2025年度生体医歯工学共同研究拠点
成果報告書

2026年4月

東京科学大学　生体材料工学研究所
東京科学大学　未来産業技術研究所
静岡大学　電子工学研究所
広島大学　半導体産業技術研究所

〈文部科学省共同利用・共同研究拠点〉

目次

1. 生体医歯工学共同研究拠点の概要

1.1　目的と全体計画……7

1.2　組織・運営……8

2. 2025 年度の活動

2.1 運営委員会……11

2.2 国際シンポジウム……11

2.3 成果報告会……16

2.4 拠点成果の社会実装への施策……18

2.4.1　Medtec Japan……18

2.4.2　東京都医工連携セミナー……20

3. 各研究所における独自の取り組み

3.1 東京科学大学　生体材料工学研究所……23

3.2 東京科学大学　未来産業技術研究所……25

3.3 静岡大学　電子工学研究所……29

3.4 広島大学　半導体産業技術研究所……32

4. 研究成果

4.1 研究成果……35

4.2 論文リスト……216

5. 採択課題一覧……263

6. 報道、受賞など

6.1　報道……280

6.2　受賞……288

2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告書発刊に際して

東京科学大学　総合研究院　生体材料工学研究所
所長　影近弘之



「生体医歯工学共同研究拠点」は、文部科学省ネットワーク型共同利用・共同研究拠点の一つとして 2016 年に認定され、2022 年より第二期となる事業を推進しております。東京科学大学生体材料工学研究所および未来産業技術研究所、広島大学半導体産業技術研究所、静岡大学電子工学研究所の、4 研究所がネットワークを形成して各研究所の機能、強みを基盤として、工学の幅広い分野を互いに補完しつつ、医療系分野と融合することで、「生体医歯工学」という新学術領域を開拓し、医歯工融合分野において高いコミュニケーション能力を持つ若手研究者を育成するとともに、先進的共同研究による生体材料、医療用デバイス・システム、生体機能分子などの研究開発及びその実用化を促進することを目的としています。

令和 7 年度に実施した共同研究は 310 件で、第二期の事業で重点を置いている国際共同研究も、右肩上がりで増加し、令和 7 年度には全体の 21%となりました。事業の国際化については、毎年実施している国際シンポジウムを国際ナノデバイステクノロジーワークショップ 2025 と共同開催することで多くの海外研究者と直接的な交流を図ることができました。さらに、「Biomedical Engineering」に関する英文書籍のシリーズ化も進め、第 3 巻の出版、そして第 4 巻の編集作業を進めており、「生体医歯工学」の新しい学術領域の開拓、国際的発信を行なっております。

第二期事業では、各大学がそれぞれ得意とする工学技術を基盤としたコンソーシアムの活動、4 研究所がそれぞれ主催する共同研究拠点施設を活用した若手育成事業（若手道場）により、4 研究所ならびに研究者コミュニティ間の交流、連携の一層の強化を推進しています。令和 6 年 10 月には本事業を担う 2 研究所が所属していた東京医科歯科大学と東京工業大学が統合して東京科学大学となりましたが、新大学における医工連携を基軸とした、異分野融合研究の推進は、本拠点のこれまでの取り組みと合致しており、事業をさらに発展させる、良い機会であると考えています。

6 年間という第 2 期の事業もあと 2 年となり、これまでの成果をまとめ、第 3 期事業の方向性の検討を始めています。今後も、医療分野に関わる「ものづくり」の研究拠点として、国民が心身ともに健康で、生きていることの充実感を享受できる社会の実現に向け社会の要請に応じた医歯工融合研究の推進に努力してまいる所存です。拠点を多くの皆様に活用していただき、今後ともご指導、ご鞭撻を賜りますようよろしくお願い申し上げます。

2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告書発刊に際して

東京科学大学　総合研究院　未来産業技術研究所
所長　細田秀樹



平成 28 年 4 月に活動を開始した生体医歯工学共同研究拠点は，令和 4 年 4 月より第 2 期を開始し，第二期では新たに感染症，AI・インフォマティクス，国際的連携などをより重要視した活動を行っており，今年で 4 年目を終えました。大きな変革として令和 6 年 10 月に東京医科歯科大学と東京工業大学が統合し東京科学大学となり，本拠点機関は 3 大学・4 研究所体制へと形を変えました。本学の大学統合は，社会の要望として医工連携のさらなる促進への期待であり，また，令和 8 年度からは医工連携研究推進を核として本学が国際卓越研究大学に選ばれた状況にあり，当拠点が目指す生体医歯工学のさらなる推進が一層期待され，また，より重要になっているものと感じています。

さて，本年度の当研究所の拠点活動として，共同研究課題数は実施数として計 94 件となっております。その内訳は，Global A が 8 件，Global B が 14 件，Domestic A が 11 件，Domestic B が 61 件です。総件数は，昨年度と比べ 10 件増加し，また，第二期開始時点より 1.5 倍になりました，特に国際連携については Global B が昨年度と比べ 6 件増加し，海外参加機関として 18 の外国機関と共同研究を行っています。共同研究活動以外には，異分野連携と相互理解の促進のため，未来研分野横断セミナーとして web にて計 10 件の当研究所教員の研究紹介を行い，また，7 回の生体医歯工学公開セミナーを開催しました。その他，　Medtec Japan 展示，東京都医工連携 HUB 機構医工連携セミナー，若手道場プログラム，サテライト会場として開催している半導体産業技術研究所開催のせとうち半導体コンソーシアムを開催し，本拠点活動をさらに活性化しております。

生体医歯工学の確立と発展のための当研究所独自の医工連携・異分野融合の取り組みとしては，長く組織連携している東北大学歯学研究科の先生方とは当拠点活動でも多数の共同研究を行っておりますが，令和 7 年度は大学統合を契機とし，旧医科歯科大学難治疾患研究所との組織連携の模索も開始し，さらに，歯学部との連携も推進を開始しました。これらの新規の取り組みはすぐに成果がでるものではありませんが，共同研究を開始した取り組みもあり，5 年後位には何か斬新な研究成果が生まれるものと思いますので，これらは今後にご注目ください。

本拠点活動にご興味のある皆様におかれましては，本拠点をより一層ご活用いただけましたら幸いです。皆様のさらなるご支援ご指導をよろしくお願いたします。

2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告書発刊に際して

静岡大学　電子工学研究所
所長　青木徹



2016 年 4 月に発足した「生体医歯工学共同研究拠点」は、文部科学省ネットワーク型共同利用・共同研究拠点として認定され、第 I 期においては最高評価である「S」評価をし、2022 年度より第 II 期に入り、本年度で 4 年目を迎えております。本拠点は、東京科学大学生体材料工学研究所、東京科学大学未来産業技術研究所、広島大学半導体産業技術研究所、そして静岡大学電子工学研究所の 4 機関が、それぞれの強みを活かしつつ、先進的な共同研究を通じて分野横断的なネットワークを形成し、異分野融合を推進しております。

静岡大学電子工学研究所では、「時間・空間分解能、光強度範囲、波長域で極限性能を追求したイメージングデバイスの研究開発」を中核に据え、可視光をはじめテラヘルツから X 線に至る広いエネルギー領域を対象とした基礎研究と、AI を活用した応用展開を進めております。これらの不可視現象をデバイスと AI の両面から可視化する技術は医療・歯科分野での予防・診断・治療への応用が期待される極めて有力な基盤技術であります。

2025 年度は、本研究所において 78 件の共同研究が採択され、活発な研究活動が展開されました。2025 年 4 月には、東京ビッグサイトにて開催された Medtec 2025 に出展し、「非接触操作 3D-DICOM ビューアー」および「オンチップ RGB/NIR フィルタ付ロックイン CMOS イメージセンサを搭載した生体脈波検出用 KAO カメラ」によるデモンストレーションを実施するなど、研究成果の社会発信にも積極的に取り組んでおります。

また、広島大学が幹事校を務めた国際シンポジウムが 2025 年 10 月に開催され、12 件の招待講演、123 件のポスター発表に対し、353 名の参加を得る盛会となりました。さらに、同年 5 月には広島大学との合同ワークショップを本研究所にて開催し、両大学の研究者による 8 件の研究発表と活発な意見交換が行われました。若手研究者の育成にも引き続き注力しており、2025 年度は「テラヘルツ分光スペクトル計測実習」を同年 12 月 8 日より 5 日間にわたり実施いたしました。今回は共同研究先企業からの若手研究者の参加も得て、講義と実習を通じた産学連携の一層の強化にもつながっております。

今後も本研究所は、「イメージセンシング」および「光計測」の分野を基盤として、生体医歯工学のさらなる発展に貢献すべく、研究活動を一層推進してまいります。引き続き、皆様のご支援とご指導を賜りますよう、心よりお願い申し上げます。

2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告書発刊に際して

広島大学 半導体産業技術研究所
所長　寺本章伸



広島大学半導体産業技術研究所は、2024 年 4 月 1 日の改組から 2 年が経過しました。この間、本研究所は半導体技術を中核に、上流・下流を含む関連産業技術を視野に入れながら、研究開発の方向性を検討し、その推進に取り組んでまいりました。

文部科学省「地域の中核大学の産学融合拠点の整備」事業の支援を受け、クリーンルームの全面改修を実施し、1989 年および 1998 年に竣工した 2 つのスーパークリーンルームをリニューアルしました。これにより、研究者の皆様により良好な研究環境を提供できる体制が整いました。加えて、2024 年度から約 3 年間をかけて、半導体試作装置の充実化を進めています。

半導体デバイス試作支援については、文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ事業（ARIM）に参画するとともに、2025 年度には半導体基板プラットフォーム（ARIM-SETI）を受託する大学の一つに指定されました。これらの取り組みを通じて、より質の高い共同研究を実施できる環境整備を進めてまいりました。

組織改編後も、工学系および医・歯学系の教員が併任する体制を維持し、医歯工学融合研究を推進しています。2025 年度には、生体医歯工学共同研究拠点として、国内外の大学・企業と 55 件の共同研究を実施しました。

また、半導体産業技術のコミュニティーの拡大として、本研究所を中心に令和 5 年度に発足した「せとうち半導体コンソーシアム」は、令和 8 年 3 月時点で 35 企業、2 地方公共団体、3 大学、1 国立研究法人が参画する体制へと発展しました。コンソーシアム主催の「CMOS アドバンスドコース」では、半導体産業全般を対象とした講義を年間 6 回（全 11 日間）実施し、オンライン参加を含めた延べ参加人数は 2,049 名、3 年間の累計では 4,851 名となりました。さらに、若手研究者を対象とした「CMOS 実践プログラム」では、改修後のクリーンルームを活用し、2 回の実習を実施しました。7 月に 12 名、2 月に 13 名の参加があり、半導体デバイス試作の実践的な人材育成に寄与しました。

生成 AI の急速な発展を背景に、医工学連携における半導体技術の重要性は一層高まっています。今後も、生体医歯工学研究拠点をはじめとする関連コミュニティとの連携を深め、半導体技術が果たすべき役割を的確に捉えながら、研究・人材育成を推進してまいります。

本成果報告書が、関係各位における本研究所の取り組みへの理解を深める一助となれば幸いです。これまで賜りました多大なるご支援・ご協力に感謝申し上げるとともに、今後とも一層のご指導、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

1. 生体医歯工学共同研究拠点の概要

1. 生体医歯工学共同研究拠点の概要

1.1　目的と全体計画

高齢社会による健康寿命の延伸、コロナ禍による医療現場の危機などを背景に、早期診断・予防、低侵襲治療、感染症対策などの医療革新が望まれています。また、医療研究者コミュニティからは、感染症による医療危機の回避、DX による業務の効率化などの要望が高まっており、これら課題の早期解決のためには、高度先進工学技術を迅速に医療応用に結びつける必要があります。そこで本拠点では図１に示すように、理工学、医歯薬学および臨床医歯領域を融合する「生体医歯工学」研究領域の学理構築・人材育成を行い、これらの要望に応え、安心できる医療社会を実現するための医療応用を推進することを目的としています。

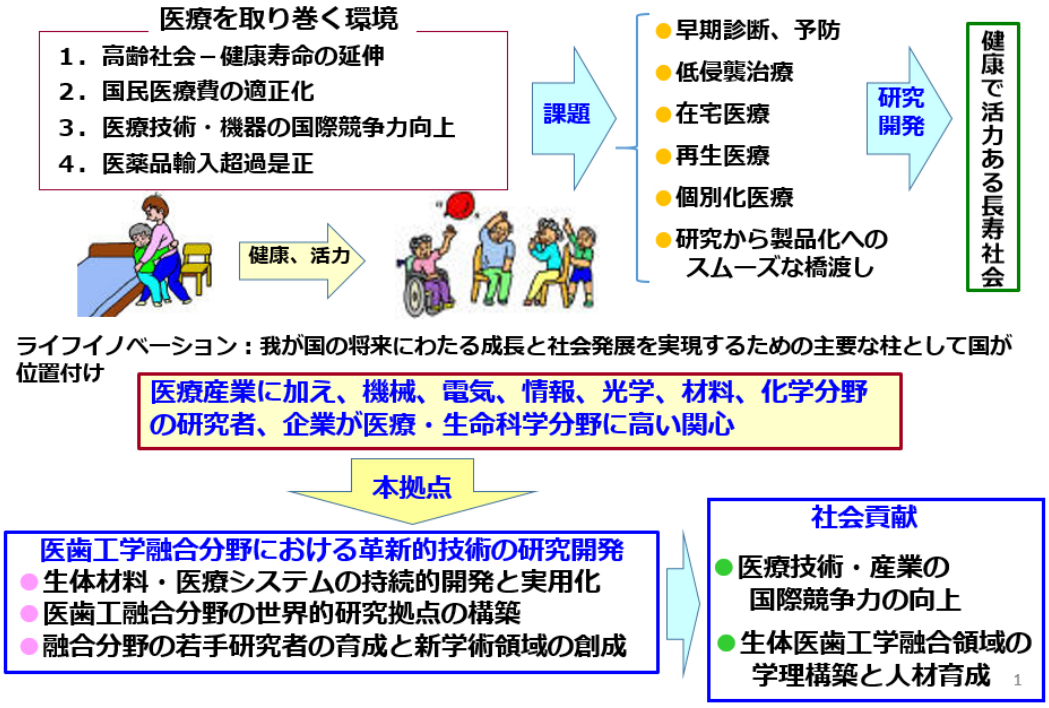


図１　本拠点の背景と目的

第一期（2016 年から 2021 年）の６年間において本拠点では、東京医科歯科大学 生体材料工学研究所、東京工業大学 未来産業技術研究所、広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所（現ナノデバイス研究所）、静岡大学電子工学研究所の４研究所でネットワークを形成し、各拠点が得意とする工学基礎技術を医療応用・実用化へ迅速かつシームレスに連携させる体制を整え、生体医歯工学研究領域の発展と先端工学技術の医療応用と実用化に寄与してきました。さらに、本拠点を構成する研究者が各学術領域の中核として活動することに加え、本拠点のネットワークを利用して異なる学術領域の連携を図ることで、「生体医歯工学」と名付けた新しい学術分野を開拓してきました。これらの活動は国内外に浸透し、文部科学省からも高く評価され、第二期（2022 年から 2027 年）６年間の継続が認可されました。

第二期においては図２に示すように、第Ｉ期での成果とネットワークをさらに発展させ、高水準工学技術から医療応用への迅速かつシームレスな連携をさらに強化するとともに、AI・IoT を基盤としたデジタル化・システ

ム化により各応用分野間の横断的連携を促進し、臨床で役立つMedical/Dental Cyber-Physical System（MDCPS）を確立して、ニューノーマル社会の医歯工学基盤研究教育体制を創成します。



図２　拠点の全体計画の概要

1.2　組織・運営

工学分野と医療分野の研究者コミュニティでの共同研究や本拠点施設の共同利用を促進し、共同研究拠点の運営をスムーズに行うため、図３に示すように本拠点では所長会議と運営委員会を設置し、これらが中心となって拠点を運営している。運営委員会は拠点外委員５名、拠点内委員５名の計 10 名で構成され、公正かつ客観的な観点で拠点を管理・運営している。特に拠点内委員には東京医科歯科大学の附属病院から医師が参加しており臨床現場の意見も反映できるように工夫している。運営委員会は、①拠点の管理運営に関する事項、②共同研究の公募課題の領域設定、公募、選考、採択課題遂行の各方針に関する事項、および③共同利用・共同研究の実施に関する重要事項について審議している。また、公募課題の採択は運営委員会に於いて最終決定される。

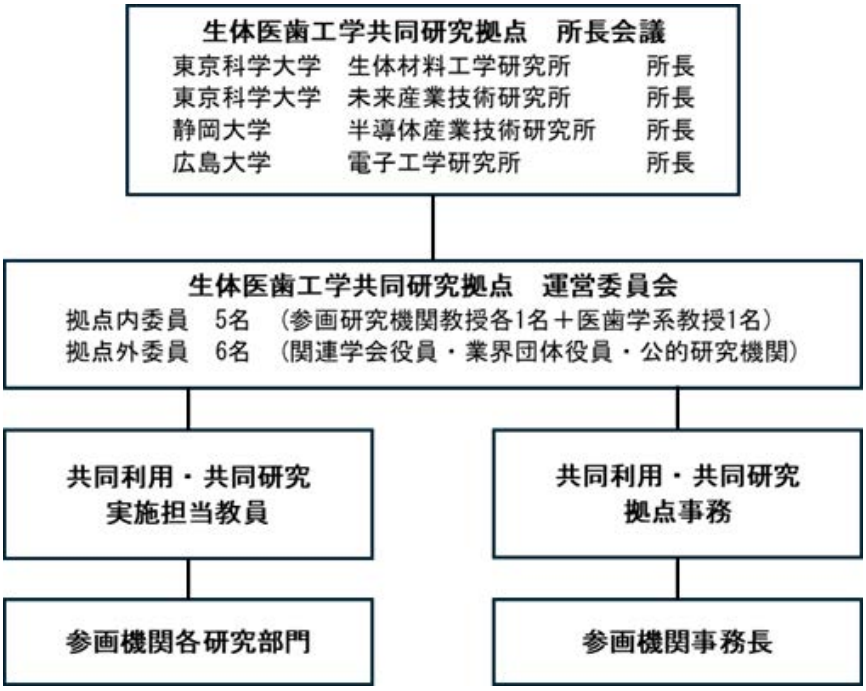


図３　生体医歯工学共同研究拠点の組織

所長会議メンバー

東京科学大学	生体材料工学研究所	影近 弘之 所長
東京科学大学	未来産業技術研究所	細田 秀樹 所長
静岡大学	電子工学研究所	青木　徹　所長
広島大学	半導体産業技術研究所	寺本 章伸 所長

生体医歯工学共同研究拠点運営委員

拠点内委員

東京科学大学	生体材料工学研究所	中島 義和 教授
東京科学大学	未来産業技術研究所	進士 忠彦 教授
静岡大学	電子工学研究所	小野　行徳 教授
広島大学	半導体産業技術研究所	亀田 卓 教授
東京科学大学	医療イノベーション機構	藤田 浩二 教授（医師）

拠点外委員

東京大学大学院	工学系研究科	一木 隆範 教授
東京理科大学	基礎工学研究科	菊池 明彦 教授
東北大学大学院	医工学研究科	田中　徹 教授
物質・材料研究機構	機能性材料研究拠点	田口 哲志グループリーダ
東京大学大学院	新領域創成科学研究科	割澤 伸一 教授
大阪大学	蛋白質研究所	北條 裕信 教授

2. 2025年度の活動

2. 2025 年度の活動

2.1 運営委員会

2025 年度の共同研究課題は、1）生体材料に関する基礎・応用研究、2）生体工学に関する基礎・応用研究、3）生体機能分子に関する基礎・応用研究、4）化学・電気・機械・材料工学の生体応用研究の各分野で、特に感染症と AI・インフォマティクスに関する研究課題を重視した。2024 年 12 月 9 日から 2025 年 1 月 31 日まで募集を行い、過去最高となる 323 件の応募があった。2025 年 3 月 13 日に運営委員会を WEB 形式で開催し、研究課題の選考を進めた。先ず、生体医歯工学共同研究拠点の目的、活動計画、公募の経緯などが説明された。また、拠点活動として国際シンポジウムや成果報告会の結果に関しても報告された。次いで臨床医を含む様々な専門の運営委員により審議された結果、310 件が共同研究課題として採択された。図 4 に共同研究課題の提案機関の分類を示す。採択された共同研究課題の 79%はアカデミア，海外機関との共同研究は 14 %である。感染症と AI・インフォマティクスに関する提案はそれぞれ 8%、22%であった。ともにここ 2 年間はほぼ同じ比率で推移している。採択課題の詳細に関しては 5 章の採択課題一覧を参照頂きたい。

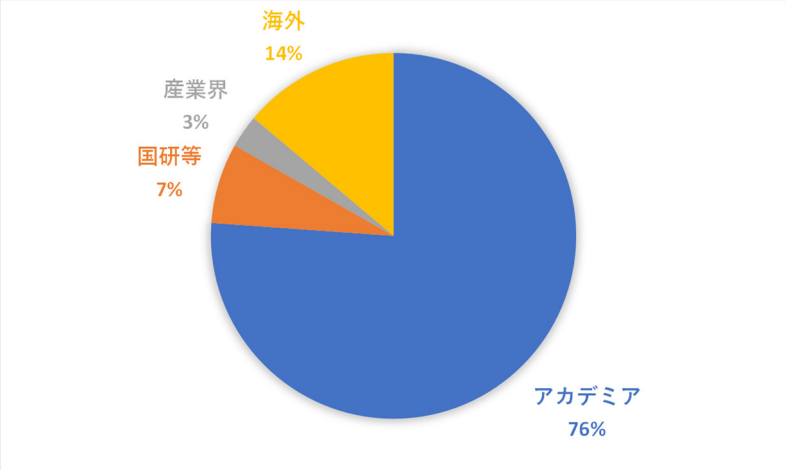


図 4　共同研究課題の採択内訳

2.2　国際シンポジウム

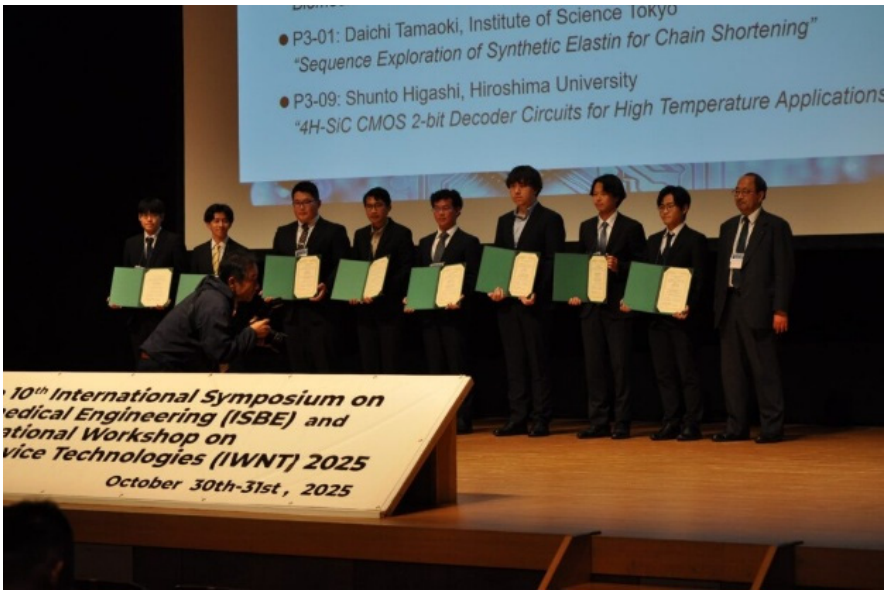
本共同研究拠点の活動の一環である生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム(ISBE)を 2025 年 10 月 30 日(木)，31 日(金)の 2 日間，東広島芸術文化ホール くらら にて開催した。本年度は広島大学が幹事校となり本シンポジウムをまとめた。なお，広島大学の特徴である半導体技術に関するワークショップ(International Workshop on Nanodevice Technologies: IWNT)との共催となった。

広島大学の越智光夫学長による開会メッセージ，文部科学省，科学技術・学術政策局，大学研究基盤整備課長の俵幸嗣氏による挨拶，広島大学，副学長の金子慎治教授による開会の辞の後，拠点代表の東京科学大学生体材料工学研究所の影近所長による拠点紹介が行われた。その後，2 日間にわたって，ISBE と IWNT 合わせて海外研究者 10 名を含む 15 件の招待講演が行われた（ISBE 12 件，うち ISBE 海外研究者 8 人）。また，ポスター発表は 123 件に達した。参加者は 326 名（うち，海外研究者 24 人）である。

バイオ・材料・医療応用などでは，プロバイオティクスによる口腔健康改善，オルガノイド形成の微小環境設計，光学イメージングによる血流・創傷診断，超分子構造を用いた化学・バイオセンサーなどが報告された。半導体関連では，バイオ応用向け化学イメージセンサー，MoS_2の原子スケールプロセス，放射光 X 線によるパワー半導体欠陥の非破壊観察，Ni-W 合金の分子動力学解析など基礎から応用まで幅広く報告され，活発に議論された。ポスター発表では，Award 対象 69 件の中から 8 件の Poster Award が選出され，最終日に授与式が行われた。

海外研究者との交流や拠点研究者同士のコミュニケーションが対面で実施され，緊密な連携を図ることができ，本拠点のさらなるグローバル化が期待されるシンポジウムとなった。





The 10th International Symposium on Biomedical Engineering (ISBE) and International Workshop on Nanodevice Technologies 2025 (IWNT)

Supported by Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)

第10回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム&ナノデバイステクノロジー国際ワークショップ 2025
文部科学省 共同利用・共同研究拠点

October 30th-31st , 2025

Venue: Higashi Hiroshima Arts & Culture Hall **Kurara** (Higashi-Hiroshima, Hiroshima, Japan/ JR Sanyo Main Line Saijo station, 4 min. walk)
東広島芸術文化ホール くらら（JR山陽本線西条駅 徒歩4分）

The Research Center of Biomedical Engineering (RCBE) was established in April 2016, with the support of the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). The international symposium on biomedical engineering is organized as part of the RCBE's activities. Through collaborative research between medicine and engineering, we discuss global issues in future medicine and healthcare to achieve a healthy aging society. This symposium is organized in conjunction with the Workshop on Nanodevice Technologies to promote research and discussion on nanodevice science and technology.

Submission deadline for poster presen. : Sept. 12th, 2025 The abstract submission is required for poster presen.

Registration deadline : Oct. 3rd, 2025 Registration is free. Pre-registration is preferable.

ポスター発表申込締切:2025年9月12日（金）　参加申込締切:2025年10月3日（金）

Networking fee : JPY6,000 for regular participants, and Free for students.
懇談会参加費: 6,000円（学生は無料）
The networking fee should be paid on site at the registration desk. Registration for the networking is required.

Invited Speakers(Tentative):

- Kazuaki Sawada, Toyohashi U. Tech., Japan
- Matthew Marinella, Arizona State Univ., USA
- Elton Graugnard, Boise State Univ., USA
- Xia Xiao, Tianjin Univ., China
- Yongzhao Yao, Mie Univ., Japan
- Kevin C.-W. Wu, National Taiwan Univ, Taiwan
- Hiroki Nikawa, Hiroshima Univ., Japan
- Tomohiro Yamaguchi, Kogakuin Univ., Japan
- Masaya Hagiwara, RIKEN, Japan
- Kung-Hwa Wei, National Yang Ming Chiao Tung Univ., Taiwan
- Yu-Chieh Lo, National Yang Ming Chiao Tung Univ., Taiwan
- Hong-Cheu Lin, National Yang Ming Chiao Tung Univ., Taiwan
- Yan-Gu Lin, National Yang Ming Chiao Tung Univ., Taiwan
- Chia-Yu Lin, National Cheng Kung Univ., Taiwan
- Yi-Hsuan Lai, National Cheng Kung Univ. Taiwan

Contact お申し込み・お問い合わせ先
Phone:082-424-6265 FAX:082-424-3499
E-mail:info@isbe-iwnt2025.jp Web Site:https://www.rise.hiroshima-u.ac.jp/isbe-iwnt2025/
Research Institute for Semicondcutor Engineering (RISE), iwnt2025
Hiroshima University 1-4-2 Kagamiyama, Higashihiroshima, Hiroshima 739-8527, Japan 広島大学半導体産業技術研究所 〒739-8527 広島県東広島市鏡山1-4-2

Organizers: ・Institute of Biomaterials and Bioengineering, Institute of Science Tokyo ・Laboratory for Future Interdisciplinary Research of Science and Technology, Institute of Science Tokyo
・Research Institute for Semiconductor Engneering Hiroshima University ・Research Institute of Electronics, Shizuoka University

主催: Institute of SCIENCE TOKYO 東京科学大学 生体材料工学研究所 / Institute of SCIENCE TOKYO 東京科学大学 未来産業技術研究所 / Research Institute for Semiconductor Engineering RISE 広島大学 半導体産業技術研究所 / 静岡大学 電子工学研究所

共催:せとうち半導体コンソーシアム　協賛: マイクロンメモリジャパン、マテリアル先端リサーチインフラ

Program

October 30

Opening Session — Chair: Hideki Gotoh, Hiroshima University

12:40～12:45	**Opening Message**: Mitsuo Ochi, President, Hiroshima University
12:45～12:50	**Greeting**: Koji Tawara, Director, University Research Facilitation Division, Research Promotion Bureau, MEXT
12:50～12:55	**Opening Remarks**: Shinji Kaneko, Vice-President, Hiroshima University
12:55～13:05	**Introduction of Research Center for Biomedical Engineering**: Hiroyuki Kagechika, Institute of Science Tokyo

Joint Session with IWNT 1 — Chair: Hideki Gotoh, Hiroshima University

13:05～13:40	Kazuaki Sawada, Toyohashi University of Technology, Japan "Multimodal Chemical Image Sensor for Biomedical Application"
13:40～14:10	Matthew Marinella, Arizona State University, USA "Benchmarking Nonvolatile Memory for In-Memory and Neuromorphic Computing"
14:20～14:40	**Photo Session**
14:40～16:00	**Poster Session 1 with Coffee Break**
14:40～15:40	Poster Session 1

Session A — Chair: Yoshikazu Nakajima , Institute of Science Tokyo

16:00～16:30	Hiroki Nikawa, Hiroshima University, Japan "Application of Probiotics strain Lactobacillus rhamnosus L8020 to oral health"
16:30～17:00	Masaya Hagiwara, RIKEN BDR, Japan "Engineering Microenvironments for Organoid Architecture"
17:00～17:30	Lun-De Liao, National Health Research Institutes (NHRI), Taiwan "Innovative Optical Imaging Technologies: Breakthroughs and Future Perspectives in Blood Microcirculation and Wound Diagnosis"

Networking — Chair: Anri Nakajima , Hiroshima University

18:00～19:30

October 31

Joint Session with IWNT 2 — Chair: Akinobu Teramoto, Hiroshima University

10:00～10:30 Elton Graugnard, Boise State University, USA
"Atomic Scale Processing of MoS_2"

Session B — Chair: Takayuki Nakano, Shizuoka University

10:30～11:00 Yongzhao YAO, Mie University, Japan
"Nondestructive, real-time observation of lattice defects in power semiconductors using synchrotron radiation X-rays"

11:00～11:30 Tomohiro Yamaguchi, Kogakuin University, Japan
"Mist CVD Growth of Oxides and Nitride"

11:30～12:00 Xia Xiao, Tianjin University, China
"Ultra-wideband Microwave Breast Tumor Locating Algorithm and Portable Signal Detection System"

12:10～14:40 Poster Session 2 & 3 with Lunch and Coffee Break

12:10～13:10 Poster Session 2

13:10～14:10 Poster Session 3

Session C — Chair: Masato Sone, Institute of Science, Tokyo,
Kevin Chia-Wen Wu, Taipei Economic and Cultural Representative Office in Japan

14:40～14:55 Kung-Hwa Wei, National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan
"Graphene or Graphene/MoS_2 Based Heterostructures for Ultrasensitive Detection of DNA Hybridization with Electrical, Magnetic and Optical Methods"

14:55～15:10 Yu-Chieh Lo , National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan
"Molecular Dynamics Study on Nickel-Tungsten Alloy"

15:10～15:25 Hong-Cheu Lin, National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan
"Applications of Supramolecular Structures and Interactions in Chemo- and Bio-Sensor along with Self-Healable Mechanophore and Actuator Materials"

15:25～15:40 Yan-Gu Lin, National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan
"The Science of Manufacturing Water Electrolyzers"

15:40～15:55 Chia-Yu Lin, National Cheng Kung University, Taiwan
"Functional Carbon Materials: Synthesis and Their Applications for Clinical Diagnosis and (Bio-)Electrocatalysis"

15:55～16:10 Yi-Hsuan Lai, National Cheng Kung University, Taiwan
"Bio-inspired and Biomass-derived Nanomaterials for Sustainable Energy: From Photoelectrochemical Water Splitting to Biomass Photoreforming"

Closing Session — Chair: Tetsushi Koide, Hiroshima University

16:10～16:30 Award Ceremony: Hiroyuki Kagechika, Institute of Science Tokyo
Closing Remarks: Akinobu Teramoto, Hiroshima University,
Toru Aoki, Shizuoka University

2.3　成果報告会

拠点では研究者コミュニティの活性化策として共同研究の成果報告会を開催している。本年度は 2026 年 3 月 3 日に東京科学大学の生体材料工学研究所を幹事校として完全対面式で開催した。当日の参加者は 292 名，10 件の口頭発表，ポスター発表は 207 件でした。

当日は拠点代表の東京科学大学生体材料工学研究所の影近弘之所長による本年度の活動状況と来年度の事業計画が報告された。その後，ポスター発表に入った。ポスター発表は件数が多く，３部制をとり，場所も講堂を挟んだ二か所で開催した。３部制となったため，発表者自身が他のポスターを見て回れる機会が増え，議論が活発化した。



ポスター発表後，講堂で記念撮影，そして口頭発表の部に入った。口頭発表ではまず，緩やかな連携先である物質・デバイス領域共同研究拠点の黒田俊一教授（大阪大学 産業科学研究所 所長）と放射線災害・医科学研究拠点の東幸仁所長（広島大学 原爆放射線医科学研究所 所長）から各拠点が紹介された。その後，歯学，センサー，人工臓器，先端イメージング，バイオミメティクスに関して最新の研究成果が紹介された。口頭発表の部は東京科学大学の医歯学系大学院生のセミナーも兼ね，多くの大学院生や社会人ドクターコースの学生も参加した。

講演後，東京科学大学未来産業技術研究所の細田秀樹所長から閉会の挨拶をいただき，盛況のうちに終了した。そして 80 名が参加したネットワーキングでは，35 歳以下の若手研究者が応募した 64 件のポスターの中から 15 件のポスターアワードが選出され，影近所長からポスターアワードが授与された。

当日は雨交じりの天候にもかかわらず多数の拠点研究者が集い，医歯学と工学の交流が促進された。次回の成果報告会は 2027 年 3 月 5 日に大岡山キャンパスで開催予定である。

令和7年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会

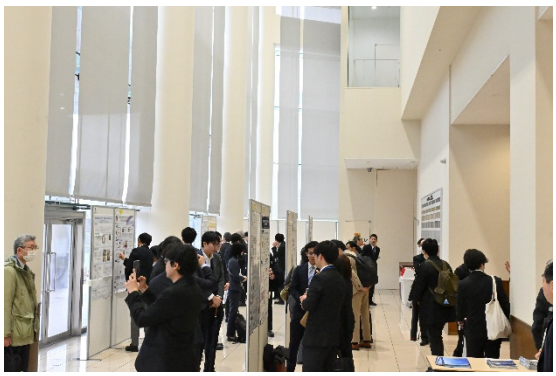
日時：令和8年3月3日（金）12:20～20:00

成果報告会会場	鈴木章夫記念講堂（M&Dタワー２階）
ポスター発表会場	共用講義室2, ホワイエ（M&Dタワー２階）
ネットワーキング会場	ファカルティラウンジ（M&Dタワー２６階）

11:30	～	受付開始（M&Dタワー2階ホワイエ）
開会の辞		**司会：中島義和・梶弘和（東京科学大学）**
12:20	～ 12:25	開会の挨拶と本年度の活動状況及び来年度の事業計画 影近　弘之（東京科学大学　生体材料工学研究所　所長）
12:25	～ 12:30	移動
ポスター発表		
12:30	～ 13:15	ポスターセッション1
13:25	～ 14:10	ポスターセッション2
14:20	～ 15:05	ポスターセッション3
15:05	～ 15:25	移動・写真撮影・休憩
口頭発表		**司会：中島義和・梶弘和（東京科学大学）**
15:25	～ 15:35	【緩やかな連携】黒田　俊一（大阪大学　産業科学研究所・所長） 「物質・デバイス領域共同研究拠点　拠点紹介」
15:35	～ 15:45	【緩やかな連携】東　幸仁（広島大学　原爆放射線医科学研究所・所長） 「放射線災害・医科学研究拠点　拠点紹介」
15:45	～ 16:00	金高弘恭（東北大学・教授） 「歯学を軸とした産学連携イノベーションの取組み」
16:00	～ 16:15	栗岡智行（東京科学大学・助教） 「電極反応制御による金/導電性高分子複合材料作製と電気化学センサ応用」
16:15	～ 16:30	佐野　慶一郎（関東学院大学・教授） 「人工臓器用高分子材料のライフサイクルアセスメント」
16:30	～ 16:45	青木　徹（静岡大学・教授） 「フォトンカウンティングX線イメージング」
16:45	～ 17:00	安在　大祐（大阪公立大学・教授） 「磁界計測に基づく飲み込み型健康管理センサの位置推定技術」
17:00	～ 17:15	宋　航（広島大学・准教授） 「マイクロ波乳がん検出における共焦点画像の相互相関を用いたアーティファクト抑制」
17:15	～ 17:30	阿部　博弥（東北大学・准教授） 「水中接着する生物模倣ハイドロゲルの開発」
17:30	～ 17:45	池内　真志（東京科学大学・教授） 「生体内の動きを再現する組織模倣チップの開発」
閉会の挨拶		**司会：中島義和・梶弘和（東京科学大学）**
17:45	～ 17:55	細田　秀樹（東京科学大学　未来産業技術研究所・所長）
ネットワーキング		
18:00	～ 20:00	







2.4 拠点成果の社会実装への施策

2.4.1　Medtec Japan

本拠点では成果の社会実装を促進する企画として，医療機器の製造・設計に関するアジア最大級の展示会である Medtec Japan に参画している。今回の出展社数は 478 社（昨年度 454 社），来場者は 3 日間合計で 17,261 名となり昨年度の 17,570 名とほぼ同等であった。（4 月 9 日（水）5,486 名，4 月 10 日（木）5,802 名，4 月 11 日（金）5,973 名）。

本年度は東京科学大学 2 件，静岡大学 2 件，広島大学 7 件のリアル展示を実施した。各研究室の展示テーマは下記の通りである。

■東京科学大学　生体材料工学研究所

池内研：生体材料工学研究所の研究紹介，精密医工学分野の研究概要，DNAでつくるナノサイズの生体材料，細胞内温度のリアルタイム可視化

■東京科学大学　未来産業技術研究所

沖野研：大気圧プラズマの医療応用

■静岡大学　電子工学研究所

青木研：非接触操作 3 D-DICOM ビューアー

川人研：オンチップ RGB/NIR フィルタ付ロックインＣＭＯＳイメージセンサを搭載した生体から脈波検出可能なＫＡＯカメラ

■広島大学　半導体産業技術研究所

寺本研：LSI を用いたトランジスタの雑音評価と 2 次元センシング

黒木研：SiC 極限環境エレクトロニクス構築と粒子線医療への応用

亀田研：医療機関などにおける無線ネットワークの高信頼化

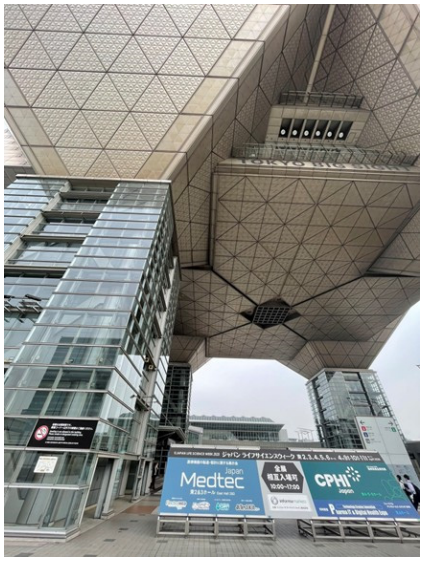
後藤研：電子スピンを用いた情報処理デバイスの研究

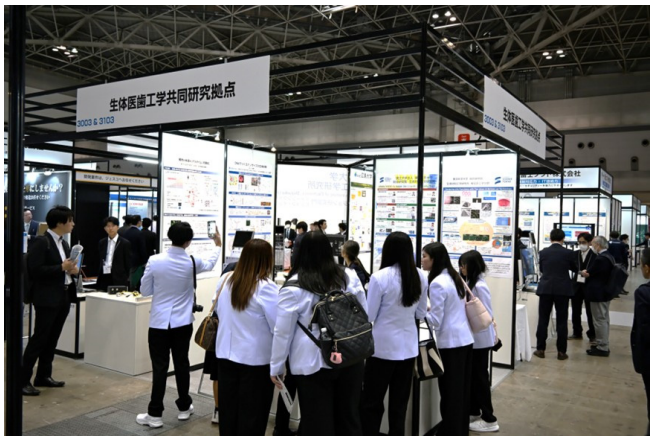
中島研：ナノスケール有機 EL バイオセンサーのための Alq3 混合電子線レジスト

小出研：深層学習を用いた NICE/JNET 分類に基づく大腸内視鏡画像診断支援の一手法

ARIM プロジェクト支援室：文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ 広島大学半導体産業技術研究所 ARIM プロジェクト支援室

非常に多くの企業開発者と一時に直接，会話できる貴重な機会となり，その場で共同研究の可能性を探れるなど，大変，有意義な企画となった。





2.4.2　東京都医工連携セミナー

生体医歯工学共同研究拠点は成果の実用化と企業との連携を深化させるため，東京都医工連携 HUB 機構と連携して，WEB 形式での医工連携セミナーを開催している。セミナーの対象者は，東京都内の医療機器の製造販売メーカ約 700 社である。

今回は 2025 年 11 月 27 日に「アカデミア発，医工連携スタートアップの最前線」をテーマにものづくり企業との連携の観点から開催した。講師は拠点の 4 研究所から 1 名ずつ選出された下記の方々である。

東京科学大学 生体材料工学研究所　松元亮教授
東京科学大学　未来産業技術研究所　西迫貴志准教授
静岡大学 電子工学研究所　佐々木哲郎教授
広島大学 学術・社会連携室　花之内健仁教授

当日の WEB 参加者は 82 名（製販企業 23 名，ものづくり企業 2 名，臨床機関 6 名，研究機関 19 名，行政・公的機関 7 名，関係者 11 名，その他 14 名）であった。

セミナーでは初めに東京科学大学 生体材料工学研究所の宮内昭浩特任教授から拠点の概要が紹介され，特に翌月から始まる共同研究の公募がアナウンスされた。その後，花之内教授から「スタンフォード大学 Biodesign での経験と開発事例紹介」，松元教授から「ホウ素化合物の”可逆的な結合“を活用した新しいバイオ材料とものづくり」，西迫准教授から「医工連携に向けたマイクロ粒子流体プロセス技術の研究」，そして佐々木教授から「レーザーと半導体デバイスで実現するテラヘルツ技術が目指す医療品検査」と題し医工連携を軸とした講演をいただいた。

各先生が得意とする技術の紹介，すなわち Technology-push 型のアプローチに加え，今回はデザイン思考に基づいたスタートアップに関する内容など，医工連携による起業に関して大変，刺激的なセミナーとなった。最後に日本医工ものづくりコモンズ理事長の慶応大学 谷下一夫名誉教授からコメントをいただき，閉会した。

本拠点は今後も東京都と連携した医工連携に関するセミナーを開催していく予定である。

東京都

東京都医工連携HUB機構

医工連携セミナー

アカデミア発、医工連携スタートアップの最前線

ーものづくり企業との連携の観点からー

参加費無料

令和7年11月27日(木)15:00-17:10

オンライン会議システムZoomを使用します

中小企業の持続的成長において、新たな技術や事業機会の創出は不可欠な要素です。その一方で、自社のみでイノベーションを生み出すことは容易ではありません。この課題を乗り越えるために注目されているのが、アカデミアとの連携です。大学・研究機関が有する最先端の研究成果と、中小企業の持つ優れた技術力や市場での知見を掛け合わせることで、革新的な製品やサービスの実現が期待されます。

本セミナーでは、東京科学大学、静岡大学、広島大学の3大学で構成される「生体医歯工学共同研究拠点」の4名の研究者から、最新の研究成果および社会実装と事業化の展望、中小企業との連携の可能性などについてお話しいただきます。

大学・研究機関との連携による事業創出や、最新の研究知見に関心のある企業の皆様は、是非ご参加ください。

※ 講演資料等の提供は致しかねます。



広島大学 学術・社会連携室
オープンイノベーション本部
産学連携部 バイオデザイン部門 部門長
トランスレーショナルリサーチセンター
センター長 / 教授

花之内 健仁 氏



東京科学大学 総合研究院
未来産業技術研究所
マイクロフルイディクス研究コア
准教授

西迫 貴志 氏



東京科学大学 総合研究院
生体材料工学研究所 教授

松元 亮 氏



静岡大学 電子工学研究所 /
大学院光医工学研究科 教授

佐々木 哲朗 氏

コメンテーター



東京科学大学
総合研究院
生体材料工学研究所
特任教授

宮内 昭浩 氏



一般社団法人
日本医工ものづくりコモンズ
理事長

谷下 一夫 氏

ファシリテーター



東京都医工連携 HUB 機構
プロジェクトマネージャー

柏野 聡彦

お申込み

下記のホームページからお申込みください。

https://ikou-hub.tokyo/contents/event/

【お問合せ先】 東京都医工連携HUB機構（運営受託事業者：日本コンベンションサービス株式会社）
〒103-0023 東京都中央区日本橋本町2丁目3-11
日本橋ライフサイエンスビルディング603号室 東京都医工連携イノベーションセンター
電話：03-5201-7321（平日9:00-17:00）
Eメール：info@ikou-hub.tokyo　ホームページ：https://ikou-hub.tokyo/

3. 各研究所における独自の取り組み

3. 各研究所における独自の取り組み

3.1 東京科学大学　総合研究院　生体材料工学研究所

（１）共同研究の推進

2025 年度の共同研究課題の募集に対して 84 件の申請があった。運営委員会による審査の後、84 件全てが採択された。研究種目別の件数は Global A 12 件、Global B 2 件、Domestic A 18 件、Domestic B 52 件であった。

（２）異分野融合実習（若手道場）

拠点内外の若手研究者が異分野を体験できる実習を例年、実施している。2025 年度は第二期の重点テーマである AI 医療に関する実習会を開催した。東京農工大学、豊橋技術科学大学、東京科学大学などから 6 名が参加した。講義では AI の動作原理、必要なデータの作成・前処理方法や AI の実装方法、AI の性能を高めるためのコツ、医療 AI の最新動向について学び、実習では AI の一種であるニューラルネットワーク（NN）の実装、NN による学習・予測を通じた画像分類、物体検出、画像セグメンテーションなどの医用画像データ解析、NN の性能評価を実施した。

（３）生体材料工学研究所(LBB)セミナーを開催

下記の日程で 15 回の LBB セミナーを開催した。海外講師を招聘し、研究の国際化も推進している。

・2025年 4月23日 （第282回） 対面形式、海外講師
・2025年 4月11日 （第283回） 対面形式
・2025年 7月 4日 （第284回） 対面形式、海外講師
・2025年 7月14日 （第285回） 対面形式、海外講師
・2025年 9月 9日 （第286回） 対面形式
・2025年10月30日 （第287回） 対面形式
・2025年12月 1日 （第288回） 対面形式、海外講師
・2025年12月 4日 （第289回） 対面形式
・2026年 1月26日 （第290回） 対面形式
・2026年 1月23日 （第291回） 対面形式
・2026年 1月23日 （第292回） 対面形式
・2026年 3月14日 （第293回） 対面形式
・2026年 3月14日 （第294回） 対面形式
・2026年 3月14日 （第295回） 対面形式
・2026年 3月14日 （第296回） 対面形式

（４）東京都 HUB 機構との医工連携セミナーを開催

2025 年 11 月 27 日に東京都医工連携 HUB 機構と連携して、医工連携セミナーをオンラインで開催した。生体材料工学研究所からは松元教授が「ホウ素化合物の”可逆的な結合“を活用した新しいバイオ材料とものづくり」と題し講演した。また、宮内特任教授がコメンテーターとして参加した。参加者は、製販企業、ものづくり企業、臨床機関、研究機関、行政・公的機関などから総計 82 名であった。

3.2 東京科学大学　総合研究院　未来産業技術研究所

1.　2025 年度生体医歯工学共同研究実施　94 件（参加機関内訳：大学 60 機関，国研 4 機関，内 外国 18 機関)。昨年度は 84 件（参加機関内訳：大学 54 機関，国研 3 機関，内 外国 16 機関）国際共同研究数は, 第 2 期 2022 年度 9 件で始まり， 2023 年度 15 件, 2024 年度 19 件，2025 年度 22 件と年々増加している。

2. 未来研分野横断セミナー（Web 開催）

今後の共同研究や科研等の外部資金申請のきっかけ作りや，生体医歯工学共同研究拠点の活性化を目的として各拠点教員に研究紹介を定期的に開催（5 回）

日　時：2025 年 5 月 21 日（水)，2025 年 7 月 16 日（水)，2025 年 9 月 24 日（水)，2025 年 11 月 19 日（水)，2026 年 1 月 21 日（水）

講演総数：10 件　他機関参加者総数：3 名　（後日動画を配信）

3. 生体医歯工学公開セミナー

1）第 33 回生体医歯工学公開セミナー

―Critical Eldercare Issues in Hawaii and Opportunities for Collaboration―

日　時：2025 年 6 月 12 日（木）10:30～12:00

場　所：未来産業技術研究所 R2 棟 1F OCS 会議室 1（ハイブリッド開催）

参加人数：オンサイト 16 名　オンライン 22 名

2）第 34 回生体医歯工学公開セミナー

「3D-Printed Biodegradable Drug-Eluting Implants for Potential Orthopedic Applications」

日　時：2025 年 7 月 10 日（木）15:00～16:00

場　所：未来産業技術研究所 R2 棟 6F 大会議室（ハイブリッド開催）

参加人数：オンサイト 21 名　オンライン 4 名

3）第 35 回生体医歯工学公開セミナー

「磁性形状記憶合金：生体医用応用への可能性」

日　時：2025 年 10 月 1 日（水）11:00～11:45

場　所：未来産業技術研究所 R2 棟 1F OCS 会議室 1

参加人数：15 名

4）第 36 回生体医歯工学公開セミナー（開催中止）

「生体用 β チタンおよび Ti-Ni 合金：材料からデバイスへ」

日　時：2025 年 12 月 11 日（木）15:00～16:00

場　所：未来産業技術研究所 R2 棟 1F OCS 会議室 1

5）第 37 回生体医歯工学公開セミナー

「医歯工融合を見据えた材料イノベーション」

日　時：2026 年 1 月 24 日（土）13:00～15:00

場　所：大岡山キャンパス　S8 棟 5 階 501 室

参加人数：28 名

6）第 38 回生体医歯工学公開セミナー

Visionary Initiative – VIH1（Total Healthcare Design）共催

「CT Colonography: Past, Present, and AI-Powered Future of Patient-Friendly」

日　時：2026 年 3 月 13 日（金）15:00～16:00

場　所：すずかけ台キャンパス　S8 棟レクチャーホール　（ハイブリッド開催）

参加人数：オンサイト 20 名，オンライン１０名

7）第 39 回生体医歯工学公開セミナー　（開催予定）

「液晶、無限の可能性を秘めた刺激応答性材料　－有機エレクトロニクス向け星型液晶分子の調整－」

日　時：2026 年 3 月 19 日（木）14:00～15:00

場　所：未来産業技術研究所 R2 棟 1F OCS 会議室 1

参加人数：後日報告

4. Medtec Japan　展示参加

日　時：2025 年 4 月 9 日（水）～4 月 11 日（金）

場　所：東京ビッグサイト

来場者数：17,261 名（3 日間合計）

1 研究室が出展：展示テーマ「大気圧プラズマの医療応用」

5，第 10 回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム参加

開催日：2025 年 10 月 30 日（木）～10 月 31 日（金）

場　所：東広島芸術文化ホール くらら（幹事校：広島大学）

講演数：招待講演 15 件（内海外研究者 1 0 件），ポスター49 件（未来研関係）

未来産業技術研究所は，台湾研究機関とのジョイントセッションを企画（講演数 6 件）

6．第 15 回 IDEA 歯工連携イノベーション機構

-東北大学病院見学ツアーおよび若手ポスターセッション-

日　時：2025 年 12 月 26 日（金）13:30～18:30

場　所：東北大学大学院歯学研究科研究棟 C 棟大会議室

ポスター発表：12 件（未来研　6 件）

参加者：約 40 名強

7，東京都医工連携 HUB 機構医工連携セミナー

日　時：2025 年 11 月 27 日（木）15:00～17:10

場　所：Web 開催（Zoom ウェビナー）

テーマ：アカデミア発，医工連携スタートアップの最前線

-ものづくり企業との連携の観点から-

講　師：西迫 貴志 准教授

WEB 参加者：82 名

8．2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会

日　時：2026 年 3 月 3 日（火）13:00～19:25

場　所：東京科学大学 湯島キャンパス（幹事校：東京科学大学生体材料工学研究所）

参加者数：292 名

講演数：口頭発表 2 件，ポスター63 件（未来研関係）

９．2025 年度若手道場プログラム　生体医歯工学共同研究拠点実習　（開催予定）

――― プラズマを用いた微量元素分析の基礎と分析実習 ―――

日　時：2026 年 3 月 16 日（月），3 月 17 日（火）

場　所：Zoom 講義および未来産業技術研究所　J2 棟 13 階

参加人数：4 名（予定）

１０．広島大学半導体産業技術研究所 せとうち半導体コンソーシアム

CMOS アドバンスドコース（全 6 回開催）

日　時：2025 年 5 月 22 日（木）～23 日（金），2025 年 6 月 26 日（木）～27 日（金），2025 年 7 月 24 日（木）～25 日（金），2025 年 10 月 23 日（木）～24 日（金），2025 年 11 月 27 日（木）～28 日（金），2026 年 2 月 20 日（金）

サテライト会場：未来産業技術研究所 R2 棟 1 F OCS 室

参加述べ人数：95 人

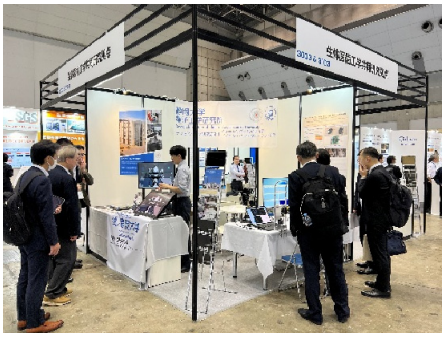
その他，生体医歯工学共同研究拠点・国際連携活動として，未来産業技術研究所は生体材料工学研究所とともに、スウェーデン Lund 大学の Profile Area の 1 つである Engineering Health というグループと研究交流を始め，第 1 回交流会を Zoom にて 7 月 1 日に開催し，合計 13 件のショートプレゼンと質疑が行われ 25 名が参加した。引き続き，交流会をデジタルおよびデジタル駆動の医療・健康技術をテーマに開催を予定している。

また，未来研独自の国際交流活動としては，昨年度 12 月より，生体医歯工学共同研究拠点関係の国際関係共同研究・若手育成支援の募集を行い，応募のあった準客員研究員または準客員若手研究員の方に，生体医歯工学国際共同研究者の称号を付与し，滞在中は可能な限り拠点の活動に参加を依頼し，その研究活動の支援を行っている。（昨年度実績 2 名，今年度 3 名を採択）

3.3 静岡大学　電子工学研究所

１．令和７年度生体医歯工学共同研究実施　７８件（参加機関内訳：国・公・私立大・高専６０、公的研究機関３、企業２、外国機関１３）

２．Medtec 2025 出展



会　期：　２０２５年４月９日（水）～１１日（金）
会　場：　東京ビッグサイト　東展示場　東２・３ホール
内　容：　電子工学研究所から「非接触操作 3D-DICOM ビューアー」と「オンチップ RGB/NIR フィルタ付ロックイン CMOS イメージセンサを搭載した生体から脈波検出可能な KAO カメラ」の２件の研究成果を実演・展示した。「非接触操作 3D-DICOM ビューアー」は、4k の空間再現ディスプレイに 3D-X 線 CT で撮像した画像を表示する装置で、VR 空間中に配置されたボタンを使って非接触で操作することにより、任意の視点から、様々な位置や角度で断面を表示するデモを行った。「オンチップ RGB/NIR フィルタ付ロックイン CMOS イメージセンサを搭載した生体から脈波検出可能な KAO カメラ」では、実機による脈波検出のデモを行った。
来場者：　１７，２６１名

３．生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム(ISBE2025)参加



開催日：　２０２５年１０月３０日（木）・３１日（金）
会　場：　東広島芸術文化ホールくらら
内　容：　招待講演２名、ポスター発表３１件（静大関係）
参加者：　３２６名

４．第２７回高柳健次郎記念シンポジウム
開催日：　２０２５年１０月２１日（火）～２３日（木）
場　所：　静岡大学浜松キャンパス　S-Port 3 階大会議室他
内　容：　ICNERE2025（The 6th International Conference on Nano Electronics Research and Education）と共同で開催した。初日の 10 月 21 日（火）に Plenary 2 件、高柳賞受賞者による４件の講演を行い、１６３名（うち外国人４３名）が参加した。

５．放射線検出器コンソーシアム
【次世代先端光科学研究会】

「応用物理学会の極限的励起状態の形成と量子エネルギー変換研究グループ」の研究会として位置づけ、次の通り開催した。

回	開催日	会場	内容
第 35 回	2025 年 7 月 1 日	オンライン	口頭講演 3 件　ポスター講演 58 件
第 36 回	2025 年 9 月 15 日-16 日	群馬県吾妻郡草津町＋オンライン	口頭講演 5 件　ポスター講演 63 件
第 37 回	2025 年 11 月 27 日-28 日	静岡県浜松市＋オンライン	口頭講演 4 件　ポスター講演 46 件
第 38 回	2026 年 1 月 13 日-15 日	大分県別府市＋オンライン	口頭講演 14 件　ポスター講演 41 件

6．若手道場プログラム

事業名：　テラヘルツ分光スペクトル計測実習

開催日：　２０２５年１２月８日（月）～１２月１２日（金）　５日間開催

場　所：　静岡大学 光創起イノベーション研究拠点棟

内　容：　共同研究先の若手研究者 1 名と静岡大学の学生 3 名の計 4 名が参加した。講義では、テラヘルツ波の性質と発生原理、テラヘルツ分光測定法の特徴について理解を深め、参加者自らが試料を作製し、測定を行う実習を通じ、実践的な技術を習得した。



7．研究交流会

事業名：　広島大学/静岡大学　合同ワークショップ

開催日：　２０２５年５月３０日（金）

場　所：　広島大学半導体産業技術研究所

内　容：　広島大学から 28 名、静岡大学から 11 名の計 39 名が参加した。両大学から各 4 件、計 8 件の研究を紹介し、活発な議論を交わした。

8．東北大学電気通信研究所との研究会

開催日：　２０２５年１２月１５日（月）

場　所：　東北大学電気通信研究所

内　容：　本研究会は、東北大学電気通信研究所と電子工学研究所が、先端的コヒーレント波技術の応用に関する研究を連携して進める中で開催しているものである。今回は東北大学から 7 名（教員 5 名、学生 2 名）、静岡大学から 14 名（教員 8 名、学生 6 名）の計 21 名が参加、口頭発表 7 件（東北大学 4 件、静岡大学 3 件）、ポスター発表 8 件（東北大学 2 件、静岡大学 6 件）を行い、研究の相互交流を行った。



9．研究成果　*※数値は 2026 年 2 月 3 日現在の暫定値*

論文数：７８件　（うち国際共著論文２２件）

国際会議発表件数：１４５件

特許件数：3 件（国内）、0 件（外国）

受賞件数：１４件

10.　海外研究者との交流

国外の研究機関が参画する共同研究が増加の傾向にあり、海外の研究者との交流は進展している。交流の進展は、ICNERE や Inter-Academia に電子工学研究所の所員が多く参加したことにも表れている。

最近 3 年度の採択件数　　カッコ内は申請件数

年度	Global A	Global B	計
2023 年度	１５（１８）	４（７）	１９（２５）
2024 年度	１７（２２）	３（６）	２０（２８）
2025 年度	２１（２７）	３（６）	２４（３３）

・ICNERE（International Conference on Nano Electronics and Education）2025

開催日：　２０２５年１０月２１日（火）～２３日（木）

会　場：　静岡大学浜松キャンパス

内　容：　2012 年から開催しており、インドネシア大学と静岡大学の教員、研究者、学生がナノエレクトロニクス、ナノテクノロジー、および関連分野において最新の研究成果を発表し、より深く、永続的な協力関係を築くためのプラットフォームとして位置づけ、交流を図っている。

・Inter-Academia2025

開催日：　２０２５年９月１５日（月）～１９日（金）

会　場：　ハンガリー　オブダ大学

内　容：　Inter-Academia は、静岡大学と中東欧の主要大学との大学間交流協定に基づいて開催される国際会議で、2002 年から交流を継続している。同会議では、医療科学をはじめ、電気・機械工学、電子、光工学など幅広い学問分野の大学院生、教職員、協賛企業研究者が一堂に会し、最新の研究発表を行うことで連携の機会を創出している。



3.4 広島大学　半導体産業技術研究所

1.2025 年度生体医歯工学共同研究実施 54 件(内訳：大学「内外国大学 4 件」・高専・公設機関 48 件、企業 6 件)。昨年度は 55 件(内訳：大学「内外国大学 4 件」・高専・公設機関 48 件・企業 7 件)

2. Medtec Japan(2025.4.9～11 東京ビッグサイト東展示棟開催、広島大 4 名参加)

3. 高等専門学校への講義(2025.4.18～2026.2.20 講義 半導体 23 回開催 呉高専、佐世保高専及び他 16 高専) 延べ聴講者数 1,772 名

4. せとうち半導体コンソーシアム CMOS アドバンスドコース(2025.5.22～2026.2.20 全6回 広島大 開催・神戸大・豊橋技術大及び他大学延べ聴講者数 207 名 対前年+33 名) 全体延べ聴講者数 2,049 名

5. 静岡大学とのワークショップ（2025.5.30 広島大学半導体産業技術研究所 広島大学参加者 39 名)

6. 広島県内の高校対象講義(2025.6.12～2026.1.29 講義 工学・半導体について 11 回開催 福山工業高校、県立広高等学校及び他 4 高校、高校教員向け大学説明会等)延べ聴講者数 574 名

7. 第 10 回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム＆国際ナノデバイステクノロジーワークショップ 2025 (2025.10.29～30 東広島芸術文化ホール くらら開催（広島大学 5 名、東京科学大学及び静岡大学 10 名の招待講演） 広島大学参加者 123 名(内海外研究者 4 名)広島大学ポスターアワード受賞 2 名 ポスター発表 123 名 全体登録者 353 名

8. 東京都医工連携 HUB 機構 医工連携セミナー『アカデミア発，医工連携スタートアップの最前線』（2025.11.27 広島大学から 1 名の招待講演）

9. 生体医歯工学共同研究拠点令和 7 年度成果報告会(2026.3.3 東京科学大学湯島キャンパス開催、

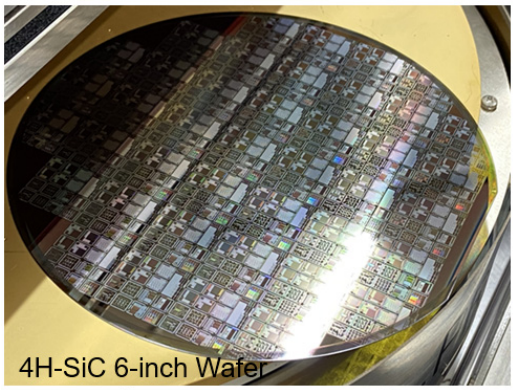
広島大学 2 名、東京科学大学 4 名、静岡大学 2 名の招待講演、ゆるやかな連携 2 名拠点紹介)

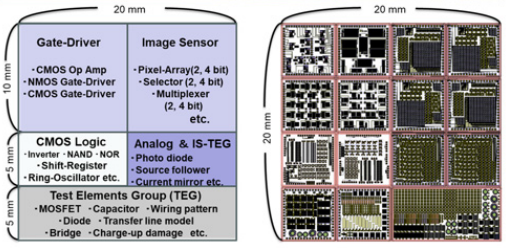
ポスター発表 205 名 全体登録者 292 名

10.スーパークリーンルーム半導体 CMOS 集積回路試作ライン装置更新・高度化 現在進行中

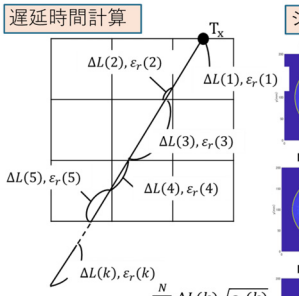
共同研究成果例

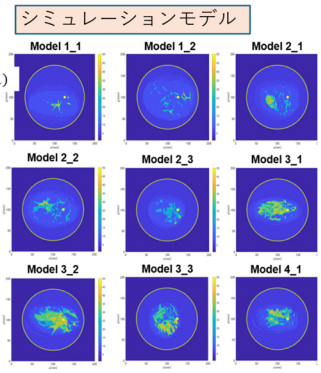
1．高温環境や高放射線環境下でも動作可能な SiC CMOS 集積回路の研究開発を進めた。特に民間メーカ量産ファブでの試作を行い、動作実証も行った。SiC の代表的国際学会である ICSCRM2026 で 10 件の研究発表を行うなどした。

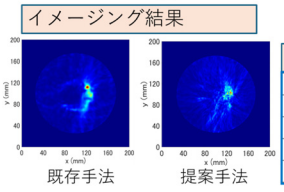




2. マイクロ波乳がん検出において、検出位置精度を向上させるため、乳房内部構造および誘電率分布を考慮した共焦点イメージングアルゴリズムを提案した。提案手法の有効性はシミュレーションにより実証した。本成果は電子情報通信学会 総合大会 2026 にて発表した。また、広島大学病院で取得した臨床試験データに適用し、性能評価を進めている。







位置推定誤差改善量

	1	2	3
脂肪性(1)	21.8 mm	11.6 mm	-
乳腺散在(2)	17.3 mm	2.4 mm	5.8 mm
不均一高密(3)	5.4 mm	-3.4 mm	0 mm
高密度(4)	0.2 mm	-	-

4. 研究成果

4. 研究成果

4.1 研究成果

本年度の研究成果として、2025 年度拠点成果報告会の口頭発表 10件、及びポスター207 件の内、公開可能な 168 件を以下に掲載する。

4. 研究成果

4.1 研究成果

本年度の研究成果として、2025 年度拠点成果報告会の口頭発表10件、及びポスター207 件の内、公開可能な 168 件を以下に掲載する。

セッション 1

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P1-K1	○マニ ナバニーザン [1], ファイズ サレ [2], 池田浩也 [3] [1]SRM 科学技術大学, [2]マラヤ大学, [3]静岡大学	自己発電型生体センサのためのナノ構造増強熱電材料
P1-K2	○牧野高紘 [1], 中野貴之 [2] [1]量子科学技術研究開発機構, [2]静岡大学	ワイドバンドギャップ半導体デバイスを用いた中性子検出器の耐放射線性研究
P1-K3	○坏かみの [1], 田中佑樹 [1], 大澤泰樹 [2], 沖野晃俊 [2], 小椋康光 [1] [1]千葉大学, [2]東京科学大学	大気圧低温プラズマを用いた新規水銀分析法の開発
P1-K4	○松永哲也 [1], 御手洗容子 [2], 片山郁文 [3] [1]JAXA, [2]東京大学, [3]横浜国立大学	チタンを題材とした電子論に基づく新規固溶強化理論の構築
P1-K5	○相澤裕貴 [1], 小柳敬太 [2], 佐々木哲朗 [1], 大塚誠 [2] [1]静岡大学大学院光医工学研究科, [2]株式会社アーステクニカ	医薬品製造におけるプロセス分析技術ツールとしてのテラヘルツ分光法の予備的評価 Preliminary Evaluation of Terahertz (THz) Spectroscopy as a Process Analytical Technology (PAT) Tool in pharmaceutical manufacturing
P1-K6	○池田和司 [1], 浦優輝 [1], 池田浩也 [2] [1]奈良先端科学技術大学院大学, [2]静岡大学	トポロジカルデータ解析を用いた ZnO ナノロッドの配向性評価
P1-K7	○岩舘伯 [1], 仲澤拓矢 [1], 栗原義人 [1], 原明人 [1], 田部井哲夫 [2] [1]東北学院大学, [2]広島大学	High-k 4 端子薄膜トランジスタを利用した化学センサの開発
P1-K8		
P1-K9		
P1-K10	○真中智世 [1], 島袋将弥 [2] [1]富山大学, [2]東京科学大学	過酷腐食環境における高強度高耐食チタン合金の開発
P1-K11	○柳川由紀 [1], 杉浦諒 [2], 沖野晃俊 [2] [1]千葉大学, [2]東京科学大学	精密温度制御マルチガスプラズマジェットによる植物組織へのプラズマ照射効果
P1-K12	○松尾直人 [1], 部家彰 [1], 住友弘二 [1], 山名一成 [1], 田部井哲夫 [2] [1]兵庫県立大学, [2]広島大学	放射線による DNA 損傷がトランジスタ特性に与える効果の解明 Study of the effects of the radiation damage of the DNA on the transistor performance
P1-K13	○河田智貴 [1], 小林将陽 [1], 奈須野恵理 [1], 加藤紀弘 [1], 柳田保子 [2] [1]宇都宮大学, [2]東京科学大学	高分子ヒドロゲル表面を利用する細胞集積制御システムの創製
P1-K14	○栗田伸幸 [1], 安達偉器 [2], 王雅欣 [3], 橋本誠司 [4], 進士忠彦 [5], [1]ベイラー医科大学, [2]テキサス小児病院, [3]テキサス心臓研究所, [4]群馬大学, [5]東京科学大学	Development of an implantable magnetically levitated artificial heart for pediatric
P1-K15	○S. Karunakaran[1], 水野慎一 [1], 中村篤志 [1], 佐藤弘明 [1], 久保野敦史 [1], 影島博之 [2], T.S. Shyju[3], P. M. Jayaweera[4], J. Archana[5], M. Navaneethan[5], S. Harish[5] [1]静岡大学, [2]島根大学 [3]Sathyabama Institute of Science and Technology, [4]University of Sri Jayewardenepura, [5]SRM Institute of Science and Technology	高感度・広範囲検出を実現するグルコースセンサー用三次元電極の開発
P1-K16	○本條悟史 [1], 市場賢政 [1], 白鳥大毅 [2], 加藤匠 [1], 中内大介 [1], 河口範明 [1], 越水正典 [3], 柳田健之 [4] [1]奈良先端科学技術大学院大学, [2]東京理科大学, [3]静岡大学	線量計測に向けた Cr 添加 BeAl2O4 透光性セラミックスの作製およびドシメータ特性評価
P1-K17	○大崎 愛弓 [1], 小林祐介 [1], 平野智也 [2], 影近弘之 [3], [1]日本大学, [2]大阪医薬大学, [3]東京科学大学	コクサギ由来蛍光成分の探索と蛍光特性

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P1-K18	○碇智徳[1)]，大谷勇人[1)]，渡邊美紀[2)]，杉山宏一[3)]，黒木伸一郎[3)] [1)]宇部工業高等専門学校，[2)]広島大学	Si 及び SiC 表面上での Pt ナノ粒子の形成
P1-K19		
P1-K20	○P. Bottoni[1)]，S. Cifani[1)]，M.R. Marini[1)]，K. Kanev[2)]，D. Moraru[3)]，A. Nakamura[3)] [1)]Sapienza University of Rome，[2)]Ontario Tech University，[3)]Shizuoka University	より現実的な VR 体験に向けて：触覚グローブと精密グローブの融合
P1-K21	○坪内廉[1)]，江澤喜朗[1)]，福嶋宏之[2)]，中内大介[1)]，渡辺賢一[3)]，加藤匠[1)]，河口範明[1)]，越水正典[4)]，柳田健之[1)] [1)]奈良先端科学技術大学院大学，[2)]福井工業高等専門学校，[3)]九州大学，[4)]静岡大学	X 線検出器への応用を企図した Tb 添加 Gd ベースオキシアパタイトのシンチレーション特性
P1-K22	○生方丈士[1)]，尾竹祥太[1)]，木村大海[2)]，加藤匠[1)]，中内大介[1)]，河口範明[1)]，越水正典[3)]，柳田健之[1)] [1)]奈良先端科学技術大学院大学，[2)]産業技術総合研究所，[3)]静岡大学	近赤外蛍光を呈する希土類添加 CaF2 透明セラミックシンチレータの開発と放射線応答特性の比較
P1-K23	○東阪和馬[1)]，堀武志[2)]，梶弘和[3)] [1)]大阪大学，[2)]国立医薬品食品衛生研究所，[3)]東京科学大学	胎盤バリアモデルを用いたナノ粒子の胎盤透過性評価
P1-K24		
P1-K25		
P1-K26	○藤木珠美[1)]，安藤史顕[1)]，影近弘之[1)] [1)]東京科学大学	白色脂肪における長期 PKA 活性化は脂肪毒性を改善する
P1-K27		
P1-K28	○宮崎敏樹[1)]，宮本樹奈[1)]，横井太史[2)]，川下将一[2)] [1)]九州工業大学，[2)]東京科学大学	チタンフェライトの微構造及び発熱特性に与える合成プロセスの効果
P1-K29	○Yi-Wen LU[1)]，Wan-Ting CHIU[1)]，Masaki TAHARA[2)]，Hideki HOSODA[3)]，， [1)]Institute of Science Tokyo	フレキシブル複合薄膜の昇温挙動に及ぼす銀ナノワイヤ形態の影響 Influence of Silver Nanowire Morphology on the Electrothermal Performance of Flexible Hybrid Films
P1-K30		
P1-K31	○平井信充[1)]，家木麻由奈[1)]，岩田太[2)] [1)]鈴鹿工業高等専門学校，[2)]静岡大学	無機ナノシート上海洋菌バイオフィルムの生成量測定と SICM 観察
P1-K32	○濵田賢一[1)]，武川(宇山)恵美[1)]，和田涼平[1)]，細田秀樹[2)] [1)]徳島大学，[2)]東京科学大学	接着強度可変歯科用スマートセメントの開発　―印加電圧低減が剥離特性に及ぼす影響―
P1-K33	○Chenhan Peng[1)]，河西奈保子[2)]，中嶋秀[2)]，Sifeng Mao[1)] [1)]Soochow University，[2)]Tokyo Metropolitan University	One-step on-substrate fabrication of Au wire sensor via open microfluidics オープンマイクロフルイディクスによる Au ワイヤセンサーのワンステップ作製
P1-K34	○長峯邦明[1)]，青柳まりか[1)]，植田陸[1)]，原田翔生[1)]，奥井楓人[1)]，花村優奈[1)]，梶弘和[2)] [1)]山形大学，[2)]東京科学大学	細菌間相互作用の計測・制御を目指した in vitro 電気化学デバイスの開発 In vitro electrochemical device for regulation and detection of bacterial communications

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P1-K35	○宮城雄哉[1)]，中村友哉[2)]，太田淳[3)]，笹川清隆[3)]，岡田竜馬[3)]，香川景一郎[1)] [1)]静岡大学，[2)]大阪大学，[3)]奈良先端科学技術大学院大学	小型全周囲レンズレスカメラのためのシリアル通信インターフェースを備えた連結可能な自己符号化 CMOS イメージセンサ
P1-K36	○小林真子[1)]，山本雅哉[1)]，鳴瀧彩絵[2)] [1)]東北大学，[2)]東京科学大学	細胞外マトリクス組成に基づいたバイオインクの設計
P1-K37	○万々桜[1)]，松尾欣也[2)]，西原秀昭[2)]，梶弘和[3)]，稲垣舞[1)]，立川正憲[1)] [1)]徳島大学，[2)]山口大学，[3)]東京科学大学	三次元ヒト毛細血管後部様血液脳関門モデル 3D Human post-capillary-like blood-brain barrier microfluidic model
P1-K38	○成原大衣智[1)]，田中志叡[1)]，依田信裕[1)]，多田壮翔[2)]，土方亘[2)] [1)]東北大学，[2)]東京科学大学	睡眠時歯ぎしりにおける歯に加わる咬合力を繰り返し測定可能な口腔内装置の開発— in vivo および in vitro による基礎的検討 —
P1-K39		
P1-K40		
P1-K41	○塩田忠[1)]，久保田雄太[2)]，坂元尚紀[3)]，脇谷尚樹[3)] [1)]岡山大学，[2)]東京科学大学，[3)]静岡大学	生体応用を目指した高機能セラミックスナノ材料の創生に関する研究
P1-K42	○徳永颯太[1)]，村田英一[1)]，亀田卓[2)] [1)]山口大学，[2)]広島大学	端末連携 MIMO 受信に無線 LAN を用いた連携特性の解析
P1-K43	○重永翔大朗[1)]，村田英一[1)]，亀田卓[2)] [1)]山口大学，[2)]広島大学	SHF 帯および UHF 帯における人体遮蔽特性に基づく端末連携に有効な周波数帯の検討
P1-K44		
P1-K45	○島袋将弥[1)]，川下将一[1)]，細田秀樹[1)] [1)]東京科学大学	チタン表面におけるリン酸銀修飾炭酸アパタイト層の形成
P1-K46	○氏木 康祐[1)]，川森重弘[1)]，細田秀樹[2)] [1)]玉川大学，[2)]東京科学大学	アルミナ粒子分散マグネシウム粉末による 実用マグネシウム合金表面被覆の試み Attempts at Surface Coating of Practical Magnesium Alloys Using Alumina Particle-Dispersed Magnesium Powder
P1-K47	○黒木雅久[1)]，海老根圭太[1)]，山田聖太郎[1)]，伊野浩介[1)]，珠玖仁[1)]，阿部博弥[1)] [1)]東北大学	微小プローブ電極を用いた三次元細胞組織内部における分子拡散の評価
P1-K48	○竹渕優馬[1)]，山城澪司[1)]，八巻和宏[1)]，手塚慶太郎[1)]，木村大海[2)]，遠藤優介[3)]，江澤喜朗[3)]，中内大介[3)]，柳田健之[3)]，越水正典[4)] [1)]宇都宮大学，[2)]産業技術総合研究所，[3)]奈良先端技術大学院大学，[4)]静岡大学	Ce 添加 Sr2Mg(BO[3)]2 単結晶シンチレータの開発と中性子検出特性評価
P1-K49	○鈴木雅登[1)]，江口瑠[1)]，磯﨑勇志[1)]，安川智之[1)]，梶弘和[2)] [1)]兵庫県立大学，[2)]東京科学大学	受容体刺激ビーズで活性化された T 細胞の電気回転による全方位観察
P1-K50		
P1-K51	○中野正基[1)]，轟木捷斗[1)]，田原楽飛[1)]，進士忠彦[2)] [1)]長崎大学，[2)]東京科学大学	生体適合性の高い厚膜磁石の MEMS 応用
P1-K52	○鈴木美帆子[1)]，小嶋郁穂[1)]，飯久保正弘[1)]，都木利之[2)]，青木徹[2)] 森井久史[3)]，小池昭史[3)] [1)]東北大学，[2)]静岡大学，[3)]株式会社 ANSeeN	海綿骨を再現した下顎骨ファントムの設計と CT 評価 Design of a mandibular phantom replicating cancellous bone and its CT evaluation

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P1-W53	○花之内健仁[1)]，野平直希[2)]，生田祥也[1)]，安達伸生[1)]，島田賢也[1)]，Darryl D'Lima[3)]，亀田卓[1)] [1)]広島大学，[2)]東京科学大学，[3)]Shiley Center for Orthopaedic Research and Education (SCORE) at Scripps Clinic	放射光を用いたナノテクノロジーによる骨接合用形状記憶合金の形状・材質解析
P1-W54		
P1-W55	○松嶋雄太[1)]，早坂龍星[1)]，伊藤一真[1)]，佐藤匠悟[1)]，関馨太[1)]，奥山菜々己[1)]，原和彦[2)]，小南裕子[2)] [1)]山形大学，[2)]静岡大学	生体医用分光応用を志向した 3d 遷移金属イオン発光中心を用いる広帯域近赤外蛍光体の開発
P1-W56	○松岡由貴[1)]，細田秀樹[2)] [1)]奈良女子大学，[2)]東京科学大学	結晶構造パラメーターからみる Au 基マルテンサイト合金の機械的特性評価
P1-W57	○大槻渉[1)]，中井川昇[2)]，佐藤慎也[2)]，石田忠[1)] [1)]東京科学大学，[2)]神奈川県立がんセンター	患者由来がん組織培養デバイスの複数培養化と組織内薬剤浸透計測
P1-W58	○須田貴大[1)]，木内紀希[1)]，梨本裕司[2)]，花田三四郎[1)] [1)]群馬パース大学，[2)]東京科学大学	ヒト近位尿細管上皮細胞の三次元再構成と腎機能評価に関する研究
P1-W59	○ Dmytro Nalyvaiko[1)]，Juha Kalliopuska[1)]，Sami Vähänen[1)]，Volodymyr Gnatyuk[1)]，Toru Aoki[2)]， [1)]ADVAFAB Oy, Finland，[2)]Shizuoka University, Japan	Advanced CdZnTe X-ray Pixel Sensors for Industrial and Biological Imaging Applications
P1-W60	○蘆田茉希[1)]，酒井孝[1)]，田原正樹[2)]，細田秀樹[2)] [1)]成蹊大学，[2)]東京科学大学	溶体化処理を施した生体用チタン合金の HPS 加工による組織変化
P1-W61		
P1-W62	○藤井晋也[1),2)] Hansaka, N.T.N. Mudiyanselage[2)]，影近弘之[2)]，花園祐矢[2)]，伊藤暢聡[2)]，三澤隆史[3)]，出水庸介[3)] [1)]大阪医科薬科大学，[2)]東京科学大学，[3)]国立医薬品食品衛生研究所	ジフェニルカルボラン骨格を用いた新規 VDR リガンドの構造展開
P1-W63	○互野亮[1)]，鷲尾純平[1)]，山口洋史[1)]，依田信裕[1)]，髙橋信博[1)]，江草宏[1)]，沖野晃俊[2)]，八井田朱音[2)]，大澤泰樹[2)]，府川大晟[2)] [1)]東北大学，[2)]東京科学大学	プラズマバブリング照射による口腔細菌およびバイオフィルムへの殺菌
P1-W64	○伊藤拓未[1)]，島田栄理遣[1)]，金髙弘恭[1)]，佐原資謹[1)]，菅野彰剛[1)]，日原大貴[1)]，鈴木賢治[1)] [1)]東北大学	AI を用いた味覚の神経機構統合モデルの開発
P1-W65	○坪川虎ノ介[1)]，河野直樹[1)]，岡田豪[2)]，Luiz G. Jacobsohn[3)]，中内大介[4)]，加藤匠[4)]，高橋遼成[4)]，宮島渓太[4)]，尾竹祥太[4)]，柳田健之[4)]，越水正典[5)] [1)]秋田大学，[2)]金沢工業大学，[3)]Clemson University，[4)]奈良先端科学技術大学院大学，[5)]静岡大学	Ca、Eu 共添加 Zn3B7O13Cl の放射線応答特性
P1-W66	○三嶋竜弥[1)]，寺尾安生[1)]，宇川義一[2)]，田原麻梨江[3)] [1)]杏林大学，[2)]福島県立医科大，[3)]東京科学大学	TRPA1 を介した低強度パルス超音波による持続的神経抑制
P1-W67	○谷本深雪[1)]，髙草木謙介[1)]，平田明日香[1)]，金子恵利花[1)]，若林則幸[1)]，府川大晟[1)]，大澤泰樹[1)]，八井田朱音[1)]，沖野晃俊[1)] [1)]東京科学大学	大気圧低温プラズマを応用した新たな義歯清掃法の開発
P1-W68	○熊谷勇喜[1)]，石川智己[2)]，寺本章伸[2)] [1)]豊田工業高等専門学校，[2)]広島大学	極低温環境における MOSFET リーク電流の統計評価用回路の動作実証

セッション 2

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P2-K1	○平野智也[1)]，影近弘之[2)] [1)]大阪医科薬科大学，[2)]東京科学大学	過酸化水素存在下で機能する光分解性保護基の構造最適化
P2-K2	○安田俊朗[1)]，寺本章伸[2)]，小出哲士[2)] [1)]オー・エイチ・ティー株式会社，[2)]広島大学	近接容量イメージセンサを用いた皮膚発汗測定
P2-K3	○能川春菜[1)]，南戸秀仁[1)]，岡田豪[1)]，越水正典[2)] [1)]金沢工業大学，[2)]静岡大学	新規 RPL 材料の探索と Eu 添加 Ca3Si2O7 の RPL 特性
P2-K4	○阿部 新夢[1)]，田原麻梨江[1)]，田野直輝[1)]，江田廉[2)]，山越芳樹[2)]，阿部珠美[3)]，黒田英克[3)]，谷川俊一郎[4)]，神山直久[4)] [1)]東京科学大学，[2)]群馬大学，[3)]岩手医科大学，[4)]GE ヘルスケアジャパン	連続せん断波エラストグラフィにおける信号エネルギーを用いた信頼性判定 Reliability Assessment of Continuous Shear Wave Elastography Using Signal Energy
P2-K5		
P2-K6	○山田修平[1)]，宋航[1)]，吉川公麿[1)] [1)]広島大学	誘電率分布を考慮した共焦点イメージングによる乳がん検出精度向上に関する検討
P2-K7	○ Isadora Augusta Machado Duque[1),2)]，Go Okada[2)]，Sonia Tatumi[1),3)]，Masanori Koshimizu[4)] [1)]University of Sao Paulo，[2)]Kanazawa Institute of Technology，[3)]Federal University of Sao Paulo，[4)]Shizuoka University	Synthesis and Luminescence Properties of Bi-doped Magnesium Borate Glasses
P2-K8	○田野直輝[1)]，谷口圭吾[2)]，塩泡孝介[2)]，紺野啓[3)]，田原麻梨江[1)] [1)]東京科学大学，[2)]札幌医科大学，[3)]自治医科大学	連続せん断波エラストグラフィを用いた筋膜癒着の位相応答解析
P2-K9	○脇谷尚樹[1)]，松田晃史[2)]，新井貴司[3)]，川口昂彦[1)]，坂元尚紀[1)]， [1)]静岡大学，[2)]東京科学大学，[3)]沼津工業高等専門学校	CdxMg1-xO バッファー層を用いたガラス基板上への VO2 薄膜の配向制御
P2-K10	○脇谷尚樹[1)]，山田智明[2)]，新井貴司[3)]，川口昂彦[1)]，坂元尚紀[1)] [1)]静岡大学，[2)]名古屋大学，[3)]沼津工業高等専門学校	ダイナミックオーロラ PLD 法による Si 基板上における自発的超格子構造の生成
P2-K11	○青木美歩[1)]，南戸秀仁[1)]，岡田豪[1)]，越水正典[2)] [1)]金沢工業大学，[2)]静岡大学	線量計応用を目的とした近赤外 RPL 材料の諸特性評価
P2-K12		
P2-K13	○渡邊天[1)]，山田哲也[1)]，山田将博[2)]，栁田保子[1)] [1)]東京科学大学，[2)]東北大学	ナノ表面を持つチタンを用いたマイクロ流路デバイスの作製
P2-K14	○金谷拓海[1)]，田野直輝[1)]，田原麻梨江[1)]，Yuu Ono[2)]，荒川元孝[3)] [1)]東京科学大学，[2)]Carleton University，[3)]東北大学	無声発話認識に向けた機械学習に基づくウェアラブル超音波トランスデューサを用いた日本語母音の分類
P2-K15	○清水健登[1)]，田野直輝[1)]，紺野啓[2)]，江田廉[3)]，山越芳樹[3)]，田原麻梨江[1)] [1)]東京科学大学，[2)]自治医科大学，[3)]群馬大学	機械振動エラストグラフィを用いた生体液圧評価に関する検討
P2-K16		
P2-K17	○荒川貴博[1)]，大輪勇翔[1)]，黄家暉[1)]，Dzung Viet Dao[2)]，Jarred Fastier-Wooller[3)]，飯谷健太[4)]，三林浩二[4)] [1)]東京工科大学，[2)]Griffith University，[3)]The University of Tokyo，[4)]東京科学大学]	無線マウスピース型口腔情報センサの開発及び欧米・アジア頭系骨格での比較研究

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P2-K18	○本川茉奈[1)]，田村歩夢[1)]，部家彰[1)]，住友弘二[1)]，後藤秀樹[2)] [1)]兵庫県立大学，[2)]広島大学	SiO2/Si 基板と SiN/Si 基板におけるマイクロウェル開口部形状差が脂質二分子膜流動性に与える影響
P2-K19		
P2-K20		
P2-K21	○岡田豪[1)]，南戸秀仁[1)]，越水正典[2)]，Safa Kasap[3)]，Sonia Tatumi[4),5)]，Lily Bossin[6)]，Eduardo Yukihara[6)] [1)]金沢工業大学，[2)]静岡大学，[3)]サスカチュワン大学，[4)]サンパウロ大学，[5)]サンパウロ連邦大学，[6)]パウルシェラー研究所	新規ラジオフォトルミネッセンス材料の創成とその応用検討
P2-K22		
P2-K23	○渡辺賢一[1)]，青木徹[2)]，岡田豪[3)]，Winfried Kockelmann[4)] [1)]九州大学，[2)]静岡大学，[3)]金沢工業大学	生体医歯工学への応用を志向した放射線誘起蛍光体と光導波路に関する基礎研究
P2-K24	○永田年[1)]，河崎秀陽[1)]，平井信充[2)]，山本聖真[3)]，岩田太[3)] [1)]浜松医科大学，[2)]鈴鹿高専，[3)]静岡大学	走査型イオン伝導顕微鏡を用いたバイオフィルム内部の 3D 可視化
P2-K25	○荒川貴博[1)]，今泉大地[1)]，堀真緒[2)]，松元亮[2)] [1)]東京工科大学，[2)]東京科学大学	マイクロ流体デバイスを活用した RNA を内包可能なタンパク質カプセル生成技術の開発
P2-K26	○西村浩二[1)]，粟井光一郎[2)] [1)]島根大学，[2)]静岡大学	植物液胞タンパク質の膜交通因子のトランスゴルジ網への局在化機構 Molecular machinery of recruitment of membrane trafficking components for plant vacuolar proteins to the trans-Golgi network
P2-K27	○渡辺隼[1)]，山田哲也[2)]，小林洋子[1)]，倉内美智子[1)]，金髙弘恭[1)]，柳田保子[2)]，江草宏[1)] [1)]東北大学病院，[2)]東京科学大学	イオンと電界を利用した歯科飛沫エアロゾル吸引装置の開発
P2-K28	○北村一浩[1)]，細田秀樹[2)] [1)]愛知教育大学，[2)]東京科学大学	医療・介護ロボットへの応用を目指した形状記憶複合アクチュエータの開発
P2-K29	○坂本知昭[1)]，佐々木哲朗[2)] [1)]国立医薬品食品衛生研究所，[2)]静岡大学	流通医薬品の品質確保に向けたテラヘルツ分光法を用いた医薬品の品質評価手法の開発
P2-K30	○星治[1)]，岩田太[2)] [1)]東京科学大学，[2)]静岡大学	染色体の凝縮におけるカウルシウムイオンの役割　Role of calcium ion in chromosome condensation
P2-K31	○横川凌[1)]，小椋厚志[2)]，萬條太駿[3)] [1)]広島大学，[2)]明治大学，[3)]高輝度光科学研究センター	生体情報センサ応用へ向けた SiGe 混晶の微視的構造評価
P2-K32	○岡田成仁[1)]，中野貴之[2)] [1)]山口大学，[2)]静岡大学	深紫外線 SHG 発光デバイスに向けた AlN の両極性 AlN の結晶成長とそのメカニズム
P2-K33	○板谷清司[1)]，梶原奨平[1)]，黒江晴彦[1)]，大柿真毅[2)]，佐々木哲朗[3)] [1)]上智大学，[2)]IONTOF ジャパン，[3)]静岡大学	水酸アパタイト－天然高分子系複合材料のテラヘルツ分光とイメージング
P2-K34	○石田良典[1),2)]，影近弘之[1)]，青木雄安[2)]，梅澤直樹[2)] [1)]名古屋市立大学，[2)]東京科学大学	ポリアミン誘導体の固相合成
P2-K35	○石田良典[1),2)]，小川貴史[3)]，T. Keith Blackwell[4)]，影近弘之[2)] [1)]名古屋市立大学，[2)]東京科学大学，[3)]広島大学，[4)]Harvard Medical School	Splicing 制御を指標とした寿命延長化合物の開発と作用メカニズムの解析
P2-K36	○畠中勇真[1)]，松林大揮[1)]，加野裕[1)]，中村晃太[1)]，徳楽清孝[1)]，川田 善正[2)] [1)]室蘭工業大学，[2)]静岡大学	無標識アミロイドβタンパク質凝集特性評価における再現性向上に向けた温度管理の検討

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P2-K37	○水谷旭杜[1)]，松林大揮[1)]，上井幸司[1)]，加野裕[1)]，八井田朱音[2)]，　沖野晃俊[2)] [1)]室蘭工業大学, [2)]東京科学大学	ポリマー極薄膜で銀表面を保護した表面プラズモンセンシング基板へのリガンド固定
P2-K38	○小関健由[1)]，小池康晴[2)] [1)]東北大学, [2)]東京科学大学	歯科保健行動の「力の見える化」による身体動作の把握と評価法の開発
P2-K39		
P2-K40	○大多哲史[1)]，中村篤志[1)]，平野陽豊[2)]，清水広介[3)] [1)]静岡大学, [2)]藤田医科大学, [3)]浜松医科大学	磁性ナノ粒子の磁気緩和時間解析とバイオ医療応用展開
P2-K41	○田邉匡生[1)]，佐々木哲朗[2)] [1)]芝浦工業大学, [2)]静岡大学	レーダーデバイスによるテラヘルツ分光情報取得
P2-K42		
P2-K43	○瀬木大輔[1)]，佐藤慎哉[2)]，石田忠[1)] [1)]東京科学大学, [2)]神奈川県立がんセンター	温度勾配下細胞培養デバイスを用いた脂肪細胞褐色化温度評価のための要素技術開発
P2-K44	○櫻井淳平[1)]，泉光暢[2)]，岡智絵美[2)]，秦誠一[2)]，細田秀樹[3)] [1)]崇城大学, [2)]名古屋大学, [3)]東京科学大学	4D ナノインプリントに向けた高アスペクト比 HFSMA 構造体の作製
P2-K45	○松下宗輝[1)]，久保谷旭陽[1)]，近藤奏海[1)]，上田麻理[1)]，廣江正明[2)]，中村健太郎[3)]，長谷川英之[4)] [1)]神奈川工科大学, [2)]小林理学研究所, [3)]東京科学大学, [4)]富山大学	超高周波音領域における毛髪の音響伝搬特性と聴感への影響
P2-K46		
P2-K47	○牧野滉大[1)]，白鳥大毅[1)]，岡田豪[2)]，越水正典[3)]，柳田健之[4)] [1)]東京理科大学, [2)]金沢工業大学, [3)]静岡大学, [4)]奈良先端科学技術大学院大学	Au 添加リン酸塩ガラスにおけるドシメータ特性の評価
P2-K48	○福智魁[1)]，安東侑吾[1)]，清水祐哉[1)]，八井田朱音[1)]，前本佑樹[2)]，青木元秀[2)]，柳川由紀[3)]，梅村知也[2)]，川田善正[4)]，沖野晃俊[1)] [1)]東京科学大学, [2)]東京薬科大学, [3)]千葉大学, [4)]静岡大学	メタルサイトメーターを用いた高選択的単一がん細胞内多元素分析
P2-K49	○北浦守[1)]，原和彦[2)] [1)]山形大学, [2)]静岡大学	中性子シンチレータ LiCaAlF6:Ce への Na 共添加効果
P2-K50	○北浦守[1)]，大西彰正[1)]，原和彦[2)] [1)]山形大学, [2)]静岡大学	時間分解 XAFS 実験によるガーネット蛍光体における非発光過程の可視化
P2-K51	○阿保智[1)]，大上楓真[1)]，若家冨士男[1)]，増澤智昭[2)]，三村秀典[2)] [1)]大阪大学, [2)]静岡大学	レーザ加熱焦電結晶を用いた中性子源
P2-K52	○謝華庭[1)]，福智魁[1)]，大澤泰樹[1)]，八井田朱音[1)]，小川覚之[2)]，沖野晃俊[1)] [1)]東京科学大学, [2)]獨協医科大学	エアロゾル混合大気圧プラズマを用いた成膜による生体適合性高分子表面の機能化 Functionalization of biocompatible polymer surfaces by aerosol-assisted film deposition via atmospheric plasma
P2-W53	○峯田才寛[1)]，細田秀樹[2)] [1)]弘前大学, [2)]東京科学大学	間プレスによる生分解性 Mg-Li-Al/Zn クラッド材の創製と機械的・腐食特性評価
P2-W54	○篠原百合[1)]，稲邑朋也[2)] [1)]電気通信大学, [2)]東京科学大学	Effect of cold rolling on martensite microstructure in an Fe–Ni–C alloy
P2-W55	○安東侑吾[1)]，福智魁[1)]，清水祐哉[1)]，八井田朱音[1)]，前本佑樹[1)]，青木元秀[1)]，梅村知也[2)]，柳川由紀[3)]，川田善正[4)]，沖野晃俊[1)] [1)]東京科学大学, [2)]東京薬科大学, [3)]千葉大学, [4)]静岡大学	メタルサイトメーターを用いた選択的単一ヒト細胞内元素の発光/質量同時分析 Simultaneous elemental emission/mass analysis of individual human single cells using Metal Cytometer

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P2-W56	○亀島欣一 [1)]，西本俊介 [1)]，川下将一 [2)]，野崎浩佑 [2)] [1)]岡山大学, [2)]東京科学大学	種々のゼオライトバルクの作製とその分極処理
P2-W57	○松川祐子 [1)]，濵島賢慎 [1)]，高木優晃 [1)]，鈴木一正 [1)]，大槻主税 [1)]，中村 碧人 [1)]，横井太史 [2)] [1)]名古屋大学, [2)]東京科学大学	酵素応答性リン酸エステルカルシウム塩を基盤としたストロンチウム徐放型生体応答性材料の設計
P2-W58		
P2-W59		
P2-W60	○近藤敏彰 [1)]，竹内誠人 [1)]，小野篤史 [2)] [1)]愛知工科大学, [3)]静岡大学	ポーラスアルミナを用いた交流電析法による金属ナノ粒子作製：作製プロセスの改良
P2-W61	○石田良典 [1)]，城森啓宏 [2)]，影近弘之 [1)] [1)]東京科学大学, [2)]琉球大学	低 pH 環境選択的がん細胞増殖阻害物質の探索
P2-W62		
P2-W63		
P2-W64	○安田新 [1)]，佐々木哲朗 [2)]，森谷克彦 [3)] [1)]大阪国際工科専門職大学, [2)]静岡大学, [3)]鶴岡工業高等専門学校	THz 分光を用いた高機能材料原料の構造解析とその応用
P2-W65	○岡田成仁 [1)]，黒木伸一郎 [2)] [1)]山口大学, [2)]広島大学	医療応用のための AlN ベーストランジスタの動作実証
P2-W66	○立蔵洋介 [1)]，中野貴之 [2)] [1)]常葉大学, [2)]静岡大学	AI を活用した中性子イメージングによる非破壊検査の精度向上
P2-W67	○遠藤弥生 [1)]，勝田悠介 [1)]，互野亮 [1)]，尾崎茜 [1)]，山田将博 [1)]，江草宏 [1)]，任宗偉 [2)]，吉岡勇人 [2)]，進士忠彦 [3)] [1)]東北大学, [2)]東京大学, [3)]東京科学大学	支台歯形成技能評価における辺縁連続性の評価アルゴリズム
P2-W68	○中村知力 [1)]，長野一樹 [1)]，山田哲也 [1)]，柳田保子 [1)]，鷲尾純平 [2)]，高橋信博 [2)]，依田信裕 [2)]，日原大貴 [2)]，田中志叡 [2)]，成原大衣智 [2)] [1)]東京科学大学, [2)]東北大学	口腔内マルチイオン計測に向けた小型全固体型参照電極の作製

セッション 3

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P3-K1	○Arindam Biswas[1)], Aritra Acharyya[2)], Hiroaki Satoh[3)] [1)]Kazi Nazrul University, [2)]Kalyani Government Engineering College, [3)]Shizuoka University	Artificial Neural Networks based Optimization to Design of GaN IMPATT Sources
P3-K2	○HUANG ZHAOFENG[1)], Ma Yue[1)], Nakaishi Michiko[1)], Wei Li-Na[2)], Kagechika Hiroyuki[1)] [1)]Institute of Science Tokyo, [2)]University of Minnesoda	Development of Novel Retinoids Exhibiting Selective CRABP1-mediated Non-Genomic Activity
P3-K3		
P3-K4	○有馬明香 [1)], 遠藤千晶 [1)], 西村壽晃 [1)], 稲邑朋也 [2)], 喜瀬純男 [3)] [1)]東北大学, [2)]東京科学大学, [3)]古河テクノマテリアル	形状記憶合金製オンプラントの開発 Development of shape memory alloy onplant for orthodontic treatment
P3-K5		
P3-K6	○曽我部優斗 [1)], 酒井達也 [1)], 山本拓弥 [1)], 和田大翔 [1)], 岡本俊哉 [1)], 柴田隆行 [1)], 石田忠 [2)], 橋本道尚 [3)], 永井萌土 [1)] [1)]豊橋技術科学大学, [2)]東京科学大学, [3)]シンガポール工科デザイン大学	DMD と GelMA を用いた多段階単一細胞スクリーニング技術の開発
P3-K7	○戸谷亮太 [1)], 太原誠也 [1)], 清水祐哉 [1)], 八井田朱音 [1)], 守岩友紀子 [2)], 杉田直広 [1)], 東海林敦 [2)], 沖野 晃俊 [1)] [1)]東京科学大学, [2)]東京薬科大学	超音波霧化と低温プラズマイオン化を用いた溶液中の薬剤分析 Analysis of drugs in solution using ultrasonic nebulization and low-temperature plasma
P3-K8	○ Podshyvalova Oksana[1)], Oleksii Kulyk[2)], Oleksandr Kulyk[2)], Volodymyr Gnatyuk[3)], Ivan Marchenko[4)], Toru Aoki[5)] [1)]National Aerospace University, Ukraine, [2)]V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine, [3)]Advafab Oy, Finland, [4)]The NAS of Ukraine, [5)]Shizuoka University, Japan	Anomalously fast mass transfer induced by external force fields during the formation of certain nanostructures
P3-K9	○Oleksii Kulyk[1)], Victor Tkachenko[2)], Oleksandr Kulyk[1)], Oksana Podshyvalova[3)], Volodymyr Gnatyuk[4)], Toru Aoki[5)] [1)]V.N. Karazin Kharkiv National University, [2)]NAS of Ukraine, [3)]National Aerospace University, Ukraine, [4)]Advafab Oy, Finland, [5)]Shizuoka University, Japan	Morphology of a single growth spiral under conditions of local step dynamics with account of the elastic field of a screw dislocation
P3-K10		
P3-K11	○ZHAO JINYI[1)], 藤原瑞樹 [2)], 山口雅浩 [3)], 田原麻梨江 [1)] [1)]東京科学大学, [2)]JR 仙台病院, [3)]東北大学	Automated Deltoid-Subscapularis Interface Segmentation and Quantitative Motion Analysis for Adhesion Assessment in Ultrasound Image
P3-K12	○LIU ZIYU[1)], 府川大晟 [1)], 大澤泰樹 [1)], 八井田朱音 [1)], 松村有里子 [2)], 岩澤篤郎 [2)], 沖野晃俊 [1)] [1)]東京科学大学, [2)]東京医療保健大学	和文：スタイラス型プラズマジェットを用いた直接バブリングによる殺菌実験 英語：Disinfection Experiments Using Direct Bubbling Method with Stylus-Type Plasma Jet
P3-K13	○林倫生 [1)], 藤本裕 [1)], 川本弘樹 [1)], 権田樹 [2)], 中内大介 [2)], 柳田健之 [2)], 渡辺賢一 [3)], 越水正典 [4)], [1)]東北大学, [2)]奈良先端科学技術大学院大学, [3)]九州大学, [4)]静岡大学	画像診断技術への応用を企図した Sm2+添加 SrCl2–SrBr2 系シンチレータの開発
P3-K14	○村山尚 [1)], 呉林なごみ [1)], 影近弘之 [2)], 石田良典 [2)] [1)]順天堂大学, [2)]東京科学大学	新規 RyR2 選択的安定化剤 Ryanozole はマウスのストレス誘発性心室性不整脈を抑制する
P3-K15	○篠田佳織 [1)], 小野木真哉 [2)], 高橋果歩 [1)], 高橋幸乃 [1)], 枝元良広 [3)], 桝田晃司 [1)] [1)]東京農工大学, [2)]東京科学大学, [3)]セコメディック病院	VoxelMorph を用いた肝血管 3D 超音波画像の時空間補間

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P3-K16	○Kapralos Bill[1)], Kamen Kanev[1)], Adam Dubrowski[1)], Michael Jenkin[2)], Eva Peisachovich[2)], Celina Da Silva[2)], Toru Aoki[3)] [1)]Ontario Tech University, [2)]York University, [3)]Shizuoka University	Virtual Drilling With Sound, and Kinesthetic Cues Obtained with a Mouse and Keyboard
P3-K17	○宮﨑裕美 [1)], 中村伸吾 [1)], 梨本裕司 [2)], 梶弘和 [2)] [1)]防衛医科大学校, [2)]東京科学大学	血管統合型皮膚モデルによる機能の検証
P3-K18		
P3-K19		
P3-K20	○田中元 [1)], 針谷綾花 [1)], 山本新之助 [1)], 石幡浩志 [1)], 高瀬圭 [1)], 加瀬裕貴 [2)], 青木徹 [2)] [1)]東北大学, [2)]静岡大学	深層学習を用いた穿刺手技支援のための針位置検知システムの基礎的検討 Basic Study on Needle Detection System for Puncture Support using Deep Learning
P3-K21	○黒江晴彦 [1)], 梶原奨平 [1)], 板谷清司 [1)], 佐々木哲朗[2)], Ian J. Davies[3)], 横井太史 [4)] [1)]上智大学, [2)]静岡大学, [3)]Curtin University, [4)]東京科学大学	酸化チタンナノ粒子の繊維状リン酸カルシウム上への均一分散
P3-K22		
P3-K23	○Maia Gonçalves Inês[1)], Pinho Diana[1)], Nashimoto Yuji[2)], Moita Ana[3)], Kaji Hirokazu[2)], Minas Graça[1)], Lima Rui[1)] [1)]Universidade of Minho, [2)]Institute of Science Tokyo, [3)]Universidade de Lisboa Rectory	Creating hydrophilic PDMS surfaces using Brij L4: A long-term, simple and stable method for biomedical assays
P3-K24	○浦井一 [1)], 佐藤匡隼 [1)], 田辺稜弥 [1)], HANISSA BINTI SHAID SOFEA[1)], 沖野晃俊 [2)], 八井田朱音 [2)] [1)]東洋大学, [2)]東京科学大学	樹脂表面改質のための大気圧プラズマ源の開発および樹脂表面分析
P3-K25	○石田良典 [1),2)], 古徳直之 [3)], 影近弘之 [1)] [1)]東京科学大学, [2)]名古屋市立大学, [3)]立命館大学	ピロロイミノキノン誘導体の合成と細胞増殖阻害活性評価
P3-K26	○ Volodymyr Gnatyuk [1)3)], Valeriy Sklyarchuk[2)], Juha Kalliopuska[3)], Dmytro Gnatyuk[4)], Oleksandr Kulyk[5)],Toru Aoki[6)] [1)]Institute of Semiconductor Physics of the NAS of Ukraine, [2)]Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine [3)]Advafab Oy, Finland, [4)]Aalto University, Finland, [5)]V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine, [6)]Shizuoka University, Japan	Effect of the metal nature on the performance and stability of CdTe-based X/γ-ray sensors
P3-K27	○廣瀬大稀 [1)], 謝華庭 [1)], 福智魁 [1)], 大澤泰樹 [1)], 住谷祐樹 [2)] [1)]東京科学大学, [2)]東京薬科大学, [3)]千葉大学, [4)]静岡大学	医療用排ガス処理を目的とした誘電体バリア放電における触媒利用の検討
P3-K28	○高野誠 [1)], キムユヒョン [1)], 宮嵜哲郎 [1)], 川嶋健嗣 [1)], 曽我部舞奈 [1)], 周東博 [1)], 中島義和 [1)] [1)]東京大学, [2)]東京科学大学	気液相変化ソフトアクチュエータの光駆動制御および画像解析に基づく非接触状態推定
P3-K29	○杉田直広 [1)], 山本真也 [1)], 進士忠彦 [1)], 藤堂浩明 [2)] [1)]東京科学大学, [2)]城西大学	Low Frequency Ultrasound-assisted Transdermal Drug Delivery
P3-K30	○府川大晟 [1)], 劉子鈺 [1)], 大澤泰樹 [1)], 八井田朱音 [1)], 松村有里子 [2)], 岩澤篤郎 [2)], 土田和徳 [3)], 高橋克幸 [4)], 沖野晃俊 [1)] [1)]東京科学大学, [2)]東京医療保健大学, [3)]日本薬科大学, [4)]岩手大学	溶媒がプラズマバブル水の殺菌効果に及ぼす影響 Influence of solvent on Disinfection Effect of Plasma Bubbled-up Water
P3-K31	○上本道久 [1)], 杉山尚樹 [1)], 八井田朱音 [2)], 沖野晃俊 [3)] [1)]明星大学, [2)]アジレントテクノロジー(株), [3)]東京科学大学	大気圧プラズマの照射によるマグネシウム合金の溶出特性の制御 第 4 報-積層造形マグネシウム合金の表面元素分布
P3-K32	○安藤恵子 [1)], 安藤秀樹 [1)], 中井淳一 [1)], 多田恭章 [2)], 栁田保子 [2)] [1)]東北大学, [2)]東京科学大学	難治性てんかんモデル線虫の神経解析とマイクロ流体デバイスの応用
P3-K33		

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P3-K34	○多田恭章[1)], 渡邊天[1)], 山田哲也[1)], 柳田保子[1)], 大川博子[2)], 江草宏[2)] [1)]東京科学大学, [2)]東北大学	PNIPAAm をガラス上にコーティングした細胞剥離デバイスの開発
P3-K35		
P3-K36	○落合幸太郎[1)], 藤井晋也[2)], 影近弘之[1)], 河崎悠也[3)], 友岡克彦[3)], 井川和宣[4)] [1)]東京科学大学, [2)]大阪医科薬科大学, [3)]九州大学, [4)]熊本大学	フェロセンの多官能基化による高選択的 PR アンタゴニストの開発
P3-K37		
P3-K38	○吉本裕貴[1)], 戸部裕史[1)], 水本将之[1)], 田原正樹[2)], 細田秀樹[2)] [1)]岩手大学, [2)]東京科学大学	低弾性率を有する生体用 Ti–Sn-Al 合金の集合組織形成
P3-K39	○小林康一[1)], 粟井光一郎[2)] [1)]大阪公立大学, [2)]静岡大学	チラコイド膜脂質による余剰光エネルギーの熱放散制御
P3-K40		
P3-K41		
P3-K42		
P3-K43	○長弘基ヒロキ[1)], 中村妃那[1)], 松田鶴夫[1)], 細田秀樹[2)] [1)]北九州市立大学, [2)]東京科学大学	Ti-Ni 形状記憶合金細線を用いた衝撃駆動型アクチュエータの出力特性におよぼす印加電圧の影響
P3-K44		
P3-K45	○船田宙軌[1)], 鬼頭 宏任[1)], Ravi Kumar[1)], 柳澤 啓史[2)], Abhisek Shinha[2)] [1)]近畿大学, [2)]静岡大学	フラーレンが吸着したタングステン表面の密度汎関数強束縛計算
P3-K46	○三浦誠司[1)], 池田賢一[1)], 細田秀樹[2)] [1)]北海道大学, [2)]大阪大学	Li 添加 Mg-Zn-TM2-Y 系合金の LPSO 相安定
P3-K47	○青木元秀[1)], 上谷亮介[1)], 神津樹[1)], 岩城建吾[1)], 梅村知也[1)], 太原誠也[2)], 廣瀬大稀[2)], 謝華庭[2)], 大澤泰樹[2)], 住谷祐樹[2)], 福智魁[2)], 安東侑吾[2)], 清水祐哉[2)], 八井田朱音[2)], 沖野晃俊[2)] [1)]東京薬科大学, [2)]東京科学大学	気相試料導入・大気圧イオン化による生体物質分析基盤の構築
P3-K48	○大塚裕太[1)], 河野博史[1)], 菊地聖史[1)], Besim Ben-Nissan[2)], 佐々木哲朗[3)] [1)]鹿児島大学, [2)]シドニー工科大学, [3)]静岡大学	半経験的量子化学計算を用いたインドメタシン–リドカイン複合体の構造解析
P3-K49	○外村達也[1)], 田原麻梨江[1)], 荒川元孝[2)], 西村壽晃[2)] [1)]東京科学大学, [2)]東北大学	超音波を用いた骨吸収抑制薬関連顎骨壊死治療法 ～ブタ下顎抜去歯の漏洩弾性表面波速度の測定～
P3-K32	○安藤恵子[1)], 安藤秀樹[1)], 中井淳一[1)], 多田恭章[2)], 柳田保子[2)] [1)]東北大学, [2)]東京科学大学	難治性てんかんモデル線虫の神経解析とマイクロ流体デバイスの応用
P3-K50	○ Juha Kalliopuska[1)], Dmytro Nalyvaiko[1)], Noriyuki Masuda[1)], Sami Vähänen[1)], Volodymyr Gnatyuk[1)], Jan Jakubek[2)], Eliska Soharova[2)], Pavel Spisek[2)], Boren Wang[3)], Tao Zhong[3)], Xiaochun Lai[3)], He Li[4)], Toru Aoki[5)] [1)]Advafab Oy, [2)]Advacam s.r.o., [3)]ShanghaiTech University, [4)]Shanghai United Imaging Healthcare Advanced Technology Research Institute Co., Ltd., [5)]Shizuoka University	Development and characterization of Cr-compensated GaAs sensors with different thicknesses

演題番号	著者名（○:発表者） 所　　属	ポスター題目
P3-K51	○得能京介 [1)], 曽野記生 [1)], 土屋良重 [2)], 曽根正人 [3)], Chang Tso-Fu Mark[3)], 山根大輔 [1)] [1)]立命館大学, [2)]サウサンプトン大学, [3)]東京科学大学	合金 MEMS リザバーデバイスに向けたシミュレーション環境の構築
P3-K52	○吉永くるみ [1)], 薮塚武史 [1)], 中宗一朗 [1)], 高井茂臣 [1)], 赤澤敏之 [2)], 横井太史 [3)] [1)]京都大学, [2)]北海道立総合研究機構, [3)]東京科学大学	生体活性繊維強化ポリエーテルエーテルケトンの高機能化
P3-W53	○秋元浩平 [1)], 鈴木謙信 [1)], 戸花照雄 [1)] [1)]秋田県立大学	画像処理による位置同定を用いたミリ波帯 WBAN のための人体遮蔽の測定 Measurement of human body blocking using image-based position identification for millimeter-wave WBAN
P3-W54	○後藤知代 [1)], 加味鈴菜 [1)], 横井太史 [2)] [1)]奈良先端科学技術大学院大学, [2)]東京科学大学	ソルボサーマル法により合成したリン酸カルシウムの結晶相と形態
P3-W55	○三浦永理 [1)], 渋田尚希 [1)] [1)]兵庫県立大学	A6061-T6 の塩水中におけるフレッティング腐食摩耗
P3-W56	○佐藤巧 [1)], 堀真緒 [1)], 松元亮 [1)], 長田健介 [2)], 前原ななみ [2)], 内藤瑞 [3)] [1)]東京科学大学, [2)]量子科学技術研究所, [3)]東京理科大学	MASH の非侵襲的な早期確定診断を目指した MRI ナノプローブの開発
P3-W57	○三浦佳奈 [1)], 髙木智士 [2)], 五十嵐喜治 [3)], 曽根正人 [4)] [1)]共愛学園前橋国際大学, [2)]長崎総合科学大学, [3)]山形大学, [4)]東京科学大学	健康寿命を増進するための米および米粉の分子生物学および 工学的解析 Molecular biology of rice and rice flour to promote healthy life expectancy and engineering analysis
P3-W58	○明連広昭 [1)], 土井航志 [1)], 羽鳥裕樹 [1)], 成瀬雅人 [1)], 雨宮嘉照 [2)] [1)]埼玉大学, [2)]広島大学	蛍光時間相関分光システム用超伝導光子検出器の試作・評価
P3-W59	○石幡浩志 [1)], 高瀬圭 [1)], 小山二三夫 [2)], 中村健太郎 [2)] [1)]東北大学, [2)]東京科学大学	血管内血中飽和度計測法に関する研究
P3-W60		
P3-W61	○ Erik Bründermann[1)2)], Saroj R. Tripathi[1)], Hiroaki Satoh[1)], Tetsuo Sasaki[1)] [1)]Karlsruher Institut für Technologie, [2)]Shizuoka University	非侵襲的・非破壊的テラヘルツ診断とバイオメディカル・アプリケーション Non-invasive and non-destructive terahertz diagnostics and bio-medical application
P3-W62		
P3-W63	○佐藤弘明 [1)], 大井魁人 [1)], 辻寧英 [2)] [1)]静岡大学, [2)]室蘭工業大学	SP アンテナ付 SOI フォトダイオードを用いた バイオセンシングにおける生体分子間相互作用の定量化に関する研究
P3-W64		
P3-W65	○中村仁 [1)], 横井太史 [2)], 大槻主税 [3)] [1)]九州工業大学, [2)]東京科学大学, [3)]名古屋大学	プロピル修飾層状ケイ酸カルシウムの結晶構造に及ぼす合成温度の影響
P3-W66	○荒井昌和 [1)], 小山二三夫 [2)], [1)]宮崎大学, [2)]東京科学大学	センシング応用を目指した InGaAs/GaAsSb 量子井戸発光素子の検討
P3-W67	○田原麻梨江 [1)], 田野直輝 [1)], 清水健人 [1)], 江田廉 [2)], 小川徹 [3)] [1)]東京科学大学, [2)]群馬大学, [3)]東北大学	超音波エラストグラフィを用いた咬筋の弾性評価に関する研究 ～市販肉のせん断波特性の観測～
P3-W68	○上田正人 [1)], 稲邑朋也 [2)], 大槻主税 [3)] [1)]関西大学, [2)]東京科学大学	電気抵抗率の精密測定による医療用 Ti 合金の組織解析
P3-W69		

歯科・医科臨床応用に向けた生体機能性金属材料の設計と表面機能化

Design and Surface Functionalization of Biofunctional Metallic Materials for Dental and Medical Applications

東北大学　大学院歯学研究科，金高　弘恭
Harbin Institute of Technology　School of Materials Science and Engineering，謝　国強
東京科学大学　未来産業技術研究所，細田　秀樹

１．研究目的

歯科および医科分野における医療用金属材料には、優れた機械的信頼性に加え、生体応答の高度な制御や臨床環境に適応した多機能性が求められている。特に、歯科インプラント、人工関節、骨折固定用治具などにおいては、材料の力学特性のみならず、生体親和性、抗菌性、さらには用途に応じた機能設計が重要な課題である。

本研究では、生体機能性金属材料の新たな設計指針を確立することを目的とし、材料組成によるバルク特性制御と、表面機能化による生体応答制御を体系的に検討した。具体的には、生体吸収性を有するマグネシウム（Mg）基金属材料をモデルケースとし、金属ガラス構造の活用による力学特性および分解挙動の制御を試みた。さらに、界面機能の高度化に向けて、化学的表面処理（アルカリ処理等）および物理的表面処理（レーザ表面加工等）を独立した手法として位置づけ、用途に応じた表面設計の可能性を考察した。これらの検討を通じ、次世代の歯科・医科臨床応用を志向した包括的な材料開発戦略の構築を目指している。

２．研究成果

２．１　生体機能性金属材料の組成設計とバルク特性制御

強度と生体吸収性を両立する材料系として、Mg-Zn-Ca系金属ガラスを基盤とした生体機能性材料を設計した。放電プラズマ焼結（SPS）法を用い、分解速度の異なる元素を第2相として導入しつつ、非晶質構造を保持したバルク材料を作製した。その結果、第2相の含有量に応じて破壊強度が向上し、かつヤング率は生体骨に近い範囲に維持されることが確認された。これにより、組成およびプロセス設計の最適化が、生力学的適合性と機械特性の両立に有効であることが示された。

２．２　化学的表面処理による界面機能設計

材料―生体界面における生体応答制御を目的として、化学的表面処理の有用性を検討した。アルカリ加熱処理により形成されたナノ構造表面は、濡れ性の改善や生体活性の付与を介して、細胞接着性および骨伝導性の向上に寄与することが明らかとなった。本手法は、母材の複雑な形状を損なわずに界面特性を制御できるため、臨床実装において高い可能性を有している。

２．３　物理的表面処理による表面微細構造制御

物理的表面処理による界面機能の高度化についても検討を行った。レーザ加工は、マイクロからナノスケールの階層構造形成や、表面反応性・機能分布の空間的制御を可能にする。本手法は、用途に応じて表面形態を精密に設計できるため、抗菌性付与や細胞応答制御への高い拡張性を有する。物理的手法は化学的手法とは異なる設計自由度を提供し、歯科・医科における医療用材料での表面設計の選択肢を広げるものである。

２．４　将来展望：AI技術を活用した金属AM加工への展開

今後の金属積層造形（Additive Manufacturing）においては、プロセス条件の複雑化に伴い、人工知能（AI）を活用した材料設計および加工条件の最適化が不可欠になると考えられる。従来の経験則に基づく開発には限界があり、データ駆動型アプローチの導入が極めて有効である。歯学分野で蓄積された材料特性、加工条件、および生体応答データを基盤として機械学習を適用することで、歯科・医科における臨床応用を志向するうえで真に最適化された次世代医療用材料開発戦略の構築が期待される。

電極反応制御による金/導電性高分子複合材料作製と電気化学センサ応用

Fabrication of Gold/Conducting Polymer Hybrid Materials by Controlling Electrochemical Reactions and Their Application in Electrochemical Sensors

東京科学大学 未来産業技術研究所 栗岡 智行，樋口 丈司，Tso-Fu Mark Chang，曽根 正人
National Cheng Kung University, Department of Engineering Science, Chi-Hua Yu

１．研究目的

特性が異なる複数の材料で合成される複合材料は、単一の材料では発生しないユニークな機能発現が期待でき、センサ材料やエネルギーデバイス等に広く応用が期待される。例えば、金 (Au) と導電性高分子 (CP) からなる複合材料 (Au/CP) は電極触媒活性に優れるため、非酵素型電気化学センサの電極材料として有望である[1]。ここで、金は電気化学反応を促進する電極触媒、CP は金を固定する担持材である。Au/CP の作製では、電極上への CP の電析、続く金の電析が、作製および精製の面で簡便である[2]。Au/CP 種の電極触媒特性の向上には、CP 内での電析金の量や分布、サイズや形状制御が重要である。一方で、電極上の CP は、その導電性や化学状態が印加電位 (V_{app} [V]) で変化する有機半導体である。本研究では、CP 内の電析金の析出制御を目的として、電極反応に基づく CP 種の化学状態制御による、Au/CP 複合材料内の電析金の析出制御を検討した[3,4]。また、作製した Au/CP 複合材料について、糖尿病のバイオマーカであるグルコースの電気化学センシング能を評価した。

２．研究成果

２．１ 金ナノ粒子 (AuNP)/Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) (PEDOT) の作製

PEDOT 被覆した ITO 基板 を作用極に用いて、四塩化金酸イオン ($AuCl_4^-$) を含む電解液中、異なる印加電位 (V_{app} [V vs. Ag/AgCl] = −0.1, 0.3) で定電位電解を行った。その後、0.1 M NaCl(aq) 中、−0.5 V で定電位電解を行い、Au/PEDOT@V_{app} を作製した（図1(a)）。電気化学測定より、各 V_{app} で $AuCl_4^-$ の電解還元が進行することを確認している。また、V_{app} = 0.3 V では、PEDOT の電解酸化反応の進行を確認している。作製した AuNP/PEDOT@V_{app}の走査型電子顕微鏡 (SEM) 像を図 1(b,c) に示す。Au/PEDOT@−0.1 V では、AuNP が凝集し、海島構造を取る一方で、Au/PEDOT@0.3 V では、AuNP が均一な分散構造を示した。V_{app} = 0.3 V では、PEDOT の電解酸化により、PEDOT が正電荷を帯びる。そのため、$AuCl_4^-$ 内がPEDOT 内で均一分散するだけでなく、PEDOT 膜全体の導電性が向上した結果、AuNP が均一析出したと考えられる。

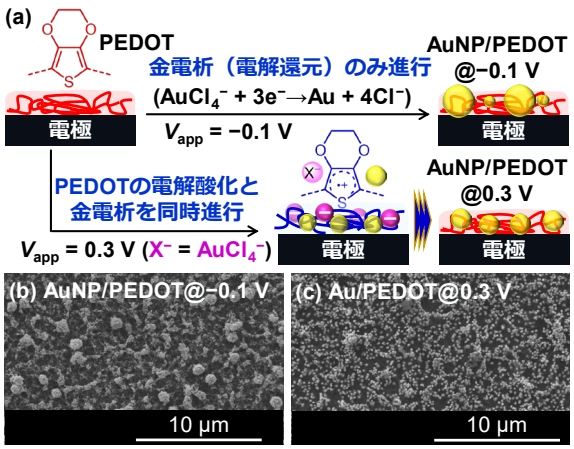


図1. (a) 異なる V_{app} での AuNP/PEDOT@V_{app} の作製、(b,c) AuNP/PEDOT@V_{app} の SEM 像

２．２ AuNP/PEDOT による電気化学グルコールセンシング

AuNP/PEDOT@0.3 V を作用極に用いて、リン酸緩衝液 (PBS) (pH = 7.4) 中でグルコースの電気化学測定を行った（図2）。グルコース濃度の増加に伴い、グルコースの電解酸化に対応する電流の増加を確認した。この AuNP/PEDOT@0.3 V の検出感度は、既報の酵素型電極材料と同程度の感度を示した[3]。

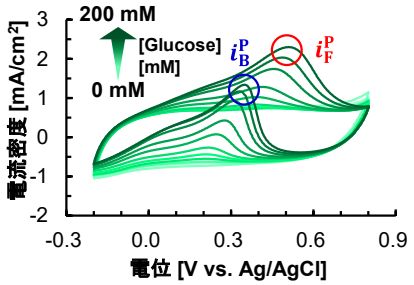


図2. PBS (pH = 7.4) 中のグルコースのサイクリックボルタンメトリー測定 ([Glucose] [mM] = 0–200)

３．参考文献

1) M. Josowicz et al., *Chem. Rev.* **2008**, *108*, 746–769; 2) V. Tsakova, *J. Solid State Electrochem.* **2008**, *12*, 1421–1434; 3) T. Kurioka et al., *ACS Appl. Nano Mater.* **2025**, *8*, 17768–17775; 4) K. Okamoto et al., *J. Electrochem. Soc.*, **2025**, *172*, 083506.

エコ・マテリアルの生態環境に与える影響解析のための基盤技術の構築

ー人工臓器のライフサイクルアセスメントー

Fundamental Technology Study for Environmental Impact of Eco-Materials -Life Cycle Assessment of Artificial Organs-

関東学院大学，佐野 慶一郎，武田 克彦（Knato Gakuin University, K. Sano， K. Takeda）
静岡大学 電子工学研究所，加瀬 裕貴，青木 徹（Shizuoka University, H. Kase, T. Aoki）

１．研究目的

近年、医療システム全体の低炭素化（持続可能性）の関心が高まり、ライフサイクルアセスメント（LCA）手法の適用が期待されている。人工臓器の研究開発は、移植医療におけるドナー不足を解消するために重要である。iPS 細胞を用いた人工臓器の新技術も研究されており、今後、LCAに基づくそれら新技術の低炭素化も必要となる。研究目的は、人工の食道や肺などに関し、石油系とバイオ系の高分子を用いた場合のLCA比較とした。特定の人工臓器に焦点を当てたLCAの研究は、他には見られない。

２．研究成果

２．１　人工臓器　本LCA対象の人工の食道を図1に、肺を図2に示す。材料は石油系とバイオ（植物）系の高分子とした。LCAに必要な材料や寸法などは文献を参照した［1］。

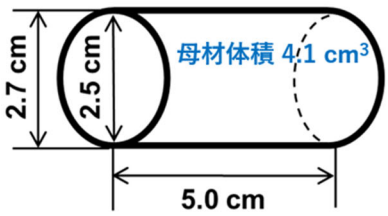


図1　人工食道［1］

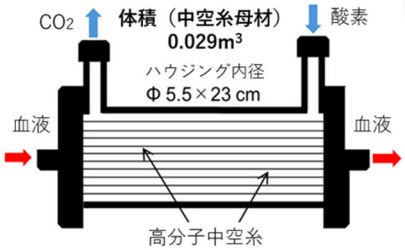


図2　人工肺［1］

２．２　人工臓器のLCA結果と考察　3工程（高分子製造と成形加工、焼却）での各CO_2排出量を試算した。図3に人工食道、図4に人工肺の結果を示す［1］。

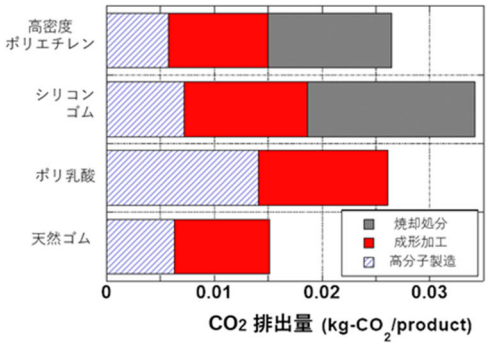


図3　人工食道のCO_2排出量［1］

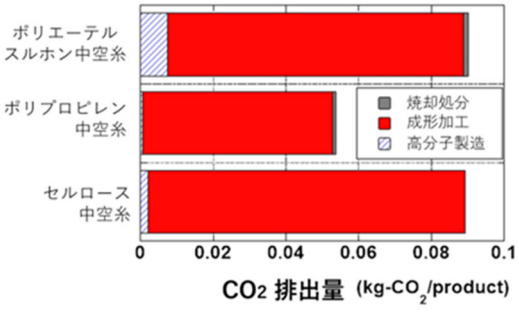


図4　人工肺CO_2排出量［1］

人工臓器の種類により、3工程のうち、環境負荷の大きい工程は異なる。LCAの結果に基づき、各製品で最も効果的な工程を特定し、改善を優先することが重要である。人工食道は各工程が全体に占める割合の2～6割だが、人工肺では中空糸成形が9割以上を占める。高分子は、石油系よりカーボンニュートラル効果を有するバイオ系が環境負荷低減に有効である。

３．参考文献

1) Keiichiro Sano, Hiroki Kase, Toru Aoki and Katsuhiko Takeda, “Life Cycle Assessment of Polymer-based Artificial Organs”, Journal of Multidisciplinary Engineering Science Studies (JMESS), Vol. 10, JMESSP13420986, P.5659-5669 (11th Nov. 2024). ISSN: 2458-925X

フォトンカウンティングX線イメージング
Photon Counting X-ray Imaging

静岡大学電子工学研究所，青木　徹

１．研究目的

フォトンカウンティングX線イメージングは、個々のX線フォトンをカウントし、そのエネルギーを計測することでエネルギースペクトルの取得やエネルギー弁別型イメージングを可能とする次世代技術である。私達は30年以上前からCdTeを用いた直接変換型検出器の研究を続けており、近年ではフォトンに加え、変換された電荷信号を直接デジタル化する専用の信号処理LSIの開発を推進している。従来のX線非破壊検査は、食品や工業製品の検査に広く利用されているが、密度や線減弱係数が近い材料が混在する複合材料では、各素材を正確に識別することが極めて困難であった 。本研究では、マルチエナジー情報を活用した物質弁別の実例を示し、非破壊かつ高精度な材料識別評価手法の確立とその進展について議論することを目的とする。

２．研究成果

２．１　マルチエナジーCTによる材料分離手法

医療分野の仮想非造影CT（VNC-CT）の概念を参考に、低・中・高の3つのエネルギー帯域で撮像を行う新たな材料分離手法を構築した。評価対象として、密度の近いゴムおよびアラミド繊維、線減弱係数の差が大きいスチールを含む複合材料を用いた。

２．２　複合材料の識別精度と構造可視化

3エネルギー情報を同時に用いることで、従来の単一エネルギーCTでは困難であった各材料成分の分離画像が得られた。特に、密度が極めて近いゴムとアラミド繊維間においても、エネルギー依存性に起因する明確な差異を確認した。

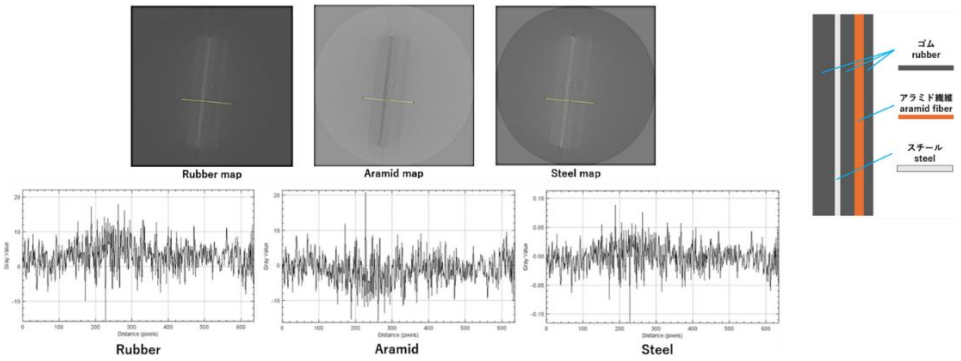


図1　ゴム、アラミド、スチールCT像とラインプロファイル（左：ゴム、中:アラミド、右：スチール）

２．３　産業応用の展望

本手法により、複合材料内部の微細構造や界面の識別、材料分布の定量的評価の可能性が見つかり、産業用複合材料の品質評価やリサイクル工程での材料選別など、幅広い分野への展開を目指す。

３．参考文献

1) H. Oi, Y. Sasaki, and H. Seki, Niigata Cancer Center Hospital Medical Journal, 60, 31–37 (2021).
2) J. R. Mayo, J. Leipsic, C. J. Hague, and S. Nicolaou, Zenodo, 2021. [Online]. Available: https://doi.org/10.5281/zenodo.4461395

磁界計測に基づく飲み込み型健康管理センサの位置推定技術

Ingestible Well-Being Sensor Localization Based on Magnetic Field Measurement

大阪公立大学 大学院情報学研究科，安在大祐

１．研究目的

近年，医療・ヘルスケア分野においてインプラントBAN (Body Area Network) が注目されている．従来のインプラントBANは、カプセル内視鏡による画像伝送や服薬管理が主流であったが、近年はpH・温度・圧力といった生体情報のリアルタイム測定や、高解像度画像の低遅延伝送など、ニーズが高度化・多様化している．そこで，医療効率・体内情報の精度の向上を目的として，人体の透磁率がおよそ1であり，人体の影響を受けにくいという性質を持つ磁界を利用した位置推定に着目する．特に本研究では、時間的に変化する磁束密度を地磁気と区別可能な準静磁界を利用し，人体の影響をほとんど受けない近傍界成分が支配的な領域において，空気中での事前測定結果から体内の送信機位置を推定する方法を検討した。さらに，送信機の角度による磁界強度の変化が位置推定精度へ与える影響を検証した．

２．研究成果

２．１　送信機の向きを不変とした場合の位置推定精度評価

20×20 cm 平面上の441点における各位置での推定誤差を検証した．結果として，正しい位置を推定できたのは437/441点，最大位置推定誤差は約2 cmであった．RMSE (Root Mean Square Error) は2.1 mmを達成し，ミリオーダーでの高精度位置推定が可能であることを確認した．

２．２　送信機の向きを可変とした場合の位置推定精度評価

体内に存在する送信機の方向変化を考慮した場合の位置推定結果を図1に示す．送信機の向きを4パターン変化させて事前測定を行い，向きおよび位置が未知である送信機に対して位置推定を行った．正しい位置を推定できたのは418/441点，最大位置推定誤差は約5 cmであった．また，418/441点において送信機の向きを正しく推定することができた．RMSEは5.7 mmを達成し，送信機の方向変化を考慮した場合においても，ミリオーダーでの高精度位置推定が可能であることを確認した．

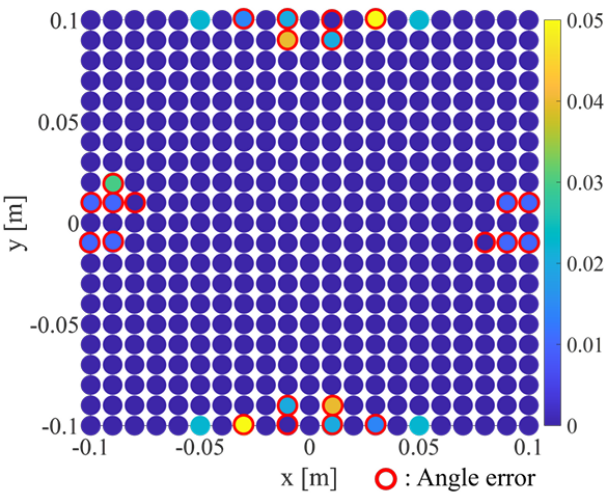


図1　送信機の方向変化時の位置推定結果

３．まとめ

本研究では，体内に存在する送信機の向きを変化させない場合と，4パターンの向きを変化させた場合について，位置・方向推定を行い，誤差の分布およびRMSEで評価した．結果として，本研究のシミュレーション環境では，正しく位置推定できた点がいずれの場合においても全体の90%以上を占め，RMSEは1 cm未満を達成した．以上から，提案手法によりミリオーダーでの位置推定が行えることを確認した．さらに，方向推定に関しても約95%の高精度な推定結果が得られ，送信機の位置および方向の同時推定に対する本手法の実現可能性を示した。

３．参考文献

1) Y.C Pu and P.C You, “Indoor positioning system based on BLE location finger printing with classification approach,” Applied Mathematical Modelling, vol. 62, pp. 654-663, Oct. 2018.

2) J. Wang and Q. Wang, Body Area Communications, Wiley-IEEE, 2013.

マイクロ波乳がん検出における共焦点画像の相互相関を用いたアーティファクト抑制

Cross-Correlation of Confocal Images for Excised Breast Tissues of Total Mastectomy

広島大学 半導体産業技術研究所，宋航，石川智己，吉川公麿
広島大学病院，笹田伸介，角舎学行，有廣光司，岡田守人
Tianjin University，Xia Xiao
Trinity College Dublin，Declan O'Loughlin
東京科学大学，高田潤一

１．研究目的

マイクロ波イメージングによる乳がん検出は，非侵襲的な診断手法として盛んに研究が進められている．これまでにハンドヘルド型インパルスレーダ検出器が開発され，臨床試験によりその検出性能が確認されている［1］．しかし，臨床で得られた共焦点画像にはアーティファクトが生じるという課題がある．これは皮膚アーティファクト抑制誤差や，乳房の有効誘電率に関する知見不足に起因すると考えられる．そこで本研究では，共焦点画像におけるアーティファクト抑制手法を新たに開発し，乳房摘出組織を用いた実験によりその検出性能を実証することを目的とする．

２．研究成果

２．１　相互相関を用いたアーティファクト抑制法[2]

本研究では，共焦点画像間の相互相関を利用したアーティファクト抑制手法を提案する．提案手法の概要を図1に示す．まず，検出器を頭側方向に向けて最初の測定を行う．次に，検出器を時計回りに90°回転させて2回目の測定を実施する．得られた2回分の3次元共焦点画像データに対して相互相関を計算し，位置合わせを行い，画像のアダマール積をとる．

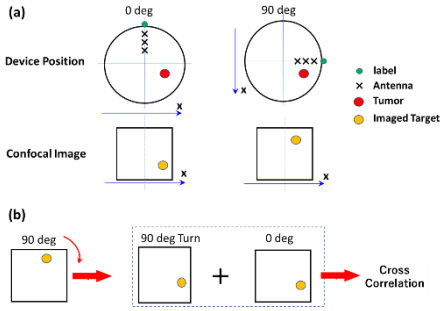


図１　提案手法．(a) 測定手順，(b) 相互相関

２．２　実験結果

図2に，実験データに対して提案手法および既存手法を適用した結果を示す．腫瘍の診断位置は左乳房内側上部領域（A）である．図2 (a)と(b)には，検出器の回転角をそれぞれ0°および90°とした場合における既存手法（TSR）による2次元および3次元共焦点画像を示す．一方，図2(c)および(d)には，提案手法によって生成された共焦点画像を示す．既存手法による共焦点画像では顕著なアーティファクトが観測されたのに対し，提案手法ではアーティファクトが効果的に抑制され，画像コントラストの向上が確認された．さらに，提案手法により推定された腫瘍位置は (56, 81, 27) であり，実際の診断位置である内側上部領域（A）と良好に一致した．以上の結果から，提案手法の有効性が示された．

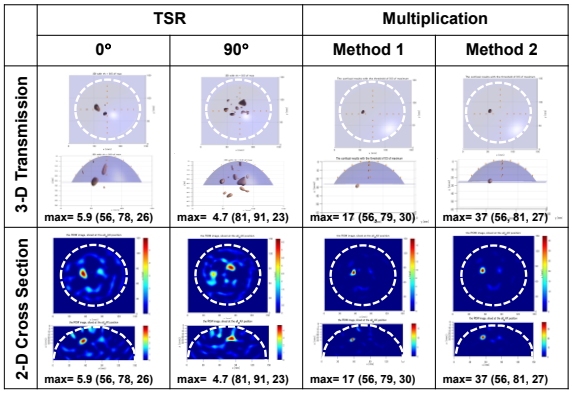


図２　共焦点画像. (a), (b) 既存手法，(c), (d) 提案手法

３．参考文献

1) H. Song et al., "Detectability of breast tumor by a hand-held impulse-radar detector: Performance evaluation and pilot clinical study," Sci. Rep., vol. 7, Art. no.16353, 2017.
2) H. Song, S. Sasada, T. Kadoya, K. Arihiro, M. Okada, X. Xiao, T. Ishikawa, D. O'Loughlin, J. Takada, and T. Kikkawa, "Cross-Correlation of Confocal Images for Excised Breast Tissues of Total Mastectomy," IEEE Transactions on Biomedical Engineering, vol. 71, no. 5, pp. 1705-1716, 2024.

分子バイオニクス：ムール貝から着想を得た界面材料

Molecular Bionics: Mussel-inspired Interfacial Materials

東北大学 学際科学フロンティア研究所 阿部博弥

１．研究目的

海洋付着生物であるムール貝の足糸は、濡れた環境下でも高い接着性を示すことが知られている。この特性には、足糸タンパク質に含まれるカテコール骨格（DOPA由来）が重要に寄与するとされ、界面における多点相互作用および酸化還元反応に基づく架橋形成を通じて、水中でも安定な接着・凝集を実現すると理解されている。我々は、ポリドーパミンの界面形成を主軸としたムール貝接着分子の設計原理を基に、細胞足場材料、3次元ハイドロゲル、脱着可能な水中接着ハイドロゲルを展開した[1-7]。

２．研究成果

２．１　ポリドーパミンの油/水、気/水界面形成[1]

ポリドーパミンは固液界面で材料の被覆を行うことが知られている。これに対し、我々は油/水などの液/液界面、ならびに空気/水界面において、ドーパミンの自発重合により界面上にポリドーパミン超薄膜がその場形成されること、および液滴を安定化させることを見出した。形成したポリドーパミン膜は、興味深いことに液滴を扁平（Flattened）形状とドーム形状の間で可逆的に形状変換する現象が観察され、外部刺激により形状を切り替えられることを示した。これは、界面で進行するポリドーパミン膜形成と界面張力の釣り合いを利用し、液滴形状を制御可能な材料要素として取り扱うための基盤となる。

２．２　3次元ポリドーパミン構造の構築[5]

ドーパミンの重合を単なる界面被覆として用いるのではなく、ドーパミンが界面で重合しながら材料内部へ取り込まれる過程を利用して、ゼラチンと一体化した3次元ハイドロゲルを作製した。界面で生成したポリドーパミンはゼラチン分子と相互作用し、架橋点として機能することでネットワーク形成を促進する。その結果、湿潤環境下でも形状を保持しやすく、取り扱い性と力学的安定性を両立した、堅牢かつ生分解性を有する3次元ハイドロゲルが得られた。さらに、ゼラチンの温度依存的なゾル-ゲル転移を利用することで、2/3次元のポリドーパミンハイドロゲルを作製することに成功した。

２．３　温度応答性水中接着ハイドロゲル[7]

ムール貝足糸に由来するカテコール骨格の界面相互作用に着想を得て、水中でも接着可能な材料設計を行った。温度応答性を導入したJanusハイドロゲルを作製し、温度変化により水中接着挙動を制御できることを示した。Janus構造により機能の異なる領域を同一材料内に配置し、カテコール由来の相互作用と温度応答性を組み合わせることで、濡れた環境下での接着と剥離の切替を可能にした。本材料は、強固な接着と容易な剥離を両立した水中接着剤としてバイオデバイスや医療応用において有用な材料として期待される。

３．参考文献

1) Abe, H., *et al. Langmuir* 33(25), 6404–6409 (2017).
2) Abe, H., *et al. Chemistry Letters* 48(2), 102–105 (2019).
3) Abe, H., *et al. ACS Omega* 5(29), 18391–18396 (2020).
4) Grewal, M., Abe, H., *et al. R Soc Open Sci.* 8(8):210582 (2021).
5) Abe, H., *et al. Langmuir 37*(20), 6201–6207 (2021).
6) Abe, H., *et al. Polymer Journal* 55, 1231–1236 (2023).
7) Abe, H., *et al. NPG Asia Materials* 16, 49 (2024).

自己発電型生体センサのためのナノ構造増強熱電材料

Nanostructure-Enhanced Thermoelectric Materials for Self-Powered Physiological Sensor

SRM科学技術大学　ナノテクノロジー研究センター，マニ ナバニーザン
マラヤ大学　工学部，ファイズ サレ
静岡大学　電子工学研究所，池田 浩也

１．研究目的

フレキシブル熱電材料は，ウェアラブル発電や自己発電型ワイヤレス生体センサの開発に向けて研究されてきた．その熱電特性を向上させる方法の1つとしてナノ構造の導入が期待されている．我々は，高性能フレキシブル熱電材料を実現するために，ソルボサーマル合成法を用いて布基板上に酸化物半導体ナノ結晶を形成する研究を進めてきた[1-3]．本年度は，ZnOナノ結晶をAg布（SF）上に成長した試料の熱電特性について調べた．

２．研究成果

２．１　試料作製

C_2H_5OHで前洗浄したSFを，$Zn(CH_3CO_2)_2 \cdot 2H_2O$，$C_2H_4(NH_2)_2$，およびNaOHを溶解した蒸留水とともにステンレス製オートクレーブにセットした．それをマッフル炉にて90～180 °Cで４時間加熱することによりZnO結晶を合成した．室温まで自然冷却した後，試料を80 °Cで１時間乾燥させた．

２．２　結晶学的特性

ZnO/SF試料表面を走査型電子顕微鏡（SEM）にて観察したところ，ZnOナノ結晶が布表面を覆っていることが確認された[4]．その構造はNaOH濃度と成長温度の組み合わせに応じて変化しており，NaOH濃度と成長温度が低い場合は凝集したナノ粒子が形成された．一方NaOH濃度と成長温度を高くするとナノロッドおよびナノワイヤ構造が高密度に形成され，表面被覆率も向上することが明らかとなった．

２．３　熱電特性

キャリア濃度と移動度のNaOH濃度依存性を，図１(a)に示す[4]．ZnO/SF試料がn型材料であることを，ホール係数から確認した．この図から，NaOH濃度の増加とともにO空孔欠陥が減少し，欠陥由来の伝導電子が減少すると考えられる．一方でキャリアの不純物散乱も低下するため，移動度が増加する．図１(b)は，ゼーベック係数の温度依存性である[4]．NaOH濃度の増加によりキャリア濃度が減少するため，ゼーベック係数が負（n型半導体）に増加することが，高温領域において顕著に現われている．

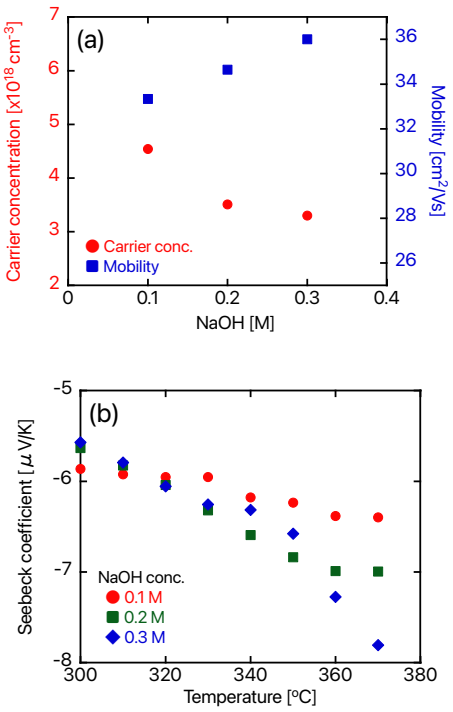


図１　ZnO/SF試料の熱電特性

３．参考文献

1) V. Pandiyarasan, et al., Carbohydr. Polym. 157, 1801-1808 (2017).
2) A.P. Kristy, et al., J. Mater. Sci. Mater. Electron. 33, 9301-9311 (2022).
3) V. Shalini, et al., J. Colloid Interface Sci. 633, 120-131 (2023).
4) J. Vinodhini, et al., J. Mater. Sci. Mater. Electron. 36, 1167 (2025).

ワイドバンドギャップ半導体デバイスを用いた中性子検出器の耐放射線性研究

Observations on Radiation Effects in Wide-Bandgap Neutron Detector Devices

量子科学技術研究開発機構　量子機能創製研究センター　牧野　高紘,
静岡大学　電子工学研究所　中野　貴之

１．研究目的

放射線を用いたガン治療の中でも粒子線を用いた治療として、重粒子線治療やホウ素中性子捕獲療法(BNCT)などが次世代放射線治療技術として期待されている。このような粒子線を用いた治療において各放射線の正確な測定技術を確立することが重要な課題であり、特に中性子検出に対して半導体を用いた検討が期待されている。中性子検出に求められる半導体の特性として、低ノイズ、高い中性子反応断面積、高い放射線耐性などが求められている。ワイドバンドギャップ半導体は、高い絶縁破壊電界強度を持ち、電子デバイスとして研究開発が進められている。特に、炭化ケイ素（SiC）や窒化ガリウム(GaN)では産業実装に至る多くの成果がある。加えて、中性子検出素子にワイドバンドギャップ半導体を利用することで、低ノイズ計測かつ高放射線耐性デバイスの実現が期待できる。本研究ではSiC半導体材料、ホウ素置換窒化ガリウム(B-GaN)半導体材料、それぞれを用いた中性子検出器を開発し、同一の中性子環境下におけるそれぞれの検出器特性とその差異、および耐放射線性を比較評価する。その上で、それぞれの利点を生かすことで「半導体を用いた中性子検出器」の高度化を実現する。

２．研究成果

２．１　BGaN結晶の成長と基礎デバイスの開発

中性子捕獲元素であるB原子を半導体構成元素に含むことで、半導体層中で中性子捕獲および生成荷電粒子の検出を同一層で行うことが可能となる。GaNの構成元素であるGaはB原子と同じIII族原子であり一部を置換したBGaNは中性子捕獲と検出が可能な疑似直接検出半導体である。BGaN層を用いた検出器としてpinダイオードを作製し、放射線検出特性評価を実施した。BNモル分率1%のBGaNダイオードに対して、各膜厚のBGaN層を設定し得られる検出エネルギーを放射線シミュレーションコードPHITSを用いて計算を実施した。得られた結果より、中性子捕獲反応に由来するピークは1μm以上で支配的になることが確認された。そこで、膜厚1, 3, 5μmのBGaN層を用いて作製したpinダイオード検出器において、各特性評価を実施したところ、得られた結果では膜厚の薄い1μmのデバイスで中性子検出効率が最も高くなった。これは、厚膜化に伴う結晶性の低下が中性子検出効率の低下に影響を与えており、低い結晶性による電荷収集効率の低下がS/N比に影響を及ぼしたと考えられる。このことから、現段階ではBGaN結晶の品質向上を行うことが必要であるといえる。

２．２　大面積ショットキー型SiC荷電粒子検出機の開発

中性子は電荷を持たないため、半導体との相互作用を直接検出することは困難である。そのため、ホウ素やフッ化リチウムなどと中性子との核反応によって生成される荷電粒子を検出することで、中性子を間接的に検出する手法が提案されている。これらを用いた中性子検出器の高感度化には、適切な中性子-荷電粒子コンバーターの選定に加え、荷電粒子検出器の大面積化が重要となる。本年度は、従来の3 mm x 3 mmから5 mm x 5 mmへと検出面積を拡大したショットキーダイオードの作製に成功した。ショットキー型SiC荷電粒子検出器は、n型4H-SiC基板上に成長した厚さ35 μmのn型エピタキシャル層上にNi電極を蒸着することで作製し、背面オーミック電極はNiの焼結により形成した。さらに、その表面に^{6}LiF粉末を均一に塗布する加工にも成功した。開発した検出器を用いて原子炉からの中性子束測定を行った結果、原子炉出力に比例した計数信号を検出器から得ることができた。以上の結果より、本検出器の原理実証が達成されたといえ、今後は各種デバイスパラメータの最適化によるさらなる性能向上に取り組む予定である。

大気圧低温プラズマを用いた新規水銀分析法の開発

Development of a novel mercury analysis method using atmospheric-pressure low-temperature plasma

千葉大学 薬学部，圷かみの
千葉大学大学院 薬学研究院，田中佑樹，小椋康光
東京科学大学 未来産業技術研究所，大澤泰樹，沖野晃俊

１．研究目的

水銀（Hg）は主に魚介類の摂取を通じてヒトが曝露を受ける重金属である。そのため、食品や環境中のHgを定量的に測定する技術は、環境毒性学の観点から極めて重要である。現在、環境試料や生体試料中のHgの測定法の一つとして、冷蒸気原子吸光分析法（CV-AAS: Cold vapor atomic absorption spectrometry）が利用されている。この方法では、酸分解した試料溶液中のHgイオン（Hg^{2+}）を塩化第一スズ（$SnCl_2$）によって還元し、生じた元素状Hg（Hg^0）を原子吸光分光計により測定する。しかし、100 ng 程度のHgを含む試料あたり5 mgものSnを使用し、コストや廃液による環境負荷が課題となっている。本研究では大気圧低温プラズマを用いたHgの新規還元法を検討し、原子吸光光度計と組み合わせることで、環境負荷の少ないHg分析法（PMVG-AAS: Plasma-mediated vapor generation AAS）の確立を目指す。

２．研究成果

２．１　新規分析法（PMVG-AAS）の確立

100 ng/mLの無機水銀（iHg、塩化第二水銀として）水溶液を48穴ウェルプレートに分注し、上方 18 mmから窒素で生成した大気圧低温プラズマを60秒間照射した。プラズマ照射前後のHg濃度をCV-AASによって測定したところ、水溶液中のHg濃度は有意に低下しており、Hgが系外に除去されたことが示唆された。さらに、プラズマ装置を密閉型チャンバーに接続し、その内部でiHg水溶液に窒素プラズマを照射し、発生したHgの蒸気をすべてAASに導入するPMVG-AASシステムを構築した。AASによりHg^0による吸光度を連続的にモニターし、プラズマによるHgの還元・気化を定量的に評価した。AASによる連続分析では明瞭な吸光が観察され、窒素プラズマ照射によりHgが還元・気化し、溶液から除去されることが確認された。

２．２　分析条件の最適化

2.1で構築したシステムにおいて、(i) サンプル液量 (ii) チャンバー高さ (iii) 還元補助剤および (iv) ガス種類の4つの項目を最適化した後、Hg標準液を用いて検量線を作成し、検出限界等を評価した。サンプル液量 100 µL, チャンバー高さ 48 mm, 還元補助剤 L(+)-アスコルビン酸 200当量, ガスの種類 3%水素添加アルゴンガスの条件が最も高感度であり、0.5〜50 ngまでの範囲で良好な線形性（R^2 = 0.9997）と0.32 ngの検出下限を達成した。

２．３　認証標準物質を用いたバリデーション

二種の認証標準物質（NMIJ CRM 7402-a タラ魚肉粉末およびNIES CRM No.13 ヒト頭髪）を湿式灰化し、灰化溶液中のHg濃度をPMVG-AASで定量した。その結果、認証値に対して相対誤差5%以下の確度で水銀を定量することに成功した。

チタンを題材とした電子論に基づく新規固溶強化理論の構築

Solid solution strengthening mechanism based on electronic theory for titanium

ISAS/JAXA，松永哲也，Tetsuya Matsunaga
東大，御手洗容子，Yoko Yamabe-Mitarai
横国大，片山郁文，Ikufumi Katayama

１．研究目的

チタンおよびその合金は，比強度が高く，さらに化学的特性に優れることから、我が国の輸送分野や航空宇宙分野や医療分野において構造材料として利用されているが，チタンの力学的挙動を理解することは道半ばである．例えば変形双晶の活動量が挙げられる．チタンにアルミニウムを添加することで積層欠陥エネルギーが低下し[1]，変形双晶の活動はより活発になると考えられるが，Ti-5Al-2.5Sn ELI[2]において観察される変形双晶は，純チタン[3]よりも活動量は低下しているようにみえる．この結果は，変形双晶の活動量として積層欠陥エネルギーは適切で無い可能性を示唆するものである．

そこで本研究では，変形双晶の活動量を予測する指標として，バンド構造を用いることを提案する．これは，銅などのフェルミ面上のL点でみられるネック断面積がひずみによって増減する現象[4]を，フェルミエネルギーが上方，下方への移動で説明できるためである[5]．

２．研究成果

本研究では，純チタンの(0001)圧縮試験において良く観察される$\{11\bar{2}2\}$双晶を対象とした．この時，図１のバンド構造において，A点-L点-H点-A点の領域では圧縮応力が作用し，Γ点-M点-K点-Γ点の領域では引張応力が作用する．つまり，後者の領域ではフェルミエネルギーが下降し状態密度が低下するため、前者の領域に電子が移動すると想定される．

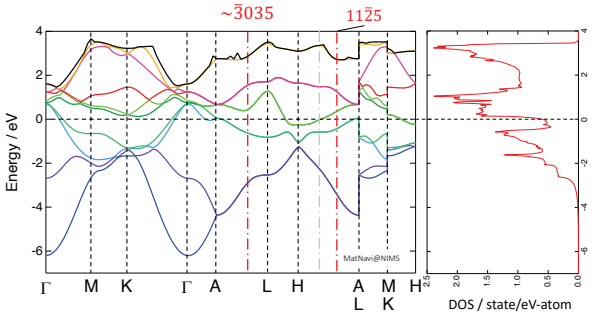


図１　チタンのバンド図と状態密度[6]．

特に注目すべき方位は，バンドの傾きが小さく状態密度が多い方位としてH-A間に青色の一点鎖線で示した$33\bar{6}7$である．(0001)圧縮試験時に，電子は$33\bar{6}7$からA点方向に電子が充当され，双晶方向（波数空間上は$11\bar{2}5$）への原子運動を助長する電場を形成する．ここで$11\bar{2}5$において，バンドとフェルミエネルギーが交差するまでエネルギーが上昇した場合に移動する電子数$n(E)$を見積もる．これは状態密度$N(E)$とフェルミ分布$F(E)$を用いて，$n(E) = \int N(E)F(E)$として計算でき，6程度と見積もれる．これら電子の作る電場はクーロン定数等を用いることで5 GV/cmとなり，(0001)圧縮をチタンが受けることで，双晶方向に静電気力が働いていることが想定される．よりひずみが蓄積された場合，$\bar{3}035$において，バンドとフェルミエネルギーが交差する．この方位は，$\{10\bar{1}2\}$双晶における波数空間上の双晶方向に対応しており，本成果は電子構造と変形双晶といった格子変形に関係性があることを示している。

３．参考文献

1) B. Zhao, P. Huang, L. Zhang, S. Li, Z. Zhang, Q. Yu, Sci. Rep. 10, 3086 (2020).
2) 小野嘉則，出村雅彦，由利哲美，緒形俊夫，松岡三郎，堀秀輔，日本機械学会論文集(A編)，74，329-334，2008.
3) 新見柊聖，東京都立大学，卒業論文，2025.
4) D. Shoenberg, and B. R. Watts, Philos. Mag. 15, 1275–1288 (1967).
5) A. H. Cottrell, S. C. Hunter, and F. R. N. Nabarro, Philos. Mag. 44, 1064-1067 (1953).
6) NIMS, MatNavi, https://compes-x.nims.go.jp/compes-x/search.

医薬品製造におけるプロセス分析技術ツールとしてのテラヘルツ分光法の予備的評価

Preliminary Evaluation of Terahertz (THz) Spectroscopy as a Process Analytical Technology (PAT) Tool in pharmaceutical manufacturing

静岡大学大学院 光医工学研究科 光医工学共同専攻　相澤 裕貴,
株式会社アーステクニカ　小柳 敬太,
静岡大学大学院 光医工学研究科　佐々木 哲朗，静岡大学電子工学研究所　大塚 誠

１．研究目的

テラヘルツ（THz）放射は、分子間および格子振動に非常に敏感であり、結晶構造の識別や微量不純物の検出に有効です [1)2)]。医薬品分野において、THz分光法は、ニトロソアミンなどの微量不純物の評価や、難溶性医薬品における多形の検出に有望視されています。液体クロマトグラフィーとは異なり、溶媒への溶解性やカラムとの相互作用といった事前の考慮が不要であり、迅速な分析が可能で、製剤開発にかかるコストや時間の削減につながる可能性があります。本研究では、加水分解を起こしやすい医薬品化合物であるアセチルサリチル酸（ASA）をモデル薬として、加水分解反応により、サリチル酸（SA）と酢酸が生成される反応を評価します。このモデルに基づく結果を考察し、THz分光法の医薬品開発における実用性について予備的な評価を行うことを目的としています。

２．研究成果

２．１　ASA造粒品の熱負荷安定性試験

ASAを含む顆粒試料は、時間の経過とともに分解の進行を示しました。この分解は温度依存性があり、保存温度が高いほど分解生成物の形成が増加しました。各温度における分解生成物の量をアレニウス式を用いて解析したところ、最小二乗法によって確認された強い線形相関が認められました。高温でSA含量が増加したことは、ASAの分解が熱的に加速されることを示唆しています。

２．２　ASA及びSAの単独スペクトル比較

ASAとSAに対するTHz分光測定の結果を図に示します。ASAは1.86、2.13、2.33、2.83、および4.05 THzに特徴的な吸収ピークを示し、SAは1.23、1.55、2.25、2.56、および2.95 THzに明確な吸収を示しました。これらの結果は、両化合物がそれぞれ独立したピークプロファイルに基づいて識別可能であることを示唆しています。

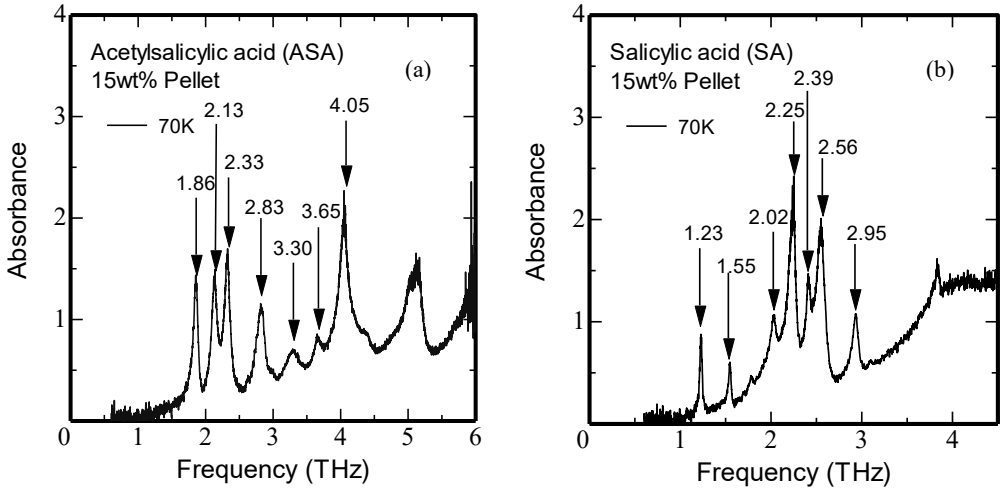


図. (a) 0.6～6.0 THzの周波数範囲におけるASAのTHzスペクトル　(b) 0.6～6.0 THzの周波数範囲におけるSAのTHzスペクトル

３．参考文献

1) Zeitler JA, Taday PF, Newnham DA, Pepper M, Gordon KC, Rades T., J Pharm Pharmacol. 59 :209-223 (2007).

2) Sasaki T., Sakamoto T., Otsuka M., Anal. Chem., 90, 1677–1682 (2018)

トポロジカルデータ解析を用いたZnOナノロッドの配向性評価

A Topological Approach to Evaluating Alignment in ZnO Nanorods

奈良先端科学技術大学院大学，池田 和司，浦 優輝
静岡大学 電子工学研究所，池田 浩也

１．研究目的

導電性布上に合成されたZnOナノロッドは、高効率フレキシブル熱電デバイスへの有力な候補である。デバイスの性能はZnOナノロッドの配向性に大きく影響され、一般的にナノロッドの向きが揃っているほど性能が向上する。しかしナノロッドの情報は2次元のSEM画像として取得されるため、その配向性を定量的に評価することは困難である。そこで本研究では、配向度の評価にトポロジカルデータ解析の一手法であるパーシステントホモロジー（Persistent Homology, PH）を用いることを提案する。

２．研究成果

２．１　配向性の定量化法の提案

PHはデータの連結成分や穴、単体複体などのトポロジカルな特徴量を評価する手法であり、点群に対してはパーシステントダイアグラム (Persistent Diagram, PD）が用いられることが多く、SEM画像に対する実績もある[1)]。そこで本研究でも配向性の定量化にPDを用いた。

ナノロッドが高い配向性を持つ場合、SEM画像に幾何学的な変換を施すとPDに変化が生じる。一方、ナノロッドがランダムに配置されている場合には変化が生じない。そこで、異なる方向に変形した2つの画像間のPDの差を配向度とした(図1)。

２．２　実画像による実験

いくつかの合成条件下で得られたZnOナノロッドのSEM画像[2)]に対して、画像の回転および水平方向の2倍の伸長を行ったうえでPDを計算し元のPDとの差をボトルネック距離で評価した。そしてすべての変換に対する距離の和を配向度とした。その結果、提案した配向度は実験条件に応じて変化し、配向性の定量的評価としてある程度は利用できることがわかった(図2)。一方で、SEM画像中の結晶が大きく異なる場合には必ずしも適切な評価にはならず、頑健性を高める工夫が必要である。

３．参考文献

1) Y. Ura, et al., AFMD 2024., 2024, 153, CL
2) H. Ikeda, et al., IEICE Tech. Rep., 2022, 122(54), SDM2022-15

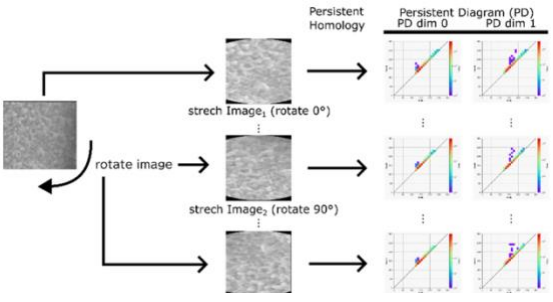


図 2 配向度計算手法の概略

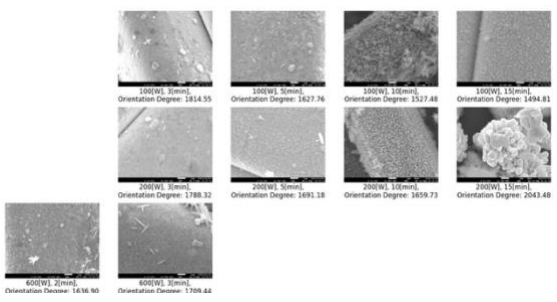


図 1 SEM画像と配向度

High-k 4端子薄膜トランジスタを利用した化学センサの開発

Chemical Sensor Utilizing a High-k Four-Terminal Thin-Film Transistor

東北学院大学　岩舘伯, 仲澤拓矢, 栗原義人, 原明人
広島大学 半導体産業技術研究所 田部井哲夫

１．研究目的

縦型の4端子(4T)多結晶シリコン(poly-Si) 薄膜トランジスタ(TFT)に対し、atomic layer deposition (ALD)を利用したhigh-k Al_2O_3膜を適用し、pHセンサに応用するための高性能TFTの開発を進める。

２．研究成果

２．１　TFT作製

溶融石英ガラスを使用した。Moをスパッタリングし、フォトリソグラフィとウェットエッチングを用いてボトムゲート(BG)を形成した。続いて、BGをハードマスクとして、RIEにより溶融石英ガラス基板を深さ150 nmエッチングしてサイドウォールを形成した。次に、BGゲート絶縁膜として厚さ50 nmのSiO_2とチャネル層として厚さ50 nmのノンドープa-SiをPECVDにて成膜した。次に、ノンドープa-Si をNi-MICを用いて結晶化した。続いて、チルト角40° でSD領域にリン(P)を注入した。次に、PECVD を使用して、トップゲート(TG)絶縁膜として10 nmのSiO_2を成膜したのちに活性化熱処理を行った。引き続いて、ALDによりAl_2O_3を25 nm成膜し、安定化熱処理を行った。続いて、スパッタ法によりMo膜を形成し、ウェットエッチングによりTGメタルを形成した。次に、層間絶縁膜として厚さ200 nmのSiO_2を堆積した後、コンタクトホールを開孔、Alスパッタリングにより電極を形成した。図1は、(a)作製されたTFTの断面模式図、(b)Alおよび(c)SiのTEM-EDXマップ（ALD-Al_2O_3は25 nm）である。

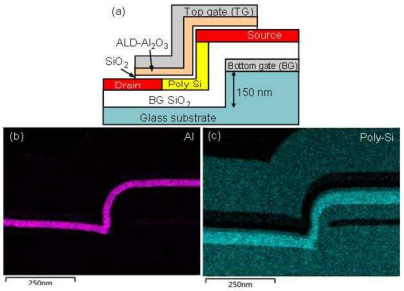


図1　(a)断面模式図 (b)Alおよび(c)SiのTEM-EDX

２．２　ALD-Al_2O_3を用いた4T poly-Si VTFTの特性

作製した4T poly-Si VTFTは配線の接続により, TG駆動, BG駆動, DG駆動, 4T駆動の4つの駆動形態に分けられる. 図2は4T駆動におけるトランスファ特性を示しており（ALD-Al_2O_3は20 nm）, TGを駆動ゲート, BGを制御ゲートとして測定している. 水素化処理は行っていない. BG電圧の増加に応じて閾値が負にシフトしている. この傾向はVTFTによる4T駆動での閾値電圧制御の可能性を示している.

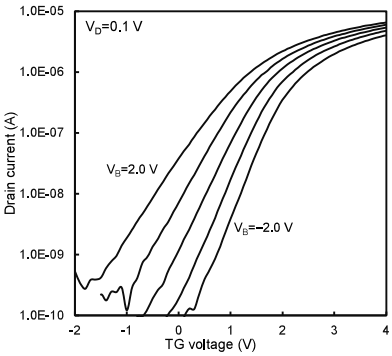


図2　4T駆動におけるトランスファ特性

２．３　まとめ

ガラス基板上にALD-Al_2O_3をゲート絶縁膜に利用した4T poly-Si VTFTを作製し、4T駆動における閾値電圧制御を実現した。今後は本TFTをｐHセンサに応用していく。

本研究の一部は科学研究費(25K07847)の支援を受けている。またALDによるAl_2O_3膜の形成はAIST-NPFの支援を受けている。

３．参考文献

1) K. Suzuki et al., Jpn. J. Appl. Phys. 63, 041002 (2024).
2) K. Suzuki et al., Jpn. J. Appl. Phys. 64, 061004 (2025).

過酷腐食環境における高強度高耐食チタン合金の開発

Development of High-Strength and Corrosion-Resistant Titanium Alloys for Severe Corrosive Environments

富山大学 都市デザイン学部，真中智世
東京科学大学 生体材料工学研究所，島袋将弥

１．研究目的

代表的なα+β型チタン (Ti) 合金であるTi-6Al-4Vは、ISO-5832-3として認可された生体分野、航空宇宙分野など様々な分野で使用される合金であり、高い強度と優れた耐食性を併せ持つことが知られている。医療用途においては、人工骨や骨折治療用プレートなどインプラント (体内埋入) 材に利用されることも多い。Ti合金の優れた耐食性は、材料表面に自発的に形成する不働態皮膜と呼ばれる安定な酸化皮膜に起因する。しかし、塩酸などの酸性環境下において、Ti合金は熱力学的に不働態皮膜を形成しない。そのため、石油化学材料や原子力材料などの過酷な腐食環境下においては、耐食性が低下し、腐食が発生するリスクが高い。生体環境においても、炎症の発生や飲食物によって、材料が酸性環境に曝露される可能性があり、Ti合金の酸性環境における高耐食性化が求められる。この問題の解決のため、本研究では、Ti-6Al-4Vに対して、高耐食性元素であるタンタル (Ta) の添加を提案する。Taの添加は、不働態皮膜の強化と、析出物形成による強度上昇が期待される。以上のように、α+β型チタン合金の酸性溶液中での耐食性の向上および高強度化を図ることを目的とした。

２．実験方法

２．１　試料作製

真空アーク溶解で、Ti-6Al-4VおよびTi-6Al-4Vに対して10wt.%のTaを添加した合金のインゴットを作製した。本合金系における構成相をThermo-Calcで算出した (Fig. 1)。Thermo-Calcの計算結果を基に、β単相域である1323 Kで24 hの均質化熱処理 (ST) を行い、氷水中で急冷した。加えて、Ta添加合金は、α＋β+B2域で所定時間の時効熱処理を行い、析出物を形成させた。

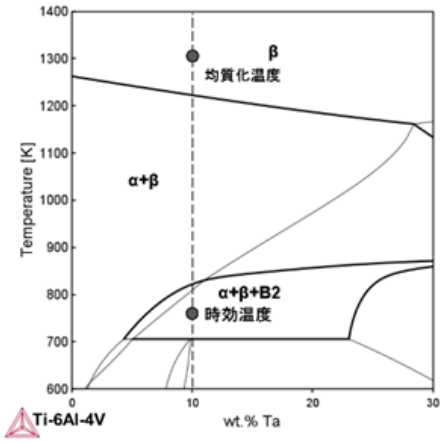


Fig. 1 Thermo-Calcから算出したTi-6Al-4VとTaの2元系状態図

２．２　特性評価

力学的特性評価は引張試験、ビッカース硬さ試験で行った。耐食性評価として、アノード分極試験および浸漬試験を行った。試験溶液は、298 Kの5wt.%NaCl 水溶液中 (中性環境) ならびに298 Kの5wt.%HCl 水溶液 (酸性環境) とした。アノード分極試験の対極にはPt板、参照極にはAg / AgCl (sat. KCl) 電極を用い、1 mV s^{-1}の速度で腐食電位-100 mVから掃引した。腐食電位は、浸漬開始から10 min後の自然電位として定義した。浸漬試験は、恒温槽中で試験溶液に浸漬し、所定の時間経過後の試料表面を観察した。また、SEMを用いた金属組織および腐食形態の観察、XPSを用いた不働態皮膜の形成および化学結合状態の解析を行った。

３．研究成果

引張試験ではTi-6Al-4Vと比較して、Ta添加合金の降伏応力は上昇し、時効処理を行うことでさらに強度が上昇した。ビッカース硬さ試験からも同様の傾向が得られた。これらの強度上昇は、Ta添加による固溶強化、結晶粒の微細化、析出物の形成によると考えられる。HCl水溶液中 (酸性環境) での分極試験では、Ti-6Al-4VおよびTa添加合金ST材は腐食電位近傍で活性域を示したのち、不働態域を示した。一方、Ta添加合金の時効材は、腐食電位近傍から安定した不働態域を示し、2.5 Vまで維持した。これは、不働態皮膜中に取り込まれたTaの作用によるものであると考えられる。

精密温度制御マルチガスプラズマジェットによる植物組織へのプラズマ照射効果

Effect of plasma irradiation to plant tissues using a precisely temperature-controllable multi-gas plasma jet

千葉大学大学院 園芸学研究院，柳川由紀
東京科学大学 国際医工共創研究院，杉浦諒，沖野晃俊

１．研究目的

私たちはこれまでに、温度制御マルチガスプラズマジェットを用いて、無傷の植物細胞に外から生体高分子(タンパク質及び遺伝子)を導入する技術を開発した[1,2]。本研究では、新しく開発した±1℃の精度でプラズマガス温度を制御可能な精密温度制御マルチガスプラズマジェットを用いて、植物組織への照射効果を検討した。

２．研究成果

２．１　プラズマ照射による植物組織の損傷及び組織表面の親水化の評価

熱損傷実験では、タバコ(*Nicotiana tabacum*)の葉片に温度制御したプラズマを照射して評価した。プラズマ生成に用いるガス種(CO_2, N_2, O_2, Air)及びプラズマガス温度を変えてタバコ葉片にプラズマ照射したところ、どのガス種でも10℃、20℃では損傷は観察できなかった。次に、親水化へのプラズマ照射効果を調べるため、20℃でプラズマ照射したタバコ葉片及びタマネギ鱗片に水滴を落とし、その接触角を測定した。結果としては、どのガス種でも接触角は小さくなり、タバコ及びタマネギ共にN_2プラズマ処理で最も接触角が小さくなった。

２．２　プラズマ照射による植物細胞内へのタンパク質導入

本実験では、CO_2プラズマあるいはN_2プラズマを植物組織(タバコ葉片、タマネギ鱗片、ナス果実)に照射して、sGFP(green fluorescent protein)あるいはTagRFP(Red fluorescent protein)を細胞内に導入した。どの植物種でも10-30℃の温度、特に20℃前後で明らかなタンパク質導入が観察できた(図1)。

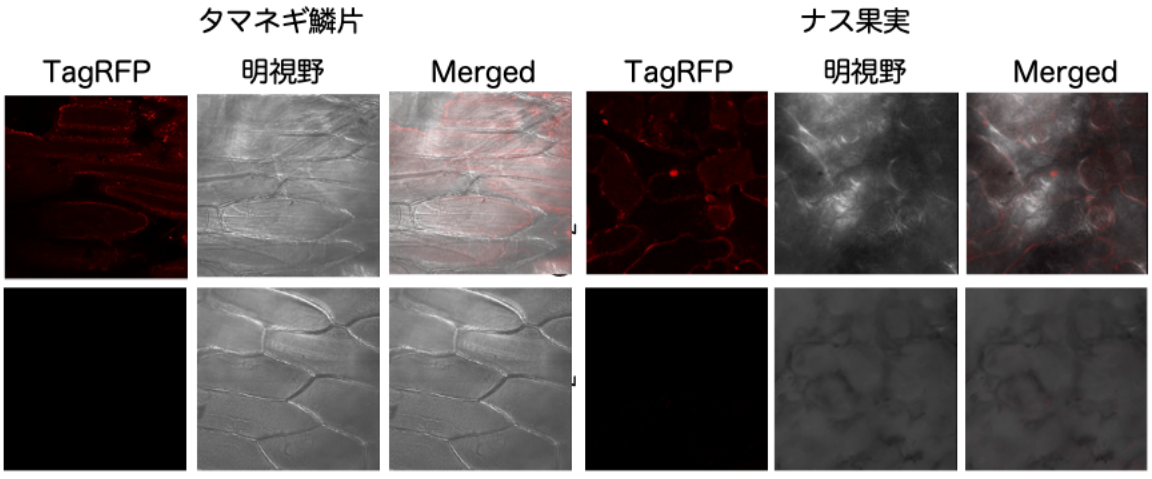


図1 タマネギ鱗片及びナス果実細胞へのTagRFPの導入

３．参考文献

1) Yuki Yanagawa, et al., *PloS One*, **2017**, 12(2) e0171942
2) Yuki Yanagawa, et al., *PloS One*, **2023**, 18(2) e0281767

放射線によるDNA損傷がトランジスタ特性に与える効果の解明

Study of the effects of the radiation damage of the DNA on the transistor performance

兵庫県立大学大学院，松尾 直人， 部家 彰，住友 弘二，山名 一成
広島大学半導体産業技術研究所，田部井 哲夫

１．研究目的

DNAは半導体としての性質があり、ゲート電圧による電流変調や1次元特性を示す[1-4]。2025年度まで主に放射線被爆によるDNAトランジスタの基本動作解明、及び放射線暴露センサー応用への可能性の実証を目的とし、本プロジェクトにおいて研究を進めてきた[5-8]。 2025年度は放射線暴露センサー応用への可能性の実証を目的として、センサーを搭載するフレキシブル基板へのSi， Geの低温作製[8]に関し、軟X線照射により内殻軌道（Ge3d， Ge3p， Si2p）励起・原子移動による結晶化方法(Soft X-ray Crystallization, SXC)の研究を行った。今年度は外部回路に使用する高機能薄膜トランジスタ（Thin-Film Transistor： TFT）に関する研究を行った。チャネル両端に極薄絶縁膜をもつTD（Tunnel-Dielectric）TFTを提案した[9]。TDTFTはオフ電流を低減する、ハンプ（Hump）効果を抑制する。更に、FIN-TDTFT、Siナノシート構造を持つTDTFTの道筋が考えられる。他方、我々はグラフェン伝導の解析的検討[10,11]を行い，π電子の伝導経路の繰り返し最小単位の抵抗をπ電子経路抵抗と定義した。

２．研究成果

研究目的はFig.1に示す様にグラフェン/Si界面伝導を生じる場合，及びグラフェン伝導を生じる場合の各々の構造を仮定して，グラフェン/SiナノシートTDTFTの動作の検討を行う事である。これらの構造ではSiナノシートのエッジ領域において電界集中を生じる。グラフェン/Si界面伝導型では電流電圧特性に影響を及ぼす（例えばハンプ効果）ので、この効果を避ける事が重要である。従来型TDTFTでは電界集中係数が2.2でハンプ効果が出現し、電流増加を生じた。グラフェン伝導型では、例えばAB複層型グラフェンの場合、電界集中によりギャップ０のグラフェンのエッジ領域にエネルギーギャップを生じる可能性がある。又、エッジの曲率半径ｒが電子の波長程度の場合、電子エネルギーは量子化され電界集中を生じにくくなる。

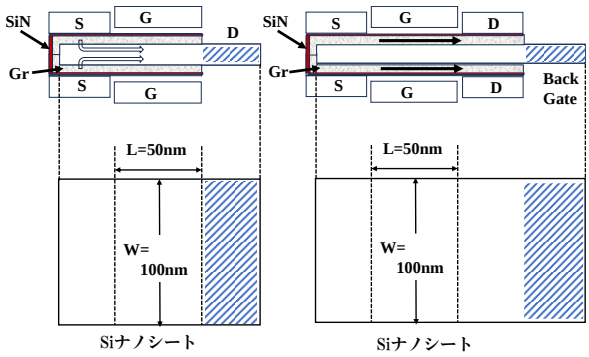


Fig.1グラフェン/Si界面伝導を生じる場合（左図）とグラフェン伝導を生じる場合（右図）のトランジスタ構造

３．参考文献

1） S. Takagi， T. Takada， N. Matsuo， et.Al. Nanoscale 4,1975-1977(2012)
2） N. Matsuo， et.al. Jpn.J.Appl.Phys.51,04DD13-1-4 (2012)
3） S. Maeno， N. Matsuo， et.al.IEICE Electron. Express. 11(5)， 1-6(2014)
4） N. Matsuo， et.al. IEEE Elec.Dev.Lett.,37， 224-227(2016)
5） 吉田,松尾,他， 電子情報通信学会和文論文誌,105C(2)， 74-77(2022)
6） N. Matsuo， et.al.IEICE Trans. Electron. E105-C(8)， 369-374(2022)
7） N. Matsuo， et.al.IEICE Trans. Electron. E107-C(3) 76-79(2024)
8） N. Matsuo， et.al.Jpn.J.Appl.Phys.64， 030902-1-4(2025).
9） 松尾 他，信学論，J86，p.1070，2003.
10） 松尾 他，信学論，J101，p.287，2018.
11） 松尾 他，信学論，J103，p.485，2020.

高分子ヒドロゲル表面を利用する細胞集積制御システムの創製

Development of Cell Accumulation System Using Polymer Hydrogel Surface

宇都宮大学　工学部基盤工学科　河田智貴，小林将陽，奈須野恵理，加藤紀弘
東京科学大学　総合研究院　未来産業技術研究所　栁田保子

１．研究目的

細胞培養や微生物培養の支持担体、細胞足場としてヒドロゲルが利用される。細胞の集積制御には、細胞接着性、構造異方性を有する支持担体の提供が必要とされている。細胞配置技術は生体組織の模倣構造を再現する基盤技術として有用である。ヒドロゲル表面においてミクロンサイズの構造異方性を構築するのに、流れ場におけるせん断と、高分子溶液の相分離を組み合わせた方法を我々は提案している[1,2]。

２．研究成果

２．１　並列フィラメント状ドメインのせん断誘起

ポリビニルアルコール (PVA)、アルギン酸ナトリウム(Alg)の混合水溶液にNaClを混合しイオン強度を調整すると液液相分離 (Liquid-Liquid Phase Separation: LLPS)を誘導可能であった。レーザー回折/散乱法で評価すると、誘起された二相には混合比の異なるPVA-Alg会合体が形成している。これらの異種高分子会合体は流れ場で受けるせん断力により、流れ方向へ伸長変形しフィラメント状のドメイン構造を形成している。角ガラス管の内側に丸ガラス管を挿入し固定した同軸二重管デバイスを作成し、内管にLLPS溶液を、外管にポリマーの架橋剤溶液を通液することで、動的な構造をゲル化により瞬時固定すると、直径数ミクロンのゲルフィラメントが並列に数百本積層したマルチコアゲル繊維が連続して合成可能であった。PVAの架橋剤としてチタンアルコキシド溶液を、Algの架橋剤として$CaCl_2$水溶液を用いることで、PVAマルチコア、Algマルチコアを作り分け可能とした(Fig. 1)。

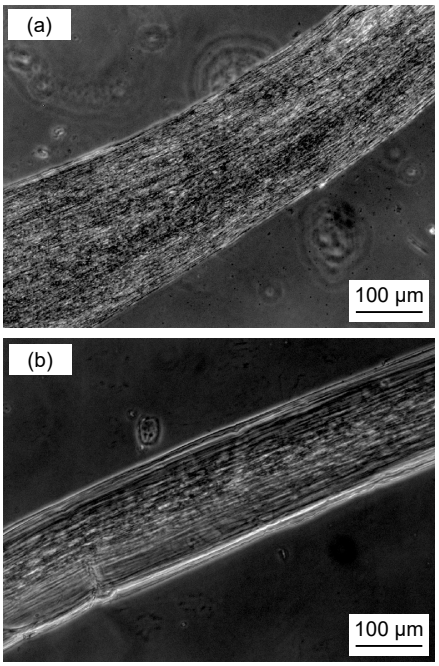


Fig. 1 (a) PVA/Alg LLPS系のチタンアルコキシド架橋: PVAマルチコアゲル繊維、(b) Ca^{2+}架橋: Algマルチコアゲル繊維.

２．２　液液相分離で誘起する異種高分子会合体のせん断変形

LLPS溶液を遠心分離しAlg濃縮相（上相）とPVA濃縮相（下相）に分画した。上相/下相を4/1で混合しAlg濃縮相 rich とするとAlg濃縮相が連続相に、1/4で混合しPVA濃縮相 rich とするとPVA濃縮相が連続相となり、異なる二つのLLPS系を構築した。同軸二重管デバイスの内管にそれぞれの二相溶液を、外管に二種の架橋剤溶液を通液すると、どの組み合わせからもマルチコアゲル繊維を合成可能であった。これらの結果は、分散相である液滴においては、せん断により引き伸ばされる液滴の変形と、内部に分散したPVA-Alg 会合体の伸長変形が共に起こっていることを示唆している。

合成したこれらの各種異方性ゲル繊維を足場とする細胞接着試験、細胞足場に優れた高分子化学組成等のスクリーニングを実施した。

３．参考文献

1) S. Fukushima, Y. Takayama, E. Nasuno, Y. Yanagida, and N. Kato, Macromol. Mater. Eng. 2000586 (2020).

2) Y. Takayama, L. Matějka, and N. Kato, Carbohydr. Polym. 234 115880 (2020).

体内埋込み可能な小児用磁気浮上人工心臓の開発

Development of an implantable magnetically levitated artificial heart for pediatric

ベイラー医科大学 栗田 伸幸，テキサス小児病院 安達 偉器，
テキサス心臓研究所 王 雅欣，群馬大学大学院 橋本 誠司 ，東京科学大 進士 忠彦

１．研究目的

心血管疾患による死亡率は約 30%を占めている。末期心不全に対しては心臓移植が有効であるが，深刻なドナー心不足により，待機期間が延長化している。そこで，循環補助を目的とした左心室補助人工心臓が開発されてきた[1]。特に磁気浮上型人工心臓は耐久性の向上が期待され，注目を集めている[2]。本研究では，体内埋込み可能な小児用磁気浮上人工心臓の開発に向けて，アキシャルギャップ磁気浮上モータを採用した[3]。本論文ではプロトタイプの静特性と，空気中および水中の両条件におけるロータの動的な特性を報告する。図 1 に，本モータの構造を示す。ロータは上下 2 つのステータの間に配置されている。モータステータは，集中巻線を施した 6 スロット・4 極構成であり，各コイル電流は独立に制御でき，3 自由度（z, θx, θy）を能動的に制御する。

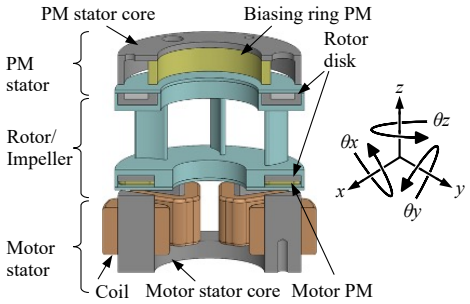


Fig. 1: Experimental maglev motor setup

２．研究成果

２．１　静的磁気支持力特性試験

図 2 に永久磁石ステータとモータステータ間に作用する軸方向の磁気支持力（吸引力）測定結果を示す。モータから発生する磁気力は制御電流に依存するのに対し，永久磁石ステータによる磁気力はギャップ長のみに依存する。ギャップ 1.5 mm の際，両ステータによる支持力は約 10.5 N で釣り合い，ほぼゼロ電流で磁気浮上が可能となる。制御可能な軸方向浮上範囲は 0.67 mm であった。

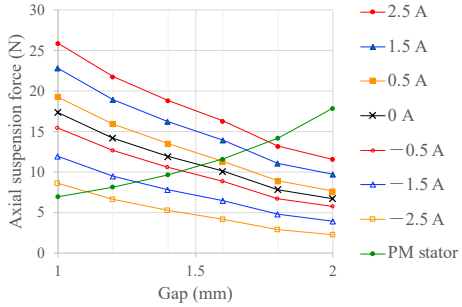


Fig. 2: Static force measurement result

２．２　動的振動振幅特性

空気中および水中における振動測定を行った。スペースの都合上，水中における測定結果のみを図 2 に示す。空気中では 550～900 rpm の範囲で安定した回転が確認されたものの，受動剛性が低いため半径方向振動が残存した。そして，回転速度の上昇に伴い傾き角の振動振幅が増大し，900 rpm では最大 0.5°に達し，磁気浮上制御の不安定化を引き起こした。一方，水中では流体による減衰効果により安定性が向上し，1000～2000 rpm の回転動作が可能となった。軸方向振動は約 1400 rpm 付近で最大となり，これは半径方向モードの固有振動数に対応していると考えられる。

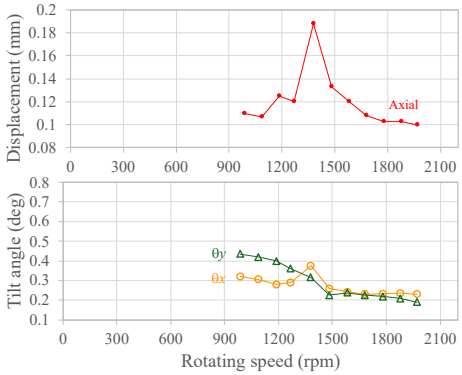


Fig. 3: Vibration amplitude in water

３．参考文献

1) World Heart Report 2023, “Confronting the World’s Number One Killer”
2) Toru Masuzawa, JSAEM, 2017 25(3) 22-33
3) Nobuyuki Kurita, et al., ISMB 19, 2025, Paper ID: 22FRA2-01.

高感度・広範囲検出を実現するグルコースセンサー用三次元電極の開発

Development of 3-Dimensional Electrodes for Enhanced Sensitivity and Broad-Range Detection of Glucose Sensors

静岡大学大学院，S. Karunakaran，水野慎一、中村篤志、佐藤弘明、久保野敦史
島根大学大学院自然科学研究科、影島博之
Sathyabama Institute of Science and Technology, Shyju. T.S.
Univ of Sri Jayewardenepura, P. M. Jayaweera
SRM Institute of Science and Technology, J. Archana, M. Navaneethan, S. Harish

１．研究目的

本研究では、非酵素型グルコースセンサーにおける課題である、血糖範囲における検出感度の向上とその検出感度範囲の拡張を目的としている。検出感度を大幅に上昇させるために、比表面積を大幅に拡大させた。検出範囲を拡大させるために、電極表面におけるグルコース酸化還元反応における電荷の移動を促進するためにNi-graphene-ZnOナノチューブ-NiCo触媒ナノ粒子という高速電子移動層を設けた。これらの構造により、従来と比べて2桁以上の検出感度が得られ、かつ、検出範囲は健常者血糖範囲と糖尿病患者血糖範囲までをカバーすることができた。

２．研究成果

検出感度を大幅に上昇させるために、集電体として発泡ニッケル電極を用い、表面にCVD法によりグラフェン層を形成した。

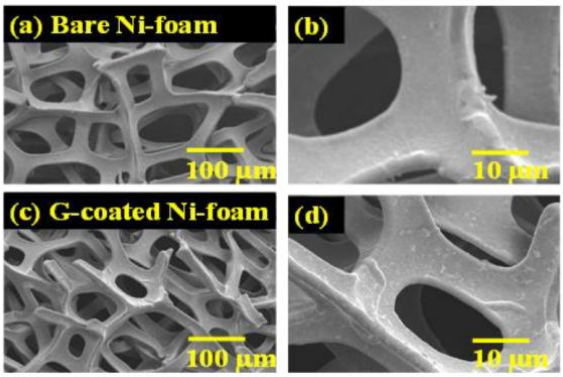


Fig.1 SEM image of Bare & Graphene deposited Ni-foam

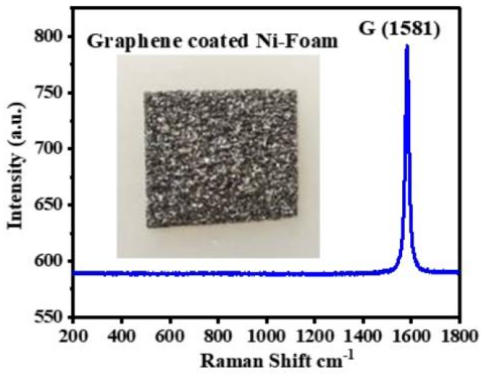


Fig.2 Raman Spectra of Graphene deposited Ni-foam

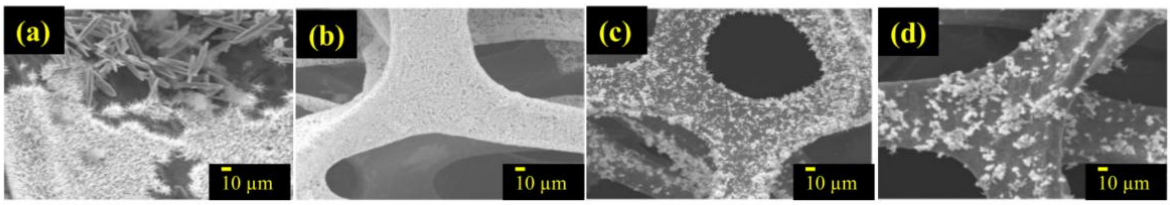


Fig.3 (a) SEM image of ZnO nanorod growth on Ni foam for 30 cycles, (b) 90 cycles, (c) 120 cycles, and (d) 150 cycles seed layer deposited by ALD.

３．参考文献

1) F. Xie et al., *Sensors and Actuators B : Chemical*, **2018**, 255, 2794-2799.

2) B. Xue et al., *Electrochemical Acta*, **2017**, 239, 36-44.

線量計測に向けたCr添加$BeAl_2O_4$透光性セラミックスの作製およびドシメータ特性評価

Synthesis of Alexandrite Translucent Ceramics and Investigation of dosimetric properties for Radiation Measurements

奈良先端大　本條悟史，市場賢政，加藤匠，中内大介，河口範明，柳田健之
東京理科大学　白鳥大毅
静岡大　電子工学研究所　越水正典

１．研究目的

ドシメータ材料とは，電離放射線のエネルギーを一時的に蓄積し、熱や光などの外部刺激を加えることで発光を呈する材料である。応用先としては医療や非破壊検査といった分野において、個人被ばく線量計やイメージンプレートとして利用されている。ドシメータ材料は、化学的安定性、高い発光強度、広いダイナミックレンジなどが要求される。近年、透光性セラミックスが新たな材料形態として注目されている[1, 2]。透光性セラミックスは試料内部からの発光の読み出しが可能であるため、不透明セラミックスに比べて高い発光強度が実現できる可能性がある。本研究では研究対象としてアレキサンドライト (Cr含有$BeAl_2O_4$) に着目した。Crを含む$BeAl_2O_4$は、高い光学特性を持つことが知られており、レーザー材料として様々な分野で利用されている[3]。さらに、アレキサンドライトは実効原子番号（Z_{eff} ≈ 10.7）が人体軟組織（Z_{eff} ≈ 7.4）に近いことから、個人被ばく線量計への応用が期待されている。そこで、異なるCr濃度のCr添加$BeAl_2O_4$透光性セラミックスを作製し、ドシメータ特性におけるCr濃度依存性の評価を行った。

２．研究成果

図1に0.05, 0.1, 0.5および1.0%Cr添加$BeAl_2O_4$透光性セラミックスに1 Gy照射後の熱刺激蛍光 (TSL) グローカーブを示す。全サンプルにおいて100、220および350 ℃付近に発光が観測された。加えて、0.5%および1.0%Cr添加サンプルでは150および270 ℃に追加のピークが観測された。図2に0.05, 0.1, 0.5および1.0%Cr添加$BeAl_2O_4$透光性セラミックスのTSLにおける線量応答特性を示す。その結果、0.1および0.5%Cr添加サンプルにおいて、0.1 mGyから発光を示した。また、0.5%Cr添加サンプルにおいて最も高い発光強度を示した。

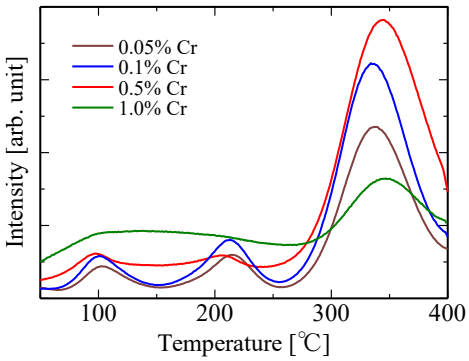


図1 Cr添加$BeAl_2O_4$透光性セラミックスのTSLグローカーブ。

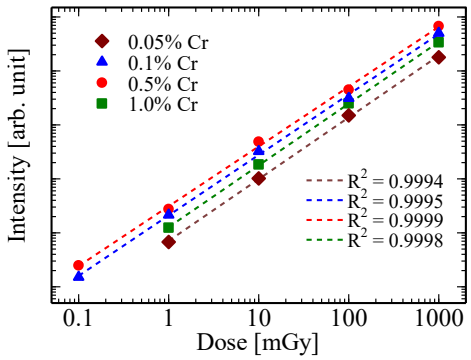


図2 Cr添加$BeAl_2O_4$透光性セラミックスの線量応答特性。

３．参考文献

1) A.V. Belyaev et al., J. Eur. Ceram. Soc., 37, 2747－2751 (2017)
2) D. Zhang et al., J. Lumin., 136, 1529－1531 (2012)
3) O.A. Ibrahimi et al., Dermatol Ther, 24, 94–107 (2011).

コクサギ由来蛍光成分の探索と蛍光特性

Fluorescent alkaloids from *Orixa japonica* and their fluorescent properties

日本大文理，○大崎愛弓，小林祐介
大阪医薬大薬，平野智也
東京科学大総合研究院生材研，影近弘之

１．研究目的

独自の国内の木本エキスライブラリ（300種）を作成し，それらに含有される蛍光物質を探索し，蛍光特性を検討後，蛍光プローブ作成を行うために，生細胞への導入実験を行うことを目的とした。蛍光スクリーニングを行った結果，コクサギ（*Orixa japonica,*ミカン科）に強い青色蛍光を持つ化合物が存在することが明らかとなった。それらの蛍光成分の単離と構造解析，蛍光特性について検討し，さらに生細胞への導入実験を行なった。

２．研究成果

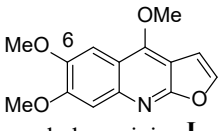
２．１　実験方法

コクサギのMeOH 抽出物を，順相および逆相シリカゲルにて分画後，HPLCを用いて単離し，2DNMRを含む^{1}H, ^{13}CNMRおよびHRMSを用いることにより，単離化合物の構造を決定した。その結果，6種の新規化合物と32種の既知化合物を単離した。蛍光を示す化合物に対して，各種溶媒に対する蛍光特性について検討をおこなった。

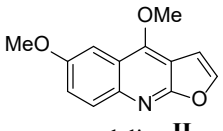
２．２　結果と考察

単離した化合物のうち，強い蛍光を示した三環性化合物の furoquinoline alkaloids の置換基の種類と置換位置の違いによる蛍光特性の変化を精査したところ，化合物 kokusaginine **(I)**，pteleline **(II)** の 6-methoxy 体においては 350-380 nm に蛍光極大波長を有し，化合物 skimmianine **(III)**，anhydroevoxine **(IV)** の 8-methoxy 体においては，430 nmに蛍光極大波長を有することが分かった。 Methoxy 基の置換位置の違いにより，蛍光極大波長に変化が生じる化合物群であることが示唆された。

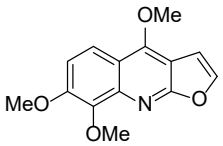
最も蛍光の輝度が強かった化合物　**I,　III**，の量子収率は **I**; $\Phi_{F(H2O)}$=0.812，$\Phi_{F(DMSO)}$=0.706，**III**; $\Phi_{F(H2O)}$=0.194，$\Phi_{F(DMSO)}$=0.781であった。これらの化合物は，水および有機溶媒 (DMSO) において高い量子収率を有しており，新たな蛍光団として有用であることが示唆された。HeLa細胞を用いた生細胞への**III**および**IV**の導入実験を検討中である。



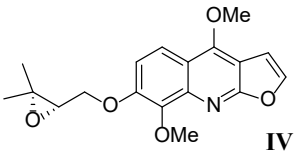
kokusaginine **I**



pteleline **II**



skimmianine **III**



anhydroevoxine **IV**

Si及びSiC表面上でのPtナノ粒子の形成

Formation of Pt nanoparticles on Si and SiC surface

宇部工業高等専門学校　碇智徳，大谷勇人，渡邊美紀
広島大学　半導体産業技術研究所　杉山宏一，黒木伸一郎

１．研究目的

SiC表面分解法では、SiC基板上にグラフェンやカーボンナノチューブ(CNT)のようなナノカーボン材料を自己組織的に形成することが分かっている[1]。その他のナノカーボン材料の形成手法としては、化学気相成長法が代表的であり、成長促進や形成温度の低温化のために遷移金属元素の薄膜やナノ粒子による触媒効果が活用されている。そこで、SiC上のナノカーボン材料形成においても、この触媒効果による構造や物性の制御を期待して、まずは基板上の金属ナノ粒子の形成過程に注目した。また、これらのナノカーボン材料の形成には真空や高温加熱といった環境を整える必要がある。本研究では、形成環境とプロセスの簡単化のために、大気圧下でのナノ粒子形成を試みた。以上より、Si基板及びSiC基板を用いて、各基板表面上での金属ナノ粒子の形成制御の可能性について検討した。

２．研究成果

基板はSi(100)とSiC(000-1)を選び、大気中にてイオン液体([EMIm]Tf_2N)を滴下した表面にマグネトロンスパッタリング装置にて白金(Pt)を膜厚10~40[nm]で蒸着した。イオン液体へ金属元素をスパッタすることによって、金属ナノ粒子を合成できることが分かっている[2]。また、大気圧下でのナノ粒子形成の際に異種原子の混入が危惧されるため、イオン液体を用いた。これらの試料を加熱することでナノ粒子形成の促進を試みた。加熱手法としては、大気中における電気炉と真空中における通電により行った。試料表面の状態を走査型電子顕微鏡(SEM)、エネルギー分散型X線分析(EDS)、X線回折法(XRD)、X線光電子分光法(XPS)、走査型トンネル顕微鏡/分光法(STM/STS)により観測した。

２．１　Si(100)基板上のPtナノ粒子の形成

Si(100)基板にイオン液体を滴下し、Ptを膜厚20nmで蒸着し、基板温度600℃で加熱した表面をSEMで観察した結果を図1に示した。この表面では20~30 [nm]程度の粒子を形成し、Ptに起因する粒子であることが分かった。Pt/イオン液体/Si基板では加熱温度を800℃まで変化させた際のSEM、EDS、XRD、XPS観測を行い、基板温度の増加に伴う表面上のイオン液体の脱離とナノ粒子の形状およびサイズに対する影響を確認した。

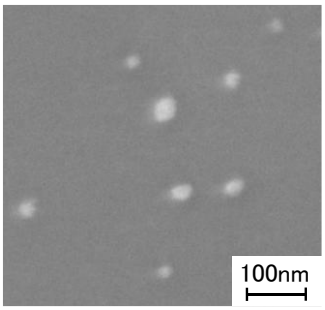


図1. Pt/イオン液体/Si(100)基板を600℃で加熱した表面のSEM観察像

２．２　SiC(000-1)基板上のPtナノ粒子の形成

SiC(000-1)基板にイオン液体を滴下し、Ptを蒸着後に基板加熱した表面でのナノ粒子形成を観察した。Pt/イオン液体/Si基板では加熱温度を1500℃まで変化させた際のSEM、EDS、XRD、STM/STS観測を行った。600℃以下では、Si基板の場合と同様に加熱温度に伴い、イオン液体が脱離し、ナノ粒子が形成された。加熱温度1100℃以上では表面上にCNTに起因するカーボンナノキャップが形成されることが分かった。

３．参考文献

[1] M. Kusunoki, et al., Chem. Phys. Lett., 366, 458–462 (2002).

[2] 桑畑進 等, Electrochemistry, 81(8), 635−640 (2013).

より現実的なVR体験に向けて：触覚グローブと精密グローブの融合

Towards a More Realistic VR Experience: Merging Haptic Gloves with Precision Gloves

Department of Computer Science, Sapienza University of Rome, P. Bottoni, S. Cifani, M. R. Marini
Faculty of Business and Information Technology, Ontario Tech University, Canada, K. Kanev
Research Institute of Electronics, Shizuoka University, Japan, D. Moraru, A. Nakamura

１．研究目的

Virtual reality (VR) glove technology is increasingly important for professional training [1], industrial applications [2], and teleoperation in hazardous environments [3], since it enables more natural and immersive interactions than controllers. However, current solutions face a trade-off: high-precision gloves lack haptic feedback, while haptic gloves suffer from poor accuracy. Existing studies have mainly focused on developing new glove prototypes or optimizing only one type of glove, without addressing the integration of both features. Our work presents a novel hybrid approach that combines a high-precision glove with a haptic glove, creating a system that delivers both precision and haptics.

２．研究成果

To address the limitations of standalone gloves, we have developed a hybrid system (see Fig. 1). The experimental setup (see Fig. 2) consists of a VR workstation (PC), a Meta Quest 3 headset, and its controller for spatial tracking. Finger flexion is captured with a high-precision Data Glove by Yamaha, while a haptic glove Nova 1 by Sense Glove delivers force feedback. In this configuration, the user wears the Yamaha glove underneath the Nova 1, which has the special tracker mounted on it.

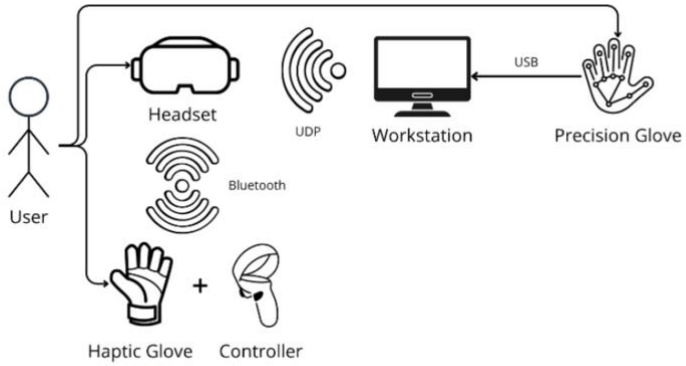


Figure 1: Hybrid system overview



Figure 2: Hybrid system hardware

This study demonstrated that our hybrid approach is a promising solution to the critical limitations of standalone haptic gloves. By integrating a high-precision data glove, we achieved a successful proof-of-concept, future work will focus on refining the calibration function, our work transforms a previously unusable technology into a promising tool for VR applications that demand both high fidelity and immersive haptic feedback.

３．参考文献

1) J. Boutin, et al., *Frontiers in Robotics and AI*, **2024**, 10:1273631
2) T. Civelec, et al., In *Proceedings pf the 2022 3rd International Conference on Education Development and Studies*, **2022**, pp.32-36
3) H. Xu, et al., *arXiv preprint*, **2025**, arXiv:2501.00822

X線検出器への応用を企図した Tb添加Gdベースオキシアパタイトのシンチレーション特性

Scintillation Properties of Tb-Doped Gd-Based Oxyapatite for X-Ray Detector Applications

奈良先端大　坪内廉，江澤喜朗，中内大介，加藤匠，河口範明，柳田健之
福井高専　福嶋宏之
九州大　渡辺賢一
静岡大　電子工学研究所　越水正典

１．研究目的

本シンチレータは電離放射線のエネルギーを吸収し即発的に発光する蛍光体であり、光検出器と組み合わせることで間接的な放射線計測が可能となる。主な応用先は医療やセキュリティ、環境モニタリングなど多岐にわたる。オキシアパタイトは優れた熱的・化学的安定性と、低対称性を有することから蛍光材料として注目されており、希土類元素を発光中心として添加したオキシアパタイトの蛍光特性が報告されている[1]。オキシアパタイトはシンチレータ材料の母材としても有力な候補であり、特にTbを添加したGdをベースとするオキシアパタイトは高い発光量を示すことが報告されている[2]。本研究では、X線検出器への応用を企図して、Tbを5%添加した$Ba_2Gd_8(SiO_4)_6O_2$ (BaGS)、$Sr_2Gd_8(SiO_4)_6O_2$ (SrGS)、$Ca_2Gd_8(SiO_4)_6O_2$ (CaGS)、$Mg_2Gd_8(SiO_4)_6O_2$ (MgGS)、そして$Gd_{9.33}(SiO_4)_6O_2$ (GS) オキシアパタイトをフローティングゾーン法により合成し、そのシンチレーション特性を調査した。

２．研究成果

図1にX線励起シンチレーションスペクトルを示す。全ての試料が545 nmを主ピークとするTb^{3+}の4f–4f遷移に起因する蛍光を示した[3]。図2にγ線誘起パルス波高値スペクトルを示す。発光量が8200 photons/MeVの$Bi_4Ge_3O_{12}$ (BGO) と試料の全吸収ピーク位置を比較し、光電子増倍管の平均量子効率を用いて発光量を算出した。その結果、Tb添加$Gd_{9.33}(SiO_4)_6O_2$が15300 photons/MeVの最も高い発光量を示し、これはX線検出器に用いられている$CdWO_4$の発光量 (16000 photons/MeV) に匹敵する値であった。

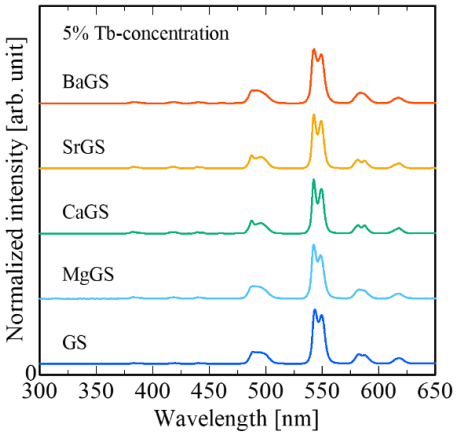


図1　X線誘起シンチレーションスペクトル。

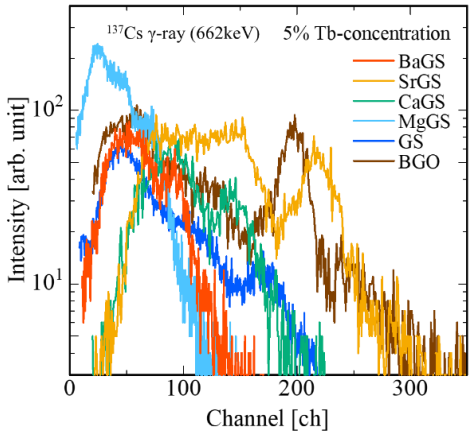


図2　γ線誘起パルス波高値スペクトル。

３．参考文献

1) G. M. Rao et al., J. Alloys Compd., **660**, 437 (2016).
2) K. Watanabe et al., Jpn. J. Appl. Phys., **60**, 106002 (2021).
3) Y. Li et al., J. Phys. Chem. C, **111**, 10682 (2007).

近赤外蛍光を呈する希土類添加CaF_2透明セラミックシンチレータの開発と放射線応答特性の比較

Development of rare earth-doped CaF_2 transparent ceramic scintillators and comparison of radiation response properties

奈良先端大　生方丈士，尾竹祥太，加藤匠，中内大介，河口範明，柳田健之
産総研　木村大海
静岡大　電子工学研究所　越水正典

１．研究目的

シンチレータは、X線やγ線のような高エネルギーの電離放射線を吸収し、低エネルギーの光子を即座に放出する蛍光材料である。これを光検出器と組み合わせることで放射線を計測でき、X線CTなど医療分野で広く用いられている。従来は光検出器の感度が高い紫外・可視領域で発光するシンチレータが主に開発されてきたが、近年は近赤外領域に高感度を示す検出器の登場に伴い、近赤外発光を示すシンチレータへの関心が高まっている。近赤外波長域は生体における光学的窓と呼ばれ、生体内の水やヘモグロビンによる吸収が少ないため、放射線治療中の患部におけるリアルタイム線量制御などが提案されている [1]。また、これまでシンチレータ材料としては光学特性に優れる単結晶が広く用いられてきたが、近年では製造コストや大型化、形状加工性の面で優れる透明セラミックスが大いに注目されている。本研究では、高い光学特性を持ち、レーザー用途などで研究されているCaF_2透明セラミックスに近赤外発光を示す希土類Yb、Er、Ndをそれぞれ添加し、放射線応答特性を調査した。

２．研究成果

各透明セラミックサンプルは原料粉末を混合後、放電プラズマ焼結法により作製した。Fig. 1にYb、Er、Nd添加CaF_2透明セラミックスのX線照射下における近赤外発光スペクトルを示す。全てのサンプルで近赤外領域に希土類元素の4f–4f遷移に由来する発光が観測された [2]。Fig. 2にX線線量率とSi-photodiodeの出力電流の相関関係を示す。YbおよびEr添加CaF_2では6–60000 mGy/hの範囲で、Nd添加CaF_2では60–60000 mGy/hの範囲で優れた線形性を示した。3σ法によって決定されたバックグラウンド値を用いて測定限界を求めたところ、Er添加CaF_2が最良の検出限界値である0.61 mGy/hを示した。

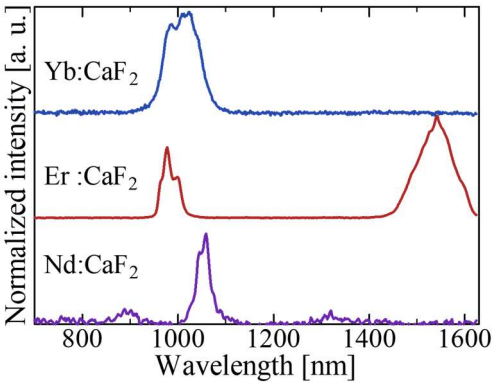


図1 Yb、Er、Nd添加CaF_2透明セラミックスのX線照射下における近赤外発光スペクトル。

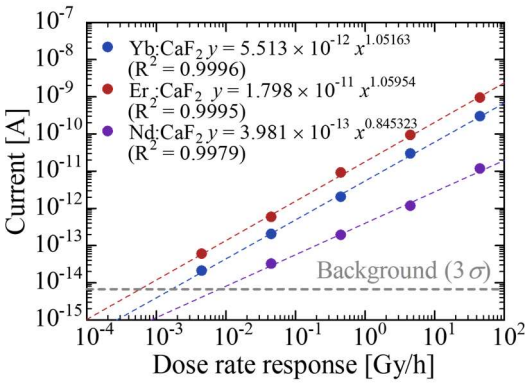


図2 Yb、Er、Nd添加CaF_2透明セラミックスにおけるX線線量率と出力電流の相関関係。

３．参考文献

1) B. Mijnheer, S. Beddar, J. Izewska, C. Reft, Med. Phys. 40, 070903(2013)
2) D. Nakauchi, T. Kato, N. Kawaguchi, T. Yanagida, Sens. Mater. 37, 547–551(2025)

胎盤バリアモデルを用いたナノ粒子の胎盤透過性評価

Analysis of placental permeability of nanoparticles using a placental barrier model

大阪大学，東阪和馬
国立医薬品食品衛生研究所，堀　武志
東京科学大学　生体材料工学研究所，梶　弘和

１．研究目的

近年、ナノマテリアルの利用分野が拡大していることにより、老若男女を問わず、我々は意図的・非意図的にナノマテリアルに曝露する機会が増えている。しかし、サイズの微小さゆえに、従来サイズの素材からは予期せぬ生体応答を誘発することが懸念されており、なかでも化学物質に対する感受性が高い妊娠中や胎児期の曝露に対するナノマテリアルの安全性評価は重要である。母親が曝露した化学物質は胎盤を透過し、胎児へ移行することから、胎児に対する化学物質のリスクを把握するにあたって、その胎盤動態の理解が求められる。そこで本研究では、モデルナノマテリアルとして日用品や添加剤として利用されているナノポリスチレン粒子を供し、ヒト絨毛由来栄養膜細胞株であるJEG-3を用いた血液胎盤関門のモデル系と、ヒト栄養膜幹細胞から作製した胎盤バリアモデルを用い[1]、その胎盤透過性と胎盤動態について評価した。

２．研究成果

２．１　ヒト絨毛由来栄養膜細胞株JEG-3を用いた血液胎盤関門の透過性評価

トランスウェルセルカルチャーインサートにJEG-3細胞を播種し、単層膜を形成させた。この単層膜の母体側を模すapical側に、粒子径50 nm、100 nm、1000 nmの蛍光標識ナノポリスチレン粒子をそれぞれ48時間添加し、胎児側を模すbasal側への移行量について、培地中の蛍光量を指標に評価した。その結果、いずれのサイズのナノポリスチレン粒子もbasal側の濃度に顕著な変化が認められなかった一方、apical側の濃度は減少することが示された。このことから、ナノポリスチレン粒子は単層膜を透過せず、細胞内に取り込まれることが示唆された。

２．２　ヒト栄養膜幹細胞から作製した胎盤バリアモデルでの胎盤動態の解析

共同研究者である堀らの報告に従い[1]、コラーゲンビトリゲル膜上で栄養膜幹細胞を培養し、3種類の培養液を用いて緩やかにバリア細胞へと分化させることで、ヒト胎盤バリアモデルを作製した。本研究で使用したポリスチレンは沈降しやすく、また粒子サイズの点でコラーゲンビトリゲル膜を殆ど透過できない。そのため、本実験条件においてナノポリスチレン粒子の透過性を評価することが難しいことから、本検討では、血液胎盤関門におけるナノポリスチレン粒子の動態を評価することを目的とした。作製したバリアモデルの母体側を模すbasal側に、粒子径50 nm、100 nmの蛍光標識ナノポリスチレン粒子をそれぞれ24時間添加し、蛍光顕微鏡によりその局在を観察したところ、今後より詳細な解析は必要であるものの、いずれのナノポリスチレン粒子もバリア層に局在する可能性が示された。そこで現在、バリア層におけるナノポリスチレン粒子の動態について精査している。

さらに、今後は、insert側における胎盤バリアモデルの作成やトランスウェルの最適化により、ナノポリスチレン粒子の胎盤透過性についても追求していく。本検討が、胎児に対するナノポリスチレン粒子のリスクを把握するうえでの、胎盤動態の理解につながることを期待する。

３．参考文献

1)　T. Hori et al., Nat. Commun. 15(1) 962 (2024)

白色脂肪における長期PKA活性化は脂肪毒性を改善する

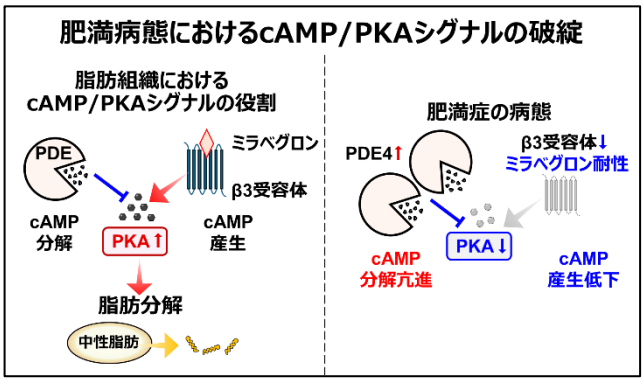
Long-term activation of PKA in white adipose tissue improves lipotoxicity

東京科学大学　腎臓内科学　　藤木　珠美、安藤　史顕、内田　信一
東京科学大学　薬化学分野　　影近 弘之

１．研究目的

カテコラミンが白色脂肪細胞のβ3受容体を刺激すると、cAMP/protein kinase A (PKA)シグナルが活性化し、中性脂肪が分解されて脂肪酸を放出する。肥満状態では、白色脂肪細胞のβ3受容体発現量が低下することでカテコラミンに耐性となり、脂肪分解能および脂肪貯蔵能が低下する。この結果、貯蔵能を超えた脂肪酸が全身の他臓器に沈着し、脂肪毒性による臓器機能障害が惹起される。このため、肥満は2型糖尿病や代謝異常関連脂肪性肝疾患、慢性腎臓病、冠動脈疾患など全身疾患の原因となる。β3受容体刺激薬のミラベグロンは脂肪毒性を改善すると報告されているが、カテコラミン耐性のために十分な有効性が得られない。そこで、本研究ではβ3受容体を介さずにcAMP/PKAシグナルを活性すべく、pan-PDE阻害剤：TMDU-3を開発した。本研究ではTMDU-3が肥満によって惹起される脂肪毒性を解除するか評価するとともに、プロテオミクスおよびリピドミクス解析を用いて脂質代謝全体への作用についても検証する。

２．研究成果



２．１　TMDU-3の脂質クオリティ改善および脂肪毒性軽減作用

プロテオミクス解析の結果、肥満白色脂肪組織のcAMP/PKAシグナルの破綻には、β3受容体発現量減少によるcAMP産生低下のみならず、PDE4発現量増加によるcAMP分解亢進も寄与していることがわかった。つまり、PDE阻害は肥満白色脂肪のPKAシグナル活性の回復に有効な戦略である。

TMDU-3を肥満モデルマウスに経口投与したところ、ミラベグロンよりも強力に白色脂肪のPKAを活性化し、脂肪分解能（リパーゼの一種HSLのリン酸化）を回復させた。さらに、リピドミクス解析を行ったところ、肥満では白色脂肪を構成する脂質の内、脂肪酸が減少し、中性脂肪が増加するという変化を認めたが、TMDU-3は白色脂肪の脂質構成比を正常化させており、脂質クオリティ改善作用を持つことが示唆された。さらに、TMDU-3やインスリン抵抗性や脂肪肝といった全身の脂肪毒性も解除していた。

２．２　長期cAMP/PKAシグナルの活性化が脂質代謝に及ぼす影響の解析

白色脂肪細胞のオミクス解析によって、長期cAMP/PKAシグナルの活性化は、HSL同様に脂肪分解能を持つCES1F、脂肪新生関連分子であるTHRSP・ACLY・ACC、β酸化（脂肪酸消費）に関わるアシルカルニチン・ヘキソシルセラミド・TST・THRSPの発現量も回復させることがわかった。さらに、長期cAMP/PKAシグナルの活性化は、全身のエネルギー消費も促進させた。

本研究の結果から、長期cAMP/PKAシグナルの活性化は、複数の脂質代謝経路を同時に回復させ、白色脂肪の脂質クオリティを改善して、全身の脂肪毒性を解除することが判明した。今後、白色脂肪以外の臓器でのTMDU-3の効果を検証する予定である。

チタンフェライトの微構造及び発熱特性に与える合成プロセスの効果

Effects of synthetic process on microstructure and heat generation property of Ti ferrite

九州工業大学大学院生命体工学研究科　宮崎敏樹，宮本樹奈，中村仁
東京科学大学総合研究院　生体材料工学研究所　横井太史，川下将一

１．研究目的

$MgFe_2O_4$はTiの添加量や作製方法によりキュリー点の制御が可能であるため[1]，健常部位の損傷の少ないがん温熱治療担体として有用である．加えて，Tiを含有するため骨組織親和性により骨腫瘍の治療に応用できる可能性もある．一方で，フェライトやマグネタイト系微粒子においては，その粒径が磁気的特性を大きく支配することが知られている。そこで本研究では$Mg_{1+x}Fe_{2-2x}Ti_xO_4$試料を固相反応法，錯体重合法ならびに水熱法により作製し，その微細構造や磁気的特性，発熱特性を調査した．

２．研究成果

固相反応法においては，目的の組成になるように，Fe_2O_3, TiO_2, MgOを秤量し，めのう乳鉢で2時間混合した．その後，SiC電気炉で大気中，730℃で22時間仮焼を行った．次に30分間めのう乳鉢で粉砕した．粉砕試料を，SiC電気炉で大気中，1200℃で1時間焼成し炉冷することで試料作製を行った．一方，錯体重合法では，硝酸マグネシウム六水和物，硝酸鉄九水和物，チタン(IV)ビスアンモニウムラクタトジヒドロキサイド，エチレングリコール，クエン酸を80℃で完全に溶解させ，約150℃で3時間保持し，400℃で1時間焼成して前駆体を得た．その後，凝集抑制のためアンモニア水でpH 10.00に調整したポリアクリル酸水溶液を前駆体水溶液に加え，超音波分散を5分間行い，硝酸マグネシウム水溶液を加えた．生じた沈殿物を1100℃または1200℃で1時間焼成し，試料を作製した．

全ての試料でspinel単相が得られた．走査型電子顕微鏡観察の結果，固相反応法で作製した試料の粒径は1～3 μmであったのに対し，錯体重合法により作製した試料は数百 nm～1 μmであった．超伝導量子干渉磁束計測定において，x = 0.35, 0.40の1100℃焼成試料とx = 0.35の1200℃焼成試料のキュリー点はそれぞれ約61℃，47℃および59℃であった．加えて，固相反応法と錯体重合法で作製した試料では同組成であってもキュリー点が異なっていた．これは錯体重合法での作製の際に添加したポリアクリル酸とMgの複合体中のMgがspinel相に入り込んだためと考えられる．また，錯体重合法での作製し試料の磁化曲線において1200℃焼成試料が，よりヒステリシス損失に優れていた．しかし表1に示すように，発熱試験において，上昇温度にほとんど差がなかった．これは，1100℃焼成試料の粒径が1200℃焼成試料よりも小さく，緩和機構による発熱が温度上昇により大きく寄与しているためと考えられる．

また得られたフェライトの骨結合性を評価するため，ヒト血しょうと無機イオン濃度をほぼ等しくした擬似体液に試料を浸漬して表面変化を調べた。体液環境下で表面に骨類似アパタイトを形成することが骨結合性発現に必要であると考えられており，このアパタイト形成は擬似体液中でも再現できる。その結果，錯体重合法で作製した試料ではアパタイトに特徴的な球状粒子が観察されたが，固相反応法では観察されなかった。これはアパタイト形成を誘起するTi-OH基が，錯体重合法で作製した試料に多く残存していたためと考えられる。

表1 各試料の発熱試験結果（125 Oe, 100 kHz）

組成 x	錯体重合法 1100℃焼成 (℃)	錯体重合法 1200℃焼成 (℃)	固相反応法 1200℃焼成 (℃)
0.00	23.11	12.27	15.13
0.30	13.07	11.96	未測定
0.35	5.71	6.00	6.96
0.40	1.67	未測定	1.01
0.45	1.36	未測定	発熱なし

３．参考文献

1) T. Shimizu *et al., J. Magn. Soc. Jpn*., 30, 166-169 (2006).

フレキシブル複合薄膜の昇温挙動に及ぼす銀ナノワイヤ形態の影響

Influence of Silver Nanowire Morphology on the Electrothermal Performance of Flexible Hybrid Films

Yi-Wen LU[1], Masaki TAHARA[2], Hideki HOSODA[2], Wan-Ting CHIU[1]
[1]School of Materials and Chemical Technology, Institute of Science Tokyo
[2]FIRST, Institute of Integrated Research, Institute of Science Tokyo

１．研究目的

Flexible electro-thermal heating film has attracted increasing attention due to their efficient energy conversion and their wide field of application in areas such as soft robotics, wearable electronics, medical devices, and thermal actuation systems [1]. Among the materials, metallic nanowires composited with polydimethylsiloxane (PDMS) thin films are promising materials; however, the morphology of the metallic nanowires are important factor for the performance of temperature change. The objective of this study is to investigate the influence of silver nanowire (AgNW) morphology on the electrothermal heating behavior of composite films under constant voltage operation and to identify an optimal AgNW morphology that provides efficient and stable thermal response. In this work, an Ag NW film heater was fabricated via spray coating on a glass substrate and transfer-printing method for fabricating the Ag NWs onto the PDMS substrate [2]. AgNW suspension was spray-coated on glass substrate, followed by transfer-printing onto PDMS layer to preserve the integrity of the nanowire network. The electrothermal performance of the fabricated films was evaluated by measuring the temperature–time response under constant voltage operation at different applied voltages of 3, 5, and 7 V. The results show that increasing the AgNW deposition quantity enhances both the heating rate and the steady-state temperature.

２．研究成果

In this study, five different flexible AgNW-based electrothermal heating films were successfully fabricated using a spray-coating technology and transfer-printing process. By controlling the number of AgNW spray-coating passes where each pass corresponds to a deposited volume of 100 µL at a concentration of 5 mg mL^{-1}, different morphologies with homogeneous distribution were achieved.

The electrothermal performance of the fabricated films was evaluated under constant voltage operation at 3, 5, and 7 V. All samples exhibited a rapid temperature increase upon voltage application (< 10 s) followed by a steady-state temperature plateau, indicating reliable heating behavior (Figure 1). Increasing the number of AgNW coating passes resulted in faster heating rates and higher stable temperatures at all applied voltages. At higher voltages, samples with more AgNW showed enhanced heating efficiency.

These results show that AgNW deposition morphology strongly influences the transient and steady-state electrothermal behavior of flexible heating films. An appropriate AgNW loading is required to balance heating efficiency and thermal stability under constant voltage operation, providing a practical guideline for the design of flexible electrothermal heating devices.

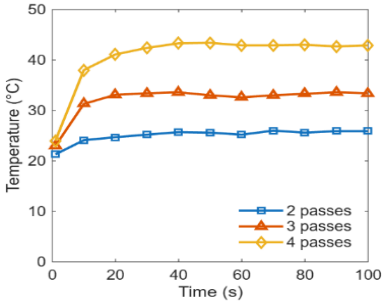


Figure 1 Temperature response time at constant voltage 3 V for 2 to 4 passes samples.

３．参考文献

[1] D. S. Hecht, L. Hu, G. Irvin, Adv. Mater. 23, 1482–1513 (2011).
[2] J. Wang, K. Wang, F. Xiao et al., Nanoscale 15, 8900–8910 (2023).

無機ナノシート上海洋菌バイオフィルムの生成量測定とSICM観察

Quantification and SICM observation of marine bacterial biofilm on inorganic nanosheets.

鈴鹿工業高等専門学校，平井信充，家木麻由奈
静岡大学，岩田太

１．研究背景および目的

バイオフィルムは水と接する材料表面に形成され、感染症、虫歯や歯周病、食品腐敗や微生物腐食など様々な問題を引き起こす。そのため、バイオフィルムの生成防止に関する知見が重要である。バイオフィルムは基板に抗菌性があれば生成防止できると考えられがちである。しかし、先行研究では抗菌性を示すAg上でのバイオフィルム生成量が抗菌性を示さないSn上よりも多い結果が報告されており、抗菌性以外の基板の諸性質もバイオフィルム生成挙動に寄与することが示唆される。そこで本研究では基板表面の電荷に着目し、電荷の正負や電荷量の異なる３種類の無機ナノシートをガラスボトムディッシュのガラス表面に貼り付け、その上に形成されるバイオフィルムについて、生成量の測定および走査型イオン伝導顕微鏡（SICM）等によるナノスケールでの水中その場形態観察を行い、無機ナノシートの電荷がバイオフィルム生成挙動に与える影響について調査を行った。なお、実験に用いた無機ナノシートはα-ZrP(リン酸ジルコニウム，−6 mEq/g)、SSA(スメクタイト，−1 mEq/g)、LDH(層状復水酸化物, +3.8 mEq/g)の３種類である。バイオフィルム生成菌としては、海洋菌(*Allivibrio fisheri*, JCM18803, RIKEN)を用い、菌含有培地中において22℃で2日間静置したものについて生成量の測定およびSICM観察を行った。

２．研究成果

図１は各種無機ナノシート上に形成したバイオフィルム生成量である。バイオフィルム生成量はA3法にて測定した。縦軸がルミテスターによる発光量を示しており、数値が高いほ菌量が多いことを示す。エラーバーは標準誤差を表示している。負または正に帯電した基板ではバイオフィルム生成量が減少する傾向が見られ、基板表面の電荷がバイオフィルム形成に大きく関与しているといえる。図２に一例として負に帯電しているSSAのSICMによる観察結果を示す。SICMは表面の凹凸を計測しており、黄色～白が高い部分、黒が低い部分を示す。中央部分で黒く見える部分は、ナノシートが破断して断面が露出した箇所であり、黒い箇所のところどころに見える黄色い部分がバイオフィルムである。図３にSSAの模式図を示す。菌は一般的に負に帯電していると言われており、負に帯電している無機ナノシート平滑面では反発しあうのでバイオフィルムの生成は殆ど見られなかった。一方、断面（黒い部分）はで局所的にバイオフィルムの形成が確認されたと考えられる。以上より表面の電荷を制御することによりバイオフィルムの抑制が期待できる可能性が示されたと考えている。

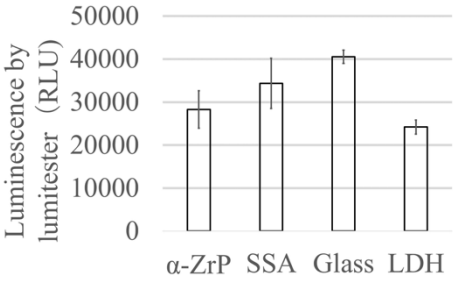


図1 各種無機ナノシート上に生成したバイオフィルム生成量

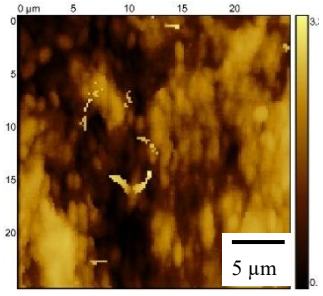


図2 SSA膜上のSICM観察

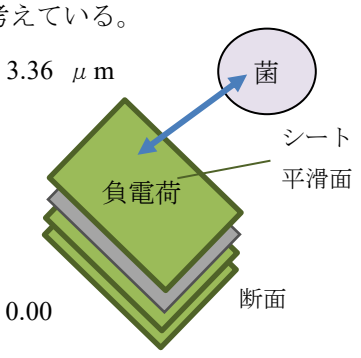


図3 SSA模式図

接着強度可変歯科用スマートセメントの開発
—印加電圧低減が剥離特性に及ぼす影響—

Development of Smart Dental Cement with Variable Bonding Strength
— Effect of applied voltage reduction on debonding properties —

徳島大学大学院・医歯薬学研究部，濵田賢一，武川（宇山）恵美
徳島大学大学院・歯学研究科，和田涼平
東京科学大学産業技術研究所，細田秀樹

１．研究目的

歯科用セメント（接着材）の高性能化にともない，強固に接着した修復物等の除去の際に歯に損傷を与えるリスクが増大してきた。その解消には，強固な接着力を発揮する同時に，必要に応じて接着力を低下できるスマートな歯科用セメントが必要である。我々は，歯科用レジン添加型グラスアイオノマーセメント（RMGIC）に通電することで接着強度低下が可能であること，さらにイオン液体を混和した試作セメントでは電気伝導性が向上し，より効果的に接着強度を低下可能であることを見出した[1-3)]。一方，生体への刺激性を考慮すると，従来の通電条件である19 Vを低減する必要性も想定される。そこで本研究では，より低電圧で通電した際の，剥離挙動の変化を調べた。

２．研究成果

RMGICとしてRelyX™ Luting Plus（スリーエム ジャパン（現ソルベンタム））を用い，チタン棒を接着した。接着強度は剪断試験で評価した。通電条件は従来の19 V×30 sを比較対象として，2 V，6 V，8 V，10 V，12 Vで300 s通電した。通電中の電流値から電荷密度（C_d）を求め，接着強度（σ_s）への影響を検討した。剪断破壊後の破面を撮影し，チタン表面が露出している界面露出率（E_f）を算出した。

C_dは印加電圧増加に比例して増加し，10 V，12 Vでは19 Vと同程度の値を示した。σ_sはC_d増加に比例して減少したが，10 V，12 Vでのσ_s減少量は19 Vでのσ_s減少量より小さかった。C_d値が同程度でもσ_s減少量が異なることから，σ_s低下機序が異なることが推定された。

C_dとE_fの相関を図１に示す。19 Vではカソード側でのRMGIC剥離が優勢であったが，12 V以下ではアノード側での剥離が優勢であり，印加電圧増加にともなって界面露出率は増加した。12 V以下の試料では，剥離後のアノード側チタン表面に変色が認められ，陽極酸化の結果と考えられた。なお，チタン表面の残留RMGICが障害となり酸化チタン膜厚を直接測定することはできず，表面の化学的な分析も行えなかったため，色相変化を定量化することで膜厚の変化を推定できたが，膜厚が増加しているかは確認できなかった。

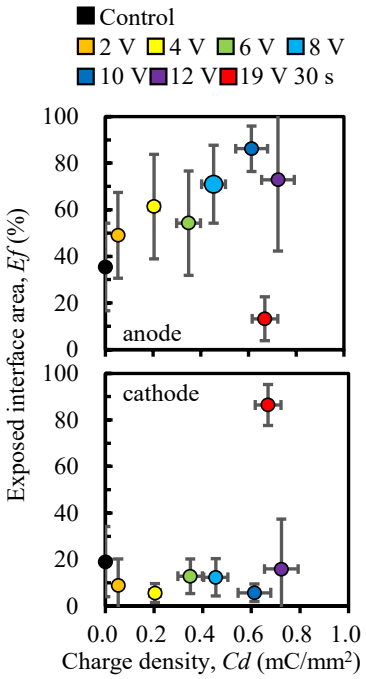


図１ 荷電密度と界面露出率

表面酸化の影響を確認するため，RMGIC中の電解質である酒石酸の水溶液中で，同じ通電条件で表面を酸化させたチタン棒を接着しσ_sを評価したところ，σ_sの低下は認められなかった。よって，σ_sの低下機序は酸化チタンの膜厚変化ではなく，酸素により接着が化学的に損傷した結果と推定された。なお，19 Vでの低下機序はカソードでの気体状水素発生による界面の機械的な破壊と考えている。

３．参考文献

1) N. Kajimoto, *et al*, Dent. Mater. J. 37(5) 768-774 (2018)
2) H. Sato, *et al*, Dent. Mater. J. 40(1) 35-43 (2021)
3) Y. Matsuki, *et al*, Dent. Mater. J. 41(3) 487-494 (2022)

One-step on-substrate fabrication of Au wire sensor via open microfluidics
オープンマイクロフルイディクスによる Au ワイヤセンサーのワンステップ作製

Chenhan Peng[1], Nahoko Kasai[2], Hizuru Nakajima[2], Sifeng Mao[1]
[1]Soochow University, [2]Tokyo Metropolitan University
sfmao@suda.edu.cn, kasain@tmu.ac.jp

Introduction:

Nanowires have attracted considerable interest for sensor applications due to their high aspect ratio, excellent electrical conductivity, and pronounced sensitivity. Nevertheless, achieving both high sensitivity and facile device integration remains a key challenge for most sensor fabrication approaches. In this work, we report a one-step on-substrate fabrication of Au wire sensors enabled by an open microfluidic system. The fabricated sensors were then applied for both temperature sensing and IgA detection.

Materials and Methods:

The on-substrate Au wire assembly was implemented following our previously established method.[1-2] Briefly, two laminar flows carrying $NaBH_4$ and $HAuCl_4$, respectively, are injected into an open microfluidic space through two separate nozzles. When both flows are simultaneously aspirated through the third nozzle, their close proximity leads to the formation of a mixing area, where gold nanoparticles are generated. By translating a commercial patterned ITO substrate, which features two ITO electrodes on both sides, relative to the mixing area using a movable stage, a gold wire can be assembled directly on the substrate, yielding a gold-wire resistive sensor that can be measured simply by connecting it to a readout system. (Fig. 1a). The morphology of the assembled gold wires was characterized by both scanning electron microscopy (SEM) and transmission electron microscopy (TEM).

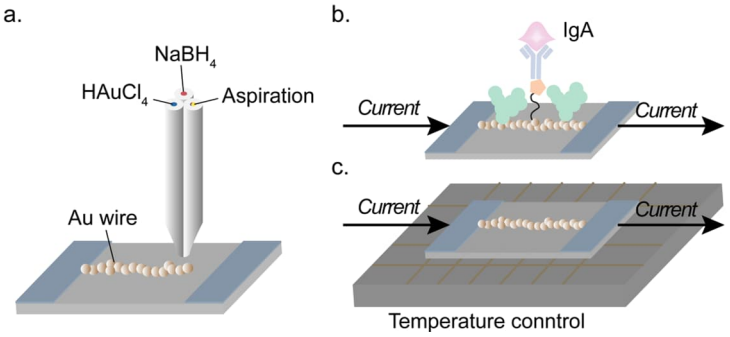


Figure 1 Schematic illustration of a) one-step on-substrate fabrication of Au wire sensor, b) Au wire biosensor and c) temperature sensor.

To enable biological sensing, the fabricated sensors were functionalized by modifying the Au wires with NHS/EDC-activated 3-MPA and IgA antibodies before IgA detection (Fig. 1b). Besides, the temperature sensing performance of sensors with wire widths of 5 μm, 8 μm, and 10 μm was comparatively evaluated using a temperature controller (Fig. 1c).

Results and Discussion:

The fabricated biosensor has shown a high sensitivity for IgA detection, with a limit of detection below 1 ag/mL. For temperature sensing, resistance variations of Au wires with widths of 5 μm, 8 μm, and 12 μm corresponded to sensitivities of 6.24 Ω/°C, 3.26 Ω/°C, and 2.63 Ω/°C, respectively.

References:

1. Sifeng Mao, *et al.*, *Chemphyschem* **2016**, 17, 3155-3159.
2. Chenhan Peng, *et al.*, *Chemphyschem* **2025**, 00, e2500131.

[Acknowledgement] This work was supported by the Research Center for Biomedical Engineering, Tokyo Metropolitan Government Advanced Research Grant Number (R4-1) and Infectious Disease Research Project.

細菌間相互作用の計測・制御を目指した in vitro電気化学デバイスの開発

In vitro electrochemical device for regulation and detection of bacterial communications

山形大学　長峯邦明、青柳まりか、上田 陸、原田翔生、奥井楓人、花村優奈
東京科学大学　梶 弘和

１．研究目的

枯草菌は膜電位依存的にカリウムイオンやカルシウムイオンなどの細菌間シグナル伝達物質の分泌を制御し、周囲の枯草菌の代謝を制御することが知られている。細菌間、更にはヒト・細菌間相互作用の定量的理解と制御法の確立は、抗生物質や遺伝子組換え技術に依存せず細菌叢を人為的に操る新たな細菌制御技術を生み出すと期待できる。本研究では、当研究室にて実施している枯草菌の電気刺激系を、梶教授と共同でマイクロ流路デバイス化し、電気刺激による細菌間シグナル分子分泌の誘導と、シグナル分子受容に伴う細菌の代謝活性の変化を定量的に計測し、それらの関連性を調べることを目指している。これまでの研究で我々は、電気刺激が枯草菌の膜電位の過分極を誘導することを見出した。今年度は、電気刺激後の細菌の代謝活性を測定するための電気化学的測定法の確立を目指した。

２．研究成果

２．１　測定方法

図1aに電気化学測定系の概要図を示す。電気化学測定は、細菌固定化カーボンフェルト（CF）電極、CF対極、及びAg/AgCl参照極を用いた3電極式で行った。細菌固定化CF電極は、予めCF電極表面にポリトルイジンブルー（pTB）を電解重合した後、細菌（大腸菌あるいは枯草菌）を物理吸着させることで作製した。測定溶液にはリン酸緩衝液（PBS、pH 7.4）を用いた。細菌は、栄養源であるグルコースの代謝に伴いpTBを還元する。この還元型pTBをCF電極で酸化することで、細菌の代謝活性を電流応答として測定した。CF電極の電位は、還元型pTBが酸化される+0.6 V vs.Ag/AgClに設定した。

２．２　結果と考察

図1bに、大腸菌および枯草菌を固定化したCF電極に対しグルコースを添加した時の電流応答を示す。いずれの細菌もグルコース添加後に電流値が増加した（図中pTBと表記したグラフ）。一方、pTB未修飾のCF電極を用いた場合（図中Bareと表記したグラフ）、グルコース添加前後で電流値がほとんど変化しなかった。これより、電流応答はpTBを介した細菌・電極間の電子伝導によるものであることが示された。

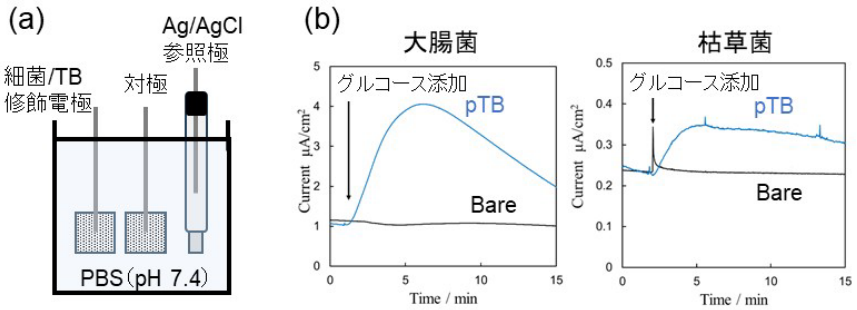


図1 (a) 電気化学測定系の概要図。(b) 大腸菌あるいは枯草菌を固定化したCF電極に対しグルコースを添加した時の電流応答。pTB：pTB修飾CF電極を用いた場合、Bare: 無修飾CF電極を用いた場合。

小型全周囲レンズレスカメラのためのシリアル通信インターフェースを備えた連結可能な自己符号化CMOSイメージセンサ

Linkable self-coded CMOS image sensor with serial communication interface for compact omnidirectional lensless cameras

静岡大学大学院総合科学技術研究科，宮城 雄哉
大阪大学大学院基礎工学研究科，中村 友哉
奈良先端科学技術大学院大学先端科学技術研究科物質創成科学領域，太田 淳，笹川 清隆，岡田 竜馬
静岡大学電子工学研究所，香川 景一郎

１．研究目的

多くのレンズレスカメラは，レンズの代わりに符号化マスクをイメージセンサの前に配置することで，極めて薄いカメラを実現している [1]．本研究では，符号化マスク機能を内蔵した自己符号化イメージセンサを複数用いることにより，レンズレスカメラの視野を広げる方式を研究している[2]．本方式を用いることで，一辺が約5mmのキューブ状の全方位カメラを実現し，カプセル内視鏡などへの応用を目指している．

２．研究成果

２．１　自己符号化イメージセンサの実装

自己符号化イメージセンサは，センサ自身が符号化マスクとして機能するよう，画素アレイ内にピンホールとしてスルーホールを形成する．2枚の自己符号化イメージセンサを受光面が向かい合うように配置し，一方を撮像素子，他方を符号化マスクとして用いて撮影を行うことで，カメラの前後を同時に撮影することが可能となる．これを3組用いて立方体状のカメラを構成することで，小型全周囲レンズレスカメラが実現される．全周囲カメラへの応用を想定し，複数のセンサを接続して撮影と画像読出しを行うための，シリアル・パラレルインターフェイス(SPI)とIDヒューズによるセンサ選択機構を導入した自己符号化イメージセンサを設計・試作した．さらに，イメージセンサを機械研磨により薄化した後，Deep Reactive Ion Etching（DRIE）により高アスペクト比スルーホールを形成した．

２．２　自己符号化撮像実験による提案手法の実証

加工したイメージセンサを符号化マスクとして用い，非加工イメージセンサにより撮影を行った（図1）．被写体には，「P」の形状をした物体を用いた．取得した符号化画像（図2(a)）に対して再構成処理を適用した結果，再構成画像において被写体Pの形状を確認することができた（図2(b)）． 今後は，自己符号化イメージセンサの画素を縮小して，空間分解能を高めることを検討する．

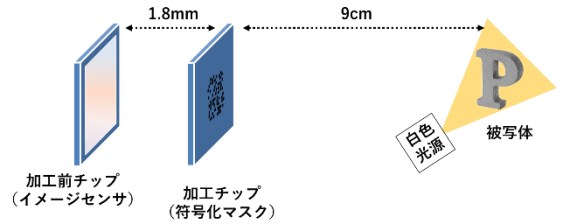
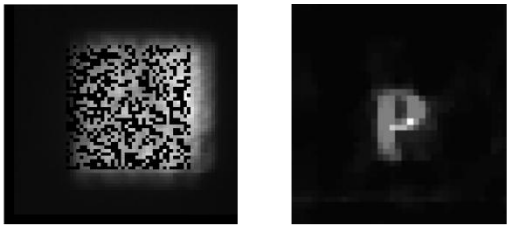


図1：自己符号化イメージセンサを用いた撮影実験の撮影系



(a)　(b)

図2：撮影と再構成結果
(a) 撮影した符号化画像，(b) 再構成画像

３．参考文献

1) M. S. Asif, A. Ayremlou, A. Sankaranarayanan, A. Veeraraghavan, R. Baraniuk: “FlatCam: Thin, Lensless Cameras using Coded Aperture and Computation,” IEEE Transactions on Computational Imaging, Vol 3, No. 3, pp. 384–397 (Sep. 2017).

2) T. Nakamura, K. Kagawa, S. Torashima, M. Yamaguchi: “Super Field-of-View Lensless Camera by Coded Image Sensors,” Sensors, Vol. 19, No. 16, Article 1329 (Mar. 2019).

細胞外マトリクス組成に基づいたバイオインクの設計

Design of bioinks based on extracellular matrix composition

東北大学大学院　工学研究科　材料システム工学専攻，小林真子，山本雅哉
東京科学大学 総合研究院 生体材料工学研究所　鳴瀧彩絵

１．研究目的

3Dバイオプリンティングは、細胞とマテリアルを組み合わせたバイオインクを高精度に空間配置できる技術であり、近年では医療分野や培養肉の分野など、さまざまな応用が広がっている。生体組織や臓器ごとに細胞外マトリクス（ECM）の組成は異なるにもかかわらず、ECM組成に着目したバイオインクの開発はまだ限られている。皮膚のECMはコラーゲンが主成分である一方、靭帯や血管ではエラスチンが多く含まれる。このように、組織・臓器の強度や弾性、さらにそこで機能する細胞の挙動を再現するには、組織特異的なECMの調製が重要である。本研究では、血管や腱など弾性・伸縮性に富む組織で不可欠なコラーゲンとエラスチンの協調的な働きを再現するため、両者を組み合わせ、組織特異的な弾性・粘弾性を制御可能な新規バイオインクの開発を目指す。

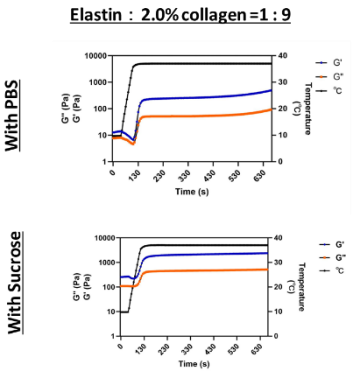
２．研究方法

本研究では、まず2.0%の酸性コラーゲン溶液にリン酸緩衝液を混和し、pHを最適化することにより、バイオプリントに適した中性コラーゲンを調製した。一方で、リン酸緩衝液の代わりに、スクロースに培地を加えて中性化させたコラーゲンも調製した。これらの中性コラーゲンに対してエラスチンを所定の比率（1:9、5:5、9:1）で添加・混合し、最終的なバイオインクサンプルとした。インクは、37℃下でのゲル化挙動試験、および15℃での回転粘度計を用いたレオロジー特性の評価に使用した。

３.研究成果

３．１　コラーゲン・エラスチン混合ゲルのゲル化挙動およびスクロース添加の影響評価

コラーゲン比率の高い条件ほど強固なネットワークを形成し、温度上昇に伴い迅速なゲル化を示した。また、本来疎水性が高くリン酸緩衝液中では凝集・沈殿しやすいエラスチン[(1)]に対し、スクロースを溶媒に用いることにより分散性が向上し、エラスチン主体の組成でも安定したゲル特性と機械的強度の確保が可能となった。全条件で良好なせん断減粘性が確認されたことから、スクロースはタンパク質間の相互作用を最適化し、成形性と構造安定性を両立させる補強因子として有効であると考える。



３．２　コラーゲン・エラスチン混合溶液における配合比および溶媒の影響

すべての試料において、せん断速度が高くなるにつれて粘度が低下する擬塑性流動が確認され、溶液中では分子同士が結びついた構造が形成されていることが示された。特にコラーゲンの割合が高い条件では、低せん断域における粘度およびせん断応力が高く、コラーゲンが溶液の構造安定性に大きく寄与していることが明らかとなった。さらに、溶媒としてスクロースを用いた場合、リン酸緩衝液と比較して粘度が高く保たれ、糖類による溶媒和や水素結合の増強が構造の安定化に寄与していると考えられる。これらの結果から、コラーゲンとエラスチンの配合比および溶媒条件を調整することにより、用途に応じた粘性特性を制御できることが示された。なお、発表では、コラーゲン・エラスチン混合ゲル上における細胞挙動についても報告予定である。

４．参考文献

1) Sugioka, Y.; Nakamura, J.; Ohtsuki, C.; Sugawara-Narutaki, A. Thixotropic Hydrogels Composed of Self-Assembled Nanofibers of Double-Hydrophobic Elastin-Like Block Polypeptides. Int. J. Mol. Sci. 2021, 22, 4104.

三次元ヒト毛細血管後部様血液脳関門モデル

3D Human post-capillary-like blood-brain barrier microfluidic model

徳島大学薬学部　万々桜
山口大学大学院医学系研究科　松尾欣也，西原秀昭
東京科学大学生体材料工学研究所　梶弘和
徳島大学大学院医歯薬学研究部（薬学域/DDS研究センター）　稲垣舞，立川正憲

１．研究目的

血液脳関門（BBB）は、脳実質と循環血液の間のさまざまな物質や細胞の透過性を制御している。このようなBBB輸送機能の変容は、脳疾患における病態進行に関与する。多発性硬化症（MS）では、BBBにおける細胞接着因子の発現が増加し、免疫細胞が中枢神経系へ浸潤する過程が病態進行に重要であることが報告されている。そこでBBBにおける免疫細胞透過のメカニズムを解明することは、MSの病態理解を促進するとともに、MS治療法の開発にも寄与する。免疫細胞の浸潤過程は接着因子が多く発現している毛細血管後部で多く見られる[1)]。本研究では、毛細血管後部でのMS病態を反映する三次元ヒトBBBモデルを構築することを目的とした。

２．研究成果

２．１　多発性硬化症(MS)を模倣する三次元血液脳関門(BBB)マイクロ流体モデルの構築

細胞接着因子の発現を再現可能としたthe extended endothelial cell culture method (EECM)を用いて、MS患者由来のヒト多能性幹細胞を脳微小血管様細胞（BMECLCs）と平滑筋様細胞（SMLCs）に分化させた[2)]。コードフォーメーションアッセイにより、BMECLCsとSMLCsの血管ネットワーク形成能を評価した。BMECLCs、SMLCsおよび初代培養脳アストロサイトの懸濁液をマイクロ流体デバイスに播種し、37°Cで6日間培養した。健常者とMS由来のBMECLCs、SMLCs、およびアストロサイトをマイクロ流体デバイス内で三次元培養することで、脳微小血管ネットワークが構築された。血管内径の分布は、健常BBBモデルとMS患者由来 BBB モデルで類似していた。また、endothelial cell growth mediumもしくはhuman endothelial serum-free mediumの2種類の培地を用いて培養条件を検討した結果、培地の種類によって血管直径の分布が異なることが示唆された。マウス血液をマイクロ流体デバイスに導入した結果、健常BBBモデルとMS由来BBBモデルともに血球の流れが検出され、構築された脳微小血管ネットワークは血流を導入可能であることが示された。

２．２　タイトジャンクションタンパク質と細胞接着因子の分布

免疫染色を用いて、健常者BBBモデルとMS患者由来BBBモデルにおけるタイトジャンクションタンパク質や細胞接着因子の分布を明らかにした。MS由来微小血管では、タイトジャンクション構成タンパク質であるクローディン-5やVE-カドヘリンのタンパク質発現量が欠損傾向にあった。また、MS患者由来微小血管では、細胞接着因子であるVCAM-1のタンパク質発現量が増加していた。対して、脳の微小血管で発達している糖鎖構造には違いが見られなかった。以上の結果から、三次元ヒト毛細血管後部を反映したBBBモデルは、MS患者でみられるBBB変化を反映していることが示唆された。

３．参考文献

1) Benson et al., *Sci Rep* 8: 9328 (2018)
2) Nishihara et al., *FASEB J* 34: 16693-16715 (2020)

睡眠時歯ぎしりにおける歯に加わる咬合力を繰り返し測定可能な口腔内装置の開発— in vivo および in vitro による基礎的検討 —

Development of an intraoral device for repeated measurement of occlusal force on teeth during sleep bruxism — Fundamental in vivo and in vitro evaluation —

東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野　成原大衣智，田中志叡，依田信裕
東京科学大学工学院　機械系　多田壮翔，土方　亘

１．研究目的

不随意な筋活動に伴う睡眠時の歯ぎしり時には，歯列上に過大な咬合力が加わり，さまざまな歯科的合併症の原因となりうる．これらに適切に対処するためには，不随意運動発生時の咬合接触部位や，歯に加わる咬合力の大きさ・方向といった歯列上の咬合力分布を理解することが重要である．しかし，筋電図測定を除き，これらの力を経時的に評価可能な臨床手法は確立されておらず，歯に加わる力を直接測定可能なデバイスの開発が求められている．本研究は，繰り返し測定が可能で，将来的なバッテリーレス化も期待される静電誘導型発電シート[1,2]（以下，発電シート）に着目し，これを口腔内装置（Oral Appliance: OA）内に包埋した咬合力測定装置を開発するための基礎的検討を行った．

２．研究成果

２．１　発電シート出力の口腔外検証

OAの材料としてPolyethylene terephthalate（PET）を選択し，厚さ 0.5，0.6，0.8 mm の材料にて発電シートを包埋した試料を製作し，50 N の静的荷重下で発電シートからの出力を評価した．その結果，全ての試料で安定した出力が得られ，発電量は 0.5 mm PET 使用時に有意に高値を示した．また，室温から口腔内想定温度まで環境温度を変化させた結果，出力値は温度変化の影響を受けたものの，口腔内想定温度においても負荷荷重と発電量との間に強い相関が認められた．

２．２　口腔内での荷重測定

対象者10名（28.68 ± 3.52 歳）に対し，下顎左側第一大臼歯1歯相当部を測定対象とした測定装置のプロトタイプを製作した．発電シートを1枚配置した場合，垂直方向を主体とした間歇的な力を安定して測定可能であったが，加わる力の方向の力の推定は困難であった．一方，対象歯の頬側・舌側咬頭に発電シートを2枚配置した場合，それぞれに加わる力の大きさとタイミングの検出が可能であり，将来的に力の方向を検出できる可能性が示唆された．

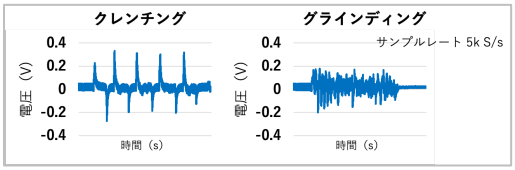


図１　発電シート１枚での出力波形の例

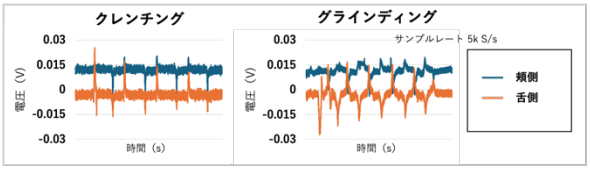


図２　発電シート２枚での出力波形の例

２．３　発電シート出力電圧から咬合力を換算する手法の確立

理論モデルに基づき，対象者および測定装置ごとの特性を考慮した咬合力算出式を構築した．中等度クレンチング時の咬合力推定値は，既存の咬合力センサシートであるデンタルプレスケール値と有意な相関を示し，本装置の妥当性が示唆された．

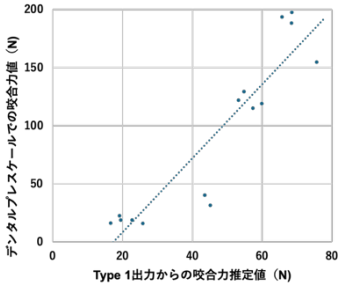


図３　デンタルプレスケール値と咬合力推定値の関係

３．参考文献

1)　Ichikawa K, Hijikata W, Nano Energy, 99:107357(2022).
2)　Ichikawa K, Yoda N, Hijikata W, Measurement, 249:117064(2025).

生体応用を目指した高機能セラミックスナノ材料の創生に関する研究

Research for nano-structured ceramics materials with excellent properties for novel biological application

岡山大学，塩田忠，東京科学大学, 久保田雄太
名古屋工業大学，安達信泰， 東京科学大学, 松下伸広， 松田晃史， Jeffrey S. Cross,
重松圭， 熊本大学, 木口賢紀， 群馬大学, 後藤民浩， 東京農工大学, 倉科佑太,
北見工業大学, 大野智也， 平井慈人， 新潟大学, 増田淳， 山梨大学, 入江寛,
産業技術総合研究所, 荻野拓, 中山麗， 東京理科大学, 髙木優香,
沼津高等専門学校, 新井貴司， 名古屋大学, 山田智明， 豊橋技術科学大学, 東城友都,
学習院大学， 三村和仙， 東北大学, 朝倉裕介,
静岡大学, 脇谷尚樹， 坂元尚紀， 川口昂彦

１．研究目的

近年の電子デバイスの高機能化、小型化に伴い、セラミックスや半導体などの材料のナノ構造（格子歪、界面構造、表面構造、応力等）に着目し、このナノ構造に起因した新機能を発現させる研究が盛んに行われている。生体応用のためのセラミックス微粒子にも、ハイパーサーミア特性を有するアパタイト／フェライトハイブリッド材料等が注目されている。これらのナノ構造が材料の物性にどのように影響を与えているのかを理解するためには、適切な構造解析手法と、経験に裏打ちされた試料処理技術が必要不可欠である。これまで静岡大学電子工学研究所の全国共同利用により、セラミックスの構造解析と物性評価を目的とし、国内外の著名な研究者の集う研究会を開催してきた。本研究ではこの研究会を継続し、国内外における様々な分野のセラミックス研究において最先端の研究を行っている研究者（大学・国立研究所・企業等）の集うワークショップを開催する。高機能セラミックスの生体応用に向け、最新の研究動向についての情報共有ならびに新たな研究テーマの企画立案へとつなげることを目的とする。本研究は、金属材料等へのセラミックスの表面コーティングをはじめとする様々な薄膜材料の作製・評価ならびに各種セラミックス材料の物性評価を専門とする研究者、技術者が一堂に会し、相互交流を行うことにより生体材料の研究ニーズに合わせた形で新たな技術開発につながることが期待される。本共同研究のメンバーはそれぞれが特徴のあるセラミックス合成技術や、成膜技術、および評価技術を有している。またメンバーが作製したセラミックスや薄膜を結晶構造解析技術で解析し，情報交換することで、最新の材料研究ニーズに基づいた材料作製技術・解析技術の開発にもつながると期待できる。セラミックス材料の生体応用のためには材料そのものに対する深い理解も重要となることから、本ワークショップでは解析技術のみならず、幅広いセラミックス分野の研究者による講演を行い、材料物性解析技術とナノ構造解析技術の融合による新しい生体応用の可能性を検討する。

２．研究成果

生体応用を目指した高機能セラミックスナノ材料の創生を目指し、広くセラミックスに関わる多くの研究者が参加し、研究会が開催された（開催日：令和７年１２月２０日（土） 13:30-17:00、講演者：増田淳、山田智明、大野智也（敬称略）、参加者：12名）。幅広い分野にわたる参加者からの活発な議論が展開され、有意義な議論の場となった。研究会の後には有志の懇親会を行った。研究会の全参加者が出席し、親密な交流となった。本成果報告会では、参加者のこれまでの研究内容の一例を紹介する。

※本研究会は令和７年度静岡大学電子工学研究所機能強化共同研究プロジェクト(「生体応用のための卓越した機能を有するセラミックプロセッシングに関する研究（代表者：久保田雄太)」）と共同で開催された。

端末連携MIMO受信に無線LANを用いた連携特性の解析

Analysis of Collaboration Performance in Terminal-Collaborated MIMO Reception Using Wireless LAN

山口大学　大学院創成科学研究科，徳永　颯太，村田　英一
広島大学　半導体産業技術研究所，亀田　卓

1．研究目的

無線通信の利用拡大に伴い通信トラヒックが増加しており，周波数資源を効率的に活用するために複数の近傍端末が情報を共有し動作させる技術が注目されている[1]．端末間での情報共有には，広く普及しておりコスト効率の高い無線LANを利用することも考えられる．しかし無線LANは免許不要帯域を利用しており干渉の影響を受けやすく，特に CSMA/CA による送信遅延が情報共有に影響を及ぼす可能性がある．

本研究の目的は，無線LANを用いた端末間連携通信に干渉が与える影響を明らかにすることである．本稿では，電波暗室および室内環境において，無線LANの3帯域を用いた端末間通信の伝送特性を測定した結果について比較検討を行う．

2．研究成果

2．1　無線LAN連携実験構成

無線LANを用いた端末連携に干渉が及ぼす影響を明らかにするため，広島大学半導体産業技術研究所の電波暗室および山口大学常磐キャンパス電気電子工学部棟において，無線LANの2.4 GHz帯，5 GHz帯と6 GHz帯を用いた端末間連携通信の実験を行った．実験装置は，6台のソフトウェア無線機を用いた．PCが GbE (Gigabit Ethernet) を用いて各ソフトウェア無線機と接続されており，動作の制御を行っている．これら6台の端末が無線LANを介して信号の共有を行い，その結果は1台のPCに送られ記録される．端末間の周波数とタイミングの同期は，外部のルビジウム周波数基準を各端末に分配することで確立した．

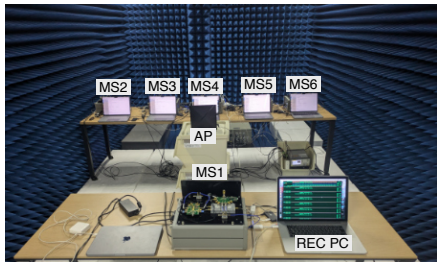


図 1　電波暗室内で測定装置の配置

2．2　実験結果

電波暗室における端末連携台数の変化を図2に示す．実験室環境における端末連携台数の変化を図3に示す．測定開始からの経過フレーム数を Elapsed Number of Frames として横軸とした．上段から2.4 GHz帯，5 GHz帯，6 GHz帯での端末連携台数の推移である．連携台数は信号処理に使用した受信信号数であるので連携が全て失敗した際に最小の1となる．図より電波暗室で行った実験では実環境での実験より連携台数が安定していることがわかる．またどちらの環境でも2.4GHz帯を用いた連携では，連携台数の減少が多く見られた．

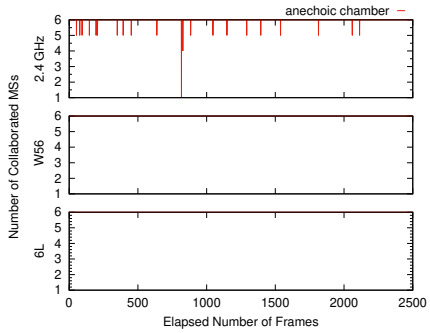


図 2　端末連携台数推移（電波暗室）

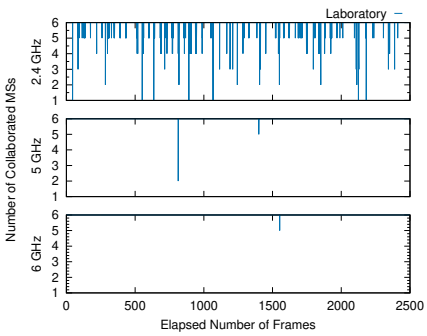


図 3　端末連携台数の推移（実環境）

3．参考文献

1) S. Morimoto, H. Sugai, H. Murata, X. Du, S. Shinohara, D. Murayama, T. Nakahira, T. Fukushima, and Y. Asai, “Adaptive Distributed Detection Scheme in Collaborative Multiple-Input Multiple-Output Systems, ” IEICE Trans. Commun., Vol. E109-B, No. 4, Apr. 2026. (Early Access)

SHF帯およびUHF帯における人体遮蔽特性に基づく端末連携に有効な周波数帯の検討

Investigation of Effective Frequency Bands for Terminal Collaboration Based on Human Body Blockage Performance in the SHF and UHF Bands

山口大学　大学院創成科学研究科，重永　翔大朗，村田　英一
広島大学　半導体産業技術研究所，亀田　卓

１．研究目的

無線通信システムの高速・大容量化に向けて，高周波数帯の利用が検討されている．その活用法の一つとして，複数の近傍端末を連携させることで伝送特性を改善させる技術が研究されている[1]．しかし，高周波数帯伝送は建物や人体等の障害物の影響を受けやすいため，人体遮蔽が端末連携に大きな影響を及ぼすと考えられる．本研究の目的はSHF（Super High Frequency）帯とUHF（Ultra High Frequency）帯に着目し，電波暗室内で歩行者による人体遮蔽の影響を測定・比較しモデル化することである．これらの測定結果から，連携に用いる周波数帯と端末連携システムにおける人体遮蔽特性の関係を明らかにすることを目指す．

２．研究成果

２．１　人体遮蔽実験概要と実験結果

25.9 GHz帯と438 MHz帯を対象に，広島大学半導体産業技術研究所の電波暗室で人体遮蔽の測定実験を行った．実験装置として，送信機（TX）に5台のソフトウェア無線機（A・B・C・D・E），2種類のアンテナ（RX）およびスペクトラムアナライザ（SA）を用いた．図1に示す配置で歩行者が左側の壁から右側の壁まで移動し，遮蔽損失および遮蔽時間を測定した．測定結果から遮蔽時間は25.9 GHz帯で短く438 MHz帯で長いことが分かった．これは25.9 GHz帯の方がフレネルゾーンの半径が438 MHz帯よりも小さく遮蔽の影響を受ける時間が短いためである．

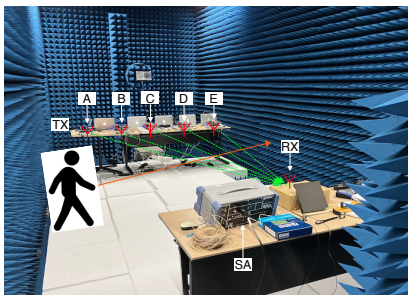


図1　電波暗室内における測定装置の配置

２．２　通信可能な端末数の時間変化

測定した遮蔽損失に対し，通信可能か途絶するかを判定する閾値を–5 dB，–10 dB，–15 dBに設定して分析した．各時刻における通信可能な端末数をカウントした結果を図2（25.9 GHz帯で通信可能な端末数の時間変化），図3（438 MHz帯で通信可能な端末数の時間変化）に示す．閾値が–5 dBの場合，SHF帯が端末連携に有利であることが分かる一方，–10 dBと–15 dBの場合，UHF帯が端末連携に有利であることが分かる．しかし，SHF帯は広い帯域幅を確保できるため，遮蔽環境下でも送信端末5台との連携を短時間で完了できる可能性がある．その結果，端末連携においてSHF帯の方が利点を発揮する可能性が示唆される．

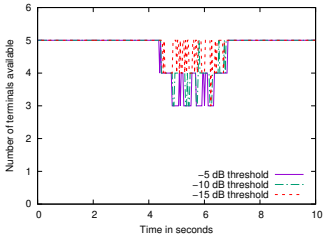


図2　25.9 GHz帯で通信可能な端末数

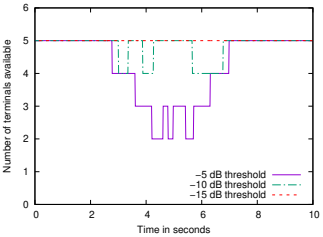


図3　438 MHz帯で通信可能な端末数

３．参考文献

1) H. Murata and D. Umehara “Terminal collaborative MIMO reception technique: theory and application to mobile environments,” *IEICE Fundamentals Review*, vol. 15, No. 3, pp. 210–219, Jan. 2022.

チタン表面におけるリン酸銀修飾炭酸アパタイト層の形成

Formation of silver phosphate-modified carbonate apatite layer on titanium surface

東京科学大学 生体材料工学研究所，島袋将弥，川下将一
東京科学大学 未来産業技術研究所，細田秀樹

１．研究目的

チタン（Ti）は優れた機械的性質と組織適合性を有する材料だが、骨結合に時間を要することや感染症に対する抵抗性が低いことが課題である。このような背景から、骨伝導性を示すTi表面が、感染の兆候に応じて任意の抗菌性を示すことが要求されている。無機系抗菌剤であるリン酸銀（Ag_3PO_4）は、その可視光駆動型光触媒効果により可視光照射に応答して活性酸素種（ROS）を生成することが知られている。このため、可視光照射下において、Ag_3PO_4はイオン溶出とROS生成の相乗によって抗菌性を増強することが期待される[1)]。そこで本研究では、骨伝導性に優れる炭酸アパタイト（CA）層をTi上に形成し、CA層表面をAg_3PO_4で修飾することで、可視光照射に応答して抗菌性を増強するTi表面の創製に取り組んだ。

２．研究成果

湿式研磨した純Ti試験片をアルカリ溶液に24時間浸漬した。その後、硝酸カルシウム溶液を滴下し、炭酸雰囲気下で焼結した。次にリン酸水素二ナトリウム水溶液に80 °Cで浸漬し、Ti表面にCA層を形成した。得られた試料を0、1、10 mmol/Lの硝酸銀溶液に浸漬し、Ag_3PO_4修飾CA層を形成した。作製した試料をそれぞれCA0S、CA1SおよびCA1Cと命名した。材料学的評価により、Ti表面にCA層の形成を確認した。CA層を硝酸銀溶液に浸漬すると、Ag_3PO_4が析出し、その析出量は硝酸銀濃度依存的に増加した（図1）。XPS解析結果よりCA0S、CA1SおよびCA10S表面のAg含有量はそれぞれ0、2.7、7.1 at.%であった。細胞毒性試験結果より、CA1S群では、MC3T3-E1細胞の細胞生存率がCA0S群と同程度であった。一方、CA10S群の細胞生存率はCA0S群よりも大幅に下回っていた。全ての可視光照射条件において、CA1S群の生菌数はCA0S群よりも減少していた。さらに、CA1S群の生菌数は照度依存的に減少することが明らかとなった。 以上より、可視光照射によって抗菌性を増強するTi表面の創製に成功した。

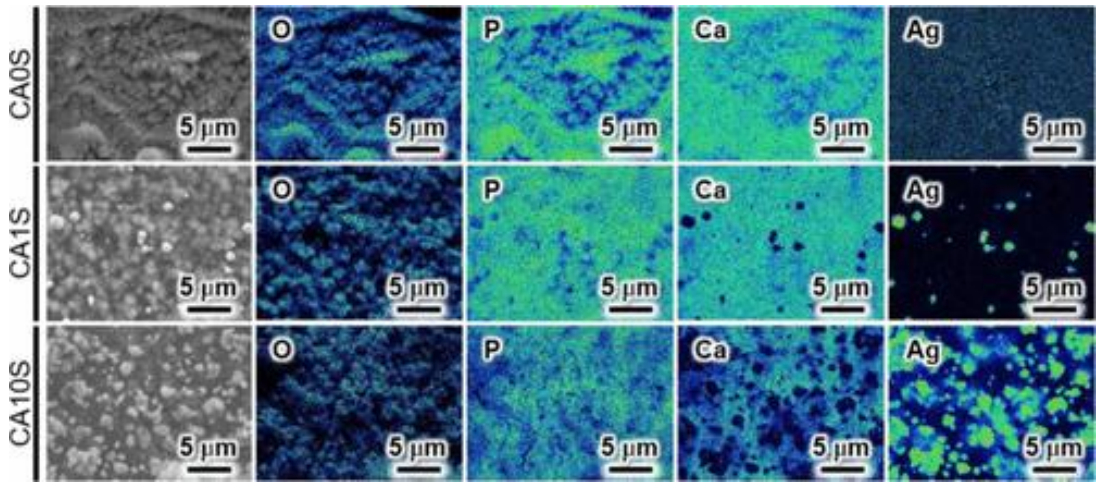


図1. CA0S、CA1SおよびCA10S表面のSEM像ならびにEDSによるO、P、CaおよびAg元素のマッピング像

３．参考文献

1) M. Shimabukuro *et al.*, ACS Appl. Bio Mater. 8(11), 10158-10170(2025)

アルミナ粒子分散マグネシウム粉末による実用マグネシウム合金表面被覆の試み

Attempts at Surface Coating of Practical Magnesium Alloys Using Alumina Particle-Dispersed Magnesium Powder

玉川大学　工学部　氏木康祐，川森重弘
東京科学大学　総合研究院　未来産業技術研究所　兼　フロンティア材料研究所　細田秀樹

１．研究目的

実用金属材料の中で最も軽量な金属であるMgは，生体必須元素であり，生体内で分解しても安全な材料であることや骨の密度やヤング率に比較的近いため生体力学的調和性も有している．最近の研究では，Mg合金にとって課題となる生体内分解速度の制御を表面被覆1)などで図ることが検討されている．本研究室では，実用Mg合金よりも硬さが高い20vol%Al_2O_3粒子分散Mg粉末(20vol%粉末)を用い，放電プラズマ焼結(SPS)法にて実用Mg合金M1Aの表面被覆を行った結果、20vol%層とM1Aの密着性が良く，MIAとほぼ同等の軽量性を有し, M1Aよりも表面硬さ，耐摩耗性および潤滑性の高いMIA積層体を得ることができた．しかしながら, M1A積層体作製時に少し溶融が見られた[2)].

本研究では，SPS条件を検討し，溶融がない昨年度と同様の特性を有する M1A積層体を作製した．さらに，実用Mg合金をより多用されているAZ31Bに替え, 20vol%層とAZ31Bの密着性が良く， M1A積層体と同様の表面特性を有するAZ31B積層体を作製した. AZ31B積層体の研究結果について報告する．

２．研究成果

図1に加圧力80MPa, SPS温度525℃および保持時間180minのSPS条件にて作製したAZ31B積層体の曲げ試験後の破断側面の光学顕微鏡写真を示す．応力負荷方向はいずれも図の上部から下部への方向であり，また，図の上下部および中央部はそれぞれ20 vol%層およびAZ31Bである．各破断付近では，いずれも20 vol%層およびAZ31Bの剥離がなく完全に密着していることから，AZ31B積層体の20 vol%層とAZ31Bの密着性は良好であることがわかる．図2にAZ31B円板およびAZ31B積層体の密度(a)および表面硬度(b)を示す．図(a)より，AZ31B積層体の20 vol%被覆層は薄いことから，その密度はAZ31Bと同程度の値となり軽量性が保たれている．さらに，AZ31B積層体の表面硬度(図(b))は，高硬度を有する20 vol%被覆層のためAZ31Bを遥かに凌ぐ値が得られている．前述した20 vol%層とAZ31Bの密着性は良好であることから，AZ31Bの表面改質に成功したといえる．AZ31B積層体での20vol%層と実用Mg合金との密着性は, 20vol%層でのMg とAl_2O_3の固相反応により分解したAlの実用Mg合金への拡散量に依存すると推定している[2)]。溶融がない昨年度と同様の特性を有する M1A積層体作製時のSPS条件は，SPS温度のみ異なり，AZ31B積層体よりも25℃低い500℃であった．AZ31BにはM1Aには含まれないAlが約3%含まれているため，密着性向上には, Alの拡散量を増加させる必要があることから, SPS温度上昇が必要であったと考えられる．



図１　AZ31B 積層体の曲げ試験後の破断側面の光学顕微鏡写真
(SPS 条件:525℃×180min)

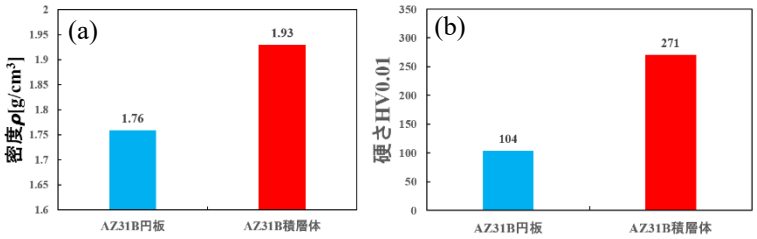


図２　AZ31B 円板および AZ31B 積層体の密度(a)および表面硬度(b)　(SPS 条件: 525℃×180min)

３．参考文献

1) S. Hiromoto: Materia Jan., 56(2017)62-69.

2) 温 龍一，川森重弘: 粉体および粉末冶金, 71-6(2024), 202-209.

微小プローブ電極を用いた三次元細胞組織内部における分子拡散の評価

Measurement of Molecular Diffusion in Three-Dimensional Cell Culture Using a Microprobe Electrode

東北大学大学院工学研究科　黒木　雅久, 山田　聖太郎, 伊野　浩介, 珠玖　仁, 阿部　博弥
東北大学大学院生命科学研究科　海老根　圭太
東北大学学際科学フロンティア研究所　阿部　博弥

１．研究目的

皮膚組織において、シャンプーやブリーチ剤などの薬剤に含まれる成分の一部が、組織内部へ拡散することでかゆみや炎症が引き起こされ、感染症リスクが上昇する可能性がある。分子が生体組織内部へ拡散する動態を正確に評価する手段を確立すれば、薬剤効果の評価のみならず、身体的および心理的健康の向上に繋がる。本研究では、生体組織モデルとして三次元細胞組織（スフェロイド）を用いて、高い時空間分解能を有する微小プローブ電極によるスフェロイド内部における薬剤モデルの拡散動態を電気化学的に評価した[1]（Fig. 1）。

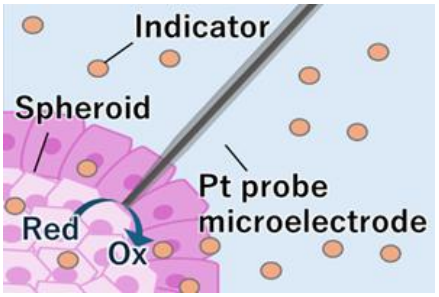


Fig. 1 測定の概略図

２．研究成果

２．１　スフェロイド内部における薬剤モデルの拡散計測

先端径20 μmの白金微小プローブ電極を作製し、ヒト乳がん由来細胞株（MCF-7）スフェロイドをディッシュ上に固定した。疎水性または親水性の薬剤モデルとして1 mMのフェロセンメタノール（$FcCH_2OH$）、1 mMのフェロシアン化物イオン（$[Fe(CN)_6]^{4-}$）、およびブリーチ剤成分の一つである1 mMの過酸化水素（H_2O_2）を溶液中に導入した。次に、電極をスフェロイド表面から中心に向かって10 μm間隔で挿入し、各位置においてサイクリックボルタンメトリーを行った。その結果、MCF-7スフェロイドの外部と内部の電流値を比較すると、$[Fe(CN)_6]^{4-}$では電流値が9.6%、H_2O_2では5.4%まで低下し、$FcCH_2OH$（36%）と比べて顕著な減少が確認された（Fig. 2）。この結果は、$[Fe(CN)_6]^{4-}$が負電荷を有するため細胞膜表面電荷の影響を受けたこと、またH_2O_2は細胞内部に存在するカタラーゼによる分解の影響を受けた可能性を示唆している。

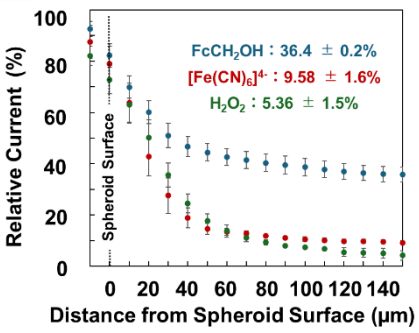


Fig. 2 スフェロイド内部の各位置における薬剤モデルの電流値

２．２　スフェロイド内部における薬剤モデルの拡散動態モニタリング

MCF-7スフェロイドをPBSで満たしたディッシュに播種し、電極をスフェロイド中心部（深さ150 μm）まで挿入した後、クロノアンペロメトリー測定を行った。その後、$FcCH_2OH$ および$[Fe(CN)_6]^{4-}$を最終濃度1 mMになるように添加した。その結果、各薬剤モデル溶液添加後に電流値が安定するまでの時間に違いが観察された（Fig. 3）。この結果は、細胞膜透過性の違いにより、スフェロイド中心部へ到達するまでの拡散経路および拡散動態が異なることを示唆している。

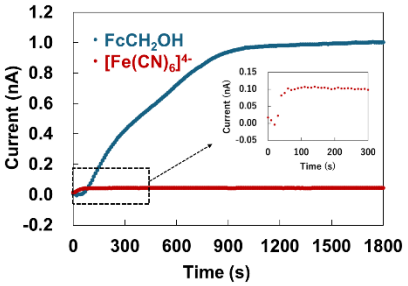


Fig. 3 スフェロイド内部における薬剤モデルの拡散動態計測結果

3. 参考文献

1)　S. Yamada, G. Kurogi et al., Electrochimica Acta, 538, 147005 (2025)

Ce添加$Sr_2Mg(BO_3)_2$単結晶シンチレータの開発と中性子検出特性評価

Development of Ce-doped $Sr_2Mg(BO_3)_2$ single crystalline scintillator, and evaluation of the neutron detection properties

宇都宮大，竹渕優馬，山城澪司，八巻和宏，手塚慶太郎
産総研，木村大海
奈良先端大，遠藤優介，江澤喜朗，中内大介，柳田健之
静岡大，越水正典

１．研究目的

近年、ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) をはじめとして、様々な分野で中性子検出技術の需要が高まっている。BNCTでは治療時に患者の全身に中性子ビームが照射されるため、被ばくを最小限に抑えるために中性子の正確なモニタリングが必要となる。そこで中性子のリアルタイム計測が可能な素子として蛍光体型の放射線検出材料である中性子シンチレータが注目されている。従来の中性子シンチレータは発光量が低い、γ線との弁別ができない、化学的安定性が低く長期使用が困難といった課題を抱えており、新規材料の開発が望まれている [1,2]。本研究では新規中性子シンチレータの開発を目的として、Ce添加$Sr_2Mg(BO_3)_2$単結晶を作製し、シンチレーション特性を評価した。

２．研究成果

図1に無添加およびCe添加X線照射時のシンチレーションスペクトルを示す。全ての試料で330 nm付近に発光が観測され、Ce添加試料ではさらに420 nmにも発光を確認した。無添加試料においても発光が観測されたことから330 nm付近での発光は母材由来の自己束縛励起子に起因すると考えられる [3]。一方、420 nm付近の発光はCe添加試料のみに見られることから、Ce^{3+}の5d→4f遷移由来の発光であると考えられる。図2に^{252}Cf由来の中性子照射時のパルス波高スペクトルを示す。全ての試料から熱中性子ピークを観測した。発光量は無添加で258 ph/n、Ce添加試料では0.3、1、3%に対してそれぞれ146、299、717 ph/nであり、3%Ce添加試料が最も高い発光量を示した。

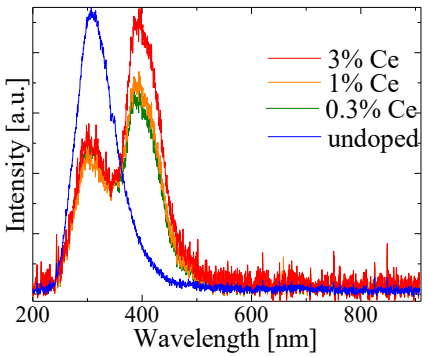


Fig.1 X-ray-induced scintillation spectra of undoped and Ce-doped $Sr_2Mg(BO_3)_2$ crystals.

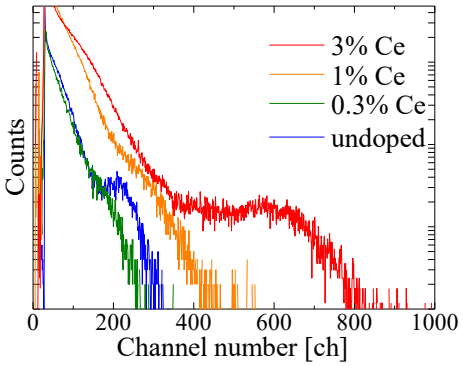


Fig.2 ^{252}Cf irradiated pulse height spectra of undoped and Ce-doped $Sr_2Mg(BO_3)_2$ crystals.

３．参考文献

1) R.T. Kouzes *et al*., NIM. A., **654**, 412 (2011).
2) 藤原健，産総研計量標準報告, **9**, 439 (2018).
3) Y. Fujimoto *et al*., Crystls, **15**, 357 (2025).

受容体刺激ビーズで活性化されたT細胞の電気回転による全方位観察

Three-Dimensional Imaging of Anti-CD3/CD28 Bead-Activated T cells by Electrorotation

兵庫県立大学大学院理学研究科，鈴木雅登，江口　瑠，磯﨑勇志，安川智之
東京科学大学総合研究院生体材料工学研究所，梶　弘和

１．研究目的

T細胞は抗原提示細胞との接触面に免疫シナプス（Immunological Synapse, IS）とよばれる細胞骨格や受容体の集積構造を形成する．ISへのアクチンの集積度や形状がT細胞のがん細胞傷害能を反映し，ISの形状・形成過程の観察はT細胞の品質評価の新しい指標として注目されている．一方，ISの空間分布や時間動態の高精細観察には特殊な光学系が必要であり，汎用顕微鏡での簡便・迅速な立体観察法が求められる．本研究では，細胞自体を電気的に縦回転させ，通常の光学顕微鏡でISの空間分布を可視化する電極デバイスを開発した．

２．研究成果

２．１　縦方向に電気回転する電極デバイスの開発[1)]

2枚の電極基板を重ね合わせた電極デバイスを作製した（図1A）．下部基板は，長方形マイクロウェル（40 μm×25 μm）と短辺底面に配置した透明電極（幅10 μm×長さ25 μm）から構成される．上部電極は平板透明電極基板とした．電気回転溶液（マンニトール水溶液で10倍希釈した培養培地）に分散させたJurkat細胞を電極デバイスへ導入し上面電極とウェル底面電極にそれぞれ120度位相差の交流電圧（1.5 Vp）を印加した．種々の周波数での回転速度を計測し，細胞膜容量と細胞質導電率を算出した（図1B）．算出された電気特性は，従来の電気回転と同程度であり，本デバイスで電気特性を評価できた．さらに，回転画像（図1C）を再構成すると立体像と断面像が得られ（図1D，E），電気特性と三次元像の2情報を一括に取得できた．

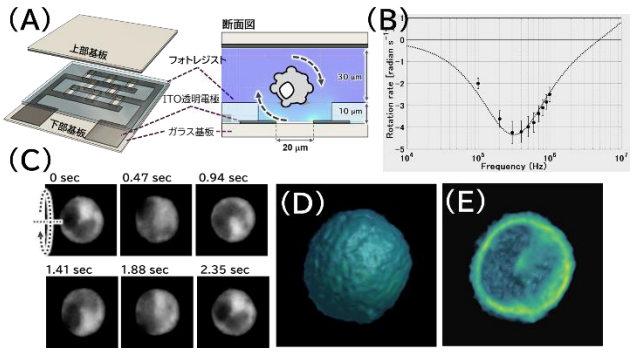


図1.（A）縦型電気回転デバイスおよびその中で縦方向に電気回転する細胞の模式図．（B）Jurkat細胞の電気回転スペクトル．（C）縦方向に回転する細胞の連続蛍光顕微鏡写真，（D）連続回転画像から再構成した単一細胞の立体像と（E）断面像．

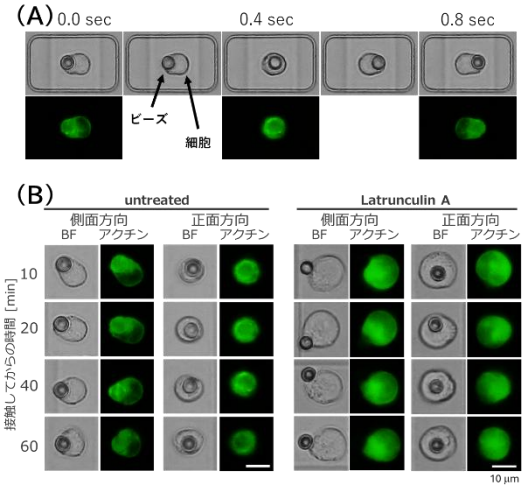


図2.（A）細胞／ビーズ複合体の電気回転の連続顕微鏡写真．（B）細胞／ビーズ複合体の側面と正面方向からの連続観察．

２．２　電気回転した細胞／ビーズ複合体の観察

T細胞刺激分子（CD3，CD28抗体）固定化ビーズと蛍光アクチン発現Jurkat細胞を5分接触させた後，電極デバイスで電気回転させ界面を側面と正面から観察した（図2A）．側面観察ではビーズ接触に伴うアクチンの界面集積が確認され，正面観察ではIS特有のリング状集積が観察された（図2B）．一方，アクチン重合阻害剤Latrunculin Aを添加すると界面集積やリング状構造は見られなかった．以上より，本手法は細胞／ビーズペア界面の側面・正面観察を両立し，ISの立体的な観察が実現である．

３．参考文献

1)　M. Suzuki, R. Yamada, Y. Imou, Y. Isozaki, T. Yasukawa, *Electrophoresis* **46** (2025) 1226-1236.

生体適合性の高い厚膜磁石のMEMS応用

Application of MEMS devices using biocompatible thick film permanent magnets

長崎大学 総合生産科学研究科　轟木捷斗，田原楽人，中野正基
東京科学大学 総合研究院 未来産業技術研究所 進士忠彦

１．研究目的

我々は，生体安全性の高い Fe-Pt 系磁石薄帯を PLD(Pulsed laser Deposition)法で Si 基板上に成膜した後，基板より剥離させる方法で作製してきた[1]。更に，この磁石薄帯を「流体（血液など）と接しやすいマイクロポンプ[2]」に応用する検討を進めている。具体的には，将来的には PDMS 基板への薄帯の接着によるポンプへの応用を鑑み，カンチレバー試験を進士研究室で実施している。一方，我々は LIFT（Laser Induced Forward Transfer）法[3]を用い，熱処理を施すことなく，高い結晶磁気異方性を有する 2-14-1 結晶相を保持した希土類系（Nd-Fe-B 系）マイクロ磁石を PDMS に成膜できる結果を最近報告した[4]。本研究では，上記の LIFT 法により Fe-Pt 系マイクロ磁石を作製し，その磁気特性や結晶構造を評価ならびに観察した結果を報告する。

２．研究成果

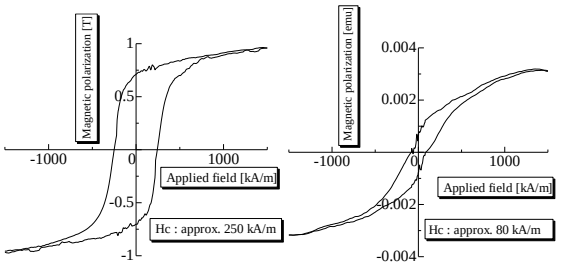
２．１　実験方法

ドナーの材料には，ガラス基板上にPLD法で成膜後，剥離させた試料を用いた。成膜直後に剥離させた全ての試料は，fcc構造を有していたため，パルス熱処理を施すことにより規則-不規則変態を生じさせ，硬磁気特性（磁石特性）の発現を促した。熱処理後の薄帯を，両面テープ（厚み：5 μm，レーザ透過率：85%）を用いてガラス基板に接着し，ドナーとした。次に，ドナーのガラス基板側からレーザを照射し，ドナーに対向したレシーバである10 mm角基板に転写成膜した。その際，レーザの行路と照射時間を制御するため，2軸ガルバノミラーとレーザシャッターを用いた。

２．２　実験結果と考察

LIFTのドナーの組成とLIFT転写により得たマイクロ磁石の組成を比較した結果，±数at. %程度の比較的優れた組成転写性を確認した。図1に，ドナーとLIFT転写し得られたマイクロ磁石のヒステリシスループを各々示す。ただし，LIFT法で作製したマイクロ磁石の体積は正確に評価できていないため，縦軸は磁気モーメントとして表示している。ドナーの保磁力：約250 kA/mに対し，マイクロ磁石の保磁力は80 kA/mまで低下する。この原因を調べるために，各試料の結晶構造を観察した結果，マイクロ磁石においても規則相の転写が確認されたが，ドナーの規則-不規則変態に伴う，（200）面と（002）面のピークの分離幅（回折角幅）が約1.7°に対し，マイクロ磁石では約1.0°と低下する。これは，LIFT転写に伴い，規則相の一部の規則度の低下（もしくは，不規則相に変態）したことを示唆しており，その結果，保磁力も低下したものと考えられる。

今後，マイクロ磁石の保磁力向上のためにLIFT転写条件の最適化を図ると共に，両面テープの犠牲層としての役割も検討予定である。



（a）ドナー　　（b）マイクロ磁石

図1 ドナーとマイクロ磁石のヒステリシスループ

３．参考文献

1) M. Nakano *et al., AIP advances,* **12**, #035232 (2022).

2) Qi Chao *et al., AIP advances,* **14**, #095116 (2024)

3) J. Bohandy *et al.*, *J. Appl. Phys.*, **60**, 1538(1986).

4) M. Nakano *et al.*, *IEEE Trans. Magn.*, **60**, 2100604（2024）.

海綿骨を再現した下顎骨ファントムの設計とCT評価

Design of a mandibular phantom replicating cancellous bone and its CT evaluation

東北大学病院 顎口腔画像診断科　鈴木美帆子，小嶋郁穂，飯久保正弘
静岡大学 電子工学研究所　都木利之，青木 徹
株式会社ANSeeN　森井久史，小池昭史

１．研究目的

歯科疾患など顎骨内病変のX線画像に関する研究を行う際には、生体の皮質骨や海綿骨および骨髄の形態、およびX線吸収値(CT値)を忠実に再現したファントムが必要となる場合がある。しかし現時点では、海綿骨と同じ網目構造とCT値をもち、かつ骨髄領域とも同じCT値をもつファントムは存在しない。既に我々は、3Dプリンターで下顎骨ファントムを作製し、CT撮像を行ったところ、下顎骨の外形や皮質骨の形態は再現可能であることを確認している。本研究は、顎骨内病変のX線画像を再現できるような海綿骨の形態やX線吸収値を正確に再現する下顎骨ファントムの作製を行うことを目的とした。

昨年の成果報告会では、海綿骨形態を最も再現している素材の選定および海綿骨のCT値を生体と同じにするためのポリビニルアルコール(polyvinyl alcohol: PVA)と造影性溶液の最適な配合比について発表した。本年度は、これらの素材を各種の方法により下顎骨ファントムとして構築すること、特に海綿骨領域の再現がなされているかCT撮像により評価した。なお、本研究はウェトラブ株式会社との共同研究のため、試験片や材料、作製方法などの詳細は取り決めに基づき非公開とする。

２．研究成果

下顎骨試験片の海綿骨領域のCT評価

海綿骨素材にPVA溶液を含浸させた下顎骨試験片を複数回、作製依頼してその都度CT評価を行った。今回提示するCT撮像条件は臨床使用の条件で行った。試験片A～D（図1）とそのCT画像（図2）を提示する。試験片の海綿骨領域のCT値は、A: 3,111 HU、B: 2,097 HU、C: 2,684 HU、D: −392 HUであった。

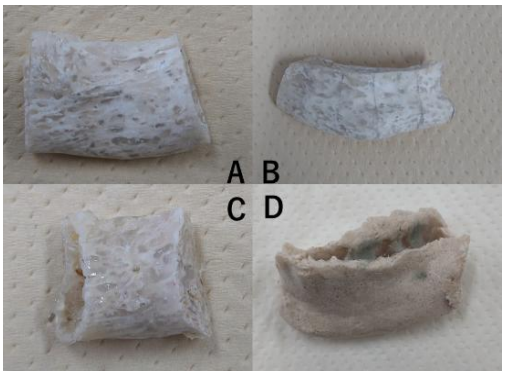


図1 下顎骨試験片の外観

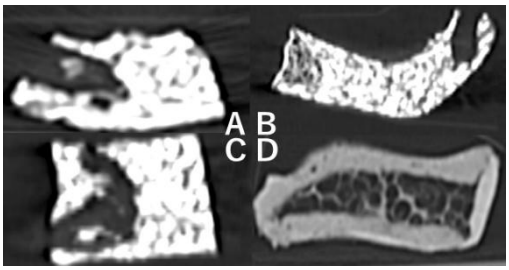
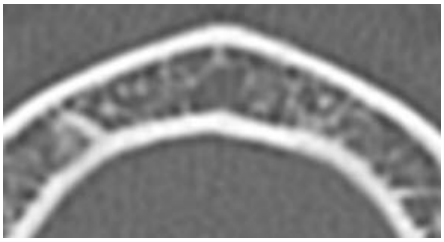


図2 下顎骨試験片のCT画像
（WL300/WW3500）

３．考察

CT画像の視覚的評価では、試験片Dで海綿骨に特有な網目構造を再現することができていた。しかし、そのCT値は−392 HUであり、生体の海綿骨領域のCT値（約350 HU）[1]と比較して非常に低値であった。一般的に海綿骨領域のCT値は、非常に薄い海綿状の骨（骨梁：CT値1,200～1,500 HU）と骨髄（赤色骨髄と脂肪骨髄：CT値約－100~0 HU）の混合平均からなる[2]。本試験片では、骨髄に相当する部位に空気（CT値約－1,000 HU）が混入していることが低値になった理由と考えられる。今後は空気の混入を防ぎ、脂肪濃度を示す物質により置換する必要があると考えられる。



参考図　生体の下顎骨CT画像

４．参考文献

1) 岡野友宏. 歯科放射線学, 医歯薬出版株式会社, 2024年
2) M Salas-Ramirez et al. Z Med Phys. 2022

放射光を用いたナノテクノロジーによる骨接合用形状記憶合金の形状・材質解析

Shape and Material Analysis of Shape Memory Alloy for Bone Bonding Using Synchrotron Radiation Nanotechnology

広島大学 学術社会連携室 バイオデザイン部門　花之内健仁、
東京科学大学 総合研究院　野平 直希、
広島大学病院 整形外科 生田祥也、広島大学放射光科学研究所　島田賢也、
Shiley Center for Orthopaedic Research and Education (SCORE) at Scripps Clinic, Darryl D'Lima、
広島大学 半導体産業技術研究所　亀田卓

１．研究目的

近年整形外科手術領域のなかの骨矯正術において、強固な固定のためにプレートおよびそれを固定するためのスクリューの代わりに、コの字形状の楔を2つの骨をまたぐように差し込むことで、固定力は維持しながら固定手術時間の短縮を見込める形状記憶合金素材の機材が使用されるようになってきた[1]。挿入時に一時的コの字の両端を離すようにした状態で挿入し、形状記憶合金のマルテンサイト相の効果により、両先端が互いに近づく方向に力が生じて、固定性を良好にする要領である。しかしながら術後に一定頻度で金属の折損が報告されるようになったため[2]、本学でも折損症例を経験し、サンプルを入手できたため、昨年度、本共同研究グループにおいて、折損症例の材質解析（光学顕微鏡・走査型電子顕微鏡（SEM）・後方電子散乱解析・X線回折（XRD）測定）をすることによって、折損部位が対称同部位と比較した場合に、試料表面に亀裂や残留マルテンサイトが観察され、体内において大きな変形を受けていたことを確認した。しかしながら、形状全体で理想的にはどのように力がかかって、応力が集中したのかについては、明らかにできなかったため、本年度においては、Spring8にて放射光X線撮影を実施することで、3Dモデルを作成し、応力解析を実施することにした。

２．研究成果

Spring8による撮影は、高エネルギーX線イメージング装置で、ビームラインは、BL28B2で実施（公益財団法人 高輝度光科学研究センター (JASRI)に代行測定依頼して実施）した。得られたCTデータを3D画像解析/処理ソフトウェア （Molcer Plus、有限会社ホワイトラビット）によってSTL化した。



図1折損部材(ステイプル)の STL モデル

有限要素解析は、Ansys Mechanical（Ver. 2024R1）を使用した。解析領域の形状を考慮して、1/2モデルで非折損側の解析を実施した。解析の手順としては、３段階で、①内側に傾いている楔状の部分を、鉛直方向と平行になるようにし、②広げたスペースに骨（皮質骨相当）モデルを設置し、③ステイプルから広げる力を除荷したらどうなるか、を解析した。

段階①でステープルの刃を外側に傾ける事により、発生する応力の最大はステープルの刃の内側の上縁に発生した。段階③では、応力変化は軽度変化したが、分布に大きな変化はなく、楔の上縁部分まで、つまり折損位置に類似する位置まで応力が高くなることが明らかとなった。

３．参考文献

1) Sleiman A, Bejcek C, Nestler A, Revelt N, Thuppal S, Mills A, Gardner M. The history of orthopaedic use of nitinol compression staples. Injury. 2023 Nov;54(11):111036.

2) Schipper ON, Ford SE, Moody PW, Van Doren B, Ellington JK. Radiographic Results of Nitinol Compression Staples for Hindfoot and Midfoot Arthrodeses. Foot Ankle Int. 2018 Feb;39(2):172-179.

生体医用分光応用を志向した3d遷移金属イオン発光中心を用いる広帯域近赤外蛍光体の開発

Broadband Near-Infrared Phosphors Based on 3d Transition-Metal-Ion Luminescent Centers Toward Biomedical Spectroscopy Applications

山形大学　松嶋雄太，早坂龍星，伊藤一真，佐藤匠悟，関馨太，奥山菜々己
静岡大学　原和彦，小南裕子

１．研究目的

健康状態や赤身食品の新鮮さ、あるいは雰囲気の寒暖を、人は無意識のうちに「赤」から感じ取るなど、赤という色は人の感情と密接に関係している。また、600nmから2000nm付近までの近赤外領域は生体物質による光の吸収が小さいことから「生体の窓」と呼ばれている。図1は、600～1900nmにおける各種生体関連物質の吸収スペクトルを示す。植物の葉緑素は600～700nmに吸収帯が存在し、赤色光を光合成に使用しているのがわかる。また、血中のヘモグロビンは、酸化還元に伴い吸収帯を変化させる。この領域を利用した近赤外分光を活用することで、非侵襲で血糖値や血中酸素濃度、あるいは呼気に含まれる二酸化炭素濃度を測定することができる。生体に関わるさまざまな分子を分光学的にモニタリングするには、広い波長域にわたる「広帯域近赤外光源」が必要となる。

本研究では、一部の3d遷移金属イオンが適切な母体化合物中で深赤～近赤外領域に蛍光を発する特性を有することに着目し、多様な赤色蛍光体群を実現することを目的とした。

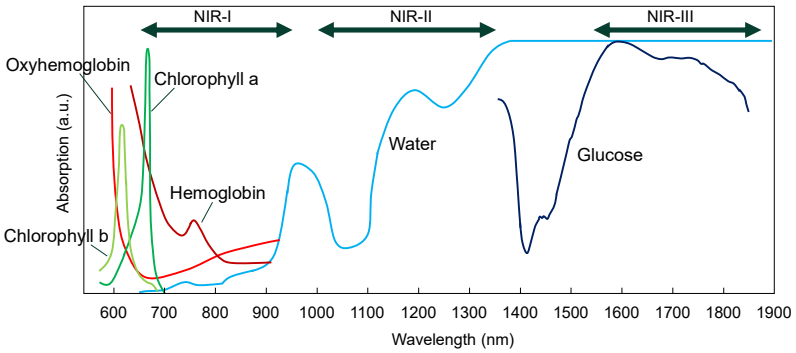


図1　赤～近赤外領域における生体関連物質の吸収スペクトル

２．研究成果

表1に、これまでに本研究で実現してきた主な赤～近赤外蛍光体を示す。原料にフッ化リチウムを使用し、結晶格子中にわずかに取り込まれるフッ化物イオンに構造制御剤としての機能を持たせていることが特徴で、低温相α-$LiAlO_2$を高温安定化したり、陽イオン配列における秩序-無秩序構造を制御したりすることで高輝度化を実現した。

表1　本研究で実現した主な赤～近赤外蛍光体

発光中心	母体化合物	励起波長(nm)	発光波長(nm)
Mn^{4+}	ALFO*	285	661
	$ZnAl_2O_4$	319	744
	α-$LiAlO_2$	297	669
Cr^{3+}	ALFO*	568	705, 716
	$LiAl_5O_8$	570	716
	α-$LiAlO_2$	540	715
Fe^{3+}	ALFO*	276	714
	γ-$LiAlO_2$	264	746
	$LiAlSiO_4$	300	680

*筆者らの研究室で開発されたフッ素ドープアルミン酸リチウム化合物

結晶構造パラメーターからみるAu基マルテンサイト合金の機械的特性評価

Relation of the crystal structure parameters to the mechanical property of Au-based martensitic alloy

奈良女子大学研究院自然科学系　松岡由貴
東京科学大学未来産業技術研究所・総合研究院フロンティア材料研究所　細田秀樹

１．研究目的

Ti-Niに替わる生体医療用形状記憶合金材料として有望な合金系が探索されているが、その一つにAu-Cu-Al合金がある[1-3]。Ni等の生体アレルギーを起こす元素が含まれていない、人体の透磁率に近い、など生体適合性が高い合金だが、原料にAuが使われているため、開発費用をいかに低く抑えるかが重要なポイントの一つとなる。従来の方法だと、引張り/圧縮試験を行うことで機械的特性を評価するが[4]、同様の評価をより少量の試料で出来る方法を見つけることが望ましい。結晶構造は機械的特性だけで無く電気伝導性、マルテンサイト合金のように相転移を起こす系では変態・逆変態の起こりやすさ、相安定性にも影響することを、我々はAu-Cd-Agマルテンサイト合金系で明らかにしている。この研究では、引張り試験より少量の試料で測定出来るXRDを用いてAu-Cu-Al合金の機械的特性評価に有効な結晶構造パラメーターを検証し、Au基マルテンサイト合金全般で同様な評価が可能であることを示すことを目的としている。

２．研究成果

２．１　共存するマルテンサイト相の変態機構

$Au_{50-x}Cu_{25+x}Al_{25}$擬二元系においてAu→Cu置換を進め、斜方晶もしくは単斜晶のマルテンサイト相単相から、この2相が共存する組成領域に入るとヒステリシス幅が急激に広がる。この原因を探るため原子変調を解析したところ、置換を進めると理想位置を含む面内から外れる方向への原子座標のずれが大きくなることが分かった[5]。

ヒステリシス温度領域の電気抵抗率データを精査し、2つのマルテンサイト相への変態点はほぼ同じだが逆変態点が違っているらしいことが分かった。しかしマルテンサイト相単相のヒステリシス幅を単純に足し合わせた場合よりも共存領域でのヒステリシス幅は広く、逆変態点の差異だけでは説明出来ない。$Au_{37.5}Cu_{37.5}Al_{25}$を高温から冷却し、母相状態の300K付近で保持すると、マルテンサイト変態したことを示す抵抗値の変化が観察された（図2）ことから、原子変調だけでなく、時効の影響を調べる必要があることが分かった。

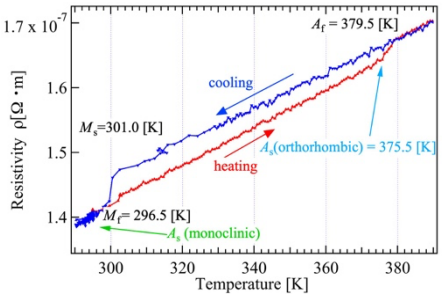


図1 $Au_{40}Cu_{35}Al_{25}$の2つのマルテンサイト相の変態・逆変態温度

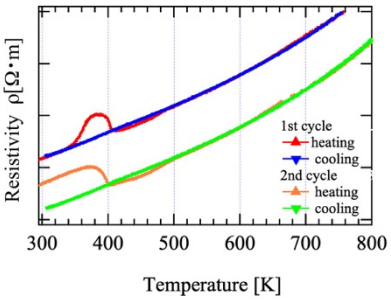


図2 $Au_{37.5}Cu_{37.5}Al_{25}$の室温時効による変態の進行

３．参考文献

1) H. Hosoda, T. Hori, *et.al.*,J. *Jpn Inst. Met. Mater.* 80 (2016) 27-36.
2) M.M. Elcombe, C.S. Kealley, *et.al.*: *Acta Materialia* 79 (2014) 234-240.
3) F.C. Levey, M.B. Cortie, and L.A. Cornish: *Metall. Mater. Trans. A*, 33A (2002) 987-993.
4) K.W. Goo, W.T. Chiu, *et.al. Mater. Trans*., 64 (2023) 962-966.
5) 松岡由貴，まてりあ 64 (2025) 591-595.

患者由来がん組織培養デバイスの複数培養化と組織内薬剤浸透計測

Culture Device of Multiple Patient-Derived Cancer Tissues and Drug Penetration Assay into Tissues

東京科学大学　大槻渉，石田忠
神奈川県立がんセンター　中井川昇，佐藤慎也

１．研究目的

がん治療薬の有効性評価や薬剤応答メカニズムの解明において，従来の二次元細胞培養やオルガノイド培養が用いられている．しかし，これらの培養系では腫瘍微小環境を十分に再現できず，それを可能とする患者由来腫瘍組織(patient-derived cancer tissue: PDCT)を用いた*ex vivo*培養系が求められている．そこで我々は，灌流型の微小流路を備えた患者由来がん組織培養デバイスの開発を進めている(図1)．本デバイスは，拘束流路内にPDCTを設置することで，機械的に拘束されるため，がん組織の崩壊を抑制しながら灌流培養を行える(図1(b))．これまでに本デバイスを用いて直径1 mm×長さ3 mm の半円筒形状の腎細胞がん組織の48時間の培養に成功した．

本報告では，複数のがん組織を同時に培養できるデバイスの開発と，PDCTの片側薬剤暴露によるPDCT内部への薬剤浸透による応答の分布を評価した．

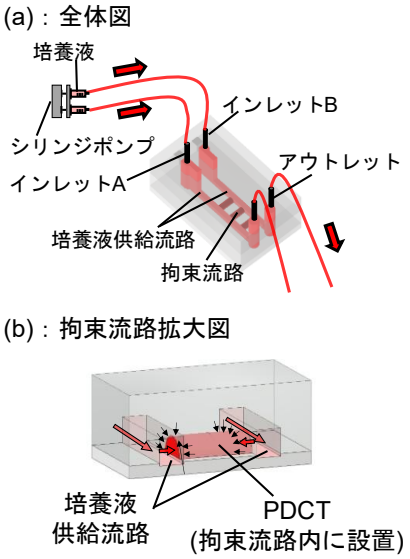


図1：患者由来がん組織培養デバイス

２．研究成果

２．１　複数がん組織培養デバイス

腫瘍組織の組成は不均一であるため，同一腫瘍から取得した組織間でも特性が異なる可能性がある[1]．この不均一性に対応するため，複数の腫瘍組織を同時に培養するデバイスを作製した．拘束流路を並列に3本配置することで3本の検体を同時に培養可能にした．本デバイスに生検針で採取した腫瘍組織を3本設置し，送液速度10 µL/min，48時間の灌流培養を行った．培養後の検体のヘマトキシリン・エオジン（H&E）染色図を図2に示す．培養されたがん組織は，採取直後の腫瘍組織と同様の網目構造を保っており，形態が崩壊することなく良好に培養できていることが確認された．

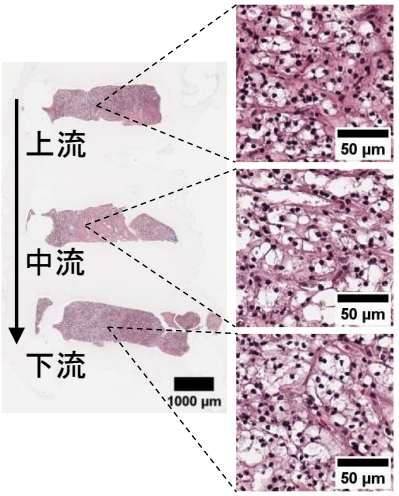


図2：複数がん組織の培養結果

２．２　薬剤暴露による薬剤浸透計測

PDCTへの薬剤反応計測のため，インレットAに薬剤(Everolimus: Eve)を添加した培地，インレットBに通常培地を，12時間の灌流することで薬剤暴露を行った．Eveは細胞の増殖や血管新生に関るmechanistic Target of Rapamycin(mTOR)の活性化阻害薬である．培養後の検体の免疫染色図を図3に示す．mTOR免疫染色(図3(a))ではPDCT全体が暗褐色に染まり陽性である一方，活性化mTOR免疫染色(図3(b))では ＊ 側(インレットA，Eve暴露側)で陽性反応が見られず，活性化が阻害された．これにより、PDCTへEveが浸透し、部分的にリン酸化が抑制されたことが示唆された．

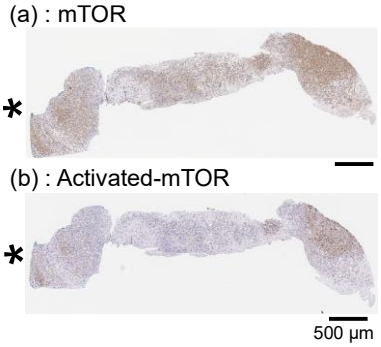


図3：エベロリムス暴露実験結果

３．参考文献

1)　Roelants, C, et al., *Cancers*, **2020**, 12, 232.

ヒト近位尿細管上皮細胞の三次元再構成と腎機能評価に関する研究

3D modeling and functional evaluation of human renal proximal tubule cells

群馬パース大学大学院　保健科学研究科，群馬大学医学部附属病院，須田 貴大
群馬パース大学大学院　保健科学研究科，木内 紀希，花田 三四郎
東京科学大学　生体材料工学研究所，梨本 裕司

１．研究目的

ヒト近位尿細管上皮細胞（RPTEC）の機能低下を招く従来2D培養の課題を解決するため、安定したスフェロイド培養モデルを構築し、形成条件の最適化および腎機能関連遺伝子発現を指標とした機能評価により、近位尿細管機能に近い培養系の確立を目的とした。

２．研究成果

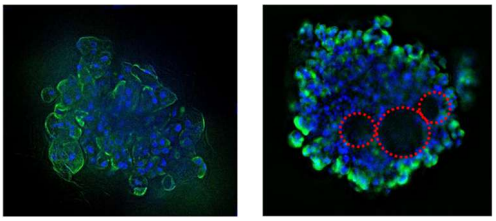
２．１　各種形成法によるスフェロイドの評価

低接着プレート法、ハンギングドロップ法、メチルセルロース（MC）法、ハンギングドロップ・MC併用法（HD-MC法）を比較し、形態・サイズ・凝集安定性を評価したところ、HD-MC法は均一で再現性の高いスフェロイド形成を示した。

スフェロイド形成後、培養２日の２００細胞から５０００細胞で構成された各スフェロイドの腎機能関連遺伝子の発現をリアルタイムRT-PCR法で2D培養と比較したところ、輸送・代謝機能が2D培養より有意に上昇した。また、腎障害マーカーの上昇も認められなかった。

２．２　コラーゲンミクロスフェア混合スフェロイドの形成

物質交換を向上のためにスフェロイドの内部構造を制御する目的で、コラーゲンミクロスフェアを内部に有するスフェロイドの形成を試みた。HD-MC法を用い、直径約300 μmのコラーゲンミクロスフェアを細胞と混合することで内部にコラーゲンスフィアを有するスフェロイドの形成が確認された。（図１）



スフェアなし　　スフェアあり

図１　コラーゲンミクロスフェアを内包したRPTECスフェロイドの形成

２．３　長期培養における生体腎組織との機能比較

形成したスフェロイドの腎機能関連遺伝子の機能的維持効果を、長期培養で評価したところ、コラーゲンミクロスフェア混合条件において、培養４週間においても生体腎組織に近い機能的特性が維持された。

３．参考文献

1)　Arakawa H, Tanaka Y, Suzuki M, et al. J Pharm Sci. 113(2), 312-324(2024)
2)　Ishiguro N, Matsumoto K, Yamada T, et al. Drug Metab Dispos. 51(5), 1234-1245(2023)

Advanced CdZnTe X-ray Pixel Sensors for Industrial and Biological Imaging Applications

Dmytro Nalyvaiko[1], Juha Kalliopuska[1], Sami Vähänen[1], Volodymyr Gnatyuk[1], Toru Aoki[2],
[1]ADVAFAB Oy, Saukonpaadenranta 2, Helsinki 00180, Finland
[2] Research Institute of Electronics, Shizuoka University,
3-5-1 Johoku, Naka-ku, Hamamatsu 432-8011, Japan

1. Research purpose

Cadmium Zinc Telluride (CdZnTe) is a leading semiconductor for X-ray imaging and spectroscopic sensors used in medical, industrial, scientific, and space fields [1-4]. We conducted comprehensive research on crystal growth, wafer processing, sensor fabrication, and performance evaluation to obtain the advanced pixel sensors for industrial and biological X-ray imaging.

2. Research results

CdZnTe semiconductor ingots were produced utilizing optimized growth parameters. Comprehensive research on semiconductor material and sensor fabrication trials was performed with the resulting CdZnTe wafers. Multiple techniques were evaluated for wafer cleaning, etching, surface treatment, contact deposition, and sensor dicing. For final validation, X-ray images of an electronic component and a biological specimen were captured using the Advacam MiniPix X-ray camera equipped with the fabricated CdZnTe sensor.

2.1 Crystal growth experiments

High-pressure Bridgman (HPB) and Vertical Gradient Freeze (VGF) crystal growth methods were evaluated to produce sensor-grade CdZnTe wafers of 2-inch diameter, suitable for fabrication of advanced ionizing radiation detectors. The study comprehensively investigated approaches to achieve semiconductor materials exhibiting enhanced structural integrity and superior electrical properties.

2.2 Electric contact formation

X-ray detector performance relies heavily on CdZnTe crystal surface processing and electrical contact formation. Besides ensuring CdZnTe homogeneity, a key challenge is effective surface treatment and contact creation [5]. Our study successfully used electroless Pt-plating with an ammonia salt of chloroplatinic acid for ohmic pixel sensor contacts, allowing quick, reliable application and strong adhesion. This method produces both solid and fine-patterned contacts (down to tens of microns). The resulting sensors demonstrated consistently low leakage currents under bias up to 1000V [6].

2.3 Optimized dicing process

To prevent chipping in soft-brittle materials like CdZnTe, we developed an optimized dicing process using the P1A resin blade with fine-tuned rotation speed, feed rate, and multi-pass technique. Analysis revealed that this method reduced sidewall defects, resulting in lower leakage current, better stability, and improved spectrometric performance.

2.1 X-ray imaging results

Pixel detectors developed from the described research were installed in an Advacam MiniPix portable X-ray camera. The camera captured images of a printed circuit board and a rodent phantom. Figure 1 displays a detailed image obtained at 90 kV, 0.5 mA irradiation, with a 20-second exposure, clearly showing differences between materials like plastic, led, copper conductors, as well as between different types of biological tissue.

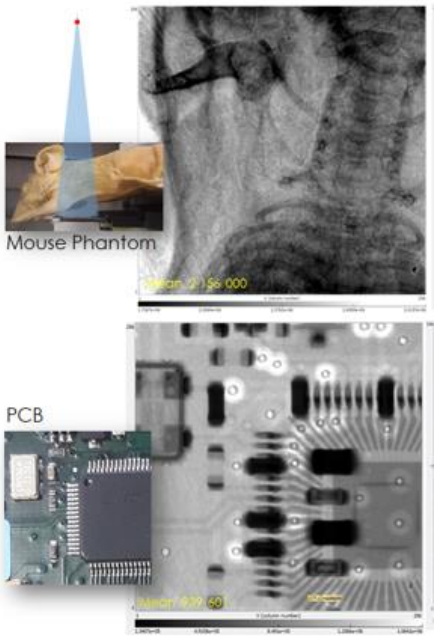


Fig. 1. X-ray image of the rodent phantom and PCB board (90kV, 0.5mA, acquisition time 20s). Courtesy of Advacam s.r.o.

References

1) Dmytro Nalyvaiko et al., *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res.,* **2001**, *A* 458, 113-122
2) Vitaly Komar et al., *IEEE Trans. Nucl. Sci.*, **2005**, 52(5) 1945-1950
3) Toru Aoki et al., *Adv. Mater. Res*., **2015**, 1117, 15-18
4) Paranthaman Vijayakumar, et al., *Mater. Sci. Semicond. Process.*, **2024**, 169, 107897-1-8
5) Valery Sklyarchuk, Volodymyr Gnatyuk, Toru Aoki, *Proc. SPIE* 12241, **2023**, 126960L-1-6
6) Dmytro Nalyvaiko et al., *iWoRiD 2025 Book of Abstracts*, **2025**, 131-132

溶体化処理を施した生体用チタン合金のHPS加工による組織変化

Microstructure evolution of biocompatible Ti alloy with solution-heat treatment processed by high-pressure sliding

成蹊大学　蘆田茉希，酒井　孝
東京科学大学未来産業技術研究所　田原正樹，細田秀樹

１．研究目的

Ti-6Al-7Nb合金は医療用に開発された合金であり、良好な耐食性および低細胞毒性を示すことから、歯科インプラントや脊椎固定器具などの医療用デバイスに利用されている。この合金は熱処理性が高く、熱処理温度や保持時間の違いによって様々な組織変化を示すことが知られている。図1に示す高圧すべり（HPS）加工[1]は、上下の金型で試料を挟み込み、高圧力下で押し棒をスライドさせることにより試料に大きなせん断ひずみを導入する。これによって金属材料の結晶粒微細化が生じ強度向上が可能となる。この加工方法は棒材や板材といった実用形状にも適用可能である。本研究では、溶体化処理したTi-6Al-7Nb合金にHPS加工を施し、HPS加工前後の組織変化を調べた。

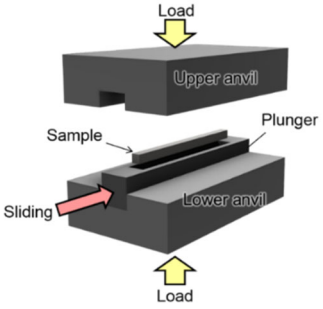


図1 HPS加工の概略図

２．研究成果

２．１　初期組織

本研究では、β変態点直下の3種類の温度および2種類の保持時間で溶体化処理を施した試料を作製し、その後HPS加工を行った。

溶体化処理後の初期組織は、等軸αと針状組織のバイモーダル組織が確認された。図2に溶体化処理温度および保持時間における等軸α相の面積率の変化を示す。溶体化処理温度の上昇に伴い、その等軸α相の割合が減少した。また、今回の保持時間条件においてはあまり差がなかった。

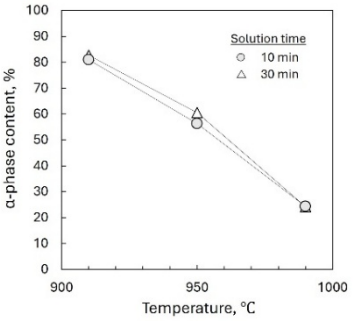


図2　溶体化処理条件による等軸α相の面積率

２．２　HPS加工後の組織

HPS加工はすべて同一条件にて行った。図3に910℃-10分で溶体化処理を行った場合のHPS加工後のレーザー顕微鏡（LSM）像をマージした広域画像を示す。この像から、明るさや組織形態が局所的に異なる領域が分布していることが確認された。図4に示すTEM像では、明瞭な粗大粒は認められず、HPS加工によって微細組織が形成されていることがわかる。このような組織不均一性は、HPS加工による変形の不均一性に加え、溶体化処理による初期応力状態の違いが、加工組織形成に影響していることが示唆された。

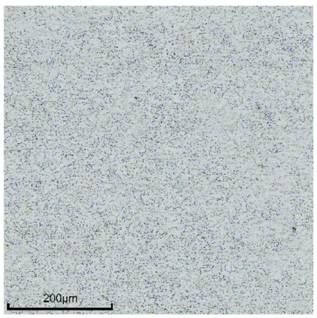


図3 HPS加工後のLSM像

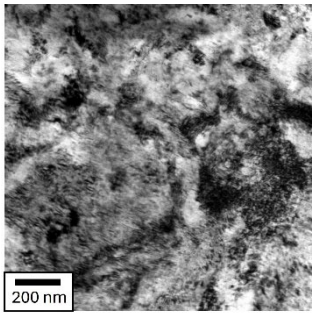


図4 HPS加工後のTEM像

３．参考文献

1)　Edalati K, Ahmed A.Q, Akrami S, Ameyama K, Aptukov V, Asfandiyarov R.N, Ashida M, …Zhu Y, J. Alloy. Compd. 1002, 174667-174667 (2024)

ジフェニルカルボラン骨格を用いた新規VDRリガンドの構造展開

Structural development of diphenylcarborane-based novel vitamin D receptor ligands

東京科学大学　生体材料工学研究所，Hansaka, N.T.N. Mudiyanselage，影近弘之
東京科学大学　難治疾患研究所，花園祐矢，伊藤暢聡
国立医薬品食品衛生研究所，三澤隆史，出水庸介
大阪医科薬科大学　薬学部，藤井晋也

１．研究目的

ビタミンD受容体（VDR）は、1α,25-ジヒドロキシビタミンD_3（1,25$(OH)_2D_3$: **1**）を内因性リガンドとする核内受容体であり、リンおよびカルシウムの恒常性、免疫調節、骨代謝、細胞増殖や分化など多様な生理機能において重要な役割を果たす。医薬品としては、セコステロイド骨格を有する1,25$(OH)_2D_3$誘導体の臨床応用が進んでいるが、異なる骨格を基盤とする非セコステロイド型VDRリガンドも大きな注目を集めている。我々はこれまでに、正二十面体型の炭素含有ホウ素クラスターである*p*-カルボランを基盤とした非セコステロイド型VDRリガンド**2**を開発した[1]。また、ジフェニルシランを骨格にしたVDRリガンドの構造活性相関も報告している[2]。本研究では、受容体の疎水性キャビティ充填を意図し、新規骨格としてジフェニルカルボランを基盤としたVDRリガンドを設計し、その構造展開を行った。

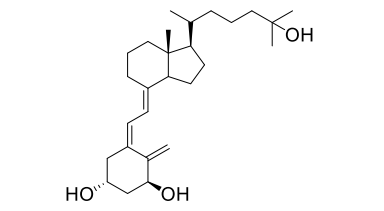


図 1.

２．研究成果

２．１　ジフェニルカルボラン誘導体の合成と活性評価

まず、3種類のカルボラン異性体（*o*-カルボラン，*m*-カルボラン，*p*-カルボラン）とジフェニルシラン型VDRリガンドの構造要素を連結することで、3種のジフェニルカルボラン誘導体を設計し合成した。活性評価を行った結果、*m*-カルボラン誘導体**3**がEC_{50}＝22 nMと高いVDRリガンド活性を示し、ジフェニル-*m*-カルボランが新たなVDRリガンドの骨格として有望であることを見いだした。次に、極性構造の構造展開を検討した結果、カルボキシ側鎖が短い化合物が高い活性を示すことを見いだし、カルボキシメトキシ構造を持つ化合物**4**がEC_{50}＝16 nMの最も高い活性を示した。

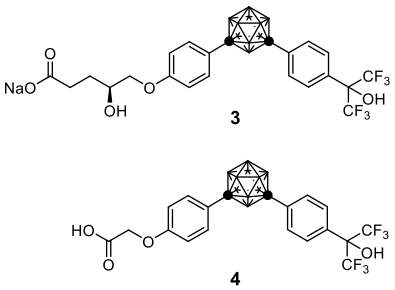


図 2.

２．２　VDRとの結晶構造解析

高活性を示したジフェニル-*m*-カルボラン誘導体について、ラットVDRリガンド結合ドメイン（rVDR-LBD）を用いたX線結晶構造解析を行い、化合物のカルボキシ側鎖の長さによってVDRとの水素結合様式および疎水性相互作用の様式が変化し、異なる相互作用パターンで認識されていることを明らかにした。この結果は、VDRのリガンド認識におけるフレキシビリティを示しており、新たなVDRリガンド創製に重要な示唆を与えるものである[3]。

３．参考文献

1) Fujii, S. et al. *J. Am. Chem. Soc.*, **2011**, *133*, 20933-20941.
2) Hansaka, N.T.N. Mudiyanselage, et al. *Bioorg. Med. Chem.* **2025**, *128*, 118261.
3) Hansaka, N.T.N. Mudiyanselage, et al. *Eur. J. Med. Chem.* **2026**, *302*, 118320.

プラズマバブリング照射による口腔細菌およびバイオフィルムへの殺菌

Bactericidal Effects of Low-Temperature, Multi-Gas Plasma Irradiation on Oral Bacteria for Developing a Novel Denture Cleaning Method

東北大学歯学研究科，互野 亮，鷲尾 純平，山口 洋史，依田 信裕，髙橋 信博，江草 宏
東京科学大 未来産業技術研究所，沖野 晃俊，八井田 朱音，大澤 泰樹，府川 大晟，

１．研究目的

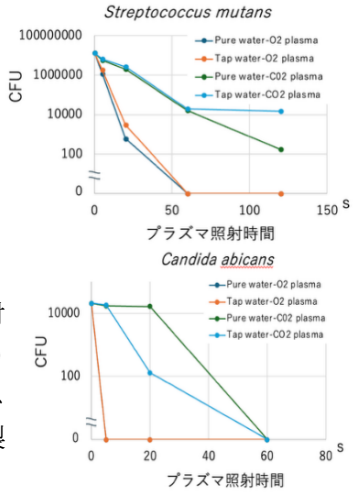
口腔細菌はう蝕や歯周病などの歯科疾患に加え、近年では感染性心内膜炎や誤嚥性肺炎などの全身疾患との関連も示唆されている。これらの発症予防には，口腔ケアや義歯洗浄などを通じ、良好な口腔衛生状態を維持することが重要である。しかし，義歯洗浄は、手指の不自由な高齢者には困難な作業であり、また介護者が行う場合も心理的負担の大きい作業である。そのため，特に介護現場などでは、より容易で、確実な義歯洗浄方法が求められている。

そこで本研究では，東京科学大学，沖野研究室の有する大気圧低温プラズマによる殺菌技術を応用し，より容易でかつ高い洗浄・殺菌効果を有する新たな義歯洗浄方法の確立を目指し，口腔細菌および口腔バイオフィルムの洗浄・殺菌に最適なプラズマ照射条件を探索することを目的とした。

２．研究成果

2.1　プラズマ照射による口腔細菌への殺菌効果

本研究では、口腔バイオフィルム構成において、初期付着菌として機能することの多い*Streptococcus*属のうち，特にう蝕との関連が強いとされる*Streptococcus mutans*（*Sm*）と，義歯表面に付着し口腔カンジダ症の原因とされる*Candida albicans*（*Ca*）を使用した。対数増殖期に回収した*Sm*の菌懸濁液（OD at 660 nm = 1.0）および*Ca*の菌懸濁液（OD at 580 nm = 1.0）に，後述のプラズマ照射（プラズマバブリング）を行うことによる影響を、照射前後の菌懸濁液を寒天培地に播種・培養した際のCFU（Colony Forming Units）を計測して評価した[1]．プラズマ照射条件は、周波数16 kHz，電圧9 kV，ガス流量3 L/minとし、使用ガスとして酸素または二酸化炭素，溶媒として精製水または水道水を使用した[2]．



両菌種、全条件において、60秒以上のプラズマ照射によりCFUが0となった。特に酸素を用いたプラズマでは、照射20秒でCFUが0となり、より強い殺菌効果を有することが確認された。殺菌効果を示す強い酸化力を持つ活性種が産生されることが示唆された。

2.2　プラズマ照射によるPMMA上のバイオフィルムへの殺菌効果

義歯床用材料（PMMA）を*Sm*または*Ca*の培養液中に浸漬し、表面にバイオフィルムを形成させたものを実験試料とし、プラズマ照射（条件は2.1と同様）した際の影響を同様にCFUで評価した．*Ca*のバイオフィルムでは，酸素を用いたプラズマを60秒照射した際に、CFUが1/100に減少したが，*Sm*のバイオフィルムでは，いずれの照射条件でも影響が見られなかった。*Sm*のバイオフィルムは、*Ca*と比べ厚みがあったことから、プラズマ照射時に活性種が十分に浸透せず，殺菌効果が得られにくかった可能性が考えられたが、引き続き、さらなる検討を行っていきたい。また、今後は機械的洗浄が難しい細部に入り込んだ細菌への殺菌効果についても、検証を行う予定である。

３．参考文献

1) Tagaino R, et al. J Oral Microbiol. 2021;13(1):1937884.
2) Yoda N, et al. Materials (Basel). 2022;15(2).

AIを用いた味覚の神経機構統合モデルの開発

Development of an AI-Based Integrated Neural Model of the Taste Perception

東北大学大学院歯学研究科　頭蓋顔面先天異常学分野　伊藤　拓未
東北大学病院　矯正歯科，島田　栄理遣，金髙　弘恭
東北大学大学院歯学研究科　イノベーションリエゾンセンター，佐原　資謹，菅野　彰剛
東北大学大学院歯学研究科　口腔システム補綴学分野，日原　大貴
東京科学大学総合研究院　バイオメディカルAI研究ユニット，鈴木　賢治

１．研究目的

味覚は嗅覚や温度感覚の影響を受けやすく、過去の記憶、周囲の雰囲気や体調、気分などの影響も受ける複雑な感覚であることが知られ、その脳における味覚認識メカニズムが探究されてきた。非侵襲脳機能イメージング法の一つであるfMRI（磁気共鳴機能画像法、functional magnetic resonance imaging）を用いた機能マッピングの研究が主で、空間分解能が高いものの時間分解能は低く、脳内電気信号をリアルタイムで捉えることができていない。そこで本研究では、時間分解能が高い脳磁計により集めた機能データと、MRIによる形態データーを組み合わせ、AIを用いることにより、味覚認識の神経統合モデルを構築する。

２．研究成果

２．１　脳磁計による味刺激誘発磁界測定と解析

20-40代の健常有歯顎者10名（男性8名、女性2名）を対象とし、被験者ごとにマウスピース型口腔内装置を製作し、試液還流システムとともに用いた。事前に全口法で計測した感覚認知閾値の2倍濃度の食塩、キニン、クエン酸、シュークロース溶液と洗浄用蒸留水を、15秒間隔で交互に還流させ、それぞれについて100-150回の刺激を行った。誘発磁界は200チャンネル脳磁計測システム: PQA160C（リコー社）を使用し、仰臥位にて計測を行なった。

10名の被験者から、舌の味刺激後1-2 sに味を感じ（ボタン押し）応答が得られた。味刺激誘発磁界の振幅、時間経過、空間分布は、味質、濃度、被験者ごとに異なっていた。図1Aに5名の被験者の塩味刺激応答（150回の加算平均）記録を、図1Bに被験者#05からの4基本味応答を示す。いずれの被験者においても、味刺激後100-500 msで一次味覚野の島皮質に、500-1500 msと>1500 msで島皮質、頭頂弁蓋部、前頭野に共通して活動が認められた（$p<0.05$）。時間周波数解析では、0.5-1.5 s付近ではδ帯域が主で、1.5-3s付近ではα、β、γ帯域が主で、感覚情報に関わる領域、情動、記憶や価値判断に関わる領域で見られた。このdynamicな活動は、味覚認識に関与する神経回路の活動を反映すると考えられる。

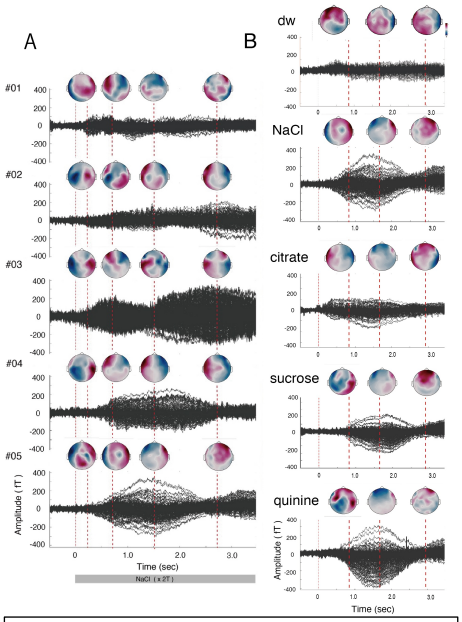


図１A: 塩味刺激（x2T）時の誘発磁界記録（5例）。 B: 水刺激誘発磁界と味質を変えた（塩味、酸味、甘味、苦味）時の味刺激誘発磁界記録例（被験者#05より）[1]。

２．２　dti-MRI撮像条件設定

複数の撮像条件を設定し、脳神経線維結合解析に最適なパラメータ設定を行っている。

３．参考文献

1) 関　智水，齋藤　野乃，島田　栄理遣　他．味刺激誘発磁界からヒトの味認識メカニズムを探る．日本生体磁気学会誌 38(1)： 138－139，2025.

Ca、Eu共添加$Zn_3B_7O_{13}Cl$の放射線応答特性

Radiation response properties of Ca, Eu co-doped $Zn_3B_7O_{13}Cl$

秋田大学　坪川虎ノ介，河野直樹
金沢工業大学　岡田豪
Clemson University　Luiz G. Jacobsohn
奈良先端科学技術大学院大学　中内大介，加藤匠，
高橋遼成，宮島渓太，尾竹祥太，柳田健之
静岡大学　越水正典

１．研究目的

ドシメータ材料に使用される蛍光体材料は、放射線エネルギーを蓄積した後に、熱や光の刺激によって発光を示す材料であり、個人被ばく線量計やイメージングプレートなど様々な用途で用いられている。ホウ酸塩化合物は、高い生体等価性と高強度の熱蛍光・輝尽蛍光を示す傾向からドシメータ材料への応用が期待されている。これまでに、ホウ酸塩化合物の一種であるEu添加Ca_2BO_3Clが高効率な熱蛍光を示し、さらにCa^{2+}の一部を他のカチオンで置換することで、熱蛍光量が増加することが判明した(1, 2, 3)。本研究では、新たなホウ酸塩化合物としてEu添加$Zn_3B_7O_{13}Cl$に着目し、Eu_2O_3を1%添加した$Zn_3B_7O_{13}Cl$の熱蛍光の評価に加えて、Ca添加のドシメータ特性への影響を調べた。

２．研究成果

２．１　シンチレーション特性

図1に固相反応法により作製した$Zn_{3(1-n)}Ca_{3n}B_7O_{13}Cl$:Eu (n = 0, 0.025, 0.05, 0.075)のシンチレーションスペクトルを示す。すべてのサンプルで400 nm付近に母材の欠陥由来と推察されるブロードな発光ピークが観測された。さらにCaの添加により、436 nm付近に新たな欠陥由来と推察されるピークが出現した。Ca添加濃度増加により、当該欠陥由来の発光量が増加し、n = 0.075サンプルで最大強度が観測された。加えて、613 nm付近にEu^{3+}に由来するシャープな発光ピークが観測された(2)。Caの添加濃度の増加に伴って、Eu^{3+}由来の発光に強度の増加が見られた。以上の結果から、Ca添加によるシンチレーション強度の向上効果が確認された。

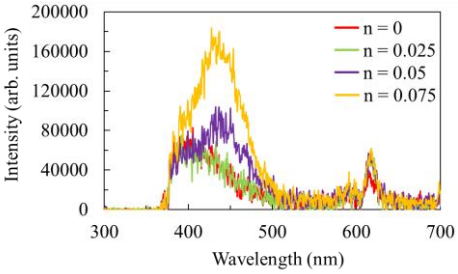


図1 シンチレーションスペクトル。

２．２　熱蛍光特性

図2に作製した$Zn_{3(1-n)}Ca_{3n}B_7O_{13}Cl$:Eu (n = 0, 0.025, 0.05, 0.075)の熱蛍光グロー曲線を示す。測定前に10 GyのX線を照射し、1 °C/sの昇温速度で測定した。Ca添加サンプルが、無添加サンプルと比較して高い熱蛍光強度を示すことがわかった。以上の結果から、ホウ酸塩化合物$Zn_3B_7O_{13}Cl$において、Ca添加によるシンチレーションおよび熱蛍光強度の向上効果が確認できた。

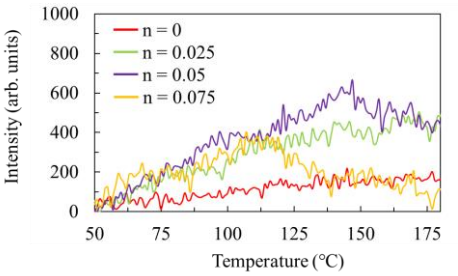


図2 熱蛍光グロー曲線。

３．参考文献

1) M. Takenaga et al., Health Physics 44(4) (1983) 387-393.
2) T. Wauke et al., Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. B 548 (2024) 165227.
3) M. Tian et al., J. Alloys. Compd. 787 (2019) 1004-1014.

TRPA1を介した低強度パルス超音波による持続的神経抑制

TRPA1-mediated sustained modulation of neuronal activity using low-intensity pulsed ultrasound

杏林大学 医学部，三嶋竜弥，寺尾安生
福島県立医科大 医学部，宇川 義一
東京科学大学　未来産業技術研究所，田原麻梨江

１．研究目的

局所的な脳刺激は、薬物療法では制御が困難な難治性てんかんや重症うつ病に対する有効な治療法である。外部デバイスを用いて脳を刺激し、神経機能を調節するニューロモジュレーションの手法の中で、超音波は高い生体透過性を有し、非侵襲的に脳深部へ到達可能であることから、有望なモダリティとして注目されている。パターン化された**低強度パルス超音波**（low-intensity pulsed ultrasound: LIPUS）は、ヒトおよび動物の双方において神経活動の持続的な抑制を誘導することが示されており、基礎研究および臨床応用における潜在的有用性を示唆している。しかし、機械感受性チャネルが関与すると考えられているものの、超音波によるニューロモジュレーションの細胞・分子機構はいまだ十分に解明されていない。**本研究では、LIPUS 研究用途に特化した小型超音波トランスデューサを用いて、パルス超音波がシナプス伝達機能に及ぼす効果の解析を行う。また、パルス超音波による神経ネットワーク活動の抑制効果の作用機序を解明する。**

２．研究成果

２．１　超音波刺激による神経活動抑制効果

アストロサイトフィーダー上で初代培養した海馬神経を用い、神経活動に対するLIPUSの効果を調べた。LIPUSとして、5 MHzで0.5 msecのトーンバースト波を10 msecインターバルで200回繰り返したものを用い、これを10秒間隔で繰り返し与えた。刺激音圧はすべて100 kPaで行った。繰り返しLIPUS刺激に対する神経応答を解析した所、自発性の神経ネットワーク活動が抑制され、刺激後も抑制効果が持続した（図1）。この抑制効果はアストロサイトフィーダーなしで培養した神経細胞でも起こらなかった。

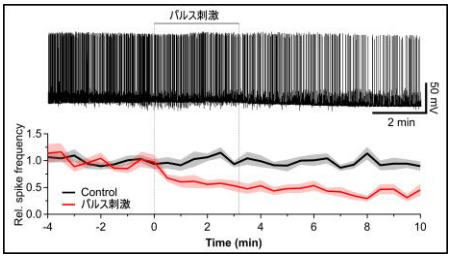


図 1 神経活動の持続的抑制効果

２．２　超音波感受性チャネルの薬理学的スクリーニング

海馬の神経細胞とアストロサイトに発現する超音波感受性機械感覚チャネルについて、LIPUSと同様に神経ネットワーク活動を抑制するものを薬理的に検証した。TRPV1/V2/V4、TRPC1/4/5、PIEZO1の活性化では効果が見られなかった（図2）。TRPC6の高濃度活性化は抑制効果を示したがGABA非依存性であった。TRPA1の活性化はbicucullineでブロックされる抑制効果を示し、持続性GABA電流を増加させた。アストロサイト非存在下ではTRPA1アゴニストの効果が消失し、TRPA1アンタゴニスト投与によりLIPUSの抑制効果も消失した。以上から、LIPUSはアストロサイトのTRPA1受容体を介してAmbient GABAレベルを上昇させ、持続性GABA電流の増強により神経ネットワーク活動を抑制することが示唆された。

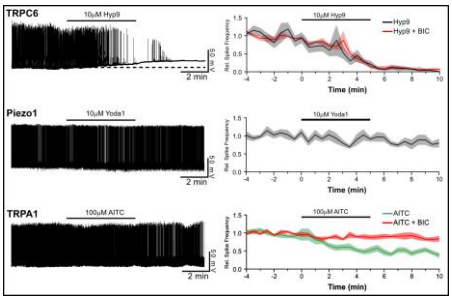


図 2　TRPA1の活性化による神経活動の抑制効果

３．参考文献

1. Legon W, Bansal P, Tyshynsky R, Ai L, Mueller JK. Sci Rep. 2018;8(1):1–14.
2. Blackmore DG, Razansky D, Götz J. 2023 Apr 19;111(8):1174–90.

大気圧低温プラズマを応用した新たな義歯清掃法の開発

Development of a Plasma-Based Denture Cleaning Method Using Multi-Gas Jet Technology

東京科学大学 生体補綴歯科学分野 谷本深雪，髙草木謙介，平田明日香，金子恵利花，若林則幸
東京科学大学 未来産業技術研究所 府川大晟，大澤泰樹，八井田朱音，沖野晃俊

１．研究目的

高齢化の進行に伴い，義歯清掃が困難な患者が増加している．義歯表面に形成されるバイオフィルムは，誤嚥性肺炎や義歯性口内炎などの感染症を引き起こす要因となる．本研究では，大気圧低温プラズマを用いた新たな義歯清掃法の有効性を検討した．義歯床用材料上に形成したバイオフィルムに対し，複数種のガスを用いてプラズマの直接照射を行った．また，生成したプラズマを多孔質フィルタを通して液中に噴射しバブリング導入（プラズマバブリング）[1]することで活性種を生成し，バイオフィルムに対する殺菌効果を検証した．

２．研究成果

２．１　付着バイオフィルムに対するプラズマ直接照射の評価

義歯床用材料で製作した試料（10×10×2 mm）を1.0×10⁶ cells/mlに調整した *Candida albicans*（ATCC18804）菌液中で37℃，48時間培養し，バイオフィルムを形成した．試料表面から3mmの距離でAr，N_2，O_2，CO_2プラズマを10，60，120秒間照射した．ATP発光量で生細胞の定量を行った結果，未処理と比較して約1/10の減少に留まった．さらに，CO_2プラズマ120秒間照射群では，熱による表面変性を認めた（図1矢頭）．以上より，プラズマの直接照射による義歯の殺菌は困難であると考えられた．

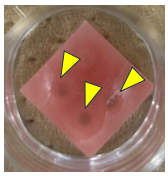


図1 照射により変性した試料表面

２．２　プラズマバブリング法による殺菌効果の評価

同様にバイオフィルムを形成した試料に対し，精製水中でプラズマバブリング処理を行った．O_2，CO_2，Airプラズマを用い，処理時間は30，60，180，300秒間とした．比較群として空気のみを噴射して気泡を発生させる”Air群”と精製水に浸漬するのみの”Control群”，従来の義歯洗浄剤である”Polident群”を設けた．処理後，試料表面の付着菌および液中の浮遊菌をCFU assayで評価した．

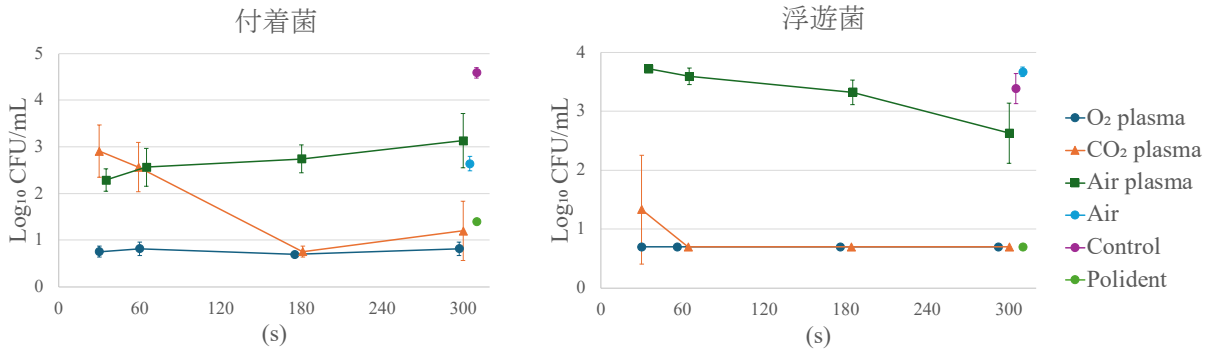


図2 付着菌及び浮遊菌の生存菌数の評価 (Log_{10} CFU/mL)

O_2プラズマは30秒間の処理で付着菌，浮遊菌ともにコントロール群の1/10000程度に減少した（図2）．CO_2プラズマは3分間の処理でO_2プラズマ30秒間処理群と同程度の減少を認めた．従来法（ポリデント）では殺菌に5分以上要するのに対し，プラズマバブリングはより短時間で殺菌可能であり，臨床的有用性が示唆された．今後は材料の機械的性質への影響について評価する予定である．

３．参考文献

1) Suenaga Y, et al., Plasma Chem Plasma Process. 2022;42:575–586.

極低温環境におけるMOSFETリーク電流の統計評価用回路の動作実証

Demonstration of a Cryogenic Test Circuit for Statistical Measurement of MOSFET Leakage Currents

豊田工業高等専門学校，熊谷勇喜
広島大学 半導体産業技術研究所，石川智己，寺本章伸

１．研究目的

高精度な生体計測を実現するためには，微弱な信号を増幅，伝達するためのアナログ回路のノイズやリーク電流のメカニズムを明らかにし低減することが欠かせない。ノイズやリーク電流の原因となる微細な欠陥は，面積の大きな評価用デバイスではその影響が現れず検出できない。一方で評価用デバイスの面積を小さくすると微細な欠陥を内包する確率が下がり検出できない可能性が高い。したがって微細な欠陥による影響を検出するには，相当に微細なデバイスを大量に測定する必要がある。先行研究ではそのような大規模アレイテスト回路を開発しており，室温から−30℃程度の測定温度で評価を行ってきた[1]。本研究ではそのテスト回路を室温から極低温まで広い温度範囲で評価することでノイズやリーク電流の温度依存性を調べ，熱励起の影響を排除した環境での振る舞いを明らかにすることを目的とする。

２．研究成果

２．１　評価用回路の設計

回路は図１に示すように単位セルアレイ（32行1列），そのセルを選択するシフトレジスタ，各セル出力を増幅するソースフォロワアンプから構成される。試作プロセスは東大VDECを通じて電源電圧5 Vの0.8 μm CMOSプロセスで製造された。原理確認用のプロトタイプ試作という位置づけである。すべてのセルに一定のゲート電圧V_Gを印加し，各セルトランジスタのしきい値電圧に応じて出力電圧が決まる。

回路を駆動するために計8本のDCバイアスとパルス印加基板を自作した。パルス印加に同期して，各セル電圧がChip外部に出力される。信号増幅とAD変換，PCへのデータ転送のタイミングと制御にはNI製LabVIEW FPGAモジュールを使用した。

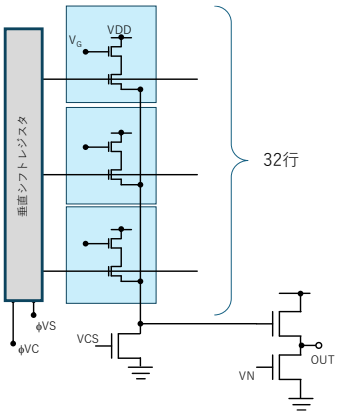


図１　設計した評価用回路

２．２　評価用回路の動作

ソースフォロワはnMOSFETの2段構成としており，そのゲインは室温から4Kまでの温度範囲で0.7~0.55倍であった。入出力特性の線形性は確保されており4Kの極低温でも動作が確認できた。

図２はシフトレジスタ動作検証のための実験結果である。シフトレジスタによって選択されたセルの出力電圧が順次出力されており，各セルのしきい値電圧バラつきを反映し出力電圧値にばらつきがある。この電圧値の大小関係は275K, 144K, 4Kと温度を下げても変化せず各セルの特性を反映し続けていることから，極低温でもシフトレジスタが正常動作できていることを示している。

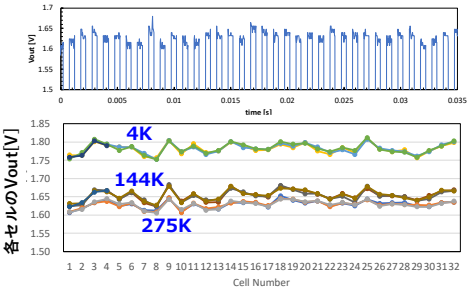


図２　各セル出力の温度変化

なお本チップ試作は東京大学VDEC活動を通し（株）JSファンダリ、 凸版印刷(株)の協力で行われたものである。

３．参考文献

1)　Y. Kumagai et al., Trans. Electron Devices, Vol. 58, No. 10, pp. 3307-3313, 2011.

過酸化水素存在下で機能する光分解性保護基の構造最適化

Structural optimization of photo-removable protective group that could be functioned by hydrogen peroxide

大阪医科薬科大学　薬学部，平野智也
東京科学大学　総合研究院　生体材料工学研究所，影近弘之

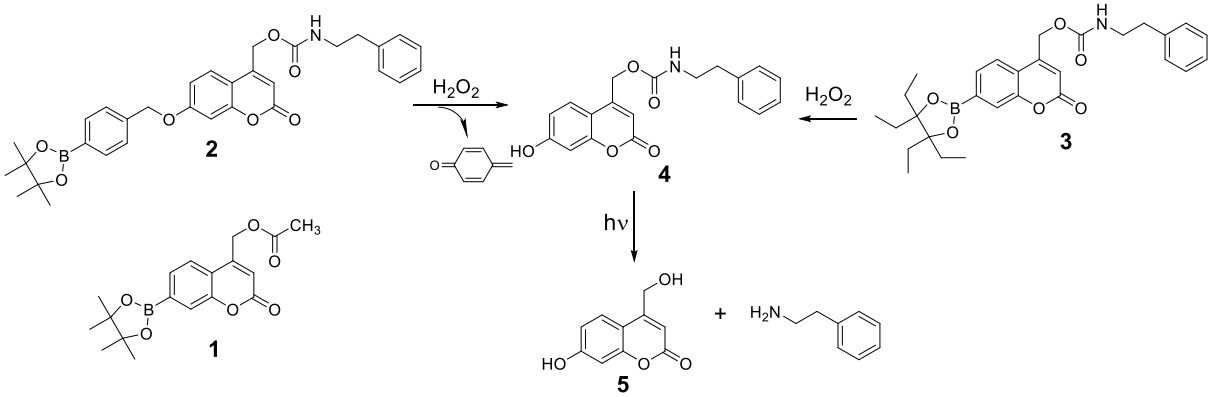
１．研究目的

光照射を利用する実験手法、疾患の診断、治療には特定の波長の光を吸収し、様々な機能を発揮する光機能分子が用いられている。光機能分子には、測定対象を蛍光変化によって検出する蛍光センサーなどがある。我々は、蛍光センサーにおける特定の条件下で蛍光を発する機能を他の光機能分子に付与し、新たな光機能分子の開発と応用を目指した研究を行ってきた。例えば、pHの増大に伴って蛍光強度がOFF-ON-OFFと変化し、特定のpH領域を検出する蛍光センサーの構造を基に、pH 6付近の弱酸性環境で光分解反応が進行する光分解性保護基[1]の開発を行った。さらに、こうした機能を生理活性分子に導入する研究[2]も行った。

また、活性酸素種の一つである過酸化水素存在下で機能する光分解性保護基として、図に示す化合物**1**を開発した。**1**は、過酸化水素によって機能する光分解性保護基であることが明らかとなったが、合成の収率および再現性が低く、生理活性分子に導入することが困難であることが明らかとなっていた。そこで、新たに化合物**2**、**3**をデザインした。**2**はボロン酸ピナコールエステル部位が過酸化水素と反応してヒドロキシ基に変換された後に、キノンメチドが脱離し、**4**を生成する。一方、**3**はクマリン環7位にボロン酸エステル構造が**1**とは異なる分子であり、同じく過酸化水素と反応して**4**が生成する。**4**は光照射により光分解反応が起こり、**5**が生成することを期待した。

２．研究成果

化合物**2**、**3**はいずれもレゾルシノールを出発物質とし、それぞれ5工程、6工程で合成することに成功した。化合物**2**の機能は、過酸化水素および365 nmの光照射それぞれの有無による生成物をHPLCにより解析した。過酸化水素添加と光照射を共に行った条件では、**2**のピークは大きく減少したが、期待される**5**の生成はほとんど確認できず、化合物**2**の安定性も含めた改良が必要であることが示唆された。一方、化合物**3**は**1**、**2**と比べて安定であり、過酸化水素添加による蛍光の変化から**4**が想定通りに生成していることが示唆された。今後は、光反応性を含めた詳細な検討を行う。



３．参考文献

1) D. Kato, T. Shiraishi, H. Kagechika, T. Hirano, J. Org. Chem., 86, 2264–2270 (2021) (Selected as “Supplementary Journal Cover”).

2) T. Hirano, D. Yasuda, T. Yamada, H. Kagechika, Chem. Pharm. Bull., 73, 412-418 (2025)

近接容量イメージセンサを用いた皮膚発汗測定

Skin perspiration measurement using proximity capacitance image sensor

オー・エイチ・ティー株式会社　安田俊朗
広島大学 半導体産業技術研究所　寺本章伸、小出哲士

１．研究目的

アトピー性皮膚炎等の皮膚疾患は基礎発汗障害に起因していることがある[1]とされており、発汗を観察することは皮膚疾患の治療に有用である。現状、発汗を観察する方法としてImpression mold法[2]（以下、IM法）やSkinChip®[3]が用いられている。但し、IM法は基礎発汗を正確に観測することは出来るが、測定に手間が掛かり、リアルタイム性がない。また、SkinChipは容易且つリアルタイムに皮膚表面の水分分布を観察できるが、解像度が低く、微量な基礎発汗を観察することは難しい。そこで、我々が開発した高感度、高解像度、高速の近接容量イメージセンサ[4]（以下、本センサ）を用いた、非侵襲且つ容易に基礎発汗を測定する方法を提案する。

２．研究成果

２．１　近接容量イメージセンサ

図１に本センサの外観写真と測定イメージの写真を示す。本センサは静電容量を原理とし、約13mm□のエリアに1080x1080の検出電極が12μmピッチで配列されている。本センサを皮膚に軽く接触させることで、発汗による静電容量の変化を二次元画像として捉えることができる。しかし、これまでは操作する人によってセンサを押し当てる圧力が変化してしまい、測定データの再現性が十分でなかった。そこで今回、新しい押し当て機構を導入したことで、誰が操作しても一定の圧力で測定できるようになり、測定データの再現性が向上した。

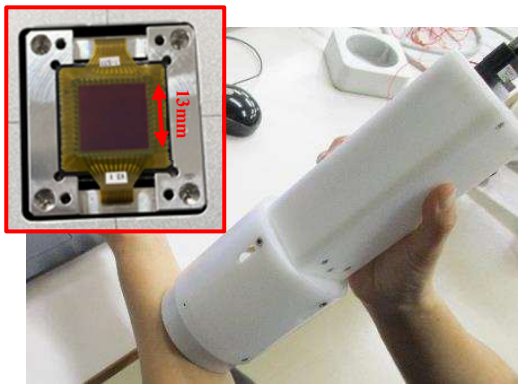


図１　近接容量イメージセンサと
測定イメージ

２．２　発汗の測定

図２に本センサを用いて測定した前腕部の皮溝部分からの発汗前後の画像を示す。本センサは高い解像度を有し、リアルタイムに発汗を観測することが可能であるため、微量な瞬間的な発汗の様子も鮮明に映し出すことができ、基礎発汗の観測に有効であることが示された。

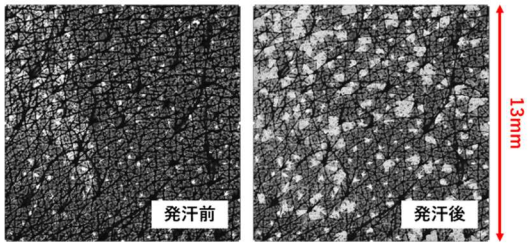


図２　本センサによる前腕部測定画像

３．参考文献

1) 塩原哲夫，“汗をかかないとアレルギーになる”，Vol．67，pp．923-926，2018.
2) 井櫻星二，道田竜一，小出哲士，青山裕美，林田優季，“発汗機能検査Impression Mold 法のための深層学習を用いた発汗滴検出の一手法”，第27回画像センシングシンポジウム論文集(SSII2021) 1-6 2021年6月9日
3) Dominique Batisse, Franck Giron and Jean Luc Le´ve^que, “Capacitance imaging of the skin surface”, Skin Research and Technology 2006; 12: 99-104
4) Sugama Y., Watanabe Y., Kuroda R., Yamamoto M., Goto T., Yasuda T., Hamori H., Kuriyama N. and Sugawa S.: “Two High-Precision Proximity Capacitance CMOS Image Sensors with Large Format and High Resolution,” Sensors, 22, 2770 (2022)

新規RPL材料の探索とEu添加$Ca_3Si_2O_7$のRPL特性

Exploration of Novel RPL Materials and RPL Properties of Eu-Doped $Ca_3Si_2O_7$

金沢工業大学　能川春菜，南戸秀仁，岡田豪*
静岡大学　越水 正典

１．研究目的

ラジオフォトルミネッセンス（RPL）とは、電離放射線との相互作用によって材料中に発光中心が形成される現象である。そのフォトルミネッセンス（PL）強度は照射線量に比例するため、放射線計測に使われる。理想的な材料において、RPLで形成される発光中心は、光および温度対して高い安定性を示すため、信号の繰り返しおよび非破壊読み出しが可能である。そのため、熱刺激ルミネッセンス（TSL）や光刺激ルミネッセンス（OSL）と比較して高精度な線量計測が実現できる。一方、認知されているRPL材料の選択肢は依然として限られている。そのため、RPLの機構や材料設計指針などはいまだ十分に解明されておらず、新規RPL材料の探索に基づく知見の蓄積が求められている。

そこで、本研究ではEu添加$Ca_3Si_2O_7$でRPL特性が確認されたため、線量計としての特性評価を実施することを目的とした。

２．研究成果

２．１　実験方法

本研究では、Eu添加$Ca_3Si_2O_7$を固相反応法により合成した。出発原料には、$CaCO_3$（99.99%，高純度化学）、SiO_2（99.9%，フルウチ化学）、Eu_2O_3（99.9%，高純度化学）および焼結助剤としてH_3BO_3 (99.99%, 高純度化学)を用いた。粉末原料は化学量論比に基づき全量を3 gとなるように秤量し、乾式で20分間混合した。混合粉末はアルミナるつぼに移し、電気炉（FT-105FM-ST, FULL-TECH）を用いて、大気中において1250℃で4時間焼成した。焼成後、得られた生成物は乳鉢・乳棒を用いてよく粉砕し、評価用試料とした。得られた試料の結晶構造評価はX線回折（XRD）装置（RINT2000，リガク）を用いて行った。得られたXRDパターンをCrystallography Open Databaseと照合することで結晶相を同定した。また、線量計としての各種特性評価には、TSL/OSL/RPL自動統合計測装置（TORAIMS）を使用した[1)]。

２．２　実験結果・考察

Fig. 1に未照射および異なる線量のX線照射後における0.1 mol.% Eu添加$Ca_3Si_2O_7$のPLスペクトル示す。同図よりX線照射前は、Eu^{3+}に起因するシャープな発光帯のみが認められた。一方、LEDより365 nmの光で励起した際、X 線照射後において、600 nm 付近を中心としたブロードな発光帯が新たに出現し、その発光強度は照射線量の増加に伴って増大した。先行研究との比較から、照射後に観測されたブロードな発光はEu^{2+}の5d–4f遷移に帰属した[2)]。また、X線照射量の増加に対してEu^{3+}の発光強度は減少したことから、X線照射によりEu^{3+}がEu^{2+}へ還元され、Eu^{2+}が発光中心として形成されたと考えられる。同結果より、Eu添加$Ca_3Si_2O_7$がRPL特性を有することが示唆された。

本発表では Eu 添加 $Ca_3Si_2O_7$ における線量計としての各種特性評価を詳細に検討し、その実験結果および考察を中心に議論を行う。

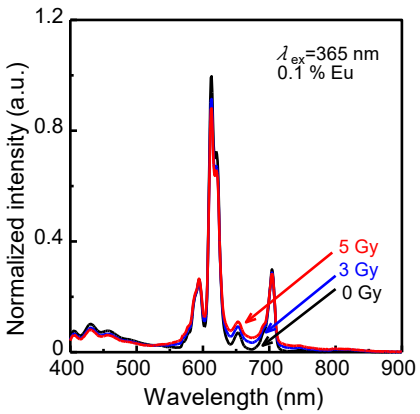


Fig.1 PL spectra of 0.1% Eu-doped $Ca_3Si_2O_7$ measured as a function of X-ray irradiation dose.

３．参考文献

1) G. Okada et al., Sens. Mater. 33(6) 2117–2128(2021)
2) S. Asada et al., Chem. Lett., 47 59–61(2018)

連続せん断波エラストグラフィにおける信号エネルギーを用いた信頼性判定

Reliability Assessment **of Continuous Shear Wave Elastography** Using Signal Energy

東京科学大学　総合研究院，阿部新夢，田原 麻梨江，田野 直輝
群馬大学　理工学府，江田 廉，山越 芳樹
岩手医科大学　医学部内科学講座消化器内科分野，阿部 珠美、黒田 英克
GEヘルスケアジャパン，谷川 俊一郎，神山 直久

１．研究目的

著者らはこれまでに、肝疾患患者の肝線維化診断における連続せん断波エラストグラフィ（C-SWE）法の有用性について報告した[1]。C-SWE法は機械的振動子によりせん断波を励起するため、従来の音響放射圧法よりも深達度が高いという利点がある。しかし、心拍等の生体ノイズ（外乱）により、加振周波数成分の検出が阻害され、推定精度が低下する場合がある。 そこで本研究では、せん断波が十分に伝播しているかを定量的に評価するために、周波数解析を用いた新たな「信頼性指標」を定義し、その有効性を検証することを目的とした。具体的には、ファントム実験および臨床データを用いて、提案する信頼性指標とせん断波速度のばらつき（変動係数：CV）との関係を評価した。

２．研究成果

２．１　評価手法および実験条件

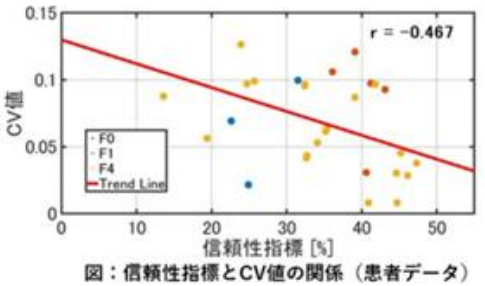
測定対象には，エラストファントム（ヤング率: 10 kPa）を用いた。加振周波数は78 Hzとした。 C-SWE機能を搭載した超音波診断装置（LOGIQ E10，GE HealthCare）およびコンベックスプローブ（C1-6）を用いてIQ信号を取得し，せん断波の変位信号を抽出した。IQデータ（空間64×110，時間16）に対して周波数解析を行い，全周波数帯域のエネルギーに対する加振周波数成分のエネルギーの割合を「信頼性指標」と定義した。 せん断波速度の算出には混合ガウスモデルに基づく反射波除去フィルタ[1]を用い，16フレーム毎の速度の変動係数（CV）によって評価した。ファントム実験では，加振振幅を3段階(大，中，小)に設定してデータを取得した。さらに，先行研究[1]における患者データより8名（F0: 3名，F1:1名，F4: 4名）のIQ信号（計44データセット）を用いて検証を行った。

表：信頼性指標とCV値の関係（ファントム）

加振条件	信頼性[%]	CV値(変動係数)
小	0.5 ± 0.1	0.26 ± 0.05
中	30.2 ± 1.5	0.05 ± 0.01
大	42.1 ± 1.2	0.03 ± 0.02

２．２　ファントムおよび臨床データによる検証結果

ファントム実験の結果を表に示す。信頼性指標は加振振幅の増大に伴い上昇し，小 : 0.50%，中 : 30.2%，大 : 42.1%であった。一方，対応するCV値はそれぞれ0.26，0.05，0.03と低下し，信頼性指標の上昇に伴い，速度のばらつきは低下した。 患者データの解析結果を図に示す。ファントム実験と同様に，信頼性指標が高いデータほどCVが小さくなる傾向が認められた。



図：信頼性指標とCV値の関係（患者データ）

２．３　結言

以上より，本指標は加振条件や外乱の影響下において，せん断波が十分に伝播しているかを定量的に評価する指標として有用である。今後は，閾値設定の最適化や症例数の拡充を通じて，その妥当性および臨床応用に向けた有効性をさらに検証していく。

３．参考文献

[1] Tano, Naoki, et al., *2025 IEEE International Ultrasonics Symposium*, 2058, 2025.

誘電率分布を考慮した共焦点イメージングによる乳がん検出精度向上に関する検討

Study on Permittivity-Informed Confocal Imaging Algorithm Improving the Detection Accuracy for Breast Cancer Detection

広島大学 半導体産業技術研究所，山田修平，宋航，吉川公麿

１．研究目的

現在，乳がん検出にはX線マンモグラフィが広く用いられているが，放射線被曝や乳房圧迫による痛みが問題となっている．これに対し，乳がん組織の誘電特性に着目した非侵襲・非放射線のマイクロ波イメージングを用いた乳がん検出システムが注目されている．先行研究では携帯型乳がん検出システムが開発され，摘出乳房組織を用いた試験が行われたが，腫瘍位置の推定誤差や画像ノイズといった課題が生じた[1]．そこで，乳房内部を均一と仮定して有効誘電率を調整し，課題の改善を試みたが，十分な効果は得られなかった．乳房内部の不均一な組織分布を考慮した有効誘電率の設定が必要であると考えられる．本研究では，乳房内部の誘電率分布情報を利用した共焦点イメージング手法を提案した．本稿では，乳房内部の構造が既知であると仮定し，提案手法の有効性について評価を行った．

２．誘電率分布を考慮した共焦点イメージングアルゴリズムの検討

２．１　数値的乳房モデルの作成

本研究では，Wisconsin-Madison大学が提供する3D乳房モデルを用い，2次元断面を抽出することでシミュレーション用の乳房モデルを生成した[2]．ターゲット位置を (125 mm, 100 mm) に設定した．既存の共焦点イメージングアルゴリズムでは，ターゲットとアンテナ間の誘電率を均一と仮定して遅延時間を計算する．一方，本研究では乳房内部の誘電率分布が既知であると仮定し，ターゲットとアンテナを結ぶ直線上の誘電率分布を考慮して遅延時間を算出する手法を提案した．これにより，既存手法と提案手法を比較し，乳がん検出精度への影響を評価する．

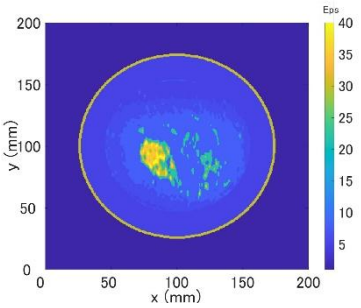


図1 乳房モデル

２．２　誘電率分布を考慮した共焦点イメージングアルゴリズムの評価

既存手法と誘電率分布を考慮した手法を用いてターゲット位置の推定を行い，両者を比較した．既存手法では推定位置は (126 mm, 104.5 mm) であったのに対し，提案手法では (126 mm, 100.5 mm) となった．この結果より，誘電率分布を考慮することでターゲット位置推定の精度が向上する可能性が示唆された．

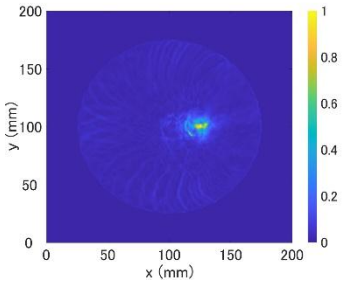


図2　既存方法を用いた共焦点画像

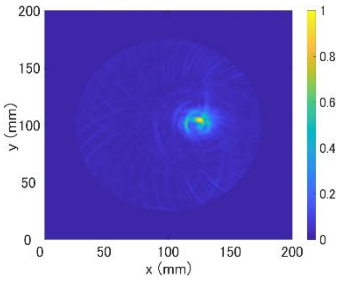


図3　提案方法を用いた共焦点画像

３．参考文献

[1] H. Song, A. B. Other, C. D. Third, and E. F. Fourth, “Cross-correlation of confocal images for excised breast tissues of total mastectomy,” *IEEE Trans. Biomed. Eng.*, vol. 71, no. 5, pp. 1705–1716, May 2024.

[2] University of Wisconsin, Cross-Disciplinary Electromagnetics Laboratory, “Phantom Repository,” Accessed Jan. 5, 2026. [Online]. Available:

Synthesis and Luminescence Properties of Bi-doped Magnesium Borate Glasses

Isadora Duque *University of São Paulo, Kanazawa Institute of Technology*
Go Okada *Kanazawa Institute of Technology*
Sonia Tatumi *University of São Paulo, Federal University of São Paulo*
Masanori Koshimizu *Shizuoka University*

1. Research Objective

Radiophotoluminescence (RPL) is a luminescence process triggered by ionizing radiation, producing stable defect centers whose intensity correlates with the absorbed dose, making it useful for precise radiation dosimetry. However, only a limited number of RPL materials are currently available compared to thermoluminescent (TL) and optically stimulated (OSL) dosimeters. This study aims to synthesize magnesium borate glasses doped with bismuth via the melt-quenching technique and to investigate their RPL emission.

2. Research Results

2.1 Bi-doped glasses

The Bi-doped magnesium borate glasses were successfully synthesized using the melt-quenching method. The glass matrix, composed of MgO and H_3BO_3 with Bi_2O_3 as a dopant, was melted at 1200 °C for 30 minutes. The molten mixture was poured into preheated graphite molds and shaped into flat glass samples.

2.2 Radiophotoluminescence

Figure 1 shows the photoluminescence (PL) spectra of the sample doped with 0.1% Bi. When excited with UV radiation at 340 nm, it exhibits a strong emission band at 430 nm approximately and another much weaker band in the 580–1000 nm range with a peak at around 755 nm. After X-ray irradiation, the emission band at 430 nm decreases with increasing dose, while the band at 755 nm increases with dose. Previous studies reported similar Bi^{2+} emissions: Zhou *et al.* [1] observed an orange-red emission at 590 nm $^2P_{3/2}(1) \rightarrow {}^2P_{1/2}$ under 280 and 483 nm excitation, while Ren *et al.* [2] reported red emissions between 650 and 760 nm for excitations from 400 to 650 nm, also attributed to the same electronic transition. In line with these observations, excitation at 340 nm produced visible luminescence corresponding to the $^2P_{3/2}(1) \rightarrow {}^2P_{1/2}$ transition of Bi^{2+} ions

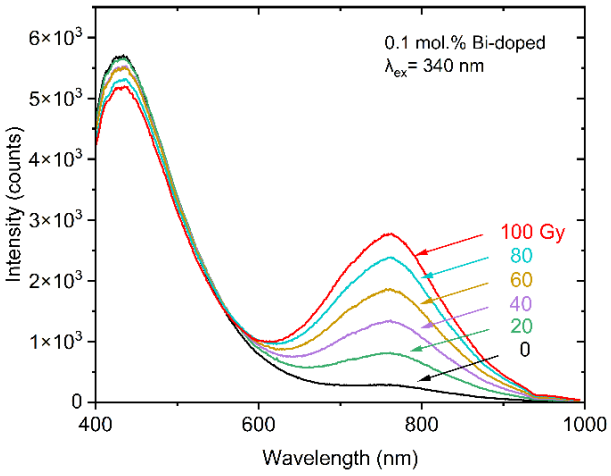


Figure 1: PL spectra of 0.1 mol % Bi-doped magnesium borate glass as a function of X-ray irradiation dose.

The material exhibits a steadily increasing response over the investigated dose range, indicating that the Bi-doped magnesium borate glasses may be a promising candidate for radiation dosimetry applications.

3. References

1. Zhou, S. et al. (2008). Multifunctional Bismuth-Doped Nanoporous Silica Glass. *Adv. Funct. Mater.*, 18, 1407–1413.
2. Ren, J. et al. (2008). Inhomogeneous broadening, luminescence origin and optical amplification in bismuth-doped glass. *J. Phys. Chem. A*, 112, 3036–3039.

連続せん断波エラストグラフィを用いた筋膜癒着の位相応答解析

Phase Response Analysis of Fascial Adhesion Using Continuous Shear Wave Elastography

東京科学大学，田野直輝，田原麻梨江
札幌医科大学，谷口圭吾

１．研究目的

筋膜は組織同士を連結する役割を担うが、筋肉との間に癒着を生じることがあり、これが滑走運動を制限する原因となる。筋膜への生理食塩水注入を行うハイドロリリースは、こうした癒着を改善する治療法として用いられているが、その効果を定量的に評価する手法は十分に確立されていない。

連続せん断波エラストグラフィ（Continuous Shear Wave Elastography: C-SWE）は、外部加振器によりせん断波を生成する手法である［1］。ハイドロリリースによって癒着が軽減されると、筋膜と周囲組織の界面におけるせん断波の伝播や屈折特性が変化すると考えられる。本研究では、C-SWEを用いて筋膜-組織界面におけるせん断波伝播の変化を観察した。

２．研究成果

２．１　数値シミュレーション

異なる癒着条件下におけるせん断波伝播を解析するため、有限差分時間領域（FDTD）シミュレーションを実施した。モデルは、周囲媒体（ヤング率：20 kPa、上下それぞれ20 mmの厚さ）内に、厚さ1 mmの膜状層（ヤング率：20 kPa）を含む構造とした。癒着の程度を模擬するため、境界条件として癒着係数を導入した。

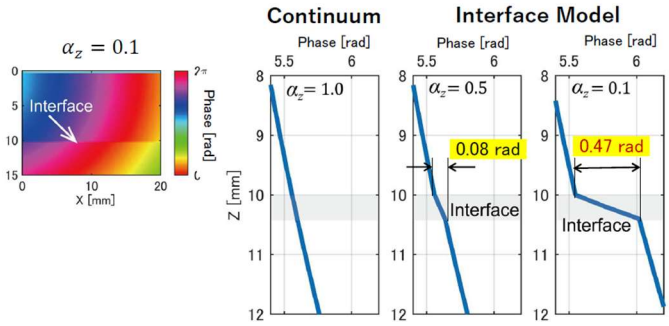


図 1：シミュレーションによるせん断波位相分布（左）とx=10 mmにおけるせん断波位相のプロット。

FDTDシミュレーションの結果、癒着が低下すると、せん断波の干渉および界面における位相勾配が減少することが示された。界面におけるせん断波位相は、周囲組織と比較して0.1-0.3 rad大きかった。

２．２　*Ex vivo* 実験

鶏胸筋を用い、大胸筋と小胸筋の間に存在する筋膜組織を対象としてC-SWE測定を行った。せん断波は78.1 Hzで励起し、10 MHzの超音波プローブを用いて観測した（ROI：18 × 30 mm）。癒着状態を変化させるため、筋膜周囲に1-3 mLの水を注入した。せん断波速度は、著者らが以前に開発した位相勾配法を用いて再構成した［2］。

Ex vivo 実験においても、水注入後の筋膜周囲領域で同様の位相進行が確認され、シミュレーション結果と一致した。

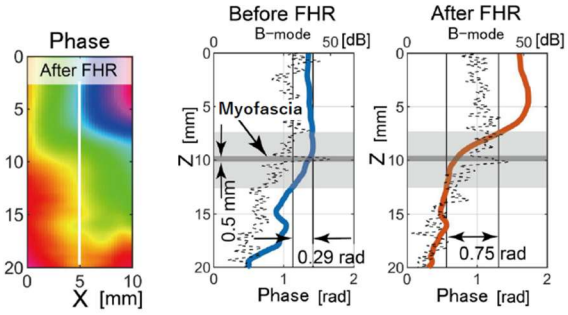


図 2：*Ex vivo*実験で観察されたハイドロリリース前後のせん断波位相プロット。

３．参考文献

1) Yamakoshi, Yoshiki, et al. IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control 64.2 (2016): 340-348.

2) Tano, Naoki, et al. Proc. Symp. Ultrason. Electron. 45 (2024).

$Cd_xMg_{1-x}O$バッファー層を用いたガラス基板上へのVO_2薄膜の配向制御

Orientation control of VO_2 thin film on glass substrate using $Cd_xMg_{1-x}O$ buffer layer

東京科学大学　松田晃史
沼津工業高等専門学校　新井貴司
静岡大学　川口昂彦、坂元尚紀、脇谷尚樹

１．研究目的

VO_2は68℃に金属絶縁体転移点(T_{MIT})を有し、T_{MIT}以上では正方晶の金属相となり赤外線を反射し、T_{MIT}以下では単斜晶の絶縁体相となり赤外線を透過する。このため、VO_2薄膜を形成したガラスのT_{MIT}を室温付近まで低下させることができればスマートウィンドウが実現すると期待されている。T_{MIT}を室温付近まで低下させる方法の一つに、TiO_2単結晶を基板に用いることでc-軸方向に圧縮応力を印加する方法が報告されている[1]。実用化の観点からは、ガラス基板上にc-軸方向に圧縮応力の印加されたVO_2薄膜を作製することでT_{MIT}を低下させる必要があるが、実現されていない。UedaらはRFマグネトロンスパッタリング法でガラス基板上に作製したCdO薄膜が(001)配向することを報告している[2]。一方、CdOとVO_2のa軸の間には-3%という比較的大きな格子定数のミスマッチがある。本研究の目的は、ガラス基板上に$Cd_xMg_{1-x}O$薄膜をバッファー層として導入することでその上に作製するVO_2薄膜をc-軸配向させることができるか明らかにするとともに、この薄膜のT_{MIT}を明らかにすることにある。

２．研究成果

２．１　実験方法

VO_2薄膜と$Cd_xMg_{1-x}O$薄膜はPLD法を用いてソーダライムガラス基板上に成膜した。$Cd_xMg_{1-x}O$薄膜の成膜に用いたターゲットは、目的の組成比となるようにそれぞれ秤量されたCdO粉末とMgO粉末を湿式混合した後に乾燥、ペレット成形し、900℃で焼結したものを用いた。ソーダライムガラス基板は成膜前にアセトン中で超音波洗浄をして不純物を除去し、成膜直前にSiを蒸着して表面改質を行った。薄膜の結晶構造は薄膜単結晶解析X線回折装置(XRD)を用いて$2\theta/\omega$スキャンにより測定した。VO_2薄膜のT_{MIT}は四探針法を用いて抵抗率の温度依存性を測定することで測定した。

２．２　結果と考察

作製した薄膜のXRDをFig.1に示す。黒線はガラス基板上に直接堆積されたVO_2薄膜のXRDであるが、X線回折ピークは観測されなかった。それに対し、赤線は$Cd_{0.9}Mg_{0.1}O$バッファー層を導入したものであるが、38.7° 付近の$Cd_{0.9}Mg_{0.1}O$の(002)面の回折ピークに加え、27.9° 付近のVO_2(M)の(011)面の回折ピークが観測された。VO_2薄膜が(001)配向でなく、(011)配向となった原因としては以下の２つが考えられる。

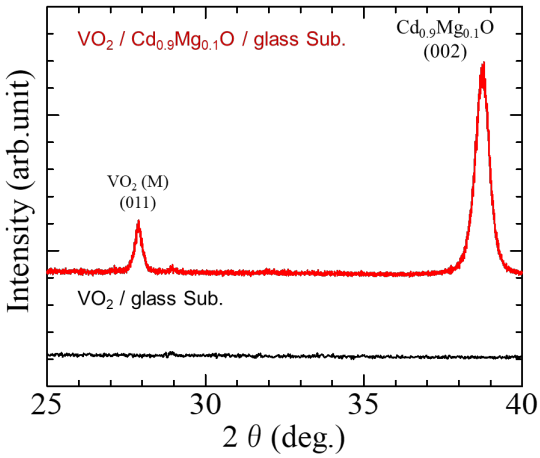


Fig.1 XRD pattern of VO_2 / $Cd_{0.9}Mg_{0.1}O$ / glass Sub.

①ルチル構造では表面エネルギーが最も小さくなる面が(110)面であることが報告されているため、エネルギー的に安定な(011)面が成長した。

②$Cd_{0.9}Mg_{0.1}O$(001)面の原子配列に対し、VO_2は(001)面以外に(011)面も格子整合するため、後者が成長した。

３．参考文献

1) Y. Muraoka and Z. Hiroi, *Appl. Phys. Lett.*, **80**, (2002) 583
2) N.Ueda, *et al., J. Appl. Phys.*, **84** (1998) 6174

ダイナミックオーロラPLD法によるSi基板上における自発的超格子構造の生成

Spontaneous superlattice structure thin film on Si substrate by dynamic aurora PLD

名古屋大学　山田智明
沼津工業高等専門学校　新井貴司
静岡大学　川口昂彦、坂元尚紀、脇谷尚樹

１．研究目的

我々は、PLD装置の真空チャンバー内に電磁石を設置することで、プルームに対して磁場印加が可能なダイナミックオーロラPLD法を開発し、(001)Nb-$SrTiO_3$単結晶基板上にエピタキシャル成長させたSr過剰組成の$SrTiO_3$薄膜において面外方向に自発的に超格子構造が生成することを見出している[1)]。自発的に超格子構造が生成する原因としては、エピタキシャル成長時に基板の面外方向に元素の拡散が生じることによるスピノーダル分解であると考えられる。今までに自発的に作成された超格子構造薄膜はすべて単結晶基板上に作製されてきた。

本研究の目的は、Si基板上においても超格子構造薄膜が自発的に生成するかを明らかにすることにある。Si(001)基板上で自発的に超格子構造を作製することができれば、デバイス展開をイメージした応用分野を広げることができる。

ペロブスカイト構造を有する(La,Sr)CoO_3(LSCO)は、化学的安定性に優れ、低抵抗率、高いゼーベック係数を有する物質である。我々は、LSCOに着目し、超格子構造にすることで2次元電子ガス(2DEG)が生成し大きな熱電性能が発現するのではないかと考えた。本研究の目的は、バッファ層を介したSi基板上においてAサイト過剰LSCO薄膜が、ダイナミックオーロラPLD法による成膜時のスピノーダル分解で自発的に絶縁体層と半導体層の積層構造の作製が可能か検討することである。

２．研究成果

２．１　実験方法

ダイナミックオーロラPLD法により、$La_{0.5}Sr_{0.5}CoO_3/CeO_2$/YSZバッファ層を用いて、Aサイト過剰のLSCO薄膜をSi(001)基板上に成膜を行った。YSZ, CeO_2の成膜条件は成膜温度800 ℃、成膜時200 Gの磁場を印加し、各層15分で、$La_{0.5}Sr_{0.5}CoO_3$は650℃、200G、1分で成膜を行った成膜を行った。Aサイト過剰のLSCOは550℃、2000G、20分で成膜した。成膜中は酸素圧力1.0×10^{-4} Torr一定に保った。作製した薄膜の結晶構造はXRDで、組成と膜厚の測定は蛍光Ｘ線分析(XRF)により行った。

２．２　結果と考察

Si(001)基板上に作製したLSCO薄膜のXRDパターンをFig. 1に示す（LSCO薄膜のメインピークは●印）。2000 Gの磁場を印加した場合には超格子特有のサテライトピーク(Fig.1における○印)が観測された。サテライトピークの回折角から求めた超格子の周期は11.3 nmである。このように、ダイナミックオーロラPLD法で磁場を印加しながらLSCO薄膜をSi(001)基板上に作製した場合でも自発的な超格子構造が生成することが明らかとなった。

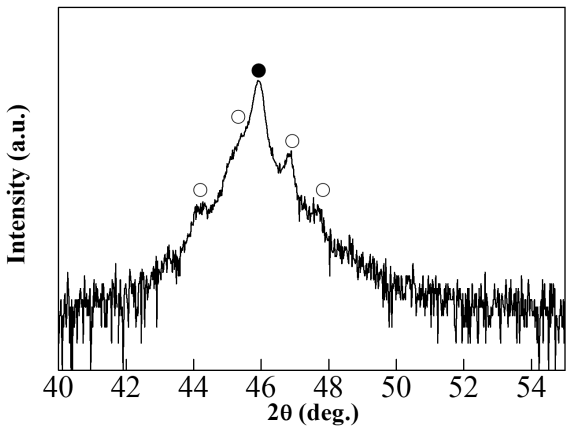


Fig. 1. XRD patterns of LSCO thin film on Si(001) substrate.

３．参考文献

1)　N. Wakiya, et al., NPG Asia Mater., 8 (2016) e279.

線量計応用を目的とした近赤外RPL材料の諸特性評価

Comprehensive Characterization of Near-Infrared RPL Materials for Dosimetry Applications

金沢工業大学　青木美歩，南戸秀仁，岡田豪
静岡大学　越水正典

１．研究目的

ラジオフォトルミネッセンス (RPL) 現象は、個人被ばく線量計用の蛍光体として利用されている。RPLとは、放射線照射により新たな蛍光中心が生成される現象である。この蛍光中心の数は照射量に比例して増加し、発光強度も比例する。そのため、発光強度から間接的に放射線量を見積もることが可能である。また理想的なRPL材料は、生成された蛍光中心が安定しており、外部環境の影響を受けない。この特性から、高い精度が求められる個人被ばく線量計の材料として有用である。本研究では、新規RPL材料としてTm添加CaP_2O_6に着目した。同材料は先行研究[1]によりRPL特性を持つことが明らかとなったが、詳細な特性は未研究であるため、今回各種特性を評価した。

２．研究成果

２．１　固相反応法を用いたCaP_2O_6:Tmの合成

試料は固相反応法により合成した。出発原料は$CaCO_3$ (99.99 %)、$NH_4H_2PO_4$ (99.99 %) およびTm_2O_3 (99.9 %) とした。また、出発原料を化学量論比で全量3 gとして調整した。さらに、原料の焼成は2段階に分けて行った。1段階目は、$NH_4H_2PO_4$の3/4程度と$CaCO_3$を混合し600 °Cで焼成を行った。2段階目では、得られた焼成物と残りの原料を混合し700 °Cで焼成することにより試料を得た。

２．２　放射線検出器への応用を見据えたRPL特性評価

RPL特性評価には、TSL/OSL/RPL自動統合計測装置[3]を用いた。測定はすべて室温にて行われた。図1にTm添加CaP_2O_6の未照射およびX線照射後 (10, 100, 1000 Gy) のPLスペクトルを示す。X線照射後、1130 nm付近にピークを持つ発光帯の出現が確認された。よって、RPL現象を有することが認められた。また、この発光起源は先行研究[4]よりTm^{2+}の$^2F_{5/2}\rightarrow{}^2F_{7/2}$遷移であると考えられる。さらに、線量計としての応用評価として線量応答特性を評価したところ、0.2–100 Gyの範囲で線形性が認められた。また、この線量範囲における線量と発光強度の関係は$Response \propto Dose^{0.9}$と示された。一方、同発光強度は$X$線照射後20分でおよそ25%減少し、安定性に改善の余地が認められた。発光強度減少の原因には、励起光や室温の熱の影響が考えられる。

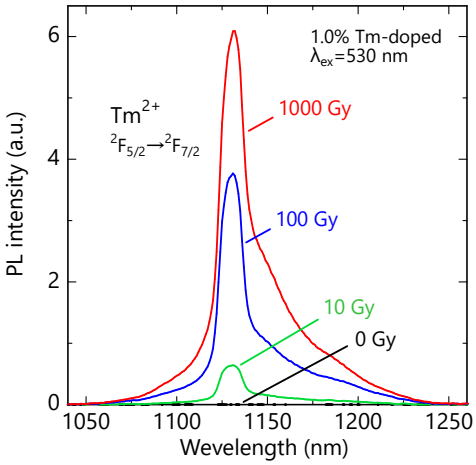


図 1　未照射および X 線照射後 (10, 100, 1000 Gy) の PL スペクトル

また、理想的なRPL材料は熱処理によって初期状態に戻すことが可能である。そのため、同試料において熱処理温度依存性の評価を行ったところ、125 °C付近から発光強度の減少が見られた。さらに、500 °Cにおいて生成された蛍光中心が消失していることが確認された。

３．参考文献

1) 青木美歩 *他*, *第85回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集*, 18p-P01-32 (2024).
2) W. Rothammel *et al*., *Acta crystallogr*., vol.C45, pp.551-553 (1989).
3) G. Okada *et al*., *Sensor and Mater*., vol.33(6), pp. 2117-2128 (2021).
4) J.J Schuyt *et al*., *Opt. Mater*., vol.133, 112926 (2022).

ナノ表面を持つチタンを用いたマイクロ流路デバイスの作製

東京科学大学[1], 東北大学大学院医工学研究科[2]
渡邊天[1], 山田哲也[1], 山田将博[2], 柳田保子[1]

watanabe.s.7e4c@m.isct.ac.jp
yanagida.y.aa@m.titech.ac.jp

背景と目的:

歯周組織再生では、セメント質・歯槽骨・歯根膜（PDL）を階層的かつ協調的に再構築する必要がある。そのため、組織ごとに異なる微小環境を同一系内で同時に再現できる培養評価系が求められる。従来の静的培養では、栄養交換や幹細胞分化制御に限界があることから、微小環境を再現可能な organ-on-a-chip 型流体デバイスが有用と考えられる。山田らはこれまでに、生体模倣的チタンナノ表面が歯根膜細胞の分化を制御し、歯根セメント質形成方向への分化誘導を促進することを報告している[1]。本研究では、チタンを組み込んだマイクロ流体デバイスを試作し、流路内における細胞培養の成立可否を検証することを目的とした。さらに、将来的な歯根膜細胞評価に向けて層流流路デバイスを設計し、流体解析により妥当性を検証した。

方法

チタンをガラススライド上に両面テープで固定し、その上に PDMS 製流路を配置して酸素プラズマ処理を施し接合した。流路内部はオートクレーブ滅菌および乾熱滅菌を行った。培養実験では、シャーレ培養した HeLa 細胞を含む培地をデバイス内に導入し、顕微鏡(IX71, OLYMPAS)により経時観察を行いながら培地交換を行った。培養後、チタン片を回収し、走査電子顕微鏡（SEM, JCM6000, Hitachi,）により表面観察を行い、細胞接着および増殖を評価した。さらに、歯周組織再生を模倣した空間的な分化誘導環境の構築を目的として、同一流路内で比較検討が可能な層流流路を設計し、流体解析により流れ場や層流維持性を確認した。

結果と考察

顕微鏡観察により、チタン周辺で細胞増殖が確認され、デバイス内培養が成立することが示唆された。SEM 観察では、チタン表面上に HeLa 細胞が定着し増殖していることが確認され、デバイスの培養環境と作製手順が妥当であると考えられた。また、流体解析では、流路内に顕著な渦構造は認められず、層流が維持されることが示された。以上により、同一流路内で異なる微小環境を空間的に形成できる可能性が示唆された。

今後の展望

今後は、歯根膜細胞を用いて、セメント芽細胞・線維芽細胞・骨芽細胞への分化挙動を単一チップ上で観察・評価可能なデバイスへ改良する。さらに、チタンナノ表面、培地制御流路、および力学刺激を統合した歯周組織再生研究の基盤構築を目指す。

参考文献

[1] Yamada, M, et al., ACS Appl. Mater. Interfaces 2022, 14, 27703–27719

無声発話認識に向けた機械学習に基づく ウェアラブル超音波トランスデューサを用いた日本語母音の分類

Machine Learning-based Japanese Vowel Classification for Silent Speech Recognition using Wearable Ultrasonic Transducers

東京科学大学 総合研究院，金谷拓海，田野直輝，田原麻梨江
Department of Systems and Computer Engineering, Carleton University， Yuu Ono
東北大学 医工学研究科 医用イメージング分野，荒川元孝

１．研究目的

近年、仮想・拡張現実のハンズフリー操作やサイレントスピーチインターフェースの実現に向け、口動作ジェスチャ入力が注目されている[1]。従来、表面筋電位 (sEMG)センサを顔面や頸部の複数箇所に配置する手法が主流であったが、装着の煩雑さが実用化への課題となっていた。本研究ではこの課題に対し、顎下に設置した小型・少数チャネルの超音波トランスデューサ (UT)のパルスエコー波形を用いたより簡易的な手法の検討を行う。提案手法の有効性を検証するための第一歩として、先行研究[2]で用いられた機械学習手法を日本語母音分類問題に応用し、その精度を評価した。

２．研究成果

２．１　提案手法

口動作ジェスチャを捉えるため、顎下に位置する顎二腹筋の位置を目安に図1に示すように被験者(20代, 男性, 5名)の左右の顎下に1chずつ直径10 mmの平面型UT (JAPAN PROBE, 5K10N)を設置した。これと2台のパルサーレシーバー (Panametrics, 5052R, 5910PR)とを組み合わせ、オシロスコープ (Pico Technology, Picoscope 6404E)を用いて信号を取得した。測定した口動作ジェスチャは日本語母音5種(/a/, /e/,/ /i/, /o/, /u/)である。各状態に対して5試行ずつ測定を行った。各試行は2秒間の自然状態、続く2秒間の母音発話、最後に2秒間の自然状態という計6秒間で構成され、1 Hzのメトロノームに従って行われた。口動作ジェスチャに伴い被験者は実際に声を出して発話を行ったが、音声データは解析には用いられなかった。

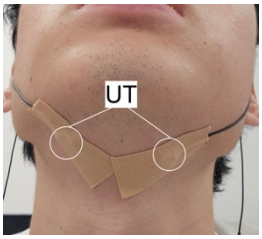


図 1 UT設置位置

２．２　データ処理と分析

取得された信号のうち、信号の安定している2.5-3.5 sの信号について先行研究[2]で用いられている特徴量抽出法である離散ウェーブレット変換による詳細係数に対する平均絶対値を計算するという手順で特徴量を取得した。会話で許容される応答速度の目安[1]である100 msごとに信号を平均化し4.4-6.6 MHzのバンドパスフィルタを適用することで取得される信号の質を標準化した。特徴量選択には有意水準$\alpha = 0.05$としたBonferroni補正を用いた。分類器の作成には線形判別分析 (LDA)を使用し、試行を基準に5分割交差検証を行うことで分類性能を検証した。

２．３　分類結果

図2にLDAにおける5分割交差検証の総合平均結果を示す。全被験者を通して74.7% (最大85.8%)の総合精度が得られ、手法の有効性が確認された。

Participant	Both (Accuracy ± SD)
A	0.7825 ± 0.0937
B	0.7841 ± 0.0693
C	0.6485 ± 0.0827
D	0.6603 ± 0.1407
E	0.8575 ± 0.1187
Overall	0.7466 ± 0.0801

図 2 分類結果

２．４　結言

顎下に設置したUT のパルスエコー波形から母音が高精度に分類可能であることを実証した。今後は、子音を含む分類へと拡張および現在の離散的な分類を連続的な時系列データ予測へと応用することが課題となる。

３．参考文献

1) J. A. Gonzalez-Lopez, A. Gomez-Alanis, J. M. Martín Doñas, et al., IEEE Access 8, 177995-178021(2020)
2) A. J. Fernandes, Y. Ono, E. Ukwatta, IEEE Access 9, 24105-24118(2021)

機械振動エラストグラフィを用いた生体液圧評価に関する検討

Study on the Evaluation of Body Fluid Pressure Using Mechanical Vibration Elastography

東京科学大学 未来産業技術研究所 清水 健登，田野 直輝，田原 麻梨江
自治医科大学　医学部　紺野 啓
群馬大学大学院　理工学府　江田廉，山越芳樹

１．研究目的

液圧の増加は，腫瘍の間質圧亢進や肝うっ血などにみられる生体内現象と関連し，せん断波速度（SWV）との関連が報告されている[1,2]．しかし，液圧が周囲組織の弾性応答をどのように変化させ，その結果としてSWVの空間分布がどのように形成されるかは明確でない．そこで本研究では，液圧負荷下の力学応答を記述する物理モデルを構築し，数値計算によりせん断波伝播の変化を解析した．さらに，機械振動エラストグラフィ[3]によるファントム実験を行い，モデルの妥当性を確認した．

２．研究成果

２．１　液圧負荷下におけるせん断波伝播シミュレーション

液圧負荷下における組織内のせん断波伝播を調べるため，ネオフックモデルを組み込んだシミュレーションを実施した。図1は，液圧0 kPaと10 kPaにおけるSWVマップを示している．液圧が増加するにつれて，流体-組織境界近傍でSWVが局所的に増加した．特に液圧10 kPaでは，明瞭な高SWV領域が現れた．

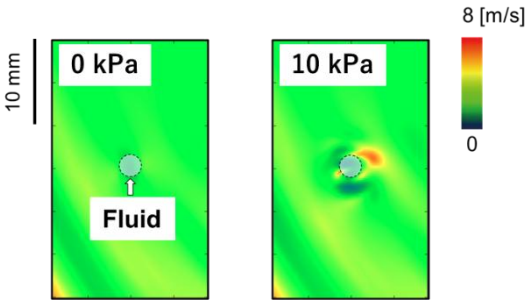


図 1　シミュレーション結果

２．２　ファントム試験

測定系の概要を図2(a) に示す．ファントム内部には液相領域を形成し，シリンジを介して液圧を段階的に付加し，各圧力下で測定を行った．液圧上昇に伴うSWVマップを図2(b)に示す。液圧の上昇に伴い，流体境界近傍において局所的な SWV の上昇が観測された．また，ROI(1×1 mm²)内の平均SWVは液圧が 0 から10 kPa に増加するにつれて，3.0 m/s から6.5 m/s に増加した．これらの傾向は ネオフックモデルを組み込んだシミュレーション結果とも定性的に一致した．

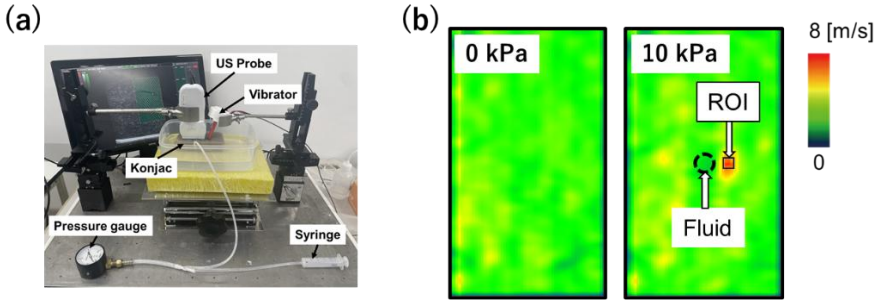


図 2 ファントム実験 (a)実験測定系 (b)液圧 1 kPaと10 kPaのSWVマップ

３．参考文献

1) Y. Toyoshima et al., J. Biomech. 98, 109427 (2020).
2) C. H. Suh et al., AJR Am. J. Roentgenol. 210, W185 (2018).
3) Y.Yamakoshi, et al., IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control 64, 340 (2017).

無線マウスピース型口腔情報センサの開発及び欧米・アジア頭系骨格での比較研究

Development a wireless mouthpiece-type oral information sensor and comparative study of European, American and Asian cephalic skeletons

東京工科大学 工学部 電気電子工学科，荒川貴博，大輪勇翔，黄家暉
School of Engineering and Built Environment, Griffith University, Australia， Dzung Viet Dao
東京大学 工学部，Jarred Fastier-Wooller
東京科学大学 総合研究院 生体材料工学研究所，飯谷健太，三林浩二

１．研究目的

近年、世界的に医療・ヘルスケアの領域においてウエアラブル機器の重要性が増しており、多様なセンサデバイスとIoTシステムの研究開発が進んでいる[1]。日本においてもユニークなシーズ研究が行われているものの、世界的な発展に結びつかない。その原因として、「世界的な観点（身体[骨格、代謝]の違い、民族性、生活習慣）」での知見や取組みが不足している。例えば、日本人と欧米人では「骨格や代謝」が異なり、多様な人達にあわせた、研究開発を展開する必要がある。本共同研究では、新規なウエアラブル計測機器として、東京科学大学と東京工科大学のグループが新規に開発を進めている「マウスピース型センサ」について、グリフィス大学のグループの半導体微細加工（MEMS）技術を基盤とした各種薄膜センサ及び生体計測の技術を融合した研究を実施している。口腔内情報として咬合機能を無拘束にてリアルタイム計測が可能な「マウスピース型センサシステム」を開発する。

２．研究成果

２．１　セルロースナノファイバフィルム圧力センサの作製と評価

口腔内情報として咬合機能を評価するためマウスピースに内蔵するフィルム上に圧力センサを作製し評価を行った。植物由来の再生可能資源であるセルロースナノファイバー（CNF）に着目し、ハニカム構造を有する柔軟な圧力センサを開発した。

本センサは、ハニカム（六角形）パターンを有するスペーサー層を、二枚の電極層（カーボン塗布CNFフィルム）で挟持した構造を有する。外部圧力によりCNFフィルムが撓み、電極同士が接触することで電気抵抗値が変化する．基材には、木材由来のCNF分散液（エタノール，I-2AXレオクリスタ，純水を重量比1:1:1で配合）を使用した．これを乾燥させてフィルム化し、クエン酸水溶液による表面処理を行い耐水性を付与した．電極形成にはカッティングシートをマスクとして用い、カーボンペースト（XC-3050）を幅16.12 mmで塗布した。最後に、ワニロクリップ接続部へ導電性接着剤を塗布した (図1).

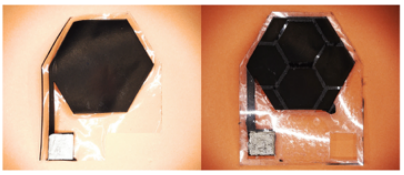


図1 セルロースナノファイバフィルムに作製した圧力センサの外観

作製したセンサの基本特性を評価するため、微小荷重試験を用いて350 mgから150 gまでの荷重を段階的に印加し、ポテンショスタット（EmStat 4S）で出力電流の変化を測定した． 荷重試験の結果をFig. 3に示す。 本フィルムセンサは350 mg微小な荷重領域から、荷重の増加に伴う出力電流の上昇（応答）が確認され、優れた再現性も確認することができた。ハニカム構造による圧力分散効果がCNF特有の弾性不足を補い、高感度な検出を実現していると考えられる。

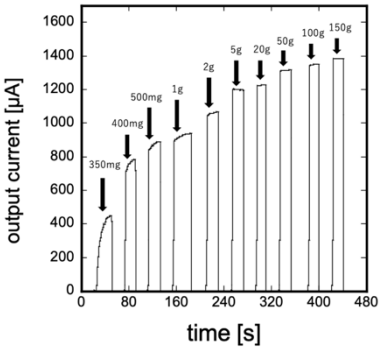


図2 350 mgから150 gの荷重に対するフィルムセンサの圧力応答特性

３．参考文献

1) Arakawa, T., Dao, D. V., Mitsubayashi, K. IEEJ Trans. Electr. Electron. Eng. 17 (5), pp.626–636, (2022)

SiO_2/Si基板とSiN/Si基板におけるマイクロウェル開口部形状差が脂質二分子膜流動性に与える影響

Impact of microwell aperture geometry differences between SiO_2/Si and SiN/Si substrates on lipid bilayer fluidity

兵庫県立大学　本川茉奈，田村歩夢，部家彰，住友弘二
広島大学　後藤秀樹

１．研究目的

我々の研究室では、細胞と同様の環境を半導体基板上に再現することで生体材料のデバイス応用や膜タンパク質機能の単一測定を行うバイオデバイスの開発に取り組んでいる。半導体微細加工を用いてSi基板上に形成したマイクロウェルに人工脂質二分子膜を架橋することで細胞環境を再現することが可能となるが、架橋部と支持部の境界における脂質分子の側方拡散が膜特性に重要なことが報告されている[1,2]。マイクロウェル型バイオデバイスの実現に向け、基板の構造や加工技術の最適化を目指している。本研究では、マイクロウェル基板上の人工脂質二分子膜の側方拡散について、熱酸化膜(SiO_2)または窒化膜(SiN)で被膜されたSi基板を用いて光退色後蛍光回復(FRAP)法による膜流動性評価を行い、開口部形状の及ぼす影響を検討した。

２．研究成果

マイクロウェルはフォトリソグラフィを用いて形成した。SiO_2/Si基板、SiN/Si基板のマイクロウェル上にelectroformation法で作製した巨大ベシクルを展開し、架橋膜上でFRAP計測を行った(Fig. 1)。それぞれの基板における蛍光回復曲線をFig. 2に示す。SiO_2/Si基板では、蛍光退色後の回復量は退色前の6割程度であり、マイクロウェルエッジ部に拡散障壁がみられる。一方、SiN/Si基板の場合では、蛍光退色後の早期に蛍光がほぼ完全に回復し、SiO_2/Si 基板のような拡散障壁はみられなかった。

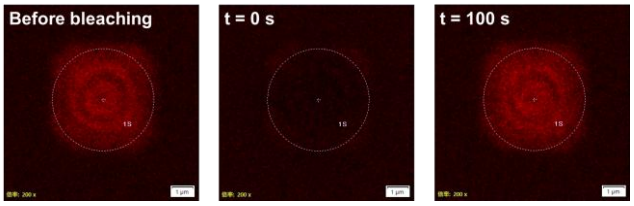


Fig. 1 Fluorescence images during a FRAP measurement of a lipid bilayer suspended over a microwell. The dashed circle in the image means a photobleaching area.

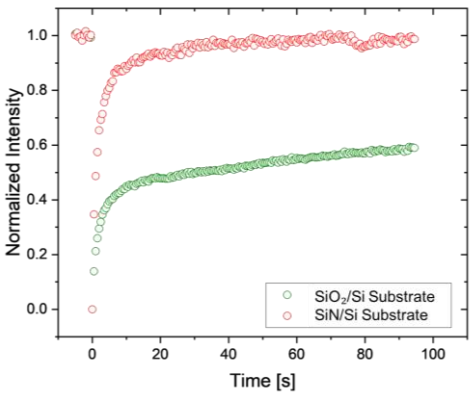


Fig. 2 Fluorescence recovery curve of suspended lipid bilayers over a microwell on SiO_2/Si (green circles) and SiN/Si (red circles) substrates.

３．考察

SiO_2/Siの場合では、異方性エッチングによって形成されたオーバーハングが、熱酸化膜の持つ圧縮応力の影響で波打つ構造をとることが報告されている[2]。マイクロウェル開口部の形状が、結晶方位を反映した4回対称構造になるSiO_2/Si基板に対し、SiNでは熱膨張係数がSiと同程度であることからそのような変形はみられず等方的な形状であると考えられる。よって、開口部形状に起因する脂質膜の変形や応力分布が拡散障壁の原因となっていると考えられる。

４．参考文献

1) A. Oshima *et al*., Langmuir 35, 11725 (2019).
2) 松本他：2024年 第71回応用物理学会春季学術講演会 23a-1BN-3.

新規ラジオフォトルミネッセンス材料の創成とその応用検討

Creation of novel radiophotoluminescence materials and exploration of their applications.

金沢工業大学 高信頼性理工学研究センター　岡田豪，南戸秀仁
静岡大学 電子工学研究所　越水正典
カナダ・サスカチュワン大学　Safa O. Kasap
ブラジル・サンパウロ大学　Sonia H. Tatumi
スイス・パウルシェラー研究所　Lily Bossin，Eduardo G. Yukihara

１．研究目的

ラジオフォトルミネッセンス（RPL）とは放射線との相互作用により物質中に蛍光中心が形成される現象を指す[1]。形成された蛍光中心は従来のフォトルミネッセンス（PL）技術により容易に観測できる。また、形成される発光中心の数は積算放射線量に比例し、蛍光強度もそれに従って比例する。そのため、RPL現象を用いることにより観測される蛍光強度から積算線量を測定する事ができる。また、蛍光中心が安定であれば半永久的に同じ信号を取り出す事ができるため、読み取り操作に伴う統計的バラツキを最小限に抑えられる利点を持ち、高い精度や信頼性を必要とする個人被ばく線量計に実用化されている。一方、現在におけるRPLの実用例は個人被ばく線量計に限られており、その理由として、材料の選択肢の少なさが挙げられる。本研究では、RPL特性を持つ材料探索を幅広く行い、新たな応用展開の検討をおこなうことを目的とする。

２．研究成果

２．１　材料合成

今年度の研究では、$Li_2B_2O_4$、Li_2SiO_3、Na_2SiO_3およびKB_5O_8を母体材料とし、遷移金属および希土類酸化物（TiO_2, V_2O_3, Cr_2O_3, Mn_2O_3, FeO, CoO, NiO, CuO, NbO_2, Ag_2O, SnO_2, Sb_2O_5, CeO_2, Pr_2O_3, Nd_2O_3, Sm_2O_3, Eu_2O_3, Gd_2O_3, Tb_4O_7, Dy_2O_3, Ho_2O_3, Er_2O_3, Tm_2O_3, Yb_2O_3, Tl_2O_3, Pb_3O_4, Bi_2O_3）を不純物として添加した材料を検討した。これら材料は固相反応法により合成を行った。また、目的材料が得られたか否かは粉末X線回折により判定した。原料粉末の調整比率、混合方法、焼成温度および焼結助剤の有無などの観点から合成条件の最適化を行い、目的とする上記4種の無機化合物を母体とする材料の創成に成功した。

２．２　RPL特性評価

各種RPL特性評価はTSL/OSL/RPL自動統合計測（TSL/OSL/RPL Automated and Integrated Measurement System: TORAIMS）[2]を用いて行った。同装置はX線照射、PLスペクトル測定および熱処理などの操作をコンピュータ制御により自動で行うことができ、効率的かつ高い再現性による特性評価を可能とする。RPL特性の有無の検証では、1 GyのX線を5回に分けて合計5 Gy照射し、発光帯の出現および強度と照射量との系統的な相関性が認められたものを「RPL特性を持つ材料」として判定した。評価の結果、Mn添加Li_2SiO_3、Sb添加Li_2SiO_3、Sb添加Na_2SiO_3およびAg添加KB_5O_8においてRPL特性が認められた。

今後は材料の探索の幅を広げることに加え、RPL特性が認められた材料の放射線計測器としての詳細な性能評価を行う。

３．参考文献

1) G. Okada et al., Radiophotoluminescence (RPL), *in Phosphors for Radiation Detectors*, 247-282, Wiley (2022)
2) G. Okada et al., TSL/OSL/RPL Automated and Integrated Measurement System (TORAIMS), *Sens. Mater.*, **33**(6), 2117-2128 (2021)

生体医歯工学への応用を志向した放射線誘起蛍光体と光導波路に関する基礎研究

Basic study on radiation-induced phosphors and optical waveguide for biomedical engineering applications

九州大学，渡辺賢一
静岡大学，青木徹
金沢工業大学，岡田豪
ISIS, Science and Technology Facilities Council, UK, Winfried Kockelmann

１．研究目的

医療診断等の分野で、放射線誘起蛍光体（シンチレータ、光刺激蛍光体、熱刺激蛍光体等）は医療診断、中性子等を用いた放射線治療をはじめとした生体医歯工学の分野で数多く利用されている。本研究では生体医歯工学への応用を志向して放射線誘起蛍光体を用いた放射線検出器の基礎研究を行う。一般的に、放射線誘起蛍光体から発せられる光量は非常に少なく、これを効率よく収集することが非常に重要である。放射線被ばく量の低下という観点からも、当該共同研究で目指す集光効率の向上は重要な検討項目である。光ファイバ光学系を含む光導波路の利用は、プローブである放射線誘起蛍光体と信号読出し部の距離を離すことを可能とし、これらの適用範囲の拡大に繋がると期待される。

当研究グループでは、特に医療応用の一環として、中性子を用いた放射線治療であるホウ素中性子捕捉療法（BNCT）の照射場の評価のために、光ファイバと中性子シンチレータを組み合わせた光ファイバ型中性子検出器の開発を進めてきた[1-3]。当該検出器の検出器応答の信頼性向上を目指し、シンチレータ部の形状制御を行うことを目的としている。

２．研究成果

２．１　小球シンチレータの中性子応答評価

光ファイバ型中性子検出器に用いているシンチレータは非常に小型であるため、その形状制御は容易ではない。そこで、空力学的研磨法を採用し、ランダム形状の小片シンチレータを球形加工することを試み、これまでに直径200－400 μm程度の小球シンチレータを製作することに成功している。このようなサイズのシンチレータでは、壁効果が顕著となり、これにより体積あるいは含有^{6}Li原子数から予測される中性子感度より、実際に得られる中性子感度は低くなる。この壁効果の割合は、モンテカルロシミュレーションコードPHITSにより予測することが可能である。作製した小球シンチレータを用いた光ファイバ型中性子検出器について、近畿大学原子炉で中性子照射試験を実施し、信号波高分布を取得し、壁効果の割合を実験的に評価した。モンテカルロシミュレーションと中性子照射試験の結果を比較したところ、両者は良い一致を示すことが確認された。

２．２　小球シンチレータを用いた検出器の中性子エネルギー依存性

小球シンチレータは、直径数100 μmと非常に小さいにも関わらず、中性子の自己遮蔽効果を無視することはできず、医療用途のように高い信頼性を求められる応用では、この効果を定量的に評価する必要がある。そこで、大強度パルス中性子源であるJ-PARCにて、飛行時間法を用いることで、検出感度の中性子エネルギー依存性を評価することを試みた。線源の絶対強度が未知であるため、中性子エネルギー依存性の相対値を評価すべく、二種類の直径の小球シンチレータを用いて光ファイバ型中性子検出器を製作し、この両者の感度の中性子エネルギー依存性を比較した。中性子エネルギーが低くなるにつれて、つまり吸収断面積の高くなるにつれて、自己遮蔽効果が顕著になることが確認された。

３．参考文献

1) K. Watanabe *et. al.*, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A*, **802** (2015) 1-4.
2) A. Ishikawa *et. al.*, *Sensors and Materials*, **32** (2020) 1489-1495.
3) A. Ishikawa *et. al.*, *Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. A*, **1025** (2022) 166074.

走査型イオン伝導顕微鏡を用いたバイオフィルム内部の3D可視化

Visualization of Biofilms Using Scanning Ion Conduction Microscopy

浜松医科大学，永田　年，　河崎　秀陽
鈴鹿高専　平井信充
静岡大学　山本聖真，岩田　太

１．研究目的

バイオフィルムとは，物質表面に付着した細菌などの微生物が集団化し，細胞外高分子物質(Extracellular polymeric substances : EPS)等から形成した膜状の三次元構造材料のことである[1)]．バイオフィルム中の微生物は，抗生物質や宿主免疫などの外部環境に対する耐性があり，金属表面での微生物による腐食，医療における感染危険性，食品表面の腐敗を引き起こす可能性がある．一方，バイオフィルム形成は悪影響を及ぼすだけでなく，発酵食品や発酵飲料，排水処理，海洋の石油汚染分解，土壌のバイオレメディエーションなど，バイオフィルムを積極的に利用することで，恩恵を受けられる側面もある．よって，バイオフィルムの形成を制御することは非常に有用であり，その構造の観察や物性の評価および形成メカニズムの解明などが求められている．現在，共焦点レーザー顕微鏡(Confocal Laser Scanning Microscopy : CLSM)を用いたバイオフィルムの3Dイメージングが実現されている[2)]が，バイオフィルムへの染色の必要性や光学顕微鏡の回折限界による分解能の制限が課題である．ナノスケールでの生体試料の観察手法として，走査型プローブ顕微鏡の一種である走査型イオン伝導顕微鏡(Scanning Ion Conductance Microscope : SICM)[3)]が開発されている．SICMは，培養液などの電解液中でイオン電流を信号として検出することで，非接触・低侵襲で試料表面の観察が可能である．よってSICMは生きた状態での生体試料の観察に適しており[4)]，バイオフィルムにおいてもSICMのナノスケール計測が期待できる．しかしながら，表面の境界が曖昧なバイオフィルムでは，試料表面を検出して画像化するSICMの計測原理上，イメージングが困難であり，計測手法の改良が望まれる．

２．研究成果

本研究では，SICMによる試料表面近傍の3Dイメージング法を開発し，表面の境界が曖昧なバイオフィルムの可視化を目的とした．SICMのホッピングモードにおいてプローブをバイオフィルムにアプローチさせる際のイオン電流の微弱な変化を高感度に検出し，記録および表示する手法を開発した．本手法を用いてリステリア菌と海洋ビブリオ菌が形成するバイオフィルムのイメージングを可視化した結果について報告する．

.

３．参考文献

1) N. Tanaka, et al., Sci. Rep. 9 (2019) 8070
2) Y. Liu, et al., ACS Nano 10 (2016) 4779-4789
3) P. K. Hansma, B. Drake, O. Marti, S. A. C. Gould, and C. B. Prater, Science 243 (1989) 641-643
7) T. Ushiki, M. Nakajima, M. Choi, S. J. Cho and F. Iwata, Micron 43 (2012) 1390-1398

植物液胞タンパク質の膜交通因子のトランスゴルジ網への局在化機構

Molecular machinery of recruitment of membrane trafficking components for plant vacuolar proteins to the *trans*-Golgi network

島根大学生物資源科学部生命科学科，西村浩二
静岡大学電子工学研究所，栗井光一郎

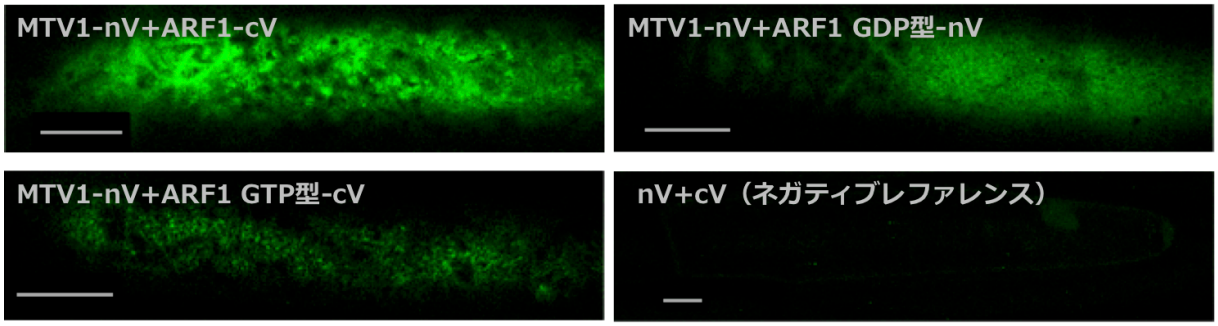
１．研究目的

植物の液胞タンパク質は小胞体で合成され、膜輸送小胞によりトランスゴルジ網（*trans*-Golgi network，TGN）などのエンドソームを経由し液胞まで輸送される。哺乳動物のEpsin N-terminal homology（ENTH）タンパク質は、そのENTHドメインが特定のホスファチジルイノシトールリン酸（PIP）と結合することで膜輸送小胞のコートマーを細胞質から特定の膜へ動員する。コートマーは、輸送されるべき積荷タンパク質を選別するだけでなく、膜を変形させることで積荷タンパク質を取り込んだ膜輸送小胞を形成する。植物のENTHタンパク質は、液胞タンパク質の液胞輸送を担う膜交通因子であるクラスリン被覆小胞（CCV）のコートマーを細胞質からTGN膜へ動員するのに重要な役割を果たすことが報告されている。*Arabidopsis* MODIFIED TRNASPORT TO THE VACUOLE1（MTV1）はENTHタンパク質であり、細胞質からTGNに動員されるとCCVのコートマーと結合して液胞タンパク質を液胞へ輸送させる[1)]。MTV1はCCVのコートマーであるAP複合体やクラスリントリスケリオンと相互作用するが、ENTHドメインのPIP結合能は不明であるため、MTV1をTGNへ動員させるための分子機構の理解は十分ではない。演者らはクラスリン輸送小胞のコートマーのTGNへの動員に関わる低分子量GTPaseのADPリボシル化因子（ARF）がMTV1と相互作用することを見出した。そこで本研究では、MTV1と同様にARFとの相互作用が示唆されるクラスリンAP複合体についてMTV1のTGNへの局在化への関与を調べた。

２．研究成果

二分子蛍光相補法（BiFC）法[2)]により、クラスリンコートマーのTGNへの動員に関わるARF1がMTV1とも相互作用し、GDP結合型の不活性型からGTP結合型の活性化型ARFへと変化するとMTV1はTGNへ局在化することが強く示唆された（図）。クラスリンコートマーの過剰発現やそのMTV1との相互作用がMTV1のTGNへの局在化に及ぼす効果について、その詳細を報告する。

MTV1はARF1と相互作用しARF1の活性化を介してTGNへ局在化する



３．参考文献

1) L. Heinze , N. Freimuth, A. K. Rößling, et al. Proc Natl Acad Sci U S A. 117(41) 25880-25889 (2020)

2) K. Nishimura, S. Ishikawa, E. Matsunami, et al. Biosci. Biotechnol. Biochem. 79(12) 1995-2006 (2015)

イオンと電界を利用した歯科飛沫エアロゾル吸引装置の開発

Development of a device applying negative ions and electric field to suppress the diffusion of droplets and aerosols during dental procedures

東北大学大学院歯学研究科　渡辺　隼，小林洋子，倉内美智子，金高弘恭，江草　宏
東京科学大学未来産業技術研究所　山田哲也，栁田保子

１．研究目的

新型コロナウイルス感染症の流行以降、飛沫エアロゾルを介した感染対策の重要性が再認識されている。歯科治療では、高速回転器具や高速振動器具の使用に伴い、飛沫エアロゾルが発生しやすく、唾液や血液、歯垢由来の微生物を含むバイオエアロゾルとして交差感染リスクとなりうる。そのため、診療環境において発生する飛沫エアロゾルの拡散制御が求められている。現行の対策として、患者の顔付近に設置する吸引装置である口腔外バキュームが使用されている。しかし、口腔外バキュームは騒音性難聴のリスクとなる85 dB以上の騒音を発生させるため[1]、長時間の使用が困難である。また、患者あるいは術者へ干渉し、術野を妨げることが課題となっている。そこで、帯電した原子・原子団であるイオンと、帯電した物質の電荷に影響を及ぼす電界の働きにより飛沫エアロゾルを捕集する方策に着目した[2]。この方法は、術野を遮ることなく静音性にも優れるため、現在の臨床的な課題を解決する可能性があると考えた。

以上を背景に本研究の目的は、イオンと電界を用いた飛沫エアロゾル捕集装置（以下、捕集装置）を開発し、歯科治療で発生する飛沫エアロゾル拡散抑制効果を検証することである。

２．研究成果

２．１　実験方法

捕集装置は窓枠型とし、下部に捕集電極、上部にイオナイザーおよびグラウンドをそれぞれ設置し[2]、開口部高さを10 cmとした。模擬歯科治療として、超音波スケーラーおよびエアータービンにより飛沫エアロゾルを発生させた。捕集装置の飛沫エアロゾル拡散抑制効果は、飛沫エアロゾル発生源の反対側に設置した微粒子計測器を用いた粒子径別の累積粒子数を測定し[3]、捕集装置使用時と非使用時で比較評価した。さらに、デジタル騒音計を口腔外バキュームの吸引口先端、および捕集装置の中心から10 cm、30 cmの位置に設置し、各条件で30秒間の最大A特性音圧レベル〔dB(A)〕を測定した。

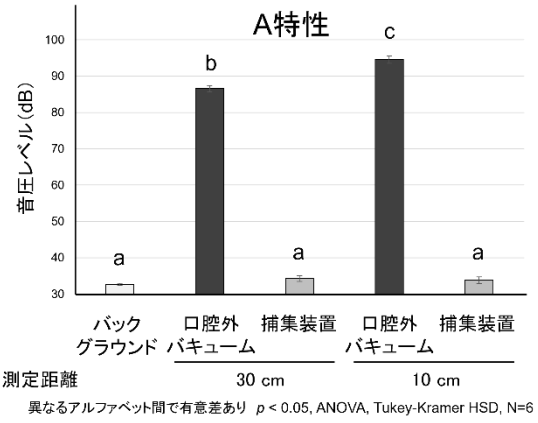


図１　捕集装置および口腔外バキューム周辺のA特性音圧レベル

２．２　結果と考察

捕集装置の使用により、歯科治療の種類に依らず、捕集装置を通過する微粒子数は0.3 - 50 μmの全粒子帯で有意に減少した。騒音評価では、口腔外バキュームの音圧レベルが85 dB(A)を超えた。一方、捕集装置は室内音とほぼ同程度の低騒音性を示した（図１）。

以上の結果から、イオンと電界を用いた捕集装置は静音性を維持しつつ、歯科治療に伴い発生する飛沫エアロゾルの拡散を抑制する方策として有用である可能性が示唆された。

３．参考文献

1) Yamada T, Nozaki K, Hayashi M, et al. Acoustics. 5(4): 987-998 (2023).
2) Kanda K, Nishimura H, Koiso T, et al. Sci. Rep. 13, 13965 (2023).
3) Watanabe J, Iwamatsu-Kobayashi Y, Kikuchi K, et al. J. Prosthodont. Res. 68(1): 85-91 (2024).

医療・介護ロボットへの応用を目指した形状記憶複合アクチュエータの開発

Development of shape memory actuators for application to medical and nursing care robots

愛知教育大学　教育学部、北村一浩
東京科学大学　未来産業技術研究所、細田秀樹

１．研究目的と試料の作製方法

近年の高齢化社会の進展により医療・介護ロボットのニーズが高まっている。このようなロボットに用いる形状記憶合金(SMA)や形状記憶ポリマー（SMP）などのアクチュエータ材料が近年注目されている[1)-2)]。医療・介護用ロボットは、SMAとSMPを複合化した形状記憶アクチュエータ(SMC)を用いることで、人間との親和性が高くなる。本研究では、SMAとSMPを組み合わせたSMCの動作特性を、SMAの熱処理条件を変化させることで最適化することを目的としている。

SMCは以下の方法で作製した。まず、3Dプリンタで作製した幅10 mm、長さ60mm、厚さ0.6mmのSMP板を弓形治具に挟み、160℃ - 90sの熱処理後空冷を行う処理により、SMPを弓形形状に記憶させた。次にTi-50.8at%Ni、直径0.3mmの直線記憶済みのSMAワイヤ材に対し、幅0.56mm、厚さ0.14mmとなるまで圧延を行った。圧延後のSMA板に、電流２Ａで30minの条件で通電加熱をおこなった後、350℃−100hで時効処理を施し、水焼入れを行う熱処理を行った。最後に、2枚のSMPシートでSMA板を挟み、130℃-7s でホットプレスを行うことで試料とした。SMCは、VICS ITH-300A冷却プレートを用いて5℃から90℃の間で冷却・加熱を行った。試料の温度は、K型熱電対とデジタルマルチ温度計（ADVANTEST TR-2114H）を用いて測定した。SMCと熱電対は、均一な温度を保つためにアクリルケースで囲んだ。SMCのアークハイトは、レーザー変位計（KEYENCE LK-30+LK-2000）を用いて測定した。

２．１　DSC測定結果

SMPのTg及びMp、SMAのAs、A*、Af温度をDSC（島津製作所製,DSC-60）用いて測定した。Tg、Mp、As、A*、Afは、それぞれ37℃, 210℃, 48℃, 52℃, 57℃であった。

２．２　SMCの動作特性測定結果

SMCを加熱すると、Tg温度付近からアークハイトは緩やかに低下する。その後48℃付近からSMPがTg温度以上となり、あらかじめ記憶されている弓形形状に変形することによりアークハイトが増加する。その後56℃以上の温度域でSMAが逆変態し、あらかじめ記憶されている平面形状に変形することによりアークハイトは急激に低下する。

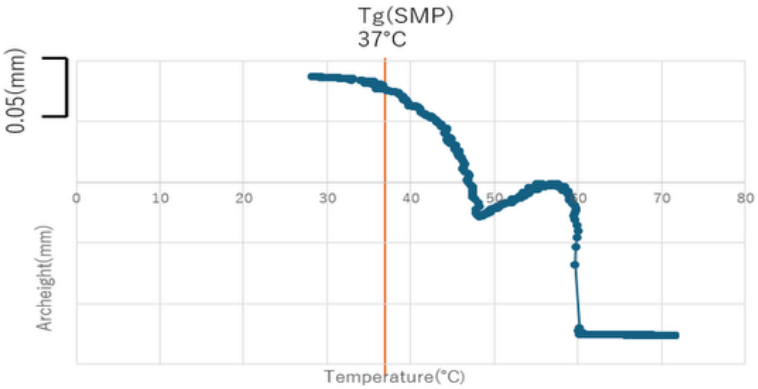


図２　加熱時のSMCのアークハイトの変化

３．まとめ

本研究では、SMCが加熱に伴い、SMP・SMAそれぞれが、あらかじめ記憶されている形状に変化し、SMCが加熱時に２つの形状に変化する最適なSMAの熱処理条件を特定した。

３．参考文献

1)　K. Takashima, J. Rossiter and T. Mukai, Sensors and Actuators A, 2010, 162(1-2), 116-124

2)　J. Rossiter, K. Takashima and T. Mukai, Shape memory alloy Materials and Stricture, 2012, 21(12), 1-7

流通医薬品の品質確保に向けたテラヘルツ分光法を用いた医薬品の品質評価手法の開発

Development of quality evaluation approach for pharmaceuticals on the market using terahertz spectroscopy

国立医薬品食品衛生研究所，坂本知昭
静岡大学，佐々木哲朗

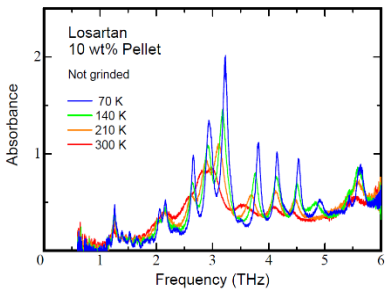
１．研究目的

新規分析手法を医薬品の公定試験法として導入するために標準化研究は不可欠である。現在、公定試験法としての活用を目指して標準化を進めているテラヘルツ分光法は、主としてフォノン振動を反映するスペクトルを得ることができ、局所振動を得る中・近赤外スペクトル及びラマン分光法と異なり１本の吸収線から化合物の同定が可能である。しかし、一方で医薬品品質評価において設定が要求される化合物同定のための規格試験（確認試験）では、スペクトルとの化学構造の一致性が要求されることが多く、結晶形や計測条件でスペクトルの相似性が変化することがあるテラヘルツスペクトルにおいては、規格試験法として規定された条件設定の妥当性を示すために様々な技術的要件を検討することが必要である。この技術的要件は、医薬品承認申請時において申請者ならびに審査当局の両者にとって、規格試験の適格性を示し、また判断するために重要である。規格試験法としてテラヘルツ分光法を適用する際の技術的要件を本研究によって示すことで、申請側ならびに当局側の双方に客観的な導入アプローチの一例を示すことが可能となる。そこで標準的テラヘルツスペクトルならびにその計測条件を示すことを目的のひとつとして本研究を行った。本年度は、引き続き、発がん性物質であるN-ニトロソジメチルアミン等のニトロソアミン類が検出され、一部の製品が自主回収されている医薬品（自主点検通知「医薬品におけるニトロソアミン類の混入リスクに関する自主点検について」令和3年10月8日薬生薬審発1008第1号，薬生安発1008第1号，薬生監麻発1008第1号）を中心として、これらの原薬の標準的スペクトルの調製を行った。

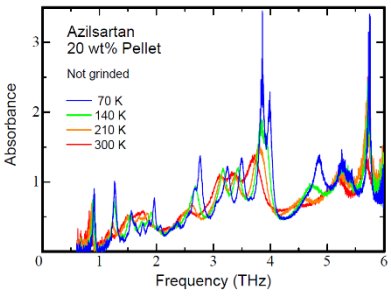
２．研究成果

標準的スペクトルの取得と公表

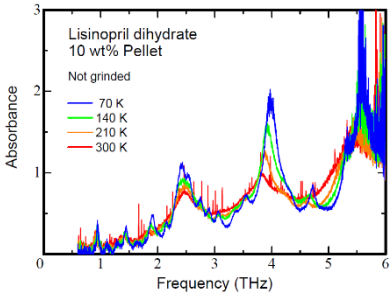
本研究では、例えば、ポリエチレンへの希釈濃度、計測時温度（70 K, 140 K, 210 K, 300K）などを中心に条件検討を行った。また、サブテラヘルツ領域の医薬品品質評価手法として適用性も併せて評価した。これらのスペクトルデータは静岡大学 電子工学研究所 佐々木研究室に設置したスペクトルデータベース（THz Spectral Databases for Pharmaceuticals, https://www.rie.shizuoka.ac.jp/~thz/shizuoka_univ_sasaki_lab_database/）に併せて掲載した。



LosartanのTHzスペクトル



AzilsartanのTHzスペクトル



LisinoprilのTHzスペクトル

染色体の凝縮におけるカルシウムイオンの役割

Role of calcium ion in chromosome condensation

東京科学大学　大学院医歯学総合研究科　形態情報解析学分野　星　治
静岡大学　大学院光医工学研究科　医工学共同専攻　岩田 太

１．研究目的

分裂期染色体には、2m近いDNAが高度に折りたたまれているが、まずヒストンに約2回弱巻かれヌクレオソームをつくる。ヌクレオソームは、らせん状に規則正しく束ねられた太さ約30ナノメートルのクロマチン線維をつくり、高次構造をつくると考えられていたが、その明確な定説はまだない。本研究では、染色体の凝縮とカルシウムイオンとの関係を明らかにすることを目的に、カルシウムイオンの濃度を変化させて作製した染色体の構造を解析した。

２．研究成果

２．１【材料と方法】

ヒト末梢血リンパ球を72時間培養後、0.02％ Pluronic F-127 および25μM Fura-2AMを添加し、コルヒチン処理を1時間施した。0.075MKClによる低張処理後、カルノア液により固定した。コントロールとして、0.02％ Pluronic F-127 と25μM Fura-2AMを添加しない標本を同様に作製した。スライドグラスもしくはディッシュ上に染色体の展開標本を作製し、DAPI染色を施し、共焦点蛍光顕微鏡により観察した。表面構造は液中環境で原子間力顕微鏡により観察した。

２．２【結果】

蛍光顕微鏡観察では、1番染色体の長さを計測したところ、コントロール標本と比較して、カルシウムキレート剤を添加した標本では、長軸方向に明らかに伸長していた。原子間顕微鏡観察では、カルシウムキレート剤を添加した標本では線維構造の凝縮状態がコントロールと比較して疎になっており、線維構造の間隙部分が増大していた。

２．３【考察】

染色体凝縮過程においては、カルシウムやマグネシウムなどの2価陽イオンも関係して進行していくことが近年報告されている。これらのイオンによってDNAが有する負の電荷が中和され、DNA鎖同士の反発が抑えられ、染色体の凝縮の程度が増すと考えられている。本研究では、ヒト正常培養リンパ球に対してカルシウムイオンをキレートすることにより、染色体構築におけるCa^{2+}依存のプロセスが阻害され、凝縮の程度が低下する可能性が示唆された。さらに、染色体の凝縮状態と染色体表面の荷電状態との関係について、走査型イオン伝導顕微鏡を用いて解析する方法を今後検討する。

３．参考文献

1) Strick R et al. J Cell Biol 155, 899-910 (2001)
2) Dwiranti A et al. Microsc Microanal 25, 817-821 (2019)
3) Uhsiki T and Hoshi O. Chromosome Res 16, 383-196 (2008)

深紫外線SHG発光デバイスに向けたAlNの両極性AlNの結晶成長とそのメカニズム

Growth of AlN with both Al and N-polarities and its mechanism for Deep-UV SHG optical devices

山口大学，岡田成仁
静岡大工　静大電研，中野貴之

１．研究目的

AlNは+c/－c軸方向にそれぞれAl/N極性を持ち，優れた材料特性により深紫外波長帯疑似位相整合(QPM)構造第二高調波(SHG)発生デバイスの材料として注目されている．しかし，一般的に有機金属気相成長(MOVPE)法ではAlNはN極性からAl極性になりやすく, N極性AlNの安定した成長は困難である．これまでに,Al/N極性のAlN両極性成長は報告されてきたが，Al/N極性の同時成長によるものであった．それにより，周期構造の微細化を阻み，周期約10 μm程度と深紫外線発生には不十分であったが，我々はV/III比を変更することによりAl極性とN極性それぞれのAlNテンプレートの作製に成功した．本報告では,より簡便な微細構造へ向けた成長方向へ極性反転を行うことによる縦型QPM構造に向けたAlNの周期的に極性反転構造について報告する．

２．研究成果

まず，MOVPE法によりAlNの極性を制御するための成長条件を検討した．その結果，Al極性およびN極性のAlNテンプレートを，それぞれ高V/III比および低V/III比条件においてサファイア上に成長させることに成功した．さらに，AlNの極性はカーボン不純物濃度の影響を強く受けることが分かり，カーボン濃度の変化によって極性を制御できることを明らかにした．この極性制御技術を基盤として，成長方向に対して2つの極性が周期的に存在するAlNテンプレートの作製を試みた．MOVPE法により高V/III比条件と低V/III比条件を交互に繰り返し，サファイア上に膜厚2 μmのAlNを成長させた．極性反転しているかどうかを調べるために,KOHにより断面をエッチングし断面エッチング形状より極性反転が形成されているか判断した．Fig.1にAlNサンプルの断面KOH後の走査型電子顕微鏡（SEM）像を示す．その結果，周期構造に応じたエッチングが確認された．つまり,極性反転は良好に実現され，成長方向に対して周期的な極性反転構造が形成されていることを確認した．評価の結果，設計どおりAl極性およびN極性が交互に積層した構造が形成されており，AlNテンプレート内において5周期にわたる極性反転が達成されていることが明らかとなった．このように成長方向に周期的な極性反転を有するAlN構造は，分極ベクトルの符号が空間的に周期反転する構造であり，非線形光学効果におけるQPMを実現するための新たな材料基盤となり得る．すなわち，本構造は従来バルク結晶加工やドメイン反転処理によって実現されてきたQPM構造を，結晶成長プロセスのみで実現できる可能性を示すものであり，III族窒化物材料における深紫外域の非線形光学デバイス応用に対して極めて有効なアプローチであると考えられる．一方で，各極性反転界面において界面のゆらぎ（interface roughness）が観察されており，極性反転時の成長モードの変化に起因する界面平坦性の低下が示唆された．今後はこの界面ゆらぎを抑制し，より急峻かつ原子レベルで平坦な極性反転界面を形成することが重要な課題である．

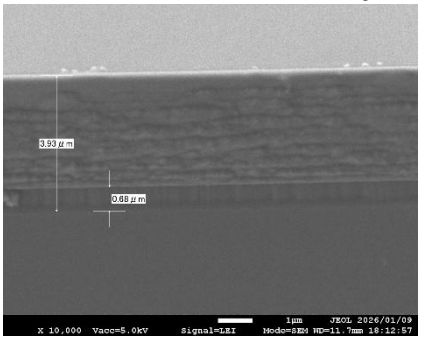


Fig.1: Cross-sectional SEM image of AlN layer etched by KOH

［謝辞］本研究の一部は生体医歯工学共同研究拠点の支援にて実施した．

水酸アパタイト－天然高分子系複合材料のテラヘルツ分光とイメージング

Terahertz spectroscopy and imaging of hydroxyapatite-natural polymer composite

上智大学　理工学部　板谷清司，梶原奨平，黒江晴彦
IONTOFジャパン　大柿真毅
静岡大学 電子工学研究所　佐々木哲朗

1. 研究目的

骨の切開手術では大量の出血を伴うが，その出血を抑える止血材料として感染症のリスクのない植物系天然高分子材料の利用に関心が寄せられている。代表的な植物系止血材料には，アルギン酸塩（AG）があるが，この化合物は例えばカルシウムイオン（Ca^{2+}）と化学的に強固な“エッグボックス構造“を形成し，止血後は生体内での吸収性に乏しいことに課題がある。我々は，エッグボックス構造をとりながら，Ca^{2+}との結合強度が比較的弱く，生体吸収性が期待できる天然高分子に着目して研究を行っている。一方，応用的な知見を得るため，昨年度から“脊椎圧迫骨折（バルーン・カイフォプラスティ）手術”で使用可能な新規バルーン材料の開発を開始した。この術式は，潰れた椎体間にバルーンを挿入し，膨らませて空間を確保した後，バルーンを除去して骨修復用セメントを注入するものであるが，この挿入したバルーンの除去が不要な生体親和性のある代替材料の新規開発を試みている。

本年度は，生体親和性を有し，体内にそのまま包埋可能なポリエーテルエーテルケトン（PEEK）のメッシュをバルーン材料に選択し，加水分解すると糖含有水酸アパタイト（$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$; HAp）を生成するとともに，エッグボックス構造の形成にも寄与するリン酸化オリゴ糖カルシウム（POs-Ca）を用いて，PEEK表面をAG/アガロース（AGAR）でコーテイングする条件について検討を行った。

2. 研究成果

2.1 THzスペクトルの収集

本研究で使用した化合物（AGAR, AGおよびPOs-Ca）のテラヘルツスペクトルはすでに収集したが，更にペクチンのスペクトルを収集し，相同定や分子間相互作用等の検討に活用した。

2.2 PEEKの表面改質とリン酸カルシウムコーティング

平織PEEKメッシュ（線径：0.2 μm，目開き：0.5 μm）を基材に用いた。これを50～98 vol%の硫酸に室温で12 h 浸漬し，繊維表面を多孔質化した。室温で硫酸処理後のPEEKの比表面積と平均細孔径を図1に示す。比表面積は硫酸濃度が55 ~80 vol%の範囲で高い値を示し，それに伴って平均細孔径も大きな値を示した。また，硫酸濃度を反映して走査電子顕微鏡観察でも顕著な凹凸が見られ，多孔質化していることが確認された。水を用いた接触角は，酸処理を行わない場合に58.5ºであったが, 50 vol% H_2SO_4で処理すると53.3º, また70 vol% H_2SO_4で処理すると48.8ºとなり，H_2SO_4の濃度が増加すると親水性が向上した。X線光電子分光法によって，酸処理を行ったPEEK表面を調べたところ，スルホ基（－SO_3H）に帰属されるピークが169.2 eVに現れたことから，この付加反応によって親水性が向上したものと判断された。これをAG/AGAR溶液に，ついでPOs-Ca溶液に浸漬するとPEEK表面を完全にリン酸カルシウム系化合物で被覆することができた。

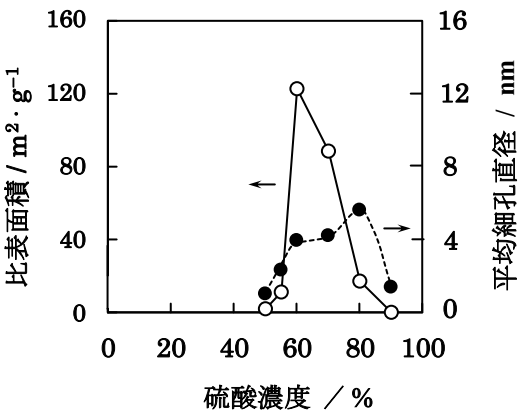


図1 PEEKの表面積と平均細孔径に及ぼす硫酸濃度の影響（室温）

2.3 PEEKメッシュバッグ中への骨セメントの注入

前項で作製した表面改質PEEKメッシュバッグに骨セメント(Biopex®-R; HOYA Technosurgical) を注入し，37.0ºC，7日間疑似体液（SBF）に浸漬したところ，圧縮強度は80 MPa近くまで増加した。今後は，このバッグと生体骨との親和性を評価することが課題である。

ポリアミン誘導体の固相合成

Solid-phase synthesis of polyamine derivatives

東京科学大学生体材料工学研究所，影近弘之
名古屋市立大学大学院薬学研究科，青木雄安，石田良典，梅澤直樹

【背景・目的】ポリアミンは複数のアミノ基がメチレン鎖で連結された低分子カチオン性化合物であり、核酸やリン脂質などのアニオン性生体分子と相互作用して多様かつ重要な生理活性を発揮する。代表的な内因性ポリアミンは、真核生物から原核生物に至るまで保存されている細胞増殖に必須の因子である。また、芳香環を側鎖構造にもつ人工ポリアミン誘導体はHIV のTAR RNA と選択的に結合できることが報告されており[1]、適切な側鎖構造を有するポリアミンは、特定の立体構造をもつ核酸と選択的に結合できる可能性が示唆されている。当研究室では、生物活性分子としてのポリアミンに注目し、これまでに天然物に見られる直鎖構造や分岐構造をもつものに加え、部分構造制約や環状など特徴的な構造をもつポリアミンの固相合成に成功し、核酸の構造と機能に特徴的な効果を示すことを明らかにしている[2,3]。しかし、側鎖構造を有するポリアミンを合成するには、適切な構造と保護基をもつモノマーを多段階を経て得る必要があり、多様なポリアミンの合成はこれまで検討できていなかった。そこで本研究では、モノマーを合成することなく、市販の試薬を用いて主鎖および側鎖構造を系統的に変化させたポリアミンライブラリーの固相合成を目的に検討を進めた。

【方法】市販のペプチド担持用樹脂を用い、固相合成反応によってポリアミン誘導体の合成を行った。モノマーおよびサブモノマーを用いてオリゴアミド前駆体を固相合成した後、BH_3-DMS を用いてアミド結合を還元することで目的のポリアミンとした。固相から切り出したポリアミンはHPLC を用いて精製するため、紫外吸収をもつフラン環を導入した。

【結果と考察】市販の試薬を用いて、主鎖の炭素数（n＝2、3、4）および側鎖の構造（メチル基またはイソブチル基）とその導入位置（炭素原子上もしくは窒素原子上）を系統的に変化させたポリアミンと、コントロールとして側鎖構造をもたないポリアミン、計13 種を設計・合成することに成功した。だが、収率の再現性に乏しく、各ポリアミンの収率には大きな違いがあった。縮合条件や、固相上でのアミド結合の還元条件の最適化に取り組む必要性がある。また、合成したポリアミン誘導体の一部について、DNA 二次構造の熱安定性に及ぼす影響の検討を進めており、その結果についても併せて報告する。

引用文献
1) G. R. Lawton *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **2004**, 126, 1276-12763.
2) N. Umezawa *et al.*, *ChemBioChem* **2015**, 16, 1811-1819.
3) Y. Yoshikawa *et al.*, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2013**, 52, 3712-3716.

Splicing 制御を指標とした寿命延長化合物の開発と作用メカニズムの解析

Development of anti-aging small compounds regulating splicing and the analysis of their mechanisms

東京科学大学生体材料工学研究所，石田良典，影近弘之
広島大学大学院統合生命科学研究科生物工学プログラム，小川貴史
Department of Genetics & Harvard Stem Cell Institute, Harvard Medical School，T. Keith Blackwell

１．研究目的

mRNAスプライシングとは、DNAから転写された前駆体mRNA（pre-mRNA）から不要な配列（イントロン）を除去し、必要な配列（エクソン）同士を結合して成熟mRNAを合成する過程である。中でも、pre-mRNAのスプライシング部位やエクソンの組み合わせが異なると、一つのpre-mRNAから複数のmRNAが生成され、この現象は「選択的スプライシング」と呼ばれる。近年、mRNAスプライシング制御機構の破綻が老化の進行に寄与する一方で、老化過程におけるmRNAスプライシングの機能維持が寿命を延長させる可能性が示唆されている。本研究では、線虫*Caenorhabditis elegans*をモデルとして、老化過程でmRNAスプライシング機能の維持に寄与する化合物を同定し、その作用機序を解明することで加齢におけるmRNAスプライシング機能低下の予防を介した健康寿命延伸への貢献を目的とする。

２．研究成果

２．１　ハイスループット化合物スクリーニングの実験系の構築

これまでに、加齢により選択的スプライシングパターンが変化する選択的スプライシングレポーター線虫株を取得しており、本株を用いて老化に伴うmRNAスプライシング機能の低下を蛍光顕微鏡で検出可能であることを確認している。本株を用いて、加齢によるスプライシングパターンの変化を防止する化合物をケミカルライブラリから探索するため、96ウェルプレートによるハイスループットスクリーニング系の構築を行なった。具体的には、線虫を96ウェルプレートに移動させるタイミング、1ウェルあたりの餌の量や線虫の数、化合物投与のタイミング、化合物濃度、培養日数、観察方法を検討した。その際、予備的実験により取得していた加齢によるスプライシングパターンの変化を防止する化合物をポジティブコントロールとして用いた。以上より、ハイスループット化合物スクリーニングの実験系の構築に成功した。

２．２　スプライシング機能維持にはたらく化合物の同定

上記条件で、ライブラリのスクリーニングを実施したところ、加齢によるスプライシングパターンの変化を防止する化合物を複数取得した。これらは、ポジティブコントロールよりも高いスプライシング機能維持効果を有していた。取得された化合物には、酵母からマウスまで健康寿命が延長することが知られる化合物のほか、RNAスプライシングや寿命制御との関連が全く不明な化合物も含まれていた。これら化合物によるスプライシング制御機構および線虫の寿命に及ぼす影響は未だ不明であることから、今後共同研究を継続し、本研究をさらに発展させていくことを予定している。

３．参考文献

1) Takafumi Ogawa, Meltem Isik, Ziyun Wu, Kiran Kurmi, Jin Meng, Sungyun Cho, Gina Lee, L. Paulette Fernandez-Cardenas, Masaki Mizunuma, John Blenis, Marcia C Haigis, and T. Keith Blackwell, Nutrient control of growth and metabolism through mTORC1 regulation of mRNA splicing. Molecular Cell, 84, P4558-4575.E8, 2024

無標識アミロイドβタンパク質凝集特性評価における再現性向上に向けた温度管理の検討

Temperature conditioning for improved reproducibility in evaluation of amyloid-β aggregation property without labeling

室蘭工業大学大学院 工学研究科 情報電子工学系専攻，畠中 勇真，松林 大揮，加野 裕
室蘭工業大学大学院 工学研究科 環境創生工学系専攻，中村 晃太，徳楽 清孝
静岡大学 電子工学研究所 川田 善正

１．研究目的

アミロイドβタンパク質（Aβ）は，モノマーの状態から核形成を経て繊維化する一連の凝集プロセスを有するタンパク質で，アルツハイマー型認知症を発症させる原因関連物質の一つだと考えられている．Aβ凝集特性を評価には，繊維化したAβに対して特異的に結合して発光するチオフラビンTの蛍光発光強度の変化を測定する方法や量子ドットで標識したモノマーAβの含むAβ凝集堆積物が発する蛍光強度を測定する方法など提案されているが，いずれも核形成段階の評価を行うには，前者では適切な解析モデルの確立が，後者では蛍光強度不足が問題となっている．これに対し，無標識のモノマーAβの凝集体が堆積する速度を，コンテナー底面の屈折率変化から測定して，凝集特性を評価する手法を提案し，これまでにその実行性を実験的に示した．本研究では，凝集体堆積層の形成における再現性向上に向け，測定時の温度と再現性の関係を評価した．

２．研究成果

図１に測定原理を示す．ヒーターを備えたチャンバー内で，表面プラズモンを励起可能な基板にAβ溶液50μLを滴下し，励起された表面プラズモンの伝搬定数（k_{sp}）から，基板表面の屈折率変化を求めることで，基板表面へのAβ凝集体の堆積をモニターする． k_{sp}は，油浸対物レンズの射出瞳に現れる環状の光吸収パターン半径から求めることができる．先行研究ではチャンバー内に設けた熱電対プローブにより環境温度を測定し，ヒーターの加熱制御を行っていたが，より正確にAβ溶液の温度をモニターできるように，Aβ溶液のコンテナー近傍に温度参照用のコンテナを導入した．測定の環境温度を変化させてAβ凝集体の堆積をモニターしたところ，参照溶液が34℃になるように温度のモニターを行うことで，図2に示す，k_{sp}の増大を確認した．また，他の温度帯に比べて堆積層が形成されるケースは顕著に増大した．（これまで夏季には堆積層の形成を再現できなかったところ，5回中3回の再現が可能になった.）なお，参照溶液の温度と，これまでに測定していた環境温度の間には1℃の差があることが分かった．以上より，温度参照用のコンテナを導入することで，より適切な温度管理が実現し，Aβ凝集体堆積層の形成における再現性が向上した．

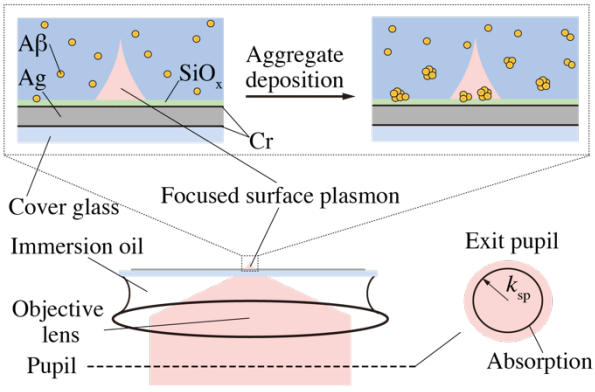


図１ 集束表面プラズモンセンシングを利用した屈折率測定法

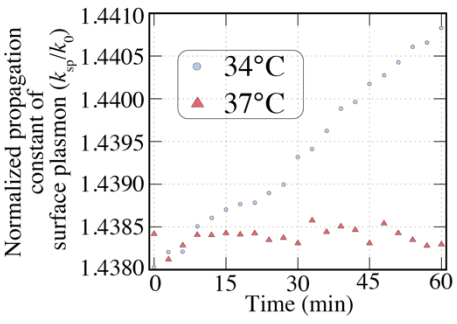


図２ 表面プラズモンの伝搬定数変化

ポリマー極薄膜で銀表面を保護した表面プラズモンセンシング基板へのリガンド固定

Ligand Immobilization on Polymer Ultrathin Film Protecting Silver Surface for Surface Plasmon Bio-sensing

室蘭工業大学大学院 工学研究科 水谷 旭杜，松林 大揮，上井 幸司，加野 裕
東京科学大学 未来産業技術研究所 八井田 朱音，沖野 晃俊

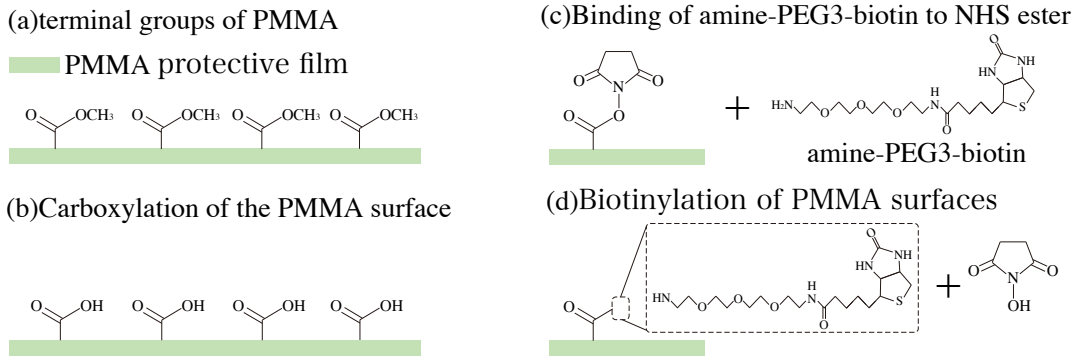
１．研究目的

表面プラズモンは，金属表面に励起される集団的な電子振動の量子であり，その伝搬定数（k_{sp}）は金属表面の屈折率に強く依存する．そのため，金属表面で生じる微小な屈折率変化を高感度に検出する光学プローブとして利用され，生体関連物質の検出において有用性が知られている．この屈折率測定法における測定感度は金属の種類に依存し，可視域においては，銀を用いると最も高い測定感度が得られる．一方で，銀は化学的に不安定性で，劣化しやすいという欠点がある．これに対し，化学的に安定で透明性の高いPolymethyl methacrylate（PMMA）の薄膜で銀表面を保護し，感度と耐久性の両立を図る提案が行われている．本研究では，さらに，PMMA表面にリガンドを固定することで，高感度な表面プラズモンバイオセンシングの実現を試みた．

２．研究成果

PMMA 保護膜表面(図(a))を水酸化ナトリウム水溶液により加水分解をし，そして塩酸による中和処理を行う(図(b))．続いて，1-Ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl)carbodiimide (EDC)，N-Hydroxysuccinimide (NHS) により NHS エステルの形成をし， amine-PEG3-biotin を結合する(図(c)，(d))．これにより表面に biotin を付与し，以降は avidin–biotin 相互作用を介してビオチン化分子を選択的に固定化できる汎用的な固定化基板を構築することが期待できる．

生体関連物質の検出には，銀を真空蒸着した表面に，スピンコート法によりPMMA 保護膜（膜厚 15 nm）を成膜した基板（ガラス/銀/PMMA）を用いた． PMMA 保護膜表面に水酸化ナトリウム水溶液（2 M）60 μL を滴下し，8 時間反応させた後，塩酸（0.1 M）により中和し，超純水で洗浄した．これらの処理工程で空間周波数に対する反射光強度を測定し，表面プラズモンのディップを比較することで，PMMA保護膜が剥離しないことを確認した．次に，EDC，NHS による表面活性化，amine-PEG3-biotin の導入，avidin の結合，ビオチン化抗体の固定化，ならびに抗原の検出について，集束表面プラズモンを用いて表面プラズモンの k_{sp} 変化を測定した．測定領域へIgGを導入し，測定領域の溶液をPBSに置換後に真空中の波数で規格化した k_{sp} の平均値は $\sim 0.9 \times 10^{-3}$ 増大を示した．



３．参考文献

1) L. Anna *et al.* , Langmuir, **26**, 14154 (2010)

歯科保健行動の「力の見える化」による身体動作の把握と評価法の開発

Development of a method for understanding and evaluating physical movements through "force visualization" of dental health behaviors

東北大学大学院歯学研究科　小関　健由
東京科学大学　未来産業技術研究所　小池　康晴

１．研究目的

繊細な手指運びによる精密な技能操作である「匠の技」は、日本の伝統工芸や精密加工技術のみでなく、歯科医療の現場でも最重要視されている。我々は、この臨床操作を客観的に評価し、匠の技の学習に役立てる研究の一環として、歯科臨床技能の評価法に応用できる臨床技能学習装置（Training Gadget）の開発に取り組んできた。この取り組みを日常の口腔ケアの推進に応用したいと考えた。

歯みがきは、自身で行う自分みがきと、他者の口腔を清潔にする他人みがきに分けられる。後者は、幼児の仕上げみがきや高齢者介護の分野での口腔ケアの場で実施され、超高齢社会の中では介護技術の中でも、技能的にも心理的面でも難しい操作の一つである。よって、正しい他人みがきを介護職員等に実施してもらうには、他人みがき方の効果的な教授法が必要になる。そこで、自身の歯みがき法（自身みがき）と他人みがきが同質であれば、自分みがきの上達が他人みがきの技能の向上に直接関与する可能性が考えられ、これは他人みがきの教授法を考える上で極めて重要な情報となる。本研究では、介護現場で他人みがきを教授する方法に関して、その動作解析の面から検討した。

２．研究成果

２．１　歯ぶらしに掛ける力と動作の評価装置

現在、歯ブラシの毛先はラウンド毛とテーパード毛の二種類が市場を二分している。ラウンド毛の代表として、DentEX Slimheal Ⅱ33M（ライオン株式会社）を、テーパード毛の代表として Systema 42M（ライオン株式会社）を選択した。歯ブラシの頸部にストレインゲージ（KFGS-2-120-C1, KYOWA）を、柄の終端に9軸フュージョンセンサ（BNO055, Bosch）を設置し、簡易防水を施した後に、50Hzでセンサ値を記録した（右図）。



２．２　歯科衛生士の自身みがきと他人みがきの評価

資格取得後3年以上を経過し、現在就労中の歯科衛生士9名に、制作した歯ブラシを用いて、立位にて日常生活時の歯みがきと同じ動作で、上下顎前歯部・左右上下顎臼歯部の頬側唇側面、及び口蓋側舌側の計12カ所をPen Grip で歯ブラシを保持しながら20回、歯みがきを行ってもらい、その動作を記録した（自身みがき）。次に同様の部位と方法で、車椅子に座った状態の口腔の高さに設置したマネキンの口腔内歯列模型に対して、歯みがきを実施し記録した（他人みがき）。下顎左側臼歯部頬側の歯ブラシの毛束中央部において、自身みがきの平均接触力は0.806±0.610 N、前方の位置からの他人みがきは 1.10±0.333 N、側方からの他人みがきは 1.05±0.410 N であった。これらの歯みがきの力には相関が見られた。

高齢者等介護の現場では、口腔ケアによる誤嚥性肺炎の予防が広く認知され、入所施設における口腔ケアの実施が精力的に取り組まれている。現在、高齢者の口腔には、8020運動の成果が相まって多くの歯が存在する状況となり、口腔ケアを実施する際には、口腔の清拭のみならず歯ブラシでの清掃がほとんどの症例で必要な状況にある。今回、自身みがきと他人みがきの力に相関が見られたことから、自身みがきの向上を目指す口腔ケア講習会を実施することが、他人みがきの改善に繋がる可能性が示され、今後の介護現場等での口腔ケアの推進のための重要な情報となった。

磁性ナノ粒子の磁気緩和時間解析とバイオ医療応用展開

Evaluation of magnetic relaxation time of magnetic nanoparticles for biomedical applications

静岡大学　工学部　大多哲史
静岡大学　電子工学研究所　中村篤志
藤田医科大学　医療科学部　平野陽豊
浜松医科大学　光医学総合研究所　清水広介

１．研究目的

磁性ナノ粒子に磁界を印加することで、内部の磁気モーメントが磁界方向に回転する磁化応答が観測される。磁化応答の解析は、磁性ナノ粒子のバイオ医療分野への応用展開において重要である。例えば、体内の磁性ナノ粒子の位置情報を得られる磁気粒子イメージング[1]において、高い信号強度を示す材料設計をすることで、限られた体内への投与量や目的部位への集積量の中で、高感度なイメージングを実現可能となる。さらに、磁化の磁界に対する過渡的な応答である磁気緩和は、磁性ナノ粒子の粒径などの材料自体のパラメータの他、粘性など周囲環境の性状にも影響を受ける。著者らは、磁性ナノ粒子を腫瘍に投与して、外部から磁界を加えて磁化応答を解析することで、腫瘍内部の環境を解析できる可能性を示した[2]。本研究では、磁性ナノ粒子の磁気緩和現象を解析することで材料設計や磁化応答を活用した応用技術への展開を目指している。

２．研究成果

実測した磁性ナノ粒子の磁気緩和過程から磁気緩和時間をスペクトルとして解析した。ステップ状のパルス磁界を印加することで、磁界が定常状態に至った後の時間領域において、磁性ナノ粒子の磁気緩和過程を観測した。

図1に計測した磁気緩和過程と解析した磁気緩和時間スペクトルの一例として、酸化鉄磁性ナノ粒子SHA-20（Ocean NanoTech Ltd, San Diego, CA, USA）の解析結果を示す[3]。粘性の異なる2種類の溶媒中に分散した磁性ナノ粒子の磁化応答を観測した。液体中においては、粒子自体の物理的回転であるブラウン緩和が発生し、高粘度サンプルにおいてブラウン緩和時間が長くなる。図1より、溶媒の粘性に依存して長時間側に変化しているピークがブラウン緩和に由来すると考えられる。その一方で、溶媒の粘性に依存しないピークも確認された。こちらは、磁性ナノ粒子内部の磁気モーメント自体の緩和であるネール緩和に由来すると考えられる。

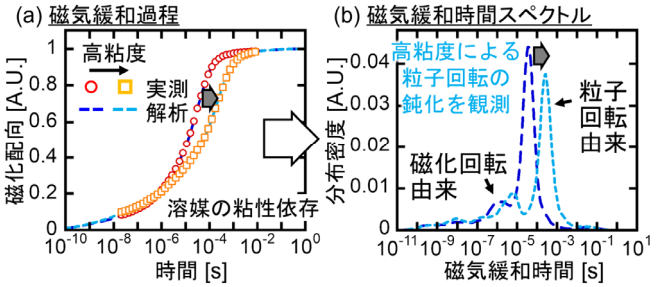


図1　実測した磁性ナノ粒子の(a)磁気緩和過程と(b)磁気緩和時間スペクトル[3]

このように、磁気緩和時間スペクトルを解析することで、磁性ナノ粒子の磁化応答を磁気緩和機構ごとに分画することが可能である。著者らは、この磁気緩和時間スペクトルの解析手法を腫瘍内部の性状解析に応用した[2]他、磁性ナノ粒子の磁化応用の粒子構造依存性[3]や、印加磁界強度依存性などを解析した。

３．参考文献

1)　B. Gleich and J. Weizenecker, *Nature*, 435 (2005) 1214–1217.
2)　S. Ota *et al.*, *Adv. Mater.*, **36** (2024) 2404766.
3)　H. Goto, M. Futagawa, Y. Yakemura, and S. Ota, *Nanoscale*, **17** (2025) 12817.

レーダーデバイスによるテラヘルツ分光情報取得

Terahertz Spectral Measurement using radar devices

芝浦工業大学、デザイン工学部、田邉匡生
静岡大学、電子工学研究所、佐々木哲朗

１．研究目的

テラヘルツ波は分子間相互作用の振動によって吸収され、透過・反射測定に用いることで材料固有の誘電率に基づく材料の素材や状態を知るすることができる。テラヘルツ波は一般的に使用されているプラスチックのほとんどを透過し、光吸収の大きい黒色プラスチックであっても、近赤外光を用いた既存の分光技術では識別できなかったものをテラヘルツ波で識別できる。誘電率は、分子間相互作用のエネルギーが室温付近と非常に小さいため、測定対象のプラスチックに含まれる添加剤や劣化の有無によって変化する。その結果、同じ材質の製品でも種類によって吸収率が異なることに基づくセンシングが応用できる。同じ種類の材料でも、製品ごとに含まれる添加剤や材料の状態の違いによって融点が異なる。本研究では簡易のテラヘルツ光源であるレーダーデバイスによる分光情報取得を検討する。高周波レーダーは自動車の自動運転を始めとする様々な応用が検討されており、レーダーデバイスを活用するポリ塩化ビニル（PVC）とエチレン-酢酸ビニル共重合樹脂（EVA）の識別を実施する。

２．研究成果

0.24 THzと0.12 THzのそれぞれのテラヘルツ周波数で発振するレーダーデバイスを用いて透過率を計測し、得られたそれぞれの周波数分散から樹脂の種類を識別する。プラスチックサンプルとしては、厚さ2 mmのPVCとEVAのサンプルプレートを使用した。

測定ならびに解析フローとしては、、各素材の代表値と識別対象の測定値として、0.24 THzの透過率をx軸、0.12 THzの透過率をy軸としてプロットする。代表値と測定値の直線距離を計算し、各点から最も近い代表値を判断し、識別結果とする。

右図にPVCの識別結果を示す。▲はEVA、■はPVCの代表値である。あらかじめPVCと判明しているサンプルの測定値（●）をプロットしたところ、PVCの代表値と近く、PVCと判定できることが分かる。

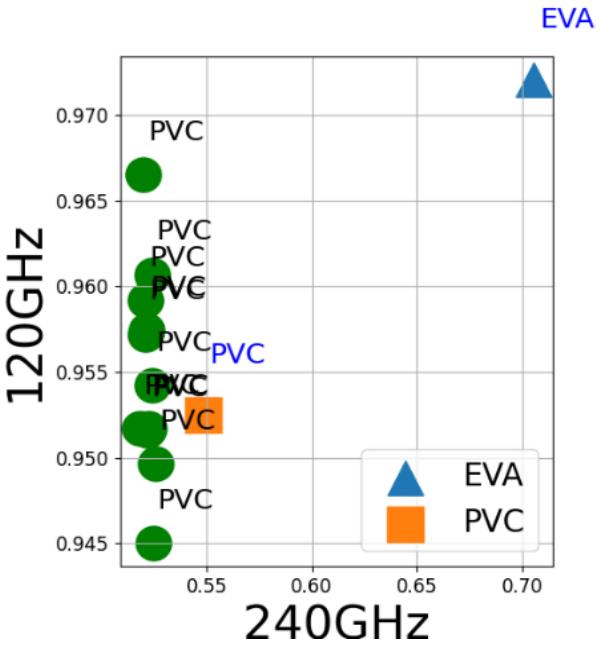


図１　PVCサンプルのテラヘルツ素材識別結果

３．参考文献

1) 環境省, 平成30年版 環境・循環型社会・生物多様性白書, p182

温度勾配下細胞培養デバイスを用いた脂肪細胞褐色化温度評価のための要素技術開発

Development of Elemental Technology to Evaluate Adipocyte Browning Temperature Using a Cell Culture Device with a Temperature Gradient

東京科学大学，瀬木大輔，石田忠
神奈川県立がんセンター，佐藤慎哉

１．研究目的

細胞は温度変化に応答し、通常とは異なる挙動を示す。例えば、がん細胞は高温環境に曝されると死滅し[1]、白色脂肪細胞は寒冷刺激(~10℃)に反応して熱産生を増加させる[2]。特に、この熱産生の増加は糖尿病の新規治療法としての応用が期待されている。しかし、詳細な条件は未解明であり、網羅的な寒冷刺激に対する応答を調べることが求められる。一方で、脂肪細胞は長時間寒冷環境に曝されると死滅してしまう。そこで低温温度勾配と温暖の周期変化を導入することで、細胞の生存率を維持しながら条件の探索を目指す。本研究では、要素技術である温度勾配ヒータ(TGH)と一様な温暖環境を形成する一様温度ヒータ(TUH)の開発を行った。

２．研究成果

２．１　温度勾配ヒータ(TGH)

TGHはガラス基板上に異なる線幅を持つ金属パターンを蛇行形状につなげた構造(図1(a))である。線幅による抵抗値の差を利用したジュール熱とペルチェ素子を組み合わせることで熱産生の誘導や0.1℃の温度差を検出に適した5 ~ 25℃の範囲で1℃/mm未満の線形温度勾配を目指した。電流を供給した結果、4.8-25.8℃の温度範囲において0.55℃/mmの高い線形性を持つ温度勾配を形成した(図1(b),(c))。

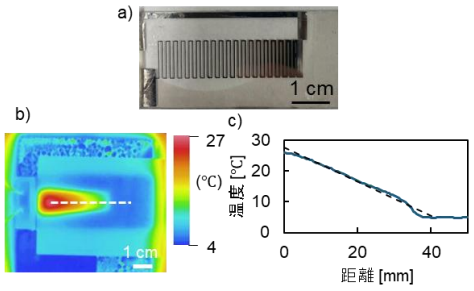


図1．TGH(a) 金属パターン(b)熱画像
(c)白線部の温度プロファイル

２．２　一様温度ヒータ(TUH)

TUHはガラス基板上に同一線幅の金属パターンを蛇行形状につなげた構造である(図2(a))。同じ抵抗を有する構造であるため、培養環境に一様な温暖環境を形成し、脂肪細胞の生存率を高める。ペルチェ素子上に配置し、電流を供給した結果、図2(b)の白線部35 mmの領域で23.8±0.2℃の一様な温暖環境を形成した(図2(c))。

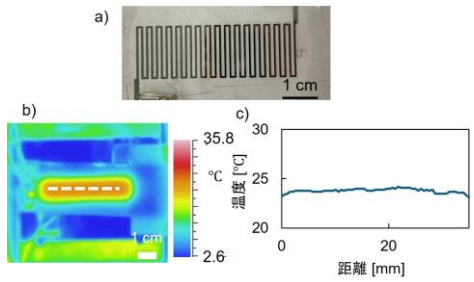


図2. TUH. (a)金属パターン(b)熱画像
(c)白線部の温度プロファイル

３．まとめと今後の展望

脂肪細胞の温度応答を網羅的観察のためにTGHとTUHを開発した。今後は、2つのヒータのスイッチングを行い、低温温度勾配と温暖の周期変化を導入したデバイスを用いて脂肪細胞の培養実験を行い、条件の探索を行う。

４．参考文献

1)　Wust P, et al., *Lancet Oncol*, **3**(8), 487-497 (2002)
2)　Ken Machida, et al., Physiological Sciences,601-608(2018)

4Dナノインプリントに向けた高アスペクト比HFSMA構造体の作製

Fabrication of HFSMA micro/nano structure with high aspect ratio for 4D nanoimprinting

崇城大学，櫻井　淳平
名古屋大学，泉 光暢，岡　智絵美，秦　誠一
東京科学大学，細田秀樹

１．研究目的

医療・産業分野において，機能性材料の3次元構造を作製後，外部刺激により構造変化やセンシングを行う4Dプリンティングが注目されているが，現在の3Dプリンタ技術では，機能性材料のマイクロ・ナノ構造の作製は困難な状況である．本研究では，機能性材料の高成形性形状記憶合金(High Formable Shape Memory Alloy: HFSMA)を用いた4Dナノインプリントの実現を目指している．本合金は成膜直後に金属ガラスの特性を示し，過冷却液体域で熱インプリントにより3次元構造の作製が可能である．その後，結晶化させると形状記憶合金化し，温度変化により駆動する4Dナノインプリント構造が実現できる．本研究では，アクチュエータとして期待される繊毛構造体の作製を目指して，本プロジェクトで探索したTi-Ni-Cu HFSMAの熱インプリント法で構造体を作製する．先行研究では数μm範囲でのナノ繊毛が作製されたが[1]，本研究ではより広範囲の構造体作製を目的とし，加工条件の検討を行った．

２．熱ナノインプリントによるマイクロ構造体の作製

図１は，HFSMAの熱ナノインプリントによるマイクロ構造体のプロセス図である．HFSMAのガラス転移温度（699 K）以上の温度で加熱し，モールドを押し付けることにより形状を転写する．ホール径4 μmのホールパターンを有するSiモールドをリソグラフィ技術により作製した．ホール深さを8, 11, 20 μmの3種類作製し，ホール深さと成形したマイクロピラーの高さへの影響を調べた．

図２は作製したマイクロピラーのSEM写真を示す．ホール深さを8, 11, 20 μmのモールドで作製した，構造体高さはそれぞれ0.9，4.0，8.0 μmとなった．ホール深さ20 μm成形された構造体のアスペクト比は0.6（ホール深さ8μm）から2まで増加し，大きな改善を見せた．構造体高さ増加の要因として，ホール深さが深いほどエッチング時間が増加するため，長時間のエッチングによりホール側壁が滑らかになったことで摩擦が減少して材料の流入が促進されたためであると考えられる．今後は，マイクロ構造体を結晶化させ，形状記憶合金化した構造の材料物性の評価を行う．

３．参考文献

1)　Kanta Sato, Junpei Sakurai, et. al., ICM&P 2022, P1-13, (2022.11. Naha, Japan)

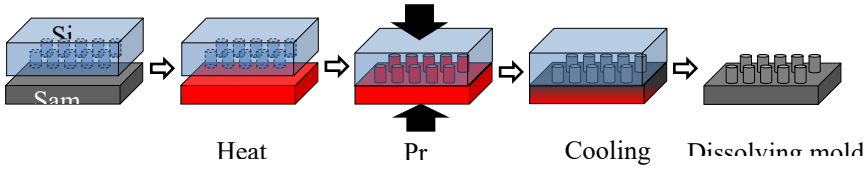


図１　熱ナノインプリント法

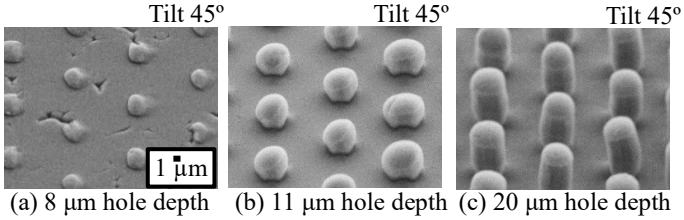


図２　マイクロピラー構造体

超高周波音領域における毛髪の音響伝搬特性と聴感への影響

Acoustic Propagation Characteristics of Hair in the Very High Frequency Range and Their Effect on Auditory Perception

神奈川工科大学，松下宗輝，久保谷旭陽，近藤奏海，上田麻理
小林理学研究所，廣江正明
東京科学大学，中村健太郎
富山大学，長谷川英之

１．研究目的

人によって聴こえる可能性のある16 kHz～32 kHzのVHF音は波長が短い．そのため，耳介周りの小さな差によりVHF音の伝搬特性が変化する[1]．従って，従来考慮されなかった毛髪もVHF音の伝搬に影響すると考えられる．そこで我々は毛髪がVHF音の伝搬に与える影響に着目し，HATSに人工毛髪を装着して鼓膜位置での音圧を40 kHzまで計測した．その結果，毛髪の長さ以外に，毛量もVHF領域の受聴音圧に関連する可能性が示唆された．VHF領域で毛髪の音響モデルが再現できれば，VHF音の伝搬と毛量の関連を解析できる可能性がある．そのためには，毛髪の反射特性を正確に計測する必要がある．

そこで本研究では，将来的にVHF音の伝搬を数値計算する上での，毛髪モデル構築に関する基礎的知見を得ることを目的に，3種類の人工毛髪のVHF音に対する反射特性の実験的な検討を行った．

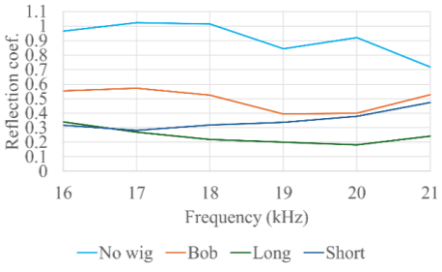
２．研究成果

２．１　毛髪の反射特性の計測概要

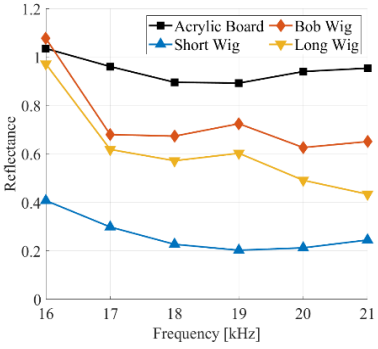
反射率の計測は半無響室で行った．アクリル管（内径17 mm，長さ879 mm）の一端にツィータを取り付け，16 kHz～21 kHz(1 kHz間隔)のトーンバースト波（波数6）を放射した．他端には測定対象として，ダミーヘッドに人工毛髪（ショート・ボブ・ロング）を装着または未装着とした4条件と，アクリル板に各毛髪を密着またはアクリル板単体とした4条件の計8条件を設置した．毛髪の測定位置は，両条件ともダミーヘッドの左耳外耳道入口から上方70 mmに相当する位置とした．音源から704 mmのMEMSマイクで反射音を収録し，鉄板での測定値を基準として各対象のエネルギー反射率を算出した．

２．２　毛髪の反射特性の計測結果

鉄板の反射率を基準としたHATS条件とアクリル板条件のエネルギー反射率の周波数特性を図1 (a)，(b)に示す．毛髪なしの反射率は2つの条件で1.0付近の値を示した．これはHATSとアクリル板の音響インピーダンスが同程度であるためと考えられる．一方，同一の人工毛髪であってもHATSとアクリル板では周波数特性や，人工毛髪の種類による反射率の大小関係に違いが見られた．そこで，アクリル板上の毛量を段階的に減少させる追加実験(ロング，16 kHz)を行った結果，反射波の到達時間は変化せず，振幅のみ増大した．これは，VHF音が毛髪の表面ではなく背後の板で反射し，毛束内伝搬中に減衰した可能性を示唆している．この原因は人工毛髪自身の吸収なのか，毛束の隙間を通過する際の熱損失なのか，詳細な反射のメカニズムは不明である．しかし，今後詳細な反射特性を測定し，適切な毛髪モデルを構築できれば，数値解析によって，毛髪がVHF音の反射を抑制するメカニズムを解明できる可能性がある．



(a)　HATS条件



(b)　アクリル板条件

図1　反射率の周波数特性

３．参考文献

1)　桐生昭吾，日本音響学会誌65 (1), 29-33(2009)

Au添加リン酸塩ガラスにおけるドシメータ特性の評価

Radio-photoluminescence phenomenon in Au-doped phosphate glasses

東京理科大学，牧野滉大，白鳥大毅
金沢工業大学，岡田豪
静岡大学，越水正典
奈良先端科学技術大学院大学，柳田健之

１．研究目的

放射線計測・線量評価は、医療現場をはじめとする放射線利用施設において不可欠であり、現代社会を支える重要技術である。これらの用途では蛍光体（発光材料）を用いた読み出しが広く行われ、熱刺激蛍光（TSL）や光刺激蛍光（OSL）、ラジオフォトルミネッセンス（RPL）現象などが利用される。なかでもRPLは、室温での繰り返し読出しや非破壊評価が可能である点で大きな利点を有する一方、RPLを示す材料の報告例は依然として限られており、優れた特性を有する材料の探索余地が残されている。近年、我々は金（Au）が示すRPL現象を調査しており、Au添加CsCl–$BaCl_2$–$ZnCl_2$ガラスおよびAu添加CsCl透明セラミックスの蛍光特性に対する放射線照射効果について報告してきた[1,2]。これらの材料では照射に伴う発光強度の変化が観察されたものの、線量評価へ適用可能な安定なRPL応答（例えば繰り返し読出しに対する再現性や時間安定性）を明確に確認するには至らなかった。この課題を踏まえ、安定なRPL応答を示す新規材料の探索を進めた結果、微量Auを添加したK_2O–Al_2O_3–P_2O_5ガラスで顕著なRPL応答が得られることを見出した。本報告では、そのRPL特性を系統的に評価し、照射前後の発光スペクトル変化と線量依存性を中心に報告する。

２．研究成果

２．１　発光特性

フォトルミネッセンス（PL）測定の結果、試料は約250 nmの光励起下で、400–800 nmの領域においてブロードな発光帯を示した。この発光はAuナノクラスターに起因する発光によるものと考えられる。一方で、X線を照射した試料では、300 nmの光励起下において、X線照射前に観測された広帯域発光バンドに加え、430 nmおよび900 nm付近に新たな発光バンドが観測された。この結果はX線照射による新規発光の生成を示しており、本ガラスがRPL現象を示すことを示唆している。

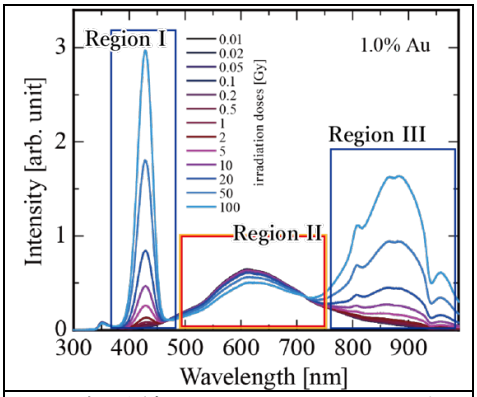


図 1 金を添加した K_2O–Al_2O_3–P_2O_5 ガラスにおける発光スペクトルの線量依存性

２．２　ラジオフォトルミネッセンス現象

図１は、1.0%金添加試料のPLスペクトルの線量応答特性を示す。300 nmの光励起下において、発光バンドの強度変化が3つの波長領域で観察された。まず、430 nm付近でピークを示す発光帯（領域I）は、X線照射線量の増加に伴い単調に増加した。同様に、近赤外領域の発光帯（領域Ⅲ）も照射線量とともに単調増加を示した。一方で領域IIの発光帯については照射線量の増加にともない減少する傾向を示した。これらのスペクトル変化は各種分光測定の結果、放射線照射によるAuナノ粒子の凝集に強く関係している可能性が高いことが明らかとなった。

３．参考文献

1) D. Shiratori et al., Jpn. J. Appl. Phys., 61, SB1015 (2022).
2) D. Shiratori et al., Sens. Mater., 36, 547 (2024).

メタルサイトメーターを用いた高選択的単一がん細胞内多元素分析

Elemental analysis in single cancer cell with highly selective introduction by metal cytometer

東京科学大学 未来産業技術研究所　福智魁，安東侑吾，清水祐哉，八井田朱音，沖野晃俊
東京薬科大学 生命科学部　前本佑樹，青木元秀，梅村知也
千葉大学 大学院園芸学研究院　柳川由紀
静岡大学 電気工学研究所　川田善正

１．研究目的

細胞一つの中に含まれる元素の濃度分布を評価することは，再生医療や創薬分野の発展に寄与すると期待されている。我々のグループは単一細胞内元素分析を実現するために，一つの細胞を液滴に内包させて誘導結合プラズマ質量分析計（Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer, ICP-MS）へ導入して元素分析する，ドロプレット試料導入システムを開発してきた[1]。しかしこの方法では，分析対象の細胞を含んだ液滴以外の液滴もICPへ導入しており，分析スループットが低いという課題があった。

そこで我々はセルソーターによって分析対象の細胞を含んだ液滴のみを選択的にICPへ導入して分析する，メタルサイトメーターを開発した。本研究では開発したメタルサイトメーターを用いて，単一HeLa細胞と単一U2OS細胞の元素分析を行った。

２．研究成果

２．１ メタルサイトメーターの開発

開発したメタルサイトメーターの概略図を図1に示す。細胞はセルソーター内でレーザーにより大きさや蛍光マーカーなどの特徴を測定される。この測定結果に応じた電荷を液滴として射出するときに付与する。荷電された液滴は，高電圧が印加された偏向板の間を通過するときに軌道が曲げられる。この機構により，分析対象でない細胞を含むドロプレットの軌道を変更させ，選択的に分析対象の細胞を含む液滴のみを選択的にICP-MSに導入する。さらに，液滴を導入する前に赤外線脱溶媒装置によって水分を除去することで分析感度を向上させる。乾燥された細胞は複数の元素を同時に分析することができるICP飛行時間型質量分析計で分析される。

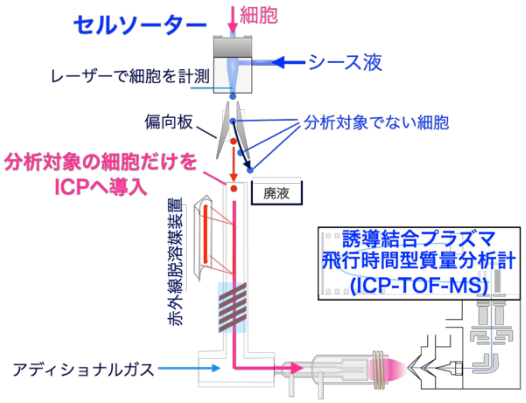


図 1メタルサイトメーターの概略図

２．２ メタルサイトメーターによる単一がん細胞内元素分析

メタルサイトメーターを用いて子宮頸がん由来のHeLa細胞と骨肉腫由来のU2OS細胞の単一細胞内元素分析を行った。試料導入に際して，細胞濃度は7.93 g/L塩化ナトリウム水溶液(純度99.999%の塩化ナトリウムを使用)中で，3×10^5 個/mLに調製した。得られた分析結果のうち，単一細胞中亜鉛量のヒストグラムを図2に示す。HeLa細胞とU2OS細胞のいずれにおいても亜鉛量は一定の分布幅を持って検出されており，メタルサイトメーターにより，単一細胞レベルでの元素分布を取得できることを示した。ポスターではマグネシウムやマンガンなど他の元素の分析結果も報告する。

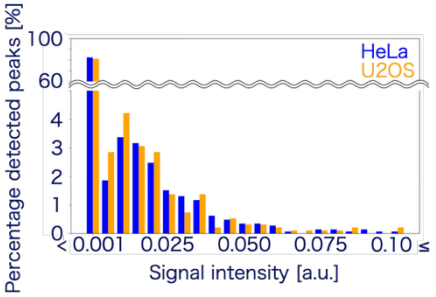


図 2 HeLa細胞とU20S細胞内の亜鉛量のヒストグラム

３．参考文献

1) K. Shigeta, G. Köllensperger, E. Rampler, H. Traub, L. Rottmann, U. Panne, A. Okino, and N. Jakubowski, *J. Anal. At. Spectrom.*, 2013, 28, 637-645.

中性子シンチレータ$LiCaAlF_6$:CeへのNa共添加効果

Effect of Na codoping on properties of $LiCaAlF_6$:Ce scintillators for neutron detection

山形大学理学部，北浦　守
静岡大学創造科学技術大学院，原　和彦

１．研究目的

中性子ビームを検出するためには中性子吸収断面積の大きな元素を含むシンチレータが有用であり、このような視点から$LiCaAlF_6$:Ceシンチレータが開発された。この物質が抱える問題として、発光中心であるCe^{3+}濃度が低く発光量も低いことが挙げられる。この問題を解決する方法として不純物の共添加効果が調べられ、Na^+を共添加した場合にCe^{3+}発光帯の発光量が増加すると報告された[1]。Na^+共添加効果による発光増大現象は未解明のままであり、本研究では放射光を使って調べた結果を報告する。

２．研究成果

Na^+を共添加すると発光強度が増加すると報告されているので、まずは再現するかどうかを確認するために、$LiCaAlF_6$中のCe^{3+}の吸収や発光などの光学特性を分子科学研究所UVSOR放射光施設において測定した。実際に、Ce^{3+}発光の増加が観測されたが、文献[1]等に示されたほど劇的な増加ではなかった。一方、吸収スペクトルおよび発光スペクトルの形状はNa^+共添加によって明らかに変化した。Ce^{3+}の吸収スペクトルには長波長側に新たな吸収が現れ、その吸収にはゼロフォロン線とフォノンサイドバンド構造が際立って観測された。Na^+の共添加によって化学的環境の異なるCe^{3+}中心が形成されたとともに、元来存在していたCe^{3+}周りの構造乱れが緩和したことを示唆する。長波長側に新たなCe^{3+}の吸収が現れたため、その再吸収によってCe^{3+}の発光スペクトルの短波長側が弱められた。Ce^{3+}の局所構造変化を調べるために蛍光X線ホログラフィーをSPring-8で測定したが、Ce^{3+}濃度が低く蛍光X線ホログラムを得ることができなかった。

イオンサイズに従えばCe^{3+}はCa^{2+}サイトを占めると考えられる。ドーパントとサイトの電荷が異なるため、Ce^{3+}が容易にCa^{2+}サイトを占めるのは困難であり、何らかの電荷補償体をともなうと予想される。Na^+を共添加することでCe濃度が増加したかどうかを調べるために、フォトンファクトリーでCe-L_3端XANESを測定した。X線蛍光強度を比較したところ、Na^+の共添加によってCe濃度が約3倍程度に増加した。Ce^{3+}/Ce^{4+}の強度比はほぼ同じであった。Ce^{3+}発光帯の発光強度の増加は2倍にも満たないため、発光分光とXANESの結果は一致していない。その原因は調査中である。

先行研究[1]では、リチウムサイトに生じた原子空孔が補償体として作用して、Ca^{2+}サイトを占めるCe^{3+}の余剰電荷を打ち消すと考えられている。この点を確かめるために、分子科学研究所UVSOR放射光施設においてガンマ線誘起陽電子消滅寿命分光[2]を行った。この方法は、ガンマ線照射によって試料内部に電子陽電子対生成によって陽電子を生成し、その陽電子を使って負に帯電した欠陥の存在やその局所構造を探ることができる。実験と計算の比較から、$LiCaAlF_6$:CeとLiCaAlF$_6$:Ce,Naでは、陽電子が母体の格子間位置(バルク状態)と空孔型欠陥複合体(欠陥状態)で消滅することが判明した。これは、先行研究で示唆された状況とは明らかに異なる。$LiCaAlF_6$:Ceではバルク状態と欠陥状態で消滅する陽電子の割合はそれぞれ36%と64%であった。Na共添加によって、欠陥状態の割合が57%に減少した。Na^+が補償体として有意に働いた結果、空孔型欠陥複合体の生成が抑えられたと思われる。現在は空孔型欠陥複合体の起源を陽電子消滅寿命の理論計算によって調べている。

参考文献

1) Y. Yokota et al., Cryst. Growth Des. **11**, 4775 (2011).
2) K. Fujimori et al., Appl. Phys. Express **13**, 085505 (2020).

時間分解XAFS実験によるガーネット蛍光体における非発光過程の可視化

Visualizing nonradiative process in garnet phosphors by time-resolved XAFS experiment

山形大学理学部，北浦　守、大西表彰
静岡大学創造科学技術大学院，原　和彦

１．研究目的

YAG:Ceをはじめとするガーネット蛍光体は白色LEDやシンチレータとして使われ、最近では生体イメージング用ナノ蛍光体粒子としての付加価値が期待されている。このガーネット蛍光体の発光特性をより高めるには、発光過程だけでなく非発光過程も詳しく知る必要がある。ガーネットの蛍光体の非発光過程には2つのイオン化過程が関わると考えられている。一つは発光始状態であるCe^{3+}の5d準位から伝導帯への熱イオン化過程であり、もう一つはCe^{3+}の4f準位から伝導帯への光イオン化過程である。前者は温度上昇とともに顕在化し、後者は伝導帯がCe^{3+}の5d準位よりも低エネルギー側に現れる時に顕在化する。後者の場合、発光が消光するに至るまでに光励起キャリアはどのように緩和するのか、調べるのは容易ではない。最近、時間分解中赤外吸収分光によって非発光過程における光励起キャリアの緩和挙動が捉えられたが[1]、観測されたのは主に熱平衡下における欠陥と母体の間での電荷移動であった[2]。不純物から母体への電荷移動直後に形成される非平衡状態において光励起キャリアの緩和がどのように進行するか、いまだにはっきりしない点が数多く存在する。そこで、本研究では、超短パルスレーザーと放射光X線を使ったポンププローブ分光によってガーネット蛍光体の時間分解XANESの測定を行い、その非発光過程における光励起キャリアの挙動を可視化することを試みた。

２．研究成果

実験試料として非発光なガーネット蛍光体である$Gd_3Ga_5O_{12}$:Ceを用いた。時間分解XANES実験は高エネルギー加速器研究機構PF-AR施設のNW14Aで行った。光励起にはフェムト秒レーザーの第二高調波を使い、プローブ光には Ga-K端(10.35-10.42 keV)と$Gd-L_3$端(7.21-7.29 keV)の放射光X線を使った。Ga-K端と$Gd-L_3$端のXANESは蛍光法で測定した。ポンプ光のON/OFFでXANESスペクトルの変化を調べた後、変化のみられた吸収位置で時間応答を測定した。

Ga-K端XANESのスペクトル変化は長時間経過しても持続していた。これは光励起キャリアが欠陥位置で捕獲と放出を繰り返すため、見かけ上、寿命が長くなっているように見えるからである。実際に、時間分解中赤外吸収分光でも長寿命の光励起キャリアが存在することは確認している。一方、$Gd-L_3$端XANESのスペクトル変化はGa-K端XANESほど持続していなかった。これは、おそらく伝導帯底部の電子構造を反映すると思われる。$Gd_3Ga_5O_{12}$の伝導帯は主にGaの電子軌道によって構成されるため、光励起キャリアは最終的にGaの電子軌道上へと緩和する。Gaの電子軌道に光励起キャリアが局在する場合、Gaの価数は3価から2価へと変化するように思われる。実際に、Gaの価数変化を裏付けるように、Ga-K端XANESの差スペクトルでは主ピークが減少して低エネルギー側に新たなピークが出現していた。Mg^{2+}の共添加によって欠陥準位が消失するので[2]、$Gd_3Ga_5O_{12}$:Ce,Mgを用いて時間分解XANES実験を行えば、欠陥による影響のない状況下における光励起キャリアの緩和挙動を可視化できると期待される。

参考文献

1) M. Kitaura et al., Opt. Mater.: X 25, 100398 (2025).
2) M. Kitaura et al., Appl. Phys. Lett. **112**, 031112 (2018).

レーザ加熱焦電結晶を用いた中性子源

Neutron source using a pyroelectric crystal heated by laser light

大阪大学大学院基礎工学研究科，阿保　智，大上　楓真，若家　冨士男
静岡大学電子工学研究所，増澤　智昭，三村　秀典

１．研究目的

低圧のD_2雰囲気中で焦電結晶と重水素化ポリマーを塗布した電極を対向させる簡単な構造の中性子源の実現に向けて研究を行っている。この中性子源では、焦電結晶をレーザで加熱することで発生する高電圧で重水素イオンを加速し、重水素化ポリマーに衝突させ核反応(D-D反応)を起こすことで中性子を発生させる。構造が簡単というメリットはあるが、装置開発の観点では線源内部で生じている現象や状態を把握する手法が存在せず、構造最適化による中性子発生数増加が困難な点に問題がある。

本研究の目的は、数値計算と実験の両面からレーザ加熱焦電結晶を用いた中性子源内部で起こっている現象を解明し、中性子発生数増加につなげることである。昨年度までに、中性子源内部で加速される重水素イオンが、D^+ではなくD_2^+(重水素分子イオン)であることを明らかにした。また、雰囲気D_2圧力により中性子発生数が変化することを数値計算で明らかにした。今年度は、中性子線量が増加すると期待される条件で中性子発生実験を行い、中性子検出の確認と実験上の課題の抽出を行った。

２．研究成果

真空チャンバー内に焦電結晶($LiTaO_3$, 5 mmφ×10 mmt)と重水素化ポリマーを塗布した対向電極を設置した。結晶と対向電極間距離は4 mmとした。結晶の背面および対向電極に微小電流計を接続し電流の時間変化を計測した。放射線検出器として、CdTe X線検出器と^{3}He中性子検出器を設置した。X線検出器で制動放射X線の最大エネルギーを計測することで結晶と対向電極間で発生する高電圧を推測することができる。^{3}He中性子検出器は熱中性子に対しては感度が高いが、D-D反応により生じる2.5 MeVの中性子に対しては感度が低い。そこで、検出器ホルダーを3Dプリンターで作製した減速材にすることで検出効率の向上を図った。検出器ホルダーの設計には、PHITS 3.341[1)]を用いた。焦電結晶の加熱には、波長 450 nm・出力 3.8 Wの半導体レーザを用い、カーボンペーストを吸収体として塗布した。

基底圧力(3.0×10^{-4} Pa)まで真空引きしたのちに7.5×10^{-2} PaまでD_2ガスを導入した。300秒間のレーザ照射加熱と300秒間の自然冷却を1サイクルとし、これを8回繰り返した際の結晶背面および対向電極電流・発生X線の最大エネルギー・中性子検出数を図1に示す。レーザの照射加熱、自然冷却により焦電結晶の分極が変化し、結晶対向電極間の高電圧発生とそれに伴う電流が計測されている。この4800秒間に中性子は13個検出された。しかし、中性子検出時にX線の最大エネルギーが0 keVに変化する現象を何度か観測した。計測中の真空チャンバー内をカメラで撮影したところ、X線最大エネルギーが変化するタイミングで、焦電結晶近傍で放電に伴う閃光が観測された。放電により中性子検出系にノイズが回り込み、誤った計測が行われていたことが分かった。また、中性子検出器のマルチチャネルアナライザーでも通常の中性子検出時と比較し、高エネルギー側で観測されていた。高エネルギー信号を放電に伴うノイズと考え、中性子検出数を再カウントしたところ、実際の中性子数は8個であった。

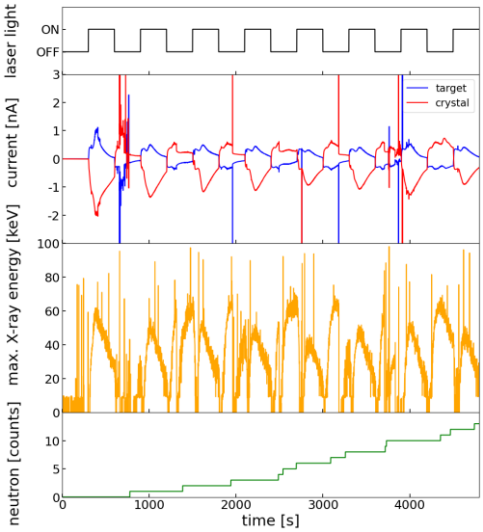


図1 結晶背面および対向電極電流・発生X線の最大エネルギー・中性子検出数の時間依存性

３．参考文献

1) T. Sato, et al., J. Nucl. Sci. Technol. 61, 127-135 (2024)

エアロゾル混合大気圧プラズマを用いた成膜による生体適合性高分子表面の機能化

Functionalization of biocompatible polymer surfaces by aerosol-assisted film deposition via atmospheric plasma

東京科学大学 未来産業技術研究所，謝華庭，福智魁，大澤泰樹，八井田朱音，沖野晃俊
獨協医科大学，小川覚之

１．研究目的

高分子材料の表面成膜は接着性，生体適合性，化学的反応性を向上させる上で重要であり，幅広い応用が期待されている。成膜方法にはスピンコートやディップコートなどの溶液法が広く用いられているが，均一な成膜を得るためには基板表面をプラズマなどで親水化する前処理が必要である。他の手法として低圧プラズマを用いた手法も開発されているが，真空装置によるコストや成膜過程の複雑化が問題となっている。そこで我々の研究室では大気圧低温プラズマを用いた成膜手法の開発に取り組んでいる。大気圧低温プラズマは真空装置を必要とせず，室温程度の低温で生成が可能であるなどの長所を持つ[1]。我々は高分子薄膜材料をエアロゾルとしてプラズマとともに照射する，大気圧プラズマCVD (Chemical Vapor Deposition) 用マルチガスジェット（以下プラズマジェット）を開発した[2]。開発したプラズマジェットの外観をFig.1に示す。このプラズマ源を用いることで，簡便でコンパクトな成膜プロセスを実現できる可能性がある。

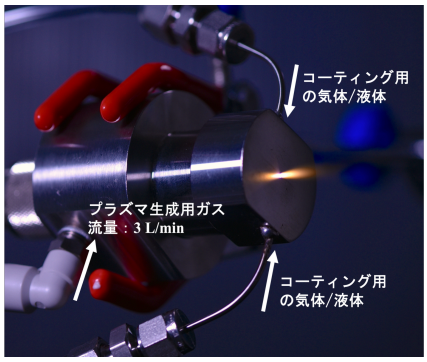


Fig.1 大気圧プラズマCVD用マルチガスジェット

本研究では，人工義歯用材料として優れた機械的特性を持つ一方で表面が化学的に不活性であり被覆が困難なポリエーテルエーテルケトン(PEEK)材の機能化を目指し，本手法を用いて高い抗菌性と生体適合性を有するキトサン/乳酸複合薄膜を生成してその有効性を検証した。

２．研究成果

２．１　実験方法

プラズマジェットにアルゴンガスを3 L/minで流し，電極間に9 kV，16 kHzの交流電圧を印加することでプラズマを生成した。高分子前駆体溶液として0.5 wt%のキトサンを含む乳酸水溶液を調製し，1.6 MHzの超音波ネブライザーで微粒化したあと，0.5 L/minアルゴンガスとともにプラズマ中に導入した。PEEK材とプラズマとの距離は5 mmとし，ステージ移動速度を3 mm/sとして成膜を行った。生成した膜の構造評価にはフーリエ変換赤外分光法（FTIR），X線光電子分光法（XPS）を用いた。また，親水性と密着性を接触角計およびクロスカット法によって評価した。

２．２　表面分析と評価

FTIR分析の結果をFig.2に示す。キトサンおよび乳酸に特有のN-H，O-HおよびC=O結合が検出され，キトサン/乳酸複合薄膜が基板上に成膜されていることが確認された。

ポスターでは、プラズマ装置、実験系、表面分析の詳細な結果について報告する。さらに、親水性および密着性試験の結果から考察された生成膜の特性についても発表する。

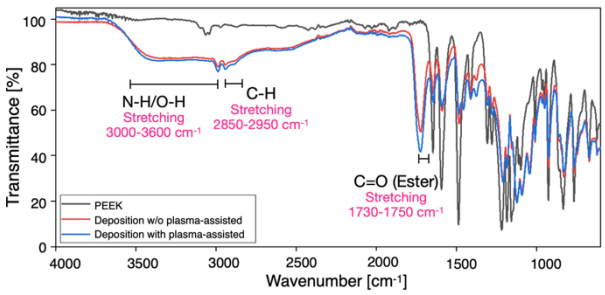


Fig.2 キトサン/乳酸複合薄膜のFTIRスペクトル

３．参考文献

1) A. Arkhangelskiy et al., Atmospheric Plasma-Assisted Deposition and Patterning of Natural Polymers. Adv. Mater. Interfaces 2022, 9, 2200454.
2) T. Takamatsu et al., Microbial Inactivation in the Liquid Phase Induced by Multigas Plasma Jet. PLoS ONE, 2015, 10, e0132381.

熱間プレスによる生分解性Mg-Li-Al/Znクラッド材の創製と機械的・腐食特性評価

Mechanical and corrosion properties of biodegradable Mg-Li-Al/Zn clad sheet fabricated by hot pressing

弘前大学，峯田才寛
東京科学大学，細田秀樹

１．研究目的

マグネシウム（Mg）合金は、生体骨に近いヤング率と高い生体親和性を有し、かつ生体吸収性を持つことから、次世代の整形外科用インプラント材料として期待されている。しかし、塩素イオンを含む生体環境下での分解速度が速すぎるため、患部の治癒期間中に力学的支持を維持できないことが課題である。一方で、亜鉛（Zn）は適切な分解速度を示すが、負荷支持に必要な強度が不足している。本研究では、これら異種金属の特性を相補的に活用するため、軽量かつ高延性なMg-Li-Al合金（LA141）を芯材、純Znを表層としたクラッド材を熱間プレス法により作製した。作製したクラッド材の微細組織、力学特性、および腐食挙動を評価し、特に複合則を超える強度発現機構について検討することを目的とした。

２．研究成果

２．１　接合界面の微細組織とGND蓄積

LA141合金板と純Zn板を積層し、473 Kにて熱間プレスを行うことでクラッド材を作製した。得られたクラッド材の接合界面には巨視的な欠陥や脆性的な金属間化合物の生成は認められず、冶金学的に良好な接合状態が得られた。引張試験後の典型的な微細組織をEBSDにより解析した結果を図1に示す。軟質相であるZn層の界面近傍において、層内部と比較してKAM値の顕著な上昇が確認された。これは、変形中に異種材界面でのひずみ不整合を緩和するために界面近傍に幾何学的必須転位（GND）が高密度に蓄積したことを示している。このGNDのパイルアップが長距離的な背応力を生じさせ、後述する強度向上の主要因となったと考えられる。

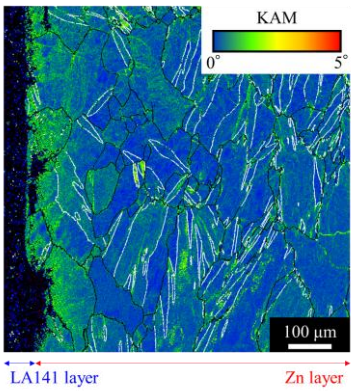


図1 LA141/Znクラッド材における界面近傍でのKAMマップ

２．２　力学特性と腐食挙動

作製したクラッド材の引張試験結果を図2に示す。図中の比率は、LA141とZnの厚さ比である。クラッド材は層厚比に応じて優れた強度と延性のバランスを示した。特筆すべきは、その降伏強度および引張強度が構成材の単体特性から算出される複合則の予測値を上回る正の乖離を示した点である。これは前述の通り、界面におけるGND蓄積に起因する不均質変形誘起強化が発現したためと考えられる。またハンクス液中での電気化学測定の結果、Zn層はLA141層と比較して貴な腐食電位と優れた耐食性を示した。これにより、Znを表層に配置することで腐食感受性の高いMg合金芯材の急激な分解を効果的に抑制可能であることが実証された。

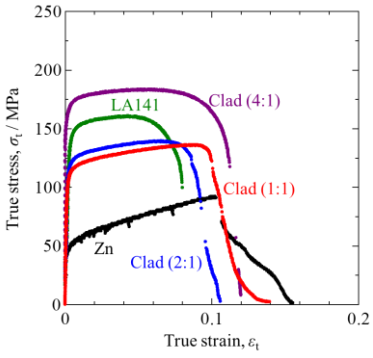


図2 各種LA141/Znクラッド材、LA141、およびZnにおける真応力-ひずみ曲線

Fe-Ni-C合金のマルテンサイト組織に及ぼす圧延加工の影響

Effect of cold rolling on martensite microstructure in an Fe–Ni–C alloy

電気通信大学　機械知能システム学専攻，篠原百合
東京科学大学　未来産業技術研究所，稲邑朋也

１．研究目的

一部の金属材料では，急冷時にオーステナイト相からマルテンサイト相への無拡散変態(結晶構造変化)が起こる．その結果形成した組織を利用した材料強化は，構造材料や医療用刃物などに広く用いられている．これまでに，マルテンサイト変態の前に塑性変形を導入した材料では，マルテンサイト変態の挙動が変化することが知られている[1]．しかし多くの合金では，塑性変形の導入と同時にマルテンサイトが誘起する，あるいはオーステナイトを室温に残留させることが困難であるため，純粋な塑性変形がマルテンサイト変態挙動に与える影響を評価した研究は限られていた．

我々はFe-Ni-C合金において，室温でオーステナイトを残留させ，かつマルテンサイトを誘起させずに塑性変形を導入できる可能性を見出した．本研究では，Fe-Ni-C合金を用いて塑性変形(圧延加工)がマルテンサイト組織に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした．

２．研究成果

２．１実験方法

Fe-Ni-C合金に圧延率10%の冷間圧延を施した後，マルテンサイト変態挙動を評価した．試料の構成相はX線回折測定(XRD)，マルテンサイト変態温度は示差走査熱量測定(DSC)により評価した．また，光学顕微鏡を用いた組織観察および，電子線後方散乱回折法(SEM-EBSD)による組織解析を行った．

２．２実験結果

XRD測定の結果，圧延前後の試料はいずれもオーステナイト相単相であることを確認した．したがって，圧延によりマルテンサイトは誘起していないことが示された．DSC測定の結果，圧延を施していない試料(0%圧延材)では，-112 ℃にマルテンサイト変態に起因するピークが出現した．一方，10%圧延材ではDSCの測定下限 (-130 ℃) までピークが出現しなかった(Fig. 2)．さらに，10%圧延材を冷却して表面を観察した結果，-130 ℃付近で変態に起因する起伏が見られた．以上から，圧延加工によりマルテンサイト変態温度が低下することが判明した．この挙動は，鉄鋼材料やTi-Ni合金で報告されているMechanical stabilization[1,2]により説明できる可能性がある．

EBSD法による組織観察の結果，方位分散の大きさが近い粒同士であっても，試料冷却によって形成するマルテンサイトの面積分率にばらつきがあることが分かった．方位分散は，結晶粒に導入される歪み量の指標であることから，マルテンサイトの形成量は導入される歪みの大きさと単純な相関を示さないことが示唆される．

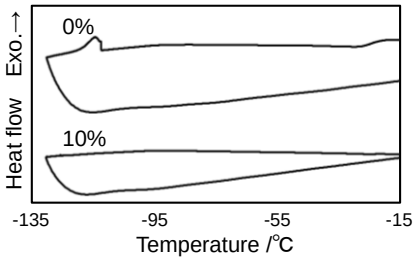


Fig.1 DSC測定結果

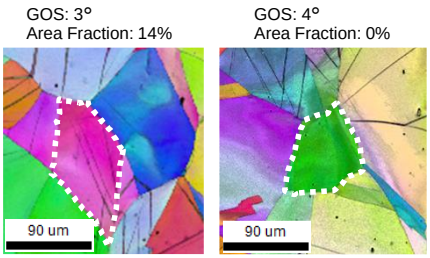


Fig.2 近い方位分散(GOS)を有する二つの粒のマルテンサイト組織．黒い線状の領域がマルテンサイト．

３．参考文献

1) S. Miyazaki, Y. Igo, K. Otsuka, Acta Metall. 34 (1986) 2045.
2) M. Tokizane, Scripta Metallurgica 10 (1976) 459.

メタルサイトメーターを用いた
選択的単一ヒト細胞内元素の発光/質量同時分析

Simultaneous elemental emission/mass analysis of individual human single cells using Metal Cytometer

東京科学大学 未来産業技術研究所　安東侑吾，福智魁，清水祐哉，八井田朱音，沖野晃俊
東京薬科大学 生命科学部　前本佑樹，青木元秀，梅村知也
千葉大学 園芸学部　柳川由紀
静岡大学 電気工学研究所　川田善正

１．研究目的

近年，再生医療や創薬分野では，単一細胞内の微量元素の情報が求められている。我々の研究グループでは，単一細胞内元素の分析を実現するために細胞一つを内含した直径70 μmの微小液滴を誘導結合プラズマ(Inductively Coupled Plasma, ICP)に導入して分析する，ドロプレット試料導入法を開発してきた[1)]。現在は，セルソーターを用いて分析対象の細胞のみを選択的にICPへ導入し，発光/質量同時分析するメタルサイトメーターの開発を進めている。単一細胞はICP導入時に分解されるため，同一試料の再分析は不可能である。そこで，適用可能な濃度領域が異なる発光分析と質量分析を同時に行うことで，単一細胞内元素を広いレンジで一度に測定するとともに，クロスチェックを可能とした。本研究では，開発したメタルサイトメーターを用いて単一ヒト細胞内元素の発光/質量同時分析を行った。

２．研究成果

２．１ メタルサイトメーターの構成

開発したメタルサイトメーターの概略図を図1に示す。セルソーターによって分析対象の細胞を含んだ液滴のみを選択的に赤外線脱溶媒装置へ導入する。赤外線脱溶媒装置に導入された液滴は，分析負荷となる液滴の溶媒が除去されたあと，ICPに導入される。細胞はICP中で原子化，励起，イオン化される。イオンは飛行時間型質量分析計によって多元素同時分析する。一方，励起された原子が放出する光は光ファイバーによって分光器に取り込み，発光分光分析する。

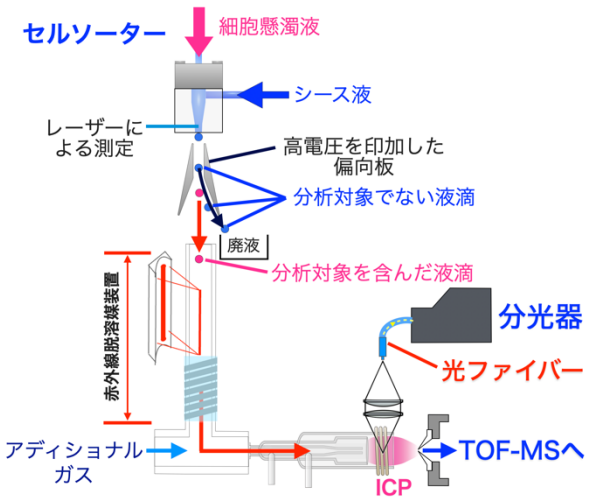


図1 メタルサイトメーターの概略図

２．２ メタルサイトメーターによる単一HeLa細胞分析

開発したメタルサイトメーターを用いて単一HeLa細胞内元素の同時検出を行った。細胞は，純度99.999%の塩化ナトリウムを用いた濃度7.93 g/Lの水溶液中において，3 x 10^5 cells/mLとなるように調製し，測定した。得られた分析の結果を図2に示す。細胞導入の指標として用いたNaの質量信号と細胞由来と考えられるMgの発光信号を，同一細胞に対して同時に検出することができた。この結果から，単一細胞内元素の発光分析と質量分析の同時測定が可能であることを示した。

ポスターでは，システム構成および分析結果の詳細について報告する。

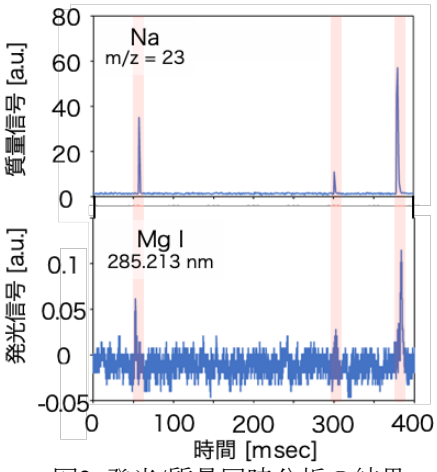


図2 発光/質量同時分析の結果

３．参考文献

1) K. Shigeta, G. Köllensperger, E. Rampler, H. Traub, L. Rottmann, U. Panne, A. Okino, and N. Jakubowski, *J. Anal. At. Spectrom.*, 2013, 28, 637-645.

種々のゼオライトバルクの作製とその分極処理

Preparation and polarization treatment of various zeolite bulk bodies

岡山大学 学術研究院環境生命科学学域 亀島 欣一，西本 俊介
東京科学大学 総合研究院生体材料工学研究所 川下 将一
東京科学大学 大学院医歯学専攻 野﨑 浩佑

１．研究目的

分離・濃縮技術は，工業用途だけでなく医療分野でも最も重要な技術のひとつである．ゼオライトを用いた分離は，この無機材料のナノサイズのマイクロ孔を利用することで確立されている．しかし，演者らのグループは，マクロ孔をもつMFI型ゼオライトバルク体が高い分離能と透過性の両方を示すことを見出した[1]．さらに，FAU型[2]およびLTA型[3]ゼオライトバルクについてもこれまでに報告してきた．本報告ではこれらの各種ゼオライトバルクについて，分極処理に伴う構造変化と分離を中心としたバルクの機能性に関する影響を調査した．

２．研究成果

２．１　ZSM-5型ゼオライトバルクの調製

出発原料にコロイダルシリカ（40 mass%）、$NaAlO_2$、NaOH、構造規定剤の$(C_4H_9)_4NOH$ (TPAOH)を用いて，SiO_2·0.02Al_2O_3·0.05TPAOH·0.29NaOH·18.0H_2Oの出発原料溶液を200℃で5 d水熱処理することで，センチメートルオーダーのZSM-5型ゼオライトバルクを得られた．

２．２　A型ゼオライトバルクの調製

ガラスを主原料に用いてA型ゼオライトバルクを作製した．既報[4]を参照して，ソーダライムガラス粉末，水酸化ナトリウム，アルミン酸ナトリウム，およびイオン交換水を用い，所定の組成比となるように原料を混合して前駆体ゲルを調製した．このゲルを水熱処理することで，ガラス粉末表面にA型ゼオライトが生成した塊状の試料を得た．

２．３　LTA型ゼオライトバルクの調製

出発原料にコロイダルシリカ（40 mass%）、$NaAlO_2$、NaOH、構造規定剤の$(C_4H_9)_4NOH$ (TPAOH)を用いて，SiO_2·0.025Al_2O_3·0.09TPAOH·0.40NaOH·26.0H_2Oの出発原料溶液を210℃で5 d水熱処理することで，LTA型ゼオライトバルクを得られた．また，SiO_2·0.02Al_2O_3·0.29NaOH·18.0H_2Oの出発原料溶液を200℃で5 d水熱処理することで，同じくLTA型ゼオライトバルクを得られた．

２．４　ゼオライトバルクの分極処理と性能評価

得られ各ゼオライトバルクは0 mm ϕ ×3 mmtに加工された．この試料を白金電極で挟み，1.0～20 V/mmの印加電圧下，200～400℃で分極処理された．各分極試料と未分極試料について，既報[1]に従って5 mass%のエタノール水溶液からのエタノール分離性能を評価した．なお，分離性能の結果については当日報告する．

３．参考文献

1) E. Igi, *et al.*, Micropor. Mesopor. Mater., **208**, 160-164, (2015).
2) Y. Kameshima, *et al.*, The 7th International Symposium on Biomedical Engineering, (2022).
3) Y. Kameshima, *et al.*, The 8th International Symposium on Biomedical Engineering, (2023).
4) 特開2016-160167，A型ゼオライト材料の製造方法，JPA 2016160167.

酵素応答性リン酸エステルカルシウム塩を基盤とした ストロンチウム徐放型生体応答性材料の設計

Design of Enzyme-Responsive, Strontium-Releasing Bioresponsive Materials Based on Calcium Phosphate Esters

名古屋大学　大学院工学研究科，松川祐子，濵島賢慎，高木優晃，鈴木一正，大槻主税
名古屋大学　工学部，中村碧杜
東京科学大学　総合研究院　生体材料工学研究所，横井太史

１．研究目的

骨形成および骨代謝に関与する酵素であるアルカリフォスファターゼ（ALP）は、リン酸エステルを加水分解しリン酸イオンを生成する。リン酸エステルのカルシウム（Ca）塩は、ALP存在下で生じるリン酸イオンがCaイオンおよび水酸化物イオンと反応することにより、材料表面近傍で骨類似アパタイト（bone-like apatite, BAp）層を形成する。この挙動は、材料が生体環境中の酵素に応答して構造変換を起こす生体応答性セラミックスであることを示す。[1] 一方、ストロンチウム（Sr）は骨形成を促進し、骨芽細胞分化およびALP遺伝子発現を誘導する生体必須微量元素である。そこで本研究では、リン酸フェニルCaへSrを導入し、酵素応答性と生理活性元素徐放機能を兼ね備えた高機能生体応答性材料の創成を試みた。そのBAp形成能を、擬似体液（simulated body fluid, SBF）を用いて*in vitro*で評価した。

２．研究成果

２．１　Sr添加リン酸フェニルCaの作製

$CaCl_2$水溶液と$SrCl_2$水溶液を、Ca+Srに対するSrのモル比 x が 0, 0.1, 0.5, 1, 2 mol%となるよう混合した。得られた混合溶液のpHをアンモニア水により10に調整後、同様にpH＝10に調整したフェニルリン酸水溶液へ加え撹拌した。生成した沈殿をろ過・洗浄・乾燥し、試料粉末を得た。試料粉末をペレット化し、x を用いてSr0%のように表記して、結晶相、化学状態、および形態を評価した。XRD測定により、Sr0%では既報の層状構造を有するリン酸フェニルCa[2]と同一位置に回折ピークが観測された。Sr2%においても同一位置のピークのみが検出され、SEM-EDXにより、CaおよびSrの試料全体への均一な分布が確認されたことから、Srが均一に導入されたリン酸フェニルCaが得られたことが明らかとなった。

２．２　Sr添加リン酸フェニルCa圧粉試料のBAp形成能の評価

各ペレット試料をSBF 11 mLに37 °Cで3日間浸漬し、洗浄・乾燥を行った。ALPを添加する条件（SBF-ALP）では、ALPの初期濃度を100 units/Lとし、毎日ALP溶液を添加した。試料名には条件と浸漬した日数を示す「_SBF3d」または「_SBF-ALP3d」を付記した。

Sr0%およびSr2%について、SEM観察結果を図1に示す。浸漬前（(a), (b)）では角張った粒子形態が観察され、ALPを添加しないSBFへ浸漬した後（(c), (d)）も浸漬前と同じだった。XRDの結果によれば、これらのいずれも同じ回折パターンだった。一方、ALPを添加した場合には、(e), (f)に示すように、試料表面に球状粒子が形成され、XRDの結果からヒドロキシアパタイトの回折ピーク位置にブロードなピークが観測された。したがって、Sr添加の有無にかかわらず、ALP存在下ではリン酸フェニル基の加水分解が促進され、その結果表面にアパタイトが形成されたと考えられる。

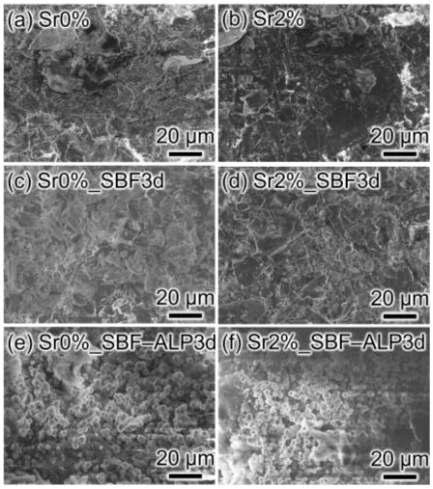


図1　作製した圧粉試料Sr0% (a)およびSr2% (b)と，それらをそれぞれSBF (c, d)またはALP添加SBF (e, f)に3日間浸漬した後の，表面のSEM像.

３．参考文献

1) T. Yokoi, *et al.*, *Mater. Adv.*, 1, 3215–3220 (2020).
2) H. Tanaka, *et al.*, *Mater. Res. Bull.*, 42, 1364–1373 (2007).

ポーラスアルミナを用いた交流電析法による金属ナノ粒子作製 ：作製プロセスの改良

Fabrication of Metal Nanoparticles by AC Electrodeposition Using Porous Alumina : Process Improvement

愛知工科大 工学部 機械システム工学科，近藤敏彰，竹内誠人
静岡大学 電子工学研究所，小野篤史

１．研究目的

金属ナノ粒子は，金属素材の種類によってプラズモン特性や磁性などの様々な特性を示すことが知られており，バイオセンサーやドラッグデリバリーシステムへの応用が期待されている。これらデバイス性能は，ナノ粒子の素材だけでなく幾何学形状にも大きく依存することから，デバイス性能の改善にはナノ粒子の幾何学形状制御が重要となる。幾何学形状が制御された金属ナノ粒子の作製には，テンプレート材を用いた電解析出法（めっき法）が広く知られている。代表的なテンプレート材の一つとして，アルミニウムを酸性電解液中にてアノード酸化することでアルミニウム表面に形成される，ポーラスアルミナが挙げられる。ポーラスアルミナは，図１に示すような，直行したナノ細孔が自己組織的に配列したナノポーラス材である。ポーラスアルミナのナノ細孔中に金属ナノ粒子を電解析出するには，これまで電流回復法と交流電析法を組み合わせた手法が用いられてきたが，電流回復法は操作が煩雑であり再現性があまり高くないことが問題となっていた。本研究では，簡便かつ高い再現性を有する作製プロセスの確立を目指し，電流回復法にかわる新たな手法の開発に関して検討を行ったので報告する。

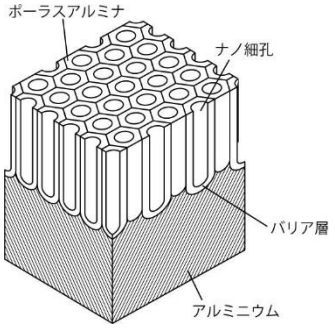


図1 ポーラスアルミナ

２．研究成果

ポーラスアルミナのナノ細孔中に交流電析法により金属を充填するには，前処理として，バリア層の薄化処理が必要である。バリア層の薄化には，これまで電流回復法と呼ばれる手法が用いられてきた。本研究では，この代替手法として，微小電流アノード酸化法の適用を提案する。本手法は，本来，ポーラスアルミナ層をアルミニウム地金から剥離しポーラスアルミナメンブレンを作製するために，バリア層を薄化する手法として提案されたものである[1)]。本研究では，本手法のバリア層の薄化効果に着目し，電流回復法の代替手法としての適用について検討を行った。

微小電流アノード酸化法とは，極微小な電流密度にてアノード酸化を行う手法である。本アノード酸化中，時間経過に伴いアノード酸化電圧は減少する。アノード酸化電圧はバリア層厚さと相関があるため，電圧の減少にともなってバリア層の薄化が期待される。図２には，微小電流アノード酸化を施したポーラスアルミナの断面SEM像を示す。SEM像より，バリア層の一部が溶解し，バリア層が薄化している様が確認された。また微小電流アノード酸化法を施したサンプルに金を交流電析したところ，ナノ細孔底部に金ナノ微粒子の形成が観察された。

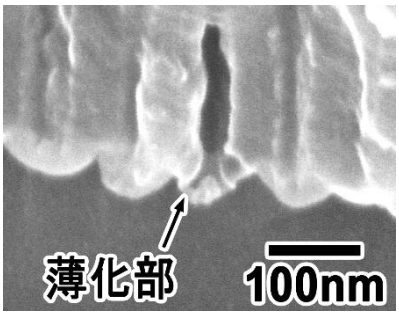


図2 微小電流アノード酸化後のポーラスアルミナの断面SEM像

本手法によれば，簡便かつ高い再現性にて，バリア層の薄化，および，金属充填が可能であった。本手法は，幾何学形状が制御された金属ナノ粒子を必要とする様々な機能性デバイス形成への適用が期待される。

３．参考文献

1） 水木，柳下，益田，表面技術協会第149回講演大会(2024)

低pH環境選択的がん細胞増殖阻害物質の探索

Research for the discovery of anti-proliferation compounds selectively under low-pH conditions

東京科学大学生体材料工学研究所, 石田良典, 影近弘之
琉球大学理学部, 城森啓宏

1. 研究背景および目的

がんは栄養や酸素を効率的に供給するために、血管新生を誘導し、大きく増殖していくことが知られている。しかし、その増殖の速さゆえに、脆弱な血管網の構築にしか至らず、局所的には反対に低酸素・低栄養といったがん微小環境と呼ばれる特殊な環境に陥っている。このような過酷な環境であっても、がん細胞は自身の代謝メカニズムを変化させるなど、生体システムを柔軟に更新しながら生存・増殖を続けていくことが知られている。一方で、このような環境に適応したがん細胞は同時に、がん治療法に対しても抵抗性を獲得することが知られており、がん悪性化の原因となることがわかっている。このがん微小環境の一つである低pH環境は、Warburg効果の結果として産出される乳酸により引き起こされる、がん化の結果としてとらえられてきた。しかし近年の研究により、この低pH環境によって、がん細胞が転移や浸潤を始めとする腫瘍の悪性化パラメータを増幅することがわかり、腫瘍化の原因であることが明らかになってきた(参考文献1)。このように、がん化への寄与が最近わかってきたため、低酸素環境など他のがん微小環境に比べると、低pH環境はこれまであまり研究されて来ておらず十分な理解が進められていない。そこで、低pH環境選択的にがん細胞の増殖を抑制する化合物を探索し、腫瘍選択的な低pH環境を狙い撃つ副作用の少ない抗がん活性化合物を見出すこと、またそれに続く、がん細胞の低pH環境適応機構の解明に向けたツールとして利用することを目的に研究を行った。

2. 手法および結果

化合物をスクリーニングする手法として、ハイスループットを念頭に2次元細胞培養によって探索を行った。低pH環境での培養によって悪性化因子の上昇が報告されている乳がん細胞MCF-7を用い、低pH環境、通常培養環境でそれぞれ培養した。その後、化合物を添加、細胞増殖阻害活性を測定し、低pH環境選択的に細胞増殖を抑制する化合物を探索した。スクリーニング用ライブラリーとして、東京医科歯科大学(現・東京科学大学)生体材料工学研究所が有するケミカルライブラリー、および琉球大学が有する海洋資源抽出サンプルライブラリーを用いることで、既知の化学物質および未知の天然物という、幅広い化学構造の網羅的調査を狙い検討を行った。その結果、生体材料工学研究所のライブラリーからは、低pH環境で強く細胞死を誘導し、通常条件ではあまり細胞死を誘導しない化合物数種類が見出された。また、琉球大学の海洋資源ライブラリーからは、ソフトコーラルまたは海綿エキスを選抜し、合計14個のジテルペノイドを同定した (Fig.1)。本報告会では、以上の詳細を発表する。

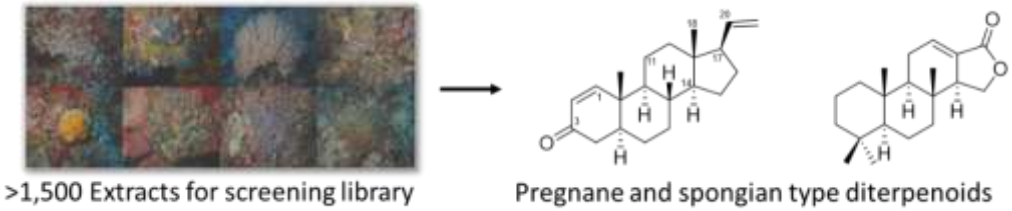


Fig.1: 海洋生物エキスより単離した化合物群 [2,3)]

3. 参考文献

1) C. Corbet and O. Feron, *Nat. Rev. Cancer*, **2017**, *17*, 577–593.
2) D. Martin et al., *Steroids*, **1977**, *30*, 379–388.
3) G. Cimon et al., *Tetrahedron*, **1974**, *30*, 645-649.

THz分光を用いた高機能材料原料の構造解析とその応用

Analysis of highly functional materials using THz spectroscopy and its applications

大阪国際工科専門職大学 工科学部，安田　新
静岡大学 電子工学研究所，佐々木　哲朗
鶴岡工業高等専門学校　創造工学科，森谷　克彦

１．研究目的

現代の産業基盤を支える半導体、医薬品、火薬などの物質製造プロセスでは、多様な有機物および無機物が複合的に用いられている。複数成分から構成される化合物半導体においては、各成分間で飽和蒸気圧が異なるため、単純な熱処理のみではストイキオメトリの維持が困難となる。そのため、蒸気圧の高い成分については蒸気圧を精密に制御しながら結晶成長や熱処理を行うことが不可欠である。一方、医薬品分野では、水に難溶な有効成分の溶解性を向上させる目的で、可溶化成分との共結晶化が盛んに研究されている。共結晶化によって従来の物質には見られなかった特性が付与されることで、医薬品、肥料、火薬などの性能向上が期待されている。しかし、共結晶は分子間力に基づく非共有結合・非イオン結合によって構成されているため、成分間の飽和蒸気圧差に起因するストイキオメトリの逸脱が生じる可能性がある。また、結晶中に存在する欠陥は溶解度などの物性に大きな影響を及ぼすことから、その厳密な制御が求められる。有機分子は多様な官能基を有しており、それらの回転振動、伸縮振動、さらには分子間振動の多くがテラヘルツ帯（0.1～10 THz）に現れると考えられる。本研究グループが保有する高分解能テラヘルツ分光測定装置を用いることで、従来は定量が困難であった結晶中の欠陥や原料ガス成分の検出および定量が可能となる。本研究では、これらの材料製造プロセスに関連する化合物および共結晶を対象とし、テラヘルツ分光吸収スペクトルに基づく検出および評価手法の確立を目指す。

２．研究成果

今回は肥料・医薬品・火薬などへの応用が期待される硝酸アンモニウムと、コフォーマーとしてのピコリン酸の共結晶作製を目指した再結晶試料の分析について、母材をポリエチレンに変更したペレット試料のテラヘルツ分光測定を行った．再結晶の条件は過去年度と同様である。また、同じ母材、同じ条件で測定を行った硝酸アンモニウム単体のスペクトラムとも比較を行った。図1として比較データの結果を掲載する。この結果から，再結晶化した硝酸アンモニウムとピコリン酸の試料のテラヘルツ吸収ピークは硝酸アンモニウムのそれとは異なる場所にそれぞれ観察された。このことは再結晶化によって新しい結晶構造が形成された可能性を示すものである。今後、これらの析出した物質についてXRDなど多角的で詳細な分析を行い、共結晶が生成しているかどうか、またその構造についての解析などを進めていく。

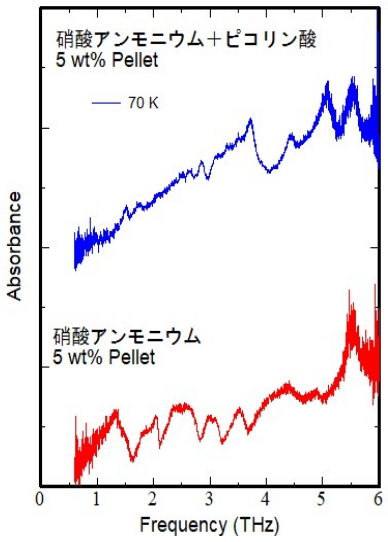


図1　硝酸アンモニウムとピコリン酸の再結晶と硝酸アンモニウム単体のテラヘルツ分光スペクトラムの比較

３．参考文献

1) Inoue, K., Nishiwaki, Y., Kumasaki, M., Matsumoto, S. & Okada, K., Synthesis of environmentally friendly energetic cocrystal derived from commodity chemicals, Chemical Communications, 2024, 60, 13963–13966, DOI: 10.1039/D4CC04037F.

医療応用のためのAlNベーストランジスタの動作実証

Demonstration of the operation of AlN-based transistors for medical applications

山口大学，岡田成仁
広島大学，黒木伸一郎

１．研究目的

AlNは6 eVという非常に広いバンドギャップを有し、優れた熱伝導性（良放熱特性）を備えている。この特性により、高周波、高耐圧や高出力が必要とされる電子デバイスの基板としての利用が期待されている。他方、最先端医療機器では、例えば次世代ガン治療法であるホウ素中性子捕捉療法（BNCT）では、設備小型化が求められており、特に加速管の小型化には、高周波・高耐圧・高出力・高熱伝導率のパワー半導体デバイスが求められている。これにはAlNデバイスの適用がブレークスルーとなる可能性がある。本研究課題の申請者は、このAlNの特徴を最大限に活用するために、N面GaN/AlN構造に基づく高電子移動度トランジスタ（HEMT）に着目した。この構造は、高速動作と高効率が要求される次世代電子デバイスにおいて注目されており、申請者はその試作と動作実証に成功している。この成功は、AlNを基盤としたトランジスタ構造が現実的かつ実用的であることを示す重要な成果といえる。本研究では、実際のデバイスを用いて高周波・高温などの動作領域を詳細に調査し、最先端医療装置応用機器のためのHEMTデバイスを目指す。

２．研究成果

MOVPE法を用いてサファイア基板上にN極性面AlNを成長させる場合には低V/III比とすることが重要である。これは、Al極性面AlNが安定なことから条件を逸脱させN極性面に多くの炭素不純物、酸素不純物を含ませることがポイントである。これによってAl極性へ変換させないように工夫している。表面平坦性を確保するためにはオフ角が重要であり、おおよそオフ角2.0～4.0°が平坦なN極性面AlNを成長させるために重要であった[1]。N極性面GaNをチャネルにすることを考慮するとあまりに大きなオフ角は望ましくないと予想し、その中での最小のオフ角である2.0°をN極性面AlN用のサファイアの最的オフ角とした。このとき、表面粗さを示す原子間力顕微鏡（AFM）の二乗平均平方根（RMS）は2 nm程度であった。さらなる平坦化には水素パルスエッチングと命名した水素でN極性面AlNをエッチングしつつ成長を行うことが効果的であり、RMS 0.4 nm程度までの平坦化を可能とした[2]。水素でエッチングし、荒れた面をアンモニアで荒れた表面をリカバリーし、N極性面AlNを成長させるサイクルを繰り返し成長させることが最も平坦性が向上する結果となった。一方、一般的にサファイア基板上に窒化物半導体を成長させるときには高密度の貫通転位密度を有することがよく知られており、特にN極性面は転位が多いことがよく知られている。我和のサンプルでも例外ではなくこの問題に対して、我々はAl極性面を用いた極微小の凹凸構造による転位消滅機構とAl極性面→N極性面の極性反転を用いることで、サファイア加工基板上N極性面AlNの転位密度を効果的に低減させることに成功した[3]。極微小の凹凸構造は転位の屈曲を誘発し、Al極性面→N極性面の極性反転はN極性面の成長条件を用いるとAl極性面を保てなく、よりN極性面AlNが安定になることに起因している。最終的にN極性面AlNのX線ロッキングカーブの半値幅は0002、10-12回折でそれぞれ140 arcsec、500 arcsecとサファイア上に成長させたN極性面AlNでは比較的良好な値を再現することに成功した。サファイア基板上N極性面AlNの平坦化と結晶性改善がなされた後、N極性面GaN/$Al_{0.9}Ga_{0.1}$N/AlN構造HEMTを成長させた。AlN上にGaNをヘテロ成長させることは非常に困難であり、最初はGaNチャネルを成長させることができずにN極性面AlGaN/AlN HEMTを作製し、これがN極性面AlN上のHEMTの最初の動作実証となった。GaNチャネルの成長にも取り組んできた結果、GaNを一般的なGaNの成長温度よりも大幅に低下させ非平衡に近い条件下で成長させることでGaN/$Al_{0.9}Ga_{0.1}$N/AlN構造の作製にできることを見出した。また、$Al_{0.9}Ga_{0.1}$Nは

N極性面AlNに大量に含まれる不純物からGaNチャネルを切り離すためである。特にC不純物は2DEG濃度の低下を引き起こすためGaNチャネル直下には低Cの層が必要である。$Al_{0.9}Ga_{0.1}N$ はN極性面AlN と比較しC濃度が非常に小さいため採用している。GaNチャネル表面には2 nmのSiO_2を製膜した。これはN面の窒化物半導体はアルカリ溶液に対して耐性がなく、一般的なフォトリソグラフィーでの現像液で表面劣化を防ぐ効果も含んでいる。メサ加工をベースにソース及びドレイン電極にはTi/Al/Ti/Auを、ゲート電極にはNi/Auを用いることでデバイス化を行った。2DEGを大きくするために様々な条件でGaNチャネルの成長祖行った。その性能改善にはGaNチャネル中に含まれる不純物濃度の低減が重要であり、V/III比[4]・キャリアの水素窒素比であるF値の最適化が特に効果的であった。また貫通転位密度の低減によりドレイン電流を上昇させることが出来た。以上より、MOVPE成長にて成長させたサファイア基板上N極性面GaN/AlGaN/AlN HEMTは最大ドレイン電流400 mA/mm（Fig.1）、耐圧は1300 V、最高動作温度は600 ℃の性能まで到達した。これら結果は最先端医療装置応用機器のためのHEMTデバイスに必要な性能を持ち合わせていることを意味しており、今後は動特性などの評価を行っていく予定である。

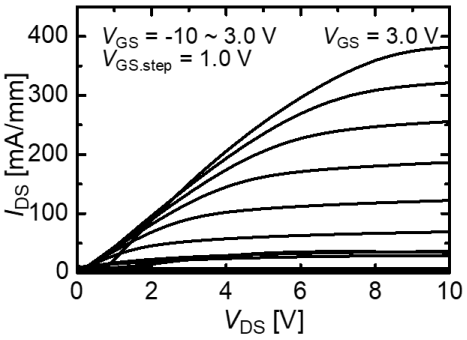


Fig.1: Static characteristics of N-polar GaN/AlGaN/AlN HEMT

［謝辞］本研究の一部は生体医歯工学共同研究拠点の支援にて実施した.

1 Isono *et al*., Phys. Stat. Solidi B, 257, 1900588 (2020)
2 N. Okada *et al*., Jpn. J. Appl. Phys., 60, 125502 (2021)
3 N. Okada *et al*., J. Appl. Phys., 136, 025705 (2024)
4 M. Miyamoto *et al*., Phys. Stat. Solidi A, 221, 1900588 (2024)

AIを活用した中性子イメージングによる非破壊検査の精度向上

Accuracy Improvement in Non-Destructive Inspection Through AI-Driven Neutron Imaging

常葉大学　社会環境学部，立蔵　洋介
静岡大学　電子工学研究所，中野　貴之

１．研究目的

中性子イメージングは，X線では検出が困難な構造物の非破壊検査において極めて重要であるが，高温・高圧力・高線量の環境下では，熱雑音の増大により信号とノイズの弁別が困難となっている．本研究では，静岡大学が開発する高温動作可能なBGaN中性子検出器の測定信号に対し，AIを用いた信号処理技術を導入することを目的とする．観測データから温度等の環境パラメータを逆推定する「多変量解析AI」の基盤を構築し，過酷環境下での高精度イメージングの実現を目指す．

２．研究成果

２．１　先行研究調査に基づくAIモデル設計指針の策定

BGaN検出器の実データ解析に向け，パルス波抽出に関する先行研究[1]の調査を行った．同研究の比較検証（CNN，RNN，Self-Attentionの性能評価）によれば，ホワイトノイズが支配的な高計数率環境下においては，CNN（U-Net）が波形復元および信号分離において高いロバスト性を示した．この知見に基づき，本研究においてもCNNベースのアプローチによるモデル設計指針を確立した．

２．２　信号処理シミュレーション環境の構築と予備検証

Pythonを用いた信号処理シミュレーション環境を構築した．高温環境特有の熱雑音（ホワイトノイズ）とパルス密度をパラメータ化することで，図1のように任意の高計数率環境を再現した学習用データの自動生成を実現した．本システムで学習させたモデルを実測データ（評価用）に適用した結果，図2のように視覚的確認と矛盾なくパルスを検出できることが確認された．これにより，構築した生成手法の実用性が確認され，過酷環境データ解析に向けた十分な見通しを得た．今後は，画像処理分野における教師なしノイズ分散推定技術[2]を応用し，信号復元と同時に環境パラメータを逆推定するアルゴリズムの確立を目指す．

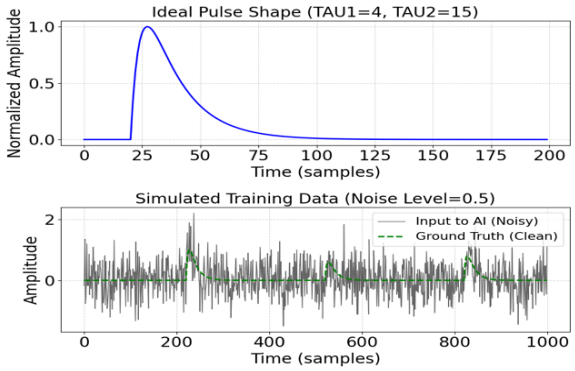


図 1　自動生成された学習用データの例．検出器の応答特性（上）と低SN環境の模擬信号（下）．

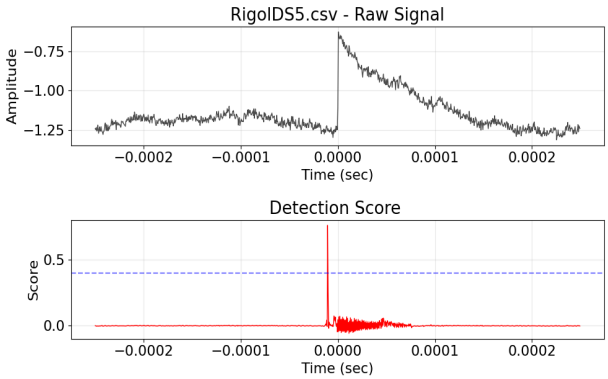


図 2　実環境信号（上）に対する検出アルゴリズムに基づく評価スコア（下）．

３．参考文献

1)　A. Regadío, et al. Applied Radiation and Isotopes 204, 111137(2024)
2)　R. Ke, IEEE Trans. Image Process. 33, 2908-2923(2024)

支台歯形成技能評価における辺縁連続性の評価アルゴリズム

Algorithm for evaluating marginal continuity of the abutment for tooth preparation skill assessment

東北大学大学院歯学研究科　遠藤弥生，勝田悠介，互野　亮，尾崎　茜，山田将博，江草　宏
東京大学生産技術研究所　任　宗偉，吉岡勇人
東京科学大学未来産業技術研究所　進士忠彦

１．研究目的

近年，歯科医学では技能教育の重要性がますます高まっているが，切削技能の評価方法はまだ確立されていない．口腔内スキャナーによる光学印象の臨床応用が進み，教育現場においても，支台歯形成直後，実習模型上でデジタルデータの取得が可能となった．このデータに基づき，学生の切削技能を自動的かつ定量的にリアルタイムに評価するシステムの開発が望まれている．CAD/CAM冠支台歯形成に関する注意事項に，フィニッシュラインが鋸歯状とならないよう特に滑らかに仕上げることが大切であると明記されている[1]．しかしながら教員による「辺縁の連続性」の評価結果にはばらつきが認められる．本研究は，支台歯形態の評価項目「辺縁の連続性」の評価アルゴリズムの確立を目的とした．

２．研究成果

対象は，2016年度から2022年度までの東北大学歯学部の学生が模型上で支台歯形成を行った人工歯804本を専用固定台に植立し，口腔内スキャナー（TRIOS3，3shape，Denmark）を用いて採取したSTLデータとした．解析手法の確立のために，教員評価が最低スコア1の多い試料15本を選び，そのデータを用いた．用いたスキャナーはフリーハンドであるため，前報[2]に準じて，試料ごとに歯の位置関係の整列を行った．

歯軸をZ-軸に合わせ，X-Y平面でアライメントを行った後，Z領域を制限し，X-Y平面への投影を行い，数値解析ソフトウエアMATLABを用いて点群の外周インデックスを検出，次に外周点群を抽出した（図1）．ここで外周を１周する間のZ値の傾き（dz/ds）が急激に変化する部分に着目し，変化量が3σ以上の部分を連続性に問題があると解釈した．その結果の一例を示す（図2，3）．図3の赤印で示した検出部分は教員の評価とも概ね一致し，妥当であった．

本研究の結果，デジタルデータに基づいた「辺縁の連続性」を検出するアルゴリズムを確立することができた．これは数値データから算出された客観的評価結果とみなされ，自働評価システムの確立に寄与するものと期待できる．

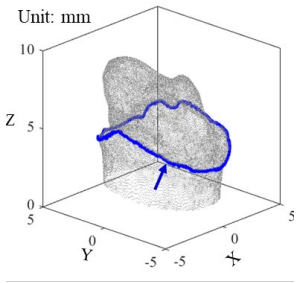


図1 外周点群の抽出

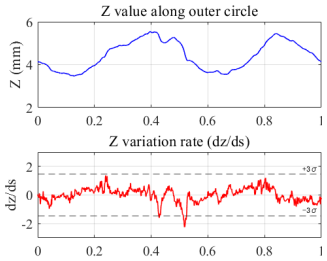


図2　Z値およびZ値の傾きの変化

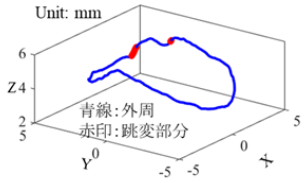


図3　Z値の跳変の検出結果の一例

３．参考文献

1) 保険診療におけるCAD/CAM冠の診療指針2024, 令和6年3月 公益社団法人日本補綴歯科学会（令和6年4月10日一部改訂），5，(2024)．
2) 遠藤弥生他，支台歯形成技能評価のための辺縁の形態を評価するアルゴリズム，2024年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告書，(2025)．

口腔内マルチイオン計測に向けた小型全固体型参照電極の作製

Fabrication of a miniature all-solid-state reference electrode toward intraoral multi-ion measurement

東京科学大学 未来産業技術研究所　中村知力，長野一樹，山田哲也，柳田保子
東北大学大学院歯学研究科　鷲尾純平，高橋信博，依田信裕，日原大貴，田中志叡，成原大衣智

１．研究目的

口腔疾患は，唾液中に存在する複数のイオン濃度の変動と密接に関連している．例えば，唾液中カルシウムイオン濃度や水素イオン濃度（pH）の低下は，う蝕のリスクを高めることが知られている[1]. また，脱水症状下では唾液流量が減少することから[2]，ナトリウムイオン濃度は減少，カリウムイオン濃度は増加することが知られている[3]．したがって唾液中濃度を経時的にモニタリングすることで脱水症状の発症を予防することが期待できる．以上のことから多項目の唾液イオン濃度を連続的にモニタリングすることは，さまざまな症状の早期介入を可能にすると考えられる．

しかしながら，センシングデバイスを構成する参照電極は依然として大型であり，口腔内に設置可能なデバイスに組み込み、実際の口腔内において測定を行うためには、さらなる小型化が課題であった. そこで本研究では, KCl粉末を分散させたPVC膜, ならびに超純水に分散させた酸化グラフェン（GO）膜を用いてAg/AgCl電極を被覆した2種類の参照電極を作製し，評価を行った．

２．2種類の参照電極の評価

２．１　KCl粉末を分散させたPVC膜で被覆した参照電極

KCl粉末を分散させたPVC膜で被覆した全固体型参照電極を飽和KCl溶液中で市販の参照電極と開回路測定法を用いて，12時間計測した．結果を図1に示す．これより3時間ほどのコンディショニングを必要とするが, その後8時間ほどは安定した電位を得られることがわかった．しかし，12時間計測した後チタン片を覆ったPVC膜が剥がれてしまったことから接合部に改良が必要である．

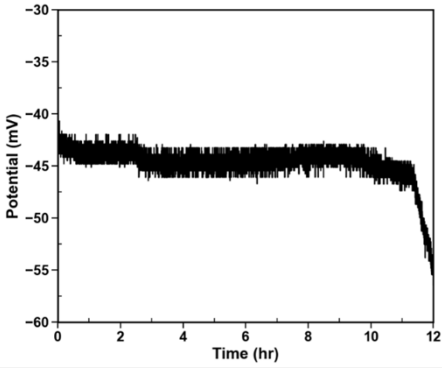


図1 PVC被膜参照電極の12時間計測

２．２　超純水に分散させた酸化グラフェン（GO）膜で被覆した参照電極の評価

２．１で作製した参照電極は被覆する膜厚が厚いため，作製する際にPDMSでチタン片を囲う必要があった．そのため厚さが5 mmとなり，口腔内に入れるには大きいサイズとなった．そこで膜厚を必要としない酸化グラフェン膜で被覆した全固体型参照電極を作製し，5分間の計測を２．１と同様の実験環境で計測した．その結果を図2に示す．こちらの参照電極も短時間計測であれば電位は安定していることがわかった．今後は長時間計測でどの程度安定した結果が得られるかを評価していく．

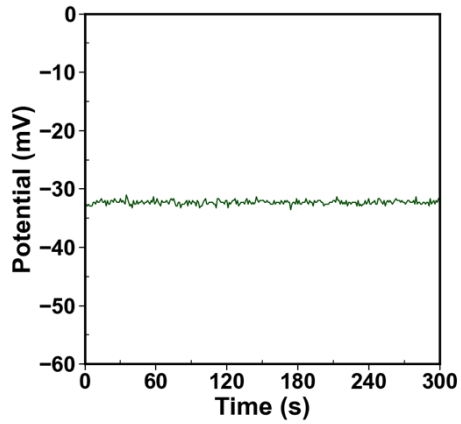


図2 GO被膜参照電極の5分間計測

３．参考文献

1) Newbrun E. Cariology. Williams and Wilkins Company, 22-35(1978)
2) Neil P Walsh , et al., Medicine & Science in Sports & Exercise, 36(9), 1535-1542(2004)
3) I.A.Siegel, Archives of Oral Biology, 17(9), 1385-1388(1972)

Artificial Neural Networks based Optimization to Design of GaN IMPATT Sources

Arindam Biswas[1], Aritra Acharyya[2], Hiroaki Satoh*[3]

[1]Department of Mining Engineering, Kazi Nazrul University, Asansol, Burdwan, West Bengal – 713340, India;
E-mail ID: mailarindambiswas@yahoo.co.in
[2]Department of Electronics and Communication Engineering, Kalyani Government Engineering College, Kalyani, West Bengal, India.
E-mail ID: ari_besu@yahoo.co.in
[3]Research Institute of Electronics, Shizuoka University, Hamamatsu – 4328011, Japan;
inokawa.hiroshi@shizuoka.ac.jp, satoh.hiroaki@shizuoka.ac.jp

This paper presents a comprehensive investigation into the application of Artificial Neural Networks (ANNs) for modeling, predicting, and optimizing the performance of Gallium Nitride (GaN) Impact Avalanche Transit Time (IMPATT) diodes operating in the terahertz (THz) frequency range. The research aims to leverage ANNs to predict static and dynamic performance metrics, accelerate prediction of breakdown voltage, RF power output, and conversion efficiency, and optimize design parameters for enhanced output power and efficiency. The paper demonstrates that ANN-based approaches can accurately predict key performance metrics of GaN IMPATT diodes, achieving prediction errors within 10^{-4} to 10^{-6} while reducing computational time by 80%. A dataset obtained from SCQDD simulations, which consistently accounts for quantum effects, is utilized to train ANN models. These models successfully capture the effects of changes in device structure, doping levels, and operating conditions on overall performance. The research also introduces a novel approach for optimizing the design of GaN-based THz IMPATT sources using ANNs. By training ANN models on SCQDD-based simulation data, the proposed approach enables efficient optimization of diode design parameters based on desired performance targets, significantly reducing computational resources and time. Inverse ANN models are developed to optimize diode design parameters, achieving high accuracy and efficiency. The findings of this research contribute to the development of high-performance terahertz sources and pave the way for innovative applications in semiconductor device modeling and optimization. The proposed ANN-based approach offers a scalable solution for the rapid development of high-performance THz radiation sources, addressing the growing demand for efficient and accurate design optimization tools in the field of high-frequency semiconductor devices.

References:

1. Mondal, S., et. el. Accelerated Prediction of Terahertz Performance Metrics in GaN IMPATT Sources via Artificial Neural Networks, IEEE Access, vol. 13, pp. 84284-84302, 2025, DOI: 10.1109/ACCESS.2025.3567410.

2. Mondal, S., Ray, et. al.,Design Optimization of GaN-Based Terahertz IMPATT Sources by Using Artificial Neural Networks, Journal of The Institution of Engineers (India): Series D(2025), pp.1-16, https://doi.org/10.1007/s40033-025-00894-x.

Development of Novel Retinoids Exhibiting Selective CRABP1-mediated Non-Genomic Activity

CRABP1 を介した非ゲノム作用に選択的な新規レチノイドの創製

LBB, Inst. Sci.Tokyo, Zhaofeng Huang, Hiroyuki Kagechika
Res. Infra. Mgmt. Ctr., Inst. Sci. Tokyo, Yue Ma, Michiko Nakaishi
Univ. Minnesota Med. School, Li-Na Wei

１．研究目的

Retinoids such as all-trans retinoic acid (ATRA) are specific agonists of retinoic acid receptors (RARs), which form heterodimers with retinoid X receptors (RXRs), and regulate the specific gene expression, controlling cell differentiation, proliferation, immunity, and metabolism. Besides this genomic action of retinoids, ATRA exhibits non-genomic activities. Recently, we found the non-genomic activities of ATRA mediated by cellular retinoic acid-binding protein 1 (CRABP1). Thus, CRABP1 can rapidly bind ATRA and form cytosolic “CRABP1 signalosomes” with some kinases like RAF and CaMKII. In order to clarify the detailed action mechanism of non-genomic activity of ATRA, it is essential to develop novel compounds that do not act on nuclear retinoid receptors but specifically bind to CRABP1 to exert non-genomic effects. In this study, we screened the compound library and synthesized derivatives of the hit compound to identify the compounds with selective non-genomic activity.

２．研究成果

Using the compound library in our laboratory of Inst. Sci. Tokyo, we screened for compounds that bind to CRABP1 without activating RAR, and obtained several hit compounds. In this study, we focused on the compound C45, and synthesized its derivatives by modification of pyridine ring, benzoic acid moiety and the linking amide bond.

We designed 12 derivatives, and examined the AIDD prediction of binding affinities for CRABP1 and RAR of the synthesized compounds to guide the design of additional compounds with selective non-genomic activity. Among the compounds examined, compound SW06 showed the highest predicted affinity. Guided by AIDD result, an additional 10 derivatives were designed, and selected compounds were synthesized, and subjected to bioassays. (Figure 1). Among them, SW06 exhibited no genomic activity, deduced by cell differentiation-inducing activity in HL-60 cells (Figure 2), validating our design strategy.

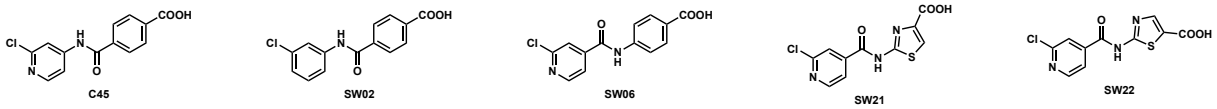


Figure 1 Structure of C45 and selected derivatives

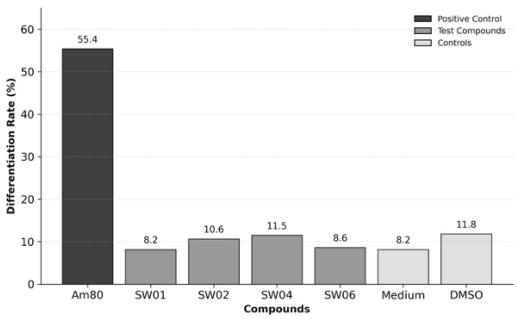


Figure 2 HL-60 cell differentiation assay

３．参考文献

1) Nagpal, I. & Wei, L.N. Int J Mol Sci 20 (2019).
2) Nhieu, J. & Wei, L.N. Biomolecules 15(2025)

形状記憶合金製オンプラントの開発

Development of shape memory alloy onplant for orthodontic treatment

東北大学大学院歯学研究科，遠藤 千晶，有馬 明香，西村 壽晃
古河テクノマテリアル，喜瀬 純男
東京科学大学総合研究院フロンティア材料研究所 （兼）未来産業技術研究所，稲邑 朋也

１．研究目的

矯正歯科治療において、不動の絶対的な固定源は必要不可欠である。歯槽骨の海面骨にまで達する歯科矯正用アンカースクリューが最も一般的に使用されており、抜歯や外科手術の回避に有効である。しかし、歯根間距離が狭い、後継永久歯のある混合歯列期、骨欠損がある口唇口蓋裂などの患者には適応が難しい。上記の問題を解決するため、骨表面の皮質骨のみに固定されるチタン製オンプラントが次世代型の固定源として近年登場した。オンプラントは骨との結合に３～４か月を要し、撤去に際し周囲の骨が破壊される高侵襲性が臨床応用の障害となっている。対して、我々が開発中のNitinol製の形状記憶合金を使用したオンプラントは、植立後の即時荷重、および低侵襲で撤去が可能である。Nitinolは超弾性と耐久性に優れた生体用材料として、整形外科等の医療分野で有効性が証明されている。

本研究の目的は、形状記憶合金の特性を生かし、適応部位と年齢の制限が少なく、低侵襲で植立・撤去できる安全な形状記憶合金製オンプラントを開発することである。

２．研究成果

２．１　オンプラントの試作

長さと側面の形状の異なる４種類のオンプラントの試作を行い、ASTM D638とD695に準拠したエポキシ樹脂の人工皮質骨、ブタ下顎骨に植立試験を行った。その後、植立・撤去を容易にするため、側面の形状を変更してさらに２種類の試作を行った。

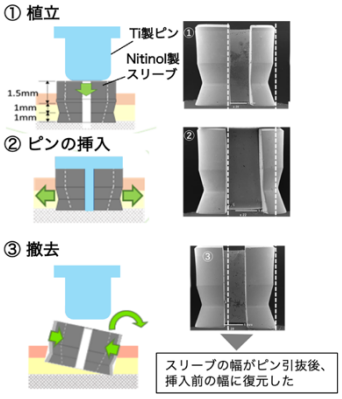


図1（左）着脱機構
（右）SEM画像

２．２　力学的安定性の評価

人工骨を用いた垂直/水平引き抜き試験において、平均荷重は49.1±5.7 N（垂直）、38.4±16.0 N（水平）だった。オンプラントの平均荷重は一般的な矯正力（5N以下）および歯科矯正用アンカースクリューで推奨される矯正力（2 N）を大きく上回ることから、十分な固定力を有することが示された。

さらにPeriotest Mによる動揺度評価では、垂直方向−1.5、水平方向−3.3を示し、安定したデンタルインプラントと同等の動揺度であった。

またSEM観察により、ピン挿入に伴うスリーブの10%の拡張と撤去後の復元が確認できている。（図1）

２．３　動物モデルでの植立検証と生体安全性評価

雄性ウサギ（Slc:NZW, 19w, 3kg）6羽を用い、右大腿骨の皮質骨に約4 mmの孔を形成し、オンプラントを植立した。植立直後および1か月後に大腿骨を摘出し、Micro-CT（ScanXmate-E090）で三次元解析を行った結果、内側の海綿骨への影響は認められず、外側の皮質骨に限局して植立されていることを確認した。今後の臨床応用に向けては、着脱機構の改良による低摩擦化に加え、長期使用に伴う摩耗粒子が誘導し得る炎症性骨溶解リスクも含めた評価が必要である。

２．４　特許出願

特許出願を行い、形状記憶素材で形成される生体用アンカーとしての構造が特許請求の範囲となっている。

３．参考文献

1) Peter G. Miles, et al., Evidence-Based Clinical Orthodontics, 2012; 107-121.

2) Xiang Chen, et al., Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007;132-278

DMDとGelMAを用いた多段階単一細胞スクリーニング技術の開発

Multi-stage Single Cell Screening Using DMD and GelMA

豊橋技術科学大学　曽我部優斗，酒井達也，山本拓弥，和田大翔，岡本俊哉，柴田隆行，永井萌土
東京科学大学　石田忠，シンガポール工科デザイン大学　橋本道尚

１．研究目的

先端医療の研究開発には，単一細胞スクリーニング技術が不可欠である．しかし従来法[1]は，観察分離の品質と効率にトレードオフが存在し，高精度かつ高スループットな分離は困難であった．その解決策として，光架橋性ヒドロゲルとデジタルマイクロミラーデバイス（DMD）による多点光照射を用い，目的細胞をゲル内にカプセル化して分離する技術を提案している[2]．二値的な分離にとどまり，多段階的な分離は困難であった．本研究では，ゼラチンメタクリロイル（GelMA）の重合度が積算光量に依存し，Trypsin溶解時間が変化する性質を利用して，多段階分離の実現を目指す．機械学習による細胞検出と照射パターン設計を組み合わせ，効率的なスクリーニングシステムを構築する．

２．実験方法

顕微鏡画像から機械学習を用いて個々の細胞位置を自動検出し，検出された座標に基づき，DMD (DLP2000) を介してレーザ光を各細胞へ照射し，光架橋性ヒドロゲル (GelMA 5 w/v%, LAP 0.3 w/v%) を硬化させカプセル化を行った．この際，細胞ごとに照射時間を調整することでゲルの重合度を制御した．最終的に，Trypsin-EDTA (0.25%) を添加し，重合度の低いカプセルから順に溶解させ，目的の細胞を段階的に放出させた．



図1 実験の様子（Scalebar：100μm）
(a)細胞検出の様子(b)照射パターン(c)カプセル化した様子

３．機械学習モデルと照射パターンの作成

Mask R-CNNを用いて，HeLa細胞の顕微鏡画像を学習データとしてモデルを構築した．テストデータによる評価の結果, 細胞領域の抽出精度は0.97, 検知の網羅率は0.82を達成し，高精度な検出が可能であった．この検出結果から，各細胞の重心位置に対し 50 μm角のマスクを生成し，照射パターンを自動設計するアルゴリズムを実装した．

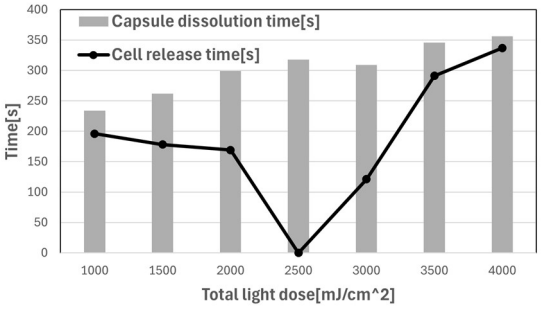


図2 積算光量による溶解および細胞放出挙動

４．機械学習を用いた多段階の細胞分離結果

ゲルの提案手法の実証として，HeLa細胞に対し積算光量を変えた7段階のカプセル化を実施した．図2に示す通り，GelMAカプセルの溶解時間は積算光量に応じて段階的に増加した．光による重合度制御にて，溶解時間差の形成に成功した．細胞放出時間に関しても，概ね積算光量に比例して増加した．データの乖離としては，積算光量2500 mJ/cm^{2}では，細胞の封入自体が失敗した．これはGelMA厚み内における細胞位置が不均一であり，ゲル溶解と細胞脱離のタイミングにずれが生じたためと考えられる．細胞の3次元位置を制御し，本手法による段階的な分離制御が実現可能であることを示した．

参考文献

1) McKinnon, K. M.: “Flow cytometry: An overview. Current Protocols in Immunology”, 120, 5.1.1-5.1.11. DOI: 10.1002/cpim.40 (2018)
2) Venkatesh Kumar Panneer Selvam: “Image-Based Gel Encapsulation of Suspended Single Cells for Parallel Single-Cell Screening.”, JRM, Vol.35 No.5 pp. 1177-1184 (2023)

超音波霧化と低温プラズマイオン化を用いた溶液中の薬剤分析

Analysis of drugs in solution using ultrasonic nebulization and low-temperature plasma

東京科学大学 未来産業技術研究所，戸谷亮太，太原誠也，清水祐哉，八井田朱音，
杉田直広，沖野晃俊
東京薬科大学 薬学部，守岩友紀子，東海林敦

１．研究目的

環境中に残留する医薬品は微量であっても，生態系へ影響を与える可能性が指摘されている[1]。それらの排出の管理を講じるために，海水や河川水に含まれる微量薬剤分子の高感度な分析が求められている。現在使用されている液体クロマトグラフィー質量分析法では，試料の前処理等に分析時間を要し，多様なサンプルを対象としたモニタリングには課題が残されている。

我々のグループでは，大気圧低温プラズマによる分子のソフトイオン化法を開発してきた[2]。この手法は，低温でエネルギーの弱いプラズマを照射することで，フラグメンテーションの少ない高感度な分析が可能である一方，分子量が大きい分子の脱離が困難である。そこで本研究では，新しい試料導入法として超音波霧化を用いて，低温プラズマイオン化と組み合わせることで前処理を必要としない高感度な分析法を開発した。

２．研究成果

２．１　実験方法

超音波による霧化とプラズマジェットによるプロトンの付与を併用することで，溶液中分子の質量分析を行った。図1に実験系の概略図を示す。超音波振動子によって霧化した試料を1 L/minのアルゴンガスでPFAチューブを通して輸送した。その後，質量分析装置の直前でアルゴンプラズマを照射し，霧化試料中の水蒸気由来のプロトンを付与することでイオン化を行った。分析試料には，慢性骨髄性白血病の抗がん剤として使用されているイマチニブを純水で100 ppmとなるよう調製した溶液を使用した。溶液試料は超音波振動子によって15秒間で300 µL霧化した。

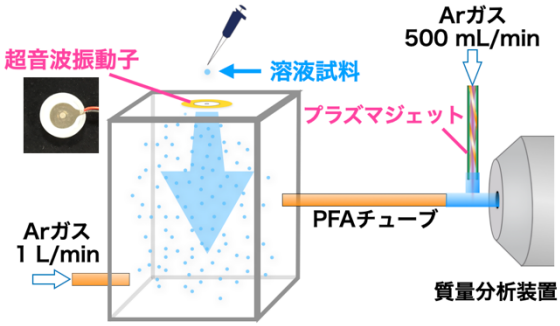


図１　実験系の概略図

２．２　薬剤分析の結果

超音波霧化と低温プラズマイオン化を併用し，イマチニブの分析を行った結果を図2に示す。分子量495のイマチニブ由来の質量信号を得ることができた。また，m/z＝248にプロトンが二つ付与されたイマチニブ由来の2価の質量信号も検出された。本研究で用いた質量分析装置の積算時間は200 msecであり，溶液試料が分析装置へ均一に導入されていると仮定した場合，1回の積算時間あたり約400 ngの薬剤で検出されたことを示す。ポスターでは，4-イソプロピルアンチピリンやジクロフェナクなど他の薬剤の分析結果も報告する。

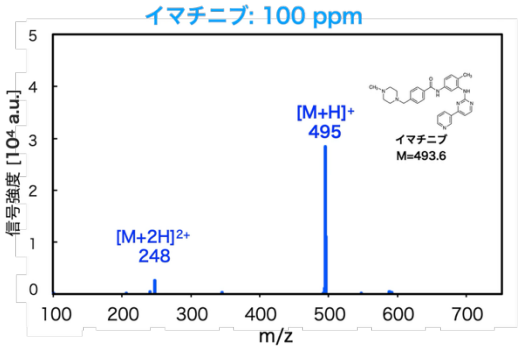


図2　分析結果

３．参考文献

1) F. Ogata, T. Azuma: Yakuzai Zasshi, 138(2018), 269-270
2) M. Aida, T. Iwai, A. Okino: *J. Anal. At. Spectrom.*, 2018, 33, 578-584.

特定のナノ構造の形成中に外部力場によって誘発される異常に速い物質移動

Anomalously fast mass transfer induced by external force fields during the formation of certain nanostructures

National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, Ukraine, Oksana Podshyvalova
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine, Oleksii Kulyk, Oleksandr Kulyk
Advafab Oy, Finland, Volodymyr Gnatyuk
NSC “Kharkiv Institute of Physics and Technology” of the NAS of Ukraine, Ivan Marchenko
Research Institute of Electronics, Shizuoka University, Japan, Toru Aoki

１．研究目的（Research purpose）

Important nanostructures for bioengineering applications, such as thin layers of impurity-doped (In) semiconductor (CdTe) in X-ray/gamma-ray detectors and colloidal copper(I) oxide (Cu_2O) particles in an alkali halide (KCl) crystal matrix, are fabricated using external force fields (namely, nanosecond laser pulses and a high-voltage electric field, respectively) [1-4]. Such nanostructures form the basis for functional materials with desired properties. Under external force fields, mass transfer processes can be effectively reduced to the superdiffusion regime, characterized by a nonlinear mean-square displacement of particles [5]. In this paper, using the approach outlined in [5], possible mechanisms of anomalously fast mass transfer and nanostructure formation in these systems subjected to external force fields are discussed, and the diffusion of small particles on a crystal surface under a time-periodic external field is examined.

２．研究成果（Research results）

The mechanism of anomalously fast indium mass transfer in the "In film/CdTe crystal immersed in distilled water" system [1-4] is primarily driven by laser-induced barodiffusion and diffusion of the molten phase, reinforced by acoustic confinement of the liquid medium. The resulting shock waves enable the formation of sharp, shallow p-n junctions in heavily doped n-layers near the boundary. Under these conditions, the presence of indium on the opposite side of relatively thick crystals (100 microns or more) is explained by a soliton-like mass-transfer mechanism initiated by intense shock waves.

During high-temperature annealing of the “Cu film/KCl crystal” system in atmospheric air under a high-voltage electric field [1], processes such as solid-state diffusion, ion migration, and controlled oxidation occur. As they migrate, copper ions react with oxygen ions, forming nuclei of the Cu_2O phase, whose growth is limited by the KCl lattice. The presence of an external electric field, environmental heterogeneity, and high temperature ensure a mass-transfer regime during the formation of Cu_2O colloidal particles, with efficiency approaching ballistic diffusion.

Under the influence of external factors, anomalous features of diffusion may arise in a system of small particles. Numerical analysis indicates that in the presence of an external force field, the diffusion coefficient may increase as temperature decreases over certain temperature intervals. The location and width of these temperature intervals on the diffusion-coefficient-versus-temperature graph depend on the frequency of the external field.

３．参考文献（References）

1) O. Kulyk, et al., *ISBE 2025*, *Program and Abstract Book*, **2025**, 99-100 (30-31 Oct. 2025, Higashihiroshima, Japan)
2) V. Gnatyuk, *Nucl. Instum. Methods Phys. Res. A* 1029, 166397-1-8 (2022)
3) S.M. Levytskyi, et al., *Phys. Chem. Solid State* 22(2) 301-306 (2021)
4) S.M. Levytskyi, *SPQEO* 28(4) 432-440 (2025)
5) J. Spiechowicz , et al., *Entropy* 25(1) 42-1-25 (2023)

らせん転位の弾性場を考慮した局所ステップダイナミクス条件下での単一成長螺旋の形態

Morphology of a single growth spiral under conditions of local step dynamics with account of the elastic field of a screw dislocation

V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine, Oleksii Kulyk
NSC “Kharkiv Institute of Physics and Technology” of the NAS of Ukraine, Victor Tkachenko
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine, Oleksandr Kulyk
National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”, Ukraine, Oksana Podshyvalova
Advafab Oy, Finland, Volodymyr Gnatyuk
Research Institute of Electronics, Shizuoka University, Japan, Toru Aoki

１．研究目的（Research purpose）

It is known that during the growth of thin-walled nanotubes, two competing mechanisms that weaken the elastic field of a screw dislocation can be clearly observed: (i) the formation of a hollow core and (ii) the creation of torque around the dislocation axis via the Eshelby twisting mechanism [1]. The appearance of spirals at the initial stages of this process under conditions of local step dynamics can be reconstructed using the theoretical approach developed in [2]. Given that the Eshelby effect manifests only with a significant decrease in the cross-section of the microcrystal, the goal of this work was to establish the morphological features of a single growth spiral formed in a bulk effectively isotropic medium in the presence of a long-range elastic field of a screw dislocation.

２．研究成果（Research results）

An analytical description of a spiral step emerging from a hollow nucleus has been developed based on the obtained analytical and asymptotic solutions of the Cabrera-Levine (CL) kinetic equation, which accounts for the elastic field of a screw dislocation. The CL equation describes how the angle between the position vector (spiral radius) and the tangent to the spiral at a given point depends on the spiral radius. The equation's parameter is the dimensionless angular velocity of the spiral, which, in turn, depends on a dimensionless quantity characterizing the dislocation's elastic energy density. The search for solutions was conducted across three partial areas of variation of the dimensionless radius of the spiral, within the interval of spiral angles $[-\pi/2; \pi/2]$. By matching the obtained solutions and their derivatives with respect to the radius for three radius values, determined from the problem conditions, compound functions were found that enabled the construction of the spiral's radius dependences on the polar angle. In particular cases, when a spiral emerges from a hollow nucleus at angles of $\pm\pi/2$ under the parameter values studied in Cabrera and Levine's work, the compound analytical solution agrees with the corresponding numerical solutions to a certain degree of accuracy. Analysis of the obtained analytical solution revealed a change in the direction of spiral rotation, which is observed in growth experiments when a hollow nucleus is present. The pitch of the spiral decreases as the radius increases. A quantitative analysis of thermally induced mass transfer, controlled by screw dislocations during macropore motion in certain alkali halide crystals, showed that the described elastic effect is not evident, primarily because the Burgers vector of the screw dislocation in these crystals is small [3].

３．参考文献（References）

1) O.O. Kulyk, et al., *ISBE 2025, Program and Abstract Book*, **2025**, 99-100 (30-31 Oct. 2025, Higashihiroshima, Japan)
2) O.P. Kulyk, et al., *Colloids Surf. A Physicochem. Eng. Asp.* 703, 135319 (2024)
3) O.O. Kulyk, et al., in: “*Proc. ICNERE, LNEE*”, Springer, 2026. *To be published*

Automated Deltoid-Subscapularis Interface Segmentation and Quantitative Motion Analysis for Adhesion Assessment in Ultrasound Image

東京科学大学 未来産業技術研究所　Jinyi Zhao，山口雅浩，田原麻梨江
JR仙台病院 東北大学　医工学研究科 藤原瑞樹

1．Research Purpose

Shoulder disorders, such as adhesive capsulitis, often involve muscle interface adhesions that restrict external rotation. While the Deltoid-Subscapularis Adhesion Index (DSAI) is being explored as an experimental metric for quantifying these impairments via velocity ratios, its application is currently limited by the manual dependency of Region of Interest (ROI) placement. This initialization process can be subjective and time-consuming in research settings. This study explores an automated framework for dynamic shoulder ultrasound, integrating multi-stage clustering for interface localization and an expert-modeled scoring system. The objective is to evaluate the feasibility of an automated pipeline in providing a consistent technical reference for future research.

2．Research Results

2．1　Automated Interface Segmentation and ROI placement

The system utilizes Fuzzy C-Means and SLIC clustering to identify muscle boundary candidates from ultrasound sequences. A specialized scoring function, incorporating geometric constraints such as diagonal alignment, simulates expert decision-making for ROI placement. Preliminary results suggest that this boundary-guided approach contributes to stabilizing ROI localization across different samples. By maintaining a data-driven alignment with anatomical landmarks, the framework shows potential for reducing reliance on manual initialization. The automated ROI alignment guided by the extracted smooth interface is illustrated in Figure 1.

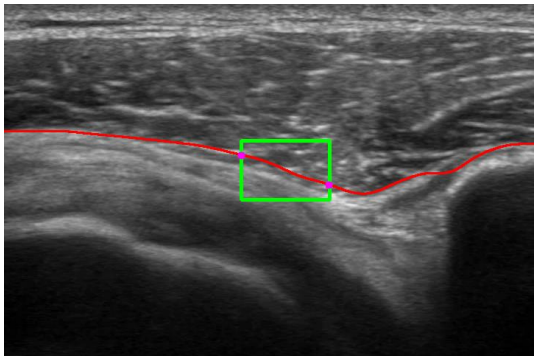


Figure 1 Boundary-guided ROI placement.

2．2　Clinical Consistency and Preliminary Validation

The framework was evaluated on a clinical dataset of 52 samples. Analysis of automated indices indicated "Good" reliability, with an ICC (3,1) of 0.739 on the trimmed dataset compared to manual references. Bland-Altman analysis revealed a modest median bias of 0.082, with most data points distributed within calculated limits of agreement. These findings suggest a level of consistency that encourages further investigation into the system's potential as a supplementary tool for quantitative assessment. The agreement between the automated and manual methods is presented in Figure 2.

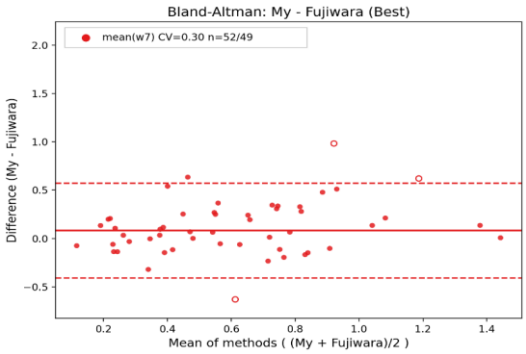


Figure 2 Bland-Altman plot

3　Feature Plan

We plan to explore dynamic ROI to ensure that the system can keep the target tissue within the analysis window even when the sample size fluctuates drastically. Furthermore, incorporating spatiotemporal constraints will help suppress ultrasound noise to enhance the overall robustness of the segmentation and motion estimation process.

4．Reference

1)　T. Fujiwara, et al. JSES Int. 8, 548-553(2024)

2)　T. K. Koo, M. Y. Li, J. Chiropr. Med. 15, 155-163(2016)

スタイラス型プラズマジェットを用いた直接バブリングによる殺菌実験

Disinfection Experiments Using Direct Bubbling Method with Stylus-Type Plasma Jet

東京科学大学 未来産業技術研究所，LIU ZIYU，府川大晟，大澤泰樹，
八井田朱音，沖野晃俊
東京医療保健大学 医療保健学研究科，松村有里子，岩澤篤郎

１．研究目的

近年，大気圧低温プラズマは多様な活性種を生成できる特性から，従来の化学的消毒法に代わる新たな殺菌技術として注目されている。また，創傷治癒促進などの生体作用を示すことが明らかになっており，医療および美容分野への応用が期待されている[1]。中でも皮膚感染症は局所的に発生することが多く，数mm以上の領域に及ぶ照射は，健常皮膚に不要な刺激を与える可能性がある。このため，処理範囲を限定し，高効率に殺菌効果を発現させる局所照射技術の確立が求められている。そこで本研究では，Fig. 1 に示すように，照射径0.8 mmの部位に対して選択的な処理が可能なスタイラス型プラズマジェットを開発した。液中にプラズマをバブリングすることで活性種を導入し，殺菌効果が得られることは報告されているため[2], 本装置で生成したプラズマを直接または多孔質フィルタを介したバブリングによる殺菌実験を行い，殺菌効果を評価した。

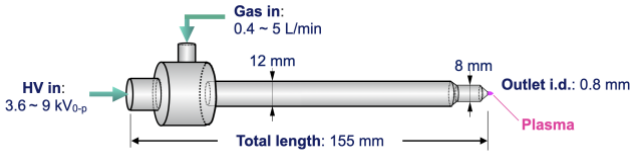


Fig.1 皮膚のスポット照射用に開発したスタイラス型プラズマジェット

２．研究方法及び結果

２．１　直接バブリング法を用いた付着菌に対する殺菌実験

殺菌実験では，開発したスタイラス型プラズマジェットに酸素または二酸化炭素を2 L/min流し，電極間に9 kV，16 kHz の交流電圧を印加することでプラズマを生成した。皮膚常在菌である黄色ブドウ球菌，表皮ブドウ球菌，アクネ菌および白癬菌を使用し，各菌をカバーガラスに付着させ，直接バブリング処理することで，付着菌に対する殺菌効果を評価した。各菌濃度が$10^{8\text{-}9}$ CFU/mLになるよう調整した菌懸濁液10 µLをカバーガラス上に滴下後，乾燥させ，処理サンプルを作製した。各サンプルを精製水50 mL中に入れ，直接バブリング処理を60，180，300，600秒間行った。処理後の各サンプルは，0.5%ポリソルベート80水溶液を10 mL入れた遠沈管にそれぞれ投入し，1分間撹拌することでカバーガラス表面に付着した菌を回収し，生菌数を測定した。また，各時間バブリング処理した時の浮遊菌についても生菌数を測定した。付着菌については，いずれの菌でも，酸素プラズマで600秒間処理した際に，回収液から生菌は検出されなかった。ポスターでは浮遊菌および二酸化炭素プラズマにおける殺菌効果も報告する。

２．２　多孔質フィルタを介したバブリング法を用いた殺菌実験

2.1同様の菌を用い，各菌濃度が$10^{5\text{-}6}$ CFU/mLになるよう調整した菌懸濁液50 mLを作製した。プラズマを多孔質フィルタを介して各菌懸濁液に導入するバブリング法を用いて殺菌処理した。5，15，30，60，180，300 秒間処理後に菌懸濁液を100 µL採取し，段階希釈後にコロニーカウント法を用いて生菌数を測定した。いずれの菌においても，酸素プラズマで60秒間処理した際に，未処理の場合と比較して生菌数が約5桁以上減少する殺菌効果が得られた。ポスターでは二酸化炭素プラズマにおける殺菌効果も報告する。

３．参考文献

1) Laroussi, M. Low-temperature plasma jet for biomedical applications: A review. *IEEE Transactions on Plasma Science,* 37, 714–725 (2009).

2) V. Rathore, N. Jamnapara, and S. K. Nema, *Enhancing the Properties of Plasma Activated Water using an Air Bubble Diffuser*, arXiv:2302.07133, (2023).

画像診断技術への応用を企図した
Sm^{2+}添加$SrCl_2$–$SrBr_2$系シンチレータの開発

Development of Sm^{2+}-doped $SrCl_2$-$SrBr_2$ Scintillators for Medical Imaging

東北大学，林倫生，藤本裕，川本弘樹，浅井圭介
奈良先端科学技術大学院大学，権田樹，中内大介，柳田健之
九州大学，渡辺賢一　静岡大学，越水正典

１．研究目的

シンチレータはX線やγ線などの高エネルギー電磁波を蛍光（シンチレーション）に変換する材料であり，光検出器との組み合わせで放射線検出器を構成する．この検出器は，非破壊検査や環境放射線モニター，資源探査などといった多様な分野で多用されており，医療分野においてはレントゲン撮影やコンピュータ断層撮影 (CT) などの画像診断技術に不可欠な機器要素となっている．シンチレータに求められる性能要件は多岐にわたるが，画像診断用途においては，大発光量，高速シンチレーション減衰，および光検出器との波長適合性といった諸性能の具備が要求される．

現状，実用化されたシンチレータ群は近紫外から可視域に発光波長を有するもので占められているものの，近年では赤色から近赤外域に発光を呈するシンチレータに関する研究報告が増加している．当該シンチレータは，高線量場における放射線イメージング等の妨げとなりうるチェレンコフ光の分離を容易にすることに加え，放射線損傷による発光量低下の影響を受けにくいという利点をもつ．また，X線CTなどに採用されている光検出器であるフォトダイオードとの波長適合性にも優れている．以上の背景を踏まえ，本研究では，高線量場での放射線計測や画像診断技術への応用を見据え，大発光量を示す赤色–近赤外発光シンチレータの開発を目指した．

２．研究成果

２．１　試料合成

本研究では，1–10 μs 程度のシンチレーション寿命をもつ赤色発光を呈することで知られている二価サマリウムイオン (Sm^{2+}) を$SrCl_{2-x}Br_x$ (x = 0, 1.6, 2) に添加した結晶シンチレータを，単純固化法及び垂直ブリッジマン法により作製した．当該系は，過去に二価イッテルビウムイオン (Yb^{2+}) を添加した際に，$SrCl_{0.4}Br_{1.6}$ 組成において71,000 photons/MeVの大発光量を示した実績を有する[1]．本研究ではこの知見を基に Sm^{2+} 添加系へと展開した。

２．２　シンチレータ性能評価

Figure 1 に作製した各試料のX線励起ラジオルミネッセンススペクトルを示す．すべての試料でSm^{2+}の5d–4f遷移に由来する広帯域発光 (ピーク波長: 685–700 nm) が得られた．また，Sm^{3+}の4f–4f遷移に由来する複数の狭帯域発光 (ピーク波長: 560, 590, 640 nm) も併せて観測された．次に，^{137}Cs γ線励起によるパルス波高スペクトルを取得し，発光量を推算した (Figure 2)．参照試料として用いたBGO (発光量: 8,600 photons/MeV) とのピーク位置の比較から，$SrCl_2$，$SrCl_{0.4}Br_{1.6}$，$SrBr_2$の発光量をそれぞれ52,000，46,000，33,000 photons/MeVと見積もった．

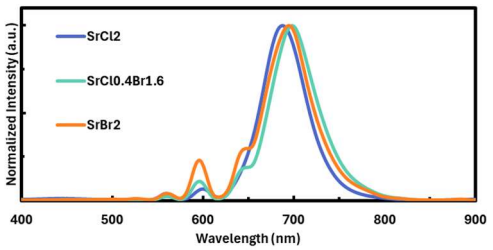


Figure 1. X-ray-excited radioluminescence spectra of Sm^{2+}-doped $SrCl_2$, $SrCl_{0.4}Br_{1.6}$, and $SrBr_2$ crystals.

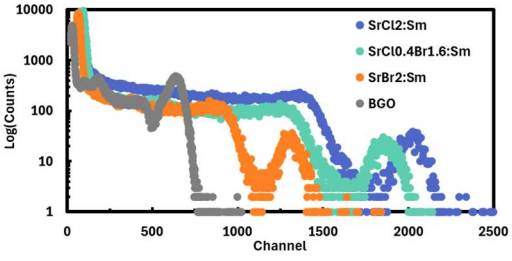


Figure 2. Pulse-height spectra of Sm^{2+}-doped $SrCl_2$, $SrCl_{0.4}Br_{1.6}$, and $SrBr_2$ under ^{137}Cs γ-ray excitation.

３．参考文献

1) K. Mizoi *et al. Appl. Phys. Express*, **13**, 112008 (2020).

新規RyR2選択的安定化剤Ryanozoleはマウスのストレス誘発性心室性不整脈を抑制する

A novel RyR2-selective stabilizer Ryanozole prevents stress-induced ventricular arrhythmias in mice

順天堂大学医学部薬理学，村山 尚，呉林 なごみ
東京科学大学生体材料工学研究所，影近 弘之，石田 良典

１．研究目的

2型リアノジン受容体（RyR2）は心筋筋小胞体のCa^{2+}遊離チャネルで、心筋の興奮収縮連関に中心的な役割を果たしている。RyR2の遺伝子変異はチャネルの異常活性化を引き起こし、致死性不整脈性心疾患であるカテコラミン誘発性多形成心室頻拍（CPVT）の原因となる。CPVTの治療に用いられる既存の抗不整脈薬は、効果の弱さや心機能に対する副作用など問題が多い。また、RyR2特異的に作用する薬物は存在しない。最近われわれは、独自のRyR2修飾薬のスクリーニング系を用いて大規模スクリーニングを行い、ヒット化合物の構造展開を行うことで新規RyR2選択的安定化剤Ryanozoleを開発した（文献1, 2）。本研究では2種類のCPVTモデルマウス（RyR2-R420WおよびRyR2-K4750Q）を用いて、Ryanozoleの効果を検討した。

２．研究成果

２．１　Ryanozoleのex vivoにおける効果

R420WおよびK4750Qマウスから単離した心筋細胞ではカテコラミン存在下でCa^{2+} sparkやCa^{2+} waveといった異常Ca^{2+}動態が多発する。Ryanozoleは異常Ca^{2+}動態を強く抑制した。一方、電気刺激によるCa^{2+} transientに対する作用はほとんど見られなかった。

２．２　Ryanozoleのin vivoにおける効果

R420Wマウスにカフェインとアドレナリンを腹腔内投与すると致死性不整脈が急激に発生する。Ryanozoleの事前投与により不整脈は用量依存的に減少した。K4750Qマウスは運動誘発性の不整脈を日常的に示すが、この不整脈はRyanozoleの投与直後から数時間にわたって抑制された。以上の結果は、Ryanozoleが不整脈の発生予防効果と、発生中の不整脈を停止させる治療効果の両方を持つことを意味している。心電図および心臓超音波検査ではRyanozoleの心機能への影響は見られなかった。したがって、Ryanozoleは安全性の高いCPVT治療薬候補化合物になることが期待される（図1）。

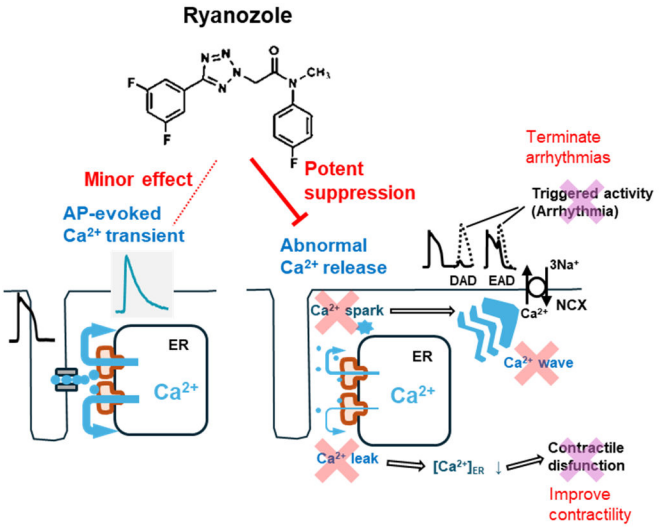


図1. RyanozoleのCPVTマウス心機能に対する効果

３．参考文献

1) Takenaka M, Murayama T, Ishida R, Kagechika H, Kurebayashi N et al. (2023). Screening for novel RyR2 inhibitors by ER Ca^{2+} monitoring. Mol Pharmacol, 104(6), 275-286.
2) Ishida R, Kurebayashi N, Murayama T, Kagechika H et al. (2023). A potent and selective cis-amide inhibitor of ryanodine receptor 2 as a candidate for cardiac arrhythmia treatment. Eur J Med Chem, 262, 115910.

VoxelMorphを用いた肝血管3D超音波画像の時空間補間

Spatio-temporal interpolation of liver vessel 3D ultrasound images using VoxelMorph

東京農工大学 生物システム応用科学府，篠田佳織
東京科学大学 生体材料工学研究所，小野木真哉
東京農工大学 工学府，高橋果歩，高橋幸乃，桝田晃司
セコメディック病院 外科（肝胆膵臓部），枝元良広

１．研究目的

手術支援において術前3D画像と術中2D画像を照合する2D-3Dレジストレーションは、血管のリアルタイムな位置把握に不可欠である。我々はこれまでMask R-CNNや3D U-Netを用いた血管抽出に取り組んできた[1,2]。しかし、3Dの情報を担保しつつ2Dと同等のボリュームレートを実現することは、装置の制約上困難である。そこで本研究では、VoxelMorph[3]を用いて3D画像間の中間フレームを予測し、時空間的な補間を行う手法を提案する。これにより、呼吸変形が生じる動的環境下でも高精度な追従を可能にすることを目的とする。

２．研究成果

２．１　中間ボリューム生成手法

連続する2つの3D超音波画像（Moving, Fixed）をモデルに入力し、変形場（ϕ）を推定する。この変形場を0.5倍にスケーリングしてMoving画像に適用することで、時間的に中間に位置する画像を生成した。（図1）

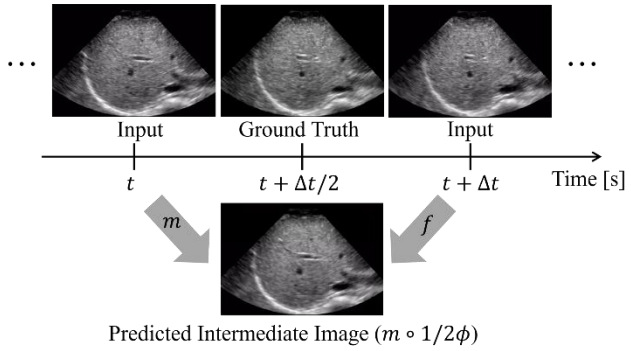


図１　中間ボリューム予測の概要

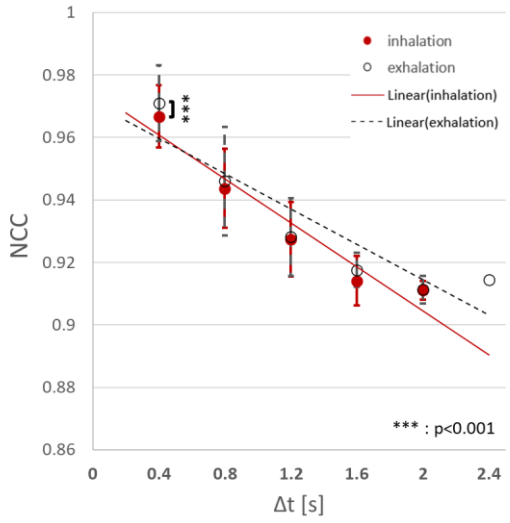


図2　予測した中間ボリュームのNCC値

２．２　時間間隔Δtによる精度の変化

Moving画像とFixed画像における時間間隔Δtを0.4秒から2.4秒まで変化させ、生成画像と正解画像の類似度を正規化相互相関（NCC）により評価した。（図2）

結果、時間間隔が大きくなるにつれて精度は低下する傾向にあるが、2秒程度の間隔でも平均NCCは0.9を超える高い堅牢性を示した。

２．３　呼気・吸気相における精度の差異

$\Delta t = 0.4$秒の条件下では、吸気相よりも呼気相において予測精度が有意に高いことが明らかとなった。これは吸気が瞬発的な動きであるのに対し、呼気が比較的緩やかな変形を伴うためと考えられる。定性評価においても、予測された血管構造は実測値と極めて高い類似性を示した。

３．参考文献

1) K. Tanaka, T. Kurihara, Y. Takahashi, et al., Adv. Biomed. Eng. 13, 379-388(2024)
2) Y. Takahashi, T. Sugino, S. Onogi, et al., Med. Biol. Eng. Comput. 63, 2133-2144(2025)
3) G. Balakrishnan, A. D. Dalca, and J. Guttag, IEEE Trans. Med. Imaging 38(12), 2919-2929(2019)

Virtual Drilling With Sound, and Kinesthetic Cues Obtained with a Mouse and Keyboard

Ontario Tech University: Bill Kapralos, Kamen Kanev, Alvaro Joffre Uribe, Adam Dubrowski
York University: Michael Jenkin, Eva Peisachovich, and Celina Da Silva
Shizuoka University: Toru Aoki

1. 研究目的

Immersive virtual learning environments (iVLEs) have gained widespread adoption, particularly following the COVID-19 pandemic, but they primarily support cognitive and affective learning while offering limited support for psychomotor skill development. This limitation largely stems from the difficulty of simulating touch, which is central to psychomotor learning. High-fidelity haptic feedback requires real-time simulation of complex tactile factors such as pressure, texture, and vibration, typically relying on costly, specialized hardware. Although consumer-grade haptic devices exist, they generally provide only low-fidelity feedback and are insufficient for realistic skill training. To address these constraints, we explore pseudo-haptics, which uses cross-modal cues (particularly visual) to elicit tactile perception, and has been shown to convey properties such as force, stiffness, and texture. Beyond tactile cues, psychomotor learning is also influenced by embodiment, or the sense of owning and controlling a body within a virtual environment yet it is often underemphasized in psychomotor training research. We thus investigate combined effects of pseudo-haptics and embodiment in a non-immersive virtual drilling task [1,2]. Results indicated improved task performance when embodiment cues were present, though subjective embodiment measures did not differ significantly, potentially due to limitations of a 2D display. Whether autostereoscopic 3D displays could overcome the inherent limitations of 2D displays and thus help increase embodiment within a virtual psychomotor-based (virtual drilling) task remains an open questions, subject to further investigations.

2. 研究成果

We have designed an experiment that can examine the question raised above to ultimately determine the role of autostreoscopic displays in supporting embodiment within iVLEs tailored to psychomotor skills development. In it participants perform a virtual drilling task from a first-person perspective using an autostereoscopic 3D display. The experimental procedure mirrors our prior work, with the primary modification being the display technology [2]. Participants control a virtual drill using a standard computer mouse to drill a fixed depth through a virtual wooden block across multiple trials. Participants are randomly assigned to one of two visual conditions: a non-embodiment condition, in which the drill is presented without a virtual hand, and an embodiment condition, in which a virtual hand representing the participant's own controls the drill. To reflect the multimodal nature of psychomotor tasks, the simulation incorporates dynamic auditory feedback that changes based on material interaction, as well as kinesthetic input through physical mouse movement. Outcome measures include subjective embodiment assessed via a standardized questionnaire, along with objective performance metrics such as task completion time and the number of attempts required to complete the task successfully. It is anticipated that in most cases participants in the embodiment condition will report stronger embodiment than those in the non-embodiment condition. Additionally, pending experimental confirmation, the use of an autostereoscopic 3D display should improve task efficiency and accuracy relative to conventional 2D display conditions, suggesting potential benefits for accessible psychomotor skill training.

3. 参考文献

[1] S. Abdo, B. Kapralos, K. Kanev, M. Jenkin, and A. Dubrowski. Enhancing Embodiment and Performance in Immersive Virtual Learning Environments Using Autostereoscopic 3D Displays, In Proceedings of the 10th International Symposium on Biomedical Engineering (ISBE2025), October 30-31, 2025, Hiroshima, Japan, pp. 1-2.

[2] S. Abdo, B. Kapralos, KC Collins, and A. Dubrowski. Assessing the impact of visual and auditory perspectives on performance and pseudo-haptics in a virtual drilling task. In Proceedings of the 4th IEEE VR 2025 Workshop on 3D Reconstruction, Digital Twinning, and Simulation for Virtual Experiences, Saint-Malo, France, March 8-12, 2025, pp. 1-3.

血管統合型皮膚モデルによる機能の検証

Functional validation of a pre-vascularized full-thickness human 3D skin model for regenerative transplantation

防衛医科大学校 防衛医学研究センター 医療工学研究部門，宮﨑裕美，中村伸吾
東京科学大学 生体材料工学研究所 診断治療システム医工学，梨本裕司，梶 弘和

１．研究目的

外傷性創傷、熱傷、褥瘡、慢性糖尿病性潰瘍など、多くの皮膚欠損における組織再生の誘導は、近年重要な臨床課題である。培養細胞シートや成長因子を含むスキャフォールドはすでに臨床応用されているが、正常皮膚の組織構造と機能の回復には依然として課題が残る。代表的な問題として、局所血流の再開に時間を要し、移植片への栄養供給が不十分となることで、生着不良や感染に対して脆弱となる点が挙げられる[1]。そこで本研究の目的は、血管構造を備え移植応用可能な真皮・表皮一体型培養皮膚（pre-vascularized 3D-Skin）を構築することである。ヒト由来細胞（皮膚線維芽細胞、血管内皮細胞、表皮角化細胞）を用いて血管網を含む培養皮膚を作製し、以下の検討を行った。

２．研究成果

２．１　LbL法によるECM薄膜形成が血管網形成に及ぼす影響

Layer-by-layer（LbL）法により線維芽細胞表面へ細胞外マトリクス成分（ECM）の薄膜を形成した群（LbL（+））と、薄膜形成を行わない群（LbL（-））において、pre-vascularized 3D-Skinを作製し、組織厚および血管網形成を比較した。真皮層厚には群間差を認めなかった。一方、血管網形成については、LbL（-）においても立体組織の形成自体は可能であったが、CD31陽性構造は疎であり、連続性に乏しかった。以上より、ECM薄膜形成は血管網の成熟および維持に大きく寄与することが示唆された。

２．２　血管網密度の制御が移植後転帰に及ぼす影響

血管網密度の制御が移植後転帰に与える影響を検証するため、血管内皮細胞の播種数を変化させ、血管密度の異なるpre-vascularized 3D-Skinを作製した。血管内皮細胞播種数に依存して血管網密度は有意に増加した。マウス皮膚全層欠損創への移植では、血管密度に比例して創部の充血が増大した（図１）。生着およびバリア機能の獲得と、過剰血流に起因する不利益の回避を両立するためには、線維芽細胞：血管内皮細胞比を指標として血管密度を適切に制御することが重要である。

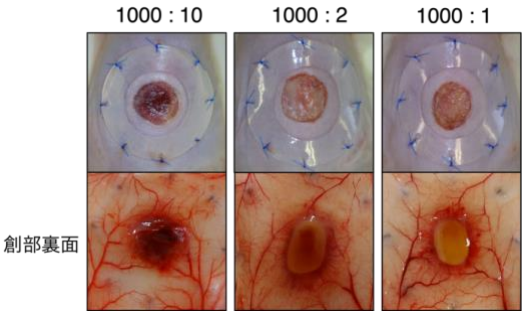


図１ 異なる線維芽細胞：血管内皮細胞比で作製したpre-vascularized 3D-Skin移植後の転帰

２．３　血管統合型培養皮膚の移植治療効果

非臨床POCとして免疫不全マウスを用い、III度熱傷モデルの壊死組織および創周囲を切除した急性創傷、ならびに薬剤性の難治性皮膚潰瘍創に対してpre-vascularized 3D-Skinを移植したところ、移植早期から局所血流が増加し、創周囲温の回復も速やかであり、創傷治癒は皮膚移植に近い経過を示した。さらに血管新生と組織修復が促進され、過剰な炎症反応の蔓延を伴うことなく、難治性潰瘍の再発低減にも寄与した[2]。以上より、血管統合型培養皮膚は「血流不全が治癒遷延の主因となる創」を治癒へ導く微小環境を形成しうるため、熱傷創や難治性潰瘍に対して有効な治療材料となる可能性が高い。

３．参考文献

1) CA. Sörgel, A. Cai, R. Schmid, et al. Biomedicines. 11(10) 2678 (2023)
2) S. Tojo, H. Miyazaki, T. Saiki, et al. J Funct Biomater. 16(11) 409 (2025)

深層学習を用いた穿刺手技支援のための針位置検知システムの基礎的検討

Basic Study on Needle Detection System for Puncture Support using Deep Learning

東北大学病院放射線診断科，田中元，針谷綾花，山本新之助
東北大学大学院，石幡浩志，高瀬圭
静岡大学電子工学研究所，加瀬裕貴，青木徹

1. 研究目的

画像ガイド下穿刺は、患者体内の臓器や病変に対して穿刺用の針を正確に進めて到達する高度な手技である。この手技を臨床現場のみで習得することは、患者安全や指導体制、X線ガイド下では術者・患者被ばくなどの制約があるため、近年はファントムを用いたシミュレーション教育の有用性が報告されている[1,2]。本研究では、ファントムトレーニングの実効性を高めるための要素技術として、深層学習モデルYOLOv11を用いた穿刺針の自動検知システムの構築を試みる。特に、安価なWebカメラと一般的なPCを用いた構成において、照明環境の変化にロバストな検知が可能か、その基礎的な精度検証を行うことを目的とする。

2. 研究成果

2.1 実験環境およびデータセット

システムは、透明な穿刺用ファントム、撮影用Webカメラ、および演算用PCで構成される。取得した映像からYOLOv11を用いて針の先端および刺入点を検出する仕組みを構築した。

2.2 検出精度の検証

M4チップ搭載MacBookを用い、YOLOv11nモデルの学習を行った。少数のデータセット約150枚を用いた初期検証の結果、ファントム内の針位置に対してBounding Boxによる検出に成功した。(図1)
学習曲線（図2）より、学習が進むにつれて損失が低下し、一定の精度が得られていることを確認した。

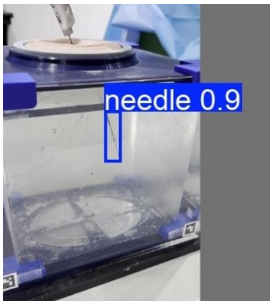


図1 本システムによる針検出結果
YOLOv11を用いてファントム内の穿刺針（先端および刺入点）を検出し、Bounding Boxを表示した様子。

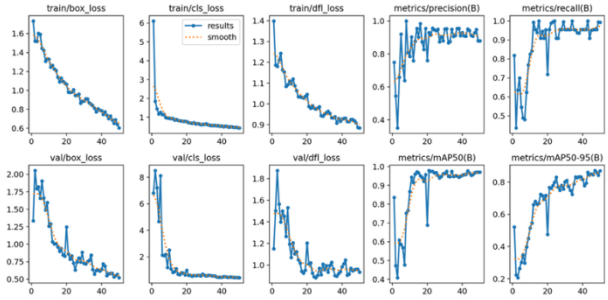


図2 学習曲線
学習回数（Epoch）の進行に伴い損失関数（Loss）の値が低下しており、モデルの学習が適切に進んでいることを示す。

2.3 今後の展望

今後はデータセットの拡充および照明条件を変えた環境下での検証を行い、精度の向上を図る。また、検出された針の先端の位置情報を、針穿刺手技のトレーニング用シミュレータへ送信する通信インターフェースの実装を進める予定である。

3．参考文献

1) Fulton, Nicholas et al. AJR. American journal of roentgenology vol. 207,6 (2016): 1329-1333.
2) Mendiratta-Lala, Mishal et al. AJR. American journal of roentgenology vol. 204,4 (2015): W376-83.

酸化チタンナノ粒子の繊維状リン酸カルシウム上への均一分散

Uniform dispersion of titanium dioxide nano-particles on fibrous calcium phosphates

上智大学　理工学部　黒江晴彦，梶原奨平，板谷清司
静岡大学　電子工学研究所　佐々木哲朗
School of Civil and Mechanical Engineering, Curtin University, Ian J. Davies
東京科学大学　生体材料工学研究所　横井太史

１．研究目的

光触媒効果を利用する事で身の回りの製品を安全・簡便に抗菌・殺菌効果を持たせられる。それには優れた光触媒材料とそれを基材に安定して固定することが求められる。我々はこれまで，酸化チタン（TiO_2）ナノ粒子を調製し，繊維状リン酸八カルシウム（$Ca_8H_2(PO_4)_6{\cdot}5H_2O$: OCP）シートとの複合化によって光触媒シートの作製を行ってきた[1]。本研究では，新規光触媒材料の作製条件のなかで，特に繊維状リン酸カルシウム上へのTiO_2 ナノ粒子の被覆条件について検討を行った。

２．研究成果

２.１　TiO_2 ナノ粒子の調製

シュウ酸チタンアンモニウム（$(NH_4)_2TiO(C_2O_4){\cdot}2H_2O$: ATO）0.1 mol·dm^{-3} と尿素　（$CO(NH_2)_2$）0.8 mol·dm^{-3} を含む溶液（全量 0.5 dm^3）を用いて 80℃, 24 h 均一沈殿を行った。さらに，110～180℃, 1 h の水熱処理を施した。内部標準物質（Si 多結晶粉末）を用いた X 線回折（XRD）測定とRietveld 解析の結果，均一沈殿で調製した試料はアナターゼ型TiO_2（*a*-TiO_2）と含水酸化チタンを含む非晶質相で，また 180℃, 1 h 水熱処理した試料はTiO_2 結晶相のみで，それぞれ構成されていた。走査透過電子顕微鏡観察や比表面積測定の結果，いずれの試料でも一次粒子径は，数十 nm 程度であった。以上，加熱温度の制御により，TiO_2 ナノ粒子の結晶相と非晶質相の割合を変化させられることが分かった。

２.２　TiO_2 ナノ粒子および繊維状 OCP シートからの光触媒シートの作製とその評価

均一沈殿で調製した試料を精製水に分散後，遠心操作によりTiO_2 ナノ粒子を堆積物と懸濁部に分離した。TiO_2 懸濁部を繊維状 OCP と混合し，吸引ろ過でシート状に加工した。繊維状 OCP の SEM 画像と EDX マッピングにあるように、Ti 元素は繊維状 OCP の上に均一に分布した。

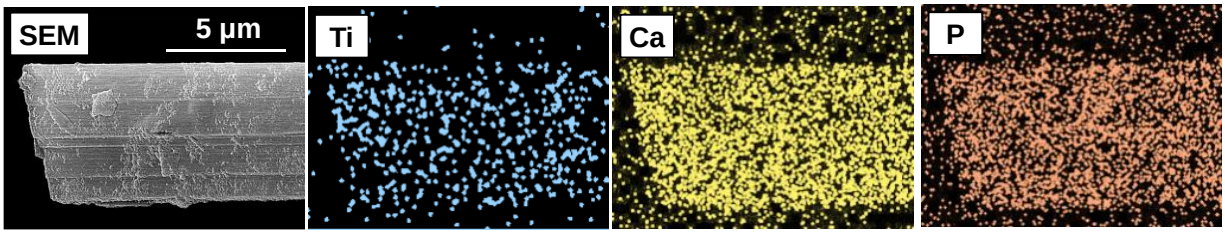


図 1: TiO_2 ナノ粒子（80℃, 24 h 均一沈殿試料）を分散させた繊維状 OCP の SEM 画像と EDXマッピング

このシートを 650℃ で 10 min 空気中加熱すると OCP は相変化に伴い繊維状リン酸カルシウム化合物となった。Rietveld 解析より算出された光触媒シート中の *a*-TiO_2 結晶子径（4.21 nm）は加熱処理後の TiO_2 粉体試料のそれ（30.4 nm）よりも小さく，TiO_2 の被覆には元の粉体に含まれる非晶質相が寄与していることが分かった。TiO_2 とリン酸カルシウムとの結合が化学的に強化されたことが示唆される。試料の光触媒効果は有機色素の退色からも確認された。本研究では，繊維状 OCP シートにTiO_2 ナノ粒子を均質に被覆させると，光触媒効果を効率良く引き出せることが分かった。

本研究の一部は生体医歯工学共同研究拠点の助成を受けた。

３．参考文献

1)　S. Kajiwara *et al.*, Phos. Res. Bull., **40**, 28-33 (2024).

Brij L4を用いた親水性PDMS表面の作製：生体医用アッセイのための長期的・簡便・安定な手法

Creating hydrophilic PDMS surfaces using Brij L4: A long-term, simple and stable method for biomedical assays

Institute of Science Tokyo, Department of Diagnostic and Therapeutic Systems Engineering, I. M. Gonçalves, Y. Nashimoto, H. Kaji

University of Minho, Metrics/ CMEMS/ LABBELS I. M. Gonçalves, D. Pinho, G. Minas, R. Lima

University of Lisbon, IN+, I. M. Gonçalves, A. Moita

1. Research objectives

Microfluidic devices such as lab-on-a-chip and microphysiological systems are commonly manufactured using polydimethylsiloxane (PDMS). Several studies have been performed to improve the wettability of PDMS, either by adding a surfactant to the bulk of the material [1] or by changing its surface, usually using plasma treatment [2]. Those strategies have shown promising results but also setbacks such as transparency reduction and fast hydrophobic recovery, respectively. In this study, novel strategies for a long-term wettability modification of PDMS samples were explored, using combinations of bulk modifications with the surfactant Brij L4 (polyoxyethylene (4) lauryl ether) and surface modifications with argon (Ar) and oxygen (O_2) plasma. The materials' transparency, molecular adsorption, and hydrophilic behavior over time were assessed.

2. Research findings

2. 1 Wettability assessment

The water contact angle of samples modified by surface treatment (PDMS-O2(15W), PDMS-Ar(15W)), bulk treatment (PDMS-Brij 1%, PDMS-Brij 5%), or a combination of surface and bulk treatment (PDMS-Brij 1%-Ar(15W)) followed by surfactant immersion (PDMS-Brij 1%-Ar(15W)-Brij) was measured over several weeks (Figure 1). Samples treated by surface modification - PDMS-O2(15W), PDMS-Ar(15W)- showed gradual hydrophobicity recovery right after 25 minutes of treatment, while the remaining samples presented stable hydrophilic behavior throughout the measurements, over 1 to 5 months. Different levels of hydrophilicity were achieved with different combinations of modifications, showing a tunable strategy for biomedical applications. The best results obtained were for the sample PDMS-Brij 1%-Ar(15W)-Brij presenting the lower contact angle (17.01° ± 3.62) over 1 month.

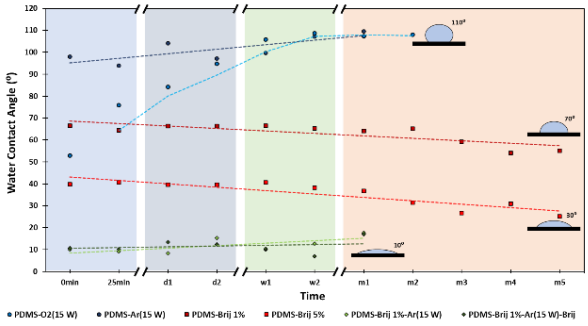


Figure 1. Comparison between the contact angles over time of standard plasma treatments (blue) and two of the tested bulk treatments (red) and combination treatments (green). Respective tendency lines are shown in streak lines.

2. 2 Optical evaluation

Transmittance spectroscopy showed a significant transparency reduction for samples to which 5% of Brij L4 or higher (v/v) percentage was added (Figure 2). No significant alteration was verified on the remaining samples.

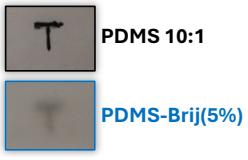


Figure 2. Transparency differences between unmodified and modified PDMS samples.

2. 3 Adsorption assessment

Albumin adsorption was significantly reduced on modified PDMS samples, when compared with unmodified PDMS samples, with the best results obtained for the PDMS-Brij 5% sample

3. References

1. D. J. O'Brien, M. Paranjape, *Langmuir*. 37, 13610–13616 (2021).

2. H. Hu *et al.*, *Appl Surf Sci*. 503, 144126 (2020).

樹脂表面改質のための大気圧プラズマ源の開発および樹脂表面分析

Development of Atmospheric Pressure Plasma Sources for Resin Surface Modification and Resin Surface Analysis

東洋大学　理工学部電気電子情報工学科　浦井 一，佐藤 匡隼，田辺 稜弥，HANISSA BINTI SHAID SOFEA
東京科学大学　未来産業研究所　沖野 晃俊，八井田 朱音

１．研究目的

現在，ガス流中のギャップ放電や誘電体バリア放電(DBD; Dielectric Barrier Discharge)を用いることで，比較的容易に大気圧中でプラズマを作成できる。大気プラズマは低温のプラズマを大気中に取り出すことができ，ラジカルを用いた殺菌などの用途や，歯科治療，止血などの医療応用に向けた研究が活発に進められている。東京工業大学の沖野研究室では，マルチガスに対応した温度制御が可能なプラズマジェット装置を開発しており，低温プラズマ照射による応用技術の研究を進めている。

大気圧プラズマジェットを樹脂に照射することで，親水性・疎水性のコントロールが可能であることが分かっている。本研究ではプラズマ処理により，樹脂材料表面の電気的特性をコントロールすることに着目している。プラズマ照射面積の拡大を目的としたプラズマ源の作製と，プラズマ照射による樹脂表面状態の変化の分析を進めている。ここでは，DBDプラズマ源の試作内容とX線光電子分光法(XPS)を用いた表面観察結果について報告する。

２．研究成果

プラズマ処理面積を拡大することを目的として，DBD方式のプラズマ源の検討を開始した。図１は試作した大気圧DBD試作装置を示す。誘電体に厚さ1mmのAl_2O_3セラミックスプレートを用い，ギャップ2mmで，安定した放電を発生させることができた。電源には50Hzの交流を6～13 kV (実効値)を用いた。今後，樹脂プレートの表面をスライドさせてプラズマ処理することで処理面積の拡大を図る計画である。

従来のプラズマジェット方式を用いた樹脂表面のプラズマ処理の検討を継続しており，polyethylene terephthalate (PET), polycarbonate (PC)の濡れ性を測定した。窒素ガスを用いた場合，5秒程度のプラズマ照射で親水性が高まることを確認した。また，XPSにより表面の化学結合状態を検討した。測定例を図２に示す。今後，電気的特性への影響について検討を進める。

３．参考文献

1) 大澤泰樹，沖野晃俊，化学と工業 75(1) 14-16 (2022)
2) Y. Suenaga, T. Takamatsu, T. Aizawa, S. Moriya, Y. Matsumura, A. Iwasawa, A. Okino, Applied Sciences 11(24) 11686 (2021)

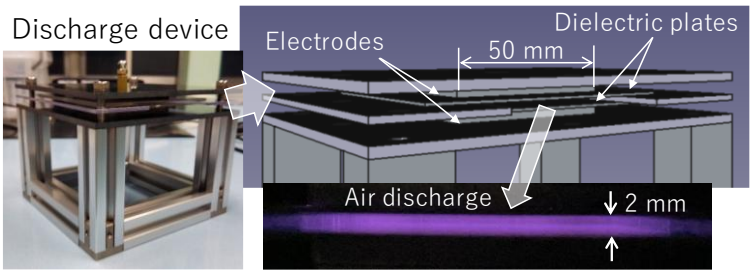


図１　大気圧DBDプラズマ源の試作装置

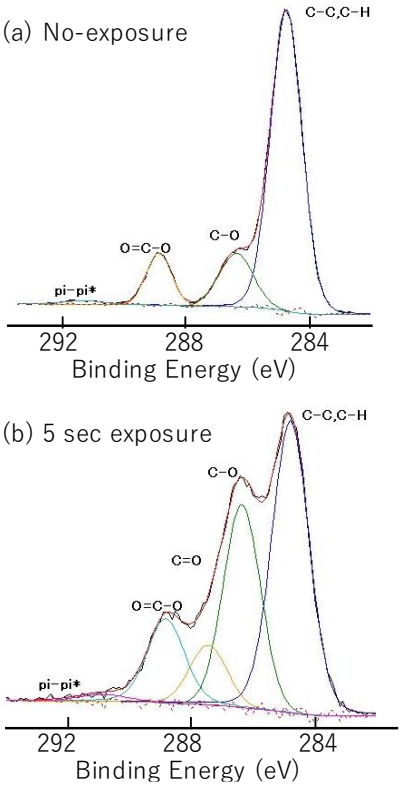


図２　XPS測定例 (PC)

ピロロイミノキノン誘導体の合成と細胞増殖阻害活性評価

Synthesis and antiproliferative activity evaluation of pyrroloiminoquinone derivatives

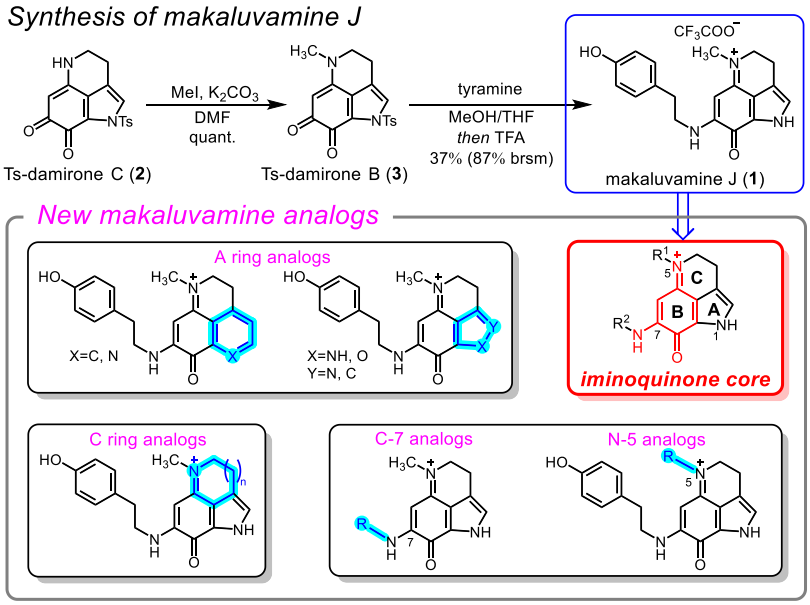
科学大総合研究院生材研，影近弘之，石田良典
立命館大学薬学部，古徳直之

1. 研究背景および目的

ピロロイミノキノン骨格を有する天然物makaluvamine J (**1**)はヒト膵臓癌細胞PANC-1に対して強力な細胞毒性を示すことが報告されている(IC_{50}=54 nM)[1]。**1**は四級アンモニウム部位などの特徴的な構造を有することから、合成供給やその構造展開によるファーマコフォアの同定は、新たな抗がん化合物の開発につながることが期待できる。以前に我々は、**1**の全合成を行い、その合成ルートの確立に成功している[2]。 そこで本研究では、種々の部分構造を変換したmakaluvamine誘導体の合成と、そのがん細胞増殖阻害活性評価から、活性発現に重要な部分構造の同定と作用機序解析、ならびに増殖阻害活性が向上した誘導体の開発を目指した。

2. 手法および結果

すでに我々は、下図に示すルートにて**1**の全合成を達成するとともに、Ts-damirone C (**2**)を共通中間体とするルート終盤での分岐型合成によって、種々のアミノ基上置換基および側鎖を有する誘導体の取得に成功している。これらについて、PANC-1およびKB3-1細胞に対する増殖阻害IC_{50}値を比較した結果、*N*-5位置換基R^1および C-7位側鎖R^2が細胞増殖阻害活性および細胞間選択性に寄与することを明らかにしてきた。今回新たに、三環性骨格を改変した誘導体の合成を展開するとともに、ピロロイミノキノン誘導体の量的供給を指向した改良合成法の開拓について検討を行ったので報告する。



また、これら合成誘導体について、薬剤耐性などの悪性化の要因とされているがん微小環境である、低pH環境および低栄養環境にて培養したがん細胞に対する増殖阻害活性についても評価を行ったので、その結果についてもあわせて報告する。

3. 参考文献

1. S. Lin, E. P. McCauley, N. Lorig-Roach, K. Tenney, C. N. Naphen, A.-M. Yang, T. A. Johnson, T. Hernadez, R. Rattan, F. A. Valeriote, and P. Crews, *Mar. Drugs*, **2017**, *15*, 98.
2. Y. Kiichi, K. Fukuoka, A. Kitano, K. Ishino and N. Kotoku, *Molecules*, **2024**, *29*, 1389.

CdTeベースのX/γ線センサーの性能と安定性に対する金属の性質の影響

Effect of the metal nature on the performance and stability of CdTe-based X/γ-ray sensors

Institute of Semiconductor Physics of the NAS of Ukraine; Advafab Oy, Finland, Volodymyr Gnatyuk
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine, Valeriy Sklyarchuk
Advafab Oy, Finland, Juha Kalliopuska; Aalto University, Finland, Dmytro Gnatyuk
V.N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine, Oleksandr Kulyk
Research Institute of Electronics, Shizuoka University, Japan, Toru Aoki

１．研究目的（Research purpose）

This study aims to develop CdTe-based X/γ-ray sensors with reliable and stable electrical and spectroscopic properties by investigating various metals for electrical contacts. Metals typically categorized into three groups based on their electron work function: low (In, Al), medium (Ti, Cr), and high (Ni, Au). For *p*-type CdTe, metals with a lower work function are preferred to form a rectifying barrier, while for *n*-type CdTe, metals with a higher work function are more suitable. However, at high surface state densities, the metallurgical properties of the metal may play a more significant role in determining the rectifying behavior than the work function [1].

２．研究成果（Research results）

The In/CdTe/Au, Al/CdTe/Au, Cr/CdTe/Au, Ti/CdTe/Au, Ni/CdTe/Au, and Au/CdTe/Au X//γ-ray sensors were fabricated using Ar plasma surface processing of detector-grade *p*-like CdTe(111) crystals with an area of 10 × 10 mm^2 and a thickness of 1 mm. Barrier contacts (3.2 × 3.2 mm^2) with a thickness of 20-30 nm were deposited onto the CdTe(111)B surface by thermal vacuum evaporation and an ohmic contact was created by chemically depositing Au over the entire opposite crystal surface.

The dark currents at reverse bias voltages of 100-1500 V (increasing in steps of 100 V) and the energy resolutions estimated from ^{241}Am and ^{137}Cs isotope spectra, were measured to monitor the sensor performance and time operational stability. For as-fabricated ohmic-type Au/CdTe/Au structures, the maximum bias to maintain moderate dark currents (5-7 nA) was ~500 V. For the other structures (Schottky diodes), the dark currents at 500 V did not exceed 1.5 nA and increased to 3-4 nA at 1500 V. The *I-V* characteristics of the Schottky diodes consisted of several regions: linear (Ohm's law), sublinear (thermionic current), square-root (generation current), and linear again (at higher voltages) [1]. The highest resolutions in the ^{241}Am and ^{137}Cs spectra were observed at 100-200 V and 700-1000 V, respectively: 6.7-7.5%@59.5 keV and 0.9-1.1%@662 keV for the diodes, and 8.4-9.2%@59.5 keV for Au/CdTe/Au samples. The time-dependent features of the *I-V* characteristics of barrier and ohmic structures were discussed. After 24 months of storage, the dark currents of almost all sensors decreased by 10-15% and the energy resolutions either did not change or slightly improved [2]. The long-term stability and reliable performance of CdTe sensors are important for medical applications.

During the last fiscal year (2025/2026), the results of the study on CdTe-based X/γ-ray sensors with different contacts were presented at two conferences and published in 2 abstracts [3, 4] and an article [2] with acknowledgments to the RCBE projects (grants #2041 & #2031).

３．参考文献（References）

1) V. Sklyarchuk, V. Gnatyuk, T. Aoki, *Proc. SPIE* 12696, 126960L-1-6 (2023).
2) V. Sklyarchuk, V. Gnatyuk, T. Aoki, *Proc. SPIE* 13621, 136210O-1-8 (2025).
3) V. Sklyarchuk, V. Gnatyuk, T. Aoki, *The Conf. on Hard X-Ray, Gamma-Ray, and Neutron Detector Physics XXVII (OP503), SPIE Optics + Photonics: Optical Engineering + Applications*, #3621-3 (3-7 Aug. 2025, San Diego, USA).
4) V. Gnatyuk, V. Sklyarchuk, J. Kalliopuska, D. Gnatyuk, O. Kulyk, T. Aoki, *The 10th Intern. Symposium on Biomedical Engineering (ISBE2025), Abstract Booklet*, #P3-26, 252-253. (30-31 Oct. 2025, Higashihiroshima, Japan).

医療用排ガス処理を目的とした誘電体バリア放電における触媒利用の検討

Development of Dielectric Barrier Discharge with Catalysts for Decomposition of Medical Exhaust Gases

東京科学大学　未来産業技術研究所　廣瀬大稀，謝華庭，福智魁，大澤泰樹，住谷祐樹，八井田朱音，沖野晃俊
東京薬科大学　生命科学部　青木元秀

１．研究目的

大気汚染の原因の一つである揮発性有機化合物(Volatile Organic Compound, VOC)は，医療現場や塗装工場など様々な施設から排出されている。医療現場では，消毒作業や薬剤調製に伴い，有機溶剤からトルエンなどのVOCが低濃度で発生する。一般的にVOCは燃焼法や吸着法などで処理されるが，燃焼法では低濃度での分解効率が低く，吸着法においてもランニングコストが高いという課題がある。そこで近年，新しい処理方法として大気圧低温プラズマが注目されている。大気圧低温プラズマはガス温度が低く，消費電力を抑えることができる。また，放電による電極部の損傷なども少ないため，低ランニングコストでの運用が可能である[1)]。大気圧低温プラズマの生成方法の一つとして，誘電体バリア放電がある。誘電体バリア放電は電極と処理空間の間にガラス板を挟むことで，大面積のプラズマを生成できる。

本研究では，医療現場で発生する低濃度VOCの高効率処理を目的として，誘電体バリア放電を用いたトルエン分解プロセスを検討した。特に，触媒併用による分解率および分解効率の改善効果を明らかにすることを目的とした。

２．研究成果

２．１　開発したDBD型VOC処理装置の概要

図1に開発した誘電体バリア放電(DBD)型VOC処理装置の構造を示す。ガラス板に挟まれた1対の電極の間に2 mmの放電空間(150 × 200 mm)を形成した。放電空間に湿度90～100%の空気で100 ppmに希釈したトルエンを流量10～50 L/minで装置に導入し，交流高電圧（13 kV，1 kHz）を印加することでプラズマを生成した。触媒実験では，MnO_2とTiO_2をガラス板表面に設置した。

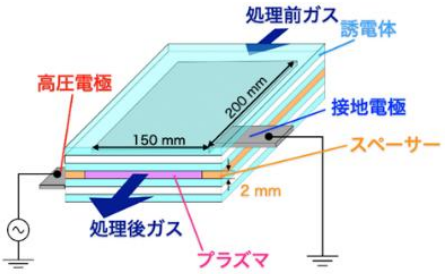


図１　誘電体バリア放電装置の構造

２．２　トルエン分解における分解率および分解効率

ガス流量を変化させた条件下におけるトルエン分解率，分解効率の評価結果を図2に示す。分解率および分解効率は，プラズマ処理前後のトルエン濃度をガス検知管により測定し，その差および投入電力に基づいて算出した。触媒導入前はガス流量50 L/minの条件において分解率51.6%，分解効率1.78 μg/Jが得られた。トルエンはプラズマ中で生成される活性種と反応して分解される。MnO_2およびTiO_2を導入した場合，分解率が10.8 ポイント，分解効率が0.32 μg/J向上した。これは，MnO_2とTiO_2によって活性酸素が，TiO_2によってヒドロキシラジカル生成が促進され，処理空間内の活性種濃度が増加したためだと考えられる。

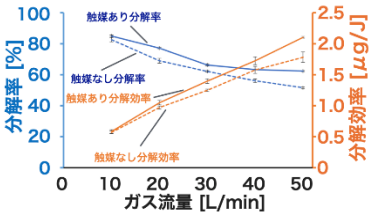


図２　分解率，分解効率とガス流量の関係

３．参考文献

1) 尾形敦，金賢夏，永長久寛，低温プラズマを用いた有害大気汚染物質，分解技術の開発，応用物理，第77巻，第９号，pp .1111 – 1114 (2008).

気液相変化ソフトアクチュエータの光駆動制御および画像解析に基づく非接触状態推定

Non-contact State Estimation and Light-driven Control of Soft Actuators using Gas-Liquid Phase Change

東京大学　情報理工学系研究科，高野　誠，キム　ユヒョン，宮嵜　哲郎，川嶋　健嗣
東京大学　工学系研究科，曽我部　舞奈
東京科学大学　生体材料工学研究所，周　東博,中島　義和

１．研究目的

低沸点液体の気液相変化を利用したソフトアクチュエータは，外部ポンプを必要としないテザーレスな駆動が可能であり，高い柔軟性を有することから，医療分野，食品産業などの多様な分野においての活用が期待されている．しかし，実用化のためには，その柔軟性を損なうことなく内部圧力や外部負荷を把握し，制御する手法の確立が不可欠である．従来の接触型センサは配線によりテザーレスの利点を損なうという課題がある．本研究では，カメラを用いた画像解析による「非接触な状態計測方法」と，光熱変換を利用した「非接触な制御方法」を確立し，完全に非接触で柔軟なシステムを実現する．

２．研究成果

２．１　画像解析による内部圧力および外部負荷の非接触推定

アクチュエータの幾何学的形状に着目し，アクチュエータを側面から撮影した際の縦断面積Sが内部圧力Pのみに依存し，湾曲角度θが圧力Pと外部負荷Fの両方に依存するという特性を明らかにした．この特性に基づき，画像から得られるSとθを変数分離してPとFを逆算する推定アルゴリズムを構築した．

具体的な手順は以下の通りである．まず，推定の基盤となる物理モデルを構築するため，事前に基礎特性データを取得する．その後，取得した離散的なデータ群に対し最小二乗法を用いた多項式回帰を適用し，内部状態を逆算するための連続的な近似関数を作成する．カメラ画像から取得した断面積Sを関数に適応し，内部圧力Pを非接触で算出する．次に，得られたPと画像解析によるθを用い，あらかじめ構築した特性モデルからFを逆算する．

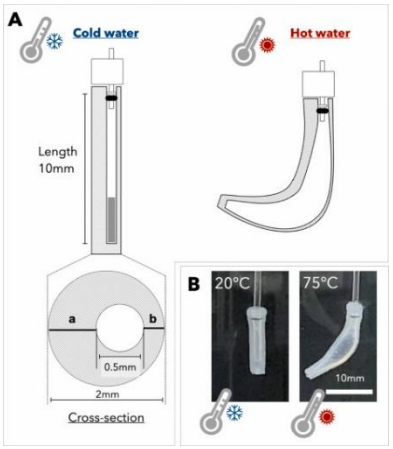


図 1　アクチュエータの構造

２．２　推定精度の検証と評価

図１に示すアクチュエータ構造を用い，構築したアルゴリズムの有効性を検証した結果，高負荷領域において負荷誤差5%程度の推定精度を達成した．現在は，離散的なデータ点の中間領域における精度向上のため，最小二乗法を用いた3次元曲面近似モデルを導入し，推定精度を高めている．

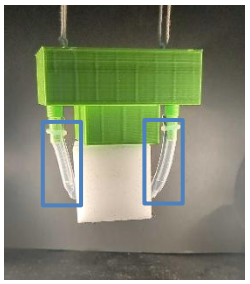


図 2　アームの外観

２．３　光熱変換を用いた非接触駆動アームの試作と評価

非接触制御の実現に向け，3Dプリンタで製作した基盤に 2 本のアクチュエータを配置した，図2に示すアームを試作した．光源（電球等）による光熱変換を用いてアクチュエータを独立に駆動させ，メラミンスポンジの保持およびリフティング動作に成功した．

３．参考文献

1)　M. Sogabe, F. C. Uetrecht, T. Kanno, T. Miyazaki, K. Kawashima, Sensors and Actuators A: Physical 361, 114587 (2023)

低周波超音波による経皮ドラッグデリバリー

Low Frequency Ultrasound-assisted Transdermal Drug Delivery

東京科学大学　未来産業技術研究所　杉田直広，山本真也，進士忠彦
城西大学　薬学部　薬粧品動態制御学研究室　藤堂浩明

１．研究目的

本研究は，短時間かつ副作用のない痛み管理を目指し，超音波を利用して鎮痛薬や抗アレルギー薬などの有効成分を皮膚から投与する技術の開発を行っている．本年度は，東京科学大学で開発した低周波超音波トランスデューサ[1)]によりマウス皮膚に対して親水性化合物の超音波導入を行い，薬物分子量が皮膚透過促進量に与える影響を定量化した．さらに，共焦点蛍光像から透過経路（細胞間脂質・角質細胞内）の変化を解釈し，安定した浸透促進効果が得られる超音波条件を探索した．

２．研究成果

２．１　マウス皮膚の薬物透過試験

図1(a)の超音波トランスデューサを用いて，図1(b)のようにヘアレスマウスの皮膚を超音波処理し，分子量の異なるモデル化合物に対して皮膚透過速度を比較した．図1(c)に結果を示す．超音波処理群では，いずれの化合物においても陰性対照（negative control）と比較して透過速度が大きく増加し，超音波処理による透過促進効果が確認された．低分子量のフルオレセインナトリウム（376 Da）で最も高い透過速度が得られ，FITCデキストランFD4（4 kDa），FD40（40 kDa）と分子量の増加に伴い透過速度は低下した．一方，超音波処理による透過促進は，角質層を完全に除去した陽性対照（positive control）には及ばないことが示された．以上より，超音波処理は分子量依存性を保ったまま角質層抵抗を大幅に低減し，広い分子量範囲で透過速度を向上させることが示唆された．

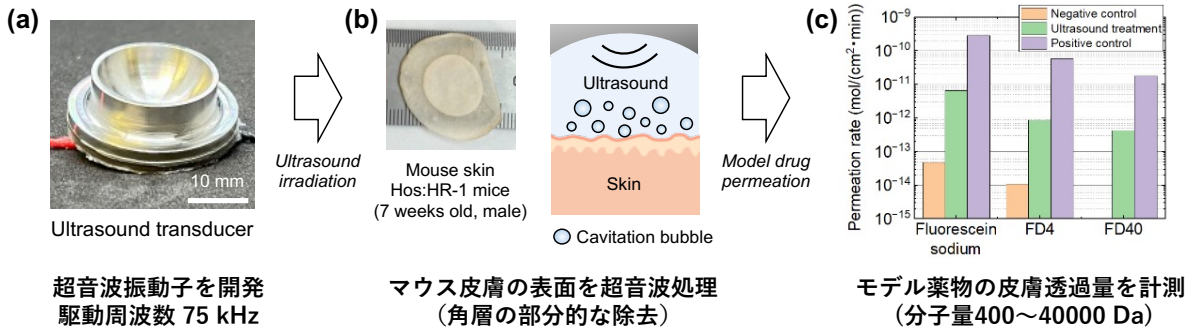


図１　(a)開発した超音波トランスデューサ，(b)マウス皮膚への超音波処理の模式図，(c)フルオロセインナトリウム(分子質量 376 Da)，FITCデキストラン(4 kDa)，FITCデキストラン(40 kDa)の皮膚透過量 [mol/(cm^2·min)].

２．２　透過経路の蛍光観察

フルオレセインナトリウム透過後のマウス皮膚表面を共焦点蛍光顕微鏡で観察すると，図2(a)に示す陰性対照（超音波未処理）では角質細胞境界の細胞間脂質領域に沿って強い蛍光が分布し，主要な透過経路が細胞間脂質であることが示唆された．図2(b)の超音波処理群でも同様の境界強調が見られるが，細胞内経路の透過性も局所的に増大した可能性が示された．同一の皮膚サンプル内で面内分布の不均一性も確認された．

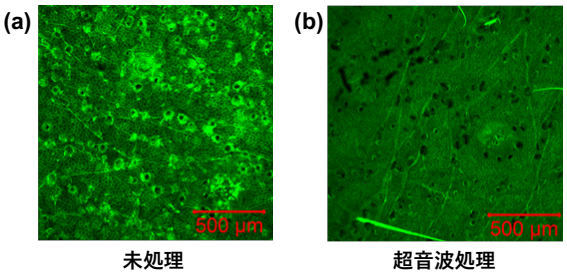


図２　超音波処理後にフルオロセインナトリウムを透過させたヘアレスマウス皮膚の蛍光顕微鏡画像．(a)超音波未処理，(b)78 kHzの超音波処理後．

３．参考文献

1)　S. Yamamoto, N. Sugita, K. Tomioka, T. Shinshi, Biomed. Phys. Eng. Express. 10(6) 065018(2024)

溶媒がプラズマバブル水の殺菌効果に及ぼす影響

Influence of solvent on Disinfection Effect of Plasma Bubbled-up Water

東京科学大学 未来産業技術研究所　府川大晟，劉子鈺，大澤泰樹，八井田朱音，沖野晃俊
東京医療保健大学 医療保健学研究科　松村有里子，岩澤篤郎
日本薬科大学 薬学部　土田和徳
岩手大学 理工学部　高橋克幸

１．研究目的

大気圧低温プラズマは，様々な活性種を生成することができ，処理対象に熱や放電損傷を与えないため，新しい殺菌法として注目されている[1]。特に液体中にプラズマをバブリングすると活性種が溶解し，殺菌効果のある液体を生成することができ，我々はこれをプラズマバブル水(Plasma Bubbled-up Water: PBW)と呼んでいる。PBWの主な殺菌因子は，液中でナノ秒からマイクロ秒の寿命を持つOHラジカルや一重項酸素などの短寿命の活性種であると考えられていた[2]。しかし，我々はこれまでに，短寿命の活性種を，PBWを生成した10分後においても検出しており，PBWの殺菌効果が溶媒とプラズマのガス種の組み合わせで異なることを明らかにしてきた。PBWに溶存したイオンや活性種が，液体中の活性種の生成や反応過程に関与している可能性があるが，十分に解明されていない。これらの機構が解明されれば，溶媒やガスの条件を指標としてPBWの殺菌効果の制御が可能になると期待される。本研究では，PBW中で二次的に活性種が生成される機序を調べるため，溶媒や電極材料を変えてPBWを作製し，殺菌実験やPBW中のイオンなどの測定を行った。

２．研究成果

２．１　PBWによる殺菌実験方法

図1に示すように，プラズマ装置に，3 L/minの酸素，二酸化炭素，空気を流し，電極間に9 kV，16 kHzの電圧を印加してプラズマを生成した。このプラズマを多孔質ガラスフィルタを介して50 mLの精製水，水道水，次亜塩素酸ナトリウム(0.03%)水溶液，食塩水(0.03%)に2分間バブリングしてPBWを作製した。プラズマ生成時の電極材料には，アルミニウム，純銅，真鍮，酸化銅の4種類を用いた。作製したPBWを0, 3, 10, 20, 30, 45, 60, 90分間静置した後，990 µL採取し，約10^8 CFU/mLに調整した*Escherichia coli*(ATCC25922)の菌懸濁液10 µLと混合させた。5秒間撹拌した後，段階希釈を行い寒天培地に滴下した。その後，37℃のインキュベータで18時間培養し，生菌数をコロニーカウント法で評価した。

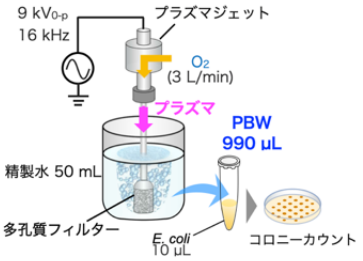


図1　PBWの作製方法

２．２　電極材料とPBWの殺菌効果の関係

PBWを用いて殺菌実験を行った結果を図2に示す。銅電極とアルミニウム電極で作製したPBWは類似の傾向を示した。銅を用いたPBWではフェントン反応によってOHラジカルが二次的に生成されたと考えられるが，アルミニウムとの反応によってOHラジカルが発生される報告はないため，他の殺菌因子が影響している可能性が示唆された。また，真鍮電極により作成されたPBWは，殺菌効果が90分以上持続した。これは，銅イオンによるフェントン反応に加え，Znイオンによる活性種の生成が促進された可能性が示唆された。ポスターでは，様々な条件下におけるPBWの殺菌効果の特性について発表する。

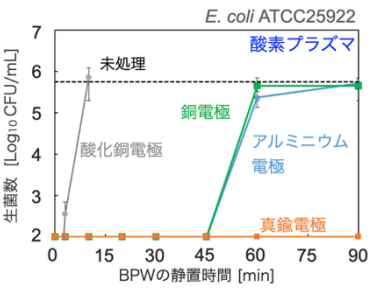


図2　電極材料と殺菌効果の関係

３．参考文献

1) T. Takamatsu et al., Springer, 2016, DOI: 10.1007/s00284-016-1125-6.
2) A. Yamatake et al., IEEE TRANSACTIONS ON PLASMA SCIENCE, VOL. 34, NO. 4, AUGUST 2006 1375

大気圧プラズマの照射によるマグネシウム合金の溶出特性の制御 第 4 報-積層造形マグネシウム合金の表面元素分布

Elution Characteristics of Magnesium Alloys with Irradiation of Atmospheric Plasma
Fourth Report-Elemental Profile on the Surface of the Additively Manufactured Magnesium Alloy

明星大学大学院理工学研究科　上本道久
アジレントテクノロジー(株) 杉山尚樹
東京科学大学未来産業技術研究所　八井田朱音，沖野晃俊

1. 研究目的

マグネシウム合金の耐食性制御による、‘生体吸収性’材料としての埋込用医療器具の応用開発を行っているが、大気圧プラズマ照射などの表面処理によっても顕著な溶出抑制は見られないことが明らかになっている[1)]。その原因究明に向けて溶出試験前後の SEM/EDX 測定を行った結果、表面に合金成分元素の濃縮点があること、また溶出後の腐食部位には濃縮点の周りに酸素が高濃度に存在していることが観察された[2)]。本結果は濃縮点が腐食の起点になっていることを示唆しており、表面における元素の微小部位での偏在が溶出特性に影響を与えているものと推察された。そこで、通常の溶解鋳造プロセスを経ない合金製造が最近可能になってきていることから、積層造形(additive manufacturing)による合金を入手し、その表面の成分元素分布について、溶解鋳造合金のそれと比較することを目的とした。

2 実験

Al 9 %、Zn 1 %、Ca 2%を含むマグネシウム合金(AZX912)を試料とし、20 mm x 50 mm x 3 mm 厚の溶解鋳造試験片および 18 mm x 18 mm x 3 mm 厚の積層造形による同合金を入手した。それぞれ、レーザーアブレーション(LA) ICP-MS を用いて 50 μm の空間分解能で 5 mm x 5 mm の表面の分布を測定した。測定対象元素は Mg, Al, Ca, Si, Zn, Cu, Ni, Fe, Mn、装置は、LA はニューウェーブリサーチ NWR213、ICP-MS は Agilent8900x であった。測定条件は省略する。測定点は各元素とも 8930 point であった。測定は溶解鋳造(Cast)および積層造形(AM)共に 3 連で行った。

3 結果と考察

膨大な信号強度のデータ群より各元素の二次元マップを描くことが出来たが、元素毎に様々な様相であり、３連での試料によっても若干の違いが見られた。そこで全測定点(8930 point)における各元素の信号強度のばらつきを RSD（相対標準偏差）として計算し、3 回のデータの平均として比較すると、表 1 のように元素によって顕著な相違が見られた。特に Mn, Ni, Cu において AM 試料ではばらつきは大きく低減した。先の研究で、腐食点に Al, Zn, Mn が濃縮していることが示唆されたため、AM 合金での溶出は Cast 合金より低減することが期待される。

表 1　測定元素の信号強度のばらつき (3 回の測定の平均の RSD(%)として比較)

	Cast	AM
Mg	40%	22%
Al	10%	10%
Si	96%	124%
Ca	16%	15%
Mn	142%	23%
Fe	145%	247%
Ni	181%	109%
Cu	155%	81%
Zn	21%	27%

4. 参考文献

(1) 上本、沖野他：令和 2 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会要旨集（2020）.
(2) 上本、沖野他：令和 6 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会要旨集 (2024).

難治性てんかんモデル線虫の神経解析とマイクロ流体デバイスの応用

Application of Microfluidic Technology to Neuronal Analysis in a *C. elegans* Model of Intractable Epilepsy

東北大学　歯学研究科口腔生理学分野　安藤恵子，安藤秀樹，中井淳一
東京科学大学　総合研究院未来産業技術研究所　多田恭章，栁田保子

１．研究目的

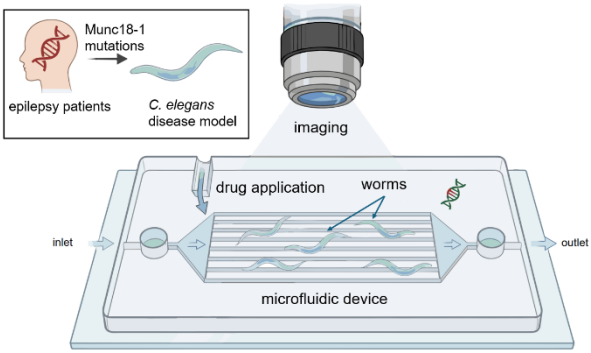
大田原症候群は乳幼児期に発症する難治性てんかん性脳症であり、抗てんかん薬が無効な例も多く、根本的治療法の開発が強く求められている。原因遺伝子であるヒトMunc18-1は神経伝達物質放出を制御するシナプス伝達に必須のタンパク質であり、その変異は神経回路機能に重大な影響を及ぼす。我々は線虫ホモログUNC-18に疾患関連変異を導入し、発作様運動異常を示す線虫モデルを構築してきた。本共同研究では線虫モデルを用いて分子病態メカニズムを解明するとともに、てんかんモデルとマイクロ流体デバイス技術を統合した創薬評価プラットフォームを構築することを目的とする。

２．研究成果

２．１　てんかん関連変異体の発現解析

線虫神経系に正常型または変異型のUNC-18–GFP融合タンパク質とDsRedを共発現するトランスジェニック動物を作製した。正常型UNC-18–GFPは細胞体から軸索まで広く分布し、可溶性マーカーであるDsRedとほぼ重なる発現パターンを示した。一方、変異型ではGFPシグナルが神経細胞体内で凝集し、軸索での発現が顕著に減少しており、シナプス部位への局在障害を示唆する所見が得られた。これらの結果は、患者由来変異がタンパク質の不安定化と凝集を引き起こすとする先行報告と整合的であり、同様の機構が線虫神経系でも保存されていることを示唆している。さらに、抑制性ニューロンにおける複数のてんかん関連変異の比較解析から、軸索でのUNC-18シグナル低下が最も顕著な変異体が最も強い発作様表現型を示すことが明らかとなり、Munc18-1の局在障害が病態の重症度に関与する可能性が示唆された。

２．２　マイクロ流体デバイス設計とモールド作製



難治性てんかん線虫モデルに対するてんかん誘発剤および新規抗てんかん薬候補への応答を、運動・発作様行動・神経活動カルシウムイメージングにより定量評価することを目標とした。その実現に向けて、Burgerらにより報告された*C. elegans*発生観察用マイクロ流体デバイスを参考とし、同様の構造を持つチップを試作して活用することとした。具体的には、線虫の自動トラップ、培地交換、薬剤投与を一体化した流路構成を採用し、流路幅やトラップ形状、培地・薬剤流路の配置を線虫のサイズと運動性に合わせて調整することで、高スループット観察と薬剤投与を両立しうるレイアウトを検討した。現在、この設計に基づきフォトリソグラフィによるモールド作製条件の最適化を進めており、安定した微細流路形成に向けてプロセスの確立を試みている。

３．参考文献

1) Gengyo-Ando K et al. MicroPubl Biol. 2024;10.17912/micropub.biology.001174.
2) Burger S et al. Development. 2021 Jul 15;148(18):dev199674.
3) Saitsu H et al. Nat Genet. 2008;40:782–788.

PNIPAAmをガラス上にコーティングした細胞剥離デバイスの開発

Cell Detachment Device Based on PNIPAAm-Coated Glass Substrates

東京科学大学　未来産業技術研究所，多田恭章，渡邊天，山田哲也，栁田保子
東北大学大学院　歯学研究科　大川博子，江草宏

１．研究目的

再生医療の発展において、皮膚や心筋などの治療に利用される細胞シートを、機能を損なうことなく培養基板から効率的に剥離させる技術は極めて重要である。従来一般的に用いられてきたトリプシン等の酵素処理は、細胞膜や表面タンパク質を損傷させ、最終的に細胞死や染色体異常を誘発するリスクが指摘されており、臨床応用における大きな課題となっている。

本研究では、この課題を解決するために温度応答性高分子であるPNIPAAmに着目した。PNIPAAmは約32℃を境に親水性と疎水性が可逆的に切り替わる特性を持ち、通常の培養温度（37℃）では細胞が接着する一方で、温度を下げるだけで非侵襲的に剥離を誘導できる。本研究の目的は、このPNIPAAmを用いた簡便なデバイスを構築し、基板の表面特性や溶液組成が細胞剥離効率に与える影響を明らかにすることで、より安全で効率的な細胞回収システムを確立することにある。

２．研究成果

２．１　材料の選定と実験方法

実験では、PNIPAAmを含む高分子溶液を調製し、スピンコート法を用いて各種ガラス基板に成膜した。基板には通常のスライドガラスのほか、アミノ基を導入したAPSガラス、およびアミノ基を高密度化したMASガラスの3種類を選定し、高分子溶液の濃度も複数条件設定してデバイスを作製した。これらのデバイス上にHeLa細胞を播種し、37℃・5%CO_2条件下で増殖を確認した後、温度を段階的に4℃まで低下させて親水化を誘導した。剥離過程は顕微鏡を用いて60分間にわたり経時観察し、さらに一部の実験ではピペッティングによる軽微な物理刺激を加え、その剥離効率への影響を評価した。

２．２　結果と考察

37℃の環境下では、いずれの基板上でも良好な細胞接着と増殖が確認されたが、温度を4℃に低下させると細胞の剥離が促進された。特にMASガラス基板において最も高い剥離効率が得られたことは、表面の高密度なアミノ基がPNIPAAm膜の親水化挙動を補助し、細胞と基板間の相互作用を効果的に弱めた結果であると考えられる。また、温度変化による接着力低下に加え、ピペッティングによる物理刺激を組み合わせることで、細胞塊がより容易に培地中へ遊離することが実証された。これにより、温度操作と軽微な物理刺激の併用が、効率的な細胞シート回収に極めて有効であるという知見が得られた。

２．３　結論

本研究を通じて、PNIPAAmを利用したデバイスにより、酵素を用いず温度操作のみで非侵襲的に細胞を剥離できることが確認された。この手法は細胞膜タンパク質の構造的完全性を保持したまま回収できる可能性が高く、再生医療や細胞工学の分野で幅広い応用が期待される。今後は、HeLa細胞に比べて接着力が弱いPC12細胞を対象とした検討を行い、細胞種ごとの接着特性に応じた剥離制御技術のさらなる高度化を目指す。

３．参考文献

1) Anghileri LJ, et al., Cell coat in tumor cells – effects of trypsin and EDTA: a biochemical and morphological study. Oncology., 1976, 33(1), 17–23.
2) Nishizawa M, et al., Epigenetic Variation between Human Induced Pluripotent Stem Cell Lines Is an Indicator of Differentiation Capacity. Cell Stem Cell., 2016, 19(3), 341-354.

フェロセンの多官能基化による高選択的PRアンタゴニストの開発

Development of highly selective PR antagonists through multifunctionalization of ferrocene

東京科学大学　生体材料工学研究所　落合幸太郎，影近弘之
大阪医科薬科大学 薬学部　藤井晋也
九州大学　先導物質化学研究所　河崎悠也，友岡克彦
熊本大学　大学院先端科学研究部　井川和宣

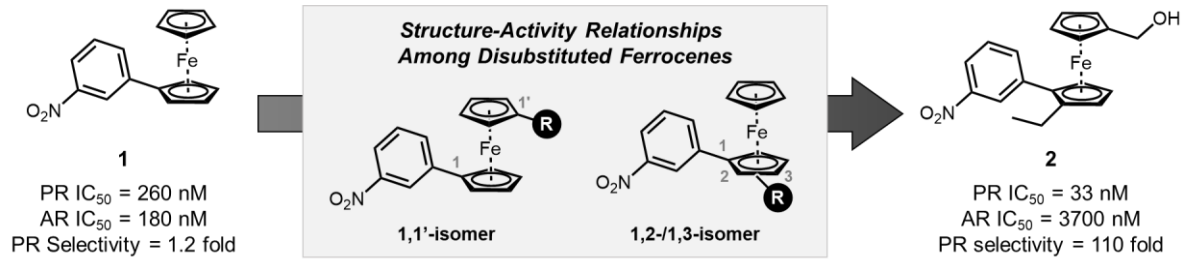
１．研究目的

フェロセンは、化学的に安定で安価な有機金属化合物であり、その特異な三次元構造特性から、機能性分子や医薬品などの素子として幅広い分野での応用が検討されている。特に、多官能基化によって多彩な立体配置を構築できることから、生物活性化合物の構造展開における三次元骨格として魅力的な化学種である。[1] 我々は以前、フェニルフェロセンとステロイド骨格の類似性に着目し、フェニルフェロセンを基盤とするプロゲステロン受容体（PR）アンタゴニストを開発した。[2] 一方、これらのフェロセン誘導体は、PRアンタゴニスト活性を示すだけでなく、アンドロゲン受容体（AR）に対する交差活性も認められた。この交差活性は副作用の要因となるため、医薬品応用には受容体選択性の向上が課題となる。そこで本研究では、特に優れた活性を示すフェロセン誘導体**1**をリード化合物として、フェロセン骨格上への官能基導入による二置換フェロセン誘導体の構造活性相関を調査した。その知見に基づいて、高い活性と受容体選択性を有する新規PRアンタゴニストを創製した。

２．研究成果

分子設計指針を得るために、フェロセン誘導体**1**を用いてPRリガンド結合ドメインとのドッキングシミュレーションを行った。その結果を基に、疎水性ポケット形状の変化を意図したアルキル基、および水素結合形成を意図したヒドロキシアルキル基を導入した二置換フェロセン誘導体として、3種の位置異性体を設計・合成した。アルキル基を導入した場合、2位への疎水性置換基導入によりPRアンタゴニスト活性が向上するとともに、ARに対する活性が低下し、PR選択性が大幅に向上した。さらに、2位置換体のエナンチオマーを光学分割して活性評価を行った結果、一方のエナンチオマーにおいて僅かながら活性向上が認められた。これに対して、1’位に水素結合ドナーを導入した場合、いずれの位置異性体においてもPRアンタゴニスト活性を保持しつつ、PR選択性が向上した。

これら二置換フェロセン誘導体の構造活性相関に基づいて、1’位に水素結合ドナー、2位に疎水性置換基を導入した三置換フェロセン誘導体**2**を新たに設計・合成した。その結果、化合物**2**は高いPRアンタゴニスト活性と受容体選択性を示し、リード化合物**1**と比較してPRアンタゴニスト活性が約10倍、PR選択性が約100倍向上した。さらに、受容体結合試験においても、化合物**2**がARと比べてPRに対して100倍以上の受容体選択性を示すことが明らかとなった。以上のように本研究では、フェロセンが医薬品の多官能性三次元骨格として優れていることを明らかにした。



３．参考文献

1) Patra, M.; Gasser, G. *Nat. Rev. Chem.* **2017**, *1*, 0066.
2) Ochiai, K.; Fujii, S. *Bioorg. Med. Chem. Lett.* **2021**, *46*, 128141.

低弾性率を有する生体用Ti–Sn–Al合金の集合組織形成

Texture Development in a Biomedical Ti–Sn–Al Alloy Exhibiting Low Elastic Modulus

岩手大学　理工学部　　吉本裕貴，戸部裕史，水本将之
東京科学大学　総合研究院　未来産業技術研究所　　田原正樹，細田秀樹

１．研究目的

骨や関節の疾患治療に用いられる人工骨にはTi系合金が多いが，その降伏強さは高く十分な強度を有する一方，ヤング率が生体骨より高いことが課題となっている．我々の研究グループはこれまでに，Ti_3Sn金属間化合物がα_2相（規則$D0_{19}$構造）から直方晶構造へのマルテンサイト変態温度近傍で低いヤング率を示す[1]ことに着目し，新たな生体材料としての検討を進めてきた．生体内での利用を考えた際には，超弾性により変形が回復する必要があることから，逆変態終了温度（A_f）が体温以下であることが求められる．Snと置換してAlを添加することで変態温度の調整を試みたところ，Ti–21Sn–2Al (mol%)合金において体温以下のA_fを得ることができた．一方で，変態-逆変態挙動は結晶方位に大きく依存していることが示唆され，加工熱処理により集合組織を形成させることが，優れた特性を引き出すために必要と考えられた．そこで本研究では，Ti–21Sn–2Al (mol%)合金に種々の圧下率での冷間圧延を施し，集合組織の形成を試みることを目的とした．

２．研究成果

２．１　EBSDによる集合組織評価

Arアーク溶解によりTi–21Sn–2Al (mol%)合金インゴットを作製した．1150°C-24 hの均質化処理後に急冷した試料の組織をSEMにより観察した結果，α_2単相が得られたことが確認できた．板厚1 mmの均質化材に対し，圧下率12.5%，25%，50%の3つの条件で冷間圧延を施した．その後，各圧延材に1150°C-15 minの熱処理を施し急冷した．EBSDにより圧延後熱処理材の集合組織を評価した結果，圧下率が大きくなるにつれて明瞭な集合組織の形成が確認できた．図1に，50%圧延後1150℃熱処理材のIPFマップを示す．主な集合組織として，{0001}<10$\bar{1}$0>および{0001}<11$\bar{2}$0>がみられたが，このような圧延面//{0001}の方位は，Ti_3Alにおいても主要な集合組織として報告されている．Ti_3Snにおいて変態歪みの最も大きな方位は<10$\bar{1}$0>であり[2]，この方位は引張応力下で変態の影響を大きく受けるものと考えられる．本研究で得られた集合組織では，圧延面内にこの方位を高頻度に含んでいる．

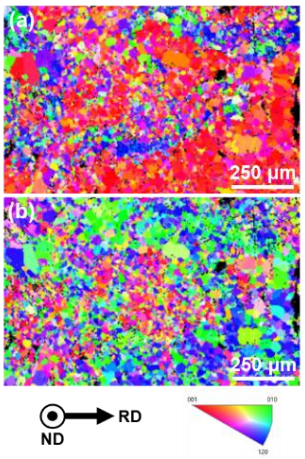


図1　50%圧延後1150℃-15 min熱処理材における(a)NDおよび(b)RDのIPFマップ

２．２　引張試験による弾性率の評価

圧延後熱処理材に対し，圧延方向が引張方向となるように引張試験片をワイヤ放電加工により作製した．36℃±1℃の温度環境下で引張試験を実施し，ゲージ部の歪みは歪みゲージを用いて測定した．図2に，50%圧延後1150℃熱処理材の応力-歪み曲線を示す．弾性域内で負荷-除荷を行った結果であるが，負荷時の傾きから得たヤング率は約26 GPaであり，本合金が有する低ヤング率特性を実測できた．一方で，図2で到達した応力以上に負荷した際，明瞭な応力誘起マルテンサイト変態を示さずにクラックが発生・伝播して試料は破断に至った．今後は、合金強度を上昇させるために，析出強化等の強化機構の適用も検討予定である．

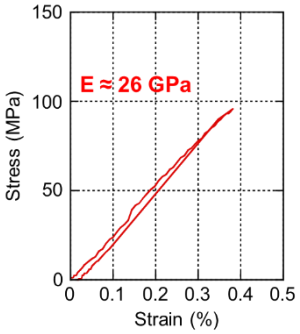


図2　50%圧延後1150℃-15 min熱処理材の応力-歪み曲線

３．参考文献

1) O. Ivanova, A.R. Yavari, K. Georgarakis, Y. Podrezov, Journal of Alloys and Compounds, 617, 34-38 (2014)
2) M. Du, L. Cui, F. Liu, Materials, 12, 2484 (2019)

チラコイド膜脂質による余剰光エネルギーの熱放散制御

Thylakoid lipid-mediated thermal energy dissipation of excess light in photosynthesis

大阪公立大学　国際基幹教育機構，小林　康一
静岡大学　電子工学研究所，栗井　光一郎

１．研究目的

植物が行う光合成は，植物自身の成長に必要なだけでなく，人類を含む地球上の多くの生命を支えている．光は光合成に不可欠であるが，それが強すぎると光合成装置や植物細胞に損傷を与える．そこで植物は，非光化学消光（non-photochemical quenching, NPQ）と呼ばれる，余剰な光エネルギーを熱エネルギーに変換して安全に消去する光防御機構を備えている．NPQの誘導に関わるメカニズムの一つがキサントフィルサイクルである．光合成電子伝達によりチラコイド膜内腔にプロトンが蓄積することでビオラキサンチンデエポキシダーゼ（VDE）が活性化し，ビオラキサンチンがゼアキサンチンに変換される．この変換により光捕集アンテナの構造が変化し，光エネルギーが反応中心に渡らずに熱として放散されるようになる．この応答にはPSBSというタンパク質が深く関わっており，PSBSが無いとゼアキサンチンが蓄積してもNPQの誘導が起こらない．このことから，PSBSはプロトン勾配センサーかつNPQトリガーとして働くと考えられているが，その作用機序はまだ良くわかっていない．

我々はこれまでの研究から，チラコイド膜の主要糖脂質であるDGDGを大幅に欠損したシロイヌナズナ変異体*dgd1-2*では，NPQの誘導が野生株に比べて顕著に強いことを明らかにした．そこで，DGDGの合成欠損がNPQの増強を引き起こす仕組みを明らかにするため，VDEの欠損変異体*npq1*やPSBSの欠損変異体*npq4*と*dgd1-2*との二重変異体を作出し，NPQ誘導の仕組みを調べることを目的とした．

２．研究成果

２．１　二重変異体の作出と単離

*dgd1-2*変異体と*npq1*および*npq4*変異体と掛け合わせることでF1ラインを回収し，F1個体の自家受粉によりF2世代を得た．F2世代において，*dgd1-2*と同様に矮小化する個体を選抜し，そのなかでNPQが*dgd1-2*と異なる個体を二重変異体の候補とした．二重変異体候補の自家受粉により得られたF3世代を生育したところ，すべての個体が*dgd1-2*と同様の矮小な表現型を示し，またNPQの誘導に欠損をもつことを確認した．このことから，得られたラインが*dgd1-2 npq1*，および*dgd1-2 npq4*二重変異体であるとの結論を得た. T-DNA挿入変異である*dgd1-2*アレルについては, T-DNA挿入領域をPCRで調べることで，二重変異体で*dgd1-2*アレルがホモ接合になっていることを確認した．*npq1*と*npq4*はともに一塩基置換変異体であることから，*npq1*アレルについては，ビオラキサンチンからゼアキサンチンへの変換能力を色素分析によって調べることで，*npq4*アレルについてはPSBSタンパク質のウェスタンブロット解析をすることで，ホモ接合であることを今後確認する．

２．２　二重変異体のNPQの解析

*dgd1-2 npq1*二重変異体，および*dgd1-2 npq4*二重変異体が得られたことから，それらのラインにおけるNPQ誘導のプロファイルを，野生株，*dgd1-2*，*npq1*，および*npq4*と比較した．先行研究の通り，NPQ誘導は，野生株と比較し，*dgd1-2*ではより高く，*npq1*ではより低かった．また，*npq4*ではNPQ誘導がほとんど起こらなかった．*dgd1-2 npq1*は，*npq1*とほぼ同様のNPQを示し，*dgd1-2 npq4*は*npq4*とほぼ同様のNPQを示した．このことから，*dgd1-2*変異体におけるNPQの強化にはゼアキサンチンとPSBSが必要であることが明らかとなった．今後これらの変異体において，より詳細なNPQ誘導実験や色素解析，光合成複合体の解析を行うことで，DGDGの欠損とNPQ誘導増強との関係性を分子レベルでメカニズムを明らかにする予定である．

Ti-Ni形状記憶合金細線を用いた
衝撃駆動型アクチュエータの出力特性におよぼす印加電圧の影響

Effect of Applied Voltage on the Output Characteristics of an Impact-Driven Actuator Using Ti-Ni Shape Memory Alloy Fine Wire

北九州市立大学，長 弘基，中村 妃那，松田 鶴夫
東京科学大学，細田 秀樹

１．研究目的

形状記憶合金（SMA）、特にTi-Ni SMAは工業用途だけでなく、医療用途にも広く応用されている。我々研究グループは、片麻痺患者のためのリハビリシステム”Narem”に用いるためのSMAを使用したアクチュエータおよびセンサーの研究開発を行っており、SMAねじりばねによるトルク発生器、およびSMA線を用いた曲げセンサーなどを開発した。さて、SMAはパルス通電を付与することにより衝撃的に駆動させる「衝撃駆動型SMAアクチュエータ」としても利用することが可能であり、すでにハプティックデバイスやロボットのハサミ駆動部機構等への応用がなされている。しかしながら、本機構の出力特性におよぼす通電条件・動作条件などは明らかにされていない。本機構をリハビリシステムに組み込むためには、本アクチュエータの動作特性におよぼす通電条件・動作条件などを明らかにする必要がある。そこで本研究では衝撃駆動型SMAアクチュエータの出力特性評価を行うための装置の試作、およびその装置を使用した出力特性評価(主として付与電圧の影響)についての調査を行った。

２．研究成果

２．１　実験装置

図1に試作した実験装置の概要を示す。本装置ではアルマイト被膜アルミパイプにSMA細線(ϕ＝0.15mm, 古河テクノマテリアル製Ti-Ni-Cu線)を巻き付け、錘によって約360MPaの応力を付与している。この状態において、パルス幅200msにて最大20V・2Aのパルス通電を行い、それぞれの条件において通電直後の重りの上方向の加速度を測定することで、衝撃駆動時の瞬間的な発生力を測定した。

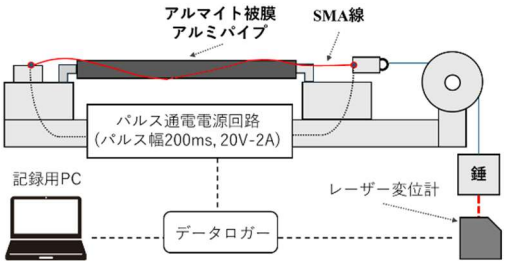


図1 試作した衝撃駆動SMAアクチュエータ装置およびその発生力測定装置の概要図

２．２　実験結果

図2に通電条件(電圧)と発生力の関係を示す。印加する電力の増加にともない、発生力は上昇する傾向にあり、また静的に駆動した場合の発生力と比較し、衝撃駆動時の瞬間的な発生力は常に大きな値を示すことがわかる。今回の実験範囲においては衝撃駆動による瞬間的な発生力は静的駆動による発生力の約1.6倍まで上昇した。理論上、衝撃的に駆動した場合の瞬間的な発生力は静的発生力の2倍になることから、本材料の発生力は静的駆動の約2倍まで増加すると考えられる。今後は理論上の限界発生力を示すための通電条件などについて調査する予定である。

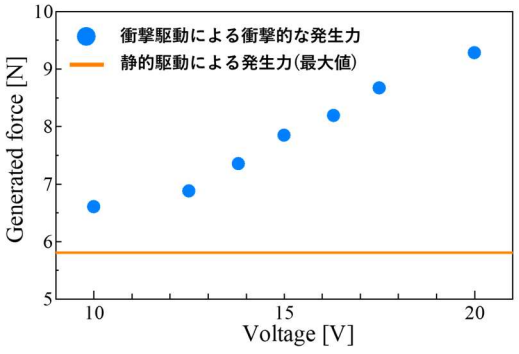


図2 試作した撃駆動SMAアクチュエータの発生力と印加電圧の関係

フラーレンが吸着したタングステン表面の密度汎関数強束縛計算

Density Functional Tight Binding Calculations of Fullerene Adsorbed on a Tungsten Surface

近畿大学 大学院 総合理工研究科，船田 宙軌
近畿大学 理工学部 エネルギー物質学科，鬼頭 宏任, Ravi Kumar
静岡大学 電子工学研究所，柳澤 啓史, Abhisek Shinha

１．研究目的

金属表面に強い電界を印加すると表面ポテンシャル障壁が曲がり、電子がトンネル効果によって真空中へ放出される電界放出現象がおこる。フラーレン（C_{60}）が吸着したタングステン（W）金属針に強電場を印加すると、電界放出された電子がスクリーンにクローバー状など特異なパターン像を形成することが知られている。しかし、その発現機構は長らく未解明であった。最近の我々の研究[1]により、このパターンはW表面に形成されたC_{60}単分子層から突起した単一のC_{60}分子に起因する可能性が高いことが分かってきた。本現象をより深く理解するためには、C_{60}が吸着したW表面の強電場下での第一原理電子状態計算が必要である。しかし、(1)システムサイズが巨大なため計算コストが非常に高くなることと、(2)強電場下における電子状態計算の実行する必要があること、が課題となる。

本研究では、DFT法より千倍以上の高速な電子状態計算が可能な密度汎関数強束縛(DFTB)法の適用を検討した。2024年度に報告されたW原子に対する２つのDFTBパラメータ[2, 3]を用い、Wバルク結晶、W(100)表面を持つスラブモデル、W(100)面にC_{60}が吸着した小規模スラブモデルに対してDFTB計算を実行し、通常DFT計算の結果と比較することでDFTB計算精度を検証した。なおここでは、大規模計算課題(1)に焦点を当て、ゼロ電場下で計算を行った。

２．研究成果

２．１　バンド計算

図1は、Wバルク結晶に対して、DFT計算とDFTB計算から求めたバンド構造と状態密度をプロットしている。このDFTB計算は文献[3]のパラメータを用いている。DFTB計算は、DFT計算の価電子帯を良く再現していることが分かる。一方、DFTB計算から求めた伝導帯は、赤線で囲った通りにΓ点周りで空p軌道に由来する偽のバンドを作る。しかし、それ以外はDFT計算結果を良く再現することが分かった。

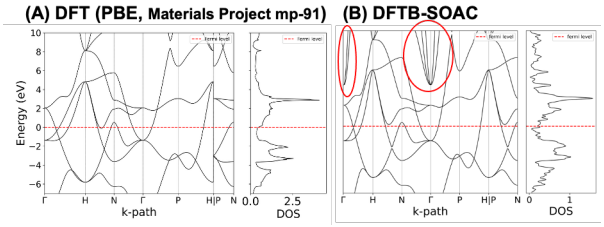


図1 (A)DFT計算と(B)DFTB計算から求めたWバクル結晶のバンド構造と状態密度

２．２　W表面へのC_{60}吸着エネルギー

図2は、DFT計算とDFTB計算(文献[2]パラメータを使用)から求めたW(100)面のブリッジサイトへのC_{60}吸着エネルギーを、表面から距離に対してプロットした結果である。極小点の距離やエネルギーは両手法で良く一致した。

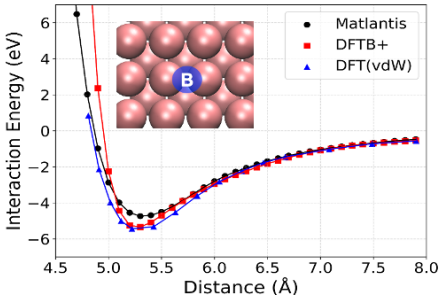


図2 DFTB法、DFT法、機械学習ポテンシャルから求めたW(100)表面ブリッジサイトへのC_{60}吸着エネルギー曲線

３．参考文献

1) H. Yanagisawa, et al. Sci. Rep., 12, 2714 (2022); H. Yanagisawa, et al. Phys. Rev. Lett., 130, 106204 (2023); H. Yanagisawa, Appl. Phys. Lett. 126, 010501 (2025).
2) M. Cui, K. Reuter, and J. T. Margraf, J. Chem. Theory Comput., 20, 5276-5290 (2024).
3) F. Balzaretti and J. Voss, J. Chem. Theory Comput., 20, 7272-7286 (2024).

Li添加Mg-Zn-TM_2-Y系合金のLPSO相安定

Stability of LPSO phase in Li-added Mg-Zn-TM_2-Y alloys with various TM2

北海道大学大学院工学研究院，三浦 誠司，池田 賢一
東京科学大学　未来産業技術研究所，細田秀樹

１．研究目的（MSゴシック，Arial 11pt）

MgにTM（遷移金属）とRE（希土類元素）を適切に組み合わせた合金では、長周期積層規則構造（LPSO）相を形成し、キンク構造形成によって優れた機械的性質を示すことが報告されている。Mg-Li合金は比重の小さいLiを添加することでさらに軽量な材料となるとともに、Li濃度が高くなるにつれα-Mg相においても優れた加工性を示すことが知られている[1]。Mg-TM-RE系合金とMg-Li合金を組み合わせることで、強度と延性に富んだ材料となることが期待されるが、Mg-Li-TM-RE系合金におけるLPSO相の安定性や形状変化についての議論は未だ乏しい。昨年までの研究で、Cu添加材、Ni添加材はLi添加の有無によらずTypeⅠであるが、Zn添加材ではLi添加によってTypeⅠからTypeⅡに変化すること、すなわち、凝固時晶出のTypeⅠを維持するCu添加材、Ni添加材に対して、Zn添加材は熱処理析出のTypeⅡに遷移することから、Zn含有LPSO相がCu含有LPSO相、Ni含有LPSO相に比べて総体的に相安定性が低いことが示唆された。

本研究では、REをYとしたMg-Li-TM-Y四元系合金におけるLPSO相の安定性についてさらに調査を行うため、Znおよび複数のTMを添加した効果を実験的に追求した。

２．研究成果

Mg-Li-TM_1-TM_2-Y系合金（TM_1 = Zn、TM_2 = Cu or Ni）を高周波誘導溶解炉を用いてAr雰囲気下で作製し、その後Ar雰囲気下で450℃100時間の熱処理を施し、熱処理油による油冷を行った。各合金のAs-cast材、熱処理材についてSEMによる組織観察、WDSとAESによる組成分析、XRDによる相同定、ビッカース硬さ試験を行った。

LPSO相は形成過程によって、凝固時に晶出するTypeⅠと熱処理後に形成するTypeⅡに分けられる。本研究で用いたMg-Zn- TM_2 -Y合金では、TM_2がCu、Niいずれであってもも添加の有無によらずTypeⅠであった。一方、Li添加では$Mg_{24}Y_5$相も晶出し、LPSO相の安定性が相対的に低下するものと思われる。すなわち、TM_2としてCu、Niを添加することでLPSOは安定化されるものの、Liによる不安定化がMg-Zn-Yと同様に認められることから、これら添加元素によるLPSO相の安定化・不安定化の傾向は加算的であると結論できる。

熱処理後のLi無添加材においてTM_2がCuの場合はMg-Cu-Y合金で安定な14H相が、TM_2がNiの場合はMg-Ni-Y合金で安定な18R相が出現しており、TM_2として選んだCu、Niの大きな影響下にあるものと考えられる。同様に、熱処理後のLi添加材においてもTM_2として選んだCu、Niの影響と思われるLPSO相構成と同様であることが明らかとなった。

３．参考文献

1) 堀茂徳、藤谷渉：軽金属 Vol. 40 No.4 285-289 (1990)

気相試料導入・大気圧イオン化による生体物質分析基盤の構築

Development of an Analytical Basis for Biomolecule Analysis Based on Gas-Phase Sample Introduction and Atmospheric-Pressure Ionization

東京薬科大学 生命科学部，青木元秀，上谷亮介，神津樹，岩城建吾，梅村知也
東京科学大学 未来産業技術研究所，太原誠也，廣瀬大稀，謝華庭，大澤泰樹，
住谷祐樹，福智魁，安東侑吾，清水祐哉，八井田朱音，沖野晃俊

１．研究目的

低温プラズマは，医療・食品分野における殺菌・滅菌や化学物質処理に用いられているが，プラズマ処理空間で生成される活性種や反応場が処理対象に及ぼす化学的影響を，分析化学的に評価する手法は十分に確立されていない。特に，プラズマ処理によって生じた化学変化と，質量分析におけるイオン化過程で誘起される化学変化とを区別して解釈することは，測定結果の妥当性を判断する上で重要である。本研究では，低温プラズマ反応場の化学的影響評価を念頭に，気相試料導入および大気圧イオン化プロセスの挙動を把握・制御可能な生体物質分析基盤の構築を目的とした。

２．研究成果

２．１　DBDIイオン化MS評価基盤の構築

既報の誘電体バリア放電イオン化（DBDI）法[1]を改変した大気圧プラズマイオン化MS評価系を構築し，揮発性標準試料としてトルエンを用いたヘッドスペース導入により，イオン化挙動を基礎評価した。トルエン由来のイオン信号は大気圧下で安定して観測され，DBDIイオン源が連続動作することを確認した。これにより，後段の試料導入プロセス評価に先立ち，イオン化部の動作条件を整理した。

２．２　ライデンフロスト法を用いた非揮発性試料のDBDI–MS測定条件検討

非揮発性標準試料のDBDI–MS測定条件を検討するため，ライデンフロスト現象[2]を利用した試料導入法を DBDI–MS 系に適用し，標準試料としてレセルピンを用いた検出条件を検討した。加熱制御した金属表面（約200 ℃）上に溶液試料（約10 μL）を滴下し，液滴を加熱面と接触させずに蒸発させて生成した成分を気相として導入した。その結果，プラズマガス流量をキャリアガス流量に対して優位とする条件では，イオン信号が導入直後から安定して立ち上がる挙動が観測された。これにより，非揮発性標準試料に対するイオン化条件として，安定な信号応答が得られるガス流量条件を確認した。

２．３　LA–DBDI–MSによる局所分析系の開発

本研究では，昨年度までに検討を進めてきた単一細胞分解能での生体物質評価を念頭に，エアロゾルの空間的広がりの抑制を目的にチャンバー内部体積を最小化したレーザーアブレーション（LA）チャンバーを新たに設計し，LAとDBDI-MSを組み合わせた局所分析系を構築した（図1）。波長1064 nmのμsパルスレーザーによる局所照射により，試料表面の微小領域からエアロゾルを生成し，これを気相として輸送した後，DBDIによりイオン化し，MSに導入する構成とした。試料導入部の形状および配置を最適化することで，輸送過程における滞留および拡散を抑制し，局所領域由来の信号を安定して検出可能とした。本分析系は，低温プラズマ処理後の局所的な化学変化評価や，単一細胞スケール解析への応用を想定した測定基盤として位置づけられる。

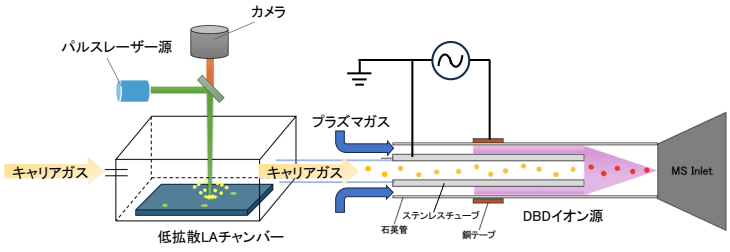


図1　エアロゾル拡散を抑制したLA-DBDI-MS局所分析系の概略図

３．参考文献

1) M. Aida, T. Iwai, Y. Okamoto, et al., *Mass Spectrom.*, 6, S0075–S0075 (2017).
2) D. Quéré, *Annu. Rev. Fluid Mech.*, **45**, 197–215 (2013).

半経験的量子化学計算を用いたインドメタシン-リドカイン複合体の構造解析

Structural Analysis of the Indomethacin–Lidocaine Complex Using Semiempirical Quantum Chemical Calculations

鹿児島大学，大塚裕太，河野博史，菊地聖史
シドニー工科大学，Besim Ben-Nissan
静岡大学，佐々木哲朗

１．研究目的

歯科治療においては、局所麻酔薬が速やかに作用し、かつ適切な持続時間を示す製剤の開発が求められている。その実現には、薬物の溶解性や安定性を含む薬物動態の制御が重要である。

インドメタシンとリドカインの組み合わせは、共アモルファス形成による物性変化が知られており、製剤学的に有用な系であると考えられる。しかし、その分子レベルでの相互作用や構造的特徴については十分に解明されていない。

本研究では、インドメタシン-リドカイン複合体を対象とし、FTIR、XRD、NIR、テラヘルツ分光法による実験的評価と、半経験的量子化学計算を用いた理論解析を組み合わせることで、複合体の構造および分子間相互作用を明らかにすることを目的とした。これにより、共アモルファス形成機構の理解を深め、薬物動態制御型製剤設計への応用を目指した。

２．研究成果

２．１各種分光法によるインドメタシン-リドカイン共アモルファス状態の評価

FTIR、XRD、NIRおよびテラヘルツ分光法を用いて、インドメタシン-リドカイン系の構造特性を評価した。XRD測定の結果、加熱形成後のサンプルにおいては、結晶由来の回折ピークの消失が確認され、共アモルファス状態の形成が示唆された。また、FTIRおよびNIR測定により、カルボニル基に由来する吸収帯の変化が観測され、分子間相互作用の変化と共アモルファス化が示唆された。さらに、テラヘルツ分光法により、低温および常温で低周波領域における分子運動の変化が確認された。

２．２半経験的量子化学計算xTBおよび分子力学計算による構造解析

半経験的量子化学計算を用いて、インドメタシン-リドカイン複合体の安定構造を探索した。その結果、両分子間において分子間相互作用が形成される安定構造が得られ、実験的に観測された分光スペクトルの変化と整合的であることが示された。

２．３実験結果と理論計算の相関

分光法により得られた構造情報と量子化学計算結果を比較したところ、FTIRおよびNIRにおける吸収帯の変化は、計算により示唆された分子間相互作用に起因する可能性が高いことが示された。これらの結果から、実験および理論の両面からインドメタシン-リドカイン複合体の構造特性を理解することができた。

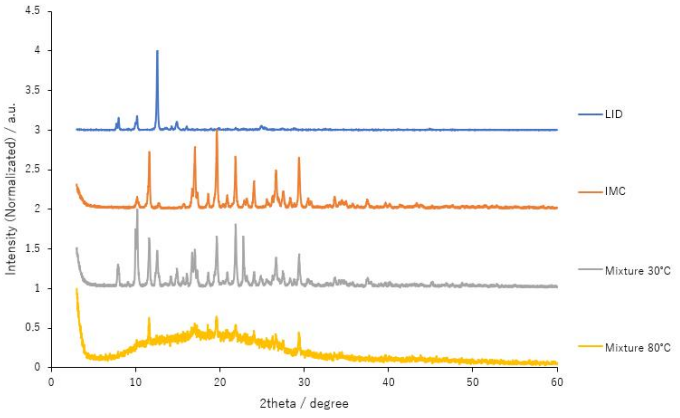


図1 共アモルファス製剤のＸＲＤパターン

超音波を用いた骨吸収抑制薬関連顎骨壊死治療法
～ブタ下顎抜去歯の漏洩弾性表面波速度の測定～
Ultrasound-Based Treatment for Medication-Related Osteonecrosis of the Jaw: Measurement of Leaky Surface Acoustic Wave Velocity in extracted porcine mandibular teeth

東京科学大学　未来産業技術研究所　外村達也，田原麻梨江
東北大学　医工学研究科　荒川元孝
東北大学病院　顎口腔機能治療部　西村壽晃

１．研究背景と研究目的

音響顕微鏡法は固体材料の弾性特性を評価するための画像化手法である．歯科分野への応用に関しては，歯の硬組織（エナメル質と象牙質）における粘弾性特性の変化を，う蝕の進行と関連付けて直接調査する手段として活用されている[1]．従来，線集束超音波顕微鏡の集束トランスデューサでは，円弧形状が主に利用されている．本研究では，焦点深度を伸ばすため，楕円形状の超音波トランスデューサを製作し，$V(z)$曲線の測定システムを構築することで，漏洩弾性表面波（LSAW: Leaky Surface Acoustic Wave)速度の検出が可能かを検討した．

２．研究成果

２．１　楕円型超音波トランスデューサの製作（駆動周波数28 MHz）

トランスデューサの曲面における，楕円度合いを示すパラメータとして扁平率εを定義した．楕円の半短軸をa，半長軸をbとして，$\varepsilon = 1 - a/b$とする．アルミ製の筐体に圧電フィルムを接着させて，扁平率$\varepsilon = 0, 0.077, 0.143, 0.200, 0.2500$の楕円形状の超音波トランスデューサを計15個製作した．

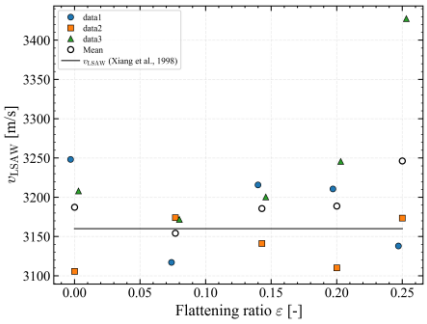


図 1 扁平率別のガラスのLSAW速度

２．２　スライドガラスの測定

スライドガラス（松波硝子工業株式会社・S1111）を試料とし，製作したトランスデューサを用いてLSAW速度を計測した(図1)．$\varepsilon = 0$~0.2において，速度の平均と報告値3161 m/s(グラウンガラス[2])との相対誤差は1%以下となった．楕円形状トランスデューサで表面波速度測定推定が可能であることがわかった．

２．３　ブタの歯の測定



図 2 ブタの歯

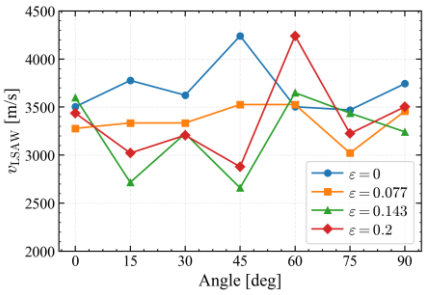


図 3 ブタの歯のLSAW速度

図 2に示すブタの歯の黒枠内のLSAW速度を測定した(図3)．角度はLSAWの伝搬方向と歯の長軸方向が平行のときを0°とし，0°から90°まで15°刻みで測定を行った．LSAW速度は，概ね3000 m/sから3500 m/sの範囲の中に入った．したがって，楕円トランスデューサにおいても角度依存のLSAW速度が測定可能であることを確認した．

３．今後の展望

楕円形状振動子の特性である，焦点深度の拡大が歯のLSAW速度測定におけるロバスト性（試料の平坦性・表面粗さ等に対する耐性）にどのように影響を与えるか検討する．

４．参考文献

1) J. Kushibiki, et al, *Proc. IEEE 1987 Ultrasonics Symp.*, 837–842 (1987).
2) D. Xiang, et al, *IEEE Trans. Ultrason. Ferroelectr. Freq. Control* **45**(4), 1006–1016 (1998).

異なる厚さのCr補償GaAsセンサーの開発と特性評価

Development and characterization of Cr-compensated GaAs sensors with different thicknesses

Advafab Oy, Finland, Juha Kalliopuska, Dmytro Nalyvaiko, Noriyuki Masuda,
Sami Vähänen, Volodymyr Gnatyuk
Advacam s.r.o., Czech Republic, Jan Jakubek, Eliška Soharova, Pavel Špíšek
School of Biomedical Engineering, ShanghaiTech University, China, Boren Wang,
Tao Zhong, Xiaochun Lai
Shanghai United Imaging Healthcare Advanced Technology Research Institute Co., China, He Li
Research Institute of Electronics, Shizuoka University, Japan, Toru Aoki

１．研究目的（Research purpose）

The purpose of the research project (RCBE grant #2081) is the development of novel photon-counting GaAs-based X/γ-ray imaging sensors with excellent detection efficiency, high energy resolution, tolerance to high photon fluxes, and resistance to radiation-induced degradation. These sensors are optimized for integration with state-of-the-art Medipix/Timepix- family ASICs [1, 2]. The present study focuses on the development and evaluation of detector-grade GaAs compensated by post-growth Cr doping and on the investigation of the influence of GaAs crystal thickness on sensor performance [3, 4].

２．研究成果（Research results）

Advafab has developed and implemented a Cr-compensation process for commercially available 3-inch *n*-type GaAs wafers to obtain a high-resistivity material for high X-ray flux-tolerant sensors. The process includes wafer annealing in a quartz reactor, followed by lapping, polishing, lithographic patterning, metallization, and dicing. The resulting detector-grade GaAs wafers were comprehensively characterized. We demonstrated wafer-level processing of 0.5 mm thick GaAs sensors with designs compatible with various readout ASICs. More recently, GaAs sensors with thicknesses of up to 2 mm were fabricated to achieve absorption efficiency comparable to that of 0.75 mm thick Cd(Zn)Te detectors. High-resistivity GaAs sensor wafers with thicknesses of 0.6 mm, 1 mm, 1.5 mm, and 2 mm were produced. Each wafer contained Medipix-type sensors with a 55 μm pixel pitch and large-pixel sensors with a 330 μm pitch.

The sensors were flip-chip bonded to Timepix3 (TPX3) ASICs and experimentally evaluated. Fine-pitch TPX3 sensor modules proved particularly suitable for detailed studies of semiconductor properties, including count-rate uniformity, charge transport, and spatial and energy resolution. With increasing sensor thickness, sidewall finishing became increasingly critical and strongly affected the count rate near sensor edges. Post-dicing sidewall etching significantly improved sidewall resistivity and electric-field uniformity near the edges. High X-ray photon-flux performance was assessed using a medical computed-tomography X-ray tube in an open-beam configuration. The 2 mm thick GaAs sensors with a 330 μm pixel pitch operated stably under extreme X-ray fluxes of up to 1100 Mcnt/s/mm². These results demonstrate the feasibility of manufacturing GaAs photon-counting sensors with various thicknesses, achieving high uniformity and stable operation under high X-ray-flux conditions.

３．参考文献（References）

1) J. Kalliopuska, et al., *iWoRiD 2025, Book of Abstracts*, #131, 86-87. (6-10 Jul. 2025, Bratislava, Slovakia).
2) J. Kalliopuska, et al., *ISBE2025, Abstract Booklet*, #P3-29, 258-259. (30-31 Oct. 2025, Higashihiroshima, Japan).
3) J. Kalliopuska, et al., *2025 IEEE NSS/MIC/RTSD, Abstract Booklet*, #RTSD-10-02 (#1859), 1538. (1-8 Nov. 2025, Yokohama, Japan).
4) J. Kalliopuska, et al., *HiZPAD2026, Program*, 26. (15-16 January 2023, Zurich, Switzerland).

合金MEMSリザバーデバイスに向けたシミュレーション環境の構築

Simulation Environment for Alloy MEMS Reservoir Device

立命館大学　理工学研究科，得能 京介，曽野 記生，山根 大輔
サウサンプトン大学　電子コンピューター科学部，土屋 良重
東京科学大学　未来産業技術研究所，曽根 正人，Chang, Tso-Fu Mark

１．研究目的

高度な情報処理を行うAI（Artificial Intelligence）チップが急速に普及し、集積回路の消費電力量増大が問題となっている。超低消費電力エッジAIの実現に向け、学習コストを線形学習器と同等に低く抑えつつ、高い計算性能を実現できる物理リザバーコンピューティング（RC）が注目されている。当研究室では近年、独自のエレクトレット技術を用いて、LSI（集積回路）モノリシック集積可能な非線形の微小電気機械システム（MEMS）素子の製造方法を開発した[1]。MEMS-RCの最適設計には、MEMS素子の材料技術開発が必須である。本研究では、ナノ合金技術を用いて、LSI集積可能かつ高い機械強度・信頼性を有するMEMS-RCを実現する。本研究の目的は、合金MEMS-RCの実現に向け、デバイス振動子の非線形性を解析するためのシミュレーション環境を構築することである。

２．研究成果

２．１　非線形MEM振動子解析モデルの構築

デバイス振動子の解析モデルを図1に示す。可動電極がx変位した時にはたらく復元力F_{kc}は、

$$F_{\mathrm{kc}} = -kx - c\frac{dx}{dt} - \beta_{\mathrm{m}}x^3 \tag{1}$$

であり、エレクトレットの表面電位と交流電圧による静電引力F_eは、

$$F_{\mathrm{e}} = \frac{1}{2}\varepsilon_0 \frac{S}{\left(l_{\mathrm{gap}} - x\right)^2}\left(V_{\mathrm{AC}} + V_{\mathrm{E}}\right)^2 \tag{2}$$

と表される。したがって可動電極の運動方程式は、

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = F_{kc} + F_{\mathrm{e}} \tag{3}$$

とDuffing方程式の形で表される。

振動子の非線形性解析のため、本研究ではプログラミング言語のPythonを用いた数値解析を行った。Pythonによる微分方程式の数値的解法として、今回のモデルでは高精度に計算可能なルンゲ・クッタ法を用いた。

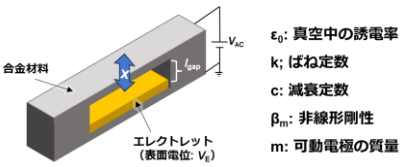


図1.　非線形MEM振動子の解析モデル

２．２　Pythonによる数値解析結果

振動の定常応答を周波数スイープさせながら解析し、得られた周波数-振幅グラフを図2に示した。結果として、振動子に現れる非線形性を確認し、周波数スイープによるヒステリシスループを観測した。この結果より、非線形振動子の解析及び設計に向けた見通しを得た。今後は実際の合金デバイスとの比較を行い解析環境の妥当性検証を行う。

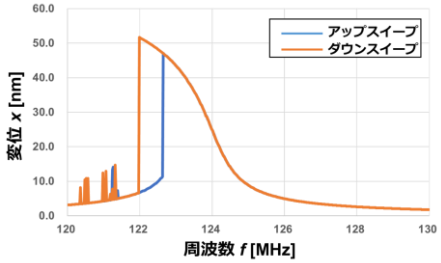


図2. 周波数変化に対する変位

３．参考文献

1)　D. Yamane et al., Appl. Phys. Lett., vol. 119, p. 254102, (2021).

生体活性繊維強化ポリエーテルエーテルケトンの高機能化

High functionalization of bioactive polyetheretherketone

京都大学，吉永　くるみ，藪塚　武史，中　宗一朗，高井　茂臣
北海道立総合研究機構，赤澤　敏之
東京科学大学，横井　太史

１．研究目的

ヒトの血漿とほぼ等しい無機イオン濃度を有する擬似体液（SBF）のpHを上昇させてアパタイトに対する過飽和度を増大させ，これに細孔を有する基材を浸漬して温度を上昇させると，均一核形成により基材の細孔内にリン酸カルシウム微粒子（アパタイト核）が析出する．近年筆者らは，この微粒子がアパタイト形成を高活性に誘起するアパタイト前駆体として働き，基材が高いアパタイト形成能を示すことを見出した．近年筆者は，硫酸処理による細孔形成と上記の生体活性処理を組み合わせることで，ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）基材表面に高いアパタイト形成能を付与することに成功した[1]. 本研究ではこの手法を応用し, カーボンファイバーポリエーテルエーテルケトン（CF-PEEK）コンポジットおよびチタン酸カリウムファイバーポリエーテルエーテルケトン（PTF-PEEK）の表面に硫酸処理により細孔を形成し，ついでアパタイト核を形成する手法でアパタイト形成能を付与し，PEEKに複合化された各種繊維によるアパタイト形成能の比較検証を行った．

２．研究成果

２．１　材料および方法

CF-PEEKコンポジット, PTF-PEEKコンポジットに硫酸処理を施し, 表面に細孔を形成した. その後，グロー放電により酸素プラズマを照射した．K^+を2.0 mM、Mg^{2+}を1.5mM、Ca^{2+}を2.5 mM、Cl^-を9.3 mM、HPO_4^{2-}を1.0 mM含む水溶液にトリスヒ緩衝剤を溶解することで，pH 8.20，25.0 ℃に調整した．このSBFに酸素プラズマ処理後の基材を浸漬し，70 ℃で1日間保持した．これにより，アパタイト核をCF-PEEKコンポジット，PTF-PEEKコンポジット表面の細孔内に形成し，アパタイト形成能を付与した．得られた生体活性CF-PEEKコンポジット，生体活性PTF-PEEKコンポジットをSBF（pH 7.40，36.5 ℃）に浸漬し，アパタイト形成能をX線回折，フーリエ変換赤外分光法，走査型電子顕微鏡観察，エネルギー分散型X線分析により評価した．

２．２　結果および考察

CF-PEEKコンポジット，PTF-PEEKコンポジットを硫酸に浸漬すると，表面に網目状の細孔が形成された．ついで酸素プラズマ処理を施すと，基材表面に親水性が付与された．アパタイト核処理を行うことにより，アパタイト核が表面全体に形成している様子が観察された．上記の生体活性CF-PEEKコンポジット，生体活性PTF-PEEKコンポジットをSBFに浸漬したところ，どちらの基材においても表面全体が1日以内にアパタイト層で覆われ，高いアパタイト形成能を示した．PEEKと複合化された繊維の種類によるアパタイト形成能の大きな差異は認められなかった．このことから，CF-PEEKコンポジット，PTF-PEEKコンポジットの基材表面および細孔内に形成したアパタイト核は，母材に添加された繊維の種類によらず双方のケースにおいてSBF中でアパタイト形成を1日以内に誘起し，基材選択性に富むことがわかった．

３．参考文献

1)　Yabutsuka T, Fukushima K, Hiruta T, Takai S, Yao T: Mater. Sci. Eng. C, 2017; 81: 349-358.

画像処理による位置同定を用いた
ミリ波帯 WBAN のための人体遮蔽の測定

Measurement of human body blocking using image-based position identification for millimeter-wave WBAN

秋田県立大学　システム科学技術学部　秋元 浩平，鈴木 謙信，戸花 照雄
広島大学　半導体産業技術研究所　亀田 卓

１．研究目的

WBAN (wireless body area network) において課題となるWBAN間干渉に対し，人体遮蔽による減衰が大きいミリ波帯WBANの利用が提案されている1)．ここで人体の体型や体組織の個体差，および動的状況のみならず静止時においてもブレが発生するため，人体遮蔽の測定の際にはより再現性の高い人体の位置同定が求められている．本稿では画像処理を用いた人体の位置同定手法を提案し，60 GHz 帯において頭・腰・足元の3箇所の人体遮蔽の測定値と紐付けすることでより再現度の高い人体遮蔽測定を行う．

２．研究成果

２．１　測定系

図1に測定系を示す．送受信アンテナ間距離を2 mとし，その間を人体が歩行する．シグナルジェネレータにより送信波として無変調波を標準ホーンアンテナより放射し，同じく標準ホーンアンテナで受信した電波の受信電力をスペクトラムアナライザで測定する．アンテナの高さHは頭・腰・足首での遮蔽を想定しそれぞれ1.56 m，0.94 m，0.08 mとした．このアンテナ間をx軸方向へ体に色マーカーをつけた状態で歩き，その様子をカメラで撮影する．このマーカーの位置を画像解析により検出する．測定は，男性1人を各測定10回ずつ行った．

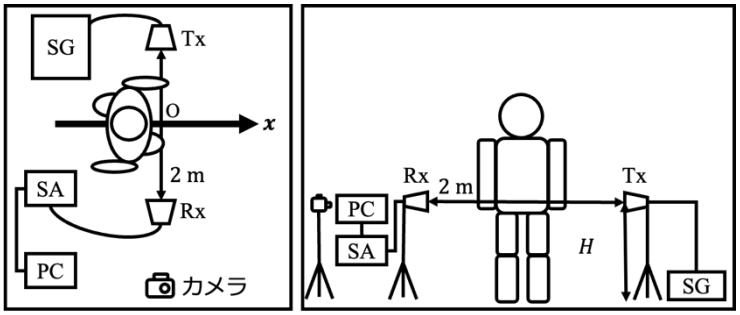


図 1　人体遮蔽量の測定系（左：上部視点，右：水平視点）

２．２　測定結果

図2にH=0.94 mにおける測定結果を示す．横軸がアンテナを結んだ線と人が通る位置の交差点を原点とした時の腰のマーカーの位置である．縦軸が受信電力である．本手法では動的な人体遮蔽の測定をmmオーダーで実現可能であることを示した．

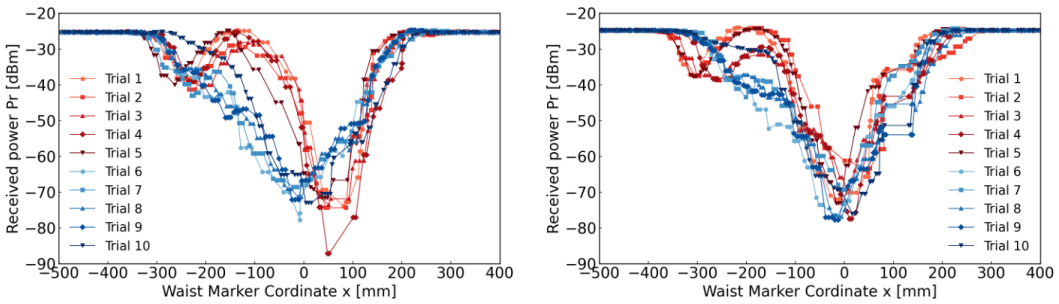


図 2　人体遮蔽量の測定結果（左：垂直偏波，右：水平偏波）

３．参考文献

1) 秋元 浩平，本良 瑞樹，亀田 卓，末松 憲治，“人体の減衰を考慮した複数ユーザ環境における60 GHz帯WBAN間干渉環境のシミュレーション評価，”信学論(B)，vol.J102-B，no. 2，Feb. 2019.

ソルボサーマル法により合成したリン酸カルシウムの結晶相と形態

Crystal phase and morphology of calcium phosphates synthesized by solvothermal methods

奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科・大阪大学 産業科学研究所，後藤 知代
奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科，加味 鈴菜
東京科学大学 総合研究院 生体材料工学研究所，横井 太史

１．研究目的

水酸アパタイト（HAp; $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$）は、骨親和性、陽陰イオン交換特性、タンパクや分子の吸着特性等の多様な特性を有しており、これらの結晶表面の反応特性を向上および制御する目的で、HApの結晶構造や形態制御に関する研究が多く報告されている。その中でも水熱法やソルボサーマル法などの液相法は、原料や溶媒条件を変えることで種々な形態、サイズを有するリン酸カルシウムが合成できる手法として知られ、今も数多くの合成研究が報告されている[1)]。例えば、Yinらによって報告されたアルコールとカルボン酸のエステル化反応を利用する新規ソルボサーマルプロセス（water controlled-release solvothermal process (WCRSP)）[2)]を用いて、水と反応してHApを生成するα型リン酸三カルシウム（α-TCP; $Ca_3(PO_4)_2$）を原料としてエタノール－酢酸混合溶媒からHAp合成を試みた場合、溶媒中の水の生成割合が多い条件ほど繊維状HApが生成するとともに、通常水溶媒中では不安定相であるβ型リン酸三カルシウム（β-TCP; $Ca_3(PO_4)_2$）が生成することが分かっている[3)]（Fig. 1）。そこで本研究では、溶媒に他の酸を用いた場合の結晶相や形態の変化を調査することで溶媒や合成条件と生成物との関係を調べた。

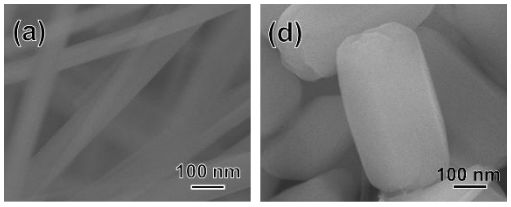


Fig. 1 (a)繊維状HApと(b)米状β-TCP結晶の走査型電子顕微鏡観察像[3)]

２．研究成果

２．１　酢酸を用いた場合のWCRSPによるリン酸カルシウムの合成

まず、予備検討としてエタノールと酢酸を用いたWCRSPによりα-TCP原料からリン酸カルシウム結晶の合成を試みた。既報[3)]と全く同条件で合成を試みた場合、合成処理後、HApとβ-TCP、さらにリン酸カルシウム無水物（DCPA; $CaHPO_4$）の混合相が生成した。水の生成割合が多い試料であるエタノールと酢酸が同量組成の場合は、HApの生成が最も多くなった。一方、エタノールが多い条件ではβ-TCPが多く生成し、酢酸が多い条件ではDCPAの割合が多くなる傾向がみられた。これらの結果は既報[3)]の結果と概ね一致した。

２．２　クエン酸を用いた場合のWCRSPによるリン酸カルシウムの合成

既報の手法[3)]を参考として、溶媒の酸をクエン酸に変更してWCRSPによるα-TCP原料からのリン酸カルシウム合成を試みた。種々の割合の無水クエン酸とエタノール混合溶媒内でα-TCP原料を添加して合成を試みた結果、エタノール割合が多い試料ではほぼ原料の変化は見られず、クエン酸割合が高い試料では低結晶性のDCPAの生成が見られた。今後、試料の形態観察やその他の合成条件においても検討を進め、本合成手法による溶媒条件と生成するリン酸カルシウムとの関係を明らかにする。

３．参考文献

1) T. Goto, *J. Ceram. Soc. Japan*, **130** (2022) 163-171
2) S. Yin, *J. Ceram. Soc. Jpn*, **123** (2015) 823-834
3) T. Goto, S. Yin, Y. Asakura, S. Cho, T. Sekino, *CrystEngComm*, **25** (2023) 2021-2026

A6061-T6の塩水中におけるフレッティング腐食摩耗

Fretting corrosion wear behavior of A6061-T6 in salt water

兵庫県立大学 大学院 工学研究科，三浦永理，渋田尚希
東京科学大学 未来産業技術研究所，細田秀樹）

１．研究目的

6000系Al合金(Al-Mg-Si系合金)は，高強度かつ優れた耐食性を有し，A6061-T6材は船舶の板材や自動車ボディパネルに使用される．一方，海洋用途で使用されるAl合金は不動態被膜損傷部から孔食などの局部腐食発生や板材とネジ等の部材のはめ合い部に発生するフレッティング摩耗による腐食摩耗が問題となる．腐食摩耗は機器の性能や寿命に悪影響を及ぼすが，その発生要因については不明な点が多い．本研究室でのMg合金やTi合金における調査で，接触部近辺の濃淡電池形成が発生要因として示唆され．Al合金においても同様の現象が起こる可能性がある．ただし，A6061-T6材は耐食性はMg合金より優れ，耐摩耗性はTi合金より優れるため，腐食摩耗環境の加速試験として，摩耗試験中に孔食電位，または不動態電位を印加して摩耗挙動を調査した．得られた結果から，フレッティング摩耗挙動に塩素イオンや荷重の与える影響について考察した．

２．研究成果

試料はA6061-T6 (Al-1.02Mg-0.61Si)を用いた．15 × 25 × 1 mmの板材試料を鏡面研磨し試料とした．フレッティング摩耗試験はボールオンディスク型往復摩耗試験機を用い310 Kの0.5 M NaCl水溶液中と常温大気中で実施した．NaCl水溶液中の試験は，負荷電圧無し(開放電位)，孔食電位または不動態電位を印加した状態で行った．負荷荷重は0.98 N～2.94 Nとした．摩耗痕体積をレーザー顕微鏡で測定し，摩耗量ならびに比摩耗量を算出した．走査型電子顕微鏡 (SEM-EDS)にて表面観察ならびに組成分析を行った．

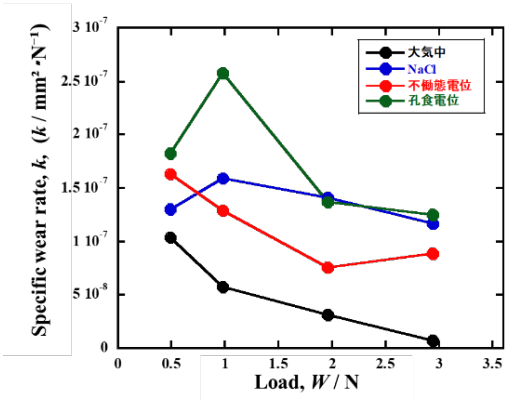


Fig. 1 Results of comparative wear measurements

ig. 1に，比摩耗量との負荷荷重の関係を示す．NaCl水溶液中の負荷電圧下の比摩耗量は，いずれの条件でも負の荷重依存性を示した．NaCl水溶液中での比摩耗量を比較すると，NaCl水溶液中では全条件で大気中よりも高い値を示し，中でも孔食電位印加時が最も高かった．各条件の比摩耗量の最大値を示した荷重は，孔食電位と開放電位では0.98 N，不働態電位と大気中は0.49 Nであった．

摩耗痕内の析出物のSEM像の結果から，孔食電位と開放電位の場合，荷重0.98 N～2.94 Nでは,析出物の母材の周りが溶解しており，不働態電位では，荷重0.98 Nの時のみ母材の溶解が確認された．そして，開放電位と孔食電位では，荷重1.96 N以上の時0.98 N以下の時と比べて切削痕がある析出物が多数観察された．不働態電位では0.98 Nの時のみ析出物の周りの母材が溶解しており，荷重による腐食傾向の変化が示唆された．さらに，摩耗試験中におけるアノード分極の結果から，0.98 N > 1.96 N > 荷重無し > 2.94 N > 0.49 Nの順に腐食傾向が大きく，この結果は隙間腐食の発生を示唆する．A6061-T6材の場合，摩耗痕辺縁部の隙間腐食の発生に加え，析出物と母相間のガルバニック腐食に荷重依存性があり，それらが摩耗量に複合的に作用すると考えられた．

【結言】NaCl水溶液中では，孔食電位と開放電位では0.98 Nで比摩耗量が最大になった．大気中と不働態電位では0.49 Nで最大となった．0.98 Nでは，隙間腐食の発生による母材の溶解と，主に析出物AlFeSiと母相の界面で生じるガルバニック腐食が析出物の引き抜きを促進し，それが摩耗量の増加を引き起こすと考えられた．

MASHの非侵襲的な早期確定診断を目指したMRIナノプローブの開発

Development of an MRI Nanoprobe for Noninvasive Early Definitive Diagnosis of MASH

東京科学大学院　生体材料工学研究所　○佐藤巧，堀真緒，松元亮
量子科学技術研究所 分子イメージンググループ，長田健介，前原ななみ
東京理科大学 先進工学部 マテリアル創成工学科　内藤瑞

１．研究目的

代謝異常関連脂肪性肝炎（MASH）は肝細胞癌へ進展し得る予後不良な慢性肝疾患であるが、確定診断は侵襲性の高い肝生検に依存しており、非侵襲的な早期確定診断法は確立されていない。近年、MASH初期にCrown-like structure（CLS）と呼ばれる特徴的な病理学的構造が形成されることが報告された[1]。CLS周囲にはCD11c+マクロファージが集積し、抗CD11c+抗体で標識可能であることが示されている。そこで本研究では、CLSを標的とするMRI分子イメージングによるMASHの非侵襲的早期確定診断を目的とし、ナノルーラー高分子[3]に造影剤Gd-DOTAを高密度導入し、CLSへ集積する抗CD11c抗体へFc特異的に結合させたMRIナノプローブを構築した。

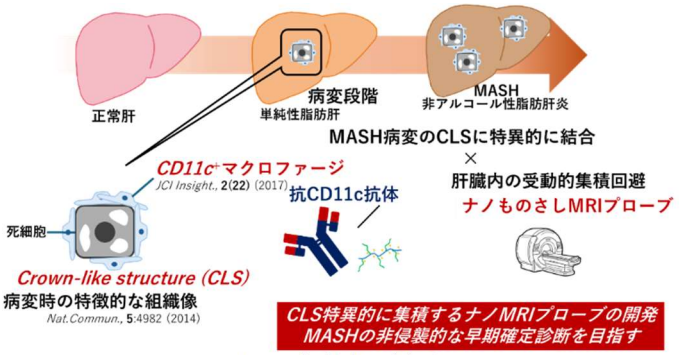


Fig.1 本研究の概要

２．研究成果

２．１　MRIナノプローブの合成

N_3-PEG_4-NH_2を開始剤として、NCA-BLA重合法によりN_3-PEG_4-$PBLA_{25}$を合成し、ベンジルエステル基を脱保護してN_3-PEG_4-$PAsp_{25}$を得た。その後、EDC/NHS縮合反応により、PEG_{2k}-NH_2および DOTA(tBu)-NH_2をグラフト化した。側鎖に導入したDOTA(tBu)を脱保護しGdをキレート配位させることで、N_3-PEG_4-$PAsp_{25}$にGd–DOTAを約6個、PEG_{2k}を約6本導入したN_3-PEG_4-$PAsp_{25}$-*g*-$(Gd\text{-}DOTA)_6$-*g*-$(PEG_{2k})_6$を合成した。これらは、NMR、GPC、ICP-MSにより精密な合成が確認された。

２．２　MRIナノプローブの緩和能測定

卓上TD-NMR(minispec, 0.47T, 37℃)を用いて緩和能を評価した。Gd濃度に対する縦緩和速度R1(=1/T1)の依存性をFig.2に示す。PEG_{2k}導入体は、縦緩和能r1= 13.50 mM^{-1} s^{-1} を示し、同条件測定の低分子Gd–DOTAと比較して4約倍高いT1造影能が得られた。高分子担体化によるslow tumbling効果とPEG由来の水和環境が緩和能増強に寄与したと考えられる。 CLSのMRI診断における、低投与量条件下での高感度な病変検出の可能性が示唆された。

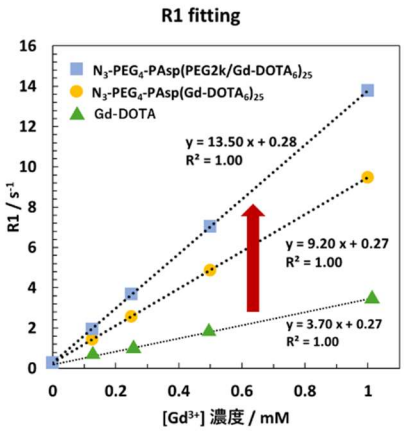


Fig.2 高緩和能（r1）を示すMRIナノプローブ

２．３　期待される診断価値と今後の展開

本プローブは高いキレート安定性と緩和能を両立しており、CLS局所への集積が得られれば低投与量でのMASH初期病変検出が期待できる。今後は 抗体と結合し、MC4R-KO（WD 負荷）で in vivo 分布・造影効果・ 排泄挙動を評価し、臨床磁場（1.5 T 以上）での緩和能も検証する。

３．参考文献

1） Itoh, Michiko, et al. *JCI insight* 2.22 (2017): e92902.
2） Naito, Mitsuru, et al. *Journal of Controlled Release* 347 (2022): 607-614.

健康寿命を増進するための米および米粉の分子生物学および工学的解析

Molecular biology of rice and rice flour to promote healthy life expectancy and engineering analysis

共愛学園前橋国際大学　国際社会学部　三浦　佳奈
長崎総合科学大学　工学部　船舶工学コース　高木智士
山形大学　アグリフードシステム先端研究センター　五十嵐喜治
東京科学大学　未来産業技術研究所　曽根正人

１．研究目的

炭水化物の主源である米は、米飯に加え米粉食品としての利用も拡大している。米は品種によりテクスチャーが多様であり、その特性解明は用途開発や、咀嚼能力に応じたパーソナライズ食品の実現に直結する。本研究では、分子生物学・工学の両面から米の表面構造や構成成分が加工特性に与える影響を詳細に解析し、革新的な食品開発への寄与を目指す。

２．研究成果

2-1. 粒度分布測定

いずれの米粉も中央値（Dv50） は同程度の範囲に収まり、大きな差異はみられなかった。一方で分布幅 （Span）には品種間差が確認され、ある品種では微粒の比率が高く比較的均一であったのに対し、別の品種では粗粒と微粒が併存し、分布幅が広い傾向を示した。粒度分布は主ピークに小さな副ピークを伴う二峰性を示す場合があり、粉砕時の外層由来の粗粒片や微粒子の凝集・解砕の程度差が影響している可能性がある。

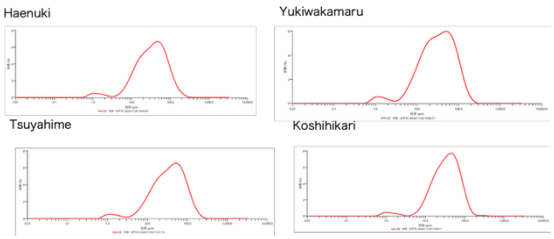


図1.　粒度分布測定の結果

2-2. レオロジー特性

クリープ試験の結果，パウンドケーキおよびクッキーのいずれにおいても品種による差が認められた。微粒かつ均一な粉では初期変形が大きく、弾性回復性が高い傾向を示した。一方、粗粒を多く含む粉では剛性が高いが破断しやすく、脆性挙動を示した。クッキーでは焼成条件の影響が大きく、品種差はパウンドケーキほど顕著ではなかった。

2-3. 構造観察

走査型電子顕微鏡による観察の結果、品種によりデンプン粒子の露出状態や凝集形態が異なった。微粒を多く含む米粉は粒子間の隙間が小さく緻密な構造を示したのに対し、粗粒が混在する粉では空隙が大きく偏在する傾向がみられた。焼成品断面では、微粒で均一な粉が細かく均一な気泡構造を形成し粗粒を含む粉では気泡径が不均一で壁が薄い部分がみられた。

2-4. 官能評価

回答分布から、相対的に小麦粉および一部の市販米粉が選ばれる傾向がみられた。一方で、作製米粉でも特定の品種を好む回答が一定数存在し、嗜好には個人差・層別差の可能性が示唆された。

2-5. 総合的考察

粒度分布と内部構造の違いが焼成品の力学特性や食感形成に密接に関係していることが示唆された。目的とする食感に応じて，粒度特性の異なる米粉を選択・調整することが、今後の米粉製品開発において有効と考えられる。

蛍光時間相関分光システム用超伝導光子検出器の試作・評価

Fabrication and Evaluation of Superconducting Photon Detector for Fluorescence Time Correlation Spectroscopy System

埼玉大学院理工学研究科　明連　広昭、土井　航志、羽鳥　裕樹、成瀬　雅人
広島大学半導体産業技術研究所　雨宮　嘉照

１．研究目的

生体試料に導入された蛍光物質からの蛍光を時間相関分光することで、多様な生体情報を取得できることが知られており、特に二次元イメージングへの応用が期待されている[1)]。近年、新たな波長領域として中赤外光の利用が検討されており、この波長域の微弱光を高感度に検出可能な手法として超伝導検出器の応用が注目されている。集中定数型 kinetic inductance detector（LEKID）[2)] の先行研究より、1 K 級冷凍機を用いて中赤外光の単一光子検出を実現するためには、超伝導転移温度が約 4 K の極薄 NbN や TiN 薄膜を用いることが有効である。

本研究では、超伝導転移温度約 4 K の TiN 薄膜を用いた LEKID および NbN ナノワイヤ単一光子検出器（SNSPD）を設計・試作し、検出素子および読み出し回路の両面から中赤外イメージング検出系の実現可能性を検討することを目的とした。

２． LEKIDの大規模アレイ化の検討

超伝導薄膜は、単結晶 MgO(100) 基板上において Ar/N_2 混合ガスを用いた反応性スパッタリングにより室温で堆積した。LEKID の微細加工は、フォトリソグラフィーおよび電子線描画と反応性イオンエッチングを組み合わせて行った。インダクタンス部の薄膜化および細線化により規格化共振周波数シフト $\delta f/f_0$ が増大し、中赤外光に対する単一光子検出の可能性が示唆された。一方、読み出し用マイクロ波パワーを減少させる必要があり、SFQ論理回路による高感度AD変換回路の使用が不可欠であることが示唆された。

今年度は、LEKID の大規模アレイ化および高時間分解能読み出しを見据え、超伝導 AD 変換回路を用いた読み出し方式[3)]の適用可能性について検討を行った。LEKID の共振周波数変化を高精度にデジタル信号へ変換することで、従来のアナログ読み出しと比較して低雑音かつ多チャネル化に適した読み出し系の構築が期待される。

３．NbN SNSPD イメージングアレイの低インダクタンス化の検討

NbN SNSPD を用いたイメージングアレイ[4)]においては、高カウントレート動作および周波数多重読み出しを実現するため、検出素子の低インダクタンス化が重要である。今年度は、従来のナノワイヤ構造に代えて、マイクロワイヤ構造[5)]を用いた検出器設計を検討した。ナノワイヤからマイクロワイヤへの構造変更により、素子インダクタンスの低減とレイアウト自由度の向上が期待され、30 MHz クラスのカウントレートに対応可能な 100 素子規模イメージングアレイの実現を目指したレイアウト設計を進めている。

４．結論

LEKID 読み出しへの超伝導 AD 変換回路の適用可能性を検討し、大規模アレイ化に向けた指針を得た。さらに、NbN SNSPD イメージングアレイにおいては、マイクロワイヤ構造による低インダクタンス化を検討し、高速・多素子読み出しに向けた設計指針を示した。

５．参考文献

1) S. Doerner et al., *Journal of Physics Communications*, vol. 2, no. 2, p. 025016(2018).

2) B. A. Mazin et al., Publications of the Astronomical Society of the Pacific, vol. 125, no. 933, pp. 1348–1361(2013).

3) L.D.~Palma, M.~Riccio, F.~Fienga, M.~Arzeo, and O.~Mukhanov, IEEE Trans. Quantum Eng., vol. 6, pp.1-8(2025).

4) A.K Sinclair, et al., IEEE Trans. Appl. Supercond., vol. 29, no.5, pp.1-4, ArtNo. 2200704(2019).

5) M. Yabuno et al., Optica Quantum, Vol. 1, No. 1, pp.26-34(2023).

血管内血中酸素飽和度計測法に関する研究

Development of Intravascular Blood Oxygen Saturation Measurement Method

東北大学大学院歯学研究科　石幡 浩志
東北大学大学院医学系研究科　高瀬　圭
東京科学大学総合研究院未来産業技術研究所　小山 二三夫，中村 健太郎

１．研究目的

血管内血中酸素飽和度のリアルタイム計測では，光ファイバを内蔵したカテーテルを中心静脈や肺動脈に留置し，流れる血液の反射・透過光を測定してSvO2をモニタする．ヘモグロビンの酸素飽和度に依存した分光学的吸光特性から，複数の波長光の照射で得られた各々の波長における光成分から酸素化・脱酸素化ヘモグロビン濃度を推定するoximetryによって，静脈血から，各臓器における局所的な酸素消費量の計測が可能となるかもしれない．

２．研究成果

２．１　インターベーションラジオロジーにおける臓器機能評価法

外科的療法は病変の根治に必須であっても，その侵襲による重い身体的負担により，回復期間の延長が生じた際は，QOLが低下することで予後不良が起こりうる．その回避策の一つとして，特に心臓，脳血管に由来する重大疾病を対象に，カテーテルで病因を解消するインターベンショナルンラジオロジー(Interventional Radiology: IVR)が提唱され身体的負担を軽減する低侵襲根治療法として普及が進んでいる．

カテーテルを経血管的に標的臓器へ向かわせる際は，Ｘ線アンギオグラフィーで位置を把握するが，血管壁や血液のＸ線コントラストは低く，臓器由来の血管の走行，形態ならびに分岐構造を知るには，カテーテル先端より造影剤を放出し，血管内の形状を反映したＸ線像で視認する．ただし造影剤の使用には悪心やアレルギーなどの副作用に加え，排出に担う腎臓への負担があるので，腎機能が低下した患者には造影剤腎症のリスクがある．最近ではCTやMRIの進歩により，造影剤を用いずとも血管や病変の形態情報を得られる場合もあり，造影の機会あるいは投与量を減らす努力は成されているが，透視画像では捉えられない細い血管へ導入する必要がある場合，また導入後においても，石灰化や新生血管を伴う病変の評価が必要な場合，そして血流動態（流れの向きや流速）を知りたい場合など，現状のIVRは頻回の造影剤投与が欠かせない．そこで本研究では，造影剤に頼らずともカテーテルの位置を特定し，さらには検査対象とする臓器の状態を精査する方法として，カテーテル先端における酸素飽和度のセンシングを可能とするシステムを発案した．共同研究者のこれまでの研究により，各々の臓器を通過した後の静脈血には，酸素飽和度の低下度合いに差があることが確認された．

２．２　光ファイバによる血管内光学計測

血管内に照射した可視および近赤外光を検出する上で，ファイバの投入側のクラッド断面を球状に加工して感度向上を図ると共に，受光素子側ではセンサ部に可能な限り近接させるカップリングが有効であった．血管内への導入では，照射と検知を単一ファイバで行うのが有利だが，カプラにおける分離により検出感度が低下するおそれがあり，照射と検出を分離したツインファイバーを用いるのが計測には有利と思われる．静脈内における酸素飽和度を計測することで，周辺臓器の機能評価に利用できる可能性がある．レーザー光源とすれば，ドップラー効果の検出により，血流方向の同定が可能となり，臓器由来静脈枝の位置検出に有利になることが見込まれる．

非侵襲的・非破壊的テラヘルツ診断と バイオメディカル・アプリケーション

Non-invasive and non-destructive terahertz diagnostics and bio-medical application

Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany, Erik Bründermann
Shizuoka University, Hamamatsu, Japan, Saroj R. Tripathi, Hiroaki Satoh, Tetsuo Sasaki

１．研究目的 / Purpose of the research

Our goal is to correlate spectral fingerprints of complex biocompatible materials, cells, tissue, and skin in the visible, infrared (IR), and terahertz (THz) region. We focus on THz spectral fingerprints and developing necessary technologies for discoveries. As part of the Memorandum of Understanding between Shizuoka University and KIT, we are conducting Project No. 2058 (FY2025) at the Research Center of Biomedical Engineering.

２．研究成果 / Research Results

２．１ Radiation Therapy, Terahertz Sources and Detection Systems

Benefits of ultra-high dose rate irradiation (FLASH effect) are an important area of research. In this research at KIT, the linac-based electron accelerator FLUTE (Ferninfrarot Linac- und Testexperiment) can generate ultra-short electron bunches tunable over a wide range of energies, charges and doses. In addition, intense THz radiation is produced. Studies range from ultra-high dose experiments (1) to technology development like ultra-fast imaging detectors for measuring THz transients by electrooptical spectral decoding (2).

２．２ Anisotropy mapping of optically opaque material using terahertz waves

Birefringence and linear dichroism reveal optical anisotropy in materials, but conventional terahertz time-domain spectroscopy (THz-TDS) requires complex full-angle rotations or polarization-resolved setups. This study introduces an efficient algorithm that accurately maps anisotropy in uniaxial crystals using only three measurements at distinct orientations. The method eliminates mechanical rotation and specialized components, making it fully compatible with standard THz-TDS systems. It enables fast, precise, and accessible characterization of birefringence and linear dichroism, especially in materials opaque to visible and infrared light.

２．３ Terahertz imaging

In order to improve the fabrication yield of the THz bolometer array on silicon-on-insulator (SOI) substrate, new types of meander thermistor have been mainly discussed. Conventionally, the meander thermistors with a single metal line were fabricated using electron beam (EB) lithography and lift-off process. In this case, it becomes impossible for the bolometer to work, if there was even one braking point. Therefore, the meander structures with two- and three-wire in parallel were introduced. As results, the significant improvement of the fabrication yield could be confirmed.

２．４ Theoretical estimation of the absorption spectra in the terahertz range

In order to apply THz polarization spectroscopy, an appropriate plate-shaped single crystal with a length and width of several mm and a thickness of ~0.1 mm was realized by utilizing the plane orientation anisotropy of the crystal growth rate.

３．参考文献 / References

1) J. Pehlivan et al 2026 *Phys. Med. Biol.* **71** 015016, Electron spin resonance measurements of radiation-induced radicals under conventional and ultra-high dose rate electron irradiation, DOI: 10.1088/1361-6560/ae2db6

2) M. M. Patil et al 2025 *JINST* **20** C01006, KALYPSO LGAD – a MHz repetition rate line camera based on trench isolated low gain avalanche detector, DOI: 10.1088/1748-0221/20/01/C01006

SPアンテナ付SOIフォトダイオードを用いた バイオセンシングにおける生体分子間相互作用の定量化に関する研究

A Study on Quantification of Intermolecular Interactions in Biosensing using SOI Photodiode with SP Antenna

静岡大学　　佐藤弘明，大井魁人
室蘭工業大学　　辻　寧英

１．研究目的

表面プラズモン共鳴（SPR）センサに代表される光学バイオセンサーは、分子間相互作用を高感度に検出できるとともに、蛍光標識無しで種々の検体種を計測できる汎用性に優れる。筆者らはセンサ集積が可能な方式として表面プラズモン（SP）アンテナと、絶縁膜上シリコン（SOI）フォトダイオードを組み合わせた新しい形式のバイオセンサーを提案し、SPRセンサと比肩しうる性能を得た[1]。光学バイオセンサーは特定領域に存在する多数の分子間相互作用を総合的に評価するため、例えば作用した分子数を計数するなどは原理的に困難である。本研究ではフォトダイオードの小型化等によって計測する分子数を制限し、分子間相互作用を定量化するための検討を行っている。今年度はSPアンテナ付SOIフォトダイオード（図1）の分光感度特性に対する構造の依存性について調査した。

２．研究成果

２.１　フォトダイオードの分光感度特性

図2にゲート酸化膜厚t_{ox} = 100 nmと130 nmにおいて、SPアンテナの周期pを220 nmから380 nmまで変更した分光感度特性を示す。pを調節すると光感度のピーク波長を選択できる。本デバイスはSPアンテナによる回折光とSOI層内の導波路モードとの位相整合条件が満足された際に高い光感度が得られる[2]。このときt_{ox}の変化は横（図1のx方向）方向の位相整合条件に対してほとんど影響を与えない。一方でt_{ox}を厚くした場合のピーク高さを比較すると、長波長側のピークにおいて光感度が最大となっている。これは前述の回折光と導波路モードとの結合度がt_{ox}によって変化したためと考えられる。その結果、所望の検出波長に対して最適なt_{ox}が存在することが示された。生体分子間相互作用の検出感度を最大化するために重要なパラメータとなる。

３．参考文献

1) H. Satoh, et al., Sensors, 23, 568, 1-16 (2023).
2) H. Satoh, et al. IEEE Trans. Electron Devices, 60, 812-818 (2013).

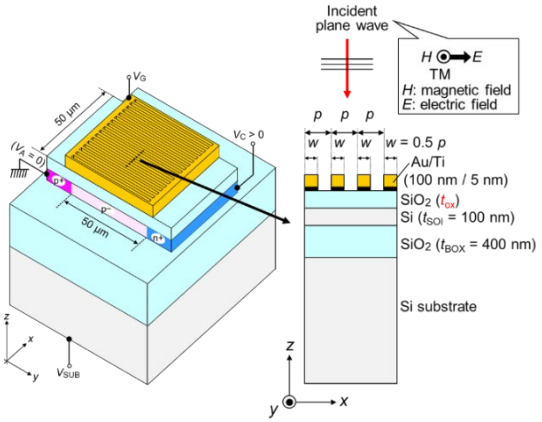
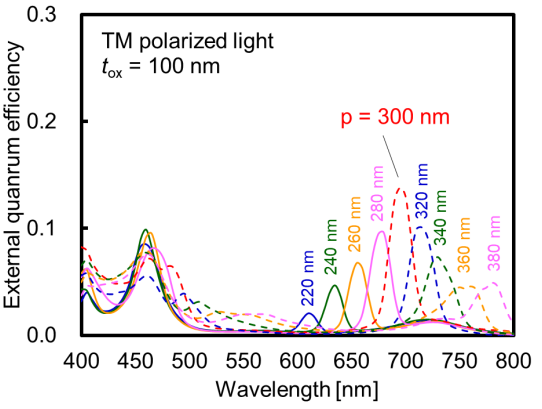
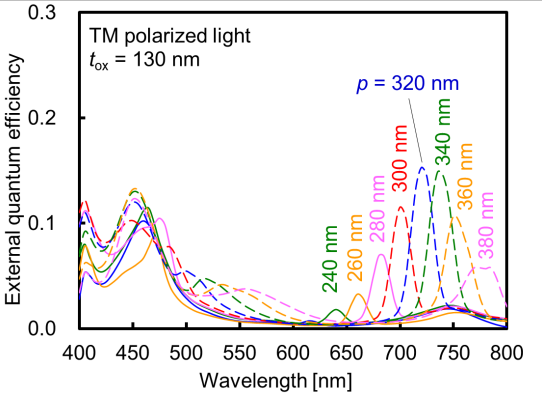


図1. SPアンテナ付SOIフォトダイオードの構造と入射偏光の定義.



(a)　t_{ox} = 100 nm



(b)　t_{ox} = 130 nm

図2. SPアンテナ付SOIフォトダイオードの分光感度特性

プロピル修飾層状ケイ酸カルシウムの結晶構造に及ぼす合成温度の影響

Effect of Synthesis Temperature on the Crystal Structure of Propyl-modified Layered Calcium Silicate

九州工業大学　大学院生命体工学研究科　中村仁
東京科学大学　生体材料工学研究所　横井太史
名古屋大学　大学院工学研究科　大槻主税

１．研究目的

ケイ酸カルシウム系セラミックスは、骨伝導性を有することから、骨修復材料や歯科用途における主要なバイオマテリアルの一つである。さらに、ケイ酸カルシウムセラミックスから溶出する水溶性イオン種は、骨芽細胞による骨形成を促進することが知られている［1］。これらの効果は特定のイオン濃度域で発現するため、ケイ酸カルシウムセラミックスにおけるイオン溶出挙動の制御が重要である。著者らはこれまでに、有機シランを出発原料としたソルボサーマル法により、有機修飾層状ケイ酸カルシウムを合成してきた［2］。本材料は、直鎖状ケイ酸鎖が結晶構造中で縞状に配列した構造を有しており、水との反応性が化合物全体の加水分解速度を支配する。そのため、ケイ酸の有機修飾構造に応じたイオン溶出制御が可能である。一方で、副生成物として炭酸カルシウムが生成しやすく、これがケイ酸カルシウムの組成や直鎖状ケイ酸鎖の構造を変化させ、イオン溶出挙動の制御を困難にするという課題がある。炭酸カルシウムの生成は温度上昇に伴い増加する一方、低温条件では層状ケイ酸カルシウムの形成が遅延し、非晶質または低結晶性構造となる可能性がある。本研究では、プロピル修飾ケイ酸カルシウムの合成温度を変化させることで、炭酸塩含有量を制御する手法について検討した。

２．研究成果

２．１　実験手法

硝酸カルシウム四水和物をエタノールと超純水の混合溶媒に溶解し、続いてプロピルトリエトキシシラン（PrTES）およびケイ酸ナトリウム（SS）を、Ca/Si モル比が 1.0、SS:PrTES＝75:25（mol%）となるよう添加した。その後、水酸化ナトリウム水溶液を加え、得られた混合溶液をオートクレーブ容器中で 120～160 ℃、48 時間のソルボサーマル処理を行った。反応後、試料を洗浄・乾燥し、得られた試料を CS-T（T : ソルボサーマル処理温度）と命名した。結晶構造評価には粉末 X 線回折（XRD）を用いた。さらに、各試料 20 mg を 36 ℃の純水 10 mL に投入し、チューブスターラーにより撹拌しながら 3 時間浸漬した。ろ過により回収した残渣粉末を CS-T soaked とし、同様に XRD 測定を行った。

２．２　結果および考察

得られた試料の XRD パターンから、有機修飾層状ケイ酸カルシウムに由来する回折ピークが確認された。CS-160 ではカルサイト型炭酸カルシウムの生成が認められ、CS-140 ではカルサイト型およびバテライト型炭酸カルシウムに由来する微弱なピークが観察された。バテライトは極性官能基を有する化学種の存在下で生成しやすい［3］。一方、CS-120 では炭酸カルシウム由来のピークはほとんど認められなかった。水中に 3 時間浸漬した後、すべての試料においてカルサイトおよびバテライトに由来するピークが出現し、ケイ酸カルシウム水和物（CSH）に由来するピーク強度は大きく減少した。これらの結果から、120 ℃でのソルボサーマル処理により、副生成物の少ない有機修飾ケイ酸カルシウムが得られることが示唆された。

３．参考文献

[1] I. D. Xynos *et al.*, *Calcif. Tissue Int.*, **67**, 321-329 (2000).

[2] J. Nakamura *et al.*, *J. Asian Ceram. Soc.*, **9**, 113-123 (2020).

[3] J. Nakamura et al., *Adv. Powder Technol.*, **28**, 1349-1355 (2017).

センシング応用を目指した InGaAs/GaAsSb 量子井戸発光素子の検討

Broad Wavelength Emission from InGaAs/GaAsSb Quantum Well for Sensing Application

宮崎大学　工学部　荒井昌和
東京工業大学　未来産業技術研究所　小山二三夫

1. 研究目的

光コヒーレンストモグラフィ(OCT) などの光センシング用光源には利得波長帯域の拡大が望まれており、従来の半導体レーザでは困難な広帯域化に向けて盛んに研究開発が行われている。１μm 帯において広い波長帯域を持つスーパールミネッセントダイオード(SLD)として新たに InGaAs/GaAsSb Type-II ヘテロ構造を用いた量子井戸を有機金属気相成長法(MOVPE)を用いて成長し、フォトルミネッセンスおよび電流注入素子を作製し評価したので報告する。

２ 研究成果

使用材料はトリエチルガリウム、トリメチルインジウム、アルシン、トリエチルアンチモンとし、GaAs 基板上に水素をキャリアガスとして成長を行った。図１は InGaAs/GaAsSb からなる Type-II 量子井戸構造からのフォトルミネッセンススペクトルの量子井戸幅および励起パワー密度依存性である。量子井戸幅が広いほど長波長側にシフトし、また励起密度を上げるほど短波長側に広がる広帯域な発光を確認した。励起密度を上げることで伝導帯側の高次準位にシフトすることで、波長域が広がっている。通常の Type-I 量子井戸よりも大幅に広い 200nm 程度の帯域を確認した。

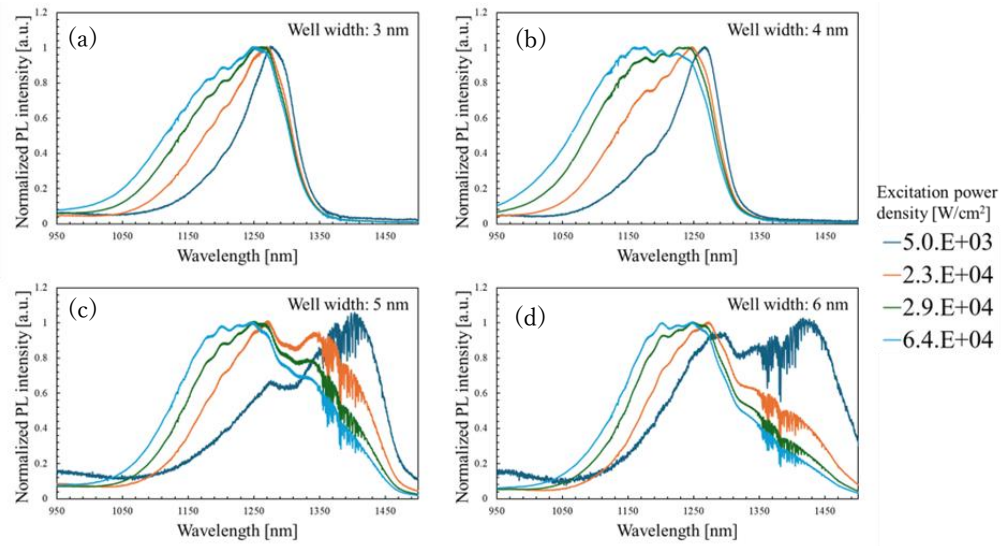


図 1 PL スペクトルの励起強度依存性。量子井戸幅：(a)3 nm, (b)4 nm, (c)5 nm, (d)6 nm

超音波エラストグラフィを用いた咬筋の弾性評価に関する研究
～市販肉のせん断波特性の観測～
Evaluation of masseter muscle stiffness using shear wave elastography: Evaluation of Shear Wave Characteristics in Retail Meat Samples

東京科学大学　未来産業技術研究所　田原 麻梨江，田野 直輝，清水 健人
群馬大学　理工学府　江田 廉
東北大学　特殊診療施設　総合歯科診療部　小川　徹

１．背景

顎関節症の症状として咀嚼筋痛はしばしば認められ、慢性的な痛みや咬筋が硬くなる筋硬結を伴うこともあるが、その発症メカニズムの詳細は解明されていない。我々は、メカニズム解明に向けてShear Wave Elastography（SWE）を用いて、急性および慢性疲労試験による咬筋弾性変化を観測し、慢性疲労では弾性変化があることを確認した［1］。咬筋は、他の筋肉と異なり複雑な構造をとるため、触診（指圧）で９分割法により圧痛の評価がなされる［2］。本検討では、機械加振を用いて市販の食肉中にせん弾波を励起させ，せん断波速度の比較検討を行った。

２．研究成果

２．１　試料および実験システム

実験試料として，5種類の市販肉(CB:鳥ささみ，PB:豚ばら肉, BR:牛もも肉, PT:豚ヒレ肉, BT:牛ヒレ肉)を用いた。図１にせん断波観測の実験システムを示す。先端が10 mmの治具を取り付けた，機械加振器で連続波（78 Hz）をリニアアレイプローブ(フィンガルリンク; 128 active elements, frequency: 10 MHz)を用いて，せん断波を観測した。

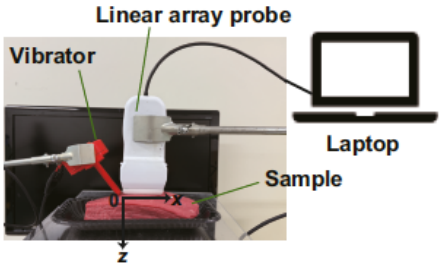


図1　せん断波観測システム

２．２　結果［3］

図２に観測したBモード画像とせん断波速度マップを示す。図３に食肉毎の速度を示す。線維が多いPTやBTでは速度が速くなることがわかった。また，脂肪が多い豚ばらでは速度が遅いことがわかった。また，一定深さにおける CB, PB, BR, PT, BT の減衰係数はそれぞれ0.093, -0.170, -0.105, -0.065, -0.064 (1/mm)であった。

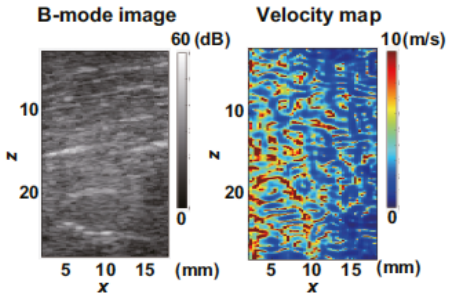


図2 Bモード画像および速度マップ

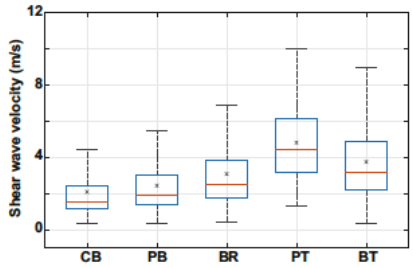


図3　せん断波速度(CB:鳥ささみ，PB:豚ばら肉, BR:牛もも肉, PT:豚ヒレ肉, BT:牛ヒレ肉)

３．参考文献

[1] 星野他，日本顎口腔機能学会第６９回学術集会抄録集 26-27 (2023).
[2] S Beaumont et al., Aust Dent J, 65(3) 172-180 (2020).
[3] M. Tabaru, N. Tano, Y. Yamakoshi, T. Ogawa, R. Koda, and Y. Yamakoshi, Int. Congr. Ultrasonics ,P1.18, 344-347, (2025).

電気抵抗率の精密測定による医療用Ti合金の組織解析

Micro-structural analysis by precise measurement of resistivity in Ti alloys for medical applications

関西大学　化学生命工学部　上田正人
東京科学大学　未来産業技術研究所　稲邑朋也

１．研究目的

材料設計において，原子空孔，転位など格子欠陥の密度や振舞い，組織を把握することは非常に重要である。近年，新たな透過型電子顕微鏡観察技法などにより，非常に詳細な格子欠陥，組織の解析が可能となっている。一方，電気抵抗率測定によっても，各種格子欠陥濃度・密度を推定することが可能[1,2]であることが知られている。また，試料体積が比較的大きいことから，平均化された情報を得られることが特徴である。本研究では，HCP構造に起因した特徴的な集合組織が発達していると考えられる純チタン（Ti）板と純ジルコニウム（Zr）板において，引張り変形中の電気抵抗率を精密に測定し，その組織を定量的に関連付けることを目的とした。

２．研究成果

２．１　引張変形中の電気抵抗測定

JIS2種相当の工業用純チタン板，純ジルコニウム板（99.2%）の結晶方位分布をEBSDで観察･測定した。その集合組織を参考に決定した特定の方向から0°，45，60，90°の方向を引張り方向とする引張試験片（標点間: L50×W2×T1 mm）を切り出した。ゲージ部断面の寸法差が ±2.5 μm以下になるようエメリー紙を用いて整形した。そのゲージ部にSUS304製ワイヤをスポット溶接し，ナノボルトメーター（Keithley 2182A）と電流源（Keithley 6221）を用いた直流四端子法で電気抵抗を測定した。通電は100 mAとし，極性を反転させることで各接点に生じる浮遊熱起電力を除去した。

引張試験片を氷水（273 K）に浸漬し，クロスヘッド速度0.25 mm/minで引張変形した際の電気抵抗をin-situ測定した。弾性的な引張変形を与えると，電圧接点間距離が増加すると共に，通電方向に対する垂直断面積が減少するため，一般的に電気抵抗は増加する。しかしながら，純Ti板，純Zr板において，弾性変形を与えると電気抵抗が減少する奇異な現象が観察された。純Ti，純Zrで共に同じ傾向が観察されたことからHCPの結晶学的な異方性，ならびに集合組織に起因するものと考えている。

２．２　電気抵抗率の面内異方性

純Zr板から切り出した引張り試験片のゲージ部で電気抵抗率の面内異方性を評価した。電気抵抗率にわずかであるが，明瞭な異方性が確認された（図1）。EBSDで観察された0001極点図では，板面垂直方向に0001の強い集積が観察された。また，その垂直方向である$10\bar{1}0$は均一に分散していた。板形状に加工した際の歪み分布に異方性が残留し，電気抵抗率の異方性として現れたと考えている。

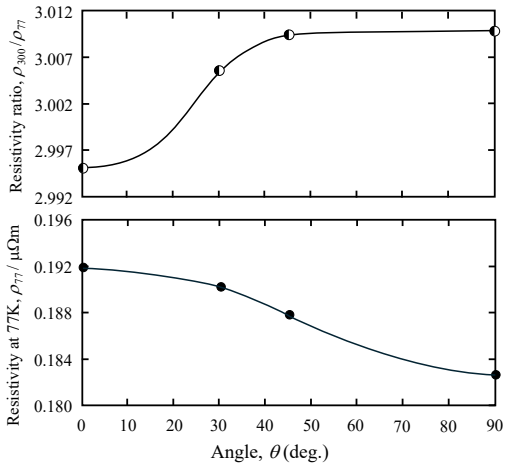


図1　純Zr板における電気抵抗率の方位依存性

３．参考文献

1)　S. Komatsu, J. JSTP 46, 813-817(2005).
2)　S. Komatsu, S. Fujikawa, J. JILM, 47, 170-181(1997).

4.2 論文リスト

2025 年度に掲載された主たる論文を以下に示す。

【生材研】

1. K. Ueki, Y. Mizutani, T. Nakajima, K. Ueda, T. Narushima, M. Nakai, "Formation of unique heterogeneous microstructure in biomedical Co-Cr-W-Ni-C alloys by mechanical milling and heat treatment processes", Journal of Alloys and Compounds 1036 181631(2025)

2. Y. Zhu, Q. Li, H. Zhao, X. Liu, H. Wang, M. Nakai, K. Yamanaka, M. Niinomi, R. Ozasa, T. Nakano, "Development of Ti-Mo-Cu alloys with enhanced antibacterial activity for biomedical application", Materials Today Communications 51 114868(2026)

3. M. Nakai, T. Iwasaki, K. Kisaichi, K. Ueki, "Effects of dimple surface texturing on wear characteristics of commercially pure Ti in comparison with Ti-6Al-4V ELI and Ti-29Nb-13Ta-4.6Zr alloys for dental applications", Materials Transactions 66 577-583(2025)

4. K. Takenaka, S. Nakamoto, M. Shimabukuro, A. Jinda, R. Koyari, S. Shigemori, K. Ueno, S. Toko, G. Uchida, M. Kawashita, Y. Setsuhara, "Effect of surface treatment using non-thermal atmospheric pressure plasma jet on dissimilar material direct joining using Polyetheretherketone", Surfaces and Interfaces 79 108187(2025)

5. T. Gondo, S. Abe, N. Hiraishi, F. Hayashi, Y. Okazaki, T. Abe, M. Shimabukuro, D. Moyes, R. G. Hill, Y. Shimada, "Effects of Fluoride Chemical Forms of Sodium Fluoride and Monofluorophosphate on Microbial Viability and Diversity in Saliva-Derived Biofilms", Journal of Dentistry 168 106615(2026)

6. T. Yokoi, P. Chen, K. Yoshida, Y. Seo, T. Goto, K. Kuroyama, T. Sekino, T. Hasegawa, T. Yoda, H. Kanetaka, M. Kawashita, "Development of zirconia/calcium phosphate/pyrolytic carbon composites with nanoscale lamellar-structured grain boundary phases to control crack propagation for biomedical applications", ACS Applied Nano Materials 8 7039-7048(2025)

7. T. Kozawa, R. Fujiwara, K. Fukuyama, K. Yoshida, S. Usuki, M. Kawashita, K. Hoshino, S. Ota, H. Abe, "Magnetic macroporous microspheres from FeCO3 via water vapor-mediated thermal decomposition: implications for nanoparticle capture and biomedical applications", ACS Applied Nano Materials 8 18781-18789(2025)

8. Y. Wang, T. Yokoi, M. Shimabukuro, M. Kawashita, "Octacalcium phosphate/calcium citrate/methacrylated gelatin composites: Optimization of photo-crosslinking conditions and osteogenic potential evaluation", International Journal of Molecular Sciences 26 6889(2025)

9. M. Shimabukuro, R. Miyake, M. Okazaki, R. Kishida, Z. Wang, T. Yukawa, K. Maeda, E. Marukawa, M. Kawashita, "Compositionally Optimized Bone Scaffolds Based on Carbonate Apatite and Silver Phosphate for Osteogenesis, Scaffold Resorption, and Photoactivated Antibacterial Activity", ACS Applied Bio Materials 8(11) 10158-10170(2025)

10. T. Yokoi, P. Chen, M. Watanabe, M. Kawashita, "Recent advances in octacalcium phosphate with incorporated carboxylate ions: A review", Molecules 30 3508(2025)

11. T. Hashimoto, M. Kadowaki, Y. Murase, M. Shimabukuro, K. Takanabe, M. Kawashita, H. Katayama, Y. Tsutsumi, "Effect of Phosphate Addition to Electrolytes on Corrosion Behavior of Stainless Steels in Seawater Electrolysis", ACS Omega 41 (24) 15612-15618(2026)

12. Z. Wang, M. Shimabukuro, R. Miyake, W. M. R. L. K. Wijekoon, T. Yukawa, T. Yokoi, E. Marukawa, M.

Kawashita, "Whiteness, Cytocompatibility, and Antibacterial Activity of Carbonate Apatite Granules Containing Zinc Oxide for Bone Regeneration", ACS Omega 11(11) 17860–17865(2026)

13. W. Dong, Y. Matsukawa, T. Yokoi, K. Suzuki, C. Ohtsuki, "Structural changes in pellets of calcium phosphate ester salts after exposure to simulated body fluid with addition of alkaline phosphatase", ACS Omega 10 51197-51204(2025)

14. Z. Wang, M. Shimabukuro, W. M. R. L. K. Wijekoon, T. Yukawa, H. Kato, M. Kawashita, "Surface Oxide Film and Antibacterial Activity of Zirconium-Based Bulk Metallic Glasses", Langmuir 42(6) 4822–4828(2026)

15. R. Miyake, M. Shimabukuro, M. Terauchi, E. Marukawa, M. Kawashita, "Surface Characterization of an Amorphous Magnesium–Calcium Based Coating in Cell Culture Medium Using X-ray Photoelectron Spectroscopy", Langmuir 41 (24) 15612-15618(2025)

16. M. Shimabukuro, M. Kobayashi, T. Yokoi, M. Kawashita, "Photocatalytic Antibacterial Bioceramic Coating on the Titanium Surface for Enhanced Antibacterial Activity under Visible Light Irradiation", ACS Applied Engineering Material 3 (9) 3249-3257(2025)

17. T. Yokoi, M. Yoshizaki, M. Shimabukuro, P. Chen, K. Noda, M. Kawashita, "Synthesis of octacalcium phosphate with incorporated 1,4,5,8-naphthalenetetracarboxylate ions", Dalton Transactions 55 3677-3681(2026)

18. P. Chen, T. Yokoi, Y.-S. Sun, H. Yang, H. Kanetaka, "Emerging metal additive manufacturing for individualized dental therapies: A narrative review", Dentistry Journal 9 424(2025)

19. K. Kobayashi, M. Shimabukuro, M. Ikeda, K. Ushijima, N. Hiraishi, M. Kawashita, Y. Shimada, "Enhancement of zirconia–resin bonding by water glass surface treatment", Clinical Oral Investigations 30(2) 78(2026)

20. R. Miyake, M. Shimabukuro, M. Terauchi, E. Marukawa, M. Kawashita, "Osteogenic Effects of Ion Released from Biodegradable Metallic Magnesium and Calcium Coating", Advanced Biology 9(12) e00401(2025)

21. P. Chen, S. Usuki, K. Kuroyama, T. Goto, T. Sekino, H. Kanetaka, T. Hasegawa, M. Kawashita, T. Yoda, T. Yokoi,, "Physicochemical properties and cellular compatibility of calcium phosphate/pyrolytic carbon composites for artificial bone applications", Journal of Asian Ceramic Societies 13 259-266(2025)

22. W. Dong, Y. Matsukawa, T. Yokoi, K. Suzuki, C. Ohtsuki, "Surface structural change on pellets of calcium ethyl phosphate in biomimetic solutions: effects of carbonate concentrations", Journal of the Ceramic Society of Japan 134 140-147(2026)

23. M. Rościszewska, M. Shimabukuro, "Surface Modifications of Titanium and Its Alloys for Biomedical Applications (Chapter 4 Micro-Arc Oxidation of Titanium and Its Alloys)", Taylor & Francis／CRC Press 1 st edition 14/520(2026)

24. N. Qiao, M. Hori*, M. Naito, H. Chang, S. Ogura, M. Suzuki, T. Kimura, S. Fukushima, H. J. Kim, S. Uchida*, K. Miyata*, "Increasing polycation hydrophobicity in mRNA polyplex vaccines enhances the efficacy of humoral and cellular immunity induction", Biomaterials 324 123515(2026)

25. Palai,D., Yasue,H. ,Ohta,M.,Uto,K. ,Taguchi,T.,Nishiguchi,A., "Oriented micropore-forming bioinks for 3D bioprinting of muscle tissues", Small 22(6) e09439(2026)

26. H. Chang, F. Aulia, R. Kamegawa, N. Qiao, M. Hori, S. Ogura, C. Y. J. Lau, N. Yamada, K. Taniwaki, M. Naito, H. J. Kim, K. Miyata, "Silica-coated polyion complexes for enhanced pulmonary messenger RNA delivery with optimized silica layer stability", Journal of Controlled Release 386 114136(2025)

27. Nishiguchi,A., Ohta,M., Palai,D., Yasue,H.,Sarkar,P.,Komatsu, H.,Taguchi,T., "Micropore-forming Photocurable Tissue Adhesive Promotes Cell Infiltration for Wound Healing", Acta Biomaterialia 206 215-224(2025)

28. Masahiro Fukuhara, Hiroaki Takehara, Hiroya Hidaka, Kevin Barthelmes, Benjamin Kersch-Hunt, Jordan E. Gardiner, Yukihiro Kanda, Akira Matsumoto, Tony D. James, Takanori Ichiki, "Development of an optical microneedle device embedding sub-nanoliter volumes of boronic acid-based fluorescent hydrogel", J. Mater. Chem. B. 13 15273-15281(2025)

29. Palai,D., Yasue,H. ,Ito, S., Komatsu, H.,Taguchi,T.,Nishiguchi,A., "Functionalization of viscoelastic gels with decellularized extracellular matrix microparticles enhances tissue adhesion, cell spreading, and tissue regeneration", Biomaterials Science 13 3576-3584(2025)

30. Ito, S., Komatsu, H., Minamisakamoto, S., Palai, D., Nishiguchi, A. & Taguchi, T., "Local administration of an anti-cancer drug using tissue adhesive microparticles based on hydrophobically modified Alaska pollock gelatin for post-surgical cancer chemotherapy", Colloids and Surfaces B: Biointerfaces 254 114825(2025)

31. Mao Hori*, Nan Qiao, Kohki Yamada, Jongmin Yum, Satomi Ogura, Satoshi Uchida, Hyun Jin Kim, Mitsuru Naito*, Kanjiro Miyata*, "Formulation-Driven Control of mRNA Polyplex Physicochemical Properties Enables Spleen-Targeted Systemic Delivery", ACS Applied Bio Materials(2026)

32. Takaaki Miyamoto, Hao Zhao, Xingfu Zhu, Mischa Bonn, Xiaomin Liu, Akimitsu Narita, Keiji Numata, "Dual-function nanographene-peptide conjugates enable super-resolution mitochondria imaging and targeted DNA delivery in plants", Carbon 247 120994

33. R. Takahashi, A. Sugawara-Narutaki, K. Terao, "A viewpoint on block copolymer self-assembly revealed by time-resolved small-angle X-ray scattering", Polymer Journal 58 15–22(2025)

34. K. Shinokawa, A. Sugawara-Narutaki, J. Kim, T. Matsumoto, E. Maeda, "A novel method to fabricate elastin/collagen fiber composites: Proof of concept", Materials Letters X 100255(2025)

35. S. Niwa, S. Katayama, J. Nakamura, C. Ohtsuki, A. Sugawara-Narutaki, "Shear-induced irreversible gelation of silica nanoparticle dispersions containing amphiphilic block copolymer", MRS Communications 15(6) 1137-1143(2025)

36. H. Okita, K. Murayama, H. Asanuma, "Highly Effective Chemical Ligation of DNA and L-aTNA", Current Protocols 5 e70140(2025)

37. Yuki Nakao, Makiko Mori, Yuta Sekiguchi, Iori Morita, Ryota Shindoh, Shintaro Mandai, Tamami Fujiki, Hiroaki Kikuchi, Fumiaki Ando, Koichiro Susa, Takayasu Mori, Ayumi Suzuki, Yuji Nashimoto, Hirokazu Kaji, Yuma Waseda, Soichiro Yoshida, Yasuhisa Fujii, Eisei Sohara, Shinichi Uchida, Kensuke Miyake, Yutaro Mori, "A Human Kidney Tubuloid Model of Repeated Cisplatin-induced Cellular Senescence and Fibrosis for Drug Screening", Advanced Healthcare Materials 15 e01795(2025)

38. Inês M. Gonçalves, Diana Pinho, Joel Borges, Filipe Vaz, Andrea Zille, Takeshi Hori, Yuji Nashimoto, Hirokazu Kaji, Ana Moita, Graça Minas, Rui Lima*, "Long-term hydrophilic PDMS surfaces using Brij L4: A

simple and robust approach for biomedical applications", Applied Surface Science Advances 30 100904(2025)

39. Brianna Bradley, Yuji Nashimoto, Aldo Gonzalez-Lopez, Takeshi Hori, Hirokazu Kaji, Peter L. Davies, Carlos Escobedo*, "Directed Navigation of Magnetotactic Bacteria via Magnetotaxis in a 3D Vasculature-On-A-Chip", Advanced Materials Technologies 11 e01871(2025)

40. Serge Ostrovidov, Murugan Ramalingam, Hongkai Wu, Toshinori Fujie, Yukinari Nakamura, Takeshi Hori, Yuji Nashimoto, Xuetao Shi, Hirokazu Kaji*, "Implantable Drug Delivery Systems for Skeletal Muscles and Eyes", Advanced NanoBiomed Research 6 e202500034(2025)

41. Fu Yuning, Ryota Okitsu, Yuji Nashimoto*, Yasuhiko Shinoda, Yoshinobu Utagawa, Masateru Yamazaki, Koki Nakaya, Kosuke Ino, Hirokazu Kaji*, "Development of a sensor-compatible vascular microphysiological system for metabolic monitoring during drug-induced endothelial injury", Analytical Sciences 41 1617(2025)

42. Udit Narayan Sharma, Serge Ostrovidov, Sudipto Datta, Hirokazu Kaji, "Overview of fabrication of magnetic hydrogel, its basic characteristics, and potential uses in biomedical engineering", Bioengineering 12 1142(2025)

43. Toshiaki Abe, Reiko Daigaku, Xie Yuting, Yasukazu Daigaku, Nobuhiro Nagai, Hirokazu Kaji, Aya Katsuyama, Yuki Katsukura, Yasuko Izumida, Atsuko Suzuki, Shinji Yamada, Yao-Wen Chang, Keiko Terada, Sei-ichi Ishiguro, Noriko Osumi, Hiroshi Kunikata, Toru Nakazawa, "Retinal pigment epithelium specific metabolic phenotypes are regulated by high-mobility group protein N1", Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. 66 70(2024)

44. D. Ishikawa, M. Hara, "Light-Activated Nanobumps: Photoresponsive Low-Density Azobenzene Self-Assembled Monolayers for Smart Surfaces", ACS Applied Nano Materials 8(20) 10359–10368(2025)

45. Ikeuchi, M.*; Inoue, Y.; Tane, R.; Ishikawa, D.; Aoyama, C.; Miyamoto, Y.; Ikuta, K., "Electrostatic Patterning of Nanofibrous Microcapsules for Three-Dimensional Cell Culture", Journal of Functional Biomaterials 17(1) 42(2026)

46. Inoue, Y.; Miyamoto, Y.; Suda, S.; Ikuta, K.; Ikeuchi, M.*, "Prospective Assessment of Embryoid Body by Deep Learning on Label-Free Time-Lapse Images from the Microwell Array", Biomedicines 14(2) 445(2026)

47. Mohamed, M.; Yuriko, E.; Kawagoe, Y.; Kawamura, K.; Ikeuchi, M.*, "AI-Based Augmented Reality Microscope for Real-Time Sperm Detection and Tracking in Micro-TESE", Bioengineering 13(1) 102(2026)

48. Mohamed, M.; Kachi, K.; Motoya, K.; Ikeuchi, M.*, "Fast and Accurate Sperm Detection Algorithm for Micro-TESE in NOA Patients", Bioengineering 12(6) 601(2025)

49. D. Ishikawa, "DNA-Based Hydrogel: Programmable Architectures and Application Frontiers", Hydrogels - Smart Materials Shaping Biomedical, Robotic, and Neuroelectronic Frontiers(2026)

50. Misato Shimizu, Yoshikazu Nakajima, Takeshi Ogasawara, Masayoshi Uezono, Keiji Moriyama, "Accessment of mandibular landmark specification: correspondence between two-dimensional radiography and three-dimensional computed tomography", Dentomaxillofacial Radiology 54(5) 371-380(2025)

51. Yasuhiro Nakashima, Masashi Kobayashi, Ayaka Asakawa, Katsutoshi Seto, Hironori Ishibashi, Shiro Sonoda, Tomoya Tateichi, Meiyo Tamaoka, Yasunari Miyazaki, Koshiro Okumoto, Haruka Horiuchi, Yoshikazu Nakajima, Kenichi Okubo, "Detection of Sleep-Disordered Breathing Using Carbon Nanotube Sensors Predicts Complications After Lung Surgery", Interdisciplinary CardioVascular and Thoracic Surgery 40(10) -(2025)

52. Takeru Kurihara, Koki Tanaka, Ryo Otaka, Takumi Noda, Shinya Onogi, Yoshihiro Edamoto, and Kohji Masuda, "High-speed registration between 3D and 2D point clouds using geometric analysis of blood vessels cross-sections in ultrasound images", Advanced Biomedical Engineering - -

53. R. Aoyagi, T. Arakawa,K. Iitani, K. Mitsubayashi, Y. Sekine, Y. Kaifuku, "Development of dynamic gas generation system for ultratrace amounts of acetone at parts-per-trillion levels with low temperature permeation method", Discover Applied Sciences 7 298(2025)

54. G. Zhang, K. Ichikawa, K. Iitani, K. Toma, K. Mitsubayashi, "High-sensitivity isopropanol Biomeasurement using enzyme cycling reactions", Talanta 300 129236(2025)

55. K. Ichikawa, N. Yoda, W. Hijikata, "Self-powered mouthguard-type bite force sensor with wide dynamic range", Measurement 249 117064(2025)

56. H. Matsumoto, K. Iitani, K. Mitsubayashi, K. Moriyama, "Real-Time Continuous Tongue Pressure Measurement With Mouthguard-Type Pressure-Sensing Device", Orthodontics & Craniofacial Research 28 S215-S220(2025)

57. K. Ichikawa, K. Iitani, Y. Zhao, K. Toma, T. Arakawa, K. Mitsubayashi, "A Mouthguard-type Biosensor for Direct Measurement of Glucose Intake in Drinks", Sensors and Materials 37(4) 1569-1578(2025)

58. Y. Miura, K. Tsuji, T. Kobayakawa, K. Matsumoto, T. Kuwata, R. Matsuzaki, S. Matsushita, H. Tamamura, "Antibody-drug conjugates using CD4 mimics and a neutralizing antibody as HIV-1 entry inhibitors", J. Med. Chem. 68 25899-25911(2025)

59. K. Tsuji, T. Kobayakawa, N. Higashi-Kuwata, T. Ishii, K. Shinohara, R. Yamamoto, Y. Miura, N. Wada, H. Mitsuya, H. Tamamura, "SARS-CoV-2 Main Protease Inhibitors Containing 5-Substituted Benzothiazole-2-carbonyl Moieties at the P1′ Site and Their Derivatives", ACS Omega 10 (36) 41608-41619(2025)

60. K. Shinohara, T. Kobayakawa, K. Tsuji, Y. Takamatsu, H. Mitsuya, H. Tamamura, "SARS-CoV-2 Papain-like Protease Inhibitors Based on Naphthalen-1-ylethanamine and Halogenated Benzene Moieties", ACS Omega 10 (40) 47165-47175(2025)

61. K. Tsuji, Y. Miura, T. Kuwata, R. Matsuzaki, T. Kobayakawa, K. Matsumoto, Y. Ito, T. Yoshiya, S. Matsushita, H. Tamamura, "CD4 Mimic-Neutralizing Antibody Conjugates Synthesized by Site-Specific Modification Methods as HIV-1 Entry Inhibitors", ChemMedChem 21 e202500820(2026)

62. K. Tsuji, X. Huang, M. Miyamoto, S. Sukegawa, H. Yokoo, H. Takeuchi, Y. Demizu, H. Tamamura, "Application of HIV-1 viral protein R-derived-peptides as new E3 ligase-binding components of BRD4 degraders", RSC Chem. Biol. 7 136-143(2025)

63. K. Tsuji, T. Kobayakawa, P. Bolah, S. Nishimura, T. Murakami, H. Tamamura, "Hybrid Molecules of Small Molecular and Peptidic HIV Fusion Inhibitors", ChemBioChem 26 (13) e2500230(2025)

64. K. Tsuji, K. Bai, X. Huang, H. Tamamura, "Affinity Enhancement of Polo-like Kinase 1 Polo-box Domain-binding Peptides by N-Methylation and Lipidation", Org. Biomol. Chem. - -

65. K. Watanabe, I. Takada, R. Yamamoto, H. Kobashi, K. Maki, N. Nomura, R. Sasada, I. Tai, H. China, T. Niwa, T. Hosoya, H. Kitagishi, S. Negi, M. Kodera, Y. Yamamoto, "Singlet-Oxygen-Driven C(sp2)–P Bond Cleavage Enables Red-Light Uncaging of Phosphorus(V) Prodrugs on Gold Nanoclusters", Journal of the American Chemical Society in press in press(2026)

66. S. Inoue, K. Shirakura, A. Shirono, J. Taguchi, Y. Ikeda, S. Tomita, R. Funatsu, K. Muraoka, Y. Hashimoto, K. Tachibana, N. Hino, T. Doi, Y. Ikemi, K. Nunomura, B. Lin, S. Nakagawa, K. Tsujikawa, S. Tanaka, M. Obana, Y. Fujio, T. Hosoya, H. Takeda, M. Kondoh, Y. Okada, "Claudin 5-binding small molecule transiently opens the blood-brain barrier and safely enhances brain drug delivery", Journal of Controlled Release 388 (1) 114314(2025)

67. M. Toyomoto, T. Kurihara, T. Nakagawa, A. Inoue, R. Kimura, I. Kii, T. Sawada, T. Ogihara, K. Nagayasu, T. Kishi, H. Onogi, D. Im, H. Asada, S. Iwata, J. Taguchi, Y. Sumida, S. Yoshida, J. Aoki, T. Hosoya, M. Hagiwara, "Discovery and development of an oral analgesic targeting the α2B adrenoceptor", Proceedings of the National Academy of Sciences 122 (32) e2500006122(2025)

68. H. Ikemura, N. Noto, R. Akiba, T. Rohlfs, Y. Masuda, Y. Sumida, O. García Mancheño, T. Hosoya, H. Ohmiya, M. Sawamura, S. Saito, "Machine-learning-guided screening of organic photosensitizers accelerated by domain adaptation", Cell Reports Physical Science 7 (3) 103141(2026)

69. Sora Suzuki, Koji Umezawa, Gaku Furuie, Masaki Kikuchi, Daichi G. M. Nakamura, Nanae Fukahori, Ninako Kimura, Masato Yamakawa, Takashi Niwa, Takashi Umehara, Takamitsu Hosoya, Isao Kii, "Temperature vaulting: A method for screening of slow- and tight-binding inhibitors that selectively target kinases in their non-native state", European Journal of Medicinal Chemistry 295 117789(2025)

70. J. Taguchi, Y. Ohata, H. Akimoto, H. Tabuchi, K. Igawa, K. Tomooka, T. Niwa, T. Hosoya, "Boronate Formation-Triggered Azide–Alkyne Cycloaddition", Organic Letters 27 (17) 4428–4433(2025)

71. T. Niwa, Y. Ezo, S. Fukuda, K. Watanabe, I. Kii, T. Hosoya, "Photoirradiation-Promoted ipso-Azidation of 1-Aryltriazenes", Organic Letters 27 (48) 13192–13197(2025)

72. Y. Takami, E. Kwon, K. Kanemoto, "Dithiofunctionalization: a versatile approach for constructing complex disulfides from alkenes and alkynes", Organic Chemistry Frontiers 13 (4) 1299–1308(2025)

73. M. Iwata, Y. Takami, S. Miura, H. Ohno, E. Kwon, N. Yoshikai, K. Kanemoto, "Precision synthesis of peptide chimeras through site-specific azomethine ylide–dehydroalanine cycloaddition", Organic Chemistry Frontiers 13 (4) 1317–1327(2025)

74. R. Asano, R. Nonami, H. Hamasaki, K. Kanemoto, H. Fujita, K. Yamamoto, T. Seki, K. Shibatomi, S. Kuwahara, T. Shirai, "Cationic iridium-catalyzed enantioselective decarboxylative aryl addition of aromatic carboxylic acids to bicyclic alkenes", Chemical Communications 62 (22) 6096–6100(2026)

75. H. Ohno, Y. Takami, K. Kanemoto, "Preparation of Unsymmetrical Disulfides via Catalytic Lewis Base Activation of N-(Organodithio)phthalimides", Journal of Organic Chemistry 91 (4) 1817–1822(2026)

76. Haruki Fujita, Naruyuki Watatani, Shogo Sasaki, Sachiko Okabe, Hiroyuki Seimiya, Takatsugu Hirokawa, Masayuki Tera, Yue Ma , Kazuo Nagasawa, "Synthesis of a Light-Up Probe with a Trioxazole Skeleton for Tracking G-Quadruplex DynamicBehavior", Anal. Chem. 97 (30) 16482–16490(2025)

77. Mudiyanselage, H. N. T. N.; Misawa, T.; Ochiai, K; Demizu, Y.; Hanazono, Y.; Ito, N. Fujii, S., "Design, synthesis and structural development of nonsecosteroidal VDR ligands based on the C,C'-diphenyl-m-

carborane scaffold", Eur. J. Med. Chem. 302 118320(2025)

78. Okamura, K.; Takeda, K.; Nagaoka, S.; Ogura, C.; Fukamatsu, M.; Degawa, M.; Kagechika, H.; Ohgane, K.; Kamata, R.; Tanatani, A., "Development and mechanistic evaluation of a lithocholic acid derivative as an environmentally safe rodenticide", ACS Pharmacol. Transl. Sci. 8 2474−2481(2025)

79. Ochiai, K.; Yonezawa, R.; Fujii, S., "Modular Synthesis of Unsymmetrical 1,1′-Disubstituted Ferrocenes by Sequential Suzuki-Miyaura Cross-Coupling of 1,1′-Diborylferrocene", Chem. Eur. J. 31 e202501026(2025)

80. Ishida, R.; Zeng, X.; Kurebayashi, N.; Murayama, T.; Mori, S.; Yamamoto, Y.; Kagechika, H., "Development of selective RyR2 inhibitors with a pharmacophore containing parabanic acid skeleton", RSC Med. Chem. 16 3229-3239(2025)

81. Mudiyanselage, H. N. T. N.; Misawa, T.; Ochiai, K; Demizu, Y.; Hanazono, Y.; Ito, N. Fujii, S., "Structure-activity relationship and crystallographic analyses of non-secosteroidal vitamin D receptor ligands bearing diphenylsilane core as a hydrophobic pharmacophore", Bioorg. Med. Chem. 128 118261(2025)

82. Kuyama, K.; Takeda, F.; Ikeda, A,; Tanaka, K.; Katagiri, K.; Kawahata, M.; Okada, Y.; Kobayashi, N.; Kagechika, H.; Tanatani, A., "An Aromatic layered foldamer based on (cis, cis)-squaramide: Chiral induction and absolute structure", Org. Biomol. Chem. 23 4927-4933(2025)

83. Hirano, T.; Yasuda, D.; Yamada, T.; Kagechika, H., "Development of Fluorescent Estrogen Receptor Ligands with pH Sensor Functionality", Chem. Pharm. Bull. 73 (4) 412-418(2025)

84. Mukherjee, A; Yamashita, Y; Maeda, R; Akiyama, T; Endo, K; Takada, Y; Tsumoto, H; Moriyama, Y;Ito, A; Shirai, F; Tachibana, M; Itoh, Y; Suzuki, T., "A Novel PROTAC G9a/GLP Degrader that Inhibits, Similar to G9a siRNA, the Migration of MCF-7 Breast-Cancer Cells without Affecting Proliferation", JOURNAL OF MEDICINAL CHEMISTRY 68(17) 18258-18271(2025)

85. Jiranan Chotitumnavee, Peeratchai Seemaung, Rapeewan Settacomkul, Ratchanon Sukprasert, Yukihiro Itoh, Takayoshi Suzuki, Sirada Srihirun, Christopher Power Pornpun Vivithanaporn, "Targeted Degradation of Histone Deacetylase 8 Using Proteolysis Targeting Chimeras Technology: A Promising Approach for Glioblastoma Treatment", Drug Design, Development and Therapy 20 1–21(2026)

86. Akari Tokuyama, Yasunobu Yamashita, Ryo Maeda, Toshiki Akiyama, Yuri Takada, Ryunosuke Yoshino, Hiroki Kato, Shengwang Yu, Yukihiro Itoh, Makoto Tachibana, Takayoshi Suzuki., "Identification of a novel small-molecule inhibitor of heterochromatin protein 1", Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters 131 130469(2025)

87. 木内夏実, 青木祥宏, 潮田浩作, 仲井正昭, 松本洋明, 藤井英俊、「α+β 型（Near β 型）Ti-17 合金線形摩擦接合継手の組織と機械的性質」鉄と鋼 111 1105-1117(2025)

88. 松元亮、Kevin Barthelmes、「可逆性×遅延性：トランススケールな動的結合」高分子 74 656-657(2025)

89. 松元亮、「ボロン酸科学による診断・治療技術」医療工学研究の最前線～近未来のバイオ医用機器，生体材料，創薬科学～(CMC Publishing Co., Ltd) 99-107

90. 松元亮、「吸収制御型（マイクロニードルなど）」コロイド・界面化学の事典 日本化学会 コロイドおよび界面化学部会, in press.

91. 沖田ひかり、浅沼浩之、村山恵司、「原始生命システムを模倣した化学的な遺伝情報伝達～そして人工生命を目指

す～」生物工学会誌 103(9) 423-427(2025)

92. 鳴瀧彩絵、「自己組織化タンパク質ナノファイバーの医用材料応用」界面制御による革新的生体適合性材料開発（監修：高井まどか，三浦佳子） 488-495(2025)

93. 稲葉璃人，森英久，市川健太，飯谷健太，三林浩二、「ノネナール計測に向けたエノン還元酵素を用いたバイオ蛍光式センサの評価」Journal of Advanced Science 37 37301-1-37301-3(2025)

94. 細見佑一郎，石月尚宏，市川健太，飯谷健太，三林浩二、「ガスクロマトグラフィ質量分析計を用いたサブ ppb レベルの標準アセトンガスおよび高感度バイオスニファの精度評価」Journal of Advanced Science 37 37302-1-37302-3(2025)

95. 飯谷健太，張耿，市川健太，當麻浩司，荒川貴博，三林浩二、「バイオ蛍光技術を用いた高感度ガスイメージング」ガス成分の高度なセンシング情報化-におい・気相情報のイメージングおよび知覚化- 106-116(2026)

96. 張耿，市川健太，飯谷健太，三林浩二、「バイオ蛍光センシングと経皮ガス計測応用」ガス成分の高度なセンシング情報化-におい・気相情報のイメージングおよび知覚化- 3-16(2026)

97. 三林浩二，市川健太，飯谷健太、「口腔情報の無拘束計測のためマウスピース型デバイス ―口腔内 in-situ バイオ＆光学計測および咬合力発電―」日本歯科理工学会誌 45(1) 31-34(2026)

98. 飯谷健太，張耿，市川健太，三林浩二、「経皮･ 果皮ガス成分の定量的イメージング」計測技術 53(13) 28-35(2025)

99. 飯谷健太，市川健太，張耿，三林浩二、「ガス分子のバイオ動画像センシング技術および経皮ガス応用」月刊オプトロニクス 525 113-119(2025)

100. 當麻浩司，飯谷健太，荒川貴博，三林浩二、「生体・環境モニタリングのための免疫センサ」分析化学 74(6) 243-248(2025)

101. 辻耕平、「二価型阻害剤戦略に基づくがん関連キナーゼを標的とした中分子創薬研究」YAKUGAKU ZASSHI 145(10) 815-821(2025)

102. 伊藤幸裕、「リシン修飾酵素に対する選択的阻害薬の創製とタンパク質分解医薬への応用」タンパク質分解医薬の実用化に向けた基盤技術と評価 127-138(2025)

【未来研】

103. Shimbu Shirai, Seiga Ochi, Yuji Wada, Kentaro Nakamura, Toru Moriya, Yugo Kaseda, Takashi Shimizu, Yosuke Mizuno, “Brillouin frequency shift dependences on strain and temperature in perfluorinated polymer optical fibers with unique core dopants”, Japanese Journal of Applied Physics, vol.64, no.3, p.38003, (2025)

104. Yuanhao Li, Badong Chen, Zhongxu Hu, Keita Suzuki, Wenjun Bai, Yasuharu Koike, Okito Yamashita, “Correntropy-Based Improper Likelihood Model for Robust Electrophysiological Source Imaging”, IEEE Transactions on Medical Imaging, vol.44, no.7, pp.3076-3088, (2025)

105. Devi Srujana Tenneti, Chihaya Mukaide, Kisuke Miyado, Torauto Yamada, Katsuyuki Machida, Tomoyuki Kurioka, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Yoshihiro Miyake, Hiroyuki Ito, “Design and Evaluation of a Dual Detection Range Single-Axis MEMS Capacitive Accelerometer with Gold Proof-Mass Structure for Suppressed Warpage”, Japanese Journal of Applied Physics, vol.64, p.04SP20, (2025)

106. Naoki Nohira, Wan-Ting Chiu, Akira Umise, Masaki Tahara, Hideki Hosoda, “Exploration of

hypereutectoid compositions for achieving and enhancing superelasticity in biomedical Ti-Au-Mo alloys", Materials Science and Engineering: A, vol.928, p.148095, (2025)

107. Kengo Matsubara, Daichi Konosu, Munenari Itoh, Hirotaka J. Okano, Kentaro Nakamura, Yuta Kurashina, "Transdermal administration of macromolecular drugs by multi-frequency sequential ultrasonic irradiation", International Journal of Pharmaceutics, vol.675, p.125560, (2025)

108. 平山涼介，大井梓，多田英司，"銅の腐食抑制におけるベンゾトリアゾールの防錆性能の評価"，銅と銅合金，vol.64，no.1，pp.177-182，（2025）

109. Jen-An Shih, Shan-Jen Yang, Chun-Yi Chen, Masato Sone, Tso-Fu Mark Chang, Ying-Chih Pu, Yung-Jung Hsu, "Near-Infrared-Responsive Semiconductor Quantum Dots for Solar Photocatalysis", ACS Applied Nano Material, vol.8, no.16, pp.8154-8166, (2025)

110. Xinyu Jin, Jhen-Yang Wu, Junan Wang, Chun-Yi Chen, Tomoyuki Kurioka, Masato Sone, Yung-Jung Hsu, Satoshi Okamoto, Tso-Fu Mark Chang, "Sintered $NiFe_2O_4$ Nanoparticles for the Photocatalytic Degradation of Malachite Green", ACS Applied Nano Materials, vol.8, no.17, pp.9066-9076, (2025)

111. Hikaru Kondo, Tomoyuki Kurioka, Kazuhiro Shibata, Takumi Suda, Wan-Ting Chiu, Chun-Yi Chen, Yuko Mima, Roka Ueno, Arisa Jinno, Hiromichi Kurosu, Masato Sone, Tso-Fu Mark Chang, "Supercritical CO2 Assisted Metallization of Polyethylene Terephthalate Yarns with Various Twist Number", The Journal of Supercritical Fluids, vol.218, p.106501, (2025)

112. Kenta Ichikawa, Nobuhiro Yoda, Wataru Hijikata, "Self-powered mouthguard-type bite force sensor with wide dynamic range", Measurement, vol.31, p.117064, (2025)

113. DongKeun Han, Wan-Ting Chiu, Masaki Tahara, Naoki Nohira, Volodymyr Chernenko, Senentxu Lanceros-Mendez, Hideki Hosoda, "An unusual approach significantly improving the magnetostrain performance of Ni-Mn-Ga composite materials", Scripta Materialia, vol.261, p.116624, (2025)

114. Jim Bartels, Olympia Gallou, Hiroyuki Ito, Matthew Cook, Johannes Sarnthein, Giacomo Indiveri, Saptarshi Ghosh, "Event driven neural network on a mixed signal neuromorphic processor for EEG based epileptic seizure detection", Scientific Reports, vol.15, no.15965, (2025)

115. Yu Sekiguchi, Kazumasa Shimamoto, Keiji Houjou, Chiaki Sato, "Fatigue crack growth analysis of a ductile structural acrylic adhesive under constant-amplitude load control at various loading conditions", International Journal of Adhesion and Adhesives, vol.140, p.104049, (2025)

116. Naoki Nohira, Masaki Tahara, Hideki Hosoda, "Formation of Nanoscale Aging Products and Their Effects on the Mechanical Properties of a Metastable β-Ti Based Shape Memory Alloy", ACS Applied Engineering Materials, vol.3, Issue 5, pp.1210-1219, (2025)

117. Chaity Saha, Akihiro Matsutani, Marie Tabaru, "Measurement of right-hand motion in Kotsuzumi performance with video analysis using smartphone-captured data", Physics Education, vol.60, no.4, p.045011, (2025)

118. Yuqiao Yang, Muneyuki Sato, Ze Jin, Kenji Suzuki, "Patch-based Deep-learning Model with Limited Training Dataset for Liver Tumor Segmentation in Contrast-enhanced Hepatic Computed Tomography", IEEE Access, vol.13, pp.86863-86873, (2025)

119. Hongchao Deng, Zhanhyu Chen, Pengfei Feng, Lifeng Tian, Huijuan Zong, Takamichi Nakamoto, "Recent Advances and Applications of Odor Biosensors", Electronics, vol.14, no.9, p.1852, (2025)

120. Yu-Ting Wang, Hsuan-Hung Kuo, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Yung-Jung Hsu, “Full-Spectrum-Responsive Au@Cu_7S_4-Decorated Monoclinic TiO_2 Nanowires for Solar Hydrogen Production”, ACS Appl Mater Interfaces, vol.17, no.28, pp.40340-40352, (2025)

121. Wan-Ting Chiu, Masaki Tahara, Hideki Hosoda, “Achievements of fine filler distribution, high cyclic stability, and good magnetorheological effect of isotropic Fe particles/silicone composites”, Materials Today Communications, vol.47, p.113151, (2025)

122. 樋口和人，Tso-Fu Mark Chang，曽根正人，“超臨界二酸化炭素エマルション銅電解めっきの電気化学特性”，日本金属学会誌，vol.89，no.6，pp.217-223，（2025）

123. Tanzilal Mustaqim, Chastine Fatichah, Nanik Suciati, Takashi Obi, Joong-Sun Lee, “FocusAugMix: A data augmentation method for enhancing Acute Lymphoblastic Leukemia classification”, Intelligent Systems with Applications, vol.26, pp.200512, (2025)

124. Xueyu Zhang, Ryutaro Matsumura, Yuri Shinohara, Koji Hagihara, Tomonari Inamura, “Geometric modeling of kink-bands involving basal and prismatic slips in”, Acta Materialia, vol.296, p.121304, (2025)

125. Gen Hikosaka, Yuri Shinohara, Ryutaro Matsumura, Minoru Nishida, Tomonari Inamura, “Lattice Parameters of B2 and B19' Phases in Ti-Ni Alloys Near Transformation Temperatures: Effects of Ni Concentration and Temperature”, Shape Memory and Superelasticity, vol.11, pp.579-592, (2025)

126. 名越貴志，Tso-Fu Mark Chang，曽根正人，“微小材料評価技術を用いた MEMS 部材の評価”，日本金属学会誌，vol.89，no.6，pp.211-216，(2025)

127. Kaoru Iizuka, Takashi Tsutsui, Tadashi Ishida, “Method to Measure Local Diffusibility Distribution in Cultural Agarose Hydrogel Medium Using Fluorescent Nanoparticles”, ACS Omega, vol.10, no.25, pp.27039-27044, (2025)

128. Kengo Watanabe, Keisuke Okamoto, Hiroki Kawakami, Shohei Yoshida, Tomoyuki Kurioka, Chun-Yi Chen, Chi-Hua Yu, Yung-Jung Hsu, Takamichi Nakamoto, Masato Sone, Tso-Fu Mark Chang, “Polyaniline-Supported Atomic-Level Pt and Pt-Au Clusters as Catalytic Electrodes in Propanol Oxidation”, Materials, vol.18, no.11, p.2594, (2025)

129. Yokoshiki Yasufumi, Takashi Tokuda, “RISC-V compatible CPU for intermittently driven circuit”, IEICE Electronics Express, vol.22, no.12, p.20250188, (2025)

130. Yuki Hirata, Yuya Tamura, Bishnu Choudhary, Tetsuya Yamada, Kanta Yoshii, Hiroki Akasaka, Naoto Ohtake, “Structural Control and Ultra-High-Speed Synthesis of hBN Nanosheets on Nickel Substrates Using a Sputtering-Annealing Hybrid Process”, ACS Applied Nano Materials, vol.8, no.22, pp.11274-11284, (2025)

131. Chengpo-Wei，栗岡智行，陳君怡，Chiu Wan-Ting，徳岡賢一，佐野光雄，曽根正人，黒子弘道，Tso-Fu Mark Chang，“エレクトロニクス部品設計のための超臨界二酸化炭素を利用した金属堆積技術”，日本金属学会誌，vol.89, no.6, pp.224-230, (2025)

132. Sul Ki Park, Soochan Kim, Ruhan He, Kate Sanders, Uiseok Hwang, Zongfu An, Mahdi Hamidinejad, Joon-wan Kim, Michael De Volder, “Synergistic Lithium Alloying and Plating in 3D Cu/CNT/Sn Electrodes for Stable Lithium Metal Batteries”, Small, vol.21, no.33, p.2501292, (2025)

133. 曽根正人，“特集「次世代エレクトロニクスのための金属材料の最先端」によせて”，日本金属学会誌, vol.89,

no.6, p.250, (2025)

134. Kazuhiro Shibata, Tomoyuki Kurioka, Hikaru Kondo, Nao Yoshida, Wan-Ting Chiu, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Hiromichi Kurosu, Masato Sone, “Ni-P Metallization of Nylon 6, 6 Yarns with Varying Twist Numbers by Supercritical CO2 Catalyzation toward Weavable Devices”, Micro and Nano Engineering, vol.28, p.100304, (2025)

135. Chao Qi, Sangyeop Lee, Takeshi Yoshida, Tadahiko Shinshi, “A 249-GHz Impedance-Tunable Waveguide Transition Using a Microactuator and Flexible Conductive Membrane”, IEEE Access, vol.13, pp.111163-111174, (2025)

136. Dichao Liu, Kenji Suzuki, “Edge- and Color-Texture-Aware Bag-of-Local-Features Model for Accurate and Interpretable Skin Lesion Diagnosis”, Diagnostics, vol.15, no.15, p.1883, (2025)

137. Taiga Yamazaki, Keiyu Ikeda, Yu Sekiguchi, Chiaki Sato, “Experimental investigation of adhesive joint strength and stress-based criteria under tensile/compression-shear stress state using a developed fixture”, The Journal of Adhesion, vol.102, no.3, pp.179-200, (2025)

138. Dhayanantha Prabu Jaihindh, Yi-Feng Lin, Li-Hsien Tseng, Philip Anggo Krisbiantoro, Kevin C.-W. Wu, Kartikeya Shukla, Masato Sone, Tso-Fu Mark Chang, Chun-Yi Chen, “Heterogeneous Z-scheme CuO/ZnO aerogel photocatalyst for photocatalytic degradation of organic dye”, Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, vol.175, p.106281, (2025)

139. Junseok An, Naohiro Sugita, Tadahiko Shinshi, “Isolation of microbubbles beyond Sparrow’s resolution limit in super-resolution ultrasonography using phase patterned waves”, Physics in Medicine & Biology, vol.70, p.145025, (2025)

140. Hilya Tsaniya, Chastine Fatichah, Nanik Suciati, Takashi Obi, Joong-sun Lee, “Medical Report Generation With Knowledge Distillation and Multi-Stage Hierarchical Attention in Vision Transformer Encoder and GPT-2 Decoder”, IEEE Access, vol.13, pp.132973-132989, (2025)

141. 中野正基，田原楽飛，東倖主，進士忠彦，山下昂洋，柳井武志，“PLD 法で作製した厚膜磁石の成膜領域の拡大化”，電気学会論文誌 A（基礎・材料・共通部門誌），vol.145，no.7，pp.217-221，（2025）

142. Shintaro Nakao, Kotaro Tadano, Koh-Hei Sonoda, “Advancements in robotic surgery for vitreoretinal diseases: current trends and the future”, Japanese Journal of Ophthalmology, vol.69, pp.483-494, (2025)

143. Junnosuke Furuya, Koki Hihara, Kai Fukuchi, Taiki Osawa, Akane Yaida, Akitoshi Okino, “Atmospheric linear-type mixed-gas plasma source with low-particle emission for large area surface treatment”, International Journal of Plasma Environmental Science and Technology, vol.19, no.2, e02025(9pp), (2025)

144. Dhayanantha Prabu Jaihindh, Si-Bei Lu, Tzu-Ting Chang, Yi-Feng Lin, Kartikeya Shukla, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Chun-Yi Chen, “Bimetallic and Magnetic CoFe-/Nitrogen-Doped Carbon Nanocomposites as Catalysts for the Degradation of Rhodamine B”, ACS Applied Nano Materials, vol.8, no.35, pp.17154-1716, (2025)

145. Masaki Tahara, Naoki Nohira, Takahiko Igarashi, Cheng Chen, Wan-Ting Chiu, Hideki Hosoda, “Effect of Aging Heat Treatment on Precipitates and Mechanical Properties of Ti-Cr-Sn Superelastic Alloys with High Sn Content”, Materials Transactions, vol.66, no.10, pp.1307-1312, (2025)

146. Jingyu Quan, Hirotaka Uchitomi, Ryo Shigeyama, Chenguang Gao, Taiki Ogata, Akira Inaba, Satoshi Orimo, Hiroyuki Ito, Katsuyuki Machida, Masato Sone, Yoshihiro Miyake, “High-sensitivity acceleration sensor detecting micro-mechanomyogram and deep learning approach for parkinson’s disease classification”, Scientific Reports, vol.15, p.30791, (2025)

147. Isabel Bandes, Yasuharu Koike, “Hybrid EEG-EMG Control Scheme for Multiple Degrees of Freedom Upper-Limb Prosthesis”, Actuators, vol.14, no.8, p.397, (2025)

148. Wan-Ting Chiu, Naoki Nohira, Ryo Saito, Masaki Tahara, Hideki Hosoda, “Investigations of the β-Ti shape memory alloys via neutral element stabilization and their microstructures, phase constituents, and phase transformation”, Materials Chemistry and Physics, vo.340, p.130817, (2025)

149. Dai Harada, Karyu Hase, Yuko Aono, Koji Tamada, Yuki Hirata, Naoto Ohtake, Hiroki Akasaka, “Joining and transfer of hydrogenated amorphous carbon films using laser irradiation”, Diamond and Related Materials, vol.158, p.112715, (2025)

150. Taizo Maruyama, Naohiro Sugita, “Modal Excitation for Cracks in Two-Dimensional Elastic Half-Plane Using Boundary Element and Perturbation Methods”, Journal of Vibration and Acoustics, vol.147, no.6, p.061007, (2025)

151. Yuanhao Li, Badong Chen, Wenjun Bai, Yasuharu Koike, Okito Yamashita, “Robust Sparse Bayesian Learning Based on Minimum Error Entropy for Noisy High-Dimensional Brain Activity Decoding”, arXiv preprint arXiv:2508.11657, (2025)

152. J. Kharlan, V. Chernenko, O. Salyuk, S. Lanceros-Mendez, H. Hosoda, V. Golub, “Tensile stresses in NiMnGa laminate composite framed by soft magnetic foils”, Low Temperature Physics, vol.51, no.8, pp.1013-1016, (2025)

153. Rosi Indah Agustin, Pisut Raphisak, Jatuporn Chinrungrueng, Yasuharu Koike, “Time Segment Selection for Multi-class Motor Imagery EEG-Based BCI System using Bayesian”, 2025 Research, Invention, and Innovation Cngress: Innovative Electricals and Electonics (RI2C), pp.232-236, (2025)

154. Reyhan Ramadhan, Masato Saito, Yasufumi Yokoshiki, Takashi Tokuda, “Wide-operating-point DC-DC converter for sub-microwatt photovoltaic power conversion in biomedical implants”, IEICE Electronics Express, vol.22, no.15, p.20250288, (2025)

155. Tomoyuki Kurioka, Joji Higuchi, Yu Zhou, Yung-Jung Hsu, Chang, Masato Sone, “Electrochemical Integration of Au Nanoparticles into Poly (3, 4-ethylenedioxythiophene) for Non-Enzymatic Glucose Sensing”, ACS Applied Nano Materials, vol.8, no.36, pp.17768-17775, (2025)

156. Keisuke Okamoto, Tomoyuki Kurioka, Kengo Watanabe, Shohei Yoshida, Yung-Jung Hsu, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, “Electrodeposition of Atomic-Sized Gold on PANI Derivatives as Catalytic Electrode for Low Alcohol Oxidation”, Journal of The Electrochemical Society, vol.172, p.083506, (2025)

157. Azusa Ooi, Eiji Tada, “Corrosion Behavior of Carbon Steel under Soil Drying Conditions”, ISIJ International, vol.65, no.10, pp.1510-1517, (2025)

158. Mayano Yamanouchi, Takeshi Watanabe, Masakazu Dohi, Yasufumi Yokoshiki, Nobuyuki Sanari, Isao Hiyama, Yasuyuki Takazawa, Takanori Enomoto, Takashi Tokuda, “Machine Learning-Integrated Electrochemical Sensors for Accurate and Continuous Free Chlorine Monitoring”, ACS sensors, vol.10, no.11, p.8743, (2025)

159. Wahyu Rahmaniar, Kenji Suzuki, “Multi-AD: Cross-Domain Unsupervised Anomaly Detection for Medical and Industrial Applications”, Pattern Recognition, vol.172, part B, p.112486, (2025)

160. Yasuharu Koike, “Proposal of an electromyogram analysis method using Bayesian estimation”, Measurement, vol.258, part B, p.119063, (2025)

161. Gen Takagi, Saori Takeyama, Tokiya Abe, Akinori Hashiguchi, Michiie Sakamoto, Kenji Suzuki, Masahiro Yamaguchi, “Quantification-based eXplainable Artificial Intelligence (QXAI) for Deep Learning Decisions: Clustering and Visualization of Quantitative Morphometric Features in Hepatocellular Carcinoma Discrimination”, Journal of Medical Imaging, vol.12, no.6, p.061407, (2025)

162. Tatsuya Matsubara, Chris P Miller, Chanhong Min, Chia-Yi Su, Jong Seob Choi, Chwee Teck Lim, Jude M Phillip, Joon-wan Kim, Deok-Ho Kim, “Topographic cues regulate collective cell dynamics in curved nano/microgrooved tubular microchannels”, Lab on a Chip, vol.25, no.20, pp.5255-5267, (2025)

163. Wending Hou, Chun-Yi Chen, Tomoyuki Kurioka, Katsuyuki Machida, Hiroyuki Ito, Yoshihiro Miyake, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, “Void-Free Smooth Nickel Electrodeposition with Supercritical Carbon Dioxide Emulsified Sulfamate Bath in High Current Density”, Journal of The Electrochemical Society, vol.172, no.9, p.092515, (2025)

164. 松岡由貴，“Au 基マルテンサイト合金の変態挙動と原子変調”，まてりあ，vol.64，no.9，pp.591-595，（2025）

165. Ryosuke Miyai, Tomoyuki Kurioka, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Katsuyuki Machida, Hiroyuki Ito, Yoshihiro Miyake, Masato Sone, “Evaluation of annealing effects on the deformation of Ti/Au multi-layered micro-cantilevers”, Micro and Nano Engineering, vol.29, pp.100333, (2025)

166. Tatsuhiko Mori, Tomoyuki Kurioka, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Katsuyuki Machida, Hiroyuki Ito, Miyake, Masato Sone, “Evaluation of the Annealing Induced Warpage of an Electrodeposited-Au Octagonal Proof Mass with a Ti/Au Multi-layered Structure toward MEMS Capacitive Accelerometers”, Journal of The Electrochemical Society, vol.172, p.102508, (2025)

167. Zixin Li, Hiroyuki Kambara, Yasuharu Koike, “Neural Signatures of Engagement in Driving: Comparing Active Control and Passive Observation”, Frontiers in Neuroscience, vol.19, p.1698625, (2025)

168. 小松和樹，栗生識，石田忠，“生体内絨毛群を再現した SU-8 パターンを用いた粒子分散評価”，化学とマイクロ・ナノシステム学会誌，vol.24，no.2, pp.45-46，（2025）

169. Xinyu Jin, Yu-Hao Chen, Chun-Yi Chen, Tomoyuki Kurioka, Andrew Harold Gibbons, Masato Sone, Yung-Jung Hsu, Satoshi Okamoto, Tso-Fu Mark Chang, “Piezoelectricity Induced by Na-Doping in $NiFe_2O_4$ Nanoparticles for Piezocatalytic Dye Degradation”, ACS Applied Nano Materials, vol.8, no.43, pp.17768-17775, (2025)

170. W.M.A.B Wijesundara, Joong-sun Lee, Eleni Aloupogianni, Dara Tith, Hiroyuki Suzuki, Takashi Obi, “DIDAuth-IoTFW: Decentralized firmware authentication for smart home IoT devices using verifiable credentials”, Internet of Things, vol.34, p.101788, (2025)

171. Srisopitsawat Pavarut, Joong-Sun Lee, Takashi Obi, Masaki Kobayashi, Hajime Tanaka, Yoh Matsuoka, Yasuhisa Fuji, “Enhancing Kidney Tumor Segmentation in MRI Using Multi-Modal Medical Images With Transformers”, IEEE Access, vol.13, pp.191253-191266, (2025)

172. Wan-Ting Chiu, Chengxi Wang, Naoki Nohira, Masaki Tahara, Volodymyr Chernenko, Hideki Hosoda,

“Magnetostrain behavior of particle grid in particulate Ni-Mn-Ga(Fe)/silicone rubber composites”, Journal of Materials Research and Technology, vol.39, pp.8553-8561, (2025)

173. Yoshihisa Ozeki, Tetsuya Yamada, Gen Mayanagi, Jumpei Washio, Nobuhiro Takahashi, Yasuko Yanagida, “Microfluidic All-Solid-State Electrodes for Real-Time Monitoring of Salivary Cations (Na+, K+, and Ca2+)”, ACS Omega, vol.10, no.45, pp.53989-53997, (2025)

174. Chi-Jung Chang, Tso-Fu Mark Chang, Ting-Hao Yang, Wei-Kai Su, Chun-Yi Chen, Masato Sone, Kuen-Song Lin, “Phase change of core-shell CuO@ Cu7S4 cubic photocatalysts with enhanced and stable H2 production activity”, Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers, vol.176, p.106297, (2025)

175. Wan-Ting Chiu, Naoki Nohira, Nao Otaki, Masaki Tahara, Tomonari Inamura, Hideki Hosoda, “Systematic investigation of the effect of Cr and Sn element-tailored Ti-based shape memory alloys on their functional properties”, Journal of Alloys and Compounds, vol.1045, p.184764, (2025)

176. Ziteng Bao, Manuel Aleixandre, Shoichi Hasegawa, Takamichi Nakamoto, “A Robust Odor Mixture Quantification Method Based on Active Sensing Using Both QCM Frequency Shifts and Resistance Changes of Multiple Harmonics”, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), vol.25, no.23, pp.42482-42489, (2025)

177. Hilya Tsaniya, Chastine Fatichah, Nanik Suciati, Takashi Obi, Joong-sun Lee, “Enhanced radiology report: Leveraging image enhancement and multi-label transfer learning with attention-based text generation”, Intelligent Systems with Applications, vol.28, p.200605, (2025)

178. Gen Hikosaka, Yuri Shinohara, Ryutaro Matsumura, Minoru Nishida, Tomonari Inamura, “Geometric accommodation of local incompatibility of parent/martensite interface by transformation-induced dislocations in Ti-Ni”, Materialia, vol. 45, p.102624, (2025)

179. Yichuan Zhu, Michael De Volder, Kazuhiro Yoshida, Joon-wan Kim, “Next-generation EHD micropumps with space-efficient MEMS-fabricated needle and ring electrode arrays”, Sensors and Actuators A: Physical, vol.396, p.117160, (2025)

180. Naoto Ohtake, Hiroyuki Kagechika, Michikazu Hara, Masato Sone, Tso-Fu Mark Chang, “Special Issue Commemorating the Establishment of Institute of Science Tokyo”, ACS Applied Nano Materials, vol.8, no.26, pp.24283-24284, (2025)

181. 中本高道，“ディジタル嗅覚の進展”，季刊香料（香りの本），no.304，pp.37-48，（2025）

182. Longyi Wen, Shigehiro Kawamori, “Surface Covering Effects of Mg Alloys with Al2O3 Particle Dispersed Mg Powders Using MM/SPS Method”, Journal of the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy, vol.72, pp.1307-1313, (2025)

183. Kengo Watanabe, Keisuke Okamoto, Hiroki Kawakami, Shohei Yoshida, Tomoyuki Kurioka, Cun-Yi Chen, Chi-Hua Yu, Yung-Jung Hsu, Takamichi Nakamoto, Masato Sone, Tsu-Fu Mark Chang, “Polyaniline-Supported Atomic-Level Pt and Pt-Au Clusters as Catalytic Electrodes in Propanol Oxidation”, Materials, vol.18, no.11, p.2594, (2025)

184. D.V. Louzguine-Luzgin, M. Okugawa, A.K.A. Lu, Yu.P. Ivanov, A.L. Greer, “Ultrahigh strength in Ti-Fe-Sn-Nb alloys through short-range chemical and topological ordering”, Journal of Alloys and Compounds, vol.1027, p.180542, (2025)

185. 関智水，齋藤野乃，島田栄理遣，日原大貴，北山ちひろ，佐原資謹，菅野彰剛，金髙弘恭，五十嵐薫，“味刺激誘

発磁界からヒトの味認識メカニズムを探る”，日本生体磁気学会誌，vol.38，no.1，pp.138-139，（2025）

186. Wan-Ting Chiu, Chengxi Wang, Naoki Nohira, Masaki Tahara, Volodymyr Chernenko, Hideki Hosoda, “Magnetostrain behavior of particle grid in particulate Ni-Mn-Ga (Fe)/silicone rubber composites”, Journal of Materials Research and Technology, vol.39, pp.8553-8561, (2025)

187. J. Kharlan, V. Chernenko, O. Salyuk, S. Lanceros-Mendez, H. Hosoda, V. Golub, “Tensile stresses in NiMnGa laminate composite framed by soft magnetic foils”, Low Temperature Physics, vol.51, no.8, pp.1013-1016, (2025)

188. Dongkeun Han, Wan-Ting Chiu, Masaki Tahara, Naoki Nohira, Volodymyr Chernenko, Senentxu Lanceros-Mendez, Hideki Hosoda, “An unusual approach significantly improving the magnetostrain performance of Ni-Mn-Ga composite materials”, Scripta Materialia, vol.261, p.116624, (2025)

189. 柳川由紀，沖野晃俊，“精密温度制御プラズマによる植物細胞への生体高分子導入”，月刊「細胞」８月号　特集：プラズマバイオロジーの最前線，vol.57，no.9，pp.35-37，（2025）

190. 柳川由紀，沖野晃俊，“精密温度制御プラズマを用いた植物のゲノム編集：果樹や栄養繁殖性植物の育種利用の可能性”，アグリバイオ７月号，vol.9，no.7，pp.42-45，（2025）

191. Taishi Yokoi, Peng Chen, Kaname Yoshida, Yeongjun Seo, Tomoyo Goto, Karen Kuroyama, Tohru SekinTomoka Hasegawa, Tetsuya Yoda, Hiroyasu Kanetaka, Masakazu Kawashita, “Development of Zirconia/Calcium Phosphate/Pyrolytic Carbon Composites with Nanoscale Lamellar-Structured Grain Boundary Phases to Control Crack Propagation for Biomedical Applications”, ACS Applied Nano Materials, vol.8, no.14, pp.7039−7048, (2025)

192. Jinyi Zhao, Mizuki Fujiwara, Masahiro Yamaguchi, Marie Tabaru, “Muscle region segmentation for adhesion analysis in shoulder ultrasound monitoring system-Supervised segmentation using acoustic morphology and superpixel-based feature fusion”, 電子情報通信学会技術研究報告(Web), vol.125, no.159, pp.26-30, (2025)

193. 清水健登，田野直輝，江田廉，山越芳樹，田原麻梨江，“機械振動を用いた生体組織の液圧評価～液圧負荷下における音響モフォロジー解析～”，電子情報通信学会技術研究報告(Web)，vol.125，no.159，pp.21-25，(2025)

194. Eri Miura, Chihiro Shiraishi, Sachiko Hiromoto, “Tribocorrosion Behavior of Mg Alloys on Sliding Friction in Hank’s Balanced Salt Solution”, Materials, vol.19, no.8, p.1513, (2025)

195. Gen Hikosaka, Hiroshi Akamine, Ryutaro Matsumura, Minoru Nishida, Tomonari Inamura, “Determination of Microscopic Habit Plane in B19’ Martensite of TiNi by ReverseTransformation Surface Relief Analysis”, Materials Transactions, vol.67, no.92, pp.162-166, (2026)

196. Keita Nagai, Tadahiko Shinshi, “Developing laser-assisted heating magnetization utilizing a distributed external magnetic field for magnetic MEMS”, IEEE Magnetics Letters, vol.17, pp.1-5, (2026)

197. 杉原怜，野田康平，定近晋也，髙田敦，中村健太郎，水野洋輔，セットジイヨン，山下真司，遠藤玄，“ブリルアン光相関領域反射計によるオイラーのベルト理論の直接的可視化”，日本機械学会論文集，vol.92，no.953，pp.25-00128-25-00128，（2026）

198. Wending Hou, Chun-Yi Chen, Tomoyuki Kurioka, Katsuyuki Machida, Hiroyuki Ito, Yoshihiro Miyake, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, “Effect of Supercritical Carbon Dioxide Emulsification on Nickel Electroplating in Sulfamate Baths at Various CO2 Volume Fractions”, Journal of The Electrochemical Society, vol.173, p.032501, (2026)

199. Hongchao Deng, Chao Yang, Jianbing Zheng, Heng Su, Chen Zhangyu, Takamichi Nakamoto, “Liquid layer thickness maintenance and regulation in gas-phase odor biosensor”, Sensors and Materials, vol.38, no.3, pp.1181-1191, (2026)

200. Yanbing Liu, Jinwen Shi, Xinyu Jin, Wending Hou, Tomoyuki Kurioka, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Liejin Guo, “Promoting effects of gaseous CO2 and supercritical CO2 on the degradation of plastics: A review”, Chemical Engineering Journal, vol.528, p.172036, (2026)

201. I.-L. Jen, Wan-Ting Chiu, Li-Yan Lee, K.-K. Wang, Masaki Tahara, Hideki Hosoda, Hsin-Jay Wu, “Self-doping enables flexible Ag2Se bulk materials for room-temperature thermoelectric generators and coolers”, Journal of Materials Chemistry A, vol.14, pp.9420-9426, (2026)

202. Zeqiang He, Tadahiko Shinshi, “Sensorless Rotation and Suspension Control of Homopolar Bearingless Slice Motor”, IEEE Transactions of Industrial Electroncs, pp.1-14, (2026) (Early Access)

203. Koichi Ozaki, Naoki Nohira, Masaki Tahara, Itsuo Kumazawa, Hideki Hosoda, “Transfer learning approach with Voronoi-based synthetic data for high-accuracy segmentation of equiaxed grain boundaries”, Computational Materials Science, vol.262, p.114378, (2026)

204. An-Jun Zheng, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Wan-Ting Chiu, “Ag Nanowires / Polydimethylsiloxane Composite Thin Films for Stretchable”, Transparent Electrodes: Applications for Flexible Electronic Devices”, ACS Applied Nano Materials, vol.9, no.7, pp.3436-3447, (2026)

205. Yuji Wada, Kentaro Nakamura, “Anisotropic elastic property estimation of powder-bed-fusion-printed metal for ultrasonic tools”, Japanese Journal of Applied Physics, vol.65, no.4, p.04SP07, (2026)

206. Zhe Zou, Takamichi Nakamoto, Hsueh Han Wu, Kelvin Cheng, Sungho Lee, Shoichi Hasegawa, “Development of an Eight-channel Wearable Olfactory Display for Virtual Reality”, IEEE Sensors Journal, vol.26, no.7, pp.9395-9416, (2026)

207. Yu-Hao Chen, Xinyu Jin, Shota Kitaoka, Chun-Yi Chen, Tomoyuki Kurioka, Masato Sone, Yung-Jung Hsu, Satoshi Okamoto, Tso-Fu Mark Chang, “Effect of Calcination Temperature on Photocatalytic and Fenton-Like Dye Degradation over Spinel CoCr2O4 Nanoparticles”, ACS Applied Nano Materials, vol.9, Issue 9, pp.4302-4314, (2026)

208. Ryota Nishizono, Makio Kashino, Yasuharu Koike, “Eyeblink detection for wearable eye trackers in real-world environments”, PeerJ Computer Science, vol.12, p.e3585, (2026)

209. Aoto Seki, Tetsuto Terabayashi, Kazumasa Shimamoto, Chiaki Sato, Yu Sekiguchi, “Fracture Energy Reduction Caused by Water at the Crack Front of an Aluminum/Epoxy Resin Interface”, Adhesives, vol.2, Issue 1, p.4, (2026)

210. Chao Kang, Yoichi Okamoto, Ming Ji, Keiyu Ikeda, Yu Sekiguchi, Masanobu Naito, Chiaki Sato, “High-throughput micro-indentation method for temperature-dependent static and dynamic characterization of structural adhesives”, Polymer Testing, vol.155, p.109093, (2026)

211. Chien-Yi Wang, Yu-Chen Wei, Yu-Chang Lin, Sudhakar Narra, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Ying-Chih Pu, Eric Wei-Guang Diau, Yan-Gu Lin, Cheng-Yu Wang, Yung-Jung Hsu, “Metal-organic framework-derived carbons coupled CdSe quantum dots for solar H2 production beyond visible region”, Applied Catalysis B: Environment and Energy, vol.390, p.126552, (2026)

212. Shingo Machida, Yuki Sada, Daiki Takeda, Shintaro Matsushita, Daisaku Yokoe, Masayuki Uesugi,

Akihisa Takeuchi, Gaku Okuma, Tetsuya Yamada, “Sacrificial carbon fiber-nickel hydroxide core-shell particles for nickel oxide diffusion from pore surfaces to grain interfaces in zirconia”, Cryst. Eng. Comm., vol.28, pp.1828-1836, (2026)

213. Masako Okumura, Tomoyuki Kurioka, Torauto Yamada, Tatsuhiko Mori, Katsuyuki Machida, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Hiroyuki Ito, Yoshihiro Miyake, Masato Sone, “Single-axis gold micro-electro-mechanical-systems capacitive accelerometer with circular proof-mass for suppressing warpage”, Japanese Journal of Applied Physics, vol.65, no.5, p.05sp18, (2026)

214. Isabel Bandes, Yasuharu Koike, “Use of Artificial Intelligence in the Classification of Upper-Limb Motion Using EEG and EMG Signals”, Sensors, vol.26, no.5, p.1457, (2026)

215. Yu-Ting Wang, Ming-Yu Kuo, Yu-An Chien, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Yung-Jung Hsu, “Review of Hot-Hole Photocatalysis in Plasmonic Nanostructures”, ACS Applied Nano Materials, vol.9, Issue 5, pp.2154-2175, (2026)

216. Al Jamii Zahra, Yuji Wada, Kentaro Nakamura, “Angled setup for ultrasonic droplet levitation with easy injection and ejection capability”, Acoustical Science and Technology, vol.47, no.2, pp.132-141, (2026)

217. Runze Huang, Tomoyuki Kurioka, Chun-Yi Chen, Hwai En Lin, Yung-Jung Hsu, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, “Cu-EDTA-Assisted Electrodeposition of Cu/Polyaniline Composite Electrodes for Non-Enzymatic Electrochemical Glucose Sensing”, Surface & Coatings Technology, vol.527, p.133410, (2026)

218. Kai Fukuchi, Shu Yamaji, Yuya Shimizu, Takashi Ohta, Akane Yaida, Yuki Maemoto, Motohide Aoki, Tomonari Umemura, Akitoshi Okino, “Development of infrared desolvation device for single cell element analysis using droplet sample injection inductively coupled plasma spectrometry”, Analytical Sciences, vol.42, pp.319-328, (2026)

219. Gen Hikosaka, Yohei Soejima, Yuri Shinohara, Ryutaro Matsumura, Minoru Nishida, Tomonari Inamura, “Effect of Ni concentration on self-accommodation microstructure of B19' martensite in Ti-Ni alloys”, Acta Materialia, vol.309, p.122105, (2026)

220. Hsuan-Hung Kuo, Jung-Hoe Her, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Yung-Jung Hsu, “Metal@Semiconductor Core@Shell and Yolk@Shell Nanostructures for Photocatalytic Hydrogen Production”, Small Structures, vol.7, p.e202500632, (2026)

221. Kazuki Komatsu, Satoru Kuriu, Naoyuki Yamamoto, Tadashi Ishida, “Microscopic analysis of angled particle transport in intestinal flow induced by moving textures on inner surfaces comparing native and pseudo-small intestines”, Biomicrofluidics, vol.20, p.24102, (2026)

222. Dibo Yang, Yuka Kusuda, Tadashi Ishida, “Single flow-focusing device with downstream constriction narrowed by water sheath flow for bacterial-sized liposomes”, Japanese Journal of Applied Physics, vol.65, no.6, p.06sp09, (2026)

223. Wan-Ting Chiu, Chengxi Wang, Fumiya Tanaka, Naoki Nohira, Masaki Tahara, Volodymyr Chernenko, Hideki Hosoda, “FeNi particles as magnetic modulators for large magnetic-field-induced strain in Ni–Mn–Ga/polymer composites”, Materials Letters, vol.412, p.140404, (2026)

224. Shigehiro Kawamori, Yoshinori Nagai, Hiroshi Fujiwara, “Microstructures and Properties of Diffusion Layer Formed at Laminated Interface of Alumina-Particle Dispersed Magnesium Laminated Compacts Fabricated by MM/SPS Method”, Materials Science Forum, vol.1176, pp.35-40, (2026)

225. I.-Lun Jen, Wan-Ting Chiu, Li-Yan Lee, Kuang-Kuo Wang, Masaki Tahara, Hideki Hosoda, Hsin-Jay Wu, “Self-Doping Enables Flexible Ag2Se Bulks for Room-Temperature Thermoelectric Generators and Coolers”, Journal of Materials Chemistry A, vol.14, pp.9420-9426, (2026)

226. Runze Huang, Tomoyuki Kurioka, Chun-Yi Chen, Hwai En Lin, Yung-Jung Hsu, Tsu-Fu Mark Chang, Masato Sone, “Cu-EDTA-Assisted Electrodeposition of Cu/Polyaniline Composite Electrodes for Non-Enzymatic Electrochemical Glucose Sensing”, Surf. Coat. Technol., vol.527, p.133410, (2026)

227. Chien-Yi Wang, Yu-Chen Wei, Yu-Chang Lin, Sudhakar Narra, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Masato Sone, Ying-Chih Pu, Eric Wei-Guang Diau, Yan-Gu Lin, Cheng-Yu Wang, Yung-Jung Hsu, “Metal-Organic Framework-Derived Carbons Coupled with CdSe Quantum Dots for Solar H_2 Production beyond the Visible Region”, Applied Catalysis B: Environment and Energy, vol.390, p.126552, (2026)

228. Daiki Matsubayashi, Hiroshi Kano, “Focused surface plasmon microscopy with confocal detection”, Optics Communications, vol.601, p.132731, (2026)

229. Victor A L’vov, N Pereira, Hideki Hosoda, Volodymyr Chernenko, Senentxu Lanceros-Mendez, Pedro Martins, “Structural phase transitions as the overlooked key to boost the electric response in multiferroic composites”, Advanced Composites and Hybrid Materials, vol.95, article no.85, (2026)

230. Takahiro Mineta, Dausuke Maruyama, Masashi Nishimoto, “Hetero-deformation induced strengthening and corrosion control of Mg-Li-Al/pure Zn clad composites”, Materials Today Communications, vol.52, p.115226, (2026)

231. Wang Ran, Soyama Hitoshi, Nakano Takayoshi, Hosoda Hideki, Niinomi Mitsuo, Zhang Xiaowei, Zhang Deliang, Zhao Xiaoli, “Enhancement of wear resistance in ti−30Zr−5Mo implants via laser cavitation peening”, Optics & Laser Technology, vol.201, p.115311, (2026)

232. Tamaki Yoshida, Keisuke Takenaka, Yuji Sato, Peng Chen, Takayuki Mokudai, Hiroyasu Kanetaka, Masahiro Tsukamoto, “Multibeam laser metal deposition of pure copper on a titanium substrate with blue diode lasers for surface functionalization of dental implants”, Journal of Laser Applications, vol.38, p.012023, (2026)

233. Yuya Shimizu, Masaya Tahara, Akane Yaida, Yukiko Moriiwa, Toshihiro Takamatsu, Atsushi Shoji, Akitoshi Okino, “Development of a plasma injection probe for deep tissue drug analysis”, Journal of Analytical Atomic Spectrometry, (2026)

【電子研】

234. Manikandan Subramani, Pandiyarasan Veluswamy, Hiroya Ikeda, Sivakami Mohandos, "Formulation of benzoxazine-functionalized molecules for flexible organic-inorganic thermoelectric systems", Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2025/06 (IF=5.4)

235. Kurono Haruto, Hamasaki Hiromu, Nakano Takayuki, Ikeda Hiroya, Sugime Hisashi, INOUE YOKU, "Crystallinity and CNT-CNT interface effects on thermal and electrical conductivity in ultra-long CNT bundles and yarns", Journal of Physical Chemistry C, 2025/04 (IF=3.3)

236. S. Kamesh, Sivalingam Muthu Mariappan, M. Navaneethan, Hiroya Ikeda, J. Archana, "Synergitic performance enhancement in dye-sensitized solar cells: Functionalized carbon black loaded zinc cobaltite as an effective triiodide reduction catalyst", Journal of Power Sources, 2025/06 (IF=4.6)

237. J. Vinodhini, S. Harish, K. Ikeda, H. Hamasaki, Y. Hayakawa, H. Ikeda, M. Navaneethan, "Improvement of thermoelectric properties of conductive Ag fabrics covered with ZnO nanostructures for wearable thermoelectric applications", Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 2025/06 (IF=2.8)

238. Bharani Dharan Sethuraman, Pandiyarasan Veluswamy, Hiroya Ikeda, Sivakami Mohandos, "Tuning thermoelectric performance via aliovalent a site doping in cobalt aluminate spinels for efficient room-temperature energy conversion", Inorganic Chemistry Communications, 2025/07 (IF=5.4)

239. Vygantas Mizeikis, Cristhian Cobas Montero, Anzelms Zukuls, Kaspars Ozols, Patrik Ščajev, Yoshishige Tsuchiya, Darius Gailevičius, Daniel Moraru, Pavels Onufrijevs, "Structural color due to guided-mode resonance in silicon-on-insulator irradiated by nanosecond laser pulses", Sci. Tech. Adv. Mater. 27(1) 2641872 (2026) (IF=6.9)

240. Eva Otero, Bertran Soria, Mangirdas Malinauskas, Darius Gailevicius, Vygantas Mizeikis, Saulius Juodkazis, Kestutis Staliunas, Jose Trull, Crina Cojocaru, "Chromatically resolved infrared light localization in a 3D chirped woodpile photonic structure", Adv. Photonics Nexus 5(2) 026012 (2026) (IF=6.0)

241. Pooja Sudha, Soumya Chakraborty, Daniel Moraru, and Arup Samanta, "Quantum and dielectric confinement on phosphorus donors in silicon nano-transistors for high-temperature single-electron tunneling", Applied Physics Letters, vol. 127, 023506, 2025/07 (IF=3.6)

242. Madhurya Chandel, Andreas Rosenkranz, Daniel Moraru, Adam Woźniak, and Agnieszka M. Jastrzębska, "Measuring the Future – Nanometrology for Advanced Manufacturing of Miniaturized Devices", Advanced Functional Materials, 2501663-1-28, 2025/10 (IF=19)

243. Taruna Teja Jupalli, Daris Alfafa, Marius Dobromir, and Daniel Moraru, "Probing dopant-induced quantum dots in high-concentration codoped silicon-on-insulator thin-film transistors", Physica Status Solidi A, vol. 223, e202500829, 2026/02 (IF=1.9)

244. Daris Alfafa, Baskoro Arif Rianto, Arief Udhiarto, and Daniel Moraru, "Dopant-cluster-mediated electron transport in the excess current region of ultra-thin silicon pn junctions", Physica Status Solidi A, vol. 223, e202500641, 2026/03 (IF=1.9)

245. Kenta Nakazawa, Yu Feng, Koki Masuda, Keita Yasutomi, Shoji Kawahito, Futoshi Iwata, Keiichiro Kagawa, "Spatial frequency domain imaging system using a scanning micro-mirror", Sensors and Actuators A: Physical, 2025/06 (IF=4.9)

246. Keiichiro Kagawa, Daisuke Hayashi, Arashi Takakura, Yuto Umeki, Michitaka Yoshida, Keita Yasutomi, Shoji Kawahito, Yougcheol Chae, Hajime Nagahara, "Ultrafast time-compressive CMOS image sensors based on multi-tap charge modulators for filming light-in flight", IEEE Open Journal of the Solid-State Circuit Society, 2026/03 (IF=2.542)

247. Michitaka Yoshida, Daisuke Hayashi, Lioe De Xing, Keita Yasutomi, Shoji Kawahito, Keiichiro Kagawa, Hajime Nagahara, "Single-shot efficient depth imaging based on time-compressive CMOS image sensor", IEEE Sensors Journal, 2026/01 (IF=4.5)

248. Y. Shinohara, K. Yasutomi, R. Imai, K. Kagawa, S. Kawahito, "Evaluation of SOI Lock-in Pixels with Improved Modulation Contrast", Journal of Imaging Science and Technology R 70(2): 1–8, 2026 (IF=0.46)

249. M. Kinefuchi, S. Kawasaki, M. Sato, S. Kawahito, M. Takahashi, N. Tsumura, "Towards Practical Cuffless Blood Pressure Estimation Using RGB–NIR Camera and LightGBM", Journal of Artificial Life and Robotics, https://doi.org/10.1007/s10015-026-01124-7, 2026 (IF=0.8)

250. Koji Itaba, Kamel Mars, Keita Yasutomi, Keiichiro Kagawa, and Shoji Kawahito, "A Six-Tap 720 × 488-Pixel Short-Pulse Indirect Time-of-Flight Image Sensor for 100 m Outdoor Measurements", MDPI Sensors, 2026/01 (IF=3.5)

251. T. Okuyama, H. Sugimura, G. Alcade, S. Ageishi. H-W Kwen, D-X. Lioe, K. Mars, K. Yasutomi, K. Kagawa, S. Kawahito, "A Six-Tap iToF Imager with Wide Signal Intensity Range Using Linearization of Linear–Logarithmic Response ", Sensors2025,25,7551, pp1-21, 2025.12.12 (IF=3.5)

252. T. Okuyama, H. Sugimura, G. Alcade, S. Ageishi, H-W Kwen, D-X. Lioe, K. Mars, K. Yasutomi, K. Kagawa, S. Kawahito, "A Short-Pulse Indirect ToF Imager Using Six-Tap Pixel with Backside Illuminated Structure for High-Speed Demodulation", Sensors 2025, 25(24), 7581, pp1-16, 2025.12.13 (IF=3.5)

253. Y. Feng, K. Kagawa, K. Mars, K. Yasutomi, S. Kawahito, "Performance Characterization and Tuning of a Charge-Splitting High Dynamic Range 4-Tap CMOS Image Sensor", Sensors, Vol. 25(22), no. 6953, 2026.1 (IF=3.5)

254. K. Tomioka, K. Kikuchi, T. Usui, A. Honji, K. Kitamura, S. Kawahito, "Image Quality Enhancement by an Image Sensor with a Blockwise Control of Resolution, Frame Rate, and Exposure Time", IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, 1-7, 2025.9.29 (IF=3.2)

255. Y. Feng, K. Kagawa, K. Yasutomi, K. Mars, S. Kawahito, "Programmable Dynamic Range HDR Imaging With LED-Flicker and Motion Artifact Mitigation Using a Four-Tap CMOS Image Sensor", IEEE Sensors Journal, Vol.25, No.10, 15 May 2025, 18302-18311, 2025.4.10 (IF=4.5)

256. D. Hayashi, M. Yoshida, N. Teranishi, K. Yasutomi, S. Kawahito, H. Nagahara, K. Kagawa, "High-Fidelity Scene Response Reconstruction For Flash Lidar Using Charge-Domain Time-Compressive Tof Image Sensor", International Conference on Image Processing (ICIP), 2025.9.18

257. H. Matsuhashi, K. Hagino, A. Bamba, A. Takeda, M. Yukumoto, K. Mori, Y. Nishioka, H. Suzuki, T. G. Tsuru, T. Ikeda, M. Matsuda, T. Narita, T. Tanaka, I. Kurachi, T. Kohmura, Y. Uchida, Y. Arai, S. Kawahito, M. Uenomachi, T. Imamura, T. Ohmoto, Y. Murasaka, "Development and performance evaluation of a fully digitalized SOI pixel detector for x-ray astronomy", Proc. Vol.13625, UV, X-Ray, and Gamma-Ray Space Instrumentation for Astronomy XXIV; 1362519 (2025), Astronomical Applications, 2025, 2025.09.18.

258. S. Kawasaki, M. Kinefuchi, M. Sato, S. Kawahito, M. Takahashi, N. Tsumura, "Short Time Blood Pressure Estimation Using RGB-NIR Camera", 2025 47th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC), Denmark, 2025.0714-18.

259. Y. Feng, C. Cao, K. Yasutomi, S. Kawahito, G.T. Kennedy, A.J. Durkin, K. Kagawa, "Room-Light Operation of a Three-Wavelength Spatial Frequency Domain Imaging System Using Pulsed Illumination and an 8-Tap CMOS Image Sensor", European Conferences on Biomedical Optics (ECBO) 2025, 2025.6.26

260. K. Tomioka, K. Kikuchi, A. Honji, T. Usui, K. Kitamura, S. Kawahito, "An 8.7Mpixel 240fps CMOS Image Sensor with 4 × 4 Pixel-Block Local Adaptation of Resolution, Frame Rate, and Exposure Time for Scene

Adaptive Imaging ", 2025 International Image Sensor Workshop, Grand Nikko Awaji, 2025.6.5

261. T. Okuyama, H. Sugimura, G. Alcade, S. Ageishi, H-W Kwen, D-X. Lioe, K. Mars, K. Yasutomi, K. Kagawa, S. Kawahito, "A Short-Pulse Indirect ToF Imager Using 6-Tap Pixel with Backside Illuminated Structure for High-Speed Charge Demodulation", Proc. 2025 International Image Sensor Workshop, 2025.6.4

262. K. Mars, S. Ageishi, M. Hakamata, T. Sakita, D. Iguchi, J. Hayakawa, K. Yasutomi, K. Kagawa, S. Kawahito, "A Multi-Zone Light-Tracing Hybrid Time-of-Flight CMOS Image Sensor for Low Power Long Range Outdoor Operations ", Proc. 2025 International Image Sensor Workshop, 2025.6.4

263. Y. Feng, Y. Tanihata, K. Mars, K. Yasutomi, S. Kawahito, K. Kagawa, "Programmable Dynamic Range Extension up to 110dB Based on Charge Splitting Method with 4-Tap CMOS Image Sensor ", Proc. 2025 International Image Sensor Workshop, 2025.6.3

264. D-X. Lioe, T. Okuyama, K. Yasutomi, K. Kagawa, S. Kawahito, "A 12-to-16-bit Column-Parallel CMS-based ADC for High Monotonically Linear Dynamic Range ", Proc. 2025 International Image Sensor Workshop, 2025.6.2

265. 香川景一郎，林大輔，髙倉嵐，梅木佑斗，井柳幹太，安富啓太，川人祥二，吉田道隆，長原一，「電荷領域時間圧縮 CMOS イメージセンサの LiDAR/FLIm/DOT 応用における信号復元精度の検討」, 映像情報メディア学会情報センシング研究会, 2026.03.27

266. アルカデ ガブリエル, 奥山智弘, マース カメル, リュー ドー シン, 香川景一郎, 安富啓太, 川人祥二, 「高照度耐性に向けた電荷ストレージ構造を有した 4-tap iToF センサへの線形対数応答の応用」, 映像情報メディア学会情報センシング研究会, 2026.03.27

267. D-X. Lioe, T. Okuyama, K. Yasutomi, K. Kagawa, S. Kawahito, "12-to-16-bit Column-Parallel CMS-based ADC for High Monotonically Linear Dynamic Range", 映像情報メディア学会情報センシング研究会（IST), vol. 49, no. 25, IST2025-41, pp. 21-24, 2025 年 9 月.

268. K. Tomioka, K. Kikuchi, A. Honji, T. Usui, K. Kitamura, S. Kawahito, "An 8.7Mpixel 240fps CMOS Image Sensor with 4 × 4 Pixel-Block Local Adaptation of Resolution, Frame Rate, and Exposure Time for Scene Adaptive Imaging", 映像情報メディア学会情報センシング研究会（IST), vol. 49, no. 25, IST2025-39, pp. 13-16, 2025 年 9 月

269. 篠原裕大, 安富啓太, 小林竜也, 香川景一郎, 川人祥二 , "変調率の改善を図った全空乏 SOI 構造ロックインピクセルの基本特性評価", 映像メディア学会 2025 年年次大会(ITE), 2025.8.29

270. Jangwon Byun, Taejoon Mo, Younghak Kim, Jiwon Seo, Seungho Song, Jichul Seo, Masanori Koshimizu, and Beomjun Park, "Chemical analysis of CdMnTeSe surface treated with sodium hypochlorite and potassium permanganate via X-ray photoelectron spectroscopy", Sensors and Materials, 2025/05 (IF=1.2)

271. Yutaka Fujimoto, Masanori Koshimizu, Hiroki Kawamoto, Kenichi Watanabe, Akio Miyamoto, Keisuke Asai, "Luminescence and scintillation properties of YAl3(BO3)4 single crystal for thermal neutron detection", Crystals, 2025/04 (IF=2.4)

272. Yuichi Kitamoto, Atsuya Ogawa, Masaya Inakawa, Yutaka Fujimoto, Masanori Koshimizu, Kazuma Oda, Hideo Taka, Hiroshi Kita, Tetsutaro Hattori, "Molecular Design and Synthesis of Narrowband Near-Ultraviolet and Pure Deep-Blue Thermally Activated Delayed Fluorescence Materials by an Ether Group

Strategy", Angewandte Chemie International Edition, 2025/06 (IF=16.9)

273. Kensei Ichiba, Masanori Koshimizu, Go Okada, Yutaka Fujimoto, Kenichi Watanabe, Yusuke Koba, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida, "Thermoluminescence properties of Y3Al5O12:Ce transparent ceramics at different linear energy transfers", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 2025/09 (IF=1.3)

274. Kai Okazaki, Masanori Koshimizu, Yusuke Koba, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida, "Effects of linear energy transfer on thermoluminescence properties of Eu-doped CaF2 ceramics", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 2025/09 (IF=1.3)

275. Haruhisa Tsukahara and Masanori Koshimizu, "Development of LiGaO2 nanoparticle-loaded plastic scintillators for thermal neutron detection", Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 2025/07 (IF=2.8)

276. Naru Hayashi and Masanori Koshimizu, "Development of UV-cured plastic scintillators containing 9-vinylcarbazole having high scintillation light yields", Japanese Journal of Applied Physics, 2025/10 (IF=1.8)

277. Yuta Hiramatsu, Genichiro Wakabayashi, Masanori Koshimizu, "Neutron-induced thermoluminescence of Mg2+- and Pr3+-co-doped LiTaO3 ceramics", Japanese Journal of Applied Physics, 2025/11 (IF=1.8)

278. 岡田豪、越水正典、南戸秀仁、「蛍光飛跡検出器応用に向けたラジオフォトルミネッセンス材料の開発」放射線、2025/10

279. Masanori Koshimizu, Kazuki Tanahashi, Yutaka Fujimoto, Keisuke Asai, “Development of Pr-doped Gd3Al3Ga2O12 nanoparticles for in vivo applications”, Sensors and Materials, 2026/2 (IF=1.2)

280. Kensei Ichiba, Hiromi Kimura, Masanori Koshimizu, Takumi Kato, Daisuke Nakauchi, Noriaki Kawaguchi, Takayuki Yanagida, “NaBr Transparent Ceramics for γ-ray Detection Scintillator”, Sensors and Materials, 2206/2 (IF=1.2)

281. Naru Hayashi and Masanori Koshimizu, “Development of UV-cured plastic scintillators containing water for radioactivity measurements of seawater”, Sensors and Materials, 2026/2 (IF=1.2)

282. Yuma Takahashi, Hiroki Kawamoto, Yutaka Fujimoto, Keisuke Asai, and Masanori Koshimizu, “Synthesis and Photoluminescence Characterization of Eu-doped Tb3Al5-xGaxO12 Nanoparticle Scintillators via Sol–Gel Method for Biological Applications”, Sensors and Materials, 2026/2 (IF=1.2)

283. Kai Okazaki, Kohtaku Suzuki, Masanori Koshimizu, Kenichi Watanabe, Akihiro Nishikawa, Daisuke Nakauchi, Takumi Kato, Noriaki Kawaguchi, and Takayuki Yanagida, “Quenching Behavior of Scintillation Light Yield in Ce-doped Gd2SiO5 under Proton and Alpha-Particle Irradiation”, Sensors and Materials, 2026/2 (IF=1.2)

284. Hiroki Kawamoto, Masanori Koshimizu, Kohtaku Suzuki, Go Okada, Yutaka Fujimoto, and Keisuke Asai, “Proton Dose Dependence of Radio-photoluminescence Properties of Ag-doped Na–Al Phosphate Glasses”, Sensors and Materials, 2026/2 (IF=1.2)

285. Kota MORISHITA, Yuya TANAKA, Gen HASHIGUCHI, Hiroshi TOSHIYOSHI, Takaaki SUZUKI, "Resonance matching for piezoelectric vibration energy harvesters under impulse excitation", Mechanical Engineering Journal, 2025/06 (IF=1.0)

286. Kosuke Hayashi, Takayuki Nakano, and Yoku Inoue, "Enhancing thermal conduction properties of

vertically aligned CNT forests by reducing interfacial thermal resistance using an aluminum interlayer", Carbon, 2025/05 (IF=11.6)

287. Sota Goto, Takayuki Nakano, Hisashi Sugime, Yoku Inoue, "Enhanced growth of ultra-high density carbon nanotube forests via Fe and Al vapor addition in a CVD process", Carbon, 2025/08 (IF=11.6)

288. 中野貴之, "中性子半導体検出器に向けた BGaN 半導体デバイスの開発", 日本結晶成長学会誌 (Journal of the Japanese Association for Crystal Growth), 2025/10

289. T. Okumura, T. Nakano, Y. Inoue, “Film-type carbon nanotube thermal interface materials for advanced thermal management: A study on interfacial resistance”, Carbon,2026/2 (IF=11.6)

290. Yu-ichiro Tanaka, Atsushi Ono, Wataru Inami, and Yoshimasa Kawata, "Silicon Plasmonics for Enhanced Responsivity of Silicon Photodetectors in Deep-Ultraviolet Region", Physical Review Letters, 2025/06 (IF=8.1)

291. Soh Uenoyama, Yusuke Yoshizawa, Kazunori Tanaka, Hiroyasu Fujiwara, and Atsushi Ono, "Visualization of plasmonic diffraction-guided carrier dynamics in silicon photodetectors", Nanophotonics, 2025/12 (IF=7.3)

292. Koya Okazaki, Nobukazu Teranishi, and Atsushi Ono, "Quasiresonant Regime of Surface Plasmon for Broad Angular Responsivity of Plasmonic Diffraction", Physical Review Letters, 2026/01 (IF=9.0)

293. Nobuhide Yokota, Hiroshi Yasaka, "Monolithically Integrated Narrow-Linewidth Optical-Negative-Feedback Lasers", IEEE Journal of Quantum Electronics, 61, 2000707 (2025). (IF=2.1)

294. Nobuhide Yokota, Hiroshi Yasaka, "Spin Polarization Modulation Responses of Polarization Bistable VCSELs", IEEE Photonics Journal, 17, 1502706 (2025) (IF=2.4)

295. H. Takahashi, M. Sasaki, K. Sugiyasu, N. Yokota, "SNS-Based Support System for Evacuation Behavior and Awareness in Distributed Evacuations", IEEE 14th Global Conference on Consumer Electronics, 2025/09

296. N. Yokota, K. Sugiyasu, H. Takahashi, "Local Oscillator Switch for Free-Space Optical Communication and FMCW LiDAR", IEEE 14th Global Conference on Consumer Electronics, 2025/09

297. H. Kase, J. Nishizawa, K. Takagi, A. Bandara, N. Soga, T. Aoki, "Spatial Representation Using Mixed Reality of Aluminum Die-cast Imaged by 3D X-ray Computed Tomography", Sensors and Materials, 2025/05 (IF=1.0)

298. Ran Chen, Katsuyuki Takagi, Kohei Toyoda, Junichi Nishizawa, Shimao Wang, Xiao Zhao, Peng He, Hiroki Kase, Gang Meng, Toru Aoki, "Fabrication and Performance of CsPbBr3 Single Crystal for X-ray Photon-Counting Imaging", Applied Physics Letters, 2025/06 (IF=3.6)

299. Katsuyuki Takagi, Toshiyuki Takagi, Akifumi Koike, Hiroki Kase, Toru Aoki, Hidenori Mimura, "Reversible Dark Current Suppression in p-type CdTe Detectors with Cu and Ag Electrodes through Electrical Aging", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A, 2025/12 (IF=1.4)

300. Hiroki Kase, Katsuyuki Takagi, Ajith Bandara, Natsuhito Soga, Toru Aoki, "Segmentation and Mixed Reality Representation of Cavities in Die-cast Aluminum Using 3D X-ray CT", Proc. SPIE Optics + Photonics, 2025/08

301. Y. Shinmura, K. Inaba, K. Takagi, Hiroki Kase, T. Aoki, "Electron Beam Doping for the Fabrication of p–

n Junction CdTe Radiation Detectors", Proc. IEEE NSS/MIC/RTSD 2025, 2025/11

302. Hiroki Kase, Katsuyuki Takagi, Toru Aoki, "Mixed Reality and Non-contact Manipulation of Machine Learning-segmented 3D X-ray CT Images", Proceedings of IDW2025, 2025/12

303. T. Yamada, S. Ogawa, A. Yoshigoe, Y. Tsuda, T. Masuzawa, M. Okada, K. Kobashi and Y. Okigawa, "Effect of potassium doping on the electrical properties of stacked graphene layers", Japanese Journal of Applied Physics, 64 07SP17 (IF=1.8)

304. S. Abo, F. Oue, T. Masuzawa, H. Mimura and F. Wakaya, "Neutron generation with pyroelectric crystal heated by laser light", Japanese Journal of Applied Physics, 65 06SP14 (IF=1.8)

305. Hiroki Sato, Jonghyun Moon, and Yoichiro Neo, “Energy distribution of electrons emitted from a thermionic-field emission cathode operating under space-charge limitation”, J. Vac. Sci. Technol. B. (2026) (IF=1.2)

306. Santu Mondal, Sneha Ray, Aritra Acharyya, Rudra Sankar Dhar, Arindam Biswas, Hiroaki Satoh, Gurudas Mandal, Vitaliy Maksimenko, and Victor Krishtop, "Accelerated Prediction of Terahertz Performance Metrics in GaN IMPATT Sources via Artificial Neural Networks", IEEE Access, Vol. 13 (IF=3.6)

307. Y. Ying, K. Li, J. Zheng, J. Yu, L. Qiao, W. Cai, J. Li, L. Yao, N. Wakiya, S. Che, "Development of High-Permeability MnZn Ferrite for High Frequency and Broad Temperature Applications", J. Electron. Mater., 2025/07 (IF=2.5)

308. Pavithra Murugesh, Navaneethan Mani, Naoki Wakiya, Archana Jayaram, Ponnusamy Suruttaiya Udaiyar, "Oxygen vacancy-driven Co3O4/ZnO heterojunctions for superior room temperature NO2 detection", Surfaces and Interfaces, 2025/07 (IF=6.3)

309. Siyuan Wang, Wei Cai, Dongsheng Shi, Jingwu Zheng, Liang Qiao, Haibo Chen, Naoki Wakiya, Naonori Sakamoto, Takahiko Kawaguchi, Shenglei Che, "Preparation and magnetic properties of Sm and Co/Zn/Ca co-doped SrFe12O19 hexaferrite", J. Am. Ceram. Soc., 2025/10 (IF=3.8)

310. Pavithra Murugesh, Ponnusamy Suruttaiya Udaiyar, Naoki Wakiya, Archana Jayaram, "Gadolinium-loaded cobalt oxide with strain-induced dislocations and oxygen vacancies for room temperature NO2 detection", Sensors and Actuators B: Chemical, 2025/11 (IF=7.7)

311. Pavithra Murugesh, Ponnusamy Suruttaiya Udaiyar, Naoki Wakiya, Archana Jayaram, "Unveiling the valence band offset dynamics of Co3O4/CuO heterojunctions with low activation energy for superior room temperature NO2 detection", J. Alloys Compd., 2025/08 (IF=6.3)

312. Mayu Moriya, Kosuke Ono, Naonori Sakamoto, Naoki Wakiya, Takahiko Kawaguchi, "Preparation of solid electrolyte Ta-substituted Li7La3Zr2O12 epitaxial thin film using LiOH-flux liquid phase epitaxy", Journal of the Ceramic Society of Japan, 2025/04 (IF=1.217)

313. Sota Totsuka, Takahiko Kawaguchi, Naonori Sakamoto, Naoki Wakiya, "Orientation control and metal–insulator transition of VO2 thin film deposited on Cd0.9Mg0.1O buffered soda-lime glass", Journal of the Ceramic Society of Japan, 2025/04 (IF=1.217)

314. K. Gunasekaran, S. Kalaimathi, D. Kanchan Kumar, T. Kawaguchi, N. Sakamoto, K. Suresh Babu, J. Archana, S. Harish, N. Wakiya, "Simultaneous epitaxial growth of Cu2O/ZnO heterostructure thin film on MgO (001) substrate by dynamic aurora PLD technique for room temperature NO2 gas sensing", Applied

Surface Science, 2025/12 (IF=6.9)

315. Sudu Hakuruge Dilan Priyankara Wijekoon, Kosuke Ono, Masaru Shimomura, Takahiko Kawaguchi, Naonori Sakamoto, Naoki Wakiya, “High quality epitaxial, homogeneous anatase thin films by on-site controlled hydrolysis on LaAlO3 substrates and characterization”, Sci. Technol. Advanced Mater., 2025/7 (IF=6.9)

316. Kalaimathi S, Gunasekaran K, Naoki Wakiya, Suresh Babu K、“Interfacial engineering of Co3O4-Sm0.2Ce0.8O2−δ heterostructure electrolytes for enhanced protonic conduction in low-temperature solid oxide fuel cells”, J. Appl. Electrochem.2026/2 (IF=3.0)

317. Siyuan Wang, Wei Cai, Wen Jin Wu, Huasong Liu, Jianwei Zheng, Liang Qiao, Yao Ying, Juan Li, Jing Yu, Naoki Wakiya, Jingwu Zheng, Shenglei Che, “Mechanistic elucidation of cold sintering behavior in SrFe12O19 ceramics: Role of transient solvent, temperature, and particle morphology”, J. Europ. Ceram. Soc. 2026/2 (IF=6.2)

318. 坂元尚紀、脇谷尚樹, "Analysis of the internal structure of composite materials through cross-sectional observation and application to battery materials", GS Yuasa Technical Report アーカイブ、2025/12

319. R. Aysha Parveen, E. Vinoth, K. Hara, S. Harish, S. Ponnusamy, "Mist CVD-derived ZnO hexagonal nanoflakes: impact of growth time engineering on solar-blind UV photodetection performance", Journal of Materials Science: Materials in Electronics, 2025/08 (IF=2.478)

320. 秩父重英, 嶋紘平, 原和彦,「間接遷移型半導体層状 BN ポリタイプの発光特性」日本結晶成長学会誌, 2025/10

321. Jumpei Kamikawa, Hiroko Kominami, Koki Nie, Tomohiro Kawashima , Nobuhisa Fujima and Kazuhiko Hara, "Evaluation of oxygen defect levels of afterglow phosphor $Sr_2MgSi_2O_7$:Eu,Dy using first-principles calculations", Jpn. J. Appl. Phys. 2026/2. (IF=1.8)

322. K. Bharathi, M. Sudha, G. Bakiyaraj, A. Nakamura, J. Archana, M. Navaneethan, "Protonated gC3N4-assisted enhanced adsorption and photocatalytic degradation mechanism of zinc chromite/bismuth oxide nanocomposites for organic contaminants and inactivation of gram-negative bacteria", Diamond & Related Materials, 2025/09 (IF=5.1)

323. Ashen I. Mapa, Kusal D. Mendis, Nethmini Rajakaruna, Lalinda Palliyaguru, Ushan S. Kulathunga, Avon P. Jayaweera, Atsushi Nakamura & Pradeep M. Jayaweera, "Rapid and selective sorption of organic dyes using Na2Ti(PO4)2·H2O synthesized from natural Ilmenite", Chemical Papers, 2025/12 (IF=2.5)

324. Yamashita S, Hirooka S, Fujiwara T, Zhou B, Yagisawa F, Tamashiro K, Murakami H, Awai K, Miyagishima SY, "Costs of photosynthesis and cellular remodeling in trophic transitions of the unicellular red alga Galdieria partita", Commun Biol, 8(1):891. (IF=5.2)

325. Kashiyama Y, Maruyama M, Nakazawa M, Kagamoto T, Imanishi H, Yamamoto S, Inoue M, Onuma R, Tanifuji G, Ashida H, Inada N, Awai K, Miyagishima SY, "Transient molecular chimerism for exploiting xenogeneic organelles", Nat Commun. 17(1):2371 (IF=15.7)

326. Ikumi Suzuki, Tomonobu Uchino, Ichiro Hatta, Yasunori Miyazaki, Mayuko Okada, Shizuka Usuyama, Michiaki Nakajo, Toshihiko Oka, Tasuku Yokoyama, Yoshiyuki Kagawa, "Development of novel lamellar nanoparticle formulation using arginine-β-branched hexyldecyl phosphate for dermal delivery of pyridoxine dicaprylate", Journal of Pharmaceutical Sciences, 2026/02 (IF=3.8)

327. Yu-ichiro Tanaka, Atsushi Ono, Wataru Inami, Yoshimasa Kawata, "Silicon Plasmonics for Enhanced

Responsivity of Silicon Photodetectors in Deep-Ultraviolet Region", Physical Review Letters, 2025/06 (IF=8.1)

328. Santhana Vedi, Kei Hosomi, Maciej Kretkowski, Yu Masuda, Wataru Inami, Yoshimasa Kawata, Muthukaruppan Alagar, SubbaRao Tadury Madhukar, Thangaraju Dheivasigamani, "Optimization of Coating Strategies and Evaluating Performance of NaGdF4:Yb,Er Upconversion Films on Silicon Nitride Membrane for Electron Beam Excitation-Assisted Optical Microscope toward High-Resolution Bioimaging Applications", ACS Applied Optical Materials, 2025/08 (IF=3.8)

329. Lukita Sari Ikhsan, Yu Masuda, Maciej Kretkowski, Wataru Inami, Yoshimasa Kawata, "Contrast Enhancement of SEM Image using Photoelectric Effect under UV LED Irradiation", Applied Sciences, 2025/12 (IF=2.5)

330. F. Iwata, N. Fukuzawa, H. Inomata, K. Nakazawa, T. Nagata, H. Kawasaki, O. Hoshi, "Capacitance compensation on a double-barrel nanopipette for improving current detection of scanning ion conductance microscopy", Ultramicroscopy, 2025/07 (IF=2.1)

331. N. Hirai, Y. Miwa, S. Hattori, H. Kanematsu, A. Ogawa, F. Iwata, "Three-Dimensional Structure of Biofilm Formed on Glass Surfaces Revealed Using Scanning Ion Conductance Microscopy Combined with Confocal Laser Scanning Microscopy", Microorganisms, 2025/07 (IF=4.2)

332. Y. Yoshimoto, K. Nakazawa, M. Ishikawa, A. Ono, and F. Iwata, "Significantly enhanced Young’s modulus by beam spot oscillation during in-process sintering in laser-assisted electrophoretic deposition", Optics Express, 2025/10 (IF=3.3)

333. K. Nakazawa, G. Hashiguchi, F. Iwata, "Artificial neural network–assisted temperature compensation for micro-mirrors", J. Opt. Microsyst, 2026/02 (IF=1.7)

334. 中村伊吹, 庭山雅嗣, 「カーボンナノチューブ分散液乾燥により形成された 薄膜フレキシブル光センサの熱・光特性」電気学会論文誌 E, 2026/03

335. Sayuki Takara, Takao Inoue, Sadahiro Nomura, Toshitaka Yamakawa, Hirochika Imoto, Yuichi Maruta, Masatsugu Niwayama, Michiyasu Suzuki, "Multimodal Brain Activity Measurements during Focal Brain Cooling: A Study of Regional Cerebral Hemodynamics in Epileptic Focus", The 47th Annual Meeting of the Japanese society of Biological Psychiatry, 2025/07

336. Kazuaki Okubo, Gaku Manago, Tadao Tanabe, Jeongsoo Yu, Xiaoyue Liu, Tetsuo Sasaki, "Identifying plastic materials in post-consumer food containers and packaging waste using terahertz spectroscopy and machine learning", Waste Management, 2025/04 (IF=7.1)

337. Masaru Sudo, Makoto Otsuka, Takahiro Matsumoto, Yoshitaka Nakata, Tetsuo Sasaki, "Crystalline phase transitions of 5'-O-triethylsilyl-2'-deoxy-5-azacytidine under varying temperature and humidity conditions and its closed storage stability", Chemical & Pharmaceutical Bulletin, 2025/04 (IF=1.5)

338. Makoto Otsuka, Hanae Saito, Yusuke Hattori, Tetsuo Sasaki, "Chemometric evaluation of mechanochemical transformation kinetics and controlled release characteristics of bio-essential metal-containing hydroxyapatite-related nanoparticles using powder X-ray", Next Materials, 2025/07

339. Kiyoshi ITATANI, Tomohiro UMEDA, Ian J. DAVIES, Masataka OHGAKI, Shohei KAJIWARA, Haruhiko KUROE, Yoshiro MUSHA and Tetsuo SASAKI, "Fabrication of Porous Hemostatic Materials for Bone Healing/Regeneration Using Natural Polymers of Alginate, Agarose and Phosphoryl Oligosaccharides of

Calcium", Journal of the Society of Inorganic Materials, Japan, 2025/07

340. Hisayoshi Aoki, Kohei Miyazaki, Masami Mizu, Masahiro Okuno, Tetsuo Sasaki, Makoto Otsuka, "Real-time process monitoring of critical quality attributes of white sugar crystals in an agitator dryer using near-infrared spectroscopy for automatic manufacturing", Drying Technology, 2025/04 (IF=2.7)

341. 佐々木哲朗，坂本知昭，大塚 誠，「高周波数精度テラヘルツ分光スペクトル測定と医薬品検査への応用」分光研究，2025/12

342. Arata Yasuda, Katsuhiko Moriya, Sou Takahashi, Tetsuo Sasaki, Kunihiko Tanaka, "Application of terahertz spectroscopy to analyze the crystalline properties of Cu2ZnSnS4 crystal", Next Materials, 2026/01 (IF=1.9)

343. Lozada, Lou Serafin; Zhang, Feng; Ohta, Kaoru; Sato, Harumi; Hayashi, Michitoshi; Sasaki, Tetsuo; Eda, Kazuo; Tominaga, Keisuke, "Low-Frequency Vibrational Spectra of Na-Montmorillonite: Spectroscopic Measurements and Theoretical Calculations" ACS Earth and Space Chemistry, 2026/03 (IF=2.9)

【半導体研】

344. H. Kosaka, H. Iwata, R. Shirota, Y. Amemiya, S. Takatani, T. Suwa, and A. Teramoto, " GaN High-Electron-Mobility Transistor with Floating Gate for Accurate Threshold Voltage Control," ECS J. Solid State Sci. Technol. 15 033001, 2026.

345. M. D. Alam, T. Takaoka, T. Komeda, and A. Teramoto, "Organic Molecule-Induced Charge Exchange in MoS 2 FETs: Experimental and Theoretical Insights," ACS Appl. Electron. Mater. 8, pp. 2108−2115, 2026.

346. M. D. Alam, S. Nagata, J. Jang, H. Kosaka, N. Matsunaga, Y. Amamiya, R. Yokogawa, H. Wakabayashi, and A. Teramoto, "Healing Atom Vacancy and Oxidation Suppression in Solution-Processed MoS2 through Sulfur Vapor Annealing," ACS Appl. Mater. Interfaces 18, pp. 6088−6097, 2026.

347. G. T. Rahman, S. Okugawa, R. Yokogawa, Y. Amemiya, D. Tanaka, and a. Teramoto, "Area-Selective Atomic Layer Deposition of Ruthenium on SiO2/W Patterns Using Silicon-Based Inhibitors," ECS J. Solid State Sci. Technol. 15 014002, 2026.

348. C. Watanabe, Y. Miyazaki, J. Tsuchimoto, H. Hosoya, K. Yamanaka, Y. Amemiya and A. Teramoto, "Evaluation of intermediate states during switching in MgO-based magnetic tunnel junctions," Jpn. J. Appl. Phys. 64 04SP26, 2025.

349. J. Jang, S. Imai, N. Matsunaga, S. Ito, K. Teraoka, M.D. Alam, T. Hoshii, K. Kakushima, A. Teramoto, and H. Wakabayashi, "P-Type Doping of Solid-Phase CrystallizedPVD-MoS2 Film Using Nitrogen AnnealingAccelerated by Hydrogen," IEEE Journal of the Electron Devices Society, 13, pp.1288-1298, 2025.

350. A. Teramoto, I Shinke, Y. Amemiya, H. Kosaka, and T. Okuno, "Low Metal-GaN Contact Resistance by Using Highly Si Doped n+ -GaN," ECS Meeting Abstracts MA2025-02(36), p. 1738.

351. S. Okugawa, G. Rahman, R. Yokogawa, Y. Amemiya and A. Teramoto, "Area Selective Atomic Layer Deposition of Ruthenium on SiO2 and W," ECS Meeting Abstracts MA2025-02, p. 1605.

352. N. Kuhakongkiat, S. Nagata, A. Suzuki, H. Yamamoto, K. Matsukawa, K. Matsumoto, R. Yokogawa, and

A. Teramoto, "Roughness Resistance of Si(551) Surface under Wet Cleaning Evaluation toward Next-Generation CMOS Technologies," The 2025 International Workshop on Dielectric Thin Films for Future Electron Devices: Science and Technology, S3-4, 2025.

353. M. I. Alam, S. Nagata, J. Jang, H. Kosaka, N. Matsunaga, Y. Amemiya, R. Yokogawa, H. Wakabayashi,and A. Teramoto, "Md Iftekharul Alam, Shungo Nagata, Jaehyo Jang, Hayato Kosaka, Naoki Matsunaga, Yoshiteru Amemiya, Ryo Yokogawa, Hitoshi Wakabayashi, Akinobu Teramoto," The 2025 International Workshop on Dielectric Thin Films for Future Electron Devices: Science and Technology, S5-05, 2025.

354. C. Watanabe, Y. Miyazaki, J. Tsuchimoto, H. Hatanaka, H. Hosoya, K. Yamanaka, Y. Amemiya, R. Yokogawa and A. Teramoto, "Switching Characteristics of Intermediate State in Magnetic Tunnel Junctions for Multi- Bit Memory Applications", IEDM MRAM Poster Session, No.19, 2025.

355. Vu Thi Ha, Vuong Van Cuong, Takamichi Miyazaki and Shin-Ichiro Kuroki, “High-temperature reliability of Ni/Ti/Nb ohmic contact on p-type 4H-SiC,” Jpn. J. Appl. Phys., 64, 056503-1- 056503-9 (2025).

356. Nguyen Anh Dung, Seiji Ishikawa, Tomonori Maeda, Hiroshi Sezaki, Shin-Ichiro Kuroki, “Surface Morphologies and Microstructure of Ni and Ni/Nb ohmic contacts on 4H-SiC,” ICSCRM2025（International Conference on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025 年 9 月.

357. V. T. Ha, T. Meguro, K. Kojima, H. Tanaka, and S. -I. Kuroki, “Designing and Simulations of 4H-SiC Neutron Sensors for Boron Neutron Capture Therapy,” ICSCRM2025（International Conference on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025 年 9 月.

358. Y. Hata, T. Meguro, A. Takeyama, T. Ohshima, K. Kojima, Y. Tanaka, and S.-I Kuroki "High temperature operating characteristics of 4H-SiC Active Pixel Sensors," ICSCRM2025（International Conference on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025 年 9 月.

359. S. Higashi, T. Meguro, T. Maeda, H. Sezaki, A. Takeyama, T. Ohshima, K. Kojima, Y. Tanaka, and S-I. Kuroki, " 4H-SiC CMOS 2-bit Decoder Circuits for Harsh Environment Applications,” ICSCRM2025（International Conference on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025 年 9 月.

360. T. Meguro, K. Hachimata, A. Takeyama, T. Ohshima, Y. Tanaka, K. Kojima, and S-I. Kuroki, “5 MGy Gamma-ray Radiation Effects on 4H-SiC Active Pixel Sensors,” ICSCRM2025（International Conference on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025 年 9 月.

361. R. Namba, S. Hiramoto, A. Takeyama, T. Ohshima, K. Kojima, Y. Tanaka, and S.-I Kuroki, "10 hours 500°C Heating Test of 4H-SiC MOSFETs with Pt/Ti and Pt/TiN electrodes," ICSCRM2025（International Conference on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025 年 9 月.

362. T. Ozaki, T. Meguro, T. Maeda, H. Sezaki, A. Takeyama, T. Ohshima, K. Kojima, Y. Tanaka, and S.-I. Kuroki, “4H-SiC CMOS D-type Flip-Flop Circuits for Logic Circuits in Harsh Environments,"ICSCRM2025（International Conference on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025 年 9 月.

363. K. Shimizu, A. Takeyama, T. Ohshima, K. Kojima, Y. Tanaka, and S.-I. Kuroki, “Suppression of short channel effects by LDD structure in 4H-SiC n-channel MOSFETs,” ICSCRM2025（International Conference on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025 年 9 月.

364. K. Tanigawa, T. Meguro, A. Takeyama, T. Ohshima, K. Kojima, Y. Tanaka, and S.-I Kuroki, “5 MGy Gamma-ray Radiation Effects on 4H-SiC Embedded Photodiode,” ICSCRM2025（International Conference

on Silicon Carbide and Related Materials）, 2025年9月

365. Shin-Ichiro Kuroki, "Semiconductor Research and Education in Hiroshima University" Vietnam–Japan Semiconductor Symposium 2025 (VJSS 2025）,2025年10月.

366. Shin-Ichiro Kuroki, “"SiC CMOS Integrated Circuits and Image Sensors for Extreme Environment Applications," OPTIC2025(Optics&Photonics Taiwan International Conference), 2025年12月.

367. Shin-Ichiro Kuroki, “Research on SiC Extreme Environment Electronics,” IEEE Malaysia Circuits and System Society, Outreach Initiative 2025, 2025年12月

368. Shin-Ichiro Kuroki, “SILICON CARBIDE CMOS INTEGRATED CIRCUITS AND IMAGE SENSORS FOR EXTREME ENVIRONMENT APPLICATIONS,” VANJ Conference 2025, 2025年12月.

369. Shin-Ichiro Kuroki, “Silicon-Carbide CMOS Integrated Circuits and Image Sensors for Extreme Environment Applications,” J-PEAKS International Symposium 2026, 2026年2月.

370. Shigehisa Shibayama, Taiga Matsumoto, Akio Ohta, Ryo Yokogawa, Mitsuo Sakashita, Masashi Kurosawa, Osamu Nakatsuka, "Formation of two-dimensional-like Ge 1− y Sn y ultra-thin crystal by segregation method", Japanese Journal of Applied Physics, pp. 05SP26-05SP26, 2026.

371. Anri Nakajima, Taisei Hanawa, Masafumi Mishima, and Toshiki Mukae, "Bis-PCBM-containing Electrically Conducting Electron-beam Resist for Nanometer-scale Organic Devices", ACS Applied Electronic Materials, Vol. 7, pp. 3297-3307, 2025

372. Anri Nakajima, Taisei Hanawa, Masafumi Mishima, and Toshiki Mukae, "Correction to “Bis-PCBM-Containing Electrically Conducting Electron-Beam Resist for Nanometer-Scale Organic Devices”", ACS Applied Electronic Materials, Vol. 7, pp. 10498-10498, 2

373. A. Fujita, N. Pholsen, S. Ji, T. Kamei, M. Okano, M. Kakuda, S. Iwamoto, Y. Arakawa and Y. Ota, “Quantum-dot single-photon source based on a two-dimensional photonic crystal nanocavity transfer-printed on a Si wire waveguide,” Journal of Applied Physics 138, 104401 (2025)

374. J. Zuo and T. Takaki; Force visualization system integrating moire fringe with fiber optic plates to eliminate parallax error, ROBOMECH Journal, Vol. 12, N0. 17(2025)

375. S. Mukherjee, Y. Ambe and T. Takaki; Multi-resolution force estimation algorithm for a 3D-printed piezoresistive solid with quasi-linear approximation of strain-softening behavior, Engineering Research Express, Vol. 34, No 9 (2025)

376. Y. Bao and T. Takaki; Design of functionally graded materials and multifaceted quasi-isostrength beams through jigsaw printing in fused deposition modeling, Smart Materials and Structures, Vol. 34, No. 5 (2025)

377. S. Mukherjee, K. Desarda, Y. Ambe and T. Takaki; A Monolithic Mechanosensitive 3D-printed Jaw with Piezoresistive Sensing for Grasp Force Estimation, Engineering Research Express, (2026)

378. A.V. Tarasov, D.A. Estyunin, A.G. Rybkin, A.S. Frolov, A.I. Sergeev, A.V. Eryzhenkov, V.V. Anferova, T.P. Estyunina, D.A. Glazkova, K.A. Kokh, V.A. Golyashov, O.E. Tereshchenko, S. Ideta, Y. Miyai, Y. Kumar, K. Shimada, and A.M. Shikin: Probing the Interaction Between Topological and Rashba-like Surface States in MnBi2Te4 Through Sn Doping, PHYSICAL REVIEW B 111 (16), 165115(14p) (2025).

379. Fayuan Zhang, Xingkai Cheng, Zhouyi Yin, Changchao Liu, Liwei Deng, Yuxi Qiao, Zheng Shi, Shuxuan

Zhang, Junhao Lin, Zhengtai Liu, Mao Ye, Yaobo Huang, Xiangyu Meng, Cheng Zhang, Taichi Okuda, Kenya Shimada, Shengtao Cui, Yue Zhao, Guang-Han Cao, Shan Qiao, Junwei Liu & Chaoyu Chen: Crystal-symmetry-paired spin–valley locking in a layered room-temperature metallic altermagnet candidate, Nature Physics 21, 760-767 (2025).

380. Hongtao Rong, Ao Zhang, Fu Yu, Meng Lyu, Hang Li, Masashi Arita, Zhanyang Hao, Qi Jiang, Zhengtai Liu, Mao Ye, Yuxuan Guo, Jingfeng Xu, Chen Liu, Jiaou Wang, Shu Guo, Le Wang, Junhao Lin, Kenya Shimada, Enke Liu, Junbao He, Qihang Liu, Chaoyu Chen: Dichotomy of magnetic effect between Weyl fermions and anomalous Hall effect in PrAlSi, Communications Materials 6, 90(7p) (2025).

381. D. A. Estyunin, T.P. Estyunina, I. I. Klimovskikh, K. A. Bokai, V. A. Golyashov, K. A. Kokh, O. E. Tereshchenko, S. Ideta, Y. Miyai, Y. Kumar, T. Iwata, T. Kosa, T. Okuda, K. Miyamoto, K. Kuroda, K. Shimada, and A. M. Shikin: The electronic structure of (Mn1−xPbx)Bi2Te4: experimental evidence of topological phase transition, Physical Review Research 7(2), 023168(13p) (2025).

382. Hitoshi Yamaoka, Patrik Thunström, Naohito Tsujii, Masashi Arita, Eike F. Schwier, Kenya Shimada, Hirofumi Ishii, and Nozomu Hiraoka: Electronic Structures of Yb3Si5 and Yb3Ge5 Studied by X-ray Absorption Spectroscopy, Resonant X-ray Emission Spectroscopy, Photoelectron Spectroscopy, and LDA + DMFT Calculations, Journal of the Physical Society of Japan 94(7), 074709 (10p) (2025).

383. Kazi Golam Martuza, Yogendra Kumar, Hiroshi Yamaguchi, Shiv Kumar, Masashi Arita, Hitoshi Sato, Shin-ichiro Ideta and Kenya Shimada: Itinerant and correlated nature of altermagnetic MnTe single crystal studied by photoemission and inverse-photoemission spectroscopies, Materials 18 (13), 3103 (16p) (2025).

384. Wai Kiat Chin Takashi Komesu, Bushra Ashraf, Yogendra Kumar, Yudai Miyai, Amit Kumar, Duy Le, Eike F. Schwier, Shin-ichiro Ideta, Talat S. Rahman, Kenya Shimada, and P. A. Dowben: Commensurate palladium adlayer formation on 2H−MoS2(0001), THE JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C 129 (33) 15003-15009 (2025).

385. Chandan De, Keisuke Fukutani, Junho Seo, Roland Stania, Koichiro Yaji, Kenta Kuroda, Kenya Shimada, Jun Sung Kim, Han Woong Yeom, and Sang-Wook Cheong: Multiple magnetic transitions, anomalous Hall effect and tunable surface states in Mn(Bi1-xSbx)4Te7, Physical Review B 112 (8), 085151 (9p) (2025).

386. Ryota Akiyama, Shunsuke Sato, Yudai Miyai, Yusuke Hashimoto, Jehong Jung, Rei Hobara, Yogendra Kumar, Amit Kumar, Shota Shimizu, Ryotaro Minakawa, Yuta Yamamoto, Hiroto Tomita, Takashi Tadamura, Takuya Moriki, Yuya Yamada, Shin-Ichiro Ideta, Kenya Shimada, Tomohiro Matsushita, Shuji Hasegawa: Superconductivity in graphene induced by atomic intercalation, Journal of the Ceramic Society of Japan 133 (9), 508-514 (2025).

387. Ke Zhang, Yusen Feng, Yu Chen, Jie Gong, Lin Xu, Zhenhua Wu, Chang Liu, Chaoyu Chen, Kenya Shimada, Liang Qiao: Spin-momentum locking in locally noncentrosymmetric quantum materials, Reports on Progress in Physics 88 (10) (2025).

388. Nilasha Maiti, Pramod Bhatt, Mayuresh D. Mukadam, Manoj K. Sharma, Sher Singh Meena, Himal Bhatt, Katsuya Inoue, Kenya Shimada, Masahiro Sawada, Frank M. F. de Groot, and Seikh Mohammad Yusuf: Metal-Organic Open-Framework Molecular Magnet Based on Vanadium Hexacyanoferrate Prussian

Blue Analogues as Cathode Material for Advanced Potassium Ion Aqueous Battery, Advanced Energy and Sustainability Research 6 (11), 2500065 (19p) (2025).

389. Turgut Yilmaz, Yi Sheng Ng, Shinichiro Ideta, Kenya Shimada, Jin-Cheng Zheng, Hui-Qiong Wang, Anil Rajapitamahuni, Asish K. Kundu, Elio Vescovo: Orbital selective band re-normalization induced Lifshitz transition in TiSe2, Communications Physics 8 (1), 435 (2925).

390. Hitoshi Yamaoka, Hiroshi Tanida, Eike F. Schwier, Yoshiya Yamamoto, Shiv Kumar, Masashi Arita, Kenya Shimada, Fumisato Tajima, Renta Onodera, Takashi Nishioka, Hirofumi Ishii, Nozomu Hiraoka, Jun'ichiro Mizuki: Itinerant to Localized Heavy Electron Magnetism in Ce(Ru1-xRhx)2Al10: A Direction-Dependent Phase Diagram beyond the Doniach Phase Diagram, Physical Review Letters 135 (26), 266503 (2025).

391. Satoshi Tanaka, Takeshi Yoshida, Minoru Fujishima, "Smith Chart-Based Graphical Design of a Two-Section Transmission Line Matching Circuits", 2025 IEEE International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology (RFIT), pp.115-117, 2025.

392. Chao Qi, Sangyeop Lee, Takeshi Yoshida, Tadahiko Shinshi, "A 249-GHz Impedance-Tunable Waveguide Transition Using a Microactuator and Flexible Conductive Membrane", IEEE Access, pp.111163 - 111174, 2025

393. S. Tanaka, S. Hara, K. Takano, A. Kasamatsu, Y. Sugimoto, K. Sakakibara, S. Kubo, T. Yoshida, S. Amakawa, and M. Fujishima, "A 300-GHz-band 36-Gb/s scalable 2D phased-array CMOS double superheterodyne receiver," IEEE Solid-State Circuits Lett., vol. 8, pp. 133–136, 2025.

394. R. Kishikawa, K. K. Tokgöz, H. Ito, and S. Amakawa, "Predicting amplifier intermodulation distortion from single-tone measurement/simulation," Asia-Pacific Microwave Conference (APMC), pp. 1–3, December 2025.

395. T. Yoshida, S. Hara, K. Takano, S. Tanaka, M. H. Mubarak, A. Kasamatsu, Y. Sugimoto, K. Sakakibara, S. Amakawa, and M. Fujishima, "2D beam-steerable 300-GHz CMOS phased-array transmitter and receiver," Asia-Pacific Microwave Conference (APMC), pp. 1–3, December 2025.

396. S. Amakawa, "Establishing well-defined S-parameter reference planes on transmission lines in the presence of crosstalk," IEEE Conference on Antenna Measurements & Applications (CAMA), pp. 1–4, November 2025.

397. R. Sakamaki, S. Kon, T. Yoshida, S. Tanaka, S. Amakawa, and M. Fujishima, "Automatic probe adjustment for 4-port on-wafer measurement without VNA calibration," European Microwave Conference (EuMC), pp. 576–579, September 2025.

398. S. Amakawa, "Signal-flow-graph representation of weakly nonlinear networks and its applications," International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology (RFIT), pp. 106–108, August 2025.

399. K. Ohmori, S. Amakawa, M. Shintani, and K. Kobayashi, "Wideband noise spectroscopy of very shallow states in cryogenic MOSFETs," International Symposium on Radio-Frequency Integration Technology (RFIT), pp. 148–150, August 2025.

400. R. Sakamaki, S. Kon, S. Amakawa, T. Yoshida, S. Tanaka, and M. Fujishima, "Detection algorithm for waveguide connection and probe contact states based on machine learning in frequency up to 1.1 THz,"

IEEE International Microwave Symposium (IMS), pp. 993–996, June 2025.

401. Kohei Sakaike, Jiawen Yu and Seiichiro Higashi, “Ultra-Low-Temperature Formation of High-Quality SiO2 via Interface-Driven Self Organization of Polysilazane Induced by Atmospheric Pressure Plasma Jet Irradiation,” AIP Advances, 15 (10) 105305-1 - 105305-6 (2025).

402. Kusdianto, K., N. R. Puri, M. Shimada, S. Madhania, S. Winardi, "Synergistic Effect of Calcination Temperature and Silver Doping on Photocatalytic Performance of ZnO Material", Materials, 18, 3362, 2025.

403. Kusdianto, N. R. Puri, A. Setiawan, S. Winardi, Widiyastuti, S. Madhania, M. I. F. Rozy, and M. Shimada, "Comparative Study of ZnO and ZnO-Ag Particle Synthesis via Flame and Spray Pyrolysis for the Degradation of Methylene Blue", Molecules, 30, 3364, 2025.

404. T. Komesu, S. Kumar, P. E. Evans, S. Mu, K. Belashchenko, A. Kumar, Y. Miyai, T. Okuda, K. Miyamoto, K. Shimada, P. A. Dowben,"The electronic structure of palladium on magnetoelectric Cr2O3(0001)", J. Phys.: Condens. Matter 37,395001/10p,2025

405. A. G. Rybkin, A. V. Tarasov, A. A. Rybkina, V. Yu. Voroshnin, D. A. Estyunin, D. Yu. Usachov, A. E. Petukhov, D. A. Pudikov, A. V. Eryzhenkov, I. I. Klimovskikh, J. Sánchez-Barriga, A. Varykhalov, Y. Kumar, S. Kumar, T. Iwata, K. Kuroda, K. Miyamoto, T. Okuda, K. Shimada, A. S. Frolov, V. S. Stolyarov, A. M. Shikin,"Emergent Dirac fermions in graphene and underlying Au monolayer with two-dimensional ferrimagnetism",Nanoscale 17,21706(2025)

406. K. Kunitomo, K. Sumida, K. Miyamoto, T. Okuda,"Spin-polarized electronic structure of tetragonally distorted FeCo thin films on Rh(001) exhibiting perpendicular magnetic anisotropy",Phys. Rev. Mater.9,064407/6p(2025).

407. R. Yamamoto, T. Motoyama, T. Iwata, T. Kosa, Y. Nishioka, K. Ideura, M. Arita, K. Miyamoto, T. Okuda, A. Kimura, T. Yamada, Y. Yanagi, T. Onimaru, K. Kuroda,"Spin splitting in the surface electronic structure of antiferromagnet NdBi",Phys. Rev. Research 7,L022005/8p(2025).

408. D. A. Estyunin, T. P. Estyunina, I. I. Klimovskikh, K. A. Bokai, V. A. Golyashov, K. A. Kokh, O. E. Tereshchenko, S. Ideta, Y. Miyai, Y. Kumar, T. Iwata, T. Kosa, T. Okuda, K. Miyamoto, K. Kuroda, K. Shimada, A. M. Shikin,"Electronic structure of (Mn1−xPbx)Bi2Te4: Experimental evidence of topological phase transition",Phys. Rev. Research 7,023168/13p(2025).

409. M. Zeng, S. Mo, K. Zhang, Y.-J. Hao, Y.-P. Zhu, X.-R. Liu, C. Zhang, M.-Y. Zhu, S. Kumar, T. Iwata, K. Miyamoto, T. Okuda, K. Shimada, K. Kuroda, X.-M. Ma, C.g Liu,"Hedgehog-like spin texture in Sb-doped MnBi2Te4 ",Phys. Rev. Research 7, L032021/9p (2025).

410. R. Sasaki, S. Fujita, K. Nishimura, Y. Egashira, K. Yamana, R. Kawasaki, A. Ikeda, "Determination of the Transfer Rates of Porphyrins from Polysaccharide to Lipid Membranes in the Preparation of Lipid Membrane–Incorporating Porphyrins via the Host-Exchange Process", Eur. J. Org. Chem., 28 (26), pp. e202500255, 2025.

411. R. Sasaki, S. Umezane, K. Yamana, R. Kawasaki, A. Ikeda, "Recognition of Fluoride Anion by Triphenylborane Complexed with Polysaccharide in Water", Bull. Chem. Soc. Jpn., 91 (8), pp. uoaf065, 2025.

412. K. Yamana, K. Fujihara, M. Maeda, T. Nishimura, R. Kawasaki, A. Ikeda, "Dopasomes: Dopamine-

Mediated Cross-Linked Lipid Vesicles", J. Mater. Chem. B, 13 (40), pp. 12890–12894, 2025.

413. Y. Miura, R. Kawasaki, K. Yamana, N. Tarutani, K. Katagiri, K. Inumaru, T. Nagasaki, A. Ikeda, "Development of a Supramolecular Nanocomplex Comprising Ferritin and Tannic Acid as a Ferroptosis Inducer for Cancer Therapy", Langmuir, 41 (45), pp. 30072–30079, 2025.

414. R. Suzuki, N. Kono, R. Kawasaki, Y. Inoue, M. Yamada, T. Imai, N. Umezawa, A. Ikeda, S. Tsukiji, T. Mizuno, "Efficient Inhibition of TGF-β Signaling via Cytosolic Delivery of a Smad2/3-Binding Peptide Using the Cell-Penetrating PG-Surfactant DKDKC12-K5 to Block Smad2/3 Nuclear Translocation", Bioconjugate Chem., 37 (3), 533–544, 2026.

415. K. Yamana, R. Kawasaki, A. Ikeda, "Preparation of Aqueous Solutions with Information on Solids (ASIS) Using Natural Polymers", Chem. Rec., 26 (3), pp. e202500185, 2026.

416. Y. Maki, K. Matsuo, M. Annaka, "Effect of Sucrose and Sucralose on the Gelation of Gelatin," Biomacromolecules, vol. 26, no. 11, pp. 8280–8289, 2025.

417. M. I. A. Ibrahim, J. Bodiguel, G. Pickaert, L. Stefan, K. Matsuo, M. C. Averlant-Petit, "Supramolecular hydrogels derived from 2:1-[α/aza]-pseudopeptides: design, structural analysis and self-assembly in solution, solid, and gel states," J. Mater. Chem. B, vol. 13, no. 25, pp. 7437–7448, 2025.

418. R. Imaura, K. Matsuo, "Salt-Induced Membrane-Bound Conformation of the NAC Domain of α-Synuclein Leads to Structural Polymorphism of Amyloid Fibrils," Biomolecules, vol. 15, no. 4, pp. 506–526, 2025.

419. K. Matsuo, T. Nehira, N. D. Berova, G. Pescitelli, O. M. Trapp, S. S. Collina, "Proceedings From 19th International Conference on Chiroptical Spectroscopy, Hiroshima, Japan," Chirality, vol. 37, no. 1, e70015, 2025.

420. K. Matsumoto, R. Tanaka, K. Miki, A. Konishi, H. Kurata, T. Kubo, G. Pescitelli, K. Matsuo, T. Nehira, "Synthesis, Chiroptical Properties, and Absolute Configuration Determination of Phenyl-4-pyridyl-2,5-dipyrimidinylmethane," Asian J. Org. Chem., vol. 14, no. 1, e202400577, 2025.

421. M. S. Amer, K. M. Barakat, H. A. H. Ibrahim, K. Matsuo, M. I. A. Ibrahim, "An overview on marine bacterial exopolysaccharides and their industrial applications," J. Carbohydr. Chem., vol. 44, pp. 95–132, 2025.

422. K. Matsuo, S. Hashimoto, R. Imaura, M. I. A. Ibrahim, "Advances in Synchrotron Radiation-Based Vacuum-Ultraviolet Circular Dichroism for Biomolecular Structural Analysis," Chem. Asian J., vol. 21, no. 2, e00996, 2025.

423. T. Haga, S. Hashimoto, M. Yoshida, Y. Ono, T. Haino, Y. Maki, K. Matsuo, M. I. A. Ibrahim, "Structural phases in Ca2+-triggered alginate assembly and gelation: circular dichroism-guided multimodal analysis," Soft Matter, vol. 22, no. 4, pp. 1033–1043, 2025.

424. M. Fujishima, “Navigating the Challenges of 300GHz CMOS Transceivers: A Comparative Analysis with Photonics-Based and D-Band CMOS Configurations,” IEEE MTT-S International Microwave Symposium (IMS 2025), Jun. 15, 2025.

425. M. Fujishima, “CMOS Transceivers and Scalable Phased Arrays for 300-GHz Wireless Communications,” Taiwan THz summer workshop 2025, Jun. 27, 2025.

426. M. Fujishima, “300-GHz Phased-Array Transceiver in 40-nm CMOS with Interpolated Feeding and OTA

Metrics," 2025 IEEE 16th International Conference on ASIC (ASICON 2025), Oct. 24, 2025.

427. 藤島 実, "300GHz 帯フェーズドアレイの高集積化に向けた CMOS 設計技術（CMOS Design Techniques for Highly Integrated Phased Arrays in the 300-GHz Band）," 2025 Microwave Workshops and Exhibition (MWE 2025), 2025 年 11 月 26 日.

428. M. Fujishima, "Power Panel: a Layer-Integrated Power and Control Infrastructure for Compact RF CMOS Circuits," 2025 Asia-Pacific Microwave Conference (APMC 2025), Dec. 4, 2025.

429. 藤島 実, "非対称結合線路におけるモード分解とディエンベディング," マイクロ波研究会（MW), 2026 年 3 月 6 日.

430. Z. Yan, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, "A Compact D-Band 360° Active Differential Phase Shifter for Sub-Terahertz Phased-Array Antennas in 40nm CMOS," The 2025 EuCNC & 6G Summit, Jun. 6, 2025.

431. K. Mochida, S. Tanaka, T. Yoshida, S. Amakawa, M. Fujishima, "De-Embedding Method for Accurate Electromagnetic Analysis of Differential Circuits with Discontinuities," The 2025 EuCNC & 6G Summit, Jun. 6, 2025.

432. Z. Yan, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, "A Miniaturized 31-69 GHz Wideband Amplifier with Multi-Band Gain Tuning in 40nm CMOS," Radio Frequency Integration Technology (RFIT 2025), Aug. 26, 2025.

433. L. Xu, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, "A Low-Loss High-Isolation Crossover Design for D-Band Phased Arrays," Radio Frequency Integration Technology (RFIT 2025), Aug. 27, 2025.

434. Y. Miyoshi, T. Yoshida, S. Tanaka, M. Fujishima, "Compact Decoupling Power Layout for High-Frequency CMOS Integrated Circuits," Radio Frequency Integration Technology (RFIT 2025), Aug. 26, 2025.

435. Z. Yan, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, "A Miniaturized 31-69 GHz Wideband Amplifier with Multi-Band Gain Tuning in 40nm CMOS," GROW Seminar Series, Jul. 4, 2025.

436. L. Xu, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, "A Low-Loss High-Isolation Crossover Design for D-Band Phased Arrays," GROW Seminar Series, Jul. 4, 2025.

437. K. Mochida, S. Tanaka, T. Yoshida, S. Amakawa, M. Fujishima, "4 Port De-embedding Method Addressing Discontinuities in Differential Circuits," GROW Seminar Series, Jul. 4, 2025.

438. Y. Miyoshi, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, "Efficient Decoupling Layout for Chip Miniaturization and Stable Power Delivery in High-Frequency CMOS Integrated Circuits," GROW Seminar Series, Jul. 4, 2025.

439. Z. Yan, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, "A Compact D-Band 360° Active Differential Phase Shifter for Sub-Terahertz Phased-Array Antennas in 40nm CMOS," GlobalNet Workshop (GNW) 2025 in Okayama, Sep. 8, 2025.

440. L. Xu, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, "Thin-Line Shielded Crossover Design for High Isolation and Low Loss," GlobalNet Workshop (GNW) 2025 in Okayama, Sep. 8, 2025.

441. K. Mochida, S. Tanaka, T. Yoshida, S. Amakawa, M. Fujishima, "De-embedding Method for Handling Discontinuities in Differential Circuits," GlobalNet Workshop (GNW) 2025 in Okayama, Sep. 8, 2025.

442. Y. Miyoshi, S. Tanaka, T. Yoshida, M. Fujishima, “Efficient Decoupling Layout for Chip Miniaturization and Stable Power Delivery in High-Frequency CMOS Integrated Circuits,” GlobalNet Workshop (GNW) 2025 in Okayama, Sep. 8, 2025.

443. Tomokazu Watanabe, Toshiki Ouchi, Serena Akasaka, Masataka Miyake and Suguru Kameda, “USRP Implementation of Synchronized SS-CDMA Communication Function Using Wi-Wi: Evaluation in a Wireless Environment”, 2025 Sixteenth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN), pp. 50-54, Lisbon, Portugal, 2025, doi: 10.1109/ICUFN65838.2025.11169977.

444. Ryo Arimura, Masataka Miyake and Suguru Kameda, “Performance Comparison of OTFS and OFDM in High Mobility Q/V-Band LEO Satellite Communication”, 2025 Sixteenth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN), pp. 103-107, Lisbon, Portugal, 2025, doi: 10.1109/ICUFN65838.2025.11170058.

445. Taketo Kakimoto, Tatsuya Hatagi, Masataka Miyake and Suguru Kameda, “Indoor Local 5G Radio Map Generation in Non-Line-of Sight Environments Using Real-Time Spectrum Monitor for Realizing Smart Factory”, 2025 Sixteenth International Conference on Ubiquitous and Future Networks (ICUFN), pp. 108-113, Lisbon, Portugal, 2025, doi: 10.1109/ICUFN65838.2025.11170074.

446. T. Nara, Y. Okada, S. Kojima, R. Bezerra, K. Ohno, S. Kameda, N. Shiga, S. Yasuda, K. Takizawa, S. Tadokoro, “Mapping the Carrier Phase of a Propagating Wave by Wireless Two-Way Interferometry Scanned by a Mobile Robot”, IEEE Access, vol. 13, pp. 142030-142044, 2025, doi: 10.1109/ACCESS.2025.3597419.

447. K. Ogata, S. Xia, M. Miyake, S. Kameda and F. Adachi, “Array-Antenna-Based Cluster-Centric Cell-Free Massive MIMO: Interference Suppression and Cost Reduction by Hybrid Beamforming”, 2025 IEEE 102nd Vehicular Technology Conference (VTC2025-Fall), pp. 1-5, Chengdu, China, 2025, doi: 10.1109/VTC2025-Fall65116.2025.11310650.

448. X. Du, H. Murata and S. Kameda, “Full-Wave Analysis for Passive Reflector as Shadowing Mitigation Strategy at mmWaves”, 2025 IEEE 102nd Vehicular Technology Conference (VTC2025-Fall), pp. 1-4, Chengdu, China, 2025, doi: 10.1109/VTC2025-Fall65116.2025.11310491.

449. S. Yoshida, S. Kameda and N. Suematsu, “Integration of a 60-GHz-Band Wide-Coverage Beamforming Array Antenna by Subarray Switching for Three Orthogonal Beams”, IEEE Access, 2026, doi: 10.1109/ACCESS.2026.3678850.

450. Ryo Arimura, Masataka Miyake, Suguru Kameda, “OTFS and OFDM Performance in Q/V-Band LEO Satellites Under High Doppler Shifts”, 2nd International Workshop on Global Research Initiative for Wireless Technology (IGROW), 2025.

451. Toshiki Ouchi, Serena Akasaka, Masataka Miyake, Suguru Kameda, “Implementation and Evaluation of Synchronized SS-CDMA Using Space-Time Synchronization on USRP X310”, 2nd International Workshop on Global Research Initiative for Wireless Technology (IGROW), 2025.

452. Hiroto Kita, Masataka Miyake, Suguru Kameda, Satoshi Yasuda, Nobuyasu Shiga, “Evaluation of Time Synchronization Offset of Wireless Two-Way Interferometry (Wi-Wi) by Using Automatic Measurement System”, 2nd International Workshop on Global Research Initiative for Wireless Technology (IGROW), 2025.

453. Toshiki Ouchi, Serena Akasaka, Masataka Miyake, Suguru Kameda, “USRP Implementation of Synchronized SS-CDMA Communication Function Using Wi-Wi: Investigation of Multichannelization up to 1,000 Channels”, IEICE Tech. Rep., SR2025-6; presented at The 8th International Workshop on Smart Wireless Communications (SmartCom 2025), vol. 125, no. 52.0, pp. 19-20, Eindhoven, Netherlands, 2025.

454. Hiroto Kita, Masataka Miyake, Suguru Kameda, Satoshi Yasuda, Nobuyasu Shiga, “Automatic Measurement System of Time-Synchronization Offset for Wireless Two-Way Interferometry (Wi-Wi)”, IEICE Tech. Rep., SR2025-6; presented at The 8th International Workshop on Smart Wireless Communications (SmartCom 2025), vol. 125, no. 52.0, pp. 3-4, Eindhoven, Netherlands, 2025.

455. Sijie Xia, Suguru Kameda, Qiang Chen, Fumiyuki Adachi, “[Invited Paper] Resilient Distributed Antenna System via Dynamic Cell-Restructuring”, International Conference on Computing, Networking and Communications (ICNC 2026), pp. 1-5, Maui, HI, USA, 2026, doi: 10.1109/ICNC68183.2026.11416856.

456. Kensuke Kawaguchi, Ryo Arimura, Nozomi Nakai, Masataka Miyake, Suguru Kameda, “Performance Evaluation of LEO Satellite DDMA Uplink Communication with Beam-Center-Based Delay Pre-Compensation”, 2026 URSI-Japan Radio Science Meeting (URSI-JRSM 2026), pp. C2-4, Chofu, Tokyo, 2026.

457. 亀田 卓, “［招待講演］時空間同期を活用した無線通信システムの研究動向と将来展望”, 電子情報通信学会 MW, vol. MW2025-205, pp. 51, 広島, 2026.

458. H. Song, H. J. Kim, M. Wan, B. Wei, T. Kikkawa and J. -I. Takada, "Small Distance Increment Method for Measuring Complex Permittivity With mmWave Radar," in IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol. 74, pp. 1-10, 2025, Art no. 6009610

459. S. Liu, H. Song, B. Wei, N. Keerativoranan and J. -i. Takada, "A Passive Software-Defined Radio-based mmWave Sensing System for Blind Integrated Communication and Sensing," in IEEE Sensors Journal, early access, 2026

460. Yongfei WU, Daisuke KATAYAMA, Tetsushi KOIDE, Toru TAMAKI, Shigeto YOSHIDA, Shin MORIMOTO, Shiro OKA, Shinji TANAKA, "An Automatic Segmentation Method for Lesion Areas in Full-screen NBI Colorectal Endoscopy Using Deep Learning", IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, Vol.E108-D, No.9, pp.1128-1137, 2025.

461. Masakazu Iwasaka, "Visualization of standing waves on aqueous solution by highly efficient light reflecting microparticles", Sensors and Actuators A: Physical, Volume 396, 117221, 2025. https://doi.org/10.1016/j.sna.2025.117221

462. José Paitio, Daichi Yano, Teerapong Seesamut, Gaku Mizuno, Masakazu Iwasaka, Shiro Takei, Yuichi Oba, "The filter in photophores of the deep-sea fish Neoscopelus (Neoscopelidae: Myctophiformes) and its role in counterillumination spectra", Journal of Fish Biology , Volume107, Issue2, pp.431-440, 2025. https://doi.org/10.1111/jfb.70046

463. José Paitio, Daichi Yano, Hironori Asada, Masakazu Iwasaka, Shiro Takei, Yuichi Oba, “The structure of scale lens and inner reflector in the photophore of the deep-sea fish Neoscopelus microchir (Myctophiformes: Neoscopelidae): insights into the light projection mechanisms for counterillumination”, Zoomorphology, 144, 2, 2025. https://doi.org/10.1007/s00435-025-00727-1

464. Masakazu Iwasaka, “Biomimetic illumination enhancement inspired by guanine platelets in the photophore surface of the deep-sea bristlemouth Sigmops gracilis”, Biointerphases (AIP Publishing), 2026. in press

465. Masakazu Iwasaka, “Physical mechanism for the extremely rapid twinkling by chromatophores of Atherinidae”, biorxiv, 684579, 2025. https://doi.org/10.1101/2025.10.25.684579

466. Matsushima G, Yanase Y*, Nakagawa T, Goda M, Ozawa K, Hosoi T. Endoplasmic reticulum stress and unfolded protein response in immune cell function. Front Immunol. 2025 Oct 24;16:1694102.

467. Yoshii M, Tarao A, Ichinose Y, Iwasa N, Tanaka F, Yanase Y, Ozawa K. Unconjugated Bile Acids and Alcohols Inhibit Degranulation of Stimulated RBL-2H3 Cells. Front Biosci (Landmark Ed). 2025 Sep 28;30(9):44504.

468. Matsushima G, Matsui Y*, Okamoto H, Umeda N, Kakimoto M, Mino M, Nakagawa T, Ishii K, Matsuo Y, Matsubara D, Tanaka A, Ogata K, Yoshii M, Goda M, Yanase Y, Hosoi T, Ozawa K. Unique compound with anti-allergic action: inhibition of Lyn kinase activity by KIRA6. Front Pharmacol. 2025 Jul 25;16:1625798.

469. Ishikawa C, Saito R, Suehiro M, Ishii K, Yanase Y, Kawaguchi T, Uchida K, Yanagida N, Numata T, Sasaki W, Kamigaki R, Takeno S, Tanaka A. Oncostatin M enhances the lengthening of sensory nerves and skin hypersensitivity. Front Immunol. 2025 Jul 3;16:1571120.

470. Ishii K, Yanase T, Uchida K, Hide M, Tanaka A. Intradermal injection of human sweat enhances production of specific IgG against antigens solved in the sweat. Asia Pacific Allergy. 10.5415/apallergy.0000000000000200, May 05, 2025.

471. Shintani T, Obayashi N, Yoshimoto T, Ando T, Morihara N, Kataoka N, Miyata R, Yoshino M, Yoshii H, Morimoto S, Hayashi Y, Suzuki M, Tanimoto K, Kajiya M. Effect of Stimulated Salivary Volume on Dysbiosis of the Salivary Microbiome in Children and Young Adults. Int Dent J. 2025 Jun;75(3):1759-1770.

472. Nishihama S, Suzuki Y, Shintani T, Tsunoi M, Hisatsune J, Sugawara Y, Takeda K, Kawada-Matsuo M, Kajiya M, Sugai M, Shiba H, Komatsuzawa H. Complete genome sequence of a tetracycline-resistant Streptococcus mutans strain carrying the tet(M) gene. J Oral Biosci. 2025 Sep;67(3):100679.

473. Motoike S, Inada Y, Toguchida J, Kajiya M, Ikeya M. Jawbone-like organoids generated from human pluripotent stem cells. Nat Biomed Eng. 2025 Nov;9(11):1816-1834.

474. Iwata T（筆頭等価）, Mizoguchi Y（筆頭等価）, Yoshimoto T（筆頭等価）, Tsumura M, Sakura F, Johnson JR, Matsuda S, Ouhara K, Nagatani Y, Asano T, Ohnishi H, Kato Z, Mihara K, Kanegane H, Ueda T, Sasaki S, Taniguchi Y, Ninomiya Y, Ohno Y, Suzuki-Takedachi K, Sotomaru Y, Sakuma T, Yamamoto T, Matsuda Y, Kume K, Sanui T, Nishimura F, Kajiya M, Ueki Y, Kurihara H, Morino H, Okada S, Kawakami H, Mizuno N. Monoallelic mutations in MMD2 cause autosomal dominant aggressive periodontitis. J Exp Med. 2025 Sep 1;222(9):e20231911.

475. Shintani T, Tahara H, Obayashi N, Ando T, Yoshimoto T, Yoshino M, Morimoto S, Ohdan H, Kajiya M. Two cases of long-term zinc acetate hydrate administration in patients with a zinc deficiency taste disorder with copper deficiency after upper gastrointestinal resection. Clin Nutr ESPEN. 2025 Dec;70:309-313.

476. Obayashi N, Shintani T, Morihara N, Kawada-Matsuo M, Ando T, Miyata R, Hayashi Y, Kataoka N, Tanimoto K, Kawaguchi H, Komatsuzawa H, Kajiya M. Prevalence and Ecological Role of Streptococcus toyakuensis in Saliva of Healthy Young Individuals. Int Dent J. 2026 Feb;76(1):103987.

477. Shintani T, Hamada A, Yamasaki S, Jono Y, Koizumi K, Tani R, Sakamoto A, Kudo Y, Kajiya M, Yanamoto S, Okamoto T. Establishment and characterization of a cell line (OS-MM) originating from a human malignant melanoma of the oral mucosa. In Vitro Cell Dev Biol Anim. 2026 Feb 21.

478. Katayama S, Watanabe M, Nomura W, Yamamoto T. "Manipulation of 7-Finger Zinc Finger Nuclease Increases the Efficiency of Genome Editing in Human Cells." ACS Bio Med Chem Au 5, 1016-1026, 2025.

479. Matsumoto D, Kubota K, Sato Y, Kato-Inui T, Nigorikawa K, Miyaoka Y, Nomura W. "Screening Strategy to Identify Cas9 Variants with Higher HDR Activity Based on Diphtheria Toxin." J. Biomed. Sci. 32, 102, 2025.

480. Feiyue Wang, Kohei Shimasaki, Idaku Ishii,"HFR-Video-Based Chatter Monitoring Synchronized with Tool Rotation",IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol:74, pp.1-1,20250523.

481. Hongyu Dong, Shaopeng Hu,Feiyue Wang, Kohei Shimasaki, Idaku Ishii,"A High-Speed Omnidirectional Video-Shooting System for Automatic Multiobject Tracking",IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol:74,20250616.

482. Shaopeng Hu, Kohei Shimasaki, Feiyue Wang, Idaku Ishii, Moe Kawanishi, Yoshiaki Nishina, Yusuke Ishigaki（胡 少鵬, 島﨑 航平, 王 飛躍, 石井 抱　, 河西 萌, 西名 慶晃, 石垣 雄亮）,"Panoramic Thermal Imaging Using a Mirror-drive Infrared Active Camera（ミラー駆動型赤外アクティブカメラを用いたパノラマサーマル撮影）"Tetsu-to-Hagane, vol:111, No.13, pp.825-835,20250621.

483. Junhao Li, Kohei Shimasaki, Feiyue Wang, Idaku Ishii,"Point Cloud-Based 3-D Tracking for Asynchronous and Uncalibrated MultiCamera Systems",IEEE Sensors Letters, Vol.9, Issue9,20250717.

484. Wenxiang Qin, Feiyue Wang, Shaopeng Hu, Kohei Shimasaki, Idaku Ishii,"Model-Based 3D Vibration Measurement Using Stereo High-Frame-Rate Images",IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol:74,20250729.

485. Hongyu Dong, Shaopeng Hu, Feiyue Wang, Kohei Shimasaki, and Idaku Ishii,"Real-Time Multi-Viewpoint Object Detection for High-Speed Omnidirectional Scanning Shooting System",Journal of Robotics and Mechatronics(JRM), vol:37, No.4, pp.852-863,20250820.

486. Takuto Ogata, Feiyue Wang, Kohei Shimasaki, and Idaku Ishii,"Model-Tracking-Based 3D Vibration Distribution Measurement of a Hovering Multicopter Using Stereo HFR Cameras",IEEE Access, vol:13, pp.159028-159036,20250910.

487. Tegar Palyus Fiqar, Feiyue Wang, Kohei Shimasaki, Idaku Ishii, Toshihisa Sugino,"Cattle Trembling Detection Using HFR-Video-Based DIC Analysis",IEEE Sensors Letters, vol:9, Issue10,20250910.

488. Wenxiang Qin, Feiyue Wang, Shaopeng Hu, Kohei Shimasaki, and Idaku Ishii,"Multi-Camera 3D Digital Image Correlation with Pointwise-Optimized Model-Based Stereo Pairing",Sensors 2025, 25(18), 5675,20250911.

489. Tuniyazi Abudoureheman, Feiyue Wang, Kohei Shimasaki, and Idaku Ishii,"HFR-Video-Based Vibration Analysis of a Multi-Jointed Robot Manipulator",Journal of Robotics and Mechatronics (JRM), vol:37, pp.1205-1218,20251020.

490. Tuniyazi Abudoureheman, Hayato Otsubo, Feiyue Wang, Kohei Shimasaki and Idaku Ishii,"High-Frame-Rate Camera-Based Vibration Analysis for Health Monitoring of Industrial Robots Across Multiple Postures",Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI),vol.15,No.23,pp.12771,20251202.

491. Hisakage Funabashi, Hayate Inoue, Reiji Shigematsu, Ichiro Imae, Yoshiteru Amemiya, Takenori Ishida, Takeshi Ikeda, Ryuichi Hirota, Akio Kuroda, "Electrochemical manipulation of the insulin secretion from pancreatic beta cells directly cultured on a PEDOT:PSS electrode" Biosens. Bioelectron. 281, 117453, 2025

492. M. Kawasaki, Y. Ono, T. Amimoto, T. Hirao, T. Haino, "Molecular recognition by a tris(phenylisoxazolyl)benzene derivative under flow-through conditions", Adv. Sens. Res., 2026, in Press

493. Hiroto Kaitori, Jun Manabe, Fuga Onishi, Naoyuki Hisano, Takeharu Haino, Ryo Tsunashima, Takayoshi Nakamura, and Sadafumi Nishihara, "Oligo(ethylene Oxide)–Polyoxometalate Macrocycles", Chem. Mater., 2026 in Press

494. Takehiro Hirao, Yuki Okishio, Ayako Ema, Masaya Yoshida, Shin-ichi Kihara, Takeharu Haino, "Noncovalent Synthesis of Amphiphilic Block Copolymers Through Host–Guest Interactions", Chem. Asian J., 2026, 21, e70691.

495. Takehiro Hirao, Takeharu Haino, "Designing Tailored Molecular Cavities Using Calix[5]arenes as Building Blocks" Chem. Rec., 2026, e202500281.

496. Daisuke Ishikawa, Masato Haneda, Jun Manabe, Daisuke Shimoyama, Takeharu Haino, Kiyonori Takahashi, Takayoshi Nakamura, Sadafumi Nishihara, "Fluctuation-Driven Switching of Magnetic Exchange and Charge Transport in Ni(dmit)2 Salts with [24]crown-8-Based Supramolecular Cations", Bull. Chem. Soc. Jpn., 2026, uoag022.

497. Mayu Nakamura, Kaito Fukushima, Aoto Ikeda, Kaori Miyazaki, Shun Yamaguchi, Yudai Ono, Takeharu Haino, Naoto Nishiyama, and Ryo Sekiya, "pH-Dependent Optical Properties of Nanographenes", ChemPhysChem, 2026, 27, e202500746.

498. Tatsuki Haga, Satoshi Hashimoto, Masaya Yoshida, Yudai Ono, Takeharu Haino, Yasuyuki Maki, Koichi Matsuo, Mohamed I. A. Ibrahim, "Structural phases in Ca2+-triggered alginate assembly and gelation: circular dichroism-guided multimodal analysis" Soft Matter, 2026, 22, 1033-1043.

499. Tomoyuki Hamachi, Tomokazu Kinoshita, Kouta Tanabe, Naoyuki Hisano, Takeharu Haino, Gaku Fukuhara, "A chiroptical switcher. Helical inversion of twisted porphyrin macrocycle synergistically controlled by combined stimuli of solvent and pressure", Chem. Commun., 2025, 61, 18340-18343.

500. Nozomu Suzuki, Kazuya Miyata, Yudai Ono, Yutaro Yamasaki, Takeharu Haino, "Twisted Host–Guest Systems Exhibit Superamplification of Asymmetry via Coupled Strong Association and Helicity-Driven Cooperativity", J. Am. Chem. Soc., 2025, 147, 43683-43691.

501. Yudai Ono, Yuma Nakamura, Takeharu Haino, "Single Crystal Structures and Photophysical Properties of Brucine Complexes with Axially Chiral Biphenyl Derivatives", J. Chin. Chem. Soc., 2025, 72, 1073-1081

502. Tomoki Kodama, Naoyuki Hisano, Shin-ichi Tate, Takeharu Haino, "Controlled Molecular Orders in Layered Multiple Porphyrins", J. Am. Chem. Soc., 2025, 147, 31671-31678.

503. Masaya Yoshida, Kyota Yasuda, Takuma Matsumoto, Yudai Ono, Naoyuki Hisano, Mao Kawasaki,

Takehiro Hirao, Ye Yuan, Shin-ichi Tate, Martin Vacha, Takeharu Haino, "Vortex-Flow-Directed Chiral Macroscopic Ordering of Platelet Nanostructures Formed via the Supramolecular Assembly of Platinum Complexes with Bis(phenylisoxazolyl)benzene", J. Am. Chem. Soc., 2025, 147, 30674-30683.

504. Masaya Yoshida, Takehiro Hirao, Shin-ichi Kihara, Takeharu Haino, "Mechano-responsive color changes of a Pt(ii) complex possessing triethylene glycol towards pressure sensors" RSC Adv., 2025, 15, 21401–21407

505. Haruka Moriguchi, Ryo Sekiya, Takeharu Haino, "Supramolecular Aggregates of Amide- and Urea-Functionalized Nanographene", ChemistryEurope, 2025, 3, e2500015.

506. Kouta Tanabe, Naoyuki Hisano, Takeharu Haino, "Solvent-Directed Handedness in a Chirally Twisted Tetrakisporphyrin Macrocycle", Asian J. Org. Chem. 2025, 14, e00251.

507. Li-Ching Hsiao, Chih-Hsuan Lee, Karine Mazmanian, Masaya Yoshida, Genta Ito, Takuya Murata, Naoko Utsunomiya-Tate, Takeharu Haino, Shih-ichi Tate, Shang-Te Danny Hsu, "Impacts of D-aspartate on the Aggregation Kinetics and Structural Polymorphism of Amyloid β Peptide 1–42", Journal of Molecular Biology, 2025, 437, 169092

508. Mine Y, Okazaki S, Taji T, Kawaguchi H, Kakimoto N, Murayama T:Benchmarking multimodal language models on the dental licensing examination : Challenges with clinical image interpretation Journal of Dental Sciences: 20(4), 2427-2435, 2025

509. Mine Y, Taji T, Okazaki S, Takeda S, Peng TY, Shimoe S, Kaku M, Nikawa H, Kakimoto N, Murayama T : Analyzing the performance of multimodal large language models on visually-based questions in the Japanese National Examination for Dental Technicians: Journal of Dental Sciences, 20(4),2460-2466, 2025

510. Kasagawa M, Mine Y, Sano M, Kurokui Y, Ueda A, Kaku M, Nikawa H, Murayama T : Analysis of Risedronate Analog on Extraction Socket Healing in Mice: In Vivo,648-655, 2025.

511. Argul Issilbayeva, Zharkyn Jarmukhanov, Samat Kozhakhmetov, Yermekbayeva Bakytgul, Laura Chulenbayeva, Graciela Muniz-Terrera, Masae Furukawa, Hiroki Nikawa, Adil Supiyev, Almagul Kushugulova, Anara Zhumadilova: Oral Microbiome Patterns of Dental Caries in Kazakhstani Adolescents: Journal of Applied Oral Science, accepted, 2025.

512. Chuang PE, Chen FN, Shieh TM, Chuang CC, Wei C, Nikawa H, Peng TY :Aging performance and bacteria adhesion of 3D-printed, CAD/CAM-milled, and conventional definitive denture resins : J Prosthodont Res, accepted, 2025.

513. Kaku M, Shimoe S, Mine Y, Taji T, Murayama T, Nikawa H : Transient apical breakdown during orthodontic incisor intrusion treated with non-steroidal anti-inflammatory drugs: a case report, Br Dent J, 239, 774-777, 2025.

514. Ueda.Daisuke, Mimae.Takahiro, Okada.Morihito”ASO Author Reflections: Surgical Procedures for Early-Stage Lung Cancer Patients with Low Muscle Mass”Annals of Surgical Oncology,32(6), pp. 4191–4192

515. Tsubokawa.Norifumi, Mimae.Takahiro, Miyata. Yoshihiro, Kanno.Chiaki, Kudo.Yujin, Nagashima.Takuya, Ito.Hiroyuki, Ikeda.Norihiko, Okada. Morihito, "Segmentectomy versus lobectomy for centrally located small-sized and radiologically pure-solid non–small cell lung cancer",Jtcvs Open, 25, pp. 415–423

516. Tsubokawa.Norifumi, Tsutani.Yasuhiro, Hishida.Tomoyuki, Saji. Hisashi, Wakabayashi.Masashi, Endo.Makoto, Mimae.Takahiro, Miyoshi. Tomohiro, Isaka.Tetsuya, Isaka.Mitsuhiro, Hattori.Aritoshi, Yoshioka. Hiroshige, Nakajima.Ryu, Yotsukura.Masaya, Maniwa. Tomohiro,Sekino. Yuta, Fukuda.Haruhiko, Nakagawa.Kazuo,Aokage.Keiju, Watanabe. Shun-Ichi, Okada.Morihito,"Quality comparison of mediastinal lymph node dissection between video-assisted thoracic surgery and open thoracotomy: a supplementary analysis of the phase 3 Japan Clinical Oncology Group 1413 trial", European Journal of Cardio Thoracic Surgery, 67(7), ezaf206

517. Ohsawa.Manato, Hamai.Yoichi, Ibuki.Yuta, Kurokawa.Tomoaki, Kitasaki. Nao, Okada.Morihito, "Treatment Outcomes and Significance of Multimodal Treatment in Esophageal Squamous Cell Carcinoma with Synchronous Oligometastasis",Cancers, 17(21), 3407

518. Asaeda.Makoto, Mikami.Yukio, Matsumoto.Akihiro, Nakashima.Yuki, Fukuhara.Kouki, Hirai.Tomoya, Kamigaichi. Atsushi, Tsubokawa. Norifumi, Mimae.Takahiro, Miyata.Yoshihiro,Okada. Morihito,"Relationship between walking distance within the first 24 h following lung cancer surgery and clinical outcomes",General Thoracic and Cardiovascular Surgery, 73(9), pp. 709–717

519. Ito.Masaoki, Miyata.Yoshihiro, Hirano.Shoko, Morihara.Nagisa, Takemoto.Misako, Irisuna.Fumiko, Kushitani.Kei, Suda.Kenichi, Soh.Junichi, Takeshima.Yukio, Tsutani.Yasuhiro,Okada. Morihito,"Dual inhibition of GTP-bound KRAS and mTOR in lung adenocarcinoma and squamous cell carcinoma harboring KRAS G12C",Cell Communication and Signaling, 23(1), 220

520. Mimae.Takahiro, Miyata.Yoshihiro, Tsubokawa.Norifumi, Kudo.Yujin, Nagashima.Takuya, Ito.Hiroyuki, Ikeda.Norihiko, Okada.Morihito,"Lymph node dissection as a local control during segmentectomy for small-sized and radiologically solid dominant and pure solid tumors",Japanese Journal of Clinical Oncology, 55(11), pp. 1286–1291

521. Adachi.Hiroyuki, Ito.Hiroyuki, Nagashima.Takuya, Isaka.Tetsuya, Murakami.Kotaro, Shigefuku.Shunsuke, Kikunishi.Noritake, Shigeta. Naoko, Kudo.Yujin, Miyata.Yoshihiro, Okada.Morihito,Ikeda.Norihiko,"Mediastinal lymph node dissection in segmentectomy for peripheral c-stage IA (≤2 cm) non–small-cell lung cancer",Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 169(4), pp. 1108–1119.e3

522. Yoshikawa.Toru, Nishi.Hiromi, Emi.Manabu, Hamai.Yoichi, Ibuki.Yuta, Kurokawa.Tomoaki, Hirohata.Ryosuke, Ohsawa.Manato, Kitasaki.Nao, Komatsuzawa.Hitoshi, Kawaguchi.Hiroyuki, Okada.Morihito,"Serum IgG titer findings for Fusobacterium nucleatum associated with clinical outcome following surgery in patients with esophageal squamous cell carcinoma",Plos One, 20(11 November), e0336219

523. Sasada.Shinsuke, Ohno.Haruya, Taonouchi.Hisae, Teshima.Marino, Takaya.Momoko, Fujimoto.Mutsumi, Ikejiri.Haruka, Amioka.Ai, Shigematsu.Hideo, Okada.Morihito,"Dynamic changes of blood glucose level during capivasertib treatment in metastatic breast cancer: a case report",Diabetology International, 16(4), pp. 851–854

524. Kamigaichi.Atsushi, Tsutani.Yasuhiro, Tsuchiya.Akane, Utsunomiya. Hiroto, Miyata.Yoshihiro, Mimae.Takahiro, Tsubokawa.Norifumi, Nakano.Yukiko, Okada.Morihito,"Lobectomy Induces Exercise-Induced Pulmonary Hypertension and Effort Intolerance Compared With Sublobar Resection",Jto Clinical and Research Reports, 6(11), 100903

525. Mimae.Takahiro, Miyata.Yoshihiro, Tsubokawa.Norifumi, Kanno.Chiaki, Kudo.Yujin, Nagashima.Takuya, Ito. Hiroyuki, Ikeda.Norihiko, Okada. Morihito,"Loco-regional Recurrence After Segmentectomy for Peripheral and Radiologically Solid-dominant Tumours",European Journal of Cardio Thoracic Surgery, 67(12), ezaf416

526. Igai.Hitoshi, Shimizu.Kimihiro, Mishima.Shuji, Okada.Ichiro, Takiguchi. Toru, Aoki.Makoto, Yanagawa.Youichi,Saito.Daizoh,Suzuki.Kenji,Okada.Morihito,Chida.Masayuki,Yoshino.Ichiro,"Trends in isolated chest trauma in Japan: a 15-year analysis using the Japan Trauma Data Bank",Journal of Thoracic Disease, 17(8), pp. 5734–5743

527. Yoshimura.Naoki, Sato.Yukio, Takeuchi.Hiroya, Abe.Tomonobu, Yoshikawa.Toyofumi Fengshi, Hirata.Yasutaka, Ishida.Michiko, Iwata. Hisashi, Kamei.Takashi, Kawaharada.Nobuyoshi, Kawamoto.Shunsuke,Kohno.Kohji, Kumamaru.Hiraku, Minatoya.Kenji, Motomura.Noboru, Nakahara.Rie, Okada.Morihito, Saji.Hisashi, Saito.Aya, Tsuchida. Masanori, Suzuki.Kenji, Takemura.Hirofumi, Taketani.Tsuyoshi, Toh. Yasushi, Tatsuishi.Wataru, Yamamoto.Hiroyuki, Yasuda.Takushi, Watanabe.Masayuki, Matsumiya.Goro, Sawa.Yoshiki, Shimizu.Hideyuki,Chida.Masayuki, "Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2022: Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery",General Thoracic and Cardiovascular Surgery, 73(4), pp. 254–294

528. Mizutani.Tomonori,Takei.Hidefumi, Kunitoh.Hideo, Wakabayashi. Masashi, Sekino.Yuta, Tsuboi.Masahiro, Ikeda.Norihiko, Asamura, Hisao,Okada.Morihito, Takahama.Makoto, Ohde.Yasuhisa, Okami.Jiro,Shiono.Satoshi, Aokage.Keijyu, Watanabe.Shun-ichi,"Longitudinal assessment of functional independence of older adults after lung cancer surgery: Final results of the JCOG1710A prospective cohort study",Journal of Geriatric Oncology, 16(6), 102268

529. Fujimoto.Mutsumi, Takaya.Momoko, Suzuki.Kanako, Ikejiri.Haruka, Amioka.Ai, Hiraoka. Emiko, Sasada.Shinsuke,Shigematsu. Hideo, Okada.Morihito,"Prognostic value of FDG PET/CT in special types of breast cancer with non-favorable histology", Discover Oncology, 16(1), 1450

530. Tsubokawa.Norifumi, Mimae.Takahiro, Mimura. Takeshi, Kagimoto. Atsushi, Kamigaichi.Atsushi, Miyata.Yoshihiro, Okada.Morihito,"Prognostic Impact of Ground-Glass Opacity in Clinical Stage IA Non-Small Cell Lung Cancer With Interstitial Lung Abnormalities",Interdisciplinary Cardiovascular and Thoracic Surgery, 40(11), ivaf260

531. Takamochi.Kazuya,Suzuki.Kenji, Okada. Morihito,Niho.Seiji, Ishikura. Satoshi,Oyamada.Shunsuke, Yamaguchi.Takuhiro, Horio.Hirotoshi, Ikeda, Norihiko, Tanaka.Fumihiro, Shiono.Satoshi, Haruki. Tomohiro,Yoshino.Ichiro, Ito.Hiroyuki, Uramoto. Hidetaka, Okumura.Norihito, Iwata.Hisashi, Saji.Hisashi, Fujiwara. Toshiya, Funai. Kazuhito, Ueno. Tsuyoshi, Sugio. Kenji,Tsuboi, Masahiro,"CRES3T: A single-arm confirmatory trial of S-1 plus cisplatin w,ith concurrent radical-dose radiotherapy followed by surgery for superior sulcus tumors",Lung Cancer, 202, 108506

532. Hamada. Akira, Soh. Junichi, Hata. Akito, Nakamatsu.Kiyoshi, Shimokawa. Mototsugu, Yatabe.Yasushi, Suzuki.Jun, Tsuboi.Masahiro,Horinouchi. Hidehito, Sakairi. Yuichi, Tanahashi.Masayuki, Toyooka.Shinichi, Okada. Morihito, Matsuura. Natusmi, Shigematsu.Hisayuki, Nishimura. Yasumasa, Yamamoto.Nobuyuki, Nakagawa. Kazuhiko, Mitsudomi. Tetsuya,"Neoadjuvant Concurrent Chemo–Immuno–Radiation Therapy Followed by Surgery and Adjuvant Immunotherapy for Resectable Stage III N2 NSCLC: Primary Results From the SQUAT Trial (WJOG 12119L)", Journal of Thoracic Oncology, 20(8), pp. 1098–1107

533. Yoshimura.Naoki, Sato.Yukio,Takeuchi. Hiroya, Abe.Tomonobu, Doi. Toshio, Yoshikawa. Toyofumi Fengshi, Hirata. Yasutaka, Ishida. Michiko, Iwata. Hisashi, Kamei.Takashi, Kawaharada.Nobuyoshi, Kawamoto. Shunsuke, Kohno.Kohji, Koyanagi. Kazuo, Kumamaru. Hiraku, Matsumiya. Goro, Minatoya.Kenji, Motomura. Noboru, Nakahara.Rie,Okada. Morihito,Saji.Hisashi, Saito. Aya, Suzuki.Kenji, Takemura.Hirofumi, Kimura.Yasue,Tatsuishi. Wataru, Yamamoto. Hiroyuki, Yasuda.Takushi, Shimizu. Hideyuki, Chida. Masayuki, Thoracic and cardiovascular surgeries in Japan during 2023: Annual report by the Japanese Association for Thoracic Surgery",General Thoracic and Cardiovascular Surgery, 73(7), pp. 526–565

534. Kamigaichi. Atsushi, Mimae.Takahiro, Tsubokawa.Norifumi, Miyata. Yoshihiro, Kudo.Yujin, Nagashima.Takuya, Ito. Hiroyuki, Ikeda. Norihiko,Okada.Morihito,"Recurrence Risk Stratification by Station- and Zone-Based Nodal Classification in Resected Non-Small Cell Lung Cancer",European Journal of Cardio Thoracic Surgery, 67(10), ezaf338

535. Otabe.Masaya, Mimae. Takahiro, Miyata.Yoshihiro,Tsubokawa. Norifumi, Kudo. Yujin, Nagashima.Takuya, Ito. Hiroyuki, Ikeda. Norihiko,Okada. Morihito,"Role of 18F-fluorodeoxyglucose accumulation in radiological ground-glass opacity of non-small cell lung cancer",Japanese Journal of Clinical Oncology, 55(4), pp. 391–398

536. Shigematsu. Hideo, Takaya. Momoko, Suzuki. Kanako, Fujimoto. Mutsumi, Ikejiri. Haruka, Amioka. Ai, Hiraoka. Emiko, Sasada. Shinsuke,Arihiro. Koji, Okada. Morihito, "Exploring the possibility of omitting axillary surgery in patients with clinical node-positive breast cancer achieving ypT0 after neoadjuvant chemotherapy",Breast Cancer Research and Treatment, 212(1), pp. 47–56

537. Tsubokawa. Norifumi, Mimae.Takahiro, Miyata.Yoshihiro,Kanno. Chiaki, Kudo. Yujin, Nagashima. Takuya, Ito. Hiroyuki, Ikeda. Norihiko, Okada. Morihito,"Comparative oncological features of centrally and peripherally located small-sized radiologically solid-dominant non-small-cell lung cancer",European Journal of Cardio Thoracic Surgery, 67(4), ezaf072

538. Ueda. Daisuke, Mimae. Takahiro, Kamigaichi. Atsushi, Tsubokawa. Norifumi, Miyata. Yoshihiro, Yoshimura. Kenichi, Okada. Morihito,"Prognostic Benefit of Segmentectomy for Patients with Low Muscle Mass in Early-Stage Lung Cancer",Annals of Surgical Oncology, 32(7), pp. 4660–4669

539. Mishima. Shuji, Shimizu. Kimihiro, Igai. Hitoshi, Okada. Ichiro,Takiguchi. Toru, Aoki. Makoto, Yanagawa. Youichi, Saito. Daizoh, Suzuki. Kenji, Okada. Morihito, Chida.Masayuki, Yoshino. Ichiro,"Prognostic Impact of Cardiovascular Injuries for Patients with Respiratory Isolated Chest Trauma",Interdisciplinary Cardiovascular and Thoracic Surgery, 40(11), ivaf266

540. Ohsawa. Manato, Hamai. Yoichi, Emi. Manabu, Ibuki. Yuta, Kurokawa. Tomoaki, Hirohata,.Ryosuke, Kitasaki. Nao, Okada. Morihito,"Treatment outcomes of esophageal squamous cell carcinoma with cM1 lymph node without organ metastasis", Diseases of the Esophagus, 38(5), doaf095

541. Kuboi. Risa, Tsubokawa. Norifumi, Kamigaichi. Atsushi, Kawamoto. Nobutaka, Mimae. Takahiro, Miyata. Yoshihiro, Okada. Morihito,"Impact of pectoralis major muscle mass decrease after lobectomy on the prognosis of lung cancer",Japanese Journal of Clinical Oncology, 55(8), pp. 941–946

542. Nagase. Wakako, Kudo. Yujin, Nagashima.Takuya, Mimae. Takahiro, Shimada. Yoshihisa, Hagiwara. Masaru, Kakihana. Masatoshi, Ohira. Tatsuo, Miyata. Yoshihiro, Ito. Hiroyuki, Okada. Morihito, Ikeda.

Norihiko,"Visceral Pleural Invasion as a Determinant of Surgical Strategy in NonSmall Cell Lung Cancer: A Multicenter Study",Cancers, 17(20), 3382

543. Kodama. Tomoki,Yokoyama. Ayana, Nishioka. Yuki, Kawasaki. Riku, Teshima. Aiko, Maeda. Akira, Hojo. Ayano, Suizu. Takumi, Torii. Hideto, Fujioka. Kotaro, Kishida. Shinsuke, Fujimura. Takashi, Arakawa. Kenji, Ikeda. Atsushi, Kawamoto. Seiji,"Fermented plant product (FPP) suppresses immediate hypersensitivity reactions with impaired high-affinity IgE receptor (FcεRI) signaling",Cytotechnology, 77(2), 69

544. Takahashi. Shingo, Okaze. Haruka, Kawamoto. Seiji,"Falcarindiol promotes beige adipocyte-related gene expression and mitochondrial respiration in human preadipocyte-derived adipocytes",Cytotechnology, 77(4), 125

545. Gudac.Bruno, Sačer. Petar, Orbanić. Filip, Kokanović. Ivan, Rukelj. Zoran, Penić. Nikolina, Popčević. Petar, Akšamović. Luka, Barišić. Neven Ž, Nurmamat. Munisa, Kimura. Akio, Novak. Mario,"Unconventional temperature evolution of quantum oscillations in Sn-doped Bi1.1Sb0.9Te2S topological insulator",Applied Physics Letters, 126(20), 203102

546. Zhou. Weinan, Masuda. Keisuke, Sumida. Kazuki, Fujita. Yuichi, Kimura. Akio, Sakuraba. Yuya,"Comparative experimental and theoretical study on anomalous Nernst effect of Heusler alloy Co2FeSi thin film: estimation of on-site Coulomb interaction at Co site", Science and Technology of Advanced Materials, 26(1), 2564061

547. Shikin A.M, Zaitsev N.L, Estyunina T.P, Estyunin D.A, Rybkin A.G, Glazkova D.A, Klimovskikh I.I, Eryzhenkov A.V, Kokh K.A, Golyashov V.A, Tereshchenko O.E, Ideta S, Miyai Y, Kumar Y, Iwata T, Kosa T, Kuroda K, Shimada K, Tarasov A.V,"Phase transitions, Dirac and Weyl semimetal states in Mn1−xGexBi2Te4",Scientific Reports, 15(1), 1741

548. Yusoff. Farina Mohamad, Kajikawa.Masato, Yamaji.Takayuki, Mizobuchi.Aya, Kishimoto. Shinji, Maruhashi.Tatsuya, Arihiro.Kouji, Higashi.Yukihito, "Low-Intensity Pulsed Ultrasound Therapy for Patients With Rutherford Stage 4 Peripheral Arterial Disease", Jacc Case Reports, 30(41), 105986

549. Takehara.Yudai, Yamashita.Ken, Morimoto.Shin, Tanino.Fumiaki, Yamamoto.Noriko, Kamigaichi.Yuki, Tanaka.Hidenori, Takigawa. Hidehiko, Urabe.Yuji, Kuwai.Toshio, Arihiro. Koji, Oka.Shiro, "Clinical usefulness of hybrid endoscopic submucosal dissection for T1b colorectal carcinomas ≤20 mm to ensure adequate vertical margins",Den Open, 5(1), e70030

550. Fukushima.Takafumi, Goto. Keisuke, Nakano.Yoshinori, Tasaka. Shinsaku, Iwane. Kyohsuke, Tasaka.Ryo, Kobatake.Kohei, Goriki. Akihiro, Toshida. Asuka, Abe.Akiko, Ishihara.Misako, Nakahara.Hikaru, Motonaga.Masanori, Tokumo. Kentaro, Fujii.Yasutoshi, Clair Nelson. Hayes, Niitsu. Hiroaki, Ohara. Shinya, Urabe. Yuji, Okamoto. Wataru,Hiyama. Eiso,Arihiro.Koji,Hinoi.Takao,Hinata.Nobuyuki,"Comprehensive Genomic Profiling Testing for Castration-Resistant Prostate Cancer in Advanced Elderly Patients: A Single-Center Retrospective Cohort Study",Prostate, 85(12), pp. 1134–1142

551. Nomura. Risa, Ikemoto.Juri, Ishii. Yasutaka , Tatsukawa.Yumiko,Nakamura. Shinya, Miyamoto.Sayaka, Uemura. Kenichiro, Takahashi. Shinya, Arihiro.Koji, Oka.Shiro,"A case of extensive intraepithelial lesions throughout the pancreas with focal high-grade pancreatic intraepithelial neoplasm: implications for

diagnosis and surgical strategy",Clinical Journal of Gastroenterology, 18(5), pp. 857–862

552. Sueoka.Satoshi, Kai. Azusa, Kobayashi.Yukino, Ito.Masaoki, Sasada. Shinsuke, Emi.Akiko, Gotoh. Noriko, Arihiro. Koji, Nakayama. Koh,Okada. Morihito,Kadoya.Takayuki,"Diversity of ER-positive and HER2-negative breast cancer stem cells attained using selective culture techniques",Scientific Reports, 15(1), 8257

553. Yoshioka. Hayato, Kitano.Hiroyuki, Kobatake.Kohei, Sekino.Yohei, Ishikawa. Akira, Goto.Keisuke, Goriki.Akihiro, Hieda.Keisuke, Arihiro. Kouji, Hinata.Nobuyuki,"Case Report: Locally advanced clear cell renal cell carcinoma with pathological complete response following nephrectomy and thrombectomy after nivolumab and cabozantinib treatment", Frontiers in Oncology, 15, 1537973

554. Hirano.Tetsuro, Serikawa.Masahiro, Ishii.Yasutaka, Nakamura.Shinya, Ikemoto.Juri, Furukawa.Masaru, Yamashita.Yumiko, Iijima.Noriaki, Okuda.Yasuhiro, Nomura.Risa, Arihiro. Koji, Uemura.Kenichiro, Takahashi. Shinya, Ohdan.Hideki, Oka.Shiro, "Clinicopathological Features of Small Pancreatic Neuroendocrine Neoplasms 10 mm or Smaller",Diagnostics, 15(19), 2423

555. Sumiyoshi.Tatsuaki, Uemura.Kenichiro, Shintakuya.Ryuta, Okada. Kenjiro, Baba.Kenta, Harada.Takumi, Nakamura. Shinya, Arihiro.Koji, Ishii.Yasutaka, Oka.Shiro, Takahashi.Shinya, "Standardization of surgical procedure for initially unresectable locally advanced pancreatic head cancer",Langenbeck S Archives of Surgery, 410(1), 226

556. Niitsu.Hiroaki, Nakahara.Hikaru, Ishida.Katsunari, Kaneko.Yoshie, Hayes. C. Nelson, Arihiro.Koji, Hinoi.Takao, "Real-world data analysis for factors influencing the quality check status in FoundationOne CDx cancer genomic profiling tests",Scientific Reports, 15(1), 5167

557. Yokoi. Miyuki, Abekura. Hitoshi, Kagawa. Kazuko, Morita, Koji, Nishio. Fumiko, Umehara. Hanako, Kato. Masamichi, Oda. Ryoya, Doi. Kazuya, Tsuga. Kazuhiro, "Comparison of clinical outcomes of polyetheretherketone and hybrid resin crowns placed on molars for over two years",Scientific Reports, 15(1), 15627

558. Hatakeyama. Rie, Oue. Hiroshi, Yokoi. Miyuki, Ishida. Eri, Tsuga. Kazuhiro,"Tooth loss in young mice is associated with cognitive decline and femur-bone mineral density",Odontology, 113(2), pp. 706–713, 811335

559. Hatakeyama. Rie, Oue. Hiroshi, Yokoi. Miyuki, Ishida. Eri, Kubo. Takayasu, Tsuga. Kazuhiro, "Tooth loss induces cognitive decline independent of low-protein diet intake in male mice",Archives of Oral Biology, 180, 106421

560. Nakagawa. Yu, Yamaguchi. Taihiko, Ishimaru. Tomoya, Saito. Taishi, Hattori. Yoshinori, Ono.Takahiro, Arai. Yoshiaki, Hasegawa. Yoko, Shiga. Hiroshi, Tamaki. Katsushi, Tanaka. Junko, Tsuga. Kazuhiro, Abekura. Hitoshi, Miyawaki.Shouichi, Maeda-Iino.Aya, Mikami. Saki, Gotouda.Akihito, Shimizu.Koichi, Kato. Yuji, Namita.Takeshi, Kuroshima.Shinichiro,"Day-To-Day Variation in Masseteric Electromyographic Waveforms During the Diurnal Awake State",Journal of Oral Rehabilitation, 52(11), pp. 1922–1932

561. Nishihama.Saki, Kawada-Matsuo.Miki, Le.Mi Nguyen-Tra, Fujii.Ayumi,Haruta. Azusa, Kajihara.Toshiki, Hashimoto.Yoshimasa, Yoshikawa. Mineka, Aikawa.Tomonao, Tsuga.Kazuhiro, Ohge.Hiroki, Sugai. Motoyuki, Shiba.Hideki, Komatsuzawa. Hitoshi,"Oral colonization of antimicrobial-resistant bacteria in home health care participants and their association with oral and systemic status",Scientific Reports,

15(1), 5776

562. Takahashi. Yutaro, Yoshikawa. Mineka, Yoshida.Mitsuyoshi, Takeuchi. Maho, Yokoi. Miyuki, Haruta. Azusa, Maruyama.Shion, Tsuga. Kazuhiro,"The Impact of Occlusal Support Patterns in Right-Handed Denture Wearers on Oral Function and Oral Health-Related Quality of Life",Journal of Oral Rehabilitation, 52(11), pp. 1980–1989

563. Ishimaru. Tomoya, Yamaguchi.Taihiko, Saito.Taishi, Nakagawa.Yu,Hattori.Yoshinori, Ono.Takahiro, Arai.Yoshiaki, Hasegawa.Yoko, Shiga. Hiroshi, Tamaki. Katsushi, Tanaka.Junko, Tsuga.Kazuhiro, Abekura. Hitoshi, Miyawaki. Shouichi, Maeda-Iino.Aya, Mikami. Saki, Gotouda. Akihito, Shimizu.Koichi, Kato.Yuji, Namita.Takeshi, Kuroshima. Shinichiro, "Verification of the relationship between awareness of clenching or the teeth contacting habit and the integral value of masseteric electromyogram during diurnal wakefulness",Clinical Oral Investigations, 29(11), 502

564. Hengky Bowo Ardhiyanto, Isao Hirata, Kazuhiro Tsuga, Koichi Kato. Direct powder extrusion 3D printing of poly(ε-caprolactone)-carbonate apatite composites: Influence of carbonate apatite content and multi-scale spatial organization on scaffold morphology and mechanical properties. Dent. Mater. J. in press.

565. Salma Najmi Dhaniswari, Andi Amanda Artenia Putri, Karina Erda Saninggar, Fumika Abe, Isao Hirata, Koichi Kato. Chimeric proteins consisting of bone morphogenetic protein-2 and a collagen-binding peptide: An in silico analysis. Dent. J., in press.

566. Yenny Yustisia, Koichi Kato. Immunomodulatory properties of mesenchymal stem cells within three-dimensional collagen matrices. In vitro Cell. Dev. Biol. Animal, 2025, 61: 1158–1170.

567. Yung-Hsin Cheng, Chang-Chin Wu, Yueh-Hsin Chen, Pei-Feng Huang, Che-Wei Hsu, Koichi Kato, Kai-Chiang Yang. Chondroprotective effects of chitosan-coated poly(lactic-co-glycolic acid) nanocapsulized curcumin on human articular chondrocytes. J. Biomed. Mater. Res. A, 2025, 113(8): e37969.

568. Reza Al Fessi, Coen Pramono Danudiningrat, Koichi Kato, Anita Yuliati. Structural and chemical properties of acellular scaffolds made from bovine ribs. Dent. Mater. J. 2025, 44(5): 572-578.

569. Shiina Pasanen, Archana Mootha, Isao Hirata, Kotaro Tanimoto, Koichi Kato. Enhanced growth of bone-marrow derived mesenchymal stem cells on the microcarriers tethered with engineered basic fibroblast growth factor. Biotechnol. J., 2025, 20: e70057; Correction to “Enhanced growth of bone marrow-derived mesenchymal stem cells on the microcarriers tethered with engineered basic fibroblast growth factor”. 2025, 20(10): e70139.

570. Tamamo Matsuyama, Shiina Pasanen, Fumino Futami, Ayari Kato, Isao Hirata, Souichi Yanamoto, Koichi Kato. Enhanced infiltration of myoblasts into collagen scaffolds loaded with engineered basic fibroblast growth factor. Dent. Mater. J., 2025, 44(3): 282–288.

571. Indira Widyantoro, Isao Hirata, Koichi Kato. A dilution method to increase the yield of engineered basic fibroblast growth factor. Dent. J., 2025, 58: 219–223.

572. Yung-Hsin Cheng, Hsing-Yu Chen, Koichi Kato, Kai-Chiang Yang. Chitosan nanoparticles as a targeted delivery system for anti-fibrotic microRNAs for oral submucosal fibrosis treatment. Colloid. Surf. B Biointerfaces, 2025, 252: 114657.

5. 2025年度採択課題一覧

5. 採択課題一覧

採択課題 300 件の内、公開可能な一覧を以下に示す。

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者（代表者）			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
1001	千葉大学	特任研究員	柳川由紀	大気圧プラズマによる植物細胞への生体高分子導入法の品種改良への応用
1002	宇都宮大学	教授	加藤紀弘	高分子ヒドロゲル表面を利用する細胞集積制御システムの創製
1003	広島大学	教授	相澤秀紀	神経活動からの睡眠障害の解析
1004	玉川大学	教授	川森重弘	生体材料として期待できるアルミナ粒子分散マグネシウム複合材料の開発
1005	Northeastern University	Professor	趙暁麗	The superelasticity and deformation-induced phase transformation in metastable TiZrMo alloys for biomedical applications
1006	国立台湾大学	教授	呉欣潔	生体用Ti-Au基形状記憶合金の機械特性および超弾性挙動に関する研究
1007	千葉大学	助教	田中佑樹	大気圧プラズマを用いた有機金属化合物の酸化分解に関する検討
1008	東北大学	助教	大川博子	温度応答性高分子を用いたデバイスによるオルガノイド作製法の開発
1009	東京医療保健大学	教授	岩澤篤郎	医療用プラズマ殺菌装置の安全性と殺菌効果の検証
1010	東京医療保健大学	教授	松村有里子	医療応用を指向した温度制御大気圧マルチガスプラズマに関する検討
1011	東京科学大学	講師	井原拓哉	スモールデータ深層学習を用いたレントゲン画像での舟状骨骨折検知 AI システムの開発
1012	国立陽明交通大学	教授	Hsu, Yung-Jung	バイオメディカルの応用に向けた可視光駆動型光触媒の研究
1013	ベイラー医科大学	准教授	栗田伸幸	体内埋込み可能な小児用磁気浮上人工心臓の開発
1014	東北大学	教授	依田信裕	ジルコニア-レジンセメント間の接着力強化に対する低温大気圧マルチガスプラズマの応用
1015	東北大学	教授	依田信裕	ウェアラブル型リアルタイム咬合力測定装置の開発
1016	徳島大学	教授	濵田賢一	接着強度可変歯科用スマートセメントの開発
1017	北九州市立大学	准教授	長弘基	形状記憶合金を用いた片麻痺患者用リハビリ機器の研究開発
1018	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所	准教授	松永哲也	チタンを題材とした電子論に基づく新規固溶強化理論の構築
1019	東京科学大学	助教	島袋将弥	医療応用に向けた材料表面修飾とその高機能化
1020	広島大学	教授	天川修平	生体応用のための回路設計・デバイスモデリング技術

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
1021	VSB - Technical University Ostrava	Director, Prof., DrSc., Eng.	Bohumir Strnadel	Micro-mechanical Property Evaluation of various NiTi alloys with similaratomic constitutions toward stent applications
1022	University of Southampton	准教授	土屋良重	医用ポータブル低消費電力デバイス応用に向けたシリコンナノメカニカル/機能性材料集積技術の開発
1023	KU Leuven	Dr.	Maria Antonietta Casulli	Development of Electrodeposited nano-Pt Micro-Electrode Modified with Atomic Scale Metal Clusters towards a Novel Sensing Platform for Ethanol
1024	National Cheng Kung University	Associate Professor	Chi-Hua Yu	Mechanistic Studies on the Atomic Metal Decorated Electrodes toward Novel Electrochemical Biosensor
1025	非公開	非公開	非公開	非公開
1026	共愛学園前橋国際大学	専任講師	三浦佳奈	健康寿命を増進するための米および米粉の分子生物学および工学的解析
1027	東京農工大学	准教授	倉科佑太	超音波による経皮ナノ薬剤投与時の皮下音圧の測定
1028	芝浦工業大学	教授	遠藤理恵	月面活動のための月レゴリスの熱物性調査
1029	東北大学	准教授	西村壽晃	超音波を用いた骨吸収抑制薬関連顎骨壊死治療法
1030	長崎大学	教授	中野正基	生体適合性の高い厚膜磁石のＭＥＭＳ応用
1032	明星大学	教授	上本道久	大気圧プラズマの照射による医療用マグネシウム合金の溶出特性の制御
1033	室蘭工業大学	准教授	加野裕	大気圧低温プラズマ照射により親水化処理を行った表面プラズモンセンシング基板上へのポリマー極薄膜の成膜とリガンド固定
1034	奈良女子大学	准教授	松岡由貴	結晶構造パラメーターからみるAu基マルテンサイト合金の機械的特性評価
1035	岩手大学	准教授	高橋克幸	誘導性エネルギー蓄積型パルスパワー電源を用いたプラズマ殺菌デバイスの開発
1036	Thai-Nichi Institute of Technology	Assistant Professor	Pimpet Sratong-on	体内センサとしての磁性形状記憶合金Ni-Mn-Ga粒子/ポリマー複合材料の研究
1037	東北大学	教授	金髙弘恭	生体吸収性を有するマグネシウム基金属ガラスの開発
1038	東京薬科大学	助教	守岩友紀子	大気圧プラズマソフトアブレーション法による単一粒子に濃縮させた薬物の定量
1039	東洋大学	教授	浦井一	大気圧プラズマ処理による医療機器用樹脂材料の表面特性コントロール
1040	東京薬科大学	助教	青木元秀	空間中ウイルス/細菌不活化のための多層型大流量プラズマ処理装置の開発と不活化メカニズムの解明
1041	東北大学	教授	山田将博	ナノテクノロジーによる生体機能チップ基盤の開発

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
1042	電気通信大学	准教授	篠原百合	金属材料のマルテンサイト組織における三次元構造観察
1043	群馬大学	助教	江田廉	連続せん断波を用いた骨格筋の筋弾性計測手法の確立
1044	東北大学	教授	小川徹	超音波エラストグラフィを用いた咬筋の弾性評価システムに関する研究
1045	国立成功大学	教授	Lin, Shih-kang	Fabrication and computation analyses of Ti-based oxide nanomaterials as stretchable Li-ion microbattery anodes for biomedical wearable microelectronics
1046	Daegu Gyeongbuk Institute of Science & Technology	Professor	Sangaraju Shanmugam	A novel biosensor-based bioassay to assist in the preclinical assessment of anticancer properties by using functional gold nanoribbons.
1047	台湾・財団法人工業技術研究院	Deputy Division Director	Wen Jin, Li	Bi2Te3 Nanowires on Anodized TiO2 Nanotubes as Nano Thermoelectric Generator for Wireless Biomedical Sensors
1048	東北大学	教授	小関健由	歯科保健行動の「力の見える化」による身体動作の把握と評価法の開発
1049	東北大学	特任教授	髙橋信博	口腔微小環境マルチイオン測定によるう蝕・歯周病研究への展開
1050	明海大学	教授	礪波健一	スモールデータ AI によるう蝕画像診断支援システムの開発
1051	杏林大学	准教授	三嶋竜弥	低出力超音波刺激を用いた非侵襲的な脳・神経活動制御法の開発
1052	JR 仙台病院	医療技師	藤原瑞樹	超音波を利用した凍結肩の高精度評価
1053	獨協医科大学	講師	小川覚之	大気圧低温プラズマによる生体分子イオン化装置の開発
1054	弘前大学	准教授	峯田才寛	超軽量生体用マグネシウム合金の力学特性改善
1055	東北大学	准教授	鷲尾純平	超高感度代謝関連マーカー計測マイクロデバイスの開発
1056	愛知教育大学	教授	北村一浩	医療・介護ロボットへの応用を目指した形状記憶複合アクチュエータの開発
1057	非公開	非公開	非公開	生体用高強度チタン合金の組織評価
1058	日本薬科大学	准教授	土田和徳	大気圧低温プラズマの液体への照射による活性種生成の条件検討
1059	神奈川工科大学	准教授	上田麻理	コロナ禍環境における聴こえ支援デバイスの開発と評価
1060	東北大学	学術研究員	遠藤弥生	歯を切削する技能を可視化/スコア化した評価システムの開発
1061	岩手大学	准教授	戸部裕史	低弾性率を有する生体用Ti基金属間化合物の開発

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
1062	名古屋大学	准教授	櫻井淳平	医療用Ti-Ni系高成形性形状記憶合金のコンビナトリアル探索
1063	関西大学	教授	上田正人	電気抵抗率の超精密測定による医療用Ti合金の組織解析
1064	東北大学	助教	長﨑敦洋	帯電効果を利用した硬組織結合型合成タンパク質による骨再生療法の開発
1065	東北大学	助教	互野亮	プラズマ技術による口腔内細菌の殺菌効果と新たな義歯洗浄方法の開発
1066	兵庫県立大学	准教授	三浦永理	生体用チタン合金の疲労特性とトライボコロージョンの関連
1067	北海道大学	教授	三浦誠司	非公開
1068	地方独立行政法人大阪産業技術研究所	研究員	岩崎真也	新規生体用形状記憶チタン合金の開発と時効特性の解明
1069	東京薬科大学	准教授	東海林敦	大気圧低温プラズマによるエクソソーム－人工生体膜の膜融合
1070	東北大学	助教	石幡浩志	カテーテル併用パルスオキシメーターによる血管内酸素飽和度の計測に関する研究
1071	宮崎大学	教授	荒井昌和	中赤外波長帯広帯域光源の研究
1072	非公開	非公開	非公開	非公開
1073	Lund University	Assistant Professor	Wei Qiu	ポリマ材料を用いた微小音響流体デバイスに関する研究
1074	麻布大学	准教授	西田英高	大気圧温度制御プラズマ発生装置を用いた幹細胞エクソソーム産生技術の開発
1075	東北大学病院	助教	渡辺隼	イオンと電界を利用した歯科飛沫エアロゾル感染対策装置の開発
1076	静岡大学	教授	朝間淳一	遠心血液ポンプ用ベアリングレスモータの高性能化・高効率化
1077	東北大学	教授	Dmitri V. LOUZGUINE	A study on thermal stability, crystallization and high-temperature creep of metallic glassesfor biomedical applications
1078	国立研究開発法人産業技術総合研究所	主任研究員	高松利寛	生体組織深部の有機分子を高空間分解能でリアルタイム分析する手法の開発
1079	奈良女子大学	教授	黒子弘道	超臨界CO2を用いた抗菌・抗ウイルス光触媒担持繊維の創成研究
1080	国立台北理工大学	助教授	Lin, Hwai En	グルコースセンサーのアノード材料に向けたニッケルーセレン合金の研究
1081	Feng Chia University	Professor	Weng, Yu-Ching	Metal alloys-based nanoparticles for electrochemical sensing of biomolecules

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
1082	東北大学	教授	山田将博	レーザー技術を用いたチタン材料周囲組織中の微量元素の検出
1083	Basque Center for Materials	Ikerbasque Research Professor	Volodymyr Shysh Chernenko	生体用非接触センサ・アクチュエータを目指す強磁性形状記憶合金材料の開発
1084	東京科学大学	助教	髙草木謙介	大気圧低温プラズマを用いた新たな義歯清掃方法の開発
1085	神奈川県立がんセンター	臨床研究所 室長	佐藤慎哉	温度勾配下細胞培養デバイスを用いた脂肪細胞褐色化温度評価
1086	城西大学	教授	藤堂浩明	短時間かつ副作用のない痛み管理のための超音波援用型経皮ドラッグデリバリーに関する研究
1087	東北大学	准教授	安藤恵子	難治性てんかんモデル線虫の神経解析とマイクロ流体デバイスの応用
1088	豊橋技術科学大学	教授	永井萌土	光重合性PEGDA/GelMA複合ゲルを用いた刺激応答性マイクロカプセルの開発
1089	神奈川県立がんセンター	部長	中井川昇	マイクロ流路を用いた患者由来腎癌組織の外部刺激に対する応答の観察
1090	東北大学	助教	島田栄理遣	AIを用いた味覚の神経機構統合モデルの開発
1091	Carleton University	Associate Professor	Yuu Ono	Design of Flexible Ultrasonic Sensor for Biological Information and Its Application to Development of Robotics
1092	東北大学	教授	高瀬圭	導電性バルーンカテーテルによる経静脈ラジオ波焼灼カテーテルの開発
1093	札幌医科大学	教授	谷口圭吾	高分解能C-SWE法による筋膜の映像化に関する研究
1094	東京科学大学	准教授	渡邊裕	歯科用コーンビームCT検査へのAIイメージングの活用による被ばく線量低減の実現
1095	立命館大学	准教授	山根大輔	合金MEMSリザバーデバイスの開発

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者（代表者）			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
2001	奈良先端科学技術大学院大学	准教授	河口範明	放射線画像診断用発光材料の開発 Development of luminescent materials for radiological diagnostic imaging
2002	東京科学大学	准教授	沖野晃俊	大気圧プラズマの医療関連材料処理および単一細胞中微量元素分析への応用
2003	芝浦工業大学	教授	田邉匡生	テラヘルツ波による医療用プラスチックの素材ならびに表面付着物の非接触識別
2004	東京理科大学	准教授	小林篤	単一分子分光器のための窒化物超伝導体エピタキシャル成長技術開発
2005	金沢工業大学	准教授	岡田豪	新規ラジオフォトルミネッセンス材料の創成とその応用検討
2006	大阪大学	准教授	石飛秀和	**非公開**
2007	東北大学	准教授	藤本裕	フォトンカウンティングCT実現に向けた高速・高効率シンチレータの開発 Development of fast and efficient scintillator for photon-counting CT
2008	九州大学	教授	渡辺賢一	生体医歯工学への応用を志向した放射線誘起蛍光体と光導波路に関する基礎研究
2009	福井工業高等専門学校	助教	福嶋宏之	PET搭載に向けた高発光ガラスシンチレータの開発 Development of high light yield glass scintillator for PET instrument
2010	神戸大学	教授	富永圭介	分子性結晶の不完全性とテラヘルツスペクトルとの相関
2011	東京科学大学	教授	星治	走査型イオン伝導顕微鏡による生物試料のイメージング
2012	奈良先端科学技術大学院大学	教授	池田和司	材料情報科学に立脚した自己発電型生体情報センサ用高効率熱電材料の開発 Development of high-efficient thermoelectric materials for self-powered biomedical sensor based on materials informatics
2013	SRM Institute of Science and Technology	Associate Professor	Mani Navaneethan	Nanostructure-Enhanced Thermoelectric Materials for Self-Powered Physiological Sensor
2014	秋田大学	准教授	河野直樹	複合アニオン化合物を用いた生体等価型線量イメージング材料開発
2015	工学院大学	教授	山口智広	Ⅲ族酸化物半導体の放射線検出器への応用展開
2016	北里大学理学部	准教授	西沢望	円偏光散乱法による新規がん評価技術の開発 Developments of novel cancer estimation technique using circularly polarized light scattering
2017	北海道大学	准教授	渋川敦史	波面整形による広視野レンズの開発 Enhancing the field-of-view of an optical lens by wavefront shaping
2018	浜松医科大学	教授	永田年	走査型イオン伝導顕微鏡を用いたリステリアの細胞侵入・細胞内動態の解析 Analysis of cell entry and intracellular dynamics of Listeria monocytogenes with scanning ion conductance microscope
2019	和歌山大学	教授	尾崎信彦	**非公開**
2020	量子科学研究機構	主幹研究員	牧野高紘	ワイドバンドギャップ半導体デバイスを用いた中性子検出器の耐放射線性研究
2021	東京科学大学	准教授	松田晃史	赤外線から目を守るスマートサングラスのための基礎研究 Basic research of smart sunglass to protect eyes from IR
2022	Ontario Tech University	Associate Professor	Bill Kapralos	Virtual Psychomotor-Based Skills Development Using Pseudo-Haptics

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者（代表者）			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
2023	株式会社アーステクニカ	技術部主事	小柳敬太	経口製剤製造のための連続造粒プロセスのリアルタイムモニタリング Real-Time Monitoring of Continuous Granulation Process for Manufacturing of Oral Dosage Formulations
2024	宇都宮大学	助教	竹渕優馬	BNCTの安全性と効果向上を目指した新規中性子シンチレータの開発
2025	McGill University	Professor	Benjamin C. M. Fung	Augmented Data Glove for Advanced Hand and Finger Motion Interactions
2026	国立医薬品食品衛生研究所	薬品部第三室長	坂本知昭	流通医薬品の品質確保に向けたテラヘルツ分光法を用いた医薬品の品質特性評価手法の開発 Development of quality evaluation approach for pharmaceuticals on the market using terahertz spectroscopy
2027	東北大学	准教授	小嶋郁穂	CT画像における骨内造影剤の可視化と定量化に関する研究 Research for Visualization and Quantification of Intraosseous Contrast Agents in CT
2028	鈴鹿工業高等専門学校	教授	平井信充	SICM,AFM,超解像顕微鏡トリプル観察によるバイオフィルム生成・増殖挙動の解明
2029	関東学院大学	教授	佐野慶一郎	エコ・マテリアルの生態環境に与える影響解析のための基盤技術の構築
2030	静岡大学	教授	久保野敦史	人工酵素模倣材料を用いたバイオセンサーの創製 Development of biosensors using artificial enzyme-mimetic materials
2031	Advafab Oy, Finland	Ph. D., Research Scientist	Dmytro Nalyvaiko	Development, fabrication and characterization of CdZnTe X/γ-ray detectors for imaging applications
2032	島根大学	准教授	西村浩二	植物の液胞タンパク質の膜交通因子のトランスゴルジ網への局在化を担う分子機構 Molecular machinery responsible for localization of membrane trafficking components of vacuolar proteins to the trans-Golgi network in plant cells
2033	University of Limerick	Professor	Michael Vynnycky	Modelling for microfabrication and biomedical applications
2034	東北大学	准教授	人見啓太朗	生体医歯工学への応用を目指した半導体検出器の基礎研究
2035	名古屋大学	教授	富田英生	波長可変パルスレーザーを用いた化合物半導体評価手法の開発
2036	非公開	非公開	非公開	非公開
2037	山形大学	教授	松嶋雄太	マテリアルインフォマティクスを利用した生体医用分光のための広帯域近赤外蛍光体の開発 Materials Informatics Approach to the Design of Broadband Near-Infrared Phosphors for Biomedical Spectrometry
2038	岡山大学	准教授	塩田忠	生体応用を目指した高機能セラミックスナノ材料の創生に関する研究 Research for nano-structured ceramics materials with excellent properties for novel biological application
2039	東京科学大学	助教	久保田雄太	生体応用のための卓越した機能を有するセラミックプロセッシングに関する研究 Research on ceramic processing with excellent properties useful for applications of biological application
2040	奈良先端科学技術大学院大学	客員教授	山川俊貴	絆創膏型ウェアラブルエコーセンサと連続エコーデータ解析AIの開発
2041	V. E. Lashkaryov Institute of Semiconductor Physics of the National Academy of Science of Ukraine	Ph. D., Senior Scientist	Volodymyr Gnatyuk	X/γ線検出器用のCdTe結晶の欠陥構造の変更とCdTeベースのヘテロ構造の形成 Modification of defect structure of CdTe crystals and formation of CdTe-based heterostructures for X/γ-ray detectors
2042	浜松医科大学	特任講師	根木宏明	脳動脈瘤塞栓術におけるホログラムを用いたカテーテルシェーピングの有用性
2043	北見工業大学	教授	大野智也	全固体型Liイオン薄膜電池の作製とバイオデバイスへの応用 Fabrication of all solid type Li-ion thin film battery and their bio-application
2044	近畿大学	准教授	鬼頭宏任	グラファイトナノロッドの1生体分子観察への応用

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
2045	東北大学	医員	針谷綾花	診断・治療針穿刺の安全性向上を目的とした穿刺経路分析・提示システム開発 Development of a Puncture Path Analysis and Presentation System Aimed at Enhancing the Safety of Diagnostic and Therapeutic Needle Punctures
2046	鹿児島大学	助教	大塚裕太	新規バイオセラミックとしてのストロンチウムアパタイトの生体適合性評価 Biocompatibility evaluation of strontium apatite as a novel bioceramic
2047	大阪大学	准教授	若家冨士男	焦電体中性子源の開発と医療応用の研究
2048	Sapienza - University of Rome, Italy	Professor	Paolo Bottoni	Interactive methods for querying and browsing (meta)data from sequence archives
2049	名古屋大学	教授	山田智明	ハプティクス応用を目指したSi基板上への圧電体薄膜のエピタキシャル成長 Epitaxial growth of piezoelectric thin film on Si substrate for haptic application
2051	東京理科大学	助教	白鳥大毅	ガラス中の金ナノ粒子が呈する放射線誘起蛍光現象の解明と放射線医療への展開 Elucidation of Radiation-Induced Luminescence Phenomena in Gold Nanoparticles Embedded in Glass and Its Application to Radiation Medicine
2052	福岡大学	教授	篠原正典	生体デバイス材料に適するグラフェン成長法の検討
2053	大阪国際工科専門職大学	准教授	安田新	TH z 分光を用いた高機能材料原料の構造解析とその応用
2054	静岡大学	教授	立岡浩一	Ca-Mg系シリサイドを用いて作製したSi系ナノ構造物の構造変化 Structural modification of Si-based nanostructures synthesized using Ca-Mg based silicide
2055	室蘭工業大学	准教授	加野裕	集束表面プラズモンセンシングによる唾液中バイオマーカーの高感度検出
2058	Karlsruhe Institute of Technology	Dr. rer. Nat.,	Erik Bründermann	**非公開**
2059	静岡大学	准教授	大多哲史	がん温熱治療に最適化された磁性ナノ粒子構造の解析 Evaluation of structure of magnetic nanoparticles for hyperthermia
2060	山口大学	准教授	岡田成仁	MOVPE両極性同時成長によるAlN疑似位相整合結晶作製と第二次高調波デバイス動作実証 Fabrication of AlN qusai phase matching crystal by MOVPE double polarity growth and demonstration of SHG devices
2062	東京科学大学	教授	森川淳子	Development of infrared sensor based on 3D photonic crystal
2063	Stanford University	Director	Arturas Vailionis	Study on the femtosecond laser processing of sapphire for bio-medical applications
2064	The Xinjiang Technical Institute of Physics and Chemistry	Professor	Feng Zhang	Determining the Fine Structure of a Deep Ultraviolet Material GBF1 Used for Biomedical Purpose: a Terahertz Spectroscopic Approach
2065	Moldova State University	Dr., Associate Professor	Tamara Potlog	Polymer-(Cu, Zn) Phthalocyanine Derivative Copolymers
2067	浜松医科大学	分野長	河崎秀陽	生体細胞・組織の顕微鏡観察法に関する研究 Development of microscope and imaging method
2068	上智大学	准教授	黒江晴彦	水酸アパタイト－天然高分子系複合材料のテラヘルツ分光とイメージング Terahertz spectroscopy and imaging of hydroxyapatite-natural polymer composite
2069	国際基督教大学	教授	岡野健	生体イメージングのための量子デバイスデザイニングによる光センサ高感度化
2070	Kazi Nazrul University	Associate Professor	Arindam Biswas	ワイドバンドギャップ半導体IMPATT光源にもとづく生体医用テラヘルツ・イメージングの研究 Study on biomedical terahertz imaging based on wide-bandgap-semiconductor IMPATT source
2071	浜松ホトニクス株式会社	グループ長	里園浩	医薬品・生体分析への適用を目指した有機非線形光学結晶のTHz放射特性と結晶性の評価

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者（代表者）			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
2072	東北大学	助教	野上光博	生体医歯工学用TlBr検出器の表面状態の改良に向けた基礎研究
2073	大阪公立大学	准教授	小林康一	植物の光合成機能の構築におけるチラコイド膜酸性リン脂質の役割解明
2074	山形大学	教授	北浦守	新規紫外光源・検出器用発光材料の電子状態解析 electronic structure analysis of phosphor materials for UV-light source and detectors
2076	室蘭工業大学	教授	辻寧英	SPアンテナ付シリコン細線型フォトダイオードを用いたバイオセンシングにおける生体分子間相互作用の定量化に関する研究
2077	大阪大学	准教授	中村友哉	人体内部の精密画像計測に向けた超小型広視野レンズレスカメラの創出
2079	愛知工科大学	教授	近藤敏彰	アノード酸化による規則ナノ構造配列の形成と生体分子検出への応用
2080	東北大学	教授	飯久保正弘	CdTe受光検出器を用いた多元分析型歯科用Ｘ線撮影装置の開発
2085	株式会社ANSeeN	代表取締役	小池昭史	**非公開**
2086	奈良先端科学技術大学院大学	助教	加藤匠	X線検出器の性能向上を企図した新規シンチレータの開発
2087	Linköping University	Associate Professor	Rolf B. Saager	Clinical Imager Design for Rapid, Non-contact Assessment of Skin Reactivity to Noxious Heating
2088	産業技術総合研究所	研究チーム長	山田貴壽	中性子イメージングのためのBN/ダイヤモンド構造の開発と評価
2089	奈良先端科学技術大学院大学	特任准教授	中内大介	生体イメージングに向けた長波長発光シンチレータ材料の開発 Development of red-NIR scintillators for bio-imaging application

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
3001	山口大学	准教授	岡田成仁	医療応用のためのAINベーストランジスタの動作実証
3002	大分工業高等専門学校	講師	大山哲平	医療機器への干渉を考慮したビームフォーミング技術および1bit ADCを用いたアレーアンテナ装置に関する研究
3003	広島大学	教授	花之内健仁	コンビネーション医療を見据えた関節鏡プローブの機器の開発
3004	明治大学	教授	小椋厚志	生体情報センサ応用へ向けたSiGe混晶の微視的構造評価
3005	National University of Ireland	Personal Professor	Martin O'Halloran	乳がん検出システムの開発 Development of breast cancer detection system
3006	Tianjin University	Professer	Xia Xiao	乳がん検出システムのための共焦点イメージングアルゴリズムの開発 Development of confocal imaging algorism for breast cancer detection system
3007	the University of Dublin	Assistant Professor	Declan O'Loughlin	乳がん検出のためのマイクロ波イメージング Microwave imaging for breast cancer detection
3008	秋田県立大学	教授	小川敦史	低カリウム野菜中のカリウム濃度の非破壊測定方法の開発
3009	大阪医科薬科大学	准教授	福永淳	Impression mold (IM)画像の自動解析システム（AAMS; Automatic Assessment for skin Microstructure and Sweating）を用いた アトピー性皮膚炎患者レジストリの発汗機能に関する解析研究
3010	東北学院大学	教授	原明人	High-k 4端子薄膜トランジスタを利用した化学センサの開発
3011	豊田工業高等専門学校	准教授	熊谷勇喜	高精度信号計測のための半導体のリーク電流とノイズ発生原因の究明の研究
3012	立命館大学	教授	熊木武志	医用画像処理に適した高スループットリアルタイム画像処理アーキテクチャの開発
3013	株式会社フェニックスバイオ	取締役研究開発部長	立野(向谷)知世	ヒト肝細胞キメラマウスとキメラマウス肝細胞の品質管理手法に関する研究
3014	オー・エイチ・ティー株式会社	副主管	安田俊朗	近接容量イメージセンサの生体応用
3015	株式会社フィルネックス	**非公開**	**非公開**	医療応用を目指した半導体薄膜接合基礎技術の研究
3016	広島大学	准教授	宋航	レーダを用いた医療応用のサブサーフェイスイメージング技術開発
3017	宇部工業高等専門学校	教授	碇智徳	医用センサーのための準安定原子誘起電子分光法による表面物性研究
3018	兵庫県立大学	名誉教授	松尾直人	放射線によるDNA損傷がトランジスタ特性に与える効果の解明-ゲート電圧/ソースドレイン電圧変調の観点から
3019	高知大学	准教授	吉岡幸男	遠隔操作可能な歯科用チェアーの開発に関する研究
3020	国立病院機構 呉医療センター・中国がんセンター	医療技術研修センター部長 内視鏡内科科長	吉田成人	大腸NBI内視鏡画像解析の客観的指標に基づくAI診断支援システムの開発
3021	久留米工業高等専門学校	教授	村上秀樹	時系列生体データのリアルタイム異常検出とその応用
3022	東京大学	特任准教授	笠間敏博	高精度画像解析技術を応用した超高感度生体分子検出システムの開発

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
3023	非公開	非公開	非公開	大腸内視鏡画像診断支援のための学習・可視化アルゴリズムの改良
3024	山口大学	教授	村田英一	高周波数帯ワイヤレス通信と人体遮蔽効果に関する研究
3025	福知山公立大学	教授	井上一成	マルチユースに対応する地域型IoTプラットフォームの研究
3026	川崎医科大学	教授	青山裕美	アレルギー性皮膚疾患の診断支援のための深層学習を用いた皮膚微細構造と汗の自動画像解析システムの研究
3027	フェニテックセミコンダクター株式会社	開発部部長	瀬崎洋	医療機器での応用を考えた耐放射線シリコンカーバイドデバイスの研究
3028	京都大学	教授	田中浩基	中性子捕捉療法のための中性子2次元半導体センサの研究
3029	産業技術総合研究所	研究センター長	田中保宣	医療応用のためのSiCイメージセンサ研究
3030	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構	センター長	大島武	シリコンカーバイドの極限環境及び量子技術への応用
3031	National Tsing-Hur University	Distinguished Professor	Riichiro Shirota	新規3次元ダイナミック ランダム アクセス メモリーの開発 （Development of new 3-Dimensional Dynamic Random Access Memory）
3032	広島大学	准教授	富永依里子	微生物を利用した半導体の合成
3033	九州大学	助教	姜海松	ナノピクセル・ハイメサ導波路からなる呼気センシング用光集積回路
3034	秋田県立大学	助教	秋元浩平	ミリ波帯人体領域通信の電波伝搬特性の研究
3035	埼玉大学	教授	明連広昭	超伝導ナノワイヤ光子数検出器を用いた蛍光相関分光システム
3036	沖電気工業株式会社	部長	村井仁	シリコンフォトニクスバイオセンサーの実用性検討に関する研究
3037	電気通信大学	教授	木寺正平	マイクロ波乳癌診断のための深層学習及び画像解析アルゴリズムの開発
3038	東京大学	特任教授	三宅亮	生化学検査用小型光学センサに関する研究
3039	公益財団法人高輝度光科学研究センター	主幹研究員	安野聡	シリコンカーバイドMOSデバイスの放射光界面構造解析
3040	東京都市大学	准教授	平野拓一	乳がん検出用広帯域小型アンテナの研究
3041	広島大学	特命助教	吉本哲也	非公開
3042	大阪公立大学	教授	安在大祐	次世代WBANにおける伝搬モデル解析と高信頼通信方式の研究
3043	中央大学	教授	上野祐子	生体機能分子修飾単層グラフェン表面を用いた電気化学センシング
3044	明星大学	教授	古川一暁	脂質二分子膜を利用した「2次元有機溶媒」の提案

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者（代表者）			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
3045	兵庫県立大学	教授	住友弘二	膜タンパク質機能で動作する半導体デバイスの研究
3046	岡山理科大学	准教授	荒井伸太郎	**非公開**
3047	静岡大学	准教授	佐藤弘明	テラヘルツ領域の生体医学イメージングに向けた単電子トランジスタ検出器の研究
3048	東京農工大学	講師	田畑美幸	SiナノワイヤFETを用いたバイオセンサによる細胞外小胞の検出
3049	広島大学	講師	峯裕一	イメージプロセシング統合深層学習による歯科診断支援システムの開発 （Development of a Dental Diagnostic Support System through Integrated Image Processing and Deep Learning）
3050	近畿大学	助教	蔭山享佑	深層感情・体調変化検知による診察支援システムの開発 （Development of facial expression- and skin biometric information-based medical examination support system）
3051	広島大学	教授	花之内健仁	放射光を用いたナノテクノロジーによる骨接合用形状記憶合金の形状・材質解析
3052	琉球大学	特命准教授	角南寛	幹細胞を大量に培養する基材の開発
3053	東京都立大学	教授	河西奈保子	ナノワイヤによるバイオセンシングにおけるセンシングメカニズム
3054	エスタカヤ電子工業株式会社	副参事	渡邉礼方	乳がん検査用スクリーニング装置技術の研究 Development of Breast Cancer Screening Devices

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
4001	徳島大学	教授	立川正憲	ヒト脳関門チップの開発 Human Brain Barriers on-a-Chip
4002	国立医薬品食品衛生研究所	有機化学部長	出水庸介	ユニークな疎水性部分構造を利用した転写制御化合物の創製研究
4003	Michigan State University	Assistant Professor	Masamitsu Kanada	免疫インストラクティブ薬物送達デバイスの開発 Development of immune-instructive drug delivery devices
4004	Minho University	Associate Professor	Rui A. Lima	Enhancement of the PDMS wettability using surfactants for organ-on-a-chip platforms
4005	University of the Basque Country	Professor	Murugan Ramalingam	3D Bioprinting for Bone Tissue Engineering
4006	京都大学	教授	新宅博文	血管形成過程の再構築とパラメータ解析による新規血管エンジニアリング法の創出 Evaluation of reconstructed vascular formation in a microfluidic device toward ondemand vascular engineering
4007	群馬パース大学	准教授	花田三四郎	高度な生体現象の再現を目指した血管灌流モデルの開発
4008	Queen's University	Professor	Carlos Escobedo	Investigating taxis biophysics of magnetotactic bacteria through a vascular network
4009	東北大学	教授	珠玖仁	がん細胞の電気化学測定による酸素消費量の不均一性の評価 Electrochemical Measurement of Oxygen Consumption Rate of Cell Aggregates to Analyze a Heterogeneity
4010	筑波大学	助教	三嶋雄太	がん免疫療法の評価を行う新規 Cancer-on-a-chip の開発 Development of Cancer-on-a-chip for cancer immunotherapy
4011	東北大学	准教授	原健士朗	精細管内フローに着目したウシ体外精子形成用マイクロ流体デバイスの開発 Development of Seminiferous Tubule-on-a-chip Recapitulating Biomimetic Flow Stimuli
4012	東北大学	大学院生	萩原義也	in vitro血管新生モデルを活用した副甲状腺生着機序の評価
4013	防衛医科大学校	准教授	宮﨑裕美	血管統合型皮膚モデルの灌流系への接続と機能変化の検証
4014	東北大学	助教	鈴木隆哉	マイクロ流路と多孔質材料を用いた新たな肺胞細胞培養環境の開発と細胞治療・薬剤スクリーニングへの応用 Modelling of the respiratory microstructure using a microfluidic device and porous bio-materials
4015	信州大学	教授	喜井勲	リン酸化酵素フォールディング中間体選択的阻害剤の構造最適化
4016	National Institutes of Health National Institute of Environmental Health Sciences	Staff Scientist	末吉達也	フェノバルビタール誘導性肝発癌の分子メカニズムの解明
4017	国立感染症研究所	室長	森嘉生	胎盤オルガノイドモデルを用いた風疹ウイルスの感染機構の解明 Study of the infection mechanism of rubella virus using a placental organoid model.
4018	非公開	非公開	非公開	非公開
4019	大阪大学	特任助教	丹羽祐貴	ヒト胎盤関門モデルの妊娠期の評価Evaluation of pregnancy period of human placental barrier model
4020	岡山大学	教授	亀島 欣一	A 型ゼオライトの分極処理と吸着機能の解明
4021	名古屋大学	特任助教	大石俊輔	化学合成エラスチンの開発
4022	慶應義塾大学	教授	登美斉俊	ヒト胎盤栄養膜幹細胞から構築した胎盤関門モデルの開発と機能評価

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
4023	山形大学	准教授	長峯邦明	細菌間相互作用の計測・制御を目指したin vitro 電気化学デバイスの開発
4024	公立千歳科学技術大学	教授	木村-須田廣美	ラマン分光法による新規骨修復材料の化学構造解析 Chemical Structure Analysis of Novel Bone Repairing Materials by Raman Spectroscopy
4025	広島大学	助教	小川貴史	**非公開**
4026	名古屋市立大学	助教	石田良典	ポリアミン類の固相合成法の確立と殺細胞活性評価
4027	東京科学大学	准教授	細矢匡	新規NF-κB抑制性化合物の薬効の最適化を目指した検討 Maximizing the anti-inflammatory effects of the newly identified NF-κB inhibitory compound
4028	東京大学	教授	川嶋健嗣	感染症予防・治療支援のためのロボティックシステムに向けた汎用グリッパ開発 Development of general-purpose gripper toward robotic system for supporting prevention and treatment of infection
4029	東京農工大学	教授	長澤和夫	核酸高次構造を検出する蛍光リガンドの創製
4030	東京農工大学	準教授	寺正行	メチル化グアニン四重鎖構造を選択的に安定化する低分子化合物の創製
4031	大阪大学	准教授	東阪和馬	胎盤バリアモデルを用いたナノ粒子の胎盤透過性評価
4032	奈良女子大学	助教	佐々木捷悟	グアニン四重鎖構造を標的とした有機金属包括型リガンドの創製
4033	九州工業大学	教授	宮崎敏樹	磁性ナノ粒子の骨組織親和性及び発熱特性に与える合成プロセスの効果 Effects of synthetic process on bone tissue affinity and heat generation property of magnetic nanoparticles
4034	富山大学	助教	真中智世	力学的特性-表面特性バランスに優れたチタン系合金の創製
4035	東北大学	教授	菅原明	レチノイド受容体を標的とした原発性アルドステロン症の新規治療薬の開発 Innovation of novel medications against primary aldosteronism by targeting retinoid receptors
4036	立命館大学	教授	古徳直之	ピロロイミノキノン誘導体の合成と低pH環境適応がん細胞増殖抑制活性評価
4037	順天堂大学	先任准教授	村山尚	疾患変異型リアノジン受容体のカルシウム遊離活性を修飾する新規化合物の創製 Development of novel compounds that modulate Ca2+ release channel activity of ryanodine receptors carrying disease mutations
4038	大阪大学	助教	SEO Yeongjun	コールドシンタリング法によるリン酸カルシウム系バイオセラミックスの低温緻密化とその特性解明
4039	金沢大学	教授	平野圭一	量子計算主導型の光ラジカル化学
4040	日本大学	特任教授	大﨑愛弓	天然由来の新規蛍光物質の探索および蛍光特性と応用研究 Development of novel fluorescent molecules with unique fluorescent properties
4041	上智大学	准教授	黒江 晴彦	可視光応答光触媒複合繊維リン酸カルシウムの合成とウィルス感染防止効果 Synthesis of fibrous calcium phosphates with visible-light response photocatalyst and evaluation for prevention of virus infectious diseases
4042	お茶の水女子大学	教授	棚谷綾	新しい構造を有する非セコステロイド型ビタミンD誘導体の創製と応用研究 Development of Novel Nonsteroidal Vitamin D Derivatives
4043	University of Minnesota	Professor	Li-Na Wei	Crabp1 機能制御を標的とする新規レチノイドの創製Development of novel retinoids with Crabp1-specific function
4044	名古屋大学	教授	菅波孝祥	“貼るだけ”人工膵臓による革新的な糖尿病治療の実現

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者（代表者）			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
4045	早稲田大学	教授	三宅丈雄	細胞用ナノ注射器による高効率な物質導入抽出と機能解析
4046	名古屋大学	講師	鈴木一正	エナメル質表面を模倣した環境下でのハイドロキシアパタイトの配向成長挙動
4047	東京大学	准教授	吉本敬太郎	核酸アプタマーを修飾した細胞スキャフォールドの開発 Development of cell scaffolds modified with nucleic acid aptamers
4048	琉球大学	助教	城森啓宏	海洋資源ライブラリーを軸とした新規低pH 環境下がん細胞増殖阻害物質の探索 Identification of novel natural compounds with anti-proliferative activity against cancer cells under low-pH conditions
4049	芝浦工業大学	准教授	當麻浩司	**非公開**
4050	中央大学	准教授	吉田昭太郎	生体血管網を模倣可能なマイクロ流体デバイスの開発
4051	中央大学	准教授	吉田昭太郎	生体模倣デバイスのためのマイクロメッシュシートの開発
4052	Tor Vergata University	Professor	Luisa Campagnolo	In vitro model simulating Blood-Placental Barrier to study embryotoxic effects of xenobiotics
4053	東北大学	助教	小林真子	細胞外マトリクス組成に基づいたバイオインクの設計
4054	鹿児島大学	教授	寺薗英之	がん細胞不均一増殖速度の違いを検出するセンシング技術の開発 Development of sensing technology to detect heterogeneous growth rate of cancer cell
4055	大阪医科薬科大学	教授	平野智也	特定の環境で機能する光分解性保護基の開発と光治療への応用
4056	東北大学	助教	陳鵬	金属3D積層造形技術によりチタン銅合金に抗菌性と炎症緩和を同時に付与 Antibacterial properties and inflammatory response of titanium-copper alloy fabricated with 3D additive manufacturing
4057	大阪大学	准教授	後藤知代	リン酸八カルシウムの結晶学的特性と 有機分子吸着反応 の関係 Relationship between crystallographic and adsorption properties of organic molecules on octacalcium phosphate
4058	熊本大学	教授	井川和宣	特異な非対称構造を持つ新規生物活性化合物の創製研究
4059	九州大学	助教	岸田良	硬組織再生・再建を改善する新規骨伝導性材料の創製 Engineering osteoconductive materials for improved hard tissue regeneration
4060	東京工科大学	教授	矢野和義	唾液中の尿酸の無線計測を目指したマウスガード型バイオセンサに関する研究 Mouthguard biosensor with telemetry system for monitoring of uric acid in saliva
4061	東京工科大学	准教授	荒川貴博	**非公開**
4062	京都大学	講師	薮塚武史	異種イオン担持による生体活性ポリエーテルエーテルケトンの高機能化
4063	量子科学技術研究開発機構	博士研究員	木村雄亮	飛沫感染機序解明を目的とする喉頭組織模倣チップの開発 Development of laryngeal tissue-mimicking chip for the purpose of elucidating the mechanism of droplet infection
4064	東京都立大学	助教	阿部結奈	**非公開**
4065	東京科学大学	教授	森山啓司	顎変形症患者における下顎骨の形態解析
4066	東京科学大学	教授	瀧ノ上正浩	DNAハイドロゲル粒子集積体を界面膜とする人工細胞の構築 DNA hydrogel particle-stabilized artificial cell

【2025年度生体医歯工学共同研究拠点　共同研究課題一覧表】（公開可能項目のみ記載）

採択番号	申請者(代表者)			研究題目
	所属機関	職名	氏名	
4067	東京理科大学	教授	竹内謙	超微細孔フィルタを用いた、ケガニゾエア幼生期の安定した養殖手法の確立 The development of the aquaculture method for zoea of Horsehair crab by using the ultra-micro pore filter
4068	兵庫県立大学	准教授	鈴木雅登	電気回転速度を指標としたT 細胞の免疫活性化の非標識分析法の開発
4069	東京科学大学	助教	山田賢太郎	電子カルテから学会主導データベース登録項目を自動収集するAI解析法の開発および精度研究
4070	東京科学大学	助教	山田賢太郎	救急初療現場における口頭指示の自動要約･記録システムの開発
4071	東京科学大学	講師	伊藤卓	耳鼻咽喉科領域におけるナビゲーションのための側頭骨固定器具の開発
4072	東京科学大学	准教授	田中洋次	三叉神経痛における三叉神経の形態解析
4073	東京農工大学	教授	桝田晃司	三次元超音波画像から血管網の抽出 Extraction of Blood Vessel Network from Three-dimensional Ultrasound
4074	東京科学大学	講師	友松伸允	ナビゲーション技術を応用した顎矯正手術での骨片干渉探知に関する研究
4075	名古屋大学	助教	松川祐子	結晶および分子構造に基づく生体応答性材料の設計 Design of bioresponsive materials based on crystal and molecular structure
4076	東京科学大学	教授	大久保憲一	AIを活用した 胸腔鏡画像 における肺病変領域 の自動検出
4077	日本大学	准教授	星徹	経皮的なスケジュールドワクチンのための新規材料の開発
4078	東京工科大学	准教授	荒川貴博	マイクロ流体デバイスを活用したRNAを内包可能なタンパク質カプセル生成技術の開発
4079	東京大学	特任教授	金太一	AI医用画像セグメンテーションによる3次元脳構造抽出の精度向上の検討
4080	東京科学大学	教授	大久保憲一	AI 技術を活用した早期異常呼吸検出のための自動呼吸モニタリング Automatic respiratory monitoring for early detection of abnormal breathing using AI techniques
4081	東京科学大学	教授	高地雄太	マルチAIネットワーキング技術に基づく医療DX システム Medical DX system based on multi-AI networking technology
4082	九州工業大学	准教授	中村仁	水溶性ケイ酸イオン種のInVitro 分子構造解析と細胞応答 In Vitro molecular structure analysis and cellular response of water-soluble silicate ion species
4083	東北大学	准教授	阿部博弥	超柔軟細胞培養基板の確立 Ultrasoft scaffold for the cellular culture
4084	東京科学大学	教授	内田信一	脂肪酸クオリティを改善させる抗肥満薬の開発

6. 報道、受賞など

6. 報道、受賞など
6.1 報道

年月日	研究所	放送／掲載誌	見出し（タイトル）	掲載面等	備考
2025年4月5日	半導体研	名古屋テレビ	「ドデスカ！」		L8020乳酸菌
2025年4月6日	半導体研	TUF福島	「NEXTJAPAN 熱き求道者」		L8020乳酸菌の発見者
2025年4月19日	半導体研	MBS	「NEXTJAPAN 熱き求道者」		L8020乳酸菌の発見者
2025年4月24日	半導体研	Yahoo!ニュース	世界初、SiC－ICを量産工場で試作…広島大・フェニテックが成功した意義		
2025年4月24日	半導体研	中国新聞	広島大学、過酷な環境で動く半導体チップを試作		
2025年4月28日	半導体研	日刊工業新聞	広島大・フェニテック、SiC－ICを量産工場で試作 世界初		
2025年4月29日	半導体研	広島大学Webサイト	矢野和彦文部科学審議官が本学を視察しました。		2025年4月16日、矢野和彦文部科学審議官が本学東広島キャンパスを訪問しました。
2025年4月29日	半導体研	ニュースィッチ	世界初、SiC－ICを量産工場で試作…広島大・フェニテックが成功した意義		
2025年5月掲載	半導体研	電子デバイス産業新聞	広島大とフェニテック SiCの集積回路量産工場で初試作		
2025年5月2日	半導体研	EEtimes	500℃でも動くSiC-IC、量産に大きく近づく		
2025年5月7日	半導体研	朝日新聞	高温、高放射線下でも動く半導体チップ　広島大などが初の試作		
2025年5月10日	半導体研	山陽新聞	炭化ケイ素基板材のＩＣ試作成功　フェニテック社先端分野へ販売視野		
2025年5月13日	電子研	日刊工業新聞	「原子力機構の価値」高温環境下の原子炉出力分布測定用核計装システムの開発	朝刊	電子工学研究所、株式会社ANSeeN(静大発ベンチャー)と国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の産学官連携共同研究グループの研究成果が掲載
2025年5月14日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	DNAナノポアと脂質二重膜の相互作用を水晶振動子マイクロバランス法で可視化	WEB	ナノバイオ・人工細胞・分子センサー関連。人工細胞やバイオセンサー応用が期待

年月日	研究所	放送／掲載誌	見出し（タイトル）	掲載面等	備考
2025年5月16日	半導体研	電波新聞	500度でも動くSiC集積回路　広島大とフェニテックセミコンが世界初・量産ファブで試作		
2025年5月20日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	タンパク質カゴ内に「金属ゼロ」の触媒を創出	WEB	フェリチン内部で金属を使わない人工酵素反応を実現。持続可能触媒技術として期待
2025年5月20日	未来研	NHK World JAPAN Science View	息を呑むような科学～腸呼吸が命を救う～	TV	NHK WORLDで研究が紹介
2025年5月21日	生材研	日経バイオテクONLINE	環状ペプチド製剤「APHEXDA」の開発経緯に関するインタビュー記事	インターネット	関連教員：玉村啓和（メディシナルケミストリー分野 教授）
2025年5月22日	生材研	生体材料工学研究所HP（トピックス）	チュラロンコーン大学国際工学スクールのスタッフとの生体材料工学研究所教員との国際交流	WEB	関連教員：玉村啓和ほか（計36名のスタッフが来訪）
2025年5月29日	半導体研	TVO大阪	もしものマネー道		L8020乳酸菌
2025年6月掲載	半導体研	読売新聞	新型IC量産試作成功　広大・岡山のメーカー		
2025年6月2日	半導体研	読売新聞オンライン	アイダホ大の日本校、広島大キャンパスに来夏開設…授業はすべて英語で		
2025年6月2日	半導体研	広島テレビ	広島大学に米・アイダホ大の海外キャンパス　半導体分野の人材育成へ		
2025年6月2日	半導体研	テレビ新広島	広島大学米アイダホ大キャンパス設立へ半導体人材育成で連携		
2025年6月3日	半導体研	NHK	米国アイダホ大学とグローバル半導体学士プログラムの設置に関する協定を締結しました。		
2025年6月3日	半導体研	朝日新聞	広島大学の中に米大学の日本校　半導体人材育成　アイダホ大発表		
2025年6月3日	半導体研	日刊工業新聞	広島大と米アイダホ大、半導体人材を育成　１学年100人、アジア学生受け入れ		
2025年6月4日	半導体研	中国新聞	広島大東広島キャンパス内に米アイダホ大キャンパス　半導体分野の人材育成期待		
2025年6月8日	電子研	日本経済新聞	NIKKEI The STYLE巻頭特集「STAYGOLD 金に見る夢」	朝刊9-11面	https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUD191YU0Z10C25A5000000/

年月日	研究所	放送／掲載誌	見出し（タイトル）	掲載面等	備考
2025年6月9日	電子研	静岡大学プレスリリース	シリコンで深紫外光を捉える新技術を開発－ウイルス殺菌のモニタリングや火災検知など衛生・防災分野への応用に期待－		https://www.shizuoka.ac.jp/news/detail.html?CN=10961
2025年6月9日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	病状の指標となる液性因子に応じて薬効タンパク質の産生量を自動調整する次世代mRNA医薬を開発	WEB	関連教員：位髙啓史・中西秀之（生命機能医学分野）
2025年6月10日	生材研	東京科学大学HP（ニュース）	総合研究院キックオフシンポジウム開催報告	WEB	関連教員：中島義和（情報医工学分野 教授）ほか
2025年6月10日	半導体研	MBSラジオ	「上泉雄一のええなぁ」PRコーナー		L8020乳酸菌
2025年6月11日	電子研	OPTRONICS ONLINE	静大，シリコンで深紫外光を捉える検出器を開発		https://optronics-media.com/news/20250611/100750/
2025年6月12日	半導体研	文部科学省ホームページ	文部科学省「リカレント教育エコシステム構築支援事業」に採択されました。		文部科学省令和6年度補正予算による事業に、半導体産業技術研究所が提案した「広島大学半導体リカレントアカデミー」が採択されました。
2025年6月（授賞式・日付不明）	生材研	Fierce Electronics（インターネットニュース）	40 Under 40 2025選出・授賞式	WEB	
2025年6月25日	半導体研	三井不動産	「&wellコラム」		人生が変わる「口の中」L8020乳酸菌
2025年6月25日	未来研	朝日新聞　夕刊	AI誘う香り　言葉から調合 「初恋」を理解できる日は	WEB	AIに「初恋の香り」は作れるか？ 拡大する香水の市場、悩みも…
2025年6月29日	半導体研	読売新聞	「半導体人材育成を目的とした5大学間の単位互換制度」		文科省「半導体X-nics半導体創生拠点形成事業」で実施の制度が読売新聞記事で紹介されました。
2025年7月14日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト	インドネシア共和国工業大臣らを含む総勢22名の方々が当研究所に視察にお越しいただきました。		
2025年7月14日	半導体研	広島大学Webサイト	秋篠宮皇嗣殿下が広島大学へお成りになりました。		2025年6月26日、殿下が本学東広島キャンパスへお成りになりました。

年月日	研究所	放送／掲載誌	見出し（タイトル）	掲載面等	備考
2025年7月17日	生材研	生体材料工学研究所HP（トピックス）	東京科学大学附属科学技術高等学校から生徒40名が来訪・模擬授業・ラボ見学	WEB	関連教員：川下将一（無機生体材料学分野 教授）ほか
2025年7月25日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト	広島大学半導体産業技術研究所ANNUAL RESEARCH REPORT(2024)のご案内		
2025年8月1日	未来研	東京新聞デジタル	香り＋VRゲームで認知機能アップ　東科大などが開発　脳の神経細胞発生促す？	WEB	研究成果紹介
2025年8月1日	未来研	中日新聞電子版	香り＋VRゲームで高齢者の認知機能アップ　東京科学大などのチームが開発	WEB	研究成果紹介
2025年8月16日	半導体研	テレビ東京	日本のカレンダー		L8020乳酸菌
2025年8月28日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	耐性株にも有効な新型コロナウイルス阻害剤「TKB272」を開発	WEB	関連教員：玉村啓和（メディシナルケミストリー分野 教授）
2025年9月4日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	脱細胞化血管の微細構造が細胞機能を誘導	WEB	関連教員：岸田晶夫（物質医工学分野 教授）
2025年9月4日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト	共用設備の利用により創出された約11万件のマテリアルデータの共用サービスが開始されます		大規模マテリアルデータ基盤を構築・共用開始～国内26機関連携により、科学と産業を支える知のインフラを整備～
2025年9月10日	半導体研	RCC中国放送	「イマナマ！」		L8020乳酸菌
2025年9月12日	半導体研	日本経済新聞	広島大、半導体教育手厚く	38面	
2025年9月25日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	遺伝子が転写される場所を可視化できるマウスの作製	WEB	RNAポリメラーゼIIの転写位置を生体組織で可視化できる世界初のマウスモデル開発。創薬応用期待
2025年9月25日	半導体研	電子デバイス産業新聞	半導体を含む新設４課を統括	3面	
2025年9月25日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト（JST）	JST日ASEAN科学技術・イノベーション協働連携事業（NEXUS）日本－ベトナム国際共同研究「半導体」に採択されました。		黒木 伸一郎教授（広島大学半導体産業技術研究所）とグエン・ティ・トゥイ准教授（ハノイ師範大学物理学科）が提案の「シリコン薄膜トランジスタによるCFETデバイスの研究」が採択。

年月日	研究所	放送／掲載誌	見出し（タイトル）	掲載面等	備考
2025年9月25日	半導体研	広島大学Webサイト	文部科学省・橋爪淳審議官が本学を訪問　講演・意見交換を実施し、研究施設を視察		橋爪淳大臣官房審議官（総合教育政策局担当）が9月2日～3日にかけて本学を訪問し、越智光夫学長との会談、講演、意見交換、研究施設視察を実施。
2025年10月3日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	新型コロナウイルスに有効な新規パパイン様プロテアーゼ阻害剤を創製	WEB	関連教員：玉村啓和（メディシナルケミストリー分野 教授）
2025年10月5日	電子研	中日新聞	X線データ重視で進化　電子工学研究所・青木所長が初回登壇		静岡大・中日新聞連携講座　第1回「深化するX線イメージング」
2025年10月20日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	細胞内分解システムGOMEDの新しい基質認識機構を解明	WEB	GOMEDによるタンパク質分解メカニズムを解明。神経変性疾患研究への応用期待。Nature Communications掲載
2025年10月23日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト（CEATEC2025）	CEATEC2025で開催の「半導体人材育成アカデミアセッション」に本研究所・黒木教授が登壇しました。		CEATEC2025（幕張メッセ、2025年10月13日～16日）で「半導体人材育成アカデミアセッション」（10月15日）が開催されました。
2025年10月23日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト（VJSS2025）	THE 1st VIETNAM-JAPAN SEMICONDUCTOR SYMPOSIUM 2025に本研究所・黒木教授が登壇しました。		2025年10月17日（金）開催。黒木教授がSession 2: Vietnam-Japan Roundtable: Nurturing Semiconductor Talentsで登壇。
2025年10月29日	電子研	静岡新聞	突拍子もない発想　礎に　イノベーション継承　テレビ発祥・浜松	1面	高柳記念未来技術創造館でのインタビュー記事
2025年11月6日	半導体研	電波新聞	半導体業界への理解深める　教職員対象に広島大とマイクロンが見学ツアー		
2025年11月6日	半導体研	TBC東北放送（宮城）	「ひるまでウォッチン」		L8020乳酸菌
2025年11月6日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト	広島大学半導体リカレントアカデミー創設・募集開始		広島大学は文部科学省の「リカレント教育支援事業」に採択され「広島大学半導体リカレントアカデミー」を創設しました。CMOSアドバンスドプログラムを開講し参加者募集を開始。

年月日	研究所	放送／掲載誌	見出し（タイトル）	掲載面等	備考
2025年11月7日	半導体研	RKB毎日放送	「タダイマ！」		L8020乳酸菌
2025年11月7日	半導体研	TUFテレビユー福島	「STEP」		L8020乳酸菌
2025年11月11日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	紫外線・オゾンによる細胞足場材料の条件最適化機構の解明	WEB	細胞培養足場材料の表面処理最適化機構を分子レベルで解明。再生医療・医療材料応用
2025年11月14日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト	第10回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム(ISBE)および国際ナノデバイステクノロジーワークショップ(IWNT)2025を開催		2025年10月30日（木）・31日（金）の2日間、東広島芸術文化ホールくららにて開催されました。
2025年11月17日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	化学反応を利用して人工細胞膜のダイナミクスを制御	WEB	化学反応による人工細胞膜の相分離制御とリポソーム分裂に成功。人工生命研究への応用期待
2025年11月21日	未来研	テレビ朝日「ワイドスクランブル」	世界初　香り×VRゲームで高齢者の認知機能に変化	TV	研究成果紹介
2025年11月21日	未来研	テレ朝ニュース	世界初　香り×VRゲームで高齢者の認知機能に変化	TV	https://news.tv-asahi.co.jp/news_society/articles/000467901.html
2025年11月21日	未来研	Yahooニュース	世界初　香り×VRゲームで高齢者の認知機能に変化	WEB	https://news.yahoo.co.jp/articles/a3ad2ed4b30e92be155817b4129a06ba88ca78f4
2025年11月21日	未来研	Abema news	世界初　香り×VRゲームで高齢者の認知機能に変化	WEB	https://abema.tv/video/episode/89-42_s0_p467901
2025年11月21日	未来研	Youtube ANNnewsCH	世界初　香り×VRゲームで高齢者の認知機能に変化	WEB	https://www.youtube.com/watch?v=v_yCbm27gSo&t=59s
2025年12月10日	電子研	中日新聞	静岡大学・中日新聞連携講座2025	朝刊13面	静岡大学・中日新聞連携講座に関して中性子半導体検出器の紹介
2025年12月16日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	HIV感染症に対する新しい抗体薬物複合体（ADC）を開発	WEB	関連教員：玉村啓和（メディシナルケミストリー分野 教授）
2025年12月17日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト	11月7日-8日にハノイで開催されたSEMICONEXPO Vietnamでブース展示を行いました。		NextGen Hub Innovationエリアで広島大学の特別展示ブースを出し、広島大学の半導体分野での活動を紹介しました。

年月日	研究所	放送／掲載誌	見出し（タイトル）	掲載面等	備考
2025年12月25日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	均一サイズの生体分子凝集体の生成・集積制御を実現	WEB	微小渦を利用したDNAナノ構造体凝集制御技術を開発。マイクロチップ応用
2026年1月3日	半導体研	中国新聞	半導体推しのまち東広島－暮らしに密着欠かせぬ存在	19面	広島大学半導体産業技術研究所 青砥なほみ特命教授に聞く－半導体は日本経済のけん引役
2026年1月8日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	超微量サンプルでのブドウ糖の定量を可能にする世界初の光学マイクロニードルデバイス	WEB	関連教員：松元亮（有機生体材料学分野 教授）
2026年1月20日	半導体研	株式会社CHINTAI	「わんだふるオーナーズ」		口腔環境の改善・口内フローラについて
2026年1月27日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	骨は進化によって「力に応答するしくみ」を獲得した	WEB	関連教員：中村美穂（無機生体材料学分野 非常勤講師）
2026年1月29日	電子研	静岡大学プレスリリース	準表面プラズモン共鳴の学理を構築－常識に捉われない柔軟な発想で光物理学の新領域を開拓－		https://www.shizuoka.ac.jp/news/detail.html?CN=11605 ※他24件ライブドアニュース等のオンライン転載記事有
2026年1月29日	電子研	朝日新聞デジタルマガジン&[and]	準表面プラズモン共鳴の学理を構築		https://www.asahi.com/and/pressrelease/16317467
2026年1月29日	電子研	@S（アットエス）静岡新聞社	準表面プラズモン共鳴の学理を構築		https://www.at-s.com/feed/article/pr_times/1898113.html
2026年1月29日	電子研	東洋経済オンライン　東洋経済新報社	準表面プラズモン共鳴の学理を構築		https://toyokeizai.net/ud/pressrelease/697af16c126217d048000009
2026年1月29日	電子研	毎日新聞デジタル　毎日新聞社	プレスリリース　準表面プラズモン共鳴の学理を構築（PR TIMES）		https://mainichi.jp/articles/20260129/pr2/00m/020/429000c
2026年1月30日	半導体研	半導体産業技術研究所 Webサイト	本研究所・黒木伸一郎教授のインタビュー記事がEETimesに掲載されました。		Yahoo！ニュース：極限環境に挑む「SiCのLSI」　目指すは原発事故処理や金星探査
2026年1月30日	電子研	NIKKEI COMPASS 日本経済新聞社	準表面プラズモン共鳴の学理を構築　[国立大学法人　静岡大学]		https://www.nikkei.com/compass/content/PRTKDB000000108_000096787/preview

年月日	研究所	放送／掲載誌	見出し（タイトル）	掲載面等	備考
2026年1月30日	電子研	時事ドットコム　時事通信社	準表面プラズモン共鳴の学理を構築		https://www.jiji.com/jc/article?k=000000108.000096787&g=prt
2026年1月30日	電子研	STRAIGHT PRESS　PR TIMES	準表面プラズモン共鳴の学理を構築		https://straightpress.jp/company_news/detail?pr=000000108.000096787#google_vignette
2026年2月2日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト	本研究所・黒木伸一郎教授が「第40回ネプコンジャパン-エレクトロニクス開発・実装展-」で講演を行いました。		パワエレアカデミックフォーラムで、耐放射線SiC CMOS集積回路・イメージセンサの講演を行いました。
2026年2月3日	生材研	東京科学大学HP（プレスリリース）	抗体薬物複合体（ADC）によるHIV感染症への新たな治療アプローチ	WEB	関連教員：玉村啓和（メディシナルケミストリー分野 教授）
2026年2月25日	電子研	中日新聞	「透過するテラヘルツ波」		静岡大学・中日新聞連携講座の内容について
2026年2月27日	半導体研	半導体産業技術研究所Webサイト	JST-NEXUS広島大チームでは2026年3月6日（金）にハノイでH2WSTワークショップを開催いたします。		

6.2 受賞

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
2025 年 4 月	小野行徳（電子工学研究所）	第 6 期静岡大学研究フェロー（静岡大学）	「極低消費電力・新原理デバイスの研究」
2025 年 4 月	岡﨑幸也（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	Best student paper award（OPTICS & PHOTONICS International Council）	光・フォトニクス分野における優秀学生論文発表
2025 年 4 月 15 日	橋本誠司教授（群馬大学） 栗田伸幸（ベイラー医科大学）	第 73 回電気科学技術奨励賞ならびに文部科学大臣賞	磁気浮上技術を応用した次世代人工心臓の研究開発と国際的実用化への貢献
2025 年 5 月	越水正典（電子工学研究所）	2024 Inorganic Chemistry Frontiers outstanding peer reviewers（Royal Society of Chemistry イギリス王立化学会）	無機化学誌 Inorganic Chemistry Frontiers への優れた査読貢献
2025 年 5 月	横田信英（電子工学研究所）	インテリジェント・コスモス奨励賞（インテリジェント・コスモス学術振興財団）	光・電子工学分野における若手研究者としての優れた研究活動
2025 年 5 月	江角祥也（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	2025 年度精密工学会春季大会学術講演会ベストプレゼンテーション（精密工学会）	精密加工・計測分野における優秀な学術発表
2025 年 5 月 1 日	飯谷健太	第 10 回「碇山国際交流資金」助成	国際的な学術交流・共同研究の推進に向けた渡航研究活動
2025 年 5 月 16 日	"灰野 岳晴（広島大院先進理工））"	Molecular Chirality Award	Design and Synthesis of Helical Supramolecular Complexes and Development of Chirality Induction and Amplification by Chiral Guest Complexation
2025 年 5 月 17 日	髙山晃大	第 88 回有機合成化学協会関東支部シンポジウム-工学院大学シンポジウム-優秀発表賞	有機合成化学分野における優秀な研究発表
2025 年 5 月 17 日	小松和樹（未来産業技術研究所）	化学とマイクロ・ナノシステム学会第 51 回研究会（CHEMINAS51）優秀発表賞	生体内絨毛群を再現した SU-8 パターンを用いた粒子分散評価
2025 年 5 月 24 日	小山二三夫（未来産業技術研究所）	内閣府　紺綬褒章	公益のための社会貢献・寄付行為

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
2025 年 5 月 30 日	和田有司（未来産業技術研究所）	日本計算工学会　技術賞	衝突・剛性・振動の複数性能を同時に満たす、車体のトポロジー最適化手法
2025 年 5 月 30 日	"小野 雄大 （広島大 WPI-SKCM2）"	The 19th International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry, RSC CrystEngComm Poster Award	Selective Molecular Adsorption and Separation Using Latent Porosity in Crystalline Compound of Tris (phenylisoxazolyl) benzene
2025 年 5 月 30 日	"亀田 卓 (広島大学)"	RISING 研究会 活動功労賞	2021 年度～2023 年度にかけて ITU AI/ML in 5G チャレンジの運営に貢献
2025 年 6 月	松村有里子（東京医療保健大学）	先端錯体工学研究会 2024 年度 先端錯体工学研究会奨励賞	MALDI-TOF MS を利用した薬剤耐性菌の迅速検出と活性酸素種によるそれらの制御
2025 年 6 月 5 日	小山二三夫（未来産業技術研究所）	2025 年度電子情報通信学会総会名誉員	電子情報通信工学の発展に対する長年の顕著な貢献
2025 年 6 月 6 日	閻　震/Yan Zhen	Best Student Paper Award（最優秀学生論文賞）	"A Compact D-Band 360° Active Differential Phase Shifter for Sub-Terahertz Phased-Array Antennas in 40nm CMOS"
2025 年 6 月 7 日	福智魁（未来産業技術研究所）	The 30th International SPACC Symposium （SPACC 30th） Excellent Presentation Award	Single cell elemental analysis of HeLa cells using plasma mass spectrometer with high-selectivity sample introduction system
2025 年 6 月 25 日	有岡 万里彩	2025 Oral Presentation Award	バイオ材料・生体材料分野における優秀な口頭発表
2025 年 6 月 25 日	岡本奎祐（未来産業技術研究所）	20th Asia Chem2025　Oral Presentation Awards	Effect of deposition cycles on the catalytic activity of atomic-size gold-modified polyaniline analogues for low alcohol oxidation
2025 年 6 月 25 日	Vinaisuratern Punvinai（未来産業技術研究所）	20th Asia Chem2025　Oral Presentation Awards	Environmentally friendly electrodeposition of conducting polymers using supercritical carbon dioxide-

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
			with-water emulsified electrolytes
2025 年 7 月 3 日	安東侑吾（未来産業技術研究所）	プラズマ分光分析研究会 2025 筑波セミナーin Tokyo　優秀発表賞	メタルサイトメーターにおける高感度分析のためのアディショナルガス流量検討
2025 年 7 月 3 日	戸谷亮太（未来産業技術研究所）	プラズマ分光分析研究会 2025 筑波セミナーin Tokyo　若手奨励賞	超音波霧化と低温プラズマイオン化を用いた新しい分析法の開発
2025 年 7 月 3 日	井口柚志（未来産業技術研究所）	プラズマ分光分析研究会 2025 筑波セミナーin Tokyo　若手奨励賞	多種類の活性種を生成できるリニア型プラズマ装置の開発
2025 年 7 月 5 日	安東侑吾（未来産業技術研究所）	プラズマ分光分析研究会若手会 第 5 回講演会　Outstanding Presentation Award	メタルサイトメーターの分析感度向上のためのアディショナルガス流量検討
2025 年 7 月 5 日	太原誠也（未来産業技術研究所）	プラズマ分光分析研究会若手会第 5 回講演会　Outstanding Presentation Award	生体内薬剤分析用注射プラズマプローブにおける分子特性信号強度の関係
2025 年 7 月 9 日	辻 耕平	2025 年度日本ペプチド学会奨励賞	二価型ペプチド戦略に基づく生理活性分子の創製研究
2025 年 7 月 10 日	加藤大智，久保田太輝，中西純大，高岸琴子，後居洋介，高木亮，本間順，関根秀一，飯谷健太，土戸優志，清水達也，武田直也	ポスター賞	生体材料・医工学分野における優秀なポスター発表
2025 年 7 月 15 日	飯谷健太	挑戦的研究賞	健康予測の実現に向けたヒト生化学状態の非侵襲リアルタイム計測デバイスの開発
2025 年 7 月 15 日	飯谷健太	末松特別賞	健康予測の実現に向けたヒト生化学状態の非侵襲リアルタイム計測デバイスの開発
2025 年 8 月	香川景一郎（電子工学研究所）	IEEE Senior Member（IEEE ）	電子工学・電子デバイス分野における顕著な業績と貢献
2025 年 8 月 1 日	T. Arakawa, K. Mitsubayashi	Best Scienctist Award	バイオセンシング・生体計測分野における優秀な研究成果
2025 年 8 月 1 日	K. Iitani, K. Ichikawa, K. Toma, T. Arakawa, K. Mitsubayashi	Best Presentation Award	生体計測・センサ工学分野における優秀な研究発表

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
2025 年 8 月 1 日	八井田朱音（未来産業技術研究所）	2025 年度第 1 回あにまるすまいる学術集会　若手奨励賞	大気圧プラズマを用いた元素分析
2025 年 8 月 1 日	大澤泰樹（未来産業技術研究所）	2025 年度第 1 回あにまるすまいる学術集会　若手奨励賞	口腔内洗浄液への適用に向けた大気圧プラズマバブル水の殺菌効果および細胞毒性の評価
2025 年 8 月 5 日	田村 壮	ポスター発表優秀賞	生体材料・医工学分野における優秀なポスター発表
2025 年 8 月 22 日	府川大晟（未来産業技術研究所）	令和 7 年度電気学会東京支部カンファレンス　優秀発表賞	多孔質フィルタを介したプラズマバブリングによる白癬菌の殺菌実験
2025 年 8 月 22 日	山田颯真（未来産業技術研究所）	令和 7 年度電気学会東京支部カンファレンス　優秀発表賞	単一細胞内多元素分析システムの導入率改善のための細胞飛行経路の検討
2025 年 8 月 22 日	戸谷亮太（未来産業技術研究所）	令和 7 年度電気学会東京支部カンファレンス　優秀発表賞	超音波霧化と低温プラズマイオン化を用いた溶液中分子の高感度分析
2025 年 8 月 22 日	Shiina Pasanen, Isao Hirata, Kotaro Tanimoto, Koichi Kato.	English Presentation Award : Engineered bFGF-tethered microcarriers for the expansion of bone marrow-derived hMSCs. 第 97 回日本組織培養学会大会 (2025 年 8 月 21 日～22 日, 山口)	Engineered bFGF-tethered microcarriers for the expansion of bone marrow-derived hMSCs
2025 年 8 月 29 日	"平尾 岳大（広島大院先進理工）"	クリタ水・環境科学研究優秀賞	水中で機能する分子集合体の
2025 年 8 月 29 日	"依馬 綾子（広島大院先進理工）"	第 40 回中国四国地区高分子若手研究会 支部長賞	カリックス[4]レゾルシンアレーンを基盤とする巻き方向の制御された超分子らせんポリマーの合成
2025 年 8 月 29 日	"佐々木 董子（広島大院先進理工））"	第 40 回中国四国地区高分子若手研究会 支部長賞	テトラキスポルフィリンにより形成される超分子グラフトポリマーのナノ構造
2025 年 9 月	金成太陽（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	次世代先端光科学研究会 若手奨励賞	次世代光エレクトロニクス・光科学分野における若手研究者としての優秀な研究活動
2025 年 9 月	ジャナキラマン　ヴィノディニ（静岡大学創造科学技	Inter-Academia 2025 Young Researchers Award	ナノエレクトロニクス・半導体デバイス分野における若手研究

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
	術大学院）	（InterAcademia 2025 Committee）	者としての優れた研究活動
2025 年 9 月	影林遼（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	優秀賞（第 41 回日本セラミックス協会関東支部研究発表会）	セラミックス・無機材料分野における優秀な研究発表
2025 年 9 月	丸山涼太（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	奨励賞（第 41 回日本セラミックス協会関東支部研究発表会）	セラミックス・無機材料分野における奨励に値する優れた研究
2025 年 9 月 4 日	辻 耕平	東京科学大学生命理工学院竹田若手研究者賞	二価型ペプチド戦略に基づく生理活性分子の創製研究
2025 年 9 月 8 日	山本空（未来産業技術研究所）	2025 年第 86 回応用物理学会秋季学術講演会　JSAP Poster Award	水中二酸化炭素濃度測定に用いる PDMS 流路の開発・評価
2025 年 9 月 10 日	矢崎謙太郎，薛厚丞，池貝紅亜，福士真生，浅野竜太郎，池袋一典，飯谷健太，市川健太，三林浩二，津川若子	学生優秀発表賞	生体医工学・バイオセンシング分野における優秀な学生研究発表
2025 年 9 月 10 日	鈴木一世（未来産業技術研究所）	2025 年第 86 回応用物理学会秋季学術講演会　JSAP Poster Award	液晶性を用いた高速ブレードコートによるバルクヘテロ接合膜の形成と有機光検出器特性評価
2025 年 9 月 11 日	"田辺 航太（広島大院先進理工）"	第 35 回基礎有機化学討論会 TCI ポスター賞	大環状ビスポルフィリンを基盤とする Figure-of-Eight [1]rotaxane の合成
2025 年 9 月 13 日	福留 愛一朗	優秀発表賞	生体材料・医工学分野における優秀な口頭発表
2025 年 9 月 17 日	隅田有人	第 47 回日本光医学・光生物学会学術奨励賞（2025 年）（生物・化学領域）	光医学・光生物学分野における若手研究者としての優秀な研究活動
2025 年 9 月 18 日	柴田生吹	第 74 回高分子討論会 優秀ポスター賞	高分子材料・機能性高分子分野における優秀なポスター発表
2025 年 9 月 18 日	鈴木恵太	第 74 回高分子討論会 優秀ポスター賞	高分子材料・機能性高分子分野における優秀なポスター発表
2025 年 9 月 18 日	大石龍喜	第 74 回高分子討論会 優秀ポスター賞	高分子材料・機能性高分子分野における優秀なポスター発表
2025 年 9 月 24 日	温龍一（未来産業技術研究所）	第 177 回日本金属学会秋期大会 優秀ポスター賞	Ti-Co-Al 合金の超弾性効果に及ぼす Co 添加量と時効熱処理の影響

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
2025 年 9 月 24 日	成田大亜（未来産業技術研究所）	第 177 回日本金属学会秋期大会優秀ポスター賞	Ti-27mol%Nb 合金単結晶における圧延集合組織に及ぼす変形双晶の影響
2025 年 9 月 25 日	田野直輝（未来産業技術研究所）	2025 International Congress on Ultrasonic（ICU2025）　RWB Stephens Honorable Mention Awards	Interfacial state assessment using vibration-based shear wave elastography
2025 年 9 月 27 日	山本 賢一	Poster Prize from Royal Society of Chemistry	化学・材料分野における優秀なポスター発表（英国王立化学会主催）
2025 年 10 月	Hsu, Yung-Jung (National Yang Ming Chiao Tung University)	Silver Award TACT2025 International Thin Films Conference	非酵素型電気化学グルコースセンサーを目的とした、Cu/ポリアニリン複合電極の電析作製に関する研究
2025 年 10 月	Hsu, Yung-Jung (National Yang Ming Chiao Tung University)	Bronze Award TACT2025 International Thin Films Conference	水熱合成したスピネル型 $CoCr_2O_4$を用いた、有機色素の光分解に関する研究
2025 年 10 月	日野航佑（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	ICNERE2025 Best Poster Award（The 6th International Conference on Nano Electronics Research and Education）	ナノエレクトロニクス研究・教育分野における優秀なポスター発表
2025 年 10 月 1 日	中村健太郎（未来産業技術研究所）	東京都　令和 7 年度東京都功労者表彰（技術振興功労）	音響・超音波技術分野における研究開発・技術振興への長年の貢献
2025 年 10 月 1 日	"大内 駿輝 (広島大学)"	電子情報通信学会革新的無線通信技術に関する横断型研究会 (MIKA 2025) 最優秀ポスター賞（若手部門）	Wi-Wi を用いた同期 SS-CDMA 通信機能の USRP への実装: 受信電力最適化に関する基礎検討
2025 年 10 月 1 日	"柿本 健人 (広島大学)"	電子情報通信学会革新的無線通信技術に関する横断型研究会 (MIKA 2025) ポスター賞（若手部門）	多地点同時測定可能なリアルタイムスペクトラムモニタを用いた屋内電波マップ生成の基礎検討
2025 年 10 月 1 日	"中井 希 (広島大学)"	電子情報通信学会革新的無線通信技術に関する横断型研究会 (MIKA 2025) ポスター賞（若手部門）	無線双方向時刻比較技術（Wi-Wi）の距離計測性能評価：有線接続環境下での基礎検討
2025 年 10 月 1 日	大内 駿輝	電子情報通信学会革新的無線通信技術に関する横断型研究会 (MIKA	Wi-Wi を用いた同期 SS-CDMA 通信機能の USRP への実装：

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
	(広島大学)	2025) スポンサー賞（アイダックス賞）	受信電力最適化に関する基礎検討
2025 年 10 月 1 日	山田 修平（広島大学 工学部 第二類 4 年生）	電子情報通信学会革新的無線通信技術に関する横断型研究会 (MIKA 2025) 生体通信技術賞	組織分布がマイクロ波による乳がん検出のイメージング解像度に与える影響の検討
2025 年 10 月 3 日	Yafangzhou Xu（未来産業技術研究所）	第 44 回日本医用画像工学会大会（JAMIT2025） 奨励賞	MTANN を用いた AI イメージングによる歯科用コーンビーム CT における放射線被ばく低減手法の開発
2025 年 10 月 4 日	沖田ひかり	2026 年度 第 21 回 ロレアル−ユネスコ女性科学者 日本奨励賞	人工生命の創製に向けた天然アミノ酸由来の核酸による化学的な遺伝情報伝達系
2025 年 10 月 5 日	パサネン紫衣生, 阿部文香, Karina Erda Saninggar, 加藤功一	最優秀発表賞： 第 23 回日本再生歯学会 (2025 年 10 月 4〜5 日, 博多)	bFGF-IGF・1 融合タンパク質固定化マイクロキャリアは hMSC の増殖を促進する。
2025 年 10 月 7 日	"中村 悠真 （広島大院先進理工）"	広島大学大学院先進理工系科学研究科 学術奨励賞	半導体・先進理工学分野における優秀な大学院研究活動
2025 年 10 月 7 日	緒方 和哉 (広島大学)	広島大学大学院先進理工系科学研究科学術奨励賞	将来、科学技術分野で活躍する意欲のある大学院生を表彰
2025 年 10 月 10 日	晝間悠斗（未来産業技術研究所）	第 5 回日本チタン学会講演大会 優秀ポスター賞	SEM-DIC 法による Ti-Nb-Al 形状記憶合金におけるマルテンサイト逆変態の歪み解析
2025 年 10 月 15 日	Fu Yuning, Ryota Okitsu, Yuji Nashimoto, Yasuhiko Shinoda, Yoshinobu Utagawa, Masateru Yamazaki, Koki Nakaya, Kosuke Ino, Hirokazu Kaji	Hot Article Award Analytical Sciences	薬物誘発性血管内皮障害時の代謝モニタリングのためのセンサー対応型血管マイクロフィジオロジカルシステムの開発
2025 年 10 月 15 日	Hameeda R. Ibrahim（未来産業技術研究所）	The 30th Microoptics Conference（MOC2025） MOC Paper Award	Single-Mode 48-Channel 1060 nm Metal-Aperture VCSEL Array Enabling 9.6 Tbps Data Throughput
2025 年 10 月 17 日	徐 楽山/Xu Leshan	TJMW2025 Young Researcher Best Presentation Award	"Stability-Factor Extremum-Based Design of Inter-Stage Matching in Two-Stage CMOS Amplifiers"

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
2025 年 10 月 20 日	筒井大翔（未来産業技術研究所）	The IEEE International Symposium on Emerging Metaverse（ISEMV 2025） BEST PAPER AWARD	Community Analysis of Social Virtual Reality Based on LargeScale Log Data
2025 年 10 月 21 日	Kazuya Ogata (Hiroshima University)	IEEE VTS Tokyo/Japan Chapter VTC2025-Fall Student Paper Award	Array-Antenna-Based Cluster-Centric Cell-Free Massive MIMO: Interference Suppression and Cost Reduction by Hybrid Beamforming
2025 年 10 月 23 日	堀真緒	第 20 回ナノ・バイオメディカル学会 学会賞	合成ポリマーと人工タンパク質の自己集合ハイブリッドナノキャリアの創製と mRNA 全身投与への応用
2025 年 10 月 23 日	Yingfu Zhao	第 74 回高分子討論会 優秀ポスター賞	高分子材料・生体材料分野における優秀なポスター発表
2025 年 10 月 23 日	有岡 万里彩	若手口頭発表賞	バイオ材料・生体材料分野における若手研究者による優秀な口頭発表
2025 年 10 月 25 日	上原陸太（未来産業技術研究所）	2025 年度土壌物理学会　優秀ポスター賞	相互相関を用いた花崗岩及び土壌団粒の音響インピーダンス顕微鏡映像
2025 年 10 月 28 日	玉置大智	2025 年繊維学会秋季研究発表会 優秀ポスター発表賞	繊維・高分子材料を用いた生体材料・医療材料分野における優秀なポスター発表
2025 年 10 月 29 日	Yu-Hao Chen（未来産業技術研究所）	2025 International Thin Films Conference（TACT 2025） TACT 2025 Bronze Award	Hydrothermally Synthesized Spinel $CoCr_2O_4$ for Photodegradation of Organic Dyes
2025 年 10 月 29 日	Runze Huang（未来産業技術研究所）	2025 International Thin Films Conference（TACT 2025） TACT 2025 Silver Award	Electrodeposition of Cu/Polyaniline Composite Electrode for Non-Enzymatic Electrochemical Glucose Sensors
2025 年 10 月 30 日	Vinaisuratern Punvinai（未来産業技術研究所）	第 24 回超臨界流体技術の応用と開発に関するシンポジウム（TSCFA2025）　優良論文賞	Supercritical CO2-assisted Electropolymerization of Pyrrole as Supporting

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
			Materials for Catalytic Electrodes
2025 年 10 月 31 日	Daichi Tamaoki	The 10th International Symposium on Biomedical Engineering (ISBE2025) Young Researchers Poster Award	生体医歯工学・バイオマテリアル分野における優秀な国際学術発表
2025 年 10 月 31 日	温龍一（未来産業技術研究所）	第 10 回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム　若手研究者ポスター賞	Effect of Co Addition and Aging Heat Treatment on Superelasticity of Biomedical Ti–Co–Al Alloys
2025 年 10 月 31 日	Jiang Ze（未来産業技術研究所）	第 10 回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム　若手研究者ポスター賞	Thermo-responsive micropillar arrays with engineerd thermal gradients for tunable multi-stage particle separation
2025 年 10 月 31 日	大槻渉（未来産業技術研究所）	第 10 回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム　若手研究者ポスター賞	Measurement of Drug Penetration using Patient-Derived Cancer Tissue Culture Device
2025 年 10 月 31 日	岡本奎祐（未来産業技術研究所）	第 10 回生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム　若手研究者ポスター賞	Electrocatalytic Glucose Sensing with Atomic Scale Gold-Modified Polyaniline Derivatives
2025 年 10 月 31 日	東 駿翔 (黒木研究室 修士 2 年)	第 10 回 生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム(ISBE)および国際ナノデバイステクノロジーワークショップ(IWNT)2025」でポスターアワードを受賞	生体医歯工学・ナノデバイス分野における優秀なポスター発表
2025 年 10 月 31 日	秦 佑輔（黒木研究室 修士 1 年）	第 10 回 生体医歯工学共同研究拠点国際シンポジウム(ISBE)および国際ナノデバイステクノロジーワークショップ(IWNT)2025」でポスターアワードを受賞	生体医歯工学・ナノデバイス分野における優秀なポスター発表
2025 年 11 月	Hsu, Yung-Jung (National Yang Ming Chiao Tung University)	Honorable Mention in the English Presentation Contest MRST2025	Na 添加スピネル型 $NiFe_2O_4$ナノ粒子を用いた、マラカイトグリーンの圧電触媒分解に関する研究

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
2025 年 11 月	Hsu, Yung-Jung (National Yang Ming Chiao Tung University)	Honorable Mention ICGET-TW2025	電析法により作製した Cu/ポリアニリン複合材料の、高性能グルコース触媒電極への応用に関する研究
2025 年 11 月	堀匡寛（電子工学研究所）	DAN DASCALU PRIZE（International Conference on Physics of Advanced Materials, ICPAM-17)	MEMS エレクトレット振動発電デバイスを用いた物理リザバーコンピューティングの研究
2025 年 11 月	橋口原（電子工学研究所）	第 42 回「センサ・マイクロマシンと応用システム」 シンポジウム 優秀技術論文賞（電気学会センサマイクロマシン部門）	「MEMS エレクトレット振動発電デバイスを用いた物理リザバーコンピューティング」
2025 年 11 月	金成太陽（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	次世代先端光科学研究会 若手奨励賞	次世代光エレクトロニクス・光科学分野における若手研究者としての優秀な研究活動
2025 年 11 月	林南留（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	2025 年度第 86 回応用物理学会秋季学術講演会量子エネルギー変換研究会セッション奨励賞	量子エネルギー変換デバイス・光起電力分野における優秀な研究発表
2025 年 11 月 1 日	温龍一（未来産業技術研究所）	日本金属学会　第 8 回第 7 分野講演会　最優秀ポスター賞	生体用 Ti-Co-Al 合金の超弾性特性に及ぼす Co 添加量と時効熱処理の影響
2025 年 11 月 1 日	小野晃生（未来産業技術研究所）	日本金属学会　第 8 回第 7 分野講演会　最優秀ポスター賞	放射光を用いた生体用 β-Ti 合金単結晶における応力誘起マルテンサイトの In-situ XRD 測定
2025 年 11 月 1 日	藤野匡（未来産業技術研究所）	日本金属学会　第 8 回第 7 分野講演会　最優秀ポスター賞	生体用複合材料に用いられる Ni-Mn-Ga 単結晶粒子の変形挙動における機械トレーニングの影響
2025 年 11 月 2 日	福智魁（未来産業技術研究所）	先端錯体工学研究会 2025 年会　優秀発表賞	メタルサイトメーターを用いた単一がん細胞内元素の分析
2025 年 11 月 2 日	大澤泰樹（未来産業技術研究所）	先端錯体工学研究会 2025 年会　優秀ポスター発表賞	各種溶媒で作製したプラズマバブル水が持つ殺菌効果と基礎特性
2025 年 11 月 2 日	Vinaisuratern Punvinai（未来産業技術研究所）	2025 International Conference on Green Electrochemical Technologies (2025 ICGET-TW)	Morphologies Control of Electrodeposited Polypyrrole in Supercritical Carbon

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
		Merit Award	Dioxide and Water Emulsion with Various Volume Ratios
2025 年 11 月 2 日	Huang Runze（未来産業技術研究所）	2025 International Conference on Green Electrochemical Technologies (2025 ICGET-TW) Honorable Mention	Electrodeposited Cu/Polyaniline Composites as High-Performance Glucose Catalytic Electrodes
2025 年 11 月 2 日	Chen YuHao（未来産業技術研究所）	2025 International Conference on Green Electrochemical Technologies (2025 ICGET-TW) Honorable Mention	Visible-Light-Driven Degradation of Organic Dyes Using Spinel $CoCr_2O_4$ Prepared via Hydrothermal Method
2025 年 11 月 2 日	"小野 雄大（広島大 WPI-SKCM2）"	第 33 回有機結晶シンポジウム 優秀講演賞	トリス(フェニルイソオキサゾリル)ベンゼン誘導体の分子結晶中に存在する潜在的空孔を用いた選択的分子吸着
2025 年 11 月 11 日	中野友太	47 回日本バイオマテリアル学会大会 優秀研究ポスター賞	バイオマテリアル・生体適合性材料分野における優秀な研究ポスター発表
2025 年 11 月 12 日	中村峻寛（未来産業技術研究所）	化学とマイクロ・ナノシステム学会第 52 回研究会　優秀発表賞	細菌の安定接触法の開発の為の浸透圧によるリポソームの収縮
2025 年 11 月 14 日	Junseok An（未来産業技術研究所）	第 46 回超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム（USE2025）　超音波シンポジウム奨励賞	Experimental study of super-resolution ultrasonography with high concentration UCAs
2025 年 11 月 15 日	Xinyu Jin（未来産業技術研究所）	MRST2025　Honorable Mention in the English Presentation Contest	Piezocatalytic Decomposition of Malachite Green by Na-doped Spinel NiFe2O4 Nanoparticles
2025 年 11 月 16 日	晝間悠斗（未来産業技術研究所）	第 1 回格子欠陥基礎機能研究会	Ti-23Nb-3Al 形状記憶合金におけるマルテンサイト逆変態の SEM-DIC 解析
2025 年 11 月 29 日	周　東博	日本コンピュータ外科学会 AI Challenge	内視鏡外科手術動画の術式シーン自動認識プログラムの開発
2025 年 12 月	橋口原（電子工学研究所）	Best Paper award（PowerMEMS+ 2025）	“MEMS ELECTRET-BASED ACOUSTIC HARVESTER WITH HELMHOLTZ RESONATOR FOR EVENT-

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
			DRIVEN IOT SENSING”
2025 年 12 月	Yuma Takahashi（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	IDW ’25 Best Student Paper Award	ディスプレイ・光エレクトロニクス分野における優秀な学生論文発表
2025 年 12 月 3 日	Jin Ze（未来産業技術研究所）	第 111 回北米放射線学会（RSNA 2025）　Certificate of Merit (Science)	Orientation-Consistent Patch Sampling Method Based on Centerline for Colon Segmentation in CT
2025 年 12 月 5 日	金本和也	有機合成化学奨励賞	窒素脱離基を巧みに利用したジスルフィド合成法の開拓
2025 年 12 月 13 日	パサネン紫衣生, 阿部文香, 加藤功一.	優秀ポスター発表賞： 令和 7 年度日本歯科理工学会近畿・中四国地歩應回セミナー（2025 年 12 月 13 日, 神戸）	歯科材料・口腔バイオマテリアル分野における優秀なポスター発表
2025 年 12 月 17 日	"齋藤 治憲（修士 1 年） 清水 皓太（修士 1 年） 杉山 宏一（修士 1 年） 難波 良輔（修士 1 年） 秦 佑輔（修士 1 年） 黒木伸一郎（教員） "	SEMICON JAPAN「アカデミア Award」SUMCO 賞及び入賞	廃炉・宇宙開発のための SiC 集積回路・イメージセンサ
2026 年 1 月	高橋悠真（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	2025 年度第五回研究会量子エネルギー変換研究会講演奨励賞	量子エネルギー変換デバイス・光起電力分野における優秀な研究発表
2026 年 1 月	長坂勇人（静岡大学大学院総合科学技術研究科）	優秀論文賞（一般社団法人　電気学会　エモーショナルディスプレイ協同研究委員会）	「交流磁場印加による遠隔流量制御機能を有する人工血管の開発」
2026 年 1 月 15 日	玉置大智	マテリアル DX 若手研究者ワークショップ 学生優秀発表賞（口頭）	材料データサイエンス・マテリアル DX 分野における優秀な口頭発表
2026 年 1 月 21 日	佐々木駿太郎	第 24 回 LBB BioFuture　優秀賞	バイオ材料・生体医工学分野における優秀な研究発表
2026 年 1 月 21 日	濱田萌花	第 24 回 LBB BioFuture　優秀賞	バイオ材料・生体医工学分野における優秀な研究発表
2026 年 1 月 21 日	中野友太	第 24 回 LBB Bio Future Research Encouragement Prize 研究発表会 大学院博士課程の部最優秀賞	バイオ材料・生体材料分野における大学院博士課程の優秀な研究（最優秀賞）

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
2026 年 1 月 21 日	山本 覚与	学部学生の部　優秀賞	バイオ材料・生体医工学分野における学部学生レベルの優秀な研究発表
2026 年 1 月 21 日	有岡 万里彩	大学院修士課程の部　最優秀賞	バイオ材料・生体医工学分野における大学院修士課程の最優秀研究発表
2026 年 1 月 21 日	三浦 裕太郎	大学院博士課程の部　優秀賞	バイオ材料・生体医工学分野における大学院博士課程の優秀な研究発表
2026 年 1 月 23 日	佐々木駿太郎	つくば医工連携フォーラム 2026 研究奨励賞	医工連携・バイオ材料分野における若手研究者としての奨励に値する研究活動
2026 年 1 月 23 日	"王 飛躍, Syamsul Mujahidin, 島崎 航平, 石井 抱, 吉川 峰加, 内藤 真理子"	第 26 回計測自動制御学会(SI2025)優秀講演賞	高速ビジョンと ToF カメラを用いた嚥下運動の三次元可視化
2026 年 1 月 23 日	王 飛躍, 島崎 航平, 石井 抱, 北川 哲也(フォルテック), 古舞 隆司(フォルテック)	第 26 回計測自動制御学会(SI2025)優秀講演賞	座席シート振動試験における着座者のボリュメトリック振動可視化
2026 年 1 月 23 日	濱野 裕矢, 島﨑航平, 王 飛躍, 石井 抱	第 26 回計測自動制御学会(SI2025)優秀講演賞	高速カメラによる画像振動解析を用いた音声復元システムの開発
2026 年 1 月 28 日	中村健太郎（未来産業技術研究所）	一般財団法人テレコム先端技術研究支援センター（SCAT）　2025 年度 SCAT 表彰（会長賞）	光ファイバを用いた革新的センシング技術による社会インフラの安全・安心への貢献 受賞日　　2026 年 1 月 28 日（水）
2026 年 2 月 13 日	玉置大智	東京科学大学 人間医療科学技術コース研究計画論第一 優秀プレゼンテーション賞	医療科学技術・バイオ材料分野における優秀な研究計画発表
2026 年 2 月 16 日	奈良貴明(東北大学)，岡田佳都(東北大学)，小島匠太郎(東北大学)，Ranulfo Bezerra(東北大学)，大野和則(東北大学)，亀田卓(広島大学)，志賀信泰(情報通信	第 26 回公益社団法人 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会・SI2025 優秀講演賞	第 26 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会で発表した「移動ロボットによる無線双方向時刻同期(Wi-Wi)をもちいた搬送波位相マッピング」の講演に対して

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
	研究機構)，安田哲(情報通信研究機構)，滝沢賢一(情報通信研究機構)，田所諭(東北大学)		
2026 年 2 月 17 日	"灰野 岳晴（広島大院先進理工）"	令和 7 年度有機合成化学協会賞	大環状分子の精密構造修飾による超分子集合体の開発
2026 年 3 月	川田善正，正井上凌佑, 益田有, 居波渉（電子工学研究所）	優秀講演賞（日本光学会　情報フォトニクス研究会）	（第 20 回 関東学生研究論文講演会）
2026 年 3 月 1 日	近藤敬太（石川高専），山田洋士（石川高専），亀田卓（広島大学）	電子情報通信学会論文誌 B（通信）学生・若手論文特集号における優秀論文賞	近藤敬太，山田洋士，亀田卓，“位相限定相関関数と実数遅延フィルタの関係に着目した任意粒度でのベースバンド信号間の時間差推定，”信学論（B），vol.J109-B, no.3, pp.245-256, March 2026.
2026 年 3 月 3 日	戸谷亮太（未来産業技術研究所）	2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会ポスターアワード	超音波霧化と低温プラズマイオン化を用いた溶液中の薬剤分析
2026 年 3 月 3 日	廣瀬大稀（未来産業技術研究所）	2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会ポスターアワード	医療用排ガス処理を目的とした誘電体バリア放電における触媒利用の検討
2026 年 3 月 3 日	安東侑吾（未来産業技術研究所）	2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会ポスターアワード	メタルサイトメーターを用いた選択的単一ヒト細胞内元素の発光/質量同時分析
2026 年 3 月 3 日	加瀬裕貴, 青木徹（電子工学研究所），田中元, 針谷綾花, 山本新之助, 石幡浩志, 高瀬圭（東北大学）	2025 年度生体医歯工学共同研究拠点成果報告会ポスアーアワード（生体医歯工学共同研究拠点）	シリコンを用いた深紫外光検出デバイスの研究（生体医歯工学応用）
2026 年 3 月 5 日	陳成（未来産業技術研究所）	令和 7 年度『超温度場材料創成学 2025 年度報告会・若手ポスター発表会』	純金属混合粉末を用いた LPBF による Ti–Cr–Sn 合金の超弾性挙動
2026 年 3 月 6 日	Hikari Okita	17th HOPE MEETING HOPE Award for the Best Poster Presentation	人工生命の創製に向けた天然アミノ酸由来の核酸による化学的な遺伝情報伝達系
2026 年 3 月 6 日	Hikari Okita	17th HOPE MEETING Best Poster Presentation Award	人工生命の創製に向けた天然アミノ酸由来の核酸による化学的な遺伝情報伝達系

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
2026 年 3 月 8 日	Makoto Kawae, Kouhei Shimasaki and Idaku Ishii	Best Paper Award(ICIPRoB 2026)	Three-Dimensional Motion Capture of Flying-Object Groups Using Event Cameras with Dynamic Features
2026 年 3 月 10 日	坂田北登（未来産業技術研究所）	ライフサポート学会　第 35 回フロンティア講演会　優秀ポスター賞	腸換気法のためのウッシングチャンバ法による大腸酸素輸送特性の評価
2026 年 3 月 10 日	アリフ イブネアムゼド（未来産業技術研究所）	ライフサポート学会　第 35 回フロンティア講演会　優秀ポスター賞	アルギン酸ビーズ充填カラム型バイオリアクタにおける血液灌流時の流動特性
2026 年 3 月 10 日	阿部勇太(埼玉大学), 入山太嗣(埼玉大学), 小室孝(埼玉大学), 島崎航平, 石井抱	第 26 回ヒューマンインタフェース学会学術奨励賞	超高速パンチルトカメラを用いた視線と手姿勢の正確な推定による遠隔空中インタラクション
2026 年 3 月 11 日	大内 駿輝 (広島大学)	電子情報通信学会 2025 年度学術奨励賞（第 88 回）	大内 駿輝, 赤坂 瀬玲菜, 三宅 正尭, 亀田 卓, "Wi-Wi を用いた同期 SS-CDMA 通信機能の USRP への実装: サンプリングレート向上による測定系の高精度化," 信学総大, B-17-03, 2025 年 3 月. 大内 駿輝, 赤坂 瀬玲菜, 三宅 正尭, 亀田 卓, "USRP Implementation of Synchronized SS-CDMA Communication Function Using Wi-Wi: Investigation of Time Synchronization Tolerance in Transmission Timing Control," 信学ソ大, BCS-2-23, 2025 年 9 月.
2026 年 3 月 11 日	北 寛登 (広島大学)	電子情報通信学会 2025 年度学術奨励賞（第 88 回）	北 寛登, 三宅 正尭, 亀田 卓, 安田 哲, 志賀 信泰, "Evaluation of Time-Synchronization Offset for Wireless Two-Way Interferometry (Wi-Wi): Non-Line-of-Sight (NLOS) and Static Condition," 信学ソ

受賞年月日	受賞者（所属）	受賞名	受賞対象
			大, BCS-2-24, 2025 年 9 月.
2026 年 3 月 12 日	小山二三夫（未来産業技術研究所）	日本学士院賞	垂直共振器型面発光レーザの実現・性能向上と応用展開（共同研究）
2026 年 3 月 12 日	坂田篤典	令和 7 年電気学会全国大会優秀論文発表賞	分散型光電気 BMI デバイス向け ADC の改善設計
2026 年 3 月 18 日	"川﨑 真生（広島大院先進理工）"	博士課程学生奨励賞	半導体・先進理工学分野における優秀な博士課程研究活動
2026 年 3 月 18 日	"宮城 千里（広島大院先進理工）"	博士課程学生奨励賞	半導体・先進理工学分野における優秀な博士課程研究活動
2026 年 3 月 19 日	池内真志ほか	優秀研究ポスター賞	先進理工学・半導体分野における優秀な研究ポスター発表
2026 年 3 月 19 日	坂田北登	2026 年度精密工学会春季大会学術講演会	循環型腸換気システムの開発と動物実験による酸素化効果の検討
2026 年 3 月 20 日	脇谷尚樹（電子工学研究所）	Dr. T. R. Paarivendhar AFMD Outstanding Researcher Award（AFMD-2026）	先進機能材料・デバイス（AFMD）分野における優れた若手研究者としての業績
2026 年 3 月 26 日	玉村 啓和	2026 年度日本薬学会賞	ペプチド・ペプチドミメティックを基盤とした創薬・ケミカルバイオロジー研究

東京科学大学
生体材料工学研究所
〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-3-10
電話:03-5280-8059　FAX:03-5280-8001
E-mail: rcbio.adm@tmd.ac.jp