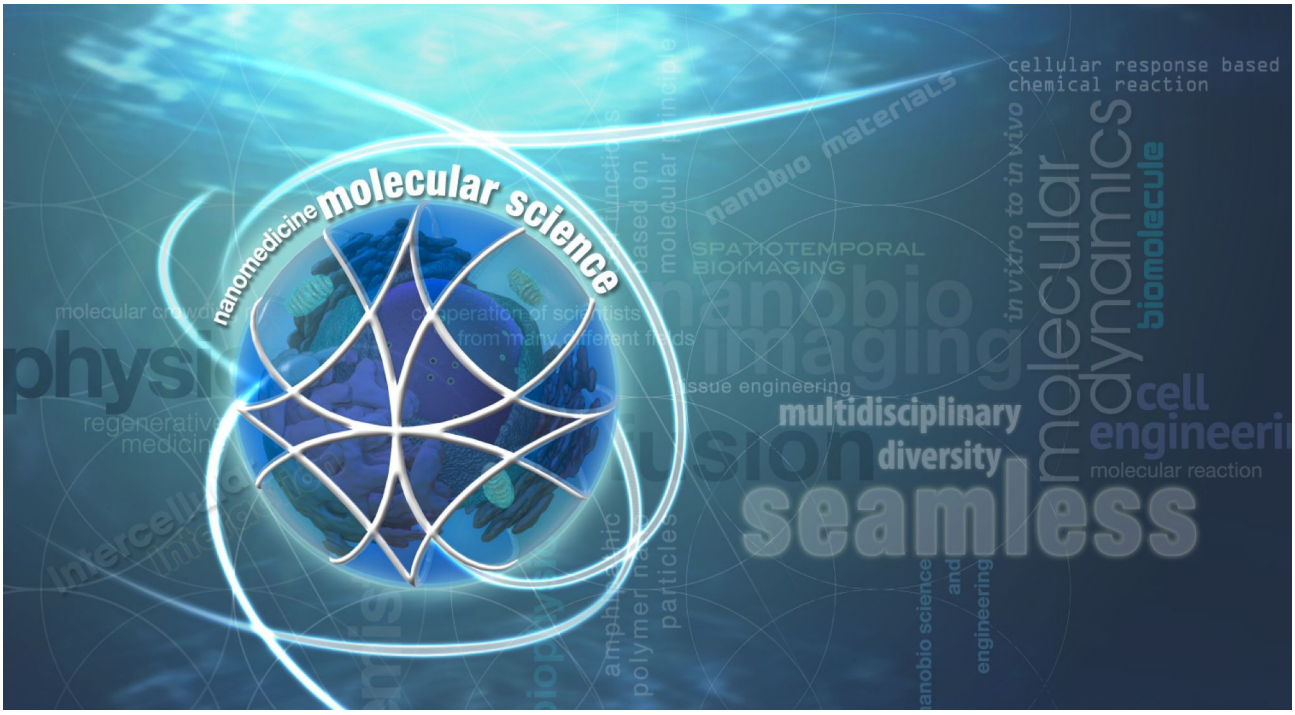
nanomedicine molecular science

News Letter Vol. 1 November, 2011

ナノメディシン分子科学



文部科学省科学研究費補助金
新学術領域研究　（研究領域提案型）
領域番号：2306
領域略称名：ナノメディシン
領域代表者：石原一彦

ナノメディシン分子科学は、生体を構成し生命活動を司る細胞環境における分子反応に関わるものです。しかしながら、細胞環境は通常の化学反応環境とは全く異なります。ナノメディシン分子科学では、特殊な細胞環境における分子反応を定量的に理解・考察するために、分子反応パラメータを導出します。すなわち、細胞にフォーカスし、細胞環境での分子反応論の確立、細胞環境の理解、細胞内化学反応様式の理解を基本とする学術と定義します。これにより分子反応場となる細胞を通して生体全体へと連携するシステムを、各次元で、異分野に属する研究者が共通する言葉で理解・考察できるようにします。これには大きく２つの目的があります。一つは、ナノメディシン分子科学の創成により、細胞環境での分子反応パラメータを基盤として、生命反応の理解、病態理解の科学的根拠、医薬品や医療機器創製のための設計に結実し、超高齢社会に対応する安全・安心医療の発展に貢献します。また、バイオ・医療産業の爆発的発展を誘引する工学的情報提供と、将来的にこれを支え、より発展させる人材育成を行います。

（領域代表：石原一彦）

【本領域の内容】

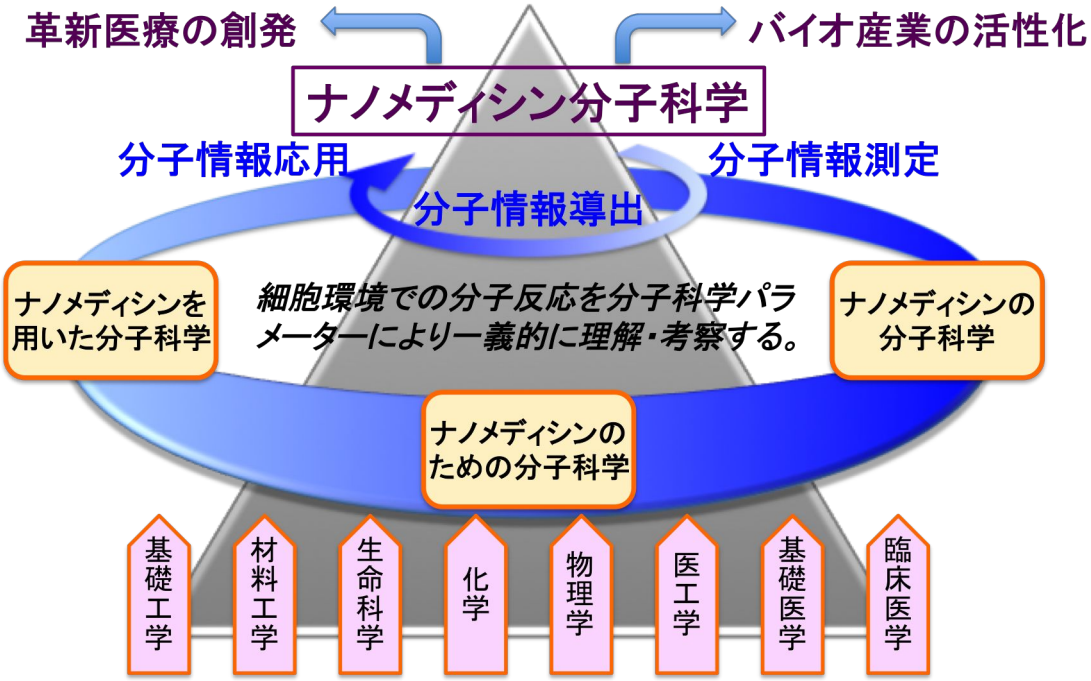
研究項目 A01「ナノメディシンの分子科学」では細胞内での反応環境、反応時間、化学反応に関するパラメータの測定原理を考案し、その決定と検証をします。研究項目 A02「ナノメディシンのための分子科学」では、細胞内反応の直接観察より、分子拡散係数などのパラメータの導出と考察をします。研究項目 A03「ナノメディシンを用いた分子科学」では、細胞環境での分子反応パラメータに基づく病態の一義的理解により、治療分子の構造や治療機器の設計法を考察し、分子反応に基づく治療法、治療機器の考案を行います。さらに公募研究を加え、研究班間での共同研究を推進し、未遭遇の知識の結合を誘起し、シームレスな融合によりナノメディシン分子科学を作り上げます。また、分子科学を基盤に工学センスを加味し、医療技術の向上と産業創成で新価値を作り出す研究戦略の実現を進めます。

例えば、細胞環境での分子反応を解明するための機能性分子の創製と、分光学的精密測定、ナノ探針による直接分子間力の測定により分子反応の定量化と検証が可能となります。これらは、生命現象において特徴的な分子反応の不連続性、非線形性の理解に結実します。また、実際の生体環境下での分子反応を解析することで、疾病発症・転移機構の理解や分子情報伝達と組織治癒の相関解明に結実します。これらにより、全ての疾病の原因を細胞環境での分子反応の異常に起因すると考察し、統一的に理解する新医療原則を提案します。また、細胞周期調整・細胞反応調節分子による根本的疾病治療法・機器の創出へと結実させます。公募研究としては、ナノメディシン分子科学を創成するために欠かせない細胞機能の根源に関わる課題、ナノメディシン分子科学を創成するために必要な課題、計画研究の成果を統合し、相乗的な成果をあげるために役立つ課題、斬新な発想による問題解決の糸口を包含する課題が挙げられます。

【期待される成果と意義】

本領域の推進により、細胞内分子反応の理解と考察が進むことで、正確な分子反応パラメータが得

られます。また、革新的化学療法の開拓やコンピュータ創薬の効率化、医療機器創製の促進、iPS 細胞など細胞ソースの製造の安定化が実現されます。その波及効果として、細胞環境での分子科学の発展、QOL（生活の質）の向上を目指す低侵襲診断治療の実現、先端医療を創出する新しい工学の確立、医療・医薬品産業の成長と国際的競争力の回復、新しい学術領域を担う研究者の育成などが挙げられます。



“Nanomedicine Molecular Science” focuses on molecular reactions in the cells, which constitute the living organism and control its biological activities. The cellular environment, however, differs from the chemical reaction environment. The goal of this project is to develop molecular reaction parameters to quantify and examine such reactions. The studies, therefore, are part of a scientific initiative focusing on cells and have the following main objectives: establishing the theoretical basis of molecular reactions in the cell, and understanding the cellular environment and intracellular chemical reaction mechanisms. The achievement of these objectives will enhance the understanding of and facilitate multidisciplinary discussion about the system that coordinates molecular reactions in individual cells and living organisms. (Project leader: Prof. Kazuhiko Ishihara)

“Molecular Science of Nanomedicine”: This initiative aims to examine, establish, and review the principles for measuring parameters describing the intracellular reaction environment. “Molecular Science for Nanomedicine”: This initiative aims to directly observe the intracellular reactions and develop and examine the parameters. “Molecular Science with Nanomedicine”: This initiative aims to understand pathological conditions by using the parameters describing molecular reactions in the cellular environment and to design molecular structures for nanotherapy. The emphasis will be on molecular reactions for innovative therapeutic approaches or equipment.

We will undertake sponsored research programs and promote interdisciplinary research to promote the synthesis of knowledge and establish molecular nanomedicine. Furthermore, we will provide technological insights to the knowledge base of molecular science and develop novel research strategies for medical technology and industry.

活動報告

第１回全体会議および公開シンポジウム

平成 23 年 9 月 22 日に東京大学武田ホールにて、第１回全体会議および公開シンポジウムが開催されました。領域代表（石原一彦）の趣旨説明のあと、各計画研究班研究代表者からの基礎・基盤研究の紹介があり、これらに対して活発な討論がなされました。

前日の台風 15 号の影響が懸念されましたが、当日は台風一過の天気となり、参加者も予定を上回る 150 名となりました。この中には、工学系のみならず、理学系、医学系の研究者、企業関係者も含まれており、この研究領域に求められる期待の現れと受け取っております。シンポジウムの最後には、ナノメディシン分子科学の研究評価委員をお願いしております東京大学・片岡一則教授より総括談話をいただきました。その後、懇親会を開催し、参加者とのさらなる意見交換をしました。プログラム、要旨は WEB よりご覧いただけます。

第２回全体会議および国際シンポジウム

第２回全体会議および国際シンポジウムを下記の予定で開催いたします。

日程：2012年3月7日(水)－8日(木)

3月7日(水) 新学術領域　全体会議・公開シンポジウム

3月8日(木)　Japan-Taiwan Special Joint Symposium on Nanomedicine Molecular Science

場所：京都市国際交流会館

ナノメディシン分子科学研究領域事務局
〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台 2-3-10
東京医科歯科大学 生体材料工学研究所内 nanomedicine.ibb@tmd.ac.jp

*無断で複写転写することを禁止いたします。
Copyright 2011 Nanomedicine Molecular Science. All Right Reserved.