

2

特集◎特別対談

光学と医療の融合で創出する 新たなヘルスケアの可能性

東京医科歯科大学
学長
吉澤靖之

株式会社ニコン
代表取締役 兼 社長執行役員
牛田一雄氏

9

学長挨拶

第2期目を迎えて
世界ランキングトップレベルを目指す

10

新理事就任

「個」から、All TMDU体制による
戦略的研究推進への転換

産学官連携・研究展開担当(理事・副学長)
渡辺 守

10

Campus Information



今号の表紙

四季折々の花が咲く屋上庭園は、公募で「知と癒しの庭」と名付けられました。今号は心地よい風を感じながらくつろいでいる学生たちをイメージしました。花壇周辺では可愛い生物を発見することもできます。

光学と医療の融合で創出する 新たなヘルスケアの可能性

東京医科歯科大学
学長

吉澤靖之
Yasuyuki Yoshizawa

特別対談

株式会社ニコン
代表取締役 兼 社長執行役員

牛田一雄氏
Kazuo Ushida



世 界的カメラメーカーとして知られる株式会社ニコンは、2012年からメディカル領域での積極的な事業展開を開始しました。2016年10月には、ニコンと東京医科歯科大学との間で、学術研究・教育・診療・社会貢献活動の活性化と研究開発業務の強化を目的とした包括連携協定が締結され、人材育成や研究開発に向けた新たな取り組みが始まりつつあります。今回は、ニコンの牛田一雄社長と東京医科歯科大学の吉澤靖之学長が未来に向けた取り組みについて語り合いました。

精密機器メーカーとして 医療分野でできること

吉澤 ニコンと東京医科歯科大学は、2016年10月に包括連携協定を締結しました。お互いどのように協力し合うことが可能か、牛田社長と話したいと思います。

牛田 ニコンは2017年7月25日に創立100周年を迎えます。1917年の創立以来、コア技術である「光利用技術」と「精密技術」をベースに、さまざまな事業を展開しています。健康・医療分野に関しては、2012年に「医薬品、医薬部

外品並びに化粧品品の製造及び販売」を定款に追加し、事業展開を積極的に開始しました。

東京医科歯科大学との包括連携協定では、学術研究、教育、診療、社会貢献活動の活性化と研究開発業務の強化を目的に、医歯工連携に関わる人材育成をはじめ、さまざまな領域で協力し合えればと考えています。

吉澤 現在、医療分野には製造業をはじめとした非医療系企業が多数参入しています。そうした企業の多くは既存の医療系企業のM&Aなどにより他業種進出を果たしている印象ですが、ニコンの場合はどのように医療関連の事業を展開しているのでしょうか。

牛田 ニコンは、自社設計による初の顕微鏡を1925年に発売、初の一眼レフカメラを1959年に発売するなど、観察や撮影用の機器に長く携わってきた歴史があります。ニコンのコアコンピタンスである光利用技術と精密技術を活用し、人間でいう「眼」の機能として、「見る技術」を中心に医療分野との接点を持つようにはしました。

健康・医療分野への事業展開の一つとして、2015年に英国の網膜画像診断機器企業の Optos Plc を完全子会社化しました。通常、眼底検

光学と医療の融合で創出する 新たなヘルスケアの可能性

先制医療とは、個人レベルで病気の発症前にそれを予測し、あらかじめ予防的な介入を行うことにより病気の発症を遅らせるという新しい医療です。疾患の「入口」に入らせない門番役としてだけでなく、非常に大きな役割を果たす学問領域として注目されています。2014年版厚生労働白書によれば、医療費のうち、生活習慣病が全体の約35%を占めており、生活習慣病への対策を早急に講じる必要があります。遺伝的要因に関しては、これまでゲノムワイド関連解析研究等により大きな成果が上がっていますが、高精度な先制医療を実現するためには、血液データ等の健診(診療)情報、生体情報、環境に応じて変動する遺伝子発現情報、口腔内細菌のメタゲノム情報等のオミックスデータを取得するべく、最先端のデバイス・医療IoT機器等を研究開発し、疾患メカニズムの包括的理解に基づく健康管理プログラムを社会実装することが必要です。



**医療に関する知見については
ご教示いただきつつ、
協力し合えることがあるとよいと思います。**

校にもお力添えいただいていますね。
吉澤 今年度は御社から4人の特別聴講生が受講しています。本学としても、企業現場で培われた光学の知識や技術、製品開発に関する経験は大変貴重なものです。ぜひとも良い関係が続けていきましょう。

**細胞培養でも
医療と光学が融合**

吉澤 本日、牛田社長とのお話の前に「ニコンミュージアム」を見学させてもらいました。ミュージアムでは歴代のカメラをはじめとするさまざまな製品を拝見したうえ、それらに関わる技術に触れることができ、ニコンのものづくりに対するこだわりから、疾患の有無、進行度合などをMachine Learningさせ、機械が評価・助言する診断ソリューションを「Opus Plc Verity Life Sciences LLC」の3社で共同開発しています。

糖尿病網膜症と糖尿病黄斑浮腫は成人における失明の主要原因の一つですが、スクリーニング検査を行うことで進行や失明を防ぐことができます。そこで、本学は本年度に組織改革を行い、大学院の研究科を改組して、そのようなことを学び研究することができる専攻/コースを作り、社会のニーズに応える人材を育成しようとしています。

特に考えているのは、全く新しい概念の先制医療の教育研究を進めるための体制整備です。医療費の高騰による国民負担を軽減することが超高齢社会の我が国において社会的な要請であることは論を待ちません。

牛田 はい。ニコンは90年以上前から顕微鏡を作っていたこともあり、「細胞」とも関わりが深いのです。2015年に戦略的業務提携を結んだスイスのLonzaは細胞の受託生産を行う会社です。この業務提携をきっかけに、弊社は日本国内で再生医療用細胞等の受託生産事業に参入しました。

iPS細胞(人工多能性幹細胞)から各種細胞への分化のプロセスには困難が伴います。弊社には細胞を見る顕微鏡技術や、顕微鏡画像を解析して、細胞が正しく成長しているか、コロナーを形成しているかなど、観察・評価する力も備えています。細胞を品質評価する仕組みを標準化、共通化し、製造工程における品質・安全評価の基準作りや運用方法の確立により、再生医療の実用化に向けた取り組みを加速していきます。

吉澤 この技術は、主にiPS細胞だけをターゲットにしているのでしょうか。本学でも、京都大学と大

視では瞳孔を開いて(散瞳)から検査をする必要があります。しかし、同社の機器には散瞳をせずに約0.4秒で網膜の約82%を一度に撮影できる独自の超広角技術が特長としてあり、さらに高画質なイメージを生成することに圧倒的な優位性があります。ニコングループの一員であることを生かし、新たなソリューションや、製品、サービスの提供につなげていきたいと考えています。

また、顕微鏡やカメラ、測定機、X線/CT検査システムなど、最新のデジタル技術と伝統の光学技術を融合した製品やサービスを提供しています。さまざまな面から、健康・医療分野へ貢献できるのではないかと考えています。

吉澤 自分たちの得意とする領域から、医療の世界に踏み込んでいくのですね。

牛田 そうです。自分たちに「土地勘」のある部分から始めようという判断から「見る技術」を中核に据えてスタートしました。人体において血管を直接観察できる唯一の部位である網膜を撮影、観察することにより、眼科疾患はもちろん、網膜で兆候が確認できる糖尿病や高血圧症、動脈硬化などの全身疾患の診断に活用できると考えています。このように、

**特に考えているのは、
全く新しい概念の先制医療の教育研究を
進めるための体制整備です。**



眼から全身へと見る範囲を広げたいと考えています。

吉澤 眼底を撮影した結果の解析はどのように行うのですか。

牛田 糖尿病網膜症および糖尿病黄斑浮腫という糖尿病による眼疾患の解析技術については、米国のVerity Life Sciences LLCとMachine Learning(機械学習)を活用した網膜画像診断領域における戦略的提携契約を締結しました。同社はGoogleのライフサイエンス部門が独立した会社で、AI(人工知能)などの最新の科学技術を活用しながら、健康と生命科学に関する重要課題に取り組んでいます。Opus Plcの眼底カメラで撮影した網膜の画像

から、疾患の有無、進行度合などをMachine Learningさせ、機械が評価・助言する診断ソリューションを「Opus Plc Verity Life Sciences LLC」の3社で共同開発しています。

糖尿病網膜症と糖尿病黄斑浮腫は成人における失明の主要原因の一つですが、スクリーニング検査を行うことで進行や失明を防ぐことができます。そこで、本学は本年度に組織改革を行い、大学院の研究科を改組して、そのようなことを学び研究することができる専攻/コースを作り、社会のニーズに応える人材を育成しようとしています。

特に考えているのは、全く新しい概念の先制医療の教育研究を進めるための体制整備です。医療費の高騰による国民負担を軽減することが超高齢社会の我が国において社会的な要請であることは論を待ちません。

光学と医療の融合で創出する 新たなヘルスケアの可能性

阪大学との共同でiPS細胞を培養する技術者の育成プロジェクトを実施しているのですが、機械で自動的に細胞の生産ができるとなると、私たちが育成しているような人材が必要になってしまいそうですね。

牛田 いいえ、そんなことはありません。機械はあくまでも製造や判断をサポートする存在にすぎず、最終的にはドクターが判断しなければいけません。品質を解析するAIでは、「神の目」と呼ばれる診断眼を持つドクターが判定した結果をコンピューターに学ばせています。囲碁でもAIが人間に勝ちましたが、トップクラスの人間の棋士のデータがなければ、人間に勝てるコンピューターは作れませんから。

吉澤 iPS細胞については、分化は形態と同時に、ジェネティク、エピジェネティクな変化をチェックする必要があります。そのため、本学の再生医療の実用化を促進するために再生医療研究センターを設立しました。私たちは、再生医療の中でも体性幹細胞での治療に期待を寄せています。体性幹細胞はそれぞれの組織の形成や維持・修復のために備わっている幹細胞ですから、その組織を構成する細胞への分化誘導のプロセスが比較的簡単で

られます。

牛田 ニコンの企業理念は「信頼と創造」です。「信頼」と「信用」という言葉は似ていますが、「信頼」は担保なしに信じることで、「信用」は担保を取った上で信じることだそうです。ニコンブランドへの信頼に応える誠実な事業運営と、創造的な技術力の追求を実践するために掲げた理念です。シンプルな言葉ではありますが、実現することは決して容易ではありません。その上で、私たちのありたい姿として掲げる、「期待を超えて、期待に応える。」状態でありたいと思っています。

吉澤 ニコンでは、幅広く事業を展開されている中で、10年後、20年後を見据えた事業戦略をどのように立案されているのでしょうか。本学の場合は、学内の優秀な頭脳を集めたシンクタンクを作り、さらに変化を遂げるであろう10年後、20年後の医療や、社会情勢、環境、疾病構造などを見据えて、これからの私たちが進むべき道を検討しています。そのシンクタンクを下支えする事務組織として学長戦略企画課を設置しています。

牛田 弊社の場合は、会社全体の資源配分をどのように行い、どの事業領域に重点を置くかを検討する経営



す。分化誘導をさせない培養系で増やした体性幹細胞を移植して、移植先の組織内で必要な細胞に自ら分化することによる治療応用も可能です。このような患者さん自身の細胞を使う幹細胞治療は、免疫応答による拒絶反応が避けられる上、多能性幹細胞のような癌化のリスクが低いというメリットがあります。目当ての細胞に分化することもわかっていて、いくつもの疾患についての臨床試験や研究が進んでいます。

これまでの研究成果では、変形性関節症に対して膝関節内から採取した幹細胞を培養によって増やして移



戦略本部という組織があります。お客さまが求めているのは顕微鏡そのものではなく、顕微鏡を使って画像解析して細胞の状態を知ることとですから、さらに自分たちの価値を広げていくことが必要です。お客さまが欲しているのは、ものではなく、ソリューションだという考え方はです。

そのために、社員に伝えている三つのことがあります。まず、人間が行動する原点である「好奇心」を持つてほしいということです。好奇心は、知らず知らずに身に付いた「常識」という名の「偏見」を破るきっかけを与

植する幹細胞治療を行っていますし、骨膜幹細胞を使った半月板縫合後の治癒促進、軟骨再生医療など、軟骨分野の研究において数々の成果を上げています。

牛田 幹細胞を培養するのでしたら、弊社の受託細胞生産技術が使えるかもしれません。弊社には培養のための工場や設備、観察するための顕微鏡などを備えていますし、安定して均質なものを量産するという点については、カメラなどの精密機器を量産してきた技術やノウハウが生かれます。医療に関する知見についてはご教示いただきつつ、協力し合えることがあると思います。

産学連携を通して 優秀な博士人材を育成

吉澤 近年の医療は変化が非常に速く、診断技術や治療法なども日進月歩の勢いで進歩しています。私たち医療者も、社会の変化や技術の進歩に合わせて、自ら変化していかなければなりません。そのためには自分たちの医学研究を推進すると同時に、外部のさまざまな人々と連携することが重要になってきます。

文部科学省では、数年後に卓越大学院プログラム(仮称)をスタートし、大学院改革をしようとしています。

えてくれます。次に、新しい世界に入ったときに、その世界の人と語るための「親和力」を持つてほしいということ。例えば、ニコンがメディカルの世界に入ったとき、ドクターと話し、ドクターの言葉がわかり、自分が相手を受け入れると同時に自分も相手に受け入れてもらわなければならないかもしれません。異なる価値観や異なる視点からのフィードバックを得ることで、アイデアをブラッシュアップできるでしょう。そして最後が「伝える力」です。何かをなそうとするときには一人ではできませんから、周囲にやりたいことや協力してほしいことを伝える力が不可欠です。周囲を巻き込み、アイデアを広く浸透させることが可能になります。

吉澤 本学では、教職員一体となって進めていくための要素として「愛校心」をとっても大切にしています。私たちが考える「愛校心」とは、大学の将来像を共有して全体で目標に向かっていくものです。そうして、できるだけ若い人たちが牽引役となつて、次世代の医療を活性化してほしいと願っているのです。

グローバル人材の育成により 世界の人の健康に貢献

牛田 ニコンは売り上げの8割以上

卓越大学院プログラムでは、優秀な博士人材の育成や卓越した研究分野の強化のほか、新産業創成も重点ポイントとして挙げられています。そうなること、これまで以上に産学連携の重要性が増すはずです。本学ではそのような大学院改革の流れも見据え、2017年度に統合研究機構を立ち上げました。統合研究機構の下に、IR等を活用して全学的な研究推進戦略の企画・立案を行う「研究力強化イニシアティブ」と実験動物センターなどの研究支援組織を統合した「研究基盤クラスター」を創設し、さらに、これらにまたがる「イノベーション推進本部」を設立します。

牛田 それはとても重要な取り組みだと思います。東京医科歯科大学の教育理念は「知と癒しの匠を創造し、人々の幸福に貢献する」とのことです。産学連携を推進することで人々の幸福に貢献することもできますね。

吉澤 本学が掲げる「知と癒しの匠」のうち、「知」とは知識や技術、自己アイデンティティのこと、また「癒し」とは教養、感性、多様性を受け入れるコミュニケーション力と定義づけています。こういったことを踏まえて御社の企業理念や心掛けを拝見すると、表現は違いますが、本学の教育理念と共通するものが多数見

を海外が占めています。そのためグローバル企業と言っていたけど、多くののですが、私の定義では「グローバル」にビジネスをする日本企業だと思っています。グローバル人材を増やすことは急務です。そこで、2013年から「次世代グローバルリーダー研修」をスタートし、世界を舞台にビジネスを牽引できるグローバルリーダーを育成しています。また、部門や地域を超えてグローバルな観点から人材の育成と活用を進めることなどを目的とした、ニコングループ共通の人事施策「FUTURE IN FOCUS」を2016年度に導入しました。

吉澤 医療のグローバル化では、最新の医療機器を海外で展開するというやり方もあります。しかし、まずはその国の医療保険システムや疾病構造を理解して、その国に合った展開や支援をすることが重要です。その国の医療事情も考えずに高価な医療機器を持っていったところで、需要もなければ、使いこなせる人材もいませんから。それよりもっとベーシックな治療法や薬を求めている国も少なくありません。

そうなったときに必要になるのは、医療の専門家の育成です。本学は文科省によるスーパーグローバル

光学と医療の融合で創出する 新たなヘルスケアの可能性

大学創成支援の、全国で13大学しか採択されていないタイプAの1校に選ばれており、世界レベルの教育研究の推進やグローバルな人材育成を通して、国際競争力の強化を目指しています。

このような日本国からの支援もあり、東京医科歯科大学では、アジアや南米の大学とジョイント・ディグリープログラムを設立しました。現在のところ、タイのチュラロンコーン大学と、南米のチリ大学とジョイント・ディグリープログラムを設置しています。このプログラムは、2つの大学が一つの学位記で博士号を授与することができるのですが、日本で初めて認められたプログラムです。今後は、アフリカのガーナ大学ともジョイント・ディグリープログラムを実施するために、協議を始めていきます。

牛田 一時的な医師派遣で終わらせず、長く続く仕組みとしては人材育成が一番大切だと思います。これは私のにわか勉強ですが、医師の倫理などについて書かれた『ヒポクラテスの誓い』には、「自由人も、奴隷も、どちらもきちんとして治療する」という記述がありました。ニコンの場合はどうかと考えると、例えば、眼底カメラの売り上げは米州が大半です。



やはり1台当たり1千万円を超える高価な機械は、先進国以外では購入は難しい状態です。しかし、開発途上国では、高価な機械ではなく、もっと安価で簡単に使えるものが求められるでしょう。その場合、高度な診断はできなくてもいいので、少なくともリスク群を判別できるようなスクリーニングができればいいはずですが、今はまだ夢のレベルですが、そのような機械やシステムを作っていくことで、私たちにもヒポクラテスの誓いを守ることができるのではないかと考えています。

吉澤 本学の国際貢献という点では、チリ大学とのジョイント・ディグリープログラムのベースになった取り組みとして、大腸がんによる死亡率の高まりを問題視していたチリ保健省とクリニカ・ラス・コンデス病院（CLC）の協力要請を受けてチリにおける大腸がん早期診断プロジェクトに協力しています。アジアでは先ほどのタイにおける学術交流が主な取り組みです。御社ではアジアの国の子どものための教育を支援する活動もされているそうですね。

牛田 ニコンは、グループ会社があるご縁で、タイやラオスの人々と交流があります。タイでは2007年から中・高校性、大学生に対し、ラ

オスでは2014年から中学生と大学生に対して教育機会が提供されるよう、奨学金制度を設立し、人材育成を支援しています。

吉澤 医療系総合大学の場合、その国に学校を作るのは難しいのですが、先ほどご紹介したようにジョイント・ディグリープログラムを実施することで貢献しようとしています。日本で高度な医療技術を学んでもらい、母国で活躍できる人材を育てているのです。特に東南アジアの国では歯科系の人材育成を長年わたって続けています。

本学では、現在280人くらいの留学生が学んでいます。留学生の中でも最も多いのが東南アジアからの学生で、中には大臣になった人もいます。そのようにして、さまざまな国に親日派が増えることは将来のグローバル化にも生かされます。

牛田 今回の包括連携協定は、医療と光学、医歯工連携などの橋渡しができる人材育成につながる大切な第一歩だと捉えています。また、技術面でご協力できることも多々あると思いますので、今後ともどうぞよろしく願います。

吉澤 こちらこそ今日はありがとうございました。これからのお互いの発展を楽しみにしております。