

## 座談会

## 医療・医薬の発展に向けて

## 一産官学連携で世界をリードできる研究を、若手研究者へのエール

出席者(順不同)

東京工業大学 科学技術創成研究院 化学生命科学研究所 教授

アステラス製薬株式会社 経営企画部

東京大学 大学院工学系研究科 化学システム工学専攻 教授

第一三共株式会社 製薬技術本部 CMC企画部 技術イノベーショングループ

(司会) 岐阜薬科大学 先進製薬プロセス工学研究室 特任教授

西山伸宏氏

百瀬 亘氏

杉山弘和氏

中川弘司氏

竹内洋文氏

## 画期的な研究成果が評価される

【竹内】 本日は一般財団法人新製剤技術とエンジニアリング振興基金が毎年2件を上限に授与しているPD賞の受賞者の方にお集まりいただき、さまざまな観点から議論をしていきたいと思っております。同基金は、パウレック会長の高嶋武志氏がまだ満たされていないアンメットメディカルニーズの減少を願い、「製剤開発」「製剤技術」「製剤プロセスエンジニアリング」の発展奨励および関連若手研究者の育成を目的として、新製剤技術とエンジニアリングを考える会の川嶋会長(当時)をはじめとするメンバーの協力も得て2014年3月に設立されました。そして同年より「パーティクルデザイン賞(PD賞)」を設定し、「製剤開発」「製剤技術」「製剤プロセスエンジニアリング」の発展に寄与する顕著な研究業績のあった研究者の表彰を行っています。

本座談会では過去に同賞を受賞した研究者にお集まりいただき、医療・医薬の発展に向けてどのように研究に取り組んでいるか、また研究者に必要な熱きマインドなどについてお話をお聞きかせいただきたく思っておりますのでよろしくお願い申し上げます。

ではまず、受賞された研究内容について簡単にご紹介いただけますか。

【西山】 東京工業大学の西山です。私は、「難治がんの標的治療のための高分子ミセル型薬物送達システムの開発」というタイトルで第3回PD賞を受賞いたしました。私は、これまでに合成高分子の自己組織化により形成される高

分子ミセルのDDS応用に関する研究を行ってきました。高分子ミセルには抗がん剤や核酸医薬を内包させることができ、それらを固形がんを選択的にデリバリーすることができます。私が中心になって開発したシスプラチン内包ミセルは、現在、ナノキャリア社によって免疫チェックポイント阻害剤との併用による頭頸部がんに対する第II相試験が実施されており、実用化が期待されています。高分子ミセルの特徴は、薬剤に応じてコアを構成する高分子をオンデマンドで設計できる点であり、私はさまざまな薬剤に対して高分子ミセル化の設計理論を確立しました。

【中川】 第一三共の中川です。私はリクシアナ錠へのRTRT適用という研究内容にて受賞いたしました。本剤は、QbDアプローチを適用することでCritical Quality Attribute (CQA) に影響を与えるCMAを特定し、Critical Material Attribute (CMA) をPATにより工程中で管理することで最終品質試験を省略して出荷するRTRTシステムを採用しています。CMAアプローチと当社で呼んでいるQbD手法の適用、NIRおよび多変量解析を活用したPAT開発、これらを統合したRTRTシステムの構築、構築したシステムの承認取得を評価していただきました。RTRT適用により、リードタイムおよびコストの削減、ならびに環境負荷の低減が期待できます。RTRT申請は当社では初めてとなるチャレンジでしたが、研究所、工場、本社の密な連携が本成果獲得の鍵になったと考えております。なお、本剤へのRTRT適用は日本国内のみならず、欧米での承認も取得しております。

【百瀬】 アステラス製薬の百瀬です。現在は経営企画部に籍を置いております。PD賞受賞研究内容は、分野と



▲西山伸宏氏



▲百瀬 巨氏

しては第一三共の中川様と同じく、Process Analytical Technology (PAT) の技術開発となります。私は当時技術確立が進んでいた近赤外分光法 (NIRS) を単に利用するのではなく、その技術を応用した混合工程のリアルタイムモニタリング技術確立や流動層造粒中水分リアルタイムフィードバックコントロール技術開発を進めました。また、NIRSの利用ができない分野へのテラヘルツ波の利用を通じ、Quality by Design (QbD) をもとにした医薬品開発の広がりの一助を担えたかなと思います。当時、PATはReal Time Release Testingを実現できなければNice to Haveの技術だという固定概念がありましたが、効率良く多くのデータを開発段階から取得することにPATを利用できると、重要Process parameterの特定もしやすくなり、高品質な医薬品開発を効率良く進められることを示すことができました。

**【杉山】** 東京大学の杉山です。私は「製剤製造を対象とする多目的かつ実践的なプロセス設計手法の開発」に関する研究で賞をいただきました。固形剤や注射剤の製造では、連続生産やシングルユースなどの新技術が盛んに開発されています。また、デジタルトランスフォーメーションが進む中で、データやシミュレーションの活用に対する期待も高まっています。これらの要素を積極的に取り入れた、新しいプロセス設計のアプローチを提案した研究になります。成果の一部はソフトウェアとしての実装も進めておりますので、受賞記念講演の際には、こちらをご紹介させていただきます。

**【竹内】** ありがとうございます。皆さんの研究は優れた

医薬品開発において多大な貢献が認められたとして、新製剤技術とエンジニアリングを考える会のアドバイザーコミッティの推薦を受け、本財団の理事会で決定されたものであり、大変画期的な研究成果ばかりだと思います。では研究成果を今後、医療・医薬の発展にどのように活かされるご予定ですか。

## 研究成果のさらなる応用へ

**【中川】** 本研究を通じて、社内外関係者とさまざまな議論を重ね、ICH Q8に記載された製剤開発コンセプトを当社なりに解釈したうえで、実際の開発現場に標準化して落とし込むことができました。構築したコンセプトに従った製剤開発を行うことで、医療現場で安心して使ってもらえる高品質な製品を市場に供給することに貢献できると考えております。初めてのRTRTシステム構築は、手探りも多く、さまざまなハードルに直面しましたが、それらを乗り越えて実際の適用に成功したことで、今後の製品適用に向けた道筋をつけることができました。PATツールの発展により、さらに高度な品質モニタリングが可能となれば、RTRTを組み合わせることで医薬品のよりフレキシブルかつ安価な生産が可能になると考えております。

**【杉山】** 製造プロセスにおける、品質を向上させながらのコスト低減に貢献したいと思います。シミュレーションによって、あらかじめ有望な条件を把握することがで



▲杉山弘和氏

できれば、検証実験の回数を減らすことが可能になります。開発段階であれば、高価な原材料の使用量削減、検討時間・工数の減少、ひいては上市の迅速化にもつなげられると考えています。デザインスペース構築やQbDとも併用することで、品質のさらなる向上も支援できると考えています。

**【百瀬】**特に製造コストが高い医薬品の品質向上、逸脱調査という目に見える部分でのデータ活用はもちろんのこと、PATを用いて得られた多くのデータを多変量解析やAI解析し、さらに効率よく実験Designを組み、医薬品開発のスピードや効率性を上げること考えています。現在私は研究者の立場を離れ、CMC戦略企画、経営企画と立ち位置を変えております。社内外にいる製剤研究者とAI研究者の掛け合わせをCross-divisional連携により加速化したり、部門横断、Region横断の触媒役として、多くの研究者に化学反応を楽しく起こしていただく影武者(触媒)のような存在になればと思います。そういう架け橋をして、例えば彼らから、New Normalな社会になった際、Virtual空間でこれまで培ってきたデータを利用し、新たなInnovationを起こせるよう、大きな夢を持ってがんばってほしいです。私自身は軌道に乗ったら離れ、また課題を見つけ、軌道に乗せる。その繰り返しです。楽しいことを、私自身がプロジェクトマネージャーとして部門の皆様と一緒に挑戦したいと思うこともあります(笑)、16000人のGlobal社員が笑顔でチャレンジし、化学反応を起こす場を提供するのが経営企画だとすれば、楽しそうになったら離れ、苦しそう



▲中川弘司氏

な仲間を助けに行く。それぐらいがちょうど良いと思います。弊社で働く16000人が、個人個人の仕事の重要性に『はらおち』し、仕事や研究を楽しく思えば、弊社の医薬品や技術を通じ、患者さんの未来に貢献するチャンスが増えると信じております。

**【西山】**先ほど少しお話ししましたように、抗がん剤を内包した高分子ミセルは臨床試験が行われており、医薬品としての実用化が期待されています。高分子ミセルは、標的指向性や環境応答性などさまざまな機能を集積化できるプラットフォーム技術であり、体内で検出-診断-治療を行うことができるスマート機能型DDSとして医療の発展に貢献できると考えています。私は、環境応答性を付与した高分子ミセルにMRI造影剤を搭載することによって、腫瘍内の低酸素領域を可視化・定量化できる、いわばイメージングによる病理診断が可能であることを実証しました。また、光、超音波、熱中性子線等の物理エネルギーと組み合わせることによって、切らない手術(ケミカルサージェリー)も可能となります。このような医療機器との融合は今後ますます発展していくものと考えております。

## イノベーションが生まれる 仕組みづくりとは？

**【竹内】**皆さんの研究成果が医薬品開発において実用化されたり、今後ますます活用が拡大していく可能性があることがよくわかりました。そういう意味でPD賞の受



▲竹内洋文氏

賞テーマは実用化という点が評価されていると思います。

では次に、今後の研究(仕事)の方向・計画についてお聞かせください。

**【杉山】** 研究のマルチスケール展開を進めます。これまで扱ってきた製造プロセスのスケールから、よりマイクロな、分子・細胞レベルの挙動までも捉えた研究に取り組みたいと思います。すでにiPS細胞の凍結保護剤に関して新たな成果を得ています。一方で、よりマイクロな、製造プロセスを一要素とする、社会システム研究にも挑戦したいと思います。「未使用医薬品」や「薬の費用対効果」のようなテーマが対象になります。時空間的な広がりや、いかに体系的に扱うかが課題(面白さ)になります。個別スケールの枠を越えたイノベーションに貢献したいと思います。

**【西山】** 現在は、バイオ医薬品のためのDDSの研究開発を精力的に進めています。核酸医薬、タンパク質などは細胞内に送達する必要があるため、PEGで表面修飾したDDSでは細胞内移行が抑制されるPEGジレンマの問題が生じます。この問題を解決するためにわれわれは、血中ではタンパク質との相互作用を抑制し、ステルス機能を発揮する一方で、腫瘍内の低pH環境下では弱カチオン性に性質が変化し細胞と積極的に相互作用する新しいシェル材料を開発しました。このシェル材料は、日油株式会社と共同研究を進めており、実用化したいと考えています。また、近年、タンパク質、RNP(Cas9/gRNA複合体)、ウイルスを搭載するための新たなコア設計法も確立しました。腫瘍溶解性ウイルスのデリバリーや*in vivo*ゲノム編集へと応用していきたいと考えております。バイオ医薬品の実用化には、既存材料の組み合わせでは

なく、新たな材料開発も重要であると考えています。

**【中川】** アカデミアとの共同研究によってPAT開発を行うことにより、さまざまなデータ解析技術を獲得することができました。本技術は、製剤開発分野だけではなく、さまざまな分野でのデジタルトランスフォーメーションの基盤となる汎用性の高いものです。獲得した技術を活用することで、製剤開発や生産現場だけでなく、将来のデジタル医療の発展に貢献することができればと考えております。なお、異分野への技術展開をスピーディに行っていくには、社内他部門、アカデミア、もしくは異業種とのコラボレーションが欠かせません。自分たちの考える未来を具体的に描き、そこに到達するために必要な技術を見定めたうえで、最適なパートナーとともに新しい未来を切り開いていきたいと考えています。

**【百瀬】** 私は研究から離れておりますので、弊社若手研究者をInspireすることに私の経験を使いたいと思っております。今でもGlobalな仲間たちと、地域・部門の壁を越えて、新しい中期計画の実行について語り合ったりする時間を大切にしています。研究者は『なぜ：Why』を追求できる仲間だと思っています。私が携わってきたPAT、連続生産技術開発は、新しい設備導入等、まさに導入まで『Why』の連続でした。常に仲間との会話で伝えてきたことは、いろいろな部署から発信される『Why』に対し、自分なりの答えを見つけていくProcessを大事にしてほしいということです。つまり、仕事の意味、究極的にはなぜアステラス製薬で働いているのかを自分の言葉で仲間に伝えていく努力です。薬剤学2016年5月号に、PAT minds: Patient (打たれ強い)/Positive (プラス思考), Attractive (人を引きつける技術)/Aggressive (積極的), Technical (専門性), Talkative (コミュニケーション)を紹介させていただきましたが、6つのPAT軸(笑)を持つことで、人間的にも研究者としても成長できると思っており、大きく成長した弊社研究員から、Innovationが生まれる仕組みを私は整えたいと思っております。

**【竹内】** 皆さん、今後異分野への応用やさまざまな挑戦をされているんですね。また百瀬さんからは若手研究者への熱いメッセージもいただきました。ではあらためて若手サイエンティストに対して、今後の医薬品・製薬の研究面で期待することをお聞かせください。

**【百瀬】** 特に製薬企業でご活躍される若手サイエンティストの皆様への期待ですが、新しい大型設備投資を行うとか、新しい領域の研究を始めるとき、トップマネジメ

ントに説明するチャンスがあると思います。その際に参考になるのが、Simon SinekのGolden Circleという思想です。つまり、『What』から物事を始めるのではなく、必ず『Why』を大事にすることです。私の場合、PATに関わる設備を導入する際、『FDAから言われたから』、『〇〇社がやっているから』では理解が得られるわけもなく、自分自身もまったく『はらおち』できません。です。そもそもなぜPATが必要かというシンプルな『Why』をあらゆる角度から議論し、絵にしています。ファームテックジャパン2012年8月号にConventionalな承認申請とQbD申請をサッカーに例えた図を掲載しました。どういう図かという晴れの日だけではなく、雨の日も、どんなグラウンドコンディションでも良い品質を担保できるような、非破壊技術により医薬品開発段階から多くのデータを取る重要性を示したものです。その図は、弊社のトップマネジメントへの説明に使った図なんです。つまり、私はいきなりPATから入るのではなく、つまり予算を取るという『What』から入るのではなく、なぜFDA中心にQbD申請が始まったのか、それに伴うDesign Spaceの利用、Design Spaceの保証のためにPATを有効利用することが加速したんだろうかという『Why』の謎解きを大事にしてきました。アメリカ留学中も、FDAと協働研究しながら、彼らに同じように『Why』を投げかけてきました。謎が解け、『はらおち』する際、自分のComfort Zoneを抜けることができるチャンスが来ます。です。自分の研究を製薬企業で続けたい方は特に、自分の研究がなぜ必要かを常に仲間と議論し続けることが必要だと思います。伝わらなかつたら伝え方を変えたり、絵に描いてみたり、諦めないことですね。『社長や副社長が言ったから』『〇〇社もやっているから』という安易な答えに逃げないのが大事です。誰かがやるから僕らもやろう。その理由では、仲間をInspireさせられるわけがありませんから。大型投資が必要な際も、常にその『Why』を追求することが活きると思います。常に仲間と『Why』について議論し続けることを期待します。逆に言えば、仲間から『Why』を受けたら、その意見が自分と異なっていると、Respectすることが大事です。その塗り重ねられた議論が、自分だけじゃなく仲間の『はらおち』を助け、『はらおち』した仲間からもInnovationの種が生まれると信じております。弊社はとてもラッキーなことに、社長の安川が研究所に直接出向いて若手と対話すること、若手のなぜを大事にすることを心掛けたり、副社長の岡村がメールメッ

セージだけではなく、新しい中期計画をRemote IT toolを用いて世界の従業員に対話形式で『はらおち』させる努力をしたり、そういう姿勢を見習うことで、私が仲間の『Why』を大事にする考えが生まれたと思います。今でも副社長の岡村からもらった直接の激励メールは、最高のRecognitionであり、宝物ですね。私のたくさんの『Why』に対し、ひとつひとつ丁寧に回答してくださっています。うとうとしかったかもしれませんが(笑)。今年中学1年生になった息子から、『なぜダイヤモンドは炭素からできているシンプルな化合物なのに、無機化合物なのか』と質問された時も、『とにかく覚えなさい』、『科学者が決めたから従いなさい』と答えていたら、息子は科学を中学1年生の段階で嫌いになったでしょうね。そういう話です(笑)。

**【西山】** 近年、疾患ニーズの増加に伴って、タンパク質、ウイルス、エクソソーム、細胞等、医薬シーズが実に多様化し、これらは新たな創薬モダリティとして医薬品の潮流をなすものと期待されていますが、その実用化には有効性・安全性を向上させるためのDDS技術は必要不可欠であると考えています。これまでは、DDSは製剤化技術として、実用化のためには重要ではあるものの、創薬の中心とは言えなかったと思いますが、これからはDDS化を前提として新たな医薬品を考えていかなければならないと思います。私は、高分子を利用したDDSの研究開発を進めてきましたが、このような状況にやりがいを感じて今まで以上に非常に感じるようになりました。若手サイエンティストの皆様には、パーティクルデザインがこれらの創薬には欠かすことができない最も重要な技術であるということ認識して、やりがいを感じながら研究をがんばってほしいと思っています。現在、私は、日本DDS学会の理事を務めていますので、若手の皆様にDDS研究のやりがい、楽しさを伝えていきたいと思っています。

**【中川】** 昨今、新しいモダリティがどんどん出てきており、過去の知識および経験を活用することが難しい医薬品をいかに開発していくかに焦点があたっています。このような医薬品の開発にあたっては、他部門とのシームレスな連携が重要であり、専門性の異なる分野の研究者と的確にコミュニケーションする能力が求められています。この能力を養うには、さまざまな技術にアンテナを張っておき、自身の専門性と合わせていかにシナジーを生み出すことができるかを普段から考えておくことが有効であると思います。これまで関係性の

低かった分野との掛け合わせで新しい技術を創る機会も広がっていると感じておりますので、さまざまな分野の研究者と積極的に連携し、独創的な研究にチャレンジしていただくことを期待しております。特にデジタル技術は各研究分野との相性がよいので、最新技術の動向を注視し、自身の研究とのシナジーを日頃から考えておくことで、想定以上の研究成果につながる可能性も高まっているのではないかと感じております。

**【杉山】** 何がどう役に立つかわからない、という側面が、研究活動にはあると思います。サイエンスからアートまで、さまざまな引き出しを持つことで、研究の位置づけを大きなスコープの中で把握することができると思います。研究室の学生には、教養面での成長も強く期待しています。医薬のような深い専門が求められる分野だからこそ、社会問題や、その背景にある歴史・文化に興味を持つことが大事になると考えています。

## 『はらおち』が重要

**【竹内】** ありがとうございます。研究を進めるにあたり、「はらおち」や「やりがい」「シナジー」や「さまざまな

引き出し」が必要だというメッセージをいただきました。ところで百瀬さんはPD賞受賞後、さまざまなご経験をされてきているとお聞きしています。どのようなご経験をされてこられたのかお聞かせいただけますか。

**【百瀬】** 私はPD賞受賞後、いろいろな部署を渡り歩くという旅に出ました。Project management, CMC戦略企画, CMC finance, 欧州戦略企画, 経営企画と渡り歩きました。次はどこにいくのでしょうか(笑)。私にもわかりません。どこの部署に異動しても、私が大事にしている言葉として、『一人で人の10倍の成果を上げたところで、100人、1000人の人たちがそれぞれ人一倍成果を上げる組織にかなわない、実は人は動かすのではなく、動いてもらわなければならない、勝手な方向に嫌々動くのでは力にならないので、向かうべき方向にみんなのマインドを合わせていく、みんなが自ら喜んで動いてくれるように持っていくのがリーダーです』と、私を旅に出した恩師からいただいた言葉を常に念頭においています。CMC financeを欧州で担当している際、とても高価だが、患者さんの数が少ないGlobal新薬を欧州自社工場で製造する機会に恵まれました。営業は、売れるかわからないけどやってみるからとにかく出荷してほしい。工場としては、在庫を抱えたり、バッチサイズが中途半端になるとCoG (Cost of Goods) が高くなるので困ってしまう(英語の添付文書で出荷できない国も多いので、ロット管理が大変)。私はCross-divisional連携の触媒役として、時には工場とメキシコの営業、工場と欧州各拠点の営業等を直接繋ぎ、お互いが『はらおち』する最適バッチサイズを決め、その際に得られた知見を元に、最適バッチサイズを計算する自動計算シートを作り、つまりわかりやすく絵に描いてみると一緒の論理ですが、Supply Chainの仲間が営業の皆様と交渉しやすくするような媒体を作りました。今では、その計算シートが改良され、皆がCross-divisionalで連携する各部門の気持ちがわかるようになったと嬉しい声を聞きます。新しい技術を開発する研究者は、例えば工場の原価計算や減価償却がどういうメカニズムで行われているかを勉強する姿勢も必要でしょうし、新しい設備を工場に入れると、その工場で製造される製品全体の製造コストが上がります。R&D費を日々捻出してくださっているファイナンス部門の皆様をRespectし、ファイナンスやTax部門の皆様をバックオフィスとして軽んじるのではなく、例えばSupply Chain上に存在する間接税のコンプライアンスリスク、つまり国をまたいだVAT登録などを軽減するモデルを研究者とTax部門が

連携して作ったり、新しい部門横断のInnovationの種がどこから来るかわからないという新鮮なMind-setを持ち続けることが大事だと思います。弊社であれば、16000人の社員の仕事ひとつひとつが患者さんの価値を創り出す重要なピースの1つなんだとひとりひとりに気づかせてあげることが大切です。ひとりひとりが『はらおち』すると、Comfort Zoneが何なのかを個人個人が理解し、勝手に背伸びして、Ambitious Goalに向かって走り出してくれると信じております。欧米人は専門性や守備範囲であるJob Descriptionをととても重視しますが、協働体制構築は間違いなく日本人のほうが上手いと思いますので、日本の研究者は、社内外・産官学協働体制構築という側面でもご活躍をお願いしたいと思います。

## わが国の医薬品業界は どう発展すべきか

**【竹内】** ありがとうございます。研究者の視点からファイナンス面での日本の課題など多岐にわたる示唆をいただきました。では、次にわが国の医薬品業界・学会は海外と比較し、将来どう発展するべきだとお考えですか。

**【中川】** 新薬開発に関して、製薬会社はグローバルイノベーションを進めることが必須であると考えております。なぜなら、サイエンス&テクノロジーの発展により、疾患が再定義され、ある医薬品に対するターゲット患者が絞り込まれていくことが想定されるためです。この流れに伴い、医薬品治験薬および製品も確実にグローバル供給していく必要があるため、世界の研究、技術トレンド、各国の規制動向を丁寧に議論できる機会を国内で設けることは今まで以上に重要な意味合いを持つことになると思います。一方で、国民医療への貢献はわが国の医薬品業界・学会の使命であり、日本独自の状況も考慮した医薬品開発にも真摯に取り組んでいく必要があります。例えば、コロナパンデミックの状況下では国内におけるワクチン開発スピードの弱点が露呈されてしまいました。将来の有事を想定し、その有事に迅速に対応するためにどのような体制を構築すべきかを産官学で議論し、その技術開発のリードを学会が担っていくことが理想的ではないかと思えます。グローバルおよび国内開発の両輪をバランスよく回していくために、産官学の丁寧なコミュニケーションを継続し、業界および学会が持続的に発展していくことを期待しております。

**【西山】** 海外では、アカデミアとのオープンイノベーショ

ンに対し、より積極的であると感じています。わが国においても、医薬品業界はここ10年で大きく変化し、画期的な医薬品が実用化されていますが、産官学連携をもっと活発にして、日本独自の医薬品が多く実用化されるようになることを強く願っています。DDS分野においても、日本の材料開発技術は非常に優れているので、世界をリードしていけると信じています。

**【百瀬】** 私はPD賞を当時弊社製剤研究所の所長であった迫和博と共同受賞しており、迫はアステラスアイルランド社長を経て、現在弊社Corporate Advocacy部門長に就任しています。迫と日本の医薬品業界・学会の海外との比較について議論することがあります。PD賞受賞に繋がったPAT技術開発では、産官学の連携なしには、実際の医薬品製造にわれわれが確立した技術を導入できなかったと思います。例えば、流動層造粒中水分値をNIRSによるリアルタイムフィードバックコントロールにより一定値に保つ技術も、サファイアガラスの曇りを除去しながらNIRスペクトルを安定に取得する細かい技術開発が含まれており、流動層造粒機メーカーであるパウレック社と技術開発した技術が詰まっています。産官学の連携を加速し、日本の知財戦略をもっと発展させるべきだと思います。迫は、『特許を出願できるということは新規な技術である証明だし、会社の利益に貢献できるストーリーを構築する土台にもできる。また、特許を出して公知にすれば、社外発表に繋がられるので、研究者のStatusやモチベーションをあげることができるし、公知になった技術を軸に産官学の議論が進めば、世の中の科学水準も上がる』と言っています。迫が生み出したOCAS技術も、賦形剤メーカーとの密な連携なしには開発できなかったと聞いています。OCAS技術の公知化により、賦形剤メーカーの科学水準も上がり、結果として本来の目的であった医療産業への貢献に繋がったと考えております。

**【杉山】** 私がよく参加するアメリカの化学工学会(AIChE)では、FDAのような規制当局と、製薬企業、大学・研究機関の専門家が一堂に会するセッションがあり、1週間近い会期にわたって、非常に活発な議論が交わされています。こうした世界的規模のプラットフォームで、わが国の業界・学会関係者も、さらなるプレゼンスを発揮していくことが望まれます。

**【竹内】** ありがとうございます。そうですね、画期的な医薬品の創出には今後ますます産官学連携が重要になってきますし、学会が持続的に発展していく必要性がある

と思います。では最後に今後のPD賞に期待することをお聞かせください。

## 今後のPD賞に期待することとは？

**【杉山】** PD賞授賞式で、多くの聴衆を前に研究を紹介させていただきましたことは、身に余る光栄であると同時に、大変な励みになりました。ここで得た自信を糧に、さらなる研究に取り組むことができます。また、図らずも私の受賞と同じ年に、私の指導学生である松並研作氏も海外留学助成金をいただくことができ、おかげさまで、渡航先のベルギー・ゲント大学で、実りある研究をすることができました。このような新しい挑戦を後押しする大変ありがたい取り組みとして、あり続けていただきたいと思いますし、受賞者の皆様のご活躍を願っております。

**【中川】** PD賞の受賞は、当該研究や技術開発が権威ある委員に承認されたことを意味します。よって、受賞成果に対する注目度が格段に向上します。多くの受賞者が多様な苦勞を経て成果を獲得していると思いますので、注目度の向上は受賞者にとって最大のご褒美になることは間違いありません。将来の医療および医薬の発展に貢献することが期待される成果に対して本賞が授与されれば、国内での最先端研究および技術開発現場は盛り上がり、さらなる成果を生むという好循環が期待できます。社会実装に近い応用研究が注目されがちですが、将来の技術開発現場の活力となる基礎研究に対しても的確な見極めをしていただき、未来の技術立国日本のポジションを強固にすることに本賞が寄与することを期待しております。

**【西山】** 先ほどもお話ししましたが、若手の皆様にはDDS研究は新たな医薬品の開発に欠かすことができない研究であり、やりがいを感じて研究に専念してほしいと願っておりますが、PD賞はDDS研究分野の若手研究者を顕彰するすばらしい制度であると思っております。私自身もPD賞を受賞できたことは大きな自信となりましたし、PD賞の名に恥じぬよう革新的な医薬品の実現を目指してこれからもがんばっていきたくと思っています。このようなすばらしい賞を設立して下さった高嶋武志会長、「一般財団法人 新製剤技術とエンジニアリング振興基金」の関係者の皆様に心より感謝し、これからも継続してほしいと強く願っております。また、今回、座談会に参加させていただいたことは、これまでの研究

を総括し、モチベーションを新たにこれからも研究に邁進していくための良い契機となりました。この座談会を企画して下さった関係者の皆様に心より感謝申し上げます。これからもがんばっていきたく思いますのでよろしく願いいたします。

**【百瀬】** PD賞は、対象者が不在となる年もあり、単に技術がすばらしいからという選考基準ではなく、その技術を通じ、製薬業界にどう貢献したかという尺度も大事にされていると理解しております。私のアドバイスは、『PD賞を受賞する』という『What』から入るのではなく、やはり皆様の技術がなぜ必要かを大事にし、積極的に学会参加し、他の研究者とよく議論し、他の研究者の論文をよく読み、自分の技術を通じて将来どんな患者さんへの価値が生まれるのだろうか、常に仲間と自問自答し続けてほしいと思います。PD賞への期待にも繋がりますが、選考基準を『製薬産業への貢献・患者さんの未来への価値創造』という軸がぶれないようにしていただけたらと思います。どんなに技術が凄くても、皆に理解され広まらなければ、患者さんへの価値創造には繋がりませんので。

**【竹内】** 本日はさまざまなご意見をいただきまして本当にありがとうございます。本年もPD賞の募集を行っています。募集期間は8月1日から11月30日までになります。ぜひ医療・医薬品開発に携わる研究者の皆様からのご応募をお待ちしています。詳細はホームページ(<http://www.npte-foundation.org/pd/>)をご参照ください。本日はありがとうございました。

