

菅沼克昭 所長就任

産研新体制 発進!



- 産研探訪 ～多彩な研究陣に会う～

大阪大学 産業科学研究所

The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University

所長就任のご挨拶

菅沼 克昭



この度、所長を拝命しました菅沼です。私共自身が長年お世話になり、また歴史ある産業科学研究所の所長となりましたこと、改めて心引き締まる思いです。昨今の流動的な世界情勢の中で、大学附置研究所のあるべき姿をいち早く具現化したいと思います。産研の構成するメンバー一人一人の持てる力を普く発揮できる仕組みを築き上げ、広く世の中へ貢献できるよう努めますので、よろしくお願いたします。

まず、学生、研究者、事務職員、技術職員がいろいろな意味で一体となった産研であってほしいと思います。大学の附置研究所としては、学生や若手研究者の自由闊達な活動を促しながら、世界に誇れる輝かしい研究成果を発信し続けなければなりません。このための産研運営として幾つかの方針を持ちたいと思いますので、以下に簡単に紹介致します。

今日、IoTの急速な普及に伴って、あらゆる情報が世の中に溢れています。人の生活が大変便利になった一方で、仕事や研究がメールやSNSで洪水のように飛んできます。さらには、大学への予算配分が漸減し、その一方で増え続ける競争的資金を如何に獲得するかが、研究所活動を展開する生命線になっています。産研で学び務める構成員にとっては、大変、ストレスフルな時代になってしまい

ました。このような激しい状況の変化は世界中で生じていることですが、これに順応できる心構えどころか、いろいろな体制が追いつかない状況です。今後、爆発的に増加する情報に対応できるための堅固であり柔軟な制度を設計し、将来へ向けて整備してゆきたいと思います。

研究についてですが、幸いなことに大阪大学の附置研究所である産研は、国内の大学の中でも際立つ学際研究の拠点として成長してきました。個々の研究室の弛みない努力の賜物ですが、材料、情報、バイオ、ナノテクなどの幅広い学門領域をカバーすることが大きな特徴です。嬉しいことに、それらが一つの研究所の中に存在する意義は、IoT時代にとって欠かせないものです。このメリットを最大限に生かせる戦略を練りたいと感じます。また、産学連携や社会貢献は、「産業科学」の看板を背負って成長してきた産研の使命です。世界でも有数の最先端の科学に基づく技術展開、産業界へのフィードバックはこれまで通り積極的に進めたいと思います。また、日本にある大阪大学の立ち位置を積極的に生かし、地域に根付き、次なる産業の種を生み出し支えることが望まれます。世界の科学者、技術者が、阪大産研に来れば知識や技術が得られるという、グローバルに開かれた研究所を展開したいと思ひます。

新体制の役員会メンバー

所長 菅沼 克昭

副所長 小口 多美夫 (総務・労務・国際担当)

副所長 古澤 孝弘 (財務・施設担当)

副所長 黒田 俊一 (研究推進・産学連携担当)

副所長 大岩 顕 (教育連携・広報担当)

所長補佐 関野 徹

事務部長 石倉 義信

「第5回産研OB・OG／学生交流会」を開催

3月12日、産研講堂およびSalon de SANKENにて、産研院生会議、産業科学連携教育研究センター、企画室の共催により「第5回産研OB・OG／学生交流会」を開催しました。

今回は、三菱電機株式会社 先端技術総合研究所 佐野 壮太さん(大岩研卒)、塩野義製薬株式会社 創薬疾患研究所 粕谷 武史さん(黒田研卒)をお迎えし、これから社会へ出る後輩へ向けて、就職活動の経験談、社会に出てわかる産研の強み、学生時代にしておくべきこと、企業で働くということ等アドバイスを頂くとともに、質疑応答や交流が行われ、OBと学生の親睦が図られました。



平成29年度「ハラスメント防止に関する研修会」開催

平成30年2月22日(木)、産業科学研究所講堂において「ハラスメント防止に関する研修会」を開催いたしました。

本研修会は、ハラスメントに対する理解を深め、良好な組織環境を形成することを目的として、毎年所内で行っているものです。

今年度は、本学ハラスメント相談室・特任教授 座古 勝先生による「なぜ起こるアカデミック・ハラスメント、一現状とその対策」と題した研修となりました。

74名の教職員及び学生が参加し、パワハラおよびアカハラの定義や主な要因の分析をはじめ、防止に向けての取り組み方を学びました。また、本学における最近の動向、具体的なケースについても説明があり、2次被害防止のため、被害者への対応で考慮すべき事柄についても学ぶことができました。

最後に、ハラスメントの防止には、お互いが研究や業務の場において、必要な人間であると認識し合い、コミュニケーションを大切にすること、教員・上司は、言動の影響力の大きさをあら

ためて自覚し、信頼関係を構築することが重要であるとの説明がありました。

今年度の研修会もハラスメント防止に対する意識の向上を図る大変良い機会となりました。



国際シンポジウムを開催

平成30年1月16日(火)、17日(水)の両日に、大阪大学銀杏会館において第21回大阪大学 産業科学研究所国際シンポジウム(第16回大阪大学産業科学研究所産業科学ナノテクノロジーセンター、および、第5回 関西ナノテク・第13回 阪大ナノテク国際シンポジウムとの共催)を開催しました。また、平成

30年1月17日(水)には、産業科学研究所にて第1回産研頭脳循環プログラムシンポジウムを開催いたしました。いずれのシンポジウムも盛会で活発なディスカッションが交わされました。関係者の皆様、ご参加頂いた皆様ありがとうございました。



産研国際シンポジウム



産研頭脳循環プログラムシンポジウム

産研探訪

～多彩な研究陣に出会う～ 第6回

大阪大学産業科学研究所は、日本を代表する総合理工型研究所として80年近く最先端の科学研究を手掛けるとともに時代に即した産学連携のあり方を提示してきた。現在は情報・量子科学系、材料・ビーム系、生体・分子科学系の3研究部門や産業ナノテクノロジーセンターなどを備える。科学の潮流とともに研究テーマは融合、拡大しており、研究陣は多彩だ。

その中で今回は生体をテーマとし、生体分子機能科学研究分野、生体分子制御科学研究分野、生体分子反応科学研究分野、生体防御学研究分野の4教授を紹介する。

永井 健治 教授 生体分子機能科学研究分野

化学反応で明るく光る5色のタンパク質が、生命の営みをつぶさに照らし出す。生きている細胞内の分子の働きを目の当たりに観察できる強力なイメージング(画像化)ツール「ナノ・ランタン」を世界で初めて開発した。

ホタルなど生物の自家発光は、ルシフェラーゼという酵素タンパク質が、ルシフェリンという発光物質の酸化反応を進め、その時に生じるエネルギーを光に変えるという仕組みだ。永井教授らは、ウシイタケを材料に、その発光器官内で発光物質がエネルギーを隣接する分子に受け渡す形で効率を高めている「生物発光共鳴エネルギー移動」という現象に着目して研究を重ねた。その結果、ルシフェラーゼと、光エネルギーをもらって強く光る蛍光タンパク質を融合し、強制的に接近し

た形にすることにより、発光効率を10倍以上も増強することに成功した。

蛍光タンパク質のみの発光では、強い光の照射が必要となり、細胞に傷害が出やすいという難点を解消。また、水色、緑色、赤色など5種類の光を放つ蛍光タンパク質を使い、同時に5つの微細な構造を計測できた。さらに、タンパク質複合体1個レベルでの結合や解離の状態を検出することもできた。

この成果をもとに、生体内にできたがん細胞をマーキングして抗がん剤の効果を調べる研究や、神経伝達など重要な働きをするカルシウム(Ca)イオンの発光センサーの開発も行った。一方で、夜間に色鮮やかに光るゼニゴケも作製した。

こうした多彩なテーマに挑む永井教授の

出発点は、大学生のときに「生命とは何か?」との大命題につきあつたことだ。「なぜ、少数の生体分子で精緻なシステム制御が可能なのか」がテーマの「少数性生物学」に通じる考えが膨らんだ。そこで、受精卵の分化の過程を調べる発生学から始め、当時は夢だった「生体内の1分子の挙動を見る研究」に没頭してきた。

研究は「一番」の成果にこだわり、新たな分野を開拓するという意味の「自我作古(我よりいにしえをなす)」(宋史)が信条だ。スキーと日本酒が好きで「常識を疑うためにはリラックスが必要ですからね」と説明した。



西野 邦彦 教授 生体分子制御科学研究分野

抗生物質など多種の薬剤が効かなくなった病原菌である多剤耐性菌に感染する患者が急増し深刻な状況になっている。その主要な原因は、どんな強力な抗菌薬が開発されても、その薬を病原菌が細胞外に排出し、無効にする生体防御の機構を身に付けるようになってしまったからだ。

そこで西野教授らは、病原菌が細胞膜にあるタンパク質によって抗菌薬を排出する仕組みに着目した。まず、薬剤耐性に関わる因子の遺伝子を明らかにするため、大腸菌のゲノム(遺伝情報)を調べ、薬剤を認識して排出するポンプの役割をするタンパク質の遺伝子が20個もあることを世界で初めてつきとめた。

また、これらポンプ役のタンパク質は、宿主に対し病原となる細菌の毒素の排出を調

節したり、細菌の生存に必須の鉄イオンを取り込むための分子を放出したり、低酸素の環境で細菌内に生じた自身に対する毒性物質を捨てたりと生き残るための多様な機能があることも明らかにした。

さらに、大きな成果は、薬が入ってきたことを素早く認識し、排出のための適切な遺伝子を発現させる情報伝達システムの解明。排出関連の遺伝子を制御しているタンパク質が薬の侵入により分子の構造が変化し離れることで、その遺伝子のスイッチが入るといふ仕組みだった。「抗菌薬と排出タンパク質の阻害剤との併用で効果が高められるでしょう」と西野教授。

最近では人工知能(AI)の機械学習を使い、多剤耐性菌の電子顕微鏡画像から、特有の内部構造を自動的に判別して、診断す

る研究や、健康野菜とされるヤーコンをもとに腸内細菌のうち善玉の効果高めるサプリメントの開発などテーマを多方面に広げている。

研究には「真理を追究し、先人が築いた業績に自分の知識を加えることの喜び」があるという。父親が細菌研究で知られる西野武志・京都薬科大学名誉教授(元学長)という環境や身内が多剤耐性菌に感染したことなどが、大学時代から、この分野の研究一筋に打ち込んできた。一方で全日本スキー連盟のバジテスト1級を持ち、大回転が得意。オペラやミュージカルにも親しみ、文武両道の趣味を楽しんでいる。



黒田 俊一 教授 生体分子反応科学研究分野

特定の匂いに対し、その成分分子をキャッチする鼻の嗅覚神経細胞の受容体の反応を測定して数値化する装置や匂い解析の新たな手法を世界で初めて開発した。

ヒトの嗅覚には受容体が約400種しかないが、数十万種もある匂い物質を識別できるのは、脳が複数の受容体の反応を総合判断しているからだ。その仕組みに習い、黒田教授らは、約40万個の細胞の中から、目的の特性を示す細胞を1個だけ取り出せる独自開発のロボット「全自動1細胞解析単離装置」を使い、個々の受容体の反応を数値データとして解析し、複合してパターン化することに成功。好みの匂いを別の成分で再構成するなど困難な匂いのモノづくりを容易にした。

「官能試験に頼らずに高価な香料を安価

な成分で代替するなど幅広い応用が考えられます」と黒田教授。現在、大学発ベンチャーと共同で、有用な匂い物質を分子設計するために使う嗅覚受容体のデータベースづくりを行っている。

このほか、B型肝炎ウイルスの表面抗原を、安全な酵母に発現させて中空のナノサイズの粒子を作り、その中に薬剤を詰めて患部に到達させる薬物輸送システム(DDS)の開発などテーマは多岐に渡っている。

こうした柔軟で自在なテーマ選びは「大学や企業の研究者との出会いから生まれた」と振り返る。黒田教授の実家は、バイオの先達ともいえる育種・種販売業だが、遺伝子工学が盛んになったことから、大学では酵母などを使う発酵を選んだ。その後、大手製薬企業の研究所、神戸大、名古屋大など研

究の舞台を変えながら、DDSの研究などテーマを進展させた。匂いの研究も「5感のうち、嗅覚だけが測定できない」との企業研究者の嘆きがきっかけになった。

「サイエンスよりもビジネスで世の中に残る仕事をしたい」と、これまで大学発ベンチャー4社を立ち上げた。「これからは事業家と研究者が役割分担し、両者が潤う形で進めていく必要がある」と強調する。

フランクな人柄だけに、教授室内をサロンのように仕立てて自由に話せる雰囲気を演出し、映画『男はつらいよ』のDVD全巻を備えてなごませている。



山口 明人 特任教授 生体防御学研究分野

細菌の細胞膜にあるポンプ役のタンパク質が自身に有害な物質など異物を体外に排出する仕組みについて、そのタンパク質複合体の立体構造をはじめ、排出の仕組み、さらに、その働きを阻害する薬が結合する部位と相次いで解明した。それら多剤耐性菌の特効薬の開発につながる世界初の業績は英科学誌「ネイチャー」に4回にわたり掲載された。

異物(多剤)排出ポンプは、異物(抗原)に対し特定の抗体がつくられて攻撃する免疫のシステムと違って、たった1つのタンパク質複合体が、多種の化合物を認識し排出する。明らかになった分子構造は、膜に開いた排出口を軸に、3つの同じ構造のタンパク質が配置されていた。それぞれのタンパク質は、異物を保持して「待機」したあと、

「結合」して認識、「排出」という3段階の過程を繰り返すが、そのさい回転ドアのように位置を変えて、一か所の排出口を効率的に利用していた。さらに「多様な異物が認識できるのは、結合する場所(ポケット)が2カ所あり、そこにさまざまな化合物の分子構造を認識できる結合部位が用意されているからです。また、異物の取り入れ口が3カ所もある前例のないタンパク質でした」と山口特任教授。

こうした成果をもとに、院内感染で知られる多剤耐性緑膿菌(MDRP)など特効薬がない病原菌に対する阻害薬の開発に挑んでいる。MDRPが持つ2種類の異物排出タンパク質のうち、これまで阻害できず耐性の原因になっていた「MexY」を標的に、ポンプタンパク質の結合部位の解析

データなどを手掛かりにして候補をしばりつつある。

「自然界の法則の発見は、科学者の個性の投影で、それを実験データは裏付ける」というノーベル化学賞受賞者のペーター・ミッCHEL氏の言葉を引用して、「独自の発想によるストーリーを組み立て、それまでの実験データにとらわれず研究に臨むことが大切です」と強調する。自宅では、イタリア料理など食事の支度を引き受ける「主夫」を自称。「料理は生物実験のような感覚で行い、さまざまな道具や材料を使ってレパートリーを広げています」



執筆: 坂口 至徳(さかぐち よしのり)

産経新聞元論説委員、元特別記者。奈良先端科学技術大学院大学客員教授。

科学ジャーナリストとして医学医療を中心に科学一般を取材。



産研探訪 WEB版

産研での思い出 ～退職者の紹介～

安蘇 芳雄 (ソフトナノマテリアル研究分野 教授 平成30年3月31日退職)

2003年2月に着任して15年間産研でお世話になり、無事定年退職を迎えようとしています。理学部の学生時代に産研にも出入りしていたにも関わらず、大きく発展した産研に当初は様々な面でカルチャーショックを感じました。しかし、素晴らしい産研カルチャーにすぐに馴染めたと思います。国立大学法人化の直前で、同時期に着任した教授が多く、同期会でも多くの楽しい思い出ができました。旧材料解析センター長、ナノテクノロジーセンター長、副所長を経験させてもらい、特に、時限を撤廃して他の研究部門と同等の組織として改組された直後のナノテクセンター長を拝命した際は、かなりのプレッシャーを感じましたが、新センターのメンバーを始め皆様のご協力で何とか軌道に乗せることができたと考えています。退職後は大阪大学からも研究職からも離れますが、陰ながら産研のますますのご発展を祈念いたしております。産研教職員の皆様にはたいへんお世話になりました。厚く御礼申し上げます。



真嶋 哲朗 (励起分子化学研究分野 教授 平成30年3月31日退職)

私は大学院博士後期課程の3年間と、教員としての24年間を産研で過ごしました。1977年に大学院生として当時の櫻井研究室に加わり、光化学・放射線化学の研究をはじめました。櫻井先生は毎日の早朝散歩、整理整頓を好まれ、身だしなみに注意され、常に余裕をもって優雅な振る舞いをされていたことが印象的です。空気を除去した溶液の光化学反応を行うため、ガラス管の洗浄から、ガラス細工、液体窒素温度での脱気封管を繰り返し行いました。夏の暑い日に一日中、ガスバーナーを使った作業を全身汗だくになりながら行いました。当時はまだ冷房がなく大変でしたが、ガラス細工には自信ができました。1994年に助教として当時の高椋研究室に加わりました。高椋先生は非常に勉強家で常に文献を読まれていました。週末にはJACS, JPC, JOCの最新号を確認され、その内容を楽しく議論させていただきました。1997年から研究室を担当し、この3月末で退職となりました。長かったようで本当にあっという間だったなと感じております。皆さん、長い間、ありがとうございました。



平成29年度 最終講義・さよなら茶話会を開催

平成29年度は、安蘇芳雄教授、松本和彦教授、真嶋哲朗教授の最終講義と、今年度定年退職される5名の方々を対象としたさよなら茶話会が、産研内で開催されました。

最終講義は3月8日及び14日に講堂で行われ、安蘇教授は「構造有機化学から機能有機化学へ」、松本教授は「デバイスの極限を求めて40年」、真嶋教授は「ピーム機能化学」と題し、それぞれ力のこもった講義に、学内外からの参加者は皆熱心に聞き入っていました。

また3月23日にサロン・ド・サンケンで開催されたさよなら茶話会では、残念ながら主賓の一人である松本教授が急遽欠席となりましたが、安蘇教授、真嶋教授、小林一雄助教、田中良和事務部長の4名を囲み、終始和やかなムードの中、大盛況のうちに終了しました。



press release

研究機関、他大学などとの共同でプレスリリースや雑誌掲載された研究成果をピックアップして紹介します。詳細は、産研HPをご覧ください。

プラスチックに数層の分子配向膜を形成する手法の開発とその応用に成功

先進電子デバイス研究分野(関谷研究室)

大阪大学と富山市、IoT技術を用いたインフラ管理技術の研究開発を開始!

— 橋梁・橋脚の高効率状態管理にシート型IoTセンサを活用 —

先進電子デバイス研究分野(関谷研究室)

日本産ハナガサクラゲより開発! 耐酸性緑色蛍光タンパク質Gamillus

— 生体内の酸性環境を調査する新技術 —

生体分子機能科学研究分野(永井研究室)

細胞分裂期の染色体凝縮はマグネシウムイオンの増加によって起こる

— 生細胞イメージングにより新たなメカニズムを検証 —

生体分子機能科学研究分野(永井研究室)

松本 和彦 (半導体量子科学研究分野 教授 平成30年3月31日退職)

2003年3月16日に赴任してから15年が経過しました。当時はまだ15年もあるから3つぐらい大きな仕事ができそうだとたかをくくっていたら、あっという間に過ぎ去ってしまいました。2011年に東北大震災が起こるまでは産総研と9年間兼務をしていましたので、隔週で筑波に通っていて結構きつい生活でした。阪大に赴任当時は、電気炉がポツーンと実験室に一つという寂しい環境で最初の学生は研究に励んでくれました。当時は、カーボンナノチューブを利用した量子デバイスがメインで、バイオセンサーは脇役というところでしたが、いつの間にかバイオセンサーが主役に躍り出て、材料もグラフェンを扱うようになり、いくつかの成果も出たかなと思っています。2010年の秋ごろから、日本版imecを作ろうと産研のみなさんと毎月夜に集まって議論して大きな夢と希望を語っていましたが、こんなものが実現するのかなと思っていましたが、みなさんの協力のお陰で様々な予算が獲得できて、だんだん現実味を帯びて来ました。“Dream is Alive”ですね。



小林 一雄 (量子ビーム物質科学研究分野 助教 平成30年3月31日退職)

私は1975年4月に大学院学生として当時の林研究室に配属されました。丁度それに合わせたようにライナックの建設が始まり、林先生からライナックを用いた生物の実験をなささいと言われ、最初の装置の立ち上げに加わりました。生物実験は私しかやっていませんでしたので、まわりの人たちに白い目で見られながら一人でやってきました。以来定年まで43年間その研究を続けることになるとは。私は化学の人間ですが、産研には当時からいろいろな分野の人がおり、装置、計測に詳しい人、有機合成の人、そして特に当時の生物の研究グループ(福井研)の人達が生物に素人の私を指導していただき、大変お世話になりました。ここまで研究を続けられたのは産研の先生方のおかげです。



あとはなんといっても産研運動会のマラソンです。私は高校、大学と陸上競技をやってきたのですが、私のマラソン熱に火をつけたのは産研のマラソン大会です。その優勝者が産研のヒーローになっているのを見て、しばらくやめていたランニングを再開し始めたのはM2の時です、D1で優勝し、それ以来、途中中断もありましたがフルマラソンを走るようになるとは。産研は私にとって研究面にとどまらず青春そのものであったような気がします。4月からも産研にお世話になります。これからは少しでも若い人たちに恩返ししたいと思っています。



<http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/>

黒リン、バナジン酸ビスマス(BiVO_4)のナノ材料からなる可視光応答型光触媒を開発

励起分子化学研究分野

高性能アモルファス性太陽電池材料の開発に成功

ソフトナノマテリアル研究分野

持ち運び可能な微生物センサーを開発

バイオナノテクノロジー研究分野(谷口研究室)

自然なゆらぎ演出LED技術 社会実装化へ!
— シンクロ型アート照明のコンセプトモデル開発へ寄与 —

ナノ機能材料デバイス研究分野(田中研究室)

受賞一覧 (平成30年1月1日～3月31日)

岸 鉄馬	日本薬学会第138年会学生優秀発表賞	日本薬学会第138年会組織委員会
滝澤 忍	//	//
笹井宏明	//	//
福井健一	Knowledge-based Systems Outstanding Reviewer Award	エルゼビア社(オランダ、アムステルダム) Knowledge-based System 編集
関谷 毅	JEITAベンチャー賞	一般社団法人 電子情報技術産業協会
武田 龍	情報処理学会 山下記念研究賞	一般社団法人 情報処理学会
林 克彦	言語処理学会第24回年次大会 優秀賞	一般社団法人 言語処理学会
小野堯生	nano tech 産学連携賞	nano tech 実行委員会
金井 康	//	//
井上恒一	//	//
松本和彦 ほか	//	//

半導体量子科学研究分野がnanotech 2018にて産学連携賞を受賞しました。

大阪大学(半導体量子科学研究分野)、村田製作所、中部大学、香川大学、京都府立医科大学からなるJST-CREST産学連携チームが、新炭素素材グラフェンを用いたインフルエンザウイルスセンサーを開発し、世界最大級のナノテクノロジー総合展であるnano tech 2018 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議にて展示を行いました。本センサーはインフルエンザウイルスのヒト感染性を高感度に鑑別し、創薬への応用も可能なもので、nano tech 2018における500社(750小間/24ヶ国・地域)の展示の中から産学連携賞に選ばれました。



所内に案内板を設置しました!

産研は一つの棟ではなく、複数の棟で構成されており、各棟連絡通路で繋がっていますが、複雑な構造をしており、なかなか目的地へ到着できないなど、来所者にはご不便をおかけしておりましたが、この度、所内に案内板を設置しました。

これにより、初めて来所頂いた方にスムーズに目的地へ到着できればと思っています。



編集後記

最後までお読みいただきありがとうございました。本号では、この4月から始まる菅沼所長の新体制を紹介するための特集を組みました。産研探訪の6回目として生体をテーマとした4分野の先生方に研究紹介いただくと共に、退職される4名の先生方にも思い出を語っていただきました。本年度も引き続きニュースレターをどうぞ宜しくお願い致します。(家裕隆、室屋裕佐)

産研ニュースレター 2018.5 第63号

発行:大阪大学 産業科学研究所 編集:産研広報室
〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘8-1 TEL&FAX:06-6879-8524
URL:<http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/> E-mail:kouhou@sanken.osaka-u.ac.jp

バック
ナンバー

