

サイエンス&テクノロジーの座標・次代への提言

SENTAN

せんたん

JAN 2018 VOL.26

パネルディスカッション

■セッションコーディネーター

藤堂 安人氏 (日経BP総研クリーンテック研究所 主席研究員)

■パネリスト

・積水ハウス 常務執行役員・環境推進部長 兼 温暖化防止研究所長
石田 建一氏

・奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科

教授 浦岡 行治

教授 中村 雅一

教授 山田 容子

副研究科長 教授 河合 壯

巻頭特集

奈良先端大東京フォーラム2017 「未来への挑戦」

～イノベーションを先導するエネルギー材料の新潮流～

特集

新たな研究領域を拓く データ駆動型 サイエンス創造センターを創設



- 情報科学研究科 サイバーレジリエンス構成学研究室
- バイオサイエンス研究科 幹細胞工学研究室
- 物質創成科学研究科 マテリアルズ・インフォマティクス研究室

NAIST OB・OGに聞く / NAIST NEWS

「未来への挑戦」

～イノベーションを先導するエネルギー材料の新潮流～



奈良先端科学技術大学院大学は、「奈良先端大東京フォーラム2017『未来への挑戦』～イノベーションを先導するエネルギー材料の新潮流～」を昨年11月、東京において開催しました。再生可能エネルギー活用の主流である太陽電池など先進技術から、未来の材料科学まで、産官学それぞれの立場から最新の成果や実情が報告され、今後の課題について話し合いました。

技術を社会へ

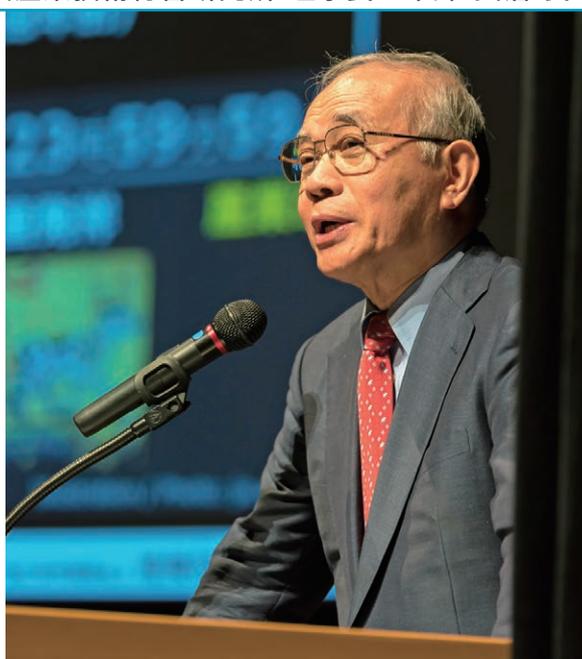
基調講演

国立研究開発法人産業技術総合研究所 理事長 中鉢 良治 氏

産業革命は18世紀後半からイギリスで始まりましたが、そのビジネスモデルは圧倒的な技術革新力、それを実現する資源の確保、そして資本の3つがコアであったと私は考えています。産業革命以前の経済活動は動力源を人力に依存していたので、人口の増加は生産面では好都合でも、個々人の食糧を不足させるジレンマを抱えていました。そのジレンマも、産業革命で蒸気機関の利用や化学肥料の大量生産が可能となって解消され、飛躍的な経済成長がもたらされました。一方、日本の産業革命は、明治政府が富国強兵策で西洋の新技术を積極的に取り入れていったことによって「奇跡的に」成功したと考えられていますが、実は江戸時代末期に各藩が新技术の導入を進めたことが下地になっていたのではないかと思います。

このような産業革命による経済成長の一方で、資源は有限であり、技術は公害などリスク社会を招くことも明白になってきました。また、資本は富の集中を加速し、格差を拡大させる結果となりました。すなわち、資源・技術・資本をコアとする産業革命のビジネスモデルに限界が見えてきたのです。これまでのように資源を大量に採掘して製品を生産し、大量に消費して廃棄するプロセスは、持続しないことがわかったわけです。

それでは持続可能な社会をつくるためにはどうしたらいいのか、最終的なゴールは、資源循環型社会、低炭素社会、そして自然共生社会を実現することにあると考えています。そのためには、このゴールに向かっていち早く第一歩を踏み出すことです。人類最大の資源である太陽エネルギーを始めとして、資源を費やすことから活かす考え方へ変えることも必要です。経営の観点でいえば、単期のP/L(損益計算書)も大事ですが、B/S(貸借対照表)をきれいにして、良き資産を未来に託すことも重要だと思っています。持続可能な技術の開発は人類の総力を挙げて取り組むべき課題であり、個人や組織、国を超えて、地球未来の共通善を追及することが大切です。



脱炭素社会におけるハウスメーカーの戦略

特別講演

積水ハウス 常務執行役員・環境推進部長 兼 温暖化防止研究所長 石田 建一 氏



積水ハウスは単に家売っているだけではなく、お客様に幸せな人生を提供しています。それには、健康、快適、安全、安心に暮らせる住まいが必要ですが、まず前提として健全な地球環境であることが必要で、このため当社は気候変動防止に関して積極的に取り組んでいます。

そこで、私が担当している地球温暖化対策を中心に話します。

住宅から排出される二酸化炭素(CO2)は増加傾向にあります。生産時のエネルギーよりも、住んでから消費するエネルギーの方がずっと大きいので、住宅から排出されるCO2を削減する方が効率的です。

積水ハウスは1999年に環境未来計画を発表し、環境保全に取り組んできました。2008年の洞爺湖サミットでの「日本は2050年にはCO2の排出を60～80%削減する」との政府の発表を受けて、「2050年にライフサイクルでCO2をゼロにする」という脱炭素宣言を日本の企業でもっとも早く行いました。

この目標達成に向けて、2009年から快適に住みながら、CO2を大幅削減「グリーンファースト」を開始し、さらに2013年からネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(ZEH)である「グリーンファースト ゼロ」に進化させました。2016年度には新築の戸建て住宅のZEH比率は74%に達

し、累計では2万6000戸を超えています。

我々の環境戦略の特徴は事業戦略と一致していることです。ZEHの販売数が増えれば、当社の業績は向上し、地球環境がよくなり、ユーザーも喜ぶというまさに「三方よし」のスキームです。

これからの課題は、賃貸住宅とマンション等の集合住宅のZEH化です。このタイプの集合住宅の数を増やして、ユーザーが選択できるマーケットをつくるのが先決。省エネ住宅であれば光熱費などのコストを押さえられ、入居者にとっても大きなメリットに繋がります。今後も、快適でありながら、地球の環境をよくする住宅の普及を推進していきたいと思えます。

次世代エネルギーエレクトロニクスを牽引する新しい半導体材料

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 教授 浦岡 行治



変換効率の高い太陽電池の実現を目指し、材料、製造プロセス、素子構造など多様な観点から研究しています。まず、幅広い波長の光を吸収できるナノ(10億分の1)メートルサイズのシリコンナノワイヤを均一につくる方法を開発。従来のシリコン半導体と組み合わせ、これまでの変換効率の限界(25%)を超える30%以上を出そうとしています。また、原材料を塗るだけで低コストにつくれるペロブス型太陽電池を実現する材料について、フランスでトップのエコールポリテクニク大学と国際共同研究に取り組んでいます。一方、電気自動車など未来の乗り物の電力制御に必要なパワー半導体材料として、窒化ガリウムの研究に取り組んでいます。我々独自で開発した熱処理法でその高品質化に成功しています。

やわらかい熱電材料による革新的熱電変換素子の創出

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 教授 中村 雅一

モノのインターネット(IoT)の普及により、個別の電源が必要な電子機器が増えるため、光、熱など身の回りのエネルギーを電気に変えて使う研究が進んでいます。中でも熱は光よりもエネルギーが高密度であり、常在しているので有望です。そこで、温度差により発電する熱電材料について、有機物を使って「やわらかい」材料をつくり、利便性や機能性を高める研究をしています。

カーボンナノチューブ(CNT)という導電性の高い材料を使うのですが、熱伝導率が高過ぎて出力が出ない。このため、CNTの間に半導体粒子を包んだ特殊なタンパク質を挟み込んで連結したところ、電気は流すが、熱は通さない材料ができました。今後、体温での発電などウェアラブルな用途を考えています。



新しい有機エレクトロニクス材料に向けたグラフェンナノリボンの合成戦略

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 教授 山田 容子



シリコン半導体素子の集積度が限界に近づく中で注目されているのは、鉛筆の芯に使われる黒鉛を一層だけ剥がし取ったグラフェンに代表されるカーボンナノ材料で、非常に導電性が高い材料です。われわれは、その中でリボン状の形状を持つグラフェンナノリボンの合成法を研究しています。

グラフェンナノリボンは幅・長さや縁の形状によって半導体になったり、金属の性質を持ったりするので新たな有機エレクトロニクス材料として期待されています。実用化には一定の寸法や形の材料を大量に作る必要がありますが、ベンゼン環という六角形の平面構造分子が多数つながったグラフェンのような材料を有機化学的に合成するのは難しいのです。このため、溶媒に溶けやすい前駆体ユニットを連結して伸長させ、最後に平面分子へと変換する独自の戦略で合成に挑戦しています。

光エネルギーを貯蔵・変換する高感度分子材料の提案

奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 副研究科長・教授 河合 壯

光を当てると分子の構造が変化して着色するフォトクロミック分子材料を研究してきました。特徴は、光子が無駄なく反応に使われることです。この研究の過程で、電気を流すと電子の働きがドミノ反応のように増幅される分子を発見しました。

こうした現象は、光を熱エネルギーに換えて蓄積するシステムに使えます。無色の状態に光があたると、エネルギーを貯めこんだ状態で着色し、これを電気で刺激することにより、無色にもどる間にエネルギーを放出させられます。現段階では、このエネルギーは、1日置いても98%が蓄積されていて、昼間に変換した電気を夜間に使うことができます。シンプルな構造なので維持管理のメリットもあり、将来のエネルギー貯蔵系になりそうです。



パネルディスカッション

- 石田 建一 氏 ■浦岡 行治 氏 ■中村 雅一 氏
- 山田 容子 氏 ■河合 壯 氏

<セッションコーディネーター>

藤堂 安人 氏 (日経BP総研 クリーンテック研究所 主席研究員)

——今後の太陽光発電の開発に望む改善点は。

石田 今後残されているのは、マンションなど高層ビルが問題です。屋根の面積がないので壁に付けますが、太陽光電池の耐久性が20—30年なので、このサイクルで外壁をやり換えているとコストがかかる。壁の材料と一致するように耐久性を強化してほしいと思います。

浦岡 太陽電池の劣化の問題です。従来のシリコンの半導体を集合住宅やメガワット級の太陽光発電所で使う場合、戸建て住宅よりもさらに厳しい信頼性が要求されます。太陽光パネルを集合的に組み合わせた場合、非常に高い電圧が発生し、そのときに、ガラスの中の不純物のナトリウムが、半導体の中に侵入して、劣化を起こすことが問題になっています。成熟した技術も使い方によっては新たな劣化現象が出



てくるわけで、そのメカニズムを調べて、解決したいと思っています。

中村 有機材料の特徴や機能を生かしたデバイスを作ろうと思っています。例えば、2種類のポリマーを混ぜて塗るだけで太陽電池の基本的な機能は出来上がります。電極も含めて壁に塗るだけで太陽電池ができることが理想です。そうすれば、寿命が短くとも、頻繁に塗り替えることで機能を保たせることが将来できるかもしれません。

山田 私は低分子の有機薄膜太陽電池も研究しています

が、体に装着しやすい、軽いなどの特性があります。無機物のシリコンと同じように使おうとすると耐久性などハンディキャップがありますが、室内で発電したり、リュックサックにつけたり、特性に合わせた多くのアイデアが出てきているので、そのような用途を考える方がよいと思います。

河合 光エネルギーを電気として蓄積する分子材料の研究は、今後、発電にまでもっていけると思います。有機薄膜太陽電池の寿命を延ばすのは大変で、劣化すると全部入れ換えてしまわないといけません。分子材料の場合は、液体や触媒などシステムを部分的に交換できるので、それが実用化のメリットと考えています。耐久性の問題もほぼ解決されていて、変換効率とどのように両立させていくか、という段階にきています。

——太陽光発電以外の燃料電池や二次電池などで、ゼロエネルギー住宅に必要な課題はありますか。

石田 燃料電池は未だ高価です。日本は太陽光発電の季節間変動がとても大きく、冬は発電量が少ないが、需要は多い、春は逆です。このギャップを埋めるのに、現在の蓄電池では、充放電時の電力損失などがあり、なかなか難しい。エネルギーを長期間、減らずに蓄えられる装置の開発が必要ではないかと思います。

——研究者の立場から、エネルギー関連の研究開発力を高めるために、どのような姿勢で取り組んでいけますか。



浦岡 日本の強みは、材料に関する研究だと思います。やる気のある学生がモノづくりに携わり、その成果を産学連携で企業にフィードバックしていくという仕組みは大切です。このため、新たな材料を見つけるだけでなく、それをビジネスにつながる完成品に近いものになるまで大学でモノづくりしようと心がけています。

中村 大学は、新たな概念の材料やデバイスのアイデアを生み出し、それが企業において産業に結びつけば良いと思って研究してきました。ただ、実際に大学でできる新デバイスのデモンストレーションと、企業側が求める実証段階とのギャップが大きい。人と資金両面でのサポートを頂ければ、それを橋渡しするまでやっつけようと思います。

山田 日本の研究者は、有機エレクトロニクス分野発展の要所所で、例えば導電性ポリマー、カーボンナノチューブの発見など、材料開発の面から大きなジャンプに貢献してきました。現在もベーシックな材料開発のところで多くの成果が上がっており、私も有機化学の立場から貢献したいと思っています。

河合 大学の研究者は、恵まれた立場にいますが、ある意味勇気を持って新しいことにチャレンジし、そのような人間を育てることも心がけたい。それが、一番大きな社会貢献かもしれません。



—特集 新たな研究領域 データ駆動型サイエンス

奈良先端科学技術大学院大学は、科学技術のパラダイムの変化に対応して、データ駆動によって新しい研究領域の開拓を目指す「データ駆動型サイエンス創造センター」を平成29年度に設置しました。本センターは学内教員の再配置を行うとともに、東京大学とのクロスアポイントメントにより、船津公人教授を研究ディレクターとして招へいし体制を整備しました。



大規模なデータと人工知能技術を使い、 物質、情報、化学、生命科学が融合して 研究、教育を展開

データ駆動型サイエンス創造センター(DSC)センター長
中村 哲



奈良先端科学技術大学院大学データ駆動型サイエンス創造センター(Data Science Center:DSC)は2017年4月4日に創設されました。

本センターでは、これまでの研究者の知識に基づき実験を行い、検証を行う仮説駆動型でなく、大規模なデータと人工知能技術によるデータ駆動型の新たなサイエンスを生み出す研究を目指します。そのため、研究ディレクターとしてケモインフォマティクスの第一人者である東京大学の船津教授をクロスアポイントメント制度によりお迎えしました。

本センターでは、シミュレーション、データサイエンス、機械学習、人工知能などの技術を用いてマテリアルズ・インフォマティクス、ケモインフォマティクス、バイオインフォマティクス分野、そして次世代の人工知能分野の新たな研究を目指します。また、2018年度から始まる新研究科の教育プログラム「データサイエンスプログラム」において、数理統計基礎から深層学習、人工知能、マテリアル/ケモ/バイオインフォマティクスの基礎、そして、プロジェクトベースドラーニング(PBL)により構成される講義の設計、実施を行い、次世代の研究者、データサイエンティストを養成します。さらに、産業界との共同研究、人材交流を行うことで成果の速やかな展開を行います。

域を拓く ス創造センターを創設—

キックオフシンポジウムを開催

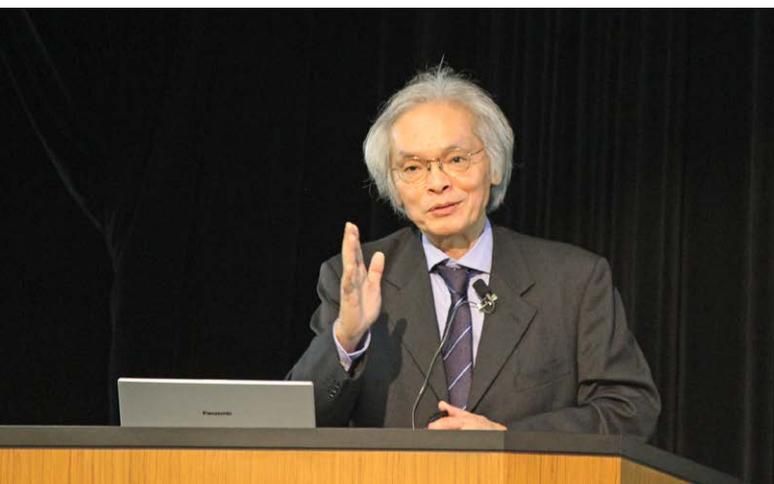
データ駆動型サイエンス創造センター(DSC)の創設を機に、11月14日(火)本学ミレニアムホールにおいてキックオフシンポジウムを開催しました。

キックオフシンポジウムでは、横矢直和学長の開会挨拶の後、国際高等研究所の長尾真所長と関西文化学術研究都市推進機構の中川雅永常務理事から来賓の挨拶をいただきました。その後、データ駆動型サイエンス創造センターの概要について中村センター長から説明するとともに、船津研究ディレクターより「データ駆動型化学へのパラダイムシフト」と題する講演が行われました。また、センターを構成する各部門の教員からの研究内容の発表、さらに海外から招待したケモインフォマティクス分野の世界トップクラスの研究者から研究のフロンティアについて解説が行われました。

当日は学内外から175名の参加があり、研究内容に対して活発な議論が行われ、本センターの設置と今後の活動に対する高い関心が伺われました。本学は、平成30年度に組織を改編し1研究科体制に移行しますが、データサイエンス教育は新研究科における教育プログラムの共通基盤となります。データ駆動型サイエンス創造センターは、新しい研究領域の開拓とともにデータサイエンス教育の中核を担っていきます。

新たな科学の発信、人材の育成、 世界との交流を目指す

データ駆動型サイエンス創造センター (DSC) 研究ディレクター
船津 公人



キックオフシンポジウムの風景



武藤助教によるDSCでのセミナー風景

「データ駆動型で次の時代の新しいサイエンスを作り出す」まさに次世代への新しい流れを創造すべくこのデータ駆動型サイエンス創造センターは創設されました。私は奈良先端科学技術大学院大学と東京大学とのクロスアポイント制度の下、2017年10月1日に本センターの研究ディレクターに就任いたしました。本センターには3つの大きな役割があると考えています。まずは新たなサイエンスを作り出すデータ駆動型研究の具体的姿の発信。続いてその役割を担う人材の育成。そして世界とのつながりです。

また、11月14日に開催したキックオフシンポジウムでは多くの方々に参加いただき、データを活用した新材料、新薬の開発に特化した国内で初めての研究組織である本センターの構想について、各招待講演者も大変に素晴らしいものと評価されました。本センターにとって今後の共同研究、学生交流などにより世界と連携しながらデータ駆動型サイエンスを展開していくための礎を築く大変に良いきっかけになったと思います。研究ディレクターとしてこの礎を未来につなぐべく、データ駆動型科学に期待される効率的な材料設計、プロセス設計、それを支える情報科学研究を通して各産業界との連携を図り、データ駆動型サイエンスの意義と成果を力強く発信していく研究拠点・データ駆動型サイエンス創造センターを皆様とともに発展させていきたいと考えています。



サイバー被害から素早く立ち直る 高度なネット空間を構築する

情報科学研究科 サイバーレジリエンス構成学研究室



門林 雄基 教授



宮本 大輔 特任准教授



榎原 茂 助教



ドゥドゥ・ファール 助教

減災は時代の要請

だれもが地球規模で情報をやりとりできるインターネットは、経済活動をはじめ国民の生活を便利で豊かにする開かれたインフラ(基盤技術)として急速に浸透し、肥大化の一途をたどっている。しかし、一方で利用者らの誤操作による情報漏えいなどの事故や悪意のあるコンピュータウイルス、ネット詐欺、サイバー攻撃など常に脅威にさらされていて、コンピュータシステムの安全性確保のための新たなセキュリティ技術の開発の要請が日増しに高まっている。

門林教授らは、こうした被害に対処する技術開発の考え方として「レジリエンス」(回復力)を中心に据えた。「サイバーレジリエンスは製造者らがミスしないことを仮定するのではなく、事故などが起きることを前提に被害を軽減する技術や情報システムの安全運転のための支援技術などを開発するのです」と説明する。門林教授は、これまで国連の専門機関である国際電気通信連合(ITU)で行われていたサイバーセキュリ

ティの国際標準化を主導し、20件の勧告を成立させるなど国際的な活動でも知られる。

オトリで対抗する

最近の研究成果を紹介しよう。

まず、身近な例では、本物そっくりのニセのウェブサイトに誘いこんで、個人情報や金額を入力させるフィッシング詐欺からネット利用者を救う支援技術がある。表示されるサイトの住所(URL)が本来のものと一緒にいるかどうかを確認するなどの注意があればニセのサイトを見破れる。そこでカメラで利用者の視線を追跡し、見ていなければコンピュータシステムが注意散漫で危険と判断して入力を無効にしてしまう。

また、サイバー攻撃に見舞われた場合に、システムのためであるサーバーを迅速に復旧する技術も手掛けている。例えば、1台のサーバーしかない、あつと言う間にダウンするが、ネット上に何台もの仮想サーバーを設けるクラウドコンピューティングの技術を使い、仮想サーバーの中に

複数の「オトリ」を仕掛けて、そこに攻撃を誘導する。オトリのサーバーがダウンすれば、攻撃は成功したように見えるので終わる。しかし、本来の利用者は、別の稼働しているサーバーが使えるので、業務に支障をきたさない。このように、攻撃しても無駄なシステムをつくっておくことはよい対抗手段となりうる。

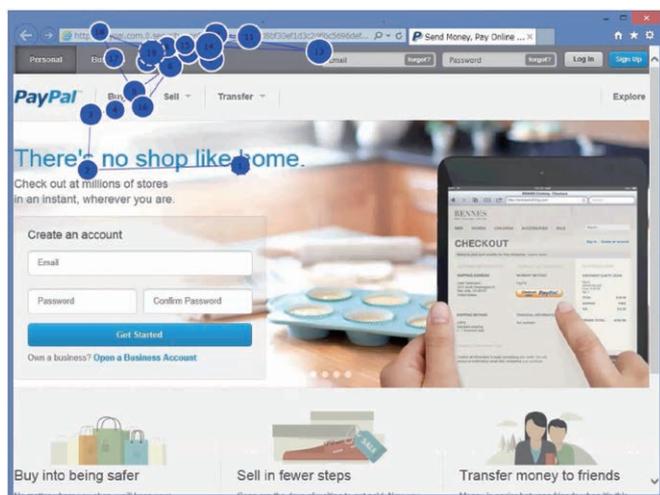
さらに、ネットと連携してドローンを使い、地震や津波など災害の発生時に、空から状況を把握して被害を軽減するための情報を有効に発信するシステムづくりも進んでいる。

門林教授は、インターネットの草創期から、研究に携わってきた。「計算機がいつか世の中を変える」との思いがあったからだ。「大学のセキュリティ研究は、何年も先を見据えて行えることが、とても楽しい」と話す。学生に対しては「自分の好きなことを研究してよいが、その分野で第一人者になれ」と励ます。多忙な中で休日にはピアノを弾き、ギターをつまびいて心を癒す一面もある。

ネット詐欺に注意を促す

一方、研究スタッフも、それぞれ独自のアイデアでセキュリティ対策の研究を進展させている。

フィッシング詐欺対策の支援システムづくりを担当している宮本特任准教授。ネット利用者個人の生体情報や状態から疲労度に応じて、コンピュータが利用者の注意を喚起するレベルを変える技術を研究するとともに赤外線カメラで視線を解析し、ニセのホームページであることがわかるポイントや、その見落としを表示して指摘するなどの方法を手掛ける。

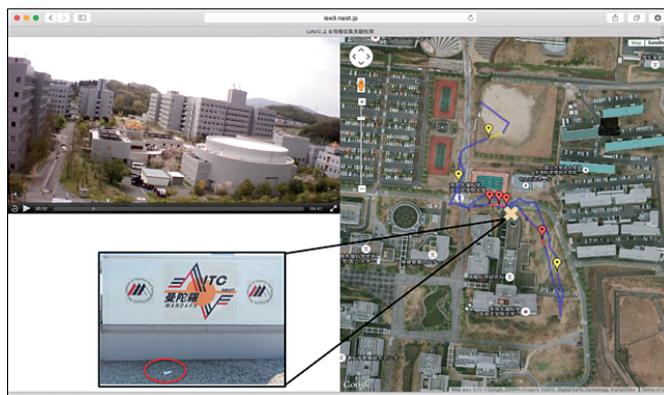


▲利用者の視線を追跡し、フィッシング被害を押し

宮本特任准教授は、商学部の出身だが、さまざまな文系、理系のアイデアが共有できるインターネットに興味を抱いて本学に入学し、博士号を取得した。将棋が好きで、「詰将棋は自分の中で論理を闘わせ、勝ち手を探るところがセキュリティの研究に似ています」と語る。

ドローンも登場

ドローンを使い、研究を展開するのが樫原助教。ドローンが盗撮などに悪用されないように、機体が近づくと検知できる技術を研究している。これまでカメラでの画像認識ではチェックする画像の範囲が限られ、音では環境のノイズと混ざってしまう。このため、ドローンを操作する無



▲ドローンで被災者のスマートフォンを発見

線LANの電波を拾う。届く範囲が比較的に広いので、画像や音に比べて広範囲で検知しやすい。

また、防災の面では、被災者が持つスマートフォンの電波をドローンが上空からキャッチして、発見する方法を開発。野外実験も成功した。「実際に人の役に立つ研究をしたい」と意気込む。そのため、産官学連携を常に考えているという。

西アフリカのセネガル出身のドウドウ・ファール助教は、クラウドコンピューターをハッカーの攻撃から守り、被害を軽減するための研究などを行っている。母国の大学を卒業後に本学に入学して以来、日本での滞在は7年になる。「日本に来て知ったインターネットのセキュリティの研究は興味深いことが多いですが、セネガルでは未だ研究が少ない」と打ち明ける。それだけに、「この分野の架け橋になって母国の研究を盛んにしていきたい」と意欲を見せる。日ごろは、バスケットボール、サッカー、筋肉トレーニングにも励み、モットーは「ワーク・ハード・プレイ・ハード(よく働き、よく遊ぶ)」。

研究室では学生らのテーマ選びで独自性を重視しており、さまざまなアイデアの研究が並ぶ。

近江谷 旦さん(博士前期課程1年生)は、トランプのようなカードゲームの感覚で楽しみながらセキュリティの仕組みを学べるツールを作っている。「私は社会人学生で、セキュリティの部門から本学に派遣されてきたのですが、職場にこのゲームを持ち帰って教育などに活用しようと思っています。本学はテーマ別に集中講義が聴けるので、多くの知識が体系的に身に付きます」と語る。

白石 裕輝さん(同)は、複数の利用者がファイルを共有したり、アクセスしたりできる分散ファイルシステムの大規模化の実現などをめざしている。「本学の研究者はトップクラスのレベルの人が多く、やる気が起きます」と抱負を語った。



近江谷 旦さん



白石 裕輝さん



ミニ胃袋をつくり、臓器の再生や発がんの謎を解く

バイオサイエンス研究科 幹細胞工学研究室



栗崎 晃 教授



高田 仁実 助教

構造や機能を保持

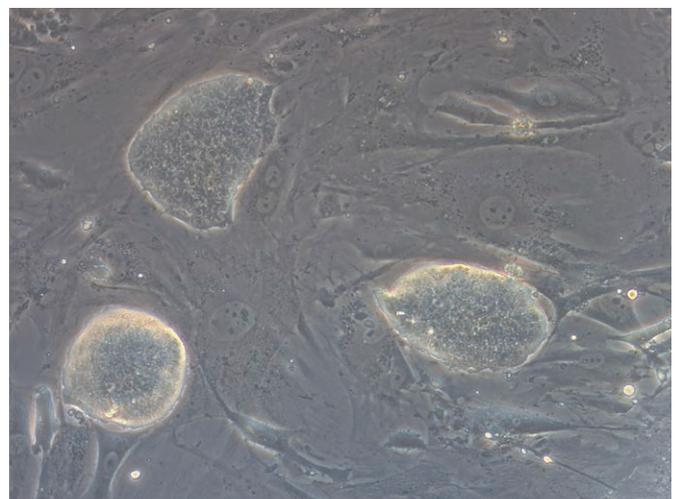
どんな臓器や組織にも分化し得る多能性を持ち、万能細胞と言われるES細胞(胚性幹細胞)やiPS細胞(人工多能性幹細胞)は、分化のメカニズムの解明や再生医療をはじめ、難病の原因の解析、薬剤の毒性評価など医学、医療を大きく進展させると期待されている。その中で、栗崎教授は、マウスのES細胞から試験管内で胃の機能を持つ組織全体を「ミニ胃袋」として作り出すことに世界で初めて成功した。胃は重要な消化器官でありながら、発生の初期から、臓器になるまでの詳細なメカニズムが未解明だっただけに、この幹細胞分化法は有力な研究手段になる。また、このミニ胃袋を実験モデルとして胃がんなど病気の原因や発症機構を突き止める研究も手掛けている。

ミニ胃袋は、直径1ミリ〜2ミリで、中空の袋を形成する細胞群。胃酸やタンパク質分解酵素を分泌する細胞や蠕動(ぜんどう)運動する筋肉まで備えている。胃の機能がある上皮と間葉と言われる結合(間質)

組織の2カ所で発現する特定の遺伝子をマーカーにして分化誘導し、さらに3次元培養して成熟させた。「胎児や新生児の胃に似ています。胃が成熟するまでの詳細な仕組みについて、発生学の立場から調べて行きたい」と意欲をみせる。

この方法を利用して胃の粘膜が異常に肥厚するメネトリエ病(胃巨大皺壁症、いきよだいしゅうへきしょう)の発症モデルを作製することにも成功した。

胃がんの発症機構の研究については、ミニ胃袋に、原因になるピロリ菌の毒素タンパク質を発現させて調べるなどの方法を行っている。胃の粘膜の上皮にピロリ菌が感染して慢性炎症を起こすことで、がん化しやすくなることが示唆されているが、細菌が出すタンパク質のどれが、どのように悪さをしているか、ということなどを調べている。



▲核が大きなシート状の線維芽細胞上で増殖する、明るいマウスES細胞のコロニー。3つのコロニーの中に小さな数十個のES細胞がぎっしり詰まっている。

肺の組織の再生も

また、ES細胞やiPS細胞から、肺の細胞をつくる研究にも挑んでいる。肺は、胃と同様に、発生の初期に形成される消化管から、分化を重ねて生じるのだが、多様な細胞で構成される複雑な組織なので、試験管内で培養して一気にまるごとの肺を分化誘導するのはそう簡単なことではない。このため、肺になる大元の細胞である「肺前駆細胞(幹細胞)」や、その細胞から分化して成熟した肺の機能を持つ細胞の1つ「気管支纖毛上皮細胞」に的を絞っている。まず、肺の前駆細胞を安定につくる方法を確立することが、基礎研究や臨床に大いに役立つと考えている。

さらに、早期発見や治療が困難な臓器がんについても、未分化のまま増殖するがん細胞を強制的に分化させて減らす方法の開発にも取り組んでいる。がん細胞にも幹細胞があり、薬剤耐性を持つので難治性になるとされており、それに対抗する手段にしたいと考えている。

妄想せよ

栗崎教授は、実家が牧場を営んでいたこともあり、生物に親しみを抱いていた。大学時代は、理学部の化学専攻で抗がん剤の合成を行っていたが、作製した物質の生物活性の評価の方に興味に移り、生化学や分子生物学へ。「頭を柔らかくして妄想すること」が研究の信条だ。論文や総説などを勉強するのは情報として必要ですが、新たな方向は「いま何が面白いか」と思いめぐらすことから生まれる、と強調する。前職の産業技術総合研究所の上級主任研究員のときに始めたミニ胃袋の研究も、人間ドックで胃にポリープ(良性腫瘍)が見つかり「いまのうちに代替えの胃を作っておかないと間に合わないというわがままな発想」だった。平成29年4月に研究室を立ち上げたが「本学は基礎研究が自由にできる雰囲気があって素晴らしい」と評価する。旅行好きで、かつてはインドで1か月間、バックパッカーとして放浪した経験がある。写真撮影でも、法隆寺の鬼瓦など独自のアングルで対象を選んでいる。

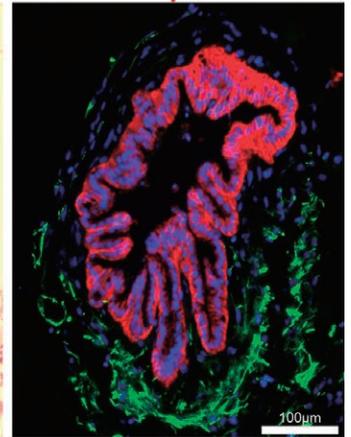
高田助教も産総研から4月に本学に赴任し、ミニ胃袋を使い、胃の細胞が発生分化を繰り返して再生し、構造や機能を維持する過程を調べるとともに、胃がんの発症モデルづくりにも着手した。「マウスは受精から20日間で誕生しますが、その間、体内では予定調和的な変化で胃が形成されることの素晴らしさに魅せられていて、分子レベルで詳しく調べていきたい」という。産総研では、骨や血管、心筋などの再生を促す間葉系幹細胞について、その種類や性質を調べて、足の血管が詰まる下肢虚血などの治療効果を高める研究をしていた。

発生学には強く魅かれていただけに、「不思議と思うことを一つ一つ解決していくのは楽しい。常に疑問を持って、課題を見つけていくのが大切です」と断言する。時間が空くと旅行に出かけるが、一番気に入っているのは、東アフリカのマダガスカル。日本と異なる自然環境があり、生物の研究者としても価値観が変わった、と振り返る。

HE staining



Desmin Epcam DAPI



▲マウスES細胞から3次元培養で分化させたミニ胃組織の切片像。赤い1層の粘膜上皮が確認できる。

根気には自信

着手して間もない肺組織の分化の研究には、大学院生が参加している。



坂田 優理子さん

試験管内でマウスの肺前駆細胞を作製するさいの培養条件を検討しているのは、坂田優理子さん(博士前期課程1年生)。「肺の発生初期の線維芽細胞に遺伝子を導入して作製に挑戦しているものの、あとで死ぬ細胞が多い。細胞増殖因子を加えることなどを考えています」と話す。「肺は研究が始まったばかりなので、参加したいと思っていました。将来は病気を治すための研究をする職業につきたい」と抱負を語る。高校のときから、自由形とバタフライの選手で、研究を続けるための体力というより、むしろ根気には

自信があると意気込む。

細胞内に遺伝子を導入する運び屋のアデノウイルスを使い、肺前駆細胞を作る方法を研究しているのが濱田歩花さん(同)。「肺気腫を起こし、肺の組織が障害されたマウスに対し、肺前駆細胞を作るための遺伝子が入ったウイルスを感染させて分化させるのですが、実験方法を改善する必要があり、検討しています」と語る。それでも「計画していることを最後までやれば、根本的な治療法の開発に寄与できる研究ではないかと思っています」と



濱田 歩花さん

期待する。本学については「実験に集中できる環境があり、過ごしやすく、研究しやすい」と評価する。数字のパズル「数独」が好きで、集中力を高めるために、その問題を解いて雑念を払う、という秘訣がある。



量子のふるまいを計算し、 化学反応の未知の経路を探索する

物質創成科学研究科 マテリアルズ・インフォマティクス研究室



畑中 美穂 特任准教授



吉村 誠慶 博士研究員

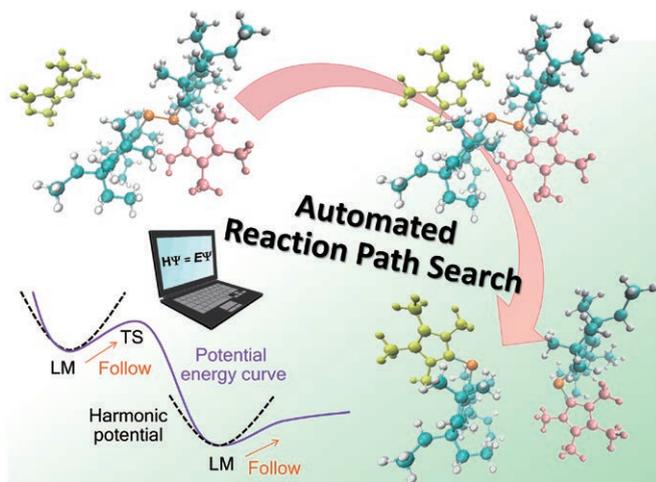
有用な材料の設計指針を構築

目的の機能を思い通りに果たす物質を化学反応で得るため、科学者らは膨大な回数の実験を重ねてデータを蓄積し、試行錯誤を繰り返して成果を築き上げてきた。その中で、最近、理論化学の研究に大きな進展があった。物質を構成する個々の原子が持つ電子の「量子」としての性質を考慮しつつ、物質の反応前の情報のみから、起こり得る反応の途中経過を、ほぼ自動的かつ網羅的に弾き出す「自動反応経路探索(GRRM)」という日本独自の手法などが開発されたからだ。これで実験データだけでは測り知れない反応も把握して効率的に結果を予測できるようになるなど新材料の研究開発に理論計算の占めるウエイトが高まっている。

畑中特任准教授は「理論化学や計算化学の手法を使って、化学反応や機能性材料が働く機構を明らかにします。また、取得した計算データを人工知能(AI)の機械学習などの技術により解析し、実験系

の研究者との融合領域として新たに有用な材料を生み出すための設計指針の構築を目指しています」と抱負を語る。

不斉触媒と発光材料



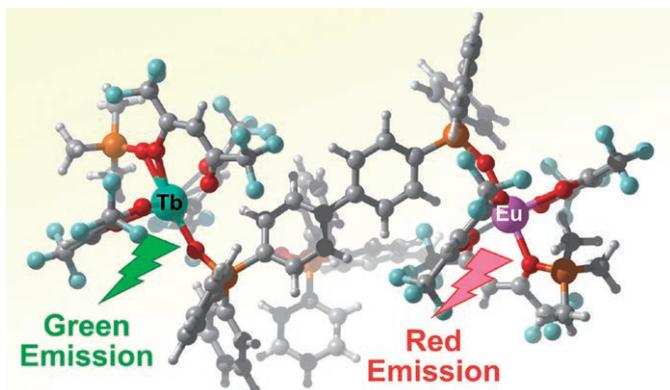
▲自動反応経路探索による化学反応のメカニズムの解析。反応経路上のポテンシャルエネルギー曲面の傾きを調べながら、安定構造や遷移状態の構造を探索していく。

主な研究テーマのひとつが、鏡像関係にある2種の立体構造を持つ物質(光学異性体)のうち、必要な片方だけが生成するように化学反応を進める不斉触媒。この触媒が働くときの複雑なメカニズムについて、GRRMの手法を使って解明する。

これまで、有機化学合成にひんぱんに使われてきた「向山(むかいやま)アルドール反応」という炭素と炭素を結合する反応について、レアアース(希土類元素)を含む不斉触媒が、水中でのみ反応を促進する

という特性を示す理由を初めて明らかにした。反応前の分子の構造や、個々の原子が反応する方向を示す数値データを入力するとGRRMの手法で自動的に計算し、反応の進行途上にある遷移状態を取り得るあらゆる構造変化のパターンを予測する。それら200-300のパターンに示された構造の歪や揺らぎを解析した成果だ。

もうひとつのテーマは、レアアースの仲間であるテルビウムなど15の元素の総称である「ランタノイド」について、機能材料として発光する過程での分子構造の変化の解明。エネルギーを得て電子が励起状態になると、例えば、テルビウムは緑色、ユウロピウムは赤色に光るので、蛍光灯やディスプレイ、温度センサーに使われている。しかし、励起した状態での理論計算が困難なため、発光の強度を高めるなど化合物の分子設計ができなかった。そこで畑中特任准教授は、視点を変え、レアアースに特化して近似した計算ができる「エネルギーシフト法」を開発、発光の強度をめぐる機構を明らかにした。



▲2種のランタノイド、テルビウムとユウロピウムを含む温度センサー。テルビウムとユウロピウムを結ぶリンカー配位子がエネルギーの移動に大きく関与していることを初めて明らかにした。

畑中特任准教授は高校生のとき、化学の授業で原子核を周回する電子の軌道の不思議なフォームに魅せられ、理論化学の道へ。「自分の分野だけに閉じこもらない」ことが信条で、実験系の研究者との共同研究では、必ず実験の現場に足を運び、共通した視点を獲得する。常に物理学や情報科学など異分野にもアンテナを張り、さまざまな要望に対応できるように心がけている。学生に対しては「研究が自動化する傾向にあっても、抽出されたデータだけでなく、生データまですべてを見渡す泥臭い作業を続けるべきです」と呼びかける。本学は様々な分野から来た学生が集まっているので、科学をさまざまな視点から見る機会が増えて勉強になる、という。ジョギングが趣味で、国際学会でもシユーズを持参する。

シンプルに考える

ことし4月にオープンした研究室は若いスタッフが新たな研究手法の開拓に励んでいる。

博士研究員の吉村誠慶さんは量子化学計算を使った反応経路の解析がテーマ。有機合成や自動車の排ガス浄化などさまざまな分野で使われているパラジウム触媒が、環状の化合物を形成する環化反応の機構を調べていて「反応の過程には予想以上の分子の構造パターンの変化があることがわかってきました。そこから新たな反応の手がかりをみつきたい」と意気盛ん。

小学生の時から、理科や数学が得意で、小エビの飼育も続けている。

大学の教員をめざして「研究ではできるだけシンプルに考えることにしていて、そうすれば複雑な現象も理解できるようになると考えています。昨日できなかったことが今日できた、ということが頻繁にあり、そのときが一番うれしい」と満足げだ。

宮崎文さん(博士前期課程1年生)は、レアアースのスカンジウムとイットリウムを含む金属触媒を使い、マイケル付加反応という方法で不斉合成するさいの反応機構の研究に挑んでいる。「触媒の中心にある金属の種類を変えるだけで、光学異性体の作り分けができるという面白い現象があります。そのあたりをターゲットに機構を解明したい」と意欲を見せる。関東の都市部の出身なので、本学の周囲の田園風景が珍しく気に入っていて、好きな写真の絶好のターゲット。それが高じて本学の写真部を立ち上げた。



宮崎 文さん



鎌田 安奈さん

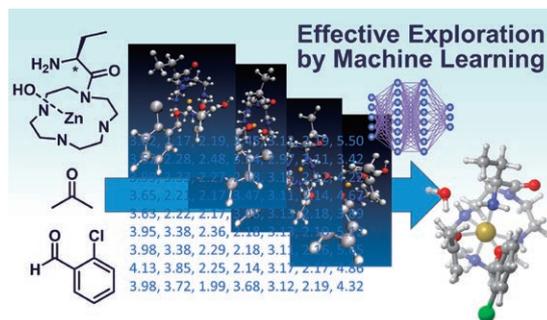
鎌田安奈さん(同)は、金属元素を一切含まない有機分子の不斉触媒が、反応において分子の立体構造をどのようにして制御するかについて調べている。「準備段階ですが、反応の前後だけでなく、その途中の変化まで可視化できるので、実験系の研究にはない面白さを感じています」と語る。学部は無機化学で、実験設備を他に借りに行く必要があったが、本学ではその必要がないほど整っているところがよい、と評価する。ジェットコースターが大好きで、最高の絶叫

系を求めてユニバーサル・スタジオ・ジャパン(USJ)、富士急ハイランドまで出かける本格派だ。

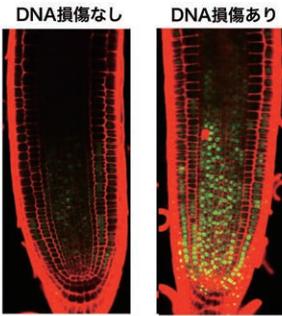
瀬川実礼さん(同)は、イリジウム2つが1個の錯体になった二核錯体がアルコールを酸化するさいの反応経路を調べている。酸化と還元を繰り返すことで水素が移動し、分子構造によって反応性が変化するという応用範囲が広い特性を持った材料だ。反応経路を探索するのは楽しいが、大量のデータが出るので、ポイントを見逃さないように処理するのに気をを使うという。時間があれば、海外旅行に出かけ、日本にはない食べ物や文化の違いを感じるのを楽しんでいる。



瀬川 実礼さん



▲機械学習を利用した反応経路探索の高効率化



▲根の先端における抑制型転写因子と GFPの融合タンパク質の蓄積

DNA損傷で植物の成長を一時停止、 ストレスに自在に対応する 新たな仕組みを解明

～食糧や植物バイオマスの増産に期待～

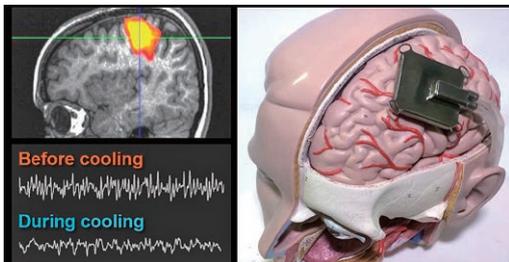
バイオサイエンス研究科 植物成長制御研究室

梅田 正明 教授

バイオサイエンス研究科 植物成長制御研究室の梅田正明教授らは、植物がDNAに傷を負うというストレスがあった時に細胞分裂を一時停止して成長再開の準備を整えるという新たなメカニズムを発見した。動物の場合、DNAに重篤な損傷を与えられると細胞死に至るが、植物はストレスに曝されても、細胞分裂のオンオフを切り替えて生き続ける巧妙な生存戦略を裏付けた。

シロイヌナズナのDNAに損傷を与えると根の伸長が停止するが、梅田教授は細胞分裂を調節する遺伝子の活性制御に関わる転写因子の変異体では根が伸び続けることを発見した。そこで、この転写因子について解析したところ、DNA損傷を受けるとタンパク質が顕著に蓄積して、細胞分裂を促進する働きをもつ遺伝子群の発現を抑制することを明らかにした。これらの遺伝子群の発現は、この転写因子と近縁の転写因子により逆に誘導されることから、植物はストレスの状況に応じてこれらの転写因子を使い分けることにより、成長を自在に止めたり再開させたりする仕組みをもつことが明らかになった。

この成果は、英オンライン科学誌『Nature Communications(ネイチャーコミュニケーションズ)』に掲載された。



▲局所脳冷却のヒトへの適用のイメージ

てんかんに対する局所脳冷却の 効果をシミュレーションで検証

～難治性てんかんの新たな治療の実現へ～

情報科学研究科 数理情報学研究室

久保 孝富 特任准教授

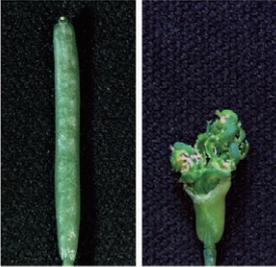
情報科学研究科 数理情報学研究室の久保孝富特任准教授、池田和司教授らは、山口大学、熊本大学との共同研究で、脳の局所の温度を下げることで、てんかん発作の抑制効果が期待できる局所脳冷却の作用メカニズムについて、ラットの実験データをもとにシミュレーション実験を行った。その結果、神経細胞の結合部分だけではなく、神経細胞の電気的興奮(発火)に関わる過程にも冷却の効果が現れるという条件によってはじめて局所脳冷却効果への感受性の違いが再現されることが分かった。この成果は、国際オンライン科学誌『PLOS Computational Biology(プロスコンピューショナルバイオロジー)』に掲載された。

てんかんは慢性の神経疾患で、突然に生じる反復性の発作が特徴。神経細胞が過剰な電気的興奮(発火)を起こすことによりてんかん発作が生じる。薬物治療、外科治療が困難な場合などでも適用可能な新たな治療法として、局所脳冷却の研究が行われている。

これまでの実験研究では、過剰発火に対する局所脳冷却の効果は条件などによって異なり、発火の強度・頻度ともに減少する場合と、発火の強度は減少するが頻度は変わらないか、やや増える場合と2つのタイプがあり、適切な冷却条件を探す必要があった。

今後、局所脳冷却の脳保護効果についても調べていく。

正常な野生型の果実
花の幹細胞が増殖停止できないcrc変異を持つ果実



▲野生型と変異体の果実の形

植物ホルモンオーキシンは花幹細胞の増殖を止めて、果実づくりを促すスイッチとしてはたらく ～花が実をつくるために必要なメカニズムを解明・食糧の増産に期待～

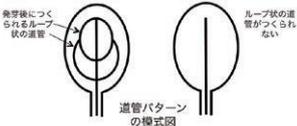
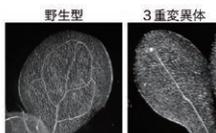
バイオサイエンス研究科 花発生分子遺伝学研究室 伊藤 寿郎 教授

バイオサイエンス研究科 花発生分子遺伝学研究室の伊藤寿郎教授、山口暢俊助教らは、植物の花が成長を停止して果実を作るときに植物ホルモンのオーキシンがはたらくという新たなメカニズムを発見した。このとき、オーキシンは旺盛な増殖能力を持つ花の幹細胞の増殖を停止させ、一方で果実づくりを促すスイッチ

の役割を果たすことがわかった。

伊藤教授らは、これまでに解析を進めてきた花の幹細胞の増殖を抑制する遺伝子である「*KNUCKLES* 遺伝子」と「*CRABS CLAW(CRC)* 遺伝子」の2つについて、双方が機能しなくなった二重突然変異体を作成。これを使って *CRC* 遺伝子が花の幹細胞の増殖の抑制に関わる仕組みを調べた。その結果、*CRC* 遺伝子が作り出すタンパク質は、オーキシンを細胞外に排出する作用がある「*TORNADO2*」というタンパク質を作り出す遺伝子に対して発現を抑制していた。このことから、オーキシンが花の成長の停止、果実づくりの促進することがわかった。さらにオーキシンの働きを促したり、抑えたりする実験によって、このホルモンが花の幹細胞の増殖を抑えるようにはたらくことを裏付けた。

この成果は英オンライン科学誌『Nature Communications(ネイチャーコミュニケーションズ)』に掲載された。



▲暗黒下で育てた芽生えの子葉の道管の様子

植物が光環境に応答して適切に道管細胞をつくる仕組みを解明 ～作物の水輸送能力強化による生産性向上に期待～

バイオサイエンス研究科 植物代謝制御研究室 出村 拓 教授

バイオサイエンス研究科の出村拓教授、大谷美沙都助教らの研究グループは理化学研究所との共同研究により、植物が光環境に応答し、水を運ぶ道管細胞をつくる仕組みの一端を解明した。

維管束植物は、道管細胞によって、土中から吸い上げた水を全身に送り届ける。この細胞は、VNDファミリーと呼ばれる転写因子群に含まれる複数の遺伝子のはたらきによって作りだされることが分かっていたが、実態は未解明だった。

今回、出村教授らは、植物ホルモンの添加によって、葉の細胞を道管細胞に転換させるシステムの確立に成功。このシステムで働く3遺伝子が暗所で育てたときの子葉の道管形成に必須であり、光条件に応答した芽生えの成長の制御を行っていることを示した。これにより、植物が、特定のVND遺伝子の役割分担を通して、光環境に応答した道管づくりを行っているという、新たな仕組みが解明された。

この成果は米国植物生理学会の学会誌『Plant Physiology(プラントフィジオロジー)』に掲載された。

その他の研究成果一覧

9月

NAD+還元[NiFe]ヒドロゲナーゼのレドックススイッチ機構の構造基盤の解明

物質創成科学研究科 超分子集合体科学研究室 廣田 俊教授ら

IgAの腸内細菌に対する反応性の低下が加齢に伴う腸内菌叢の変動に関係

バイオサイエンス研究科 応用免疫学研究室 新藏 礼子教授

10月

世界初！シリコン断崖側面構造の原子レベル観察に成功

物質創成科学研究科 凝縮系物性学研究室 大門 寛教授、服部 賢准教授、
楊 昊宇さん(D3)、大畑 慧訓さん(修了生)、竹本 昌平さん(D3)ら

11月

災害救助犬の活性度(情動)を遠隔モニタリングする技術を開発

～サイバースーツに搭載しサイバー救助犬による被災者捜索活動を支援～

情報科学研究科 数理情報学研究室 池田 和司教授、久保 孝富特任准教授ら

林業用アシストスーツ 17%負担軽減「2017国際ロボット展」に出展

情報科学研究科 ロボティクス研究室 小笠原 司教授、高松 淳准教授、丁 明助教ら



北野 和哉さんらが 画像の認識・理解シンポジウムMIRU2017において MIRU長尾賞を受賞！

情報科学研究科 光メディアインタフェース研究室

受賞テーマ

"Recovering Temporal PSF using ToF Camera with Delayed Light Emission"

情報科学研究科光メディアインタフェース研究室の北野和哉さん(博士前期課程2年)らが、画像の認識と理解技術に関する国内最大の会議である画像の認識・理解シンポジウムMIRU2017において、MIRU長尾賞(最優秀論文賞)を受賞しました。本賞は、本会議に採択された賞候補論文の中から、最も優れた研究発表を行った著者を表彰するものです。

受賞内容

従来、光の時間的な応答の計測には高価な装置や複雑な光学系を構築する必要がありました。本研究では、一般に市販されている距離計測装置であるTime-of-Flight(ToF)カメラの光源と撮像素子の間に遅延回路を加えることによって複数枚の低時間分解能な画像を取得し、超解像の演算と組み合わせることによってサブナノ秒単位の光伝播の計測を実現しました。一般的に市販されている装置を用いて、反射光の時間的な応答特性というこれまで得ることが難しかった物質特性の計測を可能とした点が評価されました。

受賞についてのコメント

この度は、栄誉ある賞をいただき大変嬉しく思います。我々の研究である時間的PSFの計測という新しい手法が高く評価されたことは大変光栄に思います。本研究を行うにあたって手厚いご指導をくださった先生方や職員の皆様にご場を借りてお礼申し上げます。



渡辺 大輔 助教が 公益財団法人 日本醸造協会より技術賞を受賞！

バイオサイエンス研究科 ストレス微生物科学研究室

受賞の対象となった 研究業績

清酒酵母の高発酵力に関する研究

バイオサイエンス研究科ストレス微生物科学研究室の渡辺大輔助教が公益財団法人 日本醸造協会より技術賞を受賞しました。本賞は、醸造に関する技術的進歩に貢献した者に授与されるものです。

受賞内容

清酒酵母は顕著に高いアルコール発酵力を有していますが、その原因については謎に包まれていました。本研究では、清酒酵母のトランスクリプトーム解析およびメタボローム解析をきっかけとして、高発酵力の原因を遺伝子レベル・代謝レベルで解明することに初めて成功しました。酵母によるアルコール発酵は、太古の昔から人類に活用され、現在までに無数の研究が行われてきたにも関わらず、酵母の発酵力を高めるにはどうすれば良いか?という素朴な問いに答えることは容易ではありませんでした。本研究を端緒として、酵母の発酵力を人為的に改変するための発酵デザイン技術を確立し、醸造・発酵産業に貢献していきたいと考えています。

受賞についてのコメント

この度は、このような栄えある賞をいただくことになりまして大変光栄に存じます。これも、日頃から私の研究を温かく見守り正しい方向に導いてくださる高木博史教授、実験面でこの上ないサポートをくださる研究技術員の杉本幸子さんをはじめとする、ストレス微生物科学研究室のスタッフ・学生の皆様方のおかげであり、この場を借りまして厚く御礼申し上げます。また、共同研究でお世話になっている企業・研究機関・大学の先生方にも感謝の意を表したいと思います。これからも、この受賞にふさわしい研究者になれるように研究に邁進していく所存です。



Xin Liang Tanさんが The 8th International Symposium of Surface Science (ISSS-8)においてBest Poster Awardを受賞！

物質創成科学研究科 凝縮系物性学研究室

受賞テーマ

“Observing the Dynamics of Phase Transitions in 1T-TaS₂ and 1T-TiSe₂ Using Time-Resolved X-Ray Photoelectron Diffraction”

物質創成科学研究科凝縮系物性学研究室のXin Liang Tanさん（博士前期課程2年）が、The 8th International Symposium of Surface Science (ISSS-8)において、Best Poster Awardを受賞しました。本賞は382件の講演のうち、特に優れた講演を行った16名に対して授与されました。

受賞内容

時間分解X線光電子回折(tr-XPD)研究の現状について発表を行いました。この研究は、原子レベルの3次元構造解析、原子位置と電子状態を選択したプローブ、および表面感性というXPDのすべての利点を生かし、さらに時間という新たな軸を加え技術の幅を広げるものです。tr-XPDにより、活性サイトの理解に不可欠である様々な材料の局所ダイナミクスを研究する事が可能になる予定です。市販のScienta R4000分光器と組み合わせたDELMA(2次元表示型楕円メッシュ分析器)によって測定した高エネルギー分解能XPDの結果や、広取り込み角分析器DIANA(2次元表示型球面鏡分析器)で測定した参考結果を示しました。また、硬X線放射光の時間分解XPD実験の予定について説明しました。

受賞についてのコメント

この賞は私の研究を助けてくれた全ての方が分かち合っているものです。この場を借りてそれらの方々にお礼を述べたいと思います。まず、私の指導教員である大門教授は、私の研究に対して計り知れないほどのアドバイスとサポートをして頂きました。また、凝縮系物性学研究室の田口特任助教、服部准教授、武田助教率いるSPRING-8グループ、太陽2グループ、VUV-PES(Scienta)グループ、および松井准教授率いるグリーンナノシステム研究室のすべてのメンバーに心から感謝いたします。また、東京大学物性研究所、高輝度光科学研究センター(JASRI)、理研、キール大学の共同研究者、皆様の協力にも感謝いたします。

奈良先端大基金 —最先端を走り続けるために—

ご協力をお願い申し上げます

目的

世界トップレベルの教育研究拠点の形成に向け、本学における教育研究、社会貢献及び国際交流の一層の推進並びに教育研究環境の整備充実を図ることを目的としています。

基金による事業

① 学生の修学を支援する事業
学生に対する育英奨学制度の充実等

② 留学生を支援する事業
留学生に対する奨学制度の拡充や留学生支援に資する事業の実施等

③ 教育研究のグローバル化を推進する事業
日本人学生の海外留学の推進事業等

修学支援事業基金(特定基金)
経済的な理由で修学が困難な学生の教育機会の確保

④ 社会との連携や社会貢献のための事業
けいはんな学研都市における中核機関として、自治体、近隣の企業、大学等と連携した活動等

⑤ その他基金の目的達成に必要な事業

外国人留学生サポート基金(特定基金)
留学生が不測の事態に陥った際の援助や一時的な経済・生活支援

寄附者ご芳名

ご寄附いただきました皆様に深く感謝申し上げます。ご芳名、寄附金額を掲載させていただきます

	ご芳名	寄附金額
2017/5	太田 賢司 様	200,000円
2017/9	坂本 康平 様	—
2017/10	小西 純代 様	12,000円
	原 孝雄 様	10,000円
	その他公開を望まない方7名	—
2017/11	川内 謙治 様	3,000円
	NAISTパイオ3期生の会の皆様	15,000円
	西村 昭 様	—
	西山 洋治 様	—
	野口 哲子 様	—
	その他公開を望まない方5名	—

*ご芳名は五十音順。
*ご芳名のみ掲載は、金額の掲載を希望されません。

寄附の申込及び払込方法

● 寄附の申込方法:基金ホームページからの申込 ● 寄附の払込方法:払込用紙により、銀行等での振込

寄附者への謝意

● 寄附者のご芳名及び寄附金額を基金ホームページ及び広報誌に掲載 ● 一定額以上ご寄附をいただいた方に、感謝状及び記念品を贈呈
● 一定額以上ご寄附をいただいた方のご芳名を寄附者顕彰銘板に刻印 ● 広報誌「せんたん」を5年間お届け

奈良先端大基金
ホームページ

<http://www.naist.jp/kikin/index.html>

〈お問い合わせ先〉

国立大学法人奈良先端科学技術大学院大学基金事務室
TEL: 0743-72-6088 E-mail: naist-fund@ad.naist.jp



「NAISTには、常に尖ったことに チャレンジし続け、発信することしか、 存在感を示す道は無い」

黒田 知宏 Tomohiro Kuroda

京都大学 医学部附属病院 医療情報企画部長・病院長補佐
医学研究科 医学・医科学専攻 医療情報学分野 教授
情報学研究科 社会情報学専攻 医療情報学講座 教授
Profile : 1997年度博士後期課程修了(情報科学研究科 像情報処理学講座)



京都大学 医学部附属病院
黒田 知宏 教授

京都大学デザインスクール教員紹介ビデオの一コマ
URL:<https://www.youtube.com/watch?v=s0SgWM104a4>

私は現在病院の電子カルテシステムの設計・導入・運用から、蓄積情報の分析に基づく経営企画まで、病院長補佐として、病院の情報と経営を司る業務に従事しています。研究室には、医療情報学や病院管理・経営学を志す学生達が集まり、多様な研究を行っています。特に、日本で唯一、診療現場で工学系学生が医療情報学研究をできる場所なので、世界各国から学生が集まってきました。加えて、医療ビッグデータ研究は国家戦略になりつつあるので、がん登録法や次世代医療基盤法といった関連施策に関わる仕事もしています。このように多方面の業務を抱えてややパンク気味ですが、多数の優秀なスタッフに支えられて、この刺激的な毎日を楽しみながら、どうにか乗り越えています。

私のこの研究・業務のスタイルは、NAIST時代に培われました。私は二期生として千原研究室の門を叩きましたが、出来たばかりのNAISTはとにかく外へ外へと発信するほかありませんでした。ですから、当時我々が千原先生から問われ続けたのは、求められることに最大限応じ、いかに自分の研究を相手にあわせて分かり易く語るかでした。「仕事を断ればそこで終わる。カレーとラーメンを与えられたら両方食べろ」「発表会場のステージは舞台だ、端から端まで使ってちゃんと演じろ」「おまえの研究は売れるのか?1分で買う気にさせる発表をしろ」日々の研究会で怒られ続け、スクリーンセーバに「無理難題」「傍若無人」といった

四字熟語を毎日流していた同門生達も今や大学教授として第一線で活躍している事を考えると、当時の千原先生の教育は正しかったように思います。

一発勝負の展示やデモなどの強い刺激と最新のデバイスを次々と与えられて必死でこなしている間に、最新の技術・知識と確固たる研究者としての生き方の基本が身につきました。私自身、手話情報学研究でNAISTの修士・博士を4年間で修了した後は、求められるままに働く場所と主たる研究課題を変えてきました。そこで自分の軸足の上に立って求められた役割を最大限演じ、そのときの自分の考えを相手にあわせて丁寧に語り続けることで、他の誰にも出来ない仕事をこなせるようになってきたと思っています。

NAISTは設立から20年を過ぎ、研究科を再編して新たな道を踏み出そうとされています。NAISTには、常に尖ったことにチャレンジし続け、常に発信し続けるしか、存在感を示す道は無いと思います。先生方には、私たちが黎明期に雨あられと受け続けた強い刺激を学生達に与えて欲しいですし、在学生の皆さんは、あらゆることに貪欲に取り組んで欲しいと思います。そうして、我々がNAISTのOBGであることを常に誇りに出来るような、強い光を放ち続ける存在であって欲しいと願っています。



京大病院執行部会議メンバーの方々と病院長室にて

NAIST —OB・OGに聞く—



「NAISTの最高峰のサイエンスと向き合い、
その出逢いの中で人生を
実り多いものにしてください」

中村 匡良 Masayoshi Nakamura

名古屋大学 トランスフォーマティブ生命研究所Frommerグループ 特任講師
Profile : 2008年度博士後期課程修了(バイオサイエンス研究科 植物遺伝子機能学講座)



研究室にて

私は現在、名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 (ITbM)で Frommer-中村グループの特任講師として働いています。ITbMでは、最先端の分子合成化学と動植物科学の連携によって新しい学際領域研究を創出するとともに、化学者と生物学者が密にコラボレーションすることで、化学と生物学の融合領域に新たな研究分野を創出し、社会が直面する環境問題、食糧問題、医療技術といった様々な課題に取り組んでいます。私は、アメリカカリフォルニア州にあるカーネギー研究所での6年間の研究生生活を経て、そこで出逢った Wolf Frommer (ウォルフ・フロマー)教授と共に今年の4月から新たにこの ITbMにグループを立ち上げ、研究を行っています。

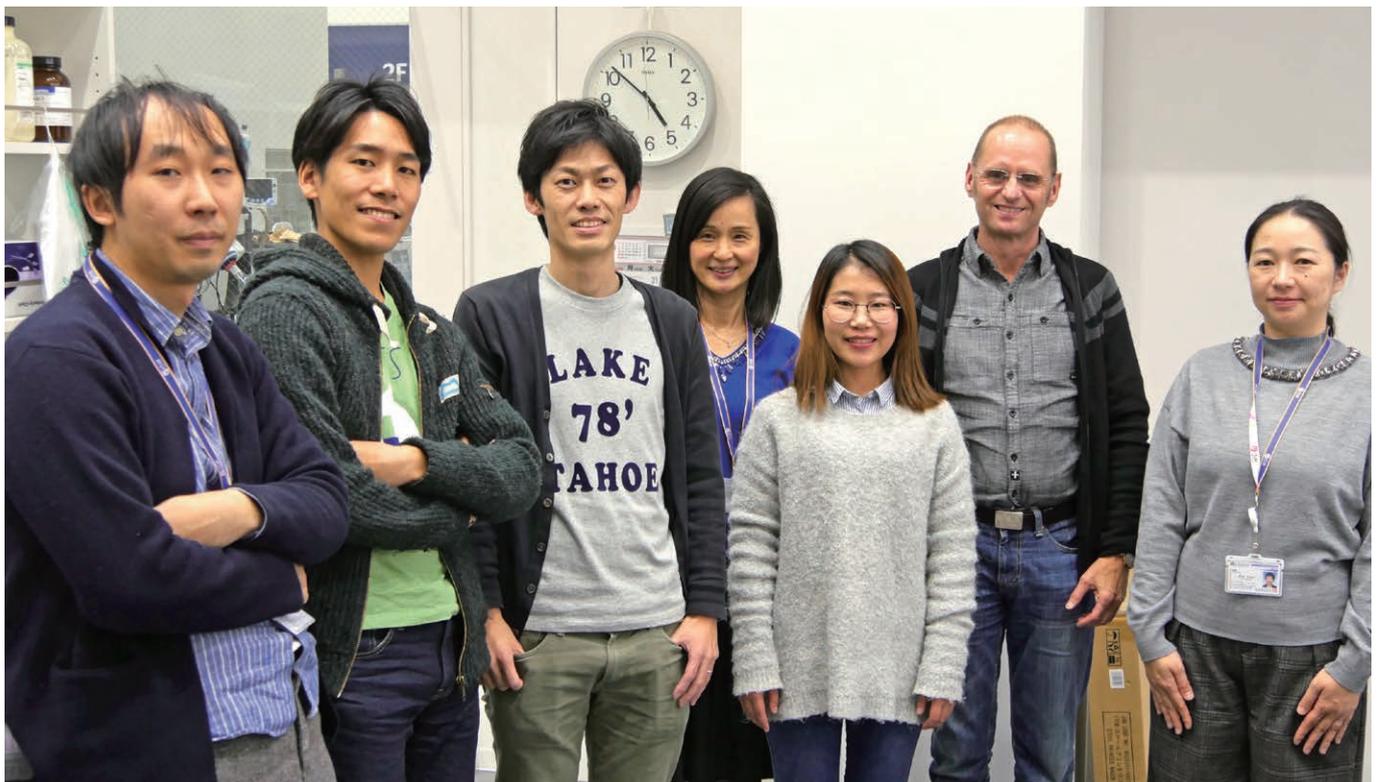
NAISTへは2003年に入学し、研究内容と人柄に惚れて橋本隆教授の植物遺伝子機能学講座の門を叩きました。准教授や助教の先生方など尊敬すべき人たちのもと、素晴らしい先輩方や同期後輩に囲まれ、研究者として人として充実した日々を過ごせたことを感謝しています。

研究科では各分野の世界の第一線で活躍されている研究者によるセミナーが定期的に開かれており、参加することで自分の分野だけでなく多岐にわたる広い視野を養うことができました。さらに、研究科の同期やサツ

カーを通じて知り合った情報科学、物質創成科学など研究科の枠を越えた友人の存在も見識を拓けるには十分なものでした。構内には充実した実験施設を自由に利用できる環境があり、それらを用いた世界最先端の研究を行えることがこの大学院大学の魅力の一つであると思います。是非とも利用されることをお勧めします。

また、在籍中は日本学術振興会のグローバルCOEプログラムなどのサポートを受け、国際学会での発表や海外での共同研究などの貴重な機会に恵まれました。幸運にも与えていただいた、このような機会の中での縁がカーネギー研究所での研究に繋がり、現在の研究へと結びついていきます。

これからの時代、バイオサイエンス分野と物質や情報分野の学際領域での新技術・新分野の創出が課題となってきます。3つの分野の一つの空間に有するNAISTで研究することの意義は大きいと考えられます。NAISTに進学された方やこれから進学を考えている方には、ぜひ最高峰のサイエンスと向き合い、その出逢いの中で人生を実り多いものにされることを願っています。



研究室のメンバーと

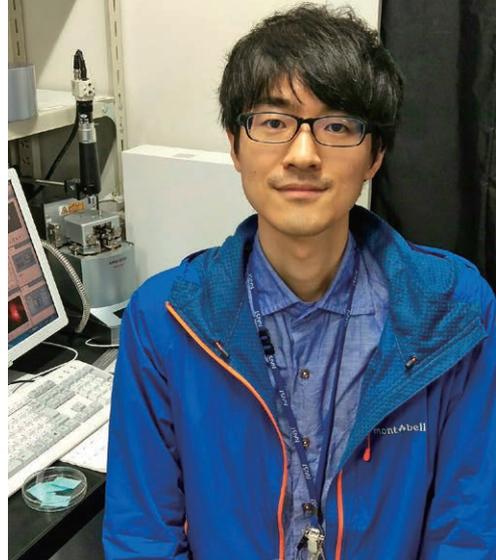


「謙虚さは必ずしもプラスにならない。
自分の意志をしっかりと持ち、
それを表明していけば必ずと道は拓けていく」

林 有吾 Yugo Hayashi

奈良先端科学技術大学院大学
物質創成科学研究科 分子複合系科学研究室 助教

Profile : 2014年度博士後期課程修了(物質創成科学研究科 超分子集合体科学研究室)



研究室の一角にて

私はNAISTを修了してから2年間の博士研究員を経て、2017年4月に本学の助教として採用されました。博士研究員時代も本学で勤務していたので、NAIST歴はもう8年目になります。その間、学生宿舎～ゲストハウスせんたん～高山サイエンスプラザ～職員宿舎と、学内を転々としています。

学生時代に所属したのは超分子集合体科学研究室(廣田俊教授)です。ここではドメインスワップと呼ばれるタンパク質の多量化現象について研究しました。タンパク質はアミノ酸配列に従って決まった形になるという特徴があり、この「決まった形」になる過程は「折れ畳み」などと表現されます。ドメインスワップは折れ畳みの途中でタンパク質の鎖がもつれ、分子が2個、3個とつながっていくことで起ります。前期課程1年の頃、今から思うと簡単な実験だったのですが、初めてドメインスワップ多量体の作成に成功したときは当時とても感動したことを覚えています。そしてこの体験が今日まで続く研究生活の出発点になったと思います。

学位取得後、超分子集合体科学研究室で博士研究員として働きながら次の職について悩んでいたとき、なんと隣のラボの上久保裕生准教授(現教授)から「一緒にクモ糸の研究をやらないか」と声をかけてい

たきました。まさに天からクモの糸が降りてきたようでした。クモ糸はフィブロインというタンパク質の多量体です。クモ糸は優れた物性を持ったため昔から注目されていましたが、原料タンパク質からの完全なクモ糸の再現は誰も成し得ていません。現在は学生時代に培ったタンパク質多量体形成に関する知見を活かしつつ、フィブロインがどのようにクモ糸という決まった形に折り畳まれるのかを日夜研究しています。

さて、学生時代の思い出で特に印象深いのが、研究科の留学プログラムで3か月間アメリカの大学で語学研修やラボステイを経験したことです。NAISTは留学生が多く国際色豊かな大学ですが、実際に日本を出て海外の文化を経験することは何にも代えがたいものがあります。NAISTには海外経験を積むための機会がたくさんあります。現役学生の皆さんはもしチャンスが巡ってきたらぜひ行きましょう。

海外経験以外にも学外での実験や共同研究など研究生活でしか経験できないことがあります。最近、自分自身反省していることでもあるのですが、謙虚さは必ずしもプラスにならないということです。自分の意志をしっかりと持ち、それを表明していけば必ずと道は拓けていくと思います。皆さんが充実した研究生活が送れることを願っています。



休日は遠出することもあります。東京上野の国立博物館にて。



村井 眞二 特任教授が 「文化功労者」として顕彰

本学特任教授の村井眞二先生が、平成29年度文化功労者として顕彰されました。

文化功労者は、文化の向上発達に関し、特に功績が顕著な者を顕彰するもので、今年度は15人が選出されました。

村井先生は構造が単純で安定なため従来不可能視されていた芳香族分子の炭素-水素結合を活性化させ、炭素-炭素結合へ一段階で導く革新的な有機化学合成手法とその学理を開拓されました。炭素-水素結合はほとんどの分子化合物に含まれることから、石炭や石油など天然由来の化学原料から多様な液晶や有機EL等の電子素材や薬剤などの有用な有機化合物を効率よく作り出す十萬種類以上の化学反応プロセスが可能になり、その産業利用が進められています。これらの有機化学分野における多大な貢献は国内外から高く評価されています。

村井 眞二 特任教授のコメント

この度、平成29年度の文化功労者に選ばれたとの知らせを受け、戸惑うとともに大変ありがたく思っています。

思い返せば、有機化学の分野の中で少しでも新しい展開を求め、長い間、仲間とともに新現象、新概念、新反応をめざすことを旗印に努力を重ねてきました。

私たちがやってきたことは、未踏領域の大きさにくらべれば微々たるものですが、それでもいささかの貢献をすることができたのではないかと考えています。

今後とも、サイエンスのみならず、サイエンスを育てる環境についても、何かのお役に立つことができればと願っています。

改めて、大阪大学の仲間、奈良先端大の仲間、また科学コミュニティーの仲間にも恵まれてきた幸運に感謝したいと思います。



松原 謙一 名誉教授が 「文化勲章」を受章

本学元客員教授の松原謙一先生が、平成29年度文化勲章を受章されました。

これは、松原先生が分子生物学の分野においての多大な功績が、高く評価されたものです。松原謙一元客員教授は1997年から1999年までバイオサイエンス研究科大正製薬ゲノム機能解析講座(寄附講座)客員教授、1999年から2003年までバイオサイエンス研究科生体高分子設計学講座(客員講座)の客員教授を務められました。

また、12月15日に名誉教授称号授与式が行われ、横矢学長から表彰状が手渡されました。

松原 謙一 名誉教授のコメント

このような栄誉を与えてくれた日本社会に感謝しています。次の世代の皆さんが、バイオサイエンスの発展に貢献して下さることを願っています。私も、微力ながらそのお手伝いをさせていただきたいと思っております。

平成29年
(2017)
9月

タイ・オフィス開設記念シンポジウムを タイ・バンコクで開催



9月5日(火)に、本学タイ・オフィスの開設を記念し、タイ・バンコクにおいて「NAIST and Thai Universities for Research and Education Collaboration Symposium 2017」を開催しました。本シンポジウムは、本学の「スーパーグローバル大学創成支援事業」の取組として開催するとともに、日タイ修好130周年記念事業の1つとしても認定されることになりました。

本シンポジウムには、本学とタイ大学関係者のほか、日本企業や他大学の現地オフィスなどからも多くの参加者がありました。本シンポジウムをきっかけにして、日タイ両国のさらなる交流の促進が期待されます。

創立記念日記念講演会を開催



9月15日(金)に、本学ミレニアムホールにおいて創立記念日記念講演会を開催しました。

この講演会は例年創立記念日(10月1日)に合わせて実施しており、今年度はマイクロソフトリサーチアジア首席研究員(東京大学名誉教授)の池内克史氏を招き、「人工知能、コンピュータビジョン、ロボティクス:Artificial Intelligence からAugmented Intelligenceへ」と題した、コンピュータビジョン分野における世界的研究業績と人材育成に関する講演が行われました。

講演会は、本学名誉教授、学長及び理事をはじめとする教職員、学生など約200名が聴講し、活発な質疑応答が行われるなど参加者にとって非常に有意義な機会となりました。

その後、名誉教授との懇親会が行われ、講演者も交えて、関係役職員間で意見交換が行われました。

平成29年度 学位記授与式を挙



9月25日(月)及び12月22日(金)に、学位記授与式を挙りました。

授与式では、横矢直和学長から出席した修了生一人ひとりに学位記を手渡し、門出を祝して、式辞が述べられました。

式終了後には記念撮影も行われ、修了生たちは和やかな雰囲気のもと、学長、理事をはじめ指導教員等を交えて歓談し、喜びを分かち合いました。



奈良工業高等専門学校との 連携協力に関する協定を締結

9月25日(月)に、本学と奈良工業高等専門学校は、更なる連携協力の発展を図るため、このたび包括的な協定を締結しました。

本協定をきっかけに、両機関の教職員の連携・協力体制を更に強化し、創造性に富んだ先導的な研究者・技術者の育成・輩出や、先端科学技術分野での共同研究の推進などを通じて、科学技術の振興や社会の発展に貢献していきます。



平成29年
(2017)
10月

平成29年度 秋学期入学式を挙

10月2日(月)に、平成29年度 秋学期入学式を挙りました。本学では、国内外を問わず、また出身大学での専攻にとられず、高い基礎

学力を持った学生あるいは社会で活躍中の研究者・技術者などで、将来に対する明確な目標と志、各々の研究分野に対する強い興味と意欲を持った者の入学を積極的に進めており、このたび、59名の新入生を本学に迎えました。

第10回奈良先端大 男女共同参画推進シンポジウム 「育児・介護と仕事の両立 ～これからのワークライフバランス を展望する～」を開催

10月23日(月)に、バイオサイエンス研究科と男女共同参画室との共催により、第10回奈良先端大男女共同参画推進シンポジウム「育児・介護と仕事の両立」を開催しました。外部からの参加者も含め、68名の出席がありました。

バイオサイエンス研究科長による開催挨拶の後、新蔵礼子氏(バイオサイエンス研究科教授)、河合雅美氏(薬剤師・認知症の人と家族の会)、下崎千代子氏(大阪市立大学経営学研究科教授)による講演が行われました。新蔵氏は、出産・子育て・留学といったライフイベントと研究の両立について、河合氏は、仕事を続けながら認知症の家族を支えるために利用しているさまざまな支援について、下崎氏は、組織の構成員にとって働きやすい職場環境の整備とイノベーション力の向上について講演されました。

参加者からは「普段はあまり考えていなかったことを考えさせられました」「たいへん有意義でした。若い方にもっと聴いてほしかったです」などの感想が寄せられました。

公開講座2017を開講



10月7日(土)、10月14日(土)、10月21日(土)、10月28日(土)に、公開講座2017を開講しました。

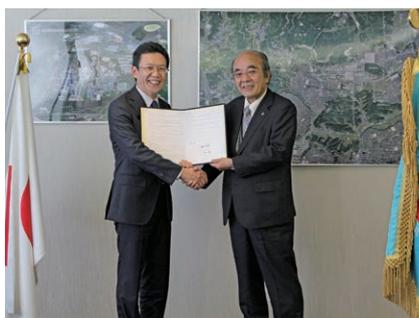
今年度は、本学バイオサイエンス研究科の教員が、「バイオ研究が目指す未来～動物、植物、微生物が共存する健康社会の実現へ～」をテーマに、最先端研究について分かりやすく解説し、4日間で延べ1,152名の参加がありました。

受講者からは「最新の研究成果を勉強させて頂きより深い知識を吸収することができました。」などの感想が寄せられ、今年度の公開講座も盛会のうちに終了しました。

宇部工業高等専門学校との連携協力に関する協定を締結

10月19日(木)に、本学と宇部工業高等専門学校は、教育及び学術研究に関し連携協力するため、包括的な協定を締結しました。

本協定をきっかけに、インターンシップによる組織的な学生の受入れや相互の講師派遣など、更なる連携協力を進め、創造性に富んだ先導的な研究者・技術者の育成・輩出や先端科学技術分野での共同研究の推進などを通じ、科学技術の振興と社会の発展に貢献していきます。



この締結により、両者が相互に協力して本学の研究成果等を地域社会に一層円滑に還元すること、および緊密な情報交換を行うことにより地域の産学連携を推進し、中小企業等並びに地域社会の発展にさらに貢献したいと考えています。

また、日本政策金融公庫の創業者支援や学生向け起業家教育のノウハウを活かし、本学学生の起業家マインドの醸成や金融知識の習得が期待される他、地域の中小企業者等との交流による企業内人材の育成強化や有能な人材の地域への定着化が図られることも期待されます。

留学生見学旅行を実施



10月29日(日)に、日本の文化や歴史に触れる事により、留学生の知見を広め、留学生同士の一層の交流を深める事を目的とした、京都への留学生見学旅行を実施しました。

当日はあいにくの雨でしたが、参加した留学生からは「日本の歴史や文化をよく知ることができた」「新しい友達ができた」など、大変好評を博しました。特に蒔絵体験は日本文化を学ぶと共に、形に残る思い出として大いに喜ばれていました。留学生同士の交流も活発に行われ、本学が計画した目的以上の成果を実感することができました。

平成29年
(2017)
11月

株式会社日本政策金融公庫と地域の産学連携の推進に関する覚書を締結

11月9日(木)に、本学と株式会社日本政策金融公庫奈良支店は地域の産学連携の推進に関する覚書を締結しました。本学と金融機関との覚書締結は初めての事です。

オープンキャンパス2017を開催



11月12日(日)に、「オープンキャンパス2017」を開催しました。

23回目の開催となる今回は天候にも恵まれ、子どもから年配の方々まで、のべ10,000名以上が大学を訪れ、最先端の科学技術に触れ親しみました。

「体験プログラム」のほか、各研究科でのパネル展示やデモ、実験の実演、学生の課外活動団体によるイベントなどを実施しました。

参加者からは、「子どもが科学に興味を持つ体験ばかりでよかった」などの声が多数寄せられ、今回も大盛況のうちに幕を閉じました。

物質創成科学研究科において、生駒市内の中学生を対象に特別授業を実施

11月16日(木)及び17日(金)に、物質創成科学研究科において、生駒市の中学校(生駒南中学、生駒北中学、鹿ノ台中学)1年生を対象に、「みんなの知らない分子と光の世界」をテーマに、特別授業を実施しました。

参加した生徒たちは、「光の三原色」など光の性質の説明を聞くほか、分光器で光を見たり、血

痕に試薬をかけると暗所で青白く発光する「ルミノール反応」の実験などに取り組みました。

また、非日常的なイメージの先端技術も、実は日頃の暮らしから犯罪捜査に至るまで幅広く使われていると知り、科学をより身近に感じた様子でした。

この他にも、本学が中学校へ出向いて授業を行う「出前授業」も実施しています。



学生の文化活動行事を実施 ～東大寺・春日大社・奈良国立博物館 バスツアー～



11月26日(日)に、本学学生12名(うち留学生11名)と教職員4名を含む16名が、文化活動行事の一環として、ボランティアガイドの案内で世界遺産に登録されている東大寺、春日大社及び奈良国立博物館を見学しました。

学生からは、「日本の歴史や文化、特に奈良について理解が深まった。」「奈良を訪れる機会ができてよかった。」等の意見があり、日本の自然、文化・歴史の理解に資する文化的な一日を過ごしました。

筆者紹介



「せんたん」は本学の研究活動及び成果を情報発信することを目的とした広報誌です。

坂口 至徳
(さかぐち よしのり)

産経新聞社元客員論説委員、本学客員教授。1949年生まれ。京都大学農学部卒業、大阪府立大学大学院農学研究科修士課程修了。75年産経新聞社入社。社会部記者、文化部次長、特別記者、編集委員、論説委員などを務めた。2004年10月から本学客員教授として大学広報のアドバイザーを務める。

受験生のためのオープンキャンパス

OPEN CAMPUS 2018



2月24日(土)
10:00-16:00

入試説明会・相談会、研究内容展示、
宿舎見学を実施！研究科行事も開催中！

※詳細はホームページをご覧ください。 <http://www.naist.jp/>

情報科学研究科

2/26(月)~28(水)



「スプリングセミナー 2018」

バイオサイエンス研究科

2/22(木)・23(金)



「2018 春のバイオ塾」

物質創成科学研究科

2/24(土)



「平成29年度 公開研究業績報告会」



アクセス

- ① 近鉄けいはんな線「学研北生駒駅」・近鉄京都線「高の原駅」から無料シャトルバスを運行。
- ② 近鉄奈良線「学園前駅」・近鉄京都線「高の原駅」から奈良交通バス「高山サイエスタウン」行きで「奈良先端科学技術大学院大学」下車すぐ。
- ③ 近鉄けいはんな線「学研北生駒駅」から徒歩20分。

場所 〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5 連絡先 TEL : 0743-72-5083 E-mail exam@ad.naist.jp

<http://www.naist.jp/>



奈良先端大 検索

無限の可能性、ここが最先端
-Outgrow your limits-