国立大学法人
奈良先端科学技術大学院大学

無限の可能性、ここが最先端
-Outgrow your limits-

せんたん
SEP
2019 [VOL.28]

SENTAN

サイエンス&テクノロジーの座標・次代への提言

巻頭特集

奈良先端大の地域教育連携

科学教育の拠点へ

連載企画

「開拓者たちの挑戦」

知の扉を開く

- **情報科学領域**
  情報基盤システム学研究室
- **バイオサイエンス領域**
  RNA分子医科学研究室
- **物質創成科学領域**
  量子物性科学研究室

◆NAIST OB·OGに聞く

◆NAIST NEWS

科学教育の拠点へ

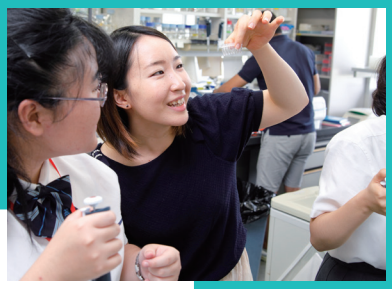
大学が最新の教育・研究を地元の中高生に体験してもらうことで、将来を見通した的確な進路の選択に役立て、早期からの人材の育成にもつなげるという地域教育連携による教育改革の取り組みが広がっている。奈良先端科学技術大学院大学は平成31年3月に県内で初めて、奈良県教育委員会、県立奈良北高校と連携協定を結び、情報科学の分野で協力して時代の要請に即した教育を行う。これまで、本学は、先進的な理数教育を推進する文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」指定校の高校生を研究室に受け入れ、中学生に対しては、特別授業や出前授業で、最新の研究に触れる機会を作ってきた。こうした取り組みを重ねることにより、地域の科学教育を担う拠点になりつつある。

柔軟な判断力、発想力を育む

本学と県立奈良北高校、県教育委員会の連携協力に関する包括的な協定は、高校生が「情報科学」の分野に対する正確な理解を深めて、それを活かす能力を高めるとともに、学習の過程で柔軟な判断力と枠にとらわれない発想力を育み、未来を切り拓く創造性を身に付けるのがねらい。

大学は県教委、高校と協力してカリキュラムを組み、高校生に対し、情報科学の基礎から応用までのさまざまな段階で培われた教育活動にもとづいて実験や講義などを行う。さらに、生徒の進路に関する情報なども提供し、社会的な現状を適切に見据えた指導をする。

情報科学の高校教育については、文部科学省の新たな学習指導要領で、2022年4月からは、教科「情報」の2科目のうち、情報社会の問題解決やプログラミングの方法などを教える「情報I」が共通必履修科目となる。さらに、先ごろ閣議決定された「未来投資戦略2018－「Society5.0」「データ駆動型社会」への変革－」では、その2年後の大学入試共通テストに科目「情報I」を追加すべく、本年度から検討を開始するとされている。こうした情報科学の高校教育を巡る大きな動きは、「その知識、技能を活用して課題解決に結びつける思考力などを



養うことが社会の発展に不可欠との共通認識の現れ」という見方が強い。

県教委は「県立高校適正化実施計画」の中で2020年に奈良北高校に情報に関する学科か、コースを設置するプロジェクトを進めており、大学との結びつきを深める協定により実践を踏まえた教育が拡充することになる。

本学は、「今回の取り組みは、情報科学の分野だけなく、本学のバイオサイエンス、物質創成科学の領域を含めた情報科学の応用での先端的な教育研究活動の成果を基盤にしており、社会の発展や文化の創造に向けた学外との密接な連携協進という本学の理念に一致します」（松本健一・情報科学領域長）と位置づける。研究室に滞在して目の当たりに学ぶ「ラボステイ」や、自ら問題を発見して解決する「PBL（問題解決型学習）」など先端的な教育研究活動に直接触れることで、本学に対する理解を深め、大学院進学への強い動機付けになることを期待している。

科学の現場を体験

「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」は、文部科学省が、先進的な理数教育を重点的に行う高校を指定し、大学との連携など理系教育の改善に関する研究開発を行う事業で、本学は、この制度が始まった平成14年度から受け入れている。

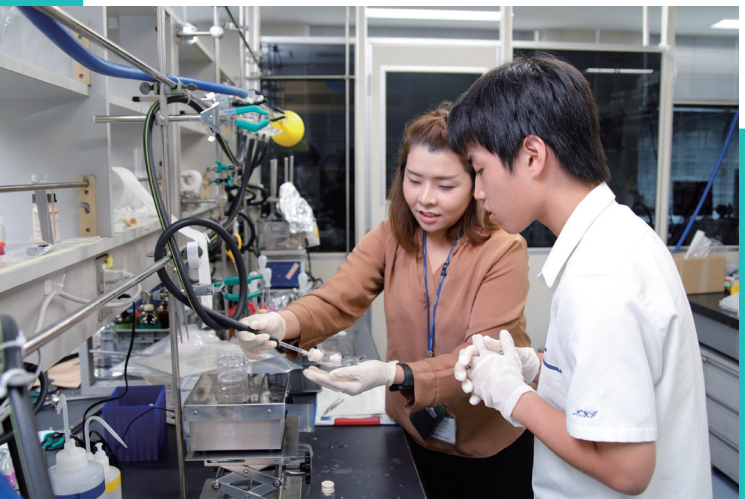
令和元年度は、8月1日～30日にかけて行われ、県内の指定校である西大和学園高等学校、奈良県立青翔高等学校の生徒が参加。高校生にとって興味があると思われる17のテーマが設けられ、1テーマあたり約3日間の研究室滞在で、大学の最先端の研究成果に触れ、教員や大学院生から、その基本的な理論の説明を受けた。ここで学習した成果は11月に開かれる研究発表会で披露され、さらにフェスティバルを開催して広く科学技術に関心がある高校生にも伝えられる。

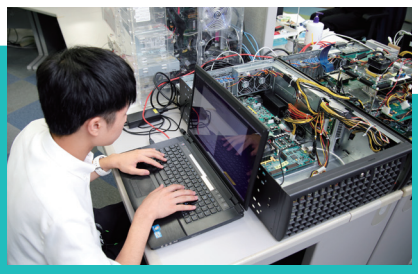
大学は「理系離れが進む中、最先端の研究の現場で試行錯誤しながら成果を得るなど研究活動の苦楽を実感することで、科学研究に親しみを抱き、研究者への道を歩んでほしい」としている。

授業と実験で科学に親しむ

本学の教員が最先端の科学の面白さを生駒市内の中学生に教える特別授業・出前授業は生駒市教委との連携で平成20年度から始まった。最初は1校だったが、好評で、回を重ねるごとに参加校が増え、現在では市内全8校に広がっている。

本学で行う特別授業については、30年度は11月の2日間、3校の中学1年生約200人を対象に、物質創成科学領域の細川陽一郎教授が「みんなの知らない分子と光の世界」のテーマで講義。簡易分光器を覗くなどして、実際に起きる現象を確かめた。また、他の5校については、教員らが学校に出向く出前授業を行い、細胞の仕組み、遺伝子DNA、簡易カメラの作製などをテーマに実験を交えて学んだ。終了後のアンケートでは「再度参加したい」「理科は嫌いだったが、好きになった」と評価する生徒の声が多かった。





知の扉を開く

インターネットの実力を高め、快適に使いこなす

情報科学領域　情報基盤システム学研究室

教授紹介

藤川 和利 教授

新井 イスマイル 准教授

垣内 正年 助教

油谷 曉 助教

進化する通信網

巨大な情報通信網であるインターネットは、大災害時の救助活動や、高度化する交通システムの運行管理といった社会の安全、効率化を支えるインフラの役割を果たす。また、誰もがスマートフォンなどで情報をやりとりする中で、走る車同士の送受信など、どこでも使える通信環境の技術が開発される一方で、高精細な映像の送信など高度な伝送の技術も実現した。

このようなネットの現状を見据えた多彩なテーマの研究開発に取り組んでいるのが、藤川教授らの情報基盤システム学研究室。メンバーは、本学の情報処理サービスを提供する「総合情報基盤センター（ITC）」のスタッフを兼ねており、運営やトラブル対応のエキスパートでもある。

災害の負傷者を救う

藤川教授は「実用性を重視し、実環境でも使える研究を心がけています」と強調する。最近の成果が、大災害で多数の負傷者を病院に救急搬送する際、地上のネット回線がダウンして衛星回線に切り替わっても必要な情報をスムーズに送受信する技術の開発だ。

「医師らは負傷者のケガの状態によって、治療に適切な病院を選択し、受け入れ可能かどうかを知る必要があります。衛星回線の通信速度は気象条件によって変化するので、切り替わった時の通信設定が困難でした」と背景を説明する。

通信の調整は、現場の環境に応じて送信側と受信側の通信速度などパラメータを合わせるといった専門的な技術が不可欠だが、藤川教授らは、WANアクセラレータ（広域通信網加速装置）という機器などを使って最適のパラメータの組み合わせを自動的に選んで設定するシステムを開発した。さらに、全国各地で使えるように、研究室所有の自動車を移動衛星基地局にして各地をめぐり、現場の状況に応じたパラメータをデータベース化している。これまで、海上自衛隊の協力により、艦船に仮想の救護本部を置いた通信実験を重ねており、2016年4月の熊本地震では、通信回線

▲災害時ネットワークの構成例

の設定の支援活動を行った。

社会的意義のある研究を

一方、自動車など交通手段がネットワーク化される中で、それを悪用した外部からの操作を防ぐといった新たなセキュリティの課題にも目を向ける。例えば、車内のネットワークに入り込んだ悪意のあるソフトウェアを検知するため、車内の装置を動かすときの電圧の立ち上がりの挙動などについて微小な誤差を検出し、疑義があれば自動的にその制御情報を無視するといった方法の研究に取り組んでいる。

藤川教授は、ネットの草創期から、研究に関わり、伝送する画像と音声を同期させるなどネット環境の変遷を先取りしたテーマを選んできただけに「大学でこそできる社会的意義のある研究をめざしています」と断言する。本学については「研究に対し、攻めの姿勢を尊重する自由な雰囲気があります」と評価する。

研究のほか、スポーツが好きで、小学生のころから始めたゴルフでは、各地の有名コースを巡る。中学高校でハンドボールの選手、職場の野球のサークルにも参加してきた。

路線バスで定点観測

新井准教授の最近のテーマの一つが、長時間巡回する路線バスを常時定点観測する街の情報センサー基盤として活用するシステムの開発だ。

その発想は、神戸市のみなと観光バスとの共同研究から生まれた。バスが検知したGPS（全地球測位システム）、車速、温湿度、気圧などのデータをネットで受信して解析するという方法を使うのだ。これにより、運行状態の自動推定のほか、車内の画像を記録するドライブレコーダーのデータ解析により、乗降客数を96%の精度で算出することに成功してきた。

このような成果を踏まえ、バスの走行中に得られるビッグデータをリアルタイムの気象予測に役立てる研究に取り組んでいる。「路線バスは同じコースを1時間に数台走るので広域の定点観測ができます。将来的には道路の損傷などを常時監視すれば、補修費用の節約にもつながります」とプランを語る。行政的な視点を加味した研究スタイルから、新井准教授は、内閣官房の「オープンデータ伝道師」、総務省の「地域情報化アドバイザー」に相次いで任命されてもいる。

▲街の情報センサー基盤

車の通信を軽快に

垣内助教は、情報や通信の技術を導入したITS（高度交通システム）のひとつとして、自動車同士が通信して交通情報を集めるなどするときに快適につながる通信手順（プロトコル）の研究を進めている。GPSによる車の位置情報を利用する「ジオネットワーキング」というプロトコルで欧州の電気通信標準化機構（ETSI）が提唱した。垣内助教はそのメンバーに加わっていて「実際に車上で通信に使えるプログラムを開発してきました。ソフトは公開されていて、多くのユーザーが自在に改変して使ってもらえるように工夫を施しました」と期待する。

また、インターネットのプロトコルの新規格として登場した「IPv6」について、使い易い環境を探り、普及に務めている。

超高精細映像を伝送

油谷助教は、実用放送されている超高精細の4K映像より4倍緻密な8K映像で「さっぽろ雪まつり」のライブを撮影。臨場感あふれる映像を非圧縮のまま、ネットにより、札幌、大阪、シンガポールの3拠点を結んで伝送する大がかりな実験に成功した。映像の圧縮は放送電波では伝送容量に限界があるためで、油谷助教は、8K映像の容量（毎秒約50ギガビット）が送れるネット回線を使い、複数の伝送経路に同時配信し互いに補完するなどの体勢を取り、欠損やノイズがない映像の伝送がかなった。

「8K映像は3300万画素もあり、圧縮すると画素がつぶれる可能性があります。実験を重ね、地球の反対側の遠隔地まで送るのが目標です。アートや医療の分野にも使えるでしょう」と意欲を見せる。野球中継でも一目瞭然の効果があり、試合の8K映像のデータを使い、チームの実力を裏付ける選手のデータを解析する研究にも取り組んでいる。

セキュリティが課題

若い学生もめまぐるしく変化するネット環境に沿ったテーマを選んだ。大平修慈さん（博士前期課程2年生）のテーマは、自動車のセキュリティ。悪意のある攻撃に対し、車内のコンピューターにアクセスの記録を自動的に残し、証拠の消去を防ぐシステムの開発だ。「たとえ事故が起きても原因が特定できます。いまは攻撃を止めて未然に防ぐ方向で研究しています」と話す。一貫してネットワークの研究を続けていて「研究は熱意が大切。本学は、思いついたらすぐに手が動いて実験する人が多く、その点を見習っています」。

山崎勇二さん（同）は、ネット上で情報を閲覧できるウェブ内のセキュリティを研究する。「かつてはサーバー（サービスの提供者）側で攻撃を防いでいましたが、最近はクライアント側（利用者）に直接、仕掛けられるケースが増えています。そこで、攻撃者が不正なコード（命令など）を注入したら、クライアント側から検索ソフトの動きを検知して、追跡し防御する研究をしています」という。メリハリを付けた研究生活だが「本学は研究力、技術力ともに高水準で驚いています」と実感している。

▲大平 修慈さん

▲山崎 勇二さん

▶情報科学領域　情報基盤システム学研究室
https://inet-lab.naist.jp/about-inet-lab/

知の扉を開く

生命活動を調節するマイクロRNAの微細な動向を解明し、病気の源を探る

バイオサイエンス領域　RNA分子医科学研究室

教授紹介

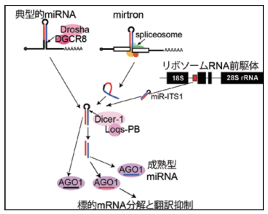
岡村 勝友 教授

島本 廉 助教

生命の維持や生物の形づくりに欠かせないタンパク質の情報は遺伝子DNAの長い鎖状の分子に記されている。必要なタンパク質は、それに該当する部分の遺伝情報をメッセンジャーRNA（mRNA）という分子がコピーして製造工場（リボソーム）に持ち込み、そこで合成される。こうした生命の営みの基本的な仕組みを正常に保つために、マイクロRNA（miRNA）という小さな分子がさまざまな段階で重要な役割を果たしていることが分かってきた。miRNAの分子はタンパク質の情報を持たず、遺伝情報を示す塩基という分子がわずか20個ほど連結し、二つ折りのヘアピンのような構造から切り出されて作られる。しかし、その種類はこれまで判明しただけで2,500を超え、がんなどの病気にも関係するという研究もあって医薬品開発でも注目を浴びている。

複数のルートで作られていた

岡村教授は、miRNAが発見される前後の2000年ごろから小分子RNA研究に挑んだ。その結果、miRNAの生合成の仕組みについて、RNAが機能を持つ分子に整えられる過程で、無意味な塩基配列（イントロン）を切り離すスプライシング（切り継ぎ）が行われる際に「ミュートロン」というmiRNAができることを見つけ、2007年に米科学誌「Cell」に発表した。それまで、miRNAは酵素（ドローシャ）などがRNAの特定の領域を切断してできるとされてきたが、酵素を使わずにRNA生合成機構の中で生じるという別ルートも使い分けていたのだ。さらに、リボソームを構成するRNAになる元の分子（前駆体）からもできていることも突き止め、miRNAにさまざまな生合成経路があり、臨機応変に制御されていることを示した（図1）。



◀図1　miRNA 生合成経路の多様性
ミュートロンの発見を契機に多数の非典型的miRNA生合成経路が発見された。

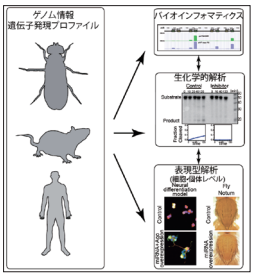
「細胞内には、常にスプライシングなど様々なRNA切断機構が備わっているので、進化の過程でたまたま、それらの機構を借用してmiRNAを作るようになったのではないか、という仮説を立てています。このような多様な分子機構がどのようにmiRNAの存在量の厳密な調節に役立てられているかに注目しています。」と岡村教授は説明する。

がん組織との関連究明は急務の課題

今年1月に本学に赴任した岡村教授は、こうした実績を発展させる形で、新たなテーマに取り組んでいる。「miRNAは、その遺伝子を転写して生合成され、その後、様々な酵素が関わって機能を持つ成

熟した分子になります。その間に遺伝子の発現にどのような制御が掛かっているか。そうした点に興味を持っています」と話す。

研究は、モデル動物のショウジョウバエなどを材料に、遺伝子発現の様子を生化学の手法で調べたり、バイオインフォマティクス（生命情報科学）でゲノム（遺伝情報）のデータを解析したり、細胞内のmiRNAの経時的変化を可視化する表現型解析などを行う（図2）。



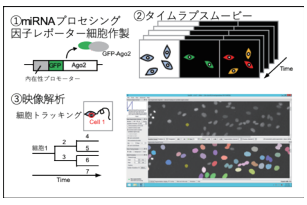
◀図2　RNA分子医科学研究室で用いられている主な研究手法
ゲノム解析、生化学実験、モデル動物実験を組み合わせて分子レベルから個体レベルまで遺伝子機能を解明することを目標にしている。

「miRNAの発現の異常は、がんなど疾患の組織に多くみられるだけに、その分子レベルでの機構の解明は急務です。がん患者の組織のmiRNA発現を調べたデータベースが公開されているので、そこから生合成過程での異常など独自の視点で解析し、miRNAの発現制御の仕組みを明らかにしていきたい」と抱負を語る。

岡村教授は、「熱中できるテーマを探して取り組む」のが信条。本学の修士課程を修了後、RNAの研究を続けるため、徳島大学を経て米国のスローン・ケタリング記念がんセンターで博士研究員、シンガポールのテマセク生命科学研究所主任研究員を歴任した。「ほとんどの研究室が立ち上げの段階で、その時期に一緒に研究できたのはむしろ幸運でした」と振り返る。本学でも5期生と草創期で「自ら作り上げ成し遂げるという自由な雰囲気は今も続いているようですね」と話す。妻は大学の技術職員を務める理系一家で、休日はこどもと遊んで過ごすことが多い、という。

細胞内の変化を動画でみる

また、島本助教は、1個の細胞内で起きているmiRNAの生合成について、その活性の動的な変化を動画で可視化。同時に発現量の変化を時間の経過に沿って定量的に解析し、両者がどのように影響しあっているかを調べる手法の開発を行っている。生合成に関わる因子（タンパク質）に蛍光を発する分子を組み込み、その蛍光を手掛かりに活性が変化する様子の連続写真を撮影し、コマ送りの動画（タイムラプス・ムービー）に仕立てて動的な変化を観察。蛍光の濃淡により、因子の量を画像解析する（図3）。



◀図3　タイムラプスイメジング解析によるmiRNA生合成の定量
島本助教は生きた細胞内でのmiRNA生合成活性を直接定量する手法の開発を行っている。

「これまでは、細胞群をすりつぶして調べていたので、ある時点の活性しか見られないという問題点がありました。miRNAの研究でこの手法を使った例はなく、興味深い現象が発見できるかもしれません」と意欲をみせる。

島本助教は、スイス・チューリッヒ工科大学の博士研究員のころ、この手法によりiPS細胞誘導過程でiPS細胞になる細胞とならない細胞がどのように決まるのかを明らかにした実績がある。

「本学は共同研究のしやすい環境。研究分野の多様性がすごくあり、新しい成果が生まれるという期待感があります」と話す。サッカーが好きで、高校ではサッカー、現在は本学のフットサルチームに参加する。ストリート・ダンスも楽しむ。

第一世代は意気盛ん

学生らは、いずれも博士前期課程1年生と研究室の第一世代。miRNAという最先端のテーマにそれぞれの思いを抱いて研究に取り掛かっている。

成相翔太さんは、miRNAの元になる分子（miRNA前駆体）を定量的に測定する技術の確立がテーマ。成功すれば初の技術となるだけに、やりがいがあるという。学部では、抗がん剤の効果を高める研究だったが、miRNAが、がん転移と関わっていることを知り、進路を決めた。持前の「粘り強さ」には自信があり、「試行錯誤を繰り返しても結果を残したい」と意気込む。

廣田亮祐さんは、miRNAの生成に関わる酵素の発現量により、どのような種類のmiRNAができるか、関連のデータベースと首っ引きで手掛かりを探っている。大学でのテーマは異種動物間の交配という異分野だったが、その中でmiRNAの存在を知り興味を持った。「就職を希望していますが、今後も何らかの形で研究に携わっていきたい」と探究心は旺盛だ。

遠藤大輔さんは、リボソームRNAから作られるmiRNAの性質を調べている。「これまで茶葉のカフェイン合成酵素の遺伝子を調べていましたが、miRNAはわずか約20塩基でさまざまな現象を精密に制御しているのは驚きでした」と話す。空手の有段者であり、総合格闘技の「マーシャルアーツ」のサークルで体を鍛えているだけに「できるだけ研究室にいて、少しでも結果を残したい」という。

韓国からの留学生、ユン・ソンシクさんは、miRNAが、タンパク質の生合成を促進する様子をタイムラプスムービーを使って確認する研究を始めたばかり。「韓国では、微生物を分類し、プロバイオティクスなど食品産業に応用する研究をしていました。本研究室は雰囲気がよく、学生はいずれも1年生なので、一緒になって焦らずにゆっくりと成長していきたい」と張り切る。バスケットボールやサッカーが趣味で、本学ではフットサルに参加して交流を深めている。

▲成相 翔太さん

▲廣田 亮祐さん

▲遠藤 大輔さん

▲ユン・ソンシクさん

▶バイオサイエンス領域　RNA分子医科学研究室
https://bsw3.naist.jp/okamura/

知の扉を開く

量子で光を創り、光で量子を操る

物質創成科学領域　量子物性科学研究室

教授紹介

柳 久雄 教授

香月 浩之 准教授

水野 斎 助教

有機材料でレーザーを実現

膨大な情報処理や通信をすべて光を使うことで高速化し、電力消費の急増を大幅に抑えるフォトニックネットワークのプロジェクトが進んでいる。そこで大きな課題のひとつが、一般家庭では外から取り入れた光の情報を電気の情報に変換している現状を、光の情報がそのまま使用できるような回線や装置に換え、省エネ効果を高めることだ。このため、低コストで加工し易い有機材料が持つ光機能の特性を生かす研究が盛んになっている。

こうしたことから、柳教授は、「分子設計がしやすい有機材料の特性を十分に生かす形で、光通信の光源など発光を担う有機レーザーを開発しています」と説明。さらに、「次世代の情報処理・通信の要になる超高速の量子コンピューターについても、実現のベースになる技術を研究しています」と強調した。

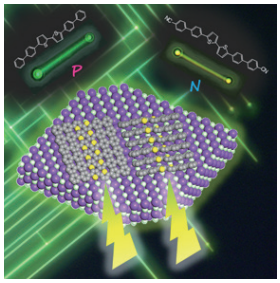
柳教授らの研究は、量子力学というナノ（10億分の1）メートルサイズの原子・分子レベルの世界で起きる現象を解明する物理学に基づいている。それは、光や、物質中の電子は量子であり、「粒子」の性質を持つが、「波」の性質も示すというもの。そこでは複数の波形の山と谷の位置が重なれば強め合い、ずれれば打ち消し合う「干渉」という特徴的な現象が生じる。

さらに、物質中の電子は、分子の箱（量子箱）の中に閉じ込められ、その中で電子は、それぞれのエネルギーレベルに応じた軌道（分子軌道）上で波としてふるまう。発光の仕組みは、高いレベルの軌道に励起された電子が、再び低い軌道に戻るときに、放出するエネルギーが光になる。

時間遅れの反応があった

柳教授らの研究材料は、有機半導体の特性がある「チオフェン・フェニレン・コオリゴマー」（TPCO）という有機化合物。「この分子に含まれる環構造の数や順序を変えると、青から赤までさまざまな可視光が出せます。また、光を増幅する共振器のように結晶内に光を閉じ込める効果も確認できました」と有機材料ならではの多様な光機能を解明してきた。

そして、この化合物を使い、光で励起するタイプの有機レーザーの発振に成功した。電子をエネルギーの高い軌道に偏らせる「反転分布」の状態にしたあと、「誘導放出」という現象により連鎖的に光子が生じ、それらが互いに波をそろえて増幅することで、さまざまな色の波長をもつ強い可視光領域のレーザー光が出せた。



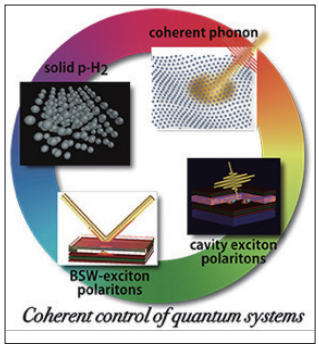
▲TPCO結晶を用いた有機レーザー

こうした一連の成果の中で、柳教授、水野助教らは有機材料では初の重要な発見をした。10兆分の1秒という超短時間のレーザー照射で励起し、時間の経過に伴う変化を追うと、中程度のエネルギーでは発光まで通常より最大約100億分の3秒遅れる「遅延発光」が起きた。その遅れは「物質中の電子の波が互いに干渉して波の位相を揃え、あたかも一つの発光体のようにふるまう。その同期にかかる時間でした」と柳教授。「量子コヒーレンス（干渉）」という現象で、強い光を発する超放射だけでなく、量子コンピュータの制御技術とも関連する可能性がある。

柳教授は「今後は光励起型の有機レーザーに加えて、未だ実現していない電流励起型も視野に入れ、研究を進めたい」と抱負を語る。

量子コンピューターの基礎技術

また、香月准教授は、超短時間の光の照射により結晶中の量子の波を制御して、操作する「量子コヒーレンスの制御」の研究に挑み、千兆分の1秒以下の時間精度で量子状態を制御して、読み出すことに成功している。この技術を量子コンピューターに使えば、波の「重ね合わせ」などを利用し、多数の情報を同時並列に処理できる可能性がある。さらに、有機材料を用いて室温で光と分子の励起状態が混合した「ポラリトン」という特殊な状態を利用できれば、「室温かつ実験室のテーブルの上」という扱いやすい条件で量子コヒーレンス制御の技術を応用する道が拓けることも考えられる。



▲量子コヒーレンスの制御

さらに香月准教授は、分子の振動運動と光が混合した「振動ポラリトン」という状態の研究も手掛けている。この状態を利用することで、従来の化学反応ではありえなかった反応経路の実現や、選択的な生成物の制御などが実現される可能性がある。

香月准教授は「ポラリトンはとても興味深い現象なので、量子情報処理の基盤技術開発、また光を触媒として用いた新たな化学反応の開拓などを念頭にテーマを広げていきたい」と意欲を見せる。

変なピークから発見

「脳は、刺激を受けて、神経細胞同士が量子的な干渉により、同時並列に素早く情報処理しています。光を100%利用する植物の光合成でも、エネルギーを吸収した葉緑素の分子は、量子の波によって、集合体である葉緑素の分子全体に伝えます。このような室温で量子を活用できる有機化合物は、研究に新たな展開をもたらすでしょう」と柳教授は期待する。

学生に対しては「研究を通じてサイエンスは面白いと感じてもらうのが一番の喜び。実験など手を動かす研究が主ですが、そこで変な結果が出たときの方が興味深い」と打ち明ける。実は遅延発光の発見も「おかしなところに発光のピークが出る。間違いでは」と水野助教らと再検討したのが発端だった。

香月准教授は「研究では、実験装置の設計から、結果を解析するまですべての手順に関わります。学生も、その経験が人生の糧になるし、自信にもつながります」と言う。その点、「本学は小回りがきき、研究のサポートも手厚いところが非常にいい」と評価する。登山や庭での野菜づくりが好きで「現実と離れた世界に浸ると、考えがまとまることもありますよ」と話す。

一方、水野助教は「TPCO結晶からのレーザー発振は、比較的低い励起エネルギーで遅延発光するなど特異な現象を示すため、情報を一時的に記録するデバイスといった付加価値の高い応用が期待できます」と自信を見せる。「常に探究心を持って取り組む」「継続は力なり」を信条に励む。ときには温泉巡りに出かけることが研究のアイデア練るのにちょうどいいという。

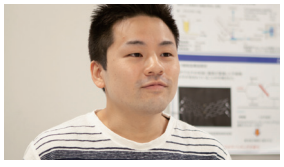
電流で励起する

次世代を担う博士後期課程の学生も独自のテーマを持って研究を深めてきた。

椋橋奈穂さん（同1年生）は、有機薄膜太陽電池の材料である「有機金属ハライドペロブスカイト」を使って電流励起型有機レーザーの実現をめざしている。「光励起でのレーザー発振はできました。ペロブスカイトを用いれば、柔らかい有機材料と効率の良い無機材料の性質を兼ね備えたレーザーを作ることができ、医療用など幅広く応用できると思います」と意気込む。趣味の一つが壁を上るボルダリングで、「どのコースをたどるか、考える時間が楽しい」と話す。

矢野敬祐さん（同3年生）は、「ルブレン」という有機半導体材料を使い、結晶内で生じている分子内振動と分子間振動それぞれについて、レーザー照射により、波の干渉を起こし制御する研究だ。「分子内の振動については、特定の振動を大きくするなど制御には成功しており、分子間については、実験の準備をしています」と話す。この振動は太陽電池などデバイスの性能にも関連するとされており、レーザー照射の仕方によって、より電気が流れやすい状態を作るなどの方法を考えているという。研究については「失敗しても多角的に視点を変えて再挑戦する」がモットー。中学高校と卓球の選手だったが、最近、はまっているのは、ボルダリングと洋楽鑑賞で「何かに熱中することが生きがいです」と話す。

▲椋橋 奈穂さん


▲矢野 敬祐さん

▶物質創成科学領域　量子物性科学研究室
https://mswebs.naist.jp/LABs/optics/index-j.html

連載企画

開拓者たちの挑戦

大地に根を張り移動できない植物が、環境に適応して長寿を保てる理由は、どんな組織や器官にもなり得る多能性を備えた幹細胞を一生もち続け、その機能を巧妙に操っているからだ。動物では受精時にできた多能性幹細胞はまもなく消滅するが、植物は自力で容易に体細胞を初期化でき、多能性がある幹細胞を増やしていくなど優れた能力を持つ。そこで、その基本的な仕組みの全体像を詳細に明らかにするため、奈良先端科学技術大学院大学の梅田正明教授を領域代表に全国の大学・研究機関の研究者が参加する文部科学省の新学術領域研究「植物の生命力を支える多能性幹細胞の基盤原理」（平成29年～令和3年）が展開されている。

植物の永久のパワーを生み出す多能性幹細胞の全貌を明らかにする

梅田（うめだ） 正明（まさあき） 教授　バイオサイエンス領域 植物成長制御研究室

長寿や旺盛な活力の源

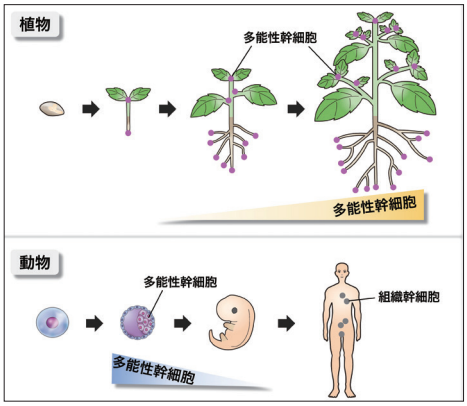
植物は永続的な生命力を持っていて、樹齢1千年以上と言われる米カリフォルニア州のジャイアント・セコイア、鹿児島県屋久島の屋久杉などが代表例だ。竹やぶは1本のタケが地下茎を張り巡らしてでき、計り知れないパワーの産物ともいえる。

「植物はタネの中に、個体の大元になる胚をつくり、そこにできる多能性幹細胞は、植物の生長とともに根の先端や、葉を繁らせる枝の付け根など大切な部位にもできて生き続け、様々な細胞を分化させる。それが、長寿と旺盛な生命力につながるのです」と梅田教授。

もう一つの特徴は、植物体の一部から、元の個体のクローンを作り出すことだ。枝を土にさしておけば、容易に細胞を初期化して元通り再生するわけだが、動物は特定の細胞だけに分化する幹細胞（組織幹細胞）しか持たず、その能力はない。

「多能性幹細胞からさまざまな種類の細胞に分化していく過程を坂道に例えると、植物の場合は緩やかな傾斜で逆上がりでき、動物の場合は急峻で戻れないことになります」と話す。

しかし、動物の多能性幹細胞は、iPS細胞、ES細胞と人工的な処理で作られ、再生医療に使われることから、研究が拡大しているが、植物の場合は幹細胞そのものについての分子レベルの研究は未だ少なく、細胞の初期化のメカニズムについても研究途上だ。



▲植物と動物の幹細胞の違い
植物の場合、多能性をもつ幹細胞が体中に増えていき、一生を通じて維持される。一方、動物の場合は、多能性幹細胞は受精後間もなく消滅し、成体では限られた種類の細胞にのみ分化することができる組織幹細胞が働く。

こうしたことから梅田教授は「植物が多能性幹細胞を増殖、維持し、初期化して新生する機構を解明し、長期間にわたる生命の維持や、旺盛な生命力の根源を理

解するとともに、植物分野に幹細胞生物学という新しい研究領域を構築していきたい」と抱負を語る。基礎研究だが、食糧やバイオマスの増産など応用にも結び付く。

多角的な視点で解明

共同研究の体制は、中心になる計画研究班が、梅田教授をはじめ、名古屋大学、理化学研究所、京都大学、東北大学、九州大学などの研究者17人が8グループに分かれて取り組む。さらに、研究者が自分のテーマを持ち込む公募研究班（2年間）にも18グループが採用されている。

計画研究班のテーマは「多能性幹細胞の維持・再生機構」（梅田教授）など基盤的な課題をカバーする。

「幹細胞が2個の細胞に分裂後、そのうち1個だけ幹細胞になる非対称分裂の機構」（五島剛太・名古屋大教授ら）では、なぜ、決まった細胞が幹細胞になるか、という幹細胞の新生・維持に関わる重要な仕組みを調べる。

また、「多能性を維持するメカニズム」（経塚淳子・東北大教授）は、イネの多能性幹細胞は穂の数を増やすが、花芽をつける時期にはなくなるため、それを阻害して幹細胞を作りつづける遺伝子の働きをどのようにタイミングよく制御し、増収に結びつけるかを追求する。

▲多能性幹細胞が増えると種子収量が増加する

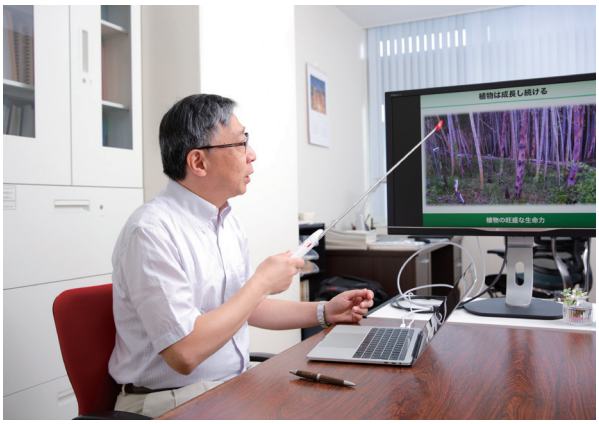
イネで多能性幹細胞の維持に関わる遺伝子を徐々に活性化すると、花形成（多能性の終結）が遅れる。そのため、穂の枝別れが増え、花の数が増えることにより種子収量が増加する。

さらに、「長寿命樹木に見られる幹細胞ゲノムの多様性の分析」「幹細胞の増殖を制御する植物ホルモン」など多角的な視点からの研究がある。

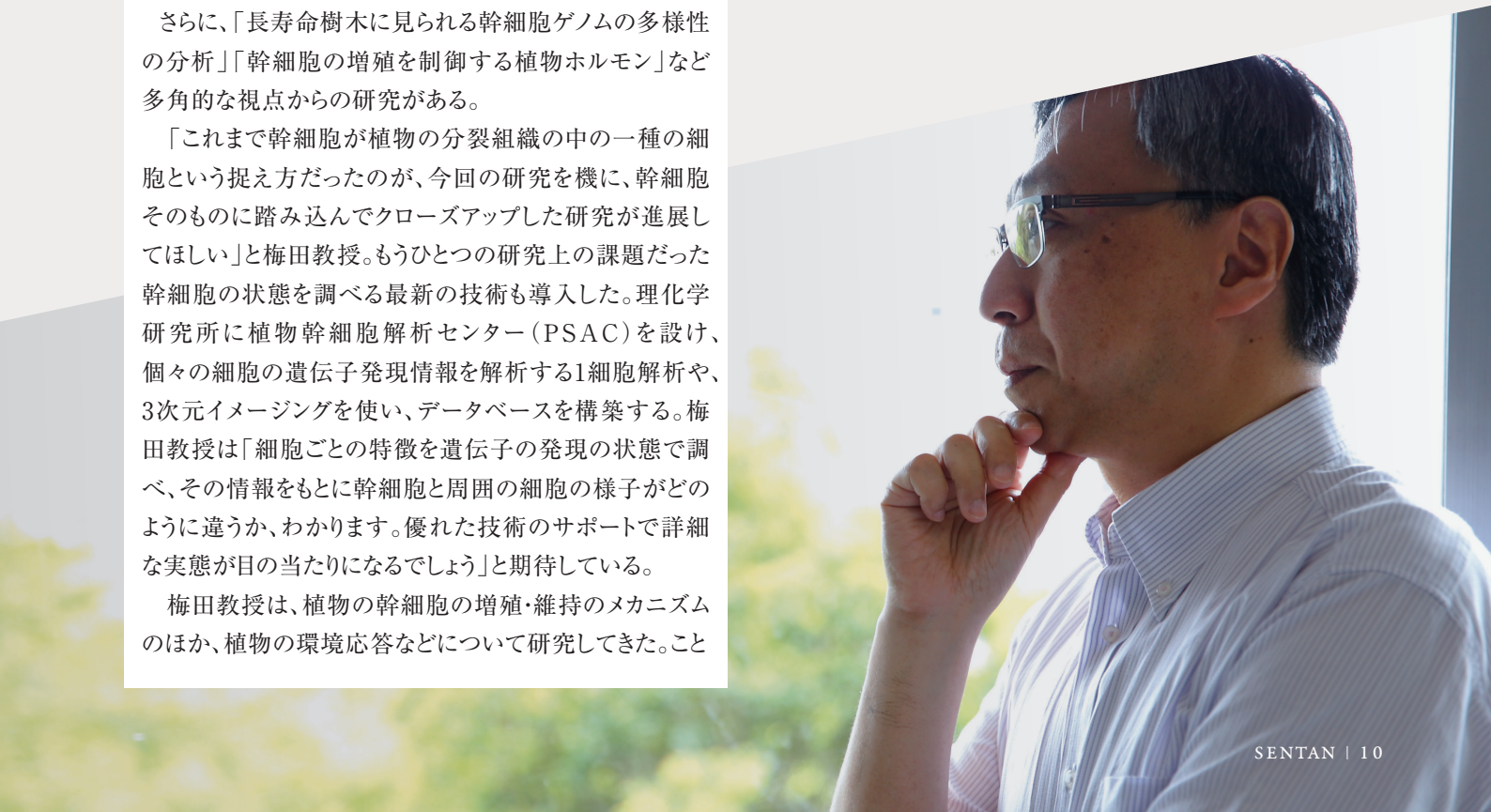
「これまで幹細胞が植物の分裂組織の中の一種の細胞という捉え方だったのが、今回の研究を機に、幹細胞そのものに踏み込んでクローズアップした研究が進展してほしい」と梅田教授。もうひとつの研究上の課題だった幹細胞の状態を調べる最新の技術も導入した。理化学研究所に植物幹細胞解析センター（PSAC）を設け、個々の細胞の遺伝子発現情報を解析する1細胞解析や、3次元イメージングを使い、データベースを構築する。梅田教授は「細胞ごとの特徴を遺伝子の発現の状態で調べ、その情報をもとに幹細胞と周囲の細胞の様子がどのように違うか、わかります。優れた技術のサポートで詳細な実態が目の当たりになるでしょう」と期待している。

梅田教授は、植物の幹細胞の増殖・維持のメカニズムのほか、植物の環境応答などについて研究してきた。ことし4月には、植物が細胞の増殖を一時止めて、ストレス対策をするメカニズムを突き止めて、成果を発表した。

植物の研究は、91年に東京大学応用微生物研究所助手になったときから始めたが、遺伝子解析が中心だった。その後、ドイツ・マックスプランク研究所で研究員として、植物の細胞周期の研究に取り組み、帰国後は植物細胞の高い適応能力に興味を抱くようになった。細胞の初期化や分化全能性も視野に入っていた。「細胞分裂や分化をベースにした現象に焦点を当てた研究を続けてきたので、その延長上に今回の幹細胞のプロジェクトがあるのでしょう」と振り返る。



梅田教授は横浜市の出身で、宇宙飛行士の古川聡さんとは、栄光学園の同期生。音楽好きで中学、高校ではブラスバンドでトランペットを吹き、大学ではコーラスに参加した。2006年に本学に赴任したが、そのころ偶然、京セラドームでオリックスの試合を見て、奮戦ぶりに感激し、すぐさまファンクラブに入会したという一面もある。



TOPICS

奈良先端大
東京フォーラム2019開催

人生100年時代のサイエンス
～社会課題を解決する先端テクノロジー～

［上］昨年度フォーラムの模様／［下］昨年度パネル展示の模様

人生100年時代において科学技術は未来のさまざまな社会課題を解決し、人類のQOL向上を実現することができるのか。

本フォーラムでは、企業変革のためのイノベーションや豊かなこころの持ち方などを講演いただき、奈良先端科学技術大学院大学が持つロボットラーニング、プラスチックバイオコンバージョン、マテリアルズ・インフォマティクスなどの先端テクノロジーが創り出す新しい社会の実現を提案します。

奈良先端大東京フォーラム2019

人生100年時代のサイエンス ～社会課題を解決する先端テクノロジー～

日　時　2019年10月9日（水）　13:00～17:00

場　所　イイノホール（東京都千代田区内幸町2丁目1-1 飯野ビルディング4階）

プログラム

●**基調講演**
科学技術振興機構 理事長　濵口 道成 氏

●**特別講演**
興福寺 寺務老院　多川 俊映 氏

●**パネルディスカッション**
科学技術振興機構 理事長　濵口 道成 氏
興福寺 寺務老院　多川 俊映 氏
奈良先端科学技術大学院大学
研究推進機構 特任准教授　松原 崇充
研究推進機構 特任准教授　吉田 昭介
研究推進機構 特任准教授　畑中 美穂

［ファシリテーター］
シンクタンク・ソフィアバンク代表　藤沢 久美 氏

●**研究成果展示等**

［問い合わせ先］ 奈良先端科学技術大学院大学研究・国際部研究協力課研究推進係
Tel 0743-72-5931　**E-mail** ken-sui@ad.naist.jp

「奈良先端大の学生活動」

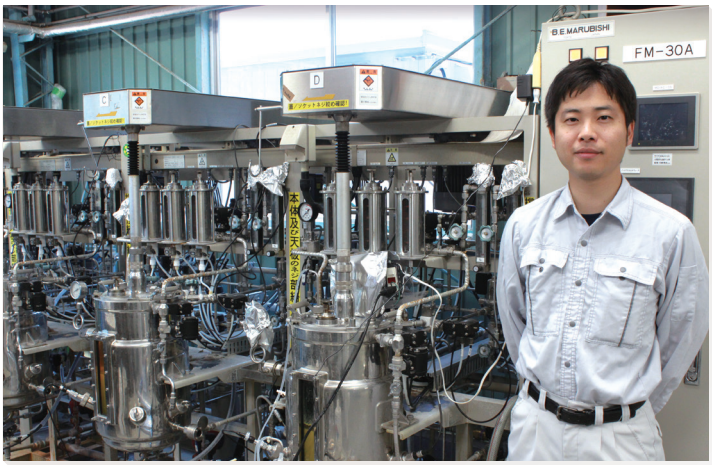
団体名
「NAIST Global Student Network (GSK)」

NAIST Global Student Network (GSK)は学生同士が広く交流できる機会を提供することを目的としています。奈良先端大の学生は日々のほとんどを研究室で過ごし、熱心に研究に取り組みます。しかしその反面、他研究室や他領域など分野外の研究者とのやりとりが疎らなものとなりがちです。奈良先端大の学生は多様なバックグラウンドをもち、国際性も豊かです。新しい人と関われば普段使っていない感性が刺激され、新しい発想を得ることができます。また、異分野の研究者に研究の話を伝え、意見をもらう機会をもつことは自分の研究を新しい視点で捉え直すことにつながり、研究の独創性を高めることができます。GSKは大学の恵まれた環境を活かして企画を作り、自ら参加しながら大学をもっと素敵な場所に変えています。

GSKは、季節に合わせてリサイクルマーケットやウェルカムパーティ、流しそうめん、ハロウィン、クリスマス会などのイベントを主催します。昨年夏に開催したBBQは100人規模で学生を巻き込み、参加者の活発なコミュニケーションを促すことに成功しました。

よいアイデアは日常に変化をもたらします。GSKで大学を楽しくするアイデアを実現しながら素敵な研究生活を過ごしましょう。

NAIST OB・OGに聞く



大学の研究室には2つしかなかった発酵槽が、会社では何台も並んでいたり何倍も大きかったりするスケール感の違いに入社当初は驚かされました。

会社の同僚と熊本県の動物園、阿蘇カドリードミニオンにて（右から2人目が筆者。右端はバイオサイエンス研究科の出村研OBでもある先輩の深水祐一郎さん）。

「日々多様な文化、価値観に触れながら生活し、多角的なディスカッションが繰り広げられる研究環境を経験することは、社会できっと役に立つでしょう。」

志賀　岳希
Takeki Shiga

三菱商事ライフサイエンス株式会社 研究開発本部
バイオサイエンス研究所
Profile:2015年度 博士後期課程修了
（バイオサイエンス研究科ストレス微生物科学研究室）

私はストレス微生物科学研究室（高木博史教授）で学位を取り、現在は三菱商事ライフサイエンスという会社に勤めています。はじめに会社紹介をしておくと当社は、2019年4月にMCフードスペシャリティーズ、三菱商事フードテック、興人ライフサイエンスという3つのグループ会社が統合してできた食品、健康化学のメーカーで、うま味調味料や、ソルビトールのような糖アルコール、めんつゆ等に入っている酵母エキス等を開発、製造しています。私は統合の前に興人ライフサイエンスに入社し、現在に至るまで大学との共同研究やJST（科学技術振興機構）のプロジェクトに携わったりしながら研究員として働いています。

2013年4月に、私は当時勤めていた会社を辞めて、バイオサイエンス研究科博士後期課程に入学しました。それから3年間、人生常に前のめりに生きているような高木先生の勢いに、時に気圧されそうになりながらも過ごした経験は、私の人生における貴重な資産となっています。研究室については、高木研の公式サイトに任せるとして、ここからは私なりにNAISTについて少し語ってみたいと思います。

私が感じたNAISTの最大の特徴にして魅力は、その多様性です。例えば大学全体で20%、博士後期課程に至っては40%が留学生というグローバルな環境があるほか、社会人経験がある学生にもよく会います。また、これまでの経験に関係なく皆、一から再スタートとなる大学院大学の性質からか、当時の研究室には全くの異分野出身で、マイクロピペッターを持つのも初めてという人もいました。このような状況で日々多様な文化、価値観に触れながら生活し、研究では多角的なディスカッションが繰り広げられる環境を経験することは、今後社会に出てからもきっと役に立つでしょう。私も今の会社に入ってわずか半年後に国際学会に参加させて頂いたり、別のグループ会社出身の上司の元で働いたりしていますが、海外の研究者と臆せずディスカッションしたり、バックグラウンドの異なるメンバーと仕事をする上で、NAISTでの経験が活かされていると感じます。

今は多様な在り方が認められ、次々と新しい概念が作り出される時代です。今NAISTにいる皆さんは、この恵まれた環境から是非多くのことを学び世に出ていって貰いたいと思います。また、今NAISTを進路に選ぼうか迷っている方には、結果責任は自分自身にあるとはいえ、道は必ずしも1つではないことを知って頂きたいです。

思い切って“Outgrow your limits”していきましょう。

TOPICS

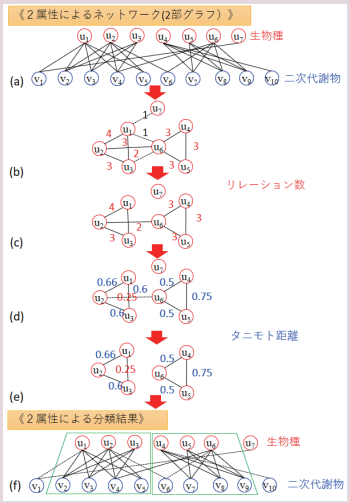
最新の研究成果

情報科学領域　計算システムズ生物学研究室

モハマド＝アルタフ＝ウル＝アミン　准教授

生物の放出する物質と生物同士の複雑な関係を読み解くデータサイエンスの方法を開発

～食材の栄養成分と味、香りなどの関係解明にも期待～



情報科学領域計算システムズ生物学研究室のMd. Altaf-Ul-Amin（モハマド＝アルタフ＝ウル＝アミン）准教授のグループは、生物と物質など2種の異なった属性からなるデータが集積した二部構造を持つ大規模なネットワークについて、例えば、生態系の中の多数の生物とその生物が放出する多様な揮発性生化学物質の関係を視覚化し、分析するための方法を考案した。

この研究は「二部グラフ・クラスタリング法」というデータサイエンスの手法を使ったもので、世界的に高く評価され、情報科学分野の最高峰の国際論文誌IEEE TRANSACTIONSに採録された。

データサイエンスが注目され、さまざまな分野への応用が期待されている。今回、開発した方法を使うことにより、多くの要素が複雑に関わる現象を読み解くための分析に応用することが可能。例えば、生態系において様々な生物が互いの誘引物質や忌避物質を放出することによって化学的に会話しているという関係性をネットワークとして理解できる。また、世界中のさまざまな料理に含まれる食材やそこに含まれる栄養成分の配合と味、香りなどの関連を体系的に把握することも可能。

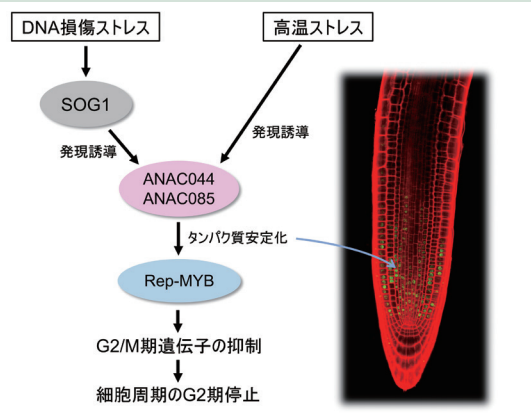
このようなネットワーク解析をもとにしたアプローチは、ビッグデータ医療、エコシステムの解明など社会の様々な領域のデータ同士の関係性から有用な情報をとりだすマイニング（データの採掘）ならびに体系化のための手法として重要であり、今後さまざまな発見を導く可能性が開けた。

バイオサイエンス領域　植物成長制御研究室

梅田　正明　教授

細胞増殖を止めてストレス対策をする植物独自の仕組みを解明

～環境の変化に負けない、食糧や植物バイオマスの安定的生産に期待～



バイオサイエンス領域植物成長制御研究室の梅田正明教授、高橋直紀助教らは、ストレスを受けた植物が、細胞分裂を止めて増殖を抑えることにより、ストレスに対応するためのエネルギーと時間を確保するというメカニズムの詳細な仕組みを世界に先駆けて発見した。外界からのさまざまなストレスに対し、植物は同じメカニズムを発動させて効率的に対処するという巧妙な生存戦略を明らかにした。

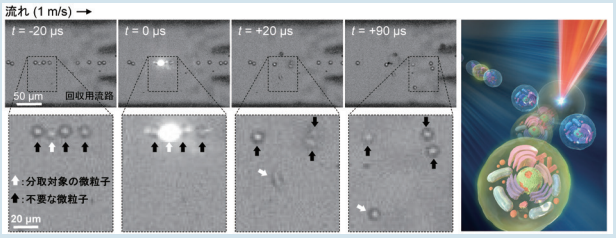
モデル植物であるシロイヌナズナのDNAに損傷を与えると根の伸長が停止するが、梅田教授らは、遺伝子の働きを調節する転写因子というタンパク質の中で、「ANAC044」、「ANAC085」という2つの転写因子が機能を失った変異体では細胞分裂の停止はなく、根が伸び続けることを見出した。また、これらの変異体ではDNAに損傷を与えても根の構造が健やかに保たれていることも突き止めた。

この2つの転写因子の働きについて詳しく解析したところ、細胞分裂を抑制する別の転写因子を安定化させることにより、細胞分裂を止める作用があることを解明した。さらに、興味深いことに、植物が高温ストレスに曝された際にも機能していることがわかり、ストレスに応答した細胞分裂の停止機構として中心的な役割をもつことが明らかになった。さまざまなストレスに曝される野外で、食糧や植物バイオマスを安定的に生産する技術開発に、新たな方向性を与えるものと期待される。この成果はeLife（オンラインジャーナル）に掲載された。

物質創成科学領域　生体プロセス工学研究室
細川　陽一郎　教授

レーザーとマイクロ流体チップによる超高速セルソーター実現へ

～気泡の発生で従来方法の限界を突破～



物質創成科学領域の細川陽一郎教授、飯野敬矩元特任助教、東京大学大学院工学系研究科の小関泰之准教授、同理学系研究科の合田圭介教授らの共同研究チームは、フェムト秒レーザーを用いて、マイクロ（100万分の1）メートルサイズの細胞や粒子を高速に判別し、1つ1つ高効率、高純度に分取する技術を開発した。

微小な粒子などを取り分ける方法としてセルソーターという装置が使われ、マイクロメートルサイズの流路に一つずつ流して、個別に判別しているが、「分取する速度を上げると精度が落ちる」などの問題があり、その原因として「流れる粒子が数珠つなぎになるなど一定の間隔が取れない」ということが指摘されていた。

細川教授らは、マイクロ流体チップ中にマイクロメートルサイズの細胞や粒子を高速で流し、その流路中に顕微鏡を使ってフェムト（1000兆分の1）秒の超短時間、レーザー光を集光することで、気泡を発生させ、間隔を開けて目的の粒子を分取する方法を開発。粒子間隔が粒子の大きさまで小さい場合でも、非常に短時間に、目的とした粒子を分取できることを実験で示すことに成功した。

このような粒子ごとの選別技術が、医学、生物学、細胞工学、環境工学などの分野で注目されており、開発された方法は、超高速セルソーターを実現する要素技術として期待される。

その他の研究成果一覧

2019.4

ヒト由来カルシウムポンプの高分解能構造と活性制御機構を解明
～細胞内カルシウム恒常性維持機構の破綻が引き起こす疾病の原因解明に光～
バイオサイエンス領域　構造生命科学研究室
塚崎 智也 教授

2019.5

植物は幹細胞の頑強な増殖を止めるために多段階スイッチを使っていた　開花、種づくりに向けての巧妙な仕組み解明
～園芸植物の花の改良や食糧増産に期待～
バイオサイエンス領域　花発生分子遺伝学研究室
伊藤 寿朗 教授

2019.6

奈良先端科学技術大学院大学と株式会社ギブリーがソースコードの"質"の自動評価方法に関する共同研究を開始
～プログラミング学習・試験プラットフォーム『track』の機能向上に貢献～
情報科学領域　ソフトウェア工学研究室
石尾 隆 准教授

生命維持の物質の運び屋「小胞」を形作るタンパク質を発見
ハサミのように生体膜を切り分けて大きさを制御
～細胞内の物質輸送の仕組み解明に期待～
バイオサイエンス領域　分子医学細胞生物学研究室
末次 志郎教授

2019.7

同種と異種の花粉を区別する分子を発見
～種の壁を自在に制御する技術の開発に期待～
バイオサイエンス領域　花発生分子遺伝学研究室
和田 七夕子 助教

血液中の肺がん遺伝子異常を調べる高感度技術を開発、承認申請へ超高速の次世代遺伝子解析を使い、微細な変化を検出
～患者に優しい遺伝子検査でがんの精密医療を推進する～
バイオサイエンス領域　疾患ゲノム医学研究室
加藤 菊也 特任教授

合成途上のタンパク質が一時停止、そのわけは?
～リボソームトンネル内での構造をクライオ電顕により明らかに～
研究推進機構
河野 憲二 特任教授

化学構造を手掛かりにしたデータサイエンスの手法で、天然物化合物の生合成経路の予測に成功!
有機分子の特性や薬剤設計の研究への活用期待
データ駆動型サイエンス創造センター/
情報科学領域 計算システムズ生物学研究室
小野 直亮 准教授

複数のスライスされた標本から、元の立体形状を復元する画像処理技術を開発
～ヒトの成長過程の解明にも寄与～
情報科学領域　光メディアインタフェース研究室
舩冨 卓哉 准教授

TOPICS 受賞

情報科学領域　ロボティクス研究室

清川 拓哉さん(博士後期課程2年)が、2018年度未踏ＩＴ人材発掘・育成事業の「スーパークリエータ」に認定！

ロボティクス研究室の清川拓哉さん（博士後期課程2年）が、2018年度未踏IT人材発掘・育成事業の「スーパークリエータ」に認定され、2019年6月16日に授賞式が執り行われました。「未踏IT人材発掘・育成事業(未踏事業)」はIPA(独立行政法人情報処理推進機構)が突き抜けた才能を持つ若いIT人材(クリエータ)を発掘・育成するために、2000年度から実施している事業で、特に卓越した能力を持つと認められたクリエータを「スーパークリエータ」として認定されるものです。

◆ 受賞の対象となった研究業績

「認識AIを迅速に賢くするフレームワークの構築」

◆ 受賞研究の概要

深層学習による物体認識システムのための学習データセットを超短時間で生成する自動化システムを開発しました。これまでの学習データセットは、人がアノテーション作業を行うことで、大量に生成していました。この手作業が膨大な労力と時間を要するため、常に変わり続ける生産物と生産量に柔軟に対応する「変種変量生産」において、その認識システムを導入するのが困難でした。そこで、「生産ラインの迅速な組み替え」ボトルネックを改善することを目的として、本テーマに取り組みました。

◆ 受賞についてのコメント

大変光栄に思います。今後の研究や開発を通して、最終的に社会で広く使われるものを作り上げたいです。未踏プロジェクトでは、ロボットのための認識システムを迅速に導入するための枠組みを構築することが出来たので、現在は、ロボットが認識した後に物体操作能力を迅速に身につけるための枠組みの構築にも取り組んでいます。

プロジェクトの共同開発者の友近君、指導をして頂いた首藤PMや多方面からサポートして頂いた小笠原教授と高松准教授に感謝申し上げます。他にも多くの方々にお世話になっております。皆様、今後ともよろしくお願いいたします。

バイオサイエンス領域　植物成長制御研究室

荻田伸夫さんが The Plant Journal誌における「TPJ 2018 Outstanding Student Paper Awards」を受賞！

植物成長制御研究室に在籍されていた荻田伸夫さんが2019年3月にThe Plant Journal誌における「TPJ 2018 Outstanding Student Paper Awards」を受賞しました。

本賞は、2018年にThe Plant Journal誌に掲載された、学生が筆頭著者である論文の中から、引用回数やダウンロード数などの指標をもとに、編集委員による選考を経て、最も価値のある論文に贈られます。

◆ 受賞の対象となった研究業績

「シロイヌナズナにおいてDNA損傷応答を制御するマスター転写因子SUPPRESSOR OF GAMMA RESPONSE 1 (SOG1)の標的遺伝子の同定」

◆ 受賞研究の概要

植物のDNAは、通常の成長過程に加えて、病原菌や土壌中の重金属などに曝されると損傷を受けます。以前までの研究で、DNA損傷が起こると「SOG1」と呼ばれる植物特異的な転写因子が活性化し、様々な応答反応を誘導することが明らかにされていました。しかし、SOG1がどのような遺伝子群を統御することによりこれらの応答を引き起こすのかは、未解明のままでした。私達はシロイヌナズナにおいて、SOG1によって直接転写誘導される146個の遺伝子を同定し、それらがDNA修復や細胞周期、病原菌に対する防御応答などを制御していることを明らかにしました。これらの研究成果は、DNA損傷に対する植物独自の応答機構の解明に大きく貢献しました。

◆ 受賞についてのコメント

この度、自身が筆頭著者としてまとめた論文をThe Plant Journal誌より表彰していただけましたことを大変嬉しく光栄に存じます。論文の完成まで根気強くご指導下さいました梅田正明教授、高橋直紀助教をはじめとする梅田研究室の方々、共同研究者の皆様に心より感謝申し上げます。情報解析を駆使した転写因子の標的配列の探索や病原菌感染応答の実験は経験がなく、試行錯誤の連続でした。しかし、本学の充実した研究協力体制に支えられ、議論を重ねる環境にも恵まれたことにより、研究をまとめることができました。本学での学びや経験を活かし、これからは世界のライフサイエンスの発展に貢献できる人材に成長できるよう、社会で邁進して参ります。

物質創成科学領域　有機光分子科学研究室

松尾恭平助教が10th International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE10)においてYoung Scientist Presentation Awardを受賞！

有機光分子科学研究室の松尾恭平助教が2019年6月にYoung Scientist Presentation Awardを受賞しました。同賞は、ポスターまたは口頭発表を行った学生を除く35歳以下の若手研究者の内、優れた発表を行った者を対象に授与されます。

◆ 受賞の対象となった研究業績

「Development of Blue Thermally Activated Delayed Fluorescence Molecules Containing Boronate- and Borinate-Based π-Systems」

◆ 受賞研究の概要

有機半導体材料を用いた発光素子である有機発光ダイオードは薄型、軽量といった特徴を有し、現在ではテレビやスマートフォンなどのディスプレイに利用されています。その一方で、青色OLEDの発光効率、安定性には課題が残されており、優れた青色発光材料の開発が望まれていました。近年、高効率な発光材料として熱活性化遅延蛍光材料が注目を集めていますが、高効率かつ優れた色純度を示す青色発光材料は、まだ例が多くありませんでした。本研究ではホウ素、酸素、硫黄原子を有する電子受容性のパイ共役骨格を用いて、新たな青色熱活性化遅延蛍光材料を開発し、OLED素子特性を評価することで、分子構造の違いが発光色および発光特性に与える影響について議論しました。

◆ 受賞についてのコメント

今回このような賞をいただくことができ、大変光栄に感じております。本研究は九州大学稲盛フロンティア研究センター安田琢麿教授の元で行われた研究であり、多大なご支援をいただきました。厚く御礼申し上げます。今後も研究活動に励んで参ります。

その他の受賞一覧

領域名	受賞年月	受賞者名	受賞名
情報	2019.4	小蔵　正輝（助教）	IEEE Transactions on Network Science and Engineering 2019 IEEE TNSE Best Paper Award Runners-up
		鳥澤　健太郎（客員教授） 大竹　清敬（上席研究員） 水野　淳太（主任研究員）	文部科学大臣表彰　科学技術賞（研究部門）
	2019.5	上田　知己（修了生）	IEEE International Conference on Computational Photography 2019 Demo Award
		岩本　淳（M2）	xSIG 2019 Outstanding Originality Award
	2019.6	佐々木　光（D1）	日本機械学会若手優秀講演フェロー賞
		上田　朝己（修了生）	Visual Computing 2019 ポリフォニー・デジタル賞
情報		石井　大地（M2）	Visual Computing 2019 優秀ポスター発表賞
		Paul Rossener Regonia（D2）	国際シンポジウムEM-NANO 2019 Best Student Presentation Award
バイオ	2019.3	上村　祥（D2）	公益財団法人日本科学協会 2019年度笹川科学研究助成対象者
物質	2019.6	Mark Christian Guinto（M2）	NEURO2019（第42回日本神経科学大会・第62回日本神経化学会大会）にて国内Travel Award
		松尾　匠（D2） 小嶋　晃平（M2）	10th International conference on Molecular ectronics & Bioelectronics Student Presentation Award
	2019.7	熊本　成美（D2）	第65回高分子研究発表会（神戸） エクセレントポスター賞

NAIST NEWS

奈良先端科学技術大学院大学ニュース

2019.05

留学生見学旅行を実施

5月12日(日)、兵庫県への留学生見学旅行を実施し、留学生37名の参加がありました。見学旅行は、日本の文化や歴史に触れて知見を広め、留学生同士の交流を深める事を目的とし、毎年実施しています。

一行は三田市にある永沢寺を訪問し、そば打ち体験に参加。続いて、丹波篠山市を訪問し、城下町を散策。篠山城大書院や武家屋敷資料館などを訪れました。

参加した留学生からは「日本の歴史や文化を知ることができた」「道中の日本の自然風景がきれいで癒された」「違うラボや領域の新しい友達ができた」など、大変好評を博しました。留学生同士の交流も活発に行われ、大変意義のある旅行となりました。

受験生のためのオープンキャンパス2019.05を開催

5月18日(土)、2020年度本学入学希望者を対象とした「受験生のためのオープンキャンパス2019.05」を開催し、約600名の参加がありました。

当日は、研究室紹介やパネル展示、入試に関する説明会、研究室訪問等を行い、参加者に有益な情報を豊富に提供し、入学へ向けて強いメッセージを送りました。

参加者からは、「先生から研究内容を詳しく教えていただき、モチベーションが上がった。」「先輩学生の対応が丁寧で、気軽に質問が出来、研究生活をイメージすることが出来た。」等の感想が寄せられました。

今回のオープンキャンパスは、7月に行われる入学者選抜試験を前に開催されたことから、熱意と意欲にあふれた優秀な学生の出願につながることが期待されます。

2019.06

学生の文化活動行事を実施 ～平安神宮・京都国立近代美術館・京都伝統産業ふれあい館バスツアー～

6月16日(日)、本学学生34名(うち留学生31名)と職員4名を含む38名が、文化活動行事の一環として平安神宮、京都国立近代美術館及び京都伝統産業ふれあい館を見学しました。

本行事は、文化活動の一環として、日本の文化・歴史を学び、研究者や科学技術者である前に、人間として備えておくべき倫理観等の涵養を図るために実施しているものです。

参加した学生からは、「楽しみながら歴史が感じられた。」、「異文化理解に役立った。」等といった感想があり、日本の文化・歴史の理解に資する文化的な一日を過ごしました。

令和元年度学位記授与式を挙行

6月25日(火)、事務局棟2階大会議室において学位記授与式を挙行しました。

授与式では、横矢直和学長から出席した6名の修了生に学位記を手渡し、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。

2019.07

令和元年度優秀学生表彰式及び報告会を実施

7月3日(水)、本学において「奈良先端科学技術大学院大学優秀学生奨学制度」による奨学対象者15名を表彰し、併せて報告会を開催しました。

この制度は、国立大学法人化後の第1期中期目標期間における教育研究活動及び業務運営について、本学が高い評価を得たことにより、増額された運営費交付金の反映分を原資に、学生の勉学意欲の向上、優秀な人材の輩出を図ることを目的とした本学独自の奨学制度(当該年度の授業料全額免除)として、平成22年10月に創設されたもので、今回は10回目となります。

当日は、横矢直和学長から表彰状の授与が行われた後、式辞が述べられ、引き続き、奨学対象者が現在行っている研究内容や研究目標の報告会が行われ、活発な質疑応答が行われました。

NAISTデータ駆動型サイエンス実習シリーズ2を開催

7月9日(火)～7月11日(木)の3日間、キャンパスイノベーションセンター(東京都港区)にて「NAISTデータ駆動型サイエンス実習シリーズ2」としてサマーセミナーを開催しました。

NAISTデータ駆動型サイエンス実習シリーズは、企業や大学の研究者・技術者および学生を対象にデータ駆動型サイエンスの講習・実習を行うことで、データサイエンス人材の育成を図るとともにデータサイエンスを広く社会に普及させることを目的とし、2018年より開催されています。

2回目となる今回は、「1からはじめる深層学習による自然言語処理」と題して、深層学習を用いた自然言語処理に関するセミナーを実施しました。35名の受講者が参加して積極的に取り組み、受講後のアンケートでも大変充実したセミナーであったとの多くの感想をいただきました。

「NAISTデータ駆動型サイエンス実習シリーズ」は、来年度以降も継続して実施する予定です。

クラウドファンディングを活用した寄附募集に関する学内説明会を開催

7月26日（金）、クラウドファンディングを活用した寄附募集に関する学内説明会を開催し、教職員、学生など36名が参加しました。

本学では、教育研究等を目的としたプロジェクトの実施経費を獲得する手段としてクラウドファンディング事業を導入しております。

今回は、本学とクラウドファンディング事業に関する業務提携を行っているREADYFOR株式会社の杉本氏より、クラウドファンディングの概要や仕組み、他大学におけるこれまでの事例、プロジェクトを成功させるための秘訣などについて説明いただきました。

参加した教職員、学生からは、プロジェクトの進め方など活発な質疑応答が行われ、クラウドファンディングの活用を検討している教職員、学生にとって大変有意義な説明会となりました。

2019.08

SSHラボステイを実施

8月1日（木）から30日（金）にかけて、奈良県下の「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」指定校の生徒を受け入れ、ラボステイスタイルで生徒の教育指導を行いました。

今年度は、西大和学園高等学校、奈良県立青翔高等学校の生徒を受け入れ、各校の生徒の希望をもとに、テーマごとに3日間程度の研究室体験を実施しました。高校生にとって魅力的と思われる17のテーマを通じ、本学で行われている最先端の研究に触れ、教員や学生の指導のもと、その原理を学びました。

「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。

《 筆者紹介 》

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。

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

❶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

❷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

❸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

❹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

❺その他基金の目的達成に必要な事業

○**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

○**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 https://www.naist.jp/kikin/index.html
お問い合せ先 ｜ 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

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、ご芳名、寄附金額を掲載させていただきます。

日付	ご芳名	寄附金額
2019/4	宇城 毅犠 様	―
	太田 賢司 様	200,000円
	その他公開を望まれない方 2名	―
2019/5	間瀬 祐二 様	―
	その他公開を望まれない方 1名	100,000円
	その他公開を望まれない方 2名	―
2019/6	土井 美和子 様	100,000円
	藤木 道也 様	―
	藤田 幸代 様	―
	その他公開を望まれない方 1名	―
2019/7	坂本 康平 様	―
	横矢 直和 様	―
	その他公開を望まれない方 1名	―

※ご芳名は五十音順。※ご芳名のみの掲載は、金額の掲載を希望されない方です。

NAIST events
Nara Institute of Science and Technology

親子で科学を楽しむ オープンキャンパス

11月10日(日)

時間 ▸ 10:00－15:00　参加無料

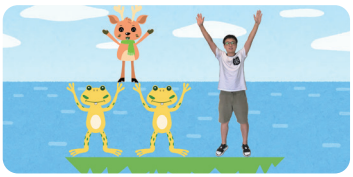
会場 ▸ 奈良先端科学技術大学院大学

近鉄けいはんな線学研北生駒駅から無料シャトルバスを運行

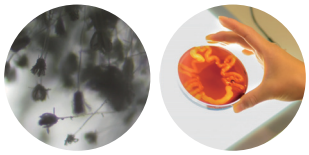
周辺道路の渋滞緩和のため、公共交通機関利用にご協力ください。

体験プログラム

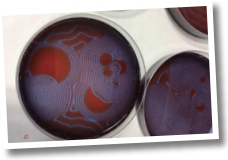
お腹の中に入って分裂してみよう!!



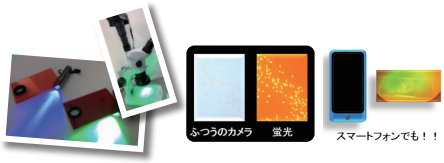
バーチャル人間の塔祭り



微生物と遊ぼう



世界はリズムで満ちている



カメラを使って色々な光を観察してみよう!!

試験管の中でイクラをつくる

※イベントの写真はイメージです。
実際と異なる場合があります。
※体験プログラムは全て
完全事前申込制です。

この他のイベントも見逃せない!

- 体験型デモ
- 研究紹介デモ
- 研究紹介ポスター展示
- 受験生向けプログラム
- 学生イベント
- スタンプラリー

同時開催　高山サイエンスタウンフェスティバル

- 科学に関する絵画展・プチコンサート
- 電波のふしぎ実験・ミニ鉄道・呈茶席
- 学研生駒・商工まつり

同時開催　ホームカミングデー

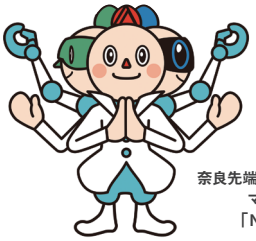
本学修了生の方は、同窓生、先輩、後輩や恩師との旧交を深めていただく機会として、懐かしい母校を訪れてみませんか。本学に在職されていた教職員の方々の参加も歓迎いたします。

お問い合わせ ▸▸▸ Tel 0743-72-5026（企画総務課 広報渉外係）

SENTAN Vol.28 2019.9

企画・編集・発行／奈良先端科学技術大学院大学 企画・教育部 企画総務課 広報渉外係
〒630-0192 奈良県生駒市高山町8916-5（けいはんな学研都市）
TEL：0743-72-5026　Fax：0743-72-5011　E-mail：s-kikaku@ad.naist.jp

https://www.naist.jp/　奈良先端大　検索



奈良先端科学技術大学院大学
マスコットキャラクター
「NASURA（ナスラ）」