

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

組織同士の産学連携で
新時代の
イノベーションを生み出す

◆ 特集 領域長に聴く

◆ 知の扉を開く

情報科学領域

ソーシャル・コンピューティング研究室

バイオサイエンス領域

植物代謝制御研究室

物質創成科学領域

データ駆動型化学研究室

◆ 開拓者たちの挑戦

◆ TOPICS

◆ NAIST OB・OGに聞く

◆ NAIST NEWS



理事・副学長
箱嶋敏雄



特任教授
村井眞二



特任教授
新名惇彦

組織同士の産学連携で

新時代の

イノベーションを生み出す

奈良先端科学技術大学院大学(奈良先端大)は、本学と企業のトップが指揮する「課題創出連携研究事業」を全国に先駆けて展開している。科学、経済をめぐる時代の激変の中で、30年後を見越して企業が目指す研究テーマ、大学の支援の可能性について、組織レベルで協議。大きなイノベーションに結びつく課題を見つけることから出発し、大学と企業の研究者が有機的に連携して、これまでにない研究成果を生み出すことが期待される。本学の研究者も基礎研究をやりながら30年先に目をやる意識が重要である。そこで、この連携研究事業の現在までの推移を振り返るとともに、産学共同研究の在り方、人材の育成について、運営に関わってきた本学の関係者が話し合った。

思いは高く、成果は現実に近く

高田 奈良先端大の課題創出連携研究事業は、2012年に締結した空調機器メーカーのダイキン工業との提携から始まり、2013年度に農業機械などのヤンマー、2014年には酒類、健康食品、花などの基盤技術を開発するサントリーグローバルイノベーションセンターの3社と共同研究を重ねています。

村井先生、新名先生が奈良先端大の副学長時代に尽力され

たこの連携事業のスタートに至る経緯を教えてください。

村井 奈良先端大は、当時も、積極的に共同研究の相手先を探していて、本学の経営協議会のメンバーだったダイキン工業会長兼CEOの井上礼之氏(現会長)に「ダイキン工業」と奈良先端大全体で産学連携の研究をしたい。大学で既に見つかったシーズではなく、お互いに話し合っって新しいテーマを探す形ではどうでしょうか」という話をしました。その後、再び会って「3年間毎年3,000万円の研究費を考えており、驚くような成果をともに見つけましょう」ということで承諾されました。その経緯を新名先生に話したところ、ヤンマーとサントリーに声をかけられ、少し遅れてスタートすることになりました。

その頃も奈良先端大は産学連携に熱心で、産官学連携推進部門(当時、久保浩三調査研究部門長)が、各研究室を回って研究のシーズと発展の可能性についてのリストを持っていたのが強みで、久保先生も優れた研究者を紹介してくれて、強いチーム編成ができました。

その後、奈良先端大とダイキン工業の担当者合計30人程が、合宿して研究課題について議論しました。そもそも論から始めて、先々の世界、日本にはどんな課題が必要か。ブレインストーミング(課題抽出)のように、テーマを黒板に書き出し、カードを作って分類し、グループ分けしてアイデアの競争をしました。その結果、奈良先端大は植物のバイオに特徴があり、ダイキン工業は化学部門と空調部門があることから、グリーンイノベーションおよびクリーンイノベーションのタイトルで共同研究することになりました。

高田 新名先生が関わられたヤンマー、サントリーとの連



産官学連携推進部門長 教授

高木博史

産官学連携推進部門 URA

司会 高田勝浩

携の経緯は。

新名 ダイキン工業との連携事業について「夢の研究が始まった」と新聞に大きく取り上げられたことなどから、かつて私が「海水で米を栽培する」というテーマで共同研究をしたヤンマーが興味を持って連絡があり、話が進みました。サントリーの場合は、奈良先端大と同じ関西文化学術研究都市内にサントリーグループの研究開発拠点が2015年に竣工するという縁が大きかったです。

高田 2012年から2014年にかけては、企業の経営に勢いがあつた。また、企業トップとの人脈が功を奏したということですね。

新名 ダイキン工業は空調事業で既に世界シェアのトップを占めていました。奈良先端大は、情報科学とバイオサイエンス、物質創成科学の最先端の研究があり、腰を据えて将来の科学技術の課題を議論しようということです。ダイキン工業としては30年後に環境が変化しても空調事業が続けられるか。その次の課題を見つけておきたいとの思いがあったようです。

村井 その頃は、現在も文部科学省や経済産業省が力を入れている組織対組織の連携事業はなく、全国初の試みでした。それまでは産学連携にかける研究費が少なく、企業がシーズを得るなら増額してほしい、という声が出始めた頃でした。企業にとっても、需要が望める研究テーマが必要なわけで、課題については、思いは高く、成果は現実に近くというところに落ち着いたようです。

世界水準のサイエンスを強みに

高田 いま、例えば2012年～2014年に戻ったとして、もう一回、企業を選ぶとすれば、いまの3社を選びますか。

村井 企業の経営陣を知っているところに行きますね。そして社風が合い、経営トップが決断できることです。また、関西系の企業は奈良先端大を身近に評価してくれているので話を持っていきやすい。

高田 教員の中で反発はありませんでしたか。学術研究、論文を書きたいのに、企業との共同研究はどうかというのはありませんでしたか。

村井 全然ない。先生方は、いい話があったら乗ろうかというだけで、そうでないときには別に関心がない。なにしろ奈良先端大は、サイ

エンスで世界的な存在感が既にありましたから。

新名 そのころは、教員一人当たりの共同研究費や特許出願件数、ライセンス等収入が全国のトップレベルで、奈良先端大の学生募集のパンフレットに大々的に書くほどでした。

高田 サイエンスを全面に出すと、逆に、応用重視の企業と距離ができるような気がしますが。

村井 奈良先端大は学部がなく、大学院の入試しかないので、大学受験生の話題にはなりません。サイエンスでランキングトップ3ぐらいに入ると新聞記事に取り上げられ、世間の話題になります。だから、サイエンスの業績は企業サイドに知ってもらう上でも大切です。

新名 課題創出連携研究事業でも企業研究者との合宿の中で、大学の研究者は30年後のサイエンスを考えていました。それが、まず取得したかったことです。

高田 4月に産官学連携推進部門長に就任され、現役教授である高木先生はどのように考えていますか。

高木 大学の研究者にとって、企業との共同研究には2パターン（研究シーズ活用型、企業ニーズ解決型）ありますが、誠実な対応の積み重ねが基本だと思っています。企業の研究所に13年間勤めた経験から、双方の立場を理解、尊重しながら（大学の基礎研究が上流・企業の開発研究が下流ではない、また大学は企業の下請ではない）、互いにメリットが得られるウインウインの関係を意識しています。研究費については、私の共同研究先である食品や発酵関連の会社の場合、企業でできない基礎研究を最初は少額で、成果が出ると増額してもらうことが多いです。したがって、大学の産学共同研究に対する評価は、獲得した研究費の額だけでなく、件数も評価していただきたい（笑）。また、企業との共同研究はマル秘の内容も多く、すぐに学会・論文発表できないため学生のテーマには難しいという事情があります。そこで、企業の若手研究者を大学に派遣してもらおうと、企業には若手研究者の育成や優秀な学生の採用、大学には就職先、社会人・就業意識の醸成などの効果があるのですが、最近企業も厳しい状況ですね。





■ 先鞭付けた親子契約

高田 いま新しい組織対組織の連携研究事業を立ち上げるとしたら、時代が変わって直すべきところはありますか。

新名 時代が変わろうとやり方は間違っていない。奈良先端大は情報科学、バイオサイエンス、物質創成科学が融合して知を集集できるところが強みです。

高田 契約の方式は、課題を創出するというタイトルの下、連携を開始する前に知財や守秘義務の取り扱いなどを学長と企業トップが締結する「親契約（組織連携契約）」、その後、随時に経費などを担当者が結ぶ「子契約」（個別連携契約）という形を踏襲するイメージですか。他大学では、あまり行われていないようですが。

村井 親契約のもとでは、こちらの判断でかなり自由にいろいろなことができます。しかもこの契約があるから大学の認知度が高く、企業の認知度も高くなり、両方集まってシンポジウムができます。個別の契約だったらできません。そういう意味では、私は親契約、子契約というパターンは、いい発明でもっと普及してもいいと思いますね。そのメリットが分からないから、あまり普及していないのでは。

高田 高木先生は、他の共同研究や、コンソーシアムなどを経験されていますが、課題創出連携研究事業についてはいかがでしょうか。

高木 いまダイキン工業とともに学内に研究テーマを公募している取り組みは、お互いに話し合っって新しいテーマを探すという課題創出連携研究事業当初の形に立ち戻っている部分があり、面白く、これから楽しみにしています。また、本学でデジタルグリーンイノベーションセンターが設立されるのを機に、バイオエコミー（バイオテクノロジー

と経済活動を一体化させた概念)に貢献するためのオープンイノベーション型の組織づくりを企業参加で計画しています。

高田 箱嶋先生は、他大学の産学連携の動きを見ていて、参考にしようというところはありますか。

箱嶋 奈良先端大の産学連携は、いまの課題創出連携研究事業を考えるとずいぶん早い時期に新しい形を始めてはいますが、これ以外はその後、全学を巻き込むような大きなプロモーションはあまりありません。京都大学、大阪大学、神戸大学、岡山大学などは盛んに企業と連携して事業を行っているが、奈良先端大がそれほど進んでいない理由の一つは、奈良先端大が科研費など国の研究費が取れるので、あまり積極的に外部資金を求めなくてもよいことがあります。組織対組織のようなトップダウンのやり方もいいが、誰でもできるものではありません。ボトムアップでは、高木先生が農研機構（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）と一緒にオープンイノベーションを行っていたり、私がカネカと行っていてNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）が関わっているものがあります。このようなパターンを増やしていくのがいいですね。経営トップに強いコネクションがない場合は、将来性のある研究者と研究を続けていけば、10年、20年後にはトップになって絆ができます。

ただ、トップダウンの場合は、トップが交代すると、そのままの形での続行がなかなか難しいところがあります。ボトムアップの場合は、研究者がイノベーションになると考えていても、そのときの経営陣の意向が異なれば、サポートしないような状況が出てくるかもしれません。

■ 信頼関係の積み重ね

高木 私たちにとって研究成果の社会実装、社会還元を意識することは必要不可欠なので、産官からの共同研究の申入れには協力すべきです。その会社だけのニーズかも知れない小型の研究もサポートしながら、最後にはちゃんと論文を書くべきだと思っています。企業との付き合いは難しいことも多いですが、泡盛や清酒などの実用化だけでなく、関連する研究成果の論文文化も行ってきました。

村井 逆説的になりますけど、私はむしろ大学陣が、これはひょっとしたら企業側が取ってくれるかなと思って仕事をしているのは、僕は邪道だと思います。本質は、やはり科学的な現象の謎解き。そのために新しい発見をしないと大学としては駄目だと思います。それが役に立とうが立つまいが関係なしに、その分野を広げて深める。

高木 それが基本ですね。研究シーズを企業の人に興味を持ってもらうには、しっかりとしたサイエンスが必要です。

高田 高木先生が言われた小さなテーマから入って信頼関係を積み上げ、広げていくということについて、本学ですべき追加の機能や人材の手当てはありますか。

高木 今は、特に問題ありません。個人的には、自分なりの特徴を出せればいかなと思っています。

箱嶋 人材の流動化がもう少し必要だと感じています。大学の若い教員が企業での研究の経験をしてもらったり、逆に企業の若手も大学で一定期間、交流を持ったり。それが最近はありません。

村井 奈良先端大の特徴は、一つは、「アンダー・ワン・ルーフ(一つ屋根の下)」で、小規模なだけにさまざまな分野の研究者が交流できます。二つ目は、情報、バイオ、物質と最先端分野があり、いわば営業品目で得しています。そして、学部がない大学院大学なので、学生はモラトリアムでなく、人生をリセットしてきているので、将来の自分の研究教育を本気で考えています。

箱嶋 バイオサイエンス研究科長をやっているときにすごく感じたのは、奈良先端大のバイオは、新発見などかなり理学部寄りの基礎科学の価値観を重視していて、既にあるものを改良するなど工学的な応用に関する価値観があいまいでした。

高木 今はかなり応用に理解のある先生も増えています。バイオの中での議論は必要ですが、応用の分野を無くすと受験生はもっと減ると痛感しています。

箱嶋 情報や物質はもともと工学的な価値観の発想がメインですが、バイオサイエンスは少しずれているような気がします。

村井 文部科学省から、バイオは博士号を博士課程の期間の5年以内で取らせないのは困ると指摘されることがありました。そういう学生が6年、7年粘って「ネイチャー」や「サイエンス」に発表することがあり、奈良先端大のレベルを維持しているというありがたさをひしひしと感じていました。

新名 「ネイチャー」への論文掲載は大学の知名度を上げますが、一般紙に大学名が頻繁に出れば、学生の親が「あの大学はレベルが高い」と感じるなどして研究者以外の人たちに伝わりやすいと思います。

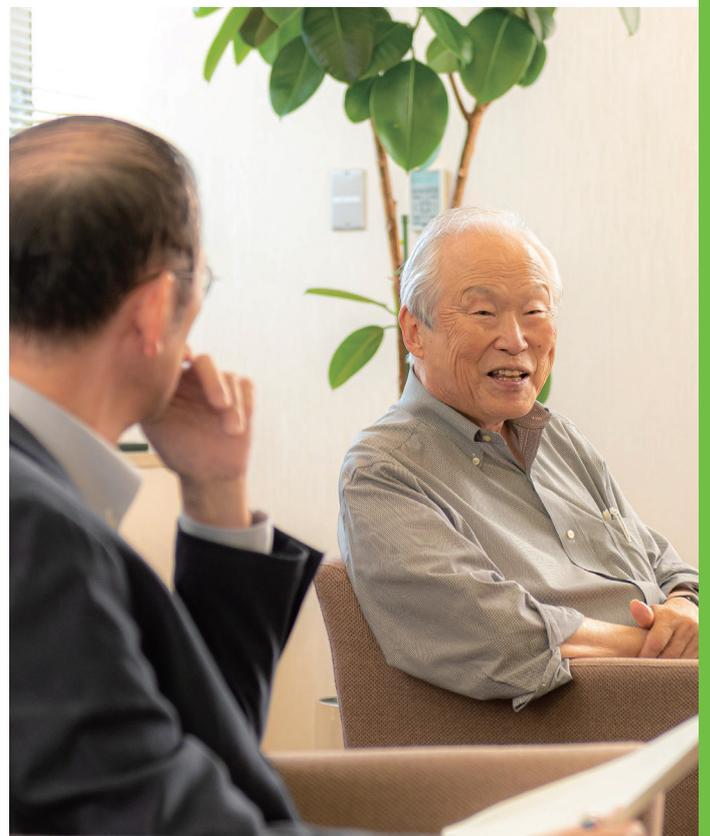
箱嶋 私立大学のような大規模な広報組織は、国立大学にはないものの、拡充していくことが必要でしょう。

高田 これから産学連携を手掛ける研究者はどのようなことを心がければいいでしょうか

村井 まず、第一級の論文を書くことです。企業からの高いレベ

ルでの引き合いも、外部資金の獲得も、入学希望する学生数の増加も、すべてのことは第一級の論文から始まると思います。組織対組織の産学連携はいまのところ、大成功のホームランが出ていませんが、それには根気が要り、長く粘らないと出てきません。技術的なストックは蓄積されており、その一つが大化けする可能性があります。新しい風を一緒に見つけましょう。その時には、企業の将来の事業化戦略にうまく乗る必要があります。

箱嶋 産学連携を進めていくには、何より研究力を高めるのが第一。そこからボトムアップの共同研究が多数生まれ、継続的な付き合いを通じて個人と個人、組織と組織の信頼関係を深めていくことができます。そうすることで、将来トップダウンの共同研究の話が来たときのために備えていきたいと思います。



基礎研究から 産業界に視野を広げて

バイオサイエンス領域長 橋本 隆 教授

バイオサイエンス領域は、iPS細胞や花成ホルモンの発見をはじめ、遺伝子から個体レベルまでを対象に優れた業績を築いてきた。一方で他分野との融合研究、産業界との連携強化などの課題も生じている。橋本領域長に今後の研究の在り方、研究人材の育成などについて聞いた。

——バイオサイエンス領域の研究室では、密閉した室内で実験する研究が多だけに、新型コロナウイルスの感染対策では、かなり配慮されたのでは

バイオサイエンスの領域は、実験を中心に研究を進める研究室が多く、自宅にいてオンラインで学習するのみという姿勢は基本的に向きません。学生に対しては「実験の環境は3密になりやすいので、当面、自宅学習してください」とアナウンスしましたが、学生からは「生物の実験が好きで大学院に入りました。早く手を動かしたい」との切実な思いを訴えるメールも来ました。そこで、研究室側に3密にならないような室内環境を十分に整えてもらうことで、学生が実験に来ていますが、その環境整備のさじ加減が一番大変でバイオならではの課題でした。

——バイオサイエンスの領域は、大きく分けて植物系、メディカル系、統合システム系の研究室があります。今後、どのような方向で研究を進めていきたい、と考えていますか

前身のバイオサイエンス研究科が平成4年に設置されたこ

ろは遺伝子を扱うことがキーワードで、その分野の最先端を手掛けている研究者が多く集まりました。いまは研究対象が多様化して、細胞から組織、個体レベルまで広がり、それぞれ実績を挙げています。最近では、産業応用面に関心がある学生が増え、特定分野に偏らずに領域全体を俯瞰して所属する研究室を選ぶ傾向が出ていることから、学生のキャリア支援を考慮する必要があると考えています。また、バイオと他分野の融合領域においては、ビッグデータを扱う生命情報学、数理解析などを積極的に取り入れるようになっており、さらに他分野との連携を進めて行こうと思っています。

——全国の大学・研究機関の中でも植物系の研究室の比率が高いのが一つの特徴ですね

確かに植物系の研究室は多く、我が国における植物研究の拠点の一つとなっています。ただ、本格的な野外実験の農場がないことから、応用科学である農学の本格的な研究が困難です。基礎生物学の研究のレベルは高いので、産業界との結びつきを強めることなどを目指して、研究センターの立ち上げを計画しています。植物系、微生物系を含めた産業界に近いバイオサイエンスを中心に、生命科学の経済への関わりを研究する分野も置く予定です。

——優れた研究人材の育成については

全国的に大学院博士後期課程に進学する学生が減る傾向にあります。バイオサイエンス領域では、博士の学位を得るにふさわしい十分に高いレベルの教育・研究体制を整えて、入学を呼び掛けています。さらに、マレーシア、タイ、インドネシア、フィリピン、ベトナムなどの東南アジア諸国連合(ASEAN)加盟国のトップレベルの生物系大学・学部と連携して、優秀な学生を留学生として受け入れ、日本人学生とともに研究しています。国際性という意味では、先鞭をつけた試みで、米国のカリフォルニア大学(UC)デービス校とは両大学の学生が合宿して研究発表したり、教員が来日して英語で授業してもらったり、強い絆で結ばれています。

——バイオサイエンス領域を志望する学生、研究者にエールを送ってください

生命科学の分野が好きなら、最新の研究分野を学び、思いっきり研究ができる環境にあります。世界レベルの高水準の教育・研究内容は定期的に更新され、DNAシーケンサーや顕微鏡など最新の機材も絶えずバージョンアップしていて共通に使えます。

また、若手教員には、世間一般の流行りとは一線を画する個人的な興味に基づく現象や原理にこだわりを持ち続けてください。必要とされる時代が来た時に、一気に研究が進展します。興味を持続し、息の長い研究を続けて欲しいと思います。

「受験生のためのバーチャル オープンキャンパス 2020.05」を開催

5月30日(土)、2021年度本学入学希望者を対象にした「受験生のためのバーチャルオープンキャンパス2020.05」を開催しました。

このイベントは、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が拡大している状況を踏まえ、従来の参加者がキャンパスに足を運ぶタイプのオープンキャンパスを中止したため、自宅にいながらオンラインでNAISTの教育研究の概要やトピックスを疑似体験できる「バーチャルオープンキャンパス」という全国でも珍しい方式を採用したものです。

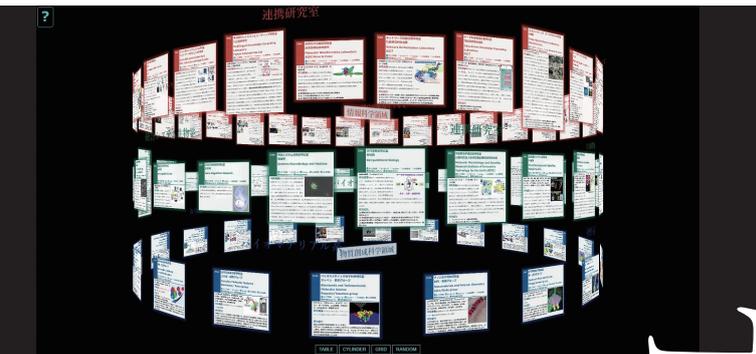
この日は「あなたの部屋にNAISTがやってくる!」のキャッチコピーで、個別入試相談・質問コーナー、研究科の概要説明、各研究室・実験設備・学内施設の紹介、ポスター展示といった従来のオープンキャンパスの内容に加え、リアルタイムで質疑応答ができるビデオ会議システムやVR技術を活用した学内バーチャルツアー、リアルタイム研究室紹介、ラボツアームービー、オンライン雑談室などオンラインならではのイベントを行いました。

また、ライブイベントには726人の参加登録があり、従来のオープンキャンパスに劣らない活発な交流が行われました。

クラウドファンディング 「副作用の少ない抗がん作用をもつ「PGV-1」を 治療薬へと導く研究を」 目標金額を達成し成立

5月26日(火)、本学先端科学技術研究科 バイオサイエンス領域 腫瘍細胞生物学研究室の加藤順也教授が、2月26日(水)からクラウドファンディングサービス「READYFOR」にて寄附募集を行っていたプロジェクト「副作用の少ない抗がん作用をもつ「PGV-1」を治療薬へと導く研究を」は、無事終了し、成立いたしました。

90日間で212名の方々より、13,890,000円ものご支援をいただきました。本クラウドファンディングにご支援をいただいた皆様、応援して下さった皆様、ご協力いただいた皆様、本当に有難うございました。



写真(上)バーチャル研究室紹介
写真(中)バーチャルキャンパスでのVRコンシェルジェ
写真(下)加藤順也教授

- 副作用の少ない抗がん作用をもつ「PGV-1」を治療薬へと導く研究を(READYFORホームページ)
https://readyfor.jp/projects/naist_cancer1
- クラウドファンディングについて
<https://www.naist.jp/about/crowdfunding/index.html>
- 腫瘍細胞生物学研究室
<https://bsw3.naist.jp/courses/courses208.html>



荒牧 英治 教授



若宮 翔子 准教授



ネット情報を自動的に読んで ウイルス感染の動向を追跡する

情報科学領域 ソーシャル・コンピューティング研究室

言語データを解析する

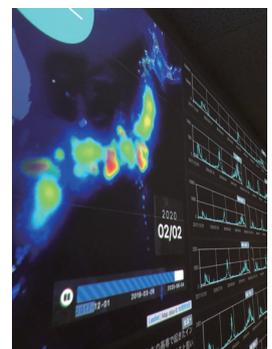
ツイッターなどソーシャルメディアを介してウェブ上に発信されるさまざまな会話の中から、調査対象に沿った内容を言語処理の技術で自動的に読み解いて抽出し、解析する。そこから浮かび上がってくるのは、その時点のインフルエンザウイルスの流行状況など、社会生活に影響を及ぼしている事象の動向だ。一方で、個人の脳内に潜む認知症の兆候をコンピュータに応答する話し言葉の中から集めて予測する。このように荒牧教授らは、コミュニケーションの 패턴に応じて生じるさまざまな言語データの解析技術を開発し、医療への応用など情報科学の未開拓の分野に活かす研究を進めている。

ツイッターは有力な情報源

世界中に急拡大した新型コロナウイルス感染症の状況把握のサポートに荒牧研究室も関わった。「ツイッターなどにより、ネットに上がった感染関連の情報について、特定の地域に集中しているケースがクラスター（小規模な集団感染）かどうか調べたり、流言飛語やフェイクニュースに相当するものを解析しています」と荒牧教授。国の研究機関に参考データとして提供しており、「新型コロナウイルス」などの単語を手掛かりに、日本語のほか英語や中国語でも検索した情報の数は1日1万件に及ぶ。

荒牧教授は、これまでインフルエンザなど感染症の予防や対策

に、ソーシャルメディアが有力な情報源になり得ることを証明してきた。その方法は、まず日常会話のあいまいな言語表現をコンピュータが扱える言語に変換する自然言語処理の技術を使って、自動的に文意を推測する。次いで、「インフルエンザ」などキーワードだけでなく「発熱した」「せきが出る」といった間接的な表現も検索対象にして抽出し、人工知能(AI)の技術で分類。発信地を示すツイッターの位置



▲「花粉症・インフルエーダー」国内の花粉症やインフルエンザのつばやきを可視化

情報をもとに、ツイートが増えている地域を特定して感染者の増加を予測する。実際に得られた結果を、国立感染症研究所が発表した患者数のデータと比較したところ、ほぼ一致するほどの高い相関を示すことがわかり、国際的に注目された。

ノイズを除去して精度を向上

さらに、この方法の精度を高めるために、若宮准教授らが、ツイッター数と実際の患者数との間でギャップが生じるという問題を考慮して計算するモデルを提案。その論文は、2018年に国際医療情報学協会(IMIA)のベスト論文賞を受賞した。若宮准教授は「特定の地域について調べる時に一度発信されるとその後は、

興味が薄れて数が減るので、他の地域から発信される感染の情報も加味したり、ニュース報道があると一時的に盛り上がるなど集計上のノイズとなるような成分も活用して補正しました」と説明する。これまでの調査の対象は、ノロウイルスによる感染性の食中毒、花粉症と幅広い。最近では発熱、寒気、下痢、鼻水など症状をベースにした研究も行っており、未知のウイルスでも症状を手掛かりに特徴を絞り込み、早期に感染の状況を把握することを目指している。「インターネットの検索エンジンで頻繁に調べられた単語をピックアップしたり、スマートフォンの特殊なアプリを入れた人の移動履歴を検出したり、このほか、患者の方から積極的に報告できるアプリなど方法を広げて、有効なデータを取得する可能性を模索しています」と荒牧教授は語る。

認知機能の低下を判定

一方、個人が自由に話す言葉の特徴を音声認識や自然言語処理の技術で解析し、見つけにくい認知症の兆候などを予測する医療応用の研究を進めている。認知症については、病院で行った検査データにより、話し方に「語彙(単語の総数)や名詞の数が少ない」「発話が遅れる」などの特徴があることが判明。そのデータをもとに認知症スクリーニングシステム「言評(コトバカリ)」を開発した。この検査法の簡易版では、例えば「最近、何か楽しいことがありましたか」との質問に答えるだけで、その返答に含まれる語彙量を自動的に算出し、その数値が基準より極端に少ないと認知機能の低下がうかがえる。



▲「NAIST-ARS」病気や症状のつづやきを収集

「認知機能の低下は認知症だけでなく、高齢者のうつ病や抗がん剤治療の副作用も関係するとされています。それで、このシステムにより、がんなどの病気と認知機能の低下との関連も調べています」と荒牧教授は語る。

倫理の問題を研究

また、乳がん患者など長期間治療するケースについては、「当事者研究エピソードバンク」のサイトを立ち上げて、闘病体験を投稿してもらい、悩みを共有して解決に導く研究も行っている。

このほか、専門の医学用語を含む大量の臨床データを自然言語処理技術で解析し、AIにより正確な情報を抽出して文章化するという全国初の大規模な解析技術の開発も進める。

こうした医療に踏み込んで検査や臨床のデータを扱う研究は、医師ら医療関係者とともにやっているが、今後、情報科学分野で医学領域への進展が予想されるため、医学的な個人情報扱うことの倫理的な問題についてもバイオ系の研究機関と共同研究を行っている。

「これからは、多様な情報を扱う時の倫理の問題が重視され

ます。さらに、AIにはできない芸術など創造的な発想と情報技術の関係など、常に未開拓な分野に挑んでいきたい」と荒牧教授は意欲をみせる。

若宮准教授は、今後の研究について「ソーシャルメディアの膨大なデータから、できるだけ信頼性のあるデータを抽出し、社会に還元できるまで一貫して関わっていきたい」と張り切る。このため、フェイクニュースや誹謗中傷、ロボットが機械的に発信するツイートなどに含まれる脅迫的な言語といった内容に踏み込んでAIの機械学習の技術で見分けて取り除く技術の開発に取り組んでいる。

薬の副作用を判定

研究室のテーマは情報社会の進展や医療をめぐる新たなニーズを先取りしており、学生らも多岐にわたるテーマの研究に励んでいる。

氏家翔吾さん(博士前期課程1年)は、医師の論文に含まれる医薬品の副作用に関するデータを抽出し、両者の関係を判定する研究だ。「企業との共同研究で、すでに正解率90%を達成し、実用化の一手前まで来ています」。工学部出身で、医学論文の要約の研究をしていたことが成果に結びついた。「この研究室は情報系では珍しく医療データが豊富にあり、周囲のだれもがモチベーションが高く楽しい」と話す。

伊藤英里さん(同)は介護の体験談を集め、自然言語処理の技術で大規模なデータとして介護体験を扱えるようにデータベース化するのがテーマ。家族の介護体験がベースにあり、「例えば、ベッドやおむつなど道具をキーワードに検索し、介護者が困ったこと、解決策などを参考にしようのが狙いです」と話す。

中国からの留学生、高志偉さん(同)のテーマは、ソーシャルメディアの情報から「ネットいじめ」を検出する研究だ。AIの機械学習の技術で自動的に調べる方法を研究しているが「いじめと言っても、激しい、汚い言葉ばかりを使うだけでなく、通常の手紙を使う皮肉もあり、どのように検出するかを検討しています。何とかして健康なネット環境をつくりたい」と研究にかける思いは強い。



▲氏家 翔吾さん

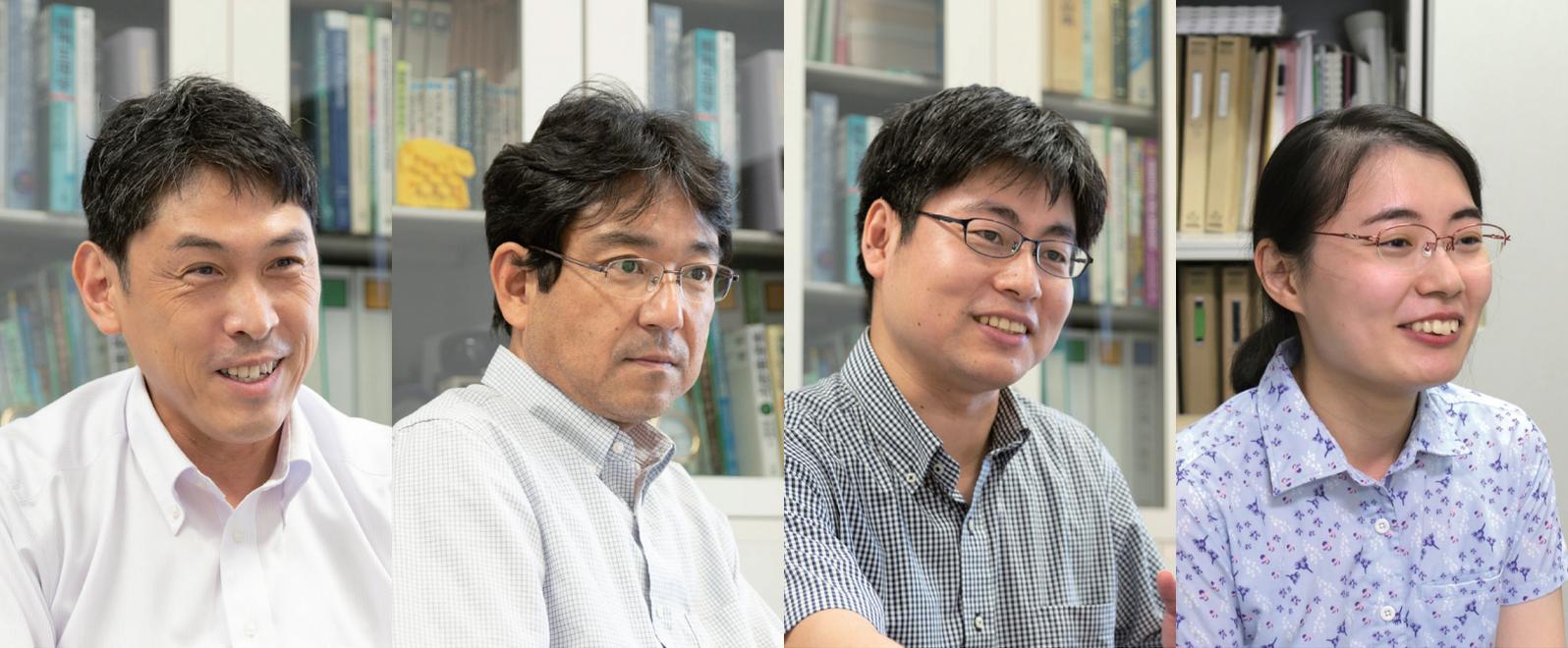


▲伊藤 英里さん



▲高 志偉さん

▶情報科学領域 ソーシャル・コンピューティング研究室
<http://isw3.naist.jp/Contents/Research/mi-08-ja.html>



出村 拓 教授

加藤 晃 准教授

國枝 正 助教

中田 未友希 助教



旺盛なパワーを秘めた木の細胞を設計し、持続可能な社会を支える

バイオサイエンス領域 植物代謝制御研究室

道管づくりの遺伝子を発見

植物は、二酸化炭素を吸収し酸素を生み出して地球環境を保護し、食糧やエネルギーになるバイオマス資源を提供して持続可能な環境や社会を支えてきた。その中で出村教授らは、重要なバイオマス資源となる樹木などを研究材料として、水や養分を輸送する道管や植物体を支える繊維細胞が形作られる仕組みを遺伝子解析などの分子生物学の手法で解明。基礎研究の成果を応用して細胞(木質細胞)そのものを改変して有用な材料に仕立てるなど、SDGs(持続可能な開発目標)を達成するためのバイオテクノロジーの開発を進めている。

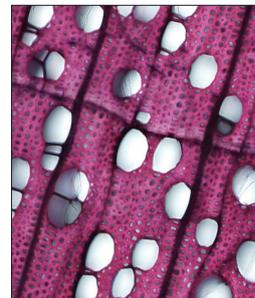
木材は、水供給のライフラインともいえる筒状につながった道管細胞と、それを取り巻いて植物体を支持する繊維細胞でできている。しかし、道管細胞は組織を形成するときに細胞死して残骸になってしまうので、細胞の分化の過程を追跡するのは困難だった。

そこで、出村教授は、遺伝子解析などの手法を使って研究。道管の細胞に分化するためのスイッチを入れる転写因子(VND7、VND6)の遺伝子(マスター遺伝子)を2005年に世界で初めて発見。このあと、VND7の機能を強制的にオンにして、様々な種類の細胞に道管の細胞に特有のらせん状構造の厚い細胞壁(二次細胞壁)を作らせる技術開発に成功。関連する研究は米科学誌「サイエンス」に掲載された。道管形成に関係する遺伝子のネットワークも解明しつつある。

「最初の陸上植物であるコケにもVND7の類似遺伝子があ

ることから、水を運ぶ細胞や体を支える細胞の進化の研究にも広げていきたい」と出村教授。

また、こうした木質細胞の研究成果の応用では、早く育つ特性がある樹木のポプラの遺伝子を改変し、目的に合わせて性質を自在にデザインできる木質バイオマス(生物資源)を作り出す技術の研究にも取り組む。VND7やVND6の遺伝子を導入したポプラの実験では、細胞壁に含まれる糖やアミノ酸の量が変化させ、木質を変えることができた。



▲ 爪楊枝の断面写真
中心部が白く抜けた大きい細胞が水を運ぶ道管。

生物学と力学の融合

もうひとつの大きなテーマは、植物科学を研究する出村教授らと、空間構造工学という理工学分野の全国の研究者が連携して行う文部科学省の「科学研究費補助金新学術領域研究」で2018年度からスタートした。植物が環境に応じて枝の向きを変える時、効率よく絶妙の力学的バランスを取るなど最適化(オプティマイゼーション)による戦略を調べ、細胞、組織の構造の特性など生物学の知見を建築学など空間構造工学の立場から読み解く。その成果は省エネや省建築部材の設計など次世代型の持続可能な建築構造システムの基盤づくりに役立っている。

出村教授は、全体を統括するとともに、植物が形を変える出発点の「細胞壁の特殊化」をテーマに研究を進める。「植物の力学

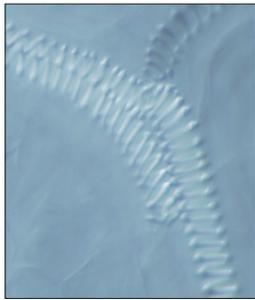
的最適化の戦略の知見は、建築物などの設計において新たな安定化の仕組みの導入に役立つとの発想です」と出村教授。植物の構造でも、ワイヤー(引っ張り材)と硬い棒(圧縮材)の張力の関係だけで安定化するテンセグリティ(張力と統合)という概念が成り立つと考えている。

タネを保護する物質

國枝助教は、種子が濡れると、種皮細胞から大量に放出されて種子を保護する「ムシレージ」という粘液状の物質の研究を続けてきた。この成分は細胞壁の構成成分でもある多糖類(ペクチン)で、細胞壁と細胞膜の間の空間に蓄えられており、國枝助教は、ムシレージ大量放出を担う酵素が、細胞壁が壊れる部分にだけ偏在してムシレージの放出を促進しているという巧妙な仕組みを突き止めた。

「細胞内で合成されたムシレージやその関連酵素が、どのように細胞膜外の特定の領域へと分泌されるのか。分泌に至るまでの輸送に関わっている因子を調べていきたい」という。

また、細胞壁が圧力など力学的要因によってどのように形を変えるか、その仕組みについても調べている。二次細胞壁は、細胞膜と一次細胞壁に挟まれながら形成されるが、この両側の圧力のバランスが変化すると、注目する細胞が持つ二次細胞壁の筒状のらせん構造が崩れてしまう。その現象についてナノレベルで解析できる原子間力顕微鏡(AFM)を使い、細胞壁の表面構造や硬さを測定して解明する。



▲モデル植物シロイヌナズナの道管らせん模様道管細胞の二次細胞壁。

運動する植物

中田助教は、植物の茎や葉、花などさまざまな器官が、「植物体を支える」「太陽光を受け止める」といった、それぞれの役割に適した形態や力学的特性を持っていることから、これらの特徴を決める遺伝子レベルの制御メカニズムの研究を行っている。既に遺伝子情報が明らかになっている草本植物のシロイヌナズナを材料とした研究で、葉や花びらが平らに成長するときに働く遺伝子や、平らに成長する過程を制御する仕組みを解明した。また、植物は枝の若い部分は柔らかくて伸びやすく、古い部分の表面は頑丈だが内部は壊れやすいなど器官や成長段階ごとに特徴的な力学的に複雑な構造を持ち、環境に



▲ケヤキの扇状の樹形

て枝の成長の向きを変えたり葉を動かしたりする運動特性もある。木本植物のユーカリやマメ科植物のダイズを材料として、様々な成長段階の植物器官の形態や力学特性を測定するための新しい実験系や装置の開発に取り組み、こうした特徴的な構造と運動の相関関係の解明に挑んでいる。

こうした実績を重ねつつある細胞壁研究グループで、

主要成分のセルロースが合成される様子の可視化に成功したヨウイチロウ・ワタナベ特任助教(カナダ籍)の指導を受け、石尾寛乃さん(博士前期課程2年)。「セルロースを合成する酵素がどのような経路で輸送されるか、高い解像力の共焦点顕微鏡を使って観察しています。セルロースの合成機構の全体がわかるような研究に結び付けたい」と意欲を見せる。すべて英語で指導されるが「テーマが面白いうえ、英語で研究できるのは得難いチャンス。カナダに短期留学もできました」と声を弾ませた。

高効率の遺伝子発現

一方、加藤准教授は、植物の細胞が食糧や工業原料、医薬品になる有用な生産物を作り出す機能を高めたり、過酷な環境で生育する能力を身に付けたりする時に、その機能に直接関わる遺伝子を改変して効率を高めるための基盤技術を開発している。

遺伝子の改変は、目的の機能を持つ遺伝子DNAを細胞に導入して行われる。そのDNA分子の有用な部分の塩基の配列がRNA(mRNA)という分子にコピー(転写)されたあと、mRNAの情報をもとにタンパク質が作られる。加藤准教授はRNA分子の中のタンパク質を指定しない塩基配列(5'非翻訳領域)が遺伝子を高発現に導くことなどを明らかにした。企業との共同研究も多く、黄緑色蛍光蛋白質の遺伝子をペチュニアに導入し、光る花の作成に成功。ヒト用のワクチンを植物で作らせる研究などを行っている。

「これらの研究を進展させ、目的の遺伝子に特化してターゲッドに効率よく発現させる方法を予測するシステムを開発しています」と加藤准教授。発現させたい遺伝子の塩基配列の情報について、遺伝子発現に関する大規模データをもとに、AI(人工知能)の機械学習を行って数理モデルを構築し、最も効率よく発現できるような配列パターンを予測するというデータ駆動型のシステムだ。

加藤准教授は「研究者として、バイオ産業の発展に足跡を残すような技術開発に携わっていきたい」と抱負を語る。

加藤准教授の研究グループで、遺伝子発現の際にmRNAが切断されて分解してしまう機構を調べているのが、上野大心さん(博士後期課程3年)。「RNAの塩基配列のどの部分が切断されやすいかを調べ、分解を防いで安定的に有用物質を生産するための研究です。切断に関わるいくつかの塩基配列を突き止めた」と話す。製薬企業の研究職に内定して「バイオインフォマティクス(生命情報学)の手法を使い効率的に薬を作りたい」と意欲を見せた。



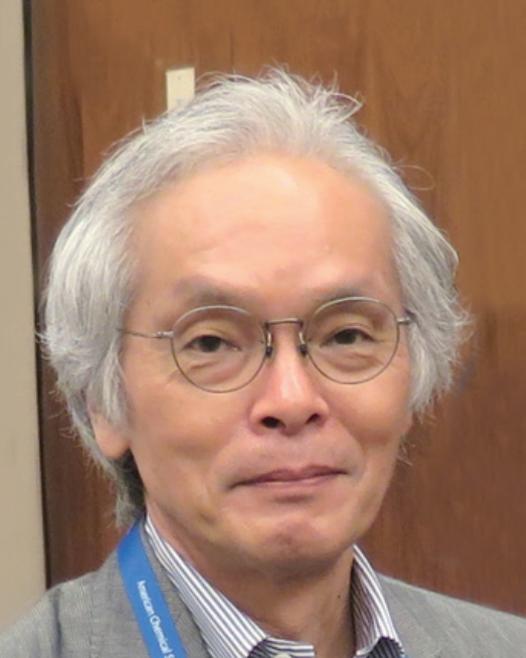
▲石尾 寛乃さん



▲上野 大心さん

▶バイオサイエンス領域 植物代謝制御研究室

<https://bsw3.naist.jp/courses/courses104.html>



船津 公人 教授



宮尾 知幸 准教授



Jasial Swarit
ジャシアル・スワリット 特任助教



データベースを読み解き、モノづくりの技術革新の道を拓く

物質創成科学領域 データ駆動型化学研究室

何をどのようにつくるか

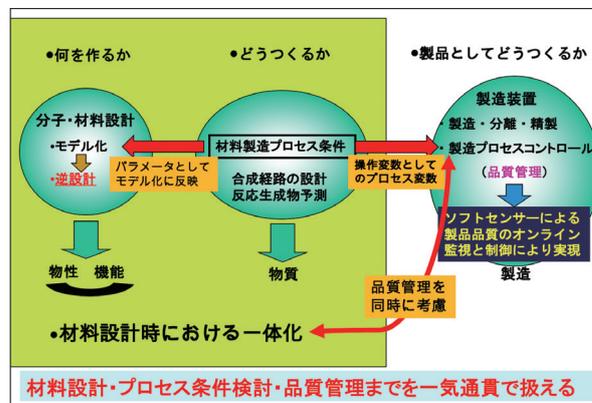
目的に適った機能を持つ新たな分子を設計し、安定で効率よく合成できる生産ラインを構築するためには、あらかじめ膨大な回数の実験を繰り返し、時間やコストを費やして材料の性質や反応条件を検証する必要があります。こうした化学工業や創薬の製造現場で生じるさまざまな問題点を解決する手段としてクローズアップされているのが、「ケモインフォマティクス(化学情報学)」。

実験結果を集積したデータベースなどを活用するデータ駆動型で、情報処理技術により、シミュレーション(模擬実験)して早手回しに分子設計や反応の結果予測などが行える。

船津教授は、「ケモインフォマティクスでは、実験をする前の計画段階で、データや情報を有効活用して、最適な分子構造のデザインや、その分子を合成する経路の設計ができます。何をどのような手順で作るかという問題に対処するのです」と説明する。さらに、それが工業製品になった場合、「製造過程の入口から出口まですべてにわたって、連続的に測定しやすい温度や圧力などのデータをチェックし、計算により推測するソフトセンサという仕組みでリアルタイムに品質管理できます」と話す。

逆解析できる予測モデル

原料になる物質をどんな割合で配合するかといった製造過



▲プロセス・インフォマティクスを考える

程での作り方が、最終的な物質の特性を決定していることに船津教授は着目。製造の条件まで織り込んだデータ駆動型化学の予測モデルをつくり、具体的な改善策の提案を行ってきた。

このモデルは、原料の分子構造、組成、操作条件などの情報データ(変数x)と、目標の物質の特性データ(変数y)の関係を表す方程式「 $y=f(x)$ 」を作り、xのデータを代入することで、得られる物質の特性(y)を弾き出して予測する。なかでも優れた特徴は、目的の物性など(y)を先に指定すれば、反応の進行をさかのぼって逆解析できることだ。

また、全く新しい材料の合成を目指す場合、通常、実験回数や関連データは少なくなるが、それでもベイズ最適化という理論を使って結果の変動要因を推定し、実験を適切な方向に進める方法を開発した。

このような方法を駆使して、船津教授は、複数の高分子を金属の合金のように混ぜて機能を増す「ポリマーアロイ(多成分系高分子)」と総称される材料(共重合ポリエステル)の合成について、高分子の種類、配合割合などを適正化した設計に成功。他にも幅広い化学工業、創薬の製造分野の生産効率を高める提案を続けてきた。2019年には、この分野のノーベル賞とされる米国化学会(ACS)の「Herman Skolnik Award」を日本人として初めて受賞した。

信念と信頼が大切

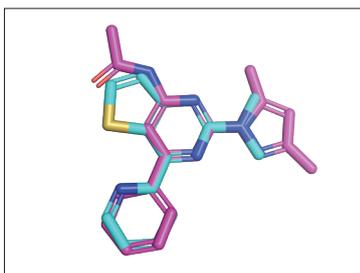
船津教授は、有機反応機構のテーマで博士号を取得したあと、草創期のケモインフォマティクス分野に挑み、37年間にわたり研究を続けてきた。「この分野を時代が求めるようになり、これまで蓄積した研究成果の実例が、応用に生かせるようになって良かったと思います」と話す。

「クロス・アポイントメント制度」により、東京大学とNAISTの双方の教授を務める。「データ駆動型化学の研究を国内で根付かせるには、自前の研究哲学が反映されたソフトウェアを持ち、それを活かすデータの継続的な蓄積が大切です」と強調する。そのため研究者のコミュニティを作って人材を育成、定着させることが不可欠で、「NAISTを中心に企業などと連携してコンソーシアムを立ち上げていきたい」と抱負を語る。

「人の命運は計り知れないとはいえ、研究に対する信念を失わず、他の研究者の信頼を得ることが、道を拓くのでしょう」と話す。多忙だが、自宅には、3年がかりで手作りしたNゲージの鉄道模型のジオラマが据えてある。「気に入った各地の景色を取り入れ仮想の世界を組み立てて楽しんでいます」と話す。

データベースの拡充を

宮尾准教授は、ケモインフォマティクスの手法を使い、創薬に関わる研究に取り組んでいる。最近のテーマは、医薬品開発の初期の時点で目的の生理活性を持つ物質として探索される「リード化合物」。



▲スキファールドが異なる活性化合物の例(Adenosine A1 Ligands)

開発の過程では、リード化合物の分子の基本的な骨格構造(スキファールド)を改変することにより、毒性を抑えるなど物性を調節することが求められる。「例えば、スキファールドが全く異なる化合物同士ながら、双方が同様の活性を示すなどの新たな現象を発見し、創薬に役立てたい」と意欲をみせる。

また、化合物のデータベースに含まれる創薬の候補について、コンピュータ上で生化学反応を再現し、結合し易いなど活性が高い分子構造の物質を選抜する「ヴァーチャルスクリーニング(vs)」を機械学習の手法で行う研究を続けている。その中で、これまでX線結晶

構造解析による分子の結合時の立体構造を基準に

することが選抜の精度向上の条件とされていたものが、生体内の分子の状態などを考えるとそれほど重要な事項ではないことを示した。

「ケモインフォマティクスは、研究が盛んになっていますが、欧米並みの研究環境にするには、公共データベースのさらなる拡充が不可欠です」と断言する。

東京大学大学院の船津研究室の出身。スイス、ドイツの大学で研究したあと、NAISTに赴任した。「本学は風通しがすごくいい雰囲気です。研究会でも若手や学生が積極的に自由に発言する。研究力が高く、世界と闘っている研究室ばかりです」と話す。

実験の精度を高める

インド出身のスワリット特任助教は、化合物に活性があるかどうかを分析するとき、その実験系を阻害する物質の存在を予測して識別し、実験の精度を高める研究に取り組んでいる。例えば、化合物が発する蛍光を検出して、活性を測定する際、他に光る物質が含まれていれば、正確なデータが得られない。そこで、その阻害物質の分子構造を手掛かりに判定するほか、量子化学計算により推定した物理化学パラメータと反応しやすさとの関係を調べている。

「日本の研究水準は非常に高い。ただ、昨年夏に来日したので、日本語でのプレゼンテーションが理解しにくいという問題はあります」という。

活性の激変を追う

田村峻佑さん(博士後期課程1年)は、機械学習により、データベースから創薬の候補を見つける研究で、特に、化合物の分子構造を少し変えるだけで活性が激変する「アクティビティクリフ(活性の絶壁)」の予測を手掛けている。「化合物の構造の中で、置換基の部分などほんの一部を変えただけで活性がいきなり100倍跳ね上がる例があります。どのように化学構造の特徴を機械学習させれば的確に見つかるかを検討しています」。ケモインフォマティクス研究への思いは強く「将来的には大学でも企業でも優れたデータベースがある環境で研究を続けたい」と意気込む。

また、松本克久さん(博士前期課程2年)は、活性予測のモデルを一般的に使える性能に向上するため、異なる条件の下で計測した実験データを統合する手法の研究がテーマ。「NAISTは自由度があり、毎年、講義の内容が刷新されるなど機動性があり気に入っています。研究についても、失敗があっても落ち込んでしまわず、別の方法に挑むという形の切り替えが早くなりました」と話す。



▲田村 峻佑さん



▲松本 克久さん

▶物質創成科学領域 データ駆動型化学研究室

https://mswebs.naist.jp/courses/list/labo_16.html

神経細胞が伸びる力の 根源を極め、難病治療 の道を拓く

いなぎ なおゆき
稲垣 直之 教授

バイオサイエンス領域
神経システム生物学研究室

細胞移動の基本原理解

日本医療研究開発機構の革新的先端研究開発支援事業 (AMED-CREST) が2017年度にスタートしたプロジェクトで、全体のテーマは「メカノバイオロジーの機構の解明と、革新的な医療機器や医療技術の創出」。全国の生物学、医学、工学、物理学などの研究者がテーマを分担して参加する中で、稲垣教授のテーマは、まず「神経細胞と細胞外環境 (基質) との間で働く力に基づく細胞移動と神経回路形成の機構の解明」。神経細胞の突起と移動の足場になる細胞外環境の間で行われる力の感知と発生という現象について力学的な視点から研究する。

さらに、この力のメカニズムが関わる記憶や学習の能力のほか、破たんして使えなくなったときに生じるとみられる脳の発達障害、脳にできた腫瘍細胞の浸入 (浸潤) などの病態を解析する。

稲垣教授は「受精卵からわれわれの体ができる時は、まず細胞分裂をして、細胞が適切な場所に移動してから、さまざまな臓器の細胞に分化することはわかっていますが、途中の細胞移動に必要な力の発生のしくみについてはほとんど理解されていません。その基本原理を明らかにしたい」と抱負を語る。

クラッチ役の分子を発見

神経細胞の伸長や方向転換に関わる力の研究については、ノーベル医学生理学賞を受賞し、神経科学の基礎を築いたサンティアゴ・ラモン・イ・カハール (1852年-1934年) がニワトリの胚の神経細胞の軸索の先端 (成長円錐) が手のひらのように広がっていることから、「化学的な信号を神経細胞の先端が検知して推進力を生み出している」と1890年に初めて予測した。メカノバイオロジーの

挑戦

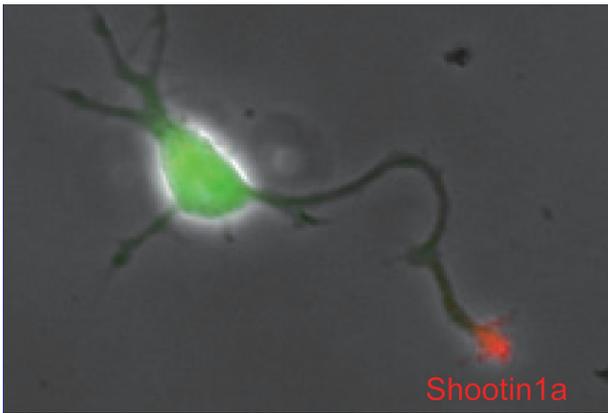
開拓者たちの

知覚、記憶、思考などを司る脳の大脳皮質には約140億個の神経細胞がある。それぞれの細胞は、その細長い突起部分 (軸索など) を連結すべき他の神経細胞の方向に伸ばすことで、精緻な神経回路網を形成している。こうした神秘的な仕組みに関わる重要なタンパク質を発見し、作用を解き明かしたバイオサイエンス領域の稲垣直之教授は、細胞が動く時に発生する力など物理的な刺激が、細胞などの構造、機能に果たす役割を調べる「メカノバイオロジー」という生物学の新しい分野の研究プロジェクトに取り組んでいる。基礎生物学だけでなく、治療医学に役立つ成果が期待される。

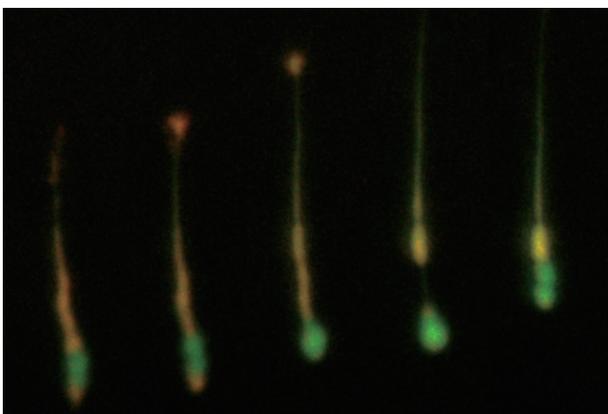
概念のさきがけである。

その後、軸索伸長については、神経細胞の軸索の先端にあり、収縮運動に関わるアクチン線維がエンジンのような働きをし、細胞膜にある接着分子が、路面をとらえるタイヤのような役割を果たすことが報告されたが、両者を結びつける「クラッチの役目をする分子」は不明だった。そこで稲垣教授は、2006年に「シューティン1」という軸索を伸ばすタンパク質を同定し、2013年と2018年にそれがクラッチ分子として働き化学的な信号を軸索の伸長と方向転換のための推進力に変換することを世界で初めて報告。カハールの予測を証明することになった。

さらに、2018年には、神経細胞の突起の先端で「シューティン1b」という分子が濃縮されることで細胞移動のための推進力を生み出すことを突き止め、その仕組みを解明している。また、この分子をつくれぬマウスの実験では、神経回路網が形成されず奇形の脳ができており、クラッチのしくみの破綻と小児の神経難病との関連も示唆した。



▲ 軸索の伸長と方向転換のための力を生み出すクラッチ分子シューティン1(赤色)。

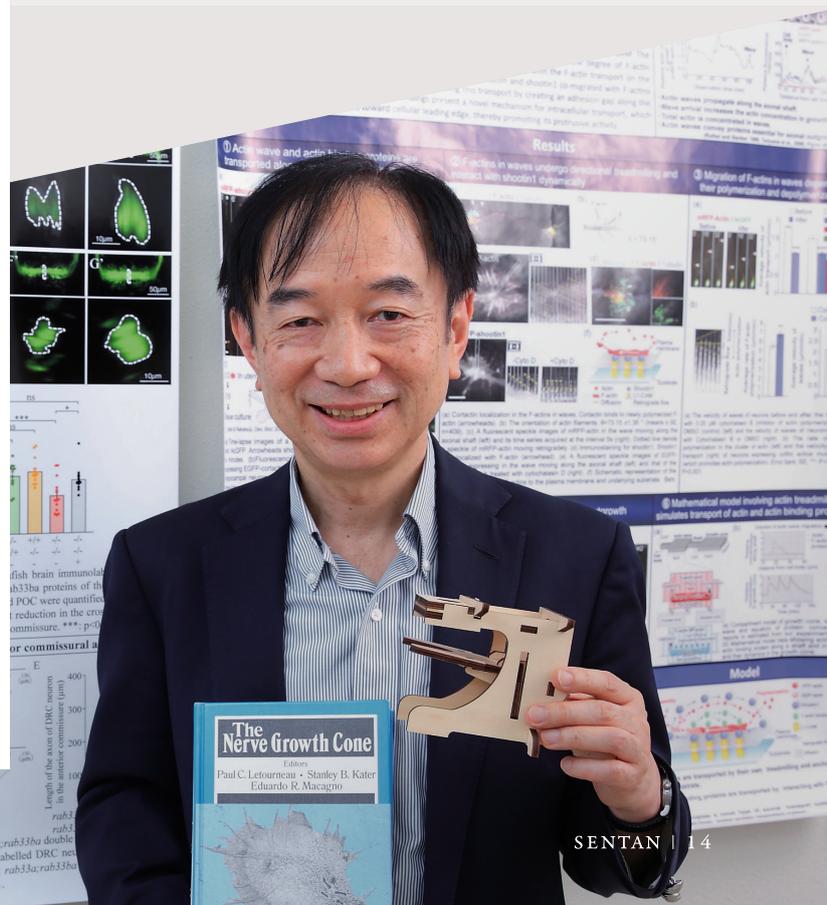


▲ 神経細胞の先端で細胞移動のための力を生み出すシューティン1b(赤色)。上方方向に移動する神経細胞をライブ撮影した。

NAIST内の融合連携が研究を発展

「私たちの研究の背景には、次世代融合領域研究推進プロジェクト(2010年度スタート)など、NAISTの領域間の垣根が低く互いにサポートしやすい恵まれた環境があります」と稲垣教授。研究当初は、情報科学研究科の計算生物学講座(現在バイオサイエンス領域)と共同で力を計測するシステムを立ち上げるなど連携し易い体制が功を奏した。今回のプロジェクトでも、生物学の稲垣教授を研究代表に、学内3分野の分子科学、数理科学、計測工学の研究者が分野を横断して連携し、研究する。医学面については、国立病院機構大阪医療センターの金村米博部長が担当する。

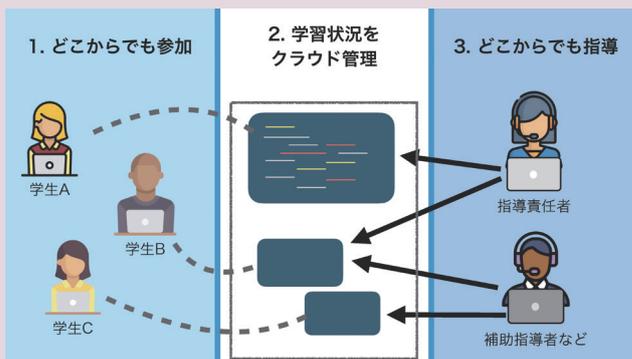
こうした有機的な絆で結ばれた体制で取り組むプロジェクト研究により、成果は予想を越えて発展する可能性がある。稲垣教授は「神経細胞を材料にして得たメカノバイオロジーのしくみが、記憶・学習や免疫系の細胞移動、腫瘍の浸潤でも同じように働くかを解析しています。どこまで普遍性があるか、突き止めれば、悪性のがんや認知症などの治療について問題解決の道を拓くかもしれません」と期待している。



情報科学領域 ソフトウェア工学研究室

松本 健一 教授

どこにいても受講や指導が可能な 完全遠隔授業システムを開発 AIと指導者が連動した効率的な 集団型教育がスタート



▲カメレオンによる遠隔での集団型プログラミング授業

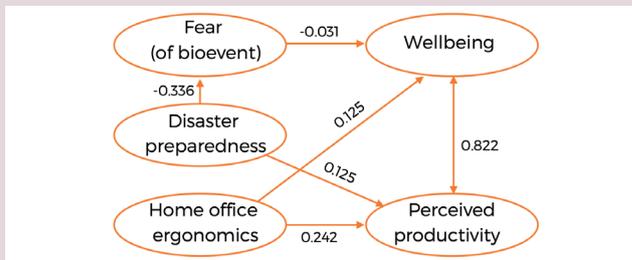
情報科学領域ソフトウェア工学研究室の平尾俊貴氏(2020年3月修了、当時博士後期課程3年)、松本健一教授、石尾隆准教授は、指導者や学生の居場所を問わず、完全遠隔で授業が可能なプログラミング授業システム「カメレオン」を開発した。学生はオンラインで授業に参加し、指導者側は学生が作成したプログラムのチェックなど一括管理して、どこからでも個別に教育することができる。さらに、学生の理解度を人工知能(AI)が自動的に判断するなど、指導者が効率的に濃密な教育ができる機能の実現を目指している。

このシステムは、平尾氏が創業した大学発ベンチャー「dTosh」から、商用提供されている。最大の特徴は、遠隔操作で集団型のプログラミング授業を行える点で、本学は、このシステムを使った「プログラミング演習」を開講した。

情報科学領域 ソフトウェア工学研究室

畑 秀明 助教

新型コロナウイルス感染症による 外出自粛がソフトウェア開発業務に 与える影響をアンケート調査 健康や生産性を考えた在宅勤務環境の 支援で改善の可能性を示唆



▲ウェルビーイングと生産性への影響

| | | | |
|---|---|--|---|
| 12 LANGUAGES Arabic, Chinese, English, French, Italian, Japanese, Korean, Persian, Portuguese, Spanish, Russian, Turkish | 53 COUNTRIES With region-specific advertising strategies | 2225 DEVELOPERS 81% male 94% employed full-time 27% live with children 8% have disability 9.3 yrs mean experience | ~3 WEEKS Data collection from March 27, 2020 to April 14, 2020 |
|---|---|--|---|

▲アンケート調査の規模

情報科学領域ソフトウェア工学研究室の畑秀明助教は、カナダ・ダルハウジー大学のポール・ラルフ教授が主導した、新型コロナウイルス感染症の影響による外出自粛期間中の在宅勤務がソフトウェア開発者のウェルビーイング(身体的、精神的、社会的に良好な状態にあること)の状況と生産性にどのように影響しているかを探る国際的なアンケート調査の日本語版担当として携わり、その結果を発表した。

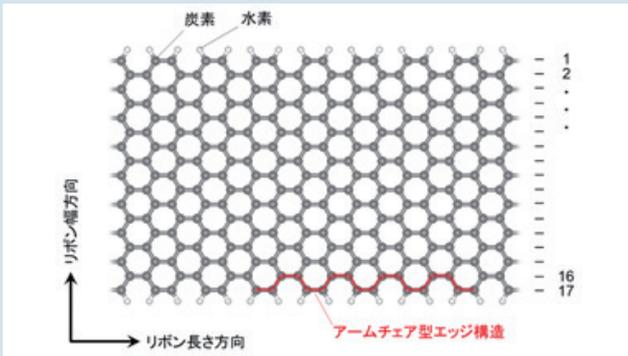
このアンケート調査は、各国のソフトウェア工学研究者によって、日本語、英語など12言語で用意され、新型コロナウイルス感染症の影響で在宅勤務に変更した2,225人(53カ国)の有効回答を得た。これを統計的に分析した結果、ソフトウェア開発者のウェルビーイングと生産性に悪影響が出ており、人間工学的に好ましい在宅勤務環境であれば、ウェルビーイングなどの改善に役立つこともわかった。このため、在宅勤務環境をよりよくする手助けをするとともに、これまでと同レベルの生産性を求めないことなどの配慮が重要とみられる。

この成果は、Empirical Software Engineeringに掲載された。

物質創成科学領域 有機光分子科学研究室

山田 容子 教授

世界初!次世代の省電力・超高速電子デバイス材料の精密な合成に成功 シリコン半導体の微細化の限界を突破するグラフェンナノリボン



▲合成に成功したグラフェンナノリボンの模式図

物質創成科学領域有機光分子科学研究室の山田容子教授、林宏暢助教は、共同研究グループである株式会社富士通研究所、東京大学、科学技術振興機構(JST)と、現在のシリコン半導体の微細化の限界を超える次世代の電子材料として研究が進む、「グラフェン」という炭素原子が平面状に結合した物質に着目。その構造を精密に制御してリボン形に合成する方法を用いて、半導体としての極めて優秀な電気特性を持つ、幅の広い「グラフェンナノリボン(GNR)」の作製に成功した。

このGNRは原子17個分の約2ナノメートルの幅で、電気の流れやすさに関わる「バンドギャップ」は約0.6eV(電子ボルト)と小さく、絶縁体にも伝導体にもなる半導体の材料として最適な性質を示した。

新たに開発したGNR作製には、反応の前段階の分子をブロックのように連結するボトムアップ合成法を利用。この分子の設計として、サイズが大きくならないようにできるだけシンプルな構造であること、高温での昇華に耐える耐熱性のあるユニットで構成されていること、に注意した。これまで報告されていた幅の狭いGNRと比べて省電力で動作し、電子の移動度が大きいなどのグラフェンの優れた電気特性を活かした省電力・超高速電子デバイスの実現が期待できる。

この成果は、英国の学術誌Communications Materialsに掲載された。

総合情報基盤センター 次世代システム研究グループ

檜原 茂 客員准教授

地域間連携により消防隊員の ドローン操縦者育成 オンラインで約60人を対象に実施



▲操縦者育成のプログラム受講の様子(高知市の2消防署と奈良先端大をオンラインで中継)

総合情報基盤センター次世代システム研究グループの檜原茂客員准教授、辻井高浩グループ長、高知市消防局、株式会社ファーストパーソンは、消防防災活動での無人航空機(ドローン)の利活用を促進するため、消防隊員を対象にしたオンラインでの実践的なドローン操縦者育成のプログラムを行った。

今後発生が懸念される南海トラフ地震などの大規模災害に備え、ドローンの利活用は必要不可欠であるため、檜原客員准教授らの研究チームは、これまで総務省消防庁の「消防防災科学技術研究推進制度」のもと、ドローンにスマートフォンなどが発する無線LANなどの電波を検知するセンサーを搭載し、カメラ映像の解析技術と合わせて、要救助者を見つけ出すシステムを開発してきた。

今回は、ドローンの運用面での先駆的な大掛かりの取り組みで、高知市の2消防署をモデルケースにしたオンラインでの操縦者育成をテーマに、消防隊員約60人を対象に座学を中心としたプログラムを実施した。今後、実技訓練も含めたドローン操縦者育成プログラムにも取り組んでいく。



バイオサイエンス領域 分子情報薬理学研究室
鳥山真奈美助教が第72回日本細胞生物学会大会の「若手優秀発表賞」を受賞

分子情報薬理学研究室の鳥山真奈美助教が、第72回日本細胞生物学会大会の「若手優秀発表賞」受賞しました。本賞は若手研究者の研究発表を表彰することにより、細胞生物学研究者の育成を図り、独立を助けることを目的としているものです。

◆ 受賞の対象となった研究業績

“ヒトアトピー性皮膚炎中における樹状細胞がもつ一次繊毛の免疫学的役割”

◆ 受賞研究の概要

本研究では一次繊毛と呼ばれる細胞小器官が、皮膚の免疫細胞の増殖や成熟を制御し、アトピー性皮膚炎の増悪に関わりうることを初めて示しました。アトピー性皮膚炎は寛解と増悪を繰り返す疾患であり、根治療法は現在開発されていませんが、本研究の発展により、一次繊毛機能制御を通じたアトピー性皮膚炎治療薬開発への応用が期待されます。

◆ 受賞についてのコメント

このような栄えある賞をいただき、大変光栄に存じます。研究は時に辛いこともあります。受賞を糧に今後もより一層精進して参ります。最後にいつも建設的なご意見を下さった共同研究者の先生方と、研究生活を支えてくれた家族にはこの場を借りてお礼申し上げます。



物質創成科学領域 センシングデバイス研究室
白鳥大毅さんが、2019年度日本セラミックス協会学生優秀論文賞を受賞

センシングデバイス研究室の白鳥大毅さん(博士後期課程1年)が、2019年度日本セラミックス協会学生優秀論文賞を受賞しました。日本セラミックス協会優秀学生論文賞は2019年発行の英文論文誌「Journal of the Ceramic Society of Japan」において、First Authorが投稿時に学生会員の論文のうち、優秀な論文を「学生優秀論文賞」として委員長表彰されるものです。本論文賞は、報文としてのオリジナリティと質の高さが重点的に評価されます。

◆ 受賞の対象となった研究業績

“Evaluation of optical and radio-photoluminescence properties in Ag-doped 30KPO₃-70Al(PO₃)₃ glasses”

◆ 受賞研究の概要

ラジオフォトルミネッセンス(RPL)は電離放射線によって新たな発光中心が生成する現象で、Agを用いたRPLを示すガラスが個人被曝線量計などに利用されています。本研究ではAg添加30KPO₃-70Al(PO₃)₃ガラスがRPL現象を発現することを見出し、さらにガラス中のアルカリ金属種がRPL現象の発現に係る活性化エネルギーに及ぼす影響を熱蛍光特性の解析から明らかにしました。

◆ 受賞についてのコメント

このような栄えある賞に選出していただき、至極光栄に存じます。これは偏に柳田教授をはじめとした先生方、ご協力くださった皆様方のご指導の賜物であると深く感謝しております。この受賞を糧とし、今後も邁進していく所存でございます。

```
Value exchanging can be one line by Google devreplay
Peak Problem [XF8] Quick Fix... (4)
tmp = a
a = b
b = tmp
ary = list([1, 2, 3])
if not sum(ary):
    print("Hi")
```



情報科学領域
ソフトウェア工学研究室／
サイバネティクス・リアリティ工学研究室

上田裕己さん、中野萌士さんが 2019年度未踏IT人材発掘・育成事業の「スーパークリエイター」に認定!

ソフトウェア工学研究室の上田裕己さん(博士後期課程2年)、サイバネティクス・リアリティ工学研究室の中野萌士さん(博士後期課程1年)が、2019年度未踏IT人材発掘・育成事業の「スーパークリエイター」に認定されました。

「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(クリエイター)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イターを「スーパークリエイター」として認定するものです。

上田 裕己さん(写真上)

◆ 受賞の対象となった研究業績

“開発者が行ったソースコード修正作業を学習し代行するボット”

◆ 受賞研究の概要

開発者のソフトウェア修正方法を「学習」し「再現」するツール“DevReplay”を開発しました。ソフトウェア開発の現場において、デバッグ作業はソフトウェアの信頼性確保に重要であると同時にコストの高い作業でもあります。修正作業も含めたデバッグは開発作業全体で約50%の時間的コストを開発者が消費しているとの報告もあり、本ツール群を用いることで開発者は定型的な開発作業をツールに任せ、作業コストを減らすことが可能になります。

◆ 受賞についてのコメント

この度、栄誉ある認定をいただくことになり光栄に思います。お力添えいただいた竹迫PM、石尾先生、松本先生にこの場を借りてお礼を申し上げます。この認定を励みにこれからも邁進してまいります。

中野 萌士さん(写真下)

◆ 受賞の対象となった研究業績

“VR空間における食体験の構築”

◆ 受賞研究の概要

HMD(ヘッドマウントディスプレイ)を装着した状態の食事を支援するソフトウェア“Ukemochi”を開発しました。現実空間で食事を行うことは容易ですが、VR空間上では困難です。UkemochiはHMDのフロントカメラから取得した現実映像に対して、物体検出(YOLOv3)と物体追従(SiamMask)を行うことで食事領域のみを切り出し、VR空間に食事領域もしくは食事に対応した3Dモデルや異なる食事に置換して重畳します。Ukemochiを用いることでVR空間で没入感や実在感を保ったまま簡単に食事を行うことが可能となります。

◆ 受賞についてのコメント

この度は、栄誉ある認定をいただき大変光栄に思います。まだまだ発展途上である分野であるため、頂いた大きな期待を励みに勇往邁進していきたいと思えます。同プロジェクトで共に開発を行った東京大学の堀田君や熱心に指導していただいた稲見PM、切磋琢磨した同期クリエイターや多方面からサポートしていただいた研究室の皆様がこの場を借りて感謝申し上げます。

その他の受賞一覧

| 領域名 | 受賞年月 | 受賞者名 | 受賞名 |
|-----|--------|--------------|-------------------------------|
| 情報 | 2020.6 | 鳥澤 健太郎(客員教授) | 情報通信月間推進協議会会長表彰 志田林三郎賞 |
| | | 辻 茉佑香(M2) | 第26回画像センシングシンポジウム オーディエンス賞 |
| | | 三上 徹郎(修了生) | 第26回画像センシングシンポジウム オーディエンス賞 |
| | | 柴田 大作(D3) | 第39回医療情報学連合大会 優秀口演賞 |

| 領域名 | 受賞年月 | 受賞者名 | 受賞名 |
|-----|--------|------------|---------------------------------------|
| 情報 | 2020.6 | 柴田 大作(D3) | 人工知能学会論文賞 |
| | | 大須賀 彩希(D2) | 日本セキュリティ・マネジメント学会 辻井重男セキュリティ論文賞優秀賞 |
| | 2020.7 | 鍛冶 秀伍(D2) | 環境電磁工学研究会 JIEP電磁特性技術委員会賞 |
| 物質 | 2020.7 | 上村 将之(M2) | 映像情報メディア学会 情報センシング研究会 優秀発表賞 |

SSHラボステイ経験者が 本学特任助教に就任

次世代を担う科学技術人材を養成するために、文部科学省は高校生らに先進的な理数系教育の場で学んでもらう「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」を行っています。NAISTは、平成14年度から、SSH指定校の高校生を「ラボステイ」という形で研究室に受け入れ、最新の研究に触れる機会を作っており、受講した生徒らの理系に対する関心も高まっています。そこで、高校生時代にSSHラボステイで学んだ物質創成科学領域の中内大介特任助教に、自身の体験やその意義について寄稿してもらいました。

Nakauchi Daisuke

中内 大介 特任助教

奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科
物質創成科学領域 センシングデバイス研究室

私は私立西大和学園高等学校を卒業後、大阪大学在学を経て大学院からNAISTに進学しました。NAISTではセンシングデバイス研究室（PI:柳田健之教授）にて博士前期・後期課程の4年半を過ごしました。学位取得後は同研究室の特任助教として着任し、現在まで研究活動を行っています。研究テーマは、放射線を照射した際に発光する単結晶材料についての研究です。このような材料と光検出器を用いることで目には見えない放射線を間接的に検知することができ、X線CTなどの医療診断装置や空港の手荷物検査といったセキュリティ装置などの比較的身近なところでも盛んに利用されています。



松伯美術館旧佐伯邸にてお茶会に参加。学生時にNAIST茶道会に所属していたのでOBとしてたまに顔を出しています。



研究室にてサンプル作製中の様子

NAISTでは毎年8月頃にSSH（スーパーサイエンスハイスクール）指定校である西大和学園の生徒を受け入れ、ラボステイスタイルで生徒の教育指導をしています。テーマごとに3日間程度の研究室体験を実施しており、本学で取り組む最先端の研究に触れ、教員や学生の指導の下でその原理や研究の進め方を学ぶことができます。私は高校時代から理系の研究職を志していたため研究活動の現場を知る絶好の機会だと思い、高校2年生の時にこのプログラムに参加しました。

多くの高校生にとって明確な将来像を見据えて進学先を決定するのは難しいと思います。進学してから期待していたことができなかつたり、自分の能力がより活かせる場を新たに発見したりするかもしれませんが、それを見極める機会はなかなか与えられるものではありません。そのような中でSSHラボステイプログラムでは容易に触れる機会のない大学院レベルの最先端の研究現場を知ることができ、その経験を通じてより明確な将来のビジョンを持って邁進することができたと思います。加えて、本プログラムは「答えのない問い」に早い段階で直面する機会を与えてくれると思います。学校教育を受けていると全ての問いには正解があるのだという錯覚に陥りがちです。勉強というのは過去の偉人が見出した既知内容のフォローであるのに対して、研究者として求められるのは未知の問いと答えを見出すパイオニアとしての能力です。同プログラムでは高校までの授業だけでは経験できない、課題発見から解決に至る過程を肌で感じ取る良い機会となるでしょう。本プログラムは私が研究者となるきっかけの一つであったと強く実感しており、この先も次世代の研究者育成に繋がっていくことを期待しています。

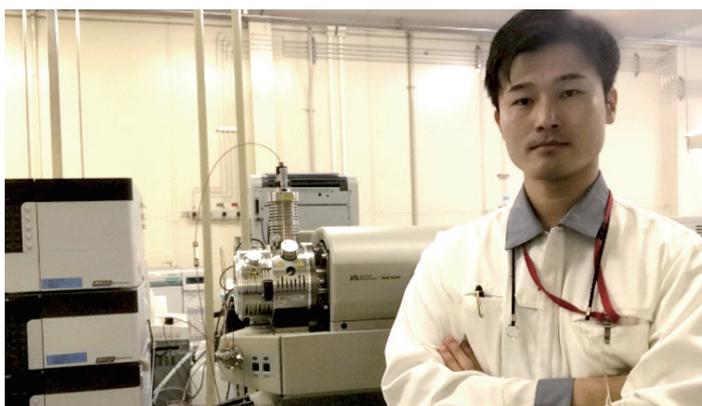
NAIST OB・OGに聞く

2012年に植物代謝制御研究室(出村拓教授)を修了し、現在は、三菱商事ライフサイエンスにて、機能性化合物の探索から食品素材への応用に関する研究開発に従事しています。

まず初めに、私が勤務しております会社について紹介します。弊社は、食品系メーカーの三菱商事フードテック、MCフーズスペシャリティーズ(旧 キリン協和フーズ)、興人ライフサイエンスの3社が統合し、2019年4月に新たに誕生した企業です。事業内容の一部を説明しますと、食品素材と健康素材を2本柱に、グルタミン酸ナトリウム等のうま味調味料や酵母エキスをはじめ、みりん等の醸造素材、製パン用改良剤、マルチトール等の糖アルコール素材、グルタチオンや機能性食品等の酵母関連素材、カードラン等の物性改良剤を製造、販売しています。素材メーカーの為、社名は世の中の表にはあまり出ないので、知らない方も多いと思いますが、日々の生活に深く関わっている縁の下企業です。

就職してあっという間に約8年が経過しましたが、NAISTで学び得た経験は、就職後の研究活動において活かされ、自身の行動と考えの軸となっています。NAISTは、様々な専門分野の背景を持っている学生に加え、留学生や共同研究先、社会人学生の方々と積極的な交流が出来ます。更に、自分の専攻分野以外の多種多様な講義を受講出来る利点があります。未知の分野で培われた思考や知識に触れ、研究の幅を広げる知識を習得しておく事は、様々な仕事のシーンにおいて可能性を広げるきっかけになると思います。また、在学中に育んだ人との繋がりも重要な財産であったと感じております。就職してからも、研究室の出村先生や加藤晃先生、山口雅利先生(現 埼玉大学准教授)や同期、先輩たちとは、公私にわたり交友させて頂いております。NAISTで得た人と人との繋がりは、人生で大切な財産の一つです。

最後に、研究や仕事でも目標を設定して、積極的な「挑戦」を続けていって下さい。挑戦する事で失敗する確率も上がりますが、逆に挑戦しなければ成功の確率もゼロです。たとえ成功しなくても、目標を目指し、努力した過程から今後の人生で何か学び得るものがあるはず。私自身も入社してから葛藤や苦悩、挫折の連続でしたが、挑戦し続ける事を止めず、何とかある機能性化合物の発見から大量製造法の構築、臨床試験や特許化、論文化を通して、ようやく工業化の道が見えてきました。何とかここまで頑張れたのは、幼い頃からの自然科学への興味や好奇心とともに、「将来は研究に携わり、人々に有用な形あるものを世の中に出し続けていきたい」というもの創りへ情熱や志が背景にありました。今もこの情熱は消えていませんし、むしろ熱を帯びてきています。在校生の皆さんも、NAISTの恵まれた研究、教育環境で多くを経験し学び、情熱や志をもって目標へ挑戦し続けていって欲しいと思います。



現在勤務するフードサイエンス研究所にて撮影



三菱商事ライフサイエンスで活躍するNAIST修了生

(左画像の左端は筆者と同じバイオサイエンス研究科出村研OBの鈴木崇臣さん。右の画像の左から二番目は物質創生科学研究科バイオメテック科学研究室OBの吉積悟さん。右端はバイオサイエンス研究科高木研OBの志賀岳希さん。)

弊社ではNAISTの社員は私が1期生ですが、その後、後輩たちが4人入社し、それぞれのフィールドで活躍しております。そして、NAIST出身の皆に共通しているのが、新しいアイデアを創出する提案力や活発なディスカッションからの説得力や突破力の高さ、専門以外の情報量の引き出しの多さです。これは、NAISTで学んだ経験の賜物と感じております。

「NAISTで多種多様な専門分野の背景を持つ研究者と交流して幅広い知識を学び、得難い研究の体験、人脈ができたことは、貴重な財産になっています」

深水 祐一郎

Yuichiro Fukamizu

三菱商事ライフサイエンス株式会社
研究開発本部 フードサイエンス研究所 所属
Profile:2012年度 博士前期課程修了
(バイオサイエンス研究科 植物代謝制御研究室)

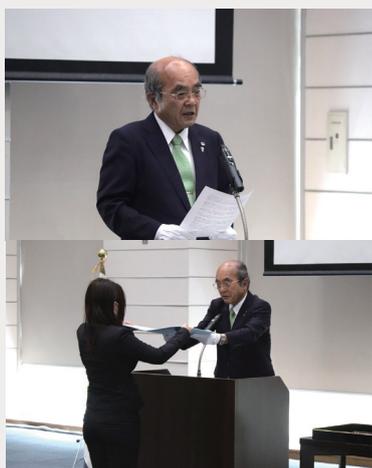
2020.06

令和2年度学位記授与式を挙

6月25日(木)、本学学際融合領域研究棟2号館1階研修ホールにおいて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2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、修了生たちは和やかな雰囲気のもと、学長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。



2020.07

令和2年度優秀学生表彰式及び報告会を開催

7月3日(水)、本学エーアイ大講義室において「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。

この奨学制度は、国立大学法人化後の第1期中期目標期間の中間評価にお

ける教育研究活動及び業務運営について、本学が全国第1位となる総合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、平成22年12月に創設されたものです。

これを機に、本学独自の奨学制度(当該年度の授業料全額免除)として、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に毎年実施され、今年で11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。



2020.08

SSHラボステイを開催

8月3日(月)から19日(水)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、ラボスタイルで生徒の教育指導を行いました。

SSHとは、文部科学省が科学技術・

理科、数学教育を重点的に行う高等学校を「スーパーサイエンスハイスクール」として指定し、理数系教育に関する教育課程の改善に資する研究開発を行う事業で、2020年度から開催されています。

今年度は、西大和学園高等学校、奈良県立奈良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24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。

なお、新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、一部プログラムはオンラインで開催されました。

理系離れが進む中、高校生が大学院レベルの最先端の研究現場に触れることで、将来の研究者や大学教員の育成につなげていければと考えています。



「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

- 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
 - 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**
- **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

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。

| 日付 | ご芳名 | 寄附金額 |
|--------|----------|----------|
| 2020/3 | 川内 謙治 様 | 5,000円 |
| 2020/4 | 太田 賢司 様 | 200,000円 |
| 2020/5 | 土井 美和子 様 | 100,000円 |
| | 静原 重人 様 | 5,000円 |
| 2020/6 | 島田 豊美 様 | — |

※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ない方です。

奈良先端大基金ホームページ
<https://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 FAX : 0743-72-5011
 E-mail : naist-fund@ad.naist.jp

お知らせ

遺言によるご寄附（遺贈）の受け入れを始めます

本学では、2011年10月に奈良先端科学技術大学院大学基金(略称:奈良先端大基金)を設立し、これまで修了生や地域住民などの皆様の多大なご支援を受けてまいりました。この度、遺言によるご寄附(遺贈)の受け入れ体制を整備し、2020年7月1日より受け入れを開始いたしました。遺言によるご寄附(遺贈)は、南都銀行と提携し、本学の教育研究活動等の

振興に貢献したいとの遺贈者の篤志を広く受け入れ、本学の教育研究、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ための財政基盤の強化を図ることを目的として導入したものです。皆様方には、引き続き、本学の発展のため、何卒格別のご協力とご支援を賜りますようお願い申し上げます。

親子で
科学を楽しむ

オープンキャンパス

11月15日(日)

時間 ▶ 10:00 - 15:00 完全事前申込み制

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

新型コロナウイルス感染症拡大の状況により、内容の一部を変更する場合がございます。

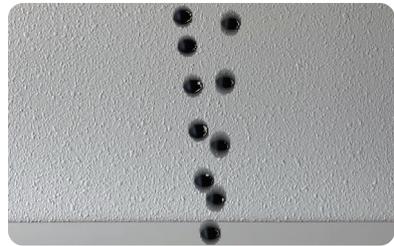
体験プログラム



バーチャル人間の塔祭り



世界はリズムで満ちている



弾む? 弾まない? 不思議なポリマー

※定員を超える場合は抽選となります。

※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。

その他のイベントも見逃さない!

- 学生イベント
- 研究紹介ポスター展示
- 受験生向けプログラム
- 電子図書館ツアー

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、ぜひご参加ください。今年はオンライン開催を予定しております。本学に在職されていた教職員の方々のご参加も歓迎いたします。

—注意事項—

- 参加には事前申込が必要です。事前申込されていない方はキャンパス内のすべての催しに参加できません。
- 事前申込は10月1日(木)から開始し、定員に達し次第受付を終了します。
- 本学ホームページの申込フォームからお申込みください。
- ご来場前に接触確認アプリのインストール、マスクの着用をお願いします。

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

SENTAN Vol.29 2020.9

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)」