

# SENTAN

サイエンス&テクノロジーの座標・次代への提言

## 卷頭特集

領域長に聞く 感受性を磨いて  
情報科学の未来を築く

TOPICS 「第2回国際ナノカーレース」へ出場が決定

- ◆ 知の扉を開く
  - 情報科学領域  
ロボットラーニング研究室
  - バイオサイエンス領域  
植物成長制御研究室
  - 物質創成科学領域  
バイオミメティック分子科学研究室
- ◆ 開拓者たちの挑戦
- ◆ TOPICS
- ◆ NAIST OB・OGに聞く
- ◆ NAIST NEWS



## 感受性を磨いて 情報科学の 未来を築く

情報科学領域長 松本 健一 教授

情報科学の分野は、今のコンピュータ、情報通信という社会インフラの役割を越えて、最先端の科学研究で幅広い分野と融合し、それを支え、ともに発展する学問としてのニーズが高まっている。その中でNAISTの情報科学領域が目指す教育研究の方向について、松本健一領域長に聴いた。

—— NAISTの情報科学領域は、平成30年の全学1研究科体制への移行とともにリニューアルしましたが、今後の在り方についてどのように考えていますか。

NAISTの情報科学分野の研究は、研究科だった時代から、コンピュータサイエンス、情報通信の基礎・応用研究や、ロボット・機械の制御、ネットワーク・メディア、医療情報と幅広いテーマをカバーしてきました。

基本的に情報科学の研究は「人工物」を対象にしています。したがって、主に「自然界に存在するもの」の「発見」「応用」を目指すバイオサイエンス、物質創成科学という領域とは異なり、これまで世の中に全くなかったものを「発明」「工夫」することが研究の中心となります。だから、研究テーマは実社会とは深いつながりがあり、新たなイノベーションは「データサイエンス」「IoT(モノのインターネット)」といった命名がされると、研究が広がります。そのつながりをどのように見極め、評価するかが重要だと思います。

—— 領域になってから研究教育の体制で、これまでと変わっ

### たところはありますか

領域がスタートして、新たに3研究室が立ち上がり、20研究室になりました。教授が異動したり、定年退職したりすると、その研究室は閉鎖され、新たな独自のテーマの研究室を立ち上げることを基本としています。ただし、最先端の分野だけに、独自の研究テーマが時代にマッチしてきたり、実績がクローズアップされたりして、継続性が求められる研究室もあります。研究内容を継承するとともに、新たなキーワードを掲げてチャレンジしてもらうことも時には必要と考えています。

また、入学後の研究室配属では、学生の希望を最優先にすることにしています。ただ、現状の一歩先を行く最先端の分野では、大学の教員と学生、企業との間で研究テーマの考え方にはずれが生じることがあります。そこで、教員には、最先端の研究に初めて触れる学生にもそのポイントが伝わるよう、研究の見せ方などを工夫してもらっています。

さらに、これまで、本学への入学を検討している国内外の学生を受け入れるインターンシップなどにより、研究内容だけでなく教員や研究室の雰囲気を学生に知ってもらう機会を作ってきたましたが、昨年からは、高等専門学校生、大学生に対し宿泊費を補助するなどより積極的な取り組みを始めています。

### —— 他領域と融合したテーマで共同研究や教育を行う機会が増えましたね

情報科学とは異なる分野の研究者も「データサイエンス」などの情報の技術を使う機会が多くなっており、ハードルは低くなっています。ただ、さらに高度な情報の技術が求められることが予想され、情報の研究者の出番になったときに共同研究の相手の分野を十分に知る必要がでてくるでしょう。むしろ、相互理解が深まるかもしれません。

### —— 地域貢献のひとつとして奈良県の高校生を対象に情報系人材の育成に取り組まれるのですか

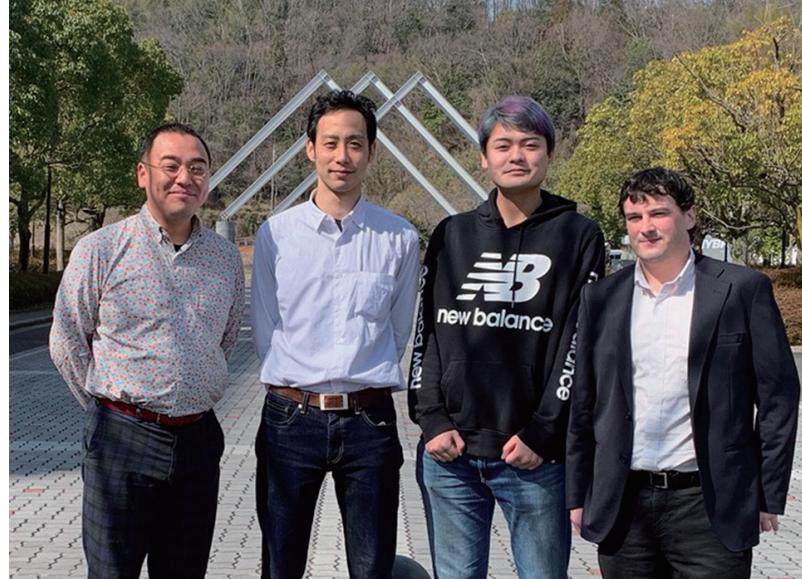
NAISTと奈良県教育委員会、奈良県立奈良北高等学校が包括協定を結んでいて、今年は1年間にわたり週1回程度、情報科学領域の研究室に、高校生がインターンシップの形でラボスタイルで実習を行います。高校での情報教育が重視されており、奈良県全体に広がるようなモデルにしていきたい。将来、NAISTに入学する生徒が増えてくれれば、と期待しています。

### —— 松本先生は、長年、コンピュータのソフト開発の研究に携わってこられましたが、若い研究者、学生に贈る言葉は

研究に対する感受性を磨くことが大切です。出会った事象に対して、何かの役に立つのではないかと自分のアイデアと結び付けて考え抜く必要があります。私はNAISTの創設時に赴任しましたが、25年経っても教員、学生、事務方の教育研究に対するモチベーションが一貫して高い。その中で提供される情報や支援を取捨選択しながら、独自の発想で情報科学の未来を築いてほしいと思います。

# 「第2回国際ナノカーレース」へ出場が決定

～究極の1分子の競技に日仏合同チームで挑む～



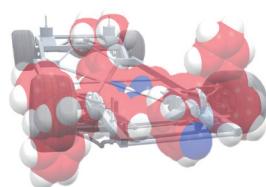
## 夢の分子マシンの開発に期待

わずか1分子という究極の最小の機械が24時間ひた走って距離を競う「第2回国際ナノカーレース」が2021年、フランス・トゥールーズで開かれます。

日本、欧米など10チームが参加を予定する中、本学のラッペン ゲナエル教授(物質創成科学領域バイオミメティック分子科学研究室)らのチームは、本学が国際共同研究室を設置しているフランスのポールサバティエ大学・CEMES-CNRSのメンバーとタッグを組んで出場し、「ブルー・バギー」と名付けられた独自設計のナノカーでレースに挑みます。レースの模様はインターネットでライブ中継され、前回(2017年)は10万人を超える視聴者が観戦しました。

## — レース概要

このレースには、原子100個-1,000個からなる全長数ナノ(10億分の1)メートルの分子をナノカーとして用います。これらのナノカーに対して、走査型トンネル顕微鏡の尖った探針を近づけて電気を与えるなど外部からエネルギーを加えることで、ナノカーを基板上で操作します。分子のデザインは、実際の車のように車輪を持つ分子をはじめ、羽ばたくタイプなど多岐にわたる構造を有しています。これらのナノカーは、超低温高真空の環境で、遠隔操作により、金属の表面のスラロームなどを走行させます。このレースを通して一つの分子を自在に動かす技術が確立されると、生体内で医療活動するなど夢の分子として期待されるナノマシン(分子機械)の可能性が拓かれます。

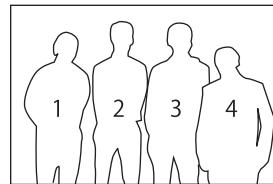


▲ブルー・バギー

なお、ラッペン教授はこのレースの主導者の一人で、前回はフランスのチームに所属して出場しました。同教授はナノマシンの研究で知られ、最近では2ナノメートルの分子の歯車を噛み合わせて運動させることに成功しています。

## — 本学から参加するメンバー

ラッペン ゲナエル 教授 (下写真)  
安原 主馬 准教授 1  
西野 智雄 助教 2  
竹内 大貴 氏(修了生) 3  
マーティン コリン 特任助教 4



- ナノカーレース特設サイト  
[https://www.naist.jp/kensui/nanocar\\_race/ja/index.html](https://www.naist.jp/kensui/nanocar_race/ja/index.html)
- バイオミメティック分子科学研究室  
[https://mswebs.naist.jp/courses/list/lab\\_13.html](https://mswebs.naist.jp/courses/list/lab_13.html)
- 本誌7ページ「知の扉を開く」に関連記事があります。





知の扉を開く

# 巧みな機械学習により、 ロボットに高度な知能を持たせる

情報科学領域 ロボットラーニング研究室

## 教員紹介



松原 崇充 特任准教授

## 小規模なデータで効率的な学習

人が働き、生活する環境の中にロボットが入り、有能な仲間となるためには、高度な知覚や臨機応変な判断力を身に付けなければならぬ。ロボットラーニング（ロボットのための機械学習）研究室は、周囲の環境や対象物のデータを自動的に入力して解析し、最適の行動のルールを推測する「機械学習」という仕組みの人工知能（AI）アルゴリズムを構築する。そして、柔軟で不定形な布などの操作スキルをロボットに獲得させたり、風や波、潮の影響を受けやすい小型船舶に自動運転機能を持たせたりと、自動化が困難だったさまざまな現場に踏み込んでロボット工学の未来を拓く研究に挑んでいる。

この研究室は、優れた若手研究者が選ばれて主宰するテニュアトラック制度（任期付）により、昨年1月に設けられた。リーダーの松原特任准教授は主要なテーマについて「ロボットの用途に応じ、必要なデータの自律的な収集から、データをもとに最適な行動ルールを推測する機械学習・深層学習まで、実用に見合う効率で安定的に計算できるアルゴリズム（処理手順）を開発しています」と説明する。

機械学習の中では、ロボットが試行錯誤を繰り返す中で最適な行動を選び出す「強化学習」や、脳の神経細胞のようなネットワークで自動的に特徴点を抽出する「深層学習（ディープラーニング）」が発展しており、プロ棋士に勝つ囲碁ソフトなどが注目されている。しかし、いずれも膨大なデータが必要で、現場でロボットがデータ収集する際の手間や故障を考えると、実用には向かない。そこで、ロボットが収集可能な範囲の小規模なデータで深層強化学習ができる技術を開発している。

## 複雑な布操作スキルを学習

その技術を使った大きな成果の一つが、ハンカチを裏返したり、子供服をたたんだりという作業を効率的に学習するロボット。不定形で柔軟なために不確実な形を取り対象物を扱うのは本来、苦手なロボットだが、これまで最短でも10時間以上かかった学習過程を約4時間へと大幅に縮めた。

「ロボットが布をつまんだり、離したりして、その様子を画像で見ながら経験データを蓄積する。限られたデータ量なので、アルゴリズムは、一番良いと大まかに推測される答えを安定して出せるような設計指針にしました」と打ち明ける。

ここで、根拠になった理論は、実験データの誤差を推定し、補足する数学の確率論に基



▲図1 ハンカチの裏返し方を学習する双腕ロボット

づく確率制御理論。これを応用してデータの不足、バラつきをカバーすることができた。

実は、松原特任准教授は、2013年にNAISTの「若手研究者の海外武者修行」プロジェクトで1年間、オランダ・ラドバウド大学の客員研究員になった。あえて現代のロボット工学そのものの研究を避け、その根底にある数学や物理の基礎理論を集めて学んだ。「そこで知った理論にはAIと結び付かず独自に発展したものがあり、今度はその一つがロボットラーニングと結びついで新たに花開きました」と感慨深げに語る。

## 小型船を自動運転

研究室が取り組むプロジェクトのテーマは10を超える。

船用事業を行う企業との共同研究は、天候や潮流の影響を受けやすい小型船舶に自動運転機能を持たせること。1時間ほどランダムに航行して天候や海域のデータが集まれば、学習して船体の動きを予測し、与えられた仕事をこなす行動ルールを弾き出す。指定した海上の目標地点に到着し、釣りをするなら、そこでハンドルを切り返して留まることもできる。

「この技術も布操作ロボットの研究と同じで、少ないデータを活用していますが、別の理論を使っています。我々の

研究室では、さまざまな基礎理論を準備しているので、基本的に目的に合うAI技術を一から設計していくという方針です」と松原特任准教授。

ユニークなのは、大手レストランチェーンと共同研究している「日本料理の盛り付けロボット」。和食の場合、食品を非対称に配置するなど本職の料理人並みの感性が反映されなければならない。そこで深層学習の「敵対的模倣学習」という先駆的なAI技術を使った。料理人の手本をデータ化したうえで、ロボットの膨大な練習データと混ぜ、そのデータが手本に十分に似ているかどうかを判定する。その作業を繰り返して本物に近づけることで、感性を習得するように研究を進めている。

このほか、化学プラントの微調整を強化学習で自動的に行いや、それにかかる時間を大幅に短縮するなど多方面でAI技術の導入に貢献している。

## ドンドン世の中の機械を自動化したい

松原特任准教授は、2003年にNAISTの情報科学研究科に入学後、連携講座があるATR(国際電気通信基礎技術研究所)の見学会に参加したのをきっかけにインターン学生になった。そこで、初めてロボットの研究に出会ってたちまちのめり込んだ。「強化学習による二足歩行の研究に取り組みましたが、当時はGPU(画像処理装置)や深層学習はありませんでした。社会的要請の多い現在と比べると落ち着いて研究ができる雰囲気でした」と振り返る。

今後の研究については「現状の技術で自動化できる機械がまだまだあるので、ドンドン成し遂げたい。一方で、AIが試行錯誤して学習するときに危険な失敗をさせずに安全性を確保するという問題も重要なことがわかり、基礎研究に立ち返って取り組んでいます」。研究三昧の毎日だが、休日は家族で葛城山や二上山に登るのが、最近の楽しみだ。

## ごみの焼却にも貢献

研究室の別室には、布を扱う双腕ロボットなど実験用のロボットがずらりと並び、学生らはモニター画面の画像をチェックしながら、ロボットを操作し、実験に励んでいる。

鶴峯義久さん(博士後期課程2年)は、データ効率の高い深層強化学習により、衣類など柔軟物を扱うのがテーマ。「人間の代わりに家事ができるような賢いロボット制御を目指しています。現段階では、手法の性能を評価するための実験で、ハンカチを裏返したり、子供服の折りたたみに成功しました」と話す。中高生のころからロボットに興味を持ち、ロボットコンテスト「ロボコン」で全国優勝した経験がある。「実ロボットでは1回の学習に10時間かかるもありますが、とにかくあきらめない。将来も行動を学習するロボットについて研究を続けたい」と意気盛ん。

一方、ごみ焼却施設で使う大型クレーンの自動運転の研究を手掛けているのは、佐々木光さん(博士後期課程1年)。回収したごみをつかんで燃焼炉に放り込む機械だが、さまざまごみを均質に混ぜると燃焼効率が安定化できる。このため、クレーンを作動するための信号や燃焼炉内の画像データなどを解析して、機械学習により挙動を最適化する。貴重な実プラントでの実験の機会には、現地に1週間合宿して検証した。

「機械学習は、現段階ではまだ十分に産業に応用されていないのでやりがいのあるテーマです」という。現場に大型クレーンは1台しかなく、センサーもついていないので、獲得できるデータが少ない。そこで、研究室にクレーンを模したロボットを作るなどした。「制約された環境の中で、結果を予測してうまく動作させるような手法を開発しました。企業との密な共同研究で実践力も身につきました」と張り切っている。



▲図2 天ぷらの盛り付け方を学習



▲鶴峯 義久さん



▲佐々木 光さん

※学生の学年は2020年2月取材当時のものです。

▶情報科学領域 ロボットラーニング研究室

<http://isw3.naist.jp/Contents/Research/ai-08-ja.html>



# ストレスに負けず、 長寿な植物のしたたかな戦略を解き明かす

バイオサイエンス領域 植物成長制御研究室

## 教員紹介



梅田 正明 教授



高橋 直紀 助教



安喜 史織 助教

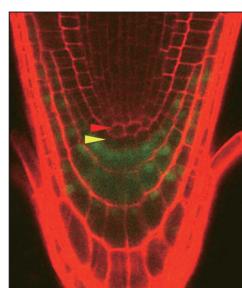
を発揮する仕組みを探る。サイズの大型化では、個々の細胞が体積を増やす「DNAの倍加」の研究を進めている。

## 細胞間で情報交換

樹木は生涯にわたり成長し続け、千年を超える樹齢を経て巨木になる。梅田教授は「その限らないパワーの源は、幹細胞が永続的に増殖、再生を繰り返すことにある」とみる。そこで梅田教授を領域代表に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礎原理」が立ち上がり、全国の大学・研究機関と連携して多角的な研究を行っている。

その中で梅田研究室の最近の成果を紹介しよう。シロイヌナズナの根の先端部では、「静止中心」という細胞に隣接して幹細胞が取り囲んでいる。その幹細胞が分裂する周期はCDKという酵素によって制御されており、CDKの活性を阻害する因子が働けば分化してしまう。そこで、1回しか分裂しないコルメラ幹細胞について調べたところ、静止中心からWOX5という因子が隣りの幹細胞にだけ移動し、CDK阻害因子の働きを止めて、幹細胞の機能を維持していることがわかった。

梅田教授は「WOX5によって、幹細胞であり続けるかどうかの運命が決まります。植物の細胞は堅い細胞壁に包まれて組織の中で移動できません。このため、細胞間の情報交換で幹細胞を



▲図1 根端におけるCDK阻害因子の蓄積の様子  
細胞間の情報交換により、CDK阻害因子（緑色）はコルメラ幹細胞（黄矢尻）で蓄積しないようになっている。赤矢尻は静止中心。

## 生命力を支える幹細胞

植物は進化の過程で、紫外線や高温などさまざまな環境のストレスに適応して生き残り、種が繁栄するために、したたかな戦略を身に付けてきた。その中で、植物の一つ一つの細胞がもつ巧妙な機能の仕組みをDNAレベルで詳細に明らかにし、食糧の増産など応用に結びつける研究に挑んでいるのが、植物成長制御研究室だ。

「植物の寿命の延長や植物体のサイズの増加といったテーマに取り組んでいます」と梅田教授。寿命については、さまざまな器官に変身（分化）して生命力を支える大もとの「幹細胞（多能性幹細胞）」の維持機構を明らかにするとともに、強力なストレス耐性

適切な場所に維持し続けるのでしょうか」と説明する。

## スーパーストレス耐性植物

また、植物はDNA損傷などのストレス対処に専念するために、積極的に細胞分裂を停止し、成長を抑制してエネルギー消費を節約する。梅田教授らは、この時にストレスを感じて分裂が止まるまでの情報伝達経路を解明した。つまり、遺伝子の活性に関わる2種類の転写因子(ANAC044など)が誘導され、それが別の転写因子(MYB3R3など)を安定化することにより、分裂の進行に関わる遺伝子が抑制されるという仕組みだ。

これらの因子は様々な環境ストレスに応答することから、逆の発想で「これらの因子を作らせないように遺伝子を抑制すれば、どんな環境ストレスがかかるかでも成長し続けるスーパーストレス耐性植物が誕生するでしょう」と梅田教授は予測する。実際、土壤中のストレスに対して強い耐性があるイネの品種の中には、これらの因子の遺伝子が選抜育種の過程で失われたものがあるという。

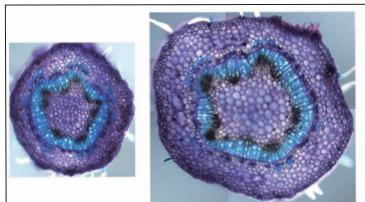
## クロマチンが緩む

一方、植物体を大型化する研究をめぐっても新たな発見があった。細胞周期をたどると、1個の細胞内のDNAが複製されて倍量になった後、細胞分裂して元の量のDNAをもつた細胞が2個できる。だから、分裂の段階を阻害してスキップすれば、細胞内のDNAが倍加され、この方法を繰り返してDNA量を増やしていくと、大きな作物ができる。しかし、ポプラなどの樹木のように倍加しない植物もあり、梅田教授は、DNAがヒストンというタンパク質に巻き付いてできるクロマチンというひも状の複合体が緩むと、DNAの倍加が起りやすくなることを突き止めた。さらに、DNA倍加に効果がある化合物についても調べている。

「研究の出発点は植物の細胞周期で、このテーマは地味で人気がない時期もありましたが、今になって注目され、研究者が増えています。ブームのテーマばかり追うのではなく、自分自身がわくわく感激するほど興味があるテーマを選ぶ。そこから発見やブレークスルーが生まれます」と強調する。東京大学助教授から本学教授に赴任して14年。「散歩が好きで、奈良は坂道が多く運動になります。仕事で関東方面に出かけても人混みで疲れて、早く帰りたいと思うようになりました」と話す。

## 生と死が隣り合わせ

高橋助教は、植物がストレス環境の下で持続的に成長でき



▲図2 DNA倍加によるポプラの巨大化  
ポプラの茎横断面の顕微鏡画像。DNA倍加を起こしたポプラ(右)は元のポプラ(左)よりも茎が太くなる。

るよう、根の分裂組織を維持する機構について

調べている。植物の場合、DNA損傷により異常になった細胞が自らを排除する「細胞死」に至るのは幹細胞のみの現象で、その死の誘導を植物ホルモンのオーキシンが抑制する。

さらに、幹細胞が死ぬと、ストレスに強い静止中心の細胞が分裂をはじめ、幹細胞を新生するが、その時には別の植物ホルモン(ブラシノステロイド)が関わっていることも突き止めた。幹細胞の生と死が隣り合わせの細胞で起きていたことになる。

「細胞分裂やDNAの倍加をはじめ、細胞周期が正常に進行しているかチェックする細胞内の監視機構など海外留学の時期を含めて長くこの分野で研究してきました。今後はストレス耐性など応用に近いテーマも手掛けたい」と抱負を語る。

## 植物ホルモンの新機能

安喜助教は、陸上植物の祖先である苔(タイ)類のゼニゴケにも、細胞分裂を促進する植物ホルモンのサイトカインが関わる情報伝達経路がすでにできており、細胞の増殖のほか、無性生殖に必要な「杯状体」などさまざまな器官への分化を調節していることを突き止めた。

また、シロイヌナズナを使い、ゲノムの安定性に関わるクロマチンの構造変化について、植物ホルモンのオーキシンの影響を調べている。

「田園地帯で育ったので、多様な植物の変化の有様を身近に見て、植物の研究者になろうと思っていました。基礎研究に興味があり、植物はどうしてこんな生き方ができるのかなど教科書に載るような発見をしたい」と意気込む。

## 基礎から学べた

真鍋はるかさん(博士前期課程2年)は、クロマチンを凝縮させる働きがあるヒストンメチル化酵素(ATXR5など)を制御する機構を調べている。「細胞周期が進む中で、この酵素が特定の段階で分解されていることがわかりました。本学では充実した研究や実験ができ、初めての分野でも基礎から学べてよかったです」と振り返る。

森夏実さん(同)は、DNA損傷に応答した細胞分裂停止機構の解明がテーマ。「この研究室で発見された転写因子(ANAC044など)のほか、未知のさまざまな因子が関わっているようで、それらを明らかにしたい。学部で行っていたマウスの実験に比べ、植物は結構大変なので、効率よく研究する方法が身に付きました」と話している。



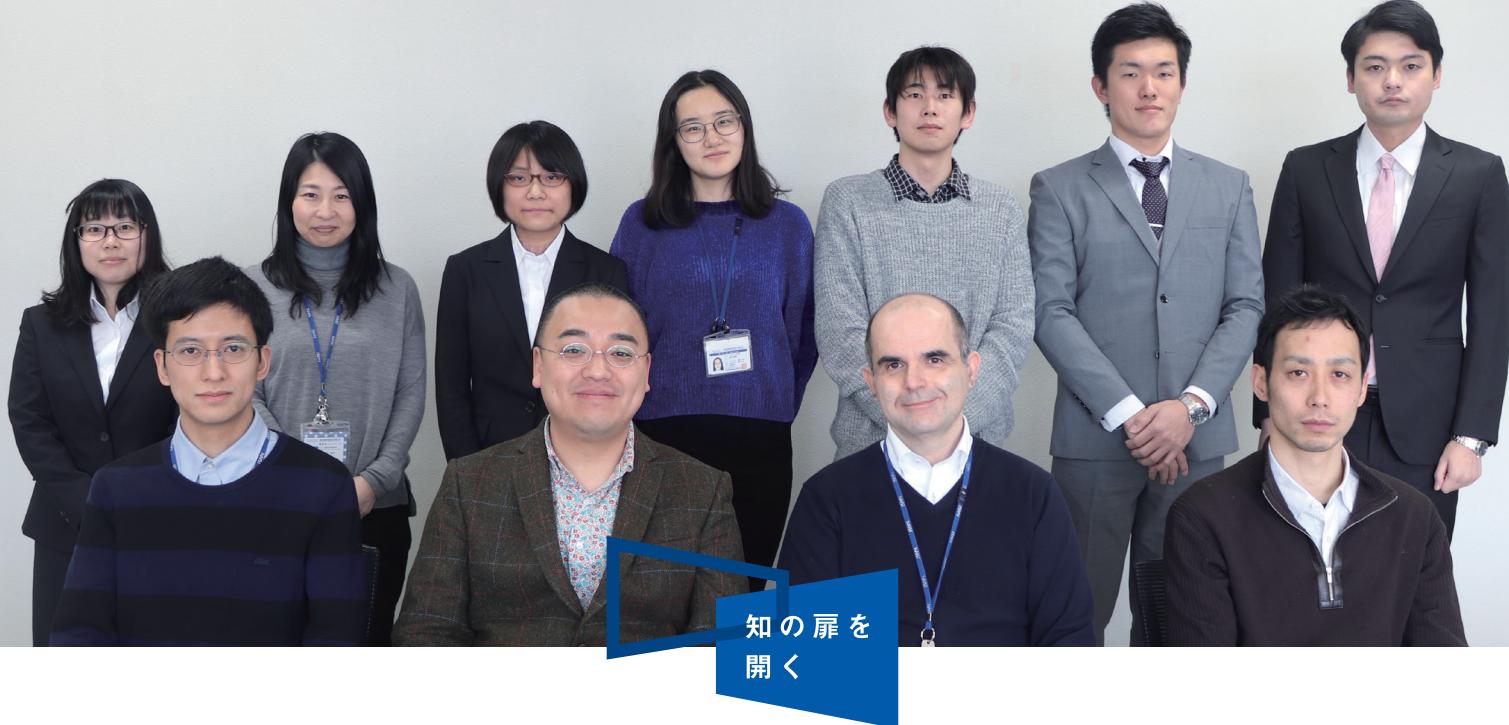
▲真鍋 はるかさん

▲森 夏実さん

※学生の学年は2020年2月取材当時のものです。

▶バイオサイエンス領域 植物成長制御研究室

<https://bsw3.naist.jp/courses/courses105.html>



## 動く分子機械を合成し、 ナノワールドの限界を突破する

物質創成科学領域 バイオミメティック分子科学研究室

### 教員紹介



ラッペン ゲナエル 教授



安原 主馬 准教授



西野 智雄 助教



尾本 賢一郎 特任助教

### 生物や機械にヒントを得る

極微小なナノ(10億分の1)メートルの世界で働く分子レベルの装置を作り出す分子機械(ナノマシン)の研究が盛んになっていく。光、電気など外部の刺激を受けてロボットのように活動する分子ができれば、医療や産業の分野で、現在の技術的限界を超えるナノテクノロジーが実現する可能性があるからだ。

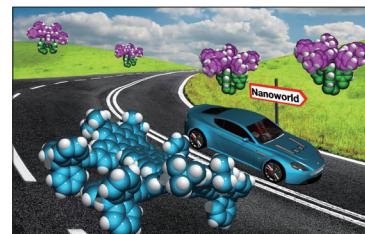
分子機械のモデルとされる生体分子は、生命活動に使うエネルギーを貯蔵、放出するATP(アデノシン三リン酸)という分子を合成する酵素(ATPシンターゼ)が代表例。この酵素分子は、下半分が生体膜に埋まって固定され、膜の内部の電位差により、モーターのように高速回転して次々にATPを生み出す。

このような動く分子の仕組みに着目したラッペン教授の究極

の目標は、分子機械を使ってデバイス(装置)を構築すること。「そのために、生体内分子の優れた機能から分子構造を学ぶとともに、モーターや歯車など機械からも着想を得るという2つのアプローチを取っています」と説明する。

### 分子の歯車が噛み合った

これまでラッペン教授は、走査型トンネル電子顕微鏡を用いて、一つの分子のレベルで分子機械を操作する研究を行ってきた。2013年に回転の方向が切り替え可能な分子モーターを開発。2019年には、プロペラ状の分子の歯車を、となりの歯車と噛み合わせ、回転運動を伝えることに初めて成功した。この成果は複数種の分子機械が協働する分子スケールの工場をオーダーメイドでつくれる可能性を拓いたことになる。



▲図1 機械をヒントにデザインしたナノマシンたち

### 化学と物理の相乗効果

ラッペン教授は、フランスのストラスブール大学で学び、分子機械の基礎研究でノーベル化学賞を受賞したJ.P.ソバージュ教授のもとで1998年に博士号を取得した。1999年にポールサバチエ大学に移って、分子機械の研究に着手し、教授に就任。2018年からは、本学教授を務めている。

「フランスでは、化学系の研究者が分子を合成し、物理系の研究者が分子の動く原理を調べる、という形の密な共同研究で相乗効果が得られました。NAISTではバイオミメティック(生物模倣)の専門家ともコラボレーションして、多角的に調べていきたい」と抱負を語る。

本学の国際共同研究室(仏トゥールーズ)では、河合壯研究室のメンバーとともに、光で構造が変化するフォトクロミック分子を、分子モーターのスイッチに使う研究も行っている。「20年かけて分子機械の研究を続け、当初は予想もしていなかった方向に成果が出ています。そこが研究の醍醐味かもしれません」と話す。

## 勝利目指すナノカーレース

実は、分子機械の研究を推進、普及するために企画された、単分子の自動車を走らせる「国際ナノカーレース」の主導者でもある。2017年の第1回は仏国立研究機関(CEMES)のチームとして参加したが、2021年春の第2回は、NAISTとCEMESが合同チームを組んで出場する。NAISTに着任以来、新たなナノカーの設計に着手し「ブルー・バギー」というナノカーを完成させている。「今回は準備万端怠りないので、勝てるのでは」と意気込む。教授室の扉に、漢字で「樂筆(ラッペン)」の名札が貼ってある。大の日本文化好きで、最近は村上春樹の『色彩を持たない多崎つくると、彼の巡礼の年』、夏目漱石の『坊っちゃん』を読破した。映画ファンでもあり、研究のモットーは、映画『スター・ウォーズ エピソード5/帝国の逆襲』でマスター・ヨーダが語る"Do or do not, there is no try"(やるか、やらぬかのどちらか。やってみるだけではいけない)。

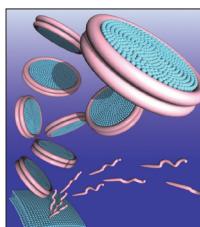
## 生き物に学ぶ新しい機能性分子

一方で、分子の巧妙な連係によって成り立つ生命活動の仕組みを解析してまね、使い易い人工の有機分子に置き換えて効果を高める「バイオミメティック(生物模倣)」の研究も進めている。

安原准教授は、細胞を包んで内部の環境を維持する生体膜に着目。体内に侵入した細菌を見つけて、その細胞膜を壊して死滅させ、しかも薬剤耐性が誘導されない抗菌剤を開発した。細菌の膜に刺さって穴を開ける機能を持つ天然の抗菌ペプチド(タンパク質の断片)の分子構造をヒントにシンプルな分子を合成するなどして抗菌力を高めた。

また、膜組織では脂質二重膜と膜タンパク質が連係してさまざまな機能を実現しており、創薬の重要なターゲットとして注目されている。これまで、膜タンパク質だけを、構造の変化なく取り出すことは困難だった。そこで、安原准教授は、膜タンパク質を含む数十ナノメートルの膜断片を丸めて「ナノディスク」という円盤状の分子集合体に仕立て、安定化する高分子を開発し、米国の試薬メーカーより市販を開始した。

「合成の高分子も工夫によってタンパク質の優れた機能を部分的に再現できます。分子を設計し、合成したあと、機能まで調べる。“楽しいことだけやる”をモットーに、化学・



▲図2 生体膜をナノディスク化する高分子

物理・生物と幅広く興味を持ち、分野横断的な研究を学生さんと共に探求しています」と安原准教授。

## 分子メモリ

応用面を念頭に置いた分子機械の構築を行っているのは、西野助教。分子機械それぞれが動いて、デジタル信号の「0」「1」が表現できる機能を持たせ、それらを集合させて超高密度、高速の分子メモリを実現するのがねらい。

分子機械として、色素のポルフィリンなどの大きなπ平面を持つ大環状配位子が、希土類元素を挟んで二つの分子がサンドイッチのような構造になる「ダブルデッカー型錯体」を合成した。西野助教は「理想的には、高密度で、液体窒素の温度以上(冰点下セ氏約196度)で駆動するようなメモリができるれば」と夢を膨らませる。

## 生体膜のような多孔性材料

尾本特任助教は、生体膜を形づくる脂質二重膜を基礎骨格とした、これまでにない全く新しい多孔性材料の開発に取り組んでいる。活性炭・ゼオライトをはじめ硬い多孔性材料が多く開発されているなか、今回はソフトな脂質を壁面に用いることで、膜タンパク質など複雑な構造を持つ生体高分子を活性を壊さずに導入できるといった特徴をもつ。「穴の中でタンパク質を働かせられるように設計することで、触媒のほか、膜の電位差を調節するイオンポンプなどとして活用可能な、生体分子の機能を活かすための新たなプラットフォームにしたい」と意欲をみせる。

## 好きなテーマに出会った

分子機械、生体模倣と新しい分野の急展開するテーマに学生も興味を深めながら取り組んでいる。

ナノカーを合成した竹内大貴さん(博士前期課程2年)は「研究を通してナノの世界の分子の動かし方の基本的な仕組みを解明したかった」と思いを語る。望みがかなって玩具会社への就職が決まっていて「自分の好きなテーマだから、成果を出すのがつらくても頑張れた」と振り返る。

中国から留学しているJinyu Haoさん(同)は、生体膜でつくるナノディスクを使い、体内で薬物を輸送するシステムなど応用研究を手掛ける。「新たな治療法を見つけ、社会貢献したい」との思いから、後期課程への進学も決めていて「本学は留学生の比率が高く、さまざまな国の人と交流できるのも大きなメリットです」と感想を述べた。



▲竹内 大貴さん



▲Jinyu Haoさん

※学生の学年は2020年2月取材当時のものです。



# 挑戦

開拓者たちの

新たな視点で既成の枠を越えた研究に挑む開拓者たち。今回は情報科学領域で、大災害によるインターネット網の崩壊という危機に携帯電話端末の連携で通信や情報処理をカバーする研究、超短時間に動く光の情報を元にコンピュータの視覚を高めた研究を紹介する。

インターネット壊滅時にも災害情報の通信、処理が可能な災害情報流通支援システムを構築する

すわ ひろひこ  
諏訪 博彦 特任准教授

情報科学領域  
ユビキタスコンピューティングシステム研究室

大災害に見舞われた時、ライフラインを支え、パニックを防ぐのが情報通信網だ。東日本大震災の発生時には、基地局が倒壊するなどして通信網が途絶え、深刻な事態が頻発した。こうした大規模な通信障害が生じても、個々の携帯電話端末などを連動させて、情報のやりとりや処理ができる「災害情報流通支援システム」を情報科学領域ユビキタスコンピューティングシステム研究室の諏訪特任准教授らが開発している。この研究は、文部科学省の科学研究費補助金(科研費)の基盤研究(A)に採択された。

## 携帯電話が橋渡し

諏訪特任准教授らは、携帯電話端末同士がBluetoothという無線通信により、バケツリレーのように直接情報を受け渡す「マルチホップ通信」を活用するシステムを研究している。複数の携帯電話端末をそれぞれ中継機にして橋渡しし、順番に情報を伝播するという方法だ。ただ、その際、特殊なアプリ(アプリケーションソフト)を急きょ、インターネットを通じて受信(ダウンロード)する必要があるが、ネットが崩壊していればできない。

「解決策として災害発生時を想定しながら、日常でも違和感なく使えるアプリの開発を目指しています」と諏訪特任准教授。

さらに、ネットがダウンした現場で携帯電話などを使い、生体情報などのデータを計算処理するという高度なシステムの開発を提案している。災害時には情報を計算処理するサーバー群(クラウド)にネットを介して接続できない状況になるが、携帯電話や、センサーなどIoT(モノのインターネット)につなげられる機器(デバイス)の計算能力を活かし、それらが自律的に連携し分散処理して結果を弾き出す。このため、携帯電話など異なる目的で作られた機器同士がうまく連携を取り合い、能力に応じて計算を分担していくソフト(ミドルウェア)の開発をめざしている。

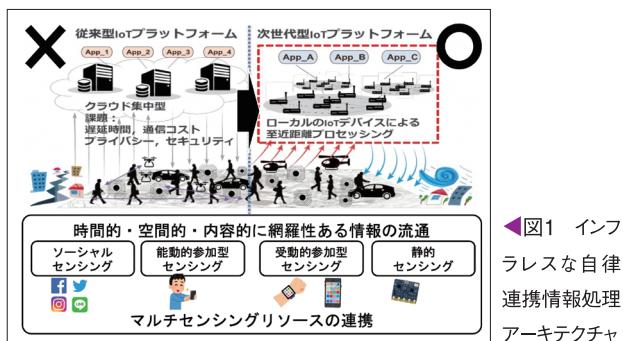
## 自動的にデータを整理

一方で、錯綜する現場で被災情報を自動的に整理して分類する「多段階層型情報集約法」の研究も続ける。膨大なデータを網羅的に抽出して解析するデータマイニングという手法を使ったもので、情報同士の類似性やキーワードの近さを

手掛かりにまとめて分類し、詳細なデータの層から区分けされたデータ群の層へとボトムアップの形で多段階に積み上げていく。検索するときは、例えば、上層の「避難物資」の項目から下層の「食糧」の項目へとたどっていけば、目的の情報にたどり着ける。「どんな情報が入ってくるかわからない状況の中で、あらかじめ分類項目を決めなくても整理できます」と話す。

さらに、情報そのものについても、スマホで撮った現場写真やドライブレコーダーの動画を提供してもらう参加型センシングの導入も進めている。

諏訪特任准教授は、社会情報学という文系の出身。その後、理系の情報科学の研究に移った。災害関連の研究を始めるきっかけは1995年1月の阪神大震災で復旧ボランティアとして活動したことがきっかけ。「理系では技術先行型の研究者が多いが、私はあえて社会課題先行型で臨んでいます」と話す。



▲図1 インフレーブルな自律連携情報処理アーキテクチャ

## ナノ秒の光跡を追い、コンピュータの視覚を高める

たなか けんいちろう  
田中 賢一郎 助教

情報科学領域  
光メディアインタフェース研究室

顔の表情や周囲の物体の認識といった画像を処理し、視覚の情報を再構成するコンピュータビジョン。ロボットの眼になつたり、自動運転の安全性を増したり、高度な用途が求められるとともに、急速に進化している。その中で、田中賢一郎助教は、光をナノ(10億分の1)秒単位で繰り返し対象物に照射することで、光が反射する道筋を詳細に追跡し、奥行きがある3次元(立体)画像の情報を解析することに初めて成功した。この成果は、科学研究費補助金の基盤研究(B)に採択された。

### 材質を推定

田中助教らが開発した技術は、時間の経過に伴う画像の変化を超短時間に区切って解析する「時間相関ビジョン」

という手法。それまでのコンピュータビジョン技術は、色の三原色の赤(R)、緑(G)、青(B)の変化で表すRGB方式の2次元(平面)画像が入力され、光跡の情報は反映されなかった。

そこで、田中助教は、秒速約30万キロの光は、ナノ秒以下では、数十センチしか進んでおらず、対象物の奥に届いた光の反射も含め、その変化を時々刻々とらえることができる、と発想。トフ(TOF)カメラという測定センサーは、光が対象物に当たって反射するまでの時間をもとに距離を計測して、3次元情報を得ることから、このカメラとナノ秒以下の瞬間的な光(パルス光)を繰り返し照射する装置を運動させた。

その結果、時間の経過に伴い、その時々に現れる画像のパターンに応じて、光の伝わる速度の変化を測定でき、さまざまに反射する光跡の情報を得られた。そのデータを解析したところ、例えば、外見は同じ卵であっても、光を強く反射するゆで卵か、光が浸透する生卵か。それぞれの材質を推定して判別できるようになった。



▲図2 見た目は同じ真っ白な物体でも、材質の違いを見分けることができる

### 自動運転の安全性を向上

この技術は、材質を推定できるので、ロボットの円滑な作業に使える。豪雨や濃霧など悪天候の中の自動運転でも、ひときわ強く光を反射する堅い障害物までの距離を正確に測定して安全に走行できる。医療面でも、皮膚の下の毛細血管の形状がわかるなど用途は幅広い。

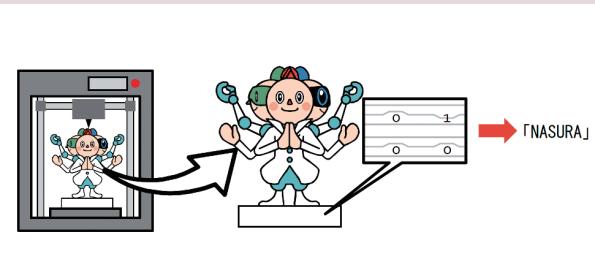
大学では、コンピュータサイエンスを学び、油絵の中に潜んだ下絵を復元するなど「見えないものを見る」研究を続けてきた。好きな言葉は「継続は力なり」。NAISTは研究にまい進するにはうってつけの環境と意欲を燃やしている。



情報科学領域 光メディアインターフェース研究室

向川 康博 教授

## 立体造形物に電子透かしを埋め込む技術を開発 3Dプリンタでの作成技術を応用 市販のスキャナでの読み出しも可能に



▲提案手法の概要。3Dプリンタで造形する際、層の厚みを制御することで情報を埋め込む。

情報科学領域 光メディアインターフェース研究室のアルノー・デルモッテ氏(当時:博士後期課程3年)、向川康博教授、船富卓哉准教授、久保尋之助教(現:東海大学特任講師)、田中賢一郎助教のグループは、3Dプリンタで作成した立体的な造形物に製品管理のための情報を密に埋め込み、その情報が必要な時に読み取り装置のドキュメントスキャナを使って撮影し、取り出す技術を開発した。造形物の形をほとんど変えず、製品番号などさまざまな情報を記入することができる。このことから、実用的な電子透かし技術として、インターネットサービスとの連携や効率的な製品の製造・流通管理などへの応用が期待される。

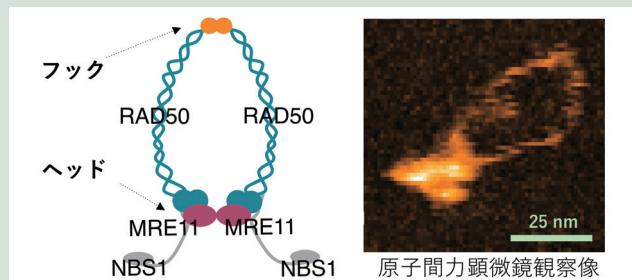
3Dプリンタの方式に、樹脂を熱で溶かしながら造形物の断面図に沿って積層する「熱溶解積層(FDM)方式」があり、その方式で作成の際に、上下に重なった2層を合わせた厚みを一定に保ちながらも、埋め込む情報に応じて両者の厚みのバランスを変化させ、「0」「1」の2進法で表すデジタル情報を表現できるように造形した。

この成果は、国際学術誌IEEE Transactions on Multimedia(TMM)でオンラインで公開された。

バイオサイエンス領域 シグナル研究室

建部 恒 助教

## DNAを修復する酵素の分子構造を高性能顕微鏡で可視化 定説とは逆の方向の部位が開閉



▲ヒトMRN複合体の分子構造

バイオサイエンス領域 細胞シグナル研究室の建部恒助教は、大阪大学蛋白質研究所の古郡麻子准教授らと共同研究を行い、ヒトのゲノム・DNAを修復する酵素(MRN)の分子構造を動画で可視化できる高速原子間力顕微鏡で観察することに成功した。

MRNは、がん治療やゲノム編集にも関係する重要な酵素。このため、欧米の研究グループを中心に分子構造の解析が進められてきた。高速原子間力顕微鏡は、日本で開発され、ナノ(10億分の1)メートルサイズの試料を動画で可視化できる。

古郡准教授らが、この顕微鏡で観察したところ、リング状の形をしたMRNの分子のうち、ヘッドと呼ばれる球状の部位が2つに分かれた、サクランボ状の形になって、開閉していることがわかった。これまでヘッドとは反対側のフックと呼ばれる部位が開いて、修復しているとみられていたが大きく異なる結果が出た。さらに、建部助教は、生きた酵母を使い、MRNのフックの部位では開かないことを遺伝学的に証明した。

この成果は英国科学誌Nature Communicationsで公開された。

物質創成科学領域 光情報分子科学研究室

**河合 壯 教授**

物質創成科学領域 センシングデバイス研究室

**柳田 健之 教授**

**微弱な紫外線や放射線を**

**世界最高の感度で検出する色素を開発**

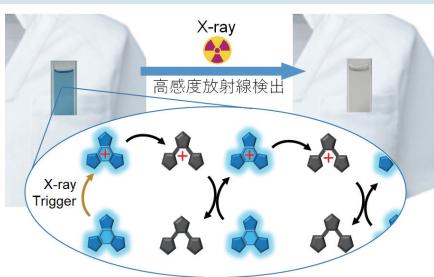
**有害な電磁波の見える化技術で、**

**安全管理に期待**

物質創成科学領域 光情報分子科学研究室の朝戸良輔氏(当時:博士後期課程2年)、河合壯教授、中嶋琢也准教授、センシングデバイス研究室の柳田健之教授、河口範明准教授らは、紫外光の照射により色が変化するフォトクロミック分子について大幅な高感度化を実現する技術と、同じ電磁波であり波長が短い放射線に対しても高感度で検出する技術の開発に成功した。

フォトクロミック分子は紫外線1光子当たり通常1個(100%)反応するのに対し、新たに開発した分子は平均33個(3,300%)も反応する增幅光反応を行う。さらに、これまでの刺激応答型分子では吸収性が低いため、高感度で検出することが困難だったX線に対しても高い感度を有する反応条件をつきとめ、従来の1,000倍の感度で色が変化する現象を見出した。これで低線量のX線を高感度で検出することが可能になり、放射線作業中の微弱な被爆を簡便に検出する安全管理などX線の見える化技術につながるものと期待される。

この成果の主要部分は、英国王立化学会誌 Chemical Science誌にオンライン公開された。



▲高感度で放射線を検出可能に

#### 他の研究成果一覧

##### 2019.12

深層学習によるCT画像からの筋肉自動認識システムを開発  
解析時間大幅短縮、実用精度を達成  
～医学やスポーツ科学への応用期待～

情報科学領域 生体医用画像研究室

佐藤 嘉伸 教授  
大竹 義人 准教授  
日朝 祐太 助教

##### 2020.1

植物の根に重力方向を伝える新しい因子の発見  
～オーキシンを重力側へより多く分配するしくみ～  
バイオサイエンス領域  
箱崎 敏雄 教授

##### 2020.2

世界で初めて実用レベル(3umサイズの画素)  
IRマルチスペクトルセンサーを実現  
物質創成科学領域 光機能素子科学研究室  
太田 淳 教授

価数の異なるイオンの周辺原子の並び方を  
区別できる新しい放射光X線利用技術  
物質創成科学領域 凝縮系物性物理学研究室  
松下 智裕 教授



### 情報科学領域 ソフトウェア工学研究室

**Supatsara Wattanakriengkrai  
(スパトラサラ ワッタナリエン  
クライ)さん(博士前期課程2  
年)らが、国際ワークショップ  
IWESEP2019において、  
Best Poster Awardを受賞!**

ソフトウェア工学研究室のSupatsara Wattanakriengkraiさんらが、国際ワークショップIWESEP2019においてBest Poster Awardを受賞しました。IWESEPは、エンピリカルソフトウェア工学研究のアイデアや今後の展開について意見交換する場を提供しています。10回目となるIWESEP2019は、2019年12月13日から14日まで東京にて開催され、ソフトウェア工学研究の手法やツール、その適用と効果について産学の研究者や技術者が意見を交換しました。

Best Poster Awardは、会場で行われたポスター発表の中から、参加者の投票により受賞者が決定しました。

#### ◆ 受賞の対象となった研究業績

“Identifying publication citations in source code comments using BERT”

#### ◆ 受賞研究の概要

ソフトウェアのソースコードファイルには、記述された処理について説明するコメント（ソースコードコメント）が含まれます。こうしたコメントは、多様な情報が含まれる重要なソフトウェア開発ドキュメントとされています。しかし様々なソフトウェア開発者が自由形式で記述するため、有用な情報を抽出することは容易ではありません。

本研究では、採用されたアルゴリズムを説明するために参照される学術出版物の情報を抽出することに取り組みました。具体的には、著者名、論文タイトル、出版年などの学術出版物情報を、汎用言語表現モデルBERTを使った固有表現抽出で特定することで、参照された学術出版物を抽出する手法を提案しました。

大量のソースコードコメントを対象とした評価実験で、既存手法と比較して高い精度で抽出できることを確認しました。

#### ◆ 受賞についてのコメント

第10回IWESEPで最優秀ポスター賞を受賞できて光栄に思います。この受賞はこれからのお仕事に向けて大きな励みになります。研究室メンバーからのサポートと先生方のご指導に感謝いたします。



### バイオサイエンス領域 ストレス微生物科学研究室 高木博史教授が公益社団法人 日本農芸化学会の「2020年度 日本農芸化学会賞」を受賞

ストレス微生物科学研究室の高木博史教授が、公益社団法人日本農芸化学会の「2020年度日本農芸化学会賞」受賞者に決定しました。本賞は、農芸化学の分野で、学術上又は産業上、特に優秀な研究業績をおさめた正会員に授与されるものです。

#### ◆ 受賞の対象となった研究業績

“酵母のストレス耐性に関する新規な分子機構と高機能開発”

#### ◆ 受賞研究の概要

微生物は種々の機能を発揮しながら、環境からの様々なストレスに応答、適応しています。一方で、微生物による発酵生産過程は細胞にとって過酷なストレス環境であるため、微生物の有用機能（エタノール、炭酸ガス、味・風味成分、アミノ酸などの生産）は制限されます。従って、発酵・醸造食品やバイオ燃料の生産性向上・高付加価値化には、細胞には高度なストレス耐性能が必要です。受賞者は高等生物のモデルとして、また発酵化学生産業で重要な酵母を研究対象とし、細胞の新しいストレス耐性機構を解析してきました。また、得られた知見を産業酵母の高機能開発に資することで、実用株の育種を試みており、産官学連携による社会貢献を含め、「農芸化学会賞」に相応しい業績をあげています。

#### ◆ 受賞についてのコメント

この度は栄誉ある「農芸化学会賞」をいただき、身に余る光栄です。受賞対象の研究は福井県立大学および本学で行われたものであり、ご指導・ご協力いただいた研究室の教員、スタッフ、学生、および国内外の産官学共同研究の皆様に厚くお礼申し上げます。これまで常に「基礎・応用のバランス」を意識した研究に取り組んできましたが、企業や地方公立大を経験したことが、多くの共同研究を行う上で大変役立ちました。一方で、科研費の会議や基礎系の学会では、基礎医学・理学の先生方と多数知り合うことができたのも大きな財産です。今後は当方のような企業出身者の目標にもなるよう、自分なりに頑張りたいと思います。今後も「今が故郷」の気持ちで、ユニークな研究を目指していきます。



## 物質創成科学領域 超分子集合体科学研究所 廣田俊教授が日本化学会 「学術賞」を受賞

超分子集合体科学研究所の廣田俊教授が日本化学会「学術賞」を受賞しました。同賞は、化学の基礎または応用のそれぞれの分野において先導的・開拓的な研究業績をあげた者に授与されるもので、本年度は9名が受賞しました。

### ◆ 受賞の対象となった研究業績

“金属タンパク質の反応機構解明とその超分子創製”

### ◆ 受賞研究の概要

生命活動にはタンパク質は必要不可欠であり、特に、金属タンパク質は多くの生体内化学反応を担っています。金属タンパク質の触媒反応機構が解明されれば、その優れた反応を工業的に利用することが可能となり、金属タンパク質超分子を自在に構築できれば、その利用価値は飛躍的に増大します。しかし、金属タンパク質の反応機構には依然不明な点が多く、また、その超分子創製には常法がないため、新しい視点からの研究が望まれています。本研究では、金属タンパク質を対象に新しい概念や研究手法を考案し、微生物の水素分解・合成を担うヒドロゲナーゼの触媒反応機構の解明、半世紀近く不明であったシクロム $c$ のポリマー化機構の解明、3Dドメインスワッピングによるタンパク質超分子の創製などの研究を展開し、生体関連化学分野やタンパク質化学分野の発展に大きく貢献しました。

### ◆ 受賞についてのコメント

この度は、このような栄誉ある賞をいただき、誠に光栄に存じます。受賞対象となった研究は主に本学に着任してから行ったものであり、今回受賞できたのも、共に新しい研究を立ち上げ、研究を支えてくれた研究室のスタッフ及び学生、共同研究者の皆様のおかげであり、深く感謝いたしております。この受賞を励みに、生体関連化学分野の発展に貢献できるよう、より一層研究に精進していく所存です。

## 横矢直和学長が 第6回(2020年度)立石賞の 功績賞を受賞



本学の横矢直和学長が第6回(2020年度)立石賞の功績賞を受賞しました。立石賞は、立石科学技術振興財団設立20周年を記念して創設された顕彰事業で、今年が第6回目となります。同賞は功績賞と特別賞の2つで構成されており、功績賞は、過去に財団から研究助成を受け、その後の研究活動において顕著な業績をあげた研究者に対して授与される賞です。

横矢学長は現実世界と仮想世界を融合した複合現実(Mixed Reality、以下MR)や拡張現実(Augmented Reality、以下AR)に関する技術の黎明期であった1990年代から当該分野の研究に取り組み、新領域を切り拓いてきました。

これに加えて、数多くの修士・博士を輩出し、その多くが大学、民間研究機関や産業界で活躍し、AR・MR分野全体の研究開発レベルを引き上げたことが評価されました。

また、1994年に同財団から「画像理解のための並列協調型アルゴリズムの研究」の課題で助成をうけ、その成果も本研究活動の充実と発展に寄与しました。

### 【受賞表題】

時空を超える複合現実メディアへの挑戦～リアルとバーチャルの融合～

# TOPICS

## 大学マスコットキャラクター 「NASURA(ナスラ)」のLINEスタンプを作成



本学では、このたび広報活動の一環として、大学マスコットキャラクター「NASURA(ナスラ)」のLINEスタンプ(全24種:120円)を作成しました。

これまでにもイベント等を中心として大学マスコットキャラクターを活用した広報活動を積極的に展開してきたところですが、より広く一般の方々にも「NASURA」を知っていただくために、LINEスタンプの一般販売を決定しました。

デザインの作成にあたっては、「NASURA」の持つ親しみやすさを前面に押し出し、日常のやり取りにおいて気軽に使用できるもののほか、理系学生(本学学生、受験生)が使いたくなるようなものも加えるなど、学内外を問わず多くの方々にご利用いただけるようにしました。

◆ ご購入・ダウンロードはこちらから

LINE STORE

<https://store.line.me/stickershop/product/10823945/ja>



私は、1999年4月から2017年12月まで、学生・助教・准教授として18年半ほど奈良先端大に所属し、2018年からは、滋賀大学に異動して心機一転、これまでとは違う環境で活動しています。ただ、本学には、今でも客員教授としてお世話になっています。

現在勤務している滋賀大は、奈良先端大とは地理的には近くにありながら、私が所属する情報系の学会ではほぼ無名の大学でした。その理由は元々滋賀大が経済/教育学部のみの文系大学であったからなのですが、私が赴任する直前の2017年度から文理融合型の学部であるデータサイエンス学部を立ち上げました。これからまさに情報系の研究教育を強化しようというタイミングだったのです。さらに2019年度にはデータサイエンス研究科を設置し、2020年度からは博士後期課程も前倒しで立ち上げ、学部・研究科としてようやく完成に近づいている段階です。

私はこのような学部・研究科の立ち上げ時期に遭遇したこと、これまで未経験であった様々な業務に対応しながら、時には比較的大きな仕事を任せられることになりました。こうした重要な草創期に臆することなく、ある程度の余裕をもって立ち向かえたのは、やはり奈良先端大での経験があったからだと思います。

奈良先端大では、現学長の横矢先生が主宰する視覚情報メディア研究室で教育・研究に携わり、この分野で生き残るために必要な力を直接または間接的に学ばせていただきました。特に学生時代には、そもそも研究の方法や論文の書き方、プレゼン方法について何の経験も知識もなかった私に丁寧な指導をください、多くの学びの機会を与えてもらったおかげで、その経験が今の私の根幹となっていったのだと思います。

分かりやすい例えとして原稿の添削方法をお見せします。写真の左側にあるのは、実際に私が学生時代に横矢先生に添削していただき真っ赤にされた原稿です。学生のころ、原稿を作成してから先生に提出すると、毎回このような感じで真っ赤になって返されました。多くの修正案やコメントをいただくことで原稿の完成度が高まるという経験は、私を含め横矢研卒業生の全員が共有するものであり、私はこれを引き継いで、今でも同じような形式で学生や共同研究者の原稿に修正やコメントを加えて渡しています。このように学生時代の経験は、その後の人生に大きな影響を与えます。奈良先端大では、多くの学習・経験の機会が提供されているはずです。学生の皆さんには是非これらの機会を活かし、様々な経験を積むことで自信につなげていってほしいと思います。最後に、今後多くの奈良先端大卒業生が活躍されることを願っています。



滋賀大学データサイエンス学部1期生のゼミ見学の様子(全天球画像)



学生時代に横矢先生に添削された論文(左)と佐藤が最近添削した論文(右)

「提出した論文を修正で真っ赤にするほどの丁寧な指導が、私の教育や研究の根幹になっています」

## 佐藤 智和

Sato Tomokazu

滋賀大学データサイエンス学部教授

奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科客員教授

Profile: 2002年度 博士後期課程修了

(情報科学研究科視覚情報メディア研究室)

2019.12

## 奈良女子大学と 包括協定書調印式を開催

12月9日(月)、奈良女子大学において連携協力に関する包括協定書の調印式を行いました。

この協定により、教職員及び学生の交流の推進、教育及び研究に関する協力等、広く連携を図り、両大学のさらなる充実発展が期待されます。

ションを通じて、本学の高い研究力を紹介し、世界的な知名度向上につなげるアピールを行いました。

2020.01



## 学長年頭所感について

1月6日(月)、本学ミレニアムホールにおいて賀詞交歓会を開催し、横矢直和学長から年頭所感が述べされました。

学長からの挨拶の後、出席者それぞれが新年の挨拶を交わすなど、終始和やかに歓談が行われました。



## 「CES2020」に出演

1月7日(火)～1月10日(金)、アメリカ拉斯ベガスSands Expo他において開催された「CES2020」に参加し、本学はJAPAN TECH パビリオン内にてブースを出展しました。

CESは、最先端技術を用いる世界中の企業や研究機関が一堂に会する、世界規模の展示会です。

本学のブースにも国内外の企業関係者や報道関係者、研究者が多数ご来場いただき、ブースでのデモンストレーションやJAPAN TECH パビリオンにて行われたプレゼンテー



## 表彰者銘板の設置

1月14日(火)、本学事務局棟玄関ロビーにおいて、表彰者銘板の除幕式が行われました。

本学では、業務における主体的な活動等を行い、本学の業務運営等に多大な貢献があつたと評価される者の推薦を広く教職員から受け付け、厳選な審査の上、表彰者を決定しています。2012年度より開始したこの制度により、今までに16名の職員が表彰されました。



## 「令和元年度国際交流懇話会」を開催

1月28日(火)、本学ミレニアムホールにおいて国際交流懇話会を開催しました。

この懇話会は、本学の留学生・外国人研究者と役員、教職員、チューター等日本人学生及び学外の国際交流団体関係者が交流を深めることを目的として、1995年度より毎年開催しているもので、今年度は総勢294名が参加しました。

横矢直和学長の開会挨拶に続いて、フランス人留学生と研究者によるロックダンス及びヒップポップダンス、ベトナム人留学生によるギターでの弾き語り、アフガニスタンとインドネシアの留学生によるアフガニスタンの紹介及び歌とピアノの演奏、カンフーグループによるカンフーのパフォーマンス、インドネシア人留学生たちによる伝統楽器Angklungの演奏が披露され、会場は大いに盛り上がりいました。

今年度も留学生・外国人研究者と学内外の関係者が一堂に会し、交流を深めら

れたことで、大変有意義な会となりました。

2020.02



## 「产学研連携ロボットフォーラム2020」に出演

2月12日(水)～2月14日(金)、東京ビッグサイト西1.2ホールにおいて開催された「产学研連携ロボットフォーラム2020」に参加し、ブースを出展しました。

本展示会は、「第4回ロボデックス ロボット開発・活用展」内にて実施され、大学や国公立研究所に所属する研究者が、ロボットの、開発、要素技術、利活用等に関する研究内容について展示を行う場で、今年も多くの方が来場されました。

3日間を通じて、来場者から多くのご意見を伺うことができ、本学及び研究者にとって大変有意義な出展となりました。



## 「受験生のためのオープンキャンパス2020.02」を開催

2月22日(土)、本学において2021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2020.02」を開催しました。

当日は、マスクの着用や手指の消毒などの新型コロナウイルス等の感染症予防対策を徹底した上で、研究室紹介やパネル展示、入試に関する説明会、更には、実際の研究室を見学する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。

参加者は、本学教員や学生の説明に熱心に聞き入り、また、参加者からも、研究や入試に関する様々な質問が寄せられ、参加者の

2019.12 — 2020.04

強い意気込みと本学への関心の高さを窺うことができました。

今回のオープンキャンパスは、次に大学4年生、高等専門学校専攻科2年生となる、大学院進学への熱意と意欲にあふれた学生の参加が中心となったことから、今後の本学の優秀な志願者の獲得につながるものと期待されます。

2020.03



### 奈良県立医科大学との 共同研究助成事業報告会を開催

3月18日(水)、奈良県立医科大学において、奈良県立医科大学との2019年度共同研究助成事業報告会を開催し、同事業に採択されたテーマについて、成果報告が行われました。

この共同研究助成事業は、両大学の連

携研究活動の一層の活性化を推進する目的で、2019年10月から開始されたものです。

各テーマの研究代表者が研究成果や今後の取り組みへの発展について発表を行いました。当初、両大学から聴講者を募集する形で企画をしておりましたが、昨今の情勢を鑑み、発表者と連携活性化委員のみでの実施となりましたが、質疑応答では、活発な意見交換が行われました。



### 令和元年度学位記授与式を挙行

3月24日(金)、本学ミニアムホールにおいて学位記授与式を挙行し、先端科学技術の将来を担う359名の修了者を送り出しました。

今回の授与式は、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防止するため時間・規模を縮小し、学生の出席者は2020年3月修了生の代表者のみでの開催となりました。

授与式では、横矢学長から修了生代表者に学位記が手渡され、式辞が述べられた後、本学支援財団により優秀な学生を表彰するNAIST最優秀学生賞14名の受賞者に同財団理事長代理として本学垣内理事・副学長から賞状及び副賞が贈られました。

また、当日は、式典の模様をインターネットによりリアルタイムで配信したほか、式典終了後の会場を記念撮影のために開放することで、出席できなかった修了生や御家族も喜びを分かち合いました。

「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

- 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、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
2019/12	横矢 直和 様	—
	その他公開を望まない方 1名	—
2020/1	鹿野 隆人 様	—
	綿谷 栄子 様	10,000円
2020/2	真木壽治研究室一同 様	100,000円

\*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。

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  
E-mail : naist-fund@ad.naist.jp

# 奈良先端大イベント

2020  
年度

奈良先端大は今年も最先端の科学が身边に感じられる楽しいイベントを多数開催します!  
みなさまのご参加をおまちしています!



## 公開講座2020

日程 ▶ 10月3日土、10日土、17日土(予定)

過去のテーマ:「分子の世界への招待状」、「IT・バイオ・ナノ技術の融合が拓く新・先端科学」など

## 奈良先端大東京フォーラム2020

日程 ▶ 10月26日月(予定)

場所 ▶ 有楽町朝日ホール

学外有識者による講演と本学教員による最新の研究成果紹介など



## オープンキャンパス2020

～最先端の科学ってこんなに楽しい!～

日程 ▶ 11月15日日(予定)

パネル展示やデモのほか、小・中学生から大人まで楽しめる科学の「体験プログラム」など

※写真は昨年のイベントです。

上記のイベントは2020年5月時点の予定です。最新の開催予定情報や各イベントの詳細については、  
本学ホームページ <https://www.naist.jp/> で随时お知らせいたしますので、ご確認ください。

**SENTAN** Vol.29 2020.5

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 広報専門係  
〒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)」