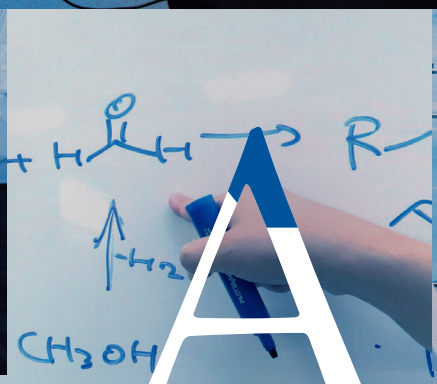
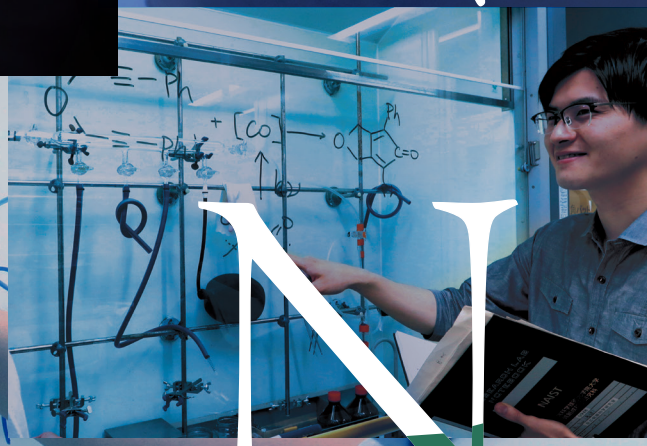
サイエンス&テクノロジーの
座標・次代への提言

SENTAN





Institute of Science and Technology NAIST®
無限の可能性、ここが最先端
-Outgrow your limits-

せんたん
SEP
2018 [VOL.27]

特集

NAISTの今

世界に存在感のある
研究教育拠点を目指して

グローバルリーダーの育成を目指す

知の扉を開く

- **情報科学領域** 情報セキュリティ工学研究室
- **バイオサイエンス領域** 計算生物学研究室
- **物質創成科学領域** 反応制御科学研究室

◆ NAIST OB•OGに聞く
◆ NAIST NEWS

国立大学法人 奈良先端科学技術大学院大学

世界に存在感のある研究教育拠点を目指して

奈良先端科学技術大学院大学は、2013年度に文部科学省の「研究大学強化促進事業」の支援対象機関に採択されました。
本事業では、本学のあるべき姿を見据えながら戦略的に研究力の強化を推進しています。
そして優れた研究の方向付けや活路を見出すとともに、国際競争力がある分野の研究を増強するなど
時代のニーズの変化に即し、世界に存在感を示す研究拠点を目指し、研究環境改革に挑んでいます。

研究大学強化促進事業における取組

1 新研究領域創出チャレンジプログラム

〈 世界に存在感のある研究領域を新たに作る 〉

若手研究者発掘・育成プロジェクト
戦略的研究チーム強化プロジェクト

2 サスティナブル研究力向上プログラム

〈 トップクラスの研究力を維持・強化する 〉

国際的頭脳循環プロジェクト
先端研究手法導入支援プロジェクト

3 戦略的国際共同研究ネットワーク形成プログラム

〈 世界に研究力を可視化し国際的位置を向上させる 〉

海外研究拠点整備プロジェクト
国際共同研究室整備プロジェクト

URA（University Research Administrator）機能の強化

世界トップクラスの研究をトータルで支援する体制を確立する

【 研究力強化に向けた研究システムの改革 】

達成目標

研究成果発信の量的・質的強化

- 論文数の増加
- トップ10%論文割合増加
- 科研費・受託研究費高獲得
- 国際共著論文割合増加

研究者の多様化・グローバル化

- 高い若手研究者比率
- 海外経験教員割合増加
- 女性・外国人教員割合増加
- 外国人留学生割合増加

URA（University Research Administrator）は、大学全体を見据えた全体最適かつ長期的視点で研究戦略を立案し、それらに基づき研究体制・環境を整備し、また研究成果を世界に発信するための新しい職種です。大学では教員や事務職員をつなぐ“第3の職種”の1つと言われ、戦略立案から競争的研究資金の獲得や研究プロジェクトの進捗管理まで、大学の経営陣と研究者を幅広く支援しています。

各プログラム概要

新研究領域創出チャレンジプログラム

若手研究者発掘・育成プロジェクト
従来の枠にとらわれない画期的な研究に挑戦する若手研究者の登用を行う。

戦略的研究チーム強化プロジェクト
世界をリードする研究チームを育成するために研究スタッフを重点配置する。

サスティナブル研究力向上プログラム

国際的頭脳循環プロジェクト
研究者の研究力・国際展開力強化と自主的な知の国際的ネットワークの形成を支援する。

先端研究手法導入支援プロジェクト
若手研究者、技術支援員等が新研究手法を身に付けることにより研究力向上を支援する。

戦略的国際共同研究ネットワーク形成プログラム

海外研究拠点整備プロジェクト
海外に国際サテライト研究室を設置し、研究者を派遣する。

国際共同研究室整備プロジェクト
本学に海外連携機関の卓越した研究チームのサテライト研究室を設置する。

Message 研究力の更なる向上を

理事 ／ 副学長　箱嶋 敏雄

本学は、研究の方向性として、日常的な人的交流を可能とするコンパクトな大学としての強み、特色を活かした柔軟な研究体制と優れた研究環境の下、情報科学、バイオサイエンス、物質創成科学の研究領域及びこれらの融合領域において世界レベルの先進的な研究を推進し、更なる深化と融合を図ることを謳っています。

研究力の更なる向上のため、テニュア・トラック教員6名(予定者含める)の採用、国際的な頭脳循環を推進、知の国際ネットワークの形成支援や、海外研究拠点の整備、学内に国際共同研究室を整備する研究力強化事業等を推進することにより、この5年で論文数が約1.2倍、国際共著論文割合が約1.6倍、1年以上の海外経験を有する教員の割合や留学生割合が大幅に増加しており、本学の国際的ビジビリティを高めています。

しかし、本学の現状を分析すると、Top10%論文割合、科研費獲得額において日本トップレベルの水準は維持しているものの、トップを目指すためにはいっそうの努力が必要です。また、競争的資金獲得については、更なる拡大の余地があると認識しています。

このような本学の状況を踏まえつつ、世界トップレベルでの「クオリティ」「先端性」「ビジビリティ」を実現するためには、URA機能の一層の強化を行い、優秀な研究者の早期発掘と獲得、本事業による海外研究拠点や国際共同研究室に加え、スーパーグローバル大学創成支援事業による海外教育拠点を足がかりにした戦略的な国際連携や積極的な情報発信等を行い、それらの取組による研究成果としての論文の質向上に務めてまいります。

Message 更なる国際展開を目指して

研究推進機構 准教授 ／ 国際共同研究担当ディレクター　三宅 雅人

本事業は、研究マネジメント人材群の確保・活用と集中的な研究環境改善などを組み合わせた研究力強化事業として開始されました。本学では、科学技術分野における戦略的な国際展開など、積極的な国際戦略の推進に取り組む必要があります。なかでも科学技術イノベーションは、日本成長戦略の柱として位置付けられており、大学院大学である我々に課せられた役割と期待は、「知」の改革・強化です。様々な「知」を創造することにより、その「知」が社会実装され、国内外に展開されることで社会イノベーションを起こすと考えられます。本事業では、国際共同研究・国際的人材育成・国際研究ネットワークの強化を図ってきました。さらには、海外のアドミニストレータやファンディング機関との交流、そして海外の卓越した研究機関との連携を推進してきました。今後も、科学技術イノベーションが先導して「超スマート社会」を創造しなければなりません。本事業の後半も、本学の特色である先端科学技術の国際通用性のさらなる向上に邁進を目指します。

グローバルリーダーの育成を目指す

本学は、2014年9月に文部科学省平成26年度スーパーグローバル大学創成支援事業
「スーパーグローバル大学創成支援」タイプB（グローバル化牽引型）に採択されました。
本学が実施する「先端科学技術を担うグローバルリーダー育成のための世界水準の大学院大学の構築」事業では、
以下の取組により、先端科学技術分野で世界を先導する研究の推進と、世界の将来を担うグローバルリーダーの育成において、
世界に確かな存在感を示し、世界から高く評価される大学を目指しています。

1 戦略的な大学組織改革と大学院教育改革

大学組織改革については、社会的要請に応える先端3分野に関わる融合領域教育カリキュラムを柔軟かつタイムリーに構築できる体制とするため、1研究科1専攻体制へと改組を進めるとともに、学長の方針を全学的な見地から迅速に具体化するため、教育担当理事・副学長を責任者とした教育推進機構を設置し、戦略的に本学の教育研究を推進していく体制を構築しました。また、大学院教育改革については、1研究科体制の下で、社会が求める専門性や広い視野を身につける教育、異分野連携・融合教育などを展開する7つの教育プログラムを平成30年4月から開始しました。

3 ガバナンス改革

大学の将来構想や教育研究戦略の策定を担う、学長を本部長とする戦略企画本部を設置し、各種会議に分散していた教育研究の企画立案機能を一元化するとともに、当該本部にURAを構成員に加えたIRオフィスを設置しました。また、国内外の学外有識者から構成される学長アドバイザリーボードを設置しました。

NAIST Global^3（ナイスト・グローバル・キューブド）実現のための取組

先端科学技術を担うグローバルリーダー育成のための世界水準の大学院教育モデルの構築

2 グローバル化の推進

海外教育連携に関しては、インドネシアのボゴール及びタイのバンコクに海外オフィスを開設し、アジアの教育ハブとしての機能を強化しています。グローバルキャンパスの実現に関する取組では、英語による授業のみで修了することを可能としていることや、留学生・外国人研究者支援センターを設置し、留学生・外国人研究者の生活相談にも対応できるワンストップ・サービスを実現しています。また、教員の多様性に関しては、国際公募による教員の採用や、海外での教育研究経験を重視した選考を行うなどにより多様性の確保に取り組んでいます。事務職員の高度化については、海外SD研修や英会話研修を継続的に実施することにより職員の能力養成の向上に取り組むとともに、職員TOEICスコアの全体的な底上げも行われています。

「挑戦性、総合性、融合性、国際性」を持った人材の育成

具体的な取り組み

ダブルディグリープログラムの取組の強化

平成30年4月現在、海外協定校とのダブルディグリープログラムは6件実施しており、平成29年度は本学で初となるダブルディグリープログラム修了学生に博士の学位授与を行いました。特に、本学から派遣したポールサバチエ大学との国際共同指導によるダブルディグリープログラム修了生が2018年3月の学位記授与式において2名ともに最優秀学生賞に選ばれるなど、取組の成果が上がっています。

参考　ダブルディグリー協定校

❶**ポールサバチエ大学**（フランス）　2014年2月協定締結
❷**マラヤ大学**（マレーシア）　2015年5月協定締結
❸**ユニテック工科大学**（ニュージーランド）　2015年5月協定締結
❹**国立交通大学**（台湾）　2015年11月協定締結
❺**ウルム大学**（ドイツ）　2017年7月協定締結
❻**パリサクレー大学**（フランス）　2018年4月協定締結

事務職員の高度化

英語研修や海外SD研修を継続的に実施することにより、本学が掲げる外国語力基準（TOEIC　750点以上）を満たす専任職員数の実績（平成30年3月時点37名）は、構想調書で掲げた当初の目標を着実に達成しており、平成29年度には外国語力基準を満たす専任職員を事務局の全ての課・室に配置することを実現しました。このことは平成29年度スーパーグローバル創成事業の中間評価結果においても高く評価されました。

Message

目標達成を目指して

理事・副学長　垣内　喜代三

本学のスーパーグローバル創成支援事業（Top Global University Project “TGU”）では、「先端科学技術を担うグローバルリーダー育成のための世界水準の大学院教育モデルの構築」を目指し、『挑戦性、総合性、融合性、国際性』を持った人材の育成を行います。具体的には、1.戦略的な大学組織改革と大学院教育改革、2.グローバル化推進、3.ガバナンス改革の取組を進め、総じて平成28年度の中間目標値を上回る成果を達成しました。これにより、平成29年度に実施されました中間評価では、総合評価「A」で「これまでの取組を継続することによって、事業目的を達成することが可能と判断される。」との結果を得ています。一方で「外国語力基準を満たす学生数が数値目標を下回っており、今後は理工系の学生であることを前提とする独自の英語（外国語）教育の取組が必要」との指摘を受けて、一研究科となった今年度から本学学内予算を戦略的に措置し、「プロフェッショナルコミュニーケーション特別強化学生制度（英語力強化）」をスタートさせました。加えて、この制度を強く推進するため3名の英語教員を教育推進機構へ配置換するとともに、URAと同様に今年度よりUEA（University　Education　Administrator）を新たな第三の職種として高度専門職の雇用も始めました。今後は、英語力強化とともに、7つの教育プログラムの充実、UEAによる留学生も含めたキャリア支援やグローバルキャンパスの実現など、TGUの目標達成を目指して尽力していきたいと考えています。

知の扉を開く

社会基盤を支えるハードウェアを守り、システムの被害を防ぐ

情報科学領域　情報セキュリティ工学研究室

教授紹介

林 優一 教授

藤本 大介 助教

急増するハードウェアへの物理攻撃

インターネットなどコンピュータの情報網が地球の隅々まで拡大し、膨大な情報が流れる中で、サイバー攻撃による情報の漏えいやシステムの妨害などに対抗するセキュリティ（安全性の確保）の構築は、喫緊の課題だ。ネットワークやアプリケーションなどのソフトウェアについて熾烈な攻防が展開されているが、さらに、ネットを操作するパソコンや携帯情報端末（スマホなど）、情報を記憶するUSBメモリといった装置のハードウェアに及んでの対策が不可欠になっている。例えば、悪意あるICチップが組み込まれるとシステム全体に悪影響が出るなど被害は甚大で、対策にも高額の費用がかかる。IoT（モノのインターネット）が普及し、ネットに連結された様々な装置が個々に直接攻撃されることもあり、ハードのセキュリティはますます重要になる。

こうしたハードを中心にシステム全体のセキュリティを研究しているのが、林教授らのグループ。「ハードウェアは、オペレーティングシステムやアプリケーションが動作するために必要不可欠です。そのため、ハードウェアに脆弱な部分があると、システム全体のセキュリティが低下します。信頼性の要を担うハードウェアのセキュリティ確保はアプリケーションやネットワークと同様に検討しなければいけない重要な課題になっています」と林教授は強調する。攻撃側が使う機器が急速に進化し、性能とともに価格も下がったことも、被害の増加の背景にある、という。

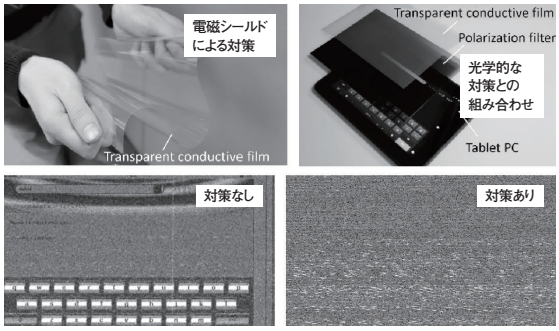
攻撃検知のセンサーなど開発

林教授、藤本助教らの具体的な成果を紹介しよう。

まず、ハードウェアからの電磁波を通じた情報の漏えいを検知するセンサーの開発がある。この場合、攻撃者が行うハードへの攻撃は、情報の正規の入出力に行われるのではなく、暗号化する装置が動作する状況を電磁界プローブなど物理的な手段を用いて観測し、秘密鍵などの機密性の高い情報を取得する。一方、こうした観測はハードウェア周囲の電磁界を乱さず行うことは物理法則上困難なため、必ず電磁波の乱れが生じる。この変化をセンサーが高精度、広範囲にキャッチして、「不正に計測されている」と察知できる。攻撃のとば口で阻止すれば、被害を未然に防ぐことができるわけだ。

▲ モバイル端末に対する電磁波を介した情報漏えいのリスク評価

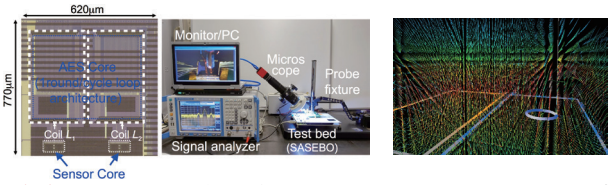
また、スマホなど携帯端末の画面にタッチして情報を入力する際、漏えいする電磁波を手掛かりに、攻撃者がわずか2、3メートル離れた場所からも、操作内容を把握できることを解明。その対策技術として、電磁波を遮断する金属の網目を織り込んだ透明なシールドシートと偏光フィルターを組み合わせることで電磁気的にも光学的にも情報漏えいを抑止できる技術を開発した。これをスマホなどの画面に貼り付けると電磁情報の漏れを50センチの範囲内に抑えることができるという。



▲漏えい電磁波を通じた情報漏えいの対策技術の開発

視点を変えて

一方、「故障注入」という攻撃についても研究を重ねている。ハードウェア内部で実行されている処理の一部に一時的な故障を引きおこし、その結果出力される誤り出力情報を解析して暗号処理に用いられる秘密鍵などの機密情報を取得する。林教授らは、攻撃者が機器の製造過程で数十円程度の安価な回路で構成されるハードウェア版コンピュータウイルスを機器に実装することで上述した攻撃を従来は攻撃が困難であったエリアから安価なセットアップで実行可能であることを明らかにした。また、こうした攻撃者が機器に実装した悪意ある回路をソナーと似たような原理を用いて可視化し、検出するセンサーの開発も進めている。



(左)ハードウェアへの攻撃の気配を検知するセンサーと評価セットアップ
(右)暗号モジュール攻撃時に乱れる周囲電磁界の可視化

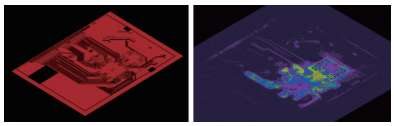
このほか、世界最大の電気・電子工学技術に関する学会「IEEE」の中に、民生用の機器についての電磁波の情報セキュリティを議論する技術小委員会を設け、海外の研究者と情報交換するなど国際的な活動を行っている。

林教授は、大学院生時代に、コンピュータネットワーク及び情報セキュリティと電磁気についての研究を実施したことが、ハードのセキュリティという先進的なテーマに結びついた。だから、「自分が現在研究を行っている分野の視点から異なる分野の課題を見ると新たな解決法を見つけられることがあり、研究に関する新たな道が開けます」が信条。本学は、人材や設備に恵まれ、全学情報システム「曼荼羅」など研究環境は最高、という。趣味は料理で、最新のフードプロセッサーなどを揃え、短時間で家庭の味を作り出すのが日課。山下達郎、大瀧詠一、サザンオールスターズのヘビーリスナーでもあり、ライブ公演に出かけることもある。

安全な回路設計

藤本助教は、半導体の電子回路の設計をベースに研究を続けている。学生時代に情報漏えいは電磁波だけでなく、ICチップのシリコン基板を通じて発生することを発見。そのことが、「臭いモノに蓋をするより、元を絶たねば」と安全な回路の設計や、防御のための暗号回路の実装というテーマに結びついた。攻撃者の視点に立った情報漏えいの計測や不正ICの埋め込みなどを検知するセンサーの回路設計のほか、自動運転技術などで問題になっている車体の位置情報の計測データの改ざんを防ぐ方法など研究の幅は広がる。

「研究でもハードとソフトの両方を学んで全体を俯瞰すれば、初めて気づくことがあります」と話す。小学生のころから「他人と違うモノの見方をしたい」との思いがあり、ゲーム機を分解してICチップの型番まで調べつくして解析し、課題を探った。曾祖父が大工だったことから、家族で車庫を建てるなどモノづくりに愛着があり、いまでも自宅で日曜大工に励む。



◀大規模シミュレーションを用いた情報漏えい経路の可視化

実験で解明

研究室の学生もセキュリティ被害の脅威を防ぐための基本的なテーマに真剣に挑んでいる。

修士課程2年生の鍛冶秀伍さんは、ハードに組み込まれる不正な機能の「ハードウェア・トロイ」を用いた不正なデータの注入攻撃に関する対策技術の開発を進めている。「コンピュータと周辺機器をつなぐ通信路のセキュリティに関する研究で、セキュリティ低下メカニズムの解明や対策についてもう少し深める必要があります」と意欲を見せる。「ハードに直接電磁波を当てて注入する実験を繰り返していますが、うまくいくと楽しくなる」と率直に語る。中学生のころからセキュリティに興味があったが「ネットではありえないハードに対する攻撃の方法を知って目が開かれ、迷うことなく研究室を選びました。思い入れの強い研究室で先生との距離が近いところが、過ごしやすい」と語る。

▲大須賀 彩希さん

▲鍛冶 秀伍さん

修士課程1年生の大須賀彩希さんは、データの暗号化に必須の「真性乱数」といわれる予測不可能な性質の乱数の生成器に対し、外部から機器の改変を伴わず物理的な攻撃が行われる可能性とその対策がテーマ。「最小限のパーツで構成するプロトタイプにより実現の可能性が示せたので、実際のデバイスに対してできるか、挑戦しています」と期待を込める。学部のときは、生物系だったが「情報系の勉強がしたくて本学に入りました。ハードのセキュリティはここで初めて知りましたが、脅威の実態を明らかにしていくことに興味がわき、意義を感じています」と話している。

▶情報科学領域　情報セキュリティ工学研究室
http://isw3.naist.jp/Contents/Research/cs-09-ja.html

知の扉を開く

生命現象が持つ複雑なシステムを物理の視点で解明する

バイオサイエンス領域　計算生物学研究室

教授紹介

作村 諭一 准教授

国田 勝行 助教

細胞のシグナル伝達は分子とは限らない

細胞は、遺伝子やタンパク質分子が化学反応することにより、ATP（細胞のエネルギー源）や必要な分子を生み出して生命活動を営んでいる。急速に発展してきた分子生物学では、この分子の生化学反応を中心に研究されてきたが、一方で、ATPを電気や力など物理的な量に変換して機能を発揮する。例えば、神経細胞はATPを消費して細胞膜内外でイオンの濃度差を生み出し、イオンの濃度差は膜内外の電位差（電圧）を生み出す。これが神経上を伝わって、軸索末端では再び分子シグナル（グルタミン酸等）に変換される。このように神経では電流という物理量自体が細胞内シグナル伝達の一要素となる。作村研究室では、特に細胞の物理的な現象である「形づくり」や「移動」などをテーマに、関係する分子や力、形についての実験や観測のデータを解析し、これらの数理的な関係を導き出して複雑な生命現象の全体像の解明に挑んでいる。

作村准教授によると、物理的な生命現象を最初に定式化したのは、英国の生理学者、ホジキン博士とハクスレイ博士（1952年）で、後にノーベル医学生理学賞を受賞した。神経の興奮（活動電位）が発生するのは、膜にあるイオンの通路（イオンチャンネル）の開き具合と、もともと膜が持つ電位差（膜電位）との相互作用であることを解明した。「生化学に物理的要素の視点を加えることで、複雑な現象が意外にシンプルに見えてきます。神経細胞のシグナル伝達も生体分子の拡散ではなく、電気を使うから瞬時に行えるのです」と説明する。

神経細胞の形が偏る仕組みの定式化

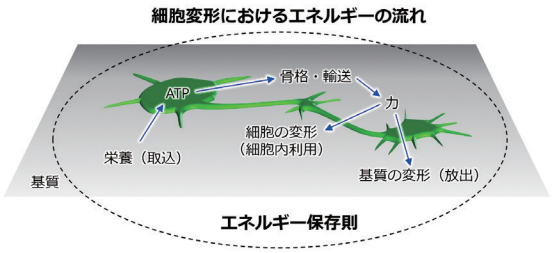
これまでの大きな成果のひとつは、神経細胞の形の偏りである「極性」が形成されるときの力学的な仕組みの解明。神経細胞には複数の短い樹状突起と、一本の長く伸びた軸索という突起があり、樹状突起が情報を受け取り、軸索の先端から、神経伝達物質を放出し、別の細胞に伝えている。本学の稲垣直之教授らの研究により、神経突起が伸びるときに、駆動力となるエンジンの役割を果たす「アクチン線維の流れ」と、その力を伝えるクラッチの役割をする「シューティン」タンパク質が突起先端で働いていることはわかっていた。しかし、シューティン濃度が揺らいでいるにもかかわらず極性ができる理由を普通の言葉で表現することが困難だった。

そこで、作村准教授らは、稲垣教授らとともに、「突起の長さ」「シューティンの濃度」「駆動力」の3つの物理量の相互作用を考え、実験データを導入した定量物理モデルを作成した。その結果、シューティン濃度だけで極性を決めているのではなく、突起の長さとの相互作用で極性が生まれることが分かり、しかも濃度が揺らぎながらも突起が伸長できることが再現できた。この過程をエネルギーの観点で解釈すると、ATPから分子輸送、突起先端における駆動力、基質の変形と突起伸長における弾性エネルギーと次々にエネルギー変換がなされている。つまり、ATPの全

エネルギーのうち、基質を変形させてエネルギーを外に放出しながら、極性形成を行う仕組みをとらえたことになる。「この研究は既存の数理的概念を当てはめる方法では不可能で、生物学の研究者との根気ある議論が非常に重要だった」と述べる。

このほか、脊椎動物が受精卵から発達する際にできる体節という細胞のかたまりにおいて、環境が変動しても細胞同士は頑健に同調して特定のタンパク質を生成する原理や、細胞同士が力学的にコミュニケーションをとって血管組織をつくる原理にも迫っている。

また、データサイエンスの応用として、ヒトの呼気に含まれる成分を解析して病気の診断を行ったり、生物実験で直接観測できないものを機械学習で推定したりする研究も行っている。



▲ 細胞は取り込んだ栄養からATPを生成し、ATPから化学ポテンシャル、力学エネルギー、物体の変形による弾性エネルギーとあらゆる形に変換していく。取り込んだ栄養のうち、一部が基質の弾性エネルギー等で細胞外に放出され、残りは細胞変形を含む機能に利用される。全体としてのエネルギーは変化しない（エネルギー保存則）が栄養は減少し、（細胞にとっては使えない）他のエネルギーが増えていく（エントロピー増大則）。細胞機能（および生体機能）はこうしたエネルギーの流れの中で発現している（非平衡開放系）。作村研究室では、輸送⇒力⇒変形のエネルギー変換を定式化した。

とにかく楽しもう

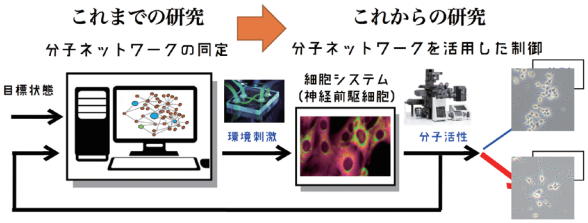
作村准教授は、高校生のときに英国のスティーブン・ホーキング博士に魅かれて宇宙論の研究を志した。その後、もう一つの宇宙でもある脳・神経科学に興味が移り、情報科学の立場から研究を重ねた。現在の細胞生物学とのかかわりは、本学に初めて赴任した2000年から数年後に、中庭の池の端で出会った稲垣教授から、数理モデルの作成を依頼されたのがきっかけだった。「生物と数理・物理との融合研究は実物を十二分に理解することが大切だと気づきました。これからも、生命現象がさまざまな物理要素で成り立っていることを解明していきたい」と抱負を語る。

研究のモットーは「とにかく楽しもう。そうでないと意味がない」。22万キロを走破した愛車でドライブに出かけるが「そのときも雪道など路面の状態を考え、細胞の動きと結び付けています」と話す。

分子ネットワークの同定と制御

また、国田助教は、神経細胞に分化する前駆細胞を用いて、細胞内のタンパク質や遺伝子の分子ネットワークを解析し、分化に導く過程を調べている。一定の時間間隔で自動的にサンプルを採取して測定する分注ロボットから得られる膨大な実験データに対して数理解析を行っている。分化の前後で時間の経過によって、どのような順番でどの分子間が活発に発現しているかなどの関係性を調べ、細胞内の分子ネットワークの詳細を明らかにする。「細胞の増殖から分化に切り替わる時点でどのようなシステムが働いているか、数理モデルにあてはめてわかってきました。この実験方法の有効性についても提唱していきたい」と意気込む。

プラモデル好きの少年だった国田助教は、大学に入って当初はロボットなどの制御理論を学んだが、その時から「生物のシステムを深く知り、自分で再構成したい」という思いがあってシステム生物学に。「外部から細胞を制御し、再生医療などに役立てる研究も考えています」と話す。研究のモットーは「素人発想・玄人実行」。



▲ 分子ネットワークを用いた細胞分化の制御

生物学のワクを越える

学生らは物理の視点から提起されるバイオの新領域に果敢に挑んでいる。

片山東さん（修士課程2年生）のテーマは、細胞の分化などに関わる多機能タンパク質に反応する遺伝子。「数理解析や統計処理の手法を使うので新たに自分の研究を見直すことができます。機械学習の手法など他の分野に進んでも役に立つので、納得できるまで習得していきたい」と研究一筋の意欲を見せる。

大木雄一朗さん（同）は、モデル動物のゼブラフィッシュの血管が成長するさいに、前後に連なった複数の細胞の相互作用を調べている。「分野を融合して幅広い視野からの研究ができるのがとてもよく、世の中を驚かせるような成果を上げたい」と意気盛ん。吹奏楽部でクラリネットを演奏していたことから、コンピュータ音楽の作曲も手掛け、趣味は情報系だ。

入谷紗瑛さん（同）は、神経細胞の軸索が正しい方向に伸びるシステムをデータの数理解析などで探りつつある。「生物学にとらわれず物理などさまざまな分野に広げて考えることを学びました。本学は情報科学領域の学生と合宿で勉強会を開くなど、フレンドリーに交流できます」と話す。長く続けているエレクトーンは店頭でデモ演奏ができるほど上達し、研究生活の癒しになっている。

▲片山 東さん

▲大木 雄一朗さん

▲入谷 紗瑛さん

▶バイオサイエンス領域　計算生物学研究室
http://bsw3.naist.jp/courses/courses311.html

知の扉を開く

光で自在に化学反応を操り、有用な物質を組み立てる

物質創成科学領域　反応制御科学研究室

教授紹介

垣内 喜代三 教授

森本 積 准教授

谷本 裕樹 助教

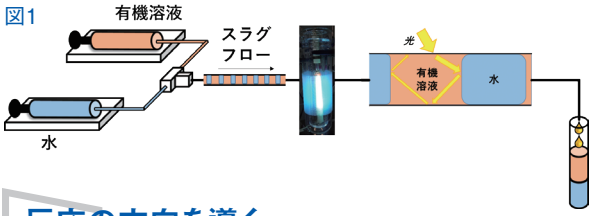
油と水を交互に流す

医療や産業に役立つ有機物質の創成の手法を確立したり、ポイントになる化学反応を巧妙に制御して精密な分子合成を実現したり。有機化学合成を効率的に行って、幅広い分野に応用できる道を拓くための基盤の研究に挑んでいるのが、反応制御科学研究室だ。

研究室の大きなテーマの一つが、光のエネルギーを使って有機合成する「有機光化学」という分野。その成果の一つが、新たな仕組みの「フローマイクロリアクター」の開発だ。細長く透明なテフロン製のチューブ（直径約1ミリ）内に、反応させる物質を入れた有機溶液（油性）と、水を交互に流し、そのチューブに光を照射する。この際、油と水は分離するので、チューブ内に油の層と水の層が交互に並んだまま移動し、光はそれぞれの層の通り方の違いから油の層内で反射を繰り返して、一部の光がチューブ内に留まるという現象が生じることを発見（図1）。その原理を装置の仕組みに取り入れたところ、チューブの出口までの間、まんべんなく光が当たり続けて反応が飛躍的に効率よく進むことがわかった。

「油と水を交互に流してみたら、この装置だからこそできる有力な手法が見つかりました。連続的に流すことで収量も確保できるでしょう」と森本准教授は説明する。

図1



反応の方向を導く

また、有機化合物の複雑な合成の途中の段階で、キーになる分子を改変して、簡便に目的の物質に仕立てる方法の研究も重要なテーマだ。

森本准教授は、有機化合物を特徴づける原子団である「官能基」を効率的に付け替える反応に成功した。これまで有毒な一酸化炭素（CO）の代わりに、ホルムアルデヒド（CH_2O）と金属触媒を使い、カルボニル基（−C=O）という官能基を持つ医薬品など有機化合物を安全に合成する方法を実現。その成果をもとに、今度は、カルボニル基を新たに作るのではなく、別の物質がすでに持っている官能基を光照射によって切り取り、金属触媒で目的の有機化合物に移動させるという画期的な手法に発展させた（図2）。

例えば、薄膜太陽電池の材料である物質（アントラセンジケト

ン）は、光によってカルボニル基を離脱する。そこで、この物質とカルボニル基を導入する物質、金属触媒の3つを溶媒に入れ、光を当てると官能基が移動することになる。森本准教授は「不安定で合成しにくい反芳香族性といわれる有機化合物などの新しい作り方になるでしょう」と予測する。

さらに、谷本助教は、有機化合物の分子に含まれる窒素（N）原子が3個連結したアジド（—N_3）基という官能基について、その爆発を起こすほど高い反応性を精密に制御したり、同様の性質がある窒素が2個のジアゾ基（=N_2）などに変換する方法を確立した（図3）。アジド基やジアゾ基は分子同士を連結する特性があり、自在に操作できれば、薬剤や機能性材料など複雑な構造の有機化合物の簡便な合成に役立つ。

「有機化合物の分子構造の中で、アジド基が結合している炭素の周囲の分子環境を調べたうえで、制御、変換します。操作に好適な部位を見つけており、現段階では1か所での操作ですが、今後、同時に複数できるようにしたい」と抱負を話す。

図2

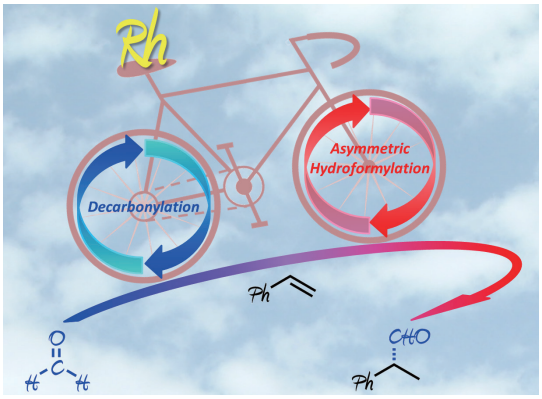
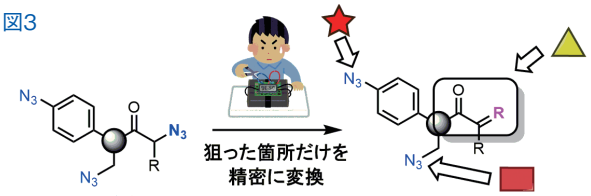


図3



マルチアジド分子
（高反応性で制御が困難）

多機能集積に向けた制御可能なプラットフォーム分子

暖簾を掲げよ

反応制御科学研究室は、平成9年に赴任した垣内教授が、有機合成を主体に有機光化学という新しい分野にも踏み込んだ研究室として立ち上げた。「有機合成という分野から企業で活躍する多くの博士人材を輩出できたこと、製薬企業の求める医薬品合成の受け皿になり得たことは、研究室にとってよかったと思っています」と垣内教授。研究は理論の構築と実験による検証の積み重ねだが、「研究者は個人商店のように暖簾（のれん）を上げて仕事をすれば、結果は出るが、望む結果ではないことがある。でも、時間はかかるが、自分なりの暖簾を上げないと何も進まない」と若手研究者にアピールする。

一方、森本准教授は、金属触媒を使った有機合成を中心に研究を続けてきた。「発見型の研究を心掛けています。テーマを設定する際、他者の研究の後追いにならないよう、流行りの分野の論文からヒントを得ることだけは避けます」と断言する。

ただ、本学は多様な分野の研究者が多く、共同研究の機会に恵まれて視野が広まることが多い。最近では、バイオサイエンス領域との研究で、植物のウコンに含まれるクルクミンという成分の抗がん作用など薬効を強化するため、分子を水に溶けて血液中に入り込み易いように設計し創薬の可能性を高めた。夏休みには必ず高校野球大会の観戦に向かい、阪神タイガースの大ファンでもある。近鉄電車と阪神電車が連結し、本学から直接甲子園球場に行けるようになったのがうれしいという。

谷本助教は、大学生のときから、モルヒネなど天然の有機化合物（アルカロイド）の全合成を手掛けてきた。しかし、「分子を自在に合成する方法を確立したい」と本学の助教に。「分子の合成はプラモデルを組み立てるような面白さがあります。それだけでなく、アジドなど取り扱いにくい分子を制御する職人技を磨きあげる大切さも学生に伝えたい」と話す。商社マンの父親の関係で、小中学校時代をインドネシアなど東南アジアで過ごしたこともあって、「本学は東南アジアの留学生が多い。かつてお世話になった恩返しの意味でも、研究者としての自立を支えたい」と思いやる。元研究者の妻と4コマ漫画を読むのが趣味だが、ユニークなのは、鉄道の線路の終端を表す車止め標識を撮影すること。「鉄道ファンは競争が激しいので、だれもやらないコレクションで独自性を出しました」と話す。

企業が求める博士人材

大学院生も成果を上げ、新たな展開を試みている。

博士前期課程2年生の山口淑子さんは、気体の一酸化炭素を直接使わず、光照射により有機物から発生させる形で安全にカルボニル基をつくる研究を行っている。「いくつかの原料については、高い収率で目的の生成物が得られました」と満足そう。「広く応用できる反応方法の開発ができる研究室を選びました。求められるモノを生み出せる専門性が高い研究者になりたい」と夢を語る。イラストを描くのが好きで、大学生の時には、先輩が論文を投稿した学会誌の表紙に採用された。今研究室でも、ホワイトボードには彼女の描いたイラストが所狭しと並んでいる。

博士後期課程3年の横井大貴さんは、3つのアジド基を持つ有機化合物に対し、それぞれのアジドに異なる3種類の化合物を連結する方法論を確立した。「反応は非常に不安定な中間体を経由して進行するので、それを迅速に変換するような条件にして解決しました」と振り返る。企業に就職するが「日本の企業でも博士人材が必要になってきたようです」と話す。本学から、英国の大学に留学した時に、「集中して研究し、休憩は必ず取る」というメリハリのある研究文化を体験した。そして、本場のウイスキーの洗礼も受け、こちらも勉強を続けている。

▲山口 淑子さん

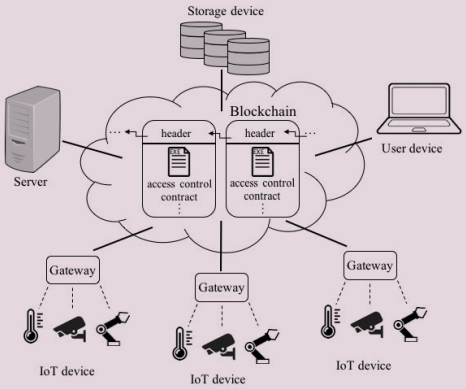
▲横井 大貴さん

▶物質創成科学領域 反応制御科学研究室
http://mswebs.naist.jp/courses/3890/

TOPICS —最新の研究成果—

情報科学領域　大規模システム管理研究室
笠原 正治 教授

仮想通貨のブロック・チェーンを応用し、IoTのセキュリティを保証する技術を開発
莫大な数の接続機器への不正アクセスを個別に制御



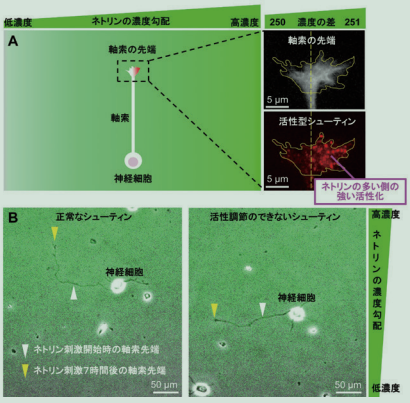
情報科学領域大規模システム管理研究室の笠原正治教授、張元玉（チョウエンユ）助教は、西安電子科技大学の沈玉龍（シェンユロン）教授らとの共同研究により、データを分散して管理する仮想通貨の基盤技術「ブロック・チェーン」を応用して、多数の機器が接続した「IoT（モノのインターネット）」ネットワークのセキュリティを保証するアクセス制御方式を開発した。

莫大な数のセンサやユーザ・デバイス（装置）が連携して構成されるIoTネットワークでは、セキュリティが脆弱なIoTデバイスを介して不正な意図を持ったユーザがシステム内のリソース（データなど）やサービスに不法にアクセスできてしまうという重大なセキュリティ問題がある。このため、今回の研究は、ブロック・チェーン上で機能し、個々のデータの信頼性をチェックするスマートコントラクト技術を応用。膨大な数の信頼し難いIoTデバイス群で構成されるネットワークシステム上で、信頼性が保証された分散アクセス制御を実現するフレームワーク（基本構造）の開発に成功した。これにより、とてつもない数のIoTデバイスと多種多様なリソースやサービスを強固なセキュリティの下で連携させることが可能となり、人とモノがより簡単につながる政府提唱の「Society 5.0」の実現に向けた基盤技術として期待される。

この研究成果は、6月15日付け「IEEE Internet of Things Journal」にオンライン公開された。

バイオサイエンス領域　神経システム生物学研究室
稲垣 直之 教授

神経軸索が正しい方向に伸びる仕組みを解明
進路決定のための高感度ナビゲーターが明らかに



バイオサイエンス領域の馬場健太郎研究員、稲垣直之教授、研究推進機構の河野憲二特任教授と、カリフォルニア大学デービス校、東京大学の共同研究グループは、神経細胞が細胞外の超微細な誘引シグナルの違いを高感度に感知し、軸索が伸びる方向を決定するためのナビゲーター分子を発見し、その働きを明らかにした。また、このナビゲーター分子が働かなくなると、軸索が方向転換できなくなり、脳内の情報ネットワークに異常が生じることも突き止めた。

脳内の神経細胞は、軸索と呼ばれる長い突起を脳内の正しい場所に伸ばして、正しい神経細胞と結合することで脳の活動に必要な情報ネットワークを作る。その方法の一つに、軸索の先端がまわりの誘引分子を検知し、それが多く存在する方向に伸びる「走化性」という現象が知られているが、その仕組みはよくわからなかった。

そこで、稲垣教授らは、軸索が周囲に存在するネトリンという誘引分子のわずかな濃度差を検知してシューティンという軸索を伸ばす役割のタンパク質に伝えることにより、軸索伸長を誘導するという仕組みを解明した。この仕組みが働かないマウスの実験では、脳内の軸索の走行経路に異常が生じることもわかった。

この成果により神経ネットワーク形成やヒトの脳疾患についての基礎研究の進展や、再生医療への応用などが期待できる。論文は8月7日に英国の学術誌「eLife」に掲載された。

その他の研究成果一覧

2018.4

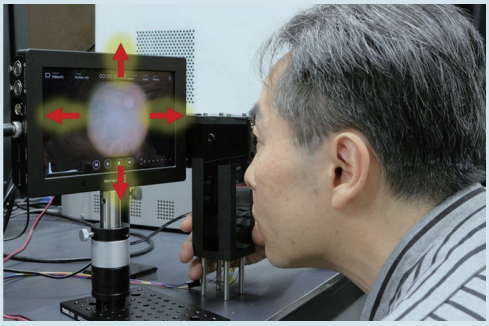
酵母が冷凍保存後も高い発酵力を維持する仕組みを解明
変性タンパク質を分解する酵素が重要な役割
～冷凍耐性や発酵力が向上したパン酵母の育種に期待～
バイオサイエンス領域 ストレス微生物科学研究室　高木 博史教授

生体内で神経を光刺激する世界最小のワイヤレス型デバイスを開発
～光遺伝学の新たなツールとして脳神経科学研究や医療の発展に期待～
物質創成科学領域 光機能素子科学研究室　徳田 崇准教授

物質創成科学領域　光機能素子科学研究室

太田 淳 教授

ぶれない、まぶしくない、自撮りできる
小型眼底カメラシステムを開発
毛細血管もとらえる眼底網膜像で在宅ヘルスケア応用に期待



物質創成科学領域の太田淳教授らの研究グループと東京大学大学院情報理工学系研究科の研究グループは共同で、画像処理装置の高速ビジョンと近赤外光を用いることにより、ユーザーが1人で眼底網膜像を撮影する新しい小型眼底カメラシステムの開発に成功した。

眼底を撮像するためには、瞳孔と眼底の光軸を正確に合わせ、暗い眼球内を強いフラッシュ光で隈なく照らす必要がある。眼球が高速に細かく動くことやまぶしさのため、患者が自分で撮像することは困難だった。

今回、開発されたシステムは1秒間に1000枚の画像を信号処理する高速ビジョンにより、高速微動する眼球をトラッキングしてぶれを防ぐ。さらに、まぶしくない近赤外光を使うことで、眼底に十分な光を到達させることができるので、眼に負担をかけることなく精細な眼底像が得られる。近赤外像はモノクロだが、3種の波長の光を当てることにより、カラー画像として再現できる。

眼底は体外から血管が観察できる唯一の場所であり、その観察は目の病気だけでなく高血圧や動脈硬化など生活習慣病の予防や診断にも有用。眼底を自宅で気軽に自撮りできるシステムは、現時点では未承認医療機器だが、今後パーソナルヘルスケアへの応用が期待される。

この成果は6月21日にハワイで開催された国際会議「2018 Symposia on VLSI Technology and Circuits」で発表された。

研究推進機構研究推進部門
ソーシャル・コンピューティング研究室

荒牧 英治 特任准教授

ツイッターの発言から花粉症の流行を推定するソフトを開発
患者本人のつぶやきだけを自動抽出

研究推進機構研究推進部門の荒牧英治特任准教授（情報科学領域 特任准教授）、若宮翔子博士研究員らの研究グループは、AI（人工知能）技術でツイッターの花粉症に関する発言を抽出、集計して流行の状況を把握し、天気予報のように情報提供するアプリ「花粉症ナビ - 人工知能で花粉症危険度をお知らせ」を開発した。

花粉症については、原因になる花粉の飛散量情報が提供されているが、その飛散量と花粉症者の症状の程度が必ずしも比例せずギャップがあることなども報告されている。このため、荒牧特任准教授らは、花粉症で苦しむ人を一種のセンサー（ソーシャルセンサー）とみなし、こうした人たちのつぶやきを活用した花粉症サーベイランスに取り組んでいる。

今回、開発したアプリケーションは、マイクロブログサービス「ツイッター(Twitter)」に投稿されている「花粉症」に関するつぶやきを都道府県ごとに集計し、花粉症の流行度合いを天気予報のようにチェックできる。具体的には、ツイッターの発言の中から、実際に「花粉症」の症状がある人のつぶやきを自然言語処理技術で自動的に抽出し、都道府県ごとに集計したつぶやき数の増減をもとに花粉症の流行度合いを求めている。

現在は、当日の流行情報の提供だが、今後は、詳細な地域単位で流行を予測する形での情報も提供していく予定。

2018.5

植物ホルモンのオーキシンは、花の雄しべの数を決定している器官分化の境目で作用する新たな仕組みを解明
～オーキシン使い、園芸品種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

バルク結晶と薄膜結晶で異なるスピン状態を直接観測
スピン状態の判別に有効な計測手法を確立
物質創成科学領域 凝縮系物性学研究室　大門 寛教授

2018.6

ミドリムシのメタボ診断法を開発
～地球温暖化対策、藻類利用の拡大に期待～
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

2018.7

多様な植物に侵入するペプチドの探索
～植物種に応じた膜透過性ペプチドの最適化が必要～
バイオサイエンス領域 植物代謝制御研究室　出村 拓教授

TOPICS 受賞

情報科学領域　光メディアインターフェース研究室

北野 和哉さんが2017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！

光メディアインターフェース研究室の北野 和哉さん（博士後期課程1年）が2017年度未踏IT人材発掘・育成事業の「スーパークリエータ」に認定されました。

本事業は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ものです。その中で、特に卓越した能力を持つと認められたクリエータが「スーパークリエータ」として認定されます。

◆ 受賞研究テーマ

『コンピュテーショナルフォトグラフィによる多波長超短時間撮影』

◆ 受賞研究の概要

近年、物体に伝播する光を計測することで物体の物理的な情報を取り出す試みが行われている。これらは、人体や物体内部の非侵襲計測や自動運転で問題となる霧の除去などの応用が可能である。しかし、光は3mを十億分の一秒で進むために、空間中に光が伝播していく様子を撮影するには高い時間分解能が必要である。また、そのような計測を行うには数千万円規模の高価な装置が必要であった。そこで、本プロジェクトでは、センサと演算処理の協調設計によって簡易なハードウェアで千億分の一単位の光伝播を計測可能な装置を開発した。

◆ 受賞についてのコメント

この度は、栄誉ある賞をいただき大変光栄に存じます。昨年の6月に採択され、9カ月間、未知の領域に対して挑戦し幾度もの困難がありましたが、結果的に高く評価いただき大変嬉しく思います。

プロジェクトの構想段階からアドバイスをくださいました青砥隆仁様、田中賢一郎助教に心から感謝いたします。また、プロジェクトの遂行にあたり手厚い指導をしていただきました首藤PMをはじめ熱心に議論をしてくださいました未踏OBの皆様並びに多大なるご支援をいただきました向川康博教授に厚くお礼申し上げます。

バイオサイエンス領域　ストレス微生物科学研究室

木俣行雄准教授が大隅基礎科学創成財団の酵母コンソーシアムフェローの称号が授与されました！

ストレス微生物科学研究室の木俣行雄准教授に大隅基礎科学創成財団の酵母コンソーシアムフェローの称号が授与されました。大隅基礎科学創成財団は、ノーベル生理学・医学賞受賞者である大隅良典博士が中心となって、日本の基礎科学の振興を目指して設立された財団です。酵母を用いた独創的かつ新規性の高い基礎生物学的研究に対して与えられる大隅基礎科学創成財団第1期研究助成に、木俣准教授の研究が採択され、また、大隅基礎科学創成財団の今後の活動に関わるべく、木俣准教授には酵母コンソーシアムフェローの称号が授与されました。

◆ 受賞の対象となった研究表題

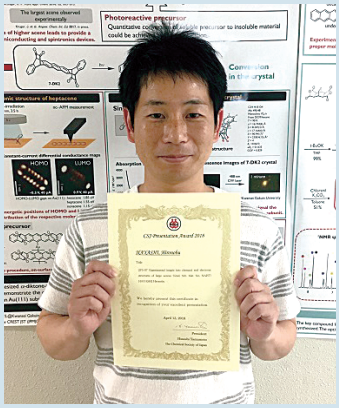
『Diauxic shiftおける小胞体ストレスセンサーIre1依存的ミトコンドリア伸展に関する研究(未発表)』

◆ 受賞研究の概要

エネルギーを得るために、細胞は発酵（解糖）や有気呼吸を行う。栄養条件などの環境によって、発酵と呼吸のどちらが主として行われるかが異なり、酵母での発酵から有気呼吸への切り替わりをDiauxic shiftと呼ぶ。Diauxic shiftでは、例えば、有気呼吸の場であるミトコンドリアが伸展するなど、大規模な生理的変化が細胞内で起こるが、そのメカニズムには不明な点が多かった。今回の研究では、そもそもは細胞内の蛋白質折り畳み状態をモニターするためのセンサー蛋白質として知られていたIre1が、Diauxic shift時のミトコンドリア伸展にも寄与することが示された。

◆ 受賞についてのコメント

基礎分子細胞生物学をこれまで支えてきたモデル生物である酵母での研究について、さらなる研究の発展の可能性を評価していただき、まことに光栄です。単細胞真核生物である酵母は、基礎生命科学において重要な実験材料であるだけでなく、発酵生産などで産業的にも欠かせない生物です。今後とも、基礎科学と応用テクノロジーとの融合を念頭に置き、さらなる研究の発展に努めたいと思います。



物質創成科学領域　有機光分子科学研究室

林宏暢助教が 日本化学会第９８春季年会において 優秀講演賞(学術)を受賞！

有機光分子科学研究室の林宏暢助教が日本化学会第98春季年会において優秀講演賞（学術）を受賞しました。本賞は、発表内容、プレゼンテーション、質疑応答などにおいて優れた講演で、講演者の今後の一層の研究活動発展の可能性を有すると期待されるものに対して授与されるものです。

◆ 受賞テーマ

『高次アセンの化学的・電子的構造に関する実験的考察』

◆ 受賞研究の概要

ベンゼン環が直線上につながった高次アセンは、高い電荷輸送特性の発現が期待できるだけでなく、次世代有機半導体材料であるグラフェンナノリボン（GNR）の部分構造であり、新しいGNR開発における重要鍵化合物です。一方、高次アセンは難溶で不安定なため、通常の手法では合成や物性評価は困難でした。本研究では、溶媒に可溶な前駆体に外部刺激を与えて難溶な化合物に変換できる「前駆体法」と、「嫌気条件下（単結晶中や超高真空下）での変換反応」を組み合わせることで、高次アセンの構造・物性評価を行うことに成功しました。今後は、高次アセンの構造物性相関の解明をさらに進め、優れた有機半導体材料やGNRに代表されるナノカーボン材料の設計指針の獲得につなげたいと考えています。

◆ 受賞についてのコメント

この度、日本化学会第98春季年会において、このような素晴らしい賞を頂き大変光栄に思います。研究を遂行するにあたり、熱心にご指導いただいた山田容子先生および研究室の皆様、共同研究者の皆様に深く感謝いたします。皆様のご協力・ご指導により受賞に至ることができました。今回の受賞を励みに、より一層研究に精進し、新しい科学分野を開拓していきたいと思います。

その他の受賞一覧

領域名	受賞年月	受賞者名	受賞名
情報	2018.4	音田 恭宏（修了生）	BEST POSTER VIDEO AWARD 2nd Place
	2018.5	安見 嘉人（M1）	Outstanding Paper Award
		河野 誠也（D1）	国際会議IWSDS2018 Best Paper Award Runner-up
		平賀 由利亜（M2）	国内会議xSIG2018 Best M1 Student Award
	2018.6	和田 遥香（M1） 大坪 敦（M1） 曽根田 悠介（M1） 鳥越 庸平（M1） 三崎 慎也（M1）	スマートフォンアプリジャム2018(SPAJAM2018)大阪予選 優秀賞
		久保 尋之（助教）	情報処理学会 コンピュータグラフィックス/ビジュアル情報学研究会 優秀研究発表賞
	2018.7	荒川 豊（准教授）	IPSJ/IEEE-CS Young Computer Researcher Award
バイオ	2018.6	木田 和輝（D3）	第4回リポクオリティ領域会議 Young Investigator Award 最優秀発表賞
		近藤 恒平（D3）	ASM Microbe 2018「NEB Gisela Mosig Award」
物質	2018.5	吉田 容輝（M1）	日本セラミックス協会2018年年会 年会優秀ポスター発表賞
	2018.6	高瀬 安迪（D1）	第18回日本蛋白質科学会年会 日本蛋白質科学会ポスター賞
		竹原 浩成（研究員） 白髭 大貴（M2）	2018 Symposia on VLSI Technology and Circuits　Best Demo Paper Award

NAIST OB・OGに聞く

エジプトでの世界遺産調査の様子（安室先生と共に）
写真提供: Abusir 3D Survey

金谷　一朗

Ichiroh Kanaya

長崎県立大学シーボルト校情報システム学部 教授
Profile : 1999年度博士後期課程修
（情報科学研究科 像情報処理学講座）

世界遺産調査などの活動が続けられるのは、NAISTの仲間と少しの無茶ぶりのおかげ

金澤麻由子メディアアート制作の様子（井村先生と共に）

私はいま、長崎とエジプト・ギザという二つの世界遺産の街を往復する生活を送っています。

いったい何故、情報科学研究科出身の私が世界遺産の研究をするようになったのでしょうか。それはNAISTの恩師であった千原先生が就職活動中の私にかけた「お前そんなことよりカンボジアに行ってこいや」の一言から始まります。派遣されたのは日本政府のアンコール遺跡保護プロジェクトだったのですが、行き先も不明、宿泊先も不明。ただ「何月何日の日の出の時刻にアンコールワットの南大門の前に立っておけ」というだけの「無茶振り」でした。

とりあえず往復の航空券だけ購入してカンボジアに向かった私は、無事プロジェクトメンバーと合流し、遺跡の三次元形状のデジタル化に協力しました。

カンボジアでの調査は、それまで未来のテクノロジーにしか興味のなかった自分自身の蒙（もう）を啓（ひら）くものでした。テクノロジーは何のためにあるのか。それは人類を豊かにし、文化を作り出すためにあるのです。人間とテクノロジーの関係を抜きにして、テクノロジーの研究は成立しません。それに気づかせてくれたのが、クメール王朝が残した高度な遺跡だったのです。

そしてもうひとつ、カンボジアで得たものがあります。そもそも世界遺産とは、自然環境や政治的、経済的理由で自国での保護が難しい遺産を国連が指定する制度でした。アンコール遺跡もそのような例に漏れず、なかなかの環境にあったのです。簡単に言うと、何度か死にかけたわけです。それ故、もしこの環境で倒れずに日本へ帰れたら、きっと世界遺産の調査は自分の天命なのだろうと思うことにしました。

それから約20年がたつわけですが、今も数多くの世界遺産調査・保護プロジェクトに関わらせて頂いています。とりわけNAISTの同期であった関西大学教授の安室喜弘先生とは今でも一緒にエジプト調査をさせていただいている仲です。彼は私の親友にして良き批判者という得難い存在です。

それだけではありません。テクノロジーは文化を創造するためにあるという信念のもと、私はアート活動や社会活動にも力を入れることになりました。NAISTの後輩でもある関西学院大学教授の井村誠孝先生とは、作家金澤麻由子さんとともにいくつものメディアアート作品を作らせていただきました。またNAISTの先輩である京都大学教授の黒田知宏先生とは、米国TEDカンファレンスの地域版であるTEDxKyotoや医学会総会の運営を一緒に進めさせていただきました。

長崎とエジプトを拠点に、情報科学研究、世界遺産調査、そしてアート活動、社会活動を行えているのは、NAISTの仲間と、そして少しばかりの「無茶振り」があってこそのことです。

世界遺産の街、奈良に最先端のテクノロジーの研究教育機関であるNAISTが存在すること、そして自分自身がその卒業生であることを、私は誇りに思っています。

NAIST OB・OGに聞く

恵まれた環境は能動的に活用できてこそ大きな価値が生み出せることを忘れずに、活躍してください

国際学会にて。プレゼンは今でも苦手ですが、
少しずつ改善努力をしています。

信澤　岳

Takashi Nobusawa

広島大学大学院理学研究科
附属植物遺伝子保管実験施設 助教
Profile：2012年度博士後期課程修了
（バイオサイエンス研究科 植物組織形成学講座）

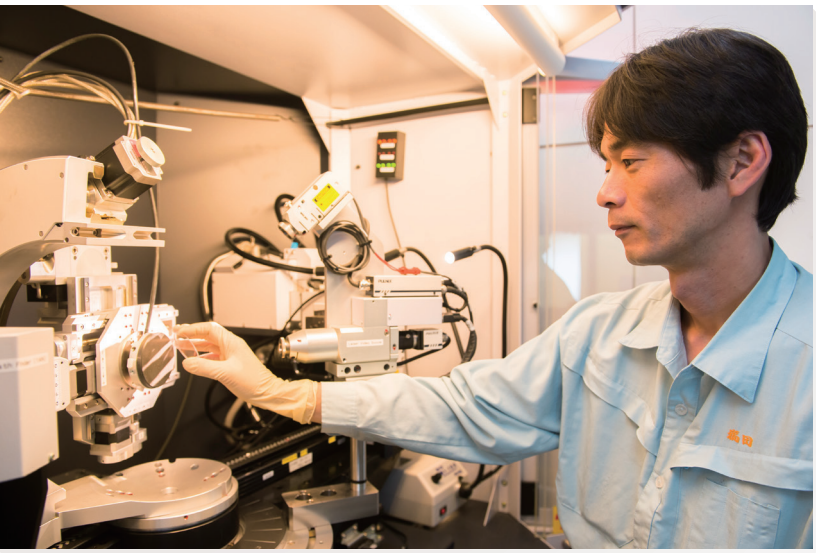
大温室のソテツ類維持系統。

2012年まで梅田正明教授の研究室で高等植物の発生・形態形成を学んでいました。在学中に印象的だったことはいくつもありますが、なかでも、学生寮に住めたおかげで研究室にどっぷり入り浸れていたことや、研究データが出るたびに梅田先生がよく数時間に及ぶディスカッションに付き合ってくださったこと、国内外から招かれた研究者による講演会（GCOEセミナー）が頻繁に開かれ、ハイレベルな科学・技術をいつも間近に感じられていたこと。そして研究室間の交流が頻繁にあり、酒の匂いに釣られて次々と学生も教職員も集まってきては、研究の話や雑談に花を咲かせていたことが真っ先に思い出されます。もちろん、楽しいことばかりではなく、博士後期課程学生の多くが感じるような不安で落ち込んだりもしましたが、それも含めて良い経験になっていると今では思えます。

学位取得後は、植物の発生・形態形成分野と脂質分野を融合させた研究をいつか展開するのだという野望を抱き、在学中に興味を持った植物脂質科学を学ぶことに決めました。東京工業大学の太田啓之研究室で、藻類を主な研究材料とした植物脂質研究に携わる機会に恵まれ、気づけば5年が経っていました。ようやく研究が軌道に乗ってきた頃、このまま藻類を対象とした研究を続けていくのか、あるいは高等植物研究に戻るのか悩んでいたところで、タイミングよく高等植物の発生と老化を中心に研究している現所属の公募を知りました。採用面接では英語でのプレゼンテーションを求められましたが、NAIST在学中に英語での研究発表訓練の機会（GCOEサマーキャンプなど）や、海外から招いた学生たちとの合宿の機会、そして国際学会への参加・発表の機会に参加する機会を何度も頂いていた経験が、大いに役立ちました。いま所属している広島大学の草場信研究室では、モデル植物はもちろん、キクやソテツのコレクションをはじめとした多様な植物も活用できる研究環境にいます。他人と同じことをするのが嫌いな性分ですので、これまでの経験を活かしながら、将来的には自分独自の研究を探して推進していきたいと考えています。

私がNAIST在籍時に素晴らしい研究環境を頂けていたのだということは、学位取得後に自分自身で気づくとともに、雑談の中で他の研究機関の方々からも言われることがあります。思い返すと、その素晴らしい環境はまだまだ活用できる余地がたくさんあったはずだと、悔しい気持ちになるほどです。NAISTの後輩学生の皆様はどうか、恵まれた環境は能動的に活用できてこそ大きな価値が生み出せるのだということを忘れずに、活躍していってください。

NAIST OB・OGに聞く



開発した結晶の特性を評価。
センシングデバイス研究室と長年共同研究している。

福田　健太郎

Kentaro Fukuda

株式会社トクヤマ 研究開発部門徳山研究所 主席
Profile : 1999年度博士前期課程修了
（物質創成科学研究科 バイオミメティック科学講座）

研究に大切なことは、自ら興味を持って、考えて、試してみるという経験を積むことです

私は物質創成科学研究科の一期生として入学し、バイオミメティック科学講座で学ばせていただきました。できたての研究科ということもあり、学生たちで設備を立ち上げたり大変なこともありましたが、研究もそれ以外でも、実に楽しい学生生活でした。

取組んだ研究テーマは、生体脂質類似化合物を設計・合成し、これを使って酵素機能を制御するというもので、いま思い返しても興味深いテーマでした。わずか数mgの化合物を苦労して合成し、実際に酵素活性をコントロールできた時には非常にうれしかったことを思い出します。

博士前期課程を修了した後は、総合化学メーカーのトクヤマに入社し、シリカ粉末の用途開発や無機結晶材料の研究開発に携わっています。NAISTで学んだバイオミメティック科学は、残念ながら就職後の仕事には直結していません。むしろ、バイオ/有機化学の融合領域から無機化学への転換という意味では全くの畑違いと言っていいくらいです。また、スパチュラ（へら）で貴重な試薬を扱う実験から、生産現場のベルトコンベアに乗った半製品をスコップでサンプリングするという研究のスケールの転換にも戸惑うばかりでした。入社当初は、こりゃ失敗したかなぁという思いもありましたが、今ではそれで良かったと思っています。

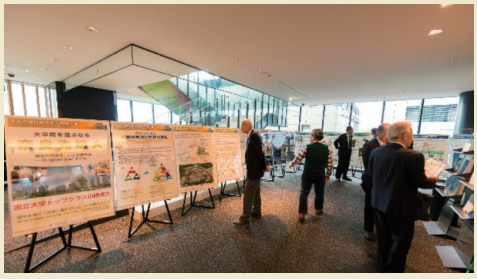
分野が違っても、研究に対する取組み方は大きくは変わりません。また、異分野のアイディアがブレークスルーのきっかけになることも多々あります。大事なことは、自ら興味を持って、考えて、試してみるという経験を積むことだと思っています。NAISTの学生の皆さんには、研究はもちろんのこと、遊びも含めてさまざまな経験をして、充実した学生生活を過ごしてほしいと思います。NAISTでの時間は、将来の進路に直結するか否かにかかわらず、皆さんの貴重な財産となるでしょう。

トクヤマ本社にて

TOPICS

奈良先端大 東京フォーラム2018開催

「未来への挑戦」
～人生100年時代のサイエンス～



［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、科学技術はどのように貢献できるのか、またどう向き合うべきなのかを念頭に、最前線の研究開発から新たな価値を生み出している科学技術や化学素材など、多岐にわたる多くの可能性を本フォーラムでは掘り下げ、次代の革新技術の萌芽となる学術の深化を展望します。

奈良先端大東京フォーラム2018

「未来への挑戦」～人生100年時代のサイエンス～

日　時	2018年10月24日(水)　13:00～17:00
場　所	ヒューリックホール東京
参加申込	本学ホームページ(http://www.naist.jp/)からお申し込みください。 (申込締切：10月12日[金])
プログラム	●基調講演 理化学研究所理事長　松本 紘 氏 ●特別講演 華厳宗教学部長・東大寺教学執事　上司 永照 師 ●パネルディスカッション 理化学研究所AIPセンター長　杉山 将 氏 華厳宗教学部長・東大寺教学執事　上司 永照 師 株式会社日立製作所理事 サステナビリティ推進本部長　荒木 由季子 氏 奈良先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 バイオサイエンス領域 教授　出村 拓 氏 物質創成科学領域 教授　太田 淳 氏 [セッションコーディネーター] 朝日新聞科学コーディネーター　高橋 真理子 氏 ●最新の研究成果・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企画係
Tel 0743-72-5077　**E-mail** kenkyo@ad.naist.jp

大学会館に休憩室を整備

（用途：授乳搾乳・おむつ換え）

▶部屋内におむつ交換台を設置しています。中から施錠ができ、ソファ、目隠しパーテーション、電気ケトル、おむつ専用ゴミ箱等の備品を置いています。シンクもありますので、休憩室内で手を洗ったり、お湯を沸かしてミルクを作ることもできます。

2018年4月、本学構内の中心に位置する大学会館1階の多目的スペース内に、妊娠および乳幼児を子育て中の教職員・学生向けの休憩室がオープンしました。休養、授乳、搾乳、おむつ換え等に利用できるほか、オープンキャンパスなどのイベント時には多目的スペース全体を広く活用することが可能です。
利用時間は、月～金曜日10:00～21:00、土曜日10:00～15:00です。教職員、学生、男女問わずご活用ください。

［問い合わせ先］ 奈良先端科学技術大学院大学男女共同参画室
Tel 0743-72-5137　**E-mail** sankaku-jimu@ad.naist.jp

「データ駆動型サイエンス実習シリーズ（サマーセミナー）」を開催

▲講演するNAIST・DSCの船津公人研究ディレクターと会場の様子

［上］講演するJohann Gasteiger博士（NAIST客員教授）／［下］講演を行ったDSCの若手研究者たち（左から）江口研究員、畑中特任准教授、宮尾准教授、小野准教授

奈良先端科学技術大学院大学（NAIST）データ駆動型サイエンス創造センター（DSC）は、7/19（木）・7/20(金)・7/26（木）・7/27（金）・8/2（木）・8/3（金）に「NAISTデータ駆動型サイエンス実習シリーズ」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に開催されました。

今回は第1回として、ケモインフォマティクスの世界的権威であり本年4月にNAISTの客員教授に着任したJohann Gasteiger博士を招き、講義を行うとともに、NAIST・DSCのメンバー（船津研究ディレクター、金谷教授、池田教授、小野准教授、畑中特任准教授、宮尾准教授、江口研究員）による統計学、ベイズ統計学、多変量解析学の講義、およびRプログラミング言語を用いた実習、さらに、計算化学、生物学とインフォマティクスにおける研究トピックスの講演を行いました。また、NAIST・DSCの中村センター長から、「DSCは今回の分野のみならずデータサイエンスの発展を目指しており引き続き皆様からの協力を仰ぎたい」との挨拶がありました。

本サマーセミナーは43名が受講し、予定した会場がほぼ満席の状態で専門性の高い活発な議論が行われ、社会におけるデータサイエンスの必要性・重要性がますます高くなっていることが伺われました。NAIST・DSCは、データ駆動型サイエンス実習シリーズを来年度以降も継続して実施し、データサイエンス人材の育成とデータサイエンスの普及により社会へ貢献していきます。

NAIST NEWS 2018.05 ＼ 08

奈良先端科学技術大学院大学ニュース

2018.05

留学生見学旅行を実施

5月13日（日）、滋賀への留学生見学旅行を実施しました。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。

当日はあいにくの雨模様でしたが、留学生からは「日本の歴史や文化を知ることができた」「築城当時の姿が興味深かった」「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2018.05」を開催

5月19日（土）、平成31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2018.05」を開催しました。

当日は、研究室紹介やパネル展示、入試に関する説明会、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。

当日は、555名の参加があり、参加者アンケートからは、「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。

(株)東芝との研究インターンシップ報告会・説明会を開催

5月22日(火)、本学附属図書館マルチメディアホールにおいて、株式会社東芝との研究インターンシップ報告会・説明会を開催しました。

平成29年度は、1名の学生が研究インターンシップに参加しました。報告会では、株式会社東芝研究部門での研修を修了した学生から、研究内容や成果、改善点、インターンシップを通して学んだことなどについて、プレゼンテーション形式で発表が行われました。発表後、受入先である株式会社東芝の担当者から評価をいただき、本学指導教員からも感想が述べられました。また、報告会に参加した学生からは、大学の研究と企業の研究との違いや企業における研究生活の様子などさまざまな質問がなされ、有意義な報告会となりました。

パナソニック(株)との研究インターンシップ説明会を開催

5月25日(金)、本学附属図書館マルチメディアホールにおいて、パナソニック株式会社との研究インターンシップ説明会を開催しました。

研究インターンシップでは、就業体験に加え、学術研究を通じてわが国の将来を担う研究者・技術者に必要な幅広い見識と実業社会への適応性を身に着ける活動を行い、専門分野や学際分野の研究開発能力を備えた人材育成とともに、研究企画やマネジメントの役割を担える人材の育成を目指します。

今回は、その第1回目の実施説明会に93名の参加がありました。パナソニック株式会社の研究開発部門の人事担当者から、まず、会社概要や重点取り組み、特にパナソニック株式会社が定めた「技術10年ビジョン」が紹介されました。次に、今回の研究インターンシップの内容として、「AI・IoT・ロボティクス分野」「材料・エネルギー分野」「生産技術関連分野」「その他要素技術開発分野」の4つの分野で22のテーマが紹介されました。

2018.06

学生の文化活動行事を実施 ～法隆寺・西大寺・平城宮跡バスツアー

6月10日（日）に、本学学生28名（うち留学生21名）と職員3名を含む31名が、文化活動行事の一環として法隆寺、西大寺及び平城宮跡を見学しました。

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。」、「見学だけでなく体験もできてよかった。」等といった感想があり、奈良の文化・歴史の理解に資する文化的な一日を過ごしました。

第21回トップセミナー～企業等のマネジメント経験者との意見交換会～を開催

平成30年6月19日（火）、本学マルチメディアホールにおいて、今年度第1回目（通算21回目）となる「トップセミナー～企業等のマネジメント経験者との意見交換会～」を開催しました。

今回は、本学理事で、これまでに株式会社東芝、国立研究開発法人情報通信研究機構、株式会社野村総合研究所などの研究部門で要職を務められている土井美和子氏を講師に迎え、教育推進機構長の垣内副学長をはじめ、教

職員、学生あわせて11名が出席しました。

土井氏からは、『超えて創る』をテーマとして、これまでヒューマンインターフェース技術の研究開発を通して、研究人材としていかにして技術課題を克服したか、いかにして周囲を巻き込みながら成果に結びつけたか、などについて、詳しい実例を交えながら、様々な"壁"がありそれを超えてこそ新たな価値が生まれるというお話を熱く語っていただきました。

参加者からは、「"超えて創る"の意味するところが実感できた」、「普段接することができない方の実体験のお話は非常に刺激的だった」、「自分の強みを知ること、相手の強みを見つけることが研究チームにとっていかに大切であるかが学べた」、「今日のお話を、今後の研究にぜひ活かしていきたい」等の感想が寄せられ、今回も参加者にとって、貴重な気づきを得る経験となったことが伺えるセミナーとなりました。

平成30年度　学位記授与式を挙行

6月25日（月）、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。

横矢直和学長から、出席した1名の修了生に学位記を手渡し、門出を祝して、お祝いのことばが述べられました。

式終了後には記念撮影も行われ、修了生は和やかな雰囲気のもと、学長、理事をはじめ研究科長を交えて歓談し、喜びを分かち合いました。

平成30年度
優秀学生表彰式及び報告会を実施

平成30年6月27日（水）に、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13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基に、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9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。

「平成30年度情報セキュリティ研修」を開催

6月25日(月)、6月28日（木）及び7月2日（月）の3回にわたって、全学構成員を対象とした「平成30年度情報セキュリティ研修」を開催し、本学教職員・学生約1,200名が参加しました。

本研修は、昨今の情報セキュリティを取り巻く環境の変化に対応するため、本学の構成員にとっての一般的なセキュリティ知識の確認と向上を主な目的とし、教職員向け、学生向け及び英語での講義の3回に分けて実施しました。

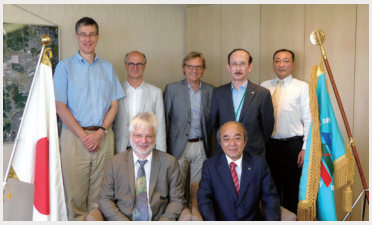
最高情報セキュリティ責任者（CISO）の小笠原司副学長による開催挨拶の後、総合情報基盤センターの辻井高浩情報基盤技術サービスグループ長を講師とし、本学の情報セキュリティ対策や情報セキュリティインシデントの対応手順の説明を行うと共に、インシデントについて実際に起きた事例を交えながら紹介し、本学構成員の情報セキュリティリテラシーの向上を図りました。

「第15回アカデミックフォーラム」に出展

6月27日（水）～29日（金）にかけて、「BIO tech 2018」が東京ビッグサイトにて開催され、その内の展示会の一つである「第15回アカデミックフォーラム」に先端科学技術研究科　物質創成科学領域 反応制御科学研究室 谷本裕樹助教が出展いたしました。

本展示会は、大学・国公立研究所の研究者が、口頭発表やポスター展示を通して、バイオ研究の成果発表を行い、大学ー企業間を中心とした実質的な産学連携・パートナリングを創出する場です。3日間を通じて本学のブースにもたくさんの見学者が訪れ、技術応用や製品化について活発な情報交換が行われました。

2018.07



フランス国立科学研究センター（CNRS）一行が本学を訪問

7月4日（水）、フランス国立科学研究センター（CNRS）物質科学部門のネルス・ケラー副部門長、同部門のベノイット・デヴィンクル博士、CNRS東京オフィスのジャック・マルヴァル氏、CEMES-CNRS（トゥールーズ）のエティーネ・スノエックセンター長が本学を訪問しました。本学からは、横矢直和学長、箱嶋敏雄理事・副学長、鹿野隆人研究推進機構URAが出迎え、本学とフランスの研究機関との連携について意見交換を行いました。

本学は2014年10月からCEMES-CNRS（トゥールーズ）に本学の国際共同研究室（NAIST-CEMES International Collaborative Laboratory for Supraphotoactive Systems）を設置しており、革新的な分子情報材料科学に関する共同研究を推進するとともに、同機関に所属する教授をクロスアポイントメント制度により、本学教員として招へいするなど活発な交流が行われています。今回の訪問は、双方の理解を深め、交流をさらに進展させる有意義な機会となりました。

普通救命講習会を実施

7月20日（金）、地元の生駒市消防本部の協力を得て、普通救命講習会を

実施しました。
本学では、平成24年度に各棟及び学生会館にAEDを設置したことに伴い、毎年普通救命講習会を開催しており、今年も約30名の学生・教職員が参加しました。
参加者は終始、講習の内容に真剣に耳を傾けつつ、実技演習にも意欲的に取り組んでいました。また、参加者から救急隊員へ積極的に質問がなされ、活発で有意義な講習会となりました。

第33回奈良先端大産学連携フォーラム「Deep Learningを利用したさまざまな研究の紹介」を開催

7月23日(月)、関西経済連合会　中之島センタービル29階会議室において、(公社)関西経済連合会及び(公財)奈良先端科学技術大学院大学支援財団との共催により第33回奈良先端大産学連携フォーラム「Deep Learningを利用したさまざまな研究の紹介」を開催しました。

本フォーラムは、産官学連携活動を推進し、社会の発展に寄与するため、本学の先端的な研究成果や独創的な研究を紹介するとともに、参加された方々との交流を目的として、平成14年度から開催しているもので、今回は産業界等から100名を超える参加がありました。

講演後の情報・意見交換会では講演者と参加者の間で活発に意見が交わされ、参加者からは「最先端の研究を分かりやすく知れてよかった」「こうした機会をたくさん設けてほしい」といった感想が寄せられ、盛況のうちに終了しました。

2018.08

SSHラボステイを実施

8月1日(水)から22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。

今年度は、西大和学園高等学校、奈良県立奈良高等学校及び奈良女子大学附属中等教育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26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

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
2018/4	太田 賢司 様	200,000円
	その他公開を望まれない方1名	－
2018/5	小田 悠介 様	540,000円
	土井 美和子 様	100,000円
	その他公開を望まれない方2名	－
2018/7	田坂 知久 様	200,000円
	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。

奈良先端大基金ホームページ
http://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

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11日 日

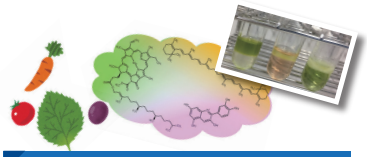
時間 ▸ 10:00－15:00　参加無料

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

体験プログラム

大腸菌になって増殖してみよう!!

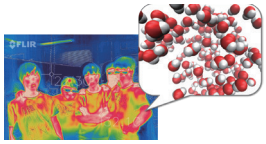
ロボットと遊ぼう!



植物の色のヒミツ

微生物を観察してみよう

光エネルギーで風車をまわす



君の体温は何色?!
～サーモグラフィーと熱の正体～

※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。

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

同時開催　高山サイエンスタウンフェスティバル

- 学研生駒・商工まつり・いこま軽トラ市
- ミニ鉄道・電気のふしぎ実験・呈茶席
- 目の健康相談等 参天製薬(株)
- 親子科学教室・プチコンサート
- 環境フリーマーケット

その他さまざまなイベントを開催!

同時開催　ホームカミングデー

修了生の方々が研究分野や年代の枠を超えて母校に集い、修了生相互の親睦・交流を促進し、また、学長、役員、恩師、教職員や在学生と交流することにより、修了生の方々と本学との連携を推進する機会として、第5回ホームカミングデーを開催します。

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

SENTAN Vol.27 2018.9
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
http://www.naist.jp/　奈良先端大　検索

無限の可能性、ここが最先端
-Outgrow your limits-