

Organization for Research and Development of Innovative Science and Technology

Re:
ORDIST Vol.44
No.01
2018



Re:ORDIST

Vol.44 No.1



CONTENTS

2 Pick up research

INTERVIEW

災害に強くなる

主人公は住民。
地域防災のしくみをハード、ソフト両面から構築する。

社会安全学部 准教授 **小山 倫史**

6 NEXT RESEARCHER !

社会空間情報科学研究センター 特別任命助教 **井上 晴可**

7 先端機構 News & Topics

9 Cross

多様な音空間を創り出す 音響コントロール技術

システム理工学部 電気電子情報工学科 教授 **梶川 嘉延**

先端科学技術推進機構コーディネーター **今井 寛二**

11 研究員図鑑

化学生命工学部 化学・物質工学科 准教授 **柿木 佐知朗**

13 関西大学科学技術振興会 TOPICS

14

先端機構所管研究装置紹介

イルミナ次世代シーケンサー MiSeq システム

Editor's note

今年は、地震、猛暑、大雨、台風、また地震と大きな自然災害が続く年となっており、その怖さを日々実感されているのではないかと思います。本号の Pickup Research は、まさにこの自然災害に対する地域防災に関する、小山先生のご研究を紹介しています。その中では、「見える化」と「日常化」の二つのキーワードがポイントとしてあげられていますが、災害はいつどうやって来るのかわからないというところがあり、こういう仕組みや意識が広がっていくことが大変重要だと感じました。Cross では音環境コントロール技術について梶川先生に、その取り組みとそれにかかる思いを語っていただいています。また、研究員図鑑には柿木先生、NEXT RESEARCHER では特別任命助教の井上先生をご紹介します。ご一読いただければ幸いです。(MM)

Pick up research

INTERVIEW

災害に強くなる

主人公は住民。

地域防災のしくみを

ハード、ソフト両面から構築する。

小山 倫史 社会安全学部 准教授

ここ数年、気象の激甚化が進み、集中豪雨や台風などによる斜面の崩壊・地すべりが各地で頻繁に発生するようになってきました。またそれに伴って、特に山間地やその周辺地域では、ライフラインが寸断されたり、自宅が土砂に押し流されるなどの災害も相次ぎ、人命も多く失われています。

小山倫史准教授（社会安全学部）は、集落全体が地すべり地にある福井県福井市高須町を対象に、住民の方々へのヒアリング調査を行い、その結果に基づいて観測機器を設置し、町の人たちが自ら危険な箇所を監視できるようなシステムを作ろうとしています。小さな集落を舞台に、地盤工学と社会科学の知見を組み合わせた取り組みがどのように進んでいるのか、話を聞きました。

<福井県高須町のプロフィール>

福井県高須町は、福井の市街地から越前海岸にぬける途中の山の中腹にある、世帯数は50軒足らず、かつ65歳以上の人が半数以上を占める限界集落です。町に通じる道路は2本しかありません。美しい棚田がつづき、のどかな反面、土砂災害警戒区域・特別警戒区域が多く存在し、土石流危険区域に指定されている箇所もあります。

— 土砂災害に対する行政や科学者の取り組みの現状は？

小山：まず、土砂災害に対する取り組みは、行政だけでは限界があることを指摘しなくてはなりません。中山間地に住む人たちは、土砂災害警戒情報が出てでも避難しません。土砂災害警戒情報は80～90%空振りなので、情報が出ていても「今まで何もなかった、まあいいだろう」と、ほとんどの人が考えるからです。行政が避難指示を出せば別ですが、人々はなかなか動かないのが現状です。

ところが実際には、警戒情報等が出ていない時にも災害が起きる可能性はあります。行政が把握しているのは、5キロ平米の土地に降った雨量から換算して情報を出しているだけなので、土砂災害が起きた時の対応には限界があります。

一方、我々専門家は特定の土地の状態を把握するために計測を行っています。雨が降っている時、止んだ時、斜面がどんな状態になっているか、崩壊する時にはどんなことが起きるかなどについて、センサを何か所も仕掛け、データを取って回収し、分析するための複雑なしくみを作って調査しています。しかし土砂災害が起ころうするすべての地域を計測することはできない。

行政や専門家だけではなく、その地域の人たちが「うちの裏山のことは地区の人が一番知っている」という状態にならないか、何かおかしいなと気づいたら、自分たちで行動を起こせる仕組みを作れないか、そういう思いで研究しています。

— 住民自らが行動できるようになるためのポイントは何かですか？

小山：地域防災のキーワードの一つは「見える化」です。我々は神戸大学の芥川真一先生らのグループが開発しているOSV (On-Site Visualization) という、計測結果がすぐ見える形になるセンサを使って



「うちの裏山が見える」状態にしようとしています。固定傾斜計と光デバイスを組み合わせたPOCKET (ポケット) という装置は、普段は定期的に緑のランプが光り、もとの状態から0.1度傾くと、黄色が光る。さら

に0.1度傾くと赤く光る。仕掛けると自分のポジションを探索し、セットが終わると計測が始まります。異変が起きて傾いてくると色が変わり、赤が出たら「近寄るな」というサインです。この仕組みは行政にとっても役立つはずですが、住民の方が「あそこがおかしい」と電話をかけてきても、今までは現地に行ってみても不具合が微細でわからなかったが、普段の状態と異変が起きた時の状態が記録に残っていれば、対策を立てる助けになります。

しかし、こういう最新の機器には脆弱な面もあります。POCKETはソーラー電源で動くのですが、実は2018年2月6日の大雪の後に雪に埋もれ、全てショートしてしまいました。でも、後で述べるアナログな方法は生き残っていた。原理がシンプルで電気を使わないものは強いですね。

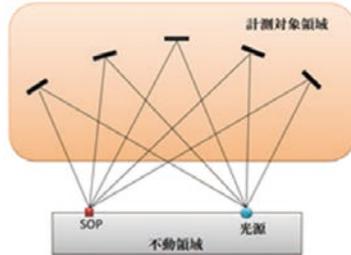
もう一つのキーワードが「日常化」です。特定の人が見に行きチェックするしくみではなく、誰もが日常生活活動の中で変化に気づくような仕組みが理想です。先に述べたPOCKETもそうですが、もっと原理がシンプルでわかりやすいものも考えています。

「見通し棒」と「鏡 (SOP)」 (SOPはSingle Observation Pointの略) は、非常に簡単ながら効果的なしくみです。前者は地面が崩れそうなところに何本か棒を刺しておくだけ。覗き窓から見ると、何もなければ棒が重なって、一直線に見えるが、地面がちょっとずれると棒がずれて見えるので、異変に気付いてもらえる。鏡も、地面が動きそうな所に置いて、固定点から見て何が映



るかを知っておいてもらう。いつも見えているものが見えなければ、地面になにかしらの変化がおきていることがわかります。

地域防災の主人公はその地域の人です。やはりその人たちが日々の生活の中で変化に気づくことを日常化しなければならぬと思います。



— 地域防災の仕組みづくりにおいて、気をつけておられることは？

社会安全学部の生みの親である河田恵昭先生（社会安全学部特別任命教授）は「地盤工学だけで防災やっているとと思ったら大きな間違いや。人が住んでいない所にくら地震が来ても災害にならへんやろ」と言われます。斜面崩壊は起きてしまうと、もう人間の手には負えません。耶馬溪（大分県）での最近の大規模な土砂崩れも、技術的に防ぐことは恐らく無理だったでしょう。災害は人にとっての問題なので、人について考えることが大事だと私も思います。

社会安全学部の一員になってから意識しているのは、

文系の学生も含めた人材をどう組み合わせるかという点。文理融合を正面からやるのは難しいのですが、その辺りが腕の見せ所です。集落には若い人がいないので、学生を連れて行くと非常に喜ばれます。去年の8月は、ヒアリング調査で学生を連れて行きました。全てのお宅を訪ねて話を聞くのですが、学生が行くとおじいちゃん、おばあちゃんが過去何十年にも及ぶ話を延々と聴かせるそうです。地域の人とのこういう付き合いは、研究のためにも非常に大事です。

ともに研究を進めている近藤誠司先生（社会安全学部准教授）のところの学生で、愛媛出身の者がいるのですが、「自分の田舎も高須町のような集落です。将来は市役所に就職したいので、地域防災を進めるすべを教えてください」と言って研究に参加してきました。このような人材がどんどん自治体で活躍してくれる日がくればと期待しています。

— 社会科学の視点を取り入れた取り組みが進んでいるようですね。

小山：近藤先生は、もともとNHKで災害番組などのディレクターをされていた方です。地域防災にも慣れておられますが、今回の「限界集落で住民みんなで計測する」という試みに興味をもたれていたこともあり、私がお願いして共同研究に加わっていただきました。去年11月に計測機器を仕掛けた時には、近藤先生の提案に基づいて、まずは住民の方々に「どう運営するかは自分たちで決め



Column

カンボジアのアンコール遺跡やプレアヴィヘア寺院での石積構造物の変状（石材の崩落や塔の傾斜など）は石積構造物を支える基礎となる地盤（「版築」と呼ばれる人造の盛土）が大きく関わっています。8年ほど前から年に1~2回程度、学生とともに現地を訪れて、石積の変状メカニズムの解明や保存・修復に向けた基礎データの収集のための調査を行っています。学生には「まずは現場をみよ、そして何が出来るかを考えよ」と言っています。炎天下の中の調査が終われば、アンコール・ビールで乾杯となるわけですが、なぜかメール料理ではなく、イタリアンをよく訪れます（シムリアップにある「Mamma」というレストランです）。ピザもパスタもおいしいですが、生ハムの盛り合わせやローストビーフが最高です。ここに行くとい日の疲れが吹っ飛びます。



て下さい」とお願いしてきました。先生によれば「そう頼むと、たいがい特定の人がすべての仕事を抱え込もうとして失敗する。でも、一回は失敗してもら方がいい」とのことでした。その上で、「役割を決めて誰かにやってもらうのでは防災活動は続かない。防災活動はみんなで作るものだ」ということを納得していただくという。コミュニケーションのプロの手法に、なるほどな、と感心しました。

また、福井テレビなどに働きかけ、高須町での防災活動について報道番組の中で取り上げていただきました。すると町の人たちは、自分たちの活動がテレビに取り上げられたことでますます活気づいたようでした。そういう時の、特に女性達の実行力にはものすごいものがあると実感しましたね。

— 今後の展望は？

小山：現在は、記録を残すための台帳をどういうものにするかを考えています。大勢の人に日常的に関わってもらいたいので、当初はIT系は使わず「行ったよ」という証を残してもらうために見た人が台帳にシールを貼る、というのはどうかと考えていました。

しかし、近藤先生より、あえてIT機器を使用することで、高齢の方が「自分たちが最新のIT機器を使いこなしている」という方がかえってやる気を出してもらえるのではないかというアドバイスをいただきました。アナログな方法とIT機器を使用する方法、どのようにすれば継続してもらえるかを考えています。

それと同時に、我々も今後は精緻なデータをとって研究を進めていきます。傾斜計にはデータロガーが入っていて、10分ごとに計測値を蓄積しています。ただ、住民にはその仕組みは教えていません。裏でデータを取っていると分かった瞬間に、「見てもらっているなら、自分はやらなくてもいい」となるからです。防災訓練などの際に、密かにデータを回収しています。光るセンサはハイテクですから、データを取り、ネットで情報を飛ばして監視することもできます。ただ、それは専門家が気かければいいことで、地域防災としては、主人公の住民の方が斜面を見守る形を継続して育てていきたいと考えています。

PROFILE

小山 倫史

KOYAMA Tomofumi

クラシック音楽がお好きな小山先生。「古楽から現代曲まで幅広く聴きます。ベートーヴェンであれば交響曲第3番、ブルックナーであれば交響曲第8番、ブラームスであれば交響曲第1番、チャイコフスキーであれば交響曲第5番あたりですね。最近は、古楽のCDをよく聴いています」と、なかなかの詳しさ！リラックスするときだけでなく仕事に集中したいときも聴かれるとか。学生時代はその体を活かし、ハンマー投げに汗を流していたのだそう。自己ベストは、42m93cm（世界記録の半分弱）。



NEXT RESEARCHER!



井上 晴可
INOUE Haruka

社会空間情報科学研究センター
特別任命助教
2017年4月着任

情報処理で危険を察知 運用ルールと標準規約の確立を目指して

1 研究のテーマは何ですか？

現在、社会空間情報に関する研究に取り組んでいます。特に、社会空間におけるヒト・モノ・コトの活動に関わる計測技術の開発と確立を目的として、工事現場のスマート管理システムの構築に注力しています。

2 今の研究テーマを研究するきっかけは何ですか？

恩師の田中成典先生（総合情報学部教授）が、従来から研究室で取り組まれてきた土木・建設分野における情報処理技術が多様な分野に適用できるのではないかと、社会空間情報に関する研究を始めたことがきっかけです。現在は、社会空間情報科学研究センターや研究室で社会活動に関わる計測・解析技術を研究しています。

3 研究が進み成果が出たら、どのようなことが期待できますか？



工事現場内で日常的に潜在する危険事象の抽出により、工事現場に顕在化する課題の1つである作業員や建機の事故であるヒヤリ・ハットの未然に防ぐための注意喚起が可能になると考えます。さらに、近年注目されているAIの技術を駆使す

ことで、新たな危険事象の抽出も可能であると考えています。

4 現在の研究を進める上での課題は何ですか？

ヒト・モノ・コトを計測するためのセンサを内蔵したウェアラブル端末やIoT(Internet of Things) 機器は日々進化しているため、多種多様な中から安価かつ容易に、できるだけ高精度に計測できる機器を選定することが必要となります。そのため、機器特性を把握した上で複数の機器を組み合わせることが重要となります。また、実現場におけるデータ計測も必要となるため、学以外に産官の協力が必須となります。

5 5年後の研究進捗目標を教えてください。

この技術を多様な分野に適用して新たな気づきとなる社会空間情報サービスを開発し、研究成果を広く普及させるために、社会空間情報の効率的な運用ルールと標準規約の確立の方策について産官と連携して議論することを目標としています。

6 研究する上でのモットーは何ですか？

何事においても感謝の気持ちを忘れないことです。



先端機構 News & Topics

第23回

関西大学

先端科学技術

シンポジウムを
開催します。

〈同時開催〉

KUMP International
Symposium

受賞者紹介



文部科学大臣表彰 科学技術賞
(理解増進部門) 受賞

環境都市工学部 建築学科
江川 直樹 教授

研究テーマ

「豊かで持続的な集住環境への
再編に向けた技術の普及啓発」

場所性にこだわる集住環境の設計手法、さらには、団地の建替・震災復興・地域再生とまちづくりの再生技術を提唱し、設計作品を通して豊かで持続的な集住環境形成技術の普及活動に取り組んできた。この取り組みにより、地域の空き家の減少、世帯主年齢の低下等に画期的な効果をもたらし、社会に新たな再編技術の実例を提示した。



織研新聞社 織研合織賞
(テクニカル) 受賞

システム理工学部 電気電子情報工学科
田實 佳郎 教授

研究テーマ

「圧電組紐を使用したスマートテキスタイル」

メインテーマ

「超スマート社会の実現に向けた新技術の潮流」

【日時】 2019年1月24日(木) 11:00~17:15
交流会17:30~

1月25日(金) 10:00~17:15

【会場】 関西大学 千里山キャンパス 100周年記念会館

本機構内で取り組む1年間の研究成果を取りまとめ、広く社会、企業、産業界に発表する場として、毎年シンポジウムを開催しています。第23回目となる今回は「超スマート社会の実現に向けた新技術の潮流」をテーマとし、特別講演をはじめ、招待講演や100件以上のポスター発表など、2日間にわたる研究発表を予定しています。講演の内容等は、10月上旬にウェブサイトにてお知らせします。参加のお申込みは12月中旬からFAXまたはメールにて受付予定です。多くの方のご来場を心よりお待ちしております。

KUMP International Symposium

文部科学省私立大学研究ブランディング事業「『人に届く』関大メディカルポリマーによる未来医療の創出」による国際シンポジウムを先端科学技術シンポジウムと同日開催します。

詳しくは、下記ホームページをご覧ください。

<http://wps.itc.kansai-u.ac.jp/kumpis/>

講演会等 開催報告

I (情報・通信・電子) 研究部門 外国語による特別講演会 (2018年5月30日)

「Video Analytics for Surveillance Applications」
Dr. Supavadee Aramvith
Assoc. Professor, Chulalongkorn University, Thailand

本講演では、画像認識技術について、物体認識や物体認識別などを行うための信号処理手法についてその基礎から応用まで紹介しました。また、それらの信号処理技術をハードウェアとして実現するためのアーキテクチャについても紹介し、FPGA 実装の様子やその性能評価についても紹介しました。

第56回 研究部門別発表会： I (情報・通信・電子) 研究部門 (2018年8月1日) テーマ：「人を理解し、援助するAIを目指して」

「記号創発ロボティクス：人と共存するこれからのAI・ロボティクス」
電気通信大学 大学院 情報理工学研究科
教授 長井 隆行 氏

本講演では、記号創発ロボティクスの考え方や研究事例を紹介し、人と共存するこれからのAI・ロボティクスについて講演が行われました。

「パーソナルアシスタントロボットが拓く感性検索システムの未来」

システム理工学部 教授 徳丸 正孝

本講演では、家庭用のパーソナルアシスタントロボットがユーザの好みや感性を理解することやデータを提供することができる感性検索システムについて紹介しました。

「概念マップを用いた学習支援システムと知識の外化支援技術」

システム理工学部 准教授 小尻 智子

本講演では、概念マップを導入した学習支援システムと、自身の知識を概念マップとして外化できるようにするための支援技術について紹介しました。

文部科学省 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業プロジェクトによる講演会等

- 3次元ナノ・マイクロ構造の創成とバイオミメティクス・医療への応用
国際シンポジウム (2018年9月21日)

Special Lecture

「Printed Paper-Based Low-Cost Analytical Devices」
Dr. Daniel Citterio, Professor, Keio University



一般社団法人日本機械学会 2017年度 (第95期)
定時社員総会 日本機械学会賞 (技術功績) 受賞

システム理工学部 機械工学科 多川 則男 教授

研究テーマ

「超高密度情報ストレージのナノトライボロジーとナノメカトロニクスに関する先駆的研究とその実用化への貢献」



日本膜学会 膜学研究奨励賞 受賞

環境都市工学部 エネルギー・環境工学科 田中 俊輔 准教授

研究テーマ

「多孔性金属錯体の粒径制御による機能設計と分離膜への応用」



2018 American Oil Chemists' Society Annual Meeting and Expo Health and Nutrition Division Best Overall Poster Award 受賞

化学生命工学部 生命・生物工学科 細見 亮太 准教授

研究テーマ

「Dietary Fat Influences the Composition of Bacteria and its Metabolites in Cecum of Rat」



IEEE LANMAN 2018 Best Paper Award 受賞

システム理工学部 電気電子情報工学科 山本 幹 教授

研究テーマ

「On-Demand Routing for Chaining Multiple Functions in ICN-Based In-Network Processing」

Cross

多様な音空間を創り出す 音響コントロール技術

かじかわ よしのぶ
梶川 嘉延
システム理工学部
電気電子情報工学科 教授



いまい かんじ
今井 寛二
先端科学技術振興機構
コーディネーター



ANCの世界的拠点

今井：梶川先生は「音響」をテーマに幾つもの研究を進めておられますが、核となるのはANC（アクティブノイズコントロール：騒音に対して同振幅・逆位相の音をスピーカーから放射することで、やかましさを低減する技術）です。ANCに関して、先生の研究室は世界的な研究拠点として認知されていますね。

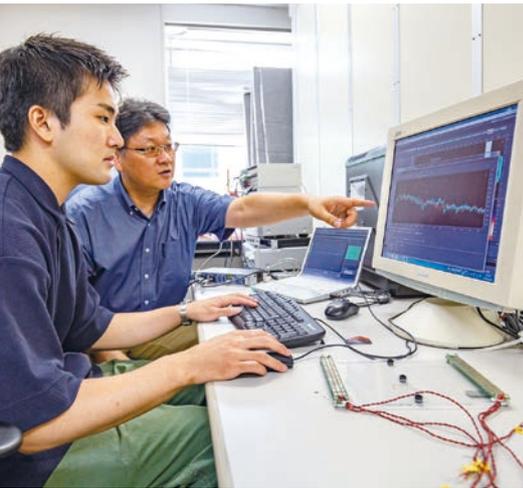
梶川：今井さんには特許関係でお世話になっています。おかげさまで企業からの相談数も多いですね。ANCについては、台湾、シンガポール、中国といった海外の大学研究者との共同研究も活発です。この研究は25年ほど前に一度流行したものの、当時はハードウェアに制約があって、ほとんどのメーカーが撤退し、大学の研究者も減っています。最近、需要が増えてきた中で、ANCのことを相談できる研究者は国内ではもう私だけ（笑）、という状況になりました。

今井：ANCの活用シーンとしては、第一に人の集まるオフィス、ホールなど。要らない音を消したいというニーズがあります。次に工場や医療

現場のMRIなど、大音量が出る場所。第三には列車の中とか飛行機、車といった、人も多し音も多い環境です。現在話が進んでいるのは、移動体内での音環境に関する研究。人が前と後ろの座席でそれぞれ喋っていて、互いにもう一方の人たちの話は聞きたくない。あるいは、前席の人が聴いている音楽を後席の人に聴こえないようにしたい。そういうニーズがありますね。実際に音が鳴っている空間と無音の空間をうまく切り分けるために、ANCの技術が求められています。

梶川：他に、オフィス機器に関する共同研究もあります。パーティションの内側に入れるフィルムを開発する材料メーカーから、銀行の窓口の





ような、隣のブースに声を聞かれるとまずい場所に使うパーティションにANCを導入できないかという相談がありました。

今井：最近材料メーカーが、磁石で動く導電型とは違った原理で動く新たなスピーカーを作れないかと相談に来られることも多いですね。

梶川：メーカーの方は材料の知識はあっても音の知識がないし、私には音響の知識しかない。互いに持っている知識を組み合わせる新しいものを作る、こういったコラボも最近増えてきました。

イヤホン不要のタブレット端末

今井：パラメトリックスピーカーという特殊なスピーカーを使って、パーソナルな音空間を作る研究も進んでいますね。

梶川：このスピーカーは超音波で音を出すので、超音波の直進性という性質を可聴音でも実現でき、ある方向にだけ音を飛ばすことができます。ラジオでおなじみのAM変調という技術を利用しています。昔は音質が悪かったのですが、変調の方法などを改良することで人が喋る声なら聞き取れるようになり、美術館、博物館、駅のプラットフォームなどの公共空間に少しずつ導入されるようになりました。

今学生と一緒に進めているのは、タブレット端末です。両端に2、3ミリのエミッターを敷き詰めていて、

手で持つと、右から出た音は右耳、左から出た音は左耳にしか聞こえない。

今井：イヤホンみたいに働くのに、イヤホンの装着感がなくなるのは画期的です。

梶川：音質面の問題を解決すれば、電車の中で自分だけが臨場感のある音を楽しめて他の人には聞こえない、ということができると。将来的には音楽を聴くことも考えています。

人生を豊かにする音環境を

今井：他にも先生は、AI（人工知能）の助けを借りて、誰でも音響設計の熟練者のようにスピーカーを設計できる支援システムの開発研究もされています。例えば個人が「低音を響かせたい」などと要望を出すと、ディープラーニングで学習して賢くなったAIが、最適なスピーカーのサイズや設計法を教えてくれるわけですね。

梶川：将来的には、個人のオーダーをもとに人工知能が設計し、3Dプリンターに情報を送り、オーダーメイドのヘッドホンやイヤホンを作ることも可能でしょう。ただ今のところは企業が対象で、ビギナーレベルの音響の技術者でもエキスパートに近い設計ができるようになる、というところをめざしています。

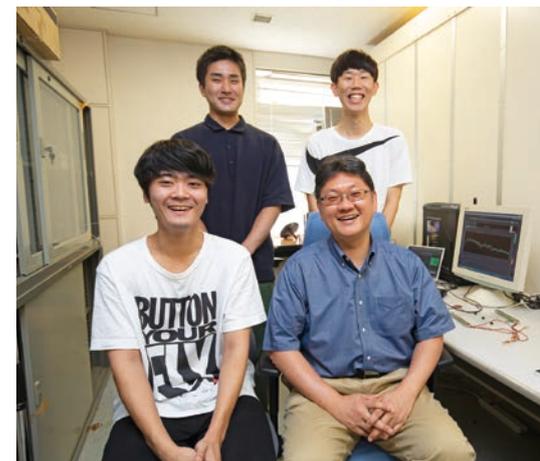
今井：そうなれば設計までの時間もコストも少なくなりますね。特に最近、スマホのような狭い空間向けのスピーカーも多いし、商品開発までのスピードがものすごく短くなっている。できればあまり試作品を作りたいくない、という要望が企業からはあります。昨年、イノベーション・

ジャパンで発表された時には、いろいろ問い合わせが来しましたね。

梶川：最近「耳認証」システムの研究も始めました。スマホで電話が鳴った時、パッと耳に当てたのが本人なら通話できるけれど、他人が耳に当てても応答できない。音を出すことで耳の形状を区別して認証できたら面白いなと思っています。

今井：先生の研究の最終ミッションは？

梶川：漠然とした言い方になりますが、やはり人間にとって快適な音響、人生を豊かにしてくれる音空間を作るということです。人は目を閉じることができるが、耳は閉じられません。心理音響的に言っても、聞きたくない音ほどよく聞こえるのです。また、音を下げたからといって快適に感じるかどうかは個人によって違う。ANCも脳科学と結びつけて、心理音響を考慮した上で、一番その人にとって気になる音を下げるとか、最終的にはそういう研究が有用だと思っています。



対談を終えて：今井コーディネーター

20年ほど前、私も企業の音響系の部門でANCの特許に関わる研究をしていたので、先生の研究室には、弁理士としても、一技術者としても大変興味をもっています。また、先生のところは学生さんが生き生きしていますね。意欲もありレベルも高く、楽しんで研究に取り組んでいる様子が本当に魅力的です。

— 研究員による寄稿ページ —

研究員 図鑑



今月の研究員

柿木 佐知朗

KAKINOKI Sachiro

化学生命工学科

化学・物質工学科 准教授

● 関西大学に着任されたのはいつですか？

2015年4月です。

● 研究する上でのモットーは何ですか？

「事上磨錬」です。よく考えて着想し、試行錯誤しながら最後までやり抜く過程で学問することが研究だと思っています。

ペプチド・タンパク質工学を利用した細胞外マトリクス模倣による機能性バイオマテリアル

バイオマテリアルとは、生体組織もしくは生体成分と接触して用いるマテリアルの総称です。外科・内科治療用デバイス素材のみならず、歯科用インプラント、コンタクトレンズ、医薬品や検査キットなどに広く利用され、私たちの生活には欠かせない存在になっています。バイオマテリアルを設計するうえで、細胞や血液、タンパク質やDNAなどとマテリアルとの相互作用をいかにして制御するかが課題となります。生体は異物であるバイオマテリアルと接触すると防御機構を駆使して排除しようとし、細胞や組織であれば炎症メディエーターを産生してマクロファージなどの免疫系細胞を誘引し、コラーゲン繊維組織で異物を隔離するカプセル化反応が起こります。血液であれば血栓を形成し、タンパク質やDNAであれば吸着後に変性します。このような防御機構を回避もしくは制御しながら目的とする機能を発現できるバイオマテリアルを開発するためには、敵となる生体を欺くことが重要です。

● 研究者としての夢、自分自身に期待することは？

「有りそうで無かった」研究をすることが夢です。学位取得後10年間の研究所勤務の経験も活かしながら、「有りそうで無かった」研究を通して社会貢献してくれることを自分自身に期待したいです（と、自分にプレッシャーをかけておきます）。

● どんな子ども時代でしたか？

ひたすら何か（主に昆虫と淡水魚）を採取しては図鑑で確認していました。

● どんな学生時代でしたか？

飲み歩き食べ歩きに専念し、僅か四年間で約25kgの増量という相撲部屋の新弟子も驚きの所業を成し遂げました。その時に身に付いた悪習慣のせいか、この歳（面構えに反して40歳）で、健康診断の再検査の常連になってしまいました。本業からかけ離れた不健康な学生生活だったと反省しています。

生体組織は、細胞が細胞外マトリクス（Extracellular Matrix: ECM）と呼ばれる足場に三次元的に接着することで機能しています。このECMを人工的に模倣できれば、細胞や生体組織を自在に欺くことができると予想されます。細胞は、自身の膜にあるレセプターを触手として、ECM中のタンパク質のリガンド部位（短いペプチド）と結合し、その種類に特異的に増殖や遊走、分化といった機能を発現します。つまり、このリガンドでバイオマテリアル表面を修飾すれば、細胞はそれに応じて機能すると期待できます。このような能動的な生体応答の制御を目指したバイオアクティブバイオマテリアルの研究は1990年代から試みられていますが、未だにその技術が臨床医療で用いられた例はありません。その要因の一つに、機能性や新規性が重要視され、生体内での利用を想定したマテリアル設計が蔑ろにされたことが挙げられます。私たちは、国立循環器病研究センター研究所と共同で、ペプチドのみを用いてリガンドを人工血管表面に固定化する方法を開発しました（特許第6041132号）。アミノ酸のチロシンを酸化することで反応性の高いキノンに変換し、その吸着・重合を介してリガンドを人工血管表面に高効率に修飾するというものです。この方法

Researcher Contribution !

●研究者を目指したきっかけは？

「学生時代の恩師に対する憧れ」がキッカケだと思います。もともとは原子力関連技術者を目指していましたが、4年生時に配属された研究室で放射線化学を利用したモノづくりとその楽しさを知ったことが転機です。雑魚釣りが恩師との共通の趣味で、釣り糸を垂らしながら伺った談義は私の心の財産です。

●好きな書籍は？

吉川英治の歴史小説

●その書籍が好きな理由は？

登場人物個々に物語を持たせる巧みな描写は、読むたびに印象を変えます。

●尊敬する人物は？

たくさん居る中のお一人ですが、「ジョン万次郎」です。



●なぜその人物を尊敬する？

貧困、漂流、渡米、帰国の壮絶な経験を糧にして開国と日米友好に貢献した意志の強さを尊敬します。

●日課にしていることは？

早起きです。

自然と人情に溢れた大阪府和泉市で育ちました。野外で遊ぶことが多かったこともあってか、未だに梅雨明けから本格的な夏になる今の時季（7月に執筆）には意気盛んになります。つい先日、深夜の帰宅途中、クマゼミの幼虫がたくさん路上に出ているので、踏まれないように拾っては木にとめながら夏の息吹を満喫しました。昔から家族には「虫と魚にだけは優しい」と誇られています。密かに厚い人情も備えていると矜持しています。

は、生体毒性が懸念される合成分子の利用を要しません。現在、大阪医科大学と連携しながら、新しい人工血管の開発を目指しています。

ECMから模倣できるものは、リガンドだけではありません。コラーゲンなどのECMタンパク質中におけるリガンド部位はごく僅かで、他の大部分は組織の形態や力学的強度を支える構造骨格部位です。つまり、細胞はECM中の少ないリガンドのみを認識できる、言い換えると、構造骨格部位を認識していません。これまで、リガンドの生理活性の利用は広く研究されてきましたが、構造骨格部位の生体非認識性に注目した研究はほとんどありません。私たちは、コラーゲンの構造骨格部位を模倣・モデル化したオリゴペプチドを合成し、生体分子でなる新しい生体非認識マテリアルの創製にも取り組んでいます。さらに、リガンドと構造骨格の模倣から得られた知見を複合し、人工ECMタンパク質の遺伝子組換え技術による生合成にも着手しています。

生体ECMを高度かつシンプルに模倣して活用するための新しい機能性バイオマテリアル技術を創出し、次世代医療デバイスの発展に貢献することを目指しています。

柿本 佐知朗



関西大学科学技術振興会 TOPICS

関西大学科学技術振興会は、先端機構と本会会員の発展・向上を目的とし、
関西大学における研究活動とその成果を広く産業界に紹介し、新産業創出など科学技術の発展に寄与しています。

2018年度総会・表彰式を開催

5月26日（土）、関西大学校友・父母会館2階会議室で開催されました。西村会長並びに石川先端科学技術推進機構長から挨拶の後、2017年度事業報告・決算、並びに2018年度役員・事業計画・予算の各議事について、異議なく承認されました。2018年度の事業計画は「激化する国際研究競争に挑戦する」をテーマとし、英知を絞った研究で「学の実化」を深め、共に発展できるような活動していくこととしました。

総会終了後に行われた表彰式では、2017年度学の実化賞ならび産学連携賞、研究奨励賞の受賞者に対して、西村会長から表彰が行われました。



学の実化賞	課題「失明回避に貢献するポータブル視野計の開発・事業化」	システム理工学部 教授 小谷 賢太郎
産学連携賞	課題「超精密切削に適したステンレス鋼の調質・窒化技術の開発」	大阪冶金興業株式会社 岩佐 康弘、松田 茂敬、脇濱 智 システム理工学部 准教授 古城 直道
研究奨励賞	課題「Maintaining Homogeneity of Severity Rating among Triage Officers in Collaborative Information Triage」	総合情報学研究科・知識情報学専攻 安尾 萌
	課題「Recent Advances on Active Noise Control: Open Issues and Innovative Applications」	システム理工学部 教授 梶川 嘉延
	課題「複数回の折り畳み様形状回復を示す生分解性形状記憶フィルムの作製」	理工学研究科 化学生命工学専攻 川岸 弘毅

第1回研究会

総会・表彰式と同日、第1回研究会としてシステム理工学部 小谷賢太郎教授による2017年度「学の実化賞」受賞記念講演「失明回避に貢献するポータブル視野計の開発・事業化」が開催されました。

本公演では、緑内障の怖さ、早期診断の大切さ、従来の視野計の問題点、新たな視野計の開発に至った経緯、原理、開発の課題から、数年後の上市を目指す強い決意を述べられました。



先端機構所管研究装置紹介 イルミナ次世代シーケンサー MiSeq システム



装置の概要

次世代シーケンサー（2013年製）は生物のゲノム情報を解析する装置であり、細菌のドラフトゲノムであれば数日で解読できます。

これまで長時間（年単位）を要した生物のゲノム情報を短時間（数日間）で解析することができるので、食品、医薬、医療、環境などのさまざまな分野で活用することが期待されます。

研究での利用実績

D-アミノ酸高生産乳酸菌と低生産菌の全ゲノムを解読し、その遺伝情報を比較解析することにより、新規なD-アミノ酸代謝に関与する酵素を発見しました。このように特色ある微生物の未知ゲノム情報から新規酵素の探索や発見に利用しています。

研究進捗目標

食品中に存在するD-アミノ酸の未知機能の解明とこれに着目した新規機能性食品の開発により、ヒトに健康と豊かな生活をもたらすことを目指しています。

期待できる分野

試料中の微生物を単離することなくDNAの配列情報からどのような微生物が存在するかを解析できます（メタゲノム解析）。たとえば、発酵食品の発酵時間とその製品中に存在する微生物の遷移を解析することができます。

Re:ORDIST

Vol.44
No.01
2018

先端機構ニュース 通巻第167号

2018年9月28日発行

発行者：関西大学先端科学技術推進機構

大阪府吹田市山手町3-3-35

TEL：06-6368-1178

E-mail：sentan@ml.kandai.jp

Web：http://www.kansai-u.ac.jp/ordist