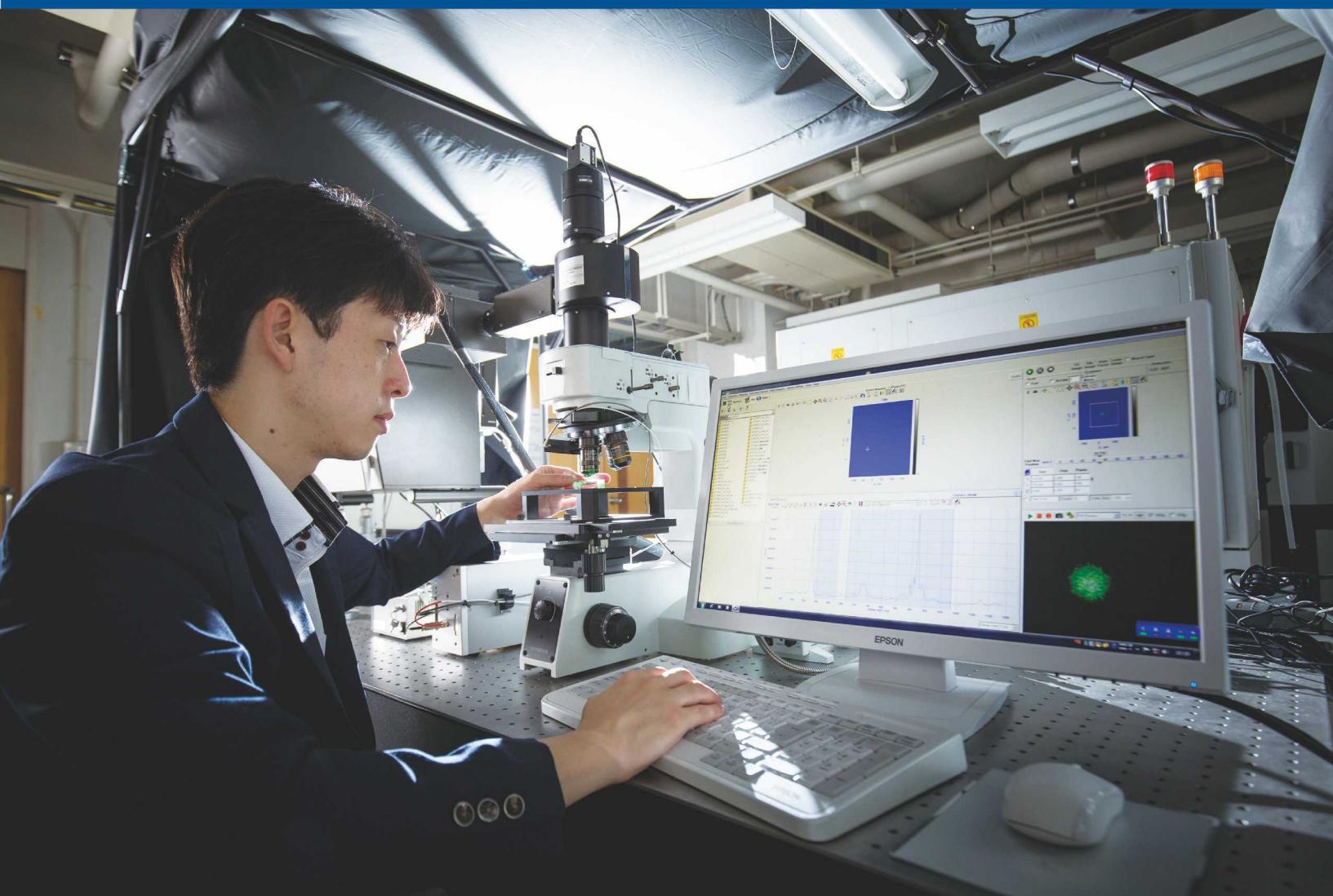


rganization for
research and
development of
innovative
science and
technology

Re:ORDIST



vol.42
No.01
2016

関西大学先端科学技術推進機構

Opening

Contents

Pick up research

2 インタビュー

平成28年度 医工薬連携研究センター研究費
「反復経頭蓋磁気刺激治療のための
コイル位置決めシステムに関する研究」

研究代表者 安室 喜弘
環境都市工学部 都市システム工学科 教授

Reach

5 先端科学技術推進機構コーディネーターの イチ押し研究

今回の研究者 葛谷 明紀
化学生命工学部 化学・物質工学科 准教授
紹介する人 山本 拓
先端科学技術推進機構コーディネーター

News

7 機構ダイアリー

9 センタートピックス 社会空間情報科学研究センター

Relay

12 若手研究員紹介 山中 一也 化学生命工学部 生命・生物工学科 准教授

Next researcher

13 PD. 特任研究員の紹介

Dr. Patcharaporn Weerachawanarak 先端科学技術推進機構 ポスト・ドクトラル・フェロー

Associative Society for the Collaboration between Industries and Kansai University

14 関西大学科学技術振興会トピックス

Editor's note

2016年度第1号の先端機構ニュースをお届けします。今年度から医工薬連携研究センターの取り組みの一つとして、医工薬連携研究費の制度がスタートいたしました。今年度は2件の研究が採択され、そのうちの1件である安室先生の研究をPick up researchで紹介させていただいている。電子カルテや画像診断のようなこれまでのICTと医療の関わりとはひと味違った研究で、「なるほどこういう使い方もあるのか」と思いました。Reachでは葛谷先生のDNAに関する研究を山本コーディネーターに紹介いただいている。DNAというと遺伝子を連想しますが、それを“便利な素材として使う”というユニークな視点から研究に取り組んでおられます。Newsではセンタートピックスとして、こちらも今年度からスタートした社会空間情報科学研究センターについて、目的と内容を紹介しています。本センターは、学外の研究費のみで運営される新しい形のセンターであり、今後の発展が大きく期待されます。(MM)



Pick up research



インタビュー 高度先進医療を ICT の力で 暮らしにもっと近づけたい

超高齢社会を迎えた日本では、より安心で快適な生活の実現を目指し、医療・医学と先端的な工学技術が連携してまちづくりに取り組む動きが始まっています。環境都市工学部の安室喜弘教授は、大阪大学大学院医学研究科（脳神経機能再生学共同研究講座）との共同研究で、難治性神経因性疼痛のための反復磁気刺激治療（rTMS）システムの開発に携わってきました。目指すところは、ICTの活用による治療機器のウェアラブル化と、“まち”に組み込まれた治療システムの開発。実現すれば、今は高度な医療機関に通院することでしか受けられない先端治療が、自宅や地域の施設で手軽に利用できるようになるのも夢ではありません。

●環境都市工学部の研究者として、医工薬連携研究にどう関わっていこうとお考えですか？

安室：私の場合、所属は環境都市工学部ですが、専門はICT関連です。そういう意味では学部の中ではやや異端ですが、まちづくりのなかには、ICTをうまく活用して都市の課題をシステムマッチングに解決していくという流れがあり、私もその立ち位置で研究しているということになります。現状では大学病院などへ行かないと受けられない高度な治療を、ICTを活用することで在宅、つまりデリバリーで可能にするためのシステム化を目指して研究を行っています。

●広く言えば、“まち”で人が暮らしていく環境の改善に繋がっていく研究ですね。

安室：そうですね。医療のデリバリーシステムを見えないインフラとして見れば、都市の緑をどう配置するとか、暑いときも過ごしやすく、移動しやすい、体に負担が少ない、高齢者に優しい等という、従来からのまちづくりのテーマの一角をなしています。

例えば“まち”的薬局に、バイタル（呼吸、脈拍、血圧など生命の徵候を示すもの）を測定できる装置があり、そこに自分のカードがあって記録が残る。そこで病気が見つかれば病院に行くけれど、未病の段階では自分でケアするか、コンサルテーション（助言指導）を受ける。今そういうしくみが模

Pick up research

索されています。持病があっても一応は健康な人が、「日常生活の中でどう留意していくのか」、「病気と仲良く付き合いながら生活していくには」というようなことが、QOL(生活の質)の中味として考え直されているところだと思います。自律的に暮らすことが、ウエルネス、ハピネスの軸として大事だと言われている。私としては、いろいろなリソースが分散されていて、必要に応じて自分で取捨選択するシステムを作り上げるために、自分の研究が助けになればと考えています。

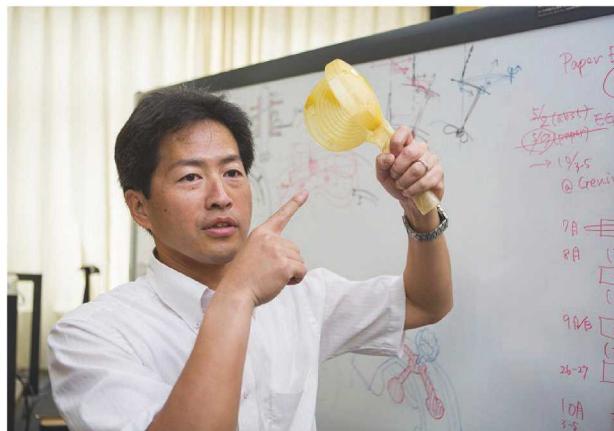
ちょうど今、吹田市と摂津市にまたがる吹田操車場跡地では、国立循環器病研究センターや吹田市民病院などと一緒に、エコロジーかつメディカル志向の「北大阪健康医療都市」というまちづくりを進めておられます。そういうところに関わっていきたいという思いもありますね。

●今までの共同研究の流れを教えてください。

安室：私は2006年から大阪大学医学系研究科の齊藤洋一教授のチームに参加して、難治性神経因性疼痛を磁気刺激で治療するシステムの開発プロジェクトに携わっています。2010年以降、この研究は企業の寄附講座という形で展開することとなり、特許の取得や治験をはじめとして企業と医師の主導で進んでいます。基本的には関西大学と大学病院との間で、エンジニアリングと医学の学際研究が進んでいるということになります。



既存の磁気刺激治療の様子（大阪大学病院）



磁気刺激治療用コイルのサイズ（モックアップ）

●難治性神経因性疼痛の磁気刺激治療とは、どのようなものですか？

安室：難治性神経因性疼痛というのは薬物が効かない痛みで、原因は糖尿病や脳卒中など様々なのですが、高齢の方を中心によく見かけられるものです。交通事故で頭を打って脳内出血したなどという場合にもよく起きます。最近は救急医療が発達しているので、それが原因で死亡することは減っているのですが、回復された後も脳にダメージが残り、麻痺や痛みが起きことがあります。

実は痛みに対応する脳の部位は決まっていて、ブロードマンの脳地図を見ればおおよその対応が分かります。以前からリハビリの分野では、例えば右手が痛ければ脳の左側の相当する箇所に電極を埋め込んで刺激すると、痛みが軽減することが知られています。しかし、頭を開いて電極を埋め込むことには抵抗があるので、10年ほど前から経頭蓋反復磁気刺激という非侵襲の治療法が盛んになっています。これは、治療コイルを用い、外部から頭蓋上のある1点を狙って磁場を起こすと、それと相殺する方向に電流が流れ、それが電気刺激になって、痛みが和らいだり、麻痺が改善して歩けない人が歩けるようになったりするという治療法で、効果は数時間ほど持続します。現在、医師主導の治験が進められているところですが、多くの方が被験者に応募されてくることからも、期待の大きさを感じられます。

●痛みに苦しむ人には、正に恩恵となるような話ですね。

安室：しかし、この治療法には、頭蓋上で刺激を与えるスポットを定めるのが難しいという問題点があります。最良の効果を出せる点がピンポイントだからです。私たちの解析結果によると、疼痛を治療するための経頭蓋磁気刺激は、大脳一次運動野のひだ（脳回）の特定部位を誤差5ミリ程度の精度で同定しないと最大限の効果を出すことができません。大阪大学病院では、専門医がモニター上で頭部MRIの3次元位置情報を確かめながら、コイルを操作して刺激を与えていますが、直接見えない生身の人間の頭蓋内部で5ミリの位置決め精度を出すのは至難の業です。既存の設備では、患者の頭部がずれないようにし、重いコイルを支えるために、剛性の高いアームが丸ごと回転するような大掛かりな機械が使われることもあります。

●このような問題点がある中で、安室先生はどういう方向で研究を進めているのですか？

安室：将来は在宅で気軽に治療できるようなシステムに改善していきたいということは、当初から齊藤教授の要望として強くありました。

私としては、在宅治療を視野に入れ、装置の小型化、軽量化とともに、誰もが安心して使えるユーザーインターフェイスの開発に力を入れています。患者さんには、最初に医師の診察と治療を受けてもらい、治療時に決めた位置を一種の処方箋として、それを簡便な装置を使って自宅で再現してもらう。その機能を持たせる装置を考え、在宅治療のシステムを設計していくというのが、最終的な目標となります。

●研究の進展について教えてください。

安室：まず、治療器そのもののデザインを考え直すところから始めました。形や機能を参考にするため、スポーツ用品店やDIYの店に行き、あらゆるタイプのヘルメットや防具を買い漁ったこともあります。コイルの重量を支え、位置決めの操作を容易にするための技術的要件を考えながらイメージを固めてきました。



治療器の開発コンセプト

当初のイメージは、昔の美容院にあったパーマ機のような形でした。

しかしある時、私の頭の中で発想の転換が起きました。人の顔のパーツそのものを位置合わせのランドマークにしようと思いついたのです。そこで、人の鼻を画像認識するAI（人工知能）のようなソフトを開発し、それを組み込んだセンサーユニットを市販のヘルメットと一緒にした装置を試作しました。

これで精度的には10分の1ミリぐらいまで合わせられるので、もうガチガチのアーム機構がなくても、何となく柔らかく支えているだけで、位置合わせできる。精度のために剛性を高めると規模が大きくなってしまうが、機能を集約して小さく作れば患部近傍で直接位置を定めて精度も出せるという方向で進んでいます。

また、今年はこれまでに改良を重ねてきた治療器の形を一段とコンパクト化して、何らかの形でウェアラブルなものにしていく年だと考えています。いかに柔らかく作るかが勝負どころですね。



安室 喜弘 YASUMURO Yoshihiro
2007年環境都市工学部に着任。平成28年度 医工薬連携研究センター研究費「反復経頭蓋磁気刺激治療のためのコイル位置決めシステムに関する研究」において研究を遂行。週末はテニスを欠かさないスポーツマン。

Reach

先端科学技術推進機構コーディネーターのイチ押し研究

今回の研究者

葛谷 明紀 (くずや あきのり)
化学生命工学部 化学・物質工学科 准教授

紹介する人

山本 拓 (やまもと たく)
先端科学技術推進機構コーディネーター

次世代の暮らしを支えるDNAナノテクノロジーとは？

●構造に関する基礎研究からスタート

山本：葛谷先生は、遺伝子情報の扱い手であるDNAを用いて分子を自在に配列、組織化する研究からスタートしたそうですね。

葛谷：はい。元々、主にDNAの構造に関する基礎研究をしてきて、会社などとの接点はほとんどなかったのですが、関西大学に来てから変わってきて、最近は“今までにないゼリーを作ろう”という研究に取り組んでいます。PEG（ポリエチレンゴリコール）は化粧品や食品にも使われている一般的な高分子ですが、その両側に3、4塩基位の短いDNAを伸長させてやると、特殊な4重鎖という構造を作ることが知られています。この反応を活用することで、PEGがネットワーク構造を作り、ゼリー化するような新しい素材を開

発しました。普段はトロトロの状態ですが、金属イオンを加えたり、溶液を酸性に変えることで簡単に固まります。

山本：例えば、化粧品への応用では、新素材のどのような特性が強みとなるのでしょうか。

葛谷：PEGに生やすのは非常に短いDNAで、生理食塩水に含まれるNa⁺で瞬時にゲル化できるため、生体適合性は高いと予想しています。また、食塩を加えると固まるという性質は、この素材の「売り」でもあります。化粧品会社は汗や涙などに含まれている食塩を感じて、例えば「汗が固まる」というような機能をもったものができないか、などと考えているようです。

山本：生体適応を考えた場合、安全性に関する非臨床試験が必要だと思いますが、その点はいかがでしょうか。

葛谷：動物実験は必要だと思います。そういう実験環境がもっと整えば医療利用につながる研究がもっと視野に入ってくるでしょうね。例えば先ほどのゼリーを使って、抗がん剤などの薬剤を徐々に放出する応用も考えていますが、ネズミに注射して反応を見るような実験もいつかしてみたいです。

●DNAは応用の効く便利な素材

山本：DNAに関連した研究というと医療寄りのイメージが強いのですが、それ以外の方向性もあるそうですね。



葛谷：DNAは化学的に見るとただの化合物ですので、生き物とは完全に切り離して、便利な素材として使おうというのが、僕の一番根っこにある考え方です。

最近は、酸化グラフェンという2次元のシート状に炭素をつなげた材料にDNAを生やすという研究も始めています。無機の材料とDNAを組み合わせて電池などの材料を作れないかという話もあります。

山本：ものづくりへの応用範囲が広いですね。

葛谷：DNAは非常に便利に使える材料です。水の中でしか使えない電子材料には難しいのですが、その点を抜きにすると意外と応用が利きます。

●次世代を担う分子ロボットを作ろう

山本：このたび、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）の「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」という大型プロジェクトに採択されました。今後の展開について教えてください。

葛谷：ちょうどNEDOがロボット系の新技術をテーマにプロジェクトの募集をしていたので、分子ロボティクスの研究者が集まって人工筋肉を作ろうという提案をして、認めてもらいました。人工筋肉として実際に使うのは、細胞の中でモーターの働きをしているタンパク質です。モータータンパクには実際に筋肉の動きに使っているものと使っていないものがあるのですが、これらをDNAとうまく組み合わせて、筋肉みたいな感じに組み立てていこうというプロジェクトです。人工筋肉と一緒に呼んでいますが、実際にはマイクロメートルスケールの動く構造体を作って、医療用のロボットとして生かそうという感じです。

山本：手術や検査の道具、例えば内視鏡などに応用すれば、医療器具の精度が高まりそうですね。

葛谷：このロボットは細胞のパートを使っているので微小なのに、動かせるという点が売りです。これを電気以外の信号、例えば、光でコントロールできるようにして、光ファイバーで光を通して動かせるようなマイクロサイズの内視鏡や、心臓の血管の中に入れて押し込むよ



研究室メンバーと

うな動きが自在にできるカテーテルを作ろうという話もあります。

●めざすは、生き物の機能を持つ人工物

山本：最近、iPS細胞などを活用した再生医療の進歩によって、様々な臓器再生が可能になりましたが、分子ロボットの技術の強みは？

葛谷：iPS細胞は、身体を人工物で再生するというより、天然のものをリセッタして作り直すという発想ですね。それに対して我々の分子ロボットは、生き物そのものを再現するのではなく、生き物の機能をもっているモノを人工的に作り上げる取り組みです。強みは、我々は設計から全て未知の状態で作り上げていくので、制御できる。だから予想外のことが少ないので、少なくないといふことがあります。iPS細胞だったら多分解明出来ないことがいつまでも残ると思うので、どちらが信頼できるかと言えば、自分たちの方が信頼できると私は思います。

＜対談を終えて：山本CDより＞

趣味が研究である先生が、学生たちの遊び心をがっちり掴み、研究の醍醐味を感じさせる様や、幅広いネットワーク等にはいつも驚かされ、感銘を受けています。生体内で指示通り動く分子ロボットを作るという壮大な夢に、私も含め周りを引き込む不思議な魅力を持った先生です。



葛谷 明紀 KUZUYA Akinori

2011年化学生命工学部に着任。先端科学技術推進機構では「バイオインスパイアード・ハイブリッド材料」研究グループに参加。研究がきっかけで、DNAの分子模型の収集が趣味の域に達してきました。



山本 拓 YAMAMOTO Taku

先端科学技術推進機構コーディネーター。薬学博士。専門分野はライフサイエンス。企業における技術経営の経験をベースに産業界や教育・研究機関、地域社会と大学を繋ぐ役割を担う。余暇は避暑地で何もしない贅沢を満喫することがマイ・トレンド。

News 機構ダイアリー

■第21回関西大学先端科学技術シンポジウムを開催します。

[メインテーマ] 科学・技術と well-being —よりよいあり方を考える—

【日 時】平成29年1月19日（木）11：00～17：15

交流懇親会 17：30～

1月20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

関西大学先端科学技術推進機構では、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21回目となる今回は「科学・技術と well-being —よりよいあり方を考える—」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。講演内容等、詳細については、10月上旬頃ウェブサイトにてお知らせします。参加申し込みの受付は12月中旬からFAXまたはメールにて予定しています。多くの方々のご来場を心よりお待ちしております。



■戦略基盤プロジェクトによる小中高校生対象の見学会を開催しました。



文部科学省 私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「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」プロジェクトによる、小中高校生を対象とした体験セミナーを8月8日、千里山キャンパスにて開催しました。当日は、「生体模倣（バイオミメティクス）の世界への誘い」をメインテーマに、電子線顕微鏡を用いての蝉の羽根の観察や、蚊を模倣した注射針の実演等、子供たちにも分かり易い内容で行われました。

■講演会等の開催報告

▼第52回研究部門別発表会 [N(新物質・機能素子・生産技術) 研究部門] (H28.8.2)

・講演1「自己組織化を利用した新規なセラミックコーティング技術の開発」 関西大学 化学生命工学部 准教授 内山弘章

本講演では、ゾル-ゲル法によって作製されるセラミック膜において、基材上に塗布した液膜から溶媒が蒸発する際に生じる対流現象を利用した新規なセラミックコーティング技術について紹介しました。



・講演2「ポリドーパミンを基盤とする材料表面改質と構造色色材の開発」 千葉大学大学院 工学研究科 准教授 桑折道済 氏

本講演では、透明ポリドーパミン薄膜を基盤とするユニバーサル表面改質法について紹介しました。また、ポリドーパミンそのものをコロイド粒子化することで、視認性の高い構造色色材開発へと展開した研究についても解説しました。



▼戦略的研究基盤形成支援事業プロジェクト 講演会

- コンピュータホログラフィ技術を中心とした超大規模データ処理指向コミュニケーション (H28.7.26)
「Multimedia Signal Processing and Technology Transferred Applications」

Prof. Hong-Yuan Mark Liao
Distinguished Research Fellow, Institute of Information Science, Academia Sinica, Taiwan

▼先端科学技術推進機構 講演会

- エコメディカルな社会システム構築研究グループ (H28.7.5)
「健康経営とまちづくりへの展開」

特定非営利活動法人 健康経営研究会 理事長
岡田 邦夫 氏

▼外国語による特別講演会

- N (新物質・機能素子・生産技術) 研究部門
「Uncovering structure-property relationships: from studies of pure and supported metal clusters and colloids to their use in catalysis and sensing」 (H28.7.5)

Dr. Vladimir Golovko
Senior Lecturer, University of Canterbury

- N (新物質・機能素子・生産技術) 研究部門
「Bio-inspired Zwitterionic Interfaces and Membranes」 (H28.8.1)

Prof. Yung Chang
R&D Center for Membrane Technology and Department of Chemical Engineering,
Chung Yuan Christian University

■受賞報告

機構研究員 7 名が文部科学大臣表彰を受賞

先端科学技術推進機構研究員 7 名が平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（開発部門1名、科学技術振興部門2名、理解増進部門3名）、若手科学者賞（1名）を受賞しました。4月20日、文部科学省において表彰式が行われました。本表彰は科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者について、その功績を讃えることにより、科学技術に携わる者の意欲の向上を図り、国内の科学技術水準の向上に寄与することを目的とするものです。また、6月1日には関西大学千里山キャンパス BIG ホール100において受賞者による記念講演会を開催し、研究成果を発表しました。

● ● ● 受賞内容 ● ● ●

● 科学技術賞 開発部門

- 「直感的操作が可能なヒューマンマシンインターフェイスの開発」
システム理工学部 教授 田實 佳郎



● 科学技術賞 科学技術振興部門

- 「3次元情報の利活用のための社会基盤技術の振興」
総合情報学部 教授 田中 成典
環境都市工学部 准教授 齋田 諭

● 科学技術賞 理解増進部門

- 「体感型理科教育による分野横断かつ世代縦断型教育の普及啓発」
システム理工学部 准教授 倉田 純一
化学生命工学部 教授 河原 秀久
システム理工学部 准教授 山本 健

● 若手科学者賞

- 「超高速3次元動画像顕微鏡の創成と高機能化の研究」
システム理工学部 助教 田原 樹

◆◆◆ 受賞・表彰 ◆◆◆

- 「日本機械学会 名誉員表彰」受賞
多川則男 教授（システム理工学部）
- 「こども環境学会 こども環境学会賞 活動奨励賞」受賞
大影佳史 教授（環境都市工学部）
- 「一般社団法人 日本質量分析学会
2016年度日本質量分析学会論文賞」受賞
川崎英也 教授、荒川隆一 教授（化学生命工学部）
- 「公益社団法人 氷温協会 学術研究功績賞」受賞
細見亮太 助教（化学生命工学部）
- 「公益社団法人 高分子学会 高分子研究奨励賞」受賞
河村暁文 助教（化学生命工学部）

- 「一般社団法人 公益財団法人 油空圧機器技術振興財団
油空圧機器技術振興財団論文顕彰」受賞
廣岡大祐 助教（システム理工学部）
- 「公益社団法人 発明協会 平成28年度全国発明表彰発明賞」受賞
河井康人 教授（環境都市工学部）
- 「日本接着学会 進歩賞」受賞
原田美由紀 准教授（化学生命工学部）
- 「日本応用数理学会・2016年研究部会連合発表会研究部会
連合発表会優秀講演賞」受賞
神吉雅崇 助教（システム理工学部）

社会空間情報科学 研究センター

1. センター設立の背景と目的

レーダ、レーザやカメラ等のセンサに代表される高性能な計測機器及びその解析技術の発展に伴い、社会・空間に纏わるデータ、情報、そして新たな気づき知識の利活用に関心が高まっている。特に、道路や河川等の「社会基盤」においては、施工管理、無人化施工、維持管理業務、災害の予測・対策、発災後の迅速な復旧・復興等で発現効果が極めて大きい。

また、多様かつ高機能な計測機器を実装したモバイル端末が私たちの生活必需品として定着したことにより、最近では、「社会活動」におけるヒト・モノ・コトが計測されたプローブデータの分析とその利活用にも関心が高まってきた。これはコミュニティの動向分析やマーケティング戦略のみならず、スポーツ科学分野では、健康管理、状況判断、戦術分析等において新たなビジネスの創出が大いに期待できる。

以上の背景の下、「社会基盤」と「社会活動」の空間に関する「社会空間情報」の研究に包括的に取り組むべく、平成28年4月1日に社会空間情報科学研究センターを設立した。本研究センターでは、社会空間情報を正確かつ柔軟に取得する計測技術に関して深く研究する。そして、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する。また、研究成果を広く普及させるため、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学と連携して議論する。

今後数十年、社会空間情報分野において数多くの新サービスの創出、イノベーションの創造や社会システムの変革は必至であるにも関わらず、未だ西日本地域においてその研究拠点は存在しない。したがって、社会空間情報科学を探求することは時代の趨勢であり、本研究センターの果たす社会的役割は非常に大きく、意義あるものである。

2. 研究開発の内容

「社会基盤」と「社会活動」の空間に関する「社会空間情報」の研究領域において、1) 社会空間情報の計測・集積・管理技術の開発、2) 計測により得られる膨大なデータを効率的に処理するためのビッグデータ解析技術や有用な知見を抽出するためのデータマイニング技術の開発、3) 社会空間情報を活用した新たなサービスを提供するためのシステム開発、4) 社会空間計測技術と社会空間情報サービスの運用規程の策定を研究課題として取り組む。

社会空間情報科学研究センターでは、社会基盤分野と社会活動分野における研究開発テーマを3テーマ設定し、参画機関の協調領域を設定してコア技術として開発し、プロジェクト終了後に参画機関がそれぞれ独自技術を附加して展開することを想定する。社会基盤分野と社会活動分野における研究開発内容について次に述べる。

2. 1 社会基盤分野における研究開発

ヒト・モノ・コトを計測して事実を知る、潜在する事象を知る、そして将来を予測する。先人は森羅万象を計測できる技術を追い求め、そして私たち後進に引き継がれて今日に至っている。計測技術は多様であり、様々な発展の可能性を秘めている。ここ数年の国土を計測する技術を振り返ると、飛行機、自動車や船舶等の移動体に計測機を搭載した計測技術の発展が目覚ましい(図-1)。

本センターでは、社会基盤の3次元情報を計測して活用し、持続的に運用することを目的に、航空レーザ測量、Mobile Mapping System (MMS) や地上設置型レーザスキャナに加え、無人航空機 (UAV: Unmanned Aerial Vehicle) を用いた3次元情報の計測技術の研究、これらの3次元情報を基に道路や河川等の測量・計画、設計、施工、維持管理に利活用して新たなサービスを創出する研究及び3次元情報の仕様書の策定に取り組んできた。これらは、国土交通省

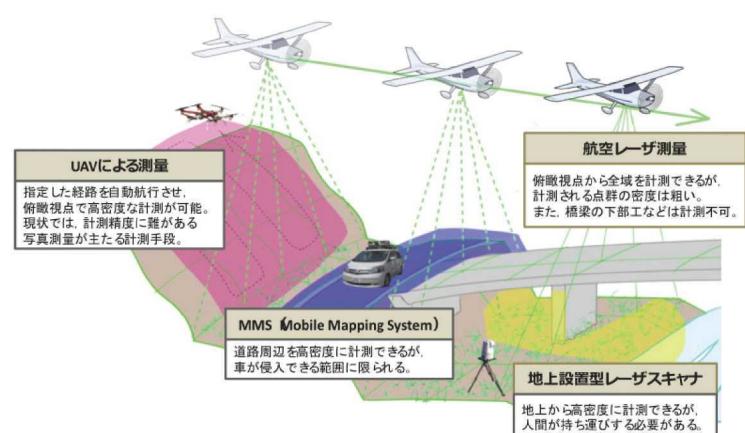


図-1 社会基盤に関する空間計測技術

近畿地方整備局、国土技術政策総合研究所及び国土地理院の官、建設コンサルタント、CADベンダー及び情報処理サービス業等の産との共同研究により実施し、その成果は、先般公表された i-Construction における15の基準にも活用された。また、センター研究員である田中成典（センター長、総合情報学部教授）、窪田諭（センター長代理、環境都市工学部准教授）、及び客員研究員である今井龍一（東京都市大学工学部准教授）、中村健二（大阪経済大学情報社会学部准教授）は、平成28年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞（科学技術振興部門）を「3次元情報の利活用のための社会基盤技術の振興」によって受賞した（図-2）。



図-2 「3次元情報の利活用のための社会基盤技術」による文部科学大臣表彰受賞
(左から今井准教授、窪田准教授、中村准教授、田中教授)

本センターでは、これまでの研究開発による実績を基に、図-3に示す様々な空間計測技術に係わる計測技術研究、社会基盤を計測して得られた点群データの解析と処理に係わる解析技術研究、及びそれによって生成された精緻な3次元データを社会基盤の計画、調査、設計、施工、維持管理に活用するサービス展開を

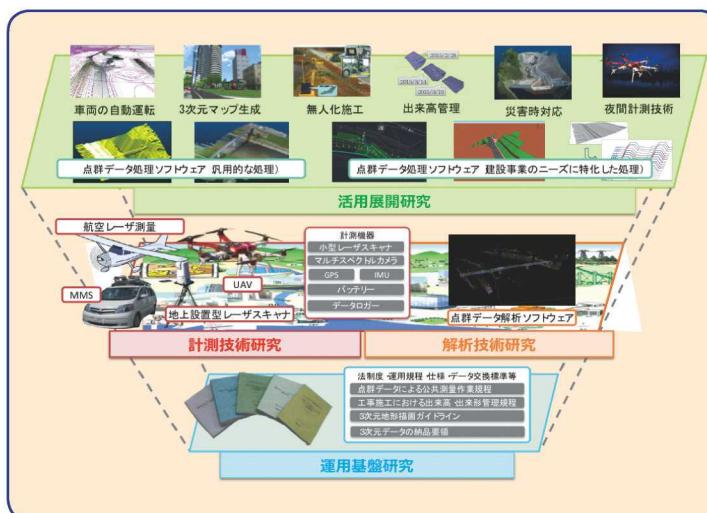


図-3 社会基盤分野の研究開発

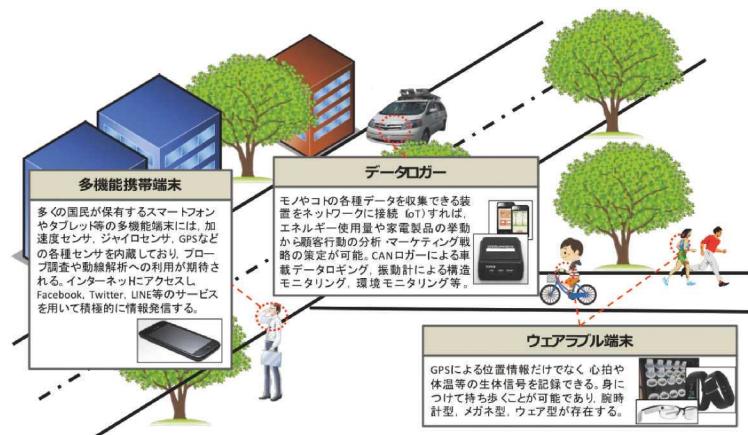


図-4 社会活動に関する空間計測技術

図る活用展開研究に取り組む。さらに、これらの技術を特に建設事業に取り入れるための運用規程や仕様を策定する運用基盤研究を実施する。

2.2 社会活動分野における研究開発

我々の日常生活では、図-4に示すようにスマートフォン等の多機能携帯端末が必需品となり、それには、加速度センサ、ジャイロセンサ、GPS等の各種センサが内蔵され、プローブ調査や動線解析への利用が期待される。また、スマートウォッチやスマートグラスに代表されるウェアラブルデバイスの種類が豊富になり、身につけて持ち歩くことが可能であるため、GNSSによる位置情報だけでなく、心拍や体温等の生体信号を記録することができる。さらに、モノやコトの各種データを収集できる装置（データロガー）をネットワークに接続（IoT）すれば、エネルギー使用量や家電製品の挙動から顧客行動の分析・マーケティング戦略の策定が可能である。具体的には、CANロガーによる車載データロギング、振動計による構造モニタリング、環境モニタリング等に利用され、例えば自動車のワイヤーの動きをネットワーク経由で収集し、降水量を見つけることができるようになる。

以上のように、本センターでは、ヒト・モノ・コトを計測し、そのデータを活用する社会活動分野の研究開発を推進しており、ヒト・モノ・コトの流動に係わるデータの計測・集積技術の開発、プローブデータの高度利用のための解析技術研究、超スマート社会の実現に向けた新たなアウェアネスサービスの開発、及び社会への普及促進のための運用モデルの提案に取り組む（図-5）。

News センタートピックス

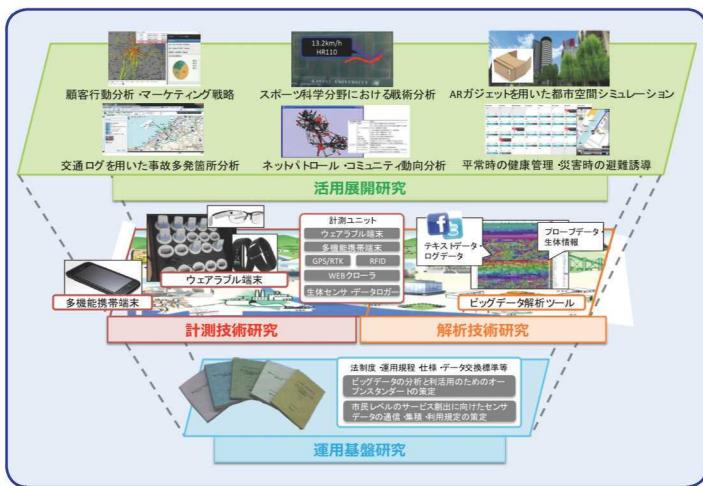


図-5 社会活動分野の研究開発

また、本センターでは社会活動分野での「スポーツ情報ビジネス」に特に注目している。各種センサを内蔵したスポーツ用機器が開発され、前述のスマートウォッチやスマートグラスに加え、スマートウェアやSkycamのような施設設置型デバイス、個々の選手の生体情報や動きを計測するための機器（例えば、GPSports）、球技のボールに内蔵するセンサ等が利用されている。これらのGNSS、ICタグ、心拍、加速度、ジャイロ、気圧、気温等の様々なセンサ情報をWifi、Bluetooth、有線接続等で端末に転送・蓄積する。さらに、情報を統合的に解析し、スポーツの戦略分析に役立つ形に加工して提供することにより、選手あるいはチームがリアルタイムに利用するサービスを実現できる。また、選手の競技能力向上のための練習メニューに反映することも可能である。図-6は、関西大学アメリカンフットボール部の練習における選手の動きを可視化した例である。空間計測技術と画像処理技術を組み合わせることにより、選手の軌跡を俯瞰

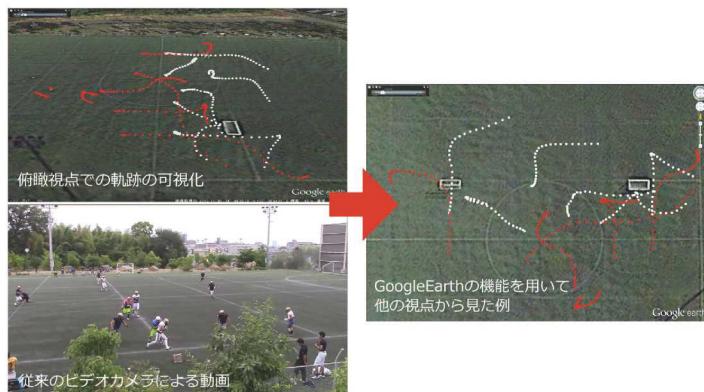


図-6 スポーツにおける選手の可視化例

視点で可視化するとともに、3次元空間で様々な視点での分析に活かすことができる。

3. センターの研究体制

本センターは、平成28年8月1日現在で参画機関31団体、センター研究員9名、センター客員研究員5名（他大学所属者数）、顧問3名の体制によって活動している。本センターには、大手航空測量会社：4社、ITベンダ（建設IT含む）：8社、建設コンサルタント会社：6社、測量・計測会社：5社、ゼネコン：2社、ハードウェア・デバイスメーカー：5社、スポーツメーカー：1社という多様な業種の民間機関が参画しており、多様なニーズとシーズのマッチングを実現する環境を整備している。

本センターは、10年間の活動期間のうち、前半5年と後半5年でそれぞれ3つの研究開発テーマに取り組む。それら3テーマの研究開発を遂行するのが、先端科学技術推進機構所属の山本雄平、塚田義典、寺口敏生（図-7）の3名の特別任命助教である。特別任命教員の制度により、博士号を取得した優秀な若手研究者が研究開発に専念し、活躍の場を設けることができるようになった。

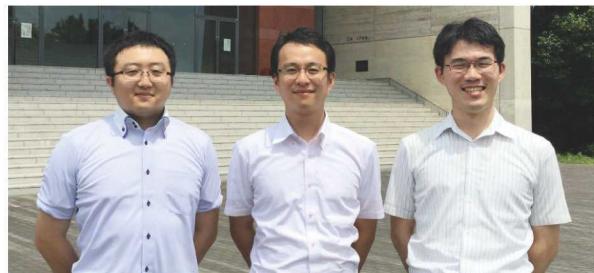


図-7 センターの研究を推進する3名の特別任命助教
(左から塚田助教、山本助教、寺口助教)

4. おわりに

社会空間情報科学研究センターでは、社会基盤と社会活動の空間に纏わる情報を対象として、社会基盤技術、IoT技術及びスポーツ情報の分野の研究開発に今後10年間取り組む。本センターでは、科学技術立国の我が国、そして当該分野の発展に貢献し、社会空間情報のワンストップサービス拠点となるべく、当該分野の多くの関係者からのご支援・協力を賜って鋭意推進していく所存である。本センターに賛同いただける企業・機関は隨時募集しており、是非とも多くの企業・機関とともに研究開発を進めたいと考えている。

（社会空間情報科学研究センター長
総合情報学部教授 田中成典）

本号の研究者紹介は

やまなか かずや

中山 一也

化学生命工学部

生命・生物工学科 准教授



◆ 研究のテーマは何ですか？

医薬品として利用される化合物の多くは、実は微生物によって生産されています。それらの有用化合物の生合成を担う酵素群の機能を理解し、応用することで、人為的にデザインした生理活性化合物も自在に微生物に生産させることを目指した研究を行っています。

◆ 今の研究テーマを研究するきっかけは何ですか？

「化合物構造情報に基づいて有用化合物の生合成装置としての役割を果たす酵素の機能を拡張することにより、生合成経路をデザインして狙った非天然型新規機能性分子を正確につくる。」という微生物の持つ能力を自在に操る新しい技術分野に期待を裏切らない無限の可能性を感じたからです。



◆ 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？

化学合成では生産することが難しい高価な医薬品を合理的かつ安価に生産することで、これまで治療を受けることができなかった患者さんにも広く薬を使ってもらえるようになりますし、従来の医薬品よりも強い薬理活性を示す化合物を自在に設計・生産することも可能になると期待できます。

◆ 現在の研究を進める上で課題は何ですか？

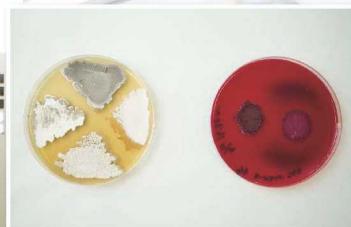
生命科学分野の分析技術の目覚ましい進歩により、「生命の設計図である遺伝子を読み解く」ことは容易にできるようになりましたが、「新しい設計図を書き、設計図通りにモノを作らせる」ことは容易ではなく、これを克服する基盤技術の構築が課題です。

◆ 5年後の研究進捗目標を教えてください。

現在は微生物染色体上の大規模な遺伝子領域を自在にクローニングしたり改変及び欠失させたりする技術の確立を目指した研究を行っており、この技術を使って天然には存在しない新しい化合物を微生物に作らせることが目標です。



化合物構造推定をアシストする
LC-IT-TOF型質量分析計



右) 遺伝子組み換えを施した放線菌
左) 色素培地を用いた抗菌性物質生産の検出

中山 一也 YAMANAKA Kazuya

2015年関西大学化学生命工学部に着任。私立大学戦略的研究基盤形成支援プロジェクト「次世代ベンチトップ型シーケンサーによるゲノム・エピゲノム解析に基づく統合的健康生命研究」において研究を遂行。冬はスキー、夏は海、山、キャンプで日焼けするアウトドア派。

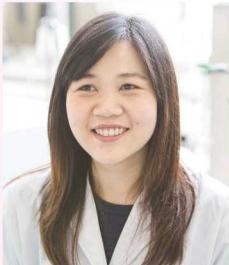
Relay

PD. 特任研究員の紹介

本号のPD紹介は

パチャラポン ウィーラチャワナサク
Dr. Patcharaporn Weerachawanasak

先端科学技術推進機構
ポスト・ドクトラル・フェロー



◆ What's the main theme of your research?

研究のテーマは何ですか？

My research theme focuses on adsorption of Cs from aqueous solution via the cation exchange mechanism by using batch and continuous column operation. Various adsorbents such as ETS-1, titanate nanotubes, and zeolites have been synthesized and the characteristic properties to achieve the highly effective Cs removal performance were investigated.

◆ What made you choose the research theme you are presently working on?

今の研究テーマを研究するきっかけは何ですか？

By the disaster of nuclear power plant at Fukushima, large amounts of radioactive elements such as Cs-137 and Sr-90 were released and they contaminated soil, forest, and seawater. Especially, Cs-137 is known to be a beta-gamma emitter with half-life of about 30 years. High accumulations of this element causes serious environmental and human health problems. Cs removal by adsorption via the cation exchange is one of the most important methods because

this process can achieve high amount of Cs removal and an easy, safe, environmentally friendly and low cost operation. Therefore, my research theme is to synthesize highly effective adsorbents and also study the necessary parameters for scale up of Cs removal in term of continuous flow column operation.

◆ What kind of effect do you expect from your research?

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？

I expect to synthesize the highly effective adsorbents, which possess high Cs removal performance and quickly remove the other contamination of radioactive elements in seawater leaving good environment for human being. Moreover, I can optimize all parameters effective for scale up of Cs removal system.

◆ Do you have any problems or difficulties with your research?

現在の研究を進める上での課題は何ですか？

There are many parameters that effect to synthesize adsorbents and also for scale up of Cs removal. The optimization for all parameters may spend a lot of time. So, I need to manage everything for success in my research theme.

◆ What are your goals in the next 5 years?

今後5年間の目標を教えてください。

Firstly, I would like to be successful in my research theme and exactly hope to see my knowledge is useful for the world. Second, I would like to be a specialist in my research field. Finally, I hope to be a happy woman and succeed in my life.



原子吸光分析装置



イオン交換によるセシウム除去

Patcharaporn Weerachawanasak

私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「希薄水溶中の有価物・有害物質の分離を通じた水環境技術開発拠点の形成」において、研究を遂行。奈良や京都への旅行は、日本の文化に触れる良い機会のひとつに。余暇は読書を楽しむ読書家。タイ出身。

Associative Society for the Collaboration between Industries and Kansai University

関西大学科学技術振興会トピックス

関西大学科学技術振興会は、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すること並びに先端機構研究員、本会会員及び会員相互の連携により、先端機構と本会会員の発展、向上を図ることを目的としています。

■平成28年度総会・表彰式・第1回研究会を開催

平成28年5月21日（土）に千里山キャンパスにおいて、平成28年度総会・表彰式および第1回研究会を開催しました。総会では役員の選任が行われ、新会長に西村 哲郎 氏（株式会社日本スペリア社 代表取締役社長）が就任しました。平成23年度から5年間会長を務められた紀和 隆 氏は相談役に就任し、引き続き幅広い視点から本会の発展向上にお力添えをいただきます。また、副会長には隅谷 賢三 氏が新任されました。総会終了後には科学技術振興会表彰規程に基づき、顕著な功績が認められる会員や先端機構研究員等に贈られる平成27年度「学の実化賞」並びに「研究奨励賞」の表彰式が行われ、各賞受賞者に対し、平成27年度において会長の紀和 氏から賞状及び副賞が授与されました。その後、第1回研究会として、化学生命工学部 老川 典夫 教授による「学の実化賞」受賞記念講演会が開催されました。



新会長 西村 哲郎 氏



<学の実化賞 受賞>
紀和会長 老川教授



<研究奨励賞 受賞>
紀和会長 阪口氏



<研究奨励賞 受賞>
紀和会長 坂本氏

《表彰規程による表彰》

平成27年度の表彰は、次のとおり決定しました。（所属・資格は、平成27年度時点での表記）

学の実化賞	「D-アミノ酸強化福山黒酢の開発と関大コラボ商品化の実現」* 化学生命工学部 教授 老川 典夫
研究奨励賞	「布スイッチ：構成変更が可能な衣服型ウェアラブルデバイスとタッチスイッチ」 総合情報学部 総合情報学科 岩崎 聖夜 総合情報学研究科 総合情報学専攻 阪口 紗季
	「Fatigue Behaviour of Web Penetration Details with a Slit in Steel Girder」 理工学研究科 環境都市工学専攻 吉田 直人
	「Uリブ鋼床版の疲労き裂に対する補修方法の検討」 環境都市工学部 都市システム工学科 坂本 千洋

「产学連携賞」および「技術開発賞」は、平成27年度は該当なし。

関西大学
創立130周年記念商品
果実の風味を楽しめるフルーツ黒酢セット
関西大学 × 黒酢 梶志田(かくいだ)
「ピュアミノセット」
2,880円（税込・送料別）
関大パンセアンテナショップ
<https://www.kandaipenseeshop.jp/>

※関大パンセアンテナショップからコラボ商品の購入が可能です。



Re:ORDIST

先端機構ニュース 通巻第 163 号

平成 28 年 9 月 30 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

T E L : 06-6368-1178
E-mail : sentan@ml.kandai.jp
Web : <http://www.kansai-u.ac.jp/ordist>