



|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 産研ニュースレター 第67号  |
| Author(s)    |   |
| Citation     | 産研ニュースレター. 2019, 67, p. 1-8   |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/77420">https://hdl.handle.net/11094/77420</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

AIを活用した香り・におい  
解析技術の確立を目指して



## ORISTとの研究連携協定締結!

- 大阪産業技術研究所 (ORIST) との研究連携協定 締結!
- 産研探訪 ～多彩な研究陣に会う～



## 大阪産業技術研究所(ORIST)との研究連携協定 締結！

8月27日(火)大阪大学中之島センターにおいて、産研と大阪産業技術研究所は、AIを活用した香り・におい・ガス解析技術の確立を目的として、研究連携協力に関する協定を締結しました。現在、産研では、ヒトの五感の中で最も解析が遅れている嗅覚について、少なくとも5研究室が様々な「嗅覚・ガスセンサー」を開発しており、「香り・におい・ガス情報のデジタル化」に取り組んでいます。また、4月に発足した産業科学AIセンターでは、各嗅覚・ガスセンサーで得られる複雑なシグナルをAI解析し、数十万種類存在する香り・におい・ガス成分を精密に分析すること

を目指しています。一方、大阪産業技術研究所は、長年、大学、公的機関、企業と香り・におい・ガスの解析、および様々な香り・におい関連製品の開発を行ってきており、その経験とノウハウは産研に大きく貢献すると考えられます。今後、両機関は産研協会の新産業創造研究会事業として、「香り・におい・ガスセンシング研究会」を年末までに設立し、産官学の連携、情報交換、新ビジネスの創出を目指します。また、令和2年1月14日に大阪産業技術研究所 森之宮センターにおいて「第1回 香り・におい・ガスセンシングに関するシンポジウム」を開催します。



## 2019年8月27日締結式開催

大阪大学中之島センターにて、産業科学研究所と大阪産業技術研究所の研究連携協力に関する協定締結式が開催されました。





## 総合解析センター 設立10周年記念セミナー& 先端研究基盤共用促進事業ナノ構造量子解析S成果報告会

標記セミナーが6月27日(木)に産業科学研究所管理棟講堂で開催されました。大阪大学オープンファシリティー推進支援室の高木淳一室長と菅沼克昭所長の挨拶に始まり、理学研究科の村田道雄教授、ナノサイエンスデザイン教育研究センターの竹田精治特任教授、東京大学の藤田誠教授、徳島文理大学の山口健太郎教授から、それぞれ核磁気共鳴法、透過型電子顕微鏡、単結晶X線回折、質量分析の最先端技術に関する研究が紹介され、活発な意見交換が行われました。延べ出席者数は、研究所内外から80名以上にのぼりました。先端研究基盤共用促進事業ナノ構造量子解析S成果報告会のポスター発表では機器共用に関わる大阪大学内の教職員から共用機器を活用した研究や機器紹介が行われ、大変賑やかな会になりました。



## 第9回物質・デバイス領域共同研究拠点活動報告会、 平成30年度ダイナミック・アライアンス成果報告会

拠点およびアライアンス事業に関する標記活動・成果報告会が、「進化し続ける共同研究拠点組織」と題して7月1日(月)・2日(火)に千里ライフサイエンスセンターにて開催されました。

文部科学省研究振興局学術機関課の西井知紀課長による本拠点活動への期待を込めた来賓挨拶の後、「ダイナミック人材展開・若手育成」、「研究力強化」、「国際連携」、「異分野融合」および「多様な共同研究拠点」の各観点に合わせた講演が行われ、来賓の外部有識者からは社会実装を見据えた研究発表に高い評価を頂きました。

初日の講演終了後には「第1回物質・デバイス共同研究賞」受賞式が行われ、10件の研究課題へ同賞が授与されました。初日は約217名、2日目

は約209名の参加があり、両日に渡り行われたポスターセッション(緩やかな連携を組む他の拠点からの報告を含む全97件)を含めて活発な情報・意見交換がなされ、2日間ともに盛況に終わりました。



## 第93回産研テクノサロン 開催

8月2日(金) 13時30分から産業科学研究所(産研)と産業界を繋ぐ会である第93回産研テクノサロンを大阪富国生命ビル4階において開催しました。今回のテーマは、急速な市場拡大を続ける人工知能(AI)の活用に関心を置いた「AI活用で新境地を開く」としました。

講演では、野村総合研究所の桑津浩太郎氏が広範な社会におけるAI活用の可能性と事例を紹介し、続いて株式会社ダイセルの小園英俊氏が生産革新とAI活用について、田辺三菱製薬株式

会社の清水良氏が臨床試験効率化AIにたどり着くまでの導入事例について講演されました。さらに産研の八木教授がSociety5.0実現に向けたAI活用事業について、そして最後に内閣府審議官の佐藤文一氏が政府の策定した「AI戦略2019」について講演されました。今回は、会場の定員を大幅に超える89名が参加者し、皆さん熱心に聴講され、意見交換会においても講演者を囲んで熱のこもった議論や活発な質疑応答がなされました。



# 産研 探訪

## ～多彩な研究陣に出会う～ 第10回

大阪大学産業科学研究所は、日本を代表する総合理工型研究所として80年近く最先端の科学研究を手掛けるとともに時代に即した産学連携のあり方を提示してきた。現在は情報・量子科学系、材料・ビーム系、生体・分子科学系の3研究分野や産業ナノテクノロジーセンターなどを備える。科学技術の時代の要請に応じて研究分野を拡大し、世界をリードする成果を発信しており、研究陣は多彩だ。そこで、最新のトピックスを取り上げ、業績を築いた研究者像を紹介する。

### 表面での生化学反応をグラフェンで高感度計測する



#### 小野 堯生<sup>たかお</sup> 助教 界面量子科学研究分野

炭素原子が原子1個分の薄さで平面状に結合する特異な構造のグラフェンは、丈夫で表面積が広く、優れた導電性を示すことから、高性能のトランジスタなど次世代の半導体材料としての応用が期待されている。その中で、界面量子科学研究分野の小野堯生(たかお)助教は、トランジスタ(電界効果トランジスタ)に仕立てたグラフェンを微細加工し、胃がんの原因菌のピロリ菌について、その酵素反応による生成物を手掛かりにして電氣的に検出、

定量できるバイオセンサの開発に世界で初めて成功した。また、グラフェン上にインフルエンザウイルスに対する治療薬の反応の機構を再現し、薬理効果を判定することもできた。いずれの手法も表面での反応をリアルタイムに超高感度計測するもので汎用性があり、小野助教は「グラフェンを幅広く応用するための突破口になる魅力的なキラーアプリケーションとして実用化していきたい」と抱負を語る。



## ●ピロリ菌が定量できた

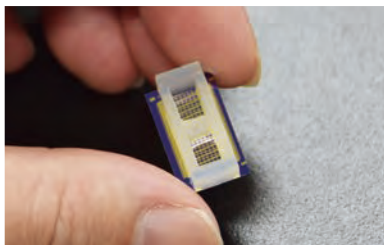
グラフェンは、原子1個分の薄さの平面なので立体の結晶に比べて大幅に表面積が広い。その表面に接触したタンパク質や病原体などが帯びた電気的な性質（正か負の電荷）に応じて導電性を変化させる。このため、病原体が接触したときの電気伝導率の変化の量を測定し、そのデータから病原体の量をつきとめる仕組みのバイオセンサに最適の材料と考えられているが、大きな課題が残されていた。水溶液中では、例えば、対象物の表面の電荷が「正」の場合、そこからわずかにナノ（100億分の1）メートルほどの距離でも、溶液中の「負」のイオンにより中和されてしまう「デバイ遮蔽」という現象があり、直接に表面を測定できなかった。

そこで、小野助教は、ピロリ菌が、棲息する胃の中で強酸を中和するため、酵素（ウレアーゼ）によりアルカリ性のアンモニア（ $\text{NH}_3$ ）を生成することに着目。ピロリ菌そのものではなく、 $\text{NH}_3$ を測定することにした。

開発された装置は、まず、半導体の微細加工のさいにマイクロ（100万分の1）メートルサイズの微細構造の「マイクロ流体デバイス」を作る手法を使い、グラフェン上に、容積がフェムト（1千兆分の1）リットルサイズの極微小な反応容器を設けた。そこにピロリ菌を捕捉し、生成した極微量のアンモニア（ $\text{NH}_3$ ）の液滴を対象にして、電流の変化量を測った。その結果、従来の検査キットの10万分の1の低い菌体の濃度でも精密な定量が可能なが分かった。

## ●ウイルス治療薬の効果を判定

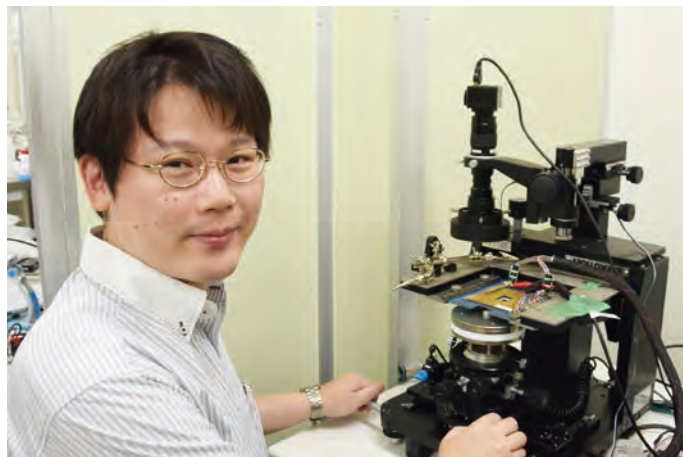
一方、インフルエンザウイルスに対する治療薬の効果判定については、ウイルスが宿主の細胞内で増殖した後、この細胞から外に出るときの酵素の反応を調べる高感度でコンパクトな装置を開発した。



グラフェンアレイチップ。  
80以上のグラフェン素子が集積化されている。

宿主細胞の表面には糖がつながった糖鎖という高分子が突き出していて、その末端のシアル酸という成分がウイルスと結合している。ウイルスが持つ酵素（ノイラミニダーゼ、NA）によりシアル酸を切り離さないと離脱できない。この酵素の働きを阻害するのが治療薬で、「ウイルスを細胞内に封じ込めて感染拡大を防げるかどうかを迅速に判定できれば、創薬の効率化につながります」と説明する。

小野助教は、グラフェンのトランジスタ上に糖鎖を固定して電氣的に測定する装置を作製。NAを添加すると、負の電荷を帯びたシアル酸が切り離されるに伴い電流量が減少したが、特定の阻害

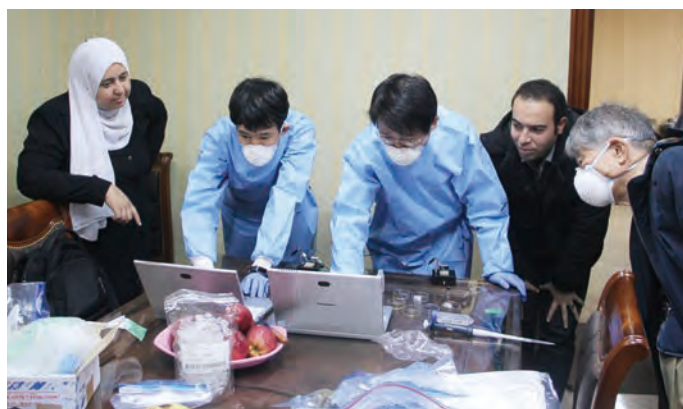


薬を加えると、電流の変化はなくなり、NAを阻害する効果があることを実証できた。「バイオセンサは現場に持ち運ぶことが多く、できるだけコンパクトな装置を開発していきたい」と意欲を見せる。

## ●主体性をもつ

「主体性を持ち、何ができるかよく考えてから、着実に取り組む」のが小野助教の信条。東京大学工学研究科の大学院生のころから、超微細加工技術を使ったバイオデバイスの研究を重ね、1分子イメージングなど最先端の分野に挑んできた。グラフェンをテーマに選んだのは阪大産研に赴任した2015年からで、「ラボ・オン・グラフェン（グラフェン上の実験室）」の研究にまい進している。

実は、小学生のころは「ドラえもん」のファンで、なんでも取り出せる四次元ポケットにあこがれた。高校生のころは「経済学部か理系か」と悩んだが、父親の小野恭平・北海学園大学名誉教授（建築史）の影響もあり、理系に進んだ。「父親は自宅を設計したり、中学生のころにイタリアなど欧州の建築探訪に連れて行ってくれたり、大学の教員は自由でいいなという思いが募っていました」と打ち明ける。いまは、自宅の書斎で読書にふけるのが唯一の息抜き。今年10月からのJSTさがしげにも採択され、今後の活躍がますます楽しみだ。



昨年末にエジプト・アレキサンドリアで行った  
グラフェンバイオセンサ実験時の様子。左から三番目が小野助教。



## 新任教授の紹介

今年度新たに、複合分子化学研究分野が発足し、鈴木孝禎教授が着任されました。  
鈴木教授の新たな活躍が期待されます。



鈴木 孝禎  
教授

### 就任コメント

本年6月1日に複合分子化学研究分野に着任しました鈴木孝禎です。私は、これまで、日本たばこ産業(株)医薬総合研究所、名古屋市立大学薬学部、米国スクリプス研究所、京都府立医科大学医学部で、創薬化学研究、ケミカルバイオロジー研究を続けてきました。これらの場所で、貴重な研究経験を積むことができたのはもちろんですが、それぞれの場所での人との出会いが、私にとっては、最も貴重な財産です。産研は、私がこれまでに所属してきた機関と比べて、研究面で非常に恵まれていると感じています。また、産研で働く人、産研に関わる人の素晴らしさを既に感じています。産研でも新しい出会いに感謝しながら、研究者の個性を生かせるような研究を展開していきたいと考えています。よろしくお願いいたします。



## press release

[www.sanken.osaka-u.ac.jp/](http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/)

研究機関、他大学などとの共同でプレスリリースや雑誌掲載された研究成果をピックアップして紹介します。詳細は、産研HPをご覧ください。

**セルロースの固有複屈折を解明！  
ディスプレイの光学補償部材への活用に期待**

自然材料機能化研究分野(能木研究室)

**チタン合金において凍結された組成ゆらぎが引き起こす新たな相転移を見出し、その機構を解明  
— 新たな相転移機構を利用した生体および構造材料開発に期待 —**

先端ハード材料研究分野(関野研究室)

**情報検索システムの軽量化・高速化へテンソル分解の二値化に成功！！**

知識科学研究分野(駒谷研究室)

**生物発光で複数マウスの脳活動を同時にライブ観察  
— 社会性行動を司る脳機能や精神疾患研究分野での新たな展開に期待 —**

生体分子機能科学研究分野(永井研究室)

**分子デバイス普及の鍵!?  
長さ数ナノメートルの高い平面性の完全被覆分子導線を開発**

ソフトナノマテリアル研究分野(家研究室)

**世界中が注目するグラフェンの社会実装へ。高感度かつ簡便なバイオセンシング手法を開発  
— アンモニア生成反応をリアルタイム計測し、ピロリ菌の検出・定量に成功 —**

界面量子科学研究分野(千葉研究室)

**定説覆す発見！10nmサイズの高品質マグネタイト作製で明らかに  
— ナノエレクトロニクスへの展開とマグネタイトの性質の起源解明に期待 —**

ナノ機能材料デバイス研究分野(田中研究室)

**単一光子から単一電子スピンへ情報の変換に成功  
— 長距離量子暗号通信や量子インターネットの基本技術の一つを検証 —**

量子システム創成研究分野(大岩研究室)

**レーザー照射の定説を覆す最小材料加工に成功**

量子ビーム物理研究分野(細貝研究室)

**世界最薄・最軽量のノイズ低減機能付き生体計測回路を実現  
歩行中もノイズの少ない心電計測が可能に**

先進電子デバイス研究分野(関谷研究室)

**酸性でも光刺激でon・offできる緑色蛍光タンパク質rsGamiillus  
— 生体内の酸性環境を高解像度で観察する新技術 —**

生体分子機能科学研究分野(永井研究室)

**結晶の構造欠陥の新しい除去法を発見  
— 欠陥制御困難な高融点材料の材料開発が可能に —**

ナノ機能予測研究分野(小口研究室)

**超高強度レーザーで作る電子ビームで  
巨大な自由電子レーザーや放射光装置の桌上化実現を目指す**

量子ビーム物理研究分野(細貝研究室)



## 産研オープンインスティテュートを開催

今年で第3回目となる産研学生のためのオープンインスティテュートを令和元年5月25日(土)の午後に開催しました。今回は、今年から始まった「学問の扉」で産研が担当している講義の学生にも参加を促したこともあり、過去最高の42名の方に参加していただきました。その他大学からの参加者も着実に増えています。当日は、まず産研や各部門の説明の後、3時間にわたり研究室見学を行いました。他大学から希望する目的の研究室の見学に来られた方や、「学問の扉」で参加され、AIの説明を大変熱心に聞いていらした経済学部の方など、様々な方が、それぞれ産研の最先端の研究に触れ、興味を持っていただけたようです。次回以降、「産研に来て研究がしたい」と、もっとしてもらえそうな見学会にしたいと思いますので、ぜひご意見をお寄せください。



## 産研イベント

# いちよう祭 一般公開 5月3日(金) 参加者数:474名

いちよう祭は、大阪大学の創立記念日(5月1日)を祝し、新入生の皆さんを歓迎するとともに学生・教職員・地域の方との親睦を図る行事です。産研では、「産業と未来をつなぐ科学」と題して研究所の一般公開を開催しました。研究室・施設の公開だけでなく、ロボットアクセサリーづくり、サイエンスカフェ、サイエンス教室といったイベントも行いました。

研究室・施設の見学風景



ロボットアクセサリーづくり



サイエンス教室



サイエンスカフェ





## 受賞一覧 (2019年5月1日～8月31日)

|             |                                      |   |
|-------------|--------------------------------------|---|
| 近藤 吉史       | 日本セラミックス協会<br>第1回資源・環境関連材料部会討論会 最優秀賞 | 公益社団法人日本セラミックス協会<br>資源・環境関連材料部会                           |
| 後藤 知代       | //                                   | //  |
| CHO Sunghun | //                                   | //  |
| 西田 尚敬       | //                                   | //  |
| 関野 徹        | //                                   | //  |
| 杉山 真弘       | Student Presentation Award           | 応用物理学会<br>有機分子・バイオエレクトロニクス分科会<br>安藤研究所<br>物質・デバイス領域共同研究拠点 |
| 上谷 幸治郎      | 第32回安藤博記念学術奨励賞                       | //  |
| 古賀 大尚       | 2019年度物質・デバイス共同研究賞                   | 公益社団法人日本セラミックス協会 関西支部<br>OMCOS-20, Springer               |
| 能木 雅也       | //                                   | //  |
| 近藤 吉史       | 日本セラミックス協会 第14回関西支部学術講演会 学生講演賞       | 紙パルプ技術協会<br>第31回微生物シンポジウム                                 |
| 草場 未来       | Poster Award, OMCOS-20, Springer     | //  |
| 笹井 宏明       | //                                   | //  |
| 黄 茵彤        | 紙パルプ技術協会 若手優秀発表賞(ポスター部門)             | //  |
| 山岸 亜美       | 第31回微生物シンポジウム 若手奨励賞                  | //  |
| 中野 草平       | //                                   | //  |
| 山崎 聖司       | //                                   | //  |
| 西野 邦彦       | //                                   | //  |

## 第2プロジェクト研究分野として3次元ナノ構造科学研究分野 発足

大阪大学産業科学研究所では、所内の若手教員より研究課題を公募し、優れた研究課題を特別プロジェクトとして採択し、任期付の准教授として主体的に研究にあたる特別プロジェクト研究部門第2プロジェクト研究分野を設けています。

この度、3次元ナノ構造科学研究分野が発足し、服部梓准教授が着任されました。服部准教授の更なる活躍が期待されます。

### 服部 梓 准教授 コメント

2010年2月に産業科学研究所に入所し、田中研究室(ナノ機能材料デバイス研究分野)で研究をして参りましたが、2019年8月1日からは第2プロジェクト研究分野として3次元ナノ構造科学研究分野を立ち上げ主体的に研究をさせていただくことになりました。独自に開発してきた原子精度のナノ立体構造造形技術を基盤として、機能性酸化物、半導体などを対象にナノ構造と物性の関係を解明し、その特異性を安定化させる機能活性化の方法論を確立することで、機能活性化した材料の開発、ひいては効率を増大化したナノデバイスの具現化に取り組んでいきます。研究分野に限らず成長戦略として多様性が求められている中で、産研の皆さまのご指導とご支援をいただきながら、柔軟な発想で新たな分野を切り開いていきたいと思っています。どうぞよろしくお願いいたします。



服部 梓 准教授

## ものづくり教室 2019 開催

8月7日(水)～9日(金)の3日間、小学4年～6年生を対象とした体験学習「ものづくり教室」を開催しました。今回は「電子回路で発電防災グッズを作ろう!」をテーマとして、電子回路でラジオやランタン、モバイルバッテリー等の災害時に必要な防災用品を作製しました。また手回し発電機も使い、発電の楽しさも知ってもらいました。

科学のお話しでは、田中慎一郎先生、藤乗幸子先生、入澤明

典先生にご講演いただき、スライドや実験を交えながら、科学の不思議を子供達に伝えていただきました。

ものづくり教室は今年度で14回目を迎えました。毎年準備等でスタッフの負担が大きいです。保護者の方から「この経験は娘の宝物になります。」という感謝のお言葉をいただいた時は心から達成感を感じました。これからも子供達の心に残るようなものづくり教室ができるよう続けていきたいと思っています。



### 編集 後記

最後までお読み頂きありがとうございました。令和が始まり早数か月。ようやく、「平成」と書かなくて訂正をすることが減りました。皆様はいかがでしょうか。今回は、研究連携協定の締結、新教授の着任、第2プロジェクト研究分野発足など新たに始まることをいくつか掲載しました。この「始まり」たちの今後についてもまた、ニュースレターでご紹介できればと思います。ニュースレターにご執筆頂いた皆様、ありがとうございました。

### 産研ニュースレター 2019.10 第67号

発行:大阪大学 産業科学研究所 編集:産研広報室  
〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘8-1 TEL&FAX:06-6879-8524  
URL:www.sanken.osaka-u.ac.jp/ E-mail:kouhou@sanken.osaka-u.ac.jp

バック  
ナンバー

