



第73回 学術講演会開催

産業科学におけるAIのインパクト



- 産研探訪 ～多彩な研究陣に出会う～

大阪大学 産業科学研究所

The Institute of Scientific and Industrial Research, Osaka University



大阪大学
OSAKA UNIVERSITY

2018.1

vol.

62

第73回学術講演会

平成29年11月22日(水)に第73回学術講演会が開催されました。今回は近年あらゆる分野に大きく関わりはじめているAI(人工知能)の最近の動向について、産業科学研究所の構成員の相互理解を深めることを目指し、「産業科学におけるAIのインパクト」をテーマとしました。中谷和彦所長の挨拶に引き続き、大阪大学名誉教授で米国国防総省空軍科学技術局東京オフィス科学顧問の元田浩先生に「データサイエンス時代の人工知能-課題と挑戦」と題してご講演頂き、その後、各研究部門を代表して、駒谷和範教授、能木雅也教授、西野邦彦教授、田中秀和教授に、現在の研究内容とAIとの接点を浮き彫りにするご講演を頂きました。また、36題のポスターセッションも同時に開催され、熱いディスカッションが交わされました。



産研ホームカミング特別講演会

昨年、産研学術講演会の前座として実施している産研ホームカミング特別講演会ですが、第2回の本年は元産研所長・川合知二先生をお迎えして、「これからの科学技術と産研の未来」と題して1時間たっぷりご講演いただきました。産研にナノテクノロジーセンターを設立し、我が国ナノテク研究の一大拠点に育て上げられた先生らしく、まずナノテクが社会にすっかり定着した現状から説き起こし、世界の科学がIoTに向かう中で日本の科学力の低下が深刻な状況にあること、それを突破するには次世代のナ



ノIoTの研究に注力し、リーダーシップを発揮すべきこと、さらにその先のAIの展開の重要性を熱っぽく語られました。進化に生き残るものは最も力の強いものではなく、変化に対応できるものだというダーウインの言葉を引用して、いち早く情報科学の部門を取り入れた産研は変化に対応できる研究所であるという力強いエールも頂きました。産研のOBが退職後も第一線で活躍し生き生きと輝いておられるのを拝見するのは、私たち後進にも本当に力づけられます。産研ホームカミングデイがOBの皆様の間でもっと定着し、この日にみなさんが集えるよう、同窓会としてもさらに広報に力を入れていきたいと思っています。



グローニンゲン大学化学系学生の訪問

7月26日(水)に、大阪大学と交流協定を締結しているオランダ・グローニンゲン大学の化学系学生(修士課程学生、学部3年生の計13名)の受け入れプログラムを実施しました。

彼らの配属研究所が産研(ISIR)、蛋白研(IPR)と交流のあるグローニンゲン大学ゼルニケ先進材料研(ZIAM)や生物分子科学・バイオテクノロジー研(GBB)であるため、産研と蛋白研合同で彼らを受け入れる案がグローニンゲンの阪大欧州拠点(長谷拠点長)から提案され、産研大岩教授を実行委員長としてこのプログラムが実現しました。

当日は、産研、蛋白研の研究室見学ツアーを行うとともに、産研と蛋白研の大学院生とグローニンゲン大学生がグループに分かれてランチミーティングをサロン・ド・産研で行いました。また、歓迎懇親会が蛋白研講堂にて開催されました。阪大生とグローニンゲン大生は予想以上に打ち解けて、討論会や懇親会を通しての交流が深まりました。

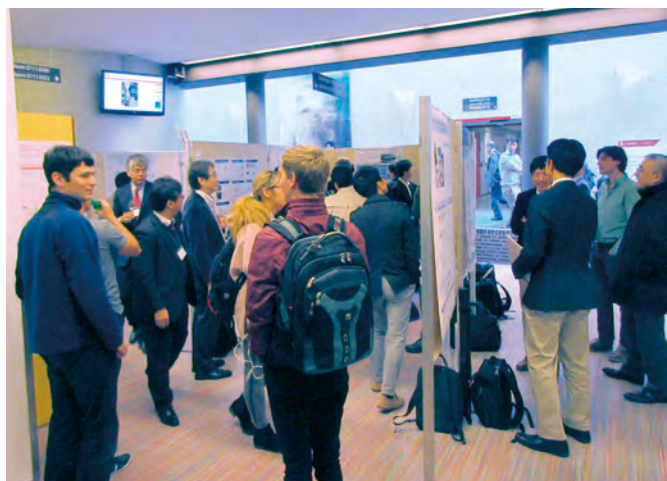


阪大グローニンゲン大、4研究所キックオフシンポジウム

10月27日(金)にオランダ北部のグローニンゲン大学ゼルニケ先進材料研究所(ZIAM)にて、産研と蛋白研、グローニンゲン大学のゼルニケ先進材料研、生物分子科学バイオテクノロジー研の4研究所が連携して研究を進める学振2国間交流事業「分子技術多角的展開とMaterials Informatics」のシンポジウム「Kick-off Meeting(JSPS Symposium) for the ZIAM/GBB and ISIR/IPR Collaboration」が開催されました。

本シンポジウムは、産研から教員(13)、院生(6)19名と事務職員2名、技術職員1名、蛋白研から教員(4)院生(1)の5名、理学研究科、基礎工学研究科、核物理研究センターから教員各1名の参加、また、大学本部からは国際担当副学長、国際部から3名の参加があり、総勢34名の大派遣部隊となりました。午前には、両大学の情報科学関連の現状と今後の展開、連携に関する講演があり、午後はMolecular Electronics、Materials Science and InformaticsとBio-Science、Genetics and Informaticsの平行セッション講演、続いてポスター発表があり、活発な討論が行われました。

夕方には懇親会が開かれ、両大学の教員、若手の和やかな交流の場となりました。来年は両大学4研究所の院生を対象としたサマースクールが開かれる予定です。



産研 探訪

～多彩な研究陣に出会う～ 第5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研究部門や産業ナノテクノロジーセンターなどを備える。科学の潮流とともに研究テーマは融合、拡大しており、研究陣は多彩だ。

その中で今回は材料をテーマとし、半導体材料・プロセス研究分野、先端実装材料研究分野、先端ハード材料研究分野、自然材料機能化研究分野の4教授を紹介する。

小林 光 教授 半導体材料・プロセス研究分野

自然エネルギー利用の主流であるシリコン(ケイ素、Si)太陽電池は、光電変換効率の向上や製造コストの削減など高性能化の技術の開発が絶えず求められる。シリコン半導体の表面の物性を研究する小林教授は、短時間の処理で、受光のロスをほとんどなくせる太陽電池材料製造法の開発に成功した。

通常の太陽電池の表面は、光が反射して失われないように、溶液で表面を溶かし、ピラミッドのような三角形が並んだ構造にして乱反射させている。それでも、反射率は10%以上にもなる。

そこで小林教授は、表面層をシリコンのナノサイズの結晶粒子が詰まった形にすれば光がどの方向から来ても層内部に入り込み反射しないと考えた。シリコンを過酸化水素水

(H_2O_2)とフッ化水素酸水溶液(HF)の混合溶液に浸し、ローラーにつけた白金触媒体に10~30秒接触させたところ、瞬時に表面にシリコンナノクリスタル層が形成され、3%以下の極低反射率を達成できた。さらに、リン・ケイ酸ガラス法(PSG法)という独自の方法を使い、変換効率を20%まで高めることに成功した。「この簡便な技術を使うとセル製造コストが約2割削減できるでしょう」と強調する。

また、小林教授は、太陽電池の製造過程で材料のシリコンインゴットを薄く切断するさいに、約50%が切りくずとなり捨てられることに着目。ミクロン(1000分の1ミリ)サイズの切りくずを粉砕するなどして直径20ナノ(ナノは10億分の1)メートル以下の粒子にすると、水から水素を発生する反応が増大。1グラム

あたり1.6リットルの水素が、高速度で発生することを発見した。速度は光触媒反応の1万倍以上に相当し、非常用の電源やリチウムイオン電池の性能向上に使う研究が行われている。

コンピューターに組み込む半導体を研究していたが、「社会を直接に良くするモノを作りたいので、テーマをエネルギー、環境、医療にシフトしました」と意気盛ん。それだけに、40歳代から、1回1時間2.5キロの水泳に励み、真冬でもシャツ姿で1時間走って体を鍛える。演奏家だった父親の影響で音楽好きでもあり、太平洋戦争前後に活躍したペリー・コモらの「グルーミー」な歌声の熱心なファンだ。



菅沼 克昭 教授 先端実装材料研究分野

半導体技術が日々進化する中で、自動車産業などで大きな期待がかかるのが、電源の制御や供給を行うパワー半導体の次世代型だ。従来のシリコン(Si)の半導体の限界を超えるため、シリコンカーバイド(SiC)や窒化ガリウム(GaN)という高熱、高電圧でも高効率で働く材料を使うが、その際、実用化の大きな課題は半導体チップと回路基板などの接続(接合)の信頼性を高めることだった。

そこで、菅沼教授は、銀(Ag)の粉末を焼き固めたときの反応を利用し、接続層として使う「銀粒子焼結接合」という手法を世界で初めて開発した。低温、低圧、大気中という低コストの条件で接合が可能なら、製品は250度以上の高温でも耐熱性、高信頼性を発揮するとあって、この方法は世界中で採用つつある。さらに、銅(Cu)などの電極との接合を

可能にし、シート状の銀を使用して製造しやすくするといった改善を重ねている。

「異種材料同士の接合が、複合材料開発のカギになると思い、研究を続けてきました」と菅沼教授。実は、銀粒子焼結接合の大本になる技術は、大阪大産研助手時代の1983年に成功したセラミックと金属の焼結接合だ。この成果は、学術分野で今でも続く傾斜組成制御の原型に結びついている。

一方、人体に有害とされる鉛を使わない「鉛フリーはんだ」の開発についても、欧州連合(EU)が2006年に電化製品などの鉛規制を開始する遙か前の1992年前後から関わってきた。スズ(Sn)をはじめ、銅、銀などを含む鉛フリーはんだ付けで、材料科学の基礎分野を切り開き、材料開発や使用上の問題点を調べた。「今後は、最後に残された高温はんだを

安価な銅粒子焼結技術などで、究極の鉛フリー化を実現したい」と意欲を見せる。

小さいころから「夢のエネルギー」を作りたいかった。しかし、阪大に赴任してナノテクノロジーに目覚め、ナノ材料の合成法などの研究に。鉛フリーや焼結結合のほか、ナノインクを開発し、インクジェットプリンターで印刷して半導体回路のナノ配線をつくるなどユニークな研究も手掛けた。「常に疑問を持ち、工夫して完成するまで諦めない」が信条。大学院時代から硬式テニス続けるが、近頃は時間が無く寂しい。研究の疲れをいやすのは音楽で、「演歌とアニメソング以外は何でも聴きます」とのこと。



関野 徹 教授 先端ハード材料研究分野



セラミックスや金属といった材料について、その立体構造をナノレベルの最小単位で設計し、強度など力学的な性質を高めるだけでなく、他の物質と組み合わせで電気的性質などさまざまな機能を併せ持つ先端的な複合材料を開発してきた。

例えば、歯の摩耗を防ぐために歯科で使われるジルコニア(ZrO₂)というセラミックスに、導電性があるカーボンナノチューブ(CNT)を配し、両者の優れた特性が共存する材料を作製した。また、同じ化合物は秩序だって集まるという自己組織化の原理を使って、2種の化合物からなるセラミックスの中に、異なる性質の半導体をつくり出した。

「絶縁体のため、用途が構造体に限られていたセラミックスが光電変換やセンサー

の機能など電子機器のデバイスとしても使えるようになりまし」と関野教授は説明する。

最近、注目されているのが、水や有機物を分解する光触媒として知られる酸化チタン(TiO₂)のナノチューブ。研究室で酸化チタンの粉末を溶液に浸して処理していて、たまたま常識を越える高濃度のアルカリ性溶液を使ってしまったところ、線維状になった。「予想外の実験結果を見逃さないセレンディピティの成果です」

なにしろ、直径約10ナノメートルの極細のストロー状なので表面構造が変化していて、紫外線だけの反応だった光触媒の機能が可視光にまで拡大。加えて、分子を吸着する能力などこれまでの材料にない多機能性を発揮する。「機能を高めて、可視光に反

応する光触媒や太陽電池の電極のほか、環境浄化や生体材料などに使いたい」と意欲を見せる。

複合材料には高校生のときから興味があった。弓道部に所属し、和弓が様々な性質の竹を組み合わせで強い力を出していることを知った。そこで「材料の特性をフルに生かせる研究をしたい」との思いが募り、その後も一貫して「緑の下の力持ち」である材料研究に挑んでいる。「研究は対象を愛し抜くことが、発見に結びつく」という情熱家。余暇はノーベル文学賞を受賞したカズオ・イシグロらの小説を読みふけている。

能木 雅也 教授 自然材料機能化研究分野



「透明な紙」の発明で知られる。古来、文字を記し、膨大な知識の記録や伝達に貢献してきた世界三大発明のひとつ「白い紙」をはるかにしのぎ、プラスチック、ガラスの透明材料にはない優れた特性がある。現段階では電子機器などエレクトロニクス分野の材料の研究開発が行われているが、能木教授は「前例がない素材なので、さらに優れた物性を明らかにし、応用分野を広げたい」と意欲をみせる。

透明な紙の材料はナノセルロース(セルロースナノファイバー)という幅4~15ナノメートルの極細の繊維で、すべての植物が持っているから資源は限りなくある。この繊維の鉄並みの強さなど驚異の機能の発見は、日本発の成果で世界をリードしている。

能木教授は、「紙が白いのは、太い繊維同士のすき間で光が反射するからで、それを無くせばいい」と発想。木材からナノセルロースを抽出し、びっしり並べて乾かす方法でつくり上げた。この紙は、全光線透過率が約90%。透明なガラスに匹敵するほど曇りがなく、折りたたみが可能、高耐熱性で、熱膨張率は低く石英ガラス並み。

それだけではない。この紙に銀を吹きつけ、極細の銀ナノワイヤをつくと電気が流れるので折りたたんだり、はさみで切ったりできる透明電極や、デバイスの小型化、薄膜化が可能。すでにペーパー太陽電池、ペーパーメモリー(記憶装置)などを開発している。

「他人がする研究テーマと同じことは絶対にしな」と常識にとらわれず独自の道

を切り拓いてきた。大阪大産研に赴任し、菅沼研究室で電子デバイスの研究に触れると、すぐさま、透明の紙と結びつける柔軟性もある。

生来の子供好き。透明の紙も、子供を寝かしつけたあと、自宅で時間を取り戻そうと紙やすりで磨いていて初めて成功した。夏休みシーズンには、小中学生から「作り方を教えてほしい」とメールが来るが、それにも答え、ホームページに掲載している。「小学生から宿題のコンクールで銀賞をとったとの報告には感動しました」



執筆: 坂口 至徳(さかぐち よしのり)

産経新聞元論説委員、元特別記者。奈良先端科学技術大学院大学客員教授。

科学ジャーナリストとして医学医療を中心に科学一般を取材。



産研探訪 WEB版

4周年を迎えた産研定例記者会見

産研では、2013年7月より定例記者会見を実施しており、2017年7月18日(火)第49回産研定例会見を開催し、産研定例記者会見4周年を迎えました。また、同定例会見終了後は、在阪報道機関との懇談会を開催し、産研の研究者と在阪の記者の間で活発な意見交換がなされました。

産研定例記者会見は、「産業に活かす科学」を実践するため常に社会や産業界に情報を発信し、科学と社会を繋げることを目指してスタートしました。

「分かりやすい情報発信」をモットーに、産研に所属する研究

者が、時にはデモンストレーションも交え、研究動向や成果、今後の展望などを発表してまいりました。

今後も定例記者会見は、広く社会に情報を発信し、新聞

の科学欄からテレビの情報番組・一般誌まで、幅広いジャンルで産研が紹介されることで産学連携の活性化を図り、産研の社会貢献を強力にサポートしてまいります。



産研協会の取り組み

テクノサロンを開催しました。(会場:大阪富国生命ビルまちラボ)

第84回テクノサロン

テーマ:マテリアルイノベーションに向けてII 日時:平成29年8月4日(金)

第85回テクノサロン

テーマ:サイエンス型産業イノベーションに向けて 日時:平成29年11月10日(金)



ざっくばらんトークを開催しました。(会場:大阪富国生命ビルまちラボ)

第11回ざっくばらんトーク

話題提供者:古澤 孝弘 教授 日時:平成29年7月12日(水)

第12回ざっくばらんトーク

話題提供者:沼尾 正行 教授 日時:平成29年9月15日(金)

第13回ざっくばらんトーク

話題提供者:槇原 靖 准教授 日時:平成29年10月27日(金)



press release

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。

全ての匂いを数値化する技術の社会実装開始
— 新しい匂いをデザインするサービスはじまる —

生体分子反応科学研究分野(黒田研究室)

次世代パワー半導体のCu電極に対応
— 低コストで高パワー変換率電力変換器の小型化にはずみ —

先端実装材料研究分野(菅沼研究室)

らせん型機能分子の実用的合成法を確立

総合解析センター

世界初!シリコン断崖側面構造の原子レベル観察に成功

ナノ機能材料デバイス研究分野(田中研究室)

磁性分子中の複雑な電子スピン状態の新たな高精度計算手法を開発
— 分子スピントロニクス素子開発への応用に向けて —

ナノ機能予測研究分野(小口研究室)

世界初!可視光・近赤外光照射により、
水から水素を高効率で生成する完全金属フリー光触媒を開発

励起分子化学研究分野(真嶋研究室)

世界最高感度の電気計測システムを開発

バイオナノテクノロジー研究分野(谷口研究室)

新任教授の紹介

今年度新たに、自然材料機能化研究分野が発足し、能木雅也教授が着任されました。
また、12月7日(木)には新任教授講演会が開催しました。能木教授の新たな活躍が期待されます。



能木 雅也
教授

就任コメント

2017年8月16日付で第二研究部門の自然材料機能化研究分野を担当させていただくことになりました。
2009年に第二研究部門の助教として着任して以来、多くの方のご好意と恵まれた研究環境のお陰で、充実した研究活動を進めることができました。自然材料機能化研究分野においては、これまでと同様にセルロースナノファイバー材料開発に邁進するとともに、様々な自然材料の産業利用に向けた研究を幅広く行ないたいと考えています。
また、産研の素晴らしい研究環境の更なる向上にも尽力させて頂き、これまでの恩返しにも努めたいと思います。

ものづくり教室「エレキギターを作ろう!」を開催

8月8日(火)から8月10日(木)の3日間、ものづくり教室を産業科学研究所で開催しました。小学4年生から6年生が対象のものづくり教室には、約150名の応募があり、抽選で60名が参加しました。

今年は、これまでの電子工作部品の制作をブレッドボードに差し込む方法から基盤

にはんだ付けを行う方法に変更し、より「ものづくり」を体験してもらえ内容にしました。子どもたちにとって難しかった部分もあったようですが、ギターを完成させ、最後に参加者全員で演奏した時には楽しそう
で、ものづくりに対して・興味・関心を持ってもらえたのではないかと考えています。



サイエンスセミナーを開催

11月10日(金)に奈良市立一条高校数理学科2年生40名が来訪し、小林光教授によるセミナー「研究とは何か!半導体デバイスの開発」を受講し、小林研究室で最先端研究を体験しました。また、総合解析センターにて最先端の機器分析利用法を学習しました。「実際にシリコンウエハを観察し、表面構造により色や性質も大きく変

わることが分かり楽しかった。」「多くの実験機器に触れて視野が広がった。もっと時間がほしい。」「課題研究でNMRを使っている、専門の方から詳しくお話が聞け、理解が進んだ。」などの感想が聞かれ、充実したセミナーとなりました。本セミナーは、中高生の科学研究実践活動推進プログラム(JST)の一環として行われました。



<http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/>

固体中で光の情報を制御する新現象を発見
— 光デバイスの多機能化に期待 —

量子システム創成研究分野(大岩研究室)

嗅覚IoTセンサーの業界標準化推進に向けた「MSSフォーラム」発足
— 「香りやニオイの基準モノサシ!」実用化に向けて —

知能推論研究分野(鷲尾研究室)

世界初!細胞の集合状態を三次元の塊と二次元の単層状態との間で
自在に制御することを可能とする新規高分子を開発

生体分子機能科学研究分野(永井研究室)

高品質金属酸化物ナノワイヤの低温合成に成功
— 太陽電池、リチウムイオンバッテリー応用に期待 —

ナノ構造・機能評価研究分野(竹田研究室)

「未来科学捜査」歩容鑑定
— 深層学習でどんな向きの人物も認証可能に —

複合知能メディア研究分野(八木研究室)

AIが対話の流れから単語を学ぶ手法を開発
— 人間と会話しながら学んでいくAIへ新たな一歩 —

知識科学研究分野(駒谷研究室)

自分の腸内フローラを
最大限活用できるトイレの研究開発が始動!

生体分子制御科学研究分野(西野研究室)

受賞一覧 (平成29年9月1日~12月31日)

| | | |
|-------------------|--|---|
| 後藤 知代 | The 33rd International Korea-Japan Seminar on Ceramics, Young Ceramist Best Presentation Award | The organizing committee of the 34rd International Japan-Korea Seminar on Ceramics (JK-Ceramics 34) |
| 鬼塚 裕也 | 2nd prize in the Best Young Researcher Contribution Contest | Institute of physics, Slovak academy of sciences |
| 山崎 聖司 | 科学技術振興機構 理事長賞 | 国立研究開発法人 科学技術振興機構 |
| 開發 邦宏 | 公益社団法人有機合成化学協会 第15回支店賞 | 公益社団法人有機合成化学協会 |
| 山崎 聖司 | 第二回COI若手イノベーションピッチ ベストプレゼンター賞 | 名古屋大学COI |
| 徐 子暢 | 2017清華大学-大阪大学国際学生シンポジウム 優秀発表賞 | 2017清華大学-大阪大学国際学生シンポジウム |
| Md. Nadim Hossain | CaBP20 優秀ポスター賞 | 第20回カルシウム結合蛋白質とカルシウム機構の生理と病態に関する国際シンポジウム (CaBP20) |
| 篠田 肇 | 第55回日本生物物理学会 年会学生発表賞 | 日本生物物理学会 |
| 有馬 彰秀 | 化学とマイクロ・ナノシステム学会 第36回研究会 優秀研究賞 | 一般社団法人 科学とマイクロ・ナノシステム学会 |
| 筒井 真楠 | // | // |
| 殿村 涉 | // | // |
| 横田 一道 | // | // |
| 谷口 正輝 | // | // |
| 武村 紀子 | 日本バーチャルリアリティ学会 論文賞 | 日本バーチャルリアリティ学会 |
| 藤塚 守 | 放射線化学賞 | 日本放射線化学会 |
| 谷口 正輝 | 第2回分子科学国際学術賞 | 分子科学会 |
| 横原 靖 | 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ 貢献賞 | 電子情報通信学会 基礎・境界ソサイエティ |
| 小林 光 | Key Scientific Article | Renewable Energy global innovations |
| 松本 健俊 | // | // |
| 曾宮 正晴 | 第9回日本RNAi研究会・第4回日本細胞外小胞学会 優秀口頭発表賞 | 日本RNAi研究会・日本細胞外小胞学会 |
| 青木 孝憲 | 公益社団法人有機合成化学協会関西支部 ポスター賞 | 公益社団法人有機合成化学協会関西支部 |
| 笹井 宏明 | // | // |
| 滝澤 忍 | // | // |
| 佐古 真 | // | // |

光るベンチを設置しました!

産研に興味を持っていただき、より深く産研を知って頂ける機会になることを願って、ヤマト科学株式会社様よりご寄付頂いたベンチを、産研正面のしだれ桜の傍に設置しました。このベンチ、本当の名前は「Lightbench」。夜になると自らライトアップし「光るベンチ」に大変身。スマホから色や光り方を変えることができる優れもの。春にはしだれ桜が満開になるフォトスポットに。産研へお越しの際は、ぜひ写真撮影をお忘れなく!



産業科学研究所 研究教育支援事業へ ご支援のお願い

産業科学研究所は、関西財界の有志の「産業に必要な自然科学の基礎と応用」に関する研究機関を大阪に設置したいという強い要望を背景に、1939年に設立されました。現在、産研では、情報・量子・材料・ビーム・生体・分子・ナノテクノロジーにまたがる広範な研究を展開しており、新たな基礎科学の開拓、ナノサイエンス研究の強化、産学連携と大学教育への貢献、国際共同研究の一層の推進を目指しています。また北大電子研、東北大多元研、東工大化生研、九大先導研との5大学附置研によるネットワーク型「物質・デバイス領域共同研究拠点」と5大学附置研の大型共同研究プロジェクト「人・環境と物質をつなぐイノベーション拠点ダイナミックアライアンス」を推進し、全国の大学、企業研究者とのネットワークの形成と我が国の科学研究の一層の発展に努めています。

産業科学研究所は、世界最高水準の教育・研究機関で有り続けるべく、このような取り組みを発展させ、研究教育活動のさらなる充実を図るため、今般、「産業科学研究所研究教育支援事業」基金を、大阪大学未来基金に立ち上げました。何卒、本事業の趣旨にご賛同いただき、ご支援を賜りますようよろしくお願いいたします。

基金の活用プラン

- 研究教育支援
(研究者派遣旅費の支援、研究助成及び共同研究、学生への奨学金の支援など)
- 研究教育環境の整備
- 管理運営支援



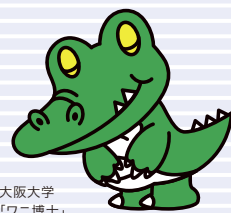
【HP】
<https://www.miraiikin.osaka-u.ac.jp/foundation/>

ご寄付の方法

クレジットカード、銀行振込、コンビニ払いがご利用いただけます。

くわしくは、大阪大学未来基金のサイトをご覧ください。

本事業にご寄付いただく場合には、「大阪大学未来基金」の寄付目的を「産業科学研究所研究教育支援事業」と指定していただくようお願いいたします。



大阪大学
「ワニ博士」

編集
後記

最後までお読みいただきありがとうございました。本号では、第73回学術講演会、産研ホームカミング特別講演会などを紹介しました。第5回の産研探訪では、材料をテーマとして4名の教授の研究を紹介しております。産研の成果・活動報告会や広報活動も活発に行われ、ご多忙のところ原稿をご執筆いただいた皆さまに厚くお礼を申し上げます。本年もニュースレターをよろしくお願いいたします。(木山 治樹、中野 雅裕)

産研ニュースレター 2018.1 第62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: <http://www.sanken.osaka-u.ac.jp/> E-mail: kouhou@sanken.osaka-u.ac.jp

バック
ナンバー

