

| 特集 1 |

テクノ・フェア名大2019を開催

早川 直樹 社会連携委員長

| 特集 2 |

令和元年度オープンキャンパス工学部企画 工学部懇話会等を開催

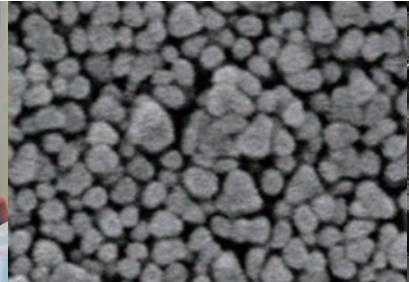
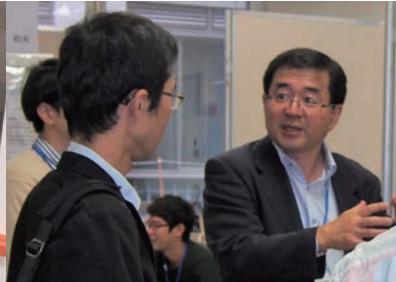
早川 直樹 社会連携委員長

| 特集 3 |

低温プラズマ科学研究センターの設立

堀 勝 低温プラズマ科学研究センター長・教授





02 【特集1】

テクノ・フェア名大2019を開催

早川 直樹 社会連携委員長

05 【特集2】

令和元年度オープンキャンパス工学部企画

工学部懇話会等を開催

早川 直樹 社会連携委員長

06 【特集3】

低温プラズマ科学研究センターの設立

堀 勝 低温プラズマ科学研究センター長・教授

07 【工学研究科ニュース】

① 岡本佳男 特別教授が2019年(第35回) Japan Prize「日本国際賞」を受賞

② テクノサイエンスセミナー (TSS) を開催

③ テクノフロンティアセミナー (TEFS) を開催

④ 「テクノ・シンポジウム名大 in 長野 工学のおもしろさを知ろう!」を開催

⑤ 寄附による支援事業を開始

09 【分野・専攻だより】

「芳香族化合物の新しい形」

忍久保 洋 有機・高分子化学専攻 教授

「新学術領域「機能コアの材料科学」設立」

松永 克志 物質科学専攻 教授

「「未来創造講演会」ご存知でしょうか?」

小山 敏幸 材料デザイン工学専攻 教授

「電子顕微鏡を使って液晶に類似した磁気渦状態を観測」

長尾 全寛 未来材料・システム研究所 未来エレクトロニクス集積研究センター
工学研究科 電子工学専攻 准教授

「航空機ビジネスプロフェッショナル養成講座」

砂田 茂 航空宇宙工学専攻 教授

「新奇ナノ材料の創製に成功」

長崎 正雅 エネルギー理工学専攻 教授

「土木工学専攻

橋梁長寿命化推進室が第3回インフラメンテナンス大賞を受賞」

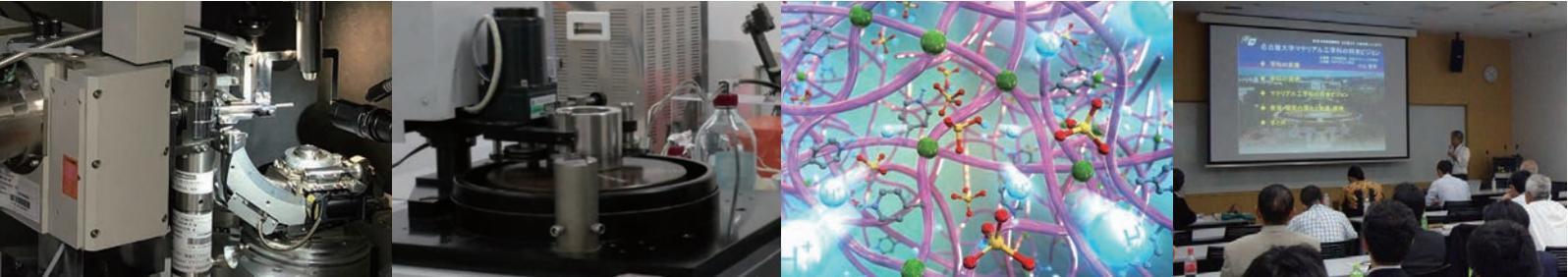
加藤 準治 土木工学専攻 教授

「安全で安価な白色と黒色の化合物から、色鮮やかな顔料を調製」

竹岡 敬和 有機・高分子化学専攻 准教授

「中性子を使って難治性がんを退治する」

瓜谷 章 総合エネルギー工学専攻 教授



12 【未来の研究者】

「ペプチドの細胞内機能評価システムの開発」

小崎 一功 生命分子工学専攻 博士後期課程3年

「放射光X線を用いた物質の軌道状態の直接観測手法の確立」

鬼頭 俊介 応用物理学専攻 博士後期課程3年

「負極集電体の結晶方位に着目した金属リチウム負極のサイクル特性改善」

石川 晃平 マテリアル理工学専攻 博士後期課程4年

「バイオ燃料電池と集積回路を用いた低消費電力バイオセンサシステムの開発」

小林 敦希 電子工学専攻 博士後期課程2年

16 【名古屋大学工学研究科 研究紹介】

「デマンドレスポンスの実施診断」

東 俊一 機械システム工学専攻 教授

「ナノテク新素材の至高の目標～グラフェンの従兄弟「プランベン」の発見に成功!～」

柚原 淳司 エネルギー理工学専攻 准教授

「「ばい菌」は地球を救う!—微生物を用いた環境浄化・エネルギー資源回収」

片山 新太 未来材料・システム研究所
工学研究科 土木工学専攻 教授

「学術の知見を活用して次世代燃料電池を開発する」

野呂 篤史 有機・高分子化学専攻 講師

20 【工学研究科データボックス】

令和元年度学生数・教職員数

教員 受賞一覧(平成30年度後期・令和元年度前期及び一部後期)

学生 受賞数(平成30年度後期・令和元年度前期及び一部後期)

25 【工学部・工学研究科支援基金案内】

特集 1

テクノ・フェア名大2019を開催

社会連携委員長 早川 直樹



特集 1

日時：令和元年10月19日(土) 10:00-15:00

会場：名古屋大学・IB電子情報館中棟1階

内容：● 研究シーズ・研究成果のブース展示
10:00～15:00

● 市民公開セミナー
10:00～12:00 / 13:00～14:00 / 14:00～15:00

● 研究室見学
10:00～17:00

主催：名古屋大学大学院工学研究科

共催：大学院医学系研究科、大学院環境学研究科、大学院情報学研究科、大学院創薬科学研究科、大学院理学研究科、高等研究院、トランスフォーマティブ生命分子研究所、未来材料・システム研究所、シンクロトロン光研究センター、減災連携研究センター、ナショナルコンポジットセンター、未来社会創造機構、予防早期医療創成センター、低温プラズマ科学研究センター、学術研究・産学官連携推進本部

後援：総務省東海総合通信局、経済産業省中部経済産業局、愛知県、名古屋市、一般社団法人中部経済連合会、名古屋商工会議所、公益財団法人中部科学技術センター、公益財団法人科学技術交流財団、公益財団法人名古屋産業振興公社、中部エレクトロニクス振興会、公益財団法人ソフトピアジャパン、独立行政法人中小企業基盤整備機構名古屋医工連携インキュベータ、名古屋大学協力会、中日新聞社、日刊工業新聞社

協賛：公益財団法人 名古屋産業科学研究所

工学部及び大学院工学研究科は、10月19日(土)、IB電子情報館をメイン会場とし、関連研究科等との共催で、「テクノ・フェア名大2019」を開催しました。

テクノ・フェア名大は、本学研究者による研究成果及び研究シーズ(種)を、ブース展示、研究室見学等を通じて発信し、産業界や地域社会と密接な交流を図ることを目的に、平成11年から実施しています。また、特に研究成果を広く一般の方にも紹介するため、名古屋大学ホームカミングデーとの同日開催としています。

メイン会場となるIB電子情報館中棟1階廊下等で実施されたブース展示には、28テーマが出展され、廊下いっぱいになったブースは見応えがありました。今回は初めて附属高等学校のブース展示を行いました。当日は、ホームカミングデー企画の工学部・工学研究科保護者等懇談会に参加された方をはじめ、多くの来場者が足を止め、日ごろ研究室で行われている研究の説明を聴いていました。さらに、市民公開セミナーでは、最新のトピックスに関するセミナーが実施され、多くの聴講者が最先端の研究成果に熱心に耳を傾け、活発な質疑応答が行われていました。また、12研究室で研究室見学が企画され、最新の研究成果の話の聞いたり、実験設備を間近で見たりして、参加者は研究室の雰囲気を楽しむことができました。今回の参加者は、約520名となり、盛況のうちに閉会しました。

市民公開セミナー

時間	講師	所属・職名	演題
10:00～12:00	杉本 重幸	エネルギーシステム(中部電力)寄附研究部門/ 寄附研究部門教授	海と山のエネルギーが拓く低炭素社会 ～波力発電と地熱発電の現在と未来～
13:00～14:00	石原 一彰	化学生命工学科/教授	触媒の匠の挑戦:作れるモノから作りたいモノへ
14:00～15:00	長谷川泰久	機械・航空宇宙工学科/教授	IoTエンジニアのためのパターン認識と機械学習



セミナー会場の様子



セミナーでの講師①



セミナーでの講師②

研究シーズ・研究成果展示

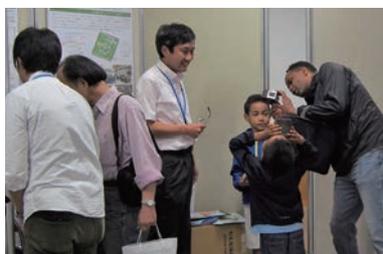
	出展タイトル	出展代表者所属	出展者
①	触媒の匠工房 (Designer Catalysts)	有機・高分子化学専攻	石原 一彰(代表)、波多野 学、UYANIK Muhammet、堀部 貴大
②	名古屋大学の装置を使ってみませんか ナノテクノロジープラットフォーム	生命分子工学専攻	馬場 嘉信(代表)、坂口 佳充
③	顕微鏡を用いた分光測定と共用機器の紹介	応用物理学専攻	岸田 英夫(代表)、小山 剛史、中村 優斗
④	放射光X線を用いた電子雲の観測	応用物理学専攻	片山 尚幸(代表)、澤 博
⑤	結晶中の原子配列の乱れを科学する	物質科学専攻	松永 克志
⑥	高分子材料のシミュレーション	物質科学専攻	畝山 多加志
⑦	超高压力発生技術と材料開発	物質科学専攻	長谷川 正(代表)、丹羽 健、佐々木 拓也
⑧	機能性磁性ナノ粒子の開発と医療応用	化学システム工学専攻	井藤 彰
⑨	次世代のエネルギーシステムを担う高電圧技術	電気工学専攻	早川 直樹(代表)、小島 寛樹
⑩	半導体が切り拓く未来エレクトロニクス—シリコンナノテクノロジーの挑戦	電子工学専攻	宮崎 誠一(代表)、牧原 克典、大田 晃生
⑪	光線空間法による3次元映像の世界	情報・通信工学専攻	藤井 俊彰(代表)、高橋 桂太
⑫	ソフトマテリアルの分岐座屈有限要素解析	機械システム工学専攻	奥村 大
⑬	動的システム制御研究グループ	機械システム工学専攻	東 俊一
⑭	材料強度・評価学の新しい展開	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	巨 陽(代表)、徳 悠葵、木村 康裕
⑮	高クヌッセン数流れのミクロスケール・アナリシス	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	山口 浩樹
⑯	微細加工技術とロボット技術を用いた医用機械システム	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	新井 史人(代表)、丸山 央峰、佐久間 臣耶
⑰	材料加工で拓くマイクロ・ナノの世界～材料創製からデバイス応用まで～	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	秦 誠一(代表)、櫻井 淳平、岡 智絵美
⑱	人を支援する知能ロボット技術の最先端	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	長谷川 泰久(代表)、青山 忠義
⑲	グリーンイノベーションを志向する機能性表面創製・評価技術の最先端	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	梅原 徳次(代表)、野老山 貴行、村島 基之
⑳	表面・界面設計のためのナノ計測	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	福澤 健二(代表)、伊藤 伸太郎、東 直輝

研究シーズ・研究成果展示

	出展タイトル	出展代表者所属	出展者
①	航空宇宙機のダイナミクスを制御する新原理の探求と実現	航空宇宙工学専攻	原 進(代表)、 椿野 大輔、宮田 喜久子
②	大気中有害物質の動態評価法の高度化	総合エネルギー工学専攻	山澤 弘実
③	シミュレーションと深層学習を利用したレーダ画像からのコンクリート構造物内部の欠陥可視化	土木工学専攻	山本 佳士
④	オーロラと地磁気を測る	宇宙地球環境研究所	塩川 和夫
⑤	工学部で学ぶ宇宙の研究	宇宙地球環境研究所	三好 由純(代表)、 梅田 隆行、今田 晋亮
⑥	研究開発へのシンクロトロン光利用のすすめ	シンクロトロン光研究センター	宮崎 誠一
⑦	重力の変化から地球半径を求める	附属高等学校 SSH生徒研究員制度 相対論・宇宙論プロジェクト	大羽 徹
⑧	月食の画像解析から求めた地球の軌道	附属高等学校 SSH生徒研究員制度 相対論・宇宙論プロジェクト	大羽 徹



展示ブースでの様子①



展示ブースでの様子②



展示ブースでの様子③

研究室見学

	学科/研究室	見学施設名
①	電気電子情報工学科/機能集積デバイス研究室(宮崎研究室)	IB電子情報館北棟1階105室
②	電気電子情報工学科/宇宙電磁観測研究グループ(塩川研究室)	IB電子情報館北棟717輪講室
③	電気電子情報工学科/画像情報学研究グループ(藤井研究室)	IB電子情報館北棟8階東側
④	電気電子情報工学科/電力機器・エネルギー伝送工学研究グループ(早川研究室)	工学研究科7号館A棟高電圧実験室
⑤	機械・航空宇宙工学科/生産プロセス工学研究グループ(梅原研究室)	工学部7号館A棟106室
⑥	化学生命工学科/触媒有機合成学研究室(石原研究室)	工学研究科1号館7階719号室
⑦	機械・航空宇宙工学科/バイオロボティクス研究グループ(新井研究室)	航空・機械研究実験棟3階311室
⑧	機械・航空宇宙工学科/知能ロボット学研究グループ(長谷川研究室)	航空機械実験棟2階215室
⑨	環境土木・建築学科/橋梁長寿命化推進室	ニューブリッジ
⑩	機械・航空宇宙工学科/マイクロ・ナノプロセス工学研究グループ(秦研究室)	工学部3号館2階212室
⑪	機械・航空宇宙工学科/材料強度・評価学研究グループ(巨研究室)	工学部2号館2階255室
⑫	機械・航空宇宙工学科/動的システム制御研究グループ(東研究室)	工学部2号館2階222号室



研究室見学①



研究室見学②



研究室見学③

令和元年度オープンキャンパス工学部企画 工学部懇話会を開催

社会連携委員長 早川 直樹

名古屋大学工学部は8月7日(水)、豊田講堂、IB電子情報館、ES総合館、工学部各建物等において、「オープンキャンパス工学部企画」を開催しました。同行事は、高等学校2年生を中心とした大学進学希望者を対象に、教育・研究における特色の紹介や施設見学等を通じて「名古屋大学工学部で何が学べるか」を紹介し、今後の適切な進路選択をする上での意識を高めてもらうことを目的として毎年行っています。

オープンキャンパス工学部企画では、学部長をはじめとする教職員や在学生在が一体となり、学部・学科の教育・研究の特色や魅力、さらには各種の活動等の紹介、模擬講義、研究室見学等により、参加者が、現在進行中の教育・研究の現場を体験し、その中で活躍している在在学生や教職員との直接対話を通して、志望する学部・学科の状況等を直接肌で感じ取っていただける企画を用意しました。

工学部長による工学部紹介では、会場であるIB電子情報館大講義室でオープニングムービーが流れたのち、水谷法美工学部長から、工学部の概要が説明され、参加者に対してメッセージが贈られました。

19会場に分かれて実施した学科紹介及び模擬講義には3,000名以上の高校生の来場があり、各学科の特徴や大学の講義を直接体験いただき、名大工学部に対する知見を深めていただく良い機会となりました。

研究室見学では、76の研究室が延べ3,100名を超える見学者を受け入れ、各研究室で行われている研究を学生・教員等が分かりやすく解説し、来場者からは、とても面白かった、勉強を頑張りたい絶対入学しようという気持ちになった、という声を数多くいただきました。

常設展示や学部紹介・学科紹介ビデオ放映企画にも600名を超える来場があり、教育研究内容、キャンパスライフ等の紹介パネル・VTRを自由にご覧いただきました。



オープンキャンパス工学部企画の様子①



オープンキャンパス工学部企画の様子②

当日は、NIC館3階大会議室にて、高等学校の進路指導担当教諭を対象とした「工学部懇話会」も併せて開催しました。名大工学部をより一層知っていただくこと、名大工学部の教育・研究についてのご意見や感想をいただくことを目的として平成8年度から毎年実施しており、今年は「名大工学の魅力ある教育と研究～学部から博士へ～」をテーマとし、東海・北陸・関西・関東地区の7都県43校から48名の高等学校の先生方に参加いただきました。

まず水谷工学部長から名大工学部・工学研究科の概要説明があり、その後7学科紹介、入試・進路等に関する質疑応答がありました。また2名の博士課程後期課程学生が学生生活や研究の面白さを紹介し、参加者から「入学前の学科選択から大学生活、博士課程の研究生活までの様子がとてもよく分かり、進路指導に大変役立つ」等の感想をいただきました。研究室見学では、院生との対話等を通じて学生の成長ぶりに直に接して頂くことで、工学部・工学研究科の教育・研究活動の魅力を十分に理解頂く機会となりました。



工学部懇話会で教育研究の概要を説明する水谷工学部長

8月7日は名大工学部を紹介する企画に保護者を含め4,000名を超える来場者を迎えることができ、例年以上に活気あふれる夏の一日となりました。当日足を運んでくださった皆様に心から感謝を申し上げます。

低温プラズマ科学研究センターの設立

低温プラズマ科学研究センター長・教授 堀 勝

低温プラズマは、超低消費電力大規模集積回路に代表される電子デバイスや新機能素材、燃料電池などへの応用研究領域において、我が国のものづくりの生命線を担う最重要科学技術分野を担っております。

名古屋大学は、プラズマ研究所(1961年設置、現「核融合科学研究所」)から継続されるプラズマ科学の半世紀以上の歴史を有し、学理の構築とその産業応用に向けて、世界を牽引するとともに、多くの卓越した研究者や研究成果を生み出してきました。特に、2002年に採択された日本学術振興会21世紀COEプログラム「先端プラズマ科学が拓くナノ情報デバイス」では、電気系が一丸となって、先端プラズマ研究とその応用に取り組み、2004年に工学研究科附属「プラズマナノ工学研究センター」が設立されました。一方で、2002年にスタートした文科省「知的クラスター創成事業」において、東海地域の大学、愛知県、名古屋市、岐阜県、三重県が中心となって、「先進プラズマナノ科学研究拠点」の形成に向けて、産官学の連携が繰り広げられ、東海地域に、低温プラズマ科学の世界拠点としての基盤が構築されました。さらに、2013年には、プラズマ医療を先導する拠点として、「プラズマ医療科学国際イノベーションセンター」が設立され、プラズマのバイオ応用への展開を推進してきました。これらの両センターの活動を通じて、世界的な低温プラズマ科学研究の実績を集積する中で、名古屋大学に学術と産業界の架け橋となる低温プラズマに関する新しい共同利用・共同研究の拠点形成と機能強化、医療や農水産業などの新領域の開拓、世界をリードする教育研究が強く求められるようになりました。その結果、「プラズマナノ工学研究センター」と「プラズマ医療科学国際イノベーションセンター」を発展的に統合し、2019年4月1日をもって新たに名古屋大学「低温プラズマ科学研究センター」：Center for Low-temperature Plasma Sciences (CLPS)として発足するに至りました。同時に、我が国で初の低温プラズマ科学分野における文部科学省の共同利用・共同研究拠点としての認定を受け、現在で、29の他機関との共同研究の有機的連携の司令塔として、世界最高峰のプラズマ科学技術の開拓を行っています。



低温プラズマ科学研究センター設立記念式典・講演会後に開催された見学会の様子
多くの出席者が、プラズマ科学プラットフォームを見学し、その環境と機能のすばらしさを満喫した。

センターには、2015年に設立した「プラズマ科学プラットフォーム」(NIC 4階2000m²)に設置・運用している160台の独自の最先端プラズマプロセス装置の実績(オリジナルな装置によるオンリーワンのプロセス)と、世界一のプロセスプラズマ計測技術(プラズマ中の粒子パラメータの定量計測)を駆使し、さらに高度化することによって、産官学の連携に基づいたプロセス・材料デバイス・装置イノベーションの継続的な創出と世界21カ所とのグローバルな連携による低温プラズマ科学を推進しています。また、理工、医療農水産科学の融合による新たな未来科学技術の創成と持続可能な開発目標(SDGs)を推進し、人類の持続的発展に貢献し続けていきたいと思っております。

皆様のご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。



プラズマ科学プラットフォームの外観(上段、正面および後方からの外観、左段、オンリーワンの最先端プラズマプロセス装置)
クリーンルーム、バイオルーム、プラズマミニファーム、シールドルームが整備され、160台のプラズマ装置と計測装置が設置され、国内外から多くの研究者、技術者や学生が参集して、共同研究を推進している。



低温プラズマ科学研究センターの看板掲式
名古屋大学、名城大学、海外機関からの研究者が、「プラズマ科学プラットフォーム」に参集した。





① 岡本佳男 特別教授が2019年(第35回) Japan Prize(日本国際賞)を受賞

受賞業績 | らせん高分子の精密合成と医薬品等の実用的光学分割材料の開発への先駆的貢献



化学組成が同じで、左手と右手のように重ね合わせることでできない立体構造をもつ一對の分子が存在することがある。(図1) こうした2つの分子は鏡に映した像どうしの関係にあるので、鏡像異性体と呼ばれ、鏡像異性体は体内に入ると別々の生理作用を示すことがあり、一方には医薬品としての効果があるのに、もう一方には副作用があったり効果がなかったりする場合がある。医薬品や農薬などの製造では、鏡像異性体の一方だけが必要とされることがよくあるが、通常の化学合成で生じるのは鏡像異性体が同量含まれる混合物であり、鏡像異性体は融点や沸点が同じなので、両方の分離は簡単ではない。

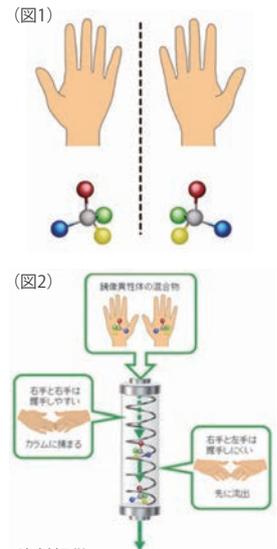
岡本特別教授は、一方巻きらせん高分子の合成に世界ではじめて成功し、このらせん高分子を円筒に充填し、鏡像異性体の混合物を溶媒とともに注入すると、一方の異性体はらせん高分子に捕まり、もう一方はそのまま流れ落ちる仕組みをもちいて、鏡像異性体の分離(光学分割)が簡便にできるようにした。(図2)

実用化されたらせん高分子による光学分割の技術は、世界中の研究機関や企業で広く利用され、医薬品・香料・機能性材料などの研究開発や製造に多大の貢献をしている。

らせん高分子合成の基礎から実用に至る業績は、国際的に高く評価され、今回の受賞となった。



日本国際賞は、全世界の科学技術者を対象に、独創的で飛躍的な成果を挙げ、科学技術の進歩に大きく寄与し、もって人類の平和と繁栄に著しく貢献したと認められる者に与えられるもので、毎年、科学技術の動向を勘案して決められた2分野で受賞者が選定されます。
岡本特別教授は、「物理、化学、情報、工学」領域、「物質・材料、生産」分野において、名古屋大学関係者では竹市雅俊特別教授に次ぐ2人目の栄えある受賞となり、授賞式は、4月8日(月)に天皇皇后両陛下ご臨席のもと行われました。



資料提供: 公益財団法人国際科学技術財団

② テクノサイエンスセミナー(TSS)を開催

工学部では、2019年8月8日(木)に、マテリアル工学科の各研究室において、「マテリアルってなんだろう」をテーマに東海地区の高校生を対象としてテクノサイエンスセミナーを開催しました。このセミナーは、高校生に大学の先端研究を体験することで、工学に対する興味を持ってもらうことを目的として、平成8年度から学科持ち回りで行われている企画です。今年度は平成29年4月の工学部改組で設立したマテリアル工学科として初の実施となりました。45名程度の募集に対して56名という多くの参加者が集まり、朝10時の開会式からお昼休みを挟んで夕方16時の閉会式まで、①人工知能 AI を使った物体再構成技術の世界、②CO₂を燃料に変えて地球温暖化抑制に挑もう!、③光閉じ込めナノ構造 & 太陽光発電素子を作って評価してみよう、④超精密なふるいで水をキレイにしてみよう、⑤全固体リチウムイオン電池を作ってみよう、⑥原子って見えるの? 超高分解能透過型電子顕微鏡の世界を体験しよう、⑦3Dプリンタを使って自分でデザインした超々軽量材料を作ってみよう!、⑧炭素繊維をリサイクルしよう、の8グループに分

かれて実験説明を受けて実験・実習を行いました。アンケートでも「素材について大変興味が持てた」「材料の面白さを発見した」「実験が楽しかった」など好評な声が聞かれ、閉会式後に設けた交流会では高校生が教員や大学院生に進路や現在の興味などについて質問する姿もあり、大変盛況のうちに幕を閉じました。



それぞれのテーマの実験風景(上図)と閉会式後の参加者集合写真(下図)

③ テクノフロンティアセミナー (TEFS) を開催

理工学系に興味を持つ高校生を対象としたイベント「2019年度テクノフロンティアセミナー (TEFS2019)」が、2019年8月8日(木)に名古屋大学のIB電子情報館において開催されました。本セミナーは、名古屋大学で行っている研究の面白さを高校生に体験してもらうことを目的としており、電気系教室の教員からなるTEFS実行委員会が中心となっ



開会式の様子

て企画し、名古屋大学工学部と公益財団法人KDDI財団(鈴木正敏 理事長)との共同主催、愛知県教育委員会、名古屋市教育委員会および関連学会の後援を得て毎年夏に開催しています。

実験テーマは、本学の電気電子情報通信工学科の学部3、4年生を対象に行われている最先端の実験を、企画委員が高校生のためにアレンジしたもので構成されました。本年度は電子回路・太陽電池・立体写真・プラズマ・リモコンカー・書道ロボットの6つのテーマが実施されました。

第25回目の開催となる本年度は、愛知や岐阜等の近隣県だけでなく、福井や和歌山も含めた6県から、高校1~3年生48名の参加者があり、午前9時半から行われた開会式の後、各テーマ5~10名程度に分かれて、担当教員と大学院生のサポートのもと、午前10時から午後5時過ぎまで実験に取り組みました。いずれの実験も参加者が熱心かつ楽しく取り組んでおりました。今年度は新たな取り組みとして、KDDI中部総支社による、自転車の「ながらスマホ」を体感できるVR体験も実施されました。実験終了後には、「レストラン花の木」において修了式および懇親会が行われ、参加された高校生の方には修了証が授与されました。

④ 「テクノ・シンポジウム名大 in 長野 工学のおもしろさを知ろう!」を開催

2019年12月7日、工学部・工学研究科主催(公益財団法人日比科学技術振興財団共催)にて、「テクノ・シンポジウム名大 in 長野 工学のおもしろさを知ろう!」がJA長野県ビルにて開催されました。これは、長野県下の高校生、保護者、高校教職員等を対象に、名古屋大学工学部・工学研究科の研究内容を含め、工学分野の幅広さとおもしろさを紹介するものでした。

当日は、瓜谷副研究科長の司会・進行により、主催者挨拶の後、第1部で2014年ノーベル物理学賞受賞者である天野浩教授による基調講演「青色LED とトランスフォーマティブエレクトロニクスが築く持続可能スマート社会」で始まり、第2部では水谷工学部長・工学研究科長から「理学と工学の違い、名古屋大学工学部・工学研究科の研究」についてビデオ等を用いて紹介し、第3部では、「医学に貢献する

工学」として、工学研究科清水一憲准教授(生命分子工学専攻)、新津葵一准教授(電子工学専攻)、吉橋幸子准教授(総合エネルギー工学専攻)から医療関係の研究紹介がありました。

本シンポジウムは、毎年、開催場所を変えて実施しております。今回は天野教授の最新の研究内容だけでなく、幅広い工学分野の紹介と、その中から医療に関係する工学研究科の研究について、実際に研究を行っている教員が直接説明したため、高校生や保護者にとって、大学での研究や修学内容を直に聞くことができる貴重な機会となりました。また、大学教員にとっても、最近の高校生の興味や関心を知ることができ、大変有意義なイベントとなりました。大学や工学部紹介の新しい方式として、本シンポジウムは今後も継続していく予定です。



工学の紹介をする水谷研究科長



シンポジウムの様子



天野教授による特別講演

⑤ 寄附による支援事業を開始



多くの方々からの工学部・工学研究科支援事業に対する寄附を活用し、博士課程入学者への奨学奨励金の支給と若手研究者への研究助成事業を開始しました。

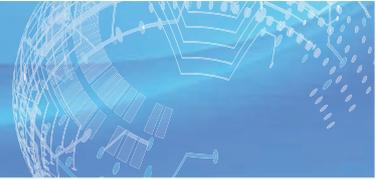
「工学研究科奨学奨励金」

名古屋大学学術憲章の基本理念及び寄附者の意向に基づき、名古屋大学大学院工学研究科博士後期課程に入学した学生に対し、その学修、研究活動を奨励します。

「(バッファロー) 牧誠記念研究助成」

パソコン周辺機器のトップブランドである「バッファロー」を中核とするメルコグループの創業者である故牧誠氏からの寄附を原資とし、工学系分野において顕著な業績を挙げつつある若手研究者又は研究の萌芽を生み出しつつある若手研究者に対し、研究費の助成を行い、学術研究の振興を図るものです。





有機・高分子化学
専攻

芳香族化合物の新しい形

有機・高分子化学専攻 教授

忍久保 洋

ベンゼンやナフタレンは芳香族化合物の代表例です。それらは、プラスチックや医薬品、液晶、有機ELなどの有用な物質として利用されています(図1)。芳香族化合物は $4n+2$ ($n=0,1,2,\dots$)個の π 電子をもつ一方、 $4n$ 個の π 電子をもつ反芳香族化合物という化合物群も存在します。これらは、不安定で分解しやすいため、その性質には未解明な点が残されています。

私達は反芳香族化合物に関する研究を展開しています[1]。今回2つの反芳香族化合物を重ねると芳香族化合物となることを見出しました(図2)[2]。これまで、1つの分子の二次元的な π 電子の広がり

芳香族性の起源であると考えられてきました。本研究は、2つの分子の間の三次元的な π 電子の広がりによって芳香族性を実現したものであり、化学の基本原則である芳香族性という概念を拡張するものです。また、反芳香族化合物が芳香族化合物よりも互いに接近しやすいことも分かってきており、有機半導体への応用を進めていきます。

- [1] T. Ito, Y. Hayashi, S. Shimizu, J.-Y. Shin, N. Kobayashi, and H. Shinokubo, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2012, 51, 8542.
- [2] R. Nozawa, J. Kim, J. Oh, A. Lamping, Y. Wang, S. Shimizu, I. Hisaki, T. Kowalczyk, H. Fliegl, D. Kim, H. Shinokubo, *Nat. Commun.* 2019, 10, 3576.

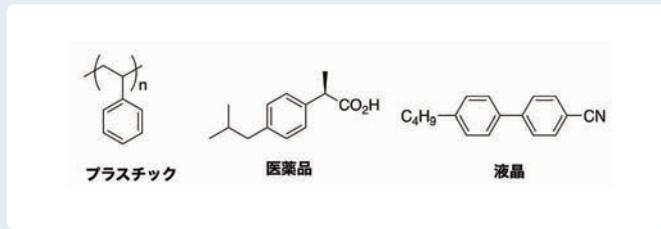


図1 身の回りの芳香族化合物

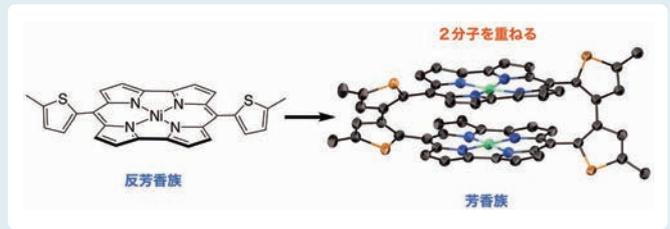


図2 分子の積層による新形式の芳香族化合物

物質科学専攻

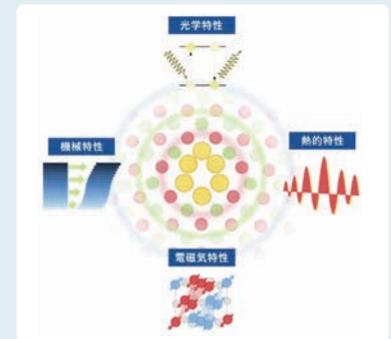
新学術領域「機能コアの材料科学」設立

物質科学専攻 教授

松永 克志

近年研究開発されている先進材料の特性の多くは、完全結晶としての性質ではなく、物質・材料中に含まれる点欠陥や表面・界面などの結晶欠陥の性質を強く反映したものであることが知られています。よって、結晶欠陥のもつ電子・原子レベル構造と物性を精緻に解明すること、さらにその情報に基づいた材料開発が、物質科学における大きなブレークスルーをもたらします。そこで我々は、科学研究費助成事業新学術領域研究「機能コアの材料科学」を設立し、新しい物質科学の奔流とすべく、今年度7月より研究を開始しました(研究期間:2019年度~2023年度)。機能コアとは、優れた機能を発現する結晶欠陥のコア領域の量子場を意味します。名大が中

心となり、理論計算、ナノ計測、材料創製に長けた精鋭の研究者が集い、結晶欠陥の「機能コア」としての素性を解明し、それに基づく新しい物質科学の学理構築と、機能コアに基づいた新材料機能創出および萌芽的材料創製を目指します。



ホームページ: <https://www.core.mp.pse.nagoya-u.ac.jp/>

材料デザイン工学
専攻

「未来創造講演会」ご存知でしょうか?

材料デザイン工学専攻 教授

小山 敏幸

マテリアル工学科では、2018年度より、「未来創造講演会」を6月に開催しています。材料工学系の同窓会「共晶会」および化学工学系の同窓会「健友会」と連携し、マテリアル工学科に関連する本学の歴代の卒業生の方々のご協力の下、工学の未来を創造するトピックスを発信する価値の高い講演会の定常開催を目指しています。この講演会は、基本的に2件の講演から構成され、1件は、分野を固定せず、広く未来を開拓する活躍をされている方をお招きし最新の情報をご提供いただくもので、2019年度は、「大学からイノベーションを興す!時価総額5000億円超のペプチドリーム社は如何にして成長したか」菅裕明氏(東京大学大学院理学研究科教授・ペプチドリーム社創業者)にご講演いただきました(ちなみに、2018年度のご講演は、「ヒトの認知を越え始めたAI~マイクロソフトのAI最新テクノロジー~」榊原彰氏(日本マイクロソフト(株)執行役員最高技術責任者 マイクロソフトディベロップメント(株)代表取締役社長)です。またもう1件は、マテリアル工学科の関係者(同窓生も含む)の講演で、昨今、本学工学研究科が大きく改革期に入ってい

ることから、今年度は、筆者(今年度のマテリアル工学科長)が、題目「名古屋大学マテリアル工学科の将来ビジョン」にて、最近の学科の活動と将来展望についてお話しさせていただきました。入場無料でどなたでもご参加でき、また結構、有意義な講演会ですので、是非とも「未来創造講演会」、記憶の片隅にとどめていただければ有り難く存じます。



未来創造講演会2019年6月15日(土)

電子顕微鏡を使って液晶に類似した磁気渦状態を観測

私たちの研究グループでは、電子顕微鏡を使って、磁気スキルミオンと呼ばれるスピンの渦状に配列した磁気構造(図1(a))の特性を解明し、スピントロニクス技術へ繋げる研究を行っています。磁気スキルミオンは超低密度電流で駆動するため、省エネルギーのスピンドバイスの実現が期待される新しい磁気構造です。

これまで、磁気スキルミオンは、固体中の原子配列と類似した配置が報告されてきました(図1(b))。しかし、最近、私たちの研究グループは、

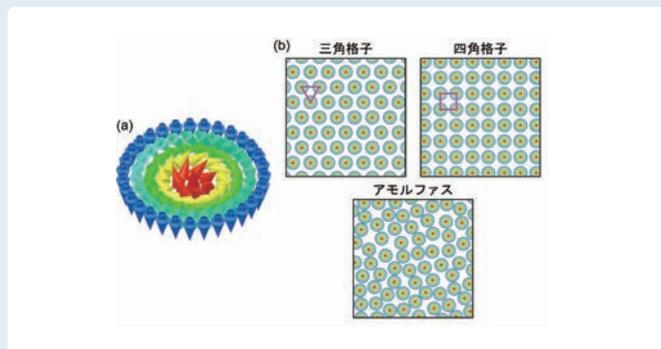


図1 (a) 磁気スキルミオンの磁気構造の模式図。矢印が電子スピンの向きを表している。(b) 従来の磁気スキルミオンの配置。円盤ひとつひとつが磁気スキルミオンを表している((a)を上から見たもの)。固体中の原子配列に類似して、三角格子(左上)、四角格子(右上)、アモルファス(下)の配置が報告されている。

固体と液体の中間状態である液晶に類似した“磁気スキルミオン液晶”の観測に成功しました[1](図2)。今回観測した磁気スキルミオン液晶は、従来の磁気スキルミオンとは特性が異なるため、新しい動作原理を持つ省エネルギーの次世代スピンドバイスの開発に繋がることが期待されます。

[1] T. Nagase et al., Phys. Rev. Lett. 123, 137203 (2019).

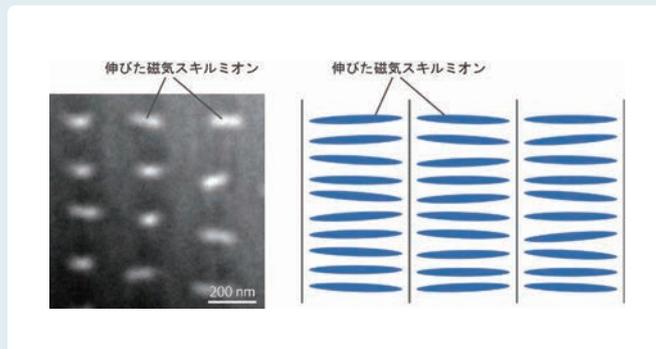


図2 磁気スキルミオンの電子顕微鏡像(左)と磁気スキルミオン液晶の模式図(右)。伸びた磁気スキルミオンが一方向に配向している。模式図の縦線で示した間隔で左右方向に規則的に配列している。しかし、上下方向の並びは不規則になっている。この状態は分子のスメクチック液晶と類似している。

航空機ビジネスプロフェッショナル養成講座

航空宇宙工学専攻、フライト総合工学教育研究センターでは、厚生労働省からの委託事業として「航空機ビジネスプロフェッショナル養成講座(代表:未来材料・システム研究所、航空宇宙工学専攻兼担、笠原次郎教授)」を開始しました。

我が国の次世代基幹産業の候補である民間航空機産業の振興・拡大を支える優れた人材を輩出するため、航空機の開発・設計・製造・販売・運航・整備等に関わる極めて広い工学関連分野に対し、体系的かつ実践的・創造的なキャリアアップ教育を実施することを目的とします。

その目的実現のために本講座は、航空工学に加え、航空機に関するプログラム管理やシステム・インテグレーション等の広範な工学分野、更にはビジネス、マネジメント、金融等の更に広範な学際的知識教育を包含します。技術革新の進む民間航空機産業において開発経験を有する一流講師陣から、体系化された教育内容の直接指導を提供します。

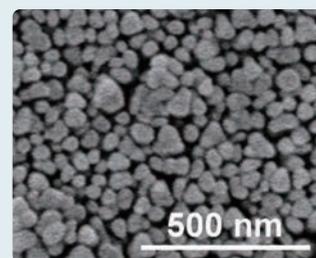
本講座は、航空機開発の実際に多大の知見、経験を有する宮川淳一特任准教授が中心に推進します。ご支援の程、宜しくお願ひ申し上げます。

日付	午前(09:30-12:30)		午後(13:30-16:30)	
	講師所属	講義名称	講師所属	講義名称
11月9日(土)	全日空	LCCビジネス-歴史と構造	三菱重工	システム・インテグレーション
11月16日(土)	三菱重工	航空機概念設計	川崎重工	ヘリコプタ設計
11月30日(土)	日本航空	航空会社における安全性、信頼性向上に向けた取り組み	-	-
12月7日(土)	三菱重工	航空機製造	三菱重工	安全性証明
12月14日(土)	三菱重工	電装システム設計	三菱重工	プロジェクト・マネジメント
2月1日(土)	-	-	SUBARU	マネジメント・オブ・テクノロジー

新奇ナノ材料の創製に成功

エネルギー理工学専攻では、最近、材料関連研究でいくつかの画期的な進展がありました。柚原淳司准教授らの研究グループでは、仏国エクス=マルセイユ大学のギー・ルレイ名誉教授らとの国際共同研究で、新しいナノエレクトロニクス材料として注目されている、鉛からなる蜂の巣状構造の単原子層物質「ブランベン」の創製に世界で初めて成功しました。詳しい内容については、本誌の「研究紹介」の頁をご覧ください。また、山田智明准教授らの研究グループは、JST さきがけ・CREST 複合領域「微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」の研究で、チタン酸ジルコン酸鉛ナノロッドの強誘電ド

メイン構造がサイズや周囲の環境によって変化することを見出しました。さらにこの知見と研究グループで開発した自己組織化成膜技術とを応用して、バルク材料の約5倍の圧電定数をもつ剣山状ナノロッド集合体(右図)を創製することに成功しました。



バルク材料の約5倍の圧電定数をもつチタン酸ジルコン酸鉛ナノロッド集合体



土木工学専攻
橋梁長寿命化推進室

土木工学専攻 橋梁長寿命化推進室が 第3回インフラメンテナンス大賞を受賞

土木工学専攻 教授 | 加藤 準治

総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省、防衛省は、第3回インフラメンテナンス大賞を発表し、本学工学研究科土木工学専攻 橋梁長寿命化推進室が、メンテナンスを支える活動部門において文部科学大臣賞を受賞し、2019年11月7日（木）に表彰式が執り行われました。

本賞は、日本国内のインフラのメンテナンスに係る優れた取組や技術開発を表彰し、ベストプラクティスとして広く紹介することにより、日本国内のインフラメンテナンスに関わる事業者、団体、研究者等の取組を促進し、メンテナンス産業の活性化を図るとともに、インフラメンテナンスの理念の普及を図ることを目的として実施するものです。

受賞理由は「大学研修施設（大規模実橋モデル）を活用した『臨床型』の橋梁維持管理技術者育成」です。実際に長期間使用



された多種多様な変状を持つ撤去された道路橋梁の部材や劣化部位・付属物を集めて再構築した大規模実橋モデルである「N2U-BRIDGE（ニュー・ブリッジ）」を活用した、様々な劣化事象に対して直接向き合う臨床型のプログラムに基づき、産官学連携による「橋梁保全技術研修協議会」等の協力のもと臨床型研修プログラムを開発して行政機関や民間企業等の技術者を幅広く受け入れています。国内のみならずグローバルに活躍できる橋梁維持管理技術者育成活動の長期的な継続・実践が評価されました。



座学研修

有機・高分子化学
専攻

安全で安価な白色と黒色の化合物から、 色鮮やかな顔料を調製

有機・高分子化学専攻 准教授 | 竹岡 敬和

工学研究科の坂井美紀研究員、関隆広教授、竹岡敬和准教授らの研究グループは、地球上に無尽蔵に存在するシリカを主成分とした微粒子と植物から得られるタンニン酸と鉄から得られるタンニン鉄を利用して、様々な鮮やかな色の顔料が作れることを発見しました。

球状でサイズの揃った数百 nm の非結晶性シリカ微粒子は、白色を示します。一方、タンニン酸鉄は、黒い色の化合物です。両化合物とも、化粧品や食品添加物などに利用されており、安全な素材

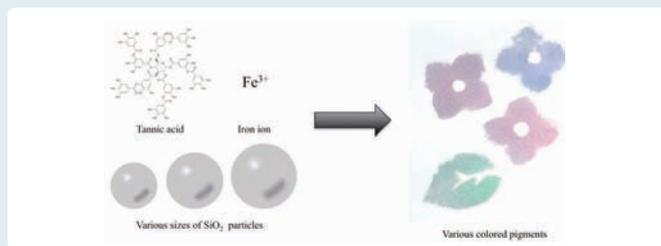


図1 様々な大きさのシリカ微粒子とタンニン酸鉄を組み合わせることで様々な色の鮮やかな顔料を調製

です。このシリカ微粒子の周りにタンニン酸鉄を被覆すると、タンニン酸鉄の量に応じて、濃さの異なる灰色の微粒子になります。これらの灰色の微粒子から集合体を形成すると、その集合状態に応じて、色相や鮮やかさの異なる顔料になることを見出しました。シリカ微粒子のサイズや被覆するタンニン酸鉄の量に応じて、集合体から観測される色が様々な変化することも明らかにしました。この顔料は、安全で安価な素材から作られた顔料であるため、現在問題視されている毒性のある重金属を含有する顔料や発がん性を示す染料に代わる新しい色材になることが期待されます。

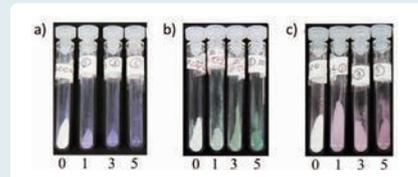


図2 a) 粒径200 nm、b) 粒径250 nm、c) 300 nmの球状のシリカ微粒子を利用して調製した顔料。それぞれの微粒子にタンニン酸鉄をコートして、その微粒子を集合化すると鮮やかな色を示す様になる。写真の下に示した数字は、タンニン酸鉄をコーティングした回数。

総合エネルギー工学
専攻

中性子を使って難治性がんを退治する

総合エネルギー工学専攻 教授 | 瓜谷 章

悪性の脳腫瘍である膠芽腫や、浸潤性の高いガンに対して有効であるとされるホウ素中性子捕捉療法（BNCT）のための、加速器を用いた治療装置の開発に取り組んでいます。BNCTでは、 ^{10}B を含み腫瘍細胞に集積しやすい薬剤を患者に投与したのちに、エネルギーの低い中性子を照射します。中性子は ^{10}B と反応して、エネルギーを持ったHeとLiに分裂します。このHeとLiが、DNAを破壊し、腫瘍細胞を死滅させます。一方これらの粒子の飛程は高々 $10\mu\text{m}$ 程度しかないので、理想的には正常細胞には害を及ぼしません。BNCTは原子炉からの中性子を用いて、長く日本で基礎研究が行われてきました。近年は中性子を加速器で発生させる、加速器BNCT装置の開発が世界中で活発に行われています。我々はダイナミトロンという加速器を用いたシス

テムの開発を行っており、これまでに細胞実験でその有効性を明らかにしています。

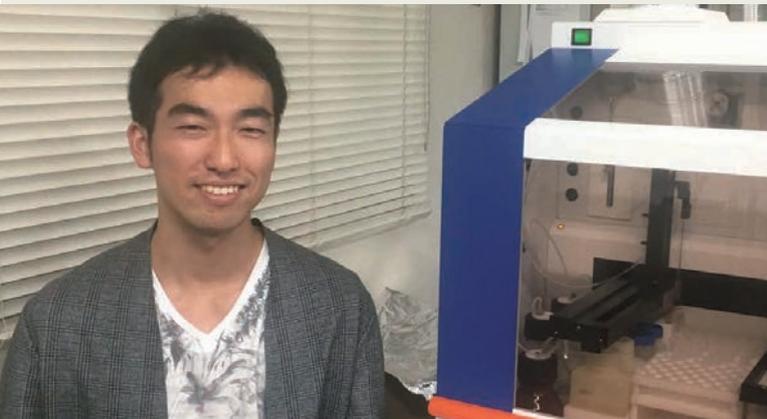


中性子発生に用いるダイナミトロン加速器。15mAという大電流陽子ビームを発生させることができる。



未来の研究者

The Researchers of The FUTURE



Kozaki Ikko

小崎 一功 こそき いてこう

工学研究科 生命分子工学専攻
博士後期課程3年

1992年生まれ

2017年3月 名古屋大学工学研究科 博士課程(前期課程)修了

2017年4月 名古屋大学工学研究科 博士課程(後期課程)進学

2019年4月 日本学術振興会 特別研究員(DC2)採用

FILE
No.51

ペプチドの細胞内機能評価システムの開発

複数のアミノ酸が結合してできる「ペプチド」は血圧降下作用や細胞増殖の促進、抗菌作用など様々な機能をもつ分子であり、医薬品や食品、化粧品など多くの分野で利用されています。特に細胞の中で機能するペプチドは、高い活性と副作用の少ない新薬となる可能性があり、候補分子として注目されています。しかし、細胞内で機能する有用なペプチドの探索には3つの課題があります。1つ目は、ペプチドはバリエーションが膨大であり、探索範囲が広いこと、2つ目は、ペプチドの多くは細胞内に入らず、機能評価が難しいこと、3つ目は、ペプチドを細胞内に送達するための分子の付加がペプチドの活性に影響することです。そのため、多種類のペプチドを細胞内に入れ、送達用分子の影響なく機能評価できるシステムが求められています。

本研究では、送達用分子が細胞内で外れ、ペプチド本来の細胞内機能を評価できるシステムを開発しました。本システムは多種類のペプチドの合成・評価が可能な「ペプチドアレイ技術」を用いて、「細胞透過性ペプチド(CPP)」と候補ペプチドを細胞内の還元環境で分解される「ジスルフィド結合」で架橋したペプチド複合体を多種類合成・評価できるものです(図1)。ジスルフィド結合の形成を選択的に行うために、リジンの主鎖、側鎖のアミノ基にそれぞれCPP、候補ペプチドを合成し、ジスルフィド形成を分子内反応にすることで目的のペプチド複合体を効率よく合成することに成功しました。

実際に開発したシステムを用いて、ペプチドの機能評価とペプチド配列の最適化が可能か検証しました。細胞内に入ること、細胞死を誘導するペプチド(WELVVLGKL)を元に、1箇所ずつ他のアミノ酸18種で置換した全163種類のペプチドを作製し、評価しました。元ペプチドによる処理では、高い細胞死活性(細胞生存率=17.5%±5.8%)を示し、ペプチドが細胞内に入り、細胞死が誘導されることを確認できました。アミノ酸置換により、ペプチドの活性に変化が見られ、多種類のペプチドの機能評価が可

能であることを示しました(図2)。また、元ペプチドと比較して細胞死活性が2倍向上したペプチドを同定し、高活性なペプチド取得に向けたペプチド配列の最適化に成功しました。

開発したシステムを用いて、様々な細胞内で機能するペプチドが発見され、ペプチドの医薬品応用につながることを期待しています。

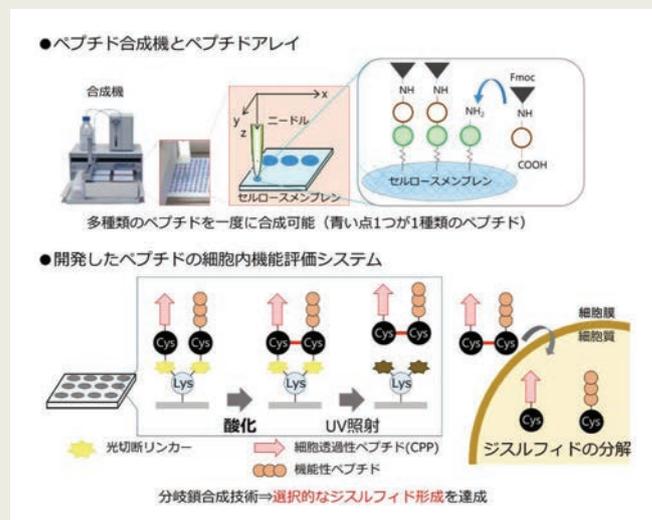
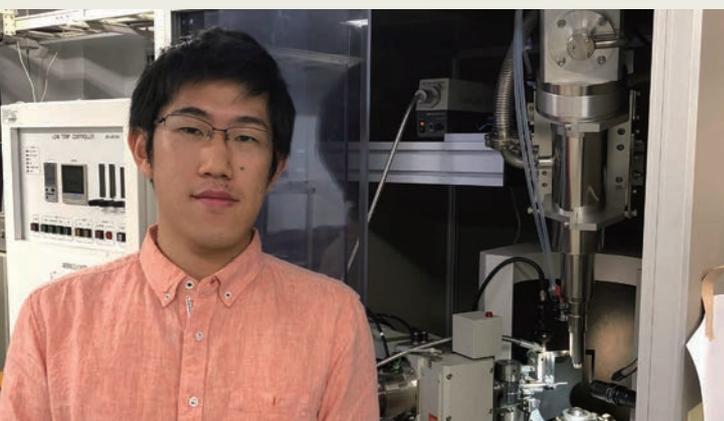


図1 ペプチド合成機とペプチドアレイ技術概要(上)、ペプチドアレイ技術、CPP、分岐鎖合成技術を用いたペプチドの細胞内機能評価システム(下)



図2 細胞死誘導ペプチド(WELVVLGKL)の1アミノ酸置換ペプチドライブラリーの細胞死活性評価



Kitou Shunsuke

鬼頭 俊介 きとう しゅんすけ

工学研究科 応用物理学専攻
博士後期課程3年

FILE
No.52

1993年生まれ
2017年3月 名古屋大学工学研究科 博士課程(前期課程)修了
2017年4月 名古屋大学工学研究科 博士課程(後期課程)進学
2017年11月 分子科学研究所 物質分子科学研究 電子物性研究部門
特別共同利用研究員
2019年9月
2019年4月 日本学術振興会 特別研究員(DC2)採用

放射光X線を用いた物質の軌道状態の直接観測手法の確立

物質の性質(物性)は原子が有する“電子の自由度”と“その空間配列(結晶構造)”によって支配されています。電子は「電荷」「軌道」「スピン」の3つの自由度を持ち、これらが複雑に絡み合うことで高温超伝導や電気磁気効果などのエキゾチックな物性が実現します。これらの物性の異方性を支配する自由度が「軌道の自由度」です。軌道とは電子の量子力学的な空間分布であり、いわば「形の最小単位」と捉えることができます。電子が持つ3つの自由度の中でも「電荷」「スピン」は外場に直接応答するため、その性質を測定することは比較的容易です。一方で、「軌道」の情報を抽出する手法は電子スピン共鳴や共鳴X線散乱などいくつか提案されていますが、得られる空間・運動量情報は非常に限定的です。物質の軌道状態を直接的に観測することができれば、物性物理学のブレークスルーになるだけでなく、応用材料の設計・開発への貢献も期待できます。

この手法として、私たちは超精密X線回折実験に注目しました。X線回折とは結晶中の電子の散乱現象を用いており、一般には実験室系のX線装置を用いると物質同定に必要な“結晶構造”が決定できます。一方で、原理的にはX線回折で得られる回折データを逆フーリエ変換することで電子密度分布を得ることができますが、実験的な精度や解析における数学的な限界から、物質の軌道状態の情報を直接抽出することは困難でした。そこで、本研究では世界に誇る大型放射光施設SPring-8の高品質・高分解能なX線を最大限

に生かした、コア差フーリエ合成(CDFS)法による電子密度解析を新たに提案しました。

CDFS法とは、原子の持つ電子が周辺の原子とほとんど相互作用しない内殻電子と結合や外場に応答する価電子とに分離して解析する手法です。分離する方法は電子雲の空間的な広がりによるX線の散乱能の違いに注目するだけなので、精密な測定データが得られれば誰にでも解析可能です。このCDFS解析を用いることで、様々な物質の軌道状態を直接的に観測することができます。例えば、炭素原子のみで構成されるダイヤモンドは価電子による共有結合という非常に強固な結合をもち、高い硬度を示します。このダイヤモンドについて、従来の電子密度解析の結果を図1(c)に、CDFS法による電子密度解析の結果を図1(d)に示します。従来法では電子密度分布が非常に乱れて原子間の結合は見分けられません。一方、CDFS解析結果からは共有結合の様子がはっきりと観測できます。他にも、分子性結晶における空間的に広がった分子軌道の観測や(図2)、遷移金属酸化物における局在した原子軌道の観測にも成功しています。

今後は、今まで直接的に見ることが出来るプローブがなかったために、実験的な観点からは積極的な議論が困難であった軌道自由度に関する物理学が発展するための1つの手段として、このCDFS法が広く活用されることを期待します。

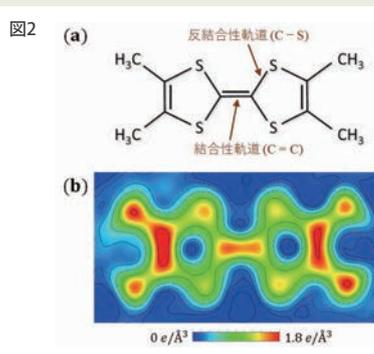
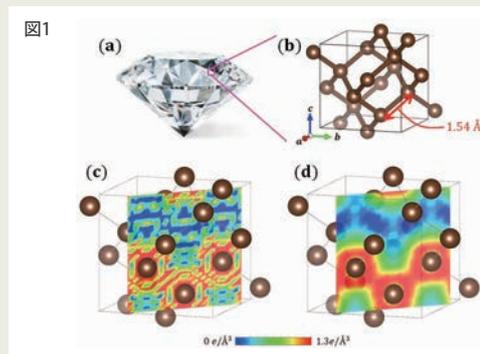


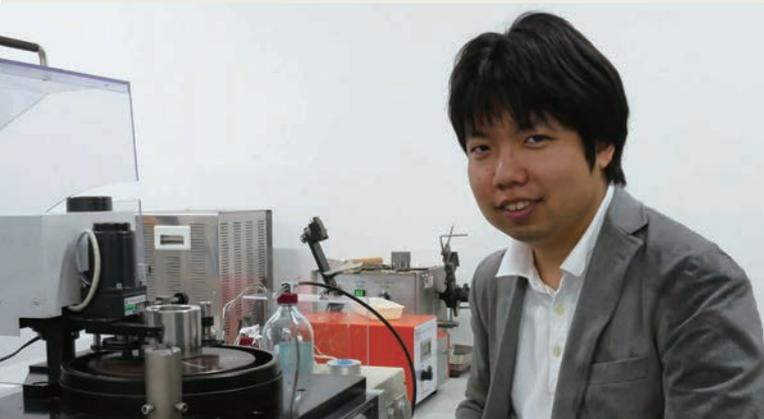
図1
(a)ダイヤモンドの写真。(b)ダイヤモンドの結晶構造。(c)従来法の電子密度解析結果。(d)CDFS法による電子密度解析結果。

図2
(a)TMTTF分子の分子構造。(b)CDFS解析によって得られたTMTTF分子の分子軌道分布。結合性軌道であるC=C間では濃い電子密度が存在し、反結合性軌道であるC-S間は節になっている。



未来の研究者

The Researchers of The FUTURE



Ishikawa Kohei

石川 晃平 いしかわ こうへい

FILE
No.53

工学研究科 マテリアル理工学専攻
博士後期課程4年

1992年生まれ

2016年3月 名古屋大学工学研究科 博士課程(前期課程)修了

2016年9月 名古屋大学工学研究科 博士課程(後期課程)進学

2018年4月 日本学術振興会 特別研究員(DC2)採用

負極集電体の結晶方位に着目した金属リチウム負極のサイクル特性改善

現在、リチウムイオン電池の負極材料には炭素負極が広く用いられています。この負極材料に金属Liを用いることで、より高いエネルギー密度の二次電池を構成できることは古くから知られています。しかしながら、充放電に伴う電極形状の不均一化(デンドライト析出)による充放電効率の減少が、金属Li負極の実用化への障害となっています。この問題に対して、電解液組成の最適化や添加物の使用など様々な対策が試みられてきましたが、金属Li負極の基盤となる負極集電体に関してはこれまでに検討されてきませんでした。一方、結晶成長の観点から考えると、基板の結晶方位は、その上に析出する負極の性質に影響を及ぼすはずです。このような考えのもとに、私たちはこれまでに負極集電体の結晶方位が金属Li負極に及ぼす影響を研究してきました。

まず私たちは、一般的に負極集電体として用いられる多結晶Cuを基板として用い、その上に析出した金属Liの析出形状の変化を調べました。その結果、金属Liは球状の析出物として負極上に析出し、その密度とサイズはCuの結晶粒ごとに異なっている

ことがわかりました(図1)。そこで、各結晶粒上における析出Liの形状と結晶方位の関係を横断的に調べたところ、最も析出物の密度が高く、均一な析出形状となる結晶方位は(111)であることがわかりました(図2)。以上の結果より、これまでにほとんど注目されてこなかった集電体の結晶方位が、実は金属Liの析出形状に大きく影響を及ぼしていることが明らかになりました。さらに、単結晶Cuを負極集電体に用いると、析出形状は全面で同様となり、Cu(111)単結晶では均一で密度の高い析出物が生じることがわかりました。以上の結果より、Cu(111)配向を有する集電体が、デンドライト析出の抑制に最も効果的であることが期待されます。

現在は、上記の結果に基づいて、負極集電体の結晶方位が金属Li負極の充放電特性に及ぼす影響を調査しています。結晶成長を電池の研究に応用することで、金属Li負極の実用化に少しでも貢献できるように頑張っていきます。

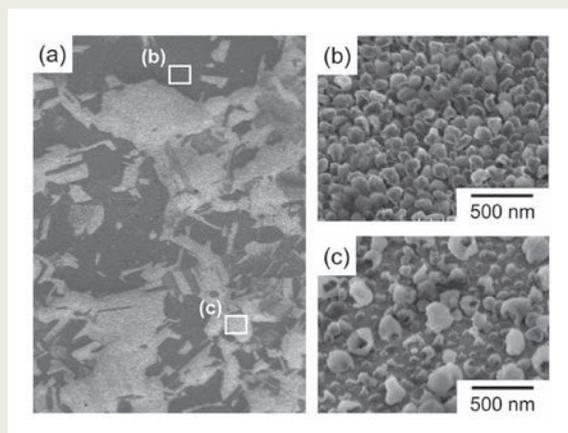


図1 負極集電体上に析出した金属Liの走査型電子顕微鏡での観察。(a)全体像、(b)-(c)各結晶粒上における拡大像。

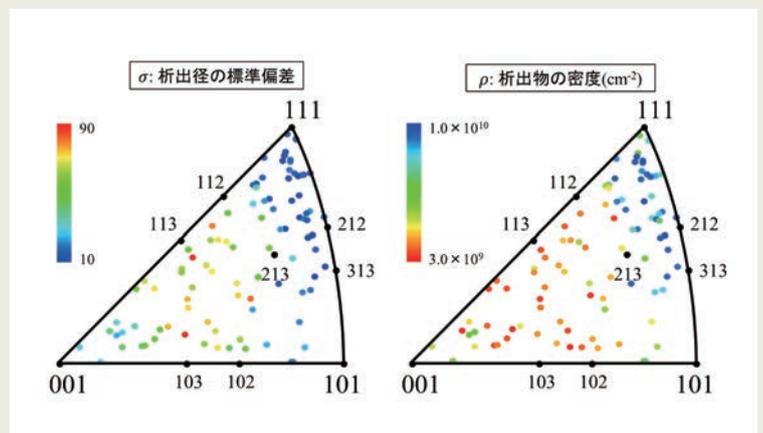
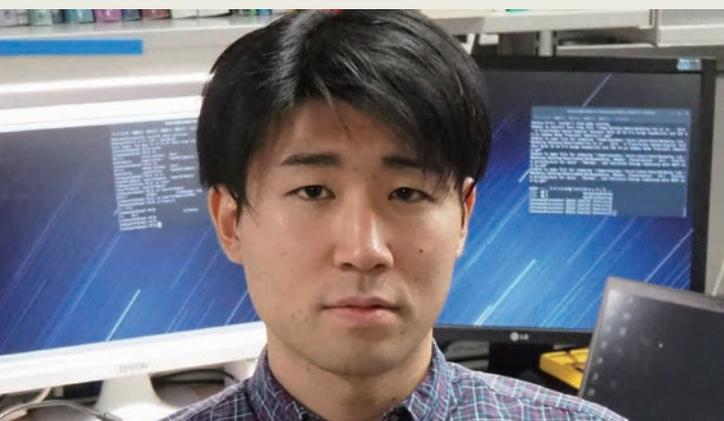


図2 析出Liの径のばらつき(標準偏差)・密度とCu集電体の結晶方位との関係。



Kobayashi Atsuki

小林 敦希 こばやし あつき

工学研究科 電子工学専攻
博士後期課程2年

FILE
No.54

1993年生まれ

2018年3月 名古屋大学工学研究科 博士課程(前期課程)修了

2018年4月 名古屋大学工学研究科 博士課程(後期課程)進学

2018年4月 日本学術振興会 特別研究員(DC1)採用

バイオ燃料電池と集積回路を用いた低消費電力バイオセンサシステムの開発

半導体集積回路は、様々なデジタル機器に搭載されており、それらを支える重要な技術です。半導体集積回路技術を用いることで、無線通信・電力管理・信号処理などの機能を小さなチップ上に集積することが可能になります。特に、Complementary Metal-Oxide-Semiconductor (CMOS) 集積回路は低消費電力や低コストといった優位性があることで知られています。そのため、デジタル機器に搭載されているシステムは、CMOS集積回路技術を用いて構成されているのが主流です。

本研究は、このようなCMOS集積回路技術を軸に、バイオ燃料電池と集積回路を組み合わせた低消費電力なバイオセンサシステムの開発を目的としています。バイオ燃料電池は、血液中に存在するグルコースなどの生体分子を燃料として、その化学エネルギーを利用して発電することができるデバイスです。さらに、その発電量は燃料である生体分子の濃度に依存することが分かっています。そのため、バイオ燃料電池から得られる電力を集積回路の動作に利用しながら、発電量をデジタル信号に変換するインターフェース回路を実装することで、より効率的に電力を利用するバイオセンサシステムを実現できると考えています。しかしながら、バイオ燃料電池が出力する開回路電圧は0.3–0.5V程度とCMOS集積回路の定格電源電圧よりも低いため、トランジスタの閾値電圧よりも低い領域(サブスレッシュホールド領域)で安定した動作を実現するための回路技術が求められます。

試作したバイオセンサシステムのプロトタイプ(図1)は、サブスレッシュホールド領域で動作可能なデジタル回路の設計思想のもとに、発振器・温度センサ・誘導結合無線通信回路を構成することで、電源電圧0.19Vでの動作に成功しました[1]。現在は、このプロトタイプさらなる性能向上を目指し、新しい回路アーキテクチャの設計および評価[2]を行っています(図2)。多岐にわたる既存の回路技術を応用しながら、より実用的なバイオセンサシステムを提案できるよう、研究を進めていきたいと考えています。

- [1] A. Kobayashi, K. Ikeda, Y. Ogawa, H. Kai, M. Nishizawa, K. Nakazato, and K. Niitsu, "Design and experimental verification of a 0.19 V 53 μ W 65 nm CMOS integrated supply-sensing sensor with a supply-insensitive temperature sensor and an inductive-coupling transmitter for a self-powered bio-sensing system using a biofuel cell," IEEE Trans. Biomed. Circuits Syst., vol. 11, no. 6, pp. 1313–1323, Dec. 2017.
- [2] A. Kobayashi, K. Hayashi, S. Arata, S. Murakami, G. Xu, and K. Niitsu, "A 65-nm CMOS 1.4-nW self-controlled dual-oscillator-based supply voltage monitor for biofuel-cell-combined biosensing systems," in Proc. IEEE Int. Symp. Circuits Syst. (ISCAS), 2019, pp. 1–5.

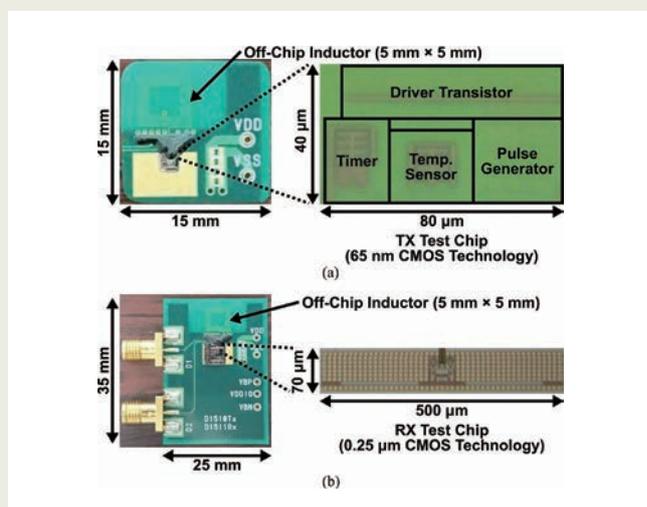


図1 試作したバイオセンサシステムのプロトタイプ [1] © 2017 IEEE

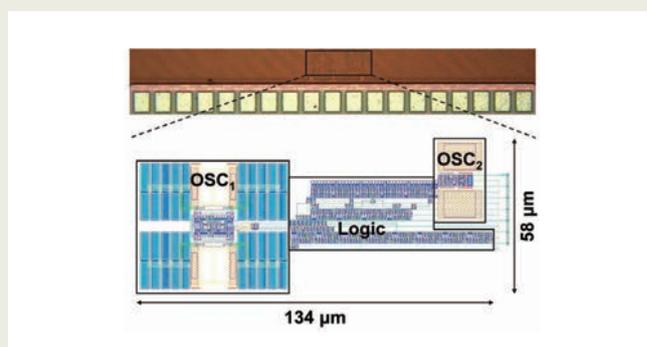


図2 発電量信号変換回路のチップ写真と回路レイアウト[2] © 2019 IEEE

デマンドレスポンスの実施診断

機械システム工学専攻 教授

東 俊一

URL : http://www.ctrl.mae.nagoya-u.ac.jp/~sazuma/index_j.html



環境意識の高まりを背景に、太陽光発電や風力発電など、再生可能エネルギーの大量導入に向けた取り組みが世界各国でなされています。わが国でも、2030年には総発電量の20%以上を再生可能エネルギーから得ることを目標としています（第5次エネルギー基本計画）。この一方で、再生可能エネルギーが大量導入されると気象条件による供給の不確実性が増大します。そのため、電力供給が不足したときに、それを補うための電源の役割がこれまで以上に大きくなります。そのような電源は調整力と呼ばれます。

従来、調整力の主役は速応性のよい発電機でしたが、近年は需要側からの調整力として、「デマンドレスポンス」に大きな期待が集められています。デマンドレスポンスとは、図1に示すようにアグリゲーターと呼ばれる事業者が多数の需要家（参加者）を束ね、報酬と引き換えに節電を得るしくみです。デマンドレスポンスはすでに実用段階に入りつつあり、商用化されている

サービスもありますが、さまざまな課題も残されており、現在、世界中で研究が実施されています。

我々の研究グループでは、電力の専門家とともに、参加者の診断技術からデマンドレスポンスへの貢献を目指しています。デマンドレスポンスを調整力に用いるためには、各参加者があらかじめ定められた量の節電を確実に行うことが重要になりますが、現実には、機器故障や蓄電池の充電不足などの障害により、所定量の節電ができない参加者が出現してしまいます。もし、そのような参加者が現れた場合、アグリゲーターはその参加者をいち早く探し出し是正することが必要になります。これを行うための最も単純な方法は、異常が検出された瞬間に、参加者全員のスマートメーターを同時に検針することですが、デマンドレスポンスでは参加者の数が膨大であるため、通信量の観点からそれは困難です。また、技術的に可能であったとしても、参加者がアグリゲ

ーターから常時監視されているように感じるデマンドレスポンスは、社会的受容性の観点から望まれません。そこで、ごく限られた情報から、削減未達の参加者を高速かつ正確に検出する技術が必要となります。

そこで我々は、所定量の節電をしない参加者はごく少数、つまりスパース（まばら）となる点に着目し、スパース再構成と呼ばれるデータサイエンスの手法を応用したアルゴリズムを開発しています。これを用いれば、ごく少数の参加者を検針するだけで、図2のように100%正確に、削減未達の参加者を検出することができます。現在、この技術の実用化に向けて、さらなる研究を実施しています。

[1] S. Azuma, D. Sato, K. Kobayashi, and N. Yamaguchi: Detection of Defaulting Participants of Demand Response Based on Sparse Reconstruction, IEEE Transactions on Smart Grid, DOI: 10.1109/TSG.2019.2922435 (2019)

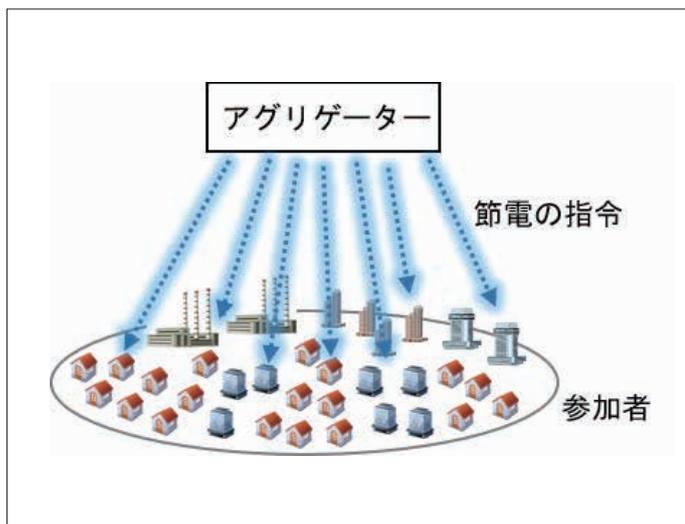


図1 デマンドレスポンスのイメージ
アグリゲーターが多数の需要家（参加者）を束ね、報酬と引き換えに節電を得るしくみ。

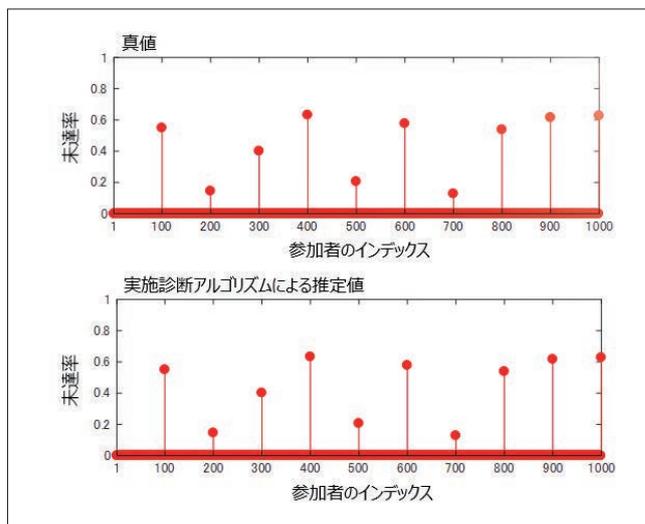


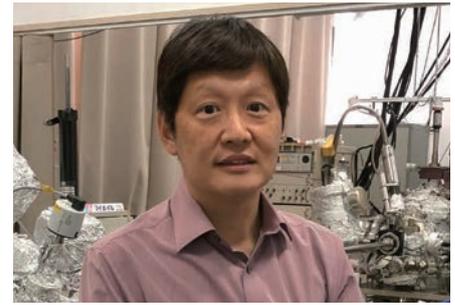
図2 スパース再構成を応用したアルゴリズムで実施診断を行った例
1000件の参加者のうち、参加者100、200、…、1000が削減未達となっているが（上図）、それを著者らが開発したアルゴリズムで推定を行うと正確に推定ができる（下図）。

ナノテク新素材の至高の目標 — グラフェンの従兄弟「プランベン」の発見に成功! —

エネルギー理工学専攻 准教授

柚原 淳司

URL : <http://yuhara.nucl.nagoya-u.ac.jp/>



単原子層材料としてよく知られているグラフェンは、電気伝導性が高く、曲げなどに対して頑丈といった特徴がありますが、電気伝導性の制御が困難でした。電気伝導性の制御を可能にするため、グラフェンの結晶構造を維持したままグラフェンを構成している炭素元素を同族元素のシリコン、ゲルマニウム、スズ、鉛で置き換えたハチの巣格子状の二次元物質（以下、ポストグラフェン物質）は、大きな関心を集めています（図1）。このポストグラフェン物質は、重い元素ほどスピン軌道相互作用の増大によりバンドギャップが大きくなり、また、有望なトポロジカル絶縁体であるとの理論予測もあり、省エネルギーデバイスとして注目されているスピントロニクスやナノエレクトロニクスに寄与していくことが期待されています。

2012年から2015年にかけて、シリセン（Si）、ゲルマネン（Ge）、スタネン（Sn）の創製に関して、国内外で次々と報告がありました。当時、我々の研究グループは、二次元合金や酸化物準結晶の創製研究に取り組んでいました。2015年にフランスで開催された国際会議にて、ポストグラフェン創製研究の世界的第一人者のギー・ルレイ先生（エクス＝マルセイユ大学）から平面スタネンの創製について共同研究が提案されました。先行研究では、素材表面そのものを用いて、二次元物質の創製を試みるやり方が主流でしたが、我々は表面第一層のみを合金化するという新しいアイデアで平面スタネンの創製に成功しました。表面状態を改質するというアイデアは、二次元物質を創製するにあたり、今後も重要なテクニックの一つになると思われます。その後、学内プロジェクトである若手新分野創成研究ユニット（黒澤講師、大田特任助教、洗平助教）が発見したゲルマニウム界面偏析現象を応用し、ユニット+1の共同研究体制で、表面偏析現象を利用した大面積ゲルマネンの創製技術を確立することに成功しました。

一方、周期律表において同族で最も重い元素である鉛元素で作るプランベンの創製方法を開発することは、至高の目標（Holy Grail）とされ、世界中で開発研究が行われてきました。当初我々も大変苦戦しましたが、合金化や表面偏析といった我々の強みを生かすことで、この問題を解決しました。試料は、Pd (111) 単結晶基板上に鉛を蒸着後に加熱をしたPd-Pb合金表面を用いました。試料の加熱および冷却の過程で、鉛が表面に1層だけ偏析する条件を見出しました（図2）。原子分解能を有する走査型トンネル顕微鏡（STM）にて、原子一つ一つがハチの巣格子状構造を形成していることが判明しました。あいちシンクロトロン光センターにて表面組成や化学結合状態を明らかにし、プランベンが創製できていることを確認しました。今後の課題としては、創製したプランベンの物性を調べることであり、半導体表面への転写技術や半導体表面上での創製技術の確立が急務の課題となっています。

今回の実験では、プランベンの発見とともに、Pd-Pb合金薄膜がナノスケールのバブル構造を形成していることを偶然発見しました（図3）。材料表面科学の約50年間の歴史において初めて発見された大変ユニークな結晶構造です。グラフェンの兄弟であるフラレンは、1967年モントリオール万博のフラードームに似ていることから名付け

られました。今回発見されたナノバブル構造は、2008年北京五輪の競泳施設（通称、ウォーターキューブ）の外観に似ていることから、「ナノウォーターキューブ」と命名しました。ナノウォーターキューブ表面は、通常の結晶表面とは異なり、ゆるやかなナノスケール凹凸構造があることがSTM像から判明しています。ナノウォーターキューブと下地パラジウム単結晶の界面は、格子歪みがあるはずですが、ナノバブル間の界面においても特徴的な電子状態があることもわかっています。これら欠陥構造は、パラジウム触媒の機能向上に期待できるのではないかと考えています。

[1] J. Yuhara, Bangjie He, N. Matsunami, M. Nakatake, G. Le Lay, Adv. Mater. 31, 1901017 (2019)
 [2] J. Yuhara, H. Shimazu, K. Ito, A. Ohta, M. Araidai, M. Kurosawa, M. Nakatake, G. Le Lay, ACS Nano 12, 11632 (2018)
 [3] J. Yuhara, Y. Fujii, K. Nishino, N. Isobe, M. Nakatake, L. Xian, A. Rubio, G. Le Lay, 2D Mater. 5, 025002 (2018)
 [4] J. Yuhara, M. Schmid, and P. Varga, Phys. Rev. B 67, 195407 (2003)

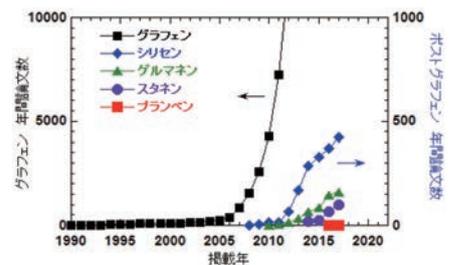


図1 グラフェン及びポストグラフェンの年度別論文掲載数

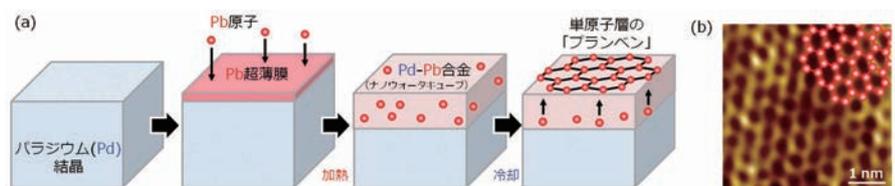


図2 (a) プランベンの創製方法 (b) プランベンの原子分解能STM像

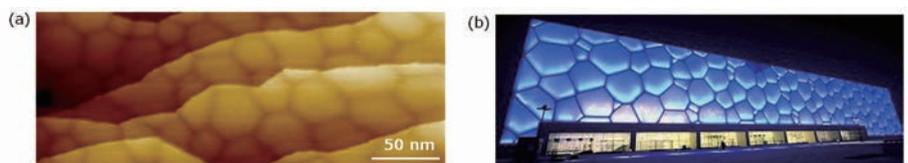


図3 (a) ナノウォーターキューブ (b) ウォーターキューブ

(<http://www.water-cube.com/en/>より引用)

「ばい菌」は地球を救う!

— 微生物を用いた環境浄化・エネルギー資源回収 —

未来材料・システム研究所
工学研究科 土木工学専攻 教授
片山 新太

URL : http://www.er.imass.nagoya-u.ac.jp/AKLab_J/index.html



環境意識が高まり、地球に対する意識も「宇宙船地球号」として有限の空間として捉える時代になりました。持続可能な社会を作ることの重要性が2015年9月の国連サミットで確認され、「持続可能な開発のための2030アジェンダ」として、17の「持続可能な開発目標」が定められました。持続可能な社会とは、地球上の物質循環のバランスを保つことのできる範囲の中で人間活動を発展させるといえるものです。これまで、人類は様々な自然破壊を繰り返してきました。例えば、化学物質による大気、水、土壌の汚染が問題となりました。また温暖化ガスの様に地球環境問題も生じています。このままでは、地球上の物質循環のバランスが壊れてしまう懸念から、17の「持続可能な開発目標」の早期達成が叫ばれているわけです。

大気、水、土壌における化学物質汚染が報告された後、多くの努力がされて問題解決が図られてきました。大気と水の汚染の問題の

多くは解決されましたが、土壌地下水あるいは沿岸底質の汚染の問題は残された課題となっています。また、人間活動から常時発生する廃棄物や排水中に含まれる有害化学物質の除去は継続的な課題となっています。

地球上の物質循環は、いわゆる「ばい菌（微生物）」によって支えられています。そのため、土壌・水・底質の浄化には、微生物を用いた技術が最も安価で効果的として期待されていますが、多くの課題も指摘されています：(1) 土壌掘削が不要の原位置浄化（嫌気性微生物反応の必要性）、(2) 微生物には難しい複合的な汚染（揮発性有機化合物、ハロゲン化芳香族化合物、重金属、生理活性物質）、(3) 反応速度が遅く浄化期間の予測が難しい、(4) 微生物反応速度を高めるために適切な養分の継続的添加が必要、などが指摘されています。そこで、私たちは、無酸素条件（嫌気性条件）で生息する嫌気性微生物を用い、これらの課題を解決する研究を進めてきました。

その研究から、土壌や底質中に含まれる腐植物質の中で、酸アルカリに不溶の固体腐植ヒューミンが、多様な微生物に対して細胞外電子伝達物質として働き、浄化反応を促進することを世界に先駆けて見出しました。発見した固体腐植ヒューミンを介した微生物と電気の相互作用を利用すると、養分の代わりに太陽電池の様な再生可能エネルギーによって微生物の浄化反応を促進する新しい生物電気化学システムが期待されます（上記の課題の4番目が解決できます）。更に、固体腐植ヒューミンで形成される異種微生物間の電気共生系は、温暖化ガスによる環境問題、即ち硝酸イオンの脱窒処理時の亜酸化窒素ガスの発生抑制技術にも利用できることが明らかになってきました。私たちは、現在この新しい微生物電気化学システムによって環境浄化やエネルギー回収、さらには資源化の実現を目指して研究を進めています。

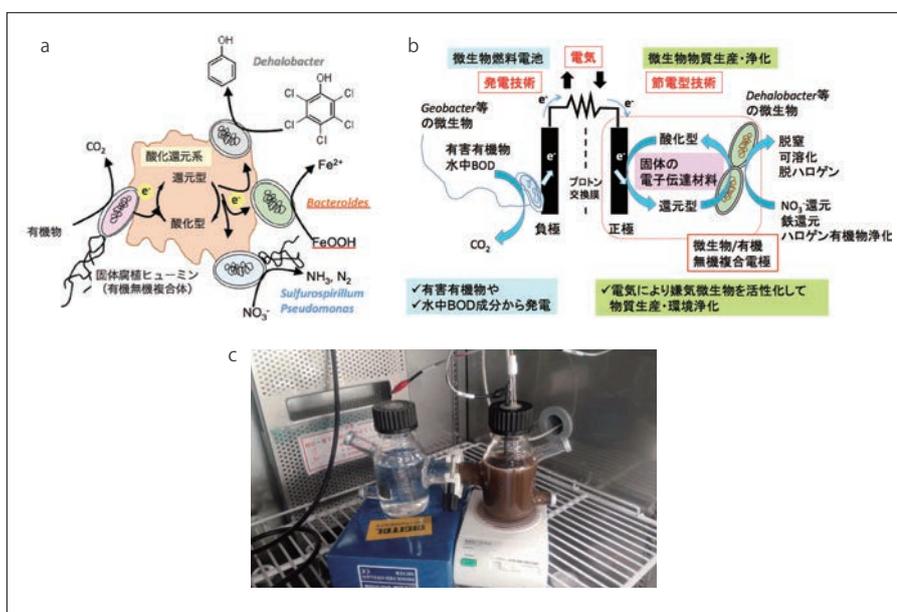


図1 固体腐植ヒューミンによる細胞外電子伝達を用いた生物電気化学システム
a. 固体腐植ヒューミンを介した嫌気性微生物の電気共生系
b. 細胞外電子伝達を用いた発電システムおよび還元反応促進省エネルギーシステム（それぞれ半反応で示す）
c. 2槽式の微生物電気化学システム、茶色に見えるのは固体腐植ヒューミンの懸濁物



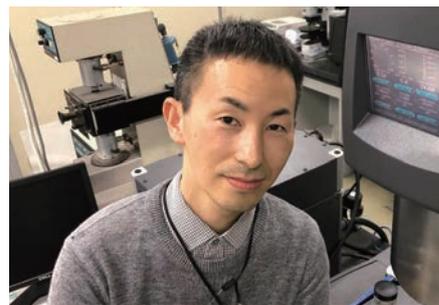
図2 微生物電気化学システムの応用への期待
a. 地下水の油汚染の事例
b. 反応性透過壁への微生物電気化学システムの応用

学術の知見を活用して 次世代燃料電池を開発する

有機・高分子化学専攻 講師

野呂 篤史

URL : <http://morpho.apchem.nagoya-u.ac.jp/member-noro.html>



工業で用いられる材料はその構成物質によって、金属、セラミックス、高分子の3つに大きく分類することができます。中でも長鎖分子からなる高分子（ポリマー）は、金属やセラミックスなどの硬い無機材料とは異なって軽量であり、特にゴムやゲルと呼ばれる高分子材料は高分子固有の柔軟性や伸縮性を示すことから、タイヤ、衝撃吸収シート、芳香・消臭剤などとして身の周りでよく見かけます。

上記のゴムやゲルなどの柔らかい高分子材料に対し、私たちは、DNAやタンパク質中でもよく見られる水素結合やイオン結合などの弱い結合（非共有結合）を組み込み、その際にどのような特性を発現するのか、どのような挙動を示すのかについて、ミクロ的視点・マクロ的視点の両面から学術研究を進めてきました [1,2]。学術的に興味深い知見が得られると同時に、得られた知見の産業応用も可能かもしれない？とも考えるようになり、最近では企業との連携も積極的に進めています。

たとえば、究極のエコカーとして期待されている燃料電池自動車（FCV）の重要パー

ツである電解質膜の開発を、自動車メーカーとともに進めています。燃料電池では気体の水素をプラス電荷の水素イオン（プロトン）とし、このプロトンが電解質膜内を移動して気体の酸素と反応することで、生成物である水とともに電気エネルギーを生み出しています（図1）。プロトンが適切に移動しないと電気エネルギーを生じず、ゆえに燃料電池の性能は電解質膜のプロトン輸送能に大きく左右されています。現在、市販のFCVで利用されている電解質膜（従来膜）の素材はパーフルオロスルホン酸ポリマー（たとえばナフィオン®）で、高出力を実現するには70~90℃において水蒸気で膜を加湿して高いプロトン輸送能（プロトン伝導率 >100 mS/cm）を実現しなければなりません。逆に加湿がなければプロトン伝導率はほぼ0 mS/cmとなるため、燃料電池を作動（発電）させることはできませんでした。

膜としての自立性と無加湿下での高いプロトン伝導率を同時に実現するために、現在までに得てきた高分子材料設計の学術的知見を踏まえて、電解質膜の合成設計を根本から見直しました。比較的自由に動き回ることが可

能な遊離プロトンを多く含む不揮発性の酸性液体（たとえば硫酸）を、塩基性官能基を有したポリマーの膜中に浸みこませる（複合化する）ことを考え、さらに膜形状を維持するようにポリマーに架橋も施すことで、新規素材からなる電解質膜を開発しました（図2）。従来膜とは違い、この膜では加湿がなくとも高いプロトン伝導率（95℃で140mS/cm、120℃で160 mS/cm）を示し（図3） [3]、得られた成果は中日新聞や日刊工業新聞などでも取り上げられました。今後は電解質膜だけにとどまらず、無加湿下で高出力を実現する次世代燃料電池を開発すべく、さらなる研究を展開していきます。

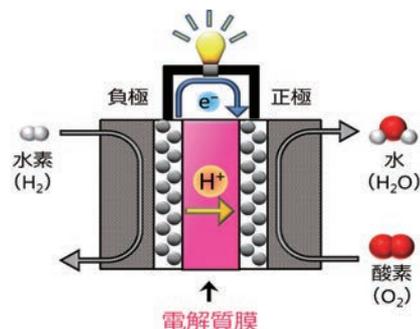


図1 FCVに搭載されている燃料電池の模式図。中央部が（高分子）電解質膜。

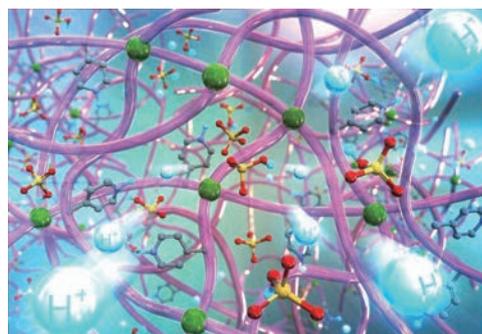


図2 産学連携により開発した、無加湿でも高プロトン伝導率を示す燃料電池用電解質膜の分子スケールでの描像。

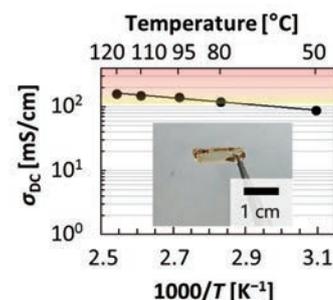


図3 開発した電解質膜の外観と摂氏温度（もしくは絶対温度の逆数）に対する無加湿下でのプロトン伝導率 σ_{DC} (mS/cm)。



工学部 (令和元年5月1日現在)

学科	学生				
	1年	2年	3年	4年	合計
化学生命工学科	105(3)	100(1)	104(1)	-	309(5)
物理工学科	89(3)	86(1)	82(3)	-	257(7)
マテリアル工学科	113(0)	117(1)	101(0)	-	331(1)
電気電子情報工学科	120(3)	126(6)	119(1)	-	365(10)
機械・航空宇宙工学科	155(3)	156(3)	153(2)	-	464(8)
エネルギー理工学科	43(0)	46(2)	37(0)	-	126(2)
環境土木・建築学科	85(2)	83(1)	77(2)	-	245(5)
化学・生物工学科	-	5(0)	7(1)	171(6)	183(7)
物理工学科	1(0)	9(0)	8(1)	219(8)	237(9)
電気電子・情報工学科	2(0)	10(1)	10(4)	202(11)	224(16)
機械・航空工学科	-	2(0)	6(1)	201(10)	209(11)
環境土木・建築学科	1(0)	5(0)	6(0)	91(3)	103(3)
合計	714(14)	745(16)	710(16)	884(38)	3053(84)

(注) ()内は外国人留学生を内数で示す。

研究生	38(32)
科目等履修生	0(0)
聴講生	2(0)
特別聴講学生	22(22)

(注) ()内は外国人留学生を内数で示す。

大学院工学研究科 (令和元年5月1日現在)

専攻	学生					
	前期課程		後期課程			合計
	1年	2年	1年	2年	3年	
有機・高分子化学専攻	39(3)	37(3)	9(0)	14(0)	8(0)	107(6)
応用物質化学専攻	37(2)	35(1)	4(1)	2(0)	3(1)	81(5)
生命分子工学専攻	28(0)	30(1)	2(2)	7(1)	6(1)	73(5)
応用物理学専攻	33(4)	42(1)	3(0)	4(1)	2(0)	84(6)
物質科学専攻	35(2)	42(3)	4(1)	2(0)	3(2)	86(8)
材料デザイン工学専攻	38(1)	37(0)	-	4(1)	-	79(2)
物質プロセス工学専攻	50(11)	46(7)	8(4)	8(3)	3(0)	115(25)
化学システム工学専攻	40(3)	39(4)	5(4)	6(2)	1(1)	91(14)
電気工学専攻	42(8)	43(5)	8(2)	12(3)	5(2)	110(20)
電子工学専攻	55(5)	59(9)	6(2)	17(3)	5(3)	142(22)
情報・通信工学専攻	35(3)	37(3)	3(1)	7(1)	5(0)	87(8)
機械システム工学専攻	83(11)	82(10)	11(4)	10(3)	5(3)	191(31)
マイクロ・ナノ機械理工学専攻	44(4)	43(3)	3(2)	3(2)	6(3)	99(14)
航空宇宙工学専攻	44(4)	45(6)	4(0)	11(5)	3(2)	107(17)
エネルギー理工学専攻	16(1)	15(1)	3(0)	2(1)	3(1)	39(4)
総合エネルギー工学専攻	17(1)	17(0)	1(0)	2(0)	5(0)	42(1)
土木工学専攻	33(8)	46(14)	7(6)	9(8)	2(1)	97(37)
化学・生物工学専攻	-	1(0)	-	-	4(0)	5(0)
マテリアル理工学専攻	-	1(1)	-	-	9(5)	10(6)
電子情報システム専攻	-	1(0)	-	-	9(2)	10(2)
機械理工学専攻	-	-	-	-	13(6)	13(6)
社会基盤工学専攻	-	-	-	-	13(11)	13(11)
結晶材料工学専攻	-	1(1)	-	-	2(0)	3(1)
エネルギー理工学専攻	-	1(0)	-	-	1(1)	2(1)
マイクロ・ナノシステム工学専攻	-	-	-	-	7(3)	7(3)
物質制御工学専攻	-	-	-	-	-	-
計算理工学専攻	-	-	-	-	3(0)	3(0)
合計	669(71)	700(73)	81(29)	120(34)	126(48)	1696(255)

(注) ()内は外国人留学生を内数で示す。

大学院研究生	4(3)
大学院特別聴講学生	6(6)
特別研究学生	20(10)
大学院科目等履修生	1(0)

(注) ()内は外国人留学生を内数で示す。

教職員数

(令和元年5月1日現在)

専攻	教授	准教授	講師	助教	計	教務職員	事務職員	技術職員	その他	合計
有機・高分子化学専攻	8	6	2	7	23					23
応用物質化学専攻	6	3	1	6	16					16
生命分子工学専攻	5	7	1	4	17					17
応用物理学専攻	8	7	1	8	24					24
物質科学専攻	7	4	1	10	22					22
材料デザイン工学専攻	5	2	1	5	13					13
物質プロセス工学専攻	5	4	0	7	16					16
化学システム工学専攻	6	6	1	5	18					18
電気工学専攻	5	3	0	4	12					12
電子工学専攻	5	6	1	8	20					20
情報・通信工学専攻	6	6	0	4	16					16
機械システム工学専攻	10	9	0	9	28					28
マイクロ・ナノ機械理工学専攻	6	4	1	6	17					17
航空宇宙工学専攻	6	2	3	6	17					17
エネルギー理工学専攻	4	3	0	4	11					11
総合エネルギー工学専攻	5	5	0	2	12					12
土木工学専攻	6	6	0	8	20					20
共通	0	3	4	0	7					7
附属材料バックキャストテクノロジー研究センター	0	1	0	1	2					2
附属計算科学連携教育研究センター	0	1	0	0	1					1
附属フライト総合工学教育研究センター	1	1	0	0	2					2
任期付正職員	2	5	4	25	36					36
事務部							61	2		63
全学技術センター								57		57
合計	106	94	21	129	350	0	61	59	0	470

教員 受賞一覧

(平成30年度後期・令和元年度前期及び一部後期)

受賞年月日	賞名等	所属	職名	氏名	連名者 所属・職名・氏名
平成30年3月7日	2018年度日本機械学会東海支部賞プロジェクト賞	機械システム工学専攻	教授	井上 剛志	石田幸男(名古屋大学名誉教授)、外2名
平成30年7月26日	人工知能学会 全国大会優秀賞	物質プロセス工学専攻	准教授	藤原 幸一	外4名
平成30年8月8日	North American Thermal Analysis Society 45th NATAS Best General Poster First Place	機械システム工学専攻	教授	長野方星	外5名
平成30年8月18日	第14回近代宇宙イベントCANアワード 缶サットランバック競技 最優秀賞	工学研究科 機械システム工学専攻 熱制御工学研究グループ 長野研究室		長野研究室	
平成30年9月6日	2018年度日本ロボット学会 学会誌論文賞	機械システム工学専攻	助教	有泉 亮	外2名
平成30年9月18日	第44回(2018年春季)応用物理学会講演奨励賞	電子工学専攻	助教	土屋 雄司	
平成30年9月19日	第16回日本金属学会学術貢献賞	応用物理学専攻	教授	竹中 康司	
平成30年10月1日	2018年第79回応用物理学会秋季学術講演会 Poster Award	電子工学専攻	助教	鈴木陽香	小池洋右 M2(電子工学専攻) 小間浩嗣 M1(電子工学専攻) 馬場賢己 M1(電子工学専攻) 豊田浩孝 教授(電子工学専攻)
平成30年10月17日	2018堀場雅夫賞	附属プラズマナノ工学 研究センター	助教	堤 隆嘉	
平成30年10月29日	文化功労者	機械システム工学専攻	名誉教授	山本 尚	
平成30年11月3日	瑞宝中綬章	電子工学専攻	名誉教授	稲垣 康善	
平成30年11月3日	瑞宝中綬章	電子工学専攻	名誉教授	河上 省吾	
平成30年11月5日	平成30年度(2018年度)溶液化学研究会 学術賞	工学研究科附属計算科学連携 教育研究センター	特任准教授	吉井 範行	
平成30年11月7日	高分子学会広報委員会パブリシティ賞	有機・高分子化学専攻	助教	原 光生	
平成30年11月9日	第20回サー・マーティン・ウッド賞	応用物理学専攻	准教授	岡本 佳比古	
平成30年11月12日	平成30年度土木学会全国大会第73回年次学術講演会 優秀講演者表彰	土木工学専攻	准教授	判治 剛	
平成30年11月14日	日本熱物性学会賞 奨励賞	機械システム工学専攻	助教	上野 藍	
平成30年11月17日	日本流体力学学会中部支部 貢献表彰	機械システム工学専攻	教授	酒井 康彦	
平成30年11月20日	平成30年度日本ソノケストリー学会論文賞	化学システム工学専攻	准教授	安田 啓司	NGUYEN THANH TAM(本学修了生)、外2名
平成30年11月27日	計測自動制御学会2018年システム・情報部門 SSI優秀発表賞	物質プロセス工学専攻	准教授	藤原 幸一	外5名
平成30年11月28日	電池技術委員会賞	材料デザイン工学専攻	講師	本山 宗主	
平成30年11月29日	日本機械学会流体工学部門貢献表彰	航空宇宙工学専攻	教授	長田 孝二	
平成30年12月4日	科学技術振興機構革新的研究開発推進プログラム(imPACT) 宮田プログラム公開成果報告会 最優秀賞	生命分子工学専攻	准教授	安井 隆雄	嶋田泰佑 D2(生命分子工学専攻) 馬場嘉信 教授(生命分子工学専攻)、外5名
平成30年12月12日	2018 International Symposium on Micro-NanoMechatronics and Human Science (MHS2018) Best Paper Award	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	助教	佐久間 臣耶	笠井宥佑 D2(マイクロ・ナノ機械理工学専攻) 新井史人 教授(未来社会創造機構)
平成30年12月14日	IDW'18 (The 25th International Display Workshops) Best Paper Award	情報・通信工学専攻	教授	藤井 俊彰	
平成30年12月31日	UCAS Academic Activity Award 2018	機械システム工学専攻	教授	東 俊一	
平成31年1月5日	第13回応用物理学会東海支部貢献賞	物質科学専攻	教授	生田 博志	
平成31年1月15日	第62回宇宙科学技術連合講演会 若手奨励賞最優秀論文	航空宇宙工学専攻	助教	山口 皓平	外1名
平成31年1月22日	電気学会優秀論文発表賞	電気工学専攻	助教	兒玉 直人	
平成31年1月26日	計測自動制御学会中部支部第49期支部賞奨励賞	航空宇宙工学専攻	助教	宮田 喜久子	
平成31年1月26日	計測自動制御学会中部支部第49期支部賞奨励賞	機械システム工学専攻	助教	有泉 亮	
平成31年1月30日	文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム 平成30年度 秀でた利用成果 優秀賞	生命分子工学専攻	准教授	安井 隆雄	馬場嘉信 教授(生命分子工学専攻)、外3名
平成31年2月4日	第35回井上研究奨励賞	有機・高分子化学専攻	助教	福井 識人	

教員 受賞一覧

(平成30年度後期・令和元年度前期及び一部後期)

受賞年月日	賞名等	所属	職名	氏名	連名者 所属・職名・氏名
平成31年2月20日	第6回京都SMI中辻賞	生命分子工学専攻	准教授	安井 隆雄	
平成31年3月6日	永井科学技術財団 第36回永井学術賞	物質科学専攻	准教授	中村 篤智	
平成31年3月7日	日本機械学会東海支部賞 研究賞	機械システム工学専攻	准教授	伊藤 靖仁	三浦健介 非在籍 (機械理工学専攻博士後期課程 2017.03.31修了) 岩野耕治 助教(機械システム工学専攻) 酒井康彦 教授(機械システム工学専攻)
平成31年3月7日	日本機械学会東海支部賞 奨励賞	航空宇宙工学専攻	助教	山口 皓平	
平成31年3月12日	パワーアカデミー萌芽研究優秀賞	電気工学専攻	准教授	小島 寛樹	
平成31年3月14日	第59回東レ科学技術賞	有機・高分子化学専攻	教授	八島 栄次	
平成31年3月16日	日本物理学会 第24回(2019年)論文賞	マテリアル理工学専攻	元:特任助教	山影 相	田仲由喜夫 教授(応用物理学専攻) 岡本佳比古 准教授(応用物理学専攻)、外1名
平成31年3月16日	日本物理学会 第24回(2019年)論文賞	応用物理学専攻	准教授	片山 尚幸	外4名
平成31年3月20日	第77回日本金属学会功績賞	物質科学専攻	准教授	中村 篤智	
平成31年3月21日	第51回日本原子力学会賞 論文賞	総合エネルギー工学専攻	教授	山本 章夫	外1名
平成31年3月21日	平成30年度 日本原子力学会 計算科学技術部会賞 部会業績賞	総合エネルギー工学専攻	教授	山本 章夫	
平成31年3月26日	Journal of the Ceramic Society of Japan, the Editor-in-Chief Award of Distinguished Reviewer in 2018	エネルギー理工学専攻	准教授	山田 智明	
平成31年3月31日	電気学会優秀論文発表賞	電子工学専攻	助教	兒玉 直人	
平成31年4月17日	文部科学大臣表彰 若手化学者賞	生命分子工学専攻	准教授	清水 一憲	
平成31年4月18日	日本機械学会 奨励賞	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	助教	村島 基之	
令和元年5月17日	東海化学工業会 功績賞	有機・高分子化学専攻	教授	関 隆広	
令和元年5月17日	東海化学工業会賞	応用物質化学専攻	助教	中村 仁	
令和元年5月20日	日本トライボロジー学会 奨励賞	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	助教	村島 基之	
令和元年5月20日	The Best Paper Award (Tribology Online)	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	助教	村島 基之	梅原徳次 教授(マイクロ・ナノ機械理工学専攻)
令和元年5月29日	2018年度低温工学・超電導学会研究発表会 令和元年度 国際交流奨励賞	電子工学専攻	助教	土屋 雄司	
令和元年5月30日	第27回ポリマー材料フォーラム優秀発表賞	有機・高分子化学専攻	助教	原 光生	
令和元年6月6日	2018年度電子情報通信学会論文賞	計算理工学専攻博士前期課程修了	元:M2	近藤 倅大	岩田哲 准教授(情報・通信工学専攻)、外2名
令和元年6月6日	第8回新化学技術研究奨励賞	附属計算科学連携教育研究センター	准教授	畠山 多加志	
令和元年6月7日	日本塑性加工学会 フェロー	附属材料/バックキャストテクノロジー研究センター	准教授	湯川 伸樹	
令和元年6月10日	令和元年度全国発明表彰 二十一世紀発明奨励賞	航空宇宙工学専攻	教授	社本 英二	外1名
令和元年6月11日	日本複合材料学会 2018年度 林賞	航空宇宙工学専攻	准教授	吉村 彰記	
令和元年6月11日	日本複合材料学会 2018年度 論文賞	ナショナルコンボジットセンター	助教	後藤 圭太	荒井政大 教授(航空宇宙工学専攻)、外2名
令和元年6月19日	Award for Excellent Poster Presentation in 47th Textile Research Symposium	化学システム工学専攻	准教授	向井 康人	
令和元年6月27日	一般社団法人日本機械学会 環境工学部門 研究業績賞	機械システム工学専攻	准教授	義家 亮	
令和元年6月30日	平成30年度日本学術振興会特別研究員等審査会専門委員(書面担当)表彰	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	准教授	伊藤 伸太郎	
令和元年7月3日	Best Research Paper Award, The 15th IFToMM World Congress	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	教授	梅原 徳次	
令和元年7月4日	三次元画像コンファレンス2018 優秀論文賞	情報・通信工学専攻博士前期課程修了	元:M2	日高 智大	高橋桂太 准教授(情報・通信工学専攻) 藤井俊彰 教授(情報・通信工学専攻)
令和元年7月10日	Best Paper Award in 2019 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM 2019)	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	助教	青山 忠義	長谷川泰久 教授(マイクロ・ナノ機械理工学専攻) 竹内大 特任助教(マイクロ・ナノ機械理工学専攻) 竹野更宇 M2(機械システム工学専攻)、外1名

教員 受賞一覧

(平成30年度後期・令和元年度前期及び一部後期)

受賞年月日	賞名等	所属	職名	氏名	連名者 所属・職名・氏名
令和元年8月1日	ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY, Certificate of Appreciation Highly Cited Author (高い引用著者への感謝状)	有機・高分子化学専攻	教授	石原 一彰	
令和元年8月7日	36th International Conference on Solution Chemistry Poster Award	応用物質化学専攻	助教	藤本 和士	
令和元年8月20日	CRYPTO 2019 Best Paper Award	情報・通信工学専攻	准教授	岩田 哲	外3名
令和元年8月29日	大学発ベンチャー表彰2019 新エネルギー・産業技術総合開発機構理事長賞	生命分子工学専攻	准教授	安井 隆雄	
令和元年8月29日	一般社団法人日本機械学会 機械力学・計測制御部門 2018年度バイオニア賞	航空宇宙工学専攻	教授	原 進	
令和元年8月30日	IEEE Computational Intelligence Society Japan Chapter Young Researcher Award (FSS) in the FSS2018	情報・通信工学専攻博士前期課程修了	元:M2	岩倉 亮介	
令和元年8月30日	日本知能情報フジ学会 SCIS&ISIS2018 奨励賞	情報・通信工学専攻博士前期課程修了	元:M2	三輪 晃輝	
令和元年9月3日	一般社団法人電気学会 平成30年基礎・材料・共通部門表彰	機械システム工学専攻	助教	飯盛 浩司	
令和元年9月4日	AEPSE2019 K-T Rie Award	低温プラズマ科学研究センター	センター長 教授	堀 勝	
令和元年9月5日	2019年度日本液晶学会賞 業績賞	有機・高分子化学専攻	教授	関 隆広	
令和元年9月5日	第13回バイオ関連化学シンポジウム講演賞	生命分子工学専攻	助教	村山 恵司	
令和元年9月9日	日本機械学会 機械材料・材料加工部門 部門賞(国際賞)	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	教授	秦 誠一	
令和元年9月19日	International Tribology Conference Sendai 2019, Best Poster Award	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	助教	村島 基之	梅原徳次 教授(マイクロ・ナノ機械理工学専攻) 野老山貴行 准教授(マイクロ・ナノ機械理工学専攻) 山田高澄 M2(マイクロ・ナノ機械理工学専攻)
令和元年9月20日	応用物理学会放射線分科会 第25回放射線賞	エネルギー理工学専攻	教授	井口 哲夫	
令和元年9月20日	令和元年電気化学会関西支部・東海支部合同シンポジウム ポスター賞	ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー	中核的研究機関 研究員	秋吉 一孝	
令和元年9月29日	The 14th International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia (ICCEOA-14/ACP 2019), ACP Lectureship Award	有機・高分子化学専攻	准教授	波多野 学	
令和元年10月9日	一般財団法人バイオインダストリー協会 第3回バイオインダストリー奨励賞	生命分子工学専攻	准教授	安井 隆雄	
令和元年10月9日	一般財団法人バイオインダストリー協会 第3回バイオインダストリー奨励賞	電子工学専攻	准教授	新津 葵一	
令和元年10月9日	IAAM Award Lecture賞	低温プラズマ科学研究センター	センター長 教授	堀 勝	
令和元年10月20日	The 9th International Conference on Electronics, Communications and Networks (CECNet 2019), Best Oral Presentation	情報・通信工学専攻	教授	藤井 俊彰	
令和元年10月21日	中国科学院大連化学物理研究所 DICP(Dalian Institute of Chemical Physics) 70th Anniversary Lecture	未来社会創造機構	教授	馬場 嘉信	
令和元年11月3日	瑞宝中綬章		名誉教授	架谷 昌信	
令和元年11月3日	瑞宝中綬章		名誉教授	末松 良一	
令和元年11月7日	第3回インフラメンテナンス大賞 文部科学大臣賞	土木工学専攻		橋梁長寿命化推進室 中村光 教授(土木工学専攻) 稲石和雄 教授(土木工学専攻)	

学生 受賞数

平成30年度後期・令和元年度前期及び一部後期

受賞区分	学部	修士	博士・研究生
名古屋大学学術奨励賞,協会・団体からの受賞(奨励賞、優秀賞等)	0	3	4
学会関係からの受賞(奨励賞、論文賞等)	10	51	11
国際会議・シンポジウム・フォーラム・コンテスト等における受賞(ポスター賞、発表賞等)	1	42	12

名古屋大学特定基金工学部・工学研究科支援基金：NUDF-e ご支援のお願い

「名古屋大学基金」は、創基150周年を目指して更に充実すべく、卒業生、企業・団体、個人の皆様にご協力をお願いしておりますが、「名古屋大学基金」は、いただいた寄附金を基金として積立て、その運用益で各種の事業を展開するものであり、昨今の厳しい経済状況及び金利の中、十分な運用

益を上げることが厳しい状況となっております。

そのため「名古屋大学基金」は、寄附金の運用益による事業とは別に、寄附金の一部を直接支出できる「特定基金」を設け、学生育英等の部局事業に活用することとなりました。

1 事業の内容

ご寄附いただいた特定基金は、その一部を名古屋大学基金として運営しますが、工学部・工学研究科が行う次の事業に活用させていただき、人材育成の一層の充実を図ります。なお、ご寄附いただく個人、法人、団体等が用途を希望される場合は、そのご意向に沿って有効に活用させていただきます。

学生育英事業

日本の将来を担う優秀な学生(特に大学院博士課程学生)への奨学金制度を創設し、学生が思う存分学業に専念できるよう、経済的な支援を行います。

- 工学研究科奨学奨励金制度を創設しました

教育・研究事業

共同研究奨励制度(仮称)を創設し、国際的に幅広く活躍できる若手研究者の育成や萌芽的研究を含む分野横断型研究への支援を行います。また、学生のインターンシップや海外派遣経費等の支援を行います。

- (バッファロー) 牧誠記念研究助成制度を創設しました

2 ご協力をお願いしたい金額

1口 10,000 円

- ※ 本基金の趣旨をご理解いただき、複数口のご協力をお願いいたします。
 - ※ 分割納付によるご寄附も可能です。
 - ※ 毎年入学する学生や継続した研究のため、なにとぞ継続したご寄附をお願いいたします。
- なお、土地の寄附、建物建築による寄附、遺贈による寄附など多様な寄附形態も受け付けてさせていただきます。

3 お申込み方法

基金へのお申込みは、多様な形態をご用意しております。いずれの場合も「特定基金 工学部・工学研究科支援事業」をご指定願います。

銀行・郵便局で振込用紙による方法

基金事務局まで電話(052-789-2011、4993)又はEメール(kikin@adm.nagoya-u.ac.jp)でご連絡ください。専用の振込用紙を送付させていただきます。ご連絡は、下記の工学部・工学研究科事務部総務課(工学基金事務局)でも結構です。

クレジットカード、コンビニ、ATM、インターネットバンキングによる方法

名古屋大学基金のHP(<https://fundexapp.jp/nagoya-u/exp/introduction.htm>)からお申込みください。寄附目的を「特定基金を支援する」寄附の用途を「工学部・工学研究科支援事業」としてください。

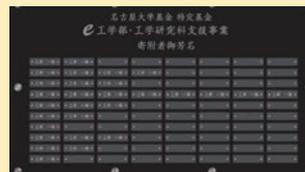
4 税法上の優遇措置

寄附金には、税法上の優遇措置があります。

5 特典

ご寄附をいただいた方には、名古屋大学基金の特典のほか、工学部・工学研究科の特典(銘板掲示、名称付与等)をご用意しております。

現在、ご寄附いただいた方に **工学部オリジナルカレンダーを進呈中**



詳しくはこちらから

名古屋大学基金HP ▶ <http://www.nagoya-u.ac.jp/extra/kikin/>
工学支援基金HP ▶ <https://www.engg.nagoya-u.ac.jp/nudf/>
ご覧いただき、ご不明な点がございましたらお問合せください。



お問い合わせ先

名古屋大学工学部・工学研究科事務部総務課(工学基金事務局)
〒464-8603 名古屋市千種区不老町
TEL 052-789-3404 E-mail: kou-kikin@adm.nagoya-u.ac.jp



名古屋大学
NAGOYA UNIVERSITY



ES総合館
Engineering and Science Building

工学研究科中央棟・素粒子宇宙研究棟
Central Building of Graduate School of Engineering and Science
Particle and Astrophysical Science

工学研究科
事務部

Graduate School of Engineering
Administration Bureau

環境学研究科
都市環境学専攻

Graduate School of Environmental Studies
Environmental Engineering and Architecture

理学研究科
素粒子宇宙物理学専攻

Graduate School of Science
Particle and Astrophysical Science

素粒子宇宙起源研究機構

Kobayashi-Maskawa Institute for
the Origin of Particles and the Universe

全学共用教育研究施設

Inter-Departmental Education and Research Facilities

「PRESSe」の裏表紙(本頁)は工学研究科のためのフリースペースです。フォーラム、シンポジウム等の告知、研究室の紹介等でご使用の希望がございましたら、ぜひご相談ください。

名古屋大学 工学研究科

〒464-8603 名古屋市千種区不老町
TEL.052-789-3406 (総務課総務係)

<http://www.engg.nagoya-u.ac.jp/>

「PRESSe」のバックナンバーは名古屋大学工学部ホームページ (http://cd.engg.nagoya-u.ac.jp/press_e/) でもご覧いただけます。

