

| 特集 1 |

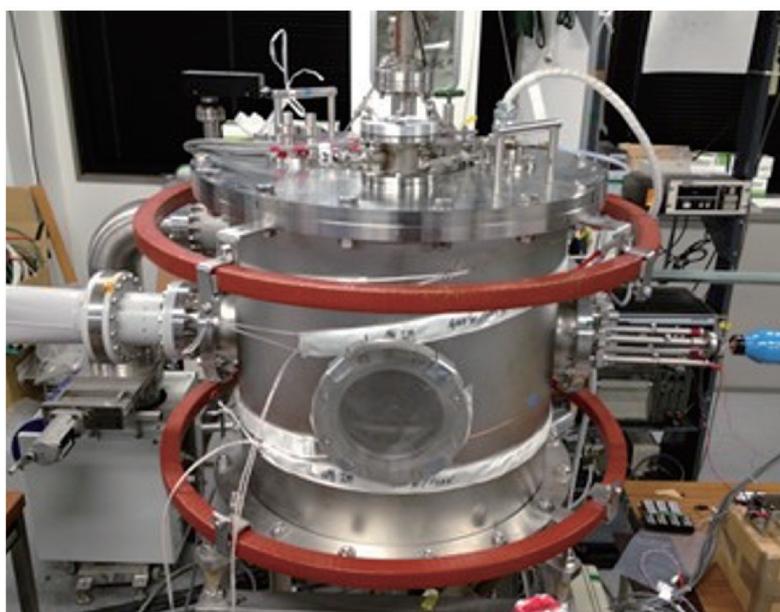
テクノ・フェア名大 2022を開催

| 特集 2 |

ホームカミングデイにおける部局行事
— 保護者等懇談会

| 特集 3 |

オープンキャンパス工学部企画



- 01 **【特集1】テクノ・フェア名大2022を開催**
小山 敏幸 社会連携委員会委員長
-
- 03 **【特集2】ホームカミングデイにおける部局行事—保護者等懇談会**
小山 敏幸 社会連携委員会委員長
-
- 04 **【特集3】オープンキャンパス工学部企画**
小山 敏幸 社会連携委員会委員長
-
- 06 **【工学研究科ニュース】**
① テクノシンポジウム名大「女子学生のための工学フォーラム」を開催
② テクノサイエンスセミナー 清水 一憲 生命分子工学専攻 准教授
③ 低温プラズマ科学研究センター「プラズマソサエティ/グリーン・DXプラズマコンソーシアム設立記念講演会」
-
- 09 **【分野・専攻だより】**
「がんの診断と治療を同時に実現する超多機能性ナノ粒子の開発」
湯川 博 未来社会創造機構 特任教授
「結晶欠陥の新しい概念:機能コア科学」
松永 克志 物質科学専攻 教授 / 横井 達矢 物質科学専攻 講師
「理論計算、シミュレーション、AI、そして、高度先端計測技術を展開したマテリアル創出」
山本 剛久 材料デザイン工学専攻 教授
「大電力機器・伝送システムの現象と特性を解き明かす」
横水 康伸 電気工学専攻 教授
「データ駆動型アプローチによる科学技術の研究と実践」
竹内 一郎 機械システム工学専攻 教授
「ソフトマテリアルで持続可能な社会をめざす」
鳴瀧 彩絵 エネルギー理工学専攻 教授
「地球温暖化と都市発展をもたらす暑さの将来予測:インドネシア・ジャカルタを対象として」
飯塚 悟 環境学研究科 都市環境学専攻 教授
「不斉リビングカチオン重合の開発—光学活性高分子の高度な制御と構造の解明—」
内山 峰人 有機・高分子化学専攻 講師
「新物質と新原理素子の協奏が開く新たな科学と社会」
竹延 大志 応用物理学専攻 教授
「暗号技術の安全性解析」
岩田 哲 情報・通信工学専攻 准教授
「マイクロ・ナノ機械理工学専攻における若手教員の活躍」
巨 陽 マイクロ・ナノ機械理工学専攻 教授
「核融合炉の実現に向けたプラズマ研究」
藤田 隆明 総合エネルギー工学専攻 教授
「歴史から未来の防災を考える」
中村 晋一郎 土木工学専攻 准教授
-
- 13 **【未来の研究者】**
「行列方程式に対する効率的数値解法の開発」
佐竹 祐樹 応用物理学専攻 博士後期課程3年
「低酸素粉末冶金による軽量、高強度、高電気伝導性AI-CNT複合材料の開発」
KIM Dasom (キム ダソム) 物質プロセス工学専攻 博士後期課程3年
「高強度中性子場用リアルタイム中性子モニタの開発」
石川 諒尚 総合エネルギー工学専攻 博士後期課程3年
「積層造形土木材料の最適な微視構造を設計する高性能トポロジー最適化手法の開発」
松井 聖圭 土木工学専攻 博士後期課程1年
-
- 17 **【名古屋大学工学研究科 研究紹介】**
「磁性ナノ粒子が拓く医療技術」
井藤 彰 化学システム工学専攻 教授
「非線形効果を用いた先端レーザー光源の開発と応用展開」
西澤 典彦 電子工学専攻 教授
「表面不安定現象を積極的に利用する」
永島 壮 機械システム工学専攻 准教授
「超高感度レーザー分光による放射性炭素・微量同位体分子の分析とその応用」
富田 英生 エネルギー理工学専攻 准教授
-
- 21 **【工学研究科データボックス】**
令和4年度学生数・教職員数
教員 受賞一覧(令和3年度後期・令和4年度前期及び一部後期)
学生 受賞数(令和3年度後期・令和4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】**

テクノ・フェア名大2022を開催

社会連携委員会委員長 小山 敏幸



【対面型】

日時：10月15日(土) 10:00～15:00

会場：オークマ工作機械工学館
工学部・工学研究科各研究室

- 研究成果・研究シーズのブース展示
10:00～15:00
- 市民公開セミナー
10:00～10:45 11:00～11:45 13:00～13:45
- 研究室見学
10:00～15:00

【オンデマンド配信】

(工学部・工学研究科HP上にて開催)

日時：10月15日(土)～12月上旬まで公開

- 研究成果・研究シーズ等のショートプレゼン
- 公開講座
- 研究室紹介

主催：名古屋大学大学院工学研究科

共催：未来材料・システム研究所、シンクロトン光研究センター、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、低温プラズマ科学研究センター

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・大学院工学研究科では、10月15日(土)、オークマ工作機械工学館をメイン会場とし、関連研究所等との共催で、「テクノ・フェア名大2022」を開催しました。

テクノ・フェア名大は、工学研究科及び関連研究所等で実施している研究成果や研究シーズを、展示ブース、セミナー、研究室見学及びオンデマンドの各種プレゼンテーションを通じて分かりやすく公開し、企業や地域社会の皆さまに科学技術に対する理解を深めていただくとともに、交流を図ることを目的としたイベントです。

22回目の今回は、オンデマンドによる動画公開に加え、従前より規模は縮小したものの、3年ぶりに対面型の企画を実施しました。

ブース展示には、13件が出展され、会場のオークマ工作機械工学館のオープンクラス及びギャラリーいっばいに並んだブースは見応えがありました。ホームカミングデイ企画の工学部・工学研究科保護者等懇談会に参加された方をはじめ、多くの方が会場に足を運ばれ、日ごろ研究室で行われている研究の一端を垣間見ていただきました。

市民公開セミナーとして、最新のトピックスに関する3件の講演をオークマホールにて実施し、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ました。

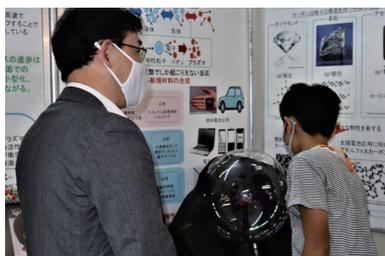
また、6つの研究室では、研究室や研究施設見学を企画し、最新の研究成果や実験設備を間近で見学するなど、参加者には研究室の雰囲気を感じていただくことができました。好天にも恵まれ参加者は延べ約450名となり、盛況のうちに閉会しました。

研究成果・研究シーズのブース展示

	出展タイトル	所 属	出展代表者
①	細胞で作ったミニ筋肉の力を測る ～薬や機能性食品成分の探索に応用～	生命分子工学専攻 生物化学工学研究グループ	清水 一憲 准教授
②	電子物性におけるトポロジー	応用物理学専攻 物性基礎工学研究グループ	田仲 由喜夫 教授
③	超高压力発生技術と材料開発	物質科学専攻 高压力物質科学研究グループ	長谷川 正 教授
④	材料のマイクロ組織形成シミュレーション 材料設計計算工学の最前線	材料デザイン工学専攻 計算組織学研究グループ	小山 敏幸 教授
⑤	金属3Dプリンターで製品が変わる・世の中が変わる	物質プロセス工学専攻 材料複合プロセス工学研究グループ	小橋 真 教授
⑥	変換効率向上を目指した革新的シリコンベース太陽電池材料の研究	物質プロセス工学専攻 エネルギー・環境材料創成工学研究グループ	宇佐美 徳隆 教授
⑦	プラズマが拓く未来社会	低温プラズマ科学研究センター バイオシステム科学部門	堀 勝 教授
⑧	機械の動きを解き・操り・予測する	機械システム工学専攻 機械力学研究グループ	井上 剛志 教授
⑨	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 材料強度・評価学研究グループ	徳 悠葵 講師
⑩	ブルシアンブルーを用いた希少金属回収	エネルギー理工学専攻 エネルギー・ナノマテリアル科学研究グループ	尾上 順 教授
⑪	トポロジー最適設計と3Dプリンティングによる次世代型ものづくり	土木工学専攻 構造解析学研究グループ	加藤 準治 教授
⑫	生命エレクトロニクスへ向けた低温プラズマ技術	低温プラズマ科学研究センター バイオシステム科学部門	田中 宏昌 教授
⑬	スペクトル超解像による分光分析の高精度化と応用展開	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	原田 俊太 准教授



展示ブースの様子①



展示ブースの様子②



展示ブースの様子③

市民公開セミナー

	時 間	演 題	講演者	所 属
①	10:00 ～ 10:45	オークマ工作機械工学館の設計について	太幡 英亮 准教授	工学部施設整備推進室 大学院環境学研究所 都市環境学専攻建築学系
②	11:00 ～ 11:45	結晶材料の構造の乱れを活用した物質科学研究の最前線	松永 克志 教授	物質科学専攻 材料設計工学研究グループ
③	13:00 ～ 13:45	振動で発電する物質のはなし: 基礎から最新技術まで	山田 智明 教授	エネルギー理工学専攻 エネルギー機能材料工学研究グループ



セミナー会場の様子



セミナー講師①



セミナー講師②



セミナー講師③

研究室見学

	見学場所	所属
①	大野哲靖研究室(工学部5号館1階138号室)	電気工学専攻 プラズマエネルギー工学研究グループ
②	秦誠一研究室(工学部3号館2階212号室)	マイクロ・ナノ機械理工学専攻 マイクロ・ナノプロセス工学研究グループ
③	オークマ工作機械工学寄附講座／生産工学研究グループ (オークマ工作機械工学館B1階B107、B108号室)	航空宇宙工学専攻
④	鳴瀧彩絵研究室(工学部6号館2階229、233号室、3階306、322号室)	エネルギー理工学専攻 エネルギーソフトマテリアル科学研究グループ
⑤	劣化橋梁施設ニュー・ブリッジ「N2U-BRIDGE」(鏡ヶ池東側)	土木工学専攻 橋梁長寿命化推進室
⑥	片山正昭研究室(IB電子情報館北棟9階924号室)	未来材料・システム研究所 システム創成部門



オンデマンドによる動画配信

● 研究成果のショートプレゼン：15件

有機・高分子化学専攻、応用物質化学専攻、生命分子工学専攻、応用物理学専攻、物質科学専攻(2件)、電気工学専攻、情報・通信工学専攻、電子工学専攻、機械システム工学専攻、航空宇宙工学専攻、総合エネルギー工学専攻、土木工学専攻、シンクロトロン光研究センター、未来材料・システム研究所

● 公開講座：6件

生命分子工学専攻、応用物理学専攻、物質プロセス工学専攻、機械システム工学専攻、エネルギー理工学専攻、未来社会創造機構モビリティ社会研究所/大学院工学研究科

● 研究室紹介：40件

有機・高分子化学専攻(3件)、生命分子工学専攻、応用物理学専攻、物質科学専攻(3件)、材料デザイン工学専攻、物質プロセス工学専攻、化学システム工学専攻(5件)、電子工学専攻(9件)、情報・通信工学専攻(4件)、マイクロ・ナノ機械理工学専攻、エネルギー理工学専攻(2件)、総合エネルギー工学専攻(2件)、土木工学専攻(3件)、環境土木工学プログラム・環境学研究科、建築学プログラム・環境学研究科(3件)

特集

2

FEATURE ARTICLES

ホームカミングデイにおける部局行事 —保護者等懇談会

社会連携委員会委員長 小山 敏幸

10月15日(土)、第18回名古屋大学ホームカミングデイの企画として、工学部・工学研究科保護者等懇談会を開催しました。

昨年度、一昨年度は新型コロナウイルス感染症の影響により、オンラインによる開催となりましたが、今年度は、3年ぶりに実際に来場者を会場に集めての対面による開催となりました。穏やかな晴天のもと、会場となったIB電子情報館IB大講義室に82名の保護者などが来場しました。

懇談会では、まずはじめに、宮崎誠一工学部長・研究科長から、保護者の方へ、日頃の工学部・工学研究科の活動に対する理解への感謝の言葉が述べられた後、スライドを用いての工学部・工学研究科の概要説明が行われました。進学状況や経済的支援、さらに最近の動向等について、図表やデータを用いながらの説明に、来場者は熱心に聞き入っていました。

続いて、各学科から出席した教員が登壇し、来場者との質疑応答が行われました。来場者からは、「研究室配属はどのように決められるのか?」、「最近の就職動向は?」というものや、英語が上達するにはどのように学習すればよいのか?」等の熱心な質問が出され、これらに対し、各教員から丁寧に回答がなされました。時折、回答内容に対して来場者から笑いが起きる等、熱気を帯びつつも、終始和やかな雰囲気の中で行われました。

懇談会が終了した後も、来場者が個別に教員に質問や挨拶に行く場面も見られ、久々の対面による開催を盛況のうちに終えることができました。



オープンキャンパス工学部企画

社会連携委員会委員長 小山 敏幸

8月9日(火)、オープンキャンパス工学部企画として、オンラインによる「ライブ配信による学部紹介とQ&A」、対面による「研究室見学」及びオンデマンドによる模擬講義や研究室紹介動画の公開を実施しました。「ライブ配信による学部紹介とQ&A」は過去2年間のオンライン実施での経験を踏まえ、今年度は双方向Zoom配信だけでなく、予約が取れなかった方向けにYouTube Liveでの配信も加えての開催となりました。

「ライブ配信による学部紹介とQ&A」では、宮崎工学部長・工学研究科長による学部紹介に始まり、副研究科長による事前質問への回答、続いて各学科の学科長や専攻長らによる学科紹介を行いました。その中で大学院生が実際の学生生活について語る「私の6年間」の動画や、参加者からの事前質問に教員が答える時間を設けることにより、それぞれの学科の特色やイメージをわかりやすく伝えることができました。それに応じて、ライブ当日も多くの質問が次々と寄せられ、開催時間中にパネリスト教員からその場で順次回答を送信するなど、より直接的かつ参加型の催しとなりました。また、事前質問及び当日質問のQ&Aを、オープンキャンパス終了後に編集し直し、申込者ならびに当日参加者へ公開するというアフターケアを行うことを通じて、オンライン実施後においても

参加者の本学部・学科への理解がより深まるよう工夫しました。

対面型の「研究室見学」については3年ぶりの実施となりました。事前申込み形式にて、実際の実験機器や現場を、感染対策を施した上で体験・見学していただける企画を案内したところ、各学科ともに予約申し込み開始早々に定員が埋まり、やはり対面企画への期待の高さがうかがえました。当日は大勢の方が来校し、各研究室の教員や大学院生等による説明、実験や施設・設備の見学に参加しました。

今年度の申し込み者の内訳に関しては、「ライブ配信による学部紹介とQ&A」ではオンラインの利点にて全国からの申し込みがあり、一方、対面型の「研究室見学」では東海3県で5割強、それ以外の地域が5割弱となりました。特に研究室見学は大学の雰囲気や直接肌で感じられる機会ですので、参加者の期待も大きいようです。

今年度は、オンラインでの実施に加え、最近コロナ禍で実現できなかった対面企画も実施することができ、盛況のうちに終了することができました。この場を借りてご協力いただきました関係各位に心より感謝申し上げます。次年度の実施方法につきましても、今年度の状況を踏まえて、本学部の魅力をよりお伝えできるよう工夫を重ね、皆さんにより満足いただけるものと考えております。

ライブ配信による「学部紹介とQ&A」(13:00-15:30)

ウェビナー + ライブ配信

実施方法 [Zoomウェビナーによるライブ配信]と[YouTube Live配信]の同時配信

※Zoomウェビナーの場合、当日のQ&Aに参加出来ます。

※YouTube Live配信は視聴のみです。

申込方法 Zoomウェビナーでの参加は、専用サイトの「申込みについて」から参加登録(事前申込制)となります。

定員980名(対象:高校生・受験生)

※研究室見学(対面型)に受付された方は予約できません。

(いずれか一方のみ予約できます。)

※YouTube Live配信(視聴のみ)の方は、予約なしでご覧いただけます。

事前質問 申込受付の際、事前質問を受け付けます。

内 容 1. 学部長による学部紹介

宮崎誠一 工学部長・工学研究科長 13:00~13:20

2. 学科説明とQ&A(事前質問分)

在学生によるキャンパスライフストーリー「私の6年間」の放映を含む

化学生命工学科 13:25~13:40

物理工学科 13:40~13:55

マテリアル工学科 13:55~14:10

電気電子情報工学科 14:10~14:25

休憩

機械・航空宇宙工学科 14:35~14:50

エネルギー理工学科 14:50~15:05

環境土木・建築学科 15:05~15:20

3. 当日のQ&A



研究室見学 対面実施 工学部の研究室を实地見学

実施時間 10:00~12:00 (各学科で時間が少し異なります)

申込方法 1つの学科を選択し、専用サイトの「申込みについて」から参加登録(事前申込制)となります。
参加定員は学科別です。全体で680名程度を予定しています(対象:高校生・受験生)
※Zoomウェビナーのライブ配信による「学部説明会とQ&A」に参加登録された方は予約できません。
※当日受付枠はありませんので、事前予約ができた方のみ参加できます。

学 科	見学先研究室名
化学生命工学科	Aコース・・・山下研、鳥本研、本多研 Bコース・・・八島研、薩摩研、浅沼研 Cコース・・・竹岡研、大槻研、堀研 Dコース・・・山本研、長田研、加藤研
物理工学科	生田研、竹延研、柏谷研、松山研
マテリアル工学科	水口・宮町研、小橋・高田研、小山・塚田研、足立・小川研、宇治原・田川・原田研、井藤研、永岡研、高見研、則永・町田研、北研、川尻研
電気電子情報工学科	片山研、佐藤・小川研、大野(哲)研、五十嵐研、山本研、須田研、早川研、三好研
機械・航空宇宙工学科	長野研、成瀬研、松本健研、奥村研、松本敏研、井上研、水野研、浅井研、竹内研、鈴木研、梅原研、巨研、山口研、福澤研、丸山研、長谷川研、秦研、長田研、佐宗研、笠原研、砂田研、原研、荒井研、社本研
エネルギー理工学科	八木研、長崎研、鳴瀧研、辻研、杉山研、瓜谷研、柴田研、渡邊/田中・中野研、尾上研、藤田研、榎田研、山澤研、山本研
環境土木・建築学科	●建築学プログラム：講評室、減災館、構造実験室、環境シミュレーション室 ●環境土木工学プログラム：水理系実験室、地盤系実験室、モデル橋梁、構造系実験室



模擬講義 動画配信 工学部 7 学科の講義を動画で配信

化学生命工学科

題 目 人工遺伝暗号の構築と創薬への応用
講 師 村上 裕 教授
講義概要 高校の基礎生物で習うセントラルドグマと遺伝暗号の話から始め、生物化学を使った人工遺伝暗号の構築の方法を概説します。また、人工遺伝暗号の創薬への応用研究を紹介し、基礎化学がどのように役立つかを説明します。



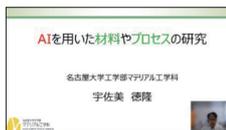
物理工学科

題 目 コンピュータ上の計算手順とその数理 一連立1次方程式を中心に
講 師 曾我部 知広 准教授
講義概要 近年、物理・工学的諸問題を扱う科学技術計算の進歩はめざましく、その内容はコンピュータの高速化だけではなく、計算手順(計算アルゴリズム)の驚異的な進歩によるものであり、コンピュータが速くなればなるほど計算手順がますます重要になるといえます。本講義では連立1次方程式を例として、その計算手順を解説します。



マテリアル工学科

題 目 AIを用いた材料やプロセスの研究
講 師 宇佐美 徳隆 教授
講義概要 太陽電池のマテリアルを題材に、人工知能(AI)を用いた材料やその製造方法(プロセス)の新しい開発手法について講義します。



電気電子情報工学科

題 目 超大容量・低消費電力を実現する光ファイバ通信ネットワーク
講 師 長谷川 浩 教授
講義概要 超大容量・低消費電力を実現する光ファイバ通信の研究を紹介します。高校生を対象に、デジタル信号処理と機械学習に基づく最先端の光伝送と、ネットワーク構築手法の基礎、超大容量光ノード装置開発を選定しました。実験室の様子や学生のインタビューも交えて、電気系の魅力と等身大の学生像をお伝えします。



機械・航空宇宙工学科

題 目 制御学入門
講 師 浅井 徹 准教授
講義概要 大学2年生で学ぶ制御学科目の導入部分を高校生にもわかるように説明します。



エネルギー理工学科

題 目 やわらかいマテリアルをつかってエネルギーを撮る
講 師 鳴瀧 彩絵 教授
講義概要 本講義では、①エネルギー理工学科の紹介、②身の周りの微小エネルギーから電気を創る「エネルギーハーベスティング」の考え方、③人間の動きから電気を創る新しい発電方式、についてお話しします。

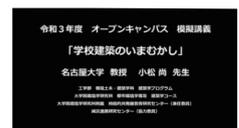


環境土木・建築学科

題 目 構造物と技術の発展「インフラの維持管理技術」
講 師 中村 光 教授
講義概要 道路や橋などの社会基盤施設(インフラ)の日本における整備状況とその背景となる社会状況、インフラの多くを担っているコンクリート構造物の劣化とそのメカニズム、劣化の計測・診断技術の進歩を学ぶとともに、それに対する名古屋大学での取り組みを紹介します。



題 目 建築計画第1「学校建築のいまむかし」
講 師 小松 尚 教授
講義概要 建築計画第1では集合住宅、学校、図書館、博物館について、歴史的経緯や計画・設計上の課題や留意点、近年のあらたな試みについて講義しています。その中から、今回は高校生のみなさんにもなじみ深い学校建築の歴史の成り立ちを学びます。



研究室見学 動画配信 工学部 7 学科の研究室を動画で紹介

紹介した研究室数

- 化学生命工学科:4研究室 ●物理工学科:8研究室 ●マテリアル工学科:7研究室 ●電気電子情報工学科:36研究室
- 機械・航空宇宙工学科:23研究室 ●エネルギー理工学科:6研究室 ●環境土木・建築学科:6研究室



① テクノシンポジウム名大 「女子学生のための工学フォーラム」を開催

12月17日(土)、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)でテクノシンポジウム名大(2022)「女子学生のための工学フォーラム」を開催しました。テクノシンポジウムは毎年開催していますが、本年度は3年ぶりに対面形式で開催するとともにYouTubeによるライブ配信も併せて実施しました。現地での参加者数は約50名、YouTube閲覧者は終了後のオンデマンド配信も含めて3日間で約200名でした。

今回のメインテーマは「未来を拓く工学部女子学生」として、工学を学ぶことに興味をお持ちの女子高校生をメインに、保護者、高校教師、予備校の方々を対象として、①女子学生が工学を選んだ理由は何か ②社会は工学女子学生(博士も含む)に何を期待しているのか ③工学部を卒業した女子学生にはどんな未来がまっているのか について、大学教員による講演、工学部OGらによるパネルディスカッション、さらには現役の女子学生による本音トーク・座談会という形で構成しました。

テクノシンポジウム名大
女子学生のための工学フォーラム
未来を拓く工学部女子学生
・参加費 無料・

2022 **12/17** 土
時間: 13:30-16:00
場所: 名古屋大学工学部B電子情報館
2階 1B大講義室
オンライン配信 (YouTubeを使用したライブ配信)
<https://youtu.be/TSRF-PxXw6w>

プログラム

- 工学部・工学研究科の紹介
- 女子学生支援施策・設備紹介
- パネルディスカッション (工学部出身女性のキャリアパス)
- 工学部・工学研究科の現役女子学生による本音トーク・座談会 (交流会)

司会: 鈴木 達也 教授 (工学研究科副研究科長)

開催
挨拶 / 工学部・工学研究科の紹介 工学部長・工学研究科長 **宮崎 誠一**

女子学生支援施策・設備紹介 工学研究科 教授 **鳴瀧 彩絵**

パネルディスカッション 工学部出身女性のキャリアパスに関して
モデレータ: 工学研究科 教授 **鈴木 達也** (副研究科長)
パネリスト: [50音順 敬称略]

休憩 (ビデオ上映)
工学部・工学研究科の現役女子学生による本音トーク・座談会
モデレータ: 工学研究科 講師 **上野 藍** **久志本 真希**
参加者: 現役女子学生

閉会
交流会 教職員・現役工学部女子学生等とのフリー交流会

申込方法
右記のURLからお申込みください
オンライン配信の視聴は申込不要
※参加者の皆さまからの事前質問をお待ちしています
<https://forms.gle/itKyKJsrYG8FXTX7>

お問い合わせ先: テクノシンポジウム名大事務局(工学部・工学研究科総務課) E-mail: [kou-sou2\[at\]adm.nagoya-u.ac.jp](mailto:kou-sou2[at]adm.nagoya-u.ac.jp) ([at]は@に変更)

当日は、鈴木副研究科長の司会・進行により、宮崎誠一工学部長・工学研究科長の挨拶と女性の活躍を含めた工学部・工学研究科紹介の後、鳴瀧教授から「女子学生支援施策・設備紹介」として、名古屋大学の学生が受けることができる学生支援(経済的支援、研究支援、キャリアパス支援)、女子学生のための支援プログラムなどを紹介しました。



次いで、パネルディスカッションとして、「工学部出身女性のキャリアパス」をテーマとして、工学部を卒業し企業に就職した方や大学教員として教壇に立たれている方から、工学部で学んだことがどのように活かされているか、他の理系学部ではなく工学部を選んだ理由は何かなど、現在の状況を背景としてご自身の経験から発言がありました。会場からの質問に答えた後、今後のキャリアプランの紹介があり、最後に工学部をめざす女子学生の皆さんにメッセージをいただきました。

会場では、休憩時間の間も、工学部女子学生によるビデオメッセージが流され、参加者は休憩時間中にもかかわらず、熱心に耳を傾けていました。



続いて「工学部・工学研究科の現役女子学生による本音トーク・座談会」として、現役の女子学生4名が登壇し、モデレーターとなった女性教員と、現在の生活を紹介することから始まり、就職へ向けての話、高校生の時や将来の話など、本音による座談会を行いました。事前に受け付けた質問に加えて、会場からの質問にもその場でお答えし、大変盛り上がりました。

また、閉会後の交流会では、参加者が登壇者、現役学生や教員と、直接、交流する場を設け、素朴な疑問やリアルな心情を話

し合う価値のある時間になりました。

テクノシンポジウム名大は、高校生や保護者、学校関係者の方々にとって、大学での研究、修学内容や大学生活、その後の進路などを直に聞くことができる貴重な機会であり、また、大学教員にとっても最近の高校生の興味や保護者の関心を知ることができる大変有意義なイベントのため、次回も更に良い企画を練って準備していきます。

②テクノサイエンスセミナー（TSS）を開催

生命分子工学専攻 准教授 清水 一憲

工学部では、夏休みに主に東海地区の高校生を対象に、テクノサイエンスセミナー（TSS）を開催しています。TSSは、進路を模索する高校生に対して、大学での先端研究に触れる機会を設け、工学に対して新たな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。

今年度は化学生命工学科が担当し、「体感する化学と生命」と題して、新型コロナウイルス流行前の2019年夏以来3年ぶりに、8月10日（水）に開催しました。160名を超える多数の申込の中から抽選で選ばれた71名の参加者は、朝10時から開会式を行った後、11時からお昼休みをはさんで16時半まで、9つのテーマ（①生命の色素をつくる・さわる、②有機分子を光らせよう、③高分子らしさを体感しよう！、④機能性高分子を作って、触ってみよう！、⑤金属イオンと有機物でナノサイズの箱をつくってみよう、⑥人工骨を作ろう！、⑦放射線照射で生成するラジカル種のESR分光測定、⑧生物サンプルからDNAを取り出して調べてみよう、⑨一塩基多型から探るお酒への強さ）に分かれて講義を受け、実験を行いました。事後アンケートによると、約95%の参加者がTSSに満足・とても満足したと回答し、「初めての経験でとても楽しく、名大に行きたい気持ちが

一層強まりました」、「名大工学部に絶対入りたいと思いました」、「今日の実験などを通して、工学部というものに興味を持ってました」などの感想があり、大変好評でした。



開会式での参加者集合写真（上図）とそれぞれのテーマの実験風景（下図）

③プラズマソサエティ / グリーン・DXプラズマコンソーシアム設立記念講演会

低温プラズマ科学研究センターは、7月1日(金)に「プラズマソサエティ(PS)」と「グリーン・DXプラズマコンソーシアム(CGDP)」の設立を記念して講演会を開催しました。講演会は、ESホールとオンラインのハイブリッドで開催し、現地約50名、オンライン約250名が参加しました。この「プラズマソサエティ(PS)」と「グリーン・DXプラズマコンソーシアム(CGDP)」は、ラングミュア博士(Irving Langmuir)が、電離気体あるいは放電現象を「プラズマ」と命名した1928年6月21日にあやかって、6月21日に設立されました。

記念講演会の当日は、堀 勝 低温プラズマ科学研究センター長から「様々な分野の企業とアカデミアの人々が交流・勉強をし、新しい価値の創生と普及を目指し、世界の環境と発展に寄与する組織としたい」と趣旨説明がありました。

続いて、仁田山 晃寛 様(株式会社三菱ケミカルリサーチ)、寺嶋 和夫 教授(東京大学)、赤堀 浩史 様(キオクシア)、永関一也 様(東京エレクトロン宮城株式会社)、金子 俊郎 教授(東北大学)からご講演をいただき、最後の総合討論では、宮下 直人 特任教授から、「オールジャパンでの活動の起爆剤となることを期待している」と締めくくりました。

なお、プラズマソサエティの活動の一環として、「サタデーモーニングプラズマ講座」を、毎月第2土曜日の朝9:00からの1時間、オンラインで開催しておりますので、下記ホームページをご覧ください。是非、ご参加ください。



低温プラズマ科学研究センター
Center for Low-temperature Plasma Sciences, Nagoya University
CLPS

2022年6月21日(プラズマの日)設立

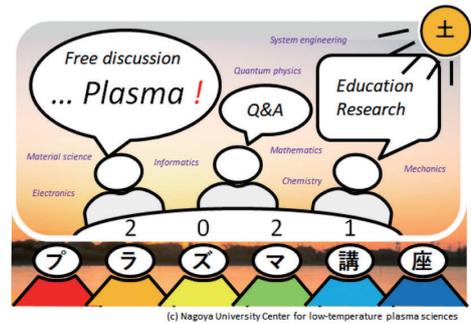
幅広い分野のすべての人が
プラズマを楽しく、面白く学び、
交流&融合し、未来を切り開く場

中高生、大学・院生、教員、
研究者、社会人、主婦、
企業人、経営者、シニア...
プラズマ科学の民主化

先進半導体プラズマコンソ (GASPP)

総合科学であるプラズマの学びを通して、
成長し、人生を充実、発展させ、楽しむための
みんなの交流ソサエティです。

会費無料



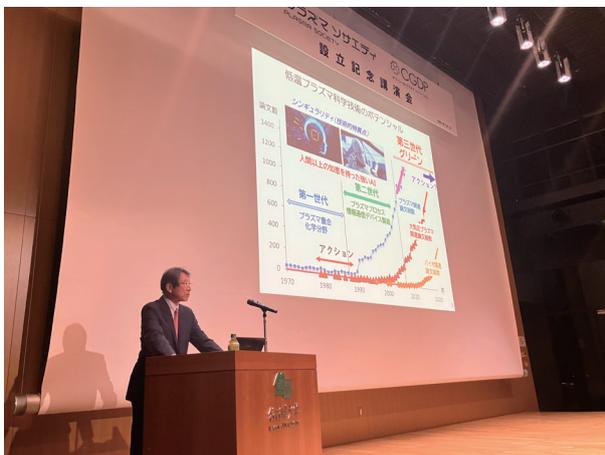
「プラズマソサエティ(PS)」は、プラズマに関心を持つすべての人々が誰でも自由に参加でき、プラズマを楽しく学び、交流、協力する場で、ネットを中心とした会費無料のコミュニティです。

「グリーン・DXプラズマコンソーシアム(CGDP)」は、法人(主に企業)を会員としたコンソーシアムで、サステナブルな社会の実現に向けて、カーボンニュートラル、水素社会、SDGsの実現を推進し、産業の発展に貢献するものです。



プラズマソサエティ
PLASMA SOCIETY

<https://plasma-society.org/>





生命分子工学専攻

がんの診断と治療を同時に実現する 超多機能性ナノ粒子の開発

未来社会創造機構 特任教授 | 湯川 博

生命分子工学専攻の馬場嘉信 教授、湯川 博 特任教授らの研究グループは、応用物質化学専攻の鳥本 司 教授、亀山達矢 准教授、医学系研究科 佐藤和秀 特任講師らと共同で、悪性腫瘍(がん)の蛍光/磁性バイモーダルイメージング診断と光温熱治療/化学力学的治療を可能とする超多機能性Gd₂O₃/CuSナノ粒子(BCGCR)の開発に成功しました(図1)。

開発したBCGCRは硫化銅(CuS)が強い近赤外光吸収を示し、レーザー照射により悪性腫瘍内に効率的に熱を発生させることができるため、光温熱治療(PTT)効果を有することを明らかにしました。また、熱発生によりフェントン反応が促進されるため、ROS産生が加速されることによる非常に高い化学力学的治療(CDT)効果も発揮されることを確認しました。PTT効果とCDT効果の相乗効果により、担がんマウスの腫瘍組織を消滅させることに成功しました(図2)。すなわち、ナノ粒子(BCGCR)が持つ超多機能性を利用した、がんに対する新規複合的治療法の可能性を提示することができました。

更に、BCGCRは、血管内に投与しても毒性が無く安全であり、室温で簡便

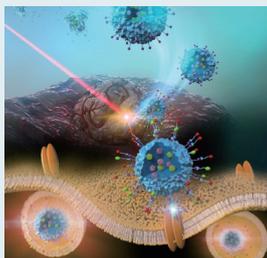


図1 本研究の概念図

かつ低コストで作製できることから、様々な進行がんに対する治療効果の検証、抗がん剤との併用療法の可能性及び製剤化検討も含めた臨床応用の今後の展開が期待されます。本研究成果は、ACS Applied Materials & Interfaces (DOI: 10.1021/acsmami.2c06503)に掲載されました。

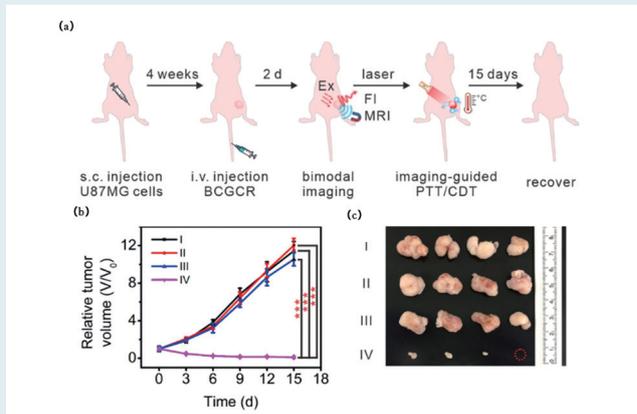


図2 マウス生体内における悪性腫瘍の相乗的 PTT / CDT 効果 (a) 担がんモデルマウスに対する治療評価実験スキーム (b) 悪性腫瘍の体積変化比較 (IV: BCGCRによる治療群) (c) 摘出された悪性腫瘍の写真比較 (IV: BCGCRによる治療群)

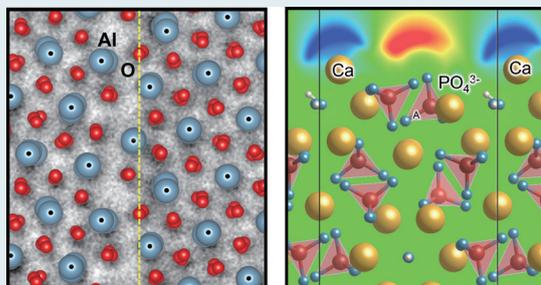
物質科学専攻

結晶欠陥の新しい概念：機能コア科学

物質科学専攻 教授 | 松永 克志
物質科学専攻 講師 | 横井 達矢

現在、研究途上の先進物質だけでなく実用化されている材料も、その内部には必ず欠陥が含まれています。私たちの研究グループは、物質・材料において、これまでネガティブな印象をもたれてきた結晶欠陥に焦点を当て、物質の新機能をもたらす「機能コア」と再定義し、実験及び計算科学を駆使したナノレベルでの物質科学研究を進めています。半導体の示す暗室下での巨大塑性変形能の発見、硬質セラミックスの界面制御による飛躍的強度向上、酸化物表面における貴金属原子の特異な吸着構造の発見、生体用リン酸カルシウムのイオン交換・分子吸着能の起源解明、機械学習型原子間ポテンシャル開発による複雑なセラミックス粒界構造解明、半導体における複合欠陥や結晶粒界の構造・機能の系統的解析など、幾多の研究例があります。特定の物質・材料分野に留まることなく、多様な物質・材料における多様な幾何学的構造を持つ結晶

欠陥の構造と物性の解明に取り組んでいます。詳しくは、ホームページ、YouTubeチャンネル等(ともに「機能コア」で検索)をご覧ください。



(左) 高精度原子間ポテンシャルにより決定された Al₂O₃ 結晶粒界構造 (右) 水溶液中におけるリン酸カルシウムの表面ポテンシャル解明

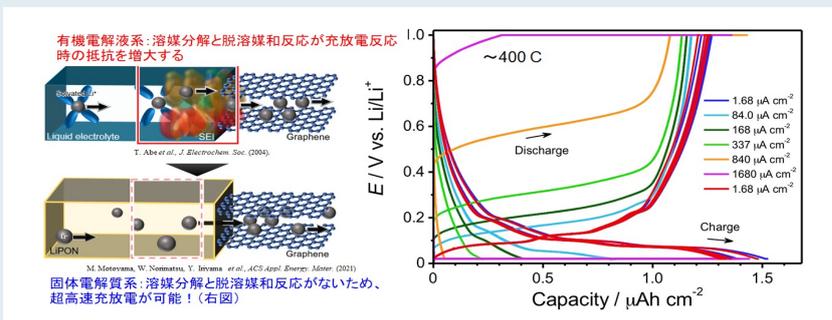
材料デザイン工学専攻

理論計算、シミュレーション、AI、そして、 高度先端計測技術を展開したマテリアル創出

材料デザイン工学専攻 教授 | 山本 剛久

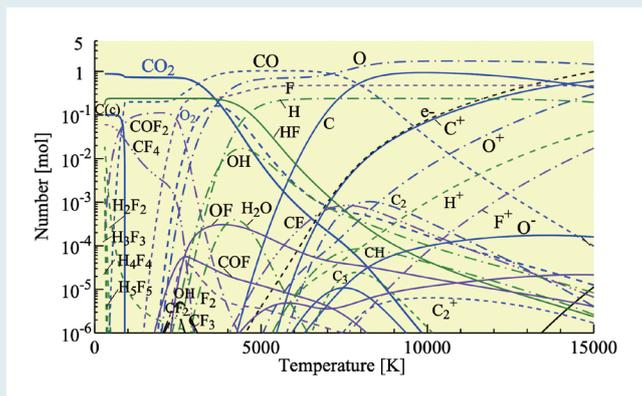
材料デザイン工学専攻は、シンクロトロン光や超高分解能透過電子顕微鏡を展開する先端計測(高嶋圭史教授、山本剛久教授)、マテリアルを計算機で設計し、実現する先端理論計算(足立吉隆教授、君塚肇教授、小山敏幸教授、原田寛教授)、計測、理論グループと連携してマテリアルを創出する(入山恭寿教授)各グループから構成されており、物質プロセス工学・化学システム工学専攻と連携し、資源から社会実装までを包括する先端研究に取り組んでいます。図は入山恭寿教授らが最近見出した黒鉛負極と固体電解質を組み合わせることで実現する超高速充放電の成果です(新学術領域研究(領域代表)、NEDO)。リチウムイオン電池は有機電解液を用いるため、黒鉛負極と電解液の界面で生じる溶媒分解や

脱溶媒過程が充放電反応速度を大きく低下させていましたが、全固体電池は固体電解質を用いるため、これらの阻害因子がなくなり、超高速充放電が可能となることを見出しました。



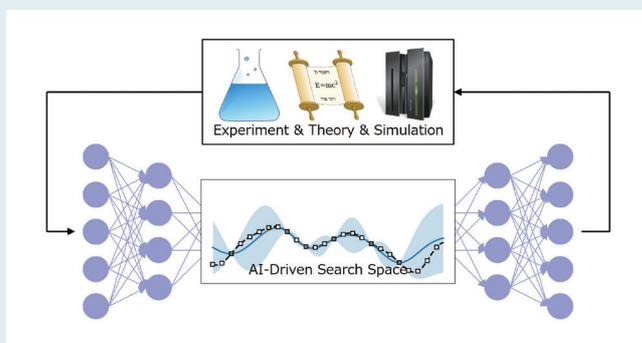
超高速充放電の成果

電気工学専攻では、大電力機器・伝送システムの特性・現象解明と高性能化を目的として、統計力学・物理化学・量子化学・大電流工学などの理論を複合適用させつつ、研究を進めています。これらの研究の一つでは、電力機器メーカーとの共同研究として、自然系分子とHFO系分子からなる混合ガスについて、大電流遮断プロセスにおける構成化学種の変化、ひいては高温下での電気絶縁耐力を見出しています。ここでは、HFO系分子の分子定数と生成エンタルピーを導出し、次いで、約100種に及ぶ多原子分子などの化学種に対して、多様な反応を表現する多元非線形連立方程式から、独自考案した安定収束計算手法にて解に導いています。さらに、分析から主要な反応とその優先性、ひいては適正なHFO系ガス混合率を提案することに成功しています。この研究過程を通じて、大電流遮断プロセスでのO₂分子の残存が電気絶縁耐力の高性能化につながることをつきとめ、別分子の混合の提案に展開させています。



高い電気絶縁耐力と低い地球温暖化係数であるHFO-1234yfを混合した自然系ガスに対して、高温ガス特性の一つである化学組成を温度15000Kから300Kまで示しています。高温下での化学組成特性は、電気絶縁特性・熱力学・輸送・放射特性の導出につながります。

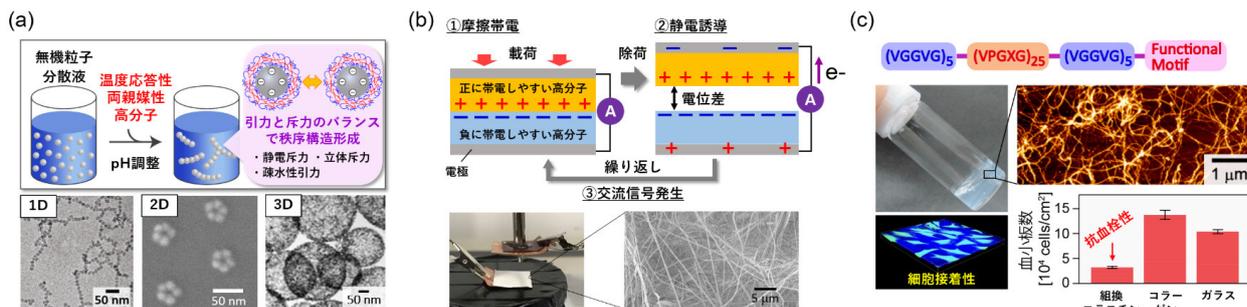
機械システム工学専攻・生体システム制御グループは、2022年度より、AI・機械学習を基盤とし、データ駆動型科学技術を研究するグループとして生まれ変わりました。データ駆動型アプローチは、実験、理論、シミュレーションに次ぐ第4のアプローチとして、科学研究や技術開発に革新をもたらすことが期待されています。私達の研究グループでは、AIや機械学習に関する理論的・実践的な研究に取り組み、データ駆動型アプローチによるものづくりを推進していきます。現在、CREST (JST) やムーンショット(内閣府)などの大型プロジェクト研究を受託し、様々な分野におけるAIの研究と実践を進めています。



深層学習を用いたデータ駆動型アプローチによる科学技術開発のスキーム。深層学習モデルによって生成され、提案される仮説を実験・理論・シミュレーションによって検証するループを回すことで科学発見や技術開発を実現する。

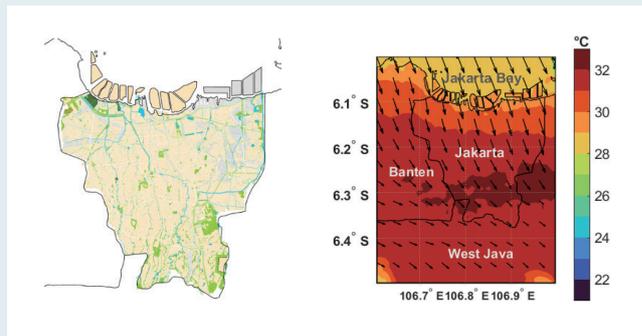
エネルギーソフトマテリアル科学研究グループでは、高分子・分子集合体・コロイド・ゲルなどのソフトマテリアルのダイナミックな性質を利用して、ナノスケールの材料を省エネルギー自己組織化でつくる研究、環境中の微小エネルギーから電力を得る研究、医療に役立つ新素材の開発など、持続可能な社会の実現に向けた研究に取り組んでいます。たとえば、温度応答性の両親媒性高分子の存在下、液相でナノ粒子を1~3次元に配列させる手法を確立し、現在はそのメカニズムを小角X線散乱測

定から解明しようとしています。また、電界紡糸で得られる高分子不織布を用いて、化学エネルギーを電気エネルギーに変換する摩擦帯電型ナノ発電機を構築し、その発電特性の向上を目指しています。さらに、振とうによって液状化、静置によって再ゲル化する人工タンパク質ハイドロゲルの開発に成功し、再生医療に役立つ足場材料として特許出願を行いました。



(a) ナノ粒子の自己組織化、(b) 摩擦帯電型ナノ発電機、(c) 人工タンパク質ハイドロゲル。

世界中の過半数以上の人々が生活を営む「都市」では、地球温暖化とヒートアイランドと呼ばれる都市固有の温暖化のダブルパンチにより、暑さが増しています。地球温暖化はますます深刻さを増し、さらに、東南アジア諸国などの成長著しい国々の都市では、その発展に伴い、ヒートアイランドも進行する一方です。このような暑さは、快・不快の範疇を遥かに超えて、人間健康を著しく害する「危険な暑さ」となってきました。私たちの研究室では、成長国都市の1つであるインドネシア・ジャカルタを対象として、地球温暖化の進行下かつ都市発展が進む状況下で、都市の暑さがどのような状態になっていくかを最新鋭のコンピュータシミュレーションを駆使して予測し(図)、さらに、その暑さを緩和する策やその暑さに適応する策の導入検討を行っています。



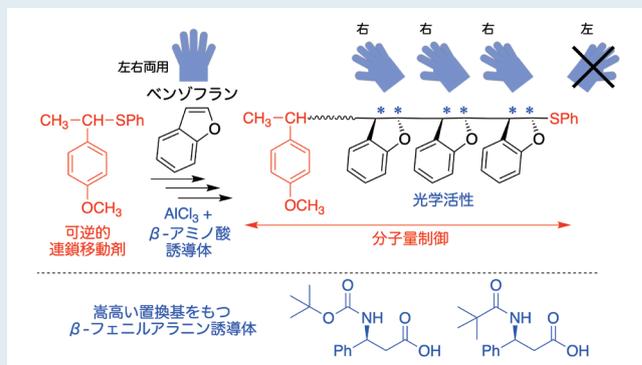
インドネシア・ジャカルタの将来都市計画(左)と暑熱環境予測(右)

有機・高分子化学専攻では、不斉リビングカチオン重合を初めて開発し、60年前にG. Nattaらによって報告された光学活性合成高分子の分子量制御を達成すると共に、総合的な解析によりポリマーの立体構造を解明しました。

光学活性ポリマーは、タンパク質などの天然高分子に見られるように、高度に制御された立体構造により、優れた機能や性質を示します。このようなポリマーを化学的に精密合成する手法の開発は学術的にも工業的にも重要です。

今回、ベンゾフランのカチオン重合において、光学活性なβ-アミノ酸に高い置換基を導入した誘導体を添加することで、従来よりも高い旋光性を示す光学活性ポリベンゾフランの合成に成功しました(図)。さらに、チオエテルを添加して可逆的な連鎖移動反応を組み込むことで、分子量も制御可能な不斉リビングカチオン重合を達成しました。今回の研究は、精密重合反応の開発のみならず、新たな機能性高分子材料の

開発につながると期待されます。本研究成果は、アメリカ化学会誌『J. Am. Chem. Soc.』に掲載されました。[DOI: 10.1021/jacs.2c02569]

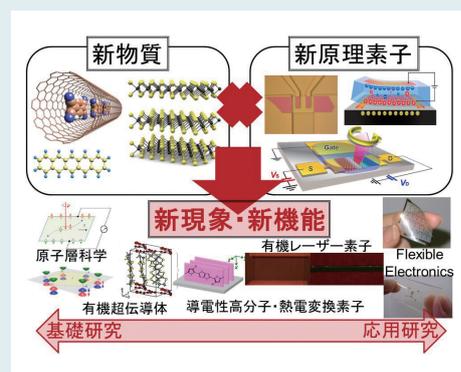


ベンゾフランの不斉リビングカチオン重合と有効なβ-アミノ酸誘導体の構造

応用物理学専攻の竹延大志教授の研究グループは、『新物質』と『新原理素子』の『掛け合わせ』により、基礎研究から応用研究までの幅広い研究分野に貢献する新現象・新機能の探索に挑戦しています。たとえば、層状物質であるグラファイトの単層膜であるグラフェンの発見により、近年では様々な層状物質の単層膜を組み合わせた『原子層物質』が新物質として注目を集めています。

当研究グループでは『原子層科学』に関する研究プロジェクト(科研費・学術変革領域研究(A)・基盤研究(S)・基盤研究(A))を推進しています。また、本質的な可撓性を有する有機材料は、古くて新しいエレクトロニクス材料として注目を集めています。また有機材料を用いた発光素子や熱電変換素子に関するプロジェクト(JST・CREST、科研費・学

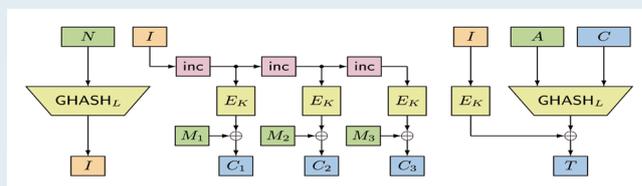
術変革領域研究(A))も推進しています。今後も、新しい科学は、新しい物質と新原理素子により切り開かれると信じ、科学・社会への貢献を目指して研究を進めていきます。



私たちの身の回りには、たくさんの暗号技術が使われています。たとえば、コロナ禍において、オンラインミーティングツールとして日常的に利用されているMicrosoft TeamsやZoomでは、データの暗号化にMcGrewとViegaによって設計されたGCM(Galois/Counter Mode)という方式を利用しています(図)。利用者の端末からはGCMの暗号文が送信され、受信側ではGCMの暗号文を復号しています。

当研究グループでは、こういった身の回りにある暗号技術の安全性解析を行っています。たとえば、GCMのオリジナルの安全性証明の誤りを指摘し、新たな安全性証明を与えたのは当研究グループとNECとの共同研究の成果です。ぜひ安心してGCMをお使いください。暗号

技術はネットワーク社会を支えるインフラ技術です。当研究グループでは、安心・安全なネットワーク社会への貢献として、今後も暗号技術の安全性解析を進めていきます。



GCMによるデータの暗号化

当専攻は、新しい機械工学としてマイクロ・ナノ機械に関する科学
と工学を総合的に教育・研究する専攻であり、若手教員による活発な

研究活動が特色の1つです。今回は、若手教員による現在進行中の研
究プロジェクトを一部紹介します。

● JST戦略的創造研究推進事業

<AIP加速課題>

青山 忠義 准教授「胚培養土の能力接続による易しい顕微授精システム」

<ACT-X>

東 直輝 助 教「プラズモニクナノ流路を用いたDNA1分子高速解析」

<さきがけ>

伊藤伸太郎 准教授「界面相互作用計測による高分子境界膜の潤滑機構解明」

木村 康裕 助 教「電子流による原子拡散に基づくナノワイヤ結晶性デザイン」

● JST創発的研究支援事業

徳 悠葵 准教授「周期的電子風力を利用した原子再配列法の開拓」

竹内 大 助 教「生体内埋め込み多極神経刺激デバイスによる機能的運動の再建」

野老山貴行 准教授「2.5次元炭素骨格が生みだす超省エネルギー表面の創成と探索」

● NEDO官民による若手研究者発掘支援事業

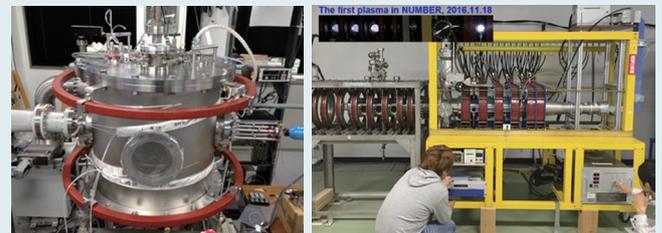
野老山貴行 准教授「サブマイクロメートル接触面間摩擦粒子の進入可視化技術の開発」



VR技術を用いた細胞操作システム

核融合エネルギーの実用化のためには様々な学術課題の解決や技術
の開発が必要とされており、世界の多くの研究所や大学の研究者が分
担して研究に取り組んでいます。その一員として、核融合プラズマ理工学
研究グループでは、環状プラズマ実験装置TOKASTAR-2や直線磁化
プラズマ実験装置NUMBERを用いた実験研究と計算機シミュレーシ
ョン研究を行っています。TOKASTAR-2装置では将来の核融合炉におい
て核融合反応を起こす炉心プラズマを、NUMBER装置では炉心プラズ
マから流出する熱や粒子を制御する境界層プラズマを模擬することが
できます。炉心プラズマでは、その断面を縦長にするほど性能が上がるこ
とが知られていますが、プラズマの垂直位置が不安定になりやすいこと

が課題となっています。最近、TOKASTAR-2ではプラズマの上下に設
置した簡単なコイルでその垂直位置を安定化できることを世界で初め
て実証しました。



(左) 環状プラズマ実験装置 TOKASTAR-2 (右) 直線磁化プラズマ実験装置 NUMBER

土木工学は、インフラの整備と管理を通して、自然災害から人の暮ら
しを守り、社会・経済活動を支える基盤をつくるとともに、豊かな生活空
間を実現するための学問です。よって、土木工学は自然と社会の両方を
理解し、社会に対して適切なソリューションを提示していく必要があります。
国土デザイン研究室では、自然と社会の相互作用に着目して、その
メカニズムを解明し、そこから得られた知見を用いた地域や国土のデザ
イン手法について研究しています。特に近年では、気候変動の影響も相
まって洪水や土砂災害等の水災害が各地で頻発しており、新たな治水
対策の検討が焦眉の課題となっています。中村晋一郎准教授は、日本の
治水対策に着目し、その手法が、いつ、どのような経緯で構築され、それ
が自然災害や社会要請と共にどのように変容してきたのかを、歴史的な
史料や長期データを用いて明らかにしました。その成果は書籍として出
版され、令和2年度土木学会出版文化賞など三つの賞を受賞しました。

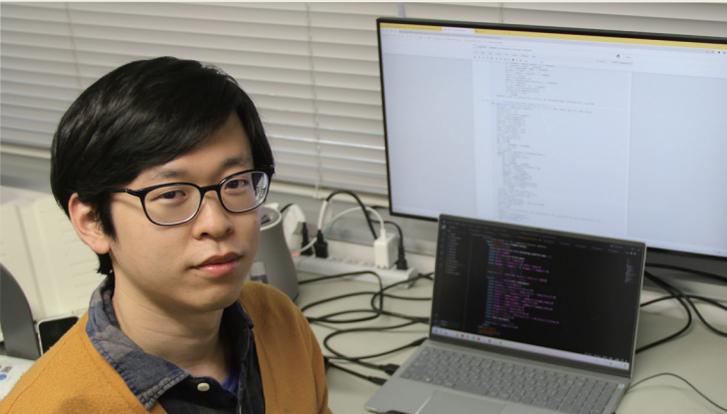


令和元年東日本台風による長野県長野市の被害の状況 (撮影：中村晋一郎)



未来の研究者

The Researchers of The FUTURE



Satake Yuki

佐竹 祐樹 さたけ ゆうき

工学研究科 応用物理学専攻

博士後期課程3年

FILE No.63

1996年生まれ

2020年3月 名古屋大学工学研究科 博士前期課程修了

2020年4月 名古屋大学工学研究科 博士後期課程進学

2021年4月 日本学術振興会 特別研究員(DC2)採用

行列方程式に対する効率的数値解法の開発

工学・情報学など多くの応用分野において、様々な数理上の問題や方程式を数値的に解くことが求められます。特に近年、科学技術の発展と共に、より大規模な計算が必要となってきました。したがって、そういった問題や方程式を解くために、計算機上でいかに効率的に計算するかというのが重要な課題の一つとなります。私は、特に行列方程式と呼ばれる問題を研究対象として、効率的数値解法の構築に向けた研究を行っています。具体的には、対象とする行列方程式を「数値計算をする上で扱いやすい等価な方程式に変換」するための理論の構築を行っています。理論を構築することができれば、元の行列方程式の解を、等価な方程式の求解のみによって得ることが可能になります。これにより、行列方程式に対する効率的な解法につながる可能性があります。

たとえば、振動解析などに現れる★-congruence Sylvester方程式と呼ばれる行列方程式があります。この行列方程式は、未知行列とその転置もしくは共役転置が同時に含まれており、これが計算上の難しさの要因の一つとなっていました。私たちの研究では、この行列方程式を、未知行列の転置も共役転置も含まない行列方程式に変換することを考えました。通常、この行列方程式に正則行列を乗じるなどの変換を行っても未知行列の転置や共役転置を消すことはできません。そこで、★-congruence Sylvester方程式がベクトル化と線形化によって連立1次方程式の形に書き換えられることを利用して、この連立1次方程式の行列構造に着目した線形作用素の構築を

行いました。この線形作用素によって変換された連立1次方程式を再び行列化させることで、未知行列の転置も共役転置も含まない行列方程式(一般化Sylvester方程式)に変換できることを示しました(図1)。この変換によって、解法の計算量を削減できることも分かっています。

現在は、一般化Sylvester方程式に対する反復法のための前処理の開発に取り組んでいます。私たちは、一般化Sylvester方程式のベクトル化によって得られる連立1次方程式のテンソル構造に着目し、この構造を保存させるような前処理の構築を行っています。これにより、対象とする一般化Sylvester方程式を収束性の良い別の行列方程式に変換することが可能となり、反復法の高速度化が期待できます。実際に本研究で構築した前処理を一般化Sylvester方程式に対する反復法に適用することで、いくつかの数値例に対して収束の改善が確認できました(図2)。今後は、前処理に現れる計算の効率化や、大規模並列計算環境のためのアルゴリズム開発など、本手法の実用化に向けた研究を行っていく予定です。

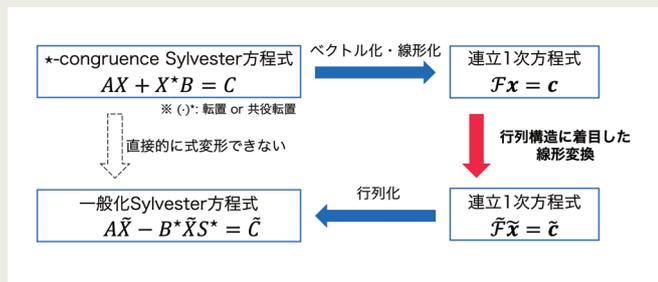


図1 ★-congruence Sylvester方程式から一般化Sylvester方程式への変形の概要

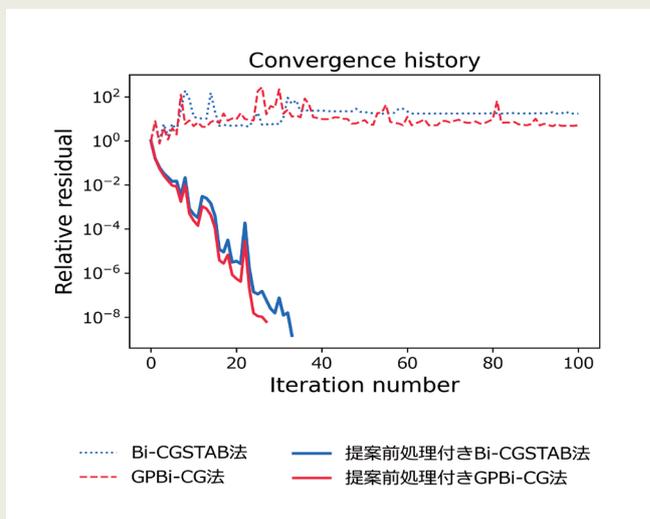


図2 前処理なし反復法と提案前処理付き反復法の収束履歴の比較



未来の研究者

The Researchers of The FUTURE



KIM Dasom

キム ダソム きむ だそむ

工学研究科 物質プロセス工学専攻
博士後期課程3年

FILE
No.64

1994年生まれ

2019年8月 国立釜慶大学工学研究科 博士前期課程修了

2019年10月 名古屋大学工学研究科 博士後期課程進学

2022年4月 日本学術振興会 特別研究員(DC2)採用

低酸素粉末冶金による軽量、高強度、高電気伝導性AI-CNT複合材料の開発

私はカーボンナノチューブ(CNT)とアルミニウムナノパウダーから複合材料を生産する工程技術を研究しています。韓国の国立釜慶大学の修士課程を卒業し、博士号を取得するために名古屋大学に入学しました。今は学振特別研究員(DC2)として国立研究開発法人産業技術総合研究所(AIST)との共同研究に従事しています。

近年、温室効果ガス排出の問題を解決するために、電気自動車への関心が世界的に高まっています。電気自動車に使用される各種電気部品には、高い機械的強度、高電気伝導性、軽量性(低比重)を兼ね備えた材料の開発が求められています。その中でCNTの優れた強度とアルミニウムの低比重・高電気伝導性を組み合わせた「アルミニウム-CNT複合材料」に期待が集まっています。

アルミニウム-CNT複合材料の開発には、(1)CNTの均一分散、(2)アルミニウムとCNTの界面反応制御、(3)CNTの配向制御など、さまざまな課題があります。このようなチャレンジに対処するために、表面に酸化膜のないナノサイズのアルミニウム粉末を製造する「低酸素誘導熱プラズマ(LO-ITP)」を用いた開発を行っています。複合材料を製造するときは、CNTとアルミニウム粉末を均一に混合する必要があるため、アルミニウム粉末とCNT粉末の大きさが

同程度であることが必要です。すなわち、ナノレベルのアルミニウム粉末が必要です。私はAISTで酸素濃度を0.5ppm以下に制御したグローブボックス内で焼結までする「低酸素粉末冶金工程」を利用して、アルミニウムナノ粒子を用いた複合材料製造技術に取り組んでいます(図1)。

これまでの研究では、LO-ITPで製造したアルミニウムナノ粉末とCNTとの均一な分散を達成しました(図2)。また、アルミニウムナノ粉末同士を接触させたとき、その界面に酸素を含む層が見られず、アルミニウムが接合されている様子を原子レベルの観察で確認しています(図3、[1])。LO-ITP処理したアルミニウムナノ粉末を母材として使用して課題(1)(2)を解決することにより、従来より高い機械強度と電気伝導度を持つアルミニウム-CNT複合材料の製作に成功しました。

この低酸素粉末冶金法は、高解像度3Dプリントやナノインプリントなど他の産業にも拡張可能です。これらの研究に基づいて、最終的には粉末冶金の様々な産業や学問の発展に貢献することを目指しています。

[1] D. Kim, Y. Hirayama, Z. Liu, K. Takagi, and M. Kobashi, *Nanomaterials* 11 (2021).

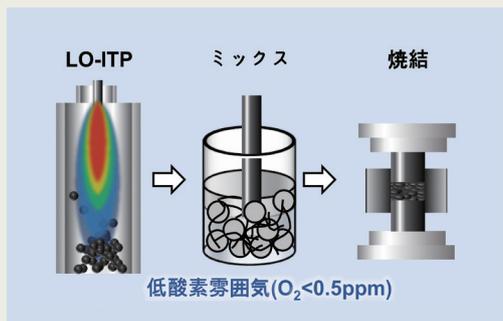


図1 低酸素誘導熱プラズマプロセス

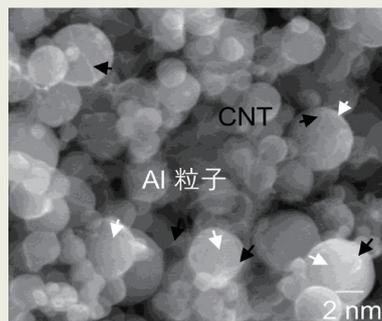


図2 CNTとアルミニウムナノ粉末を混合した状態

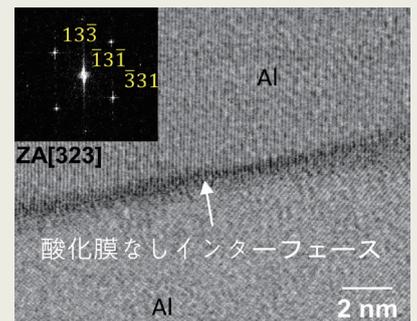


図3 アルミニウムナノ粉末間の接触界面[1]



Ishikawa Akihisa
 石川 諒尚 いしかわ あきひさ
 工学研究科 総合エネルギー工学専攻
 博士後期課程3年

FILE
 No.65

1996年生まれ
 2020年3月 名古屋大学大学院工学研究科 博士前期課程修了
 2020年4月 名古屋大学大学院工学研究科 博士後期課程進学
 2020年4月 日本学術振興会 特別研究員(DC1)採用

高強度中性子場用リアルタイム中性子モニタの開発

中性子線は物質科学や国土安全保障、医療分野にわたるさまざまな領域で利用されています。中性子線を用いたがん治療法であるホウ素中性子捕捉療法(BNCT)は、悪性膠芽腫などの手術困難・放射線抵抗性の難治性がんに対しても高い治療効果を示す、今日、我が国で世界に先駆けた研究が行われている分野の一つです。我々のグループでは、BNCTの普及拡大に向けたさまざまな研究を進めています。その中で私は、高強度中性子場において使用可能なリアルタイム中性子モニタの開発に取り組んでいます。

従来、中性子計測には¹⁹⁷Auの放射法が用いられてきましたが、この方法は熱中性子束の絶対測定を行うことができる利点がある一方、オフライン測定であることや準備・工程が煩雑であること、放射化物の管理が必要となることなどの欠点がありました。そこで、中性子シンチレータと光ファイバを組み合わせて、高強度中性子場で使用可能な光ファイバ型中性子検出器を開発しました。中性子シンチレータは、入射した中性子を核反応により検出可能な荷電粒子に変換し、その荷電粒子のエネルギー付与により発光する物質です。開発した検出器では、このシンチレータを粒径数百 μm の小片として光ファイバの先端に取り付けることで、シンチレータの発光を光ファイバにより伝送し中性子の検出を行います。また、シンチレータを小片化することで、中性子場に混在する γ 線によるノイズを低減することができます。これまでに、開発した検出器の諸特性評価[1-3]のほか、BNCT用中性子源の品質管理を想定した水ファントム内中性子計測実験[4,5]を行いました。これらの実験の結果、開発した検出器は制御可能な熱中性子感度や広いダイナミックレンジ、高い放射線耐性、高いn- γ 弁別性をもつことがわかりました(図1)。また、開発した検出器を用いた水ファントム内中性子計測では、水ファントムに中性子線を照射しながら検出器を水中で走査することで、測定の自動化と高い空間分解能を実現することができました(図2)。

現在は、検出器開発の研究に加え、重粒子線治療における低二次がんリスクの解明に向けた遡及的線量評価研究[6]やBNCT用簡易線量計算コードの開発[7]、それを用いたBNCT用中性子ビーム線質の最適化に向けたパラメータサーベイに携わっています。

今後も研究を通じて社会が抱えるさまざまな課題を解決することができるように精進していきます。

[1] A. Ishikawa et al., *Nucl. Inst. and Meth. in Phys. Res. A*, **954** (2020) 161661.
 [2] A. Ishikawa et al., *Sensors and Materials*, **32** (2020) pp. 1489-1495.
 [3] A. Ishikawa et al., *Nucl. Inst. and Meth. in Phys. Res. A*, **1025** (2022) 166074.
 [4] A. Ishikawa et al., *Radiation Measurements*, **133** (2020) 106270.
 [5] K. Watanabe et al., *Appl. Radiation and Isotopes*, **168** (2021) 109553.
 [6] T. Furuta et al., *Phys. Med. Biol.*, **67** (2022) 145002.
 [7] A. Ishikawa et al., *Japanese Journal of Applied Physics*, **61** (2022) 076503.

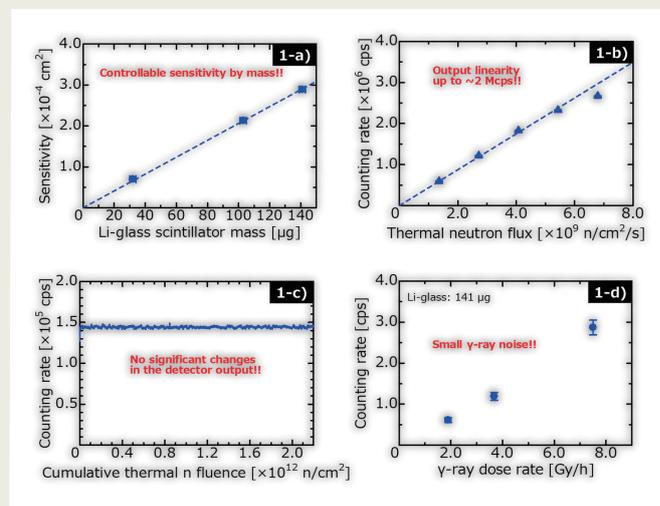


図1 中性子シンチレータとしてLi-glassを用いて開発した検出器の a)熱中性子感度校正結果、 b)計数率特性、 c)長時間照射による放射線耐性評価結果、 d) γ 線線量率に対するノイズ計数率の推移

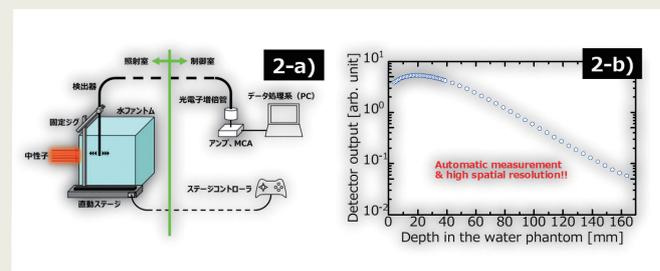


図2 開発した検出器を用いた水ファントム内中性子計測実験における a)リモート測定のセットアップ模式図、 b)深部方向プロファイル測定結果



未来の研究者

The Researchers of The FUTURE



Matsui Masayoshi

松井 聖圭 まつい まさよし

工学研究科 土木工学専攻
博士後期課程1年

FILE
No.66

1997年生まれ

2022年3月 名古屋大学工学研究科 博士前期課程修了

2022年4月 名古屋大学工学研究科 博士後期課程進学

2022年4月 日本学術振興会 特別研究員(DC1)採用

積層造形土木材料の最適な微視構造を設計する高性能トポロジー最適化手法の開発

今日では、3Dプリンティング、すなわち積層造形を用いたものづくりの波はコンクリートやFRPといった土木材料にまで広がっています。こうした「積層造形土木材料」において期待されているのは、図1のような細かな単位構造が周期的に並んだ構造(ラティス構造)の造形技術です。既存の構造物にこのような新しい構造形態を取り入れることで、軽量化をはじめ、何らかの力学的な要求性能に特化するような理想的な設計が可能となります。

このような設計問題に対して、周期性を有する微視構造を巨視的に均質材料とみなし、構造幾何(マクロ)と材料幾何(ミクロ)の一方あるいは両方を数値解析に基づき設計する「マルチスケールトポロジー最適化」の研究が盛んに試みられています。しかしながら、微視構造の積層造形とマルチスケールトポロジー最適化を融合した構造設計を実現するためには、計算コストや造形可能性、材料挙動の再現性にまつわるさまざまな課題を解決する必要があります。

たとえば、既往の最適化手法では、解析モデルの緻密化(メッシュ数の増加)に対する計算コスト(計算時間・必要メモリ)の増加が著しく、3Dプリンタによる精密な造形を前提とした高解像度の解析が困

難であるという課題があります。そこで私は、高速フーリエ変換に基づく均質化アルゴリズムの優れた計算効率に着目し、これを組み込んだ新しい最適化手法を開発しました。これまでに行った線形弾性材料を対象とした解析では、計算時間を数十分の一に短縮しており、また、必要なメモリ量を削減したことで、より高解像度の解析を可能なものにしました。

他にも、より望ましい構造物の全体性能を得るため、異なる複数の微視構造を設計して適材適所に配置した場合、それぞれの境界が不連続となってしまい、実際には造形できないという課題があります。以前より、境界をなめらかに接続するためのさまざまな方法が提案されてきましたが、そのほとんどが幾何的(視覚的)な接続性に着目したものでした。それらに対し、私が提案する手法は、境界面の巨視的な挙動を構造解析により評価することで力学的な接続性を改善するものであり、図2に示すような、連続で造形可能な構造の設計を実現しました。

現在では、実材料の特性や造形プロセスに依存する特有の力学挙動を再現することを目的に、非線型材料モデルを用いた手法の拡張に取り組んでいます。



図1 短繊維CFRPラティス構造の積層造形の例
(150×150×50mm)

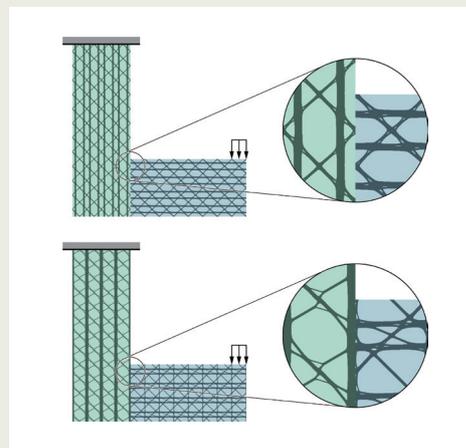


図2 異なる複数の微視構造を含む最適設計の例
上: 既往の手法による不連続な構造
下: 提案した手法による連続な構造

磁性ナノ粒子が拓く医療技術

化学システム工学専攻 教授
井藤 彰

URL : <https://www.material.nagoya-u.ac.jp/ItoLab/>



酸化鉄のナノ粒子を種々のバイオマテリアルで修飾することで、機能をもった磁性ナノ粒子を開発して医療技術の開発を行っています。

1. 機能性磁性ナノ粒子の開発

マグネタイト (Fe_3O_4) は化学的に安定で生体適合性の高い酸化鉄です。直径10nmのマグネタイトをさまざまなバイオマテリアルで修飾することで、機能性磁性ナノ粒子を開発しています(図1)。

2. 機能性磁性ナノ粒子を用いた再生医療

再生医療で使用する細胞に磁性ナノ粒子をくっつけると、磁力で細胞を操ることが出来ます。再生医療における細胞分離・遺伝子導入・増幅培養・凍結保存・三次元組織構築といった各プロセスに応じた機能性磁性ナノ粒子を作製し、磁力を用いた再生医療プロセスの開発を行っています(図2)。特に、磁力を用いたティッ

シュエンジニアリング技術として、培養された細胞を機能性磁性ナノ粒子で磁気標識して磁力で積み上げていくことにより、立体的な移植用の組織を作る手法を開発しました。また、凍結保存技術に関しては、従来の100倍量のiPS細胞を一度に凍結保存する技術の開発や、糖尿病の移植医療に有用なインスリン分泌組織である膵島の大量凍結保存に成功しています。

3. 機能性磁性ナノ粒子を用いたがん治療

磁性ナノ粒子は磁石に引き寄せられるだけでなく、交流磁場で発熱する性質をもちます。交流磁場は体内を透過するので、腫瘍組織に磁性ナノ粒子を送達することができれば、体外から交流磁場を照射して腫瘍だけを加熱することができます。磁性ナノ粒子はMRI(核磁気共鳴イメージング)で映るので、機能性磁性ナノ粒子を注射して腫瘍に磁性ナノ粒子を集め

ることができれば、どこに腫瘍があるかを検知することができます。さらに、交流磁場を照射することで磁性ナノ粒子を発熱させて、腫瘍組織だけを加熱して破壊することが可能となります。つまり、磁性ナノ粒子を用いることで、がんの診断と治療が同時に可能となります(図3)。動物実験での高い治療効果の実証を経て、すでに臨床研究が開始されています。私たちは、この工学発の新しいがん治療法を実用化するための研究開発を行っています。

[1] Y. Tamura, A. Ito, K. Wakamatsu, T. Kamiya, T. Torigoe, H. Honda, T. Yamashita, H. Uhara, S. Ito, K. Jimbow, *Int. J. Mol. Sci.* 23(12):6457, 2022.
[2] T. Wakabayashi, M. Kaneko, T. Nakai, M. Horie, H. Fujimoto, M. Takahashi, S. Tanoue, A. Ito, *Bioeng. Transl. Med.* 2022;e10416. doi:10.1002/btm2.10416.
[3] A. Ito, K. Yoshioka, S. Masumoto, K. Sato, Y. Hatae, T. Nakai, T. Yamazaki, M. Takahashi, S. Tanoue, M. Horie, *Sci. Rep.* 10:13605, 2020.

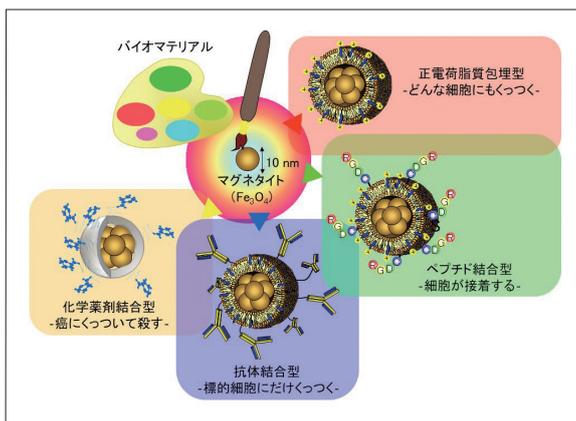


図1 機能をもった磁性ナノ粒子の開発

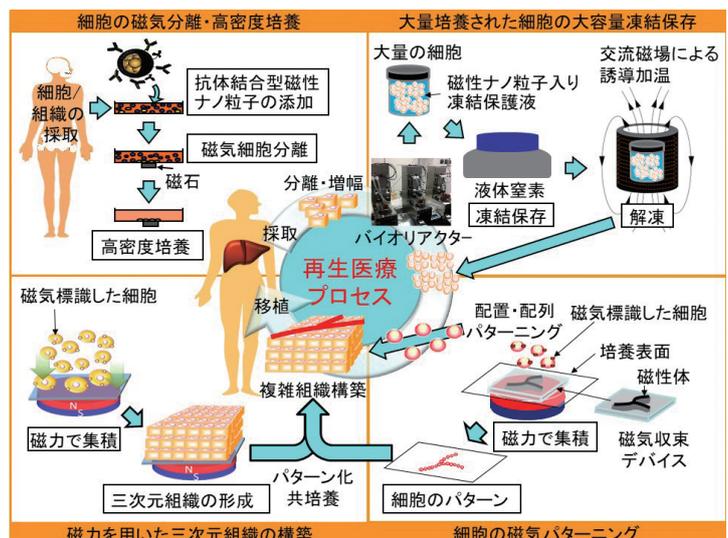
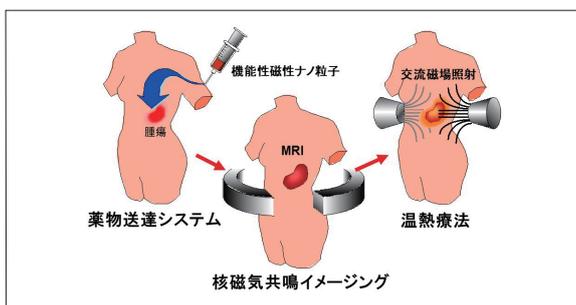


図2 機能性磁性ナノ粒子の再生医療プロセスへの応用

図3 機能性磁性ナノ粒子を用いたがんの診断と治療の統合

非線形効果を用いた先端レーザー光源の開発と応用展開

電子工学専攻 教授

西澤 典彦

URL : <http://www.nuee.nagoya-u.ac.jp/labs/optelelab/index.html>



20世紀の3大発明の一つであるレーザーは、先端科学の分野を始め、医療や産業のさまざまな分野で広く活用されています。レーザーの中でも特に光ファイバで構成される「ファイバレーザー」は、安定性、高出力性、エネルギー効率などに優れており、実用的なレーザーとしてその活用が拡がり続けています。レーザーを用いた応用技術で優れた特性を得るためには、用途に合った波長のレーザー光を用いる必要があります。しかし、レーザー光の波長は、レーザー内に用いられる光増幅器の特性で決まり、これまで波長を変化させることは容易ではありませんでした。

光通信でも広く活用されている光ファイバは、小さなコアの内部に光を長距離に渡って閉じ込め、伝搬させることができます。この特性を用いると、光の強度に依存して屈折率が変化する非線形効果を効率よく誘起することができます。

我々はこの光ファイバを駆使し、フェムト秒(fs、 10^{-15} 秒)台の超短パルスを出力するレーザーや超広帯域に波長を変化できるレーザー、光の物差しとして機能する超高精度

レーザーなどの高機能な先端レーザー光源を開発し、更に、それらを活用した生体イメージングや環境計測などの新しい応用技術の開発を進めています。

その応用技術の一つは、生体などの被測定対象の内部を非破壊非接触で、マイクロメートルの分解能で観測できる高分解能光断層計測です。生体における光の透過性は光の波長に依存しています。我々は「生体の第3の窓」と呼ばれ注目を集めている波長 $1.7\mu\text{m}$ 帯において高出力な広帯域光源を開発しました。加えて、それを光断層計測に用いて、マウス脳の内部構造を、海馬の下部の深さまで非破壊で初めて観測することに成功しました。イメージング速度は速く、現在、生きたマウスの脳内部をリアルタイムで観測することを目標に研究を進めています。

最近、分子ガスなどが示す非常に細い吸収を受けた超短パルス光を光ファイバに通すと、非線形効果によって吸収がスペクトルのピークに変換される新しい現象を見出しました。この現象を光周波数コムに応用すると、光周波数コムの特定のモードだけを選択的に増強し

て抽出することができます。この技術を用いると、大気中に微量にある地球温暖化ガス分子や環境汚染物質を選択的に検出できる超高感度な分光計測が可能になります。現在、JST CRESTのプロジェクトで、この技術の実現に向けて光計測のグループと協力し、精力的に研究を進めています。

- [1] N. Nishizawa, H. Kawagoe, M. Yamanaka, M. Matsushima, K. Mori, and T. Kawabe, IEEE J. Select. Top. Quant. Electron. **25**, 7101115 (2019) (Invited paper)
- [2] N. Nishizawa and M. Yamanaka, Optica **7**, 1089-1092 (2020)
- [3] N. Nishizawa, S. Kitajima, and Y. Sakakibara, Opt. Lett. **47**, 2422 (2022)

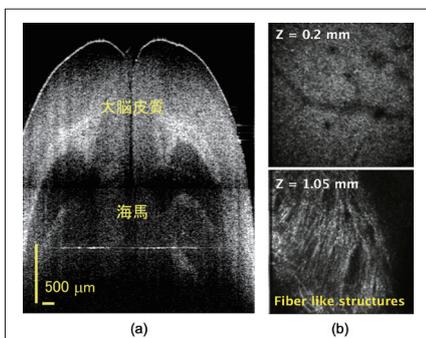


図1 広帯域光源を用いて非破壊で観測したマウス脳の断層イメージ。(a)垂直断面、(b)水平断面。脳内の血管や神経組織が見えています。

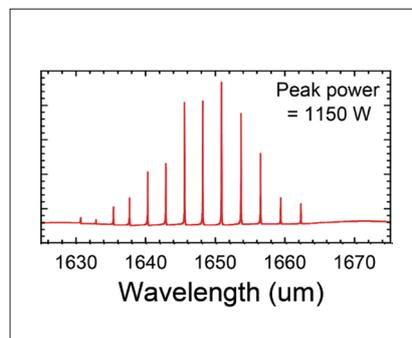


図2 メタン(CH_4)の吸収スペクトルと非線形効果を用いて生成したスペクトルピーク。現在この光源を用いて高感度分光計測技術の開発を進めています。



図3 広帯域ファイバレーザー光源を用いたイメージングシステムの実験系。まとめるとコンパクトになり、企業と協力して製品化を進めています。

表面不安定現象を積極的に利用する

機械システム工学専攻 准教授

永島 壮

URL : <https://www.mech.nagoya-u.ac.jp/mml/>



軟質基板に密着した薄膜に面内圧縮応力が作用すると、膜表面に凹凸パターンが自律形成します。これは、座屈という不安定現象が根本原理であり、形成する凹凸パターンの幾何形状や寸法は、膜と基板の弾性特性や寸法、応力状態などに応じて多様に変化します。このような表面不安定現象は、私たちの身の回りに遍在し、実験でも容易に観察されます。たとえば、エラストマー基板に密着した硬質薄膜を圧縮すると、図1に示すような種々のしわパターン「リンクル」が形成し、形態に応じてストライプ、ラビリンス、ヘリンボーンなどに分類されます。その利便性と安全性から、表面不安定現象は、環境に配慮したボトムアップ微細加工技術としての応用が注目されています[1]。さらに、近年の研究から、腸や脳などの器官表

面に観察される凹凸パターンの形成においても表面不安定現象が重要な役割を果たすことが明らかになってきました[2,3]。

このような状況のなか、私たちのグループでは、リンクルが他の凹凸パターンへと変態する現象に着目した研究を推進しています(図2)[4-7]。具体的には、隣接リンクルが折り畳まれて形成する「フォールド」やリンクルの局所隆起により形成され高アスペクト比(高さ/頂点間距離)に特徴づけられる「リッジ」などを対象に、パターン変態の制御機構解明と機能表面・デバイス開発への応用を目指した取り組みを展開しています。特に近年は、固体流体連成問題というマルチフィジックス系の研究課題に注目しています。たとえば、リンクル表面に水滴が接触すると、固液気三相境界線(コンタクト

ライン)近傍でリンクルが局所変形する現象を顕微鏡その場観察実験で明らかにしました[5]。水の表面張力がパターン変態の駆動源であり、既存技術では実現困難なリンクル・フォールド共存パターンを容易に獲得できることを示しました[6]。また、生物が恒常的に接触する水をパターン変態の駆動源とする点において、先行研究で看過されてきた器官パターンの形成における水の影響を解明する一助となり得ます。リッジに係る研究では、DNA溶液の毛管架橋現象を制御することにより、主要寸法がシングルナノメートルオーダーの一次元構造体をアレイ化することに成功しました[7]。ナノ材料の誘導自己組織化を基本原理とする本研究成果は、ナノ部素材をボトムアップ創製する新規微細加工法の構築に結びつく可能性を秘めています。

以上のように、薄膜と基板から成る薄膜基板構造体の表面不安定現象は、基礎と応用の両面において重要な研究課題と位置づけられます。しかし、依然として未知の点が多く、その全貌解明に向けた研究が国内外で精力的に展開されています。私たちの研究グループでも表面不安定現象に係る研究を更に発展させ、世界に向けて新たな知見を発信していきたいと考えています。

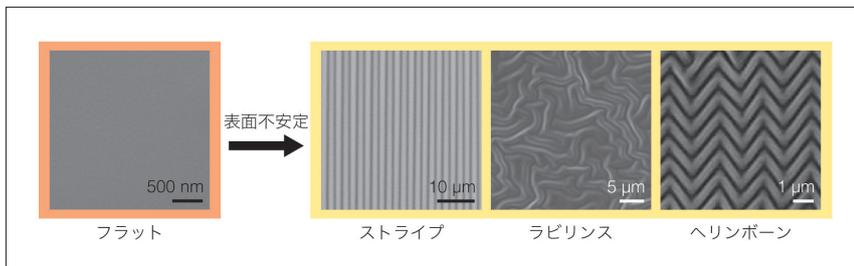


図1 代表的なリンクルの顕微鏡画像

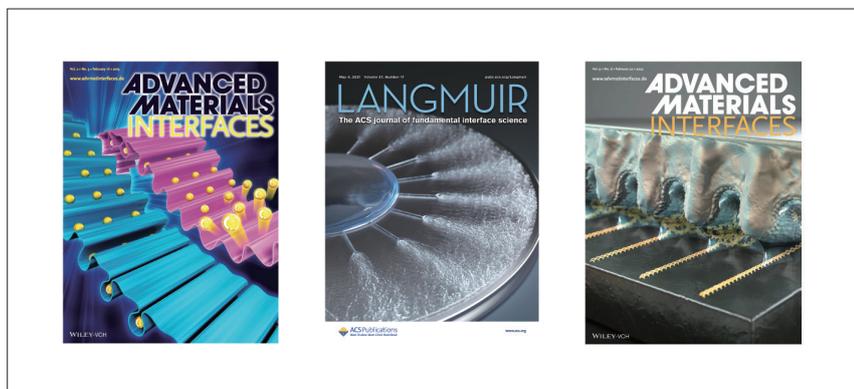


図2 国際学術雑誌のカバーに選出された最近の研究成果

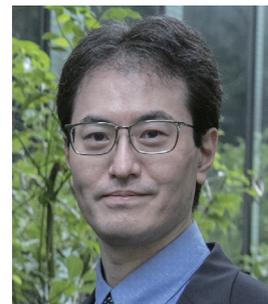
- [1] Q. Wang and X. Zhao, *MRS Bull.* **41** (2016) 115–122.
- [2] A. E. Shyer, T. Tallinen, N. L. Nerukar, Z. Wei, E. S. Gil, D. L. Kaplan, C. J. Tabin, L. Mahadevan, *Science* **342** (2013) 212–218.
- [3] T. Tallinen, J. Y. Chung, F. Rousseau, N. Girard, J. Lefèvre, L. Mahadevan, *Nat. Phys.* **12** (2016) 588–593
- [4] S. Nagashima, H. Ebrahimi, K.-R. Lee, A. Vaziri, M.-W. Moon, *Adv. Mater. Interfaces* **2** (2015) 1400493 (7 pages).
- [5] S. Nagashima, H. D. Ha, D. H. Kim, A. Košmrlj, J. H. A. Stone, M.-W. Moon, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **114** (2017) 6233–6237.
- [6] S. Nagashima and A. Nakatani, *Langmuir* **37** (2021) 5282–5289.
- [7] S. Nagashima, S. M. Yoon, D. H. Kim, A. Nakatani, M.-W. Moon, *Adv. Mater. Interfaces* **9** (2022) 2102243 (8 pages).

超高感度レーザー分光による放射性炭素・微量同位体分子の分析とその応用

エネルギー理工学専攻 准教授

富田 英生

URL : <https://www.qbe.energy.nagoya-u.ac.jp/>



生体を構成する生元素である酸素・炭素・水素・窒素などは、大気や水圏の環境中や生体内をさまざまな化学形態で移動・循環しています。それらの動態を理解するために、炭素の安定同位体である ^{12}C (天然存在比 99%) と ^{13}C (1%) や酸素の安定同位体である ^{16}O (99.8%)、 ^{17}O (0.04%)、 ^{18}O (0.2%) の同位体分析が活用されてきました。一方、存在比の低い安定同位体 (^{13}C 、 ^{17}O 、 ^{18}O) によって複数置換された多重置換同位体分子を正確に分析することで、対象試料の生成過程や由来を明らかにすることができるため、注目が集まっています。また、生元素の同位体の中で、唯一の長半減期放射性核種 (半減期: 5730年) である放射性炭素同位体 ^{14}C (10^{-12}) もまた、環境・生体トレーサーとして利用されており、たとえば、有機資源中の ^{14}C 存在比を測定することで、植物由来 (現代炭素~天然同位体比) か化石燃料由来 (天然同位体比以下) であるかを

判別することができます。

これらの軽元素の安定同位体や高い感度が必要とされる ^{14}C の分析においては、質量分析法が用いられてきました。しかし、質量分析では、測定対象と質量電荷比が同一となる夾雑物による干渉が避けられず、微量にしか存在しない多重置換同位体分子や ^{14}C で置換された分子を高感度・迅速に分析することは容易ではありません。

近年、分子の赤外光吸収 (波長) がそれを構成する同位体によって異なることを利用し、レーザー光吸収分光により同位体分子ごとに光吸収量を測定して同位体分子の分析を行う手法に注目が集まっています。特に、光共振器で感度を飛躍的に向上させたレーザー光吸収分光法であるキャビティリングダウン分光法 (CRDS) は、安定同位体分析に適用されて普及しており、放射性炭素同位体分析に対しては開発が進んでいます。

私たちはCRDSによる ^{14}C 分析の普及にむけ、生体試料中の ^{14}C 分析に特化したシステムの開発を行い、微量放射性炭素同位体分子 ($^{14}\text{C}^{16}\text{O}^{16}\text{O}$) の定量分析を実証するとともに、小動物を用いた薬物動態評価に有用であることを示しました [1]。また、そのための光源である中赤外量子カスケードレーザーと光共振器の光学的な結合を改善するために、光フィードバックを適用することで、天然同位体比以下の ^{14}C 分析に適用できる見込みを得ました [2]。現在、本手法の実用化に向けて、分析装置メーカーと共同開発を進めています [3]。さらに、本原理に基づく多重置換同位体分子の分析や脱炭素社会を支える有機資源の分析・環境計測手法の開発を進めています。

[1] Volker Sonnenschein *et al.*, *Journal of Applied Physics*, **124**, 033101, (2018).

[2] Ryohei Terabayashi *et al.*, *Journal of Applied Physics*, **132**, 083102 (2022).

[3] 真野 和音ら、*島津評論*, **78**, 255-264, (2021).

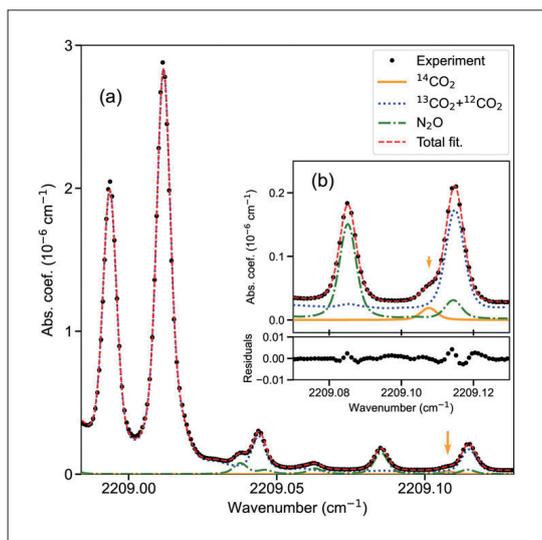


図1 光共振器を用いたレーザー光吸収分光による $^{14}\text{CO}_2$ 測定結果の一例 (参考文献[2]より引用)

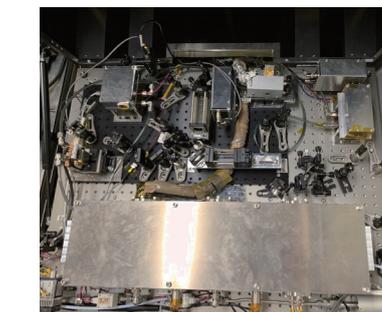
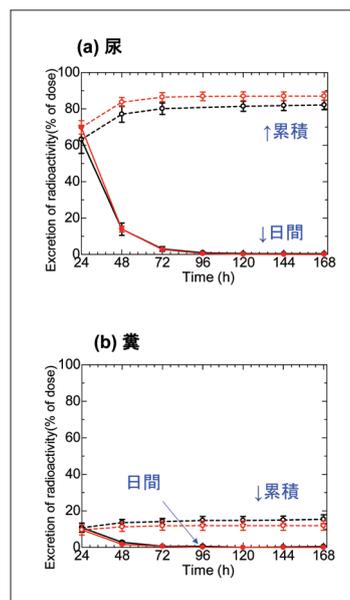


図3 レーザー光吸収分光に基づく ^{14}C 分析装置のプロトタイプ (参考文献[3]より引用)

図2 ^{14}C 標識トルブタミドを投与したラットから採集した尿・糞の ^{14}C 量を測定し、投与薬剤の日間・累積の排泄率を評価した結果 (赤: 従来法である液体シンチレーションカウンティング法、黒: 本手法)



学科 (令和4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	102(2)	116(4)	95(1)	114(4)	427(11)
物理工学科	89(1)	87(1)	89(2)	88(4)	353(8)
マテリアル工学科	115(0)	119(1)	115(0)	119(0)	468(1)
電気電子情報工学科	124(4)	124(4)	126(3)	130(3)	504(14)
機械・航空宇宙工学科	158(4)	163(3)	154(2)	167(5)	642(14)
エネルギー理工学科	44(0)	40(0)	44(2)	44(0)	172(2)
環境土木・建築学科	87(0)	85(0)	84(1)	97(2)	353(3)
* 化学・生物工学科	-	-	1(0)	-	1(0)
* 物理工学科	-	1(0)	-	6(0)	7(0)
* 電気電子・情報工学科	-	-	1(1)	8(0)	9(1)
* 機械・航空工学科	-	-	-	6(0)	6(0)
* 環境土木・建築学科	-	1(0)	-	3(0)	4(0)
合計	719(11)	736(13)	709(12)	782(18)	2946(54)

(注) () 内は外国人留学生を内数で示す。*旧学科 (2017年4月改組)

研究生	14(10)
科目等履修生	0(0)
聴講生	1(0)
特別聴講学生	10(10)

(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4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	35(3)	34(3)	5(1)	7(3)	5(1)	86(11)
応用物質化学専攻	36(5)	36(4)	9(5)	6(4)	6(4)	93(22)
生命分子工学専攻	28(1)	30(2)	8(3)	4(0)	6(2)	76(8)
応用物理学専攻	41(3)	46(2)	5(1)	5(2)	4(0)	101(8)
物質科学専攻	40(0)	40(1)	3(0)	4(1)	3(1)	90(3)
材料デザイン工学専攻	36(2)	31(0)	4(0)	3(0)	3(1)	77(3)
物質プロセス工学専攻	37(3)	41(4)	6(2)	13(9)	13(8)	110(26)
化学システム工学専攻	46(9)	42(2)	12(10)	14(11)	15(10)	129(42)
電気工学専攻	46(8)	51(9)	5(2)	8(3)	12(3)	122(25)
電子工学専攻	55(3)	64(10)	13(6)	13(5)	21(6)	166(30)
情報・通信工学専攻	38(2)	45(5)	7(1)	8(4)	6(0)	104(12)
機械システム工学専攻	86(15)	90(21)	15(3)	9(5)	13(7)	213(51)
マイクロ・ナノ機械理工学専攻	49(9)	52(10)	10(4)	6(5)	6(4)	123(32)
航空宇宙工学専攻	44(0)	54(2)	5(1)	10(3)	11(3)	124(9)
エネルギー理工学専攻	21(1)	22(2)	3(2)	5(1)	2(0)	53(6)
総合エネルギー工学専攻	20(0)	20(2)	1(0)	2(0)	6(0)	49(2)
土木工学専攻	38(7)	45(12)	10(7)	8(6)	14(9)	115(41)
* 機械理工学専攻					1(1)	1(1)
* 社会基盤工学専攻					1(0)	1(0)
* 結晶材料工学専攻					1(0)	1(0)
合計	696(71)	743(91)	121(48)	125(62)	149(60)	1834(332)

(注) () 内は外国人留学生を内数で示す。*旧専攻 (2017年4月改組)

大学院研究生	1(1)
大学院特別聴講学生	5(5)
特別研究学生	6(4)
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4年5月1日現在)

専攻	教授	准教授	講師	助教	計	事務職員	技術職員	その他	合計
有機・高分子化学専攻	5	4	3	6	18				18
応用物質化学専攻	5	2	1	3	11				11
生命分子工学専攻	5	6	1	6	18				18
応用物理学専攻	8	6	1	7	22				22
物質科学専攻	5	4	2	8	19				19
材料デザイン工学専攻	6	1	1	3	11				11
物質プロセス工学専攻	4	2	0	6	12				12
化学システム工学専攻	5	8	0	5	18				18
国際連携サステイナブル材料工学専攻	0	0	0	1	1				1
電気工学専攻	5	2	0	3	10				10
電子工学専攻	7	5	2	6	20				20
情報・通信工学専攻	5	6	0	3	14				14
機械システム工学専攻	8	8	1	7	24				24
マイクロ・ナノ機械理工学専攻	4	6	1	4	15				15
航空宇宙工学専攻	5	5	1	3	14				14
エネルギー理工学専攻	5	3	0	4	12				12
総合エネルギー工学専攻	5	3	0	2	10				10
土木工学専攻	7	6	1	5	19				19
共通	3	4	4	1	12				12
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	3	5	7	23	38				38
事務部						41			41
全学技術センター							53		53
非常勤職員								319	319
合計	101	88	26	107	322	41	53	319	735

教員 受賞一覧

(令和3年度後期・令和4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3年6月25日	2020 JBSE Graphics of the Year Award	機械システム工学専攻	助教	KIM Jeonghyun	外2名
令和3年6月25日	2020 JBSE Paper of the Year Award	機械システム工学専攻	助教	KIM Jeonghyun	外2名
令和3年7月1日	3次元画像コンファレンス2020優秀論文賞	情報・通信工学専攻	准教授	高橋 桂太	
令和3年7月12日	令和2年度画像工学研究会IE特別賞	情報・通信工学専攻	元 M2	國枝 滉	藤井 俊彰 教授 (情報・通信工学専攻) 高橋 桂太 准教授 (情報・通信工学専攻)
令和3年8月25日	電気学会電気・エネルギー部門大会 電気学会優秀論文発表賞	電気工学専攻	元 M2	宮崎 勇作	
令和3年9月1日	令和2年電気学会優秀論文発表賞	電気工学専攻	元 M2	藤原 亮介	
令和3年9月13日	日本原子力学会保健物理・環境科学部会2020年度 部会賞学術貢献賞	総合エネルギー工学専攻	教授	山澤 弘実	
令和3年11月12日	軽金属学会70周年記念功労賞	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3年11月25日	プラズマ・核融合学会賞第20回産業技術賞	加速器 BNCT 用システム研究講座	特任教授	西谷 健夫	外6名
令和3年12月4日	Outstanding Abstract Award Runners-up	機械システム工学専攻	助教	KIM Jeonghyun	外1名
令和3年12月17日	OSS2021 The Best Oral Presentation Award (Bronze)	応用物理学専攻	特任助教	田村 駿	
令和4年1月22日	計測自動制御学会中部支部第52期支部賞技術賞	航空宇宙工学専攻	教授	原 進	外2名
令和4年1月22日	計測自動制御学会中部支部第52期支部長特別賞産学連携賞	航空宇宙工学専攻	教授	原 進	外2名
令和4年2月3日	戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) 研究開発奨励賞	電子工学専攻	准教授	新津 葵一	
令和4年2月4日	第54回リバネス研究費東洋紡高分子科学賞	物質科学専攻	助教	土肥 侑也	
令和4年2月25日	令和3年度赤崎賞	有機・高分子化学専攻	助教	福井 識人	
令和4年3月1日	コニカミノルタ画像科学奨励賞	電子工学専攻	助教	村手 宏輔	

教員 受賞一覧		(令和3年度後期・令和4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4年3月3日	日本材料学会東海支部第16回学術講演会優秀講演賞(技術部門)	機械システム工学専攻	准教授	永島 壮	
令和4年3月8日	第14回宇宙科学奨励賞	航空宇宙工学専攻	准教授	松岡 健	
令和4年3月11日	日本機械学会東海支部奨励賞	附属フライト総合工学教育研究センター	准教授	渡邊 智昭	
令和4年3月11日	日本機械学会東海支部奨励賞	機械システム工学専攻	助教	KIM Jeonghyun	
令和4年3月15日	(一社)日本鉄鋼協会奨励論文賞	材料デザイン工学専攻	教授	原田 寛	外3名
令和4年3月15日	永井科学技術財団第39回永井学術賞	応用物質化学専攻	准教授	亀山 達矢	
令和4年3月15日	永井科学技術財団第39回永井奨励賞	物質プロセス工学専攻	助教	神田 英輝	
令和4年3月16日	第37回電気通信普及財団賞テレコム学際研究賞	情報・通信工学専攻	助教	宮田 玲	
令和4年3月16日	計測・制御・システム研究賞	機械システム工学専攻	准教授	浅井 徹	東 俊一 教授 (機械システム工学専攻) 有泉 亮 助教 (機械システム工学専攻) 山川 雅文 D1 (機械システム工学専攻) 奥田 真由 (本学卒業生) 外3名
令和4年3月16日	第37回電気通信普及財団賞(テレコムシステム技術賞)	情報・通信工学専攻	准教授	森 洋二郎	佐藤 健一 名誉教授 (情報・通信工学専攻) 外7名
令和4年3月18日	第54回日本原子力学会賞(特賞・技術賞)	総合エネルギー工学専攻	教授	山本 章夫	外2名
令和4年3月22日	応用物理学会第6回薄膜・表面物理分科会論文賞	応用物質化学専攻	教授	鳥本 司	
令和4年3月22日	応用物理学会第6回薄膜・表面物理分科会論文賞	応用物質化学専攻	准教授	亀山 達矢	
令和4年3月22日	応用物理学会論文賞	低温プラズマ科学研究センター	特任教授	大村 光広	堀 勝 センター長 教授 (低温プラズマ科学研究センター) 関根 誠 特任教授 (低温プラズマ科学研究センター) 酒井伊都子 特任教授 (低温プラズマ科学研究センター) 外6名
令和4年3月22日	応用物理学会第6回薄膜・表面物理分科会論文賞	結晶材料工学専攻	元 M2	小山 晟矢	
令和4年3月24日	第74回日本化学会賞	有機・高分子化学専攻	教授	関 隆広	
令和4年4月19日	CSJ Student Presentation Award 2022	有機・高分子化学専攻	元 D3	田中 啓貴	
令和4年4月19日	CSJ Student Presentation Award 2022	生命分子工学専攻	元 D3	陳 楊凌志	
令和4年4月20日	科学技術賞	物質プロセス工学専攻	教授	宇佐美 徳隆	
令和4年4月20日	若手科学者賞	電子工学専攻	講師	久志本 真希	
令和4年4月21日	日本機械学会教育賞	航空宇宙工学専攻	教授	荒井 政大	後藤 圭太 准教授 (ナショナルコンポジットセンター)
令和4年4月21日	日本機械学会論文賞	マイクロ・ナノ機械理工学専攻	元 M2	岡本 竜也	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) 外1名
令和4年4月25日	土木学会構造工学論文集 Vol.68A 優秀査読者表彰	土木工学専攻	准教授	判治 剛	
令和4年4月26日	IOP Outstanding Reviewer Awards 2021	物質科学専攻	助教	柴山 茂久	
令和4年4月29日	瑞宝中綬章	マイクロ・ナノシステム工学専攻	名誉教授	福田 敏男	
令和4年4月29日	瑞宝中綬章	社会基盤工学専攻	名誉教授	岩田 好一郎	
令和4年5月13日	ターボ機械協会賞	機械システム工学専攻	教授	井上 剛志	藪井 将太 客員准教授 (機械システム工学専攻) 外1名
令和4年5月30日	日本材料学会学術貢献賞	材料デザイン工学専攻	教授	君塚 肇	
令和4年5月31日	第2回マルチスケールマテリアルモデリングシンポジウム優秀講演賞	材料デザイン工学専攻	教授	君塚 肇	
令和4年6月2日	極低温環境下の電気絶縁技術調査専門委員会 第25回優秀技術活動賞(技術報告賞)	電気工学専攻	教授	早川 直樹	

教員 受賞一覧						(令和3年度後期・令和4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4年6月2日	一般社団法人日本機械学会 ロボティクス・メカトロニクス部門部門教育表彰	航空宇宙工学専攻	教授	原 進		
令和4年6月4日	繊維学会奨励賞	有機・高分子化学専攻	助教	原 光生		
令和4年6月10日	日本複合材料学会論文賞	航空宇宙工学専攻	元 M2	笠井 雄介	吉村 彰記 准教授 (航空宇宙工学専攻) 荒井 政大 教授 (航空宇宙工学専攻) 後藤 圭太 准教授 (ナショナルコンポジットセンター) 山中 淳彦 教授 (ナショナルコンポジットセンター) 外1名	
令和4年6月10日	令和3年度土木学会出版文化賞	土木工学専攻	准教授	中村 晋一郎		
令和4年6月14日	日本材料学会第71期学術講演会優秀講演発表賞	機械システム工学専攻	助教	松原 成志朗		
令和4年6月17日	日本応用数学会第18回若手優秀講演賞(2021年度)	応用物理学専攻	助教	剣持 智哉		
令和4年6月17日	2022年度日本応用数学会新フェロー	応用物理学専攻	教授	張 紹良		
令和4年6月29日	国際先端材料協会フェロー	材料デザイン工学専攻	教授	足立 吉隆		
令和4年7月2日	The International Council on Electrical Engineering Conference 2022 (ICEE 2022) Best Oral Award Notification	航空宇宙工学専攻	教授	原 進	赤井 直紀 助教 (航空宇宙工学専攻) 外2名	
令和4年7月7日	CIGREバリ大会日本論文優秀賞	電気工学専攻	教授	早川 直樹	外5名	
令和4年7月15日	ヤングサイエンティスト講演賞	有機・高分子化学専攻	助教	原 光生		
令和4年7月27日	2022 ACP Lectureship Awards	有機・高分子化学専攻	准教授	UYANIK Muhammet		
令和4年8月1日	KIOXIA優秀研究賞キオクシア奨励研究 2021年度プロセス部門	電子工学専攻	教授	豊田 浩孝		
令和4年8月10日	IEEE 65th MWSCAS 2022 STUDENT DESIGN CONTEST 1st PLACE WINNER AWARD	電気電子・情報工学科	元 B4	田中 彬義	陳 国威 D3 (電子工学専攻) 新津 葵一 准教授 (電子工学専攻)	
令和4年8月26日	2021年度中部分析化学奨励賞	生命分子工学専攻	助教	嶋田 泰佑		
令和4年9月7日	日本原子力学会保健物理・環境科学部会 2021年度部会賞論文賞	総合エネルギー工学専攻	元准教授	森泉 純	山澤 弘実 教授 (総合エネルギー工学専攻) 外3名	
令和4年9月8日	2022年度計測自動制御学会・著述賞	物質プロセス工学専攻	准教授	藤原 幸一	外1名	
令和4年9月8日	第42回精密工学会技術賞	物質科学専攻	准教授	松山 智至	井上 陽登 助教 (物質科学専攻) 外3名	
令和4年9月14日	光化学協会功績賞	有機・高分子化学専攻	名誉教授	関 隆広		
令和4年9月14日	基礎・材料・共通部門特別賞論文査読功労賞	電気工学専攻	准教授	栗本 宗明		
令和4年10月5日	Reactive Plasma Award	低温プラズマ科学研究センター	教授	堀 勝		
令和4年10月18日	2022堀場雅夫賞	化学システム工学専攻	特任准教授	佐藤 勝俊		
令和4年10月18日	2022堀場雅夫賞	電子工学専攻	教授	高橋 康史		
令和4年11月3日	紫綬褒章	低温プラズマ科学研究センター	教授	堀 勝		
令和4年11月3日	瑞宝中綬章	電気工学専攻	名誉教授	毛利 佳年雄		
令和4年11月3日	瑞宝中綬章	電子機械工学専攻	名誉教授	安田 仁彦		

学生 受賞数				(令和3年度後期・令和4年度前期及び一部後期)
受賞区分	学部	修士	博士	
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)	1	14	11	
学会関係からの受賞(奨励賞、論文賞、発表賞等)	7	74	15	
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)	2	53	17	

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、創立70周年(2009年度)を迎えるタイミングを契機に、2006年に設立されました。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が中心です。

近年では、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います。

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ます。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、団体等が使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://kikin.nagoya-u.ac.jp/howto>)からお申込みください。寄附目的を「特定基金を支援する」寄附の使途を「工学部・工学研究科支援事業」としてください。

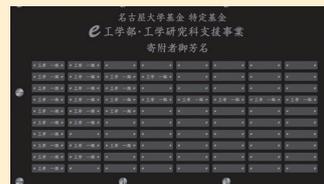
4 税法上の優遇措置

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](#)

工学支援基金HP ▶ <https://www.engg.nagoya-u.ac.jp/nudf/>
名古屋大学基金HP ▶ <https://kikin.nagoya-u.ac.jp/>
ご不明な点がありましたらお問い合わせください。



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 Building
Particle and Astrophysical Science Building

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

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/>

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

