名古屋大学 未来材料・システム研究所
September.2023 Vol.15

IMaSS NEWS

Institute of Materials and Systems for Sustainability

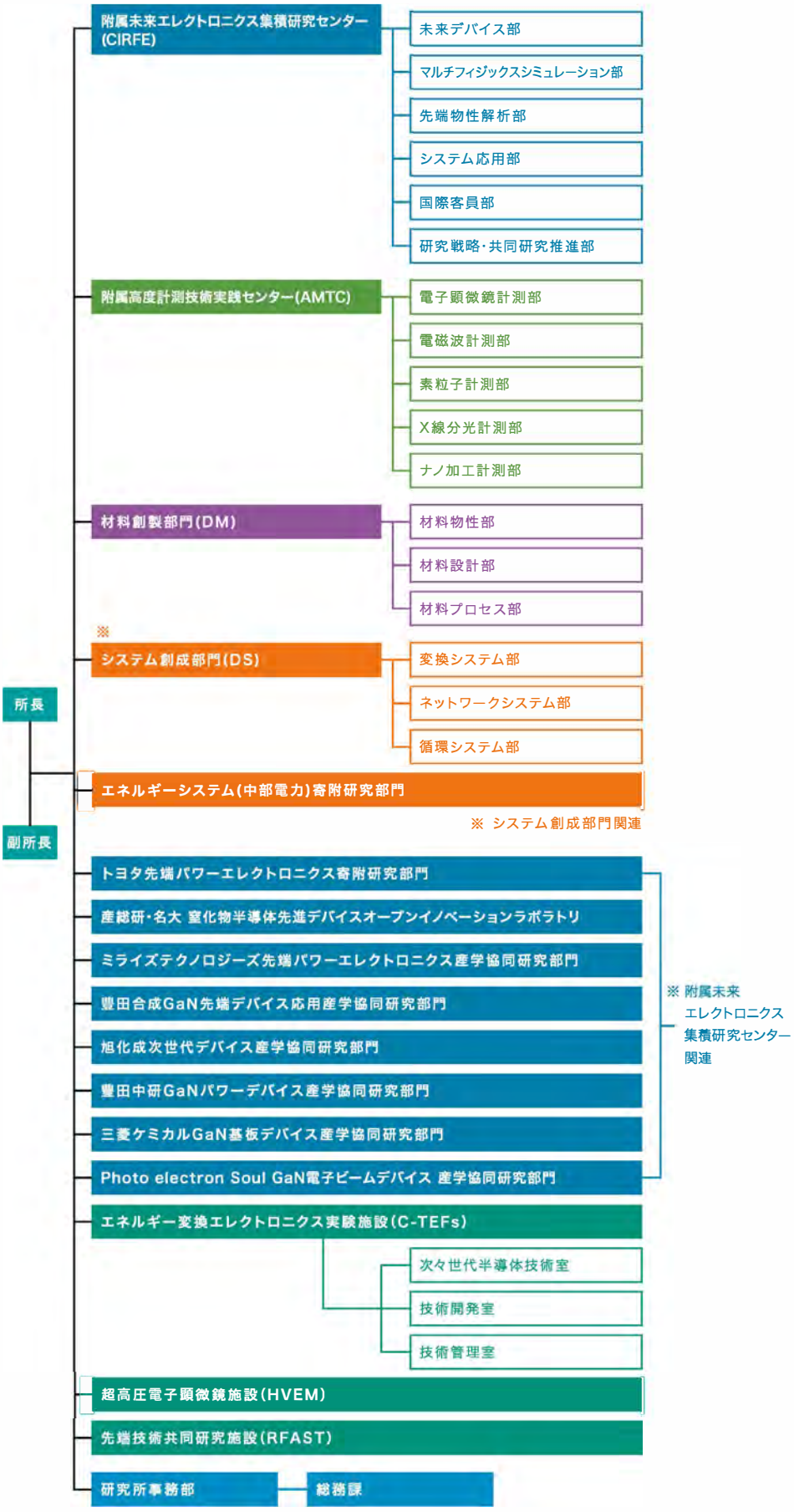
Nagoya University

［特集］研究グループインタビュー
中西・長谷川研究室（多孔材料化学、ハード柔軟材料）

多孔質材料を自在にデザインする

～暮らしに貢献するものづくりへ～

IMaSS ORGANIZATION CHART



CONTENTS

02 | 研究所組織図
03 | [特集] 研究グループインタビュー 多孔質材料を自在にデザインする ～暮らしに貢献するものづくりへ～
08 | 研究報告
14 | TOPIC・活動報告
15 | 副所長挨拶・新任教員挨拶
16 | 新任教員挨拶・新任職員挨拶
17 | 科学研究費補助金
18 | 受賞一覧
裏表紙 ICMaSS2023開催案内

[表紙写真説明]

電極試験を行うグローブボックス。反応中に空気に触れないよう、ボックス内にはアルゴンガスが充填されている。

［特集］研究グループインタビュー

中西・長谷川研究室（多孔材料化学、ハード柔軟材料）

左から　中西和樹教授、長谷川丈二特任准教授。研究所共同館 II の前にて

未来材料・システム研究所　材料創製部門　材料物性部
代表／教授 中西 和樹、特任准教授 長谷川 丈二
人数／15人（教授1、特任准教授1、D1:1、M2:3、M1:4、B4:4、秘書:1）
http://www.chembio.nagoya-u.ac.jp/labhp/solid3/
http://www.chembio.nagoya-u.ac.jp/labhp/solid3/Hasegawa-G/index.html

多孔質材料を自在にデザインする

～暮らしに貢献するものづくりへ～

「多孔質」と言われる材料ってどんなものなのか、頭に浮かびますか？小さい孔（あな）がひしめき合っているような物質で、よく観察していくとその孔がきれいに並んでいたり、きれいに並んでいないように見えて実は並びに法則があったり。自然界では、吸湿や消臭などの高い効果があることでも知られている珪藻土や炭、軽石、ゼオライトなどは多孔体※1です。多孔体の大きな特徴は、表面積がとても大きくなるので少しの量で多くの反応が起きること、孔（空洞）部分が多いのでとても軽いことなどが挙げられます。

中西・長谷川研究室では、ゾルーゲル反応※4とよばれる液相プロセスにより、無機セラミックス※2から有機高分子※3、有機-無機ハイブリッドに至るまで様々な多孔質材料の研究をしています。また、細孔構造の制御、および身近なものへの応用研究と幅広く手掛けているとのこと。それはどういうことなのか、また、研究の魅力についてといった話を伺いました。

（インタビュー／2023年6月　IMaSS広報委員会）

※1　多孔体
多数の細孔をもつ物質のこと。シリカゲル、多孔質ガラス、活性炭、ゼオライトなどが知られる。いずれも単位体積当たりの表面積が大きく、気体、液体などの分子やイオンの吸着性が高い性質を持つ。porous material。

※2　無機セラミックス
金属酸化物・炭化物・窒化物などの無機化合物が含まれる。

※3　有機高分子
炭素を主骨格とし、その他の元素として、酸素、水素、窒素などから構成される分子量が1万以上の有機物の総称。（炭素を含まない高分子は無機高分子。）有機高分子は、単に高分子やポリマー（英: Polymer）と呼ばれる。ちなみに、ポリマーに配合剤（添加剤、着色剤、強化材、他ポリマーなど）を練り込んだ成形可能な材料がプラスチック、樹脂である。

NAKANISHI Kazuki

教授
中西 和樹

《プロフィール》
1986年7月京都大学大学院工学研究科博士課程中退、同年工学部工業化学教室助手。1991年京都大学博士（工学）。同工学研究科および理学研究科准教授を経て、2019年名古屋大学未来材料・システム研究所教授（京都大学高等研究院iCeMS兼務）。

◎趣味・好きなこと／
海外出張、PCいじり、適量の美酒美食、合唱

この研究に携わるようになったきっかけ

多孔質材料を扱われているということですが、最初からこの研究を？

中西：最初大学で博士課程の途中までやっていたのは物理化学で、高分子の薄い膜中を、気体や蒸気などの小さい分子がどうやって通るかという、拡散透過という輸送現象を調べて測っていました。すごく地味な研究でしたが、当時は膜によるガス分離という技術はまだ黎明期でした。今ですと酸素だけをたくさん通す膜は当たり前にあるんですが、その基礎の部分がちょうど立ち上がりかけた頃だったんです。

いつから無機材料を扱われるように？

中西：全く分野の異なる無機材料の曽我直弘先生が、ある時急に「助手の席が空いたからどうですか？君、ポリマーやってたやろ？」と声をかけてくださいました。「ゾルーゲル法※4っていう、ちょっと新しい無機材料の作り方がこの20年ほどで出てきてる。溶液から分子を繋いでいって重合※5反応でできるっていう過程は似たようなもんやから、出発物質は有機と無機で少々違っても、何か新しいことができるんちゃう？」みたいな。

それが今まで続いているんですか？

中西：そうですね。ただすごく幸運だったのは、当時１つ上の階に“きれいに混ざっていた高分子が分離していくときに、大きさや形の整った模様ができる”という、世界的に先駆的な研究をされた橋本竹治（はしもとたけじ）先生がおられ、自分の実験結果を解き明かす道筋の見本が近くにあったということ。自分で作ったものを電子顕微鏡で観たときに「高分子でできている模様と似てるな」と思い、「高分子で起こってることは、セラミックスができるときのゲルを作る溶液の中でも起こっている」という大胆な仮説を立てられたんです。

研究の魅力は

この研究の魅力を教えてください。

中西：本当の面白さはやっていくうちにだんだんわかってきたんですが、初めは模様がきれいにできるっていう、見て面白かったことですね。顕微鏡って、ボヤッとしたところからきっちりピントが合って、何があるのかっていうことがパッと見えたときが嬉しいんですよ。同職だった父（形状記憶合金に関するご研究）は、顕微鏡で金属の像を見ながら、期待通りの相転移※6の模様が見えてきたら「美女が微笑んでるみたいや」って言ってたんですけど、その気持ちも今はわかる気がします。

期待通りの変化を観察できたら嬉しいでしょうね。

中西：目で見てきれいなものはたいてい性質もいいんです。「整ったものができたら何かいいことがある」という面白さがあります。それはほかの分野、結晶を研究している人たちもそうですよね。ただ、それが乱れてるものの方が面白い場合もあります。私は、その乱れのところはガラスの研究を主なテーマとしていた京大の研究室で学びました。ガラスって液体と同じで非晶質（アモルファス）※7

※4　ゾルーゲル法（反応）
無機、有機金属塩の溶液を加水分解および縮重合反応によりコロイド溶液（ゾル（Sol））とし、さらに反応を促進させることにより流動性を失った固体（ゲル（Gel））を形成させる。このGelを熱処理することによりガラスやセラミックスを作製する方法のこと。
＊縮重合反応とは重合反応のひとつで、互いの分子内から水(H_2O)などの小分子を取り外しながら結合（縮合）し、それらが連鎖的につながって高分子が生成（重合）すること。
＊コロイド溶液とは、直径 10^{-5}～10^{-7} センチメートル程度のコロイド粒子が液体中に分散した溶液のこと。
＊Gelは、Solの状態の溶液が粘性をもって流動性を失い、固体になること。（例）こんにゃく、ゼリー

※5　重合
小さい分子が互いに多数結合して巨大な分子、すなわち高分子となることを重合という。このとき出発物の小さい分子をモノマーmonomer（単量体）、重合の結果生成する高分子をポリマーpolymer（重合体）という。

※6　相転移
例えば、常温では液体の水が、摂氏零度以下では氷（すなわち固体）となり、百度を越えると水蒸気（すなわち気体）となるように、物質が物理的境界によって状態を一変すること。

なんですよ。固まってて固体の材料なのに結晶のように分子が整列しておらず、色素やイオンを入れて様々な光学的な応用があって、それはそれで面白いですね。

まずはきれいに整うように狙って制御するんですね？

中西：私の場合はこの制御っていうのを、ある形ができてくる前の全部が混ざってる状態から、だんだんAとBっていう別の成分に分かれていく、ちょうどセパレートタイプのドレッシングのように、全てを混ぜた後に分離するときに起きる変化（＝相分離※8）を利用してるんです。その途中で2相が三次元的に絡み合った模様ができるんですが、ちょうどそこで重合によってゲルが固まるように初めの組成を調整したり、温度や触媒の条件を変えたりといった制御を行います。

実用化された成果

実際に実用化されているものもあるんですか？

中西：中学校くらいでペーパークロマトグラフィーというのを習うと思いますが、あれはインクや花を絞った色水を、各成分に分けてみましょうという実験です。実は紙って木材のセルロース繊維が絡まっていて、その隙間は水を通す孔になっています。そこに水を垂らすと毛管力（毛細管現象）によって、繊維の隙間に水が引き込まれます。各成分のセルロースの表面に対する親和性（好き嫌いの程度）の違いによって移動の速さが異なるので、水溶液が繊維の隙間を移動する間に、帯のような模様に分かれるんです。

私がやっていたのはこれの高度な方法で、HPLC（High Performance Liquid Chromatography、日本語では高速液体クロマトグラフィー）と言って、広く分析化学や薬の分離精製等に使われています。液体クロマトグラフィーは、カラム※9とよばれる分離管に、小さい孔がたくさん開いたシリカゲルの細かい粒がぎっしり詰めてあって、そこに液体を通すと出てくる順番で分析できるという方法です。このカラムに詰める粒を、私たちが作った孔を制御した棒状の多孔体に替えると、同じシリカゲルなんですけれど分析の速さが10倍くらいになったんです。

それが実用化されたんですか？

中西：はい。もう随分昔の話になりますが、87年からこのシリカゲルを作り出して、93年くらいまでに構造を制御する方法は大体できていました。その頃にこの材料をHPLCカラムとして工業化するプロジェクトを京都の研究者やドイツの会社と一緒にやり出しました。上市までに7年かかりましたが、2000年に世界市場へ発売されました。それが世の中で一番使われたモノですね。それは本当にたまたまといいますか、前述のように、きれいなものを追いかけていたら、よい使い道があったっていうことなんですけれど。

HPLCカラム発売当時のパンフレット

好きなことは何？

ところで子供の頃に好きだったことは？

中西：だいたい家で本を読んでいたので、外で遊びなさいとよく母親に叱られていました。母が家でピアノを教えていて、自分もやっていましたが、無理やり弾かされるのが嫌で中学校になる時には辞めて、じゃあ運動しなさいということで中学ではテニスクラブに入れられ、高校になって「やっぱり音楽をやりたい」と、ブラスバンド部に入りトランペットを吹いていました。大学では少しだけオーケストラにいましたが、あとは合唱をやっています。

音楽一家なんですね。

中西：私は子供の頃は反発してピアノを辞めてしまいましたが、息子たちは逆に手を焼くほど音楽にはまっていまして（長男はピアノ、次男はバイオリン）、大学や大学院の途中で（長男は電気化学、次男は森林科学）休学して音楽で留学したので、何の仕事に就けるのか心配ではあります。でも自分は何が好きかって改めて考えてみると「自分で工夫して何かを見つける」とか、そういうことが楽しいんやなと。それは息子たちも引き継いでいる気がします。

未来の研究者（高校生）へ向けて

中西：受験のためにではなく、自分の好きなことを少しでもわがままにやるのがいいと思います。予備校の先生には「苦手科目をちゃんとやれ」とか言われると思いますが、好きなことをすることを削ってまで、好きではないことをするのはしんどい。やはり高校くらいになると、面白いと思ってやる勉強は大学・社会人になってからの学びにも繋がります。チャンスがあれば、留学も含めて挑戦的に生きて欲しいなと思います。

※7　非晶質（アモルファス）
結晶のように原子やイオンが規則正しく並んでいない物質。

※8　相分離
単一の相にあった物質が、温度・圧力などの変化によって複数の相に分離すること。相転移現象の一種。
（例）相転移の変化の間に氷と水、水と水蒸気が共存している状態のこと。

※9　カラム
分離媒体となるシリカゲルなどの粒子が充填された、直径5mm程度、長さ10~20cm程度の通常金属製の管。粒子の間隙に試料溶液を流すと、分離媒体表面と親和性の高い溶質はカラム中に長く留まり、親和性が低ければ速やかに溶出するため、カラムから出てくるまでの時間を基準として複数の溶質を分離することができる。

特任准教授
長谷川 丈二

HASEGAWA George

《プロフィール》
2012年 京都大学大学院理学研究科博士後期課程修了（博士（理学））。同年 京都大学大学院工学研究科 日本学術振興会特別研究員（PD）。2015年 大阪大学 産業科学研究所 助教（任期付き）。2016年 九州大学大学院工学研究院 助教。2019年 名古屋大学 未来材料・システム研究所 特任准教授。2021年 JST創発研究者（第一期）。

◎趣味・好きなこと／
植物を育てること（今は部屋とベランダで育てていますが、本当は広い家庭菜園が欲しい）、お酒を飲むこと（基本的に、毎日晩酌。酒フェスや日本酒の蔵開きにも行きます。）

研究者への道

長谷川先生は最初から研究者になろうと？

長谷川：中西先生と同じく、私の父も同職で、小さいころから研究者になりたいとは思ってました。ただ、父と同じ分野（工学・高分子物理）を選ぶことに抵抗があって理学部に進学しました。大学に残るつもりも全くなく、企業への就職を考えていました。しかも大学入学当初は、生物系に進学しようと思ってたんですよ。昔から植物が好きでしたので、薬草学とか植生とかを研究したいと思って、生物系の講義ばっかり受けていました。でも、3回生に上がる頃にあった各専攻の説明会で、生物学専攻に行くとみんなドクターに上がって…みたいな話を耳にしまして「会社に就職先がないのはまずいぞ」と。（当時の話で、一般論ではありません。）

それで化学へ？

長谷川：専門科目どころか一般教養でも、ほとんど化学系講義の単位がない中、急遽、進路変更して化学にしました（笑）。生物化学と有機化学は勉強していたので、4回生では有機合成化学研究室に入ったのですが、全く性分に合わなくて。大学院からは分野に関係なく、とりあえず自分に一番合いそうな研究室に入ろうと思って探したところ、無機化学系の友達が話していた研究生活が正に理想的で、研究室を移るために必死で院試勉強しました。修士課程で入れていただいた研究室に准教授としておられたのが中西先生です。無機セラミックスの研究室でしたが、最初に研究テーマとしていくつか提示された中で一つだけ有機高分子のテーマがあって、これだったら無機化学に疎い自分でもできそうだと思い、リビングラジカル重合という反応を使って多孔質樹脂を作るテーマを選びました。最初は、修士の2年間だけやって企業に就職しようと割り切っていたんですが、研究してるうちに楽しくなってきてしまいまして。

研究の楽しさ

どういうところが楽しかったのでしょう。

長谷川：このテーマは、電子顕微鏡で目的の細孔構造ができているかどうかを観察するんですけれども、ずーっとできない、できないって失敗続きの中で、ある日ピントを合わせていくと、ヒューンっと作りたかった綺麗な模様が浮かび上がってきた時の感動と言いますか、達成感が嬉しくて。それからは、いろいろと重合系を変えながら、もうひたすらいろんな物質で作るのを目指すみたいな。この物質でできたら次、これでもできないか、あれでもできないかって。気づいたら夢中になってました。

どんな物を作ったんですか？

長谷川：最初はポリスチレンの親戚みたいなものを作ってたんですけれども、その後はポリアクリルアミド系（生物系でタンパク質などの分離によく使う電気泳動用ゲルと同じ材質）とか、メタクリレート系などですね。

様々な材料に取り組まれたんですね。博士論文には15本の論文が載った、と中西先生から聞きました。

長谷川：そうですね、とりあえずゲル化するものを手当たり次第取り組んだ、という感じですね。修士1回生の時は、有機高分子ばかりやっていたんですが、2回生の途中ぐらいから有機ー無機ハイブリッド系にも手を出し始めて。座学と実験は別物というスタンスで、チタニア（二酸化チタン）の多孔体をとっかかりにして、徐々にセラミックス系にも挑むようになって、気づいたらドクターコースに進学していました。

ものづくりへ

大変手広く研究されていますね。

長谷川：その頃には何かに使いたいという欲が出てきまして、ポリマーを蒸し焼きにしてカーボンに変えて、それを電極に使うところから始めました。電気二重層キャパシタ※10ですとか、リチウムイオン二次電池の電極として使えないかと思いまして。うちは電気化学測定とか全くやっていなかったので、そういう測定ができるグループに週１～２回通って、やり方を教わって実験していました。そうこうしているうちに、電気化学も自分の専門の一つになりました。

「何かに使いたい」ってものづくりの原点ですね。

長谷川：現在の研究テーマは結構バラエティーに富んでいるんですが、この学生時代からのテーマは懲りずにずっと続けていまして。多孔質モノリス※11って言いますけれども、センチメートルスケールの塊の中に相分離で孔を開けるっていう…。粉ですと、違う物質でも目で見た時には全部一緒みたいに見えてしまうのですが、塊は自分で手に取って触れるし、ものづくりが好きな私としては「作り上げた」という達成感をすごく感じます。

今新しく取り組まれているテーマは「固くて柔軟な材料」ですね。

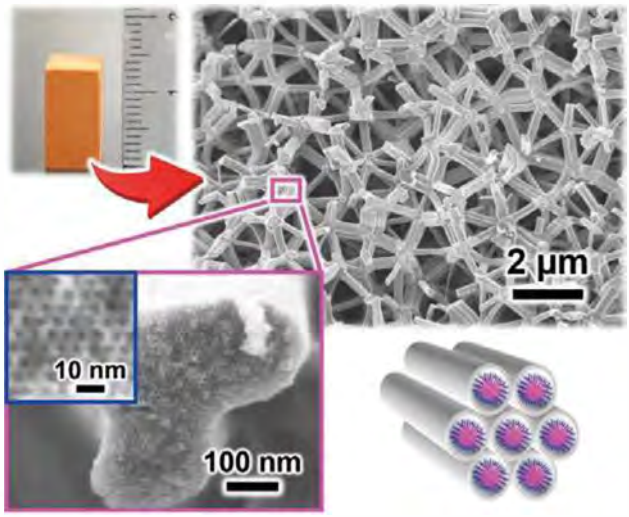
長谷川：はい、全体の90％が孔なのでとても軽く、80％まで圧縮しても壊れずに変形・復元し、それでいてコルク栓よりも固いという材料です。先日、プロスポーツ用のフェイスガードの素材として良いのではないか、というお話をいただきましたが、この材料の使い道をまだまだ募集中です。

高校生に向けてひとこと

長谷川：私は材料化学の研究者なので、化学を通したものづくりに興味を持ってもらって、ある程度は大学でこういうことをやりたいんだといった感じで目標や意図を持って、この分野に進学してくれると嬉しいなと思います。とは言え、自分は全くそうではなかったので偉そうなことは言えません。ですから、高校生の時は、何にでも興味を持って、どんどん新しいことにチャレンジするのが一番だと思います。これはちょっと自分には合わないなと思うことも、やってみれば面白くて夢中になってしまうかもしれませんよ。私みたいに。

1cm²に約80kgの負荷をかけて80パーセント程押しつぶした後、元の形に戻った。
（ここで使用したのは、引き出しの奥に眠っていた8年前に作った試料）：空隙率90%のフェノール樹脂多孔体（Resorcinol-Formaldehyde gel (RFゲル)）

研究室内に何枚も貼ってある「CLEAN or DIE!!」その効果か、研究室・実験室の中はとってもきれい。



（多孔質モノリス）

《聞き手・文／広報委員会　植木 保昭、小西 雅代》

※10　電気二重層キャパシタ
コンデンサに分類される蓄電デバイス。出力密度に優れ、大電流での充放電の繰り返しによる性能劣化が少ないという特徴がある。

※11　多孔質モノリス
マイクロメートルオーダーの網目状の骨格が繋がった特徴的な構造をもつ一体型の多孔質体のこと。見た目はまるでチョークのようだが、電子顕微鏡で観察すると、ジャングルジムのような骨格が連なった構造をしており、さらに骨格内にはナノスケールのメソ孔と呼ばれる孔が開いている。高い空隙率を持つため軽く、またナノメートル領域の小さな細孔がたくさんあるため、比表面積も非常に大きい。

IMaSS REPORT

研究報告
01 究極な薄さの強誘電体原子膜の合成に成功
～60℃の低温水溶液プロセスで実現、デバイスの小型化にむけて期待～

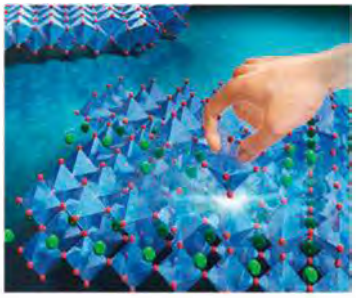
研究紹介ページへ

https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230214_osada.html

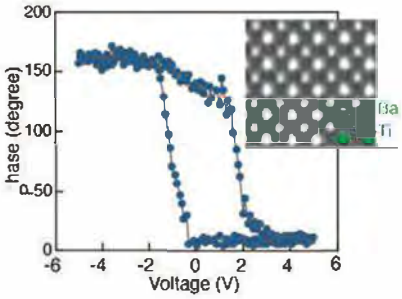
未来材料・システム研究所の長田実教授らの研究グループは、水溶液プロセスにより60℃という低温で、単位格子数個の厚みを有する、チタン酸バリウム（$BaTiO_3$）ナノシートの合成に成功しました。さらに、ナノシート1枚での強誘電特性の評価を行ったところ、強誘電特性は単位格子３個に相当する厚さ1.8nmの原子膜まで維持されることを確認しました。今回確認された単位格子３個の強誘電体は、自立膜としては最も薄い膜厚であり、超薄膜における特異機能の解明やデバイスの小型化に重要な指針を与えるものと期待されます。

本研究成果は、2023年2月14日付材料科学学術国際誌「Advanced Electronic Materials」オンライン版に掲載されました。

本研究は、JSPS科学研究費補助金事業 基盤研究(S)、JST研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)、文部科学省 国際・産学連携インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト (DEJI²MA)の支援のもとで実施されました。



BaTiO₃ナノシートの低温合成のイメージ図



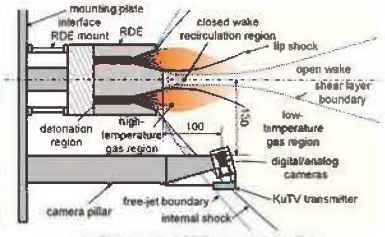
BaTiO₃ナノシートの圧電応答と透過型電子顕微鏡像（HAADF-STEM）

研究報告
02 深宇宙探査用デトネーションエンジンの宇宙飛行実証論文を公開
～本論文は、米国航空宇宙学会の圧力増大燃焼論文賞を受賞～

研究紹介ページへ

https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230227_kasahara.html

(a) Plume photo taken by the digital camera



(b) Schematic of RDE plume in the flight

回転デトネーションエンジン(RDE)から宇宙空間へ放出された排気プルーム画像(a)とその構造(b)

未来材料・システム研究所の笠原次郎教授らの研究グループは、宇宙航空研究開発機構、慶應義塾大学、室蘭工業大学との共同研究で、2021年7月27日に観測ロケットS-520-31号機の第２段を用いてデトネーションエンジンの宇宙飛行実証試験を実施しました。その後、飛行データの解析を実施し、メタン一酸素の推進剤が182±11g/sで供給され、回転デトネーションエンジンの推力は518N、比推力は290±18sec、回転トルクは0.26N·mであったこと、また、圧力履歴等からエンジン作動は安定であったことが確認され、結果を論文として公開しました。本論文の成果によって、デトネーションエンジンは、深宇宙探査用キックモーター、ロケットの初段・2段エンジン等としての実用化に大きく近づくことになりました。

本研究成果は、米国航空宇宙学会(AIAA)の
- 口頭発表論文（https://doi.org/10.2514/6.2022-0232）
- 査読付き論文１（https://arc.aiaa.org/doi/10.2514/1.A35401）
- 査読付き論文２（https://arc.aiaa.org/doi/10.2514/1.A35394）

にて公開されています。

なお、口頭発表論文は、2023年1月26日に、デトネーションエンジン研究で2022年に米国航空宇宙学会で発表された口頭発表論文の内、優れた１件に授与されるPressure Gain Combustion Best Paper Award（圧力増大燃焼論文賞）2022を受賞しました。

IMaSS REPORT

研究報告 03 クフ王ピラミッドにある未知の空間を、多地点宇宙線イメージングの技術により、高い精度で詳細に特定！

研究紹介ページへ

https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230303_morishima.html

名古屋大学大学院理学研究科／高等研究院／未来材料・システム研究所の森島邦博准教授、未来材料・システム研究所の北川暢子特任助教らの研究グループは、世界最大規模のクフ王のピラミッドのシェブロンと呼ばれる石組み構造（切妻構造）の背後にある未知の空間（2016年に本研究グループが発見したもの。ScanPyramids North Face Corridor、以下「NFC」）の位置と形状を、多地点宇宙線イメージングの技術により、数cmという高い精度で詳細に特定しました。

この結果から、シェブロンの表面から80cm背後に、幅2m、高さ２m、奥行9m程度の大きさの空間が存在していることが判明しました。

本成果は、多地点から計測データを総合的に解析し、宇宙線イメージングの信頼性と飛躍的な精度の向上を達成したことで、得られたものです。今後は、2017年に本研究グループが発見したクフ王ピラミッドの中心部に位置する巨大空間との関係性や、空間の役割に関する考古学的考察などの異分野にまたがる融合研究へと発展し、クフ王のピラミッドの謎の解明につながることが期待されます。

本研究は、カイロ大学（エジプト）、高エネルギー加速器研究機構（KEK）、CEA(フランス)などとの国際共同研究「スキャンピラミッド（ScanPyramids）」において行われました。

本研究成果は、2023年3月2日19時（日本時間）付で学術出版社Springer Nature社のオープンアクセス電子ジャーナル「Nature Communications」に掲載されました。

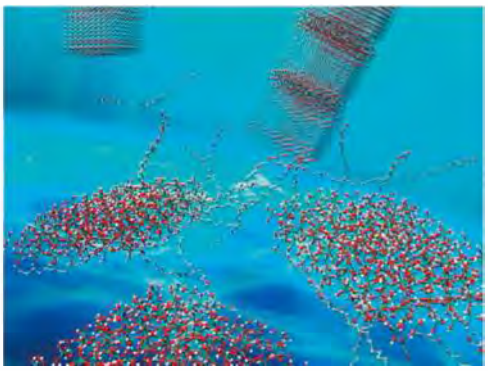
クフ王のピラミッドのシェブロン
（良質な石灰岩で構成された切妻構造と呼ばれる様式）

研究報告 04 究極の薄さのアモルファスシリカ：界面活性剤でつくるナノの反応容器で実現

～次世代の電子デバイス、エネルギー分野での応用に期待～

研究紹介ページへ

https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230303_yamamoto.html



未来材料・システム研究所の山本瑛祐助教と長田実教授らの研究グループは、従来は溶解させてから鋳型利用する界面活性剤をあえて溶かさずに、層状固体のまま利用し、その隙間で合成したアモルファスシリカを剥離することで、厚さ0.9 nmのアモルファスシリカナノシートの合成に成功しました。

アモルファスシリカのナノシートは、優れた機械的特性や広いバンドギャップを示すことが期待されており、次世代の電子デバイス、エネルギー分野での応用が見込まれます。しかしながら、アモルファスシリカの場合には、一般的な合成手法である層状化合物の剥離によるナノシート合成が困難でした。

本研究では、ナノシートが非常に安定に分散したコロイド溶液として得られており、精密集積により1nmレベルで厚さを制御した極薄膜の構築にも成功しました。アモルファスシリカは絶縁膜やフィラー、プロトン伝導体として様々な分野で利用される汎用的な素材であり、アモルファスシリカ超薄膜の活用法に新たな指針を与えるものと思われます。

本研究成果は、2023年2月28日付の国際誌「Small」に掲載されました。

なお、本研究の一部は、科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業（さきがけ）「イオン伝導性原子膜の能動的制御と中低温イオニクス材料の創製」、科学研究補助金基盤研究(S)「原子膜技術による革新的蓄電デバイスの創成」、基盤研究(B)「非層状化合物原子膜の精密合成と原子層エンジニアリングへの展開」の支援のもとで行われたものです。

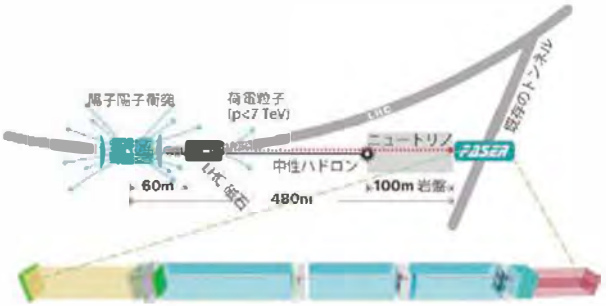
IMaSS REPORT

研究報告
05

兆候から発見へ：世界最高エネルギー衝突型加速器LHCが生成するニュートリノをFASER国際共同実験が初観測

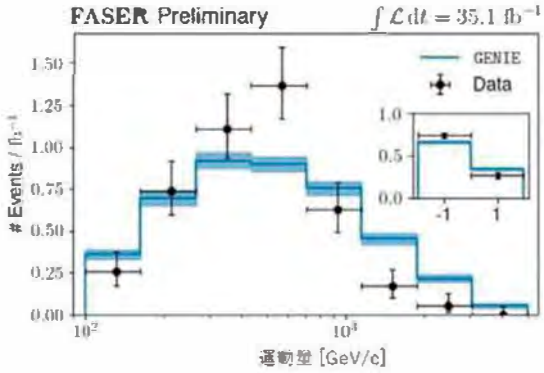
研究紹介ページへ

https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230323_sato.html



上図：CERN LHCアトラス、陽子・陽子衝突点前方480mに設置されたFASER検出器。

下図：FASER検出器で捉えたニュートリノ反応例。タングステン・原子核乾板標的（肌色）で起きたニュートリノ反応を後方スペクトルメータで検出。



右図：観測されたLHC衝突点由来ニュートリノ反応のミュー粒子運動量分布。153事象、信頼度は16σ（有意度）の観測。

未来材料・システム研究所の佐藤修特任准教授、中野敏行准教授、中村光廣教授、六條宏紀特任助教らが参加しているFASER国際共同実験は、本研究でLHCの第3期運転（2022-2025）に向けて開発したFASER検出器によって、LHCの生成するニュートリノの存在に対して十分な確度での観測が実現できました。

FASER国際共同実験は2017年に発足し、素粒子標準理論の背後にある未知の物理法則を探るため、暗黒物質の解明に繋がる素粒子の発見と未開拓の高エネルギー領域のニュートリノの研究を目指しています。世界最高エネルギーで陽子を正面衝突させる欧州原子核研究機構(CERN)の大型ハドロンコライダー(LHC)において衝突点からビーム軸方向に生成する粒子群に着目し、480m地点の既存のトンネルを改造して検出器を配置した特色ある実験です。

ニュートリノは非常に高い透過力を持つため測定は容易ではありません。衝突型加速器が生成するニュートリノの検出は世界初の取り組みとなり困難の連続でした。LHCの第2期運転の最終年となる2018年に写真乾板を用いた小型検出器を設置してニュートリノの測定に挑戦しましたが決定的な結果には至りませんでした。この成果には日本が主導するシリコン検出器が極めて重要な役割を果たしています。衝突型加速器を用いたニュートリノ実験の創始となり、高エネルギーニュートリノに現れる素粒子標準理論を超えた物理の検証が可能となりました。将来計画となる大型施設（FPF: Forward Physics Facility）の具体化も進展が期待できます。

本成果は2023年3月19日(日)に国際会議Moriond EW 2023で発表しました。

IMaSS REPORT

研究報告 06

溶液1滴、1分でナノシート膜の自動製膜を実現、ナノシートの工業化に前進

～二次元ナノシートを用いた高速薄膜作製法を開発～

研究紹介ページへ

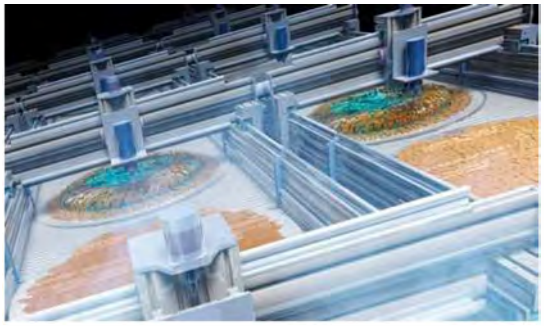
https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230406_osada.html

未来材料・システム研究所の長田実教授、施越研究員らの研究グループは、酸化物、グラフェン、窒化ホウ素などの二次元物質（ナノシート）を、1分程度の短時間で基板上に隙間なく配列して、薄膜を作製する新技術「高速薄膜作製法」を開発しました。

本技術は、自動ピペットを利用することで、専門的な知識、技術の必要がなく、ワンクリックで高品質なナノシート膜の大面積製膜が可能であり、ナノシートの各種デバイスの工業的製造に向けた重要な技術に発展するものと期待されます。

本研究成果は、2023年3月31日付アメリカ化学会材料科学誌「ACS Applied Materials & Interfaces」オンライン版に掲載されました。

なお、本研究は、JSPS科学研究費補助金事業 基盤研究(S)、NEDOエネルギー・環境新技術先導研究プログラム、JST研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)、文部科学省国際・産学連携インヴァースイノベーション材料創出プロジェクト (DEJI^{2}MA)の支援のもとで実施されました。



二次元ナノシートの高速・液相製膜

研究報告 07

世界最高性能の誘電体蓄電キャパシタを開発

～ナノシートで高エネルギー化を実現、究極の安全、全固体蓄電デバイスへ前進～

研究紹介ページへ

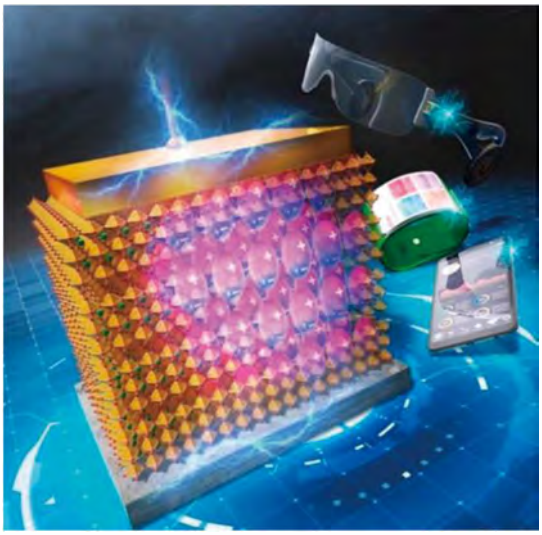
https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230511_osada.html

未来材料・システム研究所の長田実教授らの研究グループは、国立研究開発法人 物質・材料研究機構（NIMS）の佐々木高義フェローらとの共同研究で分子レベルの厚さ(1.5－3nm)で高い誘電率と高い絶縁性を兼ね備えたナノシート（$Ca_2Na_{m-3}Nb_mO_{3m+1}$）を開発し、ナノシートの積層素子で、現行の誘電体キャパシタの性能限界を突破する世界最高のエネルギー密度（174－272 J/cm^3）を実現しました。

本研究で開発した誘電体キャパシタは、短い充電時間（数秒）、高い出力密度、長寿命、高温安定性などの優れた特性を併せ持っており、新しい全固体蓄電デバイスへの応用が期待されます。

本研究成果は、2023年5月2日付アメリカ化学会材料科学誌「Nano Letters」オンライン速報版に掲載されました。

なお、本研究は、JSPS科学研究費補助金事業 基盤研究 (S)、JST研究成果最適展開支援プログラム(A-STEP)、文部科学省国際・産学連携インバースイノベーション材料創出プロジェクト（DEJI^{2}MA）、未来材料・システム研究所共同研究・共同支援プログラムの支援のもとで実施されました。



IMaSS REPORT

研究報告 08

宇宙線イメージングによりイタリア・ナポリの市街地の地下にギリシャ時代の埋葬室を発見！

～陥没事故を未然に防ぐ地下空洞探査への応用も期待～

研究紹介ページへ

https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230518_morishima.html

名古屋大学大学院理学研究科／高等研究院／未来材料・システム研究所の森島 邦博 准教授、未来材料・システム研究所の北川 暢子 特任助教らの研究グループは、ナポリ大学（イタリア）との共同研究で、宇宙線イメージングによりイタリア・ナポリの市街地にある複雑な地下遺構を可視化した結果、ギリシャ時代の埋葬室を新たに発見しました。

研究グループは、これまでに、エジプトのクフ王ピラミッド内部に2つの未知の空間を発見しており、本研究成果は、宇宙線イメージングと考古学研究との文理融合研究をさらに進めるものです。本研究により、宇宙線イメージングが地下構造の把握に極めて有効な手段であることが実証されたことで、道路陥没事故を引き起こす地下空洞の探査など新しい防災技術への応用も期待されます。

本研究成果は、2023年4月3日付イギリス科学誌「Scientific Reports」に掲載されました。

本研究は、科研費・学術変革領域研究（B）「原子核乾板によるピラミッド・火山の三次元ミューオンイメージングと対象の多彩化（21H05086）」、科研費・基盤研究（B）「原子核乾板による宇宙線ミューオントモグラフィ技術の開発（18H03470）」、JSTさきがけ「情報計測：高度情報処理と素粒子計測の融合によるミューオントモグラフィ技術」、JST 先端計測分析技術・機器開発プログラム「原子核乾板を用いた高精度宇宙線ラジオグラフィシステムの開発」などの支援の下に行われたものです。

研究報告 09

世界最高性能の日射遮蔽膜の開発に成功 近赤外反射率53%と太陽熱カットを実現。 建築物の省エネ・CO_2削減のキー技術。

研究紹介ページへ

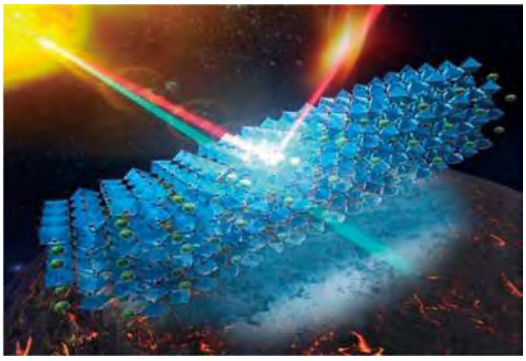
https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230522_osada.html

未来材料・システム研究所の長田実教授、常松裕史博士後期課程学生らの研究グループは、高い近赤外反射性能をもつ新しい透明導電体ナノシート（$Cs_{2.7}W_{11}O_{35-d}$）を発見し、これをガラス上にコートすることで、近赤外反射率53%と世界最高性能の遮熱効果を示す日射遮蔽膜（太陽熱カットフィルム）の開発に成功しました。

本研究で開発した日射遮蔽膜は、可視光に透明であるため、可視光を取り込みつつ、太陽光中の熱源となる近赤外光を効率的にカットできます。今後、本技術を建築物、自動車の窓ガラスに適用することにより、建築物、自動車の冷房負荷削減、空調の省エネ化につながる重要な技術に発展するものと期待されます。

本研究成果は、2023年5月16日付アメリカ化学会科学誌「ACS Nano」のオンライン速報版に掲載されました。

本研究は、JSPS科学研究費補助金事業 基盤研究（S）、挑戦的萌芽研究、NEDOエネルギー・環境新技術先導研究プログラム、文部科学省国際・産学連携インバースイノベーション材料創出プロジェクト（DEJI²MA）、未来材料・システム研究所共同研究・共同支援プログラムの支援のもとで実施されました。



IMaSS REPORT

研究報告
10

「世界最高解像度」「世界初偏光有感」「世界最大口径」望遠鏡による宇宙高エネルギーガンマ線の観測開始

研究紹介ページへ

https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/research/20230525_nakano.html

未来材料・システム研究所メンバーの中野敏行准教授、六條宏紀助教らの研究グループが、「世界最高角度分解能」「世界初偏光有感」「世界最大口径面積」を実現するエマルション望遠鏡気球実験を達成し、宇宙高エネルギーガンマ線の精密観測を開始しました。

宇宙ガンマ線観測は、宇宙線物理学・高エネルギー天体物理学・宇宙論・基礎物理学と多岐にわたる学術領域に波及効果をもたらします。また近年のニュートリノや重力波も含めたマルチメッセンジャー天文学においてガンマ線は決定的に重要なパートを担います。優れた空間分解能を持つエマルションフィルムにより、高エネルギーガンマ線の反応を極めて緻密に捉えられます。そして超高速自動解析技術および時刻情報付与技術を導入することによって、「世界最高角度分解能」「世界初偏光有感」「世界最大口径面積」を実現する優れたガンマ線望遠鏡に成り得ます。

2023年オーストラリア気球実験は、総飛翔時間27時間、うち高度35.4 – 37.2km水平浮遊24時間17分と、これまでのエマルション望遠鏡気球実験で最長の気球飛翔を達成するとともに、その間エマルション望遠鏡を一晩越えて安定して運用できました。今後、日本に返送されたエマルションフィルムは、岐阜大学の大規模現像施設で現像処理され、名古屋大学の自動飛跡読取装置で飛跡を読み出し、フライトデータの解析が行われます。

本実験は宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所（ISAS/JAXA）が提供する大気球飛翔機会を利用したもので、本研究開発は日本学術振興会科学研究費助成事業（17H06132、21H04472、23H00116、他）の助成のもとで行われたものです。

TOPIC

天野 浩 教授が称号「名古屋大学卓越教授」第一号に選考されました。

写真：左から山内悠輔クイーンズランド大学教授、杉山 直総長、天野 浩教授

「名古屋大学卓越教授」は、世界と伍する研究大学を目指して創設された称号で、その第一号として天野 浩 教授（未来エレクトロニクス集積研究センター長）が、山内 悠輔 クイーンズランド大学教授と共に選考されました。

卓越教授制度は、大学の研究力を高めるための象徴として、また、研究分野の拡大・形成を目指すために創設された称号で、卓越教授に対する高額な給与設定を可能とし、専門分野において世界水準の優れた業績を挙げ、さらなる研究の進展により、大学の名誉・研究力を著しく高めることが期待できる若いライジングスターの招へいを目指しています。

《選考理由》

2014年ノーベル物理学賞受賞。受賞以降も、GaN研究プロジェクトの統括リーダー、名古屋大学未来材料・システム研究所附属未来エレクトロニクス集積研究センター長として研究を指揮するとともに、共同利用施設として世界的にも類を見ないGaNに特化した最先端クリーンルーム（エネルギー変換エレクトロニクス実験施設）の設立に尽力しました。

世界最短波長深紫外レーザーダイオードの開発、10GHz帯で発振する衝突イオン化電子雪崩走行時間効果（IMPATT）ダイオードの実現などの卓越した成果をあげ続けており、我が国の半導体研究に欠かすことのできない人物です。

活動報告

第2回エネルギーシステムシンポジウム

2023年3月31日（金） 13:30～16:40

場所：名古屋大学
東山キャンパス IB電子情報館 大講義室

「脱炭素社会の実現に向けたモビリティ部門における技術動向」

本シンポジウムは「脱炭素社会の実現に向けたモビリティ部門における技術動向」と題し、IB大講義室にて各分野の講師3名よりご講演いただきました。

最初に池谷知彦氏（電力中央研究所）より「CN実現に向けたエネルギー供給の観点から見た電池技術と水素供給技術の課題と未来」、続いて前村雅人氏（トヨタ自動車）より「走行中非接触給電の動向と技術開発」、最後に川島晃浩氏（中部電力）より「事業所における複数台EV最適充電技術」を、ご講演いただきました。

総合討論では、EV電池の劣化対策技術、EV走行中の給電と充電の考え方、再生可能エネルギーとEVの効率的な導入方策、など活発な質疑応答が行われました。

参加者は52名に上り、今回のテーマが多くの方の興味を引いたこともあり、予定の時間を超えるほど盛会のうちに終了となりました。

（エネルギーシステム寄附研究部門 岩田 幹正）

池谷 知彦 氏
（電力中央研究所）

前村 雅人 氏
（トヨタ自動車）

川島 晃浩 氏
（中部電力）

GREETING

副所長挨拶

副所長（令和４年４月1日～）
システム創成部門
教授

山本 俊行
YAMAMOTO, Toshiyuki

令和4年4月1日付で、未来材料・システム研究所の副所長を拝命いたしました。2010年に工学研究科から前身のエコトピア科学研究所に異動して教授に就任して以来、13年間研究所に在籍しております。私自身の専門は交通計画で、交通行動分析、自動車保有・利用、交通安全、防災・減災等に関する研究活動を行っています。研究所に異動した当初は研究所の他の研究者との専門性の違いに戸惑いましたが、電気工学を専門とする研究者と住宅内の電気利用や電気自動車の充電行動、それらが電力需要に及ぼす影響について共同研究等も行っております。

2015年にエコトピア科学研究所から未来材料・システム研究所に組織変更してから、研究所は未来エレクトロニクス集積研究センターと高度計測技術実践センターの2つのセンター、材料創製部門、システム創成部門の2つの部門、さらに、産官学の共創研究を加速するため、寄附研究部門、共同ラボ、産学協同研究部門が時代の要請に即して加わる体制となっており、現在では2つの寄附研究部門と1つのラボラトリを含む7つの産学協同研究部門から構成されています。研究所所属の研究者の研究分野は多岐にわたっており、それぞれの研究分野で最先端の研究活動を行うとともに、研究所内外の他の研究者との幅広い共同研究を精力的に推進しています。

成瀬所長と齋藤副所長のご指導の下、研究所がより良い研究活動の場、新学問領域や学術体系が創生する共同研究の器になるよう取り組んでいきたいと思っていますので、どうぞよろしくお願いします。

新任教員挨拶

材料創製部門 材料プロセス部
教授（令和5年4月1日～）

田川 美穂
TAGAWA, Miho

令和5年4月1日付で材料創製部門材料プロセス部に着任いたしました。これまで、未来エレクトロニクス集積研究センターにて、核酸等の生体分子の自己集合能を利用して、ナノ材料同士の相互作用を制御し、配列や高次構造を精密に制御しながら結晶化する研究を進めてまいりました。今後は本研究を更に発展させ、ナノスケールの構造制御により発現する物理現象を利用したセンシング技術やデバイス開発等の応用研究にも取り組んでいきたいと考えております。どうぞよろしくお願い申し上げます。

未来エレクトロニクス集積研究センター
研究戦略・共同研究推進部
特任教授（令和4年10月1日～）

藤田 静雄
FUJITA, Shizuo

京都大学を定年退職後に、令和4年10月1日付で研究戦略・共同研究推進部に着任しました。「次世代/次々世代半導体ネットワーク（仮称）」のもとで、C-TEFsを核とした研究活動のネットワーキングや新しい半導体デバイスの試作等の取り組みに参加させていただいております。私自身は、GaAsに始まりさまざまな半導体の研究を経験し、バンドギャップ5 eVを超える半導体に出会いました。この新しい材料とC-TEFsとの連携も大いに期待しています。厚い層をなすIMaSSスタッフの方々に支えていただくことを楽しみにしておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

トヨタ先端パワーエレクトロニクス寄附研究部門
特任教授（令和５年４月1日～）

小笠原 悟司
OGASAWARA, Satoshi

令和5年4月1日付でトヨタ先端パワーエレクトロニクス寄附研究部門に着任いたしました。これまで、半導体電力変換器ならびにその応用、モータ駆動システム、パワーエレクトロニクス機器のEMI/EMCに関する研究に取り組んでまいりました。本研究部門では、GaNやSiCなどの次世代パワー半導体デバイスを用いた半導体電力変換器の高性能化と低雑音化の研究に取り組んでまいりたいと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

未来エレクトロニクス集積研究センター
システム応用部
特任教授（令和5年4月1日～）

重松 浩一
SHIGEMATSU, Koichi

令和5年4月1日付で、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 システム応用部 山本研究室に特任教授として着任いたしました。パワーエレクトロニクス技術を用いたシステムは電動自動車、電動航空機、データセンターなど多くの応用分野があり、様々な研究がなされていますが、私は特に物理現象のモデリングとシミュレーション技術を用いた研究に携わっています。従来の電気のみならず、損失や熱、応力、電磁場など多くの工学分野をシームレスに取り扱うことでシステム全体の挙動を多方面から把握し、技術を向上させることが目的です。どうぞ宜しくお願い申し上げます。

新任教員挨拶

ミライズテクノロジーズ
先端パワーエレクトロニクス
産学協同研究部門
特任教授(令和5年4月1日～)

長里 喜隆
NAGASATO, Yoshitaka

令和5年4月1日付でミライズテクノロジーズ先端パワーエレクトロニクス産学協同研究部門に着任致しました。(株)ミライズテクノロジーズにて縦型GaNパワーデバイスの研究開発に取り組んで参りました。本産学協同研究部門では、これまで以上に名古屋大学の先生方、産業界の皆様とも共に議論、協力させて頂きながら、GaNパワーデバイスの早期実用化を目指して、産学連携の取り組みをより一層加速して参りたいと考えております。どうぞよろしくお願い致します。

トヨタ先端パワーエレクトロニクス
寄附研究部門
特任准教授(令和5年4月1日～)

髙木 健一
TAKAGI, Kenichi

はじめまして。このたび、トヨタ先端パワーエレクトロニクス寄附研究部門に赴任しましました髙木 健一と申します。これまで、自動車メーカーの中央研究所にて、ハイブリッド自動車および電気自動車向けの「半導体電力変換回路」の先行開発に従事してきました。モビリティ・インフラへの次世代半導体デバイス応用と、新規回路トポロジーの探索を行い、低炭素社会の実現に貢献していきたいと考えております。よろしくお願い致します。

システム創成部門
変換システム部
助教(令和5年4月1日～)

伊東山 登
ITOUYAMA, Noboru

令和5年4月1日付で未来材料・システム研究所システム創成部門変換システム部助教に着任いたしました。昨年度までは同部門において特任助教として、混合気の爆轟現象(デトネーション)を用いた革新的宇宙推進機構をはじめとする、高エネルギ反応場(高温高圧かつ高エネルギ流束)の科学的理解について研究しておりました。今年度以降も引き続き当該研究を展開するとともに、高エネルギ反応場の科学の工学・社会利用の検討を進めていきたいと思います。引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

高度計測技術実践センター
ナノ加工計測部
特任助教(令和5年4月1日～)

本田 杏奈
HONDA, Anna

令和5年4月1日付で、高度計測技術実践センター ナノ加工計測部の特任助教に着任いたしました。これまで同センターにてマテリアル先端リサーチインフラ(ARIM)を活用した研究開発支援に取り組んで参りました。現在は、研究支援業務のほか、GaNにおける点欠陥解明および評価手法の確立に向けた半導体計測技術開発も取り組んでいます。これらの業務を通じて研究開発の活性化に貢献できるようにしていきたいと考えています。どうぞよろしくお願いいたします。

未来エレクトロニクス集積研究センター
国際客員部
特任助教(令和5年4月1日～)

楊 旭
YANG, Xu

2023年4月1日より、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の特任助教に任命されました 。私はこれまで、先端デバイス技術を実現するための極限半導体材料の成長とその関連物理の研究を中心に進めてきました。IMaSSでは、特にリンを含むAlNとAlPNベースのヘテロ接合の新しい半導体の開発に関する研究を行う予定です。この研究は、より優れた材料の創製と超高効率な高周波・大電力デバイスの作製を両立させ、将来のスマート社会で使われる次世代通信技術に貢献することを目的としています。IMaSSの優れた研究プラットフォームを通じて、より多くの優秀な科学者やエンジニアと意見を交換し、協力する機会を得られることを楽しみにしています。

未来エレクトロニクス集積研究センター
未来デバイス部
特任助教(令和5年4月1日～)

リュウ シン
LIU, Xin

令和5年4月1日付で、未来エレクトロニクス集積研究センター、宇治原研究室の特任助教に着任いたしました。これまで、半導体材料の結晶成長プロセスのシミュレーションと最適化に取り組んできました。結晶成長のメカニズムは、結晶炉内の流れ、熱、物質移動などが深く関係しています。マルチスケールのマルチフィジックス場の数値シミュレーションと機械学習やプロセス最適化アルゴリズムを組み合わせることで、結晶成長プロセスの開発・最適化サイクルを大幅に短縮することができます。今後の研究では、SiC結晶の溶液成長におけるマルチスケールモデリングと最適化です。目標は、SiC結晶表面モルフォロジーの形成メカニズムの解析であり、大型で高品質なSiC結晶成長の実現に貢献します。

新任職員挨拶

研究所事務部 部長
(令和5年4月1日～)

伊藤 誠
ITO, Makoto

2023年4月1日付けで、研究所事務部長に着任いたしました。昨年度は情報環境部に在籍しており、機構の情報連携統括本部、名古屋大学の情報連携推進本部、情報基盤センター、DU構想、情報インシデントの対応に関する事務を担当しておりました。しかしながら、私は実際のところ財務関係の業務に長く携わってきました。というより、そのほとんどが財務関係です。よって、未来材料・システム研究所では、その経験を活かし、皆様方の協力のもと財源獲得に向けてお役に立てればと考えております。どうぞよろしくお願いいたします。

研究所総務課 課長補佐
(令和5年4月1日～)

武藤 真由美
MUTO, Mayumi

2023年4月1日付けで、研究所総務課人事係に配属になりました武藤です。配属前から若干の覚悟はしておりましたが、研究所全体のアグレッシブな動きにすでに圧倒されております。長年名古屋大学の職員として在籍しておりますので、優秀な職員の方々を存じ上げており、その方々の手も借りながら、未来材料・システム研究所の更なる発展のお役に立つことができれば光栄です。どうぞよろしくお願いいたします。

研究所総務課 人事係
(令和5年1月1日～)

柴田 朋香
SHIBATA, Tomoka

令和5年1月1日付で研究所総務課人事係に新規採用職員として着任となり、未来材料・システム研究所の担当をさせて頂いております。中途採用職員として採用後、研究所に配属となり日々、新しいことを知る毎日です。至らない点や慣れない点も多く、関係者の方にはご迷惑をおかけすることもあるかと思いますが、丁寧な対応を心掛け、精一杯、研究所のお役にたてる様、精進してまいります。皆様、どうぞよろしくお願い致します。

科学研究費補助金

研究種目	研究代表者氏名	研究課題名	研究期間（年度）
新学術領域研究（研究領域提案型）	齋藤 晃	表面電子顕微鏡法によるBa-Ti-O系準周期単層膜の構造解析	2022~2023
学術変革領域研究(A)	長谷川 丈二	メソポーラス多面体粒子の超セラミックス化と機能開拓	2023~2024
基盤研究(S)	長田 実	原子膜技術による革新的蓄電デバイスの創成	2021~2025
基盤研究(S)	水口 将輝	ナノ超構造がもたらす熱・スピン機能変革	2021~2025
基盤研究(S)	笠原 次郎	動的・液体推進剤回転デトネーションエンジン物理解明：弾道・軌道上フライト実証展開	2023~2027
基盤研究(A)	大野 雄高	カーボンナノチューブに基づく伸縮性をもつアナログ集積回路の基盤的研究	2020~2023
基盤研究(A)	武藤 俊介	ナノ電子プローブ実・逆空間走査による統合データ駆動型材料物性解析	2021~2024
基盤研究(A)	桑原 真人	高輝度パルス電子線を用いた高速オペランドイメージング法の開拓	2021~2024
基盤研究(A)	天野 浩	GaNのIMPATT格子によるコヒーレントハイパワーTHz源	2022~2026
基盤研究(A)	宇治原 徹	潜在空間における複雑な結晶成長モデルの構築とプロセス設計	2022~2024
基盤研究(A)	中西 和樹	低密度高気孔率物質のクロススケール構造制御による強靭化と機能開拓	2022~2024
基盤研究(B)	田川 美穂	DNA修飾ナノ粒子の高品質単結晶成長法の開発	2019~2023
基盤研究(B)	長尾 全寛	高密度スキルミオン流の流体力学的輸送特性の研究	2021~2023
基盤研究(B)	片山 正昭	産業機器高度化のための階層化多次元空間多重通信路を用いた光無線情報収集システム	2021~2023
基盤研究(B)	原田 俊太	深層視覚運動学習による単結晶育成自動化の方法論の確立とその実証	2021~2023
基盤研究(B)	小林 亮	酸化物原子膜のアニオンエンジニアリングと次世代誘電体の創製	2022~2025
基盤研究(B)	山本 瑛祐	非層状化合物原子膜の精密合成と原子層エンジニアリングへの展開	2022~2024
基盤研究(B)	齋藤 晃	光電コヒーレント転写による電子線の波動関数制御の研究	2022~2025
基盤研究(B)	岡田 啓	敵対的サンプルを用いた人が視認できないディスプレイーカメラ可視光通信	2023~2026
基盤研究(B)	大塚 真弘	マルチモーダル電子ビーム制御による原子サイト選択的物性値定量マッピング	2023~2026
基盤研究(B)	宮町 俊生	界面磁気結合を活用した新規水素吸蔵機能の創出	2023~2026
基盤研究(B)	本田 善央	4元混晶AlGaInN分極ドーピング層を用いたヘテロバイポーラトランジスタの作製	2023~2025
基盤研究(B)	小島 義弘	微構造制御に基づく高活性化と回収/再利用の両立を目指した環境浄化光触媒の開発	2023~2025
基盤研究(C)	BEN NAILA, Chedlia	IRS-assisted Optical MIMO Systems for High-Capacity and Reliable Underwater Communication Links	2023~2026
基盤研究(C)	PRISTOVSEK, Markus	Development of the novel next generation III-Nitride semiconductor wurtzite AlPN	2021~2023
基盤研究(C)	内山 知実	気液二相流の各相流量の同時測定のための電源自立型IoT流量計の開発	2021~2023
基盤研究(C)	北川 暢子	宇宙線イメージングによる土木構造体の健全性評価技術の開発	2021~2023
基盤研究(C)	冨田 大輔	混合鉱化剤を用いた酸性アモノサーマル法による高品質GaN結晶の作製	2021~2023
基盤研究(C)	安田 耕二	グラフニューラルネットワークによる有機遷移金属反応の機械学習	2021~2023
基盤研究(C)	洗平 昌晃	機械学習ポテンシャルによる協奏的現象の速度論解析	2022~2024
挑戦的研究（萌芽）	大塚 真弘	ビームロッキング電子顕微分光による界面偏析したドーパント周辺環境の解明	2023~2024
挑戦的研究（萌芽）	水口 将輝	スピン整流を用いた電磁波吸収発電素子の創成	2023~2024
挑戦的研究（萌芽）	長田 実	酸化物原子膜による革新的エピタキシー技術の創成	2023~2024
挑戦的研究（萌芽）	田中 宏彦	リュードベリ原子状態を介した新しいプラズマ輸送過程の実験的検証	2022~2024
挑戦的研究（萌芽）	本田 善央	HVPE法によるGaNのpn接合周期構造の高速成長とSJダイオードの作製	2022~2023
挑戦的研究（萌芽）	宇治原 徹	酸化物へのインターカレーションによる熱伝導可変素子の開発	2022~2023
若手研究	高牟禮 光太郎	カムテールの空力特性を活用した長距離持続型エアカーテンの開発	2021~2023
若手研究	伊東山 登	高エネルギー液スラスタのレーザ輻射加熱点火に関する学理探究と点火制御則の構築	2022~2024
若手研究	松永 正広	生体親和型エネルギーハーベスターの高出力化に向けた開発と評価	2022~2024
若手研究	大西 一生	p型GaN基板の実現に向けたHVPE成長技術の研究開発	2023~2025
研究活動スタート支援	中村 悠哉	原子核乾板による高エネルギーガンマ線天体の偏光観測の実現	2022~2024

教員等【受賞一覧】

受賞日	賞名〈研究課題〉	受賞者	
2022年 6月9日	第7回(2021年度)日本セラミックス協会フェロー表彰	中西 和樹 (教授)	1
2022年 6月22日	2022年度 日本写真学会 学術賞 〈宇宙線イメージング技術の開発と応用〉	森島 邦博(准教授)	
2022年 6月23日	Rem I. Soloukhin Award	笠原 次郎 (教授)	2
2022年 9月1日	19th International Conference on Defects-Recognition, Imaging and Physics in Semiconductor (DRIP XIX) Young Researcher Award 〈Identifying edge-component Burgers vector of threading dislocations in SiC crystals by birefringence imaging〉	原田 俊太(准教授)	
2022年 9月7日	電子情報通信学会通信ソサイエティ活動功労賞	岡田 啓(准教授)	
2022年 9月14日	電気学会 基礎・材料・共通部門特別賞 論文査読功労賞	栗本 宗明(准教授)	
2022年 11月10日	一般財団法人機器研究会 流体科学研究賞 〈衝撃波流体現象を伴う燃焼であるデトネーション現象の基礎及び その航空宇宙推進機等への応用に関する研究〉	笠原 次郎 (教授)	
2022年 11月11日	2022年火薬学会秋季研究発表会 優秀講演賞 〈高エネルギイオン液体のレーザ着火を応用したスラスタ概念と基礎作動特性〉	伊東山 登(特任助教)	
2022年 11月13日	日本機械学会 流体工学部門賞	内山 知実(教授)	3
2022年 11月23日	日本燃焼学会論文賞 〈充填層ガス化炉での酸素富化空気によるバイオマスガス化〉	義家 亮(准教授)、白戸 大輔 (元成瀬研究室学生)、 小田 将矢(元成瀬研究室学生)、植木 保昭(准教授)、成瀬 一郎(教授)	
2023年 1月25日	2022年米国航空宇宙学会圧力増大燃焼論文賞 〈Flight Demonstration of Detonation Engine System Using Sounding Rocket S-520-31: Performance of Rotating Detonation Engine〉	後藤啓介(特任助教)、松岡健(准教授)、松山行一(特任教授)、川崎央(助教)、 渡部広吾輝(特任助教)、伊東山登(特任助教)、 プヤコフバレンティン(推進エネルギーシステム工学研M2)、 野田朋之(推進エネルギーシステム工学研M2)、笠原次郎(教授)(名古屋大学)、 松尾亜紀子(慶應義塾大学)、船木一幸(宇宙航空研究開発機構)、中田大将、 内海政春(室蘭工業大学)、羽生宏人、竹内伸介、荒川聡、増田純一、前原健次、 中尾達郎、山田和彦(宇宙航空研究開発機構)	
2023年 2月1日	文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ令和4年度秀いでた利用成果優秀賞 〈異種金属添加光触媒ヘマタイトメソ結晶のSTEM分析〉	立川 貴士(神戸大学分子フォトサイエンス研究センター)、戸澤 友和(株式会社カネカ)、 丸山 秀夫(株式会社カネカテクノリサーチ)、武藤 俊介(教授)	
2023年 3月4日	第十六回(令和4年度)風戸研究奨励賞 〈SOI 技術をもちいた高速電子直接検出器の開発〉	石田 高史(助教)	
2023年 6月16日	日本結晶成長学会ナノ構造・エピタキシャル成長分科会 研究奨励賞 〈縦型パワーデバイス用途に向けたGaNのHVPE成長〉	大西 一生(特任助教)	

1

2

3

IMaSSの教員が指導した学生の受賞【受賞一覧】

受賞日	賞名〈研究課題〉	受賞者
2022年 6月20日	令和3年度電子情報通信学会東海支部卒業研究発表会優秀賞 〈深層学習深度推定モデルへの敵対的攻撃を用いたディスプレイ-カメラ可視光通信方式〉	LEE Chang Seok(片山 正昭研究室・M1)
2022年 7月15日	日本ゾル-ゲル学会第20回討論会ベストポスター賞 〈ハイドロガーネット前駆体を用いた多孔質ペロブスカイト多面体の作製〉	竹野 智喜(中西研究室・M2)
2022年 8月19日	Best Presentation Award at International Conference of Asia-Pacific Planning Societies 2022, Nagasaki 〈Analysis of travel time reliability and service level for airport shuttle bus to new airport at Ulaanbaatar City, Mongolia〉	Ganbaatar Oyuntsogt (山本 俊行研究室・M2)、 佐藤 仁美 (未来社会創造機構 特任准教授)、 山本 俊行 (教授)

受賞日	賞名〈研究課題〉	受賞者
2022年 9月8日	令和3年電気学会優秀論文発表賞 〈小売電気事業者のPV出力予測誤差によるインバランス削減のための蓄電池利用に関する一検討〉	中村 美友(加藤 丈佳研究室・M2)
2022年 9月14日	ISCSI-IX Young Researcher Award 〈First-Principles Study of the Effect of Hydrogen on Potassium-Ion Electrets〉	大畑 慶記(白石研究室・M2)
2022年 9月15日	日本セラミックス協会 第35回秋季シンポジウム「ナノクリスタルが拓く新しいセラミックス技術」セッション 優秀発表賞 〈酸化タングステンナノシートの精密集積と光学特性評価〉	常松 裕史(長田研究室・D2)
2022年 9月29日	令和4年電気学会電力・エネルギー部門大会 YOC奨励賞 〈蓄電池のガバナフリー制御への利用がメリットオーダーに基づく負荷周波数制御に与える影響〉	笹田 直希(加藤 丈佳研究室・M2)
2022年 9月29日	令和4年電気学会電力・エネルギー部門大会 YOC奨励賞 〈カーボンニュートラルに必要な太陽光発電の市区町村への配分検討〉	志村 征輝(加藤 丈佳研究室・M1)
2022年 9月29日	令和4年電気学会電力・エネルギー部門 YOC優秀発表賞 〈PV出力予測誤差による小売電気事業者のインバランス削減のための蓄電池利用の経済性評価〉	中村 美友(加藤 丈佳研究室・M2)
2022年 11月25日	日本電子材料技術協会第59回秋期講演大会優秀賞 〈層状タングステン酸化物の剥離ナノシート化とその精密集積膜〉	常松 裕史(長田研究室・D2)
2022年 11月25日	日本電子材料技術協会第59回秋期講演大会奨励賞 〈Dion-Jacobson型ペロブスカイト強誘電体の精密合成と特性評価〉	森田 秀(長田研究室・D1)
2022年 11月25日	日本結晶成長学会 ナノ構造・エピタキシャル成長分科会 発表奨励賞 〈TMGa供給によるNH₃活性化のTOF-MS気相解析〉	箭原 大輔(天野研究室・M1)
2022年 12月3日	日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会 優秀講演賞 〈新規Dion-Jacobson型ペロブスカイト強誘電体の合成と特性評価〉	森田 秀(長田研究室・D1)
2022年 12月9日	電子情報通信学会磁気記録・情報ストレージ研究専門委員会委員長賞 〈垂直磁化SAF固定層を用いたCPP-GMR膜の電流誘起磁化反転〉	潘 達(加藤 剛志研究室・D1)
2022年 12月16日	2022年度日本原子力学会中部支部研究発表会奨励賞 〈水分解光触媒材Au-Ni混同ナノ粒子のX線分光分析〉	川口 拓実(池永研究室・M2)
2023年 1月24日	電気学会優秀論文発表賞 〈フルブリッジLLCコンバータへの回路平衡化適用による部品増加を伴わないコモンモードノイズ抑制手法〉	永井 友崇(山本 真義研究室・M2)
2023年 1月27日	電気学会 電子デバイス技術委員会奨励賞 〈結合インダクタ方式2相昇圧DC-DCコンバータへの回路平衡化適用によるコモンモードノイズ抑制〉	永井 友崇(山本 真義研究室・M2)
2023年 1月27日	2022年度日本太陽エネルギー学会 奨励賞(学生部門) 〈パラメータアンサンブルによる予測値のばらつきを用いた日射量予測大外し予見〉	河合 美咲(加藤 丈佳研究室・M2)
2023年 2月2日	IEEE Magnetics Society Nagoya Chapter Best Presentation Award 〈Fundamental study of feedback-type GMR sensors using antiphase magnetization modulation〉	小室 虎祐(加藤 剛志研究室・M2)
2023年 2月4日	電子デバイス界面テクノロジー研究会 ― 材料・プロセス・評価の物理 ― (第28回) 若手奨励賞(安田幸夫賞) 〈帯電材料カリウムイオンエレクトレットの水素による劣化の第一原理計算による研究〉	大畑 慶記(白石研究室・M2)
2023年 3月3日	2023 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing Student Paper Award 〈A Proposal of Hidden Screen-Camera Communication Systems Using Adversarial Examples on CNN Depth Estimation Model〉	LEE Chang Seok (片山 正昭研究室・M2)
2023年 3月3日	令和4年度土木学会中部支部研究発表会 優秀講演者賞 〈蓄積された交通情報を活用したプローブカーデータのマップマッチングに関する研究〉	田島 怜路(三輪研究室・M2)
2023年 3月8日	日本金属学会2023年春期講演大会優秀ポスター賞 〈超高圧TEM-QMS-GCによるZrO_2担持Rh微粒子触媒反応機構解析〉	唐 龍樹 (武藤研究室・G30 M2)、 前出 淳志(武藤研究室)、石川 裕之(トヨタ自動車) 、 田中 展望(トヨタ自動車)、荒井 重勇(特任准教授)、 樋口 哲夫(日本電子)、武藤 俊介(教授)
2023年 3月16日	2022年 IEEE DEIS Japan Chapter 学生国際会議優秀論文発表賞 〈Estimation of AC Breakdown Strength of Epoxy/ TiO2 Nanocomposite using Electron Avalanche Breakdown Model〉	田河 和真(栗本研究室・D3)
2023年 3月27日	日本鉄鋼協会・日本金属学会 奨学賞	吉田 颯稀(水口研究室・B4)
2023年 3月27日	日本化学会 東海支部長賞	竹内 希(長田研究室・B4)
2023年 3月27日	名古屋大学工学部長賞	竹崎 佑麻(長田研究室・B4)
2023年 4月17日	日本化学会第 103 春季年会(2023)学生講演賞 〈パラジウムナノシートの新規合成と原子層制御〉	安藤 純也(長田研究室・D2)
2023年 5月26日	電子情報通信学会 WBS研究会 研究奨励賞 〈単眼深度推定モデルの敵対的サンプルを用いたスクリーンカメラ通信のシミュレーションによる検証〉	LEE Chang Seok (片山 正昭研究室・M2)
2023年 6月8日	2022年度 電子情報通信学会・論文賞 〈13.56MHz Half-Bridge GaN-HEMT Resonant Inverter Achieving High Power, Low Distortion, and High Efficiency by 'L-S Network'〉	大矢根 蒼(山本 真義研究室・D3)、 セナナヤケ ティラク(研究員)、 今岡 淳 (准教授)、山本 真義(教授)
2023年 6月16日	電子情報通信学会東海支部卒業研究発表会優秀賞 〈無線LANを用いた空対空ドローン間通信におけるMIMO技術による性能向上効果の実験的検証〉	河辺 志温(片山 正昭研究室・M1)
2023年 6月16日	東海若手セラミスト懇話会 ベストディスカッション賞	森田 秀(長田研究室・D2)
2023年 6月16日	東海若手セラミスト懇話会 優秀発表賞	伊東 健太郎(長田研究室・M2)
2023年 6月16日	日本結晶成長学会ナノ構造・エピタキシャル成長分科会 発表奨励賞 〈四元混晶AlGaInNのデバイス応用と混晶比制御・決定方法の提案〉	山田 悠斗(天野研究室・M1)

開催案内

ICMaSS

International Conference on Materials and Systems for Sustainability

2023

参加登録費

一般 30,000円
学生 5,000円

9月24日以降
一般 40,000円
学生 10,000円

持続性社会のための材料とシステムに関する国際会議 2023 のお知らせ

日 程：2023年 12月1日(金)～12月3日(日)　会 場： 名古屋大学

ICMaSS2023 ホームページ：https://www.icmass.imass.nagoya-u.ac.jp/2023/

Plenary Speakers

1. Prof. Ferdinando Villa (Basque Center for Climate Change (BC3))
   From open science to integrated science: a vision for artificial intelligence in support of a sustainable future
   https://www.bc3research.org/en/ferdinando_villa.html
2. Prof. Edward Yi Chang (National Yang Ming Chiao Tung University, Taiwan)
   New Breed of GaN and InGaAs Devices through Dielectrics/Semiconductor Interface Engineering
   https://icst.nycu.edu.tw/?page_id=1627&lang=en
3. 津田 雄一 教授 (国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA))
   New Technologies to Unveil New World: Achievements of Asteroid Sample Return Mission "Hayabusa2"
   https://tsuda-lab.isas.jaxa.jp/homepage_JA.html
   https://www.hayabusa2.jaxa.jp/en/

同時開催

- Recent advancement of high-voltage electron microscopy
  -In Commemoration of the 50th Anniversary of the HVEM Laboratory at Nagoya University-
- Interface between insulators and compound semiconductors
- Technology Trends in Electric Power Networks Toward Carbon Neutrality by 2050

2019開催時の様子

青色LED基金のご案内

青色LED

青色LEDを作った窒化ガリウム(GaN)は、未来の暮らしを支える重要な鍵。
研究開発にみなさまのご協力をお願いいたします。

ご寄附のお申込み、お問い合わせは、名古屋大学 未来材料・システム研究所 青色LED・未来材料研究支援事業事務局 へお願いいたします。

詳しくはホームページをご覧ください。 青色LED基金 https://www.cirfekikin.imass.nagoya-u.ac.jp/

IMaSS 未来材料・システム研究所
Institute of Materials and Systems for Sustainability

事務室：名古屋大学研究所共同館Ⅰ 2階
〒464 - 8601 名古屋市千種区不老町
TEL：052-789-5262　FAX：052-747-6313
https://www.imass.nagoya-u.ac.jp/