

発行 © 一般社団法人 日本 MRS
 〒 231-0023 横浜市中区山下町 2
 産業貿易センタービル B123
 E-mail general-imp@mrs-j.org
 http://www.mrs-j.org/ Tel. 045-263-8538

||||||| やあ こんにちは |||

『重要な問題』



しらはに まさはる
 白谷 正治 氏

九州大学 大学院システム情報科学研究所 高等研究院長 / 主幹教授・日本 MRS 代表理事会長 しらはに まさはる
白谷 正治

研究で大切なことは、重要な問題に取り組むことである。研究では、良い結果をいち早く得て、論文として公表することを目指す。『重要な問題』とはどのようなものだろうか？ 一般的には、学術的・社会的に大きな波及効果をもたらす問題だといえるが、研究開始時にそれを見通すことは必ずしも容易ではない。この意味で、『重要な問題』とは、研究者の各々が自分が重要だと信じる問題であれば良いのだと思う。重要な問題に良い解を出すには、何らかの方法論があることが望ましい。この点について、ここでは私が研究テーマの一つとしているプラズマプロセスを例にとりて少し考えてみる。

プラズマプロセスは、半導体集積回路製造前工程の約 70% を占める、集積回路の進化を支える主要技術である。このプラズマプロセスにおける極めて重要な発明に、日電パリアンの細川直吉と松崎崎作が 1973 年に見出した反応性イオンエッチング (Reactive Ion Etching, RIE) がある。RIE により材料選択性のある異方性エッチングが可能となり、集積回路の集積度と性能の向上を同時に達成してきた。これを発展させたプロセスを用いることにより、現在では 5 nm プロセスで集積回路が生産されており、今年には 4 nm と 3 nm プロセスを用いた生産が始まるとされている。細川の発見は、Jpn. J. Appl. Phys. 13 [Suppl. 2-1] 435 (1974) に論文として報告されている。細川等の発明後に、IBM が多くの特許と論文を出した結果、専門書などで IBM の論文のみが引用されることが多く、細川等の業績が埋もれかけている。細川の業績を引用するなどして、日本から強力に発信していく必要がある。当時、多くの研究者がプラズマエッチングの研究を行っていたが、何故、細川等が RIE を見いだせたのだろうか？ 彼らは、Ar イオンで物理スパッタエッチングを行う装置に、化学エッチングを行う反応性ガスを入れて実験を行うとともに、高エネルギーイオンが衝突する RF 電極上に基板を並べて実験をしている。実験にスパッタエッチング装置を用い、かつ RF 電極に基板を置くことで、RIE に必要な高エネルギーイオンの基板への入射が実現され、同時に化学エッチングを行うフロンガスを導入することで、イオンとラジカルのシナジー効果を誘起されたのである。8 種類のフロンガスを、7 種類の基板のエッチング速度を測定するだけで無く、20% 程度の酸素ガスを添加することにより、Si のエッチング速度が 2 倍以上に増加するのに対して、SiO₂ のエッチング速度が低下することも示している。すなわち、材料選択性のあるエッチングが実現出来ることまで明らかにしている。重要な知見が一挙に得られたわけであるが、他の人と異なる組み合わせで実験したことが素晴らしい成果に結びついたのである。

さて、プラズマプロセスを用いた材料合成においては、良い材料の合成を目的としてプロセスパラメータを振って探索しても、そのうちに装置の限界にぶち当たることになる。この限界を超えるためには、新しい工夫を取り入れた装置を開発する必要がある。プラズマプロセスにおいては、プラズマ中の電子のエネルギー分布と基板表面に入射するイオンのエネルギー分布を制御することが先ずは重要になる。このため、RIE 用のプラズマプロセス装置においても、単一周波数励起から二周波数励起に、最近ではこれにパルスバイアス電圧印加を付け加えた装置へ進化して電子とイオンのエネルギー分布制御の範囲を拡大し、微細化の進展に答えてきている。すなわち、装置の操作パラメータを増やして、従来の装置では実現出来なかった領域のプロセスを実現している。このことは、細川等の例と同様に他と異なる領域のプロセスを実現する装置を用いると、新しい材料の合成が実現出来る可能性があることを示している。

最近注目されている機械学習に代表される AI は、非線形な入出力データを関係づけるのに有用であり、材料開発の高速化に資する。現在の AI は、入出力関係の背景となる理論的背景については答えないため、研究者がこれを解明することになる。さらに、そこで得られた理解に基づいて、新たな挑戦を行っていくことになる。AI の限界は、入出力に無いパラメータは出てこないことである。新しいパラメータを入れた装置の開発や材料合成が、AI を使いこなし、AI を大きく超える材料研究者となる方法の一つだと思われる。

研究手法は時代とともに移り変わる。新しい試みで重要な問題に取り組んで欲しい。

目次

- 01 やあ こんにちは
『重要な問題』
白谷 正治
- 02 第 31 回日本 MRS
年次大会報告
ハイブリッド開催
- 06 MRM2021 (Materials Research Meeting 2021) 開催報告
細野 秀雄
鈴木 淳史
- 19 ご案内
- 19 共催・協賛・公募
- 19 To the Overseas Member of MRS-J
- 20 編集後記



第31回日本MRS年次大会開催報告

— With/After コロナウイルス時代のマテリアルズイノベーション強化：
マテリアル DX とプロセスイノベーション —

2021年12月13日(月)～15日(水) パシフィコ横浜ノース (ハイブリッド開催)

第31回MRS-J年次大会は、2021年12月13日(月)～15日(水)の期間で、パシフィコ横浜ノース(横浜市)にてハイブリッド開催されました。昨年のオンライン開催に続き、今年はハイブリッド開催、さらにMRM2021との併催という全く新しい試みに挑戦しました。総合テーマは、「With/After コロナウイルス時代のマテリアルズイノベーション強化：マテリアル DX とプロセスイノベーション」であり、近2年間の総合テーマを更に発展させ、最近産業界を席捲しているDX(デジタルトランスフォーメーション)やPI(プロセスイノベーション)との密接な連携を視野に入れた横断的研究なども討論されました。15日午後には、データ駆動分野と環境エネルギー分野の2件の特別講演を田村亮先生(物質・材料研究機構(NIMS))と森本英香先生(早稲田大学)に実施していただきました。本会はハイブリッド開催となりましたが、対面開催された一昨年、オンライン開催された昨年とほぼ同様の14シンポジウムが行われました。国際シンポジウムはすべてMRM2021に移行したことに鑑みると、例年よりもシンポジウム数は増加しました。発表件数は524件(口頭：320件、ポスター：204件)、参加者は625名と例年同様、多くの方々にご参加いただき、熱心な議論が展開されました。ハイブリッド特有の現地と画面でのやり取りなど、新しい議論のスタイルを考える良いきっかけになったとも感じました。

本会は、実は企画当初、対面開催を前提として計画を進めてきました。講演を募る段階でコロナ禍の終息もままならなかったため、途中からハイブリッド開催に舵を切りました。組織委員会では昨年同様の完全オンライン開催も議論されましたが、新たなスタイルとなるハイブリッド開催の選択肢を残し、各シンポジウムに開催スタイルの決定を委ねました。その結果、オンラインシンポジウム8とハイブリッドシンポジウム6と、ほぼ半々という結果になり、このような環境下でも対面議論の必要性を感じる結果となりました。完全オンライン開催は昨年実施していたため経験はあったものの、ハイブリッド開催はその方式が圧倒的に複雑で、コストもかなり増大する結果となっています。本会をハイブリッド開催できたことは、ひとえに組織委員会の各委員、特にプログラム委員長：古閑一憲先生(九州大学)、副プログラム委員長：渡邊順司先生(甲南大学)、主ポスター担当：明石孝也先生(法政大学)、副ポスター担当：小椎尾謙先生(九州大学)、奨励賞委員長：佐藤貴哉先生(国立高専機構)、奨励賞副委員長：渡邊友亮先生(明治大学)、企画担当：岡部敏弘先生(神奈川大学)、山浦一成先生(物材機構)、松下伸広先生(東京工業大学)、ならびに事務局の皆さん(事務局長：鈴木淳史先生(横浜国立大学))の多大なるご尽力によるものです。この場をかりて、心より感謝申し上げます。

次回、第32回年次大会は、どのような開催形式になるか不透明ではありますが、単独開催となることが決まっております。実行委員長を吉矢真人先生(大阪大学)に務めていただきます。昨年のオンライン開催と今年のハイブリッド開催をいずれも副委員長として支えていただいております。よりスムーズな大会運営が期待できます。次回の年次大会におきましても、ご協力ならびにご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

文責：組織委員長 高井 まどか(東京大学)、実行委員長 手嶋 勝弥(信州大学)

日本MRS第31回年次大会奨励賞受賞者一覧(表彰委員会委員長 佐藤 貴哉)

B-O14-008 五味田 綾香(横浜市立大学)	K-O13-003 塩田 菜乃(慶應義塾大学大学院理工学研究科)
C-O14-007 関本 渉(大阪大学大学院工学研究科)	K-O13-008 河原 仁美(東京工業大学物質理工学院)
E-P14-003 平田 桃子(東京理科大学大学院理学研究科)	L-P14-022 高橋 将也(大分大学大学院工学研究科)
E-P14-044 川地 正将(東京理科大学大学院理学研究科)	L-P14-030 恒川 唯(兵庫県立大学大学院工学研究科)
F-O13-012 齊藤 勇人(三重大学大学院生物資源学研究科)	L-P14-038 藤田 勇太(千葉大学大学院融合理工学府先進理化学専攻)
G-O13-010 井上 大輔(東北大学大学院工学研究科)	M-P14-004 矢嶋 祐介(鶴岡工業高等専門学校)
H-O13-009 岩本 拓仁(東北大学大学院工学研究科)	M-O13-002 佐藤 瑠星(鶴岡工業高等専門学校)
I-O13-008 水戸部 里歩(東京大学)	N-P14-004 正木 美波(新潟大学)
J-P14-001 西村 拓哉(北海道大学大学院生命科学院)	N-P14-017 西本 淳之介(東京工業大学物質理工学院材料系)

▽A 分極に由来する物性発現と機能材料

Polarization related ferroic properties and new functional materials 代表オーガナイザー：米田 安宏(原子力機構)
セッションAは強誘電体を含む多重秩序相関が引き起こす材料の作製と評価に関する最近の動向についての研究紹介と討論を行った。本セッションではハイブリッド開催ということもあり口頭発表の17件のみで行った。

午前では軟X線分光に関する話題の6件の発表があった。軟X線領域の新しい放射光施設が東北大学に建設中で間もなくコミッションフェーズに入ることから、軟X線分光の手法に関する討論が活発に行われた。また、酸化物薄膜を利用したニューロモルフィックデバイスの作製と評価に関して3件の発表があったが、これらの評価には薄膜作製後にたった一度しかできない測定があり、成果として発表できるまでデータを積み重ねたことに感銘を受けた。

午後には多種多様な強誘電体薄膜の作製に関して発表があった。特に東工大の安原氏によるチタン酸バリウム薄膜作製のための新しいバッファ層を使った発表が印象的であった。また、九州大の佐藤氏による電子顕微鏡解析用RPAロボットに関する講演も年次大会の開催趣旨とマッチしており良い意見交換の場となった。午後の最後に2体相関分布関数(PDF)の講習会を行った。PDF講習会は2014年にも本セッションで行ったが、解析ソフトウェアのバージョンアップに伴ってインストール方法が変わったため、重点的に行なわれた。

ポスターセッションを行わなかったために、学生の参加が少なかった。対面でのポスターセッションは盛り上がるので、次回はポスターセッションを検討したい。

▽B ナノカーボンマテリアルの機能と応用

Functions and applications of nanocarbon materials

代表オーガナイザー：緒方 啓典(法政大学生命科学部)

本シンポジウムでは、広範囲な応用分野におよぶカーボン系ナノ材料研究の基礎および応用研究について活発な討論が行われた。発表件数は招待講演 2 件、一般講演 15 件の合計 17 件で、12 月 14 日に午前午後を通して口頭講演のみでハイブリッド形式で行われた。講演時間は質疑応答を含め、招待講演 40 分、一般講演 15 分であり、時間的な余裕もあり活発な質疑応答が行われた。招待講演は、企業および大学研究所で活躍する若手の 2 名の研究者に依頼し、午前、午後 1 名ずつ講演を行った。日産アーク株式会社の Ankur BALIYAN1 氏からは、垂直整列したグラフェンシートの成長メカニズムに関する基礎研究およびそれらの知見を元に新たに開発された電極材料を用いたリチウム酸素電池への応用研究についての紹介があった。名古屋大学未来材料・システム研究所の松永正広氏からは、カーボンナノチューブ薄膜を電極材料として用いたフレキシブル摩擦帯電型エネルギーハーベスタという新しい概念のデバイス応用についての紹介があった。一般講演では、材料としては、バイオマス由来の多孔質材料、カーボン量子ドット、グラフェン、グラファイト状窒化炭素、フラーレンナノウイスキー、フラーレン-ドナー共結晶、カーボンナノチューブ等、様々な形態のナノカーボン材料についての研究が報告された。また、応用のターゲットとしては、電気二重層キャパシタ電極、蛍光材料、各種電池、プリントインク、触媒活性、電界効果型トランジスタ、熱電素子等に関する研究が報告され、ナノカーボン材料研究の基礎から応用まで、最前線の広範囲にわたる研究成果について、短時間に熱心な議論が行われた。また、学部学生から博士課程学生まで 13 件の若手奨励賞の応募があり、活発な質疑応答がなされ、質の高いディスカッションが行われた。

▽C 計算機シミュレーションによる先端材料の解析・機能創成

Creation and characterization of advanced materials through computer simulation 代表オーガナイザー：吉矢 真人 (阪大工)

本シンポジウムでは電子・原子レベルから結晶粒レベルまでの多様な計算材料科学的手法を対象とし、様々な材料のアプリケーションに関する大局的な議論から基礎的理論に関する詳細な議論まで、分野横断的な活発な討論がなされた。

初日には、昨年度奨励賞受賞者の横山智康様 (パナソニック・東工大)、Wilson Agerico DIÑO 先生 (大阪大) による招待講演および一般口頭発表 4 件、午後には Sergei MANZHOS 先生 (東工大) そして笠松秀輔先生 (山形大) による招待講演及び 10 件の一般口頭発表が行われた。2 日目には上杉徳照先生 (大阪府大) による招待講演及び 6 件の一般口頭発表が行われ、活発な議論が繰り広げられた。

今回は本シンポジウムではポスターセッションを催さず、また完全オンライン開催を選択した。オンライン化による不活性が心配されたが、単なる杞憂であった。口頭発表も非常に盛況でかつ議論も盛んで、基礎科学から産業展開を視野に入れた応用研究まで、25 件の発表に対して常におよそ 40 人を超える参加者により活発な議論が行われ、対面方式では混雑する程度だった。また広義の材料科学・工学の様々な幅広い分野から参加者が結集し、本学会ならではの横断的かつ深い活発な議論がなされた。これは正規の時間のみならず、休み時間や昼休みも続き、対面式の学会での雰囲気オンライン上でも再現された。

奨励賞受賞候補となる学生や若手研究者の発表の質が例年にも増して全ての面で高く、競争は激烈を極め、受賞を逃した方々にも十分に受賞に資する発表をされた方々が少なからずみられた。オンライン化による不活性化はみじんも見られずシンポジウム全体の議論の活発さを裏づけることとなった。

▽D マテリアルズ・インフォマティクス2.0に向けた挑戦

Challenges toward Materials Informatics 2.0

代表オーガナイザー：古山 通久 (信州大学)

連絡チェア 中山 将伸 (名古屋工業大学)・嶋田 五百里 (信州大学)

本セッションでは、材料開発の大きな潮流となっている現在のマテリアルズ・インフォマティクスの刷新につながる新たな方向性を議論する研究開発のありかたについて、活発な討論が行われた。発表はオーラル 6 件、ポスター 6 件の合計 12 件で、2 日間にわたり行われた。

オーラル発表では、Preferred Computational Chemistry 社の入口広紀氏による「汎用ニューラルネットワークポテンシャル「PPF」による材料探索」および東京大学・福島鉄也氏による「計算物質科学協議会におけるマテリアル DX への取り組み」の招待講演をいただいた。前者は ENEOS 社および Preferred Networks 社との協働による成果である。ニューラルネットワークポテンシャルは、第一原理計算の結果をニューラルネットワークで学習することで化学反応やそのダイナミクスを調べることができる手法であるが、従来は、特定の元素種に限定され、あらゆる元素に汎用することは困難であった。Preferred Computational Chemistry 社の汎用ニューラルネットワークポテンシャルは、その限界を超え、多くの元素へ適用可能なものであり、その開発の背景と適用可能性について紹介された。福島氏からは、計算物質科学協議会において取りまとめられているマテリアル DX に向けた提言の素案について紹介があった。京から富岳へと大型計算機を用いた物質科学研究の経緯を紹介いただき、今後に向けた課題と展望について紹介いただいた。計算基盤としての計算機やそのネットワークが整備されてきてはいるが、富岳プロジェクトにおいては人材育成の観点での施策が希薄となり、また価値あるデータを産み出すためのソフトウェアやそれを開発しデータを産み出す人材、データの共有基盤の観点から幅広く課題が紹介された。

一般講演では、上記招待講演に関連する汎用ニューラルネットワークポテンシャルや、データベース化、多数の実験データからの特徴量の抽出など幅広い観点からの研究内容が発表され、多面的な意見交換が行われた。

▽E マテリアルズ・フロンティア

Materials Frontier 代表オーガナイザー：伊藤 建 (東海大理)

本シンポジウムではセラミックスや金属などの無機系材料、生体関連材料や合成ポリマーなどの有機系材料、およびそれらの複合材料を対象として、新規な合成法、加工法、優れた特性の発現などに関する意欲的な発表が行われた。昨年に続き、オンライン開催となった。最終的な発表件数は、一般口頭発表 10 件、ポスター 44 件の合計 54 件であった。一日ではあったが、内容の濃い発表と活気ある討論が行われた。

午前中の一般口頭発表では質疑応答を含めて 15 分と時間が限られていたが、無機系の多孔質材料や薄膜材料、燃料電池や水素発生を志向した触媒材料、有機高分子を利用した機能材料やバイオ研究ツールなど、種々の新規材料の合成と機能について質の高い報告がなされた。またそれぞれの発表に対し、活発な議論がなされた。

午後から夕刻にかけて行われたポスター発表においても、マテリアルをキーワードとして、クラスター材料、薄膜材料、触媒材料、磁性材料、光学材料、生体関連材料、高分子材料など幅広い分野にわたる研究発表が数多く行われた。前半・後半合わせて計 4 時間近い発表時間において、多くの参加者により活発な議論が展開された。オンライン上で行う難しさはあったと思われるが、“マテリアルズ・フロンティア”という名を冠したシンポジウムとして、様々な材料に関して分野横断的な議論や意見交換を行える場を提供できたのではないかと思われる。

▽F エコものづくりセッション

Eco-manufacturing section

代表オーガナイザー：岡部 敏弘（神奈川大学理学部）
 連絡オーガナイザー：小川 和彦（千葉職能短大）、嶽本 あゆみ（沖縄高専）
 現在、環境配慮型商品作りを強く世界から求められている。素材や設計、生産、使用後の廃棄など、各過程での環境負荷を少なくした商品であること、文房具、食品など生活必需品から、自動車、家庭用の分散型電源まで極めて広い範囲のものづくりに求められている。また、バイオマス資源を活用した循環型処理技術やバイオマス資源を使った環境配慮型商品作りなどが強く求められている。バイオマス利用を中心とし、バイオマス資源外の材料も視野に取り入れ、エコプロダクトの多分野にわたり横断的に討議した。また、バイオマス資源以外も環境配慮型商品作りを強く世界が、求められている。素材や設計、生産、使用後の廃棄など、各過程での環境負荷を少なくした商品でコストも安価で循環型に使える環境配慮型商品作りを推進するセッションとして開催した。



今回の発表は、招待講演 3 件、オーラル 14 件、ポスター 15 件の合計 32 件で、令和 3 年 12 月 13 日、12 月 14 日の 2 日間にわたり行われた。初日の午前中には、招待講演として静岡県工業技術研究所の菊池圭祐氏による「コーヒー抽出残さを原料とした電極素材開発」の講演が行われた。初日の午後には、東京農工大学の船田良氏による「木質バイオマスの高度有効利用と炭素固定能力」の招待講演と九州大学の高原 淳氏による「高分子材料の力学的劣化と環境劣化」の招待講演が行われた。2 日目の午前中に 15 件のポスター発表が行われた。エコものづくりセッションは、「エコものづくり」に関する最新の研究・開発動向を調査・発表・討論し、研究者・技術者はもちろんのこと、「エコものづくり」に多少なりとも関連する分野の方々に技術情報を提供する。これらを通して「エコものづくり」に関係する産業の発展に寄与したいと考えている。

▽G スマート社会・スマートライフのためのバイオセンサ・バイオ燃料電池
 Biosensors and Biofuel Cells for Smart Community and Smart Life 代表オーガナイザー：四反田 功（東京理科大）
 スマート社会・スマートライフに関連する領域はここ数年で研究の

進展が目覚ましく、注目度を増している。生体とデジタルのインターフェイス、すなわち生体情報の高感度ケミカルセンシングデバイス、およびそれに最適なウェアラブル電源の開発に関しては材料科学のみならず、電気化学、生物工学、応用物理の学際的融合領域であり、異分野間のスムーズな連携がその発展に必須といえる。本シンポジウムは 4 年目を迎え、対面中心のハイブリッドで 3 日間、開催した。会場のサポートがすばらしく、問題なく完走できた。石川恵生先生（山形大）のサリバオミクス、上村武司様（テクノメディカ）によるディスプレイ血液分析、牛場潤一先生（慶應大）によるブレインマシンインターフェース、松久直司先生（慶應大）によるストレッチャブルエレクトロニクス、川原圭博先生（東大）による追跡アプリ、南豪先生（東大）による超分子有機トランジスタ型センサ、A. Gross 先生（CNRS、グルノーブルアルプ大）によるグルコース電極、の 7 件の招待講演があった。オーガナイザーによる招待講演 12 件、一般講演 1 件、学生講演 24 件（奨励賞審査対象は 16 件）の合計 44 件の講演があった。ほとんどが対面での発表で（38 件）、質疑応答も活発なライブ感・臨場感のあるシンポジウムでした。会場には 40-50 人、オンラインでも 10-20 名ほどの参加者を集め、盛会であった。このシンポジウムがきっかけに新たなコラボレーションが生まれ、研究がますます活発になっていくことを期待する。

▽H プラズマライフサイエンス

Plasma Lifesciences 代表オーガナイザー：高橋 克幸（岩手大学）

本セッションは、近年大きく注目されている、低温プラズマのバイオ材料、製薬、医療、環境、農業など「プラズマライフサイエンス」の分野において、基礎と応用に関して焦点を当てたものとなる。3 名のキーノートスピーカーの他、7 件の招待講演、26 件のオーラル発表、12 件のポスター発表と合計 48 件の発表があり、3 日間に渡って、活発かつ濃密な討論がなされた。

キーノートでは、本セッション最初の講演として Prof. David B. Go（ノートルダム大学）から、プラズマライフサイエンスにおける反応場として重要となるプラズマと液体の相互作用、特に電荷交換などに関する講演があった。また、石川健治氏（名古屋大学）から気液界面におけるプラズマが引き起こすラジカル化学反応に関して、Prof. N. Puač（ベオグラード大学）からプラズマ由来ラジカルによるカルス形成と種子活性化への影響に関して、それぞれ講演があった。

招待講演では、熊谷慎也氏（名城大学）から培養液中の細胞に直接プラズマを照射するマイクロデバイスをを用いた原理検証、佐々木渉太氏（東北大学）からプラズマ中の酸素・窒素反応系と N₂O₅ 発生源の開発やその応用、安藤 杉尋氏（東北大学）から N₂O₅ を用いた植物の免疫獲得に関する遺伝子発現を含む詳細、栗田 弘史氏（豊橋技術科学大学）からはプラズマ由来のラジカルが核酸に及ぼす影響について、奥村賢直氏（九州大学）からは種子への RONS 導入による発芽促進に関するメカニズムの検証について、内田 諭氏からは分子動力学を用いた脂質二重膜における電界の作用と活性種の導入について、大嶋孝之氏（群馬大学）からはパルス電界を用いた食品中酵素の活性制御に関して、それぞれ講演があった。

これらのキーノートや招待講演では、各講演者が深く検証することによってはじめて明らかにした多くの情報の紹介がなされた。一般講演においても、プラズマライフサイエンスにおける重要な反応場の物理的現象の検証・解明とともに、その物理現象を十分に探求したうえで、植物化学や生化学、遺伝子工学などにも深く入り込んだ分野横断的研究成果が多く報告されていた。本セッションではこれらの分野に集中し講演を集めたこともあり、高度で活発な討論が多くなされ、プラズマライフサイエンスという新しい学問分野の深化に貢献できた極めて有益なものとなった。

▽I 有機イオントロンクス-持続可能な未来に向けてのエネルギー&バイオデバイス-

Organic Iontronics - Energy & Biodevices for Sustainable Future

代表オーガナイザー：馬場 暁 (新潟大)

連絡オーガナイザー：梶井 博武 (阪大)・

パンディー シャム スディル (九工大)

本シンポジウムでは、有機イオントロンクスの視点から活発な討論が行われた。発表は基調講演1件、招待講演4件、一般講演25件の合計30件で、2日間にわたりオンラインで行われた。

初日午前には大阪工業大学・金藤敬一先生から「導電性高分子によるグルコース燃料電池の高出力化」についての招待講演が行われた他、主として有機イオントロンクスやバイオデバイス、有機デバイスに関する精力的な研究成果が発表された。午後は、インド・デリー工科大学の Bansri DHAR MALHOTRA 先生の「Nanomaterials-Based Biosensors for Cancer Detection」についての基調講演、タイ・チェンマイ大学の Saengrawee SRIWICHAI 先生による導電性高分子を利用した電気化学バイオセンサについての招待講演の他、主にバイオセンサや化学センサの発表がなされた。

2日目は午前中に5件の有機デバイスに関する発表が行われた。午後は招待講演としてインド化学技術研究所の Surya Prakash SINGH 先生による「Materials and Molecules for Sustainable Energy: Development of Organic Solar Cells and Beyond」、インド工科大学・I. A. PALANI 先生の「Micro-3D Printing of NiTi Shape Memory Alloy for Sensor Fabrication」2件の招待講演が行われた他、主に有機デバイスに関する発表がなされた。

オーガナイザーのメンバーにインド人の研究者がおり、オンライン開催であったため、インドから多数の講演申し込みがあった。また、タイからも招待講演者1件、一般講演1件があった他、国内からも多くの留学生による発表があり、1日目午後と2日目は英語でディスカッションが行われる国際的な会議となった。なお、インド、タイと日本の時差がそれぞれ約4時間、2時間あり、インド・タイからの講演者は午後、日本からの講演者は午前の発表となった。2回目のオンライン開催のためか、会議は概ねスムーズに進行した。本シンポジウムではオンライン開催により国際的で活発な有機イオントロンクスに関する議論の場となったことから、来年度もオンライン講演も含めたハイブリッドでの開催を検討したい。

▽J ソフトマテリアルゲルのテクノロジーと多彩な機能設計

Softmaterial - Gel Technologies and Various Functional Designs

代表オーガナイザー：加藤 紀弘 (宇都宮大工)

ゲル、コロイド、高分子ナノ粒子など分子間相互作用の支配を受けるソフトマテリアルは、静的あるいは動的に複雑な構造を保持し新たな機能を発現する。なかでも高分子ゲルは、三次元ネットワークの特徴的な物性の解明とその工学的な応用に向けて更なる展開が望まれる。本シンポジウムでは、1) ソフトマテリアルの合成と特性、2) ソフトマテリアルの構造と機能発現の設計、3) 材料科学・工学におけるソフトマテリアルの役割と機能、4) バイオメディカル分野への応用などのトピックスに関し、基礎と応用の両面から活発な議論が交わされた。ポスター15件(午前)、オーラル15件(午後)の計30件の発表があり、一般講演20分の発表は質疑にも多くの時間を割くことができたと感じる。

午前のオンライン型ポスターセッションに続く午後のセッションでは、オーラル発表者が会場での対面参加とオンライン発表を自由に選択できるハイブリッド型での開催である。8割にあたるオーラル発表12件が会場参加を選択し、ときには講演者が会場から、座長がオンラインで進行する場面もあり多様性の高い運営となった。

オーラルセッションで議論したトピックスは広範囲にわたり、座屈剥離を利用するハイドロゲル三次元構造体の新規作成法、自己修復性ハイドロゲル、高分子可塑剤、構造制御したコラーゲンゲルを利用する肝組織構築、動的ゲル化法で作成するゲルフィラメント、バイオフィルムの形成抑制、ハイドロゲル製カフ電極、疎水化ゼラチン粒子の外科手術への適用、幹細胞の力学的応答挙動を試験する酵素分解性ゲル、イオン性ゲルを利用する電気浸透流ポンプの開発などである。午前のポスターセッションではソフトマテリアルの基礎物性に関わる多くの議論が、午後のセッションでは多彩な応用や新しいアイデアに基づくソフトマテリアルの設計に関わる議論が展開され、ソフトマテリアル・ゲルが広範な分野に関わることを参加者一同が再確認されたことと思う。

▽K 自己組織化材料とその機能XVII

Self-Assembled Materials and Their Functions XVII

代表オーガナイザー：宮元 展義 (福岡工大)

今回で17回目を迎えた本シンポジウムは、自己組織化プロセスに焦点を当て、有機、有機・無機ハイブリッド、生体材料など様々な分野の視点から材料開発の議論を行ってきた。本年は、2年ぶりの開催となり、12月13日と14日の2日間にわたり、招待講演5件、一般口頭発表12件、ポスター発表26件が行われた。

野々山貴行先生(北大)の招待講演「昇温過程で逆のガラス転移を示すソフトマテリアル」では、多価カチオンを導入したアクリル酸ゲルが示す、力学物性の興味深い熱応答などが紹介された。Ravindra K. Gupta 先生(物材機構)の招待講演「Isolation of π -conjugated core in contorted HBC liquids」では、機能性 π 電子系化合物へ様々な有機修飾を施すことで、プロセスビリティや機能を実現し、フレキシブル電子デバイスに展開する研究が紹介された。阿南静佳先生(九大)の招待講演「高度な規則性を有する金属-有機構造体とソフトマターの複合化」では、金属有機構造体中での精密構造制御された高分子ゲル合成や液晶分子組織化について興味深い内容が紹介された。石井良樹先生(兵庫県大)の招待講演「自己組織化イオン液晶の計算科学的解析に向けたスパコンによる分子モデリングと大規模MDシミュレーション」では、計算科学を複雑な自己組織化材料とその機能に適用した研究が分かりやすく紹介され、化学系研究者にとって、計算科学の有用性を理解する極めて良い機会となった。高口豊先生(富山大)の招待講演「単層カーボンナノチューブ/TiO₂ ナノハイブリッド光触媒を利用した水分解反応」では、近赤外までの光を効率的に捕集するカーボンナノチューブを活用した新しいタイプの光触媒が紹介された。工業的応用を見据えたコスト試算も相まって、脱炭素社会へむけた具体的な道筋が示された。この他、一般口頭発表やポスターセッションにおいても、バイオミネラルゼーション、無機ナノシート、液晶、超分子ゲル、高分子、金属ナノクラスターなど多岐にわたる材料についての興味深い発表が行われた。オンライン開催となった今回のシンポジウムであったが、発表・議論のレベルも高く、質の高い研究交流が図ることができたと感じる。

▽L 先導的スマートインターフェースの確立

Frontier of Smart-interface

代表オーガナイザー：檜垣 勇次 (大分大)

本セッションは、ソフトマターの界面を精緻に制御したスマートインターフェースの作製とその特性解析、機能材料開発による新たな融合学術領域の創成を目指して開催された。発表は招待講演5件、口頭発表18件、ポスター42件の合計65件で、2日間にわたり開催された。

初日午前には、物質・材料研究機構 荻原充宏先生による招待講演「アポトーシス細胞模倣ポリマーを用いた抗炎症治療への応用」で始まり、共生型生体適合性バイオマテリアルについての議論が

交わされた。午後には、東京工業大学 藤枝俊宣先生による「第二の皮膚」創製に向けた生体接合型エレクトロニクス」と、東京工業大学 稲木信介先生による「バイポーラ電解重合による一次元高分子ファイバー創製」の招待講演が行われ、エレクトロニクス、電気化学、ソフトマテリアルの分野横断的な議論が展開された。夕方からポスター発表が行われ、活発な議論が行われた。

2日目の午前、名古屋工業大学 築地真也先生による「生細胞内タンパク質活性を操作する人工メンブレンレスオルガネラ」の招待講演で幕をあげ、ソフトマテリアルの液-液相分離と合成相分離生物学について熱い議論が交わされた。大阪府立大学 北山雄己哉先生による「微粒子界面光架橋反応による機能性高分子カプセルの創製」と題する招待講演が行われ、機能性微粒子の創成と微粒子集積体の特性について活発な議論がなされた。

シンポジウムは口頭、ポスター、ともにオンライン形式で実施されたが、2日間を通して質の高い発表とディスカッションが行われ、研究者の分野横断的な学術交流が展開されるとともに、若い学生や研究者の研究成果発表の機会として大いに盛会となった。

▽M 社会実装材料研究シンポジウム

Application Material Research Symposium

代表オーガナイザー：松本 佳久 (大分高専)

本シンポジウムは発足して5年目を迎えたが、社会実装に向けた材料研究・開発の取組みだけでなく、Society5.0やSDGs等で描かれる未来社会の実現に向けて材料研究・開発の社会実装の現状や進むべき方向性等についての議論を展開して頂くために、提供しているものである。

新型コロナウイルスの感染拡大防止のために前回大会と同様に完全オンライン開催となった第31回の年次大会であったにもかかわらず、15名のシンポジウム・オーガナイザーのご協力のもと、多くの研究・開発担当者にご参加頂き、広く我が国の産学官連携に資する斬新な先進材料研究の視点からの発表と活発な意見交換、討論がなされた。産学官のバランスのとれた各分野からの30分の招待講演4件と15分の口頭発表30件、コアタイム60分間4セッションのポスター講演発表26件の合計60件で、3日間にわたり行われた。

ZOOMを用いたオンライン開催が続いたためシンポジウムの大凡の進行は予想できていたが、念のため代表・連絡オーガナイザーやシンポジウム運営関係者らで事前の連絡を行うなど、必要な準備を行ってから大会初日を迎えた。講演者（・座長）マニュアルについても、このシンポジウムで独自に連絡オーガナイザーがブラッシュアップしたものを参加者各位に事前に配付しており、当日のスムーズな進行に役立ったものと考えている。

大会当日であるが、初日は代表オーガナイザーによる開催趣旨説明の後、口頭発表が始まり、途中、次世代蓄電池電解液のデータ駆動型材料開発 (NIMS 松田氏)、全固体ナトリウムイオン電池の開発 (長岡技科大 本間先生)、新しい水素センシング技術の開発 (鈴木商館 木村氏) の各招待講演を頂きながら、順調に講演発表が進んだ。二日目にも粒子の科学と技術 (大分高専 尾形先生) の招待講演を頂きつつ、口頭発表が滞りなく進められ、三日目午前中のクロージングまで全講演発表が行われた。尚、各講演で聴講者は15~20名の参加があり、発表後の議論も盛んに行われた。前回大会と同様にポスター発表は大会二日目に集中して開催されたが、Zoomのブレイクアウト機能を活用しての講演が行われた。以上のように、関係諸氏ならびに講演者各位のご協力により講演が行われ、盛んな議論が、コロナ禍前の対面開催での実施に近い状態で行われたことをここに報告する。

▽N バイオ・先端材料関連研究シンポジウム

Bio-Advanced Materials Research Symposium

代表オーガナイザー：兼松 秀行 (鈴鹿高専)

連絡オーガナイザー：伊藤 滋啓 (鶴岡高専)・佐藤 涼 (鶴岡高専)

本セッションは、バイオテクノロジー関連の先端材料を中心に、その他先端材料に関するトピックも含みながら、活発な討論を3日間にわたって繰り広げた。発表は招待講演4件を含むオーラル32件 (初日13日18件、二日目14日7件、三日目15日7件、ポスター18件) の合計50件で、3日間にわたり続けられた。ここ数年、本シンポジウムがMRS-Jの年次大会において繰り返し開催されてきたが、昨年同様に大変力が込められた。また示唆に満ちあふれた発表とそれに続く議論が行われ、意義深い機会となったものといえる。本シンポジウムは、コロナ禍の状況下で昨年同様完全なオンライン会議となった。もともと高専シンポジウムからスタートした本シンポジウムであるが、高専で閉じるのではなく、大学、研究機関、企業研究者を含めて、多様な研究機関からの講演発表を頂く現在の形式となって以来、今年で3年目となるが、当初目的とした、他流試合によるレベルアップと、社会実装を強く意識したバイオ関連を中心とする先端材料関連のシンポジウムとしての意義が定着してきており、一定の成果が得られてきているものと判断している。初日は併せて18件の口頭発表が行われた。招待講演については、初日については二件行われた。最初は午後一番の名古屋大学-人間環境大学-タイ・シンクロトン光研究所からなる国際共同研究の成果をまとめた「ゼオライト被覆した浮遊材料の水処理への影響」と題した、名古屋大学 萩尾健史先生のご講演で、ゼオライト被覆による水処理の研究の進展を概観してその今日的意義と今後の展望についてのご紹介がなされたものであった。二件目は、同日午後の最終の講演で、東京女子医科大学の研究グループによる成果をまとめたもので、同大学の藤木恒太先生による「重金属ストレス応答の解析」と題したご講演であった。今後の材料開発にとって重要なポイントとなる重金属による生体細胞のストレス応答の解析方法についての藤木先生のご講演は、生体材料への応用がさらに進む高齢化社会において、バイオマテリアルの重要性はさらに増してくるものと予想されるが、その際、重金属の生体適合性が重要な因子となることは、バイオマテリアルにとってはもちろんのこと、さらにSDGsにうたわれている。人類にとってのよりよい環境下での生活を保障する環境に優しい安心安全の材料・材料プロセスを具現化するためにも、一つの重要な指針を提示しているように感じられた。3件目の招待講演は、二日目のトップに計画されたLIXILの井須紀文博士による「住宅用水回り向け防汚・抗菌セラミックス」と題したご講演であった。抗菌材料のリーディングカンパニーとしてのLIXILの研究活動を代表する井須博士の防汚・抗菌セラミックスの開発にまつわるお話しは、コロナ禍で急速に拡大する抗菌市場の根幹にある科学的な意義を深く掘り下げ、それを基に社会実装を行ってきた同社の活動と、また同研究分野全体を鋭く概観するものであった。最後の4件目の招待講演は、「有機無機ハイブリッド機能材料のモルフォロジー制御とそのエネルギー変換デバイスへの展開」と題したエネルギー変換を可能とする塗布型のコーティングデバイスの研究展開に関する講演であった。カーボンニュートラルに関するテクノロジーが重要な意味を持つてくるこれからの科学技術とその社会実装を考えたとき、タイムリーで示唆に富んだ講演を頂いたと考える。いずれも、昨年同様社会実装が強く意識された今日的に意義のあるご講演であり、これら招待講演を冠しての上記のトータル50件の活発な一般講演及びポスター発表は、これからの社会において必要とされる先端材料の特徴を強く意識した発表であったとまとめることができる。このような機会が次年度もふたたびもてることを、シンポジウムオーガナイザー一同希望する次第である。

■ MRM2021

MRM2021 (Materials Research Meeting 2021) 開催報告

Report on the MRM Forum 2021

MRM2021 組織委員長 細野 秀雄

MRM2021 事務局長 鈴木 淳史

MRM は材料研究の成果を持ち寄って、ハイレベルの討論の場を提供するプラットフォームとして創設された分野横断型の国際会議です。第1回は2019年12月にMRM2019として開催し、1,800名を越える参加者が世界から集いました。このプラットフォームをさらに発展させ、新しい材料研究領域の開拓、新しい研究グループとの出会いの場となることを目的に、国際会議MRM2021を2021年12月13日～16日にパシフィコ横浜ノースにて開催しました。新型コロナウイルスの影響で、ハイブリッド開催となり、参加者は約1,600名でしたが、国内から900名近くの方が来場されました。通常の口頭・ポスター発表の約1,400件に加え、基調講演(6件)の他に、36のシンポジウムを内容的に8つのクラスターに分類し、各クラスターの中で企画されたキーノート・レクチャー(27件)、さらにビジネス・レクチャー(1件)を実施しました。同時に、国内向けにMRMフォーラムとして、会期前日の12日に今回のMRMに関係深いテーマに関するTutorial(6テーマ)が、最終日の16日には日本の材料研究の現状と将来についての総合討論が開催されました。MRM2019とMRMフォーラムの各々の内容については以下に報告がありますので、ここでは会議全体の印象を記すことにします。

今回の会議を開催して感じたことがいくつかあります。まず、前回のMRM同様、参加して良かったと思ってもらえる国際会議となるには、優れた研究者によるハイレベルで分かりやすい講演が数多くあることが肝だということです。今回も、会議の内容の高さ、分野を超えたシンポジウム、聞きごたえのあるプレナリーとキーノート・レクチャーが一つの会場で連続して実施されました。これらの講演を聞いて、分野の壁を超えた新しい研究への展開が可能となると強く感じました。また、ポスターがリアルで実施され、運営側が心配するほどに多くの研究者で会場が埋まっていたことは印象的でした。やはり、リアルの討論がいかに重要かを感じた次第です。一方で残念だったのは、不可抗力とはいえ、会期直前の水際対策のために海外の方が参加できなかったため、リアルの参加者が少なかったことです。この状況下では如何ともしがたいことですが、ハイブリッドで参加して下さった多くの海外の方々には感謝したいと思います。

総じて今回も大変有意義な会議となり、あらためてMRMが目指しているものに間違いはなかったと感じました。これまで交流のなかった類似分野の出会い、物理と化学領域の融合、MDX、Carbon Neutralなど、タイムリーなシンポジウムの企画と、当該分野の世界のトップランナーの招へいが肝要だということです。今後も妥協せず当初の方針を堅持することがMRMの発展に不可欠だと感じました。

第3回目となるMRM2023はIUMRS-ICAと同時にMRM2023/IUMRS-ICA2023として、2023年12月に京都で開催することが既に日本MRS理事会にて承認されており、さっそく準備を始めます。また、日本MRSの会員のみならず、前回のMRM2019に続き今回も好評であったTutorialの講義の録画を学会のHPからインターネット配信し、いつでも聴講できるように準備を進めます。

2019年の日本MRS創立30周年を機に、2つの新しいプラットフォームとしてMRM(Materials Research Meeting)とMRMフォーラムが立ち上がった。これらのプラットフォームは、MRMが国際的な研究成果の討論の場として、MRMフォーラムが国内の材料研究を取り巻く現状や多様な情報を共有する場として、日本MRSが設立以来開催してきた年次大会と区別することができる。これら3つのイベントは互いに相補的であり、新たな時代に即した分野横断的な人的交流を創出し、持続可能で強固な日本の材料科学・技術を発展させる契機となることが期待される。2021年は、国内シンポジウムからなる第31回年次大会と国際シンポジウムからなる第2回MRMが同時開催となり、それらを補う目的で、チュートリアルと総合討論を軸とする国内向けのMRMフォーラムを開催した。

MRM2021フォーラム チュートリアル

MRMチュートリアルは、第1のMRM(MRM2019)の開催時に、MRM2019のコンテンツをより深く理解するために、第一線で活躍中の研究者に、難解な研究分野を当該分野の初学者にもわかりやすく解説することを目的に実施された。テーマとしては、①「データサイエンス、機械学習、AI技術と材料科学」、②「大型施設(原理、申請方法からin-situ, operando等材料研究への応用例まで)と材料科学」を想定して、MRM2019の全オーガナイザーに依頼した。その結果、①では「第一原理計算でなにがわかるのか/スパースモデリングの基礎とマテリアルズインフォマティクスへの展開/機械学習の予測性能とモデル解釈性の使い分け」、②では「30分でわかる! J-PARC中性子・ミュオン利用のはじめ方/

放射光の応用研究の実際とSPRING-8の利用について/量子ビーム計測と機械学習の融合による物質・材料研究の新潮流」の3科目ずつ、計6科目の講義を実施した。

2020年の国内会議MRM Forum 2020では、このForumやMRM2021(2021年12月開催)のシンポジウムのコンテンツをより深く理解するため、16テーマが提案された。その中でも大型施設利用、解析技術、インフォマティクス、持続可能な社会に向けたマテリアルなどを扱った次の8つの講義が、MRM2019と同じ形式のMRMチュートリアルとして実施された。「放射光、中性子、ミュオンの応用研究の実際と利用について/物質・材料研究の課題解決へつながるマテリアル・インフォマティクスの基礎と応用/計測データと情報科学を融合した材料開発の基盤構築と応用事例/ペロブスカイト太陽電池の高電圧・高効率化とドーパント不要の正孔輸送材料を使った耐久性改善について/鉄鋼におけるマルテンサイト活用の歴史～超々ハイトン時代へ～/持続可能な社会におけるプラスチック/触媒技術が可能にする新たな炭素資源活用/機能性材料研究のための蛍光X線ホログラフィー技術」

今回は、2つのイベントのコンテンツに関するテーマをMRM2021のシンポジウムの全オーガナイザーや日本MRSの関係者に依頼し、MRMチュートリアルとして6つの講義が、12月12日(日)13:00-17:00にハイブリッドで実施された。それぞれの講義TU-1～6の概略は以下の通りである。

- TU-1 「循環型社会に向けた大型蓄電池の技術と展望」講師：高見則雄((株)東芝 研究開発センター)・座長：藪内直明(横

浜国大)』では、用途が拡大するリチウムイオン電池の取り巻く環境と、将来の大型蓄電池に求められる低環境負荷性、経済性、利便性、安全性に関わる技術と将来展望について解説され、循環型社会に向けた実際の応用事例が紹介された。

- TU-2『「広がるプラズマ材料科学:半導体からバイオまで」講師:石川健治(名古屋大学)・座長:白谷正治(九大)』では、プラズマ材料科学の基礎と半導体製造プロセスなどの応用の最新動向、大気圧下低温プラズマの実現によって医療、農業、バイオへの応用について分かり易く解説された。
- TU-3『「材料界面科学の基礎と機能性」講師:高原淳(九大)』では、表面・界面張力の基礎、測定方法、固体の表面エネルギーと濡れ性、濡れ性に及ぼす諸因子、ポリマーブラシや超撥水性、表面物性と防汚性、生体適合性、潤滑性、粘着・接着性との関係など、多くの事例とともに分かり易く解説された。
- TU-4『「放射光による先端分析手法とその応用」講師:木下豊彦((公財)高輝度光科学研究センター(JASRI))・座長:坂田修身(JASRI)』では、放射光の特徴、実験手法と原理、大型施設の利用方法について解説され、実際の応用事例が多数紹介された。
- TU-5『「構造材料のデータ駆動型材料開発」講師:井上純哉(東大)(座長:榎学(東大))』では、鉄鋼やアルミ合金といった構造材料を扱う上で直面する典型的な事例について解説され、構造材料分野におけるデータ駆動型手法の適用方法が紹介された。
- TU-6『「第一原理計算と機械学習を活用した原子間相互作用のモデリングと結晶構造探索」講師:世古敦人(京大)(座長:常行真司(東大))』では、第一原理計算に基づいた結晶構造探索、未知物質予測、分子動力学計算などの応用範囲(原子数、時間範囲、自由度)を拡大することができる機械学習や効率的なデータ構造を利用した効率的な手法について分かり易く解説された。

MRM2021フォーラム 総合討論

MRMフォーラムの総合討論は、2017年に京都で開催されたIUMRS-ICAM2017国際会議で、日本学術会議との共催により、日本と世界の材料研究の課題について“Current Issues and Prospects in Materials Research”というテーマで国際会議の参加者との英語による討論に端を発する。この討論会は、その後MRMに引き継がれたが、MRM2019では、国内の討論会として「日本の材料研究の現状と課題・その解決の糸口を探る」というテーマで、この分野における世界での日本のプレゼンスの低下について討論した。これは、2020年に開催された国内会議MRM Forum 2020での総合討論会へとつながった。ここでは、松尾文部科学審議官から、「マテリアル革新力の強化に向けた文部科学省の取組みについて」という講演題目で、統合イノベーション戦略推進会議における「マテリアル戦略」の検討内容の説明があった。「マテリアル革新力」を強化するための政府戦略を、AI、バイオ、量子技術、環境に続く重要戦略の一つとして、産学官関係者の共通のビジョンの下で策定が進むマテリアルDXプラットフォームを含むイノベーション基盤整備の現状と課題について討論した。

これらの流れの中で、今回は「日本の材料系学協会の現状と課題・その連携強化の糸口を探る」を主題として、日本学術会議 材料工学委員会 新材料科学検討分科会の後援、同分科会幹事の梅津教授(東北大)の総合司会により、総合討論が12月16日(木)9:00-12:00にハイブリッドで開催された。ここでは、伝統的な材料研究分野の国際交流や欧文誌出版を通じた連携強化の動き、また日本の材料系ジャーナルの抱える問題、マテリアル革新力の強化に向けた分野横断的な論文誌の刊行、さらにはMRMの将来について討論することを目的とした。冒頭、日本学術会議連携会員 若手アカデミー

学術界の業界体質改善分科会の川口委員長(JAMSTEC)から、「学協会活動の未来:学協会統計データとコロナ禍からの考察」のテーマで、新しい切り口で学会体質改善の意見が述べられた。各学協会の横のつながりを強化するための最初の試みとして、金属系学協会の取り組みを取り上げ、日本金属学会の国際交流を通じた活動として、河村教授(熊本大学・日本金属学会国際学術交流委員会委員長)から「金属系学会の国際交流による連携」について、さらに軽金属学会の取り組みについて、久保田教授(日本大学・軽金属学会国際学術交流委員会委員長)から「軽金属学会の国際交流による連携強化」について具体例が示された。さらに、2000年に材料系学協会との共同刊行を開始し、日本金属学界を中心に現在材料系14学協会が参加している英文学術論文誌Materials Transactions (Mater. Trans.)、ならびに物質・材料研究機構(NIMS)が刊行を支援し日本の強みである物質材料研究の成果を国内外に発信する原著論文誌Science and Technology of Advanced Materials (STAM)の最新の動向と課題について、Mater. Trans.編集委員長の堀田教授(九州大学)から「Mater. Trans.発行による材料系学会の連携の現状と課題」について、STAM副編集委員長内藤先生(NIMS)から「物質・材料科学総合誌としてのSTAMの現状と今後の展望」について紹介された。さらに、日本の学術雑誌の問題について、林先生(NISTEP・データ解析政策研究室長)から「日本の材料系ジャーナルの国際化における課題」について統計データの紹介と学術情報流通の現状と将来についての課題が示された。これらの多岐にわたる情報を元に、論点として、

- 材料系学協会は現状維持で生き延びられるのか?
- なぜ日本のジャーナルは人にも機械にも見えにくくなっているのか?
- 学術集会の意義は? MRMに何を期待するか?

について討論した。学会をベースにした雑誌と商業ベースの出版社の雑誌との相違点や、IFをはじめとする統計データに基づく研究者の評価のメリットとデメリット、日本の学協会のジャーナルの喫緊の課題について討論が行われた。分野横断的な学会活動の取り組みとしてのMRM活動の一つの大きな課題として、論文発表の在り方や、日本の材料系ジャーナルの将来について、他の学協会との協力も含めて、引き続き研究者自身が考え討論してゆくことの重要性を再認識した。

新型コロナウイルスの終息が見えない中、with/after コロナに向けて3つのイベント(日本MRS年次大会、MRM、MRMフォーラム)の今後の運営について検討が始まっている。MRMフォーラムは、国内の材料科学者・技術者・研究者・学生・市民の交流のためのネットワークを形成して多様な情報を横断的に共有するプラットフォームとして、毎年開催されることを期待したい。

[Plenary Talks]

▽Plenary Talk 1

Judith Driscoll教授(Cambridge大学材料科学科)は、機能性酸化物薄膜の分野で活発な研究活動を展開している女性研究者で、APL Materialsの創刊時からの主編集者を務めている。講演のタイトル「New Oxide Thin Film Materials for Low Power Electronics」で、強誘電、磁性、半導体など多彩は機能を有する酸化物のエピタキシャル薄膜の合成と接合による界面機能発現について、特に低エネルギー消費を目指したデバイスに向けた展開に重点を置いて最近の研究成果を紹介された。彼女は講義上手なので、この基調講演も丁寧に分かりやすく説明されたので、参加者はほとんど内容が理解できたと思われる。強誘電体メモリーについては、日本が強いテーマなので、そう簡単ではないだろうという感想を持たれた方もおられるであろうが、世界の先端の現状が概観できた有益な講演であったと感じた。(文責:東工大 細野 秀雄)

▽Plenary Talk 2

学会3日目の午後、Antonio Facchetti氏 (Northwestern University) による「Enabling Elastic Semiconductor Structures for Flexible Electronics by Molecular Design and Film Morphology Tuning」と題した Plenary Talks が行われた。新型コロナウイルスの影響で、発表形式はオンラインで行われ、聴講者は会場およびオンラインで参加した。発表では、新規半導体材料の分子設計・開発から、フレキシブルかつ伸縮性を有する有機/無機薄膜トランジスタ、電気化学トランジスタ、電解質トランジスタの開発に至るまで、ごく最近発表された研究成果を含む多くの研究トピックについて紹介された。特にn型有機半導体材料を中心に、素子分離手法や薄膜構造形成技術、ドーピング手法など新奇な技術手法については大変興味深く、質疑応答においても、金属ナノ粒子を触媒としたn型化学ドーピングのメカニズムやその利点について活発に議論された。本発表から、フレキシブルエレクトロニクスの研究開発および社会実装が国内外を問わず今後さらに加速するものと期待される。(文責：東京大 竹谷 純一)

▽Plenary Talk 3 「自己組織化超分子ナノシステム ーガンならびに脳疾患治療を目指してー」

代表チェア：山本 雅哉 (東北大学)

Plenary Talks 3: “Self-Assembled Supramolecular Nanosystems from Engineered Block Copolymers for Targeted Therapy of Cancer and Brain Diseases”

Representative Chair: Masaya Yamamoto (Department of Materials Processing, Graduate School of Engineering, Tohoku University)

本セッションでは、川崎市産業振興財団ナノ医療イノベーションセンター長の片岡一則先生による“Self-Assembled Supramolecular Nanosystems from Engineered Block Copolymers for Targeted Therapy of Cancer and Brain Diseases”と題したオンラインによる基調講演を行い、ソフトマテリアルから医療応用まで幅広い視点から活発な討論が行われた。本基調講演では、ガンや脳疾患動物を用いた治療効果に関する研究成果に加えて、治療効果が発揮されるために必要となる分子デザインの重要性が強調された。病態メカニズムや薬物作用メカニズムに基づく分子デザインが重要であることを実感した。また、討論では、対面の座長を東京医科歯科大学の塙隆夫先生、オンラインの座長を米国ワシントン大学のDr. James Laiがそれぞれ担当し、参加場所を選ばないハイブリッド開催の強みを活かした形式で実施された。本セッション後、関連するシンポジウムG-1「Advanced Biomaterials」がハイブリッド形式で行われた。2日間で国内外から3件の招待講演、2件の若手招待講演、14件の一般発表、21件のポスター発表があり、質疑応答も活発で、金属、無機、有機などの垣根を越えた先端バイオマテリアルに関する質の高い討論が行われた。(文責：東北大 山本 雅哉)

▽Plenary Talk 4

Yanming Ma 教授 (中国 Jilin 大学物理学科) は、任意の化学組成を与えると、最も安定な結晶構造をDFT計算と遺伝的アルゴリズムで予想できるプログラムの一つCALYPSOを開発した研究者である。また、それを駆使して構造用、電子機能など広範な範囲で新物質を予測し、一部は実験で検討し、その有用性を示してきており、現在、最も注目される物質・材料研究者の一人である。今回の基調講演では「Materials by Design Via Simulation of Atomistic Structures」というタイトルで、CALYPSOの説明とその応用例として超水素化物の高温超伝導物の予測を取り上げて紹介された。日本の学会ではこのような手法開発や応用についての報告は少ない

が、世界的には明確な潮流になりつつある。この基調講演にも多くの会場+Webの参加者があり、関心の高さが窺えた。彼の成果はいくつもの総説にまとめられており、CALPSOについても専用のURLで紹介されているので、関心のある方は是非ご覧ください。講演は実に丁寧で明快であった。(文責：東工大 細野 秀雄)

▽Plenary Talk 5

「Hyperuniformity, Quasicrystals, and Photonics」

Paul Joseph Steinhardt (Princeton University, USA)

⇒ シンポジウム B-1 報告書参照

▽Plenary Talk 6

「Resource-Friendly and Inexpensive Energy Storage with Disordered Rocksalts」

Gerbrand Ceder (UC Berkeley)

Business Lecture

「The Impact of Carbon Neutrality on the Automotive Industry, and the Actions on Material」

チェア：廣澤 渉一 (横浜国大)

Chair: Shoichi Hirotsawa (Yokohama National University)

本ビジネスレクチャーでは、自動車産業に及ぼすカーボンニュートラルの影響ならびに材料に対する期待という内容で、トヨタ自動車(株)先進技術開発カンパニー材料技術領域、統括部長加古慈氏に会場にてプレナリー講演を頂いた。100名を超える聴衆の前で加古氏は、トヨタ環境チャレンジ2050にも掲げられている「脱エンジン」を図るべく、ハイブリッド車(HEV)、プラグインHEV、電気自動車(EV)、燃料電池車(FCV)などの多彩な環境対応車を用意し、各国のエネルギー事情や産業政策、消費者の趣味嗜好に合った対応をしていることや、モーターやインバーター、バッテリー材料などの進歩が環境対応車の性能向上に大きく貢献していることなどを説明された。また、自動車の製造から廃棄までの全ライフサイクルにおけるゼロエミッションを実現するには、これまで以上のスピードで技術革新ならびに社会実装を進めていく必要がある、他の産業界とも連携しながらデジタルトランスフォーメーションに対応していく重要性を強調された。講演後は、飛び入りでパンケットにも参加頂き、多くの参加者と気さくに懇談される一幕も見受けられた。(文責：横浜国大 廣澤 渉一)

▽クラスター合同セッションA：New Materials Methodology for Next-Generation

Surya R. Kalidindi (Georgia Institute of Technology)

「Data science and informatics: the key integrators of multiscale experiments and multiscale models」

Yasutomo J. Uemura (Columbia University)

「Unconventional superconductors probed by muons, neutrons and photons」

Richard G. Hennig (University of Florida)

「Machine learning for the discovery of physics and the search for new materials」

Hennig教授(フロリダ大学材料学科)は、新材料の発見を目指して機械学習に研究手法を開拓されている研究者で講演タイトルは「Machine Learning for The Discovery of Physics and the search for new materials」であった。Simulationにおける正確さと計算コストの関係を具体的に説明され、機械学習の利点を示した。具体的な応用例として超高压下で室温超伝導が報告されているSuperhydridesを取り上げた。BCS型超伝導のデータを学習データとして、これまでに報告されたSuperhydride超伝導が説明できることを紹介した。超伝導の理論家Hirschfeld教授のグループとの共

同研究の成果であり、機械学習の有効性を上げるのに、こういう連携が重要であることを示した好例といえよう。講演は分かりやすく、説明も丁寧であった。(文責：東工大 細野 秀雄)

▽A-1 [STAM Methods: Leading-Edge Methods for New Materials] 代表チェア：物質・材料研究機構 橋本 和仁

▽A-2 [マテリアルズ・インテグレーション：データ科学による構造材料の予測と設計] 代表チェア：榎 学 (東京大)

Symposium A-2 “Materials Integration: Prediction and Design for Structural Materials through Data Science”

Representative Chair: Manabu Enoki (Department of Materials Engineering, School of Engineering, The University of Tokyo)

本セッションでは、データ科学が提供する新しい概念とツール群を積極的に利用することでもたらされる、材料のイノベーションの可能性について議論された。機械学習と材料科学の基本的な関係、およびその将来の応用と影響に関する討論が行われた。シンポジウムは2日間にわたって開催され、招待講演4件、オーラル21件、ポスター6件の合計31件であった。またその他にクラスターキーノート1件の招聘を行った。

クラスターキーノートでは、ジョージア工科大学 S. R. Kalidindi 教授が「データ科学とインフォマティクス：マルチスケールでの実験とモデルの重要な結合器」と題して講演を行った。また初日の招待講演では、ミシガン大学 M. Yaghoobi 博士が「Prisms-plasticity: オープンソースの結晶塑性有限要素ソフトウェア」、VTT フィンランド技術研究センター A. Laukkanen 博士が「単結晶および多結晶耐火性高エントロピー合金の高温特性のデータ駆動型モデリング」に関する講演を行った。さらに、2日目には、ルール大学ポーフム I. Roslyakova 博士が「微細構造の成長を解析するためのコンピュータビジョン」、同じくルール大学ポーフム I. Steinbach 教授が「耐疲労性ベイナイト鋼のデータ誘導プロセス設計」と題して招待講演を行った。この他に日本からは SIP「マテリアル革命」に参加研究者から最新の成果の紹介があり、活発な議論が行われた。

(文責：東京大学 榎 学)

▽A-3 [Novel Functions in Advanced Materials Probed by Spin Polarized Quantum Beams]

代表オーガナイザー：大友 季哉 (KEK 物構研/J-PARCセンター)

Symposium A-3 “Novel Functions in Advanced Materials Probed by Spin Polarized Quantum Beams”

Representative Organizer: Toshiya Otomo (Institute of Materials Structure Science/J-PARC center, High Energy Accelerator Research Organization (KEK))

先端材料における局所状態の解明は、機能性材料の研究において重要な課題である。ミュオン、中性子、陽電子などのスピン偏極量子ビームの利用は、局所状態の解明において非常に強力なツールであり、近年大きく発展している。本シンポジウムでは、招待講演7件、口頭講演23件、ポスター発表22件、合計52件の講演が、強相関電子系、水素、イオン、測定技術の4つのテーマのもとで行われた。偏極量子ビームを利用した新しい知見やアイデアについて、多様な研究分野の研究者による議論が行われた。また、コロンビア大学の植村泰朋教授によるクラスターキーノート (“Unconventional superconductors probed by muons, neutrons and photons”) では、非従来型超伝導のメカニズムを、理想ボーズ気体が示す相転移現象 (ボーズ・アインシュタイン凝縮) とフェルミ粒子の超流動 (BCS 超伝導) のクロスオーバーという描像で理解するうえで、ミュオン40や中性子の偏極ビームが重要であることが述べられた。

▽A-4 [New Materials Methodology for Next-Generation]

本シンポジウムは、材料研究の新しい研究手法の提案やそれを使った研究成果の発表の場として企画した。したがって、材料系は多岐に亘る。6件の招待講演 (1件はキャンセル)、約50件の口頭講演と15件のポスター発表から構成された。招待講演者とそのタイトルは以下の通り。

- Lee Cronin (University of Glasgow) Chemical Synthesis* Machines Allow the Digitization of Matter
- Yuma Iwasaki (NIMS) Machine learning autonomous identification of magnetic alloys beyond the Slater-Pauling limit
- Stefano Curtarolo (Duke University) To Mix Or Not To Mix? Synthesizability Entropy-descriptors And The Controversial Role Of Vibrations In The Stability Of High-entropy Ceramics
- Shingo Urata (AGC) Exploring Doping Materials to Reduce Rayleigh Scattering of Silica Glass via Machine Learning-Assisted Molecular Simulations
- Stefano Sanvito (Trinity College Dublin) Combining DFT and machine learning for magnetic materials design

口頭講演、ポスターも含め、いずれも機械学習やニューラルネットワークなどを駆使した内容で、いろいろな材料の分野で確実にこれまでと異なる胎動が大きくなっていることが明確であった。これらの方法論から画期的物質・材料はまだ見出されていないが、材料研究に有力な手段が加わり、研究が大いに活性化していることは間違いなく。大学院生が主であったポスター発表でも熱心が討論が行われており、このテーマ設定が適切だったと感じられた。これからの材料研究の方法論の展開が大いに楽しみである。(文責：東工大 細野 秀雄)

▽クラスター合同セッションB: Fundamentals of Novel Structure of Materials

Michael Engel (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg)

「Building Block Design for Complex Structure and Chirality」

⇒ Symposium B-1 報告書参照

Laurence Barron (University of Glasgow)

「Symmetry and Chirality: where Physics Shakes Hands with Chemistry and Biology」

Igor A. Luk'yanchuk (University of Picardy)

「Topological functionalities of ferroelectric nanomaterials」

▽B-1 [ハイパーマテリアル] 代表チェア：木村 薫 (東大新領域)

Symposium B-1 “Hypermaterials”

Representative Chair: Kaoru Kimura (Department of Advanced

Materials Sciences, Graduate School of Frontier Sciences, Univ. Tokyo)

本シンポジウムは、私と連絡チェアの高倉洋礼氏 (北大工) の他、田村隆治氏 (東理大先進工)、Marc de Boissieu 氏 (フランス)、Emilie Gaudry 氏 (フランス) がチェアを務めた。準結晶や、その近似結晶を中心とし、非整合結晶を含む、3次元より高次元で構造が記述される物質群を「ハイパーマテリアル」と呼び、その構造と物性が幅広く議論された。まず、クラスターB「物質の新奇構造の基礎」のキーノートとしてB-1からMichael Engel氏 (ドイツ) が、様々な物質の複雑構造やカイラリティの構成ブロックによる設計について紹介した。続く2件のカイラリティに関する講演の後、B-1からの推薦でプレナリーに選ばれたPaul J. Steinhardt氏 (米国) が、乱れた点の集合に対して提案され、結晶や準結晶に適応された「ハイパーユニフォーミティ (超均質性)」の分類と、その構造で作ったフォトリックのバンドギャップなどの性質にどのように反映されるか議論した。B-1シンポジウム自体

ではキーノートとして、Marc de Boissieu氏がハイパーマテリアルの構造と動的性質について、Alan Goldman氏(米国)が準結晶の物理的性質について概説した。その他、招待講演19件、オーラル18件、ポスター24件の合計63件(外国人19人、日本人44人)で、3日間みっちりで行われた。常時、会場参加が二十数人、オンライン参加が二十人程度であったが、講演は聴講し易く、円滑で活発に質疑も行われた。(文責：東京大 木村 薫)

▽B-2, 3 [Chirality in Materials, Physical and Chemical aspects]

Representative Chairs, Junichiro Kishine (The Open University of Japan), Reiko Oda (University of Bordeaux/CNRS)

In the merged "Chirality" session B-2 and B-3, we were over 60 oral and poster presentations. Around 40 oral presentations and 20 posters. Just about half of them were from overseas (mainly from China, Europe and the US), and therefore unfortunately they participated on-line. Our initial objectives by merging the two sessions (Chirality in Physics and in Chemistry) were to mix the people from large variety of backgrounds who are all interested in chirality and to have them discuss about the questions on Chirality from various view points such as "Crystal growth, Chiro-optics, Magnetism, Inorganic material synthesis, Molecular-based material synthesis, and CISS". Obviously, being unable to meet in person largely limited the exchange, furthermore the real problem was the time difference. We did our best to have as much oral presentations as possible in the late afternoon (Japanese time) so that the Europeans can listen to the talks. But it was a bit more difficult for the morning sessions. In spite of such difficulties, the global quality of the presentations was extremely high and we have had a lot of very positive reactions and in particular the strong request for the access to the recorded talks. Indeed, we have had all the talks recorded and will have them accessible for the participants. For the virtual poster session, we had flash presentations for all the posters (3 minutes/pers) so that everyone can see all the posters, which went quite well.

During all the sessions, there were at least 20 on-line participants at all times, and about the same number of on-site participants. During the peak period, we had up to 40 on-line participants, which was quite remarkable.

We do believe that this new approach to merge the chemists and physicists around the questions on chirality is worth pursuing and we have promised to meet again, in real next time, as soon as the global situation permits.

Participants (presenters) countries	
Japan	25
France	14
China	6
Israel	3
Estonia	2
Spain	2
USA	2
UK	2
Italy	2
Switzerland	1
Russia	1
Thailand	1
	61



(文責：University of Bordeaux/CNRS 小田 玲子)

▽B-4 [Recent development of novel ferroelectric materials, from fundamentals to applications]

代表チェア：舟窪 浩 (東工大)

Symposium B-4 "Recent development of novel ferroelectric materials, from fundamentals to applications"

Representative Chair Hiroshi Funakubo (Department of Materials Science and Engineering, Tokyo Institute of Technology)

本セッションは、電場による電気分極の反転現象である強誘電性が見つかって100年にあたる2021年に、通常は別の学会で発表しておりなかなか一緒に議論することが少ない有機材料と無機材料の両方を議論する場を設けることを目的として企画された。

発表はCluster keynote 1件、keynote 4件、invited speaker 16件、オーラル29件、ポスター6件を含む計56件で、4日間にわたって行われた。発表時間は、Cluster keynoteは40分、keynoteは1時間、invited speaker 30分、オーラル15分で、比較的ゆったりしたスケジュールで十分な議論が行われた。

University of GroningenのBeatriz Noheda教授はReversible oxygen migration and phase transitions in hafnia-based ferroelectric devicesと題した講演を行い、強誘電性とイオン電導性の共存の可能性についての発表を行った。関西大学の田實佳郎教授はDevelopment of e-textile sewn together with embroidered fabric having motion sensing function using piezoelectric braided cordと題し、圧電性高分子であるポリ-L-乳酸を組紐として活用したウェアラブルセンサの開発について講演を行った。University of BathのKamal Asadi教授はSolution processing of ferroelectric polymers for novel microelectronic devicesと題して、センサやエネルギーハーベストなど強誘電性高分子デバイスを実現するための溶液プロセスの高度化について講演を行った。

質疑応答も活発で十分な議論ができた。コロナ化で会場での参加者は必ずしも多くなく残念であったが、無機と有機の強誘電体の研究者が一堂に会して議論する場を設けられたことは非常に有意義であった。(文責：東工大 舟窪 浩)

▽クラスター合同セッションC：Structural Materials Based on New Principles

Representative Chair: Nobuhiro Tsuji, Isao Tanaka (Department of Materials Science & Engineering, and ESISM Kyoto Univ.) Kaneaki Tsuzaki (National Institute for Materials Science)

[Advanced High-Strength Steels as Workhorse of Our Society: Contribution and Importance of Martensite and Martensitic Transformation]

Andrew Minor (UC Berkeley)

[Elimination of oxygen sensitivity in α -titanium]

本セッションでは、「新原理に基づく構造材料研究」という表題のもとで、クラスターC合同のキーノートレクチャーが実施された。基調講演者として世界的に名高い2名の研究者を招待した。まずAndrew Minor氏(米国・カリフォルニア大バークレー校、ローレンスバークレー国立研究所)が、チタンの力学特性に及ぼす酸素の影響に関する最新の成果を報告した。チタンに必ず含まれる酸素は強度を上げるものの韌性を低下させることが知られているが、電子顕微鏡観察に基づく酸素と転位の相互作用に関する新しい理解を示した上で、アルミニウムと酸素を同時に添加すれば強度と延性・韌性が両立される例など、最先端の興味深い結果が紹介された。それに続き津崎兼彰氏(NIMS)が高張力鋼におけるマルテンサイト研究の重要性について、日本刀に遡り、航空機の降着装置、最近の冷

間プレス材を例に解説した。鉄鋼材料研究の長い歴史を俯瞰した上で、今後の研究の方向に対する重要な示唆が与えられた。それぞれの講演のあと、講演者と参加者とのあいだで活発な議論が行われた。

COVID-19の影響で海外研究者の入国が困難であったことなどから、両講演はオンラインで実施された。聴衆はオンライン参加者と横浜会場の参加者とに分かれた。一部でマイクのトラブルもあったが、概ねスムーズに進行され、意義深いセッションとなった。

(文責：京大 辻 伸泰、田中 功)

▽ C-1「構造材料の基礎研究」

代表チェア：田中 功 (京大)、乾 晴行 (京大)、川口 利奈 (京大)
Symposium C-1 “Fundamental Issues of Structural Materials”
Representative Chair : Isao Tanaka, Haruyuki Inui, and Lina Kawaguchi (Department of Materials Science & Engineering, and ESISM, Kyoto Univ.)

本シンポジウムでは、構造材料の基礎研究を世界の第一線で行っている実験および理論計算の研究者が集い、活発な議論を行った。発表は基調講演と招待講演が合計7件、オーラル2件、ポスター20件の合計29件で、2日間にわたり行われた。Covid19の影響で海外の研究者の入国が困難であり、ほとんどの講演がオンラインで実施となったが、質疑応答を含め、スムーズな運営がなされた。

初日午前には、三浦誠司氏 (北大) がハイエントロピー合金における合金効果、錦織貞郎 (IHI) が航空機用 TiAl 合金と鍛造チタンの現状と将来展望、Yu Bai (中国・大連理工大) が超微細粒高 Mn 鋼の変形機構について、基調および招待講演を行った。午後は、David Rodney (フランス・リヨン大) が鉄鋼材料の塑性変形に関する理論計算、宮本吾郎 (東北大) が鉄鋼の窒化に伴う表面硬化の原子メカニズム、土谷浩一 (NIMS) がハイエントロピー合金における微細粒化の相安定性への影響、Xiao Xu (東北大) がコバルト基形状記憶合金について、それぞれ基調および招待講演を行い、その後2件のオーラル講演があった。ポスターセッションは1日目夜に対面で開催したのち、2日目夜にオンラインで開催した。

本シンポジウムは、構造材料元素戦略研究拠点 (ESISM) と、科研費新学術領域「ハイエントロピー合金」の共同サポートを受け、質の高い議論を行う貴重な機会となった。(文責：京大 川口 利奈)

▽ C-2「Materials and Fabrication Processes for Automobiles」

代表チェア：廣澤 渉一 (横浜国大)

Symposium C-2 “Materials and Fabrication Processes for Automobiles”

Representative Chair : Shoichi Hirosawa (Yokohama National University)

本クラスターでは、自動車用材料およびその部品製造に関する最新の研究成果の発表ならびに質疑応答が行われた。接合に関するキーノート講演2件はともにオンラインで開催され、Dr. Amitava De (Indian Institute of Technology Bombay (India)) と Dr. Jorge F. dos Santos (Helmholtz-Zentrum Hereon GmbH, Institute of Materials Mechanics, Solid-state Materials Processing (Germany)) が、時差を感じさせないほどの多くの成果を紹介した。また、新構造材料技術研究組合 (Innovative Structural Materials Association: ISMA) の進捗を報告した村上俊夫氏 (神戸製鋼所)、千野靖正氏 (産業技術総合研究所)、石川隆司氏 (名古屋大)、小崎匠氏 (日本パーカライジング)、廣瀬明夫氏 (大阪大)、藤井英俊氏 (大阪大)、Dr. Ninshu Ma (大阪大)、ならびに高張力鋼による環境負荷低減に関する講演を行った高橋学氏 (九州大) には招待講演をお願いし、いずれの講演後も途切れることなく質問が出るなど非常に活況であった。その他一般講演19件、ポスター

発表4件の合計33件のクラスターとなり、2日間半にわたる討論もあつという間に感じられた。講演を頂いた皆様に心より御礼致します。(文責：横浜国大 廣澤 渉一)

▽ C-3「Nanomechanics」

代表チェア：東京大 伊藤 耕三

▽ クラスター合同セッションD: Frontiers of Advanced Electronic Materials

Shengzhong (Frank) Liu (Shaanxi Normal University, China)

「High Efficiency Perovskite Solar Cells」

John D. Perkins (National Institute of Standards and Technology, USA.)

「Bringing Together Theory, Experiment and Data Analytics to Create an Ecosystem for Materials Design, Discovery, Development and Deployment」

Naoya Shibata (The University of Tokyo)

「Development and application of magnetic-field-free atomic-resolution scanning transmission electron microscopy」

Tien-Lin Lee (Diamond Light Source)

「X-ray spectroscopies of transition metal oxides」

Hiroshi Yamamoto (Institute of Molecular Science)

「Flexible Electronics for Organic Strongly Correlated Electron Systems」

▽ D-1「ペロブスカイトおよび関連材料からなる太陽光発電およびオプトエレクトロニクス」

代表チェア：沈 青 (電通大)

Symposium D-1 “Photovoltaics and Optoelectronics Consisting of Perovskite and Related Materials”

Representative Chair: Qing Shen (Faculty of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications)

本セッションはペロブスカイトおよび関連材料の作製と特性・機能評価ならびに太陽電池やLEDなどのオプトエレクトロニクスへの応用に関するシンポジウムである。発表はキーノート講演3件、招待講演19件、オーラル4件、ポスター14件の合計40件で、2日間にわたり行われた。

初日には桐蔭横浜大学の宮坂力氏が「ペロブスカイト太陽電池の高 Voc 性能のための界面工学」、2日目には電通大の早瀬修二氏が「スズペロブスカイトを光吸収層としたハロゲン化ペロブスカイト太陽電池」、京大学の金光義彦氏が「ハロゲン化物ペロブスカイトの光学応答」と題するキーノート講演を行った。19件の招待講演と4件のオーラル講演及び13件のポスター発表では、鉛ペロブスカイトと鉛フリーペロブスカイト材料並びにペロブスカイト関連光伝導材料の理論設計、化学的および物理的な評価およびそれらの結晶化プロセスの解明、薄膜の作製方法、太陽電池や発光デバイスの製造とそれらのオプトエレクトロニクス機能等の幅広い研究分野で精力的な研究成果が発表された。2日間のシンポジウムを通して、質の高い質疑応答が活発に行われた。

▽ D-2「機能性酸化物および関連材料の最前線：材料設計からデバイス応用まで」

代表チェア：岡 伸人 (近畿大産業理工)

連絡チェア：賈 軍軍 (早稲田大理工学術院)

Symposium D-2 “Frontier in Functional Oxides and Related Materials: from Materials Design to Device Applications”

Representative Chair : Nobuto Oka (Faculty of Humanity-Oriented Science and Engineering, Kindai Univ.)

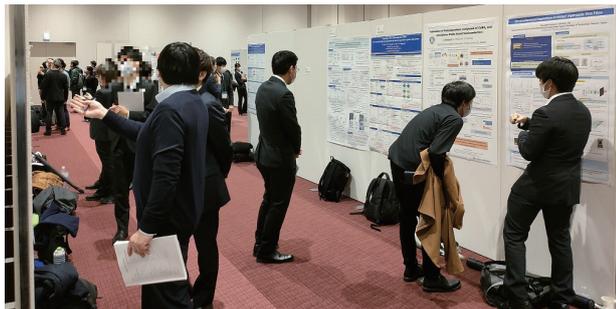
Correspondence Chair : Junjun Jia (Faculty of Science and Engineering, Waseda Univ.)

本シンポジウムでは機能性酸化物および関連材料に関して、材料設計、加工、特性評価、応用、新技術など、幅広いトピックで議論した。応用では高性能薄膜トランジスタ、ストレージデバイス、

再生可能エネルギー技術、パワーエレクトロニクス、ディスプレイデバイス、各種オプトエレクトロニクス応用など多様なトピックを網羅した。発表はシンポジウム基調講演3件、招待講演16件、オーラル25件、ポスター47件の合計91件で、4日間にわたり行われた。シンポジウム基調講演・招待講演は日本だけでなく、アメリカ合衆国や中国、ドイツ、トルコ、ギリシャから講演をいただいた。シンポジウム基調講演40分、招待講演25分、口頭発表15分の中で活発な討論がなされ、時間を超過する場面も多々あった(写真①)。ポスター発表はオンラインおよび対面(横浜会場)のそれぞれで盛り上がり、質疑応答や議論が活発に行われた(写真②)。今回のハイブリット開催は、世界中の人の研究者・専門家がアクセスし学際的に議論できるオンラインの利点だけでなく、会場での熱気あふれる臨場感の両方を体感できる素晴らしい機会となった。



写真①：口頭発表の様子(会場)



写真②：ポスター発表の様子(会場)

▽ D-3 [Defect Functionalized Energy and Electronic Materials]

代表チェア：大場 史康(東工大 IIR フロンティア材料研)

Symposium D-3 “Defect Functionalized Energy and Electronic Materials”

Representative Chair : Fumiyasu Oba (Laboratory for Materials and Structures, Institute of Innovative Research, Tokyo Tech)

本シンポジウムでは多様なエネルギー材料や電子材料等を対象として、欠陥由来の機能に関する横断的な討論が行われた。4日間でキーノート講演2件、招待講演4件、一般講演23件、ポスター発表5件があり、国内外の研究者に現地並びにオンラインにて発表・参加いただいた。

初日のオンラインでのポスターセッションから始まって、2日目の口頭セッションの冒頭では米国 UCSB の Chris G. Van de Walle 先生から “Controlled Doping of Gallium Oxide and Aluminum Gallium Oxide Alloys” という題目で、近年ワイドギャップ半導体として注目を集めている酸化ガリウム及びその合金のキャリア制御に関する理論予測についてキーノート講演を頂戴した。また、3日目には米国 ORNL の Zac Ward 博士から “Perfectly Imperfect Materials” という題目で、酸化物固溶体の原子・電子レベルでの規則・不規則化の精緻な計測・評価に関するキーノート講演を頂戴した。その他の招待講演、一般講演、ポスター発表のいずれに

おいても、実験、理論計算、データ科学的アプローチによる質の高い研究成果発表と活発なディスカッションがなされた。

▽ D-4 [Synchrotron Radiation Based Materials Research:

Present and the Future] 代表チェア：坂田 修身 (JASRI)

連絡チェア：木下 豊彦 (JASRI)

Symposium D-4 “Synchrotron Radiation Based Materials Research: Present and the Future”

Representative Chair : Osami Sakata (Japan Synchrotron Radiation Research Institute)

Correspondence Chair : Toyohiko Kinoshita (Japan Synchrotron Radiation Research Institute)

本セッションでは、1) 放射光による散乱・回折、2) インフォマティクスの放射光解析への応用、3) 硬 X 線光電子分光、4) その他のトピックスで、4つのオーラルセッションおよびポスターセッションを催した。1) では、100 nm オーダーに集光した X 線を使った回折実験、neV-meV エネルギー分解能を持つ散乱実験(非弾性 X 線散乱分光や放射光メスbauer分光)を中心として、最新の研究成果が発表された。2) では、近年発展が目ざましい情報科学の技術を用いた解析法やデータを解釈するための新しい概念(例: ベイズ推定、スパースモデリング、パーシステントホモロジー)を用いた研究成果が発表された。3) では、硬 X 線光電子分光(略称 HAXPES)について議論された。HAXPES は主に 4 keV 以上の励起光を用いた X 線光電子分光を指し、通常低エネルギーの XPS と比べ検出深度が深く、バルクの状態を検出できる点に強みがあることや、放出される光電子のエネルギーも高いため周囲の環境の影響も受けにくく、様々な状態での測定を行うことができる特徴をもつが、それらを生かした発表があった。詳細については、SPring-8/SACLA 利用者情報 2022 年冬号に掲載される予定である。

▽ D-5 [機能性表面・界面の物性・評価]

代表オーガナイザー：真島 豊(東工大)

Symposium D-5 “Properties and Characterizations of Functional Surfaces and Interfaces”

Representative Organizer : Yutaka Majima (Laboratory for Materials and Devices, Institute of Innovative Research, Tokyo Institute of Technology)

本シンポジウムはエネルギー材料、エレクトロニクス、触媒、生体材料、磁性材料、およびそれらのデバイスに関連する多様な研究分野を対象に、機能性表面・界面に関わる最先端の材料科学について情報交換し、理解を深めることを目指し、それらの物性・評価の視点から活発な討論が行なわれた。発表はシンポジウムキーノート1件、招待講演5件、オーラル21件、ポスター16件の合計43件で、4日間に亘り行われた。海外からは、オーストリア(1件)、英国(5件)、カナダ(1件)の計7件のオンラインでの発表があり、活発な議論が展開された。

シンポジウムキーノートは、ウィーン工科大学の Ulrike Diebold 先生から [Atomic-scale properties of oxides: Influence on chemistry and growth]、招待講演は、St Andrews 大学の Phill D C King 先生から [Controlling Charge Density-Wave States in Single-Layer Transition-Metal Dichalcogenides]、UCL の Geoff Thronton 先生から [Polaron influence on single gold atom binding to metal oxide surfaces]、McGill 大の Kirk Bevan 先生から [Utilizing Band Diagrams to Understand the Interfacial Dynamics of Photocatalysis]、東大の松田巖先生から [Evolutions of the Dirac Fermions in Monatomic Layers]、阪大の田中秀和先生から [Hydrogen induced phase transition on perovskite nickelate thin films: Analysis and Design for protonic oxide devices] という題目で、機能性表面・界

面に関する多岐に亘る興味深いご講演を頂いた。

▽ D-6 「Fundamental strategies for high-performance flexible semiconductors」 代表チェア：竹谷 純一（東大新領域）

Symposium D-6 “Fundamental strategies for high-performance flexible semiconductors”

Representative Chair: Junichi Takeya (Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo)

シンポジウム D-6 は、分子配列の完全な周期性と弱い分子間結合を特徴とする単結晶有機半導体と、原子間の強い結合と不規則な原子配列を特徴とするアモルファス無機半導体に着目し、10 cm²/Vs 級の移動度を有するフレキシブル半導体を実現する戦略にフォーカスし、高性能フレキシブル半導体の基礎・理論物性から実用化を視野に入れた開発動向まで活発な議論が行われた。関連講演として、Antonio Facchetti 氏による Plenary Talk、山本浩史氏による Cluster Keynote も行われた。

2 日目午前のセッションでは、はじめに、招待講演者の福山秀敏氏（東京理科大学）が、フレキシブル半導体のゼーベック効果の線形応答理論に基づく基礎的な理解に関する基調講演をおこなったのを皮切りに、CNT、有機/無機半導体を利用した FET などの最新の成果に関する講演が続いた。午後には、ペロブスカイト・酸化物半導体・有機半導体を用いたデバイスの信頼性や安定駆動に関する講演と活発な議論があった。夕方には若手中心のポスター発表があり、3 日目午前には、先端半導体デバイスの開発、特に溶液プロセスの展開をテーマとした発表が行われた。

シンポジウム全体を通じて、普段の学会などでは一堂に会することのない多くの参加者による、密度の濃いディスカッションが行われ、有益であった。

▽ クラスタ合同セッション E: Energy Science and Technologies

Sunglae Cho 先生は、熱電変換材料として期待されている SnSe (p 型) - SnSe₂ (n 型) や、Bi₂Se₃-SnSe₂ の単結晶成長と、その熱電変換性能に関しての発表をおこなった。非常にシンプルな結晶成長法により p 型、n 型を作り分けることを示し、熱電変換素子の材料としての可能性を示した。

Hong Li 先生（CAS）は半固体電池の概念を用い、リチウムイオン蓄電池の高性能化の可能性を提案した。半固体電解質を用いることで、従来の有機電解液の利便性、研究段階の固体電解質電池の安全性といった利点の融合に成功しており、実際に作製した高エネルギー密度電池も示された。

Paul Shearing 先生は近年急速に発展し普及が進んだ 3 次元 X 線イメージングのリチウムイオン電池への応用に関する講演であった。測定で得られた 3 次元構造をベースに、シミュレーションを通して、リチウムイオン電池の劣化挙動や次世代電池の化学反応を予測する研究事例が報告された。

(文責:電力中央研究所 小野 新平、横浜国大 藪内 直明、JASRI 櫻井 吉晴)

▽ E-1 「Battery Materials for Sustainability」

代表チェア：藪内 直明（横国大）

Symposium E-1 “Battery Materials for Sustainability”

Representative Chair: Naoaki Yabuuchi (Department of Chemistry and Life Science, Yokohama National University)

本セッションでは Battery Materials for Sustainability と題し、蓄電池材料開発とその応用研究について、オンラインではあるが多くの国から参加者が集まり活発な議論が行なわれた。発表はクラスターキーノート 1 件、招待講演 10 件、ポスター 37 件の合計 48 件で、3 日間に渡って行われた。口頭発表は全て招待講演から構成されており、活発な質疑応答が現地・オンラインで行われた。

初日午後には、まずクラスターキーノート講演として CAS の Hong Li 教授によりその場で固化させた電解質を用いた高エネルギー密度蓄電池の研究開発についての発表が行われた。2 日目の午後は台湾・香港・日本とアジア各国からの招待講演者による講演が行われ、続いて、夕刻からはドイツなどヨーロッパ各国の研究者による招待講演が行われた。また同じ日の夜には、オンラインでのポスターセッションが行われ、次の日に現地に来られない発表者も含めて活発な議論が行われた。3 日目の午前にはアメリカの研究機関・大学に所属する研究者の招待講演が実施された。また、3 日目の夕刻にはオンサイトでポスターセッションが行われ、現地では対面での学生同士の活発な議論も行われており、オンラインでの発表が続く学生にとってはいい経験になったといえる。

3 日間に渡り、オンライン・オンサイトのハイブリッド形式で実施されたが、各種蓄電池材料の開発・測定に加え、その電池応用や電池材料リサイクル技術開発など、持続可能社会実現に向けて重要な研究発表が行われた。質疑応答も活発であり、同時に質の高いディスカッションが実施された。

▽ E-2 「Science and Technology of Superconductivity」

代表チェア：高野 義彦（物材機構）

Symposium E-2 “Science and Technology of Superconductivity”

Representative Chair: Yoshihiko Takano (MANA, National Institute for Materials Science (NIMS))

本シンポジウムでは、超伝導の新材料や物理特性などの基礎物性から、線材やマグネット応用まで、超伝導に関わる様々な研究が報告され、活発な意見交換が行われた。シンポジウムは 4 日間にわたり開催され、発表数はオーラル 51 件、ポスター 28 件の合計 79 件で、国内在住の研究者は全て現地で講演した。久しぶりの対面開催とあって、会場では大変熱心な議論がなされ、ディスカッションが大変盛り上がった。

初日午前には、理研・JST の前田先生は NMR マグネットの開発の歴史から最新の情報まで材料を中心に講演し、その後、Prof. David C Larbalestier らが強磁場応用のための銅酸化物線材の開発について講演した。Prof. Harold Y. Hwang らは、新しいニッケル系超伝導体の発見について銅酸化物と比較しながら講演した。その他、最近話題の水素化物超伝導体や鉄系超伝導体、高温超伝導体や固有ジョセフソン接合、ハイエントロピー合金などのセッションが執り行われ、最終日は、MgB₂ 超伝導体発見 20 周年セッションにて、秋光先生や熊倉先生は発見秘話や線材開発の最新情報を講演した。最後に、コロナウイルス感染症の厳しい環境にありながらも多くの研究者にお集まり頂いた。ここに集合写真を掲載し、オーガナイザを代表し感謝の意を表したい。



▽ E-3 「Advanced Analysis for Fuel Cell Materials and Technologies」

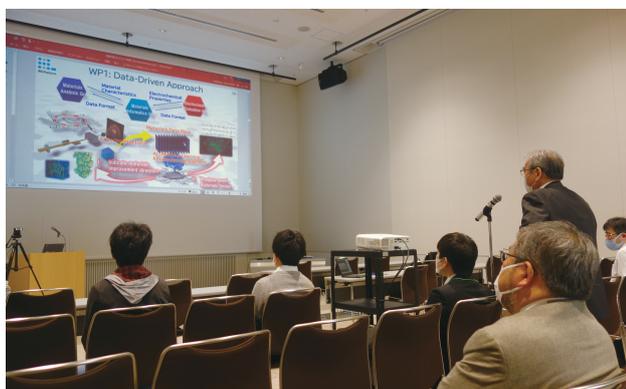
代表チェア：今井 英人（日産アーク）

Symposium E-3 “Advanced Analysis for Fuel Cell Materials and Technologies”

Representative Chair: Hideto Imai (NISSAN ARC, LTD.)

シンポジウム E-3 は、燃料電池と計測手法の研究分野間の相互理解を促進するために開催された。カーボンニュートラルに向けた取り組みの一つとして、水素の利活用や燃料電池の開発が世界的な規模で進められている。燃料電池の開発を加速するうえで、材料・部材の評価や燃料電池内部の物質挙動の解析に用いる先進計測手法が必要不可欠になってきている。本シンポジウムで議論された主な計測手法は、放射光 X 線、中性子、電子顕微鏡である。本シンポジウムは、クラスター合同シンポジウムを含めて、2 日半にわたり開催され、シンポジウムキーノート 2 件、招待講演 5 件、口頭発表 15 件、ポスター発表 10 件、合計 32 件の講演・発表があった。燃料電池と量子ビームの新しい融合分野であることもあり、各講演においては、若手参加者からの質問に対する応答の場面が多く見られた。シンポジウムのプログラムは、国内発表者の講演で多くを占められていたが、欧米を中心に海外から 4 名の招待講演者をお招きしていたこともあり、海外との情報交換ができたという印象を強く持った。

シンポジウム E-3 は、高輝度光科学研究センター、SPRING-8 利用推進協議会、日本放射光学会、SPRING-8 ユーザー共同体、中性子科学会、中性子産業利用推進協議会、燃料電池実用化推進協議会、燃料電池開発情報センターの支援・後援を受けて開催された。



▽ E-4 [Progress and Prospect of Energy Harvesting Materials]

代表チェア：水口 将輝（名古屋大）

Symposium E-4 “Progress and Prospect of Energy Harvesting Materials”

Representative Chair: Masaki Mizuguchi (Institute of Materials and Systems for Sustainability, Nagoya University)

本セッションでは、エネルギーハーベスティング材料研究の最近の進展や次世代のエネルギーハーベスティング技術の展望について、国内外の著名な研究者に御参加いただき、活発な議論が行なわれた。発表は招待講演 4 件、オーラル講演 17 件、ポスター講演 8 件の合計 29 件で、3 日間にわたり行われた。初日午前、招待講演「Seebeck-driven Transverse Thermoelectric Generation」が物材機構の Weinan Zhou 氏から発表された。続いて、主に振動発電に関する口頭講演があった。2 日目午後のポスターセッションでは、オンライン講演とオンサイト講演が連続して行われ、白熱した議論が展開された。3 日目午前、招待講演「Temperature-Tolerant Electret Material for MEMS Vibrational Energy Harvester」が鷲宮製作所の三屋裕幸氏から発表された。続いて、主に熱電変換素子などに関する口頭講演があった。午後は、招待講演「Mechanical energy transducers based on semiconducting piezoelectric nanowires」が IMEP-LaHC の Gustavo Ardila 氏から、招待講演「Theory and simulation for thermoelectric transport in complex band and nanostructured materials」が University of Warwick の Neophytos Neophytou から発表された。続いて、主に環境発電材料

などに関する口頭講演があった。本セッションでは、エネルギーハーベスティング材料に関するホットな研究が数多く発表され、当該研究の現状を理解する上で絶好の機会となった。

▽ E-5 [Hydrogen in Functional Materials II]

折茂 慎一（東北大）、高木 成幸（東北大）、平松 秀哉（東工大）、大友 季哉（KEK）

Symposium E-5 “Hydrogen in Functional Materials II”

Representative Chair: Shin-ichi Orimo (Advanced Institute for Materials Research (AIMR), Tohoku University)

本シンポジウムは、MRM2019 に引き続き、水素にかかわる基礎科学や技術開発に関連する最先端動向の共有、ならびに連携研究の促進を目的として立ち上げられ、工学・化学・物理学・生物学など、極めて広範な学問分野の研究者らにより、基調講演 2 件、招待講演 6 件、オーラル講演 19 件、ポスター発表 25 件、合計 52 件の研究発表が行われた。

初日には、幾原雄一教授（東大）による最新の STEM 観察技術の紹介とその応用研究に関する基調講演を始め、水素観測技術に関する 3 件の発表がなされた。

2 日目午前のセッションでは、Jin-Song Hu 教授（ICCAS、中国）による水素生成のための非貴金属触媒開発に関する基調講演ほか、アンモニア合成などの触媒技術に関する 3 件の発表、また午後のセッションでは、水素化合物新機能材料に関する 5 件の発表があり、続くポスターセッションでは学生から卓越研究者に至るまで白熱した議論が行われた。

3 日目は、水素関連の応用研究を中心に、午前のセッションでは燃料電池およびその関連技術に関する 5 件の発表、また午後のセッションでは全固体電池関連の 4 件の発表、さらに水素貯蔵技術に関する 5 件の発表がなされた。

コロナ禍でのハイブリッド開催ということでオンライン参加者も見られたものの、オンサイト開催であった MRM2019 に劣らず極めて活発な議論が交わされ、盛会であった。

▽ クラスター合同セッション F：Zero Emission Technologies

Cluster F：Zero Emission Technologies

Cluster F は、カーボンニュートラル、サーキュラーテクノロジー、カーボンリサイクル、水問題あるいは次世代エネルギー等をキーワードとし、ゼロエミッションテクノロジーに焦点をあてた。クラスターキーノートには国内外から 4 名の著名な研究者を招いた。具体的には、持続可能な社会における最新のプラスチックリサイクル技術、塩濃度勾配を用いた発電、水素化反応触媒および CO₂ 排出削減の革新プロセスをご講演いただいた。講演は 14 日（火）夕方に実施され、約 100 名の参加者のもと、適切なソーシャルディスタンスも確保しつつ、ハイブリッド形式で活発に議論された。どの講演においても各技術の将来の可能性に関して質問され、研究の具体的な成果だけでなく、このクラスターの重要性を再認識できた。（文責：信州大 手嶋 勝弥）

▽ F-1 [カーボンニュートラルおよび持続可能な資源循環技術]

代表チェア：山口 有朋（産総研）

Symposium F-1 “Carbon Neutral and Sustainable Circulation Technology”

Representative Chair: Aritomo Yamaguchi (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)

本セッションではカーボンニュートラルおよび持続可能な資源循環技術をテーマとして、材料化学、触媒化学、プロセス化学などの多岐にわたるの視点から最先端の資源循環技術の開発に関する最新の研究発表と活発な質疑応答が交わされた。発表は、招待講演 2 件、口頭発表 15 件、ポスター発表 18 件の合計 35 件で、12 月 13、14 日に開催された。口頭発表は、現地参加とオンライン参加のハイブリッド形式であったが、スムーズに実施された。

初日午後には、はじめに招待講演として産総研の高木英行氏が

「水素社会における最近の技術開発の傾向と産総研での取り組み」について紹介し、続いて7件の炭素、窒素、リンなどの元素の回収と変換に向けた技術開発に関する精力的な研究成果が発表された。また、夜にはバーチャルポスターセッションが行われた。

2日目午前には、プラスチックの分解技術やリサイクル炭素繊維の評価技術などマテリアルリサイクルに関連する6件の口頭発表が行われた。午後からは、まず東北大学の駒井武教授より「発展と環境調和のための持続可能な社会を創る」と題する招待講演で2050年のグローバルな環境とエネルギー価値についてバックキャストしながら今どうすべきかについてご講演いただいた。2日目の夜には、現地でのポスターセッションが行われ、白熱した議論が展開される様子が見られた。

▽ F-3 「水の先端科学技術シンポジウム」

代表チェア：高井 治（関東学院大）

Symposium F-3 “Advanced Water Science and Technology”

Representative Chair : Osamu Takai (Kanto Gakuin University)

「水」は人類に最も身近な物質である。近年、高度な分析機器やシミュレーションなどの登場により、水科学は新しい局面を迎えている。本シンポジウムでは、材料、環境、エネルギーなどに関連する水科学の基礎とともに、新しい技術や産業応用を合計24件の発表のもと、活発に議論した。招待講演として、水中に溶解するさまざまな不純物をイオン交換する新素材や汚染物質を光浄化する技術など、環境問題解決に資する研究開発が多数紹介された。素材の視点では、結晶材料、炭素材料、ならびにナノ材料など、独自性の高い材料系が発表された。さらに、最近の話題となっている計算科学や機械学習などを活用した水の基礎科学研究も多く見られた。SDGsが声高に叫ばれる時代にふさわしく、水に関連する科学技術の重要性や将来ビジョンなど、示唆に富んだ意見交換の場となった。

▽ F-4 「新エネルギーとグローバル環境保全のための分離技術」

代表チェア：一ノ瀬 泉（物材機構）

Symposium F-4 “Separation Technology for Future Energy and Global Environmental Preservation”

Representative Chair: Izumi Ichinose (Research Center for Functional Materials, National Institute for Materials Science)

本シンポジウムでは、メタン/CO₂排出削減、再生可能エネルギー開発、水質汚染やプラスチック問題など、近年のグローバルな課題を解決するための活発な討論が3日間行われた。4件のキーノート講演、19件の招待講演に加えて、クラスターキーノートとして山口大学の比嘉充氏により「イオン交換膜を利用した濃度差発電」に関する講演が行われた。海外からは、韓国、中国、台湾、タイ、マレーシアからの8名の研究者による招待講演が行われた。

多くの講演の共通課題となったのは、バクテリア分解機構の解明と制御であった。北大の小林泰男氏には、牛ルーメンでのメタン発生の抑制について、物材機構の岡本章玄氏と海洋機構の若井暁氏には、金属の腐食におけるバクテリアの働きを解説いただいた。北京大のJuan Liu氏には、地球科学とバクテリアの働きに関して講演いただいた。一方、東大の岩田忠久氏、阪大の宇山浩氏、群馬大の粕谷健一氏、産総研の国岡正雄氏、インハ工科大のIn-Joo Chin氏、チュラロンコン大のSuwabun Chirachanchai氏、マレーシア科学大のKumar Sudesh氏からは、生分解性ポリマーやバイオポリマーの材料物性、産業化、海洋への影響に関する講演が行われた。

東北大の多田千佳氏、名工大の吉田奈央氏からは、バクテリアを利用した発電技術に関して、産総研の加藤創一郎氏からはバ

クテリアによるメタン生成について、また、北大の北島正章氏からは、下水中のコロナウイルス検出に関する講演があった。広島大の都留稔了氏、九州大の谷口育雄氏、農工大の兼橋真二氏、プサン大のTaeho Lee氏、国立台湾大のKuo-Lun Allan Tung氏からは、水処理や温室効果ガスの分離技術に関して最新の研究成果が報告された。一方、JOGMECの三好啓介氏、PTTEPのSunisa Watcharasing氏からは石油・天然ガス開発や新素材に関する話題提供があり、物材機構の川喜多仁氏、UKMのAzrul Azlan Hamzah氏からは最新のセンサ技術を紹介いただいた。

▽ F-5 「Design of Heterogeneous Catalysis」

代表チェア：清水 研一（北海道大学触媒科学研究所）

Symposium F-5 “Design of Heterogeneous Catalysis”

Representative Chair: Kenichi Shimizu (Institute for Catalysis, Hokkaido University)

本シンポジウムは固体触媒の設計を志向した基礎的な研究をテーマとして開催し、周辺分野からの参加者も交えて活発な討論が行なわれた。発表は招待講演6件、オーラル10件、ポスター25件の合計41件で、2日間にわたり行われた。

初日午前には、招待講演として朝倉博之氏（京大ESICB）と佐藤勝俊氏（名大）が「自動車排ガス浄化触媒における元素戦略」に関する最新の研究成果を発表した。合間に4件のオーラル発表がなされ、排ガス浄化、光触媒、バイオマス変換における触媒設計に関する研究成果が発表された。午後は、鳥屋尾隆氏（北大）、吉川聡一氏（東京都立大）、蒲池高志氏（福岡工業大）、Sylvain Nlate氏（フランス、Bordeaux大）の招待講演にて、キャタリストインフォマティクス、触媒理論化学、新規ポリ酸触媒材料に関する体系的な講演がなされた。合間に、6件のオーラル発表がなされ、金属クラスター、表面化学、CO₂電極還元、メタノール合成、オペランド分光における触媒化学の最近の展開が発表された。夕方のポスターセッションでは久しぶりの対面による学術交流のためか質疑応答も活発で、触媒設計に関するディスカッションが行われた。

▽ クラスター合同セッションG：Biomaterials and Softmaterials

Cluster G: “Biomaterials and Softmaterials”

Representative Chair: Madoka Takai (Department of Bioengineering, The Univ. Tokyo)

本クラスターは、“バイオ”と“ソフト”をキーワードとしてクラスターリングされた以下G1-G4の4シンポジウムで開催された。医療材料としての金属、セラミックス、有機・高分子の基礎研究の発表以外にも、医療機器、ドラッグデリバリーシステム（DDS）、バイオセンサ、エネルギー・光デバイス、再生医療といった医療・ヘルスケアデバイスやシステムへの応用展開を対象とした研究も多く、この分野の将来の広がりを感じることができた。

G-1. Advanced Biomaterials（国内チェア：東京大学 高井 まどか教授、大阪大学 中野 貴由教授、東京医科歯科大学 埴 隆夫教授、東北大学 山本雅哉教授）

G-2. Nano-biotechnologies on Interfaces

（チェア：九州大学 田中 賢教授）

G-3. Imaging and Spectroscopy for Biomaterials, Live Cells and Tissues（チェア：九州大学 加納 英明教授）

G-4. Advanced Materials for Biomedical Engineering

（チェア：東京工業大学 生駒俊之教授）

本クラスターから、プレナリー1演題、キーノート3演題があった。DDSの研究で世界的に著名な片岡一則教授（ナノ医療イノベーションセンター、川崎市産業振興財団）“Self-Assembled Supramolecular Nanosystems from Engineered Block Copolymers for Targeted

Therapy of Cancer and Brain Diseases”のプレナリトークでは、分子レベルで精密に設計・合成された高分子ナノ材料が紹介された。抗がん剤、アルツハイマー病の治療薬への効果が見いだされており、実用化材料への期待が膨らんだ。

以下のキーノート講演は、ナノレベルでの構造制御と物性・機能評価が主な研究内容の紹介であった。学術的にどれも大変興味深い講演であった。

Prof. Seung-Wuk Lee (UC Berkeley, USA)

“Bio-inspired Material Assembly and Applications”

Prof. Hiro-o Hamaguchi (National Chiao Tung University)

“What is liquid? Is cold water a liquid? Are room temperature ionic liquids liquids?”

Prof. Akon Higuchi (National Central University)

“Thermoresponsive biomaterials designed for the expansion, differentiation and cell sorting of human pluripotent stem cells” (文責：東京大 高井 まどか)

▽ G-1 [先端バイオマテリアル] 代表チェア:山本 雅哉 (東北大学) Symposium G-1 “Advanced Biomaterials”

Representative Chair: Masaya Yamamoto (Department of Materials Processing, Graduate School of Engineering, Tohoku University)

本セッションでは、生体における表面・界面および等方性・異方性の双方に着目した先端バイオマテリアル設計について活発な討論がハイブリッド形式で行われた。2日間で3件の招待講演、2件の若手招待講演、14件の一般発表、21件のポスター発表があった。

初日には、東京医科歯科大学の塙隆夫教授が「臨床における要望に基づく金属材料の生体機能化」について招待講演し、臨床における課題を解決するための材料設計の重要性を強調された。夕方には、韓国・Hanyang UniversityのProf. Heungsoo Shinが細胞凝集体エンジニアリングに関する招待講演を行い、再生医療におけるバイオマテリアルの重要性を強調された。2日目の午前には、米国・University of WashingtonのProf. James Laiがエクソソーム分析に用いるバイオマテリアルに関する招待講演を行い、ハイスループット分析でのバイオマテリアルの必要性を強調された。また、若手招待講演では、東京工業大学の西山伸宏教授、大阪大学の松崎典弥教授に最新の研究トピックスを紹介いただいた。また、ポスター発表では、学生が積極的に対面で質疑を行い、コロナ禍で行えていなかった他大学の学生間の交流を行えた。会場・オンラインの区別なく、質疑応答も活発で、金属、無機、有機などの垣根を越えた先端バイオマテリアルに関する質の高い討論が行われた。

▽ G-2 [Nano-biotechnologies on Interfaces]

代表チェア:田中 賢(九州大学)、連絡チェア 松田 直樹(産総研)

Symposium G-2 “Nano-biotechnologies on Interfaces”

Representative Chair: Masaru Tanaka (Institute of Material Chemistry and Engineering, Kyushu Univ.)

本セッションは2008年の開始以来、「界面、バイオテクノロジー、ナノテクノロジー」をキーワードとして、特定の学問領域に限定せず、未来の医療工学や新規バイオデバイスに関連する学際分野の開拓を目指し、新材料、界面その場観察方法、細胞チップ、バイオエレクトロニクスデバイス、表面修飾等を対象とする研究発表が行われてきた。今回はMRSJの国際セッションではなく、MRM2021として企画した。口頭発表29件、ポスター発表8件の合計37件と例年より多くの申し込みを頂いた。口頭発表は20分、あるいは30分と通常の学会発表よりは時間を取ることで、より盛んな討論を目指した。

12/13の14:30に開始され、16件の招待講演を含む口頭発

表が3日間にわたって行われた。Keynote講演は初日にManuel Salmeron-Sanchez先生(グラスゴー大学、UK)から「Growth factor microenvironments in stem cell engineering」のタイトルで行われ、幹細胞の挙動制御のための足場材料創製に関する最新の研究成果が示された。また今回は細胞工学の他に高分子材料、電気化学、エレクトロニクスデバイス、高感度分析、表面修飾、機械学習などの幅広い分野にわたる発表を、会場参加者は対面で聴衆することができ、COVID-19の影響でリモート参加が続いていた中、参加者にとっては非常に有益な機会となった。

ポスター発表は12/13夜、口頭発表後に行った。学生を中心とした発表で有意義な議論が行われた。学生を中心とする英語の発表能力は口頭発表、ポスターセッションともに向上しているように感じられ、オーガナイザー一同にとっても非常に喜ばしいことであった。

▽ G3-G4 [Biomaterials and Softmaterials]

代表チェア:生駒 俊之(東工大)

Symposium G-3, G-4 “Imaging and Spectroscopy for Biomaterials, Live Cells and Tissues, and Advanced Materials for Biomedical Engineering”

本クラスターはG3とG4との共同開催という形で開催された。次世代の医療を開拓する、最新の分光を用いたイメージングと先端材料に関して、国内外から第一線で活躍されている研究者による発表と活発な討論が行われた。発表は、クラスターキーノート講演(30分)2件、招待講演(海外:30分、国内:20分)13件、オーラル(15分)8件、対面のポスター16件で、1日間にわたり行われた。

初日の午前中には、クラスターキーノートとして、台湾国立交通大学の濱口宏夫氏が「What is liquid? Is cold water a liquid? Are room temperature ionic liquids liquids?」の演題で、ラマン分光による水の状態分析、さらにその解析方法の詳細を発表された。また、樋口亜紺氏は「Thermoresponsive biomaterials designed for the expansion, differentiation and cell sorting of human pluripotent stem cells」の演題で、熱応答性高分子を用いて、人工多能性幹細胞から純度の高い心筋細胞の分離について、様々な細胞分離にむけた応用をしめされながら発表された。いずれも、次世代の医療に向かった分析や治療につながる貴重な講演で、活発な質疑応答がなされていた。午後には、材料と細胞との反応の制御から臨床応用の可能性にまで言及する詳細な発表が行われた。招待講演では、Himansu Sekhar Nanda氏の「Comparative evaluation of orthopedic bioimplant designs using computer methods of biomedical engineering」、干場隆氏の「Stem cell differentiation on the extracellular matrix formed by cultured stem cells」、田口哲志氏の「Adhesion and anti-adhesion behavior of hydrophobically modified Alaska Pollock gelatin based surgical sealant」、中西淳氏の「Viscoelastic interfacial materials for analyzing and engineering cellular mechanobiological responses」の講演を頂き、先端材料を活用した医療展開に向かった研究事例が活発に議論された。2日目には、Jingchao Li氏の「Near-infrared photo responsive organic nanoagents for cancer immunotherapy」、寺本直純先生の「Redox-responsive disulfide polymer derived from Trehalose for drug delivery applications」、松永行子先生の「Microfluidic-based vascularized microphysiological systems for vascular normalization as therapeutic strategies」、吉岡太陽氏の「Importance of hierarchical structure analysis from amino acid sequence to microfibrils in native silks for the purpose of biomimetics」の招待講演を頂き、材料を用いた新しい医療への展開について、各人の思いが伝わる熱い発表と討論が行えた。さらに一般講演とポスターでは、参加した研

究者間で様々な議論が行われており、非常に活況のなか本クラスターは閉会できた。生体材料は、学際的な分野で国際的にも活発な研究が行われており、材料の視点から新しい医療を育成できる視点の本会議はとても意義深いものであった。

▽クラスター合同セッションH: Innovative Materials Processing for Sustainable Society

John Wang (National University of Singapore)

「Single Atom Electrocatalysts for Energy Storage and Conversion」

Masaru Hori (Nagoya University)

「Novel Plasma Processing for Sustainable Society」

Ziqi SUN (Queensland University of Technology, Australia)

「Bioinspired metal oxide nanomaterials for sustainable applications」

Feng Chen (Shandong University (China))

「Ion Beam Synthesized Metallic Nanoparticles for Photonic Applications」

▽H-1「スマートプロセッシング」

代表オーガナイザー：脇谷 尚樹 (静岡大)

Symposium H-1 “Smart Processing”

Representative Chair: Naoki Wakiya (Research Institute of Electronics, Shizuoka Univ.)

セラミックスに代表される材料のプロセッシングの科学と技術に関する幅広い分野の研究発表をカバーし、プロセスがもたらす新材料開発について議論した。発表はクラスターキーノート1件、シンポジウムキーノート1件、招待講演6件、オーラル講演7件、ポスター29件の合計44件で、12/14～16に開催された。

クラスターキーノートはJohn Wang先生(シンガポール大)の「Single Atom Electrocatalysts for Energy Storage and Conversion」、シンポジウムキーノートは吉村昌弘先生(成功大)の「Possible Continuous (Successive) Fabrication of Nano-Structured Inorganic Materials via Soft Solution Processing without Firing」、招待講演の6件は講演順に萩原学先生(慶応大)の「Fabrication of Grain-oriented Thermoelectric Ceramics Using Hydroxide Templates」、三浦章先生(北大)の「Synthesis Design of Functional Materials Guided by DFT Calculation」、藤本憲次郎先生(東理大)の「Challenges toward automated high-throughput processes for synthesis, evaluation, and analysis of multi-component powder libraries」、米崎功記先生(山梨大)の「UV-light Induced Emission-color Change in Alkaline-earth Magnesium Silicates」、安井伸太郎先生(東工大)の「Control of solid electrolyte interface on active material thin films」および伊藤暁彦先生(横国大)による「Ceramic Eutectic Nanocomposites Synthesized by Laser-assisted Chemical Vapor Deposition for Luminescent and Scintillation Materials」であった。

H-1ではポスター賞のエントリーが25件あったが、一次審査を通過したのは2件であった。学术论文を有している学生を重視する組織委員会の姿勢は理解できるが、論文のない学生は発表以前に落選が決まっていたという事実、発表をお願いしたオーガナイザー代表としていたたまれない思いで一杯であった。

一緒にオーガナイザーを担当していただいた東工大の松下伸広先生、群馬大の片柳雄大先生および静岡大の坂元尚紀先生に感謝を申し上げます。

▽H-2「プラズマを用いたエネルギー・環境材料の合成、加工、特性評価に関する研究」代表チェア：白谷 正治 (九州大学)

Symposium H-2 “Plasma-Based Synthesis, Processing and Characterization of Materials for Energy and Environment”

Representative Chair: Masaharu Shiratani (Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, kyushu Univ.)

本セッションでは、プラズマを用いた材料の合成、加工、特性評価の最前線における最新の成果と課題について広範囲にわたる活発な討議が行われた。発表は、基調講演2件、招待講演8件、オーラル発表18件、ポスター発表28件の合計56件で3日にわたり行われた。口頭発表の会場では、ハイブリッド開催であったため、オンラインだけでなく会場からの質疑も多くあり、活気ある討論が行われたと思う。

初日14日の午後に28件のオンラインでのポスター発表が行われた。2日目の15日午後には大気圧放電を用いた材料の合成や表面処理など4件の招待講演と8件のオーラル発表が行われた。3日目の16日午前には、McMaster大学のPeter Mascher先生による「Silicon-based Thin Film Structures for Photonic Applications (シリコン系薄膜構造体によるフォトニクスへの応用)」と題したプラズマプロセスを用いたシリコン系薄膜に関する基調講演が行われた。その後、グラフェンやカーボンナノウォールなどの材料合成に関する4件の招待講演と、4件のオーラル発表が行われた。午後には、名古屋大学の石川健治先生による「Functional nitrogen science for plasma-processing in life and matter (生命と物質におけるプラズマ処理のための機能性窒素科学)」と題したプラズマと窒素に関する基調講演が行われた。その後、プラズマバイオから光ピンセットによる電場計測に至る6件の幅広いオーラル発表が行われた。その日の夕方に現地でのポスター発表も行われた。新型コロナの影響で、直接会う機会が減っている中、本会議は、現地で直接科学者同士が議論や情報交換できる場が終日あり、活発で質の高い会議であった。

▽H-3「Innovative Process and Materials Design via a Comprehensive Multiscale or Nano/Micro/Macro-Scale Fabrication Approach」

代表チェア：武藤 浩行 (豊橋技術科学大学)

Symposium H-3 “Innovative Process and Materials Design via a Comprehensive Multiscale or Nano/Micro/Macro-Scale Fabrication Approach”

Representative Chair: Hiroyuki Muto (Institute of Liberal Arts and Sciences, Toyohashi University of Technology)

本セッションでは、革新的な材料設計・製造プロセスの確立によるマルチスケール材料開発(ナノ/マイクロ/マクロ)に関する活発な討論が行なわれた。

発表は、シンポジウム基調講演2件、招待講演6件、オーラル発表13件、ポスター発表11件の合計32件で、12月14～16日(3日間)にわたり行われた。口頭発表(ハイブリッド)の会場では一般講演時間を20分としており充実した討論がなされた。ポスター発表は、オンラインと対面でそれぞれ12月14日と15日に行った。

初日午後には、シンポジウム基調講演として、Shenzhen institute of Advanced TechnologyのDongfeng Xue教授より「Multiscale crystallization of functional materials towards energy applications」と題して、マルチスケール結晶構造プロセスに着目した先進的な研究成果が報告された。続けて、2件の招待講演が行われ、一次元酸化物ナノ構造の創製、環境関連への応用に関して議論が行われた。その他、6件の口頭発表では、微構造制御により発現する種々の特性

を活かした応用例に関する興味深い発表がなされた。

2日目の午前から、シンポジウム基調講演として、Harvard University の Jennifer Lewis 教授により「Printing architected matter in three dimensions」と題した、3D 付加製造技術に着目した機能性材料の開発に関する発表が行われた。続いて、4件の招待講演と7件口頭発表が行われ、終日、活発な議論が行われた。

ハイブリッド形式であったことから、特に海外からの講演に関しては、機器のトラブル、配信の遅延、また時差による講演開始時間の確認不足、など従来では想定できない問題も多く発生したものの、参加者には十分満足頂けるような充実したセッションとなったこと、関連の皆様方に感謝いたします。

▽ H-4 「グリーンテクノロジーのためのスマートレーザープロセッシング」
代表チェア 池上 浩 (九州大学 大学院システム情報科学研究院)

Symposium H-4 “Smart Laser Processing for Green Technologies”
Representative Chair : Hiroshi Ikenoue (Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University)

本シンポジウムは、カーボンニュートラルな社会実現に向けて、自動車・半導体製品など様々な産業分野において、革新的な材料の形成や加工に用いられているレーザープロセッシング技術を取り上げ、対象とする産業分野の差異による垣根を超え、材料に論点を向けた議論が活発に行われた。発表は、招待講演5件、オーラル11件、ポスター6件の合計22件で、コロナ禍によるハイブリッド開催の中、リアル会場への来場者は少なかったがオンラインを通して海外からの参加者もあり、積極的な発言による活発な議論が行われた。半導体関連のレーザープロセッシングに関する発表として、甲南大学の梅津郁郎教授よりIV族半導体のナノ・マイクロサイズ粒子の形成とその生成メカニズムに対する詳細が報告され、またマドラス工科大学の Rao 教授より酸化物半導体のナノ・マイクロサイズ粒子の生成と光デバイスとしての発光特性に関する報告がなされた。また、機械加工や医療機器への適用を目指したダイヤモンドの研究報告として、九州大学の吉武剛教授より医療材料などへの適用を目指したダイヤモンドの合成に関する研究報告がなされ、機械加工機器への応用例として九州工科大学の片宗優貴博士よりダイヤモンド表面のレー

ザー研磨に関する研究報告がなされた。以上に紹介した半導体、医療及び機械加工以外にも、エネルギー、バイオ、通信、AI 機器など様々な産業応用を目指したレーザー材料プロセッシングに関する研究成果が発表され、専門分野の枠に捕らわれない議論が活発に行われた。

▽ H-5 「Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams」
Representative Organizer 雨倉 宏 (NIMS)

Symposium H-5 “Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams”

Representative Organizer : Hiro Amekura (National Institute for Materials Science)

本シンポジウムでは、2021年12月15日に現地でのPoster発表、12月16日にハイブリッド方式の口頭発表、Cluster Keynote 講演、On-lineでのPoster発表が実施され、イオンビーム技術を利用した新材料合成、材料改質、構造及び特性の制御、計測・評価技術等に関する研究発表と議論が行われた。発表の構成はCluster Keynote 講演1件、招待講演4件、一般口頭発表8件、ポスター発表6件で、合計19件であった。

Cluster Keynoteセッションでは本シンポジウムを代表してF. Chen (山東大学, 中国) が Ion Beam Synthesized Metallic Nanoparticles for Photonic Applications と題して On-line で講演した。本シンポジウムでの招待講演は以下の4件であった: F. Hori (大阪府立大) Radiation induced hardness change without crystallization of Zr base bulk amorphous alloys by heavy ion irradiation, Y. Okuno (東北大) Development of InGaP devices with a born converter layer for neutron detection, T. Satoh (量研機構) Development and Application of Ion-microbeam Analysis for Lithium-ion Batteries, Y. Fukazawa (大阪教育大) Electron-stimulated desorption of atoms from KBr (001) surface probed by intensity-analysis of proton-scattering. 口頭講演者の多くは現地参加し、COVID-19で他の学会を含めなかなか実現しなかった久しぶりの生での口頭講演を堪能した。

ご案内

■ IUMRS 関連

▽ International Conference of Young Researchers on Advanced Materials (ICYRAM2022) will be held in Fukuoka, Japan on 3-6 August, 2022.

<https://icyram2022.wixsite.com/official-site>

The IUMRS-ICYRAM2022 will be held by A Hybrid Style (both onsite at Fukuoka and online). Submit your abstracts for oral and poster presentations for the IUMRS-ICYRAM2022 with due on 14 March 2022. Visit our website to find a list of the covered topics and the programmed symposia open for submissions.

■ 協賛・公募

▽「国立研究開発法人物質・材料研究機構 若手国際研究センター ICYSリサーチフェロー」公募について

応募締切: 令和4年3月31日(木)

問い合わせ先: 物質・材料研究機構 ICYS採用担当

<https://www.nims.go.jp/icys/recruitment/>

E-mail: icys-recruit@nims.go.jp

MRS-J
The Materials Research Society of Japan

To the Overseas Members of MRS-J

■ 「Important Problems」

Masaharu Shiratani, Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University

The key in research is to tackle important problems. In research, we aim to obtain good results quickly and publish

them in a journal. What is an “important problem”? In general, it is a problem that its solution has a great impact on science and society, but it is not always easy to find out it at the beginning of research. In this sense, an “important problem” is a problem that each researcher believes to be important. It is valuable to

have some methodology to get a good solution to an important problem. Research methods change over time. Please tackle important problems with new research methods.

■ Report on 31st annual meeting of MRS-J

The 31st MRS-J annual meeting was held at Pacifico Yokohama North (Yokohama, Japan) from Dec. 13 (Mon.) to 15 (Wed.), 2021. Following last year's online event, this year's meeting was a hybrid event and was held in conjunction with MRM2021, which was a completely new challenge. The scope of the meeting was "Enhancing Materials Innovation in the Coronavirus Era: Material DX and Process Innovation", which further developed the overall theme of the last two years, and focused on the close linkage with DX (Digital Transformation) and PI (Process Innovation). In the afternoon of the 15th, we invited two plenary lectures. Dr. Ryo Tamura (NIMS) presented "Researches on an odor sensor based on machine learning" and Prof. Hideka Morimoto (Waseda University) presented "World/Japan Initiatives for 2050 Carbon Neutral".

Although this meeting was held in a hybrid event, 14 symposia were held, which was almost the same as in 2019 when it was held face-to-face and in 2020 when it was held online. Considering that all the international symposia were shifted to MRM2021, the number of symposia increased compared to previous years. The number of presentations was 524 (oral: 320, poster: 204), and the number of participants was 625, which is the almost same as the meetings of 2019 and 2020. It was a good opportunity to think about a new style of discussion, such as the exchange of information between local and screen, which is unique to hybrids.

In the beginning, this meeting was planned to be held face-to-face, but in the middle of the planning process, we decided to hold it in a hybrid event because of COVID-19 pandemic. As a result, 8 symposia were online and 6 were hybrid symposia. We felt the need for face-to-face discussions even in such an

environment.

I would like to express my sincere gratitude to all the members of the organizing committee, especially Program Chair: Prof. Kazunori Koga (Kyushu University), Vice Program Chair: Prof. Junji Watanabe (Konan University), Main Poster Chair: Prof. Takaya Akashi (Hosei University), Vice Poster Chair: Prof. Ken Kojio (Kyushu University), Award Chair: Prof. Takaya Sato (National Institute of Technology), Award Vice-Chair: Prof. Tomoaki Watanabe (Meiji University), Planners: Prof. Toshihiro Okabe (Kanagawa University), Prof. Kazunari Yamaura (National Institute for Materials Science), Prof. Nobuhiro Matsushita (Tokyo Institute of Technology), and the secretariat (Secretary General: Prof. Atsushi Suzuki (Yokohama National University)).

We would appreciate your cooperation and encouragements for the next, 32nd annual meeting of MRS-J, which will be organized by Prof. Masato Yoshiya at Osaka University.

- Organizing Committee
Chair Madoka Takai, The University of Tokyo
- Executive Committee
Chair Katsuya Teshima, Shinshu University

■ MRM Forum 2021

The MRM2021 was held at Pacifico Yokohama North from December 13 to 16, 2021. Due to the impact of the COVID-19, the meeting was held as a hybrid, with approximately 1,600 participants, but nearly 900 people visited the conference site in person. In addition to the general oral and poster presentations (about 1,400), there were 6 keynote lectures, 36 symposia classified into 8 clusters in terms of content, 27 keynote lectures at each cluster session, and 1 business lecture. The third MRM 2023 will be held in Kyoto in December 2023 as MRM 2023/IUMRS-ICA 2023 together with IUMRS-ICA, and we will start preparations immediately.

Atsushi Suzuki, General Secretary of MRM2021

編 集
後 記

暮れのお忙しい時期に巻頭言をご執筆いただきました日本 MRS 代表理事会長 白谷正治先生、第 31 回日本 MRS 年次大会の報告書をご執筆いただきました組織委員長 高井まどか先生、実行委員長 手嶋勝弥先生、各シンポジウムの代表ならびに連絡オーガナイザーの皆様には厚く御礼申し上げます。今回の年次大会ではほぼ半数のシンポジウムがハイブリッドで開催されました。二年近い新型コロナウイルス感染流行の影響で Web 会議システムを利用した講演会に少しずつ抵抗はなくなってきたものの、やはりディスプレイを介さない Face-to-Face での議論は重要なようです。(寺迫 智昭・新國 広幸)

お忙しい年末年始に、MRM2021 (Materials Research Meeting 2021) 開催報告のご執筆ご協力いただきました皆様に心から御礼申し上げます。またニュース編集委員長・日本 MRS 理事の岩田展幸先生、MRM 企画担当・MRS-J 副会長の有沢俊一先生、MRM 事務局長の鈴木淳史先生、日本 MRS 事務局の井口晶子様には編集作業で多くのご助言ご助力を頂きました。

ご協力していただいた皆様に、この場をお借りして、厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。(寺西 義一・松田 晃史)

©日本MRS ©一般社団法人 日本MRS 事務局 〒231-0023 横浜市中区山下町2番地 産業貿易センタービルB123

http://www.mrs-j.org E-mail : iwata.nobuyuki@nihon-u.ac.jp

2022年日本MRS ニュース編集委員会 第34巻 第1号 2022年3月発行

委員長: 岩田 展幸 (日本大学)

委員: 鮫島 宗一郎 (鹿児島大学)、西本 右子 (神奈川大学)、川又 由雄 (東京工業高等専門学校)、狩野 旬 (岡山大学)、新國 広幸 (東京工業高等専門学校)、寺迫 智昭 (愛媛大学)、松田 晃史 (東京工業大学)、寺西 義一 (東京都立産業技術研究センター)、籠宮 功 (名古屋工業大学)

顧問: 山本 寛 (日本大学)、岸本 直樹 (物質・材料研究機構)、伊藤 浩 (東京工業高等専門学校)、小林 知洋 (理化学研究所)、寺田 教男 (鹿児島大学)、小椋 理子 (湘北短期大学) 松下 伸広 (東京工業大学)

編集・構成: 一般社団法人日本MRS 印刷・出版: 秋巧社