

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-inf@mrs-j.org
https://www.mrs-j.org/ Tel. 045-263-8538

||||||| やあ こんにちは |||||||

環境教育・材料教育の今日的意義と課題

東京理科大学留学生援護会会長・EcoDePS2020 組織委員 ^{かろう} 加納 ^{まこと} 誠



加納 誠氏

オリンピック・パラリンピック東京大会を迎えて世界に開かれた日本の真価が問われる今、我が国の環境教育と材料教育の今日的意義を再認識したい。既に国連ではSDGsが推進され欧州ではサーキュラーエコノミー(CE)の動きが急となる中で、新型コロナウイルスを挙げるまでもなく我が国の動きは相対的に受け身であり展望にも欠け、かつて“Japan as number one!”と言われた面影は微塵もない。

ならば次世代を託す若者達に期待したいが、実態は心許なく表情にも若者らしさ瑞々しさが失われている。ここで安易に“近頃の若者はー”等と嘆く積りはさらさらなく、むしろ今こそ温かい眼差しを注ぎ行く手に光をかざしてやるのが我々の責務であり日本 MRS ではあるまいか。それが証拠に、良き指導者と環境を与えれば素晴らしい若者達が我が国で育っている。イチロー選手はもう中年かも知れないが、五輪代表となるトップアスリート、各種コンクールで優勝するアーティスト達は、総じて爽やかで頼もしい若者達ではなかろうか。それに比べて一般の若者達の学力・創造力・発信力等はどうであろうか。残念ながら前述の通り心配な状況であると言いたい。ここで常套文句の「覇気が無い!」と彼らを切り捨てる前に、そうさせたのは誰かと問いたい。それはズバリ我々であり、日本 MRS を始めとするアカデミズムであり為政者達であるというのはい過ぎだろうか。

例えば材料教育が大切とは言っても、MRS 国際会議はもとより国内でもそのセッションが設けられている例は少ない。今回、日本 MRS 創立 30 周年記念シンポジウムで岸本委員長より、招待講演の枠が設けられたことは一筋の光明であるが、それでも現状では広く材料科学の輝く未来を指し示す門戸は狭いといえる。我が国はトンネルダイオードの江崎玲於奈博士に始まり、青色 LED の中村修二博士、Li イオン電池の吉野彰博士等の輝かしい材料研究の歴史を持つが、今後のノーベル賞受賞者は先細りになると言うのが大方の予想である。

何故か。文科省の科学技術・教育政策、経産省の産業・技術研究政策を一例に挙げれば、その統一性、先見性、世界的視野全てにおいて総花的、お役所的であり、夢や希望に欠けている。他省庁の動きも大同小異と言っては言い過ぎであろうか。取り敢えず具体例として、教育面では魅力の無い理系教科書、技術研究では NEDO や科研費申請書に見られる様な、我が国の将来を見通す様な指針に欠けた審査方針等にその一端が窺われる。改めて何故なのか?と思うが、先に挙げた吉野彰博士のみならず一昨年受賞の本庶佑博士も挙げていた様に、自由な基礎研究に投資し、若者達にただ点数を取るための勉強(有名大学への)でなく、自然への畏敬とそれを知る喜びを与える施策を強力に推進しなくてはならない。

これらの事柄は環境教育にも当てはまる。世の中には既に“環境”の文字を冠した書物、組織、政策、法令等は数え切れない。にも拘らず我が国では、環境技術で世界を席捲した(事実と言っても良い!)かに見えたが、現状では SDGs や CE への対応を見ても、小泉環境大臣の最近の精彩の無い言動と「良く」似てしまっているように見える。

ここまで書くと、為政者や各界のリーダーに対してかなり辛口で迫っているが、その刃先を引っ込める現状には無く、むしろ今こそトップに立つ者としての鼎の軽重が問われていると言いたい。もちろん、冒頭に述べた様に私にも、更に本学会を含めた教育者・研究者・技術者にも問われている課題と言える。

この大命題に対しては、環境科学・材料科学を含む「科学的リテラシーの確立」がその解決の一端と成り得る。題目に挙げた「教育」と言う言葉では包括出来ないので、敢えてリテラシー (literacy) の言葉を使わせていただく。すでにご存知と思うが、科学的リテラシーとは「事実を基にして科学的・客観的に「各自が」物事を判断出来る能力」と言う意味である。この「科学的リテラシーの確立」こそが名実共に我が国(のみならず世界)に浸透し、若者達の瞳にも将来を見通す輝きを持たらす金言である。

結論を言えば目先の成果や目新しいテーマに血道を挙げるのではなく、広い分野の英知と将来を見通した施策・教育が今こそ求められている。それがなければ若者達の心には響かない、あれば必ず彼らは応えてくれるに違いない。170 年前に長州の民家で産声を上げた松下村塾が、古臭い学問から世界を見据える活きた教育で若者達を惹きつけ、僅か 2 年余で近代日本の礎を作った高杉晋作・久坂玄端・山縣有朋・伊藤博文等の俊才を生み出したという先例がある。

170 年前の内憂外患は今日、覇権主義・自国第一主義・ポピュリズムに加えて驚異的な自然災害等に晒され複雑化している。今世界に広がる気候非常事態宣言の動きも、スウェーデンの 16 歳の少女グレタ・トゥーンベリさんに触発されたからではない。待ったなしの気候変動にも核の脅威等にも、一人一人が「科学的リテラシーの確立」に真剣に向き合えば大きく前進する。人類が「ゆでガエル」になってしまってからでは遅い。チコちゃんに「ポーっと生きてんじゃあねーよ!」と言われないように!

目次	
01	やあ こんにちは 環境教育・材料教育の今日的意義と課題 加納 誠
02	第 29 回日本 MRS 年次大会開催報告
08	MRM2019 (Materials Research Meeting 2019) 開催報告 細野秀雄・鈴木淳史
23	日本 MRS 創立 30 周年記念シンポジウム一次世代のための先進材料科学— 岸本直樹
26	ご案内
27	新刊紹介
27	To the Overseas Members of MRS-J
28	編集後記



第 29 回日本 MRS 年次大会開催報告

——次世代マテリアルズイノベーションの夜明け——

2019 年 11 月 27 日 (水)～29 日 (金) 横浜情報文化センター 横浜市開港記念会館
万国橋会議センター 産業貿易センタービル 波止場会館

第 29 回 MRS-J 年次大会は 2019 年 11 月 27 (水)～29 (金) に横浜で開催されました。会場となったのは、横浜情報文化センター (ポスター会場の情文ホール含めて 3 室)、横浜市開港記念会館 (6 室)、万国橋会議センター (3 室)、波止場会館 (3 室)、産業貿易センター (2 室) の計 5 つです。今回は「次世代マテリアルズイノベーションの夜明け」というタイトルのもと、データ駆動科学に基づいた材料探索をはじめとした次のマテリアルズイノベーションにつながる新規な研究動向にも注視しながら、領域・分野融合的な材料研究に関する情報・技術交換を行う場とすることを目的と致しました。公募によって集まった 18 のシンポジウム (うち国際シンポジウム 3) に加えて、日本 MRS 創立 30 周年を記念するシンポジウムも開催され、発表 757 件 (口頭発表 376、ポスター発表 381)、参加総数約 860 名に達する充実した年次大会となりました。全てのポスターセッションを情報文化センターの情文ホールにて統一して開催することで、日本 MRS の特徴である異分野の参加者による意見交換が活発となり、次世代マテリアルズイノベーションの種となり得るディスカッションも行われました。30 周年記念シンポジウムについて詳しくは岸本前会長の記事に譲りますが、日本 MRS と IUMRS のこれまでの経緯と現状把握に加えて、社会における材料研究開発の重要性を再認識する場となりました。

懇親会は年次大会と 30 周年記念シンポジウムとの共催という形で 11 月 29 日 19:00 からメルパルク横浜の 2 階エトワールの間で開催され、参加者 100 名以上にのぼりました。司会は実行委員長の松下伸広が務め、細野秀雄 MRS-J 会長の挨拶に始まり、組織委員長の白谷正治による参加者数も含めた会議概要報告と関係者各位への御礼、高井治元会長による乾杯のご挨拶で開宴し、内外の様々な分野の研究者・学生間で大いに話が弾みました。これまで日本 MRS に多大なご貢献を頂いた方々に対して貢献賞の授与を行うなど、大変な盛り上がりを見せると共に思い出に残る懇親会となりました。予定していた 2 時間はあっという間に過ぎ、高井まどか第 30 回年次大会実行委員長の中締め挨拶をもって閉会となりました。

発表や議論により盛会として頂いた全国からの参加者の皆様をはじめ、後援の横浜市、協賛・展示・広告でご協力頂いた企業の方々、そして事務局や会場担当といった実務で貢献頂いた皆様に改めて感謝致します。

今回の第 30 回年次大会は MRS-J 主催の国際会議である MRM2020 と併催となります。そういった新しい形での年次大会の在り方について、高井まどか実行委員長、組織委員長を務める松下、白谷を含めた理事会メンバーで議論を進めているところです。第 30 回年次大会につきましてもご協力をご鞭撻を賜りますと幸いです。 (文責: 第 29 回年次大会組織委員長 白谷正治、実行委員長 松下伸広)

日本 MRS 第 29 回年次大会奨励賞受賞者一覧 (表彰委員会委員長 手嶋勝弥)

B-P28-001	于 洪武 (東京工大理学院)	J-O27-007	Babita SHASHNI (筑波大)	O-O28-007	三村真大 (筑波大院数理工質科学/産総研)
C-O28-008	岩田直幸 (名城大)	L-P27-016	高橋 陸 (日本電電物性科学基礎研)	O-P29-025	西原 諒 (産総研/慶大院理工/スタンフォード大医)
D-O27-008	松本尚之 (産総研)	L-P27-017	渡辺万祐子 (新潟大院/ALCA 科学技術振興機構)	O-P29-012	佐伯勇哉 (千葉大院融合理工)
E-O28-002	小野頌太 (岐阜大)	L-P27-026	山口瑞稀 (宇都宮大工)	P-O28-018	吉川祐紀 (東大院工)
E-P27-007	越能光一 (横浜国大院理工学府)	N-O27-005	北村一晟 (名古屋大院工)	P-P27-013	深尾一城 (北大院生命科学)
E-O28-012	日沼洋陽 (千葉大/物材機構)	N-P27-004	齋藤卓穂 (千葉大院融合理工)	Q-O28-005	荒船博之 (鶴岡高専)
F-O27-007	喜多村茜 (原研)	N-O28-016	井口弘章 (東北大)	Q-P28-025	渡会祐馬 (鶴岡高専)
G-P28-037	渡邊尚也 (神奈川大院理)	N-O28-007	本田健士郎 (信州大総合理工)	Q-P28-008	清水暢之 (東京理科大)
G-P28-025	今井裕佳理 (東京理科大)	N-P27-035	白井鴻志 (東京工大化学生命科学研)	Q-P28-022	前田奈央也 (鶴岡高専)
G-P28-001	大林泰貴 (兵庫県立大院工)	O-O28-003	宇都甲一郎 (物材機構/日本医療研)	R-P28-019	江頭 巧 (九大システム生命学)
G-P28-017	森優太郎 (東京理科大)	O-P29-009	本田健士郎 (信州大総合理工)	R-O27-005	嶋田 仁 (神戸大/和歌山高専)
H-P28-006	小松啓志 (長岡技科大)			R-O27-008	高原茉莉 (北九州高専)
I-O29-004	高橋七海 (東京理科大)				
I-P28-012	鈴木 遼 (東京理科大理工)				
J-O27-003	山野 宰 (同志社大院理工)				

▽A 織り成すスピンの生み出す新しい物性と応用

Unconventional physical properties generated from spin textures and its applications

代表チェア 長尾全寛 (名大)

本シンポジウムでは、磁性体中のスピン構造が生み出す特異な磁気物性に焦点を当て、新規磁性材料の合成と物性測定ならびに磁気構造解析に関する講演が行われ、活発な討論がなされた。発表はオーラル 9 件、ポスター 2 件の計 11 件の発表が行われた。

初日は、まず、松井良夫氏 (NIMS) が、ローレンツ電子顕微鏡を用いた磁気スキルミオン研究の有効性を語られた。ご自身の長年の研究歴を元に明るく語られる内容は、集まった若手研究者に多くの示唆を与える講演だったと思う。その後、長瀬知輝氏 (名大) によって、表面効果を利用した新規スキルミオン状態の

創製について、若さの勢いがある発表がなされた。続いて、軽部皓介氏 (理研) により β -Mn 型室温スキルミオン物質の包括的かつ詳細な研究内容が発表され、様々な新規トポロジカル物性の報告に質問が相次いだ。次に、藤代有絵子氏 (東大) から、新規トポロジカル磁気格子の創製とその創発的電磁現象について発表がなされた。大規模な実験を鮮やかかつ高いレベルでまとめた上での発表は多くの参加者の刺激になる内容だった。初日の最後には、山田幾也氏 (大阪府大) により、特殊な結晶構造を持つ遷移金属酸化物の優れたエネルギー変換・貯蔵特性が示され、磁性体応用の新たな側面を提供する内容であった。

二日目は、松浦弘泰氏 (東大) が、金属多層膜の界面誘起ジャロシンスキー守谷相互作用 (DMI) の理論的な導出を示した。

特に DMI の符号決定に関する内容は、スピントロニクスの進展に大きな寄与を与える可能性を感じさせるものであった。次に、吉田紘行氏（北大）から、水熱合成の有効性と新規磁性体の長距離秩序を持たない磁気物性の新たな側面が示され、多くの質問が相次いだ。次の柳沢修実氏（弓削高専）からは、簡便な合成方法でコアシェル構造のマルチフェロイック物質を得る方法が示され、SEM 像の解釈について討論された。最後に、若林勇希氏（NTT）から、分子線エピタキシーによって合成された高キュリー温度を持つ絶縁性ダブルペロブスカイトについて発表がなされ、基板上成長物質とバルクの物性の違いについて討論が行われた。また、機械学習を援用した分子線エピタキシーによる高品質結晶の合成は新たな研究手法を提示する興味深い内容であった。

▽B 強相関電子材料の超高速光機能の最近の展開

Recent development of ultrafast function in strongly correlated materials

代表オーガナイザー 沖本洋一（東工大）

本セッションは、主として遷移金属化合物や有機錯体などの強相関電子材料を中心に、最先端レーザー光源を駆使した光励起状態研究の最先端研究成果が発表、議論された。発表件数は基調講演が1件、招待講演7件、一般講演4件、ポスター講演4件の計16件で、2日間にわたり行われた。

シンポジウム初日は、最初に東北大学の伊藤弘毅氏よりフェムト秒レーザーを用いた導電性有機錯体結晶におけるテラヘルツ分光測定とイメージングの講演がなされ、テラヘルツ波の新しい応用例が示された。次に東工大の田久保耕氏により、磁気円二色性分光と共鳴 X 線散乱を用いた遷移金属化合物中の磁気ダイナミクスについて詳細な議論がなされた。

本シンポジウムの基調講演は東大物性研の板谷治郎氏によって行われ、気体における高次高調波発生についてのレビューと、パルス搬送位相がロックしたフェムト秒パルス光源開発の最前線についての講演が行われた。最先端の高輝度レーザー光源がどのように材料物理において応用されるかについてもわかりやすく講演がなされ、大変有意義な基調講演となった。更に、近年レーザー物理で重要なトピックとなっている高次高調波発生の理論的考察について東工大の村上雄太氏から、実験的側面から京大の内田健人氏から基調講演を踏まえたレビューと最近の進展についての報告がなされた。東工大の石川忠彦氏は、新規高分子結晶における中性イオン性現象について報告し、高輝度レーザー光による中性イオン性転移を赤外分光の立場から論じた。

2日目は、東工大の水瀬賢太氏よりフェムト秒レーザーパルスを用いた気体分子の回転運動の可視化に関する発表が行われ、高速レーザーパルスの新しい応用例が示された。また横浜国大の片山郁文氏からは、高速レーザーと STM を組み合わせた実験により、フェムト秒時間分解 STM 分光測定の可能性についての報告があった。

当日は多数の聴講者が本シンポジウム会場を訪れ、会場はほぼ満席となり、本シンポジウムに関する様々なテーマに議論を深めることができ有意義なシンポジウムとなったと考える。



横浜国大・片山郁文氏

▽C プラズマライフサイエンス

Plasma lifesciences

代表チェア 金子俊郎（東北大院工）

近年、低温プラズマ技術は、バイオ工学、医療分野、農業分野、環境分野などのライフサイエンス分野へ広く適用されようとしている。本国際シンポジウムでは、このプラズマライフサイエンスの基礎と応用の視点から、基調講演2件、招待講演13件（海外招待講演4件を含む）、一般講演11件、ポスター発表14件の合計40件で、3日間に渡って活発な討論が行われた。

11月27日には、6件の基調・招待講演と6件の一般講演があった。最初に基調講演として池原譲氏（産総研、千葉大）から、プラズマ処理によるアルブミン分子の分散安定性制御について報告があり、液相中への電荷供給による静電的作用の重要性を指摘された。招待講演としては、Prof. N. T. Thet (Univ. Bath, UK)、P. Attri 氏（九大）、神野雅文氏（愛媛大）、北野勝久氏（阪大）、菊永和也氏（産総研）から、プラズマによる創傷治癒、タンパク質構造変化、遺伝子導入、液中化学反応、表面電位計測等の多彩な最新の研究成果についての報告があった。11月28日には、7件の基調・招待講演と2件の一般講演があり、特にプラズマ農業応用研究に関して、Prof. H. Brust (INP, Germany) と Prof. S. Kim (PTRC, Korea) からドイツと韓国の最新の研究動向がそれぞれ紹介された。プラズマを利用した農作物の成長促進に関する様々な実験結果と、生物科学に基づいた解析結果が報告され、各国での同分野の大変活発な研究展開が窺い知れた。また、プラズマ医療応用研究に関して、Prof. D. O'Connell (Univ. York, UK) から、がん細胞殺傷応用研究に関して、特にがん幹細胞に与える影響についての詳細な実験結果が報告された。日本からも基調講演として古閑一憲氏（九大）、招待講演として高島圭介氏（東北大）、高木浩一氏（岩手大）、白井直樹氏（北大）からプラズマ農業応用とプラズマデバイスに関する最新の研究成果が報告された。11月29日には、2件の招待講演と3件の一般講演があった。特に招待講演では日本でのプラズマ医療応用研究に関して田中宏昌氏（名大）から、プラズマ照射溶液によるがん細胞殺傷についての成果が報告された。また、プラズマ農業応用研究に関して吉村信次氏（核融合研）から、プラズマ照射による酵母細胞の形態変化現象が報告された。

これらプラズマ農業・医療応用研究に関して、日本は世界トップクラスの研究成果を有しており、本会議で各国の研究者と大変有意義な議論が展開された。

▽D ナノカーボンマテリアル

Nano carbon materials

代表チェア 青木伸之（千葉大院工）

本セッションではカーボン系ナノマテリアルの構造・機能評価ならびに応用を視野に入れた広範囲にわたる研究成果が発表された。発表は招待講演1件を含むオーラル15件、ポスター9件の合計24件の発表があった。昨年の北九州開催のシンポジウムよりは参加者が減少してしまったものの、関東近郊の大学・研究機関のみならず、岡山県や福岡県からの参加もあり、活発な議論が行われた。

午前の部では、フラーレンやグラフェン、カーボンナノウォールに関する話題を中心に講演が行われた。午前の最後には招待講演として台湾工科大の Wei-hung Chiang 先生によるマイクロプラズマを用いたナノグラフェンの生成に関する講演があり、昼休みに入ってまで活発な質疑が行われていた。午後に入ると、前半にはカーボンナノチューブに関する講演があり、後半にはリチウムイオン電池応用を見据えたマリモカーボンや、種子から合成されるグラフェン量子ドットの研究等の興味深い報告がなされた。

ポスターセッションの会場となった横浜情報文化センターは、口頭発表の会場であった万国橋会議センターから離れていたこと



シンポジウム D

もあり、移動時間を考慮して口頭発表の終了時間を1講演分少なくする必要が出てきたことは残念であった。それでも16:00から始まったポスターセッションでは若手奨励賞候補者の発表が多くあり、審査委員からの鋭い質問に対しても積極的に説明する姿が多く見られ、終了時間まで活発な議論が行われた。昨年に引き続き今年度も国際セッションとしては開催されなかったが、来年度は国際セッションとすることで海外からの発表者を積極的に呼び込んでいけたらと思う。

▽E 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議論がなされた。

初日には、宮崎秀俊先生 (名工大)、寺山慧先生 (理研 AIP) による2件の招待講演をはじめとし、8件の口頭発表と15件のポスター発表、2日目には、松下雄一郎先生 (東工大)、Randy Jalem 先生 (物材機構)、真砂啓先生 (阪大)、藤井進先生 (JFCC)、による4件の招待講演をはじめ、12件の口頭発表がなされた。口頭発表並びにポスター発表も非常に盛況で、口頭発表及びポスター発表双方では休憩時間を削りつつ時間一杯、横断的かつ深い活発な議論がなされた。ポスター発表では40人強の発表者や聴講者で会場が埋まり、移動が困難なほどであった。

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。審査には発表形式によらず同基準を用いたが、高得点者と発表形式との相関は見られず、発表形式を問わ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。



▽F イオンビームを利用した革新的材料創製

Innovative material technologies utilizing ion beams

代表オーガナイザー 雨倉 宏 (物材機構)

本シンポジウムは国際シンポジウム (公用語: 英語) として開催され、11月27日、28日の2日間にわたり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活発な議論が行われた。招待講演は6件で、そのうち半数の3件がフランス、米国、ロシアからの国外からのもので、一般口頭発表12件、ポスター発表14件を含め合計32件の講演が行われた。

岩瀬彰宏氏 (若狭湾エネ研) が「若狭湾エネルギー研究センターにおけるイオンビームを使った研究の現状と展望」、鈴木耕拓氏 (若狭湾エネ研) が「大気および高深さ分解能システムを用いた軽元素のイオンビーム分析」、D. Ila 氏 (Fayetteville State Univ., USA) が「Ion beam Induced Phase Change in Carbon using Raman Spectroscopy and XPS」、I. Monnet 氏 (CIMAP, France) が「Investigations of structural and chemical order in III-N semiconductors irradiated by swift heavy ions」、阿保智氏 (阪大) が「150 kV 集束イオンビームを用いたイオン散乱法による非破壊分析技術」、A. Remnev 氏 (ITAC Ltd.) が「Sharpening by energetic ion bombardment: review and novel industrial applications」、と題して招待講演を行った。

なお、本シンポジウムは日本 MRS 年次大会や IUMRS 国際会議を通して、18年間連続して開催されてきた。日本 MRS30 周年記念シンポジウムにおいて、本シンポジウムのオーガナイザー全員が長年にわたるシンポジウムの継続的開催に対して貢献賞を受賞した。



▽G マテリアルズ・フロンティア

Materials frontier

代表チェア 伊藤 建 (東海大理)

本シンポジウムでは金属、セラミックスなどの無機材料および生体・合成ポリマーなどの有機材料とそれらの複合材料に関して、新しい合成方法、加工方法、優れた特性を有する材料の開発や実用化への展開などについての意欲的な発表が行われた。今回の発表件数は、招待講演2件、一般口頭発表16件、ポスター47件の合計65件と、二日間に渡り活気ある議論が行われた。

一日目午後の口頭発表では招待講演として、相模中央化学研究所の田中陵二氏による「拡張型かご状シルセスキオキサン合成、構造、および物性」と題した講演があり、ケイ素クラスター分子であるシルセスキオキサンの一般的な性質が述べられ、巧みに設計された合成法によって得られた拡張かご状利用シルセスキオキサンの分子構造の特徴が示された。二日目午後の口頭発表では、広島大の犬丸啓氏による「金属酸化物複合ナノ構造の構築と機能—スポンジ結晶の発見からナノ光触媒まで—」と題した招待講演が行われた。主に無機ナノ粒子を利用した多孔体の発見やハイブリッド化光触媒の構築と、その特性について熱く語られた。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、新しい無機材料、有機材料、および有機-無機複合材料など様々な材料の創製と、それらの力学的特性、電子機能、光触媒機能、生体機能など種々の機能と応用研究に関する発表がなされ、異分野の発表者・聴講者の間で質の高い議論がなされた。

一方、二日目の午前に行われたポスター発表では、マテリアル

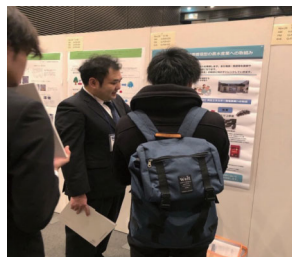
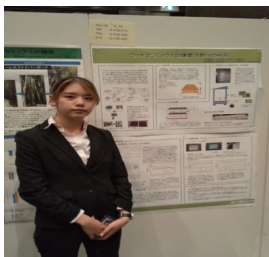
をキーワードとして、薄膜材料、光触媒、太陽電池、磁性体、電子材料、クラスター化合物、高分子材料、バイオ材料、ナノ材料など多岐にわたる分野の研究者、学生が一堂に会した。約2時間半の発表時間において分野を横断した討論が活発に展開された。「マテリアルズ・フロンティア」のシンポジウム名にふさわしい、有意義な異分野交流の場を提供できたと思われる。

▽H エコものづくりセッション

Eco product session

代表オーガナイザー 岡部敏弘 (芝浦工大院連携大学院)

現代社会は地球環境の保全や持続可能型社会の構築が喫緊の課題となっている。環境配慮型商品作りを強く世界が、求めている。素材や設計、生産、使用後の廃棄など、環境負荷を少なくした商品であること、文具具、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、極めて広い範囲の物づくりが求められている。当セッションは、資源のリサイクル化やバイオマス資源の活用など循環型技術の開発や環境に配慮した素材、商品など、コスト感覚も視野に入れた「ものづくり」の討論を行った。招待講演は、①後藤芳一氏 (機械振興協会)「日本発、成熟社会の国際課題への対応」、②圓川隆夫氏 (職能開発合大)「資源生産性とファクトリー・フィジックス、そして第4次産業革命」、③木田祥治氏 (独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構「日本の地熱開発の現状」、④山本良一氏 (山本エコプロダクツ研究所)「加速する世界の環境と気候の非常事態宣言」と題した発表がなされた。講演者は各分野の第一人者であり聴講者の関心も高く、非常に貴重かつ有意義な発表であった。また、一般講演は22件、ポスター発表は36件あり、エコものづくりを通して循環型社会の形成に資する観点での幅広い研究や活動の発表、質疑応答が活発に行われ、当分野のさらなる発展が期待されるものであった。なお、奨励賞は1名が選ばれた。



▽I 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
代表チャア 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。こうした状況において、昨年より本セッションを立ち上げた。発表はキーンノート講演 (40分) 2件、招待講演 (20分) 14件、一般講演 (20分) 3件、学生オーラル (15分) 7件、ポスター13件の合計39件で、2日間にわたり様々な視点からの活発な討論が行われた。初日午前には、東京医科歯科大の三林浩二教授による「生体ガス計測のための気相用バイオセンサ (バイオスニファと探嗅カメラ)」と題したキーンノート講演から開始した。午後には、ポスター発表、デバイス・システムの設計、センサ、材料に関する招待講演が行われた。2日目は、グルノーブルアルプ大 Abdelkader Zebda 博士による「埋め込み型バイオ燃料電池の過去、現在、未来」と題するキーンノート講演で始まり、学生発表、生体材料に関する講演が行われた。会場には常時70

名程度の聴衆を集め、最後まで活気のある質の高いディスカッションが行われた。なお、開催後のアンケートでも、大変好評で来年度以降も開催することを希望する声が多数あった。協賛企業 (8社) にもこの場を借りて御礼申し上げる。

▽J 界面におけるナノバイオテクノロジー

Nano-biotechnology on interfaces

代表オーガナイザー 田中 賢 (九州大)

本セッションは「界面、バイオテクノロジーおよびナノテクノロジー」をキーワードとして、未来の医療工学やバイオ関連デバイスに関連する分野開拓を目指す方向性を示し、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、表面修飾などを対象とする研究発表が行われてきた。今回、口頭発表14件、ポスター発表16件の合計30件であった。口頭発表を通常の学会発表よりは時間を長めに確保することで活発な討論につながっている。また、本セッションは国際シンポジウムで発表は英語で行われるため、例年通り留学生や外国人ポスターの参加も多かった。

11月27日は口頭発表が行われた。午前中は奨励賞候補の若手による8件の発表であった。近年、英語での発表技術向上が顕著で、成果や内容とともに非常に素晴らしい発表が続いた。

午後、基調講演、招待講演を含め6件の発表が行われた。本年も1名の外国人招待講演者の Nikolaj Gadegaard 先生 (グラスゴー大、UK) から「Informed design for biomaterials: discovering the design rules」という演題で基調講演が、また久代京一郎先生 (東大、Japan) から「閉じ込め型マイクロトポグラフィ界面の細胞移動への影響/Effects of Confining Microtopographical Interface on Cancer Migration」というタイトルで招待講演が行われ、最新のバイオ・医療技術に関する研究成果が示された。その他も新規な研究成果が報告され、午前中から20名以上が参加し活発な議論が繰り返された。これからもバイオ・医療分野だけでなく、ソフトエレクトロニクス、ロボティクス、エネルギー変換等の多くの分野で必要となる多機能材料の表面・界面設計にかかわる本分野が重要であることが再確認された。口頭発表終了後にセッション懇親会を行い本年も盛会であった。

11月28日午前にポスター発表を行った。学生を中心とした発表で有意義な議論が行われた。毎年、口頭発表だけではなくポスター発表でも学生を中心とする発表者のプレゼンテーション能力が向上している事が顕著に感じられ、オーガナイザー一同にとっても非常に嬉しいことであった。

▽K 有機イオンエレクトロニクス—バイオミメティックデバイス—

Organic iontronics—Biomimetic devices—

連絡オーガナイザー 小野田光直
(兵庫県立大院工/姫路市消防局)

20世紀後半頃から、環境破壊、エネルギー危機など人類の将来に極めて深刻な問題が浮き彫りにされている。温暖化に起因する気候変動による農耕地の削減、病害など作物への影響は深刻で、病気に強い作物の収穫は食糧安定供給の課題でもある。そのため、細菌やウイルスなどの病原体から植物体を守る免疫システムの構築が期待され、生体機能を電子工学的に研究するバイオエレクトロニクスが注目されている。特に、バイオミメティクス (生物模倣技術、Biomimetics) は、「単純に生物を真似たモノづくり技術」ではなく、「生物の生きる仕組みを解明し、その基本原理に学ぶ科学技術」のことで、インターネットや人工知能 (Artificial Intelligence, AI) などを使って新しい事業を生み出す「第4次産業革命」の展開において極めて重要になると考える。言い換えれば、我々人間の生活や環境保全に役立たせようという技術として展開しているバイオテクノロジーやバイオエレクトロニクスではイオンが重要な働き、役目を担うことは言うまでもない。「イオンエレクトロニクス」は、単純にエレクトロニクスを模倣する技術や素子応用ではなく、イオンであるからこそ可能な新規な



2019年11月27日(水)13時20分頃 横浜情報文化センター7階 小会議室で山梨大学の奥崎秀典教授による招待講演と会場風景 (撮影:小野田光宜)

現象や機能を創出する分野である。

本シンポジウムでは、有機材料を中心として展開する「イオンエレクトロニクス」(有機イオンエレクトロニクス)に関する最先端の科学と技術の現状と課題などを議論し、次世代エレクトロニクス技術を展望する。特徴としては、取扱う主題がバイオミメティクスに特化した有機イオンエレクトロニクス分野、領域というだけでなく、研究内容を介しての交流や情報交換を行う過程で、意見交換が充分可能となるように質疑応答を含む発表時間を招待講演50分、口頭講演25分を確保したプログラム編成とした点である。

講演会場である横浜情報文化センター7階小会議室(定員 最大28名)にて、大会初日27日午後から翌日28日午前にわたって非常に活発な意見交換、情報交換がなされ、予定のプログラム構成時間を大幅に超過し、極めて盛況で有意義なシンポジウム講演会であった。講演会場は予想通り狭くて参加者も20名程度と少人数であったことが幸いしたのか、参加者は互いに親しく、好意的な雰囲気醸成したように思われる。講演件数は全16件で、その内訳は、招待講演1件、口頭講演15件であった。

プログラムは、代表オーガナイザーの金藤敬一教授(大阪工大)による開会の辞を皮切りに、山梨大院総合研究部の奥崎秀典教授による「ピエゾイオン効果によるフレキシブルセンサ」と題した招待講演が行われ、ピエゾイオン効果により動作する導電性高分子ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)からなる柔軟な加速度センサの構築と特性、評価など実証実験の報告がなされた。15件の口頭講演をカテゴリ分類で見ると、「電気化学関連技術と生体素子」3件、「合成、作製、評価技術と関連液晶素子」5件、「計測技術と電子素子応用」3件、「次世代エネルギー関連技術」4件で、いずれの講演も挑戦的で興味深い内容であり有意義な情報提供、意見交換がなされた。最後に連絡オーガナイザーの小野田光宜(兵庫県立大/姫路市消防局)の閉会の辞で全プログラムを終えた。

有機ナノテクノロジーや環境保全に対する生体分子エレクトロニクスの最近の進展を概説し、次世代技術への新しいステップを提供するため、全ての参加者にとって極めて有益で実り多いシンポジウム講演会であったと確信している。言い換えると、我々の目標は、Energy Harvesting(身の周りにはあるわずかなエネルギーを電力に変換し、活用することを目的とする技術で、環境エネルギーとも言う)へ狙いを付けた次世代の有機イオンエレクトロニクスを実現することである。

▽L ソフトマテリアルサイエンス—高分子化学を基盤とした溶液・表面・界面・バルクの機能

Soft materials science—various functions on solution, surface, interface, and bulk properties based on polymer chemistry

代表チェア 渡邊順司(甲南大理工)

本シンポジウムでは高分子材料に焦点をあて、高分子溶液、表面・界面、バルクの機能発現に関して2日間の討論を行った。本シンポジウムの特徴は、高分子を基盤としたソフトマテリアルをキーワードとし、専門分野の異なる研究者が集まってオーガナイ

ザーを編制している点である。個々の発表に対して、新たな視点から議論が進む特徴がある。

シンポジウム1日目は、午前にはポスター発表27件、午後には招待講演1件と口頭発表8件を実施した。2日目は、午前には口頭発表6件を行い、2日間で合計42件の発表を実施した。演題には高分子材料という共通点があるものの、材料形態や応用分野は多様なものとなっている。

今回の招待講演は、東大大学院工学系研究科マテリアル工学専攻の深澤今日子氏による「選択的分子認識のための“Romantic Surfaces”の光創製」が企画された。選択的な分子認識環境の構築には、バックグラウンドとなるノイズレベルをゼロに近づけることができるプラットフォームが重要であり、そこにターゲット分子を高効率に捕捉できる仕掛けを組み込むことで高精度かつ安定性に優れた機能発現が実現できるという内容であった。

最後に、本シンポジウムの運営、奨励賞審査にご協力いただいた皆様、演題を申し込んでいただいた発表者、ならびに招待講演者各位にあらためて御礼申し上げます。

▽M ソフトアクチュエータ

Soft actuators

代表チェア 奥崎秀典(山梨大)

本セッションでは、ソフトアクチュエータの材料、デバイス、モデル、制御、応用に焦点を当て、高分子材料を用いたアクチュエータやフレキシブルセンサ等に関する最新の研究成果が発表され、活発な議論が行われた。招待講演1件、オーラル発表10件の発表が2日間にわたり行われた。初日の午後、金藤敬一先生(大阪工大)の招待講演から始まり、「導電性高分子における伸縮率の張力負荷依存性」と題して、金藤先生の長年の導電性高分子アクチュエータに関する研究が紹介された。その後、ソフトアクチュエータに関する研究発表として、高導電性ポリチオフェン系高分子アクチュエータ、釣糸、人工筋肉に関する計3件の発表と光弾性効果を利用した触覚センサ、導電性高分子、カーボンナノチューブとイオン液体の複合体のひずみセンサ特性等、ソフトセンサに関する計3件の発表があり、活発な議論が行われた。2日目、午前中には、主にカーボンナノチューブとイオン液体が高分子中に分散された電極の電圧印加に伴う変形応答に関する一般発表が4件、うち2件は海外からの博士課程の学生、ポスドクによる英語での発表があり、活発な議論があった。

2日目午後からは、例年年度大会と併設して開催している日本MRS研究会「ソフトアクチュエータ産業化研究会」が開催された。今年度は、ソフトアクチュエータやセンサを実用化するために必要なプロセス技術という観点から6件の講演を頂いた。奥崎秀典先生(山梨大)による「ソフトアクチュエータ研究の現状と展望」に始まり、山中俊治先生(東大)による「やわらかい動きと生き物っぽいデザイン」、古川英光先生(山形大)による「やわらかものづくりから進展するソフトメカニクス」、田實佳郎先生(関西大)によるポリ乳酸をベースとする「高分子ソフトセンサ」、菊地邦友先生(和歌山大)による「微細加工技術を用いたイオン導電性高分子アクチュエータ作製プロセスの開発」では、ソフトアクチュエータ・ソフトセンサのデザイン、あるいは、作製プロセスの開発による高機能化について、最後に安積欣志先生(産総研)から「ソフトアクチュエータの応用開発の現状」について講演を頂き、産学官におけるソフトアクチュエータ・センサの最新技術と開発動向、実用化に必要なデザインおよびプロセスの取組みについて活発な議論が行われた。

▽N 自己組織化材料とその機能 XVI

Self-assembled materials and their functions XVI

代表チェア 藪内一博(中部大)

今回で16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11月27、28日の2日間にわたり、基調講演1件、招待講演4件、口頭発表30件、ポスター発表39件が行われた。

27日は、岩田忠久先生（東大）の基調講演「生分解性バイオマスプラスチックの高性能化」が行われた。持続可能な社会の実現に向けて石油を原料としない生分解性プラスチックの開発が望まれている中、精密な高分子設計を実現する生化学的な合成手法や高度な成形加工技術の開発など、バイオマスプラスチックの社会実装を可能にする技術の創出に関する研究を紹介された。また、豊田太郎先生（東大）の招待講演「水に分散した両親媒性分子による細胞模倣分子システム」では、油滴がまるで生きているように水中を駆動し、細胞のように分裂や融合を起こす分子システムを紹介された。緒明佑哉先生（慶応大）の招待講演「柔軟な2次元材料のための離とインターカレーションの化学」では、層状ポリジアセチレンが示す刺激応答性色変化とそれを利用した外部刺激の視覚化や定量化について紹介された。夕方のポスターセッションでは、様々な大学の学生による熱のこもった発表と活発な交流が行われた。

28日は、3件の招待講演が行われた。桑折道済先生（千葉大）の「人工メラニン粒子の自己集積による構造発色材料の作製」では、ポリドーバミンナノ粒子の鮮やかな発色構造の構造制御や磁性物質を内包した色材ナノ粒子の調製などが議論された。三輪洋平先生（岐阜大）の「動的な架橋を有するイオン性エラストマー」では、イオン基架橋部が動的に組み変わるエラストマーの開発から二酸化炭素の存在によって柔らかくなる性質の発見、自己修復の高速化などを説明いただいた。小門憲太先生（北大）の「多孔性結晶の構成要素を連結する精密高分子合成法の開発」では、結晶材料のフレームワークを重合したゲル材料への展開や重合過程のシミュレーションなどを紹介された。その他、鳴瀧先生（名大）のシリカナノ粒子集合体、長尾先生（JAIST）の高プロトン伝導性ポリイミド薄膜の *in-situ* 構造解析などの口頭発表が行われた。

近年、生体分子の自己組織化材料の発表が増えている。学生の発表も総じてレベルが高く、質の高い研究交流が図れた。

▽○ 先導的スマートインターフェースの確立

Frontier of smart-interfaces

代表チェア 中西 淳（物材機構）

本シンポジウムでは、生体分子・高分子などのソフトマターが形成する動的界面のもつ特性を明らかにし、その知見にもとづいて精密設計した「スマートインターフェース」を新たな機能材料の開発に活かすことを共通の目的として、界面の構築・計測・応用におよぶ幅広い視点からの議論が行われた。代表チェアはNIMSの中西淳氏、連絡チェアは東京理科大学の上村真生氏と産総研の富田峻介氏であり、発表は基調・招待講演7件、オーラル24件、ポスター43件の計74件で、2日間に渡って行われた。6割の発表が学生で占められ、当該研究分野の将来を担う人材の成長が見て取れた。

初日には、招待講演として「キラルペプチドナノファイバゲルによる幹細胞の機能制御」（東大・吉富徹氏）、「細胞モデル中で作製した生体高分子マイクロゲルの特異な力学特性」（東大・柳

澤実穂氏）、「多糖自己集合体の再配向化による界面分割」（北陸先端大・桶茂興資氏）、「多点水素結合を利用した自己修復イオンゲルの創製」（NIMS・玉手亮多氏）、「マイクロ水滴-ミセル間の物質輸送理解とその生化学分析への応用」（東北大・福山真央氏）と題し、多様な観点から界面を捉えた発表がなされた。夕方には、留学生を奨励する目的で企画された英語セッションが行われ、続いて慶応大の Daniel Citterio 氏による「Microfluidic Paper-Based Analytical Devices—More than Simple Test Papers」と題した基調講演により、紙をセンシング界面として利用する取り組みを紹介いただいた。紙の異方性などの材料的な側面から、デバイス化のためのインクジェット技術、抗体やマルチプレックス化を利用した最先端計測まで、Citterio 氏の深い知識と経験に基づいた興味深い講演がなされた。

2日目午前のポスターセッションでは、ほとんどの参加者が会場を訪れ、最後まで活発な議論が行われた。午後には、NIMSの天神林瑞樹氏による「ソフト界面における力学応答による濡れ性スイッチ」と題した招待講演がなされた。界面上での液体の振る舞いを動的に捉えることで、新しい現象の発見と機能の創出が可能なることを発表いただき、界面の拡張を指向した本シンポジウムを申し分ない形で締めくくっていただいた。メカノバイオロジーや液-液相分離といった、新しい界面像を捉えた潮流も散見され、全体を通して時間が足りないほどの精力的な質疑が行われた。当該研究分野の今後の発展への期待が強く感じられた2日間であった。

▽△ 変形下にある高分子材料の解析技術最前線

Recent analysis on polymer materials under mechanical deformation

代表チェア 中嶋 健（東工大）

本セッションでは、力学変形下における高分子材料について、実空間観察、逆空間解析、分光解析などにより評価した研究に関して発表いただき議論を行った。1日目（11月28日）の夕方に18件のポスター発表を行い、翌日2日目（11月29日）に終日口頭発表を20件行った。招待講演として、「変形下にある高分子材料のTEMによるその場観察」と題して、東北多元研の陣内浩司先生より、「小角散乱法によるシリカ分散ゴム材料中のシリカと高分子の相互作用評価」と題して、名工大の山本勝宏先生よりご講演をいただいた。エラストマー、ゲル、非晶性・結晶性高分子などあらゆる高分子材料にわたり、手法としては、透過型電子顕微鏡、原子間力顕微鏡観察、小角X線散乱、広角X線回折、X線光子相関分光法、動的散乱法、ラマン分光法、シミュレーションにおよび、力学的な刺激が高分子鎖にどのような状態変化をもたらすかを活発に議論した。力学変形として、一軸伸長変形のみではなく、二軸伸長変形やバルジ変形などより実用環境下に近い変形様式に関する結果も報告された。材料、評価手法、変形様式が少しずつ異なる研究者が一堂に会し、変形下にある高分子材料のことを深く議論ができる場となり、大変有意義な時間を過ごすことができたと感じた。

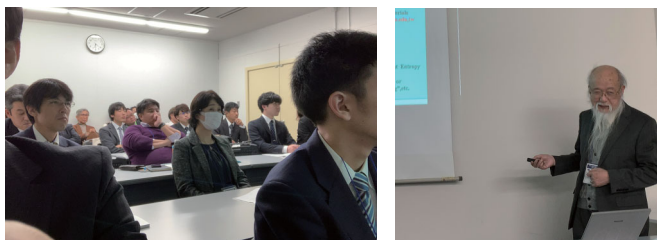
▽□ 社会実装材料研究シンポジウム

Social implementation/Applied materials research symposium

代表チェア 松本佳久（大分高専）

本セッションはSociety 5.0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することを目的としたものである。この趣旨に沿って、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、議論がなされた。発表は45分の基調講演2件、15分の招待講演2件とオーラル24件（うち1件は欠講）、2時間のポスター講演発表29件の合計56件で、3日間にわたり行われた。今年度は高専の冒険的かつ先進的な取り組みだけでなく、その枠を外し、広く我が国の産学官連携





シンポジウム Q会場 (左) の様子 (Oral session) と台湾成功大 (現 MRS-J 顧問) 吉村先生の基調講演 (右)

に対して、斬新な先進材料研究の試みを紹介して欲しいとアナウンスしたところ、口頭発表では海外から1件と大学から5件、ポスター発表では大学から3件の講演申込みの大幅増があり、このシンポジウムの注目度を裏付ける結果となった。

初日午後、最初の招待講演として、物材機構の森利之氏 (現 MRS-J 理事) が「微細構造観察、モデリング、合成を融合した IT-SOFC 用アノード内 Ni 及び安定化 ZrO_2 上の高活性サイト設計」をアピールし、続いて燃料電池、太陽電池、水素エネルギーキャリアの計3件の精力的な研究成果が発表された。その後、高専シンポジウムでノミネートされた招待講演2件、サステナブル材料関連8件とイオン液体型ポリマー材料1件の研究成果が披露された。聴講者が予想以上に多く、波止場会館中会議室の収容人数を超えたため、急遽、会場レイアウトを変更して、テーブル無し臨時席を30席ほど準備したが、それでも間に合わないほどの盛況ぶりであった。

二日目午前最初は招待講演として、台湾成功大 (現 MRS-J 顧問、東工大名誉教授) の吉村昌弘先生が「ソフト溶液プロセスによるナノ構造無機材料の連続作製の可能性」のテーマにて、吉村氏がこれまでに経験してきた材料研究のアプローチ法やセンスの醸成法について熱く聴講者に語っていただいた。その後、水素分離膜や MD 計算シミュレーション、ポリマーブラシに関する講演が続いた。午後はポスターセッション29件の発表が奇数番号と偶数番号とで各2時間の発表後に交替する形で行われた。講演時間に余裕があり、ポスター会場では盛んに講演者同士の研究情報交換を行っている場面も見られた。

三日目 (最終日) の講演は由緒があり情緒漂う横浜市開港記念会館での開催となった。午前から7件のハイドロゲル、イオン液体関係、SOFC/PEFC 関連材料、リチウムイオン電池設計等の発表がなされた。最終日であるにもかかわらず、このセッションでも質疑応答も活発に行われ、社会実装材料研究に関する質の高

いディスカッションが行われた。

▽R バイオ・先端材料関連研究シンポジウム

Bio・advanced materials research symposium

代表チェア 兼松秀行 (鈴鹿高専)

本セッションではバイオテクノロジーに関するテーマを中心に、それに関する先端材料について発表が行われ、活発な議論を行った。発表は Keynote 2件、オーラル 28件、ポスター 25件の合計 55件で、3日間にわたり続けられた。大変熱気の入った、また informative なシンポジウムとなった。初日は波止場会館において、午後からの開始であったが、4つのセッションから構成され、併せて17件の発表が行われた。バイオテクノロジーに現在関係する、あるいは将来関係するであろう、様々な先端材料、あるいはバイオテクノロジー自体に関係する研究テーマということで広く募集したこともあり、生物科学、生物工学、有機材料、無機材料、金属材料と、非常に幅の広い様々なテーマからなるセッションが初日から活発に展開された。二日目は、午前中は同じ波止場会館において、二つのセッションから構成され、5件の一般講演と、お昼前には最初の Keynote である NIMS の吉武道子氏による革新的材料探索法と銘打ったマテリアルキュレーションに関する講演が行われ、フロアーは一同啓発される思いであった。参加者は皆その社会実装への期待に思いをはせたのではないだろうか。午後には、場所を横浜情報文化センターに移し、ポスターセッションが開催された。上述の通り、25件のポスター発表が行われ、学生、教員らが混ざっての活発なプレゼンテーションとなった。こちらにも、オーラルセッションと同じく、非常に多岐にわたったテーマに関しての興味深い発表が行われ、活発な質疑応答がなされていた。最終日は午前中半日の開催であり、二つのセッション (Keynote 1件、一般講演 6件) が行われた。最終日の6件の講演はいずれも電気化学的な観点からの研究発表であり、力が入った講演が最終日まで続けられた。3日間の最後を締めくくったのは、二つめの Keynote であり、産総研の石原正統氏による講演であった。産総研のグループが開発している CVD グラフェンの作製と転写技術に関する研究開発に関する俯瞰的な講演が行われた。従来高専シンポジウムと名付けられていた本シンポジウムであったが、今回特に高専内だけで閉じずに、広く大学や研究機関の方々とのコラボレーションによる研究成果、あるいは大学や研究機関の方々の研究発表を御願ひし企画した。その結果、高い次元での各機関との学問的な交流の中で議論を続けることができたことは、参加者にとって大きな意義があり、貴重な機会となったものと思われる。

MRS-J ■

■MRM2019

MRM2019 (Materials Research Meeting 2019) 開催報告

MRM2019 組織委員長 細野 秀雄 事務局長 鈴木 淳史

日本 MRS は 2013 年に一般社団法人化し、2019 年に創設 30 周年を迎えました。近年、地球規模の環境問題が顕在化し、先進国の持続可能社会への転換や発展途上国の急激な経済成長など人類活動のグローバル化が加速して、本学会の掲げる分野横断的な研究がますます重要となっています。このような状況の中で、日本発の分野横断型の確りした国際会議を創ろうという日本学術会議の材料工学委員会 (当時委員長・吉田豊信東大名誉教授) の意向を受けて、これまで日本になかった新しい材料研究の成果報告と討論の場として、標記国際会議を開催いたしました。この会議の開催に至る経緯は、昨年 2 月の日本 MRS ニュース (MRS-J News, 31 [1] 2019) でも紹介しました。日本 MRS 創設 30 周年記念事業とするために、1 年足らずの準備期間でドタバタしながらも何とか開催に漕ぎつきました。参加者は 1,805 名 (内、海外から 307 名)、通常の口頭講演やポスター発表に加え、基調講演 (7 件) の他に、36 のシンポジウムを内容的に 9 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講演 (26 件)、および初日に開催された今回の MRM に関係深いテーマに関する Tutorial (6 テーマ)、最終日に開催された日本の材料研究の現状と将来についての議論を行った Forum が具体的なプログラムとなりました。その各々については以下に紹介がありますので、ここでは会議全体の印象を記すことにします。

- (1) 基調講演者とキーノート講演者が国際的に際立った業績を有する研究者で、しかも分かりやすい明確なプレゼンテーションをされたので、当該分野のフロントの様子を垣間見ることができたという意見を多くの参加者から頂きました。同じ部屋で、異なる分野のフロントの内容を、その分野のエース級の現役研究者から話を聞けるのは、質の高い情報を効率的に得られるので非常に良かったと実感しました。
- (2) これまで所属する学会が異なっていたため、交流のなかった研究者が議論できる場を提供できたのではないかと思います。もちろん、これが具体的な共同研究に発展し研究成果に結びつくまでには時間を要するのですが、国際的な出会いの場として有効に機能したという手ごたえがありました。今回は物性物理関係の研究者との出会いが多く参加者に新鮮だったようです。
- (3) 大規模な国際会議の第一回目なので、会議の準備や運営などで不備が少なくなかったことは当事者として深くお詫びいたします。これらの点に関して改善を要する点を早急に洗い出し、本会議をより良いものにしていきたいと思っております。

今回の会議を開催して感じたことが2つあります。まず、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。これらの講演を聞くことによって、隣接分野にアクセスするバリアが格段に低下し、結果として新しい研究への展開が可能となります。もう一つは分野横断型の大規模な国際会議を国内で開催することの有用性です。米国のMRSに出席すれば、現在の材料研究の世界のフロントのテーマの現況と雰囲気がわかります。日本にいながこれに近い学会があればとても便利です。昨今では、物質・材料研究の世界の中心が東アジアになって来ており、なおさらその感を強く持ちました。是非とも多くの人に参加してみたいと考えております。第二回目となるMRM2020を2020年12月に横浜で開催することが日本MRS理事会にて承認され、年明けから急ピッチで準備を進めています。

なお、日本MRSの会員のみならずには、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ております。

チュートリアル

MRM2019のチュートリアル講演が会議初日となる12月10日にワークピア横浜にて開催された。講師と講演タイトルは以下の通り(敬称略)で、①~③と④~⑥の2会場パラレルで行われた。

- ①神谷利夫(東工大):第一原理計算でなにがわかるのか
- ②五十嵐康彦(東大):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
- ③岩崎悠真(NEC):機械学習を用いた材料開発と物理探求~機械学習の予測性能とモデル解釈性の使い分け~
- ④大石一城(総合科学研究機構):30分でわかる! J-PARC中性子・ミュオン利用のはじめ方
- ⑤木下豊彦(SPring-8):放射光の応用研究の実際とSPring-8の利用について
- ⑥上野哲朗(QST):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

小職は①~③の司会を担当したが、いずれも各分野の第一人者が導入部分から最前線までを分かりやすく、面白く解説してください、また資料も非常に充実したものである。質問も次々に出て時間が足りないほど熱気に満ちていた。後日談であるが、このチュートリアルをきっかけに放射光の利用を始めた、というフィードバックもいただいた。学生はもちろん、若手からベテランまでとても役に立つ講演で、日本MRSではこのようなチュートリアルを今後も重視してゆく予定である。

(文責: NIMS 有沢俊一)

Plenary Lecture PL-1

Experimental Modelling of Catalyst Materials at the Atomic Scale
Han-Joachim Freund

Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft, Germany

12月10日、MRM 2019での最初のPlenary sessionは、フリッツハーバー研究所のHans-Joachim Freund教授による「Experimental Modelling of Catalyst Materials at the Atomic Scale」と題する講演から始まった。まず、MgO薄層上の金クラスターが、MgOにモリブデンなどの金属を接触させることにより、電荷移動に伴い形状が変化することや二酸化炭素の吸着状態の変化を単純な表面モデルから始まり徐々にモデルを複雑化させ、種々の手法で表面観察を行った成果を報告された。特に、吸着CO₂の1電子還元により二酸化炭素分子が容易に二量化され、シウ酸状のイオン(C₂O₄⁻)が生成することは触媒化学者である筆者には印象的であった。講演の後半では、酸素を暴露したルテニウ

ム表面に、2原子層のSiO₂層を形成させ、そのSiO₂層を透過した水素分子がルテニウム表面上の酸素原子と反応して水が生じる現象を理論計算による検証も含め詳細に観察したものであった。

Freund教授は、現代表面科学をその黎明期から先導・発展させてこられた実験科学者であり、その対象は、触媒化学から表面物理まで幅広く、斯界の第一人者である。

(文責: 京大 田中庸裕)

Plenary Lecture PL-2

Materials Science for Better Batteries Achievements and Future Trends

Jean-Marie Tarascon

College de France, France

エネルギー貯蔵を分散的に行う上で電気化学的蓄電デバイスが現実系であること、この開発の歴史がリチウムイオン電池につながり、ノーベル賞にまで導いたことの紹介に始まり、環境問題への貢献を見据えて今後さらに社会に浸透させていくために何をすべきか、との視座に立った講演を戴いた。

電極材料への電荷貯蔵量を飛躍的に増大するためには、遷移金属カチオンの酸化還元に加え、アニオンの可逆的電荷受授反応を活性化しつつ安定化する必要があること、そのためには固体電子状態に立ち戻った考察が重要であることが強調された。ホール導入が通常のバンド描像で捉えられる場合に加え、固体内での結合の組み替えを伴う場合も想定されること、これらが電極反応の可逆性やエネルギー効率に密接に関わっていることが説明された。

電解液の固体電解質化の方向性について、界面形成の困難さと粒界デンドライト成長による短絡の問題に対するよほどの進展がない限り、一部企業が目標としている2022年の本格上市は不可能であり、2030年時点での実用化に対しても疑問符がつく、との見解が示された。

実用化に最も近いのはナトリウムイオン電池であり、リチウムイオン電池に肉薄するデバイスを実現する技術的要素が既に揃っていることが、一般規格サイズの実電池の試作例を含めて提示された。

(文責: 東大 山田淳夫)

Plenary Lecture PL-3

The 5th Bilateral Symposium between E-MRS/MRS-J

(Al, Ga)₂O₃ and (In, Ga)₂O₃ Alloy Semiconductors in Various Crystal Phases: Physical Properties, Pseudomorphic Epitaxy and Device Perspectives

Marius Grundman

Universität Leipzig Institut für Experimentelle Physik, Germany

Sesquioxides と呼ばれている酸素原子 3つと他の原子 2つをもつ三산화物半導体は、近年、エネルギー高効率化デバイスのキー材料であるパワー半導体（高い電圧、大きな電流を扱うことができる半導体）として注目されている。特に自発分極（spontaneous polarization）を示すヘテロエピタキシャル成長させた $(\text{In}, \text{Ga})_2\text{O}_3$ や $(\text{Al}, \text{Ga})_2\text{O}_3$ 薄膜は深紫外フォトディテクターや電界効果型トランジスタとしての実用化が期待されている。これらの酸化物は、 $(\text{In}_x\text{Ga}_{1-x})\text{N}$ や $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})\text{N}$ 等の窒化物と同じく格子定数やバンドギャップ等の基本的な物性を組成比や成膜条件で精密に制御することができる。本講演では、幅広い材料組成の範囲での解析結果と理論解析に基づく諸物性の制御に関して総合的に解説された。コンビナトリアルなエピタキシャル成長法によって系統的に組成比を変化させた大量のサンプルを作製し、分光エリプソメトリやラマン散乱で物性解析を行うことで網羅的に物性変化を把握していく実例が示された。これらの解析において連続弾性体モデルを用いて基板と薄膜材料のミスマッチをモデル化することが有効であることも定量的に示された。

これらの研究手法は、様々な複合酸化物・窒化物・酸窒化物等のデバイス応用への基盤研究として大変有効であることが、多くの実例とともにわかりやすく示された。実験手法も含めて複雑な材料系にアプローチしていく具体的な指標として物性物理から材料・デバイス研究者に大きな示唆を与える講演であった。今後、さらにこれらの研究手法にバイオフィンフォマティクス等を適用することで、物質科学の新しい地平が眺望できることが示唆された。

(文責：青山学院大 重里有三)

Plenary Lecture PL-4

First-Principles Material Simulation and Beyond

Shinji Tsuneyuki

Univ. Tokyo, Japan

本講演では第一原理電子状態計算とモデリング・データ科学の組み合わせによって新たに展開された3つの興味あるテーマ、(1)熱伝導における格子振動の非調和性、(2)非熱的レーザー加工、(3)データ同化による結晶構造予測、について紹介があった。テーマ(1)、(2)においては時間スケールの大変異なる電子状態変化と原子位置変化を量子力学に基づいて統一的に扱うという難しい課題を包含しているが、固体中の水素の量子効果について先見性のある研究を展開してきた演者ならではの明かな講演であった。(1)では「分子動力学とスパースモデリング」、(2)では「階層をつなぐシミュレーション」により高精度・高速な計算が可能なが例示され、(3)では数少ない散乱ピークの情報をもとに単位胞に数多くの原子を含む結晶構造が同定される例が紹介された。計測・計算とデータ処理の連携による「データ科学」が従来は「ノイズ・ごみ」としか取り扱われなかった事象から重要な科学的知見を提示する時代になったことを実感するすばらしい機会であった。

(文責：東京理科大 福山秀敏)

Plenary Lecture PL-5

High-entropy Alloys

Easo P. George

Oak Ridge National Laboratory and the Univ. Tennessee, USA

近年、ハイエントロピー合金と呼ばれる新規な多元系合金に興味が集まっており、世界的に活発な研究・開発が行われている。George氏は、このようなハイエントロピー合金を理解する上で重要な合金形成能、原子構造、特異な物性、組織制御、モデリングについて基礎から最新の知見までを詳述した。ハイエントロピー合金の形成能、原子構造、特異な物性を4つのコア効果から概観し、従来合金に適用されるモデルでは説明がつかない現象やそれらを明らかにするための新たな実験手法や考え方の必要性を

詳述した。例えば、従来合金が示しえない特異な力学特性を示す合金がハイエントロピー合金と呼ばれる合金の中に多数見つかっているが、ハイエントロピー合金が示す非常に高い強度は、従来合金の強度を説明するモデルでは不十分で、格子歪みに対応した平均原子変位を新たなパラメーターとして強度を整理する有用性を示した。講演は主として力学特性を扱う構造材料についてなされたが、質疑応答ではハイエントロピー合金が示しうる機能特性の可能性について活発な議論が行われ、当該合金の基礎のみならず広範囲の応用に関する理解が飛躍的に高まった。

(文責：京大 乾 晴行)

Plenary Lecture PL-6

The Terrawatt Opportunity: New Materials Paradigms toward Sustainability

David S. Ginley

NREL Fellow, USA

Ginley博士は、米国エネルギー省傘下の国立再生エネルギー研究所の主任研究者でフェローにもなっており米国MRSの会長を務めた経歴をもつ。化石資源に代る太陽光発電など再生可能エネルギーでテラワットの電力を生み出すことが急務となっており、そのためには画期的な材料の開発を効率的に実現が必要になっているとの概略を述べた。次いで、最近の新材料に関する2つの成果を紹介した。最初は、非鉛系の新圧電体の探索。900以上の圧電体の候補物質を計算でスクリーニングし、そこから PbTiO_3 の圧電定数よりも大きな値をもつと計算された44の物質から、最も大きな圧電定数が予測された正方晶(P_{4mm}) SrHfO_3 を取り上げ、実験的検討を行った。この相は準安定であるが薄膜のエピ成長(基板は SrTiO_3)を利用することで、室温で安定化できた。その圧電定数は35nmの厚さで5.1pm/Vが得られた。2番目の例は、多くの結晶多形が存在するマンガン酸化物の水熱合成の結果を、表面積を第一原理計算した結果を電位-濃度図(プルベール図)に加えることで拡張し、実験結果を説明できることを示した。いずれも材料科学の良い課題をMIと第一原理計算と実験を有機的に結びつけることで得られた成果であり、現時点の材料研究のフロントである。質疑では、これらの課題の他にアモルファスが次の課題であることが述べられた。

(文責：東工大 細野秀雄)

Plenary Lecture PL-7

Magnetic Materials: Innovation and Sustainable Development

Michael Coey

Trinity College Dublin, Ireland

磁性体、特に永久磁石に関する世界的な権威であるミカエル・コイ教授による基調講演がなされた。講演は磁性体の基礎的な考え方からサステナブルな社会における開発の考えまでを含む幅広い内容を含む講演であった。

講演は磁性体の固有物性と材料特性の違いの説明から始まり、磁石材料の用途とその経済的意味が概観された。続いて、磁石材料の主要な用途である、軟磁性材料と永久磁石について述べられ、特に永久磁石材料について、その歴史から磁気特性の理解、典型的な物質、リサイクルへの展望まで紹介があった。

コイ教授グループは薄膜磁性体を精力的に研究しているが、その観点から重要なトピックスとして磁気記録媒体、センサー、磁気メモリーと素子が取り上げられた。磁性体のつくる磁場はスケール依存性がなく、したがって微細化に適していることが述べられたあと、エネルギー問題ともからめてスピントロニクスへの展望が述べられた。

最後に磁性体における新しいアイデアへの取り組みが紹介された。一つは磁気閉じ込めによって液体の流れのチャンネルを制御する技術である。また、フェリ磁性スピントロニクス、特に磁化補償されるハーフメタルの可能性が語られた。

(文責：東大 赤井久純)

Cluster

各クラスターは、複数のシンポジウムから構成される。クラスターは今後の(将来の)研究領域を先導することが期待されている。

▽Cluster A : Fundamentals for Materials

原子分解能を持った材料解析手法と計算科学的手法を組み合わせることで、界面や不純物を有する現実物質の原子・電子構造と物理・化学的機能の相関をより深く理解することが出来るようになってきた。さらに最近では機械学習の手法を用いることで、膨大なデータに潜む隠れた相関を効率的に見出すことも可能となってきた。本分野において先導的な研究を展開されている溝口照康教授(東大)にクラスターAでのキーノート講演をお願いし、「Bridging atomic-resolution experiment and computation using machine learning」として題して最近の研究を御紹介頂いた。講演ではまず球面収差走査透過型電子顕微鏡(STEM)と電子線エネルギー損失分光法(EELS)を組み合わせた原子分解能を持つ解析手法とそれを用いたイオン液体中での金原子の直接観察とその動的挙動の解析事例が示された。次に電子線エネルギー吸収端近傍微細構造(ELNES)およびX線吸収端微細構造(XANES)の第一原理計算と計算スペクトルのデータベース構築が議論された。このデータベースに対して階層的クラスタリングの手法を用いてスペクトルの分類を行う新しい手法が提案され、実際に実験で得られたスペクトルが本手法で分類・解釈可能であることが示された。本手法は電池材料や触媒などのオペランド測定でのスペクトル解析においても今後、活用されていくものと考えられる。最後に結晶界面の構造予測を行う情報科学的手法(クリギングの手法)が議論され、従来、数千~数万回が必要であった計算がわずか100回程度の計算で界面構造を決定可能であることが紹介された。講演では高度計測、第一原理計算、情報科学的手法を柔軟に組み合わせることで、現実物質の解析が迅速にかつ高精度に実施可能であることが明確に示され、非経験的な物質科学研究が現実のものとなりつつあることを実感させた。

(文責：東大 尾崎泰助)

Cluster B : New Trend of Materials Research

Cluster Bは材料研究における新しい潮流と題して、データサイエンスを用いた材料研究、いわゆるマテリアルズインフォマティクスに関するB1、B2、材料研究への数学的アプローチに関するB3、トポロジカル物質に関するB4という、4つのシンポジウムを集めたクラスターである。クラスターキーノートセッションでは、マテリアルズインフォマティクスに関する講演2件と、数学的アプローチに関する講演1件があり、約70名の参加者との間で、活発な質疑応答が行われた。

フリッツ・ハーバー研究所のMatthias Scheffler氏は、第一原理計算を用いた半導体や表面・界面の研究で著名な研究者であるが、近年はヨーロッパのマテリアルズインフォマティクス研究拠点の一つであるNOMADの代表として、計算機シミュレーション結果の巨大なレポジトリの構築や、材料開発にむけた様々なデータ科学的手法の開発を先導している。システムティックな材料電子状態データベースの作成や産業応用に近い材料開発研究を進める米国とはやや異なり、材料特性の理解や基盤的なデータ科学的新手法の開発に重点を置きつつ、トポロジカル系も含む幅広い材料研究への展開が行われており、NOMAD拠点の研究者層の厚さを感じられる講演内容だった。京大の田中功氏は、マテリアルズインフォマティクスという言葉に注目が集まる以前から、日本におけるこの分野の研究を先導してきた研究者である。講演では、データベース、第一原理計算、機械学習を用いた材料特性の予測や新材料探索、材料合成の可能性を予測する推薦システムの提案、さらに同グループ内での実際の合成実験など、多彩な観点でのマテリアルズインフォマティクス研究が紹介された。ワイ

ツマン科学研究所の数学者Eri Efrati氏は、幾何学フラストレーションのある二次元プレート(非ユークリッドプレート)、分子性結晶、2次元の液晶など、構造上のミスフィットによって様々な形状や応答特性を示す系の記述や設計を可能にする数学的手法について紹介した。

(文責：東大 常行真司)

Cluster C : Novel Structural Materials Based on New Principles

Cluster Cは3件のKeynote Talkが企画された。まず、河村能人氏(熊北大)が“Evolution of LPSO Structure to Mille-Feuille Structure in Ultrahigh-Strength Magnesium Alloys”と題する講演を行った。河村氏らにより我が国で発見・開発された高強度Mg合金が、基礎的研究を深めることで発展してきた経緯が紹介された。次に、Constantino Creton氏(ESPCI Paris)が“Detecting bond scission in fracture of soft materials”と題する講演を行った。ゴムやエラストマーなどソフトマテリアルの破壊における結合の切断を可視化する手法について概要の説明があり、続いてCreton氏自身の最近の研究の中からメカノクロミズム(力学刺激により発光や色の変化などの応答が見られる現象)の研究成果について紹介があった。最後に、大司達樹氏(産総研)より“Additive Manufacturing of Ceramic Components with Unique Structure”と題する講演が行われた。近年の3Dプリンティング技術の適用により、これまで不可能であった複雑形状のセラミックス構造体が可能となった、との紹介があった。

(文責：東大 阿部英司・東大 伊藤耕三・東工大 西山宣正)

Cluster D : Advanced Electronic Materials

Dクラスターのキーノートスピーカーは、永長教授(理研)、四戸博士((株)FLOSFIA)、Xue教授(清華大学)の3氏で、それぞれ理論による物質設計、機能性材料の開発と実用化、2次元物質の基礎物性に関する内容であった。永長教授は、創発電磁気学に基づく新しい材料機能の設計についてご講演いただいた。特に、らせん磁性を用いたナノスケールのコイル(創発インダクター)など、まったく新しい概念の回路素子の提案に注目が集まった。四戸博士は、 $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ を用いたハイパワー電子デバイスの開発について発表された。博士らは、Si、SiC、GaNを凌駕する高耐圧デバイスの実現が期待されている $\alpha\text{-Ga}_2\text{O}_3$ を、低温で安価に結晶成長できるミスT CVD法を開発した。これを用いて、世界記録である $0.1\text{ m}\Omega\text{ cm}^2$ の低オン抵抗と、531Vの高耐圧をもつショットキーダイオードを開発し、実用化に成功している。Xue教授(清華大学)はFe系および銅酸化物の超伝導体の単層単結晶薄膜とその物性について報告された。FeSe単層膜における超伝導転移温度の上昇のメカニズムは、一つには高い濃度のキャリアが導入されたことによるもの、もう一つには基板からのフォノンの影響によるものが考えられるとの主張を展開された。また、銅酸化物超伝導体単層膜の実験から、超伝導ギャップ構造に関して従来とは異なる挑戦的提案を行った。3氏の講演すべて、ホットなトピックをお話いただき、たいへんな注目を集めた。

(文責：東大 岩佐義宏)

Cluster E : Magnet and Spintronics

New Aspects of Understanding Magnetic Materials/Spin Conversion Phenomena in Spin Orbit Materials/Quantum State in Low Symmetry Environment Probed by Advanced Spin Polarized Quantum Beam

Cluster F : Energy

Fクラスター合同シンポジウムでは2件のキーノート講演があった。

Y. Takahashi氏(東北大)は、硬X線スペクトロ・タイコグラフィーの手法開発とPt/Ce₂Zr₂O_x触媒粒子への応用を発表した。同手法は、X線ビームサイズより大きな対象物を~10nmの

空間分解能で可視化できることから、材料のメソスケール領域の複雑性と材料機能を結びつける手段として注目されている。本講演では、Pt/Ce₂Zr₂O₈ 触媒粒子の3次元化学(価数)マップを機械学習を用いて解析することにより、酸素吸蔵時の不均質な酸素拡散状態およびその構造を明らかにした。また、今後の展望として、現在建設が進められている新しい3 GeV リングにおいて、同手法の分解能と計測効率が大幅に向上できる可能性を示した。

Shirley Meng 氏 (UC San Diego) は、リチウム金属析出溶解反応の電池負極適用を念頭に、界面反応機構解の新たな解析手法を提案した。リチウム金属負極は、究極の高エネルギー密度を実現可能であるものの、反応の不均一性や表面への安定な保護皮膜形成の困難さから反応の可逆性を担保することができず、蓄電池への採用は長年に渡って見送られてきた。超還元環境下で、しかもダメージを受けやすいリチウム金属・電解液界面の状態観察を、生体分野で確立されつつある Cryo-TEM を適用することで可能にした。さらに、水との反応による水素発生が金属リチウム由来に限定されることを利用して、不活性化されるリチウム金属のほとんどは幾何学的な電気的断絶によるもので、保護被膜成分中のリチウムの関与は小さいことを解明した。Nature 誌に掲載されたこの知見を基本に、新規な高濃度電解液を設計し、高効率なリチウム溶解析出反応実現の可能性を示した。

(文責：(財)高輝度光科学研究センター
櫻井吉晴・東大 山田淳夫)

Cluster G : Materials for Smart Systems

Cluster G の Keynote を講演された韓国の Sungkyunkwan University の Namgyu Park 教授は、ハロゲン化ペロブスカイト (perovskite) を用いる光電変換素子の研究を日本の発明に次いで最初に着手した研究者として知られる。「Perovskite Solar Cells: History, Progress and Perspective」と題した講演では、まずペロブスカイト結晶の構造の特徴とペロブスカイトを光電変換に用いることが見出された歴史的背景を詳しく解説され、Park 教授のグループが宮坂らによる最初の研究報告 (2009 年) に着目して実験を追試し変換効率を2倍近くに高め、さらにセルを固体の正孔輸送材料を用いて全固体化することに成功した背景を紹介された。続いて、ペロブスカイト結晶の溶液塗布による製膜を化学工学的に制御する技術をもとに太陽電池の高効率化と耐久性向上を進め、変換効率をシリコン結晶太陽電池のレベルに近い22%以上に高めるまでに至った成果をまとめられた。とくに Park 教授が見出したカリウム (K) をペロブスカイト結晶に化学的にドーピングすることにより光電変換特性を大きく安定化させる技術、そして大面積塗布法の構築によって実用のモジュールの製作につながる技術が注目された。また、ペロブスカイト光電変換に関する論文報告の数が急速に増加し現在では1万件を超えている現状を紹介した。Park 教授はペロブスカイトを太陽電池のみならず光検出素子として X 線の高感度検出に応用する研究も行っておりその成果も紹介され、ペロブスカイトが多様な応用につながることを力説され、教授の講演は、様々な角度からペロブスカイトの可能性を議論する良い機会となった。

(文責：桐蔭横浜大 宮坂 力)

Cluster H : Green Technology and Processing

H クラスターのテーマは Green Technology and Processing である。シンポジウムは H1: 水に纏わる科学技術、H2: 環境・エネルギー材料に関わるプラズマ材料科学、H3: 先端酸化物材料科学、H4: 非鉛系 PZT 材料と応用、及び H5: 低環境負荷・低エネルギー材料プロセス、から構成された。セッションではテーマを俯瞰するべく著名な研究者 (以下、敬称略) 4 名が講演した。1 番目は Kazunari Domen (Shinshu Univ./Univ. Tokyo) による「可視光応答光触媒を用いた水分解による水素製造」であった。同氏は(酸)窒化物・(酸)硫化物系の可視光応答光触媒材料分野の

礎を築いた。講演では大面積の水分解用光触媒シートの作製における成功や水素・酸素製造の社会実装への進捗状況を紹介した。2 番目は Alexander Fridman (Drexel Univ./USA) による「Plasma Synthesis, Conversion, and Processing of Energetic Materials」であった。同氏はプラズマ物理の学理構築に従事している。講演では高電圧パルスによる液体窒素のナノ秒パルス放電プラズマに対する物理モデル構築や応用としての非分子性ポリ窒素化合物の合成に関する成果をまとめた。3 番目は Ekaterine Chikoidze (Paris Saclay Univ./France) による「Gallia (Ga₂O₃) for Green and Efficient Energy Applications」であった。同氏は化合物半導体薄膜の研究、特にドーピングによる特性制御での実績を挙げてきた。講演ではパワーエレクトロニクス用 Ga₂O₃ に関する欧州戦略、研究現状及び自身の p 型ドーピングに関する成果を整理した。4 番目は Akira Ando (Murata Manufacturing Co., Ltd., Japan) による「Lead-free Piezoelectric Ceramics—Future Perspectives—」であった。講演では同氏所属の会社紹介、60 年以上にわたる国内外の非鉛系圧電材料開発の歴史や市場及び今後の展開を眺望した。次に有望とされるビスマス層状構造強誘電体や窒化アルミニウムの特長及び課題を説明した。

(文責：高知工科大 山本哲也・信州大 手嶋勝弥)

Cluster I : Biopolymers

MRM2019 からの新たな試みとして、「Biopolymers」クラスターが新設されました。当該クラスターは当初、三井化学(株)の川島信之参与と、韓国材料科学研究所 (KIMS) の Hui-suk Yun 教授をキーノート演者と予定していましたが、川島参与が吉野彰フェローのノーベル化学賞授与に関連した会議参加となっしまい、前半は九大先端物質研究所の高原淳教授に御講演して戴きました。

高原教授からは、まず御自身のポリウレタン研究時代に発がん性が騒がれた経験を紹介し、昨今の海洋プラスチック問題において、毒性物質吸着や有害性を煽るような、極端な実験系を戒めるよう警告されました。さらに、海洋プラスチック問題に関する国内外の研究例を幅広く御紹介された後、昨秋開催された RSC における海洋プラスチック問題へのホワイトペーパー提言についても言及されました。単に材料科学のみならず、海洋学、生態学、環境微生物学といった幅広い分野との学際的な取り組みが必要との見解で、MRM および MRS-J が目指す開かれた材料科学への方向性に合致すると感じました。

次に、KIMS の Hui-suk Yun 教授からは、3D プリンティングによるセラミックス材料の設計、3D プリンターの装置開発、ならびに医療応用まで、幅広いトピックスについて紹介いただきました。3D プリンティングには、設計した形状や寸法での造形が必要不可欠です。さらに、医療応用のためには、画像診断に基づいた設計と造形とが求められます。一方、セラミックスは焼結に処理によって収縮することが予想されます。この問題に対する解決法などについて議論されました。本セッションの聴講者の多くは、高分子を専門とする研究者でした。Yun 教授は、セラミックスの3D プリンティングにおける先導的研究者として、専門の異なる研究者にもわかりやすい講演をしていただけました。

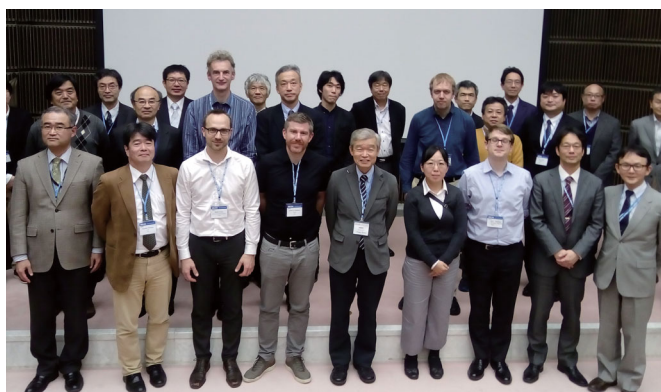
「Biopolymer」に対する学理は、その合成や物性に加えて、環境科学や医療応用まで、幅広い分野との学際的な研究によって成り立っています。現状、高分子を中心に扱っていますが、セラミックスや金属など、様々な材料科学との学際的な研究も期待できます。今後の開かれた材料科学への方向性に期待しています。

(文責：理研 菊地 淳・東北大院工 山本雅哉)

A Fundamentals for Materials

▽A1

Local Atomic Structure Analysis on the Active Center of Functional Materials 機能活性サイトの局所構造解析



Organizer: Hiroshi Daimon (Toyota Physical and Chemical Research Institute), Kouichi Hayashi (Nagoya Inst. Technol.), Phil Woodruff (Univ. Warwick), Ian McNulty (MAX IV)

本セッションでは、無機材料からタンパク質までの幅広い物質群における機能を司る「活性サイト」の詳細な3次元原子配列構造解析と、それに基づく機能メカニズムの解明に関する議論を行った。発表は招待講演7件、オーラル14件、ポスター48件の合計69件で、2日間(12月11~12日)にわたり、約100名の参加者によって質疑応答が活発に行われた。この中で、外国人研究者による発表は17件であり、国際会議らしい雰囲気の中で議論を行うことができた。我々は、「原子分解能ホログラフィー」、「表面と触媒」、「二次元物質と活性サイト」、「活性サイトの理論的アプローチ」をテーマとしたオーラルセッションを設け、それぞれ初日の午前・午後、二日目の午前・午後割り当てた。

初日午前の招待講演として、Muntwiler博士(ポール・シェラー研究所)から「オペランド光電子回折による強誘電材料への応用」、及び、Westphal教授(ドルトムント工科大)から「高エネルギー放出電子ホログラフィー」についての講演が行われた。他4件の口頭発表とともに、最先端の3D局所構造解析手法について活発な議論が行われた。また、初日午後には、Morgenstern教授(ルール大)から「電子誘起表面再構成」、及び、Parkinson教授(ウィーン工科大)から「単原子触媒と局所構造」についての講演が行われた。続く3件の口頭発表とともに、触媒活性サイトについての理解を深めることができた。初日はこの後、クラスターAの合同セッションが開催され、キーノート講演として大山研司教授(茨城大)から「白色中性子ホログラフィー」に関する発表を行って戴いた。

二日目午前は、Förster教授(ハレ大)から「二次元準結晶の構造と電子状態」、及び、Le Lay教授(マルセイユ大)から「シリセンからプランベンまでの原子層膜合成」についての講演が行われた。続く4件の口頭発表においても関連の発表が行われ、幅広い情報を共有することができた。午後には、宮崎剛博士(NIMS)による「CONQUESTによる大規模第一原理計算」についての講演が行われた。ここでは、無機-生体物質の活性サイトの役割について様々な視点から議論を進めることができた。オーラルセッションの最後には、大門寛教授(豊田理研)による口頭発表と総括が行われた。夕刻16時30分より、48件のポスター発表が行われ、賑やかにセッションA1を締めくくることができた。

▽A2

Hydrogen in Functional Materials

代表オーガナイザー 折茂慎一(東北大)

本シンポジウムは、クラスターA「Fundamentals for Materials」の4シンポジウムの一つとして、近年多くの注目を集めている「機能性材料中の水素」と銘打って、様々な材料中の水素に関して、実験的には、合成・解析・検出、そして第一原理計算を

中心とした理論・計算科学などの幅広い観点から最新の研究成果が発表され、活発な議論が行われた。初日は、シンポジウムA2から推薦したクラスターA基調講演が、ノルウェー・オスロ大学のTruls Norby先生によって、「Ions and Electrons at Interfaces of Functional Ionic Materials」の題目で行われた。主にイオン導電体における界面に注目したプロトン等の挙動に関する体系的・学術的な幅広い見解と今後の展望が紹介された。二日目からシンポジウムA2が二日間にわたって執り行われ、シンポジウム基調講演2件、招待講演6件、一般口頭講演16件、ポスター発表28件の合計52件の講演が行われた。シンポジウム初日は、米国・Toyota Res. Inst. North AmericaのRana Mohtadi先生から、「Enabling Energy Technologies Using Hydride Materials」の題目で、現在注目を集めている水素化物を使った固体電池に関するこれまでの歴史と最新の現在のステータスまで幅広く紹介していただいた。初日は、水素の3つの異なる状態(H^+ , H^0 , H^-)に関連した合成と機能に関する研究成果の発表が中心であった。シンポジウム二日目は、物質・材料研究機構の大橋直樹先生から、「Investigation on Defect Structures in Oxides with Hydrogen Impurity」の題目で、酸化半導体中の酸素欠損や不純物水素に関連したこれまでの間違った解釈の解説と、最新の研究動向が幅広く紹介された。二日目は、半導体、触媒、イオン伝導体などの合成・解析・理論計算の発表が中心であった。これまで、最も軽い元素であるがゆえに、アカデミック研究者だけでなく、産業界も一部の分野では全く注目してこなかった「水素」が、様々なアプローチによって機能性材料中で主役を担えるよう研究がかなり進んでいることが実感できるシンポジウムとなった。そして、特出すべきは、10社からの企業スポンサーの申し出があったことである。アカデミック分野だけでなく、産業界も注目するトピックスであることが改めて認識できた。

▽A3

Recent Advances in Computational Materials Science: Bridging Computations and Experiments

オーガナイザー 尾崎泰助(東大物性研)、大谷 実(産総研)

近年、新物質の開発や物性を深く理解するうえで合成、計測、計算の三つ巴の連携が不可欠になってきた。新物質の同定に計算科学が用いられるだけでなく、特定の機能を持つ物質構造を計算によってデザインし、合成が行われる事例も増えてきた。本シンポジウム(12月11日)では計算物質科学における新しい方法論の開発や応用計算に関して招待講演1件、口頭9件、ポスター13件の合計23件の発表が行われた。午前最初にマックスプランク高等研究所のNeugebauer教授が第一原理計算のデータベース構築の試みとそれを活用した構造材料の原子レベルからの設計手法に関して詳細で教育的な招待講演を行った。密度汎関数理論による第一原理計算のデータベースから出発し、マクロスケールの構造力学特性を予測するフレームワークの構築が進んでおり、活発な質疑応答がなされた。Theresa Davey氏(東北大)と笠松秀輔氏(山形大)は合金の相図予測とセラミックス材料中のイオン配置不規則性予測に関して講演を行った。どちらも第一原理計算のみから有限温度下での構造予測を行う試みであり、並列計算機の進展によりそのような直接的な方法が可能であることが示され、今後の展開が大いに期待される。フォノン計算の最近の進展として平井大介氏(村田製作所)、南谷英美氏(分子研)、富田憲一氏(山形大)が講演を行った。それぞれフォノンの高次項を含めたBaTiO₃系の第一原理計算、機械学習ポテンシャルを経由してフォノン分散を計算する手法開発、格子系と電子系の非断熱的なカップリング効果を含めた計算が議論され、フォノン計算の最近の進展を知る良い機会となった。また二次元物質に関して福田将大氏(東大)とGaoyang Gou氏(西安交通大)がそれぞれAB₂化合物の構造マップの作製と強誘電性を議論し、最後に角

田直樹氏（東工大）がBaTiO₃におけるポーラロンに関する第一原理計算を報告した。シンポジウムの規模は小さいものであったが、それぞれの講演の質は高く、終始活発な議論を行われ、計算物質科学の現在を代表するものであった。

▽A4

Neutrons for Materials Research 中性子による物質研究
Representative Organizer: Toshiji Kanaya
(J-PARC Center)

大強度陽子加速器施設 (J-PARC) の物質・生命科学実験施設 (MLF) は、世界最高レベルの中性子・ミュオン実験施設として様々な学術・産業分野で活用されている。本シンポジウムでは、この中の「中性子による物質研究」を主に、「ポリマーの界面科学とスローダイナミクス」、「回折、イメージング、新技術」、「時分割測定」、「伝導と分散」、「磁性体と超伝導体の構造とダイナミクス」の5つのテーマのセッションとポスターセッションを組み、発表と討論を行った。発表は基調講演3件、招待講演17件、一般講演8件、ポスター発表10件の合計38件で、4会場を使用して3日間にわたり行われた。

第一セッションでは、三重大学の鳥飼直也教授による基調講演「中性子反射率法によるポリマー薄膜の界面構造解析」に続き、動的ポリマーブラシ、燃料・リチウム電池のポリマー電解質の界面構造、強化ゴムやポリロタキサンガラスの構造とダイナミクスに関する講演が、第二セッションでは、中性子回折格子干渉計、動的核スピン偏極、圧電物質の電場応答、準安定鋼の相変態、高圧下の水素結合組換えに関する講演が、第三セッションでは、東大の中島多朗准教授による基調講演「MnSiの準安定な磁気スキルミオン格子のストロボスコピック SANS 測定」に続き、30Tパルスマグネットの開発、岩石変形の回折・AE同時測定、高温高圧下の水素拡散ラジオグラフィ、泡消滅に関する講演が、第四セッションでは、KEKの池田一貴准教授による基調講演「高強度全散乱装置 (NOVA) による水素化合物の構造研究」とリチウム電池のイオン移動、電極材料の局所構造、カロリック材料、ナノ空間中の水の挙動に関する講演が、第五セッションでは、中性子回折とX線吸収分光による磁気構造解析、Z-リットベルトによる磁気構造解析、磁気対分布関数解析、分子磁性体のマルチフェロ、フェライト群の磁気構造、ガラスのスピングラスダイナミクス、鉄系超伝導体の量子ダイナミクスに関する講演が行われ、これらの講演に対して活発な討論が行われた。

B New Trend of Materials Research

▽B1

Data-Centric Science for Materials Research
代表チェア 常行真司 (東大)

近年、学術や産業の様々な分野でデータ科学的手法が利用され、研究開発に大きな変革が起きつつある。材料科学では、実験や理論計算で処理できないほど膨大な候補材料の中から、有用な新規物質を発見する方法としてだけでなく、材料特性を分類または理解し、実験データを分析する方法としても期待されている。Symposium B1では、計算機シミュレーションや実験に、データ科学的手法を組み合わせた材料研究、いわゆるマテリアルズインフォマティクスをテーマに取り上げた。

12月11日(水)の午前・午後に3つの口頭セッション、翌12日(木)午前のCluster B キーノートセッションを挟んで午後にはポスターセッションと口頭セッションを開催し、招待講演9件(質疑込み30分)、口頭16件(質疑込み15分)、ポスター22件の発表が行われた。会場には常時50~80名の参加者があり、活発な討論が行われた。

招待講演者は Kristin Persson (UC Berkeley)、Zachary Tim Trautt (NIST)、吉田亮 (統数研)、Claudia Draxl (HU Berlin)、Stefano Curtarolo (Duke Univ.)、Gian-Marco Rignanese

(Univ. Catholique de Louvain)、Wei Chen (Northwestern Univ.)、Huadong Fu (Univ. Science and Technology Beijing)、赤井一郎 (熊本大) (発表順、敬称略) という、計算機シミュレーション、実験、データベース、情報科学の専門家で、データ科学的手法を用いて最先端の材料研究を推進する著名な研究者である。キーノートセッションの Matthias Scheffler 氏 (Fritz Haber Inst.)、田中功氏 (京大) と合わせ、マテリアルズインフォマティクス分野で著名な11名の研究者の講演をまとめて聞くことのできる、国内では稀有な機会となった。その他の口頭発表、ポスター発表の多くは国内の若手研究者であったが、極めて先端的かつ野心的な研究例が多く見られ、この分野の進展の著しさが感じられた。

▽B2

Materials Integration: Fusion of Materials Science and Experiments through Data Science

代表チェア 井上純哉 (東大)

理論・実験・解析・シミュレーション・データベースなどの材料科学の知見と最新の情報科学を融合することで、材料の研究開発を支援・加速することを目指す新たなツールがマテリアルズ・インテグレーションである。マテリアルズ・インテグレーションの実現には、多様な素材・プロセスにおける組織形成過程を予測するモジュール群、材料の組織情報から様々な性能を予測するモジュール群、これらモジュール群とデータを融合する手法、さらにはこれら複数のモジュール群をシームレスに統合するシステムの整備・開発が不可欠であり、内閣府 SIP「統合型材料開発システムによるマテリアル革命」として開発が進められている。

本シンポジウムでは、SIPプロジェクト参加者だけでなく、Northwestern 大の CHiMaD、Michigan 大の PRISMS、Ruhr 大の ICAMS 等、欧米で活発に進められている同様のプロジェクトからも多くの研究者を招待することで、未来の材料開発の描像を広く議論することを目的とした。基調講演2件、招待講演9件、オーラル12件の合計23件の発表があり、2日間にわたりデータやシステムと言った一般的な話題から、クリープやCFRPと言った専門的な内容まで多岐にわたり活発な議論が交わされた。シンポジウムは常に立見が出るほど盛況であり、もう少し大きな会場を希望する声もあったが、濃密な議論をする上では丁度よい規模感であったと考えている。

▽B3

Mathematical Materials Science—Mathematical Approaches for Materials Designs in the Data Driven Society—

代表チェア 小谷元子 (東北大 WPI-AIMR)

本シンポジウムは、データ駆動型の材料設計を目指して物質科学のあり方が変わろうとする中で、新しい数学的アプローチがどのようになされ何が生まれ出されつつあるのか、その試みと課題を紹介・議論する目的で企画した。トポロジカル物質や高分子材料といった「物質群」での切り口、離散幾何解析や極小曲面論の観点から nano と meso をつなぐ切り口、位相幾何や力学系の観点から複雑系を読み解く切り口などで、数学者・物質科学者・情報科学者が混在してセッションを構成し、活発な発表と討論が行われた。

量子計算へのトポロジカル材料の活用を数学的な観点から紹介する Zhenghan Wang 氏 (Microsoft Station Q and UCSB)、数学のインデックス理論と物理のドメイン壁の考え方が統合できることを示す Mikio Furuta 氏 (Univ. Tokyo)、機械学習による原子間ポテンシャルで合金系の再モデリングを目指す Gus Hart 氏 (Brigham Young Univ.)、「soft crystal」を幾何学的なモデルにマップして本質的な情報を引き出す Gregory Grason 氏 (Univ. Massachusetts Amherst) ら4件の Symposium Keynote をはじめ、招待講演7件、口頭発表24件、ポスター11件、合計46件

の発表が3日間にわたり行われた。分野も文化も異なる研究者間の接点になるべく大きくなるように、Keynoteと招待講演は各30分、一般の口頭発表は20分の持ち時間を設定した。

どの程度の関心を集められるのか若干の心配はあったが、蓋を開けてみると本シンポジウムからの登録者以外の参加者も数多く見受けられた。Breakを含めて余裕を持たせた構成としたことが奏功してか、セッションの合間にあちらこちらで活発に立ち話をする様子が見られたことから、本シンポジウム企画への強い手応えを感じることができた。(文責：赤木和人)

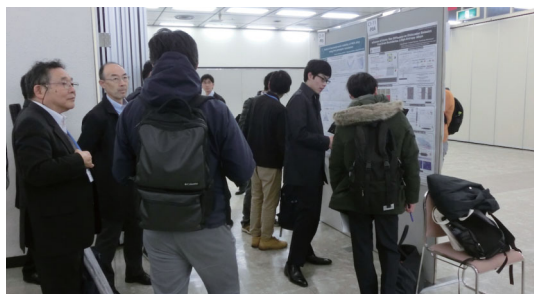
▽B4

Topological Materials Science for Innovative Functions

代表チェア 村上修一(東工大理)

本セッションでは、近年研究が精力的に行われているトポロジカル材料科学について、理論・第一原理計算・実験などさまざまな方向からのアプローチによる最新の研究動向について、活発な議論が行われた。内容もトポロジカル絶縁体、ワイル半金属、スキルミオン、スピントロニクスなどを始めとして多岐にわたっている。発表は招待講演5件、一般講演10件、ポスター1件の合計16件で、1日で集中して行われた。口頭発表の会場では招待講演30分、一般講演20分と比較的長めの講演時間を設定したことで、活発な議論が展開された。

初日午前には、招待講演としてChen Fang氏(Institute of Physics、中国)が「Real space recipes of topological crystalline states」と題して、トポロジカル相の理解に向けて、実空間のトポロジカルな構成要素から多様なトポロジカル相を構成する理論研究について紹介された。



そのほかに5件の一般講演が行われた。また午後には、木村昭夫氏(広島大)の「Incorporating Magnetism into Topological Materials for Innovative Functions」および石坂香子氏(東大)の「Exploring Topological States Coupled to Charge Density Wave」の招待講演では、光電子分光法によるトポロジカル材料の電子状態の観測の現状が紹介された。またJan-Philipp Hanke氏(ユーリヒ総合研究機構)の「Topological Properties of Complex Magnetic Materials from Ab-initio Theory」の招待講演では、第一原理計算による、トポロジカルに非自明な磁化テクスチャを持つ物質の計算と、それによる特異な物性の予言の研究、笹川崇男氏の「Exploration of Topological Quantum Materials」の招待講演ではさまざまなトポロジカル相を示す新物質合成について紹介された。午後2セッションにおいてはこれら4件の招待

講演のほかに、5件の一般講演が行われ、トポロジカル相に関するさまざまな実験や理論によるアプローチが紹介された。またポスターセッションでは1件のポスター発表が行われた。

C Novel Structural Materials Based on New Principles

▽C1

Fundamental Issues of Structural Materials

代表チェア 田中 功・乾 晴行(京大工学研究科材料工学)

本シンポジウムでは2日間にわたりキーノート講演3件、招待講演5件、口頭22件、ポスター7件の計37件の発表が行われた。初日午前には、まずC. Cem Tasan准教授(MIT)の逆変態を利用したTRIP効果の限界の克服に関するキーノート講演とHyoung Seop Kim教授(浦項工科大)によるヘテロ構造ハイエントロピー合金の多重強化と微細構造最適化についての招待講演のほか、3件の口頭発表が行われた。Easo George教授(ORNL、テネシー大)のプレナリー講演に続く午後のセッションでは、John Lewandowski教授(ケース・ウェスタン・リザーブ大)による構造材料の塑性変形メカニズムに及ぼす圧力/応力状態の影響についてのキーノート講演、栃木栄太助教(東大)による α -アルミナにおける菱面体晶双晶の双晶転位の原子構造と動的挙動についての招待講演、岸田恭輔准教授(京大)のマイクロピラー圧縮試験により調査した硬質金属間化合物の室温変形挙動に関する招待講演、Guillaume Laplanche准教授(ルール大ボーフム)によるハイエントロピー合金における相分解の動力学およびその機械的性質に及ぼす影響についての招待講演のほか、5件の口頭発表が行われた。夕方のポスターセッションの会場においても、発表内容についてじっくりと深い議論を交わす発表者と聴衆の姿が見られた。

2日目午前中には、Yunzhi Wang教授(オハイオ州立大)によるニッケル基超合金における規則金属間化合物相の変形メカニズムの解明についてのキーノート講演と尾方成信教授(阪大)によるナノインデンテーションにおけるポップインのモデリングに関する招待講演、3件の口頭発表が行われた。午後のセッションでは口頭発表が11件あり、国内外の研究者との間で活発な質疑応答が交わされた。

2日間の全プログラムを通し、常に発表者と聴衆との間で質の高いディスカッションが展開され、有意義なシンポジウムとなった。

なお、本シンポジウムは京都大学構造材料元素戦略研究拠点および新学術領域研究(研究領域提案型)ハイエントロピー合金の共催を受けた。

(文責：川口利奈 京大構造材料元素戦略研究拠点)

▽C2

Mille-feuille Structured Light-weight Materials

代表チェア 阿部英司(東大工学系)

本シンポジウムでは、硬質層・軟質層からなる層状組織を洋菓子に例えて「Mille-feuille Structure(ミルフィーユ構造)」と命名し、そこで発現するキンク変形により材料が強化される現象の普遍性を3大材料(金属、セラミックス、高分子)に対して検討し、新しい軽量構造材料の設計に関する集中的な議論を行う場とした。

発表は招待講演5件、一般講演13件、ポスター11件の合計29件で、12月12~13日の2日間にわたって開催された。招待講演30分、一般講演20分と比較的余裕を持った時間設定としたこともあり、全体的に非常に活発な議論が行われたように思う。初日は、午前が主にMg合金のキンク組織と特性に関する講演、午後には力学特性の理論研究、およびマイクロ組織解析に関する講演がなされた。二日目午前には、主に高分子系や複合材料を含めた新規ミルフィーユ材料に関する講演があった。なお二日目午後にはCクラスターの基調講演セッションが開催され、本シンポ

ジウム関連で河村能人氏(熊本大)が「Evolution of LPSO Structure to Mille-Feuille Structure in Ultrahigh-Strength Magnesium Alloys」と題する講演を行った。

本シンポジウムは、我が国発の高強度 Mg 合金からの着想に基づき、新しい材料設計の概念を確立し、世界を先導することを目指したものである。研究分野がまだ途に就いたところでもあり、今回の MRM において世界中から数多の自発的講演申し込みがなされなかったのは残念、かつ反省すべき点でもある。しかし数年後、さらには 10 年後の MRM では本分野関連シンポジウムが聴衆に溢れることを祈念したい。

▽C3

Hard and Tough Ceramics

代表オーガナイザー 多々見純一(横浜国立大)

本シンポジウムでは、酸化物、窒化物、さらにダイヤモンドを含む炭化物まですべてのセラミックス材料の機械的性質に関する最新の研究成果の活発な議論が行われた。

本シンポジウムは 12 月 11 日から 13 日までの 3 日間開催され、それぞれの日の最初の講演として 3 件の基調講演が行われた。初日の講演は、アメリカ海軍研究所の J. A. Wollmershauser 氏から酸化物ナノ多結晶体の合成と機械的性質の評価に関して講演があった。酸化物セラミックスの合成は粒径シングルナノメートルオーダーに突入している報告はインパクトが大きかった。二日目の講演は、ドイツ・ダルムシュタット工科大学の R. Riedel 教授による有機物前駆体を用いた窒化物合成に関する研究発表が行われ、様々な合成ルートによる新規窒化物合成が報告された。三日目の講演は、東大・幾原教授による透過型電子顕微鏡を用いたセラミックス変形時の転位の運動の直接観察のご報告があり、活発な議論が行われた。全 3 日間で、招待講演 8 件、一般講演 19 件、ポスター発表 22 件が行われた。参加者はアメリカ、ドイツ、中国、および日本国内の研究機関に所属する研究者であった。初日はダイヤモンド・ナノ多結晶体を中心とした超硬質材料研究の分野で世界をリードする米中日の研究者による講演が行われ、活発な議論が行われた。これは切り開かれつつある研究分野であり、黎明期特有の学際的で未知の開拓領域が広がっていることを実感できる議論が行われた。二日目は主に非酸化物の講演が行われ、これまで比較的物質系が限られていたセラミックス構造材料の分野にもまだまだ物質系を広げる可能性があることを実感できる議論が行われた。三日目はセラミックス研究の主流をなす物質系(アルミナやジルコニアなど)の最新の評価手法、新規合成手法、理論的側面からの研究発表が行われ、電界誘起のセラミックス超塑性の発現(東大・吉田教授)などが報告され活発な議論が行われた。通常のセラミックス系の学会ではあまり顔を合わすことがない様々な物質系・条件下(超高温、極限環境、超高压など)での研究を行う研究者が一堂に会することにより、セラミックス構造材料研究の新しい可能性を感じられる、きわめて有意義な議論が行われたと感じた。

▽C4

Tough Polymers タフポリマー—高分子における高剛性・高靱性の両立を目指して—

代表チェア 伊藤耕三(東大院新領域)

本セッションでは、高分子における高剛性・高靱性の両立を目指して、合成・構造解析・物性・プロセス・理論・シミュレーションの視点から活発な討論が行われた。発表は基調講演 3 件(内 1 件はクラスターキーノート)、招待講演 9 件、オーラル 14 件、ポスター 23 件の合計 49 件で、2 日間にわたり行われた。

初日午前には、まず基調講演として北大・グン氏が「超強靱性を示す繊維強化ヒドロゲル」という題目で発表を行い、続いて 5 件(内 1 件は招待講演)の主としてゲルにおけるき裂進展に焦点を当てた研究成果が、実験だけでなく理論も含めて発表された。

午後の前半は、理研・侯氏が「オレフィン系自己修復高分子材料の合成」という題目で招待講演を行い、続いて 4 件(内 2 件は招待講演)の主として自己修復材料の合成に焦点を当てた研究成果が発表された。後半は、山形大・伊藤氏が「高速混練プロセスにより成形された非晶性ポリマーブレンドの破壊挙動」という題目で招待講演を行い、続いて 4 件(内 1 件は招待講演)の主として樹脂の破壊挙動に焦点を当てた研究成果が発表された。いずれの発表にも数多くの質問が出て、活発な議論が行われた。

2 日目午前には、まず基調講演として九大・高原氏が「多相高分子の変形下での放射光を用いた X 線構造解析」という題目で発表を行い、続いて 5 件(内 1 件は招待講演)の主としてエラストマーにおける変形下での X 線構造解析に焦点を当てた研究成果が発表された。午後の前半は、ESPIC のクレトン氏が「ソフトマテリアルの破壊における共有結合開裂の検出」という題目でクラスターキーノート講演を行った。後半は、九大・大田中氏が「無機複合材料の表面における高分子のダイナミクス」という題目で招待講演を行い、続いて 4 件(内 1 件は招待講演)の主として高分子の表面物性とシミュレーションに焦点を当てた研究成果が発表された。夜は 23 件のポスター発表が行われた。いずれの発表にも数多くの質問が出て、活発な議論が行われた。

D Advanced Electronic Materials

▽D1

2D layered Materials

代表チェア 斎藤 晋(東工大)

Symposium D1 の主題は、2 次元物質であった。単層炭素材料グラフェンの発見に始まる 2 次元物質は、米国材料科学会や物理学会で非常に大きなセッションが組まれる極めて盛んな分野である。特に、近年 van der Waals ヘテロ接合という、自然に任せていたのでは決して作製することができない新物質が開発され世界的にも非常に盛り上がっている。本シンポジウムは 2 次元物質の合成、プロセス、物性、機能性の研究が発表され、活発な議論が行われた。物質としては、グラフェン、遷移金属ダイカルコゲナイド、シリセン、ゲルマネセンが中心的な役割を担い、様々な層状物質が対象となった。作製手法としては、機械的へき開/積層法、CVD 法、MBE 法についてそれぞれの進展が報告・議論された。物性や機能性も全体を網羅し、化学を除く、2 次元物質全般の話題が取り上げられた。Symposium Keynote は、町田教授(東大)、Y. W. Son 教授(韓国 KIAS)、R. S. Ruoff 教授(韓国 UNIST)、A. Zettl 教授(米国 UC Berkeley)の 4 氏にお願いし、招待講演は 10 名(うち外国人 3 名)、口頭講演は 24 件、ポスター発表は 14 件で、3 日間にわたってセッションが組まれた。聴衆は常時 40 名前後で活発な質疑応答が展開された。中心的なテーマは、決して数は多くなかったが、van der Waals ヘテロ接合の物理ではなかったかと感じる。特に世界的に指導的な役割を担っている Son、越野両教授の理論的予言には多くの質疑が寄せられた。本シンポジウムを機会に、我が国の 2 次元物質研究がさらに盛り上がることを期待したい。

▽D2

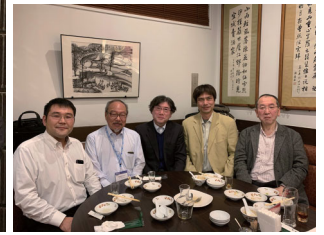
Novel Concepts of Electronic Materials Inspired from Complementary and Competing Fields

Organizer Toshio Kamiya (Tokyo Inst. Technol.)

ペロブスカイト構造材料は、従来は誘電体材料として主に研究開発が進められてきたが、近年では BaSnO₃ のような高移動度半導体、有機-無機ハイブリッドペロブスカイトを基盤とする光発電・発光材料など半導体材料として注目を集めている。逆に、従来は絶縁体と考えられていた 12CaO・7Al₂O₃、Ge 酸化物、Zr 酸化物などが、結晶構造設計や化学処理などにより半導体として機能することが報告されている。シンポジウム D2 は、従来誘電体あるいは半導体として別々に研究されてきた材料群について、



最終日に撮影した集合写真 (D3)



D4

分野の垣根を取り払い、それぞれの境界領域材料・分野における最近の研究成果や材料設計指針について情報共有を行う場をすることを目的として企画した。招待講演として、大阪府立大・藤村教授には幅広いペロブスカイト材料に関する総括的なレビューを、理研・中村博士には強誘電体太陽電池の基礎となるシフトカレントの理論と実験結果、東工大・半沢博士にはHf基ペロブスカイト $A\text{EHfS}_3$ の光・半導体設計と物性、東工大・舟窪教授には近年強誘電性が確認された HfO_2 薄膜の強誘電物性に関するご講演をいただいた。一般講演からは、以前は半導性が得られていなかったアモルファス酸化ガリウムを半導体化する指針と蛍光半導体薄膜への応用、新しいマルチフェロイク材料のマイクロ波デバイス応用、 ReO_3 型三フッ化物の誘電特性、Ge基ペロブスカイト型酸化物 SrGeO_3 の電子移動度の理論予測などの報告があった。

▽D3

Science and Technology of Superconductivity

オーガナイザー
Yoshihiko Takano (NIMS, Japan),
Yoshikazu Mizuguchi (Tokyo Metropolitan Univ., Japan),
Naurang L. Saini (Sapienza Univ. Rome),
Hai-Hu Wen (Nanjing Univ.)

超伝導材料における基礎から応用までをカバーした本シンポジウムは、講演者総数97名と、MRM2019の中でも最大の規模となった。国別に見ると世界11カ国からの参加があり、大変国際色豊かなことも特筆に値する。テーマは、「超伝導体線材・薄膜」、「超高压を用いた物質開発」、「水素化合物超伝導体」、「炭素系超伝導体」、「高温超伝導体の物性・発現機構」、「高温超伝導応用」、「非従来型超伝導体」、「トポロジカル超伝導」、「強相関電子系」、「新物質開発」と多岐にわたり、最新の研究成果報告や研究分野のレビューが行われた。特に注目されたことは、基礎の人も応用の講演を、また、応用の人も基礎の講演を一生懸命に聴いており、本シンポジウムが日頃は交流の機会が少ない、基礎と応用の研究者の良き出会いの場になったものとも思われ、今後の共同研究の契機になることが期待される。本シンポジウムでは、講演者全員によるシンポジウム会議を開催し、次期オーガナイザーを決定する催しを行った。MRM2019のオーガナイザーはMRM2020も担当する。さらに、新たに決まったオーガナイザーはMRM2020とその次を担当する。このように二回ずつリレーしながら担当することにより、安定して超伝導シンポジウムを継続していく体制を作ることができた。このことにより、細野教授が目指す日本に「MRS級の会議を根付かせる」という志の達成のための良い一歩を踏み出したものと思われる。

▽D4

Wide-bandgap and 2-dimensional Materials

ワイドバンドギャップ、及び2次元材料
第5回E-MRS、及びMRS-Jシンポジウム

代表チェア 塩島謙次 (福井大)

本セッションでは近年注目を浴びている、GaN、SiCをはじめとするワイドバンドギャップ半導体、及びグラフェンに代表される2次元材料を取り上げ、結晶成長からデバイス応用における幅

広い分野に渡り発表が行われた。2日間にわたり、招待講演17件、オーラル講演4件、ポスター講演7件が行われた。

初日の口頭講演ではワイドバンドギャップ半導体材料であるGaN関係で10件、SiC関係で2件の発表が行われた。AlGaN/GaN HEMT関係では、信頼性(パドバ大)、高Al組成により高性能化(サンディア国立研)、エビ構造の最適化(東芝)、N面構造の提案(東北大)が報告された。更に縦型p-n接合ダイオードの高耐圧化(法政大)に関する報告も行われた。SiC関連ではパワーデバイスの高耐圧化(京大)、結晶欠陥の評価(名工大)が取り上げられた。ポスターセッションでは、ショットキー電極の2次元評価(福井大)、グラフェン上のAlN成長(福井大)、GaN表面のコンタクトレス電気化学エッチング(北大)の発表が行われた。

2日目は、ダイヤモンド電極(慶応大)、GaN MOS界面(NIMS, 名大)、GaNのウエットエッチング(サイオクス)、 $\beta\text{-Ga}_2\text{O}_3$ のTEM評価、グラフェン形成技術(九大)に関する発表、議論が精力的に行われた。

2日間を通して、少人数であるが、専門的な深い議論が行われた。次回は更にテーマを絞って、ランプセッションのような形で企画すると盛り上がるのではないかと期待している。

E Magnet and Spintronics

▽E1

New Aspects of Understanding Magnetic Materials

代表チェア 三宅 隆 (産総研)

本セッションでは磁性材料を対象として、新物質探索や磁化反転機構に関して活発な議論が行われた。発表は招待講演8件(海外4件、国内4件)、一般口頭発表12件、ポスター発表18件の合計38件で、2日間にわたり行われた。

初日は、新規磁性材料開発に関する招待講演として、水口将輝氏(東北大)がFeNiの磁気異方性について、Hieu-Chi Dam氏(北陸先端大)がマテリアルズ・インフォマティクスについて講演を行った。この他に一般口頭講演3件とポスターセッションが行われた。

2日目午前は、Olle Eriksson氏(Uppsala大)とChristian Elsaesser氏(Fraunhofer IWM)がハイスループット計算による磁性材料探索について、Leonid Pourovskii氏(Ecole Polytechnique)が希土類磁石の高精度電子状態計算について招待講演を行った。また、一般口頭講演3件が発表された。午後前半は磁化反転シミュレーションがテーマで、Stefan Bluegel氏(Juelich総合研究機構)、宮下精二氏(東大)、岩野薫氏(KEK)による招待講演と、一般講演2件が発表された。午後後半はスピントロニクスを主題として、3件の一般講演の発表があった。

▽E2

Spin Conversion Phenomena in Spin Orbit Materials

スピントロニクス相互作用を示す物質において生じるスピン変換現象

代表チェア 大谷義近(東大物性研)・大岩 顕(阪大産研)

本セッションでは、電子スピンを媒介として生じる電子、フォノン、マグノン、フォトン間の相互変換現象であるスピン変換現象の中から、特にスピントルクによって生じる反強磁性スピン構

造、スカーミオンや磁壁のダイナミクス、スピン流・電流変換であるスピンホール効果や表面や界面で生じるスピン運動量ロッキング現象に関して多くの興味深い発表と活発な討論が行われた。午前はE2-3合同クラスターセッションとして反強磁性スピントロニクスに関するキーノート講演が2件、午後のシンポジウムにおいて招待講演5件、オーラル10件、ポスター19件の合計36件で一日朝9:30から夜の19:00まで開催された。口頭発表の会場では、招待講演が25分、一般講演が15分であった。比較的時間的にも余裕もあり、それぞれの発表に関して興味深い議論が交わされた。話題的にも最近注目されているトポロジカル物質である非共線反強磁性体の磁気スピンホール効果、強磁性体中に生じるスピンホール効果や反強磁性体中に励起される超高速スピンダイナミクスなどが含まれており、優秀な若手研究者の質の高い講演と討論が目立った。

▽E3

Quantum State in Low Symmetry Environment Probed by Advanced Spin Polarized Quantum Beam

スピン偏極量子ビームで探る低対称環境下での量子状態

代表チェア 下村浩一郎 (高エネ研物質構造科学研究所)

本セッションでは、ミュオン、偏極中性子などの偏極量子ビームを用いて可能となる低対称環境下での量子状態研究について現状とその展望を探る趣旨で、装置開発から物質生命科学にいたる様々な分野の研究者が一堂に会した、極めて学際的な交流の場となった。発表は招待講演3件、口頭発表31件、ポスター9件の合計43件で、3日間にわたり行われた。口頭発表では一般講演は原則25分(一部20分)をとり、分野外の参加者にも分かりやすい講演をしていただいたおかげで、スムーズな情報交換が行われたと思う。

初日午前には、クラスター合同セッションが行われ、スピントロニクス分野の方々との相互交流が行われた。この分野は今後スピン偏極量子ビームが取り組むべき極めて重要な研究分野であり、今回の合同開催はその端緒として極めて有益であった。また午後からは、高分子・生体物質に関わる研究およびミュオン測定に関する開発研究のセッションが開催された。

2日目には、物質中の水素および水素吸蔵物質に関する研究、超低速ミュオン、負ミュオン、偏極中性子など新規量子ビームの開発とその応用に関する研究、超伝導関連物質に関する研究についてのセッションが開催された。

最終日の3日目には、磁性体に関わる研究のセッションが開催され、午後にはポスターセッションが開催された。

全体としては、東南アジア諸国の若手研究者が積極的に参加し、レベルの高い発表(口頭発表5名)を行ったことが特筆すべきことであり、従来の日本の研究者との交流が進んだことは喜ばしく思う。

F Energy

▽F1

Battery Materials for Sustainability

代表オーガナイザー 山田淳夫 (東大院工)

本シンポジウムは、効率的なエネルギー貯蔵デバイスとして脚光が集まる蓄電池の高機能化要求に対して、材料面からどのようにアプローチしていくかを主題として、材料創製と反応機構の評価技術、理論解析を専門とする研究者を一堂に結集し、文部科学省で遂行されている元素戦略プロジェクト「研究拠点形成型」触媒・電池元素戦略研究拠点との共催の形で開催された。12月12日から13日午前にかけてオーラルセッションが、また12月13日午後にはポスターセッションが組み込まれ、オーラルセッションはすべて招待講演で構成された。すでにこの分野で名を成している研究者ではなく、近年顕著な成果を発表している若手の研究者がRising Stars, Hidden Starsのキーワードに則って招待された。

当初の招待講演者15名は、ヨーロッパから4名(フランス、スペイン、スウェーデン、ロシア各1名)、アメリカから3名、オーストラリア2名、中国3名(内香港1名)、韓国2名、日本1名と、世界各国からの精鋭の若手研究者を中心に幅広く構成された(当日は都合でアメリカの研究者が1名急遽キャンセル)。ポスターセッションでは前述の触媒・電池元素戦略プロジェクトの成果を中心に、プロジェクト内外から広く発表を募り、全部で47件(内、当日5件キャンセル)のポスター発表が行われ、新規電極材料、新規電解液材料、双方の界面反応を中心とする解析結果から、近い将来顕在化するであろうレアメタルのリサイクル技術にわたる幅広い内容について、非常に活発な討論が繰り広げられた。特にPlenary Lecturerとして招待したJean-Marie Tarascon教授(College de France)が全プログラムに出席し、若手研究者の発表に鋭い質問、コメントを随所に挟む形で、討論を盛り上げたことが特筆される。

▽F2

Catalysis and Catalyst Materials for Energy and Environment

代表オーガナイザー 宍戸哲也 (首都大東京院都市環境科学)

このシンポジウムは、エネルギー・環境問題の解決に欠かせない触媒に対する社会的な要求に答えていくことを主題として、触媒の創製、評価技術、理論設計の各分野を専門とする触媒研究者を結集する形で開催された。また本シンポジウムは、文部科学省で遂行されている元素戦略プロジェクト「研究拠点形成型」触媒・電池元素戦略研究拠点との共催の形で開催された。12月11日丸一日を費やし、オーラルセッションが午前・午後に分けて、またポスターセッションが昼食休憩の時間帯を利用して開催された。オーラルセッションは、Keynote 3件、Invited 3件、一般講演15件の合計21件で行われた。Keynote講演では、National Univ. SingaporeのNing Yang教授から最近、世界的に研究が盛んになっているシングルサイト触媒の調製とその利用に関して自身の精力的な研究成果について紹介があった。さらに、Dalian Inst. Chemical PhysicsのPing Chen教授と東大の西林仁昭教授からそれぞれアンモニア合成触媒の最近の進歩について、視点が異なる新しい触媒の設計、開発について講演があった。招待講演、一般講演では、エネルギー変換触媒ならびに環境浄化触媒について幅広い講演があった。さらに、ポスターセッションでは前述の触媒・電池元素戦略プロジェクトの成果を中心に、プロジェクト内外から広く発表を募り、全部で43件のポスターが集まった。オーラル、ポスター共に非常に活発な討論が繰り広げられた。

▽F3

Advancements in Thermoelectric Materials and Applications

代表オーガナイザー 森 孝雄 (NIMS)

F3シンポジウムは、熱電材料の最先端研究に関するシンポジウムで、「Advancements in Thermoelectric Materials and Applications」のシンポジウム名で、12月11日~13日の朝から晩のかなり密な日程で口頭発表セッション、11日夕方にポスターセッション、で開催された。オーガナイザーは日本から(敬称略)、森(物材機構)(代表オーガナイザー)、太田道広(産総研)(連絡オーガナイザー)、大瀧倫卓(九大)、宮崎譲(東北大)、竹内恒博(豊田工大)、山本貴博(東京理科大)、外国からはJeff Snyder(Northwestern Univ., USA)、Yuri Grin(Max Planck CPfS, Germany)、Franck Gascoin(CRISMAT, France)、Jong-Soo Rhyee(Kyung Hee Univ., S. Korea)、Lidong Chen(SIC-CAS, China)、欧・米・日本以外のアジア・豪州の外国からの26名を含む35名のKeynoteとInvited Speakers、総計97件の発表、多数の参加者、で盛況に開催された。

シンポジウムで扱われたトピックスとして、①新規および典型的な熱電材料における最近の進展、②熱電現象に対する理論的お

よびインフォマティクス的な取り組み、③従来のゼーベック係数と電気伝導率のトレードオフ、および、電気を伝えて熱を遮断するパラドックス的な要請、をそれぞれ凌駕するような高性能化原理の発見や活用、④材料プロセス（バルク、薄膜、ヘテロ構造、ナノ構造、ナノコンポジット）、⑤熱伝導率、ゼーベック効果、発電能力を評価するための先進的な評価技術の開発、⑥発電デバイスや熱電実用化技術に関する発展および、室温近傍のIoT動作電源から中高温にわたるエネルギーハーベスティングに関する応用や冷却応用、などに関して、熱電に関する最先端的な研究発表が行われた。

▽F4

Synchrotron X-ray Probes for Nanoscale Materials Science

代表チェア 櫻井吉晴（高輝度光科学研究センター）

本シンポジウムでは材料科学と放射光科学のさらなる融合を目指して、活発な議論が行われた。発表はFクラスター全体の合同シンポジウムのキーノート講演1件を含め、10件の招待講演、2件の口頭発表、13件のポスター発表の構成であった。招待講演者のうち7名は海外機関所属の研究者であった。シンポジウムは放射光科学研究者の講演による2つのセッションと材料科学研究者の講演による1つのセッション、両者のポスター発表により構成された。

物質・材料の機能発現はメソスケール（ナノからミクロンのスケール領域）の複雑性に大きく依存し、このスケール領域の構造とダイナミクスは物質・材料科学の共通研究テーマになっている。一方で、放射光X線光学技術と計測方法の最近の進歩により、その場・オペランド条件下でメソスケール領域の構造とダイナミクスの観察が可能になってきた。このような状況下で開催された本シンポジウムでは、質疑応答も活発で、質の高いディスカッションが行われた。特に、X線集光技術の進歩により10 nmの高輝度X線ビームが得られ、また、X線コヒーレンスを活用したスペクトロ・タイコグラフィ法やコヒーレントX線回折法が開発されており、新しいメソスケール構造観察の可能性が出てきている。今後、材料科学と放射光科学の間の情報共有・交換が益々必要になってきている。

G Materials for Smart Systems

▽G1

In-field Molecules for Next-generations Flexible Electronics

次世代フレキシブルエレクトロニクスに向けた分子制御技術

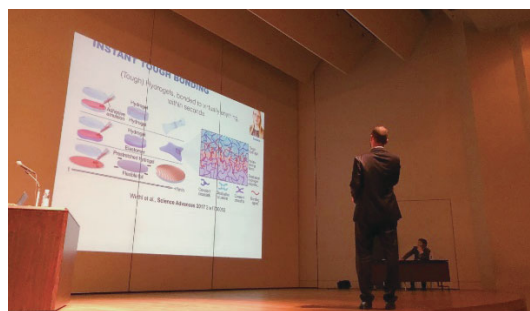
代表オーガナイザー 関谷 毅（阪大産研）

セッションG1では、様々な応用が期待されているフレキシブルエレクトロニクスのさらにその先の進展を見据えて、これに資する分子制御技術について最新の研究成果と熱い議論がなされた。このセッションは2019年12月13日の1Dayセッションとして、午前のGクラスターKeynote講演に続き、午後より8件の招待講演、5件の口頭発表、3件のポスター発表で構成された。

まずはじめにオーストリアのJohannes Kepler Univ. Linz校のMartin Kaltenbrunner教授より世界最薄膜・最軽量の有機薄膜エレクトロニクス（Imperceptible Electronics）、太陽電池およびこれを融合させたアクチュエータ（Soft Robotics）について基調講演をいただき、新しいフレキシブルエレクトロニクスの新概念を提案いただきセッションG1の幕を開けた。

引き続きヘブライ大（イスラエル）のYossi Paltiel教授よりカイラリティによる新しいスピン制御に関する基礎とその応用についての招待講演をいただいた。東大/理研の賀川史敬准教授からは新しい冷却制御やサイズ効果により発現させる新しい超電導現象に関する招待講演をいただき、その新概念により聴衆を大いに驚かせた。

一般講演では、オックスフォード大（英国）Ross Warren氏より有機半導体へのキャリアドーピング過程における理論的考察



から新しい界面制御技術に関する提案がなされ、実験系の研究者との共同研究に関する踏み込んだ意見交換が聞かれた。

現在のフレキシブルエレクトロニクスでは、トランジスタに代表される電界効果によるキャリア制御が一般的であるが、本セッションではIn-field Moleculesと題される通り、さまざまな「場」におかれることで新しい機能を発現する分子に焦点を当てた。その結果、このセッションでは、電界効果のみならず、冷却手法や量子サイズ効果、新規有機合成の観点から新しいキャリア注入/制御の手法が提案され、超電導やレーザー発振などさまざまな新現象とそれに資する分子制御技術が披露された。第一原理計算などに代表される理論的考察から新しいフレキシブルデバイスなど新しい応用展開まで広範な分子制御技術を通して、新しいフレキシブルエレクトロニクスの夜明けを感じさせてくれるセッションを開催することができた。

本セッションを共同で運営してくれた分子研の山本浩史教授ならびにMRM事務局やその関係者に心から感謝申し上げる。

▽G2

5th Bilateral Symposium between E-MRS and MRS-J

Materials Frontier for Transparent Advanced Electronics

先進的な透明エレクトロニクスに関する物質研究の最前線

チェア 岡 伸人（近畿大）、重里有三（青山学院大）

本セッションでは、近年、基礎研究と実用化研究の両方において著しい進歩を遂げてきている酸化物半導体を中心とする様々な材料・デバイスに関する最先端研究にスポットを当てて、物性物理学、材料科学、デバイス工学、薄膜工学などの多様な分野にまたがる多面的な視点を担保できるように配慮した。このシンポジウムはE-MRSとMRS-Jが連携し2015年から毎年日本とEUの交替で行ってきた5th Bilateral Symposium between E-MRS/MRS-JとしてProf. Andreas Klein（ダルムシュタット工大、ドイツ）と緊密な連絡のもと企画された。発表は基調講演4件、



招待講演 20 件、その他の口頭講演 4 件、ポスター 42 件の合計 70 件で、初日の Plenary 講演も含めると 4 日間にわたり行われた。口頭発表のほとんどを占める招待講演は 30 分と比較的時間的余裕もあり、深く活発な議論がなされた。

絶縁体、半導体、縮退半導体等様々な物性を有するオキシナイトライド、オキシサルファイド、透明 DLC 等多くの機能性材料に関する基礎物性や IGZO を代表とする酸化物デバイスに関して、バイオインフォマティクスを含む様々な角度からの研究発表が続いた。ポスター会場では異分野の研究者の方々や大学院生を含む多くの研究者の方々が活発な議論や意見交換を行った。また、会議の開催中はコンファレンスバンケット以外の日も G2 招待講演者のほぼ全員が集まり深夜まで活発な議論や多岐にわたる意見交換が行われた。

▽G3

Perovskite and Metal Halide Materials Based Photovoltaics and Optoelectronics

Representative Chair Tsutomu Miyasaka (Toin Univ. Yokohama)

本セッションは、ペロブスカイト材料を用いた太陽電池やオプトエレクトロニクスの基礎科学から応用にわたる幅広いトピックスについて議論する場として企画されたものである。2009 年にペロブスカイト太陽電池に関する宮坂教授の先駆的な論文が発表されてから本年はちょうど 10 年目となる記念すべき年である。そこで、新たな 10 年先の研究を牽引する新進気鋭の若手研究者を中心に国内外から招待して、最新の研究成果を共有するとともに、同分野をともに発展させるための人的交流を深めることも目的として、本セッションを企画した。発表は、Cluster Keynote 講演 1 件、招待講演 17 件、一般講演 14 件、ポスター 20 件の合計 52 件で、2 日間にわたり行われた。口頭発表の会場では、招待講演 25 分、一般講演 15 分にて行われ、質疑討論では活発に議論が交され、コーヒブレイクでも議論が続けられるほどであった。

初日午前には、まず招待講演として桐蔭横浜大の宮坂力教授が「Progress of Lead Halide Perovskite Solar Cells and Next Directions of Research by Compositional Engineering」と題して、ペロブスカイト太陽電池の初期の先駆的研究から最新の研究成果にいたるまで進展と将来展望を総括された。その後の招待講演では、太陽電池特性のみならずペロブスカイトの基礎物性に関する研究や、ソーラー燃料、人工網膜、量子ドット LED、各種センサーなど多様な応用に関する研究の最新成果が紹介され、様々な角度からペロブスカイトの可能性を議論する良い機会となった。

2 日目の午前には Cluster Keynote 講演が行われ、同セッションからは Sungkyunkwan Univ. の NamGyu Park 教授に「Perovskite Solar Cells: History, Progress and Perspective」と題して講演を行っていただいた。分野外の聴衆にも分かりやすくご講演いただき、会場からの多くの質問にも丁寧に説明していただいた。午後の口頭発表の後、会場を変えてポスター発表が行われ、じっくりと時間をかけた議論が各所で見受けられた。



また、最新情報の共有のみならず人的交流のネットワーク形成にも寄与することができたことにより、同セッションの所期の目的を達成できたと考えられる。

(文責：大北英生 (京大))

▽G4

Plasmonic Materials: from Fundamentals to Applications

代表オーガナイザー 寺西利治 (京大化研)

連絡オーガナイザー 佃 達哉 (東大院理)

本シンポジウムでは、プラズモン材料 (金属、ヘビードープ半導体) の合成と基礎プラズモン特性評価ならびにその応用を対象とし、高機能発現のための材料設計・合成・操作の視点から活発な議論が行われた。発表はクラスターキーノート講演 1 件、シンポジウムキーノート講演 2 件、招待講演 12 件、ポスター 36 件の合計 51 件で、2 日間にわたり行われた。オーラルセッションの会場ではシンポジウムキーノート講演 35 分、招待講演 30 分と時間的余裕もあり、充実した議論がなされた。

初日午後には、1 件のシンポジウムキーノート講演と 6 件の招待講演を行った。まず 4 件の招待講演の後に北大電子研の三澤弘明教授が「Enhanced Water Splitting under Modal Strong Coupling Conditions」と題するシンポジウムキーノート講演でファブリ・ペローナノキャビティーと局在表面プラズモン共鳴とのモーダル型強結合を利用した水分解に関する発表をされ、活発な質疑応答がなされた。2 日目午前には、クラスターキーノート講演としてスペイン CIC biomaGUNE の Luis M. Liz-Marzán 教授が「Gold Nanorods with Ultranarrow LSPR Bands」に関する発表をされ、ナノロッドの合成やプラズモン特性に関する質問が相次いだ。午後からは、1 件のシンポジウムキーノート講演と 6 件の招待講演を行った。シンポジウムキーノート講演では、英国 King's College London の Anatoly Zayats 教授の代理で Alexey Krasavin 博士が「Hot-Electron Effects in Electrically-Driven Plasmonic Nanostructures: Light, Sensing and Artificial Synapses」と題し、プラズモンナノロッドメタマテリアルを用いた発光やガスセンシングなどへの応用に関し講演された。オーラルセッションに引き続き、夜にはポスターセッションが開催され、いずれのポスターでも質の高いディスカッションが行われていた。

▽G5

Synchrotron X-ray Characterization of Function Material Thin Films and Fine Particles

Organizer Ichiro Hirosawa (Japan Synchrotron Radiation Res. Inst.), Toyohiko Kinoshita (Japan Synchrotron Radiation Res. Inst.), Jong Hyun Kim (Ind. Technol. Convergence Center, Pohang Accelerator Lab.), Anna Stenstam (CR Competence)

産業化を目指した材料研究における最新の放射光利用成果について議論することを目的とした本シンポジウムでは、口頭発表 12 件、ポスター発表 9 件の 21 件の発表があった。産業分野での放射光利用研究は食品や建設資材も含む広い分野で行われているが、今回はシンポジウム名が示すとおり表面・界面・薄膜と微粒子を対象とした放射光利用に焦点を当てた。しかし、発表で扱われた研究対象は金属表面 (鍍)、無機酸化物非晶質半導体、有機半導体、貴金属触媒、二次電池正極材料、熱電材料と幅広く、測定手法も時分割反射率測定、X 線全方位散乱、CTR、光電子分光、X 線吸収分光と多岐に渡っていた。口頭講演のうち 4 件は以下のおり民間企業による発表でシンポジウムの目的をある程度達成できたと思われる。

日産アークは以前から放射光による触媒研究に精力的に取り組んでいられるが、同社の汎氏は膜厚を精密に制御した Ru ナノシートの XAFS 測定に関する最新の結果を発表された。豊田中央研究所の野中氏からは Li 電池負極に用いられているグラファ

イトの駆動中の化学状態の把握を目的として構築した X 線ラマン装置と同装置による測定結果例が紹介された。ScientiaOmicron 社の Lundwall 氏は約 2 bar の加圧環境下にある試料表面の光電子分光測定技術、コベルコ科研の小沢氏はマテリアルインフォマティクス構築に向けた腐食金属表面の 2 次元 XAFS 測定データの組成分布についての検討結果を発表された。いずれも民間企業が保有する高い技術力の片鱗が感じられる興味深い講演であった。

21 件の発表で用いられた放射光施設はやはり SPring-8 や KEK-PF が多かったが、ESRF (フランス)、PETRA-III (ドイツ)、Elettra (イタリア)、Diamond (イギリス)、SLRI (タイ) もあり、材料研究における放射光利用の国際的な普及を改めて感じることができた。

H Green Technology and Processing

▽H1

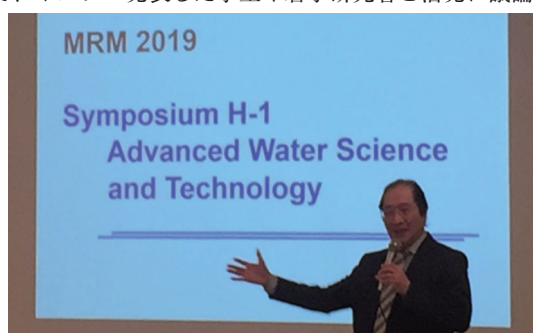
Advanced Water Science and Technology

水の先進理工学

代表チェア 高井 治 (関東学院大)、手嶋勝弥 (信州大)

水は、人類にとって最も身近な物質であり、地球上に普遍的に存在し、生命維持に欠かせない。一方、水がかかわる科学については未解明な点が多い。本セッションでは、水がかかわる材料合成や加工などの基礎研究から、生体材料や電池システムなどのデバイス創製まで、幅広い出口分野を網羅した講演をプログラムし、産業界からの聴講者も交えて活発に討論した。基調講演を 2 件企画し、招待講演と口頭発表 35 件、ポスター発表 50 件の合計 87 件の発表を 12 月 11 日と 12 日の 2 日間で実施した。

初日には、カリフォルニア大アーバイン校から G.P. Li 教授を招へいし、Green Energy Water Nexus を実現する IoT について基調講演を行った。Li 教授は 5 年以上前から IoT の重要性を主張し、それにかかわる材料、デバイス、そして水が関与する社会実装についての最新の成果を発表した。2 日目の基調講演として、信州大特別特任教授の金子克美先生から、カーボンナノスペース中の水と溶媒和イオンの構造と特異な表面・界面機能に関する大変興味深い内容が発表された。本セッションでは、両先生が代表チェアと共に 2 日間終始参加し、発表者と積極的に議論し、本分野の活性化に努められた。また、初日の昼と夜の時間帯に実施したポスターセッションにおいても、招待講演者が中心となって、ポスター発表した学生や若手研究者と活発に議論した。



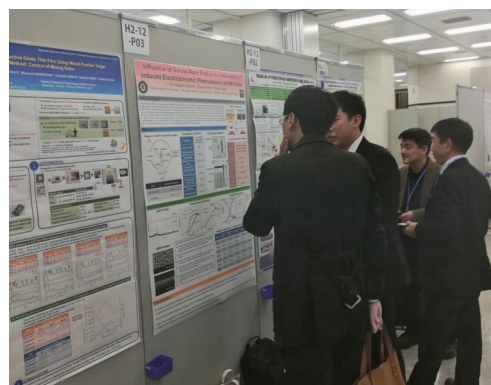
▽H2

Plasma-Based Synthesis, Processing and Characterization of Materials for Energy and Environment

代表チェア 白谷正治 (九大シス情)

本セッションではエネルギー応用と環境応用のための材料のプラズマを用いた合成・加工・評価に関して、反応機構を中心に活発な討論が行われた。発表は招待講演 11 件、オーラル 18 件、ポスター 16 件の合計 45 件で、3 日間にわたり行われた。初日には、太陽電池応用を目的としてプラズマ CVD で Si などの低温エピタキシャル成長に成功したことが P.R. Cabarrocas 氏 (Ecole Poly., France) により報告された。プラズマ中で微小ナノ

粒子を生成し、これを帯電・加速して基板に衝突させることで、200°C 程度の低温でもエピタキシャル成長が生じるというモデルを提出した。このモデルを支持する結果の有無について突っ込んだ議論がなされた。2 日目には神原淳氏 (東大) が、Li イオン電池用の様々な新材料合成を熱プラズマを用いて行った結果とその熱プラズマの状態解析と制御について報告した。3 日目には近藤博樹氏 (名大) が、カーボンナノウォールに白金触媒ナノ粒子を担持した燃料電池を作製し長寿命動作に成功したことを報告した。プラズマプロセスにより白金ナノ粒子のカーボンナノウォールへの付着強度が増加することが長寿命動作をもたらしているが、実用化には更なる長寿命化が必要である。この他の招待講演、一般講演でも活発な議論が行われた。また、2 日目にはポスター講演があり、写真に示すように熱心な討論が行われていた。全体を通して、興味深い最新の成果が報告され、質疑応答も活発で質の高いディスカッションが行われた。



ポスター会場で熱く議論する参加者

▽H3

5th Bilateral Symposium between E-MRS and MRS-J

Advanced Functional Oxides: Processing, Characterization and Devices

先端機能酸化物：作成プロセス、評価及びデバイス

代表オーガナイザー 山本哲也 (高知工科大総研)

本シンポジウムは MRS-J と E-MRS との共催である。物性制御のためのドーピングや点欠陥 (主に酸素空孔など) ・機能制御の視点から活発な討論が行われた。3 日間に亘る発表件数は H クラスター基調講演 (1 時間) 1 件、基調講演 (1 時間) 2 件、招待講演 (30 分) 9 件、一般口頭講演 (15 分) 18 件及びポスター講演 (2 時間) 34 件の合計 64 件であった。初日午前、基調講演として Hiroshi Kageyama 氏 (Kyoto Univ.) が「複合アニオン酸化物の開拓」を強くアピールし、続いて 4 件の一般講演がなされた。午後は H クラスター基調講演にてパワーエレクトロニクス材料 Ga₂O₃ のドーピング制御について Ekaterine Chikoidzé 氏 (Université de Versailles-CNRS, Université Paris-Saclay) が詳細を紹介された。引き続き、招待講演 1 件、一般講演 5 件がなされた。2 日目午前、太陽電池応用に関する招待講演 3 件、ZnO に関する一般講演 2 件がなされた。午後前半はポスター発表があり、遷移金属系酸化物などにおける特異な物性や多様な成長法に関する成果などが紹介され、熱い情報交換が会場を盛り立てた。口頭講演会場に移り、招待講演 3 件、ヘテロ接合に関する一般講演 1 件がなされた。招待講演では Masahiro Yoshimura 氏 (National Cheng Kung Univ.) がペロブスカイト型酸化物に関する格子系や高電荷状態の安定性に関し、議論を投げかけ、旺盛な討論がなされた。3 日目午前、基調講演 1 件、誘電特性に関する招待講演 1 件、全固体燃料電池などに関する一般講演 3 件がなされた。基調講演では Jacob Santamaria 氏 (Complutense Univ. Madrid) がトンネル接合デバイスにおける界面自在制御について議論された。午後はヘテロ構造における原子制御に関する招待講演 1 件、

バナジウム系に関する多様な成果が一般講演として3件なされた。活発な質疑応答が終り、会場を盛り立てた。

▽H4

A3+ Lead-free Piezoelectric Materials and Applications

代表チェア 永田 肇 (東京理科大学)

本セッションは、A3 諸国 (Asian 3 countries: China, Korea, Japan and +α) の非鉛圧電材料およびその応用というタイトルでシンポジウムを開催した。本シンポジウムは、A3 諸国の持ち回りで非鉛圧電材料に関する最先端の研究を議論する場としてこれまで開催されてきており、今回は、日本 (横浜) での開催となった。アジア3か国としているものの、タイやオーストラリアからの研究者も参加し、本分野で活発に研究を行っているグループが幅広く参加したシンポジウムとなった。また、セッションタイトルとしては、非鉛圧電材料とその応用としているものの、非鉛圧電材料に限ることなく、鉛系材料や誘電体材料全般や電子機能性材料全般など、広範に渡るトピックが包括され、多面的な議論が行われた。発表はキーノート講演1件、招待講演13件、オーラル8件、ポスター10件の合計32件で、3日間にわたり行われた。

初日午後の最初にまず、村田製作所の安藤陽氏より「Lead-free Piezoelectric Ceramics—Future Perspectives—」というタイトルでキーノート講演をしていただいた。非鉛圧電材料の開発に関するこれまでと今後について、企業の立場からわかりやすく話をいただいた。その後、材料開発における構造解析に関する講演や、各種機能性材料のプロセスから電気的特性、さらにはその応用例など、最先端の研究事例について様々な発表がなされた。トピックスは広範にわたりながらも、いずれも機能性材料の開発に重要な知見が含まれており、質疑応答も活発で、質の高いディスカッションが行われた。また、初日のシンポジウム後はセッション懇親会も開催し、30名以上の参加者の中、研究者相互の交流も深めることができた。

▽H5

Intelligent Material Processes with Low Environmental Load and Energy Consumption

Correspondence 渡邊友亮 (明治大理工)

本シンポジウムでは低環境負荷・低エネルギー消費の材料作製プロセスを主軸として、様々な新規材料、機能性材料の研究結果が発表された。会期は3日間であり、発表件数は基調講演2件、招待講演11件、口頭発表29件、ポスター発表28件に達した。

初日は光触媒に関する研究成果が発表され、基調講演として国立交通大 (台湾) の Yung-Jung Hsu 氏から「Semiconductor Nanoheterostructures for Photoconversion Applications」の発表と、招待講演として豊田工大の山方啓氏から「Behavior of Photogenerated Charge Carriers on Powder Photocatalysts」の発表があり、光触媒活性と欠陥の観点から活発な議論がされた。この日の夜は本シンポジウムでの講演者のうち、博士課程学生より年齢が上の講演者とオーガナイザーによる意見交換の場として懇親会を開催し、大変な盛り上がりを見せた。

2日目、午前中に光触媒とナノカーボン材料の作製に関する研究成果が発表された。午後は種々の溶液プロセスによる材料作製と親水・撥水表面コーティングに関する研究成果が発表された。2日目最後のセッションでは、基調講演として名古屋大の長田実氏から「Intelligent Material Processes with Ceramic Nanocrystals」の発表があり、無機ナノシート合成とその応用展開について精力的な研究成果が発表された。

3日目、午前中は水を反応場として利用した様々な材料作製プロセスに関する研究成果が発表された。招待講演として千葉大の沼子千弥氏から「Bioaccumulation and biomineralization on a radural teeth of chiton, Achanthopreura japonica」の発表があ

り、ヒザラガイの歯のバイオミネラリゼーションについて活発なディスカッションが行われた。午後のセッションでは、種々の気相プロセスによる薄膜作製とその解析・応用について多数の発表がなされた。3日目の口頭発表後にはポスター発表が行われ、夜になっても各ポスターの前で活発に議論する様子が見られ、非常に盛会であった。

I Biopolymers

▽I1

Bio-based Polymers

Organizers Hideki Abe (RIKEN CSRS)

Correspondence Hideki Abe (RIKEN CSRS)

▽I2

Environmentally Degradable Polymers

セッションオーガナイザー 菊地 淳 (理研環境資源科学研究センター (CSRS)/名大院生命農/横市院生命医)、天本義史 (九大先導研)

2019年度からIクラスターに生体高分子に関する3セッションが新設された。そのうちI2シンポジウムでは、環境分解性高分子に焦点を当て、世間を騒がせている海洋プラスチック問題やマテリアルズインフォマティクス手法を議論すべく、国内外の産業界およびアカデミアから10件の招待講演、1件の口頭発表と8件のポスター発表をして戴いた。初日午後には九大の磯部篤彦先生に、海洋漂流プラスチックの存在量および将来予測について話題提供して戴き、続いて中国科学院の董四君先生にマイクロプラスチックの海洋メダカ摂食実験を報告して戴いた。次に理研・菊地が海洋微生物生態予測計算、海洋微生物叢を用いた迅速分解評価系の構築、ならびに生分解性の機械学習モデリングを紹介した。続いて明治大の金子弘昌先生からは3次元ガウス分布解析による水溶性予測、理研 AIP の寺山慧先生からはベイズ最適化および強化学習の物性解析事例について紹介して戴いた。休憩を挟んで夕方からは三菱ケミカル(株)の佐野浩先生、(株)カネカの佐藤俊輔先生、ならびに東ソー(株)の坂下竜一先生から、各社の生分解性材料開発や、材料物性を左右するメゾスケール構造の予測手法を話題提供して戴いた。二日目のポスター発表では、計測データのインフォマティクスに基づく解析や環境分解性の新規ポリペプチド、プラスチック表面の傷つきによるマイクロプラスチックの生成機構などの発表があり、活発な議論が行われた。他の口頭発表、ならびにポスター発表共に材料科学の斬新な研究アプローチを試行されており、MRM および MRS-J に新たな潮流を呼び込む息吹が感じられた。

▽I3

Biodegradable Polymers for Biomedical Applications

医療応用のための生体吸収性高分子

代表チェア 山本雅哉 (東北大院工材料システム工学)

本セッションでは、生体吸収性高分子を含めた生体材料に関して、材料設計から医療応用までの幅広い視点から活発な議論が行われた。発表は、基調講演1件、招待講演17件、口頭発表13件の合計30件で、3日間にわたり行われた。基調講演では、韓国 KIMS の Dr. Hui-suk Yun がセラミックスの3Dプリンティングとその医療応用についてご講演いただいた。セラミックス粒子の材料設計に対する問題点から装置の開発まで、広範囲のアプローチが紹介された。招待講演では、台湾から2件、日本から主として40代の研究者が、高分子を中心に生体材料の医療応用への課題について、精力的な研究発表と議論を行った。その内容は多岐にわたり、生体適合性の理解や生体吸収性高分子の合成などの基礎的な内容に加えて、核酸医薬や分子イメージングなどのドラッグデリバリーシステム、再生医療のための生体材料などに関して、最新の知見が紹介された。口頭発表では、大学院生による研究発表が精力的に行われた。大きな国際会議での口頭発表という

貴重な経験をすることができたのではないかと考えている。

3日目、12月14日(土)の最終日午前中の日程にも関わらず、前日までと同様、多くの聴衆に恵まれた。このように最終日まで

の3日間、講演者をはじめ多くの参加者のご協力によって、本セッションを成功裡に終えることができた。

■会議報告

MRS-J
The Materials Research Society of Japan

日本 MRS 創立 30 周年記念シンポジウム —次世代のための先進材料科学—



図-1 日本 MRS 会長 細野秀雄名誉教授(東工大)

2019年11月29日(金)に、横浜情報文化センター6F情文ホールにおいて、日本MRS創立30周年記念シンポジウムが、約200名の参加者を得て盛大に開催された。日本MRS(The Materials Research Society of Japan)は、1989年3月16日に設立されて以来、先進材料に関する科学・技術の専門家の横断的・学際的研究活動を通じて、その学術・応用研究および実用化の一層の進展を図ることを目的として、IUMRS国際会議、日本MRS年次大会、Transactions of MRS-J、MRS-Jニュースの発行等を中心に活動してきた。今般創立30周年を記念し、「次世代のための先進材料科学」を主要テーマとして、記念式典、招待ポスター講演、及び海外招待者、大学・企業の著名な研究者による特別講演が行われ、日本MRSの経緯、現況や未来について活発な意見交換が行われた。

記念式典は、まず細野秀雄会長から、材料関連学会が国内外で存在意義が危うくなっており、改革が望まれる、というやや辛口の挨拶から始まった。会長は、「材料科学とは何か」の議論に時間を使うのは無意味であり、真の意味で広範な材料関連の科学分野が垣根を越えて集まらないと諸学会は存続しえない、そのためMRM(Materials Research Meeting)国際会議を発足させたと熱く語った(図-1)。

次いで、吉村昌弘東工大名誉教授が日本MRSの発足の経緯、すなわち当時、若きProf. R.P.H. Chang(Northwestern大)、堂山昌男教授(東大)、宗宮重行教授(東工大)らが、横断的な材料科学を目指す学会を創るべく1988年に先進材料国際会議を池袋サンシャインシティで開催し、1990年の日本MRSの発足に至った経緯が述べられた(図-2)。その後、日本MRS会長は、長谷川正木教授、山本良一教授、梶山千里教授、そして吉村昌弘教授へと継承された。日本MRSの歴史は、IUMRS(国際MRS

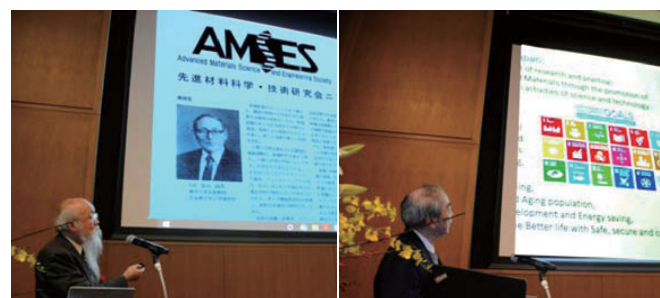


図-2 日本MRS創立30周年記念シンポジウム式典で挨拶に立った吉村昌弘東工大名誉教授(左)、及び岸本直樹顧問(NIMS)(右)

日本 MRS 顧問、物質・材料研究機構 名誉監事 岸本 直樹



図-3 東雄一顧問(自動車技術会常任理事)(左)と高原淳前会長(九州大教授)(右)

連合)の変遷と併行しており、先端材料国際会議(ICAM)、電子材料国際会議(ICEM)、アジア国際会議(ICA)等、IUMRSのAdhering Bodiesである各国MRSと協働で企画・開催(計9回)し、日本MRS会員らは、それらに継続的に参加することより材料科学の発展に寄与してきた。

続いて、挨拶に立った岸本直樹顧問(物材機構名誉監事)は、「日本MRSとIUMRSの最近10年間の動向」と題して、我が国の科学技術政策の変遷とも関連づけてレビューした。すなわち、IUMRSと日本MRSは、国際協力と横断的材料科学を重視するという方向性が一致しているが、そのミッションは、材料研究開発を通して、温室効果ガスの排出低減、少子・高齢化問題、再生可能エネルギーの開発、ひいては安心・安全で豊かな社会のためのイノベーションであり、国際的には、17項目のSDGs(再生可能な発展のゴール)と完全に歩調を合わせている。日本MRSの方向性も、我が国の科学技術基本計画の変遷、即ち、ナノテク、環境・エネルギー、ライフ/グリーンイノベーションへの動きと一致している。今まさに「材料科学が国の主要な政策となっている」という前向きな認識が示された。

次に産業界から、東雄一顧問((公)自動車技術会常任理事)により、「自動車を支える材料技術の今後とMRS活動への期待」と題して講演が行われた(図-3)。自動車業界では、世界的に厳しくなる燃費規制に対応するため、自動車を軽くし高性能化することが喫緊の課題であり、そのためには多様な新材料を動員していかなければならない。自動車のボディーに高張力鋼板やAl合金、炭素繊維強化樹脂(CFRP)などの軽量化素材を適材適所に用いる「マルチマテリアル化」が進行していることが強調された。そのためには、高張力鋼板やAl合金、CFRPなどの異種材料を強固かつ健全に接合する技術の開発が必要になる。また、異種材料の接合には電界腐食などの問題などもある。こうした問題を解決するには、「鉄鋼材料」、「非鉄金属材料」、「樹脂」といった特定の材料分野に閉じた取り組みだけでは限界があり、マルチマテリアル化の推進には、学際的な異種材料分野の連携が重要になる。そのことは、まさに日本MRSが目指してきた方向であると強調された。

記念式典挨拶の後には、招待ポスター講演が行われた。本記念シンポに先だって、日本MRSの動向をレビューするために、過去

10年間の年次大会、及び日本で開催されたIUMRS国際会議の研究テーマとオーガナイザーの全てがリストアップされた。それらは「ナノ材料」、「バイオ・ソフトマテリアル」、「技術・手法」、「計算科学」、「エネルギー・環境」、「社会実装」、「学際」、「教育」、「記念」とカテゴリー分けされ、28テーマが精選されてオーガナイザーが招待された。その結果、日本MRSの活動をほぼ網羅した形となった(図-4、図-5)。



図-4 招待ポスター講演で燃料電池を熱弁する森利之理事(物材機構)(左)とナノ材料デザインのフラックス結晶育成を語る手嶋勝弥理事(信州大)(右)



図-5 招待ポスター講演でバイointerフェイスを語る高井まどか理事(東京大)(左)と次世代に伝える環境教育と材料教育を熱く語る加納誠前教授(東京理科大)

招待ポスター講演は、情文ホールホワイエで日本MRS活動の中心となる研究者が一堂に会して行われ、活発な討論が行われた。これらの招待ポスターは日本MRSのPortfolioともいふべきものとなっており、今回に限り、年次大会の概要集に、カラーポスター原稿の全てが綴じ込まれたことは特筆したい。

招待ポスター講演の熱気もそのままに、次いで記念講演会が情文ホールで行われた。最初の特別講演は、Robert P. H. Chang教授(Northwestern Univ.)が、「Celebrating 30 years of Service and Leadership from MRS-J」と題して、IUMRS設立に果たした日本MRSの重要な役割、リーダーシップ、将来の若いリーダーシップへの期待について述べた(図-6)。すなわち、1985年の設立準備会合、1988年の第1回MRS先進材料会議(池袋)、国際材料研究会議(IMRS)への参加、IUMRS(改称)への参加(1990年)に始まり、その後のIUMRS関連国際会議、ICAM'93



図-6 R. P. H. Chang教授(Northwestern Univ.)による特別講演

(池袋)、ICAM'03(横浜)及びICA'97(幕張)の開催、そしてICA2008(名古屋)、ICEM2012(横浜)、ICA2014(福岡)、ICAM2017(京都)の開催の経緯がIUMRS側の立場から述べられた。日本MRSとIUMRSの間の30年以上にわたる強い「絆」と、世界の材料研究および教育コミュニティへの貢献が賞賛され感謝された。特に今後は、日本MRSがアジア圏を牽引し、21世紀のIT技術を介して世界中の数百万人の若い材料研究者を鼓舞し、材料研究を通じて持続可能な世界を達成することを期待すると述べられた。

次いで、日本MRS会長・細野秀雄栄誉教授(東工大 元素戦略研究センター長)より、「ワクワクする材料研究」と題して特別講演が行われた。まず、細野栄誉教授が若い頃にインパクトを受けた研究事例、即ち、光通信用ガラス繊維(Bell Lab Group)とアモルファス水素化Si(Spear & LeComber, Dundee大)の研究、1986年助教授時代に、高T_c銅酸化物超伝導体のBednorzとMüllerによる発見が紹介され、その後の高T_c超伝導の世界的発展に結びついたことが述べられた。光ファイバーは、現在の情報化時代において不可欠になっており、a-Si:H薄膜トランジスタ(TFT)はFlat Panel Displayのピクセルを駆動し、1,000億米ドルの巨大市場につながっている。細野栄誉教授の持論として、大切なことは、自分の研究が理学か工学か?、基礎か応用か?、というジャンル分けではなくて、真に良い基礎研究を成し遂げれば、新規学問分野が切り拓かれるだけでなく、産業応用への展開力があるということが力説された。その実例として自身の①高T_c鉄系超伝導体の創製、②透明酸化物半導体の創製とディスプレイへの実用化、③RT安定固体電解質の実現と、アンモニア合成用触媒の研究が挙げられた。まさに展開力のある優れた基礎研究の実例であり、聴衆に感銘を与えた(図-7)。



図-7 若い学生と材料研究者を鼓舞する日本MRS会長・細野秀雄栄誉教授

特別講演の3番目に、榎学教授(東京大)が、「データ駆動による構造材料開発のパラダイムシフト」と題して内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「革新的構造材料」プロジェクトの成果が説明された(図-8)。すなわち、疲労強度・クリープ強度・水素脆化・脆性破壊等の性能に関して、理論式、経験式を網羅した順解析を行う計算モジュールを開発するとともに、性能に関する膨大なデータを解析して得られるデータベースモジュールの開発も行い、実際の構造材料開発に役立つような性能予測システムの開発に成功した。物理モデルを用いた性能予測を行うにあたっては、プロセス-組織-特性-性能のリンクにおける非線形性に対する、ベイズの定理を用いたデータ駆動型アプローチによる解析が行われた。このようなマテリアルズインテグレーションシステムの構築により、構造材料の開発期間の短縮、コスト低減、材料製造や利用加工のプロセス条件の最適化、さらに構



図-8 榎学教授（東大マテリアル工学科）による特別講演

造体設計時の材料選択の最適化・信頼性向上が図れることになり、まさに構造材料のパラダイムシフトと言える。これはまた Society 5.0 の目標に直結するものである。

産業界から、真壁芳樹所長（東レ(株)先端材料研究所）により、「先端材料が拓く地球の未来」と題して特別講演が行われた(図-9)。東レ(株)は、「素材には社会を変える力がある」という強い信念を持ち、化学による革新と創造の経営を追求している。東レの研究・技術開発の特徴は、「超継続」と「融合・連携」であり、典型的な成功例は、炭素繊維の開発である。1961年に研究を本格化し、1971年に商業生産を開始したが、その当初からターゲットを航空機用途とし約半世紀をかけて航空機に大量に使用されるまでに育て上げた。東レの研究・技術開発の最前線では、有機合成化学、高分子化学、バイオテクノロジー、ナノテクノロジーという4つのコア技術を基本に、東レグループの総合力とオープンイノベーションによって先端材料を生み出している。未来社会の課題解決に貢献する革新的な材料、および新しいソリューションを提供する「真のものづくり」の実現を目指す未来創造型研究・技術開発を推進している。東レ(株)は既にコンピュータサイエンスも幅広く取り入れ、Society 5.0も既に先取りしているという印象を与えた。材料の革新なくして持続可能な世界は実現しないという強い信念を感じた。

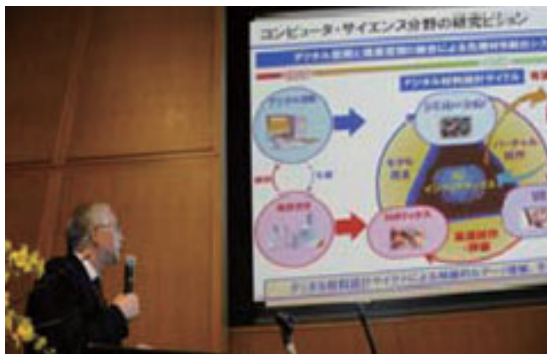


図-9 真壁芳樹所長（東レ(株)先端材料研究所）による特別講演

最後に、高原淳前会長（九州大先導物質化学研究所教授）により、「量子ビームを用いたソフトマテリアルのグリーンイノベーション」と題して、特別講演が行われた(図-10)。ソフトマテリアルとは、ポリマー、コロイド、ミセル、エマルジョン、デンドリマー、液晶等々、多岐に亘り、プラスチック、エラストマー、コーティング、接着剤、界面活性剤、およびコンポジットなど、「グリーンイノベーション」が諸分野で目覚ましい。それらが示す環境適合性、生体適合性、軽量性、良好な機械的性能は素晴らしいが、一方で、海洋マイクロプラスチックの負の影響も大きな注目を集めている。ソフトマテリアルのマイナス面とプラス面の



図-10 高原淳前会長（九州大先導物質化学研究所教授）による特別講演

両方を理解するために、それらの時間依存の階層構造を明確にする必要があるが、そのためには量子ビームが威力を発揮する。講演では、①シンクロトロン放射 X線などの量子ビーム散乱/分光法と中性子反射率計測による防汚/潤滑表面の開発、②軽量ポリマー複合材料を開発するための μ ビーム X線散乱、および③プラスチックの劣化メカニズムの解明が紹介された。

これら5つの特別講演は、それぞれ異なる角度から材料科学の



図-11 ホテルメルパルク横浜 2F エトワールで開かれた祝賀会



図-12 日本 MRS 創立 30 年記念祝賀会における貢献賞の授与式の模様

進むべき道が示され、今後の日本 MRS と IUMRS の進むべき方向性に大きなヒントを与え、若い研究者に勇気を与えるものであった。

記念祝賀会は、場所を移して、ホテルメルパルク横浜 2 階「エトワール」で開催された。松下伸広副会長（東工大教授）の司会により、細野会長の乾杯の音頭に始まり、高井治教授（関東学院大）、真壁芳樹所長（東レ(株)先端材料研究所）、高井まどか理事（東大）らが壇上にあがりスピーチを行った。山本寛特任教授（日大）や鯉沼秀臣東工大名誉教授も駆けつけて、日本 MRS30 周年が祝われた。全体に打ち解けた雰囲気、日本 MRS の活動の思い出や将来に向けてのベンチャーの夢などが、グラスを片手に語

られた。

この 10 年の日本 MRS の活動は言うまでもなく、日本 MRS 会員、とりわけシンポジウムのオーガナイザーによって支えられている。その多大な貢献に報いるため日本 MRS 貢献賞が授与された。一つ一つを説明するには紙面に余裕がないが、授与式の光景の写真を図-11、12 に示す。

末尾ながら、本創立 30 周年記念シンポジウムへのご協力のみならず、日頃より MRS 活動にご協力頂いている日本 MRS 会員の皆様、並びに賛同して協力して頂いての方々に深く御礼申し上げます。併せて、今後とも皆様一人一人が MRS 活動を盛り上げて頂けるよう、奮ってご参加・ご協力をお願い申し上げます。

■IUMRS 報告

IUMRS-ICA 2019 参加報告

2019 年 9 月 22 日から 26 日まで IUMRS-ICA2019 が豪州パースで開催された。会場は市の中心や Elizabeth Quay に近いパース国際会議場で、利便性が高く近代的かつ景観も優れていた。参加者は 470 人。日本からは 69 人で、海外からは最大勢力であった。

7 クラスター、38 シンポジウムが設定され（表-1）、うち 4 シンポジウムは豪州-日本ジョイント、うち 3 シンポジウムは日本 MRS ナノ酸化物材料研究会が中心となってオーガナイズされたものであった。

E-MRS 会長や IUMRS 会長を歴任したハバーマイヤー氏が 7 月 20 日に逝去されたが、一部シンポでは追悼が行われた（図-1）。総参加者数は IUMRS-ICA としてはそれほど多くないにもかかわらずどの会場も盛況で、活発な議論が行われた。

プレナリー講演は細野秀雄日本 MRS 会長など 9 名で、いずれも聞きごたえのあるものであった（表-2）。今回のプレナリーでは、医療応用を目指した材料に関するものが多くみられた。2020 年はタイのチェンマイ、2021 年は韓国の済州島で開催される予定である。

（物質・材料研究機構 有沢俊一）

表-1 クラスター

A. Electronic and Optical Materials
B. Energy & Environment Materials
C. Bio-Materials
D. Advanced Functional Materials
E. Advanced Structured Materials
F. Computational Materials
G. Advanced Fabrication, Characterisation & Devices



図-1 ハバーマイヤー氏を悼むメッセージ。D7: Australia-Japan Joint Forum on Carbon and Related Materials-Synthesis, Evaluation and Applications.

表-2 プレナリー講演一覧

▽Prof. Naomi Halas, Rice Univ.: Nanomaterials and Light for Sustainability and Societal Impact
▽Prof. Hideo Hosono, Tokyo Inst. Technol.: Transparent Oxide Semiconductors: from materials design to display application as TFTs
▽Prof. Jackie Ying, NTU Singapore: Nanomaterials and Nanosystems for Catalytic, Energy and Biomedical Applications
▽Prof. Nam-Gyu Park, Sungkyunkwan Univ.: Perovskite Solar Cell: The Viable Alternative to Fossil Fuel
▽Prof. Dierk Raabe, Max-Planck-Inst. Eisenforschung, Dusseldorf: Interplay of Chemistry and Structure at Lattice Defects in Crystalline Materials Studied at the Atomic Scale
▽Prof. Yanglong Hou, Peking Univ.: Fabrication and Multifunctional Regulations of Magnetic Nanomaterials
▽Prof. Maria Forsyth, Deakin Univ.: Ionic Liquid and Plastic Crystal Based Electrolytes for Advanced Batteries-From Fundamentals to Applications
▽Prof. Veena Sahajwalla, Univ. New South Wales (代講 Dr. Rumana Hossain): The New Microrecycling Science and Microfactories TM for Transformation of Waste into Value-added Materials
▽Prof. Dan Li, Univ. Melbourne: Graphene-based Soft Materials

ご 案 内

■国内会議

▽ナノ学会第 18 回大会、日時・場所 2020 年 5 月 27 日～29 日、場所 横浜国立大学常盤台キャンパス、連絡先 <http://mtg-officepolaris.com/nano18>

▽物質・材料研究機構第 21 回 GREEN シンポジウム、日時・場所 2020 年 3 月 23 日、一橋講堂（学術センター 2F）、連絡先 <https://www.nims.go.jp/research/energy-environment/events/20191225.html>

■国際会議

▽21st International Union of Materials Research Societies International Conference in Asia (IUMRS-ICA 2020)、日時・場所 2020 年 10 月 27～30 日、Convention Center, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand

▽Materials Research Meeting 2020—Materials Innovation for Sustainable Development Goals—日時・場所 2020 年 12 月 7～11 日、Pacifico Yokohama North, Yokohama, Japan
組織委員会

委員長 細野秀雄 東京工業大学 栄誉教授（日本 MRS 会長）

事務局長 鈴木淳史 横浜国立大学 教授（日本 MRS 顧問）

委員 青木学聡（京大）、有沢俊一（NIMS）、岩田展幸（日本大）、重里有三（青山学院大）、白谷正治（九大）、高井まどか（東大）、手嶋勝弥（信州大）、中野貴由（阪大）、松下伸広（東工大）、渡邊友亮（明治大）、他（依頼中）

詳細 東京都中央区新川 1-5-19 茅場町長岡ビル 6F(株)メイプロジェクト

電話：03-6264-9071 Fax: 03-6264-8344

▽ceramitec 2021

会期：2021年5月17日～5月20日

開催地：Messe Muenchen

主催者：Messe Muenchen GmbH

Tel: +49-89-949-11378

E-mail: info@ceramitec.com

日本国内連絡先

東京都港区虎ノ門3-20-3 ノアーズアーク虎ノ門5階、メッセ・

ミュンヘン 日本代表

Tel: +81-3-6402-4583

E-mail: info@messe-muenchen.jp

▽17th IUMRS-ICEM

日時：2020年8月30日～9月3日、Iguassu Falls、ブラジル

連絡先：ICEM_2020@SBPMAT.ORG.BR

https://www.sbpmat.org.br/19encontro/

▽5th ICYRAM Conference 2020

日時：2020年9月18日～9月20日

連絡先：Sylvain Schoeffter,

sylvain.schoeffter@european-mrs.com

▽The 5th International Conference of Young Researchers on Advanced Materials (ICYRAM) 2020

場所：Warsaw University of Technology (WUT), Warsaw, Poland

問合せ先：Professor Malgorzata Lewandowska, Warsaw University of Technology

malgorzata.lewandowska@pw.edu.pl

■新刊紹介

Transactions of the Materials Research Society of Japan, Vol. 44, No. 5, October 2019 が刊行されました。論文標題、著者は下記のとおりです。

Regular Papers

▽Adsorption of Cesium and Strontium Ions by Alkali-Treated

Rice Hull Charcoal

Katsuki Koyanagi, Aine Furuta, Chiharu Takeuchi, Hirofumi Shibata, Norihisa Kawamura, Toru Nonami

▽Functionalization of Halloysite Nanotubes with Poly (amido-amine) Dendrimers and Their Application to Adsorptive Removal of Hexavalent Chromium

Shin-ichi Kusakari, Kazuya Ishidu, Yuji Kimura, Kazunori Yamada

▽Separating photoluminescence of porous Si in porous colloidal Si and chlorophyll dispersion

Kimihiisa Matsumoto, Akira Eda, Kazuhide Kamiya, So Ito

▽Visualization of Gas Tungsten Arc Welding Skill Using Brightness Map of Backside Weld Pool

Takanori Hino, Syota Fujioka, Shin Kira, Shigeru Kato, Takuro Sakiyama, Ryo Kato, Toshio Matsubara, Hiroyuki Yanagimoto

▽Asymmetric Waveguide-Coupled Scheme for Multi-stripped Orthogonal Photon-Photocarrier-Propagation Solar Cell (MOP³SC)

Akira Ishibashi, Nobuo Sawamura, Takashi Matsuoka, Hikaru Kobayashi, Tsuyoshi Kasai

▽Optical changes in silica by sequential ion implantation of Au and Ag

John Derek Demaree, Daryush ILA

▽Pulse-Induced Resistivity Modulation of Pt/Ti_{0.99}Sc_{0.01}O_{2-δ}/Pt Multilayer with Electron-Ion Mixed Conduction

Kinya Kawamura, Takashi Tsuchiya, Masaki Sekine, Junichiro Ishida, Takeshi Fujita, Kazuya Terabe

▽Low-temperature Sintering Mechanism, Dielectric, and Thermal Properties of CuO-TiO₂-Nb₂O₅-containing Al₂O₃ Ceramics Featuring Superior Thermal Conductivity

Koichi Shigeno, Tadashi Asakawa, Yuto Kuraoka, Shinji Kaneko, Hiroataka Fujimori



To the Overseas Members of MRS-J

■Environmental Education and Materials Education for the Next Generation..... p. 1

Makoto KANO, Tokyo University of Science, Chairman of the Supporting Committee for International Students

For understanding the future vision and the basic principles for sustainability to the next generation, the scientific literacy has been required under the clear view of the symbiosis with creatures on the earth. Also, we introduce our attempt of materials education based on environmental physics. The strategies are proposed to promote environmental and materials education in consideration with the SDGs and the CE (Circular Economy). The knowledge on environmental literacy and its implementation in various parts of the globe can enable our society to ultimately get an environmentally hazard-free world with sustainable development. So, we can realize the sustainable society in which human and many forms of life can coexist, in spite of the recent situations of hegemonism, protectionism and populism in the world. To heal these situations, world leaders should be striving to build a society where young generation can live with a sense of security by promoting reconciliation and removing inequalities.

■The 29th Annual Meeting of MRS-J..... p. 2

The annual meeting of the MRS-J was held In Yokohama at the Media & Communications Center, Yokohama Port Opening Plaza, Bankokubashi Kaigi Center and, Industry & Trade Center, from November 27 to 29, 2019

■Materials Research Meeting (MRM 2019) p. 8

Materials Research Meeting 2019 (MRM2019:https://

mrm2019.jmru.org) as the 30th Anniversary of MRS-J was held on December 10 -14, 2019 at Yokohama, Japan. The MRM2019 is intended to offer a new platform for materials researchers from different disciplines to discuss recent scientific developments and applications of advanced materials for the Sustainable Development Goals (SDGs). The MRM2019 consisted of 36 scientific symposia, categorized into 9 Clusters, and various events, such as a Forum on specific topics and a wide exhibition.

■Report on the MRS-Japan 30th Anniversary Symposium- Advanced Materials Science for the Next Generation-...p. 23

Naoki KISHIMOTO, Councilor of MRS-Japan, Emeritus Auditor, NIMS

The MRS-Japan 30th Anniversary Symposium was successfully held at Yokohama Media & Information Center on Nov. 29, 2019. The Symposium was organized by the Materials Research Society of Japan (MRS-J) to commemorate its 30th Anniversary, discussing on “Advanced Materials Science for the Next Generation” as the main theme. Approximately 200 participants gathered to celebrate the memorial events. The commemorative ceremony began with MRS-J Present Prof. H. Hosono’s opening remarks followed by congratulatory addresses by the past presidents of MRS-J, Prof. Emeritus M. Yoshimura (TIT) and Dr. N. Kishimoto (NIMS) and Vice president Dr. Y. Azuma (Soc. Automotive Eng. of Japan). The invited poster session was next held with 28 excellent posters which reviewed the recent symposium activities by the organizers. All the posters provided us with the portfolio of the MRS-Japan. The special lectures by the invited speakers were “Celebrating the

30th anniversary of MRS-J” by Prof. Robert P. H. Chang (Northwestern Univ.), “Exciting Materials Research” by Prof. H. Hosono (TIT), “Paradigm Shift of Data-driven Structural Materials Development” by Prof. M. Enoki (Tokyo Univ.), “Future of the Earth Developed by Advanced Materials-Towards Realization of Sustainable World,” by Dr. Y. Makabe (Toray Industries, Inc.) and “Green Innovation of Soft Materials Based on Quantum Beam Science” by Prof. A. Takahara (Kyushu Univ.)

Each lecture provided the audience with insightful perspectives

for the materials science and engineering and the future of the MRS-Japan.

In the evening, the celebration party was held in Hotel Mielparque Yokohama. The participants of the MRS-Japan 30th Anniversary Symposium gathered together and enjoyed the friendly discussion on the past and future MRS-Japan. The MRS-J contribution awards were presented to the symposium organizers of the 28 invited posters.

編後 昨年、MRS 創立 30 周年記念シンポジウムを聴講する機会を頂きました。設立当時から、現在世の中で叫ばれている
集記 SDGs、Society 5.0 に通じる環境社会性に基づいたグローバルな視点での分野横断的な活動の場を一貫して作り続けてい
る姿勢と先見性に感嘆すると共に、あらためてここまで運営に関わられてきた関係者の方々への敬意をしめしたいと思います。本号では昨年末に開催された第 29 回日本 MRS 年次大会と 30 周年記念国際会議 MRM2019 の情報も含め、いち早く皆様にお届けするべく盛り沢山の内容となりました。

年末年始の慌ただしい中、御執筆及びニュース作成に関わって頂いた皆様に御礼申し上げます。

(川又由雄)

© 日本 MRS 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台 7-24-1 日本大学理工学部 岩田展幸研究室

E-mail: iwata.nobuyuki@nihon-u.ac.jp

2020 年日本 MRS ニュース編集委員会 第 32 巻 第 1 号 2020 年 3 月 10 日発行

委員長: 岩田展幸 (日本大学理工学部)

委員: 鮫島宗一郎 (鹿児島大学学術研究院)、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 (岡山大学大学院)、新國広幸 (東京工業高等専門学校)、寺迫智昭 (愛媛大学大学院)、松下伸広 (東京工業大学物質理工学院材料系)、寺西義一 (東京都立産業技術研究センター)、鈴木俊之 ((株)パーキンエルマージャパン)、籠宮 功 (名古屋工業大学)

顧問: 山本 寛 (日本大学理工学部)、岸本直樹 (国立研究開発法人物質・材料研究機構)、中川茂樹 (東京工業大学大学院電気電子系)、伊藤 浩 (東京工業高等専門学校)、小林知洋 (国立研究開発法人理化学研究所)、Manuel E. BRITO (山梨大学クリーンエネルギー研究センター)、寺田教男 (鹿児島大学大学院理工学研究科)、小椋理子 (湘北短期大学情報メディア学科)

編集: 清水正秀 (東京 CTB) 出版: 株式会社内田老鶴圃 印刷: 三美印刷株式会社

■日本 MRS 組織・役員等 (2019 年 6 月 7 日~2021 年 定時総会終結時)

代表理事・会長	山浦 一成	国立研究開発法人 物質・材料研究機構 量子物質創製グループ グループリーダー
細野 秀雄 東京工業大学 元素戦略研究センターセンター長/栄誉教授	渡邊 友亮	明治大学 理工学部 応用化学科 教授
理事・副会長	山口 周	独立行政法人 大学改革支援・学位授与機構 研究開発部 特任教授
有沢 俊一 国立研究開発法人 物質・材料研究機構 機能性材料研究拠点 グループリーダー	内田儀一郎	名城大学 理工学部 教授
白谷 正治 九州大学 システム情報科学研究院 研究院長/教授	松本 佳久	大分工業高等専門学校 機械工学科 教授/校長補佐
松下 伸広 東京工業大学 物質理工学院 材料系 教授	監事	
理事	齋藤 永宏	名古屋大学 大学院工学研究科 化学システム工学専攻 教授
青木 学聡 京都大学 情報環境機構 IT 企画室 准教授	山本 寛	日本大学 理工学部 特任教授
伊熊 泰郎 神奈川工科大学 名誉教授	顧問	
岩田 展幸 日本大学 理工学部 教授	梶山 千里	公立大学法人 福岡女子大学 理事長・学長
岡部 敏弘 芝浦工業大学大学院 連携大学院 客員教授	岸 輝雄	東京大学 名誉教授/国立研究開発法人 物質・材料研究機構 顧問
酒井 均 日本ガイシ株式会社 研究開発本部 常勤参与/本部長補佐	岸本 直樹	国立研究開発法人 物質・材料研究機構 名誉監事
佐藤 貴哉 独立行政法人 国立高等専門学校機構 本部事務局 研究推進課 教授/研究統括参事	鈴木 淳史	横浜国立大学 大学院環境情報研究院 人工環境と情報部門 教授
重里 有三 青山学院大学大学院 理工学研究科 機能物質創成コース 教授	高井 治	関東学院大学 材料・表面工学研究所 教授/名古屋大学 名誉教授
高井まどか 東京大学大学院 工学系研究科 バイオエンジニアリング専攻 教授	増本 健	公益財団法人 電磁材料研究所 相談役
高梨 弘毅 東北大学 金属材料研究所/磁性材料学研究部門 所長/教授	山本 良一	山本エコプロダクツ研究所/東京大学 名誉教授/国際グリーン購入ネットワーク名誉会長
鶴見 敬章 東京工業大学 物質理工学院 材料系 教授	吉村 昌弘	国立成功大学 招聘講座教授/東京工業大学 名誉教授
出口 雄吉 東レ株式会社 代表取締役 副社長	東 雄一	公益社団法人 自動車技術会 常務理事
手嶋 勝弥 信州大学 先鋭材料研究所 教授	高原 淳	九州大学 先導物質化学研究所 分子集積化学部門複合分子システム分野 教授
豊田 裕介 株式会社本田技術研究所 オートモービルセンター 材料開発室 室長/主任研究員	名誉顧問	
中野 貴由 大阪大学 大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻 教授	堂山 昌男	東京大学 名誉教授/帝京科学大学 名誉教授
森 利之 国立研究開発法人 物質・材料研究機構 エネルギー・環境材料研究拠点 上席研究員	長倉 三郎	東京大学 名誉教授/日本学士院 前院長 (23 代)