



発行 © 一般社団法人 日本 MRS 事務局
〒231-0002 横浜市中区海岸通 3-9
横浜ビル 507D
http://www.mrs-j.org/ Tel. 045-263-8538



||||||| やあ こんにちは |||||

材料による地域の産業振興への挑戦

山梨大学 特任教授

燃料電池ナノ材料研究センター センター長

社会連携・研究支援機構水素・燃料電池技術支援室 室長 飯山 明裕

33年間の自動車会社におけるエンジンや燃料電池の研究開発の後、2015年2月に山梨大学燃料電池ナノ材料研究センターに移った。センターにおける研究開発とともに、大学の研究成果である燃料電池用触媒や電解質材料などの技術シーズを活用して、山梨県内企業などが水素・燃料電池産業に進出するための技術支援に、山梨大学の社会連携・研究支援機構に新設された「水素・燃料電池技術支援室」の室長として携わっている。県内企業の経営者の方々の中には、「水素や燃料電池には関心があるが、自分の会社で何ができるのかわからない」という声も多い。水素はまだ一般に燃料として販売される市場が育っておらず、また燃料電池も、広く一般の人が事業化の検討用に手軽に取り扱うレベルにはないのが現状であると思われる。将来の成長産業候補分野としての認知はあるものの、まだまだ「首を突っ込むだけ」、あるいは「フィージビリティスタディの段階」という企業が多いのが現状と感じる。

そのような現状ではあるが、山梨県は県内に水素・燃料電池産業を集積した「燃料電池バレー」の実現を目指している。燃料電池を用いた新たな産業の創出を促進する山梨県の補助事業を活用した県内有志企業の取り組みの結果、燃料電池を用いたワインセラーがFC-EXPO2015に出展された。「山梨県」と「燃料電池」の2つのキーワードから、「貴重なワイン1本毎に温度などを精密制御する無停電ワインセラー」が商品コンセプトとして導かれた。ワイン愛好家には好評であったとのことだが、この補助事業活動で得られた最大の教訓は、「安い燃料電池がなければ事業化の検討も何も始まらない」である。現状の入手可能な燃料電池本体の市販価格は、100Wでも非常に高価であり、それを用いて商品システムを作って事業をすることは現状ではかなり困難ではないかと感じられる。

翻って、現在、山梨大学は、自動車用燃料電池の高性能化、高耐久化、高効率化に向けた触媒や電解質材料の研究開発をNEDO事業として取り組んでいる。その成果を活用すれば、将来、触媒として用いる貴金属の使用量が少なく耐久性の高い燃料電池、つまり、初期コストの安い燃料電池の実現が可能になるはずと期待できる。現状ではそのような触媒や電解質材料は大量生産には至っていないものの、少量を試験的にご提供いただける環境が整ってきた段階にある。将来、自動車や定置用燃料電池が大量に普及すれば、触媒、電解質材料のコストが低減して、たとえ少量でも安価に容易に入手ができる環境になるものと期待される。無論、触媒の価格は含有する貴金属の価格を下回ることにはないが…。一方、燃料電池に用いるセルの他の構成部材であるセパレータについては、金属やカーボン樹脂が材料であるため、流路などの溝や穴の加工のために、切削加工やプレス加工が必要となり、数量が出ないとプレスの型代や加工コストによりかなり高価になってしまうように思える。このため、安価なセパレータの実現のためには、切削加工やプレス加工の不要な、連続生産できるような材料が開発されれば、触媒、電解質材料、そしてセパレータも、少量でも安価に入手が可能となり、一気に、燃料電池を用いた新しい様々な用途、規模の市場の創出が可能となるように思える。

このように、触媒、電解質、セパレータなどの材料が安価に供給される環境が期待される一方、一般の中小企業の方々が燃料電池を用いた事業へ参入する際には、まだまだ障壁が存在していると感じる。それは、燃料電池やシステム部品の試験評価環境の整備が必要ということである。燃料電池の燃料として供給される水素は、場合により高圧となるが、そのような水素環境下で使用される部品の評価試験設備、また、電気化学的な計測を行う燃料電池評価設備を新規に導入・投資することは、事業化が見通せない段階ではおのずと限度がある。そのため、それぞれの地域において、燃料電池や水素を用いた部品の評価試験が受託実施できる環境を整えることも大事と思われる。山梨県においては、工業技術センターなどにおいて、燃料電池や水素を用いた部品の評価装置の導入と一般企業による活用ができることとなるよう期待したい。

このように、新規産業の創出、地域への集積を図るためには、多くの事業環境整備の取り組みが必要となる。その実施のためのポイントは、「産業の集積のためにはまず、人材の集積から」ではないかと思われる。燃料電池や水素関連の技術や法規制対応の経験のある、研究者、技術者、行政官、さらには、企業化の経験の豊富な金融関係者、起業家などの方々の、地域への集積が必要であると思われる。

触媒、電解質、セパレータなどの材料が安価に供給できるサプライヤは、グローバルに展開・成長する規模の大きな企業となると思われる一方、それらの材料を少量でも活用して、様々な用途や規模の事業を、それぞれの地域において営むことは、ローカルな企業でも十分に可能であり、地域の産業振興に直接的につながると期待される。その実現のために、山梨県とやまなし産業支援機構と山梨大学の三者の協定に基づく「やまなし水素・燃料電池ネットワーク協議会」の活動が2015年6月から始まった。革新的な燃料電池用材料を活用した安価な燃料電池の実現を前提に、技術力を向上させた県内企業が新たな商品を考案、事業化するための支援活動に取り組んでいる。材料による地域の産業振興への挑戦である。



第 25 回日本 MRS 年次大会開催報告

——技術革新を先導する先進材料研究——

2015 年 12 月 8～10 日 横浜市開港記念会館、横浜情報文化センターほか

日本 MRS 主催の標記年次大会が 2015 年 12 月 8 日(火)～10 日(木)の 3 日間、横浜市開港記念会館、横浜情報文化センター、万国橋会議センター、波止場会館、産業貿易センタービル、神奈川県民ホールの 6 会場で、横浜市後援の下に開催された。産業の活性化と地球環境問題を両立させるために「技術革新を先導する先進材料研究」を統一テーマに革新的な技術創出を目指して、新規機能性材料、環境・エネルギー材料、ナノ材料、先端界面科学、先端材料創製技術、新規科学技術創製、に関する分野横断的な 6 テーマが挙げられ、熱心な議論が行われた。年次大会では、26 シンポジウム（うち、5 シンポジウムが国際シンポジウム）が開催され、研究発表は 961 件を数えた。参加者総数は 1085 名、そのうち海外からは 11 か国、110 名であった。また、海外からの発表は、11 か国、109 名、参加国は中国、韓国、台湾、インド、アメリカ、フランス、バングラディッシュ、インド、ポーランド、ベトナム、オランダ、日本であった。多様な材料の専門家が領域融合的な情報・技術交換を行いながら、技術革新を先導する先進材料の創造につなげることを目指し、夜遅くまで討論が続いた。日本 MRS 恒例の奨励賞に関する対象者は今回も多く、厳格な審査の結果、下記の 56 名の方に奨励賞を授与した。お名前と所属先を記して榮譽を称えます（敬称略）。

A1 寺西貴志 (岡山大)	B2 Chitho P. FELICIANO (筑波大)	C5 山田 令 (東京大)	E1 眞弓 蓮 (大阪府立大)
A1 稲葉隆哲 (日本大)	B3 藏重 亘 (東京理科大)	C5 中島 厚 (大阪大)	E2 熊谷 悠 (東京工業大)
A1 野本淳一 (高知工科大)	B3 辻 皓平 (京都市)	D1 劉 利明 (東北大)	E2 榊原寛史 (鳥取大)
A1 上田大貴 (大阪大)	B4 Kewen SHI (Beihang Univ.)	D1 山内 俊 (宇都宮大/	E2 赤田悠輔 (大阪大)
A1 小谷厚博 (大阪府立大)	C1 横山幸司 (東北大)	JST-CREST)	E2 金山大祐 (大阪大)
A2 松尾拓紀 (東京大)	C2 新堀佳紀 (東京理科大)	D1 阿部結奈 (東北大)	E3 岸 哲生 (東京工業大)
A2 鈴木直哉 (東京理科大)	C2 関 淳志 (香川大)	D2 Ankita JAIN (東京大)	E4 宇高 光 (埼玉大)
A3 小土橋陽平 (物質・	C2 Fengniu LU (物質・	D3 櫻井庸明 (京都市)	F1 足立幸司 (秋田県立大)
材料研究機構)	材料研究機構)	D4 河村彩香 (千葉大)	F2 久野輝昭 (神奈川大)
A3 吉岡俊介 (横浜国立大)	C2 鈴木朋哉 (千葉大)	D4 榎垣勇次 (JST-ERATO/	F3 田中寛人 (東京工業大)
A4 久保田智章 (山梨大)	C3 三浦俊太郎 (埼玉大)	九州大/I ² CNER)	F3 大木智未 (横浜国立大)
B1 木内久雄 (東京大)	C3 牧浦理恵 (大阪府立大/	D4 榎本詢子 (横浜国立大)	F3 米元謙太郎 (東京工業大)
B1 難波江裕太 (東京工業大)	JST、さきがけ)	D4 秦 裕樹 (東京工業大)	F4 岡田穰謙 (地球環境緑蔭塾)
B1 Shipra CHAUHAN	C3 田口 大 (東京工業大)	D4 松川 滉 (東京大)	F5 佐々木泰祐 (物質・材料
(物質・材料研究機構)	C3 塩谷暢貴 (京都市)	E1 Abdelhak CHETTAH	研究機構)
B2 玉井七奈 (JX 日鉱日石	C4 井改知幸 (金沢大)	(Université 20 août 1955	
エネルギー)	C5 Hyunwoong SEO (九州大)	Skikda)	

▽A-1* 機能性酸化物マテリアル (*国際シンポジウム)

Functional Oxide Materials

代表オーガナイザー 岩田展幸(日本大学)中村正也(名古屋工業大学)

本シンポジウムは、近年飛躍的に発展している①機能調和酸化物、②透明導電性/半導体性酸化物、③スピニエレクトロニクスに関する基礎、理論、作製・加工技術、デバイスについて最新かつ広範囲の領域にわたって分野横断型の活発な情報交換・研究交流活動を行い、材料科学に関する革新的なアイデアを生み出すことを目的として開催した。また、国際的に活躍している、もしくは活躍するであろう 40 代の若手研究者を招待して議論することで、多角的にアプローチできる次世代の若手研究者が育つ場を提供した。なお本シンポジウムは、国際的な視野に立つて日本の科学技術立国を推進するために、発表・討論をすべて英語で行う国際セッションとして開催された。

会議では、基調・招待講演者として国外(アメリカ、フランス、ドイツ、オランダ、台湾)から 6 名、国内から 15 名を招待し、一般のオーラル講演 18 件、ポスター発表 52 件の合計 91 件の発表が行われた。国際色豊かなセッションで酸化物に関する活発な議論がなされ、所期の目的を十分に果たすことができた。また、発表件数は今回の大会の全 26 シンポジウムの中で最多であり、この分野での研究の活発さを裏付けている。

今回、奨励賞対象となった 45 件の中から、若手一般として寺西貴志氏(岡山大)、野本淳一氏(高知工科大)、学生からは、稲葉隆哲氏(日大理工)、上田大貴氏(大阪大)、小谷厚博氏(大阪府立大)の計 5 名が選ばれた。

▽A-2 ドメイン構造に由来する物性発現と新機能材料

Domain Structure Related Ferroic Properties and New

Functional Materials

代表オーガナイザー 武貞正樹(北海道大学)

本シンポジウムでは、ドメイン構造が様々なフェロイック物質の豊かな機能性と物性向上に重要な役割を担うことに注目し、新しい次世代の Domain Engineering の可能性について基礎と応用の両視点から活発な討論を行った。発表は招待講演が 5 件、口頭発表が 11 件、ポスター発表が 22 件の合計 38 件で、二日間にわたり有意義な研究発表が行われた。招待講演の講演時間は 30 分で一般講演の発表時間は 15 分とバランスのとれた時間配分でプログラムが構成され実り多き議論がなされたように思う。本シンポジウムでは最近注目されている五つのトピックスについて招待講演で発表が行われた。初日は招待講演として静岡理工大・出口潔氏による発表「リラクサー強誘電体 $Pb(Mg_{1/3}Nb_{2/3})O_3$ の温度-圧力相図」が行われ、圧力下の誘電測定で得られた誘電異常の振る舞いから強誘電性微小領域の描像が提案され活発な議論でシンポジウムがスタートした。続いて招待講演として東工大・北條元氏による発表「巨大な c/a を有する $BiFe_{1-x}Co_xO_3$ 薄膜の結晶構造と圧電特性」では、非鉛物質の $BiFe_{1-x}Co_xO_3$ 薄膜において MPB を利用した圧電特性向上と大きな c/a について最新の結果が示された。東京理科大・土屋敬志氏による招待講演では、「ナノイオニクスデバイス：固体電気化学の新しい展開」が発表され本セッションにとって新しい話題が提供された。二日目は招待講演として兵庫県立大・中嶋誠二氏による発表「単一ドメイン $BiFeO_3$ 薄膜における異常光起電力効果」が行われ、新しい太陽電池として注目される強誘電体薄膜の光起電力効果をアピールし、千葉大・横田紘子氏による招待講演では、「ドメイン境界における極性観察」が発表され、Domain boundary engineering に

重要となる強弾性ドメイン境界の極性領域について、SHG 顕微鏡実験により3次元的な構造と対称性が示された。また11件の一般講演と22件のポスター発表においても活発に質疑応答が行われ、質の高い実りある議論が行われた。

今回、奨励賞対象となった20件の中から、松尾拓紀氏（東京大）、鈴木直哉氏（東京理科大）の2名が選ばれた。

▽A-3 スマート・インテリジェント材料・デバイス

Smart/Intelligent Materials and Devices

代表オーガナイザー 古屋泰文（弘前大学）

本セッションでは、近年、ますます産業界からのニーズも高まってきている圧電材料、形状記憶材料、磁性流体、複合機能型高分子などは、スマート材料/インテリジェント材料に関して、それら材料の高性能化、高感度化、多機能化等のデバイス開発に必須とされる最新研究に関して報告がなされ、活発な議論が展開された。本セッションでは、基調講演1件、招待講演3件、一般講演12件、ポスター講演5件の計21件の研究成果報告が第2日目、3日目に集中して行われた。

第2日目午前中のポスター発表を皮切りに本セッションが開催され、その後、基調講演として弘前大・古屋氏から「IoT、モバイル社会ニーズを取り込み発展するインテリジェント・スマート材料デバイス」と題し、本セッションの議論の目指すものについて話題提供を行い、さらに本分野に求められている社会的情勢について講演が行われた。その後、4件の一般講演を挟み、午後からは、2件の招待講演を含み7件の講演が行われた。その後、ポスターセッション会場へセッション参加者全員で移動し、ポスターセッションでも活発な議論がなされた。

第3日目午前中に、東北大・三木寛之氏による「エネルギーハーベスティングデバイスへの応用を目指した強磁性形状記憶合金薄板の開発」の招待講演を始めとして、一般講演3件がなされ、活発な質疑応答で盛り上がるなか、本セッションを終了した。

▽A-4 ソフトアクチュエータ

Soft Actuators

代表オーガナイザー 奥崎秀典（山梨大学）

本シンポジウムでは、ソフトアクチュエータの材料、デバイス、制御、応用に焦点を当て、高分子材料によるソフトメカニカルセンサ、環境発電、人工筋肉などの視点から、最新の研究や研究開発の方向性に関する活発な議論が行われた。発表は招待講演6件、一般講演5件、ポスター発表2件の合計13件で、2日間にわたり行われた。口頭発表では一般講演を30分とし、研究背景から最新研究成果まで幅広く網羅することで聴講者の理解がより深まったと感じた。

初日午後から始まった3件の招待講演では、山内健氏（新潟大）が「寒天パーティクルをソフトテンプレートに用いた多孔質ポリピロールの作製とアクチュエータ特性」、安積欣志氏（産総研）が「イオン濃度、含水率の異なるイオン導電性高分子メカニカルセンサーの特性」、清原健司氏（産総研）が「ソフトアクチュエータの電解質層におけるイオンの構造と電導度の分子動力学シミュレーション」について講演し、4件の一般講演と合わせ、イオン伝導性高分子アクチュエータや導電性高分子アクチュエータに関する発表がなされた。

2日目午前に行われた3件の招待講演では、田實佳郎氏（関西大）が「キララ圧電性高分子のアクチュエータへの応用の可能性」、千葉正毅氏（千葉科研）が「誘電エラストマを用いた太陽熱発電」、田中良宜氏（ローム）が「誘電エラストマを用いたロボットの指駆動」について発表し、圧電性および誘電性高分子アクチュエータに関する活発な質疑応答がなされた。

今回、奨励賞対象となった5件の中から、久保田智章氏（山梨大）が選ばれた。

▽B-1 燃料電池用材料、デバイス、及びシステム開発の新展開

New Trend of a Development of Fuel Cell Materials, Devices and its Systems

代表オーガナイザー 森 利之（物質・材料研究機構）

Manuel E. BRITO（山梨大学）

本セッションでは、アルカリ形燃料電池用材料、高分子形燃料電池用材料、炭酸塩形燃料電池用材料、固体酸化物形燃料電池用材料及び、その関連技術としての空気電池材料に関する分野横断的な研究発表を行い、あらたな視点にたつ燃料電池分野における発展に資する材料研究のすすめかたに関する討論が行われた。

参加機関としては、北海道大、東北大、岩手大、横浜国大、東京大、東工大、日本大、神奈川大、東京理科大、慶應義塾大、山梨大、豊橋技科大、名城大、名古屋大、愛媛大、兵庫県立大、九州大、物質・材料研究機構、日本原子力研究機構、鶴岡高専、及び豊田中央研究所から発表をいただき、発表は招待講演5件、オーラル23件、ポスター18件の合計46件で、3日間にわたり行われ、突っ込んだ討論がなされたと思う。

初日は、今も高い注目を集めている非白金カソード材料の合成とその性能評価に関する発表が注目を集め、また2日目では、X線分光による電極表面へ化学吸着したCO₂の観測といった、通常の燃料電池シンポジウムでは、同じ発表の場では議論を交わすことの少ない物理化学分野の発表に大きな関心が集まっていた。

また、ポスター発表でも、多くの意欲的な研究発表がなされているなか、省白金電極材料の合成とその界面のキャラクターゼーションを行い、省白金電極ながら高い性能を発揮する電極材料の研究開発に注目が集まっていた。最後に、また来年も、従来の燃料電池研究分野の枠にとらわれない、学際領域研究発表の場における意欲的な研究発表に関し、意見交換を行うことを申し合わせて、シンポジウムを終了した。

▽B-2 暮らしを豊かにする材料—環境・エネルギー・医療—

Materials for Living—Environment・Energy・Medicine—

代表オーガナイザー 笠谷和男（山口大学）

セッションB-2は12月8日にポスターセッション20件と12月9日オーラルセッション15件の合計35件の発表があり、活発な討論が行われた。ポスターセッションは、十分な討論ができるよう2時間30分の講演時間を設けたが、無機材料や有機材料の合成やそのメカニズムなど材料科学に関する発表をはじめ、環境・エネルギー分野への応用を目指した膜材料や水素吸蔵材料に関する発表があった。この他ポスターセッションでは蛍光材料や発光デバイスや太陽電池に関する発表など光関連の研究発表が7件と多数の発表があった。オーラルセッションでは2件の招待講演をはじめ15件の発表があったが、環境・エネルギー関連の研究発表が6件、医療部材関係の研究発表が3件、デバイス関連の研究発表が3件などであった。環境・エネルギー関連では、招待講演の高効率分離膜に関する研究発表をはじめ機能性炭素そして熱電材料などの研究発表があった。医療部材関連では骨材料の合成と制御に関する発表と抗ガン剤の作製及びその抗ガン効果に関する発表など医療応用に資する興味深い研究発表があった。

大学院生や若手研究者の発表は、ポスターセッションが13件、オーラルセッションが7件の合計20件と全発表の2/3であった。また、海外若手研究者の発表はポスターセッション5件、オーラルセッション2件の合計7件と多数あり、MRS-Jが国際的に開かれた学会であることが認識されていることを反映したものと考えられる。奨励賞として国内若手研究者の研究発表と海外留学生の研究発表が選出された。

▽B-3 人工光合成実現に向けた材料開発の最前線

Recent Progress on Material Development toward Artificial Photosynthesis

代表オーガナイザー 阿部 竜（京都大学）

▽B-4* 強相関機能材料の進展と挑戦（*国際シンポジウム）

Challenges and Progress in Strongly Correlated Functional Materials

代表オーガナイザー 山浦一成（物質・材料研究機構）

本セッションは国際シンポジウムとして計画され、約5割が海外からの参加者であった。主に中国からの来日者が多く、ビザ発給に必要な国内事務処理の多くを学会事務局にお願いすることになり、結果として多くの負担を強いることになってしまった。事務局の献身的な支援なくして本大会シンポジウムを成功に導くこ

とはできなかったと考えて、関係者に大変感謝しています。

本シンポジウムでは、強相関特性が顕著に表れる遷移金属酸化物や窒化物などのバルク特性を対象に、約30件の研究発表講演が行われた。特に、逆ペロブスカイト型構造を持つマンガン窒化物の負の熱膨張とスピン構造の相関、スキルミオン磁性体のその場観察、カゴメ反強磁性体の磁気フラストレーションなど、軽量化、省電力化、宇宙空間利用に向けた先進的な機能性デバイスの創製に向けた研究の進展と充実が見られた。さらに、新物質開発や新規機能性開拓に関する講演でも活発な議論が行われた。超伝導体に関する講演では、強磁場や超高圧環境、化学操作による量子臨界点近傍での超伝導相の研究の進展が日中両国の参加者から報告された。2日間にわたる全日程を終了して、全般所見として、本シンポジウムの目的は十分に達成されたと考えている。

今回、奨励賞対象となった11件の中から、複数の審査員の合議の結果、Kewen SHI氏(大学院生、北京航空航天大学物理学教室)が優先順位筆頭で推薦された。

▽C-1 フラーレンとカーボンナノマテリアル研究の最先端

Advanced Technology and Research in Fullerenes and Carbon Nanomaterials

代表オーガナイザー 宮澤薫一(物質・材料研究機構)

フラーレンは分子であるがゆえに、組合せや化学修飾の自由度が無制限とも言えるほどに大きく応用範囲が拡大している。近年、C₆₀ フラーレン・ナノウィスカーによる細胞成長の足場材料としての利用研究が進められてきており、本テーマについて南皓輔博士(NIMS)より招待講演が行われた。また、有望な太陽電池としてフラーレンベースの有機太陽電池について多くの研究が行われており、本テーマについて緒方啓典教授(法政大)による招待講演の中で最新の研究が紹介された。フラーレンのみならず、カーボンナノウォール、カーボンナノチューブ、グラフェン、ダイヤモンド、珪酸塩複合体など広い分野の発表や質疑応答が、外国からの参加者を含め、口頭発表(17件)とポスター発表(14件)ともに活発に行われた。上記ナノカーボン材料の発表は、太陽電池、燃料電池、光センサー、触媒、キャパシター等への応用が中心になるものであったが、フラーレンによるアミノ酸の吸着をテーマとした新たなバイオ関連研究が紹介され、また、カーボンナノチューブの自由電子レーザー照射研究や身近な鉛筆芯へのレーザー照射によるグラフェンの生成研究など、レーザー光利用による独創的な研究発表も行われた。絶縁体にも半導体にも導電体にも超伝導体にもなるナノカーボンの応用領域は、エネルギー材料、環境材料、構造材料、電子材料などあらゆる材料を包含するものであり、今後益々、本領域が活発なものとなることが期待される。

▽C-2 自己組織化材料とその機能 XIII

Self-Assembled Materials and Their Functions XIII

代表オーガナイザー 中西尚志(物質・材料研究機構)

本セッションでは自己組織化を利用した機能性有機・無機分子、高分子および生体分子を基体とする高度な組織体の構築とその機能化に関連する先端研究を対象としており、今回13回目(東京大学・加藤隆史教授らが創設)のシンポジウム開催となった。自己組織化有機薄膜、バイオミネラリゼーション、有機・無機分子、高分子、ブロック共重合体、生体分子からなる超分子集合体、ゲルおよび液晶、ナノおよびメソポーラス材料、有機/無機ナノ複合材料、さらには、それらの材料の光学・電子・化学・生体機能などを取り上げ活発な議論が行われた。発表は基調講演1件(45分)、招待講演6件(各30分)、オーラル25件、ポスター28件の合計60件で、2日間にわたり行われた。基調・招待講演は言うまでもなく非常に刺激的な内容で、一般口頭発表においても15分と限られた講演時間ではあったが、質の高い講演と深い議論が展開された。

初日は、東京工業大・上野隆史教授が「生体固体材料としてのタンパク質結晶」、北海道大・関朋宏助教が「金イソシアニド錯体の溶媒混和単結晶の示す多色発光」、静岡大・守谷誠講師が「超分子結晶中分子イオニクス」の招待講演が行われた。何れも

自己組織化固体結晶でありながら内在する空間を利用する材料を創成しており、聴衆との活発な議論が展開された。その他、12件の一般講演でも精力的な研究成果が発表された。夕刻に開催された28件のポスターセッションにおいても、引き続き活発な議論が繰り広げられた。

2日目、横浜国立大・渡邊正義教授により「ブロックコポリマー自己組織化を基盤とする光修復性イオンゲル」の基調講演が行われ、基礎研究から応用研究まで俯瞰したイオン液体高分子ゲルに関する発表が行われた。また、東京農工大・一川尚弘特任准教授による「双連続キュービック液晶の三次元プロトン伝導パス」、筑波大院・所裕子准教授による「相転移機能無機材料」、ならびに物材機構の坂牛健研究員による「炭素・窒素構成新規機能材料」の招待講演では、イオン・磁気・電気伝導等の物性機能の制御にフォーカスした発表がなされた。その他、一般講演も13件行われた。セッション全体を通して質疑応答も活発で、有機・無機・生体・高分子に関連する自己組織化材料を広く網羅した極めて質の高いシンポジウムとなった。

今回、奨励賞対象となった38件の中から、若手一般として新堀佳紀博士(東京理科大)、Fengniu Lu博士(物材機構)、学生から関淳志氏(香川大院工)、鈴木朋哉氏(千葉大院工)の4名が選ばれた。

▽C-3 分子性薄膜の作製・評価・応用—高度な配向制御、配向解析、および機能発現を目指して—

Fabrication, Characterization and Application of Molecular Thin Films—Structural Analysis and Control toward the Realization of Novel Functions—

代表オーガナイザー 藤森厚裕(埼玉大学)

当セッションは、分子性薄膜を中心とした各種秩序性機能材料の構造/物性相関をターゲットに設けられ、当日は学際的・分野横断的な議論がアクティブに繰り広げられた。発表件数は基調講演4件、口頭一般発表19件、ポスター発表20件の計43件で行われ、会期は12月9日、10日の2日間に渡って実施された。今年の年次大会では、「界面」や「ナノ材料」を冠する類似セッションが増加し、加えて他の化学系国際会議との日程近接により、登録者数の減少が懸念されたが、蓋を開けてみると口頭発表希望者の一部をポスター発表に移動して頂く措置が必要となる程、希望者に恵まれる形となった。

初日は、基調講演として首都大学東京・吉田博久氏が「長鎖アルキルアルコールの相転移と形態に対する表面ならびに界面の効果」について、近年の成果を報告され、続く2件の機能性薄膜の形成・解析に関する一般発表の後、香川大・上村忍氏が「固液界面における有機分子の自己組織化挙動」の講演タイトルにて、走査型プローブ顕微鏡を用いた美しい morphology の研究成果について紹介された。この日は残り7件が分子性薄膜に関する構造/機能相関に関する発表で、ソフト界面場における最新の分子技術研究について議論がなされた。

二日目午前のポスターセッションに続き、午後には依田智氏(産総研)による「断熱材を目的としたポリマーシリカナノコンポジット多孔体の微細構造制御」の基調講演が行われた。近年の当該セッションの多様性の象徴となるような、高分子複合材料の応用展開に関する内容であった。更に、無機ならびに有機材料薄膜の機能性に関する報告の後、東京海洋大の大貫等氏による「電気化学インピーダンス法による非標識バイオセンサの開発」の講演が行われ、電気化学からバイオ分野を包括する格調高い研究成果が述べられた。その後8件の一般講演を通じて、分子性薄膜や太陽電池、生体材料や磁性材料に関する活発な議論がなされた。

セッションオーガナイザーによる審査段階では、11名の審査委員より、35名の奨励賞候補者について厳正な審議が行われ、得点上位者3ないし、4名を候補者として学会本部に報告することとなった。得点上位者はいずれも満点に近い僅差であり、能力の高さと日頃の弛まぬ努力の成果が、発表姿勢から窺い知れる結果となった。

▽C-4 分子技術が拓く新材料

Molecular Technologies for Advanced Materials

代表オーガナイザー 齋藤永宏 (名古屋大学)

本セッションでは環境、資源・エネルギー、安全・安心等の課題解決に向けて、目的に沿って分子を設計・合成し、分子レベルで物質の物理的・化学的機能の創出を行う分子技術の確立という視点から、分野の融合・連携を促進することを目的として、活発な討論が行われた。発表は招待講演1件、オーラル14件、ポスター13件の合計28件で、12月8日に行われた。口頭発表の会場では一般講演20分とし、質の高い発表と活発な質疑が交わされ、充実した討論がなされた。

初日午前には、エネルギーデバイスへの応用に向けて、分子技術を駆使したイオン伝導薄膜やキラル材料への応用についての講演が行われた。午後は、近年注目を集めているヘテロカーボン系材料や、酸化グラフェンの合成、応用に関する研究発表が行われた。ソリユーションプラズマによる新しい材料合成反応場に関する発表も行われた。招待講演として、慶応義塾大・栄長泰明教授を迎えて、「ダイヤモンド電極の展開」と題して御講演頂き、近年のダイヤモンド電極の発展について紹介がなされた。続いて、液中での新しいダイヤモンド合成プロセスについて報告が行われた。また、理論研究によるグラフェン表面の挙動、有機物半導体に関する研究報告がなされ、分子技術を軸にした幅広い分野について大変有意義な議論がなされた。

▽C-5* 先端プラズマ技術が拓くナノマテリアルズフロンティア (*国際シンポジウム)

Frontier of Nano-materials Based on Advanced Plasma Technologies

代表オーガナイザー 石川健治 (名古屋大学)

本シンポジウムでは先端プラズマ技術を活用したナノメーターサイズでの制御された材料の作製とその構造・機能評価、加えてその応用を視野に入れた技術創成と科学的な理解に関して、分子・原子が引き起こす反応という視点から活発な討論が行われた。発表は基調講演4件、招待講演12件、オーラル14件、ポスター36件の合計66件で、3日間にわたり約90名の参加者を集めて盛大に開催された。3名の海外からの招待者をお迎えし、今回から全セッションにわたり公用言語を英語として、発表と討論が行われた。口頭ならびにポスター発表、いずれの会場でも、時間的に余裕をもって深く詳細に及ぶ討論がなされて、まさにプラズマと材料の科学を創成するに至るよう、開拓者精神をもった研究者の議論の場となった。

現在、この分野ではプラズマ技術が実現可能にした新興ナノスケールの構造制御された材料について、プラズマ技術面ならびに材料応用側面の両側から新しく発展する可能性が議論の上で追求された。また、プラズマを医療や農業に応用していく可能性についても模索され、その目的を達成する上で不可欠なプラズマ源の開発や、そこで発生する活性種の理解、プラズマが接する生体や液体の表界面相互作用について熱く議論された。一方で、これまで取り上げられていた範囲に留まらず、新しい材料や新しいプラ

ズマ応用方法に関する内容も含まれ、既存学問の理解に及ばず拡張されるべきプラズマとナノの界面に係わる討論が、会場の参加者でなされた。

初日午後のセッションでは、まず基調講演として野崎智洋先生 (東京工大) が二酸化炭素を原料にプラズマ触媒による改質に関する成果を紹介いただき、温室効果ガスの有効利用の技術進展状況を講演いただいた。続いて招待講演として Sven Stauss 先生 (東京大) が超臨界状態の二酸化炭素内でのプラズマ生成ならびにその利用方法について、また Hyunwoong Seo 先生 (九州大) からプラズマによって生成した微粒子を太陽電池作製に利用する最新の成果について講演いただいた。さらに石島達夫先生 (金沢大) と白藤立先生 (大阪市大) から水中で生成するプラズマを有機物分解や金微粒子合成に応用する方法に関する講演があった。引き続き、基調講演として Chao-sung Lai 先生 (台湾) がグラフェントランジスタの作製の成果を紹介いただき、グラフェン材料のプラズマによるフッ素化を低損傷で実現し、作製トランジスタの電気特性向上が得られた状況について講演いただいた。また、招待講演として Heeyeop Chae 先生 (韓国) がプラズマエッチングプロセスにおいて条件パラメータを多変量解析する方法について、また Jean-paul Booth 先生 (フランス) から塩素と酸素のプラズマ中の活性種のレーザーをはじめとする光学計測について最近の成果について講演いただいた。加えて、近藤博基先生 (名古屋大)、石崎貴裕先生 (芝浦工大) からプラズマを使ったカーボンナノウォールや窒素含有カーボンナノ材料の燃料電池等への応用例についても講演いただいた。

二日目午前のセッションでは、基調講演として佐々木浩一先生 (北海道大) が多元材料 ($\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$) のスパッタ成膜中の化学組成制御や堆積挙動について気相活性種のレーザー計測結果に基づいた理論解明について紹介いただき、圧力依存にみられる気相堆積種密度と表面堆積速度の反比例関係についての20年に及ぶ考察を、熱く講演いただいた。続いて招待講演として川崎敏之先生 (日本大文理) と呉準席先生 (高知工大)、高島圭介先生 (東北大) が、それぞれプラズマ医療分野で着目される大気圧非平衡プラズマの気相活性種の生成ならびに生体や液体面にプラズマを接触させて生成される気液界面と液相での活性種生成についての最近の研究成果について講演いただいた。加えて、内田儀一郎先生 (大阪大) とキムジェホー先生 (産総研)、高松利寛先生 (神戸大) が、それぞれ大気圧非平衡プラズマの供給源の開発結果について講演され、大気圧非平衡プラズマとその応用に見られる活性種生成や化学反応について活発な議論がなされた。二日目午後のセッションでは、招待講演として内田諭先生 (首都大学東京) からプラズマ-生体界面における数値モデリングについて講演いただいた。柳生先生 (佐世保高専) からプラズマ照射した酵母のマイクロアレイ解析によるDNA発現の解析結果に関する講演があった。

三日目午前のセッションでは、基調講演として神原淳先生 (東京大) がシリコンモノオキシド (SiO) 原料に熱プラズマならびに Si と SiO_2 への分相現象を利用したシリコン微粒子形成とそ



の燃料電池応用について講演された。続いて、招待講演として茂田正哉先生（大阪大）が熱プラズマの流れ下で生じるシリコン微粒子形成についてのシミュレーションの取り組みとその再現状況について講演いただいた。また、招待講演として田嶋聡美先生（名古屋大）がシリコン表面をNOとフッ素の混合ガスで処理した場合にできる表面凹凸について解析している内容などについて講演いただいた。井上泰志先生（千葉工大）より窒化インジウムを電気化学処理するとエレクトロクロミック現象を生じ、光透過性を変えられ、その耐久性向上にインジウム錫酸化物（ITO）の堆積効果についての講演があった。その他にも興味深い講演が多くなされ、活発な討論がされた。

初日、二日目の午後のポスターセッションには計40件近くの先進プラズマ技術を材料合成に適用する取り組みなど多く講演され、プラズマ技術フロンティアの技術の進展が一堂に会された。ますますプラズマがもたらす、気相や表面で起きる非平衡な反応場、非線形なダイナミクスを特徴にもつ化学反応を理解するなど、科学的な理解について活発な議論がなされ、学問の一助になったであろう。

▽D-1 ソフトマテリアル—ポリマーが生み出す溶液・表面・界面・バルクの機能

Soft Materials—Various Functions on Solution, Surface, Interface, and Bulk Created by Polymer Design

代表オーガナイザー 渡邊順司（甲南大学）

本セッションではポリマーを基盤材料として取り上げ、多様な材料形態の創製とその機能発現に関して、2日間にわたって議論を行った。セッション1日目の午前にポスター発表14件、午後には招待講演2件を含む口頭発表11件、セッション2日目の午前に口頭発表7件がプログラムされ、小気味よいテンポで議論が進められた。口頭発表は一人あたり発表15分、質疑4分、交代1分の持ち時間で進められ、会場から多くの質問が寄せられ、座長が質問に困るといふことはなかった。

本セッションの特徴は、オーガナイザーのメンバーの研究分野が多様なことである。ポリマーもしくはソフトマテリアルをキーワードにつながっているが、材料形態や応用分野は幅広い領域をカバーしている。特に、招待講演の演者の選定についてもポリマーの枠を超えて、魅力的な研究を展開されているお二人にお願いすることになった。産業技術総合研究所・西村聡氏による「界面動電現象による球状及び板状シリカ粒子の配列構造形成」と東京理科大学・森作俊紀氏による「レーザー誘起表面変位顕微鏡の開発と単一生細胞における膜の粘弾性特性の非接触計測への応用」を企画し、講演時間の40分間が短く感じられた。講演終了後もフロアや懇親会会場にて、講演内容を含めて様々な議論がなされ、専門分野の枠を超えた交流が深められていた。

▽D-2* 界面におけるナノバイオテクノロジー(*国際シンポジウム) Nano-biotechnologies on Interfaces

代表オーガナイザー 松田直樹（産業技術総合研究所）

2008年から開始した当セッションであるが、今回は過去最高の参加者数であった。朝、会場に着いた瞬間は「このセッションにとっては大きな会場だな」と感じたが、9時15分の開始時点で10名以上の参加者が会場にいた時点で従来とは異なっていた。それ以降、常に20名以上、特に午後一番に行われたLee先生（カリフォルニア大・パークレー校、USA）のKeynote講演の後は50名を超えており、ちょうど良い広さの会場になった。今までは常時10名程度で推移し、最近多少参加者が増加傾向にあったとはいえ、オーガナイザー一同驚きを禁じ得なかった。英語で口頭発表を行うセッションであるため、日本語以外が母国語の学生、若手研究者がリピーターとして徐々に集まっている様子であり、同じことを継続していく重要性を再認識できた。今回もそういった若手の口頭発表が3件あった。若手らしい元気の良さや将来への可能性を感じさせられる講演が続き、参加者にとっても良い刺激であった。

本セッションは「細胞、タンパク質、界面、その場観察」が主なキーワードであり、2件の外国人によるKeynote講演、12件

の招待公演、4件の一般講演から構成されていた。Kemkemer先生（マックスプランク研究所、ロイトリンゲン大、ドイツ）が突然、来日不可能になったため、田中賢氏（九州大）に急遽、長時間のご講演をお願いし、高分子材料と水の界面に存在する「中間水」に関して非常に興味深いお話をうかがうことができた。

▽D-3 界面物性評価

Interface Characterization

代表オーガナイザー 山下良之（物質・材料研究機構）

本セッションは口頭発表一日、ポスター発表半日のセッションであり、口頭発表における参加者は総勢約30名であった。質疑応答の内容から、参加者のほとんどが界面評価に関する専門家および界面評価を研究対象にしている参加者のように思えた。本セッションの目的である異分野の界面評価に関する講演が行われ、化学、物理、工学を専門とする参加者による活発な議論が行われた。また、本セッションの半分がオペランド（operando、その場観測）に関する講演であった。オペランドは近年盛んになった研究であることから、オペランドに関する講演に関しては、異分野間で未だ認知されていない研究も多いように感じた。本セッションを通じて、異文化間を融合したオペランド研究が盛んになればと感じた。招待講演は東京理科大学・土屋敬志氏、物質・材料研究機構・長田貴弘氏、東京大・三好正悟氏、工学院大・山口友広氏、産業技術総合研究所・石田敬雄氏、東北大・吹留博一氏に替わり物質・材料研究機構・永村直佳氏に招待講演を行って頂いた。招待講演者の講演内容はイオン伝導の界面反応、抵抗変化メモリのメカニズム解明、グラフェンFETのオペランド観測、燃料電池の正極反応、有機熱電素子の界面制御に関する講演内容であり、それぞれの研究分野でまとまった講演が開けた点で意義があるセッションであると思えた。奨励賞に関しては6件の応募があり、全ての講演でレベルが高く、甲乙つけ難い内容であった。

▽D-4 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 長崎幸夫（筑波大学）

本セッションは、精密なスマート界面の作製とその特性解析を行い、機能材料開発を進めるとともに新たな融合学術領域を創成することを目指して開催した。発表は招待講演2件、教育講演3件、特別講演5件、ランチョンセミナー講演2件、口頭38件、ポスター32件の合計82件におよび、3日間にわたり行われた。

初日午前は、「良いプレゼン資料の作り方」（筑波大・田中佐代子先生）、「化学英語上達のためのヒント」（千歳科学技術大・カートハウス・オラフ先生）、「今さら聞けないバイオインターフェースの設計」（NIMS・中西淳先生）と題して、3件の教育講演が行われた。昼休みは、東レ(株)主催でランチョンセミナーが開催された。午後からは一般口頭発表に加え、福岡女子大学長・梶山千里先生に「ソフトマター固体極表面の熱物性解析」の題目で招待講演を行っていただいた。現象の本質を見極める基礎研究の重要性を改めて実感した。初日夜はセッション交流会を開催した。梶山先生にもご参加いただき、総勢75名の関係者が交流し、情報交換や親睦を深めた。

2日目は午前中の一般口頭発表のあと、日油(株)主催のランチョンセミナーが行われた。ランチョンセミナーでは、京都大・田畑康彦先生により「再生医療の現状と将来像」が語られた。午後の口頭発表につづき、「技術開発の経験：DNA解析から1細胞解析へ」と題して、早稲田大・日立製作所名誉フェローの神原秀記先生の招待講演が行われた。タンパク質のイオン化、LC-MSの開発からDNAシーケンサの開発、1細胞分析分野への展開という壮大なる研究経歴を紹介頂き、まったく新しい研究領域の開拓へチャレンジし続ける姿に聴衆も感銘を受けた。

3日目午前は、日産化学工業(株)主催でアプタマーに関する特別講演が開催され、臨床医の講演から会社と大学との共同開発研究がアプタマーの実用化に道をつける迫力ある講演と議論が広げられた。午後からはポスター発表が行われ、活発な討論が行われた。3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、

若い学生や研究者から来年も参加したいとの声も聞かれた。

本セッションは、(株)ADEKA、家田化学薬品(株)、日産化学工業(株)、日油(株)、旭化成メディカル(株)、帝人(株)、ナノキャリア(株)、東レ(株)に協賛いただいた。この場を借りてお礼申し上げます。

▽E-1* イオンビームを利用した革新的材料創製(*国際シンポジウム) Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams

代表オーガナイザー 雨倉 宏 (物質・材料研究機構)

本シンポジウムは国際シンポジウム (Official 言語: 英語) として開催され、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活発な議論が行われた。発表は基調講演 1 件、招待講演 9 件 (うち 5 件が海外からの参加)、一般口頭講演 16 件、ポスター発表 13 件の合計 39 件で、12 月 8 日と 9 日の 2 日間行われた。

高岡義寛氏 (京都大) は多種多様なクラスターイオンの生成とビーム応用と題して基調講演を行った。招待講演は以下の通りである。

木野村淳氏 (京大原子炉) イオン照射材料中の空孔型欠陥の低速陽電子ビーム分析、D. Ila 氏 (Fayetteville 大) Production of High Volume Fraction Quantum Dots by Ion Beam、H. Feng 氏 (香港市大) Plasma Modification and Functionalization of Biomaterials、R. M. Bradley 氏 (コロラド州立大) Exotic New Patterns, Terraced Topographies and Virtually Defect-Free Ripples Produced by Ion Sputtering、T. Som 氏 (Institute of Physics, Bhubaneswar) Surfing Electron Emitting Sites on Ion-beam Fabricated Self-organized Si Nanofacets、X. Ou 氏 (Shanghai Institute of Microsystem and Information Technology) Reverse Epitaxy on Semiconductor Surfaces、加田渉氏 (群馬大) 集束イオンビームを利用した集積光学素子の開発とその場評価、崔竣豪氏 (東京大) UV ラマン分光分析を用いたトレンチ側面に作成した a-C:H 膜の評価、大木義路氏 (早稲田大) 固体誘電体へのイオン照射により誘起される屈折率と構造の変化およびそれらの応用。

本脱稿時には奨励賞受賞者は未だ選考中であるが、本シンポジウムからは厳選なる審査の結果、若手一般から A. Chettah 氏 (Skikda 大、Algeria)、学生から眞弓蓮氏 (大阪府大) の 2 名が候補として選出された。

▽E-2 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 (大阪大学)

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、竹内恒博先生 (豊田工大)、小鍋哲先生 (東京理科大)、志賀元紀先生 (岐阜大) による 3 件の招待講演を皮切りに、9 件の口頭発表及び 22 件のポスター発表がなされ、2 日目には、山口正剛先生 (原研)、三成英樹先生 (ソニー)、桑原彰秀先生 (JFCC) による 3 件の招待公演を皮切りに、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盛況で、ポスター発表では時間いっぱい活発な議論がなされると共に、口頭発表では午前最初の発表から夕刻深まった最後の発表まで、ほぼすべての座席が埋め尽くされ、横断的かつ深い活発な議論がなされた。

これまでも増して全体的に発表の質が高く奨励賞獲得への競争は激烈を極め、結果として熊谷悠氏 (東京工大)、榊原寛史氏 (鳥取大)、赤田悠輔氏 (大阪大)、金山大祐氏 (大阪大) が他を振り切り受賞したものの統計誤差の枠内にあと数名続くという極めて厳しい競争であった。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。

▽E-3 セラミックスおよびガラス材料の構造形成に基づく材料特性・信頼性の向上

Advances in Functions and Reliability of Ceramics and Glasses Based on Structural Formation

代表オーガナイザー 安田公一 (東京工業大学)

エネルギー・環境問題に貢献するキーマテリアルとして注目されている先進セラミックス・ガラス材料に関して、その材料特性や信頼性の向上を構造形成の観点から分野横断的に議論するため開催された。招待講演 17 件、一般講演 5 件の合計 22 件から構成され、コーヒープレイクの時間にまで議論が及んだので、各講演で平均すると、結果的に 10 分から 15 分ほどの討論時間がとれ、好評であった。

初日午前には、材料プロセスに関する招待講演 3 件と一般講演 1 件が行われ、CIP 成形体中の応力分布、成形欠陥の焼結中の変化、窒化ケイ素セラミックスの高機能化、SPS 焼結中の電場による粒子配向について議論が行われた。午後は、奨励賞対象講演 5 件の講演が行われ、7 名の審査員による厳正な審査により若手一般と学生からそれぞれ 1 名ずつが奨励賞選考委員会に推薦された。その後、トポクティブク変態を用いた粒子配向制御、窒化物の低温焼結、歯科用ジルコニアセラミックスの信頼性、局所領域の機械的性質評価、ナノバルス電場による 3 次元構造設計に関する 5 件の招待講演が行われた。

第 2 日目の午前には、ガラスの構造形成と発光に関する 4 件の招待講演が行われ、封着ガラスの組織と信頼性、結晶化ガラスの結晶化挙動、サイアロン蛍光体分散ガラスの開発、応力による蛍光スペクトルの変化についての議論がなされた。午後は、マイクロ波エマルジョン法を用いた球状粒子の生成、耐熱ジルコニアコーティングの熱的安定性と機械的性質、酸化物セラミックスのスラグ浸食に対する濡れ性・反応性、一方向強化複合材料の強度予測の包括モデルに関する 4 件の招待講演が行われた。

最後に、本セッションの運営については、MRS-J 事務局にいろいろとサポートを頂いた。記して感謝の意を表す。

▽E-4 有機イオントロロクスに基づく先端科学と技術

Organic Iontronics for Advanced Science and Technology

代表オーガナイザー 金藤敬一 (大阪工業大学)

有機エレクトロニクスは、 π 共役系高分子や有機色素材料をアクティブ材料として、ここ 20 年来劇的に発展している。半導体エレクトロニクスの有機材料版だが、無機半導体では実現できない軽量フレキシブル&プリンタブルを特徴とする。さらに有機材料は分子間の結合がルーズなため、電子に加えイオンの挙動を制御することによって、光、電子機能にレオロジーやメカノ機能を付加することが可能である。本セッションでは、このようにイオンの挙動によって発現する機能をイオントロロクスとして、新規デバイスを創成することを主旨に、発表と討論を行った。

初日の午後のセッションを 1 件の招待講演で開始し、2 日目の丸一日を使って 16 件の口頭発表を行った。招待講演は 45 分、口頭発表はすべて 30 分で十分な議論ができるよう構成した。招待講演はイーメックス社・瀬和信吾氏から「Limits of the Motion of the Ions in the Polymer. The Possibility of Artificial Muscle」と題して、導電性高分子を用いた人工筋肉 (ソフトアクチュエータ) およびキャパシタ電池について紹介して頂いた。特に、ソフトアクチュエータの研究開発過程での苦労話、試作品の動画のデモン



(a) ポリアニリン電池を搭載した電気自動車



(b) 世界初の全ポリマー電池による走行テスト

ストレーションおよびポリアニリン電池を実装した電気自動車の走行テストの動画も披露された(写真(a)(b))。これまでオモチャのプロペラを回転させたり、発光ダイオードを光らせた例はあったが、世界で初めて実車を走らせた動画は聴衆に感動を与えた。

有機イオンエレクトロニクス素子として、2日目午前には早稲田大・坂上知氏による「イオン液体を用いた高性能有機発光デバイス」は、電子正孔対の発光ではあるが、イオン液体の電気化学ドーピングによって *in-situ* に pn 接合を形成する特異なデバイスとして興味を持たれた。その他、バイオセンサー、色素増感太陽電池などいずれの発表も独創性のある内容で、質疑応答なども活発に行われ、有機イオンエレクトロニクスの幕開けを告げる有意義なシンポジウムであった。

▽F-1 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 (近畿大学分子工学研究所)

近年、地球環境問題に対する関心の高まりを受けて循環型社会の早期形成が求められており、本シンポジウムでは生物資源の有効利用、資源リサイクル、素材の高機能利用、新素材・新機能の開発、評価技術などについて最新の研究成果や活動に関して報告がなされ、活発な討論が展開された。招待講演は、本間英夫氏 (関東学院大材料表面工学研究所) から「次世代をリードする表面処理—特にメッキ技術の多彩な展開—」、中島浩一郎氏 (銘建工業(株)) から「木を大事に使い切る循環型の事業運営で業界を牽引」、工藤彰氏 (青森県警察本部) から「LED 信号灯着雪・凍結対策研究 (産学官連携共同研究)」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。一般講演は 27 件、ポスター発表 23 件が行われ、各発表ともそれぞれ活発な質疑応答がなされた。本シンポジウムは、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から非常に幅広い研究や活動の発表がなされており、今後さらなる発展が期待される会議となった。

▽F-2 新しい分析・評価技術—材料と環境への適用

Analytical and Assessment Methods (in Materials and Environmental Technologies)

代表オーガナイザー 西本右子 (神奈川大学)

本セッションでは材料と環境を視野に入れた新しい分析技術に注目した。発表は招待講演 1 件、基調講演 1 件、口頭発表 6 件、ポスター発表 13 件の計 21 件で、9 日朝から夕方まで開催した。時間に比較的余裕があったこともあり、活発な討論がなされた。

9 日の午前中は一般の口頭発表が行われた。5 件が大学院生による発表で、東京都大のグループが 3 件、東京理科大、名工大が各 1 件であった。

昼休みを挟んで神奈川大・高岡真美氏による「出土砥石についての考察」と題する招待講演、日本電気(株)の位地正年氏による「耐久製品用の高機能バイオプラスチックの開発」と題する基調講演が行われた。いずれも環境を考慮した材料との関連に注目した講演であり、活発な質疑が行われた。その後会場を移してポスターセッションが行われた。

奨励賞対象となった 12 件の中から、久野輝昭氏 (神奈川大大学院) が奨励賞候補として推薦された。

▽F-3 マテリアルズ・フロンティア

Materials Frontier

代表オーガナイザー 長瀬 裕 (東海大学)

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液晶、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、優れた特性を有する材料の開発や実用化の展開について、合成や物性、機能の視点から活発な討論が行われた。今回の発表件数は、招待講演 2 件、オーラル 15 件、ポスター 31 件の合計 48 件で、二日間活気ある討論が行われた。

招待講演として、初日午後には東海大工・佐藤正志氏による「水素を利用した Mg 系高融点金属間化合物の低温合成」と題した講演があり、Mg₂Si などの高融点化合物を水素の反応を利用して低温合成できる新しい興味深い手法が紹介された。また、二日目

午前には理研・川本益揮氏による「ポリチオフェンナノ粒子の水の中における多刺激クロミズム」と題した講演があり、界面活性剤構造の側鎖をもつポリチオフェン誘導体の合成と水中で得られるナノ粒子のサーモクロミズムやハロクロミズムなどユニークな特性が紹介され、いずれも本セッションに相応しい内容で活発な議論が交わされた。また、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、バングラディッシュからの発表者も交えて新しい有機・無機材料の合成や電子機能、光機能、生体機能など様々な応用に関する発表がなされ、異分野の聴講者・発表者の中で質の高いディスカッションが展開された。

一方、二日目の午後に行われたポスター発表では 3 時間近い発表時間が瞬く間に過ぎるほど活発な討論が展開された。光触媒、太陽電池、磁性体、発光素子、セラミックス、電子材料、バイオ材料、ナノ材料、マイクロデバイスなど多岐にわたる分野の研究者、学生が一同に介し、マテリアルをキーワードに極めて有意義な異分野の交流がなされたものと思う。

また、今回奨励賞対象となった 30 件は修士課程学生からの応募がほとんどであったためその中から、田中寛人氏 (東京工大応セラ研)、大木智未氏 (横浜国大機能発現工学専攻)、米元謙太郎氏 (東京工大総理工) の 3 名の修士学生が奨励賞に選出された。

▽F-4 持続可能社会に向けた環境・材料開発教育と安全

Environmental & Materials Education for Attaining Sustainable Society

代表オーガナイザー 加納 誠 (東京理科大学)

持続可能な循環型社会の実現の可否に、人類の将来が掛かっていると言っても過言ではない。市民参加分散型循環社会の構築はその解決の一端を成す。世界経済のグローバル化の中で、国境を越える資本や情報の移動等により国家主権は緩み、同時に小さな共同体からの自治要求も活発化して社会基盤が不安定化している。日本学術会議提言「日本の計画」では、今世紀初頭の人類史の課題は、「地球の物質的有限性と人間活動の拡大によって生じた行き詰まり問題である」とした。我々は一刻も早く、グローバル化した経済活動・環境問題・災害等に対して物質循環と情報循環の促進、特に環境科学リテラシー確立が、解決の一端であることを明らかにしなくてはならない。

本シンポジウムでは、昨年に引き続き小規模ながらその布石となる環境・材料教育及び安全設計の実践について多角的な面からの中身の濃い発表・討論がなされた。発表は招待講演 6 件を中心に、オーラル 10 件が 12 月 10 日に、ポスター 2 件が 9 日の午前に行われた。

招待講演冒頭での「安全性設計による未然防止方法」、「安定性の評価で信頼性テストを短縮する」の講演は、柴田義文氏 (安信経営工学研)、長谷部光男氏 (のっぽ技研) によるもので、東京電力福島第一原子力発電所事故等の過酷事故防止を嚆矢に安全科学のリテラシー指針が示された。続いて、岩手大・山口明氏他、諏訪東京理科大・奈良松範氏等によって、超高感度水素センサー、持続可能エネルギー生産等の興味ある実例が示された。

午後のセッションでは、篠原嘉一氏 (物質・材料研究機構)、松本真哉氏 (横浜国大)、加納誠氏 (東京理科大) 他による「持続可能社会に向けた材料概念」、「環境教育におけるライフサイクル思考調査」、「環境科学リテラシー確立と地域創生」等の講演が行われた。午前冒頭に引き続きシンポジウム趣旨の紹介した内容で、環境科学リテラシーの確立が持続可能社会実現の鍵であることが示された。更に、岡田穰謙氏・小林頌昌氏 (地球環境緑蔭塾)、岡野富行氏 (葛飾科学教育センター) 等による、水素系合金の熱物理特性、循環型社会実現への布石、科学体験教育等の具体例が報告された。

今年度の奨励賞は審査委員からの推薦で「エコマテリアルとしての高濃度 Nb-H 合金の熱物理特性」(地球環境緑蔭塾・岡田穰謙氏) が選ばれた。

▽F-5 スポーツにおける材料科学

Materials Science for Sports

代表オーガナイザー 村上秀之 (物質・材料研究機構)



2020年に東京でオリンピック、パラリンピックの開催が決定したこともあり、スポーツ工学への期待はますます高まっている。このような状況で第一回目の開催となった本シンポジウムは、材料科学がスポーツ工学へいかに貢献できるかに関して、ユーザー側としてのスポーツ選手のニーズへの対応、新素材の新機能、高性能材料のスポーツ用品への展開といったシーズ探索を

図ることを目的に開催された。

発表は基調講演1件、招待講演9件の合計10件で行われた。まず、基調講演として筑波大学・阿江通良教授が「オリンピック等の国際競技大会でメダル獲得等の好成績を収めるには、競技者の技量だけでなく科学を競技力向上の為に活用することが不可欠」をアピールし、続いて3件の高機能な高分子材料に着目したスポーツ用品、耐久性、並びに新規スポーツ用品候補材の研究成果が発表された。

午後からはスポーツ用品として、応力分布や異方性を考慮した新たな材料設計、新規候補としてマグネシウム合金の可能性についての研究成果が発表された。続いて、ウィンタースポーツ競技における材料科学への期待、氷上摩擦現象の解明、およびナノ粒子添加したワックス素材の開発等の精力的な研究成果が発表され、スポーツ用品開発での科学への期待と期待に応えるための開発アプローチについて討論が行われた。

基調講演50分、招待講演25分と比較的余剰的余裕もあり、和やかな雰囲気の中にもかかわらず突っ込んだ意見も頻出する非常に有意義な討論がなされた。

ご 案 内

■一般社団法人日本 MRS 会員の皆様

いつも日本 MRS の活動にご協力いただき有難うございます。

本年も日本 MRS の活動を積極的に、一般法人としての存在を確固たるものとする所存です。旧年にもましてご指導、ご協力いただきますよう、宜しくお願い致します。

会 長 伊熊泰郎

副会長 東 雄一

副会長 高原 淳

副会長 森 利之

■日本 MRS 組織・役員等 (2015年6月26日~2017年 定例総会最終時)

会 長

伊熊泰郎 神奈川工科大学工学部教授

副会長

東 雄一 (株)本田技術研究所四輪 R & D センター上席研究員

高原 淳 九州大学先端物質化学研究所分子集積化学部門教授

森 利之 国立研究開発法人物質・材料研究機構電池材料ユニット・燃料電池材料グループグループリーダー

理 事

足立吉隆 鹿児島大学大学院理工学研究科教授

有沢俊一 国立研究開発法人物質・材料研究機構超伝導物性ユニット主幹研究員

岡部敏弘 近畿大学分子工学研究所客員教授

小関敏彦 東京大学副学長/大学院工学系研究科マテリアル工学専攻教授

酒井 均 日本ガイシ(株)執行役員研究開発本部副本部長

重里有三 青山学院大学大学院理工学研究科教授

節原裕一 大阪大学接合科学研究所加工システム研究部門教授

高梨弘毅 東北大学金属材料研究所所長

鶴見敬章 東京工業大学大学院理工学研究科教授

出口雄吉 東レ(株)専務取締役

中川茂樹 東京工業大学電子物理学専攻教授

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教授

林 司 日新電機(株)研究開発本部物性評価センター長

原 一広 九州大学大学院工学研究科教授

松下伸広 東京工業大学大学院理工学研究科准教授

監 事

齋藤永宏 名古屋大学工学研究科教授・総長補佐

山本 寛 日本大学理工学部長・教授

顧 問

梶山千里 福岡女子大学理事長・学長

岸 輝雄 東京大学先端科学技術研究センター名誉教授

岸本直樹 国立研究開発法人物質・材料研究機構監事

鈴木淳史 横浜国立大学大学院環境情報研究人工環境と情報部門教授

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

増本 健 公益財団法人電磁材料研究所相談役/東北大学名誉教授

山本 寛 日本大学理工学部長・教授

山本良一 東京都市大学教授・東京大学名誉教授

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

名誉顧問

宗宮重行 東京工業大学名誉教授/帝京科学大学名誉教授

堂山昌男 東京大学名誉教授/帝京科学大学名誉教授

長倉三郎 武蔵野地域自由大学学長/日本学士院前院長(23代)

■第26回日本 MRS 年次大会

主 催：日本 MRS

日 時：2016年12月19日(月)~22日(木)

場 所：横浜情報文化センター (231-0021 横浜市中区日本大通11)、横浜市開港記念会館(予定)、万国橋会議センター(予定)、波止場会館(予定)、産業貿易センタービル(予定)、神奈川県民ホール(予定)

シンポジウム公募のお知らせ

本年次大会のシンポジウムは組織委員会での企画とともに公募を受け付けます。シンポジウムを提案して下さる方は、シンポジウム名、数名のシンポジウムオーガナイザー(代表オーガナイザー1名、連絡オーガナイザー1名を含む)、シンポジウムのスコープ(日本語500字および英文200語以上)、予想される発表件数(口頭、ポスター)をつけ、3月31日までにシンポジウム事務局に e-mail (meetings@mrs-j.org) にてお申し込み下さい。詳細：日本 MRS 事務局

Tel: 045-263-8538, Fax: 045-263-8539

E-mail: meetings@mrs-j.org

■IUMRS SÔMIYA Award 2015

第10回2015年宗宮賞は、Professor Ruslan Z. Valiev (Ufa State Aviation Technical University/Saint Petersburg State University)、及び Professor Yuntian T. Zhu (Nanjing University of Science and Technology/North Carolina State University) に贈られました。贈呈式は2015年10月28日(水)、韓国、Jeju 島で開催された IUMRS-ICAM2015 の会期中に執り行われました。

受賞対象の業績は、SÔMIYA Award 2015 memorial review paper として、Transactions of the Materials Research Society of Japan に掲載されています。

“Resolving the Paradox of Superior Strength and Ductility of Ultrafine-grained Metals through Microstructural Design”, *Trans. Mat. Res. Soc. Japan*, Vol. 40 (2015), No. 4, pp. 309-318.

■新刊紹介

Trans. Mat. Res. Soc. Japan, vol. 40, No. 4, 2015 が出版されました。掲載されている論文は以下のとおりです。末尾の数字は掲載論文数です。

・2011 年次大会

▽S New Trend of a Development of Fuel Cell Materials, Devices and its Systems, 1

・2014 年 IUMRS-ICA 2014

▽A-1 Analytical and Assessment Methods in Materials and Environmental Technologies, 1 ▽A-5 Materials for Living—Environment・Energy・Medicine—, 1 ▽A-7 Design of Advanced Fuel Cell Materials, Devices and Systems, 1 ▽A-9 Cutting-edge Thermoelectric Materials for Heat-to-Electricity Direct Conversion, 1 ▽A-10 Environmental Friendly Carbon Films and

their Deposition Technology, 2 ▽A-11 Sustainable Mobility Materials, 1 ▽B-6: Advanced Liquid Crystals, 2 ▽C-3 Nitride and Diamond Semiconductors, 1 ▽C-6 Frontiers in Plasmonic Nanomaterials, 1 ▽C-10 Advanced Ferroic Materials: Processing, Characterization and Device Application, 2 ▽D-1 Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams, 1 ▽D-3 Synthesis, Processing and Characterization of Nanoscale Functional Materials, 1 ▽D-5 Control of Interfaces and Materials Processing for Nanoelectronics, 2 ▽D-6 Novel Functionalities by Cooperative Excitations, 1 ▽D-7 Functional Surface Science & Engineering, 1 ▽D-10 Innovative Imaging Technologies Using X-ray Scattering and Atom Probe Microscopy, 2 ▽D-12 Advances in Computational Materials Science and Technology, 1

・2014 年次大会

▽D Research Frontiers in Fullerenes and Related Nanocarbons, 2 ▽C Eco Product Session, 1

▽一般投稿 1



To the Overseas Members of MRS-J

■To Promote Regional Industry by Utilizing University's Material Research Achievement p. 1

Professor Akihiro IYAMA, Fuel Cell Nanomaterials Center, University of Yamanashi

Yamanashi Prefecture has a vision to establish “Fuel Cell Valley” by accumulating fuel cell related companies or organizations in Yamanashi Prefecture. In order to promote regional fuel cell industry, material for low cost fuel cell, such as catalyst and electrolyte, would play an important role and research achievements from the University of Yamanashi could contribute a lot. Regional supports are quite important for small enterprises to enter into the new business. Offering a fuel cell system evaluation service by the prefecture or local government would be required. The small business might not have an enough fund to accommodate fuel cell evaluation capability by themselves. Also, it would be essential to invite various specialists to each region as

supporters such as fuel cell and hydrogen experienced researchers, engineers, administrative officers, and also financial specialists, and skillful entrepreneurs. “To promote regional industry by utilizing university’s material research achievement”, it is the challenge.

■Reports of the 2015 MRS-Japan Annual Meeting p. 2

The 25th MRS-Japan Annual Meeting was successfully held at Yokohama, December 8-10, 2015 under the theme of Advanced Materials Researches Breakthrough to the Innovations for Ecology and Energy.

■IUMRS-ICAM 2017

MRS-Japan organizes the conference which will be held in Kyoto, Japan during the period of August 27 to September 1, 2017.

It is one of the best materials conferences on advanced materials composed of many symposia.

目 次

01 やあ こんにちは 材料による地域の産業振興への挑戦 飯山明裕	09 ご案内
02 第25回日本MRS年次大会開催報告—技術革新を先導する先進材料研究—	10 To the Overseas Members of MRS-J 編集後記

編 後 本年次大会は、国際化が徐々に進み、今回26あるシンポジウムの内、5つで国際シンポジウムが開催された。小生も
集 記 A-1 国際シンポジウムの代表オーガナイザーを務め一石を投じたつもりである。日本開催において、欧米から招待講演
者を招くには相当額の自己資金と招待講演者の協力なくしては成り立たない。幸運な事に、今回開催においては、オーガ
ナイザーの皆様と招待講演者に恵まれ、欧米諸国から多くの招待講演者を募る事ができた。この場を借りてお礼を述べたい。しかしな
がら、開催地が日本であるからなのか、限られたグループでのみ国際化が有利に働いていたように見えた。我々はもっと積極的にこの
機会を有効活用し先端の話題が何であるのか？ 世界標準の研究の進め方はどのようであるのか？ もっと貪欲に知識と経験を吸収す
べきとあらためて思った。
(文責 岩田展幸)

© 日本 MRS 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 東京工業大学大学院理工学研究科 中川研究室内

E-mail: nakagawa@pe.titech.ac.jp

2015 年日本 MRS ニュース編集委員会 第 28 巻 第 1 号 2016 年 2 月 10 日発行

委員長: 中川茂樹 (東京工業大学大学院理工学研究科)

委員: 寺田教男 (鹿児島大学大学院理工学研究科)、小棹理子 (湘北短期大学情報メディア学科)、川又由雄 (芝浦メカトロニクス(株))、伊藤 浩 (東京工業高等専門学校)、新國広幸 (東京工業高等専門学校)、岩田展幸 (日本大学理工学部)、Manuel E. BRITO (山梨大学クリーンエネルギー研究センター)、松下伸広 (東京工業大学応用セラミックス研究所)、小林知洋 (国立研究開発法人理化学研究所)、鮫島宗一郎 (鹿児島大学学術研究院)、狩野 旬 (岡山大学大学院)、寺迫智昭 (愛媛大学大学院)、籠宮 功 (名古屋工業大学大学院)、西本右子 (神奈川大学)、鈴木俊之 ((株)パーキンエルマージャパン)、寺西義一 (東京都立産業技術研究センター)

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)

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