

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 |||



木ノ切 恭治
・真空テクノサポート代表
・元日本真空工業会専務理事

真空には五つの性質がある

真空テクノサポート代表・元日本真空工業会専務理事 ^{きのきりきょうじ} 木ノ切 恭治

私は真空機器製造メーカ、日本真空工業会、真空関連の自営業で真空技術に50年間携わってきた。現役時代は真空装置内で薄膜形成や薄膜加工等を施す装置開発を担当していた。日本真空工業会では薄膜関連以外にあらゆる真空に関する装置や機器を製造する企業が集まっており、真空の幅の広さを改めて認識した。真空業界のお客様は農業、酪農、林業、土木、建築、食品、医療、医薬、化粧品、自動車、鉄鋼、電機、電子管、半導体、液晶パネル、太陽電池、石油化学、印刷等多岐にわたっていた。

真空が関って作られた技術や製品には真空を使ったという痕跡が見えない。このため大気圧近くの低真空から超高真空に至る広範囲な真空があらゆる産業に広がっているにもかかわらず、どのように使われているか知られていなかった。真空に関する人達もそれ以外の真空技術については殆ど知らないことが多かった。また真空を使った仕事をしていながら、自分は真空を使って仕事をしているとは思っていない人さえ多くいるのが実態であった。

そこで真空をどのように使っているか調べてみた。その結果、真空環境の「大気と真空の差圧」「対流がない」「蒸発しやすい」「酸素がない」「放電しやすい」という五つの性質をうまく使っていた。以下この五つの性質の使われ方について解説する。

大気と真空の差圧

「真空とは大気圧よりも低い圧力の気体で満たされた空間の状態」とJIS-Z 8126-1:1990に記載されており、文字通り真空は大気圧より低い圧力で空気が希薄な環境を示している。この環境下でまず大気圧と真空の差圧を利用した使用例が多数あった。大気中に減圧環境の領域を作るとそこは大気圧の力を受けることになる。身近な例では吸着パットがある。樹脂製のパットをガラス等に押し付けパット内の空気を追い出し、手を離すと樹脂製パットの復元力で内部が減圧状態になり、大気圧に押されてパットに吸着力が発生する。これを利用したのがロボットの先端に複数の吸着パットを着け、鉄板やガラス板等を搬送するハンドリングロボットである。化学工業材料や米麦などを粉粒体のまま移送するために、ブロワーなどで吸引して搬送することも行われている。歯科医で口腔内を吸引することで歯を削った粉塵を吸引することもその使用例である。このように吸引、搬送、吸着、充填、脱水、成形、注型、含浸、脱泡、濾過、ガス置換などの使い方がある。

対流がない

真空中では空気が希薄であることから、空気の対流による熱伝達が生じない空間を作ることによって断熱ができる。魔法瓶の断熱がこれを利用している良い例である。魔法瓶の中のガラス（又はステンレス）容器は二重構造で二重容器の内部を真空にして真空断熱を実現している。気体による熱伝達がないため内部の熱が外部に逃げず保温できる。最先端医療機のMRIは超電導コイルで強磁場を発生させて人体内部の腫瘍等を画像にしているが、超電導は-269℃の極低温で作動しており、断熱には真空断熱が不可欠である。リニア新幹線も膨大な量の超電導コイルを用いている。最近ではこの真空断熱は家庭用冷蔵庫の断熱材としても用いられている。

目次

- 01 やあ こんにちは
真空には五つの性質
がある
真空テクノサポート
代表・元日本真空工
業会専務理事
木ノ切恭治
- 03 第26回日本MRS
年次大会開催報告
—先進材料が技術革
新を先導する—
- 11 ご案内
- 12 To the Overseas
Members of MRS-J
編集後記

蒸発しやすい

真空中では水などの物質の蒸発が容易である。コップの水を真空中に放置すると、蒸発を防げていた空気がなくなり容易に蒸発が起こる。真空は水の蒸発の際に液体内部からも突沸を伴った蒸発を起こし、かつ蒸発熱を奪い液体の温度を下げ、水は氷結する。真空下では液体などの物質は蒸発が容易になる。この蒸発作用を使えば乾燥が容易にできる。空気がなく蒸発した分子が遠くまで飛翔することで真空蒸着が行える。真空蒸留や、真空脱ガス、真空溶解なども蒸発作用を利用している。蒸発に伴い蒸発熱が奪われることから「冷却」できることも大きな用途である。農協などで葉物野菜を出荷する前に箱詰めした野菜を真空容器に入れ、野菜の表面から水分を蒸発させると多層になった葉の内部からも蒸発が起こり、短時間で均一な冷却ができる。大気に戻す時に冷凍機で冷やした空気を導入する。これを保冷車に積んで新鮮なまま都心の市場まで輸送している。食品加工物を冷凍機で氷結させてから真空装置内に入れ排気すると、凍った水は徐々に昇華が起こり、蒸発熱だけを供給しながら長時間排気することで、食品加工物内部の水までを蒸発させ乾燥することができる。これがフリーズドライ食品である。フリーズドライはワクチンや抗生物質、抗がん剤等の長期保存を目的として医薬品関連では長い歴史の中で真空凍結乾燥技術として確立されている。

酸素がない

真空中では空気が希薄なため酸素もそれに連れて極めて少ない状態になる。我々の生活の中で酸素を強制的に排除したい用途がある。真空はこれ等に酸素の無い環境を提供している。酸素を嫌った身近な事例は電球である。電球はガラス球体の中にタングステンのフィラメントを張り 2700℃もの高温に加熱して発光させている。ここに僅かでも酸素が存在していたらタングステンは酸化して燃えてしまう。このため球体内は真空に排気して燃焼を防いでいる。しかし真空のレベルが高すぎるとタングステンが蒸発して痩せ細って断線しやすくなる。蒸発を抑えるアルゴンガスなどの不活性ガスを封入したガス入り電球が用いられている。

食品も酸化を嫌う。加工食品を長期間保持するために真空包装（真空パック）が普及して久しいが、これ等も食品を入れた樹脂フィルムを真空包装機に入れて十分真空に排気した後真空中でフィルムを溶融封着している。真空排気後窒素ガスなどのガスを封着するガス充填包装などもある。真空冶金や真空ロウ付けなども「酸素がない」を利用している。

放電しやすい

静電気や雷等による火花放電は時々体験するが、大気中では放電は起こりにくい。気体の密度が高すぎて電子の平均自由行程が短すぎることに起因している。しかし 10 kPa 程度の真空になると放電が起こりやすくなる。1 Pa より低くなると気体密度が下がり、イオンが気体分子に衝突して電離する機会が低下して放電が維持できなくなる。蛍光灯等の放電照明灯が最も身近な事例である。蛍光灯は直管内面に蛍光体を塗布し真空排気して水銀蒸気を入れて封止してある。両端の電極間で気体放電させ生じた電子が水銀原子に衝突し、発生した紫外線が蛍光体に作用して発光している。放電を利用した成膜装置にスパッタリングやプラズマ CVD 装置などがある。この他に電子顕微鏡やレントゲン撮影に使用する X 線管、質量分析計、粒子加速器など放電を利用した機器は多い。

筆者は真空を利用した産業向けや学術向けの事例を、真空との接点の少ない方むけに分かりやすいパワーポイントで制作して、真空技術入門講座、真空の利用技術、真空の使い方などとタイトルを付けた講座を毎年行っている。従来の真空の本に無い内容のため素人の方でも真空を身近に感じて頂いている。

第 26 回日本 MRS 年次大会開催報告

——先進材料が技術革新を先導する——

2016 年 12 月 19 日(月)～22 日(木) 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 2016 年 12 月 19 日(月)～22 日(木)の期間、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全 6 会場で、横浜市後援の下に開催された。2017 年 8 月には IUMRS-ICAM 2017 が京都大学において開催される前年にあたる当年次大会は、IUMRS-ICAM 2017 への弾みをつける意味を込めて、盛大に行われた 2015 年度第 25 回年次大会同様の規模で開催された。

この大会でも、昨年に引き続き、「先進材料が技術革新を先導する」を総合テーマとし、産業の活性化と材料科学の発展を両立させるための革新的な技術を創出するため、新規機能の探索、新規材料の創製、新規シンプルプロセスの開発に関する分野横断的なテーマについて、21 シンポジウムが企画され、活発な議論がなされた。特筆すべきことは、日本 MRS が、IUMRS 創設時からの MRS メンバーであることを念頭に、E-MRS をはじめとした海外との連携を強めることを念頭に、国際シンポジウム (Symposium A-3、C-3、C-4、並びに D-3) が企画されたことである。

2017 年夏に開催される IUMRS-ICAM2017 とあわせて、担当のオーガナイザーの先生方は苦労が多かったと思える。しかし、多数の発表を集められたことに感謝する。当年次大会への発表・参加登録者数は最終的に 967 名 (同時に開催された第 5 回 MRS-J 講演会参加者を含む) を数え、26 シンポジウムを企画して実施された前回第 25 回日本 MRS 年次大会に次ぐ、大規模な開催となり、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、技術革新につながる先進材料研究に関し、夜遅くまで討論が続いた。

また、年次大会にあわせて開催された MRS-J 講演会では、分野融合領域における材料研究をカバーする学会にふさわしく、通常の講演会では聴くことが難しい、計算科学の初歩のレベルから開発における応用例までの後半な領域における大変興味深い講演がなされた。各シンポジウムにおける活動内容の詳細は後述される。

日本 MRS 恒例の奨励賞は、厳格な審査の結果、下記の 48 名の方に、奨励賞をお贈りしました。お名前とご所属先を記して栄誉を称えます (敬称略)。(文責 森利之日本 MRS 年次大会委員長)

A1 近藤貴弘 (山梨大)	B4 山田翔太 (名古屋大)	C3 川原美菜 (宇都宮大)	D4 森 英喜 (産業技術短大)
A2 高柳 真 (東京理科大)	B4 牛木龍二 (群馬産技センター)	C4 リ オイルン ヘレナ (芝浦工業大)	D4 赤松寛文 (東京工業大)
A2 朽名和俊 (東京大)	B4 茂野交市 (山口大/宇部高専)	C4 李 超 (東北大)	D4 中尾琢哉 (東京工業大)
A2 川村欣也 (東京理科大)	B4 石関圭輔 (東京理科大)	C4 宮原奈乃華 (九州大)	D4 吉田大輔 (横浜国立大)
A3 松田晃史 (東京工業大)	C1 野田玲央奈 (名古屋大)	C4 堤 隆嘉 (名古屋大)	D5 上村真生 (東京理科大)
A3 河合伸哉 (金沢工業大)	C2 久木一朗 (大阪大)	C4 出口祐世 (北海道大)	D5 増田 造 (東京大)
A3 牧 采佳 (名古屋工業大)	C2 廣瀬崇至 (京都大)	D1 太田康博 (名古屋工業大/河合石灰工業)	D5 山崎成章 (千葉大)
A4 原田淳史 (横浜国立大)	C2 福井智也 (物材機構/筑波大)	D2 山内 俊 (宇都宮大)	D5 鈴木星牙 (東京工業大)
B1 中野恭兵 (理研 CEMS)	C2 中谷隆一 (東京工業大)	D2 植権洋祐 (慶應義塾大)	E1 若山彰太 (東京理科大)
B2 森 龍也 (筑波大)	C2 竹下樹里 (静岡大)	D2 庄司幸平 (東海大)	E1 松本憲志 (京都大)
B3 田村柚子 (横浜国立大)	C3 戸賀沢 稜 (慶應義塾大)	D3 垣谷健太 (東京大)	E1 田中秀幸 (東京工業大)
B3 五十嵐 光 (横浜国立大)			E2 帆保拓登 (熊本大)
B3 藤田 礁 (横浜国立大)			E4 洪 性賛 (筑波大)

* : 国際シンポジウム

内健先生が「マイクロビーズによる 3 次元集合体の形成とソフトアクチュエータの開発」について講演し、6 件の一般講演と合わ

A. 新規機能性材料

Novel Functional Materials

▽A-1 ソフトアクチュエータ

Soft Actuators

Representative 奥崎秀典 (山梨大)

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、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、キャパシタ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。19 日に開催されたジョイント研究会「ソフトアクチュエータ産業化研究会」に引き続き、20 日の午後から 21 日の午前まで口頭発表 15 件 (うち招待講演 3 件)、21 日の午後にポスター発表 4 件が行われた。

初日午後から始まった 2 件の招待講演では、関西大・田實佳郎先生が「円筒型 PLLA フィルムトランスデューサ」、新潟大・山



せ、圧電性高分子やゲル、ナノカーボン高分子アクチュエータとセンサーモデルに関する活発な議論がなされた。

2日目午前に行われた招待講演では、大阪工大・金藤敬一先生が「導電性高分子の電解伸縮」について講演し、導電性高分子アクチュエータの研究開発動向や問題・課題点について積極的な意見交換がなされた。その後、6件の一般講演では、導電性高分子を用いたバイモルフアクチュエータ、スーパーキャパシタ、フレキシブルセンサに関する最新研究や、IPMC アクチュエータのフィードバック制御、磁性エラストマーに関する興味深い発表が相次ぎ、活発な質疑応答と、質の高いディスカッションが行われた。

▽A-2 分極に由来する物性発現と新機能材料

Polarization related Ferroic Properties and New Functional Materials

Representative 樋口 透 (東京理科大)

本セッションでは、金属酸化物系新機能材料の薄膜・バルク結晶の作製と構造・機能評価ならびにその応用を視野に入れ、分極・ドメイン構造の制御の視点から活発な議論が行なわれた。発表は招待講演4件、オーラル10件、ポスター27件の合計41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30分、一般講演15分の時間配分で行われ、各発表ともに質疑応答の時間を超える活発な議論がなされた。

初日午後の前半には、高エネルギー加速器研究機構の小林正起氏が「強相関酸化物 SrVO₃における新奇金属量子井戸状態」と東京理科大・田村隆治氏が「Cd₂R 化合物における新規な規則不規則相転移」が招待講演を行い、この間に磁性酸化物の磁気特性・ナノイオニクスデバイス・酸化物イオン伝導体関連の一般講演が行われた。

初日午後の後半には、ポスターセッション会場に移動し、酸化物強誘電体の構造解析、強誘電体酸化物・イオン伝導体薄膜の作製と物性評価、圧電セラミックスの物性評価等の基礎から応用にわたるポスター発表と活発な個別討論がなされ、会場は大盛況であった。

2日目午前から、東京学芸大・並河一道氏が「斜め90°ストライプ分極ドメインの自己組織化」と名古屋大・山田智明氏が「Pb(Zr, Ti)O₃ ナノロッドのドメイン構造に及ぼす電荷補償の影響」の招待講演を行い、この間に酸化物強誘電体のドメイン構造解析、誘電体の理論的な研究、強誘電体複合材料の応用研究の一般講演が行われた。

今回、奨励賞対象となった30件の中から、若手一般、博士・修士・学部学生の3名程度を候補として選び、高柳真氏、朽名和俊氏、川村欣也氏の3名を正式に決定した。

▽A-3* 先進機能性酸化物マテリアル

* Advanced Functional Oxide Materials

Representative 山本哲也 (高知工大総研)

本セッションは国際シンポジウム(米国、フィンランド、中国、台湾から参加)として実施された。基礎研究の進展と今後の応用展開とを視野に入れ、機能性酸化物マテリアルの作製(48件)、構造/機能評価(28件)、デバイス(13件)において活発な議論がなされた。発表は、基調講演2件(海外)、招待講演14件(海外4件)、口頭講演36件、ポスター51件の合計87件で、3日間にわたった。口頭発表の会場では、基調講演40分、招待講演25分、一般講演15分において最新の研究成果などについて、活発な議論や情報交換がなされた。

初日午前では、基調講演として Univ. of CA, Santa Barbara 校

(USA) Chris G. van de Walle 氏が「複合酸化物とその界面に関する第1原理バンド構造電子計算」において2次元電子状態を議論し、続いて京都大工・藤田静雄氏が深紫外発光ダイオード実現を睨んだ超ワイドバンドギャップ酸化物について熱く語られた。続いて5件の精力的な研究成果が発表された。午後前半、特別セッションとして、5件の酸素関連欠陥や機能性不純物に対する最新評価法及びビッグデータ活用による粒界・界面構造探索について招待講演がなされた。東京大生産研・溝口照康氏はマテリアルインフォマティクスに対しその効果を明白とした。続いて1件、酸素を GaN ベースの発光機能促進材として取り組んだ講演がなされた。後半、ポスターセッションにおいて、若手研究者が活発に自信の成果をアピールした。

2日目、午前、招待講演2件を含む8件の発表がなされた。午後、基調講演として成功大学(台湾)・吉村昌弘氏は「機能とは」に関し、吉村氏独自の定義を提案、熱い議論がなされた。

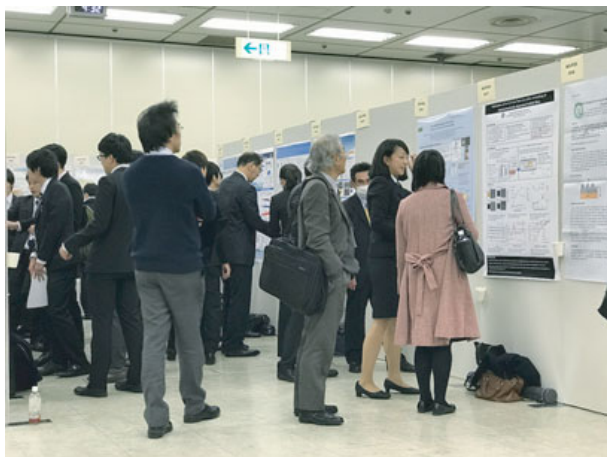


続いて3件の招待講演があり、MANA、NIMS(国立研究開発法人物質・材料研究機構(NIMS)国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA))・長田実氏はナノシート及びそのデバイス展開について、動画による印象深い発表がなされ、質の高い議論が行われた。続いて4件の将来(フレキシブル酸化物など)を睨んだ先進的な発表がなされた。後半、ポスターセッションでは、若手研究者により語りかける旺盛な発表がなされた。



3日目、午前、3件の招待講演、3件の一般講演がなされた。産総研先進コーティング技術研究センター・明渡純氏はエアロゾルデポジション法の特異な膜成長と事業化された例とを挙げ、機

能性酸化物の機能創成を工業的にも有効な成膜法、の重要性を強調した。



▽A-4 スマート・インテリジェント材料・デバイス

Smart/Intelligent Materials and Devices

Correspondence 中尾 航 (横浜国立大)

本セッションでは、材料の物理現象、化学現象を活用して、力学応答を静電、磁化応答へ変換する、もしくはその逆の機能を活用したスマート材料を対象とした。特に、本セッションでは、これらのスマート材料単独の特性以上に、スマート材料を活用し微視構造を最適化した複合材料もしくは機械システムとして構築したスマート・インテリジェントデバイスに関する講演および活発な議論がなされた。

発表は、基調講演1件、口頭発表5件、ポスター発表4件がなされた。名工大・柿本教授による基調講演「無鉛圧電式エナジーハーベスタ素子の材料設計」では、柿本教授の開発した新規圧電材料の開発経緯、基礎特性の話から、実際のエナジーハーベスタとして設計するために、有機/無機コンポジットを開発するまでの経緯まで、柿本教授のこれまでの経験を基にした貴重な情報が提供された。特に、材料開発から実用部品開発までの「死の谷」の克服方法など本セッションの主要な課題について、極めて活発な議論が行われた。それ以外にも、優れた講演が多く、講演数は少ないながら、活発なセッション運営ができた。

B. 環境・エネルギー材料

Advanced Materials for Energy and Environmental Issues

▽B-1 次世代の環境エネルギーを目指した有機イオントロニクス

Organic Iontronics Aiming Towards Next Generation Energy Harvesting

Representative 小野田光宜 (兵庫県立大)

電力需要が増加する一方で、社会構造や生活様式の変化を反映して地球環境問題が深刻化している。18世紀半ばから19世紀にかけて起こった産業の変革と、それに伴う社会構造の変革は産業革命と呼ばれ、文明の急速な発展をもたらした。貧困や飢餓、病気、災害などの苦勞、苦惱から解放され、豊かで便利で快適な現代社会を構成できるようになった。

このことは、人口の急激な増加をもたらした。食糧危機だけでなく水不足も深刻になる。言い換えれば、現代社会では人口の急増を引き金とした経済成長 (economic growth) が起こり、それを維持するための大量のエネルギー資源の消費による電力安定供給

(electric power security) が起こり、結果として地球環境問題を引き起こすことになり、一見して無関係と思われる事項も相互作用して避けることのできない因果関係をもたらしている。

すなわち、経済成長、電力安定供給および環境保全 (environmental conservation) の三竊み (trilemma) の構造を示しており、三竊み問題を同時に、しかも安全を優先して確保しながら解決しなければならない状況である。

一方、21世紀に入り、高度映像情報化社会を取り巻く環境はますます複雑となり、「ユビキタス」というネットワークの時代が展開されている。このような情報化社会のニーズに応えるためには、機能の多様性と超微細加工による機能の集積化を実現することが不可欠である。しかし、「物理的」な限界によってこの半導体エレクトロニクスの技術革新にも陰りが見えはじめている。

有機材料は多種多様性を持ち、準安定状態を多く持つので次世代のエレクトロニクスの中心的役割を担う材料と考えられている。イオンの働き、イオンの有する機能を利用した素子応用などを取り扱っている。ライフサイエンスやバイオでは、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、さらには生物の持つさまざまな働きを上手に利用し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に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。

「次世代の環境エネルギーを目指した有機イオントロニクス」と名づけた本シンポジウムでは、世界共通の課題としてエネルギー問題や地球温暖化問題などがあり、その対策として再生可能エネルギーを世界的規模で普及させる努力は不可欠である。特に、エネルギー資源が乏しく、原子力からのエネルギー変換を余儀なくされている我が国では、新しい技術の開発と普及をすすめていかなければならない。

さらに、イオントロニクスは、エレクトロニクスを模倣するデバイスではなくイオンであるからこそ可能な新奇な機能を創出するものである。次世代エレクトロニクス素子としての分子素子を実現するためには、「イオントロニクス」の考えが不可欠であろう。このシンポジウムでは、有機イオン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、次世代環境発電技術を展望した。



▽B-2 強相関ナノ物質・材料研究の最前線

Forefront of Studies of Strongly Correlated Nanomaterials

Representative 山浦一成 (物材機構)

本セッションは、電子・磁気相関が顕著なナノ物質・材料を対象とした研究に焦点を当て、今回で2回目のシンポジウム開催と

なった。当日は、遷移金属酸化物、複合アニオン化合物、有機分子、金属錯体、金属間化合物、ガラスと、トピックスは多岐にわたり、新規合成、構造・物性評価について質の高い研究成果の報告がなされ、活発な議論が繰り広げられた。発表件数は基調講演が1件、招待講演9件、一般講演4件、ポスター講演4件の計16件で、2日間にわたり行なわれた。

初日は、東京工大・沖本洋一准教授、筑波大・森龍也助教がそれぞれ、テラヘルツ時間領域分光を用いたコバルト酸化物のスピ状態とグルコースガラスのバンド構造の研究について、大阪府立大・山口博則准教授、東京大・上田顕助教はそれぞれ、有機物質の量子スピン磁性と電子物性について、また、佐賀大・石渡洋一准教授は V_2O_3 ナノ粒子の金属絶縁体転移の不純物効果について、京都大・寺嶋孝仁教授は重い電子系超格子薄膜の超伝導特性について招待講演が行われた。基調講演は東京大・大越慎一教授によって行われ、機能性有機金属錯体と金属酸化物ナノ粒子の最新の研究が紹介された。

2日目は、岡山大・藤井教授が磁性強誘電物質の薄膜作製、産業技術総合研究所・山本真平主任研究員は次世代強磁性鉄窒化物の安定性、さらに、物質・材料研究機構・寺田典樹主任研究員は高圧下中性子回折実験の最新技術について招待講演が行われた。当日は多数の聴講者が本シンポジウム会場に来られ、発表者も含めた関係者が交流し、情報交換や親睦を深めた。

▽B-3 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

Representative 森 利之 (物材機構)

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各種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、東北大、岩手大、横浜国立大、日本大、神奈川大、東京理科大、筑波大、豊橋技科大、兵庫県立大、九州大、物材機構、量研機構、及び鶴岡高専から発表をいただき、発表はすべてポスター発表形式で行われ、合計40件で、12月19日に行われ、突っ込んだ討論がなされたと思う。

今回、最も高い注目を集めていた発表は、各種非白金電極材料を用いた酸素還元反応活性評価結果に関する研究や、水蒸気電解に関する発表であった。これらの発表では、ポスターのつくりかた、発表の構成、発表者の理解、ならびに質疑に対する応答が大変的を射ていると、会場でも好評であった。また、それ以外のポスター発表でも、多くの意欲的な研究発表がなされており、学術的にも質の高いシンポジウムとなった。

最後に、2017年はIUMRS-ICAM2017(京都大)において、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-4 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—

Representative 小松隆一 (山口大)

本シンポジウムでは環境のための素材、新エネルギーや省エネルギーのための材料、医療・福祉のための生体材料など暮らしを支える材料の開発について活発な討論が行われた。招待講演2件、一般口頭発表24件、ポスター発表17件、合計43件の発表

が行われ、2日間にわたり多くの方に発表頂いた。また、日本国内だけでなく海外からも5件の発表を頂いた。

初日午後からポスター発表が行われ、熱い議論が交わされた。2日目午前は電気、機械、薄膜、生体材料の分野に関する研究発表が12件行われた。午後からはまず北見工大・鈴木勉氏による「硝酸鉄、硝酸銅を担持した木材からのEDLC電極炭素の製造」についての招待講演が行われた。その講演では金属回収の観点から銅担持木炭は鉄担持木炭より優れた高性能電気二重層キャパシタ(EDLC)電極用炭素原料であると報告された。その後6件の生体材料に対する化学的なアプローチに関する講演が行われた。

最後のセッションでは北海道大低温研・村田憲一郎氏により「氷の表面融解における新しい熱力学的起源」についての招待講演が行われた。講演では氷の表面融解について新しいモデルの報告があり、得られた成果に対して活発な議論が行われた。その後8件の結晶成長と無機材料の合成に関する講演が行われた。

シンポジウムでの発表を総括すると、学生の発表が増加し、内容も今後に期待できるものもあった。

C. ナノ材料

Nano-materials Science and Technologies

▽C-1 フラーレンとカーボンナノマテリアル研究の最前線

Novel Development of Research in Fullerenes and Carbon Nanomaterials

Representative 青木伸之 (千葉大)

▽C-2 自己組織化材料とその機能 XIV

Self-Assembled Materials and Their Functions XIV

Representative 山中正道 (静岡大)

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14回目(東京大・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、バイオミネラルゼーション、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、活発な討論が行われた。

発表は基調講演1件(45分)、招待講演6件(各30分)、一般口頭発表28件(各15分)、ポスター48件の合計83件で、12月19日~20日の二日間にわたり行われた。基調・招待講演は言うまでもなく、一般口頭発表においても魅力的な演題が並び、常時50名以上の聴衆の中、質の高い講演と深い討論が展開された。

1日目は、東京大・伊藤耕三教授により「Slide-Ring Materials: Molecular Design Strategy for Flexible and Tough Polymers」の基調講演が行われ、ポリロタキサン構造を有する環動ゲルなどをはじめとする様々なSlide-Ring Materialの開発から材料としての実用化、さらにはそれらを実装したコンセプトカー開発への展開を講演いただいた。岡山大・仁科勇太准教授は「2次元炭素ナノシートの化学修飾」として、グラフェンオキサイドの普遍的調製法の開発と応用を、物材機構・川井茂樹主幹研究員は「高分解能原子間力顕微鏡を使った表面上の分子の機械特性と構造の測定」として、非接触原子間力顕微鏡の可能性を招待講演にいただいた。その他、11件の一般講演、夕刻からの48件のポスターセッションにおいても、活発な討論が行われた。

2日目、京都大・金森主祥助教は「シリコーン系有機-無機ハイブリッドエアロゲルとキセロゲル」として、精密に設計された

モノマーのゾルゲル法を利用した透明多孔質ゲルの開発を、北海道大・相良剛光助教は「機械的刺激および熱刺激に応答して発光色が変化するシクロファン」として、メカノクロミズムを示す有機分子の開発を、筑波大・山本洋平准教授は「共役ポリマー球体による共振器とレーザー発振」として、球体を形成する共役ポリマーの機能開拓を、名古屋大・大城宗一郎助教は「超分子重合におけるパラダイムシフト：熱力学から速度論へ」として、速度論制御による超分子ポリマーの構築をそれぞれ招待講演にいただいた。その他、一般講演も17件行われた。

有機・無機・高分子に関連する自己組織化材料を広く網羅した質の高いシンポジウムとなり、活発な質疑応答がなされた。

今回、奨励賞対象となった62件の中から、若手一般として久木一朗博士（大阪大）、廣瀬崇至博士（京都大）、学生から福井智也氏（筑波大）、野田玲央奈氏（名古屋大）、中谷隆一氏（東工大）、竹下樹里氏（静岡大）の6名が選ばれた。

▽C-3* 界面におけるナノバイオテクノロジー

* Nano-biotechnology on Interfaces

Representative 松田直樹（産総研）

本年度は口頭発表14件、ポスター発表15件で合計29件の発表があった。界面、材料、細胞、タンパク質、その場観察等のキーワードに代表される広い範囲に及び、例年通り発表内容も医療、細胞工学、診断装置等の将来技術開発を感じさせる内容であった。

今回は外国から3名の招待講演者を迎え、ロス・アラモス研究所・Harshini MUKUNDAN 博士、カリフォルニア大バークレー校・Seung-wuk LEE 教授、ケンブリッジ大・Mark BIRCH 教授から医療や診断に関する研究結果が発表されるとともに活発な質疑応答がなされ、その後の懇親会も含めて、国際共同研究や交流の可能性が話し合われた。

▽C-4* 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

* Frontier of Nano-Materials Based on Advanced Plasma Technologies

Representative 林 信哉（九州大）

本シンポジウムは、国際シンポジウムとして海外からの参加者を含む90余名が参加し、3日間にわたり基調講演4件、招待講演12件、一般講演23件、ポスター講演54件の講演が行われた。

プラズマを用いた機能性材料の開発やナノ構造制御から、半導体応用、プラズマプロセスによるエネルギー・環境応用、プラズマのバイオ医療応用、プラズマ計測法の開発等まで多岐に及ぶ発表、討論が行われた。

4件の基調講演がなされ、米国アリゾナ州立大・Prof. Robert J. NEMANICH によるリン・ドーピング・ダイヤモンド薄膜を用いた熱電子放出や熱電子エネルギー変換に関する講演、成均館大（韓国）Prof. C. LEE によるプラズマ支援CVD法によるMoS₂薄膜の均一な大面積成膜に関する講演、九州大・板垣奈穂氏による可視領域でバンドギャップ・チューニング可能な新半導体材料(ZnO)_x(InN)_{1-x}に関する講演等があった。

招待講演では、九州大・田中学氏より多相交流アークを用いた酸化ナノ粒子生成過程における酸化物蒸気の動的挙動に関する講演、名古屋大・石川健治氏よりプラズマ活性培養液での脳腫瘍細胞の代謝プロファイル解析に関する講演、大阪大・内田儀一郎氏より液体表面へのプラズマジェット照射とその溶液中ROS（活性酸素種）、RNS（活性窒素種）生成への効果に関する講演等があった。

一般講演においても、大阪市立大・白藤立氏による水溶液と接するプラズマによる金ナノ粒子含有ポリマー薄膜の合成についての講演等、興味深い講演がなされた。ポスター講演では、東京大・浜崎祥世氏によるリチウムイオン二次電池高容量化に向けた変調プラズマスプレーPVDによるSiO_xナノ複合負極材料創製についての講演、熊本大・宮之前諒太氏による水熱反応とパルス放電を組み合わせたハイブリッドシステムによるアラニンペプチドの合成に関する講演、九州大・三根圭介氏による酸素プラズマ照射による口腔がん細胞の不活化メカニズムについての講演等があり、活発な議論がなされた。



D. 先端界面科学および材料創製技術

Advanced Science and Technologies for Design of Advanced Materials and Interfaces

▽D-1 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

Representative 安田公一（東工大）

本セッションでは、エネルギー・環境問題に資する次世代技術の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・ガラス材料に対して、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して、新しい展開の可能性を検討するための討論を行った。発表は主に招待講演から構成され、招待講演

17件、一般講演7件の合計24件で、2日間にわたって行われた。講演時間は、招待講演30分、一般講演15分としたが、結果的に、ランチやコーヒープレイクの時間にまで討論が延長されたので、各講演で平均すると、質疑応答に15分ほどの時間がとれ、かなり突っ込んだ議論がなされた。

初日午前には複合アニオンの合成、バイオセメントの開発、中空シリカ粒子による機能発現、天然ゼオライト合成など広範囲の材料プロセスに関する招待講演4件が行われ、複合アニオンの安定性、バイオセメントの応用事例、中空シリカ粒子の形態による機能付加、天然ゼオライトの合成について議論が行われた。午後は、奨励賞対象講演6件の講演が行われ、8名の審査員による厳正な審査により学生を対象とする受賞候補者数名が奨励賞選考委員会に報告された。その後は、合金系の相分離におけるエルゴード性の議論、蛍光X線による多層膜の非破壊的内部構造の新評価法、耐環境コーティングの高温下のひずみ分布測定法の提案に関する3件の招待講演が行われた。

第2日目の午前は、蛍光・発光を中心とする機能材に関する5件の招待講演が行われ、クロムドーブによる酸化チタンの近赤外発光、高熱伝導窒化ケイ素とサイアロン蛍光体の開発、酸化物薄膜の伝導度の量子化現象、粘土ナノシートを用いた全固体リチウムイオン電池の開発、コンビナトリアル手法による新しい材料設計手法の提案についての討論がなされた。午後は、強磁場を用いたバルク材の微構造制御、ポスト反応焼結法を用いた窒化ケイ素セラミックスの新プロセス、混和材料を用いたセメント・コンクリートの環境負荷低減、イットリアのSPS(放電プラズマ焼結)における粒界活性化、セラミックスプロセスにおける最新の熱分析・熱物性評価法に関する5件の招待講演と、ワイブル統計解析に関する数値シミュレーションに関する1件の一般講演が行われた。

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。

▽D-2 ソフトマテリアルサイエンス：ポリマーを基盤とした溶液・表面・界面・バルクの機能

Soft Materials Science : Various Functions on Solution, Surface, Interface, and Bulk Based on Polymers

Representative 渡邊順司(甲南大)

本シンポジウムではポリマーを基盤材料として取り上げ、高分子溶液、表面・界面、バルクを評価対象とし、多様な材料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。本シンポジウムの特徴は、研究分野の異なるオーガナイザーが集まってシンポジウムを組織していることである。応募された演題も、高分子をキーワードにして基盤となるつながりがあるが、材料形態や応用分野は多彩なものとなっている。

シンポジウム1日目の午前にポスター発表19件、初日の午後に招待講演1件と口頭発表11件、2日目の午前にも招待講演1件と口頭発表6件を行い、コーヒープレイクの時間を多くとって、テンポ良く議論が進められた。口頭発表は一人あたり発表15分、質疑応答4分、交代1分の時間配分で行われ、会場から多くの質問が寄せられた。招待講演は、東京医科歯科大生体材料工学研究所・合田達郎氏による「両親媒性リン脂質ポリマーの細胞膜透過」と神戸大大学院工学研究科・大谷亨氏による「ポリグリセロールデンドリマー、ハイパーブランチポリグリセロールおよびこれら誘導体の水和と機能」の2件が企画された。招待講演の終了後もフロアや懇親会会場にて、講演内容を含め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。

奨励賞には、口頭発表およびポスター発表から計28名の応募があり、口頭発表から1名、ポスター発表から2名が候補者として選ばれ、山内俊氏、柘植洋祐氏、庄司幸平氏が正式に決定した。

▽D-3* イオンビームを利用した革新的材料創製

* Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams

Representative 雨倉 宏(物材機構)

本シンポジウムは国際シンポジウム(公式言語: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討論が行われた。発表は基調講演1件、招待講演8件(うち4件が海外からの参加)、両者を含め口頭講演18件、ポスター発表16件の合計34件で、12月20日と21日の2日間にわたり行われた。

京都大・辻博司氏は、「負イオン注入と高分子材料表面上での成体幹細胞の接着パターンニング」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(敬称略)。

量研機構・大島武「Creation of Single Photon Sources in Wide Bandgap Semiconductors by Ion Irradiation」、上海微系統&情報技術研・Z. Di「Synthesis of Layer-tunable and Bandgap-tunable Graphene on Ni/Cu Bilayer Substrate by Ion Implantation」、KTH 王立工科大・A. Hallen「Recent Advances in Ion Beam Processing of SiC Power Electronic Devices」、量研機構・鳴海一雅「QST 高崎におけるクラスターイオンビームを用いたR & D」、Helmholtz センター Dresden-Rossendorf・S. Zhou「Ion Implantation + Sub-second Annealing: A Route towards Hyperdoped Semiconductors」、東北大金研・清水康雄「半導体・酸化物材料の3次元アトムプローブ分析」、兵庫県立大・神田一浩「X線吸収分光によるアモルファス炭素膜の評価」、Darmstadt 工科大・S. Flege「Use of Nanoparticles as a Metal Source in Plasma Processes」。

▽D-4 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

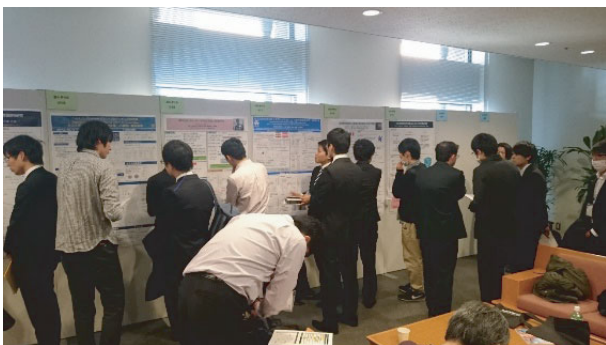
Creation and Characterization of Advanced Materials through Computer Simulation

Representative 吉矢真人(大阪大)

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討論がなされた。

初日には、熊谷悠先生(東工大)、永久克己先生(ルネサスエレクトロニクス)による2件の招待講演を皮切りに、12件の口頭発表及び19件のポスター発表がなされ、2日目には、椎原良典先生(豊田工大)、都留智仁先生(原研)、大谷実先生(産総研)による3件の招待講演を皮切りに、18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、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午後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。

これまでもま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、結果として森英喜氏、赤松寛文氏、中尾琢哉氏、吉田大輔氏の4名が他を振りきって受賞したものの、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。

▽D-5 先導的スマートインターフェースの確立

Frontier of Smart-interfaces

Representative 菊池明彦 (東京理科大)

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。発表は若手招待講演7件、口頭25件、ポスター32件の合計64件におよび、2日間にわたり行われた。

初日は、一般口頭講演に加えて、東京理科大・石原量先生の「表面機能化自律駆動マイクロチップによる細胞外ベシクルの検出」、東京大・久代京一郎先生の「癌悪性度解析を可能とするマイクロ構造バイオインターフェイス」、東工大・澤田敏樹先生の「繊維状ウイルスからなるハイドロゲルの構築と機能化」、筑波大・池田豊先生の「酸化ストレスを除去した細胞培養システムの構築」、九州大・檜垣勇次先生の「ポリスルホベタインブラシのイオン選択的分子鎖形態と静電相互作用」と題して、新進気鋭の若手の先生方5件の招待講演が行われた。初日夜はセッション交流会を開催した。多くの方に参加いただき、総勢44名の関係

者が交流し、情報交換や親睦を深めた。

2日目は一般口頭講演と、千葉大・桑折道済先生の「ポリドーパミン薄膜を黒色吸収層として利用する高視認構造発色」、東工大・林智広先生の「固体基板上におけるプロテオーム解析：足場タンパク質と細胞挙動」の2件の若手招待講演が行われ、最新の研究成果が報告された。午後の一般口頭講演につづき、32件のポスター発表が行われ、活発な討論が行われた。2日間を通して質の高い発表とディスカッションが行われ、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。

奨励賞対象となった42件の中から、若手一般として上村真生先生、博士課程から増田造氏、修士課程から山崎成章氏と鈴木星冴氏の4名が選ばれた。

E. 新規科学技術創製

Unique Technologies for New Materials Science and Technologies

▽E-1 マテリアルズ・フロンティア

Materials Frontier

Representative 長瀬 裕 (東海大工)

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なわれた。今回の発表件数は、招待講演3件、一般口頭発表14件、ポスター29件の合計46件で、二日間にわたり活気ある討論が行われた。

招待講演として、神奈川工科大の伊熊泰郎氏による「UV照射前後のルチル型TiO₂(001)面の表面X線回折による解析」と題した講演があり、SPRING 8によるTiO₂表面のX線回折測定により、前処理前後や光触媒反応前後における結晶構造の変化に関する新しい知見が示された。また、東京工科大の山下俊氏による「光誘起自己組織化材料の表面物性変化パターンニングへの応用」と題した講演では、液晶性ポリマーや分子モーター含有フィルムあるいはポリイミドフィルムを用いた光誘起表面パターンニングの新しい手法が紹介された。さらに、東海大の伊藤建氏による「固体電解質への展開を志向した伝導性ポリ酸-界面活性剤ハイブリッド結晶の構築」と題した講演では、無機材料であるポリ酸と有機イオン性化合物との結晶が作製可能で、様々な金属とイオン液体分子とのハイブリッド化が可能で伝導性材料として有用であることが示された。

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、新しい有機・無機材料の合成や電子機能、光機能、分離機能、生体機能など様々な応用研究に関する発表がなされ、異分野の聴講者・発表者間で質の高いディスカッションが展開された。

一方、2日目の午後に行われたポスター発表では3時間以上の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、セラミックス、電子材料、バイオ材料、ナノ材料、イオン液体、有機合成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31件の中から、博士課程の松本憲志氏(京都大)、および修士課程の若山彰太氏(東京理科大)、田中秀幸氏(東京工業大)の計3名の大学院生が奨励賞に選出された。

▽E-2 エコものづくりセッション

Eco Product Session

Representative 岡部敏弘 (近畿大分子工学研究所)

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ます。そうした中、食品、エネルギー、機械など人々の生活や社会に必要なあらゆる範囲の素材や商品について、原料確保、生産・製造、運搬、使用後の廃棄など各過程における環境負荷を極力少なくすることが、これらの「ものづくり」に求められています。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」の検討を進めています。

招待講演は、①同志社大学工学部・藤井透教授「カーボン繊維のリサイクル」、②沖縄高専・伊東繁元校長「瞬間的高圧を利用した抽出技術の新たな展開」、③エコマテリアルフォーラム・原田幸明会長「フューチャー・アースに向けたエコマテリアルの今後の課題」、④青森県警察本部・工藤彰交通部参事「ECOで省エネ“雪に強い寒冷地向け交通信号機”で安全・安心を実現」と題した発表がされました。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した。

また、一般講演は19件、ポスター発表は21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した。

なお、奨励賞は帆保拓登氏(熊本大)が選ばれました。



▽E-3 資源効率

Resource Efficiency

Representative 原田幸明 (物材機構)

▽E-4 スポーツにおける材料科学

Materials Science for Sports

Representative 村上秀之 (物材機構)

2016年8月にリオ五輪・パラリンピックが開催されたが、次回2020年の東京五輪・パラリンピックに加え、2018年は平昌、2022年は北京で冬季五輪・パラリンピックの開催が予定されているなど、今後東アジアでスポーツ関連のイベントが目白押しである。このような状況で、材料科学がスポーツにいかに関与するかについて、ユーザー側としてのスポーツ選手のニーズへの対応、新機能、高性能材料のスポーツ用品への展開といった観点に着目したシンポジウムを企画した。

発表は基調講演2件(45分)、招待講演10件(25分)の合計12件で行われた。まず、基調講演として日本体育大学の阿江通良教授に、「スポーツバイオメカニクスとは何か? 競技力向上のためには何を訓練すべきか?」についてご説明頂き、続いてスポーツ動作と素材特性が及ぼすパフォーマンスへの影響、競技中の局所応力計算と求められる素材特性に関する研究成果が発表された。また、産業技術総合研究所におけるスポーツ材料研究の取り組みについての紹介もあった。午後からは基調講演として物質・材料研究機構の原田幸明特命研究員に、「オリンピックのメダルを都市鉱山リサイクル原料で作る」取り組みについてご説明頂いた。

その後、リオ五輪で使われた3Dプリンタを使ったテーラーメイド型材料、2020年東京オリンピック・パラリンピックを目論んだ遮熱ウェア、サッカーボールの設計と空力特性の変化、マグネシウム合金のスポーツ材料としての可能性、ウィンタースポーツ競技に貢献する材料科学として、低温での摩擦評価方法の提案、ナノ素材を添加したスキー板材の開発等、精力的な研究成果が紹介された。

会場は終始和やかな雰囲気に入れ、休憩時間も含めて率直で活発な質疑応答が続き、実り多いシンポジウムであった。



ご 案 内

■日本 MRS 組織・役員等 (平成 27 年~28 年)

会 長

伊熊泰郎 神奈川工科大学工学部応用化学科教授

副会長

東 雄一 株式会社本田技術研究所四輪 R & D センター第 9 技術開発室上席研究員

高原 淳 九州大学先端物質化学研究所分子集積化学部門複合分子システム分野教授

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

理 事

足立吉隆 鹿児島大学大学院理工学研究科機械工学専攻教授

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超伝導位相エンジニアリンググループグループリーダー

岩田展幸 日本大学理工学部准教授

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 日本ガイシ株式会社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機能物質創成コース教授

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エネルギー変換機構学分野教授

高梨弘毅 東北大学金属材料研究所所長/磁性材料学研究部門教授

鶴見敬章 東京工業大学物質理工学院材料系教授

出口雄吉 東レ株式会社専務取締役経営企画室長

中川茂樹 東京工業大学工学院電気電子系教授

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専攻教授

林 司 日新電機株式会社研究開発本部物性評価センターセンター長

松下伸広 東京工業大学物質理工学院材料系准教授

監 事

齋藤永宏 名古屋大学未来社会創造機構教授・機構長補佐

山本 寛 日本大学副学長・理工学部長・教授

顧 問

梶山千里 公立大学法人福岡女子大学理事長・学長

岸 輝雄 国立研究開発法人物質・材料研究機構顧問/東京大学名誉教授

岸本直樹 国立研究開発法人物質・材料研究機構審議役

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

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理事長

山本良一 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

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 27 回日本 MRS 年次大会シンポジウム公募のお知らせ —先進材料研究と技術革新—

日本 MRS 年次大会では、「先進材料研究と技術革新」を総合テーマとし、産業の活性化と材料科学の発展を両立させるための革新的な技術を創出するため、新規機能の探索、新規材料の創製、新規プロセスの開発に関する分野横断的なテーマについて討論いたします。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、持続可能な社会の構築に寄与する材料づくりにつながることを目指しシンポジウムを公募します。

主催：日本 MRS

日時：2017 年 12 月 5 日(火)~7 日(木)

場所：横浜情報文化センター、横浜市開港記念会館ほか

詳細：日本 MRS 事務局、Tel:045-263-8538、Fax:045-263-8539、E-mail:meetings@mrs-j.org

■IUMRS-ICAM 2017—The 15th International Conference on Advanced Materials



主催・共催 IUMRS・日本 MRS

日時・場所 2017 年 8 月 27 日~9 月 1 日、京都市・京都大学吉田キャンパス

連絡先 IUMRS-ICAM2017 secretariat,

E-mail: iumrs-icam2017@mrs-j.org

重要日程

Abstract submission deadline 28th Feb. 2017

Notification of acceptance 20th Mar. 2017

Early bird registration deadline 20th Jun. 2017

Online registration close 12th Aug. 2017

■MRS-J 協賛会議

▽公開シンポジウム「材料工学から見たものづくり人材育成の課題と展望」

主催：日本学術会議、協賛：日本 MRS 他、日時：2017 年 4 月 22 日(土)、13:00~17:15、場所：日本学術会議講堂、Tel.03-3403-3793、連絡先：公開シンポジウム事務局(若狭湾エネルギー研究センター内) Tel.0770-24-2300、Fax.0770-24-5605、E-mail:simpo@werc.or.jp

▽ナノ学会第 15 回大会

主催：ナノ学会、協賛：日本 MRS 他、日時：2017 年 5 月 10 日~12 日、場所：北海道立道民活動センターかでの 2・7、連絡先：ナノ学会第 15 回大会事務局、E-mail:nano15@mtg-officepolaris.com

▽10th International Symposium on Transparent Oxide and Related Materials for Electronics and Optics (TOEO-10)

主催：日本学術振興会透明酸化物光・電子材料第 166 委員会、協賛：日本 mrs 他、日時・場所 2017 年 7 月 3 日(月)~7 月 5 日(水)、早稲田大学 International Conference Center、問合せ先 青山学院大学・重里有三、E-mail:yuzo@chem.aoyama.ac.jp、http://conf.msl.titech.ac.jp/TOEO10.html

■IUMRS 関連会議

▽E-MRS 2017 Spring Meeting, May 22—26, 2017, Convention Centre, Strasbourg, France

▽ICMAT 9th International Conference on Materials for Advanced Technologies, June 18—23, 2017, Suntec Singapore

Convention & Exhibition Centre, Suntec, Singapore
 ▽The 15th International Conference on Advanced Materials, August 27—September 01, 2017, Kyoto University, Kyoto, Japan
 ▽XVI Brazil-MRS Meeting, September 10—14, the Convention

Center in Gramado, Rio Grande do Sul, Brazil
 ▽E-MRS 2017 Fall Meeting, September 18—21, 2017, University of Technology, Warsaw, Poland

■新刊紹介

Trans. Mat. Res. Soc. Japan, Vol. 41, No. 4 & Vol. 42, No. 1 が出版されました。掲載された論文は以下のとおりです。

(1) Review Paper (1 報)

Motoki Shiga, Shunsuke Muto, Kazuyoshi Tatsumi & Koji Tsuda, Matrix Factorization for Automatic Chemical Mapping from Electron Microscopic Spectral Imaging Datasets

(2) Regular Papers (15 報)

▽Improvement of the Photoluminescence of Porous Si Powder via Oxidation in Organic Solvents, ▽Synthesis of Thin Graphite Film by Microwave Surface-Wave Plasma Chemical Vapor Deposition, ▽Luminescence Property of Water Dispersed Porous Si Terminated by Organic Molecules, ▽The Bi-modality Diffusion of Water Molecules in Liposome/Water Dispersion Systems Analyzed by Pulsed Field Gradient Spin Echo NMR Method, ▽Application of low hydrogen-diluted and low gaseous-pressure monosilane plasma to fast deposition of solar-cell-grade

microcrystalline silicon, ▽Mechanical Property of Ti-Ni Supere-
 lastic Wire Ropes, ▽Transcription properties of asperities in
 wood surfaces under high-speed friction, ▽Effect of Oxidation on
 Charge-Discharge Property of Iron Fluoride for Li-ion Secondary
 Battery, ▽Improvement of Sintering Performances and Dielec-
 tric Properties of Oriented TiO₂ Ceramics Using Sintering
 Additives, ▽Extension of Configurational Polyhedra to Finite
 Temperature Property, ▽Valence state of Mn in La_{1-x}Sr_xMnO₃
 probed by resonant Mn 3s→2p x-ray emission spectroscopy, ▽
 Mechanical Properties of a Carbonized Bamboo Flour/Phenol
 Resin Composite, ▽Magnetic Properties and Crystal Structure
 Analysis of Ferromagnetic Metal-plane Oriented Cr₂O₃
 Multilayer, ▽Radiation enhanced precipitation of solute atoms in
 AlCu binary alloys-energetic ion irradiation experiment and
 computer simulation-, ▽Crystal Growth of Cr₂O₃ Thin Films on
 YAlO₃(001) Substrate



To the Overseas Members of MRS-J

■Five Characteristics of Vacuum and its Applications p. 1
 Kyoji KINOKIRI, Chief of Vacuum Techno-support, Past
 Executive Director of Japan Vacuum Industry Association (JVIA)

In the vacuum equipment industry in Japan, the author has been developing and manufacturing vacuum equipment and providing it to customers for over 50 years. After retiring these operations, the author holds lectures to introduce a number of vacuum-utilizing technologies to beginners in an easy-to-understand way. This paper introduces the case.

■Report of the 2016 MRS Japan Annual Meeting p. 3

The 26th MRS-Japan Annual Meeting was successfully held at Yokohama, December 19 to 22, 2016 under the theme of "Technological Innovation Lead by Advanced Materials Research."

■IUMRS-ICAM 2017 p. 11

IUMRS-ICAM 2017, to be held in Kyoto from August 27 to September 1, 2017, is one of the best materials conferences on advanced materials composed of 27 symposia. The conference promotes the materials research in terms of sustainability, green life, advanced materials and technical innovation.

編後 昨年末に MRS の年次大会を聴講する機会を得ました。異なった専門分野を広く横断した研究者、開発者、学生達が自由なディスカッションを広げる魅力的な雰囲気を感じ有意義な時間となりました。大会を継続運営されているスタッフ、先生方々、プレゼンテーションを行った方々に改めて敬意を示したいと思います。
 集記 今年も皆様のご協力により本号を完成させる事ができました。心より御礼申し上げます。 (文責：川又)

© 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

2016 年日本 MRS ニュース編集委員会 第 29 巻 第 1 号 2017 年 2 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 (芝浦メカトロニクス(株))、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)、小棹理子 (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