

発行 © 日本 MRS 事務局  
〒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  
<http://mrs-j.org/>

||||||| やあ こんにちは |||

日本の日の出を見て思うこと

中国科学院上海セラミックス研究所工業セラミックス研究センター長 教授・独立行政法人産業技術総合研究所客員研究員 <sup>かね ひら み</sup> 金 平 実



金平 実  
中国科学院  
上海セラミックス研究所  
工業セラミックス研究  
センター長 教授  
独立行政法人産業技術  
総合研究所客員研究員

名古屋の自宅はやや高い所にあるため、日の出を見ることが多い。今年のお正月に上海から帰宅し、久しぶりにきれいな日の出を見たが、今年の日出は感慨深いものだった。なぜなら、上海ではそれほどきれいな日の出を見ることはめったにない。理由は明らかで、大気汚染が中国と日本とは大きく違うからである。大気汚染の原因は、自動車の排ガスや工場の煙または都市建設による汚染物質（二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、粒子状浮遊物質（SPM）、など）であり、地球温暖化を始め、酸性雨、光化学スモッグなどの原因となる。大気汚染は中国で今大きな問題となっている。

国際エネルギー機関（IEA）の統計によると、中国のCO<sub>2</sub>等温暖化ガスの排出量は、1990年ごろでは世界の11%であったが、2008年には23%と大きく増加し、ついに排出最大国の米国（20%）を抜き、世界一となった。予測によると、2020年ごろでは、増加を続け世界総排出量の3割近くを占めるようになるという。さらに、CO<sub>2</sub>による大気汚染の悪影響は、春先たびたび日本に飛んでくる大陸の黄砂が示すように、もはや中国一国だけの問題ではない。ましてやCO<sub>2</sub>削減に関するグローバル的連携の必要性は言うまでもない。

CO<sub>2</sub>発生の抑制には、燃料転換、原子力、再生可能（または自然）エネルギー、および省エネルギーなどいくつかの対策があるが、その中で、省エネルギー対策によるCO<sub>2</sub>削減のポテンシャルが約6割で最も高い。おおむねCO<sub>2</sub>排出総量の36%は建築関連のエネルギー利用からのものとなっており、ちなみにそのエネルギーの1/3が窓など開口部と外部環境との熱交換によって無駄に消費されたと試算される。日本での建築省エネルギー材料の研究は比較的早い時期に始まり、'70年代より通産省の「サンシャイン」計画と「ムーンライト計画」、および'90年代にそれを統合した「ニューサンシャイン計画」など、国家プロジェクトにより大規模に行われてきた。私は、'90年代の初めごろ通産省工業技術院（現独立行政法人産業技術総合研究所）に入所して以来、自然エネルギーを利用して、環境温度に応じて日射熱の透過を自動的に制御できるサーモクロミック調光ガラスの基礎研究およびその応用にかかわってきた。20年近い研究成果として、研究論文のほか、スパッタ法（物理的方法）による調光ガラス、水熱法（化学的方法）による自動調光ナノ粒子およびそれによる塗料やフィルムなど、数多くの特許によって、日本における当分野の応用技術をリードしてきた。その結果、大規模工業利用可能な基礎技術開発はほぼ完了したと考えている。

中国政府は最近、エネルギーおよび資源の開発利用技術を科学技術発展のトップ課題に挙げている。中でも、建築の省エネルギー技術を非常に重要視している。最近、経済成長の割には人材の欠如問題が浮上し、それを解決するため、外国人による「外国籍院士」制度（日本人からも4名が選ばれている）や、外国から教授クラスより選ばれる「千人計画」など、国際的で大規模なハイレベル人材の呼び寄せを国家プロジェクトとして行っている。私は、中国科学院上海セラミックス研究所（SIC）に誘われ、その工業セラミックス研究センターを任されることとなった。中国科学院は、1949年に設立されたハイテクと自然科学の最高研究機関で、現在、傘下に12分院、計100研究所と1大学を有している。研究者の数は5万名以上で、世界最大の研究機関となっている。最近、その膨大な研究者の数と急速な経済成長による研究費の増加を背景に、目覚ましい成長を見せている。たとえば、日本のお家芸とする「材料科学」分野については、2011年に世界別論文数では、中国は1位（日本3位）、研究機関別では中国科学院が1位（日本：東北大3位、産総研7位）となっている。ただし、論文の影響力の指標となる「平均引用数=被引用総数/総論文数」ではまだ低い（中国6位、日本3位）。

上海セラミックス研究所は、科学院の中で唯一「無機非金属材料」関連の研究機関である。職員総数は691名、ほかに大学院生が382名（半分弱が博士課程）在籍している。中国科学院および傘下の研究所の特徴として、①組織が大きい、②大学（院生のみ在籍数1万4千名超）を持つため、研究所の研究員（教授）が大学院生の指導資格を持つ、③経済成長による研究費の急速な増加。たとえばSICでは去年の研究費総額は、5年前と比べてほぼ倍増した、④柔軟な組織および管理システム。SICには、研究および管理部門のほか、複数の機能（技術諮問、技術移転、新技術の商品化、および国内国際貿易）を持つ会社がある。さらに基礎研究からパイロット研究を経て商品の製造および出荷まで、「本格的な研究」（産総研吉川元理事長が提唱した、「基礎研究」から「製品化研究」にいたる連続的な研究という）のような研究開発活動を本格的に行っている、⑤発達した国際交流。SICでは、ノーベル賞受賞者を始め世界のトップ研究者たちの講演を日常的に行っており、グローバル企業や主要な研究所（ソニー、コーニング、サムスン、GE、マックスプランク研究所、NIMS、AIST、等）と共同実験室の創立や研究提携契約を持っている。⑥激しすぎると思われる競争体制、などが挙げられる。そういう体制の結果は、私の研究分野にも現れており、たとえば4年ほど前からSICで始まった自動調光ナノ粒子の研究は、中国の上場企業との共同研究体制によってフィルムの製品化を急ピッチで進展を見せている。

お正月の日の出を見ながら、私が経験した日中間の研究システムについていろいろ考えた。日本企業の中国への進出は比較的早い時期に行われ、たとえば上海だけでも日本企業数は8千社を超えている。だが、日本の大学や研究所と中国との交流はそれほど盛んではない。おそらく10年前と違って、お互いに学習しあう時期が来ているのではないかと。研究機関も日中が連携して人類共通の「地球温暖化」課題に取り組むべきではないかと、私は考え始めている。

目次

- 01 やあこんにちは  
日本の日の出を見て  
思うこと  
中国科学院上海セラ  
ミックス研究所工業  
セラミックス研究セ  
ンター長 教授・独立  
行政法人産業技術総  
合研究所客員研究員  
金平 実
- 02 第21回日本MRS  
学術シンポジウム開  
催報告—エコイノ  
ベーションを切り拓  
く先進材料研究Ⅲ
- 10 To the Overseas  
Members of the  
MRS-J



## 第21回日本MRS学術シンポジウム開催報告

### ——エコイノベーションを切り拓く先進材料研究Ⅲ——

2011年12月19日(月)～21日(水) 横浜市開港記念会館・横浜情報文化センター・波止場会館・万国橋会議センター

日本MRS主催の標記シンポジウムが、12月19日～21日に横浜市開港記念会館、横浜情報文化センター、波止場会館、万国橋会議センターの4会場にて、横浜市の後援のもとで開催された。独立行政法人物質・材料研究機構・量子ビームユニット、旭化成クラレメディカル株式会社、東レ株式会社、日産化学工業株式会社、日油株式会社、筑波家田化学株式会社の協賛を得た。

一昨年と昨年に続く総合テーマ「エコイノベーションを切り拓く先進材料研究Ⅲ」のもと、22セッション(内、5つの国際セッション)が開催された。研究発表は全部で900件を数え、参加者は1,000名を上回った。これは昨年より約100名増で、これまでのシンポジウムで最大規模となった。

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、産業の活性化と地球環境問題を両立させるためのエコイノベーションの創造と実践、世界への発信を目指して、新規機能の探索、新規材料の創製、新規シンプルプロセスに関する分野横断的なテーマについて活発な討論が夜遅くまで続いた。

第22回日本MRS学術シンポジウムは、2012年9月に、IUMRS-ICEM2012(電子材料国際会議)のサテライトとして横浜市で開催される予定である。

(シンポジウム事務局 鈴木淳史・和田真樹子・田島くらら)

\*国際セッション

#### ▽セッションA\* 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 代表チェア 金子俊郎(東北大院工)

本セッションでは、先端プラズマプロセスにおけるナノマテリアルズのフロンティアに関して、日本を代表する若手研究者を中心に活発な討論が行われた。発表は基調講演2件、招待講演10件、一般講演13件、ポスター講演23件の合計48件で、3日間にわたり行われた。

初日の国際セッションでは、Jang-Hsing Hsieh氏(Ming Chi Univ. of Tech., Taiwan)によるナノコンポジット薄膜に関する基調講演に続いて、Jenq-Yang Chang氏(National Central Univ., Taiwan)、加藤俊顕氏(東北大)、Cheng-Che Hsu氏(National Taiwan Univ., Taiwan)、Hsin-Hsin Hsieh氏(Ind. Tech. Res. Inst., Taiwan)の4名の招待講演者がプラズマプロセスによる水素化シリコン薄膜形成、高品質グラフェンの合成と機能化、金属酸化物ナノ粒子合成、太陽電池新製法に関して報告した。一般講演ではミストプラズマやマルチホロー放電プラズマによる酸化物、シリコン材料の創製および液体とプラズマの相互作用に関する討論がなされた。

2日目午前には、神原淳氏(東京大)が基調講演としてプラズマスプレー法によるリチウムイオン電池用ナノ複合物質創製、寺島千晶氏(名古屋大)が招待講演としてソリューションプラズマによるナノ粒子合成に関して報告した。一般講演でも、液相プラズマによるナノ粒子合成および螺旋状ナノカーボン、カーボンナノチューブの新たな合成法等について議論が行われた。2日目午後に行われたポスター講演においても、最先端のプラズマプロセスによる材料科学に関する研究が多数報告され、熱気あふれる議論

が展開された。3日目午前には、櫻井岳暁氏(筑波大)による有機薄膜太陽電池および伊藤昌文氏(名城大)によるプラズマと細胞の相互作用に関する招待講演があり、一般講演においても種々の新概念太陽電池形成および細菌に対するプラズマの効果について報告された。3日目午後には、中野武雄氏(成蹊大)、佐藤孝紀氏(室蘭工大)、近藤博基氏(名古屋大)によるプラズマを用いた金属膜堆積、有機物分解、カーボンナノウォール合成についての招待講演があり、引き続き一般講演にて、内包フラーレン合成、酸化物薄膜形成に関する討論がなされた。3日間を通して極めて高い学術レベルの講演であり、今後の研究展開が大いに期待される。今回、奨励賞対象となった26件の中から、大島多美子氏(佐世保高専)、兒玉宗一郎氏(東北大工)の2名が選ばれた。

#### ▽セッションB\* イオンビームを利用した革新的材料

Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams

代表チェア 馬場恒明(長崎工技センター)

本セッションでは、イオンビームを用いた材料創成、形状創成、表面処理、表面分析などを視野に入れ、基礎および応用の視点から活発な討論が行われた。発表は招待講演9件、オーラル11件、ポスター22件の合計42件で、2日間にわたり行われた。いずれの口頭発表についても、発表後の質疑時間では足りないほど活発な討論がなされた。また、2時間のポスター発表においても参加者との熱心な意見交換が行われ、全体的に充実したシンポジウムであり、イオンビームによる革新的材料およびナノ構造創成が確実に進んでいることがうかがえた。

初日には、先ず高速重イオン照射に関する講演が行われた。照射によるナノ構造創成について、招待講演としてドイツヘルムホルツ研究所のHeinig氏が自己組織化に関する「Ion Beam Induced Self-Organization and Modification of Nanostructures」を、カナダモントリオール大学のRoorda氏がナノパーティクルの照射誘起変形に関し「Mechanism of Nanoparticle Deformation by Swift Heavy Ion Irradiation」を発表した。クラスターイオン応用として、京都大学の松尾氏が「Depth Profiling Technique and Molecular Imaging with Cluster SIMS-from organic thin films and single cells-」を発表した。イオンビームを応用した機能性材料創成として、招待講演としてアメリカ合衆国のIla氏が熱電変換材料開発に関する「Ion Beam Assisted Fabrication of High Efficiency Thermoelectric Materials」を発表した。この日最後のセッションでは、招待講演として、中国のTian氏が「Ion Implantation-deposition Using High Power Pulsed Magnetron Discharge」を発表した。このパルスパワーは新しい薄膜作製法として注目される。

2日目午前にはポスター発表が行われた。主なトピックスとしては、加工に関するものが6件、DLCが4件、光学的・磁気的特性制御が5件、生体材料に関するものが4件などであった。午後は、高エネルギーイオン照射による改質、およびイオンビームによる高分子材料の加工とテンプレートへの応用に関する分野で、ドイツダルムシュタット工科大学のNeetzel氏が「Shape Controlled Synthesis of One-dimensional Nanomaterials Using Ion Track Etched Polycarbonate Templates」でナノワイヤー作製について発表した。今年のIUMRS-ICEMで再会することをお

願いして閉会とした。

### ▽セッション C\* 小角散乱法で見る機能性材料のナノ構造とその解析法

Nanostructure of Functional Materials and its Analysis Method Observed by Small-angle Scattering

代表チェア 杉山正明 (京大原子炉)

種々の材料におけるナノヘテロ構造の重要性は周知の事実である。特性とナノ構造の関係を理解するためには直接観察による定性的な理解に加えて、「大領域の組織における統計代表値を高精度で評価する技術」が定量的な理解には欠かせない。この目的に極めて強力な手法が小角散乱法である。しかし、小角散乱法の持つポテンシャルと比較すると材料研究での応用範囲はいまだ限定的である。その主因は「小角散乱解析法のとっつきにくさ」にある。本セッションでは金属から高分子まで国内外の小角散乱研究者が結集し、材料研究への利用と最新の解析法について情報共有することを目的としている。今回は国際的に活躍する3名の研究者からの招待講演と12件の一般講演が行われた。すべての参加者で等しく情報を共有する目的で全て英語による口頭発表とした。

最初の講演はアルゴンヌ国立研究所の Ilavsky 博士に key note として博士が進めている絶対強度化標準試料と解析法の普及について詳細な講演を頂いた。講演後には標準試料を希望者に配布いただき、行列ができるにぎわいであった。午後には東大物性研・柴山教授と京都工繊大・櫻井教授からそれぞれ高分子分野での最新の小角散乱利用研究を講演いただいた。また、一般講演から2件を hot topics として通常より10分延長した講演を選定し、北大・古坂教授による小型中性子源小角散乱研究、茨城大・小泉教授(原子力機構・アナンダ博士による代理発表)によるイメージング技術と小角散乱法の併用測定をご紹介いただいた。一般講演では東大大学院・吉田氏による電池材料への利用例を始めとして院生、ポスドク研究者など若手研究者による小角散乱法の巧みな利用例が多数発表され、小角散乱分野の研究者層の充実を実感した。奨励賞には X 線と中性子の併用、異方性プロファイル解析について発表した物材機構・大場洋次郎氏が選ばれた。

### ▽セッション D\* 酸化物および酸化物ナノ複合材料の合成・評価と応用

Syntheses, Characterizations and Applications of Oxide Nanocomposites Materials

代表チェア 遠藤民生 (三重大)

本セッションでは、12月19日及び20日の両日にわたり、酸化物を中心とするナノ複合材料に関する活発な議論がなされた。韓国、台湾、インド、ドイツなど9カ国に及ぶ海外に国籍を持つ研究者が多く参加し、国際色豊かなセッションとなった。基調講演3件(中海外1件)、招待講演6件(中海外4件)を含む29件の口頭発表、27件のポスター発表が行われた。

19日のモーニングセッションでは、基調講演として吉村昌弘氏(台湾、成功大学)によって、「ソフト溶液プロセス」および「金属材料とセラミックスの接合における成長積層膜(GIL)法」の低コストと環境調和性などの特長が氏の先駆的な研究実績を通して解説された。若手研究者にとっては非常に教育的かつ示唆に富む講演であった。続く招待講演では、G.H. Lee 氏(韓国、KIMS)氏によってフレキシブルデバイス用透明電極応用に関係する「曲げ特性」の現時点での評価法とそれに基づくITO(錫添加インジウム酸化物)の優位性が示された。一般講演では、長田実氏(物材機構)によるテーラード・ナノエレクトロニクスへの発展への貢献が期待される酸化物ナノシートの精密集積技術、戸田健司氏(新潟大)による希土類金属を用いない酸化物蛍光体、石垣雅氏(新潟大)によるCa<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub>残光蛍光体、亀井真之介氏(新潟大)による酸化物ナノシート蛍光体についての発表がな

れた。

同日のアフタヌーンセッションでは、招待講演としてS.L. Reddy 氏(インド、S.V.D. College)からはCuO-ZnO ナノコンポジットの溶液ベースでの合成方法とESR評価、R.H. Horng 氏(台湾、精華大学)からはAZOのGa<sub>N</sub>系発光ダイオード用透明電極層への応用が紹介された。Horng氏の報告は台湾での精力的なLED研究の一例と言えよう。続く一般講演では、安井寛治氏(長岡技科大)によってジメチルジシランと、H<sub>2</sub>ガスとO<sub>2</sub>ガスからPt/ZrO<sub>2</sub>触媒で生成された活性なH<sub>2</sub>Oを原料とする新しいZnO薄膜の成長法、山本哲也氏、牧野久雄氏及び宋華平氏(いずれも高知工科大)からはGZO透明導電膜の電気的特性や大気中での安定性の向上にとって、結晶粒界の振る舞いの解明とこれを制御する技術の確立が重要であることなどが報告された。

同日のイブニングセッションでは、基調講演として武藤浩行氏(豊橋技科大)からカーボンナノチューブ・コンポジットに関する最先端の研究結果が報告された。複合体における分散媒質を均一に分散させるのがキーテクノロジーであり、同氏による電荷媒質による多重積層法の開発が独創的かつ有効なものとして実例が報告された。招待講演として、エアロゾル・デポジション(AD)法の開発者である明渡純氏(産総研)からAD法による酸化物薄膜製造ならびに応用展開、続いてSong-Min Nam 氏(韓国、Kwangwoon 大)からは高誘電体応用に関する最先端の研究結果が報告された。続く5件の一般講演では、AD法の各種酸化物材料への応用や酸化物ナノに関する報告がなされた。AD法は前記基調講演者、吉村昌弘氏が提唱する「人がやらない」研究が、大きく花開こうとしている一例と言えよう。

翌20日のモーニングセッションでは、従来の成膜技術をリファインし、より高度な成膜技術に発展させている発表が多く見受けられた。土屋哲男氏(産総研)のレーザーアニールを併用した化学溶液法による酸化物薄膜の高品位成膜や岩田展幸氏(日本大)によるPLDターゲットの改良とそれを用いた超格子構造の作製などは興味深い発表であった。同日のアフタヌーンセッションでは、酸化物の表面・界面に関する3件の研究が発表された。当該発表内容は、今後の更なる展開が期待される最新の研究成果であり、参加者には大きな刺激とともに今後の技術発展の方向への示唆となり、活発な議論が交わされた。

同日の夕刻からは、会場を横浜情報文化センターに移し、ポスターセッションが行われた。いずれのブースにおいても活発な議論がなされ、セッション終了後も議論が続いていたことが印象に残るセッションとなった。一般参加者からは内容と共に写真や図表をふんだんに使ったアイキャッチにも富んだポスターとの好評が届いた。

以上、本セッションは、今後の大いなる研究の進展への期待と確信とを、国籍に問わず、参加者全員が共有できたことで、国際セッションとして意義深いものであったことを最後に強調したい。

### ▽セッション E 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

代表チェア 永田 肇 (東京理科大)

本セッションではドメイン構造を有する強誘電体や強磁性体、マルチフェロイック材料の基礎物性から応用に関して合計33件(基調講演2件、口頭発表13件、ポスター発表18件)の研究発表が2日間にわたり行われた。本セッションは「ドメイン」をキーワードに、フェロイック材料を中心とする新機能性材料の基礎物性から応用まで幅広い分野の研究者が一同に会するのが特徴である。基調講演として、是枝先生(東北大)より「リラクサーにおける自己相似な周波数応答:高分解能光散乱分光」と題して、光散乱スペクトルに見られるフラクタル性からリラクサーの

挙動を理解する、新たな観点からの発表がなされた。安藤氏（村田製作所）からは「強誘電セラミックスの構造制御」と題して、本シンポジウムの総合テーマである「エコイノベーションを切り拓く先進材料研究」という観点から強誘電セラミックスが今後のエコ社会にどのように貢献できるかを展望する基調講演を頂いた。いずれも予定時間を超えての活発な討論がなされ、参加者の高い関心と新機能材料の今後の発展を予感させるものであった。一方、一般講演は半数以上が学生さんの発表であり、特にポスターセッションではフレッシュな雰囲気の中で、白熱した議論がなされた。本セッションの使命は「ドメイン」をキーワードとして新機能材料の学術研究から応用研究への橋渡し役であると考えており、今年度もその使命を果たせたのではないかと考えている。

なお、今回、奨励賞の対象となった21件の中から、若手一般として北中佑樹氏（東大）、博士前期課程として佐藤茂樹氏（東京理科大）の2名が選ばれた。

#### ▽セッション F カーボン系機能/複合材料創生の新機軸

Innovation in Fabricating a Functional/Complex Carbon Series Materials

代表チェア 白井 孝（名古屋工大）

本セッションではカーボン材料の特性を生かした機能化や、複合化により生じる界面機能などによる新しい材料開発、材料設計の新機軸について、産学官の様々な立場から自由な発想、コンセプトに基づく研究に関する最新の成果が議論された。発表は基調・招待講演4件、オーラル18件、ポスター11件の合計33件で、2日間にわたり行われた。

初日午前、7件の一般講演（奨励賞対象講演）の他に、招待講演として横浜国大の多々見純一氏が「均一および不均一構造の形成によるカーボンナノチューブ分散セラミックスの特性制御」と題して、CNT高効率分散技術や新しい概念に基づく導電性付与技術について講演を行い、また午後には産総研の岩下哲雄氏より「工業用カーボン材料の高温物性計測」という題目の招待講演が行われ、高温環境下におけるカーボン物性とそれを測定する新規手法に関する発表があった。初日夕刻にはポスター発表が行われ、学生、若手研究者を中心とした活発な質疑応答が、廊下を会場とした狭い空間の中で熱気を持って行われた。2日目は産総研の今井祐介氏より「単層CNTを利用した導電性ポリマーオーバー」という題目で、エマルジョン法を利用した有機複合体作製とCNTとの高次元複合化に関する招待講演が、また同じく産総研の片浦弘道氏より「ゲルカラムクロマトグラフィーによる単層カーボンナノチューブの構造分離」という題目で、合成された単層カーボンナノチューブをゲルカラムを用いて迅速に分離する技術について基調講演が行われ、活発な質疑応答が行われた。また2日目も11件の一般講演（奨励賞対象講演含む）が行われ、質の高いディスカッションが行われた。

今回、奨励賞対象となった22件の中から、海春喜氏（名古屋工大）と河野和正氏（東京理科大）の2名が選ばれた。

#### ▽セッション G 最先端ナノ物性を最大限に活用した代替材料の開発

Development of Alternative Materials for Replacing with Maximum Use of Nanotechnology and its Properties

代表チェア 山口 明（岩手大）

本セッションでは、様々な物性が発現する根本的原因や最先端ナノ物性、その最先端ナノ物性を利用した希少金属に関わる代替材料や代替プロセスの可能性に関し、幅広い討論が行われた。発表は招待講演1件、一般口頭発表13件の合計14件の発表が20日に行われた。本セッションはエコマテリアル・フォーラム「最先端ナノ物性を最大限に活用した代替材料開発」ワーキングの活動の一環として活用させて頂いた。

発表は5つのパートに分かれて終日行われた。午前に行われた2つのパートでは最新の水素透過膜や水素センサーに関する研究発表がなされ、パラジウムの削減・代替に関する精力的な議論が行われた。午前の最後のパートでは、物質・材料研究機構の原田幸明氏による「持続可能な資源利用に向けて：Waの技術」についての招待講演が行われた。日本の素材技術の重要性の明確化と、21世紀の持続可能技術を創出するWA(和)技術の方向性について熱く語られ、日本の元素戦略に関する活発な質疑応答がなされた。その後、希土類金属のリサイクルに関する一般講演も行われた。

午後の残りの2つのパートでは、希土類金属を有効に活用した磁性材料開発、カーボンを用いた代替材料開発、ナノ構造薄膜作製に関する代替プロセス開発に関する一般講演が行われた。午前の会場と離れた場所で開催されたにもかかわらず他のセッションからの聴講者も見られ、この分野の関心の高さを感じさせた。

今回、対象となった9件の中から、若手一般として東京大助教の野瀬健二氏が奨励賞に選出された。

#### ▽セッション H 計算機シミュレーションによる格子欠陥やナノ構造の解明：新規材料創製を目指して

Computational Approaches to Studying Lattice Defects and Nanostructures: Toward Novel Materials Development

代表チェア 吉矢真人（大阪大工）

本セッションでは電子レベルの第一原理計算から原子レベルの分子動力学法や結晶粒レベルのフェーズフィールド法までの多様な計算材料科学的手法を対象とし、空孔や不純物、転位、結晶粒界など材料中の様々な格子欠陥に焦点を当てた活発な討論が行われた。発表件数は合計51件にのぼり、大局的な議論から詳細な議論まで、活発な討論がなされた。

初日には、Zhongchang Wang先生（東北大）による「Atom-by-atom Analysis of Functional Ceramics Interfaces」、尾方成信先生（大阪大）による「原子モデリングによる拡散と変形のダイナミクス」、弓削是貴先生（京大）による「第一原理統計熱力学計算に基づく合金材料設計」の3件の招待講演を皮切りに、9件の口頭発表及び25件のポスター発表がなされ、界面・粒界、転位、材料設計、フォノン関係諸物性を中心に活発な議論がなされた。ポスター発表は奇数番号と偶数番号を1時間で入れ替えて全ての人が議論出来るように取り計らった効果や、事務局の配慮から十分な議論スペースが提供されたこともあり、非常に活発な議論がなされ、深く話しこみ議論する光景が頻繁に見られた。2日目には、小泉雄一郎先生（東北大）による「Phase-Field法を用いた界面移動と界面偏析の研究」、白石賢二先生（筑波大）による「LSI産業を牽引する計算科学を目指して」、館山佳尚先生（NIMS）による「色素増感太陽電池・光触媒系TiO<sub>2</sub>/溶液界面の平衡構造・電子状態：第一原理MD解析GW近似周辺の最近の進展」の3件の招待公演を皮切りに、12件の口頭発表がなされ、界面移動・偏析、Li電池材料・燃料電池材料、半導体材料、触媒・太陽電池材料、生体材料、分子吸着、カーボンナノチューブなど、幅広い議論が活発になされた。

全体的に高レベルであった発表から、椎原良典氏（東京大）、早田義人氏（京都大）、藤村幸司氏（JFCC）、吉岡剛志氏（早稲田大）、松本龍介氏（京都大）の5名が奨励賞に選ばれた。ごく僅かな評点差で惜しくも受賞を逃した発表が多数あったことから接戦であったことが窺える。審査には口頭発表とポスター発表で同基準を用いたが、このうち2名はポスター発表からの選出で、口頭発表のみならずポスター発表の活発さを裏づけることとなった。

#### ▽セッション I ソフトマテリアル—生体超分子やポリマーの織り成すフロンティア—

Soft Materials—The Frontiers that Bio-supramolecules and Polymers Open Up—

代表チェア 大庭亨 (宇都宮大院工)

本セッションは「ソフトマテリアル—生体超分子やポリマーの織り成すフロンティア—」と題して、ゲルや高分子、ナノ粒子、生体超分子などに関わる基礎および応用についての、分野横断的な議論の場として企画された。特に今回は、近年発達が目覚ましい診断・治療技術開発の話題も併せ、多面的な視点から活発な討論が行なわれた。2日間の間に、招待講演4件、口頭発表19件、ポスター発表25件の合計48件の発表が行われた。

初日の最初の基調講演は、迫原修治氏 (広島大工) による「刺激応答型高分子およびゲルを用いた分離プロセスの開発」と題する発表である。食品製造過程で出る排水 (米の研ぎ汁など) からビタミンなどの有用物質を分離するために、温度応答性ゲルを応用する方法論が紹介された。Jen-Chen Yang 氏 (Taipei Medical Univ.) の基調講演「Secondary Structure Phase Transformation of Spider Silk Fibroin from *Nephila pilipes*」では、生物素材ファイバーとして応用が期待されているクモの糸について、強さとファイバー・ペプチドの2次構造との関係が論じられた。

2日目の基調講演では、大西徳幸氏 (JNC 石油化学) から「熱応答性磁性ナノ粒子を用いた生物分離とイムノアッセイ」と題して、温度応答性ポリマーで被覆した磁気ナノ粒子を用いる分離操作、特に免疫診断への応用についての話題提供がなされ、活発な質疑が行われた。松永行子氏 (東大生産研) による基調講演「MEMS 技術を利用した複合組織の構築」では、生分解性ポリマーで作られたビーズを足場にしたヒト細胞培養によって、三次元的な形をもつヒト細胞の塊を得る新規技術が披露され、組織培養への道筋が現実のものであることを強く印象付けた。

本セッションでは学生による口頭発表も活発であり、学部学生2名、修士学生8名、博士学生1名による講演が行われた。奨励賞には、浅野奈月氏、小山田景子氏 (大阪大)、鎌田隼人氏 (東海大) の3名が選出された。

#### ▽セッション J 材料科学における非線形レオロジー

Non-linear Rheology in Material Science

代表チェア 田中良巳 (横浜国大)

「非線形レオロジー」をキーワードに、物と生き物と食べ物の力学を俯瞰的に眺めたい、という趣旨で企画されたセッションであった。日本 MRS 学術シンポジウムの中ではやや異色であったかもしれない。発表件数はポスターを含め19件と小規模になったが、その分中身の濃い会議となったのではと楽観的に感じている。

20日午前に行われたポスターセッションには、主に学生の方が申し込んでいただけた。会場では、正に「愛のムチ」といふべきコメントが発せられることもあり、教育的な場にもなったのではないかと、思っている。

口頭発表セッションは、20日午後と21日午前の二日間にわたって開催された。まず深田栄一氏 (小林理研) と石川拓司氏 (東北大学) による基調講演が行われた。年齢 (2世代ほど) も研究対象 (生体物質の圧電効果と微生物系の流体力学) も大きく異なるお二人であったが、良い仕事を成し得た研究者が醸し出す、学問的誠実さと風格に満ちた魅力的な講演をしてくださった。続く一般講演では、高分子-粒体系の基礎研究から、粘着の問題、あるいは咀嚼における食物粉碎の統計学まで、多様なテーマに関して活発な討論が行われた。いくぶん、「ごった煮」的なプログラムになったが、一方で、物質科学と連続体力学を結ぶ広く素朴な意味でのレオロジー研究の魅力を多くの参加者と分かち合えたのではないかと、思う。

#### ▽セッション K 自己組織化材料とその機能 XI

Self-Assembled Materials and Their Functions XI

代表チェア 加藤隆史 (東大院工)

本セッションでは、超分子集合体、高分子、無機材料、メソ

ポーラス材料、有機/無機複合材料など、自己組織化によって機能を発現する材料をテーマに、12月19日および、20日の二日間にわたってシンポジウムを開催した。発表は基調講演2件、招待講演7件、一般口頭講演23件、ポスター発表29件であった。多数の参加者があり、討論も活発であった。本シンポジウムを通して、様々な分野で活躍する研究者間の交流を行うことができた。

初日は、千葉大院工の岸川圭希氏による「強誘電的スイッチングを示す柱状液晶相の高速応答と安定な極状態の実現」、東大院工の高井まどか氏による「バイオデバイスのためのリン脂質ポリマー人工細胞膜」と題する2件の招待講演が行われた。さらに、夕方のポスターセッションの前には2件の基調講演が行われた。物質・材料研究機構の佐々木高義氏による「ナノシートの合成と集積化による機能開発」では、層状無機化合物の剥離ナノシートを用いた簡便なプロセスによる機能材料への展開が示され、興味深いものであった。もう1件の基調講演は東工大資源研の彌田智一氏による「微細なかたちの機能材料—液晶ブロックコポリマーと藻類スピルリナを例に—」であり、垂直配向性のブロックコポリマー薄膜や、らせん形状の藻類を鋳型とした各種機能材料の合成と応用に関する最新の研究成果についてご紹介いただいた。

二日目は、若手特別講演枠として「エキゾチック自己組織化材料の潮流」を設けて、栄長泰明氏 (慶應大理工)、杉安和憲氏 (物質・材料研究機構)、岸村顕広氏 (東大院工)、内藤昌信氏 (奈良先端物質創成)、舟橋正浩氏 (香川大工) による5件の招待講演が行われた。いずれも、精緻な分子設計によりユニークな物性、機能が達成されており、自己組織化材料の今後の発展性を感じさせる内容であった。

奨励賞として、井上堯大氏 (千葉大院工)、佐野誠実氏 (名大院工)、石井大佑氏 (東北大多元研)、相良剛光氏 (東大院工) の4名が選ばれた。

#### ▽セッション L 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—

代表チェア 池上敬一 (産総研ナノシステム)

初日の午後、新潟大の加藤景三氏による Keynote 講演「表面プラズモン励起を利用したナノ構造制御有機薄膜の評価デバイス応用」で、本セッションは幕を開けた。引き続き、京都大の松尾二郎氏の Ar クラスタを用いる SIMS に関する講演など、最先端の評価法や構造制御に関する講演が行われた。夕方は、埼玉大の白井肇氏による Keynote 講演「静電塗布法による PEDOT-PSS 製膜初期の分光エリプソメトリーによる実時間その場計測」に引き続き、東理大の渡邊智氏による希土類元素含有薄膜のパターニングなど、有機と無機の境界領域に挑む話題が続いた。

2日目午前はポスターセッションで、前半が奇数番、後半が偶数番の持ち時間であった。日本大の中條妃奈氏のウェット法による低分子有機 EL の作製や、山梨大の李氏による PEDOT/PSS フィルムへの伸縮性の付与など、若手ならではの野心的な試みの発表が過半を占め、そここ所で熱のこもった議論が展開されていた。

2日目午後は、産総研の長谷川達生氏による「マイクロ流体プロセスによる分子性結晶薄膜」と、桐蔭横浜大の三浦康弘氏による「高導電性ラングミュア・プロジェクト膜—金属製から超伝導へ—」の二つの Keynote 講演を含むオーラルセッションであった。自己組織化をデバイス応用に活かそうとする話題や、新規なバイオセンサを開発しようとする話題が続いた。

以上のように、Keynote 講演4件、口頭講演17件、ポスター

15件の合計36件の発表が、2日間にわたって行われた。昨年に比してポスターは若干減少したものの、口頭講演が倍増した。参加者も増加し、それに伴って聴衆からの質疑もより活発となった。また、発表者の所属や発表内容にも広がりが出て、活気が増したように感じられた。本セッションの第一の目的であるところの、「近くて遠い異分野の研究者間の交流促進」は、十分に達成されたものと考えられる。今後のさらなる発展に期待できよう。

奨励賞候補として、対象となった27件の中から、いずれも修士課程の日下潤一氏（山形大院/埼玉大院）と大野龍蔵氏（東京海洋大院）、秋吉祐里氏（東理大院）の3名が推薦された。労苦を厭わぬ研究姿勢と入念なる発表準備が評価されたものである。ここに祝したい。

#### ▽セッション M ナノスケール構造体の新展開—構造・機能・応用—

Recent Progress in Nano-structured Materials—Structure, Function and Applications—

代表チェア 鳥本 司（名古屋大院工）

本セッションでは、有機・無機、およびこれらのハイブリッドからなるナノ構造体の作製とその構造に依存した特性の解明、さらに得られた構造体の機能材料としての応用に関する発表が行われた。発表は基調講演2件、一般口頭発表23件、ポスター発表37件の合計62件であり、12月20日、21日の2日間で行われた。口頭発表の会場では質問時間が足りなくなるほど、非常に活発な討論がなされた。

内容としては、金属、半導体、高分子、フラーレン/カーボンナノチューブなどの新規ナノ材料の創製と物理的・化学的性質に関する基礎的な研究に加えて、これら材料の構造をナノメートルレベルで制御して複合化し、発光材料、磁性材料、触媒・光触媒材料、太陽電池などに応用する研究が数多く報告された。基調講演では、初日に関修平教授（阪大院工）より、「Polymer-based One Dimensional Nanostructure Formation by Single Particle Nanofabrication Technique」のタイトルで、高エネルギーの粒子線を用いたポリマーナノロッドの新規作成と応用に関する最新の成果が報告された。ヘテロ接合をもつポリマーナノロッド/ナノワイヤの作製が非常に高精度で行える方法が紹介され、非常に活発な討論が展開された。続いて2日目には、阿部竜准教授（北大触媒セ）による「高効率可視光水分解のためのナノ構造光触媒体の開発」に関する基調講演が行われた。可視光を用いる光触媒的な水の完全分解反応に関する最新の研究に関して紹介していただき、現在の太陽光エネルギー変換に関する課題と研究動向が手に取るように理解できた。本セッションでは、口頭、ポスターにかかわらず、新規なナノスケール構造体の創製と構造特異的な性質について極めて刺激的な研究成果が多く報告されており、今後ともナノスケール材料とその性質に焦点を当てたセッションとして継続していきたいと思う。

今回は、一般口頭発表およびポスター発表の中から計56件を奨励賞対象とし、15名の審査委員により厳正な審査を行った。その結果、前吉雄太氏（大阪大）、宮原健太氏（九州大）、多田邦生氏（筑波大）、高橋拓也氏（名古屋大）、田中大介氏（筑波大）、麻野敦資氏（大阪大）の6名を奨励賞に選定した。

#### ▽セッション N バイオマス利用の最近の進歩

Advances in the Application of Biomass

代表チェア 岡部敏弘（青森県産業技術センター工業総研）

近年、グローバルな視点から持続可能な社会発展をめざしたさまざまな生物資源が注目されている。特に廃棄物対策や循環型社会の実現のため、環境バイオテクノロジーの援用が求められている。本セッションでは生物資源の有効利用、リサイクル、新素材の開発や評価技術、ナノオーダーでの高機能利用法等についての

最近の進歩を討論した。発表は招待講演2件、オーラル23件、ポスター31件の合計56件で、2日間にわたり行われた。口頭発表の会場では一般講演20分と比較的時間的余裕もあり、活発な討論がなされた。招待講演として高橋信行氏（産総研）による「オゾンによる難分解性物質の分解と染色廃水処理への応用」では、バイオマス資源（炭素材料）とオゾンの組み合わせで廃水処理に取り組んだ事例を解かりやすく発表していただいた。今後の持続可能な社会を構築するための重要な技術であると思う。末松広行氏（林野庁林政部長）による「わが国におけるバイオマス利用の現状と課題」の講演では、平成14年に閣議決定されたバイオマス・ニッポン総合戦略の成り立ちから、平成21年9月に施行されたバイオマス活用推進基本法に至るわが国政府としての取り組みの目的や経緯、さらに、政府におけるバイオマス活用推進の中心的役割を担っている農林水産省の施策の考え方や事業内容などが詳しく紹介された。今後、農業・農村の振興を図るにはいわゆる6次産業化を進めていく必要があるとともに、その中でもバイオマスの活用については、わが国の農業・農村の特徴を踏まえ、地域内で循環利用するシステムを構築することが重要、との説明があった。

今回の奨励賞は対象者が21名で、湯浅僚介氏（群馬大）、栗田幸秀氏（山形大）の2名、本セッションN独自の奨励賞は戸田育民（長岡技科大）が受賞された。全体的にバイオマスの利活用が具体的な発表が、多くなってきた。来年に期待できるセッションとして皆様に広報を積極的に行いたいと思う。

#### ▽セッション O ネイチャーテック

Nature Technology

代表チェア 垣澤英樹（東京大）

第20回に引き続き連続して開催された「ネイチャーテック」セッションでは、口頭講演10件、ポスター8件が発表された。

自然界に存在する構造や仕組みに学び、それらを人間のテクノロジーによって環境負荷低減やライフスタイルの変革に役立つ形でリデザインし、活用する「ネイチャーテクノロジー」に携わる研究者が集まり、学術的なバックグラウンドを超えて活発な議論が展開された。口頭発表では、生体のオープンキャビラリーによる吸水のメカニズムの解明とその応用可能性、粘土鉱物の微細構造を利用した吸着材料、生体の硬組織の力学特性評価、昆虫の飛行時の周囲の空気の流れにヒントを得た風力発電ブレードの設計・試作、表面構造の制御による機能発現のメカニズム解明など、様々な分野から発表が行われた。また環境配慮型ライフスタイルの受容に影響を及ぼす要因や、環境制約因子が存在する中での様々なワークスタイルの受容性を探る研究も報告された。ポスター発表でも若手研究者を中心に、天然鉱物の利用やリンクル構造の制御など幅広い分野から発表があった。

若手研究者を対象とする奨励賞は、浄化材料としてのハイドロゲネットの水熱合成とその構造制御技術を紹介した黒崎雄一氏（東北大）が受賞した。

#### ▽セッション P 先導的バイオインタフェースの確立

Frontier of Biointerfaces

代表チェア 長崎幸夫（筑波大）

本セッションでは、材料と生体との界面、すなわちバイオインタフェースのさらなる理解を進め、より先進的な材料設計・材料開発を可能とすることを目的に討論が行われた。発表は基調講演4件、招待講演3件を含む口頭発表31件と、ポスター発表64件の合計95件を2日間にわたり行った。基調講演として、大阪大・新井健生先生からは、「マイクロロボティクスとそのバイオ応用」と題して、細胞操作や自動化について最新のトピックスをご紹介いただいた。理化学研究所・前田瑞夫先生からは、「ソフトインターフェイスの分子科学」と題してランチョンセミナー形

式でご講演いただき、一般向けにソフトインターフェースの概念を紹介していただいた後に、DNAを分析素子として用いる最新の技術についてご紹介いただいた。大阪大・浜口智志先生からは、「プラズマ生体相互作用—プラズマ医療研究におけるバイオインターフェースの役割」と題して、プラズマ表面処理の *in vitro*, *in vivo* の有用性について最新的话题を提供していただき、議論が大いに盛り上がった。物質・材料研究機構・青柳隆夫先生からは、「環境応答材料のバイオマテリアルへの新展開」と題して、界面での高分子の応答性を強く意識した機能性材料の設計について、大変示唆に富んだご講演をいただいた。招待講演としては、東京大・一木隆範先生から、「有用生体分子創出のための超大規模マイクロレイ技術」と題して、マイクロデバイス上で人工的に酵素を進化させるという意欲的な内容を、生き生きとお話いただいた。2日目の朝には、九州大・三浦佳子先生から「樹状糖鎖界面による生体機能材料の創製」と題して、空間制御しやすい人工糖鎖として dendrimer を活用し積極的にバイオインターフェースを制御する方法論について、最新の成果を報告していただいた。続いて東京農工大・村上義彦先生からは、「治療用デバイスとしてのハイブリッド型バイオマテリアル」と題して、アウトプットを強く意識した材料開発について、ハイドロゲルを中心に聴衆を圧倒するような盛りだくさんの内容をお話いただいた。

さらに、1日目の夜に組まれたポスターセッションは多くの参加者に恵まれ、まさに盛況であった。こちらも件数の都合で1時間の発表を前後半の2回に分けて行うこととなったが、いずれの時間帯も討論時間が足りなくなるほど熱気を帯びたものであった。

全体として、本セッションは発表応募数が非常に多かったこともあり、休憩のないタイトな進行であったが、一般講演20分においても参加者の熱意が感ぜられる活発な質疑が行われ、大変な盛会のうちに幕を下ろすことができた。

#### ▽セッション Q\* 界面ナノバイオテクノロジー

Nano-biotechnologies on Interfaces

代表チェア 松田直樹 (産総研生産計測技術研究センター)

生体分子の機能を積極的に利用し発展してきたバイオテクノロジーの一層の進展や実用化を考えると、生体分子や界面の構造と機能を制御することが重要であるため、「生体機能と界面」をキーワードにして本セッションを企画した。発表は基調講演2件、招待講演3件を含む口頭発表が21件、ポスター発表が13件の合計34件で、12月19~20の2日間にわたり行われた。

以下に一部を紹介する。昼休みを挟んだ二件の基調講演では、「Systems Approach in Nanobiophotonics」と題して Anjan Das-

gupta 氏 (インド、コルカタ大) から低パワーレーザーとナノ物質の相互作用、及び医療への応用に関して、また芹澤武氏 (東京大) からは「Nanobiotechnology of Polymer-Biomolecular Interfaces」として、高分子表面の構造制御と機能創発に関する研究成果の発表がなされた。

その他、電位駆動可能なハイドロゲルシートを用いたバイオデバイス開発 (東北大・長峯邦明氏)、界面上に固定化したペプチド単分子膜と機能性分子を用いたナノリアクター (名工大・王心氏)、SPR のイムノセンサーへの応用 (産総研・田和圭子氏) 等、興味ある成果発表が続いた。今回は細胞を用いたチップデバイスやそのための界面・基盤開発に係わる発表が数件なされたことが今までとは異なっており、当分野の新しい研究の方向性を示唆していると考えられる。

本セッション参加者は生物・バイオ分野が専門の専門家だけではなく、その場計測、高分子材料、デバイス開発等が専門の研究者も多く含まれており、ナノ、バイオ、界面と言ったキーワードが重要である点は同じであるが、非常に広範囲な分野にまたがった発表となった。数名の外国人を含み、例年よりも多くの参加者が参加し活発な議論が行われ、当該分野の今後のますますの展開が期待された。

#### ▽セッション R 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

連絡オーガナイザー 栗巢普揮 (山口大院理工)

本セッションは、環境・エネルギー・医療をキーワードとし、環境・エネルギー・生体材料及び暮らしに活かすインテリジェント材料の製造開発や構造・物性評価に関する発表・討論が行われた。発表は招待講演1件、口頭発表23件、ポスター発表16件の合計40件で、2日間にわたり行われた。全体を通して、活発で質の高い発表及び議論がなされた。

初日の午前にポスター発表があり、大学院生や若手研究者による発表がなされた。初日の午後から2日目は口頭発表であった。まず、招待講演として宮崎大学・鈴木秀俊氏が「多接合型太陽電池用新材料の研究—宮崎大学における太陽電池研究の取組み—」という題目で、次世代エネルギーを担う太陽電池の開発について宮崎大学の取り組みを中心に発表された。その後、初日はインテリジェント材料である形状記憶合金に関する発表や有機発光素子 (OLED) 及び有機超微粒子の光特性に関する発表があった。

2日目は、午前に化学精製で利用される透過分離膜や環境浄化のための骨炭など環境材料や医療材料であるアパタイトなど環境・医療材料に関する発表があった。午後は、ノンフロンガスを用いた冷凍機の迅速性能評価など環境関連の発表や太陽電池用シリコンの新しい製造プロセスの開発や電池用電極材料の構造評価に関する発表がなされた。

今回、奨励賞対象となった21件の中から、坂東加奈子氏 (東京理科大) と伊東洋典氏 (山口大院理工)、古賀智子氏 (山口大) が選ばれた。

#### ▽セッション S 燃料電池用材料、デバイス、及びシステム開発の新展開

New Trends in the Development of Fuel Cell Materials, Devices and Its Systems

代表チェア 森 利之 (物材機構)

本セッションでは、燃料電池分野における材料科学の進歩や燃料電池デバイスの開発に資する新規分野横断的共同研究の機会を探ることを目的として、本分野における先端研究成果の発表と討論が活発に行われた。発表は、招待講演4件、口頭発表20件、ポスター発表22件の合計46件で、2日間にわたり行われた。口頭発表の会場では、一般講演20分、招待公演30分 (質疑応答含

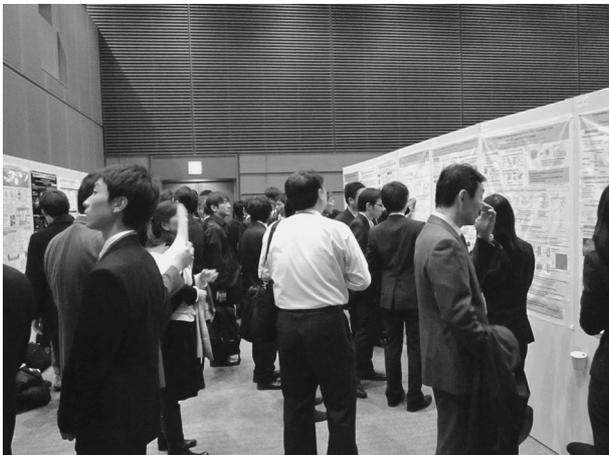


図-1 賑わいを見せるポスター会場。夜8時まで活発に討論が交わされた。

む)と比較的時間のゆとりがある中、突っ込んだ討論がなされたと思う。

初日午前には、まず招待講演として、産総研・鈴木俊男氏が「チューブ型マイクロ SOFC の高効率化を目指した製造プロセスの検討」と題した発表において、手のひらサイズの小型 SOFC スタックの開発の現状と将来展望を紹介し注目を集め、午後の招待講演では、九州大・石原教授による「直接炭化水素型 SOFC の出力向上」に関する最新の話題が提供され、続いて、鹿園教授(東大)による「Three dimensional numerical simulation of SOFC electrodes」と題した SOFC 用電極材料の計算機シミュレーションに関する大変興味深い講演がなされたあと、名古屋大・日比野教授による「中温プロトン導電体と PEMFC への応用」と題した先端材料研究の講演がなされ、それぞれ大変高い関心を集めていた。これらの招待講演に加え、一般講演では、OH 氏(豊橋技科大)によるコアシェル構造を有するプロトン伝導体に関する研究、下之蘭氏(産総研)による Ni が固溶した YSZ の電気伝導度の低下に関する研究や、朱氏(九州大)による LaGaO<sub>3</sub>系薄膜電解質を用いた SOFC 高出力化のためのダブルカラムナ-中間層の形成に関する研究などが、高い注目を集めていた。

2日目午前中は、水素関係の発表6件が行われたのち、午後はポスターの発表がなされ、川上博司氏(神奈川大)によるペロブスカイト酸化物 Ca-Mn-O 系の熱電特性に関する研究などが注目を集めていた。

通常、同じセッションでは、議論を行うチャンスの少ない、さまざまな燃料電池分野関係者が、分野横断的に意見交換を行い、新規共同研究の可能性を議論するという、本セッションの目的を十分にはたすことができたとと思われる。

最後に来年もまた、さらなる分野横断的共同研究の発掘・発展を約束して、本セッションは盛況のうちに終了した。

#### ▽セッション T エネルギー材料・フロンティア

Energy Materials Frontier

代表チェア 篠原嘉一(物材機構)

本セッションではエネルギー技術に関連した幅広い材料研究の発表を行い、共通の技術課題に対して分野横断的に議論を深めることを目的とし、12月20日に万国橋会議センターで口頭セッションが開催され、横浜情報文化センターでポスターセッションが開催された。発表件数は1件の基調講演と2件の招待講演を含む計19件の口頭発表と11件のポスター発表であった。研究発表分野は金属界面、自然エネルギー有効活用、熱電変換材料、触媒材料、太陽電池材料、燃料電池材料と多岐にわたり、分野横断的なディスカッションが活発に行われた。

特に、2011年3月11日の東日本大震災と引き続き発生した東京電力福島第一原発事故を通して痛感された「無力感」、すなわち、我々材料研究者は「何をなすべきだったのか」あるいは「何ができるのか」という根本的なテーマに立ち戻って、物材機構・篠原嘉一氏より、「smart」とは何かという問題提起がなされた。地球環境緑陰塾・加納誠氏は3月11日以後の我が国の現状を改善するためには、環境科学リテラシーの構築・再構築が重要であり、日本の里山に代表される自然循環システムの精神を、今回の原発事故の原因である1000年(500年)に一度の確率を無視してきたこれまでの効率主義を改善するための一助とすべきだと指摘した。宇宙航空研究開発機構・新野正之氏と宮城大学・矢野歳和氏は共に被災地仙台からの参加であり、今回の震災を受け、地熱・風力・水力・太陽熱といった持続可能な自然エネルギーの有効活用の重要性を強く指摘すると共に、現状でエネルギー変換効率4%程度でしかない熱電変換モジュールも使用温度域や使用条件を工夫すればエネルギー有効活用の中核技術足り得ることを主

張した。熱電変換材料の無次元性能指数 ZT 向上が持続可能エネルギーの有効活用において鍵であることを痛感した。

今回、奨励賞対象となった13件の中から、高野直樹氏(工大院大)1名が選出された。

#### ▽セッション U 新しい分析・評価技術—材料と環境への適用

New Analytical and Assessment Methods in Material and Environmental Technologies

代表チェア 西本右子(神奈川大理)

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2件、口頭発表9件、ポスター発表12件の合計23件で、19日の午後から20日の夕方まで開催した。時間に比較的余裕があったこともあり、口頭発表の会場では活発な討論がなされた。

一日目の午後に行われたポスターセッションでは12件の発表が行われた。発表者は学部4年生1名、修士課程の大学院生8名、博士課程の大学院生1名、若手一般の研究者1名、その他一般が1名であり、圧倒的に若手が多いのも特徴といえよう。いずれも活発な討議がなされていた。

二日目の午前の講演は一般の口頭発表からはじまった。チップ DSC、金属過酸化物の XAFS、固体の熱分解の3テーマの発表の後、産総研・丹羽一樹先生による「ホタルの発光機質ルシフェリンの生合成経路解明のための分析評価」と題する招待講演があった。午後はカーボンナノチューブネットワーク、発生気体分析、エコマテリアルデータベースなどの6テーマの講演の後、大阪大院理・塚原聡先生による「液液界面における物質の動的挙動の in situ 顕微計測」と題する招待講演が行われ、本セッションは終了した。

奨励賞対象となった12件の中から、大学院生の島田紗希氏(千葉大院理)と安富真央氏(神奈川大院理)の2名が奨励賞候補として推薦された。

#### ▽セッション V マテリアルズ・フロンティア

Materials Frontier

代表チェア 伊熊泰郎(神奈川工科大工)

本セッションではすべての材料(有機材料、生体材料、金属材料、無機材料、複合材料)の最近の進歩に関する発表と活発な討論が行われた。発表は口頭発表が10件、ポスター発表が29件の合計39件で、すべて12月19日(月)に行われた。口頭発表は午前の部と夕方の部に分かれた。その中で招待講演は神奈川大・山村博先生に「格子欠陥を含むペロブスカイト型酸化物の熱電特性」という題でお願いした。あいにく当日は先生の体調が悪く、共同研究者が講演された。その内容は、ペロブスカイト型酸化物に系統的に A サイト欠陥を導入した場合や B サイト欠陥を導入した場合の熱電特性に及ぼす影響についてであった。他の口頭発表は修士学生の発表が6件、一般の発表が3件であった。午前の部では、ポリジメチルシロキサン膜のマイクロ構造、AlN 充填ポリスチレン/ナイロン6複合材料、リンカー高分子層など、夕方の部では、イットリア多結晶体の焼結、TiO<sub>2</sub> 微粒子のカーボンナノウォールへの担持、単結晶 TiO<sub>2</sub> (001)面の構造、セリウム付活酸化ケイ素バリウム合成などであった。

午後の部では、ポスター発表が行われ、コアタイムは120分であった。件数が多く、分野を明確に分類できない学際分野の発表もいくつかあったので内容の説明は省略するが、学部生の発表が2件、修士学生の発表が20件、一般の若手の発表が1件で残り6件は一般の発表であった。一年前と同じで、修士学生によるポスター発表が多いことが目立った。時間が充分あったので、積極的かつ有意義な討論が各所で見られた。

なお、奨励賞対象発表に対しては総計12人の審査員により審査し、受賞者を選んだ。

表-1 第21回日本MRS学術シンポジウム奨励賞受賞者紹介

第21回日本MRS学術シンポジウムにおいて、下記の皆様の研究発表(要旨は<http://mrs-j.org/>参照)が、当学会表彰規定に基づく厳正な審査の結果、非常に優秀と認められ、奨励賞を受賞されました。(セッション、氏名、所属)

A 兒玉宗一郎 (東北大)	H 藤村幸司 (JFCC)	M 多田邦生 (筑波大)	P 河合 亘 (東京理科大)
A 大島多美子 (佐世保高専)	H 吉岡剛志 (早稲田大)	M 前吉雄太 (大阪大)	Q 沖村沙耶 (東京理科大)
B 小野田忍 (日本原子力研究開発機構)	H 松本龍介 (京都大)	M 宮原健太 (九州大)	Q 前島雪絵 (東京理科大)
B 森崎真也 (明治大)	I 浅野奈月 (大阪大)	M 麻野敦資 (大阪大)	R 坂東加奈子 (東京理科大)
C 大場洋次郎 (物質・材料機構)	I 鎌田隼人 (東海大)	M 田中大介 (筑波大)	R 伊東洋典 (山口大)
D 田中博美 (米子高専)	I 小山田景子 (大阪大)	N 湯浅僚介 (群馬大)	R 古賀智子 (山口大)
D KIM Yoon-Hyun (Kwangwoon Univ.)	J 山本隆啓 (東京電機大)	N 栗田幸秀 (山形大)	S Song-Yul OH (豊橋技科大)
D 鐘 苗 (東京大)	K 相良剛光 (東京大)	O 黒崎雄一 (東北大)	S 下之蘭太郎 (産総研)
E 北中佑樹 (東京大)	K 井上亮大 (千葉大)	P 荏原充宏 (物質・材料機構)	S 朱 容完 (九州大)
E 佐藤茂樹 (東京理科大)	K 佐野誠実 (名古屋大)	P 佐藤秀介 (東京大)	S 川上博司 (神奈川大)
F 海 春喜 (名古屋工大)	K 石井大佑 (東北大)	P 小野堯生 (東京大)	T 高野直樹 (工学院大)
F 河野和正 (東京理科大)	L 日下潤一 (埼玉大)	P 藤田孝紘 (東京大)	U 安富真央 (神奈川大)
G 野瀬健二 (東京大)	L 大野龍蔵 (東京海洋大)	P 富田峻介 (筑波大)	U 島田紗希 (千葉大)
H 椎原良典 (東京大)	L 秋吉祐里 (東京理科大)	P 角谷省吾 (筑波大)	V 佐々木貴之 (上智大)
H 早田義人 (京都大)	M 高橋拓也 (名古屋大)	P 小林 遼 (東京大)	V 丸山祐樹 (明治大)

第21回学術シンポジウムは盛況のうちに終了しました。本シンポジウムを組織・運営されましたセッションチェアの皆様に御礼申し上げます(敬称略)。  
\*: 国際セッション

- A\* 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  
金子俊郎(東北大)/林信哉(佐賀大)/井上泰志(千葉工業大)/白谷正治(九州大)/節原裕一(大阪大)/知京豊裕(物質機構)/寺嶋和夫(東京大)/藤山寛(長崎大)/堀勝(名古屋大)
- B\* イオンビームを利用した革新的材料  
馬場恒明(長崎県工業技術センター)/雨倉宏(物質機構)/青木学聡(京都大)/池山雅美(産総研)/伊藤久義(原研)/岸本直樹(物質機構)/鈴木嘉昭(産総研)/茶谷原昭義(長崎大)/辻博司(京都)/Wolfgang Ensinger(Darmstadt Univ. Technol.)/Daryush Ila (Alabama A & M Univ. Res. Inst.)/Won-Kook Choi (KIST)/Paul K. Chu (City Univ. Hong Kong)
- C\* 小角散乱法で見る機能性材料のナノ構造とその解析法  
杉山正明(京大原子炉)/大沼正人(物質機構)/奥田浩司(京大院工)/小泉智(原子力機構)/佐藤真直(高輝度光科学研究センター)/鈴木淳市(総合科学研究機構)/森一広(京大原子炉)
- D\* 酸化物および酸化ナノ複合材料の合成・評価と応用  
遠藤和弘(金沢工大)/遠藤民生(三重大)/寺迫智昭(愛媛大)/山本哲也(高知工大)/鈴木基史(京大)/池永詔昭(金沢工大)/内山潔(鶴岡高専)/長田実(物質機構)
- E ドメイン構造に由来する物性発現と新機能材料  
永田肇(東京理科大)/藤沢浩訓(兵庫県大)/大和田謙二(原子力機構)/岡村総一郎(東京理科大)/坂本渉(名古屋大)/武貞正樹(北大)/樋口透(東京理科大)/松浦直人(東北大)/和田智志(山梨大)/王瑞平(産総研)/米田安宏(原子力機構)
- F カーボン系機能/複合材料創生の新機軸  
白井孝(名古屋工大)/佐藤公泰(産総研)/藤正督(名古屋工大)/武藤浩行(豊橋技科大)/柳和宏(首都大東京)/武貞正樹(北海道大)/林灯(九州大)/堀田裕司(産総研)
- G 最先端ナノ物性を最大限に活用した代替材料開発  
山口明(岩手大)/原重樹(産総研)/有沢俊一(物質機構)/神子公男(東京理科大)/田村隆治(東京理科大)/山口勉功(岩手大)/吉田秀紀(科学技術振興機構)
- H 計算機シミュレーションによる格子欠陥やナノ構造の解明: 新規材料創製を目指して  
吉矢真人(大阪大)/佐原亮二(東北大)/大場史康(京都大)/上杉徳照(大阪府大)/Craig A. J. Fisher (JFCC)/篠嶋友(茨城大)/小谷岳生(鳥取大)/香山正憲(産総研)
- I ソフトマテリアル-生体超分子やポリマーの織り成すフロンティア  
大庭真人(宇都宮大)/加藤紀弘(宇都宮大)/窪田健二(群馬大)/鈴木淳史(横浜国大)/清田佳美(東洋大)/武野宏之(群馬大)/原一広(九州大)/馬光輝(中国科学院)/三俣哲(山形大)/八木原晋(東海大)
- J 材料科学における非線形レオロジー  
田中良巳(横浜国大)/西成勝好(大阪市大)/折原宏(北海道大)/山口哲生(東京大)/和田浩史(京都大)

- K 自己組織化材料とその機能Ⅹ  
加藤隆史(東京大)/下嶋敦(東京大)/大久保達也(東京大)/関隆広(名古屋大)/多賀谷英幸(山形大)/舟橋正浩(香川大)/中西尚志(物質機構)
- L 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-  
池上敬一(産総研)/大貫等(東京海洋大)/岩田展幸(日本大)/山本寛(日本大)/松本睦良(東京理科大)/三浦康弘(桐蔭横浜大)/藤森厚裕(埼玉大)/神島謙二(埼玉大)
- M ナノスケール構造体の新展開-構造・機能・応用-  
島本司(名古屋大)/佐藤治(九州大)/寺西利治(筑波大)/佃達哉(北海道大)
- N バイオマス利用の最近の進歩  
岡部敏弘(青森県工業総合研究センター)/小川和彦(職能大東京校)/須田敏和(元職能大)/伊東繁(沖縄高専)/高崎明人(芝浦工大)/合田公一(山口大)/柿下和彦(職能大)/清水洋隆(職能大)/吉澤秀治(明星大)/本間千晶(北海道立林産試)/秦啓祐(千葉ポリテックセンター)/辻純一郎(茨城ポリテックセンター)/水渡博幸(関東職能大千葉校)
- O ネイチャーテック  
垣澤英樹(東京大先端科学技術センター)/石田秀輝(東北大)/細田奈麻絵(物質機構)
- P 先導的バイオインターフェイスの確立  
長崎幸夫(筑波大)/岸村顕広(東京大)/齊藤永宏(名古屋大)/藤間卓也(東京都市大)/安川智之(兵庫県立大)/高井まどか(東京大)/一木隆範(東京大)/沼子千弥(千葉大)/渡慶次学(名古屋大)/石崎貴裕(産総研)/三浦佳子(九州大)
- Q\* 界面ナノバイオテクノロジー  
松田直樹(産総研)/大塚典典(東京理科大)/田中賢(山形大)
- R 暮らしを豊かにする材料-環境・エネルギー・医療-  
中山則昭(山口大)/栗栗普揮(山口大)/喜多英敏(山口大)/山本節夫(山口大)/小松隆一(山口大)/笠谷和男(山口大)/中塚晃彦(山口大)/井奥洪二(東北大)/佐久間俊雄(大分大)/田中輝光(九州大)
- S 燃料電池用材料、デバイス、及びシステム開発の新展開  
森利之(物質機構)/前川康成(原子力開発機構)/Manuel E. Brito(産総研)/山村博(神奈川大)/松田厚範(豊橋技科大)/菊地隆司(東京大)/嶺重温(兵庫県立大)/石原顕光(横浜国大)/平光雄介(大同大)
- T エネルギー材料・フロンティア  
篠原嘉一(物質機構)/中津川博(横浜国大)/新野正之(JAXA)/渡辺義見(名古屋工大)/梅澤修(横浜国大)/山本淳(産総研)/木村薫(東京大)/後藤真宏(物質機構)/辻井直人(物質機構)
- U 新しい分析・評価技術-材料と環境への適用-  
西本右子(神奈川大)/津越敬寿(産総研)/小裯理子(湘北短大)/平山直樹(東邦大)/上原伸夫(宇都宮大)/勝田正一(千葉大)/沼子千弥(千葉大)
- V マテリアルズ・フロンティア  
伊熊泰郎(神奈川工大大)/野間竜男(東京農工大)/長瀬裕(東海大)/平賀啓二郎(物質機構)/永井一清(明治大)

## ご 案 内

### ■IUMRS-ICEM2012 (電子材料国際会議)

主 催 Materials Research Society of Japan (MRS-J)  
日 時・場 所 2012年9月23日(日)~28日(金)、横浜市・パシ  
フィコ横浜

The International Conference on Electronic Materials (ICEM) は 2002 (Korea)、2004 (San Francisco)、2006 (Nice)、(Sydney)、2010 (Seoul) に引き続き本年 MRS-J 主催、International Union of Materials Research Societies (IUMRS) の後援により横浜で開催される。約 40 シンポジウムが予定され、トピックスとして、Electronic Materials including Electronic & Photonic Materials, Advanced Materials for Electronics, Modeling, Fabrication & Characterization, and Electronic Materials for Sustainable Society, Forums on Energy, Materials Education and Network など。

日 程 抄録締切 3月31日、受理連絡 5月中旬

連絡先 The Society of Non-Traditional Technology, Shinbashi Amano Bldg. 6F, 1-5-10 Nishi-shinbashi, Minato-ku, Tokyo. 105-0003 Japan  
Tel. +81-3-3503-4681 Fax. +81-3-3597-0535  
E-mail: iumrs-icem2012@sntt.or.jp、URL: http://iumrs-icem2012.org/

第 22 回日本 MRS 学術シンポジウムは、2012 年 9 月に、IUMRS-ICEM2012 (電子材料国際会議) のサテライトとして横浜で開催される予定である。

### ■新刊紹介

▽ *Transactions of the MRS-J*, vol. 36, No. 4, 2011 が出版されましたのでご案内いたします。

Session M Frontier of Biomaterials 8, Session N Nanobiotechnologies 2, Session K Advances in Application of Biological Resources 4, Session T Materials Frontier 3, Session I Computational Approach to Studying Lattice Defects and Nanostructures; Toward Novel Materials Development 1, Session X 2

### ▽ MRS Communications

MRS から新しい論文誌、MRS Communications が刊行された。編集委員長はミシガン大学 Peter Green 教授。受付後 14 日以内のオンライン出版という、材料科学関連の迅速な論文を rapid communications (research letters), ultra-rapid brief communications 等として刊行する。

連絡先 <http://www.mrs.org/mrc>

### ■The 2012 SÔMIYA Award on International Collaboration

International Union of Materials Research Societies (IUMRS) は国際間の協同により物質研究で成果を挙げた研究者を表彰する 2012 年 Sômiya Award の募集を行っています。推薦等の詳細は、NIMS の森利之博士 (MORI.Toshiyuki@nims.go.jp) にお問い合わせください。

### ■会合案内

◇フレキシブル・プリンテッド・エレクトロニクス国際会議: 2012 International Conference on Flexible and Printed Electronics: ICFPE2012

日 時・場 所 平成 24 年 9 月 6 日(木)~9 月 8 日(土)本会議、平成 24 年 9 月 5 日(水)Pre-Conference、東京大学安田講堂、工学部新 2 号館

連絡先 東京大学染谷研究室・田代陽子、someya-sec@ee.t.u-tokyo.ac.jp



## To the Overseas Members of MRS-J

### ■A Comparative Thinking on Environmental and Energy Researches between China and Japan..... p. 1

Director/Professor Dr. Minoru KANEHIRA, Research Center of Shanghai Institute of Ceramics, CAS, China, Guest Senior Research Scientist, AIST, Japan

Coming back from Shanghai and see the beautiful Japanese sunrise while thinking a lot on the environmental and energy problems, and related research systems and activities, between China and Japan. Air pollution has become a serious problem in China particularly in such huge city like Shanghai. At the time, the Chinese government decided to take more efforts against such problems. Based on the huge number of researchers, the highly increased research funding due to the development of

Chinese economy, the advantage of holding an university, and a severe competition system between research institutes and people, research works on materials science and technology of the CAS has been ranked in the world top level. The author is considering that the time has come when the researchers between the two countries should learn from each other, and combine together to deal with the human common problem of global warming.

### ■Report of MRS-Japan 21st Academic Symposium ..... p. 2

The MRS-Japan 21st Academic Symposium was successfully held with 22 symposia in which included 5 international symposia at Yokohama on December 19-21, 2011.

編 後 日々多忙を極める教員の方々、研究者の方々に快く各シンポ報告を執筆していただき、誠に感謝しております。最近では欧米諸国の研究機関での日本人 Post Doc. の割合が、中国、韓国、インド等と比較して非常に少ないと聞いております。  
集 記 この事実だけでははっきりとした現実把握できませんが、日本人研究者が国外に意識を向けていない事を象徴しているのではないかと推察できます。一方、MRS-J シンポジウムでは国際セッション数が益々増加し、さらに応用物理学会と MRS との共同会議が活発化していることを考えると、逆に国際化は大きく発展しているとも推察できます。これは牽引役の研究者が国際化を目指す一方で若手研究者が国内で満足してしまっている二極化ではないのか、と想像したくなります。自称若手の筆者は牽引役の先生方にご協力いただき、国際的研究者を目指すと同時に楽しく実のある研究を常に行うべきだと改めて考えさせられました。(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

<http://mrs-j.org/> E-mail: nakagawa@pe.titech.ac.jp

2011 年日本 MRS ニュース編集委員会 第 24 巻 1 号 2012 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)、岩田展幸 (日本大学理工学部)、Manuel E. Brito ((独)産業技術総合研究所)、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 ((独)理化学研究所)、伊藤 浩 (東京工業高等専門学校)

顧 問: 山本 寛 (日本大学理工学部)、大山昌憲 (サーフクリーン)、岸本直樹 ((独)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