



発行 © 日本 MRS 事務局

〒105-0003 東京都港区西新橋 1-5-10

新橋アマノビル 6階

社団法人未踏科学技術協会内

Tel : 03-3503-4681 ; Fax : 03-3597-0535

http://www.mrs-j.org/ mrs-j@sntt.or.jp

||||||| やあ こんにちは |||||||

分子素子・バイオ素子の黎明期

千歳科学技術大学 教授 ^{まさべ} 雀部 ^{ひろゆき} 博之



1982年6月のある日、東京工業大学の非常勤講師として「機能性高分子」の授業を済ませ、ホストであった福田敦夫教授のお部屋でコーヒーをいただきながら雑談をしていると、福田先生が「最近面白いプロシーディングスのコピーを貰ったよ」と言いながら分厚いコピーを見せて下さった。1981年に開催されたMolecular Electronic Device (MED) ワークショップのプロシーディングスで、米国海軍研究所 (NRL) のDr. Forrest Carter が主宰した初めての国際的な分子素子 (分子エレクトロニクス) に関する集会の論文集であった。パラパラとページをめくっていると、当時話題となりつつあったポリアセチレン (ポリエン) が分子レベルの導線 (分子導線) として機能すること、比較的簡単な構造ユニットがスイッチング機能やメモリ機能を示すこと、それらを組み合わせて分子回路を構築できること等が次々と目に飛び込んできた。勿論、未だアイデア段階のものが殆どであったが、「これは新しい時代の幕開けになるかもしれませんね」と二人で話し合ったことを今でも鮮明に思い出す。

案の定、半導体素子の集積化に限界が見えてきた時期だけに日本でも半導体企業や通産省の研究所を中心に分子素子に関心が集まり、1982年には筑波で研究集会が開かれDr. Carter を招聘してホットな議論が展開された。1983年にはMEDに関する第2回目の国際ワークショップが同じくDr. Carter の主宰で開かれ、200名を超える参加者でにぎわった。今考えれば奇妙奇天烈な分子も設計され、分子だけで殆ど全ての情報処理が可能であるかのような錯覚を与える一面もあった。分子導線一つをとってみても一次元導体ではパイルス転移が生じて使い物にはならない、分子一つひとつにどのように接するか (電子的な接点をどうするか)、と言った問題も投げかけられ、絵に描いた餅にすぎないとの非難も出て、実現不可能なデバイス=「カーターデバイス」との悪口も囁かれるようになった。

しかし、Dr. Carter と親しく話をする間柄になってこのような批判をどう受け止めるかを議論したとき、カーター博士は微笑みながら「分子をきちんと基板に固定すること、規則的な配列を制御することができれば、多くの問題は解決できる」と自信を持って話された。当時、筆者も理化学研究所に移り、導電性高分子の機能化、LB法による分子の二次元配列、有機分子線エピタキシー法の開発に取り組み始めており、幾つかの解決の道が見えつつあった時期であった。そこで第3回目のMED国際ワークショップは分子操作、分子組み立ての手法に焦点を当てて議論しようということになり、1986年に開催された。当時、未だ構想の段階ではあったが、走査型トンネル顕微鏡 (STM) のチップを用いて分子を一つずつ操作しようという提案も出された。この

実現は1990年のDr. D. Eigler (IBM) の成果を待つことになる (Niの単結晶基板上でXe原子を自由に移動し、「IBM」の文字を描いた)。ワークショップのバンケットの席上、突然Mr. Abrahamson (当時の米国SDI長官) が現れ、Dr. Carterにレーガン大統領からの親書を手渡し、MEDの重要性とその取り組みに対する謝意を示した。同席した米国人研究者からはMED研究に対する政府の関心度の高さに驚くと同時に、研究費の増大を期待する声が聞かれた。このときがDr. Carterの最も輝いた瞬間であったろう。

Dr. Carterはその後脳腫瘍に悩まされ、翌1987年に57歳の生涯を閉じた。ダーウィンの肖像画を髻髷とさせる白いあご髭を撫でながら、情熱的に分子の構造とスイッチング機能やメモリ機能との関係を語っていたDr. Carterの姿は今も脳裏に焼きついている。「分子素子が実現されたら、フォレストもノーベル賞ですね」と冗談を言い合った頃が懐かしく思い出される。筆者は今でもDr. Carterは「分子エレクトロニクスの父」と確信しており、この分野を切り拓いた最高の功労者であると信じている。

有機分子を用いた分子素子、タンパクや細胞を用いた生物素子に関する研究開発はDr. CarterのMEDワークショップに触発されて国内でも組織的に進められるようになり、色々な学会においても研究会・研究委員会が雨後のタケノコのように設置された。主なものだけでも高分子学会 (高分子エレクトロニクス研究会: 1986年)、電子情報通信学会 (有機エレクトロニクス研究専門委員会)、応用物理学会 (有機分子・バイオエレクトロニクス分科会: 1990年)、有機エレクトロニクス材料研究会 (1984年)、日本学術振興会第142委員会 (情報科学用有機材料: インテリジェント有機材料部会) 等が挙げられ、筆者はそれらに全て関与していた関係から、各組織間での協力体制の必要性を提案し、研究会や国際フォーラムの共催等に漕ぎつけることができた。また、理化学研究所の国際フロンティア研究プログラム (FRP) が1986年10月にスタートし、分子素子研究チーム (リーダー: Prof. A. F. Garito) 及びバイオ素子研究チーム (リーダー: Prof. K. M. Ulmer) の両チームのコーディネータを務めることとなって一層のグローバル化を推進する必要性を感じた次第である。

現在はナノエレクトロニクス、バイオナノ等が盛んに推進されているが、その基盤には分子素子、バイオ素子研究の積み重ねがあることは言うまでもない。今また分子素子、バイオ素子への関心が高まりつつある状況に、20年前の技術予測で「MEDの実現は2010年頃」とした責任を感じると共に、その実現への期待も膨らんでいる。



第20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 II——

2010年12月20日(月)～22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

日本MRS主催の標記シンポジウムが、12月20日～22日に横浜市開港記念会館、横浜情報文化センター、波止場会館の3会場にて開催された。今回は、横浜市が後援し、NIMS(ナノ材料の社会受容プロジェクト)が共催した。また、未踏科学技術協会・エコマテリアルフォーラム、(株)栗田製作所、(株)エヌ工房、NIMS(材料研究機構 量子ビームセンター)、横浜国立大学、グッドフェロー日本代表事務所から協賛を得た。

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II」のもと、21セッション(内、7つの国際セッション)が開催された。研究発表は全部で780件を数え、参加者は900名を上回った。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、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、活発な討論が夜遅くまで続いた。

今回の日本MRS学術シンポジウムは、2011年12月中旬に、今回と同じ会場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)

*: 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 白谷正治(九大シス情)

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。発表は招待講演8件、オーラル24件、ポスター17件の合計49件で、2日間にわたり行われた。

初日午前には、佐藤岳彦氏(東北大)、太田貴之氏(和歌山大)、H.J. Lee氏(Pusan National Univ.)の3名の招待講演者が大気圧プラズマのバイオ応用について、それぞれプラズマ滅菌、真菌の不活化、プラズマモデリングに関して報告した。午後には京都工芸繊維大の高橋和生氏が微粒子プラズマを用いたナノ材料形成について報告した。一般講演では気相、液相、超臨界相とプラズマの相互作用によるナノ材料の創生を中心に討議がなされた。初日の夕方行われたポスター講演においても、材料科学の視点から興味深い最先端の研究が多数報告され、熱のこもった議論が時間いっぱい繰り広げられた。

2日目、午前はプラズマメタマテリアルの第一人者である酒井道氏(京大)により最近の研究進展について、石川健治氏(名大)によりESRを用いたプラズマエッチングプロセスの表面反応解析についての報告がなされた。プラズマメタマテリアルは人工のものだけではなく、超新星等の自然界にも存在する可能性があり、今後の探索が楽しみな分野である。これら2名の招待講演者に加えて一般講演も表面反応解析を中心に議論が行われた。

2日目、午後は須田善行氏(豊橋技大)によるカーボンナノファイバーに関する招待講演と、内田儀一郎氏(九大)による窒化シリコンナノ粒子の生成とその太陽電池応用に関する招待講演があった。磁性膜、機能性を付与したCNTやフラーレン等の様々なナノ材料に関する世界最高、世界初の成果が次々と示され、極めて高い学術レベルのシンポジウムであった。講演者だけでなく討論に参加した方々にも、今後の研究展開に重要な示唆が得られたと思われる。

今回、奨励賞対象となった26件の中から、安久津誠氏(東北大工)、趙研氏(阪大接合研)の2名が選ばれた。

▽セッションB 小角散乱法で見るエコイノベーション材料のナノ構造*

Small Angle Scattering for Characterizing Hetero-structure in Eco-innovative Materials

代表チェア 大沼正人(物材機構)

本セッションでは材料研究のためのツールとしての小角散乱法に焦点をおき、ソフトマターからハードマター、さらに小角散乱測定装置までについて国際セッションとして企画した。講演は時間帯ごとに分野を分けることなく、全ての分野を混ぜ合わせて進め、一般講演18件、招待講演1件の合計19件の講演を全て口頭発表とした。ソフトマター研究者とハードマター研究者が混在する研究会は機会が少ない。一方で材料が抱える問題や材料研究としてのナノ構造評価の重要性はどちらの分野でも変わらない。さらに中性子小角散乱とX線小角散乱分野間の交流は種々の研究会であるものの、量子ビームプラットホームの視点からより密接な関係構築が重要視されている。今回のセッションは1日のみであったが1日を通じて15～20人程度の参加者があり、特定の人に偏らず、様々な人から質問・コメントがあるなど、ソフトマター、ハードマター、中性子、X線のそれぞれを中心に活動する研究者間の関係構築の良い機会となった。現在、国内の大学で学位所得を目指している大学院生やポスドクにとっては英語で行われる研究会はまだ不足している。その視点でも、幅広い分野の研究者間で国際セッションとして議論の場を設けられるのは非常に重要であった。以上のような認識はチェア間共通しており、次年度も同様な機会を設けたいと考えている。

▽セッションC ナノマテリアルの社会受容国際シンポジウム*

International Symposium on the Social Acceptance of Nanomaterials

代表チェア 宮澤薫一(物材機構)

本シンポジウムは、物材機構の「ナノ材料の社会受容プロジェクト」との共催により、2010年12月20日～21日の日程で、横浜情報文化センターにおいて開催された。このシンポジウムは、ナノマテリアルの優れた機能を発掘するとともに、その生体や環境に対する影響を明らかにしてリスクを評価するための最新の研究成果を知り、ナノマテリアルの開発と利用が健全に発展し社会に貢献するための議論の場を設けることを目的として開催された。海外からの招待講演4件(イギリスLang Tran氏、スイスHarald F. Krug氏、シンガポールSuresh Valiyaveetil氏、イタリアLina Ghibelli氏)、国内からの招待講演8件(市原学氏、豊國伸哉氏、増野匡彦氏、前之園信也氏、藤田大介氏、竹村誠洋氏、山崎智彦氏、徐明生氏)、一般講演12件(青木伸之氏、伊藤攻氏、若原孝次氏、Enrico Traversa氏他)の口頭発表が行われ、約30名の参加者により、活発な討論が行われた。

ナノマテリアルの中でも、フラーレン、カーボンナノチューブ(CNT)、金属・セラミックナノ粒子、量子ドット等は、リスク評価において注目度の高い物質である。シンポジウムでは、フラーレンナノウィスカーなどのフラーレン関連物質が約30%、CNT関連物質が約30%、アスベストを含むセラミックナノ粒子が約20%、金属ナノ粒子が約10%、半導体ナノ粒子が約10%という割合で研究報告が行われた。また、ナノリスクを客観的に評価するための計測技術の標準化、ナノリスク研究における世界的な取組みの経緯、及び、ナノ物質の多様な性質と利用における研

究成果が紹介された。物理学、化学、材料学、医学、薬学、トキシコロジーの広い分野からの参加者を得て、活発な議論が行われるとともに、異分野の研究者の交流が進んだ。欧州連合のFP7におけるナノリスク評価のための大きなコンソーシアムの立ち上げの話題提供が Tran 氏から行われたように、ナノリスク研究に、欧州が特に高い関心を持っていることが示された。このことは、リスク評価が十分に施されたナノマテリアルが、世界的規模で、より広く使われるものとなることを示している。本シンポジウムの成功により、ナノテクノロジーの発展に貢献するリスク研究への取り組みがより一層活性化されるものと期待される。奨励賞は、土井達也氏（千葉大大学院生）が受賞した。

▽セッション D 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 佃 達哉（北大触セ）

バルク物質をナノメートルレベルにまで小さくすると、そのサイズに依存して特異的な物理的・化学的性質が発現することから、これらを機能中心とする材料開発が活発に進められている。また、これらの構成要素を規則的に空間配列することによって、共同効果に基づいた高次の機能を創出できるものと期待される。本セッションでは、構造が精密に規定された有機、無機、ハイブリッドナノ構造体の作製、その構造や物性の評価、およびそれらの応用に関する議論を行った。

タイトなスケジュールではあったが、口頭発表 19 件（うち 2 件は招待講演）、ポスター発表 33 件の合計 52 件の発表を 22 日（水）の一日で行った。招待講演については、午前には海老谷幸喜先生（北陸先端大）、午後には内田さやか先生（東大）にお願いした。海老谷幸喜先生には、「金属ナノ粒子の調製と環境調和型物質変換反応における触媒作用」と題して、様々な実例を交えながら目的物質のみを選択的に合成するための環境調和型触媒プロセスの戦略的な開発法について分かりやすく講演していただいた。一方、内田さやか先生には「有機-無機ハイブリッド材料のナノ構造制御と吸着・触媒材料への応用」という演題で、ポリオキソメタレート単位とする階層的な高次構造体の構築とナノチャンネルを利用した吸着・貯蔵・触媒機能に関して興味深いお話を伺った。その他の口頭発表、ポスター発表においても、非常に活発な議論・意見交換がなされた。

本セッションは若手の発表が多く、奨励賞対象の研究発表は合計 40 件にのぼった。多くの参加者による厳正な審査を経て、若手一般から金原正幸氏（筑波大）、修士課程学生から宮原健太氏（九大）、深川一哉氏（北大）、垣内康弘氏（九大）、小堀啓氏（筑波大）の五人に奨励賞が授与された。

▽セッション E 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 遠藤和弘（金沢工大）

本セッションは、ナノ酸化物複合化に関する従来の科学・技術を確立し、またそれらを新規に開拓することが、新しい学術上の視点・論点を生み出す契機となることを目的として行われた。さらに国際的な視野に立つて行うことが、日本の科学技術立国を推進するうえで重要と認識して、国際セッションとして開催された。基調講演 3 件（P. Badica 氏（ルーマニア）、R. Schafraneck 氏（ドイツ）、有沢氏（NIMS））、招待講演 6 件（J. J. Delaunay 氏（フランス）、鈴木氏（京大）、Ni Zhong 氏（中国）、内山氏（鶴岡高専）、P. Mele 氏（イタリア）、寺迫氏（愛媛大））、一般のオーラル講演 7 件、ポスター発表 21 件で、2 日間にわたって合計 37 件の発表があった。日本人以外の発表者は、日本で職に就いている参加者や留学生も含めて欧州から 4 名、アジアから 7 名

であった。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、所期の目的が十分に果たせたと思われる。

初日は 9:50~18:50 までのタイトなスケジュールで全ての口頭発表を実施した。基調講演では Badica 氏が酸化物の生体適合性を、Schafraneck 氏が酸化物半導体の電子構造を、有沢氏が酸化物超伝導体の磁気構造に関する最新の研究成果を含めた俯瞰的な講演を行った。いずれも現在、将来の酸化物の重要な研究領域であるとともに、各講演者がこの分野の近い将来を確実にリードするであろう若い研究者であった。6 件の招待講演も、准教授、助教クラスで、現在研究の最前線で意欲的に取り組んでいる新進気鋭の研究者から最新の研究成果が報告された。その中で、鈴木氏は、表面増強ラマン分光用基板に関するユニークで先端的な発表を行い、大きな注目を集めた。

また、ポスターセッションの発表者は主に大学院の学生であったが、上述の外国人の参加者も積極的に議論に加わり国際セッションとしてふさわしい活発な議論がなされた。将来は国際的な活躍が期待できる。

今回、奨励賞対象となった研究はいずれも甲乙つけがたいものばかりであったが、修士課程の学生でありながら流暢な英語と理路整然とした内容の口頭発表を行った竹内宏樹氏（名工大）と、ポスターセッションで優れた成果を報告した石渡崇二氏（東京理科大）の 2 名を推薦することにした。来年も MRS-J で同様のセッションを開催する必要性を感じた。

▽セッション F 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、幅広い議論が行われた。発表は招待講演 7 件、一般口頭発表 9 件、ポスター発表 13 件の合計 29 件で、2 日間にわたり開催された。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。

21 日の口頭発表は 5 つのパートに分かれて終日行われた。午前と午後に行われた 3 つのパートでは最新の水素透過膜におけるパラジウム削減・代替に関する講演が主として行われた。まず、名古屋大の湯川宏氏によりニオブ系固溶体合金膜の開発について、続いて北見工大の石川和宏氏により Nb-TiNi 合金の機械特性について招待講演が行われた。この 2 氏による講演は、1 相系の水素透過膜を推す湯川氏と 2 相系で優れたデータを提示した石川氏という対比でも注目を集めた。その後、一般講演を挟みながら、芝浦工大の野村幹弘氏が「水素選択シリカ複合膜の開発」について、産総研の佐藤剛一氏が「マイクロ波加熱技術を利用した高純度水素の分離」について、広島大の金指正言氏が「ゾルゲル法による Pd-SiO₂ 膜の開発と水素透過特性の評価」について招待講演され、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。

午後の残りの 2 つのパートでは、第一原理計算を用いたナノ物性予測、最新のナノ構造形成プロセス、希土類磁石に関する講演等が行われた。志田和人氏（東北大）と神子公男氏（東大生研）による招待講演の後、5 件の一般講演が行われた。他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多く見られ、手狭に感じられるほどの盛況であり、この分野の関心の高さを感ぜさせた。

22 日午前のポスターセッションでは、水素透過膜や希土類金属のリサイクル過程、希土類金属の磁性、ナノ構造膜開発プロセス等に関する発表がなされ、3 時間にわたり活発な議論がなされた。

今回、対象となった 20 件の中から、名古屋工大助教の田村友

幸氏、東京理科大修士学生の廣戸孝信氏の2名が奨励賞に選出された。

▽セッション G 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 和田智志 (山梨大)

本セッションでは、誘電体、磁性体などのフェロイック材料のドメイン制御による物性向上や新機能性材料の構造・機能評価ならびにその応用を視野に入れた活発な討論が行われた。発表は招待講演2件、オーラル17件、ポスター23件の合計42件で、2日間にわたり行われた。

初日には、11件の一般口頭発表が行われた。初日夕方のポスターセッションでは、ドメイン構造に由来する機能性酸化物、誘電体、磁性体、マルチフェロイック材料に関する23件の研究発表が行われ、新機能性材料の基礎および応用におけるドメイン構造の理解の重要性が示された。

2日目には、4件の一般口頭発表が行われた。放射光、中性子、光散乱など種々のドメイン観察手法が紹介された。続いて、「廣田シンポジウム」と称して2件の招待講演と2件の一般口頭発表が行われた。前年度の代表チェアで故人となられた大阪大学・廣田和馬教授のメモリアルセッションである。4人の講演者はいずれも廣田教授とゆかりのある研究者である。招待講演は、高エネルギー研究加速器機構の中尾裕則氏による「共鳴 X 線散乱による電荷・軌道秩序状態の研究」、東北大の松浦直人氏による「TOF 中性子分光法によるリラクサーの格子ダイナミクス」であった。いずれも放射光と中性子を用いた最新のデータが示され、非常に多くの質疑応答が行われた。

今回、奨励賞対象となった24件の中から、若手一般として横田紘子氏 (東大)、学生から松尾拓紀氏 (東大) の2名が選ばれた。

▽セッション H 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)

本セッションでは、高度な配向制御による分子性薄膜の機能発現を目指す視点から、招待講演4件、口頭講演8件、ポスター20件 (辞退の1件を含まず) の合計32件の発表が、2日間にわたって行われた。

初日の午後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。会場のあちらこちらで、長時間にわたる熱のこもった議論が展開されていた。学生・院生を中心とした発表者とベテランとの議論ばかりではなく、若手同士の討論も盛んであるように見受けられた。また、時間に比較的余裕があったことで、発表者も他のポスター発表者と議論することができたようだ。

2日目午前、産総研の石田敬雄氏による「錯体分子自己組織化膜の導電性と分子エレクトロニクスへの展開」と東京理科大の松本陸良氏による「分子膜中での相分離を利用した二次元パターンニング」の2件の招待講演の後に、CNT合成の制御に関するものなど4件の口頭講演が行われた。午後は、招待講演である神戸大の上田裕清氏による「分子配列を制御した有機薄膜の構築と機能評価」と山梨大の奥崎秀典氏による「PEDOT/PSSの高導電化と有機エレクトロニクスへの応用」に引き続き、フッ素系高分子透明フィルムに関するものなど4件の口頭講演が行われた。何れの講演も大変に興味深い内容で、講演後の討論が熱心に行われ、進行が常に遅れ気味となるほどであった。

本セッションの目的は、分子性薄膜の光学的・電子的機能の発現、高度化と分子配向評価という「近くて遠い」異分野の研究者間の交流を促し、やがてはそれがブレークスルーやイノベーション

へとつながっていくことを期待して企画されたものであるが、その第一の目的は十分に達成されたと言える。

今回の奨励賞には、対象となった24件の中から、何れも修士課程の千葉聡氏 (山形大院理工) と板垣亮祐氏 (山形大院理工) の2名が選ばれた。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 I 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56件で本シンポジウム最大規模となり、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、田村友幸先生 (名古屋工大) による「第一原理 PAW 法コード QMAS を用いたガラス中の欠陥のシミュレーション」、松本龍介先生 (京大) による「 α 鉄における格子欠陥と水素との相互作用—電子・原子レベルシミュレーションによる評価—」、東後篤史先生 (京大) による「調和摂動近似によるフォノン間相互作用強度の計算」の3件の招待講演を皮切りに、10件の口頭発表及びポスター発表がなされ、酸化物、粒界・転位、水素吸蔵と格子欠陥・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、森英喜先生 (大阪大) による「欠陥場-拡散場相互作用系のマイクロスコピックフェーズフィールドモデリング」、香山正憲先生 (産総研) による「わが国における計算材料科学の歴史と今後の展望についての私見」、小谷岳生先生 (鳥取大) による「GW 近似周辺の最近の進展」の3件の招待公演を皮切りに、13件の口頭発表がなされ、組織形成、欠陥と水素の相互作用、粒界・表面偏析、磁性、相安定性、ナノロッド・表面、有限温度マルチスケール解析など、幅広い議論が活発になされた。

今回、全体的に高レベルであった発表のうち奨励賞対象となった口頭発表及びポスター発表の中から、小林亮氏 (名古屋工大)、弓削是貴氏 (京大)、Haksung Lee 氏 (東大)、阪上恭之氏 (京大)、Hubert Valencia 氏 (産総研)、Zhongchang Wang 氏 (東北大) の6名が選ばれた。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 J ソフトマテリアル—ゲルのテクノロジーと多様な機能設計

Advanced Softmaterials—Gel Technologies and Various Functional Designs—

代表チェア 加藤紀弘 (宇都宮大院・工)

本セッションは「ソフトマテリアル」をキーワードに、ゲル、ナノ粒子、高分子溶液、分子の自己組織化などに関わる基礎、新規技術とその応用を、様々な専門を有する研究者を一同に会して分野横断的に議論する場として企画しており、それぞれの発表に対し多面的な視点から活発な討論が行われた。招待講演3件、オーラル発表18件に加えポスター発表35件の合計56件の発表を2日間にわたり行った。

初日の招待講演では、清田佳美氏 (東工大総合理工) により「ハイドロゲルのマイクロな動的粘弾性とその応用」と題して、水素振動子マイクロバランス法を利用して環境応答性ヒドロゲルの相転移現象を解析する手法についての話題提供がなされ、活発な

質疑が行われた。三俣哲氏（山形大）による招待講演では「磁性ハイドロゲルとエラストマーの巨大磁気粘弾性効果」と題し、これまでに知られる磁性ゲルの歴史について俯瞰した後、氏が開発した磁場印加により力学的強度が500倍増強する新規材料について紹介があった。新規ゲル材料のビデオ映像や、JRトレインチャンネルで紹介されたアニメーションなどを駆使した解説に続いて、新規材料の機能発現に関し質疑応答がなされた。

2日目の招待講演では、吉井文男氏（原研）が「放射線橋かけ技術によるハイドロゲル合成とその応用」と題し、ガンマ線照射、電子線照射により合成されるゲルの物性と、ゲルの創傷被覆剤など医療分野への応用について、研究開発の歴史から商品化に至るまでの興味深い講演があり、出席した学生もおおいに刺激を受けた。

本セッションでは、学生によるオーラル発表も推奨しており、修士学生9名、博士学生2名による講演が行われた。奨励賞には、古澤和也氏（北大）、新井麻梨奈氏（宇都宮大）、佐原隆太氏（群馬大）の3名が選出された。

▽セッションK 生物系資源の最近の進歩

Advances in Application of Biological Resources

代表チェア 岡部敏弘（青森県産業技術センター）

本セッションでは生物系資源の有効利用、リサイクル、新素材の開発や評価を対象に、そしてナノオーダーでの高機能利用法等を中心に活発な討議が行われた。

本セッションでの発表は、招待講演2件、口頭発表20件そして18件のポスター発表であった。

1日目（20日）に横浜市開港記念館にて口頭発表の一般講演と招待講演を行い、2日目（21日）に横浜情報文化センターに場所を変えてポスター発表を行った。産学官からさまざまな参加者が集まった。限られた時間の中での発表会であったが、熱の入ったプレゼンテーションそして活発な質疑応答が行われた。

招待講演は、「植物の非食部から作製した炭素粉体の開発とその応用」と題して、山形大の飯塚博先生と「伊勢の遷宮と御造営工事」と題して、伊勢神宮の神宮式年造営庁造営部の宇津野金彦先生にお願いしていただき、興味深い貴重な講演を拝聴することができた。

今回、奨励賞対象となった14件の中から、学生の小野弘樹氏（長岡技科大）と田中宏枝氏（長岡技科大）の2名が選ばれた。なお、本セッションでは、日本MRS事務局主催の奨励賞とは別に独自の賞（特別賞）を設けており、若手一般の綾瀬裕美氏（国土防災技術(株)）と学生の栗田幸秀氏（山形大）の2名に特別賞を授与した。

▽セッションL ネイチャーテクノロジー

Nature Technology

代表チェア 垣澤英樹（物材機構）

第19回に引き続き連続して開催された「ネイチャーテクノロジー」セッションでは、口頭講演9件、ポスター7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、生体表面の水との相互作用を模倣しようとする試み、粘土鉱物の微細構造を利用した吸着材料、光触媒、構造用ナノ複合材料、昆虫の飛翔時の周囲の空気の流れを解明し風力発電などへの応用を試みる研究など、様々な分野から発表が行われた。また環境制約因子が存在する中での様々なライフ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、自然が呈する色彩と人の感性に関する研究から、生分解性高分子、天然鉱物の利用まで幅の広い分野から発表があった。中心に熱のこもった議論が行われ、大変活気のある

ポスターセッションとなった。

若手研究者を対象とする奨励賞は、バイオミメティック超撥水表面を応用して水滴を扱う技術を紹介した石井大祐氏（東北大）が受賞した。

▽セッションM 先導的バイオインターフェイスの確立

Frontier of Biointerfaces

代表チェア 齋藤永宏（名古屋大）

本セッションでは、バイオ分子と接するナノ・マイクロデバイスの機能を十分に発揮させるための表面、界面について、ナノからマイクロに至る広範なスケールの視点から議論が行われた。発表はオーラル15件、ポスター36件の合計51件で、2日間にわたり行われた。

初日はポスター発表が行われ、35件という多くの発表が集まったこともあり、3時間の開催時間が短く感じられるほど活発に議論が交わされた。特に、発表者を含めて4~5人が集まってグループディスカッションとなる様子が多く見られ、参加者間の交流も深まったことと思う。

2日目はオーラル発表が行われ、バイオインターフェイスにおける機能性の構築手法や基礎物性評価から、デバイス構築を意識した応用指向の研究まで、幅広い内容について議論が行われた。特に応用指向のトピックスとしては、タンパク質やDNAの分子認識・センシングに関するものや、細胞の培養と分離に関する研究が多く扱われた。質疑応答においては、学術的背景の異なる質問者による様々な視点からの質問とコメントが寄せられ、緊張感のある充実した議論が展開された。

奨励賞については、審査対象発表が38件にのぼり、バイオインターフェイス分野への若手研究者の積極的な取組みが感じられた。審査の結果、中西智亮氏（東大）、李子寅氏（東大）、小野亮生氏（東大）の3名が選ばれた。

▽セッションN 界面バイオテクノロジー*

Nano-biotechnologies on Interfaces

代表チェア 松田直樹（産業技術総合研究所）

現在、本分野では人工臓器・再生医療等の医療関係、及びバイオマス等のエネルギー環境技術にわたって研究開発が盛んに行われている。そのため実用化を指向する途上でナノテクノロジーとの融合が積極的に図られており、生体物質を分子レベルで構造を制御しながら界面に固定化し新規な機能を発現させる研究が盛んに行われている。これらのデバイスでは機能性分子と界面で生じている現象を巧みに利用しており、機能性分子や界面の構造と機能を分子レベルで制御することが非常に重要なため、「分子機能」と「界面」がキーワードになっている。

本セッションでは基盤となる新材料合成、生物分子の活性維持技術や固定化方法、高感度な局所計測技術、糖鎖等による表面修飾、細胞チップ等のデバイス作製技術といった一見全く異なって見える技術にまたがる研究成果に関して、ポスター発表が21日夕方、オーラル発表が21日に行われた。発表件数はそれぞれ6件、及び11件であった。

口頭発表ではHall先生（筑波大）、吉村先生（明治大）、森田先生（名古屋大）に招待講演を依頼し、それぞれ医療技術におけるバイオテクノロジーの関わり、タンパク質を用いたナノ粒子配列制御、生体材料と溶液界面における水分子の構造のその場観察に関してご発表戴き、当該分野の研究に関して議論を深めた。また、大学院生によるフレッシュな内容の発表も2件あり、セッションでの議論が深まった。

奨励賞は、佐々木皓平氏（東京理科大）が受賞した。

▽セッションO 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—

連絡チェア 中塚見彦（山口大院理工）

本セッションでは、環境・医療福祉など身近な暮らしを広くみ

つめ、暮らしを豊かにする材料、プロセス、システムを対象とする。発表は招待講演2件、オーラル16件、ポスター16件の合計34件で、2日間にわたり行われた。オーラル発表の会場では、一般講演15分、招待講演30分と比較的短い時間の中でも、活発な討論がなされた。

初日は、午前にはオーラル発表、午後にはポスターセッションが行われた。オーラル発表会場では、招待講演として東北大・山内清氏が「医療デバイスに向けた新しい生体材料およびプロセス技術」と題し、血管内治療デバイスに向けた材料開発およびプロセス技術開発について語った。その他のオーラル発表では、Ni-Ti形状記憶合金の機能特性、蛍光性有機ナノ粒子、リチウム電池の正極材料として有望なLi-Co系珪酸塩の構造評価、蓄熱材としての応用を視野に入れたマイクロポーラスな構造をもつTi珪酸塩のイオン交換特性、真空特性評価のための高性能ガス放出速度測定装置の設計など、どれも材料・プロセス・システムに関する興味深い内容であった。また、ポスターセッションでは、大学院生や若手研究者を中心に、本セッションのテーマに関連した多岐にわたる内容の研究発表が行われた。

2日目は、午前のオーラル発表のみが行われた。北見工大・鈴木勉氏が「バイオマスの鉄触媒炭化による機能性炭素の製造」と題した招待講演において、低環境負荷で、地球温暖化ガスである二酸化炭素ニュートラルな材料として注目されている木質資源の有効利用とその成果について語った。その他バイオマス関連の研究やデバイス関連の研究のほか、分離膜の特性評価、家畜尿排水二次処理水からの着色成分除去などユニークな研究発表もあった。

今回、奨励賞対象となった17件の中から、若手一般として上高原暢氏（東北大）、学生から篠本達也氏（北見工大）の2名が選ばれた。

▽セッションP 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3件、口頭発表18件、ポスター発表25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分と比較的余剰もあり、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の岸本治夫氏が「ニッケルサーメットアノードを用いたSOFCでの燃料多様化研究」と題した発表において、実用環境における燃料の選択における問題点や今後の研究開発課題などを紹介し、その後、固体酸化物形燃料電池及び高分子形燃料電池用固体電解質や電極に関する研究発表が6件行われた。午後の口頭発表では、招待講演として、増田卓也氏（物材機構）の「電極材料のその場観察」に関する講演が行われ、先端その場観察技術を駆使した、電極界面反応解析の重要性がアピールされ、3件目の招待講演である、佐藤一則氏（長岡技科大）の「水素及びメタンの酸化活性に対する遷移金属化合物及び合金の特有な表面構造」と題する講演では、触媒表面・界面における組成の制御の重要性が発表され、会場からも高い関心を集められていた。これら2件の招待講演に加え、9名の若手研究者及び3名のシニア研究者の発表においても、闊達な討論が行われた。

2日目、午前から午後かけ25件の電解質、電極、その機能解析、および理論計算等の発表がなされた。

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。

奨励賞には、岸本治夫氏（産総研）、増田卓也氏（物材機構）、松井俊史氏（横浜国大）が選ばれた。

▽セッションQ 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問題に焦点を当て、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た。発表は招待講演1件、オーラル10件、ポスター18件の合計29件で、2日間にわたり行われた。

初日はポスター講演が行われた。設定時間は2時間で発表者のコアタイムを1時間として、前半・後半に分かれて行われた。発表件数は18件で、熱電材料に関する発表は9件であった。ポスターは熱電材料と熱電材料以外の材料系が交互になるように配置されたことで、多様な材料の研究者同士の専門領域外での分野横断的討論や領域融合的な情報・技術交換が活発に行われていた。ポスター発表者のほとんどは、奨励講演対象者であったことから、チェア全員による審査を受けて、ポスター会場は審査員と発表者の熱気に包まれていた。

2日目は口頭発表が10件行われた。午前から開始された。午後のはじめには、航空宇宙技術振興財団の新野正之氏から「砂漠地帯における太陽エネルギーによる淡水化システムの研究開発計画」と題して、特別講演が1件行われた。セッションの最後に、座談会が設定され、チェアがパネリストとなり、代表チェアによって司会進行された。エネルギー材料の現状として、タコつぼ的技術は悪？、またエネルギー材料の今後として、タコつぼ的技術の立体構造化について議論された。会場参加者からも多数の意見が出て、予定していた時間では足りなくなるほどの活発な座談会となった。

今回、奨励賞は対象となった16件の中から、押切丈治氏（横浜国立大）、佐藤尚氏（名古屋工大）の2名が選ばれた。

▽セッションR 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1件、口頭発表5件、ポスター発表14件の合計20件で、22日の朝から夕方まで終日にわたって開催した。時間と空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。

午前の講演は一般の口頭発表から始まった。発生気体分析、高性能多機能パイロライザー、DSC-Raman同時測定、局所熱分析とIRの融合装置、超音速分子線中のアルデヒドの赤外発光、の5テーマの講演の後、宇都宮大院工・上原伸夫先生による「イオン対交換吸着-イオン対溶離法による鉄鋼分解液中のトランプ元素の分離定量」と題する招待講演が行われた。午後のポスターセッションでは14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2名、その他一般が2名であり、圧倒的に若手が多いのも特徴といえよう。いずれも活発な討論がなされていた。

奨励賞対象となった12件の中から、大学院生の安富真央氏（神奈川大理）と関良之氏（東京工芸大ハイパーメディア研究セ）の2名が奨励賞に選ばれた。

▽セッションS 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 11 件、オーラル 10 件、ポスター 23 件の合計 44 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 5 分間の質疑の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創成が確実に進んでいることが窺えた。

初日には、高速重イオン照射に関する講演が行われた。照射のシミュレーションについて、招待講演としてドイツヘルムホルツ研究所・Schwiartz 氏が「How Can Fast Heavy Ions Trigger Materials Modifications?」、フィンランドヘルシンキ大・Djurabekova 氏が「Ion Beam Modification of Nanocrystals Structures」を発表し、メキシコ国立自治大・Oliver 氏が「Linear and Nonlinear Optical Response of Metal and Semiconductor」で、高エネルギー照射に関する実験結果を発表した。イオンビームによる材料加工に関しては、ドイツダルムシュタット工大・Ensinger 氏が「Characterization and Application of Metallic Nanowires Formed in Ion Beam-Track Polymer Templates」、原研・前川氏が「Nano-fabrication of Polymer Membranes Using Radial Energy Distribution of Heavy Ion Beams」の招待講演を行った。両者ともポリマーへのイオン照射によるナノホール形成を基本としており、フィルターあるいはナノワイヤー創成のためのテンプレートとして有用である。これ以外にイオン注入による光学的特性制御、組織切片のイメージングなどが発表された。

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 5 件、光学的・磁気的特性制御が 4 件、生体材料に関するものが 3 件などであった。午後は、ヘリウムイオン顕微鏡に関する招待講演がシンガポール国立大・Pickard 氏「Helium Ion Microscope Applications in Graphene Nanofabrication and Biological Sciences」および産総研・小川氏「He Ion Microscope: How does it work for materials and nano devices characterization?」により行われた。その他高分子材料の改質、ナノメカニクス、生体材料へのプラズマ、イオン注入技術応用など興味深い講演が行われた。

奨励賞には、市木一弥氏（京大）、山本恭千氏（京大）が選出された。

▽セッション T マテリアルズ・フロンティア Materials Frontier

代表チェア 伊熊泰郎（神奈川工大）

本セッションでは全ての材料（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 12 件、ポスター発表が 37 件の合計 49 件で、21 日と 22 日の 2 日間で行われた。招待講演は高

輝度光科学研究センター・田尻氏にお願いし、「X 線回折による酸化チタンの表面構造の観察に向けて」という題で 40 分間、SPring-8 で行われている表面 X 線回折の特長とそれを酸化チタンに応用した場合について講演してもらった。材料分野の研究に SPring-8 が今後さらに寄与することを期待したい。他の口頭発表は全て修士学生や一般などによる 20 分の講演であった。ポスター発表はコアタイムが 120 分であった。

21 日は午前と午後に分かれてポスター発表があった。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 5 件、修士学生の発表が 25 件、博士学生と一般の若手の発表が 2 件で残り 5 件は一般の発表であった。1 年前と違い、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。22 日は全て口頭発表で、午前中は、ポリ乳酸の結晶化、液晶性高分子の合成、細胞接着および脱着可能な表面、エレクトロクロミック調光ミラー、スティック状グラファイトなどの発表、午後はナノオーダー多層めっき膜、炭素被覆インプラント、2 次元 X 線応力測定、炭酸バリウムの形のデザイン、ITO 薄膜の低温形成、酸化亜鉛のダイレクトパターンニングなどの発表が続いた。この口頭発表では前日のポスター発表に比べて聴講者が少なかったが、それを補うに十分な質疑が行われた。

なお、奨励賞対象発表に対しては総計 10 人の審査員により審査し、ビヤムバー・バトザヤ氏（東大）、石井正宏氏（横浜国大）、安江省吾氏（神奈川工科大）、山口勝氏（明治大）の 4 人の受賞者を選んだ。

▽セッション U 日印先進材料研究フォーラム

Japan-India Forum of Advanced Materials Research for Sustainable Development

代表チェア 鈴木淳史（横浜国大院・環境情報）

本セッションでは、先進材料分野における日本とインドの研究仲間間の交流を促進し、日印先進材料研究者のネットワークを形成することを目的として、横浜国立大学の支援のもとにミニフォーラムを開催した。

インドから、セッションオーガナイザーの専門分野で指導的研究者である Dr. Bhuvanesh Gupta (Indian Institute of Technology, New Delhi) と Dr. Bikramjit Basu (Indian Institute of Technology Kanpur) を招聘し、国内からは日印の研究者交流に熱心に取り組んでこられた藤嶋昭先生（東京理科大学長）をご招待し、代表チェアの所属機関を中心に、若手研究者と学生にもポスター発表を呼びかけた。また、この活動に日頃ご支援をいただいている本シンポジウムのセッション E のチェア、遠藤民生先生、遠藤和弘先生、市村正也先生にご参加いただきお話を伺うことができた。ナノテクノロジー・材料を基礎にした次世代先進素材開発に焦点を当て、口頭発表 9 件（招待講演 3 件）、ポスター発表 20 件を通して、金属、セラミックス、高分子材料に関する最新の研究成果の発表と討論を通して分野横断的な情報交換を行った。

フォーラムの前後には、大学訪問と懇親会を実施し、在日インド人若手研究者や昨年設立された Indian Scientist Association in Japan (ISAJ) の役員にもご出席いただき、地球環境との調和や、限りある資源の有効利用、持続発展可能な循環社会の構築の基礎となる先進材料研究分野の今後の協力について討論した。この分野の日印の研究者間の交流を深めて、多くの交流や共同研究の芽を見つけることができた。今後も、日印先進材料研究者のネットワークを通して、材料研究の戦略的展開について議論する場を作ることの重要性を再認識した。

奨励賞対象となったポスター発表 17 件の中から、松岡光昭氏（横浜国大）が選出された。



第十一届国际材联亚洲材料大会

IUMRS-ICA2010 (International Conference in Asia) に参加して

横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授 鈴木 淳史

気候リスクや資源リスクといった地球環境問題の深刻さが認識されるにつれ、問題解決に向けて材料研究者・技術者への期待が急速に高まりつつある。環境問題を根源的に解決するためには、環境調和材料や環境調和型プロセスに関する先進材料技術の開発と普及が不可欠であり、アジアにおける研究協力体制の確立が急務である。

このような材料技術の変革期にあたり、標記国際会議が、2010年9月25日(土)～28日(火)に中国・青島市にて開催された。この国際会議 IUMRS-ICA は、材料研究の最先端で活躍する研究者や技術者を世界中から広く募集・招聘し、特にアジアの材料研究を世界に向けて発信することを目的としている。第11回目となる今回は、C-MRS (中国) と IUMRS により組織され、MRS-T (台湾) と MRS-J (日本) が共催した。そして、Ministry of Science and Technology of China (国家科学技術部)、China Association for Science and Technology (中国科学技術協会)、National Natural Science Foundation of China (国家自然科学基金委)、Chinese Academy of Sciences (中国科学院)、Chinese Academy of Engineering (中国工程院) が後援した。チェアは Dr. Boyun Huang (President, C-MRS)、コチェアは Dr. R. P. H. Chang (General Secretary, IUMRS)、Dr. Yong Gan (President, China Iron and Steel Research Institute Group)、Dr. Ke Lu (President, Institute of Metal Research, CAS) が務めた。シンポジウムは Energy and Environment Materials/Advanced Structural Materials/Functional and Electronic Materials/Nano-scale and Amorphous Materials/Health and Biological Materials/Materials Modeling, Simulation and Characterization の6つのカテゴリーに全部で21シンポジウムからなり、さらに材料教育フォーラムが北京市で開催された。産業の活性化と地球環境問題を両立させるための革新的な技術を創出するために、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行われた。公式の数字は公表されていないが、参加者数は約1,700人(日本約100人、韓国約70人、台湾約120人、シンガポール約10人、インド数人)と事務局長の Dr. Yafang Han から伺った。

経済発展の著しい中国は、急速にエコ化に舵を切り始めている。青島市は北京オリンピックの競技が一部実施されたことを考えても、想像以上の発展ぶりで驚いた。日本企業も多数進出しているが、韓国企業の方がはるかに多く、ハンゲル文字が市内に溢れていた。中国は、国内各地で大規模なエコシティー(生態城)の開発計画を次々に発表している。これは、環境に配慮した都市を更地から作るもので、最新技術を駆使し、環境共生、省資源、資源循環、高環境効率化のコンセプトの下に人工的に作る先進的



な環境都市である。再生可能エネルギーの導入比率の高い目標を設定するなど、経済だけではなく環境分野でも一気に大国になることを目指しているかに見える。日本 MRS が発足した21年前に、ここまでの急速な中国の経済成長とエコ化への転換を予測した人は少なかったと思われる。この地球環境と共生できる都市を作る事業は、上海万博を契機に建設が加速すると考えられており、日本企業はこれを環境ビジネスとして商機の拡大を狙っている。確かに、日本企業の得意とする環境技術の分野にビジネスチャンスが広がっているが、先進技術を経済にいかにつなげるかが最大の課題である。これまでに築かれた日中のエコマテリアル分野の人的交流ネットワークが、これから大きく開花することが期待される。



一方、先進材料の研究分野でも、中国国内でハイテク関連の基礎研究が広く実施されるようになり、インフラも急速に整備されつつある。分野によっては先進国に追いつくばかりか追い越しそうな勢いを感じた。先進材料研究は、従来の先進国内での競争から、発展途上国との間の競争に急速に移行しつつあり、経済の活性化と地球規模の環境問題に材料科学・技術者がどのような役割を果たすべきか、ということを一世界的規模で考えるフェーズに入ったと考えられる。先進材料研究、とりわけ環境技術は日本が世界をリードしていると言われてきたが、最近では材料研究の世界地図が大きく変化しているように思う。日本が強いと考えられてきた材料の個別の分野が、ガラパゴス化を回避するためにも、アジアを拠点にしているいろいろな視点での国際連携が、本質的に重要であることを強く認識させた。その意味で、IUMRS の各種の国際会議の中でも、ICA 会議は今後ますます重要になってくるものと思われる。

次回の IUMRS-ICA2011 は、2011年9月19日(月)～22日(木)に台湾・台北市で開催される。また、再来年(2012)は MRS-I (インド) が担当することが決まっている。



IUMRS-ICA2010 に出席して

東京大学・帝京科学大学・蘭州大学名誉教授 MRS-J 初代会長
 堂山 昌男

C-MRS の General Secretary Ms. Han 教授が、中国青島で IUMRS-ICA2010 を開催すれば来るか、という質問に、簡単に「行きますよ」と答えてしまったので、平成 22 年 9 月 25 日(土)から 28 日(火)まで、中国の青島で開かれた国際会議に出席せざるを得なかった。この国際会議に「材料教育に関するフォーラム—FA」というのが予定されていたので、これに申し込んだ。青島は清代の 1898 年にドイツが租借権を奪い、以後ドイツ風の街並が進められた。ICA については、MRS-J 副会長・鈴木淳史教授の報告もあるであろう、と思うのでその方に譲ることにする。

その間に「9月25日にVIP (Very Important Person) Dinner を青島の政府が行うので、出席できるか」とメールが来た。また、「材料教育に関するフォーラム—FA」は ICA と清華大学共催により、北京で開催されることになったというメールが入った。航空券も買ってしまったので、これは動かせないし、孔子廟見学の話も北京航天航空大学の王天民教授を通して進んでいた。

9月24日に青島の空港に着いたが、迎えの人が来ると言っていたのに、見当たらない。出口は1番から20番までである。その距離はキロメートルにも及ぶであろう。一つずつ見て行ってやっと見つけることができた。到着したのは家内と私ともう一人日本人がいて、「とに角、国際会議場に行こう」ということになった。ここで、前述の Han 先生にお会いできた。結局、それから、車で10分ほど離れた海岸にある五つ星の海天大飯店に連れて行かれ、海側の部屋をもらった。

翌25日は何人かの知り合いも到着した。午後2時から5時頃までは青島の街見物に連れて行ってもらった。

ホテルの傍にあるドイツ系の青島麦酒の博物館を見学した。入場料は国際会議が払ってくれたが、50元(750円)とは高い。ビールも小さなコップに2杯くれただけだった。東京・中野区ラジオ体操連盟の秋の日帰り旅行でもキリンビール工場やアサヒビール工場に見学に行ったことがあるが、予約が必要であるが、無料である。現在青島の英語綴りは Qingdao であるが、青島麦酒は Tsingtao beer と綴っている。この方が私には読みやすい。北京は我々ベキンと読むが、中国では Beijing と綴り、実際にペイジンである。遊覧船にも乗せてもらい、湾内を一周してくれた。

夕方には、前述の VIP Diner に招かれた。我々の泊っている海天大飯店で開かれた。ホストの40歳過ぎの市長は英語が喋れないので、通訳付きであった。市長が長いテーブルの中央に、両側には中国語が喋れる中国人ともう一方は Bob Chang、その隣が私であった。MRS-J 副会長の鈴木淳史教授が反対側の中央に座った。MRS-J は協賛団体の筆頭である。プレナリー講演者は末席で、山本良一教授もその中に入れられていた。

26日は IUMRS-ICA2010 の開会式であるので、海天大飯店から朝7時40分に会場に向けて3台バンが出た。開会式では鈴木淳史教授以下協賛団体代表、IUMRS 代表などが難壇に座った。私も元 IUMRS 会長というので、一番前の席に座らされた。昼食後はホテルに帰り、北京での講演の準備をした。

27日は「材料教育に関するフォーラム—FA」発表者は青島から北京に飛行機で移った。「フォーラム」が翌日2時から開かれる世紀金源大飯店に連れていかれた。

28日には、アカデミッシュン李恒徳 (Li Heng De) 教授を中心に7名で昼食会が行われた。2時からのフォーラムは C-MRS 会長周廉教授の「開会の辞」に始まり、R. P. H. Chang, Lih J. Chen (陳力俊) 台湾新竹清華大学、Hanns-Ulrich Habermeyer (ドイツ)、筆者の講演、中国から5名の講演、記念写真撮影で終わった。フォーラムの出席者は50名程度であった。この後、「李恒徳先生九十華慶祝晚宴」が出席者約百名で行われた。日本では九十歳の祝は卒寿といって祝うが、中国では「卒」は終わるという意味で使われないとのことであった。私は「卒」は卒業し終わるの



でなく、さらに上に発展する一里塚と解釈している。祝賀会后、王天民教授と帰国までの打ち合わせをした。王教授は私が東京大学にいたとき、私の研究室に留学し、工学博士を得ている。王教授があちこち知り合いを通して、世話してくれる人を探してくれていた。孔子廟のある済南、泰安市見学の費用を王先生の大学生間協力費から出してくれるという有難い話であった。

29日は王教授が7時に迎えに来てくれて、飛行場へ連れ行ってもらい、済南まで飛んだ。飛行場には曹奎氏 (泰安康輝旅行社) が迎えに来てくれていた。車で1時間ほどの泰安市岱廟の隣の宿舎にチェックイン、昼食をし、岱廟を見学に行った。これは泰山の神を祭るために、秦から漢の時代にかけて創建された廟である。宋代に現在の規模に修築された。正殿の天貺殿は高さ22.3m、幅48.7mと巨大で、北京の故宮の大和殿、曲阜孔廟の大成殿と並び、中国三大宮殿の一つである。ここからは泰山が見え、登るのに7時間くらいかかる。

30日は7時にチェックアウトし、孔子、孟子、顔子らを輩出した町である曲阜に行った。孔廟は孔子 (B.C. 551~479) 死去の翌年、魯国の哀公が生前の住居を廟とし、遺品を収蔵したのに始まったものである。当初は僅か3間であったが、その後、孔子の評判が高まるにつれ、歴代王朝が修築を繰り返し、合計21回の改築が行われた。現代の規模になったのは、明、清代の改築であった。孔子が自ら植えたと伝えられる先師手植楡、孔子が使った井戸、始皇帝の焚書坑儒の際、子孫が遺著を隠した魯壁などの宝物が多い。孔府は孔廟の東側にあり、孔家歴代の嫡男が居住した。中国で一番家系の古い家である。1936年蒋介石とともに南京へ移るまでここに居住していた。孔林は孔子とその歴代子孫家族の墓地である。孔子の墓には「大成至聖文宣王墓」の石碑が立っている。明代に建てられた。墓前の石台は乾隆帝時代に拡大され、石碑の「王」の文字を皇帝に見せないための改修だったといわれる。隣に長男孔鯉、孫孔伋の墓があり、近くに弟子の子貢が6年間服喪したという庵もある。これらを見学した後、列車で青島に移ると、王先生が頼んでくれた女子学生が2人迎えに来てくれて、前の泊っていた海天大飯店に行き、10月1日韓国周りで成田に帰った。

日本では尖閣諸島での衝突事件が大きな問題であったが、街でも学会でも我々の目、耳に触れることはなかった。

ご 案 内



■名古屋大・高井治教授が IUMRS 第 1 副会長にご当選

このほど日本 MRS 元会長高井治教授（名古屋大学）が、国際 MRS 連合（IUMRS）第 1 副会長に当選されました。おめでとうございます！

本年度（2010 年）夏以来の IUMRS 役員選挙において、日本 MRS から立候補されていましたが、各国 MRS の投票により、12 月に正式に第 1 副会長に当選されました。任期は 2011 年 1 月から 2012 年末までであり、Prof. B. V. R. Chowdari 会長（MRS-Singapore）とともに、IUMRS の運営に携わり、さらに 2013～2014 年は、IUMRS 会長として IUMRS 活動全般を牽引される運びとなります。IUMRS 役員任期は 2 年間ですが、今年の規則改定により、2013 年以降は 1 年間に短縮されました。高井教授は、任期 4 年制の最後の会長ということになります。

IUMRS は、学際的材料研究の振興を共通の関心とする学術団体から構成される国際機関であり、現在 14 の各国 MRS が属しています。その活動目的は、材料研究機関の間の国際協力、材料

研究の国際的/学際的振興、情報交換、国際連携等であり、最も中心的な活動は、材料科学技術に関する国際会議の定期的開催です。すなわち、国際先進材料会議（IUMRS-ICAM: Intn'l Conf. on Advanced Materials）、国際電子材料会議（IUMRS-ICEM: Intn'l Conf. on Electronic Materials）を隔年交互に開催しており、各々 2000 人以上の研究者・技術者が参集します。また、IUMRS アジア会議（Intn'l Conf. in Asia）は、アジア地域で毎年開催され、材料研究の学際的総合的な国際会議として定評があります。

日本 MRS としても、IUMRS との連携は最重要課題と位置づけており、IUMRS-ICAM '93（池袋）、IUMRS-ICA '97（幕張）、IUMRS-ICAM 2003（横浜）、IUMRS-ICA 2008（名古屋、高井先生チェア）を主催してきました。来年は、IUMRS-ICEM 2012（横浜）を開催することとしており、さらに IUMRS-ICA 2014（福岡）、IUMRS-ICAM（京都）の開催を予定しております。

IUMRS は今後ますます、国際会議活動、材料教育、材料研究戦略、情報発信活動を活性化させる機運が高まっており、高井教授は、この非常に重要な時期に、第 1 副会長・会長の要職を務められます。そのご活躍をお祈りするとともに、日本 MRS 会員の皆様のご支援をお願いします。（日本 MRS 会長 岸本直樹）



To the Overseas Members of MRS-J

■Early Stage of Molecular- and Bio-Electronic Devices p. 1 Prof. Hiroyuki SASABE, Chitose Institute of Science and Technology

The curtain of 'Molecular Electronic Devices' (MED) was opened in 1981. Dr. Forrest L. Carter (Naval Research Lab., USA) organized MED Workshop at NRL, and primarily discussed the switching and/or memory functions at the molecular level in both synthetic molecules and biological molecules (proteins and cells). The word 'MED' was quite attractive to the field of microelectronics and of applied biology, and hence many scientists/engineers jumped into these fields worldwide. In addition to the molecular design of functional molecules, the molecular assembly

to form molecular circuits and/or regular arrays is another important problem: Langmuir-Blodgett method and organic molecular beam epitaxy method have been developed successfully. However, the molecular handling had to wait until 1991 when D. M. Eigler *et al.* (IBM, USA) demonstrated atom tweezers using STM tip. The Frontier Research Program of RIKEN was launched in 1986 as an internationally opened research programs on bio homeostasis and frontier materials, and among them two teams aimed at MED and BED (bioelectronic devices). There established several academic research study groups in different societies in Japan aiming at the R & D of MED and BED in 1990s, and the importance of collaboration was strongly pointed out.

目 次

01 やあ こんにちは

分子素子・バイオ素子の黎明期

千歳科学技術大学・教授 雀部博之

02 第 20 回日本 MRS 学術シンポジウム

08 IUMRS-ICA2010 に参加して

鈴木淳史

09 IUMRS-ICA2010 に出席して

堂山昌男

10 ご案内

名古屋大・高井治教授が IUMRS 第 1 副会長にご当選（岸本直樹）

10 To the Overseas Members of MRS-J

毎回の事ながら、自身の不手際により編集、出版の方々に多大なご迷惑をおかけし申し訳なく思っております。また、日々多忙を極める教員の方々、研究者の方々には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。非常に興味深くアクティビティの高い内容に恐縮し、自身の稚拙さにあきれることがしばしばあります。私ごとですが、一昨年オランダでの 1 年間の研究生活から帰国した後、学内での仕事・雑務、授業のコマ数の増加、学生へのきめ細かい対応がますます要求される日々です。が一方、5つの各種学会・研究会の委員や幹事に参加させていただき、国内外ともに共同研究も予想以上に進展し充実しています。MRS-J は近年国際セッション数が増加し、研究分野及び世界にまたがる横断的学会として発展しています。このような発展的な学会に微力ながらお手伝いできることを最大限活かしたいと思います。（岩田展幸）

©日本 MRS 〒105-0003 東京都港区西新橋 1-5-10 新橋アマンビル 6F 社団法人未踏科学技術協会内

Tel: 03-3503-4681; Fax: 03-3597-0535; http://www.mrs-j.org/ E-mail: mrs-j@sntt.or.jp

2011 年日本 MRS ニュース編集委員会 第 23 巻 1 号 2011 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、nakagawa@pe.titech.ac.jp)

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