

発行 ④日本MRS事務局

〒213 川崎市高津区坂戸3-2-1 西304 ④株ケイエスピー

Tel.044-819-2001 Fax.044-819-2009

やあこんにちは

機能性材料研究の五要素について

東京理科大学工学部教授 鶴田禎二



機能材料の研究は、五つの要素から成り立っている、と筆者は思っている。半導体であれ、生体医用材料であれ、最終目標が「デバイス」であることはいうまでもない。そして、或る新しいデバイスの創出は、「概念の着想」、「材料の設計・作製」および「機能・物性」の密接な相互作用によって、はじめて達成される。この際、「基礎的現象」の解明や新しい発見が意想外の

ブレークスルーを、惹き起こすことがしばしば見られる。革新的なデバイスが現代文明を支え、人類の福祉に大きく貢献する面のみ活かされることは研究者共通の願いである。

平成7年度、発明協会から恩賜発明賞を受賞された武田薬品工業(株)の「薬物の長期徐放マイクロカプセルの発明」(1983年特許出願)では、マイクロカプセルの材質として、生体内分解性高分子である乳酸・グリコール酸共重合体(PLGA)が用いられている。この際、PLGAカプセル調製時に必須の溶剤である塩化メチレンを、完全にカプセルから除去する必要がある。武田薬品の研究グループでは、 $W_1/O/W_2$ (水/油/水)型多層エマルジョン法により、世界ではじめてこの困難をクリアし、理想的な薬物放出特性をもち、副作用皆無のマイクロカプセル型徐放性製剤を創製した。このマイクロカプセルの W_1 、部分にリュープロレリンというペプチドをとじこめたものは、前立腺ガンの治療に著効を示した。このカプセルを4週間に1回皮下に注射するだけで、薬物が一定速度で徐放され、症状が消失または軽減するという結果が報告されている。この製剤はすでに世界48カ国で利用され、人類のQuality of Lifeを向上することに役立っている。この成功例では、「概念の着想」あるいは方法論は、奇想天外とはいえないかも知れないが、界面の物理化学や高分子化学の基礎に立って着実に研究開発を進め、世界ではじめて最終目標を達成したという実績は、ニーズ指向型材料研究の成功例として高く評価されるところ

であろう。

1995年度の京都賞受賞が決定したG.W.Gray教授(イギリス、University of Hull)は、液晶の開拓的研究者として著名である。Gray博士の研究の発展経路を辿ってみると、当初(1951年ごろ)は、全く科学的好奇心からの液晶研究であった。1970年ごろまでには、液晶分子の構造と物性に関する膨大な基礎的データが体系的に集積されていた。1970年代初頭、U.K.ではGray博士を中心に、液晶表示素子のConsortiumが結成され、化学者、物理学者、電子工学者間の緊密な協同作業が実施された。この際、20年間にわたって蓄積されたGrayグループの分子設計に関する基礎的知識が、応用面からのさまざまのニーズを解決し、先駆的な大成功をもたらしたのである。上記多専門分野協力研究の実施に際して、基礎的事象の発見や追求がとくに重要であることをGray博士は強調している。

さて、大学の研究では、研究者に最大限の自由度が与えられている。しかし、材料研究を行う以上は、研究者個人個人が、自分の研究の位置づけに関して明確な考えを持っておく必要がある。たとえば、「自分は前掲五要素のうち、どこに重点を置いているのか、そしてそのベクトルはどの方向を向いているのか」など、自分の過去、現在、未来の座標軸と重ね合わせてみるとよいと思う。大学の研究では、未来指向型の新しい概念の着想が期待されている。前掲五要素の密接な相互作用により、まったく新しい型のデバイスが誕生する可能性がしばしば報じられる。しかし、現実には、新しいデバイスの萌芽、丁度適合するニーズに巡り会うことなく、そのまま埋もれてしまうことが多い。残念なことである。産、学、官を問わず、最終的な形で個々のデバイスを設計、作製および使用する立場の専門家と材料研究者との間の緊密な相互作用を深化し、フィードバックを繰り返すことによって、はじめて革新的デバイスの創出も可能となるであろう。最近、わが国にも、このような形の研究・開発推進の機運が高まってきた由であるが、産官学協同作業を効果的に進め得る体制をぜひつくって欲しいものである。デバイスが新規な着想に基づく場合ほど、成功への道程は尚更長いことを、関係各方面とも十分認識しておく必要がある。

「1995年度夏のMRS-Jシンポジウム」報告

実行委員長 鶴田 権二

1995年度日本MRS夏季学術シンポジウムは、去る7月14日(金)川崎市のKSPホールにおいて約70名の参加者を集めて開催された。今回のシンポジウムの主題は「機能性材料—半導体から生医学材料まで」であった。昨年度(1994) MRS-Jの御厚意で「新しい機能性材料の設計・作製・物性制御」を主題とした夏季シンポジウムを開催した。その趣旨は、6年間(1987-1992)にわたって実施された文部省重点領域研究「機能性材料」に参加された人たちを中心とし、金属、半導体、セラミックス、有機高分子材料等の研究者が、従来の専門分野の枠組を超えて相互作用を深め、新生面を拓くための場を提供することにあった。幸い、皆さんから大変な好評をいただいたので、本年度は同趣旨のさらなる展開を願って企画されたわけである。

シンポジウム冒頭の開会の辞において、鶴田は実行委員長として、MRS設立の趣旨が上記の多専門分野協力体制の考え方と全く一致することを指摘し、新しい着想による基礎研究の成果は、将来ぜひデバイスへの開発が実現する方向へ進んでほしいことを力説した。成功例としては、G. W. Gray教授(1995年度京都賞)の液晶表示素子開発に際しての多専門分野協力事業を引用した(本文巻頭言参照)。

さて、今回のシンポジウムでは、セッションA(半導体)、セッションB(生体機能材料)およびセッションC(作製プロセス)から、それぞれ講演3題ずつ、合計9題の講演があり、その中3題は企業からの発表であった。いずれも格調の高い優れた研究発

表であり、会場は終始熱気に満ちた雰囲気に包まれていた。また、新規に発足した文部省重点領域研究「分子系超構造の設計・創製」および「有機非線形光学材料」に関する明快な紹介が、代表の相沢益男教授および宮田清藏教授よりそれぞれなされ、参加者は機能性材料および関連領域の研究の新動向を認識する上で大いに啓発された。

今回のシンポジウムにおいて、私どもが特に留意したことは、ポスターセッションの重視である。若手諸君が専門分野の研究者たちに取り囲まれて自己の最新データを発表し、他分野の専門家による全く異なる角度からの質問やコメントを受けるという新鮮な体験は、必ずやこれからさき彼等の能力伸展に大きなプラスになるにちがいない。午後1時45分から各人3分間ずつのプレビューを行ったあと、3時半までは、シンポジウム参加者全員がポスターセッションに集中し、熱い討論を盛り上げていた。ポスターセッション24題および若手の講演発表者の中から材料科学として優秀な研究を、審査員5名が選考して、11題選び、研究奨励の意をこめて日本MRS会長からのAwardを贈呈した。6時40分からはじまった懇親会では、参加者のそれぞれが、夢のある材料の未来像を描きながら、和やかな相互作用を深めている若くたのもしい姿がそこここに見られた。

今回のシンポジウム開催に当って多大の御支援をいただいた日本MRS会長高木俊宜教授、宗宮重行教授、堂山昌男教授ならびに日本MRS事務局の各位に、紙上を借りて厚く感謝いたします。

■セッションA：半導体材料による光・量子物性の創出と制御

セッションAでは、重点領域研究「機能性材料」における小領域Aでのテーマであった「半導体材料による光・量子物性の創出と制御」とし、半導体材料の作製および光・量子物性の創出と制御に関して、その後展開された関連研究の状況を発表・討論し今後の研究の進展に活かすという立場から、プログラムが組まれた。今回は特に企業からの招待講演を交えて、実際のデバイス開発動向についての討論をも行われるよう配慮された。プログラムは口頭発表とポスターセッションに分けて行われた。

京大の藤田茂夫は、「ZnSe系半導体量子構造の物性制御—その後の研究開発」という題目で、重点領域研究が終了した3年前から現在まで、ZnSe系材料の全体的な研究動向について概説した。さらに量子構造など低次元化構造における励起子発光のダイナミクスについての最近の実験データを発表するとともに、II-VI族半導体量子井戸系で励起子分子発光を観測したことを述べ、将来励起子を利用したレーザや非線形光学素子への応用の可能性に言及した。さらに、青緑色レーザダイオードの開発現況について、基板とエピタキシャル成長層との界面から発生する欠陥低減化が実用化への課題となっていることを指摘した。

神戸大の喜多隆らは、III-V族半導体混晶において現れる原子のオーダリング規則配列化についてこれまでの理論的・実験的研究状況をまとめるとともに、AlGaInP系4元混晶における原子オーダリングによって、電子状態がどのように変化するかについての理論的・実験結果を述べた。オーダリングを制御することによって、新たな電子・光デバイスへの応用へ展開できることを報告した。

招待講演として、日立製作所中央研究所の右田雅人らの研究グ

ループは、「青緑色II-VI族半導体レーザの高性能化」という題目で発表した。II-VI族半導体レーザダイオードの実用化への大きな課題は、ヘテロ界面から発生する積層欠陥が活性層にまで伝搬することにあること、さらにデバイス作製に不可欠な低接触抵抗の電極形成、すなわちオーム性電極の形成にあることを指摘した上で、各々の課題について行った研究結果を発表した。一つは活性層を挟む光導波層を短周期の超格子層として作りつけることで、欠陥の活性層への伝搬を抑制するという構造を採用した。電極構造はZnSe-ZnTe超格子とNi金属を用いた積層電極が良好な結果をもたらすことを報告した。現在室温パルス発振を得ているが、量子井戸の成長条件をさらに最適化することによって、連続発振への見通しを得ている。

次にポスターセッションの発表論文についてその概要を述べる。

山梨大的籠本賢治らは、分子線エピタキシャル成長法によって、GaAs基板上にZnCdSe/ZnSe单一量子井戸を作製し、歪みと構造との関連をX線とPLによって詳しく調べ、ZnCdSe混晶のCd組成と臨界膜厚との関係を実験的に求めた。

名大の河村大輔らは、III-V族半導体InPに希土類元素であるErをドープしたとき、Erの周りの母体InPの結晶構造がどのような影響を受けるかということを、蛍光EXAFS(Extended X-ray Absorption Fine Structure)とX線CTR(Crystal Truncation Rod)を用いて原子・分子レベルで解析し、InPにドープしたErは、ErPという岩塩構造クラスタを形成していることを突き止めた。

名大の野々垣洋一らは、有機金属気相成長法で作製したInP/InAs/InP歪みヘテロ構造において、二次元的成長、島状成長など成長モードと界面における格子歪みの関係を実験的に求め、歪み

超格子構造での成長モードの制御に関する結果を報告した。

京大の若原昭浩らは、間接遷移型半導体の組合せ構造であるAlP/GaPやAlGaP/GaPの短周期規則超格子は、zone-foldingやband mixing効果によって、直接遷移型に移行する可能性があるという提案に対して、それらの不規則超格子を提案しその構造を作製するとともに、PL強度の増大、温度特性の向上を観測して、構造の不規則性と電子状態の局在化による光学的特性への影響について報告した。

北大の植杉克弘らは、新しいII-VI族化合物MgSが大きなバンドギャップをもつこと、およびこの化合物の格子定数がZnSeに比較的近いということから、有機金属気相成長法によってZnSe-MgSの超格子を作製して、その構造的な評価と超格子のエネルギー単位をPL測定で明らかにした。

神戸大の山下兼一らは、有機金属気相成長によって成長させたAlGaInP混晶の長距離自然超格子における直接遷移についての

報告を行った。Al組成の大きな4元混晶は間接遷移型であるが長距離自然超格子の導入によって、バンドのzone-foldingが生じ、直接遷移型への移行が期待されることを報告した。

京大の坂本健らは、有機薄膜EL構造におけるキャリアの輸送と有機薄膜のエネルギー状態についての研究結果を報告した。とくに電圧電流特性の温度依存性から、有機薄膜中におけるキャリアの輸送は、フレンケル・プール機構で説明できることを明らかにした。

静岡大の山本悦司らはホットウォールエピタキシャル成長法によって、GaN薄膜をサファイア基板上に成長させ、その結晶学的評価ならびに光学的評価を行って、この成長法が高品質GaNのエピタキシー成長に十分利用が可能なことを実験的に示した。

(京都大学工学部・藤田茂夫)

■セッションB：生体機能材料の合成と機能制御

本セッションは「機能性材料」重点領域研究の小領域B「生体機能材料」に関するものであって、まず小領域B研究代表者であった今西幸男（京大工）が、重点領域研究「生体機能材料」その後の展開と題して講演した。最初に重点領域研究「生体機能材料」の目的と研究内容について紹介があり、次いで現行の材料関係の重点領域研究2件が紹介された。それらはともに平成7年度から3年間の予定で実施され、一つは梶山千里教授（九大工）が研究代表者を務める「分子系超構造の設計、創成」であり、もう一つは宮田清蔵教授（農工大工）が研究代表者を務める「有機非線形材料による光波マニピュレーション」である。両方とも本シンポジウムにおいて、研究代表者から内容の紹介があったので、本セッションにおける詳細な説明は行われなかった。

次に「生体機能材料」と密接に関連した研究領域で、重点領域研究の実施と準備中の研究として、「機能性ペプチドの分子設計」と「ペプチド工学研究会」の活動が紹介された。最後に、NEDOの高分子素材センター主管の産学共同ナショナルプロジェクト「精密重合高分子材料」の先導研究が開始されていることが紹介され、「生体機能材料」重点領域研究において得られた多くの情報が、超精密高分子合成の研究を遂行するうえで極めて有効であることが強調された。

本セッションにおける二番目の講演は、「生体機能材料」重点領域研究における萌芽研究の代表として、片岡一則教授（東理大基礎工）により「細胞賦活化能を有する合成高分子の設計」と題して行われた。

制がんリンパ球活性化機能を有するレクチン様合成高分子として、リンパ球の膜糖タンパク質の糖残基認識部位として作用するフェニルボロン酸基を有する水溶性ポリマーが合成された。フェニルボロン酸基を含むアクリルアミド共重合体は水溶性であり、これをマウスリンパ球の分散液に加えるとリンパ球の会合が起り、分散液の透明性が増大した。さらに、³H-チミジンの取り込みによって評価したリンパ球の増殖も、同じ共重合体の添加によって促進されることが見いだされた。レクチン様合成高分子の水溶性を高めるため、3-アクリルアミドフェニルボロン酸とジメチルアクリルアミドの共重合体(DB共重合体)を合成したところ、かなり高い³H-チミジン取り込みを誘起することと、リンパ球活性化効果がDB共重合体の濃度と分子量に依存することが示された。DB共重合体はIL-2のアジュバントとして作用することも示され、各種がんの免疫療法にとって有効なリンパ球活性化キラー細胞の誘導のアジュバントとなる可能性が示唆された。DB共重合体は、植物レクチンの免疫原としての複雑性を避けたレクチン様合成高

分子として、その展開が待たれる。

本セッションにおける最後の講演は、谷原正夫博士（クラレ・メディカル研）による「医療用免疫吸着剤の開発」であった。

谷原博士は「生体機能材料」重点領域研究の研究組織には属していないなかたが、免疫吸着剤やペプチド化学の分野で顕著な業績をあげており、生体機能材料関連の研究を行っている企業の研究者として講演を依頼された。抗原-抗体反応等を利用して体液から病原物質を取除く免疫吸着剤が生み出され、免疫調節活性や細胞賦活化活性を有するデバイスが設計されるようになった。

本講演では、神経と筋肉の接合部でのアセチルコリン受容体に対する自家抗体によってひき起こされる筋萎縮症の治療法として、自家抗体を特異的に結合するリガンドを用いる研究の成果が述べられた。特異的リガンドとして、アセチルコリン受容体と抗イデオタイプ抗体は不安定で医療目的に使用できないが、アセチルコリン受容体の細胞外領域に相当する短鎖ペプチドが良好な抗体結合性を發揮することが分かった。アセチルコリン受容体のα-サブユニットの183-200残基に相当するペプチドは、受容体に対する抗体およびアンタゴニストを結合し、滅菌に対して安定であり、生体為害性を示さなかった。このペプチドを橋かけ多孔性セルロースビーズに固定化し、筋萎縮症患者の血液体外循環に臨床利用したところ、抗体値は激減し、病状が著しく改善された。同じ原理に基づいて、サイトカイン受容体フラグメントペプチドを固定して用いたところ、サイトカインを結合し、その機能を阻害することが示された。一般に、タンパク質は高い特異性と活性を有するが不安定であり、デバイスとしての利用に不向きである。ペプチドはタンパク質よりも特異性や活性は低いが、安定性、均質性、安全性においてタンパク質より優れている。タンパク質の活性部位ペプチドを用いる免疫吸着剤は、有望な医用デバイスの素材である。

セッションBの開始に先立って、ポスターセッションが開かれた。人工酵素、薬物放出ゲル、刺激応答膜、活性ペプチド固定化ミクロスフェア、がん治療用イオン注入ガラスなど総数7件のポスター発表が行われた。

ポスター評議ののちコーヒーブレークを挟んで、ギャラリーにおいて熱心な討論が行われた。7件とも興味深い研究であって、ひとつひとつ質問と討論を繰り返しているうちに予定時間を過ぎてしまった。しかもそのあと開かれたセッションBの講演に対しても多くの質問や討論があったため、続く「セッションC」の開始が大幅に遅れ、御迷惑をお掛けしたのが唯一心残りの点であった。

(京都大学工学部・今西幸男)

■セッションC：機能性材料の作製プロセスと制御

平成7年度から始まった文部省科学研究費補助金重点研究のうち次の2領域についての講演があった。

(1)「分子系超構造の設計・創製」相沢益男 (東京工業大学)

これまで実現してきた有機系機能材料は、構成要素の分子を念頭において設計・構築されたものの、分子レベルで制御・組織化されていない。分子科学という観点に立って、自然界にない分子集合系(超構造)をエネルギー的に安定に創製しようとするものである。この目的の実現のために機能発現の最小単位を「素構造」と定義し、分子間相互作用力をを利用してエネルギー的に安定するよう「素構造」分子を配列制御することにより、新しい相互作用系による「分子系超構造」を構築する。この「分子系超構造」構築のために、「素構造」および空間分布制御に関して設計と組織化プロセスを検討し、ホモおよびヘテロ素構造の階層的高次化を行い、その極限集合組織となる生体系へと発展させるとともに、これらの操作によりはじめて発現する革新的機能の探索を行う。

(2)「有機非線形光学材料による光波マニピュレーション」

宮田清蔵(東京農工大学)

光の属性すなわち波長、振幅、位相、波面を自由自在に制御する光波マニピュレーションはエレクトロニクスと補完しあって、将来の高度情報化社会を支えていく重要な技術と期待されている。光波制御には2次の非線形効果、1次の電気光学効果など種々の非線形光学効果を利用し得るが、有機材料は、その非局在 π 電子の応答のため、高い非線形性及び高速応答性を具備しており、さらに緻密な分子設計や分子集合構造の制御が可能であるため、真に光波マニピュレーションに適した材料である。①高効率波長変換、②振幅、位相の低電圧駆動かつ高速の変調、素子の高密度集積化及び、③波面の多彩な制御を目的として、新材料の提案、開発、材料化のための新プロセス科学の構築、有機材料特有の新素子方

式の提案、実証などを行い、有機材料の特徴を十分に活用した光波マニピュレーション実現への基礎確立を目指す。

このほか次の2つの招待講演がなされた。

(1)「プラズマによる立方BNの気相堆積」吉田豊信(東京大学)

ダイヤモンドの薄膜生成に次いで、cBNの薄膜生成が注目を浴びている。rfバイアス・スパッタリング、低圧のプラズマCVDによるcBN薄膜形成についての講演があった。

(2)「硼化物の硬質材料への応用」高木研一(東洋鋼鉄)

硬質材料は耐摩耗性はもちろんのこと、耐腐食性、電気・熱伝導性などが要求される。硼化物とくに遷移金属の硼化物は高融点、高硬度、高電気伝導性があり期待される材料である。しかし、焼結性が悪く、もろいという欠点がある。この解決法の一つとして硼化物ベースのセメントに埋め込んだ硼化物が注目されている。

ポスターセッションは9件の応募、発表があり、熱心に討論された。

(西東京科学大学・堂山昌男)



審査員の先生と受賞者たち

持続可能発展と生活のための新材料と新素材

Materials for Sustainable Development and Living

日本MRSの創立6周年を記念して、表題学術シンポジウム(実行委員長・山本良一東京大学生産技術研究所教授)が、さる5月25日(木)かながわサイエンスパークKSPホールで開催された。

高木俊宜会長の開会挨拶、宗宮重行西東京科学大学教授の「日本MRSの創立と発展」報告の後、井元 良科学技術庁研究開発局材料開発推進室長および中島邦雄通商産業省基礎産業局審議官の来賓祝辞が述べられた。

特別講演は、魚本健人東京大学生産技術研究所教授の「阪神大

震災と材料の安全性」および佐藤壯郎地質調査所所長の「世界の鉱物資源の現状」の2件であり、ともにデータ等も豊富で参加者の関心を集めた。

午後は「持続可能発展と生活のための新材料と新素材」をテーマとしてのパネルディスカッションで、高木俊宜会長・イオン工学研究所所長をコーディネーターとして、浅井彰二郎日立製作所基礎研究所所長、猪股吉三無機材質研究所所長、内田盛也帝人顧問・学術会議委員、大橋照枝麗澤大学教授、小野修一郎物質工学工業技術研究所所長、輕部征夫東京大学先端科学技術研究センター教授、鳥井弘之日本経済新聞社論説委員、新居和嘉金属材料技術研究所所長、松田美夜子評論家と9名の多彩なパネリストにフロアを交えて、4時間半にわたり熱心な討論が行われた。

ひきつづき懇親会があり、シンポジウムは盛会裡に終了した。

材料科学・技術の研究分野は、近年ますます多極分散化しつつあり、それだけに材料全般に関する共通的な原理・機構の確立や総合的な理解を深めるための異種分野の情報交換が極めて重要になっている。

日本MRS(The Materials Research Society of Japan)は、1989年3月、材料に関する「横断的・学際的」学術研究団体として発足し、以来、学術シンポジウムの開催、「日本MRSニュース」およ



パネルディスカッションのパネリスト達

び「Transaction of MRS-J」の発行、また、IUMRS(International Union of Materials Research Societies、現在参加10MRS)の創立メンバーとして海外各MRSとの連繋協力、ICAM-93の開催等の活動を行ってきた。

現在、有限な地球における無限の発展のための新材料・新素材開発をめざす材料研究者・技術者・消費者・政策担当者のつどう広場として次なる発展をはかっており、上記学術シンポジウムもその指針を得ることを目的として開催したものである。

人類が直面している環境問題をはじめとする複雑にからみあつた多数の困難な問題を真に解決するためには、新進気鋭の若い研

究者達がリーダーシップをとり、細分化・専門化され過ぎた科学・技術を再統合し、広く市民や政策担当者とも協議することのできる場を確立することがどうしても必要である。

日本MRSは、下図に示すスコープで、物質・材料をめぐるあらゆる問題を議論する場を提供し、材料科学・技術の発展に寄与したいと考えている。また、明年5月には学術シンポジウムを開催する計画(p.9参照)である。関係各位のご参加・ご協力を心からお願い申しあげる。



MRS-India Annual General Meeting 6 に出席して

西東京科学大学 宗宮 重行

1995年2月4日(土)から2月10日(金)まで、MRS-Indiaの第6回年回出席のため、インド航空に乗り込んだが、約1時間おくれて出発した。途中バンコックに1時間給油のため停機し、成田より約12時間後にカルカッタ国際空港に到着した。通関後空港外に出ると、大学関係の方が出迎えに来ておられた。インドでは出迎えの人がおられないこと大変困る。自動車で連れて行かれた所はIndian Institute of Technology Kharagpurのカルカッタ分室で、現地時間で夜の12時頃であった。

翌日朝4時30分頃起床し、コーヒーを頂く。5時30分頃自動車でカルカッタの停車場に向かう。列車に乗るまで案内をして貰う。列車には外側に名前がはり出されており、確認してから乗車する。列車はすべて指定席であり、日曜日の朝6時15分頃の出発だったので早朝のせいもあって空席が大分あった。

一般的の車輌には人が多数乗っており、混雑していた。約2時間でKharagpurに到着。Dr. Bhattacharyaが出迎えに来ていた。大学のGuest Houseに入る。駅から大学までは5kmあるということ。運転はおそいが乱暴で、しかも警笛を鳴らし、人と牛がぶつかりそうになるが、うまくかわして走っている。

Professor P. Pramanikが昼食と夕食に来てくれる。彼は化学科の教授で高圧ボンベをアメリカの寄附で所有していた。1週間

のインド滞在中、私の世話係としてよく面倒をみてくれた。

2月6日はProf. Pramanikの研究室の見学、午後4時から水熱合成の講演を約2時間行った。この大学は、水熱法よりはゾルゲル法の研究が盛んで質問がかなりあった。

2月7日(火)にはPre-SymposiumとしてScience and Technology of Nano MaterialsとAdvanced Plastics and Rubber Compositesが開催された。Nano Materialsでは、金属、セラミックスの微粒子によるCompositesの焼結、合成、電気的性質などについて講演があった。

2月8日~10日はMRS-Indiaの講演会で、インド以外の人は9人、会議全体で約350名の登録者があった。口頭発表はインド以外の外国人、受賞講演者36名であり、他にポスター発表があった。口頭発表はFullerenes, Structural Ceramics, Hydrothermal Growth, Sol-Gel Processing, Ion Implantation, Chalcogenides, Liquid Crystals, Fractography, Technology Transfer, Light Alloys, Blood Compatible Materialsなど興味深い講演があった。夜は3日間ともインドの音楽などを中心に催物があった。

インドの人々の会議に対する熱心さに敬意を表すると共に、私の世話を下さったMRS-Indiaの会長や役員の方々、特にP. Pramanik教授に感謝している。

■研究所紹介

科学技術庁金属材料技術研究所

金属材料技術研究所所長 新居 和嘉

金属材料技術研究所は、本年7月1日をもって平成5年から開始されたつくばへの本格的移転を完了した。当所は、昭和31年に東京に設立され、金属材料及び関連技術に関する研究を基礎から応用にわたる幅広い分野で行ってきた。昭和54年には筑波支所を開設し、超伝導材料、原子力用材料の開発等の研究を行ってきたが、今回の全面的移転の結果、つくば市の2箇所(千現地区及びつくばテクノパーク桜にある柴崎地区)、東京都目黒区の1箇所(材料試験施設)にまたがる、世界でも最高水準の施設、設備を有する材料研究所となった。千現地区の本所では、種々の研究分野の基礎・基盤研究やこれらの研究ポテンシャルを結集した総合研究が行われる。柴崎地区には後述する極限場ステーションが置かれ、極限条件下で材料研究を行う。東京の材料試験施設では、データシートの作成業務を継続して実施する。

研究所の構成

職員の総数は420名で、研究者330名、管理部系職員90名で構成されている。平成6年度の総予算は約95億円であり、その39%が人件費、40%が研究費、12%がつくば移転費、9%が施設整備費などを含む管理運営費となっている。また、これらの予算とは別に科学技術振興調整費や他省庁予算による研究も行っている。

研究所の機構は行う研究の性格によって9研究部、5研究グループ、および極限場研究センターに分かれている。移転終了と同時に研究組織の改編を行い、強磁場ステーション、精密励起場ステーションよりなる極限場研究センターと「計算材料研究部」を新設した。研究部では材料科学技術における各分野での基礎となる「基盤研究」を研究者の創意を重視して行い、原

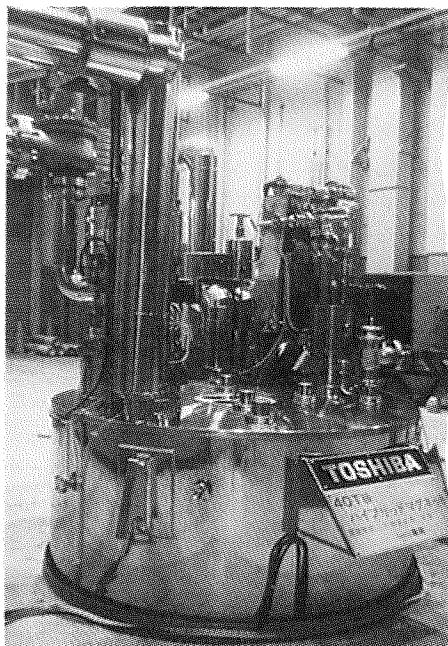


写真1 40T級ハイブリッドマグネット

則的に3年間で課題の見直しを行う。研究グループでは基盤研究の中で生まれたシーズで材料科学技術の発展に大きな寄与ができる可能性のあるものを取り上げ、「総合研究」として原則として5年間の計画で研究を行う。また、比較的小規模であっても重要な研究を効率的に行うためにチームを編成することもでき、5年間に基盤研究よりも大きな予算で研究を遂行できる。極限場センターでは極限的環境下における最先端の材料研究に要する大型設備・施設を整備し、国際的な共同研究を推進する。

以下に各研究グループ、研究部、センターでの研究内容を簡単に紹介する。

総合研究

第1研究グループ

超伝導材料の開発の研究を行い、優れた特性を持つ線材、素子等を作成するための基盤を確立する。酸化物高温超伝導体の線材化、単結晶育成、薄膜作製やその電磁気現象の解明などの研究を進めている。

第2研究グループ

次世代のエネルギー源として期待される核融合炉、高速増殖炉などに用いられる新材料を開発するための研究を行う。高エネルギー照射によって誘起される変形の理論的予測手法の開発、原子力用材料のデータフリーウェイの構築や組織構成最適設計法の研究を行っている。

第3研究グループ

高温構造材料としての金属間化合物の特性解明と改善を目指している。TiAl基金属間化合物の室温延性、塑性加工性、耐酸化性、高温強度の改善に対する指針を明らかにした。

第4研究グループ

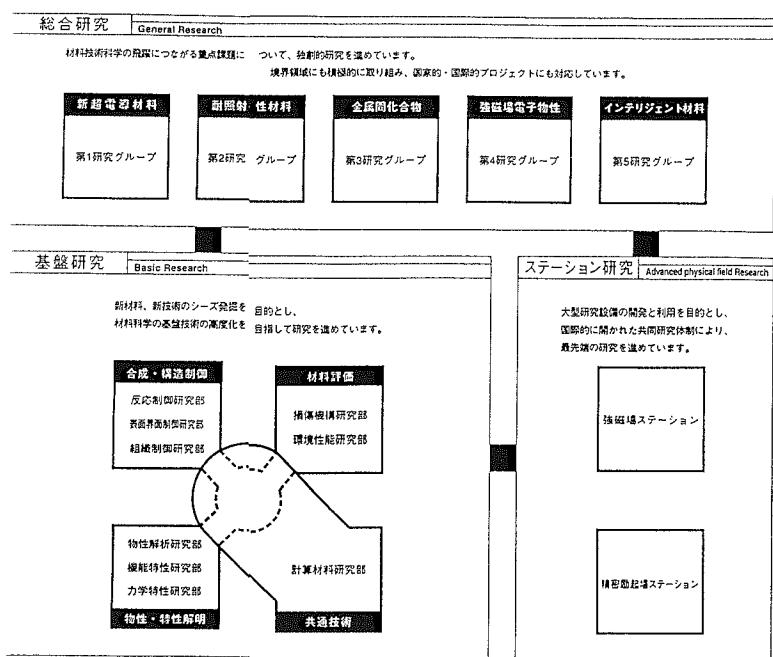


図1 金属材料技術研究所の組織と研究分野

強磁場ステーションの各種磁場発生装置を用いて、電子物性に関する研究を行う。各種の物質について種々の物理量を計測、新現象の発見と新物質、新材料の開発を目指す。

第5研究グループ

材料自身が機械や電子部品のような複雑でシステム化された機能、さらにはインテリジェントといえるような高度な機能を発現するのに必要な研究を進めている。

基盤研究

物性解析研究部

極限環境下での物性測定・解析技術の高度化を図り、このような条件にして初めて見える物性を追及している。また、理論計算、シミュレーション計算を実物質レベルで行い。理論と実験両面から物性発現機構を探求する。

機能特性研究部

金属材料の未開発の優れた機能に着目し、その発現メカニズムの解明と性能の高度化を目指す。熱電素子、複合材料、磁性流体、磁気冷凍物質、色記憶合金、水素分離膜、水素吸蔵合金、形状記憶合金など多様な研究を行っている。

計算材料研究部

高速コンピュータによる計算材料研究と材料情報データベースの整備・体系化を二つの柱として、耐熱合金設計における国際的ネットワークの構築を目指す。また、アトムプローブによる原子レベルの構造解析技術を高度化し、設計された構造との比較や微細組織による特性発現機構の研究を行う。

力学特性研究部

宇宙・航空、海洋などの先端技術分野での使用に耐える優れた力学特性を持つ材料の開発を目指し、力学特性発現のメカニズムの解明、その高度化・極限化のための研究を行う。チタン基複合材料の特性改善、セラミックス材料の疲労機構、フレッティング疲労破壊機構、腐蝕疲労に関する研究を進めている。

反応制御研究部

超高純度化、結晶方位制御、微細構造制御などの技術の開発により、新たな機能を持つ物質の合成の研究を行う。電磁浮遊溶解法の開発、光励起分離法による希土類金属元素の相互分離、一方向結晶成長によるNi₃Alの室温延性の改善、複合超微粒子、燃焼合成などの研究を進めている。

表面界面制御研究部

材料の表面や界面に着目し、極高真空中の原子・分子レベルの様々な操作により、表面及び粒界面の制御を行うとともに、新機能を引き出す。世界一の動作温度を示すダブルヘテロ接合レーザの開発、膜厚300Åで超電導遷移温度108Kを示すBi系超電導超薄膜の合成に成功した。

組織制御研究部

気相、液相、固相状態の材料に熱や力を作用させ、材料の組織を高度に制御する技術を開発する。熱プラズマ、レーザ、電子ビームなどの高密度エネルギーによる材料プロセス、凝固、塑性加工、切削、接合などに関する研究を進めている。

損傷機構研究部

新素材を含めて材料損傷の本質的なメカニズムをミクロな観点から明らかにするとともに、新しい損傷計測技術の開発、損傷の定量評価に取り組んでいる。また疲労データシートの作成・刊行を長期的に継続している。

環境性能研究部

種々の環境下で材料がどのような性能を示すかを正確に評価

するために、材料の破壊や変形の仕組みを調べたり、材料の性能の変化を評価する新技術の開発を行う。またクリープデータシートの作成・刊行を長期的に継続している。

極限場研究センター

強磁場ステーション

世界の強磁場研究の中核センターとして、磁場の強さ、空間的広さ、均一性、安定度で世界一級のマグネットを中心に、マグネット開発を進めると同時に、強磁場中の物性の測定、強磁場と高圧・超低温を組み合わせた複合環境下での計測技術の開発や特性評価を行う。

精密励起場ステーション

電子・イオン・光等をミクロ物性のプローブとして用い、物質の励起現象を利用して原子・分子レベルでの構造、エネルギー順位などの電子状態を計測・評価する技術の確率を目指している。また、その場分析・評価に適した装置の開発、高空間分解能計測、時間分解計測、動的計測、評価技術の高度化も進めている。

COE(Center of Excellence)

科学技術庁では平成5年度から国立研究所等を対象としたCOE(中核的研究拠点)育成プロジェクトを推進している。当研究所では極限場を利用した量子効果発現に関する研究が平成7年度よりその対象として選定され、極限場研究センターを中心実施される。本プロジェクトでは、同センターの極限的実験環境に関する基盤技術を背景に、走査トンネル顕微鏡(STM)、原子間力顕微鏡(AFM)、スピントンSTM、フォトンSTMなどを用いたナノスケールの材料科学研究を進める。将来は、量子材料学ともいべき新分野に育成していくことを目指している。

本プロジェクトの特徴の一つは、人的交流など、試験研究以外の活動にもかなりの重点を置いている点にある。たとえば、国内外から十数人の非常勤研究者を招く他、国際シンポジウムの開催、国際ネットワークの構築などを予定しており、このプロジェクトを機に国内外の研究機関との研究交流が、一層活性化することを期待している。

今後の方針

この様に金属材料技術研究所は新たな環境と体制の下で基礎的・先導的研究にいっそう重点を置き、材料科学技術の新しい概念を生み出す努力を継続していく。極限場での研究に加えて、近く導入が予定されるスーパーコンピュータを利用した物性・特性発現機構の根源的な探求や、西播磨へ建設中のSpring 8を活用した材料の超精密解析技術の開発などに大きなブレークスルーへの期待がかけられている。また、中立機関として材料に関する基準・標準に関わる研究を引き続き推進していく。官学の交流の一環として筑波大学及び東京理科大学と連携大学院協定を締結した。この協定によって当所の研究者が大学の客員教授として大学院生を受け入れ、当所の研究環境を活用して将来の優れた研究者育成にあたるが、さらに開かれた研究所として多様な形の外部研究者の受け入れなどを積極的に進めていく。

金属材料技術研究所に関する問合せは下記にお願い致します。

〒305 つくば市千現1-2-1

科学技術庁金属材料技術研究所企画室普及係

Tel.0298-53-1045, Fax.0298-53-1005

■エッセイ

変貌する高分子材料

元三菱レイヨン専務取締役 井手 文雄

1. 材料を制するものは技術を制する

“材料を制するものは技術を制する”と言う名文句がある。材料の一翼を担う高分子材料の開発に長く携わってきた筆者は、研究者の時代、管理者の時代、経営者の時代と年輪を重ねてきたが、それぞれの年代にこの言葉に励まされ、刺激され、研究者、技術者としての一生を送ってきた感がする。

まさにこの言葉に象徴されるように、人間の歴史は、材料の発明、開発を通じて新しい時代が誕生し、展開されてきた。そこには木材、鉄、セラミック、高分子材料と主役は異なるが、つねに材料を核にした新たな技術革新が行われ、社会が変革されてきた。

そして現代では“情報を制するものが時代を制する”と言われている。

そういう意味では、材料は表舞台からその姿を消し、情報が主役に踊りでた感がするが、そうではない。情報と言うソフトは、ハード商品の技術革新の上に成り立っており、その技術を支えているのは、つねに変貌していく素材、材料の発展に負うところが極めて大きい。そこには電子技術と融合した新たな材料の展開がみられるのである。

2. 高分子材料の時代性

材料の中で高分子材料の占める位置は大きい。戦後技術革新の旗手として華々しく登場してきた高分子化学・技術は、多彩なプラスチックや合成繊維を次つぎと生みだし、産業や日常生活の世界にある種の革命をもたらしたことは周知のとおりである。

そこにはポリスチレン(PS)、ポリ塩化ビニル、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)などの汎用プラスチックに始まり、ナイロン、ポリカーボネート、ポリオキシメチレン、ポリエスチルなど汎用エンプラと呼ばれる一群の高性能材料が、次々と工業材料として市場化され、多彩なプラスチック材料を輩出した。

ところが1973年の秋に起こった第一次石油ショックを契機に、従来の構造特性に力点をおいた材料開発一辺倒から、機能特性に視点をおく方向に軌道が修正され、開発の幅が広げられた。化学転換機能性、物理転換機能性、選択分離機能性、医生化学機能性などがその代表的なものである。

ここに高分子材料が、構造特性と機能特性を両輪として、新た

なよそおいのもと、未知な分野を開拓し始めたわけで、昨今の情報化時代に対応する光学繊維、光ディスク材料などが生みだされる技術基盤が作られたという意味で、その変貌の意義は大きい。

同じような意味合いで複合化技術の展開は、高分子材料の開発の中に大きな光を投げ掛けた。そのひとつは無機物とポリマーを組みあわせた“複合材料”であり、もうひとつは異種のポリマー同志を組み合わせた“ポリマーアロイ”と言われる材料群の登場である。前者は炭素繊維系複合材料に象徴されるように、有機系高分子材料の限界を打ち破るもので、高分子材料と無機材料が融合した材料科学・工学へと発展していく夢を抱かせるものである。

後者のポリマーアロイは、その言葉が示すように合金にちなんだもので、前者がマクロ的な複合であるのに対して、ミクロ的な複合化と位置付けられる。現在プラスチック材料の開発において、アロイ化技術を抜きにしては語れない程、その技術の重要性は極めて高い。

この材料はミクロ的多相構造を制御することにより、高度の複合特性を持つプラスチック材料が得られるところに大きな特徴があり、それを支配する相溶化剤などの登場が、学問的、工学的な興味をさらに深めた。いわばポリマーアロイは、高分子化学がもっとも得意とする分子設計とモルフォロジー設計、コンパウンド設計との融合から生まれたもので、今後とも高分子の材料開発の中核を占めていく。

高分子材料のもうひとつの注目すべき展開は、合成繊維の潮流に見られる。その中で’90年前後に一種のブームを巻き起こしたポリエステルを中心とする新合織は、技術的にも市場的にも注目を集めた。そこには繊維工学がもっとも得意とする高度の賦型技術を駆使して、例えは極細、多層構造、異型断面、表面凹凸、微多孔中空などの各種構造を持つ繊維を創出、従来の繊維にみられない独自の機能特性を発現するとともに、一部では衣服の枠組を超えた新市場を開拓した。

そして最近の話題は、メタロセン触媒による高性能PE、高性能PP、シンジオ型PPとPSなどの創出と工業化への展開である。久々に分子設計にもとづく高性能化、新たなプラスチック材料の創出がみられ、材料開発の夢を掲げ立てる。

3. 高分子化学・技術の強み

高分子化学・技術の強みは何であろうか。それは次に示すよう

- ① 分子設計、
- ② モルフォロジー設計、
- ③ コンパウンド設計、
- ④ 高度の賦型技術

など、多彩な設計技術と高度の賦型技術を有することである。そこには分子レベルでの材料の創出と、マクロなレベルで材料を生みだす大きな力を秘めている。

さらに高度の賦型技術を駆使して、部品、商品へと材料の付加価値性を高める技術開発力ももっている。そう言う意味でこの多彩な根幹技術の持つ強みを生かして、技術革新をどう喚起するかに、高分子工業の将来はかかっている。



著者近影

日本MRS1996年度学術シンポジウム——ご案内・論文募集

日 時：1996年5月22日(水)～24日(金)

場 所：千葉 幕張メッセ（国際会議場ほか）

実行委員長：山本良一（東大生研）

日本経済新聞社主催の「Material Japan'96」（旧名称、「新素材展」）と同時開催です。下記のとおりA～Wの23シンポジウムを開催いたしますので、多数ご参加たまわりますようご案内いたします（申込みは各シンポジウムチアにお願いします）。

最初に名前のある方がそのシンポジウムの責任者、下線のある方が連絡担当者です。

A 有機ゲル

明石 満（鹿児島大工） 秋吉一成（京大工） 英 謙二
(信州大繊維) 裾 剣萍（北大大学院理学研究科）

刺激応答性ゲル、超高吸水性ゲル、リボゲルなど種々の有機ゲルの基礎研究と応用、さらに工業的展開を整理し討論する。

B 医学・薬学領域における先端材料

片岡一則（東京理科大基礎工） 岡野光夫（東京女子医大医用工） 田畠泰彦（京大生体医療工学研究センター） 岸田晶夫（鹿児島大工）

医学並びに薬学領域で重要な役割を果している材料の現状と将来展望について討論する。

C 超分子構造の創成と機能

岡畑恵雄（東工大生命理工） 下村正嗣（北大電子科学研）
有機分子の超構造（LB膜、単分子膜など）や生体分子の超構造（たんぱく、DNAなど）について、その構造と機能について討論する。

D 植物系新材料の最近の進歩

岡部敏弘（青森県工業試験場） 堀切川一男（山形大工）
秦 啓祐（千葉職業能力開発短大） 佐藤敬一（東京農工大農）
再生可能な資源である植物系材料のより高機能な活用方法の検討を行うことを目的とする。

E エコマテリアル

長井 寿（金材研） 原田幸明（金材研） 友田 陽（茨城大工） 柴田 清（新日鉄先端研）
LCA、ECP、リサイクル設計、物質循環プロセス等、持続可能社会に対するエコマテリアルの寄与を討論する。

F ナノスケールプロセッシング：ナノ構造材料、加工、デバイス

井村 亮（日立基礎研） 篠原正典（NTT・LSI） 松井真二（NEC基礎研） 森田清三（広島大理微晶研究施設）
Physics, limits of miniaturization, nanomechanics, artificial nanostructures, characterization and applications of nanodevices, measurements...etc.

G 液晶および分子自己組織材料

加藤隆史（東大生研） 菊池裕嗣（九州大工） 西山伊佐（ジャパンエナジー） 清水 洋（大阪工業技研） 氏家誠司（島根大理） 町田 茂（東芝研究開発センター）
先進技術としての液晶と生命に深く関連する液晶を総合的にとらえながら、分子材料としての液晶材料の新しい発展を考える。

H 光エレクトロニクス材料

浜中広見（法政大工） 藤田安彦（都立科技大） 岸本直樹

（金材研） 大山昌憲（東京高専）

フォトニクス時代への機能素子及びソフトエネルギー変換素子への応用をめざしたオプトエレクトロニクス材料

I クラスターとクラスター固体

金山敏彦（融合研） 木村 薫（東大工） 藤田光孝（筑波大物質工） 藤原明比古（東大理）

クラスター、クラスター集合材料、クラスター単位構造を持つ物質など、ナノメーターオーダーの構造で特徴づけられる物質の形成技術と形成過程、構造と物性の相関とを議論する。

J 無機有機ナノ複合材料

黒田一幸（早大理応用化学） 阿部芳首（東京理科大理工） 岡田 薫（豊田中央研）

ゾル-ゲル法、インターラーション、無機高分子等各々の分野で取り上げられている無機-有機ナノ複合系を総合して議論する場を提供する。

K 光機能ガラス

小池康博（慶大理工） 那須弘行（三重大工分子素材化学） 五神 真（東大） 城戸淳二（山形大工） 高橋 聰（三菱レーベン） 山崎俊太郎（NEC光エレクトロニクス研） 都丸 晓（NTT光エレクトロニクス研）

L 変革期の透明導電膜：原理・材料・製法・応用

澤田 豊（東京工芸大） 重里有三（東大生研） 南 内嗣（金沢工大電子デバイス研） 片山幹雄（シャープ）
透明導電膜は変革期にある。導電機構などの根本的な解明、ITOに代わる新材料の出現と実用性、新規な製膜法と膜加工、膜評価技術、表示素子・太陽電池・窓ガラスのブレイクスルーと新しいアプリケーション等を論じる。

M めっき法による機能膜の作製

渡辺 徹（都立大工） 湯浅 真（東京理科大理工） 日野 実（岡山県工業技術センター） 伊崎昌伸（大阪市工業研）
めっき膜の構造および物性を制御して各種の機能膜を作成する技術が最近盛んである。それらについて相互に討論することを目的とする。

N イオン・レーザービームによる材料創成と改質

第3回イオン工学シンポジウム
山田 公（京大工） 川合知二（大阪大産研） 石原 宏（東工大精密工） 上條栄治（龍谷大理工） N. W. Cheung (Univ. of California, Berkeley) I. W. Boyd (Univ. College London)

イオンビーム及びレーザービームを用いて新材料創成加工、表面改質の最新の研究を討論する。

O 強誘電体セラミックスおよび薄膜

山本 孝（防衛大電気工） 竹中 正（東京理科大理工） 鶴見敬章（東工大工無機材料）
最近の強誘電体セラミックス、薄膜について、特にデバイス応用を中心に情報を交換する。

P 生体模擬材料

箕浦憲彦（物質研） 木下隆利（名古屋工大工） 出村 誠（東京農工大工）
特異な構造をもち精緻な機能を発現している生体の構造や機能を模倣する材料の研究について討論する。

Q クロモジエニック材料

山本 寛（日大理工） 永井順一（旭硝子） 馬場宣良（中央大理工） 山名昌男（東京電機大自然科学）

色変化をベースとした、人にやさしい表示材料・スマートウインドに代表されるエネルギー環境制御材料・色空間を制御するアメニティー材料等、広く物質の色変化をインテリジェントに制御する「クロモジエニック」という概念を強くアピールすることを目的としている。

R 三元化合物と多元化合物半導体

ポール・ファンス（電総研） 大柳宏之（電総研） 和田隆博（松下電器）

カルコパイライト構造半導体を中心とする。

S 複合材料の界面力学

香川 豊（東大生研） 川田宏之（早大理工） 北条正樹（京大メゾ研） 濱田泰似（京工纖大纖維） 高橋 淳（工技院物質研）

種々の複合材料系の界面力学特性と界面力学特性に関連する複合材料特性について討論する。この分野は日本では研究の遅れている分野なので、研究の現状と今後の課題をシンポジウムを通して明確にする。

T 材料中の複雑な構造や現象の計算機シミュレーション

神藤欣一（東大理工） 香山正憲（大阪工業技術研） 川添良幸（東北大金材研） 毛利哲雄（北大大学院工学研究科） 三上益弘（物質研） 小畠修二（東大理工）

各種の格子欠陥や複雑構造（点欠陥、転位、表面・界面、粒界、アモルファス、準結晶 etc.）の理論計算（第一原理、semiempirical and empirical）の研究の交流。

U 貵金属超微粒子触媒の新しい展開

野間竜男（東京農工大工） 福岡 淳（東京農工大工）

貴金属超微粒子を酸化物微粒子上に担持させた触媒は高い酸化性を示し、次世代の触媒として注目されている。担体としては SiO_2 、 Al_2O_3 、 TiO_2 等を用いるが、貴金属とそれら酸化物との格子整合性の違いによって触媒活性が異なるなどの現象が見出されており、触媒化学の分野のみならず、金属や無機化学の分野の研究者による総合的な研究討論を行う。

V ナノ結晶材料

井上明久（東北大金材研） 福永俊晴（名大工） 宝野和博（金材研） 牧野彰宏（アルプス電気）

ナノ結晶制御法、ナノ結晶構造の特徴、ナノ結晶材の諸特性、ナノ結晶材の応用ならび将来展望について総合的に討論する。

W 日本の材料政策

山本良一（東大生研） 吉村昌弘（東工大工材研） 梶山千里（九州大工） 堀江一之（東大工） 鯉沼秀臣（東工大工材研）

日本の物質、材料に関する長期的ビジョンと政策を問う。資源備蓄、新材料開発、材料データベース、レスポンシブルケア、戦略研究、廃棄物処理、リサイクルなどを取り上げる。

案 内

■日本MRS第7回年次総会・学術シンポジウム

日 時：1995年12月7日（木）、8日（金）10:00～17:30～19:30

場 所：かながわサイエンスパーク（川崎市高津区坂戸3-2-1）

プログラム：

12月7日（木）

10:00 開会挨拶 高木俊宜（日本MRS会長）

10:10 特別講演

①材料科学の在り方—インテリジェント材料を中心として
高木俊宜（イオン工学研）

②非平衡構造物質の作り方—アモルファス・シリコン製膜法を中心として
清水 勇（東工大）

12:00 第7回年次総会

13:00～17:30 ポスター／第1／第2シンポジウム

ポスターセッション テーマ：インテリジェントマテリアル、ソフト溶液プロセスによる無機系高機能材料、アモルファスを含む「先進材料」 世話人代表 伊熊泰郎（神奈川工大）

第1シンポジウム テーマ：インテリジェントマテリアル－インテリジェントマテリアルの最前線
チエア 高木俊宜（イオン工学研）

講 演

1-1 形状記憶特性を用いたインテリジェント材料開発
—設計とその実証 古屋泰文（東北大）

1-2 金属材料における疲労損傷制御 竹内悦男（金材研）

1-3 FeRh合金の磁気相転移応用素子と薄膜における相転移特性判断 大谷佳光、吉村文一（NTT境界領域研）

1-4 敏感に速く応答するインテリジェントバイオマテリアルの分子設計 岡野光夫（東京女子医大）

1-5 刺激応答型ソフトマテリアル

一條久夫、平佐興彦、岸 良一（物質工学工業技術研）

1-6 タンパク質超分子系インテリジェント材料

相沢益男、小畠英理、D.Nares（東工大）

第2シンポジウム テーマ：分子集合体

チエア 梶山千里（九大）

講 演

2-1 鎮末端相互作用によるポリマーブレンド集合構造形成

中浜精一（東工大）

2-2 分子集合系に基づく化学感応性界面 梅澤嘉夫（東大）

2-3 交互吸着法による高分子超薄膜の作製 国武豊喜（九大）

2-4 両親媒性分子の作る複合体結晶 奥山健二（東京農工大）

2-5 高分子ゲルにおける分子集合－その特性と応用

長田義仁（北大）

2-6 コマンドサーフェスによる色素集合体の光配向制御

市村國宏（東工大）

17:30 ポスター表彰、懇親会

12月8日（金）

10:00～17:30 第1／第3／第4シンポジウム

第1シンポジウム（つづき） テーマ：インテリジェントマテリアル－フロンティアセラミックス
チエア 高木俊宜（イオン工学研）

講 演

1-7 DV-X α 法による機能性セラミックス中の欠陥・表面の電子状態計算 松永克志（京大）

1-8 周期的界面をもつセラミックス薄膜の合成と電気的性質 舟窪 浩、米津麻紀、篠崎和夫、水谷惟恭（東工大）

1-9 セラミック半導体における二重ショットキー障壁

- 向江和郎（富士電機総合研）
- 1-10 クラスターイオンビームを使ったナノスペース形成技術
山田 公、松尾二郎、竹内大輔、豊田紀章（京大）
- 1-11 クラスタービーム法によるテトラゴナルGeナノ構造の光酸化
高橋清、佐藤井一、野崎真次、森崎弘（電通大）
- 1-12 ZnSe系超格子における励起微細構造と位相緩和ダイナミクス
黒田 隆、南 不二雄（東工大）
- 1-13 ナノ結晶Siからの青色発光
趙 新為、菅野卓雄、青柳克信（理研）
- 1-14 低エネルギー集束イオンビームによる微細構造の配置制御
知京豊裕（金材研）
- 1-15 AFMを用いた付着力の測定
宮島俊平、世古口麻紀、坂下雅雄（新日鉄先端技術研）
- 第3シンポジウム テーマ：アモルファス
チエアズ 田中一宣（産業技術融合領域研）、鯉沼秀臣（東工大）
「第22回アモルファス物質の物性と応用セミナー」（12月7日
19:40～21:40、8日（土）9:00～17:40にもひきつづき開催）とジョイントで、別途参加費25,000円が必要です。
ICAS Review 清水、田中、岡本
クラスターの電子構造と物性 斎藤（東工大）
非平衡凝縮系としてのアモルファス半導体—電子状態、欠陥、構造変化 篠塚（山口大）
アモルファスの計算科学
①プロセス 池川（日立）、②反応 吉田（東北大）、③構造と物性 青木（広大）
アトムテクノロジーのめざすもの 田中（JRCAT）
Night Session（ブレインストーミング）
④Device、⑤材料、⑥物性
12月9日 パネルディスカッション
⑦Device、⑧基礎物性、⑨材料、⑩今後の展望
第4シンポジウム テーマ：ソフト溶液プロセスによる無機系高機能材料 チエアズ 吉村昌弘、垣花真人（東工大）
講演
4-1 複合酸化膜の電気化学的手法を用いた作製について
松本泰道（熊本大）
4-2 ソフトプロセスによるバナジウム酸化物キセロゲルの調整
清水 晃、稻垣道夫、渡辺貴昭（北大）
4-3 ゲルからの層状化合物の合成と評価 吉川信一（大阪大）

- 4-4 格子イオン交換体の合成と評価 鈴木 嵩（山梨大）
4-5 バイオミメティック組成アパタイト粉体層の電解生成 門間英毅（工学院大）
4-6 水熱法によるアパタイトセラミックスの作製 井奥洪二（山口大）
4-7 コロイド化学を利用する炭化ケイ素セラミックスのプロセッシング 平田好洋（鹿児島大）
4-8 錫重合法によるチタン塩酸の合成 堀花眞人（東工大）
参加費：会員2,000円、非会員10,000円 学生1,000円 懇親会費5,000円
要旨集：3,000円
申込み／問合せ先：日本MRS事務局（㈱ケイエスピー内 清水）
Tel 044-819-2001 Fax 044-819-2009

■日本MRS協賛の研究会等

- ◇第4回ポリマー材料フォーラム＝新時代を切り開く高分子材料と技術 高分子学会主催：1995年11月29～30日、東京 アルカディア市ヶ谷、参加費 会社18,000円 大学・官公庁 6,000円、学生2,000円 申込み／問合せ先 高分子学会（Tel 03-3543-7857・Fax 03-3545-8560）
- ◇第14回ジルコニア研究会：1995年12月11日、京都工芸繊維大学 大学会館（京都市左京区松ヶ崎御所海道町）チエアズ 宗宮重行、西田俊彦、正木孝樹、参加費一般10,000円 学生2,000円・懇親会費3,000円 連絡先 京都工芸繊維大学工芸学部 西田俊彦（Tel 075-724-7569・Fax 075-524-7580）
- ◇日英インテリジェント材料セミナー／第4回インテリジェント材料シンポジウム 未踏科学技術協会インテリジェント材料フォーラム主催：1996年3月21～22日、東京・青山学院大学（渋谷区）、参加費 会員5,000円、協賛団体 会員10,000円、非会員15,000円、学生2,000円、懇親会費6,000円 申込み／問合せ先 未踏科学技術協会（Tel 03-3503-4681・Fax 03-3597-0535）

■IUMRSメンバーMRSのMeeting

- ◇MRS Fall Meeting
1995年11月27日～12月1日、ボストン、連絡先 MRS（Tel 412-367-3003・Fax 412-367-4373）
- ◇MRS Spring Meeting
1996年4月8～12日、サンフランシスコ、連絡先 上記MRS

編集後記

不幸な天災から始まり、とんでもない人災の余波の中で今年、平成7年は暮れようとしております。あわただしい世相ではありますが、景気もやや上向きつつあるように報じられています。来る平成8年がもう少し明るい年となるよう祈りたい気持ちです。

さて、日本MRSでは從来から年4回のニュース発行を目指して準備を進めておりました。しかし、今年度編集の事務引継等がありましたので十分な準備ができず、結果として今回3&4合併号の形で会員の皆さんにお届けすることになりました。本来、このニュースは日本MRS関連の講演会、シンポジウム等の案内・報告を中心としているため、定期的に会員の皆さんに配布されなければならないと思っております。今後は編集業務の円滑化を計り、タイムリーなニュースとなるよう努力いたしますので、お許し願

いたいと思います。

今回原稿を依頼するにあたり、寸秒刻みのスケジュールでお過ごしの著者の皆様に、数日で原稿を仕上げて頂きたいという、非常識でご無理な執筆をお願いいたしました。この場をお借りしてお詫び申し上げますとともに、あらためてお礼申し上げます。

ちなみに、次年度へ向けて新たに数名のニュース編集スタッフをお願いし、編集体制を充実しつつあるところです。限られた紙面ですが、会員の皆様にとって意義ある記事をどしどし盛り込んでまいりたいと考えております。是非遠慮なく、記事の投稿あるいはご意見をお寄せ頂ければ幸いです。

なお、ニュースに関する問い合わせ、連絡先は次のとおりです。
MRS-Jニュース編集長 山本 寛（日本大学理工学部）
Tel 0474-69-5457 Fax 0474-67-9683
E-mail hyama@ecs.cst.nihon-u.ac.jp

To the Overseas Members of MRS-J

Five Elements in Functional Materials Research

Prof. Teiji Tsuruta, Science Univ. of Tokyop.1

The writer discussed the content of functional materials research in terms of five elements : concepts (or methodology), properties demanded, materials design and manufacture, device and fundamentals. Innovative devices are manufactured on the basis of a new concept or methodology. To approach the target device, material design should be carried out to give properties demanded to the material. Fundamentals must be studied to elucidate structure - property relationships in physical, chemical and / or biological characteristics of the materials. The writer discussed further what materials research should be, by citing two success stories (prolonged release microcapsule and liquid crystal electro-optical display).

Report on 1995 Summer MRS-J Meetingp.2

1995 Summer MRS - J Symposium was held on July 14(Fri) at KSP Hall in Kawasaki. The Symposium theme was "Functionality Materials - from Semiconductors to Biofunctional Materials." The objective of this Symposium was to encourage scientists from multidisciplinary fields to deepen their interactions with those from different disciplines. Three lectures were presented at each of three sessions (A) semiconductors, (B) biofunctional materials and (C) processes for materials synthesis. In addition, 24papers were presented at poster session(Prof. Teiji Tsuruta).

Session A: Surface and Interface of Semiconductorsp.2

(Prof. S. Fujita, Kyoto University)

Session B: Synthesis and Function Control of Biofunctionality Materialsp.3

(Prof. Y. Imanishi, Kyoto University)

The first speaker, Prof. Y. Imanishi of Kyoto University, talked on the further development of Priority Area Research "Biofunctionality Materials". The next speaker, Prof. K. Kataoka of the Science University of Tokyo talked on the copolymers of 3-acrylamidophenylboronic acid with dimethylacrylamide which showed lectin-like functions. The final speaker, Dr. M. Tanihara of Kuraray Co., talked on the removal of anti-acetylcholine receptor antibody with immobilized fragment peptide of the α -subunit of acetylcholine receptor for myasthenia gravis therapy. Seven papers were presented to the Poster Session.

Session C: Materials Sciencep.4

(Prof. M. Doyama, The Nishi-Tokyo University)

Report on MRS-J 6th Anniversary Symposiump.4

Date: May 25th, 1995

Site: Kanagawa Science Park

Theme: Materials for Sustainable Development and Living

Attending to the MRS-India Annual General Meeting 6

.....p.5

(Prof. S. Somiya, The Nishi-Tokyo University)

Introduction of the National Research Institute for Metals, Science and Technology Agencyp.6

(Dr. K. Nii, Director of NRIM)

National Research Institute for Metals has completed relocation to Tsukuba Science City on July 1st in 1995. The institute, established in 1956, has now grown up to the largest National Institute for materials research in Japan with 420 personnel (330 researchers). The head quarter of the institute

is located in the Sengen site, where basic researches as well as application oriented researches are conducted. In the Shibasaki site is located the Center of Materials Science under Extreme Environments and world top-class strong magnets as well as an ultra-high voltage transmission electron microscope are in operation to facilitate international collaborative research. The Materials Testing Station remains in Tokyo and will continue its long-term accumulation and publication of creep data for a wide range of industrially important metals. Also a new division for computational materials science was recently established to better understand and design materials properties based on theories and modeling ranging from quantum mechanics, thermodynamics to continuum mechanics by using a super-computer with 20 Gflops capability.

Technical Essay:Transfiguration in Polymer Materialsp.8

(Dr. F. Ide, Former Executive Director, Mitsubishi Rayon Co., Ltd.)

It is said that "Those who have command of Materials have control of technology and the age". It is just through the high polymer science that many splendid polymer products have been dreamed up successively. As having a pivotal role in technical innovations after the world war II, polymer science has a favorable influence upon the industrial world as well as on the peoples livelihood. The author would like to describe in an essay style about the transfiguration of technical innovation in polymer materials, over tracing an history of these materials development. Taking a peep at the vital energies of high polymer technology and polymer materials, there are the beating of the wing toward the 21th century like the phoenix of eternal life.

MRS-J Symposiump.9

Date: May 22-24, 1996

Site: Makuhari Messe, Chiba

(The joint auspices of Material Japan '96)

MRS-J 7th Annual Meeting and Symposiap.10

Date: December 7-8, 1995

Site: Kanagawa Science Park, Kanagawa

①Intelligent Materials

②Molecular Aggregate

③Amorphous Materials

④Inorganic Functional Materials by Soft Solution Process

Registration Fee: Member ¥2,000

Non-member ¥10,000

Student ¥1,000

Contact to MRS-J office (Fax. 81-44-819-2009)

IUMRS Meetingp.11

MRS 1995 Fall Meeting

Date: November 27-December 5, 1995 Site: Boston

Contact to MRS office(Fax.412-367-4373)

MRS 1996 Spring Meeting

Date: April 8-12, 1996 Site: San Francisco

MRS 1996 Fall Meeting

Date: December 2-6, 1996 Site: Boston

MRS 1997 Spring Meeting

Date: March 31- April 4, 1997 Site: San Francisco

MRS 1997 Fall Meeting

Date: December 1-5, 1997 Site: Boston