



||||||||||||||||||やあこんにちは||||||||||||||||||

環境の変化への対応——効率と創造性の同時追求

日本セメント(株)取締役中央研究所長 山岸 千丈



米国を始めとする先進国は、現在、工業社会から知識社会へと産業革命以来の転換期を迎えているといわれています。日本ではこの転換期にあたって、戦後を支えてきたシステムが機能しなくなり、構造改革が叫ばれても現実の改革は遅々として進まず、閉塞感、虚脱感に苦悩しています。即ち、経済成長率の鈍化や国

際化、高齢化が進む中で、年功序列や終身雇用など日本型経営は行き詰まりを見せ、製造業の空洞化も進みつつあります。

資源のない日本で、空洞化を防ぐには付加価値の高い技術集約型の製造業に転換せざるをえず、そのためには革新的な技術や製品の開発が求められています。また環境問題、エネルギー問題をとっても、従来にもまして科学技術や研究開発に期待をかけるを得ない状況と思われま

しかるに、かつてはノーベル賞科学者を輩出したAT&Tのベル研究所やIBMのワトソン研究所は今や米国の情報産業の中では輝きを失い贅沢品と見られているそうです。日本でもブルーカラーの合理化はやり尽くしたので、今度はホワイトカラーの生産性向上、特に研究開発の効率化は経営の最重要課題とされています。このような中で、企業の研究所と研究者はどう対応していくべきか、考えさせられる昨今です。

これまで、「金勘定を第一に押し立てる風土、仕事を全て標準化しようとする風土、組織活動や管理システムを重視する風土は創造性を阻害する」、「明確な目標設定は「はみ出し」を抑える、はみ出し、ゆらぎによってこそ新しいアイデアが生まれブレークスルー出来る」と研究者は思い込み、効率重視は創造性を阻害すると考えがちでした。しかし、これからのメガコンペティションの世界で生き残るには、「効率」と「創造性」の両者を同時に追求し、技術を企業価値に変換しないかぎり、企業の研究所も研究者も生き残れない時代に入ったのだと思います。

当社中央研究所でも、SET C & C (Speedy, Efficiently, Tena-

ciously, Challenge & Create; 効率とスピードを重んじ粘り強く挑戦し創造すべし)をスローガンとして、「効率」と「創造性」の両者同時追求を目指しています。しかし、そのための具体的な方策となると即効性のある良い案が浮かびません。

研究所の管理間接部門を小さくするとか、電子メールや電子討議室などを導入し議論を活発にして意志疎通をよくするとか、グループウェアで情報を共有化し組織のフラット化により迅速な対応を図ろうとか、また、特許や文献の検索が各自の机のパソコンから出来るようにするとかしていますが、これで研究所の効率や創造性が上がったかどうか、まだ判断に苦しむ所があります。

また、裁量労働制の導入により、研究員の時間的自由度を増し「ゆとり」と「創造性」を増すことが出来ないか、また、「成果主義への意識改革」にも繋げられないかとも考えています。

一昨年の5月に発表された日経連の報告書は、日本の経営の基本的理念である「長期的視野に立った経営」と「人間尊重の経営」を表では謳っていますが、将来の雇用形態は①職能給の経営幹部候補、②業績給の専門職、③時間給のパート、の3つに分化し(ここで終身雇用が考えられているのは経営幹部候補のみ)、職能・業績に応じてのみ賃金が上昇していくシステムを提唱しています。研究者は専門職なので、個人の能力を伸ばし業績を上げることによってのみ、賃金が上がっていくことになります。

ライフサイクルが100年以上の「セメント」を主力商品としている「おっとりした」風土の当社が、ここ数年で一気に終身雇用をやめて研究者を年俸制に移すことは考えられません。しかし、研究開発費の6割強は人件費ですから、研究者一人ひとりの能力向上を図らない限り、研究所の効率や創造性は上がりません。それゆえ大学院社会人コース入学(博士号取得)、海外研修・留学など、教育には特に力を入れています。当社では一昔前までは博士論文を書く人が少なかったこともあって、博士論文を纏める時は日常業務から研究員を開放していました。しかし、現在は日常業務をこなしながら必死になって博士論文を纏めるという修羅場に研究員に経験させることが教育となると考え、大学へいきつきりにはさせていません。とはいえ、これら教育に人を割くことで、当面の戦力低下は否めません。しかし、5年10年の後には必ず我が社に成果をもたらし、研究員にとっても予測される将来の社会変化への備えとなると信じて頑張っています。

トピックス

MOEICへの一步

—原子状水素の援用による高品質磁性薄膜のエピタキシャル成長—

東京農工大学工学部電子情報工学科 森下 義隆・佐藤 勝昭

半導体と強磁性体を組み合わせた磁気光電子集積回路 (Magneto-Optoelectronic Integrated Circuits, MOEIC) の開発を目指して、我々はこれまで MnAs や MnSb 薄膜の GaAs 基板上へのホットウォールエピタキシーおよび分子線エピタキシー成長を行ってきた。ここでは、これらのエピタキシャル成長法における原子状水素の援用効果について紹介する。

はじめに

半導体と磁性体はこれまで独自のものとして取り扱われ、それぞれトランジスタや半導体レーザなどの半導体デバイス、ハードディスクや光磁気ディスクなどの磁気デバイスに応用されてきた。しかし、磁性体/半導体から成る高品質のハイブリッド構造が作製されると、材料学的に興味があるばかりでなく、材料設計の自由度が広がり、従来の半導体または磁性体のみで得られなかった新しい機能を持つデバイスの実現が期待される。例えば、半導体電子回路に不揮発性磁気メモリを組み込んだデバイスや、半導体レーザとファラデー効果を利用した光アイソレータを集積化したデバイス、光スイッチ・変調器など、半導体と磁性体の2つの特徴を組み合わせた磁気光電子集積回路 (Magneto-Optoelectronic Integrated Circuits, MOEIC) に展開する可能性がある。

これまで、磁性体/半導体などの結晶構造、化学結合、電子状態の異なる材料を組み合わせたヘテロ構造の作製は極めて困難であった。しかし、分子線エピタキシー法 (Molecular Beam Epitaxy, MBE) や有機金属気相成長法 (Metalorganic Chemical Vapor Deposition, MOCVD) などの薄膜形成技術の著しい進展により、近年 MnGa, MnAs や MnSb などの Mn 系金属間化合物の GaAs 基板上へのエピタキシャル成長が可能となった。我々も、これまでに MnAs および MnSb 薄膜をホットウォールエピタキシー (Hot-Wall Epitaxy, HWE) 法や MBE 法により GaAs 基板上にエピタキシャル成長することに成功し、これらの薄膜について磁気光学スペクトルを測定してきた。しかしながら、得られた薄膜には3次元島が多く見られ、デバイス構造に要求される平坦性の点に問題があった。そこで我々は、この点の改善のために、格子不整合系 III-V 族化合物半導体の MBE 成長において表面平坦性の向上に著しい効果のあることが知られている原子状水素 ( $H\cdot$ ) の導入を試みた。本稿では、それぞれのエピタキシャル成長法において、 $H\cdot$  援用により成長膜の平坦性が著しく改善されたことと、これによって磁気光学スペクトルがどのように変化したかについて述べる。

原子状水素の生成<sup>(1)-(3)</sup>

$H\cdot$  は、PBN または  $Al_2O_3$  管内の  $1600^\circ C$  に加熱された W フィラメントを反応触媒として用い、純  $H_2$  分子を流すことによって生成した。このときの  $H_2$  から  $H\cdot$  への解離効率率は 2% 程度と非常に少ないことが知られているが、それにもかかわらず基板清浄の低温化や2次元成長の促進など著しい効果があることが知られている。

MnSb 薄膜の原子状水素援用 HWE 成長<sup>(4)-(6)</sup>

基板には GaAs (001) を用い、HWE 装置内において基板温度  $430^\circ C$  で  $1 \times 10^{-5}$  Torr の  $H\cdot$  を 15 分照射して酸化膜の除去を行った。成長は、原料に MnSb 多結晶粉末を用い、原料側温度  $700^\circ C$ 、基板側温度  $350^\circ C$ 、成長レート  $0.1 \text{ \AA/s}$  一定として、①水素照射なし、②  $H_2$  照射 ( $1 \times 10^{-5}$  Torr)、③  $H\cdot$  照射 ( $1 \times 10^{-5}$  Torr) の3条件下で行った。

成長膜は水素の照射の有無にかかわらず約  $1500 \text{ \AA}$  の膜厚であった。また、X線回折 (XRD) の測定の結果、いずれの条件下でも NiAs タイプの結晶構造を持つ MnSb ( $\bar{1}101$ ) がエピタキシャル成長していることが分かった。

次に  $H\cdot$  援用の効果を調べるために、原子間力顕微鏡 (Atomic Force Microscope, AFM) を用いて、それぞれの条件下で成長した薄膜の表面モルフォロジーを比較した。水素照射なしの場合は、図 1 (a) に示すように 3 次元成長島が観察され、走査範囲  $10 \times 10$

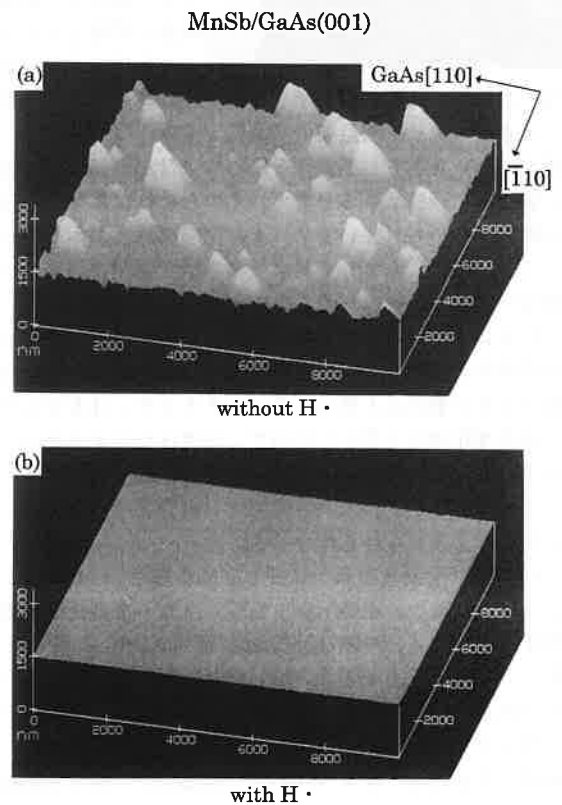


Fig. 1 : AFM images of MnSb films grown on GaAs(001) substrates by HWE (a) without the supply of  $H\cdot$  and (b) with the supply of  $H\cdot$ .

$\mu\text{m}^2$ にわたる自乗平均平方根 (RMS) 粗さは1530 Åであることが分かった。成長時に $\text{H}_2$ を導入した薄膜も同様の表面モルフォロジーとRMS粗さの値が得られた。このことはHWE成長の場合、 $\text{H}_2$ 分子は表面に何ら影響を与えないことを示している。

これとは対照的に、 $\text{H}\cdot$ を照射した場合(図1(b))、成長膜表面の平坦性が大幅に向上していることが分かる。RMS粗さは44 Åとなり、約35倍もの改善が得られた。このような大幅な改善の原因として、詳細は省くが、格子不整合系III-V族化合物半導体のMBE成長の場合と同様に、水素がサーファクタントとして働いたと考えることができる。すなわち、原子状水素あるいは吸着原子と反応した原子状水素種が薄膜表面に吸着し、この物質が強い表面偏析を生じて成長膜表面を覆いサーファクタントとして機能し、3次元成長を抑制したと考えられる。

次に、薄膜の磁気光学特性におよぼす $\text{H}\cdot$ 援用効果を調べるために、極Kerr効果を測定した。その結果、極Kerr回転角、極Kerr楕円率のスペクトルのどちらも、原子状水素の導入により構造が明瞭になった。また、スペクトルには明確な面方位依存性が見られた。これは、原子状水素の導入により結晶性が向上したことに起因するものである。

### MnAs薄膜の原子状水素援用MBE成長<sup>(6),(7)</sup>

基板にはGaAs(001)を用い、MBE装置内において基板温度450°Cで $4 \times 10^{-6}$ Torrの $\text{H}\cdot$ を10分照射して酸化膜の除去を行った後、GaAsバッファ層を基板温度600°C、Asフラックス $8 \times 10^{-6}$ Torr、成長レート0.2ML/sの条件で約700 Å成長した。その後、基板温度250°C、Mnフラックス $8 \times 10^{-8}$ Torr、Asフラックス $4 \times 10^{-6}$ Torr一定として、①水素照射なし、② $\text{H}_2$ 照射( $2 \times 10^{-6}$ Torr)、③ $\text{H}\cdot$ 照射( $2 \times 10^{-6}$ Torr)の3条件下でMnAsの成長を行った。成長膜の膜厚は5000~6000 Åで、 $\text{H}\cdot$ を照射した場合は膜厚が薄くなった。

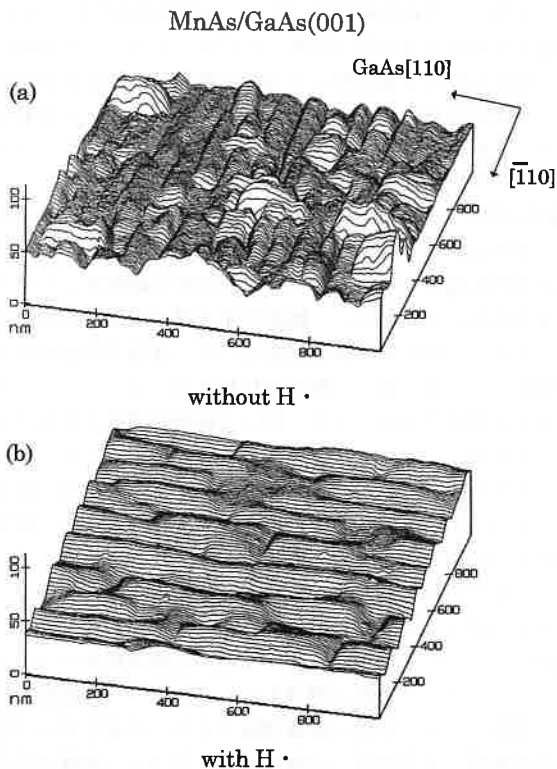


Fig. 2 : AFM images of MnAs films grown on GaAs(001) substrates by MBE (a) without the supply of  $\text{H}\cdot$  and (b) with the supply of  $\text{H}\cdot$ .

成長中に水素の照射をしない薄膜、および $\text{H}_2$ を照射した薄膜のXRDスペクトルには、MnAs( $\bar{1}100$ )とMnAs( $\bar{1}101$ )のピークが観測されたが、成長中に $\text{H}\cdot$ を照射した薄膜にはMnAs( $\bar{1}100$ )のみが観測された。

成長中に水素の照射をしない薄膜のAFMは、図2(a)に示すように、GaAs[ $\bar{1}10$ ]方向に沿ったうねりと大きな3次元成長島が観察された。成長時に $\text{H}_2$ を導入した薄膜も同様の表面モルフォロジーが得られた。このことは、HWE成長の場合と同様に、 $\text{H}_2$ 分子は表面に何ら影響を与えないことを示している。

一方、 $\text{H}\cdot$ を照射した場合は、大きな3次元成長島は見られず、成長膜表面の平坦性が大幅に向上していることが分かる。また、うねりの方向が $90^\circ$ 変化しGaAs[110]方向に沿い、かつこのうねりの斜面には( $\bar{2}201$ )のファセット面が現れていることが分かった。このような表面モルフォロジーの大幅な改善は、MnSbのHWE成長の場合と同様に、水素がサーファクタントとして働いたと考えることができる。また、原子状水素の導入によりうねりの方向が変化した原因も水素サーファクタントとして働いたと考えることができる。すなわち、原子状水素あるいは吸着原子と反応した原子状水素種がGaAs[ $\bar{1}10$ ]方向に垂直なステップエッジ(最表面にはAsが出ている)に吸着した場合はサーファクタントとして機能し成長を抑制し、GaAs[110]方向に垂直なステップエッジ(最表面にはGaが出ている)に吸着した場合は成長を抑制しないために、うねりの方向が $90^\circ$ 変化したと考えることができる。

薄膜の磁気光学特性もHWE成長の場合と同様に、極Kerr回転角、極Kerr楕円率のスペクトルのどちらも、原子状水素の導入により強度が強くなり、また構造が明瞭になり、原子状水素の導入により結晶性が向上した。

### まとめ

材料の性質が大きく異なる磁性体/半導体ハイブリッド構造のエピタキシャル成長において、原子状水素の導入が品質の大幅な改善をもたらすことについて紹介した。当分野はまだ萌芽的な段階ではあるが、将来、半導体と磁性体の2つの特徴を組み合わせた磁気光電子集積回路に展開される可能性があり、今後の発展が楽しみである。

### Reference

- (1) T. Sugaya and M. Kawabe: *Jpn. J. Appl. Phys.*, 30, L402 (1991).
- (2) Y. Morishita, S. Goto, Y. Nomura, T. Isu and Y. Katayama: *J. Cryst. Growth*, 150, 110 (1995).
- (3) S. Ohta, Y. Okada, and M. Kawabe: *J. Cryst. Growth*, 150, 661 (1995).
- (4) H. Ikekame, Y. Yanase, T. Ishibashi, Y. Morishita, T. Saitoh and K. Sato: *J. Cryst. Growth*, in press.
- (5) 池亀 弘、秋田正憲、中村知博、板橋淳一、佐藤勝昭: 日本応用磁気学会誌, in press.
- (6) K. Sato, H. Ikekame, M. Akita and Y. Morishita: Proc. Intern. Conf. on Magnetism, Cairns, 1997.
- (7) Y. Morishita, K. Iida, A. Tsuboi, H. Taniguchi and K. Sato: Proc. 4th IUMRS Intern. Conf. in Asia, Makuhari, 1997, in press.

連絡先: 〒184 東京都小金井市中町2-24-16  
東京農工大学工学部電子情報工学科  
助教授 森下義隆  
電話 0423-88-7121  
ファックス 0423-85-5395  
電子メール morisita@cc.tuat.ac.jp

## ■ 研究所紹介

## 住友金属鉱山(株)技術本部中央研究所

住友金属鉱山(株)中央研究所所長(工博)岡島 靖弘

## 1. 沿革

当研究所の前身は、1956年(昭和31年)に本社技術部より独立し、東京・三鷹市に設立された「東京研究所」まで遡る。昭和30年代後半の高度経済成長期を経て、1965年(昭和40年)8月に現在の千葉県市川の地に移転、中央研究所と改称し、同時にその拡充を図った。開設当時の研究分野は製錬・選鉱、金属、電気化学、核燃料、触媒等であった。1973年の核燃料事業部東海工場設立に伴い、核燃料に関する研究機能を同工場に移管した。1976年には新居浜研究所発足に伴い、製錬・選鉱に関する研究機能を同研究所に移管し、現在に至っている。なお、当社には本社研究所としての中央研究所(写真1)の他に、事業(本)部に付属する部門研究所がある。金属、資源事業部門の新居浜研究所の他、電子技術センター(青梅市)、住宅・建材技術センター(横浜市)、エネルギー・環境技術センター(東海村)が事業部門の研究分野及び研究ステージを分担している。

1994年4月の全社組織改正に伴い、中央研究所が所属していた研究開発本部と生産技術本部が技術本部として統合された。この統合により、従来にも増して研究開発と生産技術とのコンカレントリサーチがスムーズにでき、研究開発の早期事業化が可能となった。

## 2. 研究開発状況

現在の中央研究所のミッションは、「金属・加工、機能性材料、環境分野を重点領域とし、当社の将来を担う新商品、新技術の研究開発、長期的視野に立った基盤技術の構築と先端技術の研究を行う」ことと「現有事業の維持・拡大のための研究開発において、基盤技術育成の中核となり、部門研究を補完する」ことである。

このミッション・戦略達成のため、「早期事業化を念頭に置いた研究開発を行うとともに、研究開発費に見合う成果によって事業収益に貢献する」こと、「基盤技術に根ざした研究テーマの創出を



写真2 射出成形粉末冶金製品

行う」こと、「各技術領域でトップレベルの研究者を育成する」ことを運営方針として掲げた。

当社の主力製品である金・銀・銅・ニッケルなど暮らしに身近な金属にも、時代と共に新しい役割が求められている。「金属材料グループ」では、独自の素材技術を生かし新たな観点から金属材料と製造プロセスを見つめ、時代の求める新たな需要に対応した技術と素材の開発を行っている。最近の成果としては、微量合金元素の添加による鑄造硬化金(K24)の開発成功があげられる。

射出成形粉末冶金分野(写真2)では、セラミック材料の粉末成形、焼結技術を基盤技術とし当所で開発した技術を事業部移管して、各種製品を世に送り出している。このシナジー効果としてターゲット開発を行い、ITOターゲット、相変化型光ディスク用ターゲットについてはすでに上市している。

「機能材料グループ」の研究開発は粉体技術、湿式・乾式めっき技術、薄膜技術が中心となる(写真3)。透明導電膜はLCDやPDPなどの透明電極や半導体パッケージ、CRTの電磁波シールド膜など最先端技術に欠かせない。機能性光学膜は人体に有害な紫外線をカットするものや赤外線反射膜などが、建築や自動車向けに需要を伸ばしている。新しい酸化物質材料を用いること、インク塗布や焼成など簡便な方法により、様々な機能性薄膜を形成する技術の開発を進めている。ドライコーティング技術(写真4)では金属やプラスチックに、新たな機能を付加する表面改質の開発を行っている。PVD法やCVD法で材料表面に薄膜を形成し、耐磨耗性や耐腐食性を向上させ高機能化する。今日では、各種ドリルや機能部品、金型など広範な用途に使われ、さらに新しい用途として原子力用部材へも適用されている。

「環境グループ」では触媒技術、環境汚染修復技術をベースに環境エンジニアリング分野の開発も行っている。石油精製や公害防止用の触媒として、重油の脱硫触媒を始め、自動車用や工場排ガスの脱硝触媒、有害物質の分解触媒など数多くの触媒を開発している(写真5)。エネルギー関連の触媒分野では国家プロジェクト



写真1 住友金属鉱山中央研究所

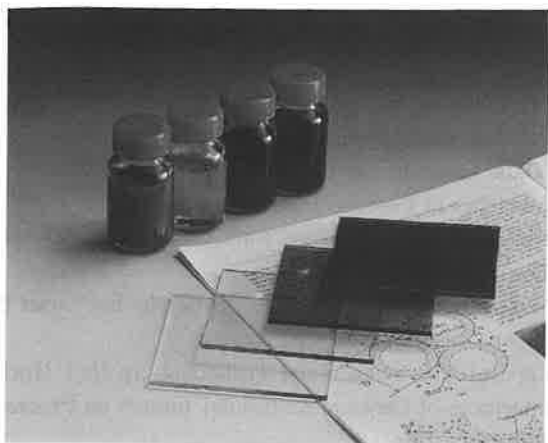


写真3 機能性塗布材料



写真6 電子線マイクロアナライザー (EPMA)

界各社、国公立研究機関の研究者から、原料・素材・製品等の成分分析や物質の構造解析、汚染・腐食・破壊等の原因調査、研究開発等に幅広くご利用いただき、多くの実績を上げている。

SMMリサーチの主体となるのは中央研究所の「分析センター」で、化学解析チームと物理解析チームとで構成されている。無機分析ではpptレベルの超微量分析から、伝統的な化学解析まで幅広い分析技術を駆使して、天然の鉱物から電子材料までの様々な試料の元素分析を可能としている。さらに、最近の複合材料に欠かせないポリマー、材料表面に付着して悪影響を及ぼす異物、大気や水中に存在する超微量環境汚染物質など様々な有機物の分析も行っている。物性評価に関しては最新の評価装置を駆使して、原子レベルの観察、多層薄膜等最先端材料の表面や界面状態の分析、精密な結晶構造の解析など、新素材開発の指針となる重要なデータを提供している(写真6)。

最近の受託の傾向としては、昨今の古代史ブームにも支えられている文化財調査関連と、クレーム対策としての有機物分析が増加している。文化財の調査・分析においては、極めて少ない試料量(耳掻き1/10杯程度)でも正確な分析ができることと、診断力が求められる。有機分析にはかなり複雑な解析を含むものも増加しており、金属だけでなく、有機を含めた総合解析力が評価されている。

#### 4. 今後の方向

不透明かつ急変する市場環境の中でメガ・コンペティションに勝ち抜く研究開発課題の設定は困難を極める。こういった環境の中では一社だけの開発には色々な意味でリスクが大きすぎる場合がある。要素技術をすべて自社開発するとなると、開発スピードも遅くなる。そのような時に、関連会社はもちろん、他研究機関・企業の中で、そのテーマの関連技術を有するところとの共同開発をこれまで以上に積極的に進めていこうとしている。最近の当社ではこのような方法で、事業化を早期に進めた例が多い。

さらに、次世代につながる夢のあるテーマをどのようにして見つけたすかを模索している。本社の技術本部技術情報部を始めとして中央研究所、部門研究所の中長期テーマ探索グループではそれぞれの基盤技術を踏まえながら、将来にわたってどのような新商品や新プロセスを生むことが可能なのか、各グループが情報を交換しながら、まさに「夢のあるテーマ探索」に取り組んでいる。

#### 連絡先:

〒272 千葉県市川市中国分3-18-5  
住友金属鉱山(株)技術本部研究企画グループ 町田克己  
電話 0472-72-2172/FAX 0473-72-9133

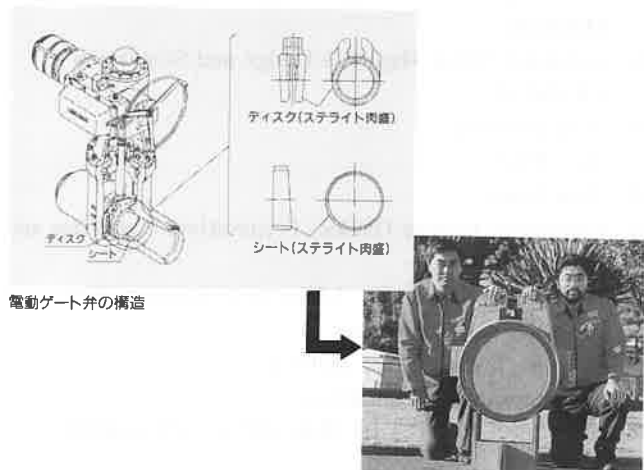


写真4 ドライコーティング

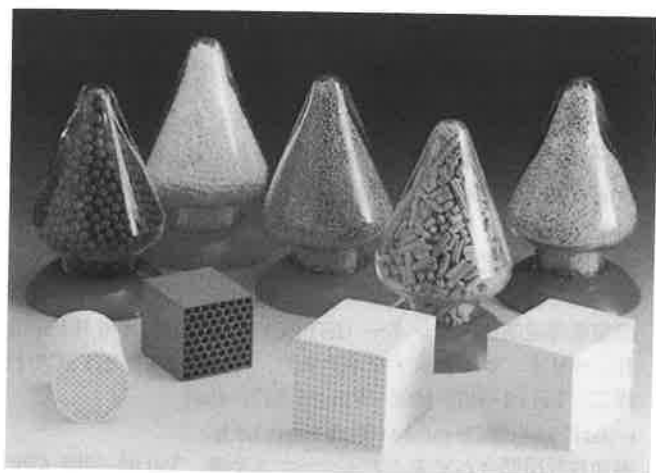


写真5 触媒

にも参画し、CO<sub>2</sub>固定化によるメタノール合成触媒や石炭液化関連触媒の開発も行っている。

#### 3. SMMリサーチ

当社は400年余の非鉄金属製錬技術をもとに、高度な分析・評価技術を蓄積してきた。これら評価技術を社外ユーザーの仕事に役立てていただくため、1988年中央研究所に受託業務として「SMMリサーチ」を発足させた。今年で10年目を迎えるが、多方面の業

## ご 案 内

### ■日本MRS夏季学術シンポジウム

マテリアルズ・フロンティア・シンポジウムシリーズ I  
 ——有機・無機材料の接点を探る——

趣旨 日本MRSは材料横断的な学会として、毎年分野別のシンポジウム・全分野総合的なシンポジウムを開催しているほか、アジア地区での国際会議を主催するなど活発な活動を続けている。

マテリアルズフロンティアシンポジウムは、先端的な材料技術を日本MRSの趣旨に添って、分野横断的に眺めることを目的とするものである。本シンポジウム「有機・無機材料の接点を探る」は、その第1回として企画された。材料のおおもとは、原子分子レベルでの結合力であり、そう考えれば必ずしも有機・無機という区別が必要なわけではない。当然それらの中間的なもの・融合的な物質、あるいは複合的なものがあるがよい。あらゆる工業技術の基礎として、高機能・高性能材料の開発をはかるとき、有機・無機材料の接点という視点は、欠かすことができないであろう。

本シンポジウムでは、有機・無機材料の融合化・複合化研究の第一線に立って活躍しておられる先生方に、研究の現状と将来への夢をお話いただくこととした。関係各位の多数の積極的なご参加をお願いするとともに、先生方のお話をベースに活発な討論が巻き起こることを期待したい。

日時：1997年7月11日(金)10:30~17:00

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)

シンポジウム オルガナイザー 溝口健作(静岡大)、三友 護(無機材研)、和田 仁(金材研)

#### プログラム

1. 挨拶と本シンポジウムのねらい  
山本良一(日本MRS会長、東大)
2. 有機・無機ハイブリッド超薄膜の合成  
国武豊喜、君塚信夫(九大)
3. バイオアクティブ有機無機複合材料 田中順三(無機材研)
4. プリカーサー法によるセラミックスの合成  
岡村清人(大阪府大)
5. 炭素系高機能材料——有機と無機の橋渡し  
古賀義紀(物質工研)
6. 有機・無機ハイブリッドによる複合材料のインテリジェント化  
吉田 均(物質工研)
7. 総合討論

参加費：個人会員2,000円、法人会員3,000円、学生2,000円、非会員5,000円

問い合わせ・申込先：日本MRS事務局 Tel044-819-2001、Fax 044-819-2009

### ■IUMRS-ICA-97

The 4th IUMRS(International Union of Materials Research Societies)International Conference in Asia

日時：1997年9月16~18日(15日登録受付、レセプション)

場所：千葉市(幕張)海外職業訓練協力センター

シンポジウムテーマ

- A : Polymer Surfaces—Structure, Property, and Function  
 B : Intelligent Gel  
 C : Polymer Membranes for Environment and Human Body

- D : Polymer Composites  
 E : Liquid Crystals and Liquid Crystalline Polymers  
 F : Advances in Porous Materials  
 G : High  $T_c$  Superconductors for the 21st Century's Technology  
 H : Materials Synthesis and Modification by Ion/Laser Beams  
 I : Super Carbons  
 J : Ferrites: The Science and Technology to New Horizons  
 K : Interfaces of Ceramic Materials; Impact on Processing and Properties  
 L : New Shaping and Forming Process for New Materials  
 M : Soft, Solution Processing for High-Performance Inorganic Materials  
 N : Computer Aided Materials Design and Simulation & CAMSE-97  
 O : Nanomaterials  
 P : New Fibers  
 Q : Thin Films  
 R : Perovskite-Related Oxides: Preparation, Properties and Perspective  
 S : Mechanical Properties of Structural Intermetallics, Ceramics and Composites  
 T : Progress in New Plant Materials  
 U : Advances in Semiconductors  
 参加費：40,000円(7月1日以降50,000円)、学生15,000円(20,000円)  
 問い合わせ・申込先：東京工業大学応用セラミックス研究所 吉村昌弘 (Tel 045-924-5323 Fax 045-924-5358, e-mail iumrs1@rlem.titech.ac.jp)

### ■日本MRS協賛の研究会等

◇誰にでもわかるライフサイクルアセスメント——神奈川科学技術アカデミー教育講座 1997年5月27日~6月24日(5日)、問い合わせ先：(財)神奈川科学技術アカデミー教育研修課 Tel 044-819-2033

◇第9回国際超電導ワークショップ——高温超電導体の応用に適合した材料とプロセス：これからの10年にむかって、(財)国際超電導産業技術センター(ISTEC)主催、1997年6月15~18日、ハワイ ロイヤル・ワイコロア、問い合わせ先：ISTEC小林哲二 Tel 03-3431-4002 Fax 03-3431-4044

e-mail kokusai@meshsv02.tk.mesh.ad.jp,  
 参加旅行団問い合わせ先：アイシーエス企画 Tel 03-3263-6701

◇The Third Okinaga Symposium on Materials Science and Engineering Serving Society 1997年9月13~15日、新日本製鉄研修センター(幕張)、問い合わせ先：宗宮重行 Tel 03-3417-2866 Fax 03-3415-6619

◇第4回固体内照射効果の計算機シミュレーション国際会議(COSIRES-98) 1998年9月15~19日、岡山国際会議センター、問い合わせ先：堂山昌男 Tel 0554-63-4411 Fax 03-3310-0931 e-mail doyama@ntu-ac.jp

## ■IUMRSメンバーMRS等のMeeting

- ◇INTERpack'97: ASME International, Intersociety Electronic and Photonic Packaging Conference & Exhibition, 1997年6月15～19日、Honolulu 問い合わせ先: Dr. E. Suhir AT&T Bell Lab. Tel 908-582-5301 Fax 908-582-5570 e-mail suhir@hogpa.att.com.
- ◇ICAM'97/E-MRS'97 Spring Meeting, 1997年6月16～20日、Strasbourg, France 問い合わせ先: E-MRS Tel 33-03-88-10-6543 Fax 33-03-88-10-6293, e-mail EMRS@FRCPN11.1N2P3.FR.
- ◇14th Int'l Symposium on Chemical Vapor Deposition/Euro CVD II, 1997年8月31日～9月5日、Paris, 問い合わせ先: Electro-chemical Society, Tel 609-737-1902, Fax 609-737-2743, e-mail ecs@electrochem.org. <http://www.electrochem.org>.
- ◇MRS Scientific Basis for Nuclear Waste Management, 1997年9月28日～10月3日、Davos, Switzerland 問い合わせ先: Mrs. V. Shatzmann, Tel 41-56-437-1253, Fax 41-56-437-1207, e-mail mrs97@nagra.ch.
- ◇Radioactive Waste, Storage, Transportation. Recycling: Environment and Human Impact, 1997年10月14～18日、St. Petersburg, Russia 問い合わせ先: R-MRS, Tel 7-812-274-3796, Fax 7-812-274-1707, e-mail kkv@prometey2.spb.su.
- ◇MRS Fall Meeting, 1997年12月1～5日、Boston, MA. 問い合わせ先: MRS (上記)
- ◇MRS Spring Meeting, 1998年4月13～17日、San Francisco, CA. 問い合わせ先: MRS (上記)

## ■日本MRS新刊紹介

Joint Proceedings of the Symposium of MRS-J, May 22-24, 1996, Transaction of The Materials Research Society of Japan, vol. 20, Eds. by R. Yamamoto and H. Yamamoto  
1996年5月22～24日、千葉県幕張にて開催されたMRS-Jシンポジウムのプロシーディングスである。幅広い分野にわたる材料に関する最新の情報が盛り込まれている。掲載されたセッションテーマと収載論文数は次のとおりである。

内容

- Advanced Materials for Medical and Pharmaceutical Applications/8  
The Latest Progress of New Plant Materials/35  
Ecomaterials/13  
Nanoscale Processing-Nanostructure Materials, Fabrication and Devices/9  
Liquid Crystals and Molecular Self-Organized Materials/18  
Optoelectronics Materials and Devices/9  
Clustr and Cluster Solids/29  
Transparent Conductive Materials—Guiding Principles and Applications/21  
Ferroelectric Ceramics and Thin Films/7  
Novel Semiconducting Materials—Charcopyrites, Natural Superstructures and Device Applications/24  
Computational Approaches to Complex Systems in Materials/33

A 4判、917ページ、頒価 8,000円

申込方法: 購入希望者は、氏名、勤務先、送本先、電話番号、購入部数、等を明記して、下記までにファクシミリにてお申込み下さい。

〒213 川崎市高津区坂戸3-2-1西304 株式会社ケイエスピー 気付日本MRS事務局

## 後集

日本経済の動向は、長期にわたって微小ながら成長傾向であると言われております。本年度4月から消費税5%、労働時間、週40時間が施行され、産業界は地球環境を考慮しながら益々生産システムの改革、改善をしなければなりません。そして材料分野では企業と大学等の産学交流や連携をし、新材料・素材の開発研究が要求されております。しかし材料資源・エネルギー資源は有限であり、環境問題と関わりながらリサイクルできる材料開発が重要と思われれます。

日本の電力エネルギーの将来は水力・火力発電が自然環境と枯渇資源のために、これ以上の期待は出来ず、原子力エネルギーに頼らなければならない状況です。現在、日本の原子力発電は電力エネルギーの34%を担っております。原子力発電に利用されている核燃料ウランは資源として約100年足らずと言われております。最近安全性で問題になっているプルトニウムは原子力エネルギーシステムのリサイクルできる核燃料として、日本では積極的に応用されております。リサイクル方式でのプルトニウムの資源は約7000年になり夢の核燃料として考えられております。

材料の研究は社会システムの中で材料資源の有効利用と同時に安全性が高く環境に優しい新材料開発が必要です。このMRSニュースは、以上の材料開発研究の視点や側面から読んでいただければ、何か発見出来るであろう事を期待しております。  
(大山昌憲)

平成9年度 日本MRSニュース編集委員会

委員長: 山本 寛 (日大理工)

委員: 大山昌憲 (東京高専)、岸本直樹 (金材研)、館泉雄治 (東京高専)、寺田教男 (電総研)、林 孝好 (NTT 境界領域研)、藤田安彦 (都立科技大)

事務局: 縣 義孝 (千代田エイジェンシー)、清水正秀 (東京CTB)

当誌へのどのような意見も歓迎いたします。連絡先は山本委員長までお願い致します。Tel 0474 (69) 5457, Fax 0474 (67) 9683, E-mail hyama@ecs.cst.nihon-u.ac.jp

## To the Overseas Members of MRS-J

### Correspondence to Changes of Environment Pursuance of Both Efficiency and Creativeness .....p.1

*Dr. Chitake YAMAGISHI, Director, the Central Research Laboratory, Nihon Cement Co., Ltd.*

The advanced nations including U.S.A. have a turning point to knowledge revolution which means a switchover from the industrial society to knowledge society. In this revolution, Japanese-type management such as seniority or lifetime employment comes to a deadlock with slowdown of economic growth rate, aged society, and internationalization.

In the future, research institutes of corporation and researchers cannot survive, if they do not pursue both the efficiency and the creativeness. At the Central Research Laboratory of Nihon Cement Co., Ltd., we also pursue both the efficiency and the creativeness, under the slogan "SET C & C" *i.e.*, Speedy, Efficiently, Tenaciously, Challenge & Create.

### First Step To MOEIC Epitaxial Growth of High Quality Magnetic Thin Films Assisted by Hydrogen Atoms .....p.2

*Assist. Prof. Yoshiaki MORISHITA and Prof. Katsuaki SATOH, Tokyo University of Agriculture and Technology*

The authors have been aiming to realize Magneto-Optoelectronic Integrated Circuits, MOEIC where semiconductors and ferromagnets were combined.

A hot wall epitaxy and/or a molecular beam epitaxy technology have been developed for MnAs or MnSb thin films on GaAs substrates. Here assistant effects of hydrogen atoms are introduced in the epitaxial growth processes.

### Introduction of Central Research Laboratories of Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. ....p.4

*Dr. Eng. Yasuhiro OKAJIMA, General Manager of Central Research Laboratories, Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.*

Sumitomo Metal Mining Co., Ltd. (SMM) organized Central Research Laboratories in 1962 to contribute to the advancement of mineral processing, extraction metallurgy, metal processing, electrochemistry, nuclear fuel and research analyses.

Our mission is presently to support the research needs of expert technology and diversified businesses of SMM, which aims to enlarge markets in non-ferrous materials, functional materials, and ecological engineering.

Analysis and Characterization Group provides services that cover a wide field, from basic research to product development for SMM group's staffs and clients.

We have experienced R & D planning and projects pursued by our technology which included joint research based on marginal needs of the business units.

### MRS-Academic Summer Symposium

Material Frontier Symposium I—Interface of the Organic / Inorganic Materials

Date : July 11, 1997

Venue : Kanagawa Science Park, Kawasaki

Five scientists will present their present status of researches and future development with respect to the fields; organic inorganic hybrid precursor synthesis of ceramics and carbon-based high-performance materials.

For further information, contact the Secretariat of MRS Japan, Tel. +81-44-819-2001, Fax. +81-44-819-2009

### IUMRS-ICA-97—The 4th IUMRS International Conference in Asia

Date : September 16-18, 1997

Venue : Makuhari, Chiba, Japan

Sessions of Symposia

A : Polymer Surfaces—Structure, Property, and Function

B : Intelligent Gel

C : Polymer Membranes for Environment and Human Body

D : Polymer Composites

E : Liquid Crystals and Liquid Crystalline Polymers

F : Advances in Porous Materials

G : High  $T_c$  Superconductors for the 21st Century's Technology

H : Material Synthesis and Modification by Ion/Laser Beams

I : Super Carbons

J : Ferrites : Science and Technology to New Horizons

K : Interfaces of Ceramic Materials; Impact on Processing and Properties

L : New Shaping and Forming Processes for New Materials

M : Soft Solution Processing for High-Performance Inorganic Materials

N : Computer Aided Materials Design and Simulation & CAMSE-97

O : Nanomaterials

P : New Fibers

Q : Thin Films

R : Perovskite-related Oxides: Preparation, Properties, and Perspectives

S : Mechanical Properties of Structural Intermetallics, Ceramics and Composites

T : Progress in New Plant Materials

U : Advances in Semiconductors

For further information including the Second circular, please contact the Secretariat, IUMRS-ICA-97, Prof. Masahiro Yoshimura (organizing chair) or Dr. Masatomo Yashima (general secretary), Materials and Structures Laboratory, Tokyo Institute of Technology, Nagatsuta 4259, Midori-ku, Yokohama-shi 226, Japan

Tel. +81-45-924-5323

Fax. +81-45-924-5358

E-mail: iumrs1@rlem.titech.ac.jp