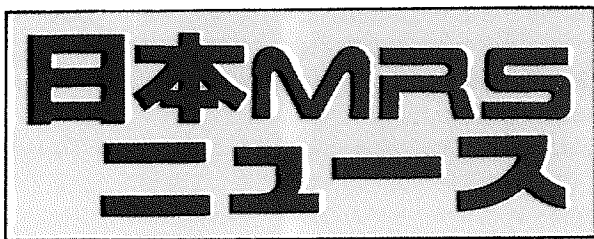


クテからヨコへ

For the Interdisciplinary Materials Research



Vol.5 No.2 August 1993

発行 ©日本MRS事務局

〒213 川崎市高津区坂戸3-2-1 西304 %株ケイエスピー

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

|||||やあこんにちは|||||

エコマテリアルの重要性

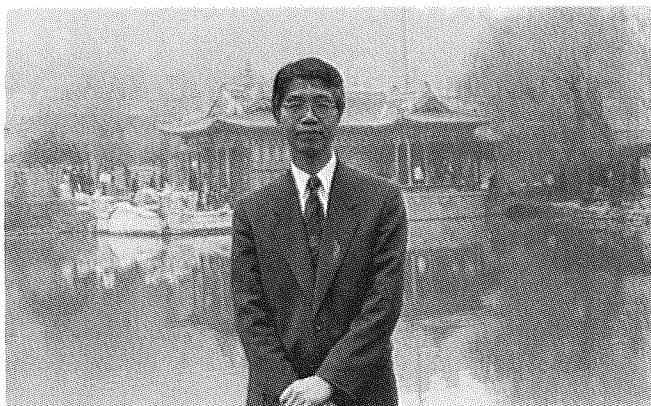
東京大学教授 山本良一

はじめに

日本MRS会員の皆様には、8月末の先端材料国際会議の準備でご多忙のことと存じます。私もチェアの一人として、エコマテリアルシンポジウムの準備を進めておりますが、この程やっと仮プログラムが完成し一息ついているところです。堂山昌男会長や日本MRSニュース担当の山田恵彦常任理事より何か書くようにとのご命令ですので、ここではエコマテリアルはMRSのようなヨコの学会にふさわしいトピックスであること、今回のようなシンポジウムはMRSでのみ実現可能であったことなどをご紹介しますと思います。

資源浪費の実状

ふり返ってみれば、日本経済は60年代以後の高度経済成長、オイルショック、80年代の軽薄短小型ハイテク産業による成長と資産価格の急上昇、いわゆるバブル景気を経て、90年代に入って深刻な複合不況に陥っていることをご存じの通りであります。この間、質素、儉約などの伝統的価値観は地に墮ち、口に清貧を唱え心に簡素なライフスタイルを念じながらも、現実には暖衣飽食、激しい資源浪費を続けているのが実状ではないでしょうか。不況とはいえ中国に比較すればはるかに豊かな生活を享受していることは事実であると思います。GNP大国・日本の繁栄が、毎年20億トンものマテリアル・フローに支えられていることを思うとき、このような暮しが何時まで続くのかを憂えるのは私ばかりではないと思います。今世紀前半には世界における金属の全生産量が40億トンと推定されているのに対し、1980年から1990年までの10年間に生産量は実に58億トンに達しています。開発途上国の工業化が急速に進み、一日に22万人といわれる地球人口の爆発的増加を考えれば、資源消費量が今後加速度的に増加することは火を見るよりも明らかであります。今度こそ地球資源の有限性の壁にぶつかるのも時間の問題でしょう。同時に進行しつつある地球温暖化、オゾン層の破壊等の環境破壊ももはや短期間では止めようがありません。



山本良一常任理事

中国西安近郊・華清池（楊貴妃で著名）にて
(1993年春・西安交通大学訪問時)

私達のなすべきこと

今や私達は事態を厳しく認識し、断固たる行動をとるべきではないでしょうか。材料科学は一体何をなすべきか。問題の本質は、我々のライフスタイルや社会経済システム自体に内在する問題の他に、材料・製品の設計そのものに環境負荷の定量的評価、資源の永続的利用という観点が考慮されてこなかったことではないでしょうか。そこで環境負荷を最少にし、再資源化率を最大にした材料、エコマテリアルの開発が提案されています。エコマテリアルは、繰り返し繰り返し利用できるリサイクル設計された材料、1000年も2000年も使用可能な超寿命材料、木材のような再生可能材料など、様々な形で実現することが可能だと思えます。エコマテリアルを生産、流通、消費する社会、デパート店頭の商品の大半がリサイクル商品であるような社会こそが、持続的発展可能な社会そのものであると考えます。このような意味で、エコマテリアルというコンセプトは90年代の社会の要求に完全にマッチしています。

IUMRS-ICAM-93への期待

今回のこの国際学会は、実質的な開発はこれからであるにもかかわらず、オーガナイザーの英断でエコマテリアルをシンポジウムの一つとして取り上げていただきました。考えてみればエコマテリアル・シンポジウムは多くの点で幸運であったと思います。

第一に、チェア構成が、成熟経済に移行しつつある経済・技術大国の日本と、高度経済成長に突入しつつある人口資源大国の中国であったこと、これは地球環境問題に対する南北協調の見本となるかも知れません。第二に、予想に反して、ハイテク化を急ぐ中国全土より、北京、清華、中国科学技術、復旦、上海交通、西安交通、南京、東北、浙江、蘭州、中山、吉林、四川、武漢などの大学より指導的な研究者が積極的に参加してくれることになったこと。第三に欧米、アジアより多数の著名な研究者が参加すること。例えばゴミ考古学のRathje、人工生態系のFrye、リサイクル設計のHenstock、ボルボ、ベンツ、デュボンなど環境先進企業の研究者などです。もちろん国内よりも多数の招待講演を予定しています。石川英輔先生には通訳付きで大江戸テクノロジーについて講演をお願いしています。

IUMRS報告

1992年秋のIUMRS MEETING (Boston) 報告

会長 堂山昌男

米国、ヨーロッパ、メキシコ、オーストラリア、インド、中国、台湾、韓国、日本のMRSが集ったInternational Union of Materials Research Societies, IUMRSの会議が毎年ボストンの秋のMRSミーティング中に開催される。今回は1992年12月3日2時よりIUMRS会長R. P. H. Chang教授により開催された。日本からは宗宮・IUMRS Treasurer、堂山・日本MRS副会長が出席した。

◎まず、役員の変更結果が報告された。会長Chang教授は前会長に、Siffert副会長が会長に、堂山が副会長、Ewing教授がSecretaryに選出された。宗宮教授はTreasurerとして残った。次にメキシコを除く八つのMRSの半年間の活動報告があった。

◎C. W. White博士より各MRSの活動状況をMRS Bulletinに投稿するよう要請があった。ICAM-93について堂山より報告があった。ICAM-93は8月31日から9月4日まで東京池袋サンシャイン・シティで行う。6月29日～7月2日に超伝導の国際会議、Nuclear Wasteの科学的基礎に関する国際会議が1994年10月に京都で開催されることが承認された。

◎Wang博士(台湾)がICEM-94について述べた。IUMRSとしては、西暦奇数年にAdvanced Materials (ICAM)、偶数年にElectronic Materials (ICEM)を世界のどこかで開催することが決まっている。

◎Treasurerとしての宗宮教授より収入\$22,650、支出\$18,600で残高\$4,050であることが報告された。

◎IUMRS講演アワードの提案がChang会長からなされた。

◎IUMRSのLetter Journalとしての電子出版の試みについてChang会長から報告があった。

◎1993年8月のApplied Diamond Conferenceは日本MRSが協賛する条件で組織委員会との話し合いが終ってから承認することとして承認された。Ewing教授の提案で、今後IUMRS会議とするのに

最後にこの深刻な不況下にもかかわらず、39社もの企業がシンポジウムをサポートして下さいました。また企業より全部で70件の論文が申し込まれています。しかしながら、ガイア仮説で著名なラブロック博士は高齢を理由に、北朝鮮の金日成総合大学、金策工業大学の場合には、NPT脱退絡みの問題で招待を辞退されたことは誠に残念でした。

これだけのシンポジウムが実現できたことは、古林(金材研)、土井(理研)両共同チェアの力量もさることながら、ひとえに時代を反映したエコマテリアルの重要性の認識にあることはもちろんでありますが、やはりMRSのもつ魅力的な組織原理、シンポジウム・フォーメーションをチェアの自由裁量に一任している点にあると思っています。それにしてもロジスチックスに専念されているオーガナイザーの先生がご苦労さまです。

科学・技術・経済・文化の各個別領域の融合により新分野が創造されつつある現在、キーパーソンを中心とする人的ネットワークにより機動的にレベルの高いシンポジウムを構成できるMRS方式には未来があると確信している次第です。MRS万歳。しかし資金集めと論文募集には疲れたというのが、現在の筆者の偽らざる心境です。

は、その地域のMRSが協賛などとして加わることを了承の上、承認することが決まった。

IUMRSの長期計画

◎Chang教授がIUMRSの財政を支持するため、企業の著名なmemberからなるBoard of Advisers創設の提案があった。日本のICAMで1人の“Fellow”を作りたいという提案があった。“Patrons”と“Fellows”二つのカテゴリーを作る。

◎次回のIUMRS会議は日本でのICAMの時に進行。次々回はボストンのMRS会議の時(1993年11月29日～12月3日)に進行。

Siffert新会長の提案

新会長Paul Siffert教授からIUMRSの優先3課題が提案された。

(1)MRSの考えを世界共通のものにする。ロシアが最近MRSのような機関をつくらうとしている。1993年秋は、St. PetersburgでE-MRSを行う。Siffert会長がMRS-Russiaの設立の可能性を探るため、モスクーを訪れる。

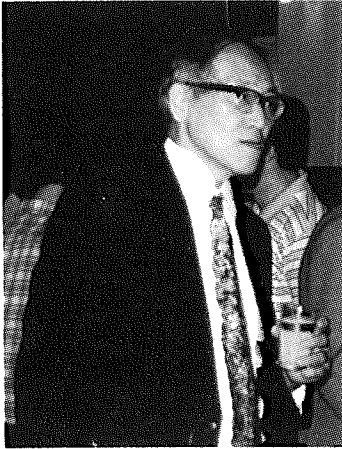
(2)環境問題、例えば、リサイクル材料を強調する。IUPACは韓国での環境材料会議を支援する。

(3)IUMRSの認知。UNESCOに接触し、アフリカのような開発途上国と連絡をとる。IUMRSは生活の生産性、水準の実用的研究を始めなければならない。IUMRSの支援を企業から仰がねばならない。この委員会の委員長として、Bob Changを提案、了承された。IUMRS強化のため、第2副会長の可能性を提案した。

◎Woody Whiteは次年度会費、予算にふれ、各MRSからの会費のカテゴリーは今まで通りとする。メンバーMRSの旅費\$8,000、事業\$4,000、予備費\$3,000を提案、了承された。旅費請求はPaul Siffertへ直接請求すること。

以上

堂山会長、本多記念賞を受賞



6月27日・学会館(神田)・ラオー会
での祝賀会のひとこま

去る5月19日、堂山昌男会長が、第34回本多記念賞を受賞され、同日、日本工業倶楽部で、同会長による「コンピュータの材料科学工学への応用——第1原理計算からヴァチュアル・ラボまで——」というタイトルの記念講演が盛大に行われた。本会としても誠に慶賀に堪えないことで、ここに心からご祝詞を申し述べたい。

この受賞の対象となった業績の題目は、「金属結晶欠陥の研究」である。堂山会長の多岐にわたる研究業績の中核をなすもので、東大の卒業論文、修士論文の転位論で始められ、イリノイ大学での博士論文で原子空孔の生成や移動のエネルギーを決定した後、アルゴン国立研究所ではコンピュータ・シミュレーションによる結晶欠陥の計算を行った。

14年間の留学後、特に陽電子消滅による結晶欠陥および相変態の研究では先駆的実験が多く、金属中で母相より原子価の低い固溶元素に陽電子が捕らえられる現象を見出している。

その他、正ミューオンや希薄合金元素の挙動、塑性変形、破壊のコンピュータ・シミュレーション等々、幅の広い数々の研究を精力的に実施され、その研究者魂は脈々として今日に至っている。

(山田記)

研究所紹介

PENN STATE'S MRL : -Part I - Creating New Paradigms for Research Rustum Roy*

——研究のための新しいパラダイムを創造する——

ラスタム・ロイ教授

MRLに係わるインテレクチュアルな意味での基礎と学際性の制度化についての詳細な記述の後、研究活動のフォーカスについての原則論が展開されている。次いで研究所が国内外にユニークなインパクトを与えた主な足跡の記録(表1)、材料分野のリーダーシップとしての、学際性を戦略とするMRSの創設、多彩な国際関係、ユニークな教育活動(例えばK-12システム)、工業界への知識転移(誘導体、化学結合セラミックス、ダイヤモンド関連物、アクチュエータとトランジューサなど表2)、将来展望、所内組織などがまとめられている。貴重な内容なので、全文を本号と次号とに分けて紹介する。

(山田記)

THE INTELLECTUAL RATIONALE

The Materials Research Laboratory at The Pennsylvania State University was conceived as a long overdue change in the University world. It was one small pioneering step in reversing the tragedy of the Western university: the continuous subdivision, and narrowness. The very idea that knowledge should be subdivided into watertight components, divided by arbitrary criteria given high-sounding titles such as "disciplines" should strike any thoughtful person as absurd. Such a person might, of course, accept such a division as a transient, easily molded local stratagem, helpful towards reaching the true integrated, interconnected goal of learning. But no rational defense can be mounted for the reality that exists in the U.S. academic world—with its rigid subdivisions, which keep apart the absolutely necessary elements of the different sets of learning necessary to address real human opportunities and problems—food, environment, health, materials, energy, etc.

Removal of this mismatch between reality and the University structure was the intellectual base on which the Materials Research Laboratory at Penn State was built. It was, of course, precisely the same the above-named faculty and Professors P. L. Walker and perception and realization that motivated W. O. Baker, Vice President of Bell Labs, and C. Guy Suits, Vice President of G. E., to trigger at the

* Rustum Roy is Evan Pugh Professor of the Solid State, Professor of Geochemistry, and Professor of Science, Technology and Society at Penn State. He was the founding chair of the interdisciplinary Materials degree in 1959-60; of the MRL in 1962; and the STS Program. He is a member of the U.S. National Academy of Engineering, Royal Swedish Academy, Engineering Academy of Japan, Indian National Science Academy and holds an honorary D. Sc. from Tokyo Institute of Technology.

national level in the late fifties what became the ARPA ID MRL laboratories. This created the national framework for the U.S. government's first attempt to dent, if not break down (by bribery), the University's disciplinary structures. Thirty years later, by no objective criteria, can we call this specific funding route to change a success.

In the expansive U.S. climate in the research world of the fifties, several faculty at Penn State began taking a pro-active stance in this task of integrating knowledge across the artificial boundaries of a discipline, using every means possible at every level—local, state, national and international. In 1957, a group of faculty at Penn State (encouraged by its Vice President E. F. Osborn) among them the present author, Professors R. Pepinsky in physics, J.G.Aston in chemistry, G. W.Brindley in mineral science, and J.Marin in engineering mechanics approached the Defense Department to fund their novel joint research effort in "materials." There was no specific slot in the Agency which could receive such a proposal.

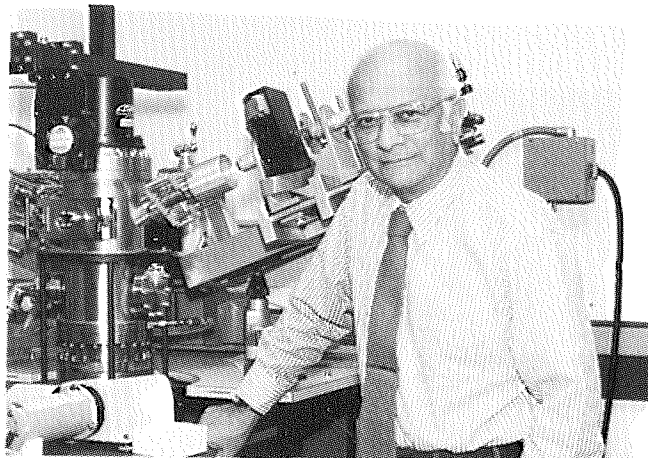
THE INSTITUTIONALIZATION OF INTERDISCIPLINARITY

However, in 1959, due largely to the Baker - Suits intervention noted above, the Advanced Research Projects Agency of DOD did start its extraordinary, pioneering effort—the competition to create on some campuses Interdisciplinary Materials Research Laboratories (IDMRL) for two express purposes: to make possible cooperation in research across departments and to try to link such research to industry's needs for personnel broadly trained in relevant basic research in materials.

Through all three years (1960-62) of ARPA competition, Penn State's proposal to operate "under a committee" was always runner - up. Having selected 12 such laboratories, ARPA closed the set. But in 1963 it singled out one part of Penn State's proposal — that on materials preparation (synthesis and growth) under the present author — to be funded as a special effort under their IDMRL Program.

In 1959, the same rationale and momentum which led the faculty to propose the research led the same group of faculty to propose a unique new graduate degree within the University, which would report *not* through any department but which would be operated autonomously by an interdisciplinary faculty reporting directly to the Dean of the Graduate School. In 1959, the first such *interdisciplinary* materials degree, in the United States, was authorized with Professor Rustum Roy as chair and most of E.F.Osborn in addition as the responsible faculty. The program, called Solid State Technology, started in the fall of 1960, conferred its first (2) M.S.degrees in 1963, first (3) Ph.D.'s in 1964, 6 in 1965, 10 in 1966, 13 in 1967 and 22 in 1968. It was clearly meeting a need.

Having failed because of a lack of administrative structure to win an ARPA contact, Penn State moved boldly in 1962 to create the nation's first Materials Research Laboratory



Professor Rustum Roy

independent of any external funding. Professor Rustum Roy was appointed Director and some half-dozen faculty research salaries (i.e. $\approx 50\%$) were transferred from their departments to the new budgetary unit—the MRL. Thus, the faculty did exactly the same teaching they had been doing before, but their research was done in a new interdisciplinary milieu. Thus the University created an entire laboratory for a total of \$15,000 which was added for secretarial and administrative costs!! In 1963, under the creative leadership of E. F. Osborn, the Vice President for Research, the MRL became the cornerstone of a new University-wide structure—the Institute for Science and Engineering—to administer a whole set of interdisciplinary research units. In the creation of this overall structure in the establishment of centralized analytical facilities in 1953, and the fact that faculty tenure was transferred and held in MRL,** an interdisciplinary unit, Penn State was far ahead of all American universities in the *institutionalization of interdisciplinary*. The credit for these bold innovative strokes must go to a well-known ceramist geochemist, E. F. Osborn, Vice President for Research, who was supported by then President Eric Walker.

FOCUS OF RESEARCH

From the earliest days as the MRL faculty group first gathered, the nature of the laboratory crystallized.

Radically different from *all* the other MRL's (*at the time*) which had one, and indeed in most cases only one, very large central pot of funding, and MRL had zero central funds. The laboratory was an aggregate of the contracts which individuals held, and those which various combinations of individual faculty could bring in. Team work was not only an add-on, it was the life blood of the unit. Thus there emerged as a core faculty a 100% interactive group of friends. This group rather soon decided on certain principles:

** In 1968 as the graduate degree and research lab were going from success to success, the University reversed itself and re-affiliated all the faculty into six departments.

1. That they would seek out areas of research where they were and could remain number one; and when expanding, they would always build on existing strengths into contiguous fields.
2. That they would seek out areas which were both basic but relevant to national and industrial needs. They embraced and celebrated the idea of being scientist doing fundamental research with a purpose.
3. That they would pro-actively seek to work with industry. (It is important that one should recall that at that time(1963), most university science departments strongly resisted, indeed openly despised, any contact with industry.)The Penn State MRL's success in working with industry therefore goes back to our very beginning.

These principles led over the first few years to the following research emphases:

1. As compared to all the other MRL's in the U.S., Penn State chose to focus on high band gap materials, i.e. *insulators (or ceramics)*, not semiconductors or metals.
2. The lab had a major advantage in its complement of chemists who specialized in phase equilibria and crystal

chemistry chiefly in oxide systems and it would continue a very strong emphasis on *materials preparation* (synthesis, crystal, growth, processing), nearly 30 years before that became fashionable in the U.S.

3. The central role for *materials characterization* in all our research was assured by the high concentration of crystallographers (and electron microscopists) in the senior faculty. Penn State had been and was the national powerhouse in x-ray diffraction, powder and single crystal, and we continue our emphasis in the former.

A final characteristic of the laboratory faculty was the commitment to be "missionaries" for the causes of both interdisciplinarity and materials research at the University, state and national levels. Hence activities in science organization and science policy were regarded as a natural part of Penn State's MRL. Since we were part of the nation, supported largely by public money, we felt we should be directly interactive with all parts of the system.

(to be continued)

東工大・工材研の概要 ——その組織と研究活動——

工業材料研究所は東京工業大学の4つの付属研究所のひとつであり、歴史的には窯業研究所と建築材料研究所が昭和33年に統合整備され、新しい工業技術の発展を支える材料の基礎研究を通して社会に貢献すべく設立されたものである。そのため研究分野としては、セラミック材料と建築材料が中心である。現在研究所の構成は大部門制が採用されており、材料基礎部分(合成無機材料、無機焼成材料、無機熔融材料、超高压高温材料、超真空材料の5研究分野)、防災材料開発部門(防災材料工学、材料耐久物性、複合材料開発の3研究分野と1客員分野)の3大部門と、研究付属のセラミック研究センター、実験工場、先端機能セラミック(TDK) 寄付研究部門からなっている。

材料基礎部門ではX線、中性子、電子線を用いた物質の原子・分子構造、電子密度と化学結合の研究や、物理化学的立場からみた物質の機能性発現、さらに光・電子材料の物質探索、電子構造設計を目的とした研究が行われ、材料プロセス部門では融解プロセスや水熱プロセスによるセラミックスの合成、表面活性固体材料の合成と物性、セラミックスの焼成プロセスと微構造、機能性化合物の設計と合成、繊維強化複合材料の機械的性質、動的超高压下の材料の物性と挙動、量子機能性薄膜の合成と評価などが研

究されている。防災材料開発部門は建築系で、建築構造材の力学的性質や耐久性の評価の研究を担当し、付属のセラミックスセンターでは極限プロセスを通じた高伝導性セラミックスの探索研究、寄付研究部門では高温超伝導酸化物の薄膜の研究が行われている。このように、セラミックス分野では、広い範囲をカバーして最先端の研究が進められている。

研究の進め方は、研究分野の個別の枠にとどまることなく、大部門制を活かした分野間にもたがう研究の遂行をはじめとして、制度的に保証された国内、国外の客員教授、助教授の招聘による共同研究の推進、研究所主導で組織された学内共同研究による学内関連研究者の協力を得たグループ研究、その他高温超伝導酸化物に関するような緊急課題の自主的研究会など、幅広い形態を組織しつつ展開している。ちなみに今年度行われている材料関係のグループ研究、自主的研究会題目は、「IV族化合物の混成による材料設計」、「スーパーセラミックス」、「新材料の機能性発現機構にかかわる構造と物性及び相転移現象の研究」、「人工超格子工学」などである。

(中川善兵衛)

エッセイ

Workshop on Silks - Biology, Structure, Properties and Genetics に出席して

神奈川大学工学部 中村茂夫

シルクは一つではない
——クモの作る絹の不思議さと、その材料科学への示唆——

今年の1月28日と29日の両日、米国のバージニア州シャーロットビルのバージニア大学で、日米の研究者を集めて絹についてのワークショップ (Silks - Biology, Structure, Properties and Genetics) が開催された。

ワークショップのオーガナイザーは、U. S. Army Natick RD & E CenterのD. L. Kaplan博士、University of WashingtonのC. Viney教授、Wright - Patterson AFBのW. Adams博士、University of VirginiaのB. Farmer教授であり、出席者は日米合わせて約50名、研究発表は27件であった。

いま、なぜ米国で絹についてのワークショップが開催されたのであろうか。この疑問に答えるために、このワークショップの主題をもう一度見直していただきたい。SilkではなくSilksと複数になっているのがポイントである。

英語でsilkと呼ばれる繊維を作り出す生物は昆虫であるカイコばかりではない。同じく昆虫であるアゲハチョウ、昆虫と同じ節足類ではあるが昆虫ではないクモ、水生の昆虫であるトビゲラ、さらには貝などが作る糸までもが、すべてsilkと呼ばれている。

今回のワークショップでは日本からは4件の発表があり、朝倉哲郎氏 (農工大) が「NMRによる絹の構造解析」、高橋泰洋氏 (阪大) が「X線回折による絹の構造解析」、馬越 淳氏 (生物研) が「カイコによる絹の紡糸機構」、筆者が「絹を構成するタンパク質、フィブロインとセリシンの熱的性質」について報告した。これらの報告は、いずれもカイコが作るsilk-絹一に関するものであった。

これに対して、米国からの研究報告はカイコの作るsilkのほか、トビゲラや貝などが作るsilkについての報告であった。その内容は、クモのsilkの分子構造の決定や結晶構造の解析から、化学的性質や機械的性質の測定、紡糸機構の解明、さらに遺伝子解析や生物学的な形態学にまで及んでいた。

ではクモの糸がなぜこのように広範な研究の対象になるのであろうか。クモの作る網は縦糸と横糸、巣の中心にはる糸など、場所によって、あるいは用途に応じて性質が異なっている。たとえば網の強度を受け持つドラグライン (縦糸) は、強度こそ $1 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}$ でケブラーの $4 \times 10^9 \text{ Nm}^{-2}$ よりも低い、破断するまでに吸収するエネルギーは $1 \times 10^5 \text{ Jkg}^{-2}$ でケブラーの $4 \times 10^4 \text{ Jkg}^{-2}$ よりも高くなっている。

クモが、このような特異な性質を持った糸を作り出すのはなぜだろうか。クモは飛んでいる獲物を捕まえるために網を張っている。高速で獲物が網に衝突しても破れないように、衝突した獲物の衝突エネルギーを吸収するため、クモの糸は高い引張強度と高い弾性をかね備えている。また、クモの糸のもう一つの特異的な性質として、クモの糸は水を吸収することによって長さが40%も収縮するという性質を持っている。これがクモの網が雨が降って

も、朝露に当たってもいつもびんと張っている理由である。

このような高強度高弾性の繊維の用途としてまず考えられるものは、防弾チョッキである。このことは、今回のワークショップで米国の発表者に軍の研究所に所属している研究者が多かったことからうかがわれる。

多数のクモを飼育して、クモの糸を大量に生産するのは困難である。クモ1匹あたりの糸の生産量はきわめて少なく、またクモはおもに昆虫を餌とし、たがいに共食いすることもあるので大量に飼育することは困難である。したがって、クモの糸を大量生産するには遺伝子工学的な手法を開発して行かねばならない。

このように天然の繊維が非常に優れた性質を持っている例として、すぐに思い出されるのは今回のワークショップのもう一つの主役であったカイコから作られる絹である。

カイコからの絹は優雅な光沢をもち、鮮やかな色彩に染まり、豊かな感触と快い着心地を有するなど、すばらしい特性を備えているがきわめて高価である。人類は絹を安価に作りだすため、絹のすばらしい繊維性能を模倣しながら、シャルドンネ絹にはじまって、ナイロン、ポリエステル、アクリルなどから、最近の新合繊-ニューファイバーにいたる多くの繊維を開発してきた。

このカイコの絹のすばらしい特性はカイコが糸を作りだす機構に基づいている。カイコの糸作りについては、現在までにかんりのところまでわかっており、今日人類が合成繊維の紡糸で利用している多くの技術を、長い年月をかけて進化の過程で自力で生み出し、絹の分子を精密に配列し、制御していることが解明されている。

クモの糸作りについてはカイコの場合ほどには詳しいことは判っていない。カイコの体内には一対の絹糸腺しかないのに対して、クモの体内には数種の絹糸腺がある。これらの絹糸腺によって、網の縦糸と横糸、巣の中心に張る糸がそれぞれべつべつに作られている。カイコの場合には糸が頭部の紡糸口から引き出されるが、クモの場合には後部の吐出口から糸が引き出される。クモの網の縦糸は強く乾燥しているが、横糸は粘着性のある弱い糸である。このように、クモは巣の材料である糸を、場所と用途に応じて変えながら体内から引き出している。また、網を張るときは後部の吐出口から糸を引き出すが、虫を取るときには後部の体内の袋から粘性の高い数珠玉状の糸を吐き出して虫を網に固定している。

このようにクモはカイコと同じように糸を作り出すが、カイコと異なる点は何種類もの糸を用途に応じて作り出し、それらの糸がそれぞれすぐれた性質を備えていることである。この機構もいずれは人類が解明し、模倣し、クモの糸に負けない繊維を作りだすのであろうか。

ご案内

日本MRS第5回年次総会・学術シンポジウム

日 時：1993年12月9日(木)、10日(金) 10:00～
場 所：かながわサイエンスパーク (川崎市高津区)

特別講演

- ①今日の材料研究のキーワード：光、薄膜、複合 作花済夫
②転換期にある材料工学 内田盛也
③ Crystallizable Di - Block Olefine Copolymers and their Blends with Homopolymers W. J. MacKnight

シンポジウム I

有機・無機のハイブリッド材料

チェア 長谷川正木、鯉沼秀臣、黒田一幸

招待講演 二分子膜ギャストフィルムを分子鋳型とする無機材料の構造制御 国武豊喜、君塚信夫
無機テンプレートを利用した炭素材料の合成

富田 彰

フッ化炭素鎖を有するシランカップリング剤の合成と歯科への応用 好野則夫

ゾル-ゲル法によるポリイミド-シリカ複合体の作製 今井淑夫

ナイロン6-粘土ハイブリッドの合成と応用

岡田 茜、白杵有光

無機-有機-金属複合体の創製 新原皓一

シンポジウム II

生医学材料

チェア 梶山千里、林壽郎

招待講演 有機高分子(基礎) 生医学用高分子材料の要件

林 壽郎

有機高分子(応用) 細胞特異性材料の設計とその生医学的応用 片岡一則

無機高分子(基礎) 医用セラミックス材料の基礎

青木秀希

無機高分子(応用) セラミックス材料の臨床応用

辻 隆之

薬物のON-OFF放出制御を行うインテリジェント材料 岡野光夫

シンポジウム III

先進材料

チェア 仲川 勤、吉村昌弘

招待講演 新素材が切り拓くクリーンエネルギー——太陽光発電時代の到来 桑野幸徳

チタン酸カリウムウイスキー——その安全性と応用

竹中 稔

耐熱性ポリアリレート

間 健一

スーパーエンジニアリングプラスチック——ポリエーテルニトリル

田上早苗

論文募集

1993年9月15日までに①テーマ、②氏名、③所属、④シンポジウム番号、⑤口頭/ポスターを事務局まで申込んでください。なお、A4判1枚のアブストラクト(できるだけ英文)を1993年10月末までに提出願います。奨励賞 学部・大学院学生、35歳以下の研究者のポスター発表には、優秀なものにAwardを選定します。

参加費 会員2,000円(要旨集3,000円)/非会員10,000円/学生 無料

米国MRSの学会開催予定

学会	予定期日	ホテル/都市
1993年 秋	11月29日～12月3日	Boston Marriott/Westin Copley Place, Boston MA
1994年 春	4月4～8日	San Francisco Marriott San Francisco CA
1994年 秋	11月28日～12月2日	Boston Marriott/Westin Copley Place, Boston MA
1995年 春	4月17～21日	San Francisco Marriott San Francisco CA
1995年 秋	11月27日～12月1日	Boston Marriott/Westin Copley Place, Boston MA

IUMRS-ICEM/ICA-94

日 時：1994年12月19-22日

場 所：ITRI (工業技術研究所)、Hsinchu, Taiwan

登録料：1994年9月15日までは、一般200米ドル(同日以後240米ドル)、1日登録料は(大学・官公庁)140米ドル(同180米ドル)、他にバンケット料130米ドル

問合せ先：IUMRS-ICEM/ICA-94

c/o Materials Research Laboratories, ITRI

Bldg. 77, 195 Chung-hsing Rd., Sec.4

Chutung, Hsinchu 310

Taiwan, ROC, Tel / Fax : 886-35-820064 / 8-886-35-

820262, 886-35-820247

アブストラクト締切：1994年4月15日

各シンポジウムは次のようになっています。

A：電子材料の表面と界面の構造

B：先進原子セラミックス——プロセッシングと応用

C：センサー材料

D：化合物半導体材料

E：ULSI材料

F：高温半導体

G：ディスプレイ用材料技術

H：レコーディングメディア

I：電子のインタコネクションとパッケージングのための材料と技術

J：薄膜材料

9月の主な学会

6-9 International Conference on computer-assisted Materials Design and Process Simulation(COMMP'93), 東京、日本鉄鋼協会、Tel 03-3279-6021

20-24 High Temperature Ceramic Matrix Composites

International Conference, Bordeaux, France, Mrs Dominique doumeings, EACM, 2 Place de la Bourse, 33076 Bordeaux Cedex, France, Tel(33)56529894

27-29 The 2nd International Workshop on Interfaces in : Ceramic-Metal Systems, Microelectronic Packaging, Composites and Biomaterials, Santiago, Galicia, Spain, 国内連絡先 湘南工科大学材料工学科 杉原淳、Fax 0466-36-1594

To the Overseas Members of MRS-J

Importance of Ecomaterials

Prof. R. Yamamoto, The University of Tokyop.1-2

The prosperity of present Japan, a large GNP country, is said to be supported by the enormous material flow. annually 2 billion tons. The whole amount of metal production during the first half of this century is assumed to be about 4 billion tons; whereas that in only 10 years,1980~1990, was accounted, as high as 5.8 billion tons. The rapid industrialization of developing countries, paralleled with the explosive increase of earth-population, daily 220 thousand, suggests that we must soon bump against the wall of limited resources of the earth.

Under such a situation, we should make a decisive action. The development of ecomaterials, minimizing the environmental load and maximizing the recycling ratio, is proposed. A society to produce, distribute and to consume ecomaterials, such as a department whose commodities are mostly recycling ones, must only be a continuously developable society.

In the forthcoming IUMRS-ICM-93, the Symposium K on Ecomaterials is quite fortunate because of 4 main reasons. First, the chairs are organized by two extreme countries, Japan and China; secondly, many researches of over 14 universities covering whole China are going to participate in the Symposium; thirdly, many famous specialists in Europe, USA and Asia, in addition to many domestic researchers, are also taking part in it; and finally, as many as 39 companies have supported the Symposium, and also contributed 70 papers to it.

The recognition of importance of ecomaterials as well as the eagerness and power of co-chairemen, Drs. Furubayashi and Doi, has brought about the realization of such a big Symposium; however, the charming system-principle of MRS—to provide a free discretion to chairs on the symposium formation—must have played a big role in this successful realization.

Report on IUMRS-Meeting(Boston, Dec.1992)

Prof. M. Doyama, President of MRS-Jp.2

After the report on several items of importance such as personnel changes of IUMRS, and forthcoming several international conferences etc., the proposal by Prof.Chang on a long-term plan relating to Board of Advisers to support the finance of IUMRS as well as on a "Fellow" at ICAM-93 was introduced. Following proposals by New President, Prof. Paul Siffert, is described;

- 1)The idea of MRS should be the same over the world. He is going to visit Moscow to investigate the possibility of establishment of MRS-Russia.
- 2)The environmental problems such as recycling materials should be emphasized.
- 3)IUMRS should be further acknowledged by contacting with UNESCO and so forth.

President,Prof.Doyama awarded the HONDA-MEMORIAL PRIZE ...p.3

On May 19,1993. President Prof.Doyama was awarded 34th HONDA-MEMORIAL PRIZE for his "Research on Crystalline Defects in Metals" . It is the kernel of so wide a range of his excellent and energetic works, beginning from the graduation thesis at The Univ. of Tokyo followed by his dissertation at The Univ. of Illinois and Argonne NL. His pioneering works after 14 years stay in USA, on positron related with crystalline defects and on computer simulation etc. are remarkable.

PENN STATE'S MRL:

Creating New Paradigms for Research - Part I

Prof. Rustum Roy, The Pennsylvania State Universityp.3-5

As is well-known, the author played a big role to establish the MRS. Here he has introduced famous MRL where he has been the Director for a long time, together with his philosophy on research work. Part I, the first half, refers to the intellectual rationale, the institutionalization of interdisciplinarity, and focus of research.

TIT'S RLEM:Res.Lab. Engg.Mater., Tokyo Inst. of Tech.p.5

Participating in Workshop on Silks

-Biology, Structure, Properties and Genetics

Prof. S. Nakamura, Kanagawa Universityp.6

On 28 and 29 of the last January, the Workshop on Silks was held in Virginia University. 4 papers from Japan were concerned with silk prepared by silkworms; while many ones from USA were with silk by spiders. The reason why the silk by spiders is so interested, is its various properties depending upon its use. The strength of the net is 1/4 of Kebler's, but the absorbed energy required for fracture is 2.5 times high. To absorb the clash-energy, the spider's filament has high tensile strength, as well as high elasticity, which may suggest the possibility of application to a bulletproof jacket. Comparison with silkworm's silk is discussed. A particular difference is the variety of properties of spider's, according to the sort of use. The analysis of the formation mechanism might suggest us any possibility to create a new fiber.

Information, Forthcoming Eventsp.7

編集後記

先号以後、不慣れながら本紙の改善のため微力を致した。率直なご叱正をお待ちしている。本号には、MRS創立者の一人、ペンステートのロイ教授から貴重な原稿を頂いた。要約するには惜しい高密度な内容なので、2回に分けてその全部を原文のままご紹介することにした。時あたかもIUMRS-ICAM-93の盛大な開催に際し、有意義と思われる。