

IUMRS-ICAM2003 参加報告

物質・材料研究機構 物質研究所

小西 智也

Report on IUMRS-ICAM2003

Tomoya Konishi

Advanced Materials Laboratory, NIMS

1. IUMRS-ICAM2003 の概要

IUMRS (International Union of Materials Research Societies) とは、アジア・アメリカ・ヨーロッパなどの各地域の MRS (Materials Research Society) の連盟であり、各種の機能性材料に関して世界で最大規模のものである。IUMRS 先進材料国際会議 (IUMRS-ICAM) は各国の MRS 主催により奇数年ごとに開かれており、今回は 2001 年の 8 月にメキシコのカンクンで開かれたようである。第 8 回目となる今回の IUMRS-ICAM2003 は日本 MRS の主催により、2003 年 10 月 8 日～13 日の期間、横浜で開催された。周知のとおり、横浜は開国以来、海の玄関口である横浜港を中心に国際貿易の拠点として栄えてきた都市である。予稿集やプログラム冊子の表紙にデザインされている明治時代の木版画には、ちょうど現在の会場近くの大さん橋から横浜港を眺めた風景が描かれている。現在では赤レンガ倉庫や中華街といった観光スポットも充実しており、国際会議としては絶好の開催地ではなかろうか。会場となった「パシフィコ横浜」は横浜の新都心「みなと

みらい 21」地区に位置する複合コンベンションセンターであり、会議場以外にも、帆船を模ったことで有名なヨコハマグランドインターコンチネンタルホテルや大型の展示ホールなども含んでいる。しかし最寄り駅の桜木町駅の改札を出てから、動く歩道に乗って日本丸の横を通過し、ランドマークタワーをくぐり、クイーンズスクエア横浜を抜けて、会場に着くまでに徒歩で約 15 分はかかった (筆者は途中のショッピングモールやちょうど同時期に開催されてい



写真 1 みなとみらい 21 概観。手前の帆船は日本丸。

〒305-0042 茨城県つくば市並木 1-1
TEL 029-851-3354 ext 8651
FAX 029-854-9060
E-mail: konishi.tomoya@nims.go.jp



写真2 会場となったパシフィコ横浜。



写真3 予稿集の表紙に印刷されていた明治時代の木版画。

たジャズブロード見物で道草を食い、会場にたどり着くまで1時間近くかかってしまったが ...)。2004年2月には東急東横線から直通の“みなとみらい駅”が開業することなので、今後の利便性向上に期待したい。

今回の IUMRS-ICAM 2003 ではナノテクノロジー・情報テクノロジー・環境と社会・先端技術の動向といった4つの大きなテーマを掲げ、公開講演・2つのフォーラムと39のシンポジウム・展示でプログラムされていた。発表形式は口頭発表またはポスター形式であった。会期だけ見ても6日間もあり、参加者も20カ国・2000人を越す規模の大きい会議であった。しかし広い会議場内でシンポジウムが細かく分かれているせいか、ロビーが人であふれかえるほどではなかった。

2. トピックス

全プログラムを通して、金属ガラスを除いて所謂ガラス関係のシンポジウムは一つもなく、本稿の執筆依頼を頂いたときはどうしようかと思ったものである。実際、ガラス関係の学会で顔なじみの方々にはほとんどお会いできなかった。しかし、プログラム集から演題に glass という単語を含む講演を機械的に抜き出してみると、表に示すとおり、14のシンポジウムにわたって21件あることがわかった(金属ガラス関係を除く)。その中から筆者が聴講したものについて報告させていただく。都合により、全6日間のうち最後の3日間しか参加できなかったこともあり、すべてを網羅することはできなかったことをご了承いただきたい。

[A3-12-O05]および[A3-12-P01]ではガラスの作製および評価において新たに並列手法を導入することで効率を上げ、従来時間的・労力的限界によって阻まれてきた未知の領域(熱処理条件・組成域)にまで研究対象を広げている。この手法により、2価の希土類イオンが安定して存在できるホストガラスの組成域が明らかになった。

[B8-12-P14]では超伝導材料としてのBi系ウィスカーを SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 を含有する急冷した非晶質の母材基板から析出させていた。ガラス質の母材基盤は従来の結晶質母材基板と比べて高品質のBi系ウィスカーが析出するということがあったが、非晶質構造を有する急冷母材の歪エネルギーがウィスカー析出の駆動力と関連していると考えられ、育成機構とともに今後解明を進めていきたいとのことであった。

[C3-11-P12]では建材としての炭ボード(天然繊維と炭粉からなる)に耐燃性加工を施すにあたり、酸素の供給を遮断するという観点で低融点ガラスをコーティングさせていた。高温に曝された場合、コーティングされた低融点ガラスは容易に溶けてしまうが、ボードに含浸するので確実に酸素の透過を防止できるという

表 演題に“glass”を含む講演の一覧（金属ガラス関係は除く）。

[A3-12-O05]	Combinatorial Approach to Synthesize Glass Containing Divalent Rare Earth: (NIMS, Tokyo Univ. Sci.)
[A3-12-P01]	Combinatorial Glass Research System: (NIMS, Tokyo Univ. Sci.)
[A9-09-O09]	Effects of Ion Microbeam Irradiation on Silica Glass: (Shibaura Inst. Tech, Waseda Univ., Tokyo Metropolitan Univ. Japan Atomic Energy Research Inst.)
[A9-09-P09]	Optical Transitions in Silica Glass During Heavy Ion Implantations: (Tsukuba Univ.)
[B6-10-P17]	Electrical and X-rays Absorbing Properties of Barium Titanate Glass-Ceramics: (Chiang Mai Univ., Thailand)
[B8-12-P14]	Growth of Bi-based whiskers from the glassy quenched platelets including SiO ₂ , TiO ₂ and Al ₂ O ₃ : (Tottori Univ.)
[C1-08-O25]	Long-term behavior of vitrified waste : characterization of protective properties of the gel formed during glass alteration: (CEA Laboratoire d'Etude du Comportement a Long Terme, France)
[C1-09-O14]	INVITED
	Ecomaterialization by Improvement of Materials Efficiency of Carbon and Glass Short-cut Fiber reinforced Cement Composites (CFRC and GFRC, Univ. Kitakyushu, Building Research Institute, Japan, Univ. Kyushu)
[C1-09-P21]	Immobilization of Simulated High Level Nuclear Wastes with Magnesium Phosphate Glasses: (Kogakuin Univ.)
[C1-09-P23]	Nanoporous glass by pseudomorphic transformation of zeolite: (NIMS, Hosei Univ.)
[C2-10-O11]	SiO ₂ -TiO ₂ graded bulk glass prepared by sol-gel method and centrifugal processing: (Kumamoto Univ., Japan)
[C3-11-P12]	Non-combustibility of Charcoal Board covering with Low Melting Point Glass: (Meisei Univ., Tokyu Construction Co. Ltd., Tokyo Univ. of Sci.)
[C6-13-O05]	Thermoelectric Power of a Network of 6-Nm Bi Nanowires In a Porous Vycor Glass Matrix: (Howard Univ., Institute of Solid State Physics, Boston College, USA)
[C9-12-O07]	A Study on Glass-Ceramics Toughened by Zirconia: (Shaanxi Univ. of Sci. and Tech., China)
[C9-13-O06]	INVITED
	Surface Modification of Bioactive Calcium Pyrophosphate Glass-Ceramics: (Nagoya Inst. of Tech.)
[D2-12-O12]	Photoswitchable Glass-Forming Chiral Dimesogens: Photo-Thermal Modulation of Microscopic disordering in Helical Super Structure and Optical Properties: (AIST)
[D3-12-P18]	Plasticization Phenomena in Glassy Gas Separation Membranes: (Univ. of Twente, The Netherlands)
[D7-12-O07]	INVITED
	Fiber/Matrix Interactions and Mechanical Properties of Fiber Reinforced Glass and Ceramic Composites through Sol-Gel Route: (Sardal Patel Univ. Tokyo Tech.)
[D7-13-O02]	Interaction of Vickers Cracks on the Tensile Surface of Soda-lime Glass: (KAIST, Korea)
[D9-11-O09]	Nanoscale Inhomogeneity in Multicomponent Oxide Glasses: (Niigata Univ.)
[F2-08-O02]	INVITED
	Femtosecond Laser Induced Phenomena in Active Ion-doped Glasses and Their Applications: (Kyoto University, Photoncraft Project, JST)

ことであった。工業生産も視野に入れ、ゾルゲル法によるディップコーティングを応用することで効率を上げていた。低融点ガラスといえはまず封着・封入用や接着用の用途はすぐに思い浮かぶが、このような使い方もあるものだと感心させられた。今後は鉛フリー化を進めて、環境にも優しい材料にしていきたいとのことであった。

[D9-11-O09]では純粋なあるいはドーブされたシリカガラスの構造的・動力学的な特性をMD計算でシミュレーションすることにより、ドーブされた原子のクラスタリング傾向を定量的に見積もることができるという研究であった。シミュレーションによると、アルカリシリケートガラスは、従来均一であると考えられてきた混和組成域内においてさえも、ナノスケール的には不均一であるということであった。今後はガラス中における網目修飾陽イオンの分布や分相のメカニズムなどについての知見が期待される。

以下、表に掲載した以外で著者が聴講した講演の中から紹介する。

[A3-12-P14] Structural Determination of $\text{HfO}_2\text{-La}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ Ternary and Binary Alloys: (Tokyo Inst. of Tech., NIMS) では $0.1\ \mu\text{m}$ 級の CMOS FET 用のゲート絶縁材として、アニーリング時の高温状態でも非晶質状態を保持できるということと、高誘電率であるということが条件であるということで、 $\text{HfO}_2\text{-La}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ 系アモルファスに着目している。3元系における最適組成を、組成傾斜薄膜を用いたコンビナトリアル手法により決定した。

[A3-13-O09] Multi-dimensional Data Management by Virtual Sample Library Written in Object-oriented Script Language Ruby: (NIMS) では効率化された実験によって生じる莫大な多次元データを独自の仮想試料ライブラリという概念で見通しよく効率的に取り扱う方法を提案している。仮想試料ライブラリでは、試料ロットごとにあらゆる測定データが配

列という構造で保持されるだけでなく、そのデータに対する定型処理までも含んでいるのが特長である。そのため、ユーザーは仮想試料ライブラリに対して、データを呼び出す・他のデータとの相関を取る・グラフ化する・平均化するといった一連の命令をするだけで、目的の処理をこなすことができ、従来のように大量のファイルの山から目的のデータを探し出し、解析ソフトに読み込んで分析し、結果をグラフ作成ソフトに読み込み直してグラフ化するという煩雑な作業から解放される。大量のデータの中から意義のある知見を抽出できるのも、いかに見通しよく自分のデータを管理することができるのかにかかっているのだと感じた。

[C5-11-O10] Preparation of Titania Foams Containing an Open Cellular Structure and their Application to Photocatalysis: (Keio Univ.) はアナターゼ型チタニアを含有するポリマーを尿素の分解によって発泡させたものがよい光触媒活性を示すという報告であった。この発泡体は $0.1\sim 1.0\ \text{mm}$ の開気孔を有しており、その壁面はさらに $5\sim 10\ \text{nm}$ の細孔を有している。発泡体を碎くと触媒効率が下がるということから、この独特の構造によって触媒反応に必要な紫外線と酸素原子の透過が活性化されているのではないかという考察であった。

[D10-10-P34] Optical Response of Electron Pairs in TeO_2 : (NIMS, SPCTS-CNRS, France) では、 TeO_2 の光学的応答を電子対の観点から捉え、個々の化学結合による線形分極や非線形分極を様々な電場中において計算することにより見積もっていた。計算結果によると、線形分極は TeO_2 構造単位の配置にはほとんど依存しないが、一方、非線形分極は強く依存するそうである。こうした知見は、今後 TeO_2 ガラスの3次非線形光学特性に関する理解に貢献していくものと期待される。

3. 終わりに

さて、筆者は一昨年前ボストンで開催された米国 MRS の Fall meeting にも非晶質材料のシンポジウムで発表を申し込んだのであるが、いざ会場に行ってみたら実は金属ガラス関係がメインのシンポジウムであった。筆者を含めた数件の酸化物ガラス関連の発表は最終日の一番後に集められ、随分と肩身の狭い思いをしたものである。しかし今回の会議のようにガラス材料のシンポジウムがなくても、実に様々なシンポジウムに亘ってガラスに関連した研究発表がな

されており、材料としてのガラス用途の裾野の広さを実感させられた。また、普段なかなか思いつかないような用途でガラスが使われている場面が多かったのも印象的であった。ガラス屋さんは物理関係やセラミックス関係の学会で発表することが多いと聞くが、こうした材料関係の学会にも積極的に参加し、「ガラスの研究」だけでなく「ガラスを使う研究」も発表することで、材料としてのガラスをアピールして行ければと思う。次回、第9回目となる IUMRS-ICAM2005 は 2005 年 7 月 3 日から 8 日にかけて、シンガポールで開催される予定である。