

PAC RIM 6 参加報告

兵庫県立大学大学院工学研究科

小舟 正文

The 6th Pacific Rim Conference on Ceramic and Glass Technology

Masafumi Kobune

Graduate School of Engineering, University of Hyogo

1. PAC RIM 6 の概要

PAC RIM 6 (第6回セラミック・ガラス技術環太平洋会議)は、セラミックス、ガラス及びそれらに関連した材料について最新の科学技術開発の発表と討論を行う国際会議である。本会議は1993年に初めて開催され、前回は2001年に米国で開かれている。また、本会議ではこれまでの5回の開催において参加者に材料技術に関する将来の研究動向の情報と研究者間の情報交換の場を提供している。第6回目の今回は、9/11から9/16までの6日間にわたり、米国のハワイ(マウイ島)にあるリッツカールトン・カパルアホテルにおいて開催された。開催地は西マウイの超高級リゾート地でマウイ島の空の玄関であるカフルイ空港(中央マウイ)から車で約1時間の位置にある。途中、オロワルからラハイナにかけて海岸ではサーフィンを楽しむ多くの人々を見ることができる。人口密度は低そうだが、イアオ溪谷や標高3000mのハレアカラ(“太陽の家”という意味)国立公園を訪れる観光客は多い。

さて、今回のPAC RIM 6は13のプレナ

〒671-2201 姫路市書写 2167
TEL 0792-67-4897
FAX 0792-67-4897
E-mail: kobune@eng.u-hyogo.ac.jp



PAC RIM 6 ルアウ(晩餐会)風景



会場となったカパルアホテルからの眺望

リィ・セッション、6の電子部会後援プログラム及びガラス・光学材料部会プログラムをあわせて729件の研究発表が行われた。その内訳は、口頭発表が566件でポスター発表が163件であった。参加者は648名で、多くのセッションの中で特にトピックステーマとポスターが大変盛況であった。表1は国別の参加者数を示す。全世界から23ヵ国が参加し、その中で日本からの参加者がもっとも多く、日米あわせて全体の80%強を占めていた。講演内容とセッション毎の講演件数を表2に示す。プレナリィ・セッションでは、08~13までのセッ

表1 国別の参加者数

国名	参加者数
Japan	293
USA	236
Korea	30
China	12
Germany	9
Australia	8
France	8
UK	5
Other Countries	47
総計	648

ションの発表件数が際立って多く、これらの内容は放電プラズマ焼結法、高温超伝導体の加工、ナノスケール多機能材料及び光触媒の開発に関するものであった。その他、電子部会やガラス・光学材料部会から大変興味深い発表が200件余りなされた。

2. トピックス

本会議はセッション数が非常に多く、当然のことながら内容も多岐に亘っている。そのため、個人的に興味あるセッションを選択して重要と思われることを以下に報告する。

私は最近、放電プラズマ焼結に関心があり、このセッションを重点的に聞くことにした。M. Nygren (Stockholm Uni.) は Al_2O_3 , $BaTiO_3$ 及び $Bi_4Ti_3O_{12}$ に関して SPS を用いてナノサイズ微結晶からなるセラミックスをそれぞれ、 $1150^\circ C$, $900^\circ C$ 及び $850^\circ C$ の低温で作製可能なことを報告した。C. Balazsi (R. I. T. P. M. S. Hungary) は HIP 法と SPS 法による MWNT/ Si_3N_4 コンポジットの作製を行い、低いプロセ

表2 セッション毎の講演件数

番号	セッション名	件数*
	Plenary Session	556
01	The Future of Materials Science and Engineering	7
02	Characterization and Processing of Nanosize Powders and Particles	56
03	Ceramics and Glasses for immobilization of Radioactive Waste	17
04	Thermochemistry and Metrology of Interfaces	23
05	Computational Approaches in Materials Research	25
06	Advanced Ceramics for Clean Energy Applications	47
07	Green Manufacturing in Ceramics—Solutions and Developments	46
08	Spark Plasma Sintering, Synthesis, and Processing of Materials	53
09	Processing of High Temperature Superconductors	76
10	Novel Processing of Ceramics and Composites	56
11	Advances in Ceramic Composites: Design, Development and Applications	62
12	Nanoscale and Multifunctional Materials	60
13	Research and Development of Photocatalysts	28
	Electronics Division Sponsored Program	160
EL1	Emerging Advances in Electronic, Optical, Magnetic, and Elastic Ferroics	24
EL2	Scanning Probe Microscopy of Electronic Ceramics	23
EL3	Thermoelectric and Energy Harvesting Materials for Solid State Power Conversion	25
EL4	Chemical Methods of Preparation of Electroceramics	37
EL5	International Symposium on Transparent Conducting Oxides	14
EL6	General Topics in Electroceramics	37
	Glass & Optical Materials Division Program	65
総計		781

*上記の講演件数は申込時の件数であって実際の発表件数とは若干異なる。

ス温度、短時間高密度化等の点における SPS の優位性について報告した。Y. Makino (Osaka Uni.) より SPS を用いたナノサイズのアナターゼ粉末の焼結挙動に関する報告がなされた。750–850°C で焼結したアナターゼはルチル型への相転移なしで理論密度の約 90% の相対密度を有していた。また、得られる焼結体が (004) と (105) 面に著しく優先配向することは極めて興味深い。Y. Kodera (Ryukoku Uni.) より SPS で作製した $(\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5})\text{NbO}_3$ (KNN) 圧電セラミックス強誘電特性と圧電特性に関する報告があった。本材料は、PZT の非鉛系代替材料として有望であるが、豊田中研等の報告に見られるように煩雑なプロセスを要することが実用化への最大の障壁となっている。KNN は約 1000°C、印加圧力 32 MPa の条件で 95% 以上の相対密度に達することを見出している。残留分極、 P_r 、抗電界、 E_c 及び電気機械結合係数、 k_p は、それぞれ $8.1 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ 、 $15.3 \text{ kV}/\text{cm}$ 及び 29.5% であった。KNN 単体では PZT を凌ぐ圧電特性を発現することは困難かもしれないが、KNN を母体とした複酸化物で格子歪をさらに大きくできれば実用化も期待される。

Dielectric and Piezoelectric Ferroics のセッションでは、C. Randall (Pen.State Uni.) より $\text{Bi}(\text{Me}'\text{Me}'')\text{O}_3\text{-PbTiO}_3$ 系固溶体の高温圧電特性 (T_c , d_{33} 及び ϵ_{33} ほか) に関する報告がなされた。Me' = Mg, Ni, Zn と Me'' = Ti, Nb の組み合わせならびに Me'Me'' = Sc の場合について詳しく検討し、高キュリー温度 (T_c) になるにつれて低トラレンスファクタ (t ; 寛容係数) をもつ傾向を示すことが明らかになった。結論

として $\text{BiScO}_3\text{-PbTiO}_3$ 系がもっとも有望であった。T. Tani (Toyota Central lab.) は反応テンプレート粒成長 (RTGG) 法により配向制御した圧電非鉛材料の重要性について報告し、この技術を層状構造熱電酸化物の開発へ発展させた。

Chemical Methods of Preparation of Electroceramics のセッションでは、M. Noda (Osaka Uni.) よりゾルゲル法と水熱合成法を組み合わせた新規の強誘電体薄膜キャパシタの作製プロセスの提案があった。通常、Si ULSI プロセスにおいて KOH は使用不可能であるため、ゾルゲルで作製した $\text{TiO}_2/\text{Pt}/\text{Ti}/\text{SiO}_2/\text{Si}$ ウェハを $\text{Ba}(\text{OH})_2$ と $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 混合溶液を用いたオートクレーブ中で処理することにより、大きな P_r (= 約 $22 \mu\text{C}/\text{cm}^2$) をもつ (110) 優先配向の $(\text{Pb}, \text{Ba})\text{TiO}_3$ 膜が得られることを明らかにした。

3. おわりに

本会議において特に興味深いものを取り上げて報告させていただきました。65 件のガラス関連の研究発表については、ガラスの構造及び光学特性をテーマにしたものが大半であった。そのほか、バイオガラス、非酸化物ガラスやゾルゲルガラスなどについても報告された。今後、会議の運営についてセッション数をもう少し減らし、会議毎にトピックテーマを絞り込んで行うようにすれば、会議の特色が一層明瞭になってよいのではないかと思います。