

## 第3回国際セラミック会議参加報告

日本電気硝子(株) 開発部

結城 健

### Report on 3rd International Congress on Ceramics

Ken Yuki

*Nippon Electric Glass Co., Ltd.*

*Advanced Materials & Technology Division*

2010年11月14日～18日、ICC3（第3回国際セラミック会議）が開催された。舞台は大阪中之島にある国際会議場、グランキューブ大阪である。11月15日、私はJR福島駅から歩いて現地に向かった。淀川支流に掛かる玉江橋を過ぎたところで、グランキューブ大阪が見えてくる。橋を渡りリーガロイヤルホテルを横目に川沿いを歩いていくと、ほどなく現地に到着した。淀川のほとりに建つグランキューブ大阪は12階建てである。普段はコンサート等も行われている大きな会場である。建屋からは大阪市内が一望でき、遠くに梅田スカイビル、大阪駅のビルが確認できる。また、近くには淀川の支流に掛かる多くの橋が見え、大阪が水の都であることを感じさせる風景であった。

会場には種々の国々からの参加者が集まり、さながら外国に来たかのようなであった。日本での開催であるので、日本人比率は高かったが、私には十分刺激的であった。昼食をとるため、会場の南側に位置する土佐堀通り周辺を散策してみた。土佐堀通りには数件食堂が並んでいた。スーツ姿でICC3の入場許可証を首に掛け

ている人々が食堂に集まっており、活気付いていた。外国人研究者たちも訪れており、一時的に国際的なエリアとなっていた。彼らは注文時に英語を使用しており、英語でなんとか対応しようとする食堂の店員さんの姿が印象的であった。

今回のICC3のSymposiumはトータルで23あり大規模な会議である。(23のシンポジウムの内容は表参照。)中でもSymposium9「Ceramics for Electricity」は9A～9Dと4会場に分かれており、電気関係の材料の開発が活発であることが感じられた。

私は11月15日のSymposium8「Glasses—Science & Technology, and Photonic Applications」、ガラス関連のセッションにて発表を行った。(会場の聴講者は比較的多かった。)題目は「LiFePO<sub>4</sub>Glass—ceramic for LiB Cathode Synthesized through Chemical Vapor Deposition」で行った。二次電池材料用結晶化ガラスナノ粒子のCVDによる合成に関する発表であった。初めての国際学会での発表であったので、事前準備が大変であったが、当日の発表は上手くできたと思う。幸いにも聴衆から発表に対するご質問を多数頂いたが、英語力不足により質問対応には苦戦した。これについては、質問に対する事前準備不足を痛感した。大いに反

表 各シンポジウムのテーマ一覧表

Special Symposium	Emerging Technologies and Future Aspects for Ceramics
Symposium 1	Advanced Structure Analysis and Characterization of Ceramic Materials
Symposium 2A	Novel Chemical Processing: Sol-Gel and Solution-Based Processing
Symposium 2B	Novel Chemical Processing: Molecular Routes to Ceramics and Ceramics-based Material
Symposium 2C	Novel Chemical Processing: Chemical Tectonics for Materials Design
Symposium 3	Nano-Crystals and Advanced Powder Technology
Symposium 4	Green and Smart Processing
Symposium 5	Hybrid and Nano-Structured Materials
Symposium 6	Advances in Electro Ceramics
Symposium 7	Optical Ceramics
Symposium 8	Glasses-Science & Technology, and Photonic Applications-
Symposium 9A	Ceramics for Electricity; Energy Conversion and Storage Systems for Green World
Symposium 9B	Ceramics for Electricity; SOFC and Related Technologies
Symposium 9C	Ceramics for Electricity; Direct Conversion Technology between Heat and Electricity
Symposium 9D	Ceramics for Electricity; Advanced Superconducting Materials
Symposium 10	Ceramics and Composites for Advanced Nuclear Energy and Hazardous Waste Treatment Applications
Symposium 11	Advanced Ceramic Surface for Environmental Purification: Photocatalysis and Wettability Control
Symposium 12	Porous Ceramics for Environmental Protection and Advanced Industries
Symposium 13	Ceramics for Medicine, Biotechnology and Biomimetics
Symposium 14	Advanced Engineering Ceramics and Composites
Symposium 15	Advanced Ceramic Sensor Technologies
Symposium 16	Innovation in Refractories and Traditional Ceramics
Symposium 17	Health and Safety Aspects of Ceramic Nanoparticles

省すべき点である。

以下、特に興味を持った発表について紹介させて頂く。まず、Symposium 8においては、ガラスの機械的、光学的特性の研究成果に加えて、ニューガラスフォーラムが進めている「In-flight melting technology」が半日にわたって発表された。個人的には、蛍光体材料の発表が印象的であった。特に、NIMSのSegawaらの黄色蛍光体(Ca:α-SiAlON:Eu<sup>2+</sup>)をB<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系ガラス、TeO<sub>2</sub>系ガラスに分散させるという研究は、ガラス組成やガラスの作製方法の違いによる特性の違いについて述べており、興味深かった。他にも蛍光体を扱う研究の発表が多数あり、蛍光体材料の研究が活発であると感じた。

二次電池関係のシンポジウムである Sympo-

sium 9 Aにおいては、二次電池の固体電解質材料、正極・負極材料およびキャパシタについて聴講した。他のシンポジウムに比べて聴講者数が多く、二次電池材料への注目度の高さがあらわれていた。発表のスクリーンの脇には、協賛企業の掲示もあり、企業が電池材料に力を入れているということを伺うことができた。実際に、今回、大学-企業の共同研究による発表も幾つかあった。筑波大学、NIMS、トヨタ自動車からの正極材料LiCoO<sub>2</sub>についての発表は興味をひくものであった。12テスラの強力な磁力で結晶配向を変化させるという研究内容で、配向によって導電性を変えられるという点が有用であると感じた。三重大学、オハラ、NEDOからは、リチウム空気電池についての発表があ

った。正極に空気、負極に金属リチウムを用いた電池であり、特殊な緩衝層と組み合わせる事により安定化させるという内容であった。新たな電池として今後が期待できる。今回は、シンガポールや中国などのアジアの大学からの発表が多いことも印象的であった。中国の Chinese Academy of Sciences からは、MnO 系材料と RuO<sub>2</sub> を組み合わせた材料の発表があった。日本とは取り扱う材料や視点が異なり新鮮であった。

また、自身の発表に関連したナノ粒子関連のセッションの発表も聴講した。Symposium 5 では、CeO<sub>2</sub> ナノチューブについての発表があった。カーボンナノチューブの周囲に CeO<sub>2</sub> 粒子合成後、CNT を取り除くことにより CeO<sub>2</sub> チューブを作るという斬新なものであった。Symposium 3 では、トルコの Sakarya 大学から、ゾルゲル法で作製した ZrH<sub>2</sub> 微粒子を Cu 管の中に入れてロールミル処理をすることで ZrH<sub>2</sub>-Cu シートをつくり電気抵抗を調査するという発表があった。微粒子の凝集防止についても触れており、国は違えども技術的課題は共通であるという点が面白いと感じた。香川大学の Ishikawa からは、アセテート中に分散した Boron ナノ粒子にパルスレーザーを当てるという発表があった。レーザーの強度によって、合成される粒子の形態が異なる (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> または球状 B<sub>10</sub>C 粒子) 点に材料開発の奥深さを感じた。Symposium 2 A では、上智大学の Uchida さんから超臨界 CO<sub>2</sub> 流体中での酸化物ナノ粒子についての発表があった。超臨界流体といった特殊な環境下では、ナノ粒子を低温で合成可能であり、エネルギーや材料の形態保持に有利であるという発表であった。ガラス系にも応用できるところがあればと思った。

そして、先端的な技術についての情報を得るために Symposium 14 の発表についても聴講をした。ここでは、豊田中央研究所の Ukyo さんから、電池材料関係の発表が行われていた。電気自動車に必要な特性が述べられたあと、キーマ

テリアルである正極材料の開発についての発表があった。LiNiO<sub>2</sub> 系の材料を Mg ドープにより安定化させるという内容であった。解析には TEM, XAFS, SAED などを利用しており、結晶構造解析の手法として大変参考になった。東北大学 Ito からは、Laser CVD によるアルミナ膜合成についての発表があった。Laser CVD は High Deposition レートであり、配向制御、微細構造制御などが Thermal CVD に比べて優れているという内容であった。自身の発表にて CVD を扱っていた為、比較しながら聴講できて良かったと思う。

セラミックの微細構造に関する研究も盛んであり、Symposium 12 においては、多孔質材料の技術に関する発表が行われていた。京都大学の Suzuki からの発表は、複雑な構造の細孔 (内部と入り口で形状の異なるような細孔) を持った MgTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 系の材料についての、窒素吸着法による細孔径分布測定に関する発表であり、高度な解析手法についての情報を得ることができた。芝浦工業大学の Nomura からは、Counter Diffusion CVD による H<sub>2</sub> 分離膜作製についての発表があった。Counter Diffusion CVD とは、Si と O<sub>2</sub> を対面配置し、両側から CVD を行うという新たな方法であり、CVD にも様々な種類があるということを知り、有意義な時間であった。

それ以外に、私自身の研究内容とはかなり異なるが、Symposium 13 の発表を、見聞を広めるために聴講した。私が聴講したのはリン酸カルシウム系の生体用材料に関する発表であった。

16 日に行われたポスターセッションにおいては、2 階の Event Hall が用いられていた。来訪者が多く、大変賑わっていた。特に電池関係の Symposium 9 A のエリアにはたくさんの人が集まっていた。

以上、聴講内容を羅列するような形となったが、今回の聴講を振り返って感じたことをまとめたいと思う。今回の聴講は、種々の分野の技

術に触れ、ガラス及びセラミックの最新の技術動向を知る貴重な機会であった。ガラスおよびセラミックは、蛍光体などの光材料、電池材料など様々な分野に応用されており、それらは、微粒子化、多孔質化等によって高機能化されているということ改めて知ることができた。これら種々の技術をガラスに応用し、技術を融合することで新たな可能性が生まれるのではないかと感じた。自身の研究にも活かしていきたいと思う。

今回初めて国際学会という場に参加させて頂いて、世界の国々が活発に発表し、高度な技術に関して議論しあっている所を目の前で見ることができた。大変刺激的であり、視野を広げる良い機会であった。古代ガラスもアジアやヨーロッパから文化と共に日本に渡ってきたと聞い

たことがあるが、これからは国際的な技術的文化的交流が不可欠であると思う。今回改めて、ガラスという魅力的な技術を日本から世界に発信したいと感じた。その為には世界に発信するに恥じない技術的な開発を日々行う必要があると思う。

それから、技術的共通点は多数あったものの、同じ分野内でも扱う材料系が異なる等、各国に独自色があると感じた。技術的な経緯の違いも考えられるが、政治的、文化的背景の違いの影響も受けているものと推察する。そのような国による彩りの違いを垣間見ることができるのも国際学会に参加する魅力である。

次回第4回国際セラミック会議は、2012年、アメリカのシカゴで開催される予定である。