

第21回日本セラミックス協会 秋季シンポジウム参加記

東京理科大学 基礎工学部 材料工学科

岸 哲生

Report on the 21st Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan

Tetsuo Kishi

Tokyo University of Science, Department of Materials Science and Technology, Faculty of Industrial Science and Technology

日本セラミックス協会の第21回秋季シンポジウムが2008年9月17日から19日の3日間に渡り、北九州市小倉の北九州国際会議場および西日本総合展示場で開催された。台風14号が接近し天候が危ぶまれたが、開催初日が雨天となった以外は穏やかな日和であった。会場近くには小倉城や門司港があり、会場からは対岸にある高炉の煙突(図1)を目にすることができた。かつてから陸海の交通の要衝となり、工業地帯の一角を担っている小倉の歴史・文化を実感する会場であった。

今回のシンポジウムでは、各オーガナイザーにより20の特定セッションが設けられ、盛んな議論が行われていた。今年の特定セッションおよび一般セッションは以下のような構成であった。

特定セッション

1. 安全・安心のためのセラミックスセンサ材料の高度化

〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641

TEL 04-7124-1501 (内線 4316)

FAX 04-7122-1499

E-mail: t-kis@rs.noda.tus.ac.jp



図1 小倉駅前からの景色 (写真右の建物が西日本総合展示場)

2. 「安全・安心」に貢献するエンジニアリングセラミックスの新展開
3. エネルギー・環境応用に求められる革新的セラミックアセンブリ技術
4. 環境問題に対応するセラミックスの科学と技術の新展開
5. 原子レベル構造評価とそのダイナミクス
6. 高度エネルギー変換材料の新展開
7. 新時代材料化学テクニクスの開拓—革新的機能創出を目指して—

8. 水溶液プロセス科学の新展開—高機能性材料の合成と低環境負荷への取り組み—
9. スマートプロセスによるセラミックス材料開発の新展開—ビーム加工, 焼成技術, 自由造形, パターニング, 組織化, 構造制御の新潮流—
10. 生命現象に働きかけるセラミックス基材料の開発と評価
11. セラミックス及び関連材料構造・機能設計のための粉体プロセッシング
12. セラミックスのケミカルデザインによる微細形態制御へのアプローチ —ナノメートルレベルからマイクロメートルまで—
13. セラミックス分散系の流動特性と塗布・成型技術
14. 耐火物イノベーション
15. ナノからミリへのボトムアップによるナノクリスタルセラミックスの創製 —スーパーセラミックスを目指して—
16. ナノフォトセラミックス —光とナノスケールの反応場が織りなす新しい機能—
17. ハイブリッドマテリアル —ハイブリッド・プロセッシング, ハイブリッドマテリアルからハイブリッドデバイスまで—
18. 「光触媒合同セッション」光触媒材料の科学と技術 —基礎研究から実用化まで—
19. メタマテリアル —異分野融合型の新物質創成を目指して—
20. 誘電体材料の新展開 —新規デバイス開発のためのキーマテリアル・プロセス技術と元素戦略—

一般セッション (ポスター発表のみ)

- A. エンジニアリングセラミックス, B. エレクトロセラミックス, C. ガラス・フォトリソ材料, D. 生体関連材料, E. セメント, F. 陶磁器, G. 環境・エネルギー・資源関連材料, H. プロセス, I. 解析, J. 教育

全参加者数は1171人で、口頭発表585件、



図2 ポスター会場の様子

ポスター発表 227 件が行われた。筆者は上記セッションのうちのいくつかを見て回ったが、ほとんどの会場に多くの聴衆がおり、活発なプレゼンテーションが行われていた (図2)。第2日目には、京セラ株式会社名誉会長の稲盛和夫氏による特別講演「ファインセラミック部品の開発に賭ける—次代を担う若き技術者に向けて—」が行われ、稲盛氏の開発者としての経験や考え方、若手研究者へのメッセージを拝聴する機会を得た (図3)。また、第1日目の夜に学生・若手研究者の交流の場としてヤングミキサーが開催されるなど、若手研究者・技術者を激励・鼓舞するプログラムであったように思われる。

ガラス関連と呼べるセッションは一般セッションの「ガラス・フォトリソ材料」のみであ



図3 稲盛和夫氏による特別講演の様子

ったが、ガラスに関する発表を様々な特定セッションで聴講することができた。特に「ナノフォトセラミックス」、「スマートプロセス」、「環境問題に対応するセラミックス」において、「ガラス」という言葉を含む題目が多く見られた。発光、微細加工、エネルギーといったここ数年間注目されているキーワードと合致していたものと思われる。

以下に、著者が聴講した講演の一部を紹介させていただく。

- ・「プロトン伝導性コア-シェル粒子から調製した電解質膜の連続界面伝導性とコア粒子径の影響」

豊橋技術科学大学の坂本らは、プロトン伝導体（ポリアクリルアミドプロパンスルホン酸：PAMPS）をシェル層とするコア-シェル型微粒子から電解質膜を作製し、コア粒子サイズとプロトン伝導特性の関係を調査した。コア部分にフェニルシルセスキオキサン（ PhSiO_3 ）を用いることにより、熱的耐久性や機械的強度の向上だけでなく、ヘテロ界面効果によるイオン導電率の上昇も期待される。フェニルテトラエトキシシランを用いて PhSiO_3 粒子を調製し、その表面に交互積層法を用いて PAMPS を積層することでコア-シェル型微粒子を作製する。コア部分の粒子径は作製条件により数十 nm～数 μm まで変化する。これによりプロトン伝導体の体積分率の制御を行う。これらのコア-シェル型微粒子を融着・成形することでシート化し、電解質膜を調製する。コア粒子径が小さくなるほど電解質膜のプロトン伝導率は高くなるが、 $0.8\mu\text{m}$ 以下になると伝導率の上昇が飽和する傾向を示す。プロトン伝導層とコア粒子径の制御により伝導経路を最適化することで、少量の電解質でも高いプロトン伝導性を有する材料が作製可能であることを示していた。

- ・「ガラス内部への高繰り返しフェムト秒レー

ザー照射時の温度分布解析」

京都大学の清水らは、ガラス基板の離れた二点に同時にフェムト秒レーザーを照射することにより、レーザー光による熱がレーザー焦点近傍のガラスにどのような影響を及ぼすのかを詳細に調査した。現在研究が進められているフェムト秒レーザーを用いたガラス内部の微細加工において、加工技術を向上させるためには、ガラスの構造変化を誘起する高繰り返しレーザー光焦点近傍における熱蓄積メカニズムの解明が求められる。清水らは、レーザー光の二点同時照射および高温下にあるガラスへのレーザー照射という二つのアプローチでレーザー照射点周囲の温度上昇を検討した。その結果、フェムト秒レーザーが誘起するガラスの構造変化の境界がガラス転移温度領域にあること、1パルスあたりの中心の温度上昇は数千 K 以上であることを見出した。このような解析手法の確立はレーザー加工技術の発展に不可欠であるだけでなく、ガラスの基礎的物性を明らかにするためにも重要なものであると思われる。

- ・「ナノインプリントガラス基板への透明導電性ナノパターン薄膜の作製と評価」

東京工業大学の秋田らは、表面に微細な凹凸を有するナノインプリントガラス基板上に ITO 薄膜を形成し、微細凹凸が膜の結晶成長に及ぼす影響を調査した。ナノインプリントにより表面に高さ数 nm の凹凸を形成したガラス基板に対して、PLD 法により ITO 薄膜を堆積すると、基板のナノステップに沿った異方的な ITO 結晶を作製することができる。結晶基板のように明確な格子間隔を示さないガラス基板表面においても、基板表面の極微細な形状制御により、結晶方位を制御した結晶薄膜を形成可能であることを示していた。

- ・「制御された多孔構造をもつ金属酸化物での光の局在化」

京都大学の藤田は、液相から秩序構造を自己

組織化的に形成させたランダム媒質の作製とその光機能について講演した。ランダム媒質形成はゾルゲル反応過程での相分離を利用することで行っており、酸化物の構造をサブミクロンオーダーで制御することで、可視域から近赤外域の光に対して強い散乱能を有する材料を開発することができる。講演では、ランダム媒質の光の振る舞い（伝播，閉じ込め）に関する理論的検討や実際に作製したTiO₂多孔体などのレーザー発振現象を示していた。また，通常ランダム媒質によるレーザー発振を誘起するためには2つの媒質間に大きな屈折率差が求められるが，低屈折率であるSiO₂多孔体においても

レーザー発振現象が発現することを示した。ランダム媒質中における光の振る舞いの理論的な検証と精密な材料設計に基づく実験が進められており，今後，光の局在化のような物理現象の解明や光機能性素子への応用がさらに進展するものと期待される。

次回の第22回日本セラミックス協会秋季シンポジウムは，2009年9月16日～18日の3日間，愛媛大学において開催される。今回同様，各オーガナイザーによる特定セッションが設けられる予定である。より多彩な分野でのガラス材料の活躍が聴講できるものと期待される。