

日本セラミックス協会 第25回秋季シンポジウム参加報告

日本電気硝子（株）材料技術部第一グループ

加藤 嘉成

Report on 25 th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan

Yoshinari Kato

No. 1 Group, Material Designing Department, Nippon Electric Glass Co., Ltd.

日本セラミックス協会第25回秋季シンポジウムが、2012年9月19日から21日までの3日間、名古屋大学東山キャンパス（写真1）にて開催された。筆者は名古屋大学に行くのは20年振りであったが、キャンパスが美しくなっていることや、地下鉄名城線の駅ができてアクセスが大変良くなっていることなど、大変な変化に驚いた。快晴で汗ばむ陽気の中、多くの研究発表や活発な意見交換が行われた。

春の年会は主に材料分野ごとの発表が行われる一方で、秋季シンポジウムではテーマに応じて特定のセッションが組まれている。一つのテーマに対して異なる材料分野の研究者が集うことになり、“専門的に掘り下げる”というより“視点を広げて見直す”という意味で有意義な試みであるように感じる。今回のシンポジウムの特定セッションテーマ名を以下に示す。

（特定セッション）

(1) エネルギー変換セラミックス～次世代自動車やスマートグリッド等への活用を目指して～

〒520-8639 滋賀県大津市晴嵐二丁目7番1号
TEL 077-537-1371
FAX 077-534-3572
E-mail: ykato@neg.co.jp



写真1 入り口の様子

- (2) セラミックトランスデューサー
- (3) 応力・ひずみの観点からみる材料プロセスと機能発現
- (4) クリスタルサイエンス –結晶育成技術の新展開と材料研究–
- (5) 先進フォトニクス材料の創成と展開
- (6) 革新的ナノハイブリッドマテリアル ～ナノ構造制御と機能の融合による材料創成～
- (7) 水溶液反応場に基づいたセラミックスプロセス –溶質の化学設計と化学反応の精密制御による高度機能化–
- (8) ナノクリスタルでつくる新しい機能・材料
- (9) 環境問題、および環境再生に向けたセラミックス材料の技術と新展開

- (10) セラミックスのケミカルデザイン – 構造・物性・プロセスの化学的・分子論的制御 –
- (11) グリーン・プロセッシング（低エネルギー消費による合成法）による機能性セラミックスの新展開
- (12) 細胞の機能を引き出す生体関連材料の設計・合成と評価
- (13) 誘電材料の新展開 – 新材料設計からデバイス開発に至る技術革新 –
- (14) 中部発材料研究・製品開発と将来展開
- (15) 構造材料の科学と技術 – 安全・安心な社会に向けて –
- (16) 複合カチオンおよびアニオン化合物の創製と機能
- (17) セラミックスの粉体プロセス
- (18) 先進的な構造科学と新物質の開拓
- (19) セラミックスの多孔・複合構造を利用した省エネ・高効率技術の展開

様々なセッションでガラスに関する発表が行われたが、残念ながらすべてを報告することができないので、筆者が関心を持った講演についてのみ紹介させて頂く。

「応力・ひずみの観点から見る材料プロセスと機能発現」セッションでは、招待講演として、旭硝子の小池章夫氏が「ビッカーズインデントーションによる強化ガラスのクラック発生挙動」というタイトルで発表された。強化ガラスのクラックの入りやすさ挙動をインデントーション（圧子押し込み）により評価し、熱強化ガラスと化学強化ガラスのクラック発生挙動の違いを述べている。熱強化ガラスは強化することでクラック発生荷重が高くなるが、化学強化ガラスの場合は表面圧縮応力が低いとかえって強化前よりもクラックが入りやすくなる現象が見られた。この現象を“ブリトゥルネス” ($B=H/Kc$ 。H：硬度、Kc：破壊靱性値) の指標を用いて説明した。

また、同セッションの招待講演として、滋賀

県立大学の吉田智准教授が「圧子押し込み試験におけるガラスの変形と破壊」というタイトルで発表された。インデントーションによる試験は、簡便に弾性変形、塑性変形、破壊の特性を評価できるが、ガラスの変形機構については不明な点が多い。変形機構を明確にするためにAFMを用いた塑性変形量の定量化や光弾性測定による応力場の測定を行っている。インデントーションにより体積収縮を伴う塑性変形である高密度化も生じており、ガラス材質や圧子形状による高密度化の違いが残留応力や破壊挙動に影響を与えていることが説明された。また、光弾性測定による圧子周辺の応力場評価に成功しクラック発生と応力位置の関係を論じられている。リングクラックの発生位置に最大の応力が観察され、インデントーションとクラック発生との関係が具体的に示された。

また、同セッションにおいて、東京理科大江間紀之氏が「ソーダ石灰ガラスの機械加工性に及ぼす遷移金属酸化物の影響」というタイトルで発表された。ソーダ石灰ガラスに微量の Co_3O_4 や Fe_2O_3 を添加することで研磨速度が大きくなるのが過去に報告されており、その原因を調査している。添加による機械的な特性の顕著な変化は無く、またATR-IRスペクトルにより非架橋酸素が増加することは示されたが顕著な変化ではなかった。今回明確な結論は得られなかったが、微量成分の添加により加工性が大きく変化する現象は大変興味深く、化学的な特性の変化など今後の研究に期待したい。

「先端フォトンクス材料の創生と展開」セッションにおいて、材料研究機構の不動寺浩氏が「Hot embossing of chalcogenide glass by soft lithography」というタイトルで発表された。カルコゲナイドガラスの表面にマイクロパターンを低コストで簡便に形成できる方法を報告している。シリコンウエハのマスターモールドを用いてソフトリソグラフィーによりPDMSモールドを作製し、PDMSモールドの上に鏡面研磨したカルコゲナイドガラスを置き、熱を

かけると自重によりガラスの形状がモールドにならない、パターンを転写することができる。ソフトリソグラフィーによりモールドを低コストで簡単に複製できることとプレス機が必要ないので、低コスト化が期待できる。

また、同セッションにおいて、東北大学の高橋儀宏助教が「非化学量論組成を有する結晶化ガラスの緻密なドメイン形成メカニズム」というタイトルで発表された。ガラス前駆体から表面結晶化をバルク全体に進めることで得られる“完全表面結晶化ガラス”において、非化学量論組成からそのような結晶化ガラスが生じる原因を調査している。35 SrO-20 TiO₂-45 SiO₂ ガラスを表面結晶化した試料の構造を観察すると、きれいに配向したドメインの中に非晶質粒子が多数観察され、このことからバイノーダル型2相分離により化学量論組成と SiO₂ リッチ組成領域（非晶質ナノ粒子）が存在し、その後表面から化学量論組成領域の結晶化が進行したものと考察された。

また、同セッションの招待講演として、京都

大学の平尾一之教授が「フォトニクス材料・デバイスの最先端レーザー加工」というタイトルで発表された。フェムト秒レーザーを用いてこれまで行われたガラス加工・研究成果について紹介された。強力なエネルギー密度と短いパルス幅を特長として、フェムト秒レーザーはこれまでにない加工を可能にしてきたが、さらに最近、医療・生物分野への応用が始まったことや、空間変調機の開発で一括加工できるようになり加工時間が短縮されたことで、これまで以上に応用分野が広がっていくことが感じられる夢のある講演であった。

3日間の日程の内、2日しか参加することができなかったが、最先端の研究成果を聞ける有意義な学会であった。特定セッション制で同一テーマに関するガラス以外の材料の講演を聞くことができるので自分の知見を広げることができたように思う。次回もぜひ参加したい。尚、次回の秋季シンポジウムは2013年9月4日から6日に信州大学での開催が予定されている。