

## 第49回ガラスおよびフォトンクス材料討論会 参加報告

鈴鹿工業高等専門学校 材料工学科

和田 憲 幸

### Report on “the 49th Symposium on Glass and Photonics Materials”

Noriyuki Wada

Department of Materials Science and Engineering, Suzuka National College of Technology

日本セラミックス協会ガラス部会主催，ガラス産業連合会共催の第49回ガラスおよびフォトンクス材料討論会が，平成20年11月27日（木），28日（金）に東北大学青葉記念会館にて開催された。初日の仙台は秋晴れに恵まれ，賑わいを見せる綺麗な町並みと対比して自然が満ち溢れた青葉山のコントラストが，“杜の街”の代名詞になったことを感じさせられた。また，銀杏並木では，葉が散り路面を黄色く染め，遠くの山々の山頂付近は雪化粧されており，東北の晩秋と初冬を味わうことができた。開催場所の青葉記念会館は，仙台駅から3.5 kmほど西の方角の青葉山キャンパスの中央にあり，仙台市街を一望できる高台に立地している。初日の夜には，仙台の夜景を見られ方や秋保温泉で日頃の研究や業務の疲れを癒された参加者もいたかと思う。

さて，討論会では，「ガラス材料」，「フォトンクス材料と科学」のテーマにより，4件の招待講演と45件の口頭発表がパラレルセッション

形式で行われ，12件のポスター発表が行われ，最先端の研究に対して活発な討論がなされた。また，今回の討論会においても，ガラス産業連合会の企画で第4回ガラス技術シンポジウムが初日の午後に開催された。このシンポジウムでは，「ガラスと表面」というテーマの下で5件の招待講演と15件のポスター発表が行われた。このシンポジウムは，大学や研究機関の研究者や学生にとって，現在の産業界で利用されているガラスに関する研究，技術，製品の動向を知る重要な機会になっていると思われた。また，ポスター発表時には，24件のガラスに関係する教育機関の研究室紹介がポスターによって紹介され，各研究室における研究の方向性を知ることもできた。ガラスやフォトンクス材料の発表機会が増えている中，今回の討論会の発表件数は例年を上回り，日本のガラスに関する研究者が精力的に研究を進めていることを証明するものであった。

筆者は初日の正午に到着し，討論会の午前のパラレルセッションを聴講することができなかったが，次世代のガラスに要求される重要な技術や基礎物性に関する講演が行われたので，こ

ここで紹介したい。1つの会場では、将来、実用化が期待されている光集積回路の光波制御デバイスには欠かせない有機-無機ハイブリッド材料について、ゾル-ゲル法による構造制御、反応制御、パターンニング技術について、「メソポーラス有機-無機ハイブリッドシリカの作製と評価」(慶応義塾大院)、「無溶媒縮合法による有機修飾酸化物交互重合体の合成と応用」(京大化研)、「光誘起過程を利用したゾル-ゲル酸化物薄膜への自己組織的周期構造形成」(京大化研)、「ゾル-ゲル法による光塩基発生コバルト錯体を含むシリカ系薄膜の作製と構造制御」(大阪府立大)の研究発表が行われた。また、MEMS (Micro-Electro-Mechanical System) 技術を利用したサブミクロンシリコン導波路とマイクロアクチュエータを組み合わせた光通信用シリコン導波路デバイスについて、東北大学の羽根一博先生から「MEMSによる光ナノシステム」と題して、招待講演が行われた。さらに、「PLD (Pulse Laser Deposition) による  $\text{Er}^{3+}$  添加酸化物薄膜の作製と表面プラズモン励起発光特性」(京大院)、「 $\text{Tb}^{3+}$ - $\text{Yb}^{3+}$ 共添加ポロシリケートガラスにおけるエネルギー移動の添加イオン濃度依存性」(豊田工大他)の研究発表があった。もう1つの会場では、ガラス融液を含むガラスの熱的性質、ガラスの光学的性質、機械的性質およびそれらの物性と構造や組成を結びつける役目を果たす塩基度について、「自由体積理論に基づいたホウ酸塩ガラスの粘性流動機構」(長岡技大)、「 $\text{ZnO}$ - $\text{Bi}_2\text{O}_3$ - $\text{P}_2\text{O}_5$ 系ガラスの構造と光学特性」(産総研他)、「新規低軟化点高硬度ボレート系ガラス材料の探索」(東京理科大他)、「アルミノポロシリケートガラスの構造に及ぼす塩基度の影響」(岡山大)、「精密プレス用ランタンボレートガラスの熱物性」(旭硝子株式会社中央研究所)、「錫リン酸系ガラスの熱特性」(日本電気硝子株式会社)の報告があり、小型電子デバイス用のレンズや封着ガラスとして、高性能化と低環境負荷の鉛フリーガラスの要求に応えるための基礎物性が報告された。ま

た、東北大学の櫛引先生から「超精密音波計測による超低熱膨張ガラスの線膨張係数評価」と題して、次世代の極端紫外線リソグラフィ (EUVL) や光周波数標準において要求される室温付近で熱膨張係数がゼロとなる超均質、超低熱膨張ガラスを 1 ppb/K まで評価できる直線集束ビーム超音波材料解析 (LFB-UMC) システムを用いた  $\text{TiO}_2$ - $\text{SiO}_2$  低熱膨張ガラスの評価が紹介された。

筆者が参加した初日の午後からは、ガラス産業連合会主催の第4回ガラス技術シンポジウムが行われた。九州大学の藤野先生から「ガラス製造と高温融体物性の関わり」と題して、ディスプレイ基盤用ガラス、光ファイバー、封着用ガラス等の高度なガラスの製造技術に重要な粘度や表面張力といった基礎物性を中心に次世代を担う機能性酸化物ガラス融体、例えば  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ - $\text{B}_2\text{O}_3$ - $\text{SiO}_2$  ガラス融体の粘度や表面張力の基礎物性と接合状態が紹介され、シリカガラス焼結体に対する最近の研究もあわせて紹介された。我々は、日頃、分析・測定するためにガラスを研磨しているが、研磨については無頓着である。この研磨について九州大学の土肥先生から「研磨技術の現状とガラス加工」と題して、高性能化の要求に合わせたガラスレンズのラッピング、光学ポリッシングから超精密ポリッシングが、紹介された。一方、産業界からは、花王(株)テクノケミカル研究センターの林藤氏から「精密洗浄技術～市場の変化と開発技術～」と題して、小型液晶ディスプレイのガラスカレットの洗浄を目的に、すすぎ水排水の低減と長期使用を兼ね備えた新規水系洗浄剤とその技術が紹介された。また、石塚硝子(株)の伊藤氏から、輸送に適した軽量でかつ傷による強度低下を避けるための「曇ガラスの傷防止コート」と題して、酸化スズ厚膜のビール瓶や樹脂コーティング牛乳瓶を例に挙げてコーティング技術が報告された。このセッションの最後には、日本板硝子テクノリサーチ(株)の酒井氏から、「ガラスと薄膜の表面分析」と題して、従

来の表面分析技術とインプレーン X 線回折を応用することで、数 nm の結晶層の同定、結晶の 3 次元的配向性と移行性、膜厚、密度、表面粗さなどの解析が紹介された。これらの講演を聴講した筆者は、今後、ガラス表面に関する特性が重要になり、表面についての研究が盛んになると思った。引き続いて行われたポスターセッション会場では、大学の研究が発表され、ガラス表面に関する分析、研磨・処理・加工等の技術、シミュレーションおよびガラス表面が与える機械的特性に関して紹介され、24 の大学・高専の研究室紹介が行われた。

二日目は、2 会場で口頭発表が行われたので、勝手ながら筆者が興味を持った講演や印象に残った講演を中心に報告することを先に断っておきたい。午前中は、自ら発表を行う会場での講演を聴講した。この会場では、ガラスおよびガラスセラミックス中の希土類イオンの発光特性とその特性を利用したガラスの評価についての研究発表があった。この発表の中では、「ボロシリケートガラスのスピノーダル分相を利用した  $\text{YBO}_3:\text{Eu}^{3+}$  ナノ結晶析出と蛍光特性」(兵庫県立大他)において、様々なイオンを溶解させ易い  $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3$  相とそうでない  $\text{SiO}_2$  相にスピノーダル分相させた後、 $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3$  相から目的の  $\text{YBO}_3:\text{Eu}^{3+}$  を析出させる点で新たな手法であり、結晶粒子径を制御する方法としても期待できそうであった。この会場の午前中の最後には、北海道大学の田中先生から「カルコゲナイドガラスの光誘起現象「原子変位から巨視的変形へ」」と題して、招待講演が行われた。田中先生は、レーザー照射したときのカルコゲナイドガラス片の異常な変形がマクロな光トルクが駆動力となって起こることを、紙で作った円盤を手持たれ、分かり易く講演された。この不思議な現象を少しでも分かり易くするように、紙の円盤を利用し、工夫された講演を聞いた筆者は、講義技術の向上のために一度、田中先生の大学での講義を受けてみたいと思った。

自分の発表直後に別会場であった「金ナノ多角両錐粒子の作製とその光電子特性」(名工大)に興味を持っていたものの、聞き逃したことが残念であった。午後からは、遷移金属イオンの酸化還元挙動についての報告を聴講し、中でも「ガラス中での銀の酸化・還元及び微粒子形成に及ぼすガラス組成・銀濃度の影響」(京工繊大他)において、非架橋酸素とそれに隣接した  $\text{Ag}^+$  が X 線照射によって非架橋酸素ホールセンター (NBOHC) と銀ナノ粒子を形成し、熱処理によって再び戻る機構が明らかにされた。その後、東北大学の宮崎先生から「ランダム系フォトニクス結晶」と題した招待講演が行われた。素人の筆者にとっては、なれない用語もあり、理解に苦しんだが、ランダムなフォトニック結晶でも、フォトニックバンドギャップは高誘電率の誘電体が構成要素となれば、出現することを説明して頂き、ガラス研究の新しい展開になればと思われた。今回の討論会で発表し、様々な講演を聴講した筆者は、ガラスに特化したガラスおよびフォトニクス材料討論会は、「学生や若手研究者にとって、非常に優れた教授や企業研究者の前で発表でき、討論できる場であること」と「ガラスに関する様々な知識を吸収する場であること」を再認識した。また、パワーポイントの技術を駆使した研究発表が随所であり、良い発表資料作成の勉強にもなった。

最後になりましたが、今回の討論会をお世話して頂きました東北大学の藤原巧先生、高橋儀宏先生、正井博和先生、村山明宏先生および学生の皆様に、深く感謝いたします。次回(第50回)のガラスおよびフォトニクス材料討論会は、京都大学の平尾一之先生のお世話により実施される予定である。次回の討論会では、さらにガラスの研究が活発化すると共に、若手研究者からの研究発表が盛んに行われ、教授や企業研究者を唸らせるような発表が聴講できることを期待したい。