

# Materials Science & Technology 2011 Conference & Exhibition (MS&T 11) 参加報告

東京大学生産技術研究所

吉本 幸平

## Report on Materials Science & Technology 2011 Conference & Exhibition (MS&T 11)

Kohei Yoshimoto

*Institute of Industrial Science, The University of Tokyo*

2011年10月16日から20日にかけて、アメリカ合衆国オハイオ州コロンバスで Materials Science & Technology 2011 Conference & Exhibition (MS&T 11) が開催された。コロンバスはアメリカ中西部に位置するオハイオ州の州都である。学会会場が立地するダウンタウンの中心部にはオハイオ州議事堂があり、その周辺は高層ビルが立つオフィス街となっている。街を南北に貫くハイ・ストリートと呼ばれるメインストリート上には鉄製のアーチがいくつも見られ、所々に教会などの歴史的な建造物が並んでいた。道幅も広く、古い建物と近代的なビルとの調和が作り出す街の雰囲気には、都会特有の雑多な感じはなく、ゆったりと落ち着いたものであった。治安も比較的良いという。ちなみに、議事堂からほど近くにはおなじみのハンバーガーチェーン、ウェンディーズの1号店がほんの最近まで立地していたそうである。(残念ながら現在は閉店されてしまい、コロンバス北西郊のダブリンに本社を置いているとのことであったが。)現地ではステーキやハンバーガー



コロンバスの街並み

などを含め、本場アメリカの食も存分に堪能することができた。

会場となった The Greater Columbus Convention Center は議事堂からハイ・ストリートを北へ徒歩10分ほどの所に位置する、コロンバス最大級の会議施設である。広大なホールに加え、無線LANなどの設備もとても充実しており、学会を通して快適に過ごすことができた。

ここで、当学会について紹介したいと思う。MS&T は材料系で最も規模の大きい学会の一つであり、The American Ceramic Society (AcerS)、Association for Iron & Steel Tech-

nology (AIST), ASM International (ASM), The Minerals Metals & Materials Society (TMS), NACE International が共催する。筆者はガラス関連のセッションである Glass and Optical Materials を主として聴講した。Glass and Optical Materials だけでも Invite を含め約 40 件の講演があったが、学会全体では実に 71 ものセッションがあり、多数の発表が同時進行で行われていた。そのため他のセッションをあまり聴くことはできなかったが、口頭発表以外にも 252 件のポスターセッションや、126 の企業が参加する展示会があり、それぞれで活発な議論や討論が行われている様子は十分に感じ取ることができた。初日の午前は Opening Ceremony が催され、午後から各セッションでの講演が開始された。

以下、筆者が興味を持った講演についていくつか紹介する。

C. F. Chen 氏 (LANL Corporation) からは、Ce をドーピングした  $MgAl_2O_4$  多結晶体に関する報告があった。ホットプレス法により作製された  $MgAl_2O_4$  多結晶体は、蛍光寿命が 4.5 ナノ秒と非常に短く、赤外域 ( $>1\mu m$ ) において約 80% という優れた透過性を示した。蛍光のある 410 nm での透過率は 40% ほどであったため、蛍光波長の長波長化が今後の課題ということであったが、克服できた場合は  $\gamma$  線検出器などへの応用が可能ということであり、今後の成果が期待される内容であった。

A. M. Armani 氏 (University of Southern California) からは、シリコン基板上の熱酸化膜をゾル-ゲル法によって作製されるシリカで代替できるという報告があった。ゾル-ゲル溶液をシリコン基板の上にスピコートし、熱処理することで熱酸化膜と同様のシリカ層が作製できる。シリカ層へ元素ドーピングをする際には、イオンインプランテーションなどが必要となる熱酸化膜に対し、ゾル-ゲル法では原料混合の段階で可能であるため、より簡便で低コストである。また、実際に微小光共振器を作製し、既に

熱酸化膜と同様の高い Q 値 (優れた光閉じ込め) も実現している。

J. Adam 氏 (University of Rennes) からは、カルコゲナイドガラスおよびセラミックスの赤外域における特性と応用に関する講演があった。当ガラスおよびセラミックスは、希土類添加による中赤外発光、赤外 ( $1.55\mu m$ ) で 2 を超える高屈折率、 $202\mu m$  までの高い透過性を有するなど、赤外域において優れた特性を示す。赤外レンズへ利用できるため、自動車に搭載するナイトカメラなどへ応用できるという。アプリケーションの実例も含んだ内容であり、大変興味深い講演であった。

L. Skinner 氏 (Stony Brook University) からは、 $CaSiO_3$  融液と  $Al_2O_3$  融液の局所構造解析についての発表があった。Skinner 氏は筆者らと同じガス浮遊炉を用いて実験を行っており、筆者が特に楽しみにしていた講演の一つである。ガス浮遊炉とはガス流とレーザーによって試料を高温溶融状態で浮遊保持する手法であり、X 線、中性子回折と併用することで、これまで直接測定ができなかった高温融液の局所構造が解析できる。 $CaSiO_3$  は地中のマントルやソーダライムガラスの主成分でもあり、ガラスと融液の局所構造の差異を明らかにすることは、地質学的観点からも非常に重要である。

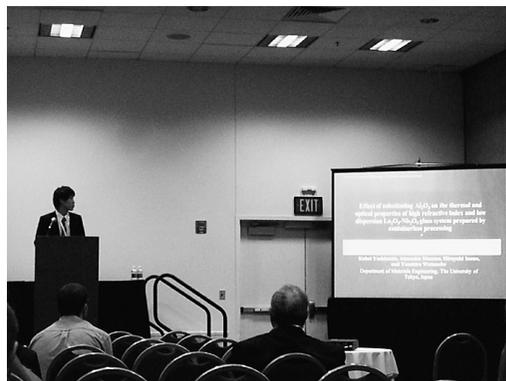
また、今回の学会では筆者の所属する研究室からも井上博之教授、増野敦信助教、筆者の 3 名が講演を行なったのでこちらも紹介したいと思う。(本セッションにおける日本からの参加者はこの 3 名のみであった。)

井上教授からは、MD 法による、アルカリ土類シリケートガラス中の Fe イオンの挙動計算についての報告があった。Fe<sup>2+</sup> の平均配位数は Fe<sup>3+</sup> より 0.3 程小さく、両者のポテンシャルエネルギー差はイオン化ポテンシャルから予想される値と一致していた。さらに、エネルギー差から予想される Fe<sup>3+</sup> の安定性は MgO-SiO<sub>2</sub>, CaO-SiO<sub>2</sub>, SrO-SiO<sub>2</sub> の系の順で増大し、安定性はガラス中の Fe<sup>3+</sup> 濃度に依存して

いることが明らかになった。計算がFeイオンのイオン化エネルギーの予測まで正確に反映した結果となった。

増野助教からは、ガス浮遊炉によって作製した $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Nb}_2\text{O}_5$ ガラスの物性、構造に関する発表があった。試料を浮遊溶融させ結晶化を抑制することにより、従来ガラス化しなかった材料でもバルクのガラスを得ることができる。 $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Nb}_2\text{O}_5$ ガラスは2.2を超える高屈折率と低分散、可視から赤外域における広い透過性を特徴とする。ガラスには珍しく高Nb域と高La域の2箇所の組成におけるガラス形成範囲を持ち、両者のガラスは構造も物性挙動も大きく異なっているという興味深い結果も得られた。

筆者は、その $\text{La}_2\text{O}_3\text{-Nb}_2\text{O}_5$ ガラスに $\text{Al}_2\text{O}_3$ を添加することで物性制御を図った結果について報告した。 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の添加により、ガラスの安定性、紫外域の透過性およびアッペ数における向上が見られ、既存の光学ガラスと比較し優れた高屈折率低分散性を示した。 $\text{Al}_2\text{O}_3$ の添加により、ガラスの分子数密度の上昇が確認され、分散低減に伴う屈折率の低下が抑制されたものと考えられる。発表後はNbの価数変化や浮遊法に関する質問が多く寄せられ、筆者らの報告に対し高い関心を持って聞いていただけた様子で



発表中の筆者

あった。

およそ一週間の滞在であったが、学会を通して大変貴重な経験をすることができた。海外の優れた研究者の講演だけでなく、アメリカならではの文化にも直接触れることができ、学ぶことはとても多かった。最後になるが、このような機会を与えて下さった指導教員の井上先生、増野先生をはじめ、現地でお世話になった方々に対しお礼を申し上げたい。次回のMS&T 12は2012年10月7日から11日にかけて、アメリカ、ペンシルベニア州ピッツバーグで開催される予定である。