

第38回ガラスおよびフォトンクス材料討論会 参加報告

神戸大学 ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー

高橋 雅英

Report on the 38th Symposium on Glass and Photonics Materials

Masahide Takahashi

Venture Business Laboratory, Kobe University

第38回ガラスおよびフォトンクス材料討論会は、1997年11月6日から7日にわたり、長岡グランドホテルにおいて開催された。会場運営や懇親会では、松下和正先生をはじめとする長岡技科大の皆さんのお世話になった。講演件数は56件で、すべて口頭発表であった。発表内容を私の独断で大別すると、ガラス合成・構造解析（シミュレーションも含む）（12件）、構造緩和、融液、材料特性など基礎物性（13件）、材料プロセス（5件）、イオン交換・イオン伝導（4件）、希土類イオン（遷移金属イオン）含有ガラス/結晶化ガラス（10件）、非線形光学特性・フォトリフレクティブ効果など（8件）、生体関連材料（4件）のようになる。過去数年の本討論会の発表内容と比べると、構造解析や緩和などの基礎物性に関する発表数が増大している印象を受ける。測定機器の進歩により、今までは捕まらなかった現象が測定できるようになり、基礎物性が再び見直されてきたと言うことであろうか？

以下に講演の中から、いくつかの発表内容を紹介する。

〒657 神戸市灘区六甲台町1-1
TEL 078-803-0593
FAX 078-803-0593
E-mail: masahide@kobe-u.ac.jp

発光中心イオン含有ガラスの光学的特性に関するセッションでは、発光中心イオンをプローブとしたガラス構造の解明、および、光増幅などの能動的特性の向上の二つが主な話題である。田部ら（京都大）によるテルライトガラスをホストガラスとした Er^{3+} イオンの1.5ミクロン帯光増幅特性に関する発表では、Erイオンの利得特性とマトリクスとの関係を、Judd-Ofelt理論やフォノンサイドバンド解析を用いて解明した。発表者らが以前から報告している希土類イオンの局所構造/発光特性に関する成果を光増幅という応用面に有効に活用していた。また、重村（神戸大）らは、フッ化物ガラス中の Ni^{2+} の局所構造と配位子場の関係を、酸化物ガラスのデータと比較しながら議論し、 Ni^{2+} をプローブと用いてガラス構造に対する新たなアプローチを示した。

分子動力学法や分子軌道法を用いたコンピュータシミュレーションの講演が5件あった。巾崎（東工大）らは、アルカリケイ酸塩ガラスにおけるアルカリイオンの伝導機構および混合アルカリ効果について報告している。長時間（約1 ns!）のシミュレーションを行うことによりガラス中の Li^+ イオンの移動は連動ジャンプ（いくつかのLiイオンが同時にサイトを交換す

る)により発現し、混合アルカリ系ではこの経路が分断されることにより、混合アルカリ効果が発現することを示した。この研究は分子動力学シミュレーションの利点を大いに発揮した研究といえる。このように計算科学では、実際のガラスを用いた実験では得られない情報をもたらし、新たな知見を与えるが、今後は現実との整合性をどうつけるかという非常に大きな問題が残されている。この分野のさらなる発展に期待している。

従来は測定不可能であった温度領域での物性測定手法を確立し新しい知見を得ている研究もいくつか報告された。国峯(東工大)らはホウ酸塩ガラス融液の高温ラマン散乱スペクトルから、昇温に伴う構造変化について報告している。また、垣内田(豊田工大)らは、高温光散乱測定装置を用いて、 SiO_2 ガラスの構造緩和について新たな知見を報告している。彼らは、OH 基や Cl などの不純物濃度の異なる試料について高温での光散乱測定を行い、ガラス転移点以下での構造緩和に、微量(数十~数百 ppm)の不純物が大きく寄与していることを見いだした。

近藤(平尾 P)らはフェムト秒レーザーを用いてガラス中の任意の位置に微結晶を析出させる手法を報告している。従来の紫外線光源を用いる場合とは異なり、光子密度の高いフェムト秒

レーザーを用いことにより、光吸収のない波長域の光でも多光子吸収によりガラス中に金属微結晶を析出できることになる。この手法ではレーザー光が集光した領域だけで多光子吸収が発現するために、ガラス中に3次元構造の書き込みが可能となり、フォトリソグラフィへの応用が考えられる。プロセスが単純なだけに実用上は非常に有利であろうと想像する。

私自身も、 $\text{GeO}_2\text{-SiO}_2$ ガラスの紫外光誘起光化学反応について報告した。ゾルゲル法でガラスを合成することにより、ファイバプリフォームとは欠陥の存在量の異なるガラスを合成することに成功した。そのガラスを用いて、紫外光照射効果を系統的に解析することにより、従来報告されていない新たな反応機構を提唱した。

他にも興味深い講演が多数あったが、紙面の都合で紹介できないことが残念である。一件あたりの時間は20分で質疑応答の時間も十分あり討論会の名にふさわしいものであった。陰でご尽力いただいた長岡技科大のみなさまにはこの場を借りてお礼を申し上げます。次回の第39回ガラスおよびフォトリソ材料討論会は、来年11月に、九州大学森永先生らのグループのお世話により、福岡で開催される予定である。

(本文中の敬称は省略させていただきました。)