

第32回日本セラミックス協会ガラス部会 夏季若手セミナー参加報告

長岡技術科学大学
高橋 儀宏

Report on the 32nd Summer Seminar by Young Members of Glass Division of the Ceramics Society of Japan

Yoshihiro Takahashi
Nagaoka University of Technology

日本セラミックス協会ガラス部会の主催による恒例の夏季若手セミナーが、7月27日から29日まで滋賀県近江八幡市の滋賀厚生年金休暇センターで開催された。今回のメインテーマは「ガラス化学の基礎と広がり」、これは最近の光機能性一辺倒のトピックから一線を画するものであり、題名の通りガラスという材料の持つ豊かな面白さ・可能性を前面に押し出した基礎物性あり地球科学ありの盛りだくさんの内容であった。そこでご講演いただいた6名の講師の先生方の講演内容の概要と筆者の感想を述べることにする。

「ガラスの将来と課題」(滋賀県立大・曾我直弘先生)では、我が国のガラス研究の発展には産学官の協力が必須であると強調された上で、生産技術や研究開発など、今後取り組むべき課題を議論された。また日米欧の基礎研究の比較から、日本においては製造技術など産業界のニーズに十分答えていないことを指摘、今後の日本のガラス産業には新材料・新機能を有するガ

ラスの戦略的研究が不可欠であると述べられた。

「物質移動から見たガラス物性」元山村硝子、(元大阪工業技術試験所・寺井良平先生)においては、ガラスを構成するイオンの拡散挙動の観点からガラスの物性について述べられた。ガラスの化学的耐久性や電気伝導度、粘性流動は物質移動が引き起こす現象であり、これらは Na^+ や O^{2-} などの拡散係数を基に考察することでの確に表現できることを示された。また拡散現象は研究上重要な指針の一つであることが理解できた。

「構造から見たガラス物性」(三重大・神谷寛一先生)は、ガラスの組成を決定すると一義的に性質が決定されるのに構造を調査する意味はあるのか? という自身が直面したジレンマを「加成則の呪縛」という言葉に置き換え、この呪縛からの解放を今日までの研究活動の抄を紹介、逆転して構造は性質を支配する重要なものであることを示された。プロセッシングまたはそれが与える構造環境が自身の呪縛の解放をした例として、同組成の銅含有アルミノシリケートガラスであっても、イオン交換法で作製した

ガラスのイオン伝導度が熔融法のものより数桁大きい実験結果などを述べられた。

「ユーザーから見た電子材料用粉末ガラス」(村田製作所・鷹木洋先生)においては、電子回路を構成する低温焼成多層基盤や厚膜材料の絶縁材料などとして用いられ、その性能を大きく左右する粉末ガラスをトピックとしてあげられ、そのガラスの物性—粘性および濡れ性—が与える導電性への影響を議論された。また従来、ガラスの粘度はバルク試料で測定されるものを粉末状態で評価を可能にし、両者の整合性が得られたという結果は非常に興味深かった。

「ガラス転移温度よりはるかに低い温度におけるガラスの粘度と緩和」(長岡技科大・小出学先生)は、低温度域においてはガラスを構成する原子はほぼ不可能であり、粘性流動に伴う粘度・緩和の評価は困難とした上で、これを評価する手法—ファイバーベンディング法—を提案および理論的考察を行った。この方法はシリンダーにガラスファイバーを巻きつけて、その後ファイバーの曲率半径と保持時間などから粘度を決定する方法であり、粘性による変形を Maxwell モデルと Voigt モデルを直列に結んだ 4 要素モデルを採用することにより、遅延弾性変形と粘性変形の寄与を分離できることを鉛ケイ酸塩ガラスの実測データを例としてとり

あげ、ガラスの粘性・緩和現象をとらえる手法として非常に有用であることを説明された。

「地球科学とガラス」(東京工業大学大学院・河村雄行)においては、火山やプレートテクトニクスに密接に関係し、いまなお謎の多いマグマを分子動力学 (MD) 計算を用いてのマグマ融体の構造および熱力学的性質の評価について述べられた。マグマはケイ素やアルミ、アルカリ金属などの酸化物—多成分酸化物融体—であり、MD 的取扱いは難しいものの、実際の実験に対して相補的に用いることにより極めて重要な指針を与えることを示され、さらに MD 計算が固体物性物理から惑星物質化学にいたるまで幅広く応用可能な手法であることが理解できた。

学会形式で行われた参加者発表は、〈物質移動〉〈高機能性ガラス〉など 6 つのセクションに分れて、活発な意見の交換が行われた。筆者も〈非線形光学〉で発表し、有用な議論ができた満足している。また自由時間や懇親会などでは研究だけではなく、一対一の人間的な親交を深めることができたこともこのセミナーの大きな成果である。

最後に、今回の若手セミナーをお世話していただいた松岡純先生、吉田智先生と曾我研究室の皆様へ深く感謝いたします。