

第48回ガラス部会夏季若手セミナー参加報告

大阪府立大学大学院 工学研究科

長尾 賢治

Report for the 48th Young Seminar in Summer, Glass Division of the Ceramic Society of Japan

Kenji Nagao

Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University,

1. はじめに

2016年8月22日から24日の3日間、第48回ガラス部会夏季若手セミナーが滋賀県の彦根ビューホテルにて開催された。「ガラス×未来その魅力と可能性」というテーマが掲げられており、ガラスの将来を背負って立つ研究者を養成していくための機会を提供しようという意図が伝わってきた。今回は、国内外の14大学、9企業等、総勢76名が参加した。海外からの参加や、多くの企業が参加していることから、本セミナーは国際化や産学官の交流を通してガラス界の活性化に役立つと思われる。

私は、大阪府立大学大学院工学研究科の辰巳砂研究室に在籍している博士後期課程1年の学生であり、イオン伝導ガラスを用いた全固体電池に関する研究を行っている。一昨年、このガラス部会若手セミナーに初めて参加し、様々なガラスの研究を知ることができた。今回のセミナーでも、ガラスに関する知識を更に深められると思い、開催を待望していた。セミナー初日

は、彦根にやや早く到着したので、会場から近くにある彦根城周辺を散策することにした。周辺にはレトロな建物が多く、城下町の雰囲気を感じさせる街並みであった。城下町で昼食をとり、セミナー会場へ向かった。会場に入ると、絶景の琵琶湖が見え、見惚れてしまうほど非常に綺麗な景色であった。琵琶湖を眺めていると、今回のセミナーのお世話をされた滋賀県立大学の吉田智先生のご挨拶でセミナーが始まった。

2. セミナー内容

このセミナーは国内外の大学の先生や企業の方々による計6件の講演、学生によるポスター発表（英語：27件、日本語：13件）、会社紹介のポスター（5件）及び懇親会により構成されていた。講演会では、企業の方々の講演が2件、大学の先生の講演が2件、そして海外の大学の先生の講演が2件と非常にバラエティに富んだ内容であった。

【1日目】

本セミナーの最初の講演は旭硝子株式会社の稲葉誠二先生の「ゴム弾性を示す酸化物ガラス」であった。室温付近でゴム弾性を示す物質

として有機系のゴム、無機-有機系のシリコン、無機系の硫黄などが一般的に知られている。しかしながら酸化ガラスでゴム弾性を示す物質はこれまで見出されていなかった。私は普段、酸化ガラスを扱っているが、酸化物がゴム弾性を示すとは思ってもよらなかった。開発された混合アルカリメタリン酸塩ガラスは、加熱しながら一方向に伸長し、その後、室温に冷却することで、ガラスを構成するリン酸基が伸長方向に配向し、異方性を示す。更にこの異方性ガラスを加熱すると逆に収縮するとのことだった。驚きだったのが、この発見は偶然見つかったということだ。偶然起こった、通常では予想できなかった出来事を失敗と思わず、新しいことの発見と捉えることが重要であるということが印象深かった。

2件目は東北大学の助永壮平先生に「ケイ酸塩融体およびガラスの物性と構造」という内容でご講演いただいた。CaO-SiO₂-Al₂O₃-MgO系ガラスおよび融体において、構造と物性（熱伝導率、表面張力など）の関係を紹介された。表面における非架橋酸素の割合が増加するにつれて、表面張力が増加する傾向にあった。将来的には、データを積み重ねていくことで、より詳細な傾向がつかめる可能性がある。このような傾向を利用して、表面物性を評価し、構造解析結果と合わせることで、より複雑な酸化ガラスや融体の構造を推定できるのではないかと話されていた。

【2日目】

長岡技術科学大学の小松高行先生に「レーザーによる自然の摂理を超える単結晶パターンニング」というタイトルでご講演いただいた。レーザー誘起結晶化法を用いたガラスの結晶化は、レーザーの照射部分のみを位置選択的に結晶相に変えることができ、単結晶のように非常に高い配向性を有した結晶領域（ライン状や二次元平面状など）を自在にパターンニングできるという特徴を持つ。電気炉を用いたガラスの結晶化

ではガラス試料全体にわたって結晶化が進行するが、レーザー誘起結晶化は、部分的に単結晶を析出させることができることから、光制御デバイスやイオン・電子伝導や局所的な電気・磁気異方性の付与など、様々な分野への応用が期待される。

次に、「エネルギー効率化に向けた板ガラス製品の開発動向」というタイトルで、日本板硝子株式会社の平山直人先生にご講演いただいた。実際に販売されている板ガラス製品の紹介と、省エネに向けた板ガラスの開発についての内容であった。板ガラス製品が主に省エネに貢献しているのは暖房・冷房用途である。板ガラスを用いた断熱・省エネ化に対して2つのアプローチで開発が行われた。一つは、Low-Eガラスという特殊な膜をコーティングしたガラスを用いる。もう一つは、2枚の板ガラスを用いて、中間に真空層を導入した複層ガラスであった。それらを組み合わせた製品として「スペシア 21[®]」がある。私は、名前は知っていたが、実際どのような構成になっているかまでは知らず、省エネガラスについて理解を深める良い機会となった。

また講演会が終了した後、ポスターセッションが開催された。私は、「Fabrication of all-solid-state batteries using Li₃BO₃-based glass-ceramic electrolytes」というタイトルで英語でのポスター発表を行った。酸化ガラス電解質の構造と弾性率や導電率の関係について議論を行った。また、「全固体電池の実用化はいつ頃なのか？実用化には何が足りないのか？」といった質問を多数いただき、多くの方々から期待されている研究を行っていると感じ、身の引き締まる思いであった。また他の数多くの発表を聞くことができ、イオンや蛍光を示すガラスの開発や、ガラスの構造解析など様々なガラスに関する知識を身につけることができた。

【3日目：英語講演】

この日は、国際セッションということで海外



第48回ガラス部会夏季若手セミナー
平成28年8月23日 於 彦根ビューホテル

の大学の先生方から2件の講演が行われた。1件目はドイツのUniversity of JenaのLothar Wondraczek先生の「Glass transition and the glassy state」という発表で、ガラスとは何か？という定義にも関わる内容についてご講演いただいた。熱力学的、速度論的、構造的観点をつまえて多角的にガラスを俯瞰してみることで、ガラスとは何かということを考えさせられる良い機会であった。

2件目の講演は、中国のZhejiang UniversityのJianrong Qiu先生による「Controlling the metastable states of glasses by external fields」であった。ガラスを結晶化するとき、様々な条件を変えることで析出する結晶相を制御できるとのことであった。電子銃やフェムト秒レーザーを用いてファイバー状のガラスを局所的に結晶化させ、ガラスセラミックファイバーを得ていた。今後は、様々なガラスの結晶化の手法が提案され、準安定結晶の合成が可能になるの

ではと期待させる発表であった。

3. 最後に

3日間という短い期間ではあったが、ガラスについての理解を深めるには最適なセミナーであった。ガラスの研究を始めて3年目であるが、まだまだ未熟であるということを実感した。普段は、リチウムイオン伝導性ガラスに関する研究を行っているが、本セミナーに参加することができた。また毎晩開催された懇親会（宴会）では、学生だけでなく、企業の方々も大勢参加されて、交流を深めることができた。特に、企業の方々とごっくばらんに話ができる機会は減多とないので、私を含め、学生にとっては非常に良い機会であったと思う。今後も、このような学生と企業の研究者が交流できるような場に積極的に参加し、見聞を広げていきたいと考えている。