

日本セラミックス協会第27回秋季シンポジウム 参加報告

(独)産業技術総合研究所

北村 直之

Report on The 27th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan

Naoyuki Kitamura

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

2014年9月9日～11日にかけて、鹿児島大学郡元キャンパス（鹿児島市）において日本セラミックス協会第27回秋季シンポジウムが開催された。例年に比べ今年は穏やかな桜島であるが、数日前の噴火で火山灰が少し残ったキャンパスであった。日本各地で豪雨の被害が報じられていたが、期間中は穏やかな気候であった。2011年の九州新幹線の全線開通で大阪から4時間程度、飛行機を使えば鹿児島空港からは40分のバスを使っても2時間少しとアクセスは悪くない。市内は路面電車が走り、歴史建造物が残る。オフには地鶏、黒豚、さつま揚げ、焼酎など美味しい料理とお酒を堪能でき、市内に点在する温泉銭湯で疲れを癒せる魅力的な町である。今回の秋季シンポジウムでは20の特定セッションと3つの合同セッションが採択された。発表件数は基調・招待・依頼講演が127件、一般口頭発表が459件、ポスター発表が197件の合計783件であった。参加者数も約1122名と例年比べて若干規模は小さくなったにもかかわらず、そのようなことも感じさせない活気にあふれた学会であった。本年度もガラス・セラミックスのプロセス技術、評価解析技

術、エネルギー・環境・フォトリソ・生体・医療などの応用分野の大きく3つのカテゴリのセッションに分かれる。一瞥するとガラスという名のセッションはないが、各セッションに分かれて数多くの発表があった。筆者は今期初めて開催された「ナノスケール原子相関」（東大生産研、井上博之先生代表）のオーガナイザーとしてセッションに参画したので、主にこのセッションと他のガラス関連のセッションでの講演について概観して紹介したい。

「ナノスケール原子相関」のセッションは放射光利用を主体とする構造解析をテーマとしたセッションである。招待講演の日立製作所の青柳拓也氏は封着用の V_2O_5 - P_2O_5 二元系ガラスの構造解析と耐水性について報告した。高エネルギーX線回折、中性子回折、X線吸収微細構造の放射光利用実験と逆モンテカルロ(RMC)シミュレーションを併用駆使して構造解析が行われた。 VO_x 多面体が稜共有を含むネットワークを形成し、リン酸は Q^0 や Q^1 の形態で存在していることがRMCシミュレーションから解析された。ガラス構造の緻密化が耐水性の向上の原因と推察された。2件目の招待講演の北陸先端科学技術大学院大学の下田達也先生は加圧加熱下での塑性変形するナノレオロジープリンティング用の酸化ゲルの構造解析について報告した。高エネルギーX線回折と第一原理MD

を併用して焼成によって収縮が生じないITOゲルの構造解析を行なった。インジウム-酸素結合がコアを、その周りに有機官能基をリガンドとするクラスタ構造であることを示し、加熱時の有機官能基の分解により良好なモールド性能と焼成時の低収縮性を示すことを説明した。3件目の招待講演の熊本大学の細川伸也先生はフランス ESRF での X 線異常散乱法による構造解析について報告した。異常散乱法は特定の原子の X 線吸収端近傍の二つのエネルギーの X 線回折の差分構造因子を得て、特定原子に関係する部分構造を明らかにするために有効な方法である。As-Se ガラスの構造解析を例に挙げ、As と Se の吸収端近傍の差構造因子の解析と逆モンテカルロモデリングとの併用により、As-As 結合のチェーン構造をとりやすいことを示した。4件目の招待講演の京都大学原子炉実験所の森一広先生は固体電解質用 $\text{Li}_2\text{S}-\text{P}_2\text{S}_5$ 系ガラスおよび $\text{Li}_7\text{P}_3\text{S}_{11}$ 準安定結晶の構造解析とイオン導電性について報告した。逆モンテカルロモデリングと BVS 解析から伝導経路評価し、実際の電気伝導度と一致することを示した。この他一般講演では、 $\text{La}_2\text{O}_3-\text{TiO}_2$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3-\text{WO}_3$ 、 $\text{K}_2\text{O}-\text{Nb}_2\text{O}_5(\text{WO}_3)-\text{P}_2\text{O}_5$ (東大井上研)、 V_2O_5 、 $\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3$ (Spring 8 小原)、スズリン酸塩、鉛ホウ酸塩(岡大難波研)、 $\text{ZnO}-\text{P}_2\text{O}_5$ (京大化研正井)、ほう硅酸塩系(千葉大大窪)ガラスの構造解析の報告があった。また、イオン伝導体の構造解析では様々な対象材料について5件の講演があった。高い精度の放射光実験とシミュレーションを駆使した構造解析はガラス材料の製造に重要なトピックスであり、一時は部屋の後方に追加した椅子が埋まるほど多くの聴講者があるほど盛況であった。多成分の商用ガラスへの放射光実験やシミュレーションはまだ課題が残るものの、構造解析のエキスパートが参集した今後の発展が期待されるセッションであった。

その他についても簡単ではあるが紹介したい。ガラスの結晶化現象は高機能材料への展開

が多く検討されている分野であり、現ガラス部会長の長岡技科大の小松高行先生が「複合カチオンおよびアニオン化合物の創製と機能」のセッションにおいてレーザー結晶化におけるガラス組成の関係性やデバイス展開について基調講演をされた。さらに小松研からは、リチウム鉄硅酸塩系ガラスの電気伝導度に対する水素処理の影響についても報告され、東北大藤原研からはガラス中の ZnO の結晶析出について他のセッション中で報告があった。一方、ゾルーゲル法やハイブリッド材料などに関する研究は、プロセス・デバイス応用などいくつかのセッションに絡んで報告され、この研究分野の活気を感じる。京大の村井先生の Ag ナノ粒子による YAG:Ce 発光の増強、豊橋技科大の河村先生の Ag 粒子による陽極酸化 TiO_2 膜の光増感など高効率な光利用の展開に向けた多くの発表があったことが印象的であった。ガラスの機械的性質については「応力・ひずみの観点からみたバルクセラミックスの材料プロセスと機能発現・信頼性の向上」のセッションでは豊橋技科大の武藤先生の多孔体やゾルーゲル膜のインデンテーションについての招待講演があり、滋賀県立大の吉田先生は接触領域の干渉縞観察を合わせた評価について報告された。どの発表も斬新なアイデアがあふれており今後の展開が期待される。

ガラスを主テーマとしたセッションは今までなかったが、筆者らは来年度のランダム系基礎科学をトピックスとした若手主体のセッションを次年度立ち上げる予定であり、皆様の応援を願いたい。一方協会では、類似したセッションが多いとのアンケート結果もあり、来年度は提案セッションの再編成や採否の判断が行われるらしい。現時点では採否は分からないが、既存のセッションも含めてガラス関連の研究者が集まり、熟練の研究者のみならず経験の浅い学生や業界の若手の方にも活発に参加していただけるようなセッションの構成になり、ガラス関係者のプレゼンスが強まることを期待している。