

# 日本セラミックス協会第28回秋季シンポジウム 参加報告

AGC 旭硝子(株)中央研究所

秋葉 周作

## Report on The 28th Fall Meeting of The Ceramic Society of Japan

Shusaku Akiba

Asahi Glass Co., Ltd, Research Center

2015年9月16日～18日、富山大学五福キャンパスにて日本セラミックス協会第28回秋季シンポジウムが開催された。2015年3月14日、東京一金沢間の北陸新幹線が開通し、東京から富山への所要時間は2時間8分と首都圏からはとてもアクセスが良くなった。日本海側に到達すると車内アナウンスで名所の紹介があり、日本列島中部を横断した実感がわいてくる。富山市内も路面電車網が発達しており、富山市内の移動も便の良いものであった。路面電車に関しては、富山駅前から市内主要部と富山大学までを結ぶ路線があり、多くの学会参加者が利用していた。期間中は過ごしやすい気温が続いたが、空模様はあまりすっきりしたのではなく、2日目は小雨から少し強めに雨の降る時間もあったが、雨や雲の多い富山の気候を味わえた事は良かったのかもしれない。

今回の秋季シンポジウムでは22のセッションと5つの合同セッションが開催された。ポスターセッションも2日にわたり開催され、全体を通して雨が降っている事も忘れるような熱気のある議論が展開されていた。ガラス関連のセ

ッションは2つあり、構造解析に関係する「ナノスケール原子相関—マルチプローブ構造解析の伸展会—」とガラス関係全般を取り扱った「ランダム系材料の科学」の2つのセッションが3日にわたり開催された。筆者は「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」のセッションからの講演の招待があり参加したため、主にガラス関係のセッションと当セッションを並行して聴講した。他にも並行して興味深い講演が多数行われており、それらのセッションに関しても足を運びつつ聴講をした。そのため、あまり統一感の無い文面となってしまいが、聴講した講演に関していくつか紹介したい。

まずガラスに関係したセッションでは「ナノスケール原子相関」のセッションで、東大の井上先生による「オキシフルオライドガラスの構造シミュレーション」と題したご講演があった。フッ化物ガラス構造解析に関して、最新の結果をご報告されていた。フツリン酸塩ガラスは通常の酸化ガラスでは実現が難しい低分散の光学特性を実現できる材料あり、組成と構造の関係が明らかになる事は今後の材料設計に生かす事が期待できる。孤立した $PO_4$ 面体が主に存在しているモデルを立体的に表示されていた事が印象的だった。

「ランダム系材料の科学」のセッションでは、名大および信州大のグループによる「高密度結晶相により構成されたナノ多孔質構造シリカの合成と光学特性」と題したご講演で、周期構造を有する珪藻の被設の光学特性に関する研究報告があった。今回は珪藻を高温高压処理する事によりシリカの高压相 (coesite, stishovite など) を構成し、多孔質材の屈折率を向上させた時の光学特性の評価を行っていた。作製されたサンプルの光学特性はレッドシフトし、光学特性が変化した事が確認された。自然に存在する機能物質はまだ多く、そこから多くを学び、また活用していく必要がある事を再認識した。他には長岡技科大の本間先生のご講演で、「リン酸鉄ナトリウムガラスによるナトリウム電池正極」にてナトリウム伝導性に関する材料の検討が興味深かった。ナトリウム電池はポストリチウム電池として期待が持たれている。NaFeP<sub>2</sub>O<sub>7</sub>系のガラスセラミックスが良好な正極活性を示す事が既に報告されているが、リン酸の Q<sup>0</sup> 構造が多いほど特性が落ちる事も示唆されている。Q<sup>0</sup> 構造をコントロールするためには結晶よりもガラスの方が組成設計幅が大きい事に着目し、検討を行ったところ、実際にガラスで結晶を上回る特性が発現する組成が存在した。ガラスの材料としての設計の自由度の高さを再認識した。今後の展開に期待したい。ポスターセッションでは、名工大の大幸先生が「リン酸塩ガラスへの電気化学的な H<sup>+</sup> 注入と機能誘起」と題して報告していた。プロトンのみをキャリアとするイオン伝導性ガラスに関して、さらなる導電率の向上を目指して、水素雰囲気下での電界印加によりプロトン濃度を高める研究をポスターにてご報告されていた。燃料電池への応用が期待される。前回以前にすでにご報告されているコンセプトであると思うが、混合アルカリを利用し、アルカリの伝導度を低下させて、プロトンの伝導度を向上させるという着眼点に感心した。

「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」では GMS 研究所、帝京大の荒谷先生による「熱強化ガラスにおけるクラック分岐現象」と題して、ガラスのクラック分岐のメカニズムに関した評価と考察のご講演があった。クラック分岐の考え方は2通りあり 1. 速度限界に達し弾性エネルギーを解放するため、2. 二次的に発生する s クラックと伸展する p クラックの合一するため、とのこと。両者とも完璧には事実サポートされておらず、先生は検証を重ねておられる。本報告では2の s クラックによる分岐が起きているかという検証であり、今回の検証からは s クラックによる分岐は起きていない可能性が高いとの結果であった。比較的マクロな視点での評価結果であったが、質疑で討論があったクラック先端周囲のミクロな変形や破壊という視点ではどうなるのかという点に関しては興味深い疑問も残った。

他のセッションでもガラスに関連した講演があり、聴講したので紹介する。「先進セラミックス開発のための粉体材料設計」のセッションにて、横国大多々見先生の招待講演内で、SiO<sub>2</sub> ガラスの3次元成形体の作製に関する報告があった。3D プリンタを用いて成形された樹脂モールドを利用して、その中に SiO<sub>2</sub> スラリーを鑄込み空気中 1400℃ で加熱する事により鑄型を焼き飛ばしながら SiO<sub>2</sub> ガラスを焼成するという方法である。シンポジウム全体としても3次元成形に関する報告は何件もあり、3次元成形技術や材料設計への関心の高さがうかがえた。「誘電材料の新展開」のセッションにて中国科学院上海硅酸塩研究所の余先生が招待講演にて無容器法により作成された La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-TiO<sub>2</sub> 系3元系をベースとしたガラスの屈折率の組成依存に関する報告があった。無容器法で作製されるガラスの物性はとても新鮮な驚きがある。

筆者は数年ぶりのセラミックス協会の学術講演会への参加だったが、変わらず刺激的な講演が多く、またセラミックスの分野ではあるが

様々な方が参加しており、講演会、懇親会などの場で色々と有意義な議論が出来、得るものが大きかった。期間が空いての参加だったためか、座長をされている先生型の顔ぶれをみるとかな

り世代交代をした感じがした。若手の先生方のはつらつとした議論に負けないよう、我々も新鮮な産業界から新しい風を常に吹かせ続けたいといけない。