

第 62 回応用物理学会春季学術講演会参加報告

京都大学化学研究所

正 井 博 和

Report on the 62 nd JSAP Spring Meeting 2015

Hirokazu Masai

Institute for Chemical Research, Kyoto University

2015 年 3 月 11 日～14 日にかけて、東海大学湘南キャンパスにて、第 62 回応用物理学会春季学術講演会が開催された。その会期において、ガラス関係の発表が多くおこなわれる非晶質・微結晶セッションはポスター発表が 11 日、基礎物性・評価に関する口頭発表が 12 日に開催された。本稿では、著者が拝聴した口頭発表の中より、幾つかを選択して報告を行う。

東北大学藤原研究室からは、結晶化ガラスの基礎物性とその応用に関して、光触媒、発光材料、および、機能性結晶に関する講演が計 6 件なされた。TiO₂ 析出結晶化ガラスを用いた光触媒材料応用としては、熱処理条件によって Ti³⁺ 欠陥の導入量が異なり、導入された欠陥量に依存して得られる触媒能に差が見られることが報告された。一方で、ホストガラスの化学組成に依存して、熱処理温度と触媒活性との相関が全く逆になるなど、ガラスの結晶化ならではの興味深い結果が報告された。今後の更なる特性向上に向けて、粒径制御や反応活性点、あるいは、欠陥などといった微小領域の精密な制御が不可欠であるという印象を受けた。また、d

-d 遷移過程を有する Mn を発光中心として用いた発光材料に関する研究発表では、Si-Ge の置換、あるいは、異なる熱処理温度による処理による発光色の制御に関する研究成果も報告された。Mn の発光は、Mn の価数、配位子場の対称性などの影響を受けて複雑に変化するため、今後は、それらの局所構造の解明と制御が求められてくるであろうと考えられる。一方、機能性結晶を含有する材料としては、レーザー照射によるマルチフェロイック BiFeO₃ の析出、および、SrCuO₂ を析出させた薄膜の成果が報告された。ガラスの結晶化において、方位をそろえて異方性結晶を析出させることが高機能化の鍵となるが、これらの機能性結晶をアモルファスからどのように析出させるかが今後の研究におけるポイントとなると思われる。

長岡技術科学大学の小松研究室からは、浮遊法を用いた長残光結晶化ガラスに関する報告がなされた。浮遊法を用いて急冷したガラスを結晶化させることにより、通常の急冷法で作製した結晶化ガラスに比べて、より長時間の残光特性を示す結晶化ガラスが得られたという内容であった。詳細な欠陥の解析は今後の課題ということであるが、発光におけるトラップサイトとなる欠陥が浮遊炉においてより生成しやすいという事実は、蓄光体への材料展開において、結

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄
TEL 0774-38-3131
FAX 0774-33-5212
E-mail: masai_h@scl.kyoto-u.ac.jp

晶化ガラスにおける析出結晶に単に依存するわけではなく、周囲のマトリックスを含めた複合的な構造に依存することを示しており、今後の展開が楽しみである。また、同じく小松研究室より、ナトリウムを含有するガラスの電池用正極としての応用に関する報告では、熱処理をおこなっていないガラスが電池用正極としての候補材料となりえることを示すものであった。アモルファスのガラス材料そのもののポテンシャルを認識させる結果であり、改めて機能性無機材料としてのガラスの可能性を感じさせた。

名工大の早川らは、 GdF_3 結晶を含有する SiO_2 ガラスをゾルゲル法により作製し、その光学特性を議論した。ゲルを 500°C で熱処理して得られる試料は、 SiO_2 ガラスよりも多量に水酸基を含有していると推測される。熱処理による局所構造の変化が発光特性の変化として確認できれば、単に発光材料というだけでなく、構造の変化に関するプローブとしても面白いと感じた。

産総研の北村らは、真空紫外領域における亜鉛ビスマスリン酸塩ガラスにおける $^1\text{S}_0 \rightarrow ^3\text{P}_1$ 遷移、および $^3\text{S}_0 \rightarrow ^1\text{P}_1$ 吸収帯と放射光回折や XAFS で得られるビスマスの配位状態と比較して議論した。ビスマスガラスの透明性に関わる吸収端と本来の真空紫外領域の吸収との相関が更に深まることで、新しいビスマスガラスの応用が広

がると期待される。

首都大東京の梶原らは、 γ 線を照射した SiO_2 ガラスにおける真空紫外光吸収スペクトルをもとに、欠陥生成と SiO_2 ガラスの不均一性との相関に関して考察をおこなった。欠陥の分布は、 α -石英と比較してガラスでは広く、特に、仮想温度が高い SiO_2 ガラスほど分布が広がることが報告された。欠陥から見たガラスの不均一性は、放射線照射前の構造を鋭敏に反映するので、アプローチとして非常に刺激的かつ納得のいくものであった。

著者らのグループでは、放射光回折の FSDP、Raman 散乱、および、ブリルアン散乱を解析手段として、酸化物ガラスのランダムネスの評価を SiO_2 ガラスおよび $\text{SrO-B}_2\text{O}_3$ ガラスに対しておこなった。この中で、仮想温度（冷却速度）が異なるガラスに関して、分光学的な観点から差が見られることを実証し、過冷却液体のランダム構造と光学的特性との相関を示唆する結果を示した。

現在、応用物理学会における非晶質・微結晶セッションの発表件数は、シリコン系太陽電池の発表に支えられているものの、大分類としては発表件数の少ないセッションの1つである。今後、非晶質材料の研究に携わる多くの研究者の発表を期待したい。