

2011 年秋季第 72 回応用物理学会学術講演会 参加報告

東北大学大学院工学研究科 応用物理学専攻

山 岡 一 樹

Report on 72 nd Autumn Meeting of The Japan Society of Applied Physics

Kazuki Yamaoka

Department of Applied Physics Graduate School of Engineering, Tohoku University

1. はじめに

第 72 回秋季応用物理学会学術講演会は 8 月 29 日から 9 月 2 日まで、山形大学小白川キャンパスで開催された。今回の講演会は東日本大震災の影響により、今年 4 月に予定されていた春季講演会が開催できなかったため、一年ぶりの開催となった。会場である小白川キャンパス内は自然と上手く調和されており、樹木の緑は暑さを忘れさせてくれた。また、その季節ごとに色を変える様は、さぞかし学生の心を癒やしてくれるだろう。こうした中、多くの研究成果の発表や活発な討論が五日間にわたって行われた。

今回の秋季講演会では、18 の大分類分科と 2 つの合同セッションにおいて一般講演 3290 件、また 15 テーマのシンポジウム等を含む招待講演 444 件の計 3734 件もの発表が行われた。さらに 120 社以上の企業や団体が参加した展示会出展もあり、今回初めてシンポジウムと展示のコラボレーションも行われた。この中で私が参加したセッションは、非晶質・微結晶分野の基礎物性・評価であり、主にガラスの構造

やその特性についての議論が盛んに行われた。以下、今回このセッションで行われた発表題目および発表者をまとめる。

2. 講演題目

- ・光熱偏向分光法による $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ 薄膜のギャップ内準位の評価 群馬大工 後藤 民浩
- ・カルコゲナイド系アモルファス蒸着未処理膜における光電流変化 岐阜大工 林 浩司
- ・アモルファス AgAsS_2 薄膜光蓄電池：諸特性とメカニズム 北大 田中 啓司
- ・アモルファスシリコン固相結晶化の成膜条件依存性 神戸大工 西野 諭
- ・ CaF_2/Si 量子ドット超格子を用いた p-i-n セル構造の作製 東工大総理工 古関 千寛
- ・W 内包 Si クラスタ薄膜の Si (100) 表面上での界面形成 産総研 Sungjin Park
- ・Boron ドーピングによる Silicon ナノ結晶の非線形光学特性の向上 神戸大院工 今北 健二
- ・STEM-EELS を用いた非晶質薄膜のバンドギャップ測定 三菱電機 本谷 宗
- ・真空蒸着法で作成した一酸化シリコンの構造特性 石巻専修大理工 佐々木 美穂
- ・ $^{60}\text{Co}\gamma$ 線照射による高純度 α -石英における真性欠陥形成 首都大 梶原 浩一

〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-05

TEL 022-795-7963

E-mail: kazu-y@laser.apph.tohoku.ac.jp

- ・超音波マイクロスペクトロスコピー技術による合成石英ガラスインゴットの仮想温度分布評価
東北大院工 荒川 元孝
- ・Sn ドープリン酸塩低融点ガラスの高効率な発光特性（論文奨励賞記念講演）
東北大 正井 博和
- ・変調アドミタンス法を用いた酸化物半導体 InGaZnO_4 の欠陥評価
日本大生産工 刀根 仁
- ・変調アドミタンス法を用いた MIS 界面の欠陥密度評価
日大 小林 浩二
- ・ MgO 微結晶の加熱処理による発光挙動変化
神戸大理 上中 友希
- ・水酸基含有 B_2O_3 ガラスの可視発光特性
神戸大理 安食 麻子
- ・ $\text{Li}_2\text{O}-\text{GeO}_2$ 系ガラスの結晶化挙動と発光特性
東北大院工 国友 潤
- ・ Sb^{3+} 発光中心を有する酸化物ガラス蛍光体の作製
京大化研 正井 博和
- ・ Sn^{2+} 含有酸化物ガラス蛍光体における発光特性
京大化研 正井 博和
- ・ $\text{SrO}-\text{TiO}_2-\text{SiO}_2$ 系透明結晶化ガラスの電気光学係数 r_{13}, r_{33} の測定
東北大院工 山岡 一樹
- ・ Nb_2O_5 高含有強誘電体ナノ結晶化ガラスの作製
東北大院工 藤江 将啓
- ・ $\text{LiMn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{PO}_4$ ガラスの構造解析と電気伝導性
長岡技科大 本間 剛
- ・ビスマスリン酸塩ガラスにおける光学特性への第三成分の影響
産総研 北上 直之
- ・ Eu^{3+} 添加 $\text{TeO}_2-\text{TiO}_2$ 系ゾル-ゲル薄膜の光学特性
名古屋工大 早川 知克
- ・ゾル-ゲル法による $\text{BaO}-\text{TiO}_2-\text{SiO}_2$ ガラス薄膜の作製とその結晶化
東北大院工 佐藤 恵斗
- ・高エネルギー X 線回折を用いた PDF 解析による ITO ゲルの微細構造解析
北陸先端大 廣瀬 大亮

この中で特に私が印象に残った発表を以下に

ご紹介したいと思う。

3. 講演内容紹介

神戸大学理の安食らが発表した「水酸基含有 B_2O_3 ガラスの可視発光特性」では $200\sim 400^\circ\text{C}$ で熱処理を施した非晶質なシリカの微粒子において観測される発光に関して、準安定構造に由来するモデルを提案した。このモデルを水酸基含有 B_2O_3 ガラスに適用すると、シリカの時と同様に加熱誘起発光現象を示すといった報告であった。発光スペクトルの測定結果から、発光は $200\sim 400^\circ\text{C}$ の温度域で起きていることは明確であった。両試料ともガラス形成酸化物であり、準安定構造に由来する変化が同様に起こるということは大変興味深いものであった。

長岡技科大の本間らの「 $\text{LiMn}_x\text{Fe}_{1-x}\text{PO}_4$ ガラスの構造解析と電気伝導性」についての発表では、近年次世代のリチウムイオン二次電池用正極活物質として注目されている LiFePO_4 を Mn^{2+} で置換することで高電位化が望めるが、伝導性がより低くなってしまうため、 $\text{LiFePO}_4-\text{LiMnPO}_4$ 擬二成分系のガラスを用いて、ラマン散乱分光によるガラスの構造と電気伝導性を検討した報告であった。このガラス系における密度の組成依存性から、 Mn 置換量の増加に伴い、密度のわずかな増加を確認することができた。また、電気伝導度の温度依存性から、 LiFePO_4 ガラスは結晶に比べて低密度ではあるが、伝導度に関しては結晶とほぼ同じ結果であった。私は $\text{SrO}-\text{TiO}_2-\text{SiO}_2$ 系結晶化ガラスの電気光学効果を研究しているため、電気伝導度には非常に興味がある。今回の報告ではラマン散乱分光によるガラスの構造解析や電気伝導度の関係についても明らかにさせていたので、今後の研究の参考になった。

産総研の北村らは「ビスマスリン酸塩ガラスにおける光学特性への第三成分の影響」と題して報告していた。熱ナノインプリント用ガラスとして注目されている Pb を含まない高屈折率でかつ低屈伏点の光学ガラスとして、酸化ビス

マスを含むリン酸塩ガラスに着目し、その三成分系にあたるビスマスリン酸塩ガラスの透過特性や屈折率に及ぼす影響について述べられていた。この系におけるガラス形成範囲から ZnO 以外の酸化物の添加では、 PO_4 四面体がネットワーク構造を形成可能な P_2O_5 の含有量の領域でガラスが形成されていた。また ZnO の添加では、 PO_4 四面体がネットワーク構造を形成することが不可能な領域において、ガラスの形成が可能であると報告されていた。ラマン散乱スペクトルの結果から、この違いはビスマス周辺の構造が大きく異なっているためだとしていた。また、これらの領域におけるガラスの屈折率とモル体積の加成性因子の関係は、第三成分の種類によらず P_2O_5 のモル屈折率やモル体積の因子に変化が見られなかった。これは PO_4 四面体の構造と電子状態が極めて安定して

いるためだと結論付けていた。さらに Bi_2O_3 のモル屈折率、モル体積の因子では添加する第三成分の電気陰性度の増加に伴い、単調に増加していた。こうした背景にはガラスからの電子供与や、それに伴う分極の増加が考えられるとしていた。第三成分の与える影響は、ガラスの研究に携わるものとして大変気になることであり、またひとつ知見を増やすことができた。

4. おわりに

今回も大変多くの最先端の研究報告が行われた。残念なことに紹介できたのはそのほんの一部ではあるが、ガラスの構造や特性、また分野の枠を越えた知見を幅広く得ることができたと実感した。しかし、それと同時にわたしの知識の浅はかさも実感した。今後も知識の探求とともに研究を進めて行きたいと思う。