

# 「セラミックス基礎科学討論会 第50回記念大会」 参加報告

岡山大学大学院環境学研究科

福井 聡史

## Reports on the 50th Anniversary Symposium on Basic Science of Ceramics

Satoshi Fukui

Graduate School of Environmental Science, Okayama University

「セラミックス基礎科学討論会 第50回記念大会」は、新年早々の2012年1月12日から13日にかけて、東京都墨田区両国の国際ファッションセンターで開催された。第50回記念大会ということもあってか、二年ぶりにポスター発表が復活し、また、発表者数は昨年度の第49回の約250名から約290名に増加していた。ポスターも含めたセッション数は13あり、私自身はポスターセッションで発表するとともに、二日間、「ガラス・フォトニクス材料」というセッションを主に聴講した。今回聴講したセッションから、個人的に印象に残った発表について初日と二日目に分けて簡単に紹介する。

<初日>

### ●低炭素 Si-O-C (-H) アモルファスの発光特性解析

(大阪府立大学 成澤雅紀先生)

酸素・炭素を多く含む比較的安価な前駆体であっても、希土類ドーピングなどを必要とすることなく、発光体に成り得る。発光体にするための条件としては、上記の前駆体を、雰囲気制



図1 ポスター発表

御を介して脱炭処理を施すことである。しかし、その発光特性のメカニズムは明らかにされておらず、今回の研究発表では、様々な条件下で(脱炭反応時の温度、前駆体のサイズなど)、発光特性の変化の観察結果を示されていた。

作製時の脱炭処理の温度の違いにより、脱炭終了後の色が異なったり、紫外灯照射下での発光の強度が変化したり、という結果であった。

個人的には、コスト面を考えると、希土類フリーの発光体として、実用化に向けた今後の展開についても非常に興味を引かれた研究であった。

### ●偏光ラマン分光法による異方性リン酸塩ガラスの構造評価

〒700-8530 岡山県岡山市北区津島中3-1-1  
TEL 086-251-8912  
E-mail: gev.422372@s.okayama-u.ac.jp

(東京工業大学 稲葉誠二先生)

この研究は、異方性混合アルカリのメタリン酸塩ガラス(異方性  $\text{NaKC}_2\text{PO}_3$  ガラス)の構造配向性を利用し、ガラス中の規則構造を構築することで、新規特性の発現を目指すことを目的としている。リン酸塩ガラスは耐水性が低いことが大きな問題点であるが、“測定には支障がない程度”とのことであった。私自身の研究でも、リン酸塩ガラスを扱っており、メタリン酸塩ガラスは、リン酸塩ガラスの中でも耐水性が低いと認識していたので、少々驚いた。その一方で、リン酸塩ガラスに関して、参考になる部分もあり、非常に勉強になった

リン酸塩ガラスは、低融点、低ガラス転移温度、近赤外透過などの特性を有していることから、封着ガラス、光学ガラスに利用できることは分かっている。そのため、新たなアプリケーションができるような特性が見つければ、材料としての幅が広がるので、今後も注目していきたい研究であった。加えて、私自身も上述したように、リン酸塩ガラスを扱っていることから、社会に役立つアプリケーションを提供できるように、よく考えて研究していかなければならない、と強く感じた。

#### ● Glass for fiber lasers and amplifiers

(South China University of Technology Ji-anrong Qiu 先生)

中国人の先生のご講演で、英語があまり聞き取れず、英語力のなさを再認識してしまった。今年度は、国内での国際学会にも参加しており、その際にも自分の英語力の弱さを痛感したところであった。この二度目の経験は、英語力を身につける努力を怠らないようにしたいと強く感じさせた。

Qiu 先生は、Bi をドープしたガラスの 470 nm 付近の吸収は、 $\text{Bi}^{5+}$  の吸収によるものでないことを否定され、より低価数の  $\text{Bi}^{3+}$  に起因すると強く主張された。当研究室では、過去の研究から  $\text{Bi}^{5+}$  の吸収によるものであると考えられ

ていた。実際に、どちらのイオンの影響であるかは、Bi の含まれているガラス系にとっては非常に重要なことであるため、今後の研究において、それを明らかにすることの必要性を再確認した。

$\text{Ni}^{2+}$  のナノ結晶をドープしたガラスは、強い近赤外発光を示す。その近赤外発光の中心波長は、ドープしたナノ粒子のサイズや  $\text{Ni}^{2+}$  の配位子場でコントロールすることができ、さらに、その発光強度は、 $\text{Ni}^{2+}$  の配位子場および  $\text{Ni}^{2+}$  と共にドープした  $\text{Yb}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$  の配位子場でコントロールできるということであった。私は、現在のところ発光に関する研究を行っていないが、もともと興味がある分野だったので、非常に興味を持つことができた。配位子場に関しては、理解していない部分もあるので、もう一度勉強して、“知識”として使えるようにしたいと感じた。

<二日目>

共に、三重大学の研究グループのガラスの pH 応答性能に関する研究である。

#### ● $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$ ガラスの pH 応答性能

(三重大学 濱島光明氏)

溶液の pH 測定をする際、一般的にはガラス電極(ソーダガラスやリチウム-バリウムガラス、リチウム-シリケートガラス)を用いるが、電極部の汚れによって、pH 感度の低下が問題となっている。そこで、この研究では、新規 pH 応答ガラスとして、 $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3$  ガラスに注目された。この二成分ガラスのメリットは、水に対する接触角が大きい(被検液をはじきやすい)ということ、デメリットは、pH 測定のガラス電極としては十分な電気伝導性が得ることができない、ということである。電気伝導性を向上させるために  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を加えた三成分系ガラスで新規 pH 応答ガラスとしての評価をされた。

その結果としては、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  を加えることで、

pH 4-9でのpH感度は85%以上を示し、pH応答時間は20 Fe 20 BiB, 20 Fe 70 BiB各ガラスにおいて、市販のガラス電極と同等であり、20 Fe 20 BiBガラスは最も低い比抵抗率であった。しかし、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ の含有量が多い70 BiB, 10 Fe 80 BiB, 15 Fe 70 BiB, 20 Fe 70 BiBといった組成、接触角が $90^\circ$ 以上であり、撥水性の向上が見られた。つまり、pH応答性能の良い組成と撥水性の良い組成の条件は、異なる傾向があるということである。

この研究の結果から、やはり、全ての条件を満足できる材料の作製はなかなか困難であるということを感じた。その一方で、困難に立ち向かって研究することが、また面白いと再確認することができた。全く別の性質、性能であっても、実用化を考えた場合、何らかの関わりがあるので、多くのことを知っていること、それを生かすことが、改めて重要であると感じた。

● $\text{TiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ ガラスのpH応答性能に及ぼす遷移金属酸化物の添加効果  
(三重大学 藪谷祐希氏)

この研究グループは、 $\text{TiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ ガラスがpH応答性能を有していることを過去に見出ししていた。今回は、金属酸化物( $\text{TiO}_2$ ,  $\text{V}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{CuO}$ )を母体ガラスとなる $\text{TiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ ガラスに添加することで、pH応答性能にどのような影響があるか、を調査した研究発表であった。

添加物の効果としては、 $\text{TiO}_2$ もしくは $\text{NiO}$ を添加した組成：4 Ti 66 TP (70 TP), 4 Ni 66 TPが高いpH感度を示し、その他の金属酸化物の添加では無添加のときよりも低下した、という結果であった。Niを添加した組成の感度が高い理由は、他の金属よりもNiがTiの価数に何らかの影響を与えるためであるから、と推測され、現在も調査中とのことであった。各元素の電子配置等から実際にどのような影響を与えているのか、非常に興味深いことであった。加えた金属酸化物は、私の研究においても参考

になる部分があったので、今後役立てていきたいと思う。

今回の学会では、どんな研究であっても、どこに自分の研究に関するヒントが落ちているかわからないので、もっと有効に時間を使って、多くのセッションを聴いて回りたいと、感じた。また、アプローチの仕方は多種多様であるが、「如何に、地球に優しく、コストが掛からないものを開発するか」、ということをしっかり押さえて研究していかねばならないと再認識することができた。今回聴講した数々の発表から、非常に有意義な時間と自分の研究へのヒントを頂いた。そして、研究に対するさらなる向上心を引き起こすことができた。今後の研究にしっかりと繋げ、成果を出せるように努力していきたいと思う。

同じ研究室の同期生が、「鉄鋼スラグからのリンの回収プロセスの開発」というテーマでポスター賞を頂いた。この賞を頂けたことは、研究室としても喜ばしいことであった。今後も、様々な学会で、発表賞が頂けるように、私自身も努力していくべきだと感じた。

最後に、余談であるが、会場が両国であったので、東京スカイツリーが近く、よく見ることができた。学会期間中の天気も非常に良かったため、完成した姿を初めて見たときは、晴れやかな気持ちになった。開業した際は、いつか、観光に訪れたいと思った。



図2 会場から見たスカイツリー