

## 「第38回ガラス部会若手セミナー」参加報告

京都大学化学研究所

徳田 陽明

TOKUDA, Yomei

*Institute for Chemical Research, Kyoto University*

### 1. はじめに

日本セラミック協会ガラス部会若手セミナーは若手ガラス研究者の夏の恒例行事である。様々な分野で活躍されている先生方の講義を受け、夜には講師の先生と若手研究者が自由に討論し、懇親を深めるというものである。

今年は東京工業大学の柴田・矢野研究室のお世話で8月23日(水)~25日(金)の日程で開催された。テーマは「ボトムアップテクノロジーとガラス ~微細組織の構築から生まれる世界~」である。開催場所は湯河原という保養地であり、何も無いが、無いのが良いと思わせるような土地であった。幸い天候にも恵まれ、気持ちよくセミナーに参加することができた。

### 2. 講演内容

最初のご講演は慶応大学の今井宏明先生による「生物をまねた自己組織化による無機材料合成」だった。このご講演では、自己組織化の基本事項から先生の最近の研究のご紹介までとい

う盛りだくさんの内容であった。私は常々、自己組織化とは大層なネーミングであると思っていたが、「結晶化も自己組織化と見なすことができる」というお話を伺い、なるほどその通りであると賛同し、また先進の研究をされている方の認識が伺えて興味深かった。また、自己組織化によりできる構造(例えば雪の結晶の形など)の見た目の複雑さがあるパラメータで表現するような試みが紹介されており、今後の展開に興味を覚えた。実際に作製した巻き貝様の構造のSEM画像を見せて頂いた。非常に簡単な方法(実際にはノウハウが必要であるのだろう)により作製できるとのことであり、まだまだ人間は自然に習わなければいけないことがあると痛感した次第である。

2件目のご講演は、三菱マテリアル株式会社の林年治先生による「機能性ナノ粒子の産業利用」だった。種々の金属ナノ粒子の実用化についてのお話があったが、中でも金ナノ粒子の塗膜としての応用のお話が面白かった。溶媒中に金ナノ粒子を裸の状態では溶かすことはできず、通常なんらかの保護材が用いられる。通常、高分子系のものが用いられるようだ。しかし、三菱マテリアル株式会社の発明した金ナノ粒子の保護材には低分子量の有機分子が保護材として用いられる。そのため、塗布後に溶剤が乾燥

すると有機分子が外れ、金同士があたかも融解したかのように密着するそうである。ご講演では、金ナノ粒子（いわゆる金赤色）を含む塗料をガラス上にスポイトで垂らすと、乾くやいなや金の金属光沢を呈するというムービーを見せて頂いた。また、三菱マテリアル株式会社は様々な商品を扱っており、上記の塗料を工芸用品として販売しているとのことである。例えば、手形を取る塗料として用いると、金色の手形を作ることができるわけだ。生まれた子供の手形を取るという風習があるが、なるほどこれなら使ってみてみたいと思わせる商品だと思った。

学会等の発表では「成功例」しか伺うことができないが、先生が特別にご用意して下さったであろう「失敗例」に興味を持った参加者は多かったのではないかと。車用の赤色テールランプの開発を例としてお話下さった。昔のものは赤い樹脂ケース中に白いランプが入っていたが、最近のものは透明の樹脂の中に赤いLEDが入っていることはご存じだろう。金ナノ粒子の赤色を色剤として用いようと考え研究開発を行ったが、LEDが普及することを見抜くことができなかつたため、製品が上市する寸前で計画が頓挫したというものである。失敗から得た教訓についてのお話は非常に参考になった。また、市場調査や現状分析・当該商品の優位性を詳細に検討した上で製品開発に取りかかるという企業では日常的に行われる作業にも言及され、学生にとって社会に出てからの参考になったのではないと思う。

2日目のご講演は、株式会社フジクラの後藤龍一郎先生による「フォトリソグラフィとその応用分野」と物質・材料研究機構の井上悟先生による「インテリジェント陽極酸化によるガラスの機能化」というものであった。フォトリソグラフィのご講演では、光の伝搬原理やシングルモード伝搬条件などの基礎知識から、実際に作製されている光ファイバのご紹介までというものであった。寡聞にして知らなかったのだが、中空のファイバがあるという

ことを伺い、とても参考になった。通常の光ファイバはゲルマノシリケートをコアとし、シリカをクラッドとする。媒質の屈折率差を利用して光を閉じ込める。高強度の光が入射すると、材料自身の非線形性により、様々な弊害がでる（ロスや破壊など）。中空のコアを持つ光ファイバを用いると、非線形性を下げ弊害がでないというものである。逆転の発想ともいえるべき素晴らしいアイデアであると感じた。私事であるが、会社では先生の隣のお席に当研究室の出身者が座っていることを知り、世間は狭いものだと感じた次第である。

ガラスのインテリジェント陽極酸化に関するご講演では、まず始めにアルミニウムの陽極酸化の紹介から始まった。よく知られている例は、アルミニウムを陽極酸化すると、表面にアルミナの六角柱ができるというものである。ガラス基板上にITOとアルミニウムを蒸着した後に陽極酸化すると貫通孔が開くという研究を紹介して頂いた。pHのみならず、用いる酸の種類によってもセルサイズを制御できるということであり、面白い手法であると感じた。また矩形の細孔だけでなく、台形状のものや、丸い形状のチューブが作製できるという。様々な用途へ応用できそうだ。

最終日の1件目のご講演は、東北大学の前川英己先生の「ナノ空間制御法の最近の進歩」と題した総説であった。まず誰しもが驚いたであろうことは、ご講演要旨のレファレンス数が、なんと435もあったことである。このような日本語の総説は何か新しいことを始めようという時や調べ物をしたい時に非常に有り難いと大阪府立大学の林先生が仰っていたが、私もまさにその通りだと感じた。この講演要旨を読むことができるのは、本当に喜ばしいことだと思う。実際のご講演では、ナノレベルでの物質の配列法についての包括的なレビューが行われた。

若手セミナー最後のご講演は、物質・材料研究機構の不動寺浩先生による「最密充填コロイ

ド結晶の作製プロセスとその高次光学機能（構造色とフォトニック結晶）」であった。フォトニック結晶の基礎的な理論に始まり、実際の作製例についてのご紹介があった。ご講演中に実物を回覧していただき、実際に手にとって試してみることができたのが印象的であった。1つは弾性体上にフォトニック結晶を形成したものだ。引っ張るとフォトニック結晶を構成する粒子間の距離が長くなるため、色が変わるというものである。もう1つは、溶媒による膨潤効果によって粒子間の距離が変わり、色が変わるというものである。両者ともにセンサーへの応用が期待されるということであり、実際に手に取ってみると、なるほど高感度なものであると感じた。

以上、簡単ではあるが、ご講演内容について紹介させて頂いた。正確を期したつもりではあるが、記述が誤っていた場合は全て筆者の力不足によるものであり、また講演して頂いた先生

方にはお詫び申し上げます。

ガラス部会若手セミナー恒例の参加者発表についても触れておきたい。初日と2日目に9件の口頭発表が行われた。どの発表も良く準備されており、レベルの高い発表であった。また2日目の夜には参加者による計27件のポスター発表が行われた（Fig.1）。随所で熱い議論が交わされており、これぞ若手の集いと感じさせるものであった。以前は口頭発表のみであったが、ここ数年は口頭発表とポスター発表の両方が行われている。口頭発表のみだと件数も多く間延びしがちである。2つに分けることで緊張感のある口頭発表、そして密なディスカッションのできるポスター発表を行うことができ、良いシステムである。

若手セミナーでは、学生の奨励のために「Good 質問賞」が用意されている。筆者も若手セミナーで Good 質問賞を貰うべく、ドキドキしながら質問をした記憶がある。これを契機に



写真 1 ポスターセッションの光景。至るところで熱心な討論が行われた。



写真 2 Good 質問賞の授賞式。ガラス部会長の松下先生が大阪府立大学の山口さんを表彰している。

オフィシャルな会でも積極的に質問できるようになったと思っており、良い試みだと思う。さて、大阪府立大学の山口奈緒子さんは Good 質問賞をとった学生の 1 人である (Fig .2)。彼女はなんと 5 年連続して賞をとるという快挙を成し遂げた。5 年前に筆者の所属する横尾研究室が会をお世話させて頂いた時には、質の高い質問をした学生 1 名に限って Good 質問賞を与えた。その時の受賞者は山口さんであり、単に質問の量が多いから受賞したのではないということが、このエピソードからも伺い知れるであろう。

#### 4 . おわりに

熱海近辺の保養地に行くのは今回が初めてだったので、所感を述べておきたい。まず駅についた印象「何も無い」。新幹線の都合で若干早くついてしまったので、駅の外を散策してみる。『今日泳げます』の看板を発見「泳げる場所があるのか。着替えを持ってくれば良かった。

た。温泉と海水浴場が近いのは良い」。名物は魚の干物らしい「これは帰りに買って帰ろう」(実際に鰯の干物を買ったが、美味であった)。最初に述べたように湯河原には何も無いようだが、何か懐かしい風景があるようで、長く逗留したい気分になった。今度は愛車を駆ってドライブがたら訪れよう。

最後になりますが、若手セミナーに参加させて頂き、非常に有意義な時間を過ごすことができました。この場を借りて、柴田先生、矢野先生、瀬川先生を始めとする研究室の皆様にお礼申し上げます。また、夜の自由討論の際には明け方までお話し込み、世話役の方々にはご迷惑をお掛けしたことと思います(今年こそは早く寝ようと思っていたのですが・・・)。

なお、来年のガラス部会若手セミナーは、京都大学工学研究科・田中勝久研究室のご尽力で開催されることが決まりました (Fig .3)。今から来年の開催を楽しみにしておりますので、よろしくお願い致します。



写真 3 懇親会における研究室紹介の光景。中央に映っているのは、来年の世話役をして下さる田中研究室の皆様。