

## 第41回ガラス部会夏季若手セミナー 「ゼロから学ぶガラスの科学」参加報告

兵庫県立大学大学院物質系工学専攻

大 幸 裕 介

### Report on the 41 th seminar for the young glass scientists

**Yusuke Daiko**

*University of Hyogo*

今年のガラス部会夏季若手セミナーは、大阪府立大学辰巳砂研究室にお世話頂き、奈良県生駒郡の信貴山朝護孫子寺（ちょうごそんじ）の玉蔵院で行われた。これまでの41年間の歴史の中で、お寺でのセミナー開催は初めてではないかと思われる。朝護孫子寺の開基は聖徳太子と伝えられており、毘沙門天王の総本山として名高い。虎を守り神とすることから、阪神タイガースの選手が必勝祈願に訪れることでも知られている。寺に伝わる信貴山縁起絵巻は平安時代後期（12世紀頃）のもので国宝に指定され、『源氏物語絵巻』、『鳥獣人物戯画』、『伴大納言絵詞』と並ぶ四大絵巻物の1つと称されている。

さて今回の若手セミナーであるが、企業・大学より合わせて100名以上が参加した。タイトルの「ゼロから学ぶガラスの科学」について、セミナーの冒頭に辰巳砂先生より、「41回目を迎えその歴史を振り返り、また現在のガラス科

学、ガラス産業のさらなる発展を考えたとき、この機会にもう一度原点に立ち戻り、基礎から『ガラス』を見つめ考え直してみたい」という主旨説明がなされた。そして、6名の講師の方々よりガラスの基礎物性や構造解析、電子状態計算、結晶化挙動さらには最新の応用展開に至る非常に刺激的な講演がなされた。体験は言葉にして初めて紐解かれると聞いたことがあるが、すばらしい講演内容を筆者自身忘れないためにも、簡単に講演の概略と所感を記したい。



写真1 セミナー会場



写真2 朝護孫子寺の入り口

講演1 松岡純先生 (滋賀県立大学) 「ガラス物性と原子の集団運動…熱物性, 粘性, 破壊」

最初に松岡先生より, 結晶とアモルファスの違いを手がかりに, 比熱や熱伝導, またガラス転移温度と融液粘性, そして構造緩和と破壊挙動などについて講演いただいた。一見バラバラに捉えがちなこれらの現象・特性を統一的に解釈しようとする試みについて, その難しさと面白さに興味を引かれた。またガラス転移温度より十分低い温度域での緩和現象などは, サイエンスのみならず新しい機能材料合成の観点からも興味深く, ガラスとは何なのかを改めて問かける内容であった。

講演2 細野秀雄先生 (東京工業大学) 「材料ユビキタス元素戦略: 材料科学の挑戦」

続いて細野先生より, これまで開発されてきた透明酸化物半導体や全く新規な鉄系超伝導材料について, その着眼点や発見の歴史も交えて情熱的な講演を頂いた。特に“材料”(=人に役立つもの)を生み出すにあたり「元素の持っているイメージをどれだけひっくり返せるか」という開講一番のメッセージは, 一緒に参加した学生たちにも非常に強い印象を与えたようである。また紹介頂きたいいずれの材料においても, 構造や特性を物理的に深く理解することで新たな機能発見につながっており, 開発における原理原則の理解の大切さを改めて感じた。テ

キスト後半に「憧れで始めた基礎研究が企業の中で応用研究へ」と題された細野先生の研究軌跡が記されているが, まさにプロジェクトXの原稿を読んでいるようで心を動かす内容である。

講演3 小和田善之先生 (兵庫教育大学) 「計算科学手法を用いたガラスの電子状態解析」

小和田先生の講演は, 第一原理計算 (DVX $\alpha$ 法)を用いたガラスの電子状態解析に関するものであった。実験結果と計算結果との相違や, 計算科学に基づく物性探索・構造提案について, 実例を元に分かり易く解説を頂いた。またこれまで相対論 (ディラック方程式) や電子の配置間相互作用 (多重項状態に関係) を考慮する必要性から, 原子番号の大きな希土類元素などについては電子状態計算が難しかったが, 最近ではこれらを考慮した DVME 法と呼ばれる方法が開発され, コンピュータの性能向上と相まって計算科学が大きく発展しているまさに進行形を紹介いただいた。細野先生も講演の中で「今では理論計算が無ければ暗中模索に闇夜を歩くようなものだと思う」と話されていたが, 計算科学の可能性に大変魅力を感じる講演であった。

講演4 福永俊晴先生 (京都大学) 「中性子・放射光を用いたガラスの構造解析」

続いて中性子・放射光を用いたガラスの構造解析について, 福永先生にご講演いただいた。冒頭, 中性子 (原子炉) の実際の利用例として回折法などの工学的利用のみならず, 腫瘍の大きさや部位のために外科的手術が不可能な癌などに対する最新医療法や, 高効率な発電への利用など様々な視点から紹介いただいた。そして結晶と異なり3次元的に等方的であるランダム系 (ガラス) の構造解析について, 理論的背景や測定上の注意点 (バックグラウンドや多重散乱およびそれらの補正) と解析の流れについて非常に丁寧に紹介頂いた。若い頃 (学生時代?)

に1g1000万円（100万円ではない!?)のサンプルを教授に断念するように言われ、世界初に1歩届かず海外研究者に先を越されてしまった話はただただ驚嘆してしまうばかりであった。

講演5 藤田晃司先生（京都大学）「ガラスおよびその関連物質における不規則性を活用した光機能」

結晶ではなくガラスに特徴的な物性、そしてランダム媒質に隠された特徴的な現象を切り口に、藤田先生より最新の光機能に関する講演がなされた。フォトニック結晶に対比するかたちでランダム媒質について、その作製法およびレーザー発振や光記録などの応用例が紹介された。光の波長程度の長さスケールで制御した材料をゾル-ゲル法などにより作製して、本来ランダム媒質が有している機能を引き出すにはどうすれば良いか、といった非常に基礎的で難易度の高い課題に挑戦されており、改めての「ランダム媒質」の可能性に興味深く傾聴した。

講演6 坂本明彦先生（日本電気硝子（株））「ガラスの結晶化における基礎と応用」

坂本先生の講演は、ガラスの結晶化における基礎と応用についてであったが、企業研究者ならではの開発秘話なども盛り込んだ普段の学会では決して聞くことのできない「熱い」内容であった。結晶化ガラスがどのように発展して製品化されたか、という内容はもちろんであるが、「技術は人のため、社会のため」であったり「実用化にこだわる」といった体験に基づくメッセージは非常に印象的で、学生（6名）の参加レポートには、全員が感動したと書いてあった。筆者は若手セミナー以来、学生の実験がうまく進まないときは、「これが坂本先生の言っていた生みの苦しみかな」などと言ってごまかす（励ます）のだが、これは坂本先生の講演を聞いた学生には効果甚大です。



写真3 講演会場



写真4 ポスター発表と交流会

6名の先生方に共通して、「誰もやっていない事」に対する強いこだわりと哲学観のようなものを感じた。このような話を3日間にわたって聞くことのできるのも、ガラス部会の若手セミナーが40年を越えてなお続いていく大きな理由になっていると思われた。また2日目には、参加7企業の紹介（10分間）の時間が設けられた。学生時代と企業研究との違いや、実際の製品開発の苦勞と感動など、大学の講義では知り得ない貴重なものであったと思われる。また研究所の所在地が松坂なので松坂牛の焼肉店を交えるなどユニークな紹介もあり、会社を印象づける工夫が面白かった。100名近いガラス関連の研究をしている学生の前でアピールできるため、学生はもちろん企業側にとっても絶

好の宣伝チャンスになるのではないかと思われた。また若手セミナーでは座学の講演はもちろん非常に面白いためになるが、終電を気にせず語らえる夜の交流会も楽しみの1つであり、大きな魅力であろう。研究発表や研究室紹介のポスターが懇親会会場を取り囲むように並べられ、アルコールも入って深夜まで懇親・議論が交わされた。岡山大学の崎田先生より、来年は

岡山で開催されることが発表され、非常に楽しみである。

末筆ではあるが、セミナーの準備や夜の交流会の盛り上げなど、万事に奔走された大阪府立大学の辰巳砂先生、忠永先生、林先生および研究室の学生さん達に、この場をお借りしてお礼を申し上げたい。