

11th International Conference on the Structure of Non-Crystalline Materials 参加報告

旭硝子（株）中央研究所

高田 章

Report on 11th International Conference on the Structure of Non-Crystalline Materials

Akira Takada

Research Center, Asahi Glass Co., Ltd.

11th International Conference on the Structure of Non-Crystalline Materials (第11回非晶質材料の構造会議：NCM 11) は2010年6月28日から7月2日までの期間、フランスのパリ市において開催された。毎日が“Salut! Ça va? (元気かい?)”の軽快なリズムで始まり、“À demain! (また明日ね!)”の心地よい響きで終わる、まさにパリジャンの気分を堪能できた1週間であった。会場はカルティエ・ラタン(かつては西欧の知識の中心と言われたソルボンヌを含む文教地区)のほぼ中央に位置し、中世の雰囲気が漂う13世紀の建物が利用された。今回はパリ大学 Georges Calas 教授(写真1)が組織委員長を務められ、親しくしているパリ大学スタッフ陣が動き回って運営を担当していた。

今回の会議の参加者は251名、発表登録者は231名、参加国は26カ国であり、前回のプラハ(チェコ)より5割近く多い参加者であったという話を Calas 教授より聞いた。やはり「華の都パリ」という理由で今回は特に参加者が多かったということかもしれない。



写真1

日本人の発表は、招待講演が田中啓司教授(北大)の1件、口頭発表が私の1件、ポスター発表が3件(写真2)であり、大きな国際会議の割には日本からの発表件数が少なかったよう



写真2

に思う。ヨーロッパの研究者と話をしているとガラスの構造研究はガラス研究の一丁目一番地という位置づけであることを強く感じるが、現在の日本では大学も企業も社会で注目される応用研究でないと予算が取れない、評価されないという状況から考えると致し方ないのかもしれない。

筆者は最近ガラス構造に関連した国際会議に出席を要請されることが多いので、本報では最近感じている研究動向を中心に会議の内容を紹介する。まず、どの材料に関する発表が多いかという点では、一昔前は金属・半導体・有機分子がかなり多かった時期もあるが最近は酸化物ガラスが増えていて、酸化物ガラスへの回帰現象を示している。もちろんそれぞれの材料・応用分野を専門とする国際会議も増加してきたので研究者の専門分化が進みそれぞれ別の新しい会議で発表ようになったという言い方もできる。一方、新しい手法の発達とともに昔からの未解決な酸化物ガラスの問題に再度挑戦するという動きも確かにある。SiO₂ ガラス材料に関する発表は昔から途切れることなく議論され続けていて、例えば低温で励起されるボソンピークを扱ったテーマは最近でもどの会議に出席しても必ず何らかの発表がある。

現象面から見た場合に最近の研究ブームは液体・ガラス構造の多様性であろう。一番脚光を浴びているのはポリアモルフィズムの研究でNarute 誌、Science 誌で繰り返し議論されている。ポリアモルフィズムとは単一成分の特殊な液体状態・アモルファスでも温度・圧力域を探っていくと結晶間の相転移に対応する、液体-液体、アモルファス-アモルファスの一次転移が存在するという現象である。この研究テーマは実験・シミュレーション分野で多くの日本人研究者が貢献してきた分野でもある。今回の会議ではG. N. Greaves 教授から Y₂O₃-Al₂O₃ 系のポリアモルフィズムに関する招待講演が発表されたが、その後の一般講演では同じ系に関してポリアモルフィズムではなく結晶化が起こっ



写真3

ていたのではないかとという反論も行われ、今までの実験結果を慎重に再検討する時期に来ているように思われる。一方、高圧荷重によって、あるいはレーザー照射によって起こるガラス構造の変化は多種多様で従来から利用されてきた仮想温度の概念だけではガラス構造の違いを説明しきれなくなってきたことも大きな関心を集めている。筆者はシリカガラスの圧密化・粘性変化のシミュレーションの発表(写真3)をしたが、類似した実験・シミュレーションは他に数件の発表があり、温度変化、圧力変化等によりガラス構造がどのように変化していくかを系統的に説明していく研究は今後も続くものと思われる。

最近の技術面で大きな進歩があり、発表が多いものに固体NMRの研究・応用が挙げられる。最近の分光技術全般及びそれに関連したシミュレーション技術の発展には目を見張るものがある。例えばコーニングの研究者は²⁷Al NMRの研究に続き、⁷¹Ga NMRも手掛けていた。回折手法、Raman 分光等手法の多様化・精密化も着実に進んでいる。最近の新しいシミュレーション技術として固体NMRのケミカルシフトの第一原理的計算もできるようになってきた。現実的な大きな系を取り扱うことはまだまだ難しいが、従来からあったIRあるいはRAMANの第一原理シミュレーションと組み合わせることにより、実験とシミュレーションがますます相補的な役割を果たしつつガラスの微細構造の



写真4

予測精度が着実に進んでいくものと思われる。

今回の会議のハイライトとしては、このNCM会議を最初に創設したGaskell教授（ケンブリッジ大学）が熱心に講演に耳を傾けられ最後に講演もされたことだった（写真4）。ある講演の後に、「今回の系でnetwork formerとnetwork modifierを分類する基準はどこかね？」というガラスの本質を突く質問をされ講演者は返答に困っていた。network formerとnetwork modifierという概念はガラスの世界では古くから共通言語になっていて当たり前と思われているが、新種のガラス系では必ずしも明確に役割が割り当てられなくなってきているため概念・定義の見直しが必要なのかもしれない。ガラスの分野では今まで当然と思われている古い概念も鵜呑みにせず、原点に戻ってきちんと勉強してみる姿勢から今までとは違った新しい概念が創出するのもかもしれない。歴史のあるガラス構造の研究では「古きを訪ねて新しきを知る」姿勢も重要なことだと思われる。筆者はGaskell先生とこれまで面識が無かったが、今回の会議で筆者がよく質問している姿を気に留めていただき親しく話かけていただいた。著名な研究者から物の見方・考え方に関して直接刺激を受ける機会を得られるのは国際会議に参加するメリットの一つである。

会議のエクスカージョンはUNESCO世界遺

産のベルサイユ宮殿の半日観光で、その後はセーヌ河遊覧船でのディナーが待っていた。例年ならばこの季節の最高気温は25度以下で快適なはずであったが今年は連日30度を超える気温が続き、花・噴水が美しいベルサイユ宮殿の庭園の方は炎天下ではさすがに散歩をする人は少なかった。幸い、セーヌ河遊覧船の方はエアコンが効いていて快適であり、遊覧船の中から見上げる形で眺める夕暮れ時のパリ風景は頻繁にパリを訪れている筆者にとっても感激する美しさであった。今回の会議ではおまけがもう一つ付いていた。すべての講演終了後、希望者はステンドグラス修復の専門家のレクチャーを聴き、会場近くのサンテティエヌ・デュ・モン教会のステンドグラスを実際に見学しながら制作・修復の説明を受けることができた。パリならではのサイエンスと芸術のクロスオーバーを楽しむことができた。

ところでパリのような美食の街に滞在し会議で一日座っていると増えるのはガラスの知識だけではなく、体重とウエストサイズである。筆者は早朝にLuxemburg庭園を花見しながらジョギングしていたため辛うじて体重とウエストサイズを平衡状態に維持することができた。歳とともに海外出張時の体調管理がますます重要になっていると実感している。

次回のNCM会議は2013年にイタリアのトレント市で開催され、Dalba教授（トレント大）が組織委員長を務められる予定である。トレントはイタリア・アルプスを望む風光明媚な街であり、会議が開催される夏頃はベスト・シーズンであり、北イタリア料理・イタリアワインも堪能できる。筆者は今回からNCM会議のInternational Advisory Board（運営委員会）の一員を仰せつかることになった。この分野において日本からのますますの貢献を期待されている。次回のNCM会議では日本からより多くの発表を期待したい。