

主査・委員長からのメッセージ

ガラスは分からないことだらけである

京都大学大学院工学研究科

田中 勝久

筆者は平成26年度からニューガラスセミナーの主査を仰せつかっている。このセミナーは、「ニューガラス製品の研究開発に携わる研究者・技術者等を対象に、ガラス技術及びニューガラス応用製品の最新技術動向等を紹介する（ニューガラスフォーラムのウェブサイトから引用）」研究会であると謳われており、年に4回のセミナーが開催され、毎回一つの定められたテーマのもと、産官学で活躍している研究者による数件の講演が行われている。平成26年度以降筆者が携わったテーマは、医療とガラス・セラミックス（厳密に言えば、前任のニューガラスセミナー主査である京都工芸繊維大学の角野広平教授から引き継いだもの）、ガラスの破壊現象と高強度化、エネルギーを創出するガラスおよび複合材料、コーティングと表面改質、新プロセスによる材料創製技術、研磨のメカニズムと応用となっている。セミナーの参加者には企業の研究者、技術者が多い。また、テーマの検討や講演者の選出にかかわる幹事会も企業の方々を中心に構成されている。

筆者は酸化物ガラスの研究から無機材料の世界に入ったが、最近では酸化物結晶に軸足を移している。結晶は構造の多様な対称性に依りて電子構造、スピンの配列、フォノンの分散にさまざまな特徴が現れ、それに基づき非常に面白い物性や優れた機能が観察される。一方、ガラスはランダム構造ゆえにその解析に回折法が使えない上、仮想温度が変われば物性も変化するという特徴もあり、本質を精度良く理解することが困難な、典型的な複雑系である。同時に、アンダーソン局在、ボゾンピーク、比熱や熱伝導の低温異常などの普遍性も見られる。ただ、これらの現象のほとんどは、未だにその本質が解明されていない。そもそもガラス転移とは何か、ガラスは平衡相か非平衡状態かすら分かっていない。筆者は、上記の主査を仰せつかってから、ガラス製品の実用化の段階においても未解明な問題が多く残されていることを再認識した。ガラスの破壊現象、表面状態と研磨、熔融過程などがその類である。前述のガラス転移は基礎的な興味だけでなく（21世紀に持ち越された固体物理学の難問の一つと認識されている）、粘度の温度依存性との関係からガラス製造プロセスとも大きくかかわる。まだまだガラスは分からないことだらけである。