

2014 年春季講演会シンポジウム報告 「割れないガラス」の最先端研究動向と新たな展開

本シンポジウムは、16 非晶質・微結晶の分科企画として、ランダム系フォトエレクトロニクス研究会との共催により 3 月 20 日に開催された。

ゴリラガラス（コーニング）やドラゴントレイル（旭硝子）などに代表されるように、化学的なイオン交換により表面強化されたガラスは、スマートフォンやタブレット、さらには次世代スマートTVや太陽電池パネルなど、機械的強度や耐久性が要請されるタッチパネルやカバーガラス等に必須の部材である。一方、この化学強化処理により、表面の厚さ数 10 μm に圧縮応力層が形成され、内部（引張応力）との間に大きな応力ストレスが形成されるため、化学強化ガラスは自在な加工・切断が出来ないという大きな欠点を抱えている。そのため、はじめに小分割してから各段階の処理を個別に行うという煩雑極まりない作製プロセスを避けることが出来ず、液晶パネルで培われた、安価な大判ガラスを最終工程まで一括処理した後に自在加工するという先端プロセスが活用できないままである。最近、この強化ガラスのヘビーユーザーである韓国・サムスン社より、この問題に対する方策の一つとして特殊なイオン交換を用いた化学強化ガラスのパターン切断・加工に関する研究報告がなされたことで、製造プロセスを包含する総合技術的なトピックとして、材料、プロセス、評価など、今後の大型化・薄型化が必要とされる強化ガラスを再検討する潮流が世界的に生じている。実際に、米国においては、“Usable Glass Strength Coalition (UGSC)”が結成され、産学連合による総力的な研究開発が数年前より推進されている。本シンポジウムにおいては、注目されるこのサムスンの研究者による招待講演を中心として、米国・コーニングや旭硝子の研究者を招き、さらにはニューガラスフォーラムの研究者（注：ニューガラスフォーラムは日本国内の主要ガラス関連メーカー50社以上の出資により設立・運営されている社団法人）や東大、東北大、東工大等を加えて、本分野を強力に索引する研究者らによる講演構成とし、参加者として関連する産学の研究者・技術者が一堂に会する本邦初の機会となった。

冒頭に本シンポジウムを企画した東北大・藤原より、現状・目的・意義等の紹介がなされた（図1を参照）。帝京大・荒谷によるガラスの破壊と強度に関する基礎事項を要領よくまとめた講演に始まり、化学強化ガラスの現状と市場動向（コーニング・進藤）、新技術による加工プロセス開発（サムスン・Lee）に加えて、原子層堆積膜による表面強化法（旭硝子・荒井）、イオンビームによる局所強化処理（ニューガラスフォーラム・田中）、超音波顕微鏡や光散乱法による非接触・非破壊の脆性可視化の試み（東北大・荒川、東北大・中村）、さらには無容器法により作製された新規ガラスの機械的特性（東大・増野）や異方構造の導入によりゴム弾性を呈するガラス開発（東工大・稲葉）など、一連の科学・技術における現状と課題、さらには今後の方向性や進展など、産業界からの研究者も交えて活発に質疑・議論する場が実現した。透明性と賦形性を最大の特徴とするガラスは、メソポタミア時代の太古

から人々に利用され親しまれてきた身近な人工材料の一つである。同時に脆性材料として、“脆く、割れやすい”というイメージも広く定着しているが、この宿命ともいえる割れやすさの克服が、ガラスを新たな革新材料として再生させる契機になると感じた。数多の未来産業が欲している、薄くて強い（フレキシブルで割れない）ガラスを目指した先端研究が我が国においても確実に進行中であり、近い将来に大きな進展がもたらされることを期待したい。

当日の会場は、予想を超える大盛況となり、最大時で 160 名を超える参加者が殺到し一時立ち見が出るほどの活況を呈した。しかも学会最終日にもかかわらず、非会員としての登録費を支払い聴講した参加者が少なからずおり、彼らからは高額な参加費が惜しくない内容であったというご意見を多く頂戴した。これらは応物におけるガラス関連講演の話題性・重要性が広く定着してきたことの証左であり、シンポジウムで取り上げた話題が国際的にも極めてタイムリーであったこと、サムスンやコーニングをはじめ、講師陣の高レベルの講演が分野を超えて大きな興味を誘引したことが要因であろう。

（東北大学大学院工学研究科・藤原 巧）

1. Fundamental of fracture and strength on glass
2. Chemically strengthened glass (CSG)
 - current situation of R&D and future market
 - novel process technology for CSG
3. Strength evaluation without destructive test
4. Space-selective strengthened glass (surface, edge...)
5. Challenge of new glass for unbreakable materials

**Strengthened Glass,
road to the future ???**

図 1 本シンポジウムの目的・構成