

Glass & Optical Materials Division Fall Meeting (American Ceramic Society) 参加報告

日本電気硝子株式会社 技術部第一グループ

加藤 嘉成

Report on Glass & Optical Materials Division Fall Meeting 2002 (American Ceramic Society)

Yoshinari Kato

Technical Division, No. 1 Group, Nippon Electric Glass Co., Ltd.



Pittsburgh downtown

2002年10月13日から16日の日程でPittsburghにて、Glass & Optical Materials Division (GOMD) Fall MeetingがAmerican Ceramic Societyの主催により開催された。Pittsburghはかつて鉄の町として栄えたのだけれど、今は田舎の小都市といった感じでダウンタ

ウンもこじんまりしていた。アンディー・ウォーホルの生まれた町で、その美術館があるのだが、観光のスポットとしてはそれぐらいではないだろうか。

私は伊丹空港から成田、Chicagoを経て、Pittsburghに入った。会場となったRaddison Hotel Green HillはPittsburgh空港から、車で30分のところにあり、ダウンタウンへも約10分かかる。ホテルの近くには飲食店など何もなく、さらに数少ないホテル内のレストランの一つが改修工事でcloseしており、参加者にとってはかなり不便な状況ではなかったかと思う。(筆者らはホテルの高価なレストランを避けて、食事や買い物のために徒歩で外出した。フロントで尋ねると徒歩でもすぐに行けると言われたのだが、レストランやスーパーまで片道30分もかかった。アメリカ人の“近い”という発言は信用しない方がよい。)さらに悲しいことに、ペンシルベニアでは箱単位でしか缶ビールを売らないとのことで、海外出張の度に(筆者の同行者が)楽しみにしていたアメリカの安い缶ビールを楽しむことはお預けとなった。

さて、GOMDはAmerican Ceramic Society

のガラスと光材料に関する分科会である。ちょうど、日本セラミックス協会における“ガラスおよびフォトンクス材料討論会”に相当するものと考えていただければ、想像しやすいのではないだろうか。ガラスについての幅広いテーマが扱われており、非常に興味深い学会である。セッションとしては、ガラス技術、光材料、ガラスサイエンス、ゼネラルセッションの4つがあり、さらにこれらのセッションは、以下に示す複数のサブセッションで構成されていた。

- Glass Technology
 - Fiber Structure-Property-Forming Condition Correlation
 - Glass Properties
 - Water in Glass
 - Modeling of Glass Melting and Forming Processes
- Photonic Materials
 - Rare-Earth Doped Materials
 - Materials for Integrated Photonics
 - Photosensitive Materials and Devices
 - Nanostructured Materials for Photonics
- Glass Science
 - New Directions in Glass Structure and Dynamics
 - Surface Treatments and Coating for Biotechnology
 - Modeling
 - Mechanical Properties of Glass
- General Sessions
 - Novel Formulation, Fabrication, and Characterization of Glass

発表は3つの会場において行われ、参加者は200人程度であった。全体的に基礎的な研究発表が多く、大学からの参加者が多かった。

技術発表の紹介に移りたい。発表が複数の会場で行われたため、筆者自身すべてを聞くことはできなかった。紹介がかなり偏ったものとな

ることをご容赦いただきたい。特に光材料の分野は本会の名前にもあるようになり重点が置かれているはずであるが、筆者自身が興味のある他の分野を聴講していたので、ここで紹介できないことをお詫びする。

強度、破壊に関して多く取り上げられていたのが印象的である。毎日、一般発表の前に、“Plenary Lecture”として、あるテーマについて総括的な講演がされていたのであるが、“Fundamentals of Fracture” (by Dr. Mecholsky) も一つのテーマとして取り上げられた。その講演の中で、破壊というのは材料の中に存在する“cavity”が繋がっていく過程というモデルが示された。クラックの伸展速度が遅い場合、“cavity”は原子の再結合によりその大きさを小さくして繋がるが、伸展速度が速いときは一挙に“cavity”が繋がる。材料によって“cavity”の大きさや結合の強さが異なるために違った現象に見えるが、もっと一般的な概念で材料の破壊を整理できることを示すものと感じた。考えた事のなかった概念であるが、イラストを使った説明もあり、非常に興味を持って聴講した。また、二段階のイオン交換によって特徴的な応力分布を形成し、高強度で強度のばらつきの少ない Engineering Stressed Profile (ESP) ガラスの報告も目立った。“Arresting Crack in Glass Using Residual Stress” by Dr. Green, “Effects of Contact Damage on Fracture Behavior in Engineered Stress Profile Soda Lime Silica Glass” by Dr. Abraham, “Variable Temperature Ion-Exchanged ESP Glass” by Dr. Shen)。その他、AFMによるクラック伸展の直接観察 (“Crack Fronts and Damage in Glass at Nonometer Scale,” by Dr. Bouchaud), 化学強化ガラスの強度と断片化 (“Strength and Fragmentation of Stressed Glass,” by Dr. Glass), ラミネートガラスの弾丸による衝撃強度と破壊状態の評価 (“Effects of Glass Tempering on the Fracture Patterns of Laminated Glass Panels During Project Im-

pact,” by Dr. Bradt) など興味深い発表があった。破壊や強度はこれまであまり研究が進められなかった分野であるので、今後研究が重点的に進むものと考えられ、またそれを期待する。

ガラス中の水をテーマに扱ったサブセッションがあるのも面白いところである。当学会において、Gorge W. Morey 賞を受賞されたレンセラー工科大学の Dr. Doremus はガラス中の水の拡散について話された (“Diffusion and Reaction of Water in Glass”)。また、同じくレンセラー工科大学の友澤教授は、FTIR を用いたシリカガラスファイバの仮想温度測定結果から、異なる水蒸気雰囲気条件下での表面とバルクの緩和について話された (“Water Diffusion and Surface Structural Relaxation of Silica Glasses”)。水により表面の緩和時間は短くなるが、水が存在しなくてもバルクの緩和時間よりも短くなる。これは表面という状態に起因する特異な現象で、表面の多いナノパーティクルや薄膜はバルクと異なる緩和現象を示すことになり、興味深く拝聴した。

その他、NMR 測定、MD 計算によるガラスの構造解析 (“Ab INITIO Modeling and Calculations of Vibrational Frequencies of Water Dissolved in Na-Aluminosilicate Glasses” by Dr. Kubicki, “The Effects of Antimony Oxide on the Structure and Surface Properties of

Alkaline-Earth Aluminoborosilicate Glasses” by Dr. Wood など)、減圧清澄における泡径の計算 (“The Gasses that have an Effect on the Bubble Growth at Reduced Pressure.” by Dr. Kitamura) など様々な発表がなされた。

筆者も、Glass Properties のセッションにおいて、“Early Stage of Phase Separation of Aluminoborosilicate Glass for Liquid Crystal Display Substrate” というタイトルで発表した。液晶ディスプレイ用基板ガラス中に生じるナノサイズの分相粒子径を小角 X 線散乱により測定し、分相粒子径と FTIR ピークシフトとの相関について考察した。筆者自身は興味深い内容と自負しているのだが、プレゼンテーションの構成が良くなかったためか、あまり反応がなかったのが残念であった。学会発表、特に海外での発表では、プレゼンテーションが非常に重要だということを改めて思い知った。

GOMD はそれほど大きな学会でなく、テーマもガラスに絞られているため、馴染みやすかった。前述のように、基礎的な発表が中心であるので、企業の技術研究者にとっては直接的な興味は持てないのかもしれない。しかし、筆者にとっては、より基礎的なところからガラスに関する現象の理解を深める良い機会であったと思う。