

第5回ハライドガラス国際シンポジウム報告

大阪府立大学工学部

辰己砂昌弘



標記シンポジウムが、去る1988年5月29日から6月2日までの5日間、静岡県裾野市の富士教育研修所において開催された。お世話いただいたのは、東京工業大学山根正之教授を委員長とする組織委員会である。あいにく霊峰富士はほとんど姿を見せなかったが、シンポジウムの方では世界各国のハライドガラス研究者による活発な討論がくり広げられた。参加者名簿によると出席者は合計119名、国別では日本59名、アメリカ26名、フランス10名、イギリス、西ドイツ6名、中国、オーストラリア3名、ノルウェー2名、韓国、ポルトガル、イタリア、ソ連1名で、全体の約半数が外国人参加者であった。

5月29日の夜は講演会に先だってレセプションが行われた。外国人参加者の到着が予定よりも遅れた上に、宿泊場所がレセプション会場になっていたこともあって、この日は深夜まで1年半ぶりの再開を祝う乾杯が交わされていた。

翌5月30日の朝には、組織委員長である山根教授が第4回までのこのシンポジウムの経過をまじえて開会および歓迎の挨拶をされた。その後、プレナリーセッションが開始されたが、これを皮切りにA、B2会場に分かれて合計17のセッション、107件の論文発表（キャンセルを含む）が4日間にわたってなされた。このうち本シンポジウムにおける招待講演を表1にまとめて示す。また以下にセッション名とそれぞれの講演件数および講演内容などを示す。

1. プレナリーセッション

このセッションは表1の①～③の3件の招待講演から構成されている。次世代の光通信材料とし

てのフッ化物ガラスの位置づけ、解決すべき問題点、将来に向けての見通しなどが概説された。

2. 光ファイバー

光ファイバーは言うまでもなくハライドガラスの応用分野として最も活発に研究がなされているもののひとつである。ここでは④～⑦の4件の招待講演を含む計8件の発表がなされた。④と⑤ではそれぞれアメリカおよび日本におけるハライドガラスファイバーの進歩に関する報告がなされ、また⑥ではフッ化物ガラスを用いたシングルモード光ファイバーを得る試みが紹介された。その他、このセッションではファイバーの損失低減のためのいくつかの提案がなされた。

3. 光学的性質

招待講演1件を含む4件の講演がなされた。⑧は、光学用ZBLANガラスの大規模生産に関する報告であり、高周波炉中の約4.3kgの融液から直径13cm厚さ1.2～2.5cmのガラスディスクを製作するプロセスが紹介された。

4. ガラスの性質

一般講演のみの5件で、ハライドガラスの電気的性質が中心であった。高いフッ化物イオン導電性を有するハライドガラスの電解に関する研究やハライドガラスの導電率をもとに混合カチオン効果と混合アニオン効果を統一的に解釈しようとする試みなどが報告された。

5. 光ファイバーの応用

招待講演3件（⑨～⑪）を含む12件の講演があ

り、本シンポジウム最大のセッションとなった。フッ化物ファイバーの応用分野としてまず目を引いたのは放射温度計などと組み合わせたリモートセンシングシステムであり、これはフッ化物ガラスの優れた赤外透過性を利用している。このような分野へは現時点でも応用できることが示された。また希土類元素をドーブしたフッ化物ガラスは固体レーザーやアップコンバーターに応用できることが示された。

6. ファイバー作製

このセッションでは、従来検討されていない系のファイバー化や、種々の添加物がファイバーの特性におよぼす影響などについて議論された。発表は一般講演のみの4件である。ZrF₄よりも赤外透過性に優れたInF₃をベースとする系のガラスのファイバー化と、その光学的性質に関する研究などが報告された。

7. 構造

ガラス構造に関しては招待講演1件を含む4件の発表がなされたが、後で述べるポスターセッションも含めると合計13件にのぼり、ハライドガラスの構造に対する関心の高さがうかがえた。⑫では、振動スペクトル、X線および中性子線散乱、コンピューターシミュレーションなどの総合的解釈にもとづいて、ZrF₄をベースとするガラスの配位数や配位多面体の稜共有などに対する検討がなされた。

8. 粘度

フッ化物ガラスの粘度挙動は一般のガラスとは

かなり異なっており、またこのことが実用上の問題点ともなっている。ここではフッ化物ガラスの粘性係数の温度依存性を中心に、4件の一般講演発表が行われた。

9. 熱的性質

招待講演1件を含む4件の発表がなされた。⑬では、ZrF₄と種々のフッ化物を混合した融液の混合熱を測定した結果、いずれの場合も非常に大きな負の値をとり、このことから、これらの融液中に短距離秩序がかなり存在することが指摘された。このセッションでは熱力学的研究以外に、結晶成長や分相の問題についても議論された。

10. 結晶化

一般講演のみの5件のうち、2件は酸素を導入した際のガラスの安定性や結晶化に関するもので、その他は結晶化と光散乱の関係を調べたものや結晶成長に関するものであった。

11. 作製プロセス

招待講演1件(⑭)を含む8件の講演がなされた。フッ化物ガラスの原料であるZrF₄の新しい合成法や生成に関するもの、ガラスの作製雰囲気特性に及ぼす影響に関するものなどが中心であった。

12. 新しいガラス組成

ジルコニウム系以外の新しい系を探索しようとする動きもまだまだ活発である。ここでは招待講演1件(⑮)を含む8件の講演が新しい系に対してなされた。ZnF₂、PbF₂、InF₃、GaF₃などをそれ

ニューガラス 国内の動き



ぞれ中心とする系において広い組成域でガラスの得られることが示された。安定性などでまだ問題点も多いが赤外透過性という点では将来有望な系も多い。このセッションではまた新しいフルオロナイトライドガラスや重ハロゲン化物ガラスに対する報告もみられた。

13. 強度

招待講演1件を含む4件の講演がなされた。⑩では、フッ化物ガラスファイバーの強度低下の原因である表面結晶化を抑えるため、 NF_3 雰囲気中でファイバーを線引きした結果が紹介された。これによって2倍の強度を有するファイバーの得られることが報告された。

14. 耐久性

フッ化物ガラスファイバーを実用化する上での大きな問題点である耐水性に対して3件の一般講演がなされた。例えば、フッ化物ガラスをアルカリ溶液に浸漬することによる表面改質が、耐水性向上に効果のあることが報告された。

15. カルコハライド

一般講演のみの3件で、ここでは TeX (Xはハロゲンまたはカルコゲン) ガラスの薄膜化、結晶化過程、および赤外透過性に関する一連の研究報告がなされた。

16. オキシハライド

このセッションも一般講演のみの3件で、種々のオキシハライドガラスの生成と構造解析結果について報告された。

17. ポスターセッション

今回、ポスターセッションは非常にユニークな企画のもとに行われた。それは、ポスター会場での討論に先だって、1件につき5分の内容説明の口頭発表が行われたことで(ガラス討論会などではすでにおなじみ)、ポスターの理解に役立つと非常に好評であった。発表は合計24件で1日目と3日目の2日に分けて行われた。内容で分類するとガラス構造に関するものが9件で最も多く、ついでガラスファイバーの6件、結晶化3件、粘性2件などであった。

以上、発表された講演のProceedingsはMaterials Science Forum誌に掲載されるので細部についてはそちらを参照されたい。

これまで、昼の時間のセッションについてのみ報告してきたが、このシンポジウムには、自由時間としての夜の部があることを付記したい。このことは、参加者全員が寝起きを共にするという、この国際シンポジウムの伝統に由来している。夜の部では、昼の時間にし残したDiscussionを最後までするのによし、また研究をはなれて、各国の研究者と交友を深めるのによしである。実際、夜中の2時3時まで議論していた人、Karaoke partyに興じていた人、様々だったようである。

次回 第6回のシンポジウムは、西ドイツ、クラウスタール工科大学のG.H.Frischat教授のお世話により来年秋に開催される予定である。

ニューガラス 国内の動き

表1. 招待講演一覧

題 目	講演者	国
①光ファイバー通信の将来展望	Y.Suematsu	日本
②フッ化物ガラスの化学的耐久性	C.T.Moynihan	アメリカ
③フッ化物ガラスファイバーの散乱損失	M.W.Moore	イギリス
④アメリカにおけるハライドファイバーの進歩	G.H.Sigel, Jr.	アメリカ
⑤日本におけるハライドファイバーの進歩	S.Yoshida	日本
⑥フッ化物ガラスシングルモード光ファイバー	Y.Ohishi	日本
⑦長波長ガラスファイバーシステムの検討と シングルモード導波路の設計	K.L.Walker	アメリカ
⑧キログラム量のフッ化物ガラスの作製	M.G.Drexhage	アメリカ
⑨遠隔分光法への赤外ガラスファイバーの応用	D.Pruss	西ドイツ
⑩ドーピングをほどこしたフッ化物ガラスの光学的応用	R.S.Quimby	アメリカ
⑪近赤外のファイバーオプティックレーザーと増幅器	W.J.Miniscalco	アメリカ
⑫ハライドガラスの構造	C.A.Angell	アメリカ
⑬フッ化物ジルコニウム系溶融塩混合物の熱力学	M.Gaune-Escard	フランス
⑭反応性雰囲気によるフッ化物ガラスの作製プロセス	T.Nakai	日本
⑮非ジルコニウム系フッ化物ガラス	P.A.Tick	アメリカ
⑯フッ化物ガラスファイバーの強度	H.W.Schneider	西ドイツ

〔筆者紹介〕

辰巳砂昌弘 (たつみ さご まさひろ)
昭和55年 大阪大学大学院工
学研究科応用化学
専攻、前期課程修
了
同 年 大阪府立大学工学
部応用化学科助手、
現在に至る、工学博
士。