

第29回ガラス討論会における ニューガラス



大阪工業技術試験所 松岡 純

第29回ガラス討論会が日本セラミックス協会ガラス部会の主催で、去る11月21、22日の二日間にわたり東京で開催された(世話人 東工大山根正之先生)。今回の主題は「プロセッシング-構造-物性の相関」であり、21件の口頭発表と12件のポスターセッションによる発表が行われた。セラミックス協会の第1回秋季シンポジウムが9月に行われたため発表件数は前回より少なくなったが、そのため発表時間が従来の講演15分討論10分に戻され、討論会の名にふさわしい内容であった。以下では、本討論会で行われた発表のいくつかについて紹介する。

1. 電子材料、半導性ガラス

◎ α - In_2Se_3 の伝導機構 (東工大)

講演者らは従来から、結晶構造に乱れを導入することによるバンド構造の変化により、カルコゲナイドガラスの物性を説明してきた。本発表ではローンペアをもたない非晶質半導体である α - In_2Se_3 のバンド構造を検討し、数%の6配位Inが伝導を支配していることを明らかにした。

◎ Si/SiO₂ 界面への応力の影響 (東工大)

MOS-ICの基本構造である熱酸化Si/SiO₂界面において、Siの結晶面により界面応力が異なるため、欠陥の濃度と安定性が異なった。

◎ 光CVD法によるSiO₂薄膜作製におけるSi₂F₆添加効果 (電総研)

Si₂H₆と酸素からSi基板上にSiO₂膜を作製する際、Si₂F₆を添加すると成膜速度の上昇、不純物量の減少、E'欠陥量の減少がみられた。

◎ V₂O₅系ガラスの構造と電子伝導 (慶大)

モット理論からのずれについて、組成変化によるガラスの塩基性変化が重要であることを示した。

2. 電池用材料、イオン伝導性ガラス

◎ 遷移金属酸化物-V₂O₅系ガラスのリチウム電池正極特性 (阪府大)

V₂O₅をガラス化することで結晶よりも放電容量が増大した。またFe₂O₃の添加により、放電特性が向上した。

◎ AgI-Ag₂O-V₂O₅ガラスの構造と伝導性 (九大)

ガラス網目の次元と電子伝導度の間に、強い相関がみられた。

◎ ZrF₄系ガラスの混合イオン効果 (阪府大)

カチオンを混合するとカチオン伝導率は低下しアニオン伝導率は上昇、逆にアニオンを混合するとアニオン伝導率が低下しカチオン伝導率が上昇することを示した。

3. 光学ガラス、光物性

◎ Ge-Se-Teガラスファイバーの透過損失 (非酸化物ガラス研究開発)

赤外ファイバー用の上記ガラスにおいて、ガラス組成によってはWeak Absorption Tailだけでなくレーリー散乱が損失原因として重要になった。散乱原因として微結晶析出が考えられる。

◎ SiO₂ガラスの真空紫外反射スペクトルの温度変化 (大工試)

SiO₂ガラスをLSI作製用フォトマスクとして使用する際、屈折率の温度変化が重要になる。この屈折率温度変化の原因が、真空紫外域の電子遷移ピークのピーク位置移動であることを示した。

◎ ゼルゲル法によるTiO₂-SiO₂薄膜コーティング (日本板硝子)

講演者らは光ディスク基板上にゼルゲル法でSiO₂をコーティングし、微細パターンを作製する

方法を開発してきた。TiO₂-SiO₂をコーティングすると、SiO₂コーティングよりも耐候性が向上した。

4. 生体材料ガラス

◎ CaO-SiO₂-Fe₂O₃ 結晶化ガラスの磁性 (京大・住友金属)

強磁性の生体親和性結晶化ガラスを体内に埋め込み外部から交流磁場をかけることで、癌細胞付近を局部的に加熱できることを示した。結晶化状態の異なるガラスのヒステリシス損測定により、発熱効率を大きくする指針を得た。

◎ CaO-P₂O₅-Al₂O₃-B₂O₃ 結晶化ガラス (岡大)

上記ガラスについて、熱処理条件の差によるアパタイト析出状態の変化と強度の変化、及びそれらの相関関係を調べた。

5. 高温超伝導体

◎ Bi 系超伝導ガラスセラミックスの作製 (長岡技術大)

◎ Bi 系ガラスの結晶化と超伝導性 (阪府大)
両研究ともBi-Ca-Sr-Cu-O系が他の添加物無しでガラス化することを用い、その結晶化により超伝導体を作製した。ガラス組成と結晶化条件の制御により、多量の80 K相を析出させることが可能であった。

6. ゼルゲル法によるガラスの作製

◎ MgO-Al₂O₃-SiO₂ ガラス (東理大)
絶縁性結晶化ガラス基板として上記組成のバルク状ガラスを、ゼルゲル法により作製した。

◎多孔質 SiO₂ ガラス (京大)

強酸性条件下でゾルゲル反応を行うことにより、触媒担体等として注目されている、ミクロンオーダーの細孔径をもつ SiO₂ ガラスを作製した。

◎ β-スポンジメン結晶化ガラス (京大)

加水分解プロセスの制御により、低膨張性耐熱ガラスセラミックス多孔体を作製した。

以上の他にも、MDシミュレーションによるガラス化領域の予測、ガラスの耐水性に対する界面化学からのアプローチ、非品質赤リンの光酸化など、新しい試みや新しい発見があった。また、構造解析や反応についても、多数の発表が行われた。

次回のガラス討論会は京都にて、京都工芸繊維大学の太田陸夫先生の御世話で開催される予定です。今回は企業による発表は共同研究を含めても3件のみでしたが、懇親会の時にお知らせしましたように、次回は企業による発表を中心とし、産と学官の研究交流の場にしたいとのことです。成果発表会ではなく討論会なので、討論の基になるデータと問題点を示していただければ、未解決の問題でも結構だとのことです。いろいろ事情もあるとは思いますが、ニューガラスの発展のため、第30回ガラス討論会に、ぜひ参加していただきたいと思います。

【筆者紹介】

松岡 純 (まつおか じゅん)

昭和60年 京都大学工学部工業化学科卒業

昭和62年 同修士課程修了

同年 工業技術院大阪工業技術試験所入所、現在に至る