

「第30回セラミックス基礎科学討論会」 参加報告



大阪工業技術試験所 角野広平

第30回セラミックス基礎科学討論会が1月23日、24日両日にわたって大阪国際交流センターで開催された。発表は例年通り、質疑応答なしの講演（5分）と、それに引続くポスター発表の形式で行われた。発表件数は240件、その中で、ガラス・非晶質材料、ガラスセラミックス材料に関連した発表は、30件余りであった。機能・作製法等により分類すると次のようになる（尚、この分類は本討論会のセッションによる分類とは一致していません。）。

- | | |
|-------------------------------------|----|
| 1) 光機能（非線形材料・希土類含有ガラス・フォトクロミック材料など） | 6件 |
| 2) イオン伝導 | 1件 |
| 3) 弾性的性質 | 1件 |
| 4) 磁氣的性質 | 1件 |
| 5) 化学的性質（酵素担体） | 1件 |
| 6) 超伝導ガラスセラミックス | 3件 |
| 7) 複合材料 | 3件 |
| 8) 液相からの合成 | 5件 |
| 9) 気相からの合成など | 5件 |
| 10) 構造解析 | 3件 |
| 11) その他 | 3件 |

各項目について私自身日頃関心をもっているテーマを中心に内容を簡単に紹介する。

1) 光機能

非線形光学材料関連では半導体微粒子分散系について1件、 TeO_2 系ガラスについて1件の発表があった。前者では、共鳴型の非線形ガラスでは光吸収による温度上昇がおこり得ることを前提に、吸収スペクトルの温度依存性を調べ、バルク半導体の場合と同様、バンドキャップは温度の上昇と共に小さくなることを見出した。後者では、高い

非線形性をもつことが知られている TeO_2 系ガラス ($\text{PbO-TiO}_2\text{-TeO}_2$) の Te^{4+} のまわりの局所構造を調べ、 PbO 含量の増加による配位数の変化と $\chi^{(3)}$ の関係について考察した。また、ガラスではないがスピネル型酸化物 MgAl_2O_4 が 10^{-12} esu と非共鳴領域としては高い $\chi^{(3)}$ をもっていること、更に、これに関連して材料設計の立場から電子構造解析の報告がなされた。

最近、非線形光学ガラスとならんで大きな関心ももたれている希土類含有ガラスに関しては2件の報告があった。Er³⁺イオンをドープしたホウ酸塩ガラスの研究では、吸呼スペクトルから、Judd-Ofelt 強度パラメータを求め、その組成依存性をガラス構造・塩基度から考察した。更に、1.5 μm 発光 ($^4\text{I}_{13/12} \rightarrow ^4\text{I}_{15/2}$) の誘導放出断面積を算出した。また、Er³⁺イオンドープフッ化物ガラスにおいて、単純な組成系 ($\text{MF}_n\text{-BaF}_2\text{-YF}_3$) でいろいろな網目形成フッ化物 WF_n とアップコンバージョン蛍光強度との関係を調べ、 InF_3 系ガラスがホストとして最適であることを見出した。更に、Eu³⁺イオンドープガラスについて、蛍光、ファノンサイドバンドスペクトル、ラマン、赤外吸収スペクトルの知見から考察した研究が報告された。

その他、Cd含有オキシフッ化物ガラスのフォトクロミック特性、新しいハロゲン化物ガラス系について報告があった。

2) イオン伝導

$\text{Li}_2\text{O-SiO}_2$ 系ガラスについて、原料、前処理によるイオン伝導性の違いを報告した。

3) 弾性的性質

各種リン酸塩系ガラスの弾性率の温度依存性と修飾カオチンの配位数との関係について。

ニューガラス 国内の動き



4) 磁氣的性質

ホウ酸塩ガラスの $\text{BaFe}_{12}\text{O}_{19}$ 結晶の析出過程を X 線回折, TEM 観察, ESR, メスバウアー測定により調べた。

5) 化学的性質

$\text{CaTi}_4(\text{PO}_4)_6$ 多孔質結晶化ガラスの酵素固定化担体としての特性について。

6) 超伝導ガラスセラミックス

Bi 系超伝導体ウィスカーを CAP 法 (Conversion by Annealing in powder) により 2212 相から 2223 相への相変換させる際の Li 添加の超伝導特性に及ぼす効果を検討した研究, Al_2O_3 添加による 2212 相ウィスカーの調整条件についての研究, また, 酸素雰囲気下における結晶化挙動についての研究が報告された。

7) 複合材料

炭化ケイ素ウィスカー強化結晶化ガラスに関するものが 1 件, LSI 基板材料としてのガラス-セラミックス複合材料に関するもの 2 件であった。

8) 液相からの合成

液相からの合成として, 薄膜に関するものも含めて 4 件で, いずれもゾル-ゲル法によるものであった。大きな非線形性が期待される PbO-TiO_2 系ガラスをゾル-ゲル法により合成することを試みた研究が報告された。また有機-無機複合材料として, ピオロゲン分子をゲルマトリックス中にドーブした研究ではフォトクロミック特性が見い出された。

9) 気相からの合成など

気相からの合成として, スパッタ法による非晶質膜の合成及び構造・物性・結晶化に関するものが 3 件, シリカガラスのイオン注入に関するもの

が 2 件あった。イオン法入では, Ag^+ イオンを注入したシリカガラスの耐酸性を調べ, イオン注入による化学的耐久性の低下が, 欠陥の生成よりも, 構造の変化によるものであることを示した研究と, Cu^+ , P^+ イオンの注入によるコロイドの生成に関する研究が報告された。

10) 構造解析

ゾル-ゲル法による SiO_2 ゲルの中性子線構造解析, $\text{V}_2\text{O}_5\text{-TeO}_2$ 系ガラス, $\text{Na}_2\text{O (K}_2\text{O) -Al}_2\text{O}_3\text{-GeO}_2$ ($\text{ZnO) -B}_2\text{O}_3$ 系ガラスに関するものである。この中で, 第一番目のものでは, ゲル中に 4 員環などの少数員環の存在が示唆された。

日本セラミックス協会に身をおく筆者にとっては, 恥かしながら基礎科学討論会に参加するのは今回が初めてであった。ガラス関連の発表についていえば, 発表件数などから考えても少々物足りなさを感じないでもないが, ガラス以外の無機固体材料については, 筆者にとって興味深い内容のものが多くあり, ポスター会場での議論は有益であった。今後は毎回参加したいと思った次第です。

〔筆者紹介〕

角野 広平 (かどの こうへい)

昭和55年 名古屋大学理学部化学科卒

昭和61年 京都大学大学院工業化学専攻

博士課程中退

大阪工業技術試験所入所

工学博士