

日本セラミックス協会 第2回秋季シンポジウム・傍聴記



山村硝子(株)ニューガラス研究所 寺井良平

日本セラミックス協会の秋季シンポジウムが、10月2~4日、京大会館で開催された。セッションが主にセラミックスの調製技術で分類されたため、ガラスとしてまとまった形の発表の場がなく、ニューガラスに関連のある講演も、日時・会場とも分散したものとなった。その中で、ニューガラス的に興味を持たれる発表を、以下に独断的に概括する。

★低温焼結材料★

アルミナに代わる次世代回路基板として話題性のある『低温焼結材料』について、企業を含めて数件の発表があった。何れもホウケイ酸ガラスをマトリックスとするセラミックス複合材料が主体であるが、異常膨脹の原因となるガラス中のクリストバライト析出がスピネル等の添加で抑制できること、焼成温度の低下と低誘電率化にフッ化物の導入が有効なこと、コンデンサ内蔵型多層基板の信頼性の向上などが検討された。

★イオン注入★

ガラスへのイオン注入で通常観測されるガウス型分布が、石英ガラスに注入されたNイオンに見られず、Nは必ずしも効率よくSi-N結合を形成していないことが明らかにされた。ただし、予めSiイオンを打ち込んでおくと、Si-N結合が理論通りガウス分布で得られている。

★基板材料★

液相析出法 (LPD) で板ガラス表面に作られたSiO₂コート膜に薄膜トランジスタ (TFT) を載せた場合、無アルカリや石英ガラスなみの耐湿性を示す結果が得られている。

★ゾルゲル法とガラス★

ゾルゲル法で調製されたガラス膜の研究は、かなりの数に及んでいる。

ディッピングで作られた板ガラス上のTiO₂-SiO₂膜の性能評価が行われた。耐候性テスト中に基板からのNa拡散量が増加しているが、これは雰囲気中の水分の影響らしい。TiO₂分率が増えると熱処理によっても基板からのNa量が増えている。しかし、このNaは、微細構造の分析から、膜中に捕獲されたものであり、むしろヤケの低減に効果がある。

ZnO微粒子をSiO₂膜中に分散させ、紫外線吸収能を与える試み、TiO₂膜をNH₃ガス中で高温処理してTiNを合成する方法、MgO-SiO₂系や、Na₂O-ZrO₂-SiO₂系、V₂O₅-GeO₂系などの多成分ガラス (ゲル) を作製する試みが種々基礎的に検討されている。

石英ガラス中にNdをドーブしてレーザガラスを作る企てが、やはりゾルゲル法で検討されている。Ndの分散性を上げて蛍光寿命を改善するのに、Alのコドーブが有効なことを確認している。また、非線形材料として注目されているCdS含有シリカガラスを、CdO含有ゲルのH₂Sガス処理によって作製する手法が紹介された。生成したCdSは六方晶形であり、その時間的な成長挙動が検討されている。

ゾルゲルに関しては、その加水分解や重合のプロセスや相分離、結晶化現象なども検討されている。

ニューガラス 国内の動き



★生体活性結晶化ガラス★

アパタイトとウォラストナイトを含む MgO-CaO-SiO₂-P₂O₅ 系結晶化ガラス (A-W) の骨との結合機構を解明するため、疑似体液や共存イオンの効果が検討され、ガラスから溶出した Ca²⁺, HSiO₃⁻ が体液中の HPO₄²⁻ と反応するプロセスを明かにしている。このアパタイト層がアルミナ基板上に生成する条件を、疑似体液や各種溶液について検討し、共存イオンや pH の影響を説明する報告もあった。

ガン細胞を温熱療法で死滅させるマグネタイト含有結晶化ガラスの研究は興味深い。CaO-SiO₂ 系マトリックスに Fe₃O₄ を結晶化させ、交流磁場におくと磁気ヒステリシス損失による発熱がある。添加成分を適当に選んで、生体活性と強磁性を両立させているが、マグネタイトをマトリックス中に残さないことが大切なようである。

また、CaO-P₂O₅-SiO₂-MgO 系結晶化ガラスに正方晶 ZrO₂ を分散させた複合生体材料の研究では、HIP によって緻密で強度の優れたものが得られている。

★その他のニューガラスなど★

切削可能な雲母結晶化ガラスにおいて、層間の結合強度が大きいバリウム系雲母を微結晶として

析出させた例、アモルファス・フェライトを Li₂O-Fe₂O₃-Bi₂O₃ 系から合成する研究、非晶質 WO₃ 薄膜を NaWO₃ 水溶液から合成する研究、希土類酸化物を含むアパタイト構造のマシナブルな結晶化ガラス、Pb を含むカルコ・ハロゲン化物ガラスの構造と特性、オキシフルオロホウ酸塩ガラスの構造と安定性、AlF₃ 系ガラスの結晶化挙動、Ag₃AsS₃ ガラスの構造、あるいはフッ化物ガラスの融液や溶液との反応性、Ag₂O-V₂O₅ 系ガラスの電極特性、多孔質ガラス表面の水酸基を表面処理で調整する方法、高密度化されたガラスの溶出機構の検討、石英ガラスの粘性に及ぼす不純物の影響なども問題とされた。

〔筆者紹介〕

寺井 良平 (てらい りょうへい)

昭和 35 年 立命館大学理工学部化学科卒、通商産業省大阪工業技術試験所において、新種光学ガラス、ガラス内イオン拡散、放射性廃棄物のガラス固化処理とその安全評価、イオン伝導性ガラス等の研究に従事。

昭和 58 年 ガラス物性研究室長、ニューガラス・フォーラム発足以来、企画委員、広報委員長等に就任。

平成元年 4 月 山村硝子株式会社に入社、ニューガラス研究所・副所長、工学博士。