

課題番号 : F-13-HK-0048
利用形態 : 共同研究
利用課題名 (日本語) : リン酸塩ガラスの化学的耐久性について
Program Title (English) : About the chemical durability of the phosphate glass
利用者名 (日本語) : 日高 達雄
Username (English) : Tatsuo Hidaka
所属名 (日本語) : 日本山村硝子株式会社
Affiliation (English) : NIHON YAMAMURA GLASS Co., Ltd.

1. 概要 (Summary)

リン酸塩ガラスは、低融点ガラスという特徴から加工性は良いが、酸・アルカリなどへの化学的耐久性が良くない。

今回、 $P_2O_5 \geq 50\text{mol}\%$ 以上含有するリン酸塩ガラスの表面に SiO_2 膜を成膜することで直接外部環境との接触を減少させることで、リン酸塩ガラスの耐久性・品質維持が向上するかどうかを評価した。

2. 実験 (Experimental)

メタリン酸塩等の原料を用い、電気炉で溶解し、リン酸塩ガラスを試作した。得られたガラスを短冊状 (約 $33 \times 10 \times 1\text{mm}$) に鏡面研磨し、液体ソースプラズマ CVD (北海道大学) を用いてガラス表面に SiO_2 膜を 100nm 程度成膜した。成膜したサンプルを恒温恒湿機に 72 時間投入し、試験前後のサンプルの表面の外観を観察した。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

恒温恒湿機 ($65^\circ\text{C}95\%$) に 72 時間投入後のサンプルの外観を観察したところ、無処理のサンプルは少し白く曇った程度に対して、予想に反して SiO_2 膜を成膜したサンプル表面の劣化 (うろこ状に変質) が大きかった。(Fig. 1) また、恒温恒湿機への投入前後の可視域の透過率も SiO_2 膜有の方が、無処理よりも低くなった。

これらの結果より、今回の実験では $P_2O_5 \geq 50\text{mol}\%$ 以上含有するリン酸塩ガラス表面に SiO_2 膜を成膜しても化学的耐久性の向上は達成出来なかった。

成膜後の結果として劣化が大きかった具体的な原因は現時点で明確な理由は不明であるが、今回作製した SiO_2 膜は比較的薄かったため欠陥部分が多く存在し、その部分が外部環境と接触したこと、局所的な接

触 (特に水分) が劣化の促進に寄与したことが考えられる。今回用いた液体ソースプラズマ CVD は成膜レートが早く、薄膜作製では欠陥が多いことが予想されることから、前述のような原因ではないかと考えている。

今後の検討課題としては原子層体積装置 (ALD) のような緻密な薄膜形成が可能な装置を用いての研究を進める予定である。



Fig.1 Photograph of glass substrate coated with SiO_2
(After 72h at temperature 65°C , humidity 95%)

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者 : 笠晴也 (北大電子研)

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。