

スズリン酸塩ガラスの特性と構造におけるボレート置換効果

Effect of borate substitution on the properties and structure in tin phosphate glasses

愛媛大理工¹, [○]渡部 悠太¹, 清水 達貴¹, 光井 和輝¹, 斎藤 全¹

Ehime Univ.¹, [○]Yuta Watanabe¹, Tatsuki Shimizu¹, Kazuki Mitsui¹, Akira Saitoh¹

E-mail: asaito@ehime-u.ac.jp

スズリン酸塩ガラスにおいて、高屈折率性・低光弾性などの光学的特性は、SnO を高濃度に含有することで実現される[1]。同系ガラスでは SnO の含有量が多いほど短鎖状のリン酸ネットワークが現れることが知られている[2]。例えば 67SnO–33P₂O₅ ガラス(pyro 系)では、Q¹ がリン酸鎖状構造の主体である。同系ガラスにおいて、P₂O₅ を B₂O₃ に置換すると密度とガラス転移温度が増加する[3, 4]。Q² 構造を主体とする 50SnO–50P₂O₅(meta 系)および Q⁰ を主体とする 72SnO–28P₂O₅(ortho 系)においても、B₂O₃ の置換により同様に、密度とガラス転移温度は増加する。これらの系に共通して、密度は B₂O₃ 置換量に対して 3 つの領域に分けられる。本発表では、B₂O₃ 置換効果がおよぼすリン酸ネットワーク構造について報告する。

Fig. 1 に密度の組成依存性を示す。いずれの組成系においても、B₂O₃ の置換量が少ない領域 I (B₂O₃ 置換量小)、II (同中)、III (同大) が明快に存在する。これらの傾向は pyro 系で明らかになった組成発展[3]と同一である。すなわち、リン酸鎖状構造が短くなり、PO₄–BO₄–PO₄ ネットワークが形成され、コンパクトなネットワーク構造に向かう。さらに、P₂O₅/B₂O₃=1 付近(領域II)内)では BO₄–PO₄–BO₄ 鎖が長くなるもののネットワーク構造に急激な進展は見られない。領域(III)では、BO₃–BO₄ 構造が形成され、さらにコンパクトな構造をとる[3, 4]。

いずれの系においても、リン酸鎖状構造が長鎖から短鎖へと変化に富み、B₂O₃ 置換によって、4 面体の PO₄ と BO₄ は強固なネットワークを形成することが示唆される。

[参考文献] [1] A. Saitoh, Y. Hashida, G. Tricot, and

H. Takebe, *Phys. Status Solidi B*, **255**, 318 (2018). [2] U. Hoppe, G. Walter, R. Kranold, and D. Stachel, *J. Non-Cryst. Solids*, **263**, 29 (2000). [3] A. Saitoh, G. Tricot, P. Rajbhandari, S. Anan, and H. Takebe, *Mater. Chem. Phys.* **149**, 648 (2015). [4] G. Tricot, A. Saitoh, and H. Takebe, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **17**, 29531 (2015).

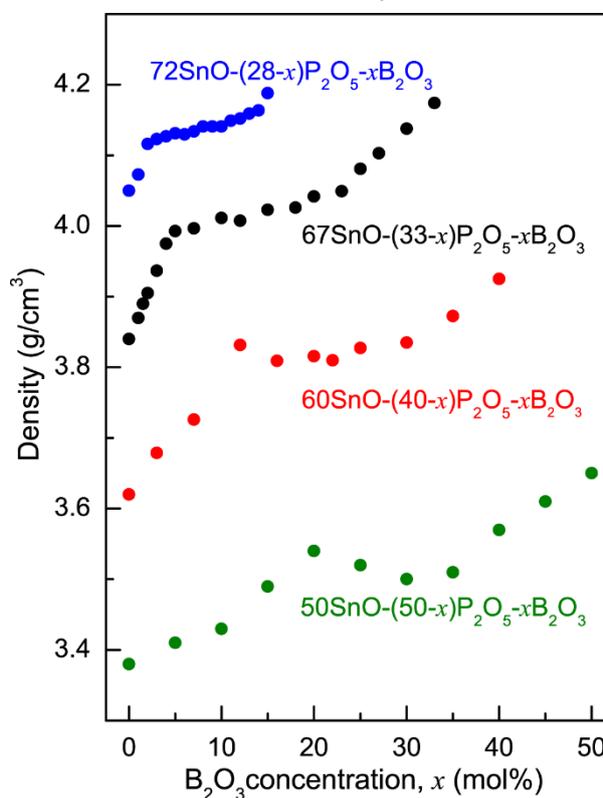


Fig 1. The effect of B₂O₃ concentration on the density of four systems of SnO–P₂O₅–B₂O₃ glasses.