

2 元系 $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3$ ガラスの作製と光学特性

Fabrication and optical properties in binary $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3$ glasses

愛媛大工¹ ○清水達貴¹, 武部博倫¹, 斎藤 全¹

Ehime Univ.¹ ○Tatsuki Shimizu¹, Hiromichi Takebe¹, Akira Saitoh¹

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

高分極性イオンを含有する酸化物ガラスは一般に、s-p 遷移バンドが可視光域に重なるために着色する¹⁾。高分極性イオンを高濃度に含む酸化物ガラスは同時に、大きな屈折率や小さな光弾性定数を有する。例えば、2 元系 $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3$ ガラスでは、 Bi_2O_3 濃度が 40 mol% 以上で屈折率が 1.7 より大きく、光弾性定数の絶対値が $0.3 \times 10^{-12} \text{ Pa}^{-1}$ より小さい特徴を有するが、 1000°C 以上で熔融凝固した試料では、光吸収端が 400 nm 近傍に位置し、電荷遷移吸収²⁾とみられる $\sim 500 \text{ nm}$ あたりに吸収バンドを有する。ところが熔融温度を低温 900°C 以下で熔融したガラス試料では、高屈折率、低光弾性定数の特徴を有する上に、可視光域に電荷遷移吸収に由来する吸収バンドが生じない。本発表では、ガラス作製プロセスを明らかにした上で、 $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--B}_2\text{O}_3$ ガラスの光学特性について報告する。

ガラス試料の組成は $x\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--}(100-x)\text{B}_2\text{O}_3$ ($x = 40\text{--}60 \text{ mol\%}$) で、 Bi_2O_3 (99.99%), B_2O_3 (99.9%) を原料として、電気炉内で熔融 ($700\text{--}1200^\circ\text{C}$) し、急冷して作製した。高屈折率、低光弾性定数を有するガラス試料について、厚さ 1 mm の板状、あるいは $1\text{--}5 \mu\text{m}$ の薄膜に対して分光透過率、赤外吸収スペクトルを測定した。

Figure 1 に、 $x = 50 \text{ mol\%}$ 試料の分光透過率、および赤外吸収スペクトルを示す。 1000°C で熔融したスペクトルと比べて、 700°C で熔融したときに、 Bi^{3+} から Bi^{5+} への電荷遷移吸収 ($\sim 480 \text{ nm}$) が消失している。一方、光吸収端は 400 nm 付近にほぼ固定され、熔融温度は s-p 遷移バンドに影響を及ぼさないことが示唆される。

ゼロ弾性定数を示すガラス組成が、熔融温度に依存することから、ホウ酸ネットワークの内、ホウ酸の配位多面体に関する構造の取得と、 Bi^{3+} 近傍の配位構造の調査が課題である。

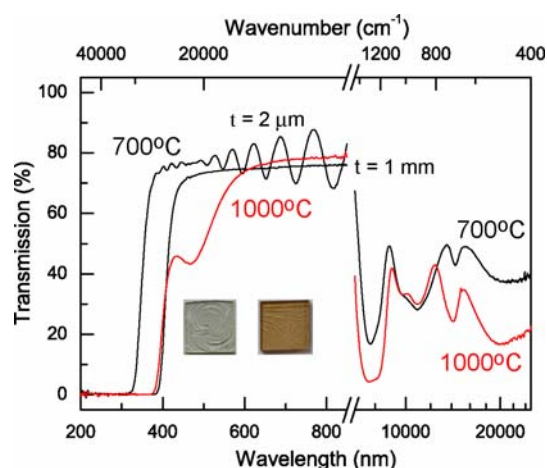


Fig. 1. Optical and FTIR transmission spectra in $50\text{Bi}_2\text{O}_3\text{--}50\text{B}_2\text{O}_3$ glasses melted at different temperatures.

[参考文献]

- 1) Power *et al.*: J. Non-Cryst. Solids **479**, 82 (2018).
- 2) Mizoguchi *et al.*: Solid State Commun. **104**, 705 (1997).