

バリウムホウ酸塩系ガラスの TTT 図

TTT diagram of barium borate glasses

福井高専 長谷川智晴

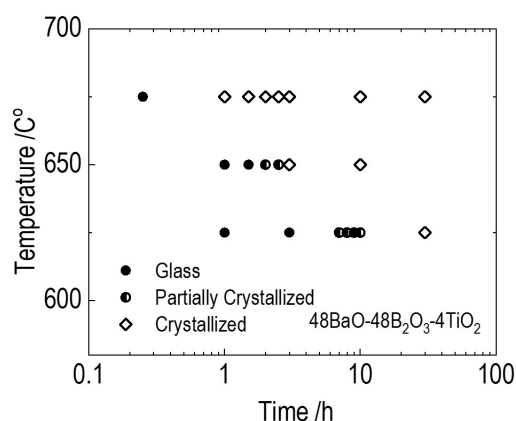
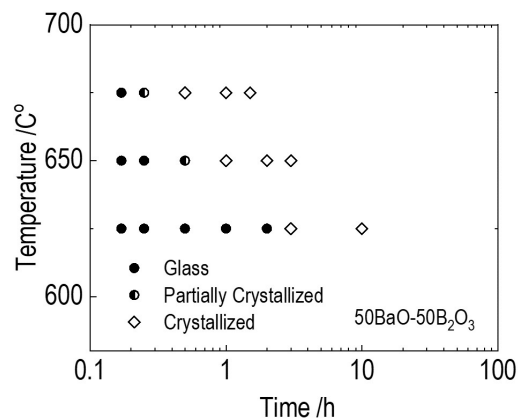
National Institute of Technology (KOSEN), Fukui College, Tomoharu Hasegawa

E-mail: hasegawa@fukui-nct.ac.jp

【緒言】微細な結晶が析出した結晶化ガラスは、透明性や、物性の結晶サイズ依存性など、応用上有益な点が多い。そのサイズを精度よく制御するためには、結晶化初期過程におけるダイナミクスを理解すること重要である。ガラスの結晶化ダイナミクスを評価する手法はいくつかあるが、一覽性に優れる手法として、Time-Temperature-Transformation Diagram (TTT 図) がある。TTT 図は、結晶化の有無を時間と温度のカウントプロットとして表現したもので、直接的、視覚的に結晶化ダイナミクスを理解することができる優れた手段である。本報告では、非線形光学結晶 β 相メタホウ酸バリウム結晶 (β -BBO) の析出が知られるバリウムホウ酸塩系ガラスにおいて[1]、TTT 図の取得を試みたので、その結果について報告する。

【実験】組成式 $48\text{BaO}-48\text{B}_2\text{O}_3-4\text{TiO}_2$ および $50\text{BaO}-50\text{B}_2\text{O}_3$ の 2 種類について検討を行った。ガラス重量が 20 g となるよう原料を秤量し、アルミナるつぼ、空気雰囲気にて 1100°C 、1 時間の溶解を行った。キャスト後ガラスは適切に徐冷され、気泡のない無色透明なガラス試料を得た。ガラス試料を小片に分割し、熱処理炉に投入して熱処理温度 $625\sim 675^\circ\text{C}$ で結晶化処理を行った。熱処理後の試料を粉砕し、粉末 X 線回折(XRD)によって結晶化の判定と結晶相の同定を行った。

【結果】いずれのガラスも、熱処理によって主に表面を起因とする結晶化を示した。短時間熱処理では XRD にガラス特有のハローのみ観測され、熱処理時間に伴って β -BBO 結晶が析出した。Fig.1 に $48\text{BaO}-48\text{B}_2\text{O}_3-4\text{TiO}_2$ ガラスの、Fig.2 に $50\text{BaO}-50\text{B}_2\text{O}_3$ ガラスの TTT 図を示す。結晶化速度は $48\text{BaO}-48\text{B}_2\text{O}_3-4\text{TiO}_2$ の方が遅く、 TiO_2 がガラスの安定化に寄与していることが示唆される。今後は、この結果を基に結晶化開始の直前直後における物性変化を調べる予定である。

Fig. 1. TTT diagram of $48\text{BaO}-48\text{B}_2\text{O}_3-4\text{TiO}_2$ glass.Fig. 2. TTT diagram of $50\text{BaO}-50\text{B}_2\text{O}_3$ glass.

参考文献 [1] P. Pernice, S. Esposito and A. Aronne, *Phys. Chem. Glasses*, **39**, 222-227 (1998).