



Li₂O-Al₂O₃-SiO₂ ガラスの小角 X 線散乱測定 (3)

前田敬

東京理科大学 先進工学部マテリアル創成工学科

キーワード：結晶化ガラス，核形成剤，ガラス転移温度

1. 背景と研究目的

Li₂O-Al₂O₃-SiO₂ 系（以下 LAS 系と称する）結晶化ガラスは、透明かつゼロ膨張という、他では得られない優れた特性を持っているため、耐熱食器、調理器のホットプレートをはじめ、多くの用途で使用されている。結晶化ガラスは母ガラスを加熱処理することにより結晶を析出させて製造されるが、ガラスの内部から均一に結晶を析出させるため、母ガラスには通常核形成剤が添加される。LAS 系結晶化ガラスにおいては一般に TiO₂、ZrO₂ が核形成剤として用いられる。これらの化学成分はガラスの熱処理中に主結晶の析出に先立って自らが微結晶となって析出することがわかっている。しかし、それがその後の主結晶の核形成をどのようなメカニズムで促進するかは、いまだに明確になっていない。この点を明らかにすることで、さらに特性が向上した結晶化ガラスの作製が期待される。本研究はこのような背景のもと、母ガラスの加熱処理による構造変化を小角 X 線散乱を用いて追跡している。最初の測定で、母ガラスへの核形成剤添加の有無に関わらず、また溶解時のつぼの材質に関わらず、X 線の散乱が観測されることが判明した。2 回目の測定では分相の可能性を考慮して Li₂O、Al₂O₃、SiO₂ の比率を変えた同系のガラスで測定を行なったが、散乱強度に変化は表れなかった。そこで、今回は以下の内容で測定を行なった。

2. 実験内容

核形成剤添加量の再検討を行い、今回 ZrO₂ を核形成剤とした LAS 系結晶化ガラスを作製した。そして、ガラス転移温度近傍の温度で熱処理を施し、合計 6 個のサンプルを作製し小角 X 線散乱測定に供した。

3. 結果および考察

Fig.1 に今回の測定結果を示す。Fig.1(a)より全ての試料で今までの測定においても観測された低 q 領域の散乱は観測されたが、熱処理時間 24h の試料で ZrO₂ の微粒子生成に起因すると考えられる散乱が観測された。さらに、Fig.1(b),

(c)の ZrO₂ の散乱波数領域を拡大した図より、熱処理時間ごとに散乱強度が増大していることがわかった。今後は、ZrO₂ の散乱強度から回転半径や形状を見積もり、熱処理時間ごとに変化を追うことで、核形成メカニズムに迫っていきたい。また、LAS 系結晶化ガラスのもう 1 つの主要な核形成剤(TiO₂)添加ガラスも同様に作製し、再び測定を行う予定である。

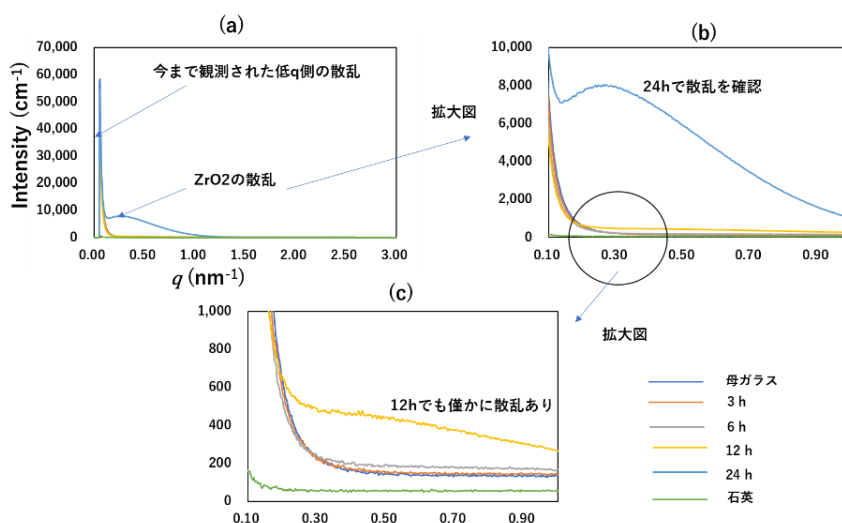


Fig.1 小角散乱測定結果