



Li₂O-Al₂O₃-SiO₂ ガラスの小角 X 線散乱測定 (1)

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¹⁾。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。これまでの測定で、母ガラスへの核形成剤添加の有無に関わらず、X 線の散乱が観測されることが判明した。今回の測定ではこの理由を明らかにすることを目的として、同組成で溶解条件を変えたサンプルについて、小角 X 線散乱の測定を行なった。

2. 実験内容

前回測定したガラスはアルミナ製のるつぼを用いて小規模溶解により得たもので、るつぼからのコンタミや攪拌不足による不均質が存在し、それが X 線の散乱をもたらす疑いがもたれた。そこで今回はスケールを大きくし、白金製のるつぼを用いて同組成のガラスを作製した。両者のサンプルを同条件下で小角 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。溶解条件を変えた 2 つのガラス試料で、X 線の散乱強度には差が見られなかった。一方、リファレンスとして測定したシリカガラスでは散乱は観測されなかったことから、LAS 系ガラスで見られる散乱はこの化学組成に固有のものであることが示された。次回は Li₂O、Al₂O₃、SiO₂ の比率を変えた同系のガラスで測定を行なう予定である。

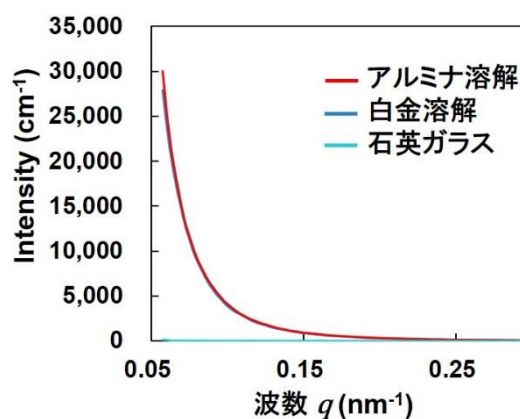


Fig. 1 小角 X 線散乱測定結果

4. 参考文献

1. C. Russel *et al.*, *Sci. Rep.*, 2018, **8** 2929