

安定蒸着ガラスの生成とその不均一性

京都工芸繊維大学

辰巳 創一

秩序化したアモルファス状態、いわゆる理想ガラス、をいかに生成するのか。この一件矛盾した命題は、ガラス転移という古くからある物性物理の難問を解決するに当たって避けて通ることは出来ない。この問いに対して、近年強く注目されているガラス転移点近傍での真空物理蒸着は、完璧でないにせよある一定の回答を提示した。この手法により作成された蒸着ガラスは従来の手法に比して、飛び抜けて安定な構造を有することが熱測定を通じてわかってきている^[1]。同時に X 線回折を用いた構造解析を通じたある種の異方性の観察、最も安定化する特別な温度（例えばインドメタシンにおける $0.85 T_g$ ）、高密度化の進展など興味深い性質が次々に明らかになっている。

我々はこうした蒸着ガラスに対して、分子ガラスの中で比較的高温にガラス転移温度を有するフェノールフタレインを用い、安定蒸着ガラスの性質を蒸着温度より下の温度から網羅的に調べた。その結果、通常のガラス転移より低温側に特徴的な吸熱が現れることを発見した^[2]。下図に示したのは 50°C で蒸着したフェノールフタレインガラスの蒸着速度に応じた熱挙動の違いの一例であるが、従来の研究でも報告されているように、蒸着速度を遅くするに伴い、より安定なガラスが出来ることを反映して、ガラス転移温度がより高温に、そしてそれに伴う吸熱が大きくなっていることがわかる。その一方で、低温部の吸熱が蒸着速度に対して必ずしも一様な変化を示すわけでないことも我々の実験を通じて明らかになってきた。講演では、蒸着法で作成したフェノールフタレインガラスが蒸着速度、蒸着温度を変化させることで、低温部の吸熱がどのように変化するのかを中心に議論したい。

[1] Kevin J. Dawson *et al.*, *J. Phys. Chem.*, **115**, 455 - 463(2011)

[2] 宮崎 貴志, 修士論文 (2018)

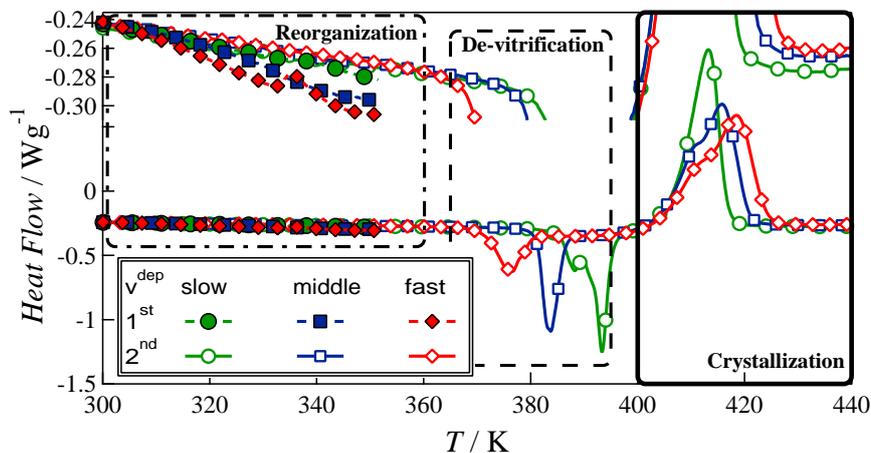


図1 蒸着温度 50°C で得られた DSC 測定により得られた蒸着フェノールフタレインガラスの熱流束。