

名古屋大学物質科学国際研究センター

松本 正和

Liquid-liquid transition without density anomaly

Nagoya University RCMS

Masakazu Matsumoto

液液転移は、単一成分の物質が2種類の(準安定)液相を持ち、時に液液界面を持って共存する現象である。乱雑な液体が2種類以上の秩序形態をとりうること自体が驚きであるが、転移が過冷却液体で起こるため、実験での観測が難しい場合が多い。液液転移は近年シミュレーションによって詳細に解析され、準安定領域における相転移が、安定相の物性に影響を与えうる(逆に言えば、安定相の物性から、液液転移の存在が予測できる)かどうか議論されている。とりわけ**密度異常(負の熱膨張率)**は、液液転移を見付ける有力な手掛りと考えられる。水やシリコンなどの**正四面体型ネットワーク物質(TNM)**では、液液転移よりも高温側で密度異常が起こる。特に水では融点よりも上(4°C以下)で起こるため、容易に観察することができる。(ただし、球形分子では密度異常なしの液液転移が起こりうるということが分かっている。[1])では、TNMに限れば、液液転移は必ず密度異常を伴うと考えて良いのだろうか。

実はそうではないのである。 TNMであっても、秩序相のほうが密度が高く、密度異常が起こらない物質がありうる。この物質の結晶構造は氷そっくりだが、液体よりも密度が高いため、液体の上に浮かんだりしない。本講演では、この物質の物性を紹介し、密度異常の原因を再考し、[2] 液液転移を見付ける手掛りを議論する。

1. G. Franzese et al, Nature 409, 692-695 (2001).
2. M. Matsumoto, Phys. Rev. Lett 103, 017801 (2009).