

イオン液体の気液相転移相図の作成と ヒートパイプ作動流体への応用可能性

Vapor-pressure curve determination of ionic liquids and its application to heat pipe

神戸大院工¹, 神戸大学先端膜工学研究センター², JST さきがけ³

○堀家 匠平^{1,2,3}, 高橋 大樹¹, 原田 幾代¹, 小柴 康子^{1,2}, 石田 謙司^{1,2}

Kobe Univ.¹, Research Center for Membrane and Film Technology, Kobe University²,
JST PRESTO³

○Shohei Horike^{1,2,3}, Daiki Takahashi¹, Ikuyo Harada¹, Yasuko Koshiba^{1,2}, Kenji Ishida^{1,2}

E-mail: horike@crystal.kobe-u.ac.jp

イオン液体 (IL) は融点を 100 °C 以下に持つ有機塩である。溶媒を介すことなく乖離した塩であることに加え、難揮発性、高イオン伝導度などの特徴的な物性を持つことから、水や有機溶媒に続く第3の液体として注目を集める。物理化学的には特に相転移現象が興味深い。固液の相転移は示差走査熱量測定等を用いることで解析可能であるが、気液相転移挙動や蒸気圧については、その難揮発性ゆえに測定そのものが困難である。一方、先行研究において IL の減圧蒸留が実証され、真空中では明らかに蒸発することも指摘されている[1]。

本研究では、『真空下熱重量測定 (真空 TG)』を用いることで、真空度制御環境下、IL の気液相転移を重量減少として高感度に検出し、蒸気圧曲線 (気液の相境界) を含む相図を作成した (Fig. 1)。特定の温度における飽和蒸気圧または特定の圧力下における沸点を推定することに利用可能と考えられる。講演では、相図を作成するための TG データの解析方法、特に Hertz-Knudsen-Langmuir 式における蒸発係数 (気体分子による気液界面での蒸発阻害の度合いを表現するパラメータ) の実験的定量法についても、複数の分子での計測結果とともに報告する。また IL の蒸発を活かしたアプリケーションとして、ヒートパイプ (液体の蒸発潜熱を利用した熱輸送デバイス) における作動流体としての応用可能性を検証したので併せて報告する。

本研究の一部は、JST さきがけの支援を受けて実施されました (JPMJPR1919)。

[1] Earle *et al.*, *Nature* 439, 831–834 (2006).

[2] Tokuda *et al.*, *J. Phys. Chem. B* 109, 6103–6110 (2005).

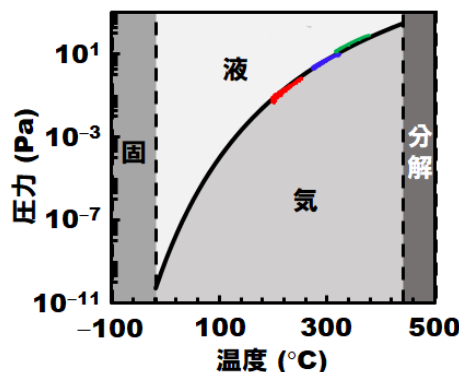


Fig. 1. イオン液体 (1-Ethyl-3-methylimidazolium bis(trifluoromethanesulfonyl)imide) の気液相境界を含む相図 (赤、青、緑のカーブは TG による実測プロット。黒のカーブはこれらのフィッティングカーブ)。融点ならびに分解温度の圧力依存性は未知であることから、既報[2]のデータを用いて黒の破線で示している。