

X線異常散乱法による液体の化学的短距離秩序の圧力変化の観測

Observation of the pressure-induced change of chemical short-range order in liquid

服部 高典 [1]

Takanori Hattori[1]

[1] 原子力機構・放射光

[1] SPring-8, JAEA

2種以上元素からなる液体(多元系液体)は、その元素の組み合わせにより、さまざまな化学結合形態をとり、特徴的な局所構造を示す。これらの局所構造は、加圧に伴う電子密度の上昇により、多彩な構造変化を示す。これら多彩な構造変化の起源を考える上で、液体中の原子種を区別した構造(化学的短距離秩序)を明らかにすることは必要不可欠である。しかしながらこれまで、その重要性にかかわらず、Disorder物質中の化学的短距離秩序を明らかにすることは、常圧下ですら困難を極めた。これを行うには、通常の散乱実験とともに、意図的に原子散乱因子もしくは中性子散乱長を変化させて散乱実験を行う必要がある。近年の第三世代放射光の発達により、現在これが可能となりつつある。われわれは、高圧下における液体中の化学的短距離を明らかにすべく、X線の異常散乱を用いた放射光X線散乱実験法(異常X線散乱法)を開発し、高圧下における液体に世界で初めて適用した。今回は、典型的な超イオン伝導体であるAgIの液体状態に関して、急激な構造変化が見出された約3GPa前後の圧力域での実験を行ったのでこれを報告する。

本手法はX線の異常散乱によって意図的に原子散乱因子を変えるものであるが、高圧実験においては、入射X線エネルギーの制約により適用できる原子種に限られる(第4周期以上の元素)。一方、中性子散乱実験においては、同位体置換により散乱長を任意にかえることができるため、X線異常散乱法が適用不能な原子種に対しても適用可能である。時間があれば、その違い、双方のメリット・デメリットを紹介する。