

## -実験報告書-

山室 修

(東京大学物性研究所)

課題名：H<sub>2</sub>-SF<sub>6</sub> ハイドレート中の水素の拡散ダイナミクス

実験施設：米国国立標準技術研究所(NIST)

課題番号：14607

旅程：2014/8/3 – 2014/8/10

実験内容：

水素ハイドレートとは、水分子がつくる水素結合ネットワーク中に水素分子が内包されている物質である。水素ハイドレートは非常に軽量かつ高密度の水素貯蔵物質として長年期待されてきた。しかし、ケージの大きさに比べ、水素分子が非常に小さいため、200MPa 以上の高圧下でしか存在できない。近年、ヘルプガスとしてテトラヒドロフラン(THF)を入れることにより 10MPa 程度の圧力でも水素ハイドレートが形成できることが報告され、注目を集めている。

我々は、この H<sub>2</sub>-THF ダブルハイドレート中の水素分子の運動を明らかにするため、中性子準弾性散乱を行った。中性子準弾性散乱では、水素分子の微視的な運動を探ることができる。とくに、軽水素は中性子非干渉性散乱断面積が 80barn と非常に高いことから、水素分子の運動を観測しやすい。

我々は、フランスの ILL 研究所に設置された IN5 分光器および米国 NIST に設置された HFBS 分光器を用いて、準弾性散乱測定を行ってきた。IN5 分光器を用いた測定では、180K 以上で 10ps 程度の緩和時間を有する水素分子の拡散を観測した。しかしながら、HFBS 分光器では、100ps~2ns の範囲で拡散挙動を観測することができなかつた。今回、1ps~100ps の領域の緩和挙動を調べるため、NIST の DCS 分光器で測定を行ったが、5K < T < 210K の広い温度範囲で緩和挙動は見られなかつた。T > 100K で 1ps 程度の緩和が観測されているという報告もあり、結果が統一していない。しかし、緩和が観測されているのは全て ex-situ 測定であり、THF の運動の差し引きが上手くいっていない可能性がある。HFBS と DCS での測定は in-situ であり、より確かな結果である。従って、中性子のタイムスケールではハイドレート中の水素分子は運動していないと結論づけられる。