

-実験報告書-

山室修

(東京大学物性研究所)

課題名：H₂-SF₆ 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：13620

旅程：2013/5/28 – 2013/6/11

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 H₂-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。

我々は昨年、フランスのラウエ・ランジュバン研究所に設置された IN5 分光器を用い、準弾性散乱を行った。その結果、180K 以上で水素分子の拡散挙動を観測した。今回は、より高分解能の HFBS 装置を用いることにより、より低い温度での拡散挙動を調べた。前回と同様に、水素分子からの散乱を観測しやすくするため、ケージをつくる水分子、THF 分子を重水素化した。しかしながら、THF 分子は広い温度範囲で運動しており、水素分子の運動を取り出すためには、水素分子の入っていない試料を測定し、差し引きを厳密に行う必要がある。そこで、今回は in-situ 測定を行った。

前回の結果とは異なり、今回は測定温度範囲(5K < T < 260K)で準弾性散乱が観測されなかった。今後、さらに測定を進め、これらの結果の不一致について明らかにしたい。