

-実験報告書-

山室修

(東京大学物性研究所)

課題名：AGNES(高分解能パルス冷中性子分光器)IRT 課題

実験施設：米国国立標準技術研究所(NIST)

課題番号：13408

旅程：2014/1/18 - 2014/1/23

実験内容：

パラジウム水素化物は代表的な水素吸蔵金属のひとつであり、応用だけでなく物性物理の観点からも研究されてきた。なかでも、パラジウム格子中を水素の運動は、古くから取り組まれてきた課題であり、おもに中性子散乱、核磁気共鳴法(NMR)により調べられてきた。中性子準弾性散乱(QENS)手法を用いると、水素の運動の緩和時間だけではなくジャンプ距離などの空間に関する情報も得られる。しかしながら、40年前の研究では装置性能が低かったこともあり、一貫した結果が得られていない。

我々の目的は、中性子準弾性散乱手法を用い、パラジウム格子中の水素の拡散挙動を詳細に調べることである。本研究はAGNESのIRT課題として申請されたものであるが、JRR-3が稼動しないため、国外で研究を進めている。昨年、米国国立標準技術研究所(NIST)に設置された、HFBS分光器、NSE分光器を用い、0.1ns~100nsの領域の水素の運動を調べた。その結果、2つの緩和があることが明らかになった。緩和時間のQ依存性から、遅い緩和(~1ns)はパラジウムfcc格子の八面体サイト間のジャンプ運動であると考えられる。速い運動は室温付近で10ps~100psの緩和時間を有し、HFBS分光器、NSE分光器では、緩和が速すぎて精密なデータが得られない。

そこで今回、この速い緩和の起源を明らかにするためDCS分光器を用いて測定を行った。まだ解析途中ではあるが、緩和時間のQ依存性から、遅い緩和はfcc格子の四面体サイト間のジャンプ運動であると考えられる。この速い運動は、過去の研究では報告されておらず、パラジウム水素化物中の水素の拡散運動を明らかにする上で、重要な結果である。