

産業応用分野;医療用形状可変材料、研究分野;マルテンサイト変態の前駆現象、中性子手法;非弾性散乱
 利用BL; BL-01 4次元空間中性子探査装置 (四季);4D-Space Access Neutron Spectrometer(4SEASONS)
 Used Beam Time; 4.0日 / Allocated Beam Time; 4.0日 / Requested Beam Time; 4.0 日
 課題番号;2014B0003

課題名	β 型Ti合金における変位型相変態とその前駆現象についての研究 Study on precursor phenomena of displacive phase transformations in beta-Ti alloys
-----	---

実験代表者;田原 正樹	所属; 東京工業大学・精密工学研究所
-------------	--------------------

背景; 変位型相変態を有する β 型Ti合金は形状記憶・超弾性挙動を示し、高い生体適合性を持つことから医療用形状可変材料としてのニーズが高まっており、実用化を目指した合金開発が競争的に進められている。マルテンサイト変態の前駆現象をより正しく理解することが優れた形状記憶・超弾性特性を引き出すためには必要である。この前駆現象の多くは弾性定数 c^* やフォンのソフト化で説明されている。

中性子実験の必要性; 本研究で扱う β 型Ti合金は、侵入型不純物原子(O, N)が多量に固溶可能であり、さらに $\beta-\alpha$ ”マルテンサイト変態と競合する $\beta-\omega$ 変態が存在している。申請者らは β 型Ti合金のマルテンサイト変態がこれらの要因によって阻害され、前駆段階で停止してしまう現象を新たに見出した。この現象の詳しい発現機構、特にマルテンサイト変態の前駆現象(弾性異常とフォンのソフト化)との関連性を解明するためには中性子非弾性散乱によるフォンの分散関係を明らかにする必要がある。

試料; $Ti_{73}Nb_{27}$ 単結晶 ($10 \times 10 \times 40 \text{ cm}^3$)
実験; 入射エネルギーは 20meV のエネルギーを用いた。360Kおよび270Kでの分散関係を観測した。

実験結果; 図1 に270Kにおける実験結果を示した。今回の実験では明確な分散関係を得ることは出来なかった。Tiの干渉性散乱長が-3.438b、Nbが7.054bであり、試料 $Ti_{73}Nb_{27}$ の平均散乱長が約-0.61bと小さいため、今回許された測定時間では十分なデータが得られなかったことも一因と推測される。

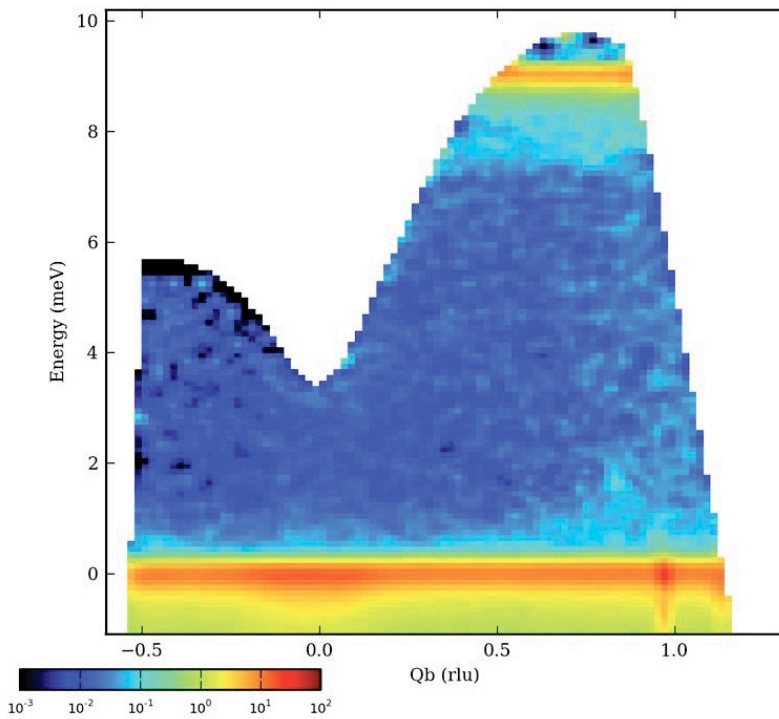


図1 270Kにおいて得られた $Ti_{73}Nb_{27}$ のスペクトル。



実験・解析支援CROSS担当者;蒲沢和也 k_kamazawa@cross.or.jp
 飯田一樹 k_fida@cross.or.jp
 BL責任者; JAEA 梶本亮一 ryoichi.kajimoto@jaea.go.jp