

高分解能 3 軸型中性子分光器 (T1-1 HQR)

装置責任者：吉沢 英樹 (東京大学物性研究所)

HQR は実験利用棟 T1 熱中性子導管の第 1 ビーム孔 T1-1 に設置された 3 軸型中性子分光器で、熱中性子導管から得られる高性能中性子ビームと低バックグラウンドを利用して、主として高分解能中性子弾性散乱を目標としている。装置は三軸型なので、非弾性散乱実験ももちろん可能である。T1 ガイド管のスーパーミラー化に伴い、入射中性子強度が従来の約 2 倍に増大した。

1. 装置の概略

モノクロ	PG002 垂直集光型 $2\theta_M = 42.9^\circ$ 固定 ($E_i = 13.57\text{meV}$, $\lambda = 2.455\text{\AA}$)
コリメータ	第 2 : 10', 20', 40', Open 第 3 ~ 4 : 20', 40', 60'
サンプル	耐加重ゴニオメーター $-90^\circ \leq 2\theta_s \leq 150^\circ$
アナライザ	PG002 垂直集光型 $-5^\circ \leq 2\theta_A \leq 90^\circ$
フィルター	PG フィルター(2重フィルター使用可能)
検出器	縦型 ^3He ガス検出器 (直径 2inch、有効長 100mm)
ビーム	20mm(H) × 40mm(V)

2. 装置の制御

- ・分光器制御プログラム
FILMAN-J (Linux 版)
SPICE (Windows 版)
- ・温度制御プログラム
TEMCON (Windows 版)
- ・その他
Telnet で Linux マシンにログインして分光器を制御する。

3. 装置の特色

HQR は High Q Resolution Triple Axis Spectrometer の略であり、高い波数分解能をもつ熱中性子 3 軸型分光器である。熱中性子導管から得られる高性能中性子ビームと低バックグラウンドを利用して、主として高分解能中性子弾性散乱を目標としている。装置は三軸型なので、非弾性散乱実験ももちろん可能である。2001 年度の T1 ガイド管のスーパーミラー化に伴い、入射中性子強度が従来の約 2 倍に増大した。

4. 装置の全景



写真 1 : T1-1 HQR の全景

T1-1 HQR での測定例

Mn₃Pt 規則合金の磁気散漫非弾性散乱

正3角形や正4面体反強磁性体スピンのフラストレーションは有名で、よく研究がなされているが、Mn₃Pt 合金では Mn 原子が下図のように配置し、正8面体の反強磁性体であることに注目し、立方晶の $T > T_N$ で、非弾性散乱を調べた。図2に $dE = 6\text{meV}$ で測定した逆格子の 001 面上の散乱強度マップを示す。非弾性散乱が逆格子の fcc のブリリュアン域境界に沿って分布していることがわかる。この様子は正4面体反強磁性体であるスピネルやパイロクロア等で観測されているスピンの揺らぎと極めてよく似ており、この系が正8面体反強磁性体という、新しいタイプのスピンのフラストレーション系であると考えられることができる。

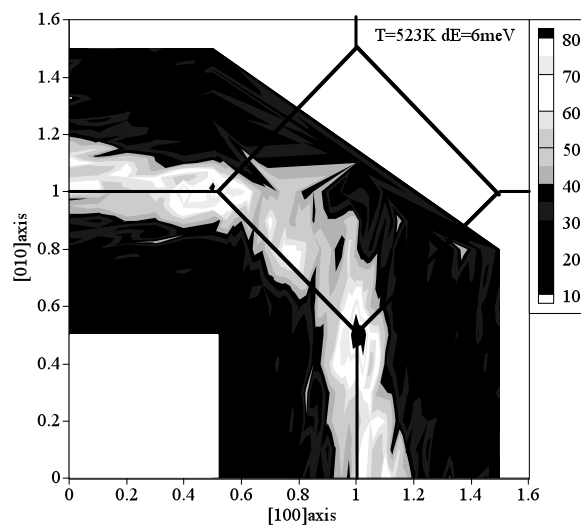
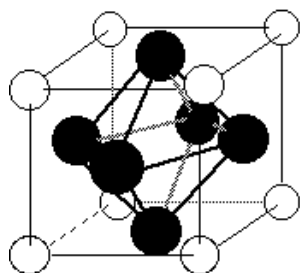


図2 T = 523K での測定で得られた非弾性散乱 ($dE = 6\text{ meV}$) 強度の逆格子空間でのマップ。

参照文献

T. Ikeda and Y. Tsunoda: J. Phys. Soc. Jpn. **72**
(2003) 2614