

J-PARC 非弾性中性子散乱装置による磁性研究

梶本 亮一

日本原子力研究開発機構・J-PARCセンター・物質・生命科学ディビジョン

Researches of Magnetism using Inelastic Neutron Scattering Instruments at J-PARC

Ryoichi Kajimoto

Materials and Life Science Division, J-PARC Center, JAEA

大強度陽子加速器施設(J-PARC)の物質・生命科学実験施設(MLF)は世界最大級のパルス中性子・ミュオン実験施設である。そこには現在 21 台の中性子実験装置が設置されており、国内外の研究者による物質・生命科学および基礎物理の研究に供されている。うち 6 台が非弾性散乱装置であるが [図 1(a)], いずれも MLF のパルス中性子源から得られる大強度中性子ビームに加えて最先端の装置設計を取り入れることで世界レベルの性能を誇る。それぞれダイナミックレンジ、強度、測定法等に特色を持つ相補的な装置群であり、すべて組み合わせることで 7 桁以上ものエネルギースケールにわたるダイナミクス研究が可能となる[図 1(b)] [1]。したがってその研究対象はハードマターからソフトマター、磁性、超伝導、誘電体、触媒、生体物質、等、多岐にわたる。とくに磁性・超伝導分野は我が国におけるコミュニティの大きさも反映して、実施される実験の中でも大きな割合を占めており、低次元量子スピン系における磁気励起の観測による quantum sine-Gordon モデルの検証 [2]、ブリルアン散乱測定による金属磁性体のスピン波の観測を通じたベリー位相の観測 [3]、銅酸化物高温超伝導体の磁気励起と擬ギャップ形成との相関 [4]、といった重要な成果が生まれている。本講演では、こうした J-PARC 非弾性中性子散乱装置の特徴や稼働状況、そして、最近の磁性研究の例を紹介する。

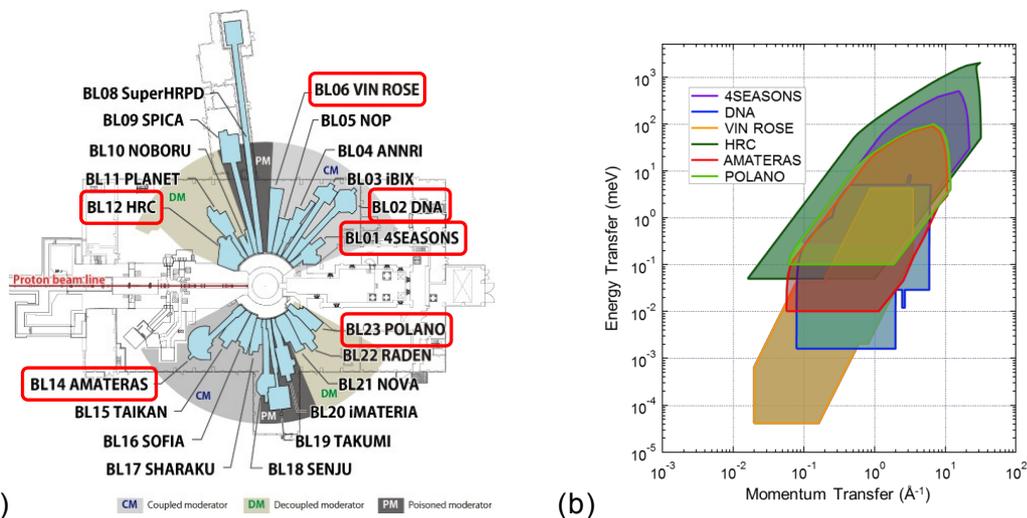


図 1. (a) MLF 内の中性子実験装置の配置図。赤枠で囲った装置が非弾性散乱装置。(b)MLF の中性子非弾性散乱装置の運動量-エネルギー空間における測定範囲 [1]。

[1] H. Seto *et al.*, *Biochim. Biophys. Acta, Gen. Subj.* **1861**, 3651 (2017).

[2] I. Umegaki *et al.*, *Phys. Rev. B* **92**, 174412 (2015)

[3] S. Itoh *et al.*, *Nat. Commun.* **7**, 11788 (2016)

[4] M. Matsuura *et al.*, *Phys. Rev. B* **95**, 024504 (2017)