

2018 年度物理工学セミナー 開催案内

今年度集中講義「物理工学特論」の講師である大石一城先生に、以下の要領で、ご講演いただきますので、皆さま、ぜひご参加ください。

日時： 8 月 31 日(金)16 時～

場所： 東 6 号館 337 教室

カイラル磁性体の結晶構造と磁気構造

総合科学研究機構(CROSS) 中性子科学センター 大石一城

カイラルな結晶構造を有する物質では、交換相互作用とジャロシンスキー・守谷相互作用の拮抗により、片巻きの単一磁区を有するカイラルらせん磁性体が自発的に発現する。カイラル磁性体 CsCuCl₃ は、磁気伝搬ベクトル $k_{\text{mag}} = (1/3, 1/3, \delta)$ を有する非整合磁気秩序に転移し、Cu の磁気モーメントは、ピッチ角度 5.1° で *ab* 面を回転する長周期らせん磁気秩序となることが報告されている[1]。しかし、本物質は通常の結晶育成手法ではラセミ双晶が形成されるため、これまで行われてきた偏極中性子回折測定で結晶構造と磁気構造のカイラリティに関する統一的な見解が得られていない[1,2]。近年、我々は独自の結晶育成手法により CsCuCl₃ の結晶カイラリティを単一化することに成功した[3]。そこで、本物質の結晶とらせん磁気秩序のカイラリティ結合を検証するため、右手系結晶並びに左手系結晶を用いて、偏極中性子回折測定を J-PARC MLF TAIKAN 及び FRM-II POLI にて、また、ミュオンスピン回転測定を J-PARC MLF D1 及び PSI GPS にて行った。

偏極中性子回折測定では、入射中性子のスピン偏極方向の反転に伴う磁気衛星反射強度の変化を観測し、CsCuCl₃ の右手系結晶構造では右巻きのらせん磁気構造、左手系結晶構造では左巻きのらせん磁気構造が形成されることを明らかにした[4]。一方、ミュオンスピン回転測定では、右手系単結晶及び左手系単結晶で得られた回転周波数の温度依存性の結果が完全に一致することから、各々の結晶の磁気構造が鏡像関係にあり、中性子実験結果と矛盾しない結果が得られた[5]。更には、実験結果と内部磁場分布シミュレーションとの比較から、磁気モーメントは Cu サイトのみならず Cl サイトにも存在することを示唆した。

[1] K. Adachi *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **49**, 545 (1980).

[2] V. P. Plakhty *et al.*, Physica B **385-386**, 288 (2006).

[3] Y. Kousaka *et al.*, J. Phys.: Conference Series **502**, 012019 (2014).

[4] Y. Kousaka *et al.*, Phys. Rev. Mater. **1**, 071402 (2017).

[5] K. Ohishi *et al.*, JPS Conf. Proc. **8**, 034006 (2015).