

# 電子線で見るカイラル磁気秩序

戸川 欣彦

大阪府立大学 21 世紀科学研究機構 ナノ科学・材料研究センター

Chiral magnetic order visualized by electron waves

Yoshihiko Togawa

Nanoscience and Nanotechnology Research Center (Nano-Square RC),

Osaka Prefecture University, Naka-ku, Sakai, Osaka 599-8570 Japan

カイラルな結晶構造を有する磁性体では、ジャロシンスキー・守谷 (DM) 相互作用のため、“カイラルらせん磁気秩序”と呼ばれる磁気秩序（スピントクスチャ）が発現する。さらに、磁場をらせん軸に垂直な方向へ印加すると、らせん磁気秩序のねじれが周期的にほぐれ、“スピン位相ソリトン格子（カイラル磁気ソリトン格子）”と呼ばれる非線形スピントクスチャが現れることが理論的に予言されている。重要なことに、これらの磁気秩序はスピン位相のねじれが凝縮した巨視的な量子位相秩序である。巨視的位相秩序に特有な物性を用いたスピントロニクスなどへの応用が期待されるが、現時点で、これらの物性の詳細は実験的にほとんど明らかにされておらず、重要な研究課題である。

本研究では、カイラル磁性体におけるスピントクスチャの全貌を解明することを目指し、電子顕微鏡法（主に低温ローレンツ法と電子線小角散乱法）に基づく実空間解析および逆空間解析を進めている。ここで喚起すべきは、“らせん磁気秩序”は周期の狭い  $180^\circ$  ストライプ強磁性磁区と似通った磁気構造を示すことであり、実験に於いてこれらの磁気構造の同定には慎重を期すべきである。

我々は、電子線を用いた実空間および逆空間における多角的な解析により、カイラル磁性結晶  $\text{Cr}_{1/3}\text{NbS}_2$  において 48 nm の周期を有する“カイラルらせん磁気秩序構造”が存在することを実証することに成功した。また、らせん軸に垂直に比較的弱い磁場（ $\sim 0.1$  T）を印加することにより、“カイラルらせん磁気秩序構造”が連続的に“カイラル磁気ソリトン格子”に遷移することを実験的に見出した。これらのカイラル磁気秩序は極めて安定であり、巨視的スケールにわたり一様に出現することを明らかにした。本講演では、「カイラル磁気秩序の実証」に関する実験の詳細について報告する。

[1] Y. Togawa, T. Koyama, K. Takayanagi, S. Mori, Y. Kousaka, J. Akimitsu, S. Nishihara, K. Inoue, J. I. Kishine, submitted.