

コヒーレント軟 X 線回折による ナノスケール磁気テクスチャのイメージング

Coherent soft x-ray diffraction imaging for nano-scale magnetic texture

物材機構 MaDIS, 山崎裕一

MaDIS- NIMS, Yuichi YAMASAKI

E-mail: YAMASAKI.Yuichi@nims.go.jp

軟 X 線は多くの強相関物質や磁性体材料において構成元素である酸素や 3d 遷移金属元素の吸収端に対応するエネルギー領域にあり、その電子状態や磁気特性を高感度に検出できることから物性発現に関与する電子状態を解明する強力なプローブとなっている。特に、放射光から発生する軟 X 線のコヒーレント特性、短パルス性を活用すると、電子構造を高い時間と空間の分解能で実空間計測することが可能となる。

近年、我々はメゾスコピックな磁気構造体である磁気スキルミオンに着目して、軟 X 線散乱・回折による観測を行ってきた。磁気スキルミオンはトポロジカルな安定な磁気構造であるため、外乱要因に対して強く、電流や光など様々な外場によって制御できることからスピントロニクスデバイスへの応用が期待されている。例えば、カイラル磁性体鉄ゲルマニウム(FeGe)において、磁気スキルミオンが三角格子を形成する様子を観測し[1]、さらにコヒーレント軟 X 線イメージングによる磁気スキルミオンの実空間像を観測することにも成功している[2]。

次世代放射光ではコヒーレントフラックスが大幅に向上するため、より高い時空間分解能での実空間観測が可能になると期待される。電流印加による磁気スキルミオン運動の観測やマイクロ波と同期させた磁気イメージングによるマグノンの可視化などが例に挙げられる。それらの実現には、光源や計測装置の性能向上に加えてより高性能な 2 次元検出器の開発も必須となる。講演では、コヒーレント軟 X 線回折による磁気イメージングの現状と将来展望を紹介する。

参考文献

- [1] Y. Yamasaki et al., *Phys. Rev. B* 92, 220421(R) (2015)
- [2] V. Ukleev, Y. Yamasaki et al., *Quantum Beam Science* 2, 3 (2018)