

# MnSi における磁気スキルミオン相の一軸応力制御

## Uniaxial-stress control of magnetic skyrmion phase in MnSi

新居陽一<sup>1,2</sup>、中島多朗<sup>1</sup>

1 東大院総合、2 理研 CEMS

磁気スキルミオンはナノメートルサイズのスピンの渦状構造であり、(主に)カイラル磁性体において現れる新奇なトポロジーを持つ磁気状態として近年注目を集めている[1]。スキルミオンは通常三角格子を組んだ形で現れるが、単一の粒子としての安定性も併せ持つことから、これを次世代の磁気メモリへと応用することが期待されている[2]。これまでに磁場や電場、レーザーパルスの照射などによってスキルミオンを生成・消滅・駆動できるという理論的提案が多数報告されているが[3]、その実験的な検証は容易ではなく殆ど実現されていない。他方、我々は超音波測定よりスキルミオン結晶が非常に軟らかな弾性を有することを明らかにしていた[4]。これに基づけば、従来の提案とは異なる力学的摂動によるスキルミオン制御が期待でき、簡易的なスキルミオン制御手法に繋がる可能性がある。

本研究では代表的なスキルミオン物質である MnSi 単結晶に一軸応力を加えて交流帯磁率測定および中性子小角散乱を行い、スキルミオン相の力学的制御可能性を調べた [5]。この系におけるスキルミオン相は、元々は磁気転移温度( $\sim 29$  K)直下の磁場誘起相として、非常に狭い温度・磁場領域において観測されるが、これに磁場と平行もしくは垂直に一軸応力を加えることでスキルミオン相が消失したり拡大したりすることを明らかにした。この際に加えた応力は約 100 MPa と比較的 low、これはスキルミオン相が応力に対して非常に敏感であることを示している。さらに我々は J-PARC の中性子小角散乱装置 TAIKAN(BL15)を用いて中性子小角散乱を行い、スキルミオン相からコニカル磁気相への相転移過程を直接観測することにも成功した。これらの実験結果と、Ginzburg-Landau 理論による現象論的考察により、この系に対する一軸応力効果が磁気異方性の変調に由来することを明らかにした [5]。本講演ではスキルミオンの弾性を観測した内容と合わせて、一軸応力制御の結果を発表する。

[1] S. Muhlbauer *et al.* Science **323**, 915 (2009).

[2] A. Fert, V. Cros, and J. Sampaio, Nat. Nanotech. **8**, 152 (2013)

[3] W. Koshibae *et al.* Nat. Commun. **5**, 5148 (2013) etc.

[4] Y. Nii *et al.*, Phys. Rev. Lett., **113**, 267203 (2014)

[5] Y. Nii and T. Nakajima *et al.* Nat. Commun. **6**, 8539 (2015).