

永長 直人

理化学研究所創発物性科学研究センター

埼玉県和光市広沢 2-1

e-mail:nagaosa@riken.jp



固体における創発性粒子 — スキルミオン

創発性とは多数の自由度が相互作用しあうことで、個々の要素の性質からは想像もできないような現象や機能が発現することを意味する。固体中では、膨大な数の電子やスピンの存在するので、この創発現象がしばしば起きるが、特に磁性体において多数のスピンが一つの巨大な粒子を構成する場合がある。この創発性粒子の代表例として、渦巻状のトポロジカル創発粒子であるスキルミオンについて議論する（図1）。これは、長さエネルギーのスケールについての階層性が最も顕著に現れる舞台でもある。

反転対称性が破れた結晶では、反対称性相互作用と呼ばれるスピンのねじれを誘起する相互作用が存在し、これが強磁性相互作用と競合することでスキルミオン構造が実現する。この構造は、スピンの向きが単位球を一回被覆するのでトポロジ的な性質を持ち、このトポロジーが連続変形では変化できないということから安定性を獲得する。さらに、このトポロジーはスキルミオンの動的性質にも本質的な寄与をし、その高い易動度や集団励起モードをもたらす。講演では、スキルミオンの電流誘起ダイナミクス、熱揺らぎ、スピン波との衝突、生成・消滅過程、などについて議論する。

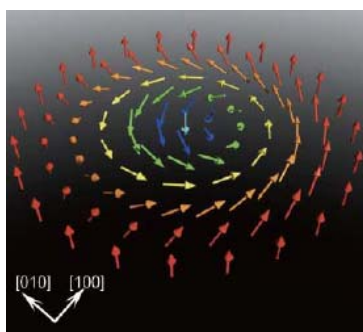


図1 スキルミオン構造

参考文献

- 1) N. Nagaosa and Y. Tokura, *Nature Nanotechnology* **8** 899-911 (2013).