

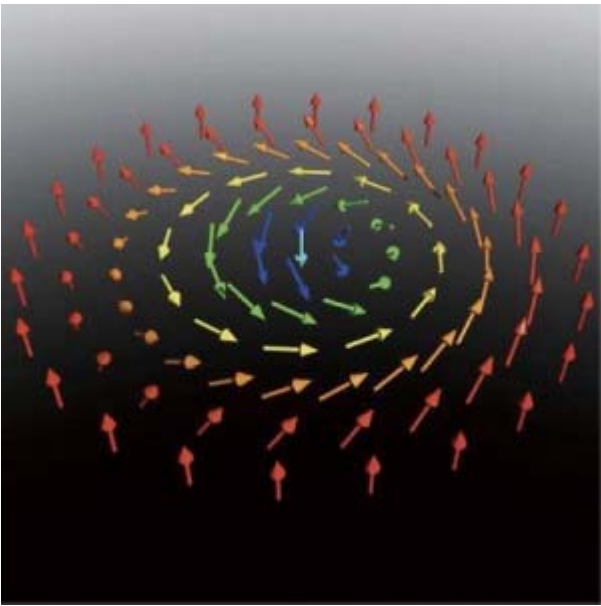
新しい高密度・低消費電力デバイスの実現に前進

電子スピンの渦「スキルミオン」の制御法を理論的に解明

タグ スキルミオン トポロジー メモリー素子 磁性体

工学系研究科・工学部
2013/09/26

東京大学大学院工学系研究科の永長直人教授（理化学研究所創発物性科学研究センター副センター長）らのグループは、磁性体中のスピン構造の一つである「スキルミオン」という粒子が、メモリーや回路の構造の中で電流によってどのように駆動されるかを、計算機シミュレーションによって解明しました。



© Naoto Nagaosa, スキルミオンの磁気構造：複数の電子スピンの向きが渦のように規則的に並んだ構造をしている。中心と外周のスピンの向きは反平行で、中心から外周の間にあるスピンの向きは連続的にねじれ、渦巻き構造を形成する。

核物理学で提案された粒子の模型スキルミオンは、固体中で「電子スピンの渦状に並んだナノサイズの磁気構造」として実現します。この粒子は次世代の磁気メモリー開発競争の中で、有力候補として大きな注目を集めていますが、その運動を制御することが最重要課題です。特に、メモリーや回路などの“制限された空間”での運動の解明は、スキルミオンを用いたデバイス設計にとって欠かせない課題でした。

共同研究グループは、磁気構造の時間変化を記述する微分方程式を大規模な数値計算で解くことにより、狭い空間に閉じ込められたときのスキルミオンの動きは、広い空間での動きとは全く異なって、摩擦力や不純物、欠陥などの影響を強く受けること、さらに回路の端では一定以上の電流を流すとスキルミオンが消滅することが分かりました。また、これまで難しいとされていたスキルミオンの生成を、微小な切れ込み（狭窄構造）を入れて電流を流すというごくシンプルな方法で実現できることを示しました。

今回の研究成果は、スキルミオンを応用したデバイスを設計する際に基盤となる指針を理論的に提供し、スキルミオンメモリーや論理回路設計への新しい道を開きます。本研究成果は、2013年9月9日18時（英国時間）に「Nature Nanotechnology」誌のオンライン速報版で公開されました。また、FIRSTプログラム「強相関量子科学」（中心研究者：十倉好紀教授）、及び科研費基盤S「磁性体における創発電磁気学の創成」（研究代表者：永長直人教授）の研究の一環として行われました。

プレスリリース

論文情報

Junichi Iwasaki, Masahito Machizuki, & Naoto Nagaosa,
“Current-induced skyrmion dynamics in constricted geometries”,
Nature Nanotechnology Online Edition: 2013/9/9 (Japan time), doi: 10.1038/NNANO.2013.176.
[論文へのリンク](#)

[リンク](#)
[大学院工学系研究科](#)
[大学院工学系研究科 物理工学専攻](#)
[大学院工学系研究科 物理工学専攻 永長研究室](#)

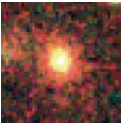
[前の投稿へ](#)

[次の投稿へ](#)



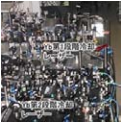
[Page Top](#)

最新記事



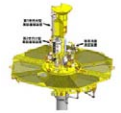
Research News
謎の「高速電波バースト」までの距離の解明にすはる望遠鏡が貢献
東京大学は国際研究グループの一員として、高速電波バーストと呼...

2016/04/07



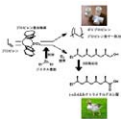
Research News
異なる原子の光格子時計の短時間精密比較に成功
東京大学と理化学研究所の研究グループは、イッテルビウム(Yb...

2016/04/06



Research News
資源を創る時代の幕開け
東京大学を含む共同研究グループは、沖縄トラフで人工的に作られ...

2016/04/05



Research News
オレフィン重合触媒を天然物骨格の構築に応用
東京大学の研究グループは、天然物中の部分骨格を構築するために...

2016/04/01

