

# 絶縁性キラル磁性体薄膜への電場によるスキルミオン書き込みの理論

<sup>A</sup> 青山学院大学理工学部, <sup>B</sup> 科学技術振興機構さきがけ

望月 維人 <sup>A,B</sup>, 渡邊 芳雄 <sup>A</sup>

Theory of electrical creation of skyrmions on multiferroic chiral-magnet thin films

Aoyama Gakuin University, JST-PRESTO

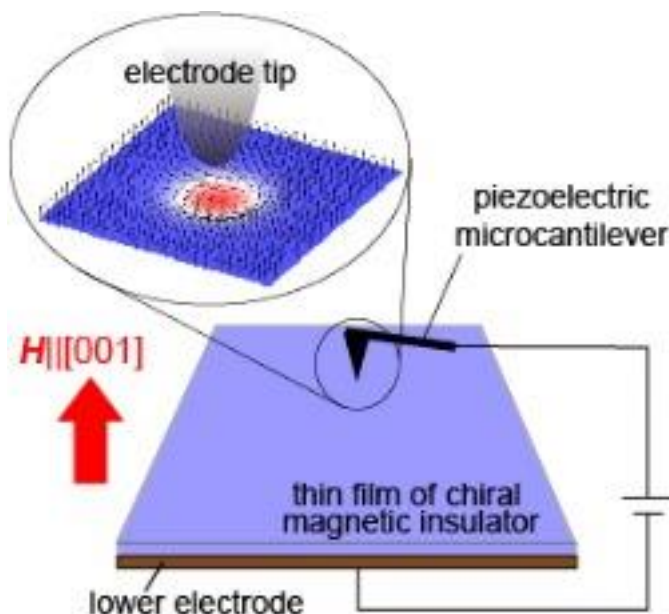
Masahito Mochizuki, Yoshio Watanabe

絶縁性のキラルフェリ磁性体  $\text{Cu}_2\text{OSeO}_3$  では、Dzyaloshinskii-守谷相互作用と強磁性相互作用の競合により、磁場下でトポロジカルな磁気渦である「スキルミオン」が発現する。スキルミオンは、ナノスケールの極小サイズで、トポロジカルに保護された安定性を持ち、小さなエネルギーで駆動できることから、高密度かつ省電力な次世代の磁気記憶・演算素子における情報担体としての応用が期待されている。そのためには、スキルミオンを小さなエネルギーで自在に書き込む技術確立する必要がある。

絶縁磁性体中の、スキルミオンのような非共線的な磁気テクスチャは、スピン軌道相互作用を通じて誘電分極を誘起し、マルチフェロイック特性を示すことが知られている。このような系における電気磁気結合を利用することで、針状電極による局所的な電場印加により、スキルミオンを高速に書き込めることを磁化の時間発展方程式の数値シミュレーションにより示した。また、詳細な解析によりその微視的な物理機構を明らか

にし、電場によるスキルミオン生成のためには、薄膜面や磁場印加方向を適切に選ぶことが重要であることや、電場印加箇所を試料端にすることで、閾値電場を大幅に低減できることを見出した。

絶縁体中の電場は、金属中の電流と異なりジュール熱によるエネルギー損失がほとんどないため、この技術はメモリ素子の消費電力をより低減できると期待される。



[1] M. Mochizuki, Y. Watanabe, Appl. Phys. Lett. 107, 082409 (2015).

[2] M. Mochizuki, Advanced Electronic Materials (2015)

DOI: 10.1063/1.4929727.