

次世代不揮発性磁気メモリ

# 電流制御技術を開発

高工ネ機構・東大

## 磁性材にマンガン酸化物

### 薄膜を基板にパターン加工 小型・大容量化実現へ

高エネルギー加速器研究機構（KEK）の久保田正人助教と東京大学の尾崎正治教授らは共同で、次世代不揮発性磁気メモリ（MRAM）の大容量化に向けた電流の制御技術を開発した。現在主流の金属材料に比べて磁気抵抗効果の高いマンガン酸化物を電極の磁性材料に使用。基板に電極を制御しながら積層することで、磁化の向きをコントロールできた。設計上の自由度が増し、より小型で大容量のMRAM実現につながる。

共同チームは、ありふれた酸化物であるチタンに、マイクロメートル寸法の微細なマンガン酸化物（ランタンストロンチウムマンガン）の薄膜をパターン加工した。その後、この薄膜で磁気が帯びる様子を大型放射光施設「SPring-8」（兵庫県佐用町）にある特殊な円偏光放射

光を使った光電子顕微鏡で観察した。その結果、基板の段差（ステップ）方向に沿って磁場をかけた場合に、異なる二つの作用が働いて磁化が一樣に並ぶ単磁区状態になることを確認。一方、ステップと垂直に印加するこの作用が反発し、単磁区構造にならないことを突き止めた。すなわちMRAMの電極として働くこの薄膜

を電流を流しやすいう単磁区構造に制御できた。大容量化の進展でMRAMの電極を微細化すると「サイズ効果」により新たな現象が現れるが、今回は15×2分の小型電極まで作製、同様の現象を確かめた。さらに0.1分の程度まで小型化すれば、ギガビット（ギガは10億）級の

放射光光電子顕微鏡で観測した電極が磁化する様子

電極の大きさは5マイクロメートル×10マイクロメートル



ステップ方向と平行に印加



ステップ方向と垂直に印加

光施設「SPring-8」（兵庫県佐用町）にある特殊な円偏光放射

光を使った光電子顕微鏡で観察した。その結果、基板の段差（ステップ）方向に沿って磁場をかけた場合に、異なる二つの作用が働いて磁化が一樣に並ぶ単磁区状態になることを確認。一方、ステップと垂直に印加するこの作用が反発し、単磁区構造にならないことを突き止めた。すなわちMRAMの電極として働くこの薄膜

のMRAMに対応できるという。この研究は科学技術振興機構（JST）の戦略的創造研究推進事業（CREST）の一環で行われ、米物理学会誌「APL」29日号に発表する。