

## スピン偏極 STM による Fe 単原子膜中のスキルミオン観察

### Spin-polarized STM study of a skyrmion lattice in Fe monolayer films

千葉大院融合<sup>1</sup>, KIT 物理<sup>2</sup> ○山口 貴之<sup>1</sup>, マリ ヘルベ<sup>2</sup>, ウルフ ウルフヘケル<sup>2</sup>, 山田 豊和<sup>1</sup>

Chiba Univ.<sup>1</sup>, KIT phys.<sup>2</sup> ○Takayuki Yamaguchi<sup>1</sup>, Marie Herve<sup>2</sup>, Wulf Wulfhekel<sup>2</sup>,

Toyo Kazu Yamada<sup>1</sup>

E-mail: toyoyamada@faculty.chiba-u.jp

単結晶 Ir(111)基板上の Fe 単層膜(ML)は二次元正方ナノスキルミオン格子と呼ばれる非線形磁気状態を示すことが分かっている。磁気スキルミオンは隣接原子に対して直交なスピン配列を好む Dzyaloshinsky-Moriya 相互作用に起因して与えられたある一定の回転方向を持った磁気配列である。非線形なスピン配列と原子格子の配置の正確な関係は、系の複雑さから未だに解明されていない部分が多い。磁気スキルミオンの研究は様々な研究グループによって行われているが、本研究では、特に、Ir(111)基板上の hcp-Fe ML に注目する。スピン偏極走査トンネル顕微鏡(STM)による先行研究では、12 個の Fe 原子によって菱形の最小ユニットが構成される磁気ナノスキルミオン格子が考案されていると推測されたが、その後の理論計算より複数の磁気ユニットセルの可能性が提案されてきている。未だに hcp-Fe ML の磁気状態は明らかになっていない。

我々は hcp-Fe ML/Ir(111)の磁気構造を明らかにするために、非磁性探針によるトンネル異方性磁気抵抗(TAMR)測定、Fe/W 探針による面内磁化に敏感なスピン偏極 STM によるトンネル磁気抵抗(TMR)測定を行い、試料の磁気構造について研究を行った(図 1 参照)。Hcp-Fe ML 領域内で 10nm × 10nm 以下の定電流 STM 測定にて、TAMR 磁気コントラストと原子の存在による起伏を同時に取得することに成功した。再隣接原子間距離は  $0.25 \pm 0.01$  nm、TAMR 磁気コントラストの明点間距離は  $0.50 \pm 0.01$  nm であった。この実験結果から TAMR 磁気コントラストは原子格子の 2 倍の周期構造を持つ。

一方、スピン偏極 STM 定電流測定より、TMR 磁気コントラストは異なる周期を示した(図 1)ことから、先行研究が示した Fe 膜中の skyrmion スピン配列には矛盾点のあることが判明した。

