

## 強誘電体基板上に作製した微小磁性体の輸送現象特性

山口明啓<sup>1</sup>, 上田洸右<sup>1</sup>, 中島武憲<sup>1</sup>, 内海裕一<sup>1</sup>, 山田啓介<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>兵庫県立大学, <sup>2</sup>岐阜大学)

Magnetic properties of micro-scale artificial magnets fabricated on ferroelectric substrate LiNbO<sub>3</sub>

Akinobu Yamaguchi<sup>1</sup>, Kosuke Ueda<sup>1</sup>, Takenori Nakashima<sup>1</sup>, Yuichi Utsumi<sup>1</sup>, Keisuke Yamada<sup>2</sup>

(1. Univ. Hyogo, 2. Gifu Univ.)

### はじめに

誘電特性と磁気特性を同時に有する材料系は、マルチフェロイックと呼ばれ、機能性材料としてだけでなく基礎物性を発現する物理機構に関する研究でも注目を集めている。<sup>1)</sup> 実用化に関していえば、マルチフェロイックを発現する温度が室温よりも低い物質系が多く、合成や創製についても難しい。基礎物性を研究する上でも実用化を目指す上でも新しい試みが必要と考えられる。そこで、本研究では、強誘電体と磁性体を接合することで接合界面を介した物性変化を研究する試みを行った。<sup>2)</sup> ここでは、強誘電体として LiNbO<sub>3</sub> 単結晶基板を用いて、その上面に形状を制御した微小磁性体を配置して、その輸送特性を調べた結果を報告する。

### 実験結果と考察

半導体微細加工技術を用いて、LiNbO<sub>3</sub> 単結晶基板に厚み 30 nm の Ni 細線を形成した。単結晶基板からの格子歪の結晶方位依存性を考慮して Ni 細線を配置して、マイクロプローブを用いて面内磁気抵抗効果測定を行った。Ni 細線と基板 Orientation Flat (OF) 方向が垂直配置の場合の磁気抵抗測定結果の一例を Fig. 1 に示す。測定結果から明らかのように、Ni 細線に流す電流  $I$  と外部磁場  $H$  が平行 ( $I // H$ ) では無磁場状態で磁気抵抗が大きく減少していることがわかる。このことは、無磁場近傍で磁壁が Ni 細線内に導入されていることを示している。 $I \perp H$  配置の場合でも、同様に無磁場近傍で Ni 細線内に磁壁が導入されていることがわかる。

以上の結果は、形状磁気異方性に加えて、OF 方向に誘導磁気異方性が発現していることによって、磁区構造形成が生じるためと考えられる。誘導磁気異方性の発現機構は、強誘電体/磁性体の界面に起因しており、格子歪の効果が大きいと考えられる。

本研究では、人工的な界面やヘテロ接合を導入することで磁性体あるいは誘電体側に物性を発現させることができることを示した。本研究が新しい物質探索方針の一つとなることを期待する。

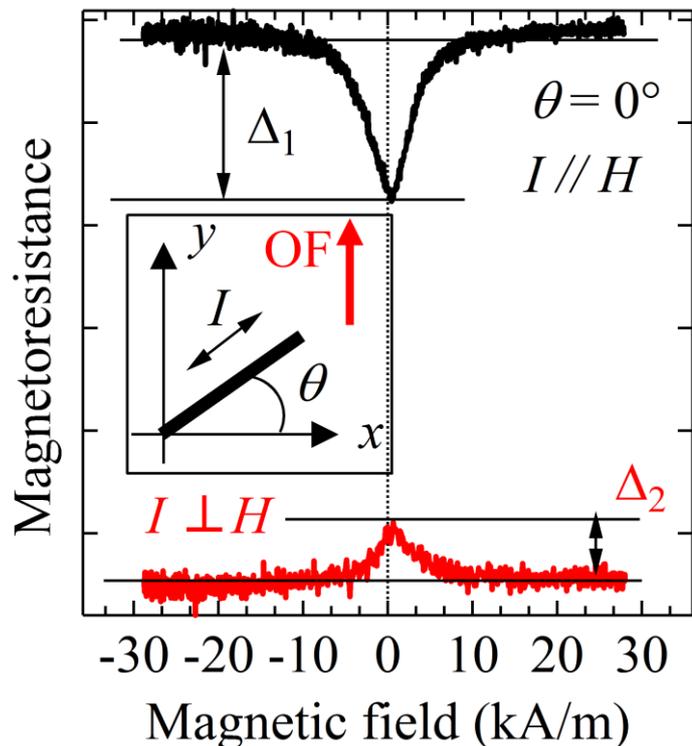


Fig. 1 基板結晶方位と Ni 細線の配置方向を考慮した磁気抵抗効果測定結果.

### 参考文献

- 1) M. Fiebig, Th. Lottermoser, D. Meier, M. Trassin, Nature Review Materials 1, 16046 (2016).
- 2) A. Yamaguchi, T. Ohkochi, A. Yasui, T. Kinoshita, K. Yamada, IEEE Trans. Magn. in printing (2017).