

希塩酸改質法によるビスマス系高温超伝導体スピンドバイスの作製

Fabrication of spin devices made from Bi-based high T_c superconductors
using a dilute hydrochloric acid method.宇都宮大工¹, 長岡技科大² ◦村田 健一郎¹, 小瀧 侑央², 加藤 孝弘²,
八巻 和宏¹, 入江 晃亘¹Utsunomiya Univ.¹, Nagaoka Univ. of Tech.², ◦Ken-ichiro Murata¹, Yukio Kotaki²,
Takahiro Kato², Kazuhiro Yamaki¹, Akinobu Irie¹E-mail: dt147122@cc.utsunomiya-u.ac.jp

【はじめに】酸化物高温超伝導体 BSCCO へのスピン注入は、その準 2 次元超伝導層に起因して大きなスピン依存効果が期待できることから興味深い。このような観点から、これまで我々は、BSCCO 単結晶上に Co 膜を成膜後、Ar イオンミリングにより幅 20 μm 、長さ 200 μm 、高さ 1 μm のメサ構造に加工し、面内輸送特性に対するスピン注入効果を評価してきた。この場合、スピン注入により超・常伝導特性が変化することが確認できたが、メサ構造はベースとなる BSCCO 単結晶上に形成されていた。より高効率なスピン注入を実現するためには、スピン伝導チャンネルをメサ構造部分のみに制限する必要がある。ところで、加藤らは BSCCO 単結晶が塩酸に触れることで絶縁体 BiOCl に改質することを報告した[1]。希塩酸改質法では、BSCCO 自体が絶縁体に改質することから、表面の平坦性をほぼ維持したまま、スピン伝導チャンネルの作製が可能となる。そこで、今回、希塩酸改質法を用いて、BSCCO 単結晶を用いたスピンドバイスを作製したので報告する。

【実験】BSCCO 単結晶は自己フラックス法により作製した。単結晶片をガラス基板に接着し、表面をへき開後、真空蒸着並びにスパッタリングにより Au(10nm)/Co(20nm) 二重層を成膜した。その後、フォトリソグラフィ、Ar イオンミリング、並びに塩酸改質法により、チャンネル部が幅 50 μm 、長さ 10 μm の試料を作製した (Fig.1)。作製した試料の面内方向の電流-電圧 (I-V) 特性並びに定電流バイアス時の磁気抵抗の磁場依存性を測定した。

【結果】Fig.2 に 77K における無磁場時の I-V 特性を示す。これよりヒステリシスのない ab 面内方向の伝導性が確認できる。現在、同様な形状の試料におけるスピン依存輸送特性について評価を行っている。

[1] T. Kato et al., Cryogenics, vol.52 (2012) pp.398-402

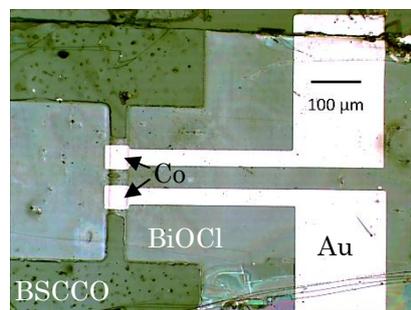


Fig.1 A Optical image of the sample

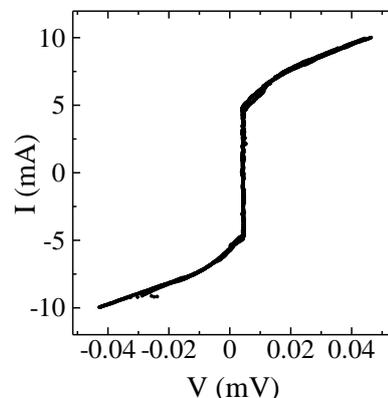


Fig.2 I-V characteristic at 77K.