# 剥離転写した Bi-2201 薄帯に対する電極材料の検討

## Study of electrode materials for transferred Bi-2201 ribbons

金沢大理工 [1]、山形大院理工 [2]、山梨大院クリスタル研 [3]
○三浦昌平 [1]、蒔田竜介 [2]、長尾雅則 [3]、中島健介 [2]、川江 健 [1]
College of Sci. and Eng., Kanazawa Univ.[1], Graduate school of Sci. and Eng., Yamagata Univ.[2],
Center for Crystal Sci. and Tech., Yamanashi Univ.[3],
°S. Miura[1], R. Makita[2], M. Nagao[3], K. Nakajima[2], T. Kawae[1]
E-mail: kawae@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

【はじめに】近年、究極の半導体微細デバイスの実現に向け、グラフェンや $MoS_2$ などの 2 次元層状物質を用いたデバイス開発が検討されている。一方、グラファイトやカルコゲナイド系物質とは異なる層状物質として、Bi 系高温超伝導体が知られ、*c* 軸に垂直方向への壁開性を利用したナノオーダー厚の 2 次元構造体の剥離・転写も報告されている [1)]。また、Bi 系高温超伝導体は「伝導に寄与する $CuO_2$ 面」と「キャリア供給に寄与するブロック層」が幾何学的に分離された特異な結晶構造を有しており、前述のグラフェンや $MoS_2$ とは全く異なる特徴（ブロック層の存在による表面敏感性の抑制など）が期待される。

我々は、Bi 系高温超伝導体の中でも最もシンプルな結晶構造を有する $Bi_2Sr_2CuO_6$（Bi-2201）に着目し、これまでに Bi-2201 薄帯の剥離転写及び素子形状の形成を報告してきた [2)]。今回、Bi-2201 厚膜から剥離転写した薄帯に対して良好なオーミック接触を示す電極材料の検討を行った。

【実験方法】Capped LPE 法にて成膜された Bi-2201 厚膜 [3)]に対してスコッチテープを用いた剥離転写法により、200nm 厚の $SiO_2$ を熱酸化形成した Si 基板上に転写を試みた。その後、フォトリソグラフィー、Pulsed Laser Deposition 法を用い、金属電極（Ag/Ni、Ag/Pt）、$InSnO_3$（ITO）の堆積を行った。また金属電極に対しては、電極形成後、大気雰囲気下でアニール処理（Ag/Ni 電極：300℃、2 時間、Ag/Pt 電極：400℃、3 時間）を行った。

【実験結果】Bi-2201 薄帯に形成した各種電極で計測した、試料の I-V 特性の測定結果を Figure に示す。金属電極について、界面での Ag 拡散を期待したアニールを行ったものの、ショットキー接触に由来する振る舞いが観察された。一方、ITO 電極においては、as-depo.の状態で比較的良好なオーミック接触を確認することができた。また、同一バイアス域で観測された電流値も金属電極の結果と比べて、ITO 電極ではおよそ 2 倍程度の値が得られた。

今後は、オーミック接触のさらなる改善を念頭に、ITO 成膜条件（レーザフルエンスなど）の最適化や異なる導電性酸化物（$SrRuO_3$ など）を用いた検討を行う。

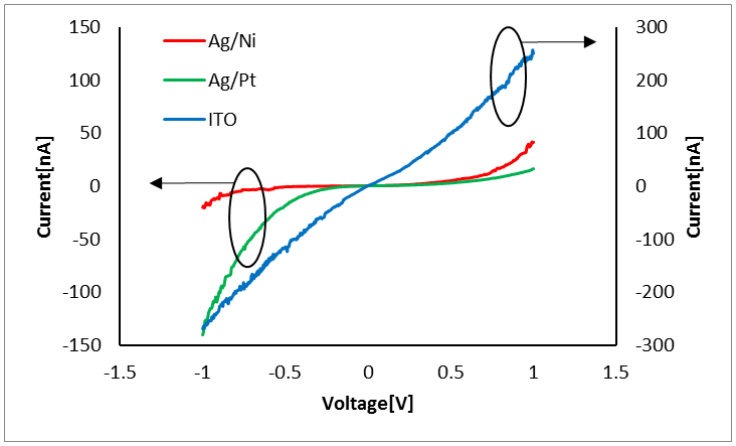


Figure 各電極材料に対する Bi-2201 薄帯の IV 特性

1) D. Jiang *et al.*, Nature Com., 5, (2014) 5708.
2) 三浦昌平他：平成 30 年度応用物理学会北陸信越支部学術講演会 69p-C09(2018)
3) T. Yasuda *et al.*, Physica C 378-381, (2002) 1265.