

＊課題番号 : F-12-NM-0012  
 ＊支援課題名 (日本語) : 超伝導-強磁性体接合(YBCO-LSMO)における輸送現象  
 ＊Program Title (in English) : Josephson current in superconductor-ferromagnet structure with YBCO-LSMO  
 ＊利用者名 (日本語) : 石井 究  
 ＊Username (in English) : Kiwamu Ishii  
 ＊所属名 (日本語) : 北海道大学  
 ＊Affiliation (in English) : Hokkaido University

＊概要 (Summary) :

今回我々は、スピンの完全に分極している強磁性金属 (F) LSMO と超伝導体 (S) YBCO を PLD で蒸着し、フォトリソグラフィ、FIB の加工により S-F-S 接合を作製した。接合に流れる  $I-V$  測定から Cooper 対のコヒーレンス長、微分コンダクタンスを測定し、最終的には Cooper 対のスピンの結合しているのかを明らかにすることを目標とし、接合の作製と輸送特性測定の実験を行った。今回、FIB を用い LSMO の YBCO スリット幅が 400nm の接合 (図 1) を作成し、電流-電圧を測定した。その結果、超伝導電流が流れたが、これが近接効果に起因するか否かの結論は出ていない。

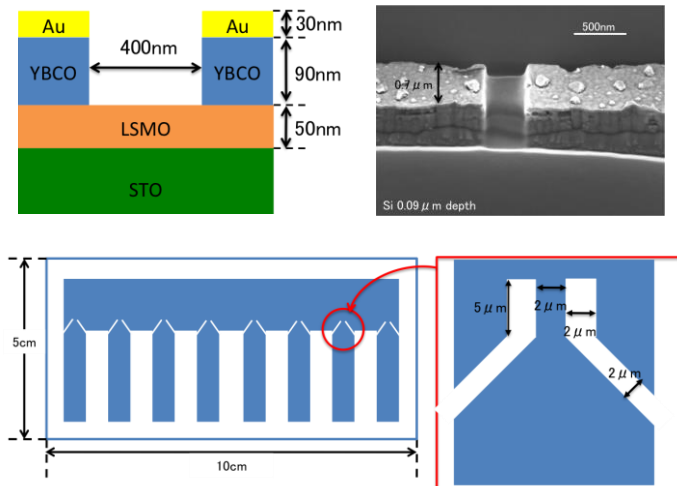


図 1 YBCO-LSMO-YBCO 素子の概略図と SEM 像

ち作ったうちの1つにおいて、超伝導電流が観測された。しかし、1. YBCO が着実に削れている、2. YBCO 残り設計よりも小さい Gap ができている、3. YBCO が残りその YBCO が超伝導となっている、の 3 つの可能性があり、今後それぞれの可能性について検証していく予定である。

＊実験 (Experimental) :

【利用した主な装置】

1. レーザー露光装置
2. 電子ビーム描画装置
3. 化合物ドライエッチング装置
4. 走査電子顕微鏡
5. 12 連電子線蒸着装置
6. FIB-SEM ダブルビーム装置

【実験方法】

SrTiO<sub>3</sub> 基板の上に PLD で LSMO と YBCO、Au を順に蒸着させた試料を用意。レジスト AZ5214E を用いてレーザー露光を行い、幅 2 μm × 長さ 4 μm のストライプ部分を作製した。そして、そのストライプ部分を FIB を用いて YBCO だけを取り除く加工を行った (図 1)。

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

FIB の加工によって作製した 3 つの 400nm 接合のう

共同研究者等 (Coauthor) :

立木 実 (物質材料研究機構)  
 平田 和人 (物質材料研究機構)  
 兼 北海道大学超伝導機能材料 教授)

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

K. Ishii, M. Tachikia, S. Ooia, b K. Hirata:  
 “Josephson current in superconductor-ferromagnet structure with YBCO-LSMO” in Proceedings of ISS 2012  
 石井究、立木実、大井修一、平田和人:  
 “超伝導-強磁性体接合(YBCO-LSMO)における輸送現象の測定” 日本物理学会 2013 (ポスターセッション発表)