

Bi-2212 ウィスカーの低ダメージ加工と特性評価

Low Damage fabrication of Bi-2212 Whisker and Characterization

○ 及川 大¹、田中 博美²、都築 啓太¹、安藤 浩哉¹、杉浦 籐虎¹、塚本 武彦¹

(1. 豊田高専、2. 米子高専)

○ Dai Oikawa¹, Hiromi Tanaka², Keita Tsuzuki¹, Hiroya Andoh¹, Toko Sugiura¹,

Takehiko Tsukamoto¹ (1.Natl. Inst. Tech., Toyota Coll., 2.Natl. Inst. Tech., Yonago Coll.)

E-mail: d-oikawa@toyota-ct.ac.jp

Bi-2212 結晶中に内包される固有ジョセフソン接合を用いたテラヘルツ発振素子を初めとした超伝導デバイスは、メサ型ではなく、ベース結晶がないスタンドアローン型の素子にすることで放熱性が増加し性能が向上する。しかし、ベース結晶を除去するため、長時間のドライエッチング又はウェットエッチングが必要となり結晶へのダメージが懸念される。

一方、針状の Bi-2212 単結晶ウィスカーは通常の Bi-2212 単結晶と比較して結晶性が高く、大臨界電流密度 J_c を有することが分かっている。さらに、ウィスカーは形状そのものがスタンドアローン型であるため、加工ダメージを与えることなく、超伝導デバイスに作製できることが期待される。成長させた Bi-2212 単結晶ウィスカー (長さ約 0.5 ~ 2.0 mm, 幅 50 ~ 100 μm) の超伝導面 (ab 面) の抵抗-温度 (R - T) 特性を測定しところ、Fig.1(a) が示す通り、抵抗が急激に低下する点が二つ観測された。これは Bi-2212 単結晶中に臨界温度の高い Bi-2223 層が成長していることから説明でき、先行研究の結果と矛盾しない [1]。次にウィスカー内部の固有ジョセフソン接合を測定するための素子を作製した。作製した素子の光学顕微鏡写真及び模式図が Fig.1(b),(c) 及び (d) である。銀ペーストを用いて下部電極を設置し、ポリイミドを結晶側面に塗布し側面からの電流経路を遮断した。次にポリイミドの上から上部電極用の銀ペーストを塗布し、熱処理を施すことでウィスカーに切削ダメージを与えることなく固有ジョセフソン接合を測定可能な素子を作製した。当日は、固有接合の特性に主眼を置いて講演する予定である。

[1] K. Yamaki et al., IEEE Trans. Appl. Supercond. **23** 7200504 (2013).

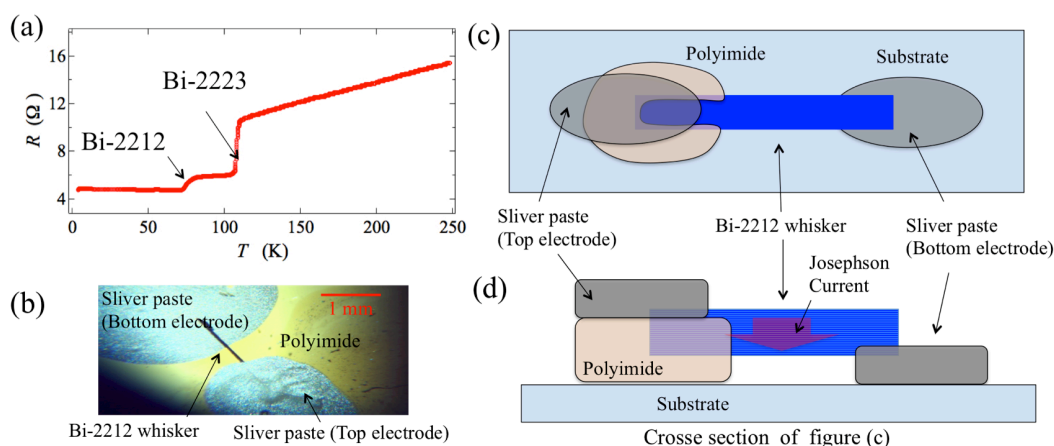


Fig.1 (a) R - T characteristic along ab direction of whisker, (b) Optical image of fabricated sample, (c)(d) Schematics of sample for obtain Josephson junctions properties.