

## 埋め込み型 Bi-2212 固有ジョセフソン接合の作製

## Fabrication of Embedded-type Bi-2212 intrinsic Josephson junctions

<sup>1</sup>山形大○木村 渉<sup>1</sup>, 竹野 智史<sup>1</sup>, 山田 博信<sup>1</sup>, 中島 健介<sup>1</sup><sup>1</sup>Yamagata Univ.○W. Kimura<sup>1</sup>, S. Takeno<sup>1</sup>, H. Yamada<sup>1</sup>, K. Nakajima<sup>1</sup>E-mail: [tca82910@st.yamagata-u.ac.jp](mailto:tca82910@st.yamagata-u.ac.jp)

【はじめに】我々は、これまでに  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$  (Bi-2212) 薄膜段差型固有ジョセフソン接合を作製し、TSFZ 法やセルフフラックス法によるバルク結晶片ではない Bi-2212 薄膜を材料とする固有ジョセフソン接合からのテラヘルツ波放射に成功している[1]。現在、バルク結晶型に比べてさらに放熱性に優れ、複数接合の集積化にも適した構造のデバイスとして、埋め込み型 Bi-2212 固有ジョセフソン接合を開発している。埋め込み型接合は従来の段差型接合に比べても接合の大部分が MgO に接しており放熱性の向上が期待できることに加え、MgO 基板を低損失誘電媒質とした固有接合集積デバイスへの応用が期待できる。今回、埋め込み型接合の高温でのテラヘルツ波放射の可能性を探ることを目的として、埋め込み型接合の接合特性を測定したので報告する。

【実験方法・結果】長さが 300 $\mu\text{m}$ 、幅が 50 $\mu\text{m}$ 、60 $\mu\text{m}$ 、70 $\mu\text{m}$  の溝を形成した MgO 基板上に Capped-LPE 法で Bi-2212 薄膜を作製した。その後、Ar イオンミリングを用いたフォトリソグラフィにより微細加工することで図 1 に示すような接合幅  $W=60\mu\text{m}$ 、長さ  $L=250\mu\text{m}$ 、高さ $\sim 1500\text{nm}$  の基板埋め込み型固有ジョセフソン接合を作製した。図 2(a)に示した電流-電圧( $I$ - $V$ )特性に見られるように固有接合特有の多重ブランチが確認され、臨界電流  $I_c$  の温度依存性(図 2(b))が Ambegaokar-Baratoff 理論[2]とほぼ一致することから Bi-2212 の  $c$  軸方向に連なる多重トンネル接合が形成できたと判断している。テラヘルツ波放射を含む詳細な測定結果は当日報告する。

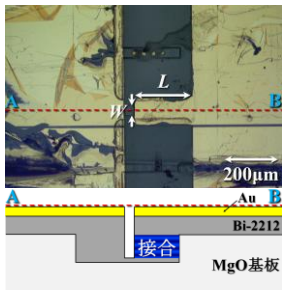


図 1:埋め込み型接合の光学顕微鏡写真  
及び断面模式図

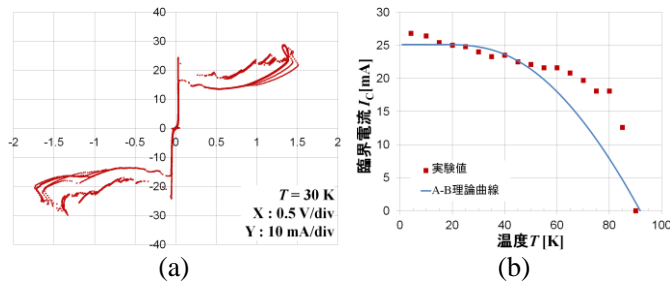


図 2:埋め込み型接合の  $I$ - $V$  特性(a)  
及び  $I_c$ - $T$  特性(b)

【参考文献】[1]渡辺祥吾 他, 2013 年応用物理学会春季学術講演会 28a-PB1-6

[2] Ambegaokar. V. & Baratoff. A. 1963. Phys. Rev. Lett. **10** 486 [Errata; 1963. 11, 104]