

Bi₂Sr₂CaCu₂O_{8+δ} 固有ジョセフソン接合を用いた テラヘルツ波源の偏波制御

Investigation on polarization control of terahertz wave emitted

from Bi₂Sr₂CaCu₂O_{8+δ} intrinsic Josephson junctions

京大院工 °吉岡 佑介, 岸本 卓也, 中川 裕也, 辻本 学, 掛谷 一弘

Kyoto Univ. °Y. Yoshioka, T. Kishimoto, Y. Nakagawa, M. Tsujimoto & I. Kakeya

E-mail: yoshioka@sk.kuee.kyoto-u.ac.jp

【はじめに】 Bi₂Sr₂CaCu₂O_{8+δ} (Bi2212) 単結晶上に作製された、多数層の固有ジョセフソン接合からなるメサ構造に直流バイアスを印加するとテラヘルツ波の放射が観測されることが報告されている[1]。その原理は、メサを空洞共振器として、共振条件とジョセフソン関係式が同時に満たされる電圧が印加された時にテラヘルツ波が放射されると解釈されており、矩形だけでなく三角形や五角形のメサからも放射が観測されている。

この発振器に対する関心のひとつとして偏波方向の制御が挙げられる。発振器を実用化する上で偏波方向の制御は重要であるが、その研究報告は少ない。また連続発振可能な円偏波テラヘルツ波源の開発は十分に進んでいない。

そこで我々は、移動体間通信でよく用いられる1点給電型円偏波Microstrip Antenna (MSA) に注目した。直線偏波MSAにノッチ(切り込み)による縮退分離素子を装荷した円偏波MSAは、波長板などを用いることなく円偏波を発生させることが可能である[2]。本研究では、メサ構造をMSAとみなして、円偏波のテラヘルツ波放射が期待されるBi2212円偏波MSAを作製し、その電流-電圧特性および電磁波放射特性を調べた。

【研究の方法と結果】 実験には、浮遊帯域溶融法によって育成した Bi2212 単結晶を使用した。この結晶から、半径 50 μm の円に切り込み長 10 μm のノッチを装荷した円偏波 MSA (Fig. 1) を作製し、その電流-電圧特性および Si ボロメータを用いた電磁波放射特性について評価を行った。Fig. 2 は電流電圧特性と Si ボロメータの応答である。低バイアス領域で発振が検出され、最大検出強度は 6 nW である。講演では、ワイヤグリッド偏波素子を用いた偏波測定の結果について議論する。

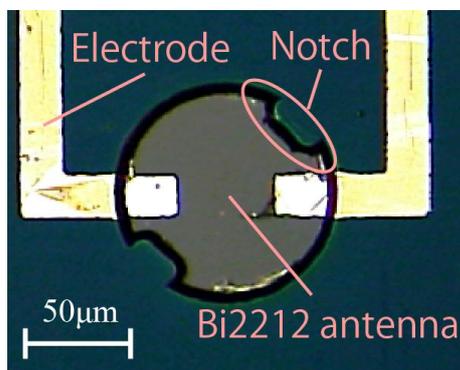


Fig. 1 : Circularly polarized MSA made of Bi2212.

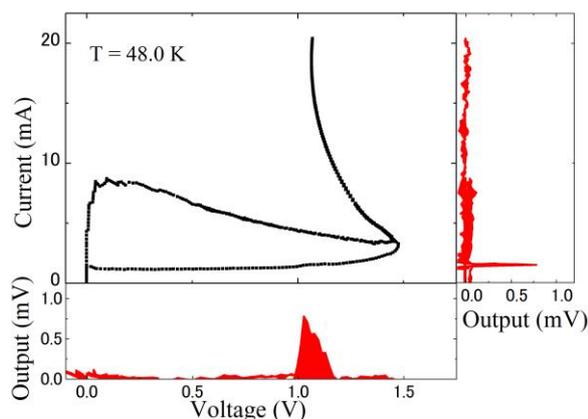


Fig. 2 : Current-voltage characteristics and radiation power of the mesa at 48K.

[1] L. Ozyuzer *et al.*, : Science, **318**, 1291 (2007).

[2]羽石操 (1996). 小形・平面アンテナ 電子情報通信学会