

高温超伝導体単結晶 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ を用いた 正方形型単独メサ構造からの THz 波発振特性 II

Radiation characteristics of the square type of stand-alone mesa of single crystalline

$\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ II

○久保 裕之¹、柏木 隆成¹、坂本 和輝¹、北村 健郎¹、渡邊 千春¹、幸 良彦¹、柴野 雄紀¹、
桂川 拓也¹、田中 大河¹、湯浅 拓実¹、小守 優貴¹、榎本 拓真¹、辻本 学¹、山本 卓²、
南 英俊¹、門脇 和男¹

(1. 筑波大数理物質、2. ウルム大学)

○H. Kubo¹, T. Kashiwagi¹, K. Sakamoto¹, T. Kitamura¹, C. Watanabe¹, Y. Saiwai¹, Y. Shibano¹,
T. Katsuragawa¹, T. Tanaka¹, T. Yuasa¹, Y. Komori¹, T. Enomoto¹, M. Tsujimoto¹, T. Yamamoto²,
H. Minami¹, K. Kadowaki¹

(1. University of Tsukuba, 2. University of Ulm.)

E-mail: s-kubo@ims.tsukuba.ac.jp

銅酸化物高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ 単結晶をメサ構造に微細加工することによって、単色・連続かつコヒーレントなテラヘルツ帯の電磁波発振が 2007 年に確認された[1]。近年、従来構造にあったメサ下部の超伝導基板を取り除いた単独メサ構造が開発され、高い排熱性が実現し、従来構造よりも一桁程度強いテラヘルツ波が観測されることがわかった [2]。

前回の講演では、排熱性をさらに高めるために金属膜を蒸着したサファイア基板でメサ構造を挟み込む方式にて[3]、一辺 $80\text{ }\mu\text{m}$ の正方形型単独メサの発振特性について報告した[4]。排熱性が向上したことを反映して、素子に高い電圧が印加でき、 1 THz を超える発振が得られた。しかし、発振周波数の強度分布において素子ごとの個体差がみられた。その原因の 1 つにサファイア基板によるサンドイッチ構造があるのではないかと考え、本研究では Fig.1 に示すシンプルな素子構造で同様なサイズの正方形単独メサの発振特性を調べた。

メタルマスクと Ar-ion milling を用いて、幅がおおよそ $80\text{ }\mu\text{m}$ の正方形型の単独メサを作成し、Ti, Ag, Au と順に蒸着したサファイア基板に熱圧着した。上部電極は、メサ 1 辺の側面に CaF_2 を蒸着することで絶縁層を作り、幅 $50\text{ }\mu\text{m}$ ほどの Au を蒸着することで作製した。今回の講演では、このシンプルな構造で得られた結果について前回の結果と比較しながら議論を行う。

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

[2] T. Kitamura *et al.*, Appl. Phys. Lett. **105** 202603 (2014).

[3] T. Kashiwagi *et al.*, Appl. Phys. Lett. **106** 092601 (2015).

[4] 久保 他, 2015 年 第 76 回応用物理学会秋季学術講演会 16a-2J-11

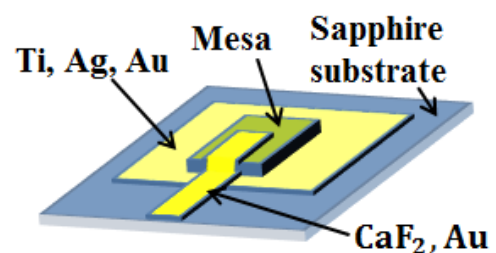


Fig.1 Schematic drawing of the square type of stand-alone mesa structure.