

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

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

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

○久保 裕之¹、柏木 隆成¹、坂本 和輝¹、北村 健朗¹、渡邊 千春¹、幸 良彦¹、柴野 雄紀¹、
桂川 拓也¹、榎本 拓真¹、辻本 学²、山本 卓³、南 英俊¹、門脇 和男¹

(1. 筑波大数理物質、2. 京大院工、3. ウルム大学)

○H. Kubo¹, T. Kashiwagi¹, K. Sakamoto¹, T. Kitamura¹, C. Watanabe¹, Y. Saiwai¹, Y. Shibano¹,
T. Katsuragawa¹, T. Enomoto¹, M. Tsujimoto², T. Yamamoto³, H. Minami¹, K. Kadowaki¹

(1. University of Tsukuba., 2. University of Kyoto., 3. University of Ulm.)

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

銅酸化物高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ 単結晶のメサ構造を用いると、単色・連続かつコヒーレントなテラヘルツ帯の電磁波の発振が可能である[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では、高い排熱性が得られ、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知られている[2]。

本研究では、高排熱性を持つ単独メサの特性を理解するため[3]、対称性が高い正方形型メサについて実験を行った。メサのサイズは $80 \times 80 \times 3 \text{ } \mu\text{m}^3$ でメタルマスクと Ar-ion milling を用いて正方形の単独メサを作製し、金属膜を蒸着したサファイア基板でそのメサを挟み込むことで固定した[3]。

図1はこの正方形メサから得られたスペクトル強度の周波数分布をすべての測定温度でまとめて示したものである。発振のスペクトルは FT-IR 分光器(日本分光製 FARIS-1)を用いて測定し、0.38 THz から 1.74 THz の広い範囲の発振周波数を確認した。また、1.1 THz と 0.7 THz 付近に強いピークが確認され、これらのピークは TM(1,1)モードとその高次の共振モード TM(2,2)モードで説明できるのではないかと考えている[4]。本公演ではいくつかの測定例とともにこれらの結果について議論する。

[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] M. Tsujimoto *et al.*, Phys. Rev. Lett. **105** 037005 (2010).

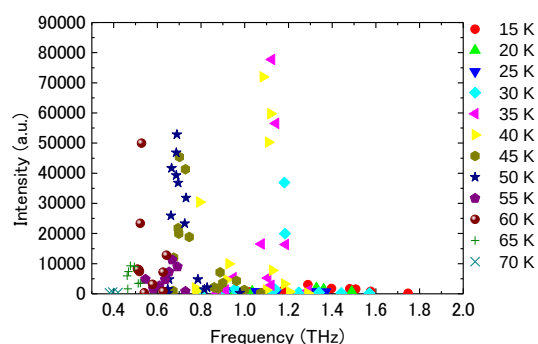


Figure 1. Temperature dependence of the observed spectral peak intensity and its radiation frequency