

BSCCO ウィスカ十字接合を用いたテラヘルツ発振

Terahertz emission by using a BSCCO cross-whisker junction

物材機構 MANA¹, 筑波大², 京都先端科学大学³, 物材機構 ICYS⁴, 京大院工⁵, 山梨大⁶,
 ○齋藤 嘉人^{1,2} 足立 伸太郎³, 松本 凌⁴, 藤田 秀真⁵, 巴山 顕⁵, 長尾 雅則⁶,
 掛谷 一弘⁵, 寺嶋 健成¹, 竹屋 浩幸¹, 高野 義彦^{1,2}

NIMS-MANA¹, Univ. of Tsukuba², Kyoto University of Advanced Science³,

NIMS-ICYS⁴, Kyoto University⁵, Univ. of Yamanashi⁶

○Yoshito Saito^{1,2}, Shintaro Adachi³, Ryo Matsumoto⁴, Shuma Fujita⁵, Ken Hayama⁵,

Masanori Nagao⁶, Itsuhiro Kakeya⁵, Kensei Terashima¹, Hiroyuki Takeya¹,

Yoshihiko Takano^{1,2}

E-mail: SAITO.Yoshito@nims.go.jp

銅酸化物高温超伝導体中に内在する固有ジョセフソン接合(IJJ)を利用したテラヘルツ発振器[1]は、幅広い周波数可変性をそなえた連続波発振が可能であり、またサブミリワット級出力[2]も実証されているために将来有望である。このような超伝導テラヘルツ光源は従来、浮遊帯域溶融法で育成された $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (BSCCO) 大型単結晶から作製されてきたが、我々は最近、BSCCO ウィスカ結晶からのテラヘルツ発振に成功した[3]。ウィスカ結晶は 1) 従来の浮遊帯域法に比べて簡便に育成でき、2) 結晶性に優れ、3) 結晶の形状そのものが発振素子形状(矩形メサ)に類似している点で有望な材料である。

今回、我々は BSCCO ウィスカ十字接合を用いたテラヘルツ発振素子を作製した。ウィスカ十字接合は、2本のウィスカを重ねた状態で熱処理を施すことで界面に形成される微細加工フリーなジョセフソン接合素子である[4]。ウィスカ十字接合中に収束イオンビームを用いて固有ジョセフソン接合素子を作製し、素子に電流バイアスを印加することによってテラヘルツ発振が起きることを確認した。本講演では FT-IR 分光結果も含めた発振の詳細を報告する。

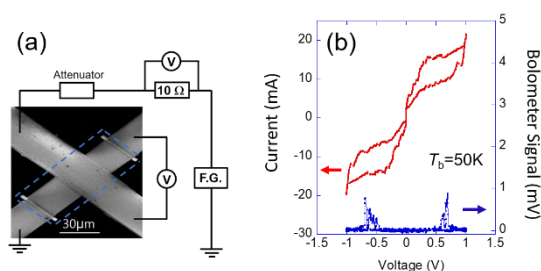


Fig.1 (a) A SIM image of the device and a schematic of the associated circuit. (b) The Current-Voltage curve of the mesa and the bolometer response at $T_b = 50$ K.

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

[2] T. M. Benseman *et al.*, Appl. Phys. Lett., 103 022602 (2013).

[3] Y. Saito *et al.*, arXiv:2012.01600 (2020).

[4] Y. Takano *et al.*, Phys. Rev. B 65, 140513 (2002).