

高温超伝導 THz 波発振素子の発振強度への局所加熱効果

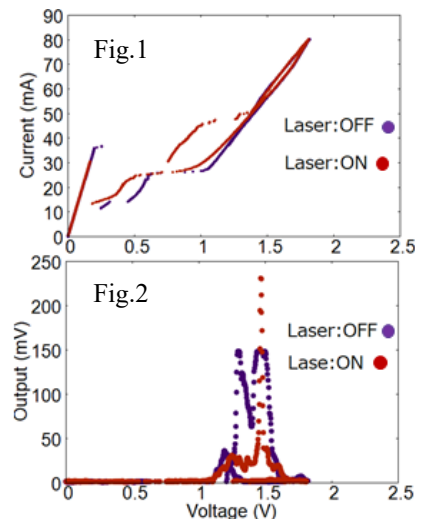
Local heating effects on the radiation intensity of high- T_c superconducting THz emitters

筑波大数理物質 [○]中村 健人, 南 英俊, 村山 一哉, 大野 雪乃, 楠瀬 慎二,
田邊 祐希, 太田 隆晟, 桑野 玄気, 今井 貴之, 金子 陽太, 中川 駿吾,
柏木 隆成, 辻本 学, 門脇 和男

Univ. of Tsukuba, [○]K. Nakamura, H. Minami, K. Murayama, Y. Ono, S. Kusunose,
Y. Tanabe, R. Ota, G. Kuwano, T. Imai, Y. Kaneko, S. Nakagawa,
T. Kashiwagi, M. Tsujimoto, K. Kadowaki
E-mail: s1720457@s.tsukuba.ac.jp

我々は超伝導転移温度 90 K をもつ高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi2212) 単結晶をメサ状に加工した THz 波発振素子を開発している[1]。50 K 以下の動作温度でバイアス電流がある値を越えると、常伝導電流が凝集し温度が局所的に上昇する現象(ホットスポット形成)が起こる[2]。ホットスポットは発振線幅など発振特性に強く影響することが知られている[3]。先行研究でホットスポットの位置が発振強度に影響することが明らかにされたが、その詳細なメカニズムはまだ十分には分かっていない[4]。本研究は、前研究に引き続き、THz 波発振素子の発振強度を局所加熱によって向上させることを目的とした。

$400 \times 80 \times 2.5 \text{ } \mu\text{m}^3$ の Bi2212 単結晶メサ構造を Ar イオンミリングによって作製した。局所加熱には絞った青色レーザーを用い、その強度や照射位置などの条件を変えながら発振強度を測定した。電磁波の検出には、InSb ホットエレクトロンボロメーター(HEB)を用いた。Fig.1 に、レーザー光をメサ上のある位置に照射する前後の 55 K における電流電圧特性、Fig.2 に、同時に測定した HEB の応答出力を示す。HEB の出力は、レーザー照射前は 150 mV であったのに対してレーザー照射後には 230 mV にまで上昇し、レーザー照射なしではどの温度でも到達しない強度を示した。現在は試料やレーザー照射条件を変えて測定を行っており、それらについては当日報告する。



- [1] L. Ozyuzer *et al.*, Science **318**, 1291 (2007).
- [2] H. Minami *et al.*, Phys. Rev. B. **89**, 054503 (2014).
- [3] M. Li *et al.*, Phys. Rev. B **86**, 060505 (2012).
- [4] C. Watanabe *et al.*, Appl. Phys. Lett. **106**, 042603 (2015).