

Bi2212 メサアレイからのテラヘルツ偏光測定による相互同期解析 II

Mutual synchronization analyses of arrayed mesas of Bi2212

by terahertz polarization measurements II

京大院工¹, 筑波大数理物質² ○巴山 顕¹, 藤田 秀真¹,前田 慶一郎¹, 辻本 学², 掛谷 一弘¹Kyoto Univ.¹, Univ. Tsukuba², ○K. Hayama¹, S. Fujita¹,K. Maeda¹, M. Tsujimoto², I. Kakeya¹

E-mail: hayama.ken.32u@st.kyoto-u.ac.jp

高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi2212) は、結晶内部に超伝導層と絶縁層の積層構造を有しており、単結晶メサ構造に電圧を印加することで、交流ジョセフソン効果と空洞共振効果によってテラヘルツ帯の電磁波を放射する[1]。同一結晶基板上に形成した複数のメサを同時に動作させることでより強力な発振を得ることができる[2]。最近、2つのメサの並列バイアスでの発振電磁波偏光測定から、2メサでのジョセフソン振動が同期しているという直接の証拠が得られた[3]。この現象が結合条件を変えた時どのように変化するか知ることは極めて重要である。

今回我々は、図 1 (a) に示した試料においてメサ d, e, f からの出力波の強度を測定した。また、光学系に偏光子や分光器を挿入することで、出力波の偏光特性ならびに周波数を測定した。複数メサに対するバイアスの印加方法として、図 1 (b, c) に示すように二つのメサを並列および直列接続した回路を用いた。メサ d, f を並列ならびに直列で動作させたときの電圧電流特性および各バイアス点での出力強度の分布を図 2 に示す。メサの接続方法によって電圧電流特性や発振点が増加している。特に直列時は並列時と比較して発振点が増加するが、各発振点での出力強度は比較的弱くなっている。口頭発表では、各メサおよびそれらの組み合わせによる偏光特性や周波数特性の変化、およびそこから推定されるジョセフソン振動の同期状態について議論する。

メサの接続方法によって電圧電流特性や発振点が増加している。特に直列時は並列時と比較して発振点が増加するが、各発振点での出力強度は比較的弱くなっている。口頭発表では、各メサおよびそれらの組み合わせによる偏光特性や周波数特性の変化、およびそこから推定されるジョセフソン振動の同期状態について議論する。

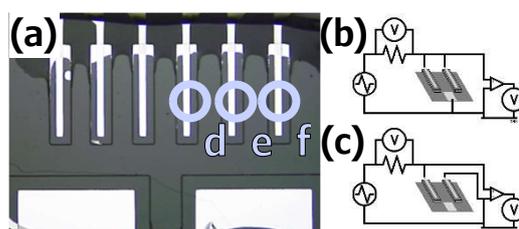
[1] I. Kakeya and H. Wang, *Supercond. Sci. Technol.* **29**, 073001 (2016)[2] T. M. Benseman, et al., *Appl. Phys. Lett.* **103**, 022602 (2013)[3] M. Tsujimoto, et al., *Phys. Rev. App.* **13**, 051001 (2020)

Fig. 1 (a) Microscope photo of measured sample. (b, c) Measured circuits with mesas connected in parallel or series.

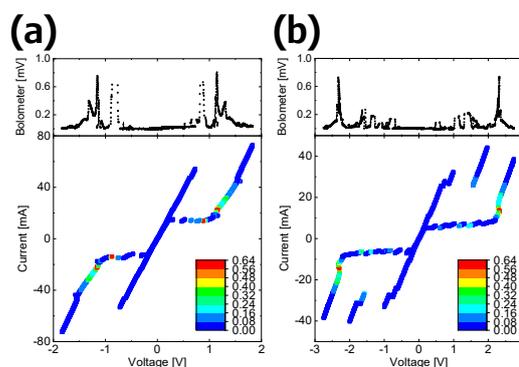


Fig. 2 I-V plot and output power. (a) for mesa d and f in parallel circuit, and (b) for those in series circuit.