

## 偏光解析による固有ジョセフソン接合テラヘルツ光源の同期モードの特定

### Determination of synchronization mode of intrinsic Josephson junction emitter via polarization analysis

京大院工 °藤田 秀眞, 戸高 裕介, アセム エララビ, 掛谷 一弘

Kyoto Univ. °Shuma Fujita, Yusuke Todaka, Asem Elarabi, and Itsuhiro Kakeya

E-mail: [fujita@sk.kuee.kyoto-u.ac.jp](mailto:fujita@sk.kuee.kyoto-u.ac.jp)

高温超伝導体  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$  (Bi2212)単結晶上に形成された積層固有ジョセフソン接合からなるメサ構造からのテラヘルツ波の放射[1]は、交流ジョセフソン効果によって与えられる振動数が、メサ構造を空洞としたときの共振モードの一つに一致したときに起きると考えられているので、共振モード、すなわちメサ構造表面におけるテラヘルツ電流分布の解析は発振機構の解明と発振器としての特性の向上のために不可欠である[2]。これまでの研究では、放射強度の方位依存性の測定から空洞共振モードを推定していた[3]。しかしながら、この方法では、放射される電磁波の偏光は特定できないので、解釈に曖昧さが残っていた。

我々は最近、発振器と検出器の間にワイヤグリッド偏光子を設置し、透過強度を測定することにより偏光状態を解析する手法を開発した。その結果、正方形の角を取った形状のメサ構造から円偏光のテラヘルツ波が放射されることを報告した[4]。今回は、偏光状態を特定するストークスパラメータを求め、メサ構造表面における電流分布を議論する。

図1に、新たに作製した短辺  $80\mu\text{m}$ 、長辺  $350\mu\text{m}$ 、高さ  $1\mu\text{m}$ の長方形メサ構造における電流電圧特性を発振検出強度と併せてプロットした。低バイアス領域において観測されている発振について、図2に示す、偏光子に加えて四分の一波長板 (QWP) を挿入した光学系の透過強度を測定した。QWPは、電場の直行する成分の位相を  $\pi/2$ 遅らせるため、電場の回転方向を特定するストークスパラメータを測定することができる。

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

[2] I. Kakeya and H. Wang, *Superconductor Science and Technology* **29**, 7 (2016)

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

[4] A. Elarabi *et al.*, *Phys. Rev. Applied* **8**, 064034 (2017)

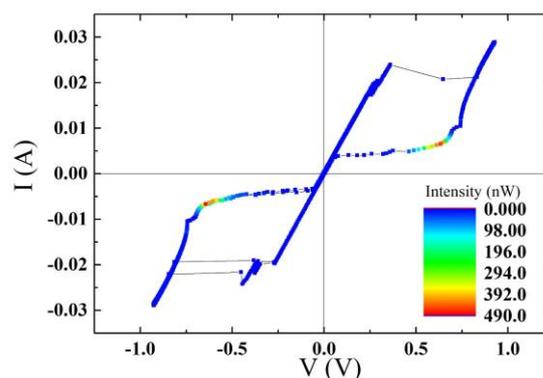


図1 I-V 特性および発振強度

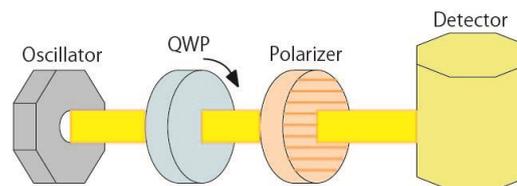


図2 ストークスパラメータ測定系