

## 高温超伝導テラヘルツ光源における偏光制御

### Manipulating polarization of high-Tc superconductor terahertz source

吉岡 佑介, 辻本 学, 中川 裕也, 掛谷 一弘<sup>○</sup>(京大院工)

Y. Yoshioka, T. Kishimoto, Y. Nakagawa, M. Tsujimoto, and I. Kakeya<sup>○</sup>

(Dept. Elec. Sci. & Eng., Kyoto Univ.)

E-mail: kakeya@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)に内在する固有ジョセフソン接合系は積層する原子スケールのジョセフソン接合と 10 meV を超える超伝導ギャップからコヒーレントテラヘルツ光源として提案されてきた。2007 年に 0.3 から 0.8THz の領域の電磁波の最大 0.5  $\mu\text{W}$  の外部への放射が検出されて[1]以降、精力的な研究がなされている。現在までに、放射強度については最大 0.6 mW[2]、発振周波数については 0.3 - 1.3 THz[3]、発振線幅は 10 MHz 未満[4]、発振温度の上限は 80 K を超える[5]という結果が報告されている。ミクロな発振メカニズムに関しては、多くが未解明であるものの、発振周波数の素子サイズ依存性や放射強度の方位依存性などから、超伝導体単結晶から作製されたメサ形状の発振素子がパッチアンテナとして機能し、振動する超伝導電流によって電磁波が放射されると理解されてきている[6]。我々は、この高温超伝導テラヘルツ光源からの放射電磁波の分極を制御し、円偏波テラヘルツ波を素子から直接放射させることを目標として、素子形状を変えて偏光を測定している。

図 1 は、高温超伝導体 Bi2212 単結晶上に形成されたメサ構造素子であり、1 辺 100  $\mu\text{m}$  ( $= a_1 + a_2$ ) の正方形の対向するふたつの頂点部に 20  $\mu\text{m}$  ( $= a_1$ ) の切り欠き (ノッチ) が入った形をしており、高さは 2.4 ミクロンである。この素子からは、40 K において、0.44 THz の発振が検出された。メサ直上に放射される電磁波の強度を回転型ワイヤーグリッド偏光子を透過させて測定したところ、放射されるテラヘルツ波は電場の軸比がおよそ 2 の楕円偏光と解釈できる結果を得た。講演では、素子の大きさ、アスペクト比、ノッチの大きさなどを変えた詳細な結果を報告する。

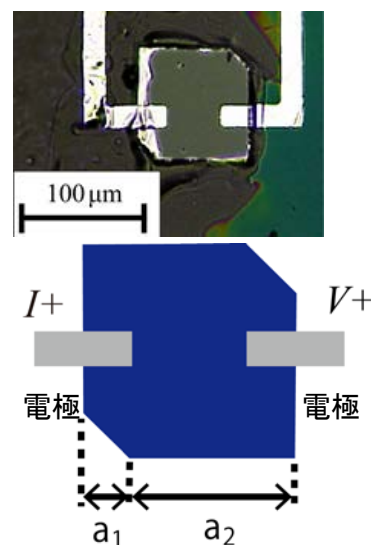


図 1 : メサ構造素子の光学顕微鏡写真 (上) と概念図 (下)

- [1] L. Ozyuzer et al., Science **318**, 1291 (2007).
- [2] T. M. Benseman et al., Appl. Phys. Lett. **103**, 022602 (2013).
- [3] H. Minami et al., talk at THz-plasma2014, Kyoto.
- [4] M. Li et al., Phys. Rev. B **86**, 060505 (2012).
- [5] M. Ji et al., Appl. Phys. Lett. **105**, 122602 (2014).
- [6] U. Welp et al., Nat. Photonics **7**, 702 (2013) and M. Tsujimoto et al, Phys. Rev. Applied **2** 044016 (2014).