# 高温超伝導体 Bi2212 を用いたテラヘルツ波光源のパッケージ化

## Packaging of Teraheltz Sources Using High-$T_c$ Superconductor Bi2212

○ 土居 卓司 [1], 辻本 学 [2], Asem Elarabi[1], 温 一凡 [1], 掛谷 一弘 [1] （1. 京大院工、2. 筑波大学）

○Takuji Doi[1], Manabu Tsujimoto[2], Asem Elarabi[1] Yifan Wen[1], and Itsuhiro Kakeya[1]

(1.Kyoto Univ., 2.Tsukuba Univ.)

E-mail: doi@sk.kuee.kyoto-u.ac.jp

[背景] 高温超伝導体 $Bi_2Sr_2Ca_1Cu_2O_{8+\delta}$（Bi2212）単結晶からエッチング加工により作成されたメサ構造素子に直流バイアスを印加するとテラヘルツ帯の電磁波放射が観測される。テラヘルツ発振は Bi2212 結晶に内在するジョセフソン接合によるジョセフソン関係式と、メサを空洞共振器として見たときの共振条件が一致する電圧を印加した場合に発生すると考えられている。テラヘルツ連続波光源の実用化に必要な出力は 1mW とされているが、報告されている最高出力は未だ 0.6mW に留まっており、光源の高出力化が急務である。更に測定系の相違といった外部因子によって、同じ素子でも $T_c$ や抵抗温度特性に差が生じてしまう。そこで我々はテラヘルツ波光源のパッケージ化によってこれらの問題の解決を図った。ここでパッケージ化とは、結晶や基板、電極といった素子を 1 つに集積させることを指す (fig.1)。効率的な排熱構造の構築による光源の高出力化と、外的環境の影響を受けにくいデバイス構造の構築により上記のような問題は解決されると期待できる。

[実験方法、結果] 本研究では溶媒移動浮遊帯域法（TSFZ 法）によって作成された Bi2212 単結晶を使用した。サファイア基板上に接着した結晶を劈開（加工）して、Ar イオンミリングによるエッチングでメサ構造を成形した。作製した素子について電流電圧特性と発振出力特性の測定を行い、パッケージ化前後の特性比較を行った (fig.2)。 最大印加電圧は 1.0V から 2.5V に増大していることが分かる。熱浴温度以外に条件の変化がないと仮定すると、素子の排熱が効率的に行われたことが示唆される。

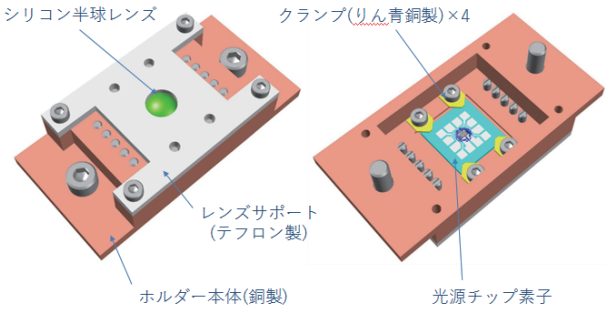


fig 1: パッケージの概略図

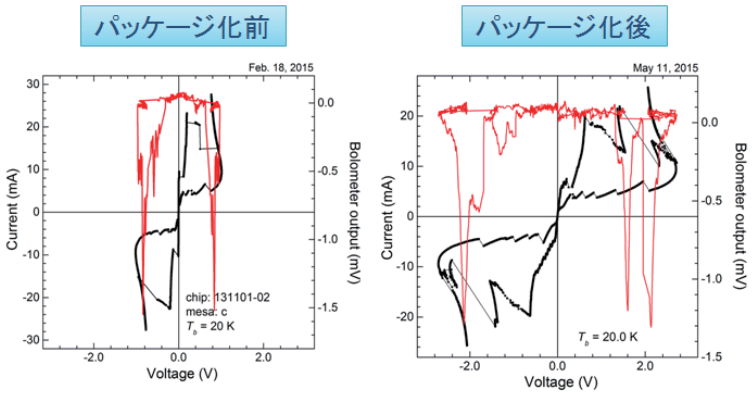


fig 2: パッケージ化前後の電流電圧特性と発振出力特性

© 2016年 応用物理学会