塩酸改質プロセスパラメータがBi-2212固有接合テラヘルツ放射素子の特性に与える影響

Influence of hydrochloric acid modification parameters on characteristics of Bi-2212 THz emitters

長岡技術科学大学[1]，独立行政法人情報通信研究機構[2] ○加藤 孝弘[1]，川上 彰[2]
Nagaoka Univ. Tech [1], N I CT [2], T. Kato[1], A. Kawakami [2]
E-mail: kato@nagaokaut.ac.jp

高温超伝導体 $Bi_2Sr_2CaCu_2O_{8+\delta}$ (Bi-2212)結晶中に内包される固有ジョセフソン接合を利用したテラヘルツ帯の電磁波放射デバイスの研究が国内外のグループによって盛んに行なわれている。特に、Ar イオンミリング法あるいは FIB 法によって Bi-2212 単結晶を加工することで得られる固有接合素子からは 1 THz を超える電磁波放射が報告されるなど進展が著しい。一方、我々は希塩酸溶液中で生じる Bi-2212 単結晶の化学反応を利用した固有接合素子作製プロセスによってテラヘルツ波放射素子としての固有接合の研究を進め、表面メサ型ならびに内部接合型のいずれの素子構造からも電磁波放射が可能であることを確認しているが，プロセスパラメータが素子特性に及ぼす影響については十分に明らかにされていない。

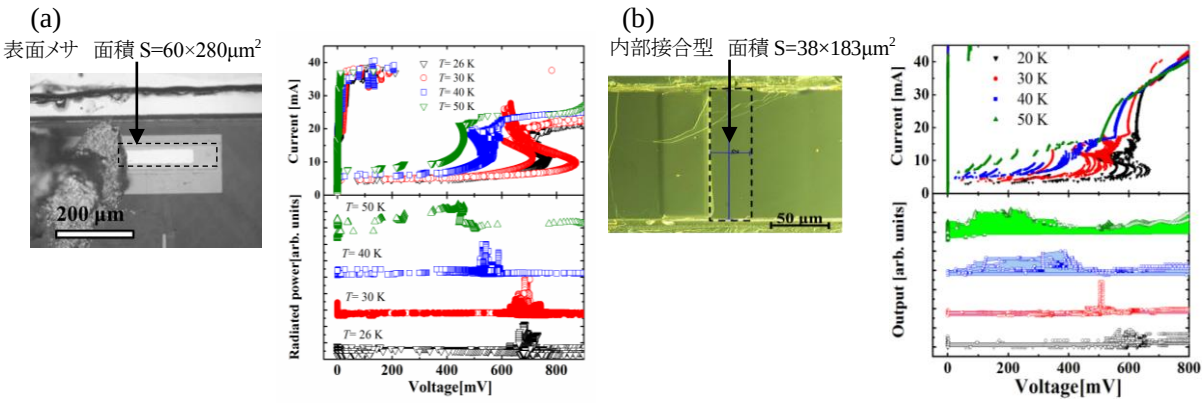

図１ テラヘルツ放射素子の顕微鏡写真、電流-電圧特性および放射特性

(a)表面接合型， (b)内部接合型

本研究では、プロセスメータがによる固有接合 THz 放射素子特性に与える影響を調べるため、希塩酸溶液の温度ならびに希塩酸溶液の pH を管理し、また塩酸改質法とは直接関係ないが B-2212 単結晶を基板に張り付ける方法について再現性ある接着剤厚を得るための方法を導入し、プロセスパラメータを同一とした素子間に作製プロセスのバラつきが現われないよう注意深く素子作製を行った。当日は、Bi-2212 テラヘルツ放射素子特性のプロセスパラメータ依存性について議論する。

【謝辞】
本研究の一部は科学研究費補助金 15H03973 および 16K14251 の助成を受けたものです。また、放射特性の測定は物質材料研究機構 H.B.Wang 博士らにご協力頂きました。

© 2016年 応用物理学会