27p-G3-12

大面積 Bi 系固有接合スタックの温度特性

Temperature dependences of current-voltage characteristic of large Bi-2212 intrinsic Josephson junctions

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]，小滝 侑央 [1]，西方 翼 [1]，末松 久幸 [1]，安井 寛治 [1]，川上 彰 [2]
Nagaoka Univ. Tech[1], N I CT [2]
T. Kato[1], Y. Kotaki[1], T. Nishikata[1], H. Suematsu[1] and K. Yasui[1], A. Kawakami[2]
E-mail: kato@nagaokaut.ac.jp

【はじめに】

$Bi_2Sr_2CaCu_2O_x$（Bi-2212）の特異な結晶構造に起因する固有 Josephson 接合を利用したテラヘルツ発振に関する研究が精力的に進められている．我々は，両面加工法を用い異なる面積をもつ内部接合スタック作製し，液体窒素温度下でその特性評価を行ってきた．図 1 に直流バイアスした発振素子と対向した位置に配置した電磁波検出用の固有接合素のゼロ電圧電流の抑制の様子を調べた結果の典型例を示す．(a)図に示した発振素子(nts6)の面積は 12×94μm^2，(b) 図に示した発振素子(at39)の面積は 8×45μm^2 である．いずれの発振素子においても電流-電圧特性上にはこぶ状構造が観測され，検出素子のゼロ電圧電流はこの位置で大きく抑制さることを実験的に見出している．この結果は，他の素子においても再現性良く観測されており，77K での THz 発振を示唆している．一方で，多くの研究グループによって報告されてきた液体窒素温度以下の温度範囲での特性評価については行えていなかった．今回は，液体窒素温度以下で発振素子の電流-電圧特性評価ならびに電磁波検出を試みた．

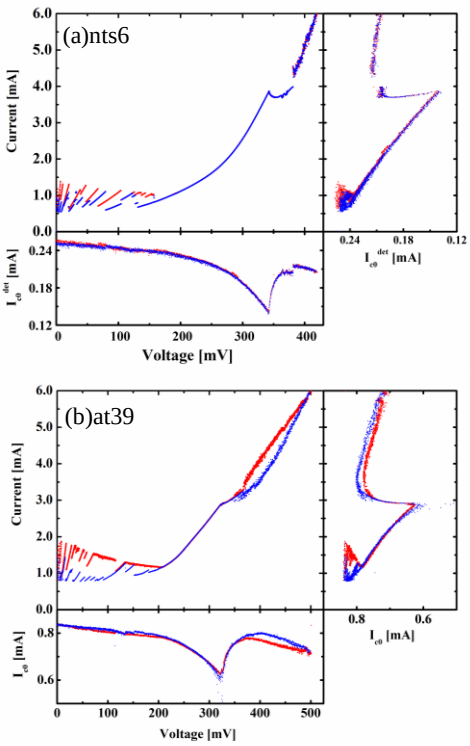

図 1　液体窒素温度下での発振素子の電流-電圧特性と発振の検出

【実験および結果】

測定は，液体ヘリウム容器に測定治具を挿入して行い，測定温度は容器内の試料位置を変えることで制御した．図 2 にサンプル at39 を 60K で測定した結果を示す．発振素子の電流-電圧曲線上には 77K で見られたこぶ状構造は観測されず，検出素子のゼロ電圧電流は発振素子内に含まれるすべての固有接合が電圧状態にスイッチした後に単調減少するだけであった．40K においても同様の測定を行ったが，電流電圧特性上にこぶ状構造は観測されず，60K とほぼ同様の振る舞いを示した．現在，他の素子の温度依存性についても測定を進めており，発振素子の電流-電圧特性と発振の関係について報告する．

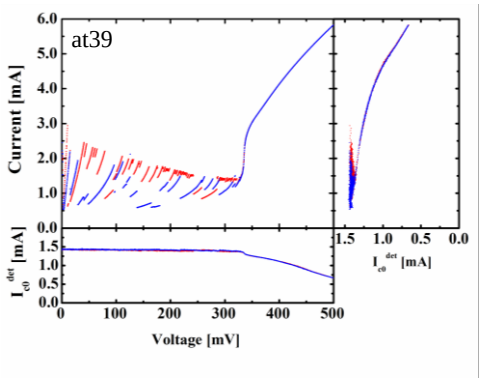

図 2　60K での発振素子の電流-電圧特性と発振の検出.

© 2013 年　応用物理学会