

バイアス電流分布の固有ジョセフソン接合特性に与える影響

Influence of bias current distribution on transport properties of intrinsic Josephson junction stacks

宇都宮大工 °由利 謙弥, 八巻 和宏, 入江 晃巨

Utsunomiya Univ. °Kenya Yuri, Kazuhiro Yamaki, Akinobu Irie.

E-mail: mt186240@cc.utsunomiya-u.ac.jp

【はじめに】テラヘルツ波発振素子に用いられるような大型固有ジョセフソン接合スタックでは、自己発熱効果が顕著に現れ、接合特性に影響を及ぼすことが知られている。これまで我々は、発振素子内部の自己発熱による3次元的な温度分布を実験的に明らかにするために、異なる電極構造の素子を作製し、その電流-電圧特性の差違から素子内の温度分布について評価してきた。今回、大型メサにおけるバイアス電流分布が固有ジョセフソン接合特性に与える影響について検討したので報告する。

【実験】自己フラックス法にて成長した BSCCO 単結晶を用いてフォトリソグラフィ並びに Ar イオンミリング法により Fig. 1 に示す二段型メサ構造を作製した。上部メサ並びに下部メサの面積は、それぞれ $50 \times 70 \mu\text{m}^2$, $70 \times 290 \mu\text{m}^2$ であり、各メサ内の接合数は、共に 30 である。作製した試料を液体ヘリウムで冷却し、異なる上部メサを電流注入に用いたときの下部メサの固有ジョセフソン接合特性を評価した。

【結果】 Fig. 2 に同一試料において (a) メサ A のみと (b) 2 つのメサ AB 及び AC を用いて電流注入したときの上部メサ並びに下部メサの 4.2 K における電流-電圧 (I - V) 特性を示す。同一試料にもかかわらず、バイアス電流を加えるために用いた上部メサの数が 1 と 2 の場合で、下部メサの臨界電流並びに負性抵抗が生じる最大電圧に差異が生じており、下部メサの固有接合特性がバイアス電流分布に影響を受けていることが示唆される。現在、上部並びに下部メサ内の接合数を変え場合の下部メサの接合特性評価を進めている。

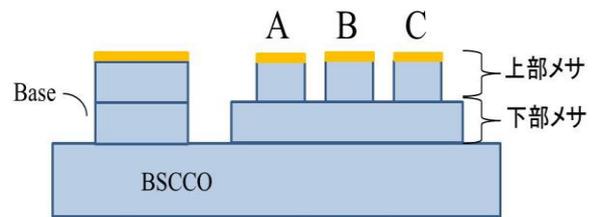


Fig. 1 Schematic diagram of a cross section of the sample.

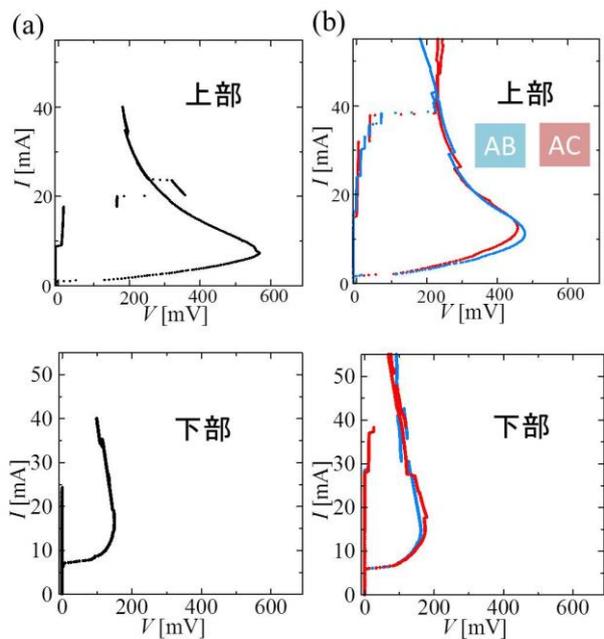


Fig. 2 I - V characteristics of the sample at 4.2 K. (a) Current injection with mesa A. (b) Current injection with pairs of mesas A and B and of mesas A and C.