

## V83a Nb 拡散冷却型 HEB ミクサの開発

新保謙、佐藤高之、山本智、岡朋治（東大理）、前澤裕之、野口卓（国立天文台）

我々は THz 帯域のヘテロダイナミックミクサである Hot-Electron Bolometer (HEB) ミクサの開発を行っている。プロトタイプとして製作した 0.8 THz 用ミクサは機械式 J-T 冷凍機による冷却で HEB ミクサに特徴的な I-V 特性を示している。このミクサについて 0.8 THz のサブミリ波照射実験を行った結果 Hot-Cold の入射に対して IF 出力に変動が見られ、またその振幅には IF 帯域幅に対応する roll-off が見出された。更にこの HEB ミクサは機械式冷凍機による繰り返しの動作試験で十分な耐久性を示している。（前澤他、2003 年春季年会）

現在はさらに細線周辺部の設計を変更してインピーダンスの整合を向上させており、厚さ 20 nm 以下の細線でも良好な DC/IF/RF 特性が得られるよう素子の改良を進めている。また、製作プロセスの中では Nb 細線に熱浴 (Au) をカバーする際、アルゴンエッチングによる Nb 酸化膜の除去を行っているが、エッチングの条件が Nb 細線の超伝導特性に影響する可能性があることが新たに分かってきた。アルゴンの圧力および印加パワーをパラメータとして振った種々の Nb 薄膜について  $T_c$  を測定したところ、圧力一定のもとで  $T_c = 6.1$  K (20 W, 44 分間), 7.2 K (60 W, 11 分間) というようにハイパワーで短時間のエッチングを行った場合に良好な結果が得られることがわかった。これらを受け、エッチング工程では基板温度上昇を避けるために作業を複数回に分けて冷却時間を設けた手法を採用することにした。さらに、細線の両側に広がる Nb の面積を最大限にとることで、超伝導特性を向上させるとともに、熱浴との接触面積を広げ、熱電子の高速拡散を促すよう改善を行った。本講演ではこれら一連の HEB ミクサ改良・開発の進捗について報告する。