

V88b

## 100 GHz 帯直列型 SIS ミクサの研究開発

井上裕文、河野孝太郎(東京大学)、野口卓(国立天文台)

超伝導トンネル接合(以下 SIS)ミクサはミリ波からサブミリ波天文学における分光観測用受信機の心臓部として広く使われている。信号の強度を正確に見積もるためには受信機出力が入力に対して線形性を保っており飽和していないことが極めて重要になる。SIS ミクサの場合、飽和を引き起こす入力電力は周波数の二乗に比例するため低い周波数では飽和が問題になる。

我々は 100 GHz 帯で低雑音かつ飽和に強い直列型 SIS ミクサの研究開発に取り組んでいる。飽和を引き起こす入力電力は接合数の二乗に比例するため、接合数を増やすことで飽和を起きにくくすることができる。

SIS ミクサは導波管モードの電磁波をマイクロストリップラインモードに変換するためのプローブ、プローブのインピーダンスを SIS がミクサとして最適に動作する周辺インピーダンスに変換するための同調回路、及び SIS 接合から構成される。プローブはボウタイ型を、同調回路はエンドロード型を採用した。70  $\Omega$  のプローブインピーダンスを 25  $\Omega$  の最適インピーダンスに変換するためにマイクロストリップラインとコプレナー導波路を組み合わせた伝送線路を用いた。これらの回路を Tucker 理論に基づいたシミュレーションを用いて最適化することにより、80-120 GHz において LO 信号入力時に電流電圧特性に負性抵抗が現れず安定に動作し、かつ受信機雑音温度が 10-20 K という低雑音になるように設計した。

講演ではこの SIS ミクサの設計や、SIS 雑音源というユニークなデバイスを用いた実験結果について報告する。