

V109b 70GHz 帯 SIS 素子の開発

池谷瑞基, 酒井剛 (電気通信大学), 藤井由美 (名古屋大学), 野口卓 (国立天文台)

70GHz 帯は重水素化分子の輝線が多数存在し、星形成過程を理解する上でも重要な観測周波数帯である。野辺山 45m 望遠鏡用 70 GHz 帯受信機 (T70) で使用する SIS 素子を新たに設計・製作したので報告する。これまで使用していた SIS 素子の同調回路には、SIS 接合を並列に 2 つ並べたもの (PCTJ) が用いられていたが、今回新たに設計した素子では、SIS 接合を 4 個直列に接続したものを使用する。この素子では、これまでの素子に比べ、以下の三点で改善が期待される。(1) IF 特性: IF の高周波特性には SIS 接合の持つキャパシタンスが影響する。SIS 接合を直列に並べることでキャパシタンスが下がり、IF 特性の改善が期待される。(2) 飽和レベル: 飽和レベルは直列の SIS 接合数に依存する。4 個直列にすることで、飽和レベルの改善が期待される。(3) 安定性: 68-116 GHz において、負性抵抗が生じないようにインピーダンス整合回路を設計した。インピーダンス整合回路はマイクロストリップラインとコプレナーラインで 5 つのセクションに分けて構成した。

この素子を、国立天文台のクリーンルームにて製作し、 $J_c \sim 3.3 \text{ kA/m}^2$ 、 $R_{sg}/R_n \sim 20$ となる素子を作ることができた。さらに、電気通信大学の実験室において、この素子の IF 特性を測定したところ、IF 4-11GHz でフラットな性能が出る事がわかった。今後さらに詳しい性能評価実験を行っていく予定であり、本ポスターではその結果についても報告する。