

V105b **100 GHz 帯直列接合型 SIS 素子の開発 : CPW 伸長の効果の検討**

中島 拓, 加藤 智隼, 伊藤 万記生, 藤井 由美, 桑原 利尚, 山本 宏昭, 水野 亮 (名古屋大), 小嶋 崇文, 野口 卓, 浅山 信一郎 (国立天文台), 上月 雄人, 小川 英夫 (大阪府大), 酒井 剛 (電通大)

現在我々は、国立天文台 ATC との共同開発研究としてミリ波・サブミリ波帯の直列接合型超伝導 SIS 素子の開発を行っている。100 GHz 帯の SIS 素子は、名古屋大学太陽地球環境研究所が運用する複数の大気微量分子観測装置の他、南米チリの NANTEN2 望遠鏡や野辺山の 45 m 望遠鏡の受信機などで観測に使われている。しかし現在観測に使われている素子は、約 10 年ほど前に製作されたやや雑音性能の悪い直列素子 ( $T_{RX}(DSB) \sim 80$  K) か、Gain compression が 10 % 前後とやや大きくリニアリティに難がある PCTJ 素子に限られていた。

我々はこれまでに、Gain compression を 1 % 程度に抑えた低雑音 ( $T_{RX}(DSB) \sim 20$  K) の新たなデバイスを目指して直列接合型素子の開発を行い、基礎設計と試験的な製作・評価を進めてきた (井上他 2011 年秋季年会参照)。本設計では、70  $\Omega$  のプローブインピーダンスを SIS 接合の最適インピーダンス (25  $\Omega$ ) に変換するためにマイクロストリップライン (MSL) とコプレーナ導波路 (CPW) を組み合わせた伝送線路を用いているが、MSL と CPW の境界にある不連続面の影響はこれまで考慮していなかった。特に CPW については、Equivalent length extension によって実効長が伸びることが分かっており (e.g. Beilenhoff et al. 1993)、実際に ALMA 受信機用の素子の実験においても伸長の効果によると思われる共振周波数のシフトが確かめられている。

我々は、MSL と CPW の不連続面の構造について電磁界解析手法によるシミュレーションを行うとともに、CPW の長さをパラメータとした複数の種類の素子を実際に製作・評価することで CPW の伸長の効果を検討した。本講演では、解析結果および素子の評価結果について詳細を報告する。