

V121a **275-500 GHz 帯導波管型 SIS ミクサの設計**

小嶋崇文, Matthias Kroug, Alvaro Gonzalez, 上水和典, 江崎翔平, 唐津実希, 新関康昭, 藤井泰範, 金子慶子, Wenlei Shan, 野口卓, 浅山信一郎 (国立天文台), 上月雄人 (大阪府立大学)

ALMA 望遠鏡の将来計画に資する技術開発として、RF: 275-500 GHz(比帯域約 60%) をカバーする超広帯域導波管型 SIS ミクサの開発を進めており、ALMA と同等の受信機性能の実証を目指している。また、韓国 KASI が国立天文台と共同で ASTE 望遠鏡への搭載を目指している広帯域マルチビーム受信機の開発においても、当 SIS ミクサの実現が期待されている。

超広帯域 RF 受信機の実現にはいずれの RF 要素部品の開発も非常にチャレンジングである。特に、SIS ミクサには  $20 \text{ kA/cm}^2$  以上という非常に高い臨界電流密度  $J_C$  の SIS 接合が必要となると見積もっており、酸化アルミ絶縁膜を用いた従来技術では実現が困難である。一方、我々は窒化アルミ絶縁膜を用いて、 $J_C : 10\text{-}45 \text{ kA/cm}^2$  の範囲においてリーク電流の非常に小さい接合の開発に成功した。さらに、ALMA Band 8 周波数帯 (385-500 GHz) において、LO 周波数に対してほぼ一定の低雑音特性となることを実証している (上水ほか、本年会)。

SIS ミクサチップには従来採用してきたボウタイアンテナと呼ばれる導波管プローブではなく、片側プローブを採用することによって 275-500 GHz でほぼ一定のインピーダンス特性を有するように設計した。当ミクサを上述の接合作製技術を用いて作製し、Band 8 周波数帯で評価した結果、量産型 SIS ミクサと同等の雑音性能を有することを確認している。当面の課題は 275-500 GHz をカバーするミクサ評価系の構築であり、現在設計と整備を進めている。

講演では、当 SIS ミクサ設計の詳細と評価結果・評価系の整備状況等について報告する。