

V05a **ALMA Band 4 受信機性能の改善**

伊藤哲也、川島進、高橋敏一、久保浩一、稲田素子、鈴木孝清、和田達、曾我登美雄、横田睦、古谷明夫、藤井源四郎、関本裕太郎 (国立天文台)

我々は、ALMA の Band 4 (125–163 GHz) と呼ばれるミリ波帯カートリッジ受信機の開発を行っている (浅山他、2009 年春季年会)。現在は 2 号機以降の出荷に向け、測定系の構築と性能改善のための受信機の改良を進めている。この受信機の改良により、常温光学系を含めた SSB 換算受信機雑音温度を約 55 K より約 45 K へ削減したので報告する。

測定系の構築では、受信機雑音温度を常温光学系 (鏡 2 枚) を含めて計測できるシステムを開発した。このシステムでは RF を導入することで受信感度線形性 (Gain Compression) やイメージバンド抑圧比 (Image Rejection Ratio) も従来よりも高い精度で測定可能な構成となっている。このシステムにより常温光学系の追加が雑音温度で  $3.8 \pm 0.6$  K 分の寄与となることが確認できた。

受信機の改良については、以下のような点を変更した。

- ・永久磁石により SIS ミクサ素子へ磁場を印加し、ジョセフソン効果を抑圧した。これにより高い RF 周波数での Gain Compression が安定化し、それに伴い雑音温度が改善した。

- ・LO 導波管の 110K stage 部にアッテネータを挿入し周波数逡倍器出力を最適化、逡倍器由来の雑音を削減した。

- ・定在波を考慮し IF 系アッテネータの最適化を行った。

これらの改良により、雑音温度をあわせて約 10 K 改善することができた。