

V40b ALMA 500GHz 受信機の雑音温度の成分分解

鳥羽 弘之(東大理)、関本 裕太郎、神庭 利彰(国立天文台)、杉本 正宏(東大理)、飯塚 吉三、佐藤 直久、野口 卓(国立天文台)

ALMA Band 8 (385-500GHz) Engineering Model (EM) 受信機の性能評価を行い、雑音温度の成分分解を行ったのでその結果について報告する。ALMA Band 8 カートリッジの光学系は4K冷却光学系であり、RF信号は一枚の楕円鏡によりフィードホーンへ導かれる。EMでは、局部発振機(LO)は外部から導入する。LOとRFは誘電体膜(カプトン)によって準光学的に結合されフィードホーンに入力される。

測定結果より、ALMA Band 8 受信機の雑音温度を分解して雑音温度の寄与の所在を評価した。ヘテロダイン受信機システムの雑音温度の寄与はRF入力部、ミキサ部、IF部に大別できる。例えば、周波数480GHzの雑音温度100K(DSB)に対し、RF入力部、ミキサ部、IF部はそれぞれ45K,40K,17Kとなった。ここで各雑音温度を求める際に、SISミキサのノーマル抵抗部の雑音はショット雑音であることを仮定した。また、RF入力部の雑音温度はLOの入力パワーによらないというクロスセクション法を用いた。大別された各部の雑音温度の寄与はさらに細分化できる。測定値とシミュレーションから得られた値を用いて、ALMA Band 8 カートリッジのQualification Modelへ向けて改良すべき課題を報告する。