

V47b

茨城 32 m 鏡搭載用 22 GHz 帯冷却受信機の開発

森智彦, Soon Kang Lou, 齋藤貴文, 齋藤悠, 米倉覚則, 百瀬宗武, 横沢正芳 (茨城大学), 長谷川豊, 木村公洋, 小川英夫 (大阪府立大学)

我々は、茨城県高萩市・日立市にまたがる国立天文台茨城観測局内に設置されている 2 台の 32 m 電波望遠鏡の整備を進めている。現在、6 - 9 GHz 帯での試験観測運用が行われているが、水メーザー・アンモニア輝線が含まれる 22 GHz 帯の観測装置整備は行われていなかった。本講演では、茨城 32 m 鏡搭載 22 GHz 帯冷却受信機の開発と性能評価について報告する。今回の開発では、受信機システムの初段回路を格納するデュワー部分を設計した。デュワー内部ではフィードホーンから入力される信号がポーラライザーによって左右円偏波 (LHCP, RHCP) に分離され、HEMT アンプによって増幅される。初段回路の雑音を可能な限り低減させるため、デュワー内は 20 K 以下に冷却する。この極低温を保つためにデュワー内部が高真空状態を維持できるように設計した。また、22GHz 帯冷却受信機は茨城局で運用している 6 - 9 GHz 帯冷却受信機より小型化したことで、受信機搭載作業の効率化、及び真空引き・冷却時間の短縮を図った。これにより観測時間をより長く確保できる。完成したデュワーを 2012 年 12 月に高萩アンテナに搭載し真空引きと冷却を行った結果、約 3.5 時間でデュワー内の真空度が 8.0×10^{-5} Torr、温度が約 10K に到達した。6 - 9 GHz 帯冷却受信機での 10 K への到達時間に比べ、約 3.5 時間の短縮にあたる。R-Sky 法を用いたシステム雑音温度の測定結果は天頂で両偏波ともに 50K 程度であった。大気の光学的厚み $\tau = 0.06$ であったことから、アンテナ込みの受信機雑音温度は約 35 K と見積もられた。また、大質量星形成領域 W49N の水メーザー源を試験観測し、天体のスペクトルを確認した。今後は、22GHz 帯冷却受信機システムのリニアリティ測定、開口能率・指向精度測定、および試験観測を行う予定である。