

V131b 南極 30cm 望遠鏡用新小型 500GHz 帯受信機系の開発 II

長崎岳人、石井峻、瀬田益道、中井直正、宮本祐介、荒井均、扇野光俊、大倉裕樹、今田大皓、齋藤浩太 (筑波大学)、関本裕太郎 (国立天文台)、永井誠 (KEK)、前澤裕之 (大阪府立大学)

南極内陸部に存在するドームふじ基地は、寒冷かつ高地であることから地上で最もサブミリ波～テラヘルツ波帯観測に適した観測サイトと期待されており、我々は南極プロトタイプ望遠鏡として可搬式 30cm サブミリ波望遠鏡の開発を行っている。この望遠鏡は空間分解能約 $9''$ を有しており、銀河面の掃天観測を 500GHz 帯の一酸化炭素輝線 $^{12}\text{CO}(J=4-3)$ 及び中性炭素原子輝線 $[\text{C I}]^3\text{P}_1 - ^3\text{P}_0$ にて、2013 年よりドームふじで実施予定である。

2011 年までチリ北部のパリナコタ村にてオリオン分子雲等の試験観測を実施した結果、伝送光学系アライメント精度の向上やシステム雑音温度の低減、受信機安定性の長期化などの改善点が明らかとなっている。南極で使用可能電力量制限などから 30cm 望遠鏡の冷凍機は 4K ステージにおける冷却能力が 100mW の低出力型を使用しており、現状の受信機において冷却時の SIS ミキサー温度が高く、またミキサーと 60K ステージに配置している低雑音増幅器間の伝送ケーブルにおける損失が大きいことがシステム雑音が高い原因である。安定性においては外気温の変動および準光学結合式でのローカル信号付近で発生している定在波等が制約となっている。今回、受信機雑音温度の改善を目的として 4K ステージと SIS ミキサー間の熱抵抗の低減、低雑音増幅器の 4K ステージへの配置変更、中間温度輻射シールド能力の強化などを行った。また受信機安定性とアライメント作業の向上のため、光学素子の減少と受信機ホーン位置の再設計、国立天文台で開発された ALMA band-8 用 SIS ミキサーユニットの採用によるローカル信号の導波管結合式への変更などを実施し、新たな受信機系では雑音温度 300K 以下を目指している。本講演では設計結果に合わせて、2SB 受信機の性能測定の結果を報告する。