

## V20b 南極 30 cm サブミリ波望遠鏡の開発

宮川 直己、瀬田 益道、石井 峻、小出 祐輔、宮本 祐介、萩原 健三郎、山内 彩、中井 直正 (筑波大学)、前澤 裕之 (名古屋大学)、南極天文コンソーシアム

我々は、南極内陸部のドームふじ基地での運用を目指し、30 cm 広視野望遠鏡を開発している。観測対象は銀河面であり、一酸化炭素分子 CO  $J=4-3$  の 460 GHz、中性炭素原子 [C I] の 492 GHz を含む 500 GHz 帯で掃天観測する。ドームふじは沿岸の昭和基地から 1000 km 離れた標高 3810 m にある。30 cm 鏡の設計では、小型飛行機と雪上車輸送のための軽量で強固な構造、低温 (平均-54 °C、最低-80 °C) の雪氷上での運用対策を考慮した。

オフセットカセグレン型主鏡は、コロンビアサーベイの CO  $J=1-0$  観測と同じビームサイズの  $9'$  となるように 30 cm とした。伝送光学系設計では、全体のコンパクト化、冷却受信機信号窓の縮小要求、交差偏波低減要求等を満たした上で、将来の高周波化に備え、副鏡とミクサホーンでのビームパラメーターを周波数に依らないように定めた。また、光学部品は、単一の基準板に取り付けることでアライメントを確保する。受信機には SIS ミクサ搭載の低雑音ヘテロダイン受信機を用い、中間周波数帯域は 4-8 GHz とした。冷凍機は、軽量の GM 二段式冷凍機 (0.1 W@4 K、3 W@60 K) を採用し、HEMT アンプを 60 K ステージに搭載する。冷却アイソレーターや信号窓の傾斜化で定在波を抑え、実効的な雑音の上昇を防ぐ。熱設計では 2 系統が同時受信できるよう、信号窓の縮小、多層膜断熱材 (MLI)、複数の赤外フィルター等で熱流入の低減を図った。南極環境への対処として、望遠鏡は人力で移動できるように 60 kg 以下のユニットに分割する。各ユニットは断熱壁で覆い、ヒーター及び自己発熱で-80 °C の環境下でも機器動作に適した室温を確保する。雪上設置では高床式架台で望遠鏡付近の風の流れを改善し、雪が吹き溜まるのを防ぐ。以上の設計を踏まえ、2008 年度の試験観測を目指し望遠鏡を製作している。