

V130a 南極 30cm サブミリ波望遠鏡 受信機広帯域化

瀧口風太, 久野成夫, 新田冬夢, 齋藤弘雄 (筑波大), 瀬田益道, 中井直正 (関西学院大), 小嶋崇文, 鶴澤佳徳, 伊王野大介 (国立天文台), 長崎岳人 (KEK), 他南極天文コンソーシアムメンバー

我々は、30cm サブミリ波望遠鏡を南極内陸部の高地に輸送し、銀河面サーベイを行う計画を進めている。CO(J=4-3)461GHz と [CI]($^3P_1 - ^3P_0$)492GHz を同時観測し、CO(J=1-0) や CO(J=2-1) との強度比較を行うことで高温高密度領域の分子ガスの物理状態 (密度・温度) 及び、遠方銀河の分子ガストレーサーとして期待される CI の銀河系での分布を明らかにできる。500GHz 帯では周波数や時間に対する連続波成分の変動が激しいので、強度校正の精度向上と観測効率の改善のために、サイドバンド分離型受信 (2SB) を用いて 2 輝線を同時にシングルサイドバンド (SSB) 観測する。

今回、低雑音増幅器 (LNA) と一体化した超伝導 (SIS)2SB ミキサを新たに搭載し、ミキサ~LNA 間のコンポーネントによる損失をなくすことで受信機雑音を低減するとともに、中間周波数 (IF) 帯域を 18GHz へと拡大して、CO(J=4-3) と [CI]($^3P_1 - ^3P_0$) の同時観測を実現する。受信機後段の常温アンプに関しては冷却受信機の高い観測感度を妨げないようなものを選定している。目標としている南極での運用は、電力の制限が厳しいため (1.2kW) 消費電力の小さな小型冷凍機を用いているが、最高で 3.4K の到達温度の実績のある熱設計を踏襲している。広帯域化においては、アイソレータの帯域や伝送過程での利得偏差の増大が課題であるが、CO,CI それぞれの専用機なため狭い帯域でも問題ない。また、CO と CI の系は独立させており、減衰器やイコライザーを挿入することで個々に調整可能とする。