

V130b 南極 30 cm サブミリ波望遠鏡用新 IF 系の設計

岩田将輝, 久野成夫, 本多俊介, 橋本拓也, 瀧口風太, 栄野比里菜, 山崎豪 (筑波大学), 瀬田益道 (関西学院大学), 徂徠和夫, Dragan Salak, 半田宙也, 齋藤碩人 (北海道大学)

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) を使い、2輝線を同時にシングルサイドバンド (SSB) 観測する。受信機部分は冷却受信機と IF 系から構成されており、冷却受信機では 500 GHz 帯の信号を 6 - 20 GHz の中間周波数に変換し、2系統に分離して SSB として同時出力している。IF 系ではこの信号を 0 - 2.5 GHz に変換を行っている。

今回、帯域幅 2.5 GHz の分光計を採用し、銀河中心の速度幅 280 km/s の輝線とデータ処理時のベースライン幅として速度幅 100 km/s を確保できる ± 0.62 GHz を観測すべき帯域として設定した。イメージバンドからの僅かな漏れ込みも避けるため、イメージバンド帯の [CI] または、CO の輝線が観測帯域に重ならないローカル信号周波数領域を設定した。利得設計における帯域内偏差は受信機全体で 8 dB、冷却受信機で 1.5 dB、IF 系で 6.5 dB である。IF 系と分光計を繋ぐケーブルの偏差の影響も考慮しているため、これが偏差が大きくなっている一つの要因となっている。この偏差を考慮したうえで、分光計への入力信号を新分光計の入力レベルで線形性が保たれている -14.7 ~ -3.7 dBm/GHz に収めるために、イコライザで帯域内偏差を小さくし、信号強度の調節を行った。