

V82a ASTE 800GHz サブミリ波受信機の光学系設計

遠藤光、河野孝太郎、奥田武志、村岡和幸(東大天文センター)、杉本正宏(国立天文台 ALMA 推進室)、木村公洋(大阪府立大学)、酒井剛(国立天文台野辺山観測所)

ASTE(Atacama Submillimeter Telescope Experiment) 望遠鏡に搭載する、800GHz 帯 SIS カートリッジ受信機用の光学系を設計した。800GHz 帯には CO(J=7-6)(806GHz)、CI($^3P_2 - ^3P_1$)(809GHz) を始めとする、高励起状態の輝線が存在する。これらの輝線は、高温、高密度なガスに付随するため、従来観測されてきた低励起な輝線よりも更に星形成の現場に近い領域の運動や物理状態を解明できると期待されている。しかし、800GHz 帯で大気透過率が悪い事、超伝導素子の材料である Nb のギャップ周波数が 700GHz 付近にあるためにそれより高い周波数で雑音温度が高くなる事等のために観測は依然困難である。このような中、ASTE では 2003 年度に一偏波による試験観測に成功している (Sugimoto et al. 2004, PASJ, 56, 1115)。

今回の設計と従来の光学系との最大の変更点は、2 偏波同時受信が可能になっている点である。これによって、例えば二つの異なる周波数の輝線を同時に観測してその強度比を求める場合に、ポインティング誤差や大気揺らぎをキャンセルして精度よく測定することができる。勿論同じ周波数で観測すれば $\sqrt{2}$ 倍の感度向上が得られる。このような 2 偏波同時受信の他にも、LO の出力不足という 800GHz 帯特有の制約を考慮し、LO 系にもビーム半径が周波数に依存しない解を採用する等改良を試みている。また、準光学で決定した解について物理光学シミュレーションソフト (GRASP8) を用いて評価を行い、準光学による設計が有効であったことを確認した。

本年会では光学パラメータの決定及びシミュレーションによる評価について報告する。