

V104c

ASTE 10 m 電波望遠鏡 THz 受信機の開発と搭載

相馬 達也, 渡邊 祥正, 吉田 健人, 海老澤 勇治, 西村 優里, Ana Lopez-Sepulcre, 大口 脩 (東京大学), 酒井 剛 (電気通信大学), 小嶋 崇文, Alvaro Gonzalez (国立天文台), 坂井 南美 (理化学研究所), 山本 智 (東京大学)

THz 帯には基本的な水素化分子の基本スペクトルが多数存在する。この周波数帯の学術観測は Herschel 宇宙望遠鏡の HIFI 受信機によって大きく拓かれた。THz 帯で観測される水素化分子はいずれも星間空間における化学反応のハブとなるもので、その定量は星間化学の基礎を捉える意味で注目されている。我々のグループでは地上の大口径望遠鏡を用いた THz 帯の高空間分解能スペクトル線観測を目指して、受信機を開発を進めている。

開発した受信機は ASTE 望遠鏡に搭載するための ALMA カートリッジタイプ受信機である。直交偏波をワイヤグリッドで分離し、0.9 THz と 1.3-1.5 THz の 2 つの周波数帯を観測する。初段のミキサには、東京大学の研究室で開発している導波管型超伝導 Hot Electron Bolometer Mixer を用いた。ともに DSB ミキサであり、ホーンにはミキサブロックと一体切削したダイアゴナルホーンを用いている。

本研究では、局部発振器の最終逓倍器をデューワー内部に設置し、冷凍機の機械振動の影響を軽減できるよう改良した。受信機の安定性の向上を図るとともに、搭載作業の負担を軽減するようにした。開発したカートリッジ型受信機を 2015 年秋に ASTE 10 m 望遠鏡に試験搭載し、試験観測を行った。0.9 THz 帯では、幾つかの低質量原始星天体について ^{13}CO ($J = 8 - 7$) 輝線を検出できた。一方、1.3/1.5 THz 帯では天気が悪く、観測にまでは至らなかった。これらの詳細について報告する。