

V102b 1.85 m 望遠鏡 210–370 GHz 帯 広帯域光学系の開発進捗 –ビーム伝送系及びコルゲートホーン的设计–

山崎康正, 横山航希, 増井翔, 上田翔汰, 岡田望, 西村淳, 大西利和, 小川英夫 (大阪府大), 長谷川豊 (ISAS/JAXA), 徳田一起 (NAOJ/大阪府大), 木村公洋 (名大), 小嶋崇文, 金子慶子, 坂井了 (NAOJ)

我々大阪府立大学を中心とするグループは 1.85 m 電波望遠鏡を南米チリの標高 2,500 m サイトに移設し、210–370 GHz (比帯域 55 %) に渡る超広帯域同時観測を計画している。その目的は CO 分子を中心とした複数の回転遷移スペクトルのデータをもとに星間分子雲の詳細な物理状態を明らかにし、星形成過程を探ることである。これまで 1.85 m 望遠鏡は野辺山観測所にて 230 GHz 帯に存在する CO 同位体 ($J = 2-1$) の観測を行ってきたが、受信機を広帯域化し CO ($J = 3-2$) を中心としたさらに多くの輝線を観測する。我々は特に、主鏡からフィードまでの 1 つの系で、上記周波数全てを同時に受信出来る光学系の開発を行っている。

本望遠鏡ではカセグレン・ナスミス方式を採用し、主鏡、副鏡、平面鏡、楕円鏡、ホーンの 5 種類のコンポーネントで構成される。超広帯域観測を達成するために光学系に求められる事は、宇宙から来た電波を低損失でビーム伝送させ、フィードで給電する事である。そこで、主鏡からフィードまでのビーム伝送系を設計し、フィードとして採用したコルゲートホーン的设计を行った。ビーム伝送系的设计については Frequency-Independent Matching 理論を適用し、周波数によらず低損失にフィードに伝送できるようにした。フィード的设计についてはコルゲートホーンの溝の幅、深さを広帯域に最適化することによって 210–370 GHz に渡って反射損失を -25 dB 以下に抑えることを目指した。その後、フィードを含めた光学系全体を物理光学手法を用いてシミュレーションした結果、上記周波数帯において 0.7 以上の開口能率を得た。本講演ではそれらの結果と今後の展望について報告する。