

V122a 野辺山 45m 鏡 7BEE 受信機の試験観測 (4) 立ち上げ進捗

西村淳, 宮澤千栄子, 高橋敏一, 立松健一, 増井翔 (国立天文台), 西本晋平, 西川悠馬, 藤巴一航, 中川凌, 山崎康正, 長谷川豊, 大西利和, 小川英夫 (大阪公大), 酒井剛 (電通大)

野辺山 45m 鏡に搭載し、立ち上げ中の新マルチビーム受信機 7BEE の開発進捗を報告する。7BEE は、帯域幅 72–116 GHz のフロントエンドを 14 系統持ち、各系統は RF 系にて 70 GHz 帯の EL バンド、80 GHz 帯の EU バンド、110 GHz 帯の CO バンドにフィルタ分離され、系統毎に共通の常温 IF 系を経る構成としている。

基本的な性能確認を完了した後 (春季年会で報告)、2022 年 12 月から 2023 年 4 月にかけて、EL バンドの重水素化合物輝線のマッピング並びに、CO バンドの広域マッピングを実施した。CO の様に強度が強く広がった対象を効率良く広域観測する上では、各ビームで異なる天球の座標を観測させておき、全てのビームを使うことでナイキストを達成させる事が好ましい。7BEE はビームローテータを備えていないが、AZ 方向にスキャンさせることでビームの回転をコントロールできる。観測方向・時刻毎に、ビーム回転と天体回転を考慮に入れて、広域観測モードを実現するための既存観測指示書用パラメータを計算するシミュレータを整備し、実際に銀河面の広域観測を実現できることを確認した。5 ヶ月間に渡る運用の中で、2-4 割の系統でゲイン変動が発生していることが発覚した。これにより、該当するビーム系統では、 T_{sys} や scaling factor に変動が見られた。現在、このゲイン変動の原因調査を進めている。今後は、ゲイン変動の原因を取り除き、風の無い良いコンディションでのビーム能率の精密測定を行った上で、2024 年度に長期安定運用の実績を積み、2025 年度からの受信機利用公開を目指す。また、将来的には、EL/EU/CO 各バンドの同時観測を実現するべく、Xilinx RFSoc を用いた低価格分光計を導入するための検討を進める予定である。