

V106a DESHIMA 2.0: 集積型超伝導フィルタバンクによる超広帯域分光観測

西村優里 (東大), 遠藤光 (TU Delft), 唐津謙一 (SRON), 谷口暁星, 竹腰達哉 (北見工業大), 田村陽一 (名大), 藤田真司 (統数研), 河野孝太郎 (東大), DESHIMA 2.0/ASTE collaboration

超伝導回路の集積化技術を応用すれば、コンパクトなチップひとつの上に、サブミリ波帯の超広帯域分光観測を叶えるフィルタバンク分光器を作ることができる。DESHIMA (DEep Spectroscopic HIgh-redshift MApper) は、日本とオランダの共同開発により世界でいち早くこの技術を用いて作られた分光器で、幅広い赤方偏移の銀河における、ダストに埋もれた星形成活動を捉えることを目指している。2024年に実施された DESHIMA 2.0 キャンペーンでは、一度に 200–400 GHz を 347 チャンネルに分光できるよう改良した超広帯域チップを、チリ・アタカマ砂漠にある ASTE 10 m 望遠鏡に搭載し、性能評価と科学観測を実施した。この際、観測効率を高めるため、大気の影響の補正に必要な ON 点–OFF 点観測の切り替えを高速化する sky chopper も導入し、前景大気放射に対する光子雑音限界の感度を実証した。装置の立ち上げ・性能評価と並行して、データ解析手法の確立、プログラムの開発にも取り組み、DESHIMA 及び今後開発される集積型超伝導フィルタバンクによる面分光観測の基礎となる技術・知見が得られた。7 月半ばから 11 月末までの 4 ヶ月以上に渡った科学観測は、チームを構成する世界中の大学・機関に所属する多数の人の手によるリモート観測で行われた。高感度が求められる高赤方偏移銀河や SZ 効果の観測は大気の状態が最良のときを選んで実施し、それ以外の時間には、近傍銀河や銀河系内天体、突発天体も含め、超広帯域分光を活かした新しいテーマの開拓にも取り組んだ。桁違いの多素子化により周波数帯域の拡張や多画素化を実現できるこのフィルタバンク技術を発展させ、ユニークな科学テーマの掘り起こしと、そのテーマに最適化した周波数範囲・空間範囲を一度に捉えられる次世代装置の開発に繋げていきたい。