

V108a 野辺山 45m 鏡に搭載された eQ 受信機計画の概要と現状

中村文隆 (NAOJ)、Chau-Ching Chiong (ASIAA)、西村淳 (NRO)、Ross Burns、谷口琴美、川邊良平、藤井泰範 (NAOJ)、山崎康正、小川英夫 (大阪府立大)、米倉覚則 (茨城大)、土橋一仁 (東京学芸大)、下井倉ともみ (大妻女子大) ほか eQ チーム

eQ 受信機は、台湾中央研究院の研究チームが開発した新しい受信機である。新しい光学設計と極低温低雑音増幅器 (CLNA) を採用したことで、ALMA Band-1 受信機より広い観測帯域幅、より低いシステム雑音温度を達成した。2021 年 11 月 25 日に野辺山宇宙電波観測所の 45m 電波望遠鏡に搭載された。その後、晩期型星 RR Aql からの SiO メーザーの検出に成功した。受信機雑音温度は 20 K 程度に抑えられ、既存の Z45 受信機 (42-46GHz) よりも 2.5 倍低い。搭載した野辺山 45m 鏡の IF システムは、各入力ポートごとに最大 4 GHz の IF 帯域幅しか受け入れることができない仕様になっているため、一度に eQ 受信機の IF 帯域をカバーすることができない。この問題を解決するために、ダウンコンバーターを 2SB と呼ばれる動作モードのものに変更し、各サイドバンドを 4-8GHz IF 帯域幅にするという設計にすることで、広い周波数域の同時観測を可能とした。

eQ 受信機は現在進行中の ALMA Band-1 の帯域をカバーし、Band-1 での予備研究に用いることができる。世界的には、Green Bank 100m 鏡の Q-band, Ka-band 受信機、Effelsberg 100m 鏡の S7 mm 受信機、Yebes 40m 鏡の Q-band 受信機などがあるが、カバーする帯域、感度、偏波観測能力において、eQ 受信機が優れている。ALMA と同様の両直線偏波方式を採用し、ゼーマン観測に最適化して設計されている。科学目標は (1) SO/CCS 分子輝線による星間磁場のゼーマン観測、(2) high- z 天体からの CO 輝線の検出と赤方偏移の同定、(3) 30 - 50 GHz 帯の星間化学の開拓の 3 本柱が掲げられている。講演では、受信機の概要、初期測定結果について報告する。