

V39a マルチビーム受信機観測システム - 全体システム概要 -

砂田和良、山口千栄子、他 25 マルチプロジェクトチーム (国立天文台野辺山)

45m 電波望遠鏡には、空間分解能が高い反面、広い天空領域に広がった天体 (暗黒星雲や巨大分子雲、近傍銀河など) の全体構造を知る観測は長大な時間が必要となり、事実上実行不可能であるという本質的な欠点がある。我々は、超伝導素子を用いた超低雑音 SIS 受信機開発と併せ、天空上の多数の点を同時に観測することで観測効率の向上を期待できる受信機のマルチビーム化を進めてきた。その結果、1991年に超伝導素子を用いた受信機としては世界で初めてとなる 2x2SIS マルチビーム受信機の開発に成功し、45m 鏡に搭載して観測に用いてきた。

これらの経験をもとに、我々は、さらなる観測感度・効率の向上をめざし、観測可能周波数帯を拡大 (現行 107-116GHz から 84-116GHz へ) し、ビーム数も大幅に増やした (現行 4 ビームから 25 ビームへ)、新しいマルチビーム受信機 (5x5 SIS マルチビーム受信機) の開発を進めてきた。ビーム数の増加と観測可能周波数帯も広がることで、45m 鏡の高い空間分解能による種々の分子輝線による星形成領域の広域サーベイや数多くの近傍銀河のマッピング等の現状システムでは時間的に不可能と思われるような観測を遂行していける能力を得ることができると期待される。

マルチビーム受信機観測システム開発は、その中心的存在となる受信部の開発だけではとどまらず、IF 系・分光計といったハードウェアや自動調整機構・回転ステージの制御・機器監視システムといった制御系、観測テーブル・解析ソフトといったすべてのシステムに関連した大規模な開発となっている。これまでは、計画の中心となる受信部の開発状況を報告してきた (山口他 (94 年秋季年会、96 年春季年会)) が、受信部を含めたシステム全体の第 1 期計画全体がほぼ完成に近づき、ハードウェア・ソフトウェア全システムが、1997 年度後半からの共同利用オープンに向け試験を繰り返している。

本講演では、マルチビーム観測システムの全体の概要を報告するとともに、45m 望遠鏡上で発揮されているシステムのパフォーマンスや試験観測の状況等も併せて報告する。また、フロントエンドの詳細については山口他により、観測・解析ソフトウェアの開発の詳細については高桑他により、本年会にて発表されている。