

V30b

野辺山 45m 電波望遠鏡搭載 45GHz 帯冷却受信機の開発

高津湊、徳田一起、木村公洋、村岡和幸、前澤裕之、大西利和、小川英夫 (大阪府立大学)、中村文隆、久野成夫、高野秀路、伊王野大介、川辺良平 (国立天文台)、亀野誠二、水野いづみ (鹿児島大学)

我々は野辺山 45m 電波望遠鏡に搭載する新しい 45GHz 帯両偏波受信機を開発を行っている。本開発の目的は、星形成過程で重要な役割を果たすとされている、分子雲コア領域がもつ磁場構造を解明することである。そのためには磁場の向きや強度を直接とらえることのできるゼーマン効果の検出が必要であり、45GHz 帯の CCS 分子輝線のゼーマン効果を偏波観測する。

本受信機は二つの直交する直線偏波の観測を行うが、偏波分離はフィードホーンで給電後、導波管回路 (OMT) を用いて行う。偏波分離の精度をあげるため、ビーム伝送系で交差偏波成分を極力抑える必要があり、光学系の設計の際にミラーサイズを大きくする、集光鏡でのビームベンド角度を鋭角にする等することで開口能率 77.7 %、偏波分離特性 -24.9dBi という低損失かつ高偏波分離特性を持つ光学系の設計に成功した。また高ビーム対称性かつ低交差偏波特性を有するコルゲートホーンを採用し、その設計を行った。

そして、偏波観測を精度よく行うためには偏波校正を行う必要がある。そのため本受信機は回転装置上に置き、光軸中心に回転させることで受信機装置全体の偏波校正が可能となっている。さらに偏波校正用ワイヤグリッドもビーム伝送路中に設置するため、その設計も行った。現在はこの受信機を 45m 電波望遠鏡に搭載する準備を行っている。

本講演では受信機開発や搭載時の受信機の載せ替え作業、また試験観測への行程について報告を行う。