

V106b

野辺山 45m 電波望遠鏡搭載 45GHz 帯受信機光学系および冷却受信機の開発

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 (鹿児島大学)

現在、我々は野辺山 45m 電波望遠鏡に搭載する新しい 45GHz 帯両偏波受信機の開発を行っている。この受信機の目的は、45GHz 帯の CCS 分子輝線のゼーマン効果すなわち磁場を観測することによる星形成の解明などである (中村他本年会、亀野他本年会)。

この受信機は、他の 45m 鏡搭載受信機と同様に受信機室内に設置される。そこで、アンテナで集光して受信機室内に伝送された信号を受信機 (本受信機では初段に低雑音増幅器を使用) へ導く光学系の開発が必要である。そこで、ガウシアン光学および物理光学を用いて光学系の設計を進めた。

この光学系に求められる性能は、天体からの信号を低損失で受信機へ伝送することである。また本受信機は磁場状態の解明のために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 (徳田他本年会)。よって光学系で発生する交差偏波成分を極力抑える必要がある。そこで低損失や低交差偏波特性を達成するために、光学系に用いる金属鏡のサイズを極力大きくすることでスピルオーバー損失を減らし、集光鏡でのビームバンド角度を少しでも鋭角にする等に留意している。さらに低損失低交差偏波特性を有しているコルゲートホーンの採用などを検討している。

また本講演では光学系の開発だけでなく冷却 dewar の設計開発や受信機組み立て等についても報告を行う。