

V117b 次世代太陽風観測装置用光学系の再検討

田中琉翔, 岩井一正 (名古屋大学)

名古屋大学では、国内3箇所の大型電波望遠鏡を用いて327MHz帯で惑星間空間シンチレーション(IPS)観測による太陽風研究を行っている。観測データ量を増やすため、現在、次世代電波望遠鏡(次世代機)の開発を進めている。既存装置では1度の観測で1つの天体のみだったが、次世代機では最大8つの天体が同時観測可能となる。当初、16384本のダイポールアンテナを用いた平面フェーズドアレイ方式が検討されていたが、感度・コストの課題が残ることを踏まえ、オフセット型光学系を有する円筒パラボラを円筒軸方向に対して垂直方向に最大5本並べる方式で平面アレイと同等のビームパターンを得ることを検討している。

本研究では、円筒パラボラの焦点線上に配置するフィードアンテナの単一素子設計を検討した。次世代機において、8天体同時観測の利点を活かし、観測対象天体の選択肢を広げるためには、円筒軸方向(南北方向)に約 120° の広視野を確保することが望ましい。しかし、円筒パラボラで一般的に採用されてきたコーナーリフレクター付きダイポールでは、南北方向のビーム幅の増大に伴いパラボラ曲面方向のビーム幅も増大し、主鏡からのスピルオーバー損失を招いてしまう。そのため、逆V字型素子とコーナーリフレクターを組み合わせたフィード構造の解析を電磁界シミュレーションソフトHFSSを用いて行った。その結果、コーナーリフレクター付きダイポールと比較して、南北方向の広角化に伴うパラボラ曲面方向のビーム幅の増大を低減できる点において優位性を持つことが確認された。さらに南北方向に関しては、ビーム幅が 100° 付近において天頂付近が平坦化した良好な特性が得られる一方、目標とする 120° 付近まで拡大を図ると、天頂利得の低下が発生し平坦性が悪化することが分かった。