

M48a 次世代太陽風観測装置による太陽圏研究

岩井一正, 徳丸宗利, 藤木謙一 (名古屋大学)

太陽風中の擾乱が電波を散乱することで遠方の電波天体を観測中に検出される惑星間空間シンチレーション (IPS) 現象はグローバルな太陽風分布を調べるうえで有効な手法である。名古屋大学では 327MHz 帯域において、最大約 4000 平方メートルの物理開口面積を持つシリンダカルパラボラアンテナからなる独自の IPS 観測装置を開発し、国内 3 カ所に設置することで、地上電波観測から太陽風の研究に取り組んできた。本研究では、次世代の太陽圏研究をリードするために大幅に性能を向上させた次世代観測装置の検討を行った。太陽風の加速機構解明のためには、惑星間空間における太陽風と太陽における流源領域の関係を解明する必要がある。IPS 観測ではトモグラフィーの手法を用いて太陽圏における太陽風の分布を導出できるが、既存装置で得られる IPS データを太陽表面に投影すると 2-3 分角の空間分解能に相当する。これは活動領域やコロナホールなどの大きな構造を分解する事は可能だが、活動領域近傍の上昇流など太陽風の速度分布に関与しうる磁場構造の空間スケールを分解するには 1 分角以上の分解能の太陽風分布が必要である。太陽風分布の空間分解能は IPS の観測天体数の平方根に概ね比例する。そこで、次世代装置は現在の 10 倍の IPS 観測数を実現し、空間分解能として約 3 倍を実現することを目標とする。そのために、広視野な平面フェーズドアレイのアンテナ系と、複数の電波天体を同時に観測できるデジタルマルチビームの信号処理系を採用し、IPS 観測数を大幅に増加させる。本計画に向けてデジタルバックエンドの実証実験機を開発し、8ch の入力信号の利得・位相差を較正し、特定の方向に対してビシ縞形成できるデジタルフェーズドアレイ装置が完成した。基準信号を用いた実験では想定した性能を達成していることが確認された。今後はアンテナを用いた実験等を実施する予定である。