

Time-dependent Tomography 解析による IPS 電波源の選別

広田 磨里亜 [1]; 徳丸 宗利 [2]; Jackson Bernard[3]; 藤木 謙一 [4]; 伊集 朝哉 [5]

[1] 名大・理・素粒子宇宙; [2] 名大・STE 研; [3] UCSD・CASS; [4] 名大・STE 研; [5] 名大・理・素粒子宇宙

Which radio sources are suitable for IPS observations?

Maria Hirota[1]; Munetoshi Tokumaru[2]; Bernard Jackson[3]; Ken'ichi Fujiki[4]; Tomoya Iju[5]

[1] Particle and Astrophysical Science, Nagoya Univ.; [2] STE Lab., Nagoya Univ.; [3] CASS, UCSD; [4] STELab., Nagoya Univ.; [5] Particle and Astrophysical Science, Nagoya Univ

Radio waves from compact radio sources are scattered and interfered by density irregularities within the solar wind. This phenomenon is called interplanetary scintillation (IPS). We observe IPS with the ground-based antennas of Solar-Terrestrial Environment Laboratory (STEL). It is a useful method to measure the solar wind structure in 3-D since there is a large number of radio sources available. This is a great benefit for solar wind observation since three-dimensional measurement is inaccessible by other means such as in-situ observations. However, not all compact radio sources are suitable for IPS observations and it is crucial to select 'good sources'.

A group in University of California, San Diego (UCSD) has developed a time-dependent tomography program to reconstruct and forecast the solar wind using IPS observations. Their goal is to forecast solar wind conditions in the near-Earth environment and predict the arrival of the solar wind structures at Earth by reconstructing a near-real-time IPS data by extending with inclusion of in-situ data. Therefore, distinguishing 'good sources' suitable for IPS will improve the precision of their forecast and it will be useful for our IPS observations as well.

In this study, we compare the reconstructed data in UCSD and the actual IPS data for the solar wind disturbance factor, so-called 'g-value' and the solar wind velocity to find which radio sources can be categorized as 'good sources'. We will report the results of this analysis.

太陽地球環境研究所では、IPS (惑星間空間シンチレーション) を利用して太陽風観測を行っている。太陽風には、密度ゆらぎが存在していて、遠方の電波天体からの電波がその中を通過すると、散乱・干渉を起こし、電波強度の変動として地上で観測することができる。これが IPS である。IPS の多地点観測を行うことで、それぞれのデータの相互相関から太陽風の速度が求められる。IPS 観測のメリットの一つとして、多くの天体電波源を利用できるため、探査機では観測が困難な太陽近傍や高緯度の太陽風を立体的に観測することが可能である。しかし、これらの電波天体は全てが IPS に利用可能ではない。コンパクトな天体であることが条件であり、電波源の数が多いほど観測精度は上がる。そのため、我々は愛知県豊川市に設置しているアンテナを更新して感度を上げることに成功した。今後の観測において、従来は観測できなかった電波源をインドの Ooty の電波源リストから選別し、増やしていくことでトモグラフィー解析の時間/空間分解能を上げようとしている。ここで課題となるのは、この電波源リストの電波源が豊川のアンテナに適しているかどうかの検証である。

UCSD (University of California, San Diego) では、IPS データを準リアルタイムでトモグラフィー解析をし、これに ACE などの in-situ データを加えて太陽風構造を復元することで、地球近傍の太陽風予測を目指している。つまり、良い電波源を選別することは、より精度の高い予測につながり、我々の IPS 観測においても精度の向上を期待することができ、非常に有用である。

今回我々は、太陽風の擾乱係数である g-value と太陽風速度について、UCSD が開発した Time-dependent モデルで計算した結果と実際の IPS 観測データを比較することで、IPS 電波源の選別を行った。本発表では、この解析結果を示す。