

## サイクル22, 23における太陽風速度分布の長期変動

### Long-term evolution of solar wind speed distribution during the solar cycles 22 and 23

徳丸 宗利<sup>1\*</sup>, 小島 正宜<sup>1</sup>, 藤木 謙一<sup>1</sup>, 伊集 朝哉<sup>1</sup>

Munetoshi Tokumaru<sup>1\*</sup>, Masayoshi Kojima<sup>1</sup>, Ken'ichi Fujiki<sup>1</sup>, Tomoya Iju<sup>1</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学太陽地球環境研究所

<sup>1</sup>STEL, Nagoya University

名古屋大学太陽地球環境研究所(以下、STE研)では、長年にわたって惑星間空間シンチレーション(IPS)の観測から太陽風速度の測定を行ってきた。IPS観測の特徴は、太陽風の全球的な構造を捉えることができることである。これまでに取得されたIPSデータからは、太陽風の大規模構造が太陽活動に伴って変化してゆく様子が捉えられている(Kojima & Kakinuma, 1990; Tokumaru et al., 2010)。本講演では、1985年から2009年までの期間についてSTE研のIPSデータを解析し、第22および23活動サイクルにおける太陽風速度分布の長期変動について述べる。特に、ここでは現在の極小期と前回の極小期の違いについて報告する。

周波数327MHzにおける多地点IPS観測は、1983年から富士・豊川・菅平のアンテナを用いてスタートした。1993年に木曾アンテナが加わり、4地点システムによるIPS観測へと発展した。そして、2006年からは豊川の新アンテナ建設に伴って豊川を除く3地点(富士・木曾・菅平)でIPS観測が実施されている。取得されたIPSデータからは相互相関解析により太陽風速度が計算される。この解析では、太陽風は動径方向に流れることを仮定しているため、3地点のIPSデータがあれば、太陽風速度および異方性を求めることができる。このため、4地点データと3地点データで本質的な違いは生じない(4地点の場合、冗長性のため、良好なデータが得られる確率が高くなる)。このようにして得られる太陽風速度には視線積分の効果が含まれているため、我々は計算機トモグラフィ法を用いた解析を行って実際の太陽風速度分布の復元を行った。計算機トモグラフィ法の分解能と復元できる範囲は、それぞれ観測視線の密度と分布に依存している。周波数327MHzの観測が開始された初期の頃は、観測視線がまばらで、赤道付近に集中していたために、計算機トモグラフィ法によって太陽風速度の全球的な分布を求めるのが難しい。このため、今回の解析では観測視線数が増加した1985年以降を対象にする。但し、観測視線が赤道に集中する傾向は1993年頃まで残っている。

1985~2009年における太陽風速度の全球的な分布を調べた結果、次のことが明らかになった。

- 1) 太陽極大時にはsource surface上で低速風が占める面積が最大となり、極小期には高速風の面積が増える。中速風的面積は、全期間を通じてほぼ一定である。
- 2) 高緯度では、極大期付近の数年を除いて高速風が優勢である。一方、低緯度では全期間を通じて低速風が支配的である。
- 3) 前回の極小期(1996年)と今回の極小期(2008年)を比べると、今回の極小期では低緯度で高速風の出現が増えている。このことは地球付近での飛翔体観測でも確かめられた。しかし、高緯度では今極小期の高速風的面積は減少しており、全体で見ると高速風的面積は縮小していることがわかった。また、今極小期における低・中速風的面積は全体で見ると増加していた。

このような違いは、今極小期における極磁場の弱さに関連していると考えられる。そこで我々は、Wilcox太陽観測所の観測データを使って、極磁場強度と高速風・低速風の面積の関係について調べた。その結果、極磁場は高速風の面積とは正の相関関係、低速風とは負の相関関係が明瞭に見られた。この事実は、太陽極磁場が太陽風速度分布を強く制御していることを物語っている。

キーワード:太陽風,惑星間空間シンチレーション,太陽周期活動,太陽磁場

Keywords: solar wind, interplanetary scintillation, solar activity cycle, Sun's magnetic field