太陽風速度とコロナ磁場の膨張率

Solar wind speed and expansion rate of the coronal magnetic field

袴田 和幸 [1], 小島 正宜 [2]

Kazuyuki Hakamada [1], Masayoshi Kojima [2]

[1] 中部大・工, [2] 名大・STE研

[1] Natural Sci. and Math., Chubu Univ, [2] STE Lab., Nagoya Univ.

名古屋大学太陽地球環境研究所の小島はトモグラフィーの方法を用いて、惑星間シンチレーションにより観測した太陽風速度(SWS)のシノプティックマップを作る方法を開発した。一方、中部大学の袴田はコロナ磁場の三次元構造を推定する「Radial Field model」を開発し、コロナ磁場の膨張率(RBR)のシノプティックマップを描くのに成功した。本研究では1909カリントンローテーションにおけるSWSとRBRの関係を調べた結果、それらの間に、強い負の相関($r=-0.72$)を見出した。この結果は、コロナ磁場の膨張率が何らかの方法で太陽風加速に影響を与えていることを示唆している。

名古屋大学太陽地球環境研究所(STELAB)太陽圏部門の小島教授のグループは、惑星間シンチレーション(IPS)の方法により太陽風速度を観測している。彼等は、このデータをもとにトモグラフィーの方法により精度の良い太陽風速度(SWS)のシノプティックマップをつくるのに成功している。一方、中部大学工学部の袴田は、ポテンシャルモデルの方法により、光球磁場の観測値からコロナ磁場の三次元構造を精度良く推定する方法を開発している。袴田は最近、「光球磁場が太陽表面に垂直である。」という仮定のもとに、コロナ磁場の三次元構造を推定する「Radial Field model (RF-model)」を開発した。袴田は又、このRF-modelを用いて、コロナ磁場の膨張率(RBR)のシノプティックマップを描くにも成功した。この研究ではSTELABの小島と中部大学の袴田の方法を用いて、1909カリントンローテーションにおけるSWSとRBRのシノプティックマップを描き、それらの間の

関係を調べた。その結果、この期間のSWSとRBRの間には良い負の相関($r=-0.72$)のあることが分かった。

太陽風速度とコロナ磁場の膨張率の関係は従来より指摘されていたことであるが、IPSを用いて推定した、太陽圏の南北高緯度帯までカバーする高精度の太陽風速度データと、高分解能のコロナ磁場モデルを用いて計算した、高精度のコロナ磁場膨張率との間に良い相関が発見されたのはこの研究が最初のものである。また、小島のグループはIPS観測により発見した太陽風速度の非常に遅い領域と袴田のRF-modelにより推定したコロナ磁場の三次元構造とを比較し、低速太陽風の領域が太陽面場の活動領域からの開いた磁力線の領域に対応していることを発見した。

これらの結果は、コロナ磁場の膨張率が何らかの方法で太陽風加速に影響を与えていることを示唆している。