

M46a IPS 観測を用いた太陽風モデルの検証

庄田宗人 (国立天文台), 岩井一正 (名古屋大学), 塩田大幸 (情報通信研究機構)

太陽風は太陽から恒常的に吹き出す超音速の放出流であり、プラズマ科学、地球科学、天文学と広い分野において重要な意味を持つ。さまざまなシステムの中で太陽風の役割を定量的に評価するには太陽風の加速メカニズムを理解する必要がある。太陽風の加速メカニズムは「波動・乱流モデル」および「リコネクション・ループ開放モデル」の二種類に分類されるが、どちらが支配的な加速メカニズムかは未だにわかっていない。特にコロナホールから吹き出す太陽風は古くから「波動・乱流モデル」でよく説明されてきたが、近年の磁気スイッチバックの観測からその考えも見直されつつある。

私たちは「波動・乱流モデル」がどの程度現実の太陽風を再現するか定量的に検証すべく、太陽風の大局速度構造を第一原理的に計算し、観測と比較することでモデルの評価を行なった。具体的には、1. 太陽の大局磁場構造を PFSS 法で計算し、2. 各磁力線に沿って波動モデルに基づく太陽風加速シミュレーションを行い、3. 得られた太陽風速度を IPS 観測データと比較することでシミュレーションの性能の評価を行なった。シミュレーションの結果、物理モデルは高緯度の太陽風について既存の経験則に比べて遥かに高精度で速度を再現可能であることがわかった。一方中低緯度では経験則と同程度の性能しか得られなかったが、中低緯度は磁場の外挿法に大きな誤差が生じやすいため一概に物理モデルが適用できないとは言えない。私たちの計算結果は特に高緯度の太陽風が「波動・乱流モデル」で定性的、定量的に説明できることを意味する。