

M35a MHDシミュレーションを利用した太陽風速度モデルの再現性の評価

石田敏洋, 塩田大幸 (名大宇宙地球環境研究所), 鈴木建 (東大総合文化研究科), 藤木謙一, 草野完也 (名大宇宙地球環境研究所)

太陽コロナの加熱と太陽風の加速メカニズムは太陽物理学の最重要課題である。宇宙天気予報の分野では、太陽の磁場観測データから経験的に知られている関係を利用して太陽風速度を与えるモデルと組み合わせたMHDシミュレーションが用いられている。例えば、Shiota et al. [2014] では代表的な速度モデルであるWang-Sheeley (WS) モデル [Arge and Pizzo, 2000] を利用し2007年から2009年の内部太陽圏 (~2AU) の3次元MHDシミュレーションを行った。このモデルでは大局的な高速太陽風と低速太陽風の地球への到来のタイミングはよく再現されたが、速度の定量的再現性が悪い期間があった。より正確で再現性の高い太陽風モデルを構築することは、太陽風の加速メカニズムに制約を与え、その理解を深めると共に、予測性の高い宇宙天気予報の実現のためにも重要である。本研究ではシミュレーションの内側境界条件を与えるために、2つの速度モデルを導入し地球軌道での太陽風の再現性を定量的に評価した。1つはWSモデル、もう1つは名古屋大学宇宙地球環境研究所の惑星間空間シンチレーション (IPS) 観測によって得られた太陽風観測に基づくB/fモデル [Fujiki et al., 2015] である。シミュレーションの結果、B/fモデルの方が地球でのin situ観測をより再現することがわかった。また、B/fモデルによって再現性が顕著に向上した高速風の由来となる磁力線は太陽表面における活動領域の縁に接続していることがわかった。これは太陽表面の磁場強度の違いによる太陽風の変化をB/fモデルはより正確に捉えることができることを示唆している。これらの結果はSuzuki [2006] による膨張する磁束管中の太陽風加速の理論と非常に整合的であることから、太陽風の加速機構についても考察を行う。