

PEM028-11

会場:201B

時間:5月27日 17:00-17:15

太陽風 3次元 MHD シミュレーションへのデータ同化の試み Solar wind data assimilation using 3D MHD simulation

埜 千尋^{1*}, 篠原 育¹, 塩田 大幸², 片岡 龍峰³, 三好 由純⁴, 徳丸 宗利⁴

Chihiro Tao^{1*}, Iku Shinohara¹, Daikou Shiota², Ryuho Kataoka³, Yoshizumi Miyoshi⁴, Munetoshi Tokumaru⁴

¹ISAS/JAXA, ²理化学研究所, ³東京工業大学, ⁴名古屋大学太陽地球環境研究所

¹ISAS/JAXA, ²RIKEN, ³Tokyo Institute of Technology, ⁴STEL, Nagoya University

太陽から放出されるプラズマ流は、埋め込まれた太陽磁場とともに大規模な擾乱構造を作り、惑星間空間を伝搬する。この擾乱構造は、地球をはじめ、太陽系惑星環境に大きな影響を与える。太陽風擾乱伝搬モデルとして、観測データを取り込んだシミュレーションが広く行われている。数日にわたる大きな構造については、よい精度で地球近傍の太陽風その場観測を再現する。データのシミュレーションモデルへの取り込み方法は、観測データを再現するように内側境界条件を変えるものである。現在は太陽自転周期(約27日)で平均したものや、コロナ質量噴出イベントごとに内側境界に擾乱を設けるため、複数の異なる、かつ、実際のより短く時間変化する観測データを満たす境界条件の導出は困難である。これらの問題に対し、本研究は、3次元磁気流体(MHD)シミュレーションモデルへ観測データを「データ同化」することに取り組んでいる。データ同化は、観測及びシミュレーションモデル双方の誤差の関数で観測データに重みづけをして、シミュレーションに融合する方法である。観測データとして、SOHO/MDIで観測される磁場データおよび名古屋大学太陽地球環境研究所の惑星間空間シンチレーション(IPS)データを用いる。

3次元MHDシミュレーションを用い、50太陽半径から地球近傍までの太陽風伝搬を解く。モデル内側境界はSOHO/MDI観測磁場および経験モデルで磁場と関連付けられた速度・密度・温度とする。IPS太陽風速度データを組み込むにあたり必要となるモデル系統誤差を、モデル内側境界に擾乱を与え伝搬した結果を基に動径の関数として表現した。これと観測データ誤差の比で重みづけし、観測データをモデルに組み込んだ。観測データの組み込む領域をIPS観測の最も感度の高い地点に限定すると、観測結果が大規模構造にうまく反映されず、内側境界設定によって大きく支配された分布であった。現在のシミュレーションのグリッド数は動径45点×緯度経度8000点=360000点、内側境界条件により8000点、データ同化対象点数は一日あたり数10点である。IPS速度データが反映する空間全体に組み込み領域を広げる等の改善を含め、太陽風データ同化の現状を本講演で報告する。

キーワード: 太陽風, データ同化, シミュレーション, MHD

Keywords: solar wind, data assimilation, simulation, MHD