

全自動内部太陽圏 MHD モデルの開発

塩田 大幸 [1]; 片岡 龍峰 [2]; 三好 由純 [3]; 埜 千尋 [4]
[1] 理研; [2] 東工大; [3] 名大 STE 研; [4] ISAS/JAXA

Development of automatic MHD simulation of the inner heliosphere

Daikou Shiota[1]; Ryuho Kataoka[2]; Yoshizumi Miyoshi[3]; Chihiro Tao[4]
[1] RIKEN; [2] Tokyo Tech; [3] STEL, Nagoya Univ.; [4] ISAS/JAXA

MHD modeling of the solar wind and coronal mass ejections is important to understand the solar-terrestrial environment and to establish space weather forecast because they are the main sources of space weather disturbances.

We have developed 3D global MHD simulation of the inner heliosphere. We use daily updated synoptic map of the photospheric magnetic field as a minimal input. As a first step, we calculate coronal magnetic field with potential field source surface model and obtain maps of open magnetic field and expansion factor. Applying empirical models (such as Wang-Sheeley-Argelander model), we obtain solar wind synoptic map. Using time series of the solar wind maps as the inner boundary (25 solar radii), we perform the global MHD simulation in 2 AU. MHD parameters at the Earth position are passed to a radiation belt model. These programs are executed everyday on a server in Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University.

The background solar wind for the CME propagation is prepared in this way. We also report a newly developed module to automatically detect flares and to inject associated CMEs, which contains magnetic flux ropes, into the inner boundary of the global MHD simulation.

太陽風とコロナ質量放出は宇宙天気擾乱の主要因であるため、これらの磁気流体モデリングは、太陽地球環境の理解と、宇宙天気予報を確立するために重要である。

我々は内部太陽圏の3次元グローバル磁気流体シミュレーションを開発してきた。使用する唯一の入力データとして、毎日更新される光球面磁場のシノプティックマップを用いる。まず初めに、コロナ磁場をポテンシャル場ソースサーフィスモデルを用いて計算し、開いた磁力線とその膨張率のマップを得る。そしてWSA経験モデルを適用し、太陽風のシノプティックマップを得る。こうして得られた太陽風マップの時系列を内部境界(25太陽半径)に設定し、グローバル磁気流体シミュレーションを2AU(430太陽半径)の距離まで実行する。地球位置における磁気流体パラメータは放射線帯モデルに渡される。これらのプログラムは名古屋STE研のサーバーにおいて毎日実行される。

こうしてコロナ質量放出が伝搬する背景太陽風が設定されている。フレアを自動検出し、関連するコロナ質量放出を、フラックスロープ磁場を含むかたちで、グローバル磁気流体シミュレーションの内部境界に取り入れる新モジュールについても報告する。