

3.4.9 電磁波計測部門 シミュレーターグループ

グループリーダー 小原隆博 ほか5名

リアルタイム宇宙天気シミュレータの研究開発

概要

宇宙天気研究の概念が急速な変革をとげ、“太陽フレアが発生すると地球で磁気嵐が起こるといふ枠組みの研究”から“太陽風-磁気圏-電離圏結合系を相互作用系ととらえ、そこでの自己無撞着性を追求する複合系の研究”に進化したことを受け、シミュレーションとモデリングの研究を行い、複合系の物理研究で学会をリードするとともに、“数値宇宙天気予報”への道標を建てる。

グローバル構造を取り扱うMHDコードと、マイクロ現象を取り扱う粒子コードのそれぞれの特徴を研究し、それらを「連結」したコードを開発し、マイクロとマクロの物理の統合を目指す。開発されたシミュレーションモデルを、順次、見える形にして、宇宙天気予報センターに納入する。すなわち、リアルタイム宇宙天気シミュレーション研究を推進する。

平成17年度の成果

中期計画の最終年度となることから、成果を検証し、可視化することを目標とした。得られた成果を順に記述する。

- (1) 太陽風シミュレーションの流体基本モデルが作成された。衝撃波到来計算システムについては、精度の検証段階まで達した(図1)。
- (2) 太陽放射線の磁気圏侵入について、シミュレーションを実行し、観測との比較を始めた。磁気圏のイオンについては、1桁低いエネルギーまでシミュレーションが達し、エネルギーを高めた計算に進んだ(図2)。
- (3) 磁気圏MHDシミュレーションから、地磁気活動指数、静止軌道のプラズマ温度・密度の表示を行い、観測データとの比較段階まで達した。放射線予測については、簡便モデル(線形予測)を用いた計算が完成し、観測と比較した(図3)。そのほかに、スーパーコンピュータの運用を確実にし、成果発表のシンポジウム(第4回NICT計算科学シンポジウム)を開催した。

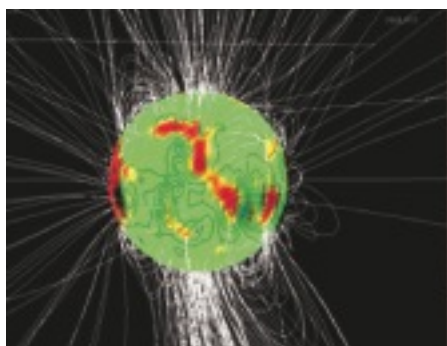


図1 太陽風シミュレーション。太陽面の磁場を与え、どのように太陽風が吹き出すかシミュレーションした。

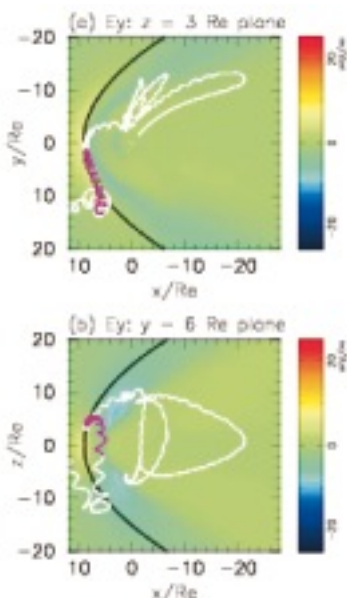


図2 太陽放射線の磁気圏侵入時の軌道。到達緯度等をシミュレーションできる。

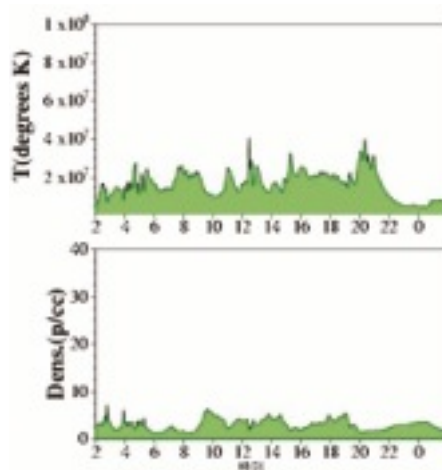


図3 静止衛星軌道のリアルタイムプラズマ温度・密度の表示。静止衛星の帯電子測の基礎データとなっている。