

## 磁気圏のグローバルMHDシミュレーションと3次元可視化 Global MHD simulations of magnetosphere and 3-dimensional visualization

荻野 竜樹<sup>1\*</sup>

OGINO, Tatsuki<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 名古屋大学太陽地球環境研究所

<sup>1</sup>Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

最近のIT技術の進歩から、高精度のグローバルMHDシミュレーションと大規模データ解析を行うことが可能になった。特にVRML(Virtual Reality Modeling Language)を用いたボリュームレンダリング法で、空間微分量を用いてシミュレーションの3次元可視化を行い磁気圏ダイナミクスを新しい視点から再構築できる様になった。MHD方程式の基礎物理量に於いて、ベクトル量の回転と発散をとり、磁力線に対して平行成分と垂直成分に分解する。それらの各基礎物理量を3次元可視化し、地球磁気圏のどの領域で値が大きいのか、なぜ大きいのか、MHDモードの分離とその寄与は何かを具体的に明らかにすることができた。

MHD方程式の基礎物理量の空間微分量に注目して平行渦度が平行電流を生成することを確認し、垂直渦度と圧縮性が垂直電流を生成していること、及び、垂直電流と圧縮性と垂直電流の比によってFMS(Fast magnetosonic mode)とSMS(Slow magnetosonic mode)が分離できることを新たに導き出した。空間微分量を3次元可視化・解析することで、電流生成に支配的な物理量とその領域を特定した。地球遠方のプラズマシートに流れる電流生成源は垂直渦度であり、その他の領域の電流生成源は垂直渦度と圧縮性の双方である。また、FMSとSMSのモード分離に成功し、その寄与を明らかにした。地球近傍のプラズマシート内ではFMSが支配的であり、地球から離れるにつれてSMSが支配的となってゆく。リコネクション領域では特にFMSが顕著に励起されている。

キーワード: MHDシミュレーション, 電流生成機構, 渦度と圧縮性, MHDモードの役割, 磁気リコネクション, 磁気圏ダイナミクス

Keywords: global MHD simulation, current generation mechanism, vorticity and compressibility, roles of MHD modes, magnetic reconnection, magnetospheric dynamics