

SuperDARN HF レーダーによる電離圏対流を用いた 磁気圏-電離圏結合シミュレーションモデルのパラメータ最適値推定

才田聡子¹、藤田茂²、門倉昭³、田中高史⁴、行松彰³、田中良昌³、Ohtani Shinichi⁵、村田健史⁶、樋口知之⁷

¹ 情報・システム研究機構

² 気象大学校

³ 国立極地研究所

⁴ 九州大学 国際宇宙天気科学・教育センター

⁵ ジョーンズホプキンス大学応用物理研究所

⁶ 情報通信研究機構

⁷ 統計数理研究所

Optimization of Control Parameters for Magnetosphere-Ionosphere Coupling Process by Using the Ionospheric Convection

Satoko Saita¹, Shigeru Fujita², Akira Kadokura³, Takashi Tanaka⁴, Akira Sessai Yukimatu³, Yoshimasa Tanaka³,
Ohtani Shinichi⁵, Takeshi Murata⁶, and Tomoyuki Higuchi⁷

¹ *Research Organization of Information and Systems*

² *Meteorological College*

³ *National Institute of Polar Research*

⁴ *International Center for Space Weather Science and Education, Kyushu University*

⁵ *Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory*

⁶ *National Institute of Information and Communications Technology*

⁷ *The Institute of Statistical Mathematics*

We present a parameter study of simulated processes of the magnetosphere-ionosphere (M-I) coupling using the global MHD simulation code developed by Tanaka (2010).

The boundary conditions for the M-I coupling include some scaling factors. These factors are adjustable and are determined through trial and error. The main goal of this study is optimization of these scaling factors in the boundary condition by use of a data assimilation technique.

In this paper, we combine the MHD simulation and solar wind parameters derived from the ACE satellite, and optimize the scaling factors to the ionospheric convection electric field by the SuperDARN HF Radar Network.

グローバル電磁流体力学的 (MHD) シミュレーション (Tanaka et al., 2010) による太陽風の変動に対する地球磁気圏や電離圏の応答を調べる研究は発展を続けており、太陽風から取り込まれた磁気圏のエネルギーが突然開放されるサブストームと呼ばれる現象を再現し、そのときの地球磁気圏のダイナミクスを議論できる程度にまで成長してきた。

磁気圏-電離圏相互作用過程は現在も十分に解明されていないために、シミュレーションモデルにおける磁気圏と電離圏の境界における関係式にはいくつか任意に決定されている係数がある。これらの係数の値によって、オーロラ発生時の磁気圏や電離圏における物理量分布は変化する。

本研究の最終的な目的はデータ同化手法を用いて最適な組み合わせの係数を推定することである。磁気圏モデルの内部境界における関係式から、磁気圏から入力される沿磁力線電流や、プラズマ圧などの電離圏電気伝導度への寄与を変えると、磁気圏にフィードバックされる沿磁力線電流やポテンシャルが変わってくるのが予想される。

本発表では SuperDARN レーダーを用いた電離圏対流のデータをもとに磁気圏-電離圏結合領域におけるディフューズオーロラや、ディスクリートオーロラ粒子の降下による電離圏電気伝導度の増加をコントロールする係数の最適値を推定した結果を報告する。

References

Tanaka, T., A. Nakamizo, A. Yoshikawa, S. Fujita, H. Shinagawa, H. Shimazu, T. Kikuchi, and K. K. Hashimoto (2010), Substorm convection and current system deduced from the global simulation, *J. Geophys. Res.*, 115, A05220, doi:10.1029/2009JA014676.