

## 電離圏ポテンシャルソルバーによる木星内部磁気圏電場の太陽風応答の研究

Study of the solar wind influence on the Jovian inner magnetosphere using an ionospheric potential solver

\*寺田 綱一郎<sup>1</sup>、寺田 直樹<sup>1</sup>、笠羽 康正<sup>1</sup>、北 元<sup>2</sup>、埜 千尋<sup>3</sup>、中溝 葵<sup>3</sup>、吉川 顕正<sup>4</sup>、大谷 晋一<sup>5</sup>、土屋 史紀<sup>2</sup>、鍵谷 将人<sup>2</sup>、坂野井 健<sup>2</sup>、村上 豪<sup>6</sup>、吉岡 和夫<sup>7</sup>、木村 智樹<sup>8</sup>、山崎 敦<sup>6</sup>、吉川 一朗<sup>9</sup>

\*Koichiro Terada<sup>1</sup>, Naoki Terada<sup>1</sup>, Yasumasa Kasaba<sup>1</sup>, Hajime Kita<sup>2</sup>, Chihiro Tao<sup>3</sup>, Aoi Nakamizo<sup>3</sup>, Akimasa Yoshikawa<sup>4</sup>, Shinichi Ohtani<sup>5</sup>, Fuminori Tsuchiya<sup>2</sup>, Masato Kagitani<sup>2</sup>, Takeshi Sakanoi<sup>2</sup>, Go Murakami<sup>6</sup>, Kazuo Yoshioka<sup>7</sup>, Tomoki Kimura<sup>8</sup>, Atsushi Yamazaki<sup>6</sup>, Ichiro Yoshikawa<sup>9</sup>

1.東北大学大学院 理学研究科 地球物理学専攻、2.東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター、3.情報通信研究機構 電磁波計測研究所、4.九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門 / 九州大学国際宇宙天気科学・教育センター、5.ジョンズホプキンス大学応用物理研究所、6.宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所、7.東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻、8.国立研究開発法人理化学研究所仁科加速器研究センター、9.東京大学

1.Dep. Geophysics Graduate School of Science Tohoku University, 2.Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Graduate School of Science, Tohoku University, 3.Applied Electromagnetic Research Institute, National Institute of Information and Communications Technology, 4.Department of Earth and Planetary Sciences, Faculty of Science, Kyushu University, / International Center for Space Weather Science and Education, Kyushu University, 5.The Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory, 6.Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency, 7.Department of Earth & Planetary Science, Graduate School of Science, The University of Tokyo, 8.Nishina-Center for Accelerator Based Science, RIKEN, 9.The University of Tokyo

木星内部磁気圏はプラズマ共回転が発達している領域で、対流に太陽風が及ぼす影響はほとんどないとする考え方が一般的である。しかし最近、Hisaki衛星搭載の極端紫外線分光器EXCEEDによって、イオプラズマトラス発光分布の朝夕非対称に変動が観測された。この非対称の変動はイオ軌道に $\sim 3\text{--}7[\text{mV/m}]$ の朝夕電場がかかることで説明でき、この電場の起源として太陽風の影響が示唆されている。すなわち、まず太陽風が木星磁気圏に衝突して磁気圏を圧縮する。これにより磁気圏-電離圏電流系が変調され、高緯度電離圏へ流入する沿磁力線電流が増大する。その結果、沿磁力線電流によって形成された電離圏電場が増大し、低緯度領域へと拡大侵入する。これが磁力線を介して磁気圏赤道面に投影されることで、内部磁気圏深部に位置するイオ軌道近傍に朝夕電場が生成されると考えられている。

このシナリオを定量的に評価するツールとして、電離圏ポテンシャルソルバーが最適である。電離圏ポテンシャルソルバーとは、任意の沿磁力線電流分布に対して電離圏全球ポテンシャル分布を求めるシミュレーションコードのことである。我々は電離圏ポテンシャルソルバーを新たに構築し、太陽風起因の朝夕電場が木星内部磁気圏深部（イオ軌道）まで侵入可能かを定量的に調べた。まず、このポテンシャルソルバーの機能を評価するために、これを地球電離圏に適用し、Nakamizo et al. [2012]による地球電離圏全球ポテンシャルソルバーの計算結果と比較してコードの信頼性を確認した。ポテンシャルの低緯度領域への侵入は、電離圏電気伝導度の絶対値（特にサブオーロラ帯での値）とその空間勾配、沿磁力線電流分布との相対位置などに依存しており、我々が求めたポテンシャル分布はNakamizo et al. [2012]のものと微小な差はあるものの、大局的な特徴の再現に成功した。次いで、このコードを木星磁気圏-電離圏電流系に適用した。その際、沿磁力線電流のピーク値は、HST紫外オーロラスペクトル観測に基づく値[Gustin et al., 2004]を用い、その分布は地球の経験則的な分布[Hori et al., 2009]を採用した。また電離圏電気伝導度は、まずは全球一様に地球の10分の1とした[Tao et al., 2009]。この仮定に基づいて得られた木星電離圏ポテンシャル分布を磁気圏赤道面に投影したところ、イオ軌道上での朝夕電場強度はHisaki衛星観測が示唆する $\sim 3\text{--}7[\text{mV/m}]$ と同オーダーないしやや小さな値が得られた。このコードはまだ改良中であり、電離圏電気伝導度の空間分布・勾配、沿磁力線電流の空間分布などはまだ現実に即していない。木星の沿磁力線電流や電気伝導度の与え方は、Galileo探査衛星の観測データや木星超高層大気モデルなどを用いることでより現実に即した分布となるよ

う改良する計画である。今学会では、朝夕非対称への太陽風の影響評価を目指して改良を施した結果を報告する。

キーワード：木星、イオプラズマトーラス、朝夕電場

Keywords: Jupiter, Io plasma torus, dawn-to-dusk electric field