

木星磁気圏の太陽風動圧への応答に関する統計解析 Statistical Study on Jovian Magnetospheric Response to Solar Wind Dynamic Pressure

北川 普崇^{1*}, 笠原 慧², 埜 千尋³, 木村 智樹², 藤本 正樹²
Hiroataka Kitagawa^{1*}, Satoshi Kasahara², Chihiro Tao³, Tomoki Kimura², Masaki Fujimoto²

¹ 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻, ² 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所, ³Laboratoire de Physique des Plasmas, Ecole Polytechnique

¹Department of Earth and Planetary Science, Graduate School of Science, University of Tokyo, ²Institute of Space and Astronautical Science/ Japan Aerospace Exploration Agency, ³Laboratoire de Physique des Plasmas, Ecole Polytechnique

固有磁場を持つ惑星は周囲に磁気圏を形成するが、その構造や変動は、惑星磁場の強さや磁気圏内のプラズマ源、そして恒星から流れくるプラズマ風などで決まるため、多種多様である。同じ太陽系内の惑星でも、木星磁気圏は地球磁気圏とはプラズマダイナミクスが大きく異なると考えられている。これらの木星磁気圏の平均的な構造は、過去のフライバイ観測や周回観測によって明らかにされている。しかしながら、太陽風変動への磁気圏尾部の応答については観測的知見が乏しい。その最大の原因は、木星軌道に太陽風観測点が存在しないことである。そこで本研究では、MHD シミュレーションを用いて地球近傍の太陽風パラメータを木星軌道まで伝播させる事で太陽風動圧変化への木星磁気圏尾部の応答を調べた。木星周回衛星 Galileo の取得したデータを用いて統計的な解析を行い、以下の結果を得た。まず、太陽風動圧上昇に呼応して夜側カレントシートの構造が変化する傾向と、磁場の南北成分に擾乱が見られる傾向、そして高エネルギー粒子フラックスが増大する傾向が見出された。一方で、高エネルギー粒子ビームは太陽風動圧が低い時でも頻繁に見られることが分かった。さらに、高エネルギー粒子ビームがみられない時には、南北磁場の擾乱、粒子フラックス増大なども顕著でないことがわかった。このようなビームが磁気圏尾部の突発的な磁気リコネクションによるものだと考えると、(1) 尾部リコネクションは太陽風動圧の変化を必要とせずに起こっていること、(2) リコネクションは磁場南北成分の擾乱や粒子加熱が Galileo の位置で観測されるための必要条件であると言える。