

みちびき初号機と MAGDAS で同時観測される孤立型磁場変動の自動同定結果を用いた磁気圏-電離圏結合電流系の大規模統計解析

#浦 晴香¹⁾, 河野 英昭^{2,4)}, Moiseev Alexey³⁾, Baishev Dmitry³⁾, 魚住 禎司⁴⁾, 阿部 修司⁴⁾, 吉川 顕正^{4,5)}

⁽¹⁾ 九大・理・地惑, ⁽²⁾ 九大・理・地球惑星, ⁽³⁾ ロシア科学アカデミーシベリア支部ヤクート科学センター Yu.G. シャファー宇宙物理・超高層大気物理学研究所, ⁽⁴⁾ 九大 国際宇宙, ⁽⁵⁾ 九大/理学研究院

Statistical analysis of magneto-ionospheric currents using automatically-identified magnetic perturbations from QZS-1 and MAGDAS

#Haruka Ura¹⁾, Hideaki Kawano^{2,4)}, Alexey Moiseev³⁾, Dmitry Baishev³⁾, Teiji Uozumi⁴⁾, Shuji Abe⁴⁾, Akimasa Yoshikawa^{4,5)}

⁽¹⁾Department of Earth and Planetary Sciences, Graduate School of Science, Kyushu University, ⁽²⁾Department of Earth and Planetary Sciences, Kyushu University, ⁽³⁾Yu.G. Shafer Institute of Cosmophysical Research and Aeronomy SB RAS, ⁽⁴⁾International Research Center for Space and Planetary Environmental Science, Kyushu University, ⁽⁵⁾Department of Earth and Planetary Sciences, Kyushu University

Field-Aligned Currents (FACs) are currents that flow along the magnetic field lines within the magnetosphere. They are connected to ionospheric currents. They have a crucial role in understanding magnetosphere-ionosphere structures and disturbances such as substorms. In this study, we aim to investigate the magnetosphere-ionosphere coupling using magnetic field data observed by the QZS-1 satellite and the MAGDAS ground magnetometers. The QZS-1 satellite, having orbits at a distance nearly equivalent to that of a geostationary orbit but with a slightly modified inclination and eccentricity, allows the foot point of the satellite-magnetosphere field line to remain over Japan for extended periods. This means that the foot point of the magnetic field line passing through the satellite stays near the three MAGDAS observation points in Siberia (Kotelny (KTN), Tixie (TIK), Chokurdakh (CHD)) for long durations. Thus, long-term simultaneous observations of the magnetosphere-ionosphere current coupling system can be conducted using the magnetic field data from both the QZS-1 satellite and the three MAGDAS observation points. Previous research (Abematsu, 2018) analyzed two and a half years of data. Based on predefined criteria, 76 isolated magnetic-field perturbation events, simultaneously observed by QZS-1 and MAGDAS, were visually identified, and the statistical analysis was conducted using these events. The analysis categorized the connections between the ionospheric currents and the FACs into four patterns, and the features of the categorized events were basically consistent with physical expectations. However, the number of analyzed events was too small to yield statistically significant results; the small number came from the consumption of time by visual identification process, which provably led to overlooking of many events, too. Therefore, in this study we automate the event identification process and construct the database with significantly larger number of events ensuring statistical significance. We then conduct large-scale statistical analyses of the magnetosphere-ionosphere coupling by using the database. We will present a few event studies and the initial results of the statistical analyses at the poster session.

Acknowledgement. In this study, we utilized MAM and orbit data of QZS-1 provided by the Space Environment & Effect System (SEES). We would like to express our gratitude to the JAXA research department for their cooperation.

FAC (沿磁力線電流) は磁気圏内で磁力線に沿って流れる電流であり、電離圏電流と繋がり、磁気圏電離圏構造やサブストームなどの擾乱現象を理解するために非常に重要なものである。本研究の目的は、みちびき衛星初号機と MAGDAS 地上磁力計それぞれの磁場観測データを使用し、磁気圏-電離圏結合電流系の様相を調べる事である。みちびき衛星の軌道は静止軌道とほぼ同じ地心距離を持つが軌道傾斜角と軌道離心率が少し変更されているため、地心-衛星間直線の foot point (地表に達する地点) が日本上空に長時間滞在する。これは、衛星を通る磁力線の foot point がシベリアの MAGDAS 3 観測点 (Kotel' ny (KTN)、Tixie (TIK)、Chokurdakh (CHD)) の近くに長時間滞在する事を意味する。そのため、みちびき衛星と MAGDAS 3 観測点の磁場データから磁気圏-電離圏電流結合系の長時間同時観測が可能である。先行研究 (安倍松修論 2018) では、みちびき衛星初号機と MAGDAS の 2 年半の同時観測データから、あらかじめ設定した基準に基づいて、目視により、みちびき衛星初号機-MAGDAS 同時観測 76 イベントが同定され、それを用いた統計解析が行われた。電離圏電流と FAC の繋がりを 4 パターンに場合分けし、選定されたイベントについて解析を行った結果、予想された変動と観測データは概ね当てはまる結果となっていた。しかし、解析されたイベント数があまりに少なく、有意な結果とは言い難い。またこの研究では大量のデータ中から目視でイベント同定されたため、目視に時間がかかって解析時間が不足し、また、見逃されたイベントも多いと考えられる。そこで本研究では、イベント同定を自動化するプログラムを作成することによりイベント数を大幅に増やして有意性を担保し、磁気圏-電離圏結合電流系の大規模解析を行う。会場にて、自動同定プログラムを用いて同定した同時観測 events からなる大規模データベースの event studies と初期統計解析について発表する。

謝辞: 本研究では、宇宙環境計測情報システム (SEES) から配信されている QZS-1 の MAM・軌道データを利用した。データの提供にご協力いただいた JAXA 研究部門に感謝いたします。