

惑星間空間磁場朝夕成分駆動シートオーロラにともなう単極性沿磁力線電流系の観測：1998年－2004年の組織的調査

渡辺 正和 [1]; Hairston Marc R[2]
[1] 九大・理・地惑; [2] UTD

Observation of a unipolar FAC system associated with IMF By triggered theta auroras: A systematic survey for 1998-2004

Masakazu Watanabe[1]; Marc R Hairston[2]
[1] Earth & planetary Sci., Kyushu Univ.; [2] UTD

We investigate the existence of a specific field-aligned current (FAC) system predicted by numerical magnetohydrodynamic simulations in a past study. The FAC system is expected to occur when a drifting theta aurora is formed in response to a stepwise transition of interplanetary magnetic field (IMF) B_y during strongly northward IMF periods. The FAC system appears on the rear side of the drifting crossbar of the theta aurora, with its polarity controlled by IMF B_y . When the crossbar is drifting downward (duskward), the FACs flow into (away from) the ionosphere. The purpose of this paper is observational verification of the above-mentioned IMF B_y -controlled FAC system. In reality, however, the stepwise IMF B_y change as simulated is of very rare occurrence. We systematically surveyed IMF data during the period of 1998-2004 and found four events of almost ideal B_y transitions. For the four events, five crossbar overpasses by Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) satellites were available. For all five overpasses, the aforementioned FAC system was confirmed using precipitating particle, magnetic field, and ion drift data obtained by the spacecraft. Thus we conclude the real existence of the model-predicted FAC system associated with IMF B_y triggered theta auroras.

我々は、以前に数値電磁流体シミュレーションにより予見された、ある沿磁力線電流系の実在について調査する。強い北向き惑星間空間磁場 (IMF) が続いているとき、IMF の朝夕成分 (B_y) が階段状に変化すると、極冠内を朝夕方向にドリフトするシートオーロラが現れる。本研究が対象とする沿磁力線電流系はそのシートオーロラに付随して起こる。その出現場所は移動するシートオーロラの後方で、その極性は IMF B_y に制御されている。シートオーロラが朝側 (夕側) に移動している場合は、沿磁力線電流は電離圏に流入する (電離圏から流出する) 向きである。本論文の目的は、この IMF B_y が制御する沿磁力線電流系の観測的検証である。現実には、シミュレーションで用いられたような階段状の IMF B_y 変動が起こることは極めてまれである。我々は 1998 年から 2004 年の IMF データに対して組織的な調査を行い、IMF B_y が理想に近い階段状変化を示す 4 事象を見出した。その 4 事象において、Defense Meteorological Satellite Program (DMSP) 衛星がシートオーロラ上空を通過する観測が 5 個あった。その 5 観測全てにおいて、DMSP 衛星で得られる降下粒子データ・磁場データ・イオンドリフトデータを用いて、上述の沿磁力線電流系を確認できた。したがって、我々はシミュレーションで予測されたシートオーロラ付随沿磁力線電流系は実在すると結論する。