

R010-14

C会場：11/4 PM2 (15:45-18:15)

17:55~18:10

サブストーム時のCW発達に伴う中緯度領域/地上磁場・電場観応答の考察

#林 萌英¹⁾, 吉川 顕正^{2,3)}, 藤本 晶子⁴⁾, Ohtani Shinichi⁵⁾

⁽¹⁾九州大学理学府地球惑星科学専攻,⁽²⁾九州大学理学研究院 地球惑星科学部門,⁽³⁾国際宇宙惑星環境研究センター,⁽⁴⁾九州工業大学,⁽⁵⁾ジョンズホプキンス大学応用物理研究所

Investigation of the response of magnetic and electric fields in mid-latitude to the development of CW during substorms

#Moe Hayashi¹⁾, Akimasa Yoshikawa^{2,3)}, Akiko Fujimoto⁴⁾, Shinichi Ohtani⁵⁾

⁽¹⁾Graduate School of Earth and Planetary Sciences, Kyushu University,⁽²⁾Department of Earth and Planetary Sciences, Kyushu University,⁽³⁾Research Center for Space and Planetary Environmental Science,⁽⁴⁾Kyushu Institute of Technology,⁽⁵⁾Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory

The purpose of this study is to comprehensively understand the evolution of global 3D current system from polar to equatorial ionosphere during substorms.

There are two types of current systems in the polar ionosphere: the R1-current linked to the magnetospheric convection system, and the R2-current linked to the pressure gradient in the inner magnetosphere [Iijima and Potemra, 1976, 1978]. In addition to these currents, when a substorm onset is occurred by a strong plasma injection, a current wedge (CW) is generated by the plasma vorticities at the edge of the plasma flow. It has the same current polarities as the R1-current system.

Magnetic field variations generated by field-aligned currents (FAC) associated with CW development are significant in the nightside mid- and low-latitude, and these variations was modeled by McPherron et al. [1973]. We capture the development of CW current systems during substorm by using MAGDAS and SuperMag magnetic field data, and by comparing them with the electric field data from the FM-CW installed at Kyushu University in Paratunka, Russia, we are analyzing the electromagnetic dynamic responses in the mid- and low-latitude regions.

By comparative analysis of the ionospheric electric and geomagnetic field on isolated substorms that occurred from September 21, 2006, to December 31, 2010, we found that there are three patterns of electric field variations at mid-latitudes near the current wedge. The amplitude of the electric field variation is correlated with the westward auroral electrojets strength. The direction of the electric field cannot be explained by the electric field associated with the CW current system, however, it reflects the electric field caused by the Hall polarization effect due to the ionospheric current induced by CW (simulated by Yoshikawa et al. [2013]). In this presentation, we report the results of a more detailed analysis of the characteristics of the electric field amplitude associated with the development of the CW structure and the difference from the inner and outer boundaries of the CW.

本研究の目的は、サブストーム時の極域から赤道域までのグローバルな3次元電流システムの進化を地上磁場観測とFM-CW電場観測に基づき包括的に理解することにある。

極域電離圏の電流システムには、磁気圏対流系の消長と連動するR1-電流と、内部磁気圏の圧力勾配領域の消長と連動するR2-電流が存在する [Iijima and Potemra, 1976, 1978]。これに加えて、サブストームのオンセット時には、R1電流系と同様の電流クロージャーを形成するカレント・ウェッジ (CW) 電流系が発達することが知られている。

CWの成長に伴う沿磁力線電流が作る磁場変動は、夜側の中低緯度領域で顕著であり、その発展の様子は McPherron et al.(1973)によってモデル化されている。我々は、MAGDAS および SuperMag の地上磁場データを用いて、オーロラサブストーム時のCW電流系の成長を捉え、九州大学がロシア・パラツンカに設置するFM-CW電離圏観測機器の電場データと比較することにより、中低緯度領域の電磁学的応答特性の解析を進めている。

2006年9月21日~2010年12月31日に発生した孤立型サブストームの電離圏電場と地磁気を比較解析した結果、CW付近の中緯度の電場変動に3つのパターンがあることを発見した。この電場変動の振幅は西向きオーロラエレクトロジェット電流の強度と相関関係があり、その方向に関しては、CW電流系に伴う電場だけでは説明出来ず、Yoshikawa et al.[2013]により示されたCWに伴い励起される電離層電流によるHall分極効果によって生じる電場特性を反映していることが明らかになった。本発表では、CWの構造成長や、CWの内・外境界からの経度差に伴う電場振幅の分布特性をより詳細に解析した結果を報告する。