

## 大型短波レーダーや地上磁場で観測される磁気圏急圧縮に伴う電離圏対流変動

# 飯田 剛平 [1]; 西谷 望 [2]; 堀 智昭 [2]  
[1] 名大・宇地研; [2] 名大 ISEE

## Ionospheric electric field oscillations associated with Sudden Commencement seen by SuperDARN radars and ground magnetometers

# Kouhei Iida[1]; Nozomu Nishitani[2]; Tomoaki Hori[2]  
[1] ISEE, Nagoya Univ.; [2] ISEE, Nagoya Univ.

Sudden Commencement (SC) is observed mainly as a sudden increase of the H-component of geomagnetic field at low latitudes. Past studies showed that it is caused by a sudden compression of the magnetosphere associated with rapid increases of the solar wind dynamic pressure. At middle and high latitudes, SCs cause perturbations associated with twin vortex type ionospheric currents. It was reported that the disturbance of the ionospheric current and the electric field associated with SC consists typically of the Preliminary Impulse (PI) and the Main Impulse (MI). Previous studies reported that some of SC-associated electric field disturbances observed by SuperDARN radars show only the two successive pulses of PI and MI, while some others are accompanied by damped oscillations of the ionospheric electric field lasting for about several tens of minutes to an hour with periods of several minutes. The reason why both types of SC-associated disturbances can occur, however, have not yet been understood well. We examine the cause of the difference between the two kinds of SC events, using SuperDARN radars in the northern hemisphere covering ~40 to 90 degree geomagnetic latitudes. For the analyzed period from January 2011 to December 2015, 244 SC events were identified and 61 events out of them were accompanied by the ionospheric electric field oscillations immediately following MIs, as observed by at least one SuperDARN radar.

We contrast 183 events (only PI and MI) with 61 events (oscillation following MIs) and find that the average of magnitude of dynamic pressure change does not seem to be the cause of the difference between the two types of disturbance associated with SC events. Regarding the magnetic local time (MLT) dependence of the ionospheric electric field oscillations, the occurrence rate is somewhat high from 15:00 MLT to 18:00 MLT. The seasonal variation of the occurrence rate tends to be lower in summer than in winter. We discuss the cause of the MLT dependence and the seasonal variation. In addition to the statistical study, we also made a detailed analysis of individual events. The result shows that some of them have global structures in the longitudinal direction, while the others have local structures (seen by only one or two radars).

磁気圏急圧縮 (SC) は、主に低緯度における地上磁場の H 成分の急激な増大として観測される。過去の研究により、SC は太陽風動圧の増大に伴って磁気圏が急激に圧縮されることが原因であると知られている。中緯度や高緯度においては、SC は 2 つの渦構造を持つ電離圏電流を引き起こす。SC に関連して起こる電離圏電流や電離圏電場の擾乱は、地上磁場での観測により、極性の異なる Preliminary Impulse (PI) と Main Impulse (MI) からなる 2 つの変動の重ね合わせによって説明がされている。一方で、SC に関連して起こる電離圏電場の擾乱のいくつかは、PI と MI の変動だけではなく、MI の後に数十分に渡って減衰振動が起こる場合があることが過去の研究で報告されている。また、SuperDARN レーダーによる電離圏観測でも減衰振動が観測されるという報告がある。このように SC に関連して起こる擾乱は、PI、MI の変動のみで終了する場合と、MI の後に減衰する振動が観測されるという 2 つのパターンがあるが、その違いが生じる原因はまだ解明されていない。従って、本研究では、北半球の SuperDARN レーダーを用いて、SC に関連して起こる電離圏電場の振動の原因を探ることを目的としている。2011 年の 1 月から 2015 年の 12 月の 5 年間について調べたところ、244 個の SC イベントが同定され、それぞれのイベントについて、少なくとも 1 つのレーダーで振動が観測された SC イベントは 61 個が同定された。

183 個の PI、MI のみの変動と 61 個の振動イベントを比較した結果、太陽風動圧の増加量の平均値には明確な違いが見られなかった。電離圏電場の振動の磁気地方時 (MLT) 依存性に関しては、15:00 MLT から 18:00 MLT にかけて発生確率がやや高いという結果が得られた。また、季節依存性を見ると、冬よりも夏に発生確率が下がる傾向にあることがわかった。一方で、個々の振動イベントについて詳細に調べた結果、振動が経度方向にグローバルな広がりを持っている場合や、一方で局所的な構造を持って振動をしている場合があることが判明した。このような振動のグローバル構造、局所的な構造に関しても議論をする予定である。