

磁気急始(SC)の振幅の磁気地方時と太陽風 IMF の依存性

MLT and IMF dependence of the SC amplitude

新堀 淳樹[1]; 小野 高幸[2]; 飯島 雅英[3]; 熊本 篤志[4]

Atsuki Shinbori[1]; Takayuki Ono[2]; Masahide Iizima[3]; Atsushi Kumamoto[4]

[1] 東北大・理・地球物理学; [2] 東北大・理; [3] 東北大・理・地物; [4] 東北大・理

[1] Geophys. Inst., Tohoku Univ.; [2] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [3] Geophysical Inst., Tohoku Univ.; [4] Tohoku Univ.

磁気急始(SC)は、太陽風中に含まれる衝撃波や不連続面が磁気圏を急激に圧縮することによって磁気圏界面で発生した電磁流体波が磁気圏・プラズマ圏・電離圏へ伝搬し、その情報が地上に到達したときに地磁気の水平成分の急峻な立ち上がりとして観測される。従来から、中・低緯度で観測されるSCの振幅は、夜側で小さく、昼間側で大きくなるという傾向を持つことが知られている[e.g., Russell et al., 1994]。特に静止軌道付近で観測されるSCの振幅に対しては、その傾向が顕著である[Kokubun, 1983]。一方、近年になって中・低緯度で観測されるSCの振幅が昼間側に比べて夜側の方が大きくなる例が見出されている[Russell et al., 1994; 1995; Clauer et al., 2001]。Russell et al. [1994]は、事例解析において惑星空間磁場(IMF)が南向きを向く場合、夜側におけるSCの振幅が昼間側のものよりも大きくなることを報告している。しかしながら、SCの振幅のIMFの方向ならびにその強度に対する依存性についての統計的描像は明らかにされていない。本研究では、SCの振幅の磁気地方時依存性並びにそのIMFの方向に対する依存性を明らかにするために、1989年から2002年までSYM-H指数データから同定された2803例のSCについて解析を行った。ここでは、SYM-H指数データにおいて10分以内で約5nT以上の急峻な増加を示す現象をSCとして定義している。また、各SCに対して開始時刻、上昇時間並びに振幅を精密に決定するために柿岡地磁気観測所で得られた地磁気の1分値を用いている。また、太陽風のデータとの比較を行うために、本研究では1998年から2001年までACE衛星から得られたデータを使用した。

解析の結果は、以下のようにまとめられる。まず、SYM-H指数におけるSCの振幅で規格化した柿岡でのSCの振幅の分布は、昼間側の10-15時付近と真夜中側の22-02時付近において極大値をとり、明け方側の06-09時付近と夕方側の15-18時付近において極小値をとるという顕著な磁気地方時依存性を示した。さらに、真夜中側のSCの振幅は、昼間側のものと比べて約2-3倍大きくなる傾向を示している。一方、1998年1月から2001年9月までの期間内に発生した888例のSCに対して太陽風磁場の大きさ並びにその方向に対するSCの振幅の依存性を調べた結果、IMFの東西(By)成分に対するSCの振幅の顕著な依存性は、ほとんど見受けられなかったが、IMFの南北成分については、それが南向きを向いている場合にその振幅が増加する傾向が見出された。特に、磁気地方時が20-04時の夜側で観測されるSCに対してその傾向が顕著に現れ、IMFの南北成分の大きさが大きくなるにしたがってSCの振幅が増加する傾向が明らかになった。

これらの観測事実から夜側でSCの振幅を増加させる機構としては太陽風動圧によってもたらされる磁気圏界面電流による効果に加え、昼間側の磁気圏界面における磁気再結合過程に伴って強められた沿磁力線(R-1)電流の作る2次的な磁場擾乱または、SCによって印加されたサブストームに伴うpositive bayの効果が考えられる。