

昼側赤道 SC の DL・DP 成分への分解

荒木 徹 [1]
[1] 中国極地研

Decomposition of the equatorial SC field to DL- and DP-component

Tohru Araki[1]
[1] PRIC

The disturbance field of geomagnetic sudden commencements is noted as $D_{sc} = DL + DP_{pi} + DP_{mi}$.

Here DL is mainly due to a sudden increase of the magnetopause current (MPC) and DP is caused by SC associated increase of field aligned currents (FACs) and FAC induced ionospheric currents (ICs). The ionospheric currents of the DP-fields are usually expressed by twin vortex type equivalent current systems but they have to be confirmed by a simultaneous geomagnetic observation above and below the ionosphere.

In the analysis of Oersted satellite observations above the ionosphere, Han et al. [2007] studied simultaneous detection of an (Sep. 25, 2001) above and below the ionosphere at the dip equator around noon. At the equator the DP-field is produced mainly by the IC and so has opposite direction above and below the ionosphere. Thus the H-component at Oersted and a ground station, H_o and H_g , are given by $H_o = DL + DP$; $H_g = DL - DP$. Therefore, DL and DP are obtained as $DL = (H_o + H_g)/2$ and $DP = (H_g - H_o)/2$. For H_g Han et al.[2007] used the H-component of Jicamarca which is about 3 hours east of Oersted at noon.

The amplitude of SC at the dip equator, however, shows a clear LT dependence [Sugiura; 1953, Shinbori et al.; 2009] and latitudinal variation [Rastogi and Sastri, 1974]. Here we reexamine separation of the DL- and DP-field taking into account the LT and latitude dependence of the SC amplitude.

地磁気急始変化 (SC) の擾乱磁場, D_{sc} は, $D_{sc} = DL + DP_{pi} + DP_{mi}$ と表現される. ここで, DL は, 磁気圏全体の圧縮の効果を表し, 主に, 圧縮時に急増する磁気圏界面電流 (MPC) が作る場であり, DP は, 圧縮時に誘起される沿磁力線電流 (FAC) とそれによる電離層電流 (IC) が作る場である. pi と mi は, 高緯度 SC に顕著に見られる 2 パルス構造の preliminary impulse と, それに続く main impulse を表している [Araki; 1977, 1994].

SC に伴う電離層電流 IC(SC) は, 地上多点観測から等価電流系として推定されてきた (例えば, Nagata and Abe; 1955,

Obayashi and Jacobs; 1958). その実証には電離層上下の同時磁場観測が必要であるが, たかだか 10 分ほどの SC 生起時間中に地上観測点上空近くを衛星が飛ぶ確率は低いので, 実行は容易ではない. それでも, 今までに, MAGSAT [Araki et al.; 1984], Oersted [Han et al.; 2007], CHAMP [Luehr et al.; 2009] の解析結果が報告されている.

上記の Han et al.[2007] には, 2001 年 9 月 25 日 2025UT の SC の解析が含まれている. この時, 南行する Oersted は, 正午頃の磁気赤道を横切ってこの SC を観測した. 昼側磁気赤道では, 高緯度起源の DP 場が増幅して観測される. Oersted が検出した磁場を H_o , 直下の地表磁場を H_g とすると, MPC による DL 成分は同位相で, IC による DP 成分は逆位相で寄与するから, $H_g = DL + DP$, $H_o = DL - DP$ とかけ, これから, $DL = (H_g + H_o)/2$, $DP = (H_g - H_o)/2$ と DL, DP 成分が求まる.

Han et al.[2007] では, 地方時 15h 頃の Jicamarca の SC を H_g として用いたが, 磁気赤道 SC の日変化 [Sugiura; 1953, Shinbori et al.; 2009] を考慮すると, 12 h LT の振幅は 2 倍近くに大きくなる筈である. また, 磁気赤道付近では, DP_{pi} , DP_{mi} 共に顕著な緯度変化をするので, Oersted 磁場は, この緯度依存性を補正する必要がある. ここでは, これらを考慮して, より精密な DL/DP 場の分離を目指す.