

DP 2 変動時の中低緯度電離層電流に関する考察

The equivalent ionospheric currents associated with DP 2 fluctuations at middle and low latitudes

上川 佳[1], 北村 健太郎[2], 湯元 清文[2], 環太平洋地磁気観測グループ 湯元 清文

Kei Kamikawa[1], Kentarou Kitamura[1], Kiyohumi Yumoto[1], Circum-pan Pacific Magnetometer Network Group Yumoto Kiyohumi

[1] 九大・理・地惑, [2] 九大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.

「DP 2 (Disturbance Polar of second type)」は汎世界的に観測される周期帯 20 分 ~ 2 時間の地磁気変動で、これまで惑星間空間磁場南北成分 (IMF-Bz) が周期的に南をむいた時、太陽風中の電場が極域に侵入し、2 つ渦の電離層電流を周期的に形成することによって引き起こされると考えられてきた (Nishida, 1968)。

しかし 1996 年 5 月の 1 ヶ月間、環太平洋地磁気ネットワーク (CPMN) で観測された地上磁場データと、WIND 衛星による太陽風の観測データとの間で相互相関係数を求めた結果、DP 2 地磁気変動には IMF-Bz による DP 2 変動のほかに、太陽風動圧 (SW Pd) 変動と相関の良い DP 2 変動を発見した。

それぞれのイベントに対し、WDC の地上磁場データや、GOES8、GOES9 の磁場データを用いて解析を行った。その結果、DP 2 地磁気変動に関して以下のことが解った。

(1) DP 2 変動には、IMF-Bz によって引き起こされるものと、SW Pd によって引き起こされるものと 2 つのタイプに分類され、これらが重なり合って地上では観測されている。

(2) 観測事実より、IMF-Bz、SW Pd のいずれによって引き起こされる DP 2 変動の場合でも、その電流系は高緯度・朝側で clockwise、夕方側で counter-clockwise、中低緯度域では東向きの zonal な流れを形成している。

(3) SW Pd によって引き起こされる DP 2 変動の場合は、16 LT 付近に位置する GOES9 の磁場変動と地上中低緯度の磁場変動との相関が非常に良いことから、compressional wave による影響が効いていると考えられる。

(4) IMF-Bz によって引き起こされる DP 2 変動の場合は、中低緯度の磁場変動に関し、従来のモデルでは解釈できない。すなわち、この DP 2 変動が極域に侵入した dawn-dusk 電場の低緯度領域への伝播によるものと考えると、昼側磁気赤道域と夜側磁気赤道域では、電場の向きがそれぞれ東向きと西向きになるはずであり、磁軸を中心に線対称の位置にある YAP と BLM で同位相の変動を観測した事実と反するからである。

(5) 一方、この IMF-Bz による DP 2 変動と SW Pd による DP 2 変動の間では、磁気圏の response time に大きな違いが見られた。IMF-Bz による DP 2 変動の場合は、観測事実よりおよそ 13 ~ 17 分もあるのに対し、SW Pd による DP 2 変動の場合は、およそ 2 ~ 4 分と極端に短い。

この解釈として、

(i) SW Pd に関係する DP 2 変動は Chapman-Ferraro current 変動に伴うグローバルな compressional 変動の可能性がある。

(ii) IMF-Bz に関係する DP 2 変動は、IMF-Bz 変動に呼応した低緯度電離層にグローバルに引き起こされている誘導電場の可能性がある。