

2000年7月15日発生 of SC に於ける磁気圏境界面変動について

Magnetopause Disturbance Associated with a Sudden Commencement Occurred on 15 July, 2000

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

Kentarou Kitamura[1], Kiyohumi Yumoto[1], Tetsuo Motoba[2], Circum-pan Pacific Magnetometer Network Group Yumoto Kiyohumi

[1] 九大・理・地球惑星, [2] 通総研

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [2] CRL

太陽風中の動圧変動による magnetopause の変形は、同時に外部磁気圏のプラズマシアーによる沿磁力線電流を励起し、極域電離層に電場を侵入させることが知られている(Kivelson and Southwood, 1991)。特に、惑星間空間衝撃波によって発生する SC の場合には、衝撃波が磁気圏を通過する時定数を持つ、非常に強度の強い電場が極域電離層に侵入する。その電場によって発生する電離層電流が生じさせる磁場変動は DPpi 場と呼ばれ、しばしば地上昼側中低緯度に於いても観測される(Araki, 1977, 1994)。その一方で、惑星間空間衝撃波等によって、急激な磁気圏圧縮が起きた場合、DPpi 場による地上磁場変動がどのような magnetopause の変形に起因するかを、観測的に示した例はあまり見られない。

2000年7月15日の14:15UTにACE衛星は強い惑星間空間衝撃波を観測し、磁場強度は10nTから40nTに急激に増大した。それに伴って、地上では14:38UT頃に非常に大振幅のSCが発生した。この時、磁気赤道のGuamは00:10LTに位置し、SCの振幅は約110nTを示している。

一方、この時GOES8、GOES10、GOES11衛星はそれぞれ、9LT、5LT、7LTに位置し、急激な磁場強度の増大を観測している。その際に、GOES8、GOES11では短時間ではあるが(~10s)BZ成分が負の値を示し、衛星がmagnetosheathに出ていることを示している。また、GOES11がmagnetopause crossingをした時間には、GOES8は既に磁気圏の中に戻っている。このことは、衝撃波の到来によって、磁気圏が単純に圧縮されるのではなく、magnetopauseが大きくうねりながら圧縮されている描像を示している。

また、惑星間空間に位置する3つの衛星を用い、衝撃波の通過時間と衛星の位置から計算した衝撃波面の角度は、経度方向に30-40度の傾きを持ち、磁気圏の午前側に衝突したと考えられる。すなわち、衝撃波の接触位置に近い領域でmagnetopauseのうねりが発生している。

地上では、10:30LTに位置する中緯度のTRD(Trinidad and Tobago, MLAT=19.62)において、SCに伴った大振幅の変動が見られる、しかし、夜側に位置する観測点では対応する変動が見られないため、極域に侵入した電場変動に起因する磁場変動と考えられる。

以上の結果は、衝撃波が磁気圏に衝突した際の磁気圏境界面変動と、それに伴うFACの発生、電離層に侵入した電場ポテンシャルの変動と言う、一連のエネルギー伝播過程によって考察することが可能である。特に、衝撃波面の磁気圏に対する角度は、SCのエネルギー伝播過程に対し、重要な役割を果たしていると考えられる。