

太陽磁気圏のセクター境界と平面状磁場構造

Sector boundaries and planar magnetic structure

中川 朋子[1], 松岡 彩子[2], 「のぞみ」MGFチーム

Tomoko Nakagawa[1], Ayako Matsuoka[2], NOZOMI MGF Team Matsuoka Ayako

[1] 東北工大・通信, [2] 宇宙研

[1] Communication Engineering, Tohoku Inst. Tech., [2] ISAS

<http://www.tohtech.ac.jp/tt/nakagawa/>

太陽風中の「平面状磁場構造」は、磁場ベクトルが不連続面に平行なままで数時間にわたり不規則に変化する現象である[1]。磁場だけを見ると多層の tangential discontinuity のように見え、起源の異なるプラズマの接触する領域の磁場構造と考えられる。

ISEE-3 を用いた過去の解析によって、この「平面状磁場構造」は太陽磁気圏のセクター境界付近でよく見られることがわかっていたが、計算されたセクター構造の中心部に現れる場合もあったため、当時はセクター境界そのものではないと考えられた[2]。その後、活動域付近の閉じた磁力線のループが惑星間へ引き出されたというモデルが考えられたが、電子の流れの観測からは、ループ状の磁力線を示す結果は得られていない[3][4]。

本研究では、惑星間空間を巡航中の火星探査機「のぞみ」の観測を用いて、太陽磁気圏のセクター境界と平面状磁場構造の関係を調べた。「のぞみ」は、我国で初めて、太陽風を1日24時間連続的にモニターできるようになった探査機である。惑星軌道上にあるため地球から離れた経度で観測を行う。そのため、地球近傍の探査機と組み合わせることによって、太陽の1自転を待たずに、太陽磁気圏の構造の変化を細かく追うことができる。

1999年3月4日から12月25日までの「のぞみ」および「ACE」の連続的な磁場観測を3時間ごとに区切り、平面状磁場構造を自動検出してその発生時期を見ると、その多くが惑星間空間磁場で見たセクター境界に一致した。同一のセクター境界で3-5 rotation にわたって「平面状磁場構造」が観測され続ける場合も多かった。2セクターから4セクターへ移行して行く際には、新しく現れたセクターがまだ小さいうちからすでに境界に「平面状磁場構造」が現れた。これらの結果から、「平面状磁場構造」はセクター境界、および、まだそれほど成長していない、異なる起源のプラズマの接触面の磁場構造と考えられる。異なる起源のプラズマの境界域の磁場が、どちらの領域とも異なる様々な方向をもつ原因として、セクターの間に位置する活動域付近の多様な磁場構造が放出された可能性の他に、惑星間空間における境界面磁場の再結合の可能性も検討する必要があるかもしれない。

[1] Nakagawa et al., JGR., 94, p11761, 1989.

[2] Nakagawa, Solar Phys., 147, p169, 1993.

[3] Neugebauer, JGR, 98, p9383, 1993.

[4] Nakagawa et al., Adv. Space Res., 26-5, p811, 2000.