太陽活動サイクルの推移に伴う、CME・惑星間空間擾乱の特性の変化

*渡邉 尭 [1],小島 正宜 [2],徳丸 宗利 [2]
茨城大学理学部[1], 名古屋大学太陽地球環境研究所[2]

CMEs and Interplanetary Disturbances in the Ascending Phase of Solar Cycle 23

*Takashi Watanabe[1] ,Masayoshi Kojima [2],Munetoshi Tokumaru [2]
Department of Environmental Sciences, Ibaraki University[1]
Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University[2]

Propagation properties of CMEs and their associated interplanetary disturbances in the ascending phase of the Solar Cycle 23 are discussed basing on coronal (SOHO/LASCO) and interplanetary observations. The principal data source of solar wind data is interplanetary scintillation (IPS) observations. In the early phase of the Cycle 23 (November 1997), several trance equatorial CMEs, expanding both in the northern and the southern hemispheres (a typical example is that observed above the western solar limb on 6 November 1997). In this period, the magnetic neutral line on the source surface of the solar corona was running more or less along the solar equatorial plane. The source region of CMEs in this period is suggested to be located near the coronal current sheet. Around March 1998, the current sheet began to meander around the solar equator. The principal portion of interplanetary disturbances in this period were tend to be observed in one hemisphere, in which relevant solar flares took place. A connection between the geometry of heliospheric current sheet and the propagation properties of CMEs and their associated interplanetary disturbances is suggested.

今太陽活動サイクル（第23）の開始時から上昇期にかけて、SOHOによって大量のCME画像データが得られつつあり、太陽活動サイクルのフェイズとCME・惑星間空間擾乱の特性との関係を見る上で興味深い。太陽活動サイクルの進展とともに変化するものとして、黒点数の変化そのものは、大規模フレアの数が増えて、GLEを起こすような高速かつ大規模なCME・惑星間空間擾乱が発生する機会が増える、といったことに関係すると思われるが、CMEの発生も含めて、CMEが太陽コロナから惑星間空間へと伝播する上で、コロナ・惑星間空間の大規模磁場構造の変化が、CME・惑星間空間擾乱の特性に影響を与えている可能性がある。このような磁場構造の変化を良く示すものとして、Stanford大で作成している、source

surface 上での磁気中性線マップを参照する。使用データはSOHO/LASC
によるCME画像データ、名大STE研のIPS太陽風データ、ACE、WIND
よる太陽風データ等。先ず太陽活動上昇期の初期段階であった1997年11
月6日においては、太陽西縁の赤道を中心として南北両半球に広がる大
模なCMEが発生し、これに対応して惑星間空間でも南北両半球に広がる
星間空間擾乱が見られた。この時期におけるコロナ磁場の磁気中性線は
ほぼ太陽赤道に沿って走っており、関連するフレアは磁気中性線の南側
（S18）で発生したが、CMEの主要部は、赤道の上のヘルメット・スト
マが爆発するような形で形成された。次いで1998年3月頃から、急速に
気中性線の位置が変わり、南北両半球への蛇行が大きくなり始めた。こ
に伴ってCMEも主要部が南北半球のいずれかに偏って現れるようになり
それに伴って惑星間空間擾乱の主要部も、CMEが現れた半球に偏って
る傾向が顕著となった。このことは、太陽活動の上昇に伴って、これま
の太陽活動最盛期に見られたように、惑星間空間擾乱の主要部が、関連
たフレアが発生した半球に現れる傾向に近づきつつあることを示唆して
る。惑星間空間の磁気中性面が、惑星間空間擾乱の伝播に対してバリア
働きをすることは、MHDシミュレーションでも示されており、CMEの
の影響を推定するにあたって、このことを考慮する必要がある。