

惑星間コロナ質量放出の運動特性

伊集 朝哉 [1]; 徳丸 宗利 [2]; 藤木 謙一 [3]

[1] 名大・理・素粒子宇宙; [2] 名大・STE研; [3] 名大・STE研

Kinematical properties of interplanetary coronal mass ejections

Tomoya Iju[1]; Munetoshi Tokumaru[2]; Ken'ichi Fujiki[3]

[1] Particle and Astrophysical Science, Nagoya Univ; [2] STE Lab., Nagoya Univ.; [3] STELab., Nagoya Univ.

We report kinematical properties of interplanetary coronal mass ejections (ICMEs) detected by SOHO/LASCO coronagraph, interplanetary scintillation (IPS), and in-situ observations. The IPS observation has been carried out since the early 1980s using the 327MHz radio-telescope system of the Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University. This observation allows us to probe into the solar wind between 0.2 and 1 AU with a cadence of 24 hours.

In this study, we statistically examined for kinematical properties of 50 ICMEs. These ICMEs are detected at three locations, i.e. near-Sun, interplanetary space, and near-Earth using above observations in 1997-2009 corresponding to the whole period of the solar cycle 23.

Our analyses for these events yield the following results: (1) fast ICMEs are rapidly decelerated, while slow ICMEs are accelerated, and consequently radial speeds converge on the speed of background solar wind during their outward propagation; (2) both of the accelerated and decelerated motions almost finish by 0.8AU with 490km/s of the critical speed for zero acceleration; (3) for the fast ICMEs, $a_{ave}=k(V-V_{bg})$ is more suited than $a_{ave}=k(V-V_{bg})|V-V_{bg}|$ to describes the relationship between average accelerations and speed differences, where a_{ave} , k , V , and V_{bg} are the average acceleration, coefficient, ICME speed, and speed of background solar wind, respectively.

These results support a hypothesis that the radial motion of ICME is governed by drag force caused by an interaction with the background solar wind. Our results also suggest that stokes drag is predominant force for the propagation of fast ICME.

本発表では、SOHO/LASCO コロナグラフ、惑星間空間シンチレーション (IPS) と In-situ の 3 観測で捉えられた惑星間コロナ質量放出 (ICMEs) の運動特性について報告する。名古屋大学太陽地球環境研究所の IPS 観測は、327MHz 電波望遠鏡システムを用いて 1980 年代初めから行われている。この観測により、0.2 から 1AU までの太陽風を 24 時間の時間分解能で探査することができる。

本研究では、第 23 サイクルの全期間に相当する 1997-2009 年において上記の観測により太陽近傍、惑星間空間、地球近傍の 3 点で捉えられた 50 例の ICMEs について運動特性を統計的に調査した。これらの運動特性についての統計解析から次の事がわかった。(1) 高速 ICMEs は急速に減速し、一方で低速 ICMEs は加速して、それらの外向き伝搬の間に ICMEs の radial speeds は背景太陽風の speed に収束する。(2) 加速・減速運動は 0.8AU までにほぼ終了し、critical speed (加速度がゼロとなる speed) はおよそ 490km/s である。(3) 高速 ICMEs について、平均加速度と速度差の関係は $a_{ave}=k(V-V_{bg})|V-V_{bg}|$ よりも $a_{ave}=k(V-V_{bg})$ のほうが結果を良く説明する。ここで、 a_{ave} 、 k 、 V 、 V_{bg} はそれぞれ平均加速度、係数、ICME speed、背景太陽風の speed である。

これらの結果は、ICME の radial motion は背景太陽風との相互作用によって生ずる drag force によって制御されているという仮説を支持する。特に、高速 ICMEs の伝搬においては stokes drag が支配的であることが、私たちの結果から示唆される。