

2004 年 11 月 3-11 日における C M E の惑星間空間シンチレーション観測

Interplanetary scintillation observations of coronal mass ejections during November 3-11, 2004

徳丸 宗利[1]; 小島 正宜[1]; 藤木 謙一[1]; 山下 真弘[2]

Munetoshi Tokumaru[1]; Masayoshi Kojima[1]; Ken'ichi Fujiki[1]; Masahiro Yamashita[2]

[1] 名大・S T E 研; [2] 名大・理・素粒子宇宙物理学

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

<http://stesun5.stelab.nagoya-u.ac.jp/~tokumaru>

1. はじめに

2004 年の太陽活動は徐々に低下していたが、10 月 30 日頃から 11 月 10 日にかけて活発化した。その原因は、太陽面上で急成長した活動域#10691#10696 による。特に、後者は東のリム近くにあった 11 月 3 日から西のリム近くに達する 11 月 10 日までの間、数多くのフレア(X クラス 2 個、M クラス 13 個)を発生させた。これに伴って、C M E も多数観測されている。これら一連の活動が同領域が地球方向の経度近くで起こったため、その中のいくつかは地球磁気圏へ大きな影響を与えた。11 月 7 日と 9 日には急始型地磁気嵐が発生、その他いくつかのインパルス状の地磁気擾乱が観測されている。活動域#10696 が発生させた C M E が太陽風中を伝搬する様子は、名古屋大学太陽地球環境研究所(名大 STE 研)の惑星間空間シンチレーション(IPS)観測から明瞭に捉えられた。ここでは、その IPS 観測結果を報告する。

2. IPS 観測

名大 STE 研では 4~12 月の間、4 地点 IPS 観測システムを用いて連続的にデータを取得している。1 日の観測で得られるデータは、太陽からの見かけの距離が 1AU 以内にある 40~30 個の電波源の視線方向に対する太陽風速度と密度ゆらぎ(g-value)の増減(相対値)である。2004 年 11 月上旬の期間、IPS 観測は概ね正常に実施された。しかし、同年夏に落雷で木曽アンテナが故障後、その性能が十分戻っていないため、データの信頼性は正常な時と比べやや劣っている。また、11 月は太陽高度が低下するので太陽の南側の天空はほとんど観測できていない。

3. 観測結果

11 月 3 日から 11 日の間に取得された IPS データには、太陽風を伝搬途中の擾乱(過渡的な高速風または密度ゆらぎの増加)がいくつか捉えられている。それらの太陽風擾乱は大まかに 3 グループに分けられる。第 1 は 11 月 3 日の密度ゆらぎの増加、第 2 は 11 月 6-7 日の密度ゆらぎ、および太陽風速度の増加、第 3 は 11 月 8-11 日の密度ゆらぎ、および太陽風速度の増加。特に 11 月 9 日の g 値データでは太陽を取り巻くように(Halo 状)密度ゆらぎの増加域が分布していることがわかり、地球方向へ伝搬する擾乱であることを明瞭に示している。それぞれの擾乱の起源は、第 1 グループ: 11 月 1 日に SEP を発生させた太陽活動(裏側の CME?)、第 2 グループ: 11 月 3 日から 6 日にかけて発生したいくつかの Full-Halo または Partial-Halo CME、第 3 グループ: 11 月 7 日から 10 日にかけて発生したいくつかの Full-Halo CME、と考えられる。また、第 2、3 グループはそれぞれ、11 月 7 日に観測された 3 つの衝撃波と 11 月 9 日に観測された 2 つの衝撃波に関連があると考えられる。この期間中、最も顕著に観測されたイベントは 11 月 9 日のもの(11 月 7 日 16h UT の Halo CME/X2 フレアまたは 11 月 8 日 3h UT の Halo CME/C7 フレアに伴う)であり、それ以降に発生した Halo CME の影響は小規模にしか観測できなかった。このことは主に地球と擾乱の伝搬方向の関係が効いていると考えられる。ここで注目すべき点は、第 2、第 3 グループにおいて過渡的な高速太陽風が密度ゆらぎ増加域より先行して伝搬していること。さらに、期間の前半では密度ゆらぎの増加が頻繁に見られたが高速風はあまり顕著ではなかったのに対して、後半では高速風が顕著に見られたことも注目すべき点である。同様な傾向は、2003 年 10-11 月の太陽活動においても見られた。

4. 解析

我々は、取得した IPS データについて詳細な解析を行い、太陽風擾乱の 3 次元分布の推定を行っている。解析は目下進行中であり、本講演ではその結果をまとめる予定である。これまでの解析結果によると、11 月 9 日の g 値データはいくつかの擾乱成分を含んでおり、その内の 2 つは球殻状構造をした擾乱モデルで概ね説明できることがわかっている。