

(11) CME 衝突現象と複雑な地磁気擾乱の関係について

Coronal Mass Ejection(以下 CME)とはフレアやプロミネンス噴出などの活動現象を伴って、太陽の外層大気が惑星間空間へ放出される現象をいいます。CMEの発生とともにX線や高エネルギー粒子などが生成されるため、地磁気の擾乱やオーロラ活動として地球環境にも大いに影響を与えます。しかし観測データが太陽及び地球近傍に限られていることから、惑星間空間中の物理状態や、CMEと惑星間空間擾乱(ICME)の内部構造の対応などは未だに特定されていません。

最近、速度の異なる複数のCMEが太陽近傍で衝突し、CMEの形状が変化する現象が報告されました(Gopalswamy et al. 2001)。そのなかでも2000年6月6日に発生したCME衝突現象は非常に興味深く、約 350 km s^{-1} の低速CME1に後から約 800 km s^{-1} の高速CME2が衝突する様子がSOHO衛星のLASCO/C3望遠鏡によって観測されています(図1参照)。このCME衝突現象に関連するICMEは約3日後にACE衛星によって観測され、その擾乱中には特徴的な2つの高密度領域(IP1)が存在していました(図2a参照)。そこでCMEの発生源である活動領域を調べると、CME1はフレアAによるプロミネンスの噴出(EP1)、CME2はフレアCに関連していることが解りました。しかしそれ以外にもフレアCの約1時間前に発生したフレアBにより、EP1と構造が似ているプロミネンス噴出(EP2)が存在していたこと、SOHO衛星のEIT望遠鏡の観測から、LASCO/C3の観測領域以前にEP2とCME2が衝突していることが解りました。つまり一連の衝突現象には、2つの低速プロミネンス噴出と高速のCMEが関与していました。

上記の観測結果から太陽近傍での物理量を求め、それをもとにCME衝突現象の一次元MHDシミュレーションを行い、ACE衛星の観測データと比較しました。その結果は大局的に見て同様の時間的変化をしていることから、ACE衛星のデータに見られた2つの高密度領域はCME2に先行する2つのプロミネンス物質であると推測できました(図2参照)。今まで太陽近傍での構造をICME中で対応できた報告は非常に少ないため、この研究は貴重な結果となりました。さらに太陽近傍の初期条件のみを利用した簡単な一次元のシミュレーションがICMEの構造を表せることが解り、今後の理解を大いに深めることになりました。

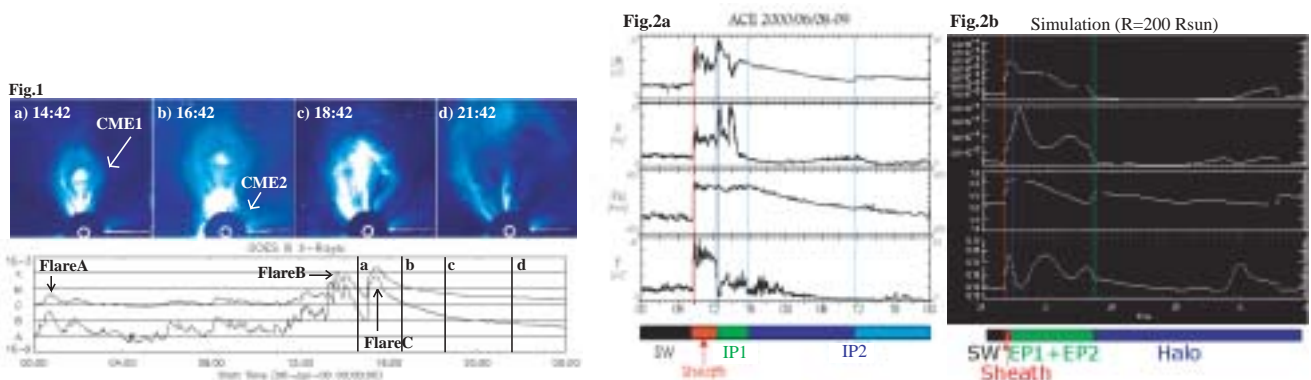


図1.CME 衝突現象、図2a. 惑星間空間擾乱、2b. シミュレーション

(秋山 幸子 記)