

のぞみ衛星が観測した高エネルギーの沿磁力線電子(100keV~)から磁気フラックスロープの太陽表面接続の状態を探る

Tracing the connectivity of magnetic flux ropes to solar surface with 100~ keV electrons associated with CME on July 14 2000

井原 亜紀史[1], 道家 忠義[2], 長谷部 信行[3], 菊池 順[3], 小林 正規[3], 前沢 洸[4], 永田 勝明[5], 高島 健[6], のぞみ EIS チーム 高島 健

Akihumi Ihara[1], Tadayoshi Doke[2], Nobuyuki Hasebe[3], Jun Kikuchi[3], Masanori Kobayashi[4], Kiyoshi Maezawa[5], Katsuaki Nagata[6], Takeshi Takashima[7], NOZOMI EIS Team Takashima Takeshi

[1] 宇宙研, [2] 早大理工総研, [3] 早大・理工総研, [4] 名大理物理, [5] 玉川大・工, [6] 名大・理・物理

[1] ISAS, [2] Adv. Res. Inst. for Sci. and Eng., Waseda Univ., [3] Adv. Res. Inst. for Sci. and Eng., Waseda Univ., [4] RISE, Waseda Univ., [5] Dept of Physics, Nagoya Univ, [6] Fac of Engineering, Tamagawa Univ, [7] Astronomy and Astro. Phys. Sci, Nagoya Univ.

2000年7月12日にCMEを伴うX1.9クラスフレアが太陽表面で起こり、それと同時に磁気フラックスロープが惑星間空間に放出された。その2日後の7月14日に、太陽から約1AU離れた（地球からは1AU東側に離れた）位置ののぞみ衛星にその磁気フラックスロープが到達し、同時にのぞみ搭載高エネルギー粒子検出器EISが100keV以上エネルギーを持った沿磁力線電子を観測した。その強度からこの電子は7月14日に太陽表面で起こった大規模なX5.7クラスフレアに起因するものと考えられる。以上のことから、磁気フラックスロープを形成している磁力線が少なくとも2日間以上太陽表面に接続していたものと結論づけた。

太陽から放出される Coronal Mass Ejection (CME) イベントのうち3回に1回は大規模な磁気フラックスロープ（磁気雲）を伴うことが過去の観測の統計からわかっている。しかし、放出された磁気フラックスロープの根元は太陽表面に接続しているのか？接続しているとしたらその持続時間はどれくらいなのか？また、最終的にはその接続は完全になくなってしまふのか？という問題は解決されていない。

近年、惑星探査や太陽観測のために多くの観測機が打ち上げられ、磁気圏外で頻繁に in situ 観測が行なわれるようになってきた。その中で、“磁力線に沿って飛んでくる低エネルギー電子(0.1~100keV)を用いてフラックスロープの太陽表面接続を探る”ということが行なわれている(Larson et al. 1997)。CMEに伴う低エネルギーの沿磁力線電子については過去に Gosling et al. (1987)が報告しており(bidirectional streaming electrons)、磁力線の構造について推測している。

今回、惑星間空間においてのぞみが観測した沿磁力線高エネルギー電子の解析を行い、この磁気フラックスロープの構造について考察した。2000年7月12日にCMEを伴うX1.9クラスフレアが太陽表面で起こり、それと同時に磁気フラックスロープが惑星間空間に放出された。その2日後の7月14日に、太陽から約1AU離れた（地球からは1AU東側に離れた）位置ののぞみ衛星にその磁気フラックスロープが到達し、同時にのぞみ搭載高エネルギー粒子検出器EISが100keV以上エネルギーを持ったunidirectional沿磁力線電子を観測した。その強度とフレアの発生位置から明らかにこの電子は7月14日に太陽表面で起こった大規模なX5.7クラスフレアに起因するものと考えられる。以上のことから、磁気フラックスロープを形成している磁力線の根元2本のうち少なくとも1本が2日間以上太陽表面に接続していたものと結論づけた。