

THEMIS 衛星による昼側磁気圏境界面における磁束ロープの運動の観測

星 康人 [1]; 長谷川 洋 [2]; 北村 成寿 [3]; 齋藤 義文 [4]
[1] 東大・理・地惑; [2] JAXA・宇宙研; [3] JAXA 宇宙研; [4] 宇宙研

Motion of a magnetic flux rope at the dayside magnetopause observed by the THEMIS spacecraft

Yasuto Hoshi[1]; Hiroshi Hasegawa[2]; Naritoshi Kitamura[3]; Yoshifumi Saito[4]
[1] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [2] ISAS/JAXA; [3] ISAS/JAXA; [4] ISAS

We investigate the motion of a magnetic flux rope observed at the dayside magnetopause, based on plasma and magnetic field data from the THEMIS spacecraft. Flux ropes observed at the magnetopause are generated by time-dependent magnetic reconnection in the presence of multiple reconnection X-lines. Since these structures have a large spatial scale, with a dimension comparable to one Earth radius, it is possible to analyze the structure and motion of the flux ropes by multi-spacecraft measurements. We analyzed the data taken by the THEMIS-A, -D, and -E spacecraft on June 24, 2015 when they observed a flux rope at the dayside magnetopause. Flux ropes are characterized by an enhancement of the total pressure of order a few nPa, polarity reversal of the ion flow velocity component parallel to the boundary surface, and bipolar change of the normal component of the magnetic field. We determined the velocity of the flux rope using multi-spacecraft timing analysis, under the assumptions that the observed flux rope was two-dimensional and moved at a constant velocity. We found that the flux rope moved downward at a speed of about 50 km/s, and its axis was roughly parallel to the GSM z axis. We discuss effects of the IMF orientation and geomagnetic dipole tilt on the dayside magnetopause reconnection.

THEMIS 衛星観測データに基づいて、地球磁気圏の昼側境界面における磁束ロープの移動過程を調べた。磁気圏境界面で観測される磁束ロープは、複数のリコネクションポイントを伴う非定常な磁気リコネクションによって形成されるが、地球半径程度の大きな構造のため、多点観測によってその構造や移動過程を明らかにできる。THEMIS 衛星は、2015年現在、A機、D機、E機の3機で編隊観測をしている。磁束ロープの特徴として、磁気圏界面の電流層における磁場圧、プラズマ圧の和である全圧の数 nPa の上昇、境界面平行方向のイオン流速の極性の逆転、境界面法線方向の磁場成分の逆転などが挙げられる。2015年6月24日に THEMIS 衛星によって観測された低エネルギーイオン及び磁場データから、3機ともこれらの特徴が見いだされた。さらに、上記の特徴から各衛星が磁束ロープの中心付近を観測した時刻を求め、磁束ロープが二次元構造を維持して一定速度で移動していると仮定して、磁束ロープの移動速度を求めた。その結果、本イベントでは朝側に向かって約 50 km/s で移動していること、磁束ロープの軸は GSM 座標の Z 軸とほぼ平行であることが分かった。発表では、観測された磁束ロープの構造や運動に対する、IMF の向きや地磁気双極子の傾きの影響についても議論する。