

ENA で見えるカスプイオンインジェクションの IMF クロックアングル特性

元山 尚樹 [1]; 田口 聡 [1]; Chen Sheng-Hsien[2]; 鈴木 臣 [3]; Collier Michael R.[4]; Moore Thomas E.[4]
[1] 電通大・情報通信; [2] USRA NASA ゴダード; [3] 電通大; [4] NASA ゴダードスペースフライトセンター

IMF clock angle control of the cusp ion injection as deduced from ENA observations

Naoki Motoyama[1]; Satoshi Taguchi[1]; Sheng-Hsien Chen[2]; Shin Suzuki[3]; Michael R. Collier[4]; Thomas E. Moore[4]
[1] Univ. of Electro-Communications; [2] USRA NASA GSFC; [3] Univ. of Electro-Communications; [4] NASA GSFC

The Low Energy Neutral Atom (LENA) imager on the IMAGE spacecraft in the dayside magnetosphere can detect neutral particles that are emitted by the cusp ion injection via charge-exchange with the Earth hydrogen exosphere. We examined LENA cusp signal events from the noon-midnight passes of IMAGE for which the solar wind speed is relatively constant. Results of analyses show that the ion injection becomes strong when the magnitude of the clock angle is about 120. This result is discussed in comparison with the occurrence of flux transfer events or transient reconnection triggered by a rapid change in IMF direction.

磁気圏のカスプ領域にインジェクションされたイオンは、磁気圏を飛翔する in-situ 観測衛星だけでなく、IMAGE 衛星の低エネルギー中性粒子撮像観測器 (LENA) によってリモートセンシングできることが明らかになってきた。本研究では、LENA が約 1 時間にわたり連続してこのインジェクションを観測できることを活かして、カスプインジェクションの時間変動特性を IMF のクロックアングルの観点から明らかにする。

IMAGE 衛星の朝夕子午面の軌道から、太陽風の速度が安定しているイベントを取りあげ、LENA のカスプシグナルの強度を調べた。取りあげたイベントのうちの一つでは、Polar 衛星との同時観測データも利用できた。このイベントにおいて Polar 衛星は、カスプの低緯度側の境界付近において約 5 分から 10 分の繰り返し間隔で複数回のインジェクションを同定した。同時に得られた LENA のデータは、それぞれのタイミングに一致して、それまでに現れていたエミッションが強められ、かつ幾分低緯度側から来るように変化することを示していた。さらに太陽風観測の ACE 衛星データから、この期間の IMF は東西成分が負で非常に大きく、南北成分の大きさは 3nT 以下と変動は小さいものの、上記のタイミングに一致してクロックアングルで 20 度程度、南向きに傾いていることがわかった。その他のイベントに対しても、ACE 衛星からのデータを合わせて太陽風の密度で規格化して LENA データを統計解析した結果、IMF のクロックアングルの大きさが 120 度付近の時にピークをとるように LENA のカウントが大きくなる性質が同定できた。

このようなクロックアングルのときに電離圏高度のカスプでしばしば観測される現象に、経度方向に流れる jet flow がある。また、最近の研究からは、このようなクロックアングルにおいて moving proton aurora spot が見られることもわかってきた。前者の jet flow の解釈は、昼間側マグネトポーズで起こる flux transfer event とされている。後者については、IMF の急な変化に伴う transient な dayside reconnection が原因とされている。LENA データの解析結果の詳細に加えて、これまでに報告されているこれらの現象と本研究の結果がどのような関係にあるのかについて考察した結果も報告する。