

R006-14

Zoom meeting B : 11/1 PM1 (13:45-15:30)
14:15-14:30

安定した北向き IMF 時におけるカスプへのイオン降下フラックス：制御パラメータ

#小池 春人¹⁾, 田口 聡¹⁾

¹⁾京大理

The flux of the ion precipitation in the cusp for stably northward IMF: Control parameters

#Haruto Koike¹⁾, Satoshi Taguchi¹⁾

¹⁾Grad school of Science, Kyoto Univ.

When IMF is northward, reconnection occurs poleward of the cusp, and magnetosheath plasmas can enter the cusp via this lobe reconnection. Previous studies on the proton aurora in the low-altitude cusp have suggested that the ion precipitation flux in the low-altitude cusp tends to increase roughly in proportion to the solar wind dynamic pressure under the northward IMF condition. Since the flux of the reconnection outflow is associated with the plasma density in the inflow regions, one of which is the high-latitude magnetosheath, it is reasonable that the number density of the solar wind plasma is associated with the flux of the ion precipitation in the cusp. However, how the dynamic pressure, which includes the contribution from the solar wind speed, is related to this process is unclear. In this study, in order to clarify how the solar wind parameters including the dynamic pressure control the ion precipitation in the cusp for northward IMF, we examined particle data obtained by DMSP F16 and F17 during more than three years. We took more than 300 events of the cusp ion precipitation using an automated method for the event identification. The result of the analysis has shown that the correlation of the total flux of the ion precipitation with the solar wind dynamic pressure is higher than that with the solar wind number density, suggesting the importance of the dynamic pressure, while there is little correlation with the solar wind speed itself. The result has also shown that the ion precipitation flux tends to increase as the solar zenith angles decreases, implying that the ionospheric conductivity could control the ion precipitation into the cusp as a secondary parameter. We will discuss possible mechanisms for explaining these tendencies.

惑星間空間磁場(IMF)が北向き時においては、マグネトシースの下流側へと速い速度でプラズマが流れている高緯度マグネトポーズにおいてローブリコネクションが起こる。それを介してマグネトシースのプラズマがカスプに入り込み、電離圏の高度まで降下してくる。電離圏カスプに降下したプロトンが光らせるプロトンオーロラの先行研究からは、その発光強度は太陽風の動圧と正の相関があることが知られている。電離圏高度へのプロトンの降下が、ローブリコネクションからのアウトフローの結果であるとする、そのプロトンの降下フラックスが、ローブリコネクションに流入するマグネトシースプラズマの起源である太陽風プラズマの数密度と正の相関をもつことは自然である。しかし、数密度とともに動圧に関わる量である太陽風速度がどのような関わりをしているのかはまだはっきりわかっていない。また、IMFが南向きの時のカスプ域へのイオンの降下には、地球のダイポール角の関わりを報告する先行研究もあり、IMFが北向き時のカスプのイオンの降下のフラックスの大小がどのようなパラメータで決まっているのかについては、まだ十分な理解が得られていない。

本研究では、IMFが北向き時に電離圏カスプに降下してくるイオンのフラックスの量が、太陽風の数密度以外にどのようなパラメータによって決まっているのかを、DMSP F16とF17衛星で得られた大量の粒子のデータをもとに明らかにする。導入するカスプイオンの自動同定方法については、過去の研究と矛盾のないものとし、さらに、北向きIMF時でも閉じた磁力線上のマグネトポーズでリコネクションが起こりうるため、沿磁力線電流を表すDMSP衛星の磁場変動データも用いて、ローブリコネクション起源のイベントを厳選した。300例以上のイベントに基づく統計解析の結果、カスプに降下するイオンのフラックスは、確かに太陽風動圧と高い正の相関を示すことが明らかになった。太陽風密度との相関も見られたが、太陽風速度自体との相関はほとんど同定できなかった。一方、ダイポール軸の傾きとの関係については、軸が北半球で太陽側に傾くことで、北半球のマグネトシースにおいて数密度が相対的に高い領域でローブリコネクションが生じていることを示す傾向が見出された。その効果を除いた上でイオン降下のフラックスとその観測位置での太陽天頂角の関係を調べると、太陽天頂角が小さいほどイオンの降下フラックスが大きくなる緩やかな傾向も見出された。太陽風動圧の関わりと電離圏の電気伝導度の関わりについて議論する。