

カスプの赤道側境界に沿うオーロラ増光スポット間の特性距離

#小瀬 智史 [1]; 田口 聡 [1]; 細川 敬祐 [2]
[1] 京大理; [2] 電通大

Characteristic distance between auroral brightening spots along the equatorward boundary of the cusp

Satoshi Kose[1]; Satoshi Taguchi[1]; Keisuke Hosokawa[2]
[1] Grad school of Science, Kyoto Univ.; [2] UEC

Mesoscale auroral brightenings observed near the equatorward boundary of the cusp are thought to be the ionospheric signature of the beginning of intermittent reconnection on the dayside magnetopause, i.e., a flux transfer event (FTE). Multiple brightening spots often appear along the equatorward boundary of the cusp. Our understanding of the location of the multiple brightening spots is lacking. In this study, we clarify the characteristic distance between the multiple brightening spots along the equatorward boundary of the cusp. We examined 630-nm aurora data obtained by a ground-based all-sky imager at Longyearbyen, Svalbard during seven winter seasons. Results of statistical analyses show that there exists a characteristic distance between two neighboring spots, which is 0.2 to 0.5 hour in MLT during southward IMF. Results also show that there are several intervals when the distance is kept at ~0.4 hour in MLT. We discuss whether these results simply reflect the occurrence of the FTE or suggest some additional processes of electron precipitation, which are not related to the FTE.

カスプの赤道側境界付近に現れるメソスケールのオーロラの増光は、マグネトシースに起源をもつ比較的エネルギーの低い電子の降下を引き起こしている。この種のオーロラの増光の中には、大きく位置を変えずに、その場で減衰してしまうものもあるが、北向き IMF 時を除く多くの状況のもとでは、オーロラの増光領域は極向き速度成分をもって移動していく。このようなオーロラは、特定の経度で観測した場合には、平均で4分程度の発生間隔をもつことがわかっている。カスプは通常、MLTで4時間程度の幅をもち、その幅に比べると1つのメソスケールのオーロラ増光の経度方向の長さは十分短く、カスプの赤道側境界に沿う広い範囲で複数のオーロラ増光スポットが次々と現れる場合もある。また、これらのスポットが prenoon 側と postnoon 側のどちらに現れやすいのかについて、IMFの東西成分が関わっていることもこれまでの研究からわかっている。しかしながら、複数のオーロラ増光スポットが次々と現れる際に、それらのMLT方向の間隔に関わる性質はほとんど明らかになっていない。本研究では、オーロラ全天イメージャーの視野内から広く得られるデータをもとに、昼側カスプの赤道側境界に沿うオーロラ増光スポットの間の距離に関わる性質を明らかにする。

ロングイヤービエンに設置されている全天イメージャーによって取得された630 nmのオーロラデータを解析した。これまでの研究により、このデータを使ってカスプの赤道側の緯度が概ね決められることがわかっている。このことをふまえた一定の基準を導入し、2011年から2017の7年間の冬季シーズン(12月と1月)の観測データから、カスプの赤道側境界付近に現れるメソスケール増光スポットを自動検出した。IMFが南向きで比較的安定している場合に注目すると、スポット間の距離は0.2 - 0.5 MLTが多い。また、約0.4 MLTの距離が卓越する期間もあり、増光スポットは、経度方向にランダムな間隔で発生しているわけではないことがわかる。そのような特徴的な距離について、増光スポットが連発する時の時間差の観点から分析した結果も報告する。さらに、それらの結果をもとに、オーロラ増光スポットの発生は、マグネトポーズのFlux transfer eventの発生と完全に結びつけられるのか、あるいは、それ以外のプロセスも実質的に関わっているのかについて考察する。