

磁気嵐時に観測された極域電子密度の増加現象

Electron density enhancement in the polar region during a geomagnetic storm

*石ヶ谷 侑季¹、熊本 篤志¹、加藤 雄人¹*Yuki Ishigaya¹, Atsushi Kumamoto¹, Yuto Katoh¹

1. 東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻

1. Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku University

地球極域の電離圏から磁気圏にかけての領域では、磁気嵐に伴う電子密度の増加が報告されている[Tu et al., 2007; Kitamura et al. 2010a; 2010b]。特にKitamura et al. [2010a; 2010b]では地磁気擾乱や磁気嵐に伴う極域の電子密度分布が観測結果から示され、また磁気嵐に伴うイオンのアウトフローと関連しカスプで増加した電子が極冠対流で極域全体に輸送され極域全体で電子密度が増加しているプロセスが示唆された。この研究においてはカスプ領域付近だけでなくオーロラ帯での局所的な密度増加も報告されており、その成因としてカスプ付近で生じた高密度プラズマ対流増大によるオーロラ帯への流入に加え、オーロラ降下粒子によって加熱された電離圏プラズマの上昇の寄与の可能性も示唆されていた。

そこで本研究では磁気嵐時の極域の電子密度分布の変動とその成因を詳しく検討するために、あけぼの衛星に搭載されたプラズマ波動及びサウンダー観測装置(PWS)で観測された1989年11月~1990年2月および1990年11月~1991年2月のプラズマ波動観測から導出された電子密度データを用い、高度275~10500kmの範囲の極域(磁気緯度75度以上)での電子密度の高度分布を地磁気静穏時($K_p \leq 2$)と擾乱時($K_p \geq 5$)で比較した。1990年2月15日の磁気嵐時(Dst: -99nT)には磁気緯度75.37度、磁気地方時10.85、高度7300km付近で、811個/ccの電子密度増大イベントが観測された。この領域の静穏時の平均密度はKitamura et al. [2009]によれば17個/ccである。この顕著な電子密度の増加は、その発生領域がカスプ付近であったことからイオンファウンテンによる現象と考えられる。一方で1990年1月28日の磁気嵐(Dst: -55nT)では特にオーロラ帯(磁気緯度70~75度)において700~1500/ccの電子密度増大が確認された。同時にあけぼの衛星の低エネルギー粒子観測装置(LEP)では、電子とイオンのフラックス増大が観測された。今後さらに、電子密度の増大量と極冠対流速度およびオーロラ粒子フラックスの定量的な比較を行うことによって、これらの寄与の程度を明らかにしていく必要がある。