

平成 16 年度修士論文要旨

(理学研究科素粒子宇宙物理学専攻宇宙地球物理系)

提出者氏名：岡田慶吾

論文題目：「オーロラ輝度と電離圏電子密度分布との関連の研究」

本論文は、極域超高層大気中に出現するオーロラによる、電離圏のレスポンスと変動を、電離圏の重要な物理量を高度方向に分解能良く観測できる EISCAT レーダーと光学機器との同時観測を実施して研究し、オーロラ過程と電離圏の性質をより良く理解することを目的としている。2003 年 3 月 1 日から 5 日にかけて、EISCAT レーダーと光学機器との同時観測を行なった。そのデータを解析し、7つのイベントをピックアップした。それらを用いて、周期的な点滅運動を繰り返すパルセイティングオーロラ(3 イベント)と、比較的一様なオーロラの発光がある領域で局所的にオーロラの発光がかけるといふ空間構造をもつブラックオーロラに伴う降り込み粒子(4 イベント)について調べた。

パルセイティングオーロラの発生と電子密度変動の高度分布を比較した結果、パルセイティングオーロラが発生した際、パルセイティングに伴い電子密度が増加する高度がある一方で、電子密度が減少する高度もあった。パルセイティングの光の立ち上がりと電子密度増加のタイミングが一致する高度は、100 km から 194 km と広い高度にわたっており、降り込み粒子のエネルギー帯も 0.5 keV から 10 keV であることが示唆された。観測結果は、過去のロケット観測による結果と同様でパルセイティングオーロラを光らせる降り込み電子のスペクトルと同程度であるが、高度 80-100 km において高度方向に薄いとされた推定 [Brown *et al.*, 1976]とは異なるものであった。今回得られた結果はパルセイティングオーロラを担う降下電子のエネルギーが短い時間で大きく変動していることを強く示唆する新たな知見である。

ブラックオーロラにおいては高度 140 km 以下で周辺ディフューズ領域に比べ有意な電子密度の減少が起こっていた。このことはブラックオーロラが一様な電子の降り込みがある領域中の、比較的小さな領域で高いエネルギー(2 keV より大きい)降り込みを減少させる一方で、2 keV より低い粒子は影響を受けず降り込むことができる機構であることが分かった。