

## 多波長光学観測機器およびEISCATレーダーを用いた磁気圏-電離圏結合における プロトンオーロラの研究

# 岩田 陽介 [1]; 野澤 悟徳 [2]; 大山 伸一郎 [2]; 藤井 良一 [2]; 津田 卓雄 [3]; 小川 泰信 [4]  
[1] 名大・理・素粒子宇宙; [2] 名大・太陽研; [3] 名大・理・素粒子宇宙; [4] 極地研

### Study of the Proton Aurora in the Magnetosphere-Ionosphere coupling by using optical instruments and the EISCAT UHF radar

# Yosuke Iwata[1]; Satonori Nozawa[2]; Shin-ichiro Oyama[2]; Ryoichi Fujii[2]; Takuo Tsuda[3]; Yasunobu Ogawa[4]  
[1] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ.; [4] NIPR

In order to understand the Magnetosphere-Ionosphere coupling, we analyzed simultaneous observation data obtained on 20 October 2006 with the EISCAT UHF radar and optical instruments located at the EISCAT Tromsø site. Optical instruments we used were all-sky proton imager, a four-wavelength photometer, an all-sky digital camera, an all-sky TV imager, a wide-view TV imager. An event that occurred around 2130 UT on 20 October 2006 showed that the electron density decreased dramatically in the height range between 100 and 300 km in association with proton emissions and strong perpendicular electric fields. The ionospheric electron density can be reduced by two processes: one is the increased recombination rate in association with Joule heating, and the other one is the upward transport of electrons. The decrease of the electron density in the downward current region and hence that of the ionospheric Pedersen conductivity probably requires the production of an intense electric field in order to keep the current continuity. The present paper investigates quantitatively the spatial relations between electron depletion and strong electric field in a region of proton auroras that are expected to relate to downward field-aligned acceleration and hence downward field-aligned current.

名古屋大学太陽地球環境研究所と国立極地研究所のグループは、北欧トロムソにおいてEISCATレーダー、および光学観測機器を運用して、オーロラ活動領域のオーロラ発光、電離圏電場の変化等の諸現象の観測を通して、磁気圏電離圏結合過程の研究を進めている。代表的なオーロラの一つであるオーロラアークに伴う3次元電流系の構造、沿磁力線電流を運ぶ電子の運動、それに伴う粒子の加速過程の研究は、磁気圏-電離圏結合を理解する上で重要である。特に、上向き沿磁力線電流を伴うオーロラアークの近傍に存在する、下向き沿磁力線電流領域では、しばしば強い電離圏電場や電子密度の減少、ブラックオーロラ等が生起していることが指摘されているが、相互の関係について観測的には明らかではない。一つの電流系のモデルとして、上向き及び下向き2方向の沿磁力線電流が電離圏ペダーセン電流との繋がりによって閉じた電流系を考えた場合、下向き沿磁力線電流の領域では、電流を運ぶ電離圏電子が著しく減少した場合、電子を上向きに加速して電流の連続性を保つ必要がある。実際、衛星の観測から、日陰の下向き電流領域の上空の下部磁気圏では、上向きの電子の沿磁力線加速が見られる。この沿磁力線電場は、プロトンを下向きに加速するので、電離圏ではプロトンオーロラの発光が期待される。また、電離圏電子の減少は電離圏電気伝導度を減少させるので、2つの沿磁力線電流を閉じさせる電離圏電流の連続性から下向き電流領域ではより強い磁場に垂直方向の電場が生じることも期待される。名古屋大学太陽地球環境研究所は、プロトンイメージャ(波長486.1 nm)、4波長フォトメーター(427.8 nm, 557.7 nm, 630.0 nm, 844.6 nm)を、国立極地研究所のグループは、全天デジタルカメラ、全天高感度TVイメージャ、広視野高感度TVイメージャを運用し、これらの観測機器とEISCATレーダーを相補的に用いることにより、下向き沿磁力線電流領域における、降り込みプロトン粒子と電子密度の減少、電離圏電場の関係を観測的に捉える事が可能となる。

2006年10月20日の光学-EISCAT同時観測では、プロトンオーロラの発光と電離圏電子の著しい減少、強い電場が同時におきるイベントを捉える事に成功した。このイベントではプロトンオーロラの発光とほぼ同時に、約100-300kmの広い高度領域における急激な電子密度の減少と、電離圏電場の増加に起因するイオン温度上昇が観測された。本講演では、電子密度消失イベントでの電子密度高度プロファイルの時間変化を詳細に調べる事により、その消失過程として考えられる沿磁力線方向の電子の流出の効果と再結合による電子の減少の効果について議論する。これらの結果と光学観測から得られたオーロライメージを合わせて考察する事により、下向き沿磁力線電流、プロトンオーロラ(下向き沿磁力線電場)、電子密度減少、強い電離圏偏極電場の相互の関係を議論する予定である。