

EISCAT レーダーと光学 TV カメラ同時観測によるブラックオーロラの特性の研究

Study on electrodynamics of black auroras based on simultaneous EISCAT and high-resolution TV observations

富田 修平[1], 宮岡 宏[2], 野澤 悟徳[3], Maarten Blixt[4], 足立 和寛[1], 藤井 良一[3]

Shuhei Tomida[1], Hiroshi Miyaoka[2], Satonori Nozawa[3], Maarten Blixt[4], Kazuhiro Adachi[5], Ryouichi Fujii[3]

[1] 名大・理・素粒子宇宙, [2] 極地研, [3] 名大・太陽研, [4] トロムソ大・物理

[1] Furo, Chikusa-ku, Nagoya, 464-8602, Japan, [2] National Inst. Polar Res., [3] STEL, Nagoya Univ, [4] Dept. of Physics, Univ. of Tromso, [5] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ

ブラックオーロラとは、一様なディフューズオーロラ領域中やシアー運動をしているオーロラ領域中、またはディフューズオーロラとアークオーロラとの間の領域において、境界がはっきりしたエミッションの無い小さな領域を指す(例えば、Davis, T.N., Space Sci. Rev., 22, 77, 1978)。現在まで Trondsen and Cogger (JGR, 102, 363, 1997) 等数少ない観測研究が報告されているが、その物理的な性質や生成機構についてはほとんど解明されていない。このブラックオーロラで特に注目されるのは、オーロラアークと隣り合わせで現れるもので、FAST 衛星等で観測されている、冬期(または日陰領域)に、下向き沿磁力線電流に伴って磁気圏下部に形成される下向き沿磁力線電場領域と関連があると考えられており、磁気圏 - 電離圏結合を理解する上で重要な現象として注目されている。また、ディフューズオーロラ中に出現するしばしばシアーを伴うブラックオーロラは通常のオーロラが持つ数 km から数十 km 規模の渦構造等と極めて良く似た動態を示し、オーロラの持つ基本的な構造の一つである渦構造の物理過程を理解する上で重要である。本研究ではこれらのブラックオーロラの物理機構とそれに深く関連する沿磁力線電場や磁場に直交する電場の生成を伴う磁気圏 - 電離圏結合を、IS レーダーにより電離圏トップサイドまで観測し、電離圏の変動の観点からより深く理解することを目的とする。今迄ブラックオーロラに伴うと考えられる電離圏電子密度の急激な減少が IS レーダー等で観測されているが、同時光学データがなかったために、その減少がブラックオーロラに伴うものなのか、それともただ単にオーロラの出現していない領域が移動してきたものか判別が付かなかった。本研究の特徴は、光学観測でブラックオーロラの出現と空間時間分布を同定し、ブラックオーロラの内部およびその周辺の電離圏の状態(電場や電子密度等)の変動を、特に電子が磁気圏に流出する場合に重要な沿磁力線方向について IS レーダー(EISCAT レーダー)で測定し、ブラックオーロラに伴う電離圏内における物理過程を定量的に評価することにある。今回の発表では2003年2月末から3月初旬にかけて実施されるEISCATとオーロラ高時間空間分解能同時観測の結果の速報を行う。レーダー観測は、トロムソ - キルナ - サダンキラの3局方式のUHFレーダーで沿磁力線方向にビームを固定して高時間分解能観測(0.44秒)を実施する。光学観測としてはトロムソサイトに高感度TVカメラ(視野角: $13 \times 10^\circ$, 30Frame/sec、パンク口または $391.4\text{nm} + 427.8\text{nm}$)、デジタルカメラ、磁力線方向のフォトメーターを設置して同時観測を試みる。