

アイスランドでのプロトンオーロラ観測

Observation of proton auroras at Husafell, Iceland.

望月 崇光 [1]; 小野 高幸 [2]; 門倉 昭 [3]; 佐藤 夏雄 [3]

Takamitsu Mochizuki[1]; Takayuki Ono[2]; Akira Kadokura[3]; Natsuo Sato[3]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理; [3] 極地研

[1] Geophys. Sci., Tohoku Univ.; [2] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [3] NIPR

降下プロトンによるオーロラは降下電子によるオーロラには見られないドップラーシフトとドップラーブロードニングを呈する。例えばプロトンオーロラのHベータのラインスペクトルは0.5 nm程度ドップラーシフトしたピークを中心に長波長側に約1.5 nm、短波長側に約2-4 nm広がった形をしている。この形状から降下プロトンのエネルギースペクトルを推定する研究がなされ、最近の研究ではドップラーシフトしたピーク波長のズレよりも極めて短波長側(484.5 nm)での強度が降下プロトンのエネルギーを表しているという報告がある[Lanchester et al., 2003]。また、プロトンは電離圏中性粒子と電荷交換反応で水素原子になり磁力線を横切って降下しながら発光するため、ディフューズな構造を示す。さらに、スキャンニングフォトメータを用いた観測で見られるプロトンのソース域の移動や構造の変化はこれらはリングカレントからプラズマシートにかけてのプロトンの分布やダイナミクスを反映していると考えられている[Deehr and Lummerzheim, 2001]。

本研究では、掃天フォトメータでプロトンオーロラの南北方向の動きと降下プロトンのエネルギースペクトルの変化から磁気圏内部のプロトンのエネルギー分布及びピッチ角散乱を起こすプラズマ波動の分布を調べ、プロトンソース領域の構造の変化の特徴を明らかにすることを目的としている。そのために、アイスランド・フッサフェルに設置されている掃天フォトメータを用いる。この装置では、全8チャンネルのフォトメータのうち5チャンネルをプロトンオーロラ観測用に用いている。バックグラウンド計測用のチャンネルの他に、透過特性の異なるフィルターを用いた4チャンネルでの発光強度測定からスペクトル関数をフィッティングさせて、Hベータオーロラのスペクトルを推定することができる。この計測を南北方向にスキャンしながら行うことによってオーロラを発光させている降下プロトンのエネルギースペクトルを推定する。掃天フォトメータの視野は3度、スキャン時間は10秒、データ取得サンプリング周波数は20Hz、南北方向の角度分解能は0.9度とした。各カメラに取り付けられたフィルターの中心波長と半値幅(FWHM)は、Hベータオーロラ用に485.7 nm(3.0 nm), 484.5 nm(0.6 nm), 485.5 nm(0.6 nm), 486.5 nm(0.6 nm), 487.5 nm(0.6 nm), 電子オーロラ用にOI 630 nm(0.6 nm), N₂ 1PG 670.5 nm(5.0 nm), OI 844.6 nm(0.6 nm)が使用されている。

今回は2008年9月8日0230 UTに出現したオーロラの解析を行った。このときのプロトンオーロラの発光強度は30 R/nm程度で、FWHMの小さい(0.6 nm)チャンネルでは観測できなかった。このイベントのより詳細な解析結果について報告を行う。また新たに観測されたプロトンオーロライベントについても紹介を行う。