

準共回転オーロラを用いた磁気圏ダイナミクスのリモートセンシング

Remote sensing of magnetospheric dynamics using Quasi-Corotating aurora

豊島 沙織[1]; 福西 浩[2]; 久保田 実[3]; 三好 由純[4]; 高橋 幸弘[5]; 片岡 龍峰[6]; 村山 泰啓[3]

Saori Toyoshima[1]; Hiroshi Fukunishi[2]; Minoru Kubota[3]; Yoshizumi Miyoshi[4]; Yukihiko Takahashi[5]; Ryuho Kataoka[6]; Yasuhiro Murayama[3]

[1] 東北大・理; [2] 東北大・理・地物; [3] NICT; [4] 名古屋大・太陽地球環境研究所; [5] 東北大・理・地球物理; [6] 東北大・理・惑星大気

[1] Science, Tohoku Univ.; [2] Department of Geophysics, Tohoku Univ.; [3] NICT; [4] STEL, Nagoya Univ.; [5] Dept. Geophysics, Tohoku University; [6] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/>

通信総合研究所とアラスカ大学の北極域中層大気共同観測の一環として、2台の全天型イメージャー(CRL-ASI)が2000年からフェアバンクス郊外のポーカーフラット観測所(磁気緯度65.6度)でオーロラ・大気光の観測を行っている。これらのデータから、2000年10月27日03 - 06 UT (16 - 19 MLT)の時間帯に、ほぼ同じ形状を保ちながら長時間視野内に留まり続けるパッチ状のオーロラがKubota et al., [2003]により発見され、夕方共回転パッチ状オーロラ(Evening Corotating Patch (ECP) aurora)と名付けられた。2000年10月から2003年4月までの観測シーズンのデータから44イベント同定された。このオーロラは厳密には静止しておらず、揺らぎがあることから、準共回転オーロラ(Quasi-Corotating Aurora (QCA))と名付けた。QCAの特徴を更に様々な同時観測データと比較し、統計的に調べたところ、1) 主に夕方側で発生し、その発生頻度が0.2以上になる時間帯は、1500 - 1900 MLTである、2) オーロラ発生時の地磁気擾乱は小さく($K_p = 0 - 3+$)、磁気嵐や大きなサブストームは起こっていない、3) 1 - 数10 keV程度の高エネルギー電子の降り込みによって起こされ、また電子沿磁力線加速は起こっていない、4) QCA発生領域はプラズマ圏内に位置し、またオーロラのパッチやアークの構造は磁気圏ソース領域での微細な冷たいプラズマの構造に対応する、ということがわかった。

さらに、QCAの構造は磁気圏における冷たいプラズマの構造に対応するという特徴を利用し最大相互相関法(Maximum Cross-Correlation (MCC) method)を用いてQCAの動きを捉え、流速ベクトルを求め、それを磁気赤道平面上へ投影することにより、磁気圏プラズマ対流をモニタリングする手法を確立した。DMSP衛星によるプラズマドリフト速度の観測や、またVolland-Stern電場モデルやWeimer電場モデルとQCAから求めたドリフト速度との比較を行なったところ、それぞれよく対応していることがわかった。また地上磁場変動や、極冠域ポテンシャル変化と比較し、QCAから求めたドリフト速度の変化とのよい一致がみられることがわかった。これらの結果から、地上からのQCAの観測によって、高分解能で広範囲かつ連続的に静穏時のプラズマ圏特に夕方側プラズマ圏境界付近の磁気圏ダイナミクスと電場をモニタリングすることができることが示された。QCAを用いた磁気圏ダイナミクスのモニタリングによって、サブオーロラ帯の物理に新しい結果をもたらすことが期待される。