

大型短波レーダーと高感度光学観測を用いたポーラーパッチ生成領域の推定

櫻本 大翔 [1]; 細川 敬祐 [1]; 山川 知華 [1]; 塩川 和夫 [2]; 小川 忠彦 [2]; 柴田 喬 [1]
[1] 電通大・情報通信; [2] 名大 STE 研

Estimating possible source of polar cap patches by using OMTIs and SuperDARN

Tomoka Kashimoto[1]; Keisuke Hosokawa[1]; Chika Yamakawa[1]; Kazuo Shiokawa[2]; Tadahiko Ogawa[2]; Takashi Shibata[1]
[1] Univ. of Electro-Communications; [2] STELAB, Nagoya Univ.

A highly sensitive all-sky airglow imager (part of the Optical Mesosphere Thermosphere Imagers: OMTIs) has been operative at Resolute Bay, Canada (geographic latitude 74.7; geomagnetic latitude 82.9) since January 2005. Primary target of this optical measurement is polar cap patches, which are defined as a region of plasma density enhancement drifting anti-sunward across the polar cap. In this paper, we have estimated possible source of polar cap patches by tracking the center of gravity of patches backward with plasma convection vectors derived from the Super Dual Auroral Radar Network (SuperDARN). We also developed an algorithm for detecting polar patches automatically over Resolute Bay. Applying these two methods to all patches observed so far, we computed statistical distribution of their source region. Relationship between the characteristics of the source and upstream IMF conditions is discussed in terms of several generation mechanisms of polar cap patches.

2005年1月より、カナダの Resolute Bay (地理緯度 74.7 度、磁気緯度 82.9 度)において、多波長高感度全天イメージャを用いた大気光観測を行っている。630 nm の波長域での観測 (時間分解能 2 分、積分時間 30 秒)において、ポーラーパッチが頻繁に観測されている。惑星間空間磁場 (IMF) が南向きのときには、極域電離圏で昼側から夜側へかけて 2 つ渦のプラズマ対流構造が形成され、昼側の吸い込み口の部分 (throat) に日照域の高密度プラズマが吸い込まれ、TOI (tongue of ionization) と呼ばれる舌状の高密度領域が形作られる。ポーラーパッチは、throat 近傍の電離圏対流が時間変化することによって、TOI が日照領域から切り離され、極冠域を夜側へ向けて輸送されていくものであると考えられている。

本研究では、Resolute Bay における光学観測と極域大型短波レーダー網 (Super Dual Auroral Radar Network: SuperDARN) のデータを組み合わせて、ポーラーパッチ生成領域の推定を試みた。北半球の全ての SuperDARN レーダーの観測から求められたポテンシャルマップより極冠の任意の点での電場ベクトルを計算し、ExB ドリフトを仮定することで、パッチの背景のプラズマドリフトを算出して、ポーラーパッチの移動ベクトルとした。そのベクトルを用いて、全天イメージャで観測されたパッチを、時々刻々流れてきた方向にトレースしていくことで、パッチの軌跡を可視化することができ、最終的には、ポーラーパッチの発生源が推定できると考えられる。

講演では、上で述べたポーラーパッチの軌跡推定アルゴリズムと、Resolute Bay の天頂における発光強度の時間変動からポーラーパッチを自動的に検出するアルゴリズムを紹介する。また、これらのアルゴリズムを 2005 年 1 月から 2007 年 3 月までの期間で観測された全てのポーラーパッチに対して適用することによって、ポーラーパッチが輸送される様子や生成領域と考えられる場所の推定を行った。そして、IMF By の方向によってパッチの生成領域がどのように変化するのかについて、SuperDARN によるプラズマ対流観測を組み合わせて解析した結果を報告する予定である。