

極域上部熱圏における鉛直風の発生 ~ 2 . オーロラオーバルの位置との関係 ~

Generation of the vertical wind in the upper thermosphere at high latitudes -2. Position of auroral oval-

大山 伸一郎[1], 石井 守[1], 品川 裕之[2], 久保田 実[1], 村山 泰啓[1]

Shin-ichiro Oyama[1], Mamoru Ishii[1], Hiroyuki Shinagawa[2], Minoru Kubota[1], Yasuhiro Murayama[1]

[1] 通総研, [2] 名大・STE研

[1] CRL, [2] STEL, Nagoya Univ.

本研究では、アラスカ・ポーカーフラットに設置された掃天型 FPI (波長 630 nm) により 1998 年 11 月から 1999 年 2 月にかけて観測されたデータを用いて、鉛直風に見られた比較的長周期 (~ 1.2 時間) の変動とオーロラ活動との関係を統計的に解析した。特にオーロラオーバルと観測サイトとの位置に着目し、鉛直風とオーバルの位置との傾向を詳細に検証した。その結果、鉛直風はオーバルと観測サイトとの位置関係によってのみ分類されるものではなく、プラズマ対流を含めた電離圏・熱圏相互作用を考慮して研究していく必要があることが示唆された。

近年、ファブリペロー干渉計 (FPI、波長 630 nm) を用いた極域上部熱圏 (高度 200 ~ 300 km) における中性大気速度の鉛直成分 (鉛直風) の観測が頻繁に実施されている。観測された鉛直風は大気循環モデルによって予測されている値 (10 ~ 20 m/s) よりも大きく、100 m/s 以上の値も報告されている [e.g., Rees et al., 1984]。この値は極域上部熱圏における水平風速度と同じオーダーであり、熱圏大気運動の理解にとって非常に重要である。FPI 観測データを用いた統計解析の結果、地磁気擾乱時のオーロラオーバルの極側では下降流より上昇流が支配的であるという報告がなされている [e.g., Price et al., 1995]。一方、オーバルの赤道側で非常に大きな上昇流が観測されたという報告もある [Sica et al., 1986]。このように、極域上部熱圏における鉛直風はその発生機構のみならず、オーロラ活動に代表される地磁気擾乱との一般的な傾向さえ未だ十分に理解されていない。

本研究では、アラスカ・ポーカーフラット (65.11 N, 147.42 W) に設置された掃天型 FPI (波長 630 nm) により 1998 年 11 月から 1999 年 2 月にかけて観測されたデータを用いて、鉛直風に見られた比較的長周期 (~ 1.2 時間) の変動とオーロラ活動との関係を統計的に解析した。特にオーロラオーバルと観測サイトとの位置に着目し、鉛直風とオーバルの位置との傾向を詳細に検証した。観測サイトに対するオーバルの位置の決定には、Polar 衛星に搭載された Visible Imaging System (VIS) で取得された画像データ、およびポーカーフラットに設置された南北掃天型フォトメーター (MSP) で観測されたデータを用いた。鉛直風の統計解析の結果、極域熱圏の中性大気粒子を鉛直方向に駆動する力は約 0 MLT を境にしてその大きさあるいは方向が変化し、その結果生じる鉛直風は MLT 午後側領域で MLT 午前側領域より上昇流が大きい傾向にあった。VIS および MSP データの統計解析の結果、オーバルは 0 MLT 付近で観測サイトの真上に位置し、その他の時間帯には観測サイトの極側に位置する傾向にあることが確認された。オーロラ帯の上部熱圏高度におけるプラズマ対流は、地磁気活動度に依存するものの、約 0 MLT を境にして、その方向が西向きから東向きに変化することが知られている。これらのことから、鉛直風はオーバルと観測サイトとの位置関係によってのみ分類されるものではなく、プラズマ対流を含めた電離圏・熱圏相互作用を考慮して研究していく必要があることが示唆された。

参考文献

Rees, D., R. W. Smith, P. J. Charleton, F. G. McCormac, N. Lloyd, and A. Steen, The generation of vertical thermospheric winds and gravity waves at auroral latitudes - I. Observations of vertical winds, *Planet. Space Sci.*, 32, 667-684, 1984.

Price, G. D., R. W. Smith, and G. Hernandez, Simultaneous measurements of large vertical winds in the upper and lower thermosphere, *J. Atmos. Terr. Phys.*, 57, 631-643, 1995.

Sica, R. J., G. Hernandez, G. J. Romick, M. H. Rees, and R. G. Roble, Auroral zone thermospheric dynamics 2. Individual nights, *J. Geophys. Res.*, 91, 13,593-13,611, 1986.