

ベアアイランド流星レーダーを用いた極冠域下部熱圏・中間圏大気ダイナミクスの研究

橋本 新吾 [1]; 野澤 悟徳 [2]; 堤 雅基 [3]; 津田 卓雄 [2]; 大山 伸一郎 [2]; 藤井 良一 [2]; Brekke Asgeir[4]; Hall Chris[5]
[1] 名大・太陽研; [2] 名大・太陽研; [3] 極地研; [4] トロムソ大・理工; [5] トロムソ大・TGO

Tides, mean winds, and Q2DW in the MLT using the meteor radar at Bear Island.

Shingo Hashimoto[1]; Satonori Nozawa[2]; Masaki Tsutsumi[3]; Takuo Tsuda[2]; Shin-ichiro Oyama[2]; Ryoichi Fujii[2]; Asgeir Brekke[4]; Chris Hall[5]

[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] NIPR; [4] Science and Technology, UiTo; [5] TGO, UiTO

We will report monthly variations of tides, mean winds, and quasi-two day waves in the polar Mesosphere and Lower Thermosphere (MLT) region derived from wind data obtained with the meteor radar at Bear Island (74.5 deg N, 19.0 deg E) that started operation in November 1, 2007. As known well, meteor radar can provide continually wind data between about 80 and 110 km, enabling us to study temporal and altitude variations of mean winds, tides and planetary waves. We have analyzed wind data obtained for 32 months from November 2007 to June 2010. First we have made monthly averaged wind data as function of universal time (every 30 min) between 80 and 110 km (every 1 km), and then we have calculated mean winds and have derived tidal components (i.e., 24 hr and 12 hr) using Lomb-Scargle method. Owing to lower quality of wind data above 100 km, we present results in the altitude range between 80 and 100 km. The results of mean winds and diurnal and semidiurnal tides are briefly summarized as follows: (1) Mean winds. Mean winds show clear seasonal variations. The meridional mean wind blows southward in summer and northward in winter between 80 and 95 km, and time interval when the mean winds blows southward is longer than that of the other case. The mean wind generally blows southward above 95 km for almost all the months. Zonal mean wind blows westward in summer and eastward in winter between 80 and 89 km, and it blows eastward above 95 km almost over all months. (2) Diurnal tide. The amplitude of meridional component does not vary significantly with time from April to October, while it is very weak (<5 m/s) in winter between 80 and 95 km. The corresponding phase shows altitude variation that the phase tends to shift gradually toward earlier time with altitude increasing (about 12 LT at 80 km and about 08 LT at 100 km) from April to October. Zonal component does not exhibit a clear seasonal variation, and its amplitude is weak (<10 m/s) between 80 and 100 km for almost all the time interval. (3) Semidiurnal tide. Both meridional and zonal components do not exhibit clear seasonal variations, but they showed significant decrease of amplitude occurring in October above 90 km. The corresponding phase exhibits that the phase shifts gradually toward earlier time with altitude increasing. From May to September, the altitude variation of the phase is smaller than those in other months, suggesting longer vertical wavelength (>100 km). In this talk, we will present these results as well as results of quasi-two day wave (Q2DW). In addition, latitudinal variations of mean winds, tides, and Q2DW will be presented by comparing with those derived with other meteor radars at Longyearbyen (78.2 deg N, 16.0 deg E) and Tromsø (69.6 deg N, 19.2 deg E).

我々は北欧（北緯約 70 度から 78 度）において、EISCAT レーダー、MF レーダー、流星レーダーを用いて、磁気圏電離圏熱圏結合過程の解明に不可欠である、極域下部熱圏・中間圏の大気ダイナミクスの解明を進めている。北極域レーダー観測網をさらに充実させるために、2007 年 7 月にベアアイランド（北緯 74.5 度、東経 19.0 度）に流星レーダーを設置し、2007 年 11 月から定常観測を継続している。流星レーダーは、高度 80 – 110 km の風速を時間分解能 1 時間、高度分解能約 3 km で、連続して観測できるレーダーである。現在、約 3 年分（32 ケ月分）のデータが取得されている。ベアアイランドは、トロムソ（北緯 69.6 度、東経 19.2 度）とロングイアピン（北緯 78.2 度、東経 16.0 度）のほぼ中間に位置し、3 観測点の経度はほぼ等しい。このベアアイランド流星レーダーの設置・稼働により、トロムソからロングイアピンにかけての中間圏・下部熱圏領域の風速観測網がより充実し、トロムソからロングイアピンにかけての大気潮汐波、平均風、プラネタリー波（準 2 日波等）の緯度変動をより詳細に研究することが可能になっている。本講演では、ベアアイランド流星レーダーにより得られた風速データを用いた、ベアアイランド（緯度 74.5 度）における平均風、大気潮汐波、準 2 日波の季節変化を中心に報告する。

現在、2007 年 11 月から 2010 年 6 月の 32 ケ月分の風速データを解析した。風速データは、30 分毎（1 時間値）および 1 km 毎（高度分解能は 3 km 程度）に、高度 80 km から 110 km で取得されている。ただし、高度 100 km より上の高度では、データ品質が下がるため、本講演では、高度 80 km から 100 km の高度領域について、データ解析結果を報告する。現段階での、平均風と大気潮汐波の解析結果は、次のようにまとめられる。(1) 平均風。南北平均風は、80-95 km において、夏は南向き、冬は北向きとなる傾向を示す。ただ、南向きとなる期間が長い。96-100 km では、ほぼ南向きに吹いている。東西平均風は、80-89 km では、夏に西向き、冬に東向きを示す。95 – 100 km の高度領域では、ほぼ東向きに吹く傾向がある。(2) 一日潮汐波。振幅の南北成分は、80-95 km の領域で、春から秋にかけてほぼ同じ振幅を維持するが、冬期は非常に弱くなる (<5 m/s)。96-100 km では、ほぼすべての季節において、10 – 20 m/s の振幅を持つ。一方、東西成分は、顕著な季節変化は示さず、振幅強度は、10 m/s 以下である。南北成分の位相は、1月から10月にかけて、高度上昇とともにゆるやかに早い時間にずれる位相変化を示し、高度 80 km でほぼ 12 時に、高度 100 km で 8 時に、北向きに最大となる。冬期は、90 km 以下で振幅が非常に小さくなり (<5 m/s)、位相の同定を難しい。東西位相は、7 月は高度上昇とともに早い時間にずれる変動を示すが、4 月は高度方向にほぼ一定となる。ただ、振幅強度が

小さいため、位相の高度変動を議論するには注意が必要である。(3) 半日潮汐波。南北および東西成分の振幅強度は、顕著な季節変化はない。振幅強度は、高度上昇とともに、増大していく傾向を示す。10月のみ振幅が高度90km以上で、他の月の振幅と比べて、著しく弱くなる傾向がある。一方位相は、高度とともにゆるやかに早い時間に変化していく傾向を示し、特に5月から9月にかけては、高度方向に位相変動は小さい(鉛直波長が長い： >100 km)。

講演では、これらの解析結果とともに、準2日波の解析結果についても報告する。さらに冬期に発生した成層圏突然昇温時の風速変動についても報告する予定である。また、トロムソ流星レーダー、ロングイアピン流星レーダー、トロムソMFレーダーとの比較結果を示し、大気潮汐波、平均風、準2日波の緯度変動について議論する予定である。