

北欧3流星レーダーを用いた平均風、大気潮汐波、準2日波の研究

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

Study on mean winds, tides and quasi-2 day waves using three meteor radars in northern Scandinavia

Shingo Hashimoto[1]; Satonori Nozawa[2]; Masaki Tsutsumi[3]; Shin-ichiro Oyama[2]; Ryoichi Fujii[2]; Chris Hall[4];
Asgeir Brekke[5]
[1] STEL, Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] NIPR; [4] TGO, UiTO; [5] Science and Technology, UiTo

By using 3 meteor radars operated in northern Scandinavia, we have been studying temporal, altitude, and latitudinal variations of mean winds, diurnal and semidiurnal tides, and quasi-2 day waves (Q2DW) between 80 and 100 km. In this talk, we will present results obtained from event studies such as (1) response of the mean winds and semidiurnal tides and its latitudinal difference during Sudden Stratospheric Warmings (SSWs), (2) latitudinal variations of Q2DW when its amplitude was strong, (3) variations of the semidiurnal tides in October and November when its amplitude became very small.

We have been studying wind dynamics between 80 and 100 km using 3 meteor radars operated at Longyearbyen (78.2 deg N, 16.0 deg E), Bear island (74.5 deg N, 19.0 deg E) and Tromsø (69.6 deg N, 19.2 deg E). The height and time resolutions of the meteor radars are 2 km and an hour, respectively. We have analyzed wind data obtained from 1 November 2007, when the newest meteor radar at Bear island started operation, to 30 April 2011 over 42 months. Mean winds, diurnal and semidiurnal tidal amplitudes and phases were derived using one month averaged data, while amplitudes and phases of Q2DW were derived from 8-day consecutive wind data. Temporal, altitudinal, and latitudinal variations of those wind parameters were investigated and presented in the JpGU 2011 meeting.

To elucidate variations of mean winds, tides and Q2DW in the polar upper mesosphere, we have made event studies using the same data sets. We focus on several intervals such as (1) around SSWs, (2) Q2DW active interval, and (3) October and November. Around a SSW event occurring on 24 January 2009, temporal and latitudinal variations of mean winds and semidiurnal tides were found. Here, we have investigated such variations for all the SSW events occurring from November 2007 to April 2011, and compared each other. The activity of Q2DW becomes sometimes high during in summer and winter, lasting for a week or so. We have analyzed wind data for such intervals, and investigated latitudinal variations of those amplitudes and phases to investigate characteristics of the Q2DW in the polar mesosphere. From the statistical study, it is shown that the semidiurnal amplitudes became very small in October and November over the three years. Such variations are investigated in more detail using 5-day composite datasets and discuss possible causes of the reduction.

北欧で稼働している3つの流星レーダーを用いて、上部中間圏(80 - 100 km)の平均風、大気潮汐波、準2日波の時間、高度および緯度変動の解明を目指して研究を進めている。今回は、成層圏突然昇温時の平均風や半日潮汐波の応答およびその緯度変動、準2日波の振幅強度が強い期間における緯度変動、半日潮汐波の振幅が非常に小さくなる10月と11月における、その振幅および位相の時間、高度、緯度変動など、複数のイベント解析の結果を中心に報告する。

北欧では、北緯約70度から78度にかけて、ほぼ同じ経度に沿って、3つの流星レーダーが稼働している。設置場所は、トロムソ(北緯69.6度、東経19.2度)、ベアアイランド(北緯74.5度、東経19.0度)、ロングイアピン(北緯78.2度、東経16.0度)であり、これらの流星レーダーはほぼ同じシステムを用いている。流星レーダーは、常時風速測定を行っており、高度80 kmから100 kmにおける平均風や大気波動の高度変動および季節変動を解明するのに適している。これらの流星レーダーの高度分解能は2 km、時間分解能は1時間である。最も新しいベアアイランド流星レーダーの観測が開始した2007年11月から、2011年4月までの42ヶ月間について、3つの流星レーダーから得られた風速データの解析を行った。まず、時刻毎に平均した1ヶ月平均風速データを用いて、一日平均風、一日潮汐波、半日潮汐波を求めた。また、8日間連続データを用いて、1日ずつデータインターバルをシフトすることにより、42ヶ月間に渡り、準2日波を導出した。各観測地点での特徴を調べるとともに、3地点の結果を比較して、緯度変動を調べた。これらは、以下のようにまとめられる。

1) 一日平均風 南北成分について、高度95 kmまでは3地点とも主に南向きで、同じような風速強度を示す。東西成分の風向は、高度90 kmまでは3地点とも、夏は西向き/冬は東向きであり、風速強度はほぼ等しい。高度95 kmの夏では、最も緯度が低いトロムソにおける東向き風速が一番大きい。

2) 一日潮汐波 南北成分は、高度90 km以上で振幅強度がトロムソ、ベアアイランド、ロングイアピンの順に強くなる傾向が見られた。特に、緯度が最も高いロングイアピンでは、すべての季節を通じて3地点中最大になっており、non-migrating成分の大きな寄与が示唆される。一方で位相は、3地点間で大きな差は見られない。

3) 半日潮汐波 高度90 km以下では、3地点とも同じような振幅強度を示す。10月から11月において、振幅が非常に小さくなる傾向も3地点すべてで見られる。位相は、3地点ともほぼ同じ時間および高度変動を示している。

4) 準2日波 3地点とも活動度が夏と冬に高くなり、春と秋に低くなる季節変化を示す。

これら解析結果から緯度約70度から約78度にかけての、高度80-100 km領域の一日平均風、一日潮汐波、半日潮汐波、準2日波の時間変動、高度変動および緯度変動の概要を捉えた。今回は、さらに理解を深めるために、イベント解

析を行った。イベント解析では、次の期間に着目した。(1) 成層圏突然昇温時、およびその前後、(2) 夏期や冬期で、準2日波の活動が高い期間、(3) 半日潮汐波の振幅強度が非常に小さくなる10月から11月、である。講演では、これらのイベント解析の結果を中心に報告し、その変動メカニズムについて議論を行う予定である。