

R005-12

B会場：9/24 PM2 (15:45-18:15)

17:00~17:15

城里におけるOH大気光イメージング観測で検出された停滞性波動イベントの解析

#石井 智士¹⁾, 鈴木 秀彦²⁾

(¹⁾立教大, (²⁾明治大

Analysis of stationary wave events detected by OH airglow imaging observation at Shirosato

#Satoshi Ishii¹⁾, Hidehiko Suzuki²⁾

(¹⁾Rikkyo University, (²⁾Meiji university

The mountain wave (MW) is an atmospheric gravity wave generated by orographic forcing. Since the source of MW is fixed at the ground, it is considered an important factor affecting atmospheric circulation in the upper atmosphere, coupled with the seasonally changing lower-level wind field. Although various observations and numerical experiments have been conducted to understand the excitation and propagation characteristics of MWs, few previous studies have focused on the propagation process of MWs excited by small-scale mountains and the frequency of propagation into the upper atmosphere. Ishii et al. (2022) analyzed satellite image data in which wave cloud generated by MWs were observed. Also, they used reanalysis data (MERRA-2) and investigated the relationship between lower-level wind directions and orientations of mountain ridges around the world. It was found that mountain waves are more likely to occur when the angle between the wind direction and the orientation of the mountain ridge is between 60 and 90 degrees. Based on the analysis results, they estimated that many small-scale (~100 km) MWs hotspots are scattered throughout the world. In Japan, Tohoku region and Hokkaido are showed as MWs hotspots.

In this study, we have observed OH airglow to detect MWs which propagate from the troposphere to the mesopause region at Shirosato, Ibaraki Prefecture (36.5 °N, 140.3 °E) from August 2021. The field of view (F.O.V.) of the imager is approximately 100 km in the east-west direction and 200 km in the north-south direction. Because Shirosato is located in the northern part of Ibaraki Prefecture, the southern part of the Tohoku region is also included in the F.O.V. The imager consists of a consumer color digital camera (ILCE - 6000, SONY), a fisheye lens and a long pass filter. The color digital camera had removed the originally installed filters that cut off infrared radiation. We detected two stationary wave events in January 2022. Both waves were observed for one to two hours and had horizontal wavelengths of 20 to 30 km. They were also similar in that the wavenumber vector direction was tilted approximately 40 and 49 degrees to the north when east was 0 degrees. In this presentation, we will report the results of observations from August 2021 to September 2022 and from April 2023. In addition, by using the topography data and the reanalysis data as a vertical profile of the background atmospheric field at the observation period, we will discuss the excitation sources and vertical propagation possibilities of the two stationary waves. We will consider the frequency of generation and propagation into upper atmosphere of small-scale mountain waves.

地形性大気重力波である山岳波は励起源が地上に固定されているため、季節変動する下層風と相まって超高層大気の循環に一定の規則を与える重要な因子だと考えられている。山岳波の特性を理解するために、様々な観測や数値実験が実施されてきたが、小スケール地形によって励起される山岳波動の超高層大気への伝搬頻度については先行研究例が少ない。Ishii et al. (2022) では、衛星画像に写る山岳波由来の波状雲の解析、及び再解析データ (MERRA-2) を下層の風速場として、下層の風向と地形の稜線方向との関係が調査された。その結果、山岳の稜線方向と風向が 60~90 度の関係になっている地域では山岳波が励起されやすいと示され、小規模 (~100 km) ながらも頻繁に山岳波を励起するホットスポットが世界中に点在していると推定された。特に、日本においては東北地方と北海道が山岳波のホットスポットであると示された。

本研究では、高度約 85 km の中間圏界面領域に発光ピークを持つ OH 大気光を地上からイメージング観測し、下層から中間圏界面領域に伝搬する山岳波を検出している。2021 年 8 月より茨城県城里町 (北緯 36.5 度、東経 140.3 度) に OH 大気光イメージャーを設置し観測を継続している。観測視野は、東西方向に約 100km、南北方向に約 200km であり、城里町は茨城県北部に位置しているため、東北地方南部の中間圏界面領域を観測視野に含む。このイメージャーは民生用のカラーデジタルカメラ (ILCE - 6000, SONY)、魚眼レンズ、ロングパスフィルターで構成されている。民生用のカラーデジタルカメラには、赤外線をカットするフィルターが取り付けられているが、このフィルターを除去することで、近赤外領域で発光する OH 大気光を検出している。2021 年 8 月から 2022 年 9 月までの観測期間のうち、2022 年 1 月に地上からは停滞して観測されるという山岳波の性質を持った波動イベントを 2 例検出した。その波動はどちらも 1~2 時間にわたって観測され、水平波長が 20~30 km、波数ベクトル方向は、東を 0 度としたときに北に約 40 度と約 49 度傾いた方向であるという似た特徴を持つイベントであった。

本発表では、2021 年 8 月~2022 年 9 月と 2023 年 4 月から再開した城里町における OH 大気光イメージング観測の結果を報告する。また、検出された停滞性の波動イベントについては、再解析データを観測当時の背景大気場の鉛直プロファイルとして用いることで、地形と下層風の関係、風速や温位の鉛直プロファイルを示し波動の励起源や鉛直伝搬可能性について議論し、小スケール山岳波動の超高層大気への励起伝搬頻度について考察する。