

ノルウェー・トロムソで、2014 年 1 月 30 日に OH 大気光カメラとナトリウムライダーを用いて観測された中間圏大気重力波の初期解析

#土田 徹拓¹⁾, 塩川 和夫¹⁾, 野澤 悟徳¹⁾, 大山 伸一郎¹⁾, 新堀 淳樹¹⁾, 斎藤 徳人²⁾, 川原 琢也³⁾, 津田 卓雄⁴⁾, 川端 哲也¹⁾

(¹ 名古屋大学宇宙地球環境研究所, (² 理化学研究所, (³ 信州大学, (⁴ 電気通信大学

Analysis of mesospheric gravity waves observed in Tromsø, Norway, on January 30, 2014, using an airglow imager and a sodium lidar

#Eido Tsuchida¹⁾, Kazuo SHIOKAWA¹⁾, Satonori NOZAWA¹⁾, Shin-ichiro OYAMA¹⁾, Atsuki SHINBORI¹⁾, Norihito Saito²⁾, Takuya KAWAHARA³⁾, Takuo TSUDA⁴⁾, Tetsuya Kawabata¹⁾

(¹Institute for Space-Earth Environmental Research (ISEE), Nagoya University, (²RIKEN Center for Advanced Photonics,

(³Shinshu University, (⁴University of Electro-Communications

Studies of small-scale mesospheric gravity waves with horizontal wavelengths less than several hundred kilometers have been conducted using airglow imagers. S. Suzuki et al. (2007) estimated momentum flux of small-scale (20-100 km) gravity waves in the upper mesosphere using an OH-airglow imager at Shigaraki, Japan. They reported that waves identified in the OH images with horizontal wavelengths of 60 – 90 km and apparent phase speeds of 40 – 80 m/s carry upward momentum fluxes of 1-15 m²/s², which is significant and possibly controls the mean winds in the mesopause region. However, estimation of momentum flux, which is proportional to the square of the temperature variation, has been ambiguous, because it requires conversion of airglow intensity variation to spatial and temporal variation of temperature. Here we report an initial analysis result of mesospheric gravity waves observed by an airglow imager and a sodium lidar in Tromsø, Norway, on January, 30, 2014. The sodium lidar directly provides vertical profiles of temperature variation in the upper mesosphere. From 16:00 UT to 24:00 UT, mesospheric gravity waves propagating toward the northeast with horizontal wavelengths of 180-230 km were observed in OH-band airglow images. As part of the initial analysis to estimate the momentum flux of the observed gravity waves, we attempted to correlate these airglow images of gravity waves with mesospheric temperature profiles obtained from a co-located sodium lidar. By analyzing correlation between the airglow intensities and atmospheric temperatures, we will estimate vertical momentum flux carried by the gravity waves.

大気光カメラは、レーダーよりも小規模な大気重力波を観測することができるため、水平波長が数百 km 以下の小規模な中間圏大気重力波の研究は大気光カメラを用いて行われてきた。S. Suzuki et al (2007) は、日本の信楽に設置された大気光カメラを用いて、上部中間圏を伝搬する水平波長が 20-100 km の小規模な大気重力波が運ぶ運動量を推定した。彼らの報告によれば、OH 大気光画像中に同定された水平波長 60-90 km、見かけの位相速度 40-80 m/s の大気重力波は、1-15 m²/s² の運動量を輸送していた。この値は、中間圏界面領域の平均風を制御するのに十分な大きさである。しかしながら、運動量フラックスは温度変動の二乗に比例するため、彼らの研究では、モデル計算を用いて導出した Cancellation Factor というパラメータを用いて、観測された大気光強度変動を温度変動へ変換する必要があり、この過程が最終的な計算結果に不確定さを残す大きな原因であった。そこで本研究では、温度変動を直接計測できるナトリウムライダーと大気重力波の 2 次元パターンを計測できる大気光カメラの観測を組み合わせ、このモデルパラメータに依存せずにより正確に大気重力波が運ぶ運動量フラックスを求めた。本発表では、2014 年 1 月 30 日にノルウェーのトロムソにおいて、大気光カメラとナトリウムライダーによって同時に観測された顕著な中間圏重力波の初期解析結果を報告する。16:00 UT から 24:00 UT にかけて、OH 大気光画像中に、北東方向へ伝播する水平波長 180-230 km、周期が 40-60 分の中間圏重力波が観測された。同じ周期で対応する中間圏重力波は、ライダーから得られた大気温度の鉛直分布において、位相が下方伝搬する波動として観測された。講演では、これらのデータから求められた鉛直運動量フラックス及びその測定誤差やその時間変化を見積もった結果を報告する。