

2011-2015年昭和基地レイリー/ラマンライダー観測を用いた高度15-70kmの重力波の年変動の研究

木暮 優 [1]; 中村 卓司 [2]; 江尻 省 [2]; 西山 尚典 [2]; 富川 喜弘 [2]; 堤 雅基 [2]
[1] 総研大・複合・極域; [2] 極地研

Study of annual variation of gravity wave over Syowa using Rayleigh/Raman lidar from 2011 to 2015

Masaru Kogure[1]; Takuji Nakamura[2]; Mitsumu K. Ejiri[2]; Takanori Nishiyama[2]; Yoshihiro Tomikawa[2]; Masaki Tsutsumi[2]
[1] Polar Science, SOKENDAI; [2] NIPR

The gravity waves are generated in the lower atmosphere, propagate upward and transfer momentum and energy to the middle atmosphere. It has been found that the gravity waves induce large scale meridional circulation and drive the middle atmosphere away from radiative equilibrium [Lindzen, 1981; Holton, 1982; Matsuno, 1982]. However, we have not completely known the quantification of gravity wave roles in the middle atmospheric circulation. A Rayleigh/Raman (RR) lidar was installed in January 2011 at Syowa Station, Antarctica (69S,40E). The lidar has measured temperature profiles between 10 and 80 km since February 2011.

In this study, we investigated monthly mean gravity wave potential energy (E_p) in the height range of 15-70 km from May 2011 to October 2015 except for November, December and January. The number of nights used for this analysis is 360 nights in five years. Above 30km altitude, E_p was maximized during winter in each year. The seasonal dependence of E_p over Syowa was similar to E_p observed at Davis (69S,79E) [Alexander et al., 2011; Kaifler et al., 2014] and McMurdo (78S, 167E) [Lu et al., 2015]. Below 30km altitude, E_p was also maximized during winter in each year. The seasonal dependence was not consistent with previous radiosonde observations over Syowa [Yoshiki and Sato, 2000; Yoshiki et al., 2004]. E_p over Syowa in the upper stratosphere was 30 % smaller during winter of 2015 than that during winter of the other years.

In this presentation, we will focus on the annual variation of E_p .

下層大気で発生した重力波は上方伝播し、中層大気へ運動量・エネルギーを輸送する。その効果は、中層大気の水平均風を変化させ、大規模子午面循環を引き起こし、中層大気鉛直気温プロファイルを大きく変化させることが定性的に理解されている [Lindzen, 1981; Holton, 1982; Matsuno, 1982]。しかし、現在でも重力波の水平平均風への定量的寄与は理解が不十分であり、南極域は特に観測例が少ない。そのため、国立極地研究所は南極昭和基地 (69S, 40E) にレイリー/ラマン (RR) ライダーを設置し、2011年2月から高度約10-80kmの気温観測を行い、重力波による気温擾乱を観測しており、現在も継続して観測している。

本研究では、昭和基地上空の高度15-70kmの月平均ポテンシャルエネルギー (E_p) を2011年5月から2015年10月まで (11、12、1月を除く) 求めた。使用データ日数は360晩である。高度30-70kmの活動度は、レイリーライダー観測を用いて南極域上空の E_p を求めた先行研究 [Alexander et al., 2011; Kaifler et al., 2014; Lu et al., 2015] と類似した冬極大の季節変動が各年ともに見られた。また、高度15-30kmの活動度も冬極大であり、ラジオゾンデ観測を用いて南極域上空の E_p を求めた先行研究 [Yoshiki and Sato, 2000; Yoshiki et al., 2004] の春極大と異なる結果であった。年変動は、成層圏上部 (高度40-50 km) で2015年の冬 (5-8月) が他の年に比べて E_p が3割程低かった。

本発表では、昭和基地上空の5年間の E_p を比較し年変動について詳細に発表する予定である。