

レイリーライダー温度観測で得られた昭和基地上空の重力波活動

江尻省¹、中村卓司¹、鈴木秀彦¹、阿保真²、堤雅基¹、
南極地域観測第VIII期重点研究観測ライダー班

¹ 国立極地研究所、

² 首都大学東京

Gravity wave activity over the Syowa obtained by temperature measurements of Rayleigh lidar

Mitsumu K. Ejiri¹, Takuji Nakamura¹, Hidehiko Suzuki¹, Makoto Abo², Masaki Tsutsumi¹, and
Members of Syowa Lidar project in the VIIIth term Antarctic prioritized research project

¹National Institute of Polar Research,

²Tokyo Metropolitan University,

The deposition of energy and momentum in the upper stratosphere and lower mesosphere (USLM) by gravity waves propagating upward from lower atmospheric sources strongly decelerates the polar night jet. The transfer of momentum into the background atmosphere induces large scale meridional circulation from the summer pole towards the winter pole. The existence of a stratopause over the winter pole is itself indicative of strong gravity wave dynamical forcing. The downward transport of odd nitrogen species (NO_x) from the mesopause region into the stratosphere during the 2004 and 2006 sudden stratospheric warmings (SSWs) were examined by Hauchecorne et al. [2007] and Siskind et al. [2007], where vertical coupling through gravity wave activity was recognized as a key physical process necessary to understand these events. However, the detail mechanisms of such interactions between the lower and upper atmospheres are not clear because of limited observational data. Especially, ground-based measurement technique between 30 and 60 km altitude is extremely limited. As a part of the prioritized Antarctic research project in the VIIth term, we developed a Rayleigh lidar to observe atmospheric density and temperature profiles at 15 – 80 km since 2007. The lidar has been installed at the Syowa station on this January and been operated every clear night. We already got temperature profiles at more than 50 nights by the end of September. In this study, gravity wave activity in the USLM is investigated using the temperature data, and we will discuss it of this winter.

上部成層圏および下部中間圏では、下層大気中で発生した重力波の上方伝搬によってもたらされるエネルギーと運動量は、極夜ジェットを減速する、夏極から冬極への大規模子午線循環を引き起こすなど、様々な大気現象のエネルギー源となっている。例えば、北極の2004年と2006年の成層圏突然昇温(SSWs)では、中間圏から成層圏への窒素酸化物(NO_x)の下方輸送に、重力波活動による上下結合が重要な役割を果たしていることが示された[Hauchecorne et al., 2007; Siskind et al., 2007]。また、冬極の成層圏界面の存在も、この領域において重力波による力学的な作用が重要であることを示している。この領域のエネルギーや運動量の流れを議論するためには、下層大気から超高層大気までを連続した一つながりのものとして、大気の温度や密度の鉛直分布、時間変動、擾乱等を捉えることが非常に重要である。ところが、上部成層圏から中間圏の高度30-60kmは、ラジオゾンデによる直接観測も、MST/ISレーダーや流星レーダー・MFレーダーによるリモートセンシングも難しい。国立極地研究所は南極地域観測第VII期重点プロジェクト研究観測「極域における宙空-大気-海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究」のサブテーマ「極域の宙空圏-大気圏結合研究」の中で、この領域を含めて上下の大気密度と温度の鉛直分布を定常的に観測することが可能なレイリーライダーを首都大学東京と共同で設計・製作し、今年1月に南昭和基地(69°S, 39°E)に設置した。機器調整後、2月から観測を開始し、9月下旬までに50晩以上の大気密度・温度データを取得している。本講演では、レイリーライダー観測データのうち特に上部成層圏-下部中間圏(高度約25-70km)の温度プロファイルを用いて、今冬の昭和基地上空における重力波活動について議論する。