

成層圏突然昇温に伴う中間圏界面付近での大気微量成分変動について

*志賀友哉・三好勉信（九大院・理）

1. はじめに

冬季の極域成層圏で発生する成層圏突然昇温に伴い、成層圏だけではなく中間圏・下部熱圏における東西平均東西風が変化することが知られている。それに伴い、重力波の鉛直伝播条件が変化し、中層大気全体の子午面循環を変化させ、中間圏界面を横切って熱圏から中間圏への物質輸送量も影響を受けると考えられている。特に、下部熱圏で生成される酸素原子や一酸化窒素 (NO) などの大気微量成分は、中間圏へ輸送され、成層圏・中間圏の大気大循環に重要な役割を果たすと考えられている。

そこで本研究では、プラネタリー波や重力波と平均場の相互作用を解析し、成層圏突然昇温に伴う中層大気全体の大気大循環変化を調べることにした。特に、中間圏界面を通過する物質輸送量の変動に注目して解析を行い、下部熱圏から中間圏へ輸送される大気微量成分量の変動を明らかにすることにした。大気微量成分としては、酸素原子や NO について解析を行った。

2. モデル

今回の研究では、対流圏から熱圏上部（高度 0 - 500km）までの領域を含む大気大循環モデル (T21L75, Miyoshi and Fujiwara, 2003) を用いた。本モデルは、大気成分 (O_2, O, NO, N など) に関する太陽放射やオーロラに伴う光化学過程や力学による輸送過程を含んでいる。北半球冬季に注目し、11月から3月までの期間について1時間ごとにデータ出力を行い解析した。

3. 解析結果

図 1 に、北緯 74.7 度における東西平均東西風の時間一高度分布図を示す。12月中旬頃や1月中旬頃から末頃の突然昇温に伴い、西風が弱く（もしくは東風に反転）なっていることがわかる。また、成層圏のみならず中間圏や下部熱圏における東西平均東西風や残差子午面循環も大きく変化し

ており、その結果、中間圏界面を通過して熱圏から中間圏への物質輸送量（大気微量成分分布）も影響を受けることがわかった。図 2 は、北緯 70 度から 90 度までの平均酸素原子密度における 3 ヶ月平均（11 月から 1 月）との偏差を示す。突然昇温に伴い、中間圏界面付近の酸素原子密度に変動が見られた。これは鉛直流の影響によるものであると考えられる。

また、NO についても同様の解析を行い、熱圏で生成された NO の成層圏・中間圏への輸送過程を解析し、成層圏・中間圏に及ぼす影響についても明らかにする予定である。詳細な解析結果は、当日発表する。

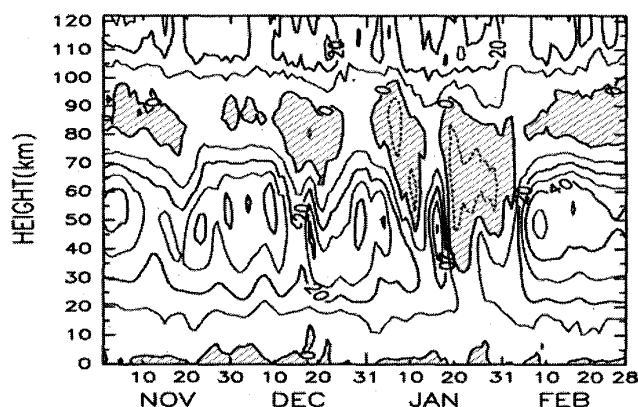


図 1: 北緯 74.7 度における東西平均東西風の時間一高度分布図 (m/s)。斜線は東風を示す。

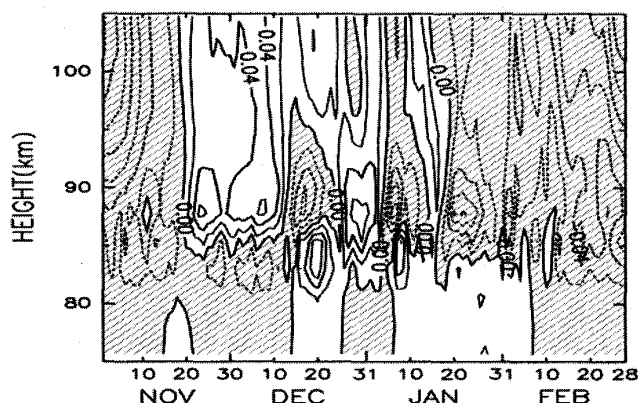


図 2: 北緯 70 度から 90 度までの平均酸素原子密度における 11 月から 1 月までの 3 ヶ月平均との偏差 ($\log[O]$)。斜線は負の領域を示す。