

## 二酸化炭素の増加に伴う中層大気循環の変化について

諸藤隆史(九州大学院 理学府)

三好勉信(九州大学 理学研究院)

小川泰信(国立極地研究所)

### Effects of anthropogenic increases of greenhouse gasses on the general circulation of the middle atmosphere

Takashi Morofuji (Graduate School of Sciences, Kyushu University)

Yasunobu Miyoshi (Faculty of Sciences, Kyushu University)

Yasunobu Ogawa (National Institute of Polar Research)

It is well known that increase of  $\text{CO}_2$  induces the global cooling in the middle atmosphere. Using a numerical model, the global cooling due to anthropogenic increase of greenhouse gases in the middle atmosphere is studied. The model used in this study is a general circulation model of the atmosphere which contains the region from the ground surface to the mesopause (about 90km height). We performed numerical experiments under various concentrations of  $\text{CO}_2$  (345 ppmv and 690 ppmv). Comparing these simulation results, we investigate effects of the increase of  $\text{CO}_2$  on the general circulation in the middle atmosphere. In particular, we focus our attention on changes of the planetary wave activity and their influences on the general circulation in the winter stratosphere and mesosphere.

大気中の二酸化炭素濃度が増加すると、成層圏より上空の大気は寒冷化すると考えられている。そこで、二酸化炭素濃度の増加に伴い中層大気の大気大循環がどの程度変化するか大気モデルを用いた数値シミュレーションにより定量的に調べてみることにした。シミュレーションには高度0~90km付近までの大気大循環モデル(GCM)を用い、陸・海・氷の分布や海面水温分布の条件を与えている。モデルの分解能は、水平方向は $2.8 \times 2.8$ 度(T42)で、鉛直75層である。このモデルを用いて、二酸化炭素を現在の濃度及び2倍の濃度にした場合の2通りの数値実験をそれぞれ20年間行い、中層大気循環の違いを調べてみた。

解析の結果、二酸化炭素濃度増加に伴い成層圏より上空で寒冷化したが、温度の下がり方は、緯度—高度により大きく異なった。特に、北半球冬季において顕著であった。これはプラネタリー波などの大気波動の活動度の違いによると考えられる。例えば、北半球の冬季成層圏における温度や東西風の変動幅は、二酸化炭素濃度の増加に伴って減少した。また、成層圏突然昇温の発生頻度も大幅に減少することが分かった。これは、二酸化炭素濃度の変化に伴って、極夜ジェットの強さや構造が変化し、プラネタリー波の鉛直伝播特性が変化したためと考えられる。今後は、波などの活動度変動や大気大循環変動を、EP flux や残差子午面循環などを用いた解析により、より詳細に調べていきたいと考えている。