

# 大気大循環モデルを用いた北極域大気上下結合研究

三好勉信<sup>1</sup>、中村卓司<sup>2</sup>、小川泰信<sup>2</sup>、富川喜弘<sup>2</sup>、藤原均<sup>3</sup>

<sup>1</sup>九州大学理学部

<sup>2</sup>国立極地研究所、<sup>3</sup>成蹊大学理工学部

## Studies of vertical coupling processes in the Arctic region using a GCM

Yasunobu Miyoshi<sup>1</sup>, Takuji Nakamura<sup>2</sup>, Yasunobu Ogawa<sup>2</sup>, Yoshihiro Tomikawa<sup>2</sup> and Hitoshi Fujiwara<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kyushu University

<sup>2</sup>NIPR, <sup>3</sup>Seikei University

It is considered that the Arctic is one of the most sensitive regions to climate change where the temperature rise due to the increase of greenhouse gas is most distinct. On the other hand, the increase of greenhouse gas does not only warm the troposphere, but also cool the middle and upper atmosphere. The cooling trend of the middle and upper atmosphere increases the appearance frequency of polar mesospheric clouds and slows down the recovery of the Antarctic ozone hole. In addition, it could be partly responsible for the tropospheric climate change through the interaction with some dynamical and chemical processes. It suggests that the effect of coupling processes between the Arctic troposphere and the middle and upper atmosphere should be examined in detail as a possible mechanism of the Arctic climate change.

In order to examine the change of vertical coupling processes due to the CO<sub>2</sub> increase and its impact on the Arctic warming, our research group plans to perform several kinds of model experiments (e.g., CO<sub>2</sub> control run, CO<sub>2</sub> doubling, and runs with variable model tops) as a part of the GRENE Project using the Kyushu GCM covering the height region from the ground up to 500 km. The Fortran codes of the Kyushu GCM were already installed on the supercomputer of National Institute of Polar Research (NIPR), and preliminary runs in which the JCDAS reanalysis data below 30 km was nudged into the GCM have been performed. Hereafter, we intend to perform several kinds of experiments mentioned above, and advance the collaborative research with many researchers in the research community using the obtained model datasets. In our presentation, we will introduce the status of model experiments and their preliminary results concerning the vertical coupling processes in the Arctic region.

北極域は、地球温暖化による平均気温の上昇が最も大きく、地球上において気候変動による影響が最も顕著に顕れると予測される地域のひとつである。一方で、温室効果気体の増加は、対流圏を温暖化させるだけでなく、中層・超高層大気を寒冷化させる。中層・超高層大気の寒冷化は、極中間圏雲の出現頻度の増加や南極オゾンホールの回復の鈍化を引き起こすだけでなく、力学・化学過程との相互作用を通じて対流圏の気候変動にも関与すると考えられる。したがって、北極気候変動のメカニズムの一つとして、北極域対流圏と中層・超高層大気の上下結合過程の影響を明らかにする必要がある。

そこで、本研究グループは、CO<sub>2</sub>増加時に北極対流圏と中層・超高層大気の上下結合過程がどのように変化し、北極域の温暖化にどのような影響を与えるのかを調べることを目的として、地表から熱圏上端（高度約 500km）までをカバーする九州大学大気大循環モデルを用いた様々な実験（標準のCO<sub>2</sub>実験やCO<sub>2</sub>増加実験、モデル上端高度の変化実験）をGRENE事業の一環として行う予定である。これまでに、国立極地研究所大型計算機への九州大学大気大循環モデルの移植が完了し、高度 30km以下でJCDAS再解析データをナudgingした5年分(2007年から2012年まで)の予備実験を行い、計算結果の検証を進めている。今後は、上述の各種実験を行い、計算結果を希望する研究者に提供し、共同研究を進めていく予定である。講演では、各実験の実施状況を紹介するとともに、大気大循環モデルで得られた北極域における大気上下結合過程の例を紹介する。