

極域の気候変動プロセスのグリーンランド氷床変化への寄与

小澤祐介¹、阿部彩子^{1,2}、吉森正和¹

1. 東京大学大気海洋研究所 2. 独立行政法人海洋研究開発機構

The contribution of Arctic climate change processes to the change of Greenland Ice Sheet

Yusuke Ozawa¹, Ayako Abe-Ouchi^{1,2}, and Masakazu Yoshimori¹

1. Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo

2. Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

Presently, there are the sea ice and an ice sheet in the arctic region. In the future, it will be possible to decrease the sea ice and ice sheet increasing the carbon dioxide through the global warming. The final goal of this research is to investigate two things using an atmospheric general circulation model (AGCM) and an ice sheet model. First, it is the contribution of the carbon dioxide, sea ice and sea surface temperature to the mass balance of Greenland ice sheet. Second, it is the physical process of the change. The reason why we conduct this research is that there are things that are not known well in the research of the arctic region. The researches for the arctic region which use the satellite data have conducted, and they reveal a significant correlation between changes of temperature and sea ice, but they do not reveal the contribution of the carbon dioxide, sea ice and sea surface temperature to the mass balance of Greenland ice sheet separately and the physical process of the change. They will be investigated in this study. This time, the results of AGCM will be presented.

将来、二酸化炭素濃度増加がもたらす温暖化により、極域の海氷や氷床が減少したり、消失するほどの環境変化が本当に起こるのか、起きるとしたらいつ頃なのか、関心が高い。温暖化が進む中で、低緯度に比べて極域の気温変化が顕著に大きいことが観測により確認され、また気候モデルにより予測されている。このように極域の気温変化がより大きくなる極域温暖化増幅の要因として、アルベドフィードバックや下層大気など様々なプロセスが提案されている。実際、下層が上層より先に大きく暖まることや、それが海氷の後退する領域や時季によく一致することが確認されている。さらに、観測データはこれまで以上に、海氷や氷床の融解が進んでいることを示している。これには、原因として直接的な要因と間接的な要因に分けて考えることができる。直接的な要因としては、二酸化炭素濃度が増加した事による気温の上昇が挙げられる。間接的な要因としては、二酸化炭素濃度が上昇した事による、海氷や海面水温の変化が挙げられる。しかし、未だに極域の気温上昇やグリーンランドの氷床の質量収支の減少といった結果に対して、海氷の減少や海面水温の上昇といった個々の変化の寄与や、それらがどのような物理メカニズムを通して寄与するかは明確ではない。本研究では、極域の気候変動やグリーンランド氷床の表面の質量収支、全体の質量収支の変化に対して海氷や海面水温の変化がどの程度寄与しているか、またはその物理プロセスを、大気大循環モデル、表面質量収支に関する経験式と氷床モデルを用いて評価する事を最終目標とする。具体的には、まず、大気大循環モデルを用いて二酸化炭素濃度や海氷の存在範囲、海面水温を個別に変化させて、気温や降水量の変化を見る。その上で、得られた結果に経験式を用いる事によってグリーンランド氷床の表面の質量収支を求め、氷床モデルを用いる事によって氷床全体の質量収支を求める。今回は大気大循環モデルの結果を中心に発表する。