

CMIP3/5 気候モデル中の夏季北極域ストームトラック活動

西井和晃¹、中村尚¹、Yvan J. Orsolini²

¹東京大学先端科学技術研究センター

²Norwegian Institute for Air Research

Arctic summer storm track in CMIP3/5 climate models

Kazuaki Nishii¹, Hisashi Nakamura¹ and Yvan J. Orsolini²

¹Research Center for Advanced Science and Technology, University of Tokyo

²Norwegian Institute for Air Research

Model performance and future projection of Arctic summertime storm-track activity and associated background states are assessed on the basis of Coupled Model Intercomparison Project Phase 3 (CMIP3) / 5 (CMIP5) climate models. Despite some improvement in the CMIP5 models relative to the CMIP3 models, most of the climate models underestimate summertime storm-track activity over the Arctic Ocean as measured locally as the variance of subweekly fluctuations of sea level pressure. Its large inter-model spread (i.e., model-to-model differences) is correlated with that of the intensity of the Beaufort Sea high, the lower-tropospheric westerlies in the Arctic region, and the storm-track activity over the entire extratropics. Most of the CMIP3/5 models project the enhancement of storm-track activity over the Arctic Ocean off the eastern Siberian and Alaskan coasts, the region called the Arctic Ocean Cyclone Maximum (AOCM), in association with the strengthening of the westerlies in the warmed climate. A model with stronger enhancement of the storm-track activity tends to accompany stronger land-sea contrast in surface air temperature across the Siberian coast, which reflects greater surface warming over the continent and slower warming over the Arctic Ocean. Other processes, however, may also be likely to contribute to the future projection of the storm-track activity, which gives uncertainty in the projection by multiple climate models. Our analysis suggests that further clarification of those processes that influence storm-track activity over the Arctic is necessary for more reliable future projections of the Arctic climate.

第3/5次結合モデル比較プロジェクト(CMIP3/5)に参加した気候モデル中での夏季ストームトラック（移動性低気圧）活動の再現性及び将来変化予測を、その背景場も含めて調査を行った。全体的にCMIP3に比べてCMIP5気候モデルの現在気候再現性は改善されたものの、多くのモデルでは平均海面気圧の一週間以下成分の分散で評価したストームトラック活動は観測よりも弱いバイアスを持っていた。ストームトラック活動の強弱のモデル間での違いは、ポーフォート海高気圧と対流圏下層西風の強弱と関連していた。多くのCMIP3/5モデルはストームトラック活動と下層西風の将来気候における強化を北極海上の東シベリアとアラスカ側で予測していた。ストームトラック活動の将来変化量が大きな気候モデルほど、シベリア沿岸での南北気温コントラストの強化を大きく予測する傾向にあった。この南北気温コントラストは、気温上昇が海洋上に比べ大陸上で大きなことを反映している。しかしながらストームトラック活動の予測のモデル間のばらつきは、この気温コントラストのみでは完全には説明されず他の要因も寄与していることが考えられる。こうした要因を明らかにすることが、夏季北極域ストームトラック活動のより信頼性の高い将来変化予測に必要である。