

陸域サブモデルへの新要素導入による大気海洋大循環モデルの改良

大石龍太^{1,2}、高田久美子^{1,3,4}、新田友子²、芳村圭²、阿部彩子^{2,4}

¹ 国立極地研究所

² 東京大学大気海洋研究所

³ 国立環境研究所

⁴ 海洋開発研究機構

Introduction of new land processes and its contribution to an atmosphere-ocean general circulation model

Ryouta O'ishi^{1,2}, Kumiko Takata^{1,3,4}, Tomoko Nitta², Kei Yoshimura², Ayako Abe-Ouchi^{2,4}

¹*National Institute of Polar Research*

²*Atmosphere and Ocean Research Institute, the University of Tokyo*

³*National Institute for Environmental Research*

⁴*Japan Agency of Marine-Earth Science and Technology*

Since the water and heat balance at the land surface plays an important role on the earth's climate, the atmosphere-ocean general circulation models (AOGCM) employ the major land processes related to water and heat in order to represent influences of the land upon the atmosphere. However, both the inaccuracy of introduced processes and the lack of processes may cause climate biases related to land. So it is important both to improve introduced processes and to introduce new processes, for the reduction in climate biases. In the present study, we improved following three processes in the land surface submodel MATSIRO which is a land part of the AOGCM, MIROC.

(1) The introduction of a sub-grid snow redistribution model SSNOWD (Liston 2004): Nitta et al. (2014a) introduced SSNOWD to the off-line MATSIRO and revealed that the snow cover distribution and seasonality are closer to the observation compared with the previous snow cover scheme. Hence, the introduction of SSNOWD into MIROC GCM is expected to reduce the biases of the GCM. (2) The introduction of a short-term pool of snow melt water: Nitta et al. (2014b) introduced a pool for snow melt water into off-line MATSIRO and revealed that the Eurasian summer temperature bias is reduced. The same effect is expected in the MIROC AOGCM. (3) The introduction of a soil albedo dependency to soil wetness: In the present version of MATSIRO, soil albedo is fixed to a satellite-based observation and does not depend on the soil wetness. This treatment amplifies temperature bias in a specific area. The introduction of an observed relationship between soil albedo and soil wetness (Idso et al. 1975 and Post et al. 2000) could improve the summer temperature bias in semi-arid area. Impacts of these improvements in the land surface submodel on the atmosphere will be presented.

地球の気候形成に対して陸域の水循環・熱収支は重要な役割を果たしており、大気海洋大循環モデルの陸面サブモデルでは、主要な水・熱プロセスを導入することで陸域の大気への影響が表現されている。しかし、精度の問題、および未導入のプロセスの存在が GCM 陸域の気候バイアスの一因となっており、精度向上と新たなプロセスの導入による改善が常に求められている。本研究では、以下の 3 つの新要素を大気海洋大循環モデル MIROC の陸域サブモデル MATSIRO に追加し、気候バイアスの改善を図った。

(1) 積雪被覆サブグリッドスキーム SSNOWD(Liston 2004)の導入：Nitta et al. (2014)では GCM から切り離れた MATSIRO に SSNOWD を導入して積雪被覆の分布と季節変化がより現実に近づくことを確認しており、GCM の問題点改善が期待できる (2) 雪解け水の一時貯留の導入：新田ら (2014)では GCM から切り離れた MATSIRO に雪解け水が陸域に一時的に滞留する効果を導入し、ユーラシア陸上の夏の気温改善を示した。GCM でも同様の改善が期待できる (3) 土壌アルベドの土壌水分依存性の導入：現行の MATSIRO では、土壌アルベドは土壌水分に依らず固定値の分布を仮定しており、これが一部地域での気温バイアスを助長している。既存研究で示されている土壌アルベドの土壌水分依存性(Idso et al. 1975, Post et al. 2000)を導入することで、半乾燥域の夏の気温改善が期待できる。

当日は、これらの新要素の導入によって、大気にどのような改善が見られるのかを、紹介する予定である。