

鮮新世中期温暖期の気候再現とモデル間相互比較

Climate modeling for the mid-Pliocene warm period and model-model intercomparison

釜江 陽一^{1*}, 植田 宏昭²

KAMAE, Youichi^{1*}, Hiroaki Ueda²

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² 筑波大学生命環境科学系

¹AORI, the University of Tokyo, ²Life and Environ. Sci., Univ. Tsukuba

鮮新世中期温暖期 (mPWP, 3.3~3.0 Ma) は、海陸の分布が現在と同様ながら、大陸上の氷床量が少なく全球的に温暖であった、最も近い期間である。この時代の気候を再現する試みは、将来の気候変動予測に用いられる気候モデルの再現性検証や、気候・氷床・植生の長期的な応答を含む“地球システム感度”の推定に有用である。

mPWPにおける古環境の特徴は、USGSによる復元プロジェクトPRISMによって調べられている。PRISMでは複数のプロキシデータを統合し、全球的なmPWP気候パターンの特徴の解析が進められている。PRISMは、全球気候モデル(GCM)による当時の気候再現実験に必要な境界条件のデータセットを提供している。古気候モデリング相互比較プロジェクトPMIP3では、mPWPが新しい対象期間の一つとして注目されている。最新のPRISMデータセット(Dowsett et al. 2010)を境界条件に用いることで、複数の気候モデルによる再現とプロキシデータとを比較する、鮮新世モデリング相互比較プロジェクトPlioMIP(Haywood et al. 2010, 2011)が進行中である。PRISMデータセットには、大気組成、地形、植生分布、氷床や、大気大循環モデル(AGCM)の境界条件に用いられる海面水温分布や、大気海洋結合モデル(AOGCM)の初期値に用いられる三次元的な海水温分布のデータも含まれており、これらを用いたいくつかのモデルシミュレーションの結果が報告され始めている。

本講演では、気象研究所大気海洋結合モデル(MRI-CGCM2.3)を用いて行った実験の結果を報告する。AGCMによって再現されたウォーカー循環は顕著に弱化し、ハドレー循環は上昇流域の拡大と強度の弱화가確認された[1]。この大気大循環パターンの変化は、プロキシデータにより示されているmPWPにおける亜熱帯半乾燥域(アフリカ、アラビア半島、オーストラリア)の湿潤化に寄与していた[2]。大気大循環場の変化は、低緯度における雲の分布を大きく変え、大気上端の放射収支の変化を通して気候の温暖化に寄与していた[3]。AOGCMによる実験の結果は、プロキシデータが示す亜熱帯の湿潤化を再現せず、低緯度や高緯度海上における再現パターンもAGCMと大きく異なっていた[4]。今後、PlioMIPの枠組みのもと、他のモデルの結果やプロキシデータとの比較を通して、さらにmPWP気候の再現性検証を進めていく必要がある。

References

[1] Kamae, Y., H. Ueda, and A. Kitoh, 2011: Hadley and Walker circulations in the mid-Pliocene warm period simulated by an atmospheric general circulation model. *J. Meteor. Soc. Japan*, 89, 475-493.

[2] Kamae, Y., and H. Ueda, 2011: Evaluation of simulated climate in lower latitude regions during the mid-Pliocene warm period using paleovegetation data. *SOLA*, 7, 177-180.

[3] Kamae, Y., and H. Ueda, 2012a: Radiative balance at top of the atmosphere in mid-Pliocene climate simulation prescribing PRISM3 boundary conditions. *Tellus A*, submitted.

[4] Kamae, Y., and H. Ueda, 2012b: Mid-Pliocene global climate simulation with MRI-CGCM2.3: set-up and initial results of PlioMIP Experiments 1 and 2. *Geosci. Model Dev.*, submitted.

キーワード: 古気候, 鮮新世中期, 気候モデル, PRISM, PlioMIP, バイオーム

Keywords: paleoclimate, mid-Pliocene, climate model, PRISM, PlioMIP, biome