

## 温暖な鮮新世中期における北極域の気候-氷床-植生相互作用系 Climate - ice-sheet - vegetation system in the Arctic region during the mid-Pliocene warm period

釜江 陽一<sup>1\*</sup>, 植田 宏昭<sup>1</sup>, 鬼頭 昭雄<sup>2</sup>  
Youichi Kamae<sup>1\*</sup>, Hiroaki Ueda<sup>1</sup>, Akio Kitoh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 筑波大・院生命環境, <sup>2</sup> 気象研・気候  
<sup>1</sup>Life and Environ. Sciences, Tsukuba Univ, <sup>2</sup>MRI

北極域は地球温暖化時に大気-海洋-海氷-陸面相互作用を通して最も大きな気候変動が現れる地域である。そのため、過去に存在した温暖/寒冷な時代(完新世中期, 最終氷期極大期, 最終間氷期 etc)における北極域における気候システムの変動を調べることは、将来の地球温暖化時における気候変動を知る上でも重要である(e.g., Otto-Bliesner et al. 2006)。鮮新世中期の温暖期(mid-Pliocene warm period; MPWP)は、第四紀の顕著な氷期-間氷期サイクル開始以前の第三紀後期, 約300万年前に存在した温暖な気候安定期である。この時代の大气中CO<sub>2</sub>濃度は産業革命前よりも高く(360~425ppmv), 全球平均気温も3程度高温であったことが示されており, 地球温暖化時の気候システムの類似例として注目されている(e.g., Jansen et al. 2007)。海底堆積物を用いたMPWPにおける海面水温の復元結果(Dowsett et al. 2009)は, 北大西洋高緯度を中心として顕著に高温な環境を示している。湖沼堆積物中に含まれる花粉分析の結果などを統合した研究は, 現在よりも氷床の分布する面積は小さく, 陸上植生は温帯林と北方林, ツンドラの境界が極方向へ移動していたことを示しており(Saltzman et al. 2008), この時代の気候が高緯度を中心として顕著に高温な環境であったことを示している。

MPWPにおける海氷面積は, 地質記録の制約から復元を行うことが困難ではあるが, 海面水温や底生有孔虫堆積速度から, 多年氷の存在や海氷面積の推定を行うことができる。Robinson(2009)はノルディック海, 北極海におけるOcean Drilling Program Sitesから採取した浮遊性有孔虫Mg/Ca比やアルケノン不飽和比から, MPWPにおける海面水温が現在よりも最大で18程度高温であり, 季節的に海氷無結氷となっていた可能性を示した。海面水温の復元結果をもとにすると, 海氷面積は冬季に現在の夏季と同程度, 夏に無結氷状態と推定されており(Haywood et al. 2010), 近年の夏に観測される北極海における海氷激減は, 顕著な地球温暖化の進行の予兆と捉えることもできる。

MPWPは高いCO<sub>2</sub>濃度の条件下における温暖な平衡気候として, 短期的な気候の感度を決定する海氷や雲, 水蒸気といった"速いフィードバック"に加え, 植生や氷床といった"遅いフィードバック"を含めた地球システムの応答例として捉えることができる(Lunt et al. 2010)。MPWPにおける北極域気候のより詳細な解析は, 高CO<sub>2</sub>濃度に対する気候システムの応答を強める気候-植生-氷床相互作用系についての理解を進展させる重要な知見を提供すると考えられる。

キーワード: 古気候, 鮮新世中期温暖期, 気候変動, 大気海氷相互作用, 大気陸面相互作用

Keywords: paleoclimate, mid-Pliocene warm period, climate change, atmosphere-sea ice interaction, atmosphere-land interaction