

## 10万年周期の氷期サイクルのペースメーカーは何か？

## What controls the pacing of 100-ky glacial cycles?

# 川村 賢二 [1]

# Kenji Kawamura[1]

[1] 東北大・理・大気海洋センター

[1] Center for Atmospheric and Oceanic Studies, Tohoku University

過去約70万年間の気候変動は、約100,000年と41,000年、23,000年の各周期によって特徴づけられている。これらのうち、41,000年と23,000年の各周期は、地球の自転軸の傾斜角変動と歳差運動（公転軌道の離心率の変化により影響を受ける）に対する気候の線形応答により生ずると理解されているが、100,000年周期は離心率変化への線形応答では説明できない。これを説明するための最近の仮説の中に、より高周波の変動（歳差運動または傾斜角変動の周期）をいくつかスキップした後に氷期-間氷期の移行が起きるとするものがある。すなわち、4つないし5つの歳差運動（23,000年）周期（Raymo, 1997 Paleoclimatology）、あるいは2つないし3つの地軸傾斜角（41,000年）周期（Huybers and Wunsch, 2005 Nature）を束ねることにより、それぞれ平均して約100,000年周期を生じるとの主張である。しかしながら、これら対立する2仮説の同時検証は、これまでの古気候の年代が不正確なため不可能であった。

我々は、新たに確立した南極深層氷床コアの正確な年代決定（Kawamura et al., 2006 AGU）に基づき、軌道要素変動と過去5回の氷期-間氷期の移行（ターミネーション）との間の位相を統計検定することにより、歳差運動周期の方がよりターミネーションのタイミングと調和的であることを見いだした。

我々が使用した年代は、過去3回のターミネーションにはドームふじコアのO2/N2年代、ターミネーション4にはボストークコアのO2/N2年代、ターミネーション5にはDome Cコアの流動モデル年代（EDC2）をボストークのO2/N2年代と整合するように調整した年代である。これらの年代を用いると、歳差運動周期がターミネーションと無関係であるとする帰無仮説は危険率5%で棄却されるが、傾斜角変動周期に対する同様の帰無仮説は棄却できない。また傾斜角変動周期に対する検定力は98%であるから、この検定結果の信頼性は高い。傾斜角変動が統計的に有意だとする検定結果（Huybers and Wunsch, 2005, Nature）は、彼らが使用した年代の誤差が大きく結果も誤りであると我々は考えている。我々の結果は、北半球の夏期日射量の変動が更新世後期における氷期サイクルの主要なペースメーカーであるとする説と整合的である。