

## 氷期-間氷期サイクルにおける 10 万年周期の起源

### Cause of 100 ky periodicity in glacial-interglacial cycles

# 多田 隆治[1]

# Ryuji Tada[1]

[1] 東大・理・地質

[1] Geol. Inst., Univ. of Tokyo

氷期-間氷期サイクルがミランコビッチ・サイクルに同調している事は良く知られるが、そのメカニズムは必ずしも明らかでない。特に、微弱な 10 万年周期の離心率変動が何故卓越するかは謎とされていた。最近、氷床にトラップされた大気酸素同位体比と CO<sub>2</sub> 濃度の比較から、CO<sub>2</sub> 濃度上昇が最終氷期末の氷床縮小に先立っていた事が示され、それによる温暖化が氷床縮小の原因と考えられるに至った。また、南半球～赤道域の表層水温上昇、アジア内陸部湿潤化も氷床縮小に先行し、北半球氷床周辺のみで位相が遅れている。10 万年周期の CO<sub>2</sub> 濃度変化の原因は、離心率変化に応答した中低緯度域の気候変化が生物生産性を变化させる事により生じた可能性が高い。

第四紀後期の氷期-間氷期サイクルのペースが、地球軌道要素（離心率、地軸傾度、地軸歳差）変化による日射量の緯度・季節分布の準周期的変動（いわゆるミランコビッチ・サイクル）に同調している事は良く知られているが、それがどのようなメカニズムを通じて氷期-間氷期サイクルを引き起こしたかについては、完全には解明されていない。特に、日射量変動に対する寄与が一番微弱な 10 万年周期の離心率変動が氷期-間氷期サイクルにおいて何故卓越するかは、大きな謎とされていた。最近、南極の氷床コアにトラップされた大気酸素同位体比（氷床体積を反映）変動の時系列解析から、変動の 2 万年および 4 万年周期成分については、北半球高緯度の夏の日射量変動に線形に応答すると考える事でうまく説明される事が改めて確認されたが、10 万年周期の変動については、やはり線形な応答では説明できなかった。そして、大気酸素同位体比と地表温度や CO<sub>2</sub> 濃度の比較から、南極の地表温度および大気中の CO<sub>2</sub> 濃度上昇が最終氷期末の氷床縮小に約 3 千年先立って起こっていた事が示された事により、従来、有力と考えられていた「氷床体積変動に対する地殻の非線形応答が氷期-間氷期サイクルにおける 10 万年周期の起源だ」とする説は再考を迫られる事となり、CO<sub>2</sub> 濃度上昇による温暖化が最終氷期から後氷期にかけての氷床縮小の原因と考えられるに至った。また、南極のみならず、南半球から赤道海域の表層水温上昇、アジア内陸部の湿潤化も氷床体積減少に先行している事も明らかになってきた。これは、地表温度の 10 万年周期の変動に関しては、北半球氷床周辺のみで位相が遅れている事を意味する。離心率変動に同調した 10 万年周期の CO<sub>2</sub> 濃度変化の原因を究明する事が今後の課題であるが、CO<sub>2</sub> 濃度変化は、離心率変化に応答した中低緯度域の気候変化が海洋生物生産性を变化させる事により引き起こされた可能性が高い。