

## 最終氷期の気候システムの安定性：海面変動と放射性炭素のシグナルとして記録されたメカニズム

Stabilities of Last Glacial Climate System: its mechanism recorded as sea-level changes and atmospheric radiocarbon fluctuations

# 横山 祐典[1]

# Yusuke Yokoyama[1]

[1] SSL, UC Berkeley and LLNL

[1] SSL, UC Berkeley and LLNL

第四紀後期、特に氷期の地球表層の環境変動は、高緯度の氷床の消長とそれに伴う海域への淡水の流入によって海洋環境が大きな影響を受け、グローバルな気候変動が引き起こされてきた。これらは、過去10年間における、高緯度氷床のボーリングコアの解析や深海堆積物の解析から、明らかにされ、気候変動が突然かつ急激に引き起こされ、地球の気候システムが微妙なバランスの上で安定度を保っていることがわかってきた。今回の発表では特に、Marine Oxygen Isotope Stage (MIS) 3-2の急激な環境変動のメカニズムについて、パプアニューギニアの隆起珊瑚礁のサンプル解析した結果から明らかになったこと中心に報告する。

最終氷期には、ハインリッヒイベント(HE)とよばれる、高緯度海域における淡水の流入による海洋変動が、およそ数千年周期で起きたと考えられている。これらは、それぞれのHEについて流水起源の砕屑物(IRD)が観測されていることから、高緯度氷床の部分的崩壊が深く関与している事が予想されるが、どのくらいの氷床が関係したのか、それらについての直接的なデータは得られていない。

パプアニューギニアヒュオン半島(HP)の隆起珊瑚礁は3m/1000年という速い隆起量から、1)氷期の比較的小さな海面変動を詳しく記録している、2)U/Thによって、イベントの暦年代が正確に復元できる事から氷期の環境変動を復元する最適なフィールドである。解析の結果、HPの隆起珊瑚礁段丘はそれぞれHEに対応することがわかった。さらに、求められた相対的な海面変動量をGlacial-hydro-isostaticなモデリングによる補正を行った結果、それぞれ10-15mの氷床量相当海面変動(ice-volume equivalent sea-level)に相当することが明らかになった。これらは、これまで予測的に求められていた量(5-10m: Mac Ayeal 1993 a,b)よりも大きい。

同時に今回、サンゴの中の $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ 比も測定した。 $^{14}\text{C}$ の変動の記録は、生成量が一定であれば、地球表層の炭素のリザーバー、特に海洋の変動を見積もるトレーサーとして有用である。測定の結果、その変動は、HEに対応して大きなピークを持つことがわかった(~1500ppm)。ピークとピークの間には、現在のレベルよりも低い時期が系統的に認められる。更に $^{14}\text{C}$ の変動は海面変動とも密接な関係を持っていることが分かった。すなわちHEの際、氷期の寒冷期に、大きくなった氷床が、力学的要因によって部分崩壊し、海面が上昇；その淡水により、海洋大循環(THC)が弱体化または停止したために大気中の $^{14}\text{C}$ 濃度が上昇；その後、氷期の温暖期において降水量が増加することにより、氷床が成長したため海面は低下(または安定)にむかうことにより、THCは回復；その際、より効率的な $^{14}\text{C}$ 取込みと、壊変した炭素の放出により、みかけ上現在より低い大気中 $^{14}\text{C}$ 濃度が観測されることになったというものである。 $^{14}\text{C}$ の変動は、地球磁場の変動などに起因する生成量の変動によっておこる可能性もあるが、他の宇宙線照射生成核種の記録で4つのピークが認められていないことや、 $^{14}\text{C}$ の変動が海面変動と対応していることから、生成量の変動というよりも、地球表層のリザーバーの変化に起因すると考えるほうが自然である。

今回の淡水量変動から推定し、このような大きな変動は北欧・北米などの北極・北大西洋周辺の氷床変化だけでなく、南極氷床の寄与を含む地球規模の変化と考えられる。これは南極周辺のIRD記録により支持され、 $^{14}\text{C}$ の変動がYDなどよりも大きいことから予想される。