

海洋酸素同位体ステージ 6.5 の $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ 年代 $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ age of marine oxygen isotope stage 6.5

北村 晃寿[1]

Akihisa Kitamura[1]

[1] 静大・理・地球

[1] Insti, Geo, Shizuoka Univ

静岡県有度丘陵の久能山層の単体サンゴから同位体ステージ 6.5 の $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ 年代値を得た。その値(177ky)は Shackleton (2000)の提示したステージ 6.5 の年代値(178ky)と見事に一致する。この結果は第四紀の氷期 間氷期サイクルを説明する Orbital Theory を支持する。なお、本研究で得た海洋酸素同位体ステージ 6.5 の絶対年代は、世界初である。

1976年、深海堆積物中の酸素同位体記録などをもとに、Hays, Imbrie そして Shackleton は氷床量が約2万年、4万年、10万年の周期で変動したことを明らかにした。この周期はミランコビッチ・サイクルと一致し、さらに最終氷期終結のタイミングから、氷期 間氷期サイクルは北半球高緯度の夏季日射量の変化がペースメーカーになっていると結論づけられた。この理論(Orbital Theory)に基づき、海洋酸素同位体ステージに関して SPECMAP time scale が作成され (Imbrie et al., 1984), さらにその後 Martinson et al. (1987) や Shackleton et al. (1990) によって前期更新世までのタイムスケールが作成された。そして、この間 Orbital Theory を揺るがず研究は現れなかったが、ラスベガス北西の Devils Hole の vein calcite の研究から反証が始まった。Winograd et al. (1992) は vein calcite について酸素同位体測定とウラン系列年代測定を行ない(DH-11 records), 北緯60°の6月の日射量と比べると DH-11 records は約1万年早くから温度が上昇し始めたことを明らかにした。このことから、彼らは退氷のトリガーは大気 氷床 海洋システム内の内部非線形フィードバックに起因しているとした。さらに Esat et al. (1999) はパプアニューギニアのフォン半島にある Aladdin's Cave 内壁の群体サンゴのウラン系列年代を測定し、135ka には海水準が現在より 14m 下に位置することを明らかにした。そして彼らもまた退氷のタイミングは氷床のダイナミクスに関係すると結論した。一方、Shackleton (2000) は南極 Vostok の氷床コアに捕獲された大気中の酸素同位体比記録(Petit et al. 1999) から、Dole effect を除去して、海水の酸素同位体記録へ変換した。そして氷床コアの年層から氷期 間氷期サイクルが Orbital Theory によって説明できるとして、海洋同位体ステージのタイムスケールを改良した。

このような議論が行われている原因には、海洋酸素同位体ステージの絶対年代値の少なさにある。こうした状況において、我々は静岡県有度丘陵の久能山層の単体サンゴから同位体ステージ 6.5 の $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ 年代値を得た。同丘陵は下位より根古屋層、久能山層、草薙層、小鹿層、国吉田層に区分され(土, 1961; 近藤, 1985), 根古屋層内には *Emiliana huxleyi* の出現層準(同位体ステージ 8 後期に対比 (Thierstein et al., 1977)) が位置し(岡田, 1987), 草薙層・小鹿層は南関東の下末吉層に対比され(東海地方第四紀グループ, 1969), 小鹿層からは On-Pm1 火山灰(8~9.5 万年前)が発見された(北里・新井, 1986)。以上の層位関係にある中で、久能山層は下位から礫質ファンデルタの前置部、頂置部、底置部の堆積物が累重し、底置部堆積物から海生貝類 *Limopsis tajimae* が現地で産する。同種は水深 100m 以深に生息するので、頂置部から底置部への変化には 100m の海水準上昇が必要となる。また同層からは *E. huxleyi* が産する。この底置部に産する 100% アラゴナイトの単体サンゴ 3 個体の $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ 年代測定結果は次の通りである。

試料 1. $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ date = 177.3 +3.7-3.6 ky; 初生 $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ = 1.152±0.011 activity ratio試料 2. $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ date = 173.4 +3.7-3.5 ky; 初生 $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ = 1.182±0.011 activity ratio試料 3. $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ date = 192.8 +4.3-4.2 ky; 初生 $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ = 1.170±0.012 activity ratio

大村ほか(1995)の五段階検証法に従えば、試料 2 と 3 の年代値は、試料自体がウラン同位体に関する閉鎖系試料でないため、十分信頼できるものではない。よって、試料 1 だけが久能山層の底置部の堆積年代として信頼でき、これが同位体ステージ 6.5 の年代となる。この年代値(177ky)は Shackleton (2000)の提示したステージ 6.5 の年代値(178ky)と見事に一致する。よって、この結果は Orbital Theory を支持する。