

ハイドロアイソスタシーに関するブルーム仮説の再検討

Re-examination into Bloom's hypothesis on hydroisostasy

菊地 隆男 [1]

Takao Kikuchi [1]

[1] 都立大・理・地理

[1] Geograph. Sci., Tokyo Metrop. Univ.

サンゴ礁段丘と酸素同位体比から得た海水準曲線に差がある原因はハイドロアイソスタシーの誤った理解にある。これらの曲線で使われた最終氷期最盛期（LGM）の海水準（約-120m）は、海洋島ではハイドロアイソスタシーにより海水準変動がそのまま記録されているというBloom説に基づく。しかし最終間氷期からLGMへの海水準は変動しつつ低下し、アイソスタティックな調整は既になされている。後氷期の海水準上昇期にはアイソスタシーにより低海水準の証拠は低下する。つまりLGMの海水準が-120mにあったとしても海水準は-92mまでしか低下せず、LGMの海水準を-92mとして曲線を描き直すとこれらは極めて類似した曲線となる。

（1）最終氷期の海水準に関して、ヒュオン半島のサンゴ礁段丘と深海底コアの有孔虫殻の酸素同位体比から得られた二つの海水準曲線の矛盾が指摘されていた。例えば同位体ステージ3の高海水準は、ヒュオン半島のサンゴ礁段丘では-30~-50m、同位体比曲線では-50~-70mと差があった。しかしその後、ヒュオン半島のサンゴ年代の再測定によりステージ3の段丘は総じて古くなり、結果的に二つの海水準曲線は類似すると修正された（例えばChappell, 1994）。一方、異なる資料から当時の海水準は高かったとする意見もある（例えば森脇ほか, 1997）。私はこの矛盾の原因は先行研究に問題があるからではないかと考え関連論文を検討していたところ、これらの研究には重大な疑いが含まれていることに気付いた。そして、海水準変動研究にハイドロアイソスタシー理論の新しい解釈を導入することにより上記二つの海水準の矛盾も解決される見通しを得た。

（2）二つの海水準変動曲線は、ともに最終氷期最盛期（LGM）の海水準と深く関わっている。LGMの海水準については古くから研究されているが近年は-120~-130m説が有力で、サンゴ礁段丘による海水準曲線ではオーストラリア陸棚外縁の海底地形の資料から-130mという値が使われている。一方、酸素同位体比の変動に基づいた海水準曲線（Shackleton, 1987）でも、基本としては海底コア中の同位体比の値をLGMの海水準を-120mとして海水準に換算した値に基づいている。このように二つの曲線はいずれもLGMの海水準（-120~-130m）が基準にされている。

（3）一般にLGMの海水準高度は海底に存在する旧海水準の深度から得られているが、その拠り所はBloom（1967）の仮説である。この説では、大陸棚と違い海洋底に直結している海洋島では、氷河性海水準変動で残された旧海水準はハイドロアイソスタシーによる海洋底の上下運動に伴って島とともに上下するため、海洋島に残される海水準の記録は氷河性海水準の変動をそのまま記録する、とされている。ただし、その後陸棚地域に関するBloomの見解はMatthews（1969）により修正された。結局BloomやMatthewsの説に基づき、海洋島周辺の海底-120~-130mに存在する旧海水準の証拠から、この高度はLGMの海水準とみなされている。例えばバルバドス島沖で確認された18,200年前のサンゴが示す-121±5m（Fairbanks et al., 1989）がLGMの海水準としては有力である。

しかし、Bloomらの説には非現実的な部分がある。例えばこの説では氷河性海水準変動によりLGMの海水準が証拠として残された後にハイドロアイソスタシーにより海洋底が上昇したことが想定されているが、実際は最終間氷期からLGMに向かう海水準は変動を繰り返しつつ低下し、低下に続くハイドロアイソスタティックな海洋底の上昇はその都度繰り返されているのである。その結果氷床拡大に相当する氷河性海水準低下はなく、LGMの海水準は海洋底のハイドロアイソスタティックな上昇分だけ高いレベルに記録される。また後氷期の海水準上昇期にはハイドロアイソスタティックに海洋底は沈下し、Clark et al.,（1978）が指摘しているように、後氷期の海面上昇に伴うハイドロアイソスタシーは数1,000年前には沈静に向かっており、海面は結局現海水準か、やや高いレベルまでしか達しなかった。つまりほぼ後氷期の氷床融解量に見合う深さだけ海洋底はハイドロアイソスタティックに低下し、LGMの低海水準の証拠もその深さだけ低下している。

これを具体的な数字に置き換えてみると、氷床融解量に当る海水準上昇量を h_1 、マンツルの密度を3.3としてハイドロアイソスタシーによる海洋底の低下量 h_2 は

$$h_2 = (1/3.3) \cdot h_1$$

である。また海水準上昇後のハイドロアイソスタシーにより低下した旧海水準の深さ H は

$$H = h_1 + h_2 = 1.3h_1$$

となる。すなわち現在のLGMの海水準の証拠が仮に-120mの深さにあったとしても、それはハイドロアイソスタシーによる低下が加えられたもので、実際のLGMの海水準は約-92mの深度までしか低下していなかったこと

になる。

（４）結局，サンゴ礁段丘と同位体比曲線から求めた二つの海水準曲線の間の矛盾は，LGMの海水準を－120～－130mとして曲線を描いたために生じた矛盾と判断される。LGMの海水準が－90m前後にあったものとして二つの曲線を描き直して見ると，これらは互いに極めて類似した曲線となる。またステージ3の高海水準についていえば，－30～－50m程度であったものと思われる。