

## 植物バイオマーカー記録からの中部日本沖の過去 12 万年の生物生産変動の復元

## Plant biomarker records for the last 120 kyrs in the northwestern Pacific off central Japan

# 沢田 健[1]

# Ken Sawada[1]

[1] 筑波大・院・生命環境

[1] Dept. Biol. Sci., Univ. Tsukuba

北西太平洋中部日本沖に位置する西七島海嶺域の堆積物コア(KT92-17 St. 14 St. 20)から、植物バイオマーカー分析を行い、その海域における過去の 12 万年間の生物生産量および陸源物質の海洋への輸送量、アルケノン水温を推定した。その結果、ゲフィロカプサ藻に由来する長鎖アルケノンと渦鞭毛藻由来のジノステロールの生産量は、氷期に高く間氷期に低いと評価された。さらに、それらの増大と陸源マーカーである長鎖 n-アルカン(C27~C33)と長鎖脂肪酸(C26~C30)の増大が同調することがわかり、陸源物質の海洋表層への輸送量の増加が、生産量の増加を引き起こす大きな要因となったと推論した。

海洋表層における生物生産量と、石灰質藻類およびケイ質藻類などの各タイプの植物プランクトンの生産分布の長時間スケールの変動に関する知見は、炭素循環に関連した気候変動と海洋の生物地球化学過程との相互関係を理解する上で重要である。近年、各海域において、アルケンやアルケノン、ステロールといった植物バイオマーカーから、過去の海洋表層の生物生産変動が復元されている。しかし、日本近海を含めた北西太平洋域での報告例は少ない。そこで、本研究では、北西太平洋中部日本沖に位置する西七島海嶺域において、南北方向に採集された 2 本の堆積物コア(KT92-17 St. 14 St. 20)から、植物バイオマーカー分析を行い、その海域における過去の 12 万年間の生物生産量を推定した。使用した堆積物コアは、すでに 3 万年間のアルケノン古水温解析からの海洋表層水温の変動と、その結果から推察される黒潮流軸の変動について報告している (Sawada & Handa, 1998)。今回はさらにアルケノン水温解析についても、過去 12 万年前まで延長した。また、陸上高等植物に由来するバイオマーカーの解析も行い、陸源物質の海洋への輸送量の変動も復元し、海洋生物生産変動との関係も考察した。

総有機炭素(TOC)の Mass accumulation rate(MAR)は、大まかには氷期(酸素同位体ステージ 2 と 4)に高く、間氷期(酸素同位体ステージ 1 と 3、5)に低い傾向を示した。特に St. 14 において、最終氷期最寒冷期(LGM)に顕著な最大ピーク(約 280mg/cm<sup>2</sup>/kyr)が見られる。ゲフィロカプサ藻(円石藻の 1 科)に由来する長鎖アルケノンと渦鞭毛藻由来のジノステロールの MAR は、TOC のそれとほぼ同じ年代変化パターンを示すことがわかった。つまり、それらの海生藻類の生産量(堆積量)は、氷期に高く、間氷期に低いと評価された。ケイ藻のマーカーとして使われているブラジカステロールの MAR の年代変化パターンはアルケノンのそれとよく一致する。ブラジカステロールはゲフィロカプサ藻も合成することが指摘されていて、アルケノンの変動とのよい一致から、この分子がケイ藻だけでなくゲフィロカプサ藻の生産性も強く反映している可能性が示唆される。一方、近年ケイ藻のバイオマーカーとして提案されている高分岐鎖イソプレノイドアルケン(HBI アルケン)の解析からのケイ藻の生産量の推定についても検討した。その結果、C25 の 1 不飽和(C25:1)化合物のみが全層準から検出されて、その MAR の年代変化はほとんど見られなかった。つまり、中部日本沖におけるケイ藻の生産量は過去 12 万年間ほぼ一定であると推察される。しかし、バイオマーカーを使ったケイ藻の生産量の見積もりについては、方法的にまだ開発・検討が必要であろう。

St. 14 と St. 20 コアにおいて、長鎖 n-アルカン(C27~C33)と長鎖脂肪酸(C26~C30)の MAR を見積もり、それらの値から陸源物質の海洋堆積物への挿入量を推定した。両コアともに、ステージ 2 に最大値を示し、それ以外のステージはほぼ一定の低い値が得られた。この傾向は、これまでに日本海コアで報告されている陸原バイオマーカーの堆積量の年代変動パターン(Ishiwatari et al., 1994 など)とよく一致する。ステージ 2 における陸上植物バイオマーカーの MAR の増大は、その年代にユーラシア大陸がより乾燥していたことと、北西太平洋域での偏西風の強化による影響であると推察される。さらに、その増大とアルケノンやジノステロールの MAR の増大が同調することは、海洋一次生産者の栄養塩となる陸源物質の海洋表層への輸送量の増加が、生産量の増加を引き起こす大きな要因となったと推論される。

St. 20 コアにおいて、アルケノン不飽和比から見積もられた過去 12 万年間の海洋表層水温の変動は、一般的な全球規模の表面温度の氷期-間氷期変動とよく一致する。その水温値はステージ 2 と 4 で現在より約 1.5~2.5.°C 低下するが、現在との水温差は、浮遊性有孔虫などの微化石群集解析から見積もられたそれ(Chinzei et al., 1987)よりも小さい。これは、氷期における中部日本沖の海洋表層の冷却が、生物生産には影響を及ぼさなかったか、むしろジェフィロカプサ藻などの生産性を上昇させる要因になったことが示唆される。一方、ステージ 5 において 23~26.°C と現在よりも最大で 2.°C 高い値が見積もられた。このステージの海洋表層の温暖化が生物生産低下に結びつくのか、それともこのステージの陸源物質の供給量の低下にのみ生物生産低下の原因を求めるのか、今後検討

すべきであろう。