

バイオマーカーに記録された中期-後期中新世の古日本海北東端部における海洋一次生産変動

Variation in marine primary production recorded by biomarker in northeastern edge of paleo-Japan Sea during the Miocene

風呂田 郷史^{1*}, 沢田 健¹, 川上 源太郎²

Satoshi Furota^{1*}, Ken Sawada¹, Gentaro Kawakami²

¹北海道大学理学院理学研究院, ²道総研地質研究所

¹Faculty of Science, Hokkaido University, ²Geological Survey of Hokkaido, HRO

中期-後期中新世は、日本海や北太平洋の広い範囲で珪藻の海洋生産が劇的に増加したことで知られる。特に、浅海-半遠洋域は陸源物質の供給や沿岸湧昇に伴う深層からの栄養塩供給によって、活発な海洋生物生産が行われていたと考えられる。本研究では北海道中央部の中-上部中新統川端層堆積岩試料へのバイオマーカー分析を適用し、堆積環境の復元を行うとともに、中期-後期中新世における日本海東北縁部の浅海域における海洋生物生産変動を復元した。

中新世(約23Ma-5.3Ma)は、約15Maの中期中新世気候温暖期(Mid-Miocene Climatic Optimum)を境に、過去の温暖な気候から寒冷な気候へと変わる、全球的な気候の転換期として知られている。南極氷床の拡大や、アジアモンスーンの強化もこの時期に始まったと考えられており、全球的な寒冷化過程における世界各地の古環境変動を理解するうえで重要な時代であると考えられる(Zachos et al., 2001)。さらに、海洋生物生産にも大きな変化が生じており、北太平洋や日本海において珪藻の生産量が劇的に増加したことが明らかになっている(Barron, 1998; 山本ほか, 1999)。同時に、陸域におけるC₄植物の植生拡大が指摘されており、それに起因する大陸から海洋へのシリカ供給量の増加が珪藻生産を強化させた可能性も指摘されている(Falkowski et al., 2004)。

一方、日本海の拡大も前期中新世から始まったと考えられており、生物源シリカやバイオマーカーの研究から、北太平洋と同様に珪藻が主要な基礎生産者であったことが報告されている(Tada, 1994; 山本ほか, 1999)。さらに、活発な珪藻生産と還元的な堆積場が原因となり、女川層をはじめとした石油の根源岩が形成されたと考えられている。

これらのことから、中期-後期中新世にかけての日本近海における海洋生産の変動は北太平洋全体の古海洋環境変動を理解する上でも、また日本海的环境変動史を理解する上でも重要である。その中でも特に、浅海-半遠洋域には陸源物質の供給や沿岸湧昇に伴う栄養塩供給などの様々な要因によって活発な海洋生物生産の場が形成されていたと考えられる。しかしながら、重力流堆積物をはじめとした複雑な堆積システムが発達するため、古環境復元は十分行われてこなかった。そこで本研究では、北海道夕張地域に広がる中新統川端層へのバイオマーカー分析を行い、堆積環境の復元を行うとともに、日本海北東縁部における中期-後期中新世の古海洋環境変動の復元を試みた。川端層は古日本海の北東縁部にあたる石狩海盆を埋積したタービダイト性の地層である。介在する凝灰岩のFT年代と、稀に発見される珪藻化石から中期-後期中新世にかけて形成されたと考えられている(川上ほか, 2002)。

川端層泥岩試料のバイオマーカー分析の結果、真核藻類全般に由来する炭素数27のステランと陸上植物に由来する炭素数29のステランの比は、浅海域の堆積物と類似した値を示し、川端層泥岩部に浅海域の古環境情報が記録されていることが示された(Sawada, 2006)。また、分析したほとんどの試料で酸化還元指標であるPr/Phの値が1.5以下の還元的な値を示し、当時の石狩海盆は還元的な堆積場であったことが示唆された。さらに、これらの堆積岩試料からは*Thalassiosira*などの珪藻に由来する24-ノルコレスタンと、*Rhizosolenia*などの珪藻に由来する高分岐鎖イソプレノイドアルカン(HBI-アルカン)・チオフェン(HBI-チオフェン)が検出された(Rampen et al., 2006; Sinninghe Damste et al., 2004)。総有機炭素量あたりにおける珪藻バイオマーカー量の変動は、真核藻類全般に由来するステラン量の変動と相関が良く、当時の日本海北東縁部の浅海域において珪藻が主要な一次生産者であったことが示唆された。さらに、珪藻バイオマーカーが多く含まれる層準のPr/Phの値は、極めて還元的な堆積環境を示した。そのため、海洋表層における珪藻の活発な生物生産が石狩海盆を還元化させていたと考えられる。また、珪藻バイオマーカーは後期中新世において増加する傾向を持っており、この傾向は女川層や北太平洋で報告されている珪藻生産の変動と調和的である(Barron, 1998; 山本ほか, 1999)。本発表では、川端層のバイオマーカー分析から明らかになった日本海東北縁部における珪藻生産の変動を、女川層や北太平洋で報告されている変動と照らし合わせることで日本海東北縁部の浅海域における珪藻生産の変動とその要因について議論する。

キーワード: 中新世, 日本海, 古海洋, バイオマーカー, 珪藻, タービダイト

Keywords: Miocene, Japan Sea, paleoceanography, biomarker, diatom, turbidite