

珪藻殻遺骸中の不透明鉱物量の見積もりによる過去の海底環境復元

Reconstruction of submarine environment based on the quantity estimation of the opaque mineral in the diatom frustules

小森 次郎[1], 福澤 仁之[2]

Jiro Komori[1], Hitoshi Fukusawa[2]

[1] 都立大, 地理, 院, [2] 都立大・理・地理

[1] Dept. of Geography

Tokyo Metropolitan Univ., [2] Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan Univ.

【はじめに】 過去の海洋や湖沼の環境変動を復元する手法として、堆積物中の微化石群集組成、化学組成、鉱物組成などが代替データとして用いられる。これらの組成を主に決定する沈降粒子は、堆積物として保存されるまでに「分解」、「変質」、「移流」などの作用を被る。この作用は水柱だけでなく堆積物・水境界や堆積物上部においても進行しており、堆積物からの環境復元においては大きな障害となっている。したがって、堆積物・水境界や堆積物上部の過去の状態を明らかにすることは、古海洋環境復元の上で重要な課題である。筆者らは、これまでオホーツク海南西部および十勝沖で採取されたコア試料の層相記載と化学組成の分析をおこなってきた。これらの試料の珪藻遺骸中には不透明鉱物の散在が認められ、当時の堆積環境を記録している可能性が考えられる。ここでは、この不透明鉱物の量的変化と機器分析結果の比較にもとづいた過去の海底環境の復元について報告する。

【試料】 本研究に用いた堆積物は、産業技術総合研究所地質調査所で実施された GH00, GH01, および GH02 調査航海で採取されたコア試料である。網走沖コア (GH00-1006 コア) 採取地点: 北見大和堆の東。北緯 44°35.5408, 東経 144°26.1118。採取水深: 1348 m。コアの長さ: 372 cm。特徴: オリーブ黒, 均質・未固結のシルト質粘土。コア中間部に不明瞭なラミナが散在する。知床沖コア (GH01-1011 コア) 採取地点: 知床半島ウトロ沖, 北緯 44°16.5084, 東経 144°58.4989。採取水深: 778 m。コアの長さ: 506.7 cm。特徴: オリーブ灰, 均質・未固結のシルト質粘土。砂質シルトの薄層を数枚挟在する。十勝沖コア (GH02-1023 コア) 採取地点: 十勝沖釧路海底谷の西。北緯 42°29.1873, 東経 144°22.5614。採取水深: 1056 m。コアの長さ: 218 cm。特徴: オリーブ黒色, 均質・未固結の粘土質シルト。深度 114cm より下は急に粗粒シルト~粗砂が増えてやや粗粒となる。

【方法】 スメアスライドの観察 網走沖コア, 知床沖コア, 十勝沖コアからそれぞれ 10 cm, 5 cm, 2.3 cm ごとにスメアスライドを作製して, 光学顕微鏡 (主に 200~400 倍) で検鏡した。この検鏡によって珪藻遺骸中に不透明鉱物の包有が認められた。特に破損していない遺骸のうち, 不透明鉱物を包有する円心目珪藻の数をカウント (100~200 カウント) して, さらに次の式で不透明鉱物の量を換算した。

不透明鉱物包有度 = 不透明鉱物を包有する円心目珪藻殻数 / 全円心目珪藻殻数

硫黄量の測定 エネルギー分散型蛍光 X 線分析装置 (島津製作所, Rayny EDX-700) を用いて検量線法により硫黄の含有量を定量した。測定には 2.3~2.5 cm ごとのサンプルを乾燥・粉末化したバルク試料をペレット状に整形したものを供した。

電子顕微鏡による観察 不透明鉱物の表面構造を観察するために, 電子顕微鏡 (日本電子 JSM-5200) による観察をおこなった。

【結果と考察】 網走沖と知床沖のコアでは, 不透明鉱物包有度の変化と蛍光 X 線で求められた硫黄量の変動は良い相関を示した (知床沖コアの場合 $R^2=0.51$)。これは, スメアスライドの判定的な観察によって, 堆積物中の硫黄量の変動傾向を見積もることができる可能性を示す。一方, 電子顕微鏡による観察によって, 不透明鉱物は 0.5 - 1 micron 程度の大きさの微結晶が集まった直径 10 micron 前後の房状のかたまりであることがわかった。この不透明鉱物の多くは硫化鉱物, 特に海底堆積物等から産出の報告があるフランボイダルパイライトと考えられる。

十勝沖コアの上部 3/4 区間も硫黄量の変動と不透明鉱物包有度 (フランボイダルパイライトの量) の変動の傾向は良い相関を示す。しかし, コア下部 1/4 区間においては硫黄量と不透明鉱物の変動傾向は同調せず, 変動が相反する層準もある。したがって, この層準の不透明鉱物は硫化鉱物ではない可能性が高い。顕微鏡観察結果から判断すると, このコアの下部と, 他のコアや十勝沖コア上部との違いの原因は, 試料の粒径, 珪藻群集組成 (円心目珪藻の量) の違いが考えられる。今後は, 粉末 X 線分析による鉱物組成や, 不透明鉱物とそれを構成する微結晶のサイズ変化の把握 (Wilkin et al., 1996), およびスメアスライドによるカウント方法の見直しを行い, 検討を進める予定である。