

カリフォルニア沖 ODP 1017 地点における過去3万年間の碎屑物供給源変動

Variation in detrital provenances at ODP site 1017, off California, during the last 30 ky

入野 智久[1], Thomas F. Pedersen[2], 多田 隆治[3], 佐藤 宗平[3]

Tomohisa Irino[1], Thomas F. Pedersen[2], Ryuji Tada[3], Sohei Sato[4]

[1] 地調・海洋, [2] BC大・地球海洋, [3] 東大・理・地質

[1] Marine Geology Dept., GSJ, [2] EOS, UBC, [3] Geol. Inst., Univ. of Tokyo, [4] Geological Institute, University of Tokyo

我々は、過去3万年間におけるカリフォルニア沖 ODP 1017 地点堆積物の供給源と運搬経路の変化を調べるために、微量元素組成を測定した。その結果、1017 地点堆積物中の微量元素は、続成起源、生物起源、および碎屑物起源に分かれることが分かった。中でも碎屑性元素組成の変動は、フェルシクな組成の粘土粒子、砂・シルト粒子、マフィックな組成の粘土粒子の相対寄与率の変化で説明できる。また、最終氷期最寒期には、現在よりもマフィックな組成のものの寄与が大きい。これはおそらく、南向きの沿岸流強度が最終氷期には強く、1017 地点の北側に位置する超塩基性岩を含むフランシスカン岩体起源の碎屑粒子がより多く運搬されたためであろう。

近年、南カリフォルニア沖で得られた堆積物コアの解析結果から、中層水の酸化還元度 (Behl and Kennett, 1996) や表層水温 (Mortyn et al., 1996) の変動が、グリーンランド氷床から見いだされた Dansgaard-Oeschger cycle (Dansgaard et al., 1993) と密接に関わることが明らかになってきた。このような千年オーダーの気候・海洋変動が、閉塞的な南カリフォルニアの海盆域だけに限定されるのか、それとも北太平洋全域に影響を及ぼしているのかを明らかにするためには、カリフォルニア縁辺域において、外洋に面した堆積速度の速い堆積物コアを解析する必要がある。

ODP 1017 地点は、カリフォルニア・ポイントコンセプション沖、水深960mの大陸斜面に位置し、数万～数百万年スケールの海洋変動と気候変動の関係を解明するには理想的な場所にある。1017 地点は現在、カリフォルニア海流域の湧昇流による高い生物生産性で特徴付けられ、そこに発達する溶存酸素極小帯の最下部に位置する上、現在のプランクトン群集が亜寒帯型から亜熱帯型に遷移する海域である。したがって、ここから得られる堆積物の化学組成は、気候変動に伴う海流系の変化・溶存酸素極小帯の強度・海洋生態系の変化に敏感に反応して変動し、またそれは、陸源碎屑物の供給パターンの変動をも反映していることが期待される。

そこで我々は、過去3万年間における1017 地点堆積物の供給源と運搬経路の変化を調べるために、堆積物中の微量元素組成を測定した。堆積物の微量元素組成データは従来、底層水の溶存酸素量 (Calvert and Pedersen, 1993) や、堆積物中の酸化還元境界深度 (Crusius et al., 1996)、生物源物質の堆積の変動を調べるために用いられて来ており、これらは全てこの海域の湧昇や生物生産性や中層水循環の変動に関係している。したがって、微量元素データを用いてそれが反映する各種の現象を検討するためには、各元素への続成起源、生物起源、そして碎屑物起源物質の相対的寄与率を見分ける必要がある。

分析の結果、1017 地点堆積物中の微量元素は、続成起源、生物起源、および碎屑物起源に分かれることが分かった。Re, U, Mo, As は千年スケールの底層水溶存酸素量あるいは酸化還元深度の変動の結果として続成で濃集しており、Sr の変動は、生物源炭酸塩の供給によって説明される。他の12元素は、その変動が主に陸源碎屑物組成の変動で説明できると見られる。そこで、その12元素を用いてQモード因子分析を行ったところ、12元素の変動は、3つの因子で説明できることが分かった。3つの因子をバリマックス回転し、各因子への各元素の寄与と試料中の各因子の寄与の変動を調べたところ、因子1はフェルシクな組成の粘土粒子を、因子2は砂・シルト粒子を、因子3はマフィックな組成の粘土粒子を表すと解釈された。そこで、粒子サイズの影響を表す因子2の寄与を取り除いた上で、因子1と因子3の相対寄与率の変動を調べると、最終氷期最寒期には、現在よりもマフィックな組成のものの寄与が大きかったことが明らかになった。これはおそらく、南向きの沿岸流強度が最終氷期には強くなったため、1017 地点の北側に位置する超塩基性岩を含むフランシスカン岩体起源の碎屑粒子がより多く運搬されたからであろう。