

鯨骨生態系の遷移初期の解明

○藤原義弘・河戸勝・宮崎征行・古島靖夫（海洋研究開発機構）、結城仁夫・岩崎弘倫（NHK エンタープライズ）、Pradillon Florence（IFREMER）、永堀淳志・篠崎鮎太（海洋研究開発機構）・谷田部明子（国立科学博物館）、丸山正（海洋研究開発機構）

海洋への大規模な有機物の流入は時に海洋生態系への壊滅的なダメージを与える。メキシコ湾の原油流出事故は記憶に新しく、現在進行中のこの大惨事が最終的に生態系にどのような悪影響を与えるのかは全く不明である。我々が直接観察できる沿岸域や表層域では大規模な有機物の流入が与える影響を簡単に視覚化することができるため、原油に汚染された野生動物の映像が繰り返し紹介され、科学的、社会学的に議論・検証がなされる。しかしながら、深海域は観察・調査が困難であることから、どのようなドラスティックなイベントが起ころうと、なかなかその実体解明には至らないのが現状である。

深海は生産性に乏しく、また表層からの有機物供給は非常に限られているため、基本的に貧栄養に近い世界である。そのような環境で大規模な有機物が局所的に流入した場合、周辺環境は一変し、その場の生態系にも大きく影響することは容易に想像できるが、そのような変化を明瞭に捉えた研究例は皆無に等しい。

鯨類は地球史上最大の動物であり、死亡すると局所的・瞬間的に大量の有機物を深海底へと運ぶ巨大な輸送体である。死んで海底に達した大型鯨類はバックグランドの有機炭素フラックス比で二千年分の有機物を一気に海底に供給する(Smith & Baco 2003)。熱帯雨林で同様の出来事が起こった場合、1平方メートルあたり6トンもの有機物が一度に降り注ぐことになる。破壊的にも思えるこのようなイベントが、大型鯨類9種に限定しても、毎年7万件近く世界各地の海底で発生していると推定されている(Smith & Baco 2003)。

鯨骨生物群集とは海底に沈んだ鯨を基盤とする独特の生物群集のことで1989年に世界で初めて報告された(Smith et al. 1989)。その後の研究によって、鯨骨生物群集は時間経過とともに遷移し、4つのステージ、すなわち、腐肉食期、骨浸食期、化学合成期、懸濁物食期、が存在することが報告された(Smith & Baco 2003, 藤原義弘 2008)。大量の有機物が一気に海底に供給・消費されるのは遷移の最初のステージである腐肉食期である。従ってこの時期に起こる事象を克明に理解できれば、大量の有機物流入の深海生態系への影響の一端を明らかにすることができる。しかしながら世界的に見て、このステージの観察・記録は極めて少ない。それにはいくつかの理由があるが、特に、深海底で偶発的に発見するには大型鯨類といえどもサイズが小さいこと、また海底での滞留時間が非常に短いこと（通常、数ヶ月から1年程度）が挙げられる。そのため、最初の腐肉食期の報告は人為的に海底に沈設した鯨類で実施された(Smith et al. 2002)。その結果、ヌタウナギ類、オンデンザメおよびヨコエビ類が優占することが報告され、深海生物学の教科書にもそのように取り上げられている。しかしながら、Smithらの研究例はカリフォルニア沖で観察したわずか数頭の鯨遺骸を用いた結果であり、果たしてそれが全世界的に共通する事象であるのかは不明であり、また彼らの研究は生態遷移の一時期を深海調査によって観察したに過ぎず、その場でどのような生物過程、物理化学過程が進行したのかは全く不明である。

日本沿岸には年間に300頭を越える鯨類の座礁・漂着があり、恐らくそれ以上の個体数が深海底に沈んでいるものと推定されている。実際、世界で2例目の鯨骨生物群集は伊豆・小笠原海域の鳥島海

山より発見された(Naganuma et al. 1996). 研究代表者らは 2008 年 12 月に、横須賀港周辺を死後漂流していたマッコウクジラを相模湾初島北東沖に沈設する機会を得た. 直後に同一海域・同一時期に「ハイパードルフィン」による潜航調査が計画されていたため、カリフォルニア沖以外では初となる鯨骨生物群集の腐肉食期の観察を行う機会を得た. その結果、鯨遺骸周辺に大量に蝟集していたのはこれまで通説となっていたヌタウンギ類ではなく、アナゴ科魚類が圧倒的に優占すること、また蝟集する最優占魚のバイオマスはこれまでの報告よりも一桁大きいことを明らかにした. 先行研究との比較で明らかになったことは、海域、水深によって、腐肉食期に出現する優占種は大きく異なること、いずれの場合においても腐肉食者が大規模に蝟集すること、腐肉食期は推定よりも短期間であることであり、我々はこのような大規模な現象ですら、殆ど何も理解していないことが明白になった.

そこで我々は有機物の大規模かつパルスの供給が深海生態系に与える影響を明らかにするために、鯨遺骸とタイムラプスカメラシステム、環境計測機器を同時に海底設置し、鯨骨生物群集の初期遷移を総合的に理解するとともに、有機物の分解速度と各生物群の分解への寄与を見積もることを目的として新たな現場実験を実施した.

沈設実験には 2008 年 4 月に愛知県知多郡で座礁した幼体のマッコウクジラを用いた. この個体は入手直後より沈設直前まで -30°C で冷凍保管した. 2012 年 6 月 8 日に本個体を相模湾熱海沖の水深約 500m に沈設し、その直後より有人潜水調査船「Triton」、 「Deep Rover」や無人探査機「ハイパードルフィン」(NT12-15)を用いて鯨遺骸および蝟集する生物の観察を実施するとともに、タイムラプスビデオカメラ、タイムラプススティルカメラ、セジメントトラップ、流向流速計などを設置した. 2012 年 8 月には再び「ハイパードルフィン」を用いた潜航調査(NT12-22)を実施し、観察を継続すると共に設置した各種機器を回収した. 鯨遺骸は海底設置から 3 ヶ月以内に軟体部の 9 割以上が消費されて白骨化し、ホネクイハナムシ類の出現も確認した. 軟組織の消費速度は先行研究とよく一致していた. 本発表では発表者らが過去に実施した沈設実験の結果も踏まえ、鯨骨生物群集遷移初期の新たな姿について議論したい.