

## 鯨骨を用いたサツマハオリムシの生態学

○篠崎 鮎太 (海洋研究開発機構・広島大学), 河戸 勝 (海洋研究開発機構)

野田 千佳代 (京急油壺マリパーク), 山本 智子 (鹿児島大学), 窪川 かおる (東京大学), 山中 寿朗 (岡山大学), 三宅 裕志 (北里大学), 藤原 義弘 (海洋研究開発機構・広島大学)

ハオリムシ類 (環形動物門: 多毛綱) は深海の熱水噴出域や湧水域などの硫化水素に富んだ還元環境に棲息する。浮遊幼生期を過ごした後着底, 変態と共に口や消化管を失い, 同時に環境中から硫黄細菌を獲得, 細胞内に共生させる (Nussbaumer *et al.*, 2006)。成体は共生細菌が硫化水素を利用し化学合成する有機物に完全に栄養依存する。しかし, その生活史の理解は断片的で, 生体を用いた連続観察が行われた例は少なく, 卵から着底幼生期のみに限られる (Miyake *et al.*, 2006)。

サツマハオリムシ *Lamellibrachia satsuma* (Miura *et al.*, 1997) は鹿児島湾内湧水域や日光海山熱水噴出域に棲息するハオリムシ類であり, 世界でもっとも浅海 (水深=80 m) に棲息することが知られる (Hashimoto *et al.*, 1993)。棲管の成長速度は 0.7 cm/年であり (Miura *et al.*, 2002), 体の後部を堆積物中に埋没, 後部から硫化水素を獲得し (Julian *et al.*, 1999, Freytag *et al.*, 2001), 他の後部埋没型のハオリムシ類同様長寿命 (190 年以上) であるとされる (Miura *et al.*, 2002)。本種の棲管は前後端ともに成長すると考えられているが, 後部は堆積物に埋没しているため, 成長速度の報告例は前部のみであり, 後部の成長速度は知られていない。

ハオリムシ類は熱水/湧水域の他, 鯨骨からも報告される (Feldman *et al.*, 1998, Lundsten *et al.*, 2010)。熱水/湧水域と同様に, 海底に沈んだ鯨遺骸周辺にも硫化水素に富んだ還元環境が形成され, 化学合成生態系を支える (Smith and Baco 2003)。

我々は 2005 年に鹿児島湾内ハオリムシサイト近傍にツチクジラの脊椎骨を沈設, 2008 年に回収したところ多数のサツマハオリムシが付着していた。実験室内においても 2010 年に至るまで良好な状態で飼育している。本研究ではこの鯨骨サツマハオリムシを用い, ハオリムシ類の全生活史解明を目的とし, これまでに以下の項目を実施した。

1. 成長速度の解明
2. 実験室内における繁殖の可否の解明
3. 鯨骨サツマハオリムシの共生細菌相の解明

1. 成長速度の解明では, 鯨骨サツマハオリムシの棲管をネオランブルで染色することにより, 実験開始時の棲管を標識した。その後 6 ヶ月にわたり前部, 後部の無染色棲管長を計測した。またタイムラップス撮影により棲管の伸長様式を観察した。結果, 推定年間成長速度は前部で 5.1 cm/年, 後部で 37.5 cm/年であり, 後部の成長が前部に対して有意に速かった ( $p < 0.01$ )。また棲管伸長様式も前後部間で異なった。

2. 実験室内における繁殖の可否の解明では, 繁殖行動の確認, 受精の確認, 加入の確認を行った。結果, 水槽内で放卵を観察し, 水槽水を濾過することにより卵を獲得, COI 遺伝子配列解読により, この卵がサツマハオリムシのものであることを確認した。水槽内で獲得した卵は DAPI 染色により受精を確認, また 15 °C でインキュベートし発生が進んだ。さらに鯨骨上に新規加入個体を確認した。以上より, 鯨骨サツマハオリムシの実験室内で繁殖可能で, 鯨骨上に着底後 3 年以内で成熟することを示した。

3. 鯨骨サツマハオリムシの共生細菌相の解明では、本種の栄養体より細菌の 16S rRNA 遺伝子を増幅してサブクローニングし、配列を解読した。結果、1 個体から 2 種類の共生細菌を検出した。うち 1 種は熱水／湧水域のサツマハオリムシと同様の系統型であったが、もう 1 種は *Escarpia* sp. の共生細菌と近縁であった。

以上の結果より、サツマハオリムシはこれまでの報告とは異なり、成長、成熟共に速い動物であることを明らかにした。また、鯨骨はサツマハオリムシに新たなハビタットを提供可能であること、すなわち地理的なステッピングストーンとして機能しうること、さらにハオリムシ類は棲息環境に応じて共生細菌を選択する可能性があることを示した。鯨骨を用いた飼育系はハオリムシ類の生活史解明に非常に有用であり、今後は初期生活史や成長に及ぼす環境要因の解明に活かしたい。