

## 論文の内容の要旨

論文題目「分布縁辺域におけるマガキガイのサンゴ群落消失に伴う砂礫域への侵入と個体群維持に関する生態学的研究」

学位申請者 中島 匠

キーワード: マガキガイ, 個体数密度, 繁殖, 年齢, サンゴ群落

静岡県沼津市久連沖においてウニ類の食害を受け荒廃したヒメエダミドリイシ群落に侵入した熱帯性巻貝であるマガキガイの分布縁辺域における個体群維持機構を生理・生態学的に検討した。発見当初のヒメエダミドリイシ群落は85%の生息域を有し安定的であったが1996年10月には40%に半減し、死亡したヒメエダミドリイシの骨格で形成されるサンゴ砂礫地が15%から24%へ増加した。その後、ガンガゼの食害を受け経年的に底質が変化し、2000年9月には生息域は22%と減少し、サンゴ砂礫地は68%と増加した。2002年以降、サンゴ砂礫地の一部で砂地化が確認され、2012年2月では生息域はわずか4.7%となり、サンゴ砂礫地は72.3%を占める。この間の環境変動ではpH、D.O.、塩分、照度ならびに光量子量、日間堆積物量には多少の年変動があるもののその影響は小さかった。一方、水温環境では1996年の2月2日に10.88℃と調査期間中の最低水温を記録し、1～4月の4ヵ月平均水温においても1996年が最低を示すなど、著しい水温低下が発生した。同年では水温13℃未満の積算時間が1,198時間と突出した。これらのことから、ヒメエダミドリイシ群落生息域の減少ならびにサンゴ砂礫地の拡大は、1996年冬季の水温低下が主因であり、その減少は副次的なウニ類の食害によってさらに進行したと考えられた。サンゴ砂礫地におけるマガキガイの個体数推定調査を実施した1999年と2004年の個体数密度は、約2倍増加していた。また、2004年にはマガキガイはサンゴ砂礫地ほぼ全域に生息し、密集傾向は冬季にかけてさらに強まった。マガキガイはヒメエダミドリイシに接触すると軟体部を殻に引っ込める忌避行動をほぼ100%示すことが実験的に明らかとなり、餌として考えられる附着藻類の量は、砂地よりもサンゴ礫に多かった。これらのことから、1999年以降マガキガイの個体数密度が増加し生息域をサンゴ砂礫地全域へと拡大させたのは、マガキガイにとって良好な底質環境と豊富な餌量密度を有するサンゴ砂礫地が拡大したことが要因であると考えられた。サンゴ砂礫地におけるマガキガイの成長は冬に停滞し

夏季に著しい季節変化を示した。また、推定された Von Bertrranffi の成長曲線は  $L_t = 65.12(1 - \exp(-0.317(t-1.312)))$  であり、そこから算出した推定殻高は満 0 歳で 22.14 mm, 1 歳で 33.81 mm, 2 歳で 42.30 mm, 3 歳で 48.50 mm, 4 歳で 53.01 mm であった。国内の 5 地点における殻の縦横比の比較により、当該個体群の殻は南方系個体群に比べ細長い形態を有していた。観察された交尾・産卵行動と GSI 指数の変化から当該個体群の繁殖期は 5~8 月の年 1 回であることが明らかとなり、殻の形態だけでなく繁殖期間にも南北傾斜がある可能性が示唆された。これらの結果より、マガキガイの生理・生態的行動には水温低下が抑制要因として作用したと考えられた。マガキガイの潜砂行動は、秋季以降から冬季にピークを迎え夏季には観察されなかった。また成員の日間移動距離はこれと同様に冬季に最低を示した。このような潜砂行動は明暗の増減よりむしろ継続的な暗期の経験と水温の低下に誘発されることが実験的に示された。以上のことから、マガキガイの活動力には水温が支配的であり、マガキガイは水温の増減に適応して生態行動を選択していた。本邦において、腹足類で例のない平衡石を用いた年齢解析の妥当性を検討した。平衡石の成長はマガキガイが殻高 40 mm 未満で外唇厚 1 mm 以下で有意に認められたものの、殻高 40 mm 以上外唇厚 1 mm 以上になると停止し、また形成輪紋数も増加しなかった。ALC 染色個体放流の結果、水温低下の物理的環境変動や繁殖に伴う生理的变化は輪紋形成に作用しなかった。以上の結果から、平衡石を利用したマガキガイの年齢査定は殻高 40 mm 未満の小型個体では可能性を見いだせたが、さらに精度を高めるために形成輪紋の識別や読み取り方法の改善が必要であると考えられた。これらの結果より、ヒメエダミドリイシ群落サンゴ砂礫地におけるマガキガイ個体群では、本海域における物理的環境に対しマガキガイの有する潜在的な生理・生態的諸特性が適応的であったことが、偶発的に出現したサンゴ砂礫地における新たなニッチを獲得させ、個体群維持にも貢献していたと結論づけられた。