

フトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* の生態学的研究 — マングローブ林周辺におけるサイズ頻度分布の季節変化 —

井上康介・富山清升・中島貴幸・片野田裕亮・安永洋子

〒 890-0065 鹿児島市郡元 1-21-35 鹿児島大学理工学部地球環境科学科

■ 要旨

フトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* (A. Adams, 1855) は、東北地方以南、西太平洋各地に分布するフトヘナタリ科に属する雌雄異体の巻貝であり、アシ原やマングローブ林の干潟泥上に生息している。鹿児島市喜入町を流れる愛宕川の河口干潟にはメヒルギ *Kandelia candel* (L) Druce やハマボウ *Hibiscus hmabo* Sieb. et Zucc. からなるマングローブ林が広がっており、周辺の干潟泥上にはフトヘナタリが生息している。本研究では、フトヘナタリのサイズ頻度分布の季節変化を調査し、生態学的特長を調べるとともに武内 (2005)、中島 (2007) の報告と比較し、フトヘナタリの生活史を考察した。

まず、2007年1月～2007年12月の期間に毎月1回、大潮か中潮の日の干潮時に、各調査区において、フトヘナタリをランダムに100個体以上採取し、殻幅を記録した。その結果、6月まで殻幅のサイズピークが9.1–11.0 mm だったものが7月からサイズピークに変化が見られた。さらに、喜入調査区において2007年は目立った新規個体の参入時期がないことがわかった。中島 (2007) の報告と比較したところ、新規個体参入に関して

は違いがあったが、繁殖時期と成長パターンはほぼ同じであると考えられた。

■ はじめに

フトヘナタリ (Fig. 1) は東北地方以南、西太平洋各地に分布するフトヘナタリ科に属する雌雄異体の巻貝であり、アシ原やマングローブ林の泥上に生息している。鹿児島市喜入町を流れる愛宕川河口域の干潟には、小規模ながらメヒルギやハマボウの樹種を主とするマングローブが形成されており、ウミニナ科のウミニナ *Batillaria multiformis* (Lischke, 1869) と、フトヘナタリ科のフトヘナタリ、カワアイ *Cerithidea diadjariensi* (K. Martin, 1899)、ヘナタリ *Cerithidea cingulate* (Gmelin, 1791) の4種が同所的に生息している。ウミニナ科とフトヘナタリ科の貝類は汽水域の砂泥底ないし泥上に生息しており、日本の干潟では普通に見られる巻貝である。

フトヘナタリの生態に関してはいくつかの研究例がある。波部 (1995) は岡山県笠原市の潮間帯における本種の産卵様式について報告している。また、フトヘナタリ、ウミニナ、ホソウミニナ *Batillaria cumingi* (Crosse, 1862)、ヘナタリの4種について対塩性、低湿選好性、干出選好性の観

Inoue, K., K. Tomiyama, T. Nakashima, Y. Katanoda and Y. Yasunaga. 2018. Ecological study of *Cerithidea rhizophorarum* on tidal flat in Kiire, Kagoshima Japan: Seasonal changes in the size distribution in mangrove forest. *Nature of Kagoshima* 45: 117–122.

☑ KT: Department of Earth & Environmental Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University, 1-21-35 Korimoto, Kagoshima 890-0065, Japan (e-mail: tomiyama@sci.kagoshima-u.ac.jp).

Published online: 26 December 2018
http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_045/045-021.pdf



Fig. 1. フトヘナタリの幼貝 (左) から成貝 (右) を示す。成貝は殻口外縁がやや肥厚している。

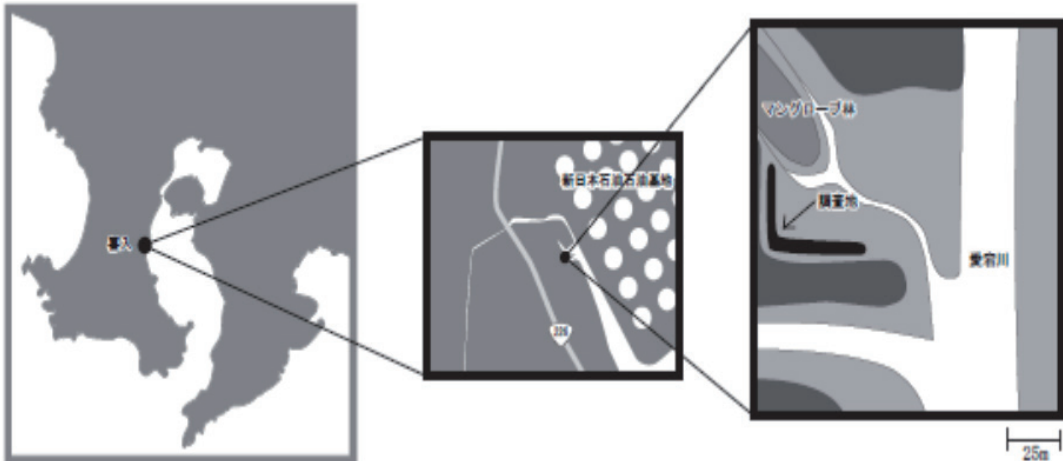


Fig. 2. 鹿児島市喜入町愛宕川支流の河口干潟 (31°23'N, 130°33'E) 調査区の地図.

点からの分布について山本・和田 (1999) によって詳しい考察が行われた.

Wells (1983) は、香港のマングローブ林に生息するウミニナ科・フトヘナタリ科の6種フトヘナタリ、カワアイ、ヘナタリ、ウミニナ、イボウミニナ *Batillaria zonalis* (Bruguier, 1792), マドモチウミニナ *Terebralia sulcata* (Born, 1778) の分布と生息環境との関係を考察するとともに、フトヘナタリがマングローブの樹上に粘液で付着し、さらにフトヘナタリは高潮位にその分布が偏ることを示した. また、フトヘナタリ、ウミニナ、カワアイ、ヘナタリ、コゲツノブエガイ *Clypeomoror coralium* (Kiener, 1834) の5種の垂直分布に関して大滝 (2001) によって報告され、フトヘナタリの本登り行動に関して大滝 (2002), 武内・富山 (2005) によって報告されている. サイズ分布の季節変動に関しては、愛宕川の河口干潟において若松・富山 (2000), 武内・富山 (2005) によって報告されているが、稚貝が新規加入する時期の特定が不十分で、新規加入が見られる年とそうでない年があるとされている. しかし、その原因についてはまだ解明されていない. このため、考えられる原因について調査することを主題として、フトヘナタリの生態について調査を行った.

■ 調査地と方法

調査区の設置 調査区は、鹿児島市喜入町を流れる愛宕川の支流の河口干潟 (31°23'N, 130°33'E) で行った (Fig. 2). 愛宕川は鹿児島湾の日石原油基地の内側に河口があり、この河口部で八幡川と合流している. 干潟周辺にはメヒルギやハマボウからなるマングローブ林が広がっており、太平洋域における北限のマングローブ林とされている. 調査区周辺の干潟上には、ウミニナ科のウミニナ、フトヘナタリ科のカワアイ、ヘナタリ、フトヘナタリ他、コゲツノブエガイ、アラムシロガイ *Reticunassa festiva* (Lesson, 1831), ヒメノコガイ *Clithon faba* (Sowerby, 1836), カノコガイなどの腹足類が生息している. 本調査区では、愛宕川河口の支流にある干潟において、マングローブ林の端から20mほど離れたところで、満潮線から支流までの水平距離が約9m、高低差が150cmのLine沿いを調査区とした. 底質は砂泥である.

サイズ頻度分布の定期調査 2007年1月～2007年12月の期間に毎月1回、大潮から中潮の干潮時に、喜入調査区において、目視可能なフトヘナタリをランダムに100個体以上採取し、殻幅 (mm) をノギスを用いて0.1mm単位まで計測して記録した. フトヘナタリは成貝になると殻頂部が失われることが多いため殻幅を記録した. 大滝

(2001) の調査では、フトヘナタリはサイズによって同じ Line 内での分布が異なっていることが示された。そのため、サンプルはできるだけ Line に沿ってランダムに採集した。採集した貝は、殻幅が 1 mm に満たない個体は、調査区での目視では種の同定が不可能のため調査対象から外した。採集した貝は持ち帰り、冷凍保存したのち、解冻して殻幅のサイズを計測した。

■ 結果

サイズ分布の季節変化 2007 年 1 月～2007 年 12 月の喜入調査区におけるフトヘナタリの殻幅分布の季節変化を Fig. 3 に示す。喜入町愛宕川河口域において、2007 年 1 月に、わずかではあるが 4 mm 前後にサイズピークを持つグループと 10 mm 前後にサイズピークを持つグループが存在した。2 月は、3 mm 前後にサイズピークを持つグループが存在し、10 mm 前後のグループは変わらず存在した。3 月は、2 月と同じサイズピークであった。1 月に存在していた 4 mm 前後のグループのサイズピークは、4 月頃からピークを 5 mm 前後に移行した。5 月は、4 月とほぼ同じサイズピークであった。6 月は、小さい方のグループが徐々にサイズを大きくし、ピークが 6 mm 前後に移行した。7 月頃になると、サイズの小さいグループの山と、大きいグループの山が一つになり始め、6 mm 前後と 12 mm 前後にピークをとった。さらに、7 月に目視により、最も多くの繁殖行動が確認できたが、2007 年 1 月～2007 年 12 月の間には目立った新規個体の加入時期は見られなかった。8 月にはグラフの山が完全にひとつになり、6 月まではサイズピークが 9.1–11.0 mm だった個体群が 7 月のグループの融合によりサイズピークが移行し始め、8 月からはサイズピークを 6.1–8.0 mm に移行した。さらに、8 月頃から大きい個体グループの個体数が減少傾向にあることも、グラフから見られた。9 月は、サイズピークを大きくし、8 mm 前後に移行した。10 月は、9 月とグラフの形も、サイズピークもほぼ同じであった。11 月は、サイズピークがほぼ同じであったが、新規個体とも考えられるような 2 mm 前後の個体がご

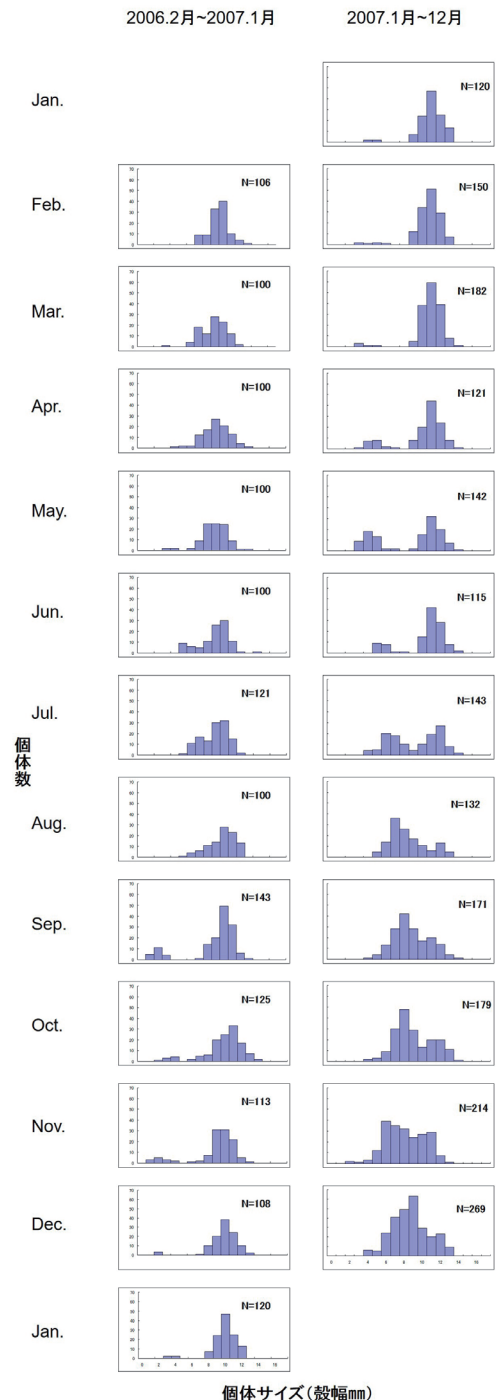


Fig. 3. 喜入町愛宕川河口干潟の調査区におけるフトヘナタリの殻幅サイズ頻度分布の季節変化。

くわずかだが、発見できた。12 月には 7 月にグラフの山が重なってからサイズピークを 8.1–10.0 mm までに移行させた。

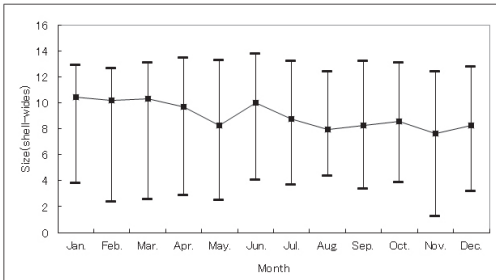


Fig. 4. 喜入調査区におけるフトヘナタリの殻幅サイズの平均値の季節変化.

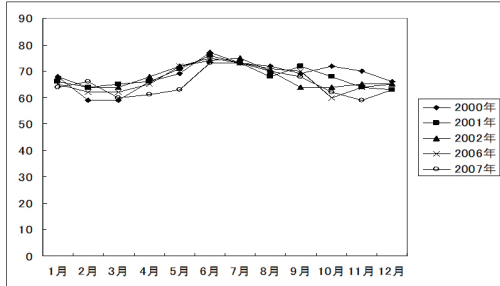


Fig. 7. 喜入調査区における年間月別平均湿度 (%).

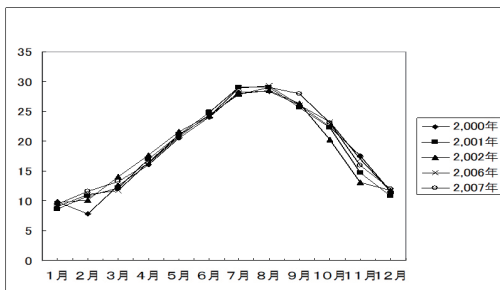


Fig. 5. 喜入調査区における年間月別平均気温 (°C).

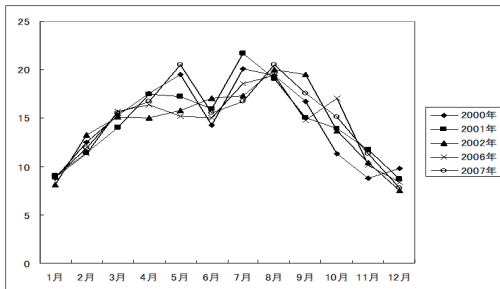


Fig. 8. 喜入調査区における全日射量 (MJ / m²).

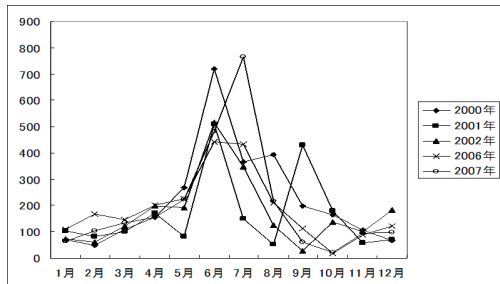


Fig. 6. 喜入調査区における年間月別平均降水量 (mm).

■ 考察

喜入調査区におけるフトヘナタリのサイズ頻度分布の季節変動に関して、本研究で、7月からサイズピークが移行したのは前年の新規加入個体が成長し、9.1-11.0 mm だった個体群がなんらかの原因で減ったためだと考えられる。この原因について考えられることとして、9.1-11.0 mm だった個体群が寿命のため減ったことや、愛宕川の水質汚染などにおける環境の変異が考えられるが、今後さらに調査していく必要があるだろう。また、繁殖時期や成長パターンに関しては中島 (2007) の報告とほぼ同じであった。しかし、新規加入個体に関しては、中島 (2007) は2006年9月に加入したのに対し、本研究 (2007年) には目立った加入の時期がなかった。そのことに関し、武内・富山 (2005) の報告によると、2001年9月の新規加入個体に比べて、2002年9月の新規加入個体数は少なく、新規加入が見られる年と、そうでない年があるとしているが、本研究と中島 (2005) の比較からもやはり、新規加入が見られる年と、そうでない年があることが明確であり、また、新規加入の個体数が年々減少しているとも考えられ

殻幅サイズの平均値の季節変化 喜入調査区におけるフトヘナタリの殻幅サイズの平均値の季節変動を Fig. 4 に示す。殻幅サイズの最大値については、6月に13.8 mm の値をとったが、一年間を通して大きなばらつきは見られなかった。殻幅サイズの最小値については、11月に1.3 mm の値をとり、比較的寒い時期に最小個体のサイズが2 mm 前後で小さくなり、比較的暖かい時期に最小個体のサイズが4 mm 前後で大きくなっていることがわかった。殻幅サイズの平均値については、1-4月のサイズが比較的大きく10 mm 前後の値をとり、5月以降は比較的小さく8 mm 前後をとっていることがわかった。

る。これらの理由として、(1) 月別による平均気温の差異、(2) 月別による平均降水量の差異、(3) 月別による平均湿度の差異、(4) 月別による全日射量の差異、(5) 月別による喜入町愛宕川の調査区における水温の変化、(6) 新規加入が年によって異なる場所で行われていること、(7) 幼貝の定着自体が減少していることなどが考えられる。(1)～(4)については、武内(2005)の報告と中島(2007)の報告と本研究から、2000年、2001年、2002年、2006年、2007年のデータを引用し、Figs. 5-8で比較をした。そこで、新規個体の加入があった年(2001年・2006年)、新規個体の加入がなかった年(2000年・2002年・2007年)の共通する変化に着目したが、目立って共通するデータは無かった。このことから、(1)～(4)の可能性は非常に低いといえる。次に、(5)については今後調査を始め明らかにしていくことが必要であろう。次に、(6)についても、今後調査地を増やして季節変動を引き続き調査していくことが必要である。次に、(7)については、大滝ほか(2001)は有機スズ剤汚染、いわゆる環境ホルモンによって引き起こされるインボセックスによる繁殖力の低下や、生息域と定着場所の汚染による幼生や幼貝の高死亡率の可能性があげられている。インボセックスとは、巻き貝の雌に雄の生殖器と輸精管が形成され発達し、卵形成阻害や輸精管の入り口が閉塞され、産卵できなくなる一連の症状を指す。愛宕川調査区においては、武内・富山(2005)の交尾頻度調査によって有機スズ剤の汚染の可能性は支持されるかもしれないとしており、今後の追跡調査が必要である。

本研究調査を行った鹿児島市喜入町には、国指定の天然記念物となっているメヒルギの自生地があるしかし、この自生地は国道の拡張工事によって破壊され、生息していただろうウミナ類などの巻貝類もほとんど生息していない(大滝ほか、2001)。これに対して、本研究を行った愛宕川のマングローブ林は、太平洋の北限マングローブ林とされており、鹿児島県本土において唯一、カワアイ、ウミナ、ヘナタリ、フトヘナタリ全種が生息している非常に珍しい場所であり、生態

学的にも非常に重要な位置を占めるのではないかといえる。しかし、この場所もまた国道の拡張工事による破壊や、船舶から流出する油や汚染物質などにより、環境が悪化している。

大変貴重な場所である愛宕川をこれ以上、人間による身勝手な行動による破壊や汚染によって潰してしまっはいけない。このような状況でもなんとか耐え忍んで生きているマングローブ林やフトヘナタリなどが存在していることを忘れて欲しい。

■ 謝辞

本研究を行うにあたり、貴重なご助言をくださいました鹿児島大学理学部生態学研究室の皆様方に感謝いたします。また、ご多忙の中、共に調査していただいた中島貴幸、片野田裕亮、安永洋子の各氏に心からお礼申し上げます。そして、論文作成にあたり、ご助言、データ整理やグラフ作成の手法を教えて頂いた同大学生態学研究室の小野田剛、および、竹内有加の各氏をはじめ、ご協力を頂きました同大学理学部動物生態学研究室の皆様方に心から感謝申し上げます。本稿の作成に関しては、日本学術振興会科学研究費助成金の、平成26-29年度基盤研究(A)一般「亜熱帯島嶼生態系における水陸境界域の生物多様性の研究」26241027-0001・平成27-29年度基盤研究(C)一般「島嶼における外来種陸産貝類の固有生態系に与える影響」15K00624・平成27-29年度特別経費(プロジェクト分)「地域貢献機能の充実」薩南諸島の生物多様性とその保全に関する教育研究拠点整備、および、2018年度鹿児島大学学長裁量経費、以上の研究助成金の一部を使用させて頂きました。以上、御礼申し上げます。

■ 引用文献

- 中島貴幸・富山清升. 2007. フトヘナタリの生態学的研究。～異なる環境における同種の比較～。鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文。
- 大滝陽美. 2002. フトヘナタリの木登り行動。鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文。鹿児島大学理学部地球環境科学科修士論文。
- 大滝陽美・真木英子・富山清升. 2001. フトヘナタリの分布と季節変化と繁殖行動。貝雑, 60(3): 199-210。

- 大滝陽美・真木英子・富山清升. 2001. 北限マングローブ林周辺干潟における腹足類5種の垂直分布. 九州の貝, 57: 35-45.
- 鈴木達二郎・富山清升. 2007. 鹿児島県喜入干潟におけるフトヘナタリの木登り行動と繁殖行動. 鹿児島大学理学部地球環境科学科修士論文.
- 武内麻矢・富山清升. 2005. 鹿児島県喜入干潟におけるフトヘナタリの生活史及びウミナガ類の鹿児島県内における分布. 鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文.
- 若松あゆみ・富山清升. 2000. 北限マングローブ林周辺干潟におけるウミナガ類分布の季節変化. 貝雑, 59 (3): 225-243.
- Wells, F. E. 1983. The Potamididae (Mollusca: Gastropoda) of Hong Kong, with an examination of habitat segregation in a small mangrove system. In: B. Morton and D. Dudgeon (eds.) Proceeding of the Second International Workshop on the Malacofauna of Hong Kong and Southern China, Hong Kong, 1983, pp. 140-154. Hong Kong University Press, Hong Kong.
- 山本百合亜・和田恵次. 1999. 干潟に生息するウミナガ科貝類4種の分布とその要因. 南紀生物, 41: 15-22.