

鹿児島市喜入干潟におけるフトヘナタリ *Cerithidea (Cerithidea) rhizophorarum rhizophorarum* の生活史

高田滉平・村永 蓮・富山清升

〒 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 (Cerithidea) rhizophorarum rhizophorarum* (A. Adams, 1855) は日本では東京湾以南に分布し、西太平洋沿岸に広く分布するフトヘナタリ科に属する雌雄異体の巻貝である。鹿児島市喜入町を流れる愛宕川河口干潟には、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、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 djadjariensis* (K. Martin, 1899)、ヘナタリ *Cerithidea cingulate* (Gmelin, 1791) の4種が同じ生息域に生息している。本研究では、愛宕川河口干潟におけるフトヘナタリの殻幅サイズの季節変動および生息密度について調査と考察を行った。調査は、鹿児島県鹿児島市喜入町を流れる愛宕川の河口干潟 (31°23'N, 130°33'E) において満潮線から支流までの水平距離が約 9 m、高低差が 150 cm の比較的急傾斜な場所で行った。サイズ頻度分布は 2017 年 1 月から 2017 年 12 月の期間に毎月 1 回、大潮の干潮時に、目視可能なフトヘナタリを無作為に 100 個体程度採集し、殻幅 (mm) をノギスを用いて 0.1 mm 単位まで計測し記録した。フトヘナタリは成貝になると殻頂部が失われることがほとんどであるため

殻幅を記録した。生息密度調査は無作為にコドラート 5 箇所設置して行った。コドラートは 50 cm × 50 cm 区画のものを使用し、区画内の目視可能なフトヘナタリの個体数を記録した。その結果、愛宕川河口干潟において、過去の調査と比較して、殻幅サイズの季節変動に若干のずれがあった。新規加入が見られる年とそうでない年があるが、2017 年においては特に目立った新規加入は確認されなかった。フトヘナタリの生息密度に関しては、6 月以降に急激に個体数が増加し、区画間での平均値なども増加したことから、6-9 月の時期に生殖行動が行われたため高密度に集合したのではないかと考えられる。

■ はじめに

フトヘナタリ *Cerithidea (Cerithidea) rhizophorarum rhizophorarum* (A. Adams, 1855) は日本では東京湾以南に分布し、西太平洋沿岸に広く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潮間帯上部干潟の砂泥上に生息する。殻長 40 mm 内外であり、成貝では殻頂部は、腐食によって失われることが多い。殻表には多くの明瞭な螺肋と、弱く細く縦肋を持つ。鹿児島県内では大小河川の河口干潟に生息しており、種子島、屋久島、奄美大島にも分布する。鹿児島市喜入町を流れる愛宕川河口干潟には、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、太平洋域におけるマングローブ林の北限となっている。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 djadjariensis* (K. Martin, 1899)、ヘナタリ *Cerithidea cingulate* (Gmelin, 1791) の4種が同じ生息域に生息している。

Takada, K., R. Muranaga and K. Tomiyama. 2018. Life history of *Cerithidea (Cerithidea) rhizophorarum rhizophorarum* in Kiire, Kagoshima, Japan. *Nature of Kagoshima* 44: 225-231.

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

Published online: 22 Mar. 2018

http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_044/044-031.pdf

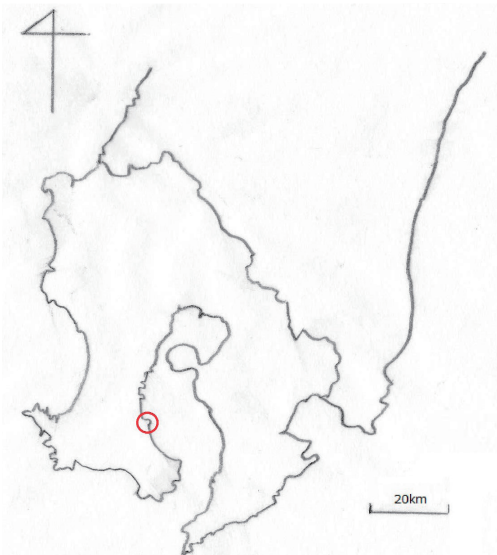


Fig. 1. 鹿児島県の地図と喜入干潟の調査地の位置。楕円の場所が調査地を示す。

フトヘナタリは1855年にA. Adamsによって*Cerithidea (Cerithidea) rhizophorum rhizophorum*と記載された。フトヘナタリの生態に関する研究としては、Wells (1983)により香港のマングローブ林に生息するウミニナ科、ヘナタリ科の6種のフトヘナタリ、カワアイ、ヘナタリ、ウミニナ、イボウミニナ *Batillaria zonalis* (Bruguier, 1983)、マドモチウミニナ *Terebralia sulcata* (Born, 1778)の分布と生息環境の関係が考察されている。フトヘナタリの木登り行動に関しては、大滝 (2002)、武内・富山 (2005)により報告されており、フトヘナタリのサイズ分布の季節変動に関しては、喜入町愛宕川の河口干潟において若松・富山(2000)、大滝ほか (2001)、武内・富山 (2005)、中島 (2007)、井上 (2008)により報告されているが、稚貝の新規加入時期が特定不十分であり、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。

調査地である鹿児島県鹿児島市喜入町愛宕川河口干潟では、2010年から道路整備事業が行われており、マリニピア橋が建設された。この工事によって近辺の干潟が相当攪乱された。本調査では愛宕川河口干潟におけるフトヘナタリの生活史についてさらに調査を進め明らかにしていくとともに、橋が建設された前後のフトヘナタリの生態



Fig. 2. 喜入干潟の概略地図と調査場所の位置。楕円で囲まれた地域で調査を行った。

の変化について考察を行っていくことを目的とした。

■ 材料と方法

調査地 調査は、鹿児島県鹿児島市喜入町を流れる愛宕川の河口干潟 (31°23'N, 130°33'E) で行った (Figs. 1, 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河口と合流している。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、太平洋域におけるマングローブ林の北限となっている。調査地周辺の干潟の底質は泥質から砂泥質であり、ウミニナ、カワアイ、ヘナタリ、フトヘナタリなどのフトヘナタリ科やウミニナ科の巻貝を中心に多くの軟体動物が生息している。本調査では、愛宕川河口の支流にある干潟において、満潮線から支流までの水平距離が約9m、高低差が150cmの比較的急傾斜な場所で行った。尚、3月は諸事情により調査を行うことができなかった。

材料 盤足目 フトヘナタリ科 フトヘナタリ *Cerithidea (Cerithidea) rhizophorum rhizophorum* A. Adams, 1855

東京湾以南に分布し、西太平洋沿岸に広く分布する。鹿児島県内では大小河川の河口干潟に生息しており、種子島、屋久島、奄美大島にも分布する。内湾域の干潮帯や、河川河口域の汽水域に生息し、アシ原やマングローブ林の潮間帯上部干潟の砂泥上に生息する。同じ生息域にヘナタリ、カワアイ、ウミニナなどが生息する。殻長40mm

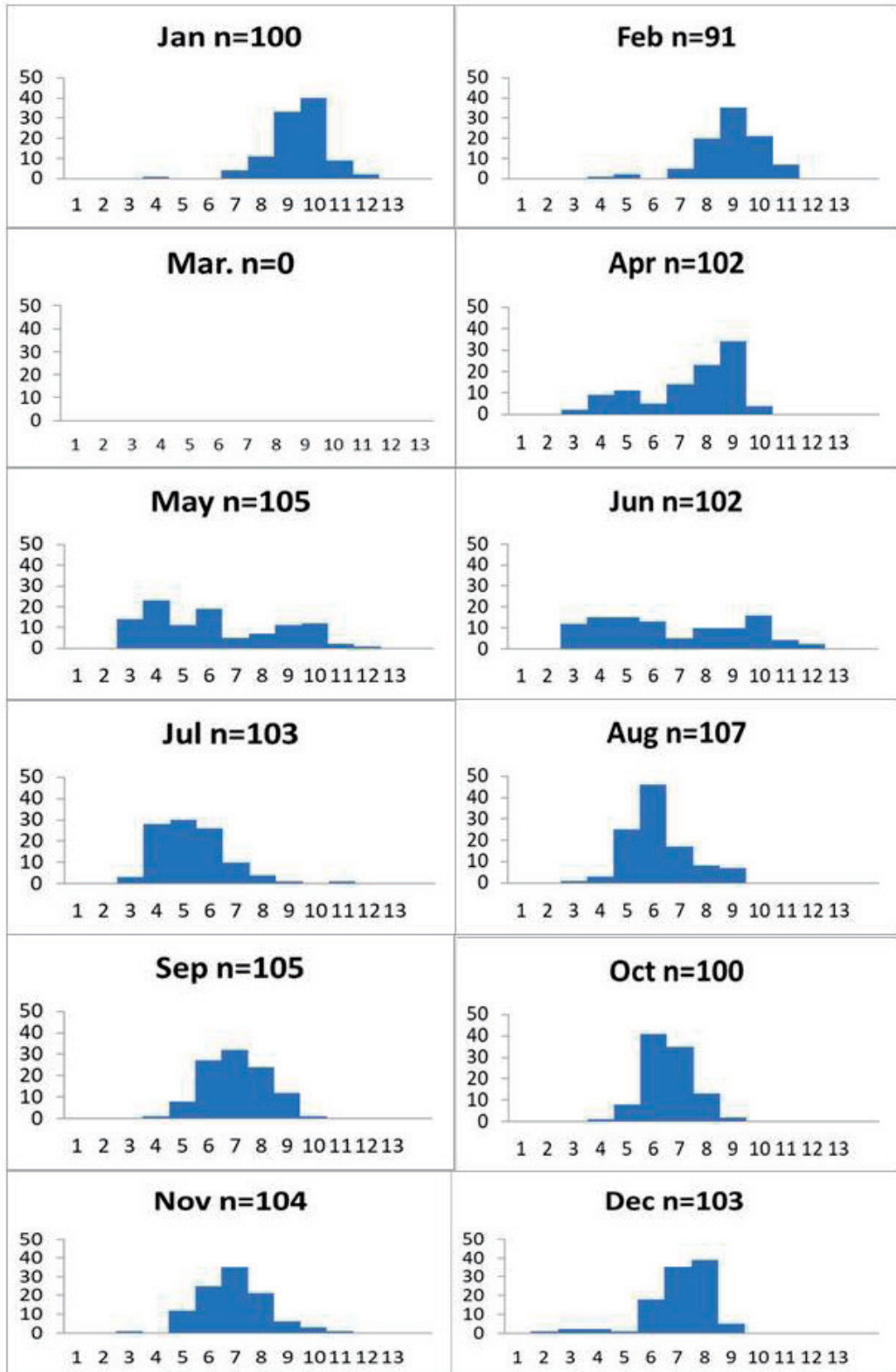


Fig. 3. 喜入干潟におけるフトヘナタリの殻幅サイズ頻度分布の季節変化。2017年1～12月まで。3月はデータ欠失。横軸は殻幅のサイズ (mm)，縦軸はそれぞれのサイズクラスにおける出現個体数を示す。

内外であり、成貝では殻頂部は失われる。殻表には多くの明瞭な螺肋と、弱く細い縦肋を持つ。殻口は外唇が反転肥厚し、前端に弱い水管が形成される。殻色の色彩は変異に富むが、白色地に黒褐色の色帯が出る個体が多い（鹿児島県レッドデータブック, 2016）。

方法 サイズ頻度分布の調査—調査は喜入の愛宕川河口干潟において、2017年1月から12月の期間に毎月1回、大潮の干潮時に、目視可能なフトヘナタリを無作為に100個体程度採集し、殻幅（mm）をノギスを用いて0.1 mm単位まで計測し記録した。フトヘナタリは成貝になると殻頂部が失われることがほとんどであるため殻幅を記録した。採取した貝は持ち帰り、冷凍保存したのち、乾燥させ計測を行った。

生息密度調査—調査は喜入の愛宕川河口干潟において、2017年1月から12月の期間に毎月1回、大潮の干潮時に、無作為にコドラート5箇所設置して行った。コドラートは50 cm × 50 cm区画のものを使用し、区画内の目視可能なフトヘナタリの個体数を記録した。

■ 結果

サイズ分布の季節変化

喜入干潟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を Fig. 3 に示す。喜入町愛宕川河口干潟において、2017年1月は10–11 mm にサイズピークをもつ山型のグラフになり、わずかではあるが4 mm 前後にサイズピークをもつグループも確認できた。2月は4–5 mm にサイズピークを持つグループがわずかに存在し、9–10 mm にサイズピークを持つグループも存在した。4月は5 mm 前後にサイズピークを持つグループが存在した。5月は3–4 mm にサイズピークを持つグループが存在し、サイズピークが下がった。6月は5月とほぼ同じようなサイズピークであった。7月では小さいサイズのグループと大きいサイズのグループの山が一つになり、4–5 mm にサイズピークを持つグループになった。8月は5–6 mm にサイズピークを持つ大きな山型のグラフになった。9月になるとサイズピークが移行し、6–7 mm に

サイズピークを持つグループが存在した。11月と12月にわずかであるが2–3 mm の個体を確認することができた。

殻幅サイズの季節変化

喜入干潟におけるフトヘナタリの殻幅サイズの季節変化を Fig. 4 に示す。喜入町愛宕川河口干潟において、殻幅のサイズの最大値については、6月に最大をとり、10月に最小をとった。殻幅のサイズの最小値については、2月に最大をとり、12月に最小をとった。殻幅のサイズの平均値については、1月に最大をとり、7月に最小をとった。平均値については1月と2月において高い値をとったが4月以降は7 mm 前後を推移していた。

個体数の変動

喜入干潟におけるフトヘナタリの生息数の季節変化を Fig. 5 に示す。喜入町愛宕川河口干潟において、1月のから4月にかけて個体数が少しずつ増加し、5月と6月を境に急速に個体数が増加した。その後も増加していき、9月の175個体でピークをとった。その後は減少し、11月で増加したものの、12月には60個体であった。

生息密度

喜入干潟におけるフトヘナタリの生息密度の季節変化を Fig. 6 に示す。喜入町愛宕川河口干潟において、5区画間での平均出現個体数は、9月に最大値35個体、1月に最小値4.2個体であった。1区画での出現個体数は、8月と9月に最大値46個体、1月に最小値1個体であった。

■ 考察

喜入町愛宕川河口干潟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は、大滝ほか（2001）、若松・富山（2000）、武内・富山（2005）、中島（2007）、井上（2008）により報告されている。本研究において、5月にサイズピークの移行が見られた。これは井上（2008）による報告とは若干のずれがあった。サイズピークの移行に関しては前年の新規加入個体の成長や4月に9–10 mm に

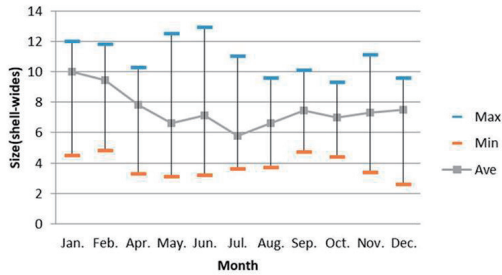


Fig. 4. 喜入干潟におけるフトヘナタリの殻幅サイズの季節変化。折れ線グラフの黒四角はそれぞれの月の殻幅サイズ (mm) の平均値を表す。それぞれの月の縦のバーは、殻幅サイズの最小値と最大値を表す。

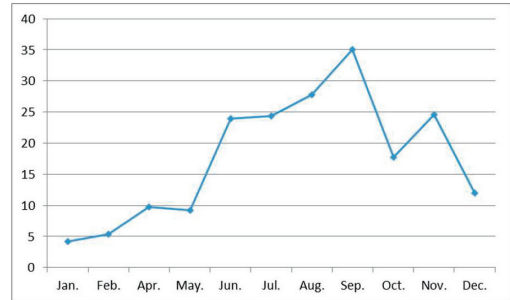


Fig. 6. 喜入干潟におけるフトヘナタリの生息密度の季節変化。生息密度は、50 cm × 50 cm 区画コドラートの 5 箇所で採集された個体数の平均値で表した。グラフの縦軸はその月の平均密度を表す。

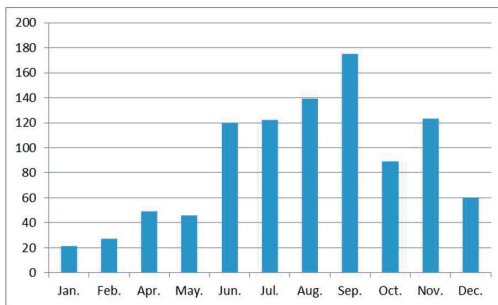


Fig. 5. 喜入干潟におけるフトヘナタリの生息数の季節変化。生息数は、50 cm × 50 cm 区画コドラートの 5 箇所で採集された個体数で表した。グラフの縦軸はその月に採集された個体数を表す。

存在していたグループが寿命や愛宕川における環境的変異により減少したことが考えられるが、今後詳細な継続調査を行っていく必要がある。武内・富山 (2005)、中島 (2007) の調査において 2004 年 9 月、2006 年 9 月に新規加入個体が加入したのに対し、本研究では井上 (2008) の報告と同様に目立った加入の時期は確認されなかった。若松・富山 (2000) の調査ではフトヘナタリの 3 mm 以下の個体が年間を通してほとんど採集されず新規加入の時期については明らかにならなかったとした。また、大滝ほか (2001) の調査では、若松・富山 (2000) と同様に小型個体があまり得られず、加入時期にばらつきが見られたため新規加入の時期の特定には至らなかったとし、新規加入は調査場所外で行われているか、もしくは、幼貝の定着自体が減少している可能性があるとした。武内・富山 (2005) の調査ではフトヘナタリの稚貝が 9 月頃に新規加入することが明らかになったとして

おり、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。本研究と武内・富山 (2005)、中島 (2007) の調査との比較からもやはり、新規加入がある年とそうでない年があることは明らかであり、また、新規加入の個体数が年々減少している可能性も考えられる。これらの理由として、武内・富山 (2005)、中島 (2007) および井上 (2008) の報告から、以下に示す 7 通りの可能性が考えられる。(1) 新規加入が年ごとに異なる場所で行われている。(2) 幼貝の定着自体の減少している。(3) 月別による平均気温の差異の結果、幼貝の定着時期が年によって異なっている。(4) 月別による平均降水量の差異の結果、幼貝の定着時期が年によって異なっている。(5) 月別による平均湿度の差異の結果、幼貝の定着時期が年によって異なっている。(6) 月別による全天日射量の差異の結果、幼貝の定着時期が年によって異なっている。(7) 月別による喜入町愛宕川の調査地における水温の変化の結果、幼貝の定着時期が年によって異なっている。(1) の可能性については、新規加入が見られる年とそうでない年が存在することは明らかであるので、今後調査地を増やし季節変動を引き続き調査していくことが必要である。(2) の可能性については大滝ほか (2001) により、有機スズ剤汚染、いわゆる環境ホルモンにより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おける幼生や幼貝の高死亡率の可能性が報告されている。インボセックスとは、巻貝の雌に雄の生殖器と輸精管が形成さ

れて発達し、卵形成障害や輸卵管の入り口が閉鎖され、産卵できなくなる一連の症状を指す。愛宕川河口干潟の調査地においては武内・富山 (2005) により、有機スズ剤汚染の可能性は支持されている。この可能性においては今後の追跡調査が必要である。(3)–(6)の可能性については井上 (2008) により新規加入が見られた年 (2001 年・2006 年) と新規加入が見られなかった年 (2000 年・2002 年・2007 年) に目立って共通するデータは無く、可能性は非常に低いとされている。(7)については、今後新たに調査を行い明らかにしていく必要がある。さらに、調査地では 2010 年から道路整備事業が行われており、マリンピア橋が建設され、周囲の生態系に著しく被害を与えたが、この工事による影響による可能性も考えられる。

愛宕川河口干潟におけるフトヘナタリの個体数に関して、1–5 月と 6 月以降を比較して 6 月以降に急激に個体数が増加している。さらに 5–6 月頃にサイズピークの移行も見られることから前年の新規加入個体がこの時期に 3–6 mm 前後の個体に成長したことが考えられるが、武内・富山 (2005) の報告では、9 月に新規加入した個体は冬にかけて 3–6 mm に成長し、春から初夏にかけて 10 mm 前後に成長するとされており、本研究の結果とは 3–4 ヶ月程度のずれが見られる。しかしその一方で、6–9 月にかけて個体数が増加しているのが生殖行動のために高密度に集合しているのではないかと考えると、7 月頃に生殖行動が見られたとする中島 (2007)、井上 (2008) の報告と一致する。そのためサイズ頻度分布の季節変動のずれが本調査内だけの事であったのか、近年そのような傾向にあるのかは判断しがたい。愛宕川河口干潟における 2010 年以降のフトヘナタリのサイズ頻度分布および個体数の調査は本研究が初めてであるので、引き続き調査を行っていくことで明確にしていく必要がある。

本調査地である鹿児島市喜入町愛宕川河口干潟では、2010 年から道路整備事業として干潟上にマリンピア橋の建設が行われていた。本調査地の愛宕川のマングローブ林は、太平洋のマングローブ林の北限とされており、鹿児島県本土にお

いてカワイイ、ウミニナ、ヘナタリ、フトヘナタリが生息している数少ない場所である。しかし、この地域も道路整備事業による浚渫工事や船舶から流出する汚染物質などにより環境が悪化している。さらには、粗大ごみなどの不法投棄、生活排水による水質汚染なども地域問題となっている。本研究において、喜入町愛宕川河口干潟ではフトヘナタリだけでなくヘナタリ、ウミニナ、カワイイも確認された。我々人間の破壊および汚染行為によりこのような環境が破壊され、生命が脅かされることはあってはならず、現状そのような生物が存在していることは忘れてはならない。

■ 謝辞

本研究の調査をするにあたり、鹿児島大学理学部生態学地球環境科学科の生態学研究室の方々には、さまざまご助言をいただきました。お世話になりました皆様に深く感謝申し上げます。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) ー地域貢献機能の充実ー「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、2017 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

- 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ニナ類の鹿児島県内における分布. 2004 年度鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文.
- 井上康介・富山清升. 2008. 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～. 2007 年度鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文.
- 鹿児島県. 2016. 改訂・鹿児島県の絶滅の恐れのある野生動植物 動物編 鹿児島県レッドデータブック 2016. 209 pp.
- 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～. 2006 年度鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文.

- 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. *Venus*, 60 (3): 199-210.
- 大滝陽美・真木英子・富山清升. 2002. フトヘナタリの木登り行動. 2001年度鹿児島大学大学院理工学研究科地球科学専攻修士論文.
- 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分布の季節変化. *Venus*, 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.