

鹿児島県喜入干潟におけるフトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* の繁殖行動

福留早紀・富山清升

〒 890-0065 鹿児島市郡元 1-21-35 鹿児島大学大学院理工学研究科

■ はじめに

フトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* は、西太平洋の熱帯・亜熱帯に分布し、日本では東京湾以南で見られる雌雄異体の巻貝である。鹿児島県鹿児島市喜入町愛宕川流域の河口干潟はメヒルギ *Kandelia obovata* やハマボウ *Hibiscus hamabo* などから構成されており、ウミニナ科のウミニナ *Batillaria multiformis* (Lischke, 1869) とフトヘナタリ科のカワアイ *Cerithidea djadjarisensis* (K. Martin, 1899) とヘナタリ *Cerithidea cingulata* (Gmelin, 1791) の3種が同所的に生息している(若松・富山, 2000)。フトヘナタリ科の貝類は汽水域の砂泥底または泥底によく見られ、日本の干潟では普通に見られる貝類である。

本種の生態に関してはこれまでにいくつかの研究例がある。大滝他(2001)は本種が乗っかり型の繁殖行動を行うことを、小野田他(2009)は本種が精包の輸送による受精を行うことを報告している。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、武内(2005)、鈴鹿(2007)は鹿児島県喜入干潟における本種の行動について報告し、天候や潮汐が繁殖行動を妨げる可能性を示唆している。

本研究では、喜入干潟に生息するフトヘナタリの繁殖期、生殖腺の様態から見た性成熟時期、繁殖行動を妨げる要因となる条件を明らかにすることを目的とした。

■ 調査地と方法

調査は鹿児島市喜入町を流れる愛宕川支流の河口干潟(31°23'N, 130°33'E)にて行った。鹿児島湾の日石原油基地の内側に河口がある愛宕川は、その河口部で八幡川と合流している。干潟周辺のマングローブ林は太平洋域北限とされており、メヒルギやハマボウなどから構成されている。

愛宕川河口の支流にある干潟において、メヒルギの生えていない潮間帯に Station A、Station B を設定した(図1)。Station A の底質は砂質で 2 m × 10 m (潮位 200–240 m) Station B の底質は砂質で 2 m × 9 m (潮位 200–240 m) である。

繁殖期間の調査は2011年4月から2012年12月にかけて行った。大潮毎の干潮時刻前後に Station A にて観察を行い、繁殖行動の有無を記録した。

性成熟時期の調査は2011年4月から2012年12月、Station A にて大潮毎に大小20個体ずつ採集したフトヘナタリの冷凍サンプルを用いて行った。サンプルは解凍した後、ノギスを用いて殻長・殻幅を測定し、殻を潰した。殻内部から生殖腺付近の肉片ごと取り出し、プレパラートを作成し、光学顕微鏡(400倍)にて観察した。精子(もしくは精原細胞)および卵細胞の有無を確認することにより、雌雄それぞれの性成熟時期の解明を試みた。2012年1月から12月に得られたサンプルについては生殖腺の色も記録した。フトヘナタリの生殖腺付近は茶色および黒色を示し黄色の縞をもつものが多いが、一部個体においては鮮やかな黄色または緑色を示した。本研究では生殖腺を黄色、緑色、その他の色の3種類に分けて観察し、生殖腺の色と性別との関係性について考察した。

Fukudome, S. and K. Tomiyama. 2013. Reproductive behavior of *Cerithidea rhizophorarum* at Kiire tidal flat in Kagoshima, Japan. *Nature of Kagoshima* 39: 137–141.

✉ KT: Graduate School of Science and Engineering (Science), Kagoshima University, Korimoto 1-21-35, Kagoshima 890-0065, Japan (e-mail: tomiyama@sci.kagoshima-u.ac.jp).

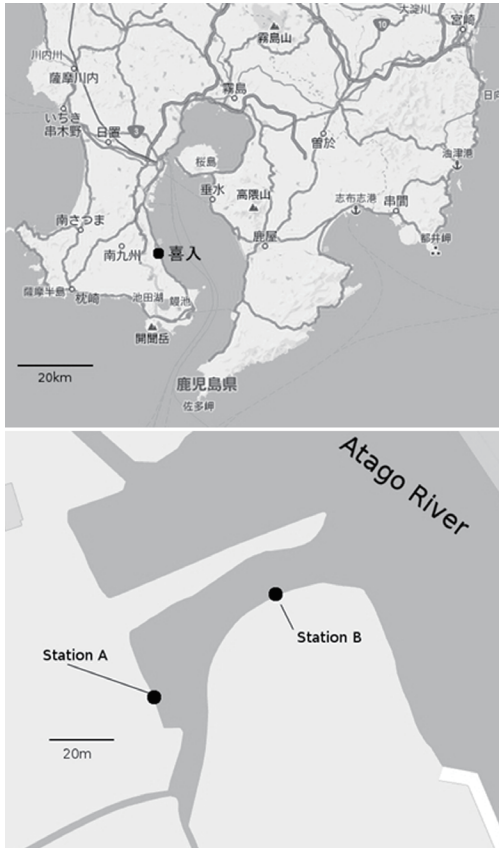


図1. 調査地概要.

繁殖行動の連続観察は2011年7月14日, 7月17日, 7月24日, 2012年8月18日, 9月3日に行った. Station Bを周回し, 交尾ペア数を数えた. 交尾ペアを発見した場合, ペア付近の地面に番号を記した旗を立ててマーキングし, 時刻を記録した. この時刻を交尾開始時刻とした. また, ペアが離れた時点で交尾が終了したものと見なし, 旗を外して時刻を記録した. この時刻を交尾終了時

表1. 各条件下における交尾継続時間及び交尾頻度平均.

			交尾継続 時間平均 (min.)	交尾頻度 平均 (%)
	晴れ	2011/7/14	19.72	10.69
大潮昼	くもり	2012/8/18	22.65	5.91
	くもり/小雨	2012/9/3	17.55	3.58
大潮夜		2011/7/17	53.45	40.63
小潮朝		2011/7/24	28.25	2.82

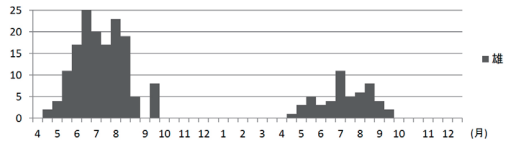


図2. 雄の性成熟個体数.

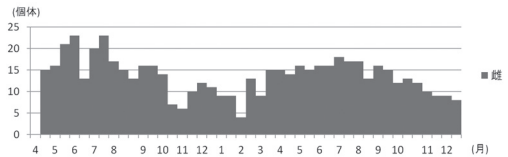


図3. 雌の性成熟個体数.

刻とし, 交尾開始時刻との差を交尾継続時間とした. 観察は大潮昼, 大潮夜, 小潮朝の条件で干潮時刻前後2時間を目安に約4時間ずつ行い, それぞれの条件下における交尾継続時間, 繁殖頻度について比較した. なお, 潮汐の関係上, 大潮夜は2時間40分間, 小潮時は3時間で調査を中断した.

結果

1. 繁殖期間

2011年7月4日から9月13日, 2012年6月18日から9月3日の期間で繁殖行動が確認された.

2. 生殖腺の観察

2011年4月から2012年12月に観察された性成熟個体数について図2-3に示した.

精子が観察できたのは2011年4月20日から9月26日, 2012年4月22日から9月18日であった(ただしこの期間中に観察できなかった回を含む). 卵細胞は通年観察された. また, 殻長・殻幅とその個体の性別との関係について図4に示した.

観察された生殖腺の色について図5-7に示した. その他の色を除くと, 雄個体において黄色, 雌個体において緑色を示しやすい傾向が見られた. 雄全73個体のうち20個体が黄色, 雌全316個体のうち229個体が緑色を示した. また, そのうち繁殖期の雄29個体のうち19個体が黄色, 雌

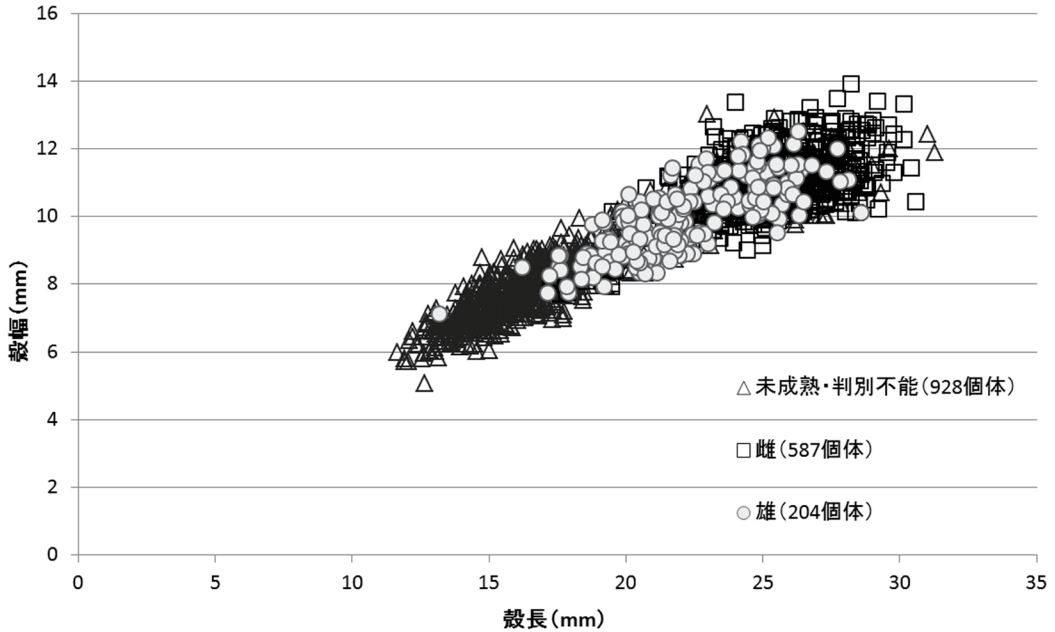


図4. 殻サイズと性別の関係.

91 個体のうち 74 個体が緑色を示し、繁殖期の生殖腺において各色を示す割合が増加した。逆に生殖腺の色から性比を比較すると、黄色の生殖腺をもつ個体においては特徴が表れなかったのに対し、緑色の生殖腺をもつ個体においては全 243 個体中 237 個体が雌と、実にその 97.5% が雌であった。

3. 繁殖行動の連続観察

各天候・潮汐条件における繁殖行動の時間と頻度について表 1 に示した。2011 年 7 月 17 日、大潮夜の観察においては視界が悪く調査手順の遂行に難があったため、個体数や交尾継続時間について誤差を多分に含む可能性があることをあらかじめ指摘しておきたい。

大潮昼における各ペアの交尾継続時間平均は 19.97 min であった。繁殖行動は 2011 年 7 月 17 日大潮夜の観察においても、大潮昼同様に行われた。一方、2011 年 7 月 24 日小潮朝の観察においては合計 14 ペア / 3 時間と、ほとんど繁殖行動は行われなかった。

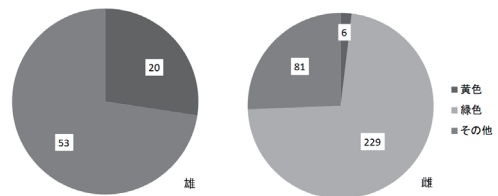


図5. 各性別で見られた生殖腺の色.

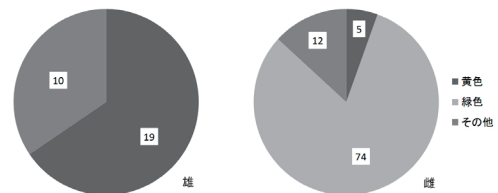


図6. 繁殖期において各性別で見られた生殖腺の色.

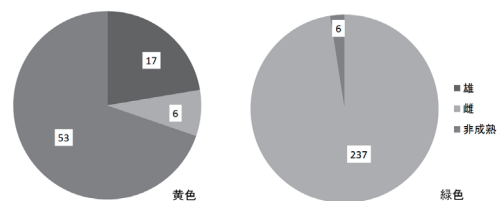


図7. 生殖腺の色から見た雌雄比.

■ 考察

1. 繁殖期間

フトヘナタリの繁殖期間について、本研究の結果を踏まえると大まかに6月下旬から9月上旬にかけてである可能性が高いと考えられる。これは、鈴鹿(2007)によって6月から9月に繁殖個体が観察された報告を裏付けるものである。

2. 生殖腺の観察

精子が観察された期間から、雄は4月下旬に性成熟し始め、9月中旬で成熟期間が終了すると推察される。卵細胞は通年観察されたので雌の性成熟時期については明らかにならなかったが、11月から3月頃にかけて卵を保有する個体の減少が認められた。これは産卵を終えた雌個体が卵を保有しなくなったためではないかと考えられる。したがって当該期間に依然として卵を保有している個体は、性成熟し卵を保有しながらも繁殖・産卵を行わなかった個体である可能性がある。

精子を観察できた4月下旬から9月中旬においてのみ、性比の考察を行うものとする。2011年の6月から8月にかけて雌雄の成熟個体数はほぼ同数見られた。しかし2012年においては雌個体のほうが多く、また非成熟個体も数多く見られた。ここで述べる非成熟個体とは、20 mm未満の未成熟な幼貝及び繁殖期間後に精子や卵を失ったと思われる成熟個体のことである。6月から8月については繁殖期間に該当するため幼貝であった可能性が高い。大小20個体ずつサンプルを採集する際、2011年次は調査に不慣れであったため大きな成貝と小さな成貝のみを発見し採集したが、2012年次は大きな成貝とより小さな幼貝の発見が可能となり、それを採集した。雄に比べ雌の殻サイズが大きいことから(図4)、2012年次は雌である可能性の高い最大サイズ層の個体と、非成熟である可能性の高い最小サイズ層の個体を重点的に採集してしまったものと思われる。2011年6-8月間の結果から繁殖期間外もフトヘナタリの性比は雌雄同一ではないかと推察されるが、より詳細なデータを得るためには各個体をサイズ層

ごとに分類した上での生殖腺観察が望まれる。

生殖腺の色について、繁殖期間において鮮やかな黄色、もしくは緑色を示す個体が多かったことから、性成熟した個体の生殖腺は雄の場合黄色、雌の場合緑色を呈するものであると考えられる。波部(1955)の報告したフトヘナタリの産卵様式によると、本種の卵塊の紐に並ぶ卵は直径0.35 mm、青緑色を帯びている。本研究において緑色の生殖腺をもつ個体のほとんどが雌であった結果について、この緑色は生殖腺内部に保有する卵の色を反映しているものではないかと考えられる。

3. 繁殖行動の連続観察

本調査によって、潮汐が繁殖行動を阻害する要因になりうる可能性が示された。各条件下での交尾継続時間平均は、ルートの周回に時間を要した大潮夜を除いて20分間前後であった。交尾頻度の平均はばらつきが大きかった。大潮昼に行った3回の調査データを比較すると、天候の良かった2011年7月14日において10.69%と最も交尾頻度が高く、くもりであった2012年8月18日の5.91%、時折降雨が観察された2012年9月3日の3.58%と続いた。降雨が繁殖を妨げる可能性については武内(2005)、鈴鹿(2007)によって指摘されている。加えて、くもりの日においても交尾頻度が減少していることから、気温や水温が繁殖行動を制限している可能性も考えられる。今回の研究では天候・潮汐の各条件が繁殖行動に及ぼす影響についての手がかりを得られたが、データは多くない。質的・量的により多くのデータを収集することが、繁殖行動を妨げる要因の解明に繋がるだろう。

■ 謝辞

本研究を行うにあたり、適切なお指導、ご助言をいただいた鹿児島大学理学部富山研究室の皆様にご心からお礼申し上げます。ご多忙の中、共に調査をしていただいた鹿児島大学の谷口明子氏にご心からお礼申し上げます。また、鹿児島大学大学院理工学研究科の金田竜祐氏をはじめ、調査や論文作成にあたり助言や励ましをいただいた生態学

研究室の皆様に深く感謝申し上げます。

■ 引用文献

波部忠重. 1955. カワアイとフトヘナタリの産卵. 貝雑, 18 (3): 204-205.

小野田剛・鈴鹿達二郎・竹内有加・小長井利彦・富山清升.
2009. フトヘナタリ（腹足綱：フトヘナタリ科）の精包とその受け渡し. 貝雑, 68 (3-4): 176-178.

大滝陽美・真木英子・富山清升. 2001. フトヘナタリの分布の季節変化と繁殖行動. 貝雑, 60 (3): 199-210.

鈴鹿達二郎. 2007. 鹿児島県喜入干潟におけるフトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* の木登り行動と繁殖行動. 2006 年度鹿児島大学大学院理工学研究科 富山研究室 修士論文.

武内麻矢. 2005. 鹿児島県喜入干潟におけるフトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* の生活史及びウミナ類の鹿児島県内における分布. 2004 年度鹿児島大学大学院理工学研究科 富山研究室 修士論文.

若松あゆみ・富山清升. 2000. 北限のマングローブ林周辺干潟におけるウミナ類分布の季節変化. 貝雑, 59 (3): 225-243.