

## 鹿児島県内のウミニナ類の分布と形態比較

佐藤 海・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

鹿児島県に分布する軟体動物（貝類）の総種数は、非常におおざっぱな概算でも 4,000 種を超えと言われており（行田, 2003）、陸産・淡水汽水産の軟体動物に限っても、少なくとも 1,000 種以上の種が生息していると推定される。（鹿児島県環境生活部環境保護課, 2003）しかし淡水域や汽水産の調査が十分でないこともあって、どれだけの種数の陸産・淡水汽水産貝類が鹿児島県に分布しているのかその実態は不明な部分が多い。鹿児島湾内の河口・干潟における巻貝相の研究はこれまで行われてきたが、鹿児島湾外の河口・干潟における巻貝相の研究は行われてこなかった。そのため本研究では鹿児島湾内と鹿児島湾外の巻貝相の一端を明らかにするために分布の生息状況調査を行った。さらに今回の調査により、多くの調査地から生息が確認された種に関してはその生息状況を詳しく記載した。特にウミニナ、フトヘナタリについては干潟の標徴種であることから種の生息状況を地図上にプロットした。さらにウミニナ (*Batillaria multiformis*) に関しては殻高と殻幅を測定し、鹿児島湾内の個体と鹿児島湾外の個体で殻の殻高と殻幅の比率にどのような違いがあるか多重比較検定 (Shceffe 法) により殻の比較を行った。これにより、本研究では鹿児島湾内と

鹿児島湾外における巻貝の分布状況の一端を明らかにするとともに、ウミニナの形態に関して、鹿児島湾内と外洋に面した鹿児島湾外で差があるのかどうか検討した。調査地の選定は「鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 鹿児島県レッドデータブック」（鹿児島県環境生活部環境保護課, 2003）において鹿児島県の重要な干潟として記載されている河口域、海岸を参考にした。調査では 2010 年 3 月から 11 月にかけて大潮の干潮時刻に採集を行った。調査方法は調査地の干潟、河口域、海岸にて見つけ取りで、なるべく多くの種の巻貝を採集するようにした。形態比較を行うウミニナに関してはなるべく個体数が多くなるように採集した。採集した個体は研究室内に持ち帰り、同定を行った。ウミニナに関してはノギスを用いて殻高と殻幅を 0.1 mm まで計測し、記録した。その結果、鹿児島湾内外合わせて 4 目 10 科 19 種が採集された。そして河川毎の種の生息状況から、ヘナタリ、カワアイなどの比較的環境劣化に弱いとされている種の生息地は減少してきていることが分かった。鹿児島湾内外においてウミニナの生息を広く確認することはできたが、それに比べてフトヘナタリの生息地は少なかった。フトヘナタリはウミニナに比べて環境の劣化への耐性が弱いことからフトヘナタリの生息地を失わせるほど汽水環境が悪化している可能性がある。ウミニナの殻の形態比較では今回の結果からは、鹿児島湾内と鹿児島湾外で殻の形態の違いは見られなかった。しかし、思川と本城川の個体間で殻の形態で有意な差があった。本研究ではこの殻形態の違いの原因を明らかにすることはできなかったが、思川と本城川の生息地において栄養条件が異なり、それが殻の形に影響している可能性が考えられる。今後の課題として、生息地の水質や栄養量、底質な

Sato, K. and K. Tomiyama. 2020. Distribution of *Batillaria multiformis* and *Cerithidea rhizophorarum* on tidal flat in Kagoshima and comparison of shell shape among populations. *Nature of Kagoshima* 46: 283–290.

☑ 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: 5 February 2020  
[http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK\\_046/046-061.pdf](http://journal.kagoshima-nature.org/archives/NK_046/046-061.pdf)



Fig. 1. Investigation sites in Kagoshima Prefecture. 鹿児島県内の調査地点.

どの違い殻の形の成長にどのような影響を及ぼすか調査研究が必要であろう。

## はじめに

鹿児島県ではこれまでに干潟・汽水環境についてさほど重要視されていなかった経緯もあり、これらの地域にどのような生物が生息するのか、生息現況を十分に把握できる情報がなかった。野生生物種の生息場所として重要な干潟と汽水域をリストアップし、現況を記載した鹿児島県レッドデータブック（鹿児島県環境生活部環境保護課，2003）はあるものの、近年の著しい開発行為などによる環境破壊は汽水域の環境を急速に変え、汽水環境に生息する生物相の現況は把握できていないのが現状である。鹿児島県内湾の巻貝相の生息状況については藤田（2009）が報告しており、環境劣化への耐性が低いヘナタリ、カワアイなどの種の生息地は調査された30河川中、ヘナタリが4河川、カワアイが3河川であった。さらに2003年のレッドデータでは永田川に生息していると報告されていたフトヘナタリの生息は確認できず、ここ数年間で環境劣化が進み、フトヘナタリの個体群が失われた可能性を示唆している。藤田（2009）はまた、全国的に生息地が急激に減少しているウミニナやフトヘナタリなどの種が鹿児島

湾では普通に見られることから、比較的環境の良好な河川の残る種にとっては貴重な生息地となっていると報告している。しかし、鹿児島湾外の巻貝相についての研究例は少なく、近年の鹿児島湾外の河口域を中心とした干潟・汽水域の環境状況を報告した例もないため、本研究では鹿児島湾内外の河口域の干潟・汽水域の環境状況を報告し、巻貝相の一端を明らかにすることを目的とした。さらにウミニナに関してはサイズ測定を行い、鹿児島湾内の種と外洋に面した鹿児島湾外の種または河川毎の個体間で殻の形態に差があるのか調べた。

## 材料と方法

### 調査地

本研究における調査地と実施日、調査地における巻貝類の生息環境を以下に記す。生息する種については鹿児島県環境生活部環境保護課（2003）を参考にした。河川的位置についてはFig. 1を参照。

**鹿児島市 祇園之州の干潟（2010年3月15日）**  
生息環境：稲荷川の河口付近には泥質の干潟が広がり、特に右岸の防波堤付近には広大な干潟が形成される。河川の左岸はコンクリート三面張りで護岸され、右岸は石積みの護岸がされている。また河口からやや奥部の国道10号線の橋の下右岸は、小石の混じった泥質の湿地で近くにクロマツが生えており常に日陰になっている。

**市来串木野市 大里川河口干潟（2010年3月29日）**  
生息環境：河口付近の河川両岸は岩場を含んだ砂浜で、奥部には小さな内湾が形成され泥質の干潟が出現する。中流では両岸はコンクリートの護岸が施されている。

**指宿市 知林ヶ島周辺の海岸干潟（2010年4月29日）**  
生息環境：薩摩半島側と知林ヶ島との間には、大潮干潮時に大規模な砂州が出現する。非常に細長い奇妙な形態をしたウミニナ（県準絶滅危惧）が生息している。知林ヶ島周辺は岩場を含む転石海岸になっており、海産貝類が生息している。

**薩摩川内市 川内川河口干潟（2010年5月13**

日) 生息環境:干潮時には河口大橋の手前の左岸に干潟が出現する。潮間帯上部の岩にはタマキビ,カキ類が生息する。ウミナ類やカワザンショウガイ類,オカミミガイ類の絶滅危惧種を含む希少種が多い。

加世田市 万之瀬川河口域の干潟(2010年6月27日) 生息環境:動物群豊富な環境として重要な干潟の生態系を形成している。また,吹上海岸の南端に位置し,海浜の生態系維持にも重要な役割を果たしている。貝類ではウミナ類やカワザンショウガイ類,オカミミガイ類の希少種が多い。タケノコカワニナ(県準絶滅危惧種)が多産する。県内最大規模のハマボウフウ群落がある。

枕崎市 花渡川の河口干潟(2010年6月27日) 生息環境:花渡川の河口には砂干潟が広がり,ウミナ類,カワザンショウガイ類,オカミミガイ類,タケノコカワニナ(県準絶滅危惧種)などの絶滅危惧種を含む淡水性汽水性希少貝類が多い。

出水市 米ノ津川,野田川河口域(2010年10月23日) 生息環境:野田川は高尾野川との合流地帯にはヨシ原の群生する砂質の干潟が存在する。ウミナ類やカワザンショウガイ類,オカミミガイ類の希少種が多い。米ノ津川は両岸がコンクリート3面張りとしてテトラポットで護岸され,河岸の底質は砂と小石でできている。ハマサジの群落みられ,貝類ではウミナ類,オカミミガイ類,カワザンショウガイ類などの希少種が生息している。

垂水市 本城川河口域(2010年11月7日) 生息環境:河口付近の左岸はコンクリートの護岸がされており,潮間帯上部には砂質,下部には泥質の干潟が存在する。

始良市 思川河口干潟(2010年11月20日) 生息環境:河川の両岸はコンクリートで護岸が施されており,両岸とも潮間帯上部は砂質,下部には泥質の干潟が存在する。また,橋梁付近にはアシやクズなどの植物が生い茂っている。ウミナ類,カワザンショウガイ類,オカミミガイ類などの鹿児島県絶滅危惧Ⅰ類やⅡ類を含む淡水性汽水性希少貝類が多い。鹿児島湾奥部干潟は,海岸のコンクリート護岸化が進行している鹿児島湾の中

で,まとまった干潟が残された貴重な地域でもある。

志布志市 肝属川の河口干潟(2010年11月5日) 生息環境:河川の両岸はコンクリート護岸が施され,干潮時には砂干潟が形成される。干潟上にはヨシが生息するところもある。ウミナ類,カワザンショウガイ類,オカミミガイ類,タケノコカワニナ(県準絶滅危惧),ヒロクチカノコガイ(県絶滅危惧Ⅱ類)などの絶滅危惧種を含む淡水性汽水性希少貝類が多い。

### 調査方法

調査は2010年3月から11月にかけて大潮の干潮時刻に行った。採集方法は見つけ取りにより,巻貝をできるだけ多くの種で同定に必要な個体数だけ採集した。ウミナに関しては形態比較のためになるべく成貝で個体数が大きくなるように採集した。採集した個体は研究室に持ち帰り冷凍保存した後,煮沸し,肉を抜き殻の形態をもとに同定を行った。ウミナにおいては煮沸,肉抜きをした後に,ノギスにより殻の殻高と殻幅を0.1mmまで計測し,記録した。ウミナの殻高と殻幅のデータを用いて,多重比較検定(Scheffe法)を行い,河川毎の形態,湾内と湾外との形態に有意差があるかを調べた。

### 調査対象種

前鰓(ぜんさい)垂網・盤足目・ウミナ科・ウミナ(*Batillaria multiformis*) 成貝で殻長35mm内外。殻は太い塔形で,成貝では殻口が張り出してずんぐりしており,体層側面には低い縦張肋が現れる。殻口後端の滑層瘤は白く顕著。殻表の螺肋は低く,肋間は狭い。縦肋は不明瞭。殻ではホソウミナとの区別が困難な場合が多い。北海道南部から九州までの日本各地の大きな湾の干潟,潮間帯の泥底上に生息する。鹿児島湾内のウミナ類はすべて本種であることがmtDNAの分析から明らかになった。近年干潟の埋め立てにより生息地が減少し,絶滅が危惧されている。河口干潟を中心とした大きな湾の干潟や潮間帯の砂泥上に生息する。同じような干潟に生息するフトへ

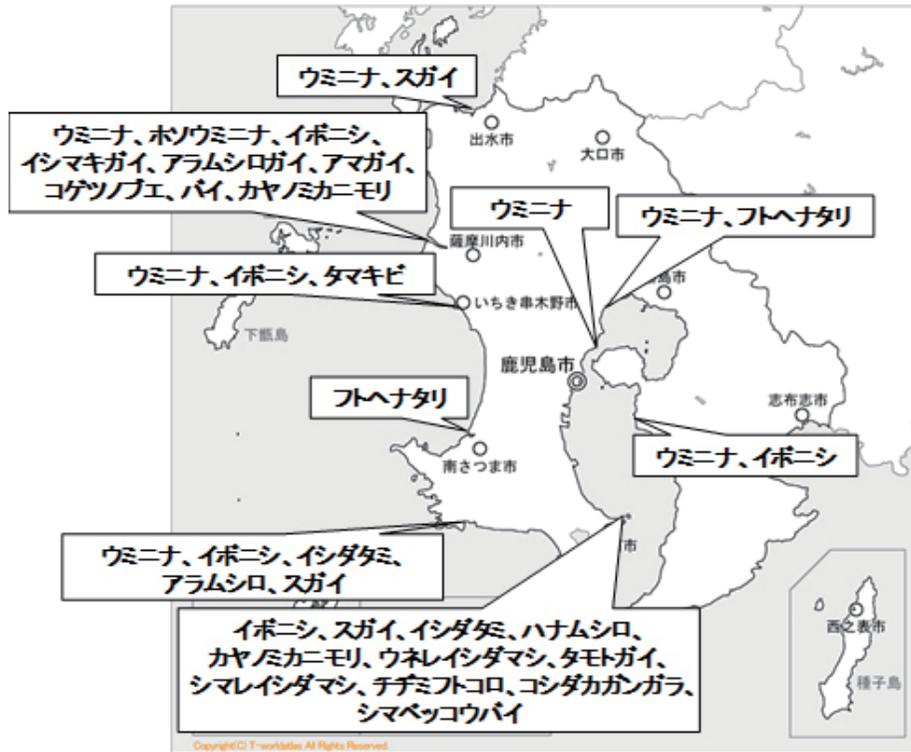


Fig. 2. Appearance of habitat distribution of snails in each river. 全河川での種の採集結果.

ナタリ、ヘナタリ、カワアイに比べると環境劣化には比較的強いらしく、かなり汚染された水質の河口干潟にも生息する。しかし、本種の生息する干潟の埋め立てや、水質汚染等によって急速に生息地が減少している（鹿児島県環境生活部環境保護課，2003）。

前鰓（ぜんさい）亜綱・盤足目・フトヘナタリ科・フトヘナタリ (*Cerithidea (Cerithidea) rhizophorum rhizophorum* A. Adams) 成貝で殻長 40 mm 内外。成貝では殻頂部が失われる。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。日本では東京湾以南に生息し、西太平洋沿岸に広く分布する。相模湾では絶滅。東京湾でも絶滅寸前。日本各地で急激に減少している。内湾域の潮間帯や、河川河口域の汽水域に生息する。ヨ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

干潟に生息するヘナタリ、カワアイ、ウミナとは潮位面で棲み分けている。潮間帯上部に生息するため、河岸の護岸工事で生息地が失われる事例が多い。本種の生息する河口域は護岸工事がおこなわれる場所が多く、急速に生息地が減少している。同じような場所に生息するヘナタリやカワアイに比べて環境劣化に強いらしく（鹿児島県環境生活部環境保護課，2003）、鹿児島市谷山の永田川河口など、フトヘナタリのみがかるうじて生き残っている河口域も多い（鹿児島県環境生活部環境保護課，2003）。

## 結果

### 巻貝の河川毎の生息状況

今回の調査により4目10科19種が採集された。調査地毎の種の出現結果を Fig. 2 に示す。実際の調査により採集された巻貝とその生息状況を記載する。

鹿児島市 祇園之州の干潟（2010年3月15日）

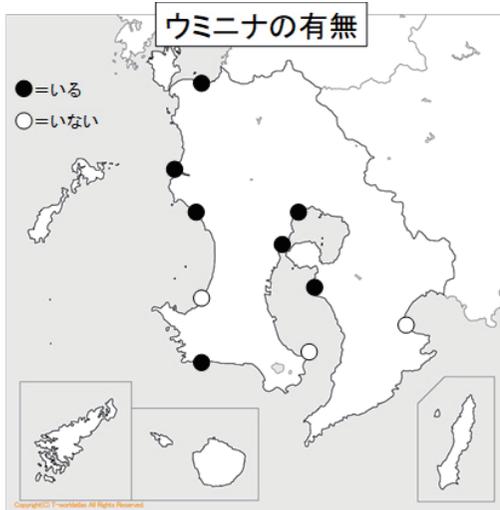


Fig. 3. Appearance of habitat distribution of *Batillaria multiformis* in Kagoshima Prefecture. 鹿児島県内におけるウミニナの生息分布状況。

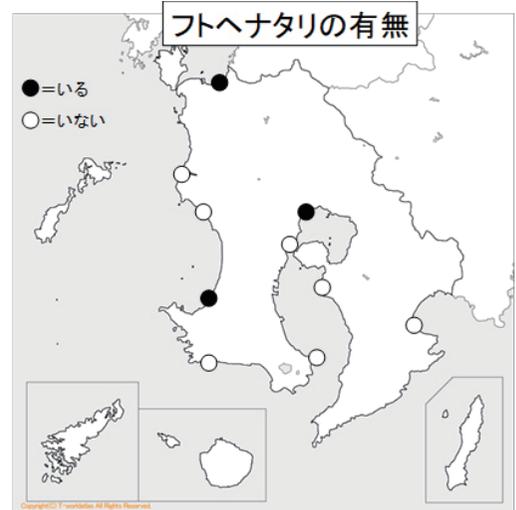


Fig. 4. Appearance of habitat distribution of *Cerithidea rhizophorarum* in Kagoshima Prefecture. 鹿児島県内におけるフトヘナタリの生息分布状況。

生息状況：右岸河口付近の干潟にはウミニナが点在してまとまって生息していた。コンクリートで護岸された左岸の壁面には高密度でウミニナが付着しており、河岸の石の混じりの泥質の湿地には広範囲に高密度でウミニナが生息していた。クロマツで日陰になっていた右岸の橋の下ではウミニナを中心とした巻貝類が石に密集していた。

**市来串木野市 大里川河口干潟 (2010年3月29日)** 生息状況：河口付近では岩の上にウミニナ、イボニシが付着していた。内湾の泥質の干潟には主にウミニナが生息していた。またコンクリートの壁面にもウミニナが付着していた。

**指宿市 知林ヶ島周辺の海岸干潟 (2010年4月29日)** 生息状況：薩摩半島と知林ヶ島を結ぶ砂州上では貝類を見つけることはできなかった。知林ヶ島周辺ではイボニシを中心とした多くの巻貝が岩場に生息していた。イボニシ、スガイ、イシダタミなどの海産の巻貝類が多く、ウミニナは見つけることができなかった。

**薩摩川内市 川内川河口干潟 (2010年5月13日)** 生息状況：河口大橋手前左岸の砂質干潟では、河岸の岩礁上にはカキ類が生息していた。潮間帯下部の岩の上にはウミニナを含む巻貝類が生息していた。イボニシ、アラムシロガイなどの海

産巻貝が多かった。右岸の船間島周辺の河岸は岩礁地帯になっており、岩の上にカキ類などの海産の貝類が密集していた。ウミニナはほとんど見付からなかった。

**加世田市 万之瀬川河口域の干潟 (2010年6月27日)** 生息状況：河口域で干潟を見つけることはできず、河口から奥にはいったハマボウフウの群落付近の砂干潟にフトヘナタリのみが生息していた。ウミニナ類は見つけることができなかった。

**枕崎市 花渡川の河口干潟 (2010年6月27日)** 生息状況河口付近の砂干潟では、潮間帯の下部から中部にかけて巻貝はみつからなかったが、上部の岩に主にイボニシを中心とした巻貝が生息していた。その中にウミニナも生息していた。

**出水市 米ノ津川、野田川河口域 (2010年10月23日)** 生息状況：野田川と高尾野川が合流する地点の泥質の干潟ではタマキジ類とフトヘナタリの生息は確認できたが、ウミニナは見つからなかった。米ノ津川では河岸の石の上にウミニナが生息していた。

**垂水市 本城川河口域 (2010年11月7日)** 生息状況：泥質の潮間帯下部にウミニナが生息していた。しかし、砂質の場所ではみつからなかつ

た。しかし砂地でも石の上にはウミニナ、イボニシが付着していた。潮間帯の上部にはヨシが自生していた。そこでは巻貝はみつからなかった。

#### 始良市 思川河口干潟 (2010年11月20日)

生息状況：潮間帯下部の泥質の干潟ではウミニナとフトヘナタリが生息していた。上部のアシが自生する橋梁付近の砂干潟ではウミニナは見つからず、フトヘナタリのみが生息していた。

志布志市 肝属川の河口干潟 (2010年11月5日) 生息状況：砂干潟はあったがそこで巻貝をみつけることはできなかった。

#### ウミニナ、フトヘナタリの採集結果

今回の調査により合計11河川で採集を行ったが、ウミニナを採集できたのは11河川中、7河川だった。フトヘナタリでは11河川中、3河川で採集された。本調査によりみつかった鹿児島県内のウミニナ、フトヘナタリの分布図を Figs. 3, 4 に示す。ウミニナ、フトヘナタリともに鹿児島湾内外を問わず生息が確認できたが、フトヘナタリよりもウミニナのほうが生息地の数は多かった。また、鹿児島湾内の干潟ではウミニナ、フトヘナタリ、ヘナタリの3種が生息する巻貝のほとんどを占めることが多かった。逆に鹿児島湾外の河口域や干潟ではイボニシなどの海産の巻貝が個体数の多くを占め、ウミニナなどは少数であった。

#### 殻河川におけるウミニナの殻高と殻幅による形態比較

本研究により採集された7河川分のウミニナの全個体の殻高と殻幅をノギスで0.1 mmまで計測した。そこで殻高/殻幅で殻の殻高と殻幅のサイズ比率をとった。それらのデータを用いて分散分析 (ANOVA) を行ったところ河川間で有意に差があった。七つの河川におけるそれぞれのウミニナのサイズの平均値は、祇園の洲で  $2.347 \pm 0.191(M \pm SD, N = 183)$ 、大里川で  $2.308 \pm 0.163(M \pm SD, N = 219)$ 、川内川で  $2.414 \pm 0.195(M \pm SD, N = 34)$ 、花渡川で  $2.279 \pm 0.155(M \pm SD, N = 5)$ 、米ノ津川で  $2.310 \pm 0.200(M \pm SD, N = 21)$ 、思川で  $2.202 \pm 0.136(M \pm SD, N = 11)$ 、本城川で  $2.472 \pm 0.198(M \pm SD, N = 13)$  であった。多重比較検定

(Scheffe 法) を行った結果、本城川と思川 ( $p = 0.0144$ ) で有意に差があった ( $P < 0.05$ )。また、鹿児島湾内のグループと鹿児島湾外のグループで比較したところ有意差はなかった。

#### ■ 考察

鹿児島県のレッドリスト (鹿児島県環境生活部環境保護課, 2003) では生息していると記載されていたヘナタリ、カワアイは今回の調査地においては生息を確認することはできなかった。藤田 (2009) の鹿児島湾内の河口域の巻貝相についての研究でも、湾内でヘナタリ、カワアイの出現した河川は少なく、調査を行った30河川中、ヘナタリが4河川、カワアイが2河川で採集された。しかも鹿児島県レッドデータブックによると環境劣化に対する耐性はウミニナ、フトヘナタリ、ヘナタリ、カワアイの順に弱くなり、ヘナタリ、カワアイは比較的環境の劣化に弱いとされている。これらのことから考えても鹿児島県のレッドデータブックの発行された2003年と比べて鹿児島湾内の汽水域の環境は少なくともこの数年間で悪化してきていると考えられる。また藤田 (2009) も採集された種の個体数の違いから、汽水域の環境劣化により、汚染に弱いヘナタリ、カワアイなどの種から生息地が失われている可能性を示唆している。

また鹿児島湾外においてもレッドリストではウミニナの生息地と記載されていても生息が確認できない場合もあった。ウミニナの生息が見られる場所は泥質の干潟であることが多く、泥質の干潟がない海岸では見つからないことが多かった。ウミニナ類の一般的な垂直分布様式としては、フトヘナタリが潮間帯上部の泥底に、ヘナタリとカワアイが中部の泥底に、ウミニナが下部の砂底にイボウミニナが下部の泥底に生息しているとされている (鳥海, 1970)。若松・富山 (2000) は、喜入のマングローブ干潟に生息する4種の腹足類に関して、垂直分布および塩分濃度、乾燥の3要因に関して調査や実験を行い、フトヘナタリが潮間帯上部に主に生息し、カワアイ、ウミニナ、ヘナタリの3種と潮位で微小生息場所を分けている

要因を考察した。しかし、カワアイ、ウミニナ、ヘナタリの3種間については、同じ潮位面での同所生息を可能にしている要因は明らかにできなかった。そこで真木ほか(2002)はカワアイ、ウミニナ、ヘナタリの3種が同じ潮位面の干潟上での同所生息を可能にしている要因を明らかにするために愛宕川の河口干潟の生息環境調査をおこなった。そして、その大きな要因の一つとして干潟底質に微小生息環境の違いが存在することが、同じ潮位面での同所生息を可能にしていると結論付けている。

これらのことから同じ汽水域上での環境劣化によりカワアイ、ヘナタリの生息地が失われ、環境劣化の耐性が比較的強いウミニナ、フトヘナタリは生き残っていると考えられる。また、今回の調査で採集されたウミニナとフトヘナタリの鹿児島県での生息分布状況を見てもウミニナの方が生息地数は多かった。環境劣化に対してはフトヘナタリよりもウミニナの方が強いという点からも、フトヘナタリの生息地を奪うほどの環境劣化がおこっていると考えることもできる。しかし、万之瀬川ではフトヘナタリは採集できたが、ウミニナの生息を確認することはできなかった。万之瀬川での採集地はハマボウフウ群落地域付近の葦の生い茂った場所での砂泥質の干潟であった。真木ほか(2002)は山本・和田(1999)の干出選好性実験や若松・富山(2000)の乾燥耐性実験の結果から、少なくともフトヘナタリはカワアイ、ウミニナ、ヘナタリの3種に比べて著しく乾燥耐性があり、フトヘナタリが潮間帯上部の葦の茂る地帯に優占して生息する大きな要因になっている可能性を示唆している。このことから万之瀬川ではフトヘナタリは優占して生息することができていると考えられるが、ウミニナの生息を確認できなかった点については採集の時点で見逃していたか、本当に生息していなかった可能性もある。

ウミニナの殻の大きさの比較に関して、鹿児島湾内と鹿児島湾外で殻の形態に違いはなかった。鹿児島湾内と湾外のどちらの環境にもばらつきがあり、栄養条件においてもそこまでの偏りはないと考えられる。また、思川と本城川で採集さ

れたウミニナの殻高と殻幅の比率の形態比較では有意な差が見られたが、これは思川で採集された個体に比べて本城川で採集された個体は細身であるということになる。この違いはおそらく生息地の栄養状態の違いによるものだと考えられる。しかし、今回の研究からはその明確な要因を導き出すことはできなかった。

## ■ 謝辞

本研究を行うにあたり、鹿児島大学理学部地球環境科学科多様性生物学講座の富山清升研究室の方に深く感謝申し上げます。また、平川における第一回目の調査の同行及び調査方法の現場での指導も心から感謝申し上げます。また、調査地への車の運転、調査の協力をいただいた同研究室所属の岩重佑樹さんに深く感謝申し上げます。データの処理や、論文執筆にあたり、鹿児島大学大学院理工学研究科地球環境科学専攻富山研究室の前園浩矩さん、鈴木研究室の佐藤友美さんより丁寧な助言をいただきました。深く感謝申し上げます。鹿児島大学大学院理工学研究科地球環境科学専攻富山研究室、鈴木研究室の先輩方、及び鹿児島大学理学部地球環境科学科富山研究室、鈴木研究室のみなさんより、本研究を行うにあたって多くの助言をいただきました。心から感謝申し上げます。多くの方々の助言及び励まし、そして実際の調査の協力などによって、この研究を完成させることができたことに深く感謝し、御礼申し上げます。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27-30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、2019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

- 藤田めぐみ. 2009. 鹿児島湾口・河口干潟における巻貝相の調査. 鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文.
- 行田義三. 2003. 貝の図鑑 採集と標本の作り方. 南方新社.
- 鹿児島県環境生活部環境保護課. 2003. 鹿児島県の絶滅のおそれのある野生動植物 動物編 ー鹿児島県レッドデータブックー.
- 真木英子・大滝陽美・富山清升. 2002. ウミニナ科1種とフトヘナタリ科3種の分布と底質選好性：特にカワアイを中心にして. 貝雑, 61 (1-2) : 61-76.
- 鳥海 衷. 1970. 前口動物「現代生物学大系1 無脊椎動物A」(内田 亨・監修) pp. 1-74. 中山書店, 東京.
- 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ニナ類分布の季節変化. 貝雑, 59(3) : 225-243.
- 山本百合亜・和田恵次. 1999. 干潟に生息するウミニナ科貝類4種の分布とその要因. 南紀生物, 41: 15-22.