

鹿児島湾におけるウミニナ *Batillaria multiformis* 集団のサイズ頻度分布季節変動

吉田健一・富山清升

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

■ 要旨

鹿児島県喜入町を流れる愛宕川の河口干潟には、上流部にメヒルギ (*Kandelia candel*) やハマボウ (*Hibiscus hamabo*) からなるマングローブ林が広がっており、その周辺にはウミニナ *Batillaria multiformis* (Lischke), カワアイ *Cerithideopsilla djadjariensis* (K.martin), ヘナタリ *Cerithideopsilla cingulata* (Gmelin), フトヘナタリ *Cerithidea rhizophorarum* (A.Adams) の4種の巻貝が生息している。これまでウミニナについては、発生様式、分布については研究されてきたが、新規加入時期などの生活史についてはあまり研究されていない。本研究ではウミニナ的生活史を明らかにする目的の一つとして、より広範囲な地域で調査した。

調査は2002年2月から2003年1月の期間に毎月1回、大潮の日の干潮時にコドラート内の砂泥を集めて、2 mm メッシュのふるい内で洗ったものを持ち帰った。計測はサンプルから肉眼で個体を取り出し、種毎に分類し、幼貝は顕微鏡を利用して同定した。ウミニナは殻高をノギスで0.1 mm 単位で計測して記録した。

その結果、各調査区の間で新規加入の時期に差があることが分かった。上流部から下流部に行

くに従って、加入時期が1ヶ月ほど早まっていった。また、殻高サイズ頻度分布においても下流部のほうが上流部に比べ大きいサイズピークを示していた。個体数の季節変動は、全調査区において、春にピークとなり、夏にかけて減少し再び秋に向けて増加していることが分かった。これは、春には生殖活動のために高密度になるためであり、秋には幼貝と中型個体の増加のためだと考えられる。

■ はじめに

ウミニナはウミニナ科に属する腹足類である。ウミニナ科の貝類は汽水域や塩分の少ない内湾的環境の砂泥底または泥底の干潟に生息しており、日本の干潟では最も普通に見られる巻貝である。本種は北海道以南、九州、朝鮮半島に分布している。ウミニナに関する研究については、発生様式については波部(風呂田)によるホソウミニナとウミニナの研究例がある。分布様式については、Vahra (1971) がウミニナとヘナタリを、大嶋・風呂田 (1980) と足立・和田 (1998) がウミニナとホソウミニナを研究した。Wells (1983) は、潮位・底質・岩の被度などの生活環境とマングローブ林に生息するウミニナ科6種の分布との関係を考察した。また、山本・和田 (1999) は、耐塩性、底質選好性、干出選好性の観点から、ウミニナ、ホソウミニナ、ヘナタリ、フトヘナタリの4種の分布について詳しい考察を行った。若松・富山 (2000) は、喜入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、乾燥の要因に関して報告をしている。また、同干潟におい

Yoshida, K. and K. Tomiyama. 2017. Seasonal change of size distribution of shell length of *Batillaria multiformis* in Kagoshima Bay, Japan. *Nature of Kagoshima* 43: 389-395.

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

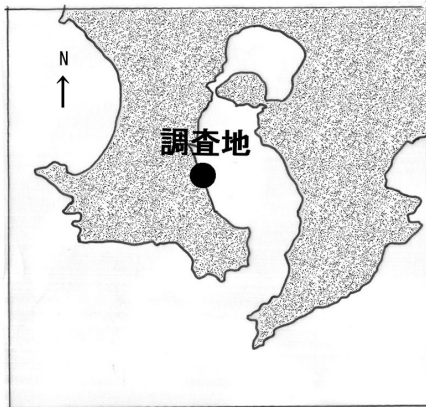


Fig. 1a. 各ステーション (Station A, Station B, Station C) におけるウミニナ, カワアイ, ヘナタリの3種の出現個体数の季節変動。

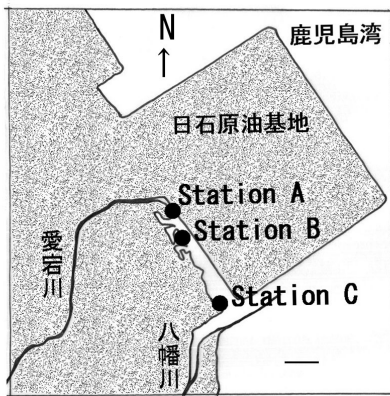


Fig. 1b. 調査区における Station A, Station B, Station C のそれぞれの位置。スケールは 200 m。

て真木・大滝・富山 (2000) は, 同所的に生息するカワアイ, ウミニナ, ヘナタリの底質選好性に関して報告している。

しかし, ウミニナの幼貝の新規加入時期など生活史については不明な点が多い。若松・富山 (2000) はウミニナのサイズ分布を報告したが, その調査区域は淡水域に近くウミニナの生息場所としてはかなり端の場所であった。ウミニナは生息場所によって, 生息密度や殻のサイズや形態の差異が大きく, 同じ干潟でも生活史が異なっている可能性がある。そこで, 本研究ではウミニナの

生活史を明らかにする目的の1つとして, より広範囲な地域で, 長期的な調査をおこなうために杉原・富山 (2000) の研究を引き続きおこなった。

■ 調査地と方法

調査地

この調査は鹿児島県揖宿郡喜入町を流れる愛宕川の河口干潟 (31° 23' N, 130° 33' E) で行なった。愛宕川は鹿児島湾の日石石油基地の内側に河口があり, この河口部で八幡川と交わっている。調査地周辺の干潟上にはウミニナ, カワアイ, ヘナタリ, フトヘナタリの4種のウミニナ科巻き貝を中心にアラムシロガイ *Reticunassa festiva* (Powys), コゲツノブエガイ *Clypeomorus coralium* (Kiener) もわずかに生息している。調査地にはホソウミニナに形態の似たウミニナ属が生息しているが, 小島他 (2001) によれば調査地とその周辺に分布しているウミニナ属はミトコンドリアDNAの分析からウミニナであるという結果が得られている。愛宕川の河口干潟において (Fig.1a), 生息環境が異なる3つの調査区 Station A, Station B, Station C を設置した (Fig. 1b)。上流側から Station A, Station B, Station C とした。

Station A は最上流部である。大潮の干潮時は川の流れから数メートルの場所にある。潮位はほとんど変わらず, 干潟は平坦である。周辺にはメヒルギやハマボウからなるマングローブが広がっており, 太平洋域における北限のマングローブ林とされている。底質は砂泥質～砂質の干潟となっている。

Station B は中流部で高潮位である。大潮の干潮時は川の流れから数十メートル離れている。ウミニナは多く存在するが, 他のウミニナ類はほとんどいない。干潟は緩やかな傾斜で, 底質は砂礫質～礫質である。

Station C は最下流部で低潮位である。干潟を流れる愛宕川と八幡川の合流する場所であり, 約300メートル下流に行くと鹿児島湾に出る。大潮の干潮時にしか干出することがなく, 冬期には大潮時にでも干出しないことがある。干潟は平坦で, 底質は砂質～砂礫質である。

それぞれの調査区には、25 cm × 25 cm のコドラートをランダムに3つおいた。

方法

調査は2002年2月から2003年1月の期間に毎月1回、大潮の日の干潮時にコドラート内の砂泥(深さ約2 cm)を手で集めて、2 mm メッシュのふるい内で洗ったものを持ち帰った。持ち帰ったサンプルは計測時まで冷凍庫で保管した。計測はサンプルから肉眼で個体を取り出し、種毎に分類し、幼貝は顕微鏡観察で個体をひろいだした。利用した。ウミナは殻高をノギスで0.1 mm 単位で計測して記録した。

結果

ウミナナのサイズ分布の季節的变化

Fig. 2 に2002年2月から2003年1月までの各調査区における、ウミナナの殻高サイズの頻度分布を示す。

St. A において3 mm 以下の個体は4月、6月、9月～1月に現れていたが、特に12月に多くみられた。2月～8月までは幼貝と成貝の二山型のグラフとなり、9月～1月までは三山型のグラフとなった。幼貝のグラフは2月～4月まで4.1-5 mm をピークとしていたが、5月、6月は5.1-6 mm、7月は6.1-7 mm、8月には7.1-8 mm をピークとし徐々に成長しているように見える。11月、12月に再び成長している。成貝のグラフは4月に17.1-18 mm の個体は5月に19.1-20 mm になった。その後、8月まで成長はしていないように思われる。8月に16.1-17 mm の個体はその後成長し、19.1-20 mm になった。

St. B においては3 mm 以下の個体は3月～7月と11月～1月に現れたが、それほど目立って現れた時期はなかった。2月～6月までは18.1-20 mm をピークとする一山型のグラフとなり、頻度分布にあまり変化はなく、成長していないように見える。7月、8月になると幼貝と成貝の二山型のグラフとなった。幼貝は7月に6.1-7 mm の個体が11月になると、10.1-11 mm に成長した。成

貝は7月に18.1-19 mm の個体が8月には18.1-21 mm になった。その後、目立った成長はなく12月に18.1-19 mm の個体が12月に20.1-21 mm に成長した。

St. C においては3 mm 以下の個体は3月、5月、8月、1月に現れた。2月～7月までは二山型のグラフとなり、8月からは三山型のグラフとなった。幼貝は3月に4.1-5 mm の個体は6月には11.1-12 mm に成長し、8月になると14.1-15 mm になり10月には15.1-17 mm に成長したと思われる。成貝のグラフは3月に20.1-22 mm の個体は6月になると22.1-24 mm となり、9月には23.1-25 mm に成長したように思われる。

各調査区におけるウミナ、カワアイ、ヘナタリ、フトヘナタリの個体数季節変化

2002年2月から2003年1月までの各調査区におけるウミナナの出現個体数の季節変化をFig. 3の上段に示し、カワアイとヘナタリ出現個体数の季節変化をFig. 3の中下段に示す。

すべての調査区においてウミナが著しく多く、他の3種はわずかししか採取することができなかった。

ウミナは、St. A においては、3月に最大852個体から徐々に減少し7月に最小の164個体となった。その後、7月から11月にかけて徐々に増加し653個体となった。St. B では、2月の712個体から急激に増加し最大の1206個体となり、4月には急激に減少し471個体となった。その後、大きな増減はなく、8月に最小232個体となった。St. C では350個体前後で推移し、特に大きな季節的な変化はみられなかった。

ヘナタリはSt. A においては、大きな増減をした。3月の7個体から急激に増加し4月には82個体となり、5月にやや減少したが6月には急激に増加し、最大136個体となった。再び減少し10月には出現個体はなかった。11月には急増し114個体となったが、1月には12個体と減少した。St. B では、4月に23個体、6月に47個体であったが、それ以外の月では5個体前後の推移しかみることができなかった。St. C では出現個体はな

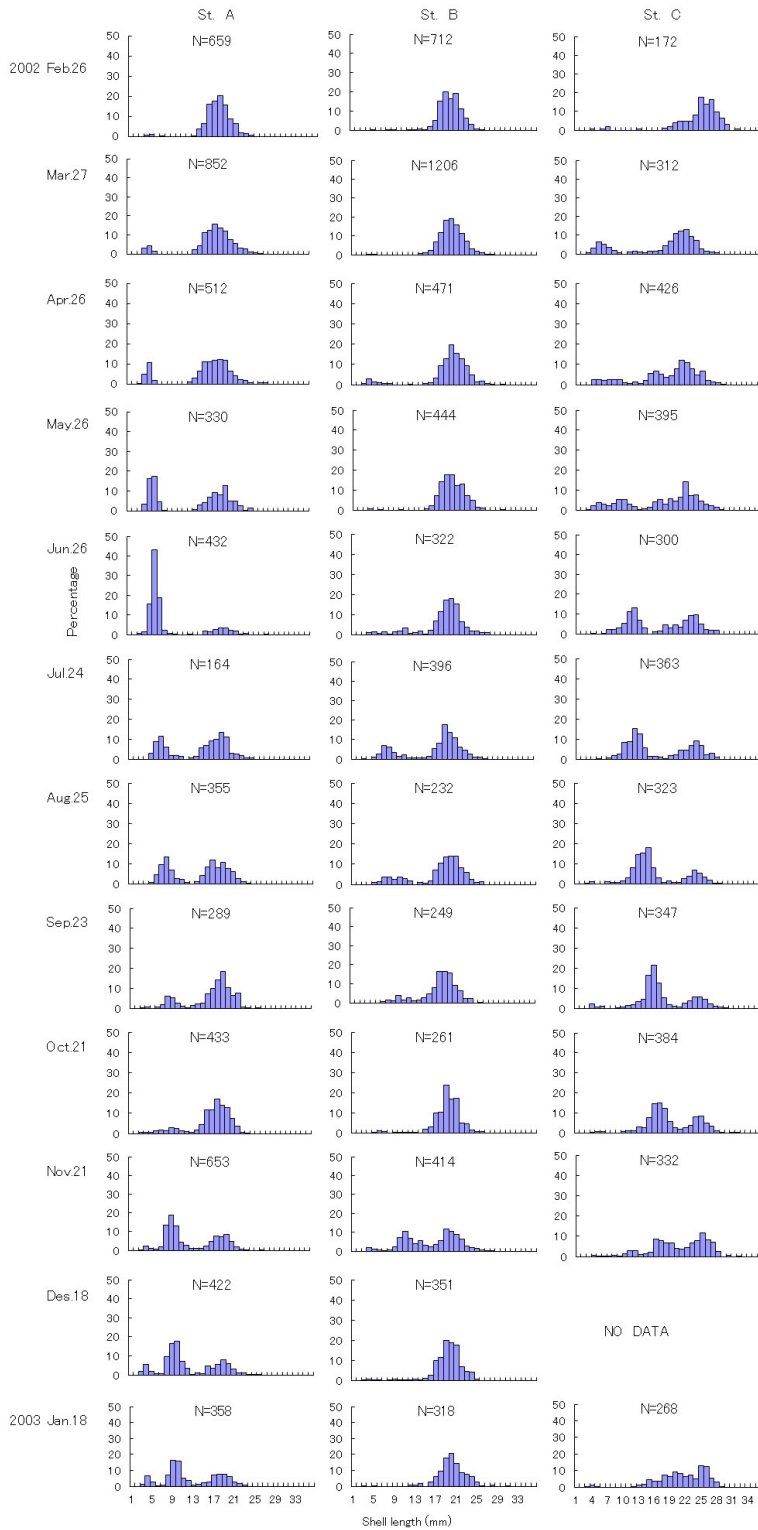


Fig. 2. 各ステーション (Station A, Station B, Station C) におけるウミナナの殻高サイズ頻度分布の季節変化.

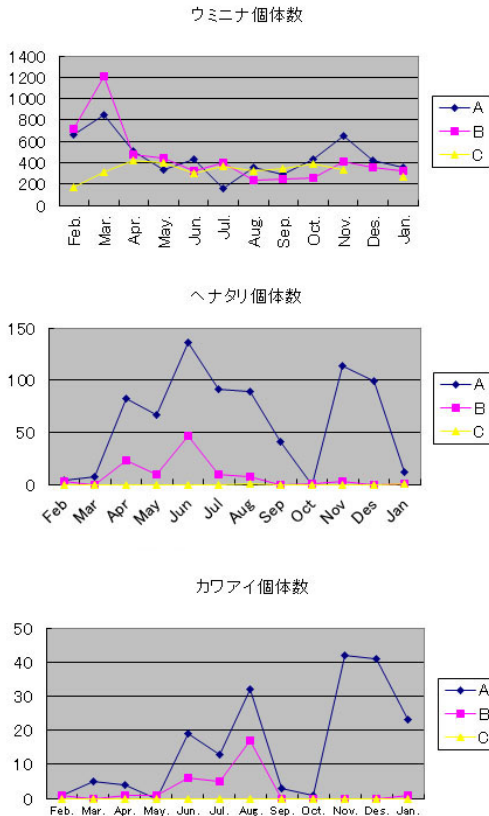


Fig. 2. 各ステーション (Station A, Station B, Station C) におけるウミナ, カワアイ, ヘナタリの3種の出現個体数の季節変動。

かった。

カワアイは St. A においては, 5月まではそれほど出現個体はなかったが, 6月に19個体8月に32個体と増加した。その後, 9月, 10月は急激に減少し11月には最大42個体と急増した。1月には再び減少した。St. B では, 8月に最大17個体となった以外はほとんど出現することがなかった。St. C においては, まったく出現個体はなかった。

フトヘナタリは, 今回の調査区が, 本種の主な生息場所である潮間帯上部ではなかったため, 出現個体はなかった。

■ 考察

ウミナナのサイズ分布の季節変動に関しては,

杉原・富山 (2002) によって今回の調査区と同じ場所での報告がされている。本研究では St. A において, ウミナナの幼貝は9-1月にかけて現れている。しかし, 本研究で用いたふるいは1 mm メッシュで採取を行ったため, 殻高2 mm 以下の個体はもれおちた可能性があるため, 着底の時期はもう少し早い7, 8月くらいだと考えられる。これはほぼ, 杉原・富山 (2002) の報告と一致する。2-6月にかけてみられる殻高3-7 mm の個体は2002年1月に加入した個体が成長したものである。St. B においては, 2月~6月までに見ることのできなかった5-9 mm 前後の山のグラフがわずかながら7月にできていることから, 新規加入の時期は5月, 6月にも行われていると考えられるが, その後の殻高5-9 mm 前後の個体の成長があまり見られないことから, 確実にそのようにいうことは難しいと思われる。St. C においては, 6月に幼貝, 中型個体, 成貝の三山型のグラフになっていることから4月, 5月に幼貝の加入があったと思われる。幼貝の加入時期は上流部から下流部に行くに従って, 1ヶ月程度早まって行く傾向があった。また, St. B, および, St. C では St. A と比較して, 新規加入個体はわずかししか採取することができなかった。Adachi & Wada (1999) によると, 直接発生するホソウミナナの幼貝は岩礁海岸において食餌供給と乾燥・捕食・波による影響からの保護のために紅藻類のイソダンツウ *Caulacanthas okamurae* で覆われている場所により多く生息していると報告している。ホソウミナナが卵からの直接発生するのに対し, ウミナナは卵からベリジャー幼生が孵化するプランクトン発生である。鹿児島湾での浮遊生活から干潟に着底する際, 底質選好性, 耐塩性, 干出選好性, 食餌条件などの環境要因により幼貝は着底の際, より適した場所を選択しているかもしれない。また, 他の要因として着底してからの死亡率が環境要因などにより, 各調査区によって異なるために幼貝の個体数に差があることも考えられる。今回の調査では, 調査区内でランダムにコドラートを設定したが, 着底場所や生息場所を特定するためには, 2 mm 以下の小さい個体の調査や高潮位から低潮

位にかけてのライン調査、生息環境の詳しい調査が必要である。

各調査区における個体成長についてだが、St. Aにおいては幼貝の成長が4月から12月に顕著に見られたが、成貝は17.1–20 mmの個体が多く、それほど大きな成長をみることはできなかった。杉原・富山(2002)の調査から2002年の1月に2–6 mmの個体が多く出現していることから2月に6 mm以上の中型個体が現れてもいはずだが、5月と6月に多く出現していることからこの間、成長することがなかったのかもしれない。St. Bでは幼貝があまり現れず成長に関するデータを得ることができなかった。成貝においては、7月～8月と12月～1月にやや成長がみられた。しかし、グラフはほぼ18–20 mm前後をピークとするものであった。St. Cでは、5月～10月に中型個体の成長を見ることができた。成貝は3月～9月にかけて20 mm前後の個体が25 mm前後まで成長している。St. Aはこの3地点の中で最も幼貝の成長に適した場所だと考えられる。要因としてはSt. A, St. Cでは幼貝の出現があるが、St. Bではほとんど幼貝の出現がないことから幼貝にとっては底質が砂地～砂泥地を好むものと考えられる。St. Bでは杉原・富山(2002)の調査からも幼貝の個体数が少ないことから分かるように着底には適した場所ではないと考えられるが、底質は砂礫質～礫質であり、真木・大滝・富山(2002)からウミニナにとっては住みやすい場所であることが分かる。また、成貝の個体数は他の2地点と比較しても少なくないことから上流部で着底し成長した個体により住みやすい環境を求めて移動して来ているのかもしれない。St. Cは中型個体と成貝の成長が著しいことから成貝の成長に適した場所だと考えられる。菊池(1999)によれば、潮間帯に住むヨーロッパイガイ *Mytilus edulis*、セイヨウカサガイ *Patella vulgate* において低潮位に住むものでは成長が早く最大サイズが大きいのに対して、高潮位のもの成長が緩やかで最大サイズが小さく、中間の潮位のものはその中間の性質を示すとされている。本研究においても、低潮位であるSt. Cの個体がSt. AとSt. Bの個体に比べ最大

サイズが大きいことがFig. 2から分かる。また、このことから下流部の方が上流部に比べ、1ヶ月ほど早く幼貝が出現しているとしたが、これは着底の時期が早いのではなく成長速度が速いためなのかもしれない。どの調査区においても冬に成長している個体をあまり見ることはできなかった。

各調査区におけるウミニナの個体数の季節的変動は、杉原・富山(2002)と同じような変動をみせている。各調査区での春の個体数増加は、杉原・富山(2002)が考察しているように生殖活動のため高密度に集合することから個体数が増加していると考えられる。また、夏に向けて減少しているのは、餌の摂取量を多くするなどの成長をより効率的にするためそれぞれの個体が分散しているためかもしれない。St. Aで顕著に見られる夏から秋にかけての増加は新規加入によるものだと考えられる。

カワアイとヘナタリがSt. BとSt. Cにほとんど出現することがなかったのは、真木・大滝・富山(2002)の底質選好調査から、この2種はそれぞれ砂泥地、泥地を好む傾向にあることから、2つの調査区では底質が適していないため出現しなかったと考えられる。

本研究の結果から、生息環境が異なる3つの調査区において、ウミニナの幼貝の新規加入時期は上流部より下流部の方が早く見られた。また、各調査区によるサイズ頻度分布も下流部の方が大きいサイズとなった。

本研究では、生息環境の異なる地域で生活史に違いが見られたが、その要因については明確にすることができなかった。今後、それらを知るために各調査区での粒度分析・塩分濃度調査・捕食者の有無・底生微小藻類を含む有機物の調査などの生息環境を詳細に調べる必要がある。

■ 謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導、ご助言を頂きました鹿児島大学理学部地球環境科学科多様性生物学大講座の富山研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。また、適切なご助言を頂きました鈴

木英治先生（同）に心より感謝申し上げます。調査・計測・論文作成の際に、ご助言、ご協力を頂きました。生態学研究室の皆様へ深く感謝いたします。本稿の作成に関しては、「鹿児島県レッドデータブック第二版作成」の調査・編集作業予算（鹿児島県自然保護課）、日本学術振興会科学研究費助成金の、平成26・27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28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、2016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

- Adachi, N. Wada, K. 1999. Distribution in relation to life history in the direct-developing gastropod *Batillria cumingi* (Batillariidae) on two shores of contrasting substrata. *Journal of Molluscan Studies*, 65: 275-287
- 菊池泰二. 1999. 成長と年齢. In: 波部忠重・奥谷喬司・西脇三郎（編著）, 軟体生物学概説, pp. 339-348. サイエンティスト社, 東京.
- 奥谷喬司（編著）. 2002. 日本近海産貝類図鑑. Pp. 130-131. 東海大学出版会
- 風呂田利夫. 2002. 内湾の貝類, 絶滅と保全. 月刊海洋 / 号外, 20: 74-82.
- 真木英子・大滝陽美・富山清升. 2002. ウミナ科1種とフトヘナタリ科3種の分布と底質選好性: 特にカワイを中心にして. *Venus*, 61 (1-2): 61-76.
- 杉原祐二・富山清升. 2002. ウミナ集団におけるサイズ頻度分布季節変動の個体群間比較. 鹿児島大学理学部地球環境科学科卒業論文.
- Vahra, F. C. 1971. Zonation on a tropical sandy shore. *J. Anim. Ecol.*, 40: 679-708.
- 若松あゆみ・富山清升. 2002. 北限のマングローブ林周辺におけるウミナ類分布の季節変化. *Venus*, 59 (3): 225-243.
- 和田恵次・西平守孝・風呂田利夫・野島哲・山西良平・西川輝昭・五嶋聖治・鈴木孝男・加藤真・島村賢正・福田宏. 日本における干潟海岸とそこに生息する底生生物の現状. (財) 世界自然保護基金日本委員会, 東京.
- 山本百合亜・和田恵次. 1999. 干潟に生息するウミナ科類4種の分布とその要因. *南紀生物*, 41: 15-22.
- 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.