

和歌川河口干潟におけるウミナ類の匍匐行動からみた分布の特徴

金子 健司 (中部支店)・前畑 友香 (大阪支店)

1. はじめに

ウミナ類は日本各地の干潟に出現し、観察されやすいことから、コメツキガニ *Scopimera globosa* 等とともに干潟の象徴的な生物である。しかし、近年ウミナ類の多くの種が減少しており、地域によっては絶滅あるいは絶滅が危惧される種も存在する (風呂田, 2000)。これまでウミナ類の分布についての報告は多くなされており、種によって異なる潮位帯に分布することが知られている (Adachi and Wada, 1998; 山本・和田, 1999; 若松・富山, 2000; 真木ら, 2002)。その要因として、乾燥や塩分に対する耐性、底質、食性、水に対する選好性の違いなどが考えられている。特にウミナ類のように干潟等の潮間帯に生息する移動性の乏しい生物にとっては乾燥および極端な温度変化にさらされる危険があるため、どこに分布するかは生死を左右する重大な問題である。このため、物理化学的環境がそれらの分布と関係しているのは間違いない。しかし、一方では、潮間帯の生物の生息地の条件として、乾燥等の短期的に生死に影響する要因だけでなく、干出および冠水によって摂食時間が制限されるという長期的に成長および生死に影響する要因も重要であることが予想される。例えば、アサリ *Ruditapes philippinarum* のような懸濁物食者は、海水中の有機物を取り込むことから、冠水時間が短ければ摂食時間は制限され、摂食量が減少する可能性がある。実際に干出時間の長い干潟上のアサリは沖と比較して成長および生残が悪いという報告がある (西沢ら, 1992)。一方、ウミナ類は干出時に干潟上を這い回り、表面の底生微細藻類等を摂食しているとされていること

から、干出する時間が長いほど摂食時間を長くすることができ、摂食という面からみた場合有利であると考えられる。

本研究では、干潟の干出および冠水のサイクルにおけるウミナ類の匍匐行動の観察から、摂食のタイミングと摂食時間を推察し、それを実際のウミナ類の分布と対応させることで、摂食行動と分布の関係について検討したので報告する。

2. 方法

2.1 調査地点の概要

調査を行ったのは和歌山市内を流れる和歌川の河口干潟である。干潟は砂嘴によって外海と隔てられており (図1)、干潮時には約 35.4 ha の干潟が干出する。干潟の周囲のほとんどはコンクリートにより護岸化されているが、ワカウラツボ *Iravadia sakaguchii* 等の貴重種を含む多くの貝類や甲殻類などの生物が生息する (木邑ら, 2001, 2003, 2004a, 2004b)。

和歌川河口干潟は多くが 0.6 m 以上の高さ (最低水面基準) の地盤高となっており、0.6 m 未満は滞筋となっている (図2)。干潟の西側 (ライン A および B) では 0.6 ~ 0.7 m とやや低い地盤が多いのに対し、東側 (ライン D および E) の地盤は 0.7 m 以上の場所が多く、1 m を超える地盤も存在する。含泥率は東側 (ライン D および E) で 5 % 以上とやや高く、特に上流側 (ライン 2 および 3) で 8 % 以上と高い。また、西側の干潟縁部 (ライン A) でもやや高い。一方、中央部から西側にかけては含泥率が 3 % 未満と低い場所が多く、特に海側ではその傾向が顕著である。中央粒径値は中砂 (ϕ で 2 ~ 3) の場

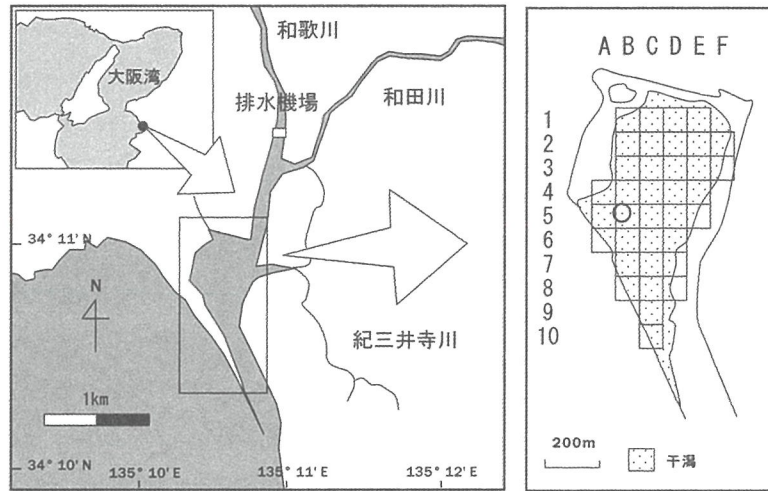


図1 調査地点図
○は匍匐行動の観察地点を示す。分布の調査地点は各メッシュの中央部付近とした。

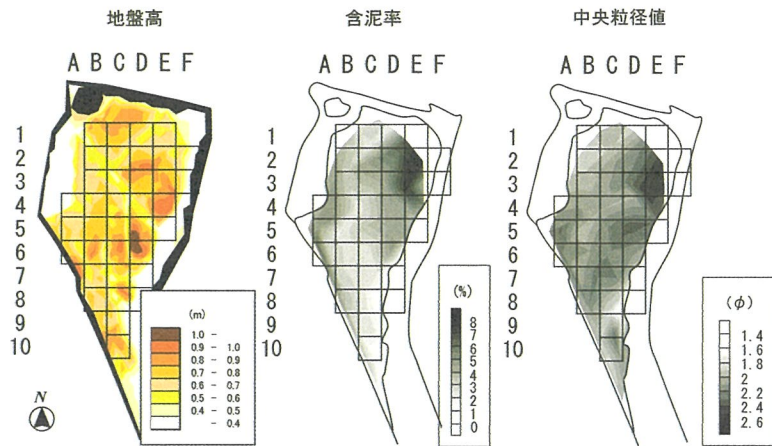


図2 干潟の地盤高（最低水面からの高さ）と含泥率（シルトと粘土の含有率）および中央粒径値の分布
地盤高については、重松ら（2004）の東京湾平均海面からの高さを変換し、作図し直した。

所が多いが、海側と上流側では粗砂（ ϕ で1～2）の場所も多く見られる。和歌川河口干潟の環境については、生物相（木邑ら，2001，2003，2004a，2004b）、地形および流動（重松ら，2004）、流入負荷（和田ら，2006）、物質循環（矢持ら，2004；金子ら，2007）に関する報告がある。

干潟上には一般にウミナナ類と呼ばれるウミナナ科のウミナナ *Batillaria multififormis*、ホソウミナナ *B. cumingii*、イボウミナナ *B. zonalis*、キバウミナナ科のヘナタリ *Cerithidea cingulata*、フトヘナタリ *C. rhizophorarum*、カワアイ *C. djadjariensis*、オニノツノガイ科のコゲツノブエ *Cerithium coralium* の出現が記録されている（松浦ら，2003；木邑ら，2003，

2004a，2004b）。

2.2 ウミナナ類の匍匐行動の観察

匍匐行動の観察は、本干潟で個体数の多いウミナナ類であるホソウミナナ、イボウミナナ、ヘナタリの3種（図3）について行った。2004年8月3日の日中の干潮時に和歌川河口干潟のやや西側において（図1）、干潟上を匍匐していたそれら3種を各10個体採集し観察に用いた。それらの殻高は、それぞれホソウミナナ18～21mm、イボウミナナ23～39mm、ヘナタリ22～23mmの範囲にあった。個体識別するために採集したウミナナ類の殻に油性のマーカ―数色を用いてマーキングした。それらの個体は干潟が冠水する直前に（図4）10×10cmの範

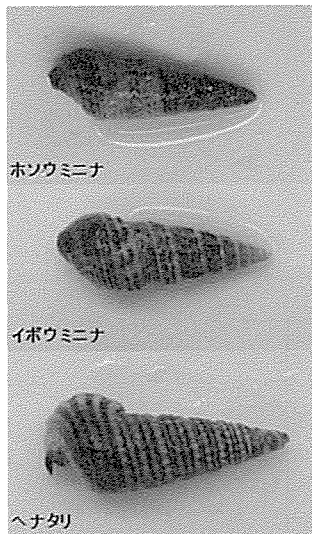


図3 匍匐行動の観察を行ったウミミナ類3種

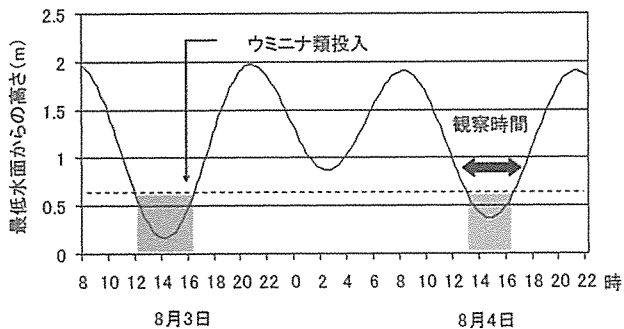


図4 調査日の潮汐図（2004年8月3日～4日）
破線は観察地点の地盤の高さ（0.7m）を示す。色塗り部は観察地点が干出する時間帯を示す。

囲内に放した。放した個体のほとんどは冠水すると同時にその場に潜砂した。翌日の8月4日に、前日に放した場所を中心に図5のような10×10cmの格子状の区切りのついた枠を干潟上に置き、干潟が干出する直前の13時から（調査地点の水深、約30cm）ウミミナ類の観察を開始した。観察は真上から行い、各個体の位置を記録した。この観察は約10分間隔で16時に冠水するまで行った。

2.3 分布調査

調査は2005年7月22日に行った。干潟を100×100mのメッシュに区切り、干潟上にかかる36メッシュの中央部付近を調査地点とした（図1）。各調査地点において25×25cm枠をランダムに5枠取り、枠内の底泥を深さ20cmまで採取した。5mm目のフルイで生物をふるい分け、採集した生物をただちに

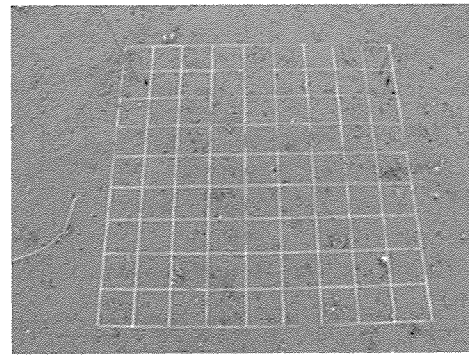


図5 観察状況
干潟上の石のように見えるもののほとんどがウミミナ類である。

10%ホルマリンで固定した。実験室において、採集されたウミミナ類について種を同定し個体数を計数した。

3. 結果

3.1 ウミミナ類の行動の観察

観察地点が干出し始める直前に（12時50分ごろ）、マーキングしたホソウミミナとイボウミミナについては投入地点付近から干潟上に姿を現した（図6）。一方、ヘナタリの半数は投入位置から50～200cm離れた地点で観察された。マーキングした個体のうち、ホソウミミナとヘナタリの各1個体は見つけることができなかった。

干出直後には、いずれの種でもほとんどが匍匐していたが（図7）、匍匐速度は種によって異なった。ホソウミミナでは1～2cm/分未満、イボウミミナでは1cm/分未満の個体が多かったのに対し、ヘナタリでは2～4cm/分の個体も観察された。ホソウミミナはイボウミミナに比べて速く、ヘナタリは個体差が大きかった。ホソウミミナでは干出30分程度、イボウミミナでは干出60分程度で匍匐を止めて一カ所にとどまる個体が多かった。ヘナタリは個体差が大きかったが、匍匐速度の速い個体は長い時間匍匐する傾向があり、干出90分程度まで匍匐していた。

観察時間内（13～16時）の総匍匐距離は、ホソウミミナとイボウミミナでは1m未満であったのに対し、ヘナタリではほとんど動かない個体と1m以上匍匐した個体があり個体差が大きかった（図6,7）。

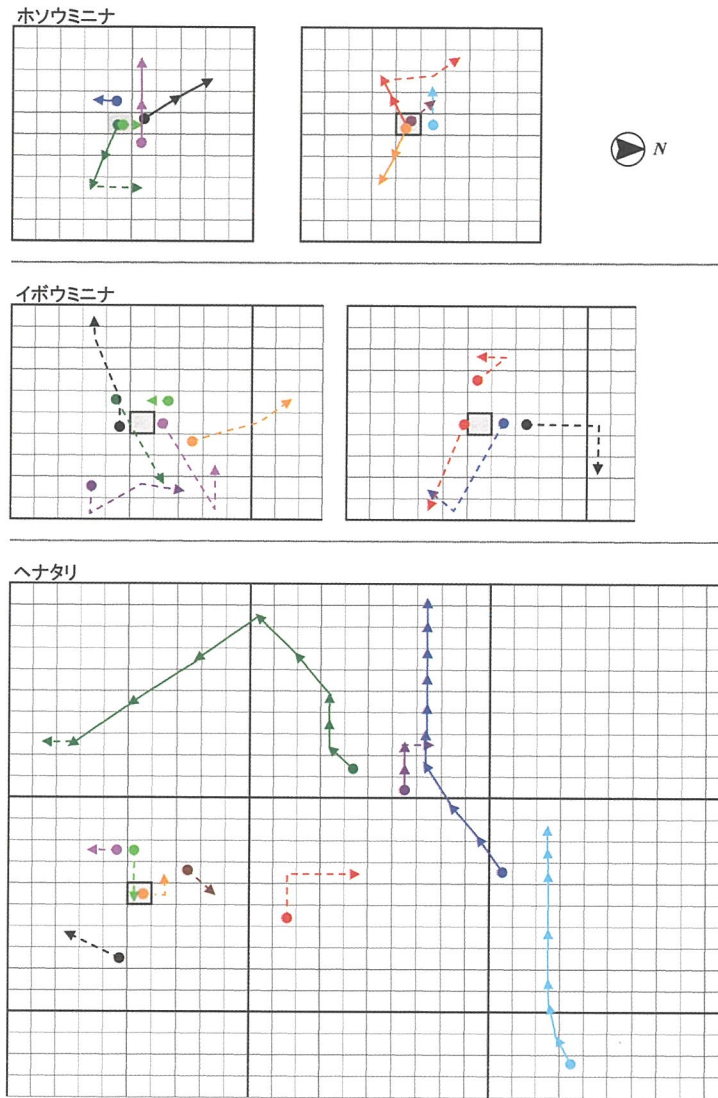


図6 干潮時におけるウミニナ類3種の個体別の匍匐経路
 格子の一边は10cmである。図中の塗りつぶしの格子は前日の干潮時(16時30分)に投入した位置を示す。
 矢印は10分間の動きを、●は干出時の位置を、破線は10分あたりの匍匐距離が10cm未満であったことをそれぞれ示す。

中には約2m 匍匐する個体もみられた。ウミニナ類のサイズと総匍匐距離との間には相関関係は認められなかった(図7)。

冠水の30分前の観察では、ほとんどの個体が蓋を閉じた状態にあり、16時ごろに冠水し始めるとほぼ同時に、すべての個体が再び潜砂した。

3.2 ウミニナ類の分布

ホソウミニナ、イボウミニナおよびヘナタリは、ほぼ干潟全域に出現した(図8)。特にイボウミニナはすべての地点で出現し、多くの地点では200個体/m²を超える高い密度であった。これら3種の分

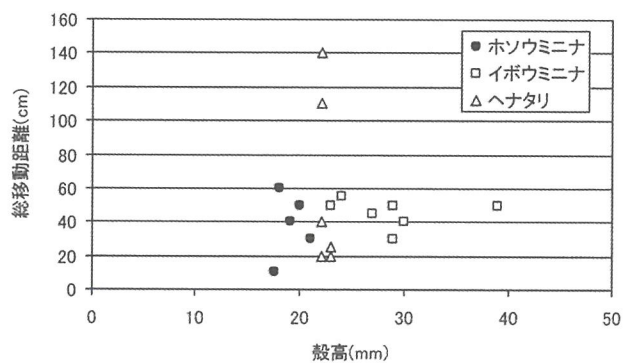


図7 干潮時におけるウミニナ類3種の殻高と総匍匐距離の関係
 殻高を測定した個体のみ示す。

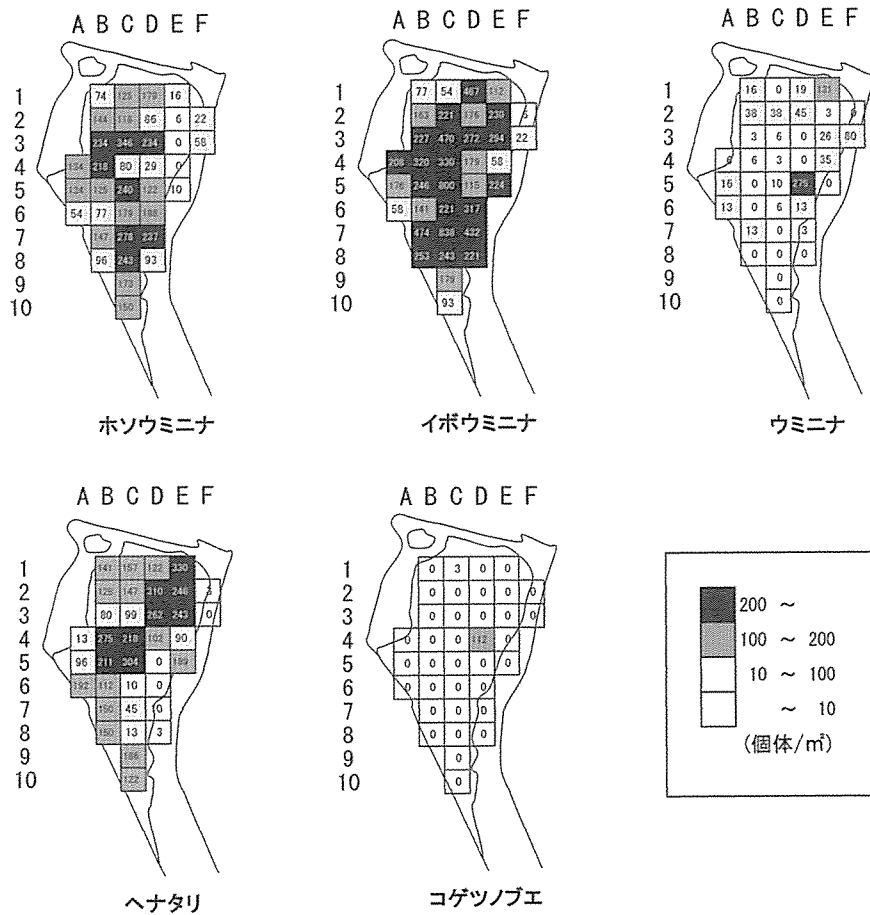


図8 和歌川河口干潟におけるウミニナ類の分布

布は種間で若干異なった。イボウミニナの分布にあまり偏りはみられなかったが、ホソウミニナでは含泥率の高い北東側 (E および F) に少なく、ヘナタリでは地盤高のやや低い中央部から北東側でやや多い傾向が認められた。ウミニナの密度は低かったが、含泥率の高い北東側や干潟の縁辺部でやや多く出現した。また、地盤高の高いD-5において275個体/m²という高密度で出現した。コゲツノブエはC-1とD-4の2地点でのみ出現したが、D-4の密度は100個体/m²を超える比較的高い密度であった。

4. 考察

ホソウミニナとイボウミニナは観察開始時に前日に放流した場所付近から出現したことから、両種は、冠水時にはほとんど匍匐することなく底泥中に潜っており、干出時に匍匐すると考えられる。一方、ヘナタリでは放流翌日の干出直後に放流場所から

1m以上離れた場所から出現した個体もあったことから、冠水時にも匍匐する個体もあると思われる。殻高20mm以上のヘナタリは冠水時でも底泥表面に出ていることも確認しているため、特にヘナタリ的大型個体が冠水時も匍匐する傾向があると考えられる。ヘナタリが他の種と比較してやや地盤高の低い場所に出現したことは、このような行動と関係していると考えられる。

ウミニナ類は現地で観察した結果、比較的に速い速度で匍匐している状態では吻を動かしていないが、ゆっくりとした匍匐中 (1cm/分未満) あるいはほぼ静止した状態では吻を動かす個体が多かった。このことから、干出時の速い速度での匍匐は索餌行動であり、ゆっくりとした匍匐および静止している状態で摂食を行うと考えられる。ウミニナ類の消化管内容物を観察した結果では *Navicula* 属や *Amphora* 属等の底生性と思われる珪藻が多数観察され (金子

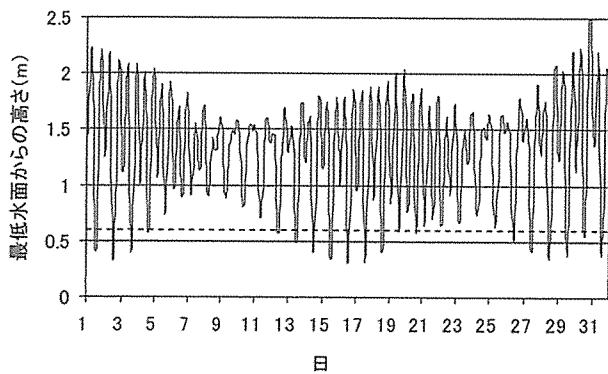


図9 2004年8月の和歌山の潮汐図
気象庁の実測潮位 (<http://www.data.kishou.go.jp/db/tide/genbo/index.php>) をもとに作図した。破線はウミナ類が分布する最低水面からの高さ0.6mを示す。

ら、未発表)、飼育条件下のウミナ類でも海藻の粉末に群がる光景が観察されている。このことから、ウミナ類は干出と同時に索餌を開始し、食物となる珪藻等の密度の高い場所が見つかり次第、ゆっくりと匍匐しながらあるいは静止して摂食を開始すると推測される。ホソウミナは干出直後に比較的速い匍匐を行い、短時間で静止した個体が多かったのに対し、イボウミナは干出直後からゆっくりとした匍匐を行った個体が多かったことは、種によって摂食の仕方に違いがある可能性がある。ヘナタリの匍匐の仕方に個体差が大きかったことについては、単に好適な摂食場所が見つかるか見つからないかの違いであるのか、それ以外の要因であるのかは明らかでなかった。

本調査の冠水の30分前の観察では、ほとんどの個体が蓋を閉じた状態にあり、別の日には、干出後30分程度で蓋を閉じた状態になることが観察されたことから、ほとんどの個体はその時点で摂食を止めると考えられる。ヘナタリについては冠水時に匍匐している大型個体が観察されたことから、冠水時にも摂食していることが予想されるが、ホソウミナとイボウミナは冠水時には摂食を行っていないと仮定すると、その摂食時間は非常に短いことが予想される。本調査は大潮時に実施したため、比較的干出している時間が長かったが、潮時によってはまったく干出しない日も多い。例として、調査を行った2004年8月の本干潟でウミナ類が分布していた最

低地盤高0.6mの干出の有無を調べると(図9)、約7日間間隔で干出しない期間と干出する期間を繰り返す。したがって、この地盤高に分布するウミナ類は約7日間連続して摂食できないことが推察され、これが個体を維持していく限界となっている可能性がある。本干潟のウミナ類の分布には地盤の高さや含泥率の違いで種間の分布に若干違いが見られ(図8)、他の報告でも同様の観察がなされている(Adachi and Wada, 1998; 山本・和田, 1999; 松浦・古賀, 2003)。このことから、適度な地盤高の干潟では種間で微細な住み分けをしていることが考えられるが、ウミナ類の分布の下限は上述したような摂食可能時間が関係している可能性がある。

本研究では、匍匐行動からウミナ類の分布について検討した結果、分布の下限は摂食時間と関係がある可能性が示唆された。しかし、ウミナ類の摂食に適度な地盤高の干潟であっても、少ない摂食の機会に食物要求量を満たすためには、十分な食物があることが必要である。このことから、干潟に生息する底生生物の生息地として、摂食時間の確保できる適度な地盤高があることに加えて、食物となる底生微細藻類等の供給量が大きいたことが重要であると推察される。

参考文献

- Adachi, N. and Wada, K. 1998. Distribution of two intertidal gastropods, *Batillaria multiformis* and *B. cumingi* (*Batillariidae*) at a co-occurring area. *Venus*, 57: 115-120.
- 風呂田利夫. 2000. 内湾の貝類, 絶滅と保全—東京湾ウミナ類の衰退からの考察. 月刊海洋号外, 20: 74-82.
- 金子健司・前畑友香・矢持 進. 2007. 高水温期の和歌川河口干潟における貝類の生産とその窒素循環に果たす役割. 水環境学会誌, 30: 513-519.
- 木邑聡美・野元彰人・中西夕香・杉野伸義. 2001. 和歌浦で再発見されたワカウツボ (腹足類). 南紀生物, 43: 38-40.
- 木邑聡美・野元彰人・杉野伸義・和田恵次. 2003. 和歌浦干潟で確認された希少貝類. 南紀生物, 45: 7-12.
- 木邑聡美・野元彰人・和田恵次・杉野伸義. 2004a. 和歌山県北中部の河口・干潟域における大型底生動物相 (I). 南紀生物, 46: 31-36.
- 木邑聡美・野元彰人・和田恵次・杉野伸義. 2004b. 和歌山県北中部の河口・干潟域における大型底生動物相 (II). 南紀生物, 46: 137-141.
- 気象庁ホームページ. <http://www.data.kishou.go.jp/db/tide/genbo/index.php>
- 西沢 正・柿野 純・中田喜三郎・田口浩一. 1992. 東京盤洲干潟におけるアサリの成長と減耗. 水産工学, 29: 61-68.
- 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: 特にカワアイを中心にして. *Venus*, 61: 61-76.
- 松浦聖子・古賀庸憲. 2003. 和歌川河口干潟におけるウミナ科

3種とフトヘナタリ科2種の分布とサイズ組成. 南紀生物, 45: 85-91.

重松孝昌・井川 巧・田代孝行・和田安彦・藤原俊介・小池敏也・矢持 進. 2004. 都市に近接する自然干潟 (和歌川河口干潟) の流動特性に関する現地調査. 海岸工学論文集, 51: 1176-1180.

和田安彦・矢持 進・藤原俊介・平井 研・濱田のどか・金子健司・杉野信義・重松孝昌・小池敏也. 2006. 自然干潟 (和歌川河口干潟) の流入負荷収支と降雨による影響. 土木学会論文集, 62: 41-52.

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類分布の季節変化. Venus, 59: 225-243.

山本百合亜・和田恵次. 1999. 干潟に生息するウミナ科貝類4種の分布とその要因. 南紀生物, 41: 15-22.

矢持 進・藤原俊介・和田安彦・平井 研・濱田のどか・金子健司・杉野信義・重松孝昌・小池敏也. 2004. 都市に近接する自然干潟 (和歌川河口干潟) の生物生産と窒素収支. 海岸工学論文集, 51: 1021-1025.