

# 福岡県柳川市沖端の干潟に出現するカニ類とメナシピンノの生態に関する一知見\*1

荒巻陽介\*2・田口啓輔\*3・菱木功至\*4・  
須田有輔\*4・村井武四\*4

## Crabs appeared in tidal flat of Okinohata, Yanagawa, Fukuoka Prefecture and some ecological findings of *Xenopthalmus pinnotheroides*

Yosuke Aramaki\*2, Keisuke Taguchi\*3, Kohji Hishiki\*4  
Yusuke Suda\*4, and Takeshi Murai\*4

In order to investigate effects of changes in the bottom conditions for small crabs inhabit on tidal flat, the mud samples were collected monthly from sandy and muddy tidal flats nearby in the northern part of Ariake Sound from June 2002 to October 2003. The crabs in the mud samples were sorted and identified. There was a clear difference in the preference for habitat, that is, the dominant crab in sandy bottom was *Pinnixia rathbuni* while that in muddy bottom was *Xenopthalmus pinnotheroides*. However, *X. pinnotheroides* also drastically decreased in number during summer season when mud content and AVS-S apparently increased in 2003. Rearing experiments in a small aquarium revealed that *X. pinnotheroides* could endure drastic change in the environmental condition and live for long period even after releasing the metazoa. These results suggest that changes in the bottom conditions around the survey area in 2003 may have shown some adverse effects even on *X. pinnotheroides*.

### 1 緒 言

九州西岸に位置する有明海は、干満の差が日本で最も大きい海域として知られ、とくに湾奥部では、その差が7m近くまで達する。また、有明海湾奥部には九州最大の筑後川をはじめ大小いくつもの河川から供給されてきた土砂により、干潮時に広大な干潟が形成される。さらに、閉鎖性が強い内湾であるために、日本では有明海にしか生息しない多くの強内湾性の特産種、準特産種が生息している。

この広大な干潟は生物生産力の高い環境であり、多種多様な生物が生息していることが知られている。とりわけ底

生生物は多数生息しており、特にアサリなどの二枚貝類は漁業上の重要種である。一方、干潟に生息するカニ類は、ワタリガニなどを除けば、全般に小型のものが多く、食用とされることは少ない。しかし、有明海で記録されたカニの種類は96種にものほり、限られた水域としては極めて種類が多いばかりでなく、国内では有明海にしか生息しない特産種や、他の海域ではごく限定された狭い範囲にしか生息しない準特産種も多い<sup>1)</sup>。さらに、干潟の干出時に、これらは渡り鳥をはじめとする鳥類の、また、冠水時には魚類の餌として重要な役割を担っており、食物連鎖を介して多くの有用水産生物と深い結びつきがあると考えられ

2004年5月24日受付. Received May 24, 2004.

\*1 2004年度日本水産学会大会(2004年4月,鹿児島)において発表

\*2 水産大学校海洋生産管理学科 (Department of Fishery Science and Technology, National Fisheries University).  
現所属,長崎大学水産学部付属海洋資源教育研究センター (Marine Research Institute, Nagasaki University).

\*3 水産大学校海洋生産管理学科  
現所属,(株)大水 (Daisui, Co. Ltd.).

\*4 水産大学校海洋生産管理学科

る。近年における有明海の環境変化が底生生物の種組成や豊度に影響を及ぼしているといわれているが<sup>2)</sup>、これら小型のカニ類に関する知見は極めて少ない。

そこで本研究では、有明海の湾奥部に位置する干潟において近接しているが底質の異なる2地点に出現するカニ類の種組成や出現頻度の季節変化を調査した。また、同干潟に多数生息するメナシピンノ (*Xenopthalmus pinnotheroides*) の生態の一部を明らかにし、底質環境の変化が小型のカニ類に及ぼす影響を検討した。

## 2 材料および方法

本研究では有明海湾奥部に位置する、福岡県柳川市を流れる沖端川の沖に広がる干潟を調査場所とした (Fig. 1)。この干潟の一部には、平成9年度に福岡県により覆砂が行われた場所 (以降砂場と呼ぶ) がある。本研究では、この砂場とその周辺にある天然の砂泥質の干潟 (以降泥場と呼ぶ) におけるカニ類の種組成と出現頻度の季節変化を調べるため、2002年6月から11月と2003年3月から10月までの毎月1回任意の大潮の干潮時に調査を行った。

調査場所における砂場と泥場の底質を調べるために各生物採集地点において表層約5cmの堆積物を採取し、ドライアイスを用いて冷凍し持ち帰った。堆積物サンプルは2002年には湿式篩い分け法で、2003年にはレーザー回折式粒度分布測定装置 (高津製SALD-3100) を用いて泥分率を測定した。また、ヘドロテック-S用検知管 (ガステック社) で、酸揮発性硫化物態硫黄 (AVS-S) を、強熱減量 (I.L.) は、550℃で6時間加熱<sup>3)</sup>して、それぞれ測定した。

カニ類は、1辺25cmの方形枠下の堆積物をスコップで

深さ20cmまで採取し、それを目合い1mmの篩にかけ、篩に残る生物を採集した。カニ類の採集は各調査時に砂場と泥場で各々3回繰り返した。得られたサンプルは、約10%の海水ホルマリンで固定し持ち帰った後、ソーティング、同定を行い、デジタルマイクロスコープを用いて甲幅を1/10mmまで測定した。なお、二枚貝に寄生しているカニは解析から外した。カニ類の分類は小菅・興石<sup>4)</sup>、武田<sup>5)</sup>、小菅ら<sup>6)</sup>に従った。

メナシピンノの日周行動を知るため、次の方法により水槽飼育・観察を行った。飼育・観察には、調査場所より持ち帰ったメナシピンノを使用し、観賞魚用の水槽 (50×30×25cm) 内に山口県下関市永田本町に位置する砂浜の砂を5cm敷き、水深20cmとし、ろ過装置を取り付けた。換水は行わず、蒸発による水位の低下のみ随時給水し、水槽は自然光の入る研究室内の窓際に置き、餌にはアサリのむき身を与えた。日周行動の観察は、2003年6月18日から19日、8月14日から15日の2回24時間継続して実施した。夜間の観察は19:00から翌日の午前7:00まで行い、1時間おきに砂上に出ている本種の個体数を記録した。6月の観察には6月15日に採集した雄22個体、雌9個体を、8月の観察には8月12日に採集した雄7個体、抱卵雌8個体をそれぞれ使用した。なお、6月の観察日の天気は雨、日没が19:28、日の出が5:02であり、平均水温は25.6℃ (25.2~26.4℃) であった。8月の観察日の天気は曇り、日没が19:03、日の出が5:35で、平均水温は29.2℃ (28.4~30.0℃) であった。また、夜間の観察においては研究室を消灯した。

以上の日周行動とは別に、メナシピンノの幼生放出後の生残状況を明らかにするために、抱卵個体を上記水槽で同様な方法により飼育観察した。飼育には、8月12日に採集したメナシピンノの抱卵雌8個体、雄7個体を使用し8月13日から約5ヶ月間飼育した。

## 3 結果

### 3.1 各底質項目の季節変化

泥分率、中央粒径値 (Md $\phi$ , 2003年のみ)、AVS-S、I.L.の月別変化をFig. 2に示した。泥分率、Md $\phi$ 、AVS-S、I.L.ともに砂場より、泥場で高い値を示した。泥分率は砂場、泥場ともに2002年は低い値で推移し、ほとんど変動がみられなかったが、泥場では泥分率とMd $\phi$ が2003年3月から増加し6月、7月、8月に高い値を示した。一方、砂場では泥場と逆の変動をし、6月、7月、8月に低い値を示し

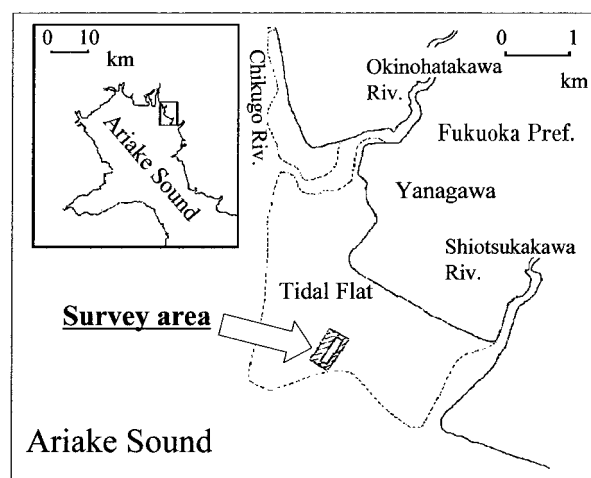


Fig. 1. Map of survey area.

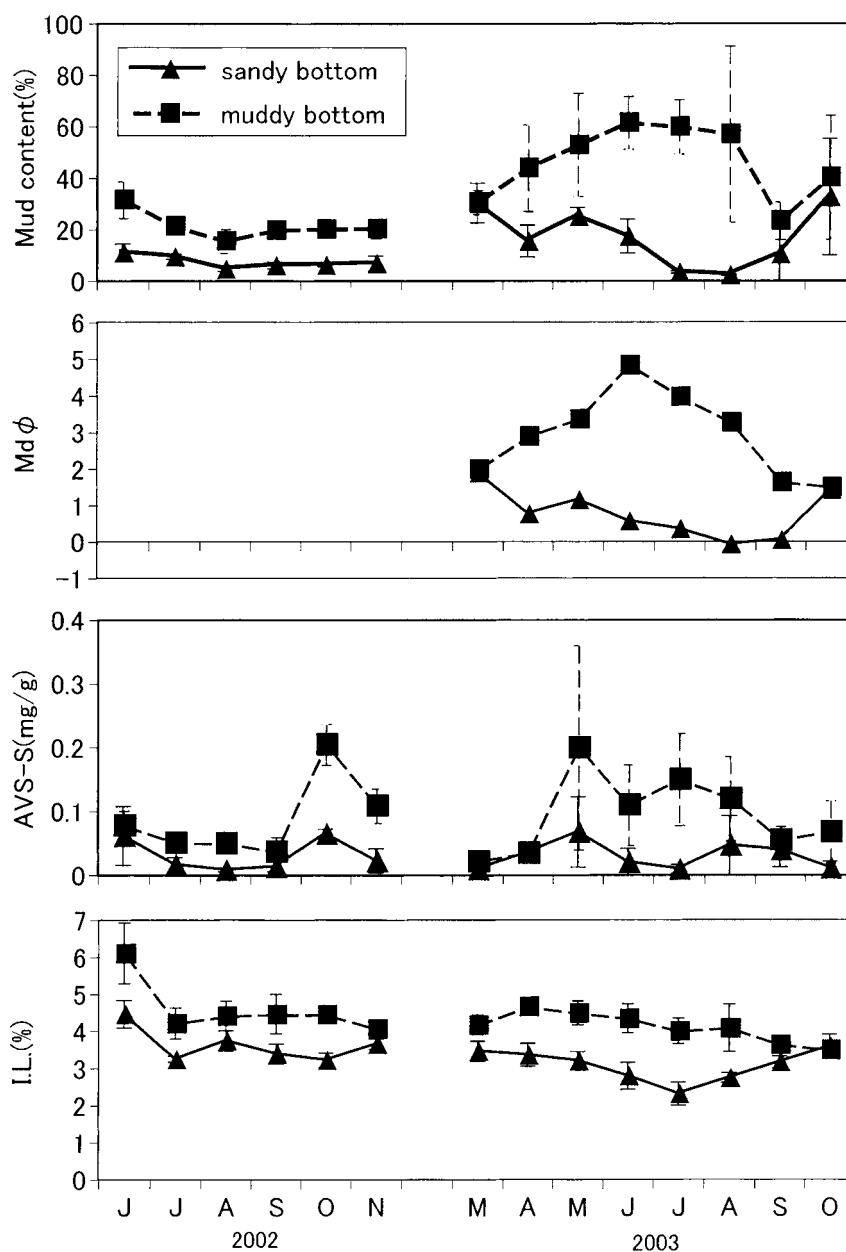


Fig. 2. Monthly changes (mean  $\pm$  SD) in Mud content, Md  $\phi$ , AVS-S and I.L. of sediments at the tidal flats of Ariake Sound from June 2002 to October 2003.

た。AVS-Sは両地点とも2002年10月に急増したことを除けば、泥分率とはほぼ同様の変動を示し、2002年は低い値で推移し泥場では2003年の夏に著しく増加した。I.L.は砂場と泥場ともに2002年6月に最も高い値を示し、その後は減少したものの、2003年にも大きな増減はみられなかった。

### 3.2 出現したカニ類

全調査期間を通して出現したカニ類は8科12種624個体であった。最も多かったのがカクレガニ科のラスバンマ

ガニ *Pinnixa rathbuni* の274個体であった。次いで同じくカクレガニ科のメナシピンノ *Xenopthalmus pinnotheroides* が259個体であり、この2種で総個体数の85.4%を占めた。この他には、個体数が多かった順に、ケフサイソガニ *Hemigrapsus penicillatus*, マメコブシガニ *Philyra pisum*, ムツハアリアケガニ *Camptandrium sexdentatum*, ヒメムツアシガニ *Hexapus anfractus*, アリアケワラガニ *Elamenopsis ariakensis*, オオヨコナガピンノ *Tritodynamia rathbuni*, イソガニ *Hemigrapsus sanguieus*, ヘイケガニ *Neodorippe ja-*

*ponica*, アカイソガニ *Cyclograpsus intermedius*, カワリイシガニ *Charybdis variegata* が出現した (Fig. 3)。

砂場と泥場それぞれに出現したカニ類の個体数の月別変化 (Fig. 4) をみると, 砂場では2002年の調査期間中終始少ない状態が続いたが, 2003年3月に最も多くの個体が出現し, その後減少はするものの6月まで比較的多い状態が続いた。しかし, 7月以降は急激に減少し, 2002年と同様に少ない状態が続き10月に若干増加した。一方泥場では,

2002年6月に少なく, 7月に増加, 8月にいったん減少したが, その後再び増加した。砂場と同様に2003年の3月には最も多くの個体が出現し, 4月に激減, 5月にいったん増加したが, その後は少ない状態が続き10月に若干増加した。また, 2002年に出現したカニ類の個体数はすべての月で砂場より泥場で多かったが2003年には7月と9月を除いて砂場で多かった。

全調査期間を通して砂場と泥場に出現したカニ類の種組

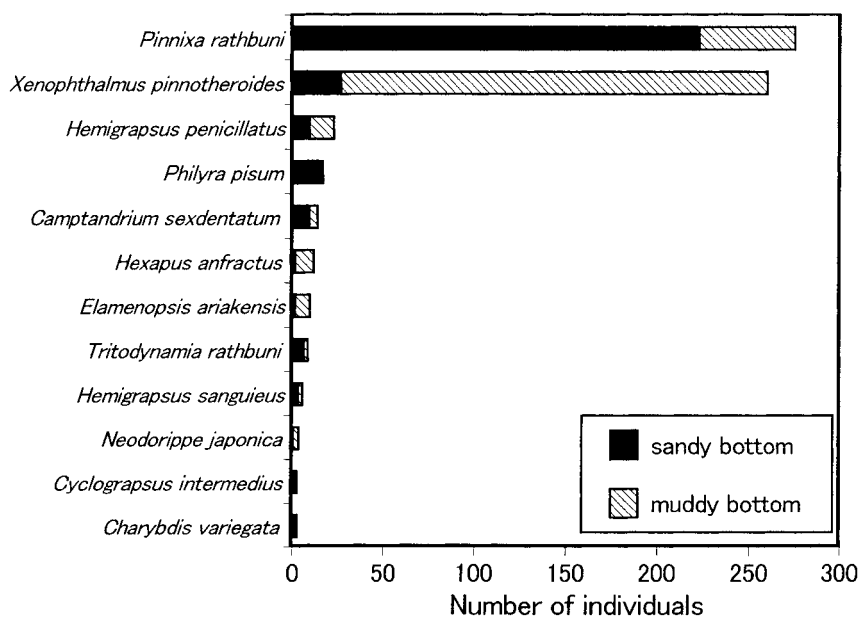


Fig. 3. Total number of each species of crabs collected at the tidal flat of Ariake Sound from June 2002 to October 2003.

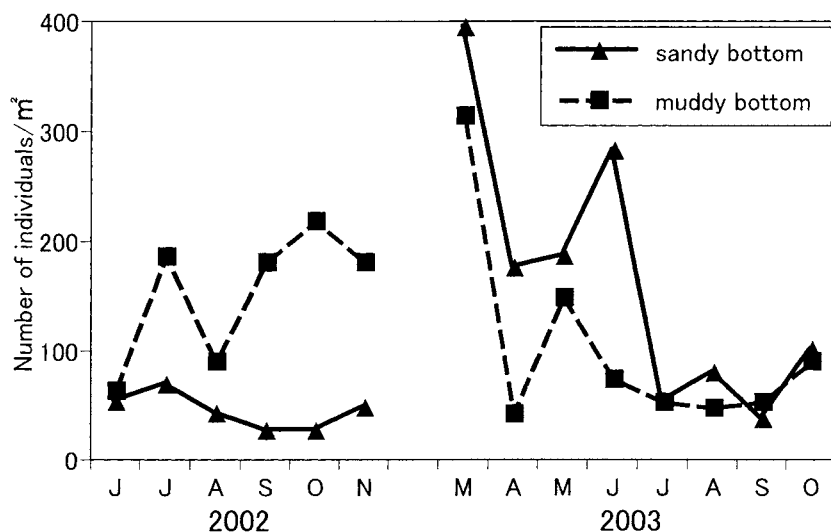


Fig. 4. Comparison of monthly variation in abundance of crabs (number of individuals/m<sup>2</sup>) between sandy and muddy bottoms during the whole survey period.

成をFig. 5に示した。砂場では11種296個体のカニ類が出現し、最も多かったのがラスバンマメガニの222個体で砂場に出現したカニ類の75%を占め、次いでメナシピンノが26個体で9%、マメコブシガニが15個体で5%、ケフサイソガニ、ムツハアリアケガニが9個体で3%を占めた。一方泥場では、10種328個体のカニ類が出現し、最も多かったのはメナシピンノの233個体で71%を占め、次いでラスバンマメガニが52個体で16%、ケフサイソガニが13個体で4%、ヒメムツアシガニが10個体で3%を占めた。なお、

ラスバンマメガニとメナシピンノ以外に出現したカニ類については、個体数が少なかったためその他として示した。

次に砂場と泥場それぞれに優占的に出現したラスバンマメガニとメナシピンノの個体数と平均甲幅の月別変化をFig. 6に示した。ラスバンマメガニは2002年にほとんど出現しなかったが、2003年3月には両地点の合計で555個体/m<sup>2</sup>もの個体が出現し、その後減少はしたものの6月まで比較的多くの個体が出現し、7月からは再び少ない状態が続いた。平均甲幅については個体数が多かった2003年3

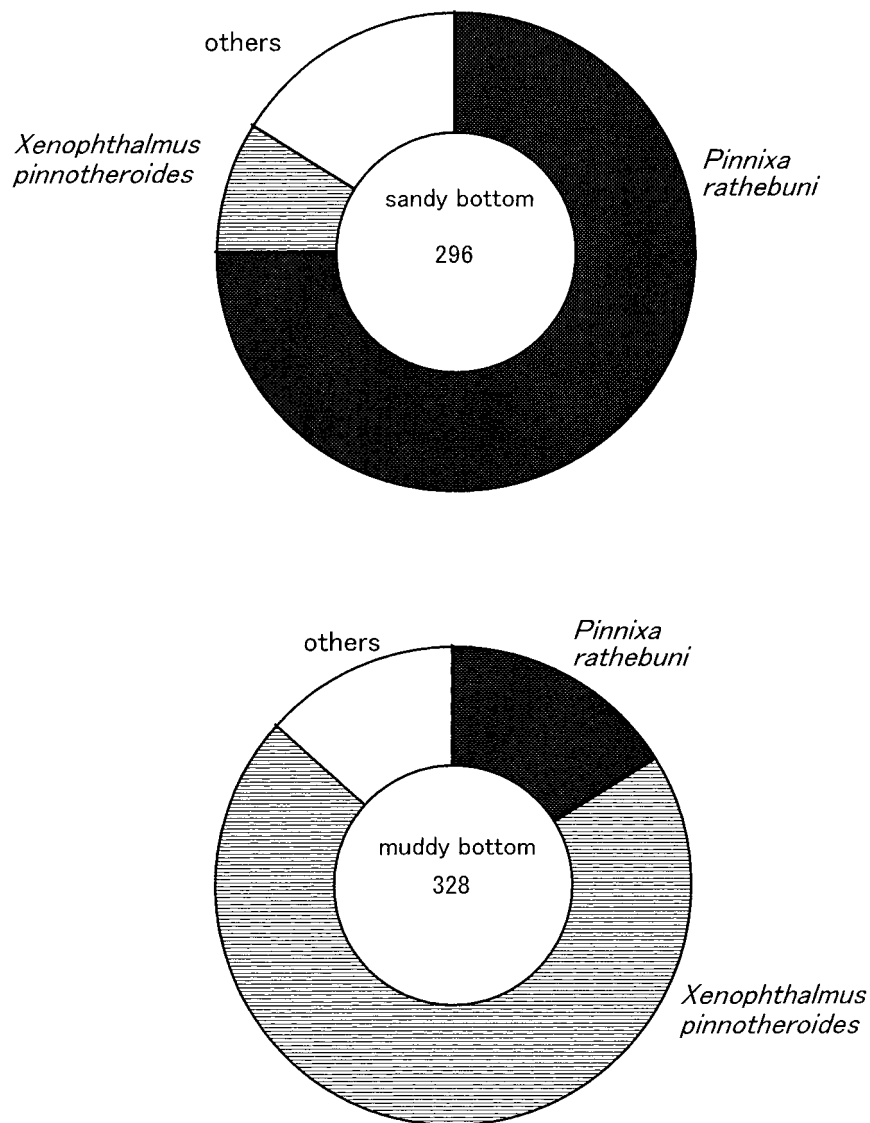


Fig. 5. Species composition of crabs collected from sandy and muddy bottoms during the entire survey period.

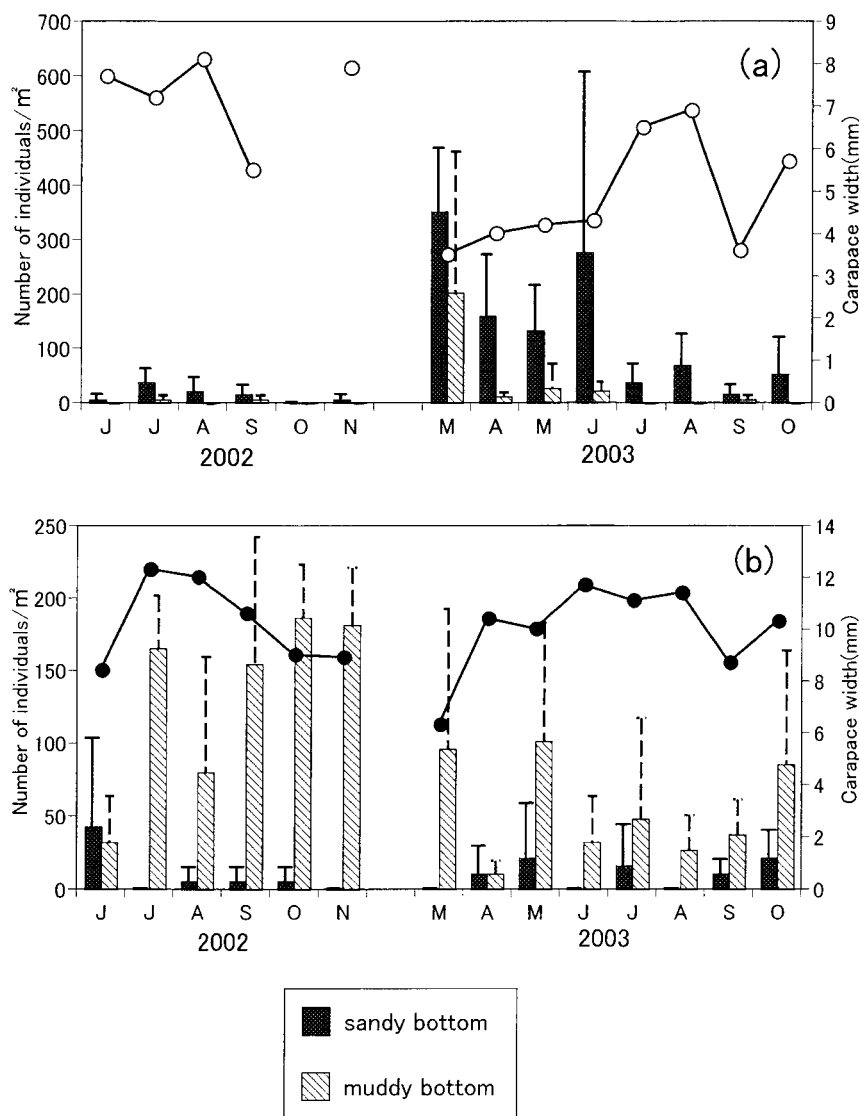


Fig. 6. Monthly changes in abundance (number of individuals/m<sup>2</sup>) and average carapace width of *Pinnixa rathbuni* (a) and *Xenophthalmus Pinnotheroides* (b). Line graph represent average carapace width.

月から6月にかけて小さく、その後8月まで増加が認められた。

メナシピンノについては、2002年7月、9月、10月、11月に多くの個体が出現した、6月と8月については2002年の他の月と比べると少なかったが両地点の合計の個体数は70個体/m<sup>2</sup>を下回ることはなかった。2003年3月には96個体/m<sup>2</sup>が出現し、4月に激減、5月にいったん増加したが夏季には少ない状態が続き10月には増加した。平均甲幅については、2002年の6月から7月にかけて、2003年の3月から4月にかけて急激に、その後7月までは緩やかな増加が認められた。

次にラスバンマメガニとメナシピンノの甲幅組成の月別変化 (Figs.7, 8) をみると、ラスバンマメガニ小型個体

の加入は2002年にほとんどみられなかった。しかし、2003年3月から6月にかけて多くの小型個体の加入がみられ、2003年のその他の月についても僅かではあるが小型個体の加入がみられた。一方メナシピンノは、2002年6月から7月にかけて甲幅の成長がみとめられた。新たな小型個体の加入が9月、10月、11月にあり、小型と大型個体の明らかな二峰分布を示した。2003年の3月から5月にかけて小型個体の加入があり、それらが夏季にかけて成長し、9月、10月には再び小型個体の加入がみられた。また、抱卵個体についてはラスバンマメガニが2003年8月と10月に、メナシピンノは2002年6月から10月、2003年6月から9月にかけて出出現した。

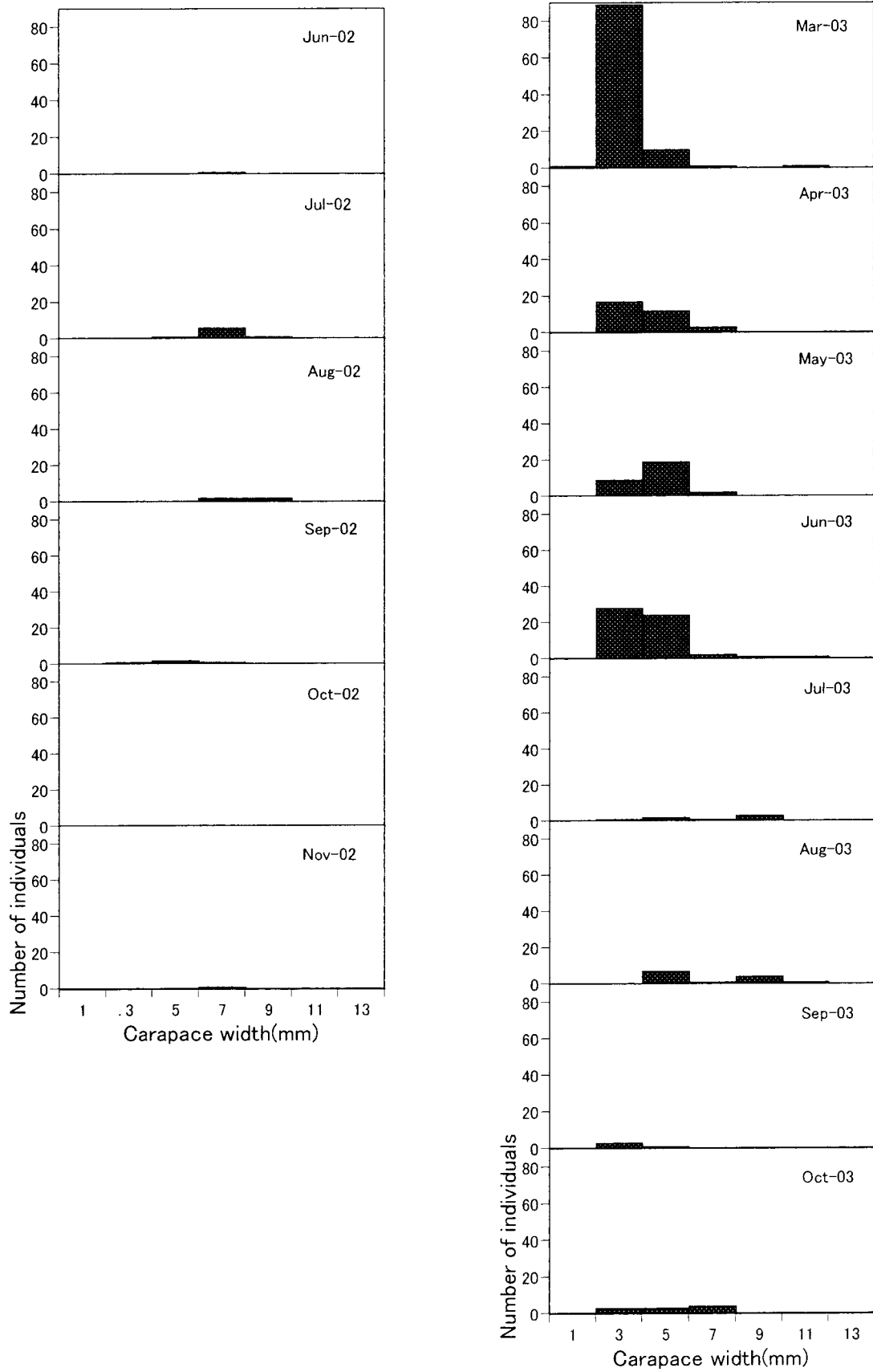


Fig. 7. Monthly change in size frequency distribution of *Pinnixa rathbuni*.

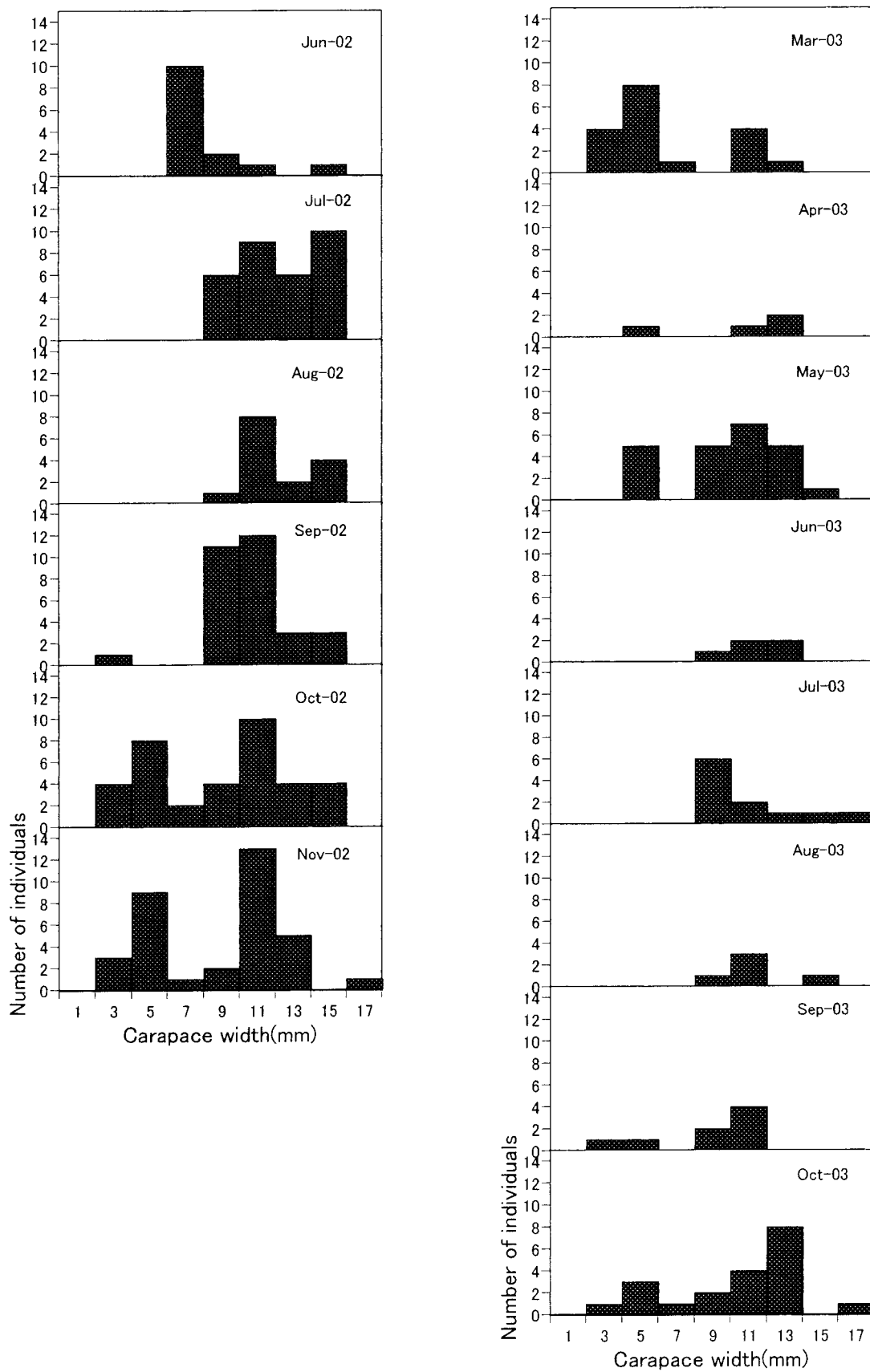


Fig. 8. Monthly change in size frequency distribution of *Xenophthalmus pinnotheroides*.



### 3.3 メナシピンノの生態

#### 3.3.1 日周行動

メナシピンノの水槽飼育観察記録をFig. 9に示した。2回の観察記録は、ほぼ同じ変動をし、午後10時に初めの個体が砂上に現れ、その個体数は徐々に増加し、午前2時に一端減少したものの、午前3時と4時に多くの個体が現れ、投餌したアサリのむき身を砂上で摂餌することを確認した。その後は周辺が明るくなるにつれて個体数は減少し、午前6時にはすべての個体が再度砂の中に潜っていた。なお、飼育期間中に、本種が昼間に砂上に現れることはなかった。水槽飼育観察ではこのような結果が得られたが、2003年の11月に行った夜間の干潟の観察時に干潟の上

に出現している本種は認められなかった。

#### 3.3.2 幼生放出後の生残

メナシピンノの幼生放出後の生残状況を明らかにするために行った抱卵個体の水槽飼育では、8月中にすべての雌がゾエア幼生の放出を行い、その後4ヶ月以上生残した個体が8個体中3個体みられた。なお、一緒に飼育した雄は7個体中3個体が約5ヶ月間生残した。また、飼育期間中1回限りであったが2003年8月20日16:40頃に本種が砂上でゾエア幼生を放出しているところを観察することができ、活発に遊泳するゾエア幼生 (Fig.10) を確認できた。

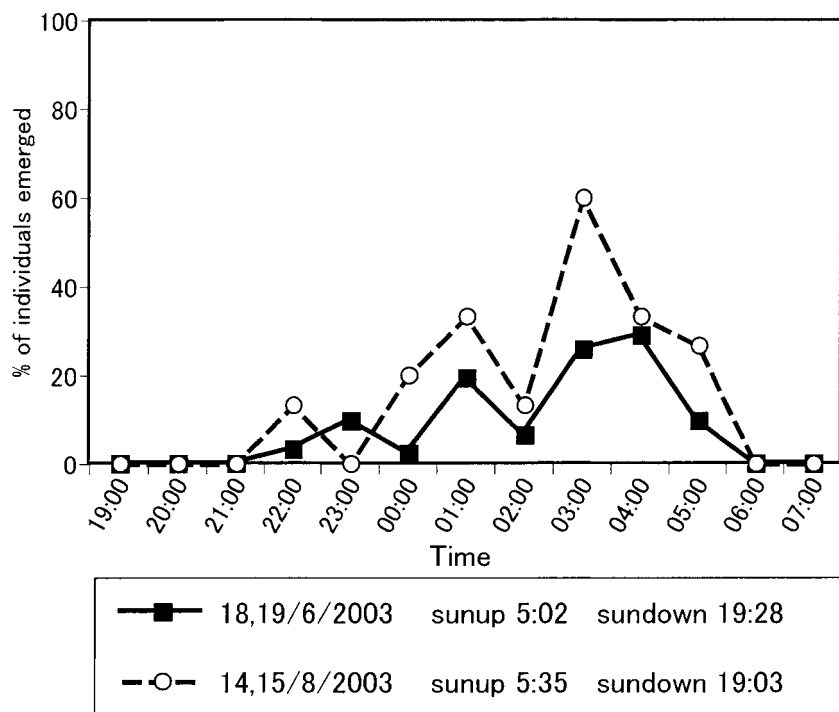


Fig. 9. Circadian burrowing and emerging behavior of *Xenopthalmus pimmothereoides*.

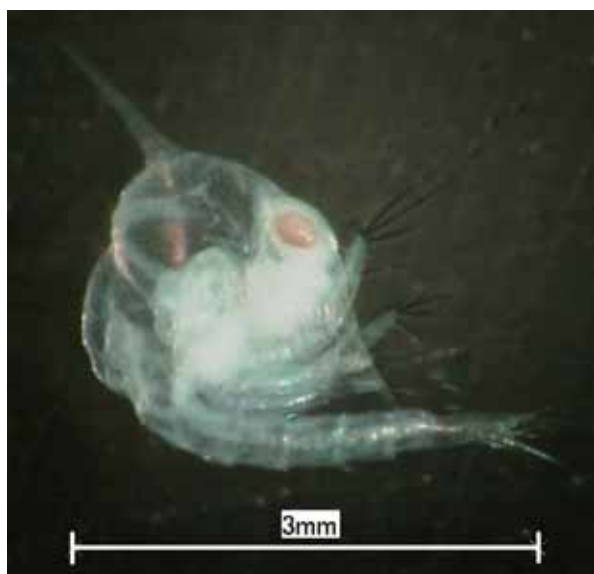


Fig. 10. Metazoea of *Xenophthalmus pimnotheroides*.

#### 4 考 察

砂場と泥場におけるカニ類の種組成については、著しく異なることが明らかとなり、ラスバンマメガニは砂場、メナシピンノは泥場への嗜好性が高いことが推察された。大隈ら<sup>7)</sup>や陶山ら<sup>8)</sup>によって近年有明海湾奥部で泥が東進し底質の泥質化が進行していることが報告されており、長期的にはメナシピンノの生息に適した環境に変化していると考えられた。両地点の底質は2002年には安定した状態が続いたが、2003年には泥場において泥分のみでなく、硫化物含量も増加し底質環境の悪化が示唆された。2002年にはカニ類が泥場に多く出現し、2003年3月以降減少したのはこの泥場における硫化物の増加がその一因と考えられた。

一方砂場では2003年3月から6月にかけてラスバンマメガニが多数出現した。ラスバンマメガニは一時的に大発生することが知られている<sup>9)</sup>。関口<sup>10)</sup>は伊勢湾におけるラスバンマメガニの出現と分布状況に関する詳細な調査を行い、幼生が集中的に分布する原因として伊勢湾に存在する反時計回りの恒流による拡散及び外敵による捕食の少ないことなどをあげている。また、底生個体群は生殖行動とはほとんど無関係に集群を形成し、ゾエア幼生放出のための長距離移動を行わず、摂餌のための短距離移動を行うと報告している。3月から6月にかけて多数いたラスバンマメガニの個体数がその後急激に減少した理由として、摂餌のために集団で短距離の移動をした可能性もあろう。

季節変化について、優占的に出現したラスバンマメガニ

とメナシピンノについてみると、Fig. 7からラスバンマメガニ小型個体が春に加入し、夏季にかけて成長することが明らかとなり既報の伊勢湾における結果<sup>11)</sup>と一致した。一方メナシピンノに関する報告はほとんどないが、今回の調査からメナシピンノの抱卵個体の出現状況から判断して、夏季に産卵期を迎え、秋から春にかけて小型個体が加入することが推測された。また、メナシピンノの甲幅組成の月別変化 (Fig. 8) より、春と秋の小型個体の加入時に大型の個体もみられることおよび水槽飼育の結果から本種がゾエア幼生を放出後もへい死することなく越冬したことから、寿命は2年ないしそれ以上であると推測された。

メナシピンノの日周行動については、夜行性であり夜間に砂上に現れ行動することが明らかとなった。しかし、夜間の干潟調査で観察されなかったことから、干潟の冠水時にのみ海底表面に出現すると推定された。この結果より、摂餌や交尾行動についても夜間の冠水時に海底表面で行われていると考えられる。これは、干出時には鳥類による捕食を避け、冠水時にはできるだけ目に付きにくい夜間に活動することにより魚類からの捕食を避けるための行動と思われる。

本調査で採集されたカニ類には、本研究で重点的に扱ったメナシピンノをはじめ、有明海特産種であり希少種でもあるアリアケヤワラガニやヒメムツアシガニなど国内ではほぼ有明海でしかみることのできないものが含まれ、この海域がいかに特異的であるかということを示している。また、メナシピンノについては有明海に特有な砂泥質の干潟を好んで生息するカニであるにもかかわらず、砂浜の砂を敷いた観賞用の水槽で比較的簡単にしかも、長期間飼育できたことから判断して、このカニが生息環境の急変に対してかなり高い適応力があることがうかがわれた。しかしながら、先に述べた長期的な泥質化の進行または、2003年に認められた硫化物の増加が原因で個体数が減少したとすると、底質環境の変化による影響を受けている可能性もあると考えられる。

#### 謝 辞

この研究を行うにあたり、西海区水産研究所 海区水産業研究部 資源培養研究室 興石裕一室長、鈴木健吾氏には本研究の遂行に多くの配慮、適切な助言をいただいた。また、カニ類の同定においては、独立行政法人 水産大学校 名誉教授 林 健一博士に折に触れ適切な助言をいただいた。諸氏に深謝いたします。

## 文 献

- 1) 小菅丈治：有明海のいきものたち, 海游舎, 東京, 2000, pp.72-94.
- 2) 古賀秀昭：佐賀県有明水産試験場研究報告, 13, 57-59 (1991).
- 3) 佐藤善徳・棒 一夫・木全裕昭：東海区水産研究所研究報告, 123, 1-13 (1998).
- 4) 小菅丈治・輿石裕一：西海区水産研究所ニュース, 80, 15-18 (1995).
- 5) 武田正倫：原色甲殻類検索図鑑, 北隆館, 東京, 1982, 284pp.
- 6) 小菅丈治・輿石裕一・陶山典子：南紀生物, 44 (2), 103-105 (2002).
- 7) 大隈 斉・江口泰蔵・川原逸郎・伊藤史郎：佐賀県有明水産試験場研究報告, 20, 55-62 (2001).
- 8) 陶山典子・輿石裕一・須田有輔・村井武四：水産大学校研究報告, 51 (4), 105-114, (2003).
- 9) 小野勇一：干潟のカニの自然誌, 平凡社, 東京, 1995, pp.21.
- 10) H. Sekiguchi: Bull. Fac. Fish., Mie Univ., 8, 19-29 (1981).
- 11) 関口秀夫：三重大学環境科学紀要, 8, 121-145 (1983).