

資料 奄美海域におけるイセエビ類の生態と抱卵エビ蓄養技術

宍道弘敏¹⁾*¹, 塩浦喜久雄^{*2}・中村章彦^{*1}・篤昭仁^{*3}・外城和幸^{*3}・
遠矢潤一^{*4}・上野貴治^{*3}・石田博文^{*1}・立石章治^{*1}・永井伸也²⁾*⁵

1)水産試験場, 2)大島支庁

要 約

奄美海域におけるイセエビ類〔カノコイセエビ *Panulirus longipes* (以下アカエビ), シマイセエビ *P. penicillatus* (以下アオエビ)]の資源管理を推進するため, 当該種の生態等の知見を整理すると共に, 漁獲動向調査, 生物測定調査, 抱卵エビ蓄養試験を実施し, 抱卵エビ蓄養マニュアルを作成した。代表2港において漁獲量調査を実施したところ, 奄美海域のイセエビ類水揚げ状況は, 量・金額・単価共に減少傾向であると考えられた。月別のメスの抱卵状況を調査した結果, 抱卵期間はアカエビで4~9月, アオエビで4~11月と考えられ, 両種共に禁漁期間(5/1~8/20)前後の長期に及ぶと考えられた。また両種の産卵盛期には若干ずれがあると考えられた。代表2港において実施した市場測定結果から月別魚種別雌雄別頭胸甲長組成を求めたが, その推移から成長に関する情報を得ることはできなかった。抱卵エビ蓄養試験の結果, 両種とも抱卵から孵化までの期間は約1ヶ月と考えられた。蓄養中に餌としてカタクチイワシのみを与えると, 体色が青く変化した。餌をアサリ・オキアミに替えても体色変化を防止できなかった。蓄養中にイセエビを収容するケースの容積が小さいと付着物等による蓄養エビの汚れが強くなる傾向がみられた。また蓄養期間が2ヶ月を越えると付着物等による汚れが強くなる傾向がみられた。蓄養中1ヶ月程度給餌しなくても斃死しないことが分かった。また蓄養期間中の斃死は, 共食いによるものがほとんどであると考えられた。3ヶ月以上蓄養したエビの食味試験を実施した結果, 当日漁獲されたものと比べて食味上の明らかな差はなかった。3週間蓄養し, 出荷されたイセエビは, 当日出荷されたエビと比べてセリ値に差はみられなかった。蓄養試験の結果, 適正な期間や方法により商品としてのイセエビの価値を損なうことなく蓄養できることが確認された。しかし, 資源管理のため漁業者自らがこれに取り組んでいくためには, 採算性を考慮したものでなければ継続して行うことはできないため, 今後は出荷調整や流通方法の改善などと併せて行う必要があると考えられた。

鹿児島県は, 国の補助を受けて平成元年度に始まった「資源培養管理対策推進事業」(平成3年度以降「資源管理型漁業推進総合対策事業」)において, 漁業者による自主的管理である資源管理型漁業への取り組みを開始した。同事業では, 広域回遊資源としてマダイ・ヒラメ(H1~5), ヒゲナガエビ(H6~10), 地域重要資源としてキビナゴ(H3~4), トコブシ(H4~5), イセエビ(H5~6), カサゴ(H6~7), 沿岸特定資源としてマゴチ(H7~9)の資源管理に取り組んだ。同事業に引き続き平成11年度か

ら実施された「複合的資源管理型漁業促進対策事業」では, 地域ごとの海域特性・漁業特性にあわせた, また遊漁者対策や流通・販売対策まで含めた取り組みを展開してきた。

奄美海域においては, この「複合的資源管理型漁業促進対策事業」の中で, 漁獲量が減少しているイセエビ類の資源管理に取り組むため, 主に食用に供されるカノコイセエビ・シマイセエビを対象に平成11年度から14年度まで4年間調査を実施してきた。平成11・12年度は県(水産試験場)の試験事業とし

* 1 現所属 水産技術開発センター

* 2 現所属 鹿児島県旋網漁業協同組合

* 3 現所属 水産振興課

* 4 現所属 河川課

* 5 現所属 人事課

て¹⁻³⁾，13・14年度は名瀬漁協青壮年部が事業主体となって漁獲量調査や生物調査，抱卵エビ蓄養試験および出荷試験に取り組んだ。

本報告は，本事業で得られた知見を事業終了時に取りまとめた冊子の内容に若干の修正を加え再録したものである。生物学的・技術的には多くの課題が残されているものの，これらの知見や取り組みは，奄美海域のイセエビ類資源を管理するうえで，また関係漁業を振興するうえで，さらには当海域において資源管理型漁業を定着させるうえで，極めて有意義であったと確信する。本報告が当海域のイセエビ類資源管理推進の一助となれば幸いである。

生態等の知見の整理

分布

本県海域に生息し食用としている主なイセエビ類は，イセエビ *Panulirus japonicus*，カノコイセエビ *P. longipes*（以下アカエビ），シマイセエビ *P. penicillatus*（以下アオエビ）である。このうち，イセエビは主に本土周辺に分布しており，南西諸島海域にはほとんど生息していない。後の2種は



カノコイセエビ(アカエビ)



シマイセエビ(アオエビ)

暖海性のイセエビであり，我が国では主に，琉球列島・奄美群島・トカラ列島・小笠原諸島等に分布している^{4,5)}。

これらの分布域は黒潮の影響によるところが大きいとされ，黒潮本流域の外側にはイセエビ，内側にはアカエビ・アオエビと大きく分けることができる。黒潮北縁域の変動域となっている熊本海域では3種が混合分布している⁶⁾。

浮遊幼生の生態

イセエビの浮遊幼生はフィロソーマと呼ばれ，クモのような形をしており，大きさは初期幼生で体長2mm程度，後期幼生で20～30mm程度である⁶⁾。

イセエビ *P. japonicus* の補給源は台湾周辺の南方と九州西岸域で，黒潮やその分枝流によって輸送され，本土周辺各域に供給されるとされている。またその浮遊期間は約300～360日と長い^{7,9)}。アカエビ・アオエビも浮遊期間は同様に長く，300日程度とされている^{10,11)}。暖海性のイセエビであるアカエビ・アオエビがどこで産卵し，どのように輸送され，どのように各域に加入しているのか，詳細は明らかにされていない。

着底期以降の生態

最終段階のフィロソーマ幼生が変態すると，親エビに似た形のプエルルス幼生（体長約2cm）となり，沿岸に着底する⁶⁾。プエルルス幼生は体が透けて見えるため，別名「ガラスエビ」とも呼ばれる。プエルルス～稚エビは，昼間は岩礁表面の小孔に潜在，夜間は孔周辺の藻場で策餌する。成長に伴ってより大きな孔に潜在するようになる。

藻場はイセエビが浮遊生活から底生生活に移行する最初の間であるほか，安定した基盤への道標・策餌場・隠れ場となり極めて重要である¹²⁻¹⁵⁾。

イセエビ *P. japonicus* の場合，早いものでは着底後1年あまりで産卵を開始する。オスは着底後4年で頭胸甲長約8cm（体長約23cm），メスは約7cm（約21cm）となる⁶⁾。大型個体ほど深場に生息し，プエルルスでは10m以浅で採捕例が多く，成エビでは最大30mである。

主要餌料は甲殻類・貝類・ウニ類，害敵はタコ・ウツボ等，といわれている⁶⁾。

漁業の概要

イセエビ類は、熊毛以北の海域では刺網により、奄美海域においては素潜り漁を主体に、一部で刺網による漁獲もみられる。奄美海域において刺網で漁獲されるイセエビは、ほとんどアオエビである。これはアオエビが他のイセエビ類に比べて活動性が高く、刺網にかかりやすいためと言われている。

農林水産統計によると、本県におけるイセエビの漁獲量は、昭和50年代前半は120トン前後で推移していたがその後減少し、平成6年以降は80トン前後で推移している。

奄美海域におけるイセエビの漁獲量も同様に減少傾向を示しており、昭和50年代前半は50トン前後、昭和60年代は30トン前後、平成5年以降は20トンを下回って現在まで低調に推移している(図1)。

禁漁期・体長制限等

鹿児島県漁業調整規則では5月1日から8月20日までをイセエビ類の禁漁期間と定めている。また体長制限として13cm以下のイセエビ類の採捕が禁止されている。地区によっては、自主的に禁漁期間を拡大したり、築磯を設置し禁漁区に設定するなど、積極的に資源管理に取り組んでいる事例も見られる。

生物学的特性

本報告及び既存の知見から得られた両種の生物学的特性を表1に整理する。

表1 カノコイセエビとシマイセエビの生物学的特性

項目	カノコイセエビ(アカビ)	シマイセエビ(アビ)
産卵期	4~9月	4~11月
産卵数	不明	頭胸甲長8cmで約10万粒
頭胸甲長(CL: cm)	: $BW=2.6760 \cdot CL^{2.4799}$: $BW=1.8010 \cdot CL^{2.6072}$
- 体重(BW: g) 関係	: $BW=2.7943 \cdot CL^{2.4766}$: $BW=1.2953 \cdot CL^{2.7920}$
生息域	サンゴ礁の岩礁地帯	サンゴ礁の岩礁地帯
分布	アフリカ東岸・インド洋・ 西太平洋・沖縄・奄美・ 熊毛・房総半島・小笠原	アフリカ東岸・紅海~台湾・ 韓国南岸・ポリネシア・ハワイ・ ガラパゴス諸島・沖縄・奄美・熊毛・ 伊豆大島・南紀・千葉小湊

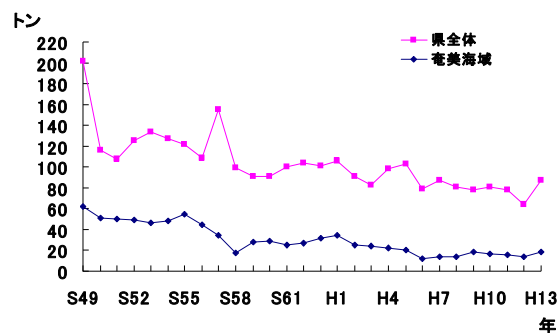


図1 イセエビ漁獲量(農林統計)

漁獲動向調査

魚種別漁獲量

本海域で漁獲されるイセエビには、アカエビ・アオエビのほか、ニシキエビ *P. ornatus*, ゴシキエビ *P. versicolor*, ケブカイセエビ *P. homarus* があるが、後3種は前2種より漁獲割合が低く⁵⁾、また食用ではなく主に剥製用として流通する。複合的資源管理型漁業促進対策事業では、主に食用に供されるアカエビ・アオエビを対象としているが、農林水産統計ではこれら5種が区別されていないので、種ごとに詳細に漁獲動向を把握するため、比較的水揚げの多い名瀬漁協市場および瀬戸内漁協市場を当海域の代表港として両種の漁獲量調査を行った。

名瀬漁協市場では、過去16年間、イセエビ類水揚げ量は減少傾向である。平成元年までは10トン以上の水揚げがあったが平成14年には約6トンと、過去16年間で最も低かった平成12年並みの値となっている(図2-1-1)。水揚げ金額・平均単価も同様に減少傾向である。平均単価は平成3年の5,773円/kgがピークで、平成14年は4,146円/kgと、過去16年

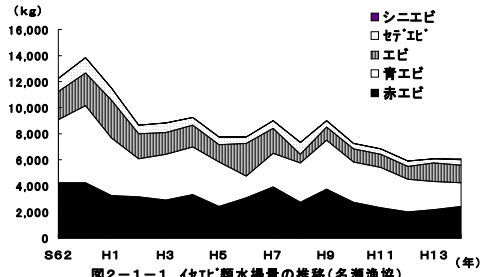


図2-1-1 イセエビ類水揚げ量の推移(名瀬漁協)

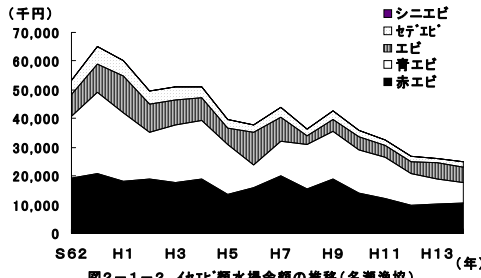


図2-1-2 イセエビ類水揚げ金額の推移(名瀬漁協)

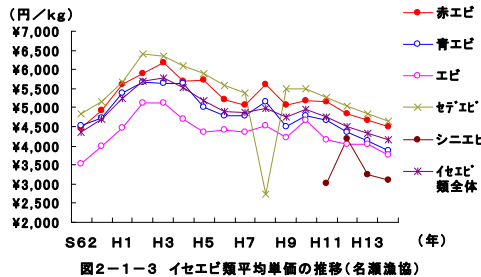


図2-1-3 イセエビ類平均単価の推移(名瀬漁協)

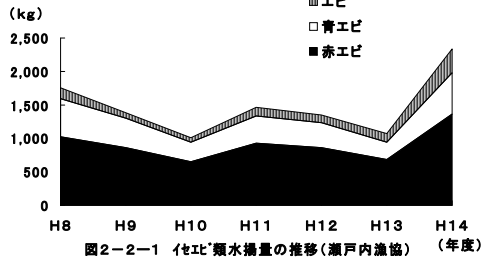


図2-2-1 イセエビ類水揚げ量の推移(瀬戸内漁協)

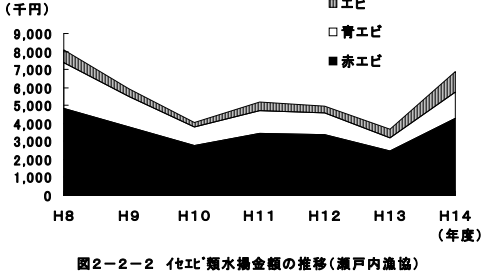


図2-2-2 イセエビ類水揚げ金額の推移(瀬戸内漁協)

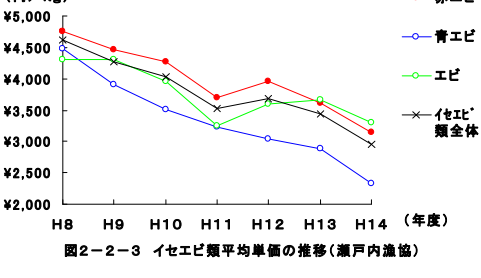


図2-2-3 イセエビ類平均単価の推移(瀬戸内漁協)

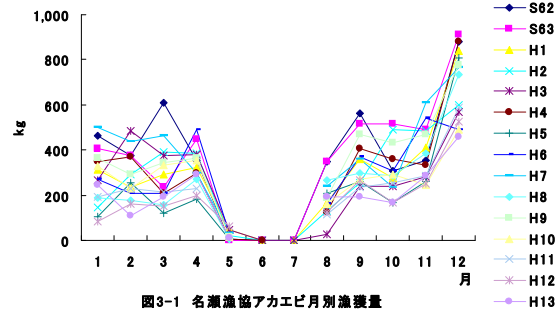


図3-1 名瀬漁協アカエビ月別漁獲量

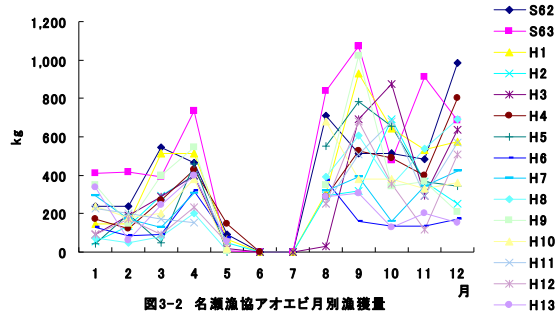


図3-2 名瀬漁協アオエビ月別漁獲量

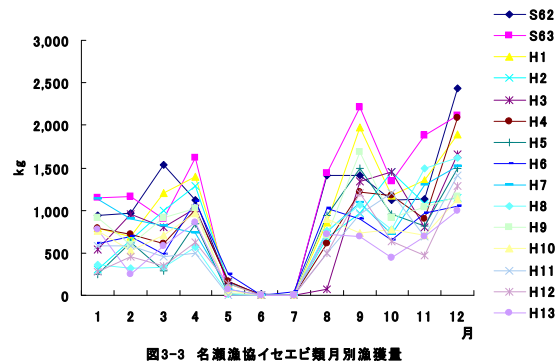


図3-3 名瀬漁協イセエビ月別漁獲量

間で最低の値となっている(図2-1-3)。

瀬戸内漁協市場では、平成13年度まで水揚げ量・金額共に減少傾向であったが、14年度は2トンを超え過去7年間で最も多い水揚げ量となった(図2-2-1)。逆に平均単価は3,000円/kgを下回り、過去7年間で最低の2,949円/kgとなっている(図2-2-3)。

月別魚種別漁獲量

名瀬漁協市場を例にイセエビ類の水揚げ量を月別にみると、解禁後の8・9月及び12月に漁獲のピークがあり、禁漁前の4月に弱いピークがある。アカエビでは特に12月、アオエビでは8・9月にピークがある(図3-1~3)。

銘柄別単価

奄美海域でもっとも高い値で取り引きされるのは“セデ”あるいは“スデ”と呼ばれる“脱皮直後の

殻が柔らかいエビ”である。これは殻が柔らかいので丸ごと食することができるためと言われている。通常“ソフトシェル”または“ヤワラ”と呼ばれ、安値で取り引きされるエビが逆に高値で扱われている点は興味深い。名瀬漁協市場における平成14年のセデの平均単価は4,647円/kgである(図2-1-3)。

種別には、アカエビがアオエビより高い値で取り引きされ、平均単価はアカエビ4,509円/kg, アオエビ3,870円/kgである(図2-1-3)。

漁獲物は活魚で扱われるため、セリ時に死んでしまっているエビは最も価値が低い(図2-1-3)。

生物測定調査

体長-体重関係等

名瀬漁協市場および瀬戸内漁協市場に水揚げされ

たイセエビ類の精密測定データから、種別雌雄別頭胸甲長(CL:cm) - 体重(BW:g), 体長(BL:cm) - 体重, 体長 - 頭胸甲長の各相関が得られた(図4-1-1 ~ 4-2-3)。いずれも高い相関関係にある。

月別頭胸甲長組成

月別頭胸甲長組成について、平成11年度漁期から13年度漁期(漁期は8月から翌年4月)の3ヶ年のデータを合計して図5-1・2に示した。一般に月別体長組成の推移を元に、体長組成法により成長を把握することができる¹⁶⁾。この方法によると、年齢形質を持たない甲殻類などの種においても成長の推定が行える。しかし、当調査で得られたサンプル数は少なく、また禁漁期間中のサンプルが入手できなかったため、イセエビ類の成長を把握することはできなかった。

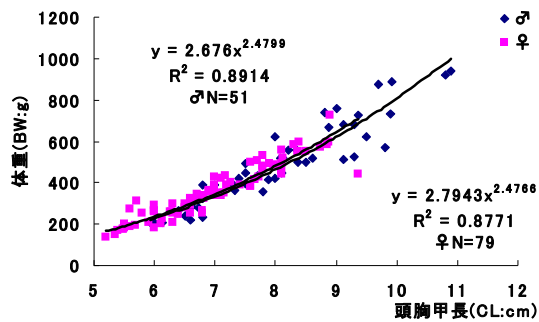


図4-1-1 7才比'頭胸甲長-体重関係

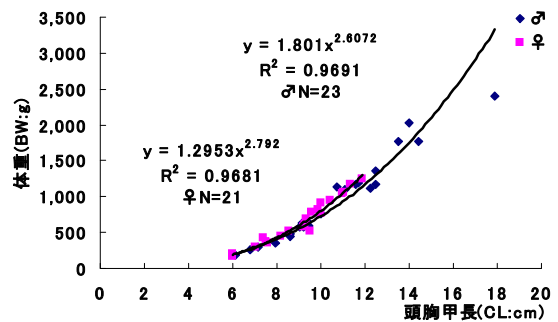


図4-2-1 7才比'頭胸甲長-体重関係

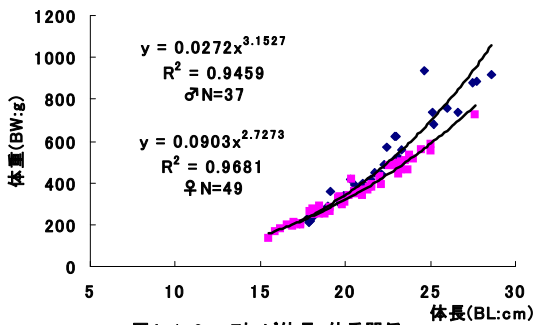


図4-1-2 7才比'体長-体重関係

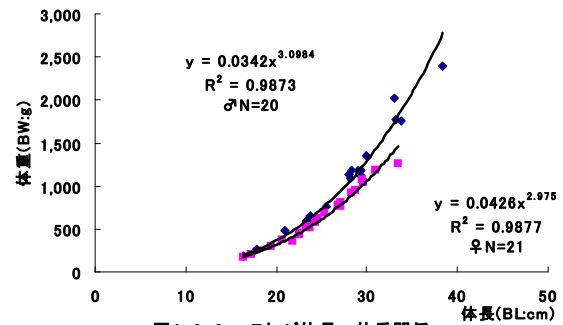


図4-2-2 7才比'体長-体重関係

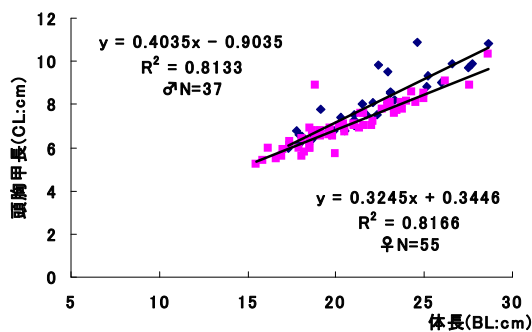


図4-1-3 7才比'体長-頭胸甲長関係

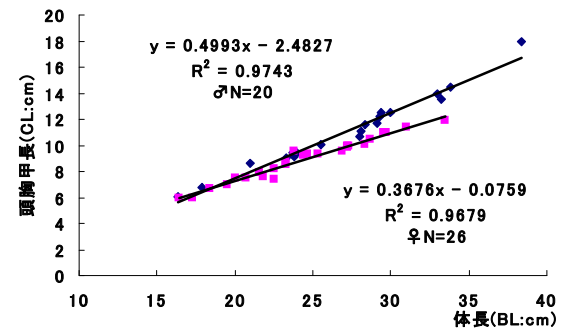


図4-2-3 7才比'体長-頭胸甲長関係

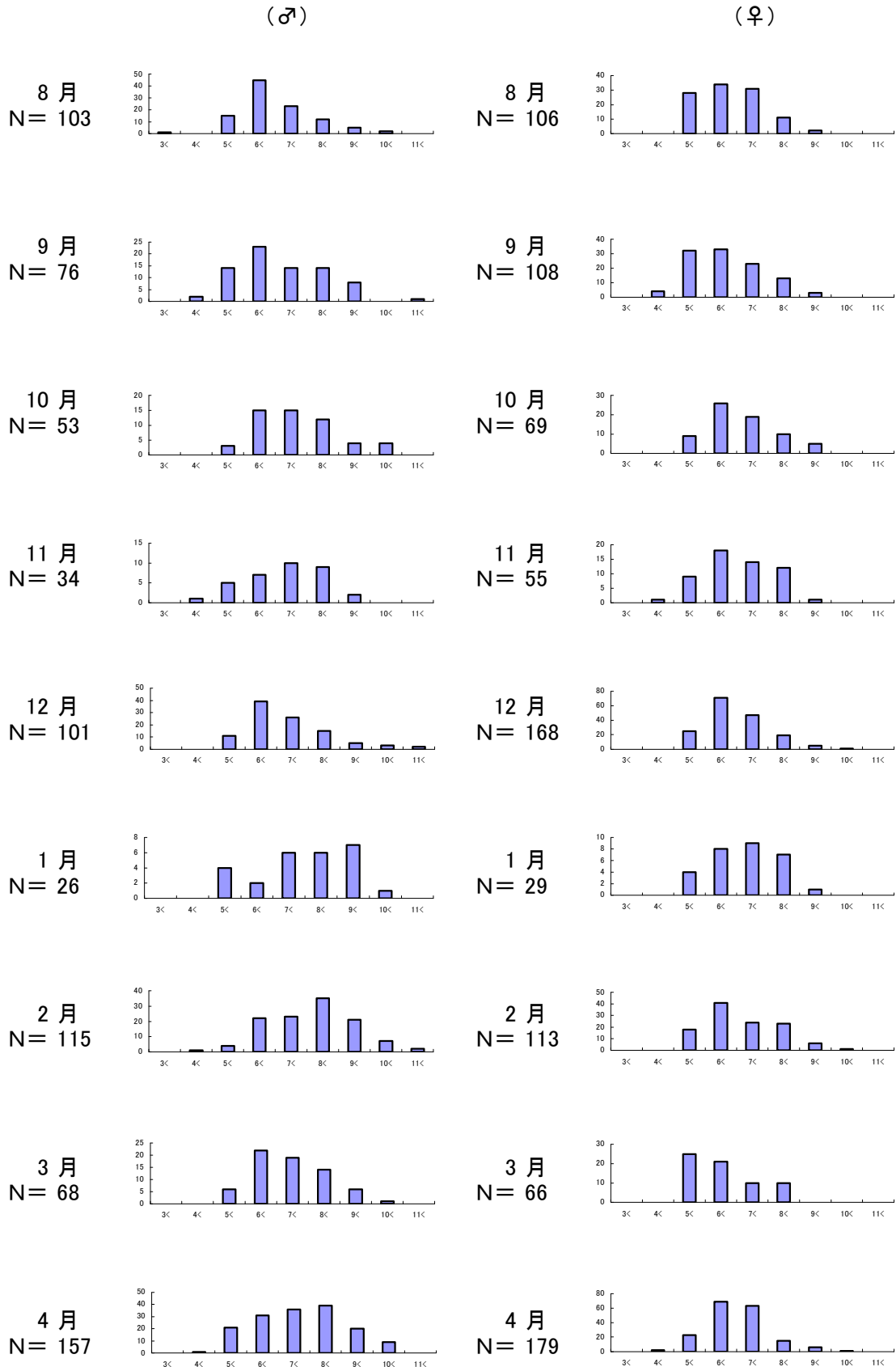


図5-1 アカエビ月別頭胸甲長組成(3ヶ年合計)

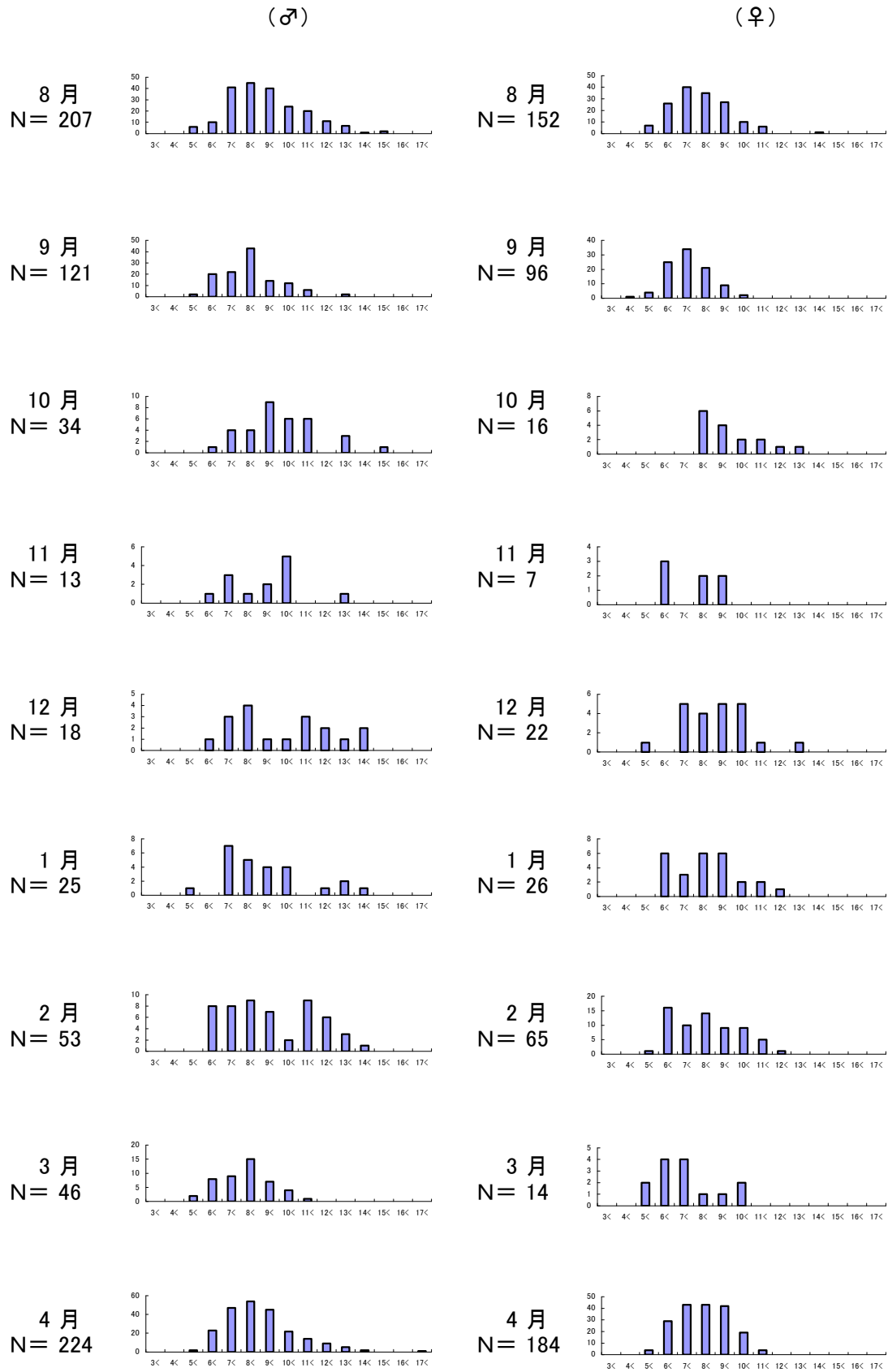


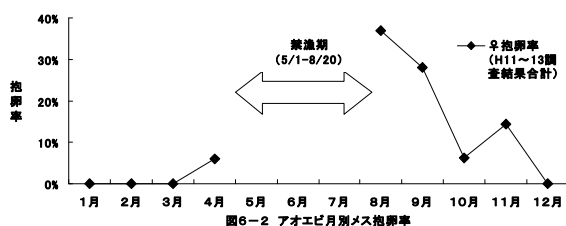
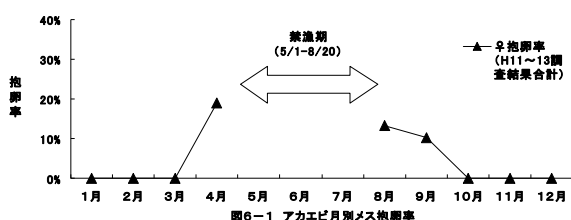
図5-2 アオエビ月別頭胸甲長組成(3ヶ年合計)

月別メス抱卵率

メス抱卵状況は，アカエビでは禁漁期前の4月及び解禁後の9月まで抱卵が確認されており，特に4月の抱卵率が高く約20%である。アオエビは，禁漁前はほとんど抱卵していないが，解禁後11月まで抱卵が確認されており，特に8月の抱卵率が高く約40%である（図6-1・2）。

これらのことから，禁漁期間中のサンプルがなく断定はできないが，両種の産卵盛期には若干のずれがあり，アカエビの方が早く，アオエビの方が遅い可能性が考えられる。

現在5月1日から8月20日まで禁漁期間が設定されていることにより両種の産卵親魚が保護され，資源管理に寄与していると考えられる。しかし，両種の産卵期は禁漁期間前後の長期に及び，かつ，種によって産卵盛期が異なる可能性が示唆された。今後も漁獲量の減少傾向に歯止めがかからない場合には，禁漁期間の延長，特にアカエビでは現禁漁期間の前後に，アオエビでは後ろに，それぞれ延べ二ヶ月程度の禁漁期間の延長を検討するなど，資源管理措置の強化が必要であると考えられる。



蓄養試験

蓄養基礎試験

(1) 目的及び方法

奄美海域においてイセエビの資源管理に取り組むに当たり，禁漁期間前後に漁獲される抱卵イセエビに着目し，これを一時蓄養して孵化後に出荷することができないか検討するため，基礎試験として以下の3試験を実施した。

蓄養イケス（縦 8m × 横 8m × 深 8m）は名瀬港東

防波堤内側（山羊島沖）に設置した。イケスは，中にイセエビを放容した際，イケスの外側にはみ出たイセエビの脚・ヒゲなどが魚などにかじられないよう，内張りを設け二重網構造とした。



蓄養イケス(フタ設置前)



蓄養イケス(フタ設置後)

基礎試験は平成12年4月29日～8月31日に実施し，この間週2～3回の頻度で観察した。試験に供したイセエビは，アカエビ19尾（7，12：BL14.0～23.5cm），アオエビ12尾（5，7：BL17.0～26.5cm）であった。イセエビは市販の黒ポリビク（60L）15個に収容した。蓄養中はカタクチイワシを給餌した。

孵化試験

抱卵イセエビ（アカ・アオ）を蓄養し，孵化に至るまでの状況及び日数等を調査する。

抱卵試験

オス・メスつがい及び黒斑（メスの腹甲にみられる革質で小判型の袋で，貯精嚢と考えられている⁴⁾）がみられたイセエビを蓄養し，交尾，抱卵及び孵化に至るまでの確認及び状況を調査する（黒斑エビは単独飼育）。



黒斑エビ(甲腹部に黒い小判型の斑紋がある雌エビ)

成長

大・中・小の3段階のサイズごとに成長, 脱皮状況を調査するとともに蓄養方法の基礎的資料を得る。

孵化及び抱卵試験用のイセエビは, 試験終了後, 引き続き成長試験へ移行。

(2) 結果及び考察

イセエビが抱卵してから幼生が孵化するまで, アカエビで約30日以上, アオエビで約24日以上を要すると考えられた。

黒斑エビの一部(アカ: 1/2, アオ: 1/4)は, 単独飼育でありながら抱卵し, 孵化に至った。

脱皮の間隔は, 90日間の飼育で1~2回, また, 小型個体での脱皮が多い傾向がみられた。脱皮後の増重・増長はメスよりオスの方が大きい傾向がみられた。

斃死が確認されたエビは全て複数飼育群で, 死因はほとんどが共食いによるものと考えられた。共食いの原因として餌不足や収容密度が考えられたが, 解明できなかった。アオエビはアカエビより斃死(共食い)が少なかったが, これはアオエビの方が活動性が高いためではないかと考えられた。

蓄養中において, ムラサキハダカエボシ, ホヤ類, 浮泥等の付着による汚れが激しかった。特にアカエビで顕著であった。アオエビで付着が少なかったのは, アオエビの方が活動性が高いためではないかと考えられた。

脱皮後の個体において, 体色が青紫色に移行していく個体が多かった。一般に, 魚のみの餌の場合, このような状態になると言われている。

蓄養技術改良試験

(1) 目的及び方法



共食いの跡(触角部・尾部)がみられた斃死アカエビ



腹部にびっしり付着したムラサキハダカエボシ



泥による汚れとホヤ類の付着がみられたアカエビ

平成12年度の試験では付着生物・泥等による蓄養エビの汚れ, 及び体色の変化がみられた。これらはいずれも, イセエビを蓄養後出荷する際, 商品価値を損なう可能性がある。平成13年度はこれらを解決するため, 以下の2つの試験を実施した。

付着物防止試験

容量の異なる大（282L）・中（122L）・小（60L）3種類のピクを用いて比較試験を行う。

体色変化防止試験

カタクチイワシ・アサリ・オキアミ・3種混合の4種類の餌を給餌して，比較試験を行う。



付着物防止試験に用いた大きさの異なる3種類のピク



体色防止試験でオキアミを給餌している様子

(2) 結果及び考察

付着物防止試験については，海洋環境等の影響に関係すると考えられる付着生物等の絶対量が少なかったため，わずかながら容量の小さいピクにおいて泥状の汚れが付着する傾向が強かったが，ピクの容量の相違による顕著な付着生物量の違いはみられなかった。

体色変化防止試験については，飼育期間の経過に伴い，紫色，または青色に変化していく傾向が見られた。また，オキアミを与えた試験区では，わずかにその傾向が抑えられたが，体色変化の防止には至らなかった。

以上の結果から，2ヶ月を越える長期飼育においては，イセエビに何らかの付着物が生じること，また，今回用いた餌の種類により，体色変化に若干の

差を生じさせるものの，その効果はわずかであることが分かった。

抱卵期間は最長でも1ヶ月余りであるため，これまでの飼育結果を基に飼育方法を検討すれば，出荷までの蓄養期間の約1ヶ月間で商品価値を低下させる可能性は低いと考えられた。

蓄養エビ出荷試験

(1) 目的及び方法

平成12・13年度の試験結果から，最長1ヶ月程度の蓄養期間で幼生を孵化させることができ，かつ外観上の商品価値を低下させることはないことが分かった。そこで，これらを踏まえて実際に漁業者自らが資源管理に取り組む際の基礎資料を得ることを目的に以下の2つの試験を行った。

食味試験

蓄養後のイセエビと漁獲直後のイセエビを試食し，色，歯ごたえ，味等について比較検討する。

試験には3ヶ月以上蓄養したイセエビと当日漁獲されたイセエビを用い，どちらが蓄養エビが明らかにならない状態で，16名に試食してもらい，色合い・歯ごたえ・甘み・香り・総合評価，の5項目について，「とても良い」，「良い」，「まあまあ」のいずれかの選択をしてもらった。

出荷試験

一定期間蓄養したイセエビを実際に市場に出荷し，通常水揚げされるエビとセリ値を比較する。試験には3週間蓄養したイセエビ（アカ：2.8kg，アオ：12.8kg，セデ：0.8kg）を用いた。

(2) 結果及び考察

食味試験の結果，蓄養したエビは，当日漁獲されたエビと比べて大きな違いはみられなかった。項目別にみると，色は蓄養エビが，甘み・総合評価では当日漁獲されたエビがわずかながら評価が高かった（表2）。実際の蓄養期間は最大でも1ヶ月余りであるため，この程度の蓄養期間ではイセエビの食味に大きな影響を与えることはないと考えられた。

表2 食味試験結果

項目	蓄養エビ			当日漁獲エビ		
	とても良い	良い	まあまあ	とても良い	良い	まあまあ
色合い	8	4	3	6	5	4
歯ごたえ	9	3	4	9	6	1
甘み	7	6	3	9	6	1
香り	1	9	5	1	9	5
総合評価	8	6	2	10	5	1
合計	33	28	17	35	31	12

蓄養後出荷したイセエビは、アカ大でキロ 4,300 円、アオ大で 4,361 円、セデで 4,811 円で、当日出荷された他業者のイセエビと比べてセリ値に大きな差はみられなかった。

抱卵エビ蓄養マニュアル

以上の試験結果を基に、奄美海域において抱卵エビを海面イケスで蓄養する方法について、以下のとおり整理する。

イケスは、中にイセエビを放容した際、イケス網の外側にはみ出たイセエビの脚・ヒゲなどが魚などにかじられないよう、内張りを設け二重網構造とする。

抱卵エビの卵が孵化するまでには、最大 1 ヶ月程度の期間を要する。

2 ヶ月を越える長期飼育では、浮泥、付着生物等が多い場合は、これらの付着による汚れに注意する。ただし、汚れが付着しても、脱皮すれば元どおりきれいになる。

長期飼育時に魚のみ給餌すると、イセエビの体色が青紫に変化するので注意する。体色の変化は脱皮しても元には戻らない。

1 ヶ月程度給餌しなくても斃死することはないが、共食いによる斃死が発生する場合があるので、予防的に適度な給餌を心がける。

今後の課題

本調査により、アカエビ・アオエビの漁業実態、漁獲量変動、産卵生態・体長 - 体重関係等生物学的特性値、蓄養方法等、多くの知見が蓄積された。これらの知見や取り組みは、奄美海域のイセエビ類資源を管理するうえで、また関係漁業を振興するうえで、さらには奄美海域において資源管理型漁業を定着させるうえで、極めて有意義であった。しかし、アカエビ・アオエビを含め、奄美海域で漁獲されるイセエビ類の生態についてはいまだ不明な点が多く、これらの資源の維持と持続的利用を図るうえで説明

されるべき多くの課題が残されている。例えば、産卵期や成長等の詳細な把握のためには、禁漁期間を含めた周年を通じたサンプリングや、月ごとにより多くのサンプル数の確保が必要である。また、採捕禁止サイズを含めた小型個体のサンプリングが必要である。しかし、直ちにこれらを解明することは困難である。今後は漁獲動向等を見守りつつ、国、大学、水研センター、他県等の研究成果に注目し、さらに必要に応じてこれら他機関と連携して知見の収集に努める必要がある。

蓄養試験の結果、イセエビ類資源の添加を図ることを目的に行う抱卵エビの蓄養については、適正な蓄養期間や蓄養方法により商品としてのイセエビの価値を損なうことなく行うことができると考えられる。しかし、漁業者自らがこれらの手法を用いて資源管理に取り組んでいくためには、価格の安定、採算性を考慮したものでなければ継続して行うことはできないため、今後は出荷調整や流通方法の改善などと併せて行う必要がある。

謝 辞

本事業に取り組むに当たって、名瀬、瀬戸内両漁協職員の方々及び多くのイセエビ漁業関係者の方々には、貴重な資料の提供や市場測定調査等に対し、格別のご協力を賜った。名瀬漁協青壮年部の永島康磨氏、満林春男氏、座安一嘉氏、座安俊朗氏、瀧田和博氏、瀧田和幸氏、今井要一氏、玉元健二氏、沼田寿信氏には、蓄養試験の実施に際し、多大なるご協力とご支援を賜った。鹿児島県関係者の皆様には、本報告を取りまとめる機会を与えていただくとともに、多数のご助言を賜った。ここに記して心より厚くお礼申し上げる。

文 献

- 1) 宍道弘敏．複合的資源管理型漁業促進対策事業 - (奄美海域：イセエビ類)．平成 11 年度鹿水試事報（漁業部編） 2001; 277-279．
- 2) 宍道弘敏．複合的資源管理型漁業促進対策事業調査．うしお 2001; 288: 3-4．
- 3) 宍道弘敏．複合的資源管理型漁業促進対策事業 - (奄美海域：イセエビ類)．平成 12 年度鹿水試事報（漁業部編） 2002; 379-380．

- 4) 三宅貞祥．原色日本大型甲殻類図鑑()，(株)保育社，大阪．1982; 80-84．
- 5) 税所俊郎，福元覚．薩南海域におけるイセエビ類の分布と黒潮の影響．鹿児島大学水産学部紀要 1995; **44**: 1-13．
- 6) 沿岸漁場整備開発事業増殖場造成計画指針 - マダイ・イセエビ編 昭和 63 年度版 - (増殖場造成計画指針編集委員会編)．(社)全国沿岸漁業振興開発協会，東京．1988; 197-362．
- 7) 山川卓．イセエビの資源評価と漁業管理．日水誌 1996; **62**: 551-554．
- 8) 山川卓．イセエビの資源評価と漁業管理．三重水試研報 1997; **7**: 1-96．
- 9) Yoshimura T, Yamakawa H, Kozasa E．Distribution of final stage phyllosoma larvae and free-swimming pueruli of *Panulirus japonicus* around the Kuroshio Current off southern Kyusyu, Japan．*Marine Biology* 1999; **133**: 293-306．
- 10) Matsuda H, Yamakawa T．The complete development and morphological change of larval *Panulirus longipes* (Decapoda, Palinuridae) under laboratory conditions．*Fish. Sci.* 2000; **66**: 278-293．
- 11) 松田浩一，竹内泰介．シマイセエビの完全飼育．平成 14 年度日本水産学会大会講演要旨集 2002; 102．
- 12) Yoshimura T, Yamakawa H．Microhabitat and behavior of settled pueruli and juveniles of the Japanese spiny lobster *Panulirus japonicus* at Kominato, Japan．*Journal of Crustacean Biology* 1988; **8**: 524-531．
- 13) Norman C, Yamakawa H, Yoshimura T．Habitat selection, growth rate and density of juvenile *Panulirus japonicus* at Banda, Chiba prefecture, Japan．*Crustaceana* 1994; **66**: 366-383．
- 14) Yoshimura T, Yamakawa H, Norman C．Comparison of hole and seaweed habitats of post-settled pueruli and early benthic juvenile lobsters, *Panulirus japonicus*．*Crustaceana* 1994; **66**: 356-365．
- 15) 吉村拓．イセエビ *Panulirus japonicus* の水産生物学的研究．月刊海洋号外 2001; **26**: 230-236．
- 16) 山川卓．体長組成法．「水産動物の成長解析」(赤峰達郎・麦谷泰雄編) 恒星社厚生閣，東京．1997; 39-51．