

# 紀伊水道東部におけるクマエビの生態に関する基礎的知見

小林慧一・土居内龍<sup>1</sup>・堀木暢人<sup>2</sup>

和歌山県水産試験場

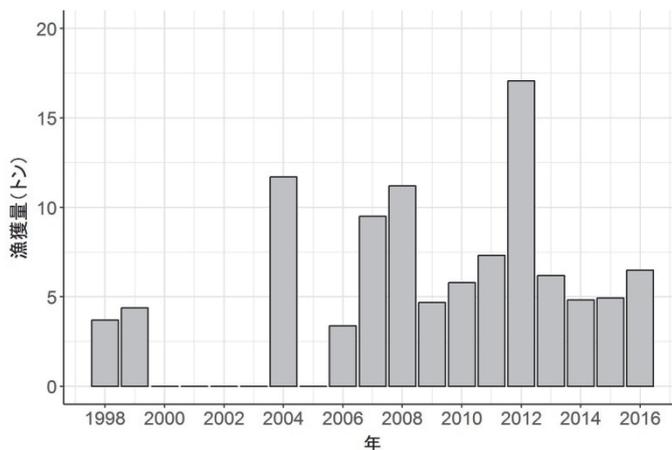
## Fundamental Knowledges on Ecology of the Green Tiger Prawn, *Penaeus semisulcatus* in the Eastern Part of Kii Channel

Keiichi Kobayashi, Ryu Doiuchi<sup>1</sup> and Nobuhito Horiki<sup>2</sup>

Wakayama Prefectural Fishery Experiment Station

### 緒言

クマエビ *Penaeus semisulcatus* は、インド洋から西太平洋に広く分布し、日本国内においても日本海側では石川県以南、太平洋側では千葉県以南と広く分布しているクルマエビ科の大型エビ類である(林, 1992)。本種は、付属肢が鮮やかな赤色であることから、和歌山県においては「足赤えび」の地方名で広く知られている。本種は、主に和歌浦湾周辺海域から湯浅湾周辺海域を中心とした紀伊水道東部において、小型底びき網漁業により漁獲されている。中でも、和歌山市、海南市においては「紀州足赤えび」としてブランド化されており、商業的価値が高い。さらに、本種の漁獲量は2006年以降増加傾向となり、2013年以降は5トン前後で安定的に推移している(第1図)。これらのことから、本種は、本県の小型底びき網漁業にとって重要な漁獲対象種となっている。



第1図 有田箕島漁協における小型底びき網によるクマエビ漁獲量の経年変化

クマエビは、徳島県でも重要な漁獲対象種とされており、上田(2013)により紀伊水道西部における本種の産卵生態や生活史が報告されている。一方、本県では、小型底びき網漁業の漁獲対象種に関する報告において、わずかに本種の記載があるものの(鈴木・田野岡, 1959, 阪本・林, 1977)、本種に着目した調査研究は実施されてこなかった。しかし、近年、紀伊水道における本種の漁獲量増加により、本種に対する関心が高まっていることを受けて、2011年より、紀伊水道東部における水深別分布状況調査や収集した標本の精密測定などの本種の生態に関する基礎研究を開始した。これらの調査研究により、本種の生態に関する基礎的なデータが集積されてきている。これらの知見は、今後、資源量推定や資源状態の把握、資源を持続的に利用するための資源管理、漁況予測など

<sup>1</sup>現在：和歌山県西牟婁振興局農林水産振興部農業水産振興課

<sup>2</sup>現在：和歌山県農林水産部水産局資源管理課

を実施していく上で必要不可欠である。

そこで、本研究では、2011年以降収集してきたクマエビの生態に関するデータを整理し、紀伊水道東部における本種の生態、中でも産卵、分布、成長、漁獲加入に関する基礎的知見についてとりまとめた。

## 材料および方法

### 水深別分布状況調査

紀伊水道東部におけるクマエビの分布について検討するため、2011年12月～2017年11月において、水深別分布状況調査（以下、「分布調査」とする）を実施した。同調査は、2011～2016年度においては、主漁期である冬季（12～3月）に小型底びき網漁業（マンガ漁業、網目：9節）により実施し、2016年度の1回を除いて各年度3回ずつ実施した。調査水深については、2011～2013年度が30m、40m、50m、60m（北）、2014～2016年度が40m、60m（北）、60m（南）、70mとした。また、2017年度においては、夏～秋季（6、8、9、11月）に小型底びき網漁業（板びき網漁業、網目：11節）により4回実施した。調査水深は、6月のみ20m、30m、50m、70mとし、その他の月は20m、30m、40m、50mとした（第2図）。

分布調査で漁獲されたクマエビは、すべて水産試験場へ持ち帰り、水深別に漁獲尾数を計数した後、雌雄別に精密測定（体長(mm)、頭胸甲長(mm)、体重(g)の測定)を行い、雌については生殖腺重量(g)も測定した。

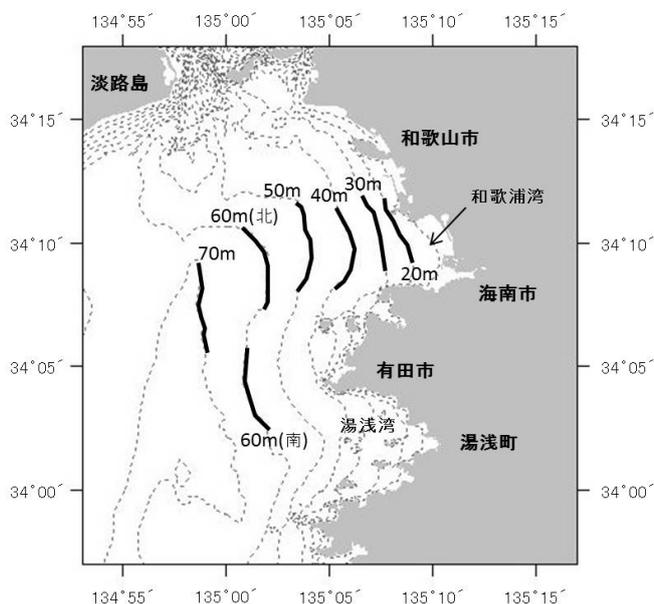
得られた水深別の漁獲尾数および曳網時間から、水深ごとにCPUE（曳網1時間当たりの漁獲尾数、尾/h）を算出し、これを比較することで紀伊水道東部におけるクマエビの分布について考察した。

### 生殖腺重量指数の算出

紀伊水道東部におけるクマエビの成熟度の指標として、分布調査で漁獲された標本の精密測定結果に加え、2012年4月～2017年8月に戸坂漁協（海南市）および湯浅湾漁協（湯浅町）から購入したマンガ漁業および板びき網漁業により漁獲された標本の精密測定結果から、雌の生殖腺重量（GW）と体重（BW）を用いて次式により生殖腺重量指数（GSI）を算出した。

$$GSI = 100 \times GW / BW$$

GSIは月別および旬別に算出し、各GSIの推移から、本海域における本種の産卵期について考察した。



第2図 クマエビの分布状況調査海域

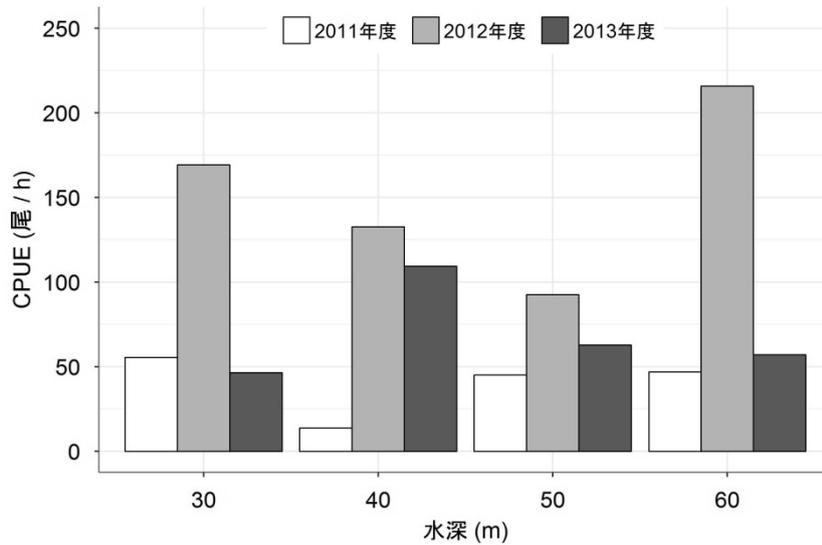
### 頭胸甲長データの整理

紀伊水道東部におけるクマエビの成長について検討するため、分布調査および購入により収集した標本の精密測定結果から、体サイズの指標として、測定誤差の小さい頭胸甲長を用い、雌雄別かつ月別に頭胸甲長組成を求めた。雌雄それぞれの同組成から得られる月別の頭胸甲長モードの推移より、本海域における本種の成長について考察した。

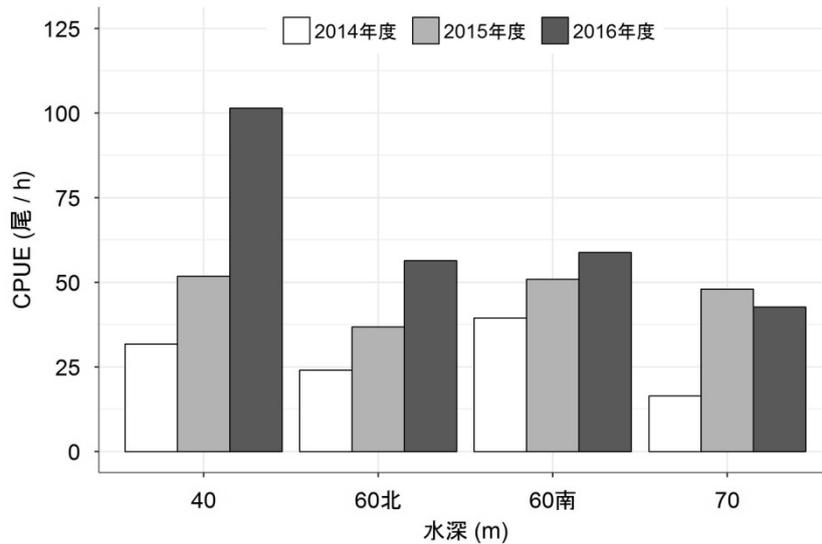
## 結 果

### 水深別分布状況

2011～2016 年度の冬季に実施した分布調査の結果、いずれの調査日とも、すべての調査水深でクマエビが漁獲された。また、いずれの調査年度とも、調査日によって各水深の CPUE は異なっていた



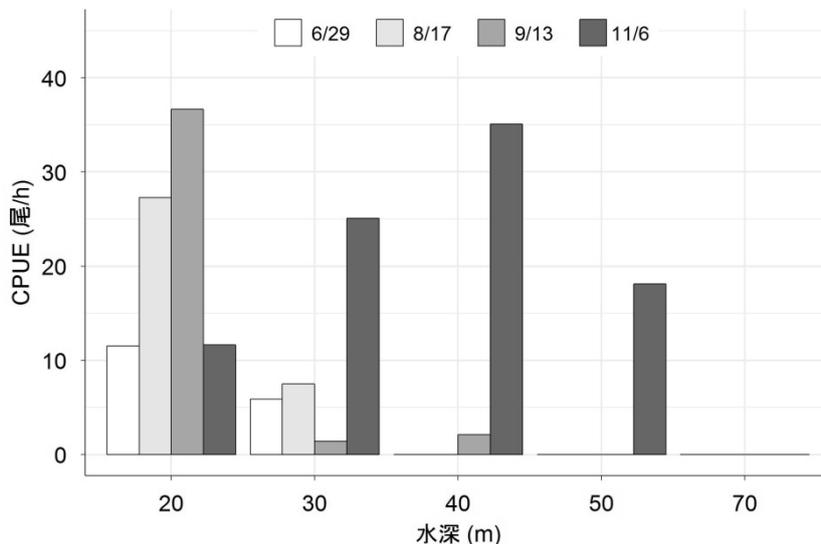
第 3 図 2011～2013 年度におけるクマエビの水深別 CPUE



第 4 図 2014～2016 年度におけるクマエビの水深別 CPUE

が、すべての調査日で共通して CPUE の多い (少ない) 水深はなかった。このため、年度ごとにすべての調査日をまとめて CPUE を算出したところ、調査年度によっても各水深の CPUE は異なっており、すべての調査年度で共通して CPUE の多い (少ない) 水深はなかった (第3図, 第4図)。

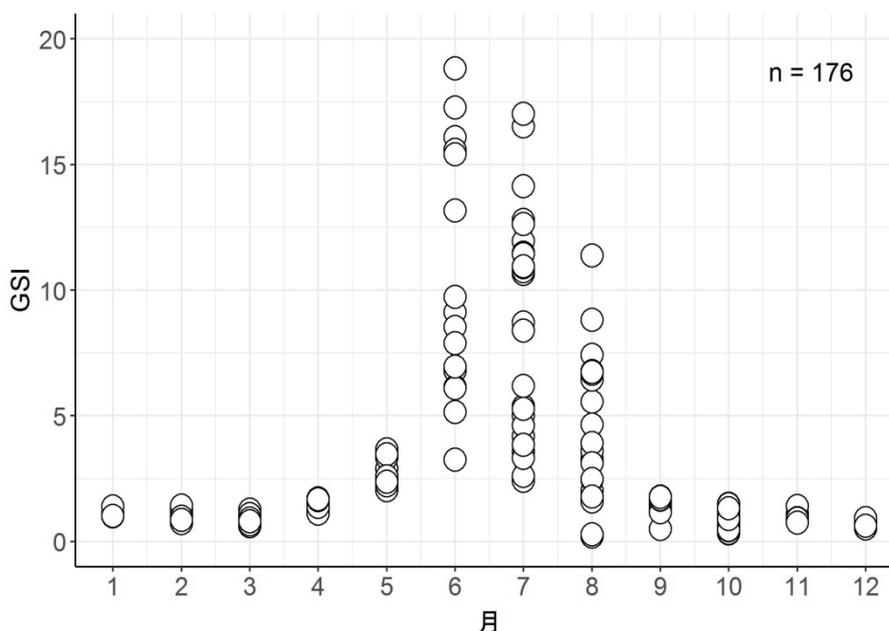
2017 年度の夏～秋季に実施した分布調査の結果、6月および8月においては 30m 以浅、9月においては 40m 以浅でのみクマエビが漁獲され、いずれの調査日とも水深が浅いほど CPUE が多かった。また、11月においては、すべての調査水深で漁獲され、CPUE は水深 40m で最も多く、水深 20m で最も少なかった (第5図)。



第5図 2017年度におけるクマエビの水深別 CPUE

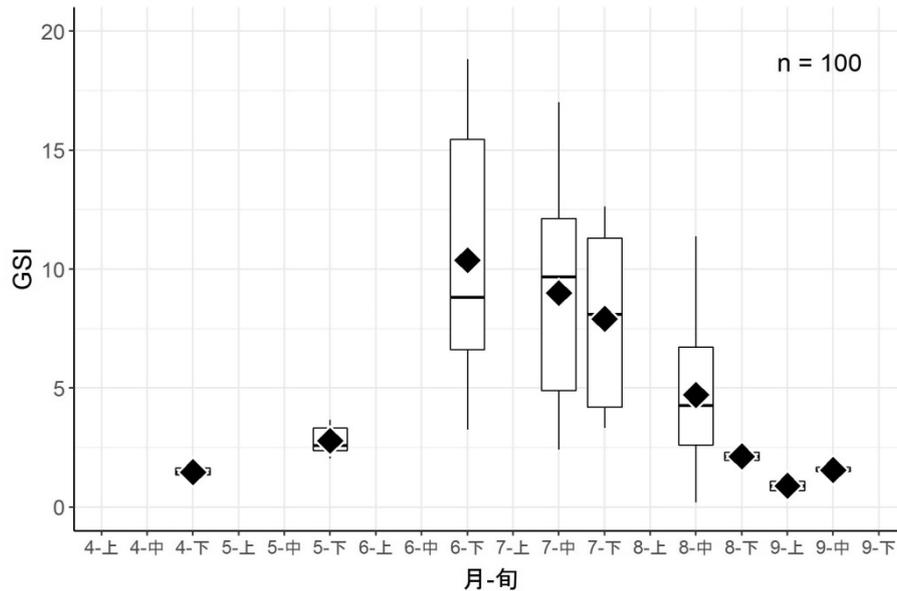
各月・各旬の生殖腺重量指数の推移

紀伊水道東部におけるクマエビの各月の生殖腺重量指数 (GSI) の推移を第6図に示す。各月の



第6図 各月のクマエビの GSI の推移

GSI は、1~4 月が 0.6~1.7 と低いものの、5 月には 2.0~3.7 とやや上昇し、6 月が 3.3~18.8、7 月が 2.4~17.7 と、6~7 月が最も高かった。8 月の GSI は 0.2~6.7 と比較的高い値を示したが、6~7 月と比べるとやや低下しており、9~12 月の GSI は 0.3~1.8 と低い値で推移していた。さらに、旬別に GSI の推移をみると、GSI の旬平均値は、4 月下旬が 1.5、5 月下旬が 2.8、6 月下旬が 10.4、7 月中旬が 9.0、7 月下旬が 7.9、8 月中旬が 3.2、8 月下旬が 2.1、9 月上旬が 0.9、9 月中旬が 1.6 であった（第 7 図）。



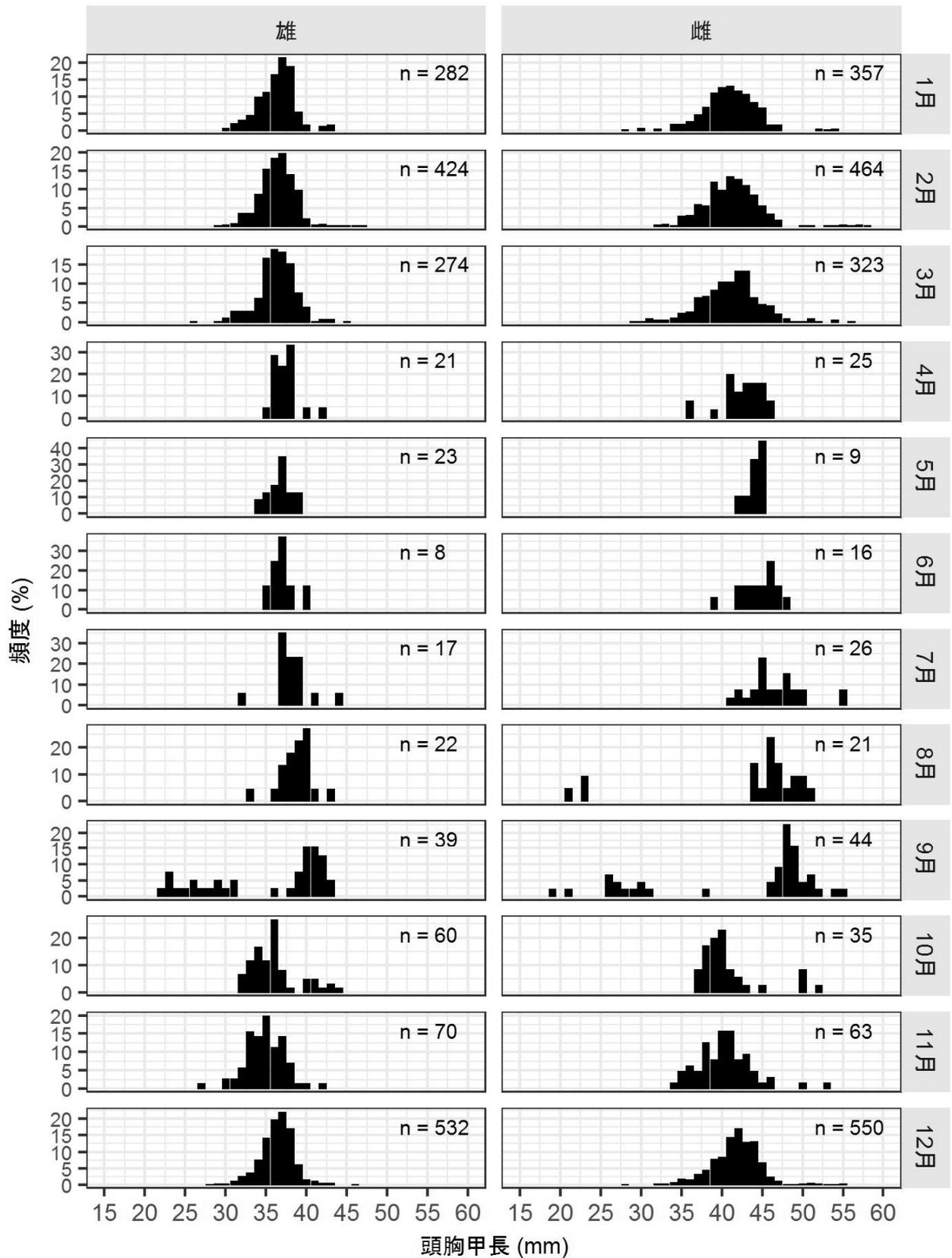
第 7 図 旬月のクマエビの GSI の推移

◆は旬平均値

このように、紀伊水道東部におけるクマエビの GSI は、6~8 月が比較的高かった。中でも 6 月下旬が最も高く、7 月下旬までは比較的高い値で推移したが、8 月下旬には大きく低下していた。

#### 各月の頭胸甲長モードの推移

紀伊水道東部におけるクマエビの各月の頭胸甲長組成を第 8 図に示す。精密測定の結果、全測定個体の頭胸甲長の範囲は、雄が 23.7~46.4mm、雌が 20.9~57.2mm であった。各月の頭胸甲長モードは、1 月が雄で 37~38mm、雌で 40~41mm、2 月が雄で 36~37mm、雌で 39~42mm、3 月が雄で 36~37mm、雌で 42~43mm であり、1~3 月の頭胸甲長組成は雌雄とも非常によく似ていたが、雌の頭胸甲長は 1~2 月と比べ 3 月がやや大きかった。また、4 月の同モードは、雄で 36, 38mm、雌で 41, 43~45mm、5 月は雄で 37mm、雌で 45mm、6 月は雄で 37mm、雌で 46mm、7 月は雄で 37mm、雌で 45, 48mm、8 月は雄で 40mm、雌で 46mm、9 月は雄で 40~41mm、雌で 48mm であり、4~9 月は、雌雄ともに月が進むにつれて頭胸甲長が少しずつ大きくなっていった。さらに、雄では 9 月、雌では 8~9 月において、少数ながら頭胸甲長 18~31mm の非常に小さな個体も確認された。10 月以降の同モードは、9 月以前と比べて小さくなり、10 月が雄で 36mm、雌で 40mm、11 月が雄で 35mm、雌で 40~41mm、12 月が雄で 37mm、雌で 42mm であった。また、12 月の同モードは雌雄ともに 1~3 月のモードと非常によく似ていた。なお、10~12 月は、雄で 40mm 台、雌で 50mm 台の比較的大きな個体も少数ながら確



第8図 雌雄別月別のクマエビの頭胸甲長組成

認された。

以上をまとめると、8~9月は雌雄ともに20mm台(体長7~12cm)の小型個体が出現し、これらは12月にかけて雄で30mm台後半、雌で40mm台前半になり、12~3月は頭胸甲長モードに変化がみられないものの、4~9月は月が進むにつれて頭胸甲長モードが大きくなり、9月には雄で40mm台前半、雌で40mm台後半になっていた。また、頭胸甲長は、1年間を通して雄よりも雌の方が大きかった。

## 考 察

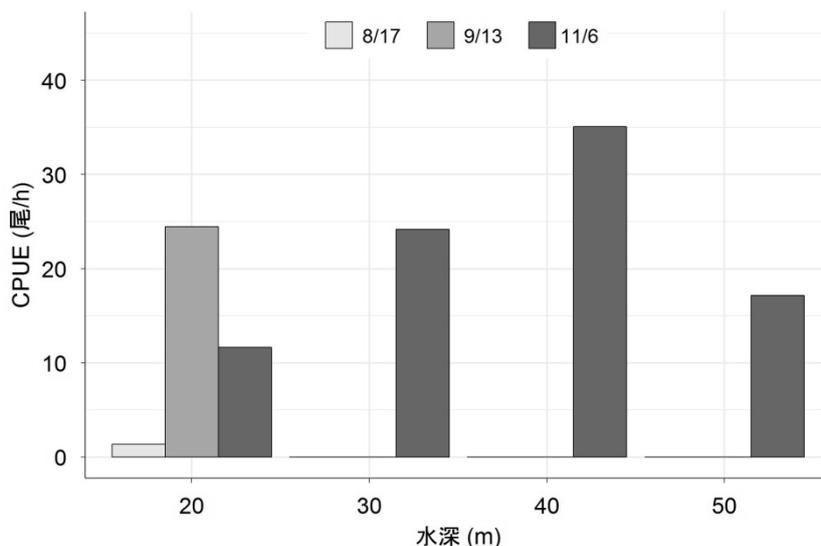
紀伊水道東部におけるクマエビの分布状況を調査した結果、冬季(12~3月)においては、すべての調査年度で共通してCPUEの最も多い(少ない)水深はなく、水深30mから紀伊水道の最深部にあたる水深70mまでのすべての調査水深で漁獲された。また、2017年11月に実施した同調査においても、水深20mから50mまでのすべての調査水深でクマエビが漁獲された。さらに、これらの調査では、漁獲尾数の極端に少ない水深はなかった。これらのことから、本種は11~3月において紀伊水道東部に広く分布していると考えられる。一方で、6、8月の分布調査では、本種が水深30m以下のみでしか漁獲されず、最も浅い調査水深である水深20mで最もCPUEが多かった。以上のことから、本種は、冬季から夏季までの間に和歌浦湾などの湾口部または湾内といった浅い海域へ接岸移動していると考えられる。

紀伊水道東部におけるクマエビのGSIは、6~8月に比較的高かったことから、産卵期は6~8月であると推定された。ただし、旬平均値は、6月下旬に10.4と最も高く、8月下旬には2.1まで大きく低下していたこと、紀伊水道西部における本種の産卵期は6月下旬から8月上旬と推定されていることから(上田, 2013)、本海域においても、8月下旬には産卵を終えている可能性が高いと考えられる。また、夏季に向けた接岸移動は、産卵に伴うものであると考えられた。

紀伊水道東部におけるクマエビの各月の頭胸甲長モードの推移をみると、8~9月において雌雄ともに18~31mmの小型個体が出現し、これらの個体は10月以降に主群となり、12月にかけて雄で30mm台後半、雌で40mm台前半まで成長していた。しかし、雌雄ともに、12~3月の頭胸甲長組成は、ほとんど変化していなかったことから、冬季は成長が停滞すると考えられる。4~9月は、月が進むにつれて頭胸甲長モードが再び大きくなることから、本種は春~秋季にかけて成長しており、産卵期には雄で37~40mm、雌で45~46mm、9月には雄で40mm台前半、雌で40mm台後半にまで成長することが明らかとなった。また、8~9月における小型個体は、漁獲加入して間もない個体と考えられるが、8月には1尾しか漁獲されなかったことに対し、9月には漁獲尾数の約6割にあたる23尾とまとまって漁獲されたことから、漁獲加入時期は主に9月であると考えられる。さらに、上田(2013)によると、過去の種苗生産試験や中間育成でみられた稚エビの成長から、紀伊水道西部で9月に漁獲加入する体長10~15cmの小型個体は当歳と考えられている。本海域における漁獲加入時の体長も7~12cmであることから、本海域においても当歳で漁獲加入すると考えられる。

このような成長および漁獲加入を考慮すると、9月における頭胸甲長モードが雄で40mm台前半、雌で40mm台後半の個体の年齢は1歳であると考えられる。また、同モードは10月以降消滅していることから、多くの個体が9月以降に生後1年で死滅すると考えられる。ただし、少数ながら10月以降も頭胸甲長の比較的大きな個体がみられており、一部の個体は翌年まで生残すると考えられる。こうした生活史は、紀伊水道西部における本種の寿命が1年で、一部の個体のみ2年とされていることと一致する(上田, 2013)。

漁獲加入海域について検討するため、8, 9, 11月の分布調査結果から、漁獲加入して間もないと考えられる小型個体のみを抜粋し、同個体のみ水深別 CPUE を算出した。その結果、小型個体は8, 9月において、和歌浦湾口部付近の水深 20m でのみ漁獲されていた（第9図）。このことから、漁獲



第9図 2017年の漁獲加入直後のクマエビ小型個体の水深別 CPUE

加入海域は湾口部などの非常に浅い海域であると考えられる。また、11月には、すべての調査水深で漁獲されたが、CPUEは水深 20m で最も少なく、水深 40m で最も多かったことから、漁獲加入後は冬季にかけて、より深い海域へ移動していくと考えられる。

このように、産卵期には親エビが湾口部付近まで移動し、9月には頭胸甲長 20mm 台の小型個体が湾口部付近で漁獲加入していたことから、和歌浦湾内には産卵場や稚エビの成育場が存在する可能性が高いと考えられる。紀伊水道西部における稚エビの成育場は、アマモ場および干潟と考えられている（棚田・上田, 2015, 小竹・田原, 1958）が、紀伊水道東部においては、アマモ場の分布が限定的であることから、今後は湾奥の干潟を中心に稚エビの着底海域や成育場に関する調査を実施し、孵化から稚エビの着底、漁獲加入までの初期生活史に関する知見も収集していくことが重要である。

## 摘 要

本研究では、紀伊水道東部におけるクマエビの生態に関する基礎的知見についてとりまとめた。

1. 冬季には本海域に広く分布しているが、夏季には水深 20m に最も多く分布しており、冬季から夏季にかけて接岸移動をしていると考えられた。
2. 産卵期は 6~8 月と推定され、夏季に向けた接岸移動は産卵に伴うものと考えられた。
3. 漁獲加入時期は 9 月、漁獲加入サイズは雌雄ともに頭胸甲長 20~30mm 程度であり、これらの個体は当歳であると考えられた。
4. 漁獲加入後は、12 月にかけて雄で頭胸甲長 30mm 台後半、雌で 40mm 台前半まで成長し、12~3 月には成長停滞するものの、春~秋季に再び成長し、産卵期には雄で 37~40mm、雌で 45~46mm、9 月には雄で 40mm 台前半、雌で 40mm 台後半になった。

クマエビの分布調査や標本採集などのデータ収集にご協力いただきました関係漁協の底びき網漁業者および職員の方々に心より感謝申し上げます。

## 引用文献

- 林健一. 1992. 日本産エビ類の分類と生態 I. 根鰓亜目 (クルマエビ上科・サクラエビ上科). P. 133. 生物研究社. 東京.
- 小竹子之助・田原恒男. 1958. エビ資源の減少について. 徳島県水産試験場事業報告. 昭和 29~32 年度. 77-88.
- 阪本俊雄・林健一. 1977. 紀伊水道における小型底曳網漁業のエビ類. 日本水産学会誌. 43:1259-1268.
- 鈴木猛・田野岡四郎. 1959. 紀伊水道に於ける小型底曳網の漁獲物について. 和歌山県水産試験場調査研究報告. 1: 1-15.
- 棚田教生・上田幸男. 2015. 阿南市大潟湾に復活したアマモ場とその効果~アマモ場に戻ってきたアシアカの稚エビ~. 徳島水研だより. 92: 1-5.
- 上田幸男. 2013. 紀伊水道産クマエビの産卵生態と成長, 寿命. 徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課研究報告. 9: 13-19.