

## 茨城県におけるヒラツメガニの成長と繁殖

藤田 潔<sup>1)</sup>・堀 義彦<sup>2)</sup>・富永 敦

## 1 はじめに

ヒラツメガニ *Ovalipes punctatus* (De Haan) はワタリガニ科に属し、近年まで、日本を含めた東アジア、オーストラリア、ニュージーランド、マダガスカルから南アフリカ、南アメリカの東西沿岸等に広く分布する種であるとされてきた(酒井, 1976)。しかし、Stephenson and Rees (1968) による *Ovalipes* 属の再検討の結果、世界各地でこれまで本種 *O. punctatus* として記載された標本には、本種に近縁な4種類の別種が含まれていることが明らかになった。すなわち、南アフリカ、南アメリカの東西沿岸に分布するものは *O. trimaculatus*、ニュージーランド北島、チャタム諸島、オーストラリア南、南西岸に分布するものは *O. catharus*、オーストラリア南東岸、南岸、南西岸、タスマニア島沿岸に分布するものは *O. australiensis*、オーストラリア東岸のロードハウ島、ニュージーランド北方のケルマデック諸島に分布するものは *O. elongatus* である。したがって、これらの地域から *O. punctatus* として報告されてきた知見は、現在では別種に関するものであり、本種に関する生態的知見は極めて乏しいものとなった。

ヒラツメガニの分布域は、本邦の東北地方以南、韓国、台湾、中国北部であるとされ長崎県などでは底曳網、固定式刺し網、カニ籠等によって漁獲される。産卵期は、福島県では9月~12月に多くの個体が産卵し、5月~6月にかけても一部の個体が産卵を行う(Sakai and Kawasaki, 1980)。茨城県では10月~翌年5月まで産卵期が続き、産卵期のピークは10月~11月と2月~4月の2回あるとされている(小沼, 1976)。

卵は2~3週間の抱卵期間を経て孵化し、浮遊期にはいる。浮遊期から着底するまでの期間の生態についての知見は乏しく、Sakai and Kawasaki (1980) は、3~4ヶ月浮遊した後に、3月~4月にかけて稚ガニが着底すると推測している。しかし、寺田(1980)は、室内飼育の結果、幼生が、水温22~25度では最短33日で、ゾエア6期を経てメガロパに変態したと報告している。メガロパ、稚ガニI期の形態は村岡(1969)によって記載されている。春~夏期にかけて着底した稚ガニはその年の秋には抱卵するとされている(小沼, 1976)。

短尾類の繁殖に関する様々な知見が報告されており、成熟脱皮が最終脱皮となる種と、成熟脱皮以降も脱皮を繰り返す種とが知られている(Hartnoll, 1985)。ワタリガニ科では、前者のタイプにアオガニ *Callinectes sapidus* (Churchill, 1919)、後者のタイプにミドリガニ *Carcinus maenas*、ジャノメガザミ *Portunus saguinolentus*、ガザミ *Portunus trituberculatus* 等が知られている(Broekhyusen, 1936; Carlisle, 1957; Ryan, 1967a, b; 八塚, 1968)。また一般に、成熟脱皮にともなって、雄では鉗脚の肥大化、雌では腹節幅の増大などの第二性徴を示すことが知られている(Hartnoll, 1985)。

Du Preez and Melachlan (1984) は、*O. punctatus* (cf. *O. trimaculatus*) について、Haefner, Jr. (1976) は、*O. stephensoni* について、それぞれ、雌雄の第二性徴を報告している。また、短尾類の交尾様式は、雌が脱皮と脱皮の間の体が硬い時に交尾を行う種と、雌が脱皮直後の体が軟らかい時に交尾を行う種の2つに大きく分けられる(Hartnoll, 1985)。ワタリガニ科では一般に、雌の体が軟らかい時に交尾が行われることが知られている(Hartnoll, 1969)。一般に、短尾類では、雄の精子は交尾直後に用いられるのではなく、雌の貯精嚢に蓄えられる。雌は産卵を行う時に貯蔵された精子を活性化し、受精に用いる。このとき、一回の産卵で全ての精子を使う種と、貯蔵された精子を複数の産卵に使用し、一度の交尾によって何度も産卵ができる種とがある(Hartnoll, 1985)。Churchill (1919) は、アオガニの場合、雌は、成熟脱皮後一度だけ交尾し、2回以上の産卵を行うと報告している。ワタリガニ科に属する他の種では、一般に成熟脱皮後は脱皮を重ねる度に交尾を行い、一回の交尾によって複数の産卵を行うことが知られている(Hartnoll, 1985)。

ヒラツメガニではこのような生態的知見が少なく、本研究では本種の成長と繁殖について明らかにするために調査を行った。

1) 東京水産大学資源育成学科(資源培養学講座)

2) 茨城県農林水産部漁政課

## 2 材料と方法

### (1) 材料の入手場所と入手方法

材料の入手は、茨城県ひたちなか市那珂湊漁港において1994年6月より1995年1月まで行った (fig. 1)。材料は、月に一度刺し網及び底曳網により水揚げされたもので、漁獲海域を確認し、市場が開かれる前にサイズを計測した。また、一部を購入し、10%海水ホルマリンで固定した後、外部形態を測定した。

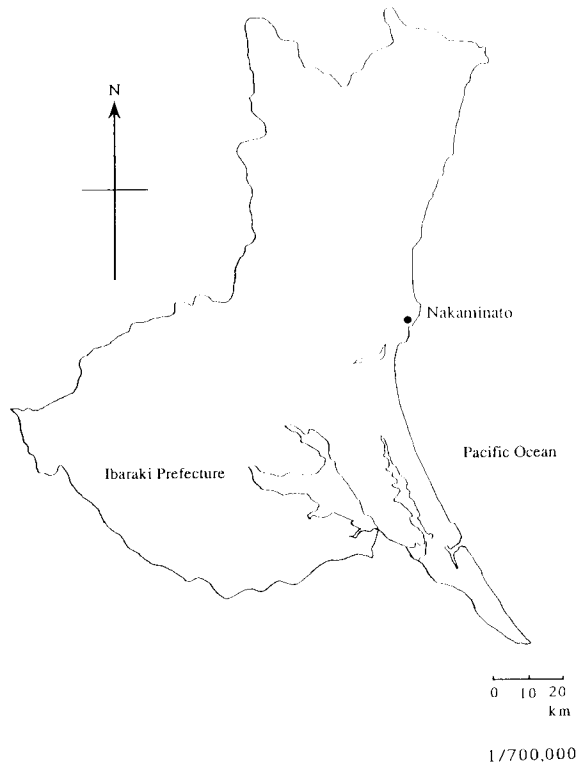


fig. 1 Location of sampling site in Ibaraki Prefecture.

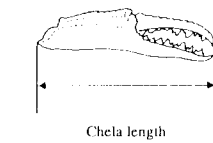
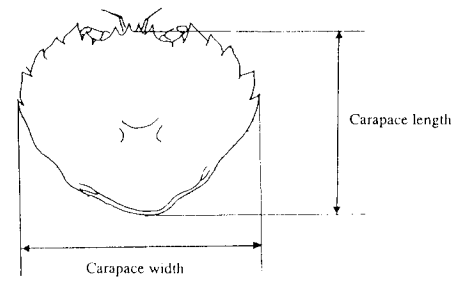
### (2) 形態計測部位

水揚げされた個体は、雌雄を判別し、甲長をノギスを用いて0.05mmまで計測した。購入した個体は、甲長、鉗長、第5腹節幅をノギスを用いて0.05mmまで計測した。雌雄の判別は雄性突起の有無によって行った (fig. 2)。

計測した甲長は、月別に階級幅5mmの頻度分布を求め、雌雄別に甲長組成の季節変化を調べた。また、鉗長、腹節幅については、甲長に対する相対成長を調べ、第二次性徴による雌雄の形態の違いを調べた。また、雌の甲長に対する腹節幅の比 (AW/CL) を求め、成熟脱皮を行う時期を調べた。

### (3) 抱卵数

採集した雌のうち抱卵個体については、各月から任意に5個体を抽出し計測した。計測には、まず5000粒程度の卵を取り出し、残りの卵とともに60度で24時間乾燥さ



5th abdominal segment width of male

5th abdominal segment width of female

fig. 2 Body parts of the length measurements were taken.

せ、乾重量を電子天秤で0.0001gまで計測し、重量比から抱卵数を推定した。

## 3 結果

### (1) 標本総数及び最大最小甲長

本調査において採集された標本数は、雄316個体、雌471個体、計787個体であった。また最大甲長は、雄79.8mm、雌72.0mm、最小甲長は雄26.0mm、雌31.5mmであった。

### (2) 抱卵期

1994年6月には2.4%の個体が抱卵しているが、その後7月、8月には、抱卵個体は出現しなかった。9月には24%の雌が抱卵しており、11月には59%の個体が抱卵していた。12月、1月にも抱卵個体がみられた (fig. 3)。

### (3) 成長

月別の平均甲長をみると、1994年7月では雄42.2mm、雌43.2mmであったものが9月には雄50.3mm、雌50.5mmと大きくなり、12月には雄71.7mm、雌56.8mmとなった。また、甲長のモードをみると、雄では8月に45~50mmだが、9月には50~55mm、10月には70~75mmと変化した。しかし雌では8月の45~50mmから9月の50~55mmへと変化した。9月以後は50~55mmより変化しなかった (fig. 3)。

### (4) 相対成長

甲長 (CL (mm)) に対する鉗長 (CHL (mm)) の相対成長をみると、雌では、

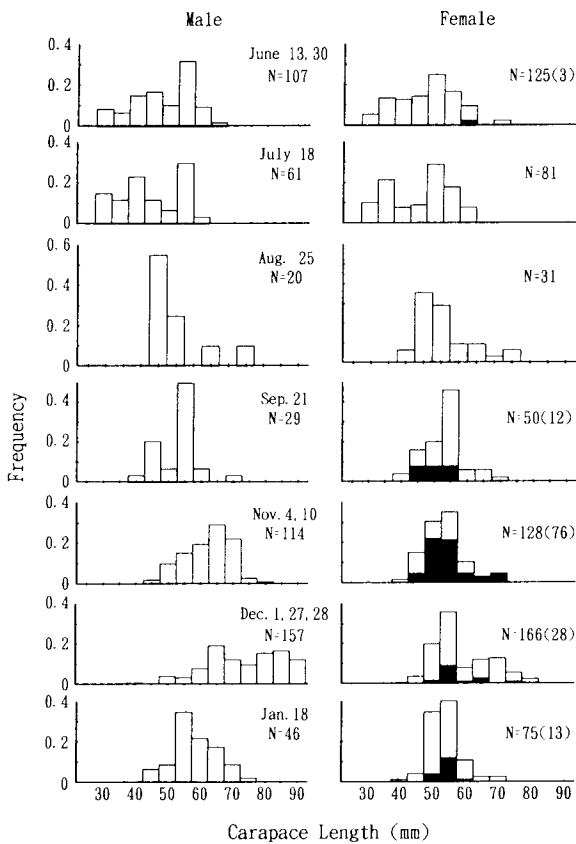


fig. 3 Seasonal changes of the size distribution from June 1994 to January 1995. Figures in brackets and shaded bars indicate ovigerous females.

$$CHL = -5.90 + 1.03 \times CL \quad r = 0.99 \quad N = 101$$

(rは相関係数, Nは個体数を表す。)

という1つの直線に回帰した (fig. 4)。

雄では、

$$CHL = -0.20 + 0.86 \times CL$$

という1つの直線に回帰した。

甲長に対する第5腹節幅 (AW (mm)) の相対成長をみると、

雄では、

$$AW = -1.05 + 0.21 \times CL \quad r = 0.98 \quad N = 103$$

という1つの直線に回帰した。

雌では、

$$AW = -8.88 + 0.53 \times CL \quad r = 0.93 \quad N = 199$$

という1つの直線に回帰した (fig. 5)。

(5) 腹節の変化

月別に雌の甲長に対する腹節の割合 (AW・CL) をみると、この値が0.30以下の甲長に対して小さい腹節をもつ個体は、6月から9月、11月にかけて減少し、12月、1月にはみられなかった。また、抱卵個体は、AW/CLが0.32以上の個体であった (fig. 6)。

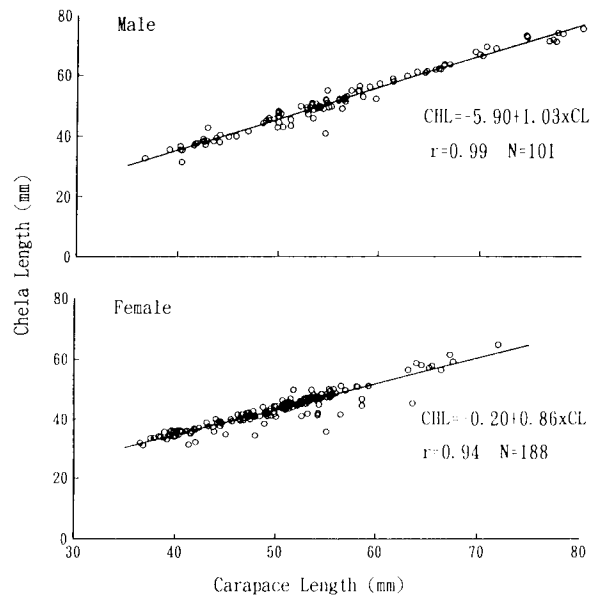


fig. 4 Relative growth in chela length against carapace length

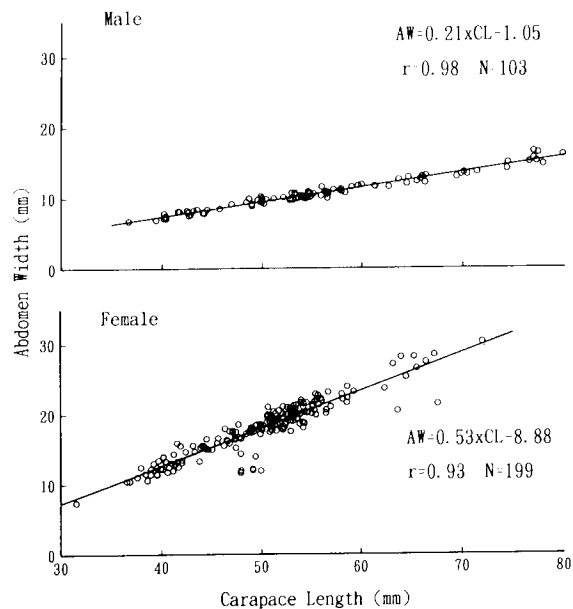


fig. 5 Relative growth in abdomen width against carapace length

(6) 抱卵数

抱卵数は、最小で133,944粒、最大で520,714粒、平均は、321,159粒 (N=20) であった。甲長 (CL) に対する抱卵数 (NE) の回帰式は、

$$NE = 7.17 \times CL^{2.71} \quad r = 0.48 \quad N = 20$$

という1つの曲線を示した。

甲長が大きくなるにつれ、抱卵数が多くなる傾向がみられたが、甲長が大きくても抱卵数の少ない個体もみられた (fig. 7)。

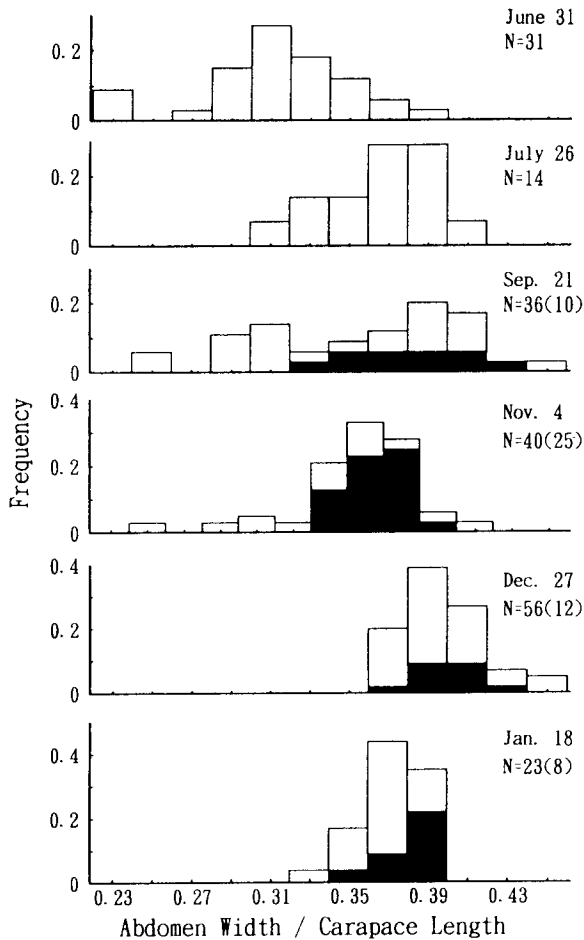


fig. 6 Seasonal changes of the distribution in ratio of abdomen width against carapace length for females. Figures in brackets and shaded bars indicate ovigerous female.

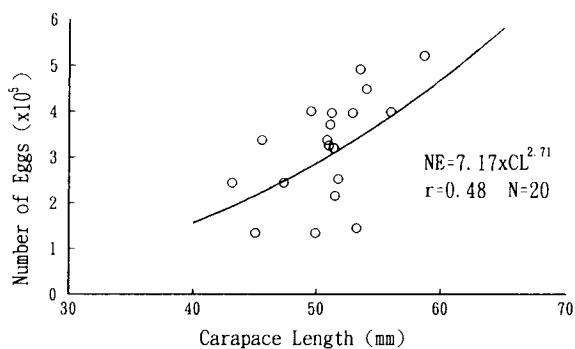


fig. 7 Relationship between carapace length and clutch size.

## 4 考 察

### (1) 成長

月別の平均甲長と甲長組成の季節変化をみると、雄では、6月から7月にかけてはあまり変化がないが、7月～12月にかけて平均甲長が大きくなり、モードも8月～11月にかけて大きくなっている。これは、6月～7月に

甲長35～40mmだった個体が、夏から秋にかけて成長したためと思われる。雌では、6月から11月にかけて、平均甲長が緩やかに大きくなっている。8月に平均甲長が急激に大きくなっているが、これは、標本数が少ないためと思われる。また、モードは、6月から7月にかけては変化せず、7月から9月にかけて徐々に大きくなり、9月以後は変化していない。これは、雌では、成熟するとほとんど成長しない可能性を示唆している。また、雌雄とも、小型個体は6月から7月にかけてわずかに出現するものの、その後、1月までほとんど見みられない。よって、小型個体の加入は2月から7月にかけて行われると予想できる。しかし、漁網の選択性により、小型個体がほとんど漁獲されなかった可能性も高い。

### (2) 繁殖

抱卵個体の出現時期をみると、6月に少数出現したが、抱卵個体が多く出現したのは、9月～1月までだった。また、抱卵個体の出現する割合が最も高かったのは11月であったことから、産卵期は秋～冬にかけてと春～初夏にかけてであり、11月にピークを迎えると思われる。これは、小沼(1976)の知見より前後に1ヶ月ずつ長い、ほぼ一致する。

短尾類では、成熟脱皮にともなって、雌の腹節幅の増大などの第二次性徴を示す事が知られている(Hartnoll, 1985)。雌の甲長に対する腹節の割合(AW/CL)をみると、最も小さい抱卵個体ではこの値は0.32であった。これより小さい値の個体は抱卵雌が出現すると減少し、12月にはみられなくなった。つまり、AW/CLが0.32以上の個体は、成熟脱皮を終え、第二次性徴を示し、繁殖に参加できる個体であると思われる。また、12月になると、着底した稚ガニは、全て成熟脱皮を終えると思われる。

Churchill(1919)は、アオガニの場合、雌は、成熟脱皮が最終脱皮となり、一度だけ交尾し、一生に2回以上の産卵を行うと報告している。ワタリガニ科に属する他の種では、一般に成熟脱皮後は脱皮を重ねる度に交尾を行い、1回の交尾によって複数の産卵を行うことが知られている(Hartnoll, 1985)。今回の研究で、本種の成熟脱皮が最終脱皮かどうかは確かめられなかった。

産卵数は、甲長が大きくなるにつれ、抱卵数が多くなる傾向がみられたが、甲長が大きくても抱卵数の少ない個体もみられた。個体による卵数のばらつきの原因は、本種は成熟した雌の腹肢が長く、抱えた卵が腹節からはみ出しているため、抱卵中に卵の減耗があるためと思われる。

### (3) 相対成長

短尾類の多くの種で、成熟脱皮にともなって、雄は鉗脚が肥大化し、雌は腹節幅が増大するなどの著しい第二次性徴を示すことが知られている。雄の鉗脚の肥大化は、

雌をめぐる雄同士の闘争や、交尾前後にみられる雌をガードする行動のためであり、雌の腹節幅の増大は、卵を腹肢に付着させ、腹節で抱えて保護するためであるとされている (Hartnoll, 1985)。このため、体のサイズに対するこれら器官の相対成長は、成熟脱皮の前後で異なる直線に回帰するようになり、成熟脱皮をするサイズに変曲点がみられる。

Du Preez and Mclachlan (1984) によると、南アフリカ産 *O.punctatus* (cf; *O.trimaculatus*) では、甲幅に対する鉗長の相対成長は、雌雄とも1つの直線に回帰し、変曲点はみられない。しかし、鉗脚の成長は、雄の方が雌よりも大きく、性的二型がみられる。雌の甲幅に対する腹節幅の相対成長は、甲幅20mmを超えたところに変曲点がみられる。また、Haefner, Jr. (1976) によると、ニュージーランド産 *O.stephensoni* では、雄の甲幅に対する鉗長の相対成長は、甲幅50mm~55mmの間に変曲点がみられる。雌の甲幅に対する腹節幅の相対成長は、甲幅33mm~35mmの間に変曲点がみられる。今回の調査では、鉗脚のサイズには、性的二型がみられ、Du Preez and Mclachlan (1984), Haefner, Jr. (1976) の報告と一致した。しかし、甲長に対する鉗長、腹節幅とも、雌雄いずれでもそれぞれ一つの直線に回帰するような成長を示した。これは、雌雄とも、変曲点付近のサイズと考えられる甲長30mm以下の標本が少なかったために、変曲点が現れなかったと思われ、今後、標本の入手方法に再検討を要すると思われる。また、雄の鉗脚に、第二次性徴が現れるかどうかは、同属内でも異なる知見があり、今後の課題となるであろう。

## 5 要 約

- (1) 本研究は、ヒラツメガニの成長と繁殖に関する生態的知見を得る事を目的に月例採集による調査を行った。調査は、茨城県ひたちなか市那珂湊漁港において1994年6月より1995年1月まで行った。
- (2) 雌雄とも、7月~12月にかけて成長する。成熟脱皮後、雄は成長をつづけるが、雌の成長は遅くなる。
- (3) 甲長に対する鉗長、甲長に対する腹節幅の相対成長を見ると、雌雄ともに一つの直線に回帰するような成長を示し、変曲点はみられなかった。
- (4) 抱卵個体の出現時期より、繁殖期は秋~翌年春までで産卵のピークは、11月と思われる。
- (5) 抱卵数は、少ない個体で約134,000粒、多い個体で約520,000粒であった。甲長が大きくなるにつれて抱卵数も増加する傾向があったが、ばらつきも大きかった。

## 6 謝 辞

本研究を行うにあたり、多大なるご指導を賜った資源

培養学講座教授渡邊精一博士に深く感謝いたします。また、本論文の作成にあたり、多くのご助言ご協力をしていただいた生物資源学研究室の諸先輩の方々に深く感謝いたします。

## 7 引用文献

- 秋本義正 (1978) 福島県におけるヒラツメガニについて。福島県水産試験場研究報告, 5, 53-64.
- Broekhyusen, G.J. (1936) On development, growth and distribution of *Carcinides maenas* (L.). *Archives of the Neerland Zoology*, 2, 257-399.
- Carlisle, D.B. (1957) On the hormonal inhibition of molting in decapod Crustacea. 2. The terminal alanecdysis in crabs. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 36, 291-307.
- Churchill, E.P. (1919) Life history of the blue crab. *Bulletin of the United States Bureau Fisheries*, 36, 95-128.
- Du Preez and Mclachlan (1984) Biology of the Three-Spot Swimming Crab, *Ovalipes Punctatus* (DE HAAN), morphometrics and relative growth. *CRUSTACEANA*, vol.47, no.1, 72-82.
- Haefner, Jr. Paul.A. (1985) Morphometry, reproduction, diet, and epizoots of *Ovalipes stephensoni* WILLIAMS, 1976 (Decapoda, Brachyura). *Journal of Crustacean Biology*, 5(4), 658-672.
- Hartnoll, R.G. (1969) Mating in the Brachyura. *Crustaceana*, 16, 161-181.
- Hartnoll, R.G. (1985) Growth, sexual maturity and reproductive output. in *Crustacean Issue 3, Factors in adult growth*, A.M. Wennered, 101-128.
- 村岡健作 (1969) ワタリガニ科のカニ2種の後期幼生について。神奈川県立博物館研究報告, 12, 1-7.
- 小沼洋司 (1976) 鹿島灘におけるヒラツメガニの2, 3の知見について。茨城県水産試験場試験報告, 20, 1-8.
- Ryan, E.P. (1967a) Structure and function of the reproductive system of the crab *Portunus sanguinolentus* (Herbst) (Brachyura:Portunidae). 1. The male system. *Marine Biological Association of the India Symposium Series*, 2(2), 506-521.
- Ryan, E.P. (1967b) Structure and function of the reproductive system of the crab *Portunus sanguinolentus* (Herbst) (Brachyura:Portunidae). 2. The female system. *Marine Biological Association of the India Symposium Series*, 2

- (2), 522-544.
- Sakai, k. and T.Kawasaki. (1980) Some aspects of the reproductive biology of the swimming crab, *Ovalipes punctatus* (De Haan) , in Sendai bay and its adjacent waters. *Tohoku Journal of Agricultural Research*, 30(4), 183-194.
- 酒井 恒 (1976) 日本産蟹類. 講談社, 東京.
- Stephenson, W. and M Rees. (1968) A revision of the genus *Ovalipes* RATHBUN, 1898 (Crustacea, Decapoda, Portunidae). *Records of the Australian Musium*, 27(2), 213-261.
- 武田正倫 (1982) 原色甲殻類検索図鑑. 北隆館, 東京.
- 寺田正之 (1980) ヒラツメガニのゾエアの発生. 動物分類学会誌, 19, 24-33.
- 八塚 剛 (1968) ガザミ養成の基礎知識〈I〉 養殖, 5 (10), 108-112.