

ヒラツメガニ増殖試験

植村 康・中西 廣義

本県の太平洋沿岸を主漁場として、地域の人々から親しまれてきたヒラツメガニは、夏の祭りの頃に多く採捕され、この季節を代表する独特の風味で、太平洋沿岸の食文化に深く根をおろしてきた。近年、漁獲量の大幅な減少が続き、資源の枯渇が憂慮される事態となり、ヒラツメガニの生態、種苗生産についての研究が漁業者等から要望され、本試験が、平成元年度から2年度までの2ヵ年の県単事業として発足したものである。平成元年度は、太平洋沿岸の三沢、八戸地先の漁業者が採捕したヒラツメガニの調査による成長、年令、産卵期のフィールド調査を行った生態調査、抱卵雌ガニから幼生を採取、飼育して、稚ガニまでの生産の人工種苗生産試験及び抱卵雌ガニの個体別飼育試験を行い、知見を得たのでここに報告する。

報告にあたり、ヒラツメガニの定期的な採捕に御尽力願った三沢市漁協、八戸市南浜漁協、青森県水産習練所の方々、また、現地調査、指導に協力願った青森県水産事務所普及課の方々に深謝する。

I 生態調査

調査方法

成長、年令、産卵期の調査方法として、定期的な採捕を行い、採捕時期による大きさ、生殖巣の推移から推定を行う方法を行った。

現実に、採捕したものが同一個体群であるかの確定は困難であるが、同一海域、同一漁法での採捕によることと、全甲幅組成の推移によって同一群との推定をした。採捕後、全甲幅、全甲長、体重、軟甲、雌雄、外仔卵、生殖巣の測定を行った。

三沢海域

一人の漁業者の刺網一回分の漁獲で採捕したヒラツメガニをすべて買い上げ調査した。漁獲が短期間であり、平成元年6月29日、7月31日、8月24日の3回の調査であった。

八戸海域

一人の漁業者に蟹籠による定期的な採捕を依頼し、月1回、100個体前後採捕した。三沢海域の採捕は継続的に行えない為、採捕海域を移動した。

結 果

1 成 長

三沢及び八戸海域で採捕したヒラツメガニの全甲幅組成の推移を図1、2に示した。

(1) 三沢海域

(I群) 平成元年6月29日の調査で全甲幅80mm前後に中心があった群は、7月31日には小さくなり、8月24日には消失した。

(II群) 代わって、6月29日に全甲幅50mm前後の小さな群が、7月31日に55mm前後に中心を持った大きな群となり、8月24日には65mm前後となった。

調査期間中の最大個体は雌では全甲幅89.5mm、全甲長71.3mm、体重172g、雄では全甲幅89.5mm、全甲長71.5mm、体重175gで共に平成元年6月29日の採捕であった。最小個体は雌では全甲幅46mm、全甲長37mm、体重16g、雄では全甲幅33mm、全甲長29mm体重9gであり、共に平成元年7月31日の採捕であった。

平成元年6月29日に採捕した個体の全甲幅と体重の関係を図3に示した。脱皮直後の軟甲個体及び抱卵個体は除いた。雌雄による差はみられない。全甲幅と体重の関係式を求め図中に表示した。

(2) 八戸海域

(I群) 平成元年7月21日の調査で全甲幅70mm前後に中心があった群は8月15日には消失した。

(II群) 7月21日に全甲幅50mm前後に中心があった群は、8月15日には、55mm前後に、9月5日、27日には65mm前後となり、10月24日には消失した。

(III群) 平成元年7月21日の調査で全甲幅30mm以下の群が、8月15日に45mm前後、9月5日に55mm前後、9月27日から11月27日までは65mm前後で停滞し、12月25日、平成2年1月23日には75mm前後となった。

調査期間中の最大個体は雌では全甲幅83.9mm、全甲長65.6mm、体重126gで、雄では全甲幅96.1mm、全甲長75.1mm、体重157gであり、共に平成2年2月26日の採捕であった。最小個体は雌では全甲幅29.6mm、全甲長24.0mm、体重6gで、雄では全甲幅29.5mm、全甲長23.2mm、体重6gであり、共に平成元年7月21日の採捕であった。

平成元年7月21日に採捕した個体の全甲幅と体重の関係を図4に示した。雌雄による差はみられず、前述の三沢海域の全甲幅(L)と体重(W)の関係式 $W=1.23743L^{3.12590}$ と良く一致する。以下に全甲幅に対する計算体重を列記する。

全甲幅 (mm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
体 重 (g)	0.16	1.4	5.1	12.6	25.3	44.8	72.5	110.0	159.0	221.0

2 産 卵 期

全甲幅と卵巣重量、外仔卵重量の関係を図5、6に示した。

(1) 三沢海域

(I群) 平成元年6月29日の調査では全甲幅65mm以上で卵巣の発達が見られ、外仔卵を持った抱卵個体も出現したが、7月31日には、卵巣の発達した個体、抱卵個体共にみられなかった。

(II群) 7月31日に全甲幅55mm前後で卵巣が未発達であったものが、8月24日には60mm以上で卵巣の発達した個体が見られたが、抱卵個体は出現しなかった。

(2) 八戸海域

(II群) 平成元年8月15日の調査では全甲幅55mm前後で卵巣重量、抱卵個体共に0であったが、

9月27日には60mm以上で卵巣が良く発達し、抱卵個体も出現した。

(Ⅲ) 10月24日の調査までは卵巣重量は0で推移し、11月27日の調査では全甲幅60mm以上で卵巣の発達が見られ、12月25日、平成2年1月23日共に全甲幅70mm以上で卵巣の発達が見られた。抱卵個体は調査期間中みられなかった。

採捕したなかで抱卵雌ガニの最小個体は、八戸海域で平成元年9月27日に採捕した全甲幅61.5mm、全甲長47.5mm、体重44gの個体で外仔卵重量は1.4gであった。最大個体は、三沢海域で平成元年6月30日に採捕した全甲幅88.9mm、全甲長68.5mm、体重164gの個体で外仔卵重量は16gであった。外仔卵重量が最大のものは三沢海域で平成元年6月29日に採捕した全甲幅79.5mm、全甲長62.9mm、体重136gの個体で外仔卵重量は27gであった。

八戸海域の全甲幅と精巣重量の推移を図7に示した。平成元年12月26日調査以降に全甲幅70mm以上で精巣の発達が見られ、精巣重量の最大は0.8gであった。

考 察

卵巣が量的に大きくなったのみで産卵期とは言えない。しかし、同時に外仔卵を抱卵している個体が出現していれば産卵期であると考えられる。全甲幅及び卵巣重量、抱卵個体出現の推移から、6月から8月に産卵する初夏産卵(発生)群(Ⅰ、Ⅲ群)と9月から10月にかけて産卵する秋産卵(発生)群(Ⅱ群)の2群が認められると考える。産卵後の群は消失しており、この点からは寿命は1年から1年半と推定されるが、後述する個体別飼育試験では、平成元年11月に最終の産卵をした秋産卵群が、その後も生き続けており、寿命、産卵回数等について今後の継続的な生態調査、飼育試験等が必要と考える。

卵巣重量の発達は、全甲幅60mm以上で見られ、採捕した抱卵雌ガニの最小個体も全甲幅61.5mmであることから全甲幅60mmが当海域での生物学的最小形と考えられる。後述する人工種苗生産試験の結果から、この大きさはC₀令期に相当すると考えられる。相模湾¹⁾、鹿島灘²⁾の生物学的最小形45mmに比し大きい、今後の調査結果にまちたい。

精巣の発達が平成元年12月26日の調査以降であり、また水槽での雌雄混合飼育でも夏期は抱接個体はみられず、12月以降にみられたことから、交接は自然界でも12月以降に行われていると考えられる。

Ⅱ 人工種苗生産試験

試験方法

(1) 第1回飼育試験(9月25日飼育開始)

幼生採取

飼育幼生は、後述の個体別飼育試験中のNo10個体から孵化したものをを使用した。卵の発生状況

を適時顕微鏡で観察し、孵化間近となったので、9月22日に200ℓパンライト水槽の底に洗浄した浜砂を10cm敷き、濾過海水を満たし、遮光した中に収容し、孵化をまった。9月24日の夕から25日の朝にかけて孵化し、9月25日の午前中に幼生を懐中電灯の光りにより集め別の水槽に移し計数後、幼生飼育に使用した。計数した孵化幼生数は20万個体であり、このうち6万個体を飼育試験に使用した。使用親ガニの大きさは全甲幅69.8mm、全甲長55.0mm、体重は抱卵時93g、抱卵後76gであった。体重減少から推定した卵総重量は17gであった。

幼生飼育

幼生飼育はガザミ種苗生産試験^{3) 4)}を参考に行ったが、ヒラツメガニがガザミに比し清澄な海域に棲息することを考慮し、飼育水質の維持に気を付けた。餌料は、シオミズツボワムシ（以下ワムシとする。）、アルテミア孵化幼生（シープリウス）の生物餌料を基礎とし、配合餌料による飼育の可能性を試験するために、これに配合餌料3種を添加した区を加えた。ワムシは海産クロレラ及びパン酵母で増殖し、給餌前に飼育水に添加した植物プランクトンで一次強化後給餌した。飼育水質の安定、生物餌料の餌として飼育水に添加した植物プランクトンは海産クロレラ、テトラセルミス、フェオダクチャム（以下それぞれ、クロレラ、テトラ、フェオとする）の3種を使用した。

飼育体系は次の6区とした。

- ①生物餌料+配合餌料A+クロレラ
- ②生物餌料+配合餌料B+クロレラ
- ③生物餌料+配合餌料C+クロレラ
- ④生物餌料+クロレラ
- ⑤生物餌料+テトラ
- ⑥生物餌料+フェオ

植物プランクトンは飼育開始3日目を降毎日100ℓ添加し、濾過海水は飼育開始5日目を降毎日200ℓ添加した。水槽底掃除は飼育開始6日目を降毎日行った。生物餌料のワムシは飼育水1ml中5個以上を維持した。配合餌料は飼育開始3～5日目を降投与した。飼育開始11日以降、夜間は流水飼育とし、1～2千ℓ/夜間の換水をした。飼育開始21日以降は常時流水飼育とし、1日当たり2千ℓの換水とした。飼育水温は20℃を維持した。

(2) 第2回平飼育試験（10月4日飼育開始）

幼生採取

後述の個体別飼育試験のNo1個体から孵化した幼生を使用した。この個体は、輸送数日前に水産習練所の漁業実習の刺網で採捕した抱卵個体を所内水槽で飼育していたものである。輸送前日の夕から当日の朝にかけて卵が孵化し、輸送時には外仔卵はなかった。その後9月6～19日にかけて再び抱卵し、10月4日に孵化幼生64万個体を採取し、このうち、3万個体を飼育試験に使用した。（容器、方法等9月25日飼育開始と同様）使用親ガニの大きさは全甲幅83.5mm、全甲長66.4mm、体重は抱卵時168g、卵孵化後136gであった。親ガニの体重減少から推定した卵総重量は32gであった。

幼生飼育

餌料は、ワムシ（S型及びL型ワムシ）、アルテミア孵化幼生の生物餌料を基礎とし、これに配合餌料1種を添加した区を加えた。添加植物プランクトンはクロレラのみとした。飼育体系は次の3区とした。

- ①生物餌料（L型ワムシ）＋クロレラ
- ②生物餌料（S型ワムシ）＋クロレラ
- ③生物餌料（S型ワムシ）＋配合餌料＋クロレラ

前回の試験結果から飼育水質を良好に保つために、夜間流水飼育を早め飼育開始3日目に降を行った。飼育方法、餌料系列は前回の飼育と同様とした。①区は、生残数が少なくなったため、10月20日で廃棄した。

試験結果

第1回飼育試験では①、②、③の配合餌料区は水質悪化し、原生動物も増え、生残数が少なくなったため、飼育開始後10日で飼育を取りやめた。残った生物餌料のみの3区も生残数が少なくなり、飼育開始後16日で、⑥のフェオ区は廃棄し、生残数が同等の④のクロレラ区と⑤のテトラ区を合わせ、飼育を継続した。この間の餌料系列、各令の出現状況の推移を図9に示した。

幼生の飼育結果の各令の出現日令を図8に示した。幼生はガザミと同様にゾエアⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ期を経過してメガロパ期、稚ガニC₁期となった。飼育水温20℃で、成長の良いものは、幼生各期を、約1週間で経過し、約1カ月で稚ガニC₁期となった。メガロパ期以降は共食いが激しくなり脱皮の時の減耗が多くなった。稚ガニ期では底面に砂を敷くことが共食防止に有効であった。稚ガニとなった後も20℃の温海水かけ流しで飼育を続け、平成2年3月31日現在成長の良いものは全甲幅50～57mmのC₃令となっている。

ゾエア各期の区別は、尾節、腹肢等で出来る点はガザミと同様であった。特に分かり易い尾節の内側棘について各期の特徴を図10に示した。ゾエアⅠ期では内側棘が片側3本合計6本であるが、令が増す毎に片側1計2本ずつ増加しゾエアⅣ期では片側6本ずつ計12本の内側棘を持つことになる。

脱皮殻の収集による全甲幅別脱皮殻数を図11に示した。平均±S.D（範囲）は、C₂期では8.5±0.5（8～9）mm、C₃期は11.7±0.5（11～13）mmと範囲は1～2mm以内であるが、C₄期は15.7±0.8（14～17）mm、C₅期は18～24mm、C₆期は25～33mmと令が進むにつれて個体差が大きくなる傾向にあった。また、脱皮個体数も急激に減少し、共食いによる減耗が大きい。

稚ガニC₄期からC₅期への脱皮を平成元年12月13日に観察したのでその概要を報告する。午前9時10分に砂に半分潜り、砂上にはさみ、甲部を出した状態で脱皮を開始した。殻から後方砂上に抜け出て脱皮を完了したのは9時18分であり、脱皮に要した時間は8分であった。脱皮後すぐに歩行し、潜砂したのは9時23分であり、脱皮後潜砂に要した時間は5分であった。この後、他の個体から攻撃を受ける事なく潜砂していたが、頻りに場所を移動し、摂餌を開始したのは、脱皮6時間後の午後3時過ぎであった。脱皮前は体全体が白っぽい、脱皮後は通常の体色に戻った。

考 察

2回の幼生飼育共に稚ガニまでの飼育を行い、人口種苗生産の可能性が得られたと考える。ヒラツメガニは、飼育水の水質が悪化すると斃死がおきるため、今後は流水飼育を前提としていきたい。超微粒子配合餌料の給餌による生残率、成長の差は今回の試験では明らかでなかったが、給餌すると、幼生が表面に浮いてくる行動をとるので、摂餌をしていると考えられ、栄養強化の面からも飼育初期から給餌したほうが良いのではないかと考える。また、稚ガニ期でも配合餌料を摂餌するので魚肉給餌の前にこれを給餌するのが良いと考える。

来年度は、今年度得られた知見をもとに、以下の項目について検討を行い、本試験を終了したいと考える。

- ①気温、海水温が高く幼生飼育に加温、温海水を使用しなくてもよい夏場に試験を行うため、又、孵化幼生の活力が良い³⁾と思われる一番仔を使用するために、抱卵雌ガニを早期に確保し、幼生飼育を7月頃から行う。
- ②飼育初期から超微粒子配合餌料を主体とした餌料試験を行い、生物餌料（クロレラ、ワムシ）生産に費やす労力の軽減を図ると共に、ガザミ種苗生産で報告されている^{3) 4)}栄養欠陥による成長不良、大量斃死を防止する。
- ③幼生飼育の密度、換水量、水温の検討を行う。
- ④メガロバ、稚ガニ期の共食いによる減耗を少なくするための技術の検討

Ⅲ 個体別飼育試験

八戸海域で採捕された抱卵雌ガニを平成元年9月5日～18日にかけて輸送し、増殖センター内で個体別に飼育を行った。卵の発生状況、産卵回数、成長、寿命等の観察を目的とした。飼育個体数は開始時19個体であった。

飼育方法

飼育容器はスチロール製丸型水槽（径30cm、高さ15cm）の底に洗砂を5cm敷き、付属の蓋をし、エアレーションと濾過海水をかけ流し、1個体ずつ飼育を行った。餌は週に1度スルメイカ切身を与え、残餌は翌朝取り出した。飼育容器内の砂は週に1度洗い、卵の斃死を防止した。

飼育結果

産 卵

平成2年3月までの間に1個体（No1）の斃死がみられた他は全個体が産卵終了後も生残した。雄ガニとの新たな交配なく、1個体当り最大3回の抱卵、孵化がみられた。No1個体は、試験群の中では最大個体であり、9月4日、10月4日、11月中旬の3回外仔卵が孵化した。この個体は外

仔卵孵化後約10日で次の外仔卵を出し、水温20℃前後では約20日間で孵化した。抱卵期間中は給餌しても摂餌せず、外仔卵孵化後大量に摂餌した。水槽内の砂は1週間毎に洗砂しないと、卵の斃死がおきた。卵には、原生動物が付着していた。大きさは全甲幅83.5mm、全甲長66.5mm、抱卵していないときの体重は130gであり、平成2年1月10日に斃死するまでの飼育期間中、脱皮をしなかった。外仔卵はほぼ球形で、直径は産卵直後280um前後であり、孵化直前には350um前後まで徐々に大きくなった。発生は胞胚期、のう胚期、発眼期を経過し、心臓が脈打ちだすと孵化間近であった。外仔卵の総重量は10月孵化が37g、11月孵化が23gであり、後期卵ほど卵数が少ない傾向であった。外仔卵の色調は10、11月共に灰白色であったが、他の飼育個体では煉瓦色、橙色、白色、黒色、茶色がみられ、同一個体でも産卵毎に色調が違うものもみられた。

収容抱卵雌ガニの最小個体は全甲幅62.4mm、全甲長49.5mm、体重57gであり、外仔卵重量は3～5gであった。最大個体は全甲幅83.5mm、全甲長66.4mm体重131gであり、外仔卵重量は23～37gであった。

飼育開始時に抱卵しており、産卵群に加入している個体を識別して継続観察することにより、産卵についての知見が得られた。また、秋産卵群と考えられる飼育群が産卵終了後も生き続けており、次の年に春産卵群となるのか興味がある。今後の追跡が必要であろう。

参考文献

- 1) 亀井 正法 (1976) : 相模湾のヒラツメガニの生態. 日本生態学会誌, 26 : 65-69, 137-142.
- 2) 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.
茨城水試研報, 20, 1-8.
- 3) ガザミ種苗生産研究会編 (1983) : ガザミ種苗の量産技術. 水産増養殖叢書, 32
- 4) 尾田 正 (1986) : 超微粒子餌料を使った流水式カザミ種苗生産.
栽培技研, 15(2), 129-134.

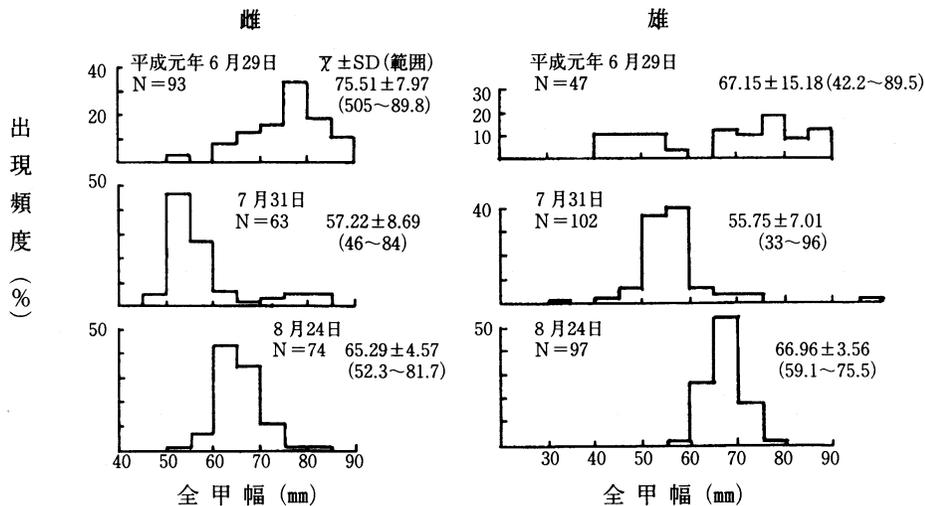


図1 全甲幅組成の推移 (三沢海域)

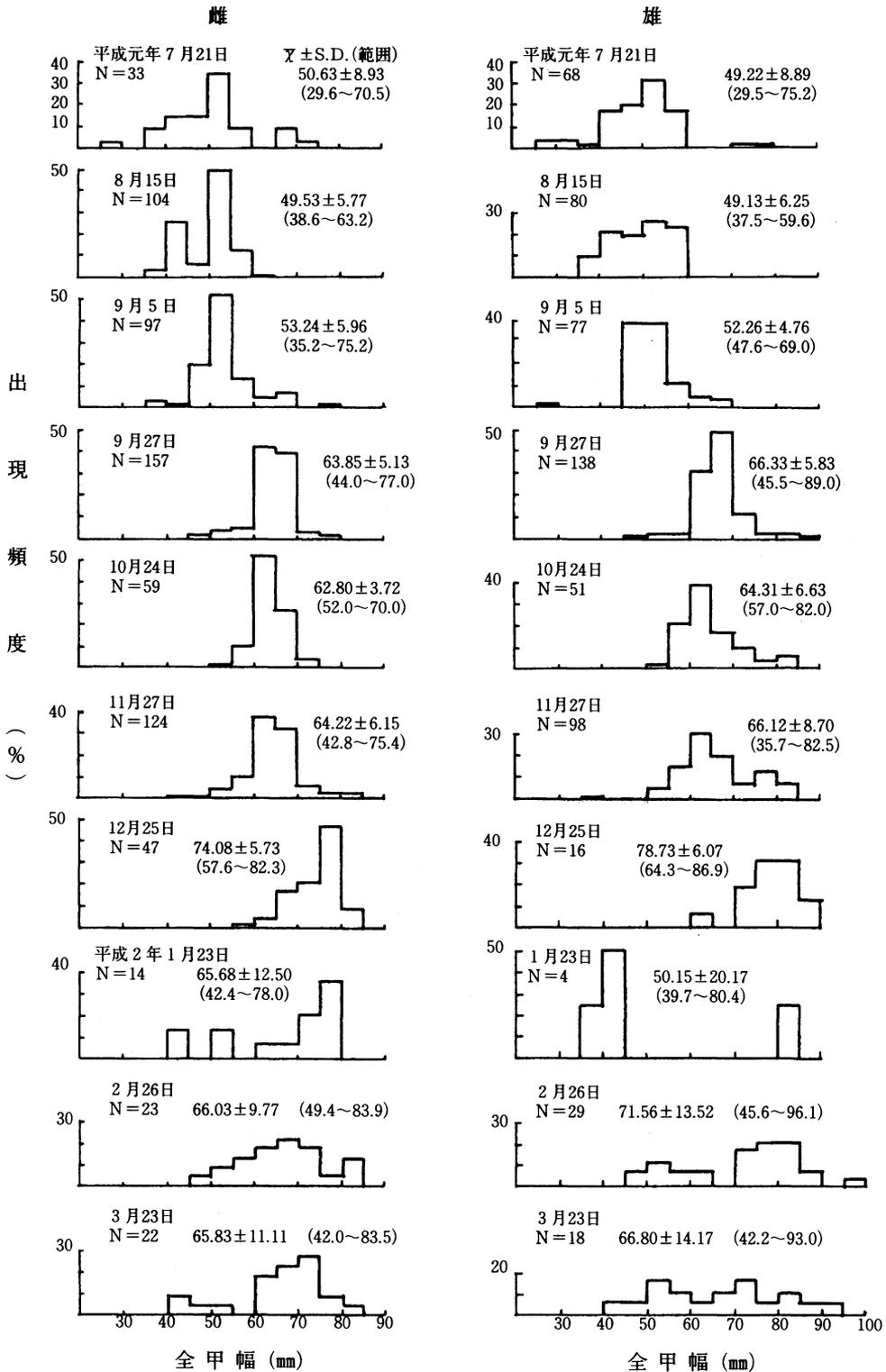


図 2 全甲幅組成の推移 (八戸海域)

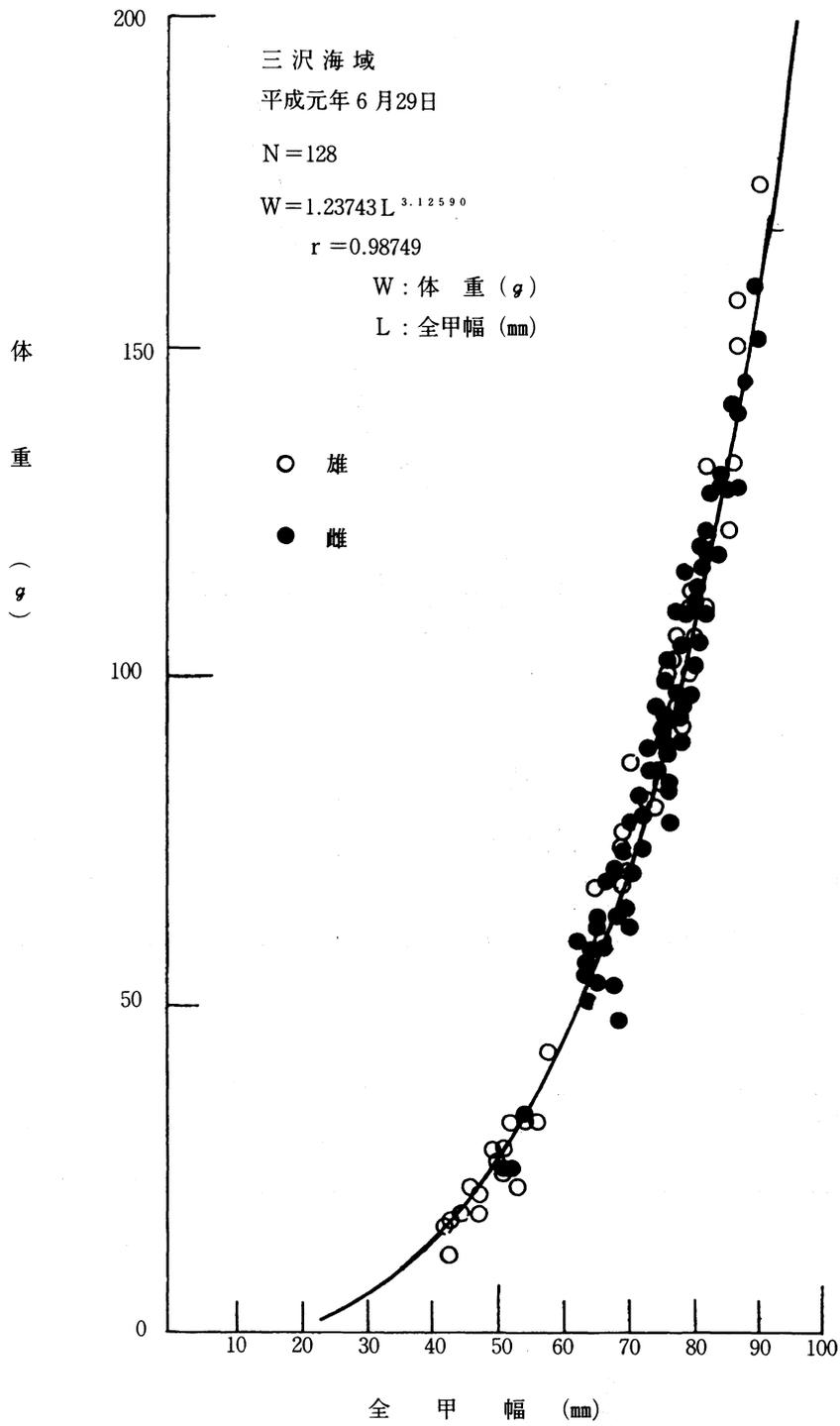


図 3 全甲幅と体重の関係

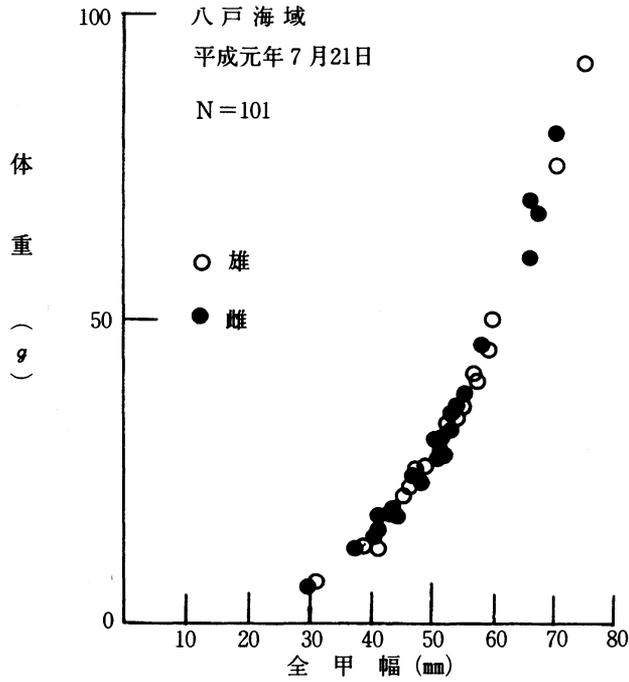


図4 全甲幅と体重の関係

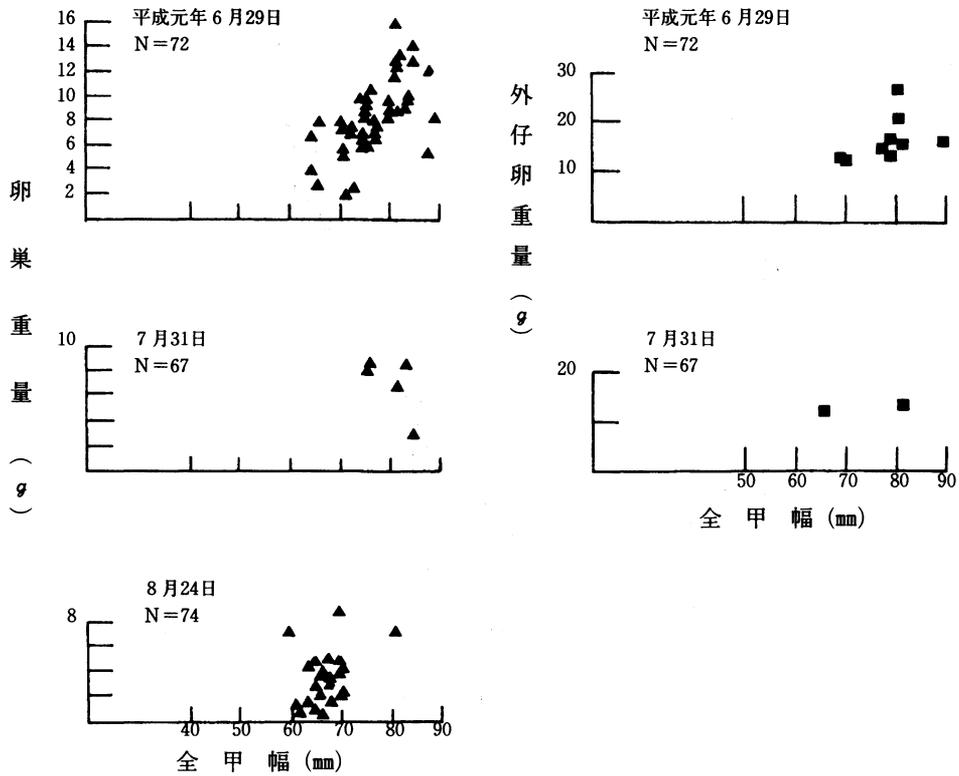


図5 卵巣重量及び外仔卵重量の推移 (三沢海域)

精
巢
重
量
(*g*)

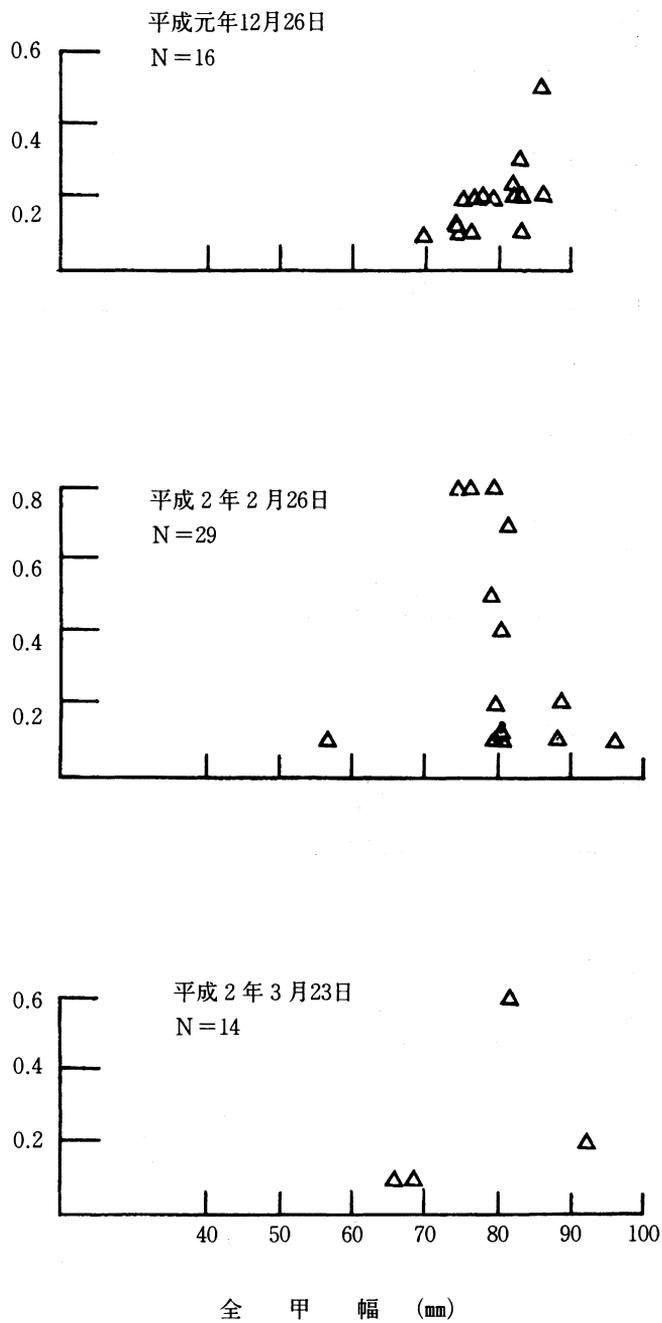


図7 精巢重量の推移 (八戸海域)

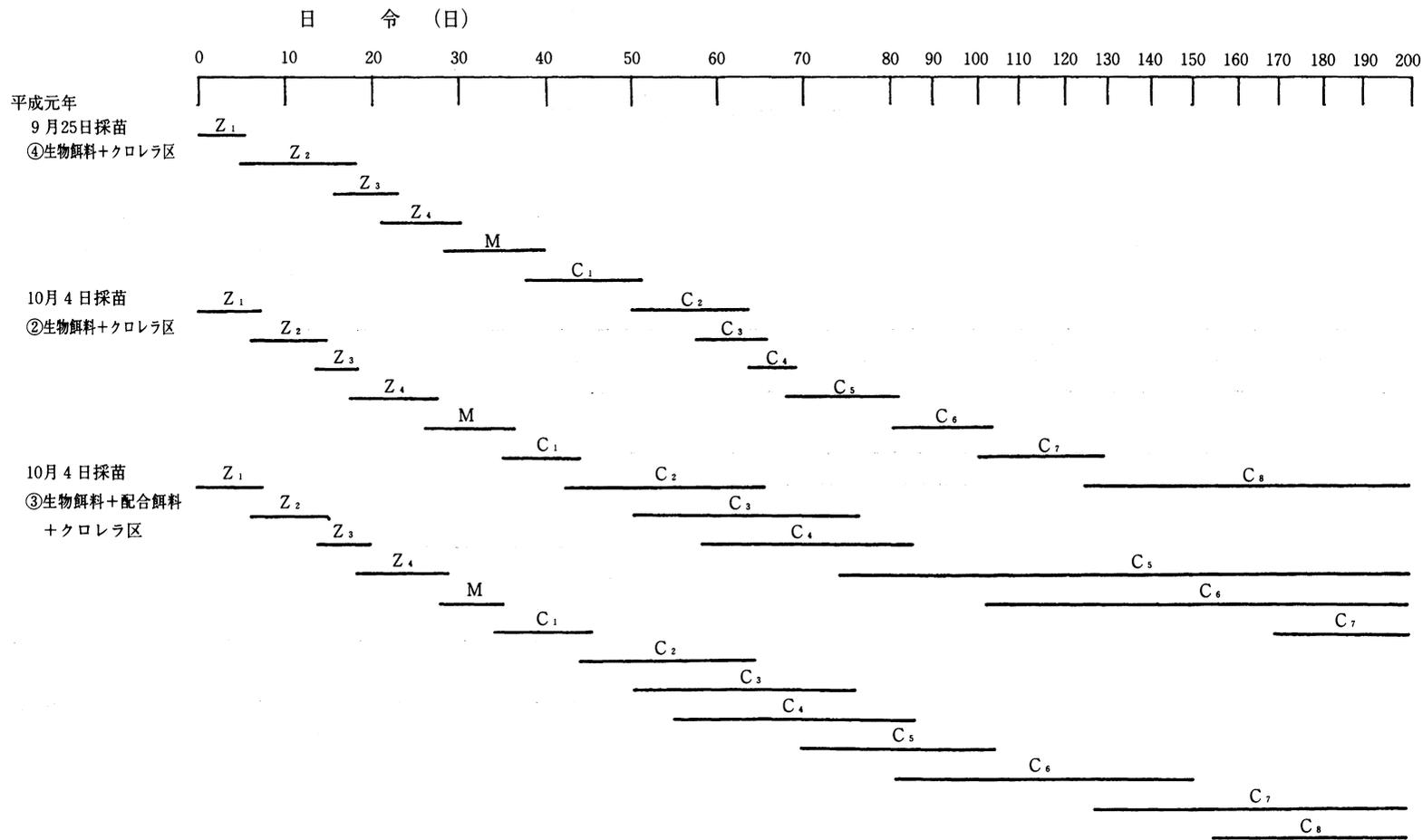


図 8 ヒラツメガニ人口種苗生産試験結果 - 各令の出現日令

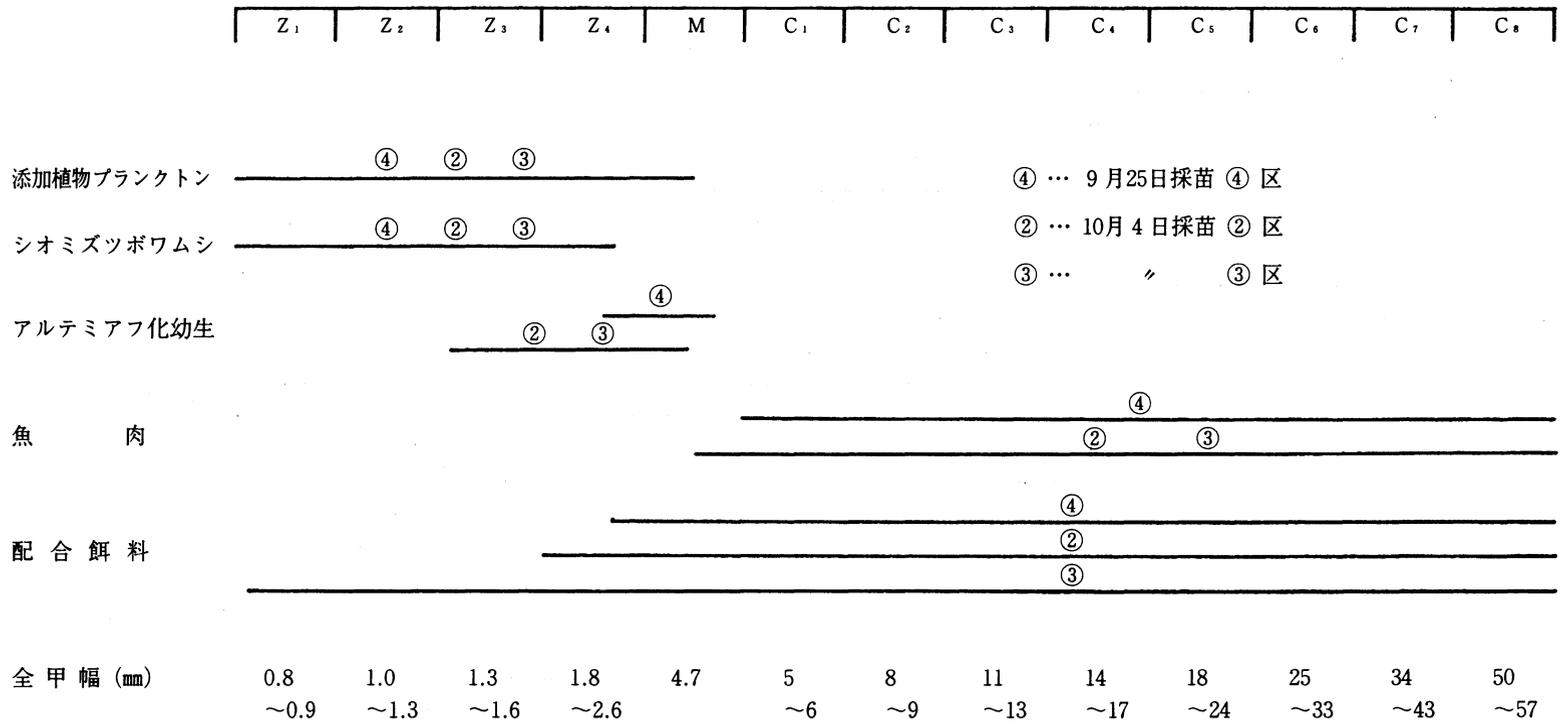


図 9 ヒラツメガニ人工種苗生産試験餌料系列及び各令の全甲幅

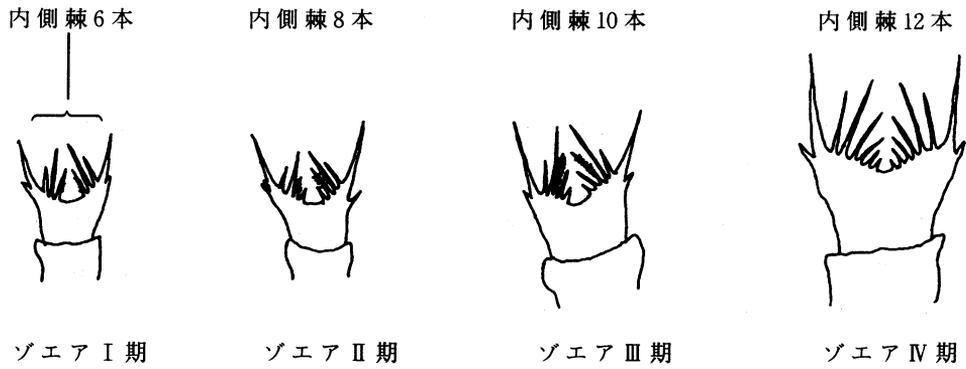


図 10 ヒラツメガニのゾエア幼生尾節の形態

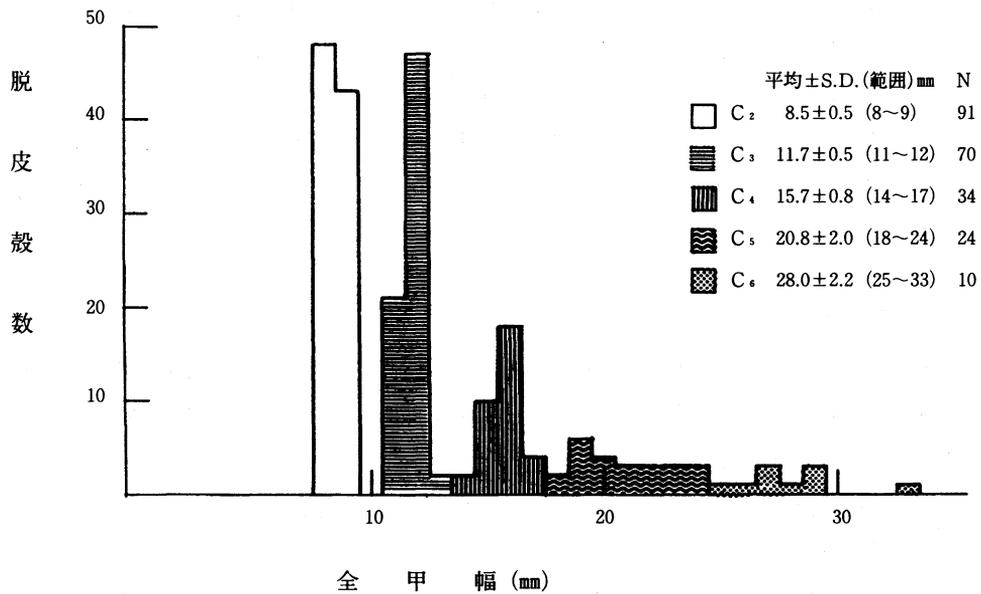


図 11 全甲幅別脱皮数 (平成元年10月4日採苗 ②+③)