

# 飼育によるイセエビの成長

田中種雄・金子信一・石田修

## はじめに

イセエビの初期の成長については採集した天然エビの頭胸甲長組成解析から、プエルルスとして着底1年後の7～8月に頭胸甲長(以下単に甲長と記す)30mm<sup>1)</sup>, 36mm<sup>2)</sup>に、また、混獲される若令エビの甲長組成解析から着底翌年の9～10月には40mm前後<sup>3), 4)</sup>にモードを有する群となることが報告されている。しかし、プエルルス幼生(以下単にプエルルスと記す)から飼育により1年以上の成長過程を明らかにした報告は見あたらない。筆者らは1982年からイセエビを対象とした大規模増殖場開発事業調査の中で多数のプエルルスを採集し、これらを飼育に供した。その結果、1982年採集群については1984年9月までの約2年間の成長過程を求めることができたので、ここに報告する。

本文に先立ち、調査に協力下された関係各漁業協同組合長ほか組合員諸氏に厚く御礼申し上げます。

## 材料および方法

材料は1982年6月から12月の間に図1に示した各調査点から採集されたプエルルス234個体、第Ⅰ期および第Ⅱ期稚エビ29個体である。各月のプエルルス採集個体数は6月22, 7月21, 8月140, 9月48, 10月1, 12月2であった。

1983年9月19日までの間は、これらを数個体～数10個体ずつ20ℓ水槽に収容し、それ以降は全個体を1トンFRP水槽に収容し飼育した。さらに、1984年5月10日以降は甲長40mmを目安に大小2群に分け、それぞれ1トン水槽に収容した。

飼育水温は自然のまま、餌はイワシ、オキアミを主として与え、他にインダタミ、チグサガイやプエルルス採集コレクターで混獲した小エビ類、カニ類、コツブムシ類なども与えた。

プエルルスから第Ⅴ期稚エビまでの脱皮間隔は一部個別に飼育したものを除いて、前回は脱皮の早かった



図1 プエルルス採集地点(●印)

順に次の脱皮の早いものをあてはめて求めた。

## 結果

### 1) 飼育水温

1982年6月から1984年9月までの旬平均水温の推移を図2に示した。この間の最低は1984年3月中旬の12.4℃、最高は1984年7月下旬の26.1℃であった。旬平均水温が20℃台に達する6月以降9月までの4ヵ月間は年によって変動傾向に著しい差があった。1982年は8月中旬まで21～22℃台で横ばい状態で経過した後上昇し、9月上旬には25.1℃に達した。1983年は7月中旬まで19～20℃台と低く経過したが、その後急激に上昇して8月上旬から10月上旬の間は前年より0.7～3.6℃も高く経過した。1984年は7月下旬の26.1℃まで急激に上昇したが、その後下降し8月下旬、9月上旬には21℃前後と3ヶ年では最も低い値を示した。

### 2) 成長

プエルルスは各月採集群(以下単に各月群と記す)とも平均4～6日で脱皮し第Ⅰ期稚エビとなった。プエルルスの発育段階を体色から下記に示す3期に分け、各個体が脱皮までに要した日数とその間の平均水温の

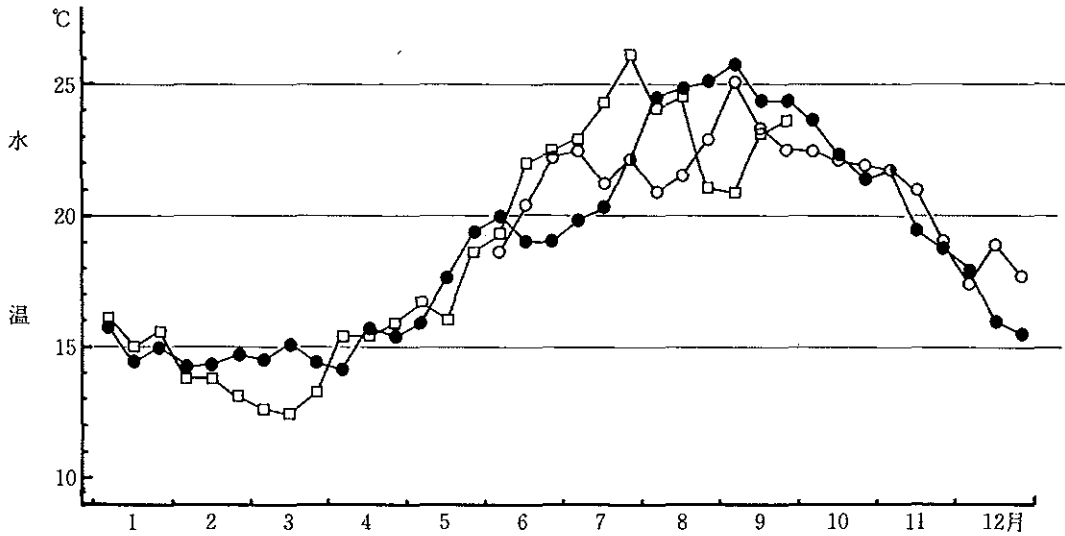


図2 飼育水温 (○; 1982年 ●; 1983年 □; 1984年)

関係を図3に示した。

1期：ほとんど透明，2期：1期と3期の中間，3期：頭胸甲，腹節上に茶褐色斑がある。

プエルルス1期は採集後5～9日（平均7日）で第Ⅰ期稚エビへ脱皮し，その間の平均水温と脱皮までに要した日数との間には負の相関（ $r = -0.703$ ）が認められた。プエルルス2期は水温20℃以上では3～9日（平均5.8日）で第Ⅰ期稚エビとなったが，12月採集の1尾は平均水温18℃で脱皮までに12日間を要した。プエルルス3期は0～6日（平均3.1日）で第Ⅰ期稚エビへ脱皮した。2期および3期については水温と脱皮までに要した日数との相関は低かった。

第Ⅰ期稚エビは平均15～20日で，第Ⅱ期稚エビは13～18日，第Ⅲ期稚エビは15～27日で，それぞれ次期稚エビへと脱皮した。各期とも水温が高いほど，その期間は短くなる傾向が認められた（表1，図4）。

1983年9月19日までの各月群の成長過程を表2，図5に示した。6月群は1982年12月27日時点では第Ⅶ期～Ⅷ期稚エビとなっていて平均甲長22.9mm，1983年3月22日には24.4mm，6月19日には28.6mm，9月19日には36.3mmと成長し，この時の最大個体は40.4mmであった。7月群は1982年12月時点では第Ⅵ期～Ⅶ期稚エビとなっていて平均甲長18.9mm，以後，上記同日順に21.3，25.4，31.1mmとなった。8月群は1982年12月時点では第Ⅴ期～Ⅵ期稚エビとなっていて平均甲長17.5mm，以後，18.5，22.9，29.9mmとなった。9月群は1982年12月時点では第Ⅳ期～Ⅴ期稚エビとなっていて平均甲長14.1mm，以後，14.4，19.1，27.7mmとなった。10月と12月採集の各1個体は1983年9月に，それぞれ，20.1，

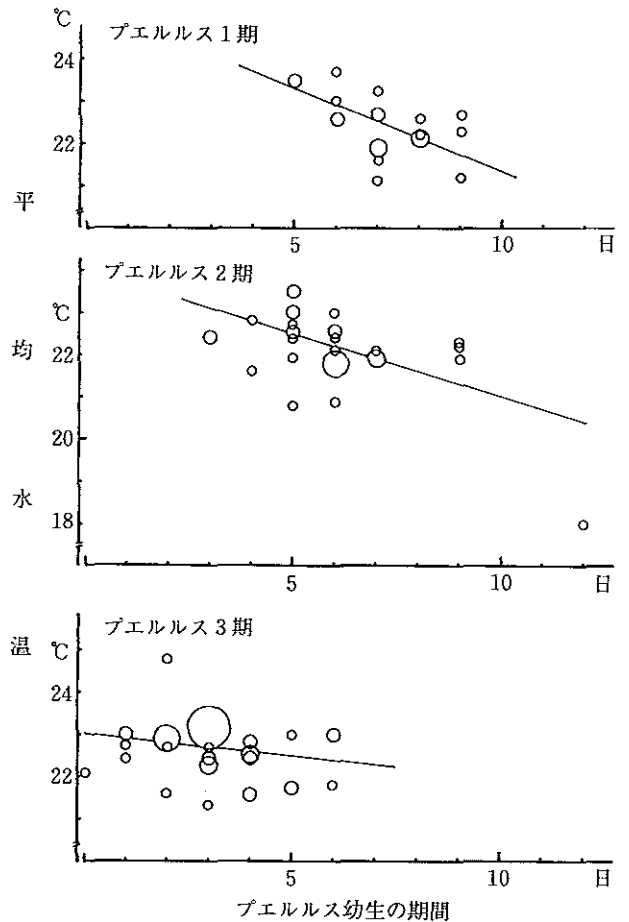


図3 プエルルス幼生の期間と水温

○; 1～2個体 ○; 3～5個体 ○; 6～9個体  
○; 10～15個体 ○; 16個体～

19.4mmであった。なお，1983年9月までの間では採集個体が最多であった8月群が全体の甲長組成の中で，明瞭なモードを示した。

表1 各期の期間と水温

※; プエルルスは採集月日, 稚エビは各期への脱皮月日

|             |           | プエルルス     | 第Ⅰ期稚エビ     | 第Ⅱ期稚エビ      | 第Ⅲ期稚エビ      | 第Ⅳ期稚エビ      | 第Ⅴ期稚エビ      | 第Ⅵ期稚エビ      |
|-------------|-----------|-----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 6<br>月<br>群 | 採集, 脱皮月日* | 6.26~6.29 | 6.28~7.5   | 7.14~7.24   | 7.31~8.10   | 8.19~8.26   | 9.12        | 10.1        |
|             | 平均水温      |           | 22.5±0.20℃ | 21.9±0.93℃  | 21.4±1.36℃  | 21.5±1.55℃  | 24.6±0.74℃  | 22.8±0.64℃  |
|             | 各期平均期間    |           | 3.7日(n=10) | 16.5日(n=10) | 17.7日(n=13) | 19.7日(n=9)  | 17日(n=1)    | 19日(n=1)    |
| 7<br>月<br>群 | 採集, 脱皮月日* | 7.26~7.30 | 7.30~8.8   | 8.17~8.28   | 9.6~9.11    | 9.21~9.27   | 10.12~10.28 | 11.5~12.18  |
|             | 平均水温      |           | 21.6±1.75℃ | 21.6±1.58℃  | 23.7±1.52℃  | 23.5±1.15℃  | 22.2±0.79℃  | 20.4±1.87℃  |
|             | 各期平均期間    |           | 4.1日(n=18) | 20.1日(n=17) | 13.8日(n=5)  | 15.4日(n=5)  | 23.0日(n=4)  | 32.3日(n=4)  |
| 8<br>月<br>群 | 採集, 脱皮月日* | 8.10~8.24 | 8.15~8.30  | 8.31~9.21   | 9.12~9.27   | 9.30~10.12  | 10.18~11.7  | 11.7~12.12  |
|             | 平均水温      |           | 21.5±1.35℃ | 23.5±1.39℃  | 23.8±1.15℃  | 22.7±0.58℃  | 22.0±0.74℃  | 20.2±1.84   |
|             | 各期平均期間    |           | 6.2日(n=81) | 14.6日(n=79) | 12.7日(n=73) | 15.4日(n=71) | 19.9日(n=68) | 23.7日(n=63) |
| 9<br>月<br>群 | 採集, 脱皮月日* | 9.20~9.28 | 9.21~10.4  | 10.5~10.24  | 10.22~11.22 | 11.24~12.13 |             |             |
|             | 平均水温      |           | 22.6±0.41℃ | 22.3±0.65℃  | 21.7±0.89℃  | 20.1±1.87℃  |             |             |
|             | 各期平均期間    |           | 4.3日(n=39) | 17.0日(n=38) | 17.7日(n=43) | 26.6日(n=10) |             |             |

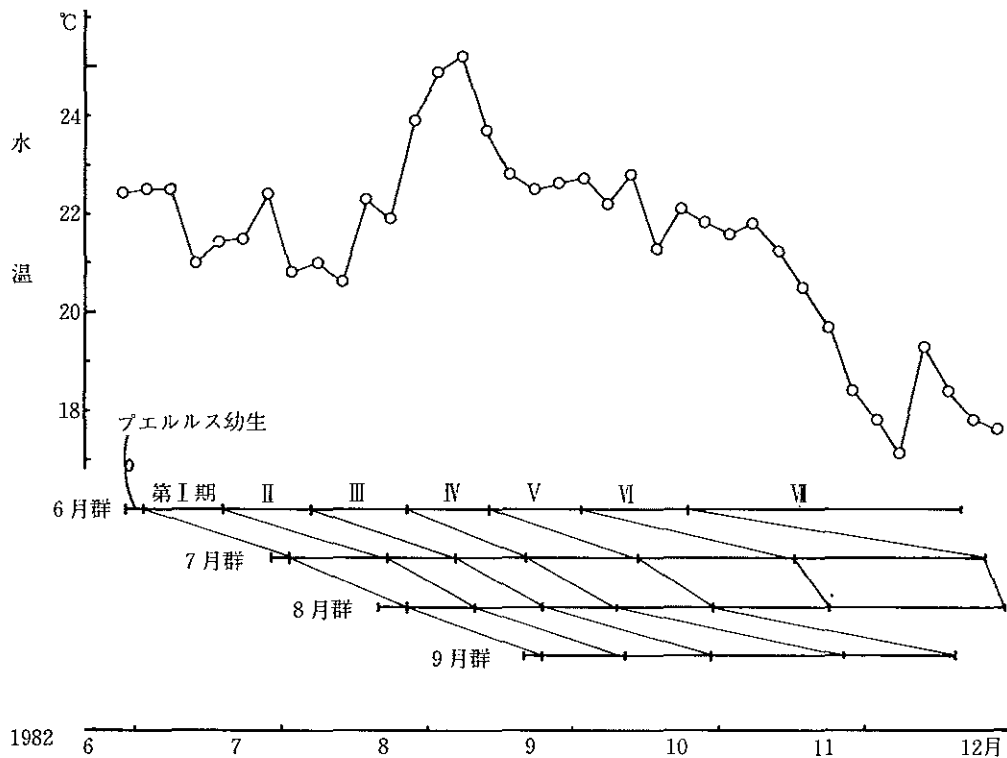


図4 採集月群別の各期平均期間と水温

次に1984年7月6日までの全体の甲長組成の推移を図6に示した。12月から3月の冬期間の成長は鈍く、4月から12月の間に急速な成長を示した。飼育全個体の平均甲長は1982年12月17.4mm, 1983年3月18.2mm,

6月22.6mm, 9月30.2mm, 12月37.2mm, 1984年3月39.0mm, 7月44.0mmであった。

1984年5月10日以降, 甲長40mm前後を目安に大小2群に分けて飼育したが, その結果を図7に示した。小

表2 採集月別の成長過程

| 採集月 | 項目     | 測定年月日                   |             |            |            |            |
|-----|--------|-------------------------|-------------|------------|------------|------------|
|     |        | 1982年11月13日             | 1982年12月27日 | 1983年3月22日 | 1983年6月19日 | 1983年9月19日 |
| 6月群 | 個体数    | 15尾                     | 15          | 15         | 15         | 12         |
|     | 頭胸甲長範囲 | 17.8~23.3 <sup>SP</sup> | 20.4~24.9   | 21.4~27.0  | 25.7~32.0  | 31.2~40.4  |
|     | 平均±偏差  | 20.5±1.52 <sup>SP</sup> | 22.9±1.30   | 24.4±1.29  | 28.6±1.81  | 36.3±2.63  |
| 7月群 | 個体数    | 18                      | 18          | 4          | 4          | 4          |
|     | 頭胸甲長範囲 | 13.2~20.0               | 14.8~22.6   | 19.7~23.5  | 24.0~27.5  | 29.9~33.8  |
|     | 平均±偏差  | 16.9±2.03               | 18.9±2.81   | 21.3±1.58  | 25.4±1.55  | 31.1±1.85  |
| 8月群 | 個体数    | 121                     | 118         | 86         | 99         | 57         |
|     | 頭胸甲長範囲 | 11.6~18.6               | 13.3~20.9   | 14.5~21.0  | 18.1~27.7  | 24.2~36.2  |
|     | 平均±偏差  | 15.4±1.10               | 17.5±1.35   | 18.5±1.25  | 22.9±2.08  | 29.9±2.66  |
| 9月群 | 個体数    | 40                      | 32          | 30         | 29         | 17         |
|     | 頭胸甲長範囲 | 9.8~14.0                | 11.9~16.1   | 12.1~16.0  | 16.2~22.3  | 22.6~31.8  |
|     | 平均±偏差  | 11.6±1.09               | 14.1±1.31   | 14.4±1.02  | 19.1±1.60  | 27.7±2.39  |
| 10月 | 個体数    | 1                       | 1           | 1          | 1          | 1          |
|     | 頭胸甲長   | 8.5                     | 10.1        | 11.0       | 14.7       | 20.1       |
| 12月 | 個体数    |                         | 1           | 1          | 1          | 1          |
|     | 頭胸甲長   |                         | 7.9         | 7.9        | 11.6       | 19.4       |

型群の平均甲長は6月に39.7mm, 7月に40.7mm, 9月に47.2mm, 大型群は6月に46.8mm, 7月に48.2mmとなった。

図8には雌雄別の甲長組成推移を示した。雄の平均甲長は1982年11月15.7mm, 1983年6月22.9mm, 9月30.4mm, 12月37.5mm, 1984年3月39.6mm, 7月44.8mmであった。雌では上記同日順に, 15.3, 22.4, 29.9, 36.7, 37.9, 42.5mmであった。1983年9月までの間の雌雄差は0.5mm前後であったが, その後, 12月には0.8mm, 1984年3月には1.7mm, 7月には2.3mmと次第に大きくなる傾向が認められた。なお, 1984年の産卵期に抱卵した個体はなかった。

### 考 察

NAKAMURA (1940)<sup>1)</sup>は1936年から1940年の間に千葉県小湊地先で採集されたイセエビを月別に集計して甲長組成を示したが, その図からI令に達するまでの稚エビの成長を読みとると, 1~2に甲長20mm以下であった群が7月には20~40mm, モード31mmに, さら

に, 9~10月には30~50mm, モード40~44mmに達していることがわかる。大島(1941)<sup>2)</sup>は神奈川県三崎地先のイセエビについて, 7, 8月のI令群は甲長30~40mm, モード36mmであり, NAKAMURAの値とほぼ一致することを確認し, また, 静岡水試<sup>3), 4)</sup>石田他<sup>5)</sup>は漁獲物の甲長組成解析により, 8~10月のI令群はモード40mm前後であることを示し, これもNAKAMURAの値と一致している。

今回の飼育結果では着底翌年6月に甲長15~33mmモード23mm, 9月に20~40mm, モード30mmであって, 9, 10月時点でモード40mmになるという既報各値より小さい。これは狭い水槽での高密度飼育が主因と考えられるが, 筆者らが採集した天然若令エビの大きさから判断して, 1982年着底群が1983年9月時点でモード40mmに達したか否かについては疑問を感じる。すなわち, 1982年着底群と推定されるものは1983年3月に甲長15~25mm(平均19.1mm), 6月に16~32(23.3), 7月に21~36(28.3), 8月に27~40(32.1), 9月に35~40(35.3), 11月に37~43(40.0)の大ききで採集

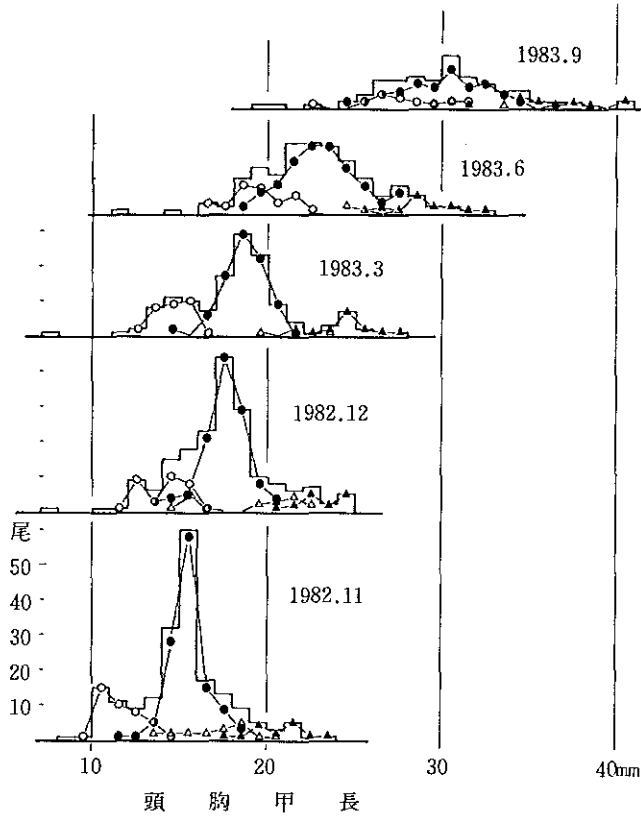


図5 採集月群別の頭胸甲長組成

▲; 6月群 △; 7月群 ●; 8月群 ○; 9月群

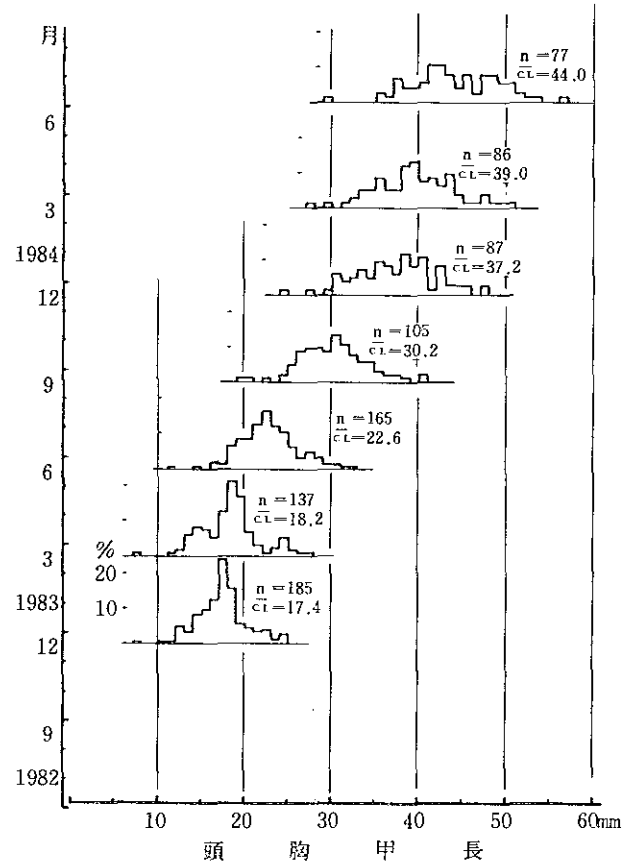


図6 飼育全個体の頭胸甲長組成

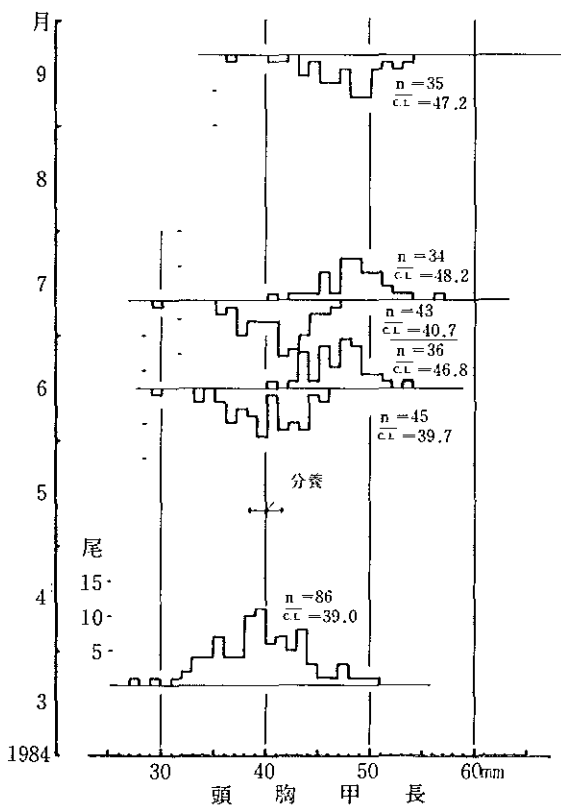


図7 大型, 小型群の頭胸甲長組成

上段; 大型群 下段; 小型群

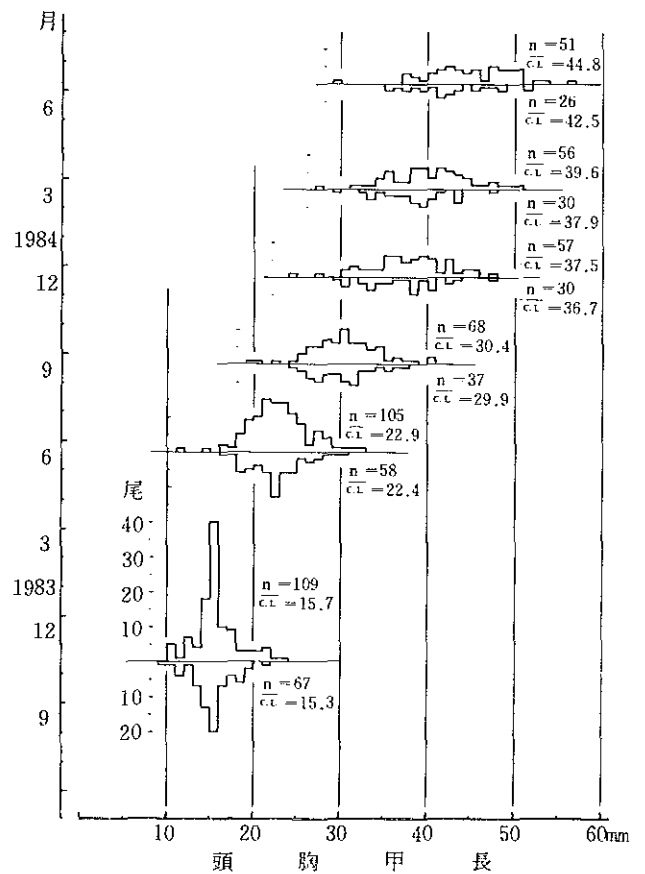


図8 雌雄別の頭胸甲長組成

上段; 雄 下段; 雌

され<sup>6</sup>，9～10月時点でのモードは35～40mmの間であったと推察される。既報40mmモードとの差は脱皮1回分の差であり，1982年8月～10月上旬の間の水温が1983年同期と比較すると，かなり低目に経過している，これが着底直後の稚エビの成長に影響したとも考えられる。プエルルスに着底期6月～10月の間は年による水温差の最も著しい時期であり，着底年の水温条件が着底1年後に脱皮1回分前後の成長差をもたらすことは十分考えられる。

また，図5に示したように，各月着底群はほぼ平行して成長していくことから，着底盛期がいつであったかによっても，1年後の組成は異なると考えられる。1982年は8月に着底盛期があり<sup>6</sup>，この群が全体の組成の中で明瞭なモードを形成し，翌年9月に30mmモードに達したが，より早い時期に着底盛期がある場合には40mm前後のモードになることが予測される。1983年は8月に盛期があるものの，6月と10月にも多くの着底がみられ<sup>6</sup>，このような場合には1年後の組成も多峰型を示すことが予測される。

以上のように着底1年後のイセエビの大きさは水温条件，着底盛期の違いに左右され，詳細にみれば毎年異なると思われるが，大まかには着底翌年の9月以降，早期着底群から次々と甲長40mmを越え，その年内には大半が，そして晩期着底群はさらに一冬を経過し，3月以降水温の上昇に伴って急速に脱皮成長し，40mmを越えて漁獲対象資源として添加していくものと考えられる。

着底2年後の大きさについては7～8月時点でモード50～52mm<sup>1)</sup>，<sup>2)</sup>，8～10月時点で50～57mm<sup>3)</sup>，<sup>4)</sup>，<sup>5)</sup>との報告がある。今回の飼育結果では7月に平均甲長44mm，9月では小型群のみであるが47.2mmとなった。7月から9月の間に大型群も小型群と同程度に成長したとすれば，9月時点の大型群の平均甲長は55mm前後であり，全体としては50mm前後のモードに達したと推察され，既報値とほぼ一致する。着底1年目の9月以降，大型水槽へ移し，さらに翌年5月以降大・小2群に分養したことにより，飼育環境が改善され，天然エビと同等かそれを上回る良好な成長を示したと思われる。

着底1年後の天然若令エビの組成は刺網漁業で混獲される若令エビ，目合いの小さい刺網を用いての試験採捕や潜水による観察採集で得られる若令エビの大きさから推定されているが，前者では混獲されるものの大きさが年間通して40mm前後にモードがあり，それ以下のものまでは十分に採集が行き届いていないと思われること，後者では極く限られた地点からの少数の試

料しか得られないことなど問題点がある。先に示した筆者らの若令エビ採集結果は後者の例にあたるもので，極めて少数の試料からの推測値にすぎない。今後，さらに様々な方法により，漁場全域から試料収集を図り，若令エビの成長過程の把握に努めたい。また，本文中ではあえてふれなかったが，飼育エビの性比は雄2：雌1の割合であり，外房各地先の漁獲物の性比の特徴<sup>6)</sup>とどのように結びつくのか，興味深い問題として残されている。

## 要 約

- 1) 1982年6～12月の間に採集したプエルルス幼生234個体，初期稚エビ29個体を1984年9月まで飼育し，成長過程を求めた。
- 2) 12月採集のプエルルスは脱皮までに12日を要したが，6～10月採集のものは9日以内であった。また，脱皮までに要する日数と水温との間には負の相関が認められた。
- 3) 第Ⅰ～Ⅲ期稚エビは15～25日で，各々次期稚エビへ脱皮し，その期間は高水温ほど短かった。
- 4) 1983年9月時点で6月採集群の平均頭胸甲長は36.3mm，7月群は31.1mm，8月群は29.9mm，9月群は27.7mmであった。
- 5) 飼育全個体の平均頭胸甲長は1983年9月30.2mm，12月37.2mm，1984年3月39.0mm，7月44.0mmであった。
- 6) 成長の雌雄差は1983年9月までは平均値で0.5mm前後であったが，それ以降，12月には0.8mm，1984年7月には2.3mmと次第に雄の方が大きくなった。

## 文 献

- 1) NAKAMURA, S. (1940) : Ecological studies on the spiny lobster, *Panulirus japonicus* (V. SIEBOLD), with special reference to its conservation, I. Journ. Imp. Fish. Inst. 34 (1), 101～113
- 2) 大島泰雄 (1941) : イセエビの生態に関する二・三の点, 水産学会報8 (3, 4), 231～238
- 3) 静岡水試 (1975) : 昭和49年大規模増殖場開発事業調査報告書 (南伊豆地区; イセエビ), 静岡水試伊豆分場資料第109号, 1～48
- 4) 静岡水試 (1976) : 昭和50年度大規模増殖場開発事業調査報告書 (南伊豆地区; イセエビ), 静岡水試伊豆分場資料第112号, 1～69
- 5) 石田修・田中種雄 (1985) : 大原地先海域にお

けるイセエビの移動，成長及び放流効果，本誌  
6) 千葉水試(1984)：昭和57・58年度大規模増殖

場開発事業調査結果報告書〔外房北部地区：イセ  
エビ〕，千葉水試業績Ⅲ，1～80