

荒崎近海産ヤドカリ類の幼生—II.

Dardanus arrosor (HERBST) (DIOGENIDAE)

倉 田 博

Larvae of Decapoda Anomura of Arasaki, Sagami Bay—II.

Dardanus arrosor (HERBST) (DIOGENIDAE)

Hiroshi KURATA

Abstract: *D. arrosor* is very common in Arasaki district on sandy bottoms of 30-300 m. deep. Ovigerous females occur from May to July. In 1967 several berried females were kept in a laboratory tank until the eggs hatched out into zoeae. These were pipetted off into small bawls in which they were reared as far as megalopa by feeding on *Artemia* nauplii. None of the megalopa molted into the young crab.

First stage zoea of *D. arrosor* has adequately been described by Issel (1910), Boraschi (1921), Pike and Williamson (1960), Bourdillon-Casanova (1960) and Dechancé (1962), and little of importance can be added by the present observation, except the following details. The zoea passed through 7 or 8 intermolts until about one and a half months after hatching they reached megalopa at a temperature range from 22.4-27.1°C, and 7 morphologically discreet stages may be recognized. Development, however, is markedly retarded after stage 4. Apart from the addition of new setae or spines, no great change in basic morphology is observed at each molt except the penultimate zoeal molt, at which the segmentation of antennal endopod, protrusion of pleopod rudiments and appearance of gills occur concurrently and rather abruptly.

Pike and Williamson (1960) showed a pair of longitudinal ridges on both dorsal and ventral surface of the telson, but the writer could not find any ridges on the ventral surface. Minute spines from the scale-like structures on the surface of cuticle oriented obliquely forward on the carapace and backward or obliquely backward on the abdomen, although these were all said to be oriented forward according to Dechancé (1962). The whole structure become gradually obscure in later stages and is hardly visible after stage 5. A pair of lateral spines on abdominal somite 5 are subterminal in early stages, but terminal in later stages. Number of telson processes increases somewhat irregularly in later stages, the observed greatest number being 12 + 12 including an atrophied outermost pair. A small anal spine present from stage 4. Endopod of maxilliped 3 is small

and never exceeds the distal end of its protopod except in the last stage.

The megalopa is symmetrical, and closely agrees in general characters with those of other dardanids described by Provenzano (1963 a, b) from West Indies, except the following details. Telson only slightly tapers posteriorly with 15 plumose setae on the rounded hind margin, the length/width ratio being about 1.7. Hand of cheliped is slightly more than twice as long as high, with 3 blunt teeth on movable and 4 teeth on immovable finger. Dactyli of pereopods 2 and 3 are about 3/4 the length of their propodi with 2 strong teeth each on the ventral margins. Antennal exopod lacks spines with rounded tip, reaching the distal end of the fourth peduncular segment. Mandible bears 3 segmented palp.

メソジヤバカリは比較的大型のヤバカリで、宿貝にイソギンチャクをつける習性をもつことで知られている。成体では左右の第3顎脚基部が密着し、はさみは左が右よりも大きい。インド太平洋、タスマン海、地中海、西インド諸島、ブラジル海岸など非常に広範囲に分布し、本邦では相模湾および新潟—九州の水深30~300 m に多産する(三宅, 1965)。荒崎付近では春から夏にかけてイセエビまたはクルマエビの刺網に最も頻繁に混獲されるヤバカリである。幼生期については ISSEL (1910), BORASCHI (1921), PIKE and WILLIAMSON (1960) および BOURDILLON-CASANOVA (1960) が、いずれも地中海産の材料にもとづいて記載している。しかし、確実にはまだ第1期ゾエラしかわかっていないし、後期ゾエラとメガロバに関する報告はない。

成体について、種の同定をお願いした九州大学三宅貞祥教授に深く謝意を表す。

材 料 と 方 法

抱卵個体は5月下旬ないし7月に見られた。若い卵は鮮紅色で大きさはおよそ 0.41×0.46 mm である。抱卵個体をゆるい流水で飼育すると実験室内で容易にふ化させることができる。ゾエラは、*Artemia nauplii* を餌として、容積 200 ml のシャーレ中の止水でメガロバまで飼育することができる。

結 果

ゾエラの生残率はあまりよくない。普通、第1回脱皮後に突然大量へい死が起ることが多い。飼育密度が高い場合は特に顕著で、1晩で全滅することがしばしばあった。1967年における飼育経過の1例を示すと次のとおりである。

幼生令	月/日	生残個体数	平均水温(°C)	備 考
1	7/1	15	—	ふ化
2	7/6~7	14	22.7	
3	7/12~16	7	22.4	
4	7/20~22	7	23.8	
5	7/23~30	6	24.3	
6	8/1~5	5	24.6	
7	8/9~10	5	26.0	
8	8/15~18	5	26.4	1部メガロバ
9	8/20~28	5	27.1	全部メガロバ

Fig. 1 はメガロバまで達した5個体について *Artemia nauplii* 数で表わしたゾエラ期における累積摂餌量を示す。摂餌量は高令になるほど徐々に増大するが、最終令には特に多量の餌が消費されたことがわかる。

ゾエラ全期を経過するに要した餌の量はおおよそ 1,200~1,300 nauplii で、個体変異が意外に小さいことが注目される。

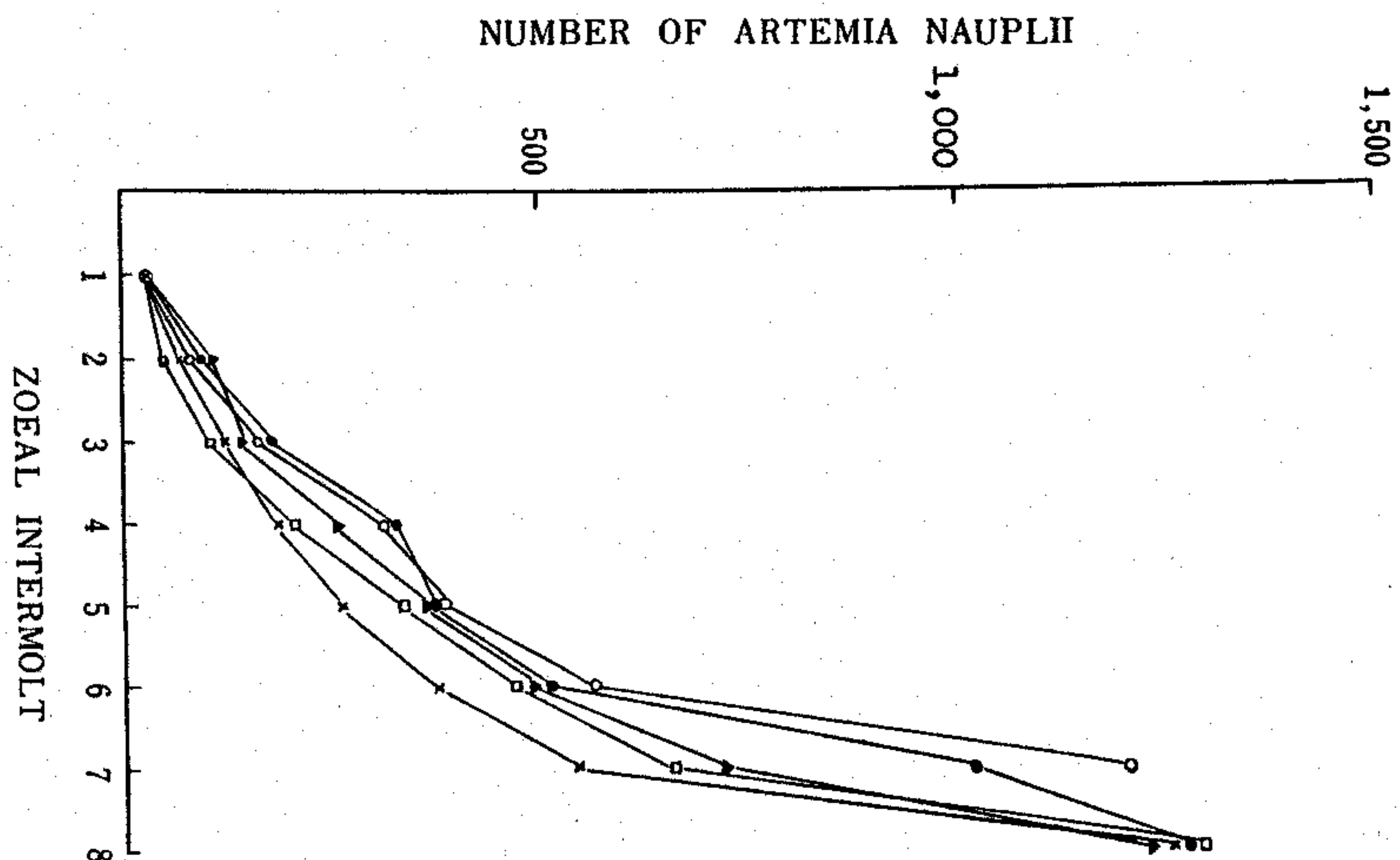


Fig. 1 Accumulated number of *Artemia nauplii* consumed to pass through successive zoal intermolt. Each line represents single zoea.

ゾ エ ラ

体は頭丈で、体表は鱗状の小片でおおわれる。鱗片の1端は2~3の微小な棘となり体表から突出する。棘の方向は甲では前側方、腹節では後方ないし後側方である。鱗片の分布は特に腹部(第1腹節を除く)に顕著で、甲前半と額角とはほとんど平滑である。また後期には鱗片全体が次第に不顕著となり、第5期以後はほとんど認め難い。額角は長大な円筒状を呈し、先端は急に尖って、第1、第2触角をはるかにこえ、ほぼ真直かまたは前半がわずかに上反する。長さは甲残余長の約1.2倍である。額角上から甲のほぼ中央まで低い明瞭な背中線がある。眼は短柄で全体が線に長い球状を呈し、内側の半分を柄部が、外側の半分を冠部が占める。左右の柄内縁はほとんど相接する。甲は後縁が丸く棘を欠き、腹縁は平滑である。腹部は長さが額角を含めた甲長よりわずかに短かく、各節後縁は平滑で背棘はない。第2~第5腹節は中ぶくれ、第2腹

節は側縁がやや拡張する。第5腹節に1対の側棘があり、初期には後端からややはなれた側縁に、後期にはほぼ後端に位置する。側棘の長さは第5腹節長の約1/3である。尾節は幅広く、後縁中央は常に多少ともくぼむ。周縁突起は第2対が細毛状である。第3期以後、第1対は退化し、代って第4対が肥大して尾節とゆ合し、その内側の突起数は高令個体ほどやや不規則に増大する。肛門棘は第4期以後に発達するが微小である。

第1触角は第2触角よりも長く、柄は分節しない。第2触角も柄は常に単節で、その先端腹縁の内側棘は第1期から顕著である。外側棘は発達しない。外肢は細長い葉状で、先端は棘を欠き、先端に近い外縁から内縁にかけて羽毛が列生する。内肢は最終期を除いて外肢より短かく、初期に先端が2長羽毛と1短毛とに終り、後期にも先端葉節が発達しない。大顎は切歯と臼歯とが明瞭で、後期に単節の副肢がある。第1小顎は外縁毛を欠き、内肢は単節で小さく先端に2長毛がある。第2小顎は4内葉と内、外肢とから成る。内肢は単節2葉で、各葉にそれぞれ2毛がある。外肢は近葉が後期に発達するが、小さくほとんど剛毛を欠く。

第1顎脚は基節近端内縁に大きな鉤状棘がある。底節内縁は平滑である。内肢は5節からなり、第2、第3および第5節に各1外縁毛(第1期を除く)がある。第2顎脚内肢は4節からなり、第2、第3、第4節に各1外縁毛(第1期を除く)がある。内縁の突起はすべて毛状で棘を欠く。第3顎脚は外肢が第2期以後有毛機能となり、内肢は小さく基節近端寄りから分離し、最終期を除いて基節先端をこえない。

腹肢は最終期に第2、第5腹節に4対発達する。尾肢は内外肢とも原節と環節し、葉状で大きい。外肢は先端棘を欠く。

色素胞は不明瞭であるが、第1触角と体の全長にわたる腹側とが赤橙色を呈し、ほかの部分は黄褐色である。

ゾエアはふ化後7または8回の脱皮によってメガロバに変態した。形態的には7期に分けることができる。

第1期 全長 3.0~3.1 mm

眼は不動、第6腹節は分離しない。尾節は菱形で背面に1対の縦線がある。腹面は平滑である。後縁は中央に明瞭な丸いくぼみがあり、その両側に7+7突起がある。外側から第1対は大きく、尾節とゆ合する。

第6腹節を合せた尾節の長さは最大幅とはほぼ等しい。第1触角は単節で先端に数毛、少し下った内縁に1羽毛がある。第2触角は外肢先端にやや不明瞭な1環節があり、周縁に10羽毛がある。内肢は原節とゆ合し、長さは外肢長の約2/3で、先端に2長羽毛と1短毛とがある。第2小顎外肢は近葉がない。顎脚外肢游泳毛は4、4本である。第3顎脚は原基的で小さく、剛毛を欠き、内肢はない。歩脚と腹部付属肢とはない。

第2期 全長 3.4~3.6 mm

眼は有柄、可動である。尾節は第6腹節を合せた長さの約1.3倍、後縁突起は8+8本である。第2触角外肢は周縁に12羽毛があり、先端葉節はない。第3顎脚は外肢が有毛機能となり、顎脚外肢游泳毛は6、6、5本である。

第3期 全長 4.0~4.2 mm

第6腹節が分離し、尾節とはほぼ等長である。尾肢が分離するが未分節で、外肢に13毛、内肢は小さく剛毛がない。尾節は長さが幅とはほぼ等しく、後縁突起は9+9(または10+10)本である。第1対は著しく縮小し、代って第4対が肥大して平滑となり尾節とゆ合する。尾節背面は平滑で縦線はない。第1触角は外縁が分離する。内縁はわずかに突出するが分離しない。第2触角は外肢に14~16毛がある。内肢に羽毛がなく先端に退化的な1短毛がある。長さは外肢長の約2/5である。顎脚外肢游泳毛は6、6~8、6~7本である。

第4期 全長 4.3~4.8 mm

尾節は長さが幅よりやや大きく(1.1~1.3倍)、後縁突起は第4対の内側に5+5(まれに6+7)本がある。微小な肛門棘がある。第1触角外肢は感覚毛が2叢となる。第2触角は外肢に17~18毛があり、内肢は原節から分離し、長さは外肢長の2/5~3/7である。第2小顎外肢は小さな近葉が発達し先端に1短毛がある。顎脚外肢游泳毛は6~8、8、7~8本である。第3顎脚は小さな内肢が基節中央に突出する。第1

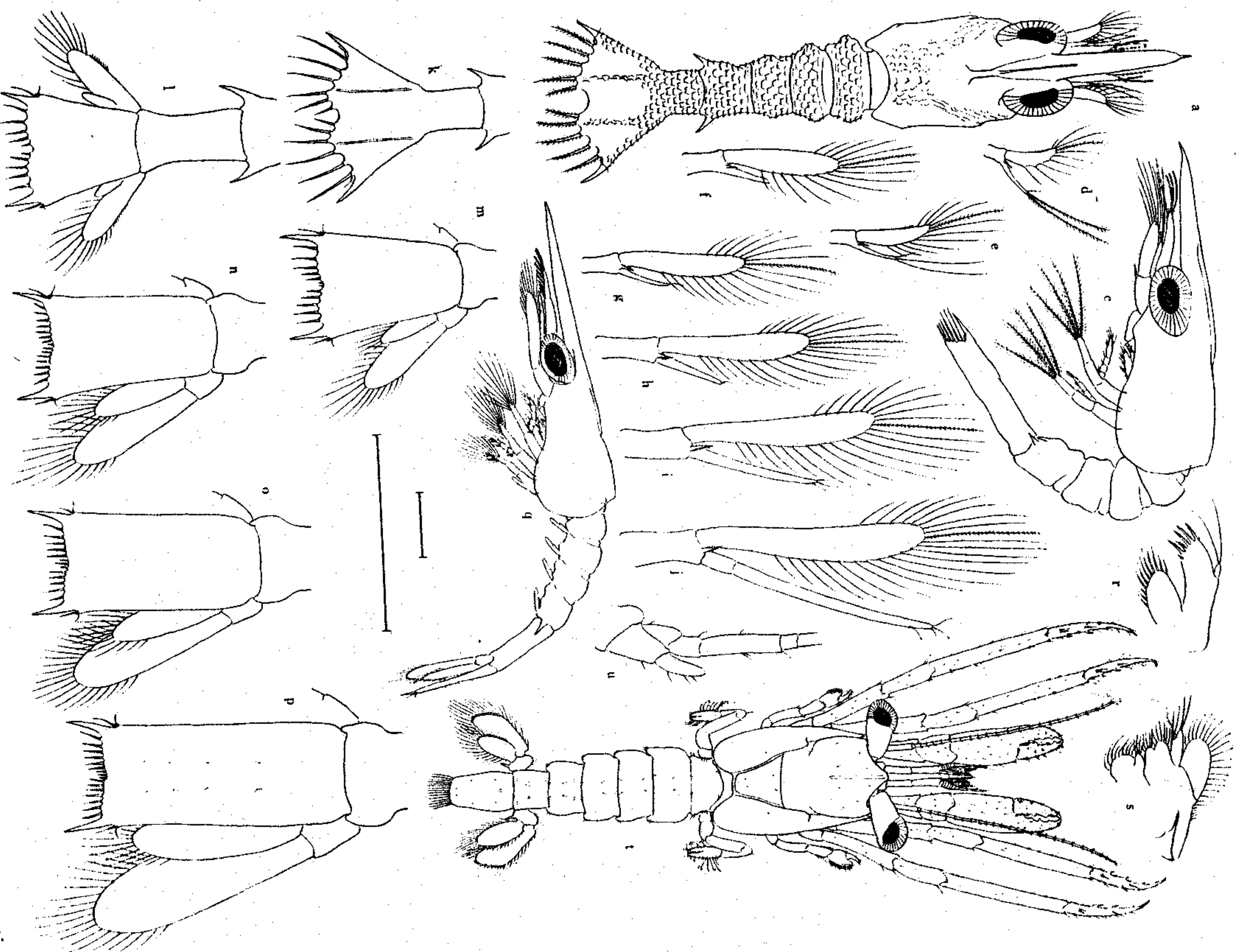


Fig. 2 Larval stages of *Dardanus arrosor*. a-s, zoea: a, stage 1, dorsal; b, the same, cross section of telson; c, the same, lateral; d, stage 2; e, stage 2; f, stage 3; g, stage 4; h, stage 5; i, stage 6; j, stage 7; k, p, telson and uropods, dorsal; l, stage 2; m, stage 4; n, stage 5; o, stage 6; p, stage 7; q, stage 7, lateral; r, the same, maxillule; s, the same, maxilla; t, megalopa, dorsal; u, the same, antenna. Small scale represents 1.0 mm. for q and t, and large scale 1.0 mm. for the rest of the drawings.

～第5歩脚原基がある。尾肢は分節し、尾節よりやや短かく、外肢に17～18毛、内肢に8～9毛がある。

第5期 全長 4.8～6.1 mm

尾節は後方にわずかに幅広く、長さは末端幅の1.3～1.7倍である。第4対より内側の突起は6+6（または6+7）本である。突起数が奇数の場合は中央棘があるように見えるが、隣接突起と同様基部に環節があり、恐らく有対突起の1方が未発達であるか、または互いにゆがしたものと想像される。第1触角は外鞭感覚毛が2～3叢である。第2触角は外肢周縁に20～22毛があり、内肢の長さは外肢長の約1/2である。顎脚外肢游泳毛は8、8～9、8本である。尾肢はほぼ尾節末端に達し、外肢に19～20毛、内肢に12～14毛がある。

第6期 全長 6.5～8.1 mm

尾節は両側縁がほぼ平行で、長さは幅の1.8～2.0倍である。第4対より内側の突起数は6+6、7+7または7+8本である。大顎に小さな単節副肢がある。第1触角は外鞭感覚毛が3～5叢である。第2触角は外肢周縁に21～23毛があり、内肢の長さは外肢長の約2/3である。顎脚外肢に8～10、9～10、8～10毛がある。尾肢は外肢に23～24毛、内肢に17～18毛がある。

メガロパまで生残った5尾の内4尾はこの期で2令をくり返した。同一個体では後の令が前の令よりも体がやや大きく、形態分化も多少とも進んでいるが、別の期と認められるほどの違いはなかった。

第7期 全長 8.5～9.4 mm

尾節は後方にわずかに幅せまく、長さは末端幅の2.2～2.3倍である。第4対より内側の後縁は中央に向けて狭くくぼみ7+7、7+8または8+8突起がある。第1触角は外鞭に6～8叢の感覚毛がある。第2触角は外肢に24～28毛があり、内肢は外肢よりわずかに短かいまたはより長く、基部に1環節がある。顎脚外肢に10、10～12、10～12毛がある。尾肢は外肢に25～27毛、内肢に18～22毛がある。第2～第5腹節に単節変葉の腹肢が分離する。歩脚基部に腮原基がある。

メガロパ

体長 9.4～9.7 mm, 甲長 3.7～3.9 mm で、腹部は甲よりも長い(約1.5倍)。甲は棘や顕著な隆起を欠き、明瞭な縫合線によって胃、心、腮域に区分される。腮域を前後に分ける縫合線は腹縁までの約1/3に達する。心域には正中肥厚板がない。顎角は前側角よりも前方に突出し先は尖らない。低い背中後が顎角上から胃域はほぼ中央まで達する。眼は冠部で最も大きく、長さは幅の約1.8倍で、基部突起がない。腹部は棘を欠き、第6腹節は第5腹節とほぼ等長である。尾節は丸味を帯びた四角形で、基部が幅広く後方にややせまくなる。後側角は丸く、後縁に15本の長い羽毛がある。長さは最大幅の約1.7倍、第6腹節長の約1.5倍である。

第1触角柄第3節は第2節よりわずかに長い。外鞭は10節からなり基部7節が肥大して第2～第8節に感覚毛が簇生する。内鞭は外鞭より短かく4節からなる。第2触角ははさみより前方、第2歩脚の前節先端をやこえる。外肢は棘を欠き先は丸く、第4原節先端に達する。大顎は3節からなる副肢がある。第1、第2小顎は内肢が退化的である。第3顎脚は左右の基部内縁間に間較があり、坐節内縁に8小歯がある。

第1歩脚は左右がほぼ同大で、はさみは斜めに開閉し、指の長さが掌長の約3/4、かみ合せ縁は可動指に3歯、不動指に4歯がある。ほかに棘はない。はさみの高さは指を含めた長さの約3/7である。第2、第3歩脚はともに長大で、体長よりわずかに短かく、第3脚は第2脚よりやや長い。趾節は長さが各前節長の約3/4で、先端は鋭い爪となり、腹縁に顕著な2歯と小さな1棘とがある。ほかに棘はない。第4、第5歩脚は短小で、第4脚は不完全な、第5脚は完全なはさみをなす。

第2～第5腹節に各1対の腹肢が発達し、外肢は原節より短かく長毛があり、内肢は短小で剛毛を欠く。尾肢は左右対称である。内外肢とも葉状で大きく、周縁に多数の長毛が発達し、先端部外縁に短かい棘が列生する。原節先端内縁に各1本の大きな棘がある。体色は全体が黄褐色を呈する。

考 察

Diogenidae ソエワの一般の特徴については、PIKE and WILLIAMSON (1960) がまとめているが、多くの例外を含み極めて一様性に乏しい。この点は Paguridae ソエワの場合 (PIKE and WILLIAMSON, 1960; 倉田, 1964) と著しく対照的である。

Dardanus 属のソエワについては BATE (1888) が *Dardanus* sp. (*Oedeopsis gibbosus* として) の第5期を、DECHANCE (1962) が *Dardanus* spp. および *D. arrosor* の第1期を、ISSEL (1910), BORASCHI (1921), BOURDILLON-CASANOVA (1960) および PIKE and WILLIAMSON (1960) がいずれも *D. arrosor* の第1期を、それぞれ記載している。これらの記録によれば、*Dardanus* ソエワに共通な特徴として次のような点があげられる。

1. 顎角は円筒状で大きく、触角をはるかにこえ、先は急に尖る。
2. 甲は後縁が丸く棘を欠く。
3. 第5腹節に側棘がある。
4. 第2触角内肢は第1期に先端に2長羽毛と1短毛とがある。
5. 第1顎脚は基節近端前縁に大きな鉤状突起がある。小さいが同様な突起は底節にも見られることがある。
6. 甲殻は鱗状の小片でおおわれる。

最後の2特徴はヤドカリ類ソエワとしては極めて特異的であり、同様な特徴は5についてはほかに例がない。く、6についても *Aniculus* (倉田, 未発表) 以外のヤドカリ類ソエワではほかに例がない。

PIKE and WILLIAMSON (1960) は *D. arrosor* の第1期ソエワに関する記載の中で、第1顎脚の鉤状突起については何もふれていない。DECHANCE (1962) によれば、この突起の発達には種によって異なり、本種のように先端が小さな単棘に終る状態から、枝毛を具えた長い棘に終り、かつ底節にも同様な突起を具える状態まで一連の段階的な変異が認められる。しかもその変異は第2触角外肢先端棘の発達、第1および第2小顎内肢の分節または分葉などに見られる変異と完全に平行している点が注目され、形態の単純化に向う系統発生的な傾向が指摘された。

第1期ソエワの尾節は PIKE and WILLIAMSON (1960) によれば背腹両面に縫後が画かれているが、筆者の観察では腹面は平滑で縫後は認められない。

Diogenidae におけるソエワ期数は、従来知られている限りでは、5期 (*Calcinus*, *Clibanarius*), 5～4期 (*Diogenes*, *Triopagurus*) または3期 (*Paguristes*) である。従って、本種におけるソエワ期が7期にもおよぶことはかなり特異的である。DECHANCE (1961) によれば、地中海および西アフリカ沿岸で天然採集した *Dardanus* sp. のソエワがやはり7または8期に分けることができるので、このような長いソエワ期は飼育によってもたらされた異常ではなく、本属の特徴と見做すことができる。すなわち、Diogenidae ソエワにおける変異は単に形態的特徴にとどまらず、期数にもおよぶ。Paguridae におけるソエワ期数はほとんど例外なく4期であるから、この点に関しても両者は極めて対照的であり、Diogenidae の異質性がうかがわれる。

Diogenidae メガロパは *Diogenes*, *Calcinus*, *Clibanarius*, *Paguristes*, *Dardanus* および *Petrochirus* の6属11種について報告があり、ソエワに較べると比較的明瞭な一様性が認められる。特に著しい共通点には眼柄突起がなく、体は左右相称（ただし *Diogenes* でははさみと尾肢とが左が右よりも大きい）、尾肢は大きく、内肢が著しくは縮小変形をしないことなどである。*Dardanus* 属では *D. venosus* (PROVENZANO, 1963 a), *D. scutellatus* および *D. insignis* (PROVENZANO, 1963 b) のメガロパが知られているが、いずれも本種に見られたように第2、第3歩脚の趾節腹縁に顕著な2歯がある。この特徴は *Petrochirus* (PROVENZANO, 1963 b) にも認められると言われているが、一応、*Dardanus* 属メガロパの最も明瞭な識別点と見做しうる。

種の特徴は、主として、体の大きさ、第2, 第3歩脚の趾節長の前節長に対する比率、第2触角外肢の相対的長さ、尾節の形などに見られる。PROVENZANO (1963 b) は甲長と尾節後縁毛数との関係をグラフ上に図示することによって種を識別する方法を提案した。しかし、この方法によれば、本種のメガロパではグラフ上の点の分布が *D. scutellatus* とほとんど重複する。

文 献

- Bate, C. S., 1888: Report on the Crustacea Macrura collected by H. M. S. Challenger during the years 1873-76. *Rep. Voy. Challenger Zool.*, 24, 1-942.
- Boraschi, L., 1921: Osservazione sulle larve dei crostacei decapodi: brachiuri e anomuri. *Mem. R. Com. talassogr. ital.*, 87, 1-32.
- Bourdillon-Casanova, L., 1960: Le méroplanton du Golfe de Marseille: les larves du Crustacés Décapodes. *Rec. Trav. Sta. mar. Endoume*, 31, 1-286.
- Dechancé, M., 1961: Nombre et caractères des stades larvaires dans le genre *Dardanus* (Crustacé Décapode Paguride). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 253, 529-531.
- Dechancé, M., 1962: Remarques sur les premiers stades larvaires du genre *Dardanus* (Crustacé du genre *Dardanus* (Crustacés Décapodes Pagurides). *Bull. Mus. Nat. Hist. Nat.*, Ser. 2, 34, 82-94.
- Issel, R., 1910: Ricerche intorno alla biologia ed alla morfologia dei crostacei decapodi. Parte I: Studi sui paguridi. *Arch. Zool. (ital.)*, Napoli, 4, 335-397.
- 倉田 博, 1964: 北海道産十脚甲殻類の幼生期 5. Paguridae (Anomura). 北水研報, 29, 24-48.
- 三宅貞祥, 1965: 十脚目異尾類 新日本動物図鑑, 北隆館, 東京, p. 643.
- Pike, R. B. and D. I. Williamson, 1960: Larvae of decapod Crustacea of the families Giogenidae and Paguridae from the Bay of Naples. *Publ. Staz. Zool. Napoli*, 31, 493-552.
- Provenzano, A. J. Jr. 1963 a: The glaucothoe stage of *Dardanus venosus* (H. Milne-Edwards) (Decapoda: Anomura). *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribb.*, 13, 11-22.
- Provenzano, A. J. Jr. 1963 b: The glaucothoes of *Petrochirus diogenes* (L.) and two species of *Dardanus* (Decapoda: Diogenidae). *Bull. Mar. Sci. Gulf and Caribb.*, 13, 242-261.

荒崎近海産ヤドカリ類の幼生—III.

Paguristes digitalis (STIMPSON) (DIOGENIDAE)

倉田 博

Larvae of Decapoda Anomura of Arasaki, Sagami Bay—III.

Paguristes digitalis (STIMPSON) (DIOGENIDAE)

Hiroshi KURATA

Abstract: *P. digitalis* is endemic to Japan and is fairly common in Arasaki district on sandy bottoms of 20-250 m. deep. Zoeae were hatched from ovigerous females, which occur from May to July, and were reared as far as megalopa in the laboratory. Newly hatched zoeae changed into megalopa within one week at an average temperature of about 23°C, when fed on *Artemia* nauplii, passing through 3 zoeal intermoult with 3 morphologically distinct stages.

Zoea has a pointed rostrum, almost reaching as far as the distal ends of antennule and antennal scale. The carapace bears an antero-lateral spine on either side but no posterior spine. A dorsal carina present on anterior half of carapace. There is a large dorso-median spine on abdominal somite 2, and a small dorso-median spine on each of somites 3-5. In addition, somite 5 bears a pair of short lateral spines. The telson processes are all short, outermost (first) pair fuses to the telson, the second pair is hair-like and longer than the first, the fourth pair never become enlarged nor fuses to the telson.

The antennal scale is broad, it is slightly wider than 1/4 its length with a large outer terminal spine and 10 plumose setae around terminal and inner margins. The antennal endopod ends in stage 1 in 2 long and 1 short plumose setae. Mandible has a small palp from stage 2. Endopod of maxillule is of 3 distinct segments with 0 or 1 + 1 + 3 setae, and that of maxilla is unsegmented but divided into 3 lobes on its inner edge with 3 + 2 + 3 setae. The proximal outer lobe of maxilla appears in stage 2 as a minute bud. The endopod of maxilliped 3 in stage 1 is larger in any other member of the family and well exceeds the distal end of its protopod. Uropods are free in stage 3 with a large outer terminal spine on exopod, but there are no traces of segmentation. An anal spine, though minute, present from stage 2.

Megalopa lacks ocular scales. Rostrum is short but more or less pointed.