

イセエビ *Panulirus japonicus* のフィロゾマ幼生の 脱皮と成長について

税 所 俊 郎

Notes on the Early Development of Phyllosoma of *Panulirus japonicus*

Toshio SAISHO

Abstract

1. In the summer of 1961, the author reared the newly hatched-out larvae of Japanese spiny lobster, *Panulirus japonicus*, in the laboratory, using brineshrimps as their food. During ninety days they underwent ecdysis ten times. Development and growth of the larvae are described.

2. At the eleventh stage of phyllosoma, the larvae reached 5.7 mm in bodylength and showed the following morphological features: metamerizations of the first and second antennae, formation of an exopodite and an endopodite of the fourth leg, appearance of the primodium of the fifth leg and the thorax which is wider than the head.

3. Although it has been claimed eleven or thirteen stages will occur before the metamorphoses into the Puerulus, judging from the difference in the morphology between the eleventh stage phyllosoma and the last stage larvae, the animal probably undergoes more frequent ecdyses during the phyllosoma stage.

イセエビ類フィロゾマ幼生の生活史については従来主として採集標本の集積から変態や成長等の想定が行われてきたが、何れも断定的な根拠はないまま未解決の分野として残され今日に至っている。近年フィロゾマ幼生を飼育成長せしめることによりその生態を明らかにする方法が試みられ、既に野中 忠・他(1958)がイセエビについて始めてその初期の脱皮と成長を観察した。それ以来2, 3のフィロゾマ幼生でその初期変態が明らかにされている。

著者は1961年夏、イセエビの幼生飼育を試みたところ、10回迄の脱皮をさせることができ、その間、各期における形態の変化と成長を観察した。フィロゾマ幼生の脱皮及び成長は栄養その他の飼育条件で多少変動することが考えられるがここではその飼育結果の1例を報告する。

本実験を行うにあたり終始適切な御指導を頂いた鹿児島大学水産学部今井貞彦教授、及び原稿の御校閲を頂いた和田清治教授に対して深謝の意を表する。

幼生飼育の概要

1961年8月、抱卵中のイセエビを鹿児島市外、桜島水族館に収容飼育したところ、8月4日に孵化したので研究室に持ち帰りブラインシュリンプ幼生を与えつつガラス水槽で止水飼育した。その結果、始め20個体の幼生が、最後に3個体となり第11期で死滅する迄の90日間における幼生各期の脱皮と成長を観察した。今回の実験では幼生を各容器(10×15×13cm)

に1個体ずつ収容し水温を26°~29°Cの範囲に保ちつつ清浄海水で飼育した。この個別飼育によると各個体の行う脱皮や回数等の記録が容易で、又、脱皮直後の衰弱時に受け易い他の個体からの攻撃に対しても全く安全であった。飼料としてはブラインシュリンプの孵化直後のもののみを用いた。飼育中死亡する幼生は脱皮時に殻から完全に離脱し得ず体の自由を失ってしまう個体に最も多く、次に脱皮の予定日を経過しても脱皮をしない個体、及び、全く原因不明のまま死亡する個体の順に少くなった。脱皮毎におこる幼生の成長はTable 2に示す通りである。又、脱皮迄の間隔は初め5~6日であるが、回を重ねる毎に次第に延び、第10回目では平均13日を要した。これら脱皮の間隔や各期毎の生存数をTable 1に示した。

Table 1. Period of stages and the survived number of phyllosoma larvae.

Stages	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
Length of period in days to next ecdysis.	Maximum	8	7	7	8	8	11	10	11	12	16	3+
	Minimum	7	5	6	7	7	7	7	8	11	11	1+
	Average	7.4	5.8	6.5	7.2	7.8	8.4	8.5	9.6	11.3	13	
Survivors at the time of ecdysis	20	19	17	14	14	12	9	8	7	3		

Table 2. Length of body and appendages of phyllosoma larvae of *Panulirus japonicus*. (mm)

Stages	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Body	1.45	1.72	2.20	2.62	3.02	3.45	4.05	4.40	4.83	5.25	5.60
Forebody	0.75	1.05	1.35	1.60	2.01	2.21	2.55	2.96	3.30	3.49	3.78
Forebody (width)	0.70	0.85	1.00	1.20	1.30	1.35	1.44	1.56	1.71	1.71	1.75
Hindbody (width)	0.51	0.65	0.80	0.95	1.20	1.35	1.55	1.80	2.05	2.30	2.55
Abdomen	0.25	0.25	0.26	0.27	0.28	0.30	0.32	0.36	0.41	0.45	0.47
1st antenna	0.48	0.55	0.60	0.75	0.90	1.03	1.10	1.21	1.30	1.40	1.48
2nd antenna	0.46	0.49	0.50	0.55	0.60	0.70	0.75	0.85	0.92	1.02	1.20
Eye	0.50	0.75	0.90	1.05	1.25	1.40	1.55	1.66	1.80	1.90	1.96
3rd maxilliped	1.55	1.95	2.36	2.75	3.25	3.60	4.00	4.40	4.85	5.25	5.50
1st leg	2.15	2.70	3.20	3.80	4.35	4.90	5.45	5.95	6.60	7.15	7.95
2nd leg	2.85	3.55	4.20	4.80	5.70	6.60	7.45	8.30	9.20	10.10	11.05
3rd leg	3.02	3.80	4.75	5.50	6.05	6.60	7.20	7.80	8.45	8.95	9.02
4th leg	—	—	—	primodium	0.20	0.40	1.00	2.70	4.25	7.60	7.90
5th leg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	primodium	0.15

幼生各期の形態

第1期幼生 (体長1.38 mm~1.48 mm) (Fig. 1)

イセエビの第1期フィロゾマ幼生の形態については既に、中沢 (1917)、木下 (1931)、野中・他 (1958) 等も述べているが今回の観察結果をも含めて、ここにその特徴を記す。前体部 (頭部) は扁平、梨形状で後方にひろくなり口器付近で最も巾が広い。眼部は棍棒状で分節はない。第1触角は第2触角より長く約1.4~1.6倍で共に分節はない。後体部 (胸部) は縦にやや長い楕円形で前体部に比べて小さい。第1顎脚は甚だ小さく1小突起として存する。第2顎脚は4節からなり外肢はない。第3顎脚は次の歩脚に類似しており内肢、外肢に

分れ、内肢は4節、外肢は2節よりなり外肢先端は更に3小節に分れ3対の羽状刺毛を有する。第1及び第2歩脚はほぼ同形で外肢が発達しその先端は羽状刺毛を有する。第3脚は長く、体長の2倍以上あり、外肢は第2節3分の1の所に小突起して存する。第3顎脚及び第1～3歩脚の基節腹面には各々1棘を有し顎脚のそれはやや小さい。腹部は小さく分節もなく末端両側で突起し数本の短刺毛がある。中沢(1917)は第3歩脚の外肢起点に分節を認めているが今回の幼生では認められず第3期になって始めて分節した。

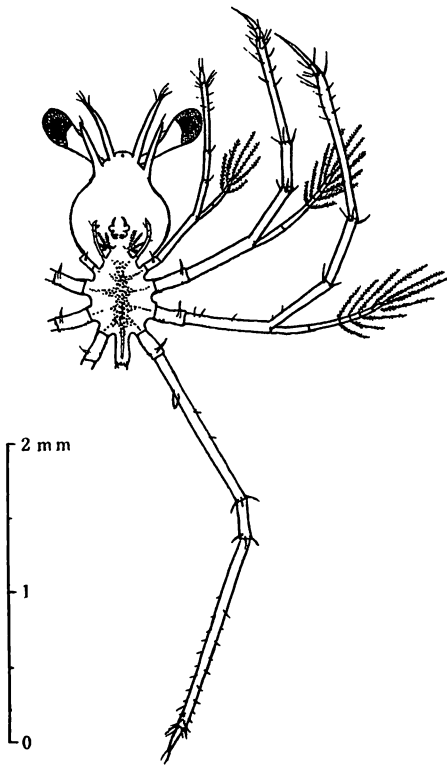


Fig. 1. Stage I

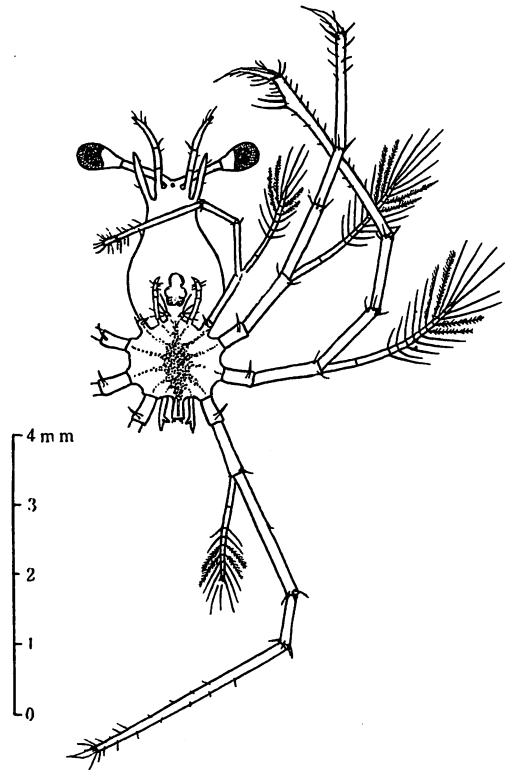


Fig. 2. Stage VI

第2期幼生 (体長 1.60~1.80 mm)

第3顎脚及び第1～3歩脚の外肢が各々発達し始める。特に第3歩脚の外肢は伸長し先端に2～3対の刺毛をもつがまだ分節は生じない。眼部には1分節を生じ眼柄部と眼球に分れる。その他は第1期にほぼ同じ。

第3期幼生 (体長 2.10~2.35 mm)

第1触角基部に1分節を生じる。第3歩脚は外肢起点で1分節を生じ外肢先端の羽状刺毛は3～4対になる。その他は第2期に同じ。

第4期幼生 (体長 2.40~2.70 mm)

この時期になると前体部は前後に伸び始め後体部では巾が増加し始める。第3歩脚の外肢は1分節を生じ先端には4～5対の羽状刺毛を有する。第4歩脚の原基が腹部の脇に生じ

る。その他は第3期にほぼ同じ。

第5期幼生 (体長 3.02~3.22 mm)

第2触角の中央附近に1分節を生じる。第1顎脚は依然として痕跡的。第3歩脚、及び第1~3歩脚の外肢は更に刺毛が増加し、游泳器官として発達する。第4歩脚はやや伸長するが分節はまだない。他は第4期とほぼ同じ。

第6期幼生 (体長 3.20~3.70 mm) (Fig. 2)

第1触角には更に1分節を生じる。後体部の巾が増加し前体部とほぼ等しくなる。第1及び第2歩脚の外肢は各々10対以上の刺毛を持つに至る。第4歩脚は伸長を続けるが分節はまだない。個体によっては先端が分岐し、外肢原基を有する。腹部の発達はおくれ、体節等もない。他は第5期とほぼ同じ。

第7期幼生 (体長 3.75~4.05 mm)

第1触角は3節の中、基部の2節が触角柄となり、最上部の1節は外鞭状となる。先端に数本の刺毛を有する。後体部の巾は前体部より僅かに広がる。第4歩脚先端が分れて内肢、外肢を形成する。その他は第6期とほぼ同じ。

第8期幼生 (体長 4.20~4.55 mm)

第4歩脚は発達して4節からなるが、外肢の起点部では分節せず、先端の刺毛もない。後体部は巾の増加と共に後部で僅かに彎入が始まる。

第9期幼生 (体長 4.65~4.90 mm)

第4歩脚基節腹面に1小棘を生ずる。第3顎脚及び第1~第4歩脚の外肢は游泳器官としての発達を続け各々8, 12, 13, 11, 7対の羽状刺毛をそなえる。その他は第8期に同じ。

第10期幼生 (体長 5.15~5.27 mm)

後体部の巾の増加と後部での彎入が引続きみられる。第4歩脚の外肢刺毛は10対に達する。第5歩脚原基が腹部脇の彎入部分に出現する。

第11期幼生 (体長 5.40~5.67 mm) (Fig. 3)

第1触角外鞭部の伸長がみられる。第2触角は第1触角柄部に達する。前体部は後体部より明らかに巾がせまい。第1顎脚は小突起状、第2顎脚は5節からなるが外肢はまだ形成されない。第3顎脚及び第1~第4歩脚は何れもよく発達し、基節に各々1棘、各外肢には発達した羽状刺毛を有す。胸部後方は彎入し第5歩脚は前の期に較べてやや伸長するが芽胞状で分節もない。腹部の発達はおくれており皮下でその体節が僅かに認め得るに過ぎない。

考 察

今回の飼育実験における問題の一つはこれら飼育した幼生が正常な発育をしたか否かの点にある。実験上得られた結果では体長その他の発育が従来の予想に較べておけているが、この点については更に今後確かめてみたい。今回の幼生はその飼育期間中、栄養不足に起因する体軀の不整化や顎脚歩脚等付属肢の歪小化等、少くとも外観上の障害を示すことなく脱皮と成長を繰返した。今迄の経験によると比較的健全な幼生のみが脱皮可能であったし、もし何かの原因で予定日に脱皮しない個体は間もなく死滅するのが常であったから前後10

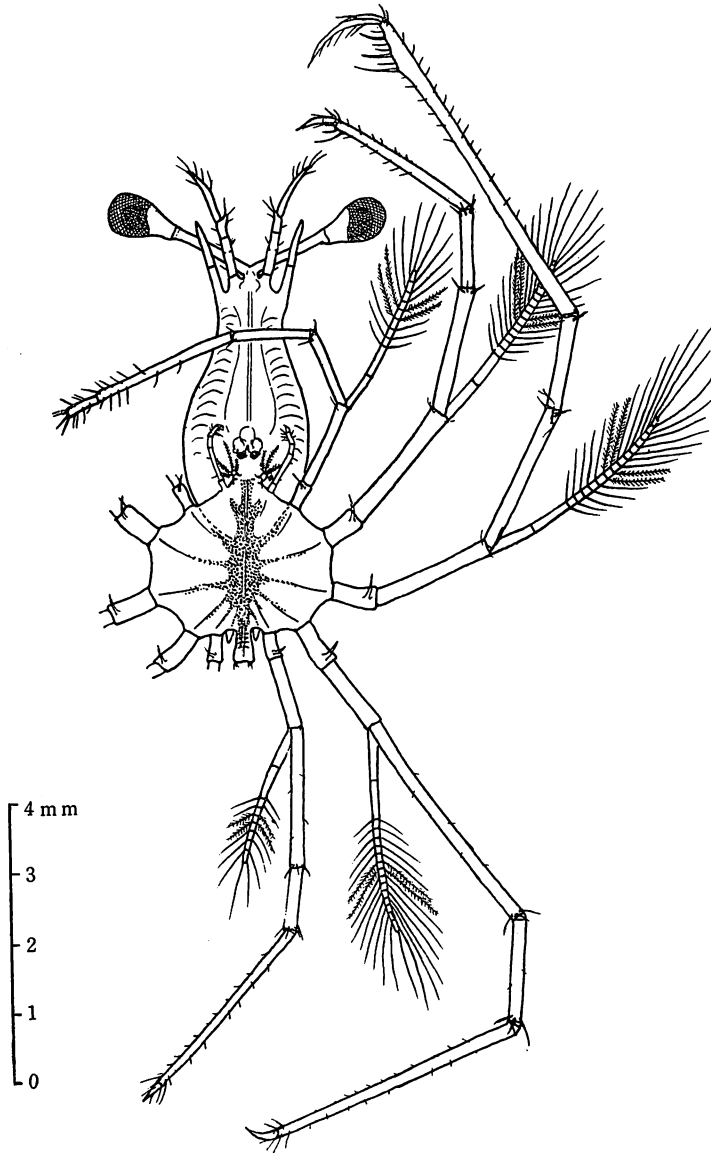


Fig. 3. Stage XI

回の脱皮を行い、最高90日生存し得たこれらの幼生は一応正常に近い発育を示しているのではないかと考えている。

形態の変化は第4期迄は体長に差のある外はカノコイセエビの場合 (SAISHO and NAKAHARA, 1960) と殆んど同様であった。胸部の巾が頭部より大きくなるのは第6期以降で、胸部後方の彎入は第8期から以後に見られる。

従来の記載によると PANULIRUS 属フィロゾマ幼生の後期は体長約 28 mm に達し (大島, 1942) 今回の第11期幼生の形態に更に、第1, 第2触角の各外鞭の発達, 第1顎脚・第

2 顎脚外肢・第 5 脚等の形成，腹部の発達と付属肢の出現等が加わる筈で，プエルルス期に至る迄の脱皮回数は 11 期 (GURNEY, 1936)，13 期 (野中・他, 1958) よりも増加することが考えられる。又，これはプエルルス期到達迄の期間も予想より長いことを思わせる。飼育した幼生には同じ脱皮回数のもので体長及び付属肢の発達程度に個体差があり確認した脱皮の記録以外には期数を区別できぬ場合もあった。このような個体差は脱皮回数が進む程増加する傾向があるので変態直前の頃には個体による成長差がかなり開き，変態迄の脱皮総数はある巾を持つに至るのではないだろうか。脱皮回数が多ければ採集標本による幼生各期の判別にも限度が考えられる。結局フィロゾマ幼生の変態過程を調べる決定的な方法は幼生を飼育することによって孵化直後からプエルルス期迄の多数の標本を揃えることでありこの方法によってのみ幼生の生活史は明らかにし得るのではないだろうか。

文 献

- GURNEY, R. (1936) : Larvae of Decapod Crustacea, Part III, Phyllosoma. *Discovery Report*, XII, 400—440.
- HARADA, E. (1958) : Notes on the naupliosoma and newly hatched phyllosoma of *Ibacus ciliatus*. *Publ. of Seto Mar. Biol. Lab.*, 7, 173—180.
- 中沢毅一 (1917) : 伊勢蝦の変態研究，附幼虫の生態に関する所見。動物学雑誌，29 (347), 259—267.
- 野中 忠・大島泰雄・平野礼次郎 (1958) : イセエビのフィロゾマの飼育とその脱皮について。水産増殖，5 (3), 13—15.
- 大島泰雄 (1952) : イセエビ属のフィロゾマについて。水産学会報，9 (1), 36—44.
- SAISHO, T. and K. NAKAHARA (1960) : On the early development of phyllosomas of *Ibacus ciliatus* and *Panulirus longipes*. *Mem. of Fac. of Fish. Kagoshima Univ.*, 9, 84—90.
- 木下虎一郎 (1931) : イセエビの生態に関する二，三。水産研究誌，26 (7), 231—236.