

練習船長崎丸の採集物報告—III

クリームイセエビ (新和名) の抱卵個体の 輸送, 飼育および幼生ふ化

内 田 隆 信・道 津 喜 衛

Collection of the T. S. Nagasaki Maru of
Nagasaki University—III

The transportation, rearing and larva hatching
of the spiny lobster, *Panulirus polyphagus**

Takanobu UCHIDA and Yoshie DOTSU

Two berried females of the spiny lobster, *Panulirus polyphagus* (Herbst) were caught with trawl net operated by the T. S. Nagasaki Maru of Nagasaki University at the fishing ground (Lat. 2° 35.4' N, Long. 109° 57.0' E) of sandy mud bottom in the South China Sea off Kuching, Borneo (Fig. 1, Table 1).

The spiny lobsters caught on August 30, 1971 were kept in an aquarium provided with a running water system on the ship, fed with fish meat, and transported to Nagasaki (Lat. 32°40, 5'N, Long. 129°50. 5'E), Japan.

After the arrival in Nagasaki on September 16, 1971, the spiny lobsters were landed and reared in a concrete tank of the Fisheries Experimental Station of Nagasaki University situated in Nomozaki near Nagasaki.

Numerous individuals of the phyllosoma were hatched out from the berried lobsters in the nights of September 16 and 18, 1971. After the larva hatchings, the parent lobsters were fed mainly with the clam, *Tapes (Amygdala) philippinarum* and reared until next March. During the rearing period the water temperature of the concrete tank descended from 25°C to 10.5°C. One of the parent lobsters (Spec. No. 1 in Table 1) again produced eggs on October 6, 1971 at the water temperature of about 22°C, but the eggs dropped off from the parent lobster by the 20th of the month. Another parent lobster (Spec. No. 2) molted on December 8, 1971 at the temperature of 14.5°C, but the growth of the lobster was not induced by the ecdysis.

* Contributions from the Fisheries Experimental Station of Nagasaki University, No. 36

The rearing experiment of the phyllosoma hatched out from the lobsters was carried out but in vain.

The first phyllosoma of the present spiny lobster (Spec. No. 1) ranges 1.43 to 1.46 mm in body length and it is the same in both form and size as the phyllosoma hatched out from the same lobsters of Penang, Malaya and Bombay, India which was already described by Ong (1967) and Deshmukh (1968) respectively, except that the present phyllosoma has minute teeth on the stems of the first and second antennas, while the phyllosoma of Bombay has very smooth antenna stems (Table 2, Fig. 2). And also the present phyllosoma is the same as that of the Japanese common spiny lobster, *Panulirus japonicus* (Von Siebold), but the former having a sub-expedial spine on every periopod differs from the latter having no sub-expedial spine (Fig. 3).

最近、わが国における養鰻の種苗として欧州産のしらすうなぎが大量に輸入されていることに端的に示されているように、飛行機の利用などによる輸送方法の発達によって、今後は、ますます世界的な養殖適種の探索と輸入が試みられるものと思われる。

筆者らは、今回、南シナ海でとれたイセエビ属の一種、クリームイセエビ（新和名）の抱卵えびを本学部練習船長崎丸の船内水槽を用いて長崎まで運び、その幼生ふ化の試験を行なった。

ここでは、この抱卵えびの海上輸送、その後の飼育状況およびふ化幼生について述べる。

はじめに、本研究の材料の採集と輸送にご協力をいただいた長崎丸船長阿部茂夫助教授をはじめ乗組員のかたがたに深謝すると共に、参考文献の入手についてご援助をいただいた九州大学農学部動物学教室三矢泰彦博士に厚くお礼を申し上げる。

クリームイセエビについて

Kubo¹⁾ および Holthuis²⁾ によると、クリームイセエビ *Panulirus polyphagus* (Herbst) は印度、太平洋海域の亜熱帯から熱帯域に広く分布し、東は Tahiti 島、西は南アフリカの Natal およびアラビヤ海の Baluchitan、濠州東岸の大堡礁などに産し、西ボルネオからの採集も報告されている。また、Kubo¹⁾ によると、本種は Doflein³⁾ が1900年に日本（産地不明）からの採集を報告しているが、それ以来、わが国から採集例がないところからみると、日本でとれることがあってもごくまれであろうとしている。

Deshmukh⁴⁾ によると、本種は印度の Bombay 海域では、そこに産するイセエビ類の99%以上を占める最優占種であるとされており、また、De Bruin⁵⁾ によると、Ceylon 島の Mullaitivu 沖では本種はクルマエビ類をとるため泥底の海域で操業するトロール網で漁獲されており、Ceylon 島周辺海域ではほかのイセエビ類がとれる岩礁域では本種は見られないとされているが、後述のように、長崎丸のトロール網で本種がとれた南シナ海漁場の底質も砂泥質であった。

本種の外観を岩礁域に住むことが知られているほかとイセエビ類と比べてみると、体色に著しい特徴を示す。即ち、*P. polyphagus* の体色はほかのイセエビ類の濃厚な色調と違って、頭胸部の背甲および腹部背面は共に淡青緑色を呈し、更に、頭胸部の背甲には多数のク

クリーム色の斑点があり、腹部の第2～6節でも各節の後端部にそれぞれクリーム色の横帯が見られる (Fig. 1)。また、第1触角の鞭状部は白色と褐色とに交互に染め分けられており、第2触角および尾扇は淡褐色をなす。歩脚は赤みがかった青緑色をなし、脚全体に黄白色の雲状斑紋がみられる。このような本種の特徴的な体色は、本種が砂泥底の海域に住むということと関連があると思われるが、新和名のクリームイセエビも、この体色の特徴によった。

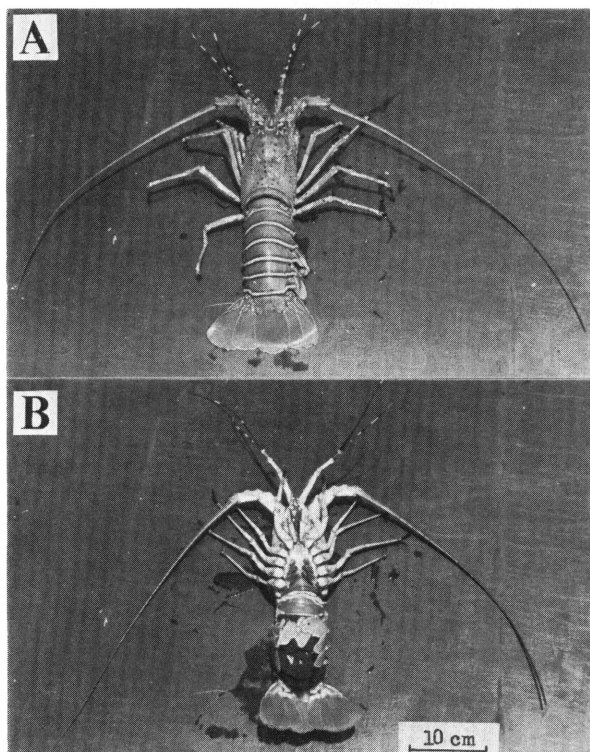


Fig. 1. The berried female (Spec. No. 1) of the spiny lobster, *Panulirus polyphagus*.
A, dorsal view. B, ventral view.
The photographs were taken from the living specimen.

抱卵えびの漁獲とその輸送および飼育

本学部練習船長崎丸は、1971年8月26日から同年9月1日までの7日間に、ボルネオ島北岸の Kuching 沖の南シナ海で学生実習のためのトロール網操業を合計28回行なったが、この間に計3尾のクリームイセエビの成体がとれた。このうち、8月30日に同じ曳網で同時にとれた2尾のめすえびは共に外子を抱いていた。これらの抱卵えびの体測定値および漁場位置、漁場の状態などについては Table 1 に示した。

この2尾の抱卵えびは漁獲後すぐに長崎丸の船内実験室にある流去式海水水槽（塩化ビニール製、2面硝子張り、角型、長さ99cm、幅89cm、深さ45cm、実際の海水容量約300ℓ）に通気を行ないながら、ほかの小型魚類と一緒に收容し、生の魚肉片を与えたところ、えびは共に漁獲の翌日から魚肉を食べ始めた。その後は、このえびに毎日少量の魚肉を与えなが

Table 1. Collection of the spiny lobster, *Panulirus polyphagus*.

Spec. No.	*Body L. (mm)	Cephalo-thorax L. (mm)	Sex	Coll. date	Coll. ground	Bottom	Depth (m)	Temper. near bottom (C°)	Salinity near bottom (‰)
1	310	110	berried female	Aug. 30, 1971	Lat. 2°35.4'N Long. 109°57.0'E	sandy bottom	58	29.21	33.399
2	235	90	do.	do.	do.	do.	do.	do.	do.

* The specimens were caught with trawl net in the South China Sea, off Kuching, Borneo.

ら、約17日間かかって同年9月16日に長崎へ運んだが、その途中の8月7～11日における台湾高雄港での停泊期間中は、水槽水の交換を止め、通気だけを行ない、また、投餌も止めて飼育を続けたが、この期間中の実験室の室温変化は22～25℃であった。

長崎丸の航海中は、船内のえびの飼育水槽の海水の表層から揚水して用いたが、Kuching沖から台湾海峡を経て長崎に帰港するまでの航路筋における表面水温の変化は、同船の観測によると26.7～30.1℃を示した。

この2尾の抱卵えびは、9月16日に長崎に到着後、ただちに自動車で同市郊外の野母崎町にある本学部付属水産実験所に運ばれ（所要時間約1時間）、同所内の流去式海水水槽（コンクリート製、角型、長さ306cm、幅87cm、深さ64cm、水深50cm）に収容して、更に飼育を続けたが、No.1 えび（Table 1）の外子からは9月16日から9月17日にかけての夜間に、またNo.2 えびからは9月18～19日に、それぞれ多数のフィロゾーマがふ化したが、当時の水槽水の温度は約25℃であった、

外子からフィロゾーマがふ化したのちも、これらの親えびを主にアサリの生肉を餌として飼育を続けたが、No.1 えびは同年10月6日（水温22～23℃）に再び外子*をつけた。しかし、この外子は10月20日ごろまでにすべて親えびから脱落してしまった。その後、水温の低下につれてこれらの親えびの活動は次第に鈍くなり、11月10日（水温約16℃）になるとほとんど餌を食べなくなり、水温が急に下った翌年の1972年3月9日（水温10.5℃）にまずNo.2 えびが死亡し、次いで同年3月17日（水温14.5℃）にNo.2 えびもへい死した。なお、この飼育期間中の1971年12月8日（水温約14℃）にNo.2 えび（体長235mm、頭胴長90mm）が脱皮したが、脱皮前後における体長および頭胴長にはほとんど変化が認められず、これは、前述のような飼育条件が本種にとっては不適當であったために脱皮による成長をもたさなかったものと思われる⁶⁾。

クリームイセエビの第1期フィロゾーマ

イセエビ属 Genus *Panulirus* のえび類のフィロゾーマ幼生は、その形態が互によく似ているために、天然の海から採集されたそれらの幼生の種類の査定ははなはだ困難であり、その査定を確実にするためには、まず、各種類の抱卵親えびの外子からふ化したフィロゾーマ幼生を飼育して発育各期の幼生をそろえ、それら各期の形態を明らかにすることが必要である。筆者らは、今回、前述のクリームイセエビの抱卵親えび2尾の外子からふ化したフィロゾーマにブライン・シュリンプのふ化幼生を餌と与えて飼育を試みたが、第1期で死滅して

* これらの外子の卵が受精していたか否かについては確認していない。

しまった。

前述のように、クリームイセエビはこれまでに日本海域からは1回の採集しか記録されておらず、それからみると、日本近海から本種のフィロゾーマが採集されることはほとんどないであろうが、今回の抱卵えびの漁獲状況からみると、南シナ海には出現するものと思われる。

本種の第1期フィロゾーマについては、Ong⁷⁾ がマレイ半島西海岸の Penang 海域産の抱卵えびからふ化した幼生について、また、Deshmukh⁴⁾ が印度の Bombay 海域産のものについてそれぞれ報告しているが、このうち Bombay 産の第1期フィロゾーマについては、「第1および第2触角の柄部 stems はほかの印度産のイセエビ属のえびの第1期フィロゾーマのそれらと比べて大変なめらかである」と記述されているのに対して、今回得た南シナ海産のフィロゾーマでは Fig. 2 に示すよりに、その第1、第2触角にはそれらの先端部の左右外縁部にそれぞれ十数個の微小突起が見られるが、その他の点については両者の形態は一致する。

今回、No.1 えびの外子からふ化した第1期フィロゾーマについて、前述の Ong⁷⁾ および Deshmukh⁴⁾ の記述を補足しながら述べると、ふ化直後の幼生は正のすう光性を示す。生体では第1触角の基部、口器、第2、第3顎脚間の胸部および第1、第2歩脚の外肢と指節以外の節の先端部と外肢の付着部、第3歩脚の外肢と指節とを除いた節の先端部の各所に赤点がみられるほかは、体は半透明である。なお、これらの赤点はホルマリン溶液で固定、保存された標本ではいずれも消失した。Table 2 に5%海水ホルマリン溶液で固定、保存しておいた幼生標本の中から任意に選んだ10個体のフィロゾーマについての体各部の測定値を示した。これによると、本種の第1期フィロゾーマは体長 1.43~1.46mm で、その形態は税所⁸⁾がイセエビ属のえび類の第1期フィロゾーマの形態の標準型として示しているものと一致し、また、その体形は、これまでに数人の著者によって詳しく記載、報告されているイセエビの幼生と大差がない。

Table 2. Measurements of the first phyllosoma of the spiny lobster, *Panulirus polyphagus*.

Speci. No.*	Body length (mm)	Forebody length (mm)	Forebody width (mm)	Forebody L.	Hindbody width (mm)	Abdomen length (mm)
				Forebody W.		
1	1.45	0.78	0.70	1.11	0.41	0.23
2	1.45	0.76	0.68	1.13	0.43	0.25
3	1.45	0.78	0.68	1.15	0.44	0.25
4	1.46	0.78	0.69	1.13	0.43	0.24
5	1.44	0.80	0.70	1.14	0.41	0.24
6	1.45	0.78	0.69	1.13	0.40	0.25
7	1.43	0.78	0.68	1.15	0.40	0.24
8	1.45	0.80	0.70	1.14	0.43	0.25
9	1.43	0.78	0.70	1.11	0.41	0.24
10	1.46	0.80	0.70	1.14	0.45	0.25
Range	1.43-1.46	0.76-0.80	0.68-0.70	1.11-1.15	0.40-0.45	0.23-0.25
Mean	1.45	0.78	0.69	1.13	0.42	0.24

* The specimens were fixed and preserved by 5% formalin.

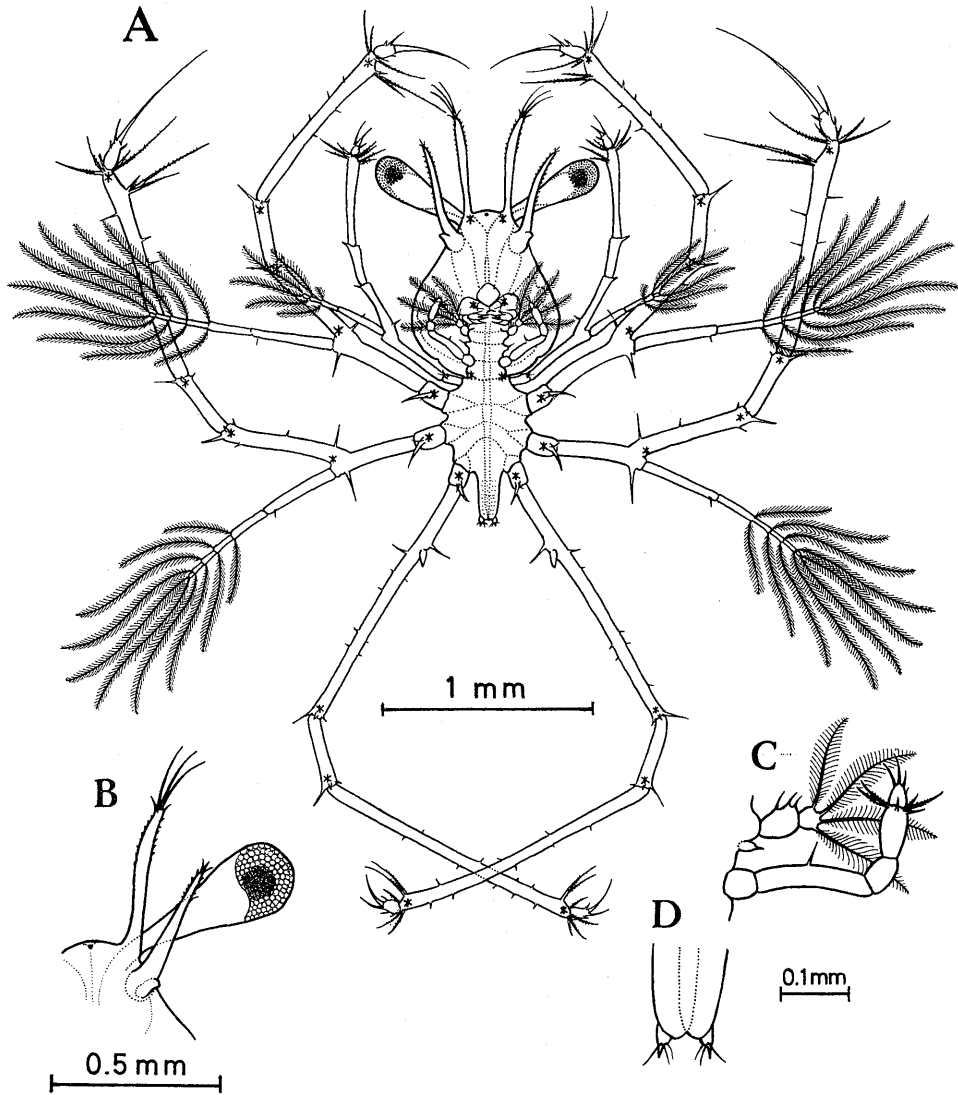


Fig. 2. The first phyllosoma of the spiny lobster, *Panulirus polyphagus*.
 A, ventral view. B, antennule, antenna and compound eye.
 C, second maxilla and second maxilliped, ventral view.
 D, abdomen, ventral view.

体各部についてみると、眼柄には分節がない (Fig. 2; B)。第1触角は第2触角よりわずかに長く、両触角は共に分枝を出していない。第1触角の先端には数本の鞭状刺毛があり、そのうちの3本はとくに長く、残りのものは短い。左右の第2触角は第1触角よりも大きな角度をもって体外方へ開き、その基部にはいぼ状突起があり、先端には棘毛がある。第1、第2触角の先端部にみられる微小突起については前述の通りであるが、この微小突起の存在はイセエビの第1期フィロゾーマにおいてもほぼ同様に認められた。

第2小顎は2節よりなり、その基部の節には3本の刺毛を有し、先端の節には4本の羽状刺毛があるが、この羽状刺毛は長く、その先端は頭部外縁を越える (Fig. 2; A, C)。

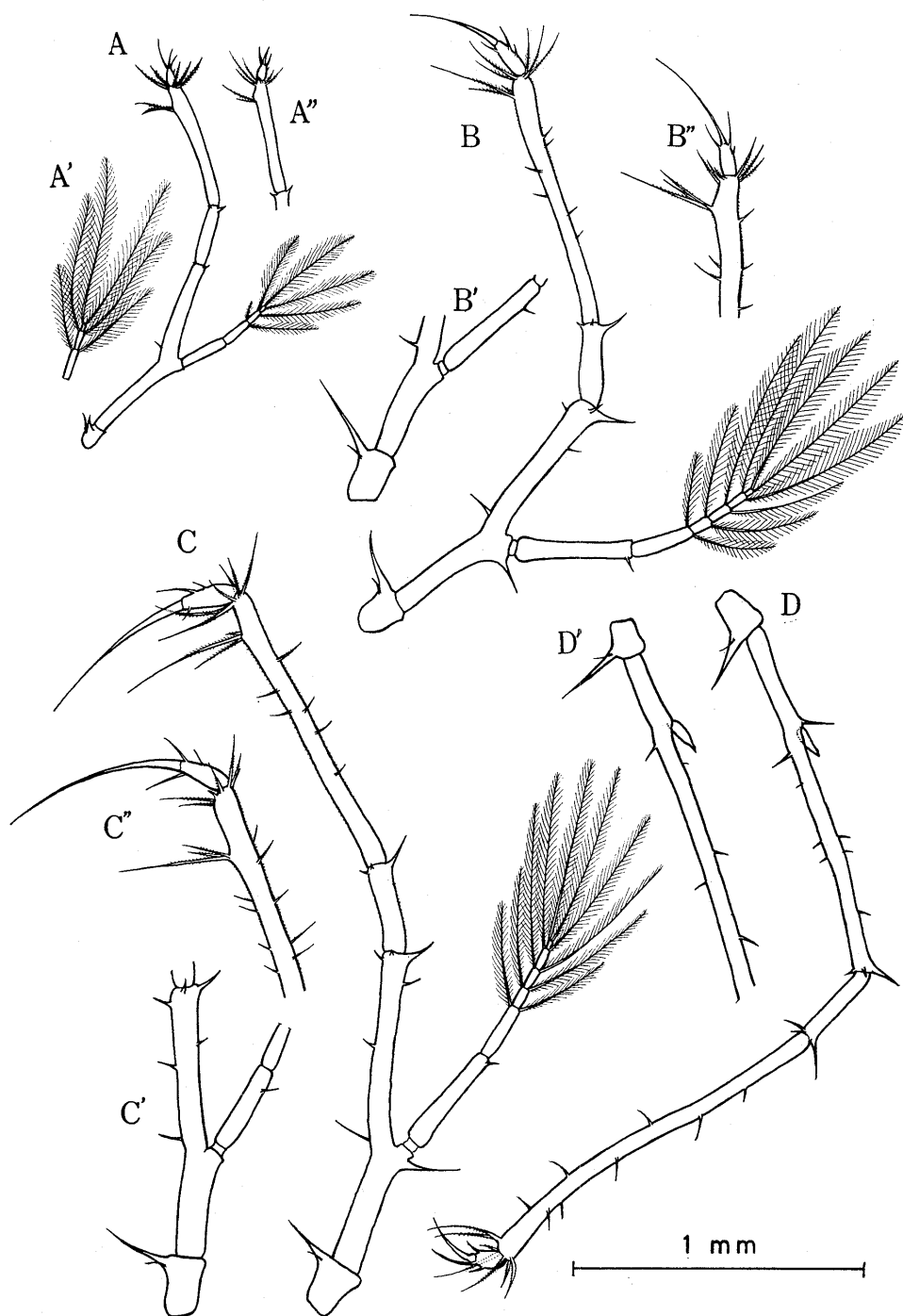


Fig. 3. Phyllosomae of *Panulirus polyphagus* and *P. japonicus*.
 A, third maxilliped of *P. polyphagus*. A', A'', parts of the third maxilliped of *P. japonicus*. B, first pereiopod of *P. polyphagus*. B', B'', parts of the first pereiopod of *P. japonicus*. C, second pereiopod of *P. polyphagus*. C', C'', parts of the second pereiopod of *P. japonicus*. D, third pereiopod of *P. polyphagus*. D', part of the third pereiopod of *P. japonicus*.

第1顎脚は小突起をなし、その先端に1刺毛がある。第2顎脚は5節よりなるが、外肢はない (Fig. 2; C)。第3顎脚はよく発達して外肢を有し、基節には基節棘および小副棘がそれぞれ1本あるが、この基節棘は歩脚のそれと比べるとはなはだ小さい。指節には3刺棘があるが、このうちの最長棘は指節鉤状部を越える。外肢には3対の羽状刺毛があり、その基部に近い1対のうち内側のものは発達が悪く、個体によっては小突起にすぎないものもある (Fig. 3; A)。

各歩脚には基節棘があり、更に、それぞれの棘には1小副棘がある。また、各歩脚の外肢起点の背面にはよく発達した1棘がみられる (Fig. 3; B, C, D)。

第1, 第2歩脚は大きく発達して外肢を有し、その外肢の先端部にはそれぞれ5対の羽状刺毛があり、内肢先端の指節は鉤状に長く伸びており、これは第2歩脚でとくに著しい (Fig. 3; B, C)。

第3歩脚も長く伸びているが、その外肢は小さく、小突起をなすに過ぎず、羽状刺毛はなく、指節先端の鉤状部も長くない (Fig. 3; D)。

第4, 第5歩脚は認められない。

腹部は小さく、左右の外縁はほぼ平行で、後端は1対の太い棘をなして終っており、それぞれの棘には3本の小刺毛がある (Fig. 2; D)。

クリームイセエビとイセエビの第1期フィロゾーマの比較

クリームイセエビの第1期フィロゾーマの形態は前述の通りであるが、更にその形態の特徴を明確するためにイセエビのそれとの比較を行なった。ここで用いたイセエビのフィロゾーマの標本は、長崎県野母崎町沿岸でとれた抱卵えび (体長 205mm) の外子から1971年7月3日にふ化したものを5%海水フォルマリン溶液で固定、保存しておいたものである。

1) 本種のフィロゾーマでは前述のように各歩脚の外肢起点部背面には顕著な1棘があるが、イセエビのフィロゾーマにはこの棘はみられない (Fig. 3; B, B', C, C', D, D')。

2) 本種の幼生の第3顎脚および第1, 第2歩脚の外肢にある羽状刺毛はイセエビ幼生のそれらと比べるといづれも発達が悪く、この傾向は、特に、第3顎脚の基部に近い内側の1対のもので著しい (Fig. 3; A, A')。

3) クリームイセエビ幼生の第3顎脚の指節上にある棘のうち、最長のものは鉤状部先端を越えるまでに伸びているが、イセエビ幼生ではこの棘は鉤状部を越えるほどには伸びていない (Fig. 3; A, A'')。

4) 第1, 第2歩脚それぞれの外肢基部の節にみられる1棘は、本種の幼生では節の最先端にあるが、イセエビでは節の先端から少し下った所にみられる (Fig. 3; B, B', C, C')。

5) 第2, 第3歩脚前節の先端からやや下った所にある3本の棘は、本種ではそのうちの1棘はほかの2棘と比べて著しく小さいが、イセエビではこの棘は著しく小さいことはなく、他の1棘とほぼ同長である (Fig. 3; B, B'', C, C'')。

このほかに、それぞれの脚の節の長さ、外肢起点の位置、基節棘の大きさ、第1触角の先端にある鞭状刺毛の発達状態などにも両幼生間で差異が認められたが、これらの各部に現われる差異はごく小さく、標本の個体差という点を考慮に入れると、両幼生の区別点とするには足りないと考えられる。

税所⁸⁾は、イセエビ属のえび類の第1期フィロゾーマの形態の比較研究を行ない、それら

の種類の識別に役立つと思われる形質として、体長、頭部（前体部）の形態およびそのたてとよこの比、第1、第2触角の長短およびそれらの刺毛の配列状態、第2小顎の刺毛の状態、第3顎脚および第1、2、3歩脚の基節棘、副棘の有無、各歩脚分節部にみられる小棘の分布状態等の諸点をあげているが、クリームイセエビとイセエビの第1期フィロゾーマの識別点となるのは、前述の5形質であり、このうちで特に著しい差異は1)の歩脚外肢起点背面の棘の有無であるが、この点については、Johnson⁹⁾は *Panulirus interruptus* と *p. gracilis* の第1期フィロゾーマにおける差異として、前者には歩脚外肢起点背面に棘がないが、後者には棘があるとしている。更に Johnson and Knight¹⁰⁾ は、この棘の有無は、イセエビ属のえびの第1期フィロゾーマの種類の識別に有効な形質になるであろうと述べている。税所¹¹⁾ はイセエビの第1期フィロゾーマでも、顕著ではないがこの棘がみられるとしているが、筆者が今回調べた前述のイセエビ幼生の標本ではこの棘が認められなかったことはさきに述べた通りである。

イセエビ属のえびでは、その腹部節背面に横溝があるかないかによって2大別できるが（例えば、イセエビでは横溝があり、クリームイセエビでは横溝はない）、それらの第1期フィロゾーマにおいても、上記のように、歩脚外肢起点背面に顕著な棘がみられるか否かによって2群に分けることができると思う。なお、前述のクリームイセエビとイセエビの第1期フィロゾーマの識別点としてあげた5形質のうち2)～4)の諸形質については、これまでに報告されているイセエビ属のえびの第1期フィロゾーマの記載では詳しく述べられておらず、それらについての比較検討は今後に残された問題であると考える。

参 考 文 献

- 1) Kubo, I. : Systematic studies on the Japanese macrurous decapod crustacea 3. On the Palinurid lobsters. *J. Tokyo Univ. Fish.*, 41 (1), 95-105, pls. 1-6 (1954)
- 2) Holthuis, L. B. : Biological results of the Snellius Expedition I. The Stenopodidae, Nephropsidae, Scyllaridae, and Palinuridae. *Temminckia*, 7, 1-178, pls. 1-11 (1946)
- 3)* Doflein, F. : Weitere Mitteilungen über dekapode Crustaceen der K. bayerischen Staatssammlungen. *S. B. Bayer. Akad. Wiss.*, 30, 125-145 (1900)
- 4) Deshmukh, S. : On the first phyllosomae of the Bombay spiny lobsters (*Panulirus*) with a note on the unidentified first *Panulirus* phyllosomae from India (Palinuridae). *Crustaceana*, Suppl. 2, 47-58 (1968)
- 5) De Bruin, G. H. P. : Spiny lobsters of Ceylon. *Fish. Res. Stat. Dept. Fish. Ceylon, Bull.*, 14, 1-28 (1962)
- 6) Marshall, N. : The molting without growth of spiny lobsters, *Panulirus argus*, kept in a live car. *Trans. Amer. Fish. Soc.*, 75, 267-269 (1948)
- 7) Ong, K. S. : A preliminary study of the early larval development of the spiny lobster, *Panulirus polyphagus* (Herbst). *Malay. Agric. J.*, 46 (2), 183-190 (1967)
- 8) 税所俊郎 : イセエビ属の第1期フィロゾーマ幼生の形態的特徴。鹿児島大水産紀要, 12(2), 127-134 (1964)
- 9) Johnson, M. W. : The larval development of the California spiny lobster, *Panulirus interruptus* (Randall), with a notes on *Panulirus gracilis* Streets. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, ser. 4, 29 (1), 1-19 (1956)
- 10) Johnson, M. W. and M. Knight : The phyllosoma larvae of the spiny lobster, *Panulirus inflatus* (Bouvier). *Crustaceana*, 10 (1), 31-47 (1966)
- 11) 税所俊郎 : イセエビ *Panulirus japonicus* のフィロゾーマ幼生の脱皮と成長について。鹿児島大水産紀要, 11(1), 18-23 (1962)

* は直接に参照できなかったものを示す。