

イセエビ属第1期フィロゾマ幼生の形態的特徴

税 所 俊 郎

The First Phyllosoma Larvae of the Spiny Lobster, Genus *Panulirus*

Toshio SAISHO

Abstract

Although many kinds of *Panulirus* phyllosoma larvae have been obtained by plankton hauling and studied by various authors, some difficulties still remain in distinguishing their species and stages of development. However, the first stage of phyllosoma larvae, which can be obtained from berried lobsters, may present some characteristics useful for identifying their species. Studies of the first phyllosoma hitherto made include twelve species. Morphological characters of *Panulirus japonicus* phyllosoma were compared to those of other species to distinguish their specific characters from the common characters.

多種多様のフィロゾマ幼生がプランクトンネットにより採集されるが、これらの種名を査定するのは現在のところ甚だ困難である。この主な理由としてフィロゾマ幼生が相互に著しく類似していること、多数の脱皮を繰返す幼生各期の総てを採集するのは容易でないこと、各期毎の変化や最後期からプエルルス幼生に成長する過程が十分に確かめられていないこと等があげられる。

沿岸における種類が非常に少ない場合には採集標本の種名を親えびの分布状態からも推定し得るであろう。Johnson (1956, 1959) はカリフォルニア沿岸に *Panulirus interruptus* のみが広く分布していることに着目し、同沿岸でフィロゾマの採集調査を行って貴重な資料を得た。その結果 *P. interruptus* は約8カ月のフィロゾマ期をプランクトンとして過し、その間に11の期 (stage) を経てプエルルス幼生に変態するものとしている。同海岸南部には *P. gracilis* が少数重複して分布するが、Johnson は両種のフィロゾマを第1期から識別できると述べている。一方 Prasad and Tampi はインド洋のフィロゾマに関して一連の報告を出している (1957, 1959) が、その中で特に *P. penicillatus* について整理しフィロゾマ幼生として11の期を想定した。又最近では George (1962) が西豪州沿岸で *P. cygnus* のフィロゾマ採集を行い、約9~10カ月間に同じく11期を経てプエルルス幼生に成長すると報じている。以上の研究は何れもある海区で採集したフィロゾマが同一種であると判断できた例である。日本沿岸に産するイセエビの種類は久保によれば7種とされている。日本近海で採集されるイセエビ属のフィロゾマは黒潮の影響もあって多様で、幾つかの Form に分け得るにも拘らず (大島 1942)、その種名や期を判断するのは容易でない。フィロゾマ幼生の種名や脱皮による形態の変化を明かにする方法として飼育があるが、この方面の研究は最近緒についたばかりでまだ技術的にも困難が多い。この様に種類や期を見分けるのは難しいが第1期

幼生については例外である。この第1期幼生の標本の多くは抱卵中の親えびから孵化して得られるので種名の査定は確実である。又、ネット等により採集され種名が分らない場合でも形態上で第1期幼生と判断できる特徴を有している。この第1期幼生はその後、脱皮成長を続けるフィロゾマ幼生の原形とも云うべきで詳しい観察が必要である。イセエビ *P. japonicus* の第1期幼生については既に幾つかの報告があるがここでは以上の観点から形態上の特徴について検討を試みた。併せて最近の研究に現われたイセエビ属各種の第1期幼生の形態を相互に比較し後期フィロゾマ幼生研究のための資料とした。

本研究にあたりフィロゾマ幼生の入手に色々便宜を計って頂いた桜島水族館々長中原官太郎氏に感謝の意を表する。

第1期フィロゾマ幼生の形態

イセエビ属の第1期フィロゾマ幼生を相互に比較するにあたって著者が参照した種類及び報告者を第1表に示した。これら12種の中、4種を除いてはいづれも親から孵化した幼生に

Table 1. Reports on the first phyllosoma of Genus *Panulirus*.

Species	Author
<i>Panulirus argus</i>	Lewis (1951)
<i>P. interruptus</i>	Johnson (1956)
<i>P. gracilis</i> *	Johnson (1956)
<i>P. ornatus</i>	Prasad & Tampi (1957)
<i>P. burgeri</i>	Prasad & Tampi (1959)
<i>P. penicillatus</i>	Prasad & Tampi (1959)
<i>P. sp. I</i> *	Prasad & Tampi (1959)
<i>P. sp. II</i> *	Prasad & Tampi (1959)
<i>P. sp. VI</i> *	Prasad & Tampi (1959)
<i>P. longipes</i>	Saisho & Nakahara (1960)
<i>P. cygnus</i> sp. nov.	George (1962)
<i>P. japonicus</i>	Nakazawa (1917), Inoue & Nonaka (1963), Saisho (1962)

* collected by net.

ついて述べてある。これから各種のフィロゾマ幼生の形態をまとめてみると第2表のようになる。幼生の形態に関する各報告の記載は区々であるが図表等も参照してなるべく同一基準による比較ができる様に努めた。

この表からイセエビ属第1期の特徴として次の諸点があげられる。即ち体長はおおむね1.3~1.6mmの範囲にある。頭部(前体部)は胸部(後体部)より巾が広い。第1触角、第2触角は各々1節で分枝しない。第2小顎は2節よりなり先端には4本の羽状刺毛を有する。第1顎脚は小突起として存在する。第2顎脚は5節よりなり外肢がない。第3顎脚はよく発達し、外肢があり、その先端には3対の羽状刺毛がある。第1歩脚及び第2歩脚はよく発達し、外肢を有しその先端には各々5対の羽状刺毛がある。内肢先端の指節は鉤状に伸長し特に第2歩脚で著しい。第3歩脚は長い(体長の約2倍)、指節は短小、外肢も小さく僅かに小突起として存在するのみで羽状の刺毛はない。第4、第5歩脚はこの期には存在しない。

Table 2. Summary of characteristics of the first phyllosoma stage of Genus *Panulirus*.

Species	Length (mm)	a1	a2	mx. 2	mxp. 1	mxp. 2	mxp. 3	p1	p2	p3	p4	p5	pleo-pod	uro-pod
<i>P. argus</i>	1.4	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs no cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. interruptus</i>	1.2—1.5	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. gracilis</i>	1.6	1 seg. \geq 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. ornatus</i>	1.42	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. burgri</i>	1.35—1.40	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. penicillatus</i>	1.50—1.58	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. sp. I</i>	1.6	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. sp. II</i>	1.49	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. sp. VI</i>	2.00	1 seg. < 1 seg.	1 seg. < 1 seg. biramous	2 seg. 5 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 8 pairs cs	ex. seto. 6 pairs cs	ex. bud cs	bud	O	O	O
<i>P. longipes</i>	1.2—1.3	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. cygnus</i>	1.25—1.5	1 seg. > 1 seg.	(?)	(?)	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. (?) pairs cs	ex. seto. (?) pairs cs	ex. seto. (?) pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O
<i>P. japonicus</i>	1.38—1.48	1 seg. > 1 seg.		2 seg. 4 seto.	bud	no ex. 5 seg.	ex. seto. 3 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. seto. 5 pairs cs	ex. bud cs	O	O	O	O

al=antennule, a2=antenna, mx2=2nd maxilla, mxp1—3=maxillipeds 1—3, p1—p5=pereiopods 1—5, seg.=segment (s), cs=coxal spine, ex.=exopod, seto.=setose, O=wanting.

腹部は小さく両側面はほぼ平行で先端は1対の太い棘に終り、3対の小刺毛がその内側にある。その他、眼球部と眼柄の間に分節がないのもこの期の大きな特徴である。

歩脚の基節腹面にある基節棘 (Coxal spine) は殆どの種類で存在するが、その数、大きさ、小副棘の有無等に関して各報告の記述は一様でない。基節棘の近くに1小副棘があるのを *P. penicillatus*, *P. sp. I*, *P. sp. II* で Prasad and Tampi が述べているが、これは *P. japonicus* にも認められるので更に他の幼生にも存在が予想される。以上はイセエビ属第1期フィロゾマにはほぼ共通の特徴であるが、既往報告の幼生に関する記載はいつでもこの程度にとどまっている。これ丈では第1期幼生の種類を見分けるには不充分である。イセエビについてこれらの点を詳しくみると次の如くである。

イセエビの第1期幼生の形態

イセエビ *P. japonicus* の第1期幼生は上で述べたイセエビ属第1期フィロゾマの特徴をすべてそなえている。体長は1.42~1.46mmの間のものが最も多いが最小1.25mmから最大1.58mmが今迄に観察された。同一の親えびから孵化した幼生では大体均一であり、天然採集による標本では多少の差異がみられる。又、幼生の標本は固定する際の状態や固定液の性状でも僅かながら形態の変化がみられるので測定の場合等に注意を要する。

Table 3. The measurements of the first phyllosoma of *Panulirus japonicus*.

No.	Body length mm.	Forebody length mm.	Forebody width mm.	f. b. L/f. b. W.	propus/dactylus (2nd pereopod)
1	1.40	0.76	0.63	1.21	1.32
2	1.44	0.79	0.61	1.30	1.55
3	1.37	0.80	0.61	1.31	1.42
4	1.47	0.79	0.62	1.28	1.30
5	1.54	0.84	0.62	1.36	1.29
6	1.47	0.82	0.63	1.33	1.56
7	1.26	0.84	0.76	1.11	1.48
8	1.54	0.84	0.64	1.32	1.35
9	1.50	0.82	0.64	1.29	1.28
10	1.42	0.82	0.64	1.28	1.60
11	1.47	0.79	0.63	1.27	1.54
12	1.42	0.79	0.63	1.26	1.35
13	1.50	0.82	0.63	1.30	1.25
14	1.44	0.82	0.65	1.26	1.38
15	1.44	0.80	0.62	1.31	1.32
16	1.47	0.82	0.64	1.28	1.45
17	1.36	0.78	0.63	1.24	1.42
18	1.50	0.81	0.62	1.30	1.30
19	1.46	0.82	0.65	1.26	1.30
20	1.40	0.78	0.63	1.23	1.46

第1触角は第2触角より長くその先端には鞭状刺毛がありその中3本はやや長く他の数本は短い。第2触角はやや外側に角度を開きその先端は切断状を呈している。両触角とも側面に十数個の極めて小さな突起が並んでいる。第2小顎は2節よりなりその先端には4本の羽状刺毛があるが、すこぶる長く頭部外縁を超える。基節棘は第3顎脚・第1~第3歩脚に存在し各々1副棘を伴っているが第3顎脚では非常に小さい。第3歩脚の外肢は小突起として存在しその先端は細くとがるのみであるが稀には1~2本の刺毛をもつものもある。頭部(前体部)の長さを巾と比べると20個体の平均で1.27倍で後期のフィロゾマに比べて小さい。

指節の鉤状部は第2歩脚で最もよく発達し第3歩脚で最も短いがこれらの長さには多少の個体差が見られる。(第1図及び図版1)

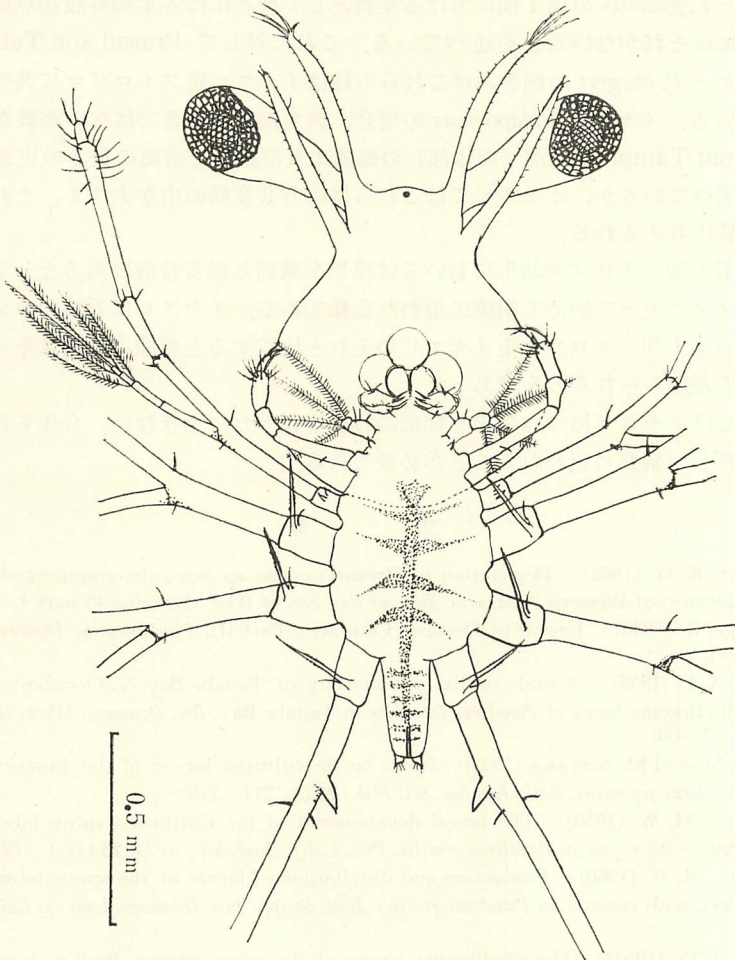


Fig. 1. The ventral view of the first phyllosoma of *Panulirus japonicus*.

考 察

Guney (1936) はかつてイセエビ属のフィロゾマについてA, B, DのFormを記載し、大島(1942)は更にE, FのFormを加えてそれぞれ形態的特徴を述べている。この区分は後期フィロゾマ幼生の分類には大変有効な手段であるにも拘らず、第1期フィロゾマ幼生には適用できない。第1期においては第2表にも示される通り、類似性が強いのでこれらの共通の点をまとめるとイセエビ属第1期幼生に関する標準のFormを考えることができる。Prasad and Tampiの*Panulirus* sp. VIはこの標準形と比べると幾つかの差異点がみられるのでイセエビ属第1期幼生とするには今少し検討を要しよう。

第1期フィロゾマ幼生の形態を相互に比較すると分類上役立つと思われる諸形質に次の諸点がある。体長、頭部(前体部)の形状及びその縦横比、第1及び第2触角の長短や刺毛の

配列状態、第2小顎の刺毛の状態、第3顎脚及び第1～第3歩脚に存する基節棘及び副刺の有無、各歩脚分節点にみられる小棘の分布状態等がそれである。Johnson (1956) は *P. interruptus* と *P. gracilis* の第1期における差異として後者には各歩脚外肢起点の背面に1棘があり前者にはそれがないことを述べている。これに対して Prasad and Tampi (1959) は *P. ornatus* と *P. burgeri* の例をあげこれらの棘はイセエビ属フィロゾマに共通に存在するものとしている。イセエビ *P. japonicus* の場合、該当部分に顕著ではないが棘が存する。別に Prasad and Tampi は頭部(前体部)の縦横比及び指節と前節の長さの比が種の特徴となり得ると述べているが、イセエビではこれらは両方共変動の巾が大きく、これのみには依存できない様に考えられる。

要するに第1期フィロゾマ幼生においては種類を識別し得る特徴はあるとしても僅少で、後期フィロゾマに至って始めて明確に現われる様である。イセエビに近縁のカノコイセエビ *P. longipes* の第1期フィロゾマをイセエビのそれと比較すると形態の特徴は全く同一でただ体長において差がみられるのみであった。

この報告ではイセエビについてのみ細部の特徴を述べたに過ぎない。今後各種の第1期幼生について詳しい観察の行われることが必要である。

文 献

- 1) GEORGE, R. W. (1962): Description of *Panulirus cygnus* sp. nov., the commercial crayfish (or spiny lobster) of Western Australia. *Jour. of Roy. Soc. of West. Australia*, 45 part 4.
- 2) GURNEY, R. (1936): Larvae of Decapod Crustacea. Part III. Phyllosoma. *Discovery Report*, 12, 400—440.
- 3) HARADA, E. (1959): A study on the productivity of Tanabe Bay. V. Occurrence of the first stage dhylosome larva of *Panulirus japonicus* in Tanabe Bay. *Rec. Oceanogr. Works in Japan, N. S. Spec.* 3, 57—60.
- 4) INOUE, M. and M. NONAKA (1963): Notes on the cultured larvae of the Japanese spiny lobster, *Panulirus japonicus*. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 29 (3), 211—218.
- 5) JOHNSON, M. W. (1956): The larval development of the California spiny lobster *Panulirus interruptus*, with notes on *Panulirus gracilis*. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, ser. 4, 29 (1). 1—19.
- 6) JOHNSON, M. W. (1960): Production and distribution of larvae of the spiny lobster, *Panulirus interruptus*, with records on *Panulirus gracilis*. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr. Univ. of Calif.*, 7 (6), 413—462.
- 7) LEWIS, J. W. (1951): The phyllosoma larvae of the spiny lobster, *Panlirus argus*. *Bull. Mar. Sci. Gulf and Carribean*, 1, 89—103.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) 大島泰雄 (1942): イセエビ属のフィロゾマに就いて. 水産学会報, 9 (1), 36—44.
- 11) PRASAD, R. R. and P. R. S. TAMPPI (1957): On the phyllosoma of Mandapam. *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 23, B, 48—67.
- 12) PRASAD, R. R. and P. R. S. TAMPPI (1959): A note on the first phyllosoma of *Panulirus burgeri* *Proc. Indian Acad. Sci.*, 49 B, 397—401.
- 13) PRASAD, R. R. and P. R. S. TAMPPI (1959): On a collection of Palinulid Phyllosomas from the Laccadive Seas. *Jour. Mar. Biol. Ass. India*, 1 (2), 143—164.
- 14) SAISHO, T. and K. NAKAHARA (1960): On the early development of phyllosoma of *Ibacus ciliatus* and *Panulirus longipes*. *Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ.*, 9, 84—90.
- 15) 税所俊郎 (1962): イセエビのフィロゾマ幼生の脱皮と成長について. 鹿児島大学水産学部紀要, 11 (1), 18—23.

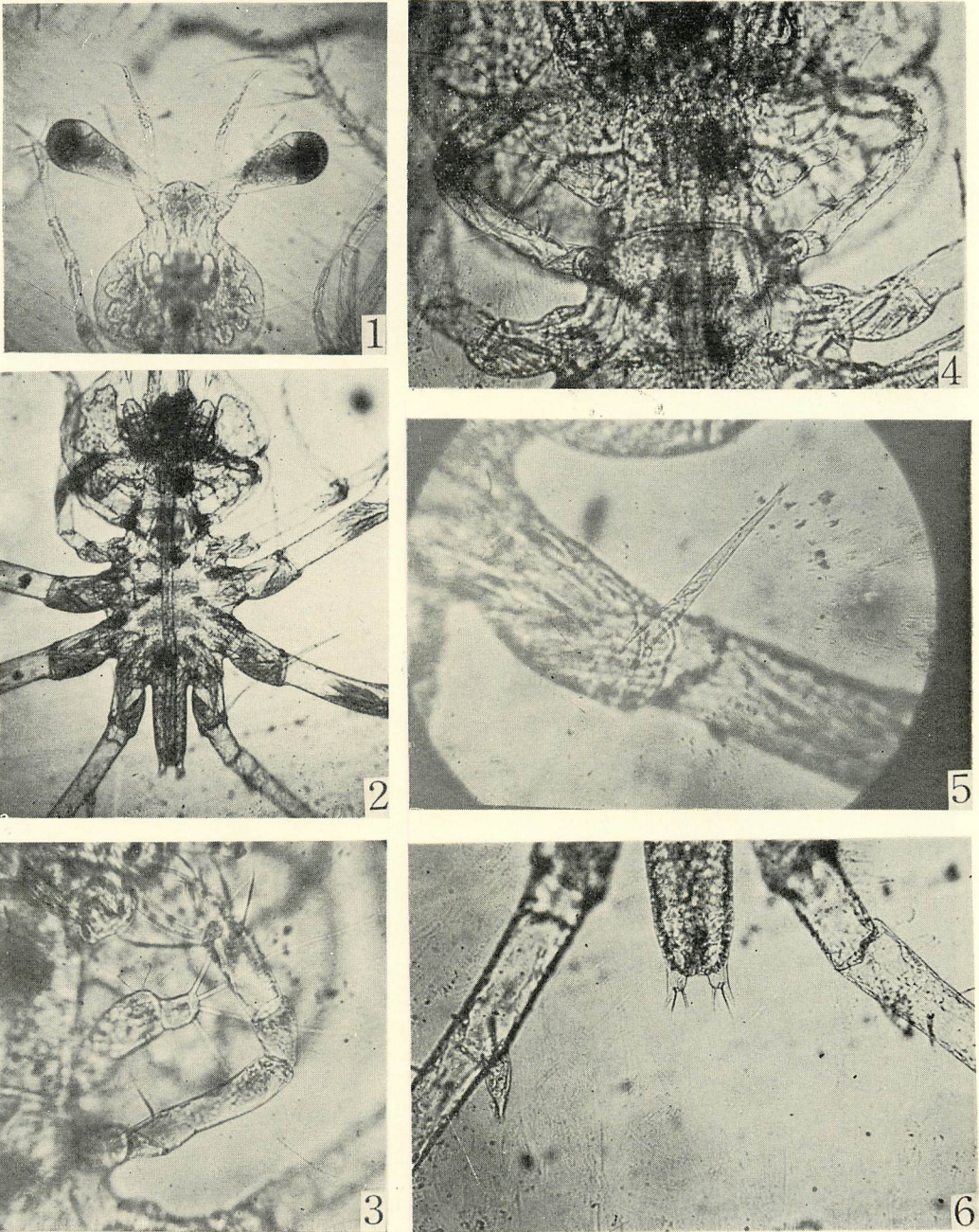


Plate I

The first phyllosoma of *Panulirus japonicus*.

1. Antennule, antenna and forebody, dorsal view. 2. Hindbody, and coxal spines, ventral view. 3. Second maxilla, and second maxilliped, ventral view. 4. Second maxilla, second maxilliped, and coxa of third maxilliped. 5. Coxal spine of first leg, ventral view. 6. Abdomen, and exopod of third leg, dorsal view.

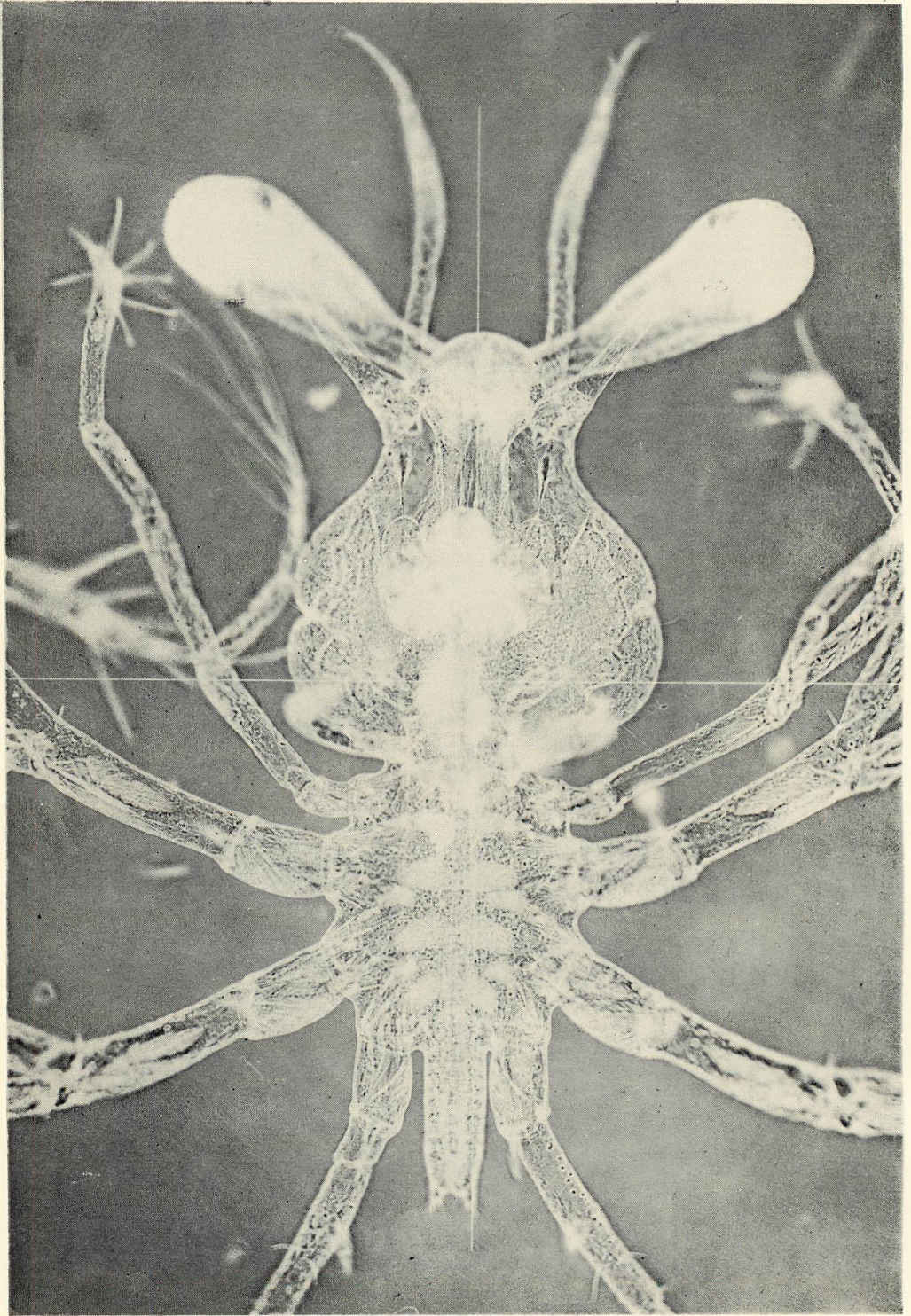


Plate II The dorsal view of the first phyllosoma of *Panurirus japonicus*. (shadowgram)