

中华绒螯蟹 *Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards 的幼体发育*

梁象秋 严生良 郑德崇 郭大德

(厦门水产学院)

中华绒螯蟹(毛蟹、河蟹)的营养丰富、肉味鲜美,是一种为国内、外人民所喜爱的食用蟹,它在我国淡水渔业中占有重要地位。

毛蟹在淡水中生活成长后,需洄游到河口附近的浅海繁殖。近年来,采用捕捞蟹苗进行放养,收到了显著的增产效果,随着养殖事业的发展,今后将会朝着人工孵苗的方向发展。

对蟹类幼体发育的研究,随着生产的发展,日趋重要。德人 Schnachenbeck (1933) 和 Panning (1939) 等曾对毛蟹的幼体发育作过一些报道,但这些工作都是零星不全,而且有不少错误的地方。随着养殖事业的发展,我们曾在实验室内对蟹苗进行人工培养试验,从中获得了许多各期幼体的标本,并对幼体的形态进行比较研究,现将材料整理成文,供有关方面参考。

材 料 和 方 法

1971年2月到6月间在上海水产学院养鱼场实验室内进行了初步试验,抱卵的母蟹系由上海宝山县横沙公社海洪渔业大队捕获于长江口,标本采回后,立即用盐度9‰的配制海水在培养缸中饲养。试验用的蟹卵采用摘卵离体培养法,比较亲蟹抱卵孵化的时间为短。孵化期中的水温为9—13℃。配制海水用上海金山县金山卫盐场的浓缩海水,加并水稀释成9‰浓度,蟹卵孵化和幼体培养都用此水。幼体用直径22厘米培养缸培养。每缸分别加入2000毫升配制海水和50—60个幼体,定期投饵并检查幼体发育情况。水温变动范围在11—22℃之间。

蚤状幼体时期投喂褐指藻(*Phaeodactylum tricornutum*)和僧帽牡蛎(*Ostrea cucullata*)的担轮幼体,到第四蚤状幼体以后加以盐卤丰年虫(*Artemia salina*)的无节幼体为饵。

为防止培养缸内水质败坏和细菌、原生动物的繁殖,每天换水一次,以保持水质清洁。

到5月底,用上述的培养方法获得了各期幼体标本和第一期幼蟹。标本均用4%福尔马林固定保存,解剖并绘图。

形 态 描 述

毛蟹幼体孵化后,要经历两个不同的幼体发育阶段,即蚤状幼体期和大眼幼体期,共

* 本文承刘瑞玉、陆桂、肖树旭先生审查修改。

蜕皮六次。

幼体发育的速度,受温度的影响颇大。在适温范围内,温度增高则发育加速。在水温 11—22℃ 的情况下,约经 39—40 天,才能发育成第一期幼蟹。

一、溞状幼体

本阶段幼体经五次蜕皮,分成五期,在水温 11—20℃、饵料充足的条件下,约经 30 天发育成大眼幼体。每期幼体的形态特征叙述如下:

第一溞状幼体(图版 I, 图 1)

体长 1.59—1.78 毫米,体略呈三角形,分头胸部和腹部。头胸部具 1 背刺,1 额刺和 2 侧刺,在额、侧刺(图版 I, 图 1a、1b)上偶见有极小刺毛。头胸甲后下角(图版 I, 图 2)有约 8 个小齿,排列成锯齿状。复眼无柄,不能转动。腹部(图版 I, 图 3)6 节(包括尾节),第 2—4 节两侧各具一侧刺,以第一对为最大,弯向前方,以后渐次变小,均弯向后方。第二节以后各节的后侧角均突出呈尖刺状,覆盖着后一个腹节的前侧缘。尾节叉状,在内面中部有 3 对刺形刚毛,两叉(图版 I, 图 3a)各为 2 节,末节的内侧具短毛,排列成栉状。

第一触角(图版 I, 图 4)短,呈圆柱形,末端具 3 根(2 长 1 短)鞭状感觉毛。第二触角(图版 I, 图 5)原肢延长,末半具 2 行钩状刺,每行约 8 个左右,外肢(图版 I, 图 5a)细小,中部具 2 刺,呈三叉状。大颚(图版 I, 图 6)分切齿和白齿两部,切齿具 5 小齿,侧面有 3 个齿。第一小颚(图版 I, 图 7)原肢 2 节,呈片状,底节具 4 根、基节具 5 根硬刺毛,并在基节的外侧具一丛细毛。内肢 2 节,第一节末端具 1 刺状刚毛,第二节具 5 根刺状刚毛,以后各期均无变化。第二小颚(图版 I, 图 8)原肢 2 节,内侧各分成二叶,底节的基叶具 4 根,末叶具 2 根硬刺毛,基节的基叶和末叶各具 4 根硬刺毛。内肢不分节,末端分成二叶,每叶各具 2 根刚毛,以后各期均无变化。颚舟片边缘具 3 根羽状刚毛,顶端尖,两侧有刚毛。第一颚足(图版 I, 图 9)原肢 2 节,底节短而不明显,基节内缘具 10 根刚毛。内肢 5 节,各节刚毛排列依次为: 2. 2. 1. 2. 5。外肢 2 节,末节末端具 4 根羽状刚毛。第二颚足(图版 I, 图 10)原肢 2 节,基节内缘具 4 根刚毛。内肢 3 节,各节刚毛排列依次为: 0. 1. 5。外肢 2 节,末节末端具 4 根羽状刚毛。

第二溞状幼体(图版 II, 图 11)

体长约 2.11—2.28 毫米,眼具柄,能转动。头胸甲后下角(图版 II, 图 12)具 11—12 个小齿,同处并出现 5 根羽状刚毛。腹部(图版 II, 图 13)第一节背面中央具 1 短刚毛。

第一触角(图版 II, 图 14)末端的鞭状感觉毛为 4 根。第二触角无变化。大颚(图版 II, 图 15)切齿为 6 个小齿。第一小颚(图版 II, 图 16)底节具 5 根、基节具 7 根硬刺毛,并在基节外缘出现 1 羽状刚毛。第二小颚(图版 II, 图 17)基节的基叶增加 1 根硬刺毛,颚舟片的边缘具 5 根、顶端具 3 根羽状刚毛。第一、二颚足(图版 II, 图 18、19)外肢末端具 6 根羽状刚毛。

第三溞状幼体(图版 III, 图 20)

体长 2.44—3.24 毫米,头胸甲后下角(图版 III, 图 21)具 10—13 个小齿和 9—11 根状刚毛。腹部(图版 III, 图 22)7 节,第一节背面中部具 3 根短刚毛。尾叉内面中部具对刺形刚毛。

第一触角(图版 III, 图 23)末端的鞭状感觉毛为 5 根。第二触角(图版 III, 图 24)内肢雏形出现。大颚(图版 III, 图 25)切齿具 9 个小齿, 侧面为 4 齿。第一小颚(图版 III, 图 26)底节具 6 根、基节具 9 根硬刺毛。第二小颚(图版 III, 图 27)底节的基叶具 5 根、末叶具 3 根硬刺毛, 基节的基叶具 6 根、末叶具 5 根硬刺毛, 颚舟片的边缘具 9 根、顶端具 7 根羽状刚毛。第一颚足(图版 III, 图 28)内肢各节刺毛的排列为: 2. 2. 2. 2. 5。第一、二颚足(图版 III, 图 29)外肢末端各具 8 根羽状刚毛。第三颚足和步足小芽状突起出现。腹肢胚芽出现。

第四蚤状幼体(图版 IV, 图 30)

体长 3.50—3.99 毫米, 头胸甲后下角(图版 IV, 图 31)具 17—18 个小齿和 12 根左右的羽状刚毛。腹部(图版 IV, 图 32)第一节背面约具 5 根短刚毛。尾叉内面中央在一些个体已出现第五对刚毛的胚芽。

第一触角(图版 IV, 图 33)的感觉毛分二排: 近排 2 根, 末排 4 根。第二触角(图版 IV, 图 34)内肢延长呈叶状, 与外肢几等长。大颚(图版 IV, 图 35)切齿为 9 个小齿, 侧面具 5 齿。第一小颚(图版 IV, 图 36)底节具 7 根、基节具 12 根硬刺毛, 并在底节外缘出现 1 根小的羽状刚毛。第二小颚(图版 IV, 图 37)基节的末叶增加 1 根硬刺毛, 颚舟片边缘排有 24—26 根羽状刚毛。第一颚足(图版 IV, 图 38)内肢各节的刺毛排列为: 2. 2. 2. 2. 6。第一、二颚足(图版 IV, 图 39)外肢末端各具 10 根羽状刚毛。第三颚足和胸足延长, 呈棒状, 显著地露于头胸甲之外。腹肢延长, 呈叶芽状突起。

第五蚤状幼体(图版 V, 图 40)

体长 4.54—5.25 毫米, 头胸甲后下角(图版 V, 图 41)约具 18 个小齿, 并有许多长羽状刚毛延伸到整个头胸甲后缘。腹部(图版 V, 图 42)第一节背面约具 8 根短刚毛。尾叉内面中部的刺形刚毛为 5 对。

第一触角(图版 V, 图 43)感觉毛分三排: 近排 2 根、中排 4 根、末排 4 根, 内肢小芽状突起出现。第二触角(图版 V, 图 44)内肢分成 2 节且长于外肢。大颚(图版 V, 图 45)触须出现、单节、缺刚毛。第一小颚(图版 V, 图 46)底节约具 13 根、基节约具 17—18 根硬刺毛。第二小颚(图版 V, 图 47)底节的基叶具 9 根、末叶具 4 根, 基节的基叶和末叶各具 10 根左右硬刺毛。第一、二颚足(图版 V, 图 48、49)外肢末端各具 12 根羽状刚毛, 有少数个体为 13 或 14 根。第二颚足内肢各节刚毛的排列为: 0. 1. 6。第三颚足各部分已能分辨, 内肢已分成 5 节。胸足更加发达, 第一对已成钳状, 钳指内缘已具齿。第二、三、四胸足指节腹缘各为 2. 3. 2 齿。第五胸足指节末端具 3 根不等长的长毛。腹肢 5 对, 前四对双肢型, 外肢无刚毛, 内肢的内末角也无小钩。第五对单肢, 缺内肢。

二、大眼幼体(图版 VI, 图 50)

体长约 4.90—5.36 毫米, 体形平扁, 额缘中央凹成一缺刻, 两侧突起, 因而额呈双角状突起, 背、额、侧刺均消失, 眼柄伸长。腹部 7 节, 第五节后侧角呈尖刺状, 尾叉消失, 尾节(图版 VI, 图 50a)两侧各具 3 根短毛, 后缘中部具 2 对羽状刚毛。

第一触角(图版 VII, 图 51)内肢内侧具 1 毛, 外肢分 4 节, 末 3 节各具一束触毛, 每束为 4 根, 在第二、四节各具一刚毛。第二触角(图版 VII, 图 52)鞭状, 11 节, 末几节生长

羽状刚毛。大颚(图版 VII, 图 53)底节细长,内侧中部具一突起,基节内缘锋利,无齿,触须 3 节,末端具 12—13 根感觉毛。第一小颚(图版 VII, 图 54)底、基节各具约 20 根硬刺毛,内肢顶端双爪状,内侧具 2—3 长刺。第二小颚(图版 VII, 图 55)底节的基叶宽大,约具 12 根刺毛,末叶狭长,具 5 根刺毛,基节的基叶具 9 根、末叶具 11 根刺毛。内肢不分节,外侧具 3 根刚毛。颚舟片边缘排满羽状刚毛。第一颚足(图版 VII, 图 56)内肢不分节,末端具 2 刺毛,内末角有一突起及 1 刺毛。外肢 3 节,第一节外末角具 2 根、末节顶端具 5 根羽状刚毛。上肢略呈三角形,其边缘约具 13 根细丝状软毛。第二颚足(图版 VII, 图 57)内肢 4 节,末二节具较多的硬刺毛。外肢 3 节,第一节外侧末端 1/3 处具 1 短刺,末节末端具 5 根羽状刚毛。上肢呈柳叶状,外侧及顶端约具 10 多根细丝状软毛。第三颚足(图版 VII, 图 58)内肢 5 节,各节均具刺状刚毛。外肢 3 节,第一节内侧具 3 根、末节具 5 根羽状刚毛。上肢发达,近原肢处具多数的刺毛,末 2/3 具很多细丝状软毛。

胸足 5 对,第一对呈钳状,后四对呈爪状,7 节。第一胸足(图版 VII, 图 59)称螯足,两指内缘都生锯齿状突起。第二、三、四胸足(图版 VII, 图 60、61)指节腹缘各具 3、4、4 齿。第五胸足(图版 VII, 图 62)末端具 3 根不等长的长毛,每一长毛(图版 VII, 图 62a)的末端弯曲,呈钩状,腹缘列生一行尖刺,亚末端的几个齿呈方形,末端爪状,腹缘排列一行细毛,呈梳状。

腹肢 5 对,前四对(图版 VII, 图 63)外肢由前至后渐次变短,羽状刚毛的数目依次为: 26、23、22、21 根。内肢的内末角具 2—3 个小钩。第五腹肢(图版 VII, 图 64)原肢的外侧具 2—3 根刚毛。外肢具 14—16 根羽状刚毛。

讨 论

对于毛蟹的幼体发育,过去的著述中认为刚出膜的幼体为早期蚤状幼体(*prezoea*),这种幼体孵出后不久,即蜕变为原蚤状幼体(*protozoea*)。然后再经数小时,蜕皮一次,成为蚤状幼体(*zoea*)。据我们在人工培养过程中的观察,发现在正常的状况下,破膜而出的即是蚤状幼体,而早期蚤状幼体或原蚤状幼体应该是在卵膜内度过的。虽然在实验室孵化中,有少量的早期蚤状幼体和原蚤状幼体破膜孵出,但早期蚤状幼体破膜后的活动力极弱,不久即自行死亡。原蚤状幼体破膜后,虽能自由活动,但其活动力也较差。我们曾特意集中一小批原蚤状幼体,以培养蚤状幼体的同样条件进行单独饲养,但经二天后,都先后全部死去,没有见到蜕皮的现象(浙江淡水所在试验中也得出同样的结果)。我们认为,出膜的早期蚤状幼体和原蚤状幼体,是由于受不良的环境条件影响而发育不全,尚不能独立生活的早产个体。在实验室内每只抱卵蟹的全部卵子孵出时,这三种幼体都可以见到。在适合的环境条件下孵出的幼体,绝大多数是蚤状幼体,仅少量为早期蚤状幼体和原蚤状幼体。但在不适合的环境条件下(如盐度低于 4‰,或温度突然升高 10℃ 以上,并持续 10 多小时),则早期蚤状幼体和原蚤状幼体出现的数量显著增多。

毛蟹的蚤状幼体究竟要经过几次蜕皮后始能发育成大眼幼体? 以前的报道中有的说四次,有的说五次,我们的试验结果与后者相同。Panning (1939) 认为是四次,因为他的标本取自于易北河口,材料不够完全,故将第三蚤状幼体误认为第二期,从他描述的体长、两对颚足外肢末端羽状刚毛的数目,第三颚足和螯足小球形突起的出现、腹部的节数、腹

肢的芽状突起的出现和尾叉内侧中部刚毛的对数, 这些特征都明显地属于第三蚤状幼体, 而并非第二蚤状幼体, 因而造成只有四次的错误结论。

Schnakenbeck (1933) 对第一蚤状幼体的形态叙述中, 有许多地方和我们观察所见到的有很大出入, 他描述“额刺的上缘和侧刺的下缘都呈锯齿状”。在我们的标本里都没有见到, 我们只是在少数标本里偶见有极其细小的刺毛, 且分布零乱而分散, 不呈锯齿状。他并说“在 2—5 腹节中部两侧各具一对侧刺”。而在我们的标本里只见到前 3 对, 第五腹节很清楚是没有这对刺的。也未见有腹肢的痕迹。

第一触角末端的感觉毛, Schnakenbeck 说只有 2 根, Panning 却说有 4 根, 而在我们的标本里则见到 3 根。

堵南山提到“大颚尚未发育, 二对小颚正在形成中”。在我们的标本里大颚和小颚都已形成一完整的结构。

其第二小颚内肢分成二叶, 第二颚足内肢第一节无毛, 这和 Aikawa (相川广秋) 1937 年叙述的方蟹科 (Grapsidae) 的特征相符。

根据我们的解剖认为, 第一、二颚足内肢各节刚毛数目是比较恒定的, 而且随着蜕皮次数的增加而有规律的增多, 这与 Schnakenbeck 和 Panning 的观察都不一致, 现就不同数列表如下:

附肢名称	第一颚足			第二颚足		
期	第一期	第三期	第五期	第一期	第三期	第五期
Schnakenbeck	0.1.1.2.5			0.0.6		
Panning	0.1.0.2.5	0.1.1.1.5	0.2.2.2.6	0.0.5	0.0.4	0.3.4
作者	2.2.1.2.5	2.2.2.2.5	2.2.2.2.6	0.1.5	0.1.5	0.1.6

两颚足外肢 2 节, 内、外肢均自原肢末端长出, 并非“外肢 3 节, 内肢自外肢的第二节内侧分出”。且两对颚足外肢末端的羽状刚毛数目相同, 每蜕一次皮各增加 2 根, 数目比较恒定, 在一般的情况下各期依次为: 4、6、8、10、12 根。与 Williamson (1933) 等的研究一致¹⁾。但也有少数个体在第五蚤状幼体期有变为 13 或 14 根的。

在第四蚤状幼体见不到第一触角内肢的痕迹, 到第五蚤状幼体才出现内肢的芽状突起。第二触角内肢到第五蚤状幼体已明显地分成 2 节, 但 Panning 未曾提及这点, 而在图中仍只显示一节。第一小颚内肢在第五蚤状幼体应为 2 节, Panning 说已变为一节, 这显然是错误的。

大眼幼体第一胸足钳指的内缘, 非常清楚地具有锯齿状突起。堵南山说“钳指内缘无齿状突起”和我们所观察的显然不同。并说“末对步足各毛列生二行锯齿”。而我们看到, 各长毛都只列生一行钩状锯齿。

摘 要

1. 本文所报道毛蟹的幼体发育试验, 全部是在实验室内进行的。

1) Williamson 的毛数增加原则为 $2(S+1)$, S 为龄期。

2. 毛蟹的幼体发育共经五个蚤状幼体期和一个大眼幼体期。卵孵化出膜的幼体即为第一蚤状幼体,而不是早期蚤状幼体或原蚤状幼体。这两种幼体应该是在卵膜内度过的。

3. 在水温 11—22°C; 盐度为 9‰ 的实验室条件下,从幼体出膜到第一期幼蟹的出现,共经 39—40 天。每蜕一次皮,即进入另一发育时期,其所需的时间,随着温度的升高而缩短。其发育速度见下表:

幼体名称	水温 (°C)	日数
第一蚤状幼体	11—17	7—9
第二蚤状幼体	17—18	5—6
第三蚤状幼体	18—20	6—7
第四蚤状幼体	16—19.5	5—6
第五蚤状幼体	16.5—19	7—8
大眼幼体	19—22	9—10

4. 饵料、盐度、水温和水质等因子对幼体有着不同程度的影响。

5. 蚤状幼体以两对颚足外肢末端的羽状刚毛的数目,胸、腹肢的大小与形状和尾叉内面中部刚毛的数目为分期的主要依据。

参 考 文 献

- 宋大祥 1964 河蟹。生物学通报 3:20—25。
 沈嘉瑞,刘瑞玉 1965 我国的蟹。科学普及出版社,1—138。
 堵南山 1954 毛蟹。动物学活页教材。新亚出版社,1—10。
 堵南山 1958 绒螯蟹的变态。生物学教学,1:22—25。
 石川 昌,八景刚 1948 モクズガニ (*Eriocheir japonicus* de Haan) の幼生の人工飼育について(第一報)。水产学会报。10:35—39。
 Panning, N. 1939 Die Laracuvon *Eriocheir sinensis* H. M-Edw. Zool. Anz. 125:273—283。
 Schnakenbeck, W. 1933 Larven und erste Bodenformen; in: Peters, N. Panning, A. und W. Schnakenbeck. Die Chinesische Wollhandkrabbe (*Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards) in Deutschland. Zool. Anz. 104:157—170。

外 文 摘 要

THE LARVAL DEVELOPMENT OF *ERIOCHEIR SINENSIS*
H. MILNE-EDWARDSLIANG XIANG-QIU, YEN SENG-LIAN, CHENG TEH-CHUNG AND KOU TA-TEH
(Amoy Fisheries College)

The present paper presents results of our studies on the larval development of *Eriocheir sinensis* reared in the laboratory.

Eriocheir sinensis is widely distributed in the coastal provinces of China. The crab lives and grows in freshwater and spawns in the estuaries. The larva hatches as a zoea-larva. It moults six times after breaking the egg-membrane to accomplish the larval phase in the metamorphosis. Based on the morphological characteristics of the developing larva, the whole process of development may be divided into six stages, that is, five zoeal stages and one megalopa stage.

First zoeal stage

The carapace bears eight to nine spines on each side of the postero-ventral margin. The compound eye is stalkless. Abdomen is six-segmented. Three pairs of setae are situated at the middle of the posterior margin of the caudal furca. There are four natatory setae on the distal portion of the exopodites of the first and second maxilliped.

Second zoeal stage

The carapace bears eleven to twelve spines and five setae on each side of postero-ventral margin. The compound eye is stalked. There are six natatory setae on the distal portion of the exopodites of the first and second maxilliped.

Third zoeal stage

The carapace bears ten to thirteen spines and nine setae. Abdomen is seven-segmented. The caudal furca becomes separated from the sixth abdominal segment; four pairs of setae are arranged at the middle of the posterior margin of the caudal furca. The endopodite of the antenna appears as a bud. There are eight natatory setae on the distal portion of the exopodites of the first and second maxillipeds. The buds of the pereopod and pleopod may be seen on the cephalothorax and abdomen.

Fourth zoeal stage

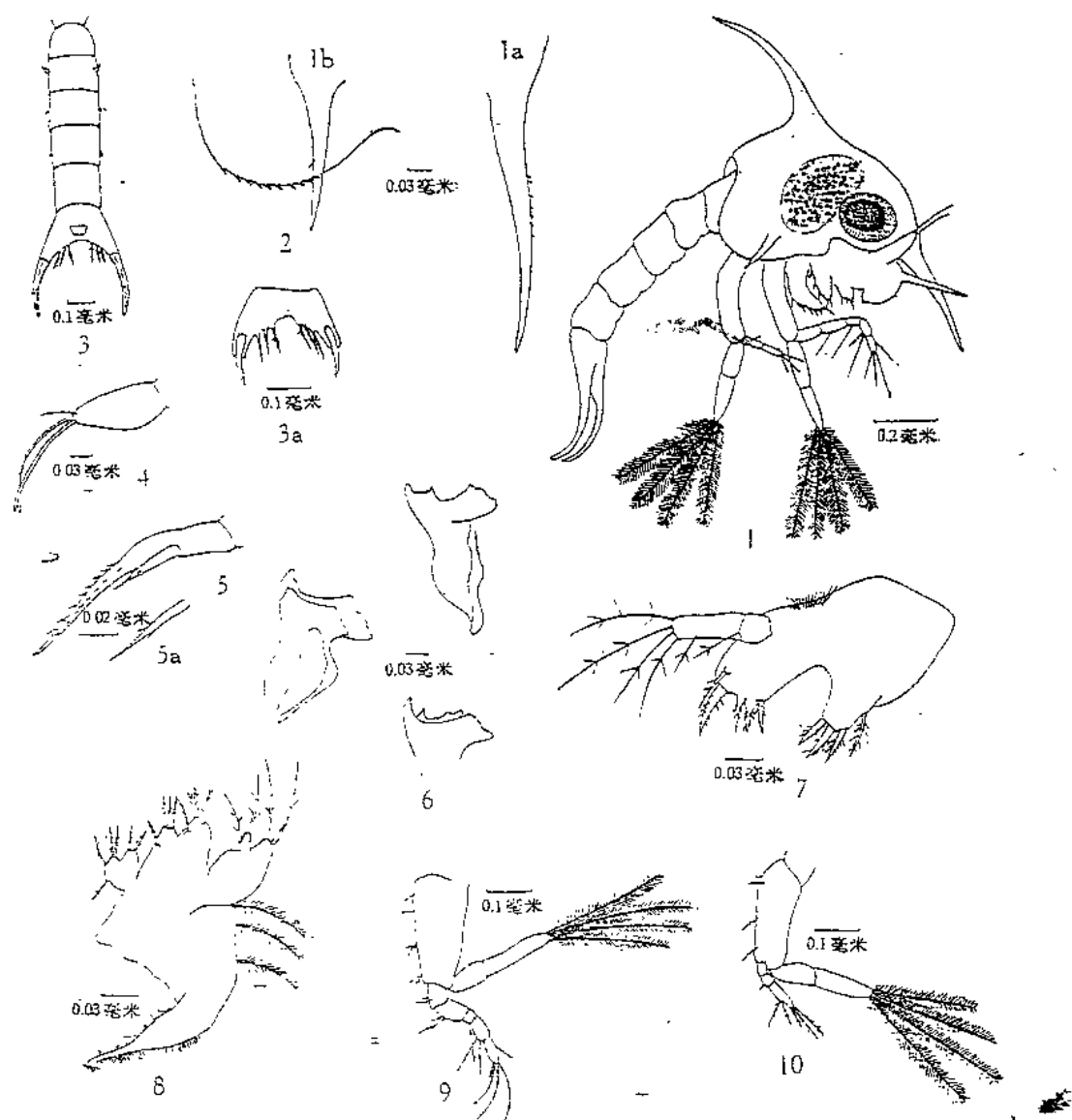
The carapace bears seventeen to eighteen spines and twelve setae. The endopodite of the antenna becomes elongated. There are ten natatory setae on the distal portion of the exopodites of the first and second maxilliped. The pereopod and pleopod are elongated.

Fifth zoeal stage

There are about eighteen spines and numerous setae on each side of postero-ventral margin of the carapace. At the middle of the posterior margin of the caudal furca there are five pairs of setae. The endopodite of the antennule appears as a bud, and the endopodite of the antenna is two-segmented and much elongated. Mandible has a palp. There are twelve natatory setae on the distal portion of the exopodites of the first and second maxilliped. The segmentation of the third maxilliped is nearly complete. The exopodite and endopodite of the pleopod begin to make appearance.

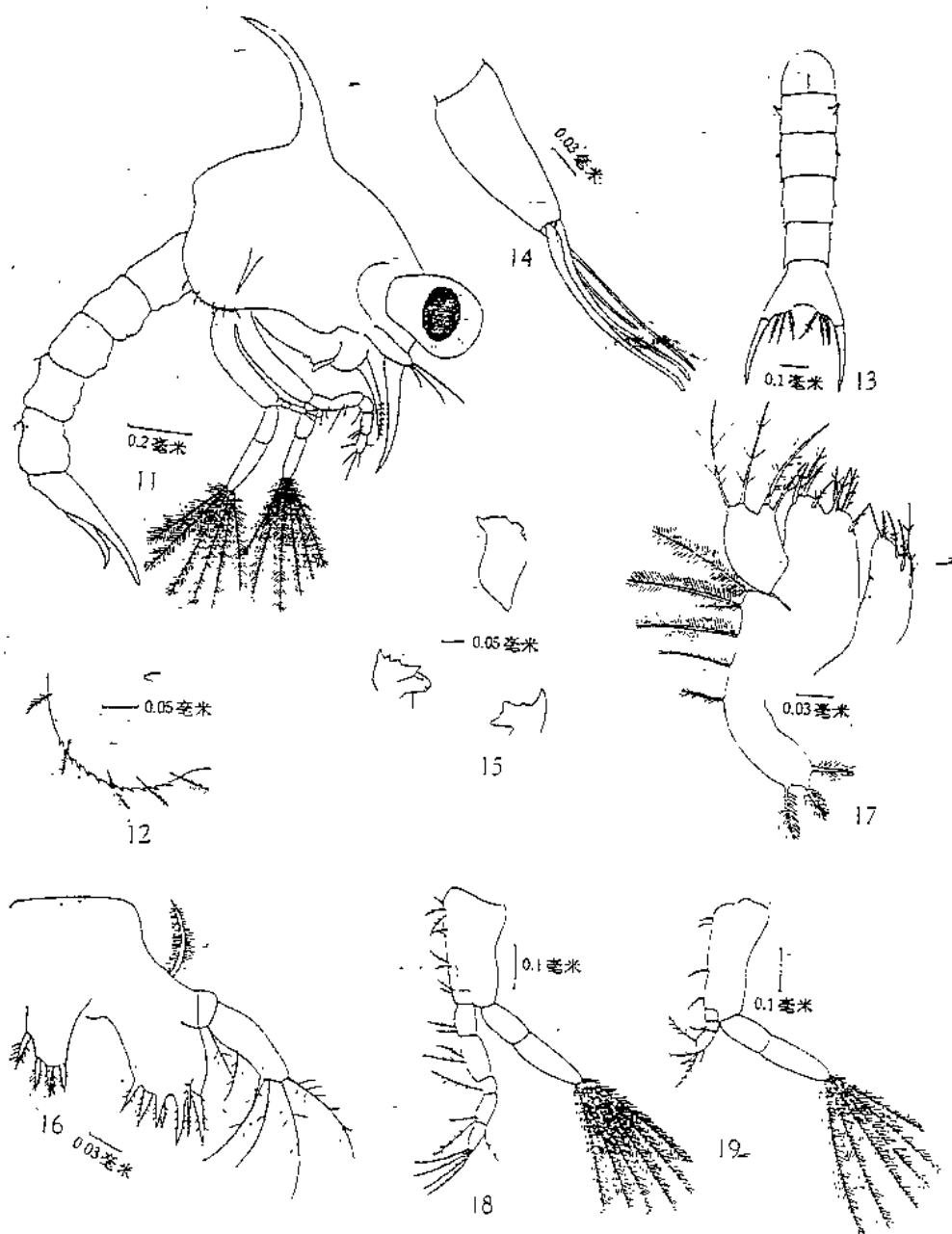
Megalopa stage

Dorsal, rostral and lateral spines disappear on the carapace, the fore margin of the carapace is birostrumed. The stalk of the compound eye is lengthened. Abdomen is seven-segmented, and the caudal furca disappears. The palp of the mandible is three-jointed. The maxilliped differs much from that of the zoeal stages, it is formed by protopodite, endopodite, exopodite and epipodite. The pleopod is developed with natatory setae.



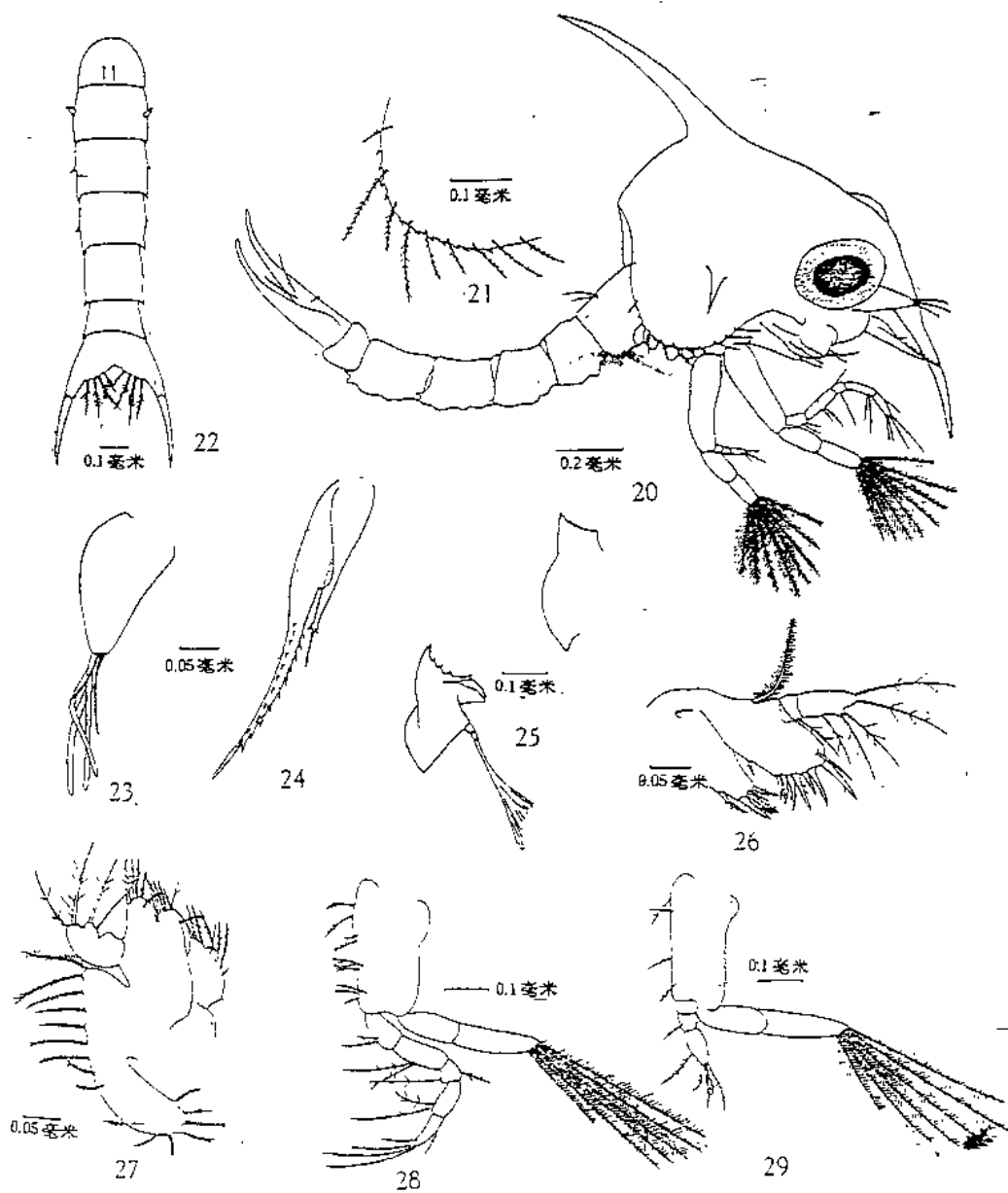
图版-1

1. 第一蚤状幼体侧面观。1a. 额刺放大。1b. 侧刺放大。2. 头胸甲后下角侧面观。3. 腹部背面观。
3a. 另一个体的尾叉背面观。4. 第一触角。5. 第二触角。5a. 第二触角的外肢腹面观。6. 大颚。
7. 第一小颚。8. 第二小颚。9. 第一颚足。10. 第二颚足。



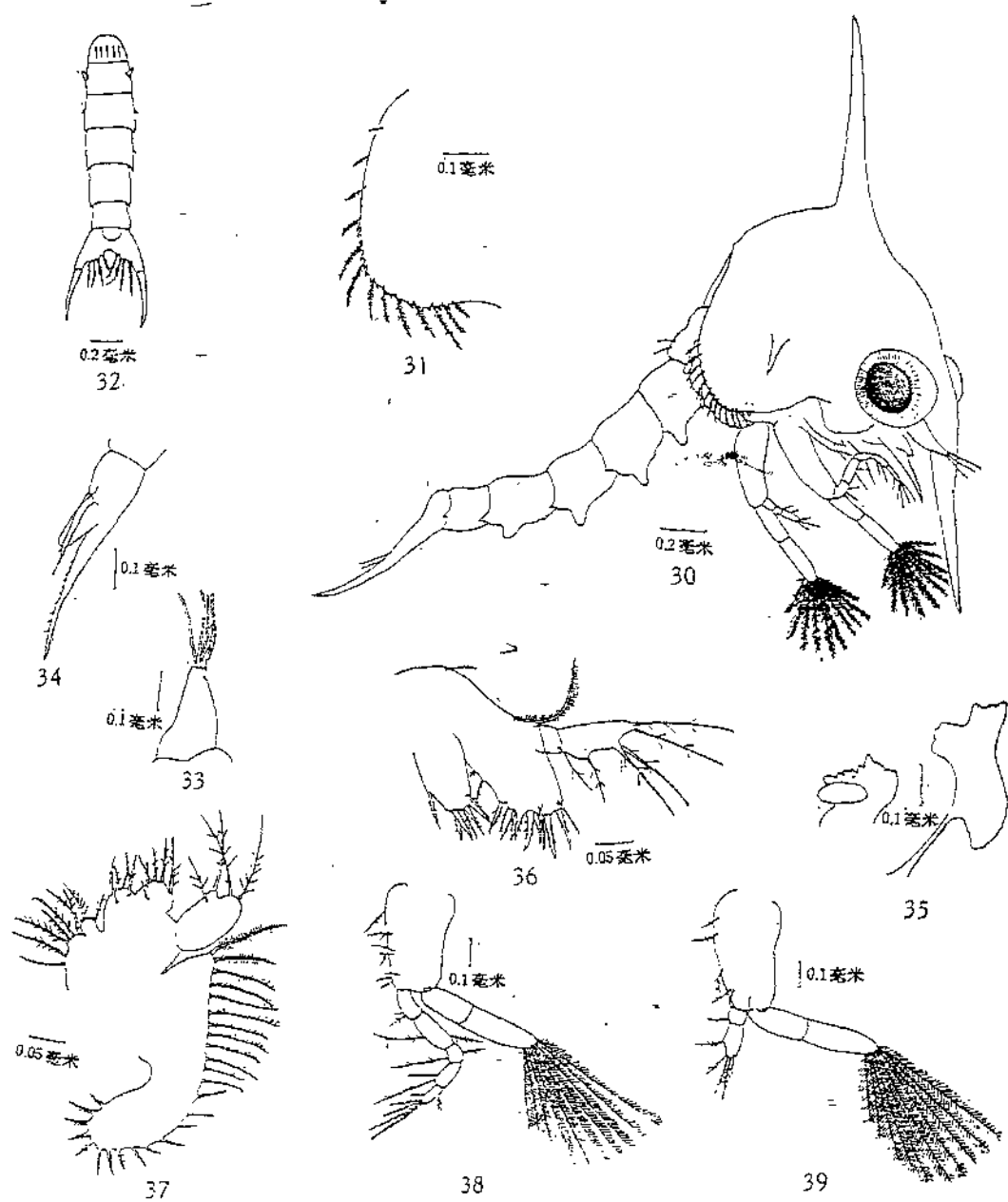
图版 II

11. 第二蚤状幼体侧面观。12. 头胸甲后下角侧面观。13. 腹部背面观。14. 第一触角。15. 六颚。
16. 第一小颚。17. 第二小颚。18. 第一颚足。19. 第二颚足。



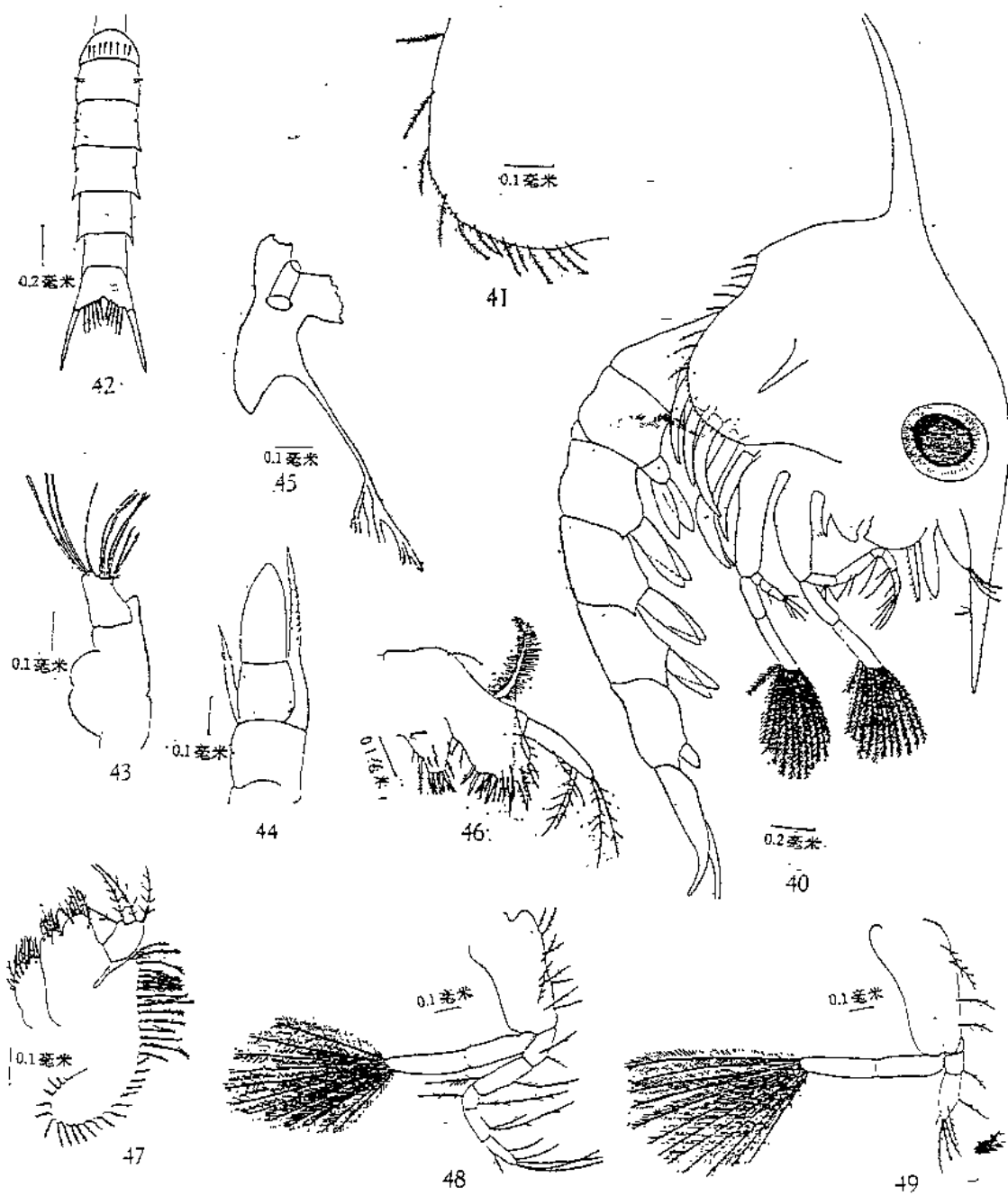
图版 III

20. 第三蛻状幼体侧面观。 21. 头胸甲后下角侧面观。 22. 腹部背面观。 23. 第一触角。 24. 第二触角。 25. 大颚。 26. 第一小颚。 27. 第二小颚。 28. 第一颚足。 29. 第二颚足。



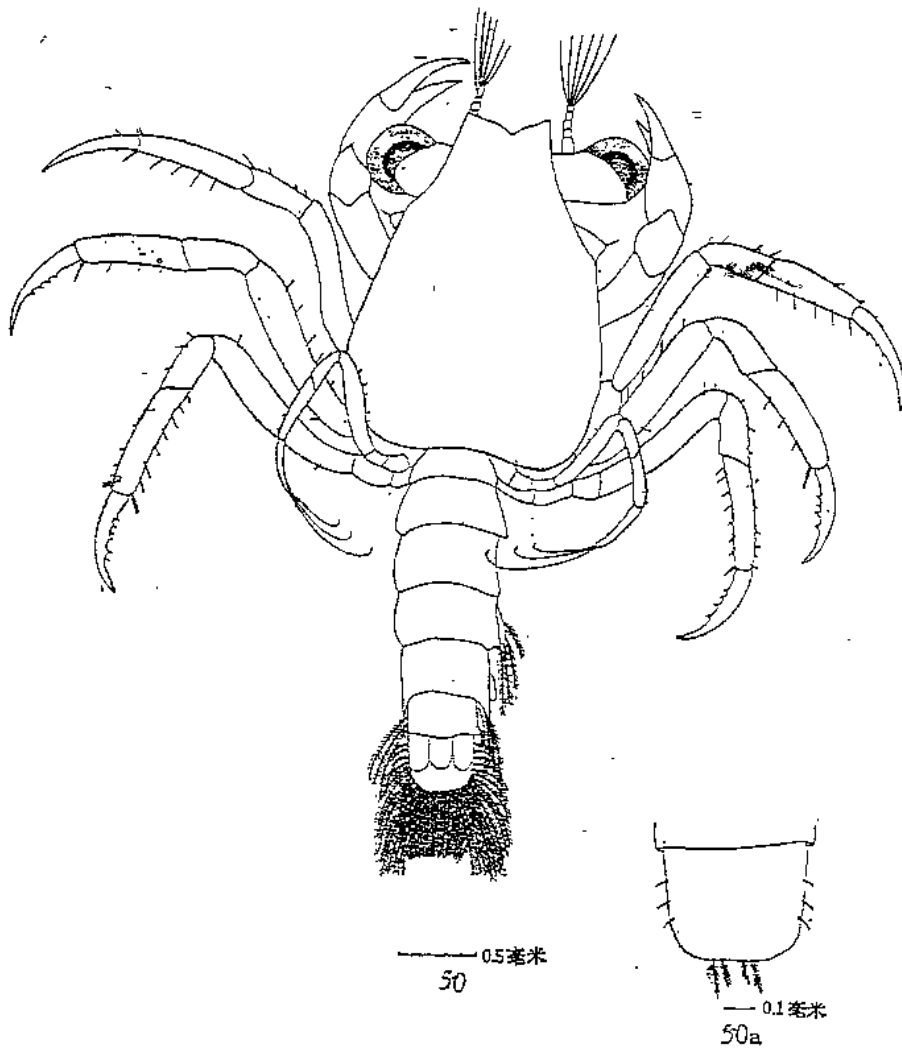
图版 IV

30. 第四稚状幼体侧面观。31. 头胸甲后下角侧面观。32. 腹部背面观。33. 第一触角。34. 第二触角。
35. 大颚。36. 第一小颚。37. 第二小颚。38. 第一颚足。39. 第二颚足。



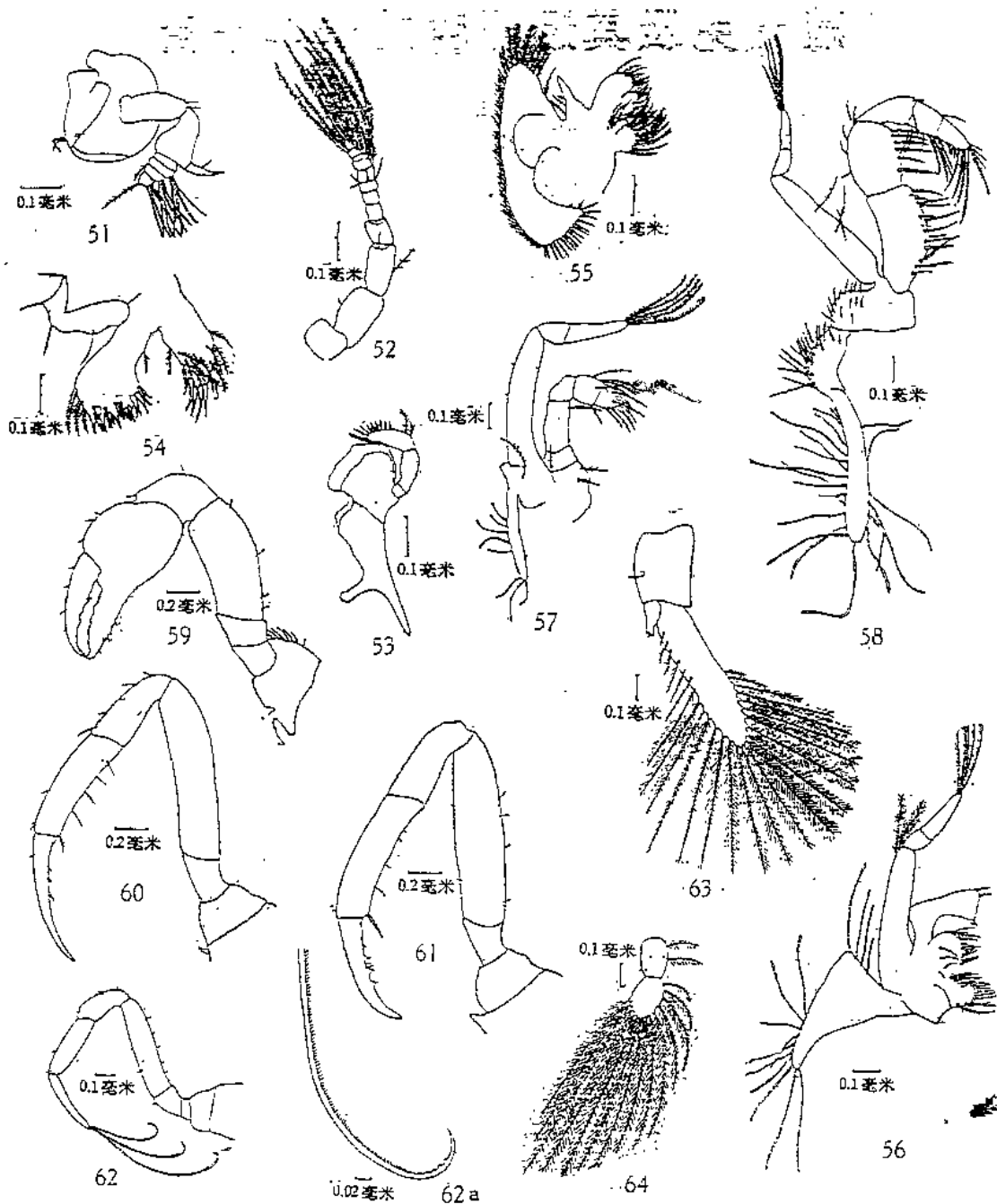
图版 V

40. 第三溞状幼体侧面观。41. 头胸甲后下角侧面观。42. 腹部背面观。43. 第一触角。44. 第二触角。
45. 大螯。46. 第一小颚。47. 第二小颚。48. 第一颚足。49. 第二颚足。



图版 VI

50. 六眼幼体背面观。50a. 尾节背面观。



图版 VII

51. 第一触角。 52. 第二触角。 53. 大颚。 54. 第一小颚。 55. 第二小颚。 56. 第一腿足。
 57. 第二腿足。 58. 第三腿足。 59. 第一胸足。 60. 第二胸足。 61. 第三胸足。 62. 第五胸足。
 62a. 长毛放大。 63. 第一腹肢。 64. 第五腹肢。