

文章编号: 1004 - 7271(2001)03 - 0199 - 08

无齿相手蟹的幼体发育

王丽卿

(上海水产大学渔业学院, 上海 200090)

摘要:无齿相手蟹的幼体发育经过4个溞状幼体和1个大眼幼体期。在水温25~26℃、盐度15、光照度200~300Lx的条件下,从第一期溞状幼体出膜到大眼幼体出现历时12d;大眼幼体至第一期幼蟹出现为4~5d。作者观察的无齿相手蟹各期幼体的形态与Baba所描述的有些不同,尤其是各期溞状幼体第1,2颚足的刚毛数本文结果均分别为不变的10根和4根,且按2,2,3,3和1,1,1,1有规律的排列。本文还对相手蟹属的幼体形态特征进行讨论和简要总结。

关键词:无齿相手蟹;幼体发育;溞状幼体;大眼幼体

中图分类号:Q954.48 文献标识码:A

The complete larval development of *Sesarma dehaani*

WANG Li-qing

(Fisheries College, SFU, Shanghai 200090, China)

Abstract: The complete larval development of *Sesarma dehaani* H. Milne-Edwards reared in the laboratory is described and illustrated in detail. The present species passes through four zoeal stages before metamorphosis to the megalopal stage. The megalopa was attained about 12 days after hatching. The culture was carried out at 25 - 26℃, salinity of 15 and photo intensity 200 - 300Lx. Differences between the author's and the Baba's in the zoeal and magalopal stages of this species are tabulated. The setae numbers of first maxilliped and second maxilliped in each zoea stage are invariably 10 and 4 respectively. And their setation is regularly arranged as 2.2.3.3 and 1.1.1.1. Morphological features of the zoea and maglopa of *Sesarma* generac are briefly discussed.

Key words: *Sesarma dehaani*; larval development; zoea; megalopa

无齿相手蟹(*Sesarma dehaani* H. Milne-Edwards)广布于受潮汐影响的河川、渠道、沙滩、田野等处,是危害农田水利、损害庄稼的有害动物。Yatsuzuka^[1]曾对无齿相手蟹的幼体发育做过描述,但很不完整;纪成林^[2]也曾简单描述过其第一期溞状幼体的形态和生活习性。无齿相手蟹完整的幼体发育国内尚无报道。Baba和Miyata^[3]曾对无齿相手蟹的幼体发育进行过完整的描述,但本研究结果与其有诸多不同之处。本文在实验室内对无齿相手蟹进行了完整的幼体发育研究,以期对无齿相手蟹的基础生物学以及河口浮游生物的多样性调查积累和提供基础理论资料。

1 材料和方法

抱卵亲蟹于1998年4月30日采集于上海白龙港,在实验室用盐度15的调配海水饲养。定期检查,

收稿日期:2001-04-25

项目资助:农业部上海水产大学生态生理重点实验室开放基金项目资助(K972000-1)

作者简介:王丽卿(1970-),女,浙江东阳人,讲师,硕士。主要从事甲壳动物学与水生生态学的研究。E-mail: lqwang@shfu.edu.cn

当卵内前蚤状幼体的心跳次数约达到 120 次/min 时,在饲养缸内加入角毛藻和小球藻的混合液。孵出的幼体移入 400 mL 烧杯,在水温 25~26℃、盐度 15、光照度 200~300 lx、光照周期为 L/D=14/10 的条件下培育。每天投饵、吸污、换水并检查幼体发育情况。当进入第二期蚤状幼体加喂褶皱臂尾轮虫,进入第三期蚤状幼体再加投卤虫初孵幼体,第四期蚤状幼体和大眼幼体只喂混合藻液和卤虫幼体。各期幼体用 5% 的福尔马林固定,测量、解剖并绘图。

2 结果

无齿相手蟹的幼体发育包括 4 个蚤状幼体期和 1 个大眼幼体期。在本实验条件下,幼体从孵出到大眼幼体出现历时 12 d,第一期到第二期蚤状幼体历时 3~4 d,第二期到第三期、第三期到第四期一般各为 2 d,第四期蚤状幼体到大眼幼体需 3~4 d。大眼幼体至第一期幼蟹出现为 4~5 d。

2.1 第一期蚤状幼体

体长 0.94~1.22 mm,头胸甲长 0.37~0.49 mm。头胸部(图 1, A)仅具 1 额刺和 1 背刺,各刺均光滑无齿。头胸甲后腹缘光滑,以后各期均未出现小齿。复眼无柄,不能转动。腹部(图 1, B)6 节,第 2~5 腹节后背缘各具 1 对刚毛;第 2~3 腹节侧面中部各具 1 对侧突,第 1 对粗壮,向前;第 2 对较小,向后。尾节叉状,后缘中部具 3 对刺毛,以后各期均无变化;尾叉细长,内缘和外背缘各具 1 列小栉齿。

第 1 触角(图 1, C)单肢型,呈圆柱状,光滑而不分节,末端具 3 根感觉毛和 1 根刚毛。第 2 触角(图 1, D)原肢延长向末端渐狭,延长部具 2 列棘刺,分别具棘刺 4 个和 7 个;外肢短小,末端具 2 根不等长的

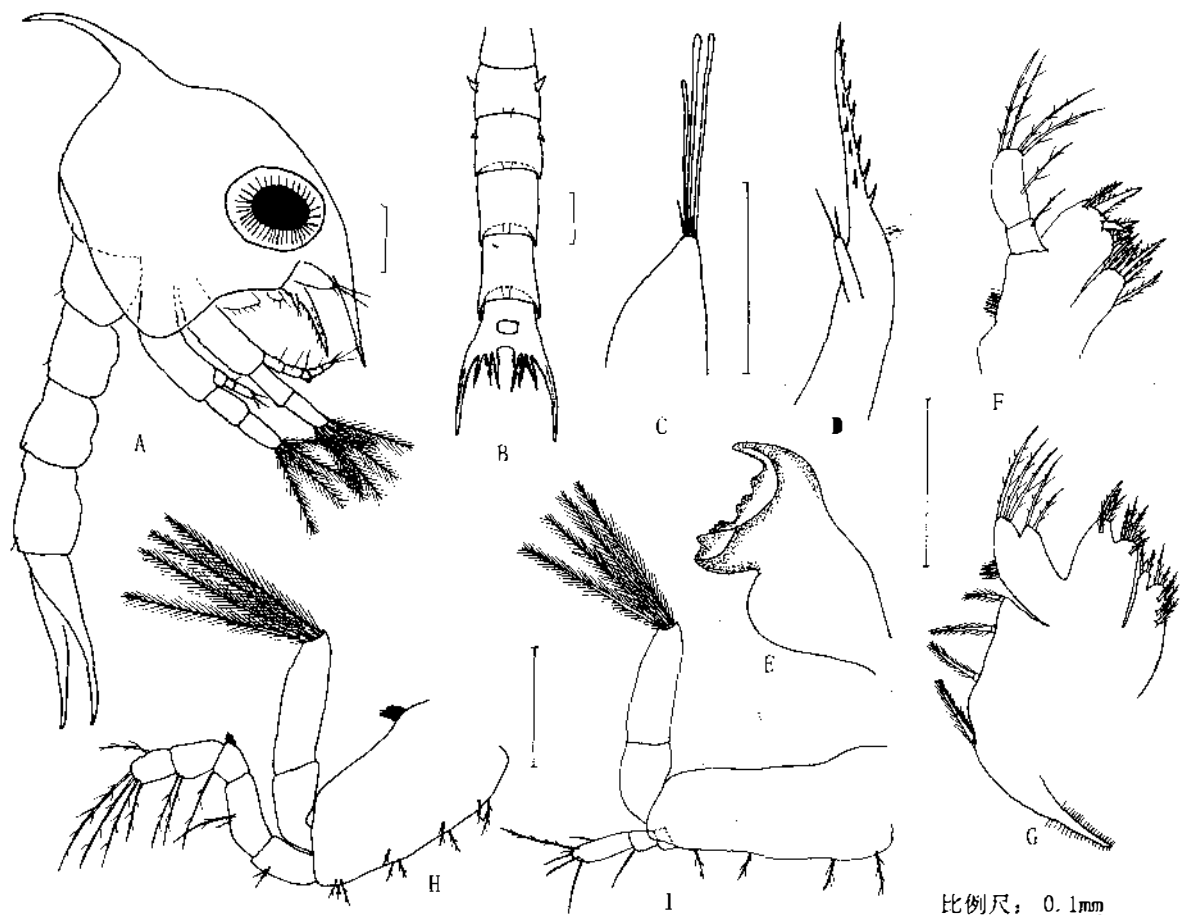


图 1 无齿相手蟹第一期蚤状幼体

Fig. 1 Zoea 1 of *Sesarma dehaani*

A. 全体侧面观, B. 腹部背面观, C. 第 1 触角, D. 第 2 触角, E. 大颚, F. 第 1 小颚, G. 第 2 小颚, H. 第 1 颚足, I. 第 2 颚足。

刚毛;内肢尚未发育。大颚(图 1,E)左右对称,臼齿和切齿均具小齿。第 1 小颚(图 1,F)呈片状,原肢 2 节,底节具 6 根硬刺毛,且以后各期均无变化,基节具 5 根硬刺毛,外侧缘还具 1 丛细毛;内肢 2 节,第 1 节末端具 1 根、第 2 节具 5 根刺状刚毛,以后各期均无变化。第 2 小颚(图 1,G)原肢 2 节,各节均分基、末两叶,底节基叶具 5 根、末叶具 2 根硬刺毛(用 5+2 表示,下同),基节基叶具 5 根、末叶具 4 根硬刺毛(5+4);内肢不分节,末端分两叶,分别具 2 根和 3 根刺状刚毛,以后各期均无变化;颚舟片边缘具 4 根羽状刚毛,顶端狭,两侧具细毛。两对颚足原肢 2 节,底节不明显。第 1 颚足(图 1,H)基节内缘具 10 根刚毛,排列为 2,2,3,3,且以后各期均无变化;内肢 5 节,各节刚毛由基部至末端排列依次为 2,2,1,2,5,第 3 节外缘具 1 丛细毛;外肢 2 节,末节末端具 4 根游泳刚毛。第 2 颚足(图 1,I)基节内缘具 4 根刚毛;内肢 3 节,各节刚毛依次为 0,1,6 排列,且以后各期均无变化;外肢 2 节,末节末端具 4 根游泳刚毛。

色素细胞明显分布于大颚、上唇、头胸甲的侧腹缘、眼睛的后侧方、背刺的基部、第 1 触角、第 2 触角、第 1 颚足的基部、第 2~5 腹节的腹部及侧面。

2.2 第二期溞状幼体

体长 0.99~1.25mm,头胸甲长 0.40~0.54mm。头胸甲后腹缘(图 2,A)出现 2 根羽状刚毛。复眼具柄,能转动。腹部(图 2,B)第 1 节背面中央出现 1 根刚毛。第 1 触角(图 2,C)感觉毛排成 2 排,近排具 1 根感觉毛,末排具 3 根感觉毛和 1 根刚毛。第 2 触角(图 2,D)出现内肢锥形芽突。第 1 小颚(图 2,F)基节硬刺毛增至 7 根,基部外侧细毛消失,出现 1 根羽状刚毛。第 2 小颚(图 2,G)底、基节硬刺毛数没有发生变化;颚舟片边缘具 5 根、顶端具 3 根羽状刚毛。第 1、2 颚足(图 2,H,I)底节明显,出现 1 根羽状刚毛,外肢末端游泳刚毛增至 6 根。

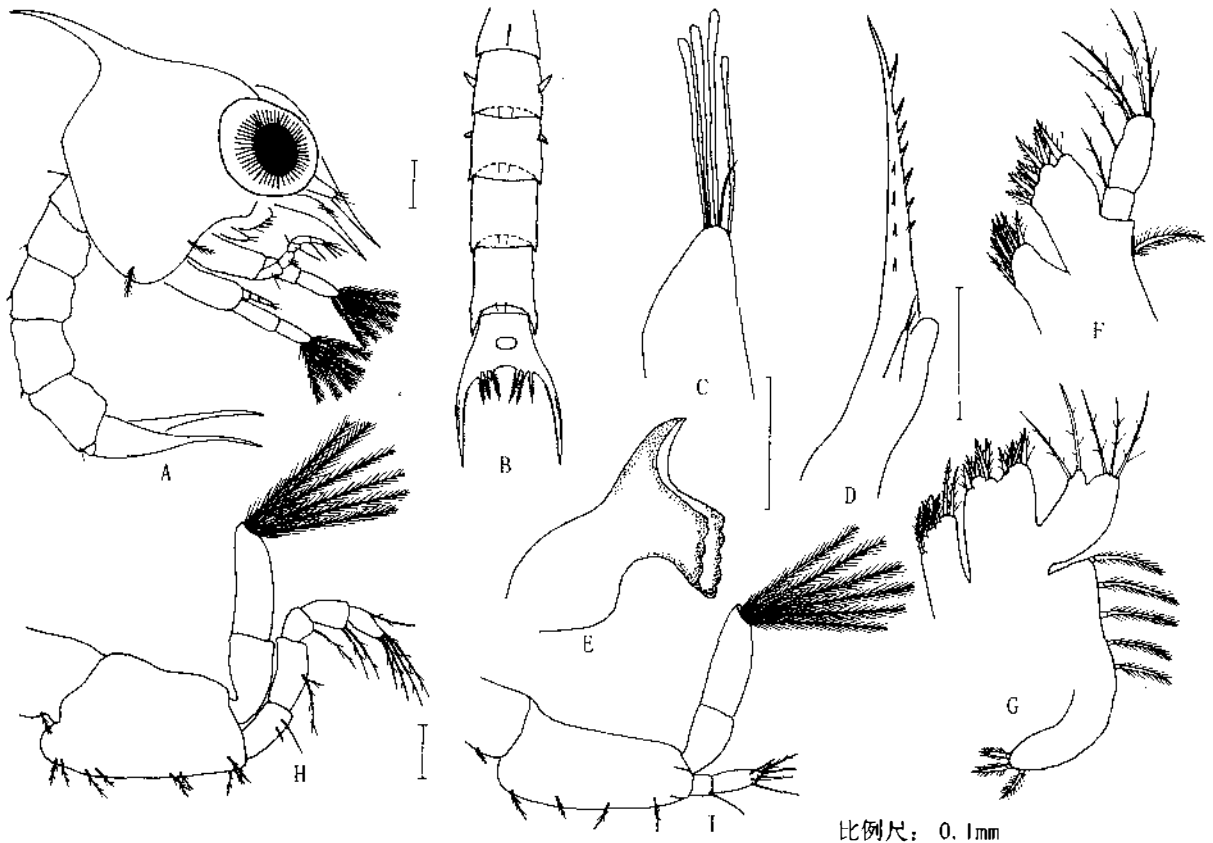


图 2 无齿相手蟹第二期溞状幼体

Fig. 2 Zoea 2 of *Sesarma dahurani*.

A. 整体侧面观, B. 腹部背面观, C. 第 1 触角, D. 第 2 触角, E. 大颚, F. 第 1 小颚, G. 第 2 小颚, H. 第 1 颚足, I. 第 2 颚足。

2.3 第三期溞状幼体

体长 1.40~1.86mm,头胸甲长 0.61~0.79mm。头胸甲后腹缘(图 3,A)羽状刚毛增至 5 根。腹部(图 3,B)增至 7 节,出现腹肢胚芽。第 1 触角无变化。第 2 触角(图 3,D)内肢锥形芽突已延长为柱状。第 1 小颚无变化。第 2 小颚(图 3,G)颚舟片边缘具 7 根、顶端具 4 根羽状刚毛,其余部位无变化。第 1 颚足(图 3,H)内肢各节刚毛排列依次为 2,3,2,2,5。两对颚足外肢末端游泳刚毛各增至 8 根。第 3 颚足和步足的小芽状突起出现。

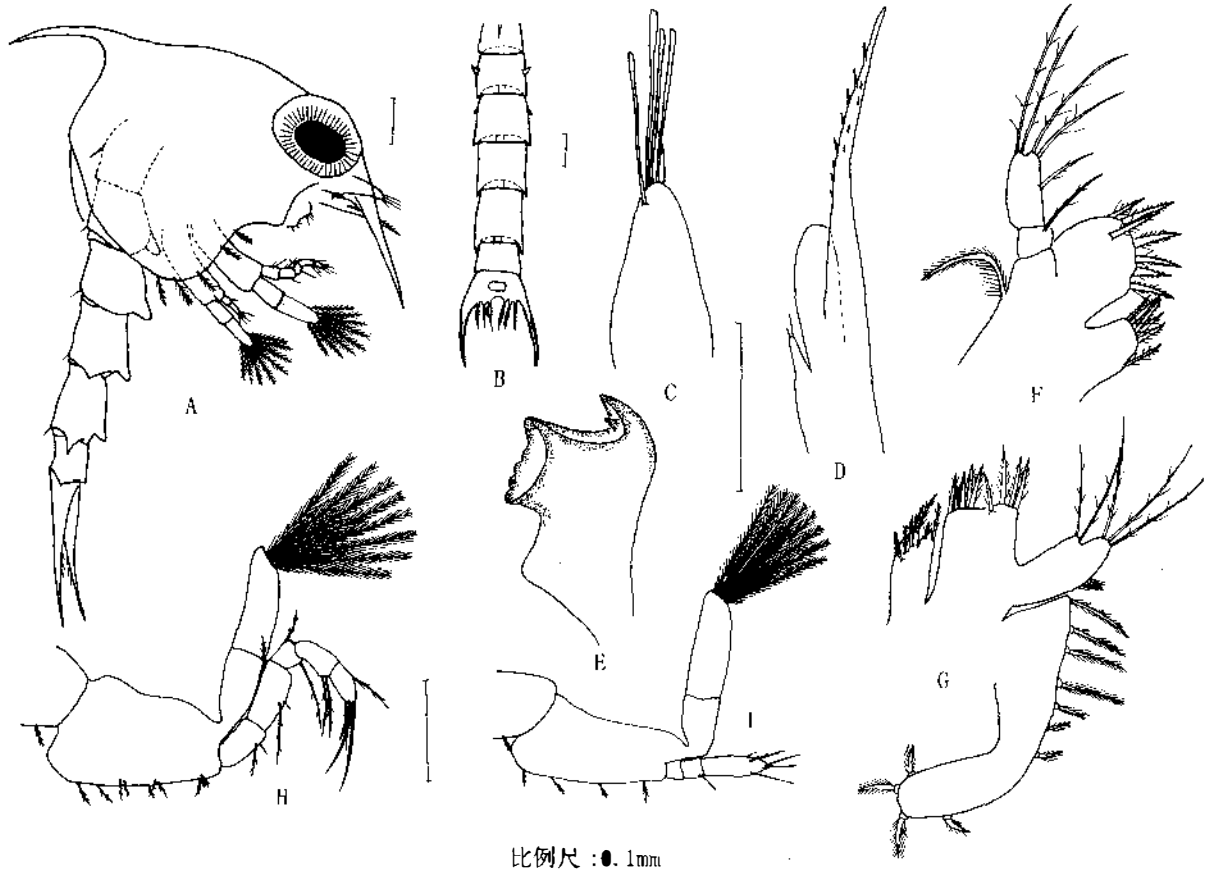


图 3 无齿相手蟹第三期溞状幼体

Fig.3 Zoea 3 of *Sesarma dehaani*.

A. 整体侧面观, B. 腹部背面观, C. 第 1 触角, D. 第 2 触角, E. 大颚, F. 第 1 小颚, G. 第 2 小颚, H. 第 1 颚足, I. 第 2 颚足.

2.4 第四期溞状幼体

体长 1.75~2.01mm,头胸甲长 0.79~0.87mm。头胸甲后腹缘(图 4,A)羽状刚毛增至 8 根。腹部(图 4,B)第 1 节背面中央具 3 根刚毛,第 3 节侧突起消失。腹肢 5 对,前 4 对均为双肢型,第 5 对单肢,缺内肢。第 1 触角(图 4,C)基部膨大,感觉毛近排增至 3 根,末排不变。第 2 触角(图 4,D)内肢更加延长。第 1 小颚(图 4,F)基节具 10 根硬刺毛,基部外侧缘增至 2 根羽状刚毛。第 2 小颚(图 4,C)底节具 5+4 根、基节具 7+5 根硬刺毛;颚舟片边缘约具 17 根羽状刚毛。第 1、2 颚足(图 4,H,I)底节出现 2 根羽状刚毛,外肢末端游泳刚毛增至 10 根。第 3 颚足和步足均延长,呈棒状。

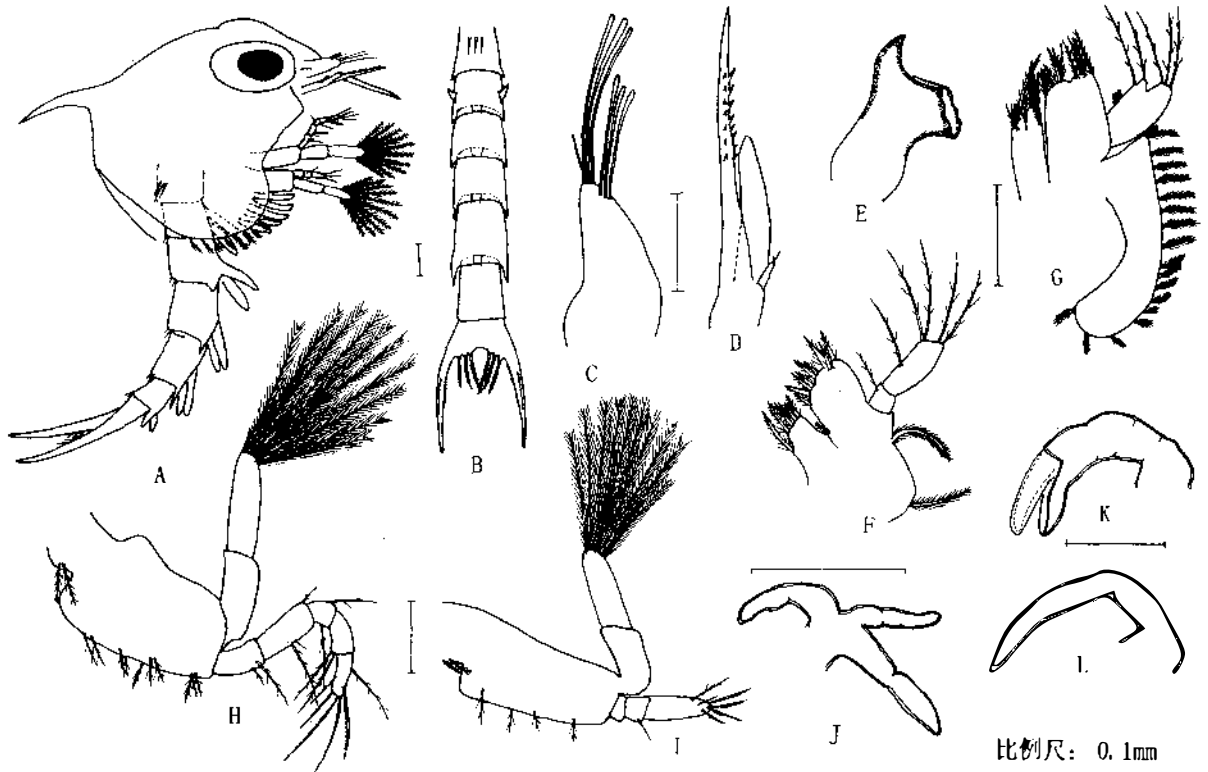


图4 无齿相手蟹第四期溞状幼体

Fig. 4 Zoea 4 of *Sesarma dehaarii*.

A. 侧面观, B. 腹部背面观, C. 第1触角, D. 第2触角, E. 大颚, F. 第1小颚, G. 第2小颚, H. 第1颚足, I. 第2颚足, J. 第3颚足, K. 第1步足, L. 第4步足

2.5 大眼幼体

体长 1.48~1.60mm, 头胸甲(图 5, A)略呈长方形, 长 0.88~0.92mm, 宽 0.53~0.60mm。额缘平直, 中央向前下方稍凹陷, 额角两侧稍翘起, 背刺、额刺、侧刺均消失。眼柄伸长, 宽于头胸甲。腹部 7 节, 第 5 腹节后侧角长而尖锐, 几达第 6 腹节末端。尾节(图 5, B)后缘圆, 中央具 1 根刚毛, 两侧缘及后背中央各具 1 根小刺毛。

第 1 触角(图 5, C)柄分 3 节, 第 1 节略呈圆球形膨大, 上具 3 根羽状刚毛, 第 2、3 节各具 1 根刚毛; 无内肢; 外肢 2 节, 近节具 6 根感觉毛和 1 根小刺毛, 末节具 3 根感觉毛和 1 根刚毛。第 2 触角(图 5, D) 9 节, 各节刚毛排列依次为 0, 1, 1, 0, 2, 1, 4, 1, 2, 其中第七节有 2 根刚毛较长, 末节两根刚毛等长。大颚(图 5, E)触须分 2 节, 末节具 4 根短的硬刺毛。第 1 小颚(图 5, F)底节和基节的硬刺毛数分别为 8 根和 17 根, 内肢末端具 2 爪, 内侧具 3 根刺毛。第 2 小颚(图 5, G)底节、基节的硬刺毛数分别为 9+4 和 7+5 根; 内肢末端尖细, 呈三角状, 基部具 1 根硬刺毛; 颚舟片边缘具 28~32 根、表面具 2 根羽状刚毛。第 1 颚足(图 5, H)底节、基节分别具 6 根和 11 根硬刺毛; 上肢三角形, 上具 5 根细丝状软毛; 内肢不分节, 内末角具 2 根刺毛; 外肢分 2 节, 外末角具 3 根羽状刚毛, 末节顶端具 5 根羽状刚毛。第 2 颚足(图 5, I)无上肢; 内肢分 5 节, 各节硬刺毛排列依次为 0, 0, 1, 3, 6; 外肢分 2 节, 第 1 节中后部具 1 个短棘, 末节末端具 5 根羽状刚毛。第 3 颚足(图 5, J)原肢外侧具 6 根硬刺毛, 内侧具 2 根刺毛; 上肢柳叶形, 约具 11 根细丝状软毛和 3 根羽状刚毛; 内肢分 5 节, 刚毛排列依次为 7, 7, 4, 3, 6; 外肢分 2 节, 近节中前部具 1 短棘, 末节末端具 5 根羽状刚毛。5 对步足表面都稀疏的分布着刺毛, 螯足(图 5, K)在可动指和不动指上具数个不明显的齿突; 第 2~4 步足(图 5, L)掌节内缘具 4 根小刺毛, 指节内缘具 2 根小刺毛; 第 5 步足

(图5,M)指节末端具3根弯曲的长毛,弯曲部分均由细小的锐齿组成。

腹肢5对,由前向后渐次变短;前4对原肢无游泳刚毛,第5对(图5,P)具1根游泳刚毛;前4对内肢末端具2个小钩,第五对无内肢;五对腹肢外肢均发达,边缘的游泳刚毛分别为14,14,13,11,6根。

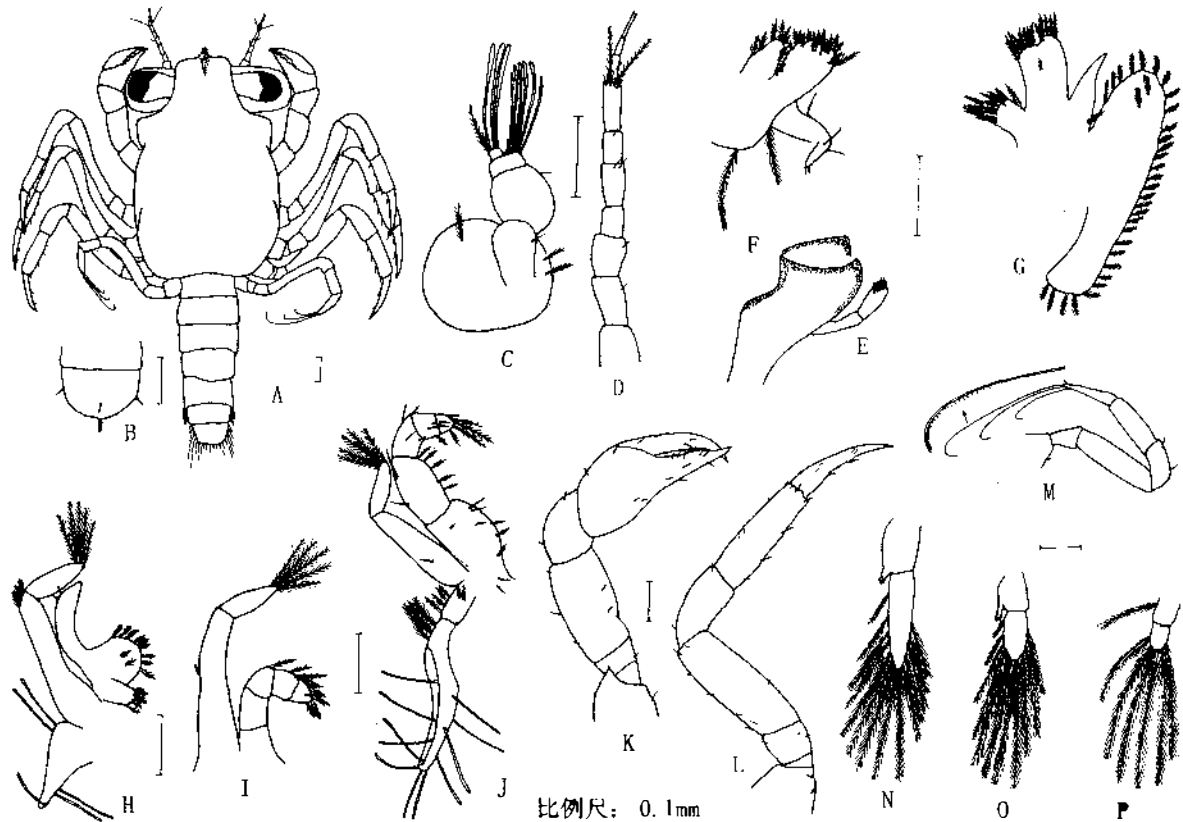


图5 无齿相手蟹大眼幼体

Fig.5 Megalopa of *Sesarma dehaani*

A. 整体背面观, B. 尾节背面观, C. 第1触角, D. 第2触角, E. 大颚, F. 第1小颚, G. 第2小颚, H. 第1颚足
I. 第2颚足, J. 第3颚足, K、L、M. 第1、4、5步足, N、O、P. 第1、4、5腹肢

3 讨论

国外关于相手蟹属的幼体发育报道较多,经统计,已进行完整描述的有灰色相手蟹 *S. cinereum*^[4]、网纹相手蟹 *S. reticulatum*^[5]、无齿相手蟹 *S. dehaani*^[3]、希氏相手蟹 *S. ricordi*^[6]、细毛相手蟹 *S. lanatum*^[7]、链状相手蟹 *S. catenata*^[8]、迈氏相手蟹 *S. meinerti*^[9]、点状相手蟹 *S. guttatum*^[10]等8种;已进行不完整描述的红螯相手蟹 *S. haematocheir*^[11]、四角相手蟹 *S. tetragonum*^[11]、红指相手蟹 *S. erythroactyla*^[12]等3种,且后两种蟹只研究了第一期溞状幼体。

Kakati^[7]提出尾叉上具两列小栉齿为相手蟹属溞状幼体的鉴别特征,作者在天津厚蟹的幼体发育实验中也观察到此特征,故认为不宜作为相手蟹属溞状幼体的鉴别特征。作者认为头胸甲无侧刺、第2小颚内肢2叶各具2和3根(共5根)刺状刚毛、尾叉后缘3对刺毛各期保持不变以及尾叉上具两列小栉齿等为相手蟹属溞状幼体的主要特征;而第1触角缺内肢、第2颚足缺上肢以及第5步足指节末端3根长毛弯曲处均具锐齿,可作为该属大眼幼体的主要特征。

关于无齿相手蟹溞状幼体的分期, Yatsuzuka^[1]认为在正常情况下为4期,当发育迟缓时也发现5期。在本实验室条件下,作者的培育结果与 Baba 和 Miyata^[3]相同,均未发现有5期的。

作者所观察的无齿相手蟹各期幼体的形态,与 Baba 和 Miyata^[3]所描述的有些不同(见表 1、表 2)。经对标本的数十次观察,无齿相手蟹各期蚤状幼体第 1、第 2 颚足基节的刚毛数目,均分别为不变的 10 根和 4 根,并分别为 2,2,3,3 和 1,1,1,1 有规律性地排列,同时还观察到,同为方蟹科的天津厚蟹和狭颚

表 1 无齿相手蟹蚤状幼体刚毛着生情况区别

Tab.1 Differences in setation on the appendages of zoeal stages of *S. dehani*

	Z1		Z2		Z3		Z4	
	文献[3]	作者	文献[3]	作者	文献[3]	作者	文献[3]	作者
头胸甲后腹缘			0	2	3	5	4	8
第 2 触角 内肢			-	锥形				
第 1 小颚 基部	-	setul					1	2
底节	5	6	5	6	5	6	9	6
第 2 小颚 底节	6	7					11	9
颚舟片			7	8	10	11	19	17
第 1 颚足 底节			-	1	-	1	-	2
基节	1	10	4	10	3	10	2	10
内肢			2,3,2,2,6	2,3,2,2,5				
第 2 颚足 底节			-	1	-	1	-	2
基节	2	4	-	4			3	4

绒螯蟹也具此规律;而 Baba 和 Miyata^[3]描述的第 1、2 颚足基节刚毛不仅数目少,且分布也没有规律。Kim 和 Huang^[12]认为,对同一种蟹的幼体形态描述出现差异是由于研究者的错误,或者是地理分布不同而引起,也有的可能是由于不同地理分布的物种为系统发育的亚种的缘故。作者认为主要为前者,至于后两个原因则需分子生物技术进一步加以鉴别,同时幼体发育的实验条件(特别是温度)不同也可能是引起幼体形态差异的一个原因,如本实验温度为 25 ~ 26℃,而 Baba 和 Miyata^[3]的则为 21 ~ 22℃,这一点有待进一步实验证明。

表 2 无齿相手蟹大眼幼体附肢刚毛着生情况区别

Tab.2 Differences in setation on magalopal appendages of *S. dehani*

特 征	文献[3]	作 者
第 1 触角 触角柄	2,0,2	3,1,1
外肢	8	11
第 2 触角 触角鞭	0,0,1,0,1,4,1,2	0,1,1,0,2,1,4,1,2
第 1 小颚 基部	0	2
基节	14	17
内肢	3	5
第 1 颚足 底节	5	6
内肢	4	2
外肢	3,4	3,5
第 3 颚足 基部	0	8
内肢	5,6,3,3,5	7,7,4,3,6
第 1 至 5 腹肢 外肢	14,14,14,11,6	14,14,13,11,6

本文承梁秋教授指导和修改,1998 届毕业生彭颖红、黄必成参加部分工作,谨致谢忱。

参考文献:

- [1] Yatsuzuka K. Study of Brachyuran zoea (artificial rearing and development) [J]. *Compil Fish Sci.* 1957, 1:571 - 590.
- [2] 纪成林. 上海地区螃蟹的周年活动及其防治和利用 [J]. *动物学杂志*, 1974, (3): 21 - 23.
- [3] Baba K, Miyata K. Larval development of *Sesarma (Holometopus) dehani* H. Milne Edwards (Crustacea, Brachyura) reared in the laboratory [J]. *Mem Fac Edu Kumamoto Univ, (Natural Science)* 1971, 19(1): 54 - 64.
- [4] Costlow J D, Bookhout C G. The complete larval development of *Sesarma cinereum* (Bosc.) reared in the laboratory [J]. *Biol Bull*, 1960, 118(2): 203 - 214.
- [5] Costlow J D, Bookhout C G. The larval development of *Sesarma reticulatum* Say in the laboratory [J]. *Crustaceana*, 1962, 4: 281 - 294.
- [6] Diaz H, Ewald J J. A comparison of the larval development of *Metasesarma rubripes* (Kathun) and *Sesarma ricardi* H. Milne Edwards (Brachyura, Grapsidae) reared under similar laboratory conditions [J]. *Crustaceana*, 1968, Suppl. 2: 225 - 248.
- [7] Kakati V S, Sankolli K N. Larval culture of an estuarine crab, *Sesarma lanatum* Alcock in the laboratory (Brachyura, Grapsidae) [J]. *Bulletin*

of the Department of Marine Science, University of Cochin, 1975,7:389-401.

- [8] Pereyra Lago R. Larval development of *Sesarma cutaneata* Ortmann (Brachyura, Grapsidae, Sesarminae) reared in the laboratory[J]. South African Journal of Zoo, 1987, 22:200-212.
- [9] Pereyra Lago R. The larval development of the red mangrove crab *Sesarma meinerti* de Man (Brachyura, Grapsidae) reared in the laboratory[J]. South African Journal of Zoology, 1989, 24:199-211.
- [10] Pereyra Lago R. Larval development of *Sesarma guttatum* H. Milne-Edwards Decapoda: Brachyura: Grapsidae reared in the laboratory, with comments on larval generic and familial characters[J]. J. Crust Biol, 1993, 13(4):745-762.
- [11] Rajabai K G. Studies on the larval development of Brachyura early development of *Metopograpsus masoni* (Forskål), *Plagusia depressa swinhonis* (Herbst), *Metasarma rousseuxii* A. M. Edwards and *Sesarma tetragonum* (Fabricius) of the family Grapsidae[J], J Zool Soc India. 1961, 13 (2), 154-165.
- [12] Green P A, Anderson D T. The first zoeal larvae of the estuarine crabs *Sesarmoe rhyndactylus* Hess, *Helograpsus harrisei* (White-legge) and *Chasmagnathus laevis* Dana (Brachyura, Grapsidae, Sesarminae)[A]. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales[C]. 1973, 98:13-28.
- [13] Kim C H, Huang S G. The complete larval development of *Erodeus japonicus* De Haan (Crustacea, Brachyura, Grapsidae) reared in the laboratory [J] Korean J Zool. 1990, 33:411-427

欢迎订阅 2002 年《中国渔业报》

《中国渔业报》是由中华人民共和国农业部主管,面向全国渔业行业的唯一一张权威性专业报纸,于 2001 年 4 月 2 日正式创刊。

《中国渔业报》以服务全国渔业系统干部职工、服务渔业企业、服务广大渔民为办报宗旨;提出“背靠内陆,立足沿海,面向海洋”的办报口号;追求权威性、指导性、实用性、服务性、前瞻性等办报特色。

《中国渔业报》重点宣传党和国家有关渔业方面的方针政策、法律法规,报道各地渔业经济的成就和典型经验,推广渔业企业及相关企业的优质产品和经营理念,传递渔业生产、科技、加工、流通、管理、服务、消费等信息,介绍国内外最新市场动态和经济技术成果,弘扬鱼文化与正确的资源环保观念。本报设有渔市信息、产业动态、政策法规、科技视野、企业经纬、国际渔业、文化消费、资源环保等专版。

《中国渔业报》每周一期,对开八版,逢星期一出版。单价每份 1 元,月价 4.5 元,全年总价 54 元。

国内统一刊号:CN11-0098

国内邮发代号:1-289

地址:北京朝外八里庄北里 1 号

邮编:100025

电话:010-85819263

传真:010-85832473