

锯缘青蟹 *Scylla serrata* 幼体形态观察

曾朝曙 李少菁

(厦门大学海洋系, 福建 厦门 361005)

曾 辉

(广西水产研究所, 广西 南宁 530021)

摘 要: 描述了锯缘青蟹各期幼体的外部形态。青蟹在环境条件不适、营养不良情况下, 会出现异常的额外的第六期蚤状幼体。绘图表达了各期幼体重要特征。

关键词: 锯缘青蟹 蚤状幼体 形态

中图分类号: Q 959. 223. 634

文献标识码: A

文章编号: 1007-7995(2001)02-0001-06

Studies on the Morphology of the Larvae of *Scylla serrata* (Forsk.)

Zeng Chao shu Li Shaojing

(Department of Oceanography, Xiamen University, Xiamen 361005 China)

Zeng Hui

(Guangxi Fisheries Research Institute, Nanning 530021 China)

Abstract The morphological features of the larvae of the *Scylla serrata* (Forsk.) at each stage were described and illustrated. The abnormal larval stage (the sixth zoeal stage) which occurred under the improper environmental and malnutrient conditions was studied as well in detail.

Key words *Scylla serrata* Zoea Morphology

锯缘青蟹 *Scylla serrata* (Forsk.)，简称青蟹，俗称蜆，是珍贵的海产甲壳动物，它广泛地分布在我国浙江南部、台湾、福建、广东、广西和海南等地以及日本、越南、菲律宾、澳大利亚、印度、东非等地区。

在 20 世纪 60 年代，尽管国内的黄胜南、李婉丽^[1]，马来西亚的 Ong^[2]曾报道过青蟹幼体形态，但在青蟹幼体各期形态，特别是后期幼体形态描述上两者在多处有较明显的差异。本实验对青蟹幼体形态进行了观测，并通过大量的观察证实了青蟹蚤状幼体第六期这一异常现象的存在^[3]，希望通过青蟹幼体较深入地观测来进一步澄清有关分歧，并完善其幼体的形态描述，从而为青蟹的基

收稿日期: 2000-09-18

基金项目: 福建省重点资助科研项目

第一作者: 曾朝曙(1964—), 男, 博士, 研究方向为水产动物繁殖生物学。



础研究和增养殖开发提供科学的依据。

1 材料和方法

幼体系从实验室条件下活体单只的批量培养下收集的, 样本采用体积分数为 5% 的福尔马林液固定, 蜕皮用体积分数为 70% 的酒精保存。

首先在解剖镜和显微镜下整体观察, 测量大小, 然后在解剖镜下解剖, 进而在显微镜下观察、描图。

2 结果

青蟹幼体发育经过蚤状幼体期及大眼幼体期, 一般需蜕皮 6 次, 有时会出现 7 次蜕皮, 即出现了一个额外的蚤状幼体第六期^[3]。

2.1 第一蚤状幼体期(图版 I, 1)

体长 1.11~ 1.24 mm。复眼无柄, 不能活动。第一触角单肢形, 不分节, 末端具 4 根感觉毛, 个别有 5 根(图版 I, 2)。第二触角基肢后半部具两排小刺, 外肢不发达, 具光滑刺 1 个, 长刚毛 1 根(图版 I, 3)。大颚由两颚片组成, 具齿(图版 I, 4)。第一小颚基肢由基节、底节组成, 分别具刺 5 和 6 个, 内肢 2 节, 第一节末端具刺 1 个, 第二节亚末端具刺 2 个, 末端具刺 4 个, 内肢形态在以后各蚤状幼体期无变化(图版 I, 5)。第二小颚基肢由基、底节组成, 基、底节均分为两叶, 分别具刺 4+ 4、3+ 3 个, 内肢不分节, 亚末端具刺 2 个, 末端具刺 4 个, 以后各蚤状幼体期无变化。颚舟叶近端具刚毛 2 根, 远端外缘具羽状刚毛 4 根(图版 I, 6)。第一颚足外肢 2 节, 末节末端有羽状刚毛 4 根, 内肢短, 细于外肢, 于外肢第一节末端伸出共分 5 节, 节上刺排列依次为 2, 2, 0, 2, 5(图版 I, 7)。第二颚足外肢 2 节, 末节末端生有羽状刚毛 4 根, 内肢短小, 于外肢第一节末端伸出共分 3 节, 节上刺排列依次为 1, 1, 5, 以后各蚤状幼体期不变(图版 I, 8)。腹部 6 节, 第 6 腹节与尾叉基部愈合未分出, 除第一节外其余各节背面后端均具一对刚毛, 第 2, 3 节侧中部具一刺状突起, 第 3 至第 5 节的后侧角呈刺状突起。尾节叉状, 背面具 2 小刺, 内缘具 3 长刺, 外缘具 1 大刺(图版 I, 9)。

2.2 第二蚤状幼体期(图版 I, 10)

体长 1.50~ 1.66 mm。第一触角末端具 4 根感觉毛和 2 根短刚毛。第二触角形状与第一蚤状幼体期相似。大颚齿数增加(图版 I, 11)。第一小颚基、底节分别具刺 8 和 7 个, 基节外缘具 1 根羽状刚毛, 以后各蚤状幼体期不变。第二小颚底、基节分叶皆明显, 分别具刺 3+ 4、5+ 4 个, 颚舟叶近端具 3 根刚毛, 远端外缘具 5 根羽状刚毛。第一、二颚足外肢末节末端均具 6 根羽状刚毛。尾叉内缘增加 2 个光滑细小刺(图版 I, 12)。

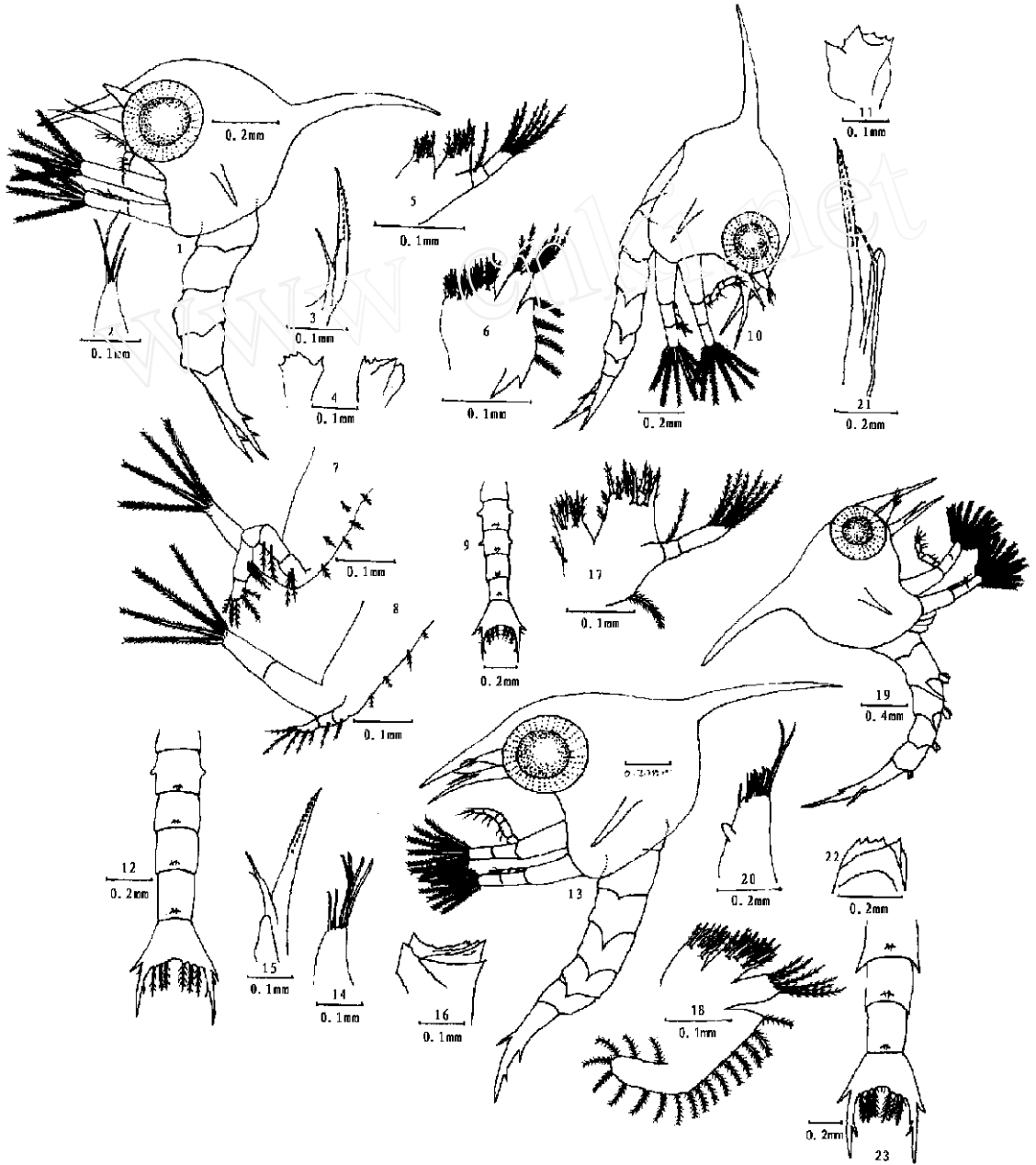
2.3 第三蚤状幼体期(图版 I, 13)

体长 1.82~ 2.03 mm。第一触角末端具 6 根感觉毛(图版 I, 14)。第二触角内肢雏型形成(图版 I, 15)。大颚齿数增加(图版 I, 16)。第一小颚基、底节分别具刺 10 和 8 个(图版 I, 17)。第二小颚基、底节分别具刺 5+ 5 和 3+ 4 个。颚舟叶具羽状刚毛 15~ 18 根, 18 根者较常见(图版 I, 18)。第一颚足外肢末节末端具 8 根羽状刚毛, 内肢第三节具 1 刺, 各节刺排列 2, 2, 1, 2, 5(图版 I, 13)。第二颚足外肢末端具 8 或 9 根羽状刚毛(图版 I, 13)。步足雏型出现。腹部第六节与尾节分节明显, 背面后端呈脊状突出, 并出现小刚毛一对。

2.4 第四蚤状幼体期(图版 I, 19)

体长 2.70~ 2.91 mm。第一触角末端具 2 根长感觉毛和 2 根短刚毛, 亚末端具 5 根短刚毛, 内肢芽状突起明显(图版 I, 20)。第二触角内肢较外肢略短(图版 I, 21)。大颚齿数增加(图版 I, 22)。第一小颚基、底节分别具 14 和 12 个刺。第二小颚基、底节分别具刺 6+ 6 和 6+ 4 个, 颚舟叶具 25~ 33 根羽状刚毛, 以 28~ 33 根者较为常见。第一颚足外肢末节末端具 10 或 11 根羽状刚毛, 内肢第五节增生一刺, 各节刺毛数排列依次为 2, 2, 1, 2, 6(图版 I, 19)。第二颚足外肢末节末端具

11 或 12 根羽状刚毛(图版 I, 19)。第三颚足和步足已露出头胸甲。腹肢呈小棒状。尾叉背面减少一小刺, 在尾叉内缘两光滑小刺间又增加一光滑小刺(图版 I, 23)。



图版 I 说明

1~ 9. 第一蚤状幼体期 10~ 12. 第二蚤状幼体期 13~ 18. 第三蚤状幼体期 19~ 23. 第四蚤状幼体期 1. 第一蚤状幼体期整体(侧面观) 10. 第二蚤状幼体期整体(侧面观) 13. 第三蚤状幼体期整体(侧面观) 19. 第四蚤状幼体期整体(侧面观) 2, 14, 20. 第一触角 3, 15, 21. 第二触角 4, 11, 16. 大颚 5, 17. 第一小颚 6, 18. 第二小颚 9, 12, 23. 腹部与期尾节 7. 第一颚足 8. 第二颚足

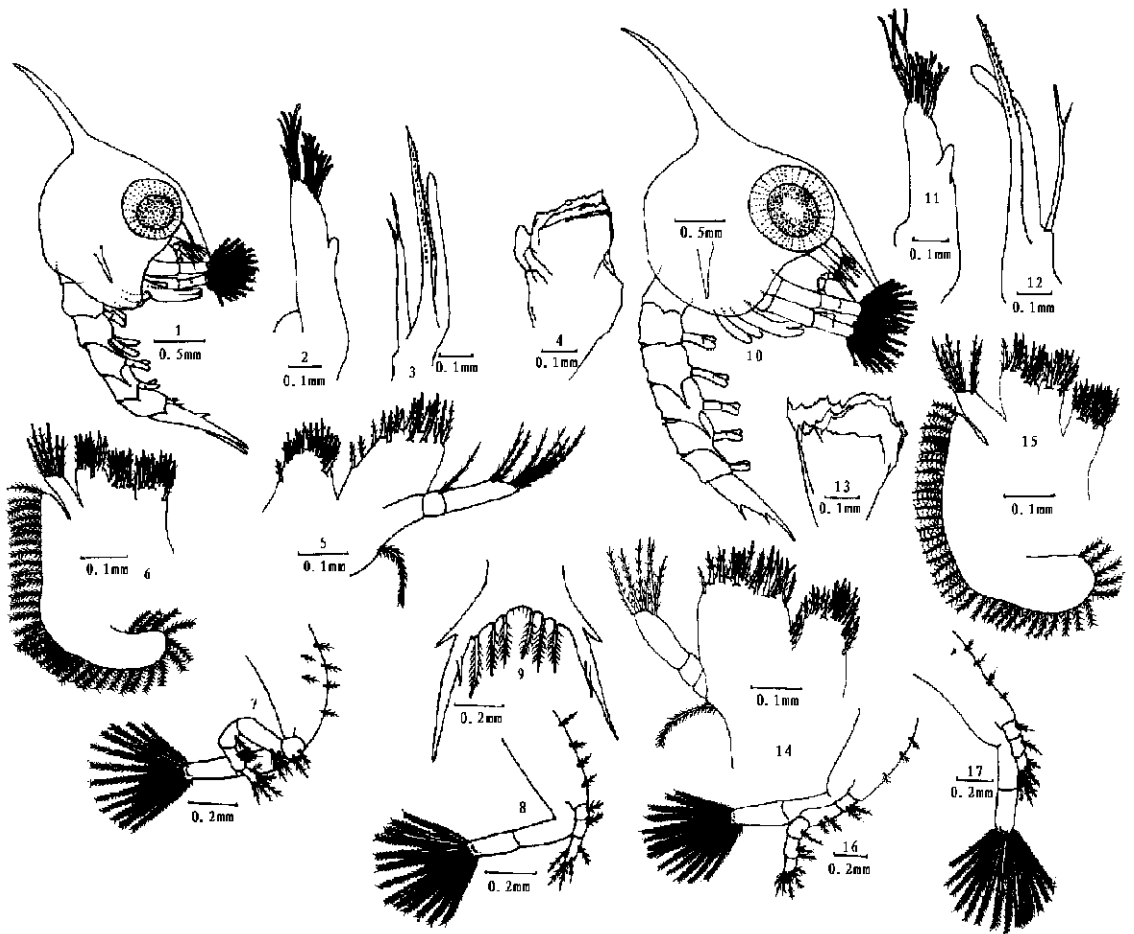
2.5 第五蚤状幼体期(图版 II, 1)

体长 3.35~ 3.54 mm。复眼具柄, 能自由活动。第一触角末分节, 具 3 排感觉毛, 近端 5 根, 亚末端 6 根, 末端 6 根(图 II, 2)。第二触角内肢有的具分节现象, 内肢长于外肢, 且为基肢长的 4/5 左右(图 II, 3)。大颚颚须出现, 并不分节(图 II, 4)。第一小颚基节具刺 15 或 16 个, 底节具刺 13 或 14

个(图 II, 5)。第二小颚基节具刺 $7+7$ 或 $7+8$ 个, 以 $7+7$ 个者较常见, 底节具刺 $7+4$ 个。颚舟叶羽状刚毛数为 $35\sim 37$ 根, 以 36 根者为常见(图 II, 6)。第一颚足外肢末节末端具 $11\sim 13$ 根羽状刚毛, 以 12 根者为常见(图 II, 7)。第二颚足外肢末端具 $12\sim 14$ 根羽状刚毛, 以 13 根者较常见(图 II, 8)。第三颚足各部分已能分辨, 内肢分成 5 节。第 $1\sim 4$ 对腹肢双肢型, 外肢 2 节, 内肢短小, 不分节。第 5 对腹肢单肢型, 仅具外肢(图 II, 1)。尾叉内缘一般具光滑小刺 3 个, 个别 4 个(图 II, 9)。

2.6 第六蚤状幼体期(图 II, 10)

体长 $3.41\sim 3.85$ mm。第一触角(图 II, 11)和第二触角(图 II, 12)同前一期形态。大颚颚须尚未有分节现象(图 II, 13)。第一小颚基节具刺 $18\sim 20$ 个, 以 20 个者较常见, 底节具刺 14 或 15 个, 以 14 个者较常见(图 II, 14)。第二小颚基节具刺 $8+8$ 或 $8+9$ 个, 以 $8+8$ 个者多常见, 底节具刺 $7+4$, $7+5$ 或 $8+4$ 个。颚舟叶羽状刚毛 $36\sim 39$ 根, 以 38 根者较常见(图 II, 15)。第一颚足外肢末节末端具 $12\sim 15$ 根羽状刚毛, 以 13 , 14 根者为多见(图 II, 16)。第二颚足外肢末节末端具 $13\sim 16$ 根羽状刚毛, 以 15 根者较常见(图 II, 17)。第三颚足和腹肢较第五蚤状幼体期更为发达。尾叉内缘具光滑小刺 3 个, 少数具 4 个。



图版 II 说明

1~12. 大眼幼体期 1. 大眼幼体期整体(背面观) 2. 第一触角 3. 第二触角 4. 大颚 5. 第一小颚 6. 第二小颚 7. 第一颚足 8. 第二颚足 9. 第三颚足 10. 第一腹肢 11. 第二腹肢 12. 第四腹肢 13. 幼蟹背甲

2.7 大眼幼体期(图 III, 1)

体长 $3.65\sim 4.20$ mm。头胸甲长 $2.15\sim 2.23$ mm, 宽 $1.51\sim 1.65$ mm。腹长 $1.70\sim 1.85$ mm。体形与成体相近, 但腹部不似成体般弯贴于头胸甲下部, 背、侧棘退化消失, 吻棘缩短, 基部变宽, 眼

柄伸长。

第一触角柄部由3节组成, 第三节末端分出2枝触鞭, 内鞭2节, 末节上生刺毛4根; 外鞭前4节均具长而密的感觉毛, 末节具羽状刚毛2根, 第四节具刚毛1根, 第二节柄部外缘具刺毛3根(图III, 2)。第二触角鞭状, 共11节, 多数节上生有刚毛(图III, 3)。大颚须颈分为2节, 末节末端具13根硬刺毛(图III, 4)。第一小颚底节具刺16个, 基节具刺25~28个, 以27个为常见, 多数个体基肢外缘不具刺, 个别具刺2个; 外肢3节, 各节刺毛数排列为4, 2, 4(图III, 5)。第二小颚基节具刺22或23个, 底节具刺10+4个, 也有14+6个的, 但以10+4个常见; 内肢有的具刺; 颚舟叶羽状刚毛数65~70根(图III, 6)。第一颚足外肢2节, 末节末端具刺毛6根; 内肢扁平, 不分节, 末端具光滑刺4~11个, 以7~9个更常见; 上肢较发达, 具非羽状长刚毛, 一般为15根或少于此数(图III, 7)。第二颚足外肢2节, 末节末端具刺毛6根, 内肢4节, 末2节具较多刺, 上肢较小, 不分节, 无刺(图III, 8)。第三颚足外肢不分节, 末端具刺毛6根; 内肢5节, 均具刺, 第一节具刺20多个, 第二节具刺8个或更多; 上肢具柔软刚毛, 一般为14根(图III, 9)。5对步足发达, 螯足的坐节腹面有一粗大而弯曲的刺, 在指节、掌节等肢节上生有小刺毛。第三胸足的基节腹面有一粗大而垂直向下的刺。第五胸足指节较扁平, 外缘有7~9根长刚毛, 以8根为常见, 内缘3~7根刚毛, 以4根为多见, 在指节的远侧有7或8根钩状长刚毛, 指节的顶端呈现尖锐刺状(图III, 1)。

腹部有5对腹肢, 位于第2~6腹板上, 除尾肢外, 各腹肢均有内、外肢, 外肢边缘生有许多羽状刚毛, 腹肢第1~5腹肢上的刚毛数排列依次为23~25(图III, 10), 21~26(图III, 11)、23、17~20(图III, 2)、12。尾节内侧后缘有3个小刺(图III, 1)。

2.8 第一期稚蟹

头胸甲长2.87~2.95 mm, 宽约3.46~3.53 mm(图III, 13)。体型似成体, 腹部各节已弯贴于头胸甲下方。头胸甲的前侧缘均具9齿, 其中第1、5、9三齿较大, 尤其是第1、9齿。

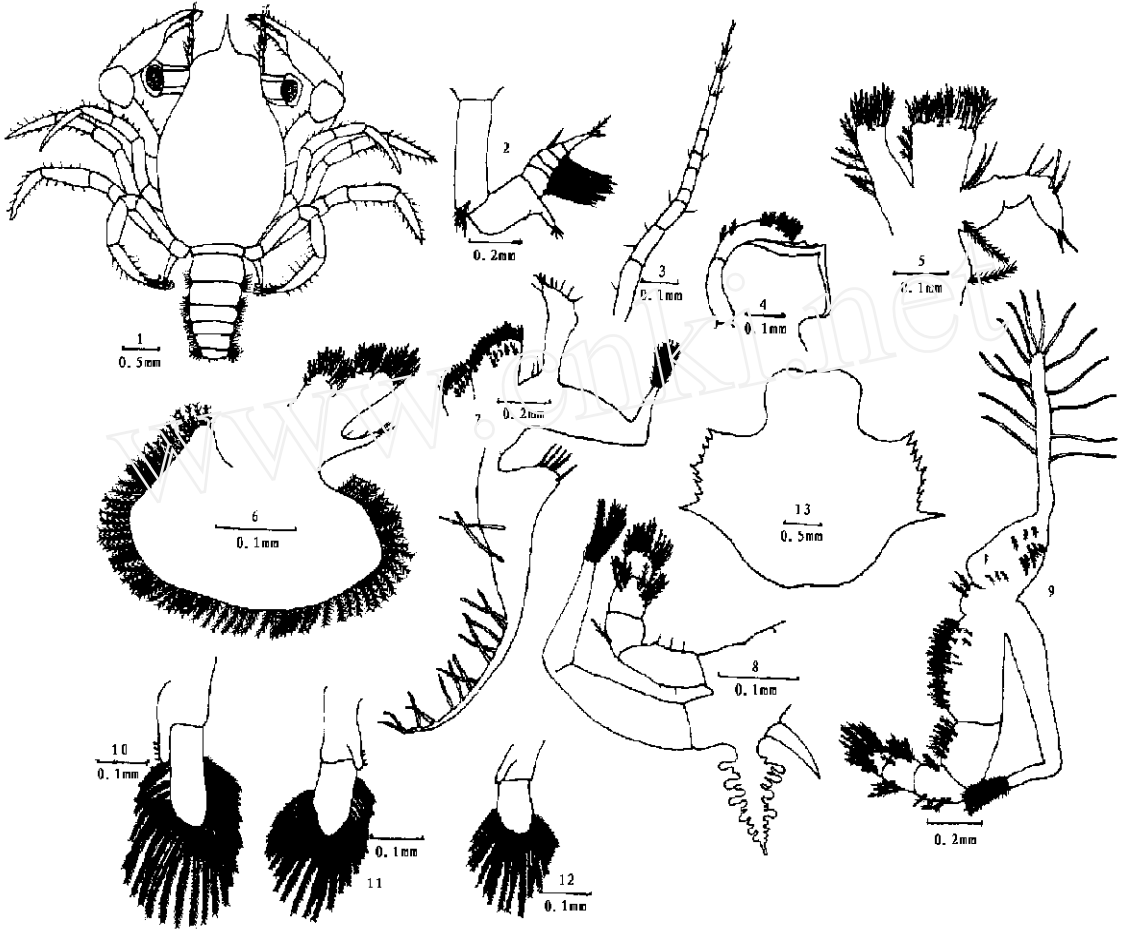
3 讨论

关于青蟹幼体的形态描述, 黄、李^[1], Ong^[2]详略有所不同, 如各期体长一项, Ong 仅一值^[2], 而黄、李则给出一个变动范围^[1]。在第五蚤状幼体期的第二触角内外肢的长度描述中, 黄、李^[1]为“内肢分节且长于外肢”。Ong^[2]则进一步补充道“内肢为基肢长的4/5”, 这样就使描述更为详尽。RICE^[4]建议在长度描述中以数字说明较好, 这样更形象直观。

观察结果表明, 各幼体期的体长、刺、毛数目实际上常有一个变动范围, 如体长一项, 即便是同一批次的个体, 其大小也差异, 发育后期差异就更大, 甚至发现一些蚤状幼体第六期的个体小于第五期。笔者以为这一差异主要是由于前期饵料量不足所造成的, 因此须对同批和不同批的幼体及其蜕皮进行观察以期得出正确的结论。

另外有些形态如各期大颚不易用文字描述, 则应尽可能利用绘图, 使形态描述更为详尽。

第六蚤状幼体期是近年新发现的, 然而其并非罕见, 有时竟高达30%以上。王桂忠等^[3]就环境因素对青蟹蚤状幼体发育期变化的影响方面进行了研究, 结果表明: 饵料营养组成上的不同和饵料量的不足会诱发幼体出现发育期变化, 第六蚤状幼体期的出现还与第一蚤状幼体期的饥饿有关, 而不适宜的温度也会诱导幼体发育期发生变化; 再就是季节即繁殖季节的末期, 第六蚤状幼体期的出现率较高。王等^[3]进一步指出遗传等一些内源性因素可能起到决定性作用。Costlow^[5]也曾报道过 *Callinectes sapidus* 一个额外增加的第八期。就观察结果看青蟹第六蚤状幼体期和第五蚤状幼体期的区别不大, 主要区别在于大颚的形态, 第一、二小颚上的刺毛数和第一、二颚足的羽状刚毛数(表1)。只有全面观察才有可能较准确鉴定。在正常情况下第六蚤状幼体期经3~4d可变态为大眼幼体且发育正常, 而第五、六蚤状幼体期形态区分将为第六期蚤状幼体的发生机制等有关实验研究提供便利和依据。



图版 III 说明

1~ 9. 第五蚤状幼体期 10~ 17. 第六蚤状幼体期 1. 第五蚤状幼体期整体(侧面观) 10. 第六蚤状幼体期整体(侧面观) 2, 11. 第一触角 3, 12. 第二触角 4, 13. 大颚 5, 14. 第一小颚 16, 15. 第二小颚 7, 16. 第一颚足 8, 17. 第二颚足 9. 尾叉

表 1 第五、六期蚤状幼体形态主要区别

Tab 1 The differences between the fifth zoeal stage and the sixth zoeal stage in morphology

	V	VI
体长	3.35~ 3.54 mm	3.41~ 3.85 mm
M 1	基节具刺 15 或 16 个, 底节具刺 13 或 14 个	基节具刺 18~ 20 个, 底节具刺 14 或 15 个
M 2	基节具刺 7+ 7 或 7+ 8 个, 底节具刺 7+ 4 个, 颚舟叶状刚毛数 35~ 37 根	基节具刺 8+ 8 或 8+ 9 个, 底节具刺 7+ 4 个, 颚舟叶状刚毛数 36~ 39 根
M P 1	外肢末节末端具 11~ 13 根羽状刚毛, 以 12 根为多见	外肢末节末端具 12~ 15 根羽状刚毛, 以 13, 14 根为常见
M P 2	外肢末端具 12~ 14 根羽状刚毛, 以 13 根为常见	外肢末端具 13~ 16 根羽状刚毛, 以 15 根为常见

注: M 1——第一小颚; M 2——第二小颚; M P 1——第一颚足; M P 2——第二颚足

参 考 文 献

- 1 黄胜南, 李婉丽. 锯缘青蟹(*Scylla serrata*) 幼体发育研究[J]. 水产学报, 1965, 2(4): 24~ 34
- 2 Ong K S. The early developmental stages of *Scylla Serrata* Forskal (*Crustacea portunidae*) reared in the Laboratory[J]. Proc Indo- Pacific Fish Coun, 1965, 11(2): 135~ 146
- 3 王桂忠, 李少菁, 曾朝曙, 等. 环境因素诱发锯缘青蟹幼体发育期变化的研究[J]. 海洋科学, 1995(5): 61~ 63
- 4 Rice A L. A plea for improved standards in descriptions of crab zoeaz[J]. Crustaceana, 1979, 37(2): 214~ 218
- 5 Costlow J Jr, Book Hout C G. The larval development of *Callinectes sapidus* Rathbun reared in the laboratory[J]. Biol Bull, 1959, 116(3): 373~ 396