

三疣梭子蟹的幼体发育*

孙颖民 闫 愚

(山东省水产学校)

孙进杰

(山东省掖县防潮堤管理局)

提 要

本文对人工培养了三疣梭子蟹各期幼体作了形态描述。据观察,溞状幼体阶段蜕皮4次;大眼幼体阶段蜕皮1次。在22—25°C的条件下培养,自破膜孵出到变态为第1期幼蟹,需经15—18天。

三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*),属甲壳纲,十足目,爬行亚目,梭子蟹科,梭子蟹属。是常见的大型食用蟹类之一。

近年来,我国有些海区梭子蟹资源出现下降趋势。1981年,中国水产学会《海水增殖的发展重点与方向讨论会的纪要》中,把梭子蟹列为我国海洋水产增殖对象。因此,梭子蟹进行苗种生产技术及有关的生物学方面研究,是很有必要的。

关于梭子蟹幼体发育,大岛(1938)、八塚(1957,1962)、Kurata(1975)都曾经进行过研究,但在我国尚未见到详细报告。1982年5月到7月,我们在山东掖县沿海对三疣梭子蟹的幼体发育进行了观察和研究,现整理报道如下。

材 料 和 方 法

(1) 亲蟹及其培育:1982年5月7日至26日,从掖县西北芙蓉岛附近的产卵场捕得。捕得的亲蟹放入池底铺沙,大小为2.50×5.06×0.45米的水泥池中饲养。在水温为19—24.5°C,盐度为28.5—30‰,pH为8.0—8.4,持续充气使溶解氧保持在4毫升/升的条件下,使其自行产卵抱卵。

(2) 幼体培育:亲蟹在掖县防潮堤管理局对虾育苗场的上述室内水泥池中产卵,经过15—20天,即孵出溞状幼体。幼体的培育是在有效水体为5.7、7.9和13立方米三种规格的十个长方形水泥池中进行的。水泥池中持续充气,幼体的饲料为轮虫(*Brachionus plicatilis*)、蛋黄、卤虫(*Artemia salina*)无节幼体、有机悬浮物(文蛤的肉糜液)。定期换

* 本文承戴爱云先生审阅并提出宝贵意见。山东省水产学校李诺老师也曾提出宝贵意见;82届学生杨静、官美居、严瑞琛、宋志乐等参加了部分工作,谨此志谢。

水和吸污。每池所培育的幼体都为同一亲蟹所产。每天早晨采样观察其发育和变态情况。另外,从溞状幼体 III 期开始,还在烧杯内进行个体蜕皮观察。标本以 5% 福尔马林固定,进行测量和解剖观察。借助显微描绘器绘图。

结 果

三疣梭子蟹幼体的发育,经历了两个阶段:溞状幼体阶段和大眼幼体阶段。在水温 22—25°C 条件下,溞状幼体经 4 次蜕皮,历时 10—12 天,变态为大眼幼体。大眼幼体经约 5—6 天,变态为第一期幼蟹。各期的形态描述如下:

1. 溞状幼体

(1) 第 I 期溞状幼体(图 1-1) 体长约 1.15—1.32 毫米。身体分头胸部和腹部。头胸甲具额棘、背棘各一个,背棘长于额棘;侧棘 1 对,较短小。头胸甲后下角约具 6 个小齿,复眼无柄,不能活动。腹部(图 1-2) 6 节(包括尾节),第 2 节和第 3 节中部两侧各具 1 侧刺,第 2 节的侧刺弯向体前方,第 3 节的侧刺指向体后方。第 3—5 节后侧角均突出呈尖刺状。尾节叉状,每个尾叉外缘具 1 刺,内缘具 3 根刚毛。

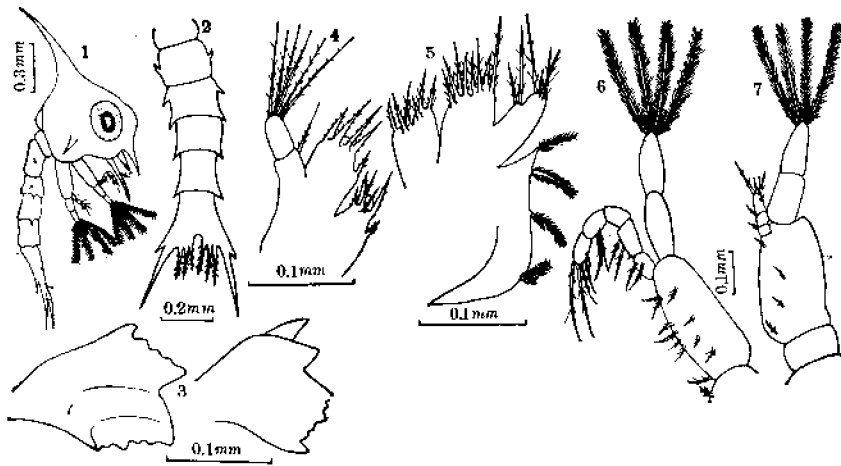


图 1 第 I 期溞状幼体

(1. 第 I 期溞状幼体侧面观; 2. 腹部背面观; 3. 大颚; 4. 第 1 小颚;
5. 第 2 小颚; 6. 第 1 颚足; 7. 第 2 颚足)

第 1 触角短,略呈圆锥状,末端具 4 根感觉毛,2 长 2 短。第 2 触角原肢延长,末半部两侧具小刺,每侧约 14 个。外肢短小,末端具 2 根刺,1 长 1 短。大颚(图 1-3) 由切齿和白齿两部分组成,均具齿。切齿具 5 个小齿。侧面具 2 个小齿。第 1 小颚(图 1-4) 原肢 2 节,呈片状,底节具 6 根硬刺毛,基节具 5 根硬刺毛。内肢 2 节,第 1 节具 1 根刚毛,第 2 节具 6 根刚毛,以后各期溞状幼体无变化。第 2 小颚(图 1-5) 原肢 2 节,底节、基节均略显分叉,底节基叶、末叶各具 3 根硬刺毛,基节基叶、末叶各具 4 根硬刺毛。内肢不分节,具 6 根刚毛,以后各期溞状幼体无变化。颚舟叶边缘具 4 根羽状刚毛。第 1 颚足(图 1-6)

原肢 2 节,底节短小,具 1 根刚毛,基节宽大,内缘具 10 根刚毛。内肢 5 节,自基部至端部各节刚毛数依次为 2、2、0、2、5。外肢 2 节,末节末端具 4 根羽状刚毛。第 2 颚足(图 1-7)原肢 2 节,底节短小,基节宽大,内缘具 4 根刚毛。内肢 3 节,各节刚毛数依次为 1、1、5,以后各期溞状幼体无变化。外肢 2 节,末节末端具 4 根羽状刚毛。

(2) 第 II 期溞状幼体(图 2-1) 体长约 1.86—1.97 毫米。背棘与额棘几乎等长。头胸甲后下角约具 10 个小齿,并出现 6 根刚毛。复眼具柄,能活动。腹部(图 2-2) 第 1 节背面中部具 1 根羽状刚毛,第 2—5 节生有极小刚毛。尾凹中部出现 1 对刚毛。

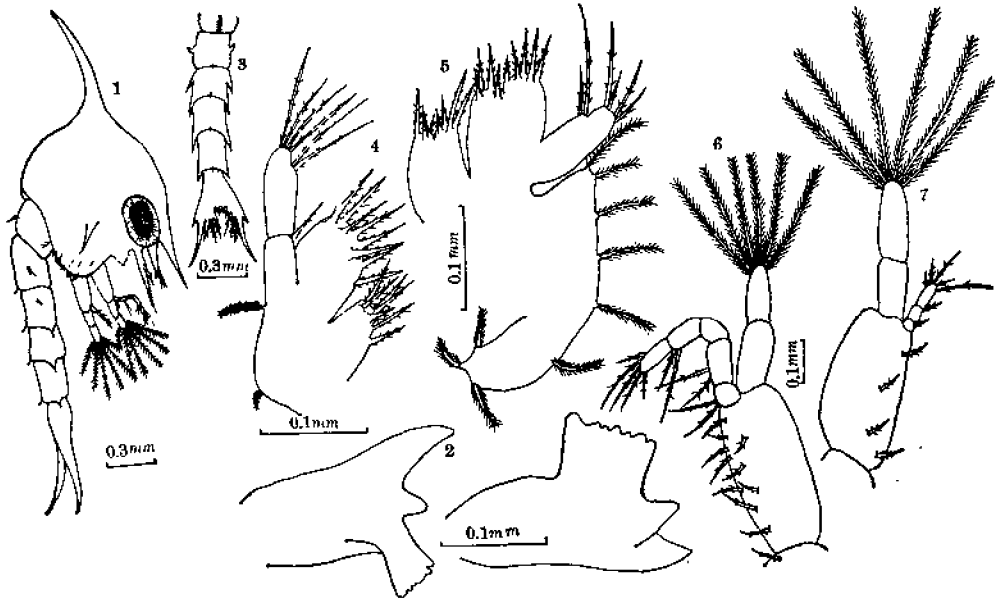


图 2 第 II 期溞状幼体

(1. 第 2 期溞状幼期侧面观; 2. 大颚; 3. 腹部背面观; 4. 第 1 小颚;
5. 第 2 小颚; 6. 第 1 颚足; 7. 第 2 颚足)

第 1 触角末端具 5 根感觉毛, 3 长 2 短。第 2 触角内肢雏形出现。大颚(图 2-3)侧面具 3 个小齿。第 1 小颚(图 2-4)底节具 7 根硬刺毛, 基节具 8 根硬刺毛, 基节外缘出现 2 根羽状刚毛。第 2 小颚(图 2-5)底节基叶具 3 根硬刺毛, 末叶具 4 根硬刺毛, 基节基叶具 4 根硬刺毛, 末叶具 5 根硬刺毛。颚舟叶顶端具 3 根羽状刚毛, 边缘具 6 根羽状刚毛。第 1、2 颚足(图 2-6,7)外肢末端各具 6 根羽状刚毛。第 3 颚足及步足芽突出现。

(3) 第 III 期溞状幼体(图 3-1) 体长约 2.30—2.52 毫米。头胸甲后下角具 16 个小齿、17 根刚毛。腹部(图 3-2)7 节, 第一节背面中部具 2—3 根羽状刚毛。

第 1 触角具 2 排感觉毛, 末排 5 根, 近末排 2 根。第 2 触角内肢延长, 稍短于外肢。大颚(图 3-3)切齿具 8 个小齿。第 1 小颚(图 3-4)底节具 7 根硬刺毛, 基节具 10 根硬刺毛。第 2 小颚(图 3-5)底节基叶、末叶各具 4 根硬刺毛, 基节基叶、末叶各具 6 根硬刺毛。颚舟叶边缘具 10 根羽状刚毛, 顶端具 9 根羽状刚毛。第 1 颚足(图 3-6)底节具 2 根刚毛。内肢各节刚毛数依次为 2、2、1、2、6。外肢末端具 10 根羽状刚毛。第 2 颚足(图 3-7)外肢末端具 10 根羽状刚毛, 少数个体具 11 根羽状刚毛。第 3 颚足及步足延长, 露于头胸甲之外。

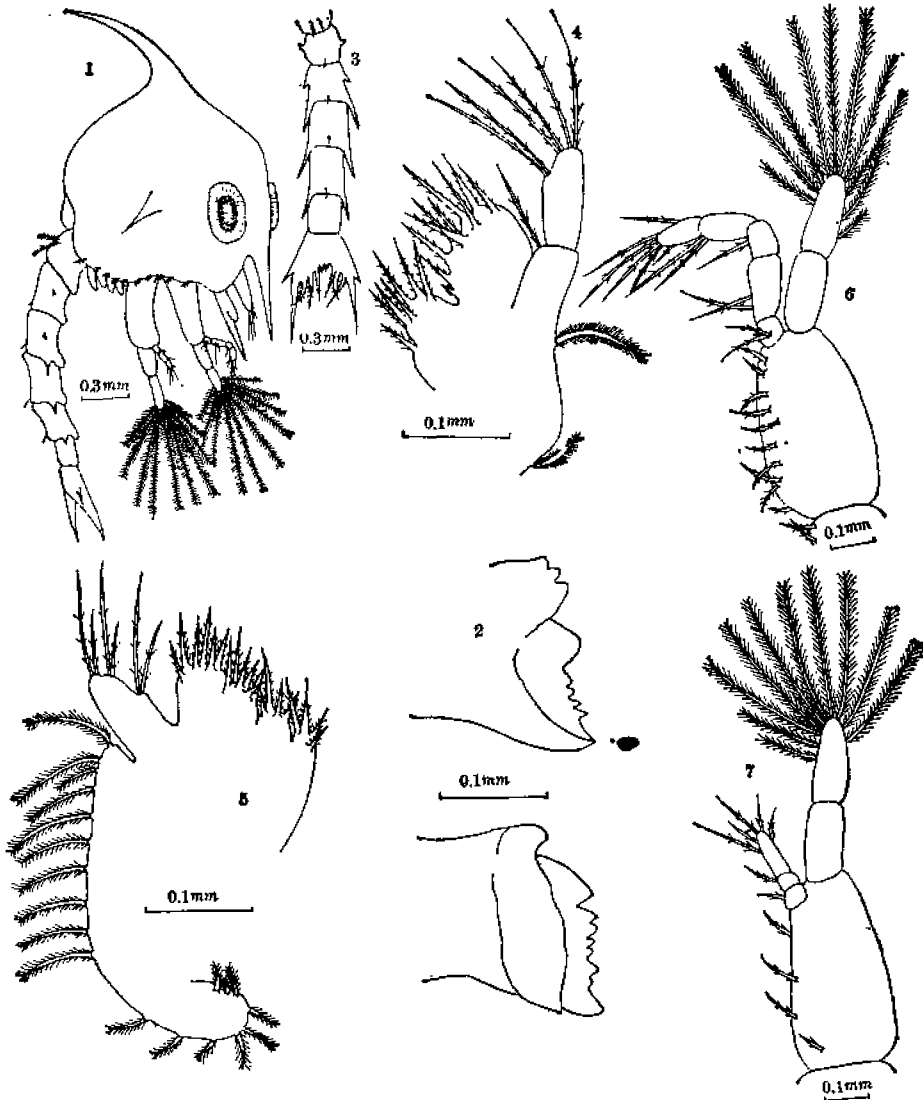


图3 第III期溞状幼体

(1. 第3期溞状幼体侧面观; 2. 大颚; 3. 腹部背面观; 4. 第1小颚;
5. 第2小颚; 6. 第1颚足; 7. 第2颚足)

腹肢芽突出现。

(4) 第IV期溞状幼体(图4-1) 体长约2.82—3.32毫米。头胸甲后下角约具31—39个小齿、21根刚毛。腹部(图4-2)第1节背面中部具3—4根羽状刚毛。第2—6节背面各具2根细小羽状刚毛。尾凹中部具3根刚毛。第1触角具2排感觉毛,末排5根,近末排4根。内肢芽突出现。第2触角内肢分成2节。大颚(图4-3)切齿具7个小齿。侧面具4个小齿。第1小颚(图4-4)底节具10根硬刺毛,基节具15根硬刺毛。第2小颚(图4-5)底节基叶、末叶各具5根硬刺毛,基节基叶具8根硬刺毛,末叶具7根硬刺毛。颚舟叶边缘具33—35根羽状刚毛。第1颚足(图4-6)外肢末端具13根羽状刚毛,少数个体为

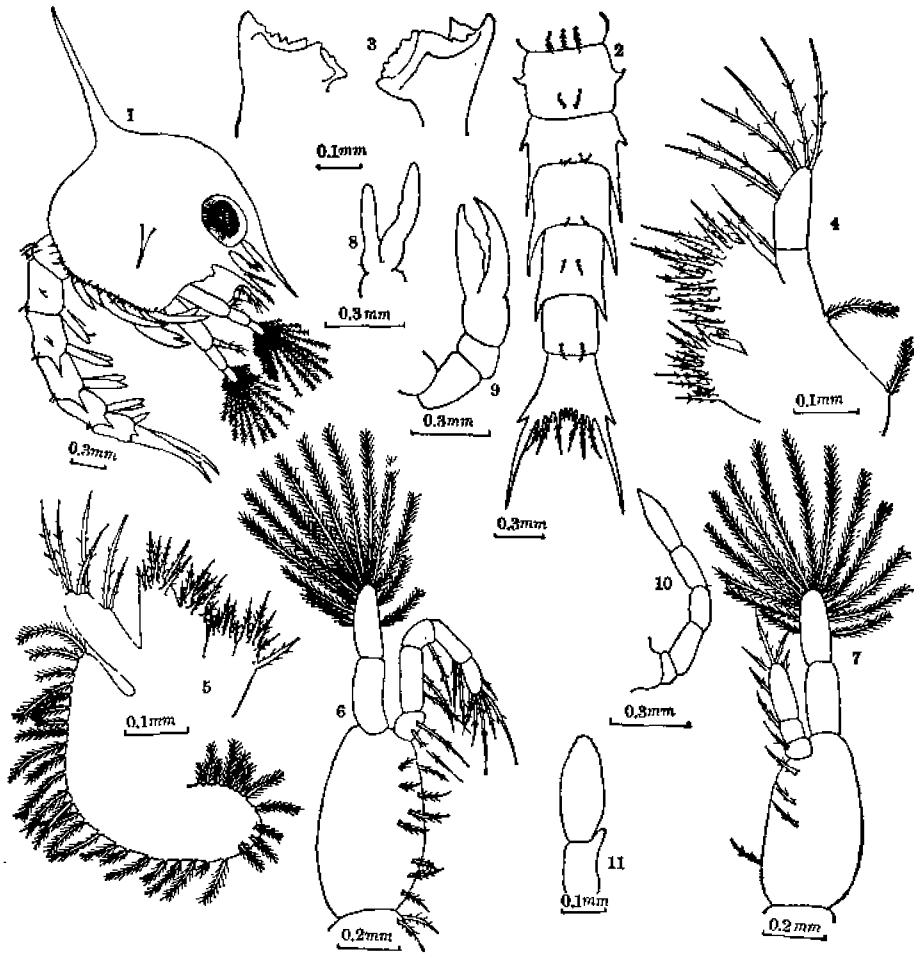


图4 第IV期溞状幼体

(1. 第4期溞状幼体侧面观; 2. 腹部背面观; 3. 大颚; 4. 第1小颚; 5. 第2小颚; 6. 第1颚足; 7. 第2颚足; 8. 第3颚足; 9. 第1步足; 10. 第2步足; 11. 第2腹肢)

14根。第2颚足(图4-7)外肢末端具14根羽状刚毛,少数个体为15、16根。第3颚足(图4-8)呈两叉状。步足显著增大。第1步足(图4-9)掌节、指节已具齿状突起。第2—5步足(图4-10)明显分节。腹肢芽突延长,呈棒状。第1—4腹肢(图4-11)双肢型,第5腹肢单肢型。

2. 大眼幼体(图5-1)

体长约3.70—4.16毫米。身体背腹较扁平。头胸甲后部每侧各具9根刚毛。额棘尖锐,长于第1触角,短于第2触角。背棘和侧棘均消失。眼柄伸长。腹部7节,第5节后侧角呈尖刺状。尾叉消失,尾节后缘(图5-2)中部具3根羽状刚毛。

第1触角(图5-4)内肢2节,第2节末端具4根刚毛,中部具2根刚毛。外肢5节,第2、3、4节各具一排感觉毛,数目依次为4、6、8根。第5节具2根刚毛。原肢底节、基节均具刚毛。第2触角(图5-5)呈鞭状,11节,多数节上生有刚毛。大颚(图5-3)基节内侧锋利,无齿,触须2节,末节具11根刚毛。第1小颚(图5-6)底节约具20根硬刺毛,基节约

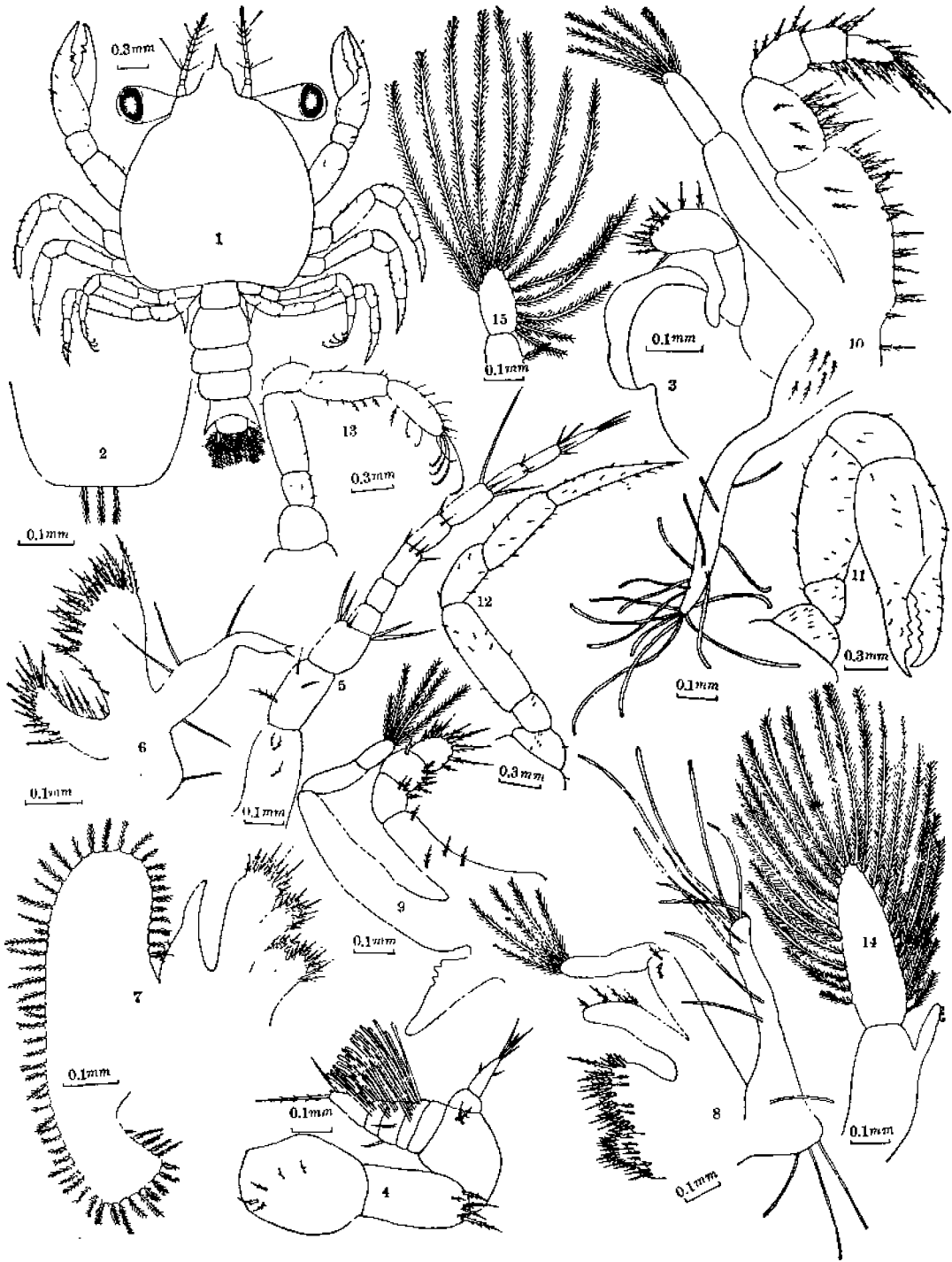


图5 大眼幼体

(1. 大眼幼体背面观; 2. 尾节后缘背面观; 3. 大颚; 4. 第1触角; 5. 第2触角; 6. 第1小颚; 7. 第2小颚; 8. 第1颚足; 9. 第2颚足; 10. 第3颚足; 11. 第1步足; 12. 第3步足; 13. 第5步足; 14. 第2腹肢; 15. 第5腹肢)†

具 22 根硬刺毛。内肢末端具 2 刺, 两侧具 4 根长刺。第 2 小颚(图 5-7)底节、基节均呈分叉状, 底节具 16 根硬刺毛, 基节具 20 根硬刺毛。颚舟叶边缘约具 60 根羽状刚毛。第 1 颚足(图 5-8)内肢不分节, 外缘具 5 根刚毛。外肢 3 节, 末节末端具 5 根羽状刚毛。基肢片状, 底节、基节均具约 20 根硬刺毛。上肢发达, 略呈三角形, 边缘具 13 根细丝状软毛。第 2 颚足(图 5-9)内肢 4 节, 均具硬刺毛, 末两节硬刺毛较多。外肢 3 节, 末节末端具 5 根羽状刚毛。上肢较小, 呈锥状, 不具刺毛。第 3 颚足(图 5-10)内肢 5 节, 第 1 节长而宽大, 各节均具硬刺毛。外肢 2 节, 末节具 5 根羽状刚毛。上肢细长, 近原肢处具刚毛, 边缘生有较多细丝状软毛。步足 5 对, 均为 7 节, 各节均具刚毛。第 1 步足(图 5-11)粗壮, 呈钳状, 掌节、指节内缘均具齿状突起, 互相嵌合。第 2—4 步足(图 5-12)指节呈爪状, 扁平。第 5 步足(图 5-13)指节具 7 根不等长的毛, 毛的末端呈弯钩状, 末端的 2 根毛腹缘生有 6—7 个方形齿。腹肢 5 对, 前 4 对原肢、内肢, 外肢各 1 节。1—4 对腹肢(图 5-14)外肢羽状刚毛数依次为 23、24、24、21 根, 内肢内侧具 3—4 个小钩。第 5 腹肢(图 5-15)原肢 1 节, 具 1 根羽状刚毛, 外肢 1 节, 具 13 根羽状刚毛。

讨论与结语

1. 关于三疣梭子蟹溞状幼体阶段的蜕皮次数, 日本学者观察为四、五、六次不等, 据我们反复观察和研究的结果, 只见到四次蜕皮者, 故将颚状幼体阶段分为四期, 这与寺田正之^[4]的结论相一致。至于在不同条件下, 是否有五、六次蜕皮者, 尚需进一步观察和研究。

2. 溞状幼体阶段分期的主要依据是第 1、2 颚足外肢末端的羽状刚毛数、腹肢的有无及形态、尾凹上的刚毛数等。但我们所观察的各期幼体形态, 与寺田正之所描述的略有不同(见附表)。

3. 在温度为 22—25°C 的水体中, 三疣梭子蟹幼体的发育时间为 15—18 天, 其中溞状幼体阶段为 10—12 天; 大眼幼体阶段为 5—6 天。

附表 三疣梭子蟹溞状幼体各期形态观察结果比较

幼体期别		I	II	III	IV	备注
发育天数	A*	3	4	4	4	20—25°C
	B*	2	3	3	3	22—25°C
平均体长 (毫米)	A	1.22	1.53	2.15	2.85	
	B	1.25	1.89	2.39	3.05	
第 2 小颚底节基叶硬刺毛数	A	3	3	3	5	
	B	3	3	4	5	
第 2 小颚颚舟叶羽状刚毛数	A	4+1	5+3	15, 16	23—26	
	B	4+0*	6+3	10+9	33—35	
第 1 颚足内肢刚毛数	A	2, 2, 0, 2, 5	2, 2, 0, 2, 5	2, 2, 0, 2, 6	2, 2, 1, 2, 6	
	B	2, 2, 0, 2, 5	2, 2, 0, 2, 5	2, 2, 1, 2, 6	2, 2, 1, 2, 6	
第 1 足外肢羽状刚毛数	A	4	6	8	10	
	B	4	6	10	13—14	
第 2 颚足外肢羽状刚毛数	A	4	6	8	12	
	B	4	6	10—11	14—16	III 多为 10 IV 多为 14
尾凹上的刚毛数	A	6	6+2	6+2	6+2, 3	
	B	6	6+2**	6+2	6+3	

* A—寺田正之观察结果, B—笔者观察结果;

** (4+0)表示颚舟叶边缘的羽状刚毛数为 4, 顶端为 0, (6+2)表示尾叉内缘刚毛数为 6, 尾凹中央刚毛数为 2。

参 考 文 献

- [1] 沈嘉瑞,戴爱云,1964。中国动物图谱,甲壳动物(第二册),1—2。科学出版社。
- [2] 戴爱云等,1977。三疣梭子蟹渔业生物学的初步调查。动物学杂志,2:31—32。
- [3] 黄胜南等,1965。锯缘青蟹 *Scylla Serrata* (Forsk&l)幼体发育的研究。水产学报,2(4):24—34。
- [4] 寺田正之,1979。ワタリガニ科ガザミ亚科ゾエア幼生の分類。動物学雑誌,88(3):254—268。
- [5] 安東生雄,1981。ガザミ養殖の可能性。養殖 1:110—118。
- [6] 木谷益邦,1968。ガザミの種苗生産。養殖,2:72—76。
- [7] 八塚剛,1957。カニ *Brachyura* のゾエア 幼生について。水産学集成,571—590。東京大学出版會。
- [8] 田村正,1956。水産増殖学,403。
- [9] John E. Bardach, John H. Ryther, and William O. McLarncy, 1972. Culture of crabs (*Brachyura*). *Aquaculture*, 668—673.
- [10] Hiroshi Motoh and Antonio Villaluz, 1976. Larvae of Decapod crustacea of the Philippines—I The Zoeal Stages of a Swimming Crab, *Charybdis cruciata* (HERBST) Reared in the Laboratory. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries*, 42(5): 523—531.

THE LARVAL DEVELOPMENT OF *PORTUNUS TRITUBERCULATUS*

Sun Yingmin and Yan Yu

(Shandong Fisheries School)

Sun Jinjie

(Dike Office of Ye Xian County)

Abstract

This paper presents the observation on the larval development of *Portunus trituberculatus* under artificial cultivation.

Based on the morphological characteristics, the whole process of metamorphosis may be divided into five stages, that is, four zoeal stages and one megalopa stage.

The number of the feathery setae on the distal portion of the exopodites of the 1st and 2nd maxilliped; the form of the pleopods and the number of the setae on the caudal concavity may be used as the main features for distinguishing the different zoeal stages.

Development from the 1st zoeal stage to the young crab required 15—18 days (the zoeal stage required 10—12 day and the megalopa stage required 5—6 days) at the temperature 22—25°C under artificial cultivation.