

研究简报

日本蜆幼体发育的研究

THE LARVAL DEVELOPMENT OF *CHARYBDIS* (*CHARYBDIS*) *JAPONICA* (A. MILNE-EDWARDS)

阎 愚 孙颖民

(山东省水产学校)

Yan Yu and Sun Yingmin

(Shandong Fisheries School)

宋志乐

(烟台市芝罘区水产局)

Song Zhile

(Fisheries Office of Zhifu District)

日本蜆 *Charybdis (charybdis) Japonica* (A. Milne-Edwards) 是我国大型海产食用蟹类之一。它遍布我国、日本、朝鲜和马来西亚沿岸,红海等亦有分布。关于日本蜆幼体发育的研究, Aikawa (1937) 曾观察了第1期蚤状幼体, Kurata 和 Nishina (1975) 观察到第4期蚤状幼体; 八塚刚 (1952, 1957, 1962) 和寺田正之 (1979) 也曾对日本蜆的蚤状幼体进行过描述, 而我国沿海日本蜆发育, 迄今未见研究报告。笔者自1964年7月, 开始了日本蜆的室内人工繁殖和幼体培育, 并培养出第1期幼蟹, 85年又对各期幼体的发育形态进行了系统的观察和研究。现将结果整理如下。

材 料 和 方 法

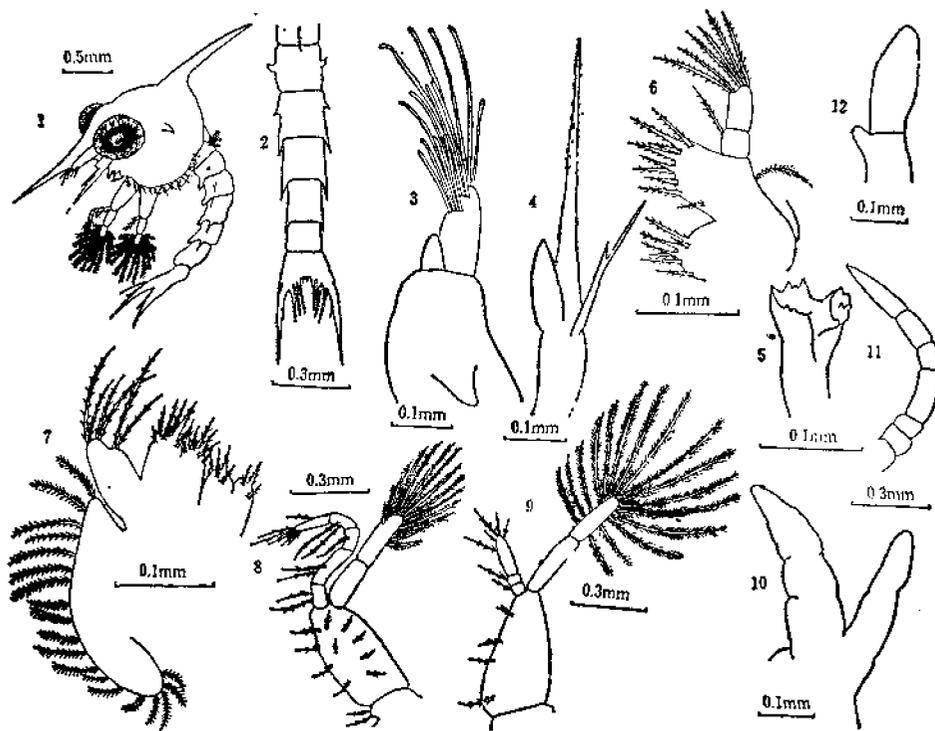
亲蟹取自烟台市崆峒岛沿海, 运入山东省水产学校实验室内, 放在直径35厘米、深13厘米的绿色塑料盆内静水饲养, 使其完成产卵和孵化过程。当第1期蚤状幼体破膜孵出后, 立即放入同样规格的塑料盆内进行培养, 并以250毫升烧杯进行个体培养和观察。每次蜕皮后, 立即取出新个体进行观察, 并将其皮壳小心回收, 进行比较研究。在幼体培养中, 采用网滤海水、人工投饵、间歇充气、定期换水吸污等技术措施。培育水的盐度保持在29.8~31.0%的范围内。各期幼体标本以5%福尔马林液固定, 然后在镜下进行测量和解剖观察, 并借助显微描绘器绘图。

结 果

日本蜆的幼体发育经历两个阶段: 蚤状幼体和大眼幼体。蚤状幼体分为6期, 在23~27°C的水温下, 历时21~23天。大眼幼体仅为1期, 在25~27°C的水温下, 历时5~6天, 即蜕壳变态为第1期幼蟹。各期幼体的形态为:

一、蚤状幼体(图版 I-1)

身体分头胸部和腹部。头胸甲具额刺,背刺各1个,侧刺1对。自第2期开始,复眼具柄,能活动。第1、第2期腹部6节(包括尾节),自第3期开始腹部分为7节(图版 I-2)。尾节叉状,每个尾叉的外缘及背面各具1刺,内缘具3根刚毛。自第2期开始,尾凹中部出现刚毛。第1触角(图版 I-3)圆锥状,具感觉毛,内肢芽突于第4期出现。第2触角(图版 I-4)原肢后半部两侧具小刺,外肢末端具2刺,内肢雏型于第4期出现。大颚(图版 I-5)由切齿和白齿两部分组成。第1小颚(图版 I-6)原肢由底节和基节组成,均具硬刺毛,内肢2节,第1节具1根刺状刚毛,第2节末端具4根刺状刚毛,近末端具2根刺状刚毛。第2小颚(图版 I-7)原肢由底节和基节组成,均具硬刺毛,内肢不分节,末端具4根刺状刚毛,近末端具2根刺状刚毛,额舟叶边缘具羽状刚毛。第1颚足(图版 I-8)原肢2节,底节短小,具刚毛,基节宽大,内缘具10根刚毛。内肢5节,具刚毛,外肢2节,末节末端具羽状刚毛。第2颚足(图版 I-9)原肢2节,底节短小,基节宽大,内缘具4根刚毛,内肢3节,各节的刚毛数依次为1、1、5,外肢2节,末节末端具羽状刚毛。第3颚足(图版 I-10)及步足(图版 I-11)芽突均于第4期出现。腹肢(图版 I-12)芽突于第5期出现。



图版 I 日本蛭蚤状幼体各部形态图

Plate I The morphological characteristics of segments of *C. charybdis japonica* in zoeae stage

1. 第5期蚤状幼体 2. 第3期蚤状幼体腹部背面观 3. 第6期蚤状幼体第1触角 4. 第5期蚤状幼体第2触角 5. 第1期蚤状幼体大颚 6. 第3期蚤状幼体第1小颚 7. 第4期蚤状幼体第2小颚 8. 第6期蚤状幼体第1颚足 9. 第6期蚤状幼体第2颚足 10. 第6期蚤状幼体第3颚足 11. 第6期蚤状幼体第2步足 12. 第6期蚤状幼体第2腹足

兹将蚤状幼体各期形态上的区别列于表 1。

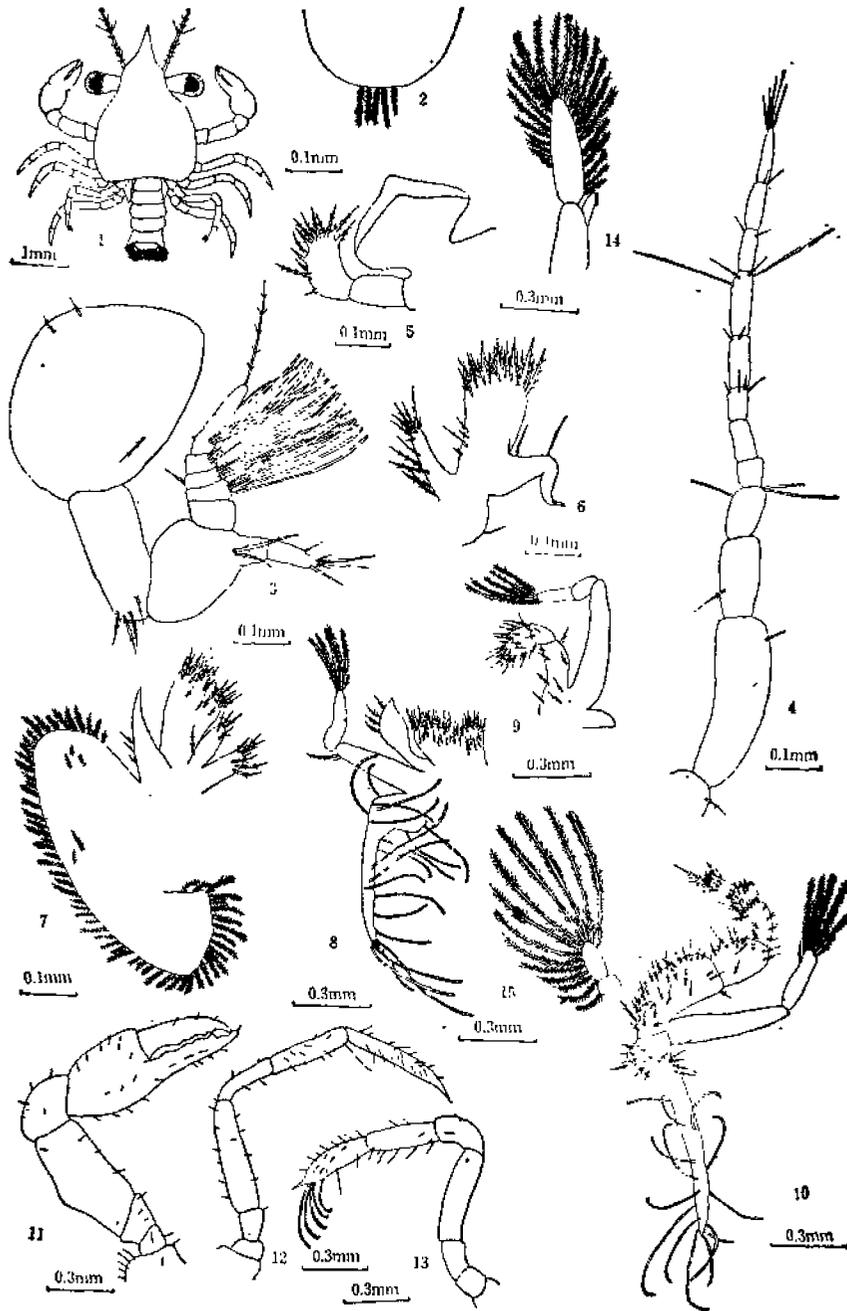
表 1 蚤状幼体各期形态比较

Table 1 Comparison of morphologies in every stage of Zoaea

项目		阶段						
		I	II	III	IV	V	VI	
体长(毫米)		1.05~1.12	1.24~1.30	1.44~1.61	1.66~2.10	2.70~2.80	3.53~3.84	
腹部	节数(包括尾节)	6	6	7	7	7	7	
	尾凹中部的刚毛数	0	2	3	3	3	4	
第 1 小颚原肢	底节硬刺毛数	6	6	7	8	11	13	
	基节硬刺毛数	5	7	9	11	16	18	
	基节外缘刚毛数	0	1	2	2	2	2	
第 2 小颚	原肢	底节的硬刺毛数	6	7	7	7	9	12
		基节的硬刺毛数	8	9	10	13	13	16
	颚舟叶边缘的羽状刚毛数	4	8	14	19	23~27	32~34	
第 1 颚足	内肢各节的刚毛数		2,2,0,2,5	2,2,0,2,5	2,2,0,2,6	2,2,0,2,6	2,2,1,2,6	
	外肢末端的羽状刚毛数		4	6	8	9~10	11~12	13~14
	原肢底节的刚毛数		1	2	2	2	2	2
第 2 颚足外肢末端的羽状刚毛数		4	6	8	10~11	13~14	15~16	
第 3 颚足		—	—	—	出现芽突	露于头胸甲外	呈叉状	
步足		—	—	—	出现芽突	第 1 步足分叉; 第 2~5 步足不分节	第 1 步足钳状; 第 2~5 步足分节	
腹肢		—	—	—	—	出现芽突	棒状, 第 1~4 对双肢型, 第 5 对单肢型	

二、大眼幼体(图版 II-1)

体长 3.68~3.96 毫米。身体背腹较扁平。头胸甲具额刺。背刺与侧刺均消失。眼柄伸长, 腹部 7 节, 尾叉消失, 尾节(图版 II-2)后缘中部具 5 根羽状刚毛。第 1 触角(图版-3)内肢具 6 根光滑刚毛; 外肢 5 节, 第 2~5 节各具一排感觉毛, 第 5 节具 1 根刺状刚毛及 1 根光滑刚毛, 第 3 节具 1 根光滑刚毛; 原肢 5 节, 具刺状刚毛。第 2 触角(图版 II-4)呈鞭状, 分 11 节, 多数节上生有刚毛。大颚(图版 II-5)基节内缘坚硬锋利, 无齿; 触须 2 节, 末节具 13 根刚毛。第 1 小颚(图版 II-6)底节, 基节均具硬刺毛; 内肢末端呈两叉状, 内侧具 3 根刺。第 2 小颚(图版 II-7)底节、基节均分叶, 各叶均具硬刺毛。内肢不分节, 外侧具 3 根刚毛; 颚舟叶边缘具 60 根羽状刚毛。第 1 颚足(图版 II-8)内肢不分节, 具 4 根刚毛; 外肢 2 节, 末节末端具 5 根羽状刚毛; 上肢发达, 边缘具 19 根细丝状软毛。第 2 颚足(图版 II-9)内肢 4 节, 末两节具较多的硬刺毛; 外肢 3 节, 末节末端具 5 根羽状刚毛; 上肢较小。第 3 颚足(图版 II-10)内肢 5 节, 第 1 节长而宽大, 各节均具较多的硬刺毛; 外肢 2 节, 末节末端具 5 根羽状刚毛; 上肢细长, 边缘生有细丝状软毛。步足 5 对, 均为 7 节, 各节均具刚毛, 第 1 步足(图版 II-11)呈钳状, 掌节、指节内缘均具齿状突起, 互相嵌合; 第 2~4 步足(图版 II-12)指节扁平呈爪状; 第 5 步足(图版 II-13)指节末端呈尖刺状, 近



图版 II 日本螭大眼幼体各部形态图

Plate II The morphological characteristics of segments of *C. charybdis japonica* in megalopae stage

1. 大眼幼体背面观 2. 尾节后缘背面观 3. 第1触角 4. 第2触角 5. 大颚 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2步足 13. 第5步足 14. 第1腹肢 15. 第5腹肢

末端具5根细毛,细毛腹缘具小齿。腹肢5对,前4对具原肢、内肢、外肢各1节(图版 II-14),外肢的羽状刚毛数依次为23、24、21、17根;内肢内侧的小钩数依次为4、3、3、2个;第5腹肢(图版 II-15)原肢1节,具1根羽状刚毛;外肢1节,具12根羽状刚毛。

讨 论

1. 日本蛭蟻状幼体阶段分为6期。蛭蟻状幼体各期分期的主要依据是:第1、第2颚足外肢末端的羽状刚毛数;步足的出现及形态;腹肢的出现及形态;尾巴中部的刚毛数等。我们所观察的各期蛭蟻状幼体的形态,与八塚刚和寺田正之所描述的有所不同(见表2)。由表2可知,日本蛭蟻第2小颚颚舟叶边缘的羽状刚毛数,笔者所观察蛭1、蛭3、蛭4、蛭5、蛭6与寺田正之(1979)的观察结果不同;第1颚足内肢各节的刚毛数,我们所观察的蛭3、蛭4与寺田正之(1979)略有不同;据八塚刚、寺田正之的描述,同一期别的蛭蟻状幼体第1、第2颚足外肢末端的羽状刚毛数相同,且据寺田正之的观察,各期的刚毛数固定,与期数呈 $2(S+1)$ 的关系(S 为期数),但据笔者观察,蛭4、蛭5、蛭6二者数目不同;第2颚足外肢末端的羽状

表2 笔者与寺田、八塚等观察结果的比较

Table 2 Comparison of our observation result with that of Terata and Yatsutsuka

幼体期		I	II	III	IV	V	VI	备注
发育天数	*A	3	4	4	4	5	5	19~25℃
	*B	3~4	2~3	3	3	3	3	
	*C	3	3	3	4	4~5	4~5	23~27℃
体长(毫米)	A	1.10	1.25	1.53	2.55	2.72	3.61	
	B							
	C	1.05~1.12	1.24~1.30	1.44~1.61	1.86~2.10	2.70~2.80	3.58~3.84	
第2小颚颚舟叶边缘的羽状刚毛数	A	5	8	15	18	24~28	31~32	
	B							
	C	4	8	14	19	23~27	32~34	
第1颚足内肢各节的刚毛数	A	2,2,0,2,5	2,2,0,2,5	2,2,0,2,5	2,2,1,2,6	2,2,1,2,6	2,2,1,2,6	
	B							
	C	2,2,0,2,5	2,2,0,2,5	2,2,0,2,6	2,2,0,2,6	2,2,1,2,6	2,2,1,2,6	
第1颚足外肢末端的羽状刚毛数	A	4	6	8	10	12	14	
	B	4	6	8	10	12~14	14~15	
	C	4	6	8	9~10	11~12	13~14	
第2颚足外肢末端的羽状刚毛数	A	4	6	8	10	12	14	
	B	4	6	8	10	12~14	14~15	
	C	4	6	8	10~11	13~14	15~16	
腹肢原基	A					出现		
	B				出现	伸长	伸长	
	C					出现	伸长	
尾巴上的刚毛数	A	6	**6+2	6+2	6+3	6+3	6+4	
	B	6	6+2	6+2,3	6+2,3	6+3,4	6+3,4	
	C	6	6+2	6+3	6+3	6+3	6+4	

*A——寺田 Terata; *B——八塚 Yatsutsuka; *C——笔者。

** (6+2)——尾叉内缘刚毛数为6; 尾巴中部刚毛数为2。

刚毛数,多于同一期别的第 1 颚足外肢末端的羽状刚毛数 1~2 根。蚤 1、蚤 2、蚤 3 的数目固定,而蚤 4 以后,同一期别中的不同个体之间,刚毛的数目略有差异,与期数不呈 $2(S+1)$ 的关系;腹肢原基的出现时间,我们观察在蚤 5 出现,同于寺田而异于八塚的观察结果。蚤状幼体尾凹上的刚毛数,我们观察除蚤 3 外,其余各期皆与寺田相同,而自蚤 3 开始,各期尾凹中部的刚毛数与八塚所观察的有差异,笔者认为,各期蚤状幼体尾凹中部的刚毛数一般是固定的。

2. 关于蚤状幼体的蜕皮次数,八塚刚(1957)认为:由于饲养条件的不同,蚤状幼体的蜕皮次数也会出现差异。但根据我们的大量观察,认为日本蜆幼体蜕皮次数是固定的,环境的不适只会减弱蜕皮活性,并使蜕皮周期拉长,甚至造成幼体的死亡,但未见增加或减少蜕皮次数的现象。如 1984 年在幼体培育过程中,在 $27\sim 29^{\circ}\text{C}$ 的水温下,由于幼体密度过大,且供饵不足,蚤 1 延续 9 天而不变态。1985 年也发现延续 6 天以上的蚤 1 幼体。当环境条件好转后,有些个体在蜕皮中死亡,而蜕皮后存活的个体,仍以既定的蜕皮次数,完成幼体发育的全过程。三疣梭子蟹 *Portunus trituberculatus* (Miers)、中华绒螯蟹 *Eriocheir sinensis* H. Milne-Edwards、锯缘青蟹 *Scylla serrata* (Forsk.) 幼体蜕皮次数,也是固定的。

3. 关于前期蚤状幼体的存在时间,据 John E. Bardach *et al.* (1972) 论及,在短尾类中,有少数卵子可以过早地做为前期蚤状幼体 *Prezoeae* 而破膜孵出,又在半小时之内即蜕变为蚤状幼体。但我们通过对日本蜆的观察认为,在室内人工孵化中,正常情况下破膜而出的皆为第 1 期蚤状幼体,而前期蚤状幼体是在卵膜内度过的。1984 年曾从一刚死的抱卵亲蟹摘取部分将孵卵子,放入培养皿中继续培养,后来一部分卵子孵出后即为第 1 期蚤状幼体,而另一部分在前期蚤状幼体阶段即破膜而出,但这些幼体活力甚弱,不久即全部死亡。1985 年,我们未曾见到前期蚤状幼体孵出者。这一观察结果,与梁象秋(1974)观察之中华绒螯蟹的发育及笔者观察之三疣梭子蟹的发育结果相类似。

参 考 文 献

- [1] 孙颖民等, 1984. 三疣梭子蟹的幼体发育. 水产学报, 8(3):219—226.
- [2] 梁象秋等, 1974. 中华绒螯蟹 *Eriocheir sinensis* (H. Milne-Edwards) 的幼体发育. 动物学报, 20(1): 61—75.
- [3] 黄胜南等, 1965. 锯缘青蟹 *Scylla serrata* (Forsk.) 幼体发育的研究. 水产学报, 2(4):24—34
- [4] 八塚刚, 1952. イシガニ幼生の変態成長について. 水産学会誌, 17(11):359—358
- [5] —, 1957. カニ *Brachyura* のゾエラ幼生について. 水産学集成:571—590. 東京大学出版会.
- [6] 寺田正之, 1979. ワタリガニ科力ガザ亜科ゾエラ幼生の分類. 動物学雑誌, 88(3):254—263
- [7] John, E, Bardach *et al.*, 1972. Culture of crabs (*Brachyura*). *Aquaculture*, 668—673

上接第4页(continued from page 4)

the beginning of the 1950s. Until 1978—84 the reovirus was isolated, which was denominated Grass Carp Reovirus (GCR) or Fish Reovirus. This paper deals with two kinds of virosome: one is Reovirus and the other is 20—30 nm in diameter. They were observed in the tissue of diseased fish under electron microscope. By analysing the nucleic acid of virus, the former virus is dsRNA virus and the later is ssRNA virus. These two virus were infected by injection to 1 year old healthy Grass carp respectively. Two typical symptoms of hemorrhage appeared: the symptom of hemorrhage of intestinal tract caused by Reovirus and the symptom of musculature caused by the other virus. It is obvious that both viruses are the pathogen of hemorrhage of grass carp of different kinds. The virus which is 20—30 nm in diameter was temporary defined as Picornaviridae.

KEYWORDS grass carp, hemorrhage, reovirus, picornavirus, fish virology