

# 养殖对虾的纤毛虫病害

张 秋 阳

(厦门水产学院养殖系)

纤毛虫原是养殖水体正常的生态种群,关于纤毛虫与对虾 (*Penaeus*) 的生态关系,早有报道。七十年代初,随着对虾养殖业在世界范围内的蓬勃兴起,纤毛虫对养殖对虾的危害才逐渐地引起人们的注意。1973年,美国学者 Johnson 和 Overstreet 分别报道在池养的白对虾 (*Penaeus setiferus*) 和褐对虾 (*P. aztecus*) 体表发现大量聚缩虫 (*Zoothamnium sp.*) 附着,指出当溶解氧水平降到 3—2.6ppm 时,对虾死亡率很高。在这以后,美国著名无脊椎动物病理学家 Lightner (1975a, 1975b) 继续报道他在其他对虾,例如桃红对虾 (*P. duorarum*), 蓝对虾 (*P. stylirostris*) 等发现的纤毛虫病,并对病理作了初步的分析。

我国比较系统的虾病研究始于八十年代初,孟庆显,俞开康(1980)首先报道养殖中国对

虾 (*P. orientalis*) 七种疾病,其中聚缩虫,累枝虫 (*Epistylis sp.*) 造成较大的危害也较常见,他们同时进行了聚缩虫的杀灭实验;不久,其它沿海省市的单位和个人也先后作了研究(冯玉爱,1984;张秋阳,1986)。对养殖和育苗水体中纤毛虫繁殖和危害的生态特点也作了细致的研究工作(宋微波,1986;潘贤渠,张秋阳,1987)。

至今,对虾纤毛虫病的研究已广泛展开,总结、分析十五年来各国学者的研究成果,可为进一步研究打下基础,同时也为生产者提供预测、预防和治疗方法的参考。

## 一、常见对虾的纤毛虫病—— 病症与病理

根据现有记载,养殖对虾纤毛虫病多数由

表 1 世界各地发现的对虾纤毛虫病

病原	宿主		寄生或入侵器官	发生地	参考文献
	种名*	体长 (cm)			
<b>固着纤毛虫类:</b>					
钟形虫 <i>Vorticella</i>	1,2,3,3	<1~14	外骨骼, 附肢鳃	美国、加拿大、墨西哥、日本、东南亚、中国 (黄渤海沿岸、广西、广东、福建、台湾)	Johnson(1973), Overstreet(1973), Lightner (1975a, 1977), Couch (1983), Baticados (1986), 孟庆显 (1980), 冯玉爱(1984), 刘传植 (1985), 张秋阳(1986), 宋微波(1986)
聚缩虫 <i>Zoothamnium</i>	4,5,7,				
单缩虫 <i>Carchesium</i>	6,8,9,				
墨枝虫 <i>Epistylis</i>	11,13				
瓶体虫 <i>Lagenophrys</i>	1,6,7,9	3~12	外骨骼, 鳃	美国、墨西哥、菲律宾、中国 (黄渤海岸、两广、福建)	Lightner(1977), Johnson(1978), 孟庆显(1980), 冯玉爱(1984), 潘贤渠(1987)
壳吸管虫 <i>Acineta</i>	1,2,3,4,6,8				
靴纤虫 <i>Cothurnia</i>	9,12	<1~12	体表, 鳃	黄渤海岸、福建厦门	宋微波(1986), 潘贤渠、张秋阳(1987)
鞘居虫 <i>Vaginicola</i>	2,4,1				
裂肌虫 <i>Myoschiston</i>	1	<1~13	体表, 鳃		宋微波(1986)
间隙虫 <i>Intranstylum</i>					
短柱虫 <i>Rhabdoslyla</i>					
<b>自由或腐生纤毛虫类:</b>					
萼纤虫 <i>Blepharisma</i>	2	溪状幼体 糠虾	尾部及附肢皮下组织	厦门	潘贤渠、张秋阳(1987)
旋毛虫 <i>Dysseria</i>					
裂口虫 <i>Amphileptus</i>					
拟尾丝虫 <i>Parauronema</i>	7	糠虾和仔虾	胸腔		Couch (1975)

\*: 1. 中国对虾 *Penaeus orientalis* 2. 长毛对虾 *P. penicillatus* 3. 墨吉对虾 *P. merguensis* 4. 斑节对虾 *P. monodon* 5. 桃红对虾 *P. duorarum* 6. 白对虾 *P. setiferus* 7. 褐对虾 *P. aztecus* 8. 蓝对虾 *P. stylirostris* 9. 万氏对虾 *P. vannamei* 10. 中美洲对虾 *P. occidentalis* 11. 加州对虾 *P. californiensis* 12. 巴西对虾 *P. brasiliensis* 13. 日本对虾 *P. japonicus*

外寄生纤毛虫和自由生活纤毛虫两大类引起 (表 1)。

**1. 外共生纤毛虫** 这类病原主要有钟形虫 (*Vorticella*) 15 种, 聚缩虫 (*Zoothamnium*) 16 种, 累枝虫 (*Epistylis*) 8 种, 靴纤虫 (*Cothurnia*) 4 种, 鞘居虫 (*Vaginicola*) 2 种 (宋微波, 1986; 潘贤渠, 张秋阳, 1987) 单缩虫 (*Carchesium*) (未鉴定) (Lightner, 1977; 孟庆显, 1980, 张秋阳, 1986); 裂肌虫 (*Myoschiston*) 1 种, 间隙虫 (*Intranstylum*) 3 种, 短柱虫 (*Rhabdoslyla*) 1 种 (宋微波, 1986), 瓶体虫 (*Lagenophrys*) (未鉴定) (Johnson, 1974; 孟庆显, 俞开康, 1982), 它们隶属于缘纤毛目 (*Peritrichida*) 固着亚目 (*Sessilina*); 壳吸管虫 (*Acineta*) 3 种 (Lightner, 1977; Johnson, 1978; 孟庆显, 1980; 冯玉爱, 1984; 潘贤渠, 张秋阳, 1987), 隶属于吸管亚纲 (*Suctorina*) 吸管虫目 (*Suctorida*)。

上述纤毛虫常附着在对虾体表外骨骼、附肢和鳃部, 以海水有机碎屑、微小生物为食。严

重感染缘纤毛虫 (瓶体虫除外) 的对虾腹部游泳足、尾扇甚至眼部出现蒙上一层土褐色的毛状物, 腹部肌肉发白, 萎缩失去弹性, 附肢脱落, 尾部腐烂, 眼球外突, 触须低垂, 运动能力差, 外形呆滞。这些纤毛虫除了影响对虾运动能力外, 其群体或单体大量固着于鳃丝间, 占据着很大的表面积, 妨碍呼吸, 当环境恶化, 水中溶氧低时 (2.0 ppm, 张秋阳, 1986) 病虾很易死亡; 同时, 虫体的附着刺激鳃丝分泌液, 容易粘上水中污物、藻类、微生物等, 鳃丝往往因而变成黑褐色, 影响对虾的商品价值。壳吸管虫的危害方式与缘毛虫 (瓶体虫除外) 相似, 它们主要附着于鳃, 虫体黄色, 所以对虾的鳃组织呈土黄色, 肉眼即可识别, 此危害常混杂于聚缩虫和丝状细菌之间。壳吸管虫不使病虾直接致死, 但可引起生长不良。瓶体虫及其近亲纤毛虫是 Johnson (1974) 和 Lightner (1975b) 于白对虾、褐对虾和万氏对虾的鳃和体表发现, 并指出这些种类可使对虾组织受到广泛的损害。瓶体



图1 聚缩虫寄生之对虾组织相。鳃丝间浸有大量血球细胞(核圆形)和成纤维细胞(核长形),箭头所示为聚缩虫。



图2 部分鳃板坏死加厚(箭头所示)。

虫的营养体附着于鳃丝的末端,被附着部位严重发炎,严重感染时,血细胞大量聚集,鳃组织变黑,呼吸能力下降,最后对虾窒息死亡。据笔者最近(1987)的实验结果表明,被聚缩虫、钟形虫附着的长毛对虾(*P. penicillatus*)鳃组织也出现一系列变化:首先成纤维细胞向附着的部位移动、集中,当聚缩虫群体密度增大时,成群血细胞开始游向被感染组织,细胞形态也不断地变化(见图1,图2)。

外寄生纤毛虫病的特点是感染率高,一般可达50—90%;感染速度快,虫体首先附于对虾的附肢尾扇,然后蔓延至鳃部。缘纤毛虫传播主要靠无性生殖方式产生游泳的盘状端轮幼虫(*telotroch*)离开母体的幼虫遇到对虾即行附着并产生新柄,并在新的宿主分裂生长成群体。壳吸管虫以芽体生殖方法进行传播,成熟的芽体从母体前侧角开口逸出,在水中游泳遇新的宿主便进行附着并生出吸管。

**2. 自由生活的纤毛虫** 过去,研究自由生活或腐生生活纤毛虫对虾体的危害的人不多,分析其原因,一是这类纤毛虫的进攻带有机会性,即当对虾活动力下降或必须有某种环境因子或生物因子促成;二是这类纤毛虫感染率不高,传播至其它虾体的速度慢,所以不引起大多数养殖人员的重视,更准确地说不要把其为病原。目前已见报道的有:

(i) 拟尾丝虫(*Parauronema* sp.)

拟尾丝虫体卵圆形,前端平截、有一凹沟引

入胞口,口缘的右侧有波动膜,全身被纤毛,体后有一长纤毛。

Couch (1978)报道在褐对虾蚤状幼体、糠虾幼体、糠虾和仔虾血腔发现拟尾丝虫,他是在一商业育苗场发生虾苗成群死亡时,随机取样检查发现的,进一步在垂死和活的幼体血腔也找到类似的虫体。拟尾丝虫通过内钻进入幼虾皮下组织,引起组织缺损,同时,使大量微生物涌入组织,在有些病虾,拟尾丝虫占据了整个腹部和血腔,Couch认为,拟尾丝虫是对虾幼体的一种条件型病原。至于这种纤毛虫导致幼体死亡的影响程度多大,当时无法确定,因为在139条感染拟尾丝虫的对虾幼体中,发现有40条同时有鞭毛虫或同时有鞭毛虫和病毒感染。

(ii) 小眉虫(*Blepharisma minima*), 掘孔虫(*Dysteria navicula*), 和裂口虫(*Amphileptus* sp.)。

继Couch之后,潘贤渠与张秋阳(1987)在研究对虾人工育苗池中纤毛虫生态时,发现有几种自由生活纤毛虫非常活跃,在将要蜕皮的对虾幼体周围,小眉虫是其中的常见种,数量较多,常聚集于体弱的对虾附肢和尾扇,从对虾的外皮侵入皮下,破坏组织,导致对虾死亡。本虫在糠虾幼体尸体中大量聚集,以仔虫为多,常把虾体吃到只剩一个空壳,危害颇大。

掘孔虫和双尖虫进攻对象是对虾蚤状幼体,后者在对虾各早期幼体中活力最低,游泳速

度慢,掘孔虫的危害方式与拟尾丝虫相似,它在幼体皮下组织内,以腐烂组织中细菌为食。至于裂口虫,我们是在将死的幼体尾扇组织内大量发现的,其危害机理尚需进一步研究。

## 二、外寄生纤毛虫病的生态学特点

已知与外寄生纤毛虫繁殖、分布、致病相关生态因素主要有:温度、饵料、光照度以及 pH、盐度等。

**1. 温度** 宋微波(1986)认为虾池固着生活的缘纤毛虫存在四种生态类型,即高温盛夏型(29—30℃),初秋中温型(19—26℃),初夏低温型(14—17℃)和育苗中温型(21—27℃),尽管

我国南北方水域温度有异,缘纤毛虫的发生和分布基本符合这个特点,适宜的水温可以促进缘纤毛虫的生长、发育和繁殖,同时通过水温影响其它因子(饵料、pH、溶解氧等)间接影响纤毛虫,例如水温升高到一定程度(32℃左右)对虾厌食使得池中饵料过剩,有机物的浓度提高,细菌大量繁殖,纤毛虫随之繁衍;同时水中溶解氧下降,pH大幅度变化,对虾活力下降,运动迟缓,这样纤毛虫附着感染机会就增加了。

从全年来看,各种生态类型缘纤毛虫发生数量、感染度(感染率×附着密度)与季节性水温变化关系明显(图3),考察对虾全人工繁殖的整个过程,育苗早期和养成后期(包括越冬期),

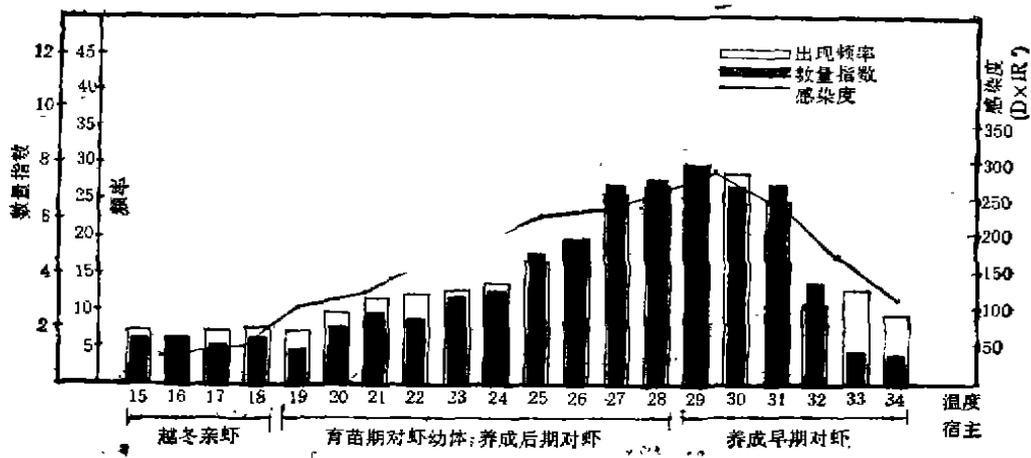


图3 季节性的水温变化与缘纤毛虫出现频率、数量及感染度关系 (D, 附着密度; IR, 感染率)

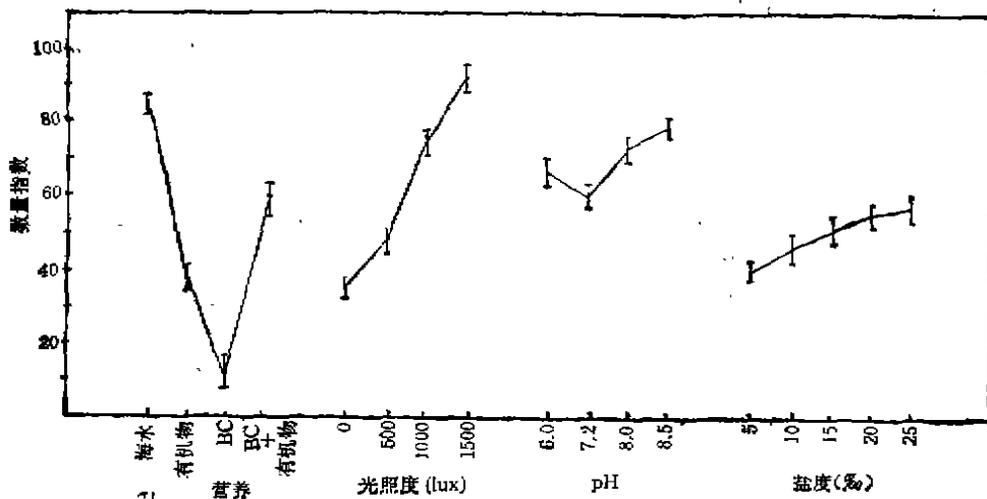


图4 缘纤毛虫在不同条件下的生长 (I, 数值波动范围; B.C., 蜡状芽孢杆菌)

对虾蜕皮少,缘纤毛虫感染的可能性大,但由于在此期间水温低,缘纤毛虫存在总量少,感染度也相对较低;而在仔虾后期(体长 5cm)至养成前期,情况恰恰相反,不过水温高于 32℃ 时,缘纤毛虫的数量急剧下降,但这样的情况为数不多。水温的波动与缘纤毛虫有着密切联系 ( $p < 0.05$ ), 水温的增长和缘纤毛虫繁殖显著相关 ( $0.75 < r < 0.92$ ) (张秋阳, 1986; 宋微波, 1987; 潘贤渠, 张秋阳, 1987)。

**2 饵料、光照度、pH 和盐度等** 缘纤毛虫的有机营养一般认为是细菌和水中有有机碎屑。对虾育苗池和养成池中过剩饵料的分解、腐化, 导致营养物质富集, 加上水温适宜, 造成纤毛虫繁殖的良好环境。根据笔者最近的实验结果, 在实验室控制的条件下, 分别用普通海水, 有机营养液和细菌(蜡状芽孢杆菌, *Bacillus cereus*) 对分离纯化的聚缩虫进行培养, 结果表明, 在同一时间, 虫体在正常海水中繁殖的代数最多, 有机营养液次之, 细菌培养的虫体繁殖最慢(图 4), 原因是聚缩虫的嗜性广, 海水中既有有机质, 也存在多种细菌, 同时缘纤毛虫要求的营养物质浓度也有一适当范围。

光照度对缘纤毛虫的繁殖和水层分布的影响, 过去已作了初步的探讨(潘贤渠, 张秋阳, 1987), 进一步的实验表明, 缘纤毛虫的繁殖率随光照度的增加而升高(图 4), 这个结果似乎与过去用吊挂筛绢的研究方法, 所得出的“缘纤毛虫在对虾育苗池由上至下各水层数量分布渐次增加”的结论有矛盾, 分析起来, 原因在于育苗水体表层光线强, 藻类繁殖密度高, 抑制了纤毛虫的生长, 这与许多养殖专家的工作经验相吻合。

盐度和 pH 值对缘纤毛虫的作用有两方面。在一定的 pH 范围内 (8.0—8.5), pH 升高标志有机质丰富, 铵态氮等增多, 有利于纤毛虫繁殖; 另外, pH 可以影响缘纤毛虫的生态种类分布。盐度升高对缘纤毛虫的繁殖有促进作用(图 2), 但在生产上, 水体盐度的变化往往是缓慢的, 微弱的, 对纤毛虫的生理影响不大。缘纤毛虫对 pH 和盐度的变化适应能力强, 所以在

短时间内很难看出其种群分布与 pH 值和盐度变化的关系。

### 三、预防和药物治疗

众所周知, 病原、宿主和养殖环境三者构成



图 5 宿主对虾-病原-养殖环境与虾病发生之关系 (仿 Warren, 1983)

疾病发生的三要素(图 5)。治理好环境, 可以主动地抑制病原的繁殖和疾病的发生。首先要精心设计好虾池, 以便水质管理, 减少环境不利因素。养殖期间, 要定期取样检查, 测定水质, 在育苗场所严格消毒; 选择适合该地区养殖、抗病力强的品种, 开展对虾疫苗的研制; 最后, 减少或切断病原和宿主的接触机会。关于这一点, 在育苗实践中, 许多学者进行了尝试, 育苗水体中的纤毛虫主要来自自然海区和卤虫卵。张秋阳(1987)首先用 10ppm 的次氯酸钙 ( $\text{CaOCl}_2$ ) 等药物处理育苗水, 在流入育苗系统前用过滤袋过滤; 对丰年虫卵, 用 3000ppm 的 Chlorox 液处理 10 分钟, 结果证明对控制缘纤毛虫进入育苗池十分有效。刘传楨(1984)报道用沸水烫杀孵化后的卤虫, 可达到消灭病原纤毛虫又不影响卤虫幼虫营养成分的效果。

关于对虾纤毛虫病的化学治疗, 不少研究者已作了报道。对于某一种药物, 施用前应考虑(1)宿主的忍耐度(2)药物的有效率(3)经济效益(4)是否影响食用价值(5)抗药性。施用药物应选在一天中温度最低时间、最好在投饵 4 小时后进行, 处理前让对虾饥饿 1—2 天可减少溶解氧消耗和氨氮产生。对虾纤毛虫病的处理通常采取外部处理; 一般包括药浴、流水药浴和局部处理三种。

表 2 是世界各地研究人员所试用的化学药物, 这些药物一般认为是有效的。必须注意:

表 2 常用化学药物及处理效果

宿 主	年 龄	病 原	药物和处理方法	效 果 评 论
褐 对 虾 <i>Penaeus aztecus</i>	成 虾	聚缩虫 <i>Zooshannum</i>	福尔马林 25ppm, 水族箱药浴; 福尔马林 25ppm 和 75ppm, 水体流浴。	部分有效 (Johnson, 1973) 有效 (Lightner, 1977)
白 对 虾 <i>P. setiferus</i>	仔 虾	累枝虫 <i>Epsistylis</i>	氯胺 T, 5ppm; 硫酸氢奎宁, 5ppm; 盐酸奎钠克林, 0.6ppm, 实验室试验。	有效 (Johnson, 1976)
中国对虾 <i>P. orientalis</i>	成 虾	聚缩虫 钟形虫 <i>Vorticella</i>	新洁尔灭, 1:10,000; 浸浴 24小时; 高锰酸钾 5—6ppm, 隔日药浴更好。	有效(孟庆显,俞开康,1980) 理想, 高锰酸钾作用一段时间分解, 不影响水质(郑国兴,1987)
	溞状幼体	同上	土霉素, 250 万单位/m <sup>3</sup> 水; 呋喃唑酮, 0.5ppm。	有效, 但对小蛙藻繁殖有影响, 对幼体有副作用(楼丹, 1987)

注: Lightner (1975) 同样用高锰酸钾 2—4ppm, 对处理褐对虾成虾体表和鳃上聚缩虫无效。

同种对虾的不同生长阶段或不同生态区系以及不同种对虾对同一种药物的敏感度和忍耐力不一样; 一种药物的药效同时受到多种水质因子如水温、pH 等的影响, 所有这些都应该考虑的。

#### 四、研究展望

虾病研究的最终目标是预防, 治疗。许多迹象表明, 在上述虾病三要素中, 环境作用最为重要, 对虾和纤毛虫原是养殖小生境中同时存在的生态种群, 只是在环境因子向着有利于纤毛虫繁殖而不利于对虾生长的方向发展后, 疾病发生了。所以, 开展纤毛虫与养殖对虾从无特定损益关系到危害的转变因子的研究是很有意义的, 潘贤渠, 张秋阳(1987)在这个问题上作了初步探讨, 最近的研究表明, 缘纤毛虫的繁殖与宿主对虾和藻类生长以及饵料、温度、光照度、溶解氧、pH 值和盐度、有机氮等有一立体交叉的关系, 通过计算机的处理, 可以表达为一定的数字关系, 如果在生产上应用确实可行的话, 对纤毛虫病的预测将有很大帮助。

养殖对虾纤毛虫病的治疗, 最大困难是水体大, 环境复杂, 难于观察和控制, 使用化学药物容易污染水质, 经济效益不高。就外部处理来源, 不仅要耗费大量药物, 还要耗费许多劳力和时间, 如果控制不好, 还可能引起局部区域对

虾死亡。寻找一种切实可行, 合乎生产者和消费者的利益的治疗方案至为重要。我国在研究淡水养殖鱼病治疗上积累了丰富的经验, 其中应用中药治疗非常便利, 对于除体表寄生物疗效更是显著, 把中药和西药结合, 对于处理对虾共生纤毛虫效果会好些, 经济效益会大大提高。

#### 参 考 文 献

- [1] 刘传斌 1984 对虾幼体期疾病及其防治 水产科学 (2): 8—11。
- [2] —— 1985 对虾育苗中钟形虫的危害及其防治 海洋湖沼生态学和甲壳动物学学术讨论会论文摘要汇编 39。
- [3] 冯玉爱等 1984 南方虾病的研究 I: 广东湛江和广西钦州沿海虾病的调查报告 中国海洋湖沼学会 第四届全国会员代表大会论文摘要汇编 637。
- [4] 张秋阳 1986 福建沿海养殖对虾病害的调查研究 厦门水产学院学报 (1): 36—45。
- [5] —— 1987 斑节对虾育苗实验 福建水产 (3): 22—27。
- [6] 宋微波 1986 黄渤海沿岸对虾体表共栖缘纤毛虫的生态分布 山东海洋学院学报 16(3): 85—97。
- [7] 孟庆显等 1980 对虾疾病的调查研究 水产研究集刊 第一集 31—45 山东海洋学院。
- [8] —— 1982 关于对虾“黑鳃病” 山东海洋学院学报 (4): 95—100。
- [9] —— 1983 对虾养成期间的疾病 海洋渔业 (3): 110—116。
- [10] 郑国兴 1987 高锰酸钾药浴治疗对虾聚缩虫病初报 海洋渔业 (3): 102—105。
- [11] 楼丹 1987 不同药物对中国对虾育苗期间病害防治的初步试验 水产科技情报 (1): 14—15。
- [12] 潘贤渠等 1987 对虾人工育苗水体纤毛虫及其危害的初步研究 厦门水产学院学报 (2): 8—17。

- [13] Baticados, M. C. L. 1986. Diagnosis, Prevention and Control in Prawn Hatchery. *Training Manual Series, AQD, SEAFDEC, Iloilo, Philippines.*
- [14] Couch, J. A. 1978. Diseases, Parasites and Toxic Responses of Commercial Penaeid Shrimps of the Gulf of Mexico and South Atlantic Coasts of North America. *Fishery Bull.* 76(1): 1—44.
- [15] ————. 1983. Diseases Caused by Protozoa. pp. 79—111. In: A. J. Provenzano, Jr. (editor) *The Biology of Crustacea, Vol. 6, Pathobiology.* Academic Press, N. Y.
- [16] Johnson, S. K., Parker, J. C and Holcomb, H. W. 1973. Control of *Zoosthamnum* sp. *Proc. Fourth Ann. Workshop World Maricul.* 321—325.
- [17] ————. 1974. Ectocommensals and Parasites of Shrimp from Texas Rearing Ponds. *Texas A & M University, Sea Grant Publ. No. TAMU-SG-74-207,* 20pp.
- [18] ————. 1978. Handbook of Shrimp Diseases. *Sea Grant College Program Publ. TAMU-SG-75-603,* 23pp.
- [19] Lightner, D. V., Fontaine, C. T. and Hanks, K. 1975a. Some Forms of Gill Disease in Penaeid Shrimp. *Proc. World Mariculture Soc.* 6: 347—365
- [20] ————. 1975b. Some Potentially Serious Disease Problem in the Culture of Penaeid Shrimp in North America. *Proc. U. S. -Japan Natural Resources Program, Symposium on Aquaculture Diseases,* Tokyo, pp. 75—97.
- [21] ————. 1977. Shrimp Disease. In: C. J. Siederemann (ed.), *Disease Diagnosis and Control in North America Marine Aquaculture. Developments in Aquaculture and Fisheries Science, Vol. 6.* 10—77.
- [22] ————. 1978. Gill Disease. A Disease of Wild and Cultured Penaeid Shrimp *Proc. of the 10th Meeting of the International Council for the Exploration of the Sea. C. M.* 1978/F: 24.
- [23] ————. 1983. Diseases of Cultured Penaeid Shrimp. pp. 289—320. In: J. P. McVey (editor) *Mariculture.* CRC Press, Boca Raton, Florida.
- [24] ————. 1985. A Review of the Diseases of Cultured Penaeid Shrimps and Prawns with Emphasis on Recent Discovery. In: Y. Taki, J. H. Primavera and J. A. Llobrera (eds). "Proceeding of the First International Conference on the Culture of Penaeid Prawns/Shrimps." pp. 79—103. AQD, SEAFDEC, Iloilo, Philippines, 197p.
- [25] Overstreet R. M. 1973. Parasites of Some Penaeid Shrimps with Emphasis on Reared Hosts. *Aquaculture* 2. 105—140.
- [26] ————. 1978. Marine Maladies? Worms, Germs, and Other Symbionts from the Northern Gulf of Mexico. *Mississippi—Alabama Sea Grant Consortium Publ. No. MASGP-78-021,* 140p.
- [27] ————. 1982. Some Parasitological Aspects of Shrimp Culture in the United States *Parassitologia* 16(5): 360—365.

## 黑革蟹蛛初步观察\*

赵方桂

(山东省林科所)

黑革蟹蛛 (*Coriarachne melanocholica* Simon) 的成蛛和幼蛛常年在松树枝干上活动取食, 是松蚜和松干蚧等松林害虫的重要天敌之一。现将观察资料整理如下, 供作保护利用之参考。

这种蟹蛛雌体长 4—5 毫米。雄体长 3.5—4 毫米。卵圆形, 初产时淡黄色, 孵化前变为暗黄色。卵块成堆状, 包被于卵囊中。卵囊白色, 椭圆形, 由上下两片组成。初孵幼蛛头胸部浅绿色, 腹部灰白色。一龄幼蛛脱皮后变为灰褐色, 体形与雌成蛛相似。

黑革蟹蛛一至二年发生一代, 以成蛛和幼

蛛在松树翘裂皮下越冬。于翌年 3 月上旬至 4 月上旬起蛰。成蛛于 5 月中旬开始交尾产卵, 产卵盛期为 7 月上旬至 7 月下旬。6 月上旬出现第一代幼蛛。

耐饥力成蛛最长 67 天, 平均 47.1 天, 幼蛛最长 61 天, 平均 42.3 天。饲料不足时, 互相残杀。

成蛛交尾时雄蛛抱住雌蛛腹部将触肢器 (即生殖球) 端部插入雌蛛外雌器下受精囊孔, 两个触肢器轮换膨大输送精液, 一次交尾历时

\* 蜘蛛种名承中国科学院动物研究所宋大祥研究员鉴定。