

日本对虾亲虾驯养过程蜕壳和死亡规律的实验研究*

EXPERIMENTAL STUDY ON MOLTING AND MORTAL RHYTHM OF PARENT SHRIMP, *Penaeus japonicus* DURING TAME CULTURE

林琼武

(厦门大学海洋与环境学院 361005)

关键词 日本对虾, 亲虾, 蜕壳率, 死亡率

日本对虾 (*Penaeus japonicus*) 是我国海水养殖的经济种类之一。近年来, 对虾养殖业遭受病害, 损失惨重, 使这一渔业支柱产业滑到将要崩溃的边缘。人们在选择养殖品种上对原来北方地区主养中国对虾 (*P. chinensis*)、南方主养斑节对虾 (*P. monodon*) 和长毛对虾 (*P. penicillatus*) 的格局作了相应的调整, 日本对虾备受青睐, 其养殖面积及区域不断扩大。目前, 我国南起海南北至辽宁都已形成大规模生产, 并日益扩大^[1]。

国内外关于日本对虾亲虾越冬, 促熟多有报道, 对虾人工催熟的技术在生产中也已得到广泛应用。然而, 随着日本对虾养殖面积的不断扩大, 亲虾需求量的不断增加, 亲虾资源日愈匮乏。因此, 进一步研究如何提高日本对虾亲虾的质量和延长使用寿命的问题至关重要。本文主要报道台湾产的日本对虾亲虾在我国北方地区驯养过程蜕壳和死亡规律的实验结果。

1 实验材料与方法

实验用日本对虾亲虾全部产自于台湾澎湖海区, 以木屑低温休眠干运法空运途径香港转山东青岛, 规格为 80~150 g/尾, 无机械损伤, 体色鲜艳。时间和数据如下: 第 1 批 1998 年 5 月 4 日, 430 尾; 第 2 批 1998 年 6 月 15 日, 638 尾; 第 3 批 1998 年 7 月 24 日, 292 尾, 合计 1 360 尾。亲虾在山东省青岛市王哥庄土寨育苗场驯养, 育苗场的育苗水体 500 m³, 配套有对虾育苗生产的一切设备和器具。亲虾的日常管理按商业性生产无节幼体的要求, 饵料以富含高度不饱和脂肪酸 (HUTA) 的活沙蚕、花蛤、蟹肉、鱿鱼等, 日投量

为亲虾体重的 10%~25%, 视摄食情况而定; 水温 25℃±1℃, 盐度 28~32, pH 8.0~8.3, 水位 40~60 cm。日换水量 1/2 以上; 光照强度尽可能控制全暗。饵料种类: 活沙蚕、花蛤、蟹肉、鱿鱼肉等。

2 结果

2.1 驯养过程亲虾蜕壳和死亡的规律

对虾蜕壳是一个连续的、复杂的、极其重要的生理过程, 是完成变态发育以及生长所必需的, 然而, 对于精英人工移植和再交配技术尚未突破的日本对虾来说, 亲虾的蜕壳就意味着失去使用价值, 它价同死亡。因此, 去除或减少蜕壳因素, 延长繁殖周期时间, 是目前提高日本对虾亲虾利用率和无节幼体产量的有效办法。从表 1、图 1 可知, 亲虾刚入池时, 一般是不蜕壳的。驯养至第 7 天, 亲虾产卵步入高峰, 开始出现蜕壳, 在亲虾产卵高峰阶段的第 7~11 天, 亲虾蜕壳率都处较低水平, 为 0.72%~6.36%。接着, 亲虾产卵量略有下降的第 12、13 天, 蜕壳率反而稍有上升达 11.03%~14.84%。驯养的第 14~16 天, 亲虾产卵量快速下降, 而亲虾蜕壳则猛增至 24.66%~29.85%。最后, 亲虾产卵活动到了尾声, 由于蜕壳的亲虾不再加入繁殖群体和驯养过程, 亲虾逐日死亡。所以, 存活亲虾量约占总量 10%, 其中还有 5%(1/2) 亲虾是属

* 福建省自然科学基金资助项目 B9910003 号; 承蒙苏永全教授审阅并提出修改意见, 在此致谢。

收稿日期: 2000-01-09; 修回日期: 2000-03-09



于“尽管卵巢发育到达第 IX 期(成熟期),但由于自身吸收而未能产卵”^[2]“不育”的或者性腺退化的,蜕壳率锐减为 4.46%。累计蜕壳率为 42%。因此,日本对虾亲虾在一个人工驯养的繁殖周期里的蜕壳规律可

以分为 6 个期,即:无蜕壳期(1~7 d),低蜕壳率期(8~11 d),蜕壳率上升期(12~13 d),蜕壳率高峰期(14~16 d)和蜕壳率锐减期(17 d 以后)。

亲虾的死亡变化相对较平缓,从入池驯养至第

表 1 日本对虾亲虾驯养过程存活、蜕壳和死亡的情况

亲虾驯养天数 (d)	亲虾死亡数(尾)				亲虾蜕壳数(尾)				日存活数 (尾)	日死亡率 (%)	日蜕壳率 (%)
	I	II	III	合计	I	II	III	合计			
1	18	26	12	56	/	/	/	/	1 340	4.12	/
2	22	36	3	61	/	/	/	/	1 243	4.68	/
3	31	27	7	65	/	/	/	/	1 178	5.23	/
4	25	27	18	70	/	/	/	/	1 108	5.94	/
5	24	22	20	66	/	/	/	/	1 042	5.95	/
6	24	32	9	65	/	/	/	/	977	6.24	/
7	23	21	4	48	7	/	/	7	929	4.91	0.72
8	19	13	8	40	10	3	9	22	889	4.30	2.37
9	16	18	4	38	27	6	10	43	851	4.27	4.84
10	13	13	2	28	27	9	8	44	823	3.29	5.17
11	11	8	5	24	17	12	16	45	799	2.91	5.48
12	3	5	7	15	13	40	11	64	784	1.88	8.01
13	3	7	12	22	20	39	24	83	762	2.81	10.58
14	3	12	9	24	16	69	27	112	738	3.51	14.69
15	4	14	8	26	18	56	17	91	712	3.52	12.33
16	2	24	3	29	10	45	5	60	683	4.07	8.43
17		21		21	/	/	5	5	662	3.29	0.73

14 天日死亡率处于 3%~6% 之间,其中对亲虾施镊烫法切除眼柄手术后的第 2~3 天,日死亡率略有上升,达 6.24%。之后,由于亲虾已逐渐适应了驯养环境,日死亡率不仅能维持平稳,而且略有下降,至第 12 天达到最低值为 2.35%。第 15 天,亲虾驯养已进入繁殖周期的后期,亲虾已经历了产卵活动,能量消耗大,日死亡率又呈上升趋势,第 17 天达最高峰为 18.75%。累计死亡率达 51%,是影响亲虾利用率的主导因素。

表 1 中亲虾日存活量示亲虾逐日存活变化情况,其递减较为缓慢,到繁殖周期末(第 17 天),亲虾存活数还有 662 尾,占总亲虾数的 48.60%。

2.2 亲虾驯养过程蜕壳前兆的表征和行为变化

亲虾的质量直接关系到育苗的成败,关系到无节幼体的质量和产量。质量优良的亲虾,体色鲜艳,有光泽,焕亮;体表光滑透明,手抓时,湿滑不留手。驯养过程中,体姿稳健,常常平匍池底,不在水体中过多地游动以减少能量消耗。摄食强度大,日摄食量可达体

重的 20%~25%,性腺发育良好,发育速度快。亲虾参与繁殖活动后,除死亡因素影响亲虾的存池数量外,亲虾的蜕壳也是生死攸关的生理过程。随着驯养日数的后移,亲虾表观上甲壳逐渐失去鲜艳的光泽,体表的光滑透明度也随之下降,渐渐变得混浊不清,手抓时感觉又粗糙又涩,新壳于旧壳下依稀可见,行为上出现烦躁不安,不停地游动,活动量明显增大。亲虾的蜕壳多发生在夜间,临近蜕壳的亲虾活动频率加快,蜕壳时甲壳膨松,腹部向胸部折叠、反复屈伸。随着身体的剧烈弹动,头胸甲向上翻起,身体屈曲自壳中蜕出,然后继续弹动身体,将尾部与附肢自旧壳中抽出。刚蜕壳的亲虾活动力弱,有时会侧卧水底。

3 讨论

日本对虾亲虾培养过程中如何减缓蜕壳以及充分利用蜕壳亲虾,这不仅仅是简单的降低生产成本、提高经济效益的问题,而更重要的是解当前日本对虾养殖亲虾紧缺的燃眉之急和为其资源保护与可持续利用提供科学依据。在本实验中 1 360 尾亲虾于繁殖周期内逐渐蜕壳的亲虾累计达 576 尾,占总量的

42.3%,而这些亲虾经蜕壳后,其活力、摄食强度以及腺发育速度等生物学指标都非常好,就因为蜕壳丢了精荚,无法利用,深感痛惜。为此,笔者曾做过精荚移植的尝试,都没有成功,这可能与日本对虾纳精囊结构的特殊性有关,它虽与中国对虾、斑节对虾和长毛对虾一样属封闭式,但其结构较为特殊,外壳为环形突起形成一向体前方开口的袋状囊^[1]。1999年笔者又在山东省海阳市进行了日本对虾蜕壳亲虾在人工驯养条件下再交配的实验,实验使用了120尾次蜕壳亲虾,雄性亲虾52尾,实验分6组,初步结果(具体另文报道)是蜕壳亲虾再交配率最高达81.80%;水温、底质、光照强度和亲虾雌雄比例是影响再交配率的主要因素。因此,可以认为在培养条件下再交配是日本对虾蜕壳亲虾再利用的最有效途径。

水环境稳定在亲虾培养的过程中是非常重要的,任何一项水环境要素如温、盐、pH等等的剧变都将会给亲虾的性腺发育,产卵和蜕壳等带来不利的影 响,轻者性腺发育受阻,诱发蜕壳,重者导致死亡。例如,从亲虾的捕获至整个驯养过程,无论何时亲虾与淡水(雨水)只要短瞬间的接触(即盐度梯度剧变)就会引起亲虾弓背,不摄食而亡。在生产实践中常常遇到这样的例子,如台风、热风暴、暴风雨等气候因素的剧

变,对亲虾质量都产生严重的影响,这一点在生产时定购亲虾应加以注意。因此,维持亲虾驯养环境的稳定是至关重要的。

文中提出日本对虾亲虾的蜕壳规律是对来自台湾,以木屑低温休眠干运法运输的亲虾而言,因为不同地方种群,或使用不同运输技术的亲虾其蜕壳规律,死亡率和繁殖周期的变化存在着较大的差异,如水运法长途运输的亲虾繁殖周期要比本实验所用方法短得多,仅有12d左右,因此,在生产上应视具体情况安排生产计划。根据吴会川^[2]的综述,在斑节对虾的繁殖群体中,占总数12.4%的亲虾尽管卵巢发育达到第IV期(成熟期),但由于自身吸收而未能产卵。在本实验中也有同样的现象,只是这部分亲虾的比例小些,只占总数的5%左右。在实验过程中,也未见这部分“不育”亲虾有蜕壳现象。这一现象的成因,可能是对虾在漫长的进化历程中自然选择的结果,是由遗传因素决定的。

参考文献

- 1 王克行,吴琴瑟,纪成林等主编.虾蟹类增殖学.北京:中国农业出版社.1997,20~23
- 2 吴会川.南海水产研究,1996,12:73~76

(本文编辑:刘珊珊)