

# 亲虾的“多次产卵”在对虾育苗中的利用\*

浙江省海洋水产研究所对虾组

浙江省温岭县水产局对虾组

低等动物的产卵有两大类型，即一次性产卵类型和多次性产卵类型。一次性产卵类型，是指在一个性周期中只产卵一次或一批，其卵巢发育特点是成熟卵的发育是同步性的；多次性(或分批性、延长性)产卵类型，在一个性周期中卵细胞分批成熟，产卵多次，其卵巢发育特点是成熟卵的发育是不同步的。根据以往的记载，东方对虾(*Penaeus orientalis*)为一次性产卵类型，体质不好的亲虾是一次成熟、分批产出。

由于我省对虾育苗用的是人工越冬亲虾，而人工越冬亲虾经过五个月左右的饲养，显得十分珍贵，数量减少就无法进行补充。因此，我们对亲虾的利用也相应重视。通过几年来的试验，我们初步判断对虾具“多次产卵”的特点，即

人工越冬的亲虾在一定的条件下(水温适合、弱光线)进行强化饲养(充足而适合的饵料，适宜的水质)，性腺可以多次发育、多次成熟，多次产卵。

虽然藤永元作(1942)、金(King, 1948)、康明斯(Comings, 1961)根据对虾卵巢的再生已确定其为多次产卵，韦尔(Wear, 1977)也成功地进行了斑节对虾的多次产卵，但我们对于东方对虾“多次产卵”的机制，目前尚少理论上的证明，特别是缺乏组织切片方面的依据(这方面的工作我们正在进行)。尽管这样，几年来我们已把“多次产卵”普遍应用于育苗实践，并且收到了显著成效。本文仅就“多次产

---

\* 徐君卓执笔。

卵”在育苗中的利用作一论述,对于它的机制暂不作讨论。

### 对虾“多次产卵”的特点

**1. 甲壳外观性腺颜色** 一次产卵后性腺甲壳外观仅隐约可见其轮廓,性腺的透明程度相当于发育的第 II、III 期,不可能存在 IV、V 期的卵母细胞。

**2. 产卵次数** 在强化饲养条件下,一尾亲虾一般能产 4—5 次,最多的可达 7 次以上。

**3. 产卵量** 亲虾几次产卵量累计数远远超过了一尾虾一次的怀卵量。如表 1 中,一尾 12 厘米长的亲虾六次产卵量高达 116.2 万,表二中,一尾体长 15 厘米的亲虾七次产卵量共达 170.6 万。每尾虾每次产卵量平均 20 万左右(详见表三、四)。

**4. 卵子质量** 人工越冬亲虾前几次产出的卵质量好,卵膜径较大,孵化率也高;后几次产的卵,卵膜径较小(表 5),孵化率也低(见表 1、9),坏卵增多(表 4)。

表 1 体长 12 厘米的一尾亲虾多次产卵情况 (1977 年)

产卵次数	产卵日期	产卵水温(°C)	产卵量(万粒)	孵化率(%)	出苗量(万尾)	出苗率(溞→仔,%)
1	3月25日		6.0	80.0		
2	4月17日	16.4	18.8	89.8	3.0	26.0
3	4月23日	17.5	21.8	84.9		
4	4月28日	19.7	14.8	80.4	0.78	13.4
5	5月6日	19.4	18.0	73.8	0.27	4.3
6	5月11日	19.7	36.8	51.0		
合计			116.2		4.05	

表 2 五尾亲虾的各次产卵数量

试验年度	亲虾体长(cm)	各次产卵量(万粒)							合计产卵量(万粒)
		第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	第6次	第7次	
1977	12.0	6.0	18.8	21.8	14.8	18.0	36.8		116.2
1978	15.0	54.0	28.0	31.9	10.6	21.5	24.6	2.03	170.6
1979	12.0	17.0	18.6	16.7	17.3	25.7	20.1		115.4
1979	15.2	27.3	30.8	26.7	17.5				102.3
1978	15.1	40.3	35.3	24.6	14.2				114.4

表 3 各次产卵量 (1976年)

产卵日期	产卵次数	产卵虾数	总产卵量(粒)	平均每尾产卵量(粒)
4月15日	第2次	1尾	166,410	(同左)
4月21日	2	1	278,132	(同左)
4月21日	2	1	217,227	(同左)
4月21日	3	4	959,035	239,700
5月6日	4	1	224,217	(同左)

第二次间隔时间为 10—15 天,以后逐次缩短,第二次至第三次间隔 7—10 天,短的为 5 天左右。摄食强度也随次数的增加而增加。产卵的间隔周期与水温、光线、饵料质量、管理条件及对虾本身体质差异也密切相关。1976 年 103 尾亲虾(体长 13.0—16.5 厘米)实产 207 次,各次产卵时间见表六。

**5. 产卵间隔周期** 一尾亲虾各次产卵日期一般间隔 15 天左右,最短的 5 天,最长的近 20 天。各次产卵间隔时间也有差别,一般第一至

**6. 产卵期持续天数** 由于亲虾性腺多次成熟、多次产卵,所以第一次产卵与末次产卵之间持续时间很长,一般在 30 天以上,最高的达 51

表4 各次产卵量及坏卵比例(1980年)

产卵次数	起迄日期	产卵 虾数	总产卵量 (万粒)	平均尾产 (万粒)	坏卵总数 (万粒)	坏卵比例 (%)
1	3.27—4.13	297	6011.0	20.24	1139.1	19.0
2	4.13—4.21	121	2719.6	22.47	541.4	20.0
3	4.22—4.27	110	2539.5	23.09	402.0	15.8
4	4.28—5.5	82	1697.3	20.7	641.1	37.8
5	5.5—5.12	22	505.3	23.0	180.4	35.7
6	5.13—5.16	14	289.5	20.68	124.0	42.83
合计		646	13762.6	21.3	3028.0	22.0

表5 各次产卵的平均卵、膜径与幼体大小

(1980年,单位:微米)

		卵径	膜径	无节1期	
				长	宽
人工越冬亲虾	第一次产的卵	281.2	397.9	346.78	207.45
	第二次产的卵	281.0	393.8	357.0	205.85
	第三次产的卵	268.4	383.6	326.34	210.14
	第四次产的卵	271.9	377.4	336.03	214.25
	第五次产的卵	276.7	378.1	335.51	212.18
	第六次产的卵	278.3	387.8	336.38	201.82
自然海区亲虾产的卵		250	330—440	348.9	207.1

表6 各次产卵尾数(1976年)

产卵次数	首尾产 卵日期	末尾产 卵日期	产卵尾数					共计	
			三月		四月		五月		
			中旬	下旬	上旬	中旬	下旬		上旬
第一次	3月17日	4月17日	3	39	49	12			103
二	4月3日	5月1日			7	34	14	1	56
三	4月16日					7	28	2	37
四	4月25日						7	4	11
旬计			3	39	56	53	49	7	207

天(如表2中,体长15厘米,产七次的一尾亲虾),有的达48天(如表1中,体长12厘米的一尾亲虾)。

7. “多次产卵”与环境条件有密切关系 最主要的是营养、水温与光线这三个条件。投喂饵料的品种和数量以及亲虾本身的摄食强度对亲虾能否多次产卵、前后两次产卵间隔时间的长短,卵量的多少及卵质的好坏有密切的关系。

一定的水温可以促使性腺再次发育。我们一般控制在15℃以下,效果较好。产卵后期升温幅度过大,会减少产卵次数。水温超过16—17℃,亲虾有可能脱壳,同时失去精荚,使产出的卵不能受精。但也有例外,如表1所示,该尾亲虾第二、三次产卵时的水温均在16℃以上,第四、五、六次的产卵水温超过19℃,都仍有相当高的孵化率。黑暗或弱光能使亲虾性腺继续发

育,促使多次产卵。

### “多次产卵”在育苗中的应用

由于亲虾多次产卵过程中各次产出的卵都有相当高的孵化率,特别是前几次所产的卵其卵膜径大小、孵化出来的幼体大小与活力都与自然亲虾所产的卵、幼体没什么两样,因此,我们都把它们用来育苗。实际上,每年的育苗数量中,第二次产的卵育成的仔虾往往占多数,育成率也相当高。如1976年在27号池中撒入第二次产卵孵化的无节六期29.5万,最后育出14.0万尾仔虾,育成率高达47.6%。

1977年一尾体长12厘米的人工越冬虾从3月25日开始到5月11日止,共产卵六次,总产卵量为116.2万,共孵化出无节幼体84.5万。虽然由于水源和管理上的问题,在这六次产的卵中,只有三批最终育出虾苗,但总共也育出了4.07万。该年从山东日照沿海捕来的256尾自然亲虾中,途中已产过卵的占51%,到场后采取强化饲养措施,第五天开始就进入多次产卵阶段。那年育出的82万尾虾苗中有50.92是属于“多次产卵”的。

表7、8、9、10分别为1976、1977、1980、1981年多次产卵情况。

表7 1976年多次产卵情况(产卵日期:4月11日—5月11日)

亲虾尾数	产卵次数	撒入育苗池的无节幼体		育出仔虾	
		总数	其中:属多次产卵	总数	其中:属多次产卵
103	207	1011万	80.2%	47万	69.0%

表8 1979年多次产卵情况

产卵次数	一	二	四	五	总计	其中:二、四、五次合计
育出虾苗(万)	28.52	6.97	24.29	18.06	78.02	49.32
占虾苗总数的%	36.6	8.9	31.1	23.1	100	63.2

表9 1980年多次产卵情况

产卵次数	产卵尾数	产卵总数(万)	其中:正常卵(万)	平均孵化率(%)	育出虾苗	占虾苗总数%
第一次	297	6011.0	4871.9	38.6	184.54	64.1
二	121	2719.6	2178.2	47.5	312.58	
三	110	2539.9	2137.9	59.0	14.02	
四	82	1697.3	1056.2	15.8	2.64	
五	22	505.3	324.9	22.2		
六	14	289.5	165.5	19.7		
合计	646	13762.6	10734.6	33.7	514.58	

表10 1981年多次产卵情况

产卵次数	一	二	三	四	五	六	总计	其中二至六次
产卵日期	3.20—4.5	4.6—4.16	4.16—4.25	4.25—5.2	5.2—5.10	5.10—5.16	3.20—5.16	4.6—5.16
产卵量(万)	12438.7	8888.6	7294.9	4835.3	3699.5	427.9	37584.9	25146.2
占总产卵量的%	33.1	23.6	19.4	12.9	9.8	1.2	100	66.9

## 结 语

1. 自然情况下东方对虾属于一次产卵型还是多次产卵型，或者在强化培育下具可塑性变异类型，目前尚少证明，特别是缺乏组织切片方面的根据。而在人工条件下经几年实践证明东方对虾是“多次产卵”的。

2. “多次产卵”在育苗生产上，特别是用人

工越冬亲虾进行育苗的地区，其意义与作用更为明显。几年来我们研究“多次产卵”在育苗中的利用效果显著。它不但提高了亲虾的利用率，从而节约了越冬费用与管理劳力，而且可以提高育苗设施的利用率，每一育苗池每年至少可育两次苗，使育苗设备的生产能力提高一倍以上，为工厂化育苗提高设备利用率展示了广阔的前景。