

四角蛤蜊人工育苗的初步研究*

崔广法 于业绍 于志华 郑庆树

(江苏省海洋水产研究所)

吉传礼 袁明 李平

(江苏南通水产研究所) (如东县水产局)

四角蛤蜊 (*Macra Quadrangularis* Deshayes) 是习见的底栖经济贝类, 肉细嫩、味鲜美, 是我国颇有养殖前途的贝类之一。四角蛤蜊在江苏沿海滩涂的自然分布广, 其资源量仅次于文蛤, 内销价格高于文蛤; 它虽与文蛤常混生于同一滩面, 但分布部位略偏高, 有利于滩涂的合理利用。大连水产学院王子臣副教授在《贝类养殖学》一书中根据生产情况, 对四角蛤蜊的增养殖作了简要介绍。但至今尚未见到国内外关于四角蛤蜊人工育苗方面的报道。为了发展其增养殖生产, 我们于1982年3—7月进行了人工育苗试验, 从4月25日—6月10日, 在0.42平方米底面积的水族箱中培育出幼苗82102只; 至6月18日, 幼苗平均长为0.38厘米, 高0.33厘米, 宽0.17厘米, 最大个体长达0.55厘米。现将试验情况介绍如下。

一、繁殖习性

根据我们的多次检测, 3厘米以上的四角蛤蜊都能性成熟, 其繁殖期在江苏如东县一带是3月下旬至6月, 繁殖盛期在4月。我们按性腺覆盖内脏团的状况, 将性腺分为五期。无性腺称为0期, 内脏团被性腺覆盖1/3称Ⅰ期, 内脏团被性腺覆盖1/2称Ⅱ期, 性腺覆盖内脏团3/4的为Ⅲ期, 全部被性腺覆盖的定为Ⅳ期。肥满度采用二个指标, 一是鲜肉与鲜壳的百分率, 一是烘至恒重的干肉与干壳的百分率。繁殖盛期即Ⅲ、Ⅳ期性腺的百分率与肥满

度最高, 而后明显下降。

繁殖盛期过后, 虽然性腺从Ⅳ期退至Ⅰ、Ⅱ期, 但性细胞的成熟情况仍然良好; 6—7月份, 在海区取回的亲贝, 其精卵仍能正常受精, 受精卵也能正常孵化。当时海区的表层水温已从繁殖盛期的平均水温12.6—13.8℃上升至月平均水温22.5—27.4℃。

四角蛤蜊雌雄异体, 解剖后可以看到成熟的性腺包围在内脏团周围并延伸至足的基部, 雌性呈淡桔红色, 雄性呈乳白色。繁殖期间我们解剖的2360只亲贝中, 雌性1161只, 雄性1199只, 性比为1:1。成熟的卵细胞呈圆球形, 沉性, 繁殖盛期的卵径为78—88微米; 7月份还测到卵径约60微米较小的卵, 这种卵也能正常受精和孵化; 成熟的精子运动活泼。性细胞分批成熟、排放。怀卵量与亲贝大小有关, 排卵量则与性腺的成熟度密切相关。我们曾测到经过室内暂养的、成熟好的较大亲贝, 其怀卵量达268.2万粒, 一次排卵量为232.2万粒。

二、采卵方法

对性腺成熟的亲贝采取阴干、流水, 加普通海水; 阴干、流水、加氨海水; 阴干、静

* 本文经黄海水产研究所袁宗庆同志和山东海洋学院王如才老师审改; 浙江水产学院海养系78级同学周晨光、施晓峰参加了试验工作, 在此一并表示感谢。

水、加氨海水; 阴干、加氨海水等人工诱导措施 (氨海水中氨的浓度均为 0.2—0.3‰)。这些方法都能诱导亲贝排放精卵, 其中将成熟亲贝阴干、流水后置氨海水中的催产效果较好 (见表 1)。

从表 1 还看出, 成熟亲贝经暂养 19—20 天, 再采用阴干、流水、加氨海水的催产措施, 催产效果更佳, 催产率达到 60.8—80.0%, 而当时从海区取回的亲贝, 用相同方法催产, 其催产率仅为 5.3%。亲贝暂养在池内不干露时, 没有发现大批排放精卵, 用这种亲贝进行诱导排放的效果都很好。5 月 20 日, 发现暂养池水质变坏, 故采取全部更换水体的办法, 在换水时亲贝大多干露, 换水二次, 亲贝干露二次, 当天下午 2 时 30 分发现池内暂养亲贝多数自然排放了精卵。采取

交替灌排水的措施, 使水质更新和亲贝适当干露, 能促使其大批自然排放精卵。这一结果, 说明了四角蛤蜊土池大面积育苗时, 采取交替灌排水的措施有可能获得大量的受精卵。

4 月 27 日的试验结果说明, 已经排放过精卵的亲贝, 可以暂养后再次催产, 其催产率还比较高。

三、胚胎发育的时间

1. 水温对胚胎发育的影响。在自然温度和海水比重 (1.016—1.017) 条件下, 阶段日平均水温 15.1℃ (13.0—18.0℃) 及 17.5℃ (±0.2℃) 时, 从受精卵发育至 D 形幼虫所

表 1 四角蛤蜊的几种采卵方法及其效果

日期 (月·日)	催产方式	催产率 (%)	备注
4.6	阴干 + 流水 + 氨海水 (4 小时) (2 小时) (0.25‰)	16.3	亲贝不暂养 水流量为 12 升/分
	阴干 + 流水 (4 小时) (2 小时)	3.0	
	阴干 + 静水 + 氨海水 (4 小时) (2 小时) (0.25‰)	6.0	
4.10	阴干 + 流水 + 氨海水 (21 小时) (6 小时) (0.25‰)	13.4	亲贝不暂养
	(23 小时) (4 小时) (0.25‰)	13.2	
	(25 小时) (2 小时) (0.25‰)	12.6	
	(21 小时) + (0.25‰)	10.8	
4.11	阴干 + 太阳晒 + 流水 + 氨海水 (20 小时) (2 小时) (2 小时) (0.25‰)	15.8	亲贝不暂养
	(20 小时) + (2 小时) + (0.25‰)	4.0	
4.25	阴干 流水 氨海水 (2.5 小时) (5 小时) (0.30‰)	60.8	亲贝暂养 19 天
4.26	阴干 流水 氨海水 (5.0 小时) (2 小时) (0.25‰)	80.0	亲贝暂养 20 天
4.26	阴干 流水 氨海水 (34 小时) (5 小时) (0.3‰)	5.3	亲贝不暂养
4.27	阴干 流水 氨海水 (4 小时) (2 小时) (0.30‰)	36.0	排放过的亲贝暂养 1—2 天再使用

需时间分别为 61 小时 45 分和 31 小时, 当水温上升到 23.0℃ (22.0—24.0℃) 和 30.0℃ (27.4—31.0℃) 时, 只需 16 小时 30 分和 9 小时 30 分。由此可见, 在试验温度范围内, 胚胎发育所需时间随温度的升高而缩短。

2. 海水比重对胚胎发育的影响。在阶段日平均水温 15.9℃ (9—18.5℃) 的条件下, 海水比重为 1.020—1.025 时, 胚胎发育最快, 幼虫个体也大; 比重 1.015 时, 胚胎能发育, 但速度比较慢, 个体也小; 当海水比重低至 1.010、高达 1.030 时, 胚胎不能正常发育, 直至全部解体 (表 2)。

由表 2 看出, 当地自然生长的四角蛤蜊,

表 2 不同海水比重时四角蛤蜊胚胎的发育

胚胎发育状况 时 间	比 重	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030	1.035
4.7 23:00		不分裂	部分进入多细胞期	多细胞期	多细胞期	收缩、分裂呈畸形	收缩、不分裂
4.8 9:00		不分裂	部分进入囊胚期	担轮幼虫	担轮幼虫	分裂的个体呈畸形	不分裂
4.8 16:00		解体	原肠期	担轮幼虫	担轮幼虫	分裂的个体呈畸形	解体
4.9 20:00			见个别D形幼虫	D形幼虫	D形幼虫	解体	
4.11 9:00			D形幼虫	D形幼虫	D形幼虫		

其胚胎发育的适宜比重范围是1.015—1.025, 以1.020—1.025最佳; 说明胚胎发育要在较高比重的海水中进行。

四、幼虫培养的条件

1. 海水比重对生长的影响。在4月14日下午受精发育而成的D形幼虫, 于16日14点分别等量投入各试验比重组, 当时幼虫的平均个体大小为87.2—75.8微米, 实验阶段的日平均水温为14.1℃ (13—18.5℃), 每天投喂扁藻和牟氏角毛藻, 结果如表3。

从表3看出, 四角蛤蜊幼虫生长的海水比重范围是1.010—1.025, 其中幼虫个体较小时, 适宜比重的范围为1.015—1.025; 幼虫略大后, 适宜比重的范围是1.010—1.020, 有偏低趋势。当比重高达1.030和低至1.005时, 幼虫无法长期存活。

2. 温度对生长的影响。4月9日上午受精发育成的D形幼虫, 于13日9时分别等量投入各恒温组, 当时幼虫的平均个体大小为87.2×80.1微米, 实验阶段的海水比重为1.015—1.016, 每天投喂扁藻和牟氏角毛藻, 结果见表4。

表4说明, 幼虫在17.5—22.7℃恒温条件下生长较快, 温度低至17.5℃以下或高于25.1

℃时, 幼虫生长速度均较慢, 幼虫生长较快的温度范围与亲贝排放精卵时的自然温度 (18.2—19.5℃) 比较接近。从6月24日在24.0℃条件下受精发育成的D形幼虫于22.0—25.0℃时生长发育良好, 以及7月13日在27.4℃条件下受精发育成的D形幼虫于27.4—31.0℃时生长良好等事实, 还可说明四角蛤蜊胚胎发育和幼虫生长变态的合适温度是随性细胞排放、受精时的自然温度而变化。

五、人工育苗

亲贝于4月6日从如东县东凌海区取回, 经解剖观察, 性腺达到Ⅲ期的个体占50%, Ⅲ期的占41%, Ⅱ期的占9%, 诱导排放的最高催产率为16.3%。当天将亲贝暂养于铺有黄砂底质的海带育苗池中, 每天换去部分水体并投喂“7902”单胞藻¹⁾和扁藻。4月25日解剖亲贝观察, 性腺都达到了第Ⅳ期, 但尚未排放。当即将该亲贝取出97只, 经阴干2小时30分, 再流水刺激5小时, 然后放入0.3‰浓度的氨海水中排放, 亲贝的排放率达到60.8%。为获得较纯的精卵, 在亲贝开始排放时将其取出,

1) 7902是一种单胞藻类, 经有关部门鉴定, 尚难定种。

表3 四角蛤蜊幼虫在不同比重海水中的生长

个 体 ¹⁾ 时间	比 重	1.005	1.010	1.015	1.020	1.025	1.030	1.035
		(1.006)	(1.011)	(1.016)	(1.020)	(1.026)	(1.031)	(1.036)
4.18 8:30		$\frac{88.7}{80.1}$	$\frac{88.7}{77.2}$	$\frac{94.4}{87.2}$	$\frac{94.4}{82.9}$	$\frac{95.8}{82.9}$	$\frac{87.2}{75.8}$	$\frac{80.1}{74.4}$
4.20 9:20		$\frac{91.5}{84.4}$	$\frac{94.4}{84.4}$	$\frac{105.8}{93.0}$	$\frac{98.7}{88.7}$	$\frac{101.1}{90.1}$	$\frac{88.7}{75.8}$	$\frac{82.9}{72.9}$
4.22 8:00		$\frac{98.7}{85.8}$	$\frac{104.4}{93.0}$	$\frac{107.3}{98.7}$	$\frac{104.4}{94.4}$	$\frac{105.8}{88.7}$	$\frac{98.7}{87.2}$	$\frac{80.1}{71.5}$
4.24 8:00	全 死		$\frac{120.6}{107.3}$	$\frac{120.1}{108.7}$	$\frac{120.1}{103.3}$	$\frac{111.5}{95.8}$	$\frac{94.4}{88.7}$	全 死
4.26 8:00			$\frac{125.8}{110.1}$	$\frac{128.7}{113.0}$	$\frac{126.5}{113.0}$	$\frac{115.8}{98.7}$	$\frac{100.1}{88.7}$	
4.27 8:00			$\frac{138.7}{120.6}$	$\frac{138.7}{121.6}$	$\frac{137.3}{117.3}$	$\frac{117.3}{103.0}$	全 死	

1) 幼虫的平均个体大小用壳长/壳高表示。

表4 四角蛤蜊幼虫在不同温度下的生长

个 体 ¹⁾ 时间	温 度	常 温 (平均14.3℃) 14.3—16.5℃	15.6℃	17.5℃	20.4℃	22.7℃	25.1℃
4.15 8:30		$\frac{97.2}{87.2}$	$\frac{103.0}{91.5}$	$\frac{107.3}{95.8}$	$\frac{101.5}{90.1}$	$\frac{103.0}{95.8}$	$\frac{94.4}{85.8}$
4.17 8:30		$\frac{103.0}{91.5}$	$\frac{104.4}{94.4}$	$\frac{111.5}{100.1}$	$\frac{103.0}{92.0}$	$\frac{104.7}{93.0}$	$\frac{104.4}{93.0}$
4.19 8:30		$\frac{103.0}{94.4}$	$\frac{108.7}{97.2}$	$\frac{114.4}{103.0}$	$\frac{113.0}{98.7}$	$\frac{114.4}{98.7}$	$\frac{105.8}{93.0}$

1) 个体大小用壳长/壳高表示。

按性别置不同的容器中排放,取得精卵后经200目筛绢过滤,然后混合受精。为除去多余的精液和优选好的受精卵,经二次以上洗卵。受精卵孵化时的日平均水温为15.0℃,海水比重1.015—1.016。

4月26日傍晚,吸取孵化缸上层较为一致的个体继续培养至D形幼虫。将D形幼虫移入水缸中,在自然温度下培育,三天内仅添加清洁海水,而后每天换水,有时充气。前期幼虫投喂的饵料是“7902”藻,中、后期增加三角

成。

褐指藻和牟氏角毛藻。5月5日进入壳顶幼虫阶段,个体长度为128.7—145.9微米。幼虫进入壳顶后期至变态时,投放黄砂作底质,黄砂预先经过充分清洗。5月12—13日,幼虫和幼苗个体间的差异较大,小的个体长度为185.9微米,仍有面盘;而大的个体长度已达257.4—271.7微米,面盘已消失,幼苗用足运动,出水管已形成。

幼苗培育阶段,换水时要吸出底质表面的污物,防止底质污染;每天换水后投喂扁藻和“7902”混合液。5月29日幼苗已长至1.2毫米,进水管形成,其长度约为出水管的一半。6月10日统计苗量,在0.42平方米底面积的水族箱内培育出四角蛤蜊0.2—0.3厘米长的幼苗82102只,育苗试验成功。当天移出约7万苗放入海带育苗池对照培育,7月3日检测,水族箱里的幼苗最大个体的长度已经达到1.03厘

米。7月24日, 幼苗长度大多在0.5厘米以上, 我们将其移入如东县新港海区放养。

PRELIMINARY STUDY ON ARTIFICIAL BREEDING

OF *Macra quadrangularis*

Cui Guangfa, Yu Yeshao, Yu Zhihua and Zhong Qingshu

(Institute of Marine Fishery Jiansu Province)

Ji Chuanli

Yuan Ming and Li Ping

(Fishery Institute of Nantong)

(Fishery Bureau of Rudong)

Abstract

Sexually matured parent clams were put in the dark to drain away the water, then rinsed in running water for some time before being transferred into seawater with ammonia for breeding. Breeding rate is about 60.8—80.0%.

The development of embryo is faster with rising temperature, but larva grows faster in 17.5—22.7°C. Embryo grow faster at specific gravity 1.020—1.025, but larva in specific gravity 1.010—1.025.

Young larvae were fed with "7902" (an unidentified algae) sands were being added before metamorphosis as substratum. Water is changed every day and aerated regularly. It takes 45 days for the fertilized egg to develop into a seedling of 0.2—0.3cm long.