

栉孔扇贝的人工育苗与培养



辽宁省金县水产养殖场育苗室
旅大水产专科学校海水养殖系

栉孔扇贝 (*Chlamys farreri*) 的闭壳肌加工后即成“干贝”，是海珍品之一；以前主要依靠自然繁殖。因此研究人工培育苗种，有利于扩大与增殖自然资源，也为全人工养殖打下基础。

我们在1974年春首次在大水体培育成功，1975年重复试验得到同样结果。现简要总结如下。

一、设备条件

育苗室主要由贮水池、培育池和进、排水系统构成。海水在黑暗贮水池中沉淀三天经砂滤后使用。饵料培育池池深35厘米，光线充足(图1)。催卵池圆形，

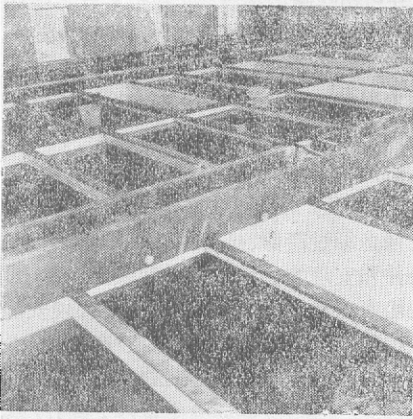


图1 饵料培育池

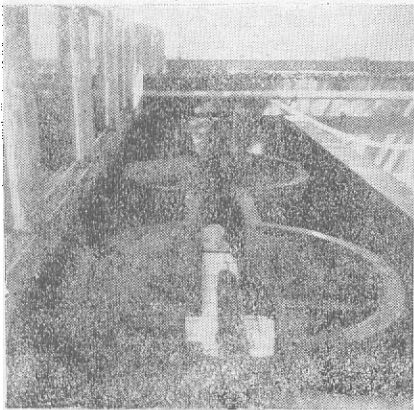


图2 催卵池

内径1.5米，壁高0.5米，注水斜坡45度，池内设挡水壁，将水逼成若干涡流(图2)。选育箱(池)可用水族箱代替。幼苗培育池圆形，内径5米，池深85厘米，海水从池底封闭管道注入，池壁顶部设有筛绢溢水口(图3)，池底尚有砂滤槽排水处。

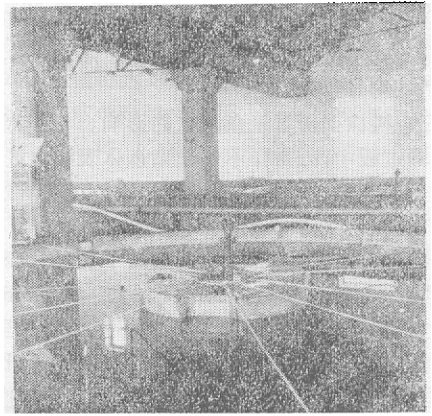


图3 幼苗培育池

二、催卵与授精

在扇贝生殖季节选7—8厘米的个体做为亲贝，去掉壳上附着物，入池暂养数天。催卵时，第一步取亲贝阴干3—4小时，借扇贝干燥开壳之际，将雌(性腺桔红色)、雄(性腺乳白色)分开，并加以标志；第二步按1:1或2:1的雌雄比例放入催卵池中，亲贝总数为150—200个，然后放水冲激1—1.5小时；第三步是停水后提高水温2—4℃。亲贝通过这三步处理后，一般在1—15分钟雄体先排精而后诱导雌体排卵(试验效果见图4、5及表1)。当发现雌体排卵时应迅速捞出，分置于事先备有过滤海水的产卵槽(玻璃水槽)中，让其继续排卵。雌体在催卵池中排卵有先有后，所以应特别注意观察雌体排卵前的征兆，以减少卵子的浪费。

雌体产完卵后，从产卵槽中捞出，然后从槽底吸取卵子于显微镜下检查卵子的成熟情况，再进行人工授精；要求在卵子周围有1—2个精子就可以了，勿需洗卵，直接倒入选育池中。

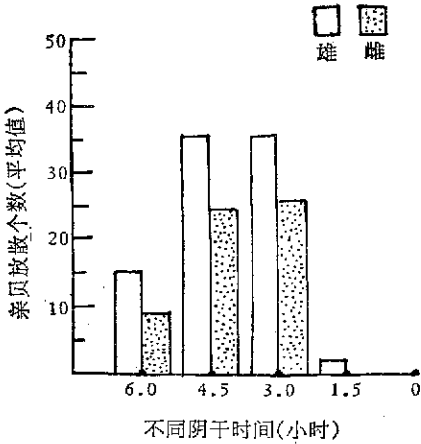


图4 流水冲激1小时10分钟,升温2℃
(每组亲贝雌、雄各50个)

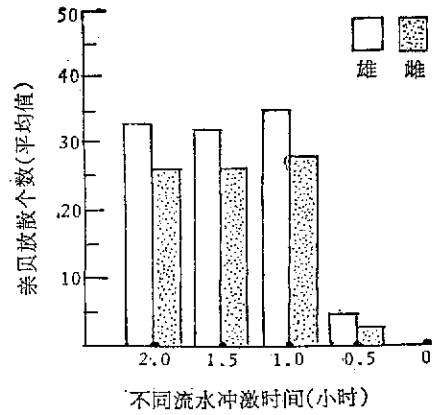


图5 阴干3.5小时,升温2℃
(每组亲贝雌、雄各50个)

表1 升温与不升温对亲贝放散的影响*

水温(℃)		排放前 潜伏时间	亲贝放散个数		百分率(%) (雌雄合计)
自然水温	升温与 不升温		雄	雌	
17.0	19.0	4	37	30	67
17.5	19.5	3	35	28	63
17.5	21.5	2	39	26	65
17.5	17.5	30	5	2	7

* 每组亲贝100个(雌雄各50),流水冲激1小时10分钟、阴干3.5小时。

三、胚体发生、幼虫生长与培育的方法

卵子受精后在动物极出现极体,植物极出现极叶,细胞在分裂过程中,经过2、4、8、16、32等细胞期,再经囊胚期、原肠期、担轮幼虫、面盘幼虫等发生阶段,在水温16—19℃条件下,一般需要36—48小时达面盘幼虫期(108×83微米)。

胚体进入面盘幼虫期以后,担轮幼虫保留下来的顶束鞭毛很快脱落;消化道逐渐完成,幼虫需要转入大水体中培养;入池前从选育池中,选择中上层健壮的个体,按每毫升水体3—5个,投入18立方米的初级培育池中。初期饵料投喂量:扁藻是300—500细胞/毫升,小新月摄氏菱形藻(下称小硅藻)1,500—2,000细胞/毫升;每天换水一次,换水量为1/3。幼虫吞入胃中的食物,由于晶杆和胃壁纤毛的作用,在显微镜下很清楚的看见扁藻和小硅藻在胃中不停地转动。

随着面盘逐渐增大,周缘纤毛加长,游泳能力增强。4—5天后换水量应由每天一次,增加到每天早、晚两次,每次换水量仍为1/3。面盘伸出或空壳(死壳)时,可以看到在平直的铰合部生有一列小齿,这时幼虫的大小是112×96微米。

7—9天后幼虫长到131×109微米,由于个体的

增长,肠道弯曲加长,取食量也日益加大(扁藻投喂量是500—1,000细胞/毫升,小硅藻是2,000—3,000细胞/毫升),贝壳由侧扁逐渐膨起,壳缘增生明显的生长纹,壳顶开始在铰合部处稍有突起。此时从初级培育池中,按每毫升1—2个的密度倒入10立方米的生产培育池中,并且加大换水量,由每次的1/3增大到1/2。倒池与不倒池,对初期附苗量有显著的差异(表2)。

表2 近壳顶期幼虫倒池与不倒池在生产中使用的效果

年	池号	措施	初期附苗量(个)	注
1974	1	倒池	688,000	仅一池,没有对比池
	1	倒池	697,400	
1975	2	未倒池	—	12天后死亡,重新育苗
	3	倒池	610,000	
	4	未倒池采用吸底去污法	200,000	游泳幼虫因吸底有流失
	6	倒池	710,000	

此后足的发育显著加快,到受精后10—12天时壳顶突出,贝壳已增长至158×140微米,称壳顶前期。这时的投喂量扁藻是2,000—3,000细胞/毫升,小硅藻3,000—4,000细胞/毫升。受精后15—16天时幼虫壳顶已基本完成,发现在原鳃的基部,足的上部生有明显的色素点(眼点),它是投放附着基的标志,这时幼虫的大小是166×157微米。此时足已前移,足和面盘用于爬行和游泳,并不时的选择附着基,当幼虫达到附着时的贝壳大小为175×184微米。

达到附着的壳顶幼虫,游泳是有日期限制的,当无

附着基时，幼虫即开始下沉。幼虫附着后至幼苗出池前，可以根据情况，每日两次换水量逐渐由1/2增至全量，每次换水温差尽量缩小。壳顶期的幼虫，壳顶近于中央，并且两壳大小相等，其原壳无前耳的形状。附着基是直径0.8厘米的红棕绳，经浸泡、蒸煮、敲打处理后，编成的长70厘米、宽8厘米的小帘，小帘挂于培育池中，帘间隔是50—80厘米；挂帘后一般在3—5天内幼虫就能附着上。

幼虫在附着基上变态，首先是非常显著的在原壳外缘，生有薄而透明的角质新壳缘，而且生长非常迅速，18—19天后已增至 193×175 微米。从附着基上洗下来的幼苗在显微镜下观察，面盘已开始退化，鳃基很快分化形成简单鳃丝，其上纤毛不时的拨动水流。内脏团发达。外套膜边缘分化为内、中、外三层，内层很特殊，呈帷幕状，中层生出少数成对的外套触手，双壳张开时触手上下垂直，触手上尚未生出感觉突起和角毛；紫红色的外套眼也随即生出1—2对。20天后新生的壳缘看出呈覆瓦棱状，个体已达 193×193 微米，壳缘凹凸明显。心脏有节奏地伸缩活动清晰可见。面盘退化成一小簇纤毛细胞团。鳃丝急剧增长。在口的周围唇瓣也逐渐形成。后闭壳肌前移，前闭壳肌退化。壳顶向左右(前后)分泌新壳缘，前缘增长较快于后缘。

第22天观察，个体已增至 228×245 微米，饵料投喂量扁藻为5,000—8,000细胞/毫升，小硅藻8,000—15,000细胞/毫升；幼苗活动时完全以足的匍匐和闭壳肌的开闭(喷出水流)配合前进，成体器官也都逐渐健全，由于透明的角质壳，外缘极度增长形成两壳不等，并且明显看出壳顶两侧以平直的方式扩展，由于前耳快于后耳，致使壳顶偏后，较合部逐渐伸长而成平直状；下壳增长时，在腹前部足经常伸出的地方，生长纹加密逐渐形成弯形凹槽，称为足孔。24天后贝苗增长到 315×280 微米，前耳雏型形成；待前后耳完全形成时，贝壳增至 560×578 微米，需26—27天，这时在形态上外套触手和外套眼数量陆续增加，贝壳主要放射肋更加明显，但尚未钙化。

31或32天后变态完全结束，贝苗已具成体型(963×946 微米— $1,225 \times 1,277$ 微米)；此时饵料的投喂量扁藻是12,000—15,000细胞/毫升；幼苗生活时伸出壳外的外套触手上，已具有感觉突起，并在每个突起的顶端生有一角毛；大而弯月形的鳃丝密集；壳的外形用肉眼观察，在附着基上呈白色小点状。其后贝壳日渐钙化，到40天时扁藻投喂量为2—3万细胞/毫升，幼苗已长至 $2,065 \times 2,100$ 微米，在壳的周缘已呈现棕红色的斑纹，即贝壳除钙化外，壳面也开始着色了。这时在下壳前缘，自壳顶由上向下已生有许多由小而大的栉状小突起，随着身体的增长，小突起数量加多，并在足孔处有3—4个露出，以后逐渐增至6—10个，栉孔

扇贝即由此而得名。

当幼苗生长到2毫米以上，活动性加强，如果附着基受到惊动或不适宜的生活条件，它可以随时地离开棕绳附着基，开闭双壳在水中做短距离的游泳，重新附于硬质的池壁上，或者落入池底，如果底质肮脏则使脱落者全部死亡，是应该引起注意的事情。

46天时幼苗长至 $3,185 \times 3,770$ 微米，56天时长至 $7,670 \times 7,420$ 微米，63天时长至 $9,870 \times 8,200$ 微米，这时扁藻投喂量是5—6万/毫升，个体的大小已近于1厘米了。

以上观察从受精卵至附着(1—17天)，水温为16—19℃，在幼苗培育全过程中，池内水温最高曾达26℃。

四、养成试验

(一) 方法 当幼苗长至0.5—1厘米时出池到海中放养。一种方法是直接投入海底礁石上，称“粗放”；另一种是根据个体大小，用0.2厘米的筛网和1厘米网目的网片做成网笼，吊养于海中浮筏上。试养的网笼有以下几种。

1. 用直径0.8厘米的圆钢(铁棍)，做成三角框，高70厘米，每边长30厘米，外包或内吊筛网、呈三角笼状，笼内装苗帘、珍珠岩棒(参见本刊1976年第4期)、水泥棒等，让幼苗附在上面，在海中生长。0.5厘米左右的幼苗每笼放养密度是2,000—3,000个。

2. 用10号镀锌铁丝，弯成直径30—40厘米的圆圈，放入网目为1厘米的网片内扎口做成锥形网袋，每10袋联成一串，每袋放养1—3厘米的个体50—20个。

3. 用直径0.8厘米铁棍做成长70厘米、宽40厘米的长方形框，将其装在相应的网袋内，用网线分开4个格，把3—4厘米以上的扇贝，放入格内养殖，每格10—20个。

(二) 结果 粗放养成由于未进行详细观察，现仅将浮筏吊养结果介绍如下。

1974年9月养殖幼苗平均体长为1.2厘米，10—

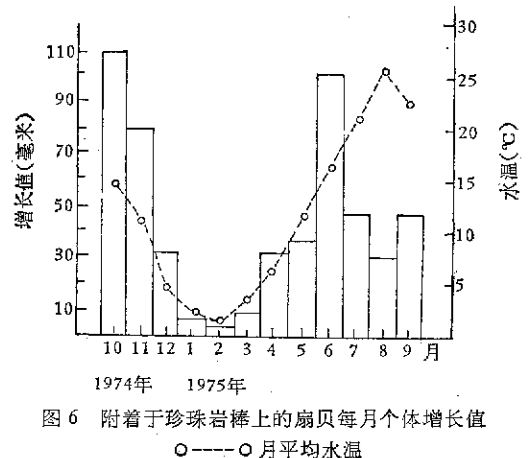


图6 附着于珍珠岩棒上的扇贝每月个体增长值

○——○月平均水温

11月增长很快(个体每月增长值见图6),12月至翌年4月生长缓慢,其中1、2、3月几乎不生长,5—6月生长速度复又增快,7、9月生长速度一般,8月份较慢。

从水温来看,15℃左右生长最快,25℃以上长的较慢,5℃以下几乎不生长。

养成过程中,以附着在珍珠岩棒上的生长最快;从1974年9月下海至1975年9月个体最大的为6.4厘米,一般为4—5厘米,少数在3厘米左右。

五、几点体会

1. 催卵方法曾分别做过阴干、升温、流水冲激等试验,虽各有一些效果,但以三种方法综合采用的效果好。

2. 在1974年培育过程中,初期附苗量达688,000个/10立方米水体,生长至0.5厘米时,成活23万个,到1厘米时仅成活10万个,皆因脱落池底后死亡。根据死壳测量,从0.56—7毫米都有,但以2毫米左右者最多。脱落的主要原因是环境的影响。因此:(1)在培育过程中,要注意水质的清洁度;(2)选用硬质附着基做附苗试验;(3)提前出池下海:幼虫附着后,用细筛绢做笼子,及时出池下海,避免脱落池底死亡,提高成活率。

3. 养成阶段,在秋季适温期,应更换网目一次,并稀疏养殖密度;冬季水温降低,养殖水层相应加深;翌年春季水温回升到15℃以前,再更换粗网目和稀疏密度。以使扇贝在适宜水温下充分生长。