

太平洋牡蛎育苗技术试验报告

张世辉 徐鹏 陈德利 梁殿超 苏浩 贺伟

太平洋牡蛎又称日本真牡蛎，在一九八六年全国海洋贝类学会上统称为长牡蛎。它是目前世界上牡蛎养殖中的优良种类之一。具有个体大、生长快、产量高、适应性强等特点。

大连市曾在一九八二年引进太平洋牡蛎，经市水产养殖公司、长海县、金县、旅顺口区等养殖单位进行开发性养殖实验，证明该种牡蛎完全适合在大连地区养殖。由于当时市场价格较低，未能对育苗技术及养成问题进行深入的研究，致使该种牡蛎未能在我市发展。

现在，随着人民生活水平的提高，牡蛎的市场价格倍增。为加快大连地区牡蛎养殖业的发展，急需解决苗种来源。因此，大连市水产局于一九八七年五月，将

“太平洋牡蛎人工育苗和养成”科研攻关项目，下达给我们所承担。在一九八七年七月~八月，攻克了亲贝选育、诱导产卵、幼虫培育到人工采苗、稚贝培养等一系列技术难关。终于获得太平洋牡蛎人工育苗以及颗粒状附着基采苗实验的成功。

一、试验方法

(一) 亲贝运输及海上暂养：

亲贝系由福建罗源县引进250公斤。于一九八七年四月五日船运到大连港，再用汽车接运到育苗室，投放在四个池子里，池内水温7℃。第二天，即将亲贝装入扇贝笼挂在海上暂养，此时海上水温3.5℃。在海上暂养期间，定时、定期下海检查和管理。及至六月下旬提到育苗室之

下时，幼鲍的死亡量较大，这可能与低水温同脂肪凝固系数较大有关。

试验配方与日本配方对比喂养试验结果

配方名称	8月27日		11月20日			12月12日		结果比较		
	体长 (mm)	体重 (mg)	体长 (mm)	体重 (mg)	当量	体长 (mm)	体重 (mg)	日生长 (um)	日增长 (mg)	当量
日本片	10.2	142	15.5	532	1.00	15.74	632	51.4	4.6	1.00
8701	10.7	148	14.9	444	0.76	15.25	475	42.0	3.1	0.82
8702	10.3	142	15.0	478	0.65	15.68	524	50.5	3.6	0.97
8703	10.9	167	15.1	503	0.94	16.70	552	59.8	4.0	1.14
8704	10.6	160	14.4	452	0.87	14.85	527	44.3	3.8	0.86

注：8703、8704是从9月6日开始投喂的。

注〔1〕山东片，系指山东青岛黄海所聂宗庆同志研制的鲍鱼配合饵料。

〔2〕日本农产工业株式会社出品之鲍鱼配合饵料。

大连市水产研究所鲍鱼饵料课题组

%。比传统的催产方法少两个环节。本文作者认为：在亲贝催产的过程中，每减少一次刺激，都是提高卵子质量的因素。

(二) 卵子的大小先天取决于亲贝的大小。我们将亲贝分为大贝(10cm以上)和小贝(10cm以下，不含10cm)进行分别催产。结果发现，大贝所获得的卵子直径为60微米左右，孵化D型幼虫时大部分在70微米左右；而小贝所获得的卵子直径为50微米左右，孵化D型幼虫时则在60微米左右。该项试验，为人工育苗选择亲贝方面，提供了科学依据。选择大的亲贝能够获得量多质好的卵子。

(三) 充足的饵料是育苗成功的关键。太平洋牡蛎人工育苗，是在水温最高的季节进行的，所以给培养饵料带来了很大的困难。在这次育苗期间，由于饵料设备简陋，无法培养充足的饵料，先后扔掉了三批D型幼虫，加之第四批幼虫在等速点进行第二次选育时，所淘汰的D型幼虫，共有40多亿。因此，我们体会到，饵料是育苗成功的关键，而饵料质量的好坏是保证幼虫生长速度和成活率高低的重要条件。

(四) 提高太平洋牡蛎人工育苗的单产水平，关键是研究如何适当增加单位水体附着基的数量。经这次人工育苗的实践体会，应据不同水深的单位水体与附着基的总投放量的数比要求进行，因为牡蛎是固着性生物，对于一定面积(40~60 cm²)的附着基，要求附着的幼虫数量(约20~40个贝苗)是一定的。所以，提高单位水体出苗量，是怎样在单位水体里适宜的增加附着基的数量，是值得研究的内容。

(五) 幼虫的附着习性不仅与光照有关，还与附着物的基质有关。我们发现，附着器的“硬基质”(光面)无论是在阳面还是在阴面，牡蛎的幼虫都比“软基质”(粗面)附着的多。甚至是硬基质放

在阳面时，表面有很多浮泥的情况下也是这样，其原因，有待今后进一步探讨。

(六) 应积极推广颗粒状附着基育苗法。

颗粒状附着基育苗法，是从法国和澳大利亚引进的。实践证明，它与贝壳附着基的育苗方法相比，无论是从减少劳动强度，还是从单位水体出苗量来看，要先进的多。尤其是在单位水体出苗量方面，按目前的水平相比要高的多。贝壳育苗，在现阶段单位水体出苗量只在10~15万个范围内，我们进行试搞颗粒育苗时，在设施不完善的情况下，5 m³水体，只利用2 m³水体放4个箩，共育出800微米左右稚贝109.3万个，若将5 m³水体全部利用，实际可放20个箩则可育出稚贝546.5万个，单位水体出苗量可达100万左右。这仅是粗浅的推算，今后尚需进一步实践。

四、小 结

(一) 在进行太平洋牡蛎常温育苗时，适当地提前进行亲贝室内升温促熟，强化饵料饲育，加快亲贝生殖腺成熟。催产过程，减少刺激环节，只采用阴干12小时(夜间进行)和流水刺激1~2小时的方法，就可获得大量优质卵。

(二) 在22 m³水体中，培育出198.21万个稚贝苗，单位水体出苗量9.01万个。稚贝室内暂养时，不投饵，采用自然海水流水的方法，可取得较好的效果。

(三) 牡蛎壳附着基的附苗效果是最理想的，平均每壳附着41.7个贝苗，在不同种类附着基(魁蚶壳、扇贝壳)中，为最高。但是魁蚶壳和扇贝壳作为单一附着基，投放也是可取的。

(四) 颗粒状附着基育苗方法，单位水体出苗量高，从初步实验推测，一般可达50~100万个/m³，应该积极推广和进一步深入研究。

前, 其海上暂养成活率为 79.6%。

(二) 亲贝室内暂养:

亲贝于六月二十二日从海上移到室内, 经两次洗刷, 清除杂藻、淤泥后, 分选大小进行暂养。暂养密度大贝 (10cm 以上) 为 45 个/ m^2 , 小贝 (10cm 以下, 不含 10cm) 为 57 个/ m^2 。当时池内自然水温为 17℃ (海上水温为 15℃)。六月二十四日开始升温促熟, 每天升温 1℃, 达 22℃ 时, 恒温培养。培养期间, 每天定量换水一次 (倒池), 投饵四次, 主要饵料为硅藻、塔胞藻、云微藻、鲍鱼配合饵料和面粉, 日投饵量 4~5 万细胞/ml 和代用饵料 4 PPM, 日夜充气。水质条件控制在 ① 比重: 1.023~1.024; ② PH 值: 7.88~7.98; ③ 溶解氧: 4.96 (不充气)~7.28 (充气后) mc/l; ④ 氨氮: 20~100ug/l。按上述方法, 培养到七月四日检查亲贝的性腺, 雄的精子全部活泼, 雌性卵子见水立即分散, 大部分卵子为圆形, 说明亲贝的性腺已完全成熟, 可以进行人工催产。

(三) 人工催产:

由于亲贝促熟程度较好, 只采用室内阴干 12 小时 (夜间进行) 和流水刺激 1~2 小时 (利用自然过滤海水直接流水, 流速为 12~16cm/秒。) 的方法进行催产, 然后将亲贝装在平底网筐内, 放入水温为 24℃ 的水中 (此时的水温便于孵化和培育), 水深 40cm, 进行产卵排精。在产卵排精过程中, 及时捞出雄贝, 避免精液过多, 影响孵化率。

(四) 孵化与选育:

当亲贝产卵排精高峰过后, 大约需要 1.5~2 小时之间, 捞出亲贝, 加满同温度的过滤海水, 然后, 采用边充气, 边用 80 目手操网捞取精液, 再进行洗卵。由于产卵密度较大, 利用软管进行虹吸, 分池孵化。同时, 也是间接达到洗卵的目的。

孵化密度控制在 50~80 个/ml, 不充气, 每隔 3~4 小时搅动池水一次, 使受精卵在悬浮状态孵化。当变态为 D 型幼虫时, 采用 TP120 筛绢网箱进行选育。

(五) 幼虫培育:

经选育后共获得 12.8 亿 D 型幼虫, 分在 5 个池子内培育。培养密度分别为 23 个/ml、24 个/ml、27 个/ml、28 个/ml、30 个/ml。在幼虫培养过程中, 由于培养饵料设备简陋, 无法供给幼虫培育所需要的饵料。所以, 给幼虫培育带来很大的困难。幼虫培育出现了, 一是生长缓慢, 延长了幼虫浮游时间, 在 24℃ 水温培养条件下, 正常需要 16 天的浮游时间, 而这次竟达 28 天; 二是幼虫发育不齐, 大小相差悬殊, 大的幼虫壳长已长到 160 微米, 而小的壳长还在 100 微米左右; 三是成活率显著下降。根据以上情况, 采取部分幼虫发育到等速点 (160 微米左右) 以后 3 天作为第二次选优培育, 从而淘汰不健康、生长缓慢的滞育幼虫。经过采取这一措施, 选育出来的等速点幼虫为 3.2 亿个。选育出来的幼虫发育齐, 生长快、成活率也明显提高。这不仅便于幼虫的后期管理, 而且, 对于提高幼虫的附苗效果有明显的作用, 当幼虫出现眼点, 即将附着时, 测定存池数为 1.7 亿个, 从第 2 次选育到出现眼点的幼虫成活率为 53.1%。将这些眼点幼虫分为两个池子培育, 培育的密度分别为 0.9 个/ml 和 0.8 个/ml。

幼虫在整个培育期间, 对于培育幼虫的理化因子要求, 换水、投饵等都加强了严格控制。其要求和方法如下:

1、培育水温: 控制在 24℃ 左右。

2、光照强度: 控制在 200~300 米烛。

3、水质范围: PH 值 7.98~8.15; 比重 1.022~1.023; 溶解氧 6 ml/L 以上; 氨态氮 10~30ug/l。

4、换水倒池：在幼虫培育前期，每天换水一次，每次1/3；幼虫培育中期（第二次选育以后），每天换水一次，每次1/2；幼虫出现眼点以后，每天换水两次，每次1/2。在整个的幼虫培育期间，每隔四天倒池一次。

5、投饵数量：每天投喂5~6次。主要饵料为云微藻，叉鞭金藻，等鞭金藻和塔胞藻。在幼虫培育前期，将叉鞭金藻或等鞭金藻与云微藻混合投喂，当金藻类饵料严重不足或缺饵时，则以云微藻为主，幼虫培育中、后期则适量地搭配塔胞藻。日投喂各种混合饵料量为4~6万细胞/ml，或根据幼虫胃含物和饵料来源的

多少酌情投喂。

6、充气情况：整个培育期间不充气。

(六) 投放附着基：

当眼点幼虫，出现比例占40%以上时，就要投放附着基。附着基的种类有：牡蛎壳、海湾扇贝壳、魁蚶壳、还有牡蛎颗粒状附着基。除了颗粒状附着基采用筛箩育苗法外，其它的附着基，均成串地挂在池内。分在三个池子投放，编在一号池，全部投放魁蚶壳；二号池，投放牡蛎壳、海湾扇贝壳以及部分魁蚶壳；三号池则是颗粒状采苗法实验池。

二、试验结果

表1 各池各种附着基采苗情况表

池 别	水 体 (m³)	附 着 基		附着前幼虫 数 (万个)	育 成 苗 数 (万个)	单位水体 出 苗 量 (万个/m³)	成 活 率 (%)	平均每片 附着数量 (个)
		种 类	数 量					
合 计	22			2220	198.21	9.01	8.93	
一 号 池	10	魁蚶壳	11712片	900	49.31	4.93	5.49	42.1
二 号 池	10	牡蛎壳	7700片	800	39.6	3.96	4.95	
		扇贝壳	13870片		32.1			41.7
		魁蚶壳	1360片		7.36			5.3
		颗粒状	1360片		0.1381			1.2
三 号 池	2	四个箩	(实际可放20个)	520	109.3	54.65	21.02	

据上表可见：幼虫对不同种类的附着基有一定的选择性，其中牡蛎壳最好，扇贝壳次之，最差的是魁蚶壳。但是，魁蚶壳虽然在不同种类附着基里附苗效果最差，可是作为单一种类投放时又表现出良好的附苗效果。从单位水体出苗量来看，颗粒状附着基的采苗数量最高。

表2 颗粒附着基各箩不同幼虫密度采苗情况

箩 别	投放幼虫数量 (万个)	育出贝苗数量 (万个)	成 活 率 (%)
合 计	520	109.3	21
一 号 箩	50	11.3	23
二 号 箩	100	36.7	36.7
三 号 箩	170	36.2	12.1
四 号 箩	200	24.9	12.5

通过表二可以看出：每箩投放幼虫数量在50~100万个比较适宜，其中以100万最为理想与其它箩比较成活率最高，为36.7%。

三、问题与讨论

(一) 升温促熟亲贝，是获得成熟精卵的重要技术手段。人工育苗的首要前提是获得大量的成熟精卵，据有关资料，太平洋牡蛎人工育苗的催产方法，一般是将成熟的亲贝通过阴干变温（阳光曝晒）、降低海水比重、流水刺激四结合的方法来获得的。而我们今年在催产的方法上，只采用阴干和流水刺激的两种方法，就获得了大量的成熟精子和卵子，其孵化率为96

%。比传统的催产方法少两个环节。本文作者认为：在亲贝催产的过程中，每减少一次刺激，都是提高卵子质量的因素。

(二) 卵子的大小先天取决于亲贝的大小。我们将亲贝分为大贝(10cm以上)和小贝(10cm以下，不含10cm)进行分别催产。结果发现，大贝所获得的卵子直径为60微米左右，孵化D型幼虫时大部分在70微米左右；而小贝所获得的卵子直径为50微米左右，孵化D型幼虫时则在60微米左右。该项试验，为人工育苗选择亲贝方面，提供了科学依据。选择大的亲贝能够获得量多质好的卵子。

(三) 充足的饵料是育苗成功的关键。太平洋牡蛎人工育苗，是在水温最高的季节进行的，所以给培养饵料带来了很大的困难。在这次育苗期间，由于饵料设备简陋，无法培养充足的饵料，先后扔掉了三批D型幼虫，加之第四批幼虫在等速点进行第二次选育时，所淘汰的D型幼虫，共有40多亿。因此，我们体会到，饵料是育苗成功的关键，而饵料质量的好坏是保证幼虫生长速度和成活率高低的重要条件。

(四) 提高太平洋牡蛎人工育苗的单产水平，关键是研究如何适当增加单位水体附着基的数量。经这次人工育苗的实践体会，应根据不同水深的单位水体与附着基的总投放量的数比要求进行，因为牡蛎是固着性生物，对于一定面积(40~60 cm²)的附着基，要求附着的幼虫数量(约20~40个贝苗)是一定的。所以，提高单位水体出苗量，是怎样在单位水体里适宜的增加附着基的数量，是值得研究的内容。

(五) 幼虫的附着习性不仅与光照有关，还与附着物的基质有关。我们发现，附着器的“硬基质”(光面)无论是在阳面还是在阴面，牡蛎的幼虫都比“软基质”(粗面)附着的多。甚至是硬基质放

在阳面时，表面有很多浮泥的情况下也是这样，其原因，有待今后进一步探讨。

(六) 应积极推广颗粒状附着基育苗法。

颗粒状附着基育苗法，是从法国和澳大利亚引进的。实践证明，它与贝壳附着基的育苗方法相比，无论是从减少劳动强度，还是从单位水体出苗量来看，要先进的多。尤其是在单位水体出苗量方面，按目前的水平相比要高的多。贝壳育苗，在现阶段单位水体出苗量只在10~15万个范围内，我们进行试搞颗粒育苗时，在设施不完善的情况下，5 m³水体，只利用2 m³水体放4个箩，共育出800微米左右稚贝109.3万个，若将5 m³水体全部利用，实际可放20个箩则可育出稚贝546.5万个，单位水体出苗量可达100万左右。这仅是粗浅的推算，今后尚需进一步实践。

四、小 结

(一) 在进行太平洋牡蛎常温育苗时，适当地提前进行亲贝室内升温促熟，强化饵料饲育，加快亲贝生殖腺成熟。催产过程，减少刺激环节，只采用阴干12小时(夜间进行)和流水刺激1~2小时的方法，就可获得大量优质卵。

(二) 在22 m³水体中，培育出198.21万个稚贝苗，单位水体出苗量9.01万个。稚贝室内暂养时，不投饵，采用自然海水流水的方法，可取得较好的效果。

(三) 牡蛎壳附着基的附苗效果是最理想的，平均每壳附着41.7个贝苗，在不同种类附着基(魁蚶壳、扇贝壳)中，为最高。但是魁蚶壳和扇贝壳作为单一附着基，投放也是可取的。

(四) 颗粒状附着基育苗方法，单位水体出苗量高，从初步实验推测，一般可达50~100万个/m³，应该积极推广和进一步深入研究。