

国外农业考察报告选编

(水产分册)

1979—1981年



农业出版社

国外农业考察报告选编

水产分册 (1979—1981年)

农业出版社

国外农业考察报告选编
水产分册 (1979—1981年)
国家农业委员会外事局主编

• • •
责任编辑 严景德

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 14.75印张 366千字
1985年10月第1版 1985年10月北京第1次印刷
印数 1—600册

统一书号 4144·571 定价 3.10元

(内 部 发 行)

目 录

中国渔业协会赴日本牡蛎考察组的考察报告.....	1
中国海洋渔业资源增殖技术考察组赴日本考察的报告.....	38
赴泰国养虾捕虾考察组的考察报告	141
赴联邦德国鱼品加工考察团的考察报告	174
赴日本水产教育考察组的考察报告	191
中国渔业考察组赴新西兰、澳大利亚、基里巴斯、 所罗门的考察报告	208
中国渔业代表团访问丹麦、冰岛的考察报告	271
中国渔业协会网箱养鱼考察组赴日本考察的报告	284
赴英国海水养殖考察组的考察报告	295
中国渔业考察组赴南斯拉夫考察的报告	328
赴日本水产品保鲜加工考察组的考察报告	340
中国海水养殖专家代表团赴美国考察的报告	411
中国渔港建设考察组赴菲律宾考察的报告	425
赴法国虹鳟养殖考察组的考察报告	441
赴菲律宾遮目鱼养殖考察组的考察报告	446

中国渔业协会赴日本 牡蛎考察组的考察报告

一、日本牡蛎养殖的历史及现状

日本的牡蛎养殖业从地播式养殖发展到现在已有四百多年的历史。十七世纪在广岛县发展插竹养殖法以来,也有 300 多年了。

1927 年广岛县水产试验场开始进行简易垂下式养殖法,与此同时在宫城神奈川试验垂下式采苗获得成功。从此以后,日本牡蛎养殖迅速发展。

1950 年,广岛县从简易垂下式开始转向筏式养殖。1952 年宫城县普及了延绳式养殖。

日本政府为了推广牡蛎养殖技术的发展,设立牡蛎研究所和地方试验场,从事牡蛎研究工作,对养殖技术的改革起了很大的推动作用。如推广了筏式和延绳式的养殖,使牡蛎养殖的海区从岸边推向浅海,养殖水深扩大到 20 多米。

1967 年,日本牡蛎年产量达到 38,037 吨,为 1920 年的 50 倍,产值 67 亿日元。以后十年由于渔场竞争,工厂占用海滩、海水污染、场地老化和种苗场地缩小等原因,年产量停滞不前。

近几年,牡蛎养殖的产量仅次于美国,居世界第二位。据 1977 年统计,年产牡蛎鲜肉为 32,836 吨;其中,广岛县年产牡蛎鲜肉量为 22,500 吨,占全国总产量的 70% 以上;宫城县年产量为 3867 吨,占全国总产量的 12%。牡蛎生产经营方式以渔业协同组合为中心,协同组合的作用是管理渔场,组织产品收购、加

工、销售和组织生产物资的供应。1977年全国牡蛎经营单位有3千多个，养殖筏已发展到2万多台。下面分别介绍几个养殖海区情况。

广岛湾是日本的牡蛎主要产区，该湾风浪平静，水质肥沃，受台风和强风的影响较小，气候暖和，年最高气温为29℃，最低为2℃，全年无冰冻期。年最高水温28℃，最低9℃。雨量充足，月平均降雨量达到250毫米，每年从5—9月，以6—7月降雨量最高，为300毫米。年最高盐度32‰，梅雨季最低盐度为5‰，因此，该湾既是养成区又是采苗区，种苗基本可以自给，养殖方式以竹架筏式养殖为主，养殖水深10多米至20多米。

宫城县女川、志津川、气仙沼湾是外海性内湾，风浪比较大，每年有3—4次台风或强风（风力没超过8级）由于受外洋性海水影响，透明度大，最高达10多米。盐度比广岛湾高，该湾受北方寒流影响，每年8—9月，最高水温期很短，牡蛎产卵后幼体发育不正常，很少见到幼贝附着，种苗需要从石卷、松岛湾购买。养殖方法以延绳式为主，养殖水深9—10米。

宫城县牡鹿半岛以南的石卷、松岛湾受陆地淡水流入和南方暖流影响，每年8—9月，水温可达到26—28℃，亲贝产卵放精比较集中，是主要种苗生产区，每年生产种苗20多万串。1976年生产种苗23.2万串，供应国内种苗8.2万串，提供出口种苗15万串。1977年由于低水温影响，采苗效果较差，仅生产种苗10万串左右，是该海区生产牡蛎种苗最少的一年。

日本牡蛎养殖普及筏式和延绳式后，养殖面积和产量每年大约增长10%左右。但近十年来由于紫菜、裙带菜生产过剩，部分养殖者转为养殖牡蛎，出现了高密度养殖的现象。今后牡蛎养殖也可能出现生产过剩，生产和消费不平衡的现象。为了使牡蛎养殖生产稳定地发展，今后将采取合理利用渔场、限制养殖筏的增加、开展疾病防治、防止渔场污染等措施。

二、日本牡蛎的生物学

(一) 种类及分布

日本牡蛎大约有 20 种。如长牡蛎、近江牡蛎、密鳞牡蛎和岩牡蛎等，最主要的养殖品种长牡蛎，占日本全国牡蛎养殖量 90%。

长牡蛎 (*Crassostrea gigas* Thunberg) 在日本北起北海道、南至九州几乎各地沿海都有栖息，天然的长牡蛎生活于内湾或河口附近，附着于干潮时露空的岩石、建筑物上。

近江牡蛎 (*Crassostrea rivularis* Gould) 产于有明海，地播式养殖，由于环境的变迁，自 1956 年起逐步减小。近江牡蛎栖息于内湾或河口干潮线附近。

密鳞牡蛎 (*Ostrea denselamellosa* Lischke) 和岩牡蛎 (*Crassostrea nippona* Seki) 可供食用，但还未成为养殖对象。这两种牡蛎栖息于干潮线下直至较深的水层。

(二) 长牡蛎的生态

1. 形态 长牡蛎的形态各地区略有差异，划分为北方群体和南方群体。

以宫城县和广岛县来比较，宫城县的牡蛎体形略大，扁平，贝壳的色彩淡，外套膜边缘具有较多的茶褐色条纹。广岛县的长牡蛎体形略小，呈长形或圆形，贝壳内深凹，贝壳外面具黑色密纹较多，外套膜边缘多具黑色素的条纹。

2. 产卵 长牡蛎属卵生型，进行体外授精、产卵受水温影响较大。一般来说每年从春季至夏季的水温逐步上升到适宜温度时，牡蛎即放精产卵，此时间上下层水温变化较大。

在广岛湾，6 月中旬水温达 23℃ 时开始第一次产卵，到 9 月份有四次产卵。其中以 6、7 月份放精产卵量较多，故采苗多出现在 7、8 月份。

在宫城县石卷湾、松岛湾 6 月下旬水温为 22—25℃ 开始产卵，以水温 25—26℃ 产卵最多。6—8 月下旬，一般有 2—3 次产卵高峰。牡鹿半岛以北的女川湾，气仙沼湾水温上升慢，有的年份直到 8 月上旬至 9 月上旬才见产卵，由于水温不久就开始下降，产卵后幼体发育不正常，很少见到幼贝附着。

3. 幼体 长牡蛎的受精卵 1—2 天后发育成 70—100 微米左右的 D 形幼体，浮游生活，二周后长至 300 微米左右，变态成附着期的成熟幼体，进行附着生活。

4. 生长 长牡蛎成熟幼体附着后 4—5 天，成长为 2 毫米左右的稚贝，到 9 月底长到一厘米左右。这时如不进行抑制，在水温和海况环境适当的情况下，12 月底可长到 3—5 厘米，一周年可长至 7—8 厘米，生殖腺开始成熟。生长二周年壳高达 9—13 厘米左右。以后壳体生长较慢，壳层开始增厚。

长牡蛎的生长包括贝壳的生长和肉质部的肥满。一般是秋季肉和壳都生长，冬天水温降低，壳的生长很慢，而肉质部贮藏营养物质重量增加。春季水温回升，生命力开始旺盛，壳的生长较明显。夏天壳的生长相当快，生殖腺的成熟也同时加快。产卵期生殖腺发达，体重增加，壳的生长降低，产卵后肉质部迅速衰退，体重迅速下降。

三、长牡蛎的养殖方法

(一) 牡蛎采苗预报

养殖牡蛎，首先要考虑解决种苗。日本从事研究牡蛎采苗预报工作的机构有广岛县水产试验场，宫城县水产试验场、宫城县渔业组合、东北区水产研究所、南西海区水产研究所、牡蛎研究所等单位，取得了有成效的牡蛎采苗预报方法。采苗预报方法各不尽相同，总的归纳起来有两个类型。

1. 采集分析牡蛎幼体的预报 这种方法是通过海区采集牡蛎幼体, 分析其个体形态, 幼体数量变动的情况, 结合采苗场海况的水温和盐度进行预报的。这种预报方法适用于牡蛎苗较少的采苗场。其原理根据牡蛎产出的成熟卵子, 胚胞还未消失。精子进入卵后, 放出两个极体, 卵核分裂, 开始生命活动。分裂继续进行成囊胚期, 长出纤毛, 开始旋转运动, 随着壳原基的出现, 面盘发达, 成为面盘幼体, 进入浮游生活, 继而贝壳覆盖软体部; 各种器官陆续形成, 摄食饲料, 贝壳逐渐长大, 壳顶突出。左壳顶比右壳顶更突出, 形成左右壳顶不相等, 称壳顶期幼体, 左右壳顶不等是牡蛎幼体与其他双壳幼体相区别的特征。这样从受精并经过2—3星期浮游生活后, 壳高达270—300微米, 即行进入附着生活。这段幼体发育时间过程, 随牡蛎采苗场的水温和盐度不同而有差异, 一般水温在23—27℃, 比重在1.01816—1.02365时适宜。高于或低于这些水温、盐度则幼体发育速度减慢, 以至发育不良。牡蛎采苗预报, 根据现场的客观规律逆算, 预测到这一段附着时间, 适时的投入附着器, 进行大规模的采苗工作。

在广岛湾、广岛试验场每年6—7月份以2—3天进行定点观测, 把比重、水温等海况因素和牡蛎产卵情况、浮游幼体出现状况, 报告给渔民, 对投放采苗附着器的时间作出预报。在仙台湾, 官城县水产试验场和官城县牡蛎渔业协同组合、东北海区水产研究所、牡蛎研究所, 每年7—8月份每隔3天在各个采苗场进行观测, 向松岛湾和牡鹿半岛以南沿岸的渔民发出预报。

根据预报期, 协同组合进一步对自己需要采苗的地点挂上扇贝壳的垂线, 每日试行采苗, 第二天收集附着器, 计算附着牡蛎苗量, 发现附着牡蛎苗量趋势增升, 各个协同组合进行生产性采牡蛎苗。附: 沿岸养殖通报(第6报)昭和53年(1978)8月中旬用。

关于幼体浮游状况的调查结果:

(1) 海况: 根据 8 月 7 日—8 日在仙台湾海域沿岸定线调查的结果, 表面水温为 $19.6-24.2^{\circ}\text{C}$, 金华山东南外海观测到 19.6°C 的低水温。与去年同期的水温大体相同。100 米深水温为 $8.2-12.0^{\circ}\text{C}$, 与去年相同。表面盐度 $33.2-34.3\%$, 比去年高, 100 米深盐度为 $33.8-34.2\%$, 比去年低。东经 $143^{\circ}10'$ 附近出现高温, 高盐的黑潮水系。

根据 8 月 11 日在石卷湾对牡蛎幼体浮游状况和海况的调查结果, 石卷湾水温为 0 米层 $24.6-26.7^{\circ}\text{C}$, 5 米层 $21.7-25.5^{\circ}\text{C}$, 从分布状况来看, 鸣濑河口至波岛外海一带表层高达 26.5°C , 田代岛和网地岛之间的表层在 25°C 以下。鸣濑河口至波岛外海一带 5 米水层的水温同样较高, 达 25°C , 而牡鹿半岛沿岸 5 米水层只有 23°C 。比重状况是 0 米层 $20.24-25.07$, 5 米层 $23.96-25.10$, 从分布来看, 表层是波岛与尾崎之间的沿岸为 23.00 以下。外海为 $24.00-25.00$ 。5 米层是石卷湾为 24.00 , 松岛湾、田代岛与网地岛之间为 25.00 。

透明度位于 4.5—15 米之间, 北上河口较低, 外海部分逐渐增高。

(2) 幼体浮游状况: 从石卷湾的幼体浮游状况来看, 200 微米以下的小型幼体在鸣濑河口发现 4,453 个, 石卷工业湾前发现 4,811 个, 波岛发现 1436 个。

此外, 大型幼体 (200 微米以上) 在石卷工业湾前发现 1,047 个, 鸣濑河口发现 749 个, 桃浦 362 个, 波岛 290 个等。

(3) 幼体附着状况: (见表 1、表 2)。

万石浦湾口, 用附着器试采到的幼贝附着状况如表 1。

2. 汇积水温预报牡蛎幼体的附着 利用汇积水温的方法, 预报牡蛎幼体的附着, 这种预报方法适用于较丰富的牡蛎种苗海区。

(1) 汇积水温: 汇积水温是从海区大量采集到牡蛎受精卵至幼体进入附着初期这段时间内, 采苗区各个代表站的每天平均

表 1 牡蛎幼贝附着量

月 日	8月5日	6—7日	8日	9日	10日	11日
每个附着器的附着数 (个)	5.8	4.4	12.6	3.8	6.0	12.4
水温 (°C)	27.5	27.4	26.6	25.8	25.3	25.8

官城县水产试验场
官城县盐釜水产事务所
官城县石卷水产事务所
官城县渔业协同组合连合会

水温的汇计值。经多次研究,在日本牡蛎采苗场观测的结果,从牡蛎产卵到幼体进入附着初期的汇积水温为 280°C,至牡蛎幼体附着结束的汇积水温为 370°C。

$$(2) \text{ 预报公式: } x = \frac{280 - \sum_{i=1}^{i=t} W}{t} + T$$

公式说明: x: 预报牡蛎苗附着所需天数。280: 某海区采苗理论汇积水温。

$\sum_{i=1}^{i=t} W$: 第一天发现产卵至第 t 天的汇积水温。

t: 第 t 天的水温。

T: 第一天发现产卵至第 t 天的经过天数。

0 t 日 x 日

发现产卵第一天 当天观察 t 日 预报开始附着日

(3) 预报牡蛎附着日期的方法: 首先从汇积水温 280°C 中减去采集到牡蛎卵之日以后的每天平均水温合计值, 余数除以当天观测到的平均水温。这一值加上采集到牡蛎卵日至当天观测日的经过天数, 这就是预报牡蛎幼体附着的日期。

(4) 采苗预报校正与验证: 为了验证汇积水温对采苗预报

表 2 牡蛎幼体浮游状况调查结果

(1978年 8月11日)

调查站	时间	风向 风力	气温 (°C)	天气	透明度 (米)	水 温 (°C)				比 重				幼体数 (个/1000)					合计
						0米	2米	5米	10米	0米	2米	5米	10米	100 μ	100— 150μ	150— 200μ	200— 250μ	250 μ	
1	9:15	SW ₁	27.0	晴	15.0	25.7	24.9	22.9	20.3	24.07	24.24	24.81	25.21	77	86	40	9	4	216
2	:30	SSW ₁	25.5	晴	15以上	26.3	25.3	24.6	20.1	23.06	24.11	24.37	25.37	12	26	27	6	1	72
3	:40	SSW ₁	25.5	晴	4.5	26.7	25.9	24.8	19.6	20.24	23.22	23.96	25.47	645	2046	2120	901	146	5858
4	10:30	S ₁	26.5	晴	11.0	26.7	26.0	25.0	20.1	23.15	24.17	24.44	25.50	106	58	34	41	27	266
5	:10	S ₂	25.5	晴	6.0	26.6	26.4	25.3	19.7	23.35	23.48	24.40	25.60	639	1508	2306	676	73	5202
6	:49	S ₁	25.5	晴	9.0	26.7	25.9	25.0	20.5	22.85	23.48	24.50	25.50	389	388	659	210	80	1726
7	11:06	S ₁	25.5	晴	13.0	26.3	25.7	24.1	21.3	24.62	24.37	25.14	25.37	15	21	12	2	2	52
8	:34	S ₁	26.0	晴	15以上	25.1	24.7	24.4	23.7	25.07	25.07	25.10	25.23	0	0	2	1	0	3
9	:52	S ₁	26.0	晴	15以上	26.7	26.3	25.6	24.7	24.57	24.47	24.64	24.78	4	10	2	1	1	18
10	12:12	S ₂	26.5	晴	15以上	26.1	25.7	24.7	22.3	24.58	24.64	24.84	25.30	215	236	231	46	10	738
11	:25	S ₂	27.0	晴	15以上	26.3	25.9	25.5	21.3	24.58	24.58	24.82	25.39	252	138	39	7	2	438
12	11:15		28.1	晴	13.0	24.6	24.2	23.7	22.4	24.81	24.94	24.87	24.97	9	2	0	0	0	11
13	10:50		29.1	晴薄云	11.0	25.0	23.7	21.7	21.0	24.61	24.88	25.21	25.42	0	7	14	6	4	31
14	10:20		28.6	晴薄云	11.6	26.0	23.9	21.9	10.9	23.76	24.33	24.50	24.92	0	2	17	9	4	32
15	11:50		28.6	晴	10.0	26.4	24.9	22.7	21.0	24.01	24.15	25.07	25.30	6	22	42	3	1	74
1	12:10		28.6	晴薄云	3.0	26.6	23.1	22.1	22.92	24.92	24.92	25.11	—	10	175	464	113	46	808
桃	9:40		28.8	晴薄云	12.0	26.4	26.4	22.9	21.2	23.76	24.30	24.37	24.70	7	60	82	302	60	511
获	9:58		27.0	晴薄云	11.5	26.8	25.8	24.6	21.1	23.76	24.93	24.37	24.60	0	45	74	22	6	147
的	10:35		27.9	晴薄云	13.0	25.2	24.9	23.8	21.2	24.56	24.60	25.02	25.18	33	211	186	34	15	479
马	6:30					25.5									736	334	74	54	
新						25.8									316	34	6	5	
松						25.5									384	160	36	24	
长						25.7									424	140	23	7	
尾						25.4									320	139	14	19	

工作的结果，日本学者很重视这一工作。从牡蛎产卵到附着，一直进行观测，以验证牡蛎采苗时期内，投入附着器，经多次附着结果表明：在5平方厘米内附着牡蛎幼贝20—70个，证明了利用汇积水温预报采苗，可采到合乎商品苗规格的幼贝。

但是在历年的预报实践过程中，也发现了汇积水温的温差相对存在。经研究综合，发现采苗场的牡蛎产卵至成熟幼体进入附着初期，理论汇积水温（28.0℃）与实际汇积水温存有20.5—11.1℃的温差。还有，这群幼体刚进入附着初期至附着结束，也存有2.3—21.0℃温差，说明预报日期与观测时间的环境、地形的不同可引起水温的误差，另一方面，浮游幼体也受环境因素的影响。为了进一步提高预报的精确度，必须对这种汇积水温的计算方法进行校正。校正的方法，在预报期，如平均水温较低，在22℃范围内，预报幼体附着期应后退一天，即牡蛎幼体群进入附着第一天和最末一天所需的时间分别为14天和17天。相反，如平均水温较高，在24℃以上，按汇积水温计算结果应提前一天，即牡蛎幼体群进入附着第一天和最末一天所需时间分别为11天和14天。

（二）牡蛎采苗方法

牡蛎的采苗方法，在日本西南和东北海区，由于环境的不同，采苗的设施与方法各有特色。在日本西南海区的濑户内海广岛湾的牡蛎采苗场，在低潮线搭起长15米，每隔2米宽加一木桩支柱，架高1.6米（低潮线起计）采苗架各距2—2.5米。采苗垂线长1.6米镀锌钢线，串扇贝壳附着器60—70个，间距用长2厘米塑料管相隔。每人每天制作100串左右，7—8月份获得牡蛎采苗预报后，把带附着器的采苗垂线，密密的垂挂在采苗架上进行采苗，这是广岛县发展垂下式养殖以来的传统采苗方式。但是近几年来，由于城市建设的需要，潮间带已填平为陆地，在这种海区，也可以利用垂下式养殖筏进行采苗，采苗的方法，把1.6米

长的采苗垂线折曲成半圆或圆形，在折曲的二条采苗线中间，用垂线捆牢，垂线另一端垂挂在筏下，垂线从采苗器距筏面一米，进行采苗。

在日本东北部的牡鹿半岛以南的松岛湾牡蛎采苗场，7月下旬至8月下旬以前，在低潮线搭起高0.3或0.5米，长约15米（每隔2米架设木桩柱一支），宽约1—1.5米的采苗架，较深的海区也可以利用简易垂下式养殖架采苗。并提前制作好采苗垂线，在宫城县渔民用13或14号2米长镀锌钢线，每条采苗线串上80—100个扇贝壳附着器，各个附着器的间距用2厘米塑料管相隔。渔民收到采苗预报，用船把扇贝壳制作的垂线运到采苗场，然后把贝壳采苗线两边折曲平铺挂在采苗架上，如果有些棚架较宽，水较浅，采苗垂线也可以横铺。或者在湾外使用采苗筏或利用养殖架等来采苗时，可将5—6串采苗器缚在一起，挂在养殖筏或养殖架的外侧。

采苗场在湾口，水道或潮流流经的海域有些地形能自然形成漩涡，如果用设置在该处的采苗架或筏架挂采苗器，使潮流暂时缓慢或造成漩涡，牡蛎幼体会起到聚在一起的作用，可获得高密度附着的种苗群。因此采苗器放置在从水面下1米为适宜。附着的牡蛎苗数量多，质量好，牡蛎幼体喜欢附着的地方是附着器壁上粗糙的部分。在松岛湾，万石浦采用垂下式采苗时，在湾内也能采到好的苗种，以后随着生产的需要，采苗架越来越多，就逐渐移向外海，由于发展牡蛎养殖，对牡蛎幼体和幼贝的生态作了进一步研究，了解了幼体的分布，把整个湾的采苗场作了合理的分配，采苗场移到了湾口的适宜海区。

对于牡蛎采苗器的表面已有某种程度的牡蛎苗附着时，更有利于牡蛎苗的附着，这是由于牡蛎幼体附着有群集性的表现，采苗场采苗的记录表明，已有幼体附着的采苗器比完全无附着幼贝的采苗器附着的更多。

其次附着生物对采苗产生污染，牡蛎苗的附着率因而降低附着在采苗器上的所有生物，对采苗各有不同程度的影响，影响大的主要是硅藻及微型生物。投放附着器 0—3 天，随着时间的推移，牡蛎苗附着率不断减低，3—6 天附着率从 100—70%，6—9 天附着率从 70—60%，12—15 天附着率从 60—40%。微型生物在短时间内增殖快，可迅速扩大占据附着面积。而大型海鞘，苔藓虫等生物，需经过一段时间后才起显著妨碍附着作用。

总之选择投放采苗器的时间和方法是采苗最重要的环节，差一天也可能失败。特别是暖季水温低的年份，或由于外洋水，淡水等流入的影响，连续低温、低比重以及黑潮的强流。有时则连续吹送南风引起持续高温高比重，都使采苗困难。

最后采苗筏架的数量以及采苗器的串数也对采苗有影响，挂得太多，则水不畅通，不能得到符合规格的优质苗，这种苗由于质量差，是养殖不好的。

（三）牡蛎苗的抑制

牡蛎苗的抑制锻炼，总结牡蛎苗生长和生态的规律特点，进一步利用牡蛎苗的这些规律特点，在潮区给牡蛎苗最低限度的生活条件，进行抑制锻炼，使之成为适应力强的优质种苗。以解决远途运输和缩短养殖期。从而节约养殖材料，降低养殖成本。

牡蛎苗的抑制方法：选择底质较硬的潮间带，在潮差 3.2 米的广岛湾，利用 1.6 米高的采苗架进行牡蛎苗的抑制工作，牡蛎苗每天露空时间 6—8 小时称为半抑制。用 2 米高的木架进行牡蛎苗抑制，牡蛎苗每天露空时间 8—10 小时称为全抑制。日本东北的宫城县，是日本牡蛎苗主产区，潮差较小，只有 1.5 米，其抑制棚架半抑制架的高度为 0.3—0.5 米，全抑制架的高度 1.5 米，还可以利用简易垂下式架进行抑制牡蛎苗的工作。

7—8 月份附着的牡蛎苗，要长到 10 毫米大小，才能上架抑制。另一面，上架日期不能过早，要避免高温和日光直射。必

须在9月份水温开始下降后，才能把牡蛎苗上架抑制。上架抑制的方法，把3—4条带牡蛎苗的垂线平铺在抑制架上，直至铺满抑制架为止，也有的渔民是利用简易垂下式养殖架进行抑制的。把牡蛎苗线折曲成两条，叠放在简易垂下架的纵梁上，重叠堆放3—4条垂线。一般牡蛎苗抑制应到明春2—3月结束。然而，在南方的广岛县沿海，抑制有到6月份结束的。

牡蛎苗抑制的管理：从9月份上架抑制的牡蛎苗，需要科学地选择场地外，依照当地潮差，建立抑制苗架。种苗抑制过程中，必须加强抑制管理工作。由于放置在抑制架上许多牡蛎苗重叠在一起，特别是在中心的牡蛎苗，由于阳光弱，风浪小，水流慢，会引起生活力的减退，甚至壳体发软，造成牡蛎苗的死亡。所以这些重叠的垂线，必须经常翻动。还有些潮位过高，生长太小的牡蛎苗，也要合理地调换其生活位置，保持其适当的潮位高度。

其次是防止牡蛎苗的敌害。应经常清理肉食性螺类和其他敌害生物。必要时在抑制桩柱上涂一些防止敌害螺类的化学药物，如1%DDT乳剂等，防止敌害生物附着和爬上抑制架。

牡蛎苗的生长：牡蛎苗经过长时间的露空抑制，由于高密度堆置，每天在短时间内浸水，潮流弱，摄饵量少，再加抑制期正是在寒冷的冬春天，牡蛎苗大部分时间搁置在冷空气中生活，生长基本停止，但是这种经过抑制的牡蛎苗，生活力很强，能耐长途运输到北美。移植到日本国内各个养殖场进行垂下式养殖，生长特别快，对环境的适应性很强。日本宫城县，仙台湾经抑制的牡蛎苗是国内外驰名的。

（四）牡蛎苗的出口及运输

第二年春天2—3月，牡蛎苗抑制结束进行采收。收集的牡蛎苗，首先冲洗干净，把泥及所有的生物清除，特别注意清除敌害中的螺类及其卵囊块，蜗虫等混在种苗上主要敌害。检查者要严格认真，把每条牡蛎垂线放在台子上，逐个详细复查。然后根据

牡蛎种苗的单位附着量、质量、选出合格的牡蛎苗商品。

牡蛎苗出口，日本根据输出口取缔法定牡蛎苗出口标准，如表3。

表3 采苗器附着牡蛎苗的标准表

采苗器	规格	壳长(厘米)	每串附着器数(个)	每附着器附着牡蛎苗数(个)
扇贝壳	特大型	13.5以上	50	80
扇贝壳	大型	10.5以上	70	60
扇贝壳	中型	8.5以上	100	40
扇贝壳	小型	8.5以下	130	30

表4 牡蛎种苗整装、散装、混装的一级检查标准表

项目	整片装	碎片装
生活力	旺盛	旺盛
种苗大小	3—18毫米	3—18毫米
种苗数	一个附着器有10个苗以下 一箱有1200个苗以上	一箱有1600个苗以上
异物	无泥土和敌害动物附着	无泥土和敌害动物附着

买卖双方根据取缔法的一级牡蛎苗标准协定签订合同。一般每米苗线300日元，交货时，由买方进行检查核对，批准才能成交。但包装工作一般由日本方面负责进行包装。

包装的方法：运往美国的牡蛎种苗，包装是用木箱，箱长848毫米，宽409毫米，高272毫米，体积相当于0.094立方米。装箱的种苗规格有三：

1. 整装箱 是把整片的带牡蛎苗的扇贝壳附着器装满一箱，约1,200个扇贝壳附着器，每个扇贝壳附着有10个以上的牡蛎苗，这样每箱装牡蛎苗12,000个以上。

2. 碎片装箱 把带牡蛎苗的扇贝壳附着器切碎，把切碎的附