

桑沟湾栉孔扇贝不同养殖方式及 适宜养殖水层研究

孙慧玲 匡世焕 方建光 李 锋

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266071)

摘 要 在桑沟湾内,对栉孔扇贝 *Chlamys (Azumapekten) farreri* (Jones et Preston) 的笼养与串耳养殖等不同养殖方式及不同水层(1m、2m、3m、4m)的养殖效果进行了综合试验和分析。结果表明:(1)串耳养殖的扇贝平均壳高增长比笼养扇贝生长快,两种方式效果差异极明显($P < 0.01$);(2)串耳养殖方式以2m为最佳养殖水层,其次为1m和3m,4m水层最差,而且2m与4m的养殖效果存在明显差异($P < 0.05$);(3)笼养方式的最佳水层为4m,其养殖效果依次为 $4m > 1m > 3m$ 和2m。试验显示,在不同的养殖方式下,栉孔扇贝最佳生长的养殖水层是不同的。本文还对产生这一差异的原因进行了分析讨论。

关键词 栉孔扇贝, 养殖水层, 笼养, 串耳养殖, 桑沟湾

前 言

近十几年来,随着扇贝养殖带来的高效益,养殖规模、单位水面养殖量急剧增加,自然生态平衡紊乱,尤其在一些半封闭或水流不畅通的水域内,出现了养殖容量超负荷现象。山东省桑沟湾是我国重要的扇贝养殖基地,也是典型的高密集养殖区,近几年形成了区域性的“海上牧场”,扇贝养殖设施等资金投入不断增加,但效益并没有按比例的增加。扇贝不仅生长明显缓慢,生长周期加长,产品质量下降,而且大面积病害和死亡的现象时有发生。八十年代以来,张福绥、张启信、杨清明等对海湾扇贝、栉孔扇贝的养殖密度,水深及海区选择等养殖技术均作过试验和报道^[1-5]。但以往的报道尚未见到不同养殖方式扇贝最适生长水层的比较试验。面对当前的困境,如何找到适宜现有状况下的养殖途径,除了对海区养殖容纳量的研究,建立合理科学的养殖模式外,我们于1994年在桑沟湾对栉孔扇贝养殖的方式和适宜养殖水层进行了试验研究。本试验研究的重点在于综合目前较为普遍的养殖方式进行试验、比较、分析。并试图找到在目前养殖状况下,扇贝养殖的适宜方式,以便更好发挥养殖区的潜力。

收稿日期: 1995-09-27。

材 料 和 方 法

试验在山东省荣成崖头镇养殖场扇贝养殖海区进行,取附近养殖区暂养笼中(尚未分到养成笼内)的扇贝为试验用贝,并将所有扇贝混合后,随机取样,按不同试验设计分养于各实验组。试验分笼养和串耳养殖两种不同养殖方式,而且每种方式有四个不同水层试验处理组,即 1m、2m、3m、4m 水深(指养殖吊绳长)组成。试验期间对试验扇贝的壳高生长和死亡率进行了检测,同时在试验始末对扇贝的肥满度(干组织重/鲜组织重)进行了测定。串耳方式每绳串扇贝 90 只,四个不同水层处理组各设三个重复,检测时以每绳两端各 15 只扇贝为测定样品。笼养方式用笼与一般生产养成笼相同,每笼七层,直径 30cm,每层放养扇贝 30 只,笼养试验无重复,试验过程中不刷笼,不换笼,每笼的中间一层扇贝定为测试样贝。试验开始时,串耳扇贝平均个体高 4.69cm,笼养扇贝平均个体高 5.10cm。试验从 5 月 21 日始至 9 月 29 日止,水温在 16.5–24.0℃。

试 验 结 果

(一)桑沟湾不同水层串耳养殖扇贝的生长

据 130 天的试验结果分析,串耳养殖的扇贝平均个体体高增长至 6.36cm。1m、2m、3m 和 4m 不同水层中扇贝平均壳高增长分别为 1.70、1.82、1.74 和 1.44cm。图 1 为四个不同水层串耳养殖扇贝平均个体增长量及四个组的生长比较趋势线。由图 1 明显表现出,四个试验处理组的扇贝平均增重量是不同的,并以 2m 水深的效果最佳;其次为 3m 和 1m;4m 水层的效果较差。经数理统计的 F 检验结果表明四个组间存在明显的差异($P < 0.05$)如表 1,进一步的检验得知 4m 水层处理组与其它三个组均存在明显差异,且 3m、1m 与 4m 组间在 $P < 0.05$ 水平上存在差异;2m 与 4m 水层组间在 $P < 0.01$ 水平上差异极显著,表明这两个水层的养殖效果存在极明显的不同。其余 1、2、3m 水层之间差异不显著,且三个重复组间亦无明显差异。由此说明,串耳养殖的扇贝,以 1、2、3m 水层为适宜生长水层,尤以 2m 为最佳。

(二)桑沟湾笼养扇贝在不同水层的生长

图 2 显示了以笼养方式养殖栉孔扇贝在不同试验水层中个体平均增长的结果和各组增长趋势线。试验结束时笼养扇贝的平均个体壳高 6.26cm。1–4cm 水层扇贝个体壳高平均增长依次为 1.24、1.05、1.08 和 1.36cm。从这一结果得知,笼养扇贝的生长以 4m 水层为最佳;其次为 1m;再其次为 3m 和 2m 水层。由此看到,四个水层扇贝生长存在着差异,尤以 4m 与 2、3m 水层的差异最明显。

(三)不同养殖方式扇贝的生长

图 1 和图 2 显示,两种养殖方式在不同水层中扇贝平均壳高增长的最佳水层有着明显的不同。从图 1 和图 2 中在 1m–4m 水层壳高增长的趋势线可以明显看到其趋势几乎恰好相反。另外,从生长速度方面,试验期间串耳养殖的平均个体壳高增长 1.675cm,笼养增长 1.182cm,前者生长速度明显高于后者。两种方式养殖效果的比较分析的 F 检验结果如表 2 所示,其差异极显著($P < 0.01$)。从试验开始对扇贝肥满度的测定,不同养殖方式的差异也表现得十分显著,试验开始时随机取样测得的平均肥满度为 20.13%,结束时串耳养殖扇贝肥满度为 26.24%,笼养为 21.94%。试验过程中各试验组成活率均在 95% 以上,无显著差异。

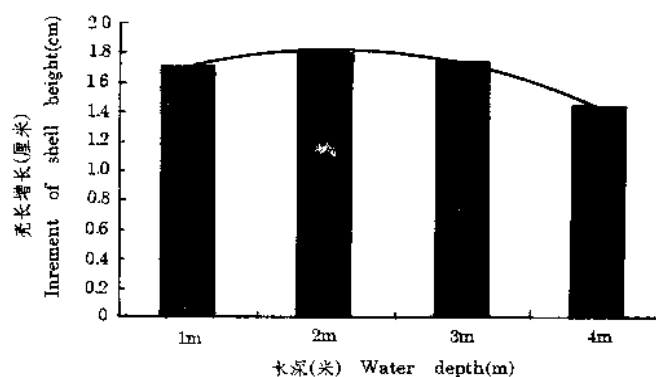


图 1 串耳扇贝不同水深壳长增长变化

Fig.1 Shell increment of ear-hanging scallop cultivated in different depth

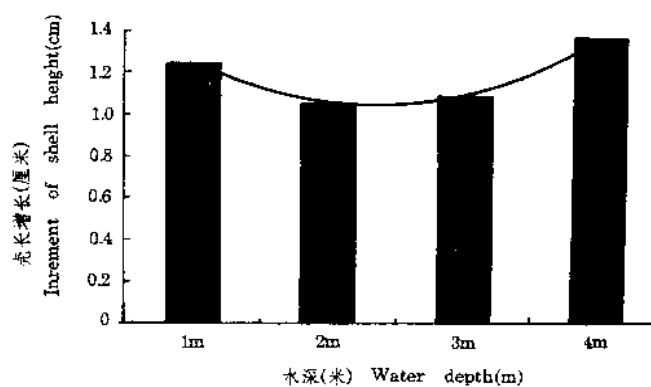


图 2 笼养扇贝不同水深壳长增长变化

Fig.2 Shell increment of scallop cultivated in different depth in lantern net

表 1 不同水层串耳养殖扇贝增长的方差分析

Table 1 ANOVA on shell increments of ear-hang cultured scallop in different water layers

分组 Groups	处理数 Count	总和 Sum	平均数 Average	变异 Variance
1 组 Column 1	30.00	51.10	1.70	0.31
2 组 Column 2	30.00	54.76	1.83	0.30
3 组 Column 3	30.00	52.40	1.75	0.34
4 组 Column 4	30.00	42.90	1.43	0.19

变异来源 Source of variation	平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F	P-value	F crit
组间 Between groups	2.66	3.00	0.89	3.13	0.03	2.68
组内 Within groups	32.82	116.00	0.28			
总和 Total	35.47	119.00				

表 2 串耳与笼养扇贝增长的方差分析

Table 2 ANOVA on shell increment of scallops between ear-hanging and lanter

分组 Groups	处理数 Count	总和 Sum	平均数 Average	变异 Variance
1 组 Column 1	4	6.7	1.675	0.027033
2 组 Column 2	4	4.73	1.1825	0.020958

变异来源 Source of variation	平方和 SS	自由度 df	均方 MS	F	P-value	F crit
组间 Between	0.4851125	1	0.485113	20.21653	0.00412	5.987374
组内 Within	0.143975	6	0.023996			
总和 Total	0.6290875	7				

讨 论

本研究采用了笼养和串耳两种不同的养殖试验方式,并对两种方式的不同水层养殖效果进行了综合试验分析。其结果如上所述,即在桑沟湾扇贝养殖区,两种不同的养殖方式对栉孔扇贝壳高生长及其肥满度的影响差异显著。在短短的 130 天的试验期间内,串耳养殖扇贝壳高增长和肥满度明显好于笼养。不同水层养殖效果则因养殖方式不同而各有差异。在试验范围内,串耳养殖以 2m 水层为佳;4m 水层最差。笼养扇贝的最佳生长水层则呈现了与串耳相反的趋势(如图 1 和图 2 所示)。对于某些海区,水面下 2—3m 是浮游生物适宜生长、繁殖的最佳水层。在该水层,大量浮游生物的繁生给养殖于该水层的扇贝的生长提供了所必需的饵料生物,因此该水层的扇贝得益而必然生长较快,这与本试验中串耳养殖方法的结果是相吻合的。但笼养方法出现不同的最佳生长水层,认为主要是由于养殖网笼大量附着生物的影响所致。因为 2m 左右水层亦是附着生物繁殖生长的适宜水层。桑沟湾海区,附着于网笼上的生物不仅有大量的红藻类而且有大量柄海鞘、玻璃海鞘及树螵虫等,这些附着生物数量多,生长快,不仅严重堵塞养成笼的孔目,妨碍水流交换,使笼内饵料补充不足,而且这些附着生物本身具有较强的滤食性^[6],与扇贝争夺饵料生物,直接影响扇贝的生长和肥度。张福绥等^[1]在胶州湾对海湾扇贝养殖网笼上附着物的数量进行了观察,结果表明,其数量随水深增加而迅速减少,这一点在 Michel R. Claereboudt 等^[7]的试验中也得到证实。我们在试验期间也观察到,4m 水层附着生物明显少于其它水层,而且该水层其它饵料生物量也相对较少,但通畅的水交换在一定程度上弥补了饵料不足,所以笼养 4m 水层扇贝显示了较快的生长。而 2、3m 水层尽管浮游生物较集中,但同时附着生物也大量繁殖生长,严重阻碍了水的交换,并掠食了扇贝饵料,使扇贝生长缓慢。1m 水层养殖效果仅次于 4m,但明显好于 2、3m 的原因,亦与附着生物的数量和种类有关,试验观察 1m 水层养殖笼上附着生物明显少于 2、3m,因此认为附着生物的适宜繁生水层不仅与其所需光等条件有关,而且与不同海区的海况、透明度及不同水域的主要附着生物种类等因素有着密切的关系。这

些因素的总和决定了不同海区不同附着生物繁生的水层,从而影响和决定了贝类的适宜养殖水层。

许多研究人员分别对栉孔扇贝和海湾扇贝的养殖水层进行过试验报道,认为扇贝养殖的最佳水层为 2—3m^[1,4,5],该结果与本试验串耳方式养殖效果一致,而笼养方式结果与此相违。他们的试验均为笼养或包养方式,出现这种现象的原因主要是试验时间不同引起的。本试验进行的时间为 5 月 21 日至 9 月 27 日,正是浮游生物特别是附着生物大量繁殖的季节,使得附着生物对笼养扇贝生长的影响,在诸多影响因素中占据了主要地位。而张福绥等的试验是在 9 月至 1 月份,多数附着生物在此期间生长发育活动能力很低,因此影响较小,这可能是造成试验结果不相同的原因之一,而且在不同海区,附着生物的种类、数量及危害程度均不相同。Duggan^[8]对海湾扇贝的生长成活试验中也指出了附着生物对扇贝的影响。本试验表明,桑沟湾养殖海区,在附着生物繁殖季节,与不同水层对扇贝生长的影响相比,附着生物的间接危害影响更甚,更应予以重视。

针对当前的海区养殖结构状况和日益下降的产品产量和质量,通过本试验结果表明:在扇贝高密度养殖区,应采取以串耳为主的养殖方式,不仅壳高生长快,肥满度也明显高,并且以 2—3m 养殖水层为最佳。若以笼养方式应考虑附着生物的影响,在不同海区应适时地调节养殖水层,尤其在附着生物大量繁殖季节,尽量避开附着生物的主要分布水层。对于本试验所提出的在不同养殖方式下扇贝生长的最佳水层是不相同的结果分析,在其它论文报道中尚未提到过,认为这一试验结果分析对提高当前养殖扇贝的产量、质量、效益都有着重要的意义。

参 考 文 献

- [1] 张福绥等,1991。胶州湾不同水层中养殖海湾扇贝生长与死亡的比较。水产学报,15(1):42—47。
- [2] 张福绥等,1991。胶州湾不同容器与不同密度养殖海湾扇贝的比较。海洋科学,(2):1—2。
- [3] 杨清明等,1985。栉孔扇贝串耳养成技术的探讨。海洋科学,9(4):39—40。
- [4] 张启信等,1984。栉孔扇贝筏式养殖水层的选择。海洋科学,(4):33—34。
- [5] 王克洪,1988。莱州海湾扇贝养殖技术试验。齐鲁渔业,(2):21—22。
- [6] 孙慧玲等,1996。不同季节海鞘滤水率测定。海洋水产研究,17(2)。
- [7] Claereboudt, M. R. *et al.*, 1994. Fouling development and its effect on the growth of juvenile giant scallops (*Placopecten magellanicus*) in suspended culture. Aquaculture, 121:327—342.
- [8] Duggan, w. p., 1973. Growth and survival of bay scallop, *Argopecten irradians*, at various location in the water column and at various densities, Proc. Nat. Shellf. Ass., 63:68—71.

STUDIES ON SUITABLE CULTURES DEPTHS AND METHOD FOR SCALLOP IN SANGGOU BAY

Sun Huiling Kuang Shihuan Fang Jianguang Li Feng

(Yellow Sea Fishery Reserash Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266071)

ABSTRACT The influences of culture methods (ear – hanging culture and lantern net culture) and water depth (1m, 2m, 3m and 4m under water surface) on growth of scallop *Chlamys (Azumapecten) farreri* (Jones et Preston) were studied during May 1994 and December 1994 in Sanggou bay. Results show that: (1) Scallops cultivted by ear – hanging method grow faster than those cultivated by lantern net metholl do, and the difference is very significant ($P < 0.01$). (2) Cultivated by ear – hanging method, the orders of growth rate (from high to low) of scallop cultivated in different depths is: $2m > 1m$ and $3m > 4m$. (3) Cultivated by lantern net method, on the contrary, the orders of growth rate is: $4m > 1m > 2m$ and $3m$. This indicated that the optimal culturing depth varied with culture methods, the optimal culture depths are 2m in ear – hanging method and 4m in lantern net culture method, respectively.

KEYWORDS *Chlamys farreri*, Culture water depth, Lantern net culture, Ear – hanging culture, Sanggou Bay