

利用电厂冷却海水进行鲍参混养室内越冬的研究

林光恒¹ 纪友宝² 苟敬诗² 孙国琼¹

(¹中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

(²青岛市黄岛区水产研究所, 266500)

鲍以其营养价值和口味鲜美名列“海八珍”之首。现在我国鲍的增养殖业已在迅速崛起, 人工育苗和养成技术也日臻成熟。作为一种产业当前矛盾主要集中在如何缩短养殖周期和提高经济效益上。鉴于鲍养殖业是一种高投入、高产出的行业, 养殖周期长就意味着风险大、投

入高, 因此, 缩短鲍的养殖生产周期, 是提高养鲍业经济效益的主攻方向。

我国北方地区养殖的皱纹盘鲍 (*Haliotis discus hannai*)

① 有例外, 详见表 1。

MARINE SCIENCES, No. 1, Jan., 1993

每逢冬春季水温低于7℃时,摄食量便明显降低,低于3℃时便停止摄食^[1],这种水温在青岛近海地区一年中约有3个月,占了全年的1/4。而在室内通过加温低温海水进行的工厂化养鲍中,又因水体流动散热快,能源费用高,加大了养殖成本。

考虑到室外筏式笼养鲍的冬季生长和死亡问题,我们与青岛市黄岛区水产研究所合作,利用毗邻养殖区的黄岛火力发电厂冷却系统排出的温热海水,引入室内闲置的育苗池内,将鲍与刺参(*Stichopus japonicus*)进行混养,以期探索鲍冬季生长和降低死亡率问题。

表1 实验各组鲍、参配置状况

鲍组别	实验组别		鲍、参配置状况
	筒号	组别	
成鲍组	7	实验组	鲍(6~7cm)10个 刺参 5条
	8	对照组	鲍(6~7cm)10个
中鲍组	9	实验组	鲍(4~5cm)25个 刺参 5条
	10	对照组	鲍(4~5cm)25个
小鲍组	11	实验组	鲍(2~3cm)200个 刺参 5条
	12	对照组	鲍(2~3cm)200个

注:刺参重量均在100g以上。

1 材料和方法

实验分三大组,每组除实验组外,均设对照组。各组配置状况如表1。

实验组或对照组生物都分别置于专门塑料筒内。该塑料筒长60cm,直径25cm,筒体下半部有大量直径1cm进出水孔,筒体两端可用不同网目网片封扎,既便于实验操作,又利于水体交换。整个实验周期内各组均投喂石莼、小海带等。

电厂冷却系统排放的温热海水经抽水系统泵入育苗池内,水温一般均维持在12℃以上。各组塑料筒均置于温水池中,各筒都分别标有筒号。

2 实验结果

实验始于1990年12月30日,1991年4月8日结束,历时3个多月。考虑到实验初期鲍有一段适应过程,因此剥离测量次数尽量减少,以免影响生长,增加死亡率。主要检测指标是鲍和参的增重状况和死亡率。

海洋科学,1993年1月,第1期

结果列于表2。

从表2可以看出在水温12℃以上,只要投喂,不论是成鲍组、中鲍组或是小鲍组,鲍均能继续生长,增加重量,与是否有海参存在没有关系,因为实验组或对照组中的鲍都呈现增长趋势,且单位重量的增长率未表现出明显差异(如筒7~9和10~12)。

放有刺参的各实验组(筒7,9和11)鲍的成活率均高于未放刺参的各对照组(筒8,10和12),其中大小在4cm以上的成鲍组和中鲍组(筒7和9二组)成活率均达100%,而相应的对照组成活率则分别为80%和88%。小鲍组的成活率虽然比成鲍组和中鲍组低,即实验组(筒9)为83%,对照组(筒12)为76%,但是二组之间(筒11和12)在成活率方面还是有差异的,放有海参的实验组显然鲍成活率较未放海参的对照组高。从成鲍组和中鲍组看,重量的增长与鲍壳长度的增加是平行的,即重量的增长都伴随着鲍壳长度的增大。

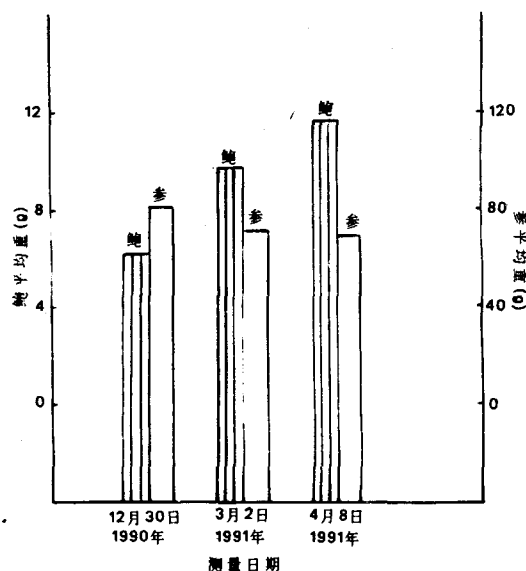


图1 中鲍组中鲍重量增长与参重量下降之比较

引起我们注意的是,在我们实验条件下,实验各组(筒7,9,11)中海参重量随时间推移,不但重量没有增加,而且呈明显下降趋势,即便如此,海参仍然生活正常,无一死亡。图1示中鲍组中鲍重量增长与海参重量下降的状况(用柱状图表示)。

3 分析与讨论

皱纹盘鲍在我国北方冬季越冬和生长问题一直是制约着养鲍业发展的主要困难。其中涉及到的因素主要是冬季水温和饵料^[1,2]。水温低,鲍活动和摄食强度

都明显下降,低于3℃,活动和摄食几乎都停止。自然海区生长的鲍,随着水温下降冬季来临,鲍从浅水区逐渐移向深水区(10~20m),并喜伏居于岩礁向阳面生活,直至翌年4月中旬开始又由深水区向近岸浅水区移动。这种迁徙活动能力的大小与鲍个体大小关系密切,大鲍喜居深水区,而小鲍因个体小,贮藏能量有限,抗逆性弱,再加上迁徙活动很容易被敌害发现,因此死亡率也高。然而,为了避开冬季的低温,使种族得以繁衍生存,这种越冬方式在自然海区是必不可少的。日本吉田^[3]的实验也表明当水温低至6.6~7.0℃时皱纹盘鲍稚鲍摄食已很微,生长已经停止。本间等^[4]报道,苗种越大放流成活率越高,15mm壳长的皱纹盘鲍,4a后成活率约3%,而20mm的成活率则可达18%。筏式混养的鲍,越

冬的死亡率也是稚鲍比成鲍高。鲍的越冬生长问题,除了低水温这一因素之外,还有饵料问题。鲍喜食的褐藻类,如裙带菜和海带,均属大型海藻,冬季还未长大形成藻丛,此时其他藻类,如绿藻也不多,显然对鲍而言索饵要花费大量能量,低温使鲍摄食强度下降,如耗费大量能量进行索饵,必然导致鲍更虚弱也更容易死亡。故此,低温和饵料这二因素决定了鲍为了保存自己要进行必要的迁徙越冬。我们利用电厂冷却系统排放的温热海水将其引入室内,让鲍在人工条件下在鲍养殖筒体越冬,同时饲喂以适当藻类。也就解决了自然海区难以解决的问题,即鲍可以继续摄食生长增加重量,不受低温和敌害的限制,特别是对于在自然海区越冬死亡率较高的稚鲍更有生产上实际意义。

表2 鲍、参混养室内温水越冬实验结果

实验筒号	筒内生物	1990年12月30日			1991年3月2日					1991年4月8日				
		鲍平均长 (cm)	鲍平均重 (g)	参平均重 (g)	鲍平均长 (cm)	鲍平均重 (g)	参平均重 (g)	鲍生存状况		鲍平均长 (cm)	鲍平均重 (g)	参平均重 (g)	鲍生存状况	
								存活数 (个)	存活率 (%)				存活数 (个)	存活率 (%)
7	鲍(6~7cm)10个	7.18	52.2	/	7.76	57.8	/	10	100	/	/	/	/	/
	刺参 5条	/	/	134.8	/	/	120.2	/	/	/	/	/	/	/
8	鲍(6~7cm)10个	6.92	44.5	/	7.36	48.8	/	8	80	/	/	/	/	/
9	鲍(4~5cm)25个	/	10.3	119.2	4.48	13.8	/	25	100	4.66	15.6	/	25	100
	刺参 5条	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	109.4	/	/
10	鲍(4~5cm)25个	/	11.0	/	4.64	14.6	111.0	22	88	4.87	17.4	/	22	88
11	鲍(2~3cm)200个	/	1.2	/	/	/	/	/	/	2.41	1.9	/	167	83
	刺参 5条	/	/	113.4	/	/	/	/	/	/	/	99.0	/	/
12	鲍(2~3cm)200个	/	1.1	/	/	/	/	/	/	2.36	1.8	/	152	76

注:7,9,11为实验组;8,10,12为对照组。

引起我们注意的是自然界中鲍生长的海区几乎都有海参栖息,两者生长同一海域似乎还有互利关系(不为饵料、地盘和繁殖彼此进行生存斗争),为此,在本实验中我们将皱纹盘鲍与刺参混养在一起,观察可能的相互影响,结果我们发现,这种混养,在一定程度上降低了鲍的死亡率。分析其原因可能有二方面:一方面海参的存在有利于养殖筒内的饵料残渣碎屑和鲍的排泄物被海参利用掉,净化了环境和水质;另一方面,海参本身可能产生某种活性物质,能遏制微生物的生长,有利于鲍的生长与抗逆。由于海参的存在,增强了鲍的抗逆性,减少了死亡率。当然,为了进一步搞清这一问题,还有待于

进一步深入研究。

另一方面值得提出的是,在我们实验中,海参虽然无一死亡,但重量不但没有增加,反而下降。这说明对海参而言饵料不足是显而易见的,然而也不排斥在本实验条件下,海参改变了生活环境,饵料养分未能满足其生长要求。因此,深入研究也仍属必要。

参考文献

- [1] 聂宗庆、燕敬平,1985.皱纹盘鲍成体摄食习性的初步研究.水产学报 9(1):19~27.
- [2] 聂宗庆,1982.鲍增殖研究的新进展.海洋湖沼通报 3:67~75.

- [3] 吉田芳一郎,1980.稚アワビの中间育成试验。渔村 46
(4):31~35。
- [4] 本间仁一、井冈勋,1978。アワビ放流效果调查。山形水
试资料 115。