

# 长山群岛海域发展扇贝养殖的研究\*

张耀光 王冲

(辽宁师范大学海洋经济与可持续发展研究中心 大连 116029)

贝类作为水产品的主要品种之一,主要包括鲍鱼、蛤类、贻贝、牡蛎和扇贝,具有营养丰富、风味独特和食用方便等特点。在世界贝类生产中以牡蛎和蛤类为主,但贸易品种则以贻贝和扇贝为主。据 2000~2004 年统计,我国贝类生产的产量占亚洲贝类的产量大体都在 80%左右,而中国的扇贝产量占亚洲总量的 8%~10%左右。长山群岛的虾夷扇贝产量占全国的 40%以上。因此,扇贝生产既具有国内意义,也具有国际意义。

## 一、长山群岛海域扇贝生产的条件评价

长山群岛位于辽东半岛东南的北黄海海域

中,岛屿岸线绵长曲折,海湾、水道众多。现对该海域适养扇贝的海域空间、海域环境以及适养扇贝生物习性进行评价。

### 1. 适养海域空间广阔

扇贝养殖以浮筏养殖和底播放流增殖为主,长山群岛海域具有适宜浮筏养殖和底播放流增殖的空间资源,见表 1。

从表 1 中可知,全海域低潮线以下 461 724 hm<sup>2</sup>,适宜发展海洋渔业生产面积 358 779 hm<sup>2</sup>,其中宜浮筏养殖面积 22 227 hm<sup>2</sup>,宜底播放流增殖面积 106 351 hm<sup>2</sup>,二者合计 128 578 hm<sup>2</sup>,占适宜渔业生产面积的 35.7%(其中宜浮筏养殖占

表 1 长山群岛适宜养殖扇贝的海域

(单位: hm<sup>2</sup>)

项目	海洋岛	獐子岛	小长山岛	大长山岛	广鹿岛	王家岛	石城岛	合计
海洋功能区海域范围	80 800	100 900	97 300	61 000	61 100	36 600	43 200	420 900
低潮线以下海域面积	78 712	99 136	94 665	56 991	5 743	35 591	39 486	461 724
宜发展渔业生产面积	71 524	82 631	66 003	36 845	43 146	25 250	33 430	358 779
宜浮筏养殖面积	183	723	4 284	7 915	3 244	3 376	2 552	22 227
其中  宜底播增殖面积	26 399	19 553	29 901	5 096	10 781	3 588	11 033	106 351
沿岸捕捞区面积	44 942	62 355	31 818	23 834	29 121	18 286	19 845	230 201
适宜渔业生产海域占低潮线以下海域比重(%)	90.9	83.4	69.7	64.6	75.7	70.9	84.7	77.8
浮筏养殖面积	0.3	0.9	6.5	21.5	7.5	13.4	7.6	6.0
其中  底播养殖面积	36.9	23.7	45.3	13.8	25.0	14.2	33.0	29.6
沿岸捕捞面积	62.8	75.4	48.2	64.7	67.5	72.4	59.4	64.2

资料来源:长山群岛海洋功能区划报告(1999-12)整理。

\* 基金项目:教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(05JJD790030)。

17.3%, 适宜底播增殖面积占 82.7%), 各岛海域之间存在一定差异。

## 2. 适宜养殖海域环境良好

长山群岛海域的物理、化学及初级生产力等指标良好表 2, 经检测近岸海域功能区水质属清洁水平, 污染指数  $A < 0.5$ , 海水符合一类功能区标准, 海洋生态恢复能力达 80%。海洋生物生存与其栖息的生态环境条件密切相关, 就海水理化因子而言, 要求有其一定的适应性, 否则将会引起生理故障直至死亡。同样, 对于增殖对象而言, 包括底播、海水温度、盐度等环境因子也是必须满足的基本条件。从表 2、表 3 可以看出海

域环境的良好状况适宜扇贝养殖。

从表 3 可看出, 初级生产力较高的岛屿多出现在离大陆较远、海水透明度大的海洋岛和獐子岛等岛屿。

## 3. 主要养殖品种分析

### (1) 虾夷扇贝适宜增殖评价

虾夷扇贝是从日本引进的品种, 在我国各海域无自然生长分布, 经在长山群岛海域养殖证明其适宜在此生长。虾夷扇贝的生态习性为滤食性摄食, 以浮游植物为其主要食物, 生长快, 个体大, 属狭盐狭温的冷水性动物。适宜水深为 6m~60m, 水温为 5℃~20℃; 盐度在 25‰~35‰,

表 2 长山群岛海域环境要素

	海洋岛	獐子岛	大长山岛	小长山岛	广鹿岛	王家岛	石城岛
透明度(m)	9.8	8.7	4.0	6.4	3.8	4.4	2.6
水色(号)	5	6	8	6	8	8	11
水温(℃)	12.12	12.21	12.66	12.18	12.48	13.92	14.11
盐度( $\times 10^{-3}$ )	31.77	31.86	31.21	31.36	31.38	30.92	30.77
PH 值	8.18	8.16	8.16	8.18	8.16	8.20	8.21
溶解氧 Do( $\text{mg}/\text{dm}^3$ )	9.19	9.18	9.34	9.27	9.28	8.99	9.03
磷酸盐( $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ )	0.31	0.32	0.46	0.30	0.38	0.32	0.52
硅酸盐( $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ )	3.12	3.07	3.38	2.73	3.20	2.79	2.22
硝酸盐( $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ )	0.14	0.08	0.08	0.06	0.08	0.06	0.11
亚硝酸盐( $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ )	0.29	0.48	0.24	0.20	0.22	0.11	0.12
氨盐( $\mu\text{mol}/\text{dm}^3$ )	0.60	0.64	0.69	0.59	0.61	0.68	0.58

表 3 长山群岛海域叶绿素含量和初级生产力

	浮游生物( $10^4$ 细胞/ $\text{m}^3$ )	浮游动物(个/ $\text{m}^3$ )	叶绿素平均值( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	初级生产力( $\text{g 碳}/\text{m}^3 \cdot \text{年}$ )
大长山岛	100.00	3 687	1.09	122.89
小长山岛	40.73	3 447	0.87	172.87
乌蟒岛	41.90	-	0.90	213.87
獐子岛	26.64	2 961	0.85	233.10
广鹿岛	46.44	3 586	0.99	125.66
海洋岛	35.58	2 583	1.03	360.13
王家岛	112.67	9 702	1.37	178.60
石城岛	0.89	5 567	1.79	120.54

最适盐度为 30‰~33‰, pH 值在 8 左右。主要栖息在砂、砾砂质海底。

根据日本大面积底播放流的实践经验,认为海底渔场底质选择是虾夷扇贝底播放流的首要条件。根据日本对虾夷扇贝底质的要求,长山群岛海域中适宜虾夷扇贝底播放流增殖的渔场集中在南部海域的耙蛸岛、乌蟒岛与獐子岛(包括褡裢岛、大小耗子岛)之间的三角地带,面积约有 600 km<sup>2</sup>。此外,海洋岛东西两侧,广鹿岛周围,大长山岛西南、西北两侧。其他海域均有小面积的适宜海域见表 4。

表 4 虾夷扇贝底播放流适宜海区(km<sup>2</sup>)

序	海 区	面积(km <sup>2</sup> )
1	广鹿岛西北、格仙岛西北和大长山岛最西端	125
2	耙蛸岛、乌蟒岛与獐子岛之间的三角地带	600
3	海洋岛东西两侧	88
4	大王家岛东北	46

虾夷扇贝在海水温度达到 23℃ 以上时将进入死亡临界温度,在 20℃ 以上时出现生长停滞状态。夏季全海域底层水温一般在 16℃~24℃,北部海区(石城岛、王家岛)大部分底层水温在 22℃ 以上,王家岛南部为 20℃~22℃;南部海区(海洋岛、獐子岛)一般在 16℃~20℃ 之间,仅獐子岛南部为 20℃~22℃;中部海区(大长山岛、小长山岛、广鹿岛)底层水温为 22℃~23℃。全区冬季底层水温一般在 0℃~2℃ 之间,最低为 -2℃,最高为 2.9℃。北部海区和中部的大长山岛西北夏季底层海水温度一般在 22℃ 以上,不利于虾夷扇贝度夏,西南部和中部的绝大多数海域,夏季底层海水温度一般在 16℃~20℃ 之间,仅局部出现 20℃~22℃,冬季底层水温一般在 2℃ 左右,年温差不大,适宜虾夷扇贝生长。

虾夷扇贝生长适宜的海水盐度为 30‰~33‰,长山群岛全海域底层盐度最低为 29.76‰,平均为

31.22‰,高值区集中在南部海区,盐度均在 31.60‰ 以上,其余大部分海区一般在 30.4‰~31.6‰。冬季底层盐度最低值为 31.28‰,最高值为 32.32‰,平均值为 31.88‰。全区底层盐度一般都在 30‰~32‰ 范围内,适宜虾夷扇贝的生长。

根据以上各因素对虾夷扇贝养殖生长的评价,经综合分析,可以看出各海岛海域的适宜性状况。

广鹿岛:广鹿岛的东部有 70km<sup>2</sup> 海域适宜底播放流。

大长山岛:适宜海区主要在与小长山岛之间的水道和大长山岛西端与哈仙岛北部的海域,二处面积共 39km<sup>2</sup>。

小长山岛:在大、小长山岛水道之间,耙蛸岛东侧和乌蟒岛周围海域,共 79km<sup>2</sup>,为最适合底播放流区。在羊坨尖东至乌蟒岛之间,及乌蟒岛东及北 750km<sup>2</sup> 为适宜区。

獐子岛:绝大部分海域属优等、中等渔场,其中獐子岛东北与小耗子岛之间的海区为虾夷扇贝最适宜区。

海洋岛:绝大部分海域较适宜虾夷扇贝底播放流增殖。

王家岛和石城岛:不适宜虾夷扇贝底播放流增殖。

## (2) 栉孔扇贝

栉孔扇贝是长山群岛的本地品种,主要分布在海洋岛和獐子岛海域。栉孔扇贝生活在低潮线以下,水流较急、盐度偏高、水质澄清的海区,栖息在水深 10m~30m 的礁石、贝壳或砂砾的海底上,对水温的适应能力较强,低于 -2℃ 和高于 35℃ 才导致死亡。根据以上习性,各岛适宜性海域如下:

广鹿岛:在岛东部、瓜皮岛与格仙岛之间,底质为砂砾底,底层水温 2℃~25℃ 之间,适宜底播的面积共约 51 km<sup>2</sup>。

大长山岛:适宜底播主要分布在大长山岛西

端附近,大长山岛西南—哈仙岛北和大、小长山岛之间,面积共约 53km<sup>2</sup>。

小长山岛:羊坨尖—耙蛸岛以南广大海区;乌蟒岛周围海区,适宜面积共 72km<sup>2</sup>。

獐子岛:獐子岛与东北至外三岛海区(褙褙岛、大小耗子岛),底质、水温、水流等均十分适宜栉孔扇贝底播,面积约 100km<sup>2</sup>,在獐子岛西端也有 8km<sup>2</sup> 适宜区。

海洋岛:岛西、东北海区均宜底播,面积约 43km<sup>2</sup>。

王家岛:仅小王家岛南有 40km<sup>2</sup> 适宜底播栉孔扇贝海区。

### (3) 海湾扇贝

美国引进种。海湾扇贝个体小,生长速度快,养成周期短,当年生长成商品规格。生存海水温度 2℃~34℃,18℃~28℃ 生长最快,适宜海水盐度 16‰~42‰,最适生长盐度为 25‰~34‰。1982 年引进,1987 年全县大面积浮筏养殖,适宜在长山群岛北部海域生长。

根据以上三种扇贝的现实养殖状况,均有各自的适宜范围。虾夷扇贝和栉孔扇贝二者适养区域存在复区分布,在发展养殖时,只能酌情选择最宜养殖品种。

## 二、扇贝养殖发展特点

### 1. 发展扇贝养殖的背景

#### (1) 全国扇贝养殖对长山群岛的影响

20 世纪 70 年代以前,我国栉孔扇贝生产以自然捕捞为主,由于过度采捕,对资源破坏严重。1974 年大连金县(现金州区)培养出一定数量的栉孔扇贝附着稚贝。此后,全国开展扇贝苗种生产试验,扇贝半人工采苗技术逐渐成熟,扇贝养殖方式逐渐从底播增殖转变为海上筏式养殖,大连金县也于 1977 年前后进行了扇贝筏式养殖试验。1981 年全国扇贝养殖面积仅 66.7hm<sup>2</sup>。1982~1988 年全国扇贝产量从 1 162 t

增长到 12.2 万 t。针对栉孔扇贝生长慢、养殖成本高等问题,尝试引进生产周期短、更适合国内大规模养殖的扇贝品种,于 20 世纪 80 年代初,引进了日本的虾夷扇贝和原产美国的海湾扇贝。从而改变了扇贝养殖单一的结构,对我国扇贝养殖发展产生了深远的影响。1985 年由于海湾扇贝的商品化生产推动了我国扇贝养殖发展的第一个高潮,1986~1988 年是海湾扇贝养殖的高峰。

90 年代起黄渤海沿岸栉孔扇贝养殖区形成了很多苗种场,半人工采苗规模不断增大,为栉孔扇贝养殖的发展提供了较为充足的苗种支持。1997—1998 年,我国连续出现的养殖扇贝大面积死亡现象使扇贝产量锐减到只有 60 万 t (1993 年全国产量达到 74 万 t,居世界首位)。于是进行了结构调整,压缩栉孔扇贝养殖面积,扩大海湾扇贝养殖面积。1999 年全国海湾扇贝产量超过了 30 万 t,与栉孔扇贝基本持平。2000 年以后扇贝养殖业复苏,产量恢复到 90 万 t 以上,2005 年全国扇贝产量达到 106 万 t,超过历史最高水平。

#### (2) 长山群岛扇贝养殖的发展

长山群岛扇贝养殖与全国背景分不开。海水增养殖业由 50 年代的养殖海带开始,发展到 80 年代后期,由贝类养殖替代了海带的地位。在贝类养殖中,自从贻贝解决了海上自然采苗后,养殖面积和产量逐年增长,在一个时期成为当家养殖品种,在全国也占有一定地位。由于其经济效益问题,养殖面积逐年减少。扇贝养殖从 90 年代开始发展,其势头较猛,至今已成为长山群岛主要的养殖对象。

#### 2. 扇贝养殖生产的特点

长山群岛扇贝养殖面积和产量增长速度快,从 1980 年开始试验性养殖,1985 年养殖面积不到 12 hm<sup>2</sup>,产量不到 200 t。进入 90 年代中期,养殖面积开始超过 1 000 hm<sup>2</sup>,养殖产量已达 2 万~3 万 t。

2003年养殖面积已突破20 000 hm<sup>2</sup>,养殖产量超过10万t。扇贝养殖1997—1998年同全国一样,扇贝养殖发生大面积死亡,造成扇贝产量的一个低谷,最低点为1998年,产量仅为2万t余,2003年以后扩大了扇贝养殖面积,2003—2005年期间,平均养殖面积75 000 hm<sup>2</sup>,平均养殖产量11万t余,尤其2005年扇贝养殖产量达到12万t,成为历史上扇贝养殖最高年。

扇贝养殖面积1980年占当时海上养殖面积不到0.1%,到2005年占海上养殖面积约70%;养殖产量1980年占海上养殖产量比重不到0.1%,2005年达到67.4%。

在贝类国际贸易中,贻贝和扇贝是主要品种。2004年贻贝和扇贝出口量占世界贝类出口总量的比重分别为42%和35%,达到65万t和55万t。而长山群岛海域的扇贝产量具有全国意

表5 扇贝产量占全国扇贝生产的比重

年份	养殖面积(hm <sup>2</sup> )			养殖产量(t)		
	全国	长山群岛	占全国比重(%)	全国	长山群岛	占全国比重(%)
1994	21 860	1 902.4	8.7	825 615	92 141	11.2
1995	27 680	2 206.2	8.0	916 492	101 701	11.1
1996	22 232	4 423.1	19.9	999 573	140 814	14.1
1997	30 918	6 227.3	20.1	1 001 476	75 128	7.5
1998	24 791	8 720.1	35.2	629 373	21 260	3.4
1999	28 008	16 451.9	58.7	719 593	58 287	8.1
2000	39 266	16 964.2	43.2	919 591	70 394	7.7
2001	55 111	17 558.0	31.9	960 294	75 986	7.9
2002	61 215	20 332.6	33.2	935 585	70 673	7.6
2003	145 854	70 603.4	48.4	897 956	102 410	11.4
2004	152 295	77 923.3	51.2	910 352	111 594	12.3
2005	171 369	78 589.3	45.9	1 035 796	120 072	11.6

义。2004年已占全国扇贝产量的12.3%,而养殖面积占全国50%左右,见表5。

### 3. 扇贝养殖构成的演进特点

在长山群岛海域的扇贝养殖有栉孔扇贝(当地品种)、海湾扇贝(美国引进)和虾夷扇贝(日本引进)。从不同年代各种扇贝的养殖状况来看,虾夷扇贝养殖面积和产量逐年增长,但这三种扇贝的生长存在养殖海域的差异。

从1987年起,已有三种扇贝的养殖。在养殖面积中,栉孔扇贝占36.9%,海湾扇贝占61.7%,虾夷扇贝占1.4%。到1996年栉孔扇贝占全部扇贝养殖面积的96.1%,海湾扇贝只占0.7%,虾夷扇贝也仅占3.2%。由于1997年受到自然灾害等

的影响,扇贝的养殖构成发生了改变,虾夷扇贝养殖面积由1996年的3.2%上升到1997年的57.5%,栉孔扇贝下降的百分点被虾夷扇贝所取代。到2005年虾夷扇贝占据了扇贝养殖面积的97.9%。三种扇贝养殖产量也发生变化,栉孔扇贝产量和比重逐年下降,虾夷扇贝产量和比重逐年上升。

根据三种扇贝的不同生物习性,各自有较适应的养殖环境,一般来讲,南部海域更适宜虾夷扇贝成长,而中、北部海域较适宜海湾扇贝成长,从各海岛三种扇贝养殖面积和产量分布中可以看出其差异,见图1。

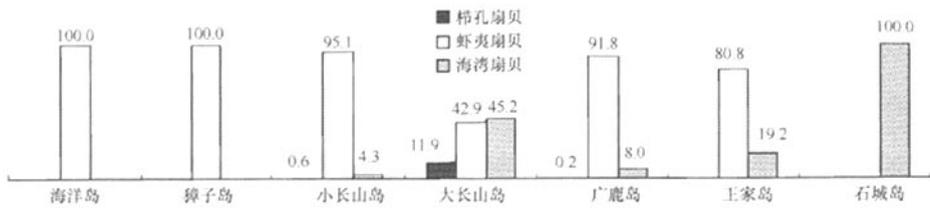


图1 不同海岛三种扇贝产量差异图(%)

### 三、扇贝养殖生产持续发展的对策

#### 1. 优化扇贝养殖结构

适度控制浮筏养殖规模,扩大底播增殖规模。2000年养殖产量中,浮筏养殖产量占73.3%,底播增殖占25%。虽然近年来底播增殖面积每年均有所扩大,底播增殖的比重已占55%左右。随着虾夷扇贝向深海养殖试验的成功,扩大底播增殖仍有潜力。

优化栉孔扇贝、海湾扇贝和虾夷扇贝的结构。目前虾夷扇贝的养殖面积和产量已占全部扇贝养殖的90%以上和80%以上,并有继续增长的趋势。虾夷扇贝这种独家超前发展的状况是值得深思的问题。自从80年代引进虾夷扇贝养殖以来,说明虾夷扇贝在长山群岛海域适宜生长。随着养殖技术、市场等原因,扩大和提高虾夷扇贝的养殖也无可非议,但是应该考虑扇贝的多元化养殖。应该考虑栉孔扇贝和海湾扇贝的养殖优势,尤其栉孔扇贝是当地品种,曾一度是主养品种,应考虑如何进一步改良。而海湾扇贝具有生长季节短等优点,因此优化扇贝养殖结构有其积极意义。

#### 2. 走科技兴渔之路

扇贝养殖是长山群岛发展渔业生产的主体,今后应提高扇贝生产科技含量,加大科技体制改革,加快科技成果转化,大力推进科技创新。只有渔业产品的科技含量高和附加值高,渔民收入才能有较大幅度的增加。扇贝生产应朝选育科学化、质量标准化、产品名优化、经营市

场化的方向发展。长山群岛扇贝养殖的快速高效发展对科技的依赖性比其他更需要考虑,如制约养殖病害问题;应以海域环境容量为标准,控制养殖强度和密度,减轻养殖自身造成的污染和因海域容量超载而造成的病害;要增加扇贝养殖的多样性,加强养殖新品种的培育和引进;优化养殖技术,做到精养细管,提倡轮养,每隔5~7年更换一次养殖对象,几年后再根据市场的需求养殖新的或原来品种。目前长山群岛虾夷扇贝浮筏养殖中,发展1万台浮筏的串耳吊养,并已从浅海向40~50m的深海养殖试验成功。对缓解近海养殖渔业生产矛盾、扩大养殖海域有十分重要的作用。此外,大力推广贝藻混养技术,狠抓无公害基地建设,采取有效措施杜绝硼化剂等有害药物的使用,以保证无公害基地养殖的安全。

#### 3. 充分利用地域差异进行异地养殖

##### (1) 发展异地育苗

为了缩短养殖周期,解决北方天气寒冷等问题,利用我国南北地域具有的温度差异的特点,如到福建、山东等地建立养殖基地,发展育苗产业,育出苗种飞机运回进行养殖,以达到缩短养殖周期的目的,同时增加苗种扩大养殖生产。

##### (2) 建立贝类净化交易中心

为了实施渔业规模化、工业化、市场化、资本化战略,獐子岛渔业集团公司在大连金石滩建立海洋贝类净化交易中心——金贝广场。獐子岛是全国最大的虾夷扇贝养殖基地,占全国虾夷扇贝产量40%以上。金贝广场拥有暂养200t,净化

100 t 扇贝产品的能力。年加工即食品 1 500 t, 冷冻产品 6 000 t, 仓储 3 000 t 鲜品、冻品的综合处理能力。

#### 4. 创新渔业发展模式, 促进渔业产业化

长山群岛目前渔业生产中的一家一户的小规模生产仍大量存在, 这不利于渔业的集约化、产业化发展, 不利于资源的高效利用。今后应该在渔业产业化模式的推动下, 发展高效渔业, 力争扇贝养殖生产变粗放经营为集约经营, 以养殖品种多样化、生产规模的多元化和生产布局的合理化, 推进健康养殖、生态养殖和加大培育水产龙头企业的力度, 对现有企业进行股份制改造和资产重组, 通过“公司+农户”和“契约+服务”的经营模式, 联合养殖渔户, 引导入股, 实现扇贝生产的集约化和规模化。实现“獐子岛模式”

即“公司+政府+金融机构+科技院所+养殖户”的五合一模式。

#### 参考文献

- 1 辽宁省海洋局编. 辽宁省海岛资源综合调查研究报告. 北京: 海洋出版社, 1996
- 2 孙琛. 中国贝类畅游世界尚需时日. 中国渔业报, 2007-04-23
- 3 国家农业部渔业局编. 中国渔业统计汇编. 北京: 海洋出版社, 2005
- 4 国家海洋局. 中国海洋年鉴. 北京: 海洋出版社, 2006
- 5 韩立民, 等著. 渔业经济前沿问题探索. 北京: 海洋出版社, 2007
- 6 大连长海县统计年鉴(历年). 长海县统计局, 1985-2006