

止锚湾栉孔扇贝苗场 开发利用的调查报告*

罗有声 林祥辉 赵贺平 陈晓红 任久柱
(辽宁省海洋水产研究所) (锦州市水产研究所) (绥中县水产研究所)

提 要

1978年绥中县止锚湾发现少量栉孔扇贝(*Chlamys farreri* J. & P.)苗。为了评估这个海湾的苗场开发利用价值,1979年设计了新的采苗器具,查明了亲贝栖息场、繁殖期、附苗期及幼体分布数量和潮流变动等情况。结果表明:止锚湾套浅口敞,潮流多变,幼体集中区极不稳定,作为生产性海区采苗场,是有很大缺陷的。

引 言

栉孔扇贝(以下简称“扇贝”)是我国北方的海产珍贵贝类。1974年随着扇贝人工育苗技术的试验成功,我国辽宁、山东沿海各地积极开展扇贝养殖生产。由于苗源不足,养殖发展速度缓慢。为了加速扇贝养殖的发展,辽宁省海洋水产研究所自1973年起,在继续研究提高人工育苗技术水平同时,积极开展扇贝海区采苗试验。1978年,我们同锦州市水产研究所同志协作试验,在绥中县止锚湾海区发现扇贝苗场,取得了少量贝苗,最高附苗量曾达356个/袋。为了进一步开发止锚湾的扇贝苗场,查清贝苗分布范围及其变动规律,评估其利用价值,在1979年3—9月期间,我们开展了一系列调查工作。现将调查结果,报告如下。

调查范围与调查方法

调查范围为北纬 $39^{\circ}56'$ — $40^{\circ}10'$,东经 $119^{\circ}50'$ — $120^{\circ}22'$,总面积320平方公里。采苗试验海区,位于止锚湾中部(北纬 $40^{\circ}01'$ — $40^{\circ}03'.5$,东经 $119^{\circ}56'$ — $119^{\circ}59'$) (图1)。

扇贝浮游幼体数量调查,采用口径32厘米,长120厘米,筛绢为*25的浮游生物网,定点布站,垂直采样。海区幼体数量,按下列公式计算:

$$N = \sum M_i \cdot A_i \cdot D_i$$

* 在这项调查工作中,得到锦州市水产研究所、绥中县水产局和绥中县水产养殖场的支持协助,特此致谢。

式中: N 为调查海区范围内的幼体总数;
 M_i 为 i 观测站单位水体的幼体数量(个/米³);
 A_i 为 i 观测站所代表的海区面积(米²);
 D_i 为 i 观测站的水深(米)。

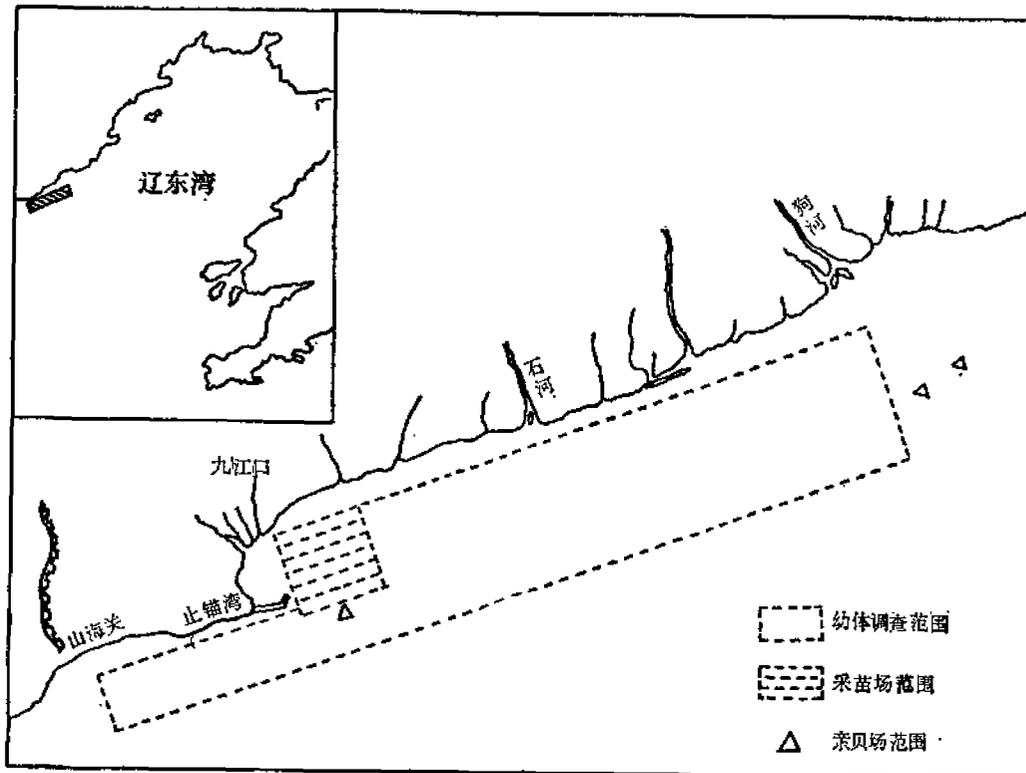


图1 止锚湾扇贝幼体调查范围,海区采苗场和亲贝场位置

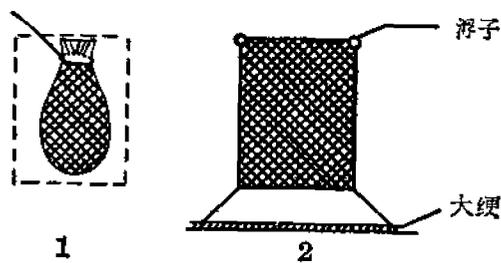


图2 采苗袋改进图示

1—洋葱袋(囊式);2—长方袋(布式)。

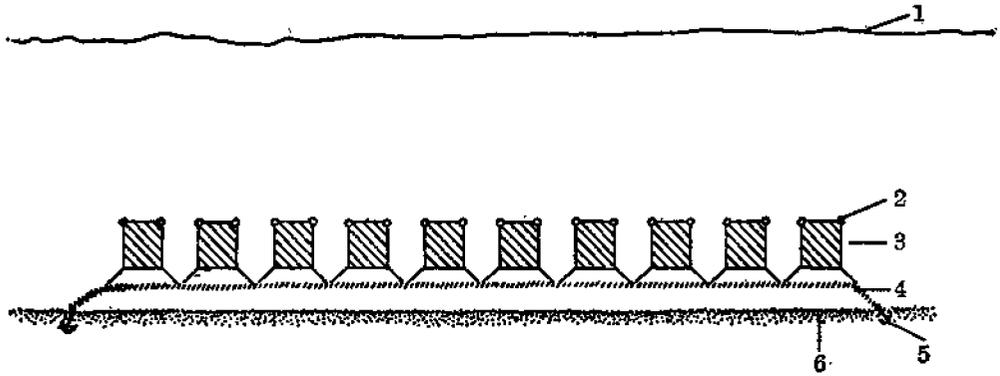


图3 扇贝采苗近底筏架设方式

1. 海面 2. 塑料浮子 3. 长方袋 4. 大绳 5. 定位锚 6. 海底

扇贝采苗试验,采取三种不同方式:除了采用延绳浮筏(长60米)吊挂“洋葱袋”(用乙烯冷布制作,长50厘米,宽40厘米,网目 1.5×1.5 毫米)以外,我们又采用了一种新型的采苗方式。在1978年大连湾海区采苗试验中,我们发现扇贝的主要附苗水层在近底层,根据这点我们便采用了近底浮筏;同时,为了扩大网布同水流的接触面积(即挡流面积),提高“洋葱袋”的附苗效率,我们将囊式采苗袋改为帘式长方形采苗袋(以下简称长方袋)(图2)。这种长方袋,用乙烯冷布制作,长140厘米,宽60厘米;网目上半部为 3×4 毫米,下半部为 1.5×1.5 毫米。生产性试验,每台挂长方袋50片。整套采苗底筏的架设方式见图3。

另外,为了扩大探测水域,摸清苗场范围,我们采用的第三种方式,为单吊采苗器。将五个“洋葱袋”按一定间隔拴在一根长绳上,上绑双层浮子(上层为示踪浮子,红色;下层为泡沫塑料圆浮子,白色),下绑锤石(重5公斤左右)(图4)。

上述三种采苗袋,均填装棕丝作扇贝苗附着基。

海流观测,采用艾克曼海流计及双浮筒。水温观测采用SWM 1-1型表面温度计。性腺指数为性腺重/软体重。

扇贝幼体鉴定,主要依据李斯(C. B. Rees)的方法,即用5%次氯酸钠腐蚀幼体内脏块,掰壳镜检幼体铰合齿的数目和排列方式。

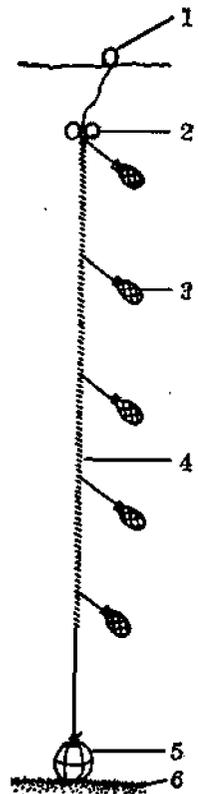


图4 单吊采苗器架设方式

1. 示踪浮子 2. 塑料浮子 3. 洋葱袋 4. 串绳 5. 锤石 6. 海底

调 查 结 果

(一) 苗场基本情况

地理位置: 止锚湾地处山海关东侧,位于辽东湾西南部,绥中县西南端。止锚湾北靠大陆,有九江、石河及狗河等小河流注入海,沿

岸多沙滩。扇贝苗场调查范围,东起狗河口,西至山海关姜女坟附近,面积超过300平方公里,水深最大12米,最小为3米。

海况: 止锚湾是浅水小湾,口大套狭,港湾内部面积只有10多平方公里,枯潮时,湾内水面更小。一般水深在5—8米之间。止锚湾冬季沿岸结冰,封海期约2个多月。止锚湾水温年变动于 $-0.8-29^{\circ}\text{C}$ 之间;调查期间(79年3月下旬到9月初),月平均水温在 $4-28^{\circ}\text{C}$ 之间。盐分最低出现在7、8月份,湾口部分,主要受九江河注入淡水的影响。

潮流: 止锚湾的潮汐较为特殊,为全日潮,每昼夜一涨一落,涨落潮时很不稳定,极难掌握。据我们79年5月19日至20日连续观测24小时的结果:止锚湾的表层流(水面下2米)为外海海流与内湾潮流的混合产物,每昼夜换流四次,两次在半“架”潮(15:00, 5:00)两次在近平潮(20:00, 8:00)。南流较长(约13个小时),北流较短(约7个小时)。按连续矢量法计算,海流势力较强(为3.15厘米/秒, 218° 即SW/S向),潮流势力较弱(为0.80厘米/秒 20° 即NNE向)。

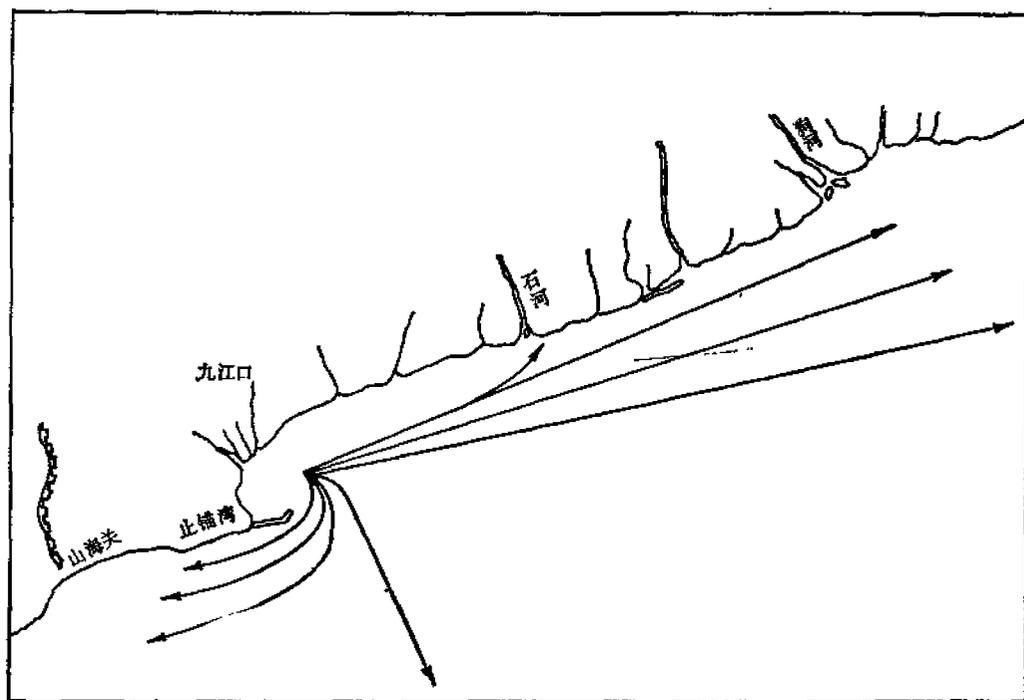


图5 止锚湾漂流瓶去向

根据9次投放漂流瓶及两次双浮筒观测,止锚湾及其附近的表面流基本流向为东北与西南方向。一般流速为每小时0.2—0.6公里。1979年4—6月投放漂流瓶计9次共341个,其回收率为52%(湾内10%)。其余漂流瓶大部分出止锚湾,流向山海关沿岸一带(图5)。

采苗海区: 位于止锚湾贻贝养殖海区内外(图1),1979年共有8台扇贝采苗筏,9个

单吊,悬挂采苗袋 2800 多个。79 年扇贝采苗海区比当年贻贝养殖海区(面积 0.66 平方公里,放养 300 多台)扩大一倍(约为 1.32 平方公里),比 78 年扇贝采苗场所(0.42 平方公里)扩大三倍。

亲贝场:1978 年锦州市有人作过探测,没有发现止锚湾扇贝栖息场所。1979 年我们采用新型工具——硬底拖耙(见图 6)作了全面采捕,终于发现了亲贝的栖息场所。它有两个分布区:一个在止锚湾渔港东南约 2 公里处的岩礁(西石塘)上(北纬 $40^{\circ}00'.5$,东经 $119^{\circ}58'.5$),面积约 0.24 平方公里(近 360 亩),一般群体密度为 13.300 个/平方公里;另一个在狗河东,约 8 公里处(北纬 $40^{\circ}05'$,东经 $120^{\circ}08'—120^{\circ}14'$),面积未测(图 1)。同时还发现一处太阳栉孔扇贝的亲贝场,具体位置在狗河东偏北,约 10 公里处(北纬 $40^{\circ}06'.2—40^{\circ}06'.5$,东经 $120^{\circ}17'.7—120^{\circ}18'.2$)。蕴藏量尚未详测。

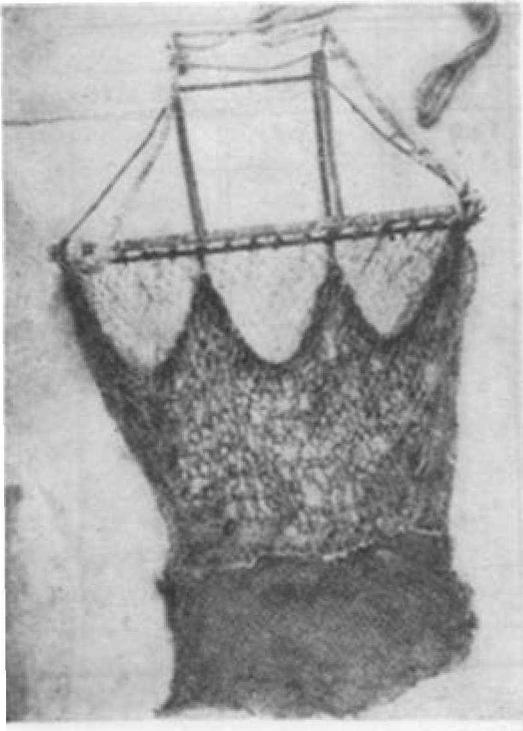


图 6 硬底拖耙(俯视图)

(二) 繁殖、附苗规律

繁殖时期:止锚湾水浅流畅,水温回升快,扇贝性成熟迅速。1979 年筏养扇贝(体长超过 5.0 厘米),从 4 月 6 日起到 5 月 23 日,性腺指数由 0.046 上升到 0.140,往后性腺指数下降,到 6 月 7 日出现最低值(为 0.084)(表 1),一个来月后,性腺指数又恢复到高数值,如 7 月 9 日到 20 日期间,性腺指数始终保持在 0.140 左右(图 7)。从海中扇贝幼体出现数量(表 2)来看,在 5 月 9 日到 6 月 29 日出现扇贝幼体期间,数量高峰也出现在 6 月上旬(图 7I)。繁殖时期的表层水温为 $14—19^{\circ}\text{C}$,繁殖盛期的表层水温为 $15—16^{\circ}\text{C}$ (图 7II)。

附苗盛期:扇贝幼体的发育速度,因水温高低而有快慢。根据不同水深,不同区域,每隔七天洗苗镜检结果,可看出:止锚湾的附苗期极短,从 6 月 9 日发现贝苗到 6 月 30 日附苗结束,只有 20 多天,盛期为 6 月中旬,只有 13 天(表 3)。而且一出现匍伏期幼体,即进入附苗盛期。附苗时期的表层水温为 $18—20^{\circ}\text{C}$,盛期表层水温为 $18—19^{\circ}\text{C}$ 。

附苗规律:在不同浮筏的同一采苗绳上,按不同水层悬挂采苗袋,观测结果(表 4)表明:附苗数量自上而下,逐层增多。这说明扇贝幼体的主要附苗水层在近底层。

通过不同附着基质的对比试验,初步看出,旧乙烯拖网网衣的采苗量较高,平均采苗量为 18 个/袋(表 5)。

经不同形状的采苗袋对比试验,初步看出,帘状长方袋的附苗量较高,达 65 个/袋(表 6)。

表 1 止锚湾筏养扇贝性腺指数

1979年

月 日	平 均 值					♀:♂	性腺指数
	壳高(厘米)	鲜重(克)	软体重(克)	性腺重(克)			
4.6	5.70		11.54	0.52			0.0458
13	5.29		10.03	0.64			0.0583
19	5.55	28.6	11.48	0.89			0.0621
26	5.60	27.6	11.33	0.77			0.0696
5.9	5.51	29.7	13.26	1.58	6:4		0.1202
18	5.36	26.2	11.22	1.55	5:5		0.1413
23	5.62	30.6	12.81	1.71	6:4		0.1332
30	4.89	20.0	9.18	0.84	3:6		0.0931
6.7	4.90	20.0	7.25	0.61	7:3		0.0836
13	5.86	32.9	12.40	1.25	7:3		0.0997
20	5.54	28.7	11.69	1.22	7:3		0.1032
27	6.17	37.0	13.68	1.34	8:2		0.0973
7.4	5.80	30.7	11.47	1.19	5:5		0.1037
9	5.98	35.2	12.89	1.90	8:2		0.1490
20	6.35	39.7	16.54	2.34	5:5		0.1414
26	5.87	33.4	13.43	1.62	3:6		0.1308
8.5	5.89	3.49	13.01	1.35	2:8		0.1043

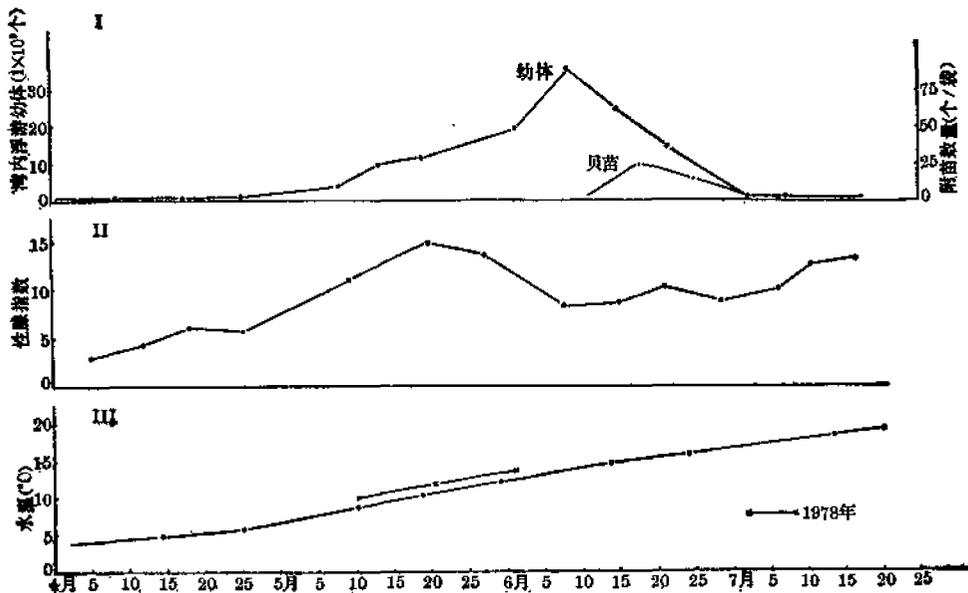


图 7 止锚湾表层水温, 扇贝性腺指数及湾内浮游幼体数量的变动*

* 凡未注明年份的均为 1979 年

表 2 止锚湾扇贝幼体数量月变化

($\times 10^9$)

1979年		1979年		多 点 拖 捕	
月 日	定点拖捕	月 日	13 km ²	29 km ²	
4 13	0 个/米 ²	4 6	0	0	
19	0	15	0	0	
26	0	26	0	0	
5 9	0	5 9	4.1	9.6	
18	102	14	9.8	19.3	
23	0	17	10.0	35.0	
30	660	27	14.0	32.9	
6 7	640	6 3	32.3	—	
13	356	11	22.0	71.7	
20	0	16	14.9	14.9	
27	0	29	0	4.4	
7 4	0				
9	0				
20	0				

表 3 止锚湾扇贝附苗检查

1979年

检 查 期 间	检 查 地 点		
	二 排	八 排	十二排
5月4日~5月11日	0	0	0
5月11日~5月26日	0	0	0
5月26日~6月2日	0	0	0
6月2日~6月9日	0	0	0
6月9日~6月16日	0	22	2
6月16日~6月23日	6.5	13	4
6月23日~6月30日	0.5	0	0
6月30日~7月7日	0	0	0
7月7日~7月17日	0	0	0.4

表 4 79年止锚湾海区的附苗水层

水面以下(米)	平均附苗数量(个/袋)	
	八排试验筏	十二排生产筏
1.5	4.8	3.3
2	6.4	3.7
2.5	8.6	4.0
3	9.0	5.1
3.5	7.4	5.9

表5 不同材质采苗器的附苗效果

附着基材质	检查日期及平均附苗数量(个/袋)	
	79年7月3—4日	79年8月22日
1. 棕毛	4.0	2.0
2. 乙烯乱丝	12.5	8.0
3. 棕榈皮	4.0	2.0
4. 流网衣	0.5	6.0
5. 袖网衣	4.5	8.0
6. 乙烯拖网衣	12.0	24.0
7. 杉树枝(干)	0.5	10.0
8. 玻璃纸	4.5	1.0
9. 乙烯薄膜	0.5	1.3
10. 松树枝	29.5	2.0

注: 上述材料均装在50×40厘米的洋葱袋里, 悬挂在同一台浮筏上。

表6 不同体型采苗器的附苗效果

采苗器体型	检查日期与平均附苗数量(个/袋)	
	79年6月20日	79年8月24日
1. 灰色洋葱袋(0.5×0.4米)	15.0	2.0
2. 黄窗纱洋葱袋(0.5×0.4米)	4.0	10.0
3. 底垫薄膜洋葱袋(0.5×0.4米)	0.0	0.5
4. 灰色锥型袋(φ20×25厘米)	3.5	0.6
5. 黄窗纱锥型袋(φ20×25厘米)	8.0	0.8
6. 圆筒袋(φ20×30厘米)	3.5	0.0
7. 长方袋(1.4×0.6米)	65.0	4.0
8. 胶皮棕毛袋(φ10×50厘米)	2.0	2.4

注: 内装附着基全为棕毛。均悬挂在同一台浮筏上。

(三) 幼体集中区及其数量变动

集中区变动: 从4月6日到6月29日, 共作了13次幼体普查: 除4月6日、15日、26日三次海区没有出现扇贝幼体和6月29日幼体集中区消失以外, 其他各次, 在狗河以西到山海关附近的水域中, 均可检查到扇贝幼体。但幼体数量集中分布区的位置却经常变动(图8), 而且多次出现在止锚湾港口以外, 如5月9日、14日、27日, 6月11—12日及16日等, 只有5月22日及6月3日这两次, 幼体集中区曾出现在止锚湾采苗场的北部。在1979年, 扇贝附苗盛期(6月中旬)的幼体集中区则长期出现在距止锚湾采苗场以东10多公里以外的深水处, 这是79年止锚湾内部扇贝采苗量不高的原因之一。

垂直分布: 止锚湾采苗场中心, 扇贝幼体在水中的垂直分布, 表现出以下特点: (1) 从下午七时起到翌日上午九时以前, 扇贝幼体的主要分布水层在中上层, 在2米水层以上; 从上午十一时到下午三时, 幼体主要分布水层在中下层, 在水层4米以下(表7、图9)。

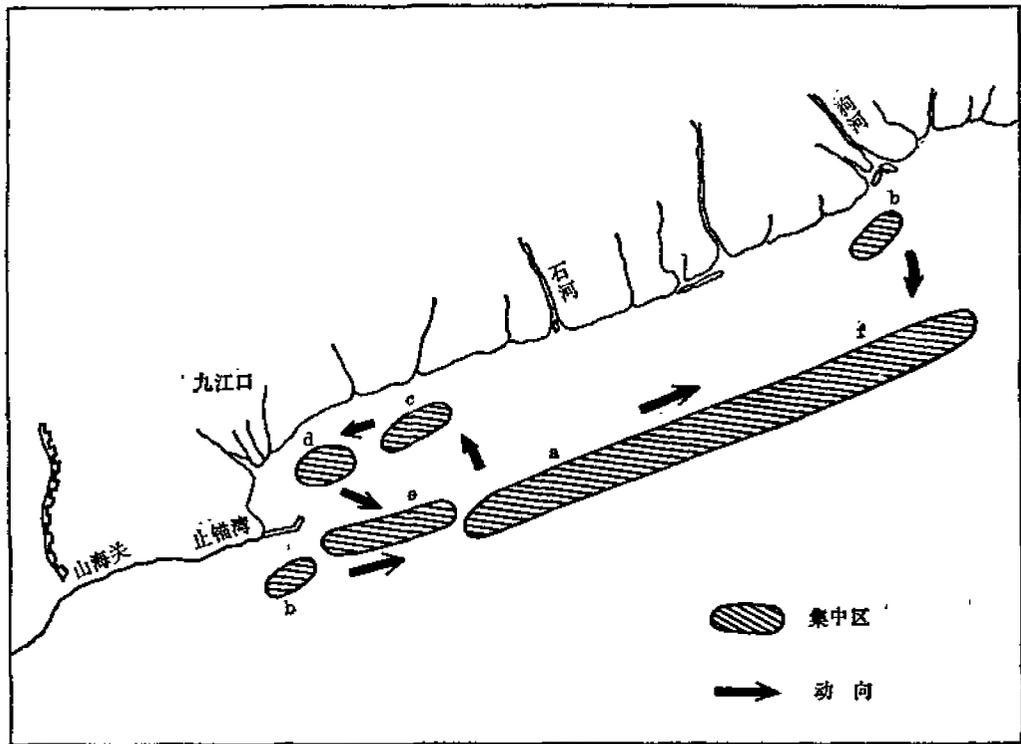


图8 止锚湾扇贝幼体集中区的变动

a, 5月14—27日; b, 5月16日; c, 5月22日; d, 6月3日; e, 6月11—12日; f, 6月16日。

表7 止锚湾扇贝幼体垂直分布的昼夜变化

1979.5.19—20

时 间	上 层		中 层		下 层	
	个/米 ³	%	个/米 ³	%	个/米 ³	%
9:00	973	75	353	25	—	—
11:00	353	10	1120	32	2079	58
13:00	500	30	1147	70	0	0
15:00	680	17	2000	40	1368	34
17:00	707	26	1647	62	316	12
19:00	1233	50	347	14	887	36
21:00	1307	38	1767	51	383	11
23:00	693	63	0	0	400	37
01:00	654	44	327	22	487	34
03:00	1060	77	307	23	0	0
05:00	2607	35	4200	57	579	8
07:00	1027	39	813	31	805	30

在止锚湾采苗场中心的一个固定站上,扇贝幼体的昼夜数量变动频繁,差异很大。如79年5月19—20日,在24小时内,水中幼体密度最大值可达2462个/米³,最小值只有362个/米³,群体密度之差,可达6—7倍。(3)上述幼体数量变动同流向有关。在当时,

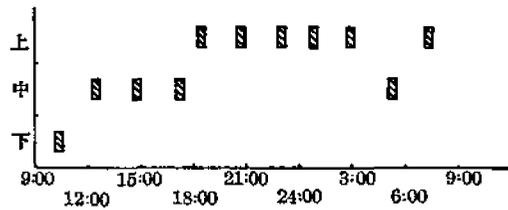


图9 扇贝幼体的昼夜垂直分布

以西北流的幼体密度最大(超过 5,000 个/米³),而以东北流的幼体密度最小(低于 1,000 个/米³)。

涨落潮的数量变动:1979年6月11—12日,在三个连续潮次内,观测采苗场范围(13平方公里)内的扇贝幼体数量变化(表8);从11日早开始,经过一次落潮,幼体数量比前期增加了12%,又经过一次涨潮,扇贝幼体数量比前期却显著减少了41%。如果按一个潮汐周期计算,幼体数量则减少了32%,可见经过一落一涨,扇贝幼体数量,越来越少。这种增减趋势同内湾性幼体数量增减趋势恰好相反。

表8 扇贝幼体数量的涨落潮变动

		6月11日早	11日晚	12日早
		满潮	枯潮	满潮
苗场幼体数量		67×10^9	76×10^9	45×10^9
幼体组成		100%	100%	100%
其	铰合幼体	72%	38%	51%
	壳顶幼体	28%	58%	49%
中	匍伏幼体	0%	4%	0%

另外,从涨落潮的幼体组成(表8)上可以看出,在24小时内,不同发育阶段的幼体成份,有了很大改变,第一次满潮以直线铰合幼体为主(占72%),经过12小时,幼体组成却以壳顶幼体为主(占58%),又经过12个小时第二次满潮时,又变为铰合幼体与壳顶幼体数量略相等的状态。在如此短的时间内,幼体组成就发生了这么大的变化,这说明,苗场的幼体是来自不同水域,不同的苗群的。匍伏幼体在24小时内的出没现象,更足以说明这一点。

(四) 采苗试验效果

1979年5月下旬,在止锚湾采苗场上投放扇贝采苗浮筏3台,单吊9个(另外,还有定期采苗试验对比筏5台。半个多月后,生产性采苗底筏全部被盗,单吊损失6个)。6月16日发现附苗。7月5日,采用洗苗镜检法检查结果(表9)表明,平均采苗量为每袋24.4个,最长达72个/袋,平均壳高200微米。粗略估计,台产贝苗可达15,000个。8月22日清袋检查时,平均壳高已达1厘米,实际平均采苗量为4个/袋,最高一袋附了69个。

贻贝养殖浮筏上, 1979 年每 7 串检查到 3 个扇贝苗, 而 1978 年每串贻贝绳上, 可检查到 10—20 个扇贝苗, 可见 1979 年止锚湾的采苗水平确实显著下降。

表 9 1979 年止锚湾扇贝采苗效果

检查日期	试验方式	有效附苗袋%	平均采苗量(个/袋)	最多采苗量(个/袋)	平均壳高(厘米)
6 月 20 日	对比试验筏	81	11.0	130	0.02
7 月 5 日	生产性采苗筏	100	24.4	72	0.02
8 月 22 日	对比试验筏	55	6	47	1.00
	生产性采苗筏	60	4	69	1.00

讨 论 与 评 价

1. 准确掌握扇贝的繁殖期和附苗期, 适时投放采苗器具, 对提高采苗量有重要意义。1979 年 3—6 月期间, 止锚湾表层水温比 1978 年同期低 0.5—2.0°C, 栉孔扇贝的繁殖期比 78 年晚了半个多月。78 年繁殖盛期在 5 月中旬; 79 年推迟到 6 月上旬。由于繁殖盛期推迟, 附苗盛期也比 78 年推迟十多天, 78 年在 5 月底 6 月初, 79 年推迟到 6 月中旬, 但繁殖、附苗盛期的表层水温, 都相差不大, 前者两年均为 15—16°C, 后者两年均为 18—19°C, 这个附苗温度指标同山东烟台金钩湾相同。

2. 海洋中的扇贝幼体数量, 是海区采苗的物质基础。根据海区幼体数量, 可以预测当年的采苗水平。特别是从 1979 年附苗盛期出现以前的幼体总量指标, 可以看出, 当年采苗水平的下降。如: 按止锚湾同一调查范围 (29 平方公里) 计算, 1978 年 5 月 9 日扇贝附苗盛期前夕, 幼体总量指数为 588×10^9 , 1979 年 6 月 11 日扇贝附苗盛期出现前夕, 幼体总量指数只有 361×10^9 , 1979 年比 1978 年降低 38%。最高幼体密度, 1978 年为 2360 个/米³, 1979 年只达 1086 个/米³, 1979 年比 1978 年降低 56%。今年的实际采苗效果, 确实反映了这种欠收趋势。目前, 国内在扇贝海区采苗研究方面, 尚未见到有关利用海区幼体数量推测采苗水平方面的报导。

3. 通常在一个半封闭性的海湾(如大连湾)中, 通过定期定点调查, 可以看出不同幼体发育阶段的数量由少到多的整个变化过程, 从而推测采苗时期的来临日期。在止锚湾却看不到这种现象。从 5 月 9 日到 6 月 3 日的 24 天当中, 始终没有出现大量壳顶幼体, 到了 6 月 11 日才出现为数较多的壳顶幼体(约占 28—58%); 4 天后, 到 6 月 16 日, 才见匍伏幼体, 而且数量也不多。接着, 在 6 月 29 日, 海区中扇贝幼体绝大部分消失。从 6 月 11—12 日的连续观测中看出, 止锚湾扇贝幼体不同发育阶段的组成变动, 在一个昼夜之间, 确实是很大的。这一点同日本陆澳湾的状况大不相同。

4. 幼体集中区的高密度和稳定性, 是建立苗场的先决条件。止锚湾扇贝幼体集中区出现的位置, 不论在 1978 年或 1979 年的 5—6 月份, 都是在不断变动的, 特别是 1979 年集中区变动十分频繁, 很不稳定。造成这种现象, 同下列条件有联系: ① 止锚湾口大套浅, 湾澳不深; ② 亲贝栖息场不在止锚湾内部, 而远处在止锚湾外侧; ③ 止锚湾潮汐特殊, 一日一涨落, 湾内水流变动频繁; 南流长, 出口流强。所以止锚湾作为生产性扇贝海区

采苗场,是不适宜的。

结 语

1. 止锚湾栉孔扇贝的附苗期,不同的年份有变化;1978年在6月初,1979年在6月中旬。水温均在18—19°C之间。
2. 止锚湾扇贝幼体数量较多,但集中区很不稳定,主要采苗场在湾口以外。
3. 扇贝的主要附苗水层,在近底层。
4. 经对比试验初步看出,扇贝的附苗基质以乙烯拖网网衣为好;采苗网袋,以长方形较好;采苗筏子以近底筏为好。

参 考 文 献

- [1] 林祥辉、刘桂家,1978。止锚湾栉孔扇贝附苗试验。海水养殖讨论会论文汇编,辽宁省海水水产学会。
- [2] 境一郎,1976。日本にすけるホタテガイ増养殖。水産北海道協會発行。

AN INVESTIGATION ON EXPLOITATION OF SCALLOP SPATFALL WATERS IN ZHIMAO WAN

Luo Yousheng and Lin Xianghui

(Research Institute of Marine Fisheries of Liaoning Province)

Zhao Hepin and Chen Xiaohong

(Jinzhou Shi Fisheries Research Laboratory)

Ren Jiuzhu

(Fisheries Institute of Suizhong Xian)

Abstract

A relatively small quantity of scallop spats (*Chlamys farreri*) were obtained from the coastal waters of Zhimao Wan of Suizhong Xian in 1978. Since 1979 a series of surves were carried out to investigate the distribution of larvae and the potentiality of this species in order to estimate the value of exploitation of the bay. The results indicate that this region is situated at the out-shelf of the coast, the variation of current condition makes the settlement of the spat to be unstable and also the shape of the bay is shallow and open. It is not valuable to exploit for commercial mariculture ground.