

第四章 扇贝的养殖（6学时）

第一节 前言

第二节 主要的养殖种类及形态特征

第三节 生态习性

第四节 繁殖与生长

第五节 半人工采苗

第六节 加温育苗

第七节 苗种规格、检验与运输

第八节 中间育成

第九节 浮筏养殖

第十节 收获与加工

2学时

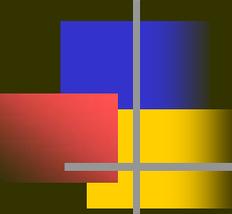
2学时

2学时

第一节 前言

一、扇贝的价值

- 1、**干 贝**——扇贝**闭壳肌**干制品，海产八珍之一：
鲍鱼、干贝、燕窝、海参、鱼翅、鱼肚、鱼唇、鱼籽。
- 2、**带 子**——扇贝闭壳肌与外套膜缘干制品 
- 3、**冷肉柱**——急冻扇贝闭壳肌 
- 4、扇贝边——占扇贝重量的**30%**
食用：**全边**（外套膜+内脏）含**65%**粗蛋白
纯边（外套膜）含**80.67%**粗蛋白、低脂、低糖
药用：丰富的抗癌微量元素及多糖类等生理活性物质；
具抗肿瘤，抗病毒，抗衰老等多种生物功能；
内脏团提取物有护肝作用。
- 5、贝 壳——烧灰、制作附着器。



第一节 前言

二、我国扇贝养殖产量

(一) 2001年统计

我国扇贝养殖占世界产量的**80%**，
其他国家：日本**23万吨**，美国**18万吨**，
秘鲁**5.1万吨**，加拿大**4.6万吨**。

(二) 中国与日本近十年来养殖产量比较 (带壳，万吨)

年份	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
中国	0.38	0.86	2.37	4.36	12.17	12.94	14.70	18.86	33.80	72.83	82.56	91.65
日本	7.39	10.85	13.98	15.24	18.19	18.03	19.20	18.88	20.80	24.14	19.13	—

第二节 养殖扇贝的种类和形态构造

一、种类及形态

- 1、栉孔扇贝：放射肋大小不等、具刺；
1.5—30℃。图 5-1
- 2、华贵栉孔扇贝：放射肋大小均等，约23条，两肋间夹3条小肋，具小鳞片；18—32℃。图 5-2
- 3、海湾扇贝：壳中等大，成体无足丝，放射肋约20条，前后耳小、近等；-1—31℃。图 5-3
- 4、虾夷扇贝：壳大型，20cm，二耳同大，15~20条肋；5—23℃。图 5-3-1
- 5、墨西哥湾扇贝：比③壳宽，放射肋约23条；0—32℃图 5-4
- 6、长肋日月贝：内肋外放射线、光滑、前后耳等，游泳生活；分布于南海。图 5-5

第二节 养殖扇贝的种类和形态构造

二、内部构造

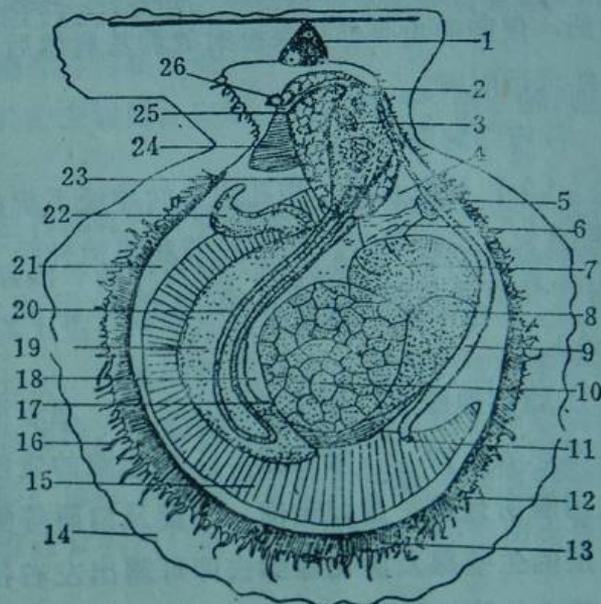


图 4—8 栉孔扇贝左侧面观

(左侧的贝壳、外套膜、鳃和肝等一部分已移去)

1. 韧带 2. 食道 3. 胃 4. 围心腔 5. 心室 6. 心耳
 7. 收足肌 8. 平滑肌 (闭壳肌) 9. 直肠 10. 横纹肌
 11. 肛门 12. 外套眼 13. 右侧外套膜内层的帆状部
 14. 右壳 15. 右侧鳃 16. 外套膜缘的触手 17. 肾外孔
 18. 肾 19. 生殖腺 20. 肠 21. 外套腔 22. 足
 23. 肝 24. 唇瓣 25. 口 26. 口唇

第三节 扇贝的生态

一、分布

种类	养殖情况	分布	
		国内	国外
栉孔扇贝	已养殖	黄、渤海	朝鲜、日本
华贵栉孔扇贝	已养殖	东、南海	日本
虾夷扇贝	已养殖	黄、渤海（从日本、朝鲜引进）	日本、朝鲜
海湾扇贝	已养殖	全国沿海 （从美国引进）	美国
齿舌栉孔扇贝	尚未养殖	南海	菲律宾
长肋日月贝	尚未养殖	南海	印度—太平洋
美丽日本日月贝	尚未养殖	南海	日本

第三节 扇贝的生态

二、生活环境及方式

(一) 生活环境

- 1、低潮线以下水深**2~80m**，深浅因种而异；
- 2、底质：沙砾、珊瑚、石礁、砂质
- 3、水流急、水清；
- 4、高盐海区（大多数），盐度**23~34**。

(二) 生活方式

- 1、附着：右下（右边有足丝孔）、群聚；
- 2、自断足丝游动，找到环境再附着，移动距离可达**170-500m**；
- 3、游泳：日月贝。

第三节 扇贝的生态

四、扇贝对各种环境因子的适应力

1、Wt及S‰:

品种	生存范围	适宜范围	最适宜范围	生存范围	适宜范围	最适宜范围
栉孔	-1.5-30℃	4-25℃	15-25℃	——	——	23-34‰
海湾	-1-31℃	5-30℃	18-28℃	16-43‰	21-35‰	25±1‰
华贵孔	10-32℃	18-31℃	——	——	——	23.6-31.4‰
虾夷	——	5-23℃	——	——	——	24-40‰
墨西哥湾	0-32.5℃	8-32	16-30	1.012-1.028	1.016-1.026	1.018-1.024

第三节 扇贝的生态

四、扇贝对各种环境因子的适应力

2、海水浑浊度对扇贝的影响

栉孔扇贝混浊度实验

4000ml × 2个贝，0.05~0.35%软泥，

投饵6次/24h，充气，搅动，共24h。

①取鳃片于培养皿+洋红标记——纤毛摆动水流速度。

②10根鳃丝冲去粘液，放于平躺量筒，以标尺观察鳃丝移动速度。见表5-2

3、耗氧量

耗氧量大：以重量计，1h内是贻贝的3.2倍，因此需要生长在水流较大的海区。

抗旱力差：栉孔扇贝2~22℃气温，包装严密，保证一定湿度，运10h成活100%，证明：用浸湿物紧密包裹，可避免因失水过多而亡。

第三节 扇贝的生态

五、食料

- 1、摄食季节性变化，地区性变化；
- 2、易摄食个体中、无角和棘刺的饵料；
- 3、同一海区不同大小扇贝对食物的选择无显著差异。

	选择指数		选择指数		
易食	舟形藻	32.32	不易食	角毛藻	0.02
	骨条藻	14.98		根管藻	0.21
	金藻	14.24		契形藻	0.06
	圆筛藻	30.75		甲藻类	0.03
				纤毛虫类	0.25

第三节 扇贝的生态

六、敌害

1、肉食性动物：

鲾、杜父鱼、海星、海胆、章鱼、毛螺
——稚贝、幼贝。

壳蛞蝓——500~800um稚贝。

2、穿孔动物：

① 凿贝才女虫 (*Polydora ciliata*)：钻穿贝壳成管，栖身其中妨碍生长、壳易破裂、造成化脓感染、产生恶臭，日本的虾夷扇贝感染率达60~80%。
预防：避开高峰期附着水层，尽量不使用泥或沙泥海区。

② 海绵动物：钻孔海绵将贝壳钻成蜂窝状，引起壳基质在壳内面过度沉淀，使软体部瘦弱而死亡，发生在老龄贝（8~9年）。

第三节 扇贝的生态

六、敌害

3、寄居豆蚤：

①玲珑豆蟹（*Pinnotheres parvulus*）：

广东、日本、泰国

②近缘豆蟹（*P.affinis*）：山东、日本、菲律宾、泰国
夺取扇贝食物，妨碍摄食，损伤鳃组织，
使扇贝瘦弱。

4、附着生物：藤壶、牡蛎、**海鞘**、贻贝、金蛤、石灰虫、
藻类等。影响活动与摄食，增加养殖麻烦。

第四节 扇贝的繁殖与生长

一、繁殖

(一) 性别比例

1、性别：雌/雄 **(海湾、墨西哥湾扇贝雌雄同体)**



2、性比：幼龄 雄 > 雌；成贝 雄 ≈ 雌。

第四节 扇贝的繁殖与生长

一、繁殖

(二) 繁殖年龄和季节

- 1、年龄：华贵栉孔扇贝、扇贝 5~6个月；
栉孔扇贝 1年； 虾夷扇贝2年
- 2、季节：生物春——水温上升的季节，第一次开花；
生物秋——水温下降的季节，第二次开花。
几种主要扇贝的繁殖见表5-3。
- 3、扇贝性腺指数的测定：
把亲贝放在水中煮开壳，取下软体，沿足基平铰合线切下腹嵴，余下为软体部，二部分于60~70℃烘24h，称重： $\text{性腺指数} = (\text{腹嵴干重g}) / (\text{软体部干重g}) \times 100\%$ ，下降表明已产卵。

第四节 扇贝的繁殖与生长

一、繁殖

(三) 繁殖方式

体外受精、体外发育，产放时经历发情阶段——外套膜舒张，波浪式摆动，雄先排（细烟状）雌后排（颗粒状），外套膜翻出，华丽动人。

(四) 产卵量

多次产卵类型，成熟一批排放一批，以第一批产卵量最多，一次产卵数量：虾夷 1~3 千万粒；华贵 300~1500 万粒；海湾 50~100 万粒。

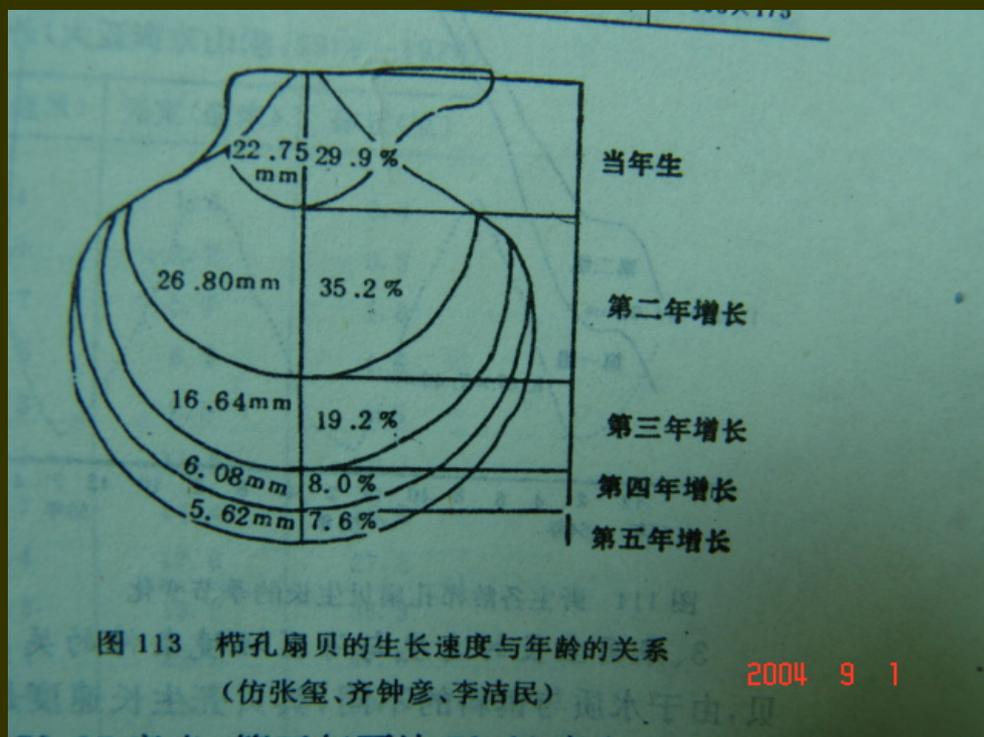
(五) 胚胎和幼虫发生

见图 [5-6](#) 、[5-7](#)、表[5-4](#)

第四节 扇贝的繁殖与生长

二、生长

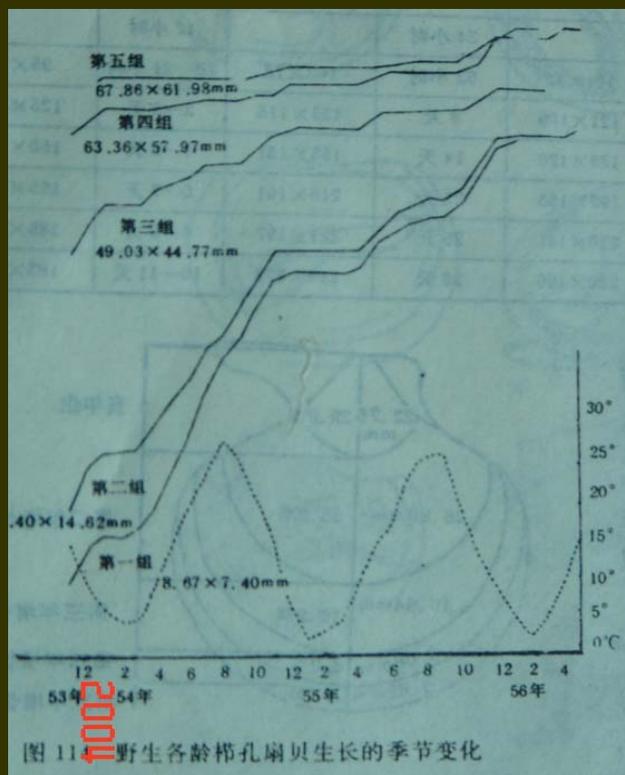
1、长速与年龄的关系：见图5-8



第四节 扇贝的繁殖与生长

二、生长

2、长速与季节的关系



第四节 扇贝的繁殖与生长

二、生长

3、长速与海区环境条件关系

(1) 内海区生长快于外海区

——内区饵料，水温偏高，见图5-10

(2) 同龄同季不同地区长速不同：栉孔扇贝

12~8月		6月一次6月	
俚 岛	△H25mm	东诸岛	△H40.22mm
青 岛	△H12.3mm	青 岛	△H26.0mm

原因：水质、饵料、水流、Wt、S‰、浑浊度等差异。

(3) 人工养殖贝生长快于天然贝：

人工贝第二年=天然贝第三年，人工贝第3 =天然贝第5年。原因：人工贝水层浅、饵料足。

第四节 扇贝的繁殖与生长

二、生长

4、不同个体长速差异

烟台：6月份栉孔附着，至12月份，体长0.5—4.7cm；
12mm贝共15个放在同一笼内养5个月，
大30mm，小20mm。

原因：①先天不足；②后天竞争失利。

5、不同种类间长速差异

栉孔 1.5年 5~6cm；华贵1.5年 8.8cm；
虾夷1.6年11~12cm；海湾7个月5.3cm。

6、长速与附着基有关

网笼+珍珠岩棒 6.1cm；水泥棒5.6cm；无者4~5cm。

第四节 扇贝的繁殖与生长

二、生长

7、干贝生长与壳高，体重关系：5-11、5-12

意义：了解闭壳基生长规律，以确定收获日期。

体重、壳高——易测指标；干贝——不易。

栉孔扇贝有下列的公式：

$$(1) W_t = 2.8995 \times 10^{-3} H_t^{3.5}$$

W_t ——干贝重(g) H_t ——平均壳高(cm)

$$(2) y = -0.11767 + 0.04281x$$

y ——干贝重(g) x ——鲜体重(g)

平均壳高	4.1	5.5	6.9	7.7	8.4	8.8	cm
平均干贝重	0.24	0.63	1.19	2.06	2.27	2.59	g

第四节 扇贝的繁殖与生长

二、生长

8、影响扇贝生长的主要因素

(1) 水温：适温范围内生长速度

(2) 饵料：营养盐—饵料丰富

内湾

流大

稀挂

加大筏间距

→生长快。

9、扇贝生长测定指标

栉孔扇贝

(1) 高度： $H=0.39808+1.03058L$

(2) 干贝出成率 = (干贝重/鲜贝重量) × 100%

(3) 年(月)增长率 = $\frac{H_2-H_1}{H_1} \times 100\%$

第五节 栉孔扇贝半人工采苗

一、采苗海区及采苗季节

(一) 采苗海区

- (1) 具有大量人工或野生亲贝资源；
- (2) 水质澄清，浮泥少，透明度4~7M；
- (3) 比重1.021~1.024；
- (4) 有“回湾流”或“旋涡流”，风浪小，流速20~40cm/sec。

(二) 采苗季节

春秋二季，以春季采苗量较大，持续时间较长。

第五节 栉孔扇贝半人工采苗

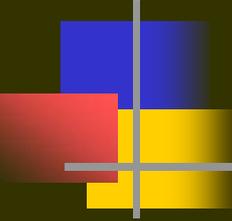
三、采苗器的种类和规格

1、采苗袋：图5-13

- (1) 30 × 40cm网袋（1.2-1.5mm网目聚乙烯网纱）
- (2) 50克附着基：废旧尼笼网片，聚乙烯网片，挤塑网片。

2、采苗器制作中应注意的问题：

- (1) 采苗袋的网目大小要适宜：1.5mm最好，太小易淤塞（表5-5）；太大易脱落逃逸。
- (2) 采苗袋（笼）内放量的附着基要适量：50克/袋最好。太少采苗量少，撑不开袋；太多阻塞水流，影响成活与生长。
- (3) 不同附着基采苗效果不同：表5-6
聚乙烯网片优于塑料板、泥瓦片。



第五节 栉孔扇贝半人工采苗

四、采苗水层

实践证明:2~8m均可采到苗,以6~8m最好 太浅,杂草众生,浮泥多,贻贝多。太深怕触地。

见表5-7

第五节 栉孔扇贝半人工采苗

五、采苗预报的方法

- 1、根据性腺指数的变化
4月底—7月初，2~3天/次，15%即成熟待放。
海况突变引起排放，指数下降，一周后投采苗器。
- 2、根据浮游幼虫的数量
5月上旬起，进行几个断面的取样（1万ml广口瓶），
每断面取3~5个点，每点取三层：0-1，3-4，7-8m；
时间上午9-10点，下午3-4点。
结果判断：**1000个/m³ 以上有采苗价值**
——D形期则4-5天后投，壳顶后期则立即投。
- 3、根据水温和物候学
16℃是栉孔扇贝产卵起始温度，小麦即将发黄季节是
扇贝繁殖季节的生物指标——特别注意排放时间。

第五节 栉孔扇贝半人工采苗

六、采苗期间应注意的问题及采苗时间

(一) 应注意的问题

- 1、浮泥多海区不投；
- 2、网目以1.2-1.5mm 为宜；附着基要撑开；
- 3、采苗筏应专用，确保筏身安全；
- 4、投放应适时，听从预报系统指挥；
- 5、投后不得随意提离水面或搅动袋（筏）子。

(二) 收苗时间

9月下旬检查生长、数量；10月上中旬全面收获，用1cm网筛出大小二种规格分别进行中间育成。

第六节 扇贝的加温育苗

一、加温育苗的原则

- 1、充分利用生长适温期促长，缩短养殖周期，当年收获。
- 2、稚贝下海适逢生长最起始的温度（10℃—5月）。
- 3、季节：早春投苗、晚秋收成。

以北方海湾扇贝为例，简述其技术和过程。

第六节 扇贝的加温育苗

二、亲贝入池时间和处理

- 1、**现实情况：**在山东，海湾扇贝5月下旬-6月才开始繁殖，常温6—7月份出苗，次年7月才能收成，养殖周期1年。升温育苗5月份可出苗年底可养成，**缩短养殖周期半年。**因此应让性腺提早发育成熟。
- 2、**亲贝入池时间：**3月上旬-4月上旬，视准备情况而定，**下海过渡的水温应在10℃以上**（5月份）。
- 3、**入池前处理：**按亲贝选择原则挑选5~6cm成品贝，清污，按80~100个/m³入池，早期用网笼吊挂；15℃之后用单层网箱吊挂于30cm水层。
单层网箱优点：D.O充足，利清污及拣死贝，成熟后不易受刺激，成活率高，暂养缩短。

表5-8

第六节 扇贝的加温育苗

三、亲贝培育

1、控温：

自然水温+1℃/天 → 23℃：15℃性腺发育，20℃开始成熟，23℃排放。繁殖水温20~30℃。注意：15~16℃时要稳定2~3天以加强营养物质积累，20℃稳定几天，观察性腺发育程度，决定采卵具体时间。

2、换水及拣死贝：

每天换2次，每次2/3，或每天换新池，将近成熟时采用底进底排（20℃起），禁大换水及倒池。应注意水温要稳定，使用预热水。换水时拣去死贝。

第六节 扇贝的加温育苗

三、亲贝培育

3、投饵：

- (1) 投海藻榨取液：低温饵料难培养，可用鼠尾藻等大型藻类粉碎 → 加水过滤 → 沉淀0.5-1h后取上清液（含曲舟藻等底栖硅藻及藻体碎片）使用，2~3h投一次，勤投少投，并加强换水。
18℃以后清刷亲贝一次。
- (2) 投单胞藻：扁藻1~2万/ml；小硅3~4万/ml；金藻5~6万/ml；淀粉、酵母2~3ppm。

第六节 扇贝的加温育苗

四、采卵与选幼

1、性腺检查：

性腺指数达**18%**，表面黑膜消失，卵巢暗粉红，精巢白色。

2、采卵：

- (1) 成熟后稳定数日，禁止大换水及倒池，应采取底进底排，保持恒温；
- (2) 数日后移入新注满水的池子，即可产卵；
- (3) 雌雄同体，密度以**30~50**个/ml为宜，精子太多，形成泡沫者不宜培育。

3、选幼：

1天形成**D**形幼虫（**23 °C**，**20~22h**），用拖网或虹吸法收集幼虫，否则精子死亡，水质恶化。

第六节 扇贝的加温育苗

五、幼虫培育

- 1、密度：15~25个/ml，视技术水平而定；
- 2、水温：18~23℃ 12~13天开始附着；
22~23℃ 10天；28℃ 7天。
- 3、盐度：适宜21~36‰，最适23‰。
- 4、投饵：开口饵料——等边金藻5~10万cell/d.ml
中后期饵料——塔胞藻、扁藻、小球藻、
△、小新月菱形藻等，勤投少投。
错误的投饵：
污染、老化、藻液过多——育苗失败的重要原因。
- 5、日常管理：充气、倒池、换水、抑菌、控光。

胚胎发育5-16、17、18、19、20、21、22、
幼虫发育23、24、25、26、27。

第六节 扇贝的加温育苗

六、采苗及稚贝培育

眼点幼虫：壳长范围——150~220um,眼点率达30%及时投采苗器。

采苗器：棕绳帘—大号，每帘0.8x0.4m²，绳长50m（Φ0.3~0.5cm）；小号，每帘0.25x0.13m²，绳长5m。密度800~1000m/m³，太多易污染水质，宜少勿多。

棕绳加工：捶打、烧棕毛、浸泡、煮开、再浸泡、洗刷、抗菌素浸泡。

出池规格：1mm以下，防脱落。

第六节 扇贝的加温育苗

七、稚贝的海上过度

- 1、海上过度的定义：把0.7~0.9mm 出池稚贝放于海区或虾池培育至壳长达0.5~1cm的商品苗规格的过程。
- 2、出池稚贝数量统计：
小池—5~6个点，大池—10~12个点，每点分上、中、下三层取样—5cm（棕绳）或2~3个扣（网衣），放于烧杯中用碘酒、甲醛脱苗，统计点数，换算全池数量。
- 3、稚贝海上过渡：
 - (1) **网袋法**：

小—30~40 × 20~30cm	} 60~20目
大—60~75 × 35~40cm	

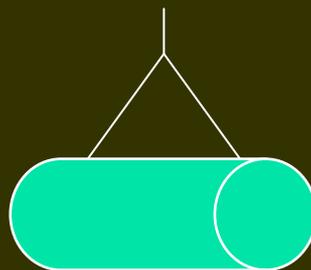
附着基：小型棕帘（绳长5m）：1个/小袋，附苗密可追加洗净空白网衣；
网片（50克/片）：1片/小袋。

绑 扎：0.5cm × 3m吊绳，下加沉石。

第六节 扇贝的加温育苗

七、稚贝的海上过度

- (2) 塑料筒法：25 × 60cm；
两头以60目~20目包扎。



- (3) 层隔网笼法：

由一只特制网袋及四个内置塑料隔层组合而成，60目阶段投苗量10万粒/箱，40目阶段投苗量3万粒/箱，20目阶段投苗量1万粒/箱。采用该装置标粗种苗成活率可达72%，而常规的网袋标粗（此为山东扇贝养殖的主要做法）成活率为28.7%。

第六节 扇贝的加温育苗

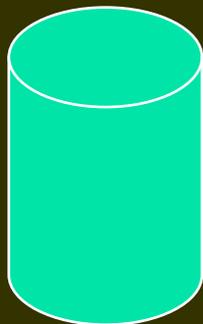
七、稚贝的海上过度

3、提高海上保苗率的措施：

- (1) 选择良好的保苗海区：风平浪静、透明度大、流速缓慢、饵料丰富、内湾；
- (2) 提高出池规格：500~600 → 700~800um。
- (3) 双层网袋保苗：内层—20~30目，外层—40~60目，10天后去外层，漏苗装回40目袋，保苗率达30~50%。
- (4) 利用圆形网袋：塑料框架—18.5 × 5.0cm。

表5-11。

网袋



框架

第六节 扇贝的加温育苗

七、稚贝的海上过度

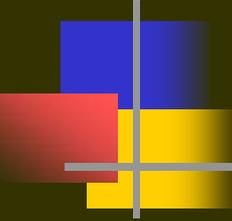
(5) 虾塘保苗：清塘——施肥——接种单胞藻——投苗
优点：Wt ↑4~6℃；饵丰、无浪、无浮泥、长速快、
保苗率高。 5-9

(7) 及时疏散密度：2mm——4000~5000粒/袋。

(8) 加强管理：及时洗刷网袋、防缠、安全——浮力、
断架、断绳、掉石等。

4、收获：

0.5cm占90%以上，伤残畸<1%，抽样“个/笼”
或“个/kg”。



第七节 扇贝的苗种规格、检验与运输

1、规格、要求：

0.5cm（含）以上占**90%**以上；健壮，活力强，大小均匀，畸形伤残**<1%**。

2、检验方法与规则：

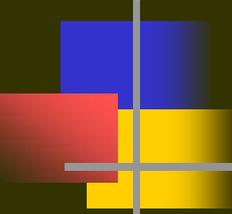
（1）抽样计数

个体计数：随机抽取**5~10**套笼具，统计平均“个/笼”，求总数；

总量计数：全部取出称总重，后随机抽取**2~4**个样品（**10~100g/个**），从样品求总数。不合格不能销售。

（2）买卖规则

二种计数同具效力；记数有异议，双方重新协议，以复检结果为佳。



第七节 扇贝的苗种规格、检验与运输

3、苗种的运输方法：

- (1) 方法：干运，6H内
- (2) 时间：早、晚，远距离的在夜间；雨天、严冬不适运输。
- (3) 装运：用海水冲净车、船——铺上经海水充分浸泡的海带草，一层草一层苗，顶层多盖些草——最后以海水喷洒至车、船低流出清水为止（目的：降温；冲刷采苗袋上的泥和杂质）——盖上蓬布（留间隙防缺氧及降温），有条件的可装些冰块降温。
- (4) 组织下海：苗运到后应立即组织人力分苗挂苗，缩短露空时间。

第八节 扇贝的中间育成

一、中间育成的方法

- 1、中间育成的定义：把0.5~1cm商品苗经1~2个月培养至3cm幼贝（称贝种）的过程。“中间育成”是缩短养殖周期的关键，又称“贝苗暂养”。
- 2、商品苗筛分：分大小二批，带水筛分，操作轻，常换水，防风吹日晒雨淋。
- 3、进中培网笼： Φ 30cm，6~10层，15cm/层，4~8 mm网目。
- 4、中培密度：0.5~1.0cm苗用4mm网目，240个/层；1.5~2.0cm苗用8mm网目，120个/层。

表5-13

第八节 扇贝的中间育成

一、中间育成的方法

5、套网笼育成法：

- (1) **套网笼**结构：养成笼（网目2.5~3.0cm）套廉价聚丙烯挤塑网（网目1.0 cm）。
- (2) 方法：当苗种长至1.5cm时，即可按养成密度分苗到套网笼中，当长至3.0cm之后即剥去外衣，直接养成，达到提前疏苗、促长、高产的目的。

6、育成期间管理：

- (1) 暂养水层：2~3m；
- (2) 及时分疏：助苗快长；
- (3) 安全检查：浮球、吊绳、网笼、气石等；
- (4) 洗刷淤泥、附着物。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

一、海区的选择

- 1、底质：适合打桩的底质——泥、泥沙、沙泥、沙；
适宜下砣的底质——岩礁，珊瑚礁，砾石。
- 2、盐度：稳定、无河流注入；
- 3、水深：大潮干潮 $>8\text{m}$ 深，不触底；
- 4、潮流： $0.1\sim 0.5\text{m/sec}$ ，浪小；
- 5、透明度： $3\sim 4\text{m}$ 以上；
- 6、Wt：各品种的适温范围；
- 7、水质：无工业，生活污染；
- 8、其他：敌害少，饵料丰富。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

二、浮筏的结构与设置

1、结构

- (1) 筏身（大绳）： $\Phi 2\text{cm} \times 60 \sim 100\text{m}$ ；
- (2) 橛绳： $\Phi 2\text{cm} \times$ 最大水深的2.0~3.0倍；
- (3) 橛子：
 - ①木橛：尾 $\Phi 10 \sim 15\text{cm} \times 80 \sim 200\text{cm}$ ，
材料——杨、柳、松、桉木；
 - ②水泥橛：水泥、砂石制成；
 - ③石砣： $1000 \sim 2000 \text{ kg/个}$
石、砂、水泥、石环或铁环。
- (4) 浮子： $\Phi 30\text{cm}$ ，塑料——2个耳，浮力
 $12 \text{ kg/个} \times 80\text{个/筏}$ 。
- (5) 每亩器材明细表。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

二、浮筏的结构与设置

2、设置：图5-29

(1) 下水线：图

选好海区 → 定好下筏方向 → 下水线
准确标定橛子位置 → 按标志打橛。

(2) 打橛子、下砣：

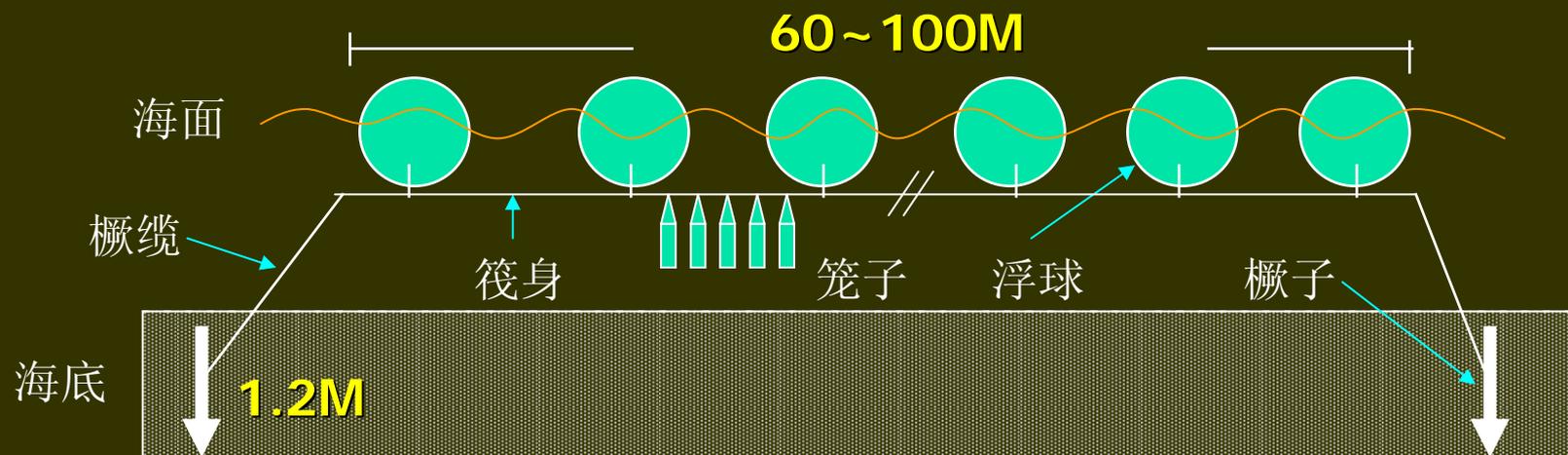
用卷扬机打橛；用双船吊起石砣于涨潮运至标志点抛下即可。

(3) 下筏：

先扎好浮子 → 按顺序入船运出 → 顺风、流
推出 → 接好一端 → 再接另一端 → 总体调
整松紧度，务求整齐一致。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

二、浮筏的结构与设置



浮子延绳筏模式

第九节 扇贝的浮筏式养殖

三、浮筏设置中的几个问题

1、合理布局：

适当扩大区距和筏距，保证流畅、饵足、氧足。

筏长=60m，4台筏=1亩，40台筏=10亩=1区，

区距=30~40m；筏距=8m

2、方向明确：

风>流，顺风设置

流>风，顺流设置

风=流，先考虑流

} 角度成30~40度（见图5-31）。

3、疏紧适度：筏身留有起伏余地，防止过紧拔槓。

4、一筏四槓：适于风大流急海区。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

四、养殖方式

1、笼养：[见图5-31](#)

网衣：2~3cm网目；

塑料圆盘：Φ30cm，1.0cm；

放养密度：栉孔扇贝 30~35个/层

海湾扇贝 35~40个/层

虾夷扇贝 10~15个/层

优点：（1）适于大规模生产；

（2）长速快；

（3）防敌害；

（4）产量高；

缺点：（1）成本高；

（2）洗刷网笼工作量大。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

四、养殖方式

笼养扇贝的生产步骤如下：

(1) 栉孔扇贝：

5月→常温育苗→6月海上过渡→8月中间培育
→10月 (H>2cm) →越冬 4月 (H=3cm)
→春季生长期→8月 (H=4-5cm) 度夏/倒笼
→9月秋季生长期 →11月 (H=6~7cm) 收
获 →12月。

(2) 海湾扇贝：

3月→加温育苗→5月海上过渡→6月中间育成
8月 (H=2 cm) 高温生长期 →10月 (H=6cm)
收获 →12月。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

四、养殖方式

2、串耳吊养：如栉孔扇贝

(1) 工序：3 cm贝——前耳钻孔 2mm。

单个逐一吊于主干绳上或多个成一串缠绕于主干绳上；绳长2m，吊挂密度80~100个/m，500绳为1亩，(=125绳/60m筏)，吊苗量10万个/亩，筏养于2~3m水层。

(2) 注意：①季节：4~5月，Wt 7~10℃；

②穿孔、缠绕应于水中进行，应及时下海；

③规格≥3cm，太小难操作，易被吞食。

(3) 优缺点：

①优：成本低、抗风浪性能好；生长快，鲜贝增重25%以上，干贝产量增30%；

②缺：易脱落，操作费工，易长附着生物且难清除。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

四、养殖方式

3、筒养:

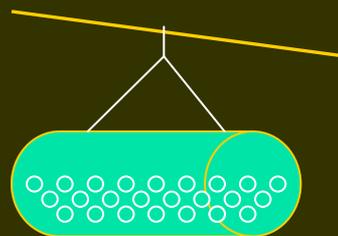
27~30cm×85~90cm×2~3mm厚+1~2cm网衣网目，几百个/筒，顺流平挂于1~5m水层。

优：①附着；

②暗，不长杂草，利生长，减少清贝次数；

③暗环境生长快。

缺：成本高，浮力要求大。



筒养

第九节 扇贝的浮筏式养殖

四、养殖方式

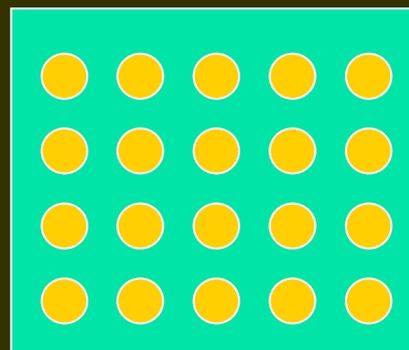
4、粘着养殖：

日本于**1975**年开始试验养殖虾夷扇贝。

方法：用环氧树脂把**2~3 cm**扇贝粘着在养殖器材上。

优点：生长快；免去因风浪造成的翻滚磨损所带来的损伤；成活率提高**10%**，畸形率几乎为**0**；比笼养提前**0.5~1**年上市。

缺点：粘着作业费工。



第九节 扇贝的浮筏式养殖

五、养成管理

- 1、调节水层：春：3m以下水层防浮泥，杂藻附着；
夏：5m以下水层防贻贝附着；
- 2、清附着物：刷笼、刮贝。注意：不伤贝壳，减少作业次数，缩短时间，严冬酷暑忌进行。
- 3、确保安全：①增加浮力；
②确保架子，吊绳，坠石，笼具安全；
③防风：吊浮防风：死浮—活浮；
坠石防风：沉石坠筏身；
减浮防风：减少浮子。
- 4、换笼：附着物多时。

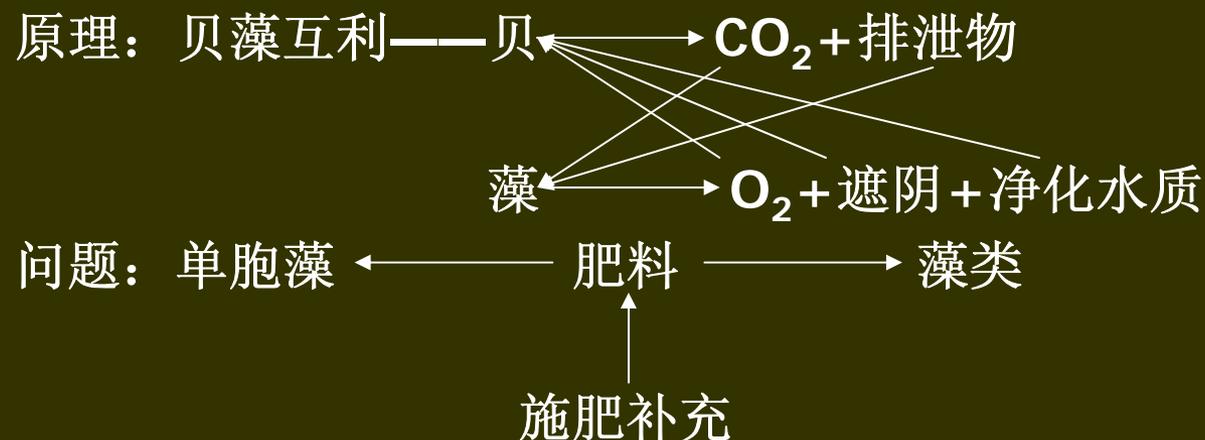
第九节 扇贝的浮筏式养殖

六、改进养殖技术提高经济效益

1、扇贝与海藻套养：

海带、裙带菜——筏间浅水层平挂；扇贝——垂挂。

优点：①混养藻、贝均比单养好；
②节支增收。



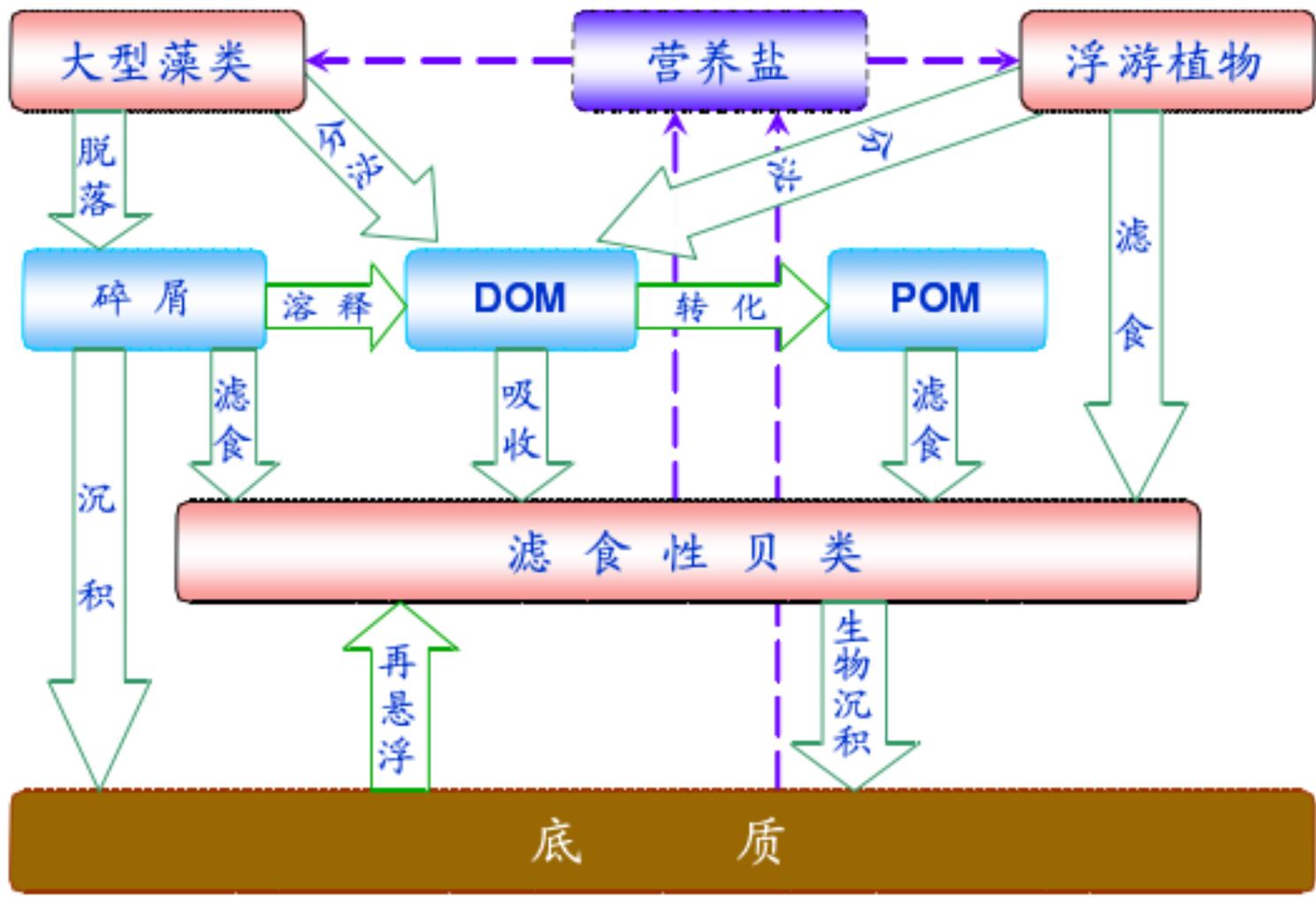


图 1.2 贝藻耦合模式图（物质循环和营养盐利用）

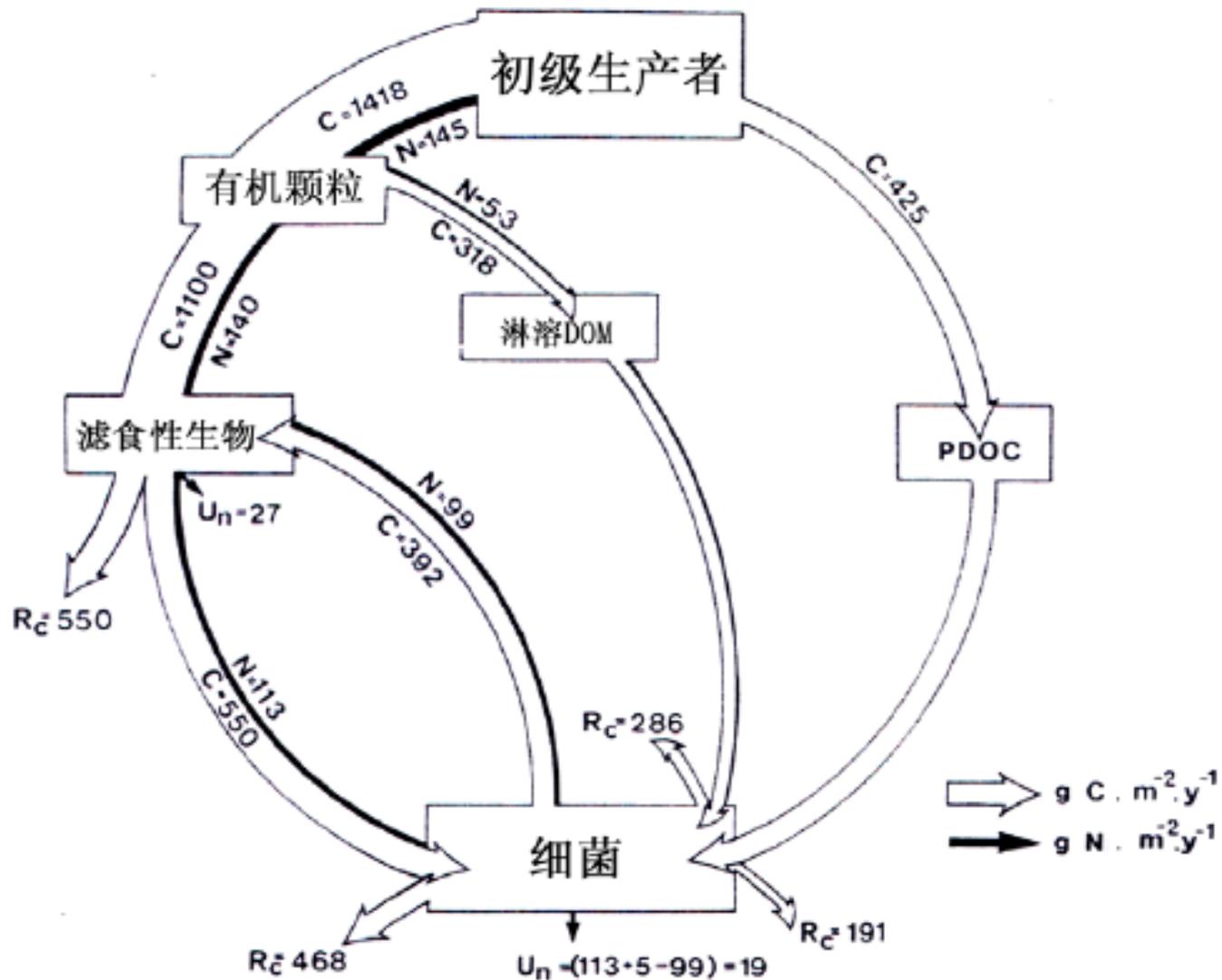


图 1.1 南非西海岸海带林生态系统物质循环图 (引自 Newell & Field, 1983)

第九节 扇贝的浮筏式养殖

六、改进养殖技术提高经济效益

2、扇贝与海藻轮养：



优点：①改善海区环境；

②充分利用设施，提高效益。

3、扇贝与海参混养：

网笼每层放养1~2个刺参。

优点：①海参吃掉杂草及贝类粪便，起清洁作用；

②贝产量不减，增加干参30市斤/亩。

第九节 扇贝的浮筏式养殖

六、改进养殖技术提高经济效益

4、扇贝与对虾混养：

虾塘底质：硬，沙砾多的泥沙底，地播面积占1/3；

投苗密度：0.5~1万个/亩；

苗种规格：1.5~2.0cm；

养殖周期：3个月—5cm，出柱率可达11~13%；

亩产量：鲜贝200~300kg，成活率达80~90%。

混养增产原理：

①贝净化水质，减少耗氧物质；

②利用水体生产力——浮游生物及有机碎屑。

注意：密度不可太高，否则易缺氧。

第十节 扇贝的收获与加工

一、收获

1、栉孔扇贝：

7~11月（9.5~22.0℃）5.6mm/月；

12~4月（2.1~6.5℃）0.646mm/月；

繁殖期：5~7月上旬，10~11月；

收获季节：11月上旬，规格 $\geq 6\text{cm}$ 个体；

2、海湾扇贝：11~12月， $\geq 5\text{cm}$ ；

3、华贵栉孔扇贝：

1.5龄，干贝规格可达50—80粒/500g；

4、墨西哥湾扇贝：北部湾，6—7月份。

图34、35

第十一节 扇贝的收获与加工

二、加工

1、干贝加工：图5-36

①工序：

去右壳 → 去外套膜及内脏 → 刮下闭壳肌 → 海水稍洗净 → 用海水煮至微沸 → 晒干（筐棚架上）。

② 注意：

A、加工前后用海水洗目的：去沾膜、杂质；保持漂亮光泽（煮后无洗则成灰色）；

B、火候适当：不足，四围高中央低，以平坦为好，过火产生破裂。

第十一节 扇贝的收获与加工

二、加工

C、晒应注意：分开大小，小易晒，大难晒；
频翻勤扫，否则形状差；

D、通风，否则形成硬膜，内部不干，易变坏，易
龟裂；

E、色泽以淡黄为好；湿地面晒易生成次生色；

F、加工后剩下汤料加上佐料——干贝精油。

③ 干贝出产率：繁殖期临前——3.0%

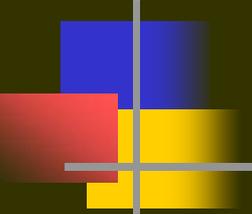
繁殖期（7~9月）——2.4~2.6%

高温期后（10月）——1.6~1.8%。

第十一节 扇贝的收获与加工

二、加工

- 2、扇贝罐头：取闭壳肌→ 2%精盐海水漂洗→预煮至开锅→捞出流水冷却装罐（闭壳肌：汤=6：5）、加盐、味精、调PH →封罐钩合→ 120℃消毒→冷却→检验商品入仓。
- 3、鲜冻扇贝柱：取闭壳肌→沥水5分钟→ 乳酸浸泡半分钟 →装盘→ -20℃速冻（厚5cm），保鲜效果好，运输方便。
注意：禁止用淡水浸泡以防变味。



第五章 扇贝的养殖复习题

- 1、名词解释：
性腺指数、海上过度、吊浮防风、坠石防风、减漂防风。
- 2、扇贝的生长规律。
- 3、海湾扇贝亲贝的升温促熟培育方法。
- 4、提高扇贝海上保苗率的措施有那些？
- 5、扇贝套网笼育成法及其优点。
- 6、扇贝养成的浮子延绳筏结构及浮筏设置中应注意的问题。
(作业题)
- 7、北方笼养扇贝的生产步骤（以栉孔扇贝及海湾扇贝为例）。
- 8、提高扇贝养成经济效益的做法有哪些？

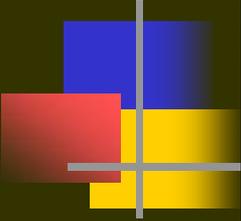




虾夷扇贝



墨西哥湾扇贝



华贵栉孔扇贝



海湾扇贝

第十一大节 1/21

[返回本节](#)
[返回本章](#)



长肋日月贝







冻肉柱加工

6、扇贝的综合养殖法。表5-1 养殖扇贝种类及分布

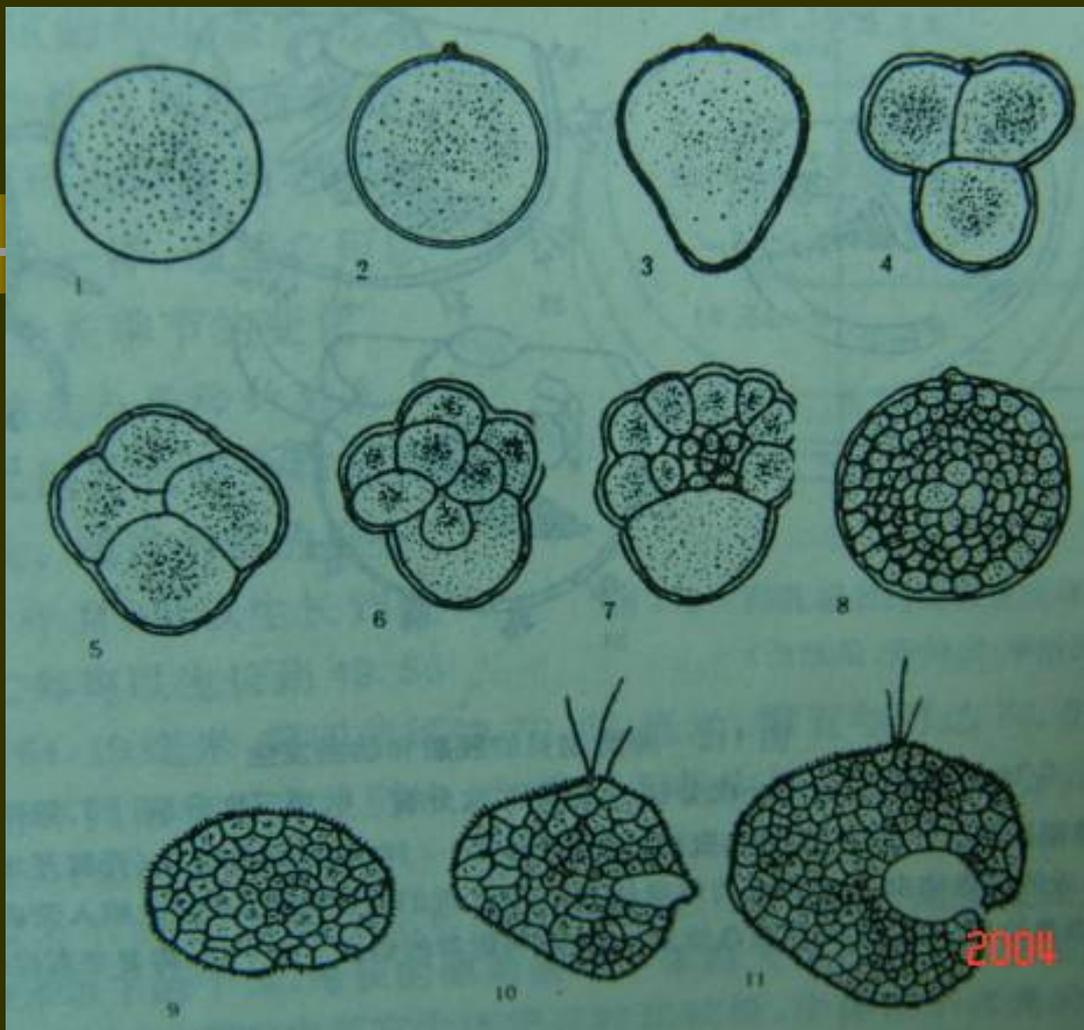
种类	养殖情况	分布	
		国内	国外
栉孔扇贝	已养殖	黄、渤海	朝鲜、日本
华贵栉孔扇贝	已养殖	东、南海	日本
虾夷扇贝	已养殖	黄、渤海 (从日本、朝鲜引进)	日本、朝鲜
海湾扇贝	已养殖	全国沿海 (从美国引进)	美国
齿舌栉孔扇贝	尚未养殖	南海	菲律宾
长肋日月贝	尚未养殖	南海	印度—太平洋
美丽日本日月贝	尚未养殖	南海	日本

表5-2 软泥对不同规格扇贝鳃纤毛和鳃小片的影响 (青岛, 1988)

类别 软泥 浓度	大型贝 (59.0~79.0毫米)		中型贝(32.0~57.5毫米)		小型贝 (19.0~21.0毫米)	
	纤毛摆动 水流速度 (毫米/秒)	鳃小片移 行速度 (厘米/秒)	纤毛摆动 水流速度 (毫米/秒)	鳃小片移 行速度 (厘米/秒)	纤毛摆动 水流速度 (毫米/秒)	鳃小片移 行速度 (厘米/秒)
0	0.48	0.57	0.50	0.50	0.39	0.60
0.05	0.42	0.42	0.44	0.43	0.39	0.50
0.10	0.38	0.40	0.41	0.41	0.32	0.48
0.15	0.36	0.34	0.34	0.32	0.30	0.45
0.20	0.35	0.23	0.34	0.30	0.28	0.42
0.25	0.33	0.22	0.33	0.25	0.30	0.29
0.30	0.26	0.20	0.21	0.19	0.29	0.08
0.35	0.23	0.12	0.18	0.06	0.21	0.06
0.40	0.18	0.04	0.17	0.04	0.19	0.03

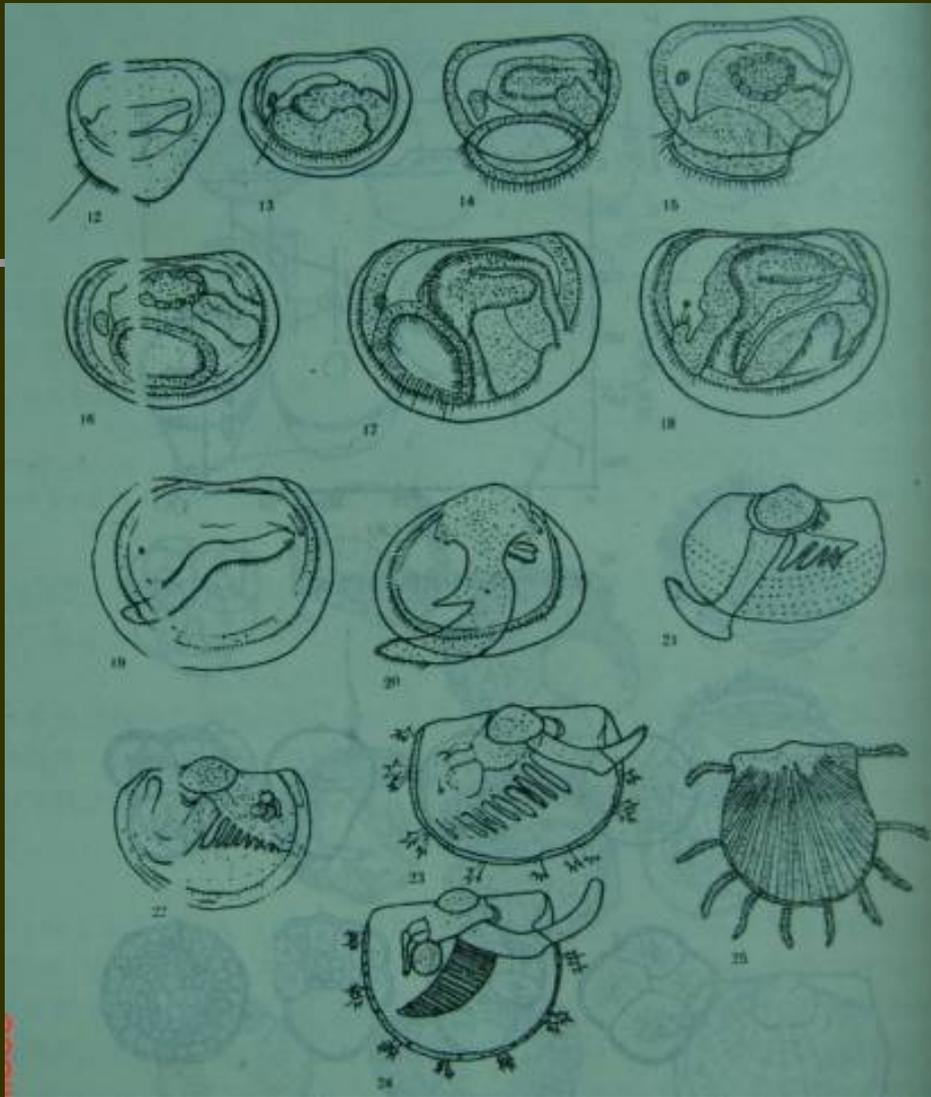
表5-3 几种主要扇贝的繁殖季节

种类	繁殖季节	水温	地点
栉孔扇贝	5月初~6月中,8月中~10月初, 5月中~7月中	16~22℃	山东 辽宁
华贵栉孔扇贝	4月~6月,10月~12月	20~30℃	广东
虾夷扇贝	4月初~5月中 3月下~4月下	8~8.5℃	日本北海道 日本陆奥湾
海湾扇贝	5月下~6、9月~10月	20~30℃	山东



- 1、卵
- 2、受精卵
- 3、伸出极叶
- 4、第一次分裂
- 5、第二次分裂
- 6、第三次分裂
- 7、第四次分裂
- 8、囊胚期
- 9、原肠期
- 10、早期担轮幼虫
- 11、担轮幼虫

扇贝胚胎发育



- 12、早期面盘幼虫
- 13、早期面盘幼虫
- 14、1天面盘幼虫
- 15、3天面盘幼虫
- 16、3天面盘幼虫
- 17、7天面盘幼虫
- 18、10天面盘幼虫
- 19、12天面盘幼虫
- 20、即将附着幼虫
- 21—24、附着变态后的稚贝
- 25、幼贝

表5-4 几种扇贝发生一般速度

发育阶段	栉孔扇贝 (15—20℃)		华贵栉孔扇贝 (26—29.5℃)		虾夷扇贝 (12—15℃)		海湾扇贝 (22—23℃)	
	时间	壳长 壳高 微米	时间	壳长 高 微米	时间	壳长 高 微米	时间	壳长 高 微米
第一极体	15~20	68	17~20	65	57'	80	15~20	52
第二极体	25'		25~33		1 h 57'		20~25	
2细胞	1h20'		1 h 10'		2 h 56'		1 h 15'	
4细胞	2 h 30'		1 h 40'		4 h 42'		2 h 10'	
8细胞	3 h 45'		2 h 10'		6 h 10'		3 h 10'	
32细胞	4 h 55'		2 h 45'		13 h 40'		3 h 40'	
囊胚期	8 h 30'		7 h 40'		16 h		5 h	
原肠期	16 h				26 h		9 h	
担轮幼虫	21 h				34 h		17 h	
D形幼虫	28 h	100×84	22 h	10182	63 h	102×78	20~24 h	95×76
壳顶初期	4~5天	125×105	4天	121×10 0	8天	136×11 5	2~3天	125×1 12
壳顶中期	7~8天	142×124	6天	138×12 0	14天	155×13 1	4~5天	150×1 20
壳顶后期	9~10天	156×138	10天	192×16 3	21天	215×19 1	6~7天	165×1 40
匍匐幼虫	13~14 天	177×158	12天	220×18 1	25天	221×19 7	8~9天	186×1 64
稚贝	15天	183×197	14天	230×19 0	28天	244×22 3	10~11 天	193×1 75

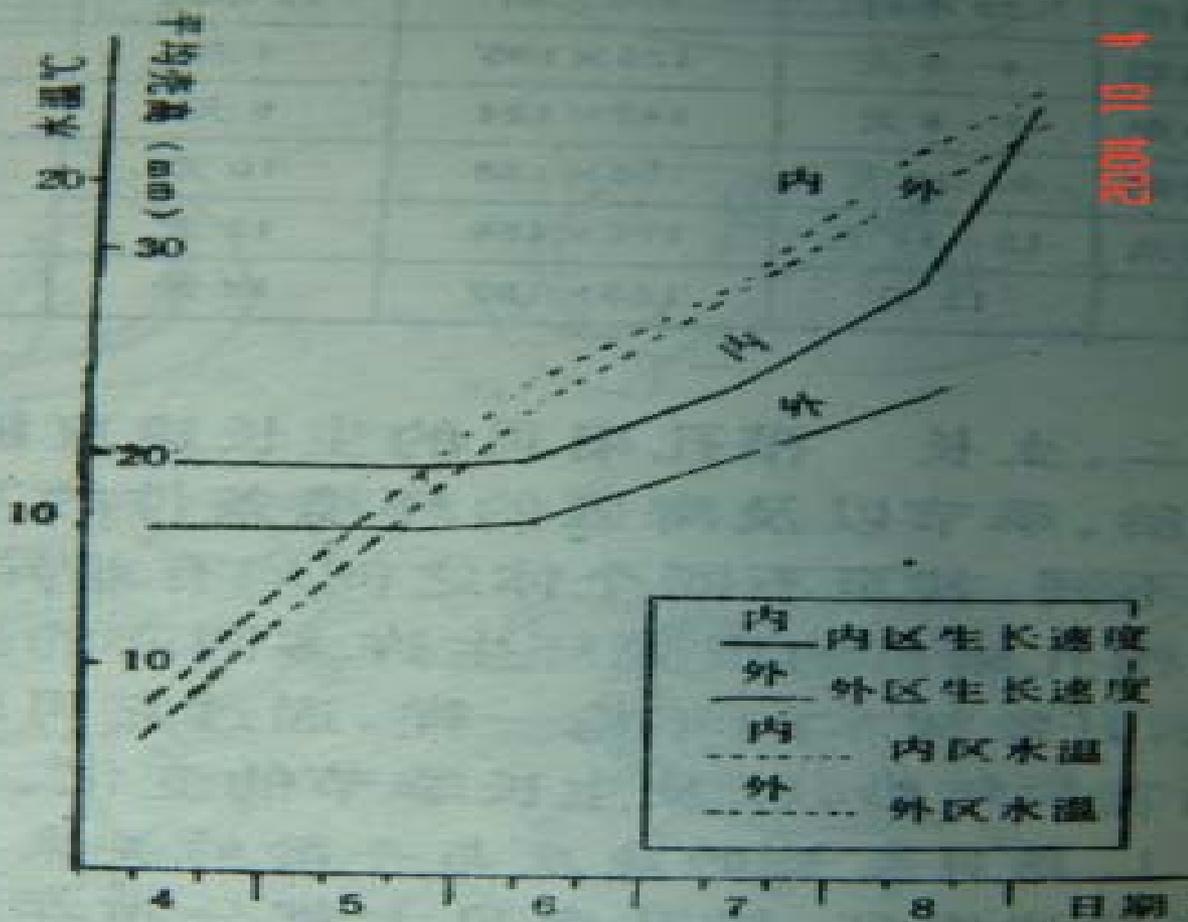
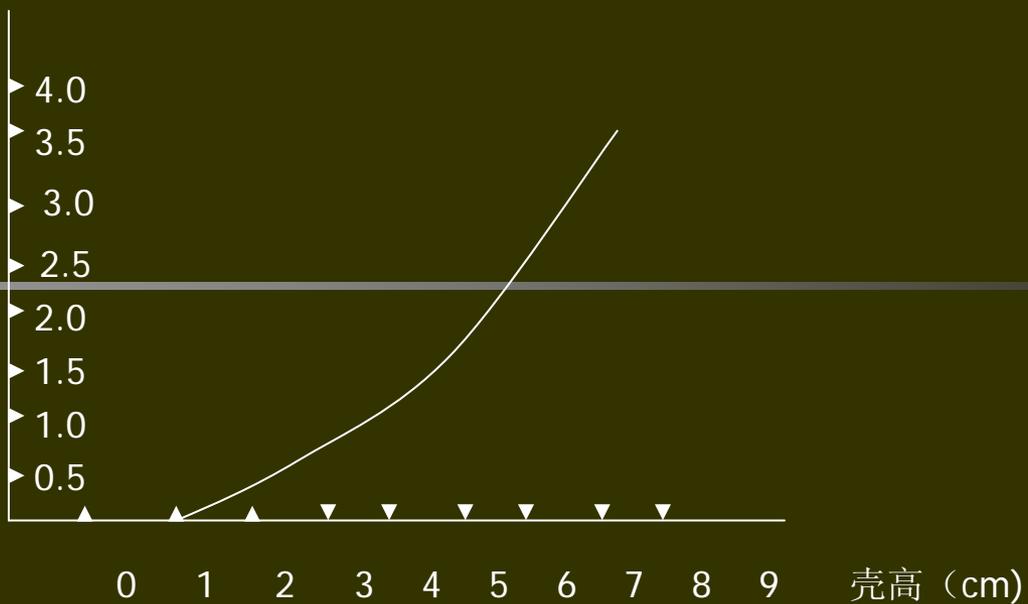


图 115 不同海区养育扇贝生长速度比较

干贝生长与壳高关系



干贝生长与体重关系

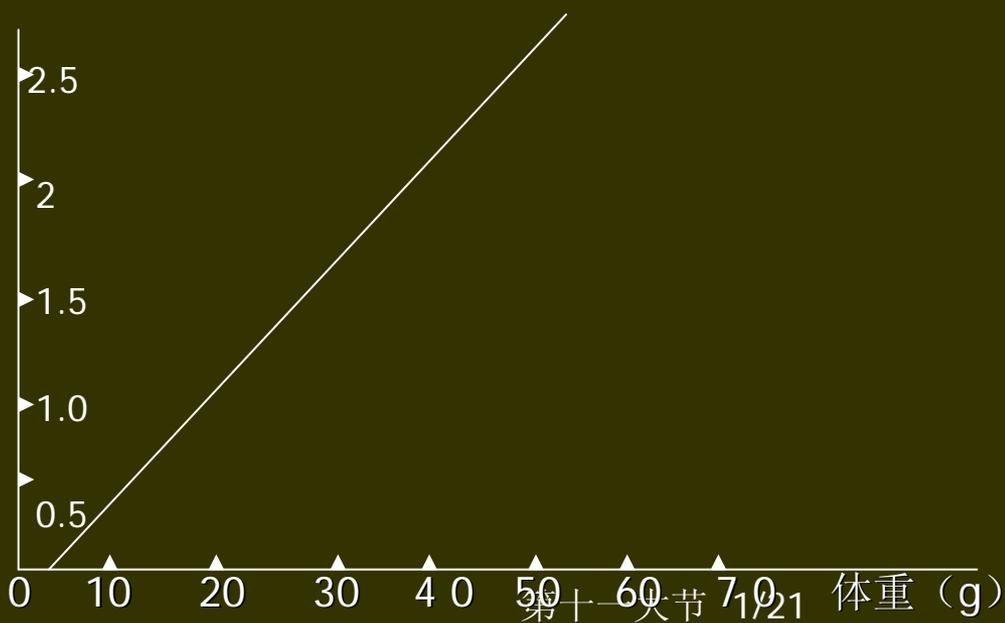


表5-5 不同网目采苗袋采苗效果的比较

时间	不同网目（毫米）采苗袋 平均单袋采苗量（个）				检查日期	备注
	2.0×2.5	2×2	1.2×1.5	0.6×0.8		
6月11日	—	32	52	—	9月25日	投放 水层 均为 三至 五米
6月11日	—	209	456	121	9月25日	
6月22日	—	248	454	118	9月25日	
7月11日	—	312	208	104	9月25日	
7月21日	0.3	443	116	140	9月25日	
7月31日	—	31	110	—	9月25日	
8月11日	—	70	121	2	9月25日	
8月21日	—	36	260	40	9月25日	
平均	—	172.6	219.6	87.5		

表5-6 不同附着基质采苗效果的比较(长岛县后口弯)

	采苗笼每层不同附着基平均采苗量(个)			备注
	聚乙烯网	塑料板	泥瓦片	
7月11日	200	144	145	不计算附 着于笼面 的贝苗,水 层为5米 以下.
7月21日	379	120	34	
7月31日	180	180	55	
8月21日	401	131	194	
9月1日	240	84	136	
平均	280	131.8	112.8	

表5-7 不同水层采苗效果的比较 (王如才、张连庆等, 1980)

不同水层 (米) 采苗数量 (个)

水层 采苗 量 日期	2	2.4	2.8	3.2	3.6	4	5	5.3	6	6.3	7	7.3	8
6.29	360	400	200	400	700	250	8	256	244	400	600	900	700
7.2	477	—	—	400	488	377	612	8	700	1200	1200	1500	700
7.12	108	348	442	330	566	700	900	650	1500	1000	850	1850	1340
7.23	121	143	400	250	268	400	415	1080	1200	1800	1300	1900	1700
平均	266.5	297	347.3	345	505.5	413.8	485.3	498.5	911	1100	987.5	1537.5	1101

表5-8 亲贝暂养方式及效果
(山东荣成海珍品育苗场, 1989)

暂养方式	暂养器的规格	池号	水体 (米 ³)	暂养亲贝数量 (个)	成活率 (%)	暂养时间 (天)
网笼	网笼直径 34厘米 5 层/笼	10	50	5000	82	34
网箱	1.5×0.4 ×0.3 (米 ³)	22	50	5000	96	29

表5-9 海湾扇贝稚贝在虾池过度生长试验
(蓝锡禄, 方震等, 1989、5)

日期 贝苗	5月5日	5月15日	5月25日	5月31日
规格 (毫米)	0.55±0.10	2.20±0.40	3.61±1.21	4.46±1.0
数量(万粒)	4237	2385.4	2010.9	1906.65

表5-10 海湾扇贝稚贝在虾池过度存活率
试验(蓝锡禄, 方震等)

项目 日期	出库稚贝		商品贝苗		总存活率 (%)
	数量(万 粒)	规格(毫 米)	数量(万 粒)	规格(毫 米)	
88年试验	2147	0.75±0.15	1099.3	5.35±1.0	51.2
89年试验	18591	0.55±0.10	8365.95	4.46±1.0	45.0

表5-11 海湾扇贝稚海上保苗与池塘保苗对照试验
(蓝锡禄、方震等, 1989、5)

项目	日期	5月5日	5月15日	5月25日	存活率
规格 (毫米)	海上过度	0.55±0.1	0.85±0.1	1.55±0.50	
	池塘过度	0.55±0.1	2.20±0.4	3.61±1.21	
数量 (万粒)	海上保苗	22.8	7.29	2.55	11.2
	池塘保苗	4237	2385.4	2010.9	47.4

表5-12 海湾扇贝圆形网袋与扁形网袋保苗效果之比较
(蓝锡禄、方震等, 1989、5)

日期 项目		5月5日	5月15日	5月25日	存活率(%)
贝苗壳高 mm	圆形网袋	0.55±0.1	2.20±0.4	3.61±1.21	
	扁形网袋	0.55±0.1	1.35±0.3	2.80±1.20	
贝苗数量 万粒	圆形网袋	4237	2385.4	1906.65	45.0
	扁形网袋	28.5	11.85	8.18	28.7

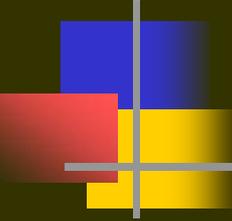


表5-13 不同疏苗密度与生长、成活率的关系

密度 (万粒)	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	2.0
存活率 (%)	62.5	60.5	52.8	42.0	36.0	25.6	15.8
最大个体 (mm)	7.0	6.5	4.4	3.6	3.0	2.4	2.4
最小个体 (mm)	5.0	4.8	3.0	2.8	2.4	2.0	1.8

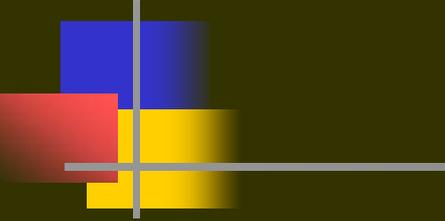
表5-14 套网笼养殖海湾扇贝生长速度表（赵玉山等，1990）

日期（月、日）		7.23	8.18	9.17	10.10	11.19
水温(°C)组别		23.60	23.40	22.80	20.70	11.00
套网笼	最大壳高 (cm)	2.10	4.30	5.20	6.30	7.60
	最小壳高 (cm)	1.50	3.50	4.20	5.00	4.87
	平均壳高 (cm)	1.69	3.86	4.66	5.68	6.20
对照	最大壳高 (cm)	1.10	1.70	1.80	5.60	6.80
	最小壳高 (cm)	1.50	2.70	2.40	3.80	4.40
	平均壳高 (cm)	1.69	3.04	3.92	4.69	1.30
		1.48	12.10	20.16	40.50	56.50
		1.48	6.08	15.00	26.90	41.80

表5-15 每亩养殖面积所需器材一览表

种类	规格	重量 (公斤)	数量	折旧	备注
聚乙烯浮绳 聚乙烯橛缆	1.8~2厘米 米,2500~30000股 1.8~2厘米 ,2500~30000股	63.0 69.6	4根 8根	5 5	每根长60米 每根长33米
水泥砣子	由石块、砂、水泥浇 铸而成 重1000~2000公斤		8个	5	风浪大海区可设双砣, 也可使用橛子代替砣子, 橛长80~200厘米, 直径15~20厘米
浮球	塑料, 直径30厘米		32个	5	
吊绳	120股直径约4毫米	50.0	400根	3	每只网笼吊绳长5米
网笼 (聚乙烯)	网目2厘米, 盘直径30厘 米, 每只网笼6~10层, 层间距15~20厘米		400个	4~5	
套网(挤塑)	网目1~1.3厘米		400个	1	
缝线	直径1毫米	1			
绑浮球绳	90股	5.4		5	





绑扎

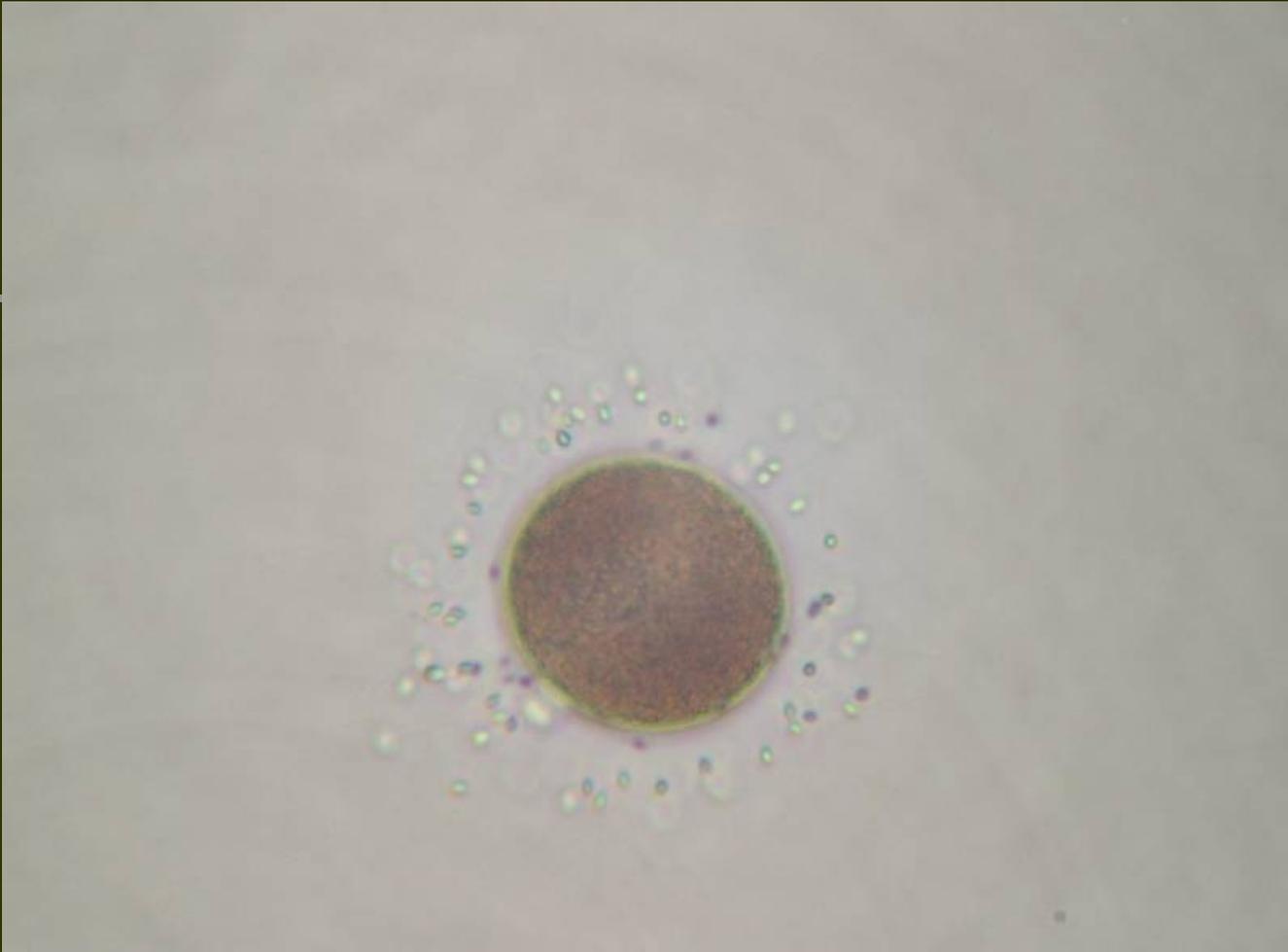




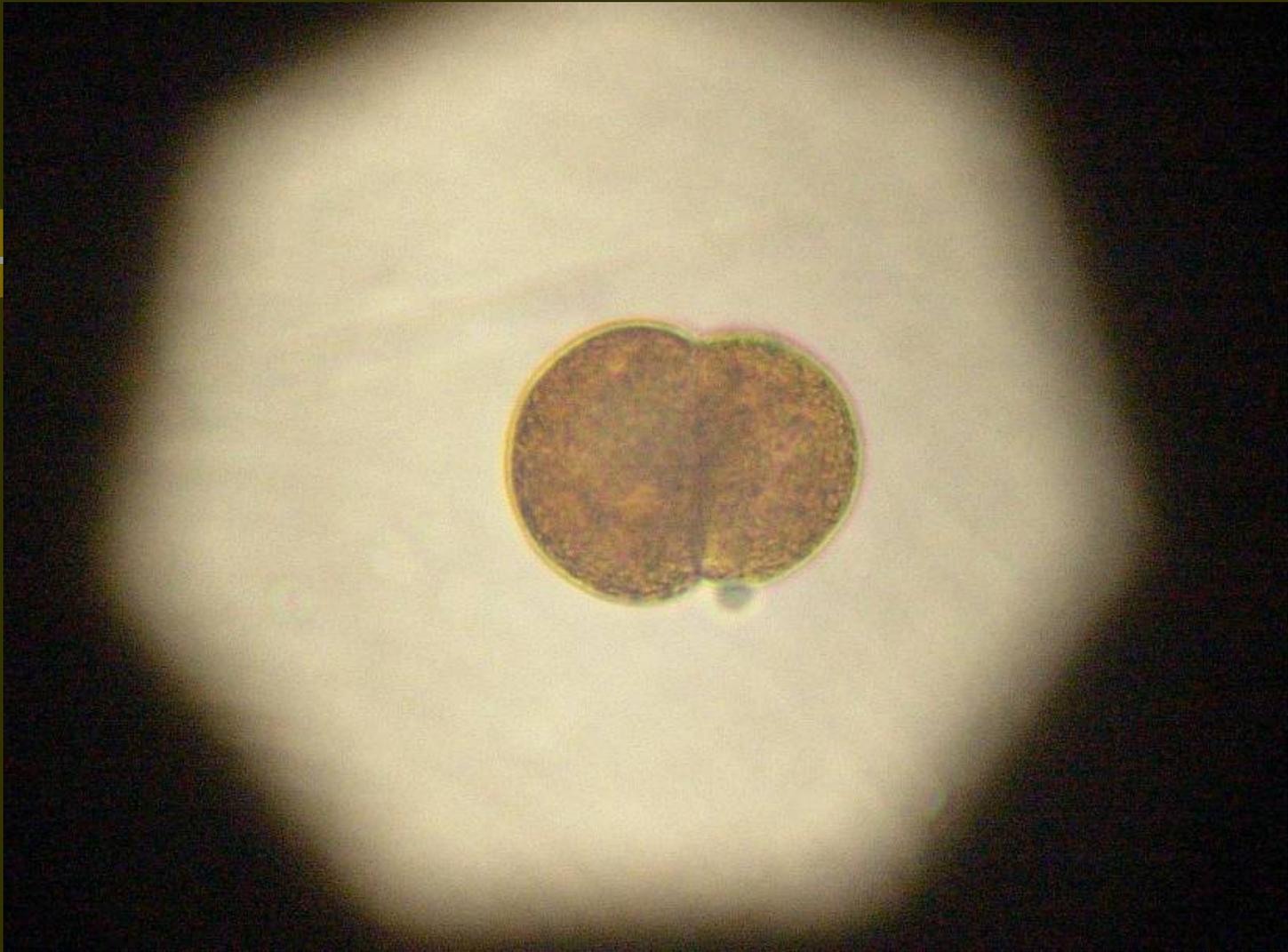
层隔网笼标粗装置



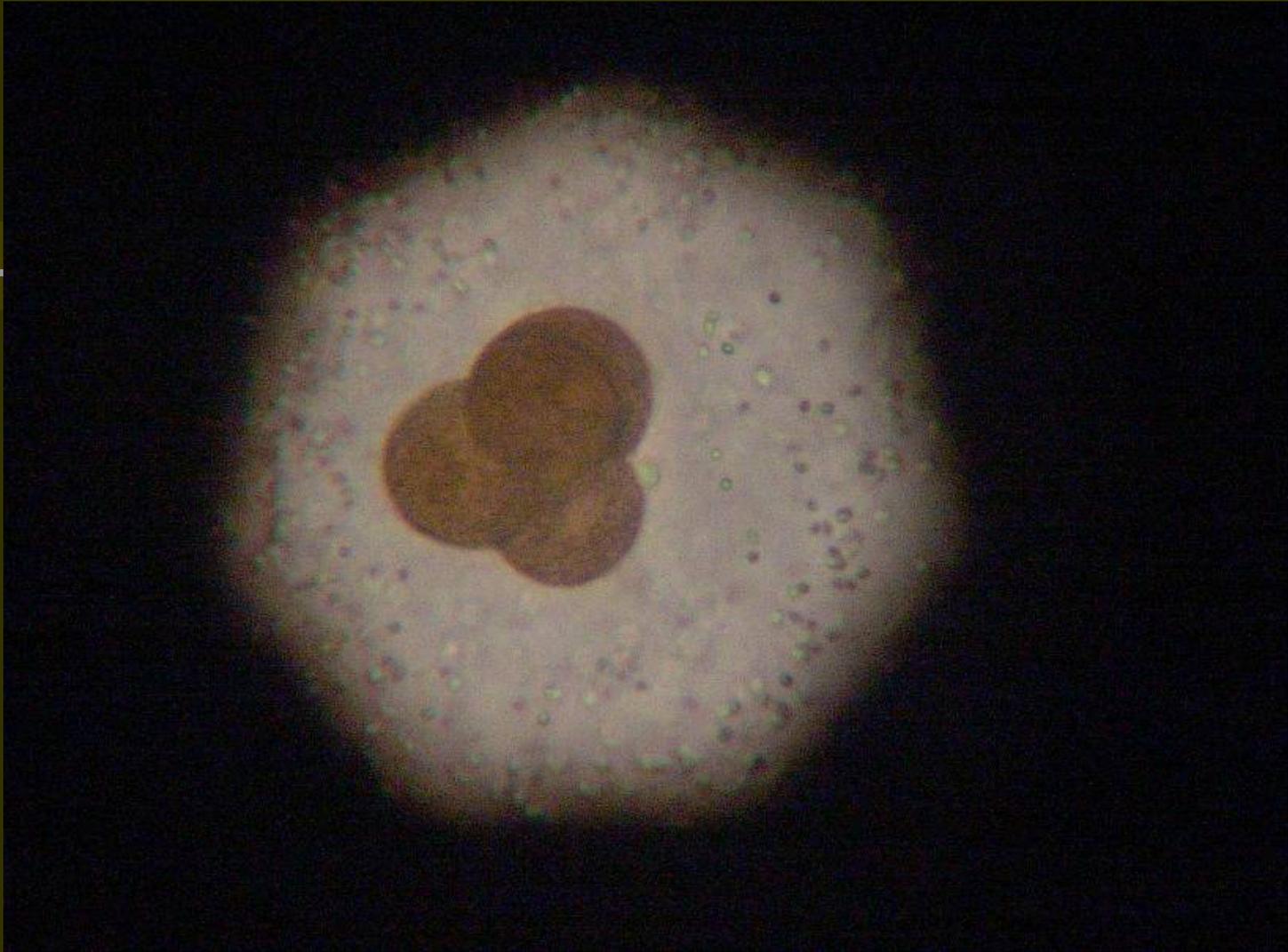
[返回](#)



扇贝受精卵已放出两个极体



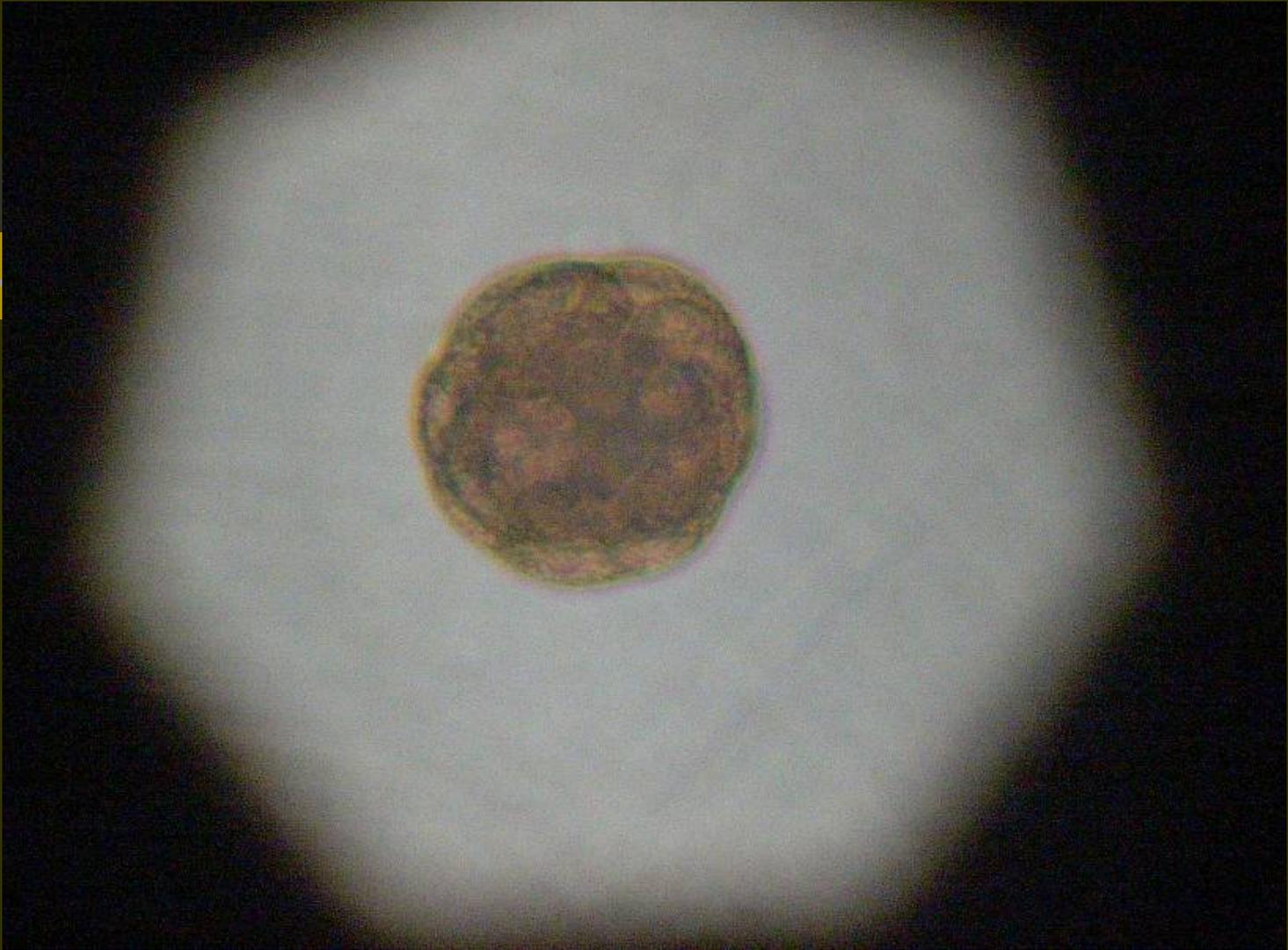
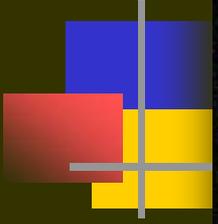
墨西哥湾扇贝二细胞期



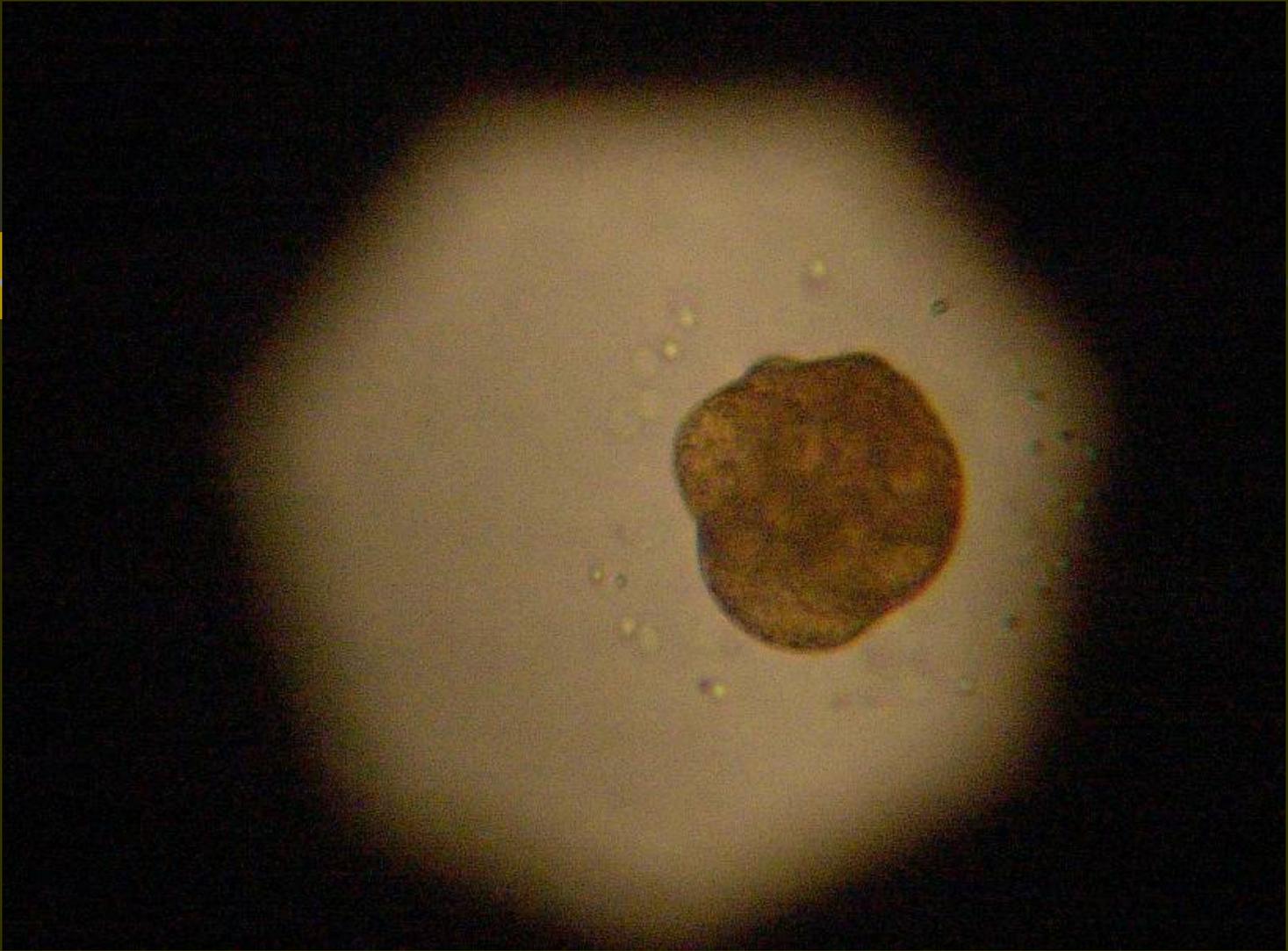
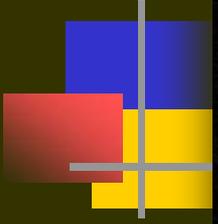
墨西哥湾扇贝四细胞期



墨西哥湾扇贝16细胞期



墨西哥湾扇贝32细胞期



桑椹期



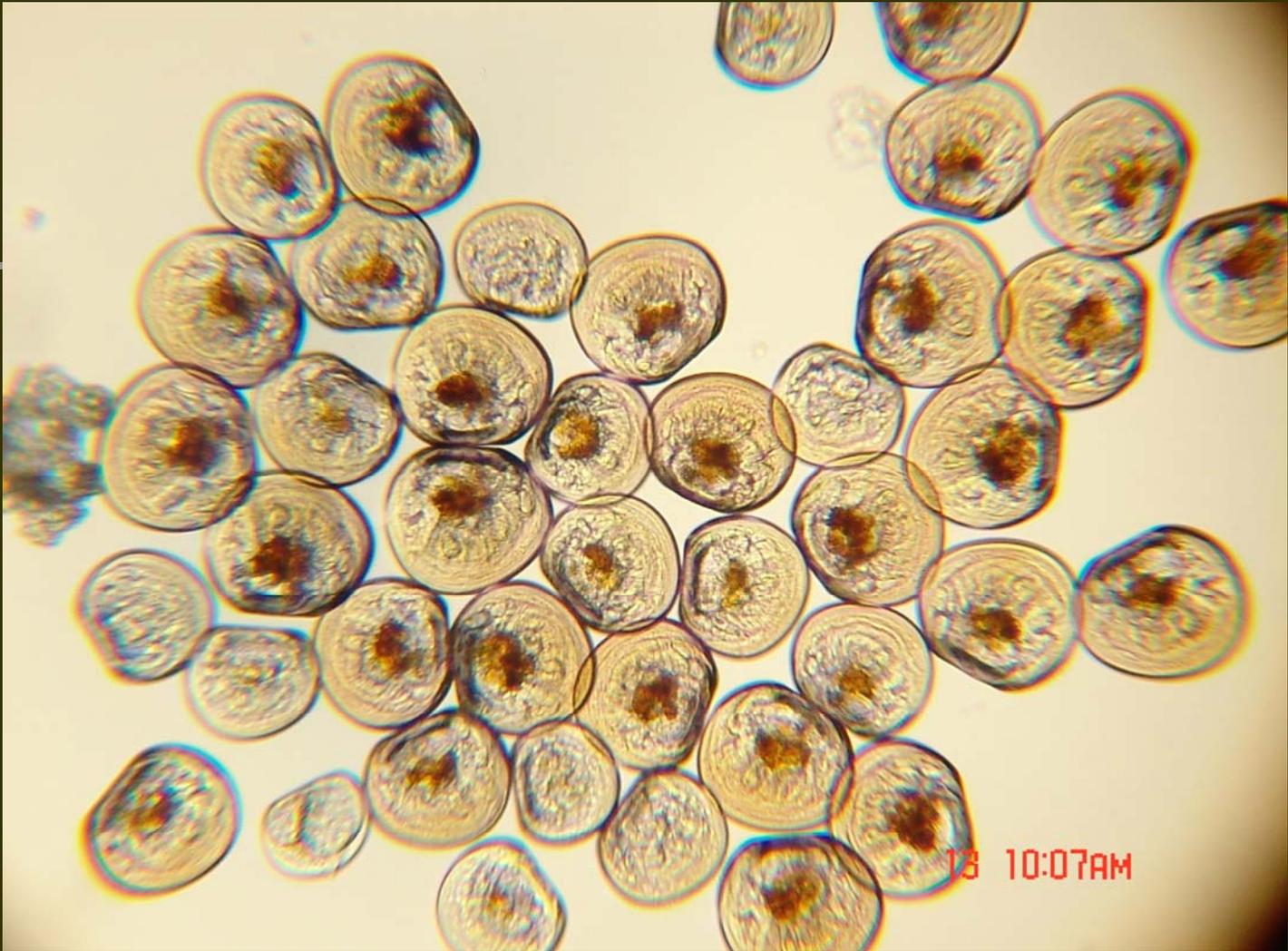
囊胚期



墨西哥湾扇贝D形幼虫



后期D形幼虫



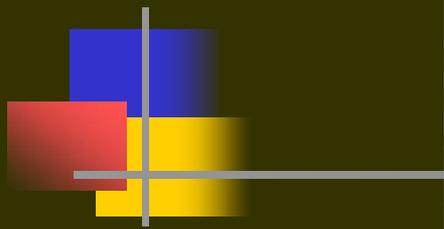
墨西哥湾扇贝壳顶初期幼虫



墨西哥湾扇贝眼点幼虫



墨西哥湾扇贝稚贝



套网笼中培

[返回](#)
[返回本章](#)







[返回](#)



潮州市... 双耳...



双耳
Φ200 mm



双耳
Φ200 mm



双耳
Φ220 mm



双耳
Φ250 mm



双耳
Φ280 mm



墨西哥湾扇贝“带子”成品



墨西哥湾扇贝“带子”制作现场

第十一大节 1/21



墨西哥湾扇贝“干贝”制作现场



墨西哥湾扇贝：
示闭壳肌及生殖腺

[返回](#)



扇贝裙边

[返回](#)



