

## 第八章 贝类的增殖（4学时）

---

第一节 禁止滥捕

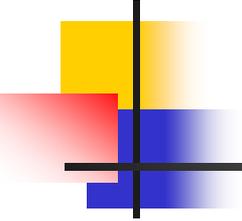
第二节 防除敌害

第三节 防止水质污染

第四节 改良底质

第五节 人工育苗放流

第六节 移殖、驯化



## 第一节 禁止滥捕

---

表示资源量增加的公式：

$$S_2 = S_1 + (b + w) - (d + t)$$

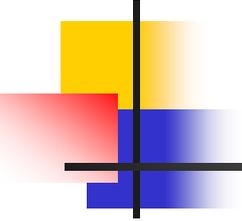
$S_2$ ——年终资源；  $S_1$ ——年初资源；

$b$ ——亲代增重；  $w$ ——子代产量；

$d$ ——死亡量；  $t$ ——捕获量。

要使资源增长，必需达到  $(b + w) > (d + t)$

即  $t < (b + w) - d$ ，控制“ $t$ ”的做法如下：



# 第一节 禁止滥捕

## 一、限制采捕规格

---

依据：贝类的生长规律

慢——快（青壮年期）——慢。

采捕规格的确定：贝类的性成熟年龄过后且完成了快速发育的青壮年期，既不影响繁殖，又不浪费饵料及空间。

至少在第一次繁殖期过后，何时过了快速生长期，由生物统计确定。

例：日本虾夷扇贝，**2**龄达性成熟，**2**龄以上才能捕获，**2**令贝的规格各地有异（如下表）。

# 第一节 禁止滥捕

## 一、限制采捕规格

表2-1 日本虾夷扇贝壳可捕壳长 (mm)

地点	北海道	鄂霍次克海	佐吕间湖	陆奥湾
2龄	>82	>106	>91	>100

表2-2 日本皱纹盘鲍的最小捕获规格 (龄,cm)

地点	生物学最小型	规格	最小捕获规格
北海道	4	7.5	7.5
奥尻岛	4	5.0	6.0
岩手县	—	4.5	6.0
宫城县	3	6.0	6.0

# 第一节 禁止滥捕

## 一、限制采捕规格

表2-3、我国栉孔扇贝的生长率及捕获规格

年龄	1	2	3	4	5
生长率 (%)	29.9	35.2	19.2	8.0	7.6
壳长 (mm)	22.7	49.5	64.2	70.3	76.1
备注	性成熟	最小捕获 规格	最适合捕 获规格		

# 第一节 禁止滥捕

## 二、限制捕捞季节

- 1、禁渔期——繁殖季节、幼贝期；
- 2、采捕期：
  - ①当年生长期已过，肥满度最大；
  - ②非繁殖期高峰期，非幼贝生长期。
  - ③特殊情况在留足繁殖群体下可采捕：

贻贝的商品讲究有生殖腺才好吃；

虾夷扇贝商品外观靠生殖腺。

广东近江牡蛎采捕季节：初春

秋冬11-1	初春2-3	春夏4-6	夏7-9	秋9-10
生长期	肥满期	繁殖期	疲弱期	恢复期

青岛近江牡蛎采捕期：春末、秋末

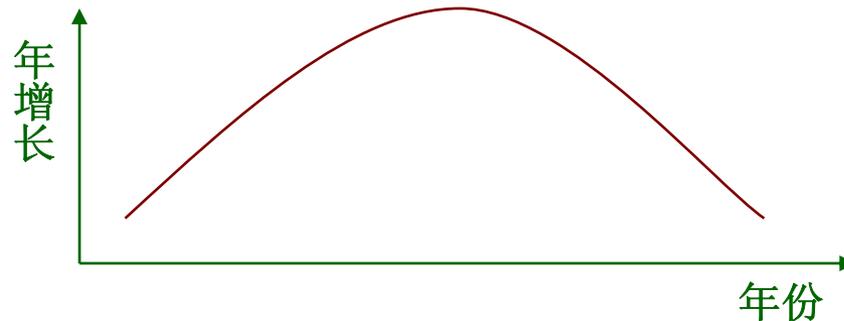
冬12-3	春4-6	夏7-8	秋9-11
停滞生长期	第一生长期	繁殖期	第二生长期

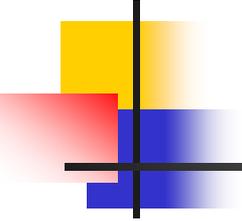
日本虾夷扇贝禁渔期：陆奥湾3~4月——繁殖季节；  
北海道1~6月——繁殖+护幼。

# 第一节 禁止滥捕

## 三、限制捕捞强度

- 1、资源增殖的前提： $t < (b+w)-d$
- 2、群体的最适大小：某一群体在海区的增长速度达到最大时的大小，达到最适大小后，因空间及饵料的竞争，群体增长速度开始下降。
- 3、最大捕捞量：群体达到最适大小之后，每年所能提供的额外增长量。在未达到最适大小之前，每年捕捞量应控制在当年额外增长量之下，使资源能逐步增长以达到最适大小。





## 第二节 防除敌害

---

### 1、扇贝放流前对场地的处理：

撒消石灰毒杀海星、海盘车：**100g/m<sup>2</sup>100%死；**  
**50g/m<sup>2</sup>60%死；0.4g/海星，死；0.1~0.2克**  
**/海星——不能保持常态。**

危害：**20个蛎苗/海星·天；94个蛤子/海盘车·54天。**

### 2、牡蛎天敌——蛎敌荔枝螺的处理：

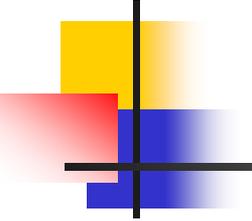
石门蚝场**30%**蛎苗被钻孔致死，捕捉后降为**1%**以下。

### 3、泥蚶养殖场地斑玉螺的处理：

阳江蚶苗场：**1.2亿粒蚶苗半年内被吃去0.7亿粒；**

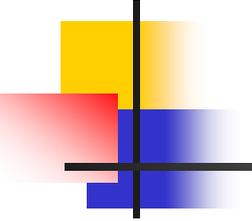
人工捕捉：泥马压平令斑玉螺呼吸不畅浮出泥面捕捉。

### 4、其他敌害：鱼、蟹、海鸟、涡鞭虫等，靠清除与捕捉。



## 第三节 防止水质污染

- 1、污染源——工厂三废（水、渣、气），生活污水、农田排水、海上弃油等。例子：  
营盘糖厂污水致珍珠贝大片死亡；江苏启东毛蚶带甲肝病毒；石门蚝场上游蚝大片死亡；油味。
- 2、危害方式：
  - ①毒害：侵入机体组织器官，破坏或干扰生理机能；造成滞育、死亡等；
  - ②机械作用：细微悬浮颗粒致鳃呼吸障碍窒息死亡；
  - ③生化作用：有机质分解细菌 → 贝类缺氧 → D.O下降 → 厌气细菌无氧分解 → 有毒胺类、 $H_2S$ 、 $NH_3$ 、硫醇、脂肪酸。



## 第三节 防止水质污染

---

### 3、防止方法：

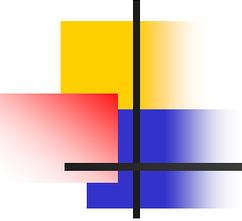
①治理工厂三废；

②生活污水禁止排入贝类养殖区；

③禁止海上船只向着养殖区倾倒废油。

日本研究除油装置：载体+消化石油微生物，  
消化漂浮石油。

载体为环保材料：一定时间后自动溶解，不  
产生二次污染。



## 第四节 改良底质

---

### 1、沉积型底质：

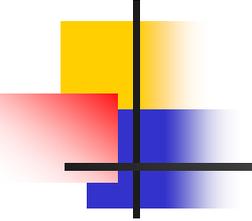
含大量有机质，缺氧分解产生 $H_2S$ 等毒物。

退潮翻滩——拖拉机、翻滩机。

作用：令有机质完全氧化，并使残留 $H_2S$ 挥发，降低底面毒性，营养成分释放入海水，起施肥作用。

### 2、硬底质：翻松平整，利于贝类分布和生长。

### 3、纯软泥底质：应投放适量砂砾增加贝苗附着。



## 第五节 人工育苗放流

---

- 1、意义：
  - ① 增殖资源；
  - ② 生长周期长或人工养殖条件不能满足的种类，如砗磲、文蛤；
  - ③ 利用海区初级生产力。
- 2、放流注意事项：
  - ① 一定规格；
  - ② 经过锻炼；
  - ③ 生态条件相同或类似；
  - ④ 追踪观察。

## 第五节 人工育苗放流

### 3、放流例子：

#### 例1.旅顺西南部柏岚子湾虾夷扇贝增殖试验

(1) 增殖场环境及理化生物因子调查：

1周年，每季节1次；

①面积： $1.5 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，中心点距岸边 500m；

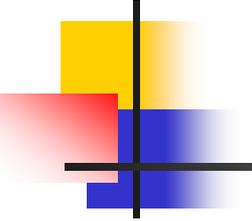
②水深：10-12 m；

③流水：畅通、水质清洁；

④底质：沙泥底（见表2-4）。

表2-4 试验场底质粒度分析结果

成分	粗砂	中砂	细砂	极细砂-泥
粒度	>0.5	0.5-0.25	0.25-0.125	<0.125
比例	48.8	13.0	15.8	22.8



## 第五节 人工育苗放流

---

⑤透明度:5-8 m;

⑥盐度:30-31‰;

⑦水温: 1-23 °C (平均10-12) °C

⑧D.O :  $5.54 \times 10^{-3}$  -  $7.10 \times 10^{-3}$  mol/ m<sup>3</sup>;

⑨PH: 8.10-8.30

⑩NH<sub>3</sub>-N:  $50-100 \times 10^{-6}$  mol/ m<sup>3</sup> ;

(1)初级生产力: 0.6-1.06mg / m<sup>3</sup> (叶绿素a)

(2)底栖生物: 主要有海盘车、海燕、香螺、日本蟳等,  
未见虾夷扇贝自然分布(见下表2-5)。

注: 海盘车Asterias sp. 海燕 Asterins sp.

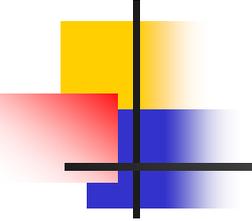
## 第五节 人工育苗放流

表2-5. 试验场底栖生物调查结果

注：海盘车Asterias sp. 海燕 Asterins sp.

类别	敌害生物				共栖生物		
种名	海盘车	海燕	香螺	日本蟳	栉孔生物	刺参	栉江珧
平均密度 个 / m <sup>2</sup>	0.4	1.4	0.24	0.1	0.1	0.1	0.1
平均生物 量g / m <sup>2</sup>	40.0	44.6	25.0	11.0	11.0	10.0	50.0

调查结论：上述调查结果显示，该海域自然条件符合  
虾夷扇贝地播增殖所要求的标准，可以进行地播增殖。



## 第五节 人工育苗放流

---

(2) 地播方法:

时间: 12月15日

数量: 12万枚

规格: 壳高2-3cm, 平均2.5cm

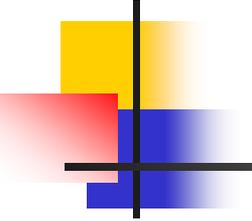
密度: 8枚/ m<sup>2</sup> × 1.5万m<sup>2</sup> ;

方法: 边行船边撒苗。

(3) 结果: 7个月后跟踪调查 (7.13)

调查方法: 等距离取9个点 (0.5 m<sup>2</sup> /点), 点间距50米。

$$\textcircled{1} \text{成活率} = \frac{\text{活贝贝}}{\text{活贝贝数} + \text{死壳}} \times 100\% = \frac{11}{11+7} \times 100\% = 61.1\%$$



## 第五节 人工育苗放流

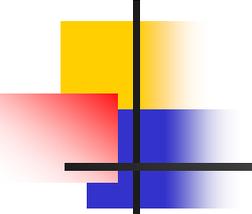
②生长速度 = (现壳高 - 原壳高) / 增殖时间 (mm/月)  
=  $61.7 - 25.0 / 7 = 5.2$  mm/月;

据报道,日本与我国长海县地播后同时间的成活率和生长值一般为**40~80%**和**3-4cm**。上述试验效果中等。

(4) 建议: ①对敌害生物予以清除以提高成活率;  
②提高放流规格至**3.0cm**。

### 例2. 日本虾夷扇贝的放流增殖

北“虾夷”南“鰺鱼”是日本渔业的写照,是日本的二大渔业支柱,虾夷扇贝的增殖成功使其产量远远大于养殖。下述是其经验。



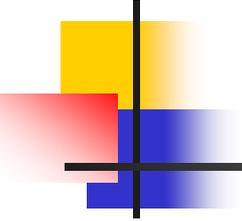
## 第五节 人工育苗放流

(1) 自然渔场的特点:

- ①水深**10-30m**带状海域;
- ②底质类型与分布密度 (下表);
- ③底栖生物群落以多毛类 (**38%**), 端足类 (**36%**) 占优势。

表2-6.不同底质与虾夷扇贝分布的关系

底质类型	底层流速	扇贝分布密度	渔场类型
A.沙石场	20cm/sec.	5.13个/m <sup>2</sup>	上渔场 (多A)
B.粗沙场	10	1.28~5.13	中渔场 (A、B)
C.中细沙场	3.5	<1.28	下渔场 (多C、D)
D.细沙场	2	<1.28	下渔场



## 第五节 人工育苗放流

### (2)、增殖场的选择:

- ①一般选择资源枯竭的优良自然渔场，选**A**、**B**二类；
- ②若要开发渔场，则应通过生态调查及试验，并严格按照下述选择标准进行：

①成活率高；

②移动分散少：制约因素

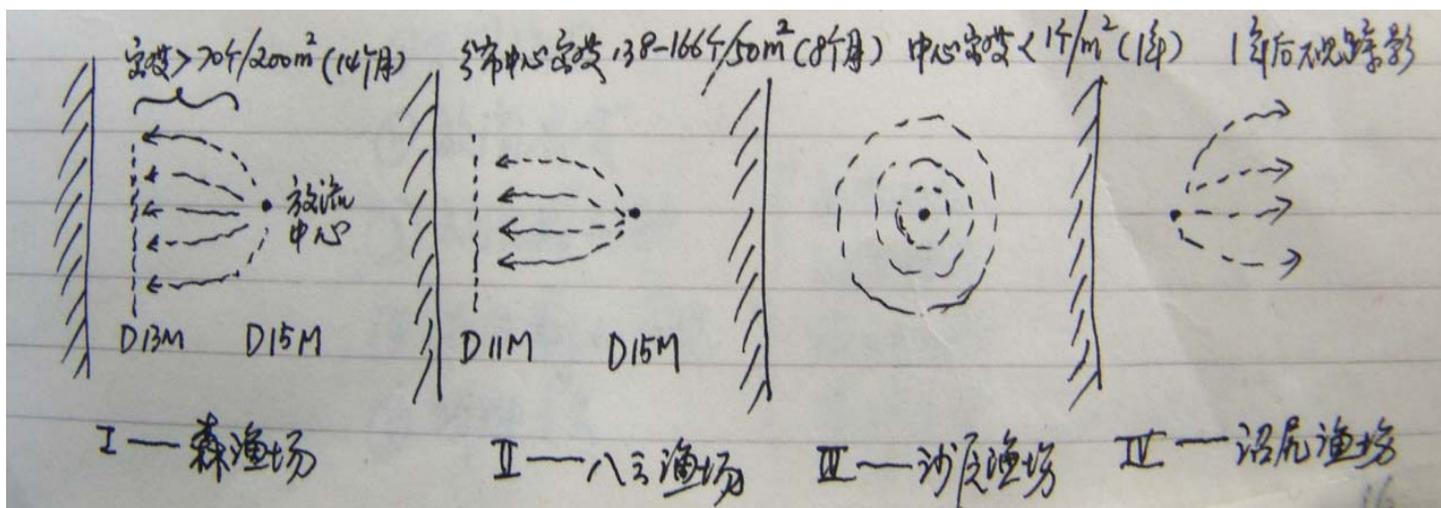
③生长快。

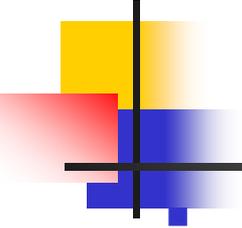
底质  
底栖敌害  
饵料  
温度  
海流  
波浪

## 第五节 人工育苗放流

(3) 苗种放流后的生态：以3.5cm虾夷扇贝做试验，考察日本喷火湾几处渔场放流效果。

①放流贝的移动：





## 第五节 人工育苗放流

---

影响移动的有关因素：

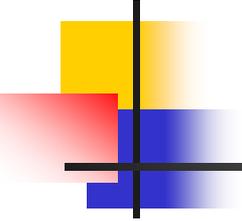
- a、潮流：调查证实扇贝与潮流做同向移动；
- b、风向：与波浪一致；
- c、活力：强者易分散，弱者滞留原地；
- d、渔场环境：合适则留下。

②放流贝的存活：

森渔场：14个月存活率**63.7%**；

八云渔场：3个月存活率**98.2%**，8个月**95.6%**。

存活趋势：越近放流中心死亡越多，因病、弱贝跑不远。



## 第五节 人工育苗放流

造成死亡原因：

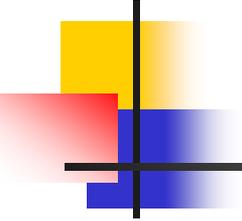
**a、Wt>23℃或温差大； b、运输受损、变弱； c、放流密度太大造成堆挤缺氧； d、海星等敌害吞食。**

杀除海星办法：放流前用消石灰毒杀。

试验证明：每个海星附上**0.4g**消石灰可致死，**0.1~0.2g**则不正常的。

表2-7.消石灰对海星的毒杀作用（死亡率）

消石灰用量	海星	北方紫海胆	扇贝
50 g/m <sup>2</sup>	60%	10%	0
100g/m <sup>2</sup>	100%	20%	1龄贝17.7%



## 第五节 人工育苗放流

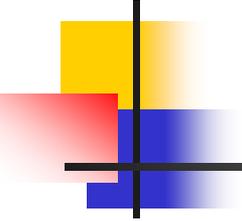
(4) 放流贝的生长：头三年迅速，一般可达**5mm/月**，具体与下述因素有关：

- ①不同海区；
- ②放流密度；
- ③放流时的活力；
- ④放流前的管理——放流地点、放流操作、苗种运输、苗种质量；
- ⑤饵料丰欠。

(5) 放流增殖的效益：

日本北海道猿狒海域虾夷扇贝增殖

**63~71**年资源枯竭，再生产能力很低，**71**年起大量放流，**6000**万粒/年，**8**年后，扇贝种群发展至长**15**海里×宽**71**海里海域，**80**年停止放流。**80**年后每年捕捞量为**27000**吨。



## 第五节 人工育苗放流

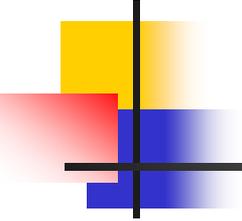
### 例 3、杂色鲍人工放流的试验

(1) 放流海区选择：原产海区，并避开敌害多发区域，敌害——章鱼、海星、海胆、蟹。

(2) 幼鲍的放养：**A、28日/6月，2.0~2.5cm，2000只**  
**B、4日/11月，2.5~3.0cm，4570只**

出水孔上系上不同标志牌；

过渡保护网笼：**40×25×15cm**，孔径**3.5cm**，**500~1000**只/笼放置于海藻丛生的岩隙中，让其自由进出，直至适应自然。



## 第五节 人工育苗放流

(3) 效果观察:

①幼鲍增长率:

**A—5.3cm,  $\Delta + 3.05\text{cm}$ , 5.5%/月, 14个月**

**B—4.8cm,  $\Delta + 2.05\text{cm}$ , 4.8%/月, 10个月**

②鲍的生长:

抽样年份	77.6	78.8	79.7	80.7	81.7
壳长 (cm)	2.5	4.8	6.3	6.8	7.2
年龄 (龄)	1	2	3	4	5

## 第五节 人工育苗放流

### ③鲍的移动:

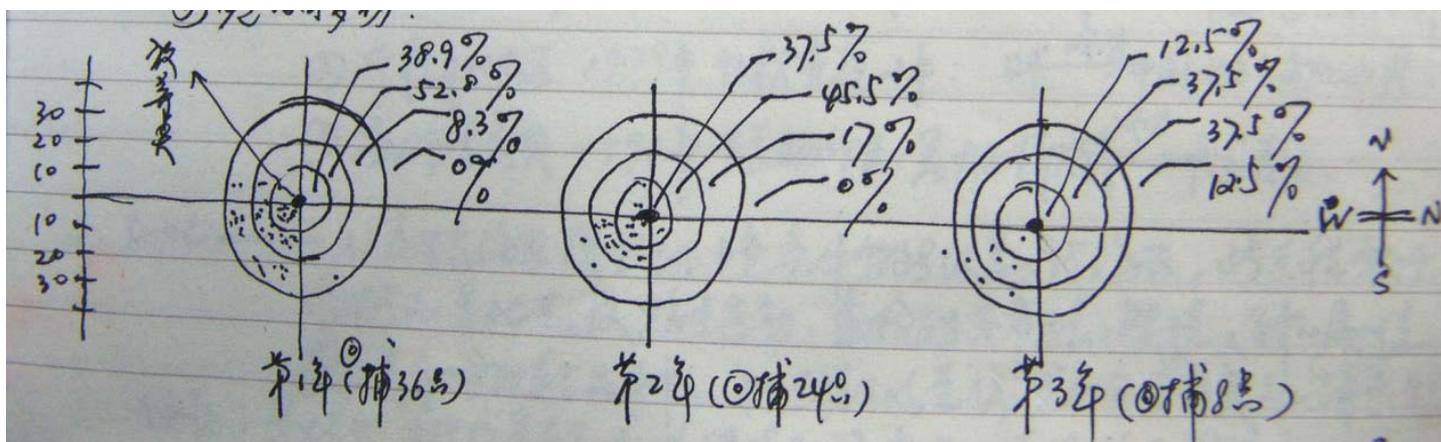
距离——3年内大部分在50m内，适于回捕；

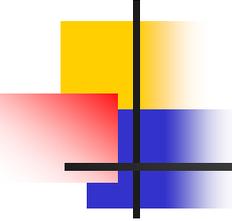
方向——西、西南部多，因西面广阔，藻多，流畅；

东面大型岩礁阻隔；

隐避点——岩礁缝隙，以与鲍厚度接近的多藏，

相反少藏或不藏。





## 第六节 经济贝类的移植、驯化

---

1、移植——从原生长海区移植至环境条件相近的新海区，并能正常生长、繁殖。

(1) 意义：①引进良种，提高养殖效益；

②引进本地没有种苗发生的品种。

(2) 移植应注意事项：

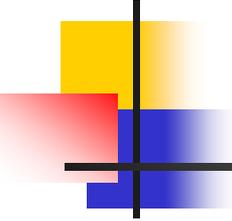
①理化、生物因子相同或相近；

②移植以亲贝为好，易出效果；

③移植时间应视生理条件及环境而定，避开繁殖期及夏季；

④数量视适应力、繁殖力、成活率而定；

⑤移植后的跟踪管理及观察；



## 第六节 经济贝类的移植、驯化

⑥禁止采捕直到形成有经济价值的群体；

⑦移植时严禁把病敌海带入海区，事先应作调查。  
如：美国从日本引进长牡蛎时带去了博氏荔枝螺，造成危害。

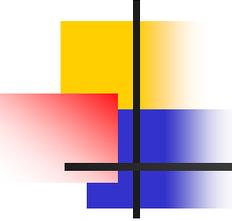
(3) 移植的例子：

①海湾扇贝：**1981**年，生长期**6**个月，从美大西洋沿岸移植成功，中国山东至福建均可养；

②虾夷扇贝：**1980**年，个体大生长快，**2**年达**10cm**，从日本移植成功，中国大连至山东北部均可养；

③太平洋牡蛎：**1979**年，个体大壳薄生长快，从日本移植成功，中国北方至南方汕头均可养；

④、墨西哥湾扇贝：**1991**年，生长期**6**个月，从美大西洋沿岸移植成功，中国南方海域均可养。



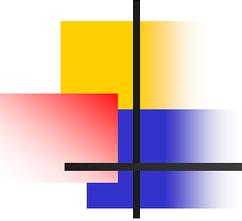
## 第六节 经济贝类的移植、驯化

---

2、驯化——从原生长海区移至环境条件有所改变的新海区，此过程需经逐渐的变化过渡才能适应，最终能正常生长，繁殖。种的属性获得变异成为新品种。此过程可以是偶然机会进入或人工辅导进行。

例子：

紫贻贝、皱纹盘鲍从山东省成功驯化至福建东山，克服了高温障碍。



## 第八章 复习题

---

- 1、在贝类的资源增殖中，如何做到禁止滥捕？
- 2、以日本虾夷扇贝的放流增殖为例，说明增养殖的一般方法。  
(作业题)
- 3、经济贝类的移植应注意哪些事项？