

858

· 养殖新知 ·

厚壳贻贝

人工繁殖的研究

●刘德经 / 福建省长乐市漳港海蚌场, 长乐 350200

王聪明 / 福建省水产研究所, 厦门 361012

施孙福、吴朝盛 / 福建省平潭县水产局, 平潭 350400

摘要

本文报导厚壳贻贝 (*Mytilus coruscus* Gould) 的亲贝选择、诱导产卵、受精孵化、幼虫选优、幼虫培养、幼虫生长、稚贝附着等应用生物学及育苗试验结果。

关键词: 厚壳贻贝, 人工繁殖

前言

厚壳贻贝 (*Mytilus coruscus* Gould) 俗称“壳菜”和“淡菜”, 主要分布在日本、朝鲜和中国黄海、渤海与东海沿岸, 及台湾的澎湖, 是一种经济价值较大, 可供养殖的海产贝类。国内外学者对

贻贝 (*Mytilus galloprovincialis*

Lamarck) 和翡翠贻贝

[*Perna viridis* (Linnaeus)]

的繁殖研究, 做了不少工作。

在厚壳贻贝繁殖研究方面, 宫

崎一老 (1935)^[1]对厚壳贻贝

的发生做了初步观察; 黄海水

产研究所 (1960)^①对厚壳贻

贝的生殖习性及其人工繁殖做了

初步研究; 许永明、庄材琴

(1963)^[2]对厚壳贻贝的生殖

腺季节性变化进行了组织学观

察; 史君贤、于谨兰 (1986)^[4]

研究了几种重金属离子对厚壳

贻贝胚胎发育的影响。本文报

导作者在福建平潭岛对厚壳贻

贝人工繁殖的研究结果, 供生

产单位参考。

材料与方法

1. 取自平潭斜屿自然海区, 用条石养殖满3龄以上的厚壳贻贝, 于2月份开始, 每月检查生殖腺饱满度2次。采用变温、阴干加升温、注射0.5克分子浓度的KCl溶液诱导产卵。

2. 分别在水温16.5~18.2℃、18.4~19.4℃、19.6~20.4℃的海水中受精孵化, 观察胚胎发育与水温的关系。

3. 室内育苗通过幼虫的选优, 幼虫培育密度4.6ind/ml, 饵料以牟氏角毛藻 (*Chaetoceros muelleri*) $1 \sim 2 \times 10^4$ Cells/ml 加扁藻 (*Platymonas* sp) $0.1 \sim 0.3 \times$

10⁴ Cells/ml; 每日观测幼虫生长情况并测量 10ind 幼虫体长与体高; 每3d用虹吸法清污一次; 育苗水体 8m³, 水温 19.6 ~ 21.2℃, 盐度 24.6 ~ 28.2‰, pH8.2 ~ 8.6, DO 4.6 ~ 8.3 mg/L; 日换水两次, 每次换水量 1/4 ~ 1/2, 换水时温差不得超过 ±1℃, 比重不得超过 ±0.002; 使用经捶打、烧毛、浸泡、蒸煮、漂洗后的红棕绳帘为附苗器; 50%幼虫出现眼点后分批投入采苗帘; 稚贝体长超过 500 μm 后, 移到贻贝养殖的筏上进行中开培育。

观察结果

性腺饱满度检查和亲贝选择

从2月11日开始, 每隔10d 随机取样30个检查厚壳贻贝性腺发育及其饱满度。检查结

果: 厚壳贻贝生物学最小型, 雄性体长为 54mm, 雌性体长为 63mm。生殖腺主要分布在外套膜、腹脊及内脏周围。3月20日检查, 大部份厚壳贻贝性腺饱满, 雌性呈米黄色, 雌性呈桔红色, 用解剖针挑破外套膜, 即溢出精、卵。4月10日选择体长 10cm 以上, 形态正常的厚壳贻贝 120ind, 剪出足线, 用硬毛刷洗刷干净, 用于诱导产卵。

诱导产卵

4月10至11日, 采用变温、阴干加升温、注射 0.5 克分子浓度 kcl 溶液等3种方法诱导产卵结果: 以阴干 12h 后升温 3~4℃ 的刺激效果较好, 方法简便且排放率高 (表 1)。雄性较雌性早 20 ~ 30min 排放, 在 30 ~ 40min 内排放结

束; 雌性排放时间延续到 50 ~ 60min。不断更新海水, 能促进经诱导后的亲贝排精放卵, 缩短排放时间。

受精孵化

厚壳贻贝的卵径 68 ~ 74 μm, 精子全长 58 ~ 60 μm, 属鞭毛虫型。经诱导产出的卵子, 收集在容量 8000ml 的塑料桶内, 加入含精液海水 200ml, 使每固卵子周围附有 3 ~ 5ind 精子。精、卵混合后, 经 NX79 号筛绢过滤, 除去亲贝排泄物和粘液, 静置 30min 后, 用直接倒水的办法, 倒去上、中层的海水, 加入过滤海水。受精卵经 4 次洗涤, 除去多余精子, 水温在 16.5 ~ 18.2℃、18.4 ~ 19.4℃、19.6 ~ 20.4℃, 受精卵密度 700 ~ 800ind/ml, 发育至担轮幼虫时

表 1. 几种刺激方法诱导厚壳贻贝精卵排放率的比较

刺激方法	潜伏期 (h: min)		排放率 (%)
	♂	♀	
变温 (升温 ±3℃)	3: 50	4: 10	38~67
阴干加升温 (阴干 12h 升温 3~4℃)	0: 45	1: 10	98~100
注射 kcl (注射 ml0.5 克分子浓度 kcl)	1: 20	1: 50	75~82

间, 分别为 16h 30min、11h 30min、9h 10min; 发育至 D 形幼虫所需时间依次为 38h、32h、28h (表 2)。4 月 11 日 17:30 将担轮幼虫移到实际容量 0.1m³ 的孵化池中孵化, 担轮幼虫密度为 150ind⁺/ml, 4 月 12 日 14:00 检查, 幼虫发育至 D 形幼虫进行选优培育。

幼虫培育

(1) 幼虫选优: 用虹吸办法, 把孵化池中、上层壳缘完整、绞合部平直、面盘发育正常的 D 形幼虫, 移入育苗池 (1 = 4m、M = 2m、h = 1.1m) 中培育, 淘汰孵化池下层活动

力差, 发育较慢的幼虫。

(2) 育苗池用 25 × 10⁻⁶ 浓度的高锰酸钾消毒, 经过滤海水冲洗后, 注入过滤海水至水位 15cm, 把选优的 D 形幼虫移入池中, 然后再加入过滤海水, 使育苗池水位升至 30cm。D 形幼虫下池密度为 16⁻ ind/ml。

D 形幼虫下池后 1~4d, 每日加入过滤海水提高水位 15cm。第 5 天大部份幼虫体长 × 体高超过 120 × 90 μm, 开始用孔径 56 μm 的 NX103 筛绢做成的换水器换水, 换水后将水位调整到 100cm, 测定幼虫密度为 4.6 ind/ml。此后每日

8:00~20:00 各换水一次。

幼虫个体大小超过 138 × 108 μm 后, 每次换水量从 1/4 提高到 1/3; 幼虫个体大小超过 240 × 218 μm 后, 每次换水量从 1/3 提高到 1/2。

(3) 投饵: 从 D 形幼虫下池培育的第二天开始投放单细胞藻类。每次换水后各投饵一次, 每日投饵 2 次。D 形幼虫期每次投饵量为角毛藻 1~2 × 10⁴ Cells/ml 加扁藻 0.1 × 10⁴ Cells/ml; 壳顶幼虫期每次投饵量为角毛藻 2 × 10⁴ Cells/ml 加扁藻 0.3 × 10⁴ Cells/ml (表 3)。

(4) 幼虫生长观测: 每日

表 2. 厚壳貽贝受精卵发育速度 (h: min) 与水温关系

发育速度 (h: min)	水温℃			
	16.5~18.2	18.4~19.4	19.6~20.4	
发育阶段				
第 1 极体	00: 20	00: 15	00: 15	
第 2 极体	00: 30	00: 25	00: 25	
2 细胞	01: 15	00: 50	00: 45	
4 细胞	01: 50	01: 20	01: 00	
8 细胞	03: 10	02: 30	02: 10	
19~62 细胞	03: 50	03: 00	02: 40	
桑椹期	05: 40	05: 10	04: 30	
囊胚期	07: 50	07: 10	06: 30	
担轮幼虫	16: 30	11: 30	09: 10	
D 形幼虫	38: 00	32: 00	28: 00	

8:00 镜检幼虫生长和存活状态, 并测量 10ind 幼虫的个体大小, 观测结果: 初期 D 形幼虫个体大小为 $97 \times 72 \sim 105 \times 76 \mu\text{m}$, 进入壳顶期幼虫个体大小为 $138 \times 108 \sim 305 \times 272 \mu\text{m}$ 。壳顶幼虫个体在 $231 \times 213 \sim 240 \times 218 \mu\text{m}$ 出现眼点。水温在 $19.6 \sim 21.2^\circ\text{C}$, 幼虫日平均体长增长 $6.5 \sim 8.6 \mu\text{m}$, 壳高与壳长关系的回归方程式为:

$$y = 0.941x - 12.26 \quad (\text{图 1})$$

幼虫经 20d 培育出现眼点, 25d 开始附着。

(5) 育苗池水质监测与管理: 育苗期间每日 8:00、20:00 定时观测育苗池水温、比重、pH、DO 等。换水时掌握温差不超过 $\pm 1^\circ\text{C}$, 比重不

超过 ± 0.002 , 亦不随意移动气泡石。壳顶幼虫培育期间, 每隔 3d 用虹吸清污一次, 吸去沉淀在池底的老化饵料及幼虫排泄物等。出现眼点幼虫后, 停止吸污。

人工采苗与稚贝培育

(1) 人工采苗: 采曲器材采用直径 $6 \sim 8\text{mm}$ 的红棕绳, 经捶打、烧毛、浸泡、蒸煮、漂洗、凉干后编织成 $120 \times 5\text{cm}$ 的长方形棕绳苗帘。5 月 4 日发现育苗池里 50% 以上壳顶幼虫出现眼点, 于 5 月 5 至 7 日, 将准备好的 26 片红棕苗帘

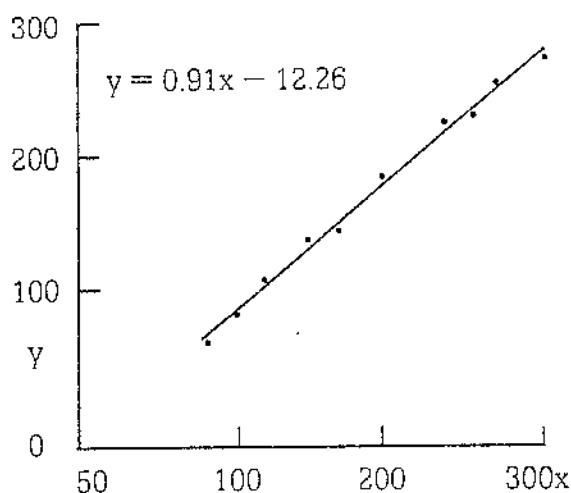


图 1. 厚壳贻贝幼虫壳高 (y) 与壳长 (x) 关系回归直线图

表 3. 厚壳贻贝幼虫阶段发育培养密度及投饵量

幼虫发育	体长 (μm)	培养密度 (ind/ml)	投饵量 (ind/ml)	发育经过时间 (h、d)
担轮幼虫	72~78	150	0	910h
D 形幼虫	97~138	16~4.6	角毛藻 $1 \sim 2 \times 10^4$ 扁藻 0.1×10^4	18d
壳顶幼虫	138~305	2~1	角毛藻 2×10^4 扁藻 0.3×10^4	2429d
初期稚贝	285~310	0.46	角毛藻 $3 \sim 5 \times 10^4$ 扁藻 0.3×10^4	2530d

分3批投入育苗池中采苗。5月5日将12片苗帘平铺于池底，并加大充气量。5月6日将8片苗帘紧贴池壁横挂。5月7日将6片苗帘，分两行横挂在池中央。幼虫经25~30d培育发育成稚贝，附着在采苗帘及池壁上。

(2) 稚贝培育：稚贝培育期间，采用沉淀海水，每日早、晚各换水2/3，投饵量为角毛藻 $3 \sim 5 \times 10^4$ Cells/ml，加扁藻 0.3×10^4 Cells/ml。除了加大充气量外，每日早、晚各搅拌池水震动苗帘10~

15min，用软毛刷将爬在池壁近水面的稚贝个体大小为 $285 \times 241 \sim 310 \times 280 \mu\text{m}$ 。稚贝附着后生长加快，水温在 $20.2 \sim 22.4^\circ\text{C}$ ，稚贝附着后长到体长 $420 \mu\text{m}$ ，日平均增长 $14.3 \mu\text{m}$ 。(图2)。5月25日大部份杂贝体长超过 $500 \mu\text{m}$ ，将26片曲帘卷起，外套塑料网，移到竹屿口自然海区浮筏上吊养，进行稚贝的中间培育。在 8m^3 育苗池中，经4Ld，共育出稚贝 365×10^4 ind，平均附苗量为 45.63×10^4 ind/ m^3 。

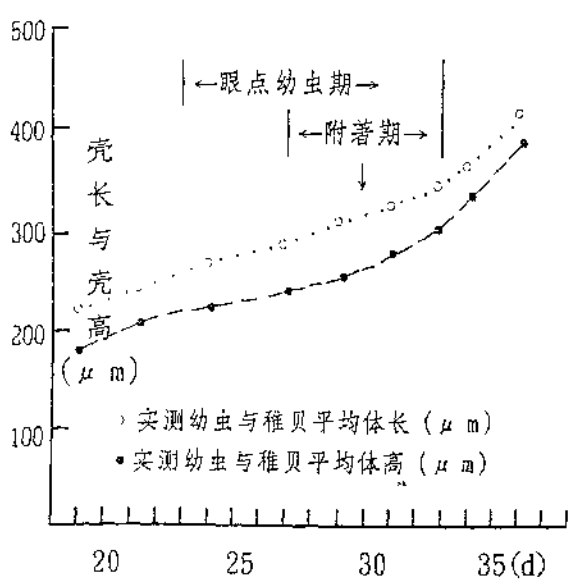


图2. 厚壳贻贝幼虫与稚贝的生长曲线

讨论

1. 对厚壳贻贝进行诱导产卵时，其阴干刺激时间明显要比贻贝长，这可能与生长在潮间带的厚壳贻贝，对于露忍受力较强有关。

2. 据我们观测，厚壳贻贝的初期稚贝体长为 $285 \sim 310 \mu\text{m}$ ，这与吉田裕(1953)的观察结果 $280 \sim 320 \mu\text{m}$ 相接近。(见于小林新二郎，1960，“珍珠的研究”专著中的引述)。但是，体长 $300 \sim 400 \mu\text{m}$ 的厚壳贻贝稚贝的生长，与贻贝比较，日平均增长较慢，而且单位水体的出苗量仅为贻贝的1/3。因此，进一步改进育苗工艺与管理，适当增加幼虫培育密度，提供更加优质饵料和充份的换水量，保持水质稳定，有可能提高厚壳贻贝人工育苗单位水体的出苗量。

参考文献

[1] 胡忠恒、陶锡珍

(1995), 台灣現生貝類彩色
圖鑑。國立自然科學博物館,
台北, 162~163。

[2] 許振祖、劉德經
(1962), 廈門海區翡翠貽貝的
附苗和生長的初步觀察, 廈門
大學學報, 9(2): 143~150。

[3] 許永明、莊材琴
(1964), 厚壳貽貝生殖腺季
節變化的組織學觀察, 中國海
洋湖沼學會1963年學術年會論
文摘要, 科學出版社, 109~
110。

[4] 中國科學院海洋研究所
貝類實驗生態組(1977),
貽貝人工育苗的研究。中國科
學, (1): 30~37。

[5] 史君賢、于謹蘭
(1986), 幾種重金屬離子對厚
壳貽貝 (*Mytilus coruscus*
Gould) 胚胎發育影響的初步
研究, 東海海洋, 4(1):
46~49。

[6] 劉德經、王聰明、施孫
福等(1997), 貽貝筏式采
苗和渡夏的研究。福建水產,

(1): 46~52。

[7] 宮崎一老, (1935)
邦產二枚貝發生, 水產講習所
研究報告, 31(1): 1~14。

[8] Bayne, B.L., 1964 (a)
Primary and secondary settlement
in *Mytilus edulis* L., Journ. Anim.
Ecol., 33(3): 513~523。

[謝辭: 本文承廈門大學海洋
系許振祖教授審閱、平潭貽貝
實驗站的林心存、林允璋、林
孝華先生等協會育苗, 謹致謝
意。]

突破傳統養殖白蝦研究

低成本自動工廠化養殖, 每噸水體年產白蝦 42/m³ 公斤, 預定不久後可達 72 公斤

1. 投資一條生產線: 500 噸、250 噸、70 噸各一槽, 及各槽循環水處理槽等共 200 萬台幣。

特點: A. 每日訂時自動沖洗全面底泥排出, 可驗知白蝦生長情況。

B. 污泥自然回流污水處理槽, 養殖水過濾再利用(專利第 100306 號獲經濟部長頒發優良設計
獎金五十萬元, 及養殖用水循環再生專利第 1006842 號)。

C. 溶氧自動控制系統(專利第 170022 號), 自動適量均勻釋放溶氧水進入養殖槽內。

2. 本設計為 FRP 與 RC 結合建造而成, 可防止酸雨入槽, 可吸收大陽光生產天然餌料。

3. 大蝦槽飼養 40 天左右達 30 尾/斤, 採收 2 小時內活蝦上車運至市場。用地約 250 坪。

4. 設有 15m³ 全套養殖槽設備, 可先試養研究培養成熟技術。

※誠徵各地養殖戶共同投資連鎖養殖

實養每噸水收白蝦 6 公斤以上者有全興飼料公司李慶禮(電話: 07-6178634)

參與研究者 啟任企業股份有限公司 盧耀欽(電話 07-5511364)