

施氏獭蛤(*Lutraria sieboldii*)性腺发育 和生殖周期的研究*

曹伏君¹ 刘永² 张春芳² 罗杰¹ 刘志刚¹

(1. 广东海洋大学水产学院 湛江 524025; 2. 广东海洋大学珍珠研究所 湛江 524025)

提要 采用组织学方法对湛江市遂溪县草潭镇施氏獭蛤的性腺发育和繁殖规律进行了研究。结果表明,施氏獭蛤的性腺发育以 1 年为 1 个周期,可分为增殖期、生长期、成熟期、排放期和休止期。雄性生殖细胞发生经历精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞和精子等时期,精原细胞具有 A 型和 B 型两种类型。施氏獭蛤卵子的发生可分为卵原细胞期、生长初期、生长中期、生长后期和成熟期。较晚期的卵母细胞和成熟卵子的核仁变成双质核仁。流沙港海区施氏獭蛤性腺指数峰值出现在 1 月,为 3.47%;该贝的繁殖期为 10 月—次年 4 月,繁殖期水温为 16.2—26.5℃。雌、雄性腺发育基本同步,雄性发育略快,雌雄比为 2 : 1。

关键词 施氏獭蛤, 性腺发育, 生殖周期

中图分类号 S944.4+4

施氏獭蛤(*Lutraria sieboldii*), 隶属瓣鳃纲(Lamellibranchia)、异齿亚纲(Heterodonta)、帘蛤目(Veneroida)、蛤蜊总科(Mactracea)、蛤蜊科(Mactridae)、獭蛤属(*Lutraria*), 在我国主要分布于广西、广东、福建和海南沿海, 以北部湾数量居多, 在广西沿海俗称象鼻螺、牛螺, 广东称包螺, 是北部湾沿海特有的一种经济双壳类水产品(蔡英亚等, 2005, 2006)。该种生活在潮下带至水深 78m 的沙或沙泥底质中, 有潜沙习性, 运动能力很强(蔡英亚等, 2005)。到目前为止, 有关施氏獭蛤的研究主要包括蔡英亚等(2005)的生态研究, 李斌等(2011)对施氏獭蛤自然群体的形态差异和遗传多样性的研究, 刘永等(2006, 2007)研究了施氏獭蛤幼虫和稚贝发育及行为和人工育苗技术, 焦宗垚等(2010)对施氏獭蛤融合卵裂及其胚胎发育做了一些研究, 以及对大獭蛤的胚胎、幼虫及稚贝发育(李琼珍等, 2004)及盐度对大獭蛤胚胎发育的影响进行的研究(李琼珍等, 2003)。国外主要有

Hunt(1973)、Hauton 等(2003)、John(2006)对其的概述。施氏獭蛤成贝个体大, 壳薄, 水管肌肉发达, 肉味鲜美可口, 味道鲜美, 近年来已列为宴席的佳肴, 深受群众喜爱, 市价达 160 元/kg, 是一种经济价值较高的贝类。笔者报道施氏獭蛤的性腺发育周期和生殖腺的组织学观察结果, 有利于施氏獭蛤物种资源的保护, 也有助于掌握其生殖方式和生殖规律, 这对今后开展大规模人工养殖有着重要意义。

1 材料与方法

1.1 材料

2011 全年取材, 每月 1 次, 自广东省湛江市遂溪县草潭镇随机购得捕捞的野生施氏獭蛤。蛤总数共 239 个, 其中雌性 156 个, 占 65.3%; 雄性 80 个, 占 33.5%; 3 个雌雄同体, 约占 1.3%。全重平均值为 64.7g, 最大值为 91.9g, 最小值为 33.8g; 壳高平均值为 7.7cm, 最大值为 9.0cm, 最小值为 5.8cm; 壳宽平均

* 广东省海洋渔业科技推广专项项目资助号 A201001H01; 广西科学研究与技术开发计划项目, 桂科攻 10123008-5 号。曹伏君, 副教授, E-mail: 1994516@163.com

通讯作者: 刘永, 高级工程师, E-mail: liuyongyonghao@163.com

收稿日期: 2012-06-10, 收修改稿日期: 2012-08-25

值为 3.9cm, 最大值为 4.6cm, 最小值为 2.8cm。雌、雄外形无明显差异, 大小相同。

1.2 方法

1.2.1 水温测量 用海水水温表定期测量草潭镇海区野生施氏獭蛤栖息水层的水温。

1.2.2 样本测量 用游标卡尺分别测量壳高、壳宽; 用电子天平称取鲜重和性腺重。计算性腺指数: 性腺指数 = 性腺重/软体部重×100%。

1.2.3 组织切片的制作与观察 解剖剪取性腺, Bouins 液固定, 石蜡包埋, 切片厚 6 μ m, H.E 染色, Olympus 光学显微镜下观察、拍照。参考廖承义等(1983)的方法对施氏獭蛤性腺组织的发育进行分期。

2 结果

2.1 施氏獭蛤性比

1 周年所取施氏獭蛤的总数为 239 个, 其中雌性 156 个, 占 65.3%; 雄性 80 个, 占 33.5%; 3 个雌雄同体, 约占 1.3%。1 周年所取的施氏獭蛤种群中的性比如图 1 所示。

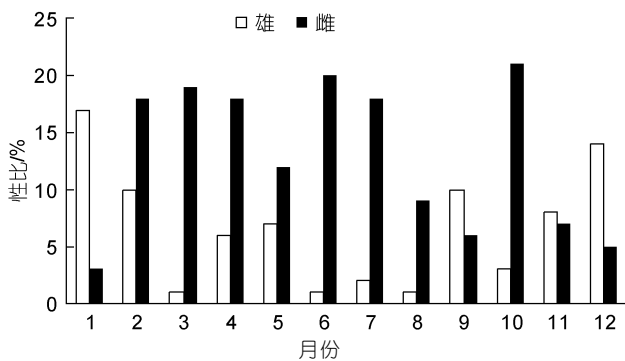


图 1 1 周年施氏獭蛤种群中性比

Fig.1 The sex ration in *L. sieboldii* population in one year

2.2 卵巢的周年变化规律

从图 2 可见, 从 1 月开始, 性腺指数开始逐渐下降, 8 月中旬性腺指数大幅度下降至 0.632, 9 月份性腺指数为 1.5%, 5—9 月性腺指数处于较低水平, 一般在 1.5% 以下; 10 月—次年 2 月, 性腺指数逐渐上升, 到 1 月性腺指数达到最高值(约 3.6%)。结果为每年 10—次年 4 月性腺最饱满, 可以推断为施氏獭蛤的繁殖期。

2.3 施氏獭蛤卵巢的发育分期

根据生殖细胞本身的发育规律及不同发育阶段生殖细胞在滤泡中所占的比例, 将施氏獭蛤的性腺发育划分为 5 个时期。

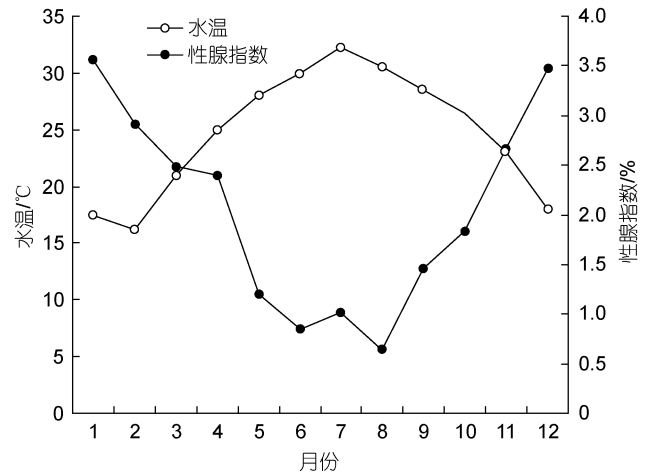


图 2 施氏獭蛤性腺指数与水温的月变化

Fig.2 Monthly change curves of the gonad index in *L. sieboldii* and water temperature

2.3.1 增殖期(图 3a) 生殖管呈树枝状分支。分支末端膨大为滤泡, 数量由少逐渐增多。滤泡大小不等, 形状不规则, 滤泡壁由单层上皮构成, 滤泡腔空虚(图 3b)。后期滤泡壁开始增厚, 壁上的生殖原细胞处在活跃分裂期, 不断从滤泡壁分裂增殖, 出现一不连续的单层卵原细胞, 并在卵原细胞之间, 开始逐渐出现一些卵母细胞。

2.3.2 生长期(图 3c) 数量增多, 逐渐构成葡萄状, 体积增大。滤泡内卵原细胞继续分裂增殖, 滤泡壁已基本挤满卵母细胞。多数卵母细胞体积明显增大, 一端明显突向滤泡腔, 以卵柄和滤泡壁相连接(图 3d)。除了卵柄基部外, 卵母细胞表面被有卵膜, 随着卵母细胞的发育, 有些卵母细胞已完全脱离滤泡壁, 游离于滤泡腔中, 卵母细胞之间的空隙随着发育逐渐变小。

2.3.3 成熟期(图 3e) 滤泡间的空隙已经基本消失, 滤泡壁上有少量卵原细胞和初级卵母细胞, 整个滤泡腔被成熟卵子和大生长期晚期的卵母细胞所充满。成熟卵子在腔内互相挤压, 形状不规则(图 3f)。

2.3.4 排放期(图 3g) 滤泡由于成熟卵的排放, 滤泡体积缩小, 滤泡出现大小不等的空腔。滤泡壁上仍有未成熟的卵母细胞, 滤泡中没有排放出的成熟卵子自溶或退化被吸收。由于排卵, 有些滤泡壁破裂(图 3h)。没有恢复能力而再次产卵的滤泡开始萎缩, 滤泡之间结缔组织逐渐发展起来。

2.3.5 休止期(图 3i) 为一单层扁平细胞所组成, 因此呈粗线条状。成熟卵子大量排放后, 滤泡渐变为一大空腔, 形状不规则, 滤泡壁变薄并开始萎缩退化。本期初, 滤泡内仍可见处于被吸收状态的个别未

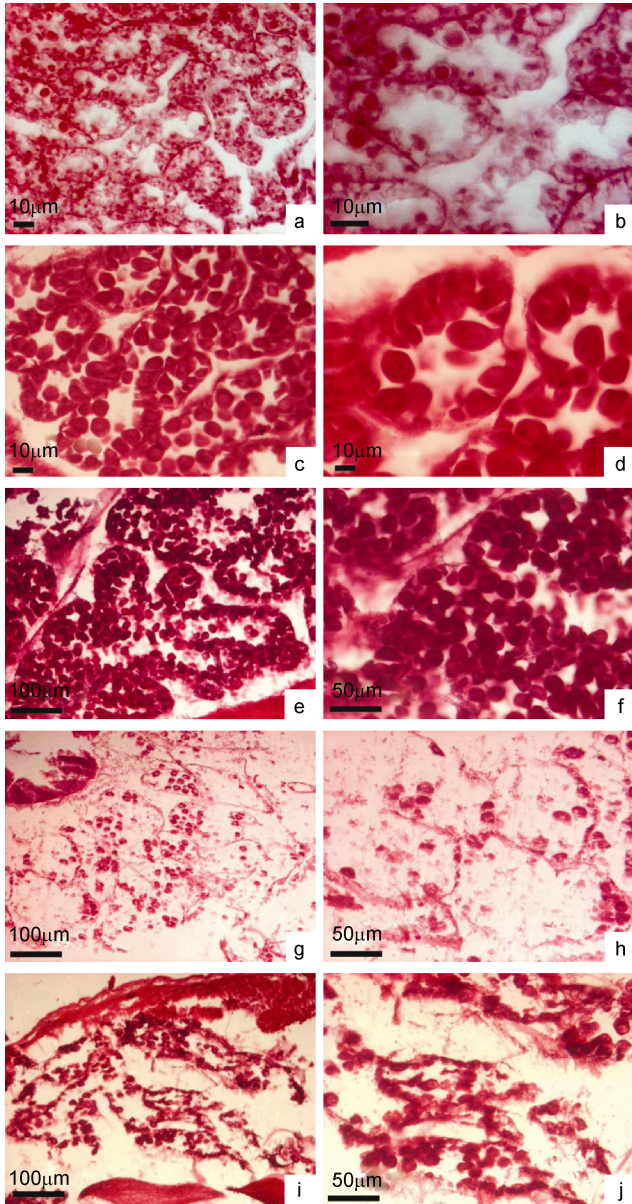


图 3 施氏獭蛤卵巢不同时期的组织切片

Fig.3 Histological section of different gonadal development stages in *L. sieboldii*

a—b. 增殖期, c—d. 生长期, e—f. 成熟期, g—h. 排放期, i—j. 休止期

产出的卵及卵原细胞(图 3j); 本期末, 滤泡间隙逐渐加大, 结缔组织大量增生, 滤泡消失, 性腺发育完成一个周期。

2.4 施氏獭蛤雌性生殖细胞的发生

施氏獭蛤的雌性生殖腺呈滤泡型, 可根据其卵细胞的发生将其生殖细胞发育时期划分为卵原细胞期、生长初期、生长中期、生长后期和成熟期。

2.4.1 卵原细胞(图 4a) 数量较少, 紧密相连, 位于滤泡壁基底膜上, 长轴与基膜几乎平行, 呈多边形

或椭圆形, 直径为 7.5—8.5µm, 细胞质染色较深, 核呈椭圆形或圆形, 核径为 3.5—5.5µm, 核质稍紧密, 染色较深, 具有一稍深染的核仁, 常偏位。在切片中常可观察到卵原细胞正在进行有丝分裂(图 4b)。

2.4.2 生长初期的卵母细胞(图 4c) 直径为 19—23.2µm, 近圆形, 较卵原细胞期明显增大, 胞质较多, 嗜碱性强, 一个显著标志是出现透亮的生发泡, 生发泡中具有—深染的较大的核仁。随着发育, 生长初期的卵母细胞游离端逐渐突出至滤泡腔中。胞质较多, 嗜碱性强。由于核质增加使核呈生发泡状, 生发泡近圆形, 长径为 11—12µm, 短径 10.5—11 µm, 核膜较清晰, 核内染色质呈丝状且松散分布, 核仁 1 个, 十分明显, 圆形, 直径为 3.5µm。可见核仁已被发达的絮状或块状的核仁物质包围。与此同时, 可以看到卵子突向滤泡的一端开始出现卵膜, 但此时细胞质中还没有卵黄颗粒出现。

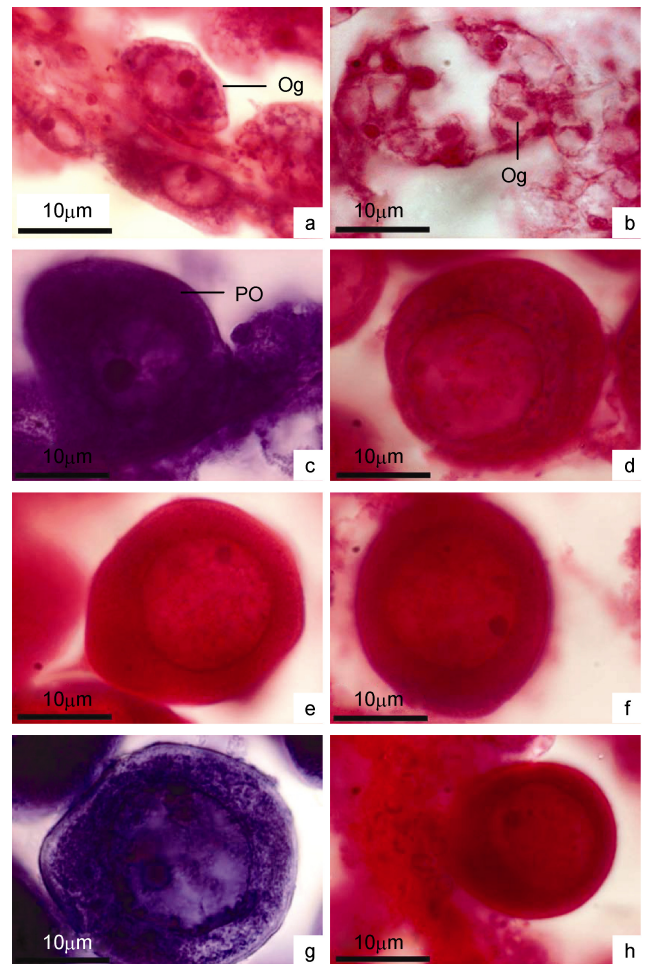


图 4 施氏獭蛤卵细胞的发生

Fig.4 Development of egg cell of *L. sieboldii*
a—b. 卵原细胞(Og), c. 生长初期的卵母细胞(PO), d. 生长中期的卵母细胞, e. 生长后期的卵母细胞, f. 成熟期的卵细胞, g—h. 成熟期的卵细胞(具双核仁)

2.4.3 生长中期的卵母细胞(图 4d) 进一步增大并向滤泡腔内突出,细胞与滤泡壁相连的部分变得狭窄,细胞近似圆形,直径为 23—23.5 μm 。滤泡的一端有卵黄形成,但卵黄分布不均。该期细胞染色较浅,核仁多偏离核中央。

2.4.4 生长后期的细胞(图 4e) 直径为 21.5—24 μm ,核仁多偏离核中央,有些靠近核膜。卵黄颗粒均匀分布于整个细胞质内,染色较浅,除卵柄基部外,卵的外周已包有卵膜,且卵膜明显加厚。

2.4.5 成熟期的卵母细胞(图 4f) 从卵柄处脱离而进入滤泡腔中,卵母细胞大小约为 20.5—24 μm ,外包有卵膜,细胞呈圆形、椭圆形,也有的呈多边形。细胞内的卵黄颗粒大而明显,分布较均匀,染色较浅。成熟卵子外被卵膜,细胞质中充满卵黄颗粒,核仁明显,被染为深、浅两部分,即双质核仁(amphinucleous),这两部分的位置关系有 2 种:(1)染色深的部分从核仁染色浅的一端突出,有似核仁芽,像一个杯形帽子包在核仁的一侧,直径为 1.5 μm (图 4g);(2)染色深的部分处在核仁中央,直径为 1.8 μm (图 4h)。

2.5 施氏獭蛤精巢的发育分期

2.5.1 增殖期(图 5a) 滤泡开始出现,但体积小,囊壁薄,着色浅,滤泡壁细胞只有 1—2 层,基本上是精原细胞,很少有精母细胞。

2.5.2 生长期(图 5b) 滤泡数量增多,壁加厚,体积也增大,染色加深,滤泡内精原细胞继续分裂增殖和分化,滤泡腔内逐渐充满精细胞,并开始出现变态后的精子,滤泡腔内此时可见精原细胞至精子各个不同发育阶段的雄性生殖细胞,已从原来的 1—2 层排列变成多层排列。

2.5.3 成熟期(图 5c) 滤泡内精细胞和变态的精子排列密集,密集呈菊花状或辐射状排列,几乎充满整个滤泡腔。精子头部朝向滤泡壁,而尾部朝向滤泡腔。此期成熟精子占 90% 以上。

2.5.4 排放期(图 5d) 随着精子的排放,滤泡开始出现大小不等的空腔,精子呈流水状排列,但精子的数量已显著减少。

2.5.5 休止期(图 5e) 此期滤泡为空腔,结缔组织发达,滤泡腔被压缩得很小。雄性滤泡内残留的各期精细胞逐渐退化、吸收,滤泡逐渐缩小直至消失,性腺发育完成 1 个周期。

2.6 雌雄同体现象

所采样本中有 3 个雌雄同体,占样本总数的 3%。组织切片观察发现:雌、雄性腺相互镶嵌(图 5f),雄

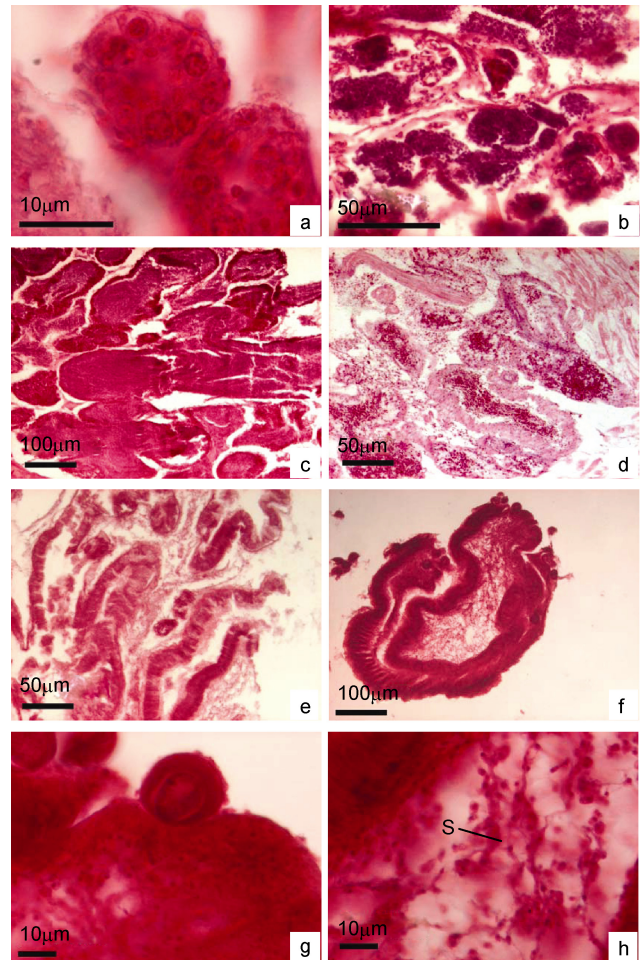


图 5 施氏獭蛤精巢和雌雄同体不同时期的组织切片
Fig.5 Histological section of different spermary development stages and bisexuality in *L. sieboldii*
a. 增殖期, b. 生长期, c. 成熟期, d. 排放期, e. 休止期, f. 雌雄同体, g. 雌雄同体中的卵细胞, h. 雌雄同体中的精子

性滤泡中有卵子(图 5g)和成熟的精子(图 5h)。

2.7 施氏獭蛤雄性生殖细胞的发生

雄性生殖细胞发生经历精原细胞、初级精母细胞、次级精母细胞、精子细胞和精子等时期,精原细胞具有 A 型和 B 型两种类型(图 6a)。

2.7.1 A 型精原细胞(图 6a) 圆形或椭圆形,胞体直径为 1.8—2.8 μm ,胞质染色很浅,胞膜透明,核大,核膜清晰,核质均匀,核物质疏松,染色较浅,核内有一核仁常偏位,A 型精原细胞数目较多,分布于各发育阶段的精巢滤泡壁上。

2.7.2 B 型精原细胞(图 6a) 呈圆形,胞体稍小,为 1.5—2.4 μm ,胞质多,核染色加深,表明核物质趋于紧密,没有核仁,主要分布于增殖期精巢滤泡各部位,有的紧靠 A 型精原细胞。

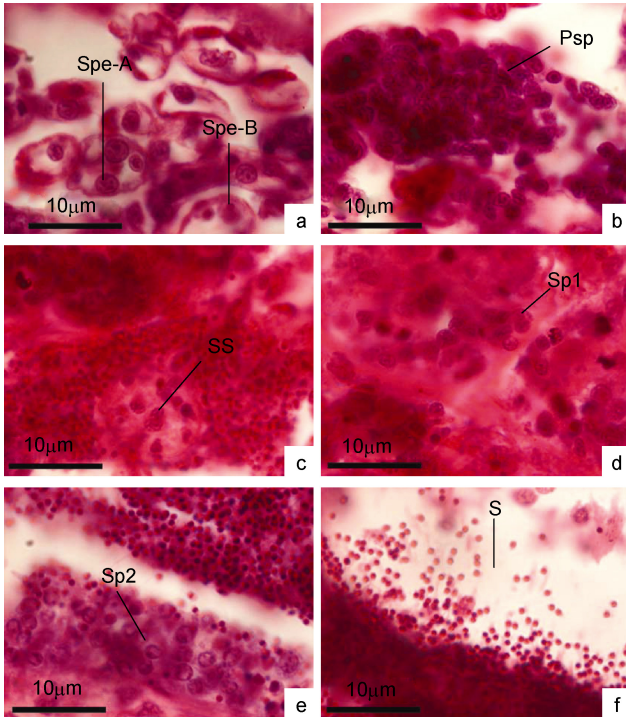


图6 施氏獭蛤精子的发生

Fig.6 Development of sperm of *L. sieboldii*

a. 精原细胞(Spe), b. 初级精母细胞(Psp), c. 次级精母细胞(SS), d. 精细胞早期(Sp1), e. 精细胞后期(Sp2), f. 精子(S)

2.7.3 初级精母细胞(图 6b) 由 B 型精原细胞转化而成初级精母细胞, 此时胞体稍小, 为 1.2—1.8 μm , 核几乎占满整个细胞, 核内染色体清晰, 核仁消失。

2.7.4 次级精母细胞(图 6c) 胞体更小, 为 1.1—1.2 μm , 胞质很少, 核圆形, 核质染色稍深但不均匀。存在时间很短, 但在精子的发生过程中, 它很快进入减数分裂而形成精子细胞。

2.7.5 精子细胞 分为 A 型(图 6d)和 B 型(图 6e), 二者大小相似, 胞体直径为 1.3—1.9 μm 。A 型精子细胞核物质均匀; 而 B 型精子细胞核物质分布于核膜周围, 形成一圈明显的环, 似戒指形状。它们分布于滤泡中央, 在生长期末精巢的滤泡中才出现。切片中观察到各发育期的细胞相对集中分布, 表明精子发生存在区域性和同步化。

2.7.6 精子(图 6f) 精子为鞭毛型, 头部呈圆形, 着色深, 大小约 0.8 μm 。精子密集于滤泡中间, 头部朝向滤泡壁, 尾部朝向滤泡腔。初期呈辐射排列或菊花状, 在成熟期充满整个滤泡腔, 呈云雾状。

3 讨论

3.1 施氏獭蛤精原细胞结构和类型

关于软体动物精子发生曾有过一些报道(李太武

等, 1999; 沈亦平等, 1992; 任厚川等, 1997)。施氏獭蛤精巢内同时存在两种类型的精原细胞: A 型精原细胞和 B 型精原细胞。这与合浦珠母贝(*Pinctada fucata martensii*)(沈亦平等, 1992)和大瓶螺(*Ampullarius gigas* Spix)(任厚川等, 1997)的初级精原细胞和次级精原细胞十分类似, 与波纹巴非蛤[*Paphia (Paratapes) undulata*](吴洪流等, 2000)精巢内的情况基本相同。笔者认为可以根据三个方面确定两种精原细胞的功能: (1) 数量: A 型数目较多, B 型少; (2) 位置: A 型分布精巢滤泡壁上, B 型分布于滤泡各部位; (3) 时期: A 型分布于各发育阶段的精巢, B 型主要在增殖期的精巢。笔者认为 A 型精原细胞是分化细胞, B 型精原细胞是干细胞, 与吴洪流等(2000)的观点相反。吴洪流等(2000)认为精原细胞功能发育分裂方向有所不同, A 型精原细胞代表静止期而作为干细胞; 而 B 型精原细胞则继续生长发育、分化, 并最终形成精子。到底两种类型的精原细胞的功能如何? 笔者认为有待进一步深入研究。

3.2 影响施氏獭蛤生殖周期的因子

影响施氏獭蛤生长的因素主要是水温、食物保障、水的透明度和个体大小(高悦勉等, 2007)。其中温度是影响海洋无脊椎动物生殖周期的重要因素, 温度能控制双壳类的生殖活动(王如才等, 2008)。在适温范围内, 贝类的新陈代谢旺盛, 因而对呼吸与排泄、运动、摄食、消化、生长、性腺发育与繁殖均产生积极的作用(李霞, 2005)。

施氏獭蛤在水温为 16.2—26.5 $^{\circ}\text{C}$ 下(10 月—次年 4 月)能进行正常摄食活动, 其它生理活动也正常进行。由于水温较低, 能量消耗较少, 结果在体内积累营养物质, 软体部增长, 性腺发育快。蔡英亚等(2005)的研究也发现施氏獭蛤一般在 20—28 $^{\circ}\text{C}$ 的水环境中生长较快。水温上升到 27 $^{\circ}\text{C}$ 以上时(5—9 月), 温度过高抑制了贝类的新陈代谢, 生长速度明显减慢, 性腺发育相应减缓。

湛江海域从 5 月份过后进入夏季, 光照条件增强, 日照时间延长, 影响了许多物种的繁殖, 特别是海洋浮游藻类和菌类大量繁殖, 影响到海区的透明度, 大约为 2.4—2.6m, 平均为 2.5m。而在 10 月—次年 4 月, 海区的透明度为 2.65—3.66m, 平均为 3.01m。可能透明度也是决定施氏獭蛤繁殖期的一个影响因素。刘永等(2006)的研究发现在较强光照条件下有利于施氏獭蛤的存活和生长, 可以认为施氏獭蛤的性腺成熟与水的透明度条件有一定的联系。

此外, 施氏獭蛤性腺成熟与其生物学上的最小型壳高有一定的联系, 对繁殖季节采捕的个体进行解剖观察发现, 生物学最小型体壳高为 2.8—4.6cm。在实验取材过程中还发现, 处于性成熟季节的施氏獭蛤, 无论其大小如何, 性腺的成熟程度大体都一样, 只是大小不同个体的性腺质量和大小略有不同而已, 所以其个体大小对性腺成熟影响应该不大。

3.3 关于双质核仁现象

在尖紫蛤(*Hiatula acuta*)成熟卵母细胞和成熟卵子的核仁变成双质核仁时, 两部分位置关系既有施氏獭蛤的双质核仁相同的两种形式, 还存在第三种形式: 双质核仁染色深的部分偏在核仁一侧(杨耀聪等, 1994)。而在波纹巴非蛤的双质核仁中, 有一种形式和前两种贝类刚好相反: 中央部分着色较淡, 外面一圈着色较深(吴洪流, 2000)。

核仁的主要组分是蛋白质, 它占核仁干重的 80%左右。实验结果表明, 核仁被亲蛋白质染色剂(如伊红和汞嗅酚蓝)染色后才呈现深、浅两部分, 而用苏丹黑 B 和 PAS 反应染色, 核仁并不呈现深、浅两部分。核仁与蛋白质的合成紧密相关, 其主要功能是合成 rRNA, 组装核糖体(汪德耀, 1988)。核仁合成的 28S rRNA 与来自细胞质内的核糖体组成蛋白质, 在核仁内组装成核糖体后, 运送到细胞质内合成蛋白质。正在生长的卵母细胞内, 卵黄粒不断形成, 需要较多的蛋白质, 细胞质内的核糖体多, 蛋白质合成旺盛。在较成熟的卵母细胞和成熟卵子内, 很少形成卵黄粒, 蛋白质合成不旺盛。根据观察, 一般是较晚期的卵母细胞和成熟卵子的核仁才变成双质核仁; 较早期的卵母细胞的核仁染色较深, 并没有出现深、浅两部分。综上所述, 作者认为, 双质核仁的出现是由于核仁这两部分蛋白质组分含量不同, 它反映了在卵细胞不同发育时期核仁功能的活跃状况及卵母细胞代谢强度。

参 考 文 献

王如才, 王昭萍, 2008. 海水贝类养殖学. 青岛: 青岛海洋大学出版社, 8—18
任厚川, 郑曙明, 1997. 大瓶螺精巢的显微结构研究. 动物学杂志, 32(6): 4—6
刘 永, 余祥勇, 梁飞龙等, 2007. 施氏獭蛤幼虫和稚贝发育

及行为的研究. 广东海洋大学学报, 27(1): 17—21
刘 永, 梁飞龙, 毛 勇等, 2006. 施氏獭蛤人工育苗技术的研究. 湛江海洋大学学报, 26(3): 98—101
李 斌, 何俊锋, 区小玲等, 2011. 广西和广东地区施氏獭蛤 3 个自然群体的形态差异和遗传多样性分析. 大连海洋大学学报, 26(5): 414—421
李 霞, 2005. 水产动物组织胚胎学. 北京: 中国农业出版社, 152—153
李太武, 苏秀榕, 李春茂等, 1999. 贻贝雄性生殖系统的组织学和超微结构. 动物学研究, 20(3): 168—171
李琼珍, 陈瑞芳, 童万平等, 2004. 盐度对大獭蛤胚胎发育的影响. 广西科学院学报, 2(1): 33—34
李琼珍, 童万平, 苏 琼等, 2003. 大獭蛤的胚胎、幼虫及稚贝的形态发育. 广西科学, 10(4): 296—299
杨耀聪, 李复雪, 1994. 尖紫蛤生殖周期的研究. 热带海洋, 13(2): 61—67
吴洪流, 2000. 波纹巴非蛤雌性生殖腺的组织学研究. 海南大学学报(自然科学版), 18(3): 258—265
吴洪流, 伍春雨, 陈雪芬等, 2000. 波纹巴非蛤雄性生殖腺的组织学观察. 海南大学学报(自然科学版), 18(2): 170—174
汪德耀, 1988. 普通细胞生物学. 上海: 上海科学技术出版社, 301—307
沈亦平, 马丽君, 张锡元, 1992. 合浦珠母贝的配子发生. 动物学报, 38(2): 113—117
高悦勉, 田 斌, 于永刚等, 2007. 大连塔河湾海区虾夷扇贝的性腺发育与繁殖规律. 大连水产学院学报, 22(5): 335—339
焦宗焱, 刘 永, 张春芳, 2010. 施氏獭蛤融合卵裂及其胚胎发育过程观察. 动物学研究, 31(4): 408—414
蔡英亚, 劳 赞, 陈 东, 2005. 施氏獭蛤的生态观察. 湛江海洋大学学报, 25(1): 39—42
蔡英亚, 谢绍河, 2006. 广东的海贝. 汕头: 汕头大学出版社, 60—61
廖承义, 徐应馥, 王远隆, 1983. 栉孔扇贝的生殖周期. 水产学报, 7(1): 1—13
Hauton C, Atkinson R J A, Moore P G, 2003. The impact of hydraulic blade dredging on a benthic megafaunal community in the Clyde Sea area. Journal of Sea Research, 50(1): 45—56
Hunt S, 1973. Comparative Biochemistry and Physiology. Part B: Comparative Biochemistry, 45(2): 311—323
John S Compton, 2006. The mid-Holocene sea-level highstand at Bogenfels Pan on the southwest coast of Namibia. Quaternary Research, 66(2): 303—310

STUDIES ON THE SEX GONAD DEVELOPMENT AND REPRODUCTIVE CYCLE OF *LUTRARIA SIEBOLDII*

CAO Fu-Jun¹, LIU Yong², ZHANG Chun-Fang², LUO Jie¹, LIU Zhi-Gang¹

(1. Fisheries College, Guangdong Ocean University, Zhanjiang, 524025; 2. Pearl Research Institute, Guangdong Ocean University, Zhanjiang, 524025)

Abstract The reproductive cycle and gonadal development were studied in *Lutraria sieboldii* Caotan township, Suixi County, Zhanjiang City by means of histological section. The gonadal development of *L. sieboldii* was divided into five stages: proliferating stage; growing stage; maturing stage; spawning stage; resting stage. The spermatogenesis in *L. sieboldii* included five stages: spermatogonium, primary spermatocyte, secondary spermatocyte, spermatid and spermatozoon. At the stage of spermatogonium, the spermatogonia morphologically shew different types, that was type A and type B. The oogenesis of *L. sieboldii* could be divided into oogonium stage, early growth stage, middle growth stage, late growth stage and mature stage. The nucleolus of late developing oocytes and ripe eggs became amphinucleous. The peak gonadal-somatic index of 3.47% was observed in January. Its breeding season was from October to next year April (16.2—26.5°C). The developmental speed of male gonad was slightly greater than that of the female. The ratio of female to male was 2 : 1.

Key words *Lutraria sieboldii*, Sex gland development, Reproductive cycle