

海湾扇贝性腺发育的初步研究*

沈决奋 杨爱国 燕敬平

(中国水产科学研究院黄海水产研究所, 青岛 266003)

提要 于1992年7月—11月在青岛胶州湾五号码头养殖海区采集海湾扇贝, 定期取样, 测壳长、水温, 并对性腺进行切片观察, 以研究其性腺发育。观察表明, 海湾扇贝性腺由3部分构成: 滤泡、生殖管和生殖输送管。其发育期可分为五个: 增殖期、生长期、成熟期、排放期和休止期。增殖期在7月中旬—8月中旬, 水温在21.8—23.8℃, 小苗平均壳高18.1mm, 大苗平均壳高23.1mm; 生长期在8月中下旬, 水温约在23.5℃, 小苗壳高为24.1mm, 大苗壳高为43.3mm; 成熟期在8月下旬, 水温在23.5—24.5℃, 壳高25—45mm, 大小个体生殖腺卵巢均呈暗红色; 排放期在8月末—9月中旬, 水温在23.5—24.6℃, 凡壳高25mm以上的个体均有不同程度的排放; 休止期在9月中旬—11月初, 此期水温逐渐下降, 从24.6℃降至15.4℃, 雌、雄滤泡不易区分。

关键词 海湾扇贝 性腺发育

海湾扇贝为雌雄同体, 一年中有春、秋两个繁殖季节(张福绥等, 1986)。春季生殖期为5月中旬—7月中旬, 秋季主要为9月(张福绥等, 1991)。目前人工育苗是在春季生殖腺成熟前移入室内进行升温培育, 以达到当年养成的目的。自1990年以来, 海湾扇贝大面积死亡现象时有发生, 多出现在8—10月, 一般认为与其产卵活动有关(因产卵后体质较弱, 在高温季节易大量死亡)。但至今尚未见有关海湾扇贝性腺发育周期的报道。本文为人工养殖条件下海湾扇贝性腺的发育周期及生殖腺的组织切片观察报告, 以期了解海湾扇贝性腺发育与死亡的关系。

1 材料和方法

于1992年7月11日—11月3日在青岛胶州湾五号码头养殖海区, 定期定点采集海湾扇贝(*Argopecten irradians*), 共7次。每次测水温并选取较大和较小的个体分为大、小苗(表1)两组, 每组随机取样50只, 测壳高, 称总重。然后各组选5只, 取其生殖腺, 用波恩氏(Bounis)液固定, 采用爱氏苏木精与H·E染色法染色。切片厚度为8μm, 供电光显微镜观察。该批海湾扇贝是当年3月24日采卵、稚贝4月20日出池, 用30目网袋暂养的; 6月11日分入18目网笼, 每笼500只; 7月8日开始分入暂养笼, 每笼7—9层, 每层200只; 8月10日开始分入养成笼, 每笼9—10层, 每层30只。

* 中国水产科学研究院资助项目, 91-02-05号。沈决奋, 女, 出生于1938年7月, 副研究员。

郭学武同志帮助切片, 深表谢意。

收稿日期: 1995年3月24日, 接受日期: 1996年5月3日。

2 结果

2.1 性腺形态

海湾扇贝大、小苗的7次测量结果见表1。海湾扇贝为雌雄同体, 生殖腺仅局限于足的腹脊部, 为一新月形器官。精巢位于腹脊外周缘, 成熟时为乳白色; 卵巢位于精巢内侧, 成熟时为桔红色。通常性腺表面具一层黑膜, 在性腺成熟过程中逐渐消失, 可区分精巢与卵巢。7月初—8月中旬水温在21.8—23.8℃时, 大苗平均壳高在15.5—26.8mm, 小苗的在10.5—18.2mm; 外观性腺较小, 黑膜色深, 无法区分雌雄部, 小苗未见性腺。8月中下旬, 水温在23.8—23.5℃, 扇贝生长较快; 小苗平均壳高在18.2—24.1mm, 可见性腺, 并且发育很快; 大苗平均壳高在26.8—43.3mm, 性腺逐渐增大, 可区分雌雄部, 雌区为淡红色, 雄区为半透明状乳白色。8月底, 水温在23.5—24.5℃, 小苗平均壳高24.1mm, 大苗平均壳高为43.3mm; 性腺均饱满, 精巢与卵巢界限分明; 雌区呈暗红色, 雄区为乳白色, 黑膜变淡或消失。9月初—9月中旬, 水温在24.0—24.6℃, 小苗平均壳高32.3mm, 大苗为47.4mm; 性腺均较瘪。9月中旬—11月初, 水温从24.6℃下降至15.4℃, 性腺体积变小, 呈半透明状, 但壳高与体重仍在增长。11月3日, 大苗平均壳高55.0mm, 小苗为48.0mm; 平均个体重分别为34.4g和20.2g。11月中旬开始收获。从Sastry (1963)的试验观察, 海湾扇贝在美国佛罗里达州福兰克林海区的性腺发育与水温变化有关, 在14℃的条件下性腺停止发育, 在23℃条件下, 性腺能发育到成熟期, 该海区的海湾扇贝产卵盛期在8、9月, 本研究的观察情况与之相似。

表1 海湾扇贝取样测量结果

Tab.1 The sampling measurement of bay scallop *Argopecten irradians*

取样日期 (月.日)	水温 (℃)	取样数量 (只)	大 苗		小 苗		备 注
			平均壳高 (mm)	平均体重 (g)	平均壳高 (mm)	平均体重 (g)	
07.11	21.8	50	15.5	0.7	10.5	0.3	
07.29	25.0	50	23.1	4.2	18.1	1.2	取自18目网袋
08.13	23.8	50	26.8	4.0	18.2	1.5	
08.28	23.5	50	43.3	15.2	24.1	2.9	大苗壳高39mm, 性腺内侧呈暗红色
09.17	24.6	50	47.4	24.2	32.3	7.0	8月30—31日16号热风暴, 扇贝已排放
10.07	19.6	50	52.0	30.6	40.1	14.0	9月下旬水温在24.4—23.2℃
11.03	15.4	50	55.0	34.4	48.0	20.2	11月中旬, 扇贝开始收获

2.2 性腺观察结果

2.2.1 生殖腺 海湾扇贝的生殖腺通过显微镜观察的结果与其它双壳类一样, 可分为滤泡、生殖管和生殖输送管。

滤泡 滤泡是生殖腺的最重要部分, 呈囊状, 由生殖腺枝管末端膨大而成。滤泡是产生生殖细胞的器官, 生殖原细胞由滤泡壁上的滤泡细胞分化而成, 并且不断增殖发育成生殖母细胞, 最后经减数分裂形成精细胞或卵细胞。在繁殖季节, 滤泡数量多, 分布广。它是性腺分期的重要依据之一。海湾扇贝春季生殖腺中滤泡数量比秋季生殖腺中的多(Harry et al., 1960)。因此滤泡数量的多寡与性腺发育的成熟度有着密切的联系, 滤泡数量多, 怀卵量就大, 则产卵量多。

生殖管 生殖管在产卵之前由于滤泡分布浓密难以看到; 在排放期后, 性腺表面可见到网状分枝, 这就是生殖管, 它的末端与滤泡相连。

生殖输送管 由许多生殖管汇合而成的较大导管, 此为生殖输送管。

2.2.2 生殖腺发育分期 根据生殖细胞发育规律及切片观察, 海湾扇贝的生殖腺发育可分为增殖期、生长期、成熟期、排放期和休止期。

增殖期 滤泡稀疏, 数量较少。滤泡为一空腔, 滤泡壁内生殖细胞开始增多。雌性的滤泡壁一般为单层卵原细胞, 并在卵原细胞之间开始出现卵黄, 由前期的卵母细胞和卵黄形成后期的卵母细胞。雄性滤泡内出现初级精母细胞。此期在7月中旬—8月中旬, 水温在21.8—23.8℃。7月29日, 小苗平均壳高18.1mm, 雌雄滤泡不能区分(图版I: 1), 大苗平均壳高23.1mm, 能区分雌雄滤泡(图片I: 2)。

生长期 雌性滤泡内卵原细胞不断分裂, 滤泡组织层明显加厚, 滤泡变密集。此期最明显的特征是卵母细胞生长迅速, 在短期内达到最厚的体积, 卵母细胞逐渐充满整个滤泡腔, 并有少数卵母细胞已脱离滤泡壁进入滤泡腔, 卵母细胞核区透明。雄性滤泡中精原细胞不断分裂增殖, 使得滤泡壁上精原细胞排列密集, 较早进入滤泡腔的精原细胞发育成精母细胞生长期, 很快分裂产生精细胞。滤泡内仍可见到自精原细胞到精细胞的各个不同发育时期的雄性生殖细胞, 同时滤泡内的生殖细胞已从原来的单层成为多层排列, 呈旋涡状或放射状。此时滤泡间隙格外明显(图片I: 3, 4)。该期大小苗均如此。此期在8月中下旬, 水温为23.5℃, 小苗平均壳高24.1mm, 大苗平均壳高为43.3mm。此期及以后, 不论个体大小, 性腺发育已一致。

成熟期 此期与生长后期不易区分, 雌雄性腺均很发达, 整个滤泡腔内充满生殖细胞(图片I: 5, 6)。雌性滤泡内成熟卵占60%—80%, 由于互相挤压, 卵细胞呈不规则的椭圆形、圆形、梨形和多边形等, 能明显见到卵子细胞核(图版I: 7N)。在雄性滤泡内, 成熟的精子占50%以上, 精子密集呈辐射状排列(图片I: 8)。此期在8月底, 壳高25.0—45.0mm, 水温在23.5—24.5℃。

排放期 由于成熟的卵子和精子逐渐排放, 使滤泡腔中空隙明显, 同时滤泡逐渐缩小, 滤泡之间的结缔组织厚度增加。在雌性滤泡壁上仍有卵黄形成的前期和后期的卵细胞, 滤泡腔内有少数成熟卵(图版I: 9)。在雄性生殖腺中, 滤泡腔中出现大小不等的空腔, 在滤泡壁可见到精母细胞, 腔内有精子, 但精子的数量显著减少, 精子的排列变得较疏松。经多次排放之后, 精子的排列现象不复存在, 使滤泡间隙增大(图版I:

10)。此期出现在8月底—9月中旬,水温在23.5—24.6℃。

休止期 雌雄滤泡均变为一大空腔,滤泡稀疏,形状不规则,滤泡腔或破裂、或空虚、或残留几个未排出的精卵细胞。消失的滤泡被结缔组织代替,性腺活动处于休止状态(图版I:11,12)。此期在9月17日—11月3日,水温从24.6℃降至15.4℃。

3 讨论与结语

3.1 海湾扇贝的秋季繁殖期在青岛为8月底至9月中旬,水温为23.5—24.6℃。生殖细胞为多次排放,即成熟一部分,排放一部分,这与春季室内升温人工育苗情况基本相同。从切片观察卵子比精子排放较彻底。

3.2 海湾扇贝性腺发育可分为增殖期、生长期、成熟期、排放期和休止期。

3.3 海湾扇贝性腺发育需要个体生长到一定大小。至8月中旬,壳高18.2mm的小苗未见性腺,而壳高26.8mm的大苗已见性腺:这表明大苗较小苗性腺早发育。8月底—9月中旬,大、小苗(47.4mm,32.3mm),均见排放精卵,说明精卵的成熟又需要一定的水温和外界条件的变化(16号热风暴),尽管大苗性腺较小苗发育早,也不能提早排放,小苗性腺发育虽晚,但只要达到生物学最小型22mm(张福绥等,1986),同样能够成熟排放精卵。从生产角度看,海湾扇贝的优势是当年能达到商品规格,因此春季提早升温育苗是主要的技术措施之一。若为了使其在秋季繁殖期达不到性成熟,来避免因生殖活动而引起体质下降造成大面积死亡,而不进行升温育苗是不切实际的。若9月份壳高达不到30mm,到年底也很难达到商品规格,因此无生产意义。在本研究过程中,在8月底既是产卵盛期,又遇上16号热风暴,但该海区的海湾扇贝未见死亡现象。因此,海湾扇贝大面积死亡是否与产卵活动有关尚待进一步研究。

参 考 文 献

张福绥等,1986.中国水产,10:21—23;11:22—23;12:19.

张福绥等,1991.海洋与湖沼,22(2):97—103.

Harry, J. J. et al., 1960. *Biol. Bull.*, 119: 145—152.

Sastry, A. N., 1963. *Biol. Bull. Mar. Biol. Lab. Woods Hole*, 125: 146—153.

A PRELIMINARY STUDY ON GONAD DEVELOPMENT IN THE BAY SCALLOP *ARGOPECTEN IRRADIANS*

Shen Juefen, Yang Aiguo, Yan Jingping

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Qingdao 266003)

Abstract Bay scallops *Argopecten irradians* were collected from their culture region around the No.5 wharf of Jiaozhou Bay during July and November in 1992. The seawater temperature, scallop shell length were measured periodically, and the gonad development was examined simultaneously. The results showed that the bay scallop gonad consists of follicle, gonaduct, and vasa efferentia. The follicle (the most important part of the gonad) is a capsular structure formed by enlargement of the ends of branches and tubes in the gonad, and functions as a producer of reproductive germ cells which gradually developed to be oocytes and spermatozoa. The gonaducts are composed of a lot of reticulated branches which are connected to follicles in the end, and are very difficult to be seen before spawning because they are covered by the dense follicles, but they can be seen on the gonad surface after spawning. The vasa efferentia is an enlarged tube converged by gonaducts. Bay scallop gonad development is composed of 5 stages: proliferation, growth, maturation, spawning, and recovery. The proliferation stage occurs during mid-July and mid-August, when seawater temperature is from 21.8—23.8 °C and shell length is from 18.1—23.1mm. The growth stage occurs in mid- and late-August, when water temperature is around 23.5 °C and shell length is 24.1—43.3mm. The maturation stage occurs in late-August, when water temperature is 23.5 to 24.5 °C and shell length is 25.0 to 45.0mm (the gonad is dark red during this stage). The spawning stage occurs in late-August and mid-September when water temperature is 23.5° to 24.6 °C (at this stage, all scallops with >25mm shell length spawn more or less). The recovery stage occurs in mid-September and early November, when water temperature decreases from 24.6 to 15.4 °C (male and female follicles cannot be distinguished at this stage). Although many authors ascribed the scallop's high mortality in fall to the scallop's body size, because large individuals are in poor health after spawning in fall, the author's observation indicated that the scallop mortality had no relation to body size.

Key words *Argopecten irradians* Gonad development

