

栉孔扇贝的生殖周期

廖承义 徐应馥 王远隆

(山东海洋学院) (山东省海水养殖研究所)

提 要

本文介绍了栉孔扇贝生殖细胞的发生、生殖腺成熟度和生殖周期的研究结果。作者把栉孔扇贝的卵细胞发生分为卵原细胞期、无卵黄期、卵黄形成前期、卵黄形成后期和成熟期五个阶段；把精子的发生过程分为精原细胞期、初级精母细胞期、次级精母细胞期、精细胞期和精子期五个阶段。对于栉孔扇贝生殖腺的发育过程，作者根据生殖细胞在滤泡中所占的比例，把它分成增殖期、生长期、成熟期、生殖期和休止期五个阶段。栉孔扇贝的性腺发育在青岛海区为一年一个周期，但其繁殖高峰则有二次，这表明栉孔扇贝的成熟期和生殖期二者是相互重叠的。此外，作者也观察到了栉孔扇贝的雌雄同体现象。

栉孔扇贝是我国著名的海珍品之一，近年来已开始进行人工育苗和养殖。了解栉孔扇贝的性腺发育和生殖周期，对于正确而适时地掌握育苗季节，提高育苗率，具有重要意义。

有关扇贝生殖周期的研究，在国外已报道过的种类有 *Pecten maximus*^[13]，*Chlamys farreri nipponensis*^[12]，*Pecten yessoensis*^[8,11] 等；至于我国常见种栉孔扇贝的生殖周期，迄今在国内尚无详细报道。

本文以青岛胶州湾人工筏式笼养的扇贝为材料，从生殖细胞的发生和生殖腺的成熟度等方面对其生殖周期进行了研究，以供人工育苗工作参考。

材 料 和 方 法

亲贝取自山东省海水养殖研究所在青岛胶州湾贵州路沿岸海区人工养殖的2龄栉孔扇贝，笼养深度为2米左右，自1980年1月至1981年1月，每月进行采集，其中3月10日和22日采集2次，4月份为3次分别在7日，17日和29日，5月份也为3次分别在9日，20日和30日，其余各月份均为一次。每次采集标本数为10—20个，全年共计采集标本242个。每次采集的标本均测定其大小、总重、软体部重和生殖腺重。性腺用波恩氏(Bouin's)液固定，切片厚度为8 μ 。所有切片均用Delafield氏苏木精—伊红染色。

鉴于生殖细胞在滤泡内生长发育，受到滤泡空间的限制，细胞相互挤压，卵细胞的形状多非正圆形，所以在测量细胞体和细胞核的大小时，均采用短径乘长径的方法来表示。

* 参加切片等工作的有程小玉、吴晓薇、刘海玲、马建新、李新胜。

雌性生殖细胞的发生

栉孔扇贝一般为雌雄异体,但也有雌雄同体的现象。生殖腺呈新月形,位于足的后腹面,闭壳肌的前方。生殖腺为滤泡型,生殖细胞由滤泡生殖上皮产生。

根据瓣鳃类卵子发生的特点,我们将卵细胞的发生分成下列五个时期。

(1) 卵原细胞期 卵原细胞为紧贴生殖上皮的一些直径为 5μ 左右的细胞,细胞内有一透亮的核,直径约为 4μ 左右,核内有核仁一个,直径约为 0.7μ 。该期细胞在滤泡壁中全年可见(图 1 之 1)。

卵原细胞经生长期后,体积逐渐增大而变成初级卵母细胞,在此期间根据其营养物质(卵黄)积累的多寡将其分为无卵黄期,卵黄形成前期和卵黄形成后期三个时期。

(2) 无卵黄期 该期细胞核较大,近圆形,核内有核仁一个,细胞质少。细胞大小为 $13 \times 14\mu$,核径为 $10 \times 12\mu$,核仁径约为 2μ 。随着细胞的发育,其游离端逐渐突出至滤泡腔中。与此同时可以见到在卵子突向滤泡腔的一端开始形成卵膜。但此时在细胞质中还没有开始出现卵黄颗粒(图 1 之 2)。

(3) 卵黄形成前期 由于卵母细胞进一步向滤泡腔内突出,因此在卵母细胞与滤泡壁相连接的部份变得较狭,而游离端变得较宽。此时在靠滤泡壁一端的细胞质中开始有卵黄形成,但分布不均匀。该期细胞的大小约为 $21 \times 28\mu$,核径为 $14 \times 17\mu$,核仁径为 4μ 左右(图 1 之 3)。由此可见,在这一阶段内,核仁的生长速度大于细胞核的生长速度,这完全符合一般软体动物卵子早期发育的规律^[7]。

(4) 卵黄形成后期 在此时卵母细胞逐渐向滤泡腔内突出,致使整个胞体呈典型的倒梨形(图 1 之 4),卵母细胞与滤泡壁相连处形成了一明显的柄部称为卵柄。此时卵黄颗粒均匀的分布于整个细胞质内。除卵柄基部外,整个卵细胞的表面都被有卵膜,同时已明显的加厚,其厚度为 $0.7-1\mu$ 左右。至此期末卵母细胞的大小平均已达 $40 \times 57\mu$,核的平均直径已达 $21 \times 25\mu$,而核仁的直径在此时却仍然保持在 4μ 左右。这说明在卵母细胞的生长期内,细胞质和细胞核的生长是显著的,在速度上也是基本一致的,但是核仁的生长速度在后期几乎没有什么增加(图 2)。

(5) 成熟期 卵母细胞从卵柄处脱离滤泡壁而掉入滤泡腔内,这些卵母细胞称为成熟卵。此时卵的四周整个包有卵膜,其厚度约为 3.25μ 。细胞的形状不规则,有圆形、椭圆形、梨形和其它不规则形。细胞质内卵黄颗粒大而明显,分布均匀。细胞大小为 $47 \times 59\mu$,核径为 $23 \times 27\mu$,核仁径为 5μ 左右(图 1 之 5,6)。

雄性生殖细胞的发生

精子的发生过程和其它动物基本上是一致的,即分为精原细胞期、初级精母细胞期、次级精母细胞期、精细胞期和精子期。

精原细胞与滤泡壁紧密相连,细胞大小约为 $13 \times 14\mu$ 。核大,近圆形,直径为 $10 \times 12\mu$ 。因此,该期细胞的核直径远远超过滤泡中其它发育时期的细胞核直径。核内有核仁

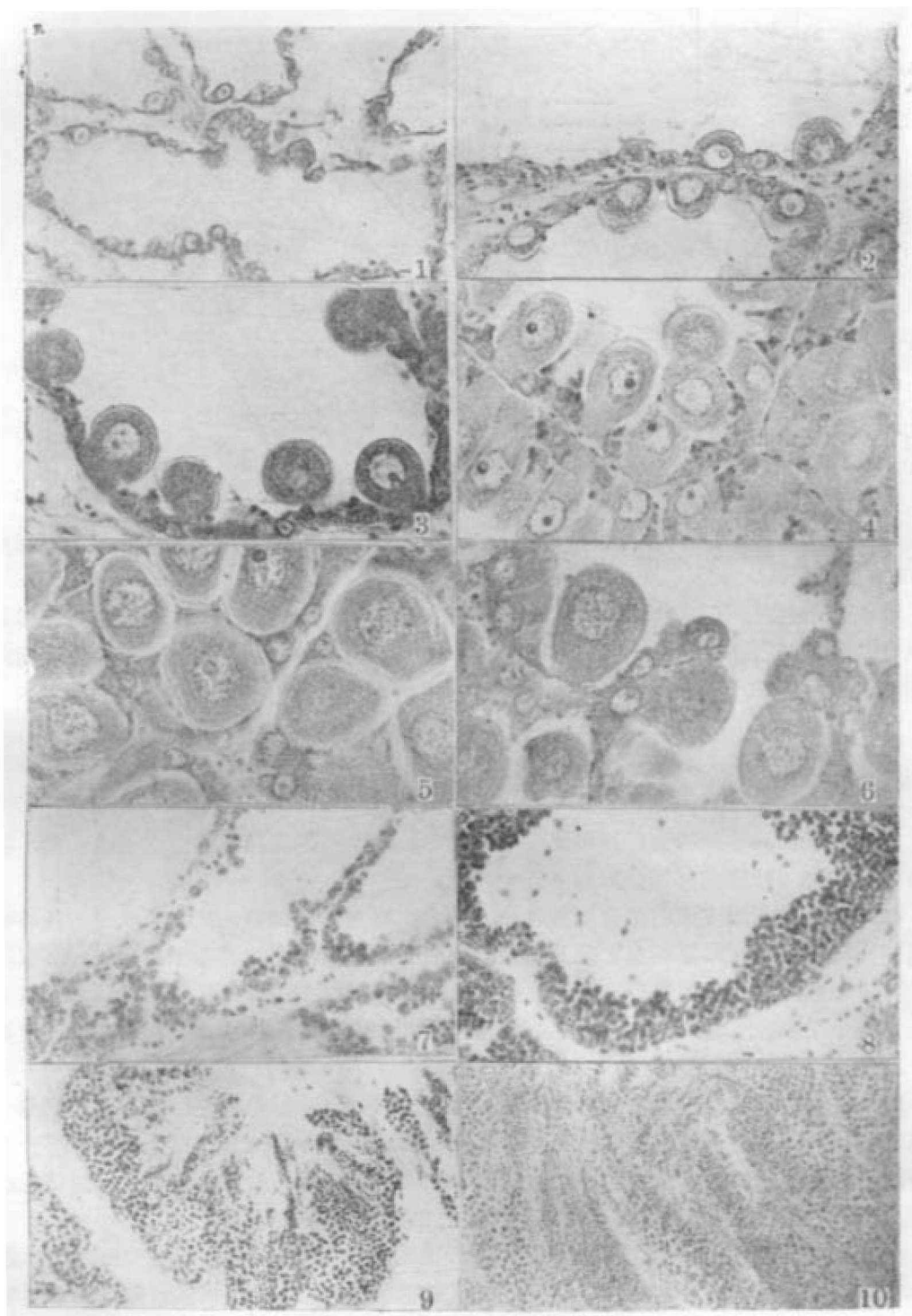


图1 栉孔扇贝生殖细胞的发生

1.卵原细胞；2.无卵黄期；3.卵黄形成前期；4.卵黄形成后期；5.成熟卵；6.卵膜加厚；7.精原细胞；8.初级精母细胞；9.次级精母细胞和精细胞；10.精子

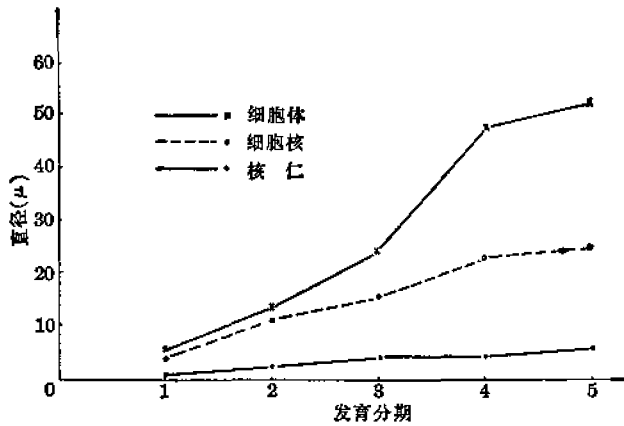


图2 栉孔扇贝卵母细胞的生长速度

一个。该期细胞在滤泡壁上全年可见(图1之7)。

初级精母细胞比精原细胞小,核径大小为 4.5μ 左右、核内核仁消失(图1之8)。

次级精母细胞,染色较深,核径大小为 2.9μ 左右。该期细胞与初级精母细胞相邻近(图1之9)。

精细胞染色深,核径约为 1.2μ 。精细胞变态后形成精子,精子的头部染色深,尾部着色浅,头部的长径约为 1.4μ ,短径约为 0.5μ 。精子在滤泡腔中呈辐射状排列,头部朝向滤泡壁,而尾部向着滤泡腔(图1之10)。

生殖腺的发育分期

根据生殖细胞本身的发育规律及各不同发育阶段生殖细胞在滤泡中所占的比例,我们将栉孔扇贝的性腺发育划分为如下五个时期。

(1) 增殖期 滤泡壁内生殖细胞开始增多。在雌性的滤泡壁,此时一般为不连续的单层卵原细胞,并在卵原细胞之间开始逐渐出现卵黄形成前期的卵母细胞和卵黄形成后期的卵母细胞。上述卵细胞可占滤泡壁所有卵细胞总数的13%左右。但此时滤泡腔基本上还是一个空腔(图3之1)。在雄性滤泡内出现初级精母细胞,数量逐渐增加,同时也有少量次级精母细胞(图3之2)。

(2) 生长期 滤泡内生殖细胞的数量继续增加,在雌性,卵母细胞已基本上挤满整个滤泡壁。卵母细胞的一端已明显的突向滤泡腔,因此多数卵母细胞已在基部形成了一明显的卵柄。此时卵黄形成后期的卵已占总数的13%以上,同时滤泡腔内逐渐开始出现成熟期的卵。至本期末,成熟期卵可占卵子总数的20—30%左右(图3之3)。

在雄性,滤泡腔内逐渐充满生殖细胞,并开始出现精子,最后精子可达生殖细胞总数的20—30%。因此在滤泡内此时可见到自精原细胞至精子的各个不同发育阶段的雄性生殖细胞。与此同时,滤泡内的生殖细胞已从原来的单层排列变成多层排列(图3之4)。

(3) 成熟期 整个滤泡腔已被生殖细胞所充满,因此腔内无空隙,滤泡之间的空隙也已基本消失。在雌性,滤泡内成熟卵已占40—80%。这时成熟卵在滤泡内相互挤压,致

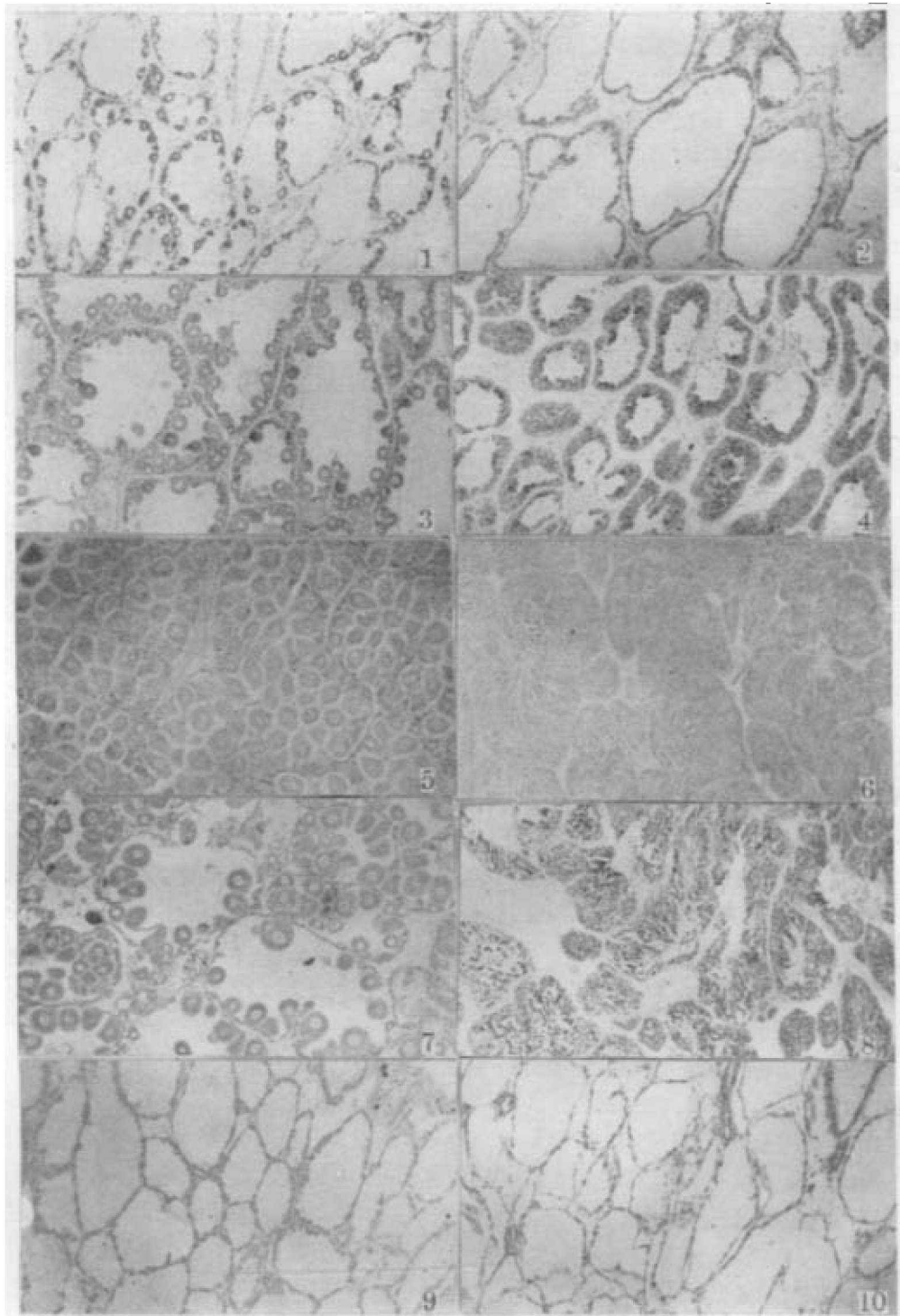


图3 栉孔扇贝生殖腺的发育分期

雌性生殖腺：1.增殖期；3.生长期；5.成熟期；7.生殖期；9.休止期

雄性生殖腺：2.增殖期；4.生长期；6.成熟期；8.生殖期；10.休止期

使卵呈不规则形状,有椭圆形、梨形和多角形(图3之5)。在雄性,成熟精子占50%以上,精子密集呈辐射状排列(图3之6)。

(4) 生殖期 由于成熟卵子或精子的排放,滤泡腔逐渐出现大小不等的空腔。与此同时,滤泡缩小,而在它们之间的填充组织逐渐增多。在雌性,滤泡内仍残留有卵黄形成前期和卵黄形成后期的卵,并在滤泡腔内有部分分散的成熟卵(图3之7)。在雄性,滤泡内可见精母细胞和精子,但精子的数量已显著减少,并不再呈辐射状排列(图3之8)。

(5) 休止期 成熟生殖细胞排放后,滤泡均变为一大空腔。泡壁组成为一单层扁平细胞,因此呈粗线条状。滤泡形状不规则,滤泡间隙逐渐加大。此时雌雄性腺在外观上很难加以区别。但显微观察可见雌性滤泡壁上有少量的卵原细胞及个别无卵黄期的细胞(图3之9)。在雄性,滤泡壁上有少量的精原细胞(图3之10)。

生殖腺的发育周期

周年标本显微观察的结果表明,在1—3月,雌性生殖腺基本处于增殖期。在此期间,生殖细胞开始出现卵黄形成前期的卵母细胞。这种细胞在这三个月中所占的比例基本上相近,在一月份占37%左右,二月份占38%左右,三月份占42%左右,而卵黄形成后期的卵占整个卵子数量的比例均不超过13%左右。

四月份性腺发育进入生长期。肉眼观察到,此时雌雄性腺在颜色上有明显区别,雌者呈粉红色,切片观察表明,此时卵黄形成后期的卵约占34%。

五月份开始雄性生殖腺发育进入成熟期。肉眼观察此时性腺呈深粉红色或桔红色。这一阶段可一直延长至9月份。切片观察,此时滤泡内充满卵母细胞,其中成熟卵可占42—80%左右。

从5月下旬开始,生殖腺非常饱满,色泽鲜艳呈桔红色,并具光泽。此时解剖性腺,肉眼可见其卵子呈颗粒状。在人工刺激或诱导下可以排卵排精,因此从5月下旬开始性腺发育已进入生殖期。这一时期可一直延至10月份,也就是说,在5—10月这一期间,只要条件合适都可以排卵排精。因此,在切片观察中经常可发现,在此期间,滤泡内有不同程度大小的空腔。

成熟卵子排放后,雌性生殖腺即开始进入休止期。这一阶段历时约2个月,即自11月至12月底。此时以肉眼很难区别其雌雄,切片观察滤泡为一大的空腔。

雄性生殖腺的发育周期,基本和雌性的相同,即1月至3月底为增殖期,自4月至5月初为生长期,此时肉眼观察生殖腺呈乳白色,5月中旬至9月为成熟期,5月下旬至10月为生殖期。从切片观察证明5月上旬滤泡内已含有48%左右的成熟精子,以后逐渐增多,至10月底成熟精子已基本排放结束。11月开始,性腺发育进入休止期。该期历时也为2个月即11月至12月。

总之,栉孔扇贝的性腺发育,在青岛海区为一年一个周期,但其繁殖高峰则有二个,一个在5月下旬,另一个在9月底10月初。因此自5月下旬至10月,成熟期和生殖期二者是相互重叠的。这和切片观察的结果及性腺发育指数的变化是完全一致的。

表 1 栉孔扇贝性腺发育的周年变化

日期	观察个数	性腺发育阶段										性腺发育指数的平均值 %	
		增殖期		生长期		成熟期		生殖期		休止期		♀	♂
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂		
1980.1.22	18	7	11									5.0	4.7
2.22	13	7	6									5.2	4.7
3.10	12	8	4									4.7	4.6
3.22	12	5	5	2								5.8	4.2
4.7	12	3(1)*	2	6								6.7	5.6
4.17	12	2	4	6								7.1	7.4
4.29	9			5	4							7.3	8.6
5.9	11			2	2	4	2	1				9.8	8.4
5.20	12			3		3	4	2				10.1	8.5
5.30	10				3	3	1	3				8.0	7.1
6.10	11					6	5					12.4	12.3
7.3	12					8	4					12.7	9.1
8.5	12					8	4					12.5	13.8
9.5	12					7	3	1	1			10.9	12.4
10.6	12						2	8	1			8.0	6.8
11.5	12								1	5	6	3.2	2.7
12.5	20	1								10	9	5.0	3.4
1981.1.5	22	18	3								1	5.7	4.6

* 为雌雄同体

其次从扇贝相对重量(相对重量 = $\frac{W}{V}$, V ——壳长×壳高×壳宽; W ——总重量)的季节变化,也可以明显的看出它与性腺发育的周年变化是基本一致的(表 2),即相对总重的最高值也是相对软体重及相对性腺重的最高值,这三者的季节变化曲线基本上是一致的(图 4)。

不同发育阶段的性腺,其生殖腺指数(%)(性腺重/软体重)是各不相同的,它是随着性腺的逐渐成熟而增大。在雌性,增殖期的性腺指数平均为 4.7—5.8%,生长期为 6.7—7.3%,成熟期为 9.8—12.7%,休止期为 3.2—5.0%。在雄性,增殖期的性腺指数平均为 4.2—4.7%,生长期为 5.6—8.6%,成熟期为 7.1—13.8%,休止期为 2.7—3.4%。因此,雌雄性腺指数在各不同发育阶段的平均值的变化基本是一致的,即随着生殖细胞的发育长大性腺指数逐渐升高,当成熟生殖细胞排放后,性腺指数则直线下降(图 5)。

但是从我们测量和计算的结果来看,即使处在同一发育阶段,由于个体之间的差异其

表2 栉孔扇贝相对重量的季节变化

日期	总重/V %	软体部重/V %	性腺重/V %
1980.1.22	45.55	18.83	0.95
2.22	41.45	18.15	0.88
3.10	41.48	17.58	0.83
3.22	37.10	16.66	0.88
4.7	40.16	16.23	1.04
4.17	51.74	21.22	1.51
4.29	40.89	17.13	1.29
5.9	42.96	16.52	1.66
5.20	41.36	18.19	1.59
5.30	42.75	16.68	1.35
6.10	41.20	15.56	1.88
7.3	53.24	22.60	2.57
8.5	42.63	15.71	2.04
9.5	80.25	31.63	3.72
10.6	39.03	14.84	1.13
11.5	38.89	12.00	0.36
12.5	43.19	13.33	0.60
1981.1.5	43.57	15.93	0.89

性腺指数值的变动幅度也是很大的。例如，4月29日采集的标本，雌雄性腺均为生长期阶段，但其性腺指数，雌的最高值为10.35%，而最低值则为6.5%；雄的最高值为10.19%，最低值为7.4%（表3）。从全年的性腺指数值看，雌性的最高值为19.20%，最低值为1.20%；雄性的最高值为16.80%，最低值为2.20%。

从图5可以看出，全年当中1月至2月雌、雄生殖腺指数的变化均不大，从4月份开

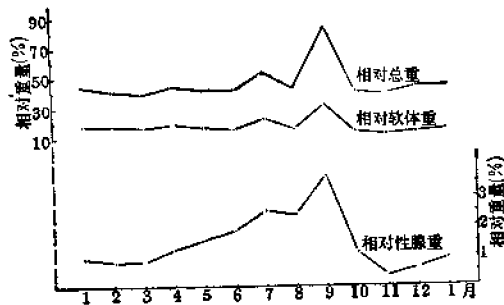


图4 栉孔扇贝相对重量的季节变化

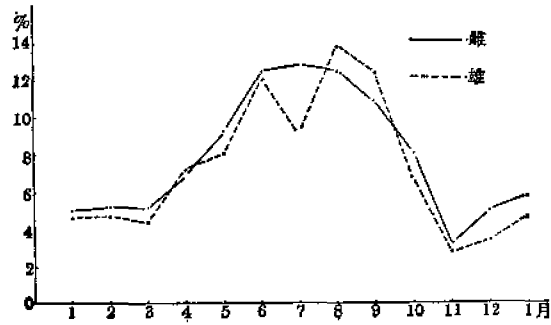


图5 栉孔扇贝性腺发育指数的变化

表3 栉孔扇贝性腺指数的周年变化

日期	性腺指数的最高值%		性腺指数的最低值%	
	♀	♂	♀	♂
1980.1.22	6.48	5.83	4.22	3.12
2.22	5.84	6.15	4.45	3.88
3.10	5.97	5.54	3.51	3.14
3.22	7.23	4.82	3.85	3.35
4.7	8.00	6.38	5.44	4.83
4.17	9.18	8.42	5.42	7.2
4.29	10.85	10.19	6.50	7.44
5.9	12.83	10.91	7.69	6.56
5.20	13.86	9.41	7.00	7.14
5.30	14.05	8.80	7.69	5.00
6.10	19.20	13.46	8.65	7.75
7.3	15.93	13.75	8.75	6.47
8.5	17.21	15.34	7.45	11.57
9.5	16.40	16.50	6.30	5.20
10.6	10.70	7.90	5.60	5.60
11.5	6.60	3.60	2.26	2.10
12.5	6.80	5.30	1.20	2.20
1981.1.5	7.50	5.20	3.40	3.90

始,性腺指数开始急剧上升,至8月份达到全年平均的最高值,9月份开始,性腺指数开始迅速下降,至11月份下降至全年的最低值。观察结果表明,上述变化与水温的年变化是密切相关的(图6),即当水温处于最低时也是性腺指数的最低值阶段,温度最高时也是性腺指数的最高值时期。

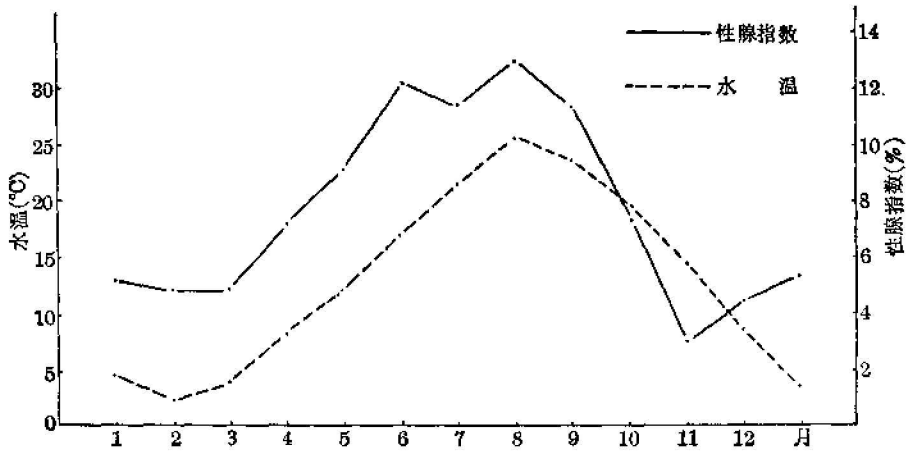


图6 水温变化与性腺发育的关系

雌雄同体

我们在全年241个标本切片中,发现1980年4月7日采集的一个个体是雌雄同体。从切片观察证明,其性腺发育处于增殖期,滤泡壁为单层,主要是雄性生殖细胞(精原细胞和少量初级精母细胞),但在上述雄性生殖细胞之间夹杂有少数发育完好、处于卵黄形成前期的雌性生殖细胞(图7)。从切片中看出卵母细胞在滤泡壁上是单个存在,与精原细胞及初级精母细胞很易区别。其卵母细胞的大小约为 $16 \times 29 \mu$,初级精母细胞的大小为 4μ 左右。



图7 栉孔扇贝雌雄同体的生殖腺切片

讨 论

1. 对双壳类卵细胞的发生过程来说,有的将其分为6个时期^[8],也有的将其分为7个时期^[10],我们认为在扇贝的卵子发生过程中以分成5个时期比较合适,因为除卵原细

胞期外, 其它各期细胞均属卵子发生中的初级卵母细胞阶段, 也即发育中的生长时期, 在此期间, 卵子的各个不同发育阶段, 除细胞的大小和核与质的比例等有所不同外, 主要的区分标志应该是卵黄颗粒的形成。根据这一主要标志我们将生长阶段的初级卵母细胞分为, 无卵黄期、卵黄形成前期和卵黄形成后期三个阶段, 这样既比较符合组织学观察的结果, 也便于与生殖腺发育的分期相互对应。

在卵子的发生过程中, 我们观察到卵膜的增厚是从无卵黄期的后期开始的, 也即当卵母细胞向滤泡腔内突出时, 细胞突出部分的卵膜首先开始加厚, 以后逐渐扩大到卵柄周围, 这与丸 邦义^[9]在虾夷扇贝中所观察的结果是一致的, 但与山本太護郎^[11]提出卵膜的增厚首先是在卵柄基部开始, 而后逐渐覆盖到先端的结论有所不同。

2. 有关扇贝性腺发育的分期, 过去很多学者的意见并不完全一致, 我们认为性腺发育的分期主要应该根据生殖细胞本身发育的规律及各期生殖细胞在滤泡中所占的比例来进行划分, 这样生殖细胞的发生和性腺的发育两者就可以相互对应起来。根据这一原则, 性腺发育中的增殖期与生殖细胞发生中的增殖期是一致的, 即主要是卵原细胞或精原细胞开始增殖, 细胞数量逐渐增多, 在雄性则出现了初级精母细胞。生长期则与生殖细胞发生的生长期相一致, 在这一时期中卵母细胞的变化主要是卵黄的形成和积累; 在期相一雄性初级精母细胞开始变成次级精母细胞和精细胞。成熟期则与生殖细胞发生中的成熟致, 在该期中雄性生殖细胞绝大部分变成了成熟的精子, 在雌性生殖细胞也已积累了大量的卵黄并准备进行成熟分裂。在生殖期, 成熟的生殖细胞陆续排出体外受精并发育成新个体。休止期也即生殖细胞处于发育的停顿时期。

我们认为上述分期原则可能也适合于其它双壳类的性腺发育分期, 这样就可以将目前有关双壳类性腺发育的不同分期方法逐渐统一起来。

3. 生殖周期与水温的关系。生殖腺指数的变化和切片观察证明, 扇贝的性腺随着水温的升高而发育加快, 至5月中旬, 成熟生殖细胞已占整个生殖细胞总数的42—80%, 因此性腺发育已进入成熟期, 此时性腺指数也应达到全年的最高值, 但在我们的研究结果中未能反映出这一结论, 这是由于在5月20至30日这一期间未能及时补充采集一次标本, 以至错过了这一性腺指数高峰的时间, 因为5月30日所采的标本生殖细胞已开始排放, 性腺指数也已下降。在7月、8月和9月初这一期间由于水温逐渐升高, 此时虽然滤泡内已充满成熟的生殖细胞, 但在自然海区内很少排放, 只有当9月下旬温度开始下降后(约19°C左右), 成熟生殖细胞又开始排放, 直至全部排空为止, 这说明生殖细胞的排放要求一定的温度, 这就形成了在自然海区中一年二个繁殖高峰的现象, 其中以5月中下旬的峰期为最高。但在室内, 如果控制温度在16—20°C左右, 从5月中、下旬开始至9月这一期间均可使扇贝在室内产卵。

4. 雌雄同体问题。在海产双壳类中雌雄同体的现象已有很多报导, 有关扇贝类雌雄的问题 Reddiah^[12]曾将其划分为三种类型: 一为一生中沒有性反转的雌雄同体, 二为一生中有性反转, 在短时期内有雌雄同体现象, 三为雌雄异体的。

我们观察到的雌雄同体现象, 基本上是在雄性生殖腺中混有个别的卵母细胞, 同时这些卵母细胞也不是在每个滤泡中都存在, 它只限于在少数的滤泡中。这和丸 邦义在虾夷扇贝中发现的雌雄同体现象是一致的。同时这种雌雄同体的数量为数是极少的。因

此,有关栉孔扇贝的雌雄同体和性反转等现象,还有待今后进一步研究。

参 考 文 献

- [1] 张玺、齐钟彦、李洁民,1956。栉孔扇贝的繁殖和生长。动物学报,8(2):235—253。
 [2] 张玺、齐钟彦,1961。贝类学纲要。科学出版社。
 [3] 王如才、高洁,1978。栉孔扇贝人工育苗试验报告。山东海洋学院学报,2:1—12。
 [4] 中国科学院海洋研究所等,1977年。贻贝人工育苗的研究,中国科学,1:30—37。
 [5] 李嘉咏等,1962。胶州湾两种习见帘蛤的生殖周期。山东海洋学院学报,1:43—64。
 [6] 蔡难儿,1963。贻贝生活史的研究。海洋科学集刊,4:81—102。
 [7] Raven, C. P., 1961。Oogenesis(中译本)科学出版社。
 [8] 丸 邦義, 1976。ホタテガイの生殖に関する研究第 I 報, 養殖ホタテガイの生殖周期, 北海道立水产試験場報告。第 18 号 9—26。
 [9] 高桥延昭, 高野和则, 1970。ウバガイの生殖周期に関する組織学的研究——I 精巢の季節的变化, 日本水产学会誌36(4):337—344。
 [10] 高桥延昭, 山本一郎, 1970。ウバガイの生殖周期に関する組織学的研究——II, 卵巢の季節的变化, 日本水产学会誌 36(4):345—352。
 [11] 山本護太郎, 1943。ホタテガイ *Pecten(Patinopecten) Yessoensis* JAY の生殖細胞形成並びに生殖時期。日本水产学会誌, 12:21—26。
 [12] 菅 野尚、谷田专治, 1961。アカザガイ *Chlamys farreri nipponensis* Kuroda の増殖に関する研究, 第 II 報, 生殖巢の周年变化について, 东北水研研究報告 19:135—141。
 [13] Mason, J., 1958。The breeding of the Scallop, *Pecten maximus* (L.) in Manx Waters, *J. mar. biol. Ass. U. K.* 37: 653—671
 [14] Reddiah, K., 1962。The Sexuality and Spawning of Manx Pectinids, *J.mar. biol. Ass. U. K.* 42: 683—703

REPRODUCTIVE CYCLE OF THE SCALLOP *CHLAMYS FARRERI* (JONES ET ETPRESTON) AT QINGDAO

Liao Chengyi

(Shandong College of Oceanology)

Xu Yingfu Wang Yuanlong

(Shandong Institute of Sea Culture)

Abstract

The development of germ cells in the scallop, *Chlamys farreri* (Jones et Preston) can be divided into five stages as follows:

Female germ cells: (1) Oogonium stage, (2) yolkless stage, (3) early yolk-formation stage, (4) late yolk-formation stage and (5) mature stage.

Male germ cells: (1) spermatogonium stage, (2) primary spermatocyte stage, (3) secondary spermatocyte stage, (4) spermatid stage and (5) spermatozoan stage.

The annual cycle of maturation can be divided, by the cytological characteristics of the developing germ cells and the relative amounts of germ cells, into the following

five periods: (1) proliferation period, January to March, (2) growth period, April to May, (3) maturation period, May to September, (4) Spawning period, May to October and (5) resting period, November to December.

There are two spawning peaks in a year, i. e. the middle of May to June and the end of September to October.

The gonad index(%) (gonad weight/soft body weight) increases rapidly from April and reaches a maximum value in August. After spawning, the index value drops down to a minimum value in November, and rises again gradually thereafter.

The maturation of the gonads and the spawning period of this scallop are closely related to temperature.

A hermaphrodite specimen was discovered and examined.