

大连海区皱纹盘鲍生殖周期的研究

刘永峰 刘永襄 隋锡林 高绪生

(辽宁省海洋水产研究所)

提 要

本文对大连海区皱纹盘鲍性腺指数的季节变化及生殖周期进行了初步研究。对精巢和卵巢的发育过程分别从组织学作了分期。对各发育时期的基本特征作了较详细描述。并且讨论了准确掌握鲍的繁殖期应注意的有关问题等。

皱纹盘鲍(*Haliotis discus hannai* Ino.) 产于我国黄渤海区,是我国鲍属中经济价值最高的种类,为名贵的海产珍品,其产量约占我国鲍总产量的70%以上。

为了积极增殖鲍的资源,近年来辽宁和山东等省,先后开展了鲍的人工育苗。在人工育苗过程中,必须准确掌握产卵期,但至今对黄渤海区皱纹盘鲍生殖周期的研究不多,本文的目的是为此研究提供一些参考资料。

材 料 和 方 法

研究用的亲鲍采自大连黑石礁附近海区。自1979年4月至1980年3月,共采集14批212个标本,即每个月一批,每批15个左右,个别月份采二批。

所有标本均在采捕当天及时测定性腺指数(角状部重量÷软体部重量×100%)。每批标本取10个以上个体的性腺,用Bouin氏液固定,固定部位分角状部尖端和中央部两段。固定后用70%酒精洗涤,保存于80%酒精中。

切片用石蜡包埋,切片厚度8 μ ,用Delafield氏苏木精染色,伊红复染。

结 果

(一) 性腺指数的季节变化

根据周年测定的212个亲体标本统计,性腺指数的季节变化如表1和图1所示。它的高峰值出现在6月下旬,与组织学观察到的生殖腺最丰满的成熟期结果不相吻合。

(二) 生殖腺发育的组织学观察

1. 精巢的发育及其季节变化

通过对全年99个雄性切片标本的观察,精巢的发育过程分为如下五期。

表1 性腺指数测定结果

| 年、月、日 | 平均壳长(cm) | 角状部重量(g) | 软体部重量(g) | 性腺指数(%) | 指数幅度(%) |
|---------|----------|----------|----------|---------|-----------|
| 79.4.6 | 7.9 | 6.13 | 38.10 | 16.1 | 13.4—20.4 |
| 5.8 | 7.6 | 6.48 | 33.18 | 19.5 | 12.3—28.4 |
| 6.11 | 7.8 | 9.12 | 36.11 | 25.3 | 17.9—41.2 |
| 6.22 | 7.5 | 9.90 | 30.53 | 32.4 | 21.6—46.9 |
| 7.5 | 8.0 | 10.57 | 34.83 | 30.3 | 21.1—46.3 |
| 8.1 | 7.5 | 6.51 | 31.15 | 20.9 | 12.7—32.6 |
| 8.22 | 7.6 | 4.31 | 23.85 | 18.1 | 11.8—23.9 |
| 9.6 | 7.7 | 3.21 | 23.53 | 13.6 | 9.4—18.6 |
| 10.8 | 7.9 | 4.63 | 26.06 | 17.8 | 13.9—36.5 |
| 11.6 | 7.4 | 5.48 | 24.35 | 22.5 | 14.6—33.1 |
| 12.7 | 7.8 | 6.70 | 30.85 | 21.7 | 14.3—31.4 |
| 80.1.21 | 6.9 | 4.23 | 20.88 | 20.5 | 18.0—24.6 |
| 2.5 | 8.3 | 10.79 | 49.41 | 21.8 | 18.7—25.2 |
| 3.11 | 7.9 | 5.82 | 37.06 | 15.7 | 12.2—21.7 |

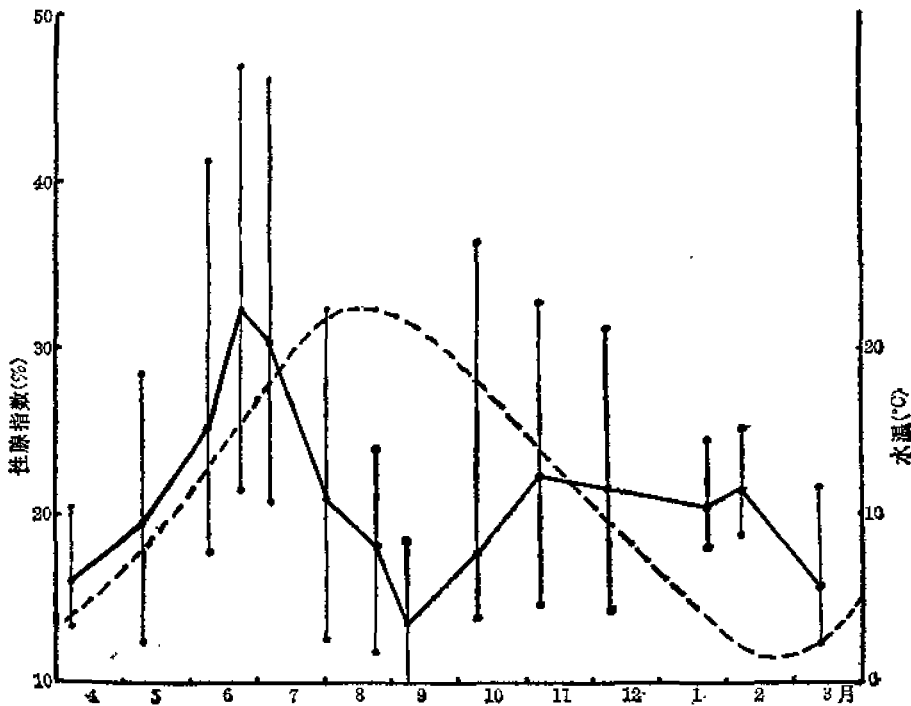


图1 性腺指数变化与水温的关系

(—性腺指数; ----水温)

(1) 休止期 精巢极度萎缩,其平均最大厚度仅为0.3—0.5毫米,下降到全年最低值(参见表2)。精巢内间隙很大,生殖上皮退化为零散的云块状,着色极淡,其上虽仍有少量的精原细胞和精母细胞,但基本处于不活动的休止状态。到达本期时残留的精子完全消失,这是与放精末期的重要区别(见图2-1)。

表2 不同月份生殖腺最大厚度变化

| 年、月、日 | 生殖腺厚度(mm) | | 平均厚度(mm) |
|---------|-----------|------|----------|
| | ♀ | ♂ | |
| 79.4.6 | 0.69 | 0.39 | 0.55 |
| 5.8 | 1.07 | 0.50 | 0.78 |
| 6.11 | 1.75 | 1.29 | 1.42 |
| 6.22 | 2.18 | 2.40 | 2.33 |
| 7.5 | 1.79 | 1.94 | 1.84 |
| 8.1 | 2.96 | 2.33 | 2.65 |
| 8.22 | 0.86 | 0.70 | 0.76 |
| 9.6 | 0.79 | 0.66 | 0.71 |
| 10.8 | 0.54 | 0.45 | 0.50 |
| 11.6 | 0.38 | 0.24 | 0.31 |
| 12.7 | 0.55 | 0.34 | 0.44 |
| 80.1.21 | 0.67 | 0.38 | 0.53 |
| 2.5 | 1.00 | 0.46 | 0.80 |
| 3.11 | 0.91 | 0.50 | 0.63 |

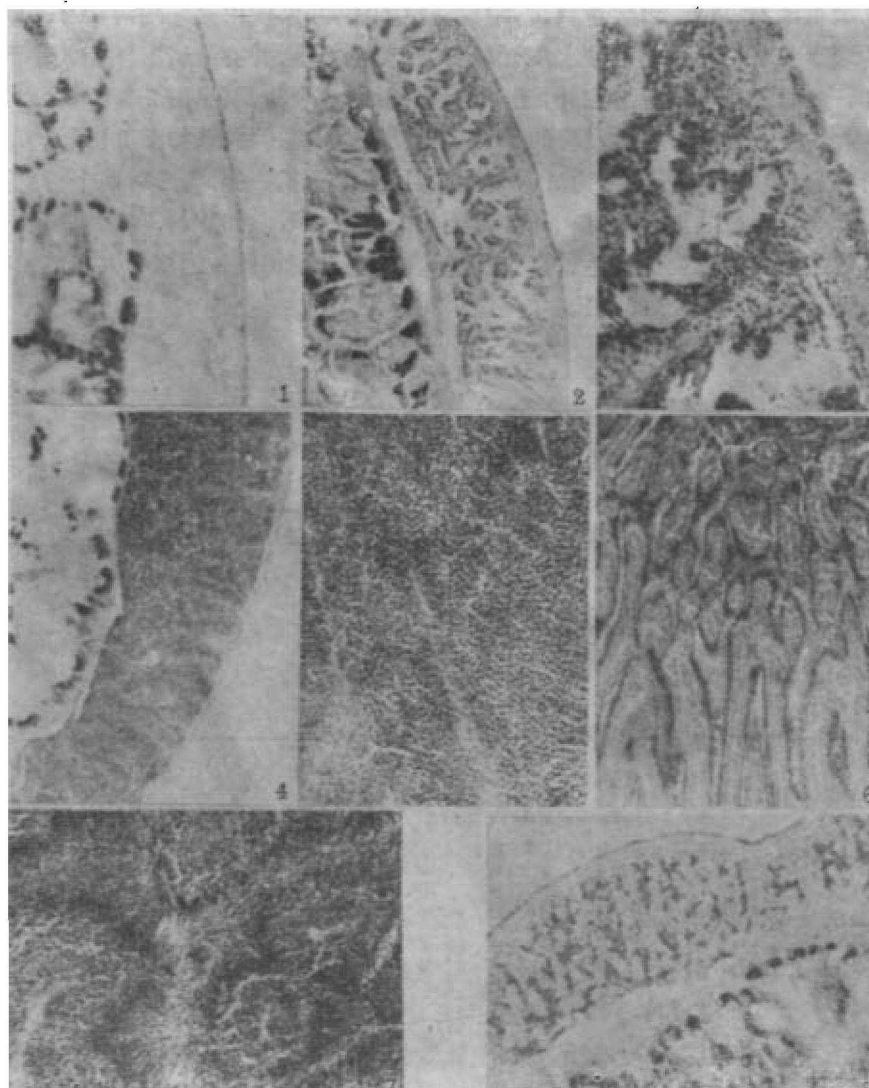


图2 皱纹盘鲍的精巢切片

(1. 休止期; 2. 恢复期; 3. 恢复期; 4. 成熟前期; 5. 成熟前期; 6. 成熟期; 7. 成熟期; 8. 放精末期)

(2) 恢复期 本期的特点是精巢内生殖上皮组织明显扩展和增厚,其基部连接于生殖腺表皮上,向内排列成粗大的分枝。在整个生殖上皮上,由于年轻的生殖细胞活泼地增殖,精原和精母细胞开始大量出现,伴随精母细胞的增加,精巢内间隙变小,着色能力增强(见图 2-2,3)。

(3) 成熟前期 到达本期时精巢明显增厚,平均最大厚度约达 1.3 毫米。精巢内被大量精母细胞所充满,几乎无间隙,对苏木精着色极浓。到本期末,局部可见到个体比精母细胞小的精细胞出现。生殖腺外观呈乳黄色,性别肉眼可区分(见图 2-4,5)。

(4) 成熟期 本期精巢达到全年最丰满阶段,平均最大厚度达到 2.4 毫米。精巢内除遍布有密集的精母细胞和精细胞外,精子已大量出现,其头部为圆柱形,长约 3 微米。大量成熟精子沿着一定方向有规律地排列,使切片上呈现出大的云朵状花纹(见图 2-6,7)。

(5) 放精末期 精子已大量放出,精巢明显萎缩,其厚度由最丰满时的 2.4 毫米,下降到 0.7 毫米左右。精巢内生殖上皮开始萎缩,着色极淡,并有结缔组织拥入。但本期精巢中,除尚存少量精原、精母细胞外,还可见到少量的残余精子(见图 2-8)。

依据上述分期标准,精巢发育的季节变化及其同水温的关系如图 3 所示。即休止期为 10 月初到翌年 1 月。恢复期为 2 月初到 5 月,与休止期一样,各历时四个月之久。成熟前期出现于 6 月。成熟期自 7 月初到 8 月上旬,并以 8 月上旬达最丰满。放精末期在进入 8 月下旬的切片上已全部到达。说明在此以前即 8 月中旬前后为精子大量放出时间,从水温看正值全年的高温期(23°C)。

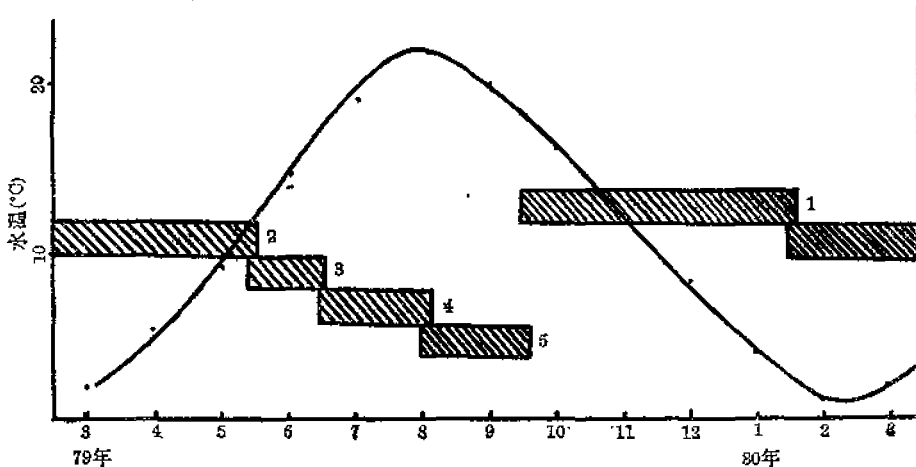


图 3 精巢各发育阶段的时间及水温

(1. 休止期; 2. 恢复期; 3. 成熟前期; 4. 成熟期; 5. 放精末期)

2. 卵巢的发育及其季节变化

根据对全年 81 个雌体切片标本的观察,皱纹盘鲍卵巢的发育分为如下五期。

(1) 休止期 卵巢极度萎缩,平均最大厚度为 0.4—0.5 毫米。卵巢内除可见到少量的 3—5 微米的卵原细胞外,也能见到一定数量的卵母细胞,并多数用卵柄附着于卵泡上皮上,体部直径 30 微米左右。本期内这些卵母细胞的数量无明显增减,大小也基本无变化,处于相对休止状态。本期卵巢内残余的卵完全消失(见图 4-1)。

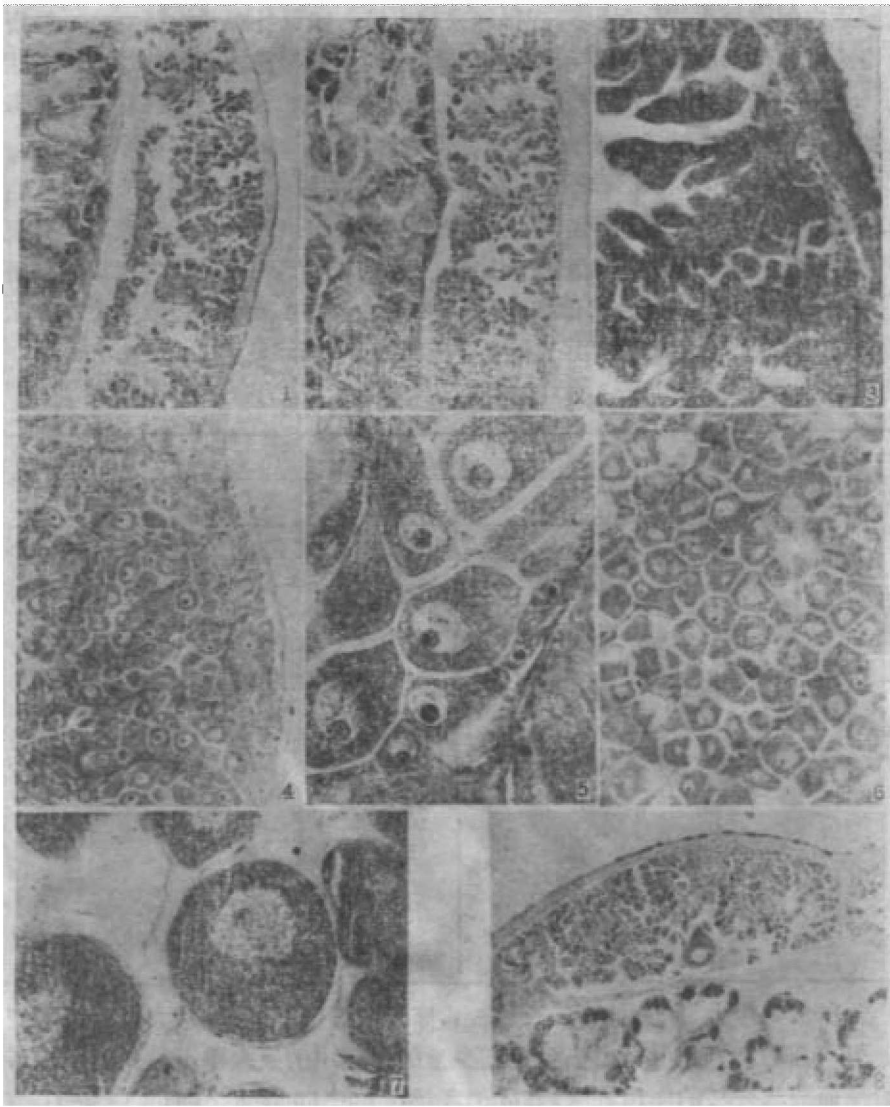


图4 皱纹盘鲍的卵巢切片

(1. 休止期; 2. 恢复期; 3. 恢复期; 4. 生长期; 5. 生长期; 6. 成熟期; 7. 成熟期; 8. 放卵末期)

(2) 恢复期 卵巢内开始被大量的30—40微米的卵母细胞占据,它们用长的卵柄附着于卵泡上皮上,呈葡萄状分枝。卵内细胞质呈颗粒状,对苏木精着色很浓。在偏于卵柄的相对方向,卵内有一个大的细胞核,核中央有一个对苏木精着色极浓的球形核仁。卵母细胞沿着卵泡上皮的排列,以越接近卵巢深处个体越大。故本期的另一个显著特点是在卵巢表皮内侧皮层与卵泡上皮的连接处,10微米左右的幼小初级卵母细胞明显增多,它的核内可见到对苏木精着色很浓的大的核仁,而细胞质为薄薄的一层,包被着球形核,对苏木精和伊红都几乎不着色。这些幼小卵母细胞的增多是导致卵母细胞大量出现的重要原因(见图4-2、3)。

(3) 生长期 本期卵母细胞仍以卵柄附着于卵泡上皮上,呈葡萄状分枝,但个体明显

增大。卵巢内间隙变小,厚度增厚,变得越来越丰满。卵巢外观开始呈褐色,性别肉眼可辨别。伴随着卵母细胞的生长,细胞质内开始出现油球蓄积。大的油球颗粒可达5微米以上,由于它几乎不能被苏木精着色,故呈空泡状,使卵母细胞着色变差。随着卵母细胞的进一步生长,细胞质内、油球之间,卵黄球也开始蓄积,小的卵黄球对苏木精着色很浓,数量不断增加。到本期末,在卵母细胞外面包有一层厚的胶质膜(见图4-4、5)。

(4) 成熟期 本期卵巢达到全年最丰满阶段,平均最大厚度近3毫米,外观呈灰绿色。本期的特征是有大量卵母细胞已失掉卵柄而落入卵巢腔内,或者仅以较细短的原生质带连接于卵泡上皮上。最大卵母细胞体部卵黄径为162微米,但多数为110微米左右(参见表3)。卵的形状成圆形或由于相互挤压而成多边形(见图4-6、7)。

表3 卵母细胞体部卵黄径变化

| 年、月、日 | 最大值 (微米) | | 平均值 (微米) |
|---------|----------|---------|----------|
| | 平均 | 幅度 | |
| 79.4.6 | 61.9 | 56—77 | 42.0 |
| 5.8 | 71.7 | 59—101 | 49.1 |
| 6.11 | 100.0 | 98—103 | 69.7 |
| 6.22 | 119.2 | 114—126 | 85.8 |
| 7.5 | 161.5 | 132—188 | 99.9 |
| 8.1 | 161.6 | 139—196 | 112.4 |
| 8.22 | 50.9 | 31—103 | 31.3 |
| 9.6 | 57.1 | 39—108 | 32.5 |
| 10.8 | 41.3 | 32—54 | 29.4 |
| 11.6 | 40.2 | 34—44 | 30.1 |
| 12.7 | 49.7 | 46—65 | 31.5 |
| 80.1.21 | 44.8 | 36—65 | 31.3 |
| 2.5 | 76.1 | 65—90 | 42.9 |
| 3.11 | 62.4 | 52—85 | 38.8 |

(5) 放卵末期 大量的成熟卵子已放出,卵巢明显萎缩,平均最大厚度下降到0.8毫米左右。但本期的特点是卵巢内仍可见到少量的崩溃中的残余卵子。此外,也可见到一定数量的呈葡萄状分枝的卵母细胞,其体部直径在30—50微米之间(见图4-8)。

依据上述分期,卵巢发育各期的出现时间及其同水温的关系见图5。休止期自10月上旬开始到1月。恢复期为2月初到4月。生长期为5月上旬到7月。7月下旬到8月上旬为成熟期,同精巢发育相比,本期到来偏晚,历时较短。进入8月下旬的切片标本全部转入放卵末期。说明在此以前即8月中旬前后,为成熟卵大量排放时期,其间水温为23°C,与精巢的发育相吻合。

3. 关于雌雄同体

鲍的两性体,在以往的资料中尚未见过报导。1982年7月27日我们在人工采卵时,发现一壳长7厘米的个体,在紫外线照射海水作用下先是排卵,不久又大量放精,表现出典型的雌雄同体现象。标本固定后经组织学观察,在生殖巢的较大部位上,普遍可以见到精母和卵母细胞同时并存的现象。其分布特征是,卵母细胞占据的空间较大,并多集中在

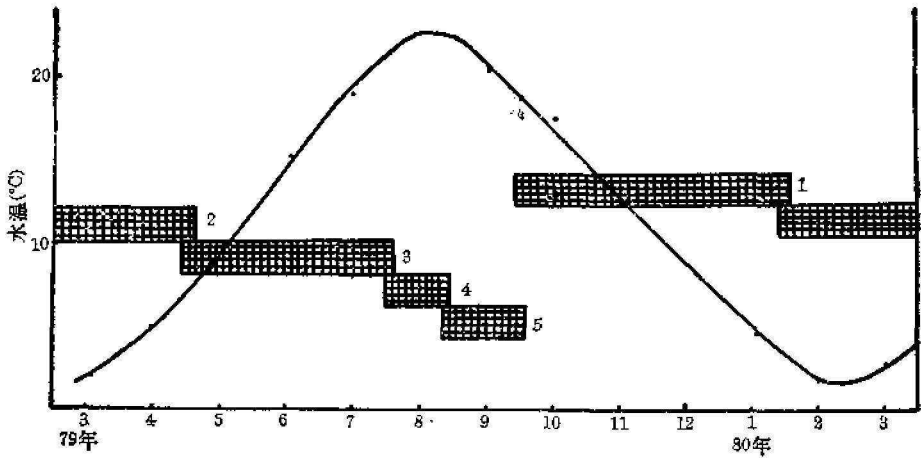


图5 卵巢各发育阶段的时间及水温

(1. 休止期; 2. 恢复期; 3. 生长期; 4. 成熟期; 5. 排卵末期)

靠近生殖巢表皮方向。精母细胞出现于卵母细胞周围的间隙处, 或者连接成片, 或者呈局部的块状。由于精母细胞多集中于生殖巢深层, 故从生殖巢外观看仍然表现出卵巢特征 (见图6)。

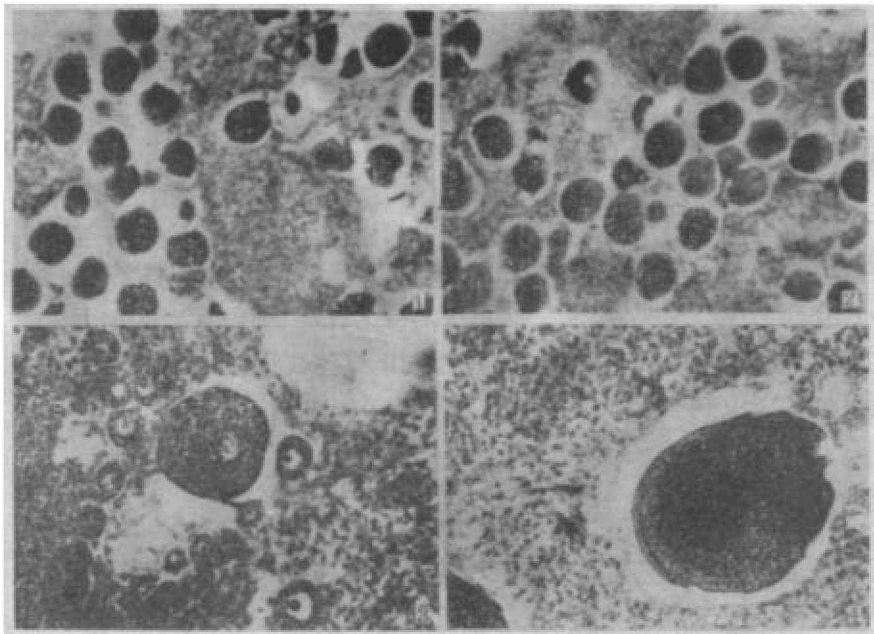


图6 皱纹盘鲍雌雄同体的生殖腺切片

(1—2, 示卵母细胞; 3—4, 示精母细胞)

讨 论

1. 对鲍的性腺发育过程的描述, 已有种种报导。目前日本多采用菊地氏的外观鉴别

法,即以肉眼能否辨别雌雄性别以及用包被着生殖腺的角状部同壳缘高度相比较法分期。它的特点是不用杀死亲体。Webbv 和 Giese(1969)则采用生殖腺重量与软体部重之比的指数法表示。现在看来这些方法都很难准确地反映生殖腺发育的真实变化。从本次测定的性腺指数看,其高峰期出现的时间,与组织学观察到的生殖巢最丰满时间相差一个月以上。就是说在组织学观察到的成熟期,性腺指数反而明显下降。相反,进入生殖巢极度萎缩的休止期,指数值却略见上升。导致这种用重量法测定的性腺指数出现假高峰值的原因,是由于角状部的重量和丰满程度,受摄食量的季节变化干扰很大的缘故。人工采卵的实践也表明,进入成熟期的亲鲍,尽管外观看角状部并不十分膨起,但多数能获得满意的产卵结果。因此,在选择采卵用亲鲍时,不应完全凭角状部的膨起程度确定,今后有必要探索更科学的表示方法。

2. 无论在自然产卵或人工诱导产卵的情况下,皱纹盘鲍体内排出的卵子,其卵黄径一般均为 180 微米左右。但从本文组织学观察到的结果,尽管进入成熟期的卵巢内,有大量失去卵柄的卵子落入卵巢腔中,然而所能找到的最大卵母细胞的卵黄径平均仅为 162 微米,多数为 110 微米左右,只能找到为数不多的形态上的成熟卵。富田(1964)在研究日本礼文岛产虾夷盘鲍时,未见到从卵泡上皮游离下来的卵子。据浜田观察,鲍的卵成熟时从卵泡上皮脱离要在右肾一度蓄积,在这里完成受精准备后放出。这一点有待今后进一步研究,这也许是长期以来被认为从鲍的卵巢中取出的卵不能受精的原因所在。

小 结

通过对大连海区皱纹盘鲍性腺指数的周年测定和组织学研究,取得了如下结果。

1. 用重量法测定的性腺指数高峰期与组织学观察到的成熟期,时间不相吻合;
2. 精巢的发育分为休止期、恢复期、成熟前期、成熟期和放精末期五期。各期出现的时间分别为 10 月初到翌年 1 月、2 月初到 5 月、6 月、7 月初到 8 月上旬和 8 月下旬到 9 月;
3. 卵巢的发育分为休止期、恢复期、生长期、成熟期和放卵末期五期。各期出现的时间分别为 10 月上旬到翌年 1 月、2 月初到 4 月、5 月上旬到 7 月中、7 月下旬到 8 月上旬和 8 月下旬到 9 月;
4. 即便在卵巢进入成熟期时,最大卵母细胞的卵黄径仅为 162 微米,多数为 110 微米左右,只能找到为数不多的形态上成熟的卵。
5. 鲍的雌雄性别比是比较稳定的,但极少数个体有雌雄同体现象。

参 考 文 献

- [1] 富田恭司,1967。礼文島産エゾアワビの卵巢の成熟。北水試研究報告,(7):1-7。
- [2] 富田恭司,1968。礼文島産エゾアワビの精巢の成熟。北水試研究報告,(7):56-61。
- [3] 加藤淳一等,1973。秋田県戸賀湾におけるアワビ(クロ)の生殖巢の成熟について。水産増殖,21(3):85-91。

A STUDY ON REPRODUCTIVE CYCLE OF DISK ABALONE (*HALIOTIS DISCUS HAINNAI* INO.) IN DALIAN COAST

Liu Yongfeng, Liu Yongxiang, Sui Xilin and Gao Xusheng

(*Research Institute of Marine Fisheries, Liaoning Province*)

Abstract

The observations and histological studies on the gonad index of abalone were carried out. The results are as follows:

1. The peak of gonad index by weight can not correspond with the period of the maturation observed by histology.

2. The development of the spermaries can be divided into five periods: 1) resting period, in early October to January of next year; 2) recovery period, in early February to May; 3) pre-mature period, in June; 4) mature period, in early July to early August; 5) spill sperm period, in late August to September.

3. The development of ovaries can be also divided into five periods: 1) resting period, in early October to January of next year; 2) recovery period, in early February to April; 3) growth period, in early of May to the middle of July; 4) mature period, in the late of July to early of August; 5) spawning period, in the late of August to September.

4. If ever the ovaries develop into maturation, the biggest oocyte is only 162μ in diameter, most of them are about 110μ and the mature eggs in shape can be hardly observed.

5. The sex of abalone is usually constant. But an individual of hermaphrodite is observed.