

紫石房蛤生物学的初步研究*

魏利平 束蕴芳

(山东省水产学校)

关福田 韩一萍

(烟台地区水产研究所)

虞佐尧

(烟台地区海水养殖试验场)

提 要

本文报道了对紫石房蛤生物学调查研究的初步结果。

紫石房蛤是狭盐、冷水性贝类,栖息于4—20米水深,潮流畅通,水质清澈的沙砾底质海区;适应的水温是2—28°C,盐度是20—34‰,营埋栖生活。其食物以硅藻为主。V龄以前的个体生长迅速。体重和体长的关系为: $W = 0.000014 L^{2.89} - 18$ 。

紫石房蛤为雌雄异体,繁殖期在6月至9月上旬。据测定,其生殖腺指数在7月初达到最高值,为19.8%。此外,本文还对紫石房蛤的胚胎发育过程作了描述。

紫石房蛤 *Saxidomus purpuratus* (Sowerby) 是一种大型的经济贝类。其形态特征,张玺等在《中国北部海产经济软体动物》(1956)曾有过描述。但有关紫石房蛤的生态习性、胚胎发育等,尚未见有报导。

本文对紫石房蛤的栖息环境、食性、生长,以及它对温度、盐度的适应能力和繁殖习性等方面,作了观测和研究。

材 料 和 方 法

供研究用的300余个紫石房蛤,取自烟台沿海养马岛——崆峒岛海区。由潜水员潜入预定海区采取标本,同时采取底质和水样。抽样在现场解剖吸取胃含物,用10%福尔马林固定待检。同时取中部肥厚处性腺一块(5mm×5mm),用波恩氏液固定。同时测出其鲜出肉率 $\left(\frac{\text{软体重}}{\text{鲜贝重}} \times 100\%\right)$ 和生殖腺指数。为测生殖腺指数,需先将内脏团取出,沿纵线将内脏团剖开,切除棕褐色消化盲囊和胃,再沿内脏团和足肌的交界线剪去足肌,便

* 研究过程中,得到牟平县象岛海参养殖场的大力支持和帮助,谨致谢意。

留下乳白色的生殖腺。生殖腺指数为： $\frac{\text{生殖腺重(内脏团重-消化盲囊和胃重-足肌重)}}{\text{软体重}} \times 100\%$ 。经

波恩氏液固定的生殖腺采用石腊包埋切片和“H.E”法染色，然后镜检观察。紫石房蛤受精卵的胚胎发育是在山东省牟平县象岛海参养殖场观察的。

紫石房蛤的生态习性

紫石房蛤的贝壳极坚厚，略呈椭圆形，贝壳表面黄褐色，内面暗紫色，小月面不明显，楯面被黑褐色柳叶状的外韧带所包被(图版 I-1)。其肌肉系统发达，软体肥满(图版 I-2)，内部构造如图 1 所示。

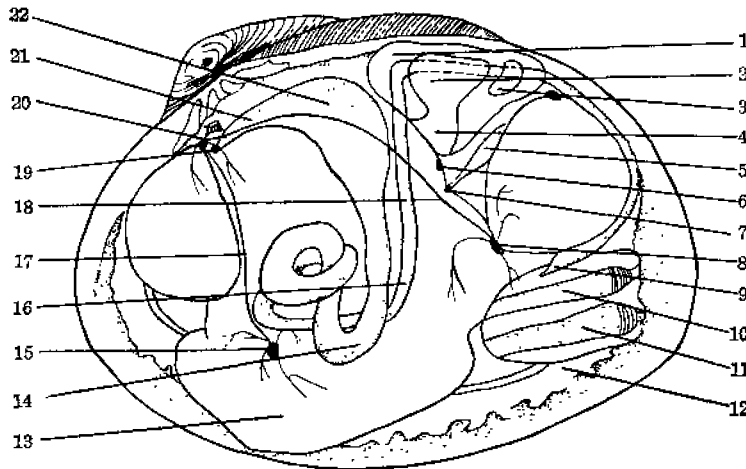


图 1 紫石房蛤的内部构造

1,围心腔; 2,心室; 3,动脉球; 4,心耳; 5,肾脏; 6,生殖孔; 7,肾孔; 8,脏神经节; 9,肛门;
10,出水管; 11,入水管; 12,外套膜; 13,足; 14,下行肠; 15,足神经节; 16,上行肠; 17,脑
足神经连索; 18,脑脏神经连索; 19,口; 20,脑神经节; 21,食道; 22,胃

(一) 生活环境

紫石房蛤在我国分布于辽宁省的大连沿海,金县的登沙河,长海县的海洋岛、大耗岛;山东省烟台沿海的芝罘岛、崆峒岛、养马岛,长岛县的长山八岛等海区。它栖息 4—20 米左右水深的海底。栖息地的底质多为泥沙、砾石和石块所组成(见表一),其主要成分是粗

表 1 紫石房蛤埋栖底质粒级分类表

取样时间	取样海区	底质颜色	泥(<0.01mm)		砂(0.01—0.1mm)		粗砂(0.1—1mm)		砾石(>1mm)	
			重量(克)	百分比(%)	重量(克)	百分比(%)	重量(克)	百分比(%)	重量(克)	百分比(%)
1980年8月3日	养马岛	灰黑色	8.4	13.5	8.6	13.8	19.6	31.6	25.5	41.1
1980年9月7日	养马岛	灰黑色	2.5	6.4	2.4	6.1	12.3	31.5	21.9	56.0

砂和砾石。紫石房蛤生活的海区要求潮流畅通,水质清晰,底栖硅藻比较丰富。在海底凹陷地带,则往往营群集埋栖生活。我们曾发现每平方米海底多者可达数十个。埋栖于海底的紫石房蛤只露出进、出水管的黑色端部,因此较难发现。遇到有触动,水管便迅速缩入壳内,在沙底上留下一个长椭圆形的孔。紫石房蛤的埋栖深度通常在 10—25 厘米。紫石房蛤的敌害主要是肉食性螺类,我们曾发现强棘红螺将吻部伸入到紫石房蛤后部的水管,使紫石房蛤贝壳紧闭,18 小时以后贝壳张开,24 小时以后死亡。此外,从海底采捕的标本中,发现死亡的个体多数有被玉螺腺质盘穿透的孔。肉食性鱼类也常常啃食其外露的水管,因此,潜水捕上的紫石房蛤中,有 10—20% 个体的水管没有色素层。

(二) 食 性

通过对 4—8 月份烟台海区采捕的紫石房蛤胃肠内含物的分析,发现其食料成分大部分是硅藻类。经鉴定分别属于 14 种硅藻:圆筛藻 *Coscinodiscus* sp.; 盒形藻 *Biddulphia* sp.; 角状藻 *Cerataulus* sp.; 脆杆藻 *Fragilaria* sp.; 针杆藻 *Synedra* sp.; 穹杆藻 *Eunotia* sp.; 直链藻 *Melosira* sp.; 舟形藻 *Navicula* sp.; 双壁藻 *Diploneis* sp.; 曲舟藻 *Pleurosigma* sp.; 双缝藻 *Gyrosigma* sp.; 茧形藻 *Amphiprora* sp.; 月形藻 *Amphora* sp.; 菱形藻 *Nitzschia* sp.。其中以圆筛藻、菱形藻及舟形藻数量最多,其次为双壁藻和曲舟藻。在消化道见到的已被消化成残渣碎块的食物中,最多的还是圆筛藻。至于动物卵、砂壳纤毛虫、枝角类、桡足类、铠角虫和甲藻等,在胃肠中还完整存在,是否这些东西不是它的良好饵料或不属于它的食饵,尚待观察。

(三) 生 长

供这次研究用的 300 余个标本中,抽出不同体长的贝壳 80 余个,用工业盐酸浸泡 30—50 分钟,取出贝壳水洗,去掉黄褐色的角质层,留下乳白色的棱柱层,则显出清楚可见的紫褐色生长线。比较各贝壳的生长线,我们发现标本中个体最大的年龄为 10 龄。5 龄以前的个体表现出较高的生长速度,5 龄以后生长速度显著减慢(见表 2)

表 2 紫石房蛤的生长与年龄的关系

年 龄		1	2	3	4	5	6	7	8	9 10
体 长(mm)		15.4	36.2	61.8	76.7	88.4	94.5	99.0	103.6	114.8
体 重(克)		3.4	16.1	56.8	110.5	197.0	241.3	284.2	343.6	412.2
年增长率%	体 长	0	135.1	70.7	24.1	15.3	6.9	4.8	4.6	5.4
	体 重	0	373.5	252.8	94.5	78.3	22.5	17.8	20.9	10.0

紫石房蛤体重与体长的关系为 $W = 0.000014 L^{3.69} - 18$ (如图 2 所示),式中 W 为体重(克), L 为体长(毫米)。

紫石房蛤对低温的适应能力较强,在 0—2°C 的海水中生活 4 天后仍能存活。对高温的适应能力差,将其置于 30°C 的海水中,不久便麻痹死亡。在我们观察中测得,紫石房蛤对水温的适应范围是 2—28°C,最适水温是 14—24°C。紫石房蛤属于狭盐性贝类,当盐

度降到 18% 便“浮肿”并逐渐死亡,盐度在 20%—34% 之间都能正常生活,最适盐度范围是 26%—32%。

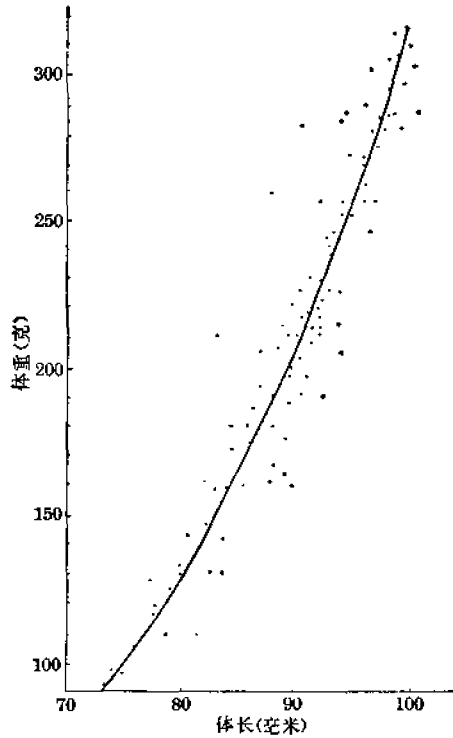


图 2 紫石房蛤体重与体长的关系 $W = 0.000014 L^{3.09} - 18$

紫石房蛤的繁殖习性

(一) 性别与怀卵量

紫石房蛤是雌雄异体。在我们检测的 300 余个标本中,雌性为 48.7%,雄性为 51.3%,几乎各占一半。从外形上不能区别雌雄个体,必须解剖镜检。

怀卵量与亲体大小有关,个体越大则怀卵量越多。据测定,体重 200 克—250 克的雌贝,其怀卵量在 300—600 万颗,但每次产卵数量一般只有 60—200 万颗,这是由于性细胞分批成熟分批排放的结果。

(二) 生殖细胞

成熟的卵细胞是圆形深褐色,卵膜完整,卵黄颗粒充实,胚胎消失(图版 II-1),紫石房蛤是属于第一次成熟分裂中期受精的种类。卵径为 71.3—78.1 微米(平均 73.1 微米)。一般情况下,卵子排放后 4 小时内都能受精。精子呈尖辣椒形。头、颈部的长度为 5—6 微米,(图版 II-1)两者间的界限不明显。精子尾部细长,成熟的精子以跳跃趋进方式运动。水温在 23—24°C 情况下,精子排放后 5—7 小时内都有受精能力。

(三) 繁 殖 季 节

为了了解生殖腺的发育规律, 以求掌握它的繁殖季节。我们几年来测定 300 余个标本的生殖腺指数和鲜出肉率, 做了 132 个标本的生殖腺组织切片。了解到紫石房蛤的繁殖期是 6 月到 9 月上旬, 其繁殖盛期是 6 月中旬到 7 月下旬, 此时水温在 16—24°C。

据测定, 生殖腺指数每年从 5 月中旬(水温 14°C)以后急剧上升, 到 7 月上旬达到最高点, 此时的生殖腺指数是 19.8%。生殖腺指数的高峰一直延续到 8 月中旬才逐渐下降。紫石房蛤鲜出肉率的时间变化与生殖腺指数的变化相似(表 3 和图 3)。

表 3 不同时期紫石房蛤生殖腺指数与鲜出肉率情况

时 间	水温 (°C)	水深 (米)	体长 × 高 × 宽(毫米)	体重 (克)	软体 (克)	生殖腺重(克)	鲜出肉率(%)	生殖腺指数 (%)	备 注
4月25日	3.0	6—8	97.9×77.3×52.9	230.3	80.2	10.4	28.6	13.0	性腺乳白色较饱满
5月19日	14.0	"	91.2×70.8×46.1	198.9	63.0	10.0	31.6	15.9	"
6月2日	15.2	"	91.5×70.4×49.0	208.3	69.3	12.4	33.2	18.0	性腺乳白色饱满
6月15日	16.8	15—17	89.2×70.2×45.4	194.5	61.3	11.9	31.6	19.4	"
7月2日	18.2	"	89.3×70.0×45.4	201.5	64.1	12.7	31.8	19.8	"
7月25日	24.0	"	86.6×68.7×44.7	159.1	51.3	9.8	32.0	19.1	"
8月4日	24.5	"	92.2×72.0×50.0	224.0	66.2	12.6	29.6	19.2	10%个体已排尽
8月17日	23.0	"	94.8×74.5×25.1	256.0	73.0	13.2	28.6	18.0	25%个体已排尽
9月6日	22.0	"	91.9×72.7×51.6	240.6	60.4	10.0	25.1	16.5	30—40%个体已排尽

我们对紫石房蛤生殖腺组织进行了周年性采样切片观察。根据齐波菲尔德(Chippenfield)的分类法, 紫石房蛤生殖腺发育可分成四个时期, 各期特征如下。

I 期: 增殖期(图版 I-3,4)

此期自 3 月到 5 月初, 水温从 5—12°C。滤泡中生殖细胞不断地横、纵向分裂, 形成生殖母细胞。滤泡容积不断增大, 结缔组织不断减少。雌性滤泡壁上挂满了带有卵柄的大小不同的未成熟卵。雄性滤泡壁的周围全为精母细胞, 滤泡中央有呈菊花状排列的未成熟精子, 其面积不超过滤泡面积的三分之一。

II 期: 成熟期(图版 I-5,6)

此期自 5 月初到 6 月初, 水温 12—16°C, 此时的滤泡大小达最大值, 为 400—500 微米, 结缔组织几乎全部被滤泡所占据。雌性滤泡中央充满了圆形的成熟卵, 但在滤泡壁上仍有很多带卵柄的未成熟卵。雄性滤泡中, 成菊花状排列的精子面积达整个滤泡面积的一半以上。此时, 生殖管内出现了成熟的卵和精子。

III 期: 排放期(图版 I-7,8)

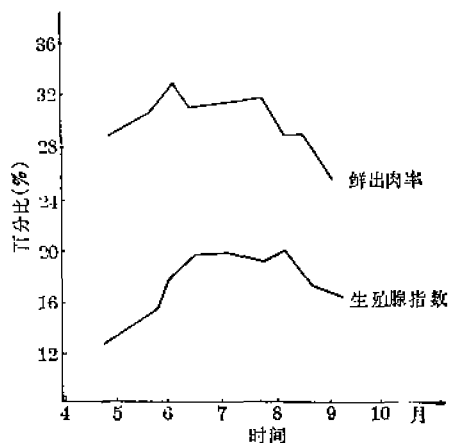


图 3 紫石房蛤生殖腺指数, 鲜出肉率的变化曲线

此期自6月初到9月上旬,水温从16—24°C。雌性滤泡腔中成熟卵不断排出,附在泡壁上的带柄卵也不断成熟并游离进入泡腔中。雄性滤泡中的精子成明显的流水状排列,成熟精子不断排出,精母细胞也不断分裂补充。从8月中旬以后的生殖腺切片中可以看到,已有一部分紫石房蛤滤泡中成熟的精卵排尽,滤泡开始萎缩,结缔组织迅速扩展。

IV 期: 休止期(图版 I-9,10)

此期自9月中旬到翌年2月,水温从22—2°C。大多数个体的滤泡中生殖细胞都已排尽,遗留下来的卵细胞逐渐退化吸收,最后滤泡均萎缩退化,结缔组织填充到各个空隙。这时,在滤泡和生殖管的生殖上皮上,仍然能看到生殖原细胞,而且直到本期的末期,生殖原细胞的数量仍有所增加。

(四) 紫石房蛤的胚胎发育

紫石房蛤是雌雄异体的种类,在繁殖季节,排入水中的精子呈乳白色云雾状,排出的卵子呈乳白色线条状。

紫石房蛤的卵细胞要在第一次成熟分裂的中期才能受精。精子进入卵子后,卵细胞才先后放出第一和第二极体而完成成熟分裂,然后精核和卵核互相结合成为受精卵。在水温23—24°C、比重1.020—1.022、pH值8.2—8.3的条件下,受精卵的胚胎发育过程见表四和图版 II。

表4 紫石房蛤的胚胎发育

发育时间	受精后经过时间	个体大小(壳长×壳高)	图 版 号
第一极体	15分	73.1(微米)	II-3
第二极体	20—30分		
2 细胞期	50分		II-4
4 " " "	1小时10分		II-5
8 " " "	1小时50分		II-6
16 " " "	2小时40分		
32 " " "	3—4小时		II-7
囊 胚 期	7—9小时	85.4(微米)	II-8
原 肠 期	10—12小时	92×81	
担 轮 幼 虫	16小时	92×81	II-9
D 型 幼 虫	24—26小时	107×90	II-10
壳 顶 初 期	4天	137×118	II-11
壳 顶 中 期	7—8天	156×137	
壳 顶 后 期	10—12天	172×146	
匍 匐 期	14天后	238×210	

受精卵第一次卵裂是纬分为两个大小不等的分裂球,再经7—9小时的右旋卵裂,便发育到囊胚期。由于囊胚表面密生有极短小的纤毛,所以能在海水中缓慢旋转,然后囊胚以动物极细胞的外包和植物极细胞的内陷,形成内外胚层,发育到原肠期,此时能迅速游动并上浮于水的表层。16小时后胚胎的顶端逐渐膨大形成梨形,中央生有一根粗壮的主鞭毛,此即担轮幼虫。担轮幼虫以后的胚胎发育类型,属于宫崎一老(1962)分类法中海产型最标准的基本型式^[8]。再经过10—12天D型幼虫、壳顶幼虫的浮游生活,便进入变态

期。现将各期幼虫的主要特征综述如下。

担轮幼虫(图版 II, 9)：个体大小为 92×81 微米。担轮幼虫初期体型不规则，顶端膨大成为囊状，中间稍为透明。后期的担轮幼虫体型规则，顶端生有一根主鞭毛，全身密布纤毛，呈倒梨形。原口内陷逐渐形成口凹，壳腺开始分泌幼壳，游泳活泼，迅速上浮聚在水的表层。从受精卵到担轮幼虫约需要 16 小时。

D 型幼虫(图版 II-10)：刚进入 D 型幼虫其大小为 107×90 微米，壳长稍大于壳高，铰合线起初呈马鞍型，不久便成为直线状。铰合线的长度为壳长的五分之三以上。幼体壳前后端不对称，前端较尖，后端较圆。面盘肥厚，中间有一根主鞭毛。刚发育的 D 型幼虫在壳及面盘处可以看到很多黄绿色的卵黄颗粒，2—3 天后颗粒消失，消化道形成。幼虫便自行摄食，此时的 D 型幼虫可明显地看到前、后闭壳肌和面盘的收缩肌。自受精卵到 D 型幼虫需时 1—2 天。

壳顶期幼虫(图版 II-11)：受精卵发育到第四天，D 型幼虫开始形成壳顶，但壳顶很钝，不突出于铰合线之上，此时即为壳顶初期幼虫，大小为 137×118 微米。以后，钝形的壳顶逐渐缩短，面盘仍较发达，主鞭毛依然存在，体长增至 156 微米，体高增至 137 微米，幼虫即进入壳顶中期，发育时间为 7—8 天。受精卵发育到第 10—12 天，进入壳顶后期，此时壳顶完全突出变锐，基线缩短，外韧带明显。后背角比前背角略高，壳高与壳长的比例增加。此时没有眼点，在足的基部有平衡囊一对，面盘开始退化。幼虫的足营匍匐生活。足基部后端出现两列鳃丝，鳃丝上密生有不断摆动的鳃纤毛，鳃丝不断增加。壳顶后期幼虫最小个体为 172×146 微米。受精卵发育到第 14 天，幼虫壳面已密生 8—10 条生长线，幼虫大小为 238×210 微米，但仍为匍匐期幼虫，尚未完成变态。

参 考 文 献

- [1] 张玺等, 1956 年。中国北部海产经济软体动物。科学出版社。
 [2] Abbott, R. Tucker, 1974. *American Seashells (Second Edition)*, 533~534
 [3] 宫崎一老, 1962 年。二枚貝の浮游幼虫(Veliger)の識別について, 日本水産学会誌 Vol. 8, No. 10.

A PRELIMINARY SURVEY ON THE BIOLOGY OF *SAXIDOMUS PURPURATUS*

Wei liping and Shu yunfang

(Yantai Fisheries School, Shandong Province)

Guan Futian and Han Yiping

(Fisheries Research Institute of Yantai District)

Yu Zuoyao

(Marine Cultivation Experimental Station of Yantai District)

Abstract

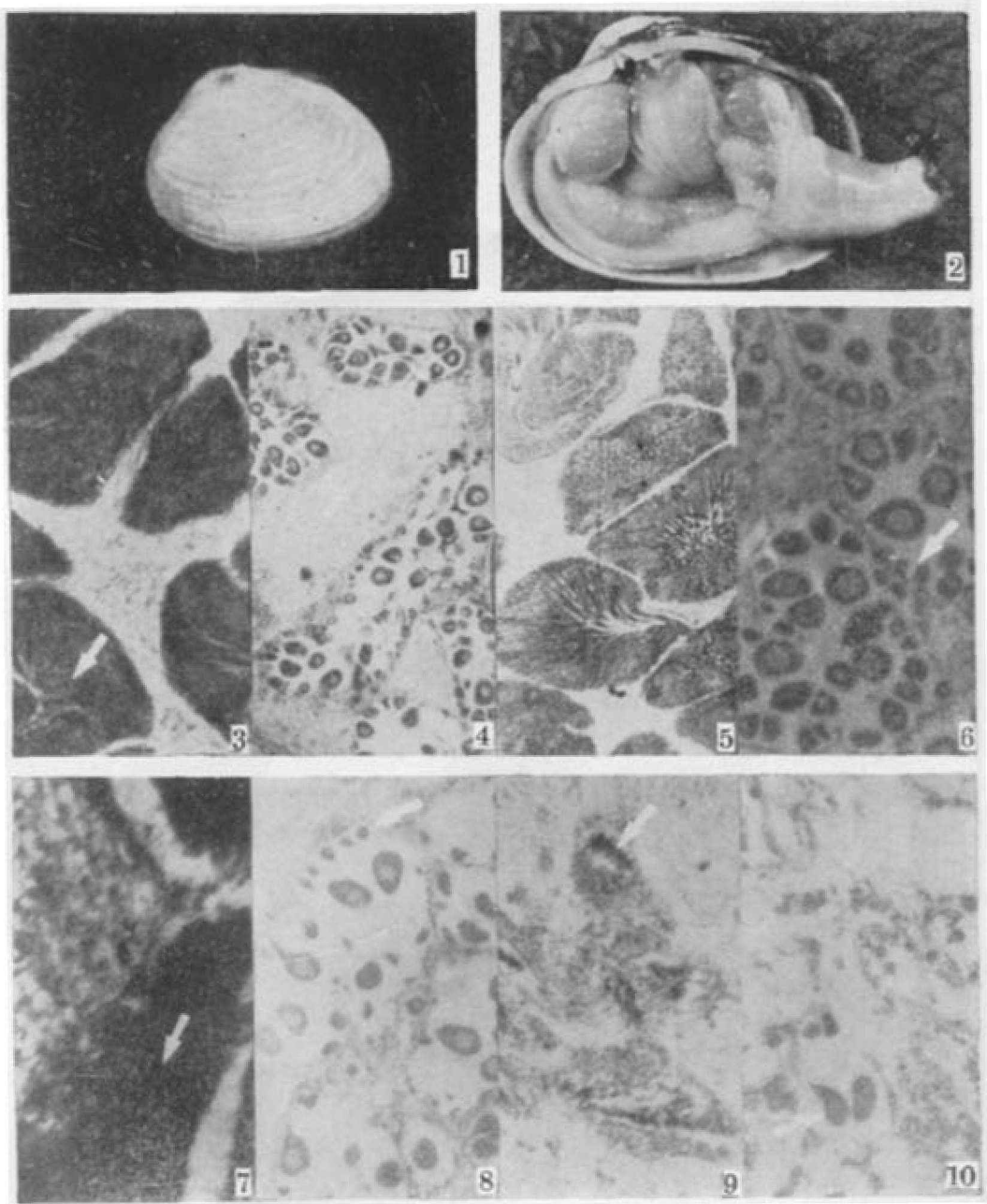
The Distributions of *Saxidomus purpurarurs* (Sowerby) have been reported from

the provinces of Shandong, Liaoning in China and Kyushu, Shikoku, Honsuh, etc. in Japan. It is distributed mainly along the coast of North Pacific (30—40° N.). It is a large type of economic bivalve with delicious taste. Peoples of many countries like it. Its largest body weight reaches to 0.5 kilogram.

Its ecology and breeding habit has been studied in recent years.

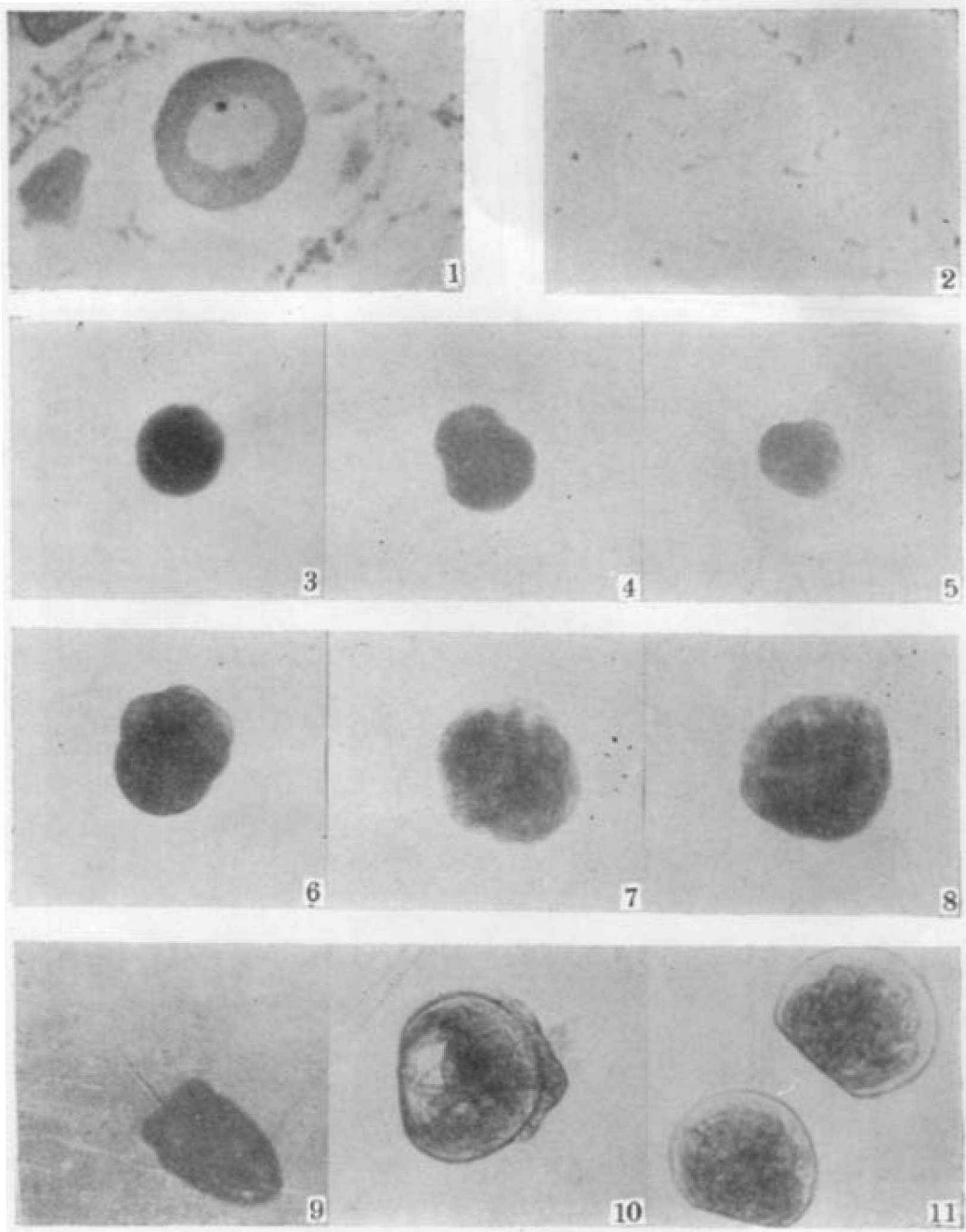
This article describes its living environment, food habit and growth. *Saxidomus purpuratus* (Sowerby) lives at a depth of 4—20 meters, with water temperature 2—28°C and salinity 20—30‰. It mainly feeds on diatoms.

The Spawning season is in June to September. Its embryonic development is also described in this article.



图版 I

1. 紫石房蛤贝壳的外部形态($\times \frac{1}{2}$); 2. 紫石房蛤的肌肉系统($\times \frac{1}{2}$);
3. 增殖期雄性生殖腺, 箭头所示为呈放射状排列的精子;
4. 增殖期雌性生殖腺, 箭头所示为结缔组织; 5. 成熟期雄性生殖腺;
6. 成熟期雌性生殖腺, 箭头所示为卵原细胞;
7. 排放期雄性生殖腺, 箭头所示成熟的精子呈流水状排列;
8. 排放期雌性生殖腺, 箭头所示卵原细胞;
9. 休止期雄性生殖腺, 箭头所示为残余的精子;
10. 休止期雌性生殖腺, 箭头所示为残余的卵



图版 II

1,成熟的卵; 2,成熟的精子; 3,受精卵; 4,2细胞期; 5,4细胞期; 6,8细胞期; 7,32细胞期;
8,囊胚; 9,担轮幼虫; 10,D型幼虫; 11,壳顶初期幼虫