

泥螺行为与繁殖生物学特征的初步研究

郑怀平^{1,2}

(¹ 盐城工学院海洋工程系 盐城 224003)

(² 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

摘要 泥螺自3月底到11月底的8个月中都能进行繁殖,而且在5,6月和9,10月具有两个明显的繁殖高峰。泥螺以胶状卵群的形式产出受精卵,卵群为圆球形,分为内、中、外三层。卵群中充满了胶质,对胚胎发育起着营养和保护作用。泥螺卵群的大小和怀卵量的高低既与亲体的生理状况有关,又与水温、降雨、台风等环境因素有关。

关键词 泥螺(*Bullacta exanata* (Philippi)), 繁殖, 习性

中图分类号 Q178.531 **文献标识码** A **文章编号** 1000-3096(2003)01-0069-03

泥螺 *Bullacta exanata* (Philippi) 隶属软体动物门、腹足纲、后鳃亚纲,为西北太平洋沿岸海产习见贝类,广泛分布于我国南北沿海潮间带-潮下带浅水区^[1]。江苏沿海特殊的泥砂质潮间带底质类型、水温、盐度等都非常适合于泥螺的繁殖与生长。同时,由于潮间带滩涂面积的广阔和地势的平坦,江苏的泥螺资源量与青蛤、文蛤、四角蛤蜊并列于海产贝类的首位,是江苏沿海重要的经济贝类,用泥螺做成的醉螺,更是餐桌上的美味佳肴。近年来,随着泥螺市场价格的不断上升,各沿海地区已开展大面积的泥螺人工护养。

江苏是我国出产泥螺的重要省份,而盐城又是泥螺的重要出产地,出产的泥螺不仅个体大、而且砂少或无砂,倍受人们的喜爱。自1998年秋季以来,作者就对江苏盐城沿海潮间带滩涂上的泥螺繁殖、运动、生活等习性进行了定期的观察,并多次采集泥螺成体和卵群带回实验室进行培养、观察、解剖等研究,以期对泥螺的人工育苗和滩涂放养提供依据。

1 材料与方法

实验室内观察用的泥螺及其卵群采自于盐城市的东台、大丰、射阳等地的潮间带滩涂和贝类护养区。

对泥螺的交配、产卵及运动等行为习性进行野外和实验室内观察;用 Olympus 显微镜和 Leica 解剖镜观察泥螺卵群的细微形态。

2 结果与分析

2.1 行动生态学

自然海区的泥螺在水体较深时不活动,只有在退

潮后的滩面上才四处爬行。实验室内暂养的泥螺,在水体较深时,大多数个体不活动,部分个体甚至将身体翻转过来;在无海水或海水较少仅能漫过其身体时,所有个体均能快速爬行。盐田中养殖的泥螺多在水浅或水浅的地方爬行,在水深处则懒于活动。这些现象都说明泥螺的活动受水深影响。

尽管泥螺在严寒的冬季和炎热的夏季都能很好地生活^[2],但作者发现,冬季,泥螺钻到1 m多深的滩面下潜藏起来,不活动;夏季高温时,泥螺也隐藏在滩面下,滩面上无泥螺个体出现。这表明泥螺的活动明显地受到温度的影响。

泥螺一般约在退潮后2 h出现在滩面上活动,约在涨潮前2 h会迅速地从滩面上消失,隐藏到10 cm多深的滩面下。泥螺在潮水来临之前,能够很快地钻入滩面下隐藏起来,这种行为与其个体较小、无附着或固着器官有关。当潮水来临时,泥螺钻入滩面下就不会被潮水冲走,这也是其长期进化对环境适应的结果。作者还发现,与泥螺共同生活在滩面上的托氏蛤蜊也具有这种行为习性。

泥螺是典型的潮间带生物,能够在潮间带这种温度、盐度、湿度、潮汐等剧烈变化环境条件下生存下来,在长期的进化过程中,也就选择了适应潮间带生活的方式。

作者:郑怀平,出生于1968年,在读博士,主要从事海洋底栖无脊椎动物学和海洋生物技术研究。电话:0532-2898701, E-mail: zhenghuaping@ms.qdio.ac.cn

收稿日期:2001-12-28;修回日期:2001-09-20

2.2 繁殖生物学

2.2.1 泥螺的繁殖季节 根据沿海滩涂的实地观察,在3月底4月初,海水温度开始回升时,滩面上就能发现泥螺卵群;5,6月份,滩面上泥螺卵群最多;温度最高的7,8月份,泥螺卵群很少;到9,10月份,水温适中,滩面上又有很多泥螺卵群出现,一直到11月中、下旬,仍可在滩面上寻找到少数卵群;12月以后,滩面上再无卵群出现。由此可推断,泥螺的繁殖季节比较长,自3月底到11月底的8个月中都能产卵,而且在5,6月和9,10月具有两个明显的产卵高峰。这一结果与浙江沿海的泥螺繁殖季节^[3]基本一致。

泥螺的繁殖季节与海水温度有密切的关系。水温是影响海洋动物繁殖的最重要的环境因素之一,只有在适宜的温度范围,动物才能激发最大的繁殖潜能,这也是物种进化中对环境适应的结果,温度的过低或过高都不利于动物的繁殖。根据资料^[4],近岸底层月平均水温,从12月至翌年的3月都较低,均小于7℃,潮间带可低至0℃以下,而7,8月份,又比较高,都在25℃以上,潮间带都在30℃以上,这种低温、高温的季节都不适宜泥螺的繁殖。近岸底层月平均水温,无论是5,6月份(15~20℃)还是9,10月份(21~18℃)都比较适宜于泥螺的繁殖,因此,出现了两个繁殖高峰。同时,在这两个繁殖高峰期内,也是浮游植物的繁殖高峰,能够为泥螺的浮游面盘幼虫提供丰富的饵料,这也是泥螺繁殖高峰与环境相适应的结果。

2.2.2 泥螺雌、雄生殖器官 通过实验室解剖泥螺和对野外正在交配的泥螺所做的观察,可以确定泥螺是雌雄同体的软体动物。每个泥螺个体都具有一个雄性交配器官和一个雌性交配器官。雄性交接器顶部膨大、呈牛角状、白色,后接白色细长的生殖管;雌性交接器顶部膨大、呈圆柱状、约0.5 cm长、浅黄色,后接白色细长的生殖管。

2.2.3 交配行为 繁殖季节,性成熟的泥螺在退潮后滩面上的小凹坑中进行交配。交配时,两个泥螺的前后端相反,身体呈弓形,形成了一个圆。每个泥螺的雌、雄交接器均在身体内凹的一侧,两个个体的雄性交接器互相插入对方的雌性交接器中。当把正在交配的两个泥螺拉开时,每个个体的雌、雄交接器会很清晰地展现出来,并且会很快地收缩回体内。交配时,两个个体都不动,交配时间约20~30 min。泥螺交配大多在下午进行,也有上午进行交配的。完成交配后,两个体散开。

2.2.4 产卵过程 由于泥螺是雌雄同体、异体交配,因而交配后的泥螺,每个个体都可以产卵。泥螺交配后,约3~4 d开始产卵。滩涂上的泥螺多在夜间

或清晨产卵,受精卵在泥螺体内或可能在生殖管道内就已被胶状物质包裹(镜检发现,生殖腺中既有胶状物质也有受精卵)。产卵时,泥螺将胶状物质一点点地从生殖孔中挤出,先是一个小泡(与母体未断裂),而后逐渐增大,最后将整个卵群挤出生殖孔,这一过程历时约20~30 min。

2.2.5 卵群的形态结构 泥螺以胶状卵群的形式产出受精卵。卵群为圆球形、似水泡、晶莹透亮,受精卵粒粒可见,因而,当地居民也称之为“水卵”。通过剖开胶状卵群,作者发现,受精卵在卵群中的分布是非常有趣的。泥螺的卵群就象西瓜一样,可分为内、中、外3层,内层似瓜瓤,较厚,为胶状物质,占卵群的大部分,没有一个受精卵在其中;中层似瓜壳、较薄(约0.2~0.3 cm),也为胶状物质,受精卵全部分布在其中,显微镜下还发现,每个受精卵外都是被一个卵囊包裹着;外层似瓜皮,为一层薄薄的胶状膜,最薄,既可使内外物质容易交换,又对内层起到保护作用。新产出的卵群表面还有一个2~3 cm长的胶状系带将泥螺卵群固定在滩面上。当然,当涨潮时,潮水会将卵群同系带一起冲走,遇到围网或水草之类的东西时,卵群就会挂在其上。

海产腹足类以种类繁多的形式产出卵群, Scliman^[5] 1987年曾把腹足类各种各样的卵群系统地划分为四大类,泥螺等头盾类产出的卵群就属于第一大类中第三小类中的第一种——有粘带系缚的圆球形的凝胶质卵群。Moore等1981年, Perron 1981年及 Pechenik 1982年, 1983年都曾报道过海产腹足类的卵囊通常具有保护胚胎的作用,特别是抵抗低盐压力的作用。同其他形式的卵群相比,泥螺的这种圆球形的凝胶质卵群可能对胚胎发育是最为有利的,原因有四:一是球的体积最大,含有的凝胶质也最多。凝胶能够为泥螺胚胎发育提供良好的环境,甚至可能还为胚胎发育提供营养。Woods等1997年曾指出,凝胶可降低胚胎和海水间的物质交换,既可阻止有益的物质(咸水、热量)外流又可阻止有害的物质(淡水、极端的热量、微生物)内流。尤其是在潮间带,胚胎经常处于高温、低温、低盐、高紫外线辐射等恶劣环境条件下,凝胶还具有保护胚胎不受捕食者以及其他如紫外线等环境压力侵害的作用。二是球形的卵群在滩面上易滚动,对潮水产生的阻力小,内部的胚胎不易受到外力的伤害。三是球形的卵群可使胚胎在发育过程中能够均等地获得最大的外界条件,如光照、氧气。四是这种球形的卵群对海水产生的浮力,既不是最大(小于鹌鹑类的片状卵群)也不是最小(大于海兔类的纠缠在一起的丝状卵群),在海水中半浮半沉,随波逐

流,四处扩散,胚胎在移动过程中仍能够得到良好的发育,这可能也是泥螺在我国南北沿海均有分布的原因之一。此外,泥螺胚胎分布在凝胶的中层而不是内层,这对胚胎发育来说也是有利的。因为供氧的不足和代谢废物的积累,会使处于圆球状卵群中心的胚胎比处于边缘的胚胎发育的慢,而泥螺胚胎均匀地分布在凝胶的中层,从而能够使胚胎发育较为整齐。

2.2.6 卵群大小和产卵量 繁殖季节,完成交配的2个泥螺个体都可以产卵,每一个个体每次可产出1个或2个卵群。泥螺卵群的大小相差很大,在所测量的386个卵群中,体积最大的可达到15.2 cm³,最小的仅为1.1 cm³。同样,每个卵群的怀卵量差异也相当大,数量最多的可达到15 568个(5月份),最少的为零(8月、11月),即出现空卵室现象。表1清楚地反映出,繁殖季节、水温对泥螺的卵群大小和怀卵量都有影响。在5、6月和9、10月两个繁殖高峰季节,由于水温适宜,饵料充足,泥螺亲体个大、体壮,体内积蓄了许多营养物质,从而产出的卵群个体大、怀卵量多。此外,泥螺卵群的大小、怀卵量的多少还与台风、降雨等天气状况有关^[2]。

参考文献

1 齐钟彦. 中国经济软体动物, 北京: 中国农业出版社,

表1 不同季节泥螺卵群的大小和怀卵量(2000年)
Tab.1 Size of egg masses and number of embryos of *Bullacta exarata* at different seasons

采样时间 (月份)	水温 (℃)	卵群大小 (cm ³)	平均怀卵量 (个)
4	9.8	5.22±1.44, n=52	3 024
5	16.0	9.76±2.02, n=56	11 215
6	19.6	9.18±1.92, n=44	10 240
7	25.8	6.67±1.77, n=32	4 246
8	26.8	5.46±1.83, n=54	4 060
9	21.0	8.27±1.52, n=63	8 540
10	18.4	8.12±1.80, n=40	7 768
11	11.0	4.31±1.82, n=45	2 012

1998.123-124
2 蔡英亚. 贝类学概论(修订版). 上海: 上海科学技术出版社, 1995.249
3 王一农. 海洋科学集刊. 第39集. 北京: 科学出版社, 1997.33-3
4 邓世杰主编. 江苏省海岸带自然资源地图集. 北京: 科学出版社, 1988.31-32

PRELIMINARY STUDY ON CHARACTERISTICS OF BEHAVIOR AND REPRODUCTIVE BIOLOGY FOR *Bullacta exarata* (Philippi)

ZHENG Huai-Ping^{1,2}

(¹ Department of Marine Engineering, Engineering College of Yancheng, Yancheng, 224003)

(² Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, 266071)

Received: Jun., 28, 2001

Key Words: *Bullacta exarata*, Reproduction, Behavior

Abstract

We find the fertilized eggs of adult *Bullacta exarata* are spawned by way of egg masses from the end of 3 to 11 months. There are tw