

# 沟竹蛭的繁殖季节与生长\*

周时强 郭丰 柯才焕 吴明

(厦门大学海洋学系 亚热带海洋研究所 361005)

**提要** 根据性腺形态特征、组织切片观察和肥满度指数变化,报道沟竹蛭繁殖期为每年的6~8月份,分批放散精、卵,其两次生殖高峰分别出现于6月上、中旬和8月上、中旬。繁殖季节,肥满度指数与温度密切相关,其繁殖期适宜温度为25~29℃。沟竹蛭的壳长与壳高的关系呈直线正相关, $L = 4.304 H - 2.084$ , ( $r = 0.9138$ );壳长与干肉重呈幂函数关系, $W(\text{非繁殖季节}) = 4.750 \times 10^{-7} \times L^{3.53}$ , ( $r = 0.9196$ ),  $W(\text{繁殖季节}) = 3.942 \times 10^{-7} \times L^{3.301}$ , ( $r = 0.9105$ )。

**关键词** 沟竹蛭,繁殖季节,生长

沟竹蛭 (*Solen canaliculatus*) 属软体动物门 (Mollusca)、瓣鳃纲 (Lamellibranchia)、真瓣鳃目 (Eulamellibranchia)、竹蛭科 (Solenidae),生活在潮间带的中、低潮区至潮下带,埋栖于泥沙中,其两壳完全相等,壳质薄脆,体型呈柱状长卵型,水管长,足强大呈圆柱状。它是经济价值很高的海产食用贝类。

福建省地处亚热带,气候温润,沿海港湾曲折,浅海滩涂面积广阔,水质肥沃,优越的自然环境很适宜竹蛭的繁殖和生长。钟幼平<sup>[2]</sup>曾报道福建沿海竹蛭科13种,广泛分布于全省沿海,都是重要的经济资源种类。近几年由于过度采捕,目前天然资源已明显衰退。为此,开展沟竹蛭繁殖生物学、人工增养殖的研究,对于促进有限的传统采捕作业向可持续的农牧化产业发展,具有十分重要的意义。

国外有关竹蛭科贝类的繁殖生物学、人工增养殖等方面的研究报道并不多见。Hong等1994年曾报道Chokchon潮间带竹蛭 (*Solen strictus*) 生长研究;Mourante等1996年报道过竹蛭 (*S. sengkensis* Kaup) 的卵和幼虫发育的脂类和脂肪酸含量的变化;Devillers等1993年报道过竹蛭 (*S. cylindraceus* Hanley) 的滤食生理;Bräse 1981年报道过荚蛭 (*Siliqua patula*) 性腺发育、诱导产卵和幼体饲养的研究。国内对竹蛭科缢蛭 (*Sinonovacula costriata*) 的繁殖生物学、育苗养殖等的研究工作较多,而关于竹蛭属的研究仅见有关长竹蛭的繁殖、生长的报道。

## 1 材料与方 法

沟竹蛭采集于厦门大嶼岛潮间带低潮线附近泥沙滩涂。1997年4月至1998年4月期间,4~11月每

月采集2~3次,12月~翌年3月每月采集1次,每次从采集的标本中解剖检查和组织学观察性腺发育情况。同时在每次采集的标本中,随机取80个标本,清除泥沙后分剥壳肉,70℃下烘干24h后,分别称出每个标本的干肉重和干壳重,由此计算肥满度指数。

肥满度指数采用: $I = (\text{干肉重} / \text{干壳重}) \times 100^{[1]}$ 。

滩涂采集沟竹蛭标本的同时,现场测定底质温度(即滩涂底表以下15cm)和上覆海水盐度。

## 2 结果与讨论

### 2.1 性腺形态及组织学观察

沟竹蛭为雌雄异体,性腺位于内脏囊背部,披覆于消化腺附近两侧,通常与之连粘,不易剥离。腺体呈簇状滤泡结构,生殖期发育成熟的性腺向内脏囊两侧扩展,繁殖期雌性性腺外观乳白色,雄性为淡黄色,非繁殖期色泽不明显。6~8月可从成熟个体观察到雌雄腺色泽的差异。性腺成熟个体绝大多数见于壳长4cm以上的个体。

性腺组织学逐月跟踪观察结果(另文发表),增殖期在12月初旬至2月底;生长期在3月初旬至5月初旬;成熟期在5月中旬至8月初,其中6月初旬和8月初旬成熟期个体出现频数较大;放散期在6月中旬至8月下旬,以6月中旬和8月上旬放散期个体出现频数较大;耗尽期主要见于9月初至11月底。雌雄性腺发育周期基本一致。

### 2.2 肥满度的变化与繁殖季节

\* 福建省自然科学基金资助项目 C970012号。

收稿日期:2001-01-07;修回日期:2001-02-01

从沟竹蛭肥满度指数的周年变化(图1)可以清楚看出,在低温的月份,即整个冬季和初春,肥满度指数明显较低,均在35以下,仲春随水温明显回升,肥满度指数迅速上升,秋末水温开始下降,肥满度指数随即回落,表明肥满度指数变化趋势与水温变化密切相关。6月上旬和8月上旬出现肥满度的两个高峰期(25~29℃),正是性腺组织切片观察到的处性腺成熟期的个体频数较大的月份。两个高峰值之后肥满度指数的迅速回落正是精、卵的排放期,表明肥满度指数的变化亦与性腺发育密切相关。孙虎山等曾论述水温、繁殖期、饵料是影响长竹蛭肥满度的重要因素。沟竹蛭在暖温季节繁殖及生长较快,这是沟竹蛭关于温度的生物学特性所然,而且此时正是其所需饵料底栖硅藻丰盛的季节。适宜的温度及充足的饵料基础,是沟竹蛭肥满度指数增长的关键因子。在生殖活动中性腺发育的成熟期阶段,物质迅速积累,其后的放散期随着精、卵等生殖产物的骤然排放,肉重迅速回落,其间肥满度指数升降转折是凸显的(图1)。肥满度指数的这一变化常被作为判断双壳类软体动物繁殖期的一种方法。

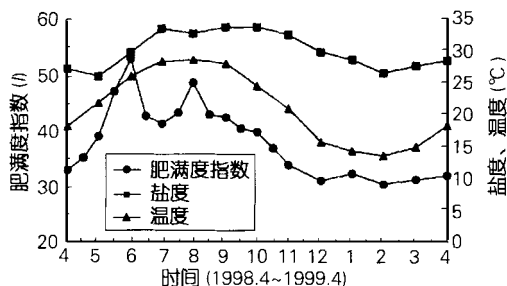


图1 沟竹蛭肥满度指数季节变化  
Fig.1 Seasonal changes of the meat condition index of *Solen canalicuatus*

从图1中还可看出,6月和8月两次较集中的精、卵排放,肥满度指数随之迅速回落,但并不探底,仍有35以上的较高水平,其原因在于在夏、秋季节适宜温度与饵料丰富的条件下,排放精、卵而消耗的个体能够较快地恢复。

关于双壳类肥满度指数的研究,除了采用  $I_1 = (\text{干肉重} / \text{干壳重}) \times 100$  之外,也有采用  $I_2 = (\text{干肉重} / \text{鲜贝重}) \times 100$  的测定式。对于外套腔开放的单孔型双壳类如扇贝等,易于排除外套腔中的水分,减少水分引起的鲜贝重测定的误差。而对于竹蛭来说,其四孔型结构的外套膜包围外套腔、腮内腔、鳃上腔和

水管,内含水分不易排除,由此导致鲜贝重测定的较大误差。因此肥满度指数  $I_2$  的测定式通常不采用或仅作参考。

### 2.3 生长

2.3.1 壳长与壳高生长的关系 随机对100个沟竹蛭的壳长  $L$  与壳高  $H$  作图,二者呈直线正相关(图2)。经回归得壳长关于壳高的直线方程式为:

$$L = 4.304 H - 2.084, (r = 0.9138)$$

这表明,沟竹蛭贝壳生长时,壳长与壳高呈直线正相关关系。10 mm 以上成体,壳长与壳高的倍比基本恒定,体现该物种贝壳生物学测量的形态学特征。

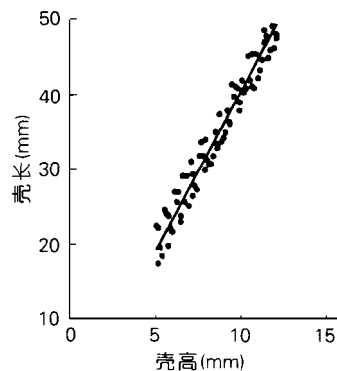


图2 沟竹蛭壳高与壳长的关系  
Fig.2 The relationship of the shell length to the height of *S. canalicuatus*

2.3.2 壳长与干肉重的关系 1997年6月上旬和1998年4月上旬分别对100个采集的沟竹蛭随机标本的壳长与干肉重测值作图(图3),二者呈幂函数关系。将干肉重  $W(g)$  和壳长  $L(mm)$  数值回归,得干肉重关于壳长的回归方程分别为:

$$W = 4.750 \times 10^{-7} \times L^{3.53}, (r = 0.9196)$$

$$W = 3.942 \times 10^{-7} \times L^{3.301}, (r = 0.9105)$$

从回归曲线可以看出,年幼个体(<约4.0 mm)其干肉重关于壳长的增长速率小于年长个体。从图3中还可看出,干肉重关于壳长的增长速率,6月份大于4月份,这与6月上旬沟竹蛭进入性腺发育的成熟阶段,软体部物质迅速积累这一结果相符。

### 2.4 豆蟹与沟竹蛭的共栖现象

在采集的沟竹蛭标本中,壳长大于4 cm的个体,绝大多数均发现有小型豆蟹(*Pinnotheres* sp.)与之共栖。豆蟹共栖于沟竹蛭的外套腔和水管中,一般一只沟竹蛭有一只豆蟹共栖,个别发现多只豆蟹共一

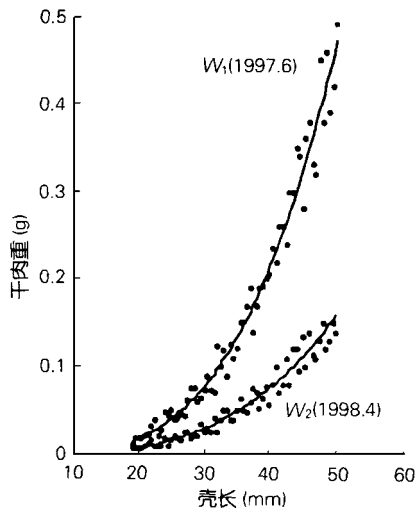


图3 沟竹蛭壳长与干肉重的关系  
Fig.3 The relationship of the dried meat weight to the shell length of *S. canaliculatus*

栖主的现象。小型蟹类很多种类与某些软体动物、腔肠动物和海胆等的共栖现象已有不少的研究报道。与某些双壳类软体动物共栖的小型蟹类多为豆蟹科 (Pinnotheridae) 的种类, 例如牡蛎 (*Ostrea*)、贻贝 (*Mytilus edulis*) 的外套腔中有中华豆蟹 (*Pinnotheus sinensis*), 尖紫蛤 (*Hatula acuta*) 外套腔中有隐匿豆蟹 (*P. pholadis*)<sup>[2]</sup> 等共栖现象。共栖关系中, 两个物种之间的关系问题引起许多学者的注意和兴趣。有学者报道与贞洁巨牡蛎 (*Ostrea virginica*) 共栖的牡蛎豆蟹 (*P. ostreum*) 生活在牡蛎的外套腔中, 可以得到营养和保护, 同时它又能促进宿主的性转变, 中华豆蟹可促进僧帽牡蛎 (*Saccostea cucullata*) 性转变, 而它却是贻贝的敌害生物等也有过报道。共栖双方引起的生理生态变化的机制目前尚未见详细报道, 关于沟竹蛭与豆蟹的共栖关系, 还有待于进一步研究。

参考文献

- 1 张福绥等. 胶州湾贻贝肥满度的研究, 贝类学论文集 (二). 北京: 科学出版社, 1986. 80 ~ 87
- 2 杨耀聪等. 海洋学报, 1997, 19(2): 89 ~ 94

## THE REPRODUCTIVE SEASON AND GROWTH OF *Solen canaliculatus*

ZHOU Shi-qiang GUO Feng KE Cai-huan WU Ming  
(Department of Oceanography, Xian University, 361005)

Received: Jan. 7, 2001

Key Words: *Solen canaliculatus*, Reproductive season, Growth

### Abstract

The paper reports on preliminary research into the reproductive cycle, season and growth of *Solen canaliculatus*. Breeding season is from June to August and two peaks of reproductive are found in early of June and early of August (temperature about 25-29 °C). The relationship of the shell length and the height is  $L = 4.304 H - 2.084$ , ( $r = 0.9138$ ). The relationship between the dried meat weight and the shell length is  $W_1 = 4.750 \times 10^{-7} \times L^{3.53}$ ,  $r = 0.9196$  (not reproductive season) and  $W_2 = 3.942 \times 10^{-7} \times L^{3.01}$ ,  $r = 0.9105$  (reproductive season).

(本文编辑: 李本川)