

蟹板茗荷在三疣梭子蟹体上的附着定向及种群变动

薛俊增¹, 吴惠仙²

(1. 杭州师范学院生物系, 杭州 310036; 2. 浙江大学生命科学院, 杭州 310012)

摘要:研究蟹板茗荷在三疣梭子蟹鳃及口腔上的定向、附着和种群特征, 结果显示蟹板茗荷主要附着在三疣梭子蟹鳃的腹面, 占 67.86%, 以在第五对鳃上的附着量最大。位于鳃腹面的蟹板茗荷主要以 0° 方式定向, 鳃背面的蟹板茗荷则主要以 ±90° 方式定向, 鳃室壁上的蟹板茗荷主要以 0° 方式定向。蟹板茗荷在不同的附着部位形态上有差异, 口腔上的个体柄短、壳板厚而硬, 鳃室里的柄长、壳板薄而软。附着于三疣梭子蟹鳃及口腔上的蟹板茗荷, 其种群年龄结构和数量组成有明显的季节变化。

关键词:蟹板茗荷; 三疣梭子蟹; 定向

Orientation, Attachment and Population Characteristics of the Goose Barnacle *Octolasmis neptuni* Living on the Gills and Mouth Appendages of the Swimming Crab *Portunus trituberculatus*

XUE Jun-Zeng¹, WU Hui-Xian² (1. Department of Biology, Hangzhou Normal College, Hangzhou 310036, China; 2. College of Life Sciences, Zhejiang University, Hangzhou 310012, China). *Acta Ecologica Sinica*, 2002, 22(12): 2091~2095.

Abstract: *Octolasmis* is a special Genus in Cirripede. *Octolasmis* spp. attached on the gills and appendages of crab. They have formed the special biological characteristics for adapting the sessile life during the long term evolutionary process, effecting the breath, development and ingestion of hosts. Goose barnacle, *O. neptuni* attached on the gills and appendages of the swimming crab, *Portunus trituberculatus*, one of the important crab in China, effecting the growth and development of the hosts. We studied the attachment, orientation and population characteristics of the goose barnacle in order to reveal the interspecies relationship between them. About 67.86% of the goose barnacle attached on the ventral surface of the crab gills and mainly on the 5th pair of the gills. The body length of the goose barnacle varied with the season. The dominant group, the individual body of which was 2 mm length, occurred during July~August, October~December and January in the next year. About 79.1% of the goose barnacle, attaching on the ventral surface of the crab gills, often take the orientation at 0°. About 57.1% of the goose barnacle, attaching on the dorsal surface of the crab gills, often take the orientation at ±90°. About 66.7% of the goose barnacle, attaching on the walls of the gill chambers, often take the orientation at 0°. The morphology of the goose barnacle, attaching on different part of the hosts, differed. The individuals, attaching on the mouth appendages, had short peduncle, thick and hard scutum, whereas those individuals, attaching on the gill and gill chambers had long peduncle, thin and soft scutum. The population age distribution and population size varied significantly from season to season, indicating that

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (380028)

收稿日期: 2001-09-09; 修订日期: 2002-08-18

作者简介: 薛俊增 (1966-), 男, 山东人, 博士, 副教授。主要从事甲壳动物学研究。

本文在浙江大学生命科学院蔡如星教授指导下完成, 特此致谢。

the close relationship with the growth and migration of the hosts. The high peak of the population size for goose barnacle appeared in July and August. The highest peak aroused in October~January. The lowest peak occurred in February~April.

Key words: *Octolasmis neptuni*; *Portunus trituberculatus*; Orientation

文章编号:1000-0933(2002)12-2091-05 中图分类号:Q145+.1,Q958.12+2.2 文献标识码:A

板茗荷(*Octolasmis* Gray)是蔓足类中极为特殊的一个属,主要附着在蟹的鳃及附肢上,因数量极多对宿主的生活有一定影响。由于营固着生活,在长期的演化过程中板茗荷形成了某些独特的生物学特性。有关板茗荷与寄主关系的研究,国外学者曾报道过 *Octolasmis m Ulleri* (Coker)在可口美青蟹(*Callinectes sapidus*)鳃中的分布和附着情况^[1],*Octolasmis stella* 在游龙虾(*Puerulus sewelli*)鳃上的的形态、定向和附着方式^[2],*Octolasmis cor* 在锯缘青蟹(*Scylla serrate*)体上的附着^[3], *Octolasmis tridens* 和 *Octolasmis lowei* 在东方扁虾(*Thenus orientalis*)口肢、鳃和头胸甲上的附着情况^[4]。国内对蔓足类中藤壶的定向有过研究^[5~8],但有关茗荷的定向研究未有相关的报道。三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus* A. Milne-Edwards)是我国重要的海洋经济蟹类,蟹板茗荷(*Octolasmis neptuni* MacDonald)附着在三疣梭子蟹的鳃和附肢上,对后者的生长发育有一定的影响。本文对蟹板茗荷的附着、定向和种群特征进行了初步的研究,为进一步研究三疣梭子蟹与蟹板茗荷的种间关系提供理论基础。

1 材料与方法

三疣梭子蟹系于 1991 年 1 月至 12 月采自浙江舟山,每次随机采集 30 只蟹,用 5% 的福尔马林固定保存。解剖三疣梭子蟹以统计板茗荷的附着位置、数量并测定个体大小。根据茗荷体长与其性成熟度间的关系,确定 2mm 长的个体为幼年个体,8~10mm 的为老龄个体。

定向的研究是统计茗荷的蔓足朝向水流(0°)或背向水流(±180°)的个数,并测定其与水流方向偏差的角度,水流入鳃的方向如图 1 示,正对入水孔处第 5 对鳃腹面水流最大。

种群数量统计公式
$$p_x = n_x / \sum_{x=1}^x n_x$$

 p_x 为第 x 对鳃上茗荷个数占全鳃的比例, n_x 为第 x 对鳃上茗荷个数。

2 结果与讨论

2.1 附着与定向

蟹板茗荷可附着在三疣梭子蟹的口肢和鳃上,主要附着处所是在鳃的腹面,占 67.86%,附着在口肢上的个数不多,只占 9.87%,其余个体附着在鳃室壁上和鳃的背面。口肢的运动可产生水流,因而有茗荷的附着,但因蟹口器有时处于闭合状态,影响了茗荷对氧和食物的摄取,而蟹在摄取食物时又给茗荷带来了机械损伤,所以茗荷附着数量不多,而且多为 2mm 的个体,且在当年幼蟹的口肢处极少有茗荷附着,因幼蟹蜕皮周期短,次数多,茗荷难以附着生长。不同鳃上茗荷的附着存在差异,附着数量最高的为第 5 对鳃的腹面,向两侧逐渐减少(表 1)。

2.2 附着位置和形态

附着于不同位置的蟹板茗荷在形态上有所不同;附着在口肢上的个体柄短,壳板厚而硬,而附着在鳃室里的柄长,壳板薄而软(表 2)。茗荷在鳃室内生活环境稳定,受到蟹头胸甲的保护,使得其壳板、肌肉系统退化,而附着于外部口肢处的茗荷外壳坚硬,附着牢固,能抵抗水流的冲击。

2.3 定向方式数据

附着在三疣梭子蟹鳃上的蟹板茗荷有一定的定着方向。鳃腹面的茗荷大多是以 0°方式定向的,占总数

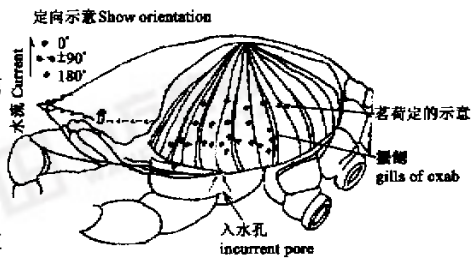


图 1 蟹板茗荷在三疣梭子蟹鳃上的定向示意图
Fig. 1 The orientation of *O. neptuni* on the gills of *P. trituberculatus*

的 79.1%;鳃背面的茗荷则多以 $\pm 90^\circ$ 方式定向,占 57.1%;鳃室壁上的茗荷位于入水孔左右两侧的较密,大多以 0° 方式定向,占 66.7%。在宿主体内附着的茗荷只有少数个体是以 $\pm 180^\circ$ 方式定向的,占 9.2%(图 1)。茗荷靠水流流过它的蔓足网而获得食物赖以生存,所以水流的大小决定着茗荷的数量,水流方向决定着茗荷的定向。茗荷在蟹上的附着个数以第 5 对鳃的腹面最多,但根据 Walker 在青蟹鳃上的研究,板茗荷的最大附着位置是在第 3 对鳃的腹面,向两侧逐渐减少^[1],这可能与不同宿主鳃腔的水流差异有关。附着在腹面的茗荷个体多于背面也是由于水流在腹面大、背面小的缘故。茗荷用蔓足在流水中摄取浮游生物,蔓足朝向水流伸出(0°)可以大量获得食物,若以 $\pm 90^\circ$ 方向伸出只需左右转移 90° 就可以从两个方向获得食物,而以背向水流($\pm 180^\circ$)方向伸出,则因蔓足获取食物的效率低而要不不停地伸缩,从而较其它定向方式要多消耗能量,所以在鳃室内茗荷大多以 0° 和 $\pm 90^\circ$ 方式定位,少有 $\pm 180^\circ$,据报道茗荷的定向取决于腺介幼虫的定向^[2]。

表 1 蟹板茗荷在三疣梭子蟹鳃及口肢上的附着

Table 1 The proportion of <i>Octolasmis neptuni</i> on the gills and mouth appendages of <i>Portunus trituberculatus</i>										
鳃对数 No. of gill	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	角鳃	总数 Numbers	百分比(%) Percentage
鳃腹面	12	4	14	90	108	90	47	13	378	
Ventral face	3.2%	1.1%	3.7%	23.8%	28.6%	23.8%	12.4%	3.4%		67.86
鳃背面	2	0	10	18	14	5	1	0	50	
Dorsal face	4.0%	0.0%	20.0%	36.0%	28.0%	10.0%	2.0%	0.0%		8.97
鳃	14	4	24	108	122	95	47	13	427	
Gills	3.3%	0.9%	5.6%	25.3%	28.6%	22.2%	11.0%	3.0%		76.84
鳃室	0	0	18	7	12	17	11	9	74	
Gills chamber	0.0%	0.0%	24.3%	9.5%	16.2%	23.0%	14.9%	12.2%		13.29
口肢	3	0	0	2	4	17	2	27	55	
Mouth appendages	5.5%	0.0%	0.0%	3.6%	7.3%	30.9%	3.6%	49.1%		9.87

* 总数系指每只蟹上不同鳃及其对应鳃室、口肢上蟹板茗荷平均数量之和

表 2 附着于三疣梭子蟹鳃和口肢的蟹板茗荷柄长

Table 2 Variation of the peduncle length (PL) of *O. neptuni* on gills (G) and mouth appendages (MA) of *P. trituberculatus*

项目 Item	体长 Body length (mm)									
	2		4		6		8		10	
附着位置	鳃	口肢	鳃	口肢	鳃	口肢	鳃	口肢	鳃	口肢
Attaching	G	MA	G	MA	G	MA	G	MA	G	MA
柄长 PL	1.318	1.227	1.75	1.714	2.929	2.464	4.964	4.80	—	6.60
差值 Difference	0.091		0.036		0.465		0.164		—	

2.4 种群组成

年龄组成 蟹板茗荷的体长在 2~10mm 间的个体在不同月份中年龄组成有所不同。2mm 个体为 7~8 月份、10~12 月份以及第 2 年的 1 月份的优势群体,比例分别为:47.3%、55.5%、78.1%、58.7%、89.3% 和 46.2%(表 3)。

附着在鳃上的茗荷每月都有新个体的补充和老个体的死亡,中等大小个体的数量占多数,这说明种群死亡的个体能得到及时的补充,种群结构稳定。

数量变动 蟹板茗荷的数量有明显的季节变动现象。7~8 月份有一次小的高峰,数量不超过 200 只,10 月份到翌年 1 月份是数量高峰期,达 400~500 只。2~4 月份是数量的低峰期。根据年龄组成和数量变动情况看,蟹板茗荷在夏、冬季节繁殖,尤其是在秋末冬初其繁殖盛期。

2.5 板茗荷与宿主的关系

蟹板茗荷种群特征与宿主习性 蟹板茗荷以三疣梭子蟹为宿主,其年龄组成、数量变动与宿主的生长

表 3 蟹板茗荷的种群组成

Table 3 The composition of the population of *O. neptuni*

月份 Month	蟹板茗荷体长 Body length of <i>O. neptuni</i> (mm)										总数 Total
	2		4		6		8		10		
1	145	55.56%	60	22.99%	40	15.33%	12	4.60%	4	1.53%	261
2	10	17.86%	22	39.29%	23	41.07%	1	1.79%			56
3	8	21.05%	19	50.00%	9	23.68%	2	5.26%			38
4	22	28.95%	33	43.42%	20	26.32%	1	1.32%			76
5	26	16.35%	69	43.40%	51	32.08%	10	6.29%	3	1.89%	159
6	12	9.76%	47	38.21%	56	45.53%	8	6.50%			123
7	100	78.13%	5	3.91%	17	13.28%	5	3.91%	1	0.78%	128
8	44	58.67%	2	2.67%	14	18.67%	13	17.33%	2	2.67%	75
9	1	4.35%	6	26.09%	14	60.87%	2	8.70%			23
10	185	89.37%	19	9.18%	3	1.45%					207
11	175	46.05%	95	25.00%	71	18.68%	27	7.11%	12	3.16%	380
12	270	47.29%	126	22.07%	128	22.42%	47	8.23%			571

* 总数系指各月份每只蟹上不同年龄组蟹板茗荷平均数量之和

规律和洄游情况有密切关系。在 2~3 月份,舟山当地水温为 10~12℃,是一年中的最低温,不利于茗荷生长;4 月份水温开始回升,成蟹产卵群体体内环境逐渐有利于茗荷的生长;7~8 月份来舟山的是三疣梭子蟹的索饵群体,此时水温达 19~22℃^[9],茗荷附着量有明显的回升现象;到 10 月茗荷繁殖能力达到最高点,产生大量的幼体;11 月份到翌年 1 月份,三疣梭子蟹的过路越冬群体均为成蟹,个体达到最大体积,且当地水温仍保持在 20~21℃^[9],茗荷附着数量达到最高值,但繁殖能力下降,并且大量死亡。到 2~3 月份水温降到最低点,附着在蟹上的茗荷数量极少,平均每只越冬成蟹附着茗荷 214 只。当年幼蟹因生长迅速、蜕皮频繁,个体又小,且生活于沿岸低盐水域,水温变化很大,不利于茗荷生存,所以附着数量茗荷很少,如 9~10 月份的幼蟹(索饵群体)上的茗荷数平均仅有 15 个/只蟹。可见索饵成蟹和过路越冬成蟹体内环境有利于茗荷的大量附着,茗荷最适在 19~22℃水温中生活(表 4)。

表 4 蟹板茗荷与宿主习性的关系

Table 4 The relation between *O. neptuni* and *P. trituberculatus*

月份 Month	蟹群体组成 Population	蟹群体特点 Developmental stage	水温 <i>T</i> (℃)	每只蟹上茗荷 数量(平均) Number	2mm 茗荷 个体数(平均) Number	2mm 茗荷 占总数比 Percentage
2~3	越冬群体 ^①	老龄成蟹 ^⑤	10~12	21.4	5.4	25.20%
4~6	产卵群体 ^②	1~2 龄成蟹 ^⑥	13~17	61.6	23.7	38.80%
7~8	索饵群体 ^③	成蟹 ^⑦	19~22	97.2	58.8	60.50%
7~8	索饵群体	当年幼蟹 ^⑧	19~22	8.2	3.4	41.80%
9~10	索饵群体	成蟹	19~22	151	117.5	77.80%
9~10	索饵群体	当年幼蟹	19~22	15	4	26.70%
11~1	过路越冬群体 ^④	成蟹	20~21	356.3	119.3	33.40%

①hibernation population,②spawning population,③feeding population,④passage hibernation population,⑤aged mature swimming crabs,⑥1~2 ages mature swimming crabs,⑦mature swimming crabs,⑧young crabs

蟹板茗荷与宿主习性的关系 蟹体积与附着茗荷个数的关系(图 2)和蟹体重与茗荷数的关系(图 3)显示,蟹个体越大可附着茗荷个数越多,同时显示随茗荷个数增多蟹体重增加速度明显减缓。茗荷附着于蟹鳃和鳃室内,一方面可以受到保护,另一方面可以从宿主呼吸时产生的水流获得食物和氧气;而生活在鳃室里的茗荷却影响蟹的呼吸,减少蟹对食物的摄取量,从而使蟹的体重减轻。因而,在三疣梭子蟹的养殖过程中,要注意在茗荷的繁殖季节搞好防治工作,减少茗荷在蟹上的附着量,提高蟹的产量和质量。

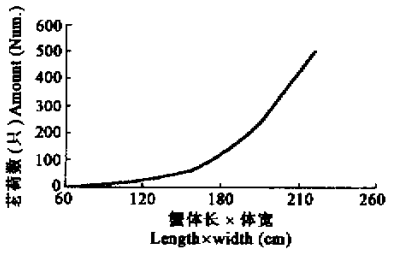
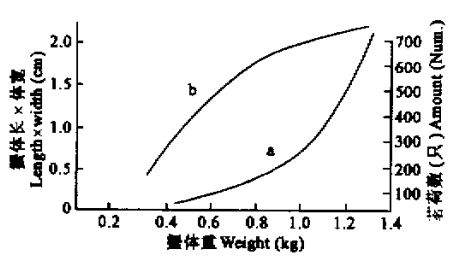


图 2 三疣梭子蟹的大小对蟹板茗荷附着的影响
Fig. 2 The affection of the size of *P. trituberculatus* to *O. neptuni*

图 3 蟹板茗荷附着数量对三疣梭子蟹的影响
Fig. 3 The affection of the quantity of *O. neptuni* to the swimming crab

参考文献

[1] Walker G. The occurrence, distribution and attachment of the pedunculate barnacle *Octolasmis mülleri* (Coker) on the gills of crabs, particularly the blue crab, *Callinectes sapidus* rathbun. *Boil. Bull.*, 1974, **147**: 678~689.

[2] Dinamani P. Variation in form, orientation and mode of attachment of the cirriped, *Octolasmis stella* (Ann.), symbiotic on the gills of lobster. *J. Anim. Ecol.*, 1964, **33**:357~362.

[3] Venkates W K and Fernando S A. Distribution & variation in form of the epizoic cirriped *Octolasmis cor* (Aurivillius, 1983). *Indian J. Mar. Sci.*, 1982, **11**:243~246.

[4] William B J, Harold K V and Chang Man Yang. Diversity and distribution of the pedunculate barnacle *Octolasmis* Gray, 1825 epizoic on the scyllarid lobster, *Thenus orientalis* (Lund, 1793). *Crustaceana*, 1984, **46**(3): 300~307.

[5] Cai R X(蔡如星),Huang Z G(黄宗国). Studies on the orientation of cirripedes I. The orientation of *Balanus cirratus* on the host. *Oceanologia et Limnologia Sinica* (in Chinese) (海洋与湖沼), 1984, **15**(4): 317~328.

[6] Cai R X(蔡如星),Huang Z G(黄宗国). Studies on the orientation of cirripedes II. Orientation on hosts and natural habitats. *Oceanologia et Limnologia Sinica* (in Chinese) (海洋与湖沼), 1988, **19**(4):321~328.

[7] Cai R X(蔡如星),Huang Z G(黄宗国). The orientation of marine cirripede. *Donghai Marine Science* (in Chinese)(东海海洋), 1989, **7**(2):46~50.

[8] Xue J Z(薛俊增). Orientation of *Balanus amphitrite* on *Aropecten irradians*. *Journal of Hangzhou Teachers College* (in Chinese) (杭州师范学院学报), 1994, (3):85~90.

[9] Song H T(宋海棠), Ding Y P(丁耀平), Xu Y J(许源剑). The population structure and migration of *Portunus trituberculatus* along the north sea of Zhejiang. *Mar. Sci. Bull.* (in Chinese) (海洋通报). 1989, **8**(1):66~74.