

浙江乐清湾锯缘青蟹渔业生物学初步研究*

徐 君 义

(浙江省玉环县水产局)

锯缘青蟹 (*Scylla serrata*) 系为热带性种,在我国主要分布于南方诸省沿海,是构成潮间带滩栖游泳蟹类的优势种群之一。锯缘青蟹(以下简称青蟹)对环境适应性强,具有食性杂、生长快、易养殖、营养丰富、肉味鲜美、商品价值高等优点,近年来是颇受各国重视的优良养殖品种。由于对青蟹的生物学研究缺少,尚不能开展大规模的养殖。为此,作者于1979—1983年对具有亚热带海区特点的乐清湾青蟹生物学及其增殖作了深入的研究,现整理分述如下。

一、生活习性

青蟹为滩栖游泳蟹类,喜欢生活在内湾浅海滩涂。它在水中依靠游泳足的划动向左、右前方游动,但多数随海流动。遇到障碍物或受惊时,会快速划动游泳足向后倒退;在滩涂上则用第二、三、四对步足步行。

青蟹有昼匿夜出的习惯,多在夜间出来觅食,有明显的趋光性;夏天则喜欢顺着湖流在河口滩涂取食,也较喜欢停留在滩涂水洼处或养殖蛸、蚶田生活;秋末转到深水处,天气寒冷时,在低潮线附近滩涂掘洞越冬。

二、繁 殖

(一) 雌性生殖群体组成

测定了繁殖初期期间采到的143尾雌蟹,根据卵巢成熟度、体壳状态、腹部诸特征可以划分以下四群:

1. 未发育群 雌蟹甲长 32—60 毫米,平均 45 毫米;体重 15.2—116.9 克,平均 66.1 克。卵巢透明无色,其与周围组织分辨不清;腹部边缘生有短小的淡黄色细毛,腹肢细毛长度 6 毫

米以下。

2. 未成熟群 雌蟹甲长 62—100 毫米,平均 81.2 毫米;体重 127.3—533.6 克,平均 340 克。卵巢白桦色或桔红色,贮精囊已显著膨大或已贮有精子。腹部锈黄色,边缘细毛 2.5—3.0 毫米不等,腹肢细毛密生,长约 10—33 毫米;成熟度系数 0.03—4.0%。

3. 成熟未抱卵群 雌蟹甲长 82—106 毫米,平均 93 毫米;体重 254.5—663.6 克,平均 469.3 克。卵巢发达,充塞头胸甲,其重量和体积是肝腺的 2—3 倍;卵粒肉眼可辨;但尚不能分离,成熟系数 12% 以上;体壳较僵硬,腹部边缘细毛长度 2.5 毫米以上,腹肢密生 10 毫米以上细毛;腹部各节裂痕较深。

4. 成熟抱卵群 在腹部抱有黄棕色的外卵,卵径 340—350 微米,其余特征与成熟未抱卵群相同。

该水域青蟹雌性群体存在着四种处于不同发育阶段的卵巢类型,表明了繁殖季节里,其群体是分批成熟进入产卵孵化的。雌蟹最小甲长为 93 毫米。

(二) 产卵时期和地点

自春初始对海区青蟹的卵巢发育进行连续取样观察表明,该水域青蟹在 5 月下旬开始产卵,最早卵巢处于第 V 期的性成熟雌蟹在 5 月初捕到,7 月下旬尚能捕到抱卵青蟹。海区甲长 1.8—2.6 厘米的稚蟹在 8 月中下旬出现,9 月下旬还能发现甲长 1.1 厘米的第 6 期稚蟹。产卵盛期为 5—7 月。产卵区分散,多在水面比较广阔,水清流缓,大平潮不易露空的浅海泥质

* 参加研究工作的还有蒋敏敏、吴景萍同志。

表 1 乐清湾不同季节青蟹群体的甲长分布(%) (组距: 8 毫米)

组距 季节群	24—32	—40	—48	—56	—64	—72	—80	—88	—96	—104	极差	均值±标准差
春季群体		10.8	24.3	21.6	18.9	12.2	4.1	2.7	1.3	4.1	32—103	56.1±15.9
夏季群体	10.8	35.1	17.6	18.9	5.4	4.0	2.7	1.4	1.4	2.7	28—101	45.9±16.0
秋季群体	1.5	24.6	26.1	14.5	7.2	4.3	4.3	4.3	8.7	4.3	28—116	56.4±21.1

洞穴中产卵。产卵盛期底层水温 14.9—25.1℃, 盐度 23—25‰。

(三) 交配盛期和地点

据多年观察, 乐清湾青蟹在 8 月底或 9 月初开始交配, 9 月中、下旬进入交配盛期, 一直持续到 10 月中旬才结束。此时成批“对蟹”大量出现海区, 致使秋季青蟹群体甲长 88—96 毫米青蟹出现量明显高于各月(见表 1)。

青蟹交配多数在潮间带洞穴中进行, 洞穴的深度随潮区的增高而加深, 一般高潮区洞穴的深度可达 1.5 米。交配时, 雌性青蟹显得安静, 几乎伏着不动; 雄性青蟹活跃好动, 一会儿爬在雌蟹背上, 一会儿与雌蟹面面对。忽然,

雄蟹挥舞大螯, 在第 II、III 对步足的协助下掀翻雌蟹; 此刻, 雌蟹自动展开腹脐, 雄性腹脐趁势介入, 交接器插入雌蟹生殖孔内; 游泳足成“八”字形往后压住雌蟹的步足和游泳足。雌蟹则紧收大螯, 腹脐紧夹住雄性腹脐不动; 雄蟹在交接时, 滤水频繁, 竖起复眼, 观察四方, 见有动静, 挥舞双螯, 携带雌蟹边交接边移动。交接时间往往持续数天, 待到雌蟹完成生殖蜕壳, 甲壳尚软时, 雄蟹将精子射入雌蟹贮精囊里为止。因此, 沿岸群众有“圆脐(雌蟹)蜕壳, 长脐(雄蟹)在旁看护”的说法。交配盛期水温 25.0—27.3℃, 盐度 25—26‰。

(四) 胚胎发育

表 2 青蟹胚胎发育过程观察

日期	水温℃	发育时期	形态描述
7月17日 上午10时	26.1	桑椹期	受精卵紫酱色, 分裂球细小。
7月19日 晚上9时	27.0	囊胚后期	胚体分裂球更加细小, 显得模糊不清。
7月20日 上午8时30分	27.5	原肠早期	卵开始内陷, 出现细小透明区。
7月20日 晚上6时30分	27.3	原肠中期	卵内陷至半, 出现新月形透明区。
7月21日	27.8	原肠晚期	卵的颜色绝大多数变淡, 透明区继续增大。
7月22日 中午12时30分	28.5	无节幼体期	透明区内出现两条条状, 左右对称的桔红色色素。心脏开始搏动, 卵黄缩小成蝴蝶状一块。
7月23日 上午8时	28.6	原溞状早期	条状色素末端膨大, 色素加深。肌肉开始收缩, 出现附肢雏芽。
7月24日 下午1时	29.7	原溞状中期	一对红褐色复眼出现, 附肢逐渐变得清晰。
7月25日 上午9时30分	30.0	原溞状后期	复眼变大, 头胸部、腹部、附肢相继形成完善。
7月26日 上午8时	29.0	溞状 I 期	背刺竖起, 幼体在膜内剧烈转动。然后以背刺破膜而出。

在水温 26.1—30.0℃, 盐度 16—40‰ 范围内, 对所获抱卵青蟹的受精卵进行了胚胎发育观察, 其过程见表 2。

(五) 付性征与卵巢发育

青蟹的付性征出现较早, 在甲长 2.6 厘米的第九期稚蟹中就可以依据腹脐的外观形状区别性别。雄性青蟹到性成熟, 其腹脐始终呈锐三角形; 雌蟹伴随着卵巢发育, 腹脐形状经历了由等腰三角形渐变为宽大的半圆形过程。

卵巢发育情况: 幼年期青蟹卵巢透明无色, 其与周围组织分辨不清; 到了第二年春夏卵巢相继出现, 呈白桦色, 细线状或细带状, 属第 II 期; 秋季交配后, 卵巢迅速沿肝腺表面铺开, 呈宽带状, 进入第 III 期; 11 月份发育至第 IV 期, 颜色由白桦色转为桔红色, 体积显著增大, 开始充塞头胸甲和腹部; 到了翌年 4 月份卵巢发育至第 V 期, 5 月下旬开始产卵。

三、性比、生长和年龄

(一) 性比

对乐清湾不同月份青蟹性比组成进行取样分析表明, 3—5 月海区雄蟹明显多于雌蟹, 雌雄性比为 1:2, 与 1:1 有非常显著的差别 ($P < 0.01, X^2 = 11.46$); 其余各月雌雄性比为 1:1。

(二) 生长和年龄

5—9 月是乐清湾水域青蟹的生长季节。每当 5 月春暖, 水温上升到 22℃ 附近, 青蟹开始蜕壳生长, 6 月份进入蜕壳旺季, 一直持续到 9 月下旬, 北方冷空气频频南下, 水温降至 23℃, 青蟹渐止蜕壳; 11 月一过, 就掘洞越冬。当年出生的幼青蟹生长甚速, 进入越冬前的 11 月, 其甲长范围就已达 2.2—4.6 毫米, 平均甲长 3.25 毫米 (根据 1983 年 11 月 6 日在低潮区滩涂插捕到的 342 尾幼蟹分析统计)。

分析乐清湾水域不同季节青蟹群体的甲长组成 (表 1)。夏秋季是该水域幼青蟹的旺发期, 其中尤以夏季旺发的数量为最大。此时, 正值早稻黄熟, 沿岸群众称之为“早稻蟹”。夏季青蟹群体由于上年越冬稚蟹、幼蟹的大量加入, 导致群体甲长偏小 (平均 45.91 毫米, 标准差 16.01

毫米); 进入秋季后, 群体平均甲长才回升 (平均 56.43 毫米, 标准差 21.09 毫米)。秋季群体中甲长 88—96 毫米组显著较春夏群体同组大, 表明秋季海区甲长 88—96 毫米的青蟹出现量比春夏季来得多。这是因为该水域青蟹正值交配盛期, 雌雄“对蟹”大量出现所致。

同其他甲壳类一样, 青蟹的年龄鉴定目前尚无有效的方法。依据对该水域青蟹的连续取样观察 (1981 年 3 月—1982 年 10 月) 和池塘饲养观察 (1980 年 1 月—1981 年 2 月) 分析, 乐清湾水域青蟹的寿命一般为三年。当年生幼青蟹要在翌年的秋季性成熟, 并陆续进行交配, 在第三年的春夏产卵繁殖。从每年的 9 月底到 10 月上旬在潮间带滩涂大量发现残留抱卵痕迹的大个体雌性死青蟹来看, 产卵后的青蟹在海区尚能存活一段时间。雄性大个体青蟹则在每年的春夏间均有发现。乐清湾水域春夏季青蟹群体基本上以 I 龄蟹为主, 其占渔获物 75.6%, 秋季青蟹群体由于当年蟹 (0 龄) 的加入, 群体以 0 龄蟹和 I 龄蟹为主, 其分别占渔获物 46.0% 和 50.5%, II 龄蟹所占比例很少。

(三) 体长与体重的相关

该水域青蟹体长 (甲长) 与体重的回归曲线属于幂函数类型, 符合指数增长形式, 可用 $W = aL^b$ 表示 (图 1)。经计算求得其体长 (L)

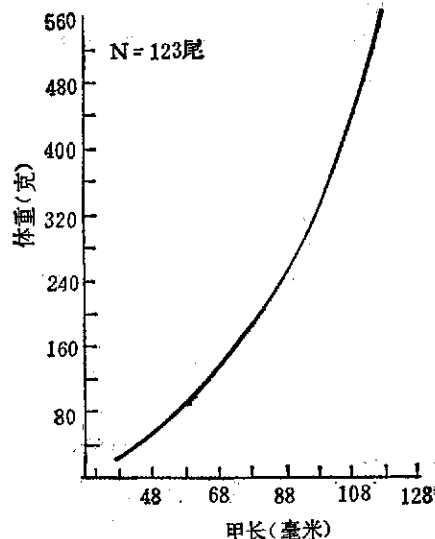


图 1 体重与甲长的相关曲线

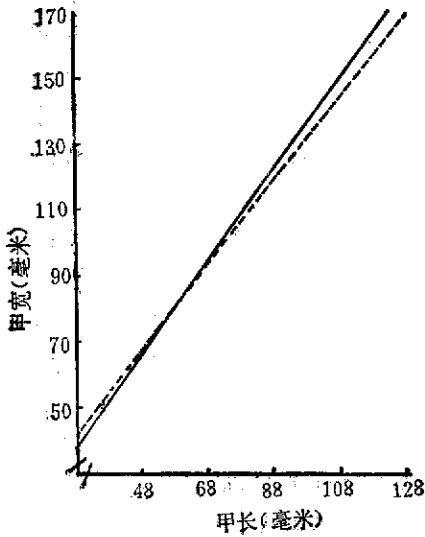


图2 体宽与甲长的相关曲线

和体重(W)的关系式为

$$W = 2.415497 \times 10^{-5} L^{2.58492}$$

$$(r = 0.9673)$$

(四) 体宽与体长的相关

青蟹的体宽(甲宽)和体长(甲长)存在着直线性关系,可用直线方程 $Y = aX + b$ 来表示(图2)。经计算求得雌雄体宽(CW)和体长(CL)的关系式分别为

$$\text{雌性 } CW = 1.38196CL + 1.0015$$

$$(r = 0.9840)$$

$$\text{雄性 } CW = 1.31800CL + 4.2014$$

$$(r = 0.9914)$$

表明雌、雄青蟹在体宽和体长的生长上存在一定差异。

食 性

1981年4月下旬和5月中旬解剖甲长35—103毫米的青蟹20尾。7月13日至9月15日分四批解剖甲长28—87毫米青蟹67尾。胃含物经过鉴定种类和统计了出现频率(表3、4)。

乐清湾青蟹的主要食物构成是软体动物和小型甲壳类。胃含物常见食物残片有双壳类的壳缘、铰合部残片,腹足类的厣、螺轴残块,方蟹类的掌指、附肢、刚毛及不知名甲壳类的头胸甲

残片等。春季食物构成中以软体动物为主,夏秋季食物构成中甲壳类所占比例上升。青蟹的这种食物构成是这类饵料生物在该水域丰裕分布的结果。

表3 20尾锯缘青蟹的食物种类出现频率

项目 \ 种类	双壳类	螺类	方蟹类	其他甲壳类	不知名种类残体
各类食物出现频率	17	8	2	9	1
占解剖总尾数%	85	40	10	45	5

表4 67尾锯缘青蟹的食物种类出现频率

项目 \ 种类	双壳类	螺类	方蟹类	其他甲壳类	不知名种类残体
各类食物出现频率	33	25	7	41	5
占解剖总尾数%	49.25	37	10.45	61.19	7.46

资 源 增 殖

青蟹属大型经济蟹类,生活周期长,产量易受到捕捞和自然因素的影响。据1981年对乐清湾沿岸的楚门、清港、白溪、清江、浦岐、环山、坎门、井头等水产市场上市青蟹的调查,该水域青蟹的年产量在三千担左右,但由于近年盲目捕捉和围海造田,青蟹的栖息环境恶化,资源量有明显的衰减趋势,值得引起重视。

目前,某些不利于青蟹增殖的自然因素尚难于克服,故采取积极的增殖措施,进行合理捕捞,发展人工养殖,以加强青蟹资源的繁殖保护,则显得尤为重要。

根据该水域青蟹群体的繁殖习性和生长规律,乐清湾水域有其充分的食饵基础,有较大的增殖潜力。乐清湾青蟹4、5月春暖出海,以7、8、9月最为肥壮,但七月正值上年出生幼蟹的生长旺季,其个体小,重量轻。此时采捕1个幼蟹,到9月就少捕6—7斤青蟹。因此,适当推迟乐清湾青蟹的开捕期,可以预料将可获得更大幅度的增产。

此外,该水域的底值贝类极为丰富,其中尤以鸭嘴蛤、中国绿螂产量为大,每年的6—8月

日采捕量在千担以上。利用沿岸大量围垦而未种植的海塘发展青蟹的养殖业大有可为,福建、广东已开展了青蟹的养殖,取得了较好的经济效益,值得乐清湾沿岸各级政府重视。

参 考 文 献

- 张绍敏 1964 青蟹的饲养经验。 动物学杂志 (4) 184—186。
黄胜南、李婉丽 1965 锯缘青蟹幼体发育的研究。 水产学

报 2(4): 24—28。

- 蔡兴来译 1979 锯缘青蟹的培养观察。水产科技情报(15), 南海水产研究所。
臧正生 1981 一种滩涂增养殖的优良养殖品种——锯缘青蟹。水产科技(1): 56—59。
戴爱云 1959 锯缘青蟹生活史的初步研究。 动物学杂志 (7): 196—197。
—— 1977 三疣梭子蟹渔业生物学的初步调查。 动物学杂志(2): 30—32。
黄海水产研究所 1979 日本三疣梭子蟹的增殖。 日本海洋渔业资源增殖技术考察报告。