

## 三疣梭子蟹增养殖技术

### TECHNOLOGY OF MULTIPLICATION AND CULTIVATION OF *Portunus trituberculatus*

王浦东

(山东省海水养殖研究所 青岛 266002)

三疣梭子蟹(*Portunus trituberculatus*)简称梭子蟹,是著名的海产食用蟹类。营养价值和医用价值很高,在国内外享有盛名。在日本,梭子蟹在海产经济鱼类分类中,属超高级品种,与龙虾、日本对虾、鲍鱼、牙鲆、真鲷等一类。价格接近真鲷,与黑鲷甚近,1982年平均价为1225日元/kg,折合人民币100元以上,1989~1990年,日本市场批发价格已达1500日元/kg。日本市场到岸价(CNF)600~750日元/kg,高于冻梭子蟹若干倍。我国已开始与日本进行少批量活蟹贸易,但由于海捕季节性很强,贸易时间很短。如能在我国尽快有计划地进行人工养殖出品,则在数量、采捕时间和价格上带来更大的方便和明显的经济效益。

梭子蟹是我国沿海捕捞水产品之一,产量以黄渤海最大,仅掖县年产量就可达1000万斤左右(日本、朝鲜等国均有产出)。但近几年,捕捞强度不断增加,世界梭子蟹资源量趋于下降。1981年,中国水产学会在“海上增养殖发展重点与方向讨论会”上曾指出,应开展对包括梭子蟹在内的几种海产品的有关育苗、培育及放养或放流的研究。特别在连续两年我国对虾养殖大面积受病害的情况下,我们于1994年虾、蟹混养中观察到,梭子蟹有较强的抗病害趋势,这对于调整产品结构,发展海水养殖,有明显的指导意义。因此,据现有的人工育苗和粗养基础,进一步进行梭子蟹全人工育苗、池养越冬综合技术的研究,根据现有的经验,尽快普及技术,已是很必要的工作。

#### 1 国内外状况

有关梭子蟹育苗的生物学观察,日本学者大岛(1938年),八(1957,1962年)和前川(1961年)等已进行过研究。1964年又开始了以卤虫为主要饵料的苗种生产的尝试,1971年又进行放流试验(放流大眼幼体),随后,当技术提高到能培育到1~3期幼蟹时,于1979年放流幼蟹苗种1000万尾,单位水体出苗量已由2000~4000尾提高到10000尾以上。日本一直在濰

内海进行苗种放流,取得显著效果,使渔获量迅速增加,当年放流可当年采捕到。孙颖民<sup>[1]</sup>1982年5~7月进行的育苗试验,37尾亲蟹76m<sup>3</sup>水体,育成大眼幼体50.8×10<sup>4</sup>尾,成活率38.8%,至幼蟹1~3期为30.2×10<sup>4</sup>尾,成活率2.3%,出苗397.9尾/m<sup>3</sup>。随后山东、辽宁、大连等地分别有小水体的育苗报道,至于大水体的人工生产性育苗,迄今我国未见报道,正是起步探索阶段。

有关梭子蟹养殖,日本在浅海区埋设网或在陆上修池试养,但由于成活率等原因,现在还未形成全人工养殖的企业化生产规模,我国养殖的有关报道甚少,但近两年,有人曾在十几天到33d内进行海捕蟹的人工养殖育肥试验,取得成功。1993,1994年已有几处养殖场捕海中亲蟹育苗,尔后至养到成蟹,获得成功,但有的成活率太低,利润很少。

有关梭子蟹越冬试验和配合饵料的研制,国内属刚刚开始。还有不少研究工作等待大家去尝试。在我国,目前也未形成企业化生产规模。

我们于1994年7~10月,利用人工培育的蟹苗较成功地完成了成蟹养殖工作。进一步观察其生长发育规律、生物学特征,完成了饵料投喂技术、配合饵料与鲜饵搭配比例等试验。养成90d时,于10月上旬甲壳宽已平均达14.5cm,体重平均达153.9g,在体重、外观色泽上观察与当年海捕蟹接近。至11月育肥后达甲壳宽15.39cm,体重218.5g。亩产达59.5kg,利润1000.4元/亩。现已用这批成蟹做越冬试验(池内、室内自然水温)准备用做1995年育苗亲蟹。这样做的目的是系统地摸索其生长规律,制定相应的技术措施,为全人工养殖找到可行的方法。

#### 2 梭子蟹在黄渤海渔业资源结构中的位置

##### 2.1 渔业资源结构的种类组成

黄渤海生物资源丰富,种类繁多,分布洄游于山东近海的渔业种类约有260种,较重要的经济鱼类和无脊

椎动物近 80 种。

主要底层鱼类有：小黄鱼、黄姑鱼、白姑鱼、鲛鱼、叫姑、梅童、带鱼、鲈鱼、鱼、海鳗、细纹狮子鱼、孔鳐、白斑星鲨、牙鲆、高眼鲽、黄盖鲽、马面鲀、东方鲀、六线鱼、黑、真鲷、鱼、多鳞鲂、梭鱼等，约占 56%。

主要中上层鱼类有：蓝点马鲛(鲅鱼)、银鲳、鲈鱼、太平洋鲱(青鱼)、远东拟沙丁鱼、鳓鱼、竹夹鱼、燕鲷、黄鲫、斑、青鳞、鱼、梭、玉筋鱼、刀鲚、风鲚等 17 种，约占 22%。

表 1 山东省近海主要渔业种类及占总产量百分比

种类	鲅鱼	鱼	黄鲫	叫姑	毛虾	鹰爪虾	枪乌贼	乌贼	青鳞	魁蚶	小黄鱼	梅童	绵	鲈鱼	梭子蟹	对虾
占总产量 (%)	5.8	4.5	3.0	3.0	4.4	3.5	3.0	2.1	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.4	1.3	1.0

注：资料根据 1986~1988 年山东省水产统计年报，产量达万吨以上者为主要渔业种类。

从山东省近海渔业捕捞产量分析，主要渔业种类有 16 种，占总产量 40% 左右，(见表 1)其余 60% 的产量中包含大量的种类，其中较重要的经济种类 60 余种。

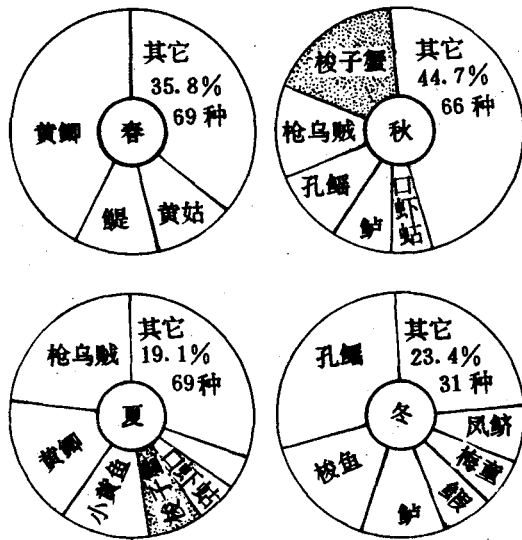


图 1 山东渤海段主要渔业资源种类组成  
(资料根据 1982~1983 年渤海拖网定点资源调查,占资源量 5% 以上者为主要资源种类)

主要无脊椎动物有：对虾、毛虾、鹰爪虾、褐虾、脊尾褐虾、口虾蛄、太平洋柔鱼、曼氏无针乌贼、金乌贼、针乌贼、日本枪乌贼、短蛸、三疣梭子蟹、日本鲟、毛蚶、魁蚶及海蜇等 17 种，约占 22%。

上述种仅有少数能够单独形成渔汛。50~60 年代小黄鱼、带鱼等底层鱼类曾是山东近海的主要捕捞对象，形成重要的春汛渔业，由于过度捕捞等原因，目前已不复存在了，至今资源还未得到恢复，现在没有一种底层鱼类在山东近海可以单独形成明显的渔汛。80 年代以来，能够单独形成渔汛的种类，主要是无脊椎动物和中上层鱼类。如形成春汛的种类有鲅鱼、银鲳、鹰爪虾、毛虾、魁蚶等，秋汛有对虾、毛虾、曼氏无针乌贼和三疣梭子蟹等。

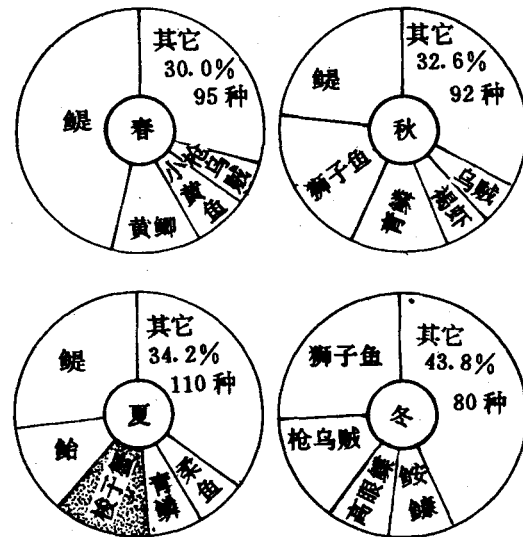


图 2 山东黄海段主要渔业资源种类组成  
(资料根据 1986~1988 年黄海拖网定点资源调查)

1982~1988 年拖网资源调查结果表明(见图 1)：山东渤海段春季主要资源种类为黄鲫、鱼、黄姑等，约占资源量的 64.2%，其它资源为 69 种，占资源量 35.8%。夏季主要种类为枪乌贼、黄鲫、小黄鱼、梭子蟹、口虾蛄、鲅鱼等，占资源量 71.9%，其它资源为 69 种，占资源量 19.1%。秋季主要种类为梭子蟹、枪乌贼、孔鳐、鲈鱼、口虾蛄等，占资源量 55.3%，其它资源 66 种，占资源量 44.7%。该季节(秋)是渤海无脊椎动物全年比重最高的月份，约占资源量的一半。冬季主要是渤海地方性种类，如孔鳐、梭鱼、鲈鱼、虎鱼类、黑鳃梅童、风鲚等，占资源量 76.1%，其它资源有 31 种，占资源量 23.9%(见图

2)。山东黄海段春季主要资源种类为鲢鱼、黄鲫、小黄鱼、枪乌贼等。占资源量 70.0%，其它资源有 95 种，占资源量 30%。夏季主要种类为鲢鱼、鲈鱼、梭子蟹、青鳞、柔鱼等，占资源量 65.8%，其它资源 110 种，占资源量 34.2%。秋季主要种类为鲢鱼、细纹狮子鱼、青鳞、脊尾褐虾，曼氏无针乌贼等，占资源量 67.4%，其它资源 92 种，占资源量 32.6%。冬季主要种类为细纹狮子鱼、枪乌贼、高眼鲈、鮫鳗等，占资源量 56.2%，其它资源为 84 种，占资源量的 43.8%。

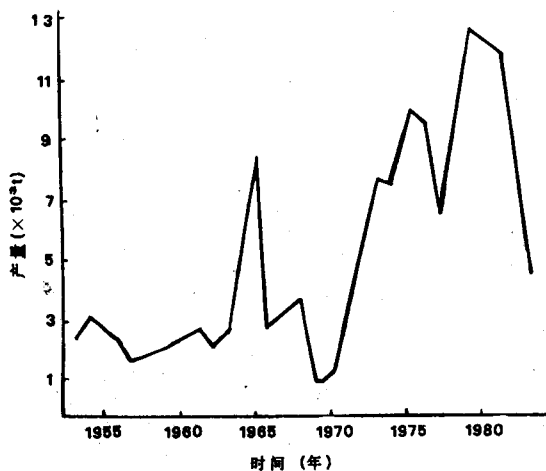


图 3 1953~1983 年渤海区梭子蟹产量

外,大部分资源至 1988 年以前还处于相对稳定阶段(表 2),就梭子蟹情况分析,渔获量已从 1969 年的 163t 增加到 1985 年的 8 619t,而 1985 年以后已有下降趋势。分析原因,主要是对越冬的亲蟹破坏大而引起的。由于滥捕导致资源破坏与衰退的鱼类已不少,如江苏沿岸的大黄鱼,历史上一直有较高产量,但 70 年代破坏后,至今未能恢复。莱州湾的越冬梭鱼,70 年代曾有拖网网产量达千万公斤的高产记录,资源一度受到影响。

表 2 山东近海主要无脊椎类渔获量统计

年份	平均渔获量(t)									占总渔获量 (%)
	对虾	鹰爪虾	毛虾	梭子蟹	乌贼	日本枪乌贼	海蜇	毛蚶	小计	
50 年代	6 735	242	2 760	/	591	/	/	/	24 407	11.2
60 年代	5 053	4 054	13 566	2 105	2 109	20 546	3 118	/	50 552	21.2
70 年代	12 184	7 080	22 637	4 432	4 736	16 962	684	5 023	73 740	19.3
80 年代	8 818	17 061	24 948	8 050	11 284	4 589	4 574	6 570	85 894	19.6

从渤海段产量的变动情况分析(见图 3),50 年代和 60 年代海区年平均产量较低,分别为 2 000t 和 3 000t 左右,从 70 年代开始,产量则成倍增加,70 年代和 80 年代平均产量分别为 7 000t 和 8 000t 左右。由此可见,随着山东近海主要经济鱼类资源的衰退和水产品价格的上

以上资料说明,山东近海渔业资源的特点,是以多种类为特征,缺乏对群落能流和资源数量起绝对控制作用的大宗优势品种,虽也仍有优势种,但优势度不够显著,渔业产量是由较多个种类集合而成的。而梭子蟹在全年渔业捕捞中,在渤海只能形成秋汛,在黄海数量以夏季末为多,但由于梭子蟹的生长规律和季节性的关系,夏季所捕捞的梭子蟹,产品品质较差,2 龄蟹产卵后消瘦,1 龄蟹个体偏小,产品的利用率较低。

## 2.2 渔获量和结构变化趋势

梭子蟹与对虾、毛虾、鹰爪虾、乌贼、毛蚶、魁蚶、海蜇等均属无脊椎动物,从 1951~1988 年资料分析,渔获量为  $1.8 \times 10^4 \sim 10.0 \times 10^4$  t,占近海渔获量的 9.6~27.7%。50 年代主要开发利用了对虾、毛虾、鹰爪和乌贼等资源,占近海平均渔获量的 11~22.4%,资源状况处于利用不足阶段。60 年代相继开发了三疣梭子蟹和日本枪乌贼等,渔获量为  $1.9 \times 10^4 \sim 6.9 \times 10^4$  t,占近海总渔获量的 9.6~27.7%,资源处于充分利用阶段。70 年代,又加强了对毛蚶、海蜇等资源的开发利用,渔获量为  $5.0 \times 10^4 \sim 10.0 \times 10^4$  t,占近海总渔获量的 14.7~25.7%。80 年代,又开发魁蚶等资源,由于渔捞力量无控制的增长和长时间的酷渔滥捕,各类鱼类资源状况均在恶化。相比而言,在无脊椎动物中除日本枪乌贼和毛蚶处于过度利用

调,梭子蟹已成为海洋渔业中的主要捕捞品种之一。

近几年来,由于春汛以锚流网为主,秋汛以小型底拖网为主的捕捞方式,在渤海中部深水区蛰伏在泥中越冬的梭子蟹,受到较严重的捕捞,已导致到秋汛补充量的锐减。

另外,梭子蟹产量的年间波动较大,(1)其中越冬期间的气温或越冬场水温的高低是决定梭子蟹数量变动的一个重要原因。专家们曾分析了龙江、羊口和塘沽等气象台站1961~1980年历年最低月平均气温与梭子蟹产量之间的关系,结果证明:气温与梭子蟹产量波动呈紧密的正相关( $r=+0.645, P<0.01$ )。可见,梭子蟹在越冬期间因天气寒冷而引起的自然死亡是很明显的。(2)产卵期间环境条件对梭子蟹的世代补充量也有明显的影响。在产卵期间,如河水径流量较多,世代补充量就大,如生殖洄游期间的风向往往也决定群体的洄游方向,特别对某一海区而言则有较大影响。以上两点对我

们研究育苗是很有意义的。

了解以上资源组成结构、趋势,为的是更好掌握梭子蟹这一新增养殖品种的自然特征,完善和提高我们的技术措施。

### 3 梭子蟹的生物学基础及增养殖潜力的探讨

#### 3.1 生物学基础

(转 31 页)

(上接 68 页)

梭子蟹属暖温性种类,多年生大型蟹类,我国沿海均有分布,集中分布在莱州湾东部,形成了历史悠久的梭子蟹渔业。梭子蟹绝大部分是两年生个体,其生殖活动分交配和产卵两次进行,7~8月是越年蟹交配的盛期,当年生蟹的交配盛期为9~10月。交配在雌蟹刚蜕皮时进行。交配后雌性腺发充迅速,这一点和对虾很相似。11月初离开沿海近岸之前卵巢已充满头胸甲,性腺重量可达体重的7~12%。从当年产卵人工养殖的个体观察发现,交尾现象正常,但在越冬前性腺重量不一,其原因正在试养观察中。

梭子蟹产卵均集中分布于沿岸浅海河口附近。4月下旬底层水温升至12℃时开始产卵。刚开始抱卵时,卵块呈桔黄色,随着卵子发育,约经20余天,卵膜内蚤状幼体的复眼出现,呈黑灰色,出现这一现象,表示将进入散仔卵孵化期,即我们所谓的育苗期,第一次散仔时间为5月底至6月初。6月中旬开始第二次产卵高峰。6月下旬开始散仔。一层雌蟹每年可产卵两次,两次产卵的间隔时间为45d左右。

梭子蟹的抱卵量因个体大小而异,约在 $13 \times 10^4 \sim 220 \times 10^4$ 粒之间,第二次抱卵量(单位体重)显著大于第一次。

梭子蟹的幼体发育分为蚤状幼体和大眼幼体阶段。在水温20.5~29℃,盐度30.5~31.1条件下,幼体自孵出到发育为第一期幼蟹需18~23d。蚤状幼体分为四期,在水温20.5~29℃条件下,经14~17d发育为大眼幼体,大眼幼体在水温22.5~25℃条件下,经过4~6d变态为第1期幼蟹。

梭子蟹幼体期别鉴别的主要标志,蚤状幼体具以颚足外肢游泳刚毛数为标志,蚤状I,II,III,IV期分别是4,6,8,10根。以低倍显微镜观察上述差异,可判断蚤状幼体期的生长阶段,大眼幼体期特征是尾部内鳃,喜附

着于附着基上。

梭子蟹幼体的体重,在一般情况下,蚤I期为0.06mg,蚤II期为0.14mg,蚤III期为0.35mg,蚤IV期为0.75mg,大眼幼体为3~3.5mg,I龄稚蟹为8~9mg。

梭子蟹从蚤状幼体开始摄食(没有对虾的无节幼体不开口期),从蚤状I期到稚蟹的主要饵料是小球藻 $20 \times 10^4 \sim 80 \times 10^4$ 个细胞/ml或扁藻 $1 \times 10^4 \sim 3 \times 10^4$ 个细胞/ml,贝汁 $3 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ ,轮虫7~20个/ml。随着个体的发育,增喂刚孵化卤虫20个/幼体,卤虫成体10个/幼体,虾、蛤肉糜(幼体重的200%)。另外,蚤状I~IV期可以豆浆、蛋黄、卤虫幼体为主,大眼幼体以蛋糕、卤虫幼体,少量卤虫为主。稚蟹期以卤虫为主,每天投喂4~6次,投喂量视幼体密度及水质、摄食状况而调整。

自然海区的梭子蟹主要捕食底栖的瓣鳃类、腹足类、甲壳类、多毛类、头足类、蛇尾类和小型鱼类等,也摄食动物的尸体和海藻的嫩芽等。其摄食强度有明显的季节变化,秋季是梭子蟹主要索饵肥育期,摄食强烈,饱、半饱胃占60%以上,春季是生殖季节,摄食强度不大,残、空胃占67%。另外,梭子蟹有昼伏夜出的习性,故夜间的摄食强度明显大于白天。

梭子蟹生长是靠蜕皮,稚、幼蟹的蜕皮周期很短,生长十分迅速,从6月下旬至11月上旬,每相邻两大潮期间为1周期。幼蟹甲长、甲宽和体重的相对增长率,以6~7月份最高,分别为68%,56.5%和166.8%。10月份,海捕幼蟹平均甲长65mm,平均体重60g左右,个别大的可达100~200g。(而我们1994年当年养殖至10月中旬时,甲宽平均14.5cm,体重平均153.5g,范围为120~220g)梭子蟹体重增长最快时期为7~9月份,所见最大雌蟹甲长为105mm,体重730g,雄蟹甲长110mm,体重710g。

(下转 69 页)

(上接 31 页)

### 3.2 关于增殖潜力的探讨

梭子蟹具有生命周期短,世代交替较快,个体性成熟早,繁殖力强、生长迅速等特点。因此,资源补充迅速,恢复能力较强。但由于过度捕捞因素和环境条件的变化,尤其是幼体发育阶段易受气象、海况条件以及人为的滥捕幼蟹和产卵亲体等的影响,资源量也容易波动。

为了保持海捕梭子蟹的稳产、高产,有关专家和部门根据其繁殖和生长规律,提出了“春保、夏养、秋捕”的方针。要规定禁渔期和禁渔区。夏季,沿海岸区是幼蟹生长场所,应在幼蟹出现的高峰月份和密集分布区,加强渔政管理,减少各种网具等对幼蟹的损害。秋季 10~11 月份,梭子蟹经过索饵肥育后,个体肥壮,性腺发达,

这时是捕捞的最佳时节,但也应对生产船只有一定的限额。

对于梭子蟹的人工育苗和养殖,根据研究工作和生产进程的发展以及国内需求与价格趋势,本人认为条件比较成熟。当然,有的技术环节还需进一步研究和完善提高。至于育苗和养成的设施,可以用对虾的育苗室和养成池进行一定的改造后使用。

### 参考文献

- [1] 孙颖民、宫美居、严瑞深等,1984。海洋科学 1:40~45。

(待续)