

放流增殖对虾资源

邓景耀

(国家水产总局黄海水产研究所)

渤海是我国内海，封闭性较大；沿海有许多河流入海，水质肥沃，基础生产力较高，是黄、渤海区多种经济鱼虾类的产卵场和索饵肥育场。渤海在我国渔业生产中占有极其重要的地位，是开展鱼、虾类资源放流增殖的良好场所。

渤海经过20余年秋捕对虾的生产实践表明：这种长期进行的人为干预使得渤海的生态系统和种类组成发生了明显变化；随着小黄鱼、带鱼等经济鱼类资源的衰退，对虾资源数量显著增加。这表明：一年生、生长快和生殖能力很强的对虾资源对日益增加的捕捞力量具有较强的适应能力。尽管如此，对虾资源补充量年间变动的幅度仍然很大，所以随时都存在着补充量大幅度下降的潜在危险。为了保持和增加对虾资源数量，尽可能减少上述危险性，除了采取科学的管理措施，保护仔、幼虾以外，采取人工补充对虾资源的办法将是必要和有效的。

当前，随着人工养殖对虾事业的发展，对虾工厂化育苗和仔虾中间培育的技术已经获得解决。1981年7月中旬在莱州湾潍河口首次进行了对虾放流跟踪试验，共放流30毫米左右的仔、幼虾370万尾。本文试图根据现有的资料对对虾放流增殖中有关放流种苗规格、数量及放流海区选择等关键问题加以论述，供今后进行对虾人工放流试验时参考。

一、对虾放流增殖的必要与可能

1962年国务院颁布了《渤海区对虾繁殖保护条例》，以后在实施过程中又几经修改，对捕捞损害产卵亲虾和仔、幼虾的各种网具的禁渔区、禁渔期都作了明确的规定，对渤海对虾

渔业进行了科学管理。但是，在一个相当长的时间内，各种管理措施均未落实，人为损害仔、幼虾的活动在许多海区仍十分严重。据估计，每年夏季渤海损害仔、幼虾的数量可达近百亿尾。在这种情况下，对于渤海当前可否进行对虾人工放流增殖的问题存有不同的看法。一种意见认为：当前渤海每年夏季人为的损害仔、幼虾数量很大，这个问题不解决，人工放流毫无意义。另一种意见认为：每年对仔、幼虾的损害量只占整个补充量的一部分，是一个不影响对虾世代产量波动的常数；在资源补充量大的年分，虽然损害量相应的增加，但剩余量仍然较大，甚至不需再进行人工补充；在资源补充量不足的年分，保护仔、幼虾，同时进行人工补充显得十分必要。

此外，已经证明渤海对虾亲体和补充量之间存在着统计相关。生产实践表明，近年来，亲虾数量明显不足，这也是需要进行人工补充的一个重要原因。

在渤海对虾渔业管理中已经制定出一整套的保护和合理利用资源的规定，并且正在逐渐的采取各种有效的措施。在当前着手进行人工放流试验并进而实施在渤海内大量进行放流增殖是可能的，人工放流本身还可以促进各项保护仔、幼虾的管理措施的实施。

二、放流种苗的大小和跟踪

对虾仔虾期有溯河的习性，这个阶段主要分布在河口附近及河道内，其分布范围通常与河流的淡水量密切相关。在流量较大的情况下，仔虾分布在河口附近；在流量小时，仔虾可以上溯到离河口很远的地方。仔虾期的体长范围一般为4—30毫米，体长30毫米左右的幼虾则由河道和河口区逐渐向外移动。由于仔、

幼虾分布范围的差异,对在不同海区放流种苗的大小应有不同的要求。如果放流站设在远离河口的地方,放流种苗要通过河道入海时,可以放流20毫米左右的仔虾;如果放流站设在河口附近,放流种苗直接入海时,则以放流较大规格(30毫米以上)的幼虾为宜。

实践证明,日本对虾自然种群底栖定居的体长为7—9毫米,而人工培育的仔虾定居的体长则延至10毫米。对虾开始行底栖生活的体长还要更大些,并且不像日本对虾那样有钻沙潜居的习性。这有利于延长育苗的时间,相应地缩短中间培育的时间,并且高密度进行中间培育的可能性较大,这可大大减少用于育苗和中间培育的设施。

放流种苗的标志和跟踪是当今世界上都没有很好解决的难题。对虾是蜕皮生长,仔、幼虾的蜕皮次数尤其频繁,这就为标志带来很大困难。使用剪除附肢的办法作标志简便易行,适于大量地进行。但是,对虾的仔、幼虾的再生能力较强,一般经过3、4次蜕皮,经20—30天的时间即可复原。当前对虾提前育苗已经获得成功,一般4月中、下旬即可大量育出10毫米左右合格的仔虾,再经过一个多月的中间培育,大致在5月中、下旬或者六月初体长达到30毫米左右时,即可放流入海,此时天然虾苗的体长一般为10毫米左右,因此两者可以明显地区分开来,并且这种差别至少可以保持两个月的时间。这是一种比较理想易行的用于跟踪的方法。与其它方法对比,还有一个最大的优点就是:整个放流的群体都是“标志”群体,而标志数量越大,重捕数量也越大。此外,在自然海区中提前放流虾苗,有可能避开敌害生物大量发生的季节,从而有利于降低放流虾苗的死亡率。

三、放流数量

对虾补充量变动较大。从1962年开始秋捕对虾以来,渔获量波动在2.4—10.7亿尾之间。1962—1972年渔获量波动在2.4—5.8亿尾之间,平均渔获量为3.7亿尾。从1973年开始对

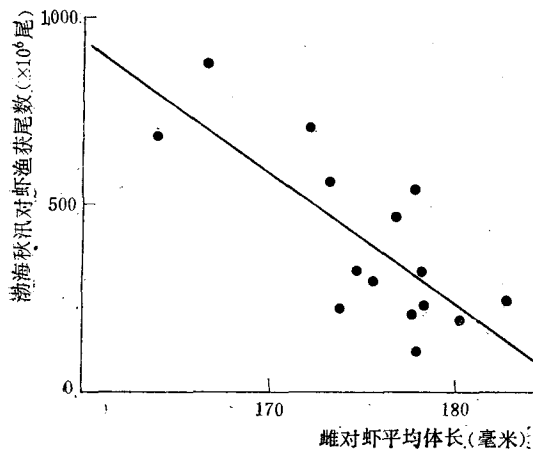
虾补充量显著增加,渔获量波动在6.1—10.7亿尾之间,平均渔获量为8.4亿尾。据计算最大的渔获量为12亿尾,一些年分的实际渔获量已接近最大值。

根据现有的资料分析,我们认为:这个计算值似乎可以作为放流数量的限额。如果今后在渤海全面开展多种经济鱼类放流时,无疑这个限额还应相应地降低,主要依据有以下几点。

1. 渤海秋汛对虾渔业前期(1962—1972年)和后期(1973年以后)的中心渔场发生了显著的变化。前期秋汛9—10月的中心渔场主要集中在渤海中部的西与北部一带,只有当对虾开始进行越冬洄游的11月中旬,对虾主群才开始出现在东部和渤海海峡一带;对虾主群游出渤海海峡的时间一般在“小雪”前后;后期秋汛刚开始对虾群体的分布范围就几乎遍及整个渤海,中心渔场也显著偏东,而分布在东部和海峡一带,并且每年游出渤海海峡的时间也明显提前。这种对虾群体分布范围扩大和中心渔场早期东移的主要原因与对虾补充数量增加直接有关。

2. 秋汛早期烟威渔场的形成。据调查,烟威渔场近岸不是对虾的产卵场,6—7月也很少对虾幼虾分布。1973年以来,几乎每年8月下旬到9月上旬都形成秋汛前期渔场。从历年整个秋汛烟威渔场对虾产量变化中可看出:秋捕对虾的后期较前期产量显著增加,前期平均产量为872吨,后期则增至4281吨。据报道,这个渔场的对虾主要来源于莱州湾和渤海中部,在渤海特别是莱州湾对虾世代补充量比较大的年分,一旦温、盐度分布型适宜的话即形成秋汛早期渔场,这个事实也充分反映出渤海可容纳对虾的数量是受饵料数量和空间限制的。

3. 渤海对虾的平均体长年变化较大。雌性对虾最后一次蜕皮进行交配时(即10月中旬)的平均体长与渤海秋汛渔获尾数之间为显著的线性相关(如图, $r = -0.77$, $p > 0.01$)。此外,渤海三个湾对虾的体长也有明显差异,其个体的大小依渤海湾、辽东湾和莱州湾为序,



渤海秋汛对虾渔获尾数与
雌虾平均体长的关系图

这个差别刚好与三个湾饵料生物的数量差异是一致的。这同样可以认为渤海饵料生物数量是增加对虾补充量的一个限制因素。

4. 根据养殖对虾的投饵量以1与30的比例试算,当渤海对虾世代产量为6万吨时,则需要180万吨饵料生物。对虾主要以小型底栖生物为饵,故在6月下旬—11月下旬5个月期间单是对虾需要的饵料生物量即达20吨/平方公里。根据1959年7月底栖生物调查资料粗算,渤海的总生物量(除掉大型贝类)约为10.5吨/平方公里。也可大致看出饵料不足是增加对虾世代补充量的限制因素。

考虑到渤海的饵料生物数量是增加对虾补充量的一个限制因素,把对虾的最大世代渔获量限定为12亿尾,这在理论上和实践上是不可能的,再增加可能性不大。那么在当前补充量较高的情况下,每年的补充量平均仅为8亿尾,补充量最小的1976年为3亿尾,总的看来补充量明显不足,所以要保持较高的稳定的渔获量,每年放流一定数量的仔、幼虾,尤其是在补充量显著下降的年分是很有必要的。每年实际放流的数量如按放流虾苗的成活率为10%计算的话,那么在对虾资源一般的年分应为40亿尾。

对虾养殖的实践表明,在同等大小的养殖池内,高密度放养(养成虾的个体较小)比低密度放养(养成虾的个体较大),无论对提高

单位面积的产量还是降低投饵量方面都更为有利,如喂养大个体对虾要多消耗30%以上的饵料。据此,在自然条件下适当地增加补充量虽然会使对虾的个体变小,但将有利于提高对虾的渔获量。

四、放流海区的选择

关于对虾数量变动的原因不少人都作过论述,总的看来对虾繁殖期间产卵和索饵场的环境条件(水温、盐度、大风、降水、河流径流量、饵料状况和敌害等)对对虾世代补充量有决定性影响。这就为确定适宜的放流海区提供了依据。最适宜的放流海区应是对虾自然苗种密集,水温、盐度、底质、气象条件适宜,饵料丰富,敌害较少的海区。此外,适于幼虾生存、但缺乏种苗自然补充来源的海区也是可供选择的放流海区,这类海区虽然没有或少有天然的种群,但也可能没有或少有虾苗的敌害。

总的来说,渤海湾入海河流较多,是对虾的主要产卵场,天然虾苗密集,饵料生物丰富;软泥底质,水质混浊透明度小,有利于虾苗逃避敌害生物的袭击,是比较理想的放流海区。但这里是长芦盐场的主要分布区,把放流时间安排在7月分比较有利。莱州湾西岸黄河口附近具有和渤海湾类似的条件也是比较适宜的放流海区;反之东岸为沙质底质,透明度较大,又是梭子蟹的集中分布区,梭子蟹既是对虾的敌害又是重要的竞食者,这里显然不适于放流对虾。与渤、莱两湾相比,辽东湾的最大特点是开放性较大,饵料贫乏,除辽河口附近比较小的范围外,自然虾苗分布很少。

烟威外海是秋汛对虾的主要渔场,近岸也有内湾和河流入海,很少有对虾产卵和幼虾分布,这里虽然不是对虾适宜的产卵场所和天然虾苗的密集分布区,但移殖放流人工虾苗以充分利用这里的饵料资源可能是有效的,并且这些海区可能相应地也没有虾苗的敌害和竞食者。

海洋岛也是秋汛对虾的主要渔场之一。与渤海渔场比较,该渔场对虾世代数量的波动特

别大。自60年代初开发利用这个渔场以来，秋汛最高产量可达5,000吨（1973年），低产时只有数百吨甚至不足百吨。产量的波动没有渤海那种前后期显著不同的规律性，中心渔场高度集中在几个渔区甚至几个小区的范围内。位于黄海北部的这个渔场开放性很大，环境条件易变可能是对虾世代补充量波动大的主要原因。在这样的海区人工放流补充显得尤其必要和易见成效。

利用体长在30毫米以下的仔虾有溯河的习惯，可以选择比较适宜的河流在河道区进行放

流，这里比一些内湾海区的封闭性更大，气象条件变化不大，并且还可减少中间培育的时间和放流种苗的规格。鉴于放流虾苗的死亡主要发生在放流后的24小时内，放流入河的虾苗经过短时间的适应以后再逐渐入海有利于其成活。为了提高放流种苗的成活率，在河口暂时布设拦网防止害鱼进入河道也是简单易行的。

在实施了较大规模对虾放流之后，必然会出现诸如生态平衡、种间关系、种群替代等极其复杂的问题；因为没有这种实践，难以预测和无法讨论上述问题。