

# 我国渔业资源增殖业的发展和问题

## THE DEVELOPMENT AND PROBLEM OF MARINE STOCK ENHANCEMENT IN CHINA

邓景耀

(中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛 266071)

近几年来我国渔业总产量持续增加,1993年已经超过  $1\ 800 \times 10^4$ t, 养殖生产迅速发展,海水养殖产量增幅最大,养殖产量首次过半,超过捕捞业的产量。捕捞产量近几年虽然也有明显增长,单位产量却大幅度下降。尽管外海和远洋渔业的产量有较大增长,但近海渔业资源衰退,渔获物的种类组成发生了很大变化,个体较

大,经济价值和营养层次较高的种类为个体小、营养层次较低的小型中上层鱼类所代替,经济鱼类的幼鱼占有很大的比例;湖泊水库渔业面临着同样的问题,水域生态环境污染和富营养化加剧,过度捕捞导致一些经济价值较高的大型鱼类数量减少、低龄化,并为多获性小型野生种类替代。因此,保护改善我国近海和湖泊、水

库的生态环境,调整捕捞力量,加强渔业管理,保护、恢复特别是放流增殖渔业资源,优化近海、湖泊水域的群落结构,达到持续利用的目标是发展我国渔业生产的根本途径。

## 1 湖泊水库渔业资源增殖和移植

### 1.1 四大家鱼的增殖

我国早在 10 世纪末就有淡水青、草、鲢、鳙四大家鱼在长江捕捞野生种苗运送放流到湖泊的文字记载,但是真正的渔业资源增殖业却始于 20 世纪 50 年代,即在四大家鱼人工繁殖取得成功,从而有可能为放流增殖提供大量的种苗以后才蓬勃发展起来的。在湖泊和水库中先后进行放流增殖和移植的种类有青、草、鲢、鳙、鲤、鲫、鲂、鳊、鲮、鳊、鳊等大型鱼类,还有银鱼、公鱼等小型经济鱼类,中华绒螯蟹放流增殖的效果尤其引人注目,50 年代末开始进行的湖泊鱼类种苗生产性放流,通常是多品种搭配按比例混放的,一般来说青草鱼占 20%、鲤、鲂、鳊占 30%,鲢、鳙鱼占 50%;其中鲤鱼的回捕率为 15%左右,草鱼的回捕率 28%,鲢鳙鱼的回捕率为 26~30%。放流种苗的产量已经成为许多大、中型湖泊和水库渔业产量的主体。

### 1.2 中华绒螯蟹放流增殖

全国解放后开展了大规模的水利建设,先后在多数通海江河筑坝建闸,隔断了蟹苗的洄游通道,导致河蟹资源严重衰退,河蟹在许多湖泊中销声匿迹。60 年代中期实施河蟹种苗人工放流以来,取得十分明显的效果,几乎绝迹的河蟹资源迅速得以恢复,单是长江下游的太湖和洪泽湖 1966~1980 年就累计放流河蟹种苗 70 余 $\times 10^8$ 尾,1969~1981 年累计产量达到 14 000t,江苏省 1979 年河蟹产量高达 7 700t,超过了历史最高水平。洪泽湖 1982 年的河蟹产量高达 2 550t,占该湖总渔获量的 20%,种苗放流的回捕率波动在 0.49~15.27%之间,1969~1982 年的平均回捕率为 2.6%。河蟹种苗放流的回捕率年间变化较大,不同湖泊水域的回捕率也有较大差异,这与水域的生态条件特别是饵料和敌害生物数量的变化密切相关。根据多年种苗放流的实践河蟹合理的种苗放流量应视水域的生态条件不同而异,在饵料丰富水草丛生的东太湖以 0.6 尾/ $m^2$ 为宜,而在水草稀少的洪泽湖则以 0.3 尾/ $m^2$ 为宜。

### 1.3 太湖新银鱼的移植

太湖新银鱼移植滇池取得成功是湖泊资源增殖取得显著经济效益的又一典型事例。70 年代末太湖新银鱼首次从其原产地太湖移植到海拔 1 886m 的滇池,

1979, 1981 和 1982 年先后三次共放流 680 000 尾银鱼仔鱼入滇池,1980 年开始形成产量,继而形成了滇池特有的移植银鱼渔业,1984 年产量达 3 500t,单位面积产量高达 11.6t/ $km^2$ ,群体密度为原产地太湖的 13 倍。随后银鱼又从滇池移入云南高原的大部分不同营养类型的湖泊和水库,均相继形成能够自然繁殖的野生种群,云南全省 90%以上的湖泊、水库均有银鱼生长繁殖,年产量高达 6 500t。当前太湖新银鱼已经移植到南至江西、湖南、福建、浙江,北至河南、吉林、内蒙古、辽宁、黑龙江等省的许多湖泊和水库,即使在无霜期只有 135d 的吉林净月潭水库,移植银鱼也保持了原产地 1a 之中区分为春、秋季两个产卵群体的特性。至于在温度适宜,饵料生物丰富的滇池则分化为生活周期各为 1a 的冬群、秋群和春群 3 个产卵群体,每个个体 1a 之中先后两次性成熟产卵。大型浮游动物的数量是银鱼群体密度大小和生长好坏的限制性因素;敌害鱼类特别是捕食者鲢、鳊、鳊和鳊鱼等的数量则是移植能否成功的决定性因素。1987 年银鱼移植江西拓林水库未获成功,主要原因是该水库敌害鱼类数量太多,肉食性凶猛鱼类在整个渔获物中占 70%以上。

### 1.4 亚洲公鱼移植

亚洲公鱼是一种分布在太平洋北美沿岸,俄罗斯、日本、朝鲜和我国黑龙江、乌苏里江、图门江、鸭绿江流域的小型冷水性鱼类,对不同环境的适应能力很强,生命周期短繁殖力强,群体增殖速度快,集群便于捕捞,营养、经济价值较高。80 年代中期开始从其原产地鸭绿江水丰水库先后移植到我国北方辽宁、吉林、河北、山西、内蒙古、湖北、新疆的柴窝堡湖以及青藏高原海拔 2 800 多米的柯鲁克湖等各种营养类型的湖泊和水库,均获得成功,回捕率可达 8.8%,鉴于移入湖泊和水库饵料生物丰富,一般来说移入的亚洲公鱼的生长发育状况均优于原产地,形成进行自然繁殖的野生种群,并已初具渔业规模。

### 1.5 鲑鳟鱼类的放流增殖

我国早在 1956 年在乌苏里江饶河建立了第一个大麻哈鱼放流增殖站,先后在乌苏里江、图门江和绥芬河放流大麻哈鱼、马苏大麻哈、和细鳞大麻哈鱼,放流增殖效果不太明显,1985 年起在辽东半岛的大洋河下游建立增殖站连续四年累计移植放流 256.6 $\times 10^4$ 尾大麻哈、细鳞大麻哈和马苏大麻哈鱼种苗,1987~1989 年分别在大洋河内和河口浅水区捕获 8 尾马苏大麻哈鱼和 7 尾大麻哈鱼,回捕率甚低。1987~1988 年在绥芬河放流从俄罗斯移植的驼背大麻哈鱼种苗 720 000 尾,1989 年在我国境内捕获 647 尾,增殖效果比较明显;1988~

1989年又放流从俄罗斯引种的大麻哈鱼种苗62万尾,1991~1993年在我国境内重捕2969尾,放流后的渔获量明显增加,增殖效果十分显著。1989~1993年采用化学药物诱导的方法在绥芬河放流回捕亲鱼孵化的种苗 $110 \times 10^4$ 尾,回捕率有较大的幅度的提高。

## 2 近海资源增殖渔业的发展

我国近海渔业资源增殖起步较晚,据传本世纪20年代末海带通过航船从日本传入辽东半岛大连附近水域定居生长形成野生种群,随后50年代又移植到烟台、青岛并进一步南移至我国东南沿海,当前海带养殖的产量已高达60余万吨,居世界首位。近十余年来先后开展种苗放流试验和进行生产性放流增殖和移植的种类有对虾、三疣梭子蟹、金乌贼、曼氏无针乌贼、海蜇、虾夷扇贝、魁蚶、海参、鲍鱼、以及梭鱼、真鲷、黑鲷、大黄鱼、牙鲆、黄盖鲽、六线鱼和黑君等。

### 2.1 中国对虾的增殖和移植

中国对虾的种苗放流是我国近海渔业资源增殖业中规模最大最有成效的种类,在世界上也引起了像日本、美国和澳大利亚等发达的渔业大国的注目和仿效。对虾种苗放流试验始于80年代初,从1984年开始先后在山东半岛南岸,海洋岛,渤海诸湾进行了大规模地生产性放流,效果十分明显。当前山东半岛南岸每年平均放流体长30mm的对虾种苗 $8 \times 10^8$ 尾,回捕率为2.5~9.73%;年平均回捕率为6.14%;海洋岛渔场每年平均放流30mm的种苗 $12 \times 10^8$ 尾回捕率为3.97~13.59%,平均8.31%;在东海浙、闽沿海连续多年进行的中国对虾移植性放流也取得显著效果,并已形成能自行繁殖的野生群体,象山港1986~1990年每年平均放流30mm左右的种苗 $1.6 \times 10^8$ 尾,回捕率为6.8~13.4%,平均为9.4%,实践证明,象山港放流8~15mm的种苗回捕效果很差;但在东吾洋1986~1990年平均每年放流8~15mm的种苗 $1.4 \times 10^8$ 尾,回捕率为3.08~7.76%,平均为5.18%,相对而言其回捕率是相当高的,虽经连续多年的种苗放流东吾洋一直没有发现野生的生殖亲体,而发育成熟的亲虾春汛却可以洄游到东吾洋附近的福宁湾产卵繁殖。上述海湾对虾种苗合理的放流数量显然与各海区饵料生物量抑或海区的生态容量有关,据计算山东半岛南岸的合理放流量约为 $8 \times 10^8$ 尾,海洋岛渔场约为 $15 \times 10^8$ 尾,象山港为 $1.5 \times 10^8$ 尾。此外,1992年以来还在黄渤海区进行了斑节对虾和日本对虾移植性放流试验也取得了显著效果。分布在热带,亚热带的斑节对虾是被作为标志群体在渤海莱州湾滩河口放流的,1992年6月一次性共放流平均

体长为23.5mm的种苗57500尾,秋汛期间,斑节对虾集中分布在莱州湾东部海藻丛生的沙质海区,当年9月中~11月末共回捕体长103~210mm的成虾238尾,参照调访渔民取得的资料,回捕率估计可达5%以上。1994年5~6月在黄海北部(39°17'N,122°17'E)先后两次共放流日本对虾平均体长10.4mm和14.1mm的种苗 $100 \times 10^4$ 尾和 $432 \times 10^4$ 尾,当年8月底~10月中旬在放流海区附近水深16mm内约80km<sup>2</sup>的范围内,沿岸定置网回捕体长110~155mm的成虾近400000尾,回捕率高达7.45%,效果十分显著。

### 2.2 虾夷扇贝底播移植

近年来在近海潮下带还进行了扇贝、魁蚶等珍贵种类的底播增殖试验,其中最有成效的首推虾夷扇贝的引种底播驯化,1982~1984年虾夷扇贝首次从日本引种到海洋岛渔场,1984~1985年底播移植成功,1989年按每公顷底播壳高为30mm的幼贝75000只进行生产性放流,截至1991年底,海洋岛渔场底播面积近10000ha,回捕率约为30%左右,生长期18个月,个体重量为165~250g,最高年产量为4000~5000t。海洋岛渔场夏季水温偏高是虾夷扇贝增殖的主要限制因素,底层水温大于23℃,持续时间超过40d,其死亡率大大增加。

### 2.3 梭鱼的种苗放流

在海洋鱼类中,常年分布在河口附近水域的梭鱼经济价值高,食物链很短,是沿岸分布的地方性种群,加之群体分散不易遭到过度捕捞,是最为理想的增殖对象,也是唯一的一种、正在进行生产性放流的鱼类,当前梭鱼的人工育苗和中间培育技术已经日臻成熟,近几年的成活率由30%增至80%,渤海每年平均放流种苗 $600 \sim 700 \times 10^4$ 尾,1992和1993年的回捕率达到0.03~0.053%,资源数量有明显增加。

### 2.4 海蜇的放流增殖

80年代初先后在渤、黄、东海还开展了大规模的海蜇种苗放流并已取得明显的效果,1986~1989年在东海区杭州湾和象山港放流4~8mm的碟状体 $1.25 \times 10^8$ 只,回捕率为0.1~0.88%,平均0.33%;1992~1994年温州近海放流 $2.2 \times 10^8$ 只,1992年的回捕率为30.56%;1984~1993年辽宁先后在大连黑石礁湾,黄海北部大洋河口和金州湾放流5~10mm的碟状体 $3.3 \times 10^8$ 只,其中黑石礁湾的回捕率为1.24~2.56%三年平均为1.85%,大洋河口为0.07~1.02%,六年平均为0.68%;金州湾1993年的回捕率为1%,1992~1994年莱州湾放流碟状体 $1.2 \times 10^8$ 只。海蜇种苗放流回捕率不同海区和年间的变动较大,原因尚不十分清楚。放

流海区的风浪、潮流、盐田、养殖场纳水以及密目作业网具对幼蟹的伤害无疑都是主要影响因素。1988~1989年用黄海北部白色海蜇作为标志群体在浙江沿海放流4~8mm的碟状体 $6\,500 \times 10^4$ 个,当年回捕到伞径60~420mm的白色海蜇400余只,这充分肯定了海蜇种苗放流的有效性。

### 3 当前渔业资源增殖面临的主要问题

围绕着近海和湖泊水域鱼、虾、蟹、贝类渔业资源增殖,有关单位和部门在放流种类的选择,放流水域生态环境基础调查,放流种群和生长特性,人工育苗、中间培育以及卵子或种苗的运送、计量,放流种苗的跟踪调查,效果检验,放流种苗的标志,最适规格,合理放流数量以及资源的管理等方面进行了大量工作。但也还存在着几个主要问题,直接影响到我国渔业资源增殖业的发展:

(1) 一些重要的基础研究工作滞后,大规格的种苗放流缺乏科学指导

由于不能坚持对近海和湖泊渔业资源和生态环境进行常规的动态监测,故在水域的生态环境和群落结构不断发生变化的条件下,对选择适宜的放流对象,确定种苗的最佳规格、合理的放流数量以及多种放流种群放流数量的配比等方面具有一定的盲目性。这是应当优先考虑的基础研究工作,它对如何充分发掘水域的增殖潜力,优化水域的群落结构,恢复和重建受损生态系统以便保证渔业资源的持续利用至关重要,具有很大的生态和经济效益。对虾大规模的种苗放流已经持续十多年,效果也十分明显并得以公认,但就整个海区而言,通过种苗放流野生群体的资源量不仅未出现明显地恢复和增长的迹象,80年代后期野生群体的补充量和亲体数量反而大幅度下降,渤海秋汛对虾渔获量不足5000t。山东半岛南岸和海洋岛渔场放流群体的回捕率由1984~1988年的8~10.8%降到1989~1992年的4.3~5.8%,表明对虾野生群体和放流群体的补充量的减少具有明显的同步性,可见两者有共同的限制和

影响因素。是生态环境的恶化抑或是对虾种质退化即种群遗传的多样性变化所致,需要尽快找到答案。不言而喻,对所有正在或将要进行大规模种苗放流的种群而言,这类基础研究同样是十分必要的。

(2) 管理措施不力直接危及增殖业的发展

对野生群体和各种人工放流群体的各种损害的因素是大体相同的,包括水域生态环境变化、污染和敌害以及盐田、养殖场进水纳苗,对种苗的捕食损害和病害在内的自然死亡,也包括人为的违法违规捕捞对种苗的损害。在进行种苗放流的同时,如果不能采取有效的保护措施,上述自然和人为损害因素足以使耗资巨大的种苗放流“付诸东流”变得“徒劳无益”。在渤海进行的对虾种苗放流,近几年效果不佳与此有很大关系。现代所谓“生态渔业”、“栽培渔业”或“增殖渔业”的核心首先都是高水平的“管理渔业”。渔业资源的增殖和管理应当相辅相成,才能逐步达到资源稳定增长和持续利用的目标。

(3) 经费和种苗来源缺乏或不足是开展渔业资源增殖的重要限制因素

尽管当前我国开展的大规模种苗放流增殖和移植的种群都是属于低投入和高产出的种类,但就总体而言渔业资源是可更新的公有性资源,偏重生态和社会效益,是一项耗资和收益都很大的国有化事业。鉴于渤海对虾资源具有几个省、市共管的特点,故从1985年开始进行的大规模种苗放流,正是因为经费无着从1993年开始数量锐减直至全面停放,导致1993~1994年渤海对虾渔获量更大幅度的下降。中华绒螯蟹的种苗放流近10余年来也因长江口野生种苗来源匮乏而受到很大影响。我国的大麻哈鱼类放流增殖业与世界水平的差距很大,主要原因之一也是国力、财力不足。还有一些适于放流的经济鱼类也因经费无着而非出于育苗技术的原因,只能停留在试验阶段而裹足不前,以致这项造福后代的伟业难以全面展开和发展。

参考文献(略)

