

研究简报

太湖人工放流的初步探讨

PRELIMINARY STUDIES ON STOCKING IN TAI HU LAKE

顾良伟

(太湖渔业生产管理委员会)

Gu Liangwei

(*Managing Committee of Fisheries in Tai Hu Lake*)

提要 本文对1979—1984年太湖人工放流的生产进行了初步概括性的研究。对于放流品种、鱼类生长、回捕率和放流的效益作了介绍和分析。肯定了人工放流的生产效益和经济效益,认为人工放流是增殖太湖渔业资源,改变太湖鱼类区系结构,保证渔业稳产的一项行之有效的措施。

太湖是长江下游的大型湖泊。由于兴修水利长江下游的各个河、渠上建造了许多闸门,阻断了鱼类洄游的入湖通道,以致使一些不能在太湖内自行繁殖的鱼类资源显著下降,改变了太湖的鱼类构成,小型鱼类所占的比例越来越大;水域生产力得不到充分利用,经济效益降低。为了恢复太湖鱼类资源,自1964年起,进行人工放流工作,以后日渐完善,初步探索到了大型湖泊增殖的一些路子。本文对1979—1984年以来太湖人工放流作了总结研究,以供大型湖泊人工增殖资源工作参考。

人工放流的技术和方法

1. 放流品种

放流品种的确定,首先考虑对太湖天然饵料利用效率较高的品种,即选择在食物链中地位较低的,主要是摄食浮游生物鱼类。投放这些鱼类,可以获得较大的鱼产力。由此出发,鲢鱼和鳙鱼是比较理想的放流品种;其次考虑选择市场需求量大,受消费者欢迎,销售价格较高的鱼类,放流这些鱼类可以获得较大的经济效益,如青鱼、草鱼、鳊鱼、鲫鱼等符合这一条件;第三选择有可能大量繁育苗种的鱼类,只有合乎这条要求,大规模地人工放流才是可行的。

鉴于选择放流品种的上述三条原则,确定太湖人工放流品种有鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鳊鱼、鳊鲃、鲫鱼、草鱼、青鱼、中华绒毛蟹,以及用于珍珠培育的三角帆蚌的幼贝。

2. 放流量和种间比例

放流什么鱼,放流多少,各种鱼之间的比例应怎样配比?从理论上说来都应根据湖泊的饵料生物总量及其构成,以及各种鱼的回捕率等因子决定。通常是在经过湖泊浮游植物、浮游动物、水生植物和底栖动物调查的基础上,根据饵料利用率、饵料系数等参数估算出湖泊的鱼产力,然后再根据现有捕获量和回捕率估算应有的放流量。但是如果按这样理论的计算方法所估算出来的太湖应有放流量将高达1亿尾以上的鱼种,而实际上由于受到投资和鱼种来源的限制,在目前是难以办到的。因此,我们只能根据太湖水草量、底栖生物量、浮游生物量等天然饵料生物的多次调查结果,参照上述估算方法以及太湖渔业生产管理委员会长期进行放流工作的经验,基本上采用了上层鱼和底层鱼各一半的比例投放。具体比例是鳊鱼30%,鲢鱼20%,青鱼和草鱼20%,鳙鲤鲫30%。历年的放养量如表1所示。

表1 1979—1984年太湖人工放流量

Table 1 Stocking numbers of fishes in Taihu Lake from 1979 to 1984

年份 Years	放流种类和数量 Stocking number of fish fingerlings							鲢花夏花 Summer finger- ling of carp (10 ⁴ ind.)	蟹苗 Seed of crab (kg)	蚌苗 Spat (kg)	鳊 Eel (kg)
	青鱼 (万尾) Black carp (10 ⁴ ind.)	草鱼 (万尾) Grass carp (10 ⁴ ind.)	鲢鱼 (万尾) Silver carp (10 ⁴ ind.)	鳊鱼 (万尾) Big-head carp (10 ⁴ ind.)	鲤鱼 (万尾) Common carp (10 ⁴ ind.)	鳊 (万尾) Bream (10 ⁴ ind.)	合计 (万尾) Total (10 ⁴ ind.)				
1979	73.6	15.1	263.1	361.3	2.8	307.3	1026.2	428	232.5		
1980	38.8	39	246.3	171.1	42.7	112	646.9	598	869.5		788
1981	17.8	115.6	314.3	232.8	61.2	197.3	1039	2132	13669.5	20.4	2994
1982	44.5	84	209	245	103	209	894.5	1271		21.2	
1983	40.1	105.3	253.1	270.4	118	40.7	827.6	691	472.5		1000
1984	10.4	46	270.8	177.8	106.2	122.6	733.8	3385			295
合计 Total	222.2	405	1559.6	1458.4	433.9	1088.9	5168	8505	15244	41.6	5077

3. 苗种的来源与规格

人工放流所用的鲢、鳊、草鱼、鲤、青鱼的鱼种,都是太湖附近地区人工繁殖的鱼种。鳊及中华绒毛蟹的苗种则为长江口捞捕的幼苗。

由于太湖附近地区鱼种供应尚称充足,故对鱼种规格有较大的选择余地。青、草、鲢、鳊鱼种规格为每尾重26—34克,过大过小的都不投放。鳊、鲤的放流规格略小。另外还投放部分夏花鱼种。

4. 人工放流中损失的估计

(1) 河口逃鱼。全太湖有通向各处的港口224个,除主要河流通道设置拦网控制鱼类外逃外,大多港口和外河相通。故人工放流的鱼种有部分外逃是不可避免的。经

1981年6月17日对东山渡村一处定点扳罾捕获量的推算,估计全年全湖逃鱼的总数约占总放流量的8—10%。

(2) 暂养期间的损失 由于鱼种突然放流入象太湖那样的大型湖泊,一时不习惯而发生集群沿岸游动,遇到通向外河的港口就会窜游入港逃逸,因此采用先在一个2平方公里左右的圈养区内进行暂养,使之习惯于新的环境,暂时稳定下来。在暂养期间,有少量体弱死亡或被水鸟吞食。不过这部分损失所占比例不大。

(3) 捕捞损失 鱼种经暂养放入湖区之后,在银鱼捕捞季节,有部分放流的鱼种被银鱼网所杀伤。1979年5月21日—6月9日,我们作了抽样估算,一对104kw动力的银鱼捕捞船,共杀伤放流的鱼种3117尾。全湖区有银鱼生产船2000多艘,估计由此造成的损失约占放流量的12%左右。

从上述几方面因素分析,人工放流鱼种的损失总量大致是放流总量的30%左右。这些损失直接影响到回捕率和放流效果。

5. 放流方法

放流的鱼种按品种分别集中于网箱中,剔除废次鱼种,抽样称重过数,然后投放于暂养区内。至六月上旬,银鱼汛结束,开放暂养区放流入湖区。经多年试验,经过暂养,可使鱼种逐渐习惯于大型湖泊的环境,同时可以避开银鱼汛期内因捕捞造成损失。

人工放流的效果

通过对1979—1984年太湖人工放流研究,得到的初步结果如下:

1. 放流鱼的生长和体长—体重的关系

经实测和统计表明,起捕的鲢鱼,其中1.5龄的平均体重为 595 ± 115 克,2.5龄的鲢鱼平均体重为 1195 ± 345 克;鳙鱼1.5龄的平均体重为 785 ± 110 克,2.5龄的鳙鱼平均体重为 1240 ± 235 克。由此说明,放流鱼在完全依靠太湖天然饵料生物的条件下,生长非常良好。而且表明鲢鳙鱼在1.5—2.5龄这一阶段的净增体重和1.5龄以前阶段基本相同,如果能做到推迟一年起捕,则可减少50%的放流投资而取得水域生产力利用的同样效果。

对起捕的鲢鳙鱼各取60尾,实测其体长和体重,进行统计分析,得到它们的体长和体重关系式($W = aL^b$)如下:

鲢鱼的体长—体重关系为:

$$W = 4.1784 \times 10^{-5} L^{2.9575}, (r = 0.9935);$$

鳙鱼的体长—体重关系为:

$$W = 4.2112 \times 10^{-5} L^{2.9791}, (r = 0.9744)。$$

由上式两式可以看出,它们的相关系数 r 都近于1,表明此体长和体重的增长关系非常密切;同时还因它们的指数 $b \approx 3$,故可认为这两种鱼的发育非常正常,不存在因饵料不足而出现“瘦长”或因饵料结构不合理出现“矮胖”等发育不正常的情况。

2. 回捕率

由于鲢、鳙、草鱼、青鱼、鳊鱼和中华绒毛蟹等不能在太湖内自行繁殖,在太湖中所有捕到的这些鱼类都是人工放流投入的鱼类,因此通过对这些鱼类的产量统计可以取得比较正确的回捕量数值。每年的8月至年底,我们从太湖10个水产收购站(1983年前为三个收购站),逐日统计放流鱼的渔获量。年终累计得出全湖放流鱼的回捕量。另外还按渔船抽样进行渔获物分析,由此求得放流鱼占总渔获量的比例,从而推算出太湖放流鱼类渔获量和总渔获量。并以此和前一统计进行对照验算。

历年放流鱼渔获量的情况见表2所示:

表2 1979—1984年十个水产收购站统计的放流鱼回捕渔获量
Table 2 The recapture yield of stocking fishes in ten stations

年 份 Years	鲢、鳙 Silver carp and big-head carp		青鱼、草鱼 (Grass carp and black carp)		中华绒毛蟹 Freshwater crab		鳊 鱼 Eli	
	总重量 (Gross wei- ght(kg))	平均个 体重量 Weight per ind. (kg)	总重量 (Gross wei- ght(kg))	平均个 体重量 Weight per ind. (kg)	总重量 (Gross wei- ght(kg))	平均个 体重量 Weight per ind. (kg)	总重量 (Gross wei- ght(kg))	平均个 体重量 Weight per ind. (kg)
1979	1013	0.4	1191	1.75	4121	0.13	379	0.3
1980	11354	0.35	2677	1.75	4318	0.13	496	0.35
1981	2325	0.41	1425	1.75	791	0.11	296	0.35
1982	6869	0.35	1984	2.00	1756	0.14	493	0.3
1983	13180	0.45	1899	2.00	1414	0.12	548	0.4
1984	19924	1.00	3463	2.00	325	0.11	127	0.7

根据表2的数据,可用下式计算回捕率 P :

$$P(\%) = \frac{N}{N_0} \times 100 \quad (1)$$

式中的 N_0 为放流鱼的尾数, N 为回捕鱼尾数。因 N 等于渔获量(Y)除以回捕鱼的平均个体重量(\bar{W}),故:

$$P(\%) = \frac{Y}{N_0 \bar{W}} \times 100 \quad (2)$$

据统计,1979—1983年全太湖放流鱼的渔获量是2497万公斤。它占全太湖总渔获量的30.7%。按表1和表2的数据,代入(2)式可以求得1979年和1980年放流鱼的平均回捕率为21.6%,比1973—1978年回捕率17.7%提高了3.46%。1981—1983年中各年的回捕率继续有所提高,1981年回捕放流鱼146万公斤,1982年为203万公斤。在太湖的总渔获量中放流鱼类产量大致占六分之一。

3. 回捕渔获物的年龄及种类结构

据1979年的统计资料,放流鱼的回捕产量占全太湖总渔获量的16.6%。其中鲢鱼和鳊鱼占总渔获量2.15%;青鱼和草鱼占总渔获量2.56%;鲤、鲫、鳊占总渔获量6.25%;其他为中华绒毛蟹和鳊鱼等。

不同种类的回捕率是不同的。鲢和鳙的回捕率是48%；青鱼和草鱼的回捕率是28.06%；中华绒毛蟹的回捕率为0.49%，1980年上升到10.30%，近年中最高年份达到15.27%。

表4是1979年回捕的四大家鱼的年龄结构

表4 1979年回捕鱼类年龄组成(%)

Table 4 Age composition of recapture fishes in 1979

种 类 Species	年 龄 Age				
	<1	1	2	3	4
鲢 鱼 Silver carp	16.58	69.43	9.83	4.66	
鳙 鱼 Big-head carp	18.47	63.69	14.65	3.19	
青 鱼 Black carp	7.87	57.30	20.22	10.11	4.50
草 鱼 Grass carp	9.61	40.95	27.18	6.41	3.35

4. 放流效益的分析

表5是1982—1984年按重量计算的总放流量和回捕量。

表5 1982—1984年总放流量和回捕量

Table 5 Quantities of stocking and recapture yield in 1982—1984

年 份 Years	放流鱼种量 Quantities of stocking(kg)	回捕渔获量 Recapture yield(kg)
1982	145,000	1,115,950
1983	210,000	2,213,200
1984	175,000	3,374,850
台 计 Total	530,000	6,704,000

从表5可以看出,1982—1984年放流鱼的回捕量尽管只占全太湖总渔获量的17%,但是放流的效益是明显的。1982年每放流1公斤鱼种,可以回捕产量7.7公斤,1983年可得10.5公斤,而1984年竟高达19.3公斤。三年平均,每投放1公斤鱼种可回捕放流鱼12.6公斤。因此可以证明,人工放流对于增殖太湖渔业资源和改变太湖鱼类区系,保证渔业稳产是一项行之有效的措施。

放流的经济效益和放流的种类有密切关系,按下列计算式求得各种放流鱼的每元收入的成本率(C_u)

$$C_u(\%) = \frac{I}{Y \cdot \bar{W} \cdot P_r} \times 100 \quad (3)$$

式中: I 为某种鱼的放流投资(元); Y 为回捕的放流鱼数(尾); \bar{W} 为回捕的平均重量(公斤); P_r 为回捕鱼的价格(元/公斤)。将1979—1981年的数据代入(3)式,得出每元收入的投入成本。

青鱼和草鱼的放流总投资为10.1017万元;回捕鱼279.118万尾,平均体重为

0.75 公斤,收购牌价为 1.20 元/公斤。故青鱼和草鱼放流每元收入的成本为 3.9%,也就是说放流青鱼或草鱼,每投入 0.039 元即可获得 1 元收入。

鲢和鳙的放流投资为 68.208 万元,回捕 1067.8 万尾,平均体重 0.5 公斤,收购单价 0.80 元/公斤,其每元收入的成本率为 15.9%。

中华绒毛蟹的投资为 5.3470 万元,回捕 17000 万只,平均体重为 0.15 公斤,收购单价为 1.66 元/斤,其每元收入的成本率为 0.13%。

河鳊放流投资为 2.2152 万元,回捕 416 万尾,平均体重 0.5 公斤,收购单价为 2.00 元/公斤。其每元收入的成本率为 0.53%。

由此可见,放流中华绒毛蟹的经济效益最高,每元收入的投入只需 0.0013 元,也就是说每 1 元投入,可以收回 769.2 元。鲢和鳙每元收入的成本率 15.9%,意味着每投入 1 元放流投资可以收回 6.30 元,经济效益也是高的,但是其投入产出的效益和回捕率比较则低于回捕率,这表明鲢鳙在放流期中的生长及价格上低于其他品种。