

长江中下游水库凶猛鱼类的演替规律及 种群控制途径的探讨*

陈敬存 林永泰 伍掉田

(湖北省水生生物研究所)

解放后,随着我国水利建设事业的发展,新建的水库迅速地遍布祖国各地,水库面积日益扩大,水库渔业在淡水渔业中占据着越来越重要的地位。

在我国,水库养鱼是解放后出现的新事物,它必然提出了许多需要解决的新问题,如何对待凶猛鱼类就是其中之一。

国外的生态学家在研究自然种群变化规律的基础上,认为从长远的观点来看,掠食者(Predator)在生态系中的作用并不是完全有害的,因为如果没有它们的稀疏作用,各物种巨大的生殖潜能必然会造成强烈的种间以及种内的竞争压力,以致破坏了整个生态系的平衡,有时甚至会导致掠食对象种群数量的猛烈波动^[9,10]。这种观点在一定程度上影响着渔业研究和实践,例如对凶猛鱼类在渔业生产上的危害作用就没有引起足够的重视。随着生产的发展,人们越来越感到凶猛鱼类在水库渔业上的危害作用,并提出对大型凶猛鱼类要采取清除的方针。在国内,1958年白国栋提出了水库的除野问题^[1],以后在有关水库养鱼的一些报告和专著里,也有不少是涉及凶猛鱼类对渔业的影响的,零星地介绍了一些除野方法。1974年王鸿太叙述了凶猛鱼类对发展水库渔业的影响^[3]。江涛和浙江生产建设兵团十三团科研所等介绍了清除水库养殖鱼类敌害的某些方法^[4,5],都对如何对待和控制凶猛鱼类的问题提出了有益的看法。本文将进一步分析我国长江中下游水库主要的凶猛鱼类的演替规律,阐述它们对水库渔业的影响,提出控制的途径,供水库渔业生产参考。

一、Gause 氏原理及凶猛鱼类的演替规律

凶猛鱼类型的划分 凶猛鱼类系指以鱼为其主要食料的鱼类。我国长江中下游流域各省水库中主要的凶猛鱼类,按其经常活动和摄食的水层,可分为两大类。

1. 底层类: 主要代表为乌鳢、鲶鱼、鳊鱼等。

这一类型的鱼营底栖生活,行动比较缓慢,摄食方式均为伺攫式。

乌鳢 (*Ophicephalus argus*): 最大个体可达5公斤以上,雄性个体较大。繁殖期在5—7月,筑巢产浮性卵,卵分批产出,具大油球,亲鱼有护卫卵和幼鱼的习性。乌鳢具鳃上器,为辅助呼吸器官,能在含氧量较低的水体中生活。

* 本文曾在1976年湖泊水库渔业增产科技工作座谈会上报告过。

鳊鱼 (*Siniperca chuatsi*): 最大个体可在 10 公斤以上,繁殖期为 4—6 月,性成熟最小个体,雄性的体长为 13 公分,体重为 40 克,雌性的体长为 20 公分,体重为 160 克,静水或流水中均能繁殖,卵不具粘性,在流水中呈半漂流性。

鲮鱼 (*Parasilurus asotus*): 最大个体可达 5 公斤上下,繁殖期在 4—6 月,卵略具粘性,一冬龄鱼可达性成熟。

2. 表层类: 主要代表为蒙古红鲌,翘咀红鲌,鳊鱼等。这一类型的鱼的摄食活动主要在水体的表层,行动比较迅速,摄食方式均为逐掠式。按其成年个体大小,又可分为两个类型:

(1) **红鲌型** 主要代表为蒙古红鲌和翘咀红鲌。

蒙古红鲌 (*Erythroculter mongolicus*): 最大个体在 4 公斤以上,常见个体在 0.5 公斤以下。繁殖期在 5—7 月,在流水中或在静水的岸边均能产卵;卵分期分批产出,具粘性,产出后附在水草、杂草、浮渣、石头上。雌雄比例约为 1:2,性成熟的最小个体,雌雄均为体长 16 公分,体重 50 克的一冬龄鱼。有集群习性。

翘咀红鲌 (*Erythroculter ilishaeformis*): 最大个体可达 10 公斤以上,常见个体在 0.5 公斤以下。繁殖期在 6—7 月,在流水中或在静水的岸边均能繁殖,雌鱼体重 250 克就能成熟产卵,有集群习性。

(2) **鳊型** 主要代表为鳊鱼。

鳊鱼 (*Elopichthys bambusa*): 最大个体可达 50 公斤以上,常见个体在 5 公斤以下,生长速度与饵料丰欠有密切关系,雌体比雄体生长快且个体大。繁殖期在 4—6 月,在流水中产大型漂流性卵。

此外,还有鲌属的大多数鱼类和马口鱼、黄颡鱼等,但由于它们达到成体阶段时的个体都不大,对于人工投放的达到一定规格的鱼种的危害并不如上述那样猛烈,因此,我们将其略去不予叙述。

Gause 氏原理 1934 年, Gause 氏用单细胞生物做材料进行实验,研究生物的种间关系,得出“在大多数情况下,一个生态灶 (niche)* 只能容纳一个种”的结论。此后,其他的学者在涉及这个问题时称之为 Gause 氏原理,并作了进一步的阐明和补充^[9]。1949 年, Allee 氏等又引进时间的概念,指出“具有同一生态学的两个种不能持久地共存于一个区域里”^[8]。换句话说,如果两个物种同时占有同一生态灶,必然引起竞争,最终其中必有一个物种或是灭绝,或是被迫改变其生态灶,而此时,两个物种在所占领的生态灶方面虽然还可能有某种程度的重叠,但不会完全相同。多年来,国外有许多生态学家对这个观点进行了大量的论证,现在我们将参考这个观点来分析我国长江中下游流域各省水库凶猛鱼类的演替规律。

按照 Gause 氏的观点,我们认为一个水库的某一水层,在某段时间内,只能由一种凶猛鱼类所占领。当然,由于水体生态灶的多样性,水库存在着占领不同生态灶的多种凶猛鱼类的可能性,但长期占领同一生态灶的优势种群,只能是一个物种(从生产实践的观点

* “niche”一词在我国的生态学词典上,曾译为“小生境”,“生态灶”等。一个物种的生态灶 niche,系指这个物种在它所处的群落中占有的位置,例如它的食谱、栖息地、繁殖的时间及场所、活动方式与其它种群的关系,以及它在群落中所引起的作用等。

看,所谓优势种群应该是在渔获物中占有相当比重的种群)。

一个水库可能出现什么凶猛鱼类种群,取决于下列三个条件:

1. 水库的水文地理条件及其变化;
2. 淹没区原有的河流、塘堰中的鱼类区系组成;
3. 蓄水后由其它水系或投放鱼种时带进来的凶猛鱼类。

长江中下游水库的凶猛鱼类有如下的演替规律:

第一阶段 水库蓄水后第一年,淹没了大量的多植物区域,对于在水草区产卵的底层类凶猛鱼(如乌鳢)条件特别有利。同时,水库的拦河筑坝工程常在江河低水位的枯水期进行,那些习惯于江河生活的鱼类数量相对的减少,而对于水中含氧量要求不高的底层类凶猛鱼如乌鳢、鲢鱼等的影响,则相对地要小些。特别是乌鳢,不利的条件危及了其它鱼类,从而减弱了对它的竞争压力,对乌鳢反而是个有利条件。因此,在水库完成蓄水过程以后的初期,出现的是底层类的凶猛鱼,乌鳢常是这个时期的优势种群,在渔获物中占有相当的比重。例如浙江新安江水库,1959年建库,1960年渔产量21万斤,其中乌鳢占60%^[6]。其它水库虽没有足够的渔获物统计资料说明这个问题,但在建库初期,乌鳢的大量出现则是个普遍现象。湖北浮桥河水库1960年蓄水后,也出现了这一现象。1974年该库筑坝拦汉,陈大汉、后河汉、面积分别为1000亩和2000亩,均相当于蓄水千万方以上的中型水库;1974年冬两个汉的水位都降到很低,并使用鱼藤精除野。1975年夏季蓄水以后,大量出现的凶猛鱼类就是乌鳢,此外还有鲢鱼、马口鱼等。六月份,我们沿岸观察,成群的乌鳢幼鱼常由亲鱼护卫,在岸边摄食,随处可见。

第二阶段 水库蓄水后的第3—4年,整个蓄水过程基本完成,水层增厚,水面广阔,库底面积与库容的比值相对下降,生态条件变得有利于表层凶猛鱼类而不利于底层凶猛鱼类。而且由于水位波动,高等水生植物减少,乌鳢的繁殖条件变坏,种群的发展受到了限制。而鲌属或红鲌属鱼类则由于它们巨大的生殖潜能和迅速活动的的能力,种群数量迅速增长。底层类凶猛鱼的卵和幼鱼常被它们摄食以致种群受到了抑制,但因水库一般底形复杂,被淹没的植被、屋基、港沟常成为底层类凶猛鱼的天然隐蔽场所,而且它们大的成年个体也决非鲌属或红鲌属的凶猛鱼类所能摄食,因此,底层类凶猛鱼虽受抑制,但也不会灭绝。

如果水库原有的鱼类区系中存在着红鲌属凶猛鱼,则由于它们的成体一般都比鲌属鱼类的成体为大,故很快就排斥了鲌属,成为水库中凶猛鱼类的优势种群,即红鲌型,例如湖北牛车河水库。

第三阶段 在具备鳊鱼繁殖条件的水库,如果原来的鱼类区系组成中有鳊鱼存在,或者原来虽然没有但后来却由其它水系带进来,或由于人工投放鱼种时因除野不彻底,随苗种的投放参加到水库新的鱼类区系中来,经过几个世代的繁殖,形成鳊型的凶猛鱼类种群。

鳊鱼具有较大的体型,个别的可达50公斤以上,其生长速度远较其它凶猛鱼类为快,游泳迅速,行动敏捷有力,口部结构更适合攫啗猎捕对象。因此,它一经形成种群,就很快压倒了底层类或红鲌型凶猛鱼而居优势地位。

在鳊型的水库里,放养的上中层鱼类(如鲢、鳙),除了少数幸免逃过鳊鱼的掠食而长

成很大的个体以外,中小型个体都很少。通常栖息在库湾或沿岸浅水区生态灶的红鲌型凶猛鱼类,由于鳊鱼的威胁,很少到开阔水面活动,只有少量的翘咀红鲌的老年个体,因体型较大,故还能在开阔水面活动。红鲌型的凶猛鱼类因具有较高的生殖潜能,占有的生态灶与鳊鱼并不完全一致。因此,虽受抑制,但不因鳊型的出现而灭绝。

底层类凶猛鱼占有的生态灶,在栖息地方面与鳊鱼迥然不同,它们有逃避敌害的良好场所,而且由于鳊鱼压制了红鲌属凶猛鱼类,从而减弱了对底栖凶猛鱼类的压力。因此,鳊型的出现,并不会使它们蒙受更大的种间竞争压力。在某些鳊型的水库里,底层类的凶猛鱼,主要是鳊鱼,在数量上似乎并不比鳊型出现之前为少。其它底层鱼类如黄尾密鲮、鲤鱼等,在鳊型出现之后,其种群数量似乎有所增长,常是小型渔具的主要对象。

第四阶段 某些鳊型的水库,由于采取了措施,抑制了鳊鱼种群,此时由于压力减弱,红鲌型凶猛鱼类或某些鲌属鱼类又迅速占领开阔水面,水库凶猛鱼又演替为红鲌型。而原来出现较多的鲮类、鲤鱼等底层鱼类,此时又因受到红鲌型鱼类的抑制,数量变少,例如安徽磨子潭水库、江西江口水库和湖北浮桥河水库。

如果此时红鲌型凶猛鱼又受到人为地抑制,则将出现大量的餐条属鱼类。

综上所述,一个完整的水库凶猛鱼类演替系列的模式如下: 底层类→红鲌型(或鲌属鱼类)→鳊型→在鳊型受到抑制之后出现红鲌型。

必须指出,以上是一个全过程的模式,并非所有的水库都要经历这几个阶段,例如有的水库本来就没有鳊鱼和红鲌属鱼类,以后也没有外来的,它当然只有底层类凶猛鱼。有的水库虽然有红鲌属鱼类,也有鳊鱼,但因缺乏鳊鱼的繁殖条件,经过多年捕捞,鳊的个体日益减少,剩下的老年个体,为数不多,不能形成优势种群,这种水库必然停留在红鲌型。至于那些仍是鳊鱼成灾的水库,它的凶猛鱼类当然仍是鳊型。一些水体非常广阔的巨型水库,如新安江水库等,虽然也具备鳊鱼的繁殖条件,也能形成一定数量的鳊鱼种群,但由于自然条件所造成的生态灶的多样性,使得其它鱼类不必与鳊鱼同占一个生态灶,而减少被掠食的机会。同时,也由于生态灶的多样性,为各种鱼类提供了更多的繁殖条件和场所,有利于种群的补充和发展,相对地减弱了鳊鱼对其他种群的危害作用,因而这类水库也不致转变为鳊型水库。

既然水库的凶猛鱼类存在着演替规律,那末,我们就有可能根据某一水库的生物和水文地理条件,对可能出现的凶猛鱼类作出预报,以便在渔业上采取相应的措施,进行控制。具体做法将在本文第三部分加以介绍。

二、对凶猛鱼类应采取尽量消灭的方针

我们曾对已经实行人工放养的长江中下游 106 个大中型水库蓄水后渔产量的变化进行了分析,认为可把它们归纳为四个类型。

1. 增长型 单产逐年上升,个别年份之间虽有波动,但幅度不大,单产的水平较高,例如湖北的梅川水库,浙江的青山水库(图 1);

2. 波动型 各年份单产波动,产量曲线呈 W 状或 V 状,其波动的幅度一般都在本地区同等大小类型的水库的平均单产的界限以上,如安徽的佛子岭水库,湖北的牛车河水库等(图 2);

3. 低产波动型 各年在本地区同等大小类型的水库平均单产界限以下,单产很低,例如湖北的徐家河水库(图 3);

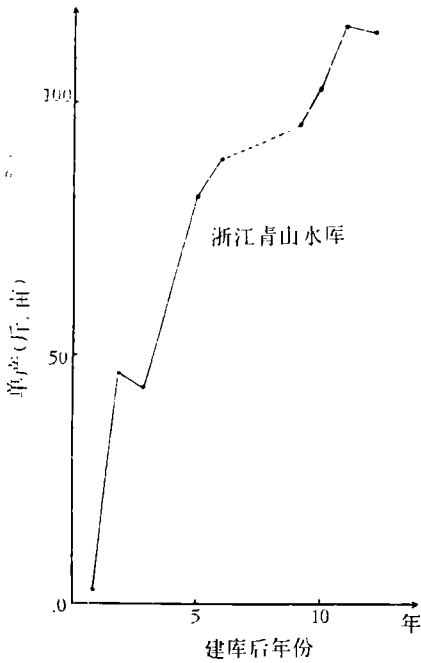


图 1 增长型

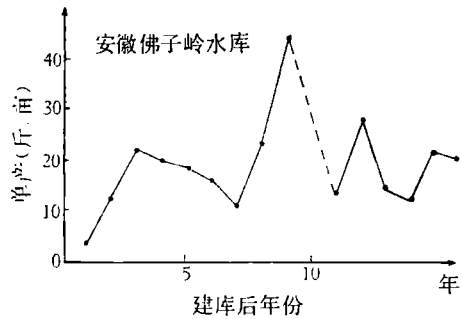


图 2 波动型

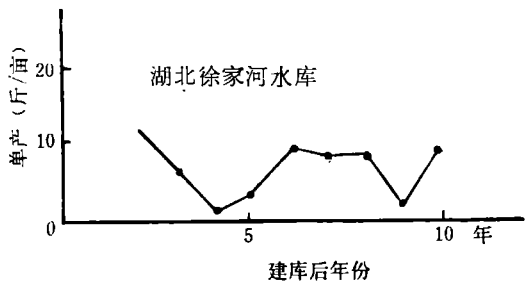


图 3 低产波动型

4. 跌落型 曾经有过较高的单产纪录,但由于某种原因,单产从高峰迅速跌落以后,一直没有回升,例如湖北的浮桥河水库,黑屋湾水库(图 4);

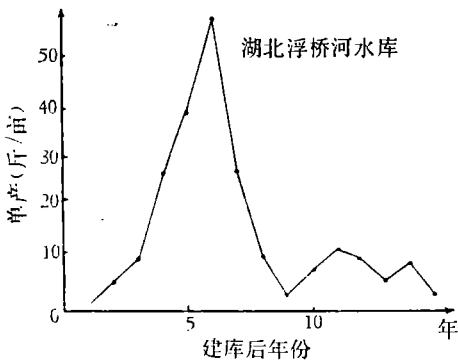


图 4 跌落型

接着,我们又对上述四种渔产量类型的水库的凶猛鱼类进行分析,发现:

(1) 产量为增长型的水库,凶猛鱼类的危害并不猛烈;

(2) 产量呈波动型的水库,是两种情况,一种是凶猛鱼类危害并不猛烈,另一种是具有红鲌属凶猛鱼类,例如1974年11月,湖北牛车河水库使用赶拦刺张渔法捕捞,张网渔获物中蒙古红鲌重量4万斤,占该网渔获物22%;安徽佛子岭水库1975—1976两年内捕蒙古红鲌9.2万斤;

(3) 产量呈低产波动型的水库也有两种情况,一种是虽然没有危害猛烈的凶猛鱼类,但放养条件很差,另一种却是主要由于凶猛鱼类的危害造成低产的,例如湖北漳河水库;

(4) 某些产量呈跌落型的水库主要是由于鳊鱼的危害造成的,例如湖北的黑屋湾水库,浮桥河水库等。

湖北麻城浮桥河水库系1960年建成,头两年就投放大量鱼种入库,随着放养鱼类种

群的发展,渔产量逐年上升,由于投放鱼种时带进部分鳊鱼,因此,鳊鱼种群数量也随着时间的推移而逐渐增长,至1967年(约8年时间)它发展成为优势种群,导致当年渔产量降为上一年49%;1968年又再跌为1967年的24%,此后就一直在低产状态下徘徊。1972年虽又投放了较多数量的鱼种入库,但仍无起色,放养鱼类在渔获物中的比例很小,1975年仅占总产量的5%,且都是老年个体,而鳊鱼则构成了渔获物的主体部分,约63%。1975年7月,我们对该库的饵料生物资源进行测定,发现它们并不比同类型的水库为低。可见这种类型的水库渔产量主要是凶猛鱼类的危害所造成的。

我们还可以把凶猛鱼类和放养鱼类与其它非放养鱼类之间的关系用图解法加以分析(图5)。

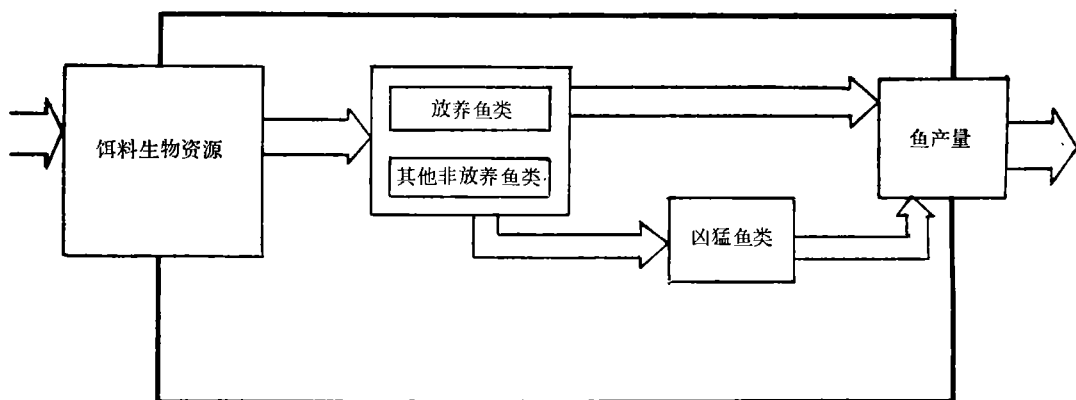


图5 凶猛鱼类延长食物链示意图

图5把渔产量分解为放养鱼类生产量、凶猛鱼类生产量以及除凶猛鱼类以外的非放养鱼类生产量三部分所组成。水体的各类饵料生物资源并不能直接为凶猛鱼类所利用,而是在被其它鱼类利用以后才能转化到凶猛鱼类。这样,在纷纭复杂的食物网中,有凶猛鱼类添入时,食物链就被延长1—2个环节。从能量转化的观点来看,由植物转化并可供利用的食物形式储存下来的太阳能,每经过一个级别的转化就被消耗掉一大部分,通常用10%的随意值作估算由一个营养级到另一个营养级的转化标准。可见凶猛鱼类增加了转化的级数,降低了能量为人们利用的效率;也就是说,要获得一倍的凶猛鱼类生产量,几乎必须付出十倍左右的其它鱼类生产量的代价。我国水库渔业上投放的鱼种均是以鲢鳙为主,也有搭配若干草、鲂、鲤、鲫等其它鱼类的,这些鱼类多处于食物链的第二、三个环节,具有比较高的转化效率,因此,能获得比较高的渔产量。在那些产量高的水库,其渔获量中鲢、鳙鱼占绝大部分,放养鱼类向凶猛鱼类转化的能量流很小,故凶猛鱼类产量不多,在总产量中的比例无足轻重。

凶猛鱼类对养殖业上的危害,还不只是简单地延长了食物链,更严重的是破坏了合理放养的实施。这是由于凶猛鱼类对食物鱼所谓的选择性,主要是以其口裂所能吞下的鱼体大小为标准,也就是说,只要其口裂大于食物鱼的个体则口之所及,无一幸免。目前,我国水库一般投放的鱼种规格都比较小,体长6—10厘米的鱼种是无法逃避红鲃属成鱼的危害的^[7],只有当它们在水库中经历了一个生长季节以后,其个体大小才能达到红鲃属凶

猛鱼类所不能吞噬的程度。此时,投放的鱼种已被吃掉一部分,饵料资源未被充分利用,这就是某些具红鲌型凶猛鱼类的水库虽有一定的渔产量,但不能实现稳产高产的原因。在某些具鳊型凶猛鱼类的水库,由于鳊是一种大型凶猛鱼类,成年个体很大,口裂也很大,放养鱼种除了极个别能长到老年个体以外,很少能逃避鳊鱼的掠食,绝大部分成了鳊的饵料,放养没有效果,其结果必然是低产,或虽一度高产但很快就跌落,且一蹶不振。

在上述认识的基础上,我们就可以说,凡具有成为优势种群的凶猛鱼类的水库绝不可能高产稳产;鳊型水库必然低产,红鲌型的水库虽然能提供一定渔产量,但不存在着高产的可能性。这就决定了在我国目前水库投放鱼种规格都比较小的情况下,对水库中这类凶猛鱼必须采取尽量消灭的方针。

曾经有过这样的说法:“凶猛鱼类大部分的食料还是以没有经济价值或经济价值不大的小型鱼类为主……,因此,水库中保留一定数量的凶猛鱼类种群是没有关系的,在放养条件下,除去一些凶猛鱼类的成鱼,以抑制它们的发展也是必要的。在处理凶猛鱼类问题上必须很好掌握经济鱼类、凶猛鱼类以及非经济鱼类三者之间的复杂相互关系,如处理不当,就会导致产量的降低”,等等。

我们认为,有些作者在进行某一水体中凶猛鱼类食性分析时,往往是在该水体没有放养的情况下进行的,因而得出了“以小型非放养鱼类为主要食料”的结论。事实上,大多数放养的湖泊、水库鱼类的食性分析工作证明,投放的鱼种在凶猛鱼类的肠内食物中的出现频率还是很高的。因此,对于凶猛鱼类的清除,必须在其容易歼捕的幼鱼阶段进行,以免养痍贻患,而不单是只清除它们的成体。由于水库主要放养鱼类如鲢鳙等种类的种群补充量主要为人工所控制,当发现种群密度超过水体承载力时,可以减少投放量,加强捕捞,以达到稀疏的目的,并不需要由凶猛鱼类吃掉投放的鱼种,来维持生态系的平衡。至于非放养鱼类为争饵料而对放养鱼类造成竞争的压力,也完全不需要有意识地保留部分凶猛鱼类进行解决,因为如果小型杂鱼一旦形成数量很大的种群,可以组织捕捞,以增加总渔获量。而且就目前水库的捕捞水平而言,对于底层类凶猛鱼尚无完全灭绝之可能,对于具有巨大生殖潜能的红鲌属凶猛鱼也难以完全肃清,它们对于小型杂鱼种群的发展,必然起着限制因素的作用。因此,在我国水库渔业以“合理放养”为主要特征条件下,必须尽可能地排除不易控制的因素,尽量做到有目的有计划的放养,并从各方面保证其效果,达到稳产高产的目的。

三、关于凶猛鱼类的控制

1. 在了解凶猛鱼类种群形成的原因和变化的基础上,采取以防为主的方针

在蓄水前应对未来淹没区内的鱼类区系进行调查,对凶猛鱼类进行清除,以防患于未然;蓄水后,严防其它水系或投放鱼种时将凶猛鱼类带进来。

2. 做好新建水库凶猛鱼类型的预报,并采取相应的措施

水库的凶猛鱼类的变动既然有一定的规律性,就有可能在蓄水前根据未来淹没区的水文地理条件和鱼类区系组成的调查材料,对一个新建水库可能出现的凶猛鱼类型及其演替作出预计并采取相应措施,内容包括:

(1) 水库蓄水初期,淹没区内凶猛鱼类不论是在数量上或个体的大小都还没有得到

发展,除乌鳢以外,鳢和红鲃类还不会成为优势种群,对投放的鱼种的危害程度还不猛烈,加之这个时期其它的环境条件都有利于放养鱼类的个体和种群的发展,应该抓住时机,大放大养,放养鱼种规格可以适当降低,使水体中放养鱼类种群保持较高的密度,为今后若干年内获得高的渔产量打下基础;

(2) 在水库蓄水以后,最初出现的是以乌鳢为优势种群的底层类凶猛鱼,应该事先组织好对它们的捕捞,以便抓住时机,充分利用这一自然资源。乌鳢的幼鱼孵出以后,常由亲鱼护卫,在岸边集群活动,用抄网可以很容易地捞出,这是一种简便的捕捞方法;

(3) 如果原有的鱼类区系中存在着红鲃属鱼类,则因它们对繁殖条件要求不严格,在静水或流水中均能产卵,故很可能数年内就发展成为优势种群,因此要把对蒙古红鲃和翘咀红鲃的控制问题列入计划。这两种鱼都有集群的习性,用旋网或刺网围捕可以收到一定的效果,安徽佛子岭水库使用机轮围网歼捕,效果也很好;

(4) 如果水体中具备着鳢鱼的繁殖条件,又有鳢鱼的个体存在,则要组织力量歼捕。要密切注意附近水体中是否存在着自然引进的可能性。同时在人工投放鱼种时,要严格把关,务使鳢鱼的幼鱼不能进入水库,以免繁殖成灾;

(5) 某些鳢型水库在加强了对鳢鱼种群控制以后,将出现红鲃属或鲃属凶猛鱼类占优势,因此,在歼捕鳢鱼时也要抓紧对它们的捕捞,不要顾此失彼,留下后患。

3. 掌握鳢型与红鲃型凶猛鱼的繁殖特性,破坏其产卵条件并歼捕其亲鱼,是控制种群的有效措施

由于鳢鱼是一种大型凶猛鱼类,在水库中一旦形成优势种群就不易清除。因此,对待鳢鱼应采取既不让它存在,更不让它繁殖的方针。其繁殖所要求的条件现已为人们所掌握,利用它在繁殖期有集群溯水到水库上游产卵场进行繁殖的特性,可先把产卵区内的个体反复歼捕,然后在其迴游通路上设置障碍,如拦网、电栅等,不让产卵区域以外的其它个体进入产卵场繁殖,并使用流刺网捕杀前来产卵的亲鱼。如果有漏网进入产卵场的个体,则它们有繁殖后顺水下游的习性,此时因体力消耗,冲破网的力量不如繁殖前那样大,易被刺缠,若用刺网拦捕,可获得较好的效果。自1975年起,湖北省水生生物研究所四室与麻城县浮桥河水库管理处协作,采用上述方法,配合冬季赶拦刺张渔法歼捕,取得显著效果,已基本实现了对鳢鱼种群的控制,证明上述方法是行之有效的,具体做法将另文介绍。

在水库的流水条件下,蒙古红鲃和翘咀红鲃也常在汛期溯水到上游繁殖。蒙古红鲃的繁殖期早一些,与鳢在同一季节,繁殖期集群习性也非常显著。此时,群众在上游河道中用简便的方法就可以捕到它。翘咀红鲃繁殖的时间稍迟,六月上旬才大批地开始。此外,蒙古红鲃和翘咀红鲃对繁殖条件的要求,不象鳢鱼那样严格,它们在湖泊的静水中也能繁殖。因此,水库众多的进库水流都为这两种鱼类提供了繁殖条件及场所,如能不失时机地在它们的产卵场进行歼捕,同样可以取得很好的效果。

4. 采取赶、拦、刺、张大型渔具渔法,有计划、有步骤地进行捕捞

对于鳢型水库,必须根据水库的具体情况和鳢的生态特点,对全库进行有计划、有步骤的剿捕,以免有“野鱼除不尽,来年又产生”之患。由于鳢与红鲃类都是活动于表层的凶猛鱼,和其它表层鱼类一样,对声、光、电、网等驱赶手段比较敏感,易受驱赶而集中。因此

使用赶、拦、刺、张渔法常可收到较好的效果。

在使用大型渔具渔法时,还要考虑这些鱼类的特性,例如以捕鳢为主要对象时,拦网、张网都要使用较粗的网线,以保证有一定的强度,谨防因鳢的冲撞力较大而把网冲破。在歼捕红鲌型鱼类时,则要考虑渔捞对象的体型大小,选择合适的网目,以收事半功倍之效。

在连续作业时,不要多次重复使用同一种驱赶方法,以免鱼类“习惯”于受同种条件多次刺激,导致驱赶失效。

5. 应用各种渔具渔法,分散与集中相结合,控制凶猛鱼类

我国具有悠久的养鱼历史,劳动人民在长期生产实践中创造出捕捞多种凶猛鱼类的渔具渔法。随着现代技术的发展,光、电等手段也已应用到淡水渔业上来。实践证明,电在清除鳢鱼及其它凶猛鱼类方面有一定的效果,可以作为一种驱赶手段,在联合渔法中配合使用。

在组织上,尽量利用它们在一定时期内(例如繁殖、索饵、越冬等)有集群的特性,集中人力、物力打歼灭战,是一种有效的方法。在它们不集群的时间里,则要采取遍地开花,四处歼捕的方法,常年除野,持之以恒,以加强捕捞强度,使凶猛鱼类种群无发展的可能性。

小 结

1. 长江中下游水库的凶猛鱼类按其摄食、活动的水层,可分为表层类和底层类两大类。表层类凶猛鱼对渔业危害最大的是鳢型(以鳢鱼为代表),其次为红鲌型(以蒙古红鲌和翘咀红鲌为代表)。

2. 在同一时期内,水库的凶猛鱼类的优势种群只能有一个。水库的凶猛鱼的各个类型存在着变动现象,并表现出一定的规律性。变动的方式取决于该水库的鱼类区系组成和水文地理条件,以及人的干预程度。

3. 人工放养是我国水库渔业的主要特征。鳢型凶猛鱼类的存在,破坏了合理放养的实效,是某些水库低产或从高产跌落为低产而不能回升的主要原因。红鲌型凶猛鱼类在一定程度上影响了放养,使得某些水库无高产之可能。为实现渔业稳产高产,对它们必须采取尽量消灭的方针。

4. 根据凶猛鱼类的生态学,破坏它们的繁殖条件,在繁殖期歼捕集群的亲鱼是控制种群发展的有效方法。使用大型网具,配合各种渔具渔法,分散与集中相结合,有计划、有步骤持久地进行除野,实现对凶猛鱼类的控制是完全可能的。

参 考 文 献

- [1] 白国栋, 1958. 我国目前水库的几个问题. 太平洋西部渔业研究委员会第三次全体会议论文集, 61—64 页。
- [2] 中国淡水鱼类养殖学编委会, 1973. 中国淡水鱼类养殖学(第二版), 科学出版社, 396 页。
- [3] 王鸿太, 1974. 凶猛鱼类对发展水库渔业的影响. 淡水渔业科技杂志 9:14—16。
- [4] 江涛, 1974. 水库养殖鱼类敌害的清除. 淡水渔业科技杂志 9:16—22。
- [5] 浙江生产建设兵团 13 团科研所, 1974. 水库鳢鱼捕捞试验. 淡水渔业科技杂志 10:4—7。
- [6] 浙江生产建设兵团 13 团科研所, 1974. 新安江水库渔业资源调查. 淡水渔业科技杂志, 11:10—15。
- [7] 朱志荣等, 1976. 武昌东湖蒙古红鲌和翘咀红鲌的食性及其种群控制问题的研究. 水生生物学集刊 6 (1): 36—52。

- [8] Allee, W. C., Park, O., Emerson, A. E., Park, T. and K. P. Schmidt, 1949. Principles of Animal Ecology. Saunders, Philadelphia.
- [9] Odum, Eugene, P., 1954. Fundamentals of Ecology. Saunders, Philadelphia, p. 384.
- [10] Slobodkin, L. B., 1963. Growth and Regulation of Animal Populations. Chicago, San Francisco Press, pp. 143—151.
- [11] Weatherley, A. H., 1972. Growth and Ecology of Fish Population. Academic Press, pp. 202—204.

REGULARITIES OF SUCCESSION OF PREDATORY FISH POPULATION IN RESERVOIRS OF THE MIDDLE AND LOWER CHANG JIANG VALLEY, WITH A DISCUSSION ON THE METHODS OF POPULATION CONTROL

Chen Jingeun, Lin Yongtai and Wu Zhoutian
(*Institute of Hydrobiology, Hubei Province*)

ABSTRACT

The authors distinguish the predatory fish in reservoirs of the middle and lower Chang Jiang (Yangtze) Valley into a benthic group and a pelagic group, with the latter group further subdivided into the *Erythroculter* type and the *Elopichthys* type. After the filling of the reservoirs, with the lapse of time, predatory fish display a phenomenon of succession with definite regularities. The mode of succession depends on the hydrological conditions, the composition of the original fish fauna before filling of the reservoir, and the degree of human interference. An integrated pattern of succession is: benthic group → *Erythroculter* type of the pelagic group → *Elopichthys* type → *Erythroculter* type again, when *Elopichthys* is put under control.

After analysing the main feature of our reservoir fisheries — artificial stocking and the extent of damage caused by predatory fish, the authors consider that the policy of destroying them as much as possible should be adopted. Approach to the control of predatory fish population in principle is made, and some of the suggested ways and means have already been proved to be effective in practice.