第3卷 第1期
1991年 6月

湖 泊 科 学
JOURNAL OF LAKE SCIENCES

Vol.3, No.1
Jun., 1991

太湖常见鱼类生态学特点和增殖措施探讨*

殷名称　　缪学祖

(上海水产大学，200090)

提要　　对太湖55种常见鱼类的生态学特点和种群动态等作了较全面的综合分析。认为：鱼类的生态学特点和环境因子（包括人为因子）的综合作用是造成目前太湖在鱼类组成、种群数量上均以小型鱼类占绝对优势，大、中型经济鱼类种群数量下降、结构低龄化的主要原因。因此，太湖增殖措施应包括：限制刀鲚发展、扶持翘嘴红鲌、鳜等名贵凶猛鱼类、加强人工放流、重点保护草上和水底部产卵鱼类、提高起捕规格等。

关键词　　鱼类　生态学　增殖　太湖

太湖是我国大型淡水渔业湖泊之一。它位于长江三角洲的西南隅；湖岸线长约397km，面积约213000ha，平均水深约1.9m，水位稳定。湖水营养盐丰富，水生生物繁盛，呈富营养型，极有利于鱼类的繁育生长。

太湖渔业科学研究史，蔡仁逵曾有综述①有关鱼类资源的调查研究，可以追溯到本世纪20、30年代[1-10]，但多数偏重于鱼类种属的记载和部分经济鱼类的生物学研究。本文就作者长期调查所积累资料，对太湖55种常见鱼类的生态学特点和种群动态作了较为全面的分析，并初步探讨了太湖在鱼类组成、种群数量上均以小型鱼类占绝对优势的原因，以及增殖大、中型经济鱼类的措施。

一、 材料和方法

本文资料依靠长期积累。1963—1966，作者等参加太湖渔业资源调查，按月在东山（渡桥）、按季全湖采集标本一次。采集点为：渡桥、小北湖、杨湾、陆巷、横泾、胥口、五里湖、雪埝桥、宜兴、长兴、湖州、庙港、小梅口、三山湖、平台山、马山。1976—1978，1981—1984，1988—1989又作了追踪调查，每年一次。符合以下条件的作为常见鱼类：1)标本见于三个以上采集点，2)不同年份重复两次以上出现。

部分鱼类的某些生物学资料，如年龄鉴定和生长推算、食性分析、渔获物组成、产卵场调查等，按常规方法积累。

渔产量资料由太湖渔业生产管理委员会提供。

---

* 潘兆龙、唐渝、严小梅同志曾帮助收集资料，特此致谢。

①蔡仁逵，太湖渔业科学研究纪录及其文献索引，太湖水产增殖（内部刊物），82（3），1982。

二、结 果

(一)常见鱼类名录

太湖鱼类在区系上属于中国江淮平原区江淮亚区的冲积平原鱼类[11]。有记录的101[12]，作者等1964实际收集到81种①。以下记录的55种是目前太湖渔业中常见的鱼类。其中，小型鱼类33种，约占总数60%，而大、中型鱼类（包括放流种类）22种，占40%。

现将名录（命名根据文献[13]）按其在太湖渔业中所占地位归类列出如下：刀鲚 *Coilia ectenes*、大银鱼 *Protosalanx hyalocranius*、太湖新银鱼 *Neosalanx taihuensis*、青鱼 *Mylopharyngodon piceus*、草鱼 *Ctenopharyngodon idellus*、鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*、鳙 *Aristichthys nobilis*、鲤 *Cyprinus carpio*、鲫 *Carassius auratus*、鳊 *Parabramis pekinensis*、鲂 *Megalobrama terminalis*、团头鲂 *M. amblycephala*、翘嘴红鲌 *Erythroculter ilishaeformis*、蒙古红鲌 *E. mongolicus*、花鳕 *Hemibarbus maculatus*15种，是太湖主要渔业对象。经济意义中等或较小的有乔氏新银鱼 *N.jordani*、鳗鲡 *Anguilla japonica* 似鳊 *Pseudobrama simoni*、鲿 *Hemiculter leucisulus*、似鲚 *Toxabramis swinhonis*、红鳍鲌 *Culter erythropterus*、青梢红鲌 *E. dabryi*、银飘鱼 *Parapelecus argenteus*、蛇鉤 *Saurogobio dabryi*、长蛇鉤 *S.dumerili*、似刺鳊鉤 *Paracanthobrama guichenoti*、鲇 *Silurus asotus*、黄颡鱼 *Pelteobagrus fulvidraco*、光泽黄颡鱼 *P.nitidus*、长须黄颡鱼 *P.eupogon*、圆尾拟鲿 *Pseudobagrus tenuis*、间鱵 *Hemirhamphus intermedius*、黄鳝 *Monopterus albus*、鳜 *Siniperca chuatsi*、斑鳜 *S. scherzeri*、沙塘鳢 *Odontobutis obscurus*、乌鳢 *Ophiocephalus argus* 等22种，其余18种，如大鳍刺鳑鲏 *Acanthorhodeus macropterus*、斑条刺鳑鲏 *A.taenianalis*、兴凯刺鳑鲏 *A. chankaensis*、中华鳑鲏 *Rhodeus sinensis*、方氏副鳑鲏 *Pararhodeus fangi*、尤鳌鲏 *Acheilognathus gracilis*、棒花鱼 *Abbottina rivularis*、麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*、西湖颌鬚鮈 *Gnathopogon sihuensis*、银色颌鬚鮈 *G.argentatus*、黑鳍鳈 *Sarcocheil.ichthys nigripinnis*、华鳈 *S.sinensis*、泥鳅 *Misgurnus anguillicaudatus*、花鳅 *Cobitistaenia*、黄沙鳅 *Botia Xanthi*、鬚鳗虾虎鱼 *Taenioides cirratus*、圆尾斗鱼 *Macropodus chinensis*、刺鳅 *Mastacembelus aculeatus* 等，均属无甚经济意义的小型杂鱼类。

(二)生态学特点

太湖鱼类，80%属于适应于缓流和静水湖泊的定居类型，能在湖区及其附属水体中自然繁殖。青鱼、草鱼、鲢、鳙、鲿、鳜、赤眼鳟等属河湖洄游类型，必须游至长江干流或急水溪流生殖；还有过河口性洄游鱼类，如鳗鲡要降河洄游到海洋产卵，而鲚、东方鲀要溯河到长江产卵，幼体顺江而下到太湖肥育，然后返回海洋。由于江湖隔断等原因，这些鱼类在70年代已大量减少，目前已属罕见，甚至绝迹。现有的青鱼、草鱼、鲢、鳙等乃放流鱼。

在太湖繁殖的鱼类，几乎都属于春或春夏季产卵型。产卵期4—6月，盛期5月；有的鱼类可延续到8月，如鲤、鲫。刀鲚产卵期5—7月，可延续到10月。翘嘴红鲌、蒙古红鲌、黄鳝等产卵期为6—7月，常延续到8月。大银鱼例外，属冬季产卵型[14]；产卵期12

①上海水产学院，太湖渔业资源调查鱼类组，太湖的鱼类，1964。

—3月，盛期1—2月。太湖新银鱼有春季型和秋季型两个生态群[15,16]，春季群3—5月产卵，秋季群9—11月。

产卵类型多数属于无亲体护卫型，包括4个亚型：1）水层产卵亚型、如刀鲚、卵浮性、产出后散在整个湖区（以西太湖为主）水层中自由漂浮发育。2）草上产卵亚型：乔氏新银鱼[17]、鲤、鲫、花鳉、似刺鳊鮈、红鳍鲌等、卵粘性，产后分散粘附在水草上发育。通常在沉水植物茂盛的湖湾或河口有微流水的区域产卵。红鲌类的卵粘性稍差，可以粘着在水草上、亦可沉落水底发育。产卵场在湖滩或河口有一定流速的水草地带。3）水底部产卵亚型：大银鱼、太湖新银鱼卵沉性，产后沉落湖底发育。喜在细沙泥底、沉水植物较少、透明度大的湖湾产卵。沙塘鳢卵粘着在水底石块等基质上，沿岸避风湖湾可产卵。4）寄贝性产卵亚型：鳑鲏类、鳘的雌鱼在繁殖季节借产卵管将卵产在河蚌体内发育。少数鱼类属亲体护卫型、营巢亚型：乌鳢、斗鱼、黄鳝营泡沫状浮巢，一般在水草茂盛湖湾、或背风僻静浅水区、或沟渠、洞穴附近产卵，面棒花鱼、黄颡鱼类则在近岸浅水区多浅泥的底部挖巢（坑）产卵。

产卵群体划分为3种基本结构类型：1）银鱼类，生命周期1年。产卵群体由初次性成熟的补充群体组成，没有重复产卵的剩余群体。2）刀鲚和小型杂鱼类，约35种，寿命在2—4龄之间；性成熟早、1龄成熟很普遍。产卵群体由补充群体和剩余群体构成，以补充群体为主。种群自我调节能力强。3）鲤、鲫、红鲌类、花鳉、似刺鳊鮈、鳜、乌鳢等，约10多种，在太湖一般活6—8龄。产卵群体中剩余群体理应大于或等于补充群体、但目前因捕捞压力过大，产卵群体亦转向以补充群体为主（见表5）。一般2龄性成熟，种群遭破坏后，恢复能力相对较差。

根据一般规律，生命周期短的小型鱼类，如银鱼、刀鲚等，尽管个体繁殖力相对较低，但物种和种群繁殖力较高。因为初次性成熟年龄和前几代种群（或其中雌鱼）的数量是决定物种和种群繁殖力的重要因子。鲤、鲫、红鲌、花鳉等鱼类，个体繁殖力随年龄（或体长）的增长而提高极为明显[18]。因此，对这类鱼来说，产卵群体中补充群体比例升高，其种群的繁殖力下降。

初孵仔鱼的生活方式：鳑鲏类较为特殊，在河蚌体内渡过。刀鲚的初孵仔鱼来自浮性卵，有一段时间漂浮在水层中发育，属漂浮型。极大多数从沉性或粘性卵中孵出的仔鱼，均属底生型或吸附型；或沉于水底部发育[18]，或利用头部特殊粘附器官，粘附在水生植物上发育。几乎所有仔鱼在主动的巡游方式建立后，都在浮游生物丰富的水层生活一段时间，再向各自的生活方式分化。

凶猛肉食性鱼类在太湖稍占优势，如鳗鲡、红鲌、红鳍鲌、黄颡鱼、鲇、鳜、乌鳢等，约占总数25%；大银鱼7cm以上[19]、刀鲚13cm以上[20]亦开始捕食小型鱼类和虾类，往往以对方及新银鱼为主食。红鲌以刀鲚、似鲚、红鳍鲌、鱵、银鱼等为主要食饵，而对13—16cm大规格放流鱼种不构成威胁[21]。鳜、乌鳢等则以生活在沿岸带的小型杂鱼类为主食。红鳍鲌、黄颡鱼摄食小型鱼虾外，还大量摄食鱼卵；鲌、似鲚、麦穗鱼、刺鳅等亦有摄食鱼卵习性[18]，对草上产卵鱼类构成较大威胁。底栖动物食性的鱼类，如青鱼、鲤、花鳉、鲂、似刺鳊鮈、蛇鮈、颌须鮈、鳙、黄鳝、沙塘鳢等，约占总数20%。浮游生物食性鱼类，如刀鲚和大银鱼幼体、新银鱼、鲢、鳙、似鲚等，约占总数15%。草食性、碎屑和周丛生物食性的鱼类，除草鱼、鳊、团头鲂、鲫外，大都是低值鱼，它们和底栖动物食性中

的小型鱼类一起，构成维持凶猛鱼类种群的饵料鱼。

经济鱼类的生长速度迅速。表1是随机采自西太湖小兜网的一批当年生刀鲚、银鱼的体长组成。刀鲚和太湖新银鱼约经3个多月、大银鱼约经5个多月生长，均已进入捕捞群体。在太湖放流的鲢、鳙[22]，平均体重1.5龄分别为595g、785g，2.5龄为1195g、1240g[22]。东太湖放流鲤鱼夏花，5月底投入，11月最大个体1215g，平均317g①。翘嘴红鲌[21]、花鲭[18]、鲫等，一般经1—2年生长，均可达到捕捞规格。这些资料提示太湖天然饵料生物资源丰富，并未显出不足或构成对鱼类生长的限制因子。

表1 太湖刀鲚、银鱼当年个体的体长生长

Tab. 1 Growth in body length of anchovy and icefish hatched in that year in Taihu Lake

鱼名	标本采集日期	体长 (cm) 范围	体长 (cm) 均值±标准差	测定尾数
刀鲚	1988.10.15	6.2–10.2	8.12±1.35	100
大银鱼	1988.8.20	7.5–13.0	10.5±1.52	100
太湖新银鱼	1988.8.20	3.1–5.6	4.1±0.9	100

表2 太湖1952–1989每五年期平均年总产量和分类产量 (单位: t)

Tab. 2 Average annual catch and classification yield per 5-year period from 1952 to 1989 in Taihu Lake (t)

年份	平均年总产量	刀鲚 产量	刀鲚 %	银鱼 产量	银鱼 %	虾 产量	虾 %	其它鱼类 产量	其它鱼类 %
1952–1955	4965	880	17.7	655	13.2	680	13.6	2745	55.3
1956–1960	7875	3000	38.1	480	6.1	610	7.7	3765	47.8
1961–1965	9035	4945	54.7	475	5.3	625	6.9	2825	31.3
1966–1970	10790	6420	59.5	625	5.8	960	8.9	2770	25.7
1971–1975	10420	5930	56.9	765	7.3	790	7.6	2850	27.3
1976–1980	12490	6765	54.2	700	5.6	840	6.7	3750	30.0
1981–1985	14340	6090	42.5	1205	8.4	1185	8.3	5460	38.1
1986–1989	13365	4795	35.9	1490	11.2	885	6.6	6080	45.5

太湖鱼类的分布，可以明显分成水层区和沿岸区鱼类两大群落。水层区种类不多，主要由上述浮游生物食性的鱼类组成，分布在太湖西部主体水域；同时，在南部亦有较多分布。红鲌类活动性强，经常出没于水层区和沿岸区。银鱼在繁殖季节亦常集群游向沿岸水域。沿岸区种类繁多，主要由底栖动物食性、草食性、碎屑和周丛生物食性以及鳜、乌鳢、黄颡鱼、红鳍鲌等凶猛鱼类组成，分布在太湖东部和北部沿岸带。此外，沿岸区亦是草上和水底

①赵长春、殷名称，太湖鲤鱼夏花放养试验，上海水产学院科技文集，1，9–15，1980。

部产卵鱼类的主要产卵场所。

表 3　太湖大型经济鱼类和小型鱼类 1979–1981,1987–1989 和 1952–1954 产量比较(单位:t)

Tab. 3　A yield comparison of large and small fishes between 1979–1981, 1987–1989 and 1952–1954 in Taihu Lake (t)

年份	年平均总产量	刀鲚		银鱼		鲢.鳙		青.草鱼		鲤.鲫.鳊		红鲌		小型杂鱼	
		产量	(%)	产量	(%)	产量	(%)	产量	(%)	产量	(%)	产量	(%)	产量	(%)
1952–1954	4630	710	15.3	600	12.9	740	15.9	215	4.6	955	20.5	330	7.1	370	8.0
1979–1981	12860	6825	53.1	800	6.3	705	5.5	275	2.1	695	5.4	205	1.6	2165	16.8
1987–1989	13015	4720	36.3	1270	9.7	1120	8.6	495	3.8	890	6.8	760	5.8	2415	18.6

表 4　太湖几种主要经济鱼类的年龄组成(%)*

Tab. 4　Age composition of some commercial fishes in Taihu Lake (%)

鱼名	年份	项目	1 (0)	2 (I)	3 (II)	4 (III)	5 (IV)	6 (V)	7 (VI)	总尾数	总重量 (kg)
鲢	1979	尾数比	16.58	69.43	9.33	4.66					
鳙	1979	尾数比	18.47	63.69	14.65	3.19					
草鱼	1979	尾数比	9.61	40.95	27.18	6.41	3.35				
青鱼	1979	尾数比	7.87	57.30	20.22	10.11	4.50				
翘嘴红鲌	1964	尾数比	6.36	34.80	26.36	20.00	8.70	2.50	1.13	440	
	1981	尾数比	10.00	37.60	35.30	12.50	2.50	1.65	0.25	359	
花鲭	1983	尾数比	4.11	55.33	32.36	6.50	1.46	0.26		754	
		重量比	1.00	43.52	39.88	11.09	3.56	0.95			61.02
鲫	1982	尾数比	29.45	40.00	24.45	4.44	1.66			180	
		重量比	8.28	33.15	39.85	12.34	6.35				15.76
	1983	尾数比	26.56	42.33	22.41	7.46	1.24			241	
		重量比	7.50	33.90	34.84	18.82	4.93				

* 鲢、鳙、草鱼、青鱼资料摘自顾良伟（1986）[22]；翘嘴红鲌的资料摘自许品诚（1984）[21]。

（三）种群动态

渔产量统计（表 2）反映出太湖鱼类种群动态的一个主要特点：种群数量变动趋向以小型鱼类占绝对优势。这种现象自 50 年代后期出现，至 60、70 年代越加严重。近年来，由于坚持对大中型经济鱼类采取人工放流和繁殖保护而有所改善，但尚未根本扭转，刀鲚平均年产量在进入 60 年代后就突破 5000t，其产量百分比长期保持在 50—60%之间，直至近年才降至 35—45%。银鱼的实际产量自 70 年代以来亦呈上升趋势，但其产量百分比，仍低于 50 年代初。其它鱼类的实际产量在 50—70 年代，表面上始终保持在 2500—3500t，但其百分比则从最初的 55%，降至 25—30%。如果从经济鱼类分类产量（表 3）的变化分析，鲢、

①赵长春、殷名称，太湖鲤鱼夏花放养试验，上海水产学院科技文集，1，9–15，1980。

鳙、青鱼、草鱼、鲤、鲫、鳊、鲂、红鲌等大中型经济鱼类的产量和百分比，在该阶段都大幅度下降。应该指出：这些产量很大程度上还是人工放流的结果[22]。近10年来，大型经济鱼类的实际产量和百分比有所上升，但并不理想，而鲤、鲫等草上产卵鱼类的实际产量(包括部分放流产量)和百分比则至今仍低于50年代初期水平。相反，小型鱼类的实际产量和百分比却持续上升。

种群动态的另一特点是群体结构低龄化、或小型化。从表4可见，低龄鱼(1—3)构成了太湖主要经济鱼类渔获物的主体。从鲫鱼的龄群资料看，1989和1982之间无明显差异($x^2<0.5$)。翘嘴红鲌低龄组(0—II)的比例则由1964年的64.5%上升为1981年的83%[21]；说明在60、70年代，随着种间结构趋向小型鱼类占优势，大中型经济鱼类种群亦趋向低龄化。

产卵群体低龄化、或小型化现象同样十分普遍(表5)。翘嘴红鲌[21]、花鲭[18]、鲫等鱼类，产卵群体主要由补充群体和低龄剩余群体组成。所发现的性成熟最小型，提示早熟现象十分突出。

表5 太湖几种经济鱼类的产卵群体组成

Tab. 5 Composition of the spawning stock of some commercial fishes in Taihu Lake

鱼 名	性成熟年龄	性成熟最小型				产卵群体组成(%)	
		雌		雄			
		体长(cm)	体重(g)	体长(g)	体重(g)	补充群体	剩余群体
翘嘴红鲌*	2–3	25.0	160.0	22.5	100.0	68.33	31.67
花鲭	2	13.9	29.5	13.5	32.2	55.38	41.94**
鲫	1–2	3.6	5.3	7.2	15.4	75.60	22.00**

* 翘嘴红鲌资料摘自许品诚(1984)[21]。

** 3龄剩余群体。

三、讨 论

(一) 太湖鱼类种类组成、种群数量和结构变化原因

根据结果分析，太湖鱼类对湖区环境变迁和过渡捕捞的反应，大致有三种生态式型：

1. 积极适应的种类 以刀鲚和小型杂鱼类为代表。特点是生命周期短、性成熟早、产卵群体全部或大部由补充群体构成，产卵场和产卵条件要求不严格，种群数量基数大、繁殖力高、自我调节能力强。尤其刀鲚，分布于敞水区，属水层产卵型，卵和初孵仔鱼漂浮于整个湖区，周围静水环境使其很少受波浪、水流等剧烈变动因子的影响。仔稚鱼发育期(5—7月)又恰是浮游动物大量繁生期。因此，就栖息空间、环境和饵料条件而言，也有利于刀鲚种群的生存和发展。

银鱼生命周期短、种群自我调节能力强；但有一定局限性，主要表现在产卵季节以及对产卵场、产卵条件的要求较刀鲚严格。大银鱼冬季产卵，太湖新银鱼有春秋两个产卵群，而秋、冬季产卵的后代，其环境条件、饵料保障差。而且，银鱼在沿岸区产卵，卵沉性，初孵

仔鱼底栖，要求有一个稳定的湖底自然环境。但沿岸区易受人类活动影响，对其种群发展是一个限制因素。再有，银鱼和刀鲚之间的空间和食饵竞争以及互为捕食对象，使得银鱼的发展很大程度上受到刀鲚的制约。

2. 消极适应的种类　鲤、鲫、团头鲂、花鳎、似刺鳊鮈等。这些鱼类就生命周期、性成熟年龄、产卵群体组成、对产卵场要求以及种群数量基础分析，其种群繁殖力和自我调节能力均不及刀鲚等小型鱼类。特别要指出的是它们栖息于沿岸区，是小船渔民主要捕捞对象。农业上的围湖造田、积肥清泥、捞草、扒螺蚬，农药和工业污水纳入以及渔业上的过度捕捞、有害渔具渔法、滥捕亲鱼和幼鱼，首先影响到的就是这些鱼类。作为环境压力的反映，主要表现在提早性成熟、种群和产卵群体结构低龄化、小型化。这就导致了整个种群繁殖力的下降。

3. 受抑制的种类　包括过河口性洄游鱼类—鳗鲡，河湖洄游鱼类—鲢、鳙、草鱼、青鱼，以及鳊、鲂等。湖区和江河上的水利设施，阻断了这些鱼类的产卵洄游，因而对其种群发展造成严重障碍。

太湖鱼类在食饵和空间利用上存在着种间相互联系和相互制约的关系。上述第二、三类（大中型经济鱼类）鱼类的种群发展受抑制，其饵料和生存空间就会转让于小型杂鱼类，由此会促进小型鱼类种群的增长。一旦刀鲚和小型杂鱼类种群发展起来，银鱼和大中型鱼类种群就受到严重抑制。小型杂鱼类又作为凶猛鱼类如红鲌、鳜、乌鳢、黄颡鱼、鲇、红鳍鲌的食饵，提高了这些鱼类的食物保障度。如果栖息和繁殖条件在湖区也得到满足，其种群数量也会稳定，甚至有所发展。否则，它们亦会出现上述第二类鱼类的消极适应。凶猛鱼类在太湖鱼类种间关系中的特殊性也在于此。

可见，鱼类的生态学特点和环境因子（包括人为因子）的综合作用，以及由此而形成种间关系，是太湖鱼类目前在种类组成、种群数量上均以小型鱼类占绝对优势，大中型经济鱼类种群数量下降，结构亦趋向低龄化、小型化的主要原因。这也是长江中下游湖泊所面临的共同趋势。因此，这种现象理应引起重视和进一步探讨对策。

（二）太湖鱼类增殖（或抑制）措施的探讨

太湖近十年渔业平均年总产和亩产较解放前增长约 3 倍，但和滇池、梁子湖等相比，生产潜力尚未充分发挥。现仅就上述分析，对太湖鱼类资源的增殖措施。谈一些浅见：

1. 关于刀鲚种群的评价　刀鲚自 60 年代以来，产量长期占到 50—60%。由于它的丰歉直接影响到太湖的总产，以往从近期收益着眼被优先列入繁保对象。发展刀鲚，虽然能较充分地利用太湖丰富的浮游动物，对提高湖泊生产力起一定作用。但毕竟产值较低，渔业效益不高。而且，刀鲚的大量发展，必然会在空间和食饵竞争方面对银鱼、鲢、鳙以及红鲌等其它经济鱼类的仔稚鱼构成严重威胁，破坏太湖鱼类组成和种间结构的合理性。尤其是太湖目前浮游动物的鱼产量潜力已趋接近，只有抑制刀鲚，才能发展银鱼。因此，应当早下决心对这种极易发展的种群，实行严格限制的方针，加强捕捞强度，使其产量比降为 50 年代初期水平。这可能会影响太湖近期总产，但若其它增殖措施跟上，渔业产值会迅速提高，而最终渔业总产亦会上升。

2. 关于凶猛鱼类的对策　红鲌、鳜、塘鳢、乌鳢等凶猛鱼类是太湖名贵经济鱼类。红鲌以刀鲚为主食，也摄取似鲚、鳡、红鳍鲌、银鱼等，而对放流的大规格鱼种不构成威胁[21]。鳜、塘鳢和乌鳢等，则主要摄取沿岸区小型鱼类和虾类。看来，它们和其它大中型经济鱼类

的竞食关系不大，又能起到抑制刀鲚和其它小型杂鱼的发展，对维护水域鱼类种间平衡有积极作用。因此，目前应予保护。但是，鉴于凶猛鱼类在太湖鱼类种间关系中的特殊性，这种扶持对策应维持多久，要视种群数量及其饵料基础的丰富程度研究决定。另一类凶猛鱼类，如黄颡鱼、红鳍鲌等，除摄食小型鱼虾外，还大量吞食鱼卵，应采取抑制措施。这不仅能使其竞食对象，象红鲌、鳜、塘鳢、乌鳢等名贵种类获得发展，还能促使草上产卵鱼类种群的发展。

3. 关于人工放流 这是增殖太湖大中型经济鱼类、调整鱼类组成和稳定种间关系的重要措施。就饵料资源分析，太湖浮游生物丰富，若限制刀鲚发展，则应增加鲢、鳙的放流量；特别是白鲢，以充分利用太湖丰富的浮游植物资源。太湖底栖动物尚称丰富，青鱼、鲤、鲂的发展尚有潜力。水草资源近年稍有恢复，但仍然较为贫乏；因此，草鱼、鳊、团头鲂不宜多放。同时，继续做好鲷属鱼类的引进工作，以充分利用碎屑、腐殖质和周丛生物。鳗鲡、鳜的苗种培育和放流亦应当列入计划。鲢、鳙、草鱼、青鱼放流规格以 13—16cm 大规格鱼种为宜，其它鱼类可以试放部分夏花，以降低成本，为确保放流经济效益，，应当加强渔政管理和宣传，做好拦鱼防逃和非商品规格鱼类的回放工作。

同时，对于开闸灌江纳苗要提出切实的科学意见，以使鳗鲡、鲢、鳙、草鱼、青鱼等的自然苗种及时得到补充，使种群的发展有稳定的生态基础。在合适湖区，还应当提倡发展围拦养鱼，逐步实现渔业生产渔牧化。

4. 关于繁殖保护工作 太湖自 1953 年实施繁殖保护措施，见效最大是刀鲚，银鱼仅有部分效果，而鲤、鲫、鳊、鲂、团头鲂、红鲌、花鳉等无明显效果（表 3）。今后，应将银鱼和鲤、鲫等鱼类列为重点保护对象。银鱼产值高，1989 年，其产量仅占总产 11.8%，但产值占到 73%，被太湖渔民视为经济命根子；而且，发展银鱼也就意味着限制刀鲚，因此，要特别注意保护。这些鱼类大都在沿岸带产卵，属于草上和水底部产卵型；初孵仔鱼底栖，要求稳定的湖底自然环境，保证其早期发育和存活。因此，对这些鱼类的繁殖保护措施，除划定禁渔期和禁渔区、保护产卵亲鱼外；还必须尽量排除非渔业干扰，严禁在鱼类繁殖季节进入产卵场翻泥、捞草、扒螺蚬；限期治理严重污染源。

一些天然产卵场遭到破坏的沿岸区，或禁渔区，在鱼类繁殖季节，还可以播放人工鱼巢，为草上产卵鱼类提供产卵基质[18]。同时，还可以发展一些有经济价值的沉水植物和浮叶植物，保护湖底，为改善和恢复天然产卵场和索饵肥育场所创造条件。

5. 关于起捕规格 起捕规格应根据鱼类的生长类型、特点和初次性成熟年龄确定。把处于快速生长期的幼鱼过早起捕，既不利维护种群的繁衍发展，也大大降低渔业效益。目前，太湖捕捞压力过大，回放幼鱼措施不力，所制定的起捕规格亦偏低。有关文献[18、21]已提出不同看法，值得重视。作者初步认为：根据鱼类的生长特点，也考虑到捕捞现状，鲢、鳙、草鱼、青鱼的起捕规格宜提高到 1kg，鲤 0.5kg，翘嘴红鲌、蒙古红鲌 0.25—0.5kg，鳊、鲂、团头鲂 0.25kg，花鳉 75—100g,鲫 50g，银鱼 60mm 以上。还必须指出，提高捕捞规格、严禁滥捕幼鱼应和减轻捕捞压力、制定合理禁渔期和禁止有害渔具渔法同时展开，才能取得较好的效果。

参 考 文 献

[1] Fowler, H.W. & Bean,B.A., A small collection of fishes from Soochow. Proc. U.S. Nat. Mus., **58**, 307, 1920.

[2] Fowler, H.W., Zoological results of a tour in the Far East: Fishes of the Taihu, Kiangsu Province, China, Mem. Asiatic Soc. Bengal, **6**, 523,1924.

[3] Shaw, T.H., The fishes of Soochow, Bull. Fan. Mem. Inst. Biol., **1**(10), 165–205, 1930.

[4] Chu, Y.T., Index Piscium Sinensium, Biol. Buil. St. John. Univ.,Shanghai, **1**, 56, 1931.

[5] Miao, C.P., Notes on the freshwater fishes of the southern part of Kiangsu, I. Chinkiang. Cont. Biol. Lab. Sci. China. **Zool. Ser., 10**(3),111–244, 1934.

[6] 陈宁生，太湖所产银鱼的初步研究，水生生物学集刊，(2)，324—355，1956。

[7] 伍献文，五里湖1951年湖泊学调查，五、鱼类区系及其分析，水生生物学集刊，(1)，109—113，1962。

[8] 伍献文等，中国鲤科鱼类志（上卷），上海科学技术出版社，1964。

[9] 伍献文等,中国鲤科鱼类志(下卷)，上海人民出版社，1978。

[10] 南京地理所等，太湖综合调查报告，科学出版社，1965。

[11] 李思忠，中国淡水鱼类分布区划，科学出版社，1981。

[12] 谷庆义、仇潜如，太湖鱼类区系的特点及其改造和调整的探讨，淡水渔业，6，33—36，1978。

[13] 成庆泰、郑葆珊主编，中国鱼类系统检索（上、下册），科学出版社，1987。

[14] 孙顺英，大银鱼卵巢的成熟期和产卵类型，水产学报，9 (4)，363—367，1985。

[15] 王文滨等，太湖短吻银鱼秋季人工受精、孵化和早期发育的研究，水产学报，4 (3)，303—307，1980。

[16] 徐信、陆厚基,太湖短吻银鱼性腺发育阶段分期及产卵期的探讨，华东师范大学学报（自然科学版），2，67—73，1965。

[17] 张开翔，太湖产乔氏短吻银鱼的胚胎发育，水产学报，8 (2)，161—170，1984。

[18] 缪学祖、殷名称，太湖花鲭生物学研究，水产学报，7 (1)，31—44，1983。

[19] 朱成德，太湖大银鱼生长和食性的初步研究，水产学报，9 (3)，275—287，1985。

[20] 唐渝，太湖湖鲚种群数量变动及合理利用的研究，水产学报，**11** (1)，61—73，1987。

[21] 许品诚，太湖翘嘴红鲌生物学及其增殖问题探讨，水产学报，**8** (4)，275—286，1984。

[22] 顾良伟，太湖人工放流初步探讨，水产学报，**10** (2)，223—228，1986。

ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COMMON FISHES AND PROPOGATION MEASURES IN TAIHU LAKE

Yin Mingcheng (M.C. Yin) Miao Xuczu

(Shanghai Fisheries University, 200090)

Abstract

A general analysis is presented of long–term investigation on the composition, ecological characteristics, and state in common fishes, and a discussion carried out on the problem of how to propogate most valuable fishes in Taihu Lake.

In Taihu Lake, 55 species were commonly collected during 1963–66, 76–78, 81–84 and 88–89. The composition of the fishes is characterized by preponderance in species and quantity of small and trashy fishes. In particular, the undesirable lake anchovy *(Coilia ectenes)* population is explosively developed with a yield accounting for 50–60% of the total catch of the lake. On the other hand ,such natural populations as black carp *(Mylopharyngodon piceus)*, grass carp *(Ctenopharyngodon idellus)*, silver carp *(Hypophthalmichthys, molitrix)* and bighead carp *(Aristichthys nobilis)* almost disappeared, and the populations of carp *Cyprinus carpio)*, crucian carp *(Carassius auratus)* and bream *(Parabramis Pekiensis and Megalobrama terminalis)* etc. are greatly decreased by a yield lower than that in the 1950s.

Based on the analysis, it is held that the synthetical effects include ecological characteristics of fishes and environmental factors, especially human interferece. Therefore some proposals to solve the problem are put forward as follows: restricting the development of the lake anchovy, protecting some precious predatory fishes, as well as submerged plants, lake bottom or other spawning matrix in water, enhancing artificial stocking and strictly defining fishing scale of some valuable fishes.

Key Words: fishes, ecology, propogation, Taihu Lake