

福建省水库底栖动物及渔业利用前景*

黄道明 杨汉运 林永泰 栾建国 陈郁敏 林清梯

(水利部中国科学院水库渔业研究所, 武汉 430073)

(福建省水利厅, 福州 350005)

提要 1989年4月至1990年1月对福建省33座不同类型水库底栖动物的调查, 获各类底栖动物8科30属49种。并对底栖动物的种类组成、密度、生物量分布特点与水库水环境关系进行了初步揭示; 根据底栖动物的种群密度和生物量, 对调查水库进行了营养分类, 提出了合理的渔业利用建议。

关键词 水库 底栖动物 渔业利用

底栖动物不仅是鱼类的优质饵料, 为食物链网及物流与能流途径中的重要一环, 而且作为水底相对稳定的定居群体, 能在一定程度上较好地反映水体水质的状况。1989年4月~1990年1月, 对福建省具有代表性的33座水库进行了底栖动物的调查, 以期揭示福建省水库营养状况, 探讨水库底栖动物种类组成、分布特点与水库水环境的关系, 而且这些资料对鱼类的增养殖也有一定的参考价值。

1 自然环境

福建省地势西北高, 东南低, 山地和丘陵约占全省面积的90%以上; 山地由火成岩构成, 土壤主要为黄壤。属亚热带海洋季风气候, 平均气温多在17~21℃, 年降雨量为1200~2000mm。绿化程度58.4%, 森林覆盖率43.2%。

全省共有各类水库2653座, 养鱼面积36000hm²。多数分布于沿海地区, 水库库形复杂, 岸线曲折, 水体较深, 承雨面积大, 但相应地水交换量大, 水位变化频繁, 水库保肥能力差。

2 调查方法

在福建省水库渔业资源调查中, 一次性调查水库13座, 春、秋二次调查14座, 四季调查6座。采样断面及采样点的设置, 根据水库库形、水深等不同特点而定。一般大型水库设3个断面, 中型水库2个, 小型水库1个。每个断面设3~4个采样点, 泥样用1/40m²彼得生改良挖泥器采取。每点平行采样两次, 泥样用40目/cm²选样筛筛选后, 带回室内按常规方法进

* 福建省水利厅基金课题。

收稿日期: 1993年4月8日; 接受日期: 1994年10月7日。

作者简介: 黄道明, 男, 1964年生。助研, 1987年毕业于华中农业大学水产系淡水与渔业专业。主要从事丹江口水库鱼类渔源及其组成分析、三角鲂人工繁殖及胚胎发育、鲂种培育、鲂成鱼养殖等研究工作。

行种类鉴定和密度与生物量测计^①。[1~12]。

3 结果与分析

3.1 种类组成及分布

根据定量标本鉴定底栖动物种类,共获各种底栖动物 8 科 30 属 49 种(表 1)。其中双翅目幼虫 3 科 15 属 25 种,占 53%;寡毛类 2 科 12 属 20 种,占 41%;多毛类、软体动物及其它底栖动物各 1 种,分别占 2%。

水库底栖动物种类主要由摇蚊幼虫和寡毛类组成,大部分为常见种类。摇蚊幼虫以寡营养性的隐摇蚊、多足摇蚊、小突摇蚊出现率较高,分布较广,广适性的前突摇蚊和耐氧性种类半皱褶摇蚊、异腹鳃摇蚊也有较高出现率。寡毛类则主要以颤蚓类的管水蚓、水丝蚓、尾鳃蚓

表 1 福建省水库底栖动物名录及出现率

Tab. 1 List and frequency of zoobenthos of reservoirs in Fujian Province

种 类	出现水库数	占水库总数%
水生昆虫		
花纹前突摇蚊 <i>Procladius choreus</i>	12	36.4
神经菱附摇蚊 <i>Climolanyous nervosus</i>	1	3.0
刻翅粗腹摇蚊 <i>Pelopia punctipennis</i>	7	21.3
短小流水长附摇蚊 <i>Rheotanytarsus exiguus</i>	1	3.0
罗甘水突摇蚊 <i>Micropsctra logana</i>	13	39.4
前足小突摇蚊 <i>Micropsctra praecox</i>	2	6.0
短触多足摇蚊 <i>Polypedilum breviantennatum</i>	13	39.4
异离多足摇蚊 <i>Polypedilum aberrans</i>	5	15.2
梯形多足摇蚊 <i>Polypedilum scalaenum</i>	10	30.3
结合隐摇蚊 <i>Cryptochironomus conjugens</i>	14	42.4
翠绿隐摇蚊 <i>Cryptochironomus viridulus</i>	3	9.0
指突隐摇蚊 <i>Cryptochironomus digitatus</i>	2	6.0
异唇隐摇蚊 <i>Cryptochironomus anomalus</i>	2	21.2
褐附隐摇蚊 <i>Cryptochironomus fuscimanus</i>	3	9.0
黑内摇蚊 <i>Endochironomus nigricans</i>	1	3.0
侧叶扁翅摇蚊 <i>Glyptotendipes lobifera</i>	3	9.0
异腹鳃摇蚊 <i>Einfeldia dissidens</i>	9	27.3
皱褶羽摇蚊 <i>Tendipes plumosus-reductus</i>	3	9.0
半皱褶摇蚊 <i>Tendipes semireductus</i>	11	33.3
羽摇蚊 <i>Chironomus plumosus</i>	6	18.2
深丸摇蚊 <i>Chironomus bathophilus</i>	1	3.0
神经二叉摇蚊 <i>Dicrotendipes nervosus</i>	2	6.0
摇蚊 1 种 <i>Chironomus sp.</i>	4	12.1
四齿真开氏摇蚊 <i>Eukiefferiella quadricentata</i>	1	3.0

① 王家儒。东太湖底栖动物调查报告之二,太湖的摇蚊幼虫(一)东太湖水生生物调查之二。1959,57~76

(续表 1)

摇蚊蛹			
幽蚊幼虫	<i>Chaoborus</i> sp.	11	33.3
蠓蚊幼虫	<i>Ceratopogonidae</i>	4	12.1
软体动物			
湖球蚬	<i>Sphaerium lacustre</i>	1	3.0
寡毛类			
霍甫水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	25	75.8
巨毛水水丝蚓	<i>Limnodrilus grandiscolus</i>	8	24.2
奥特开水丝蚓	<i>Limnodrilus udemianus</i>	6	18.2
克拉泊水丝蚓	<i>Limnodrilus clajorensis</i>	1	3.0
巨毛水丝蚓	<i>Limnodrilus silvius</i>	1	3.0
多毛管水蚓	<i>Aulodrilus plurisetia</i>	27	81.8
前囊管水蚓	<i>Aulodrilus prothecatus</i>	17	51.5
中华河蚓	<i>Rhyacodrilus sinicus</i>	6	18.2
颤蚓一种	<i>Tubifex</i> sp.	10	30.0
印西头鳃虫	<i>Branchiodrilus hortensis</i>	11	33.3
苏氏尾鳃虫	<i>Branchiura sowerbyi</i>	24	72.7
叉形管盘虫	<i>Aulophorus furcatus</i>	4	12.1
白雪尾盘虫	<i>Dero nivea</i>	4	12.1
指尾尾盘虫	<i>Dero digitata</i>	1	3.0
普通仙女虫	<i>Nais communis</i>	2	6.0
简明仙女虫	<i>Nais simplex</i>	1	3.0
参差仙女虫	<i>Nais variabilis</i>	1	3.0
仙女虫一种	<i>Nais</i> sp.	1	3.0
洛蒙吻仙女虫	<i>Arctonais lomondi</i>	3	9.0
瓜辽异仙女虫	<i>Allonais galatrensis</i>	5	15.2
多毛类			
疣吻沙蚕	<i>Tylorrhynchus heterochaeta</i>	1	3.0
其它			
线虫	<i>Nematoda</i>	2	6.0

和一种颤蚓出现率较高,另外,仙女虫科的印西头鳃虫分布也较广。软体动物的分布是有限的,仅汀溪水库采到一次个体较小的湖球蚬。多毛类也只有在长乐十八孔水库的咸淡水区采到一种疣吻沙蚕。底栖动物依据调查水库及采样季节的不同,其优势种群有较大差异。一般来说,优势种群主要是分布广的种类。根据不同种类作为优势种群出现频率的多少,水生昆虫依次为隐摇蚊、多足摇蚊、小突摇蚊、半皱褶摇蚊、前突摇蚊、异腹鳃摇蚊、羽摇蚊、幽蚊幼虫及粗腹摇蚊;寡毛类依次为管水蚓、水丝蚓、尾鳃虫、头鳃虫和中华河蚓。

底栖动物的立体分布,随水深的差异,底质状况的不同,其种类、密度及生物量均发生规律性的变化。分析 33 座水库不同深度采样点的种类、密度及生物量的结果(表 2),水深在 10m 以内,水位变化剧烈,除部分淤泥底质外,还有硬泥及泥沙底质。因此,摇蚊幼虫种类较多,密度及生物量较大,主要为寡营养性和广生性种类,如小突摇蚊、多足摇蚊、隐摇蚊及前突摇蚊等;寡毛类种类少,密度及生物量较低,主要为常见的管水蚓、水丝蚓及少量的尾鳃虫。水深在 10m 以上,处于温跃层以下,上下层水交换减弱,底质多为淤泥,溶氧低,摇蚊幼虫的种类、密度和生物量减少,其种类也多为耐贫氧型的:如异腹鳃摇蚊、半皱褶摇蚊等。寡

毛类的种类较多,密度及生物量较高,只有在水深 30m 以上,种类和密度才减少,而生物量依然很高。优势种群主要为颤蚓类的管水蚓、水丝蚓和尾鳃蚓,以及仙女虫科的头鳃虫、尾盘虫等。

表2 福建省调查水库不同水深采样点的底质及底栖动物分布

Tab. 2 Bottom material and zoobenthos distribution of reservoirs at different depths

水深(m)		<5	5~10	10~15	15~20	20~25	25~30	30~35	35~40	>40
数量	昆虫	3.2	2.5	1.4	0.5	0.6	0.3	0.8	0.1	0
	寡毛类	2.2	2.1	3.0	2.7	3.4	3.7	3	2.1	1.5
	合计	5.4	4.6	4.4	3.2	4.0	4.0	3.8	2.2	1.5
密度 (个/m ²)	昆虫	360	168	58	32	20	6	20	2	0
	寡毛类	260	650	764	586	1848	860	270	382	530
	合计	620	818	822	618	1868	866	290	384	530
生物量 (mg/m ²)	昆虫	306	162	86	22	20	12	2	2	0
	寡毛类	382	580	758	736	1600	1180	442	1516	3790
	合计	688	742	844	758	1620	1192	444	1518	3790
底质(%)	淤泥	66.6	75.6	82.9	91.3	100	87	100	100	100
	硬泥	16.7	9.8	2.9	4.3		4.3			
	泥沙	16.7	14.6	11.4	4.3		8.7			
	砂石			2.9						

3.2 现存量

水库底栖动物现存量变化幅度较大(表3~5)。密度平均值变化在 13~2194 个/m²,平均生物量变化在 1.3~1749mg/m²。年平均密度超过 1000/m² 的水库有 3 座,即山美、峰头和岭里水库,低于 100 个/m² 的 11 个。年平均生物量超过 1000mg/m² 的水库 5 座,依次为山美、小松、岭里、南溪、东张水库,低于 100mg/m² 的水库 9 座。

表3 一次性夏季调查水库底栖动物现存量

Tab. 3 Standing crops of zoobenthos of reservoirs from single summer sampling

水库名称	水生昆虫		寡毛类		合计	
	密度(个/m ²)	生物量(mg/m ²)	密度(个/m ²)	生物量(mg/m ²)	密度(个/m ²)	生物量(mg/m ²)
泉上	33	40.3	10	6.7	43	47.0
隆坡	0	0	13	12.3	13	12.3
小王	17	20.3	3	26.7	20	47.0
水埠	117	106.3	223	753.0	340	859.3
登云	0	0	30	55.0	30	55.0
东圳	7	10.0	217	165.1	224	175.1
乌潭	0	0	203	277.3	203	227.3
活盘	3	2.0	10	15.7	13	17.7
湖后	3	105.7	73	16.7	76	122.4
亚湖	13	1.3	0	0	13	1.3
石壁	0	0	113	110.3	113	110.3
后井	17	124.3	0	0	17	124.3
十八孔	3*	0.7*	183.7	183.7	536	184.4

* 多毛类现存量

表4 春、秋二季调查水库底栖动物现存量

单位: 密度(个/m²)
生物量(mg/m²)

Tab. 4 Standing crops of zoobenthos of reservoirs from two-season sampling

水库名称	春季			秋季			平均		
	水生昆虫	寡毛类	合计	水生昆虫	寡毛类	合计	水生昆虫	寡毛类	合计
菱溪	$\frac{240}{109.3}$	$\frac{144}{76.0}$	$\frac{384}{185.3}$	$\frac{237}{62.0}$	$\frac{130}{159.0}$	$\frac{367}{221.0}$	$\frac{239}{85.7}$	$\frac{137}{117.5}$	$\frac{376}{203.2}$
三溪	$\frac{117}{145.1}$	$\frac{107}{75.2}$	$\frac{224}{220.3}$	$\frac{20}{11.3}$	$\frac{387}{222.0}$	$\frac{407}{233.3}$	$\frac{69}{78.2}$	$\frac{247}{148.6}$	$\frac{316}{226.8}$
东风	$\frac{13}{12.0}$	$\frac{40}{46.7}$	$\frac{53}{58.7}$	$\frac{10}{5.0}$	$\frac{250}{123.7}$	$\frac{260}{134.7}$	$\frac{12}{8.5}$	$\frac{145}{88.5}$	$\frac{157}{96.5}$
洋后	$\frac{2}{1.1}$	$\frac{35}{44.5}$	$\frac{33}{45.6}$	$\frac{3}{107.7}$	$\frac{10}{74.7}$	$\frac{13}{182.4}$	$\frac{3}{54.4}$	$\frac{23}{59.6}$	$\frac{26}{114.0}$
小松	$\frac{349}{1853.3}$	$\frac{187}{400.0}$	$\frac{536}{2253.3}$	$\frac{100}{147.7}$	$\frac{403}{534.7}$	$\frac{503}{682.4}$	$\frac{225}{1000.5}$	$\frac{295}{467.4}$	$\frac{520}{1467.9}$
古田	$\frac{8}{6.4}$	$\frac{176}{625.8}$	$\frac{184}{659.2}$	$\frac{2}{4.0}$	$\frac{336}{384.2}$	$\frac{338}{338.2}$	$\frac{5}{3.4}$	$\frac{256}{518.5}$	$\frac{261}{521.9}$
洞天岩	$\frac{37}{125.3}$	$\frac{5}{19.7}$	$\frac{42}{145.0}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{27}{22.0}$	$\frac{27}{22.0}$	$\frac{19}{62.7}$	$\frac{16}{20.9}$	$\frac{35}{83.6}$
官昌	$\frac{3}{1.1}$	$\frac{3}{0.5}$	$\frac{6}{1.6}$	$\frac{0}{0}$	$\frac{93}{184.0}$	$\frac{93}{184.0}$	$\frac{2}{0.6}$	$\frac{48}{92.3}$	$\frac{50}{92.9}$
岭里	$\frac{165}{60.5}$	$\frac{1429}{2082.7}$	$\frac{1594}{2143.2}$	$\frac{23}{5.0}$	$\frac{637}{597.70}$	$\frac{696}{602.7}$	$\frac{94}{32.8}$	$\frac{1051}{1340.2}$	$\frac{1145}{1373.0}$
古洋	$\frac{347}{61.3}$	$\frac{37}{42.1}$	$\frac{384}{103.4}$	$\frac{113}{76.7}$	$\frac{13}{24.0}$	$\frac{126}{100.7}$	$\frac{230}{69.0}$	$\frac{25}{33.1}$	$\frac{255}{102.1}$
新安	$\frac{165}{137.1}$	$\frac{117}{112.7}$	$\frac{282}{259.8}$	$\frac{227}{68.0}$	$\frac{73}{53.3}$	$\frac{300}{121.3}$	$\frac{196}{102.5}$	$\frac{95}{88.0}$	$\frac{291}{190.5}$
丁溪	$\frac{197}{169.1}$	$\frac{277}{237.3}$	$\frac{474}{406.4}$	$\frac{157}{44.7}$	$\frac{900}{1313.0}$	$\frac{1060}{1560.7}$	$\frac{177}{106.9}$	$\frac{589}{775.2}$	$\frac{767}{883.6}$
眉力	$\frac{283}{805.0}$	$\frac{16}{123.0}$	$\frac{299}{928.0}$	$\frac{76}{29.0}$	$\frac{120}{73.7}$	$\frac{196}{102.7}$	$\frac{180}{417.0}$	$\frac{68}{98.4}$	$\frac{248}{515.4}$
杨美	$\frac{296}{209.9}$	$\frac{51}{37.7}$	$\frac{347}{247.3}$	$\frac{400}{247.2}$	$\frac{313}{256.7}$	$\frac{713}{535.0}$	$\frac{348}{244.1}$	$\frac{122}{147.0}$	$\frac{530}{391.1}$

* 包括软体动物现存量(密度3个/m²、生物量203.0mg/m²)

水库寡毛类的平均密度和生物量与水生昆虫相应值的百分比,大于50%的水库均为23座,占总水库的69.7%。可见,在水库底栖动物资源中,无论密度,还是生物量,寡毛类均占据主要地位。

4 讨论

4.1 水库环境条件与底栖动物分布特点

底栖动物,特别是摇蚊幼虫和寡毛类,多数为相对稳定性定居种群,其分布特点与水深、底质、水生维管束植物有关。

表 5 四季调查水库底栖动物现存量

单位: $\frac{\text{密度}(\text{个}/\text{m}^2)}{\text{生物量}(\text{mg}/\text{m}^2)}$

Tab. 5 Standing crops of zoobenthos of reservoirs from four-season sampling

水库名称	春季			夏季			秋季			冬季			平均		
	水生昆虫	寡毛类	合计	水生昆虫	寡毛类	合计	水生昆虫	寡毛类	合计	水生昆虫	寡毛类	合计	水生昆虫	寡毛类	合计
南溪	0 0	459 957.3	459 957.3	7 8.0	550 2876.3	557 2884.3	3 0.7	117 704.7	120 704.7	23 14.3	483 784.7	506 790.0	8 5.8	402 1330.6	410 1336.4
东溪	8 2.9	19 148.4	27 158.5	0 0	233 398.0	233 398.0	0 0	305 275.3	303 275.3	12 0.5	216 374.8	228 375.6	5 0.9	193 291.4	198 199.3
柳塘	0 0	8.3 99.7	83 99.7	37 101.0	767 205.1	804 1304.1	50 48.0	390 238.7	440 286.7	27 17.0	123 72.7	150 89.7	29 41.5	340 403.6	369 445.1
东张	89 456.4	114 508.3	203 964.7	60 432.0	136 443.3	196 875.3	7 1.6	153 736.7	160 738.3	158 247.1	758 1542.9	916 1790.0	79 284.3	290 807.8	369 1092.1
山美	21 15.8	2292 1446.8	2313 1462.6	4 1.6	2891 3182.4	2895 3184.0	11 7.3	671 1053.1	682 1060.4	73 14.7	2813 1276.5	2886 1291.2	27 9.9	2167 1739.7	2194 1749.6
峰头	505 119.3	583 442.5	1088 562.8	2 3.6	71 54.2	73 57.8	156 46.2	4076 2789.1	4232 2835.3	62 26.4	371 336.9	433 363.3	181 48.9	1275 905.7	1456 954.6

调查的 33 座水库均为丘陵、山谷型水库,除长乐 18 孔水库有少量的海水倒灌形成部分咸淡水区域外,都是内陆型淡水水体。福建省气候温暖湿润,雨量充沛,承雨区森林覆盖率高,植被好,水库底质多为淤泥、硬泥及泥沙。丰富的地表径流将大量的营养物带入水库,为底栖动物的繁衍生息提供了良好条件。

由于水库有水交换频繁、水位落差大、水生高等植物贫乏的特点,软体动物生长生息条件难以保证,分布极为有限,而多毛类也仅仅在河口型长乐十八孔水库的半咸淡水区域内发现。因此,福建省底栖动物主要为摇蚊幼虫和寡毛类,尤以耐贫氧型的颤蚓类、头鳃虫、尾盘虫及异腹鳃摇蚊、半皱褶摇蚊的密度和生物量的比例较高。而这两大类底栖动物在水库和各季节中,其比重也有侧重。一般摇蚊幼虫种类多于寡毛类,但寡毛类的密度和生物量在多数水库占优势。

进一步分析生物量接近或超过 $1000\text{mg}/\text{m}^2$ 的 6 座典型水库发现,除小松水库摇蚊幼虫的生物量稍高外,其余的以寡毛类为主。寡毛类主要是颤蚓类的管水蚓、水丝蚓和尾鳃蚓。国外一些资料^[13,14]认为,水底颤蚓类数量在 100 条/m 以下为不污染,100~999 条/m 时为轻度污染,1000~5000 条/m 时为中度污染,5000 条/m 以上时则为严重污染。据 Goodnight 和 Whitley 生物指数(寡毛个数/大型底栖动物个数 $\times 100\%$),60% 以下为水质良好,60~80% 时为有机污染,在 80% 以上时为严重污染。若用这些标准对这 6 座水库进行分析(表 6),可见,就颤蚓类的密度而言,南溪、东张、小松水库达轻度污染标准,其余水库达中度污染标准;而 Goodnight 和 Whitley 生物指数显示,小松水库无有机污染,东张水库有污染,其余水库达到严重有机污染。另外,山美、峰头水库有的采样点,水栖寡毛类的密度(绝大部分为颤蚓类)达 1000 条/m 以上,无疑达到严重有机污染标准。就这 6 座水库的营养状况来看,一般为中营养型,并不很高,不应该造成如此严重污染。根据 6 座水库采样点的水深结合底栖动物的分布特点,我们认为,产生这种现象的原因可能与采样点的水深及底栖动物的分布有

关。6座水库各采样点的水深,除小松水库均在10m以内外,其它5座水库绝大多数采样点较深,处于温跃层下,且采样点底质多为淤泥和碎屑。由于底部水交换和光作用差,有机物质在底部大量沉积,得不到及时分解释放,造成局部有机污染,有利于颤蚓类的生长繁殖,寡营养性种类的繁衍受到一定的限制。而水库来水丰富,水交换量大,水体保肥能力较差,因此,水库水体的营养指标并不很高。

表 6 6座水库底质污染状况

Tab. 6 Pollution status of bottom material in 6 reservoirs

水库名称	寡毛类 (个/m ²)	底栖动物 (个/m ²)	污染等级	Goodnight 生物指数	有机污染等级
山 美	2167	2194	中度	98.8	严重污染
南 溪	402	410	轻度	98.0	严重污染
岭 里	1051	1145	中度	91.8	严重污染
峰 头	1275	1456	中度	87.6	严重污染
东 张	290	369	轻度	78.6	有污染
小 松	295	520	轻度	56.7	水质良好

4.2 水库营养类型

国内水库营养分类,目前多沿袭 Carlander(1952年)和湖泊营养分类标准,即底栖动物量 0.2~1.7g/m² 为低供饵力(贫营养型);2.5~6.25g/m² 为中供饵力(中营养型);10~25g/m² 为高供饵力(富营养型)。据这一标准,福建省调查的 33 座水库均为贫营养型。

另外,苏联学者 A. II. 依萨耶夫(1980年)根据底栖动物区系发展水平,将前苏联水库分为 5 种类型即:产量很高(12g/m² 以上),产量高(6~12g/m²),产量中等(3~6g/m²),产量低(1.5~3g/m²),产量非常低(1.5g/m² 以下)。参考其分类方法,调查水库仅山美水库达产量低的标准外,其余水库均为产量非常低。

福建省水库底栖动物主要为摇蚊幼虫和寡毛类,总生物量较低,以上两种分类标准难以详尽反映水库底栖动物状况。因此,在遵循以上标准最低前提下,结合其水库调查的其它营养指标,将调查的福建 33 座水库分成三大类,即:底栖生物量达 1000mg/m² 以上,有水库 5 座;100~1000mg/m², 219 座;100mg/m² 以下, 9 座。

4.3 底栖动物的渔业利用前景

福建省水库底栖动物现存量,和山东、湖北、广东省比较(表 7),密度低于湖北而高于广东和山东,生物量则仅高于广东。可见,福建省水库底栖动物资源相对来说处于较低水平。

表 7 四省水库底栖动物现存量比较

Tab. 7 Comparison of zoobenthos standing crops among 4 provinces

省 份	种群密度(个/m ²)		生物量(mg/m ²)		水库座数
	变化范围	平 均	变化范围	平 均	
湖 北	7~4407	684.7	0.4~5854.0	990.7	32
山 东	10~3000	192.3	3.0~7000.0	819.0	118
广 东	5~937	134.3	0.5~3095.0	286.1	51
福 建	13~2194	352.0	1.3~1749.6	429.4	33

底栖动物作为鱼类的优质饵料,在渔业利用中有一定的地位。鲤、鲫、鲢、鳙、鳊等是利用底栖动物的主要经济鱼类,放养这些杂食性鱼类,不仅可以利用底栖动物,还能利用丰富的碎屑资源和水库周丛生物等,具有较好的增产效果。青鱼的放养因水库软体动物贫乏而受到一定的限制。

关于底栖动物的鱼产潜力估算。按 Winbery^[15]估算法,摇蚊虫最低增殖能力每年 1.5 倍,寡毛类 2.2 倍。采用常规保守估计,即利用 1 倍作为生产鱼产品,饵料系数采用鲤鱼利用陆生蚯蚓的饵料系数 6,调查的 33 座水库利用加权平均,其平均生物量为 625.4mg/m²,提供底栖生物量为 6.3kg/hm²,则每年仅底栖动物可增产杂食性鱼类 1.03kg/hm²,产量最高的山美水库可增产 2.85kg/hm²。可见,福建省水库底栖动物提供的鱼产潜力偏低,但底栖动物只是杂食性鱼类的食物组成之一,是其食物的主要动物蛋白源,如果充分利用水库丰富的植物碎屑和周丛生物,杂食性鱼类的产量还会得以大大提高。

致谢 本文承蒙王士达先生审阅,调查中得到福建省各级水利部门及本所诸多同仁的大力协助,特此一并致谢。

参 考 文 献

- 1 梁彦龄. 中国水栖寡毛类的研究 II, 新疆仙女虫类. 动物学报, 1964, 16(4). 643~652
- 2 中国科学院水生生物研究所. 花马湖水生生物资源和渔业利用. 见: 太平洋西部渔业研究委员会第六次全体会议论文集. 北京: 科学出版社, 1965
- 3 颜京松、叶沧江. 白洋淀的摇蚊幼虫及二新种记述. 昆虫学报, 1977, 20(2). 63~103
- 4 王士达、钱秋萍、谢翠娴. 武昌东湖地区摇蚊科昆虫的研究. 水生生物学集刊, 1977, 6(2). 227~240
- 5 谢作萍. 达里湖的摇蚊科幼虫. 辽宁淡水渔业, 1979, 1(2). 54
- 6 颜京松、叶沧江、王基琳. 西藏阿里地区的摇蚊. 见: 西藏阿里地区的动植物考察报告. 北京: 科学出版社, 1979. 165~167
- 7 颜京松、王基琳. 青海湟水中摇蚊科新记录. 昆虫分类学报, 1982, 4(3). 233~238
- 8 中国科学院动物研究所业务处编. 拉英汉昆虫学名称. 北京: 科学出版社, 1983
- 9 叶沧江、王基琳. 青海省的摇蚊幼虫. 高原生物学集刊, 第 7 集, 北京: 科学出版社, 1982. 101~110
- 10 谢作萍、殷守仁. 乌梁素海摇蚊科幼虫. 大连水产学院学报, 1984, (1). 65~76
- 11 王基琳. 黄河青海段干支流及主要附属水体的摇蚊科幼虫. 大连水产学院学报, 1984, (1). 77~95
- 12 津田松苗. 水生昆虫学. Tokyo: Hokuryu-Kan Co. Ltd., 1962
- 13 Goodnight C J and L S Whitley. Ohigochaetes as indicators of pollution. Proceedings of 15th Annual Waste Conference Purvluce Nniu, Lafayette, 1960, 160. 13~142
- 14 Iahner R. Relations between the ovurrence of tubificids and the impact of organic matter in Bodensee. *Int. Rev. Gesamten Hydrobiol.*, 1964, 49(3). 417~454
- 15 Winbery G G. Methods for the estimation of production of aquatic animals. London: Academic Press, 1971

ZOOBENTHOS AND ITS FISHERY UTILIZATION PROSPECT OF RESERVOIRS IN FUJIAN PROVINCE

Huang Daoming Yang Hanyun Lin Yongtai Luan Jianguo

(Institute of Reservoir Fisheries, Ministry of Water Conservancy & Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430073)

Chen Yuming Lin Qingdi

(Fujian Provincial Water Conservancy Bureau, Fuzhou 350005)

Abstract

Different groups of zoobenthos composed of 49 species in 30 genera of 8 families were investigated in 33 reservoirs in Fujian Province from Apr. 1980 to Jan. 1990. Zoobenthic community of the reservoirs is chiefly composed of aquatic and oligochaetes. The relation between environmental conditions of reservoirs and species composition, distribution characteristics as well as population fluctuation of zoobenthos was investigated. On the basis of the density and biomass of zoobenthos, the different trophic groups in the reservoirs were identified and suggestions of rational fishery utilization of the reservoirs were put forward. The results indicate that the zoobenthos has some potentialities of fishery utilization, although its biomass is at low level.

Key Words Reservoirs, zoobenthos, fishery utilization