

文章编号: 1674 - 5566(2016)03 - 0431 - 07

DOI:10.12024/jsou.20150201339

## 太泊湖底栖动物种群结构特征及水质评价

章海鑫, 付辉云, 张燕萍, 余智杰, 黄江峰, 张爱芳, 陈文静, 李左宏, 朱桂根

(江西省水产科学研究所, 江西 南昌 330039)

**摘要:** 为揭示现阶段太泊湖底栖动物群落现状及时空分布, 于 2013 年 5 月至 2014 年 5 月对太泊湖底栖动物进行为期 1 周年的季度调查。7 个采样点共记录底栖动物 10 属 11 种, 现阶段底栖动物优势种为羽摇蚊幼虫 (*Chironomus plumosus*)、多鳃齿吻沙蚕 (*Nephtys polybranchia*)、霍甫水丝蚓 (*Limnodrilus hoffmeisteri*), 占 83.53% 以上。密度和物种数在四季差异较大, 密度高值在春季, 为 1 019.64 ind/m<sup>2</sup>; 冬季和秋季为 437.5 ind/m<sup>2</sup> 和 287.5 ind/m<sup>2</sup>; 夏季为 264.29 ind/m<sup>2</sup>。生物量最高为夏季和冬季, 为 87.53 g/m<sup>2</sup> 和 86.32 g/m<sup>2</sup>、秋季和春季低, 为 47.26 g/m<sup>2</sup> 和 35.41 g/m<sup>2</sup>。多样性分析显示各指数绝对值低, 采样点间采集到底栖动物数和物种数差异大。研究结果表明太泊湖底栖动物群落结构单一, 生物总数四季差异明显, 水质营养化严重。

**关键词:** 太泊湖; 底栖动物; 优势种; 时空分布

**中图分类号:** S 932      **文献标志码:** A

太泊湖位于江西省彭泽县东北部。东经 116°36' - 116°43', 北纬 29°58' - 30°02', 距县城 17 km, 属长江干流下游上段右岸水系, 河迹洼地型淡水湖泊。与长江相通, 湖面面积 20.7 km<sup>2</sup>。太泊湖流域面积为 665 km<sup>2</sup>, 水深 1~3 m, 最深处为 5 m, 年平均降水量 1 351 mm。由于太泊湖可以通过长江纳苗等得天独厚的条件, 且一直都是重要的商品鱼生产基地。其主产品种有鲤、彭泽鲫、鮠、鲢、鳙和鳊等。近年来, 渔获物产量更是持续增长, 已达到 500 万 kg 的年产量。但随着湖区高密度养殖产量的增加和城市化进程的加快, 大量养殖和生活污水进入湖区, 使其水体遭到严重破坏, 加速了营养化的进程。目前其水质总体状况已为 II 类偏向 III 类水, 主要污染物为无机氮和无机磷<sup>[1]</sup>。作为湖泊生物链上重要一环的底栖动物, 也受到水体营养水平和环境条件的影响<sup>[2-3]</sup>, 一些特定底栖动物数量的变化同样可以反映水体的营养状态<sup>[4-5]</sup>。因为底栖动物既可

以分解水底碎屑, 也是水体物质循环和能量流动的桥梁<sup>[6-8]</sup>, 其种类组成和群落结构特征可反映污染物对环境 and 生物产生的影响, 也可以作为水质评价的指示生物<sup>[7]</sup>。因此, 研究太泊湖底栖动物的时空变化, 不仅可以了解其底栖动物状态, 还能通过水体水质情况评价太泊湖生态学特性。

### 1 材料与方 法

#### 1.1 采样点的分布

在太泊湖设 7 个采样点, 采样点分布见图 1。

#### 1.2 采样时间和采样方法

采样时间为 2013 年 5 月 - 2014 年 5 月, 春、夏、秋、冬每季度一次。在各采集点把改良的彼得逊采泥器采集到的泥样经 60 目筛筛洗后, 置于解剖盘中将动物分检出, 并使用 10% 的甲醛溶液固定, 然后进行种类的鉴定、计数。底栖动物密度最终折算成每平方米的内容量。

收稿日期: 2015-02-27      修回日期: 2015-05-19

基金项目: 农业部公益性行业(农业)科研专项湖泊养殖容量及生态增殖技术研究示范(201303056-6); 江西省科技计划项目(20122BBF60088); 农业部长江中上游渔业资源环境重点野外科学观测试验站项目(YWTZ/2014-01)

作者简介: 章海鑫(1985—), 男, 硕士研究生, 研究方向为水产养殖、病害防治等。E-mail: zhang73860@126.com

通信作者: 陈文静, E-mail: 418215117@qq.com

### 1.3 生态因子测定

在采集底栖动物的同时,四个季度在每个采样点同时采集水样,并测定其主要理化因子。主要测定了总氮(TN)、总磷(TP)、氨氮(NH<sub>3</sub>-N)、硝酸氮(NO<sub>3</sub>-N)、亚硝酸氮(NO<sub>2</sub>-N)、和高锰酸钾指数(COD<sub>Mn</sub>)6个指标,结果见表1。

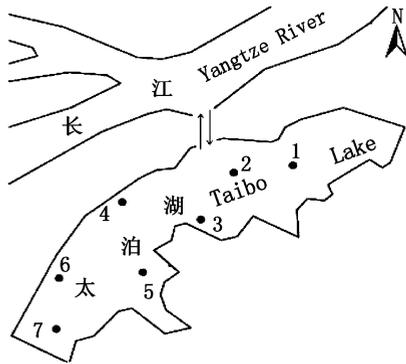


图1 采样点分布

Fig.1 Distribution of sampling sites

### 1.4 数据统计

使用 Excle 软件进行数据的初步处理和制图,使用 SPSS 11.0 进行数据处理。

多样性统计采用 Shannon-wiener 多样性指数、Simpson 优势度指数、Pielous 均匀度指数、Margalef 种类丰富度指数等指标进行分析。

具体计算公式如下所示:

(1) 相对多度(relative density,  $D_R$ )

$$D_R = \frac{n_i}{N} \times 100\% \quad (1)$$

相对多度等级划分: > 10% 为优势种; 1% ~ 10% 为常见种; < 1% 为偶见种<sup>[8]</sup>。

(2) Shannon-wiener 多样性指数( $H'$ )

$$H' = - \sum (P_i \ln P_i) \quad (2)$$

(3) Simpson 优势度指数( $\lambda$ )

$$\lambda = \sum P_i^2 \quad (3)$$

表1 太泊湖水体理化指标

Tab.1 Physical-chemical parameters of water body in Taibo Lake

理化指标 physical-chemical parameters	春 Spring	夏 Summer	秋 Autumn	冬 Winter
COD <sub>Mn</sub> (mg/L)	4.70 ± 0.5	5.05 ± 0.2	5.70 ± 0.4	5.48 ± 0.3
TN (mg/L)	1.85 ± 1.14	1.40 ± 0.61	1.77 ± 0.35	2.11 ± 0.25
TP (mg/L)	0.050 ± 0.013	0.078 ± 0.09	0.061 ± 0.019	0.132 ± 0.017
NH <sub>3</sub> -N (mg/L)	1.21 ± 0.09	0.07 ± 0.001	1.11 ± 0.22	0.68 ± 0.17
NO <sub>3</sub> -N (mg/L)	0.077 ± 0.022	0.005 ± 0.001	0.004 ± 0.001	0.016 ± 0.006
NO <sub>2</sub> -N (mg/L)	0.003 ± 0.001	0.026 ± 0.008	0.014 ± 0.012	0.007 ± 0.001

(4) Pielous 均匀度指数( $J'$ )

$$J' = \frac{H'}{\ln S} \quad (4)$$

(5) Margalef 种类丰富度指数( $D$ )

$$D = \frac{S-1}{\ln N} \quad (5)$$

式中:  $n_i$  为群落中第  $i$  种动物的个体数;  $N$  为群落中所有物种数量;  $P_i$  为群落中第  $i$  种个体数的比例, 即  $P_i = \frac{n_i}{N}$ ;  $S$  为群落中物种种类数量。

## 2 结果与分析

### 2.1 太泊湖底栖生物种类组成与分布

从表2可见一周年调查共采集到太泊湖底

栖动物 11 种, 分别隶属于软体动物门, 环节动物门和节肢动物门。其中软体动物门的瓣鳃纲有 2 属 2 种, 占总数 18.18%; 腹足纲 1 属 1 种, 占总数 9.09%; 多毛类 1 属 1 种, 占总数 9.09%; 寡毛类 3 属 4 种, 占总数 36.36%; 水生昆虫 1 属 1 种, 占总数 9.09%; 其他 2 属, 占总数 18.18%。从分布来看, 多鳃齿吻沙蚕、霍甫水丝蚓、中华颤蚓、羽摇蚊幼虫在所有采样点都有分布, 是太泊湖的广度分布种。

太泊湖各采样点采集到的物种数也有差异, 3 号采样点采集到的物种数最多, 达到了 8 种, 2, 4 和 5 号等采样点采集到的物种数也超过了 6 种, 1, 6 和 7 号分别采集到 5 种、3 种和 4 种。

表 2 江西太泊湖底栖动物种类组成与分布  
Tab.2 Specific composition and distribution of benthic animals in the Taibo Lake of Jiangxi

种类 species	采样点 sampling site						
	1	2	3	4	5	6	7
软体动物 Mollusca							
湖沼股蛤湖沼股蛤 ( <i>Limnoperna lacustris</i> )							
河蚬 ( <i>Corbicula fluminea</i> )	+	+	+	+	+	+	+
中华沼螺 ( <i>Parafossarulus sinens</i> )			+			+	
多毛类 Polychaeta							
多鳃齿吻沙蚕 ( <i>Nephtys polybranchia</i> )	+	+	+	+	+	+	+
寡毛类 Oligochaeta							
霍甫水丝蚓( <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> )	+	+	+	+	+	+	+
苏氏尾鳃蚓 ( <i>Branchiura sowerbyi</i> )		+					
中华颤蚓 ( <i>Tubifex sinicus</i> )	+	+	+	+	+	+	+
颤蚓科一种 ( <i>Tubificidae</i> sp1)		+		+			
水生昆虫 Aquatic insect							
羽摇蚊幼虫 ( <i>Chironomus plumosus</i> )	+	+	+	+	+	+	+
其他 the others							
宽体金线蛭 ( <i>Whitmania pigra</i> Whitman)			+				
日本医蛭 ( <i>Hirudo nipponia</i> )				+			

注: + 代表种类出现。

Note: + representative species appear.

## 2.2 优势种的四季变化

图 2 显示太泊湖底栖动物优势种密度和生物量四季变化的情况,可以看到优势种类在四季均为羽摇蚊幼虫、多鳃齿吻沙蚕和霍甫水蚯蚓。羽摇蚊幼虫的密度和生物量前三季度依次升高,冬季则下降;多鳃齿吻沙蚕和霍甫水蚯蚓的密度和生物量春季最高,冬季其次,秋季和夏季最低。

羽摇蚊幼虫占总密度百分比最高为秋季和夏季,分别有 53.62% 和 46.27%;多鳃齿吻沙蚕和霍甫水蚯蚓春季和冬季百分比高,夏季和秋季较低。生物量则三种优势种在春季的百分比均高,分别为 6.18%、7.77%、6.58%,之后羽摇蚊幼虫在夏季降低,秋季又上升到 6.2%,冬季下降到最低;多鳃齿吻沙蚕和霍甫水蚯蚓则在夏季均剧烈下降到最低,分别只有 0.34%、0.29%,之后在秋季和冬季有缓慢的上升。

## 2.3 底栖动物存量与四季变化

### 2.3.1 底栖动物总数和物种数的四季变化

从图 3 可以看到春季太泊湖采集到的底栖动物数量最多,春季底栖动物的密度最大为 1 019.64 ind/m<sup>2</sup>,冬季次之为 437.5 ind/m<sup>2</sup>,夏季和秋季差不多,分别为 264.29 ind/m<sup>2</sup> 和 287.5 ind/m<sup>2</sup>,全年平均为 502.23 ind/m<sup>2</sup>。但冬季采集到 6 个物种,夏季和秋季都是 4 种,春天 3 种。生物量最高为夏季,达到 87.53 g/m<sup>2</sup>,其次为冬季,

最小是春季。

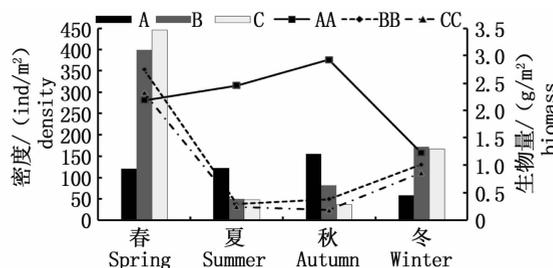


图 2 太泊湖底栖动物优势种密度与生物量的四季变化情况

Fig. 2 Variations of density and biomass of dominant species in four seasons in Taibo Lake

A. 羽摇蚊幼虫密度; B. 多鳃齿吻沙蚕密度; C. 霍甫水蚯蚓密度; AA. 羽摇蚊幼虫生物量; BB. 多鳃齿吻沙蚕生物量; CC. 霍甫水蚯蚓生物量。

A. Density of *Chironomus plumosus*; B. Density of *Nephtys polybranchia*; C. Density of *Limnodrilus hoffmeisteri*; AA. Biomass of *Chironomus plumosus*; BB. Biomass of *Nephtys polybranchia*; CC. Biomass of *Limnodrilus hoffmeisteri*.

### 2.3.2 各类群底栖动物的四季变化和多样性

表 4 为各类群底栖动物在太泊湖的四季分布情况,从表中可以发现春、冬两季寡毛类和多毛类的个体数占绝对优势,两类个体数所占总个体数的比例在春季和冬季分别达到了 88.09% 和 81.64%,春季未发现软体动物。夏、秋两季则是水生昆虫占优势,其个体总数占总个体数比例达

到了 46.42% 和 54.04%; 其次是多毛类和寡毛类, 最低是软体动物; 冬季除了有水生昆虫和软体动物外, 还发现日本医蛭和宽体金线蛭。

生物多样性指数是把群落结构的某些信息通过公式处理后用综合指数予以表达, 是对群落结构的一种简化反映。生物多样性指数一是可以反映群落中种类数的多寡, 二是反映群落中各类生物个体数的均匀情况。表 5 为太泊湖底栖动物的多样性分析结果, 从中可以看出夏季的多样性指数大于冬季、冬季大于春、秋两季; 丰富度最高为冬季, 其次为夏、秋两季, 最小是春季; 优势度四季相差不大。

表 3 江西太泊湖底栖动物总数、生物量物种数的四季变化

Tab. 3 The change of the amount of animals, biomass and species number in four seasons

季节 season	密度/ (ind/m <sup>2</sup> ) density	生物量/ (g/m <sup>2</sup> ) biomass	物种数 species number
春 Spring	1 019.64	35.41	3
夏 Summer	264.29	87.53	4
秋 Autumn	287.50	47.26	4
冬 Winter	437.50	86.32	6
平均 average	502.232 5	64.13	4.25

表 4 太泊湖各类群底栖动物数量的四季变化情况

Tab. 4 The change of the percentage of vary various benthic animals in four seasons

	春 Spring	百分比/% percent	夏 Summer	百分比/% percent	秋 Autumn	百分比/% percent	冬 Winter	百分比/% percent
软体动物 Mollusca	0	0	10	6.76	7	4.35	9	3.67
密度/(ind/m <sup>2</sup> ) density		0	17.86		12.5		16.07	
寡毛类 Oligochaeta	279	48.86	41	27.70	21	13.04	103	42.04
密度/(ind/m <sup>2</sup> ) density	498.21		73.2		37.5		183.93	7
多毛类 Polychaeta	224	39.23	28	18.92	46	28.57	97	39.60
密度/(ind/m <sup>2</sup> ) density	400		50		82.14		173.21	
水生昆虫 Aquatic insect	68	11.91	69	46.62	87	54.04	33	13.47
密度/(ind/m <sup>2</sup> ) density	121.4		123.21		155.36		58.93	5
其他							3	1.22
密度/(ind/m <sup>2</sup> ) density							5.36	2.19

表 5 太泊湖底栖动物四季多样性分析

Tab. 5 Analysis of benthic animal diversity for four seasons in Taibo Lake

季节 season	多样性指数 Shannon-wiener index( <i>H'</i> )	丰富度 Margalef index( <i>D</i> )	优势度 Simpson index( $\lambda$ )
春 Spring	1.17	0.31	0.36
夏 Summer	1.48	0.6	0.29
秋 Autumn	1.10	0.59	0.39
冬 Winter	1.35	0.9	0.32

### 3 讨论

#### 3.1 太泊湖底栖动物环境现状

太泊湖调查共发现底栖动物有 10 属 11 种, 与其他许多湖泊和水库<sup>[9-11]</sup>相比, 所发现物种数

和门类均少很多, 但生物量和密度却相差不大。表明太泊湖底栖动物群落结构单一, 少数物种数量占压倒性优势。这也从其优势种可以看出, 太泊湖 3 种优势种数量占总数量的 83.53% 以上, 其中多鳃齿吻沙蚕和霍甫水蚯蚓在很多湖泊中

同样是优势种<sup>[10,12]</sup>,这是由于它们具有广泛的生境适应性。

### 3.2 太泊湖底栖动物的时空分布

采样结果可以得到太泊湖四季中,春季底栖动物密度最高,但生物量最低;夏季和秋季密度最低,但夏季生物量最高,秋季则仅比春季高;冬季排在中间,但发现物种数量最多。这与曾旻等在柘林湖调查的结果相似<sup>[11]</sup>,出现这种情况的原因可能是因为太泊湖是鱼类生产型湖泊,湖中有大量的鲤、鲫等底部生活鱼类,而且原生繁殖大量的黄颡鱼和鳊等苗种均在夏、秋两季大量摄食,导致底栖动物数量下降,而寡毛类和多毛类是许多滤食性鱼类和苗种的天然饵料<sup>[13]</sup>。春季和冬季则由于没有了天敌,加上水体营养化<sup>[1,14]</sup>,寡毛类和多毛类大量繁殖,数量和密度增加;同样冬季的温度相对春季会较低,所以冬季繁殖的数量总数会小于春季<sup>[15]</sup>。优势种中,羽摇蚊幼虫密度在春、夏、秋三季依次上升,冬季下降。多鳃齿吻沙蚕和霍甫水蚯蚓春季密度最高,但夏季出现急剧下降,之后秋季和冬季上升。主要变化趋势和总体底栖动物密度变化趋势相似,其数量占总数的变化趋势和总体底栖动物数量变化趋势也相似。

在空间方面,羽摇蚊幼虫、多鳃齿吻沙蚕、霍甫水蚯蚓和中华颤蚓在 7 个采样点均有发现,其他物种均是在其中几个采样点或个别采样点被发现;而且一年四季发现的物种和物种数量也有一定的差别。这表明太泊湖底栖动物群落结构单一,稳定性欠缺。结果显示湖中底栖动物生物量并不随底栖动物密度的变化而变化,是因为四季发现的大型底栖动物(如软体动物)数量有一定的差异。

### 3.3 生物多样性分析与水质评价

生境的复杂性是决定底栖动物多样性的关键因子<sup>[16-17]</sup>。太泊湖底栖动物占主体地位的是寡毛类、多毛类和水生昆虫。但多毛类和水生昆虫都只有一种,寡毛类的种类也只有 4 种。表明太泊湖底栖动物种类少,生物多样性低。太泊湖底栖动物生物多样性指数可以排列成夏季 > 冬季 > 春季 > 秋季;丰富度也是冬季 > 夏季 > 秋季 > 春季。太泊湖底栖动物生物多样性指数等指标绝对值偏小,其中生物多样性指数和丰富度指数比太湖和徐家河等湖泊<sup>[18,10]</sup>小,但比湖北浮桥

河水库<sup>[19]</sup>的多样性指数大。这是因为其水生昆虫数量占 85% 以上所致,同样太泊湖中 3 种优势种占总数量也达 83.53% 以上,所以其多样性指数小。马徐发等<sup>[20]</sup>研究认为,一般底栖动物现存量增加是水体富营养化的表现之一,如羽摇蚊幼虫和霍甫水丝蚓被广泛用来作为水体污染的指示生物<sup>[4-5]</sup>,其种类数量、密度的增加反映了该水体的富营养化程度加剧。羽摇蚊幼虫占总数量的比例最高达到 53.62%,霍甫水丝蚓占总数量的比例最高达到 43.67%。按照 Goodnight-Whitley 生物指数评价标准<sup>[21]</sup>,寡毛类密度在 100 ind/m<sup>2</sup> 以下时为无污染;100 ~ 999 ind/m<sup>2</sup> 时为轻微污染;1 000 ~ 5 000 ind/m<sup>2</sup> 时为中度污染。太泊湖除了夏天和秋天寡毛类密度低于 100 ind/m<sup>2</sup> 外,其余时间均高于 100 ind/m<sup>2</sup>。结合四季水体数据,TN、TP 最低达到了 1.40 mg/L、0.05 mg/L,表明太泊湖是典型的营养化水体,水体受到污染,物种丰富度和多样性低下,水体底栖物种结构单一。

### 参考文献:

- [1] 张燕萍, 黄江峰, 余智杰, 等. 基于模糊综合评价法的太泊湖水环境质量评价[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(25): 8733-8735.  
ZHANG Y P, HUANG J F, YU Z J, et al. The water quality evaluation of Taibo Lake based on fuzzy comprehensive evaluation method [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2014, 42(25): 8733-8735.
- [2] REN S Z. The characteristics of benthic macroinvertebrate community and water quality in Beijing-Tianjin Area [J]. Acta Ecologica Sinica, 1991, 11(3): 262-268.
- [3] GONG Z J, XIE P, TANG H J, et al. The influence of eutrophication upon community structure and biodiversity of macrozoobenthos [J]. Acta Hydrobiologica Sinica, 2001, 25(3): 210-216.
- [4] IWAKUMA T, YASUNO M. Fate of the univoltine chironomid, *Tokunagayusurika akamusi* (Diptera: Chironomidae), at emergence in lake Kasumigaura, Japan [J]. Archiv für Hydrobiologie, 1983, 99(1): 37-59.
- [5] DÉVAI G, MOLDOVÁN J. An attempt to trace eutrophication in a shallow lake (Balaton, Hungary) using chironomids [J]. Hydrobiologia, 1983, 103(1): 169-175.
- [6] LINDEGAARD C. The role of zoobenthos in energy flow in two shallow lakes [J]. Hydrobiologia, 1994, 275-276(1): 313-322.
- [7] COVICH A P, PALMER M A, CROWL T A. The role of benthic invertebrate species in freshwater ecosystems; zoobenthic species influence energy flows and nutrient cycling

- [J]. *BioScience*, 1999, 49(2): 119–127.
- [8] VANNI M J. Nutrient cycling by animals in freshwater ecosystems[J]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 2002, 33(1): 341–370.
- [9] 胡忠军, 孙月娟, 刘其根, 等. 浙江千岛湖深水区大型底栖动物时空变化格局[J]. *湖泊科学*, 2010, 22(2): 265–271.
- HU Z J, SUN Y J, LIU Q G, et al. Temporal and spatial distribution of profundal macrozoobenthic community in Lake Qiandao, Zhejiang, China [J]. *Journal of Lake Sciences*, 2010, 22(2): 265–271.
- [10] 蔡永久, 龚志军, 秦伯强. 太湖大型底栖动物群落结构及多样性[J]. *生物多样性*, 2010, 18(1): 50–59.
- CAI Y J, GONG Z J, QIN B Q. Community structure and diversity of macrozoobenthos in Lake Taihu, a large shallow eutrophic lake in China [J]. *Biodiversity Science*, 2010, 18(1): 50–59.
- [11] 曾 旻, 廖 兵, 安长廷, 等. 江西柘林水库大型底栖动物群落结构[J]. *南昌大学学报(理科版)*, 2014, 38(5): 506–510.
- ZENG M, LIAO B, AN C T, et al. Community structure of macrozoobenthos in Zhelin reservoir of Jiangxi province [J]. *Journal of Nanchang University (Natural Science)*, 2014, 38(5): 506–510.
- [12] 欧阳珊, 詹 诚, 陈堂华, 等. 鄱阳湖大型底栖动物物种多样性及资源现状评价[J]. *南昌大学学报(工科版)*, 2009, 31(1): 9–13.
- OUYANG S, ZHAN C, CHEN T H, et al. Species diversity and resource assessment of macrozoobenthos in Poyang Lake [J]. *Journal of Nanchang University (Engineering & Technology)*, 2009, 31(1): 9–13.
- [13] 李庆彪, 宋金山. 生物饵料培养技术[M]. 北京: 中国农业出版社, 1999: 218–219.
- LI Q B, SONG Q S. Technology of biological feed culture [M]. Beijing: China Agriculture Press, 1999: 218–219.
- [14] 江立文, 陈 杨, 林 瞰, 等. 江西省中小型湖泊水体营养状态评价及其驱动因子研究[J]. *环境工程技术学报*, 2012, 2(4): 303–308.
- JIANG L W, CHEN Y, LIN T, et al. Study on trophic state assessment and its driving factors of small and medium lakes in Jiangxi Province [J]. *Journal of Environmental Engineering Technology*, 2012, 2(4): 303–308.
- [15] 梁 鹏, 黄 霞, 钱 易, 等. 环境因子对红斑瓢虫生长的影响[J]. *中国环境科学*, 2004, 24(5): 610–613.
- LIANG P, HUANG X, QIAN Y, et al. Influence of environmental factors on the growth of *Aeolosoma hemprichi* [J]. *China Environmental Science*, 2004, 24(5): 610–613.
- [16] TOLONEN K T, HÄMÄLÄINEN H, HOLOPAINEN I J, et al. Influences of habitat type and environmental variables on littoral macroinvertebrate communities in a large lake system [J]. *Archiv für Hydrobiologie*, 2001, 152(1): 39–67.
- [17] GALUPPO N, MACI S, PINNA M, et al. Habitat types and distribution of benthic macroinvertebrates in a transitional water ecosystem: Alimini Grande (Puglia, Italy) [J]. *Transitional Waters Bulletin*, 2007, 1(4): 9–19.
- [18] 吕光俊, 熊邦喜, 刘 敏, 等. 不同营养类型水库大型底栖动物的群落结构特征及其水质评价[J]. *生态学报*, 2009, 29(10): 5339–5349.
- LÜ G J, XIONG B X, LIU M, et al. The community structure of macrozoobenthos and water quality assessment on different trophic types of reservoirs [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2009, 29(10): 5339–5349.
- [19] 彭建华, 刘家寿, 熊邦喜, 等. 湖北浮桥水库底栖动物的群落结构及生物多样性[J]. *湖泊科学*, 2002, 14(1): 90–96.
- PENG J H, LIU J S, XIONG B X, et al. Preliminary studies on community structure and biodiversity of zoobenthos in Fuqiaohe Reservoir, Hubei Province [J]. *Journal of Lake Sciences*, 2002, 14(1): 90–96.
- [20] 马徐发, 熊邦喜, 王明学, 等. 湖北道观河水库大型底栖动物的群落结构及物种多样性[J]. *湖泊科学*, 2004, 16(1): 49–55.
- MA X F, XIONG B X, WANG M X, et al. The community structure and biodiversity of macrozoobenthos in Daoguanhe reservoir, Hubei Province [J]. *Journal of Lake Sciences*, 2004, 16(1): 49–55.
- [21] GOODNIGHT H A, WHITLEY L S. Oligochaetes as indicators of pollution [C]//Proceedings 15th Annual Waste Conference. Lafayette, Indiana: Purdue University, 1960: 139–142.

## The community structure of benthic animals and water quality assessment in Taibo Lake

ZHANG Haixin, FU Huiyun, ZHANG Yanping, YU Zhijie, HUANG Jiangfeng, ZHANG Aifang, CHEN Wenjing, LI Zuohong, ZHU Guigen

(*Jiangxi Fisheries Research Institute, Nanchang 330039, Jiangxi, China*)

**Abstract:** To describe the status of benthic animal communities and its spatial and temporal distribution in Taibo Lake, we surveyed quarterly the benthic animals in Taibo Lake from May 2013 to May 2014. 11 species of benthic animals belonging to 10 genera were collected in 7 sampling sites. *Chironomus plumosus*, *Nephtys polybranchia* and *Limnodrilus hoffmeisteri* were dominant species in Taibo Lake, accounting for 83.53% of total animal number. Density and species number of benthic animals changed significantly with seasons. The highest density of benthic animal appeared in Spring, and it was 1019.64 ind/m<sup>2</sup>. Winter and Autumn were 437.5 ind/m<sup>2</sup> and 287.5 ind/m<sup>2</sup>, Summer was 264.29 ind/m<sup>2</sup>. The highest biomass appeared in Winter and Summer with 87.53 g/m<sup>2</sup> and 86.32 g/m<sup>2</sup>. Autumn and Spring were 47.26 g/m<sup>2</sup> and 35.41 g/m<sup>2</sup>. Diversity analysis indicated that some various index absolute values are low. There was significant difference in benthic animal number and species number that were collected in 7 sampling sites. The results showed that the community structure of benthic animals was simple and the total species had obviously seasonal differences in Taibo Lake. The water eutrophication is serious.

**Key words:** Taibo Lake; benthic animal; dominant species; spatial and temporal distribution