

研究简报

## 香溪河库湾枝角类的种类组成及垂直分布

薛俊增<sup>1,2</sup> 韩新芹<sup>1</sup> 蔡庆华<sup>1</sup> 刘建康<sup>1</sup>

(1. 中国科学院水生生物研究所, 淡水生态与生物技术国家重点实验室, 武汉 430072;

2. 杭州师范学院生命科学院, 杭州 310036)

### COMPOSITION AND VERTICAL DISTRIBUTION OF CLADOCERANS IN XIANGXI BAY OF THREE GORGES RESERVOIR

XUE Jun-Zeng<sup>1,2</sup>, HAN Xin-Qin<sup>1</sup>, CAI Qing-Hua<sup>1</sup> and LIU Jian-Kang<sup>1</sup>

(1. Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Science; State Key Laboratory for Freshwater Ecology and Biotechnology, Wuhan 430072;

2. School of Life Sciences, Hangzhou Normal College, Hangzhou 310036)

关键词: 枝角类; 三峡水库; 香溪河库湾; 垂直分布

**Key words:** Cladocerans; Three Gorges Reservoir; Xiangxi bay; Vertical distribution

中图分类号: Q178.51 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2006)01-0129-03

枝角类在水库生态系统的物质循环和能量流动过程中具有重要的作用, 有关水库枝角类的研究在水库水生生物研究中历来备受重视<sup>[1,2]</sup>。枝角类在深水水体中具有垂直分布的特性, 生物和非生物因素影响包括枝角类在内的浮游动物垂直分布及垂直分布的时空变化<sup>[3,4]</sup>。香溪河河口至兴山峡口段在2003年6月三峡水库蓄水后被淹没, 形成香溪河库湾。因受干流库区的水体顶托, 库湾水体流速缓, 更新时间长, 容易产生富营养化现象, 香溪河库湾2004年春季就有藻类异常繁殖现象发生<sup>[5]</sup>。滤食性的枝角类与藻类具有捕食和被捕食关系, 枝角类的垂直分布及其在垂直方向上的迁移, 又沟通了深水型水库底层与表层间的生物联系, 因而枝角类在藻类水华的自然调控方面具有重要作用。研究香溪河库湾枝角类的种类组成和垂直分布规律, 不仅可探讨枝角类在香溪河库湾生态系统结构和功能中的地位和作用, 并可作为香溪河库湾藻类水华的研究和防治提供相应的基础资料。

#### 1 材料与方法

采样点设置于三峡水库香溪河库湾官庄坪(图1), 该点水面宽阔、水流缓慢、水深超过35m。分别于2004年7月、10月、

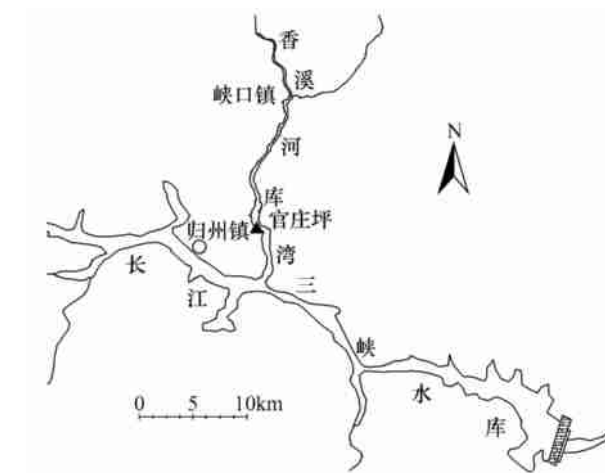


图1 三峡水库香溪河库湾官庄坪采样点位置示意图

Fig. 1 Sampling site of Guan Zhuang Ping in Xiangxi Bay of Three Gorges Reservoir

2005年1月和4月按季节分层采样, 每次分6个时间段(2:00、6:00、10:00、14:00、18:00和22:00), 从水面向下按0.5m、2m、

收稿日期: 2005-08-31; 修订日期: 2005-09-28

基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-SW-111); 国家自然科学基金重点项目(30330140); 国家重点基础研究发展规划(973)项目(2002CB412300); 淡水生态与生物技术国家重点实验室开放基金资助项目(2004FB03)

作者简介: 薛俊增(1966—), 男, 山东莒县人; 博士, 副教授。主要从事水生生物生态学和发育生物学研究。叶麟、李凤清、吴及成、冯立芳、姚建良等先生在实验过程中给予帮助, 谨致谢忱!

通讯作者: 蔡庆华, E-mail: qhcai@ihb.ac.cn

5m、10m、15m、20m、25m 和 30m 分 8 层采样。定性标本用64μm 的浮游生物网进行水平和垂直拖取, 定量样品用 64μm 浮游生物网每次每层过滤 10L 水样取得, 标本以 4% 的福尔马林固定, 回实验室后进行鉴定、分析。

2 结果与讨论

2.1 种类组成及优势种

在三峡水库香溪河库湾官庄坪断面, 共采集到枝角类 13 种, 隶属于 5 个科(表 1), 春季优势种为简弧象鼻溞(*Bosmina coregoni*), 常见种为僧帽溞(*Daphnia cucullata*), 夏季优势种为简

弧象鼻溞(*B. coregoni*)、短尾秀体溞(*Diaphanosoma brachyurum*) 和长肢秀体溞(*D. leuchtenbergianum*), 常见种有缺刺秀体溞(*D. aspinosum*) 和脆弱象鼻溞(*B. fatalis*), 秋季以简弧象鼻溞相对居多, 冬季发现点滴尖额溞(*Alona guttata*)。不同季节种类组成存在较大的差异, 夏季种类数最多, 有 11 种, 春季次之, 有 4 种, 秋季仅发现 2 种, 冬季在定量标本中没有枝角类出现, 只在定性样品中发现 1 种(表 1)。影响浮游动物季节变化的因素包括生物因素和非生物因素两方面, 其中温度对浮游动物季节变化的影响常与生物因素联系在一起<sup>[9]</sup>。香溪河库湾枝角类春夏较秋冬种类多, 温度影响是重要因素之一。

表 1 三峡水库香溪河库湾枝角类的种类组成及季节变化  
Tab. 1 Composition and Seasonal variation of cladocerans in Xiangxi Bay, Three Gorges Reservoir

种类组成 Composition of species	季节 Season			
	春 Spring	夏 Summer	秋 Autumn	冬 Winter
薄皮溞科 Leptodoridae				
透明薄皮溞 <i>leptodora kindti</i>		+		
仙达溞科 Sidalae				
晶莹仙达溞 <i>Sida crystalline</i>	+			
短尾秀体溞 <i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+		
多刺秀体溞 <i>D. sarsu</i>		+		
寡刺秀体溞 <i>D. paucispinosum</i>		+		
缺刺秀体溞 <i>D. aspinosum</i>		+		
长肢秀体溞 <i>D. leuchtenbergianum</i>		+		
溞科 Daphniidae				
僧帽溞 <i>Daphnia cucullata</i>	+	+		
长刺溞 <i>D. longispina</i>		+		
盔形溞 <i>D. galata</i>	+			
象鼻溞科 Bosminidae				
简弧象鼻溞 <i>Bosmina coregoni</i>	+	+	+	
脆弱象鼻溞 <i>B. fatalis</i>		+		
盘肠溞科 Chydoridae				
点滴尖额溞 <i>Alona guttata</i>		+	+	+
种类总数	4	11	2	1

2.2 枝角类的垂直分布

对四个季节的垂直分层样品进行分析, 其中以夏季种类组成最为丰富, 其他 3 个季节种类较少, 除春夏季的优势种外其他各种类在垂直断面上呈不连续分布或密度极低, 故选择春夏季的样本分析枝角类的垂直分布状况。春夏分别采集了 6 个时间段的垂直分层样品, 根据浮游动物常规研究中所遵循的采样时间, 选取上午 10 时的样品来分析枝角类的垂直分布。春季仅 1 种(简弧象鼻溞) 枝角类密度较高且在各垂直断面有连续分布, 故春季只比较该种溞在垂直断面不同层的分布; 夏季的 11 种枝角类中有 3 种(简弧象鼻溞、短尾秀体溞和长肢秀体溞) 在垂直断面的各层中都有分布, 1 种(缺刺秀体溞) 除 0.2m 层外在其他各层也都有分布, 其他则在垂直断面上呈不连续分布, 所以比较这四种主要枝角类的垂直分布状况。

春季香溪河库湾枝角类优势种简弧象鼻溞具有明显的垂直分布现象, 在垂直断面的 5m 层密度最高, 达到 44.7 ind/L, 从

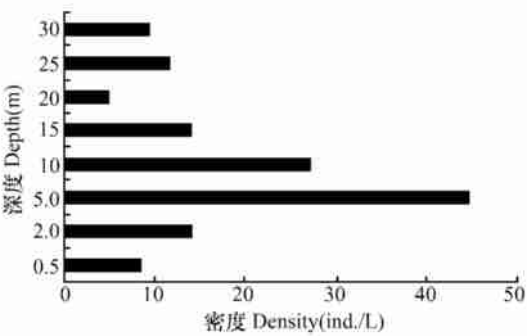


图 2 香溪河库湾简弧象鼻溞的垂直分布(春季)  
Fig. 2 The vertical distribution of *Bosmina coregoni* in Xiangxi Bay

5m 至水表层, 密度逐渐降低, 到 0.5m 层仅有 8.5 ind/L; 从 5m 向下, 密度也逐渐降低, 到 20m 水层时密度降至最小, 为 4.9 ind/L, 20m 以下密度又略有回升(图 2)。

夏季香溪河库湾简弧象鼻溞垂直分布规律与春季基本相同, 只是最大密度层不是在 5m, 而是上升到 2m。缺刺秀体溞在 2m 至 30m 水层都有分布, 但由于密度较低, 除 2m 水层外其他各层差别不明显。长肢秀体溞 30m 水层密度最高, 0.5m 水层最低, 其他各层差别不大。短尾秀体溞是夏季数量最大的枝角类, 在垂直断面各层都有分布, 在每一层中密度都较其他枝角类高, 最高密度在 2m 水层, 最低密度在 0.5m 水层, 其他基层密度也较高, 尤其是 30m 水层接近 2m 水层。

香溪河库湾春夏不同季节简弧象鼻溞的垂直分布虽然具有相似的规律, 但在最大密度分布层上存在差异, 夏季香溪河库湾 3 种枝角类在垂直断面上的分布也存在差异。影响浮游动物垂直分布的因子很多, 有生物因子和非生物因子, 不同类型的水体起主导作用的因子不同<sup>[7, 8]</sup>, 香溪河库湾枝角类的垂直分布可能受降雨、水库水利调度模式、食物以及温度等影响较大, 相关的研究正在进行。

参考文献:

[ 1 ] Korpnai J, Paulovits G, Matyas K, *et al.* Long-term changes of cladoceran community in a shallow hypertrophic reservoir in Hungary [ J ]. *Hydrobiologia*, 2003, **504**: 193—201

[ 2 ] Shen C J, Sung T S. Faunal studies of the plankton crustaceans of the

San-Men-Xia reservoir( Before and after filling) on the Yellow River, China [ J ]. *Acta Zoologica Sinica*, 1962, **14**( sup ): 31—52[ 沈嘉瑞、宋大祥. 黄河三门峡水库蓄水前后的浮游甲壳动物. 动物学报, 1962, **14**( 增 ): 31—52]

[ 3 ] Masson S, Angeli N, Guillard J *et al.* Diel vertical and horizontal distribution of crustacean zooplankton and young of the year fish in a sub-alpine lake: an approach based on high frequency sampling [ J ]. *Journal of Plankton Research*, 2001, **23**( 10 ): 1041—1060

[ 4 ] Wissel B, Ramacharan C W. Plasticity of vertical distribution of crustacean zooplankton in lakes with varying levels of water colour [ J ]. *Journal of Plankton Research*, 2003, **25**( 9 ): 1047—1057

[ 5 ] Kuang Q J, Bi Y H, Zhou G J, *et al.* Study on the phytoplankton in the Three Gorges Reservoir before and after sluice and the protection of water quality [ J ]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 2005, **29**( 4 ): 353—358[ 况琪军, 毕永红, 周广杰, 等. 三峡水库蓄水前后浮游植物调查及水环境初步分析. 水生生物学报, 2005, **29**( 4 ): 353—358]

[ 6 ] Wolfinbarger W C. Influences of biotic and abiotic factors on seasonal succession of zooplankton in Hugo Reservoir, Oklahoma, U. S. A. [ J ]. *Hydrobiologia*, 1999, **400**: 13—31

[ 7 ] Keppeler E C, Hardy E R. Vertical distribution of zooplankton in the water column of Lago Anapa, Rio Branco, Acre Brazil [ J ]. *Revista Brasileira de Zoologia*, **21**( 2 ): 169—177

[ 8 ] Horppila J. Diurnal changes in the vertical distribution of cladocerans in a biomanipulated lake [ J ]. *Hydrobiologia*, 1997, **345**: 215—220