

# 茜坑水库轮虫群落结构组成和动态

陈丽光<sup>1</sup>, 林秋奇<sup>1,2</sup>, 韩博平<sup>1,2</sup>

(1. 暨南大学生态学系, 广东 广州 510632; 2. 热带亚热带水生态工程教育部工程研究中心, 广东 广州 510632)

**摘要:**茜坑水库是位于深圳市宝安区观澜镇的一座供水水库, 入库水主要由东深引水工程调入。抽水入库和持续供水在降低了水体的水力滞留时间的同时, 增加了垂直混合, 改变了原有的生态过程。为了解这一抽水型水库中轮虫群落结构的变化及主要影响因子, 于2012年3-12月对茜坑水库敞水区轮虫进行了逐月采样, 同时测定水体的理化因子。10次采样共观测到轮虫30种, 其中臂尾轮科9种, 异尾轮科4种, 这些种类主要是热带、亚热带地区的常见种和优势种类。前节晶囊轮虫、截头皱甲轮虫、圆筒异尾轮虫、角突臂尾轮虫、红多肢轮虫、*Keratella tecta*、刺盖异尾轮虫、螺形龟甲轮虫、跃进三肢轮虫、奇异六腕轮虫、长刺异尾轮虫、长肢多肢轮虫、广布多肢轮虫、对棘异尾轮虫、剪形臂尾轮虫和热带龟甲轮虫等为优势种。全年的平均丰度和生物量分别为257.5个/L和80.7 μg/L, 轮虫生物量在后生浮游动物总生物量中所占比例为11%; 丰水期轮虫的丰度和生物量较高, 进水口和库中的轮虫群落结构在组成和动态上没有显著差异。水力滞留时间是影响轮虫群落组成和动态的主要非生物因子, 枝角类的竞争压力是影响群落结构的主要生物因子。

**关键词:** 轮虫; 群落结构; 抽水型水库; 水力滞留时间; 茜坑水库

**中图分类号:** Q958.15, X524 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-3075(2013)06-0027-07

轮虫是淡水水体后生浮游动物中个体最小的类群, 其繁殖速度快, 是影响浮游动物种类数量的主要类群, 对水质及其变化有较好的指示能力 (Scheda & Cowell, 1988; Twombly, 1983)。影响轮虫群落结构的因素包括非生物因素和生物因素, 非生物因素主要有温度、水力滞留时间、营养盐等, 生物因素则包括食物、捕食和竞争等 (Bērziņš & Pejler, 1989; 林秋奇, 2007)。水力滞留时间反映了水体交换的快慢程度, 也是反映浮游生物平流损失率的一个重要参数 (Straskraba et al, 1993)。相对湖泊, 水库的平均水力滞留时间较短, 但季节性变化较大, 是影响轮虫分布和动态的重要因素 (林秋奇等, 2005)。

水库是通过人工筑坝形成的满足人类用水的半天然水体, 多数水库的来水主要依赖于入库河流。在沿海地区, 多数水库的流域较小, 而人口密度大导致用水量大, 需要从其邻近的其他河流或水库抽水入库来保证蓄水量和供水需求, 这种依赖抽水补库的水库称为抽水型水库 (林彰文等, 2006; 张华俊等, 2010; Bayley et al, 2001; Breemen et al, 1998)。大量抽水入库改变了水库原有的水动力过程, 在增

加水量的同时也将河流的营养物质和浮游动物等生物种类输入水库, 从而导致水库水文、水动力过程和浮游动物群种类组成与数量的变化。轮虫种类的分布和多样性与水体的水质密切相关 (Segers, 2008), 掌握这些水库中浮游动物群落的组成与动态以及群落结构的影响因子, 有助于认识抽水型水库水质的变化规律, 从而可为进行有效的生态监测和水质管理提供指导。本文以我国沿海城市深圳市的一座典型抽水型供水水库——茜坑水库为例, 分析其轮虫群落结构与季节动态及其影响因子。

## 1 材料和方法

茜坑水库位于深圳市宝安区观澜街道西南约5 km处 (22°41'N, 114°2'E), 属观澜河流域, 是东深引水工程的一个后置水库。茜坑水库集雨面积4.98 km<sup>2</sup>, 正常库容1 900万 m<sup>3</sup>。流域内降雨量季节变化明显, 2012年全年总降雨量为1 699.7 mm, 集中在4-8月份, 占总量的75%以上, 11月份降雨量反常较多, 接近4-8月份的单月平均值。水库属于中等水力滞留型水库, 全年水力滞留时间的波动范围为23~73 d, 平均水力滞留时间为44 d, 3月份的水力滞留时间最短, 12月份的水力滞留时间为全年最大值 (图1)。

于2012年3-12月对茜坑水库进行了逐月现场观测和采样, 在进水口和库中各设1个采样点, 共采样10次。用YSI水质仪现场测定水温(T)、溶解

收稿日期: 2013-07-31

基金项目: 广东省水利厅科技创新项目(2009-22); 国家自然科学基金重点项目(U0733007)。

通讯作者: 韩博平。E-mail: tbphan@jnu.edu.cn

作者简介: 陈丽光, 女, 1991年7月生, 从事淡水生态学研究。

E-mail: clgfj91@163.com

氧(DO)、溶解氧百分比(DO%)、酸碱度(pH)和电导率(Cond)等;用直径为20 cm的透明度盘背光测定透明度(SD);采用反复冻融-浸提法测定水体叶绿素a浓度(Chla)(林少君等,2005);按国家水质标准GB/T3838-2002测定总磷(TP)、总氮(TN)、正磷酸盐态磷( $\text{PO}_4^{3-}\text{-P}$ )、硝态氮( $\text{NO}_3^-\text{-N}$ )、氨态氮( $\text{NH}_4^+\text{-N}$ )和亚硝态氮( $\text{NO}_2^-\text{-N}$ )。降雨量、水位、库容和抽水量等水文数据由水库管理处提供。

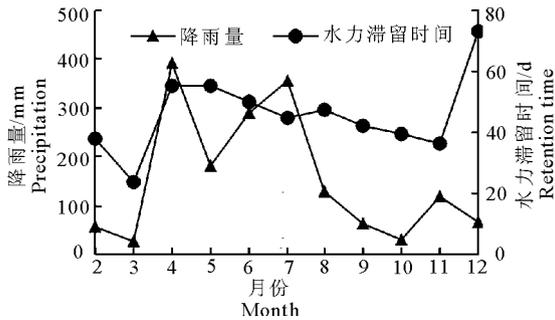
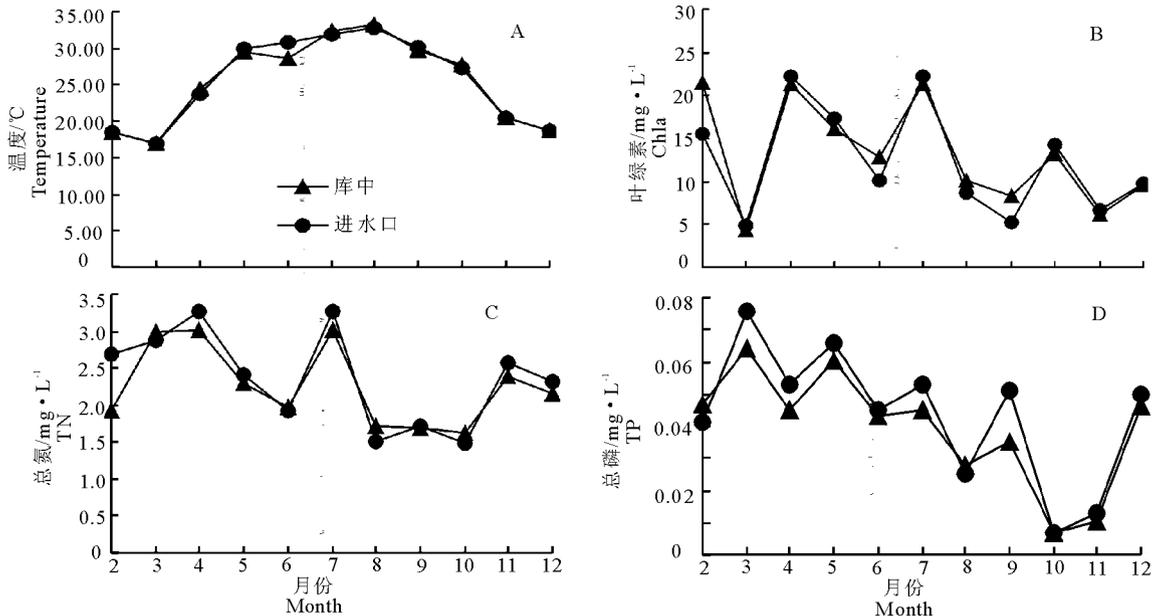


图1 茜坑水库降雨量和水力滞留时间  
Fig. 1 Rainfall and water retention time of Xikeng Reservoir

轮虫定性样品用孔径为 $38\ \mu\text{m}$ 浮游生物网于垂直和水平方向进行拖网;轮虫一般生活在水体的表层(Zhou et al, 2007),为采集更多的种类,定量样品用5L采水器从表层0.5 m向下至温跃层均匀间



A. 温度, B. 叶绿素 a, C. 总氮, D. 总磷

图2 茜坑水库的环境因子

A. Temperature, B. Chlorophyll a, C. Total Nitrogen, D. Total Phosphorus

Fig. 2 Environmental factors of Xikeng Reservoir

隔采混合水样共50L,经 $38\ \mu\text{m}$ 的浮游生物网现场过滤后,加入福尔马林固定。定性样品在解剖镜下进行种类鉴别,轮虫的定种依据Koste(1978)的分类体系;定量样品使用显微镜计数,测量轮虫的体长和体宽,根据经验公式计算生物量(章宗涉和黄祥飞,1991)。

为了分析茜坑水库轮虫群落的变化,将采样时段分为丰水期(5-8月)和枯水期(其他月份),对轮虫生物量、丰度、平均体长和水库水力滞留时间等实验数据用SPSS 19.0进行One-way ANOVA、回归分析或T检验进行统计分析, $P < 0.05$ 表示差异显著, $P < 0.01$ 差异极显著。

## 2 结果与分析

### 2.1 环境因子

茜坑水库表层水温变化范围为 $17 \sim 33.2\ ^\circ\text{C}$ 。库中TN的平均值为 $2.25\ \text{mg/L}$ ,TP的平均值为 $0.039\ \text{mg/L}$ ;进水口TN的平均值为 $2.36\ \text{mg/L}$ ,TP的平均值为 $0.0436\ \text{mg/L}$ 。库中和进水口TN的变化基本一致,进水口的TP浓度略高于库中。库中Chla的平均值为 $13.18\ \mu\text{g/L}$ ,进水口平均值为 $12.44\ \mu\text{g/L}$ (图2)。2个采样点之间Chla变化基本一致,最低值皆出现在早春,最高值出现在晚春。

### 2.2 种类组成

10次采样共检测到轮虫30种,其中臂尾轮科9

种,异尾轮科4种,疣毛轮科5种,无柄轮科3种,三肢轮科2种,晶囊轮科、六腕轮科、腔轮科、鞍甲轮

科、聚花轮科、镜轮科各1种。蛭态目只观测到轮虫属1个属。常见种类主要为热带和亚热带地区常见种类,包括:前节晶囊轮虫(*Asplanchna priodonta*)、圆筒异尾轮虫(*Trichocerca cylindrical*)、角突臂尾轮虫(*Brachionus angularis*)、红多肢轮虫(*polyarthra remata*)、*Keratella tecta*、刺盖异尾轮虫(*T. capucina*)、螺形龟甲轮虫(*K. cochlearis*)、跃进三肢轮虫(*Filinia passa*)、奇异六腕轮虫(*Pedalia mira*)、长肢多肢轮虫(*P. dolichoptera*)、对棘异尾轮虫(*L. stylata*)、剪形臂尾轮虫(*B. forficula*)、热带龟甲轮虫(*K. tropica*)、独角聚花轮虫(*Conochilus unicornis*)、卵形无柄轮虫(*Ascomorpha ovalis*)、镰状臂尾轮虫(*B. falcatus*)、裂足臂尾轮虫(*B. diversicornis*)。一些种类丰度较低,只在个别月份有检出,如*Brachionus austrogenitus*、截头皱甲轮虫(*Ploesoma truncatum*)仅在3月检出,长圆疣毛轮虫(*synchaeta oblonga*)、柱足腹尾轮虫(*Gastropus stylifer*)仅在6月检出,异棘臂尾轮虫(*B. donneri*)仅在8月检出,钝角狭甲轮虫(*Colurella obtusa*)仅在10月检出,忒氏腔轮虫(*Lecane thienemanni*)仅在11月检出,脾状三肢轮虫(*F. opolicnsis*)仅在12月检出。此外,长刺异尾轮虫(*T. longiseta*)在

5、8月份检出,沟痕泡轮虫(*Pompholyx sulcata*)在6、10月检出,广布多肢轮虫(*P. vulgaris*)在11、12月份检出,舞跃无柄轮虫(*A. saltans*)在6、8、10月检出。每次采样出现的种类数平均为12种,最高16种,最低6种;丰水期种类数较高(图3)。

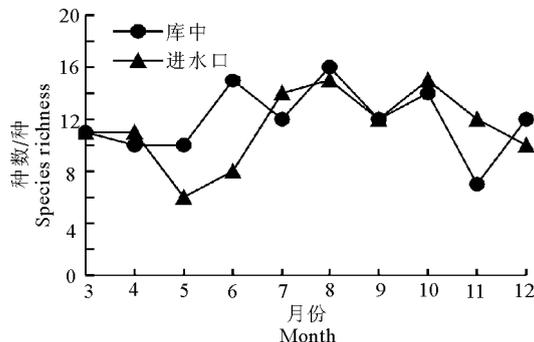
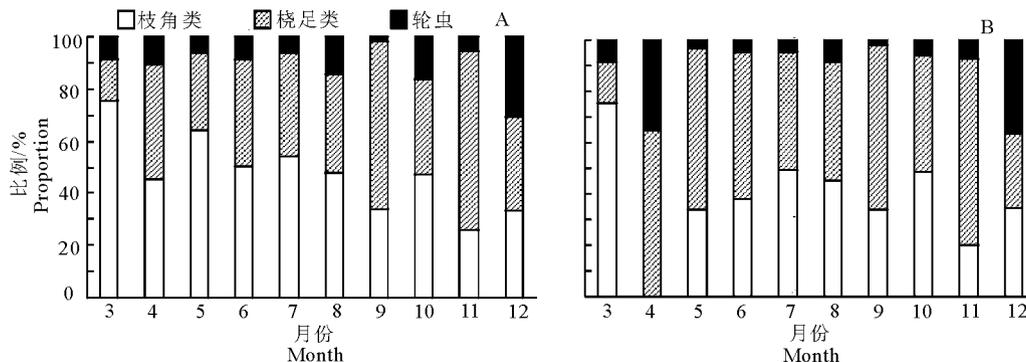


图3 茜坑水库轮虫种类数

Fig. 3 Species richness of rotifers of Xikeng Reservoir

### 2.3 丰度和生物量

在后生浮游动物中,轮虫所占比例较低,在库中采样点占总生物量的10.9%,在进水口采样点占11.7%(图4)。



A. 库中, B. 进水口

图4 茜坑水库轮虫占后生浮游动物生物量比例

A. Pelagic Zone, B. Inlet Zone

Fig. 4 The proportion of rotifers biomass in meta-zooplankton of Xikeng Reservoir

库中轮虫平均丰度为278个/L,全年最高丰度出现在初冬的12月(613.6个/L)。进水口轮虫丰度平均值为234个/L,在6、8、12月较高。2采样点之间丰度的变化趋势基本一致,具有枯水期季节低、丰水期高的特征。库中轮虫的平均生物量为69.58  $\mu\text{g/L}$ ,最大值出现在12月(245.7  $\mu\text{g/L}$ );进水口的轮虫生物量平均值为91.85  $\mu\text{g/L}$ ,在4和12月各有1个峰值(图5)。

轮虫丰度和平均体长在丰水期和枯水期不存在显著差异( $P > 0.05$ ),生物量差异显著

( $P = 0.038$ ),在枯水期整体较低,比较特殊的是枯水期的10月和12月生物量较高,尤其是12月生物量达到全年峰值。生物量和水库水力滞留时间存在明显正相关关系( $R^2 = 0.56, P = 0.012$ )。

### 2.4 优势种

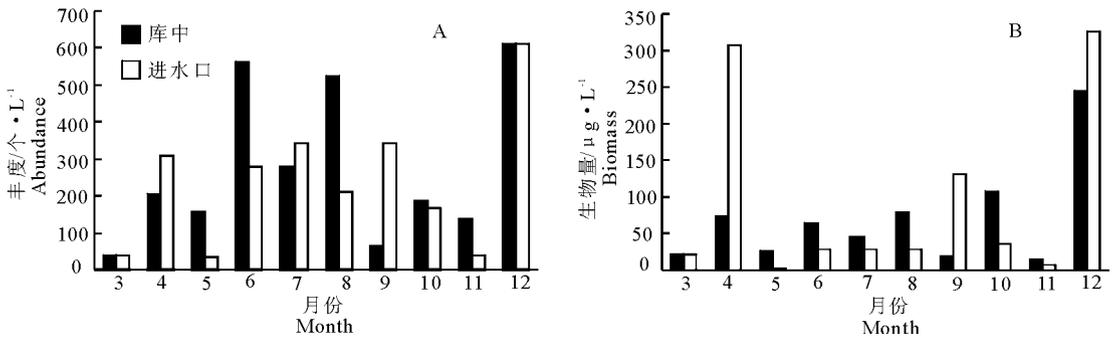
根据在总生物量中的比例优势度,前节晶囊轮虫、螺形龟甲轮虫、圆筒异尾轮虫、*Keratella tecta*为主要优势种。角突臂尾轮虫、剪形臂尾轮虫、跃进三肢轮虫、刺盖异尾轮虫、对棘异尾轮虫、长肢多肢轮虫为次优势种。前节晶囊轮虫在全年多个月份中为

主要优势种,螺形龟甲轮虫主要在秋冬季节占优势,在10月的库中螺形龟甲轮虫生物量优势度最高(86%)。夏秋季节异尾轮虫成为优势种,在7月的进水口最高(48%)。角突臂尾轮虫在4月为次优势种,生物量优势度百分比为21.5%(图6)。臂尾轮虫全年生物量百分比也较高,但其优势度不明显。

在进水口第1优势种平均生物量优势度达到55%,前2个优势种平均生物量优势度为73%,前3个优势种平均生物量优势度为81%;库中第1优势种平均生物量优势度为51%,前2个优势种平均生物量优势度为70%,前3个优势种平均生物量优势度为81%。春冬季节前3个优势种的优势度更为

明显,超过90%;在夏秋季节,尤其是秋季轮虫生物量的优势度不如春冬季节明显,前3个优势种优势度占60%。

轮虫的优势种主要为小型种类,体长在100  $\mu\text{m}$  以内的种类生物量占前3优势种总生物量的54.3%;其次是体长大于200  $\mu\text{m}$  的前节晶囊轮虫、刺盖异尾轮虫和圆筒异尾轮虫的生物量占前3优势种总生物量的42.4%;本次调查发现,体长在100~200  $\mu\text{m}$  范围内的种类较少,仅占前3优势种总生物量的3.2%。个体较大的轮虫优势种主要出现在枯水期,进入丰水期后轮虫的优势种几乎全部以个体较小的龟甲轮虫为主。

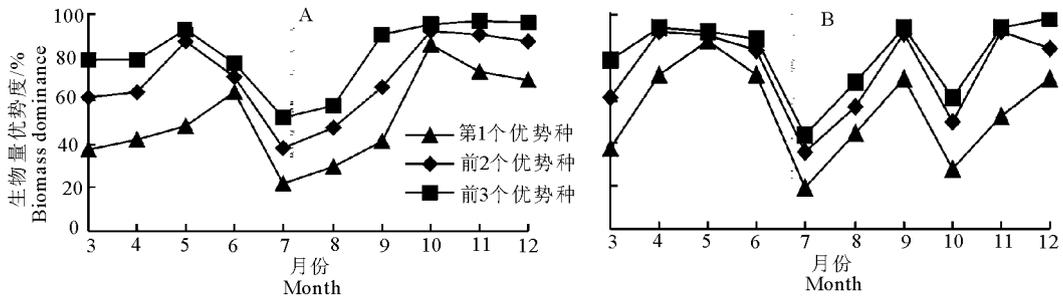


A. 丰度, B. 生物量

图5 茜坑水库轮虫丰度和生物量

A. Biomass, B. Abundance

Fig. 5 The abundance and biomass of rotifers in Xikeng Reservoir



A. 进水口, B. 库中

图6 茜坑水库轮虫生物量优势度

A. Pelagic Zone, B. Inlet Zone

Fig. 6 The biomass of the first one, the first two and the first three dominant species in Xikeng Reservoir

### 3 讨论

#### 3.1 轮虫群落结构特征

茜坑水库为一座南亚热带中营养水库,其轮虫种类的组成具有明显的热带亚热带水体浮游动物的特征。在2012年3-12月采样中,共检出轮虫30种。主要来自臂尾轮属和异尾轮属,这2个属的轮虫是热带和亚热带地区常见种和优势种(Fernando, 1980),也是广东省轮虫的主要组成种类(林秋

奇等,2005)。臂尾轮虫和异尾轮虫共13个种类,占检到的种类数的43.3%。常见的臂尾轮虫有剪形臂尾轮虫、角突臂尾轮虫和镰状臂尾轮虫。异尾轮虫常见的有对棘异尾轮虫、圆筒异尾轮虫和刺盖异尾轮虫。从轮虫种类组成来看,它们多为广温性种,其中异棘臂尾轮虫为热带种,圆筒异尾轮虫为冷水性种类(Segers, 2003)。

轮虫的水平空间分布与所在环境的理化因子和被捕食压力等密切相关(de Paggi et al, 2012)。此

次采样中,库中采集到轮虫 27 种,进水口采集到 24 种。轮虫属、钝角狭甲轮虫和忝氏腔轮虫只出现在进水口,截头皱甲轮虫、异棘臂尾轮虫、长圆疣毛轮虫、柱足腹尾轮虫、脾状三肢轮虫和 *B. austrogenitus* 只出现在库中。这些种类在进水口和库中的特有分布可能与水体流速以及被捕食和竞争压力等相关。轮虫的丰度和生物量在进水口和库中不存在显著差异性 ( $P > 0.05$ ),这与茜坑水库库容较小、供水量大导致水力滞留时间短有关。持续的抽水入库和供水导致了该水库常年难以形成稳定分层,水体垂直混合均匀。

轮虫个体的大小与所摄食的粒径大小密切相关,一般而言,个体大的轮虫对大粒径的浮游植物摄食效率高,个体小的轮虫对小粒径的浮游植物摄食效率高(Rothhaupt, 1990)。在茜坑水库中轮虫个体大小两极分化,小于  $100 \mu\text{m}$  和大于  $200 \mu\text{m}$  的个体较为常见,而介于  $100 \sim 200 \mu\text{m}$  的个体所占比例较小。由此可见,在茜坑水库中食物对轮虫的生长仍然起着限制作用。在不同月份轮虫大个体和小个体的组成比例存在差异,所以枯水期和丰水期虽然轮虫的平均丰度和体长没有显著变化,但生物量的差异显著。

### 3.2 影响群落组成的主要因素

食物和水温是影响轮虫种群密度和季节演替的重要生态因子(Dumont, 1977; Gulati, 1990),温度直接影响轮虫的新陈代谢和生长、竞争强度和捕食压力,从而间接影响群落结构组成和演替(Mikschi, 1989; Bērziņš & Pejler, 1989)。整体上,库中和进水口轮虫丰水期的丰度和生物量较高,但在 3 大后生浮游动物中的相对生物量仍然维持较低,且优势种主要为体长  $100 \mu\text{m}$  以下的种类。夏季温度的上升,有利于后生浮游动物的生长,但剑水蚤和鱼类对轮虫的捕食压力也相应增加。

水库作为一个受人工调节程度很高的水体,其动物群落的动态在很大程度上与水动力学有关(George & Reynolds, 1997; Devetter, 1988; González, 2000)。在水流流速较快的水库中,由于平流损失率大,即使在被捕食压力很低的情况下,浮游动物高生长速率也不一定导致高的现存量(Straskraba et al, 1993)。Bledzki 和 Ellison (2000) 调查 3 座河流型水库(滞留时间均不超过 20 d)时发现浮游动物生物量与滞留时间呈显著正相关关系。茜坑水库年平均水力滞留时间为 44 d,但其轮虫生物量和水力滞留时间仍有显著正相关关系。最为明显的是 12

月份,水力滞留时间全年最高时,轮虫生物量也上升到全年最高,此时轮虫优势种为前节晶囊轮虫和广布多肢轮虫。水力滞留时间是影响茜坑水库轮虫群落结构显著的非生物因子。

在温带地区水体中,鱼类的繁殖高峰期集中在晚春。因此,在温带地区,水温比较高的晚春和早夏是捕食强度最大的时期,对浮游动物的群落结构产生很显著的影响(Gliwicz & Pijanowska, 1989)。在捕食压力较低的温带水体中,枝角类通常以溞属为优势,而溞属在与轮虫的食物竞争中都能取得绝对优势(Brooks & Dodson, 1965; Dodson, 1974);相反,在捕食压力较大的水体中,浮游动物通常以小型枝角类、桡足类或轮虫为优势(江孝军等, 2013; Stenson, 1982; Fernando, 1994)。茜坑水库第 1 优势类群为枝角类,其次为桡足类,轮虫生物量最低仅占后生浮游动物总生物量的 11%,枝角类的优势类群长额象鼻溞等均为小型枝角类,桡足类以剑水蚤为主要优势种,反映了轮虫相对较高的被捕食压力。在大镜山水库(抽水型水库)中,由于人为放养经济鱼类,桡足类为第 1 优势类群,其次为枝角类,轮虫的生物量最低,枝角类的优势类群为长额象鼻溞、模糊秀体溞和颈沟基合溞,桡足类成体以剑水蚤为优势种(王晓辉等, 2009)。这与茜坑水库的后生浮游动物组成相似。茜坑水库后生浮游动物中枝角类是第 1 优势类群,枝角类和轮虫之间存在竞争关系,轮虫与枝角类的竞争导致轮虫在 3 大类型后生浮游动物总生物量上所占比例较低,说明竞争在影响轮虫群落结构上也发挥了重要作用(赵帅营等, 2007; Kuefler et al, 2012)。

### 参考文献

- 江孝军, 韩博平, 林秋奇. 2013. 水库鱼类放养密度对浮游动物群落结构的影响[J]. 水生态学杂志. 34(1): 30 - 36.
- 林秋奇, 赵帅营, 韩博平. 2005. 广东省水库轮虫分布特征[J]. 生态科学, 25(5): 1123 - 1131.
- 林秋奇. 2007. 溪流河水库后生浮游动物多样性与群落结构的时空异质性[D]. 广州: 暨南大学.
- 林少君, 贺立静, 黄沛生, 等. 2005. 浮游植物中叶绿素 a 提取方法的比较与改进[J]. 生态科学, 24(1): 9 - 11.
- 林彰文, 顾继光, 韩博平. 2006. 一个抽水水库的沉积物及其无机磷含量的分布特点[J]. 农业环境学学报, 24(3): 776 - 781.
- 王晓辉, 望甜, 林秋奇, 等. 2009. 华南地区典型抽水型水库后生浮游动物群落的种类组成与结构[J]. 生态学

- 报,29(1):0456-0464.
- 张华俊,李秋华,韩博平. 2010. 南亚热带典型调水水库——广东大镜山水库的富营养化特征分析[J]. 湖泊科学,22(2): 291-299.
- 章宗涉,黄祥飞. 1991. 淡水浮游生物研究方法[M]. 北京: 科学出版社: 1358-1362.
- 赵师营,林秋奇,刘正文,等. 2007. 南亚热带湖泊——星湖后生浮游动物群落特征研究[J]. 水生生物学报,31(3):405-413.
- Bayley R, Ta C T, Sherwin C J, et al. 2001. Traditional and novel reservoir Management techniques to enhance water quality for subsequent potable water treatment[J]. Water Science and Technology, 1(1): 9-16.
- Běrziň B, Pejler B. 1989. Rotifer occurrence in relation to temperature[J]. Hydrobiologia, 175(3):223-231.
- Breemen L W C A, Ketelaars H A M, Hoogenboezem W, et al. 1998. Storage reservoirs a first barrier for pathogenic micro-organisms in the Netherlands [J]. Water Science and Technology, 37(2): 253-260.
- Brooks J L, Dodson S I. 1965. Predation, body size, and composition of plankton[J]. Science, 150(3692):28-35.
- de Paggi S B J, Munoz S, Frau D, et al. 2012. Horizontal distribution of rotifers in a subtropical shallow lake (Paraná floodplain, Argentina). Fundam [J]. Fundamental and Applied Limnology,180:321-333.
- Devetter M. 1998. Influence of environmental factors on the rotifer assemblage in an artificial lake [J]. Hydrobiologia, 387/388:171-178.
- Dodson S I. 1974. Zooplankton competition and predation; an experimental test of the size-efficiency hypothesis [J]. Ecology, 55(3): 605-613.
- Dumont H J. 1977. Biogeography of Rotifers[J]. Hydrobiologia, 104: 19-30.
- Fernando C H. 1980. The freshwater zooplankton of Sri Lanka, with a discussion of tropical freshwater zooplankton composition[J]. Hydrobiology, 65(1): 85-125.
- Fernando C H. 1994. Zooplankton, fish and fisheries in tropical freshwaters[J]. Hydrobiologia, 272: 105-123.
- George D G, Reynolds C S. 1997. Zooplankton-phytoplankton interactions; the case for refining methods, measurements and models[J]. Aquatic Ecology, 31: 59-71.
- Gilbert J J. 1985. Competition between rotifers and daphnia [J]. Ecology, 66(6): 1943-1950.
- Gliwicz Z M, Pijanowska J. 1989. The role of predation in zooplankton succession[M]. New York: Springer-Verlag:253-296.
- González E J. 2000. Nutrient enrichment and zooplankton effects on the phytoplankton community in microcosms from El Andino reservoir (Venezuela) [J]. Hydrobiologia, 434: 81-96.
- Gulati R D. 1990. Zooplankton structure in the Loosdrecht lakes in relation to trophic status and recent restoration measures [J]. Hydrobiologia, 191: 173-188.
- Koste W. 1978. Rotatoria; Vol. 2[M]. Berlin: Gebrüder Borntraeger.
- Kuefler D, Avgar T, Fryxell J M. 2012. Rotifer population spread in relation to food, density and predation risk in an experiment system[J]. Journal of Animal Ecology, 81:323-329.
- Mikschi E. 1989. Rotifer distribution in relation to temperature and oxygen content [J]. Hydrobiologia, 186/187:209-214.
- Rothhaupt K. 1990. Differences in particle size-dependent feeding efficiencies of closely related rotifer species[J]. Limnology and Oceanography, 35(1):16-23.
- Scheda S M, Cowell B C. 1988. Rotifer grazers and phytoplankton; seasonal experiments on natural communities[J]. Archiv für Hydrobiologie, 114(1): 31-44.
- Segers H. 2003. A biogeographical analysis of rotifers of the genus Trichocerca Lammarck, 1801 (Trichocercidae, Monogononta, Rotifera), with notes on taxonomy[J]. Hydrobiologia, 500: 103-114.
- Segers H. 2008. Global diversity of rotifers (Rotifera) in freshwater[J]. Hydrobiologia, 595:49-59.
- Stenson J A E. 1982. Fish impact on rotifer community structure[J]. Hydrobiologia, 87: 57-64.
- Straskraba M, Tundisi J G, Dunean A. 1993. State of the art of reservoir limnology and water quality management [M]// Straskraba M, Tundisi J G, Duncan A. Comparative reservoir limnology and water quality management. Netherland: Kluwer Academic Publishers.
- Twombly S. 1983. Seasonal and short term fluctuations in zooplankton abundance in tropical lake Malawi[J]. Limnology and Oceanography, 28(6): 1214-1224.
- Zhou S, Huang X, Ca Q. 2007. Vertical Distribution and Migration of Planktonic Rotifers in Xiangxi Bay of the Three Gorges Reservoir, China[J]. Journal of Freshwater Ecology, 22:441-449.

(责任编辑 张俊友)

## Dynamics and Community Structure of Rotifers in Xikeng Reservoir, South China

CHEN Li-guang<sup>1</sup>, LIN Qiu-qi<sup>1,2</sup>, HAN Bo-ping<sup>1,2</sup>

(1. Department of ecology, Jinan university, Guangzhou 510632;

2. Engineering Research Center of Tropical and Subtropical Aquatic Ecological Engineering, Ministry of Education, Guangzhou 510632)

**Abstract:** Xikeng Reservoir, located in Shenzhen City, supplies drinking water for Guanlan Town. The reservoir water storage is mainly pumped from Dongjiang-Shenzhen Water Supply Project. Continuous water inflow and water supplying reduce the water retention time, which consequently enhances the vertical mixing intensity and changes the ecological process. To understand the dynamics of rotifer community and their influencing factors, zooplankton was sampled monthly in the open water zone and inlet zone from March to December. Altogether thirty species of rotifers were observed, among which nine species were from Brachionidae, 4 species from Trichocercidae. The majority of the species were tropical or sub-tropical dominant species including *Asplanchna priodonta*, *Ploesoma truncatum*, *Trichocerca cylindrical*, *Brachionus angularis*, *Polyarthra remata*, *Keratella tecta*, *Trichocerca capucina*, *Keratella cochlear*, *Filinia passa*, *Pedalia mira*, *Trichocerca longiseta*, *Polyarthra dolichoptera*, *Polyarthra vulgaris*, *Trichocerca stylata*, *Brachionus forficula* and *Keratella tropica*. Total rotifers accounted for 11% of the zooplankton biomass; both abundance and biomass were higher in the wet season than in the dry season, with average abundance and biomass of 257.5 ind./L and 80.7  $\mu\text{g/L}$  respectively. The rotifer species composition between pelagic zone and inlet zone had no significant difference. Water retention time was the main physical factor affecting the species composition and the dynamics of the rotifer community, and the competition with cladocera was the dominant biological factor.

**Keywords:** rotifer; community structure; pumped-storage reservoir; water retention time; Xikeng Reservoir