

研究简报

三峡水库坝前段蓄水前后桡足类种类组成的变化

薛俊增^{1,2} 叶 麟¹ 蔡庆华¹

(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)

VARIATION OF COPEPOD FROM MAOPING TO GUIZHOU IN THE THREE GORGES RESERVOIR BEFORE AND AFTER IMPOUNDMENT

XUE Jun Zeng^{1,2}, YE Lin¹ and CAI Qing Hua¹

(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:桡足类;种类组成;三峡水库

Key words: Copepod; Composition of species; Three Gorges Reservoir

中图分类号:Q178.51 文献标识码:A 文章编号:1000-3207(2006)01-0113-03

三峡水库蓄水后库区水环境发生了巨大变化,坝前茅坪至归州的西陵峡段由激流型河流生态系统演变为相对静水的水库型生态系统。桡足类是河流、湖泊、水库中重要的浮游动物类群,在水生态系统中占有重要地位,在浮游动物的研究中备受重视^[1-7]。20 世纪 50 年代三峡水库论证时也曾对其淹没区小水体的桡足类进行过调查,并对建库后的桡足类的种类组成进行了预测,但当时在库区干流中没有采集到桡足类^[8]。作者对三峡水库蓄水前后坝前段(茅坪至归州)的桡足类进行研究,以期对三峡水库水生态系统中桡足类的演替、水环境管理、第二和第三阶段蓄水后桡足类的研究以及三峡水库渔业资源的利用提供基础。

1 材料与方法

2002 年 6 月—2003 年 7 月在三峡水库的坝前库区(茅坪—归州)设 5 个采样断面(图 1),蓄水前(2002 年 6 月—2003 年 5 月)每断面设 2 个采样点,蓄水后(2003 年 6 月—7 月)除九畹溪因水面狭窄设左岸和右岸 2 个采样点外,其他断面在近左岸、近右岸和江中各设 1 个采样点(图 1),每月中旬用 64μm

浮游生物网和 5L 采水器进行定性和定量采集枝角类标本,固定后带回实验室后鉴定种类和分析数据。

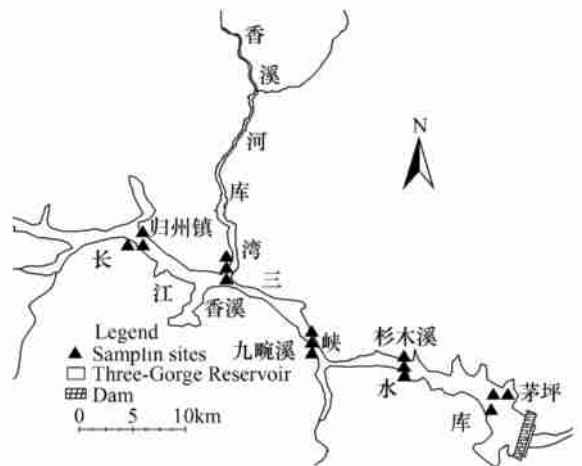


图 1 三峡水库坝前库区(茅坪—归州)采样点位置示意图
Fig. 1 Sampling sites of Three Gorges Reservoir in Hubei area
(from Maoping to Guizhou)

收稿日期:2005-07-31;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

通讯作者:蔡庆华, E-mail: qhcai@ihb.ac.cn

2 结 果

2.1 种类组成

调查表明,三峡水库坝前段(茅坪—归州)桡足类在蓄水

前后(2002 年 6 月—2003 年 7 月)种类组成有较大变化,与 1959 年的调查及预测也有差异。蓄水前共发现桡足类 5 种;蓄水后采集到桡足类 11 种,种类数明显增加(表 1)。

表 1 三峡水库蓄水前后坝前段库区桡足类的种类组成
Tab.1 Composition of Copepod before and after impoundment in Three Gorges Reservoir

种类组成 Composition of the species	蓄水前 (2002.6—2003.5)	蓄水后 (2003.6—7)	库区 小水体(1959)	预测 (1959)
胸刺水蚤科 Centropagidae				
汤匙华哲水蚤 <i>Sinocalanus dorrii</i>	+	+		
伪镖水蚤科 Pseudodiaptomidae				
球状许水蚤 <i>Schmackeria forbesi</i>		+		
镖水蚤科 Diaptomidae				
近镖水蚤 <i>Tropodiaptomus</i> sp.			+	
舌状叶镖水蚤 <i>Phyllodiaptomus tunguidus</i>		+		
特异荡镖水蚤 <i>Neurodiaptomus incongruens</i>			+	+
韩氏新镖水蚤 <i>Neodiaptomus handeli</i>			+	+
长江新镖水蚤 <i>N. yangtsekiangensis</i>			+	+
中华原镖水蚤 <i>Eodiaptomus sinensis</i>				+
异足猛水蚤科 Canthocamptidae				
沟渠异足猛水蚤 <i>Canthocamptus staphylinus</i>				+
棘猛水蚤 <i>Echinocamptus</i> sp.	+			
剑水蚤科 Cyclopidae				
闻名大剑水蚤 <i>Macrocyclus distinctus</i>		+		
锯缘真剑水蚤 <i>Eucyclops serrulatus</i>		+		
真剑水蚤 <i>E.</i> sp.			+	
绿色近剑水蚤 <i>Tropocyclops prasinus prasinus</i>	+			
毛饰拟剑水蚤 <i>Paracyclops fimbriatus</i>	+			
英勇剑水蚤 <i>Cyclops strenuus</i>	+			
近邻剑水蚤 <i>C. vicinus vicinus</i>				+
草绿刺剑水蚤 <i>Acanthocyclops viridis</i>		+		
长尾小剑水蚤 <i>Microcyclops longiramus</i>		+		
小剑水蚤 <i>M.</i> sp.				+
沙居剑水蚤 <i>Psamphilocyclops</i> sp.		+		
北碚中剑水蚤 <i>Mesocyclops pehpeiensis</i>		+		
广布中剑水蚤 <i>M. leuckarti</i>			+	+
透明温剑水蚤 <i>Thermocyclop hyalinus</i>				+
温剑水蚤 <i>T.</i> sp			+	

表 2 三峡水库蓄水后坝前库区桡足类的分布
Tab.2 Horizontal distribution of Copepod after impoundment in Three Gorges Reservoir

种类组成 Composition of species	采样断面 Sample Sites				
	茅坪	杉木溪	九畹溪	香溪	归州
汤匙华哲水蚤 <i>Sinocalanus dorrii</i>	+				
球状许水蚤 <i>Schmackeria forbesi</i>	+			+	
舌状叶镖水蚤 <i>Phyllodiaptomus tunguidus</i>	+	+	+	+	+
闻名大剑水蚤 <i>Macrocyclus distinctus</i>	+	+	+	+	+
锯缘真剑水蚤 <i>Eucyclops serrulatus</i>	+				
草绿刺剑水蚤 <i>Acanthocyclops viridis</i>	+				
长尾小剑水蚤 <i>Microcyclops longiramus</i>		+			
沙居剑水蚤 <i>Psamphilocyclops</i> sp.	+	+	+	+	+
北碚中剑水蚤 <i>Mesocyclops pehpeiensis</i>	+	+	+	+	+
虫宿温剑水蚤 <i>Thermocyclops vermifer</i>	+	+	+	+	
台湾温剑水蚤 <i>T. taihokuensis</i>	+	+	+		+
各断面种类总数	10	7	6	6	5

2.2 水平分布

三峡水库为峡谷型水库,2003 年蓄水后纵向长度达 400km 余,不同区域种类的差异和理化因子的不同,以及整个库区水体在短期内难以达到均匀稳定的状态,导致水生生物的种类和分布出现差异,桡足类在不同断面的种类组成不同(表 2),在 11 种桡足类中仅有舌状叶镖水蚤、闻名大剑水蚤、沙居剑水蚤和北碚中剑水蚤 4 种在 5 个断面中都有采到,其他种类只分布于部分断面。茅坪断面种类数最多,有 10 种,随断面离坝距离增加,种类数逐渐减少,归州断面仅有 5 种采到。

3 讨论

流水环境不适合小型的浮游甲壳动物生活^[9,10],桡足类由于繁殖周期长,幼体经历阶段多,不同幼体期的生理状况和对生态环境的要求不同,导致其对流水的适应性降低^[11]。作者在蓄水前的呈河流状态的江段采集到桡足类 5 种,即使在水流湍急的西陵峡峡谷江段也采集到,这主要受水流和其自身的生态生物学特性影响。有关研究认为流水环境中的浮游甲壳动物多为异源性,可能来自沿江两岸的静水水体和江湾缓流处等非急流环境^[10,12];或水流大时潜伏于河底,水流适合时进入水体^[13]。蓄水后在该江段库区桡足类种类数目明显增加,但蓄水前的桡足类仅有 1 种在蓄水后采集到,其他 4 种消失,这与蓄水后水流速度、透明度、有机颗粒以及藻类的变化有关。1959 年预测库区桡足类近邻剑水蚤、广布中剑水蚤、透明温剑水蚤、长江新镖水蚤、韩氏新镖水蚤、中华原镖水蚤、特异荡镖水蚤、沟渠异足猛水蚤在 2003 年蓄水后未采集到(表 1),这可能与以下原因有关:部分种类是根据在流域小水体中采集到的种类进行预测的;部分种类在当时的调查中就没有采集到,仅仅是根据蓄水导致水环境变化预测的;40 余年来由于农业、工业的发展和人口的增加,尤其是化肥和农药的使用对稻田和水塘等水体环境有较大影响。蓄水后桡足类在水平分布上存在差异,与水库蓄水初期水质的异质性有关,成熟水体峡谷型水库中,浮游甲壳动物在相邻断面间差异不大,主要是因在峡谷型水库中浮游甲壳动物的多样性低^[14]。三峡水库蓄水不久,包括桡足类在内的浮游生物群落还处于随水质而演替的阶段,尚未演替到动态平衡时期^[15],库区不同区域桡足类的种类组成和分布的差异,正显示了水库发育阶段浮游生物的生态特征。

参考文献:

- [1] Bonecker C C, Lansac-Toha F A, Velho LFM *et al.* The temporal distribution pattern of copepods in Corumba Reservoir, State of Goias, Brazil [J]. *Hydrobiologia*, 2001, **453/454**: 375—384
- [2] Casanova S M C, Henry R. Longitudinal distribution of copepoda populations in the transition zone of Paranapanema River and Jurumirim Reservoir (Sao Paul, Brazil) and interchange with two lateral lakes [J]. *Brazilian Journal of Biology*, 2004, **64**(1): 11—26
- [3] Davidson N L, Jr. Kelso W E, Rutherford D A. Relationships between environmental variables and the abundance of cladocerans and copepods in the Atchafalaya River Basin, Louisiana [J]. *Hydrobiologia*, 1998, **379**: 175—181
- [4] Gavia S. Colonization of a new man-made river (Marchfeld canal, Lower Austria) by benthic copepods [J]. *Journal of Marine Systems*, 1998, **15**(1—4): 127—134
- [5] Thatcher V E. Copepods and fishes in the Brazilian Amazon [J]. *Journal of Marine Systems*, 1998, **15**(1—4): 97—112
- [6] Ueda H, Terao A, Tanaka M, *et al.* How can river-estuarine planktonic copepods survive flood? [J]. *Ecological Research*, 2004, **19**: 625—632
- [7] Velho L F M, Lansac-Toha F A, Bonecker C C, *et al.* The Longitudinal distribution of copepods in Corumba Reservoir, State of Goias, Brazil [J]. *Hydrobiologia*, 2001, **453/454**: 385—391
- [8] Borutsky E B, Wang Q L, Chen S Z, *et al.* Hydrobiological survey of the region of the projected dam-reservoir of Three Gorges, with propositions for fisheries management [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 1959, (1): 1—29 [波鲁茨基, 王麒麟, 陈受忠, 等. 长江三峡水库库区水生生物调查和渔业利用的规划意见. 水生生物学集刊, 1959, (1): 1—29]
- [9] (Whitton B A.) *River Ecology* [M]. Oxford: Oxford University Press. 1975, 155—169
- [10] Cheng S Z. Microcrustaceans at themouth of Tuojiang River [J]. *Transactions of Oceanology and Limnology*, 1990, (3): 86—91 [陈受忠. 四川沱江口浮游甲壳动物记述, 海洋湖沼通报, 1990, (3): 86—91]
- [11] Allan J D. Life history patterns in zooplankton [J]. *American Naturalist*, 1976, **110**: 165—180
- [12] Reynolds C S, Carling P A, Beven K J. Flow in river channels new insights into hydraulic retention [J]. *Archiv für Hydrobiologie*, 1991, **121**: 171—179
- [13] Viroux L. Seasonal and longitudinal aspects of microcrustacean (Cladocera, Copepoda) dynamics in a lowland river [J]. *Journal of Plankton Research*, 2002, **24**(4): 281—292
- [14] Seda J, Devetter M. Zooplankton community structure along a trophic gradient in a canyon-shaped dam reservoir [J]. *Journal of Plankton Research*, 2000, **22**(10): 1829—1840
- [15] 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]