

千岛湖浮游动物的群落结构

李共国¹, 虞左明²

(1. 浙江万里学院生物技术研究所, 宁波 315100; 2. 杭州市环境保护科学研究所, 杭州 310008)

摘要:研究了贫-中营养型的大型、深水湖泊——浙江千岛湖浮游动物的群落结构, 包括种类组成、种群动态、现存量及群落多样性指数。在 1 a 的研究中, 共发现 139 种浮游动物 (27 种原生动物、70 种轮虫、26 种枝角类和 16 种桡足类)。根据年平均密度, 各类浮游动物的优势种分别为褶裂枝虫 (*Epistylis plicatilis*)、螺形龟甲轮虫 (*Keratella cochlearis*)、透明 (*Daphnia hyalina*) 和一种中剑水蚤 (*Mesocyclops notius*)。轮虫和枝角类群落多样性指数随着水体透明度的增大呈下降的趋势; 采样站变异下, 枝角类群落多样性指数与其种类数和密度呈显著的正相关关系; 月份变异下, 桡足类群落多样性指数与其密度呈显著的正相关关系。

关键词: 千岛湖; 浮游动物; 群落结构; 多样性指数

Community Structure of Zooplankton in Lake Qiandaohu

LI Gong-Guo¹, YU Zuo-Ming² (1. *Institute of Biotechnology, Zhejiang Wanli University, Ningbo 315100, China*; 2. *Institute of Environmental Protection Science, Hangzhou 310008, China*). *Acta Ecologica Sinica*, 2002, 22(2): 156~162.

Abstract: Lake Qiandaohu, Zhejiang is a large and deep lake in the middle and lower reaches of the Changjiang River, China. We made a survey on the species composition, density, biomass and diversity index of zooplankton in Lake Qiandaohu. Zooplankton samples were taken at monthly interval from ten stations from January-December 1999. At each station, two kinds of samples were taken, one for identifying species and the other for determining abundance of zooplankton. The first kind of sample was the mixture of five subsamples collected from the surface to the depth of twice transparency at an equal interval, and 10L of lake water was strained through a plankton net with a mesh size of 64 μ m. The sample were fixed with Lugol's solution. The wet biomass of Protozoa and Rotifera was estimated by using geometric figures of their approximate shapes, and the wet biomass of Cladocera and Copepoda was estimated by the equations of weight vis-a-vis length. Diversity index was calculated according to Shannon-Wiener's formula.

Totally, 139 species of zooplankton (27 Protozoa, 70 Rotifera, 26 Cladocera and 16 Copepoda) were found. In terms of annual average density, the dominant zooplankton were *Epistylis plicatilis*, *Keratella cochlearis*, *Daphnia hyalina* and *Mesocyclops notius*. Among the four groups of zooplankton, Protozoa had the highest density (125 ind./L), Cladocera had the highest biomass (1.433 mg/L), and Rotifera had the highest diversity index (2.03). The highest peak of total zooplankton density occurred in May~July (864 ind./L), of which Protozoa and Rotifera comprised the majority. Station II had the highest density (804 ind./L). Monthly changes of zooplankton biomass presented a "sawtooth" shape with a maximum value of 4.167 mg/L in May; The higher zooplankton biomass was at Stations II and X (3.112 mg/L and 2.999 mg/L, respectively). The diversity indices of Copepoda had a positive linear relationship with its density, and Cladocera diversity indices showed a positive linear relationship with its species number and density. With an increase in transparency, the community diversity indices of Rotifera and Cladocera

基金项目: 杭州市环保局资助项目 (199901)

收稿日期: 2000-11-14; 修订日期: 2001-09-16

作者简介: 李共国, 男, 浙江鄞县人, 副教授。从事淡水浮游动物生态研究。e-mail: ligongguo@163.net

showed a decline.

The characteristics of zooplankton in Lake Qiandaohu were rich Rotifera species number and poor Protozoa. The correlation coefficient reached 0.988 between Cladocera and total zooplankton biomass. Most Copepoda species were only occasionally observed. It appears that although there were as many as 139 species of zooplankton in Lake Qiandaohu, the dominants was limited to a few genus or a few species, including a few indicator species in olig-saprobic water body, such as *Diffflugia* spp., *Tintinnopsis* spp., *Diaphanosoma brachyurum*, *Leptodora kindti*.

Key words: Lake Qiandaohu; zooplankton ; community structure; diversity index

文章编号:1000-0933(2002)02-0156-07 中图分类号:Q958 文献标识码:A

千岛湖位于浙江省淳安县西南,原名新安江(钱塘江支流,源出安徽省率山)水库,为1960年新安江上游拦坝建成水电站后所形成的大型、深水湖泊。湖中有大小岛屿409个,低水位时岛屿逾千,故又名千岛湖。全湖水面积573 km²,平均水深34m,蓄水量178亿 m³。千岛湖集饮用、旅游观光、水产养殖及工农业用水等多种功能于一体,对当地乃至浙江经济发展起着重要的作用。近年来,千岛湖的水生态环境随着湖泊经济的发展遭到一定程度的破坏,引起了有关部门的高度重视,并于1999年8月起采取了对千岛湖部分水域禁渔三年的措施。本文试图通过系统调查千岛湖浮游动物群落的种类数*S*、密度*d*、生物量*b*、生物多样性*H*和均匀度*E*,对千岛湖浮游动物群落在时间和空间上的结构特点进行分析,并试图探索它们反映水生态环境的稳定性及其在时空上的变化规律,从而为千岛湖水环境监测建立背景资料和湖泊的综合治理提供一定的理论基础。

1 材料和方法

在千岛湖设置10个浮游动物采样站,Ⅰ号为街口;Ⅱ号为威萍;Ⅲ号为小金山;Ⅳ号为航头岛;Ⅴ号为织岭口;Ⅵ号为茅头尖;Ⅶ号为三潭岛;Ⅷ号为密山;Ⅸ号为大坝;Ⅹ号为排岭水厂。1999年1~12月份逐月采样,采样和计数按《淡水浮游生物研究方法》进行,定性样品用25号筛绢制成的浮游生物网拖捞获取,定量样品用2L采水器分别于该样站透明度2倍深度间均匀分5个水层采取等量水共10L,混匀后用25号筛绢制成的浮游生物网过滤取样,当即用鲁哥氏溶液(Lugol's solution)固定,带回实验室镜检。原生动物主要按《淡水浮游生物研究方法》^[1]、江苏安徽淡水沙壳纤毛虫的调查报告^[2]和淡水生物学(上册)^[3]鉴定,轮虫按《中国淡水轮虫志》^[4]鉴定,枝角类按中国动物志(淡水枝角类)^[5]鉴定,桡足类按中国动物志(淡水桡足类)^[6]鉴定。原生动物和轮虫生物量按体积法^[7]统计,枝角类和桡足类生物量分别按体长-体重回归方程式^[8,9]计算。桡足幼体和成体数量按该种桡足类成体在定性样品中出现的几率统计。

多样性指数采用Shannon-Wiener公式 $H' = \sum (n_i/N) \log_2(n_i/N)$,均匀度 $E = H'/\log_2 S$, H' 为群落多样性指数, n_i 为*i*种物种密度(ind./L), N 为群落中所有物种的总密度(ind./L), S 为种类数。

2 结果

2.1 浮游动物群落特征

通过系统调查,共鉴定浮游动物139种,其中,原生动物27种,占浮游动物总种数的19.4%;轮虫70种,占50.4%;枝角类26种,占18.7%;桡足类16种,占11.5%(表1)

浮游动物4大类群中,原生动物群落年平均密度最高,但生物量最低;轮虫群落种类数最多,多样性指数和均匀度均最高;枝角类群落年平均生物量显著高于其它类浮游动物,但其密度、多样性指数和均匀度均最低;桡足类的种类数最少(表1)。

2.2 浮游动物群落优势种及其季节变动

原生动物优势种为褶累枝虫(*Epistylis plicatilis*),其密度占浮游动物30.5%。常见种有圆钵砂壳虫(*Diffflugia urceolata*)、冠冕砂壳虫(*D. corona*)和形似铃壳虫(*Tintinnidium potiformis*)等(表2)。

万方数据

表 1 千岛湖各类浮游动物群落特征年平均值

Table 1 Annual average value of characteristic of each groups of zooplankton in Lake Qiandaohu

群落 Community	种类数 Species	密度 Density (ind./L)	生物量 Biomass (mg/L)	多样性 指 H'	均匀度 指数 E'
原生动物 Protozoa	27	125	0.011	0.98	0.32
轮虫 Rotifera	70	103	0.069	2.03	0.45
枝角类 Cladocera	26	25	1.433	0.71	0.25
桡足类 * Copepoda	16	45	0.124	0.97	0.38

* 桡足类以哲水蚤、剑水蚤和无节幼体统计多样性 Diversity indices of Copepoda included calanoids, cyclopids and their nauplii

右突新镖水蚤 (*Neodiaptomus schmadkeri*)、球状许水蚤 (*Schmackeria forbesi*) 和特异荡镖水蚤 (*Neutrodiaptomus incongruens*) 等 (表 2)。

表 2 千岛湖浮游动物主要种类年平均密度和生物量

Table 2 Annual average density and biomass of the main species of zooplankton in Lake Qiandaohu

种类 Species	密度 Density (ind./L)	生物量 Biomass (mg/L)
原生动物 Protozoa		
褶累枝虫 <i>Epistylis plicatilis</i>	91	0.004
圆钵砂壳虫 <i>Diffugia urceolata</i>	13	0.002
冠冕砂壳虫 <i>D. corona</i>	5	0.002
形似铃壳虫 <i>Tintinnopsis potiformis</i>	2	0.000

轮虫 Rotifera		
螺形龟甲轮虫 <i>Keratella cochlearis</i>	35	0.005
等刺异尾轮虫 <i>Trichocerca similis</i>	15	0.004
针簇多肢轮虫 <i>Polyarthra trigla</i>	11	0.003
圆筒异尾轮虫 <i>T. cylindrica</i>	5	0.002
晶囊轮虫 <i>Asplanchna</i> spp.	4	0.039

枝角类 Cladocera		
透明 <i>Daphnia hyalina</i>	12.8	1.241
象鼻 <i>Bosmina</i> spp.	6.7	0.058
短尾秀体 <i>Diaphanosoma brachyurum</i>	4.1	0.094
透明薄皮 <i>Leptodora kindti</i>	0.1	0.051

桡足类 Copepoda (copepodids + adults)		
一种中剑水蚤 <i>Mesocyclops notius</i>	8.5	0.040
近邻剑水蚤 <i>Cyclops vicinus</i>	1.8	0.015
右突新镖水蚤 <i>Neodiaptomus schmackeri</i>	1.5	0.018
球状许水蚤 <i>Schmackeria forbesi</i>	1.1	0.012
特异荡镖水蚤 <i>Neutrodiaptomus incongruens</i>	0.4	0.002

轮虫优势种为螺形龟甲轮虫 (*Keratella cochlearis*), 但生物量以个体大的晶囊轮虫 (*Asplanchna* spp.) 占优势。常见种还有等刺异尾轮虫 (*Trichocerca similis*)、针簇多肢轮虫 (*Polyarthra trigla*) 和圆筒异尾轮虫 (*T. cylindrica*) 等 (表 2)。

枝角类的优势种为透明 (*Daphnia hyalina*), 其生物量占浮游动物 75.8%。常见还有长额象鼻 (*Bosmina longirostris*)、短尾秀体 (*Diaphanosoma brachyurum*) 和透明薄皮 (*Leptodora kindti*) (表 2)。

桡足类的优势种为一种中剑水蚤 (*Mesocyclops notius*) [10], 常见种还有近邻剑水蚤 (*Cyclops vicinus*)、

各类浮游动物第一优势种现存量的季节变动见图 1 和图 2, 优势种的密度高峰出现在 6 月和 9 月份, 分别由褶累枝虫和螺形龟甲轮虫形成。褶累枝虫集中出现于 5~7 月份, 螺形龟甲轮虫在 5~10 月份形成较明显种群, 其它两种浮游甲壳动物密度的季节高峰不明显。优势种的生物量的季节变动主要表现在透明, 其生物量全年波动呈“锯齿”形, 5 月份出现高峰值, 达 3.503mg/L。

2.3 浮游动物现存量的时空分布

浮游动物密度的季节分布在 5~7 月份出现高峰期, 尤其 7 月份各类浮游动物的密度均较高, 形成全年的密度高峰, 达 864 ind./L; 8~9 月份为密度次高峰, 它们均主要由原生动物和轮虫组成。浮游动物生物量的季节变动与其优势种生物量变化相近, 透明生物量在浮游动物生物量季节分布中起着至关重要的作用 (图 3、图 4)。

浮游动物密度的水平分布在 II 号 (威坪) 采样站产生高峰值, 达 804 ind./L, 其它密度较高的采样站还有 III 号 (小金山)、VI 号 (茅头尖) 和 X 号 (排岭水厂), 它们也均主要由原生动物和轮虫组成。浮游动物生物量的水平分布在 II 号和 X 号采样站各产生一个高峰值, 分别达 3.112 mg/L 和 2.899 mg/L。除 I 号 (街口) 和 II 号采样站有少量轮虫生物量组成外, 其它采样站浮游动物生物量几乎都由枝角类和很少量的桡足类生物量组成 (图 5、图 6)。

2.4 浮游动物多样性与群落因素关系

根据各月数据, 各类浮游动物群落多样性指数随着均匀度的增大有明显至极显著的提高。仅桡足类多样性指数随着密度的增加有显著的提高 (表 3)。

根据各采样站数据, 原生动物和枝角类群落多样性指数随着均匀度的增大均有显著的提高。仅枝角类多样性指数随着种类数和密度的增加均有极显著的提高 (表 4)。

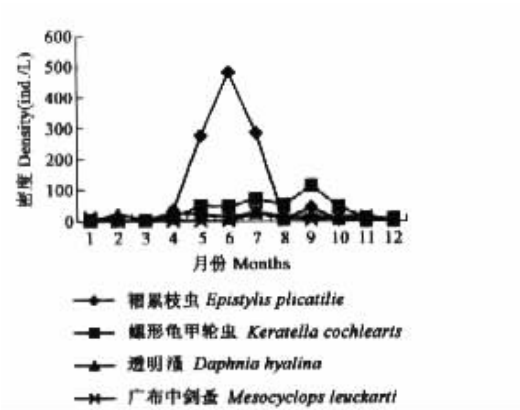


图 1 千岛湖各类浮游动物优势种密度的月变化
Fig. 1 Monthly changes in density of dominant species of each groups of zooplankton in Lake Qiandaohu

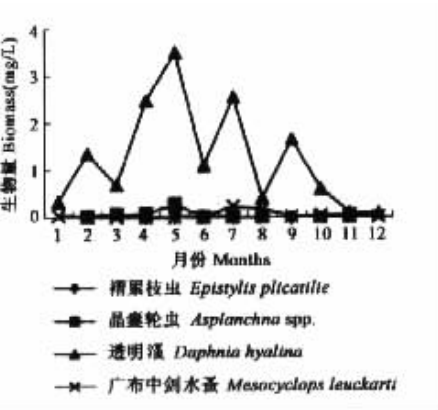


图 2 千岛湖各类浮游动物优势种生物量月变化
Fig. 2 Monthly changes in biomass of dominant species of each groups of zooplankton in Lake Qiandaohu

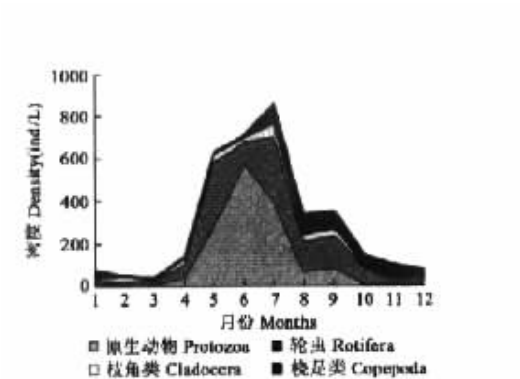


图 3 千岛湖各类浮游动物密度的月变化
Fig. 3 Monthly changes in density of each groups of zooplankton in Lake Qiandaohu

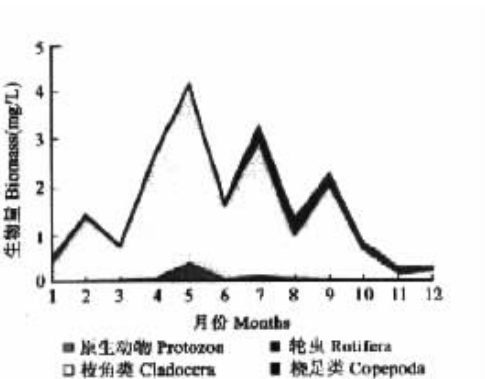


图 4 千岛湖各类浮游动物生物量月变化
Fig. 4 Monthly changes in biomass of each groups of zooplankton in Lake Qiandaohu

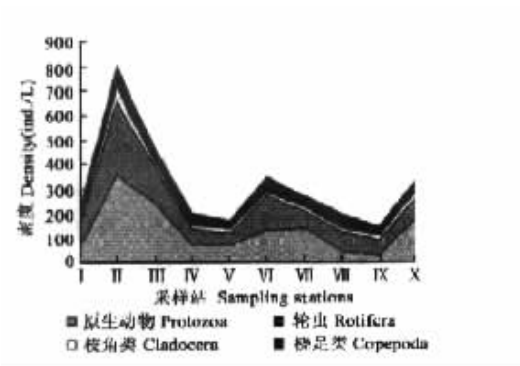


图 5 千岛湖各类浮游动物密度水平变化
Fig. 5 Horizontal changes in density of each groups of zooplankton in Lake Qiandaohu

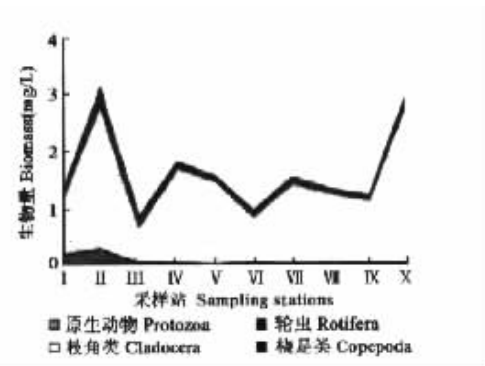


图 6 千岛湖各类浮游动物生物量的水平变化
Fig. 6 Horizontal changes in biomass of each groups of zooplankton in Lake Qiandaohu

表 3 月份变异下各类浮游动物群落多样性指数与种类数、密度、生物量及其均匀度的相关分析

Table 3 Regression analysis of monthly species number, density, biomass and evenness with the diversity indices of each groups of zooplankton

群落 Community		种类数 Species	密度 Density	生物量 Biomass	均匀度 Evenness
原生动物	<i>r</i> 值 Value	0.201	−0.109	0.363	0.970
Protozoa	显著性检验 Singnificant test	—	—	—	$P<0.001$
轮虫	<i>r</i> 值 Value	0.117	0.174	0.120	0.509
Rotifera	显著性检验 Singnificant test	—	—	—	$P<0.1$
枝角类	<i>r</i> 值 Value	−0.073	0.163	−0.077	0.944
Cladocera	显著性检验 Singnificant test	—	—	—	$P<0.001$
桡足类	<i>r</i> 值 Value	−0.302	0.616	0.567	0.554
Copepoda	显著性检验 Singnificant test	—	$P<0.05$	$P<0.1$	$P<0.1$

表 4 采样站变异下各类浮游动物群落多样性指数与种类数、密度、生物量及其均匀度的相关分析

Table 4 Regression analysis of species number, density, biomass and evenness with the diversity indices of each groups of zooplankton under the variations in sampling stations

群落 Community		种类数 Species	密度 Density	生物量 Biomass	均匀度 Evenness
原生动物	<i>r</i> 值 Value	−0.129	0.336	−0.065	0.907
Protozoa	显著性检验 Singnificant test	—	—	—	$P<0.001$
轮虫	<i>r</i> 值 Value	0.467	0.306	0.466	0.450
Rotifera	显著性检验 Singnificant test	$P<0.2$	—	$P<0.2$	—
枝角类	<i>r</i> 值 Value	0.800	0.781	0.167	0.751
Cladocera	显著性检验 Singnificant test	$P<0.01$	$P<0.01$	—	$P<0.02$
桡足类	<i>r</i> 值 Value	0.395	−0.035	0.579	0.325
Copepoda	显著性检验 Singnificant test	—	—	$P<0.1$	—

3 讨论

3.1 千岛湖属于我国东部平原湖区,因拦坝建造新安江电站而使湖面加宽、水深加大而具有水库生态系统的特点,因此,湖泊有初级生产力低,水生高等植物缺乏,沿岸带(Littoral zone)生境不发达,水体形成温跃层(Thermal stratification)等特点。但千岛湖内有众多的岛屿,水位低时岛屿的面积更大,岛屿的沿岸带更长,使它的生态环境复杂多样化。这样一个具有多种生态系统特征的湖泊有浮游动物 139 种,比长江中下游典型的中-富营养型浅水湖的太湖 122 种、鄱阳湖 112 种还要多^[11]。在富营养化杭州西湖的浮游动物一半为原生动物种类^[12],而千岛湖以轮虫的种类数最多,占浮游动物总种数的一半,原生动物种类很少,这是深度大、营养水平低的千岛湖生物群落特征表现之一。

3.2 千岛湖浮游动物密度的时空分布主要由原生动物和轮虫决定(图 3、图 5),褶累枝虫是一种呈树枝状群体的原生动物,每逢出现数量很多,致使其密度占原生动物的 72.8%;螺形龟甲轮虫是一种适宜于 β-中污至寡污性水体生活的指示动物,在千岛湖全年出现,并形成较稳定的种群,9 月份为高峰期(图 1)。千岛湖浮游动物的许多常见种,如砂壳虫(*Diffugia* spp.)、似铃壳虫(*Tintinnidium* spp.)、短尾秀体(*Diaphanosoma brachyurum*)、透明薄皮(*Leptodora kindti*)等都是寡污性水体的指示种。浮游动物生物量主要由枝角类优势种透明的生物量组成,它们两者之间有极显著的正相关关系(浮游动物生物量 = 0.273 + 1.099 透明生物量 $n = 12, r = 0.978, p < 0.001$),因此,透明生物量的变化决定了浮游动物生物量的时空分布(图 2、图 4、图 6)。

3.3 一般认为,湖泊环境条件处于中等营养型时,可栖息的生物种类数多,其群落的多样性也高;而在环境条件极端的湖泊(贫营养型或超富营养型)中,只能生存耐受性大的少数种类,群落结构简单,其多样性也低,这是生物群落的基本特点^[13]。谢平、诸葛燕^[14]等研究了中-富营养型的武汉东湖浮游动物群落多样性与水体富营养化的关系后,得出结论:多数浮游动物类群(如轮虫和桡足类)的生物多样性随着水体营养水

平的上升而下降,但原生动物例外。贫-中营养型的千岛湖,轮虫和枝角类群落多样性指数随着冬季水体透明度的增大呈下降的趋势(图 7),原生动物群落在营养水平低的千岛湖很不稳定,桡足类多样性指数统计方法还有待改进,它们的群落多样性指数与冬季水体透明度均无相关性(图 8)。

李共国、魏崇德等^[15]研究富营养型杭州西湖的浮游动物群落结构发现:轮虫群落多样性随着水域污染程度的加重而下降,并随着采样站间群落生物量的增大而显著下降,两者之间呈显著的负相关关系。但在贫-中营养型的千岛湖浮游动物群落多样性与其现存量之间存在正相关关系(表 3、表 4),可见,千岛湖的营养水平还没有达到影响浮游动物群落多样性的程度,群落结构较单纯,还有较大潜在的环境容量,这也反映了千岛湖仍是至今保护尚好的湖泊之一。

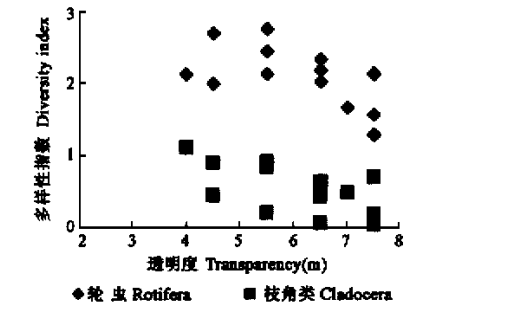


图 7 千岛湖冬季轮虫和枝角类群落多样性与水体透明度关系

Fig. 7 Relationships between transparency and community diversities of rotifera and cladocera in winter in Lake Qiandaohu

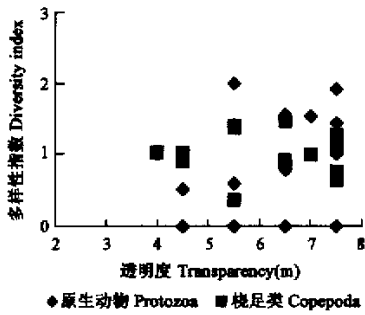


图 8 千岛湖冬季原生动物和桡足类群落多样性与水体透明度关系

Fig. 8 Relationships between transparency and community diversities of protozoa and copepoda in winter in Lake Qiandaohu

参考文献

[1] Zhang Z S(章宗涉), Huang X F(黄祥飞)ed. *Method of studies on plankton*(in Chinese). Beijing: Science Press, 1991.

[2] Jiang X Z(蒋燮治). Notes on the freshwater Tintinninea from Jiangsu and Anhui Provinces. *Acta Hydrobiologica Sinica*(in Chinese)(水生生物学集刊),1956,1:61~87.

[3] He Z H(何志辉) ed. *Freshwater biology (Upper volume)* (in Chinese). Beijing: Agricultural Press,1982.

[4] Wang J J(王家楫)ed. *Fauna Sinica of Freshwater Rotifera*(in Chinese). Beijing: Science Press,1961.

[5] Jiang X Z(蒋燮治), Du N S(堵南山)eds. *Fauna Sinica (Freshwater Cladocera)*(in Chinese). Beijing: Science Press ,1979.

[6] Fauna editorial committee, Academia Sinica ed. *Fauna Sinica (Freshwater Copepoda)*(in Chinese). Beijing: Science Press,1979.

[7] Huang X-F(黄祥飞). Application of the simplified method of weight determination to various species of planktonic rotifers in Lake Donghu,Wuhan. *Acta Hydrobiologica Sinica*(in Chinese)(水生生物学集刊), 1981,7(3):409~416.

[8] Huang X-F(黄祥飞), Hu C Y(胡春英). Length-weight equation of various species of freshwater Cladocera. In: Academic theses editorial committee, Crustacea ed. *Crustacea academic theses*(in Chinese). Beijing: Science Press, 1986,147~157.

[9] Chen X-M(陈雪梅). Biomass calculation of freshwater Copepoda. *Acta Hydrobiologica Sinica*(in Chinese)(水生生物学集刊),1981,7(3):397~408.

[10] Xie P and Noriko T. Morphological and ecological studies on a cyclopoid Copepod, *Mesocyclops notius* Kiefer in a

subtropical Chinese lake. *Acta Hydrobiologica sinica*, 1997, **21**(4): 334~340.

[11] Report of the research on state of a country of biodiversity in China editorial section ed. *Report of the research on state of a country of biodiversity in China*. Beijing: Environmental Science Press, 1997, 93~96. (in Chinese)

[12] Li G G, Wei C D, Zhou H, *et al.* Ecological studies on zooplankton of the West Lake and the inflows. *Report of the Suwa Hydrobiological Station Shinshu University*, 1999, **11**: 41~49.

[13] Ecology editorial committee, institute Japan of environment ed. *Environment and indicator living thing (Water area fascicle)*. Beijing: Environmental Science Press, 1987. (in Chinese)

[14] Xie P(谢平), Zhuge Y(诸葛燕), Dai M(戴莽), *et al.* Impacts of eutrophication on biodiversity of plankton community. *Acta Hydrobiologica Sinica*(in Chinese) (水生生物学报), 1996, **20**(Suppl.): 30~37.

[15] Li G G(李共国), Wei C D(魏崇德), Pei H P(裴洪平). Effect of drawing water on the rotifera community in the West Lake, Hangzhou. *Chiness Journal of Zoology*(in Chinese) (动物学杂志), 1998, **33**(5): 1~4.

使用科学尺度衡量科技期刊

——“自然科学学术期刊评价指标体系”通过评审

建设一批高水平学术期刊,使其跻身世界同类著名期刊行列,是中国科学院知识创新工程的一项重要内容。建立一套科学的、切实可行的自然科学学术期刊评价体系,以对现有期刊进行择优支持就成为关键性问题。“自然科学学术期刊评价指标体系”研究成果日前通过评审,向解决这一问题迈出了重要一步。

该项研究是以中国自然科学学术期刊为评价对象,经大量研究,结合中国学术期刊实际情况,对一些现有评价指标做了必要、合理的修正,经大样本统计分析以及反复验证和试用完成的。评价体系包括两个系列、两项水平、3个层次和19项评价指标。其中静态评价指标系列包括17项评价指标,动态评价指标系列包括2项评价指标。在表示质量水平方面,编辑出版水平有6项评价指标,学术水平有13项指标。

该体系强调了指标测定内容与期刊学术质量的相关性。

学术水平权重值与编辑出版水平权重值之比为7:3,以使学术质量在评比中起决定性作用,促进期刊学术水平的提高。据介绍,该指标体系已在中国科学院2000年度优秀期刊评比中试,用,其文献计量部分的统计结果与专家评价意见基本吻合。

摘自“科学时报 2002-01-22”

中国自然科学学术期刊显示度排名表

环境科学类		生物类		农林科学类	
期刊名称	位次	期刊名称	位次	期刊名称	位次
生态学报	1	植物学报	1	中国农业科学	1
环境科学进展	2	遗传学报	2	作物学报	2
应用生态学报	3	生物多样性	3	林业科学	3
环境科学	4	植物生态学报	4	土壤学报	4
生态学杂志	5	植物生理学报	5	植物病理学报	5
中国环境科学	6	中国生物化学与分子生物学报	6	园艺学报	6
环境科学学报	7	生物化学与生物物理学报	7	中国水稻科学	7
环境化学	8	生物化学与生物物理进展	8	水产学报	8
自然灾害学报	9	生物工程学报	9	北京林业大学学报	9
农业环境保护	10	实验生物学报	10	植物保护学报	10