第8卷 第3期 水生生物学集刊 Vol. 8, No. 3
1984 年 9 月 ACTA HYDROBIOLOGICA SINICA Sept., 1984

武汉东湖浮游动物数量和生物量变动的研究*

黄祥飞 陈雪梅 伍焯田 胡春英
（中国科学院水生生物研究所）

提 要

本文报道了东湖Ⅰ、Ⅱ站 1974—1975，1979—1980 四个周年浮游动物种类组成和现存量的调查结果。東湖浮游动物的种类在减少，Ⅰ、Ⅱ站间种类组成的差别亦在缩小。

浮游动物现存量的总趋势为逐渐增加。年数量变动曲线一般有夏季和秋季两个高峰，秋季高峰比夏季高峰更为突出。浮游动物总数的消长完全受原生动物数量的支配。年生物量的变动曲线不甚规则，不同的年份，Ⅰ、Ⅱ站均有所不同，以冬、春两季的生物量较高。四年年平均生物量统计结果：Ⅰ站原生动物占浮游动物总量的 18.93%，轮虫占 25.25%，枝角类占 46.02%，桡足类占 9.80%；Ⅱ站原生动物占总量的 13.92%，轮虫占 15.24%，枝角类占 58.93%，桡足类占 11.91%。

本文还对影响浮游动物现存量变动的生态因子进行了讨论。

东湖位于武汉市东郊，是一个中型浅水湖泊。该湖浮游动物的种类组成和数量变化，六十年代已有过比较详细的报道[1,3,4,5]。

七十年代以来，由于人为的影响，东湖的富营养化日趋严重，浮游植物已由甲藻型演替为蓝藻、绿藻型[6]。随着浮游植物种群的演替，浮游动物亦有相应的变化。为了解东湖浮游动物的生物量和种群动态，从而为东湖生态系结构、功能和生物生产力的研究提供参数，作者对东湖浮游动物的数量和生物量变动进行了相应的调查研究。

工 作 方 法

设站、采集和计数方法与六十年代相同[3]，但每月只采集一次。

生物量的计算，原生动物、轮虫根据体积法[9,11]估算出生物体积，并假定比重为 1，获得生物量。甲壳动物根据体长与体重迴归方程，由体长求得体重[13]。主要迴归方程为：

桡足类 (Copepods)：$\log W = 2.9505 \log L + 1.4555$ ($W = ug$, $L = mm$)

透明溞 (*Daphnia hyalina*)：$W = 0.0362L^{2.7519}$

隆线溞一亚种 (*D. carinata ssp.*)：$W = 0.0423L^{3.0562}$

* 本文承陈受忠副教授审阅全文，提出许多宝贵意见；沈韫芬副教授提供原生动物体重资料，王建同志提供叶绿素数据，郑英同志为图复墨，在此一并致谢。
编辑部收到日期：1982 年 8 月 30 日。

秀体溞 (*Diaphanosoma*): $W = 0.042L^{1.7300}$

裸腹溞 (*Moina*): $W = 0.0829L^{2.3814}$

象鼻溞 (*Bosmina*): $W = 0.1845L^{2.6723}$

$W = mg \quad L = mm$

无节幼体则取 I—VI 期的平均值，按一个为 0.003 毫克计算。

浮游动物的种类组成

1. 主要种类

春、夏、秋出现的种类较多，冬季较少。I、II 站所出现的主要种类基本相同，仅数量不同而已(表 1)。

2. 与 1963 年比较

近 20 年来，东湖生态系变化很大。1962年，I 站水草茂盛，至七十年代后期，水草已趋于灭绝；I、II 站生态环境上的差异逐渐缩小。因此，两站浮游动物群落结构上的差别也在变小。例如，1963 年 I、II 站共发现轮虫82种[1]，1980 年只观察到 44 种。甲壳动物种类的减少也十分显著，尤以盘肠溞科为最甚。1956—1963 年东湖盘肠溞科为 13 属 24 种，占枝角类总数的 43.64%[5]，但1974—1975年和 1979—1980年观察到的盘肠溞不足 10 种。1962年 4 月—1963 年 5 月在东湖出现两种新镖水蚤，是夏、秋季种类，以长江新镖水蚤(*Neodiaptomus yangtsekiangensis*) 为主[4]。可是，七十年代它们的数量锐减，甚至在 1980 年的定量样品中从未发现。同时却出现了一些生活于有机质丰富水域中的种类，如前额犀轮虫 (*Rhinoglena frontalis*) 和近亲裸腹溞 (*Moina affinis*) 等等。

总之，随着富营养化的进展，东湖浮游动物的种类在减少，I、II 站间浮游动物组成渐趋接近。

现存量的变动

1. 季节变动

(1) 浮游动物总现存量和原生动物　从 I、II 站浮游动物总现存量和原生动物数量四个周年的变动曲线可以看出 (图 1, 2)：夏季和秋季浮游动物总数大于冬季和春季，尤其是秋季高峰十分突出。I 站秋季高峰占全年总数的 39.20—55.37%，平均为 46.68%；II 站为 32.25—73.66%，平均为 49.87%。原生动物的数量约占浮游动物总数的 85% 以上。浮游动物总数的消长基本取决于原生动物数量的增减。

年生物量的变动曲线不如数量变化有规则，I 站 1974 年以秋季生物量最高，占全年总生物量的 55.95%，1975 年则以冬季生物量较高，占全年总生物量 45.85%，1979，1980 两年均以春季生物量较高。II 站 1974 年也以秋季生物量为最高，占全年总生物量的 47.96%，而 1975 年和 1979 年四季的生物量则比较接近，1980 年又以春季生物量比较高，占全年总生物量 40.71% (表 2)。

表 1　东湖浮游动物主要种类出现时期及数量高峰期（1979—1980）

Tab. 1　Occurrence of dominant zooplankton species and the time of maximum abundance in Donghu Lake (1979—1980)

种类 Species	I 站				II 站			
	1979		1980		1979		1980	
	出现时期（月）	高峰期（月）	出现时期（月）	高峰期（月）	出现时期（月）	高峰期（月）	出现时期（月）	高峰期（月）
大弹跳虫 *Halteria grandinella*	1—12	5,10,11			1—12	5,10		
似钟虫 *Vorticella similis*	3—11	8,10,11			3—11	5,8,9		
侠盗虫 *Strobilidium*					3,4,10—12	10		
绿急游虫 *Strombidium viride*	3,5,7,12	5,12			2,7,8	数量少		
淡水筒壳虫 *Tintinnidium fluviatile*	10,11	11			10	数量少		
针簇多肢轮虫 *Polyarthra trigla*	6—12	6,10	1—12	11	5—11	10	1—2,6—7,10—12	6,12
角突臂尾轮虫 *Brachionus angularis*	5—12	6	1—9	6	5—7,9—11	6	7,11,12	6
裂痕龟纹轮虫 *Anuraeopsis fissa*	5—11	6,10	6—11	6	5—10	10	5,6,7	6
较大三肢轮虫 *Filinia maior*	5—11	6,10	1—10	5	6—11	6	3—7	6
暗小异尾轮虫 *Trichocera pusilla*	6—10	7,10	5—9	6	5—10	5	5—10	6
对棘同尾轮虫 *Diurella stylata*	5—11	6,8	6—11	9	6—8,9—11	7	7—11	8,9
透明溞 *Daphnia hyalina*	1—6,12	4	1—6,8—12	11	1—6,12	1	1—12	5
隆线溞一亚种 *Daphnia carinata ssp.*	6—12,1	12	1—2,6—9	7	7—12	7	1—3,6—10	7
短尾秀体溞 *Diaphanosoma brachyurum*	6—8	8	6—10	7	6—8	8	6—8,10,11	8
微型裸腹溞 *Moina micrura*	5—8	7	5,6,7	5	5—7	7	7,8,9	7
近邻剑水蚤 *Cyclops vicinus*			10—5	1,3			10—5	1,3
广布中剑水蚤 *Mesocyclops leuckarti*			3—11	7,8			3—11	7,8
球状许水蚤 *Schmackeria forbesi*			1—12	5,10			1—12	5—10
特异荡镖水蚤 *Neutrodiaptomus incongruens*			11—5	3,4			11—5	3,4

I、II 站原生动物生物量的季节变动与数量变动基本一致，秋季高峰很突出，I 站为全年总量的 43.53%，II 站为 54.27%。原生动物生物量的增量也较显著。I 站 1974、1975 两年平均生物量为 0.42 毫克/升，1979，1980 两年平均为 0.72 毫克/升；II 站 1974、1975 两年为 0.26 毫克/升，1979、1980 两年为 0.39 毫克/升。

根据四个周年年平均生物量统计结果，I 站原生动物生物量占总浮游动物生物量 18.93%，轮虫占 25.25%，枝角类占 46.02%，桡足类占 9.80%；II 站原生动物占 13.92%，

表 2 东湖浮游动物现存量百分组成的季节变动

Tab. 2 Seasonal changes in standing crop of percentage composition of zooplankton from Donghu Lake

	I 站							
	1974		1975		1979		1980	
	数量 12,420 个/升	生物量 1.67 毫克/升	数量 7945 个/升	生物量 2.62 毫克/升	数量 16,456 个/升	生物量 8.78 毫克/升	数量 19,756 个/升	生物量 4.24 毫克/升
春	12.20	13.58	13.10	17.57	15.48	30.93	18.37	39.24
夏	14.10	14.63	26.22	17.48	16.91	18.72	22.62	21.00
秋	55.37	55.95	40.05	19.10	52.10	23.35	39.20	24.82
冬	18.33	15.84	20.63	45.85	15.51	27.00	19.81	14.94
	II 站							
	1974		1975		1979		1980	
	数量 8128 个/升	生物量 1.83 毫克/升	数量 4879 个/升	生物量 1.49 毫克/升	数量 6981 个/升	生物量 4.26 毫克/升	数量 10,804 个/升	生物量 3.54 毫克/升
春	5.47	18.94	14.88	20.00	9.56	34.59	5.70	40.71
夏	14.17	12.39	29.24	27.90	25.75	23.72	36.49	24.24
秋	73.66	47.96	41.02	21.35	52.54	21.26	32.25	12.01
冬	6.71	20.71	14.86	30.76	12.15	20.44	25.56	23.04

轮虫占 15.24%，枝角类占 58.93%，桡足类占 11.91%(表 3)。

一般来说，随着水体的富营养化的进展，浮游动物的数量逐渐增加。I 站 1974 年年平均为 12,420 个/升，至 1980 年增加至 19,756 个/升；II 站 1974 年年平均为 8128 个/升，至 1980 年为 10,804 个/升。可是 1975 年浮游动物总数低于 1974 年，原因何在，尚难解释。若和 1962—1963 年相比，数量的增加更是明显。I 站 1980 年浮游动物总数为 1962—1963 年 (6213 个/升)的 3.2 倍，II 站为其 (4705 个/升) 2.3 倍。I 站增加的幅度大于 II 站。

生物量的增加也较显著。I、II 站浮游动物生物量均以 1979 年为最高，分别达到 8.78 毫克/升和 4.26 毫克/升；而 1980 年由于大型浮游动物如溞及晶囊轮虫的减少导致生物量的下降。但是，1979—1980 年平均生物量和 1974—1975 年平均生物量相比，I 站增加了 2 倍以上，II 站增加了近 1.4 倍。

(2) 轮虫　以个体数和生物量而言，I 站显著地多于 II 站。从数量的季节分布来说，夏秋季的数量多于冬春季 (图 4，5)。I 站的数量高峰，1974、1975 两年均在 10 月出现，而 1979、1980 两年则在 6 月出现。II 站数量的高峰，1974、1975 两年分别在 10 月、11 月，而 1979、1980 两年却在 8 月和 5 月。纵观四年轮虫数量的变动，1974、1979 两年较多，而 1975、1980 两年较少。生物量的季节变动与数量不同，I 站在 1974、1975、1980 年分别为 0.74、0.60、0.61 毫克/升，比较接近，而 1979 年的生物量为 1.70 毫克/升，增加

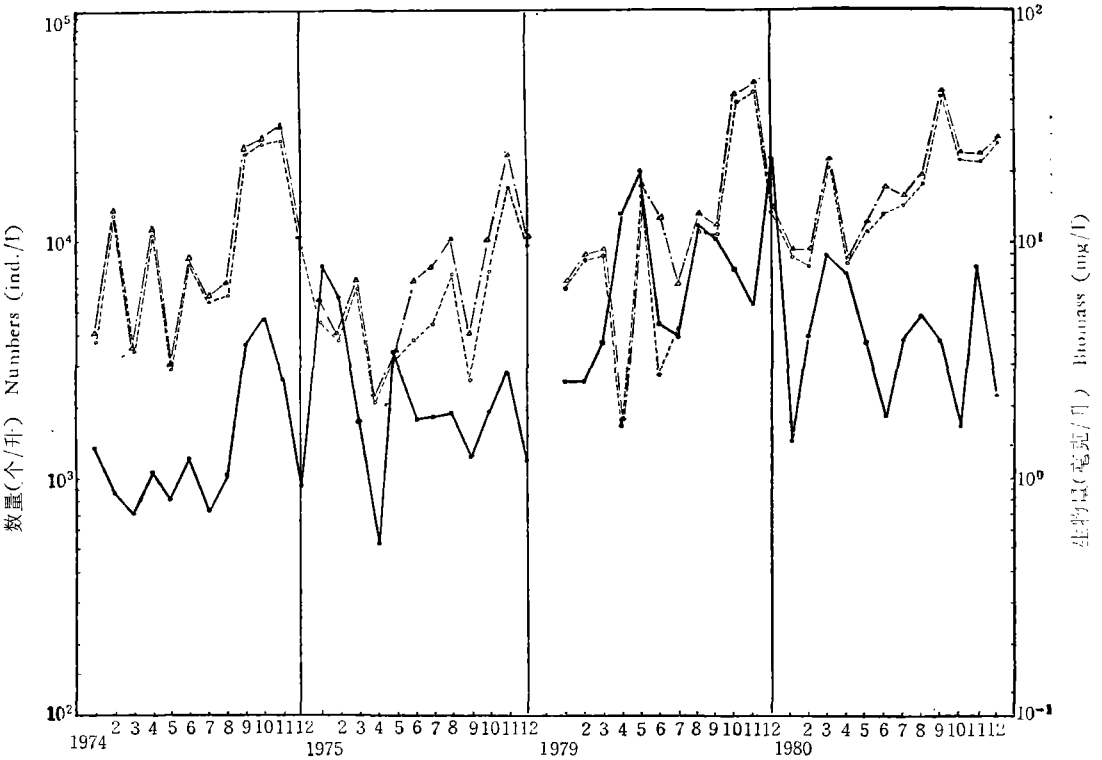

图 1　I 站浮游动物及其原生动物现存量的季节变动

Fig. 1　Seasonal changes in standing crop of zooplankton and protozoa at station I in Donghu Lake

●——● 浮游动物生物量　○-----○ 原生动物数量　△—·—·△ 浮游动物数量

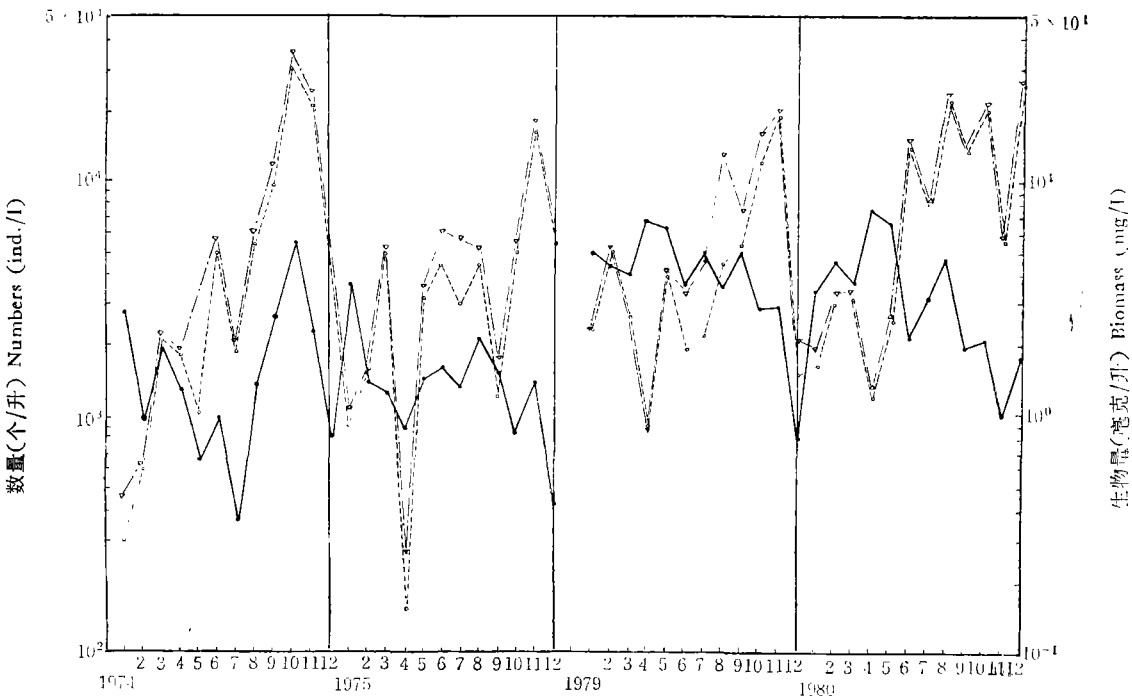

图 2　II 站浮游动物及其原生动物现存量的季节变动

Fig. 2　Seasonal changes in standing crop of zooplankton and protozoa at station II in Donghu Lake

●——● 浮游动物生物量　○——○ 原生动物数量　△----△ 浮游动物数量

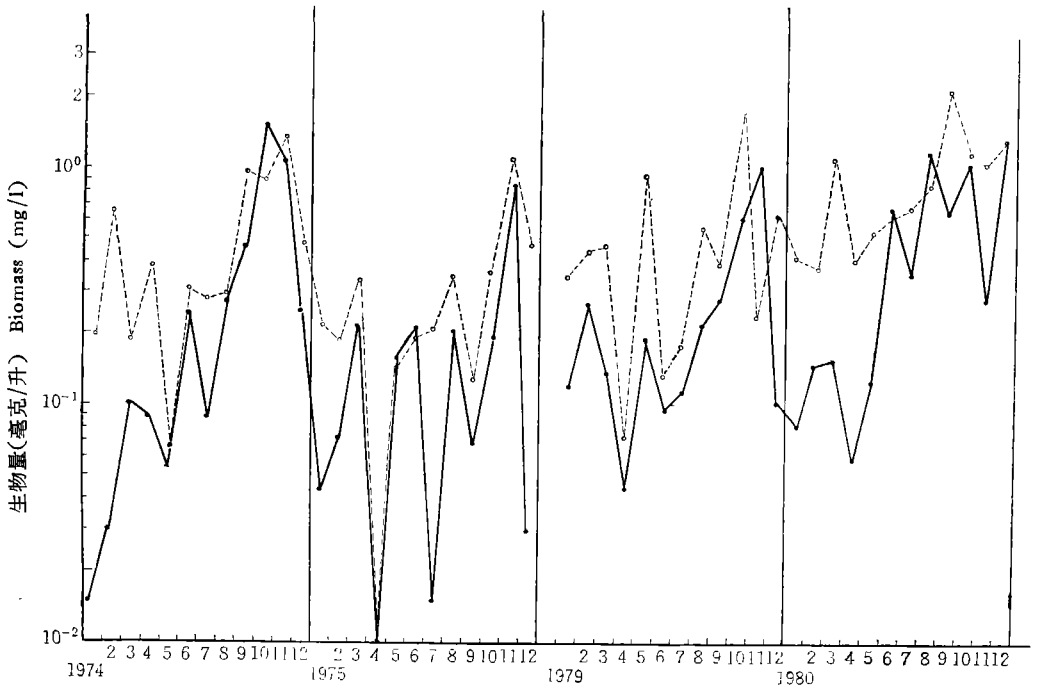

图 3 东湖原生动物生物量的季节变动

Fig. 3 Seasonal changes in biomass of protozoa at station I, II in Donghu Lake

●——● II 站 ○----○ I 站

一倍以上。II 站的变动 1974 和 1979 两年基本一样，而 1975 和 1980 年比较接近。1974、1979 两年轮虫生物量增加的原因主要是晶囊轮虫较多的缘故。这是一些大型轮虫。据测定，前节晶囊轮虫（*Asplanchna priodonta*）平均体重为 16.7 微克，卜氏晶囊轮虫（*A. brightwellii*）为 52.43 微克。它们的重量远远超过其他轮虫的重量。如 1979 年 5 月 16 日 I 站 1 升水样中，竟然达 420 个前节晶囊轮虫，30 个卜氏晶囊轮虫，它们的重量达 8.62 毫克/升，占全年轮虫总生物量的 42% 左右。

（3）甲壳动物　I、II 站桡足类的季节变动颇有相似之处（图 6，7）。一般在 8—10 月间出现全年数量的最高峰。如 II 站，1974 年 10 月数量高达 88.2 个/升，1975 年 9 月为 128.4 个/升，1979 年 8 月为 180 个/升；1980 年 8、9、10 三个月数量分别为 148.9、142.0 和 124.7 个/升。三个月桡足类的数量占它总数的 56%。I 站 1980 年 7、8、9 三个月的数量占全年桡足类总数的 61%。

桡足类生物量的季节变动，与数量基本一致。一般在 2—4 月，8—10 月出现二个高峰期。如 I 站 1974 年 3 月出现第一高峰，然后下降至 7 月后又逐渐上升至 9 月出现更突出的高峰。1975、1979、1980 三年也有类似的变动曲线。II 站出现的高峰与 I 站大致相同。不同的是，I 站的秋季高峰一般突出于春季；而 II 站则春季突出于秋季。这主要原因是由于 I 站在秋季广布中剑水蚤（*Mesocyclops leuckarti*）大量繁殖所致。

桡足类数量 I 站年平均数量由 1974 年的 33.5 个/升至 1980 年为 81.72 个/升，增加了 1.4 倍；平均生物量由 0.15 毫克/升增加至 0.60 毫克/升，增加了 3 倍。II 站由 29.9 个/

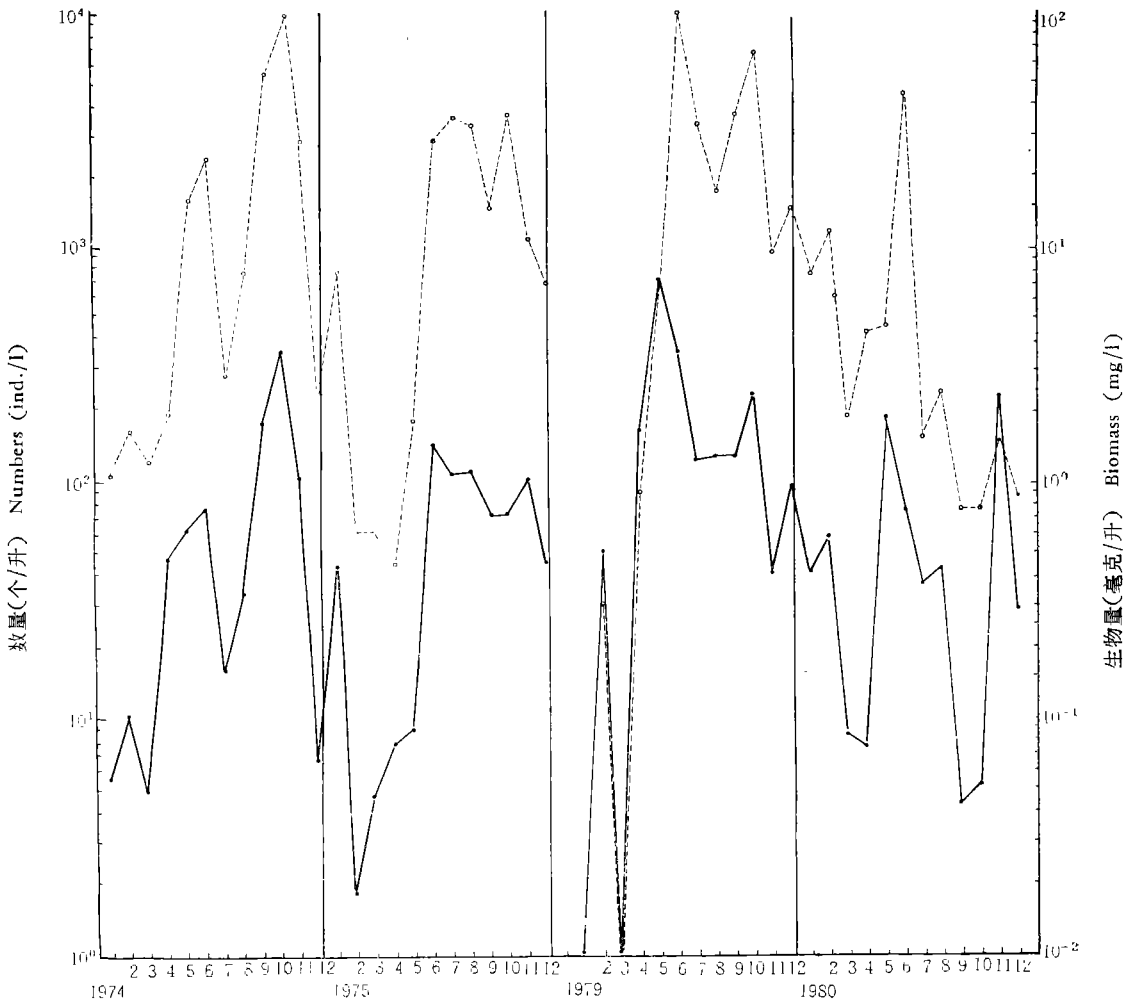

图 4　I 站轮虫现存量的季节变动

Fig. 4　Seasonal changes in standing crop of Rotatoria at station I in Donghu Lake

●——● 生物量　○----○ 数量

升增至 62.28 个/升，生物量由 0.19 毫克/升增至 0.46 毫克/升。桡足类现存量的增加主要是剑水蚤得到了发展的缘故。

II 站枝角类的数量季节变动与 1962—1963 年有相似之处（图 9）。春季、冬季的数量要高于夏季和秋季。春季高峰突出于冬季高峰。如 1980 年春季平均数量为 104.9 个/升，冬季为 45.9 个/升；夏季、秋季分别为 31.6 个/升和 13.7 个/升。但 I 站的季节变动却比较复杂（图 8）。1980 年春季为 59.4 个/升，符合一般的变动规律，而秋季却达 58 个/升，与春季数量基本相同；冬、夏季的数量分别为 29.4 个/升和 17.3 个/升。I 站季节变动的复杂性主要是由于夏秋季裸腹溞和秀体溞的数量，往往超过透明溞和隆线溞一亚种的数量。如 I 站 1979 年 7、8、9 三个月中，秀体溞和裸腹溞的数量约占枝角类总数的

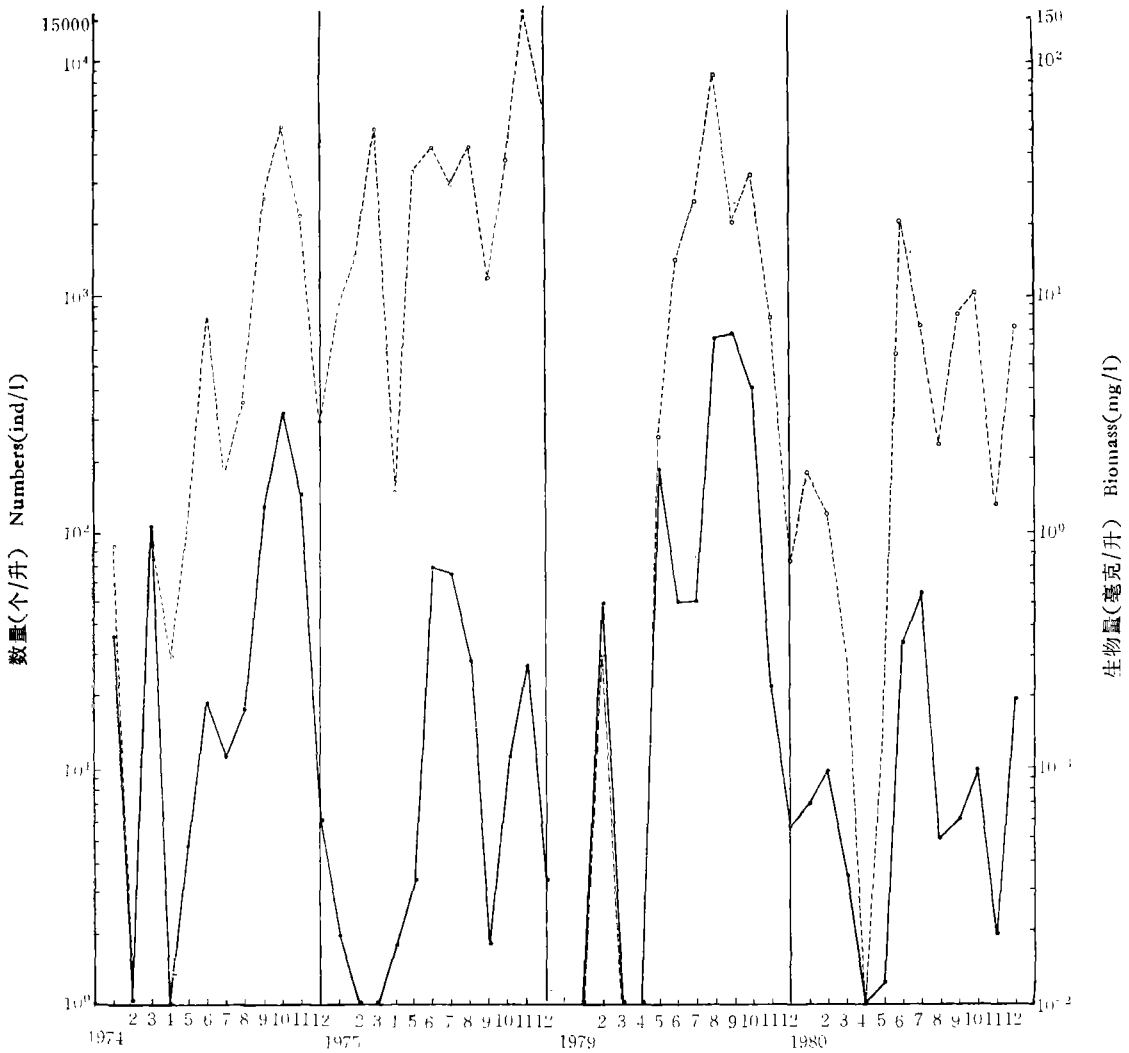

图 5 II 站轮虫现存量的季节变动

Fig. 5 Seasonal changes in standing crop of Rotatoria at station II in Donghu Lake

○----○ 数量 ●——● 生物量

70%以上。

生物量的季节变动与数量基本相似。春、冬季的生物量要高于夏季和秋季。I 站 1974、1975、1979 三年冬季生物量突出于春季，而 1980 年则春季突出于冬季。冬季成为仅次于夏季最低季节。冬季生物量下降的原因是因为往常 12 月、1 月出现的透明溞高峰提前至 11 月中出现。估计与 1980 年夏、秋季水温偏低有关。II 站 1974、1975 年冬季生物量突出于春季，而 1979、1980 年则春季突出于冬季。

由于冬、春季透明溞的大量发展和夏秋季裸腹溞、秀体溞的增加，致使枝角类的数量、生物量的增加尤为显著。I 站 1979、1980 二年的平均数量为 1974、1975 年的 2.6 倍，生

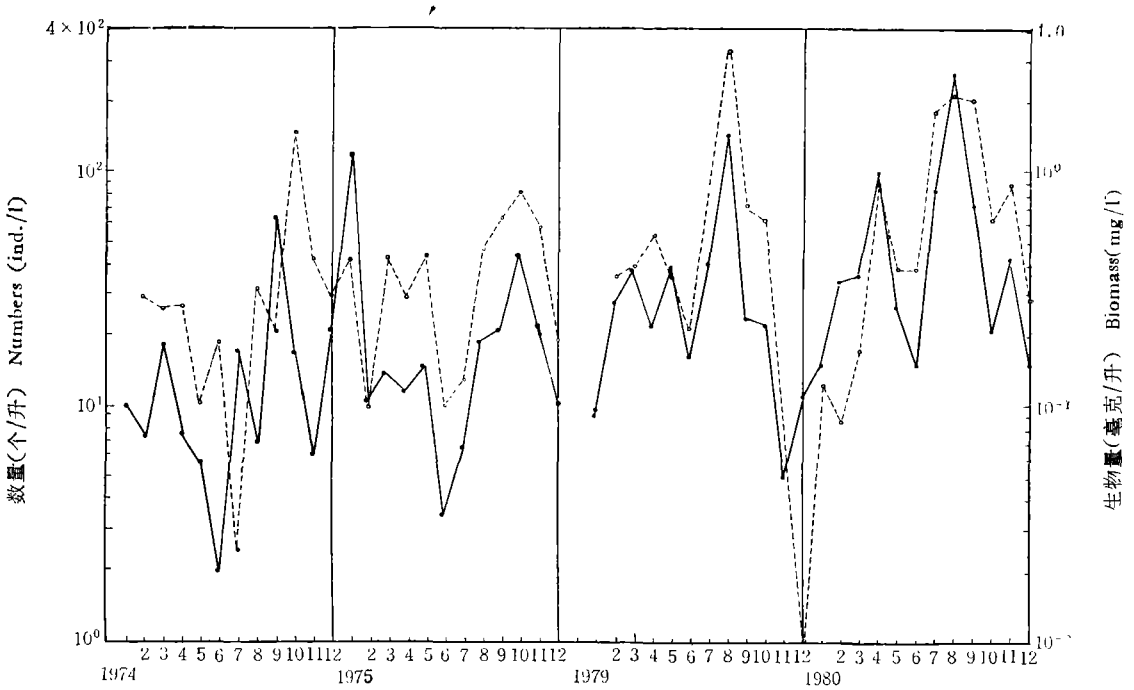

图 6　I 站桡足类现存量的季节变动

Fig. 6　Seasonal changes in standing crop of Copepoda at station I in Donghu Lake

●——● 生物量　○----○ 数量

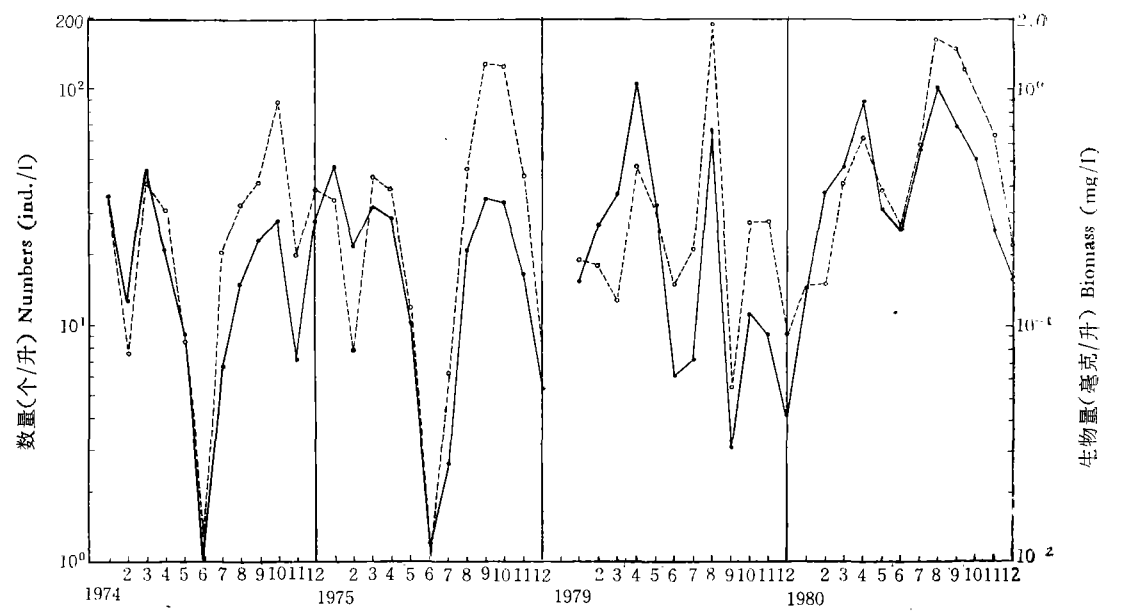

图 7　II 站桡足类现存量的季节变动

Fig. 7　Seasonal changes in standing crop of Copepoda at station II in Donghu Lake

●——● 生物量　○----○ 数量

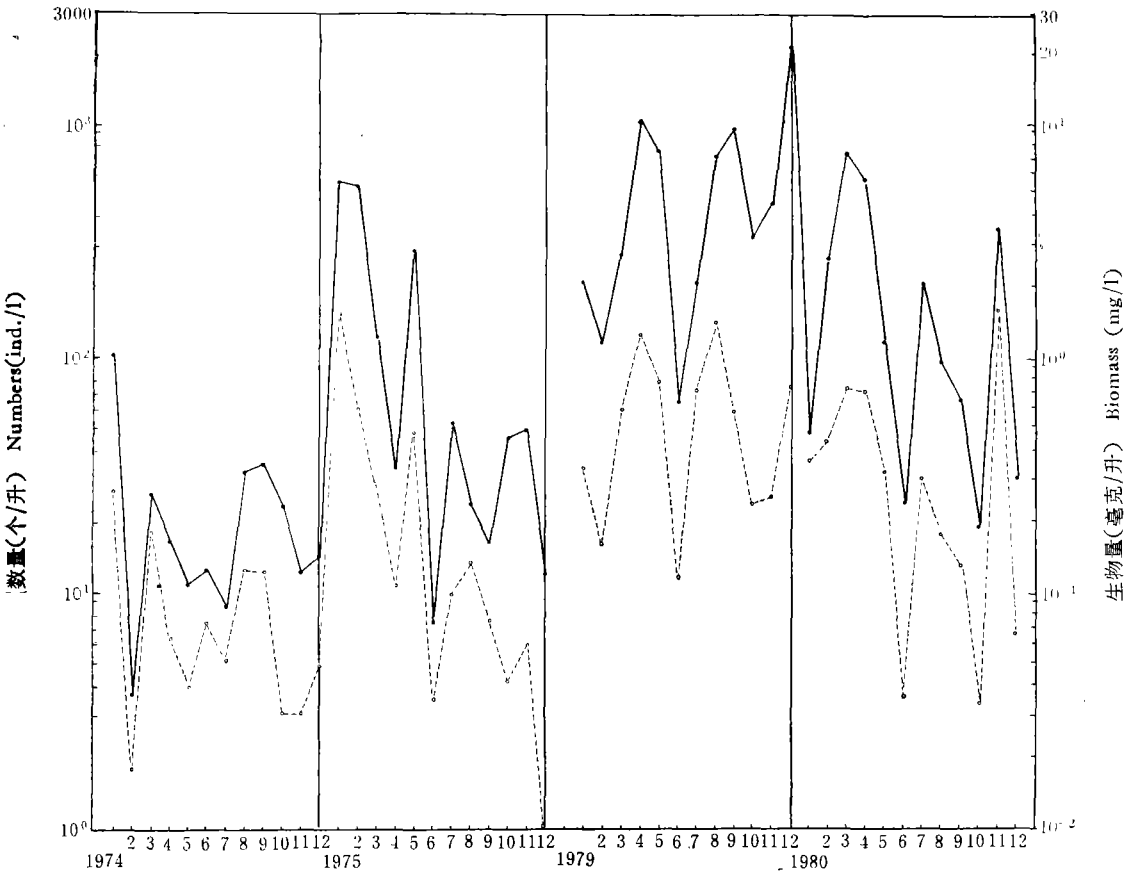

图 8 I 站枝角类现存量的季节变动

Fig. 8 Seasonal changes in standing crop of Cladocera at station I in Donghu Lake

●——● 生物量 ○----○ 数量

物量为 4.9 倍;II 站分别为 2.1 倍和 3.6 倍。

2. 数量与生物量的比较

表 3 表示东湖各类浮游动物占总现存量的百分比。显然，浮游动物的现存量若以数量表示，则原生动物所占的比例之大，十分突出，其次为轮虫。甲壳动物的数量在浮游动物的总数中处于微不足道的地位。历年来，I、II 站出现秋季浮游动物高峰，其实质是原生动物高峰引起的。然而在浮游动物的生物量中，枝角类占的比例很大，其次为轮虫，原生动物、桡足类在浮游动物总生物量中所占的比例较小。这种浮游动物现存量的百分组成与波兰 Mikolajskie 基本一致[11]。

从浮游动物生物量的季节变动来看，历年来缺乏规律性，它的高峰有时出现在春季(1979、1980)，有时出现在秋季(1974)或冬季 (1975)。生物量季节变动不规则的原因是由于枝角类所占的比例虽然较大，但还不是绝对优势，而且它的生物量在一年中变动较大，有时只占浮游动物总生物量的 1.53%，而原生动物、轮虫、枝角类、桡足类的高峰是错

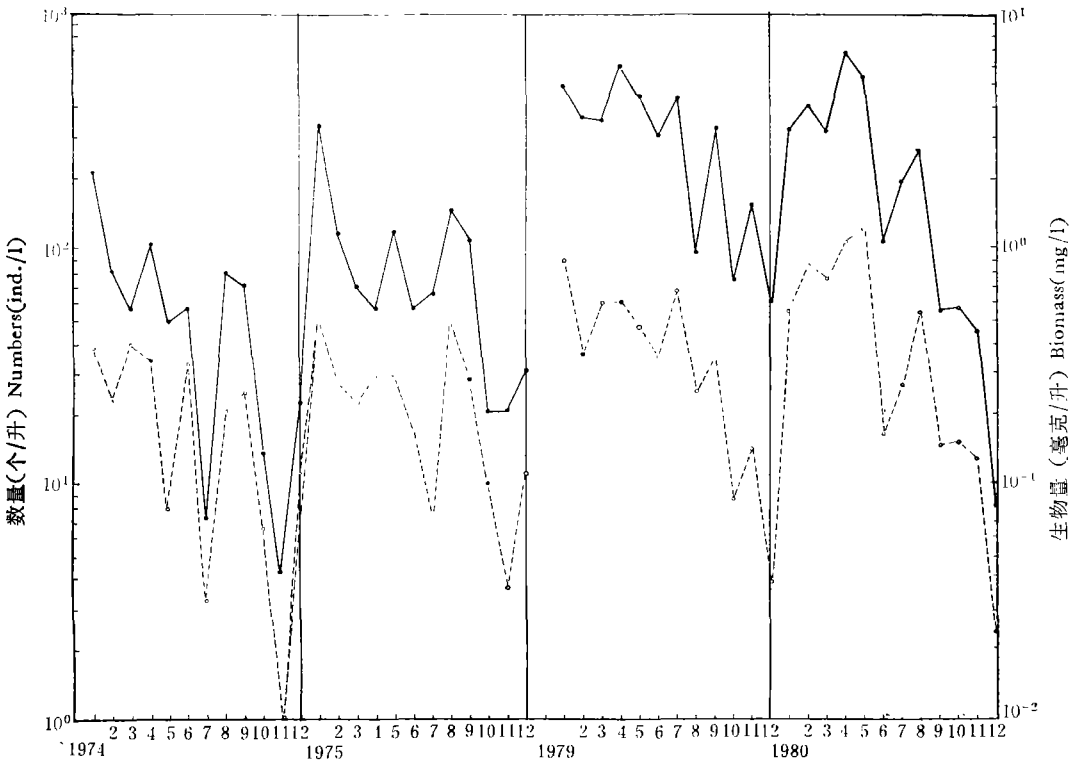

图 9　II 站枝角类现存量的季节变动

Fig. 9　Seasonal changes in standing crop of Cladocera at station II in Donghu Lake

●——● 生物量　○-----○ 数量

开的，所以形成总生物量高峰出现在不同的季节(表 2、3)。

表 3　东湖四大类浮游动物数量和生物量百分组成的比较(1974, 1975, 1979, 1980)

Tab. 3　Comparison in abundance and biomass of average percentage of four groups of zooplankton in Donghu Lake (1974, 1975, 1979, 1980)

	I 站				II 站			
	数　量		生 物 量		数　量		生 物 量	
	变动幅度 (%)	平　均 (%)	变动幅度 (%)	平　均 (%)	变动幅度 (%)	平　均 (%)	变动幅度 (%)	平　均 (%)
原生动物	97.8—52.6	86.4±12.7	42.9—0.2	18.9±12.1	97.3—40.3	87.6±14.2	38.8—2.1	13.9±11.0
轮　虫	45.4—1.9	12.8±12.6	56.6—3.8	25.3±18.5	58.1—0.6	10.7±14.5	57.4—0.4	15.2±15.0
枝角类	0.7—0.0	0.3±0.3	88.0—4.27	46.0±26.0	4.3—0.0	0.9±1.0	88.2—1.53	58.9±21.1
桡足类	0.9—0.1	0.4±0.3	33.9—1.7	9.8±7.2	1.8±0.1	0.8±0.5	18.0—2.2	11.9±7.2

讨 论

1. 鲢、鳙鱼摄食对浮游动物的影响

武汉东湖年平均水温 17℃ 左右，常年有生活污水流入，水质肥沃，对鲢鳙生长极为有利。自 1973 年以来，鲢鳙鱼的放养量、放养规格都有了增加，鱼产量大幅度提高。在 1973—1978 年的鱼产量中，鲢鳙两种鱼合占年总产量的 76.2—93.5%[2]。鲢鳙鱼终身以浮游生物为食，但由于滤食器官——鳃耙结构不尽相同，形成功能上差异。鳙在它的食谱中，浮游动物所占的比例大于鲢鱼。但是，水体中浮游生物组成不同，鲢鱼的食物组成也有变化，特别当水体中形成蓝藻"水华"时，白鲢主要选择浮游动物为食[15]。东湖中有如此之多的鲢鳙摄食，必然对浮游动物现存量的季节变动产生很大的影响。

东湖 I、II 龄鲢鳙鱼，从 4 月份开始增长，8 月份为高峰期，10 月份以后生长速度明显下降，冬季停滞生长[7]。鱼类生长旺盛季节，也正是东湖"水华"严重时期，鲢鳙大量摄食浮游动物，大型枝角类，如溞，则首当其冲[12]。因此形成了夏秋季大型枝角类数量和生物量的低峰。冬季鱼类生长处于停滞阶段，四月份虽开始生长，但由于水温尚低，鱼群又大都是幼鱼，而水体中微型藻类数量较多，因此鲢、鳙鱼对浮游动物的摄食量相对要少，致使枝角类在冬春季节得以大量繁殖，形成现成现存量的高峰。枝角类的春季高峰对浮游动物总数的季节变动有较大的影响。1957 年以来，三月份枝角类的数量由 11 个/升增加到 73 个/升，而轮虫、原生动物的数量却有减少的趋势(表 4)。

表 4 东湖 II 站 1957—1980 每年 3 月枝角类和轮虫原生动物数量的比较(单位：个/升)

Tab. 4 Comparison in abundance of Cladocera, Rotatoria and Protoza at station II from Donghu Lake in March 1957-1980 (ind./l)

	1957	1958	1963	1973	1974	1975	1979	1980
枝角类	11	13	25	17	39	22	57	73
轮 虫	—	—	16.5	15	90	0	0	30
原生动物	—	—	90	750	2100	5100	2700	3150

Brooks 和 Dodson 认为：植食性浮游动物能滤食水体中 1—15 微米的颗粒物质，其峰值在 2—4 微米之间，摄食效率与滤食器官的表面积平方呈正比[12]。枝角类，特别是溞属种类具有发达的滤食器官，因此它的滤食效率远远大于轮虫和原生动物。这样，既为枝角类大量繁殖提供了充足的食物，又因轮虫、原生动物缺食而形成数量的低峰。

另外，近几年来，透明薄皮溞 (*Leptodora kindtii*) 在 5—12 月数量很多，在定量样品中屡有发现，有时可达 1个/升，它是一种肉食性枝角类，Wright, (1965) 指出：薄皮溞数量的增加使溞 (*Daphnia schodleri*) 死亡率增加[17]，可以看出夏秋季溞数量的减少与薄皮溞的增加也有一定的关系。

2. 水体富营养化对浮游动物的影响

东湖在夏、秋季节藻类大量孳生形成"水华"，水质浑浊变臭，据测定东湖 6—11 月叶

绿素 a 的含量，I 站平均为 51.19 微克/升，8 月份高达 85.05 微克/升；II 站平均为 20.32 微克/升，10 月份高达 45.15 微克/升，其中以蓝藻占优势。蓝藻的大量出现对浮游动物影响很大。这些藻太大，不能被植食性，特别是狭食性浮游动物所利用，使能量转化效率降低。1981 年 9—10 月间，把取自东湖 I、II 站的湖水经 25 号浮游生物网过滤后分别培养隆线溞一亚种。实验结果表明：这种溞不但生长极为缓慢，而且幼龄期也特别长，即使达到了成熟年龄也不怀卵，死亡率高，生活期短。这说明了当时水体中叶绿素 a 的含量虽高，但并无食物意义。螺形龟甲轮虫一般以极微细的藻类、细菌、碎屑为食。这种轮虫在 1962 年的秋季高峰中，数量竟达 1467 个/升；可是在 1979、1980 年的秋季高峰中分别为 80 个/升、265 个/升。由于东湖富营养化日趋严重，这些微型藻类也随之减少，尤以夏秋季节更甚，可能是造成这些狭食性轮虫在七十年代以来数量锐减的原因。长江新镖水蚤在 1979 年—1980年定量样品中的消失也可能是受到"水华"的排挤。

为了查明蓝藻"水华"对隆线溞一亚种的危害，把当时占优势的铜绿微囊藻（*Microcystis aeruginosa*）和水华微囊藻（*M. flos-aquae*）作为唯一食料培养溞类。初步结果表明：用上述二种蓝藻不论是群体还是单细胞，在喂养 48 小时后，溞出现行动迟钝，怀卵个体的卵出现分解，72 小时后溞类全部死亡。

综上所述，可以认为：夏、秋季节，东湖藻类形成"水华"以及鱼类的大量摄食抑制了大型浮游动物的繁殖、生长，从而有利于小型浮游动物的发展；而冬、春季节，东湖以甲藻等微型藻类为主，为大型浮游动物提供有利的食物条件，加之鱼类摄食强度较低，故使枝角类的数量达到高峰，从而抑制其他浮游动物的发展。因此，东湖浮游动物的数量高峰出现在秋季，而生物量的高峰一般出现于冬、春季。

参　考　文　献

[1] 王家楫，1965。武昌东湖轮虫种类组成与数量季节变动的初步观察。水生生物学集刊，**5**(2)：183—201。

[2] 刘建康，1980。东湖渔业增产试验综述。海洋与湖沼，**11**(2)：185—188。

[3] 沈韫芬、陈受忠，1965。武昌东湖浮游动物数量季节变动的初步观察。水生生物学集刊，**5**(2)：133—144。

[4] 陈受忠，1965。武昌东湖桡足类数量的周年资料。水生生物学集刊，**5**(2)：202—219。

[5] 蒋燮治，1965。武昌东湖枝角类种类组成与数量变动的观察。水生生物学集刊，**5**(2)：220—239。

[6] 饶钦止、章宗涉，1980。武汉东湖浮游植物的演变(1956—1975)和富营养化问题。水生生物学集刊，**7**(1)：1—6。

[7] 刘伙泉等，1982。略论武昌东湖鲢鳙鱼种的年轮形成及湖泊放养的规格问题。水产学报，**6**(2)：129—138。

[8] 陈雪梅，1981。淡水桡足类生物量的测算。水生生物学集刊，**7**(3)：397—408。

[9] 黄祥飞，1981。简易测重法在武汉东湖轮虫常见种中的应用。水生生物学集刊，**7**(3)：409—416。

[10] 黄祥飞、胡春英，1981。武汉东湖透明溞和隆线溞一亚种体长-体重迴归方程式。水生生物学集刊，**7**(3)：387—396。

[11] Bownik-Dylinska, L., 1975. Ecosystem of the Mikolajskie lake. Dynamica and biomass of free living planktonic protozoans *Pol. Arch. Hydrobiol.*, **22**(1): 65—72.

[12] Brooks, J. L. and S. I. Dodson, 1965. Predation, body-size and compostition of plankton. *Science*, **150**: 28—35.

[13] Edmondson, W. T. and G. G. Winberg, 1971. A mannal on methods for the assessment of secondary productivity in freshwaters. IBP Handbook No. 17, p. 358. Blackwell, Oxford.

[14] Hillbricht-Ilkowska, A., 1972. Interlevel energy transfer efficiency in plankton food chains. IBP SectionPH, Reading England.

[15] Kajak, Z., Spodniewska I. and R. J. Wisniewski 1977 Studies on food selectivity of silver carp,

(Hypophtalmichthys molitrix) (Val.) *Ekol. Pol.*, **25**(2): 227—239

[16] Kajak, Z., 1978. The characheristics of a temperate eutrophic, dimictic lake Mikolajskie, Northern Poland. *Int. Revue. ges. Hydrobiol.*, **63**(4): 451—480.

[17] Wright, J. C., 1965. The population dynamics and production of *Daphnia* in Canyon Ferry reservoir, Montana. *Limnology and Oceanography*, **10**(4): 583—591.

STUDIES ON THE CHANGES IN ABUNDANCE AND BIOMASS OF ZOOPLANKTON IN LAKE DONGHU WUHAN

Huang Xiangfei, Chen Xuemei, Wu Zhuotian and Hu Chunying

(Institute of Hydrobiology, Academia Sinica)

ABSTRACT

This paper embodies the results of zooplankton survey made in 1974—1975 and 1979—1980, in lake Donghu, Hubei Province.

Samples were collected monthly at two sampling stations. The species number of the zooplankton in 1974—1975 and 1979—1980 was smaller than in 1963; The difference of the zooplankton community between station I and station II diminished.

In general, the standing crop of zooplankton was increased. In the pattern of seasonal fluctuation of zooplankton abundance the peaks were usually recorded in autumn and summer, with the former peak far exceeding the latter.

The protozoan number was very high—about 85.5% on average in number of the total zooplankton.

On the basis of biomass, the winter and spring peaks were usually observed. The annual averages of the standing crop (1974—1975, 1979—1980) for the four groups of zooplankton were as follows: station I: Protozoa, 18.93% of total biomass; Rotatoria, 25.25%, Cladocera, 46.02%; Copepoda, 9.80%; Station II: Protozoa, 13.92% of total biomass; Rotatoria, 15.24%, Cladocera, 58.93% Copepoda, 11.91%.

The relationships between the seasonal changes and the ecological factors are discussed.