

河南封丘曹岗湖的底栖动物*

向 启 华

(中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

提要 本文报道 1987 年河南封丘曹岗湖底栖动物的调查结果。该湖底栖动物主要由寡毛类 8 种, 水生昆虫 47 种和腹足类 2 种组成, 其中克拉泊水丝蚓和刺铗粗腹摇蚊群为优势种类。平均密度为 2087 个 / m², 生物量为 4.8690g / m²。并与长江中游浅水湖泊中的底栖动物作了比较, 对某些环境因素与底栖动物种类组成、数量分布的关系也作了扼要的分析。

关键词 底栖动物 现存量 河南封丘

底栖动物是鱼类饵料生物资源的一个组成部分。了解它们的种类组成和数量变动等特点, 对于开发利用水体天然饵料、实现湖泊鱼类的合理放养, 都具有一定的价值。现将 1987 年对河南曹岗湖底栖动物的研究结果分述如下。

一、环境概况

位于黄河流域中下游地区、黄河北岸的曹岗湖, 与黄河仅一堤之隔。湖区地处暖温带大陆性季风型气候区。春季干旱少雨, 夏季炎热多雨。年降水量为 500—700mm, 蒸发量约 1857mm, 年均气温为 14°C, 全年无霜期约 220d。

曹岗湖是一个微型浅水湖泊。南北长, 东西狭, 集水面积约 0.73km², 常年养殖水面 0.42km² (图 1)。全湖底部平坦, 水深平均为 1.5m, 最深为 2.4m。湖的沿岸芦苇丛生, 沉水植物主要是聚草, 其覆盖面大于 90%。底泥多为黑色腐泥夹细砂且含大量腐殖质碎屑。pH 变动在 8.60—9.25 之间, 平均为 8.92。

二、工作方法

考虑到曹岗湖面积较小, 环境条件比较一致, 故在湖内仅设 2 个断面共 6 点 (见图 1)。采泥工具均使用面积为 1 / 20m² 的改良彼得生式挖泥器, 每点取样一个, 样品经 15.75 目 / cm 铜筛筛洗后, 装入塑料袋, 在室内将动物逐一检出, 进行种类鉴定、称重及现存量换算等。

* 本文承蒙梁彦龄研究员审阅, 在此致谢。

三、结 果

(一) 种类组成及分布

全年发现的底栖动物共有 57 种，隶属于 13 科 37 属。在它们中，寡毛类 8 种，隶属于 2 科 6 属；水生昆虫 47 种，隶属于 9 科 28 属；腹足类 2 种，隶属于 2 科 2 属（表 1）。

从表 1 可以看出，曹岗湖底栖动物春季出现的种类最多，共 38 种，其中摇蚊幼虫就有 27 种；夏季种类最少，只有 19 种，摇蚊幼虫有 12 种；秋、冬季接近，分别为 27 种和 29 种，均以摇蚊幼虫为主。四季都出现的种类有 8 种，它们是克拉泊水丝蚓、菱跗摇蚊、前突摇蚊、刺铗粗腹摇蚊群、螺蚊、幽蚊、细蜉和 ，均系普通种类。由此可见，曹岗湖底栖动物的优势类群是水生昆虫，并且多数种类已发现于黄河流域水体⁽¹⁾。

(二) 数量分布

曹岗湖底栖动物的数量分布情况列于表 2。

1. 全湖底栖动物的现存量

由表 2 可知，曹岗湖底栖动物年均密度为 2087 个 / m²，生物量 4.8690g / m²，折合每亩 139 万个和 3.2460kg。在密度方面，水生昆虫为 1884 个 / m²，占总数的 90.3%；寡毛类 199 个 / m²，占 9.5%；腹足类 4.3 个 / m²，仅占 0.2%。在生物量方面，水生昆虫为 3.8780g / m²，占总量的 79.7%；寡毛类 0.6150g / m²，占 12.3%；腹足类 0.3760g / m²，占 7.7%。可见水生昆虫是曹岗湖底栖动物现存量的主要提供者。

2. 各季节底栖动物的现存量状况

以春季密度最大，为 3559 个 / m²；其它依次是冬季 3118 个 / m²，秋季 1344 个 / m² 和夏季 328 个 / m²。各季节的水生昆虫密度均占该季节底栖动物总数 81.7—96.8%。冬季生物量最高，达到 12.5080g / m²；其它为春季 3.7600g / m²，秋季 2.7230g / m²，夏季 0.4840g / m²。水生昆虫依然占各季节动物总量 43.3—95.8%。因此曹岗湖底栖动物的数量变化主要是水生昆虫起作用。

3. 现存量较高的种类

在密度方面，底栖动物较高的有克拉泊水丝蚓、刺铗粗腹摇蚊群、群集真长跗摇蚊群、梯形多足摇蚊群、翠绿隐摇蚊群、似碳恩菲氏摇蚊群和螺蚊幼虫。在生物量方面，较高的有克拉泊水丝蚓、刺铗粗腹摇蚊群、似碳恩菲氏摇蚊群、半折摇蚊群和羽摇蚊群。其中又以克拉泊水丝蚓和刺铗粗腹摇蚊群等 2 种分布最广、数量最大，因而是曹岗湖底栖动物的优势种类。

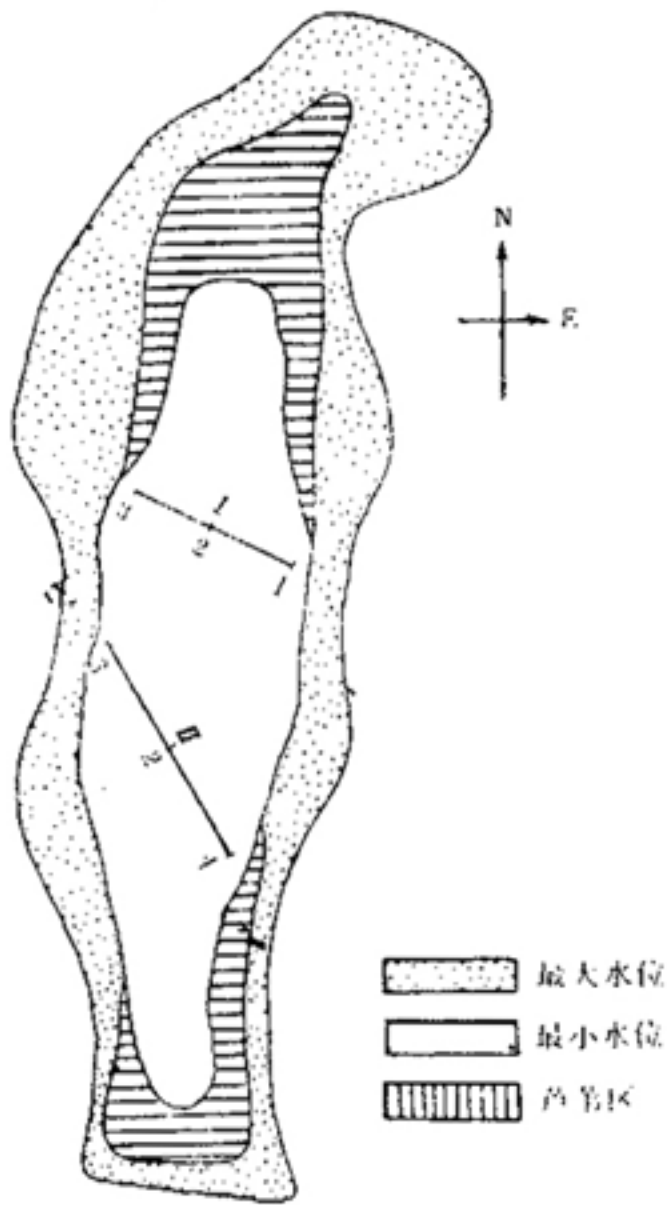


图 1. 曹岗湖示意图

Fig.1 Geographic map of Caogang Lake

四、曹岗湖与长江中游湖泊底栖动物比较

如前所述, 曹岗湖地处盐碱地区, 尽管水域 pH 值呈弱碱性, 但普遍高于长江中游浅水湖泊 1.0 左右。在其他理化特性方面, 多数也存在显著差异。尽管如此, 曹岗湖水浅, 湖底平坦, 沉水植物生长旺盛, 这些又与长江中游浅水湖泊相似。因此, 有必要将他们中的底栖动物作一比较。

1. 种类组成方面

同黄河流域大多数水体中底栖动物的分布特点一样, 曹岗湖缺少寡毛类 (占总种数 14.0%) 和软体动物 (占 3.5%), 仍然以水生昆虫 (占 82.5%) 特别是摇蚊幼虫 (占 66.7%) 的种类占绝对优势。这些种类绝大多数是广布性种类, 通常在各地区的不同水域都有分布; 仅少数北方水体常见或较常见, 而长江中游湖泊至今未发现的种类⁽²⁾, 如正颤蚓和克拉泊水丝蚓等。此外, 长江流域常见的头鳃虫、异仙女虫等东洋区种类, 在曹岗湖也未发现。

在长江中游湖泊中, 以水生昆虫的种类为主的占多数, 不过象曹岗湖占如此高的比例似乎没有。如陈其羽等⁽³⁾报道望天湖, 寡毛类占 25.0%, 水生昆虫占 40.9%, 软体动物占 34.1%; 吴天惠等⁽⁴⁾等报道赤东湖, 寡毛类占 24.0%, 水生昆虫占 56.0%, 软体动物占 12.0%; 向启华⁽⁵⁾报道“湖泊型”水体三湖连江水库, 寡毛类占 29.4%, 水生昆虫占 39.7%, 软体动物占 30.9%, 等等。因此, 作者认为曹岗湖底栖动物的区系主要表现出偏全北区的特点。

另外, 根据粗腹摇蚊亚科中绝大部分成员以肉食性为主, 直突摇蚊亚科中的环足摇蚊属和摇蚊亚科中长跗摇蚊、多足摇蚊等属的大部分种属以植食性为主; 摇蚊亚科中多数种类是杂食性; 还有一些是腐食性的⁽⁶⁾。那么, 曹岗湖优势类群水生昆虫主要由植食性和杂食性种类组成。这与该湖水生植物丛生, 碎屑来源丰富是相一致的。

表 3 曹岗湖与长江中游浅水湖泊底栖动物现存量的对比 (密度: 个/m², 生物量: g/m²)

Tab.3 A comparison between standing crops of Zoobenthos in Caogang Lake and in the shallow lakes along the middle reaches of the Changjiang River.

类 别	花马湖 (1959-1960 年)		望天湖 (1965 年)		武黄湖 (1982 年)		曹岗湖 (1987 年)	
	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量	密度	生物量
寡毛类	83	0.833	93	1.695	121	1.060	199	0.615
水生昆虫	560	2.419	159	0.225	164	0.130	1884	3.878
合计	643	3.252	252	1.920	285	1.190	2083	4.493

2. 数量组成方面

曹岗湖底栖动物中的水生昆虫年均密度占总数 90.3%, 生物量占总量 79.7%。在黄河流域水体中, 类似现象较多。在长江中游湖泊中, 情况则不同, 由软体动物 (主要是腹足类) 主要构成底栖动物的生物量。据不完全统计, 软体动物生物量占总量均在 68.0—

99.0%，通常也在 80.0% 以上。在密度方面，虽多以水生昆虫占优势，其密度占总数也在 40.0—80.0%，但大大低于曹岗湖，而且生物量仅占总量 0.1—3.0%（见表 3）。由此表明，软体动物的缺乏是导致曹岗湖底栖动物生物量低于长江中游湖泊的主要原因。

软体动物（主要是腹足类）喜栖于水浅、水草较多和水位相对稳定的环境。因为水草为它们提供了繁殖和生长的优越条件。对长江中游湖泊而言，水草产量愈高，通常腹足类的量也就愈多⁽⁷⁾。在曹岗湖虽水草茂盛，但其他诸如湖周围土壤疏松，植被覆盖稀少，遇雨水冲刷流入湖内，常使湖水浑浊，还伴有泥砂沉积；每年引入黄河水，也使大量泥砂沉积湖底；水位变化较大（该湖区蒸发量为降水量的 3 倍）。这些不利因素不断地破坏软体动物的栖息环境，尤其是泥砂沉积直接导致具鳃和呼吸孔的水生动物呼吸障碍，以致不能繁殖、生长乃至窒息死亡⁽⁸⁾。再者，湖底二氧化硫的存在，对生活于泥表面的软体动物，无疑是不利的。故曹岗湖软体动物区系组成简单，数量贫乏。

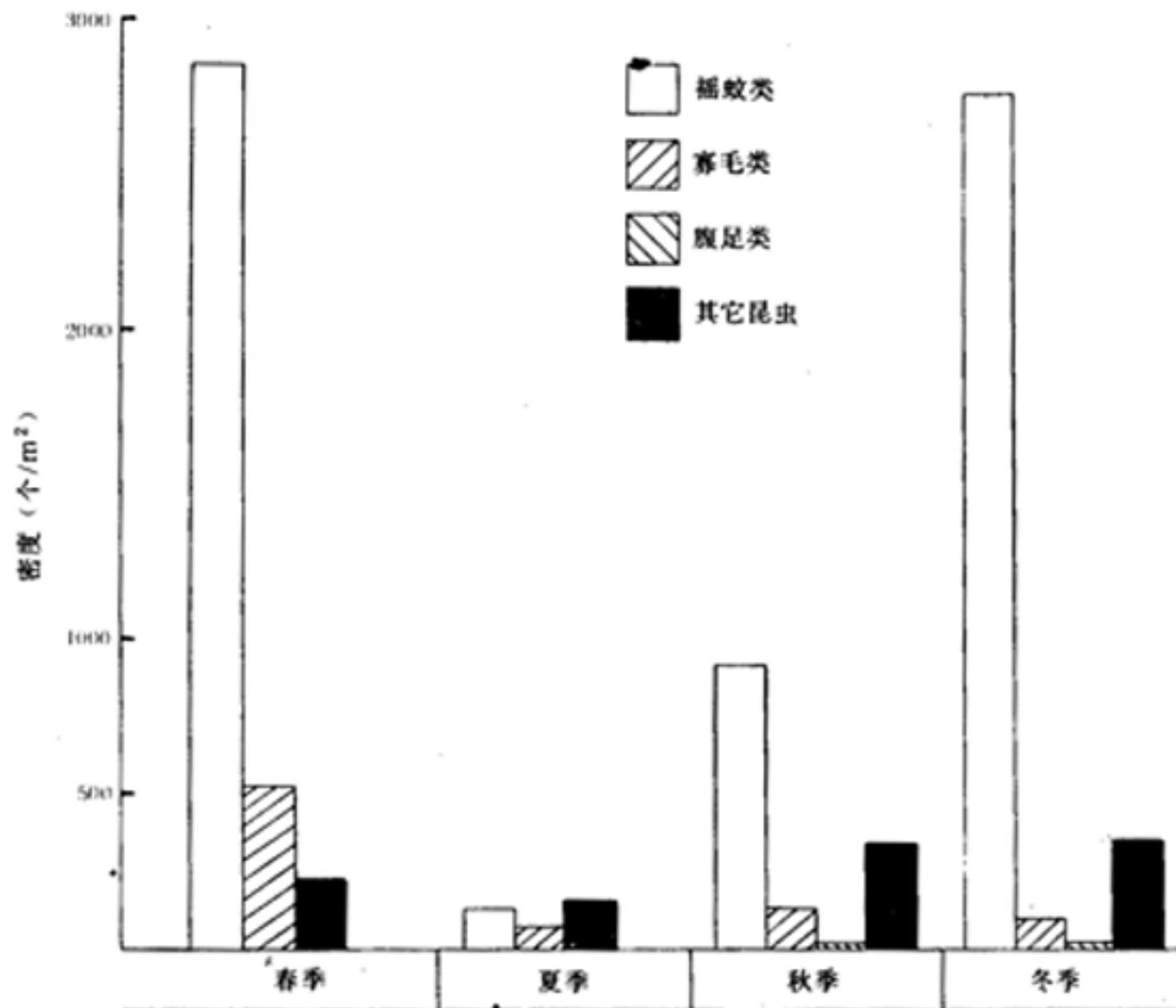


图 2 曹岗湖主要底栖动物密度的季节变化

Fig.2 Seasonal variations in the density of the major groups of Zoobenthos

3. 季节变化方面

曹岗湖底栖动物数量的季节变化（图 2 和图 3），主要受水生昆虫中摇蚊幼虫支配。通常这种结果与它们的生殖季节及发育越冬过程有密切关系⁽⁶⁾。当然外界环境的主要因素是温度。在该湖，水生昆虫以肥育的幼虫阶段越冬，因而冬季密度较大、生物量达到全年高峰；春季气温有所回升，少数摇蚊幼虫开始羽化飞离水面，同时新的世代数增加进入水体，

使水中摇蚊幼虫密度高于其它季节; 夏季气温高, 除大量昆虫羽化为成虫离开水面外, 底栖鱼类的大量摄食, 使各类动物数量陡减, 处于动物最少时期; 秋季气温逐渐下降, 又使水生昆虫数量迅速增加。这种情况与长江中游某些湖泊水生昆虫的季节变化比较接近。显然, 摇蚊幼虫的季节变化有着其共同的规律⁽⁹⁾。

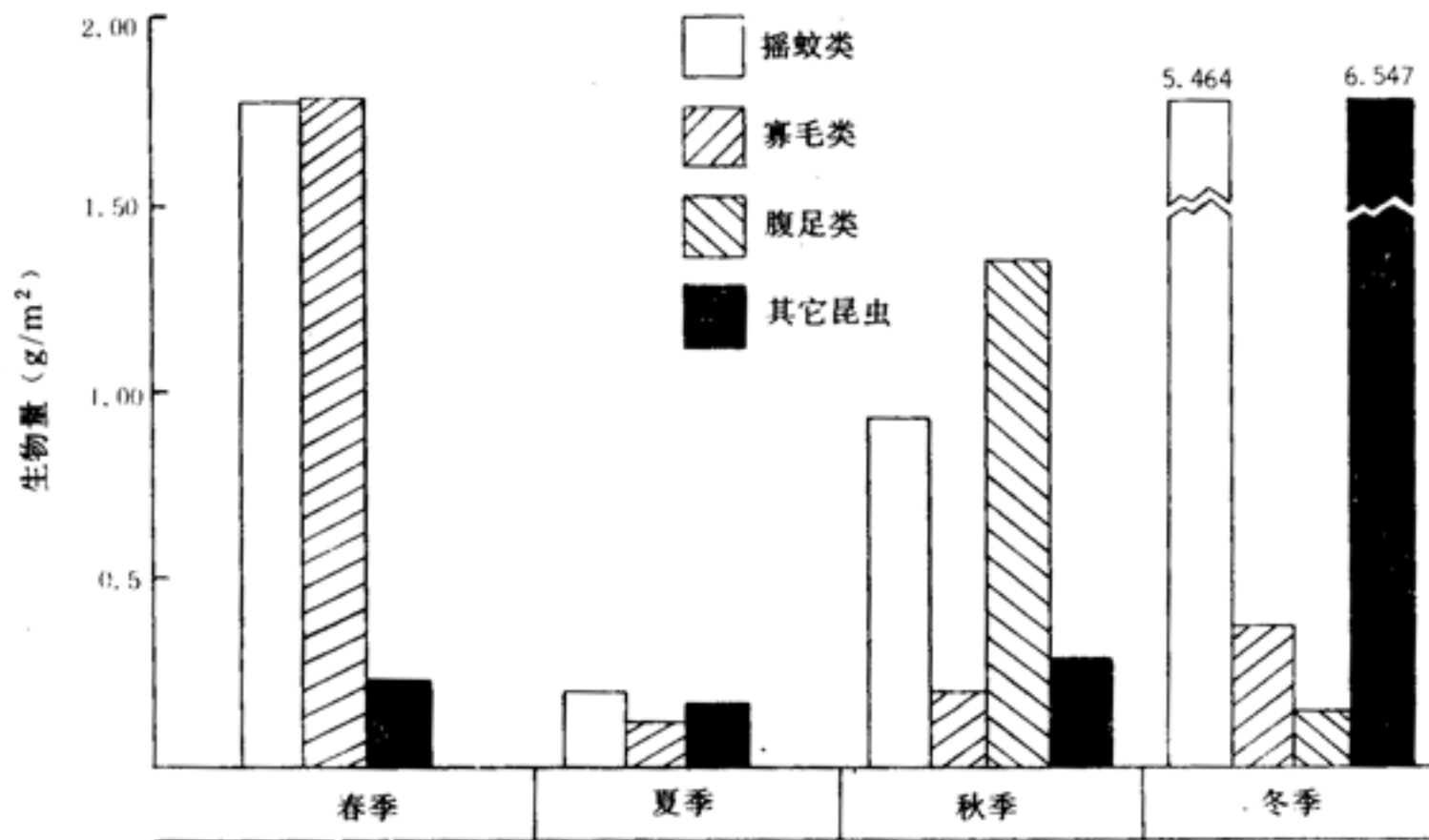


图3 曹岗湖主要底栖动物生物量的季节变化

Fig.3 Seasonal variations in the biomass of the major groups of Zoobenthos

4. 某些营养盐类和盐度的影响

长江中游地区湖泊一般属 C_I^{Ca} 和 C_{II}^{Ca} 水体, 国内已有一些文献报道底栖动物现存量与总氮、总磷和有机物含量之间的关系。梁彦龄⁽²⁾ 调查湖北省花马湖, 证明寡毛类的现存量与有机物耗氧量存有显著的正相关; 陈其羽等⁽¹⁰⁾ 调查武汉市东湖, 发现底栖动物无论在种群密度还是生物量方面均明显地从属于湖水中总氮和总磷的含量, 它们的生物量与湖水有机物耗氧量也有从属关系。因此, 可以认为长江中游湖泊中的总氮、总磷及有机物耗氧量是底栖动物主要的限制因素。

曹岗湖则不同, 属于 C_I^{Na} 型水体。多数化学组份如其中离子总量比长江中游若干湖泊通常高 3—8 倍; 有些如有机物耗氧量、总氮和总磷则差异不是十分明显。环境分析表明, 曹岗湖底栖动物与总氮、总磷无明显关系。但是, 对各季节底栖动物密度和生物量分别同相应季节的湖水有机物耗氧量进行相关分析 (图 4), 表明都存在显著的正相关 (密度与耗氧量的相关系数 $r=0.9719$, $p<0.05$; 生物量与耗氧量的相关系数 $r=0.9788$, $p<0.05$)。与各季节水中盐度含量进行对比分析 (图 5), 亦发现底栖动物密度主要与盐度中钾、钠离子有从属关系 ($r=0.9793$; $p<0.05$), 但是与生物量不相关。因此作者认为, 在曹岗湖的条件下, 1987 年曹岗湖底栖动物不仅在种群密度、生物量方面明显受到有机物耗氧量多寡的制约, 而且底栖动物密度也受到钾、钠离子的影响。

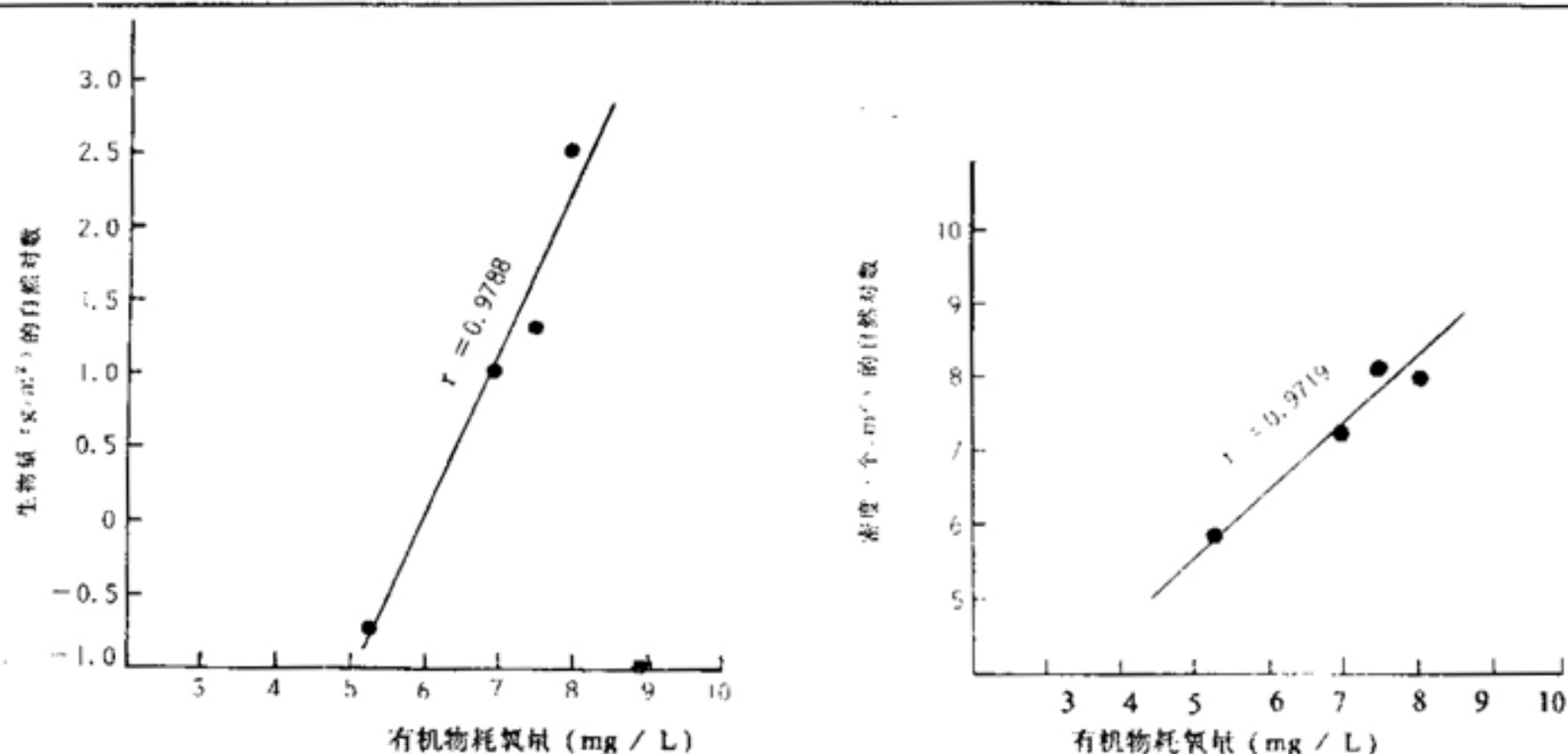


图 4. 曹岗湖有机物耗氧量与底栖动物现存之间的关系

fig.4 Relationship between BOD and standing crops of Zoobenthos

五. 渔业利用

目前，曹岗湖养鱼主要依靠水体中天然饵料，所以，养殖鱼类的放养密度和搭配比例必须以充分利用本湖饵料基础为前提，才能发挥水体潜在的生产能力。杂食性鲤、鲫鱼等食物范围广泛，但主要摄取对象还是底栖动物，因此，动物的质与量将会直接影响鱼产量。这里我们尝试何志辉估算饵料基础可能提供鱼产量的方法⁽¹¹⁾。

已知曹岗湖水生昆虫每 km² 约 3869kg，全湖 1625kg；寡毛类每 km² 约 614kg，全湖 258kg；两者合计为 1883kg（考虑软体动物缺乏，这里不计其数）。使用底栖动物 P/B 系数 7，饵料系数 6，底栖动物的利用率按 50% 计算，可知曹岗湖在现有底层杂食性鱼产量的基础上，至少还具备生产这类鱼 1100kg 的潜力。显然，该湖仅底栖动物一项饵料可能转化为鱼产量的潜力有限。

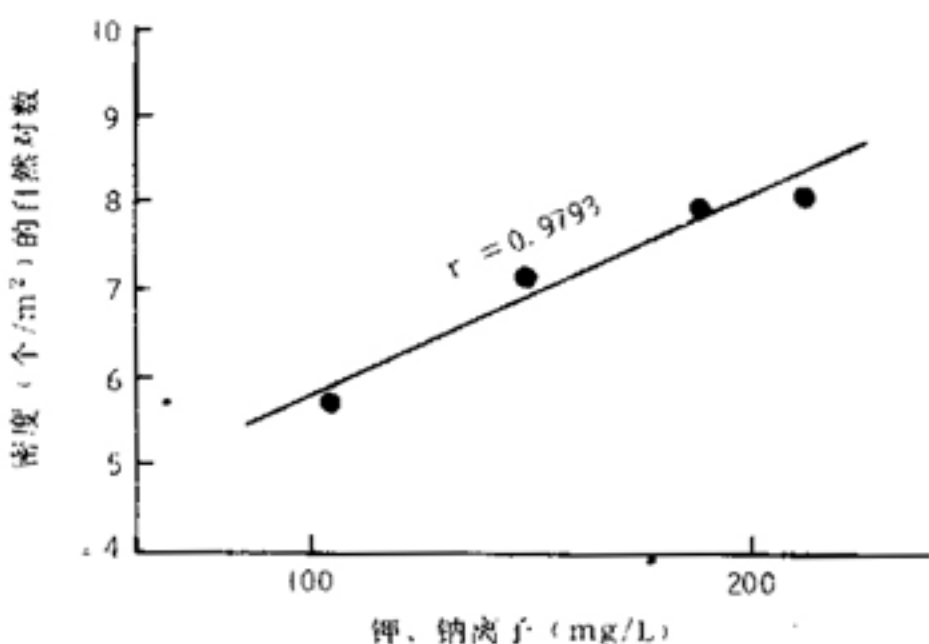


图 5. 曹岗湖钾、钠离子与底栖动物密度之间的关系

Fig.5 Effect of K⁺, Na⁺ on the density of Zoobenthos in a shallow Caogang Lake

不过，曹岗湖的水生高等植物及底部的周丛生物和有机碎屑等相当丰富，亦为底部鱼类的良好饵料。故在考虑底层鱼类放养时，适当增加投放数量，以较大个体的鱼种为好，同时应当引进大量的、主食有机碎屑的细鳞斜颌鲴。

表 1 曹岗湖底栖动物种类组成和季节分布

Tab.1 Seasonal distribution and species composition of Zoobenthos

种 类		春 季	夏 季	秋 季	冬 季
寡毛类	Oligochaeta				
简明仙女虫	<i>Nais simplex</i>	+			
豹行仙女虫	<i>Nais pardalis</i>	+			+
长毛吻盲虫	<i>Pristina longiseta</i>				+
前囊管水蚓	<i>Aulodrilus prothecatus</i>			+	+
正颤蚓	<i>Tubifex tubifex</i>	+			+
克拉泊水丝蚓	<i>Limnodrilus claparedeianus</i>	+	+	+	+
巨毛水丝蚓	<i>Limnodrilus grandisetosus</i>			+	
苏氏尾鳃蚓	<i>Branchiura sowerbyi</i>	+		+	+
摇蚊类	Chironomidae				
菱跗摇蚊	<i>Clinotanypus</i> sp	+	+	+	+
前突摇蚊	<i>rocladius</i> sp	+	+	+	+
刺狭粗腹摇蚊群	<i>Pelopia gr.punctipennis</i>	+	+	+	+
项圈五脉摇蚊群	<i>Pentaneura gr.monilis</i>				+
群集真长跗摇蚊群	<i>Tanytarsus gr.gregarius</i>	+			+
虚弱拟长跗摇蚊群	<i>Tanytarsus gr.mancus</i>			+	
长跗摇蚊	<i>Tanytarsus</i> spA	+			
长跗摇蚊	<i>tanytarsus</i> spB	+	+	+	
长跗摇蚊	<i>Tanytarsus</i> spC				+
小突摇蚊	<i>Micropsectra</i> sp	+	+	+	
短小流水长跗摇蚊群	<i>Rheotanytarsus gr.exiguus</i>	+			
鲜艳多足摇蚊群	<i>Polypedilum gr.lactum</i>	+			
康威克通多足摇蚊群	<i>Polypedilum gr.convictum</i>	+			+
异离多足摇蚊群	<i>Polypedilum gr.aberrens</i>	+		+	+
梯形多足摇蚊群	<i>Polypedilum gr.scaleanum</i>			+	+
等齿多足摇蚊群	<i>Polypedilum gr.fallax</i>		+		+
多刘雕翅摇蚊群	<i>Glyptotendipes gr.polytomus</i>	+			
侧叶雕翅摇蚊群	<i>Glyptotendipes gr.gripekoveni</i>		+	+	
内摇蚊	<i>Endochironomus</i> sp	+			
沼摇蚊	<i>Limnochironomus</i> sp			+	
似碳恩非氏摇蚊群	<i>Einfeldia gr.carborinia</i>	+		+	+
	总 计	38	19	27	29

继表 1

种 类		存 季	夏 季	秋 季	冬 季
结合隐摇蚊群	<i>Cryptochironomus gr.conjugens</i>	+			
翠绿隐摇蚊群	<i>Cryptochironomus gr.viridulus</i>	+	+	+	
具喙隐摇蚊群	<i>Cryptochironomus gr.pararostratus</i>	+	+		
指突隐摇蚊群	<i>Cryptochironomus gr.digitatus</i>	+			
隐摇蚊	<i>Cryptochironomus gr.sp</i>	+			
半折摇蚊群	<i>Chironomus gr.semireductus</i>	+			+
红羽摇蚊群	<i>Chironomus gr.plumosus-reductus</i>		+	+	+
羽摇蚊群	<i>Chironomus gr.plumosus</i>		+	+	+
环足摇蚊	<i>Cricotopes spA</i>		+	+	
环足摇蚊	<i>Cricotopes spB</i>	+		+	
环足摇蚊	<i>Cricotopes spC</i>	+			
直突摇蚊	<i>Orthocladius sp</i>				+
六附器毛突摇蚊群	<i>Chaetocladius gr.sexpapilosus</i>	+		+	
中足摇蚊	<i>Metriocnemus sp</i>	+			
直开氏摇蚊	<i>Eukiefferiella sp</i>	+			
摇蚊	<i>Chironomus spA</i>	+			
摇蚊	<i>Chironomus spB</i>	+			
其它 Others					
螺蚊	<i>Ceratopogonidae</i>	+	+	+	+
按蚊	<i>Anopheles sp</i>			+	
幽蚊	<i>Chaoborus sp</i>	+	+	+	+
细蜉	<i>Caenidae</i>	+	+	+	+
	<i>Caenagrionidae</i>	+	+	+	+
叶甲	<i>Donacia sp</i>	+	+		
岩石蛾	<i>Polycentropodidae</i>	+	+		+
大蜉	<i>Cordulegasteridae</i>				+
蜻	<i>Libellulidae</i>				+
软体动物 <i>Mollusca</i>					
沼螺	<i>Paratossarudus sp</i>			+	
萝卜螺	<i>Radix sp</i>				+
总 计		38	19	27	29

表 2. 曹岗湖各季节底栖动物的密度(个/m²)、生物量(g/m²)和各类底栖动物的百分比

Tab.2 Density (ind./m²), biomass (g/m²) and percentages of various groups of Zoobenthos in different seasons

主要种类	春季			夏季			秋季			冬季			平均			
	密度	生物量	百分比	密度	生物量	百分比	密度	生物量	百分比	密度	生物量	百分比	密度	生物量	百分比	
巨毛水丝蚓													1.7	0.8	0.009	1.5
克拉泊水丝蚓	438	1.742	97.8	60	0.117	100	87	0.078	41.0	47	0.090	24.2	169.3	85.1	0.507	82.4
苏氏尾鳃蚓	3	0.010	0.5				10	0.048	25.3	17	0.267	72	7.5	3.8	0.081	13.2
其它	33	0.030	1.7				20	0.029	15.3	29	0.014	3.8	20.5	10.3	0.018	2.9
合计	519	1.782	100	60	0.117	100	124	0.190	100	93	0.371	100	199	100	0.615	100
麦跗摇蚊属	23	0.038	1.9	3	0.008	2.2	57	0.042	3.6	67	0.073	0.6	37.5	2.0	0.040	1.0
前突摇蚊属	53	0.075	3.8	23	0.012	3.3	17	0.007	0.6	160	0.128	1.0	63.2	3.4	0.056	1.4
刷缺粗腹摇蚊群	43	0.132	6.7	13	0.022	6	313	0.415	35.1	427	1.428	11.9	199	10.6	0.499	12.9
群集真长跗摇蚊群	317	0.090	4.5							263	0.045	0.4	145	7.7	0.034	0.9
小突摇蚊属	100	0.025	1.3	7	0.003	0.8	67	0.021	1.8				43.5	2.3	0.012	0.3
短小流水长跗摇蚊群	257	0.083	4.2										64.2	3.4	0.021	0.5
鲜艳多足摇蚊群	370	0.163	8.2										92.5	4.9	0.041	1.1
康威克通多足摇蚊群	13	0.017	0.9							223	0.263	2.2	59	3.1	0.070	1.8
异离多足摇蚊群	77	0.073	3.7				7	0.001	0.1	133	0.056	0.5	54.2	2.9	0.033	0.9
梯形多足摇蚊群							13	0.007	0.6	440	0.062	0.5	113.2	6.0	0.017	0.4
翠绿隐摇蚊群	840	0.273	13.8	3	0.002	0.6	87	0.018	1.5				232.5	12.3	0.073	1.9
具喙隐摇蚊群	407	0.197	10	13	0.010	2.7							105	5.6	0.052	1.3

续表 2

主要种类	春季			夏季			秋季			冬季			平均										
	密度	百分比	生物量	密度	百分比	生物量	密度	百分比	生物量	密度	百分比	生物量	密度	百分比	生物量								
指突隐摇蚊群	70	2.3	0.032	1.6									17.5	0.9	0.00	0.2							
似碳恩非摇氏蚊群	23	0.8	0.057	2.9			210	17.4	0.066	5.6	650	21.6	0.883	7.4	220.8	11.7	0.251	6.5					
半折摇蚊群	3	0.1	0.095	4.8						70		2.3	1.587	13.2	18.2	1.0	0.420	10.8					
水 红羽摇蚊群																							
羽摇蚊群				17	6.3	0.110	30																
生 六附器毛突摇蚊群	17	0.6	0.270	13.6			3	0.2	0.055	4.7					5	0.3	0.081	2.1					
螺	40	1.3	0.060	3.0	17	6.3	0.014	3.8			177	14.6	0.058	4.9	100	3.3	0.073	0.6	83.4	4.4	0.051	1.3	
昆虫 幽蚊	3	0.1	0.008	0.4	7	2.6	0.017	4.6			30	2.5	0.065	5.5	73	2.4	0.158	1.3	28.3	1.5	0.062	1.6	
叶甲	3	0.1	0.027	1.4	3	1.1	0.018	4.9			30	2.5	0.1	8.5	27	0.9	0.190	1.6	20.9	1.1	0.092	2.4	
岩石蛾	7	0.2	0.033	1.7	10	3.7	0.015	4.1							13	0.4	0.010	0.1	7.5	0.4	0.015	0.4	
蜻											7	0.2	0.753	6.3	1.7	0.1	0.188	4.8					
其它	364	12.0	0.185	9.3	132	49.3	0.101	27.5			166	13.7	0.058	4.9	249*	8.3	5.406*	45.1	227.8	12.1	1.438	37.1	
合计	3040	100	1.978	100	268	100	0.367	100			1210	100	1.180	100	3018	100	11.987	100	1884	100	3.878	100	
软体动物 沼螺											10	100	1.353	100					2.5	58.1	0.338	89.9	
萝卜螺											10	100			7	100	0.150	100	1.8	41.9	0.038	10.1	
合计											10	100	1.353	100	7	100	0.150	100	4.3	100	0.376	100	
总计	3559		3.760		328		0.484				1344		2.723		3118		12.508		2087.3		4.869		

* 包括大型水生昆虫繁类(3个/m², 5.333g/m²)

参 考 文 献

- [1] 黄河水系渔业资源调查协作组, 黄河水系渔业资源, 1-87, 辽宁科学技术出版社, 1986.
- [2] 梁彦龄, 中国水栖寡毛类III, 花马湖的水栖寡毛类, 海洋与湖沼, 10 (3), 274-281, 1979.
- [3] 陈其羽等, 望天湖底栖动物种群密度与季节变动的初步观察, 海洋与湖沼, 13 (1), 78-86, 1982.
- [4] 吴天惠等, 赤东湖的底栖动物及渔业利用, 长江流域资源、生态、环境与经济开发研究论文集(一), 64-68, 1988.
- [5] 向启华, 三湖连江水库的底栖动物及其渔产潜力的初步测算, 长江流域资源、生态、环境与经济开发研究论文集(一), 338-345, 1988.
- [6] 湖北省水生生物研究所, 环境保护生物监测与治理资料汇编, 127-131, 科学出版社, 1978.
- [7] 陈其羽, 湖北省花马湖软体动物的调查报告, 海洋与湖沼, 10 (1), 46-66, 1979.
- [8] 吴天惠等, 长江下游南京至江阴江段底栖动物的种群密度与分布状况, 水生生物学报, 10 (1): 73-85, 1986.
- [9] 中国海洋湖沼学会, 第三次中国海洋湖沼科学会议论文集, 273-284, 科学出版社, 1988.
- [10] 陈其羽等, 武汉东湖底栖动物群落结构和动态的研究, 水生生物学集刊, 7 (1), 41-56, 1980.
- [11] 何志辉, 湖泊水库鱼产力的估算, 水产科技情报, (4), 2-5, 1982.

ZOOBENTHOS OF CAOGANG LAKE, FENGQIU OF HENAN PROVINCE

Xiang Qihua

(Institute of Hydrobiology, Academia Sinica, Wuhan 430072)

Abstract

This paper reports an investigation on the zoobenthos in Caogang Lake, Henan in 1987. Zoobenthos community of the lake was mainly composed of 8 species of oligochaetes 47 species of insects and 2 species of gastropods. Among them, *Limnodrilus claparedianus* and *Pelopia gr. punctipennis* were dominant.

The mean density of zoobenthos in the lake was 2087 ind./m², while the mean biomass 4.869g/m².

A comparison was made between the zoobenthos of Caogang Lake and those in the shallow lakes along the middle reaches of the Changjiang River.

Key words: zoobenthos, standing crops, fengqiu