

长江流域若干水体寡毛类区系组成及相似性分析

谢志才 王骥 梁彦龄

(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)

摘要:研究了长江流域十余个水体水栖寡毛类的区系组成及分布。共鉴定水栖寡毛类53种,隶3科27属,其中仙女虫科15属31种(占58.49%);颤蚓科11属20种(占37.74%);线蚓科1属2种(占3.77%)。在河流、草型湖泊和藻型湖泊这三类水体中,以草型湖泊的物种数最多,达36种;其次为长江干流,34种;藻型湖泊仅24种。对寡毛类的种间关系及不同生境寡毛类种类组成的相似性进行了聚类分析,结果表明,寡毛类的种类分布具有明显的地域性,据此可将其划分为6类(A—F组)。

关键词:水栖寡毛类;长江干流;浅水湖泊;物种组成;区系相似性

中图分类号:Q179.4 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-3207(2000)05-0451-07

寡毛类作为水体底栖动物的一个重要组成部分,广泛分布于长江流域各类水体中。它们不仅是水生经济动物的重要饵料,而且还具有加速有机物分解、翻匀底质和促进物质循环等功能。在水环境监测上,它们亦是有机污染的指示生物,起水下哨兵的作用。过去,我国学者对单个水体水栖寡毛类有较多研究^[1-7],而对不同水体水栖寡毛类的区系组成及相似性分析鲜有报道^[8]。作者以近年的研究工作为据,并结合他人的资料,以长江中游十余个有代表性的浅水湖泊及长江干流为研究地点,对水栖寡毛类的物种组成、分布特点及其区系相似性进行研究。该研究对进一步探讨水栖寡毛类与水体类型或水环境状况之间的关系有重要意义。

1 工作方法

为了研究不同生态环境中水栖寡毛类区系组成及分布特点,对长江流域15个水体进行了研究,其中湖泊12个。草型湖泊8个:桥墩湖、保安主体湖、扁担塘、东西凉湖、西西凉湖、伯凉湖、青菱湖和洪湖;藻型湖泊4个:肖四海、马师湖、大黄家湖、东湖。这些湖泊历史上均与长江干流相通,它们的平均水深<3m。其中,洪湖面积较大(344km^2),东西凉湖、西西凉湖、东湖和保安主体湖次之($26-46\text{km}^2$),其余湖泊较小(< 10km^2)。武汉东湖水栖寡毛类的研究时间跨度近半个世纪,积累的资料较多,80年代之前为典型草型湖泊

收稿日期:1999-07-09; **修订日期:**2000-03-13

基金项目:国家自然科学基金(合同号:39670148,39670150);国家“九五”科技攻关专题(96-920-04-12);中国科学院水生生物研究所所长基金(课题号:980402)和中国科学院重大项目(NO. KZ951-A1-102-01;KZ951-B1-104)

作者简介:谢志才(1967—),男,海南万宁人,助理研究员,主要从事底栖动物分类与生态

(东湖 I), 80 年代之后, 由于人为作用, 水草几近消亡, 为藻型湖泊(东湖 II), 故文中对不同年代的东湖作为一个湖泊两种水体进行处理。长江干流上、中、下游, 由于环境条件差异显著, 故分段处理, 在文中视为 3 个水体对待。长江干流水栖寡毛类的资料主要来源于梁彦龄等 80 年代的工作^[9]及作者近期的研究工作。湖泊数据主要源于 80 年代以后调查。

文中数据应用微机软件进行处理, 应用聚类分析法(欧氏距离)进行区系相似性分析。

2 结果与讨论

2.1 种类组成 各水体水栖寡毛类的种类名录见表 1。共计 53 种, 隶 3 科 27 属, 其中仙女虫科 15 属 31 种, 占 58.49%; 颤蚓科 11 属 20 种, 占 37.74%; 线蚓科 1 属 2 种, 占 3.77%。

2.2 区系特点 水栖寡毛类对环境条件虽有一定要求, 但常不严格, 故多属普生性种类。表 2 将表 1 的情况进行了归纳。大致可以看出如下特点:

(1) 在三类水体中, 以草型湖泊种类最多(36 种), 长江干流次之(34 种), 藻型湖泊最少(24 种)。反映出生境多样性是影响寡毛类种类分布的重要因素。

(2) 湖泊仙女虫科的种类(27 种)明显多于长江干流(14 种), 仅肥满仙女虫(*Nais inflata*)、仙女虫一种(*N. sp.*)和贝氏仙女虫(*N. bretschieri*)等喜偏低水温种类未在湖中发现。其中前两种为长江特有种类。

(3) 在颤蚓科种类中, 长江干流(19 种)略多于湖泊(13 种)。其中多为喜低温、流水的种类, 突出的如克拉泊水丝蚓(*Limnodrilus claparedeianus*)、奥特开水丝蚓(*L. udekemianus*)、西尔万水丝蚓(*L. silvani*)、齐毛蚓一种(*Isochata sp.*)和里氏河蚓(*Rhyacodrilus riabuschinskii*)等。

2.3 区系分析 图 1 是水栖寡毛类种间聚类关系图。以欧氏距离 $\lambda = 2.5$ 截取, 水栖寡毛类的分布情况明显地可分为 6 种类型:

A 组: 主要分布于草型湖泊的种类, 偶亦见于长江上游和肖四海。包括仙女虫科 7 种;

B 组: 常见种, 在三类水体中均有分布, 但分布的区域不广。包括仙女虫科 3 种和颤蚓科 1 种;

C 组: 仅见于扁担塘、洪湖和长江干流;

D 组: 主要分布于长江干流的种类, 偶亦见于扁担塘。包括仙女虫科 5 种、颤蚓科 7 种和线蚓科 1 种;

E 组: 仅见于单个水体的种类。

F 组: 广布种, 在各水体中均有分布。包括仙女虫科 8 种和颤蚓科 7 种。

2.4 不同生境相似性分析 以 15 个水体为单位比较其水栖寡毛类组成的相似性。图 2A 是将全部种类进行比较, 虽然同类水体未能聚为一类, 但其分布亦表现出明显的地域性。考虑到仙女虫科的种类在区系组成上占较大比重(58.49%), 且其对环境变化较敏感。因此, 单独将各水体仙女虫类进行相似性比较(图 2B)。结果显示, 虽然不同水体间的相似程度略有交错, 但总的的趋势是明显的: 保安湖的四个子湖(桥墩湖、主体湖、扁担塘和肖四海)和南青菱湖、东湖 I 聚为一类, 表现出典型草型湖泊的特点。大黄家湖和东湖 II 聚为一类, 为藻型湖泊。长江干流各江段为一类, 为流水水体, 其物种组成与湖泊明显不

表1 长江干流及中游部分湖泊水栖寡毛类种类名录

Tab. 1 Species of aquatic oligochaetes in lakes and mainstream of the Changjiang River

		湖 泊										长江干流			
		桥墩湖	东西湖	西湖	伯西凉湖	扁担塘	主体湖	南青菱湖	大黄菱湖	北青菱湖	东湖I	东湖II	洪湖	马师湖	肖四海
		上游	中游	下游											
仙女虫科	Naididae														
透清毛腹虫	<i>Chaetogaster diaphanus</i>						+	+	+				+		
盘缠毛腹虫	<i>C. diastrophus</i>						+	+	+	+			+		
椎实毛腹虫	<i>C. limnaei</i>	+					+	+	+				+		
郎氏毛腹虫	<i>C. langi</i>						+	+					+		
费氏拟仙女虫	<i>Paranaia frici</i>						+			+			+	+	+
约氏斯必卡虫	<i>Specaria josinae</i>						+								
普通仙女虫	<i>Nais communis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
简明仙女虫	<i>N. simplex</i>		+	+	+	+	+			+		+			
参差仙女虫	<i>N. variabilis</i>	+			+	+	+	+	+		+		+		
肥满仙女虫	<i>N. inflata</i>												+	+	+
仙女虫一种	<i>N. sp.</i>												+		
豹行仙女虫	<i>N. pardalis</i>	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
贝氏仙女虫	<i>N. bretschieri</i>												+		
洛氏吻仙女虫	<i>Arcteonais lomondi</i>												+		
有栉异仙女虫	<i>Allonais pectinata</i>						+		+						
巴拉圭异仙女虫	<i>A. paraguensis</i>						+						+		
异仙女虫一种	<i>A. sp.</i>												+		
瓦氏红仙女虫	<i>Haemonaia waldevoeli</i>						+								
多突瘤皮虫	<i>Slaviva appendiculata</i>	+					+	+	+		+		+		
尖头杆吻虫	<i>Styliaria fossularis</i>	+					+	+	+	+	+		+		
印西头鳃虫	<i>Branchiodrilus hortensis</i>	+	+	+			+	+	+	+	+		+		
指鳃尾盘虫	<i>Dero digitata</i>	+	+				+	+	+		+		+	+	
背尾盘虫	<i>D. dorsalis</i>												+		
钝尾盘虫	<i>D. obtusa</i>	+					+	+	+	+			+		
叉行管盘虫	<i>Aulophorus furcatus</i>	+					+	+		+			+	+	+
特城史氏虫	<i>Stephensoniana trivandrina</i>						+	+		+			+		
奥氏小吻盲虫	<i>Pristinella osborni</i>						+						+		
尖头小吻盲虫	<i>P. acuminata</i>						+								
长毛吻盲虫	<i>Pristina longisetata</i>	+					+	+	+	+			+		
等毛吻盲虫	<i>P. aquiseta</i>	+					+	+	+	+			+		
双锯吻盲虫	<i>P. biserrata</i>						+								
颤蚓科	Tubificidae														
正颤蚓	<i>Tubifex tubifex</i>		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
颤蚓一种	<i>T. sp.</i>		+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
尼氏瘤颤蚓	<i>Spiroperma nikolskyi</i>	+					+	+	+						
维塞夫盘丝蚓	<i>Bothrioneurum vejdovskyanum</i>						+								
霍甫水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>						+								
克拉泊水丝蚓	<i>L. claparedeianus</i>						+								
巨毛水丝蚓	<i>L. grandisetosus</i>						+	+	+	+			+	+	+
奥特开水丝蚓	<i>L. udekemianus</i>						+	+	+	+					
水丝蚓一种	<i>L. sp.</i>						+						+	+	
西尔万水丝蚓	<i>L. silvani</i>												+		
厚唇嫩丝蚓	<i>Teneridrilus mastrix</i>							+					+	+	
齐毛蚓一种	<i>Isocharta sp.</i>												+		
皮氏管水蚓	<i>Aulodrilus piqueti</i>						+	+	+	+			+	+	
多水管水蚓	<i>A. plurisetata</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
中华河蚓	<i>Rhyacodrilus sinicus</i>										+	+	+		
里氏河蚓	<i>R. riabuschinskii</i>														
河蚓一种	<i>R. sp.</i>	+					+	+	+					+	
淡水单孔蚓	<i>Monopylephorus limosus</i>										+		+	+	
沼丝蚓一种	<i>Telmatodrilus sp.</i>													+	
苏氏尾鳃蚓	<i>Branchiura sowerbyi</i>														
线蚓科	Enchytraeidae														
玛利安蚓一种	<i>Marionina sp1.</i>												+		
玛利安蚓一种	<i>Marionina sp2.</i>												+		

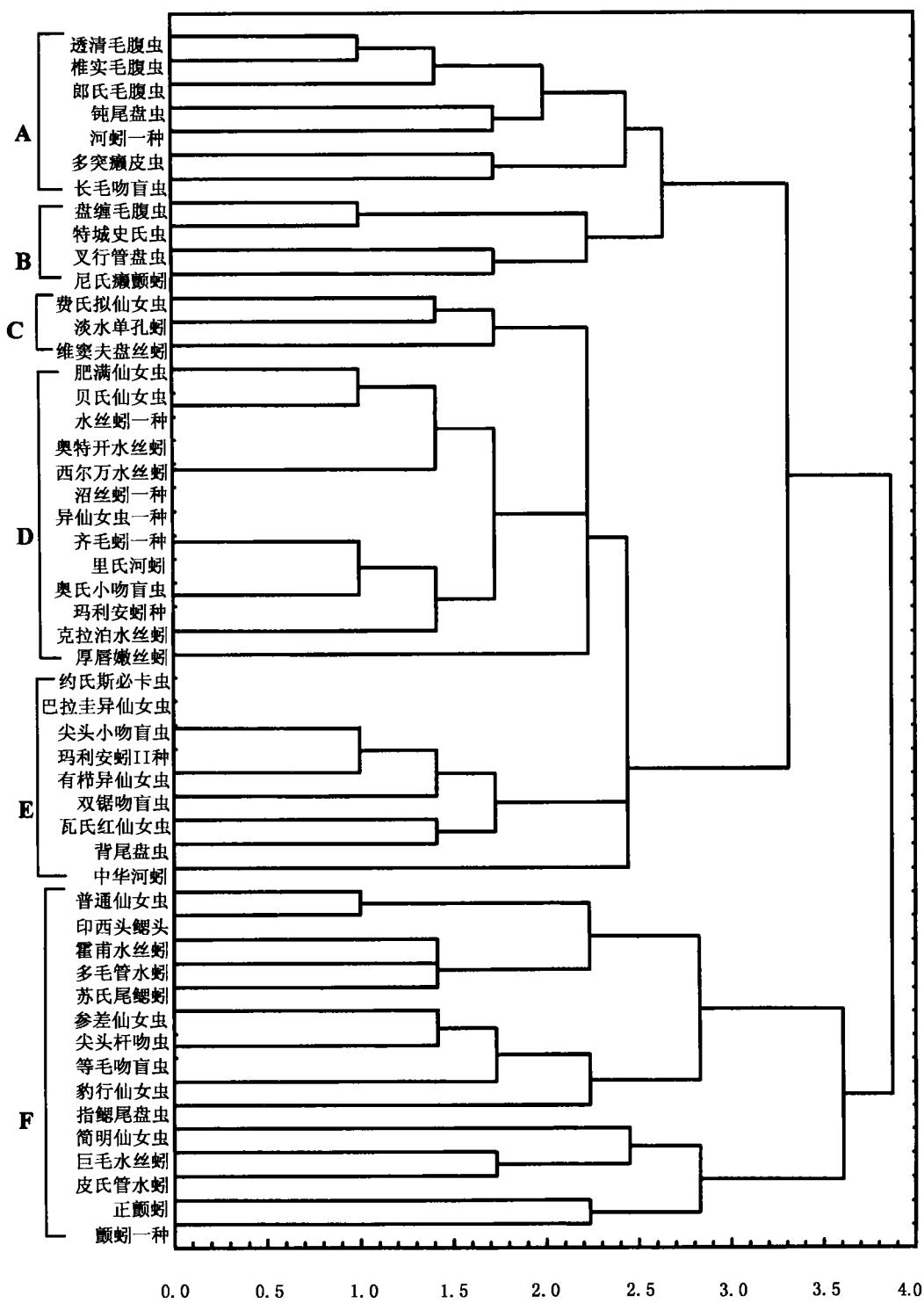


图 1 水栖寡毛类在各类水体的种间关系聚类

Fig. 1 The cluster analysis of species of aquatic microdriles in different waters

表 2 各类水体水栖寡毛类各科种类数及比率

Tab. 2 Number and percentage of taxa of three families in different waters

			仙女虫科 Naididae		颤蚓科 Tubificidae		线蚓科 Enchytraeidae		合计 Total	
			种类数	比率 (%)	种类数	比率 (%)	种类数	比率 (%)	种类数	比率 (%)
湖 泊	草 型 湖 泊	桥墩湖	12	70.6	5	29.4	2	5.8	17	100.0
		东西凉湖	4	36.4	7	63.6			11	100.0
		西西凉湖	4	36.4	7	63.6			11	100.0
		伯凉湖	2	22.2	7	77.8			9	100.0
		扁担塘	23	67.7	9	26.5			34	100.0
		主体湖	17	65.4	9	34.6			26	100.0
		东湖 I	13	72.2	5	27.8			18	100.0
		洪湖	6	46.2	7	53.8			13	100.0
		南青菱湖	12	66.7	6	33.3			18	100.0
	小计		23	63.9	11	30.6	2	5.5	36	100.0
藻 型 湖 泊	大黄家湖	9	64.4	5	35.7	3	100.0	14	100.0	
		7	63.6	4	36.4			11	100.0	
		马师湖			3	100.0		3	100.0	
		肖四海	15	75.0	5	25.0		20	100.0	
	小计		15	62.5	9	37.5		24	100.0	
合计			27	64.3	13	31.0	2	4.7	42	100.0
长 江	上游	9	45.0	10	50.0	1	5.0	20	100.0	
	中游	5	26.3	14	73.7			19	100.0	
	下游	8	50.0	8	50.0			16	100.0	
合 计			14	41.2	19	59.9	1	2.9	34	100.0

同。至于西凉湖 4 湖区及洪湖,由于采样力度较小,它们单独聚为一类。值得指出的是,肖四海在作者采样时,由于前一年草鱼的大量投放,造成水草大幅度消亡,从表征上看似乎为藻型湖泊。然而,其底泥中水栖寡毛类的组成与分布与草型湖泊相似。这说明水草的短时破坏,不会立即改变水栖寡毛类的分布格局。

长江干流及其中游浅水湖泊寡毛类的多样性较大,共计 53 种,占我国已记载小蚓类种类数的 30.11%,略多于国内目前记录种类最多的武陵山地区(52 种)^[8,10]。湖泊的物种数亦不算低(42 种)。调查研究的较多的扁担塘(34 种),与在 50 年代末花马湖记录的种类数相当^[11]。值得一提的是长江干流,尚保留有一些特有种类,如仙女虫科的肥满仙女虫,仙女虫一种贝氏仙女虫和颤蚓科中的克拉泊水丝蚓,奥特开水丝蚓,西尔万水丝蚓,水丝蚓一种,齐毛蚓一种,里氏河蚓和沼丝蚓一种。因此,长江流域在保护物种资源上功不可没。

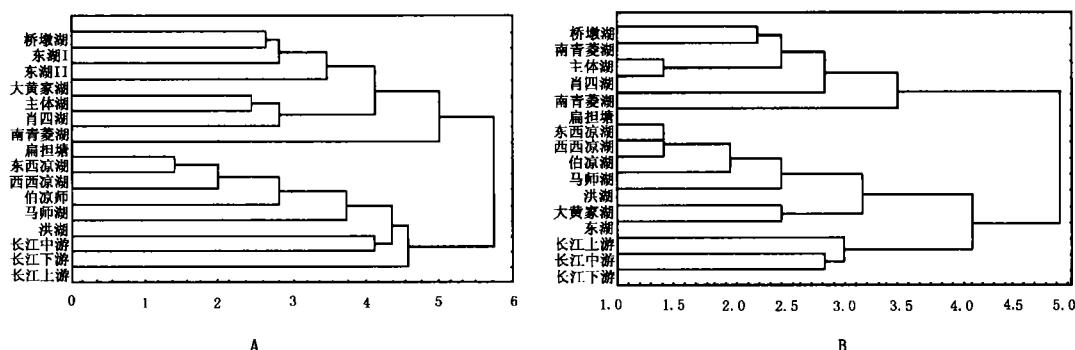


图 2 不同水体水栖寡毛类种类组成的相似性

A. 所有种类; B. 仙女虫科

Fig. 2 Similarity of species compositions of aquatic microdriles in different waters

A. all species; B. Naididae

一般认为,水栖寡毛类对环境条件的要求常不严格。故多属普生性种类。长江流域水栖寡毛类亦然。如前所述,长江流域水栖寡毛类的分布表现出明显的地域性。总的看来,长江中游浅水湖泊寡毛类区系是相似的,这些湖泊的共同特点是:水浅,水温相对较高,水生植被种类单一,底泥多为淤泥。至于长江干流,则由于是流水环境,水温较低,水中含沙量较高,且底质多为沙质,故其种类组成与湖泊有明显差别,以流水、低温种类为主。虽然长江中游草型湖泊寡毛类的物种数不低,但城郊湖泊随着水体人为富营养化的加剧,造成水草资源的急剧衰减甚至消亡,导致湖泊生境多样性下降,从而使寡毛类物种数锐减。突出的如武汉东湖,其已由 60—70 年代的 18 种减至 80—90 年代的 11 种。

参考文献:

- [1] 陈其羽,吴天惠. 主要生物群落及其演替 - 底栖动物[A]. 刘健康主编. 东湖生态学研究(一)[M]. 北京:科学出版社,1990,129—152
- [2] 梁彦龄,吴天惠,谢志才. 保安湖底栖动物现状及渔业评价[A]. 梁彦龄,刘伙泉主编. 草型湖泊资源、环境与渔业生态学管理(一)[M]. 北京:科学出版社,1995,178—192
- [3] 梁彦龄,吴天惠,谢志才. 西凉湖底栖动物及其渔业潜力估算的初步研究[A]. 梁彦龄,刘伙泉主编. 草型湖泊资源、环境与渔业生态学管理(一)[M]. 北京:科学出版社,1995, 194—204
- [4] 王士达. 武汉东湖底栖动物的多样性及其与富营养化的关系[J]. 水生生物学报,1996,20(增刊):75—89
- [5] 王士达. 洪湖的水生生物与自然资源 - 底栖动物[A]. 陈宜瑜等. 洪湖水生生物及其资源开发[M]. 北京:科学出版社,1995,92—105
- [6] 谢志才,梁彦龄,吴天惠. 长江中游湖泊底栖动物多样性的研究[J]. 水生生物学报,1996,20(增刊):103—113
- [7] 谢志才,王骥,刘瑞秋,等. 保安湖大型周丛无脊椎动物结构与丰度的初步研究[J]. 水生生物学报,1996,20(增刊):96—102
- [8] 梁彦龄,钱德金,蔡庆华. 武陵山地区水系大型无脊椎动物的现状和资源评价 - 寡毛类[A]. 宋大祥. 西南武陵山地区动物资源和评价. 北京:科学出版社,1994, 62—69
- [9] Liang Y. L. Preliminary study of the aquatic Oligochaeta of the Changjiang (Yangtze) River [J]. *Hydrobiologia*, 1987, 15:195—198
- [10] 梁彦龄,谢志才. 武陵山地区的水栖寡毛类[A]. 宋大祥. 西南武陵山地区无脊椎动物[M]. 北京:科学出版社,1997, 383—394

[11] 梁彦龄. 中国水栖寡毛类的研究Ⅲ. 花马湖的水栖寡毛类[J]. 海洋与湖沼, 1979, 10(3):271—283

COMPOSITION AND FAUNAL SIMILARITY OF AQUATIC OLIGOCHAETES IN DIFFERENT WATERS IN THE CHANGJIANG RIVER BASIN

XIE Zhi-cai, WANG Ji and LIANG Yan-ling

(Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences; State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology, Wuhan 430072)

Abstract: The species composition and distribution of aquatic oligochaetes in 15 waters in the Changjiang River Basin were analyzed in this paper. Altogether 53 species belonging to 3 families and 27 genera were reported. Among them were 31 species of Naididae, 20 species of Tubificidae and 2 species of Enchytraeidae. Among the three types of waters, the number of species of oligochaetes in macrophytic lakes, mainstream of the Changjiang River and algal lakes are 36, 34 and 24 respectively. The cluster analysis (Euclidean distances) of species and faunal similarity of oligochaetes in 15 different waters were calculated. The results reveal that the aquatic oligochaetes are apparently distributed regionally, and the total species can be distinctly divided into 6 groups.

Key words: aquatic oligochaetes; The Changjiang River; Shallow lakes; Species composition; Faunal similarity