

东江干流底栖动物群落结构与水质生物学评价

王 博^{1,2}, 刘全儒³, 周云龙³, 熊 兴^{1,2}, 江 源^{1,2}

(1. 北京师范大学地表过程与资源生态国家重点实验室, 北京 100875;

2. 北京师范大学资源学院, 北京 100875; 3. 北京师范大学生命科学学院, 北京 100875)

摘要:2009年7月14–30日对东江设43个点位进行调查,共采到底栖动物28种,密度为26~2167个/m²;其中,昆虫纲16种,软体动物门6种,寡毛纲动物5种,蛭纲1种。调查发现,所有底栖动物中,出现频率最高的是管水蚓属(*Aulodrilus* sp.),为53.5%。根据已有水质生物学评价标准并结合水体理化指标,对比5种生物指数后,选取生物学污染指数(BPI)作为评价东江干流水质的地方性生物指数。水质生物学评价结果显示,东江干流水质总体良好,但与20世纪80年代相比,底栖生物的种类、优势种和数量均有较大差异,从水质生物学的角度考虑,水体质量有所下降。

关键词:东江干流;底栖动物;水质;生物评价

中图分类号:X821 **文献标志码:**A **文章编号:**1674–3075(2011)05–0043–07

东江水资源丰富,是河源、惠州、东莞和广州市东部等沿岸城市主要生产与生活水源地,同时通过跨流域调水供应深圳和香港地区的用水,供水人口3000余万(江涛等,2009);然而近年来,随着东江流域经济的高速发展,水体污染加剧。因此,针对东江进行水质状况评价,具有一定的现实意义。

如果只是采用水体理化指标进行水质评价,较难完全反应水体污染程度。因此,需要同时考虑水体生物学指标判定水质情况。这一评价与水化学评价结合则可以较客观地反映出水体环境质量。河流水体底栖动物种类组成和数量特征与水质的好坏密切相关,能够真实反映河流的生态健康状况。自20世纪70年代以来,国内外学者针对底栖动物与河流水质之间的关系,做了大量的研究工作,并且利用各种生物指数进行了相关河流的水质生物学评价;这些研究中,采用的评价指数主要有Shannon-Wiener多样性指数、Margalef丰富度指数、Goodnight-Whitley生物指数、Chandler生物指数等(王备新和杨莲芳,2001;赵怡冰和许伍德,2002)。由于受径流量、排污量短期变化的影响,水质具有易变性,通过对稳定渐变的底栖大型无脊椎动物评价水质,得到的结果可能与理化指标评价的结果并不相同,因此需要将两

者结合起来综合评价当地水质状况(高世荣,2005)。

本文根据2009年对东江干流底栖动物的调查结果,结合水体理化指标,对比不同生物评价指数后,选取适合当地底栖生物的评价指数,对其水质状况进行综合评价,从而为东江干流环境监测及评价提供参考。

1 研究地区及方法

1.1 研究区概况

东江是珠江流域三大水系之一,发源于江西省寻乌县,自东北向西南流入广东省境内,经龙川、河源、紫金、惠阳、博罗、东莞等县市注入狮子洋,经虎门出海。干流全长562 km(鲁垠涛等,2008)。

1.2 研究方法

1.2.1 采样点布设 本研究调查区域从广东省深圳市沙田镇开始,至东江源头江西省寻乌县水源乡结束,调查范围包括整个东江主河道。采样点约每10 km布置1个,依次布设采样点共计43个(图1)。调查时间从2009年7月14日开始,至2009年7月30日结束。

1.2.2 调查项目与方法 每个样点用1/16 m²的Peterson采泥器连续取2次泥样,混合后经40目分样筛筛洗,按常规方法拣出标本。寡毛类用4%福尔马林固定,软体动物、水生昆虫等以75%的酒精保存,带回室内镜鉴计数,最后计算底栖动物密度(个/m²),并现场记录环境概况,同时采集水样并测定水体溶解氧、总磷、氨氮、高锰酸盐指数等理化指

收稿日期:2011–06–13

基金项目:国家水体污染控制与治理科技重大专项资助项目(2012ZX07501-002-04)。

通讯作者:江源。E-mail:youyadefeng@gmail.com

作者简介:王博,1983年生,男,博士研究生,研究方向为水环境保护与水生态恢复。E-mail:mygodness@163.com

标(金德美等,1998;李俊文,2008)。

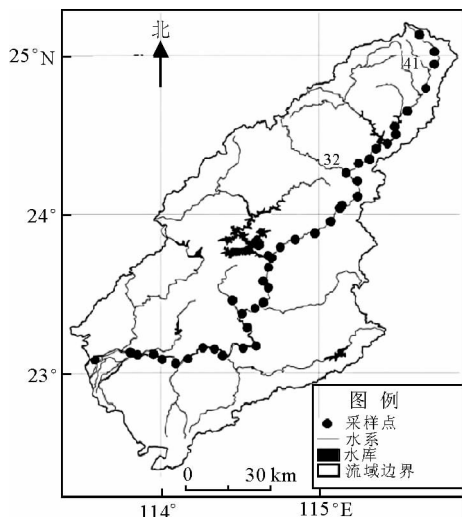


图1 东江采样点布设

Fig.1 Sampling stations in Dongjiang

1.2.3 评价方法 对固定的底栖动物进行分类鉴定后,把每个样点所采集到的底栖动物按不同种类准确统计其个数,并计算出每一种类的密度。通过生物多样性指数 Shannon-Wiener 多样性指数、Margalef 多样性指数以及生物指数 Goodnight-Whitley 指数、Chandler 生物类群记分、生物学污染指数(BPI)来分析底栖动物对水质的指示作用;同时结合水质理化指标,采用综合污染指数法(P)检测数据,对东江水质进行综合评价。评价的方法依据以及计算公式(凯思斯和曹凤中,1989;王备新和杨莲芳,2003)如下。

1.2.3.1 Shannon-Wiener 多样性指数(H)

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \cdot \ln P_i \quad (P_i = \frac{n}{N})$$

式中: P_i 为采样点第*i*种底栖动物个体数占总数的比率, N 为同一样品中的个体总数, n 为第*i*类物种的个数。

1.2.3.2 Margalef 多样性指数(d)

$$d = (S - 1) / \ln N$$

式中: N 为样本中底栖动物的总个数, S 为样本中底栖动物种类数。

1.2.3.3 Goodnight-Whitley 修正指数(GBI)

$$GBI = (N - N_{oil}) / N$$

式中: N 为样品中底栖动物个体总数, N_{oil} 为样品中寡毛类个体总数。

1.2.3.4 Chandler 生物指数(CBI) Chandler 生物指数依据大型底栖无脊椎动物类群对水体污染的敏感性各类群出现的多度分别给予记分。

1.2.3.5 生物学污染指数(BPI)

$$BPI = \lg(N_1 + 2) / [\lg(N_2 + 2) + \lg(N_3 + 2)]$$

式中: N_1 为寡毛类、蛭类和摇蚊幼虫个体数, N_2 为多毛类、甲壳类、除摇蚊幼虫以外的其它水生昆虫的个体数, N_3 为软体类个体数。

1.2.3.6 综合污染指数(P)

$$P = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{ai}}$$

式中: P 为综合污染指数, C_i 第*i*种污染物实测评价浓度, C_{ai} 为第*i*种污染物评价标准值。其中: $0.2 > P \geq 0$ 为Ⅰ类水, $0.4 > P \geq 0.2$ 为Ⅱ类水, $0.7 > P \geq 0.4$ 为Ⅲ类水, $1 > P \geq 0.7$ 为Ⅳ类水, $2 > P \geq 1$ 为Ⅴ类水, $P \geq 2$ 为劣Ⅴ类水。

2 结果

2.1 底栖动物种类及出现率

调查发现,在43个采样点位共发现底栖动物28种;其中,昆虫纲16种,占总数的57%;软体动物门6种,占21%;寡毛纲动物5种,占18%;蛭纲1种,占4%。41号点(寻乌县吉潭镇)底栖生物种类最多,为9种,占发现底栖动物种类数的32%。调查发现,所有底栖动物中,出现频率最高的是管水蚓属(*Aulodrilus* sp.),为53.5%;其次是灰蚴多足摇蚊(*Polypedilum leucopus*)和河蚬(*Corbicula fluminea*)。

20世纪80年代已有对东江干流底栖动物进行的调查研究,共检出底栖动物74种,而本研究只检出底栖动物28种,与80年代相比,底栖种类已有大幅度的下降;同时底栖动物的优势种也发生了变化,综合过去的定性和定量资料,底栖动物优势种主要是蚬类(*Corbicula*)、淡水壳菜(*Limnoperna lacustris*)、铜锈环螺(*Bellamya* sp.)和日本沼虾(*Macrobrachium nipponensis*)(赖泽兴,1988)。而此次43个采样点位调查结果表明,从底栖动物分布频率来看(表1),主要为蚬类(*Corbicula*)、颤蚓(*Tubifex*)、摇蚊(*Chironomidae*)占优势,污染指示物种明显增多。

2.2 底栖动物数量变化

东江底栖动物的平均密度为404个/m²,变幅在26~2167个/m²;其中,41号点位(寻乌县吉潭镇)底栖动物密度最高,为2167个/m²,32号点位(东水)的密度最低,为26个/m²。寡毛纲动物平均密度为182个/m²,软体动物平均密度为100个/m²,水生昆虫平均密度为118个/m²;其中,寡毛类的密度变幅在0~1840个/m²,蛭类为0~88个/m²,软

体动物为 0 ~ 1 980 个/m²,水生昆虫为 0 ~ 920 个/m²(图 2)。

表 1 东江干流底栖大型无脊椎动物名录与出现率
Tab.1 List and density of zoobenthos in Dongjiang River

种 类		出现 数/次	出现 率/%
寡毛类	苏氏尾鳃蚓 <i>Branchiura sowerbyi</i>	10	23.3
	水丝蚓 <i>Limnodrilus</i> sp.	3	7.0
	管水蚓 <i>Aulodrilus</i> sp.	23	53.5
	颤蚓 <i>Tubifex</i> sp.	6	14.0
	头鳃虫 <i>Branchiodrilus</i> sp.	1	2.3
蛭类	八目石蛭 <i>Erpobdella octoculata</i>	2	4.7
软体动物	河蚌 <i>Corbicula fluminea</i>	16	37.2
	淡水壳菜 <i>Limnoperna lacustris</i>	6	14.0
	杜氏珠蚌 <i>Unio douglasiae</i>	1	2.3
	环棱螺 <i>Bellamya</i> sp.	2	4.7
	圆田螺 <i>Cipargopludina</i> sp.	6	14.0
	放逸短沟蜷 <i>Semisulcospira libertina</i>	1	2.3
	灰蚬多足摇蚊 <i>Polypedilum leucopus</i>	16	37.2
	隐摇蚊 <i>Cryptochironomus</i> sp.	3	7.0
	长足摇蚊 <i>Pelopia</i> sp.	3	7.0
	雕翅摇蚊 <i>Glyptotendipes</i> sp.	4	9.3
	细长摇蚊 <i>Chironomus attenuatus</i>	1	2.3
	等齿多足摇蚊 <i>Polypedilum fallax</i>	1	2.3
	大蚊 <i>Tiplua</i>	1	2.3
	花纹前突摇蚊幼虫 <i>Procladius choreus</i>	1	2.3
	拐突隐摇蚊幼虫 <i>Cryptochironomus digitatus</i>	2	4.7
	扁蜉 <i>Ecdyrs</i> sp.	1	2.3
	蜉蝣 <i>Ephemera</i> sp.	1	2.3
	灯蛾蜉 <i>Oligonenriella rhenana</i>	1	2.3
水生昆虫	花蜉蜉 <i>Potamanthus</i> sp.	1	2.3
	细蜉 <i>Caenis</i> sp.	1	2.3
	水跳虫 <i>Podura aquaticus</i>	2	4.7
	纹石蚕 <i>Hydropsyche</i>	1	2.3

与 20 世纪 80 年代东江底栖动物相比,其数量已有很大变化(表 2)。2009 年东江底栖动物的平均密度以及密度变幅均比 1981 年要高,寡毛类以及水生昆虫的平均密度增加明显,分别是过去的 45 倍和 17 倍,而软体动物只增加了 2 倍,污染指示种数量增加明显(赖泽兴,1988)。

表 2 东江底栖动物密度对比
Tab.2 Contrast of zoobenthos in Dongjiang River

项 目	1981 年	2009 年
底栖生物平均密度	57	404
底栖生物密度变幅	20 ~ 70	26 ~ 2167
寡毛类平均密度	4	182
寡毛类密度变幅	1 ~ 6	0 ~ 1840
软体动物平均密度	48	100
软体动物密度变幅	20 ~ 90	0 ~ 1980
水生昆虫平均密度	7	118
水生昆虫密度变幅	4 ~ 13	0 ~ 920

2.3 水质生物学评价

国内外学者针对水质生物学评价已提出了多种评价指数(刘保元等,1981);然而,不同的生物指数只能反映生物群落的某一侧面。考虑在实际水体中生物群落的结构、功能除受水质污染影响外,还受到非污染因子的影响,单一的生物学评价指数难以准确地表征某一监测点位或区域的水质状况。因此,本文根据已有评价标准,分别计算了各点位的 5 种生物指数,分析底栖动物对调查区域水质状况的指示作用;并根据东江的具体情况,将生物指数评价标准划分为 5 级(表 3),评价结果见表 4。

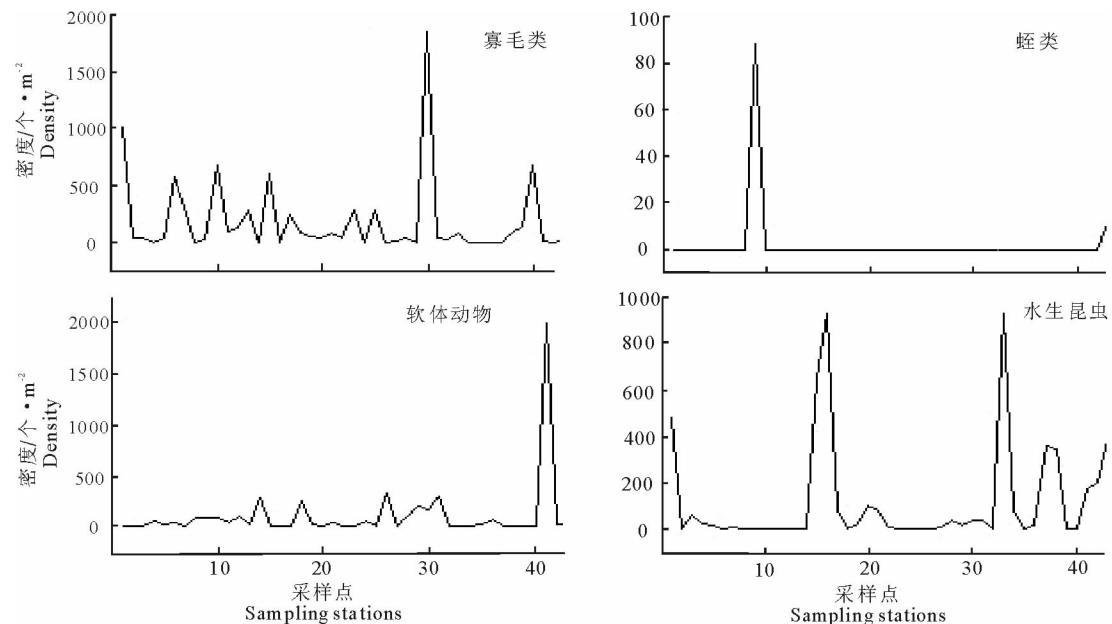


图 2 东江底栖动物数量变化
Fig.2 Number of zoobenthos in Dongjiang River

表 3 生物指数及水质等级标准

Tab.3 Biological index and water quality assessment in Dongjiang River

生物指数	水质等级分类				
	I	II	III	IV	V
Shannon-Wiener 多样性指数(<i>H</i>)	$H > 3.5$	$3.5 \geq H > 2$	$2 \geq H > 1$	$1 \geq H > 0$	0
Marlef 多样性指数(<i>d</i>)	$d > 3.5$	$3.5 \geq d > 2$	$2 \geq d > 1$	$1 \geq d > 0$	0
Goodnight-Whitley 修正指数(<i>GBI</i>)	$GBI > 0.8$	$0.8 \geq GBI > 0.6$	$0.6 \geq GBI > 0.4$	$0.4 \geq GBI > 0.2$	$0.2 \geq GBI > 0.1$
Chandler 生物指数(<i>CBI</i>)	$CBI > 800$	$800 \geq CBI > 700$	$700 \geq CBI > 500$	$500 \geq CBI > 300$	$300 \geq CBI > 50$
生物学污染指数法(<i>BPI</i>)	$BPI < 0.1$	$0.5 > BPI \geq 0.1$	$1.5 > BPI \geq 0.5$	$5 > BPI \geq 1.5$	$BPI \geq 5$

表 4 东江生物指数及水质生物学评价结果

Tab.4 Biological index and water quality in Dongjiang River

编号	<i>H'</i>	评价等级	<i>d</i>	评价等级	<i>GBI</i>	评价等级	<i>CBI</i>	评价等级	<i>BPI</i>	评价等级
1	1.42	3	0.68	4	0.32	4	72	5	0.70	3
2	0.00	5	0.00	5	0.00	5	13	5	0.79	3
3	0.67	4	0.22	4	1.00	1	31	5	0.61	3
4	0.60	4	0.23	4	1.00	1	47	5	0.32	2
5	1.04	3	0.46	4	0.50	3	66	5	0.32	2
6	1.14	3	0.47	4	0.59	3	52	5	0.90	3
7	0.14	4	0.17	4	0.03	5	34	5	0.61	3
8	0.00	5	0.00	5	1.00	1	22	5	0.39	2
9	0.96	4	0.38	4	1.00	1	34	5	0.50	2
10	0.82	4	0.30	4	0.32	4	40	5	0.77	3
11	1.08	3	0.40	4	0.29	4	40	5	0.77	3
12	1.17	3	0.56	4	0.45	3	87	5	0.48	2
13	0.24	4	0.18	4	0.07	5	37	5	0.61	3
14	0.66	4	0.35	4	1.00	1	71	5	0.30	2
15	1.00	3	0.28	4	0.68	2	33	5	0.77	3
16	0.00	5	0.00	5	1.00	1	15	5	0.39	2
17	1.04	3	0.35	4	0.50	3	43	5	0.77	3
18	1.04	3	0.35	4	0.75	2	52	5	0.48	2
19	0.96	4	0.44	4	0.43	3	65	5	0.50	2
20	0.60	4	0.20	4	0.71	2	28	5	0.61	3
21	1.05	3	0.38	4	0.60	2	55	5	0.50	2
22	0.56	4	0.25	4	0.25	4	38	5	0.61	3
23	0.60	4	0.18	4	0.00	5	21	5	1.00	3
24	0.00	5	0.00	5	1.00	1	22	5	0.39	2
25	0.00	5	0.00	5	0.00	5	9	5	0.79	3
26	0.00	5	0.00	5	1.00	1	18	5	0.39	2
27	0.69	4	0.00	5	0.50	3	18	5	0.79	3
28	1.37	3	0.58	4	1.00	1	81	5	0.50	3
29	0.30	4	0.19	4	1.00	1	44	5	0.39	2
30	1.17	3	0.52	4	0.25	4	66	5	0.77	3
31	1.04	3	0.51	4	0.89	1	71	5	0.44	2
32	0.00	5	0.00	5	0.00	5	18	5	0.79	3
33	0.92	4	0.29	4	0.92	1	42	5	0.50	2
34	0.64	4	0.23	4	1.00	1	43	5	0.33	2
35	0.00	5	0.00	5	1.00	1	28	5	0.39	2
36	0.56	4	0.23	4	1.00	1	47	5	0.32	2
37	0.00	5	0.00	5	1.00	1	15	5	0.39	2
38	1.37	3	0.50	4	1.00	1	45	5	0.30	2
39	0.00	5	0.00	5	0.00	5	9	5	0.79	3
40	0.68	4	0.15	4	0.41	3	18	5	1.00	3
41	0.92	4	1.04	3	0.99	1	180	5	0.32	2
42	0.30	4	0.19	4	1.00	1	43	5	0.32	2
43	1.26	3	1.15	3	0.94	1	205	5	0.32	2

对 20 世纪 80 年代东江底栖动物采用 Margalef 多样性指数、Goodnight-Whitley 指数、生物学污染指数(*BPI*)进行水质生物学评价,并与 2009 年调查结果进行对比(表 5)。结果发现,2009 年生物学指数

评价结果低于1981年,且多样性指数变化十分明显(赖泽兴,1988)。

表5 东江底栖动物水质生物学评价对比
Tab.5 Water quality assessment of zoobenthos
in Dongjiang River

年份	<i>d</i>	评价等级	<i>GBI</i>	评价等级	<i>BPI</i>	评价等级
1981	12.9	I	0.99	I	0.27	II
2009	0.29	V	0.64	II	0.56	III

3 讨论

3.1 综合污染指数评价

根据生物指数评价水体污染状况时,由于污染与非污染因子综合影响生物群落的结构和功能,特别所调查的水域非污染因子(如水深、底质和水流速度等)在实际工作中不能得到完全保证,故单一的生物指数很难准确地反映某一区域的水质状况,必须试用多种生物指数之后,选择适于调查水域的地方性生物指数,并结合理化监测数据进行水质评价的综合分析,才能得到准确的评价结果(戴友芝等,2000)。因此,为了验证5种指标评价水质的真实性与可靠性,根据相同点位水质的理化指标进行对比评价。理化指标选择总磷、氨氮、高锰酸盐指数和溶解氧。以GB3838-2002标准Ⅱ类水为评价标准,采用综合污染指数法进行水质评价(图3)。

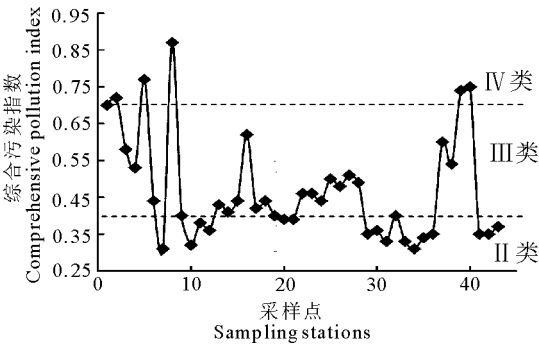


图3 东江水质理化评价

Fig.3 Water quality assessment in Dongjiang River

图3可见,通过综合污染指数法进行水质评价,水质等级结果为Ⅱ类占42%,Ⅲ类占44%,Ⅳ类占14%;而采用Shannon-Wiener指数法、Margalef指数法、Chandler记分法评价的结果与通过理化指标评价的结果差异很大,评价得出的水体质量低于综合污染指数法。东江干流流速较大、部分底质为石块和砾石,当地频繁的挖沙活动导致了东江干流底栖生物数量与种类偏少,致使采用生物学评价方法评价得出的水体质量结果偏低。因此,一些水质生物

评价方法尤其是多样性评价方法已不能客观和全面地反映东江干流的实际水质情况。

3.2 生物指数评价的局限性

有研究表明,生物指数如Shannon-Wiener指数、Margalef指数具有一定的局限性(杞桑,1986;邵国生,1989;蓝宗辉,1997);多数情况下,这两种多样性指数只可作为参考。在东江底栖生物数量与种类较少的情况下,采用这两种评价方法评价得出的结果与实际情况不相符合,评价结果与水质理化指标评价的结果相比明显偏大(唐涛等,2002)。因此,在东江干流生物学评价中,生物多样性指数只具有参考作用;同时,东江底栖生物数量与种类偏少也影响了Chandler记分制计分(Chandler,1970),使得其分值较低,评价结果与水质理化指标评价的结果相比明显偏大。

3.3 评价指数对东江的实用性

通过5种生物指数的比较,同时结合水质理化指标、干流流速、底质条件以及当地频繁变动的环境条件后,笔者认为Goodnight指数(*GBI*)以及生物学污染指数(*BPI*)可能比较适合东江的实际情况,两种方法均以敏感种类的出现和数量进行水质生物评价,较适合于东江底栖生物种类以及数量较少的实际情况,更能确切、形象地反映水体污染现状。但通过对综合污染指数评价结果与Goodnight指数(*GBI*)以及生物学污染指数(*BPI*)评价结果进行比较后发现,生物学污染指数(*BPI*)评价结果与综合污染指数评价结果有56%吻合,剩余点位评价结果相比均不超过1个等级;而Goodnight指数(*GBI*)评价结果与综合污染指数评价结果相比较,仅有14%吻合。因此,生物学污染指数(*BPI*)评价结果与水质理化指标结果吻合度最高,是适于调查水域的地方性生物指数。

3.4 生物学评价与东江水质变化

结合水质理化指标以及生物学指数评价结果,证明东江水质总体良好,部分区域轻度污染。但20世纪80年代有文献对东江底栖动物进行报道(赖泽兴,1988),调查共检出底栖动物74种,而本研究只检出底栖动物28种,与80年代相比,底栖种类已有大幅度的下降。底栖动物的优势种也发生了变化,过去的优势种类主要为综合定性和定量资料,最重要的是蜆类、淡水壳菜、铜锈环棱螺和日本沼虾;而从此次调查的底栖动物分布频度结果(表1)来看,主要为蜆类、颤蚓和摇蚊占优势。污染指示物种明显增多,同时底栖动物的数量变化也较为明显,较

过去有明显的增多,寡毛类增加较为显著。从水质生物学评价的角度可知,水体质量较过去有所下降;其原因可能与在最近10多年里,由于工农业生产发展较快、城镇化加速、人口增多,向湖内排放的污染物增加有关。

4 小结

东江43个采样区域共检出底栖动物28种,密度变幅在 $26 \sim 2\,167$ 个/ m^2 ;其中,昆虫纲16种,软体动物门6种,寡毛纲动物5种,蛭纲1种。41号点(寻乌县吉潭镇)底栖生物种类最多(9种),占发现底栖动物种类数的32%。所有底栖动物中,出现频率最高的是管水蚓属 *Aulodrilus* sp. (53.5%)。

5种生物指数中,生物学污染指数(BPI)评价结果与水质理化指标结果吻合度最高,并且适合于东江底栖生物种类以及数量较少的实际情况,更能确切、形象地反映水体污染现状,是适于调查水域的地方性生物指数。

结合底栖生物指标以及理化指标进行的水质生物学评价显示,东江水质总体良好,部分区域轻度污染。但与20世纪80年代相比,水生生物的种类、优势种、数量均有较大差异,从水质生物学的角度考虑,水体质量有所下降。

参考文献

- 戴友芝,唐受印,张建波.2000.洞庭湖底栖动物种类分布及水质生物学评价[J].生态学报,20(2):277-282.
- 高世荣.2005.利用水生生物评价水质及环境污染[J].中国环境卫生,8(2):1-8.
- 江涛,张晓磊,陈晓宏.2009.东江中上游主要控制断面水质变化特征[J].湖泊科学,21(6):873-878.

- 金德美,宋玉珍,刘文君.1998.河流水质监测与评价中的生物学指标研究[J].甘肃环境研究与监测,(1):12-15.
- 凯恩斯,曹凤中.1989.水污染的生物监测[M].北京:中国环境科学出版社.
- 赖泽兴.1988.广东东江水系底栖动物调查[J].淡水渔业,(2):28-34.
- 蓝宗辉.1997.韩江下游底栖动物的分布及其对水质的评价[J].生态学杂志,16(4):24-28.
- 李俊文.2008.辽河水质监测与分析[J].地下水,30(1):61-64.
- 刘保元,王士达,王永明,等.1981.利用底栖动物评价图们江污染的研究[J].环境科学学报,1(4):337-348.
- 鲁浪涛,唐常源,陈建耀.2008.东江干流河水的来源、水质及水资源保护[J].中国生态农业学报,16(2):367-372.
- 杞桑.1986.从珠江广州河段大型底栖无脊椎动物的群落特征看水质生态学评价的问题[J].中国环境科学,6(3):64-69.
- 邵国生.1989.底栖动物在南洞庭湖岸边污染带水质评价中的应用[J].环境科学,10(1):77-82.
- 唐涛,蔡庆华,刘建康.2002.河流生态系统健康及其评价[J].应用生态学报,13(9):1191-1194.
- 王备新,杨莲芳.2003.用河流生物指数评价秦淮河上游水质的研究[J].生态学报,23(10):2083-2091.
- 王备新,杨莲芳.2001.大型底栖无脊椎动物水质快速生物评价的研究进展[J].南京农业大学学报,24(4):107-111.
- 赵怡冰,许伍德.2002.生物的指示作用与水环境[J].水资源保护,(2):11-16.
- Chandler J R.1970. Applying a new score system of zoobenthos for assessing water quality[J]. Water Pollut Control,69:415-421.

(责任编辑 万月华)

The Community Structure of Zoobenthos and Bioassessment
of Water Quality of the Dongjiang River

WANG Bo^{1,2}, LIU Quan-ru³, ZOU Yun-long³, XIONG Xing^{1,2}, JIANG Yuan^{1,2}

- (1. State Key Laboratory of Earth Surface Processes and Resource Ecology,
Beijing Normal University, Beijing 100875, China;
2. College of Resources Science and Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875, China;
3. College of Life Science, Beijing Normal University, Beijing 100875, China)

Abstract: The community of zoobenthos along the mainstream of Dongjiang River, Guangdong Province of China, has been investigated from July 2009. A total of 28 species were collected from 43 sampling sites, and the density varied from 26 ind/m² to 2 167 ind/m². 16 species were aquatic insects, 6 species molluses, 5 species oligochaeta animals and 1 species hirudinea. The survey found that *Aulodrilus* sp. (53.5%) was the most frequently found among all the zoobenthos. According to some evaluation criterions, five biotic indexes were used to study water quality, and environment biology analysis were done with physical-chemical monitoring data. Biology Pollution Index(*BPI*)were chosen to indicate the water quality in mainstream of Dongjiang River and showed it remain good. However, compared with 1980s, there was quite different in the aquatic species, dominant species and quantity of aquatic animals. So the water quality in Dongjiang River had declined from the aspect of bioassessment of water quality.

Key words: Dongjiang River mainstream;zoobenthos;water quality;bioassessment