

用河蚬监测 J 河汞污染的初步研究*

黄玉瑶 任淑智

(中国科学院动物研究所)

双壳类软体动物活动性小,生活史长,个体比较大,且对有机氯农药及重金属都有较强的富集能力.近年来,国外有不少人提出用此类动物作为监测有机氯农药和重金属污染的指示生物^[1,2,3,4,5].对重金属的监测报导比较多的是研究紫贻贝 (*Mytilus edulis*) 在河口、海湾和沿海地区对锌、铅、铜、汞等含量的富集情况.认为动物体内重金属的含量明显的与环境中的相应含量有关^[6,7].有人研究贻贝 (*Patella vulgata*) 对海水中镉的吸收、富集,也得出了同样的结论^[8].关于淡水双壳类动物对污染物质的富集研究报导的很少.有人在英国太晤士河测定一种河蚌 (*Anodonta anatina*) 体内锌、铅、铜、汞等的含量,发现均呈现出明显的地区差异,因而认为该种河蚌有指示污染的作用^[9].至于用河蚬作为重金属污染的指示生物的资料,我们迄今尚未见到.我们在研究 J 河的污染时,运用大型无脊椎动物多样性指数进行监测,得到了满意的效果,但是,无法确定污染物的性质,而且工作量比较大,推广有一定困难.河蚬 (*Corbicula fluminea*) 是 J 河分布十分广泛的大型底栖无脊椎动物,从淡水到咸水河段均有分布,取样方便,又易于辨认,为此我们选择河蚬作为样品,探索其作为监测 J 河汞污染指示生物的可能性.

一、工作情况与方法

J 河全长约 300 公里,流经四个区县,最后汇入 B 海湾.它是沿途各区县工农业与生活用水的主要水源,又是各种废水的收纳河道.近年来,由于下游地区化学工业迅速发展,废水未经处理即排入河道,致使下游河段河水及底泥受到汞及有机氯农药的严重污染.在枯水季节,上游来水减少,河口防潮闸关闭,工业废水不能随流下泄入海,反而向上游方向倒流,污染排污口以上河段.

1978 年 5 月间,我们在该河下游长约 60 公里的河段上设 16 个断面(如图 1),采取河蚬样品.其中,断面 I 未受工业废水的影响,水质比较清洁.样品是在各该断面河的两岸(距河岸约 2—3 米)的水底,用手抄网或采泥器采集的.样品经河水洗净后在低温冰箱中保存.三个月后,进行了汞含量的分析测定.

测定时,选取各断面同等体长的河蚬 15 个,按个体大小分成大(26—30 毫米)、中(21—25 毫米)、小(10—20 毫米)三组,每组各 5 个.对每个河蚬样品进行长、宽、高测量及称

* 许培礼、仪垂贵、佟明秀、许木启、庞苏娟同志参加野外采集,滕德兴、赵忠宪、高玉荣同志参加室内测定工作,在此一并致谢.

- [3] Wilson, J. G., Teratology Principles and Techniques, p. 262—277, 1975.
- [4] Dawson, A. B., Stain Technology, 1, 123 (1976).
- [5] 郭祖超等, 医用数理统计方法, 人民卫生出版社, 1965 年.
- [6] Larsson, K. S., 国外医学参考资料(卫生学分册),

2, (1976).

- [7] 吉林医科大学组胚教研组, 吉林医科大学学报, 4, (1975).
- [8] Schwetz, B. A. et al., Toxicol. Appl. Pharmacol., 28, 146 (1974).
- [9] Keplinger, M. L. et al., Toxicol. Appl. Pharmacol., 28, 209 (1974).

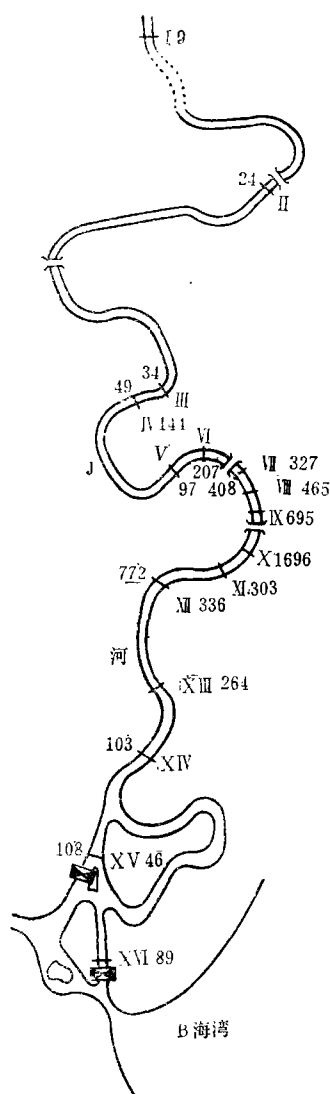


图1 J河河蚬汞含量调查断面布设示意图

罗马数字示断面编号,阿拉伯数字示河蚬平均汞含量(ppb,湿重)河左侧数字为5月份汞含量,右侧数字为7月份汞含量。

重之后,将其软组织自壳内壁用刀刮下,用滤纸吸干,在普通天平上称重,而后进行整体消化处理,用590型测汞仪测定总汞含量(以

湿重计)。由于5月份采集的样品有一部份没有保存好,故于7月份进行了补充取样。

二、结果和讨论

(一) J河河蚬的数量分布

从所调查的河段范围来看,河蚬是J河中个体比较大,数量比较丰富的一种大型底栖动物。枯水季节,在河水干枯的河道中,肉眼可以看到大量堆积的河蚬贝壳在河床之中。1976—1978年5—6月间,曾先后三次对J河底栖动物进行了调查。发现河蚬的数量有一定的年度波动和地段差异。经分析,这种变化是受水文条件和污染影响所致(见表1)。

三次调查一致表明,在污染源附近河段断面VII、X河蚬数量最少,有的只有空壳,没有活的个体。

1976、1977、1978年三次调查中还可以看到J河河蚬的数量在逐年恢复之中。1976年,仅仅在断面III和XV能找到为数不多的河蚬样品。1977年河蚬的分布范围明显扩大,但数量仍然较少。1978年河蚬的数量则有明显的发展。数量最多的断面V每平方米达1260个。这一方面是由于1977年J河水量较大,另一方面,1977年以来有关工业废水也得到了一定处理,因此J河河水及底泥的污染程度有所减轻,这说明河蚬个体数量对J河污染有一定的指示作用。

(二) J河河蚬体内汞含量的地段差异

河蚬个体数量的分布与污染有一定的关系。但其中水文因素的影响也是明显的。为此,我们进一步以河蚬为样品,测定其体内残毒的含量,从而探索以残毒含量作为污染指

表1 1976—1978年J河污染段河蚬的数量(个/平方米)

年份 \ 断面号	III	V	VII	X	XI	XII	XIII	XV	XVI
1976.5	13	0	0	0	0	0	0	227	0
1977.6	14	122	6	0	14	254	240	66	240
1978.5	340	1260	0	0	194	767	366	133	0

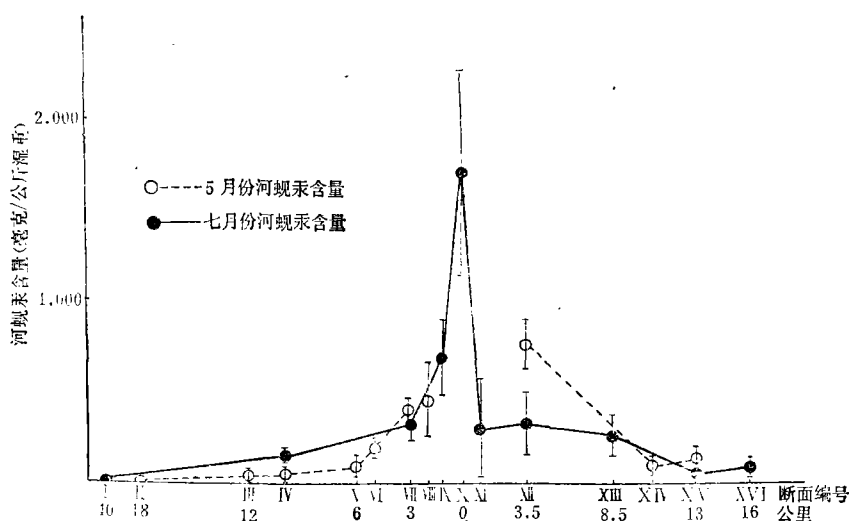


图2 J河各断面河蚬软组织内汞含量
每个点为15个样品汞含量的平均值,竖杆为标准差

标的可能性。

测定各断面大、中、小三组河蚬体内总汞含量,发现个体大的汞含量有偏低趋势,结果见表2。国外也有类似报导^[2,3,10]。原因有待进一步研究。

表2 J河河蚬不同体长组汞含量的比较
(毫克/公斤)*

断面	体长(毫米)		
	13—20	21—25	26—30
VII	0.4823	0.2252	0.2783
XII	0.5186	0.2412	0.2469
XIII	0.2963	0.1871	0.3726
XVI	0.1112	0.0816	0.0728

* 为1978年7月份样品。数据均为5个样品的平均值

比较每个断面大、中、小三组河蚬体内汞含量的均值,可以看到,J河河蚬(软组织部分)总汞含量有明显的地段差异。主要污染源断面X河蚬体内汞含量最高,平均达 1.6956 ± 0.5528 毫克/公斤(湿重),离断面X不远的断面IX和XI河蚬体内汞含量明显下降为1.0毫克/公斤以下,离污染源越远,汞含量越低。断面VI以上及断面XIII以下

河段河蚬汞含量均小于0.3毫克/公斤。未受污染影响的断面I河蚬汞含量最低,为 0.0093 ± 0.0066 毫克/公斤。1978年5月样品的变化趋势大体与此一致,(见图2)

从图2可见,河蚬体内汞含量最高的断面X,正是河蚬个体数量最少(表1)的地方,用大型无脊椎动物多样性指数所指示的结果也是一致的。

(三) 河蚬体内汞含量与底泥汞含量的关系

由于汞的比重较大,容易沉积于排污口附近的底泥中。为考察河蚬体内汞含量与底泥汞含量的关系,我们将1978年7月河蚬体内汞含量与1977年底泥汞含量作一回归分析。结果表明二者之间存在一定的回归关系(见图3),经统计学检验,回归关系是显著的($p > 0.01$)。其关系式如下:

$$Y = 0.08168X^{0.4417}$$

式中Y为河蚬体内汞含量(毫克/公斤,湿重)

X为底泥汞含量(毫克/公斤,干重)

从而进一步证明了河蚬体内汞含量与河流汞含量存在一定的关系。河蚬对盐分的适

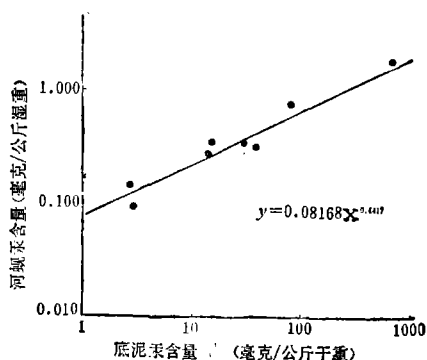


图3 J河各断面河蚬汞含量与底泥汞含量的关系曲线

应性比较广,是河口污染很有用的一种指示生物。有必要进一步深入研究河蚬体内重金属含量与环境污染程度之间的定量关系,以及指示有机氯化物和其他污染物的可能性。

三、结 论

(一) J河河蚬数量丰富,分布广泛,个体数量分布可以大体反映J河污染的变化趋势,是J河河口污染有用的指示生物之一。

(二) J河河蚬体内汞含量与污染源距离有明显关系,其含量与底泥汞含量之间存在一定的回归关系。根据河蚬体内汞含量,可进一步反映出J河汞污染的程度及其变化情况。

主要参考文献

- [1] Phillips, D. J. H., Environ. Pollut., 13(4), 281—317 (1977).
- [2] Phillips, D. J. H., Marine biology, 38, 59—69 (1976a).
- [3] Phillips, D. J. H., Marine biology, 38, 71—80 (1976b).
- [4] Phillips, D. J. H., Marine biology, 46, 147—156 (1978).
- [5] Schulz-Baldes, M., Marine biology, 2, 98—102 (1973).
- [6] Wolf, De. P., Mar. Pollut. Bull., 6(4), 61—3 (1975).
- [7] Navrot, J., et al., Environ. Pollut., 7, 303 (1974).
- [8] Joan, D., et al., Mar. Pollut. Bull., 4(1), 7—9 (1973).
- [9] Manly, R., et al., Environ. Pollut., 14, 139—154 (1977).
- [10] Fowler, S. W., et al., Marine biology, 46, 267—276 (1978).

有机氯农药废水中氯苯类化合物的气相色谱分析

包志成 赵倩雪

(中国科学院环境化学研究所有机分析室)

氯苯类化合物由于卤素在苯环上的取代位置不同,所以会产生性质相似的多种异构体。关于氯苯异构体的分离,国外有过不少的报导,但很少具有实用价值。

我们在恒温条件下,采用甲基苯基硅橡胶(约含苯基24%)改性的 Bentone—34,分离沸点132—309℃的12个取代氯苯,效果比较理想。除去1,2,3,5—和1,2,4,5—四氯苯不能分离外,所有其他取代氯苯都得

到了完全的分离。由于保留时间短(六氯苯除外),加之采用高灵敏度的 ECD 检测器,方法可用于一至五氯苯的环境污染分析。

一、仪器和试剂

2305—F型谱仪,配本所自制氦氘源电子捕获鉴定器和脉冲电源。

氯苯:为市售产品,部分由自己合成。

Bentone—34:上海试剂二厂。

甲基苯基硅橡胶:中国科学院化学研究