

茅尾海表层沉积物重金属污染及潜在生态危害 Heavy Metals Pollution and Potential Ecological Risk in Surface Sediment in Maowei Sea

雷 富, 张荣灿, 许铭本

LEI Fu, ZHANG Rong-can, XU Ming-ben

(广西科学院, 广西南宁 530007)

(Guangxi Academy of Sciences, Nanning, Guangxi, 530007, China)

摘要: 利用原子吸收光谱仪和原子荧光分光光度计测定钦州茅尾海表层沉积物中 7 种重金属元素 (Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As), 并采用瑞典学者 Hakanson 沉积物重金属潜在生态危害指数评价该海域重金属污染程度和潜在生态危害。结果, 7 种重金属元素含量均小于一类国家标准值, 7 种重金属潜在生态危害系数和指数均远低于轻微污染上限值。该海域属于较清洁海域。

关键词: 污染 重金属 沉积物 海域

中图分类号: X820.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-7378(2010)01-0059-03

Abstract: The contents of 7 heavy metal elements (Cu, Pb, Zn, Cd, Cr, Hg, As) in surface sediments in Maowei Sea were analyzed by atomic absorption spectrometry and atomic fluorescence spectrometry. The Hakanson's potential ecological risk factors and risk indices of heavy metals were used to assess the potential ecological risk of heavy metals marine ecosystem in water areas of Maowei Sea. The result showed that the potential ecological risk of heavy metals was low and Maowei Sea is clean water areas.

Key words: pollution, heavy metal, sediment, sea

茅尾海位于钦州市南部海域, 地理位置为 $21^{\circ}45'N \sim 21^{\circ}56'N$, $108^{\circ}28'E \sim 108^{\circ}38'E$ 之间。海湾内宽口窄, 呈椭圆形, 东西北三面为陆地包围, 面积约 135km^2 , 水深较浅, 一般为 $0.1 \sim 5\text{m}$, 北部有钦江、茅岭江注入, 给茅尾海带来丰富的营养物质和矿物质, 使茅尾海的渔业资源十分丰富。湾内包括有七十二泾风景旅游区、近江牡蛎增殖区、沿岸养殖区和红树林保护区等, 是钦州市重点保护的生态区。钦州湾 (包括茅尾海) 的海洋环境状况比较好^[1~3]。随着北部湾经济开发区的建设, 在茅尾海沿岸陆续进行海岸工程, 这必将会影响茅尾海的生态环境状况。目前对海洋沉积物中重金属污染水平评价的报道很多^[4~7], 但极少有对茅尾海沉积物中重金属的污染状况有报道。本文对茅尾海北部和中部附近区域沉

积物中 7 种重金属元素总量进行测定, 运用潜在生态风险指数 Hakanson 评价方法^[8], 对茅尾海沉积物重金属污染状况进行综合分析评价, 以对茅尾海沉积物重金属污染状况有初步了解, 并为区域经济更好地持续发展提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 样品采集和预处理

于 2008 年 3 月份在茅尾海采集了 12 个表层沉积物样品 (站位布设见图 1)。其中 Hg 样品经过自然风干, 研磨、过筛 (80 目)、混匀后置于样品瓶中保存、备用。

Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As 样品经过烘干 (105°C), 玛瑙研磨、过筛 (160 目)、混匀后置于样品瓶中保存、备用。

1.2 样品的消解和测定

样品的消解和分析按照海洋监测规范中第 5 部分: 沉积物分析 (GB17378.5) 的规定进行。

收稿日期: 2010-01-05

作者简介: 雷 富 (1975-), 男, 工程师, 主要从事海洋环境调查和监测工作。

Cu、Pb、Zn、Cd、Cr 待测液用 PerkinElmer 公司的 AA800 原子吸收光谱仪进行测定;As 和 Hg 待测液用北京吉天仪器有限公司的 AFS-830 双道原子荧光光度计进行测定。

1.3 重金属潜在生态危害评价方法

选用瑞典科学家 Hakanson^[8]于 1980 年提出的潜在生态危害指数法进行评价,以单一金属潜在生态危害指数 (E_i^j) 和多种金属潜在生态危害指数 (RI) 来表示危害程度。 $E_i^j < 25, RI < 95$, 危害程度为轻微; $E_i^j = 25 \sim 50, RI = 95 \sim 190$, 危害程度为中等; $E_i^j = 50 \sim 100, RI = 190 \sim 380$, 危害程度为强; $E_i^j = 100 \sim 200, RI \geq 380$, 危害程度为很强, $E_i^j \geq 200, RI \geq 380$, 危害程度为极强。



图 1 样品采集站位

1~12 为采样站位编号。

2 结果与分析

2.1 茅尾海沉积物样品中重金属含量分析

茅尾海沉积物样品中,Cu 的含量为 $(1.0 \sim 15.9) \times 10^{-6}$, Pb 的含量为 $(8.8 \sim 33.2) \times 10^{-6}$, Zn 的含量为 $(24.7 \sim 83.4) \times 10^{-6}$, Cd 的含量为 $(0.08 \sim 0.22) \times 10^{-6}$, Cr 的含量 $(3.6 \sim 29.0) \times 10^{-6}$, Hg 的含量为 $(0.017 \sim 0.090) \times 10^{-6}$, As 的含量为 $(6.1$

$\sim 16.4) \times 10^{-6}$ 。将测定得到的重金属元素的含量数据与国家沉积物质量标准相比较(表 1),可以看出茅尾海沉积物中重金属元素完全符合国家一类沉积物质量标准,表明茅尾海研究区域属于一个较清洁的区域,沉积物质量状况良好。

表 1 茅尾海表层沉积物重金属元素含量以及沉积物重金属国家标准

站位	元素含量($\times 10^{-6}$)						
	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
1	1.3	15.3	39.8	0.13	18.2	0.026	6.9
2	1.0	8.9	37.4	0.13	6.2	0.006	16.4
3	5.7	17.0	56.6	0.13	20.9	0.022	11.4
4	10.0	20.2	52.4	0.08	22.0	0.022	10.8
5	2.3	8.8	24.7	0.08	3.6	0.066	6.1
6	15.9	33.2	83.4	0.22	23.7	0.090	15.8
7	11.3	23.1	50.4	0.13	25.1	0.046	10.0
8	9.9	21.1	48.3	0.09	14.1	0.071	7.9
9	11.0	21.7	47.1	0.11	29.0	0.050	9.7
10	10.6	21.6	47.3	0.19	21.3	0.055	6.7
11	13.5	26.6	55.2	0.21	25.4	0.023	18.8
12	6.5	15.2	34.2	0.08	11.2	0.017	10.1
平均值	8.2	19.4	40.1	0.13	18.4	0.041	10.9
最低值	1.0	8.8	24.7	0.08	3.6	0.017	6.1
最高值	15.9	33.2	83.4	0.22	29.0	0.090	18.8
国家一类标准值	35.0	60.0	150.0	0.50	80.0	0.20	20.0

2.2 重金属潜在生态危害评价结果

从表 2 可以得出,茅尾海海域表层沉积物中重金属的潜在生态危害相对较轻,其 RI 值较低,远远小于 95,重金属污染程度不大,属于轻微污染状态。从单一元素看,各个重金属的 E_i^j 也比较低,均未超过 25,属于轻微污染状态,其中 As、Hg、Cd 的潜在生态危害系数稍大于 Cu、Pb、Zn、Cr 的潜在生态危害系数。

表 2 茅尾海重金属的潜在生态危害系数和危害指数

站位	E_i^j							排序	RI
	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As		
1	0.13	1.09	0.23	2.60	0.40	4.16	4.60	As>Hg>Cd>Pb>Cr>Zn>Cu	13.21
2	0.10	0.64	0.21	2.60	0.14	0.96	10.95	As>Cd>Hg>Pb>Zn>Cr>Cu	15.60
3	0.57	1.21	0.32	2.60	0.46	3.52	7.63	As>Hg>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	16.31
4	1.00	1.44	0.30	1.60	0.49	3.52	7.18	As>Hg>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	15.53
5	0.23	0.63	0.20	1.60	0.08	10.56	4.13	Hg>As>Cd>Pb>Cu>Zn>Cr	17.43
6	1.59	2.37	0.48	4.40	0.53	14.40	10.52	Hg>As>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	34.29
7	1.13	1.65	0.29	2.60	0.56	7.36	6.67	Hg>As>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	20.26
8	0.99	1.51	0.27	1.80	0.31	11.36	5.27	Hg>As>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	21.51
9	1.10	1.55	0.27	2.20	0.64	8.00	6.47	Hg>As>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	20.23
10	1.06	1.55	0.27	3.80	0.47	8.64	4.47	Hg>As>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	20.26
11	1.35	1.90	0.31	4.20	0.56	3.68	12.53	As>Cd>Hg>Pb>Cu>Cr>Zn	24.53
12	0.65	1.09	0.19	1.60	0.24	2.72	6.73	As>Hg>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	13.22
平均值	0.82	1.39	0.29	2.62	0.41	6.57	7.26	As>Hg>Cd>Pb>Cu>Cr>Zn	19.36

3 结束语

茅尾海表层沉积物中,测定的7种重金属元素(Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As)含量,均小于一类国家标准值,说明该测定海区的重金属含量较低,生态环境状况良好。

运用潜在生态风险指数评价方法对茅尾海沉积物中的重金属元素(Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Hg、As)进行的分析评价结果是:从单一元素看,各个重金属的潜在生态危害系数比较低,其中As、Hg、Cd的潜在生态危害系数大于Cu、Pb、Zn、Cr的潜在生态危害系数,是这一研究海域的主要污染重金属,但是7种重金属元素均还未对茅尾海造成生态危害。从整体看,重金属潜在生态危害指数(RI)均较低,远远低于一类国家标准的轻微污染上限值。茅尾海海域表层沉积物中重金属的潜在生态危害相对比较轻。

目前茅尾海表层沉积物质量状况良好,可能和茅尾海地理位置及发展定位有关。茅尾海位于钦州湾海域顶部,是以钦江、茅岭江为主要入湾径流的共同河口海滨区,每年均有大量的物质随着径流注入茅尾海,并随着落潮输送到钦州湾;茅尾海作为钦州市海洋渔业生产基地,是中国南方最大的近江牡蛎养殖基地,目前茅尾海的主导功能主要为养殖基地和滨海旅游度假区,没有进行大规模的工业开发和

建设,这可能是茅尾海海洋环境质量状况保持良好的主要原因。

参考文献:

- [1] 韦蔓新,何本茂. 钦州湾近20a来水环境指标的变化[J]. 海洋环境科学,2004,23(1):29-32.
- [2] 阎新兴,刘国亭. 钦州湾近海区沉积特征及航道淤积研究[J]. 水道港口,2006,27(2):79-83.
- [3] 庄军莲,何碧娟,许铭本. 广西钦州茅尾海潮间带生物生态特征[J]. 广西科学,2009,16(1):96-100.
- [4] 张玉凤,王立军,霍传林,等. 锦州湾表层沉积物重金属污染状况评价[J]. 海洋环境科学,2008,27(2):178-181.
- [5] 韦蔓新,何本茂. 北部湾近岸海域表层沉积物中重金属的特征分布及其与环境因子关系的研究[J]. 海洋通报,1988,9(1):73-77.
- [6] LARS H kanson. An ecological risk index for aquatic pollution control. A sedimentological approach [J]. WaterResearch,1980,14:975-1001.
- [7] 刘芳文,颜文,王文质. 珠江口沉积物重金属污染及其潜在生态危害评价[J]. 海洋环境科学,2002,21(3):34-38.
- [8] 陈静生,周家义. 中国水环境重金属研究[M]. 北京:中国环境科学出版社,1992.

(责任编辑:邓大玉)

英国科学家研究发现可用真菌降解聚氨酯塑料

聚氨酯塑料是主链中含有氨基甲酸酯特征单元结构的一类高分子材料。聚氨酯塑料按照制备原料比例的不同可以制成各种软硬塑料泡沫材料,广泛用于制作黏合剂、鞋、家具、汽车和建筑等领域。聚氨酯塑料及其制品废弃后会形成大量垃圾造成环境污染。英国的科学家将聚氨酯塑料埋入含有某些真菌的土壤中,随着聚氨酯塑料的降解,真菌的数量会有所增加,如果增加土壤中的养料以增强真菌活性,或者加入在别处培养得来的真菌,都会明显加快聚氨酯塑料的降解速度。如果聚氨酯塑料在含有真菌的土壤中的这一降解过程不会产生其他危害环境的副产品,就可以利用土壤中的真菌有效分解废弃的聚氨酯塑料,不再是简单的填埋或者燃烧,避免环境受到污染。

(据科学网)