

长江口水质及沉积物中污染物含量与分布*

杨鸿山 钟霞芸 韩金娣 赵立清

(中国水产科学研究院长江口渔业生态重点实验室, 东海水产研究所, 上海 200090)

摘要 1994年与1996年的调查结果显示, 长江口表层沉积物已受到铜、锌、铅的污染, 其中以吴淞口、上海市西区和南区排污口最严重, 而122°E以西长江河口锋区为铜、锌、铅高含量区, 系由河口屏障所致。污染程度为铅>铜>锌。长江口沉积物中污染物含量与分布与长江口水相污染物含量分布一致。长江口表层沉积物中硫化物和有机质均未超过底层评价标准, 在正常范围内。

关键词 长江, 河口, 沉积物, 污染物, 分布

长江口水域直接受到长江、钱塘江、甬江等径流带来大量的工业废水和生活污水的影响。废水中部分颗粒较大悬浮物在入海前逐步沉积于河口区。调查长江口水域沉积物中污染物的含量, 可在一定程度上反映长江河口的污染状况, 对进一步深入研究河口区的渔业生态环境提供必要的科学依据。长江口沉积物中污染物含量的资料主要来源于1994年6月、9月和1996年9月3个航次的调查, 并参阅1982、1983年、1985年、1990年的沉积物调查资料。

1 材料与方法

1.1 调查范围

调查范围为长江口南支、南北港、南北槽河段, 并包括部分外海水域。上游至徐六泾附近, 下游至北槽以东20 m等深线附近, 东西向全长约144 km, 共设调查站位24个(图1)**。

1.2 调查项目与方法

于1994年6月、9月及1996年9月3个航次用弹簧采样器(日本)采集表层沉积物。分析方法^[1]见表1。泥样经自然风干后, 消解。对铜、锌、铅、镉、有机质、硫化物等6项指标进行了测定。

2 结果与讨论

2.1 水质污染物状况

在调查中水质与底质同时采样。长江口水体中重金属含量与分布见表2。

表1 长江口沉积物分析方法

Table 1 Analytical methods of deposits in the Changjiang estuary

项目 item	分析方法 method	检出下限 /(mg·kg ⁻¹) detection limit
Cu	火焰原子吸收分光光度法 flame AAS	1.4
Pb	无火焰原子吸收分光光度法 flameless AAS	1.0
Zn	火焰原子吸收分光光度法 flame AAS	5.8
Cd	无火焰原子吸收分光光度法 flameless AAS	0.04
S ²⁻	亚甲基兰分光光度法 spectrophotometric determination	2.0 μg/kg
有机质 organics	重铬酸钾氧化-还原容量法 volumetric analysis	<15%

2.1.1 铜 河口段上游铜含量较低, 下游水体经排污口铜含量显著上升, 入海后与海水混合。在横沙外由于大量悬浮物的沉积, 水体中铜含量又有上升趋势, 再向外海水中铜含量又降低。长江河口区, 铜

收稿日期: 1999-09-01

* 农业部重点科研项目(渔95-B-96-10-01-0) ** 见本刊第1篇论文的图1

含量由内向外形成低—高—低的趋势,对在横沙外海水域中铜含量升高现象称为屏障现象^[2]。

表 2 长江口水相中重金属含量

Table 2 Concentration of heavy metals in waters of the Changjiang estuary

项目 item	检出范围/($\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) detection range	平均含量 mean	超标率/% superstandard rate
Cu^{2+}	未检出—100	12.22	18.7
Pb^{2+}	未检出—0.740	0.089	0
Zn^{2+}	未检出—190	36.95	18.7
Cd	未检出—7.0	2.3	4

2.1.2 铅 据有关研究资料报道^[3],一般洁净水中铅平均含量为 $0.6\text{ }\mu\text{g/L}$,而长江口有的调查站位达到 $0.74\text{ }\mu\text{g/L}$,超过正常值,说明水体受工业废水和人类活动影响较大。

2.1.3 锌 长江河口区锌的含量与分布趋势同铜的分布一致,总的趋势由内向外逐渐降低。但是,由于横沙外海的屏障现象,也存在锌含量的低—高—低现象。

2.1.4 镉 长江河口区镉含量比历史资料有升高

趋势,1982~1983年上海市海岸带调查时镉的最高检出值为 $1.6\text{ }\mu\text{g/L}$ ^[4],而1996年9月调查的镉最高值为 $7.0\text{ }\mu\text{g/L}$ 。长江河口区镉含量逐年增加应引起重视。

综上所述,长江河口区特别是河口段水质已受到重金属污染,尤以铜、锌含量高,镉其次,超标率分别为18.7%、18.7%和4%。另外,在长江河口段中,重金属在排污口附近水域含量高,远离排污口,含量较低。

2.2 表层沉积物污染状况

2.2.1 铜 测定结果及分布趋势见表3与图2。

铜高含量区主要位于 122°E 以西(即河口锋区),最高含量为 48.80 mg/kg 。在上海市西区排污口(A_2)较高(26.01 mg/kg),在南区排污口(A_3)及吴淞口(A_3)次之,分别为 21.70 和 21.50 mg/kg 。其原因主要是受上海市工业废水排放的影响。在长江口 122°E 以东海域,沉积物中铜含量为($12.4\sim 12.6$) mg/kg ,呈逐渐降低趋势。如按全国海岸带底质污染物评价标准(30 mg/kg),超标率为66%。

表 3 长江口表层沉积物中污染物含量

Table 3 Pollutant contents in the surface sediment in the Changjiang estuary

项目 item	检出范围/($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) detection range	平均含量/($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) mean	检出率/% detection rate	超标率/% superstandard rate	评价标准/($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) standard
Cu	7.90~48.80	31.10	100	66	30
Zn	33.70~172.10	75.81	100	44.7	80
Pb	21.20~79.40	37.10	100	86	25
Cd	0.008~0.440	0.09	100	0	0.5
S^{2-}	0.322~22.7	5.86	100	0	300
有机质/% organic substances	0.130~3.28	2.32	100	0	3.4

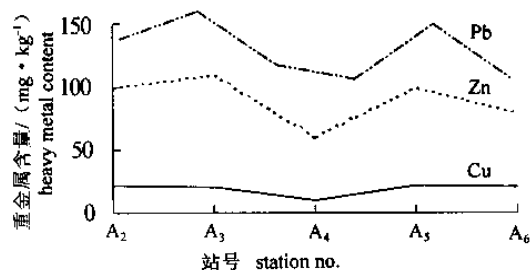


图 2 长江河口沉积物中的铜、锌的分布

Fig. 2 Distribution of Cu and Zn in the sediment of the Changjiang estuary

2.2.2 锌 长江口沉积物中锌的分布与铜基本趋势相同,高含量区主要位于 122°E 以西的河口锋区,最高含量为 172.00 mg/kg 。在长江河口段沉积物中锌含量分布如图2所示,在吴淞口为最高, 116.10 mg/kg ,其次是南区排污口(104.80 mg/kg)和西区排污口(102.90 mg/kg)。长江河口段的沉积物中铜、锌最低值在浏河口。长江口沉积物中铜、锌分布规律与水相中的铜、锌分布规律一致,都反映出上海污水排放的影响以及横沙外海的河口锋区屏障现象。在长江口 122°E 以东的水域,沉积物中锌含量逐渐减少,为 $49.5\sim 54.1\text{ mg/kg}$,超标率44.7%。

2.2.3 铅 长江口沉积物中铅含量分布基本上与

铜、锌一致,最高值也在 122°E 以西的河口锋区(79.04 mg/kg),在吴淞口、西区排污口、南区排污口也很高(图 2),在 122°E 以东的河口区逐渐降低(22.1~24.7 mg/kg)。超标率 86%。

2.2.4 镉 长江河口区沉积物中镉含量分布较一致,均为超标(表 3)。

2.2.5 硫化物 长江口沉积物中硫化物含量高值区位于横沙浅滩和铜沙浅滩处。根据评价标准(300 mg/kg),均未超标。

2.2.6 有机质 长江口沉积物中有机质高含量值(>5%)分布于长江南支南部边滩呈带状;有机质低含量区(<0.5%)主要分布于长江南支主槽、北港以东海域,中等含量区(0.5%~1.5%)主要分布于高含量的边缘呈带状分布。在南门港外,横沙港和口外横门沙等处,其含量处于中等水平。如按评价标准(3.4%),长江口沉积物中有机质含量均未超标。

总之,长江口表层沉积物中铜、锌、铅、镉分布大致相似,高含量区主要位于 122°E 以西的河口锋区,其次在吴淞口、西区排污口、南区排污口。总分布趋势与长江口、杭州湾地区水相中重金属含量与分布一致;沉积物中量铜、锌含量比铅、镉高,这与国内有关调查结果一致^[1]。

参 考 文 献

- 1 全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程编写组. 全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程. 北京:海洋出版社,1986
- 2 陈静生,周家义. 中国水环境重金属研究. 北京:中国环境科学出版社,1992
- 3 顾宏湛. 渤海东海海洋化学. 北京:科学出版社,1991
- 4 上海市海岸带和海涂资源综合调查编写组. 上海市海岸带和海涂资源综合调查报告. 上海:上海科学技术出版社,1988
- 5 全国海岸带办公室. 环境质量调查报告. 北京:海洋出版社,1989

Contents and distribution of pollutants in the sediments and waters of the Changjiang estuary

Yang Hongshan Zhong Xiayun Han Jindi Zhao Liqing

(East China Sea Fisheries Research Institute, Key Lab of Fisheries Ecology of Changjiang River Estuary, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090)

Abstract The average contents of Cu, Zn, Pb, Cd, sulphide and organic matter in the surface sediments of the Changjiang estuary were 31.10, 75.81, 37.10, 0.09, 5.86 mg/kg and 2.32%, respectively, which means that the surface sediments in this water have been polluted by Cu, Zn and Pb. The pollution is more serious in the sewage drainage ports at the mouth of Wusong, west and south Shanghai. The frontal region in the Changjiang estuary in the west of 122°E contains relatively high Cu, Zn and Pb, which is caused by a barrier in the estuary. The order of pollutant contents is Pb>Cu>Zn. The distribution of pollutants in surface sediments are consistent with that in the estuarine waters. The contents of sulphide and organic matter in surface sediments of the estuary did not exceed the evaluating standard of pollution for sediments.

Key words Changjiang River, estuary, sediment, pollutant, distribution