

渤海西南部潮间带沉积物中的重金属

黄华瑞 庞学忠

(中国科学院海洋研究所, 青岛 266071)

收稿日期 1991年3月28日

关键词 重金属, 沉积物, 渤海, 潮间带

提要 用石墨炉原子吸收分光光度法测定了渤海潮间带沉积物中 Zn, Cu, Pb, Cd, Cr 和 Ni。研究表明, 渤海西南部潮间带沉积物中重金属含量基本正常, 但 Zn 的污染较为明显, 可能与油田排污有关。黄河口重金属含量从高潮带向低潮带逐渐降低。本区沉积物具有相似的地球化学特性。沉积物中重金属含量与有机质含量密切相关, 它们易与有机质结合, 而沉降至底质。

1 材料与方法

1989年6月在渤海西南部挑河口、神仙沟、孤东油田、黄河口、广利河口、小清河口的潮间带高潮带、中潮带和低潮带取表层沉积物, 并测定 Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Ni 的含量。取样站位见图1。

样品于 105℃ 下烘干, 100 目过筛, 在聚四氟乙烯消解罐中, 以 HNO_3 , HClO_4 和 HF 加压消解后, 用石墨炉原子吸收分光光度法测定。

2 结果与讨论

2.1 潮间带沉积物中重金属的分布

2.1.1 Zn 的分布 Zn 在各站位的平均含量($\times 10^{-6}$)分别为 502, 403, 596, 472, 57.8 和 35.2。仅小清河和广利河口含量较低, 其他河口较高, 尤其是孤东油田和黄河口高潮带异常高, 分别为 883×10^{-6} 和 800×10^{-6} 。此沉

积物的 Zn 含量约比黄土中 Zn 含量高出 10 倍, 这可能与油田的污染有关。黄河口的 Zn 含量存在着从高潮带向低潮带降低的分布趋势。

2.1.2 Cu 的分布 Cu 在各站位的平均含量($\times 10^{-6}$)分别为 9.67, 14.3, 16.6, 11.8, 6.77 和 3.85。孤东较高, 小清河口较低。黄河口 Cu 的含量也呈现从高潮带向低潮带降低的趋势。

2.1.3 Pb 的分布 Pb 在各站位的平均含量($\times 10^{-6}$)分别为 7.11, 7.40, 8.45, 8.58, 6.90 和 7.50。上述说明这些潮间带 Pb 含量变化不大, 分布比较均匀。黄河口 Pb 含量也从高潮带向低潮带降低。

2.1.4 Cd 的分布 Cd 在各站位的平均含量($\times 10^{-6}$)分别为 0.84, 1.03, 0.98, 0.94, 1.12 和 0.96。分布也较均匀, 含量变化不大。

2.1.5 Cr 的分布 Cr 在各站位的平均含量($\times 10^{-6}$)分别为 38.5, 42.5, 45.4, 43.9,

38.8 和 23.3。含量变化不大,仅小清河口最低,孤东略高。

2.1.6 Ni 的分布 Ni 在各站位的平均含量($\times 10^{-6}$)分别为 38.7,38.5,43.5,35.6,19.4 和 22.0。孤东最高,广利河口最低。

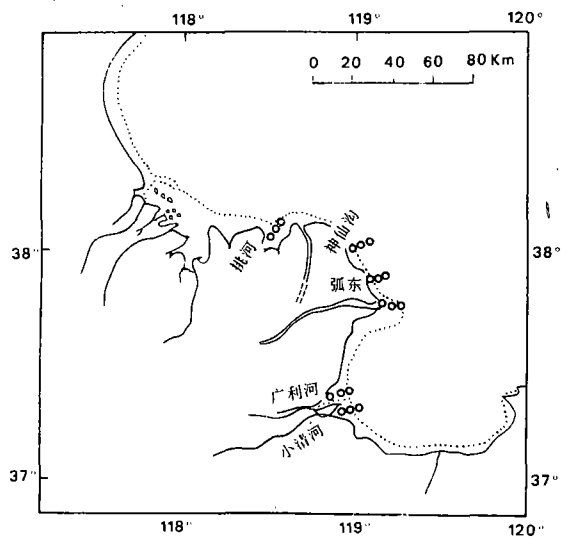


图 1 取样站位
Fig. 1 Locations of sampling stations

表 1 沉积物中重金属间的相关系数
Tab. 1 The correlation coefficients of between heavy metals in sediments

元素	Zn	Cu	Pb	Cd	Cr	Ni
Zn	1	0.788	0.387	-0.119	0.587	0.965
Cu		1	0.561	0.183	0.883	0.813
Pb			1	0.308	0.361	0.406
Cd				1	0.145	-0.099
Cr					1	0.536
Ni						1

n=18

2.2 讨论

黄河口不同潮带重金属分布较为规律,含量从高潮带向低潮带逐渐降低,如 Zn,Cu,Pb,Ni 等。而其他河口缺乏明显的分布规律。广利河口和小清河口潮间带沉积物中重金属含量较

低,尤其是小清河口更低,这可能与沉积物类型有关,如小清河口沉积物中主要是粉砂质类型,它对重金属的吸附能力较弱,所以呈现出较低的重金属含量。

从本区潮间带重金属含量看出,除 Zn 含量有异常外,其他重金属仍属正常,接近南加利福尼亚近岸沉积物背景均值的含量。(Cd:0.43,Cr:25.5,Cu:9.02,Ni:15.4,Pb:10.5,Zn:44.4 $\times 10^{-6}$)^[6]。Zn 含量的高值可能与邻近油田排污有关。许多学者也认为沉积物中 Zn 含量高值与工业废水排污有关^[5,8]。

在不同重金属间进行相关分析,其相关系数见表 1。

从表 1 可得出,除 Cd 以外,其他元素之间均有较好的相关性,说明这些沉积物来自相似的组成,它们具有相似的地球化学特征。

对重金属含量与沉积物中有机质含量^①进行回归分析,得出如下方程:

$$\text{Org} = 0.000\ 3\ \text{Zn} + 0.088 \quad (1)$$

$$n = 16\ \tau = 0.731$$

$$\text{Org} = 0.024\ 3\ \text{Cu} - 0.0448 \quad (2)$$

$$n = 16\ \tau = 0.898$$

$$\text{Org} = 0.078\ 7\ \text{Pb} - 0.404 \quad (3)$$

$$n = 16\ \tau = 0.595$$

$$\text{Org} = 0.247 - 0.063\ 7\ \text{Cd} \quad (4)$$

$$n = 16\ \tau = -0.177$$

$$\text{Org} = 0.010\ 1\ \text{Cr} - 0.194 \quad (5)$$

$$n = 16\ \tau = 0.710$$

① 沉积物中有机质含量数据由张淑美同志提供,特致谢忱。

$$\text{Org} = 0.0074 \text{ Ni} - 0.0465 \quad (6)$$

$$n = 16 \quad r = 0.687$$

从(1)~(6)回归方程得出,除Cd与有机质没有相关外,其他元素均与有机质密切相关。说明这些重金属易与水中有机物结合,并絮凝沉降到潮间带地区。这与许多学者的结论^[2~4,7~9]基本一致。

3 结论

综上所述,渤海西南部潮间带沉积物中重金属含量基本上仍属正常,但是Zn的污染较为明显,可能与油田排污有关。重金属含量与沉积物类型有关。除Cd外,沉积物中重金属间有较好的相关性,说明本区沉积物具有相似的地球化学特性。沉积物中重金属含量与有机质含量有密切相关,它们易与有机质结合,而沉降到底质。

参考文献

- [1] 环境标准参考物质科研协作组编,1986。环境标准参考物质的制备,分析和定值。科学出版社,258。

- [2] 黄华瑞、庞学忠,1987。渤海西南部铬的分布特征。海洋学报 9(4):514~519。
 [3] 黄华瑞、庞学忠,1987。黄河及其河口区铬的形态。海洋与湖沼 18(6):596~605。
 [4] Calvert S. E. and Price N. B., 1970. Minor metal contents of recent organic-rich sediments off South West Africa. *Nature* 227(5258): 593—595.
 [5] Castagna A., F., Sarro, F. Sinatra and E. Concele, 1982. Heavy metal distribution in sediments from the Gulf of Catania (Italy). *Mar. Pollution Bull.* 13(12): 432—434.
 [6] Katz A. and I. R. Kaplan, 1981. Heavy metals behavior in coastal sediments of Southern California: A critical review and synthesis. *Mar. Chem.* 10(4):261—300.
 [7] Means J. C. and Wijayarathne R., 1982. Role of nature Colloids in the transport of hydrophobic pollutants. *Science* 215 (4535): 968—970.
 [8] Sericano J. L. and A. Pucci, 1982. Cu, Cd and Zn in Blanca Bay surface sediments, Argentina. *Mar. Pollution Bull.* 13(12): 429—431.
 [9] Sholkovitz E. R., 1976. Flocculation of dissolved organic and inorganic matter during the mixing of river water and seawater. *Geochim. Cosmochim. Acta* 40(8): 831—845.

HEAVY METALS IN SEDIMENTS OF TIDAL ZONE FROM SOUTH—WEST BOHAI SEA

Huang Huarui and Pang Xuezhong

(Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao, 266071)

Received: Mar., 26, 1991

Key Words: Heavy metals, Sediments, Bohai Sea, Tidal zone

Abstract

Contents of Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Ni in sediments of high, middle, and low tidal zone was determined by graphite furnace atomic absorption spectrometry. It is indicated that contents of heavy metals are in normal values, but concentration of Zn is much higher, which is probably due to oil field pollution. Heavy metal concentration in Huanghe River Estuary progressively decreases from high tidal zone to low tidal

zone. Sediments of this area have similar geochemical characters. And heavy metal contents are closely related to organic matter contents.