

连云港近岸海域生物中重金属污染调查与评价

张存勇¹, 陈斌林²

(1. 淮海工学院空间信息科学系, 江苏 连云港 222001; 2. 连云港市环境保护局, 江苏 连云港 222001)

摘要:运用原子荧光分光光度法、石墨炉原子吸收分光光度法以及火焰原子吸收分光光度法对连云港近岸海域养殖区和天然捕捞的贝类、鱼类体内重金属 Hg、Zn、Pb、Cd、Cr 的含量进行了测定, 分析了重金属的含量水平, 并进行了残毒评价。结果表明, 海水养殖的贝类和海洋捕捞的鱼类、贝类生物体内铅出现超标, 其它各项指标能满足相关标准要求, 基本未受重金属污染, 反映近岸海域环境质量处于良好状态。

关键词:连云港; 近岸海域; 生物; 重金属

中图分类号: X131 **文献标志码:** A **文章编号:** 1674-3075(2009)06-0135-03

近年来, 重金属成为近岸海域的主要污染物之一。随着重金属的用途越来越广, 含重金属农药的施用、含重金属煤炭、石油的燃烧以及含重金属工业废水的排放, 大量有害物质被不断排入海中, 重金属对水环境的污染, 特别是对近岸海域环境和海洋生物的污染也日益引起人们的关注。由于重金属具有残毒时间长、积累性、能沿食物链转移浓缩、污染后不易发觉等特点, 常规化学分析方法只能测出其“微分值”(杨婉玲等, 2001)。然而, 对生物的检测却能测出其“积分值”, 这是因为生物体受环境影响较大, 对环境的污染物质富集能力较强, 通过测定海洋生物中重金属的含量可以研究海洋环境中重金属的分布状况。国际上利用海洋生物监测海洋污染已受到海洋环境专家普遍关注, 海洋生物监测也成为全球海洋污染监测的重要手段。通过对海洋生物中污染物的调查, 不但可以了解海洋污染状况, 正确评价和预测海域环境质量, 而且还可以为采取有效措施控制海洋污染、治理陆源污染, 保护海洋环境和人类健康提供科学依据。

连云港近岸浅海滩涂面积广阔, 领海基线以内海域面积 6 677 km², 沿海滩涂面积 7.33 万 hm², 其中潮上带 5.39 万 hm², 潮间带 1.95 万 hm², 为海洋生物的生存提供了广阔的空间(陈君, 2001)。沿海有大小干支河道 40 余条, 17 条为直接入海河流, 径流量大, 大量淡水带来了丰富的有机质和泥沙, 水质肥沃, 是各种海洋生物繁殖、生长的良好场所, 其中的海州湾是全国八大渔场之一。但是, 随着连云港成为苏北经济发展的增长极, 亿吨港口和临港工业

园的迅速发展, 田湾核电站运行排放的热废水和放射性物质, 连云港碱厂生产过程中产生的大量废渣和废液, 势必对近岸生态环境及海洋生物带来一定的影响。目前, 有关连云港近岸海域生物重金属含量的调查研究鲜有报道, 本文从生物体重金属含量的检测方面入手, 从一个侧面了解和评价近岸海域环境质量。

1 材料与方法

1.1 样品的采集和预处理

在连云港近岸海域随机采集养殖区和天然捕捞一定数量的常见贝类和鱼类样品, 经现场海水冲洗干净, 活的生物样品在运往实验室途中保持鲜活, 已经死亡的样品立即放入冰瓶内保存。冷冻后的生物样品在实验室内室温解冻, 贝类取所有柔软组织, 鱼类取肌肉组织。每种样品经匀浆机搅碎后分装于 2 只 150 mL 洁净的广口瓶中, 每份 100 g。匀浆后的样品于 -20℃ 冰柜中冷冻保存。样品的制备和消化方法参照海洋监测规范(1998)规定的方法。

1.2 样品的测定

Hg 用原子荧光分光光度法, Cd、Pb 用石墨炉原子吸收分光光度法, Zn、Cr 用火焰原子吸收分光光度法测定。

2 结果与讨论

2.1 重金属的含量

生物体内各重金属的检测结果见表 1。由表 1 可知, 除 Cr 未检出外, 重金属 Cd、Zn、Pb、Hg 在生物体内均有一定残留量。样品 Cd 的含量在 0.008 ~ 0.088 mg/kg, Zn 的含量在 2.7 ~ 9.2 mg/kg, Pb 的含量在 0.50 ~ 0.65 mg/kg, Hg 的含量在 0.053 ~

收稿日期: 2009-04-28

作者简介: 张存勇, 1971 年生, 男, 山东单县人, 讲师, 博士, 主要从事海洋技术教研工作。E-mail: ouczhangcunyong@163.com

0.074 mg/kg。

表1 连云港近岸海洋生物重金属检测结果 mg/kg

Tab.1 Contents of heavy metals in marine organism along Lianyungang coast

序号	样品种类	Cd	Zn	Pb	Hg	Cr
1	海水养殖鱼类	0.008	2.7	0.50	0.067	未检出
2	海水养殖贝类	0.030	9.2	0.63	0.059	未检出
3	海洋捕捞鱼类	0.088	6.7	0.57	0.074	未检出
4	海洋捕捞贝类	0.040	7.3	0.65	0.053	未检出

海洋捕捞的贝类、鱼类重金属含量普遍高于海水养殖的,贝类重金属含量一般又高于鱼类。其重金属含量水平,海水养殖鱼类、贝类: $Zn > Pb > Hg > Cd$; 海洋捕捞鱼类: $Zn > Pb > Cd > Hg$; 天然捕捞贝类: $Zn > Pb > Hg > Cd$ 。重金属累积的差异性可能与生物不同的食性及生活环境有关, Zn 作为生物体必需的生命元素,易于被生物主动吸收,因而较非生命元素 Pb 、 Cd 、 Hg 在生物体内的含量较高。海洋捕捞的贝类、鱼类缺少了人为的干预,生活范围大,通常含量较高,海水养殖的贝类、鱼类由于局部海区育苗以及布局、密度、管理等因素造成重金属的含量产生差异。生活习性与沉积物和悬浮物有密切关系的贝类,其体内的重金属含量通常高于鱼类,这可能与底质和悬浮物吸附重金属有关。

连云港近岸海域重金属主要来源于碱厂、临洪河口排污,其次包括养殖饲料、含铅油的使用、渔民滥用药物、港口生产、航道清淤抛泥导致底质部分重金属释放;此外,还有大气沉降的作用。从生物体残毒量来看,造成重金属的陆源输入比较稳定且有限,表明近岸海域环境质量基本处于良好状态。

与国内外其它海域相比,本次调查连云港近岸

海域海洋生物体内重金属含量 Pb 处于中上水平, Cd 和 Hg 处于较低水平(崔毅等,2000;王红等,2007)。袁旭音等(2005)对江苏海岸带生物体的重金属浓度测定结果也表明,贝类重金属含量高于鱼类。因为袁旭音等是以干样测定重金属含量,与本次调查结果表示方式不同,尚不能与江苏其它海域重金属含量作具体比对。但本次调查所取样品为贝类的所有柔软组织以及鱼类的肌肉组织,根据前人研究结果,重金属在海洋生物的不同组织中含量是不同的,肌肉中的重金属含量通常是最低的,由于重金属进入生物体内的主要途径是摄食、体表渗透和鳃膜的吸附,故壳、内脏、皮、骨、鳃、鳞等重金属含量一般是肌肉中重金属含量的几倍甚至几十倍。因此,本次调查的结果显然是保守的。

2.2 残毒评价

采用单因子指数、综合污染指数和内梅罗指数评价生物体重金属的污染情况,评价标准参照表2,结果见表3。从结果看,海水养殖的贝类和海洋捕捞的鱼类、贝类生物体内 Pb 出现超标,为主要污染元素, Hg 、 Zn 远低于标准值,其它各指标能满足相关标准要求,说明该海域生物受重金属污染不明显。

表2 海洋生物质量评价标准

Tab.2 Evaluation criterion of heavy metals for marine organisms

元素	生物种类	允许量/mg · kg ⁻¹	国家标准号
Cd	肉、鱼类	≤0.1	GB15201 - 1994
Pb	鱼类、虾类	≤0.5	GB14935 - 1994
Zn	鱼类	≤50	GB13106 - 1991
Cr	鱼类、贝类	≤2.0	GB14961 - 1994
Hg	鱼类	≤0.3	GB2762 - 1994

表3 连云港近岸海域海洋生物残毒评价结果

Tab.3 Evaluation result of heavy metals for marine organisms along Lianyungang coast

项目	监测项目单因子指数					综合污	均值污	内梅罗
	Cd	Cr	Zn	Pb	Hg	染指数	染指数	指数
海水养殖鱼类	0.088	0.050	0.054	1.000	0.223	1.415	0.283	0.735
海水养殖贝类	0.300	0.050	0.184	1.260	0.197	1.991	0.398	0.934
海洋捕捞鱼类	0.880	0.050	0.134	1.140	0.247	2.451	0.490	0.877
海洋捕捞贝类	0.400	0.050	0.146	1.300	0.177	2.073	0.415	0.965

值得注意的是,重金属 Pb 基本全部超标,应重点加强对 Pb 污染的控制措施。铅对海洋生物体来说是一种有害无益的重金属元素,它不仅会直接影响海洋生物的繁殖和生长,而且还间接威胁到人类的健康。研究表明,铅对肾脏有损害,易引起“骨痛病”;铅引起智力低下、反应迟钝、贫血等;汞损害神

经系统,引起语言和听觉障碍;铬易患皮肤溃疡、皮肤癌和肺癌等;锌会使体内的维生素减少,引起免疫力下降等。日本就曾出现过由于汞污染引起的“水俣病”和镉污染引起的“骨痛病”事件。因此,重金属污染监测与防治一直是海洋环境科学研究的重点。

3 结论

(1)从测定结果可看出,重金属 Pb、Cd、Zn、Hg 在近岸海域生物中均有残存,只有 Cr 未检出,但除 Pb 外,其它重金属含量低于标准值,说明重金属污染影响不明显。

(2)从残毒评价结果可知,海水养殖的贝类和海洋捕捞的鱼类、贝类生物体内 Pb 出现超标,其它各指标能满足相关标准要求,说明该海域已受到 Pb 的污染,应引起足够的重视。

(3)天然捕捞的重金属含量普遍高于养殖的,贝类体内的重金属含量通常又高于鱼类,可能与不同的食性及生活环境有关。

参考文献:

- 陈君. 2001. 连云港海洋渔业发展探析[J]. 生态经济, (2): 18-21.
- 崔毅, 宋云利, 陈碧鹃. 2000. 河北黄骅沿海海洋生物体中重金属残留量及评价[J]. 海洋水产研究, 21(2): 55-60.
- 国家质量技术监督局. 1998. GB17378-1998 海洋监测规范[S]. 北京: 中国标准出版社.
- 王红, 许强, 杨红生. 2007. 中国北方海域扇贝重金属含量的比较与质量评价[J]. 海洋科学, 31(9): 11-18.
- 杨婉玲, 魏泰莉, 赖子尼, 等. 2001. 珠江河口重金属在鱼、虾中残留量调查[J]. 珠江水产, (3): 17-19.
- 袁旭音, 乔磊, 刘红樱, 等. 2005. 江苏海岸带生物体的重金属水平与生态评价[J]. 河海大学学报: 自然科学版, 33(3): 237-240.

(责任编辑 万月华)

Heavy Metal Content Pollution Investigation and Evaluation of Organisms along Lianyungang Coast

ZHANG Cun-yong¹, CHEN Bin-lin²

(1. Department of Space Information Science, HuaiHai Institute of Technology,
Lianyungang, Jiangsu 222001, China;

2. Lianyungang Environmental Protection Bureau, Lianyungang, Jiangsu 222001, China)

Abstract: The contents of Hg, Zn, Pb, Cd, Cr of bivalves and fishes collected from culture areas and natural catching along Lianyungang coast were determined by atom fluorescence spectrometry, graphite furnace atomic absorption spectrophotometer, flame atomic absorption spectrophotometer, and the contents of the heavy metals were analyzed and assessed. Results show that the content of Pb of bivalves from culture areas and that of bivalves and fishes from natural catching were over the standards, the rest were below the legal limit, marine organisms were not polluted by heavy metals, indicating the environmental quality inshore was good.

Key words: Lianyungang; Inshore area; Organisms; Heavy metals