

## 舟山朱家尖附近海域海洋渔业环境质量评价

朱婧睿<sup>1</sup>, 彭瑶<sup>1</sup>, 李海飞<sup>1</sup>, 钟志<sup>2\*</sup>

(1. 舟山市环境保护局, 浙江舟山 316021; 2. 浙江省海洋水产研究所, 浙江舟山 316021)

**摘要** [目的]研究和评价舟山朱家尖附近海域海洋渔业环境质量。[方法]根据2015年12月舟山朱家尖附近海域6个调查站的观测资料,按照相关环境质量标准,采用质量指数法进行分析及评价。[结果]重金属Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr、Ni均符合渔业水质标准,无机氮(IN)符合二类海水水质标准,最主要的污染物是磷酸盐(PO<sub>4</sub>-P)。[结论]舟山朱家尖海域渔业环境质量状况较好,重金属对海洋的污染较轻。

**关键词** 舟山朱家尖海域; 冬季; 水质; 重金属

**中图分类号** S931.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)21-067-02

### Environmental Quality Assessment of Marine Fishery of Zhujiajian in Zhoushan Sea Area

ZHU Jing-rui<sup>1</sup>, PENG Yao<sup>1</sup>, LI Hai-fei<sup>1</sup>, ZHONG Zhi<sup>2\*</sup> (1. Zhoushan Municipal Environmental Protection Bureau, Zhoushan, Zhejiang 316021; 2. The Marine Fishery Research Institute of Zhejiang, Zhoushan, Zhejiang 316021)

**Abstract** [Objective] The aim was to evaluate environmental quality of marine fishery of Zhujiajian in Zhoushan Sea Area. [Method] Based on observation data from 6 stations in Zhujiajian Zhoushan Sea Area in Dec. 2015, according to relevant environment quality standard, quality index method was used to conduct primary analysis and evaluation. [Result] The proportion of heavy metals (Cu, Pb, Zn, Cd, Hg, As, Cr, Ni) and inorganic nitrogen were under the water quality standard, and the main pollutants were phosphate (PO<sub>4</sub>-P). [Conclusion] The environment quality of marine fishery of Zhujiajian in Zhoushan Sea Area is good, heavy metal pollution is relatively light.

**Key words** Zhujiajian in Zhoushan Sea Area; Winter; Water quality; Heavy metal

舟山朱家尖是舟山群岛1000余个岛屿中的第五大海岛,全岛面积72 km<sup>2</sup>,旅游资源丰富,山海风光秀丽。近年来,随着海洋渔业的迅猛发展,舟山近岸海域的海洋环境和海洋生态系统受到威胁,工业废水和养殖废水无度排放,使海洋环境受到危害的同时,也影响近岸海域鱼类繁殖、生长、索饵及越冬生活栖息地功能的发挥,一些重金属在生物体内的积累也会给海洋生物及养殖水产品带来安全隐患<sup>[1]</sup>。笔者通过对2015年12月舟山朱家尖附近海域环境进行调查,分析与评价了该海域环境质量现状,旨在为今后稳定该海域的渔业环境提供基础资料。

## 1 材料与方法

**1.1 样品采集与分析** 2015年12月(冬季)选择舟山朱家尖附近海域的6个站位,分别采集表层水和底层水开展调查,按照《海洋监测规范》<sup>[2]</sup>采集、处理和分析表层、底层海水。

**1.2 评价方法** 采集舟山朱家尖附近海域的水质监测资料,按照《渔业水质标准》<sup>[3]</sup>、《海水水质标准》<sup>[4]</sup>,采用质量指数法<sup>[5-10]</sup>对朱家尖附近海域的环境质量进行评价。

单因子质量指数的计算公式:

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中, S<sub>ij</sub>为单项评价指数或标准指数; C<sub>ij</sub>为j点处评价因子i的实测值; C<sub>si</sub>为评价因子i的评价标准值。

综合质量指数的计算公式:

$$S_{\text{综合}} = \sum_{j=1}^N S_{ij} / N$$

式中, N为评价的环境因子数。

**1.3 评价指标及标准** 从重金属污染和无机氮(IN)、磷酸盐(PO<sub>4</sub>-P)等方面对舟山朱家尖附近海域环境进行评价。Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr、Ni按照《中华人民共和国渔业水质标准》(GB 11607—1989)进行评价;无机氮、磷酸盐按照《中华人民共和国海水水质标准》(GB 3097—1997)二类水质标准进行评价(表1)。质量指数大于1.000 0时判定为污染。

表1 评价指标及标准

序号 Serial No.	指标 Indicator	含量 Content mg/L
1	IN	0.300 0
2	PO <sub>4</sub> -P	0.030 0
3	Cu	0.010 0
4	Pb	0.050 0
5	Zn	0.100 0
6	Cd	0.005 0
7	Hg	0.000 5
8	As	0.050 0
9	Cr	0.100 0
10	Ni	0.050 0

## 2 结果与分析

由表2可知,表层、底层海水中重金属Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、As、Cr、Ni的质量指数均小于1.000 0,最大为Cu,达0.670 0;表层、底层海水中IN的质量指数均小于1.000 0,范围在0.230 0~0.610 0;PO<sub>4</sub>-P除了底层水1号站点的质量指数小于1.000 0,其余站点的表层、底层海水质量指数均大于1.000 0,范围在0.970 0~1.300 0。

该调查在冬季,舟山朱家尖附近海域站点中海洋渔业环境质量总体较好,重金属评价指数均小于1.000 0,符合渔业

**基金项目** 浙江省科技计划项目(2015C3200)。

**作者简介** 朱婧睿(1985-),女,广西梧州人,工程师,从事环境保护管理工作。\*通讯作者,高级工程师,从事渔业环境监测研究。

**收稿日期** 2016-06-06

表2 表层和底层海水环境质量指数

Table 2 The environmental quality index of surface and bottom sea water

指标 Indicator	部位 Part	最小值 Minimum	最大值 Maximum	平均值 Mean
IN	表层	0.230 0	0.610 0	0.380 0
	底层	0.240 0	0.370 0	0.290 0
PO <sub>4</sub> -P	表层	1.100 0	1.300 0	1.170 0
	底层	0.970 0	1.270 0	1.130 0
Cu	表层	0.110 0	0.670 0	0.260 0
	底层	0.066 0	0.340 0	0.230 0
Pb	表层	0.004 0	0.024 0	0.012 0
	底层	0.003 0	0.032 0	0.014 0
Zn	表层	ND	0.180 0	0.124 0
	底层	0.054 0	0.140 0	0.103 0
Cd	表层	0.006 0	0.032 0	0.016 0
	底层	0.006 0	0.038 0	0.015 0
Hg	表层	0.022 0	0.048 0	0.038 0
	底层	0.028 0	0.068 0	0.038 0
As	表层	0.028 0	0.054 0	0.041 0
	底层	0.030 0	0.048 0	0.037 0
Cr	表层	ND	0.008 9	0.007 0
	底层	ND	ND	ND
Ni	表层	0.008 0	0.011 0	0.010 0
	底层	0.009 0	0.015 0	0.012 0
综合 Integrate	表层	0.340 0	0.490 0	0.410 0
	底层	0.350 0	0.410 0	0.380 0

注:ND表示未检出。

Note:ND stands for not detected.

水质标准,说明未受重金属污染<sup>[11]</sup>。原因可能有以下几方面:①舟山朱家尖附近海域无大型工业企业,未受企业工业废水的影响;②朱家尖附近海域水团交汇频繁,陆源污染物入海后在水团交汇下得到迅速稀释;③朱家尖海域沿岸有贝类养殖,贝类对重金属具有吸附和解吸作用,部分重金属被

养殖贝类吸收。

IN符合二类海水水质标准,磷酸盐除了1号站点底层水的评价结果达到预警值,其余站点均为污染,不符合二类海水水质标准。可能原因是生活废水以及沿岸养殖废水大量入海。

### 3 小结

该调查结果表明,舟山朱家尖附近海域海水中重金属均符合渔业水质标准,无机氮符合二类海水水质标准,磷酸盐不符合二类海水水质标准。由此可见,舟山朱家尖海域渔业环境质量状况较好。随着水产养殖业的发展,养殖废水要及时采取排污处理,避免由于水产养殖自身污染引发的生态环境问题。

### 参考文献

- [1] 徐娜娜,邱颖,姚炎明,等. 2002~2011年舟山近岸海域生态环境变化[J]. 安徽农业科学, 2015, 43(3): 292-296.
- [2] 国家海洋环境监测中心. 海洋监测规范: GB17378—1998[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [3] 渔业水质标准修订组. 渔业水质标准: GB11607—1989[S]. 北京: 中国标准出版社, 1990.
- [4] 国家海洋局第三研究所. 海水水质标准: GB3097—1997[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 1998.
- [5] 陆雍森. 环境影响评价[M]. 2版. 上海: 同济大学出版社, 1999: 125-140.
- [6] 钟志, 刘琴, 郭远明. 舟山渔场海域环境质量评价[J]. 广州化工, 2011, 39(3): 138-139.
- [7] 贾晓平, 杜飞雁, 林钦. 海洋渔业场生态环境质量状况综合评价方法探讨[J]. 中国水产科学, 2003, (4): 160-164.
- [8] 刘琴, 祝银, 王范盛, 等. 舟山渔场海域冬季海洋渔业环境质量评价[J]. 广州化工, 2013, 41(15): 153-154, 190.
- [9] 施晓来, 叶新荣. 三门湾蛇蟠海域环境质量现状评价[J]. 东海海洋, 2000(4): 16-21.
- [10] 李铁军, 郭远明, 贾怡然, 等. 三门湾海域环境质量现状评价与分析[J]. 海洋湖沼通报, 2011(3): 123-128.
- [11] 金卫红, 邵秀伟. 浙江近岸海域水质环境状况分析研究[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2003, 22(4): 327-331.
- [12] 高桂华, 聂磊, 孙强, 等. 美国《有毒物质控制法》的修订进展和启示[J]. 化工环保, 2010, 30(6): 505-507.
- [13] EPA. Summary of the Toxic Substances Control Act[EB/OL]. (2013-02) [2016-04-01]. <http://www.epa.gov/lawsregs/laws/tsca.html>.
- [14] 刘伟, 付余, 李晶, 等. 国外制药企业环保制度及对我国的借鉴意义[J]. 中国新药杂志, 2014, 23(4): 381-386.
- [15] 江莹. 美国制药企业环保监管的启示[J]. 现代商贸工业, 2012, 24(8): 42-43.
- [16] EPA. 2011 TRI National Analysis[EB/OL]. (2013-01) [2016-04-01]. <http://www.epa.gov/tri/tridata/tri11/nationalanalysis/index.htm>.
- [17] EPA. Toxics Release Inventory Program; Releases and Other Management of Toxic Chemicals on Near Tribal Lands[EB/OL]. (2012-06) [2016-04-01]. [http://www.epa.gov/tri/stakeholders/tribal/TRI\\_Tribal\\_Webinar\\_Presentation\\_9.6.12.pdf](http://www.epa.gov/tri/stakeholders/tribal/TRI_Tribal_Webinar_Presentation_9.6.12.pdf).
- [18] 蔡卫权. 美国总统绿色化学挑战奖获奖者的研究思路[J]. 环境保护, 2003(1): 59-61.
- [19] 中国新闻网. 药厂污染丑闻不断 药企治不了自己的病?[EB/OL]. (2015-01-27) [2016-04-01]. <http://finance.chinanews.com/ny/2015/01-27/7008524.shtml>.
- [20] 健康安全网. 制药污染大户的背后[EB/OL]. (2014-07-16) [2016-04-01]. <http://www.051jk.com/huanjing/show/208060.htm>.
- [21] 王明芳. 被挂牌督办企业缘何污染如故: 江苏靖江山达化工有限公司污染环境的调查[J]. 中国民营科技与经济, 2007(10): 55-58.
- [22] 腾讯网. 泰州市挂牌督办30家环境问题突出企业[EB/OL]. (2014-09-19) [2016-04-01]. <http://taizhou.house.qq.com/a/20140919/019234.htm>.
- [23] 网易. “土壤污染防治行动计划”文本内容基本成熟[EB/OL]. (2016-02-19) [2016-04-01]. <http://news.163.com/16/0219/01/BG5BTHI500014AED.html>.
- [24] 新华网. 环保部审议并通过《土壤污染防治行动计划》[EB/OL]. (2014-03-20) [2016-04-01]. [http://news.xinhuanet.com/energy/2014-03/20/c\\_126291826.htm](http://news.xinhuanet.com/energy/2014-03/20/c_126291826.htm).
- [25] 张胜田, 林玉锁, 华小梅, 等. 中国污染场地管理面临的问题及对策[J]. 环境科学与管理, 2007, 32(6): 5-7, 29.
- [26] 闵红. 我国排污许可证制度的缺陷[J]. 经营与管理, 2006(12): 24-25.
- [27] 新华网. 江苏6家化工企业非法处置废酸被判赔1.6亿元[EB/OL]. (2014-12-31) [2016-04-01]. [http://www.js.xinhuanet.com/2014-12/31/c\\_1113841227.htm](http://www.js.xinhuanet.com/2014-12/31/c_1113841227.htm).
- [28] 菅小东, 周红, 温文, 等. 化学品立法与环境保护[J]. 环境科学研究, 2007, 20(1): 123-128.

(上接第46页)