

朝连岛附近海域水环境要素分析*

WATER ENVIRONMENT ANALYSIS OF THE SEA AREA ROUND THE CHAOLIAN ISLAND

王 晶 张龙军^① 卢 敏 王 峰 祝陈坚

(青岛海洋大学化学化工学院 266003)

关键词 朝连岛, 水环境, 营养盐

朝连岛(北纬 35.88°, 东经 120.88°)地处黄海北部, 隶属青岛市崂山区沙子口镇, 距崂山头约 30 km。该岛岛形狭长, 面积 0.245 5 km², 海岸线长度 4.15 km, 周围水深逾 30 m, 尚无人定居。岛周围鱼类、贝类资源丰富^[1]。近几年来, 为适应渔业和水产养殖业的发展需要, 对青岛市近海的一些岛屿, 如灵山岛、田横岛及其周围水域的环境状况已开展了一定的专门研究^[2], 但有关朝连岛附近海域水环境要素的状况迄今未见详细报道。作为青岛近海的岛屿, 朝连岛周围水产养殖业虽尚不发达, 但历来是市郊渔民小型捕捞的作业区, 因此对其水环境的调查分析就有着重要的经济和生态意义。本文依据 2000 年 10 月对朝连岛周围水域的现场调查, 就水文参数和营养盐的分布状况进行了表征和较为详细的讨论。

1 调查时间、站位及调查项目

2000 年 10 月 7 日, 在 24 h 内对朝连岛周围 6 个站位进行了现场采样调查, 站位分布见图 1。采水层

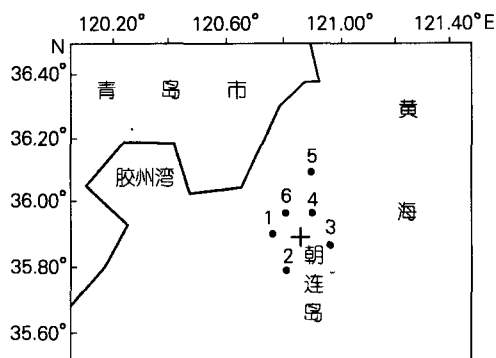


图 1 朝连岛水域采样站位

为表层、5、10、20 和 30 m, 水样用醋酸纤维滤膜抽滤。调查项目有: 温度、盐度、溶解氧、化学耗氧量、pH 值、磷酸盐、硅酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氨盐等。各要素均采用常规方法进行分析。

2 结果与讨论

2.1 调查水域水质基本情况

该季节朝连岛海域表层水温在 22.90~23.54℃ 之间, 平均为 23.24℃, 由西北向东南递减; 表层盐度在 31.57~31.76 范围, 平均 31.68, 由东北向西南递减。表层 pH (8.16~8.26, 平均值 8.20)、DO (4.85~5.10 mg/L, 平均值 4.96 mg/L, 饱和度 100.2%)、COD (0.64~1.60 mg/L, 平均值 1.13 mg/L) 基本都是由沿岸向外海递增, 即以朝连岛为中心, 南高北低。这些常规化学参数基本符合国家海水水质的一或二类标准^[3]。

2.2 水文要素分布

图 2 为 2 号至 5 号站所在断面水温的分布情况。由图 2 可以清晰的看出黄海底层沿陆架深入的冷水流与近岸表层水交汇的现象。盐度断面图(图 3)显示, 该季节朝连岛以北水域海水的垂直混合比较均匀; 岛南侧 20 m 深度上有高盐水舌向陆岸推进迹象, 而且是典型的正梯度结构。

2.3 营养盐的分布

此次调查发现, 在该海域营养盐的分布存在着明

* 国家自然科学基金资助项目 3979011003 号

第一作者: 王 晶, 出生于 1978 年, 青岛海洋大学化学化工学院在读研究生, 研究方向: 海洋化学, E-mail: cic108@mail.ouqd.edu.cn;

① 通讯联系人: 张龙军, 联系电话: 0532-2032483; E-mail: longjunz@mail.ouqd.edu.cn

收稿日期: 2001-06-13; 修回日期: 2001-11-15

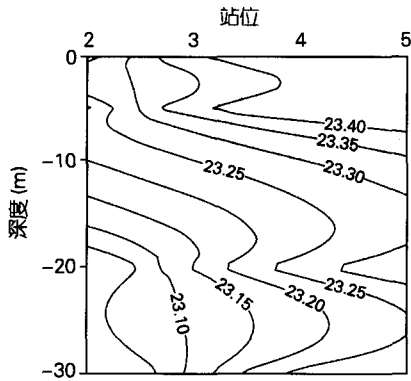


图2 2号至5号站断面的温度分布(单位:℃)

显的梯度,并由朝连岛以北向南急剧递减,这应该是近岸水和外海水在此处交汇的结果。表层 $\text{NO}_3\text{-N}$ 的浓度范围在 $0.01\sim 0.37\ \mu\text{mol/L}$ (图4)平均值为 $0.13\ \mu\text{mol/L}$,处于该季节北黄海的正常浓度范围之内^[4],但较以往调查结果偏低^[5]。

硝酸盐在各站的分布情况是:5号站最高,达到 $0.44\ \mu\text{mol/L}$;2号站最低,只有 $0.01\ \mu\text{mol/L}$,各站的最大值均分布在10m层左右。 $\text{NO}_3\text{-N}$ 的分布情况与之类似,只是除1号站外各站浓度分布均随深度递增。此次调查 $\text{NH}_4\text{-N}$ 浓度范围在 $0.31\sim 1.88\ \mu\text{mol/L}$,平均 $0.73\ \mu\text{mol/L}$ 。与 $\text{NO}_2\text{-N}$ 的分布情况相反,其分布在5号站最低,只有 $0.38\ \mu\text{mol/L}$,2号站最高,为 $0.96\ \mu\text{mol/L}$ 。调查海区的 $\text{NH}_4\text{-N}$ 约占DIN的68%,同胶州湾、渤海营养盐的分布类似,无机氮以再生循环快的 $\text{NH}_4\text{-N}$ 占绝对优势^[6,7]。溶解无机磷(图5b)浓度范围在 $0.09\sim 0.31\ \mu\text{mol/L}$,平均 $0.18\ \mu\text{mol/L}$,与青岛辖区其他海岛附近海域的平均值接近^[1]且由西北向东南递减。硅酸盐含量平均为 $2.72\ \mu\text{mol/L}$ 。整个调查

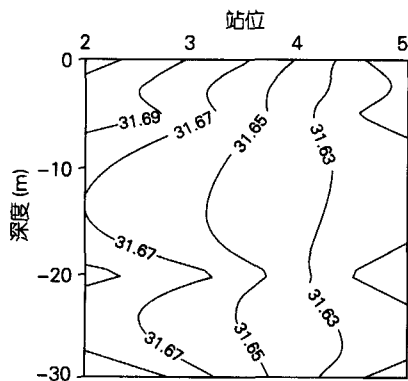


图3 2号至5号站断面的盐度分布

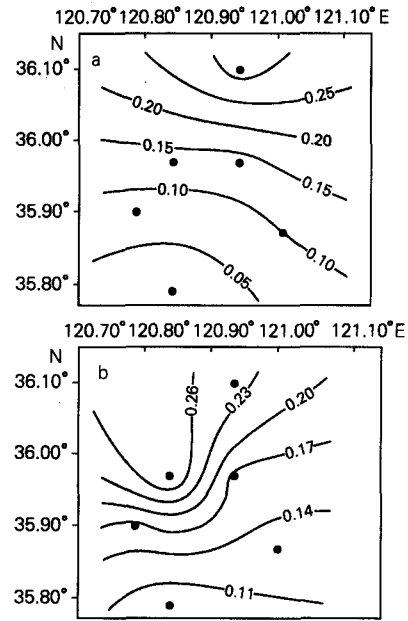


图4 朝连岛水域营养盐的表层分布
a)硝酸盐分布;b)磷酸盐分布(单位: $\mu\text{mol/L}$);

海域的 $\text{N}:\text{P}:\text{Si}=5:1:15$,属于贫氮型水域。

图6为此次调查中 $\text{NO}_3\text{-N}$ 和 $\text{NH}_4\text{-N}$ 浓度的相关关系。由图可以看出这两种营养盐的分布基本属负相关,相关系数达到0.67。再一次说明无机氮是以再生循环快的 $\text{NH}_4\text{-N}$ 为主。

此次调查硅酸盐含量在 $1.59\sim 3.79\ \mu\text{mol/L}$ 之间,平均 $2.72\ \mu\text{mol/L}$ 。在硅酸盐断面分布图(图5)中可以看到,外海有硅酸盐含量较低的水舌在20m处向陆岸推进。近岸水的硅酸盐含量较高且垂直分布比较均匀,应该是陆岸影响的结果。

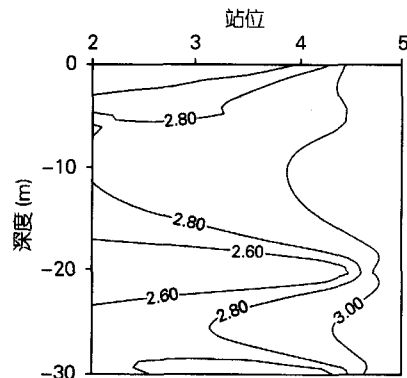


图5 2号站至5号站断面的硅酸盐分布(单位: $\mu\text{mol/L}$)

(下转 67 页)

(上接 20 页)

3 小结

(1) 朝连岛位于近岸高温低盐水和外海高盐低温水的混合区域。以岛为中心,北部水域海水的垂直混合比较均匀,岛南侧 20 m 处有低活性硅含量、盐度

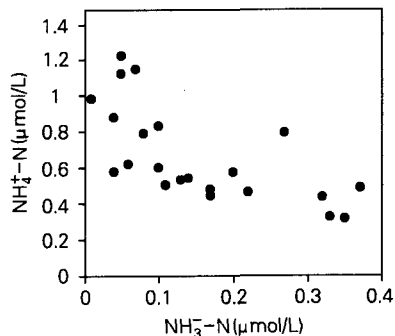


图 6 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 和 $\text{NO}_3\text{-N}$ 浓度散点图

较高的水舌向陆岸推进。

(2) 该季节朝连岛周围水质良好,基本无污染。从营养盐的角度看属于贫氮型水域,其含量低于以往对黄海的调查水平。无机氮以氨氮比重最大,并且 $\text{NO}_3\text{-N}$ 和 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 浓度成负相关关系。

参考文献

- 1 青岛市海岛资源综合调查办公室. 青岛市海岛志. 北京: 海洋出版社, 1996. 20~21
- 2 青岛市科学技术委员会. 青岛市海岛资源综合调查研究报告. 北京: 海洋出版社, 1996. 120~122
- 3 海洋监测质量保证手册 (海水水质标准: GB 3097 - 1997). 北京: 海洋出版社, 2000.
- 4 海洋图集编委会. 渤海、黄海、东海海洋图集——化学. 北京: 海洋出版社, 1991.
- 5 王勇、焦念志. 北黄海浮游植物营养盐限制的初步研究. 海洋与湖沼, 1999, 30(5): 512~518
- 6 郭卫东等. 中国近岸海域潜在性富营养化程度的评价. 台湾海峡, 1998, 17(1): 64~69
- 7 沈志良. 渤海湾及其东部水域水化学要素. 海洋科学集刊, 1999, 41: 51~59 (本文编辑: 张培新)