

厦门文昌鱼自然保护区的生态环境特点

吕小梅, 张跃平, 郑承忠, 陈水土, 方少华

(福建海洋研究所, 福建 厦门 361012)

摘要: 根据 2001 年 4 月~ 2002 年 3 月在厦门文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri*) 自然保护区进行 4 个季度月的环境监测资料整理而成。结果: 本调查海域水动力相对较强, 水体中溶解氧、化学耗氧量、pH 值等项目的测定结果均符合一类海水水质标准。表层沉积物属氧化的沉积环境, 未受有机质污染。分析了保护区内环境现状, 为保护区的管理和保护提出若干建议。

关键词 厦门文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri*); 自然保护区; 生态环境

中图分类号: Q959. 287; X835 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3096(2005)10-0027-05

文昌鱼具有原始的脊索动物基本构造特征, 介于无脊椎动物进化到脊椎动物的过度类型, 被认为是脊椎动物的祖先, 素有活化石之称, 是研究脊椎动物进化和系统发育的理想材料, 在学术上有很高的研究价值。因此厦门文昌鱼 (*Branchiostoma belcheri*) 被定为国家二级保护动物, 开展了许多相关的研究^[1-5]。1991 年 9 月厦门市政府批准建立厦门文昌鱼自然保护区, 2000 年 4 月 4 日国务院批准厦门文昌鱼、中华白海豚和白鹭建立“厦门海洋珍稀物种国家级自然保护区”。2001 年厦门市政府海洋管理办公室资助, 福建海洋研究所与厦门文昌鱼自然保护区管理处共同开展《厦门文昌鱼自然保护区资源调查及开发利用研究》, 对厦门文昌鱼保护区的生态环境现状、文昌鱼资源现状、保护区面临的不利因素进行调查, 为保护区的管理提供依据。该文系该项目的部分内容, 报道厦门文昌鱼保护区的生态环境现状。

1 材料与方 法

调查范围: 2001 年 4 月~ 2002 年 3 月在厦门文昌鱼自然保护区划定的区域和邻近的海区进行监测调查, 水质监测站位见图 1。

生态调查项目: 浮游植物、底栖硅藻、底栖生物的采样和标本的处理方法按《海洋调查规范》(GB12763-91)。

水质监测项目: 表层水温(颠倒温度表法)、盐度(盐度计法)、pH 值(pH 计法)、溶解氧(碘量滴定法)、化学耗氧量(碱性高锰酸钾法)。

表层沉积物监测项目: 底质有机质(氧化-还原容量法)、沉积物粒度组成(筛析法)。

各项目分析测定方法依据《海洋监测规范》(GB17378.4-1998)进行。

2 结果

2.1 水质环境

本调查海域表层海水的水温、盐度、pH 值、溶解氧(DO)、化学耗氧量(COD)等监测项目测值分布具有区域性差异, 分成同安湾鳄鱼屿海区、厦门东海域和大嶝岛海域(包括南线~ 十八线海区与小嶝岛~ 角屿海区)3 个区域描述, 3 个海区的表层海水各要素平均值、变化范围及其平面分布特征(表 1)。

表层水温冬季最低温(14.17℃)出现在厦门东海域, 夏季最高温(27.82℃)出现在同安湾海域。表层盐度最低值(26.19)出现在春季同安湾海域, 最高值(32.41)出现在夏季大嶝岛海域。pH 值变化不大, 最低值(8.00)出现在夏季厦门东海域, 最高值(8.32)出现在冬季厦门东海域。溶解氧变化相对较大, 最低值(5.81 mg/L)出现在夏季同安湾海域, 最高值(9.51 mg/L)出现在冬季厦门东海域。化学耗氧量最低值(0.319 mg/L)出现在夏季厦门东海域, 最高值(1.204 mg/L)出现在春季同安湾海域。表层海水溶解氧、化学耗氧量、pH 值等项目的测定结果均符合一类海水水质标准。

收稿日期: 2003-02-27; 修回日期 2004-12-28

基金项目: 厦门市政府管理办公室资助项目

作者简介: 吕小梅(1955-), 女, 福建晋江人, 副研究员, 从事底栖生物生态研究, 电话: 0592-5612788, E-mail: Luxmeil8@sina.com

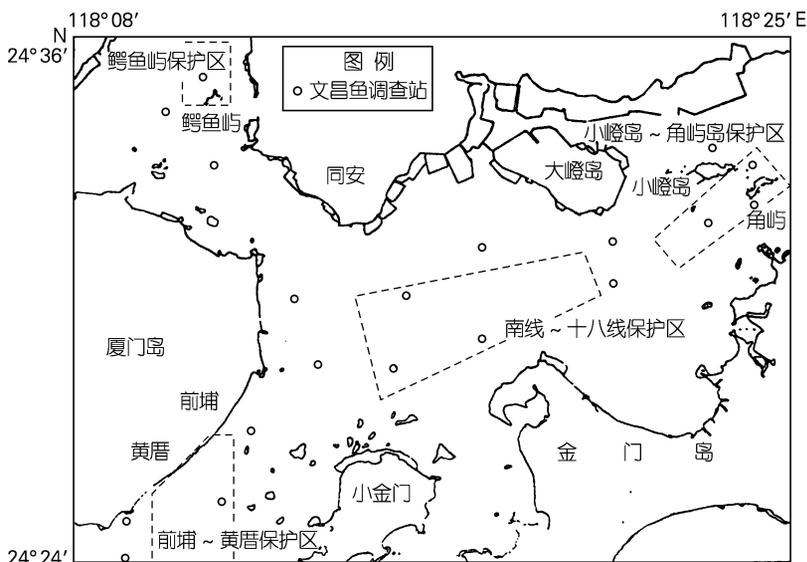


图 1 调查海区及站位
Fig. 1 Survey region and the stations

表 1 调查海区水质环境监测因子特征

Tab. 1 Characteristics of water environmental quality

调查海区	季节	表层水温(℃)		盐度		pH 值		溶解氧(mg/L)		化学耗氧量(mg/L)	
		范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值	范围	平均值
厦门东 海域	春	19.58~22.67	19.86	28.39~28.72	28.64	8.10~8.26	8.19	8.03~9.33	8.39	0.326~1.135	0.598
	夏	27.50~27.80	27.52	30.18~31.24	30.98	8.00~8.25	8.17	5.87~6.48	6.13	0.319~0.738	0.572
	秋	22.05~22.51	22.43	29.01~30.99	29.96	8.20~8.28	8.23	6.91~7.27	7.08	0.323~1.017	0.617
	冬	14.17~14.85	14.52	28.91~29.89	29.41	8.21~8.32	8.26	8.54~9.51	9.06	0.341~1.132	0.703
同安湾 海域	春	21.25~22.55	22.10	26.19~28.71	26.68	8.13~8.25	8.18	7.93~9.12	8.11	0.639~1.204	0.736
	夏	27.61~27.82	27.72	30.16~30.96	30.23	8.14~8.21	8.16	5.81~6.14	5.96	0.478~0.874	0.613
	秋	22.01~22.19	21.98	29.87~30.30	30.07	8.19~8.23	8.20	6.85~7.12	7.01	0.415~1.114	0.639
	冬	14.48~15.74	15.64	28.61~29.56	28.90	8.16~8.31	8.24	8.44~9.17	8.35	0.421~1.148	0.673
大嶝岛 海域	春	20.80~22.90	21.50	30.62~30.96	30.83	8.21~8.26	8.19	8.36~8.66	8.51	0.425~1.084	0.627
	夏	27.25~27.81	27.10	31.07~32.41	32.12	8.23~8.28	8.26	6.23~6.32	6.28	0.437~0.996	0.643
	秋	21.90~22.20	22.10	30.96~31.13	31.02	8.20~8.28	8.25	7.25~7.38	7.33	0.429~1.084	0.701
	冬	14.20~15.50	14.80	29.78~29.92	29.89	8.22~8.27	8.24	8.70~8.89	8.80	0.441~1.022	0.682

2.2 底质环境

2.2.1 沉积物类型及粒度特征

本区海底表层沉积物样品类型多样, 主要可以归纳为 3 大类型, 砂质沉积物、砂泥混合沉积物、泥质沉积物。砂质沉积物主要有砾质砂(GS)、粗砂(CS)、中粗砂(MCS)、中细砂(MFS), 含有一些贝壳碎片,

以牡蛎壳碎片最多, 分布于黄厝一带海域、香山外海域、同安湾口水道中部海域。砂泥混合沉积物分布广泛, 是调查海区内的主要沉积类型, 主要有砂-粉砂-粘土(STY)、粉砂质砂(TS)、粘土质砂(YS) 分布于黄厝南部海域、黑岩头至长尾礁近岸海域、同安湾大部分海域、及大小金门与同安之间的海域, 其中又以

砂-粉砂粘土分布最广。泥质沉积物包括粉砂质粘土(YT)和粘土质粉砂(TY),主要分布于同安湾口及大嶝岛附近海域及黄厝南部溪头下海域(图2)。

2.2.2 沉积物中砂等值线分布特征

文昌鱼的生存环境与底质关系密切,砂类沉积物适合文昌鱼的生存。砂含量大于80%的高值区分布于黄厝黑岩头以南海域、香山东南外海域、同安欧厝与大金门水道中部海域、刘五店西侧水道中部、大嶝岛东南侧水道中部海域、小嶝岛附近局部海域,以

黄厝海域、香山东南外海域、大嶝岛东南水道海域及小嶝岛附近局部海域,可达90%以上,甚至达到99.9%以上,其它区域的砂含量在20%~70%之间。同安欧厝与金門间水道有一片面积较大的砂含量在80%~90%之间的区域。理论上,砂含量高值区是适合于文昌鱼生存的区域,然而,文昌鱼的生存还受其它因素所影响,以上有些砂质分布区内没有出现文昌鱼。

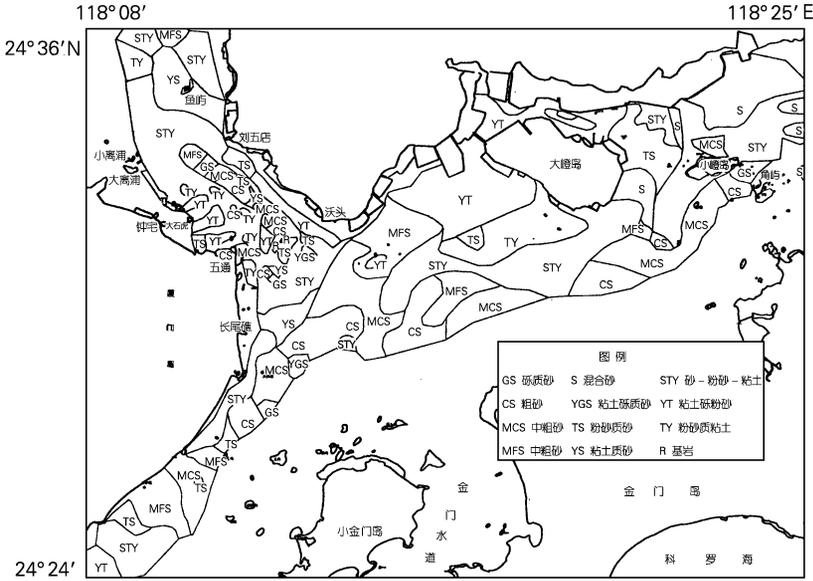


图2 调查海区沉积类型分布

Fig. 2 Distribution of sea-bed sediment types in survey region

2.2.3 表层沉积物中的有机质含量

本海域表层沉积物的有机质含量分布也呈区域性特征,并与其表层沉积物的沉积环境密切相关。同安湾鳄鱼屿附近的底质有机质含量变化范围为1.2%~1.5%,平面分布变化不大,与此分布相对应的底质沉积类型为砂-粉砂-粘土和粘土质砂等。厦门东海域底质有机质含量变化范围为0.11%~1.2%;远岸及东南部海域(既黄厝海区)低,小于0.4%,与此分布相对应的底质沉积类型为粗砂、粗中砂、中细砂、粉砂质砂等。大嶝岛海域底质有机质含量变化范围为0.12%~1.48%,平均含量为0.74%;其平面分布呈斑块状,在大嶝岛西南近岸底质有一片含量大于1.0%的高值区,与此分布相对应的底质沉积类型为粉砂质粘土、砂-粉砂-粘土和粉砂质砂等;而在小嶝岛及角屿附近海域为小于0.5%的低含量区,其

余大部分海域(含南线~十八线海区)底质有机质含量都介于0.5%~1.0%之间,与此分布相对应的底质沉积类型为砾砂、粗砂、粗中砂、中细砂、粉砂质砂、粘土质砂等。

2.3 生物环境

2.3.1 浮游植物

2.3.1.1 前埔~黄厝海区

浮游植物4个季度月平均总细胞数 1.71×10^6 个/L,浮游植物种类很少,优势种特别明显,优势种的数量占浮游植物总量的79.9%~83.1%。优势种有角毛藻(*Chaetoceros* sp.) 1.00×10^6 个/L,中肋骨条藻(*Skeletonema costatum*) 7.81×10^5 个/L。

2.3.1.2 南线~十八线海区

浮游植物4个季度月平均总细胞数为 2.20×10^5 个/L,优势种不明显,浮游植物种类组成较丰富。

这一海区不同站点的优势种不太一样,但数量差别不大。主要优势种有角毛藻 4.08×10^4 个/L, 中肋骨条藻 5.47×10^4 个/L, 萎软几内亚藻 (*Guinardia flaccida*) 3.40×10^4 个/L, 柏氏角管藻 (*Cerataulia bergoni*) 2.67×10^4 个/L。

2.3.1.3 小嶝岛~角屿岛海区

浮游植物 4 个季度月平均总细胞数 8.09×10^5 个/L, 优势种状况各站点不一样, 优势种特别明显的站, 出现的种类较少, 优势种的数量占浮游植物总量比例很高(占 97.9%)。优势种不明显的站, 种类较丰富, 优势种的数量占浮游植物总量比例较低(占 45.6%)。优势种有角毛藻 1.54×10^6 个/L, 中肋骨条藻 8.19×10^5 个/L, 萎软几内亚藻 4.73×10^4 个/L。

2.3.1.4 鳄鱼屿海区

浮游植物 4 个季度月平均总细胞数 5.20×10^4 个/L, 优势种明显, 浮游植物的组成简单, 优势种的数量占浮游植物总量的 56.2%, 其它种类较少。优势种主要有中肋骨条藻 2.92×10^4 个/L。

2.3.2 底栖生物

在大面调查时, 出现底栖生物的站位较少, 而且通常有出现文昌鱼时, 由于是沙质环境其他底栖生物较少, 与文昌鱼同时出现的主要是一些喜沙性底栖生物, 有短竹蛭、长吻沙蚕、角海蛹、方格星虫等, 数量较少。前埔~黄厝沙滩上较常见的有中国棘海鳃、白沙簪、角海蛹等。

3 小结与讨论

3.1 水质环境

本调查海域水动力相对较强, 表层海水溶解氧、化学耗氧量、pH 值等项目的测定结果均符合一类海水水质标准。

3.2 沉积环境

表层沉积物属氧化的沉积环境, 表层沉积物有机质含量均未超过沉积物污染物质评价标准, 说明本海域表层沉积物尚未见有机质污染。但在鳄鱼屿海区有盗采海砂、砂分布区被破坏的现象, 前埔~黄厝保护区因海岸工程的影响, 砂分布区有缩小、沉积物颗粒有变细的趋势。

3.3 生物环境

浮游植物的数量分布各区差别较大, 前埔~黄厝海区数量最多达 1.71×10^6 个/L, 南线~十八线海区 2.20×10^5 个/L, 小嶝岛~角屿岛海区 8.09×10^5 个/L, 鳄鱼屿海区 5.20×10^4 个/L, 最大与最小相差两个数量级, 鳄鱼屿海区浮游植物的数量较少, 与该

海区大规模的吊养牡蛎有关。

在黄厝海区潮间带采集底栖硅藻。经初步鉴定有 23 种。文昌鱼消化道含物分析, 共采自不同月份(6, 8, 9, 11, 2 月份)、不同体长 20 个样品(包括浅海 17 个和潮间带 3 个), 经解剖鉴定, 硅藻 35 种, 隶属于 3 个属; 甲藻 2 种, 2 属; 及一个棘足类附肢。在不同个体出现频率较高的种类是: 圆筛藻 (*Coscinodiscus* spp.)、曲舟藻 (*Pleurosigma* sp.)、舟形藻 (*Navicula* spp.)、双眉藻 (*Amphora* sp.) 和菱形藻 (*Nitzschia* sp.)。在秋季(11 月份)所取的样品中, 曲舟藻占绝对优势(占总量的 97.8% 和 99.4%), 其中原因有待继续探讨。不同体长(范围在 3.02~6.29 cm)文昌鱼的胃含物没有明显的差别。

3.4 环境保护

保护区内文昌鱼的生存环境现状尚好, 水质环境和底质环境是适宜厦门文昌鱼生存、繁殖的。但随着保护区周边陆域工业、旅游业及城市化的发展, 保护区相邻的海域水产养殖业的过度发展, 给保护区的水质环境造成一定的压力, 同安湾是厦门海洋功能区划中划定的唯一保留的以水产养殖为主导功能的海域, 但近年来水质状况不容乐观, 赤潮现象时有发生, 水体富营养化日趋严重。

调查海域文昌鱼栖息的砂质分布区面积有缩小、沉积物颗粒有变细的趋势。特别是前埔~黄厝保护区, 文昌鱼分布区^[6]比 1989 年的调查报道的^[2]小。相关的海岸工程已对保护区产生影响。调查海域仍有盗采海砂的活动, 为了保护文昌鱼的栖息环境, 必须做到: (1) 防止陆源性工业污染。(2) 保护区周边海域的水产养殖面积应控制在养殖容量的范围内, 保护区内不得从事水产养殖活动。(3) 禁止在保护区的范围内及临近的海区非法采砂。(4) 在保护区周围的海洋工程的可行性论证中, 必须对文昌鱼保护区的影响程度进行评价论证。

参考文献:

- [1] 汪伟洋, 陈必哲, 姚联腾, 等. 厦门前埔浅海文昌鱼资源调查报告[J]. 福建水产, 1989, 1: 17-22.
- [2] 周秋麟, 何明海, 邵合道, 等. 厦门黄厝海区文昌鱼的分布及其与底质的关系[J]. 台湾海峡, 1990, 9(2): 185-189.
- [3] 曾国寿, 何明海, 程兆第. 厦门黄厝文昌鱼保护区监测与研究[J]. 台湾海峡, 1996, 15(2): 174-181.
- [4] 方永强. 文昌鱼生态习性及其资源的保护[J]. 动物学杂志, 1987, 22(2): 41-45.
- [5] 金德祥, 程兆第, 邓岩岩. 厦门文昌鱼在刘五店濒临绝种[J]. 福建水产, 1987, 1: 32-33.

Ecological environment in Xiamen amphioxus natural reserve

LÜ Xiaō-mei, ZHANG Yue-ping, ZHENG Cheng-zhong, CHEN Shuǐ-tu, FANG Shaō-hua
(Fujian Institute of Oceanology, Xiamen 361012, China)

Received: Feb., 27, 2003

Key words: Xiamen amphioxus (*Branchiostoma belcheri*); natural reserve; ecological environment

Abstract: According to the survey data in Xiamen amphioxus natural reserve from April 2001 to March 2002, the present environment situation in the reserve was evaluated and some suggestions were recommended.

(本文编辑: 刘珊珊)