

舟山渔场衢山岛海域秋季渔业资源调查

祝银,朱剑,丁跃平*,郭远明,钟志,严忠雍

(浙江省海洋水产研究所,农业部重点渔场渔业资源科学观测实验站,浙江省海洋渔业资源可持续利用技术研究重点实验室,浙江舟山 316100)

摘要 2014年9月笔者对衢山岛海域渔业资源进行调查,分析了衢山岛周围海域渔业资源的种类组成、数量分布、群落结构。结果表明,该海域共捕获游泳生物29种,隶属8目23科,主要优势种为脊尾白虾和葛氏长臂虾。秋季的重量多样性指数大于尾数多样性指数,调查海域游泳生物多样性指数和丰度指数偏低,均匀度分布水平低。
关键词 衢山岛;渔业资源;拖网渔获物;生物多样性
中图分类号 S931.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)29-0095-03

Autumn Fishery Resources Survey of Qushan Island in Zhoushan Fishing Ground
ZHU Yin, ZHU Jian, DING Yue-ping* et al (Key Laboratory of Sustainable Utilization of Technology Research for Fishery Resource of Zhejiang Province, Scientific Observing and Experimental Station of Fishery Resources for Key Fishing Grounds, Ministry of Agriculture, Marine Fishery Research Institute of Zhejiang Province, Zhoushan, Zhejiang 316100)
Abstract Fishery resources in sea area around Qushan Island in Sep. 2014 were investigated, the species composition, quantity distribution, community structure of fishery resource were analyzed. The results showed that a total of 29 nekton species were captured, belonging to 23 families and 8 orders. The dominant species were *Exopalaemon carinicauda* and *Palaemon gravieri*. Weight diversity index was greater than number diversity index in autumn, so the biodiversity, abundance and the evenness index distribution were all low in the survey sea area.
Key words Qushan Island; Fishery resources; Trawl catches; Biodiversity

衢山岛又称大衢,古称大衢山、胸山或岫山,位于舟山群岛中北部、处长江口、钱塘江入海口外缘,西南邻近岱衢洋,东北邻近黄泽洋,处于舟山渔场的岱衢渔场海域。水系上受沿岸流控制,也受外海水系的影响,水中营养盐类丰富。岛屿间的水道水流湍急,紊流、潮流、回流等构成岛屿间特有的水文条件,是多种河口类、近海类渔业资源的栖息、生长和繁殖的良好场所。然而,随着捕捞强度的持续增加和海洋环境的日益恶化,舟山渔场渔业资源不断衰退。

国内关于舟山渔场海域的鱼类资源群落结构及数量分布的调查研究已有不少报道。陈华等^[1]调查并分析了舟山渔场衢山岛海域鱼类的种类组成和多样性变化。俞存根等^[2]对舟山渔场及邻近海域鱼类种类组成、数量分布季节变化趋势进行了定量分析。王迎宾等^[3]研究了舟山渔场及其邻近海域鱼类的群落种类组成及群落特征。陈佳杰等^[4]研究了舟山渔场金塘岛海域鱼类资源特征。叶深等^[5]对舟山渔场崎头洋海域鱼类种类组成、区系特点及数量分布等进行了研究。曹东阳等^[6]对舟山渔场普陀山附近海域鱼类种类组成和数量分布进行了分析。钟毅飞等^[7]对宁波-舟山港海域鱼类种类组成、数量时空分布、优势种等群落结构特征进行了分析。然而,目前对舟山渔场岛群间渔业资源生态研究的报道较少。为了解衢山岛周围海域海洋渔业资源现状,2014年9月笔者对衢山岛周围海域进行调查,以期为该海域渔业资源现状的评价提供依据,也为该海域海洋渔业资源可持续利用和发展提供科学依据。

基金项目 浙江省省级公益技术研究农业项目(2015C32001);浙江省科技厅院所专项(2016F50040)。
作者简介 祝银(1989-),女,四川广安人,助理工程师,从事海洋环境监测。*通讯作者,高级工程师,从事海洋环境监测调查评价。
收稿日期 2016-08-17

1 材料与方法
1.1 数据来源 数据来自2014年9月(秋季)在衢山岛海域开展海洋生态系统综合调查时所获得的渔业资源资料。调查范围为122°22'~122°29'E,30°20'~30°29'N,共布设12个调查站位(图1)。调查船网具为单拖网(宽5 m,高2 m),网口周长14 m,每个站位拖曳约30 min。游泳生物调查中收集拖网渔获物,记录网产量,按渔获品种、重量、尾数进行统计,并对主要品种进行生物学测定(体重、成幼体等)。调查海域渔获物包括鱼类、甲壳类(虾类、蟹类和口足类,口足类仅有虾蛄1种,因此归为虾类进行统计)。
样品的采集和处理方法依据《海洋调查规范》(GB/T12763—2007)^[8]进行。游泳动物种类名称及分类地位以《海洋生物分类代码》(GB/T17826—1999)^[9]、《中国海洋生物名录》^[10]和《福建鱼类志》^[11]等为依据。

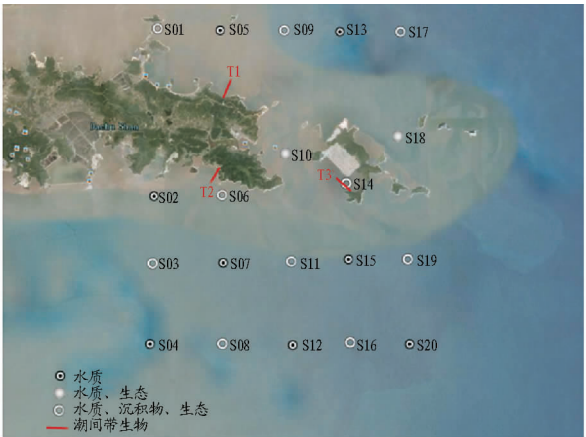


图1 调查站位分布

Fig.1 Distribution of sampling stations

1.2 测定项目与方法 海域拖网调查站位的渔业资源(尾数和重量)密度按农业部《建设项目对海洋生物资源影响评

价技术规程 SC/T5119—2007》公式进行计算：

$$D = \frac{C}{qa} \tag{1}$$

游泳动物现状评价采用物种多样性、均匀度、丰富度和单纯度等 4 个指标。

按照以下公式计算香农－威纳 (Shannon－Weaner) 多样性指数^[12-13]：

$$H' = - \sum_i^S P_i \log_2 P_i \tag{2}$$

按照以下公式计算均匀度指数：

$$J' = H' / \log_2 S \tag{3}$$

按照以下公式计算丰富度指数^[10]：

$$d = (S - 1) / \log_2 N \tag{4}$$

按照以下公式计算单纯度指数：

$$C = \text{SUM} (n_i / N)^2 \tag{5}$$

利用 Pinkas 等^[14] 的相对重要性指数 (IRI) 来研究游泳动物优势种的优势度, 计算公式如下：

$$IRI = (N + W) F \tag{6}$$

相对重要性指数 (包含生物的个体数、生物量和出现频率个重要信息, 常被用来研究渔业生物各种类生态优势度。当物种 IRI > 100 时, 为优势种。

2 结果与分析

2.1 渔业资源种类组成 2014 年秋季游泳生物调查采集的样品共有游泳生物 29 种, 隶属 8 目 23 科。其中, 鱼类 5 目

11 科 15 种, 占 51.72%; 虾类 (包括爬行虾类) 1 目 8 科 9 种, 占 31.03%; 蟹类 1 目 3 科 4 种, 占 13.80%; 头足类 1 目 1 科 1 种, 占 3.45% (表 1)。

表 1 渔获物种类数及其百分比
Table 1 Number and percentage of fish species

种类 Species	种数 Number	百分比 Percentage//%
鱼类 Fish	15	51.72
虾类 Shrimp	9	31.03
蟹类 Crab	4	13.80
头足类 Cephalopods	1	3.45
合计 Total	11	100

2.2 渔业资源分类群组成 调查海域 12 个调查站位 12 网有效网次的总渔获重量为 35 297.9 g, 总渔获尾数为 29 746 尾。从表 2 可以看出, 从渔获物重量组成看, 虾类占优势, 重量为 21 147.9 g, 占渔获物重量的 59.91%; 蟹类次之, 重量为 9 766.1 g, 占渔获物重量的 27.67%; 鱼类较少, 重量为 4 210.9 g, 占渔获物重量的 11.93%; 头足类最少, 重量为 173.0 g, 占渔获物重量的 0.49%。从渔获物尾数组成来看, 虾类也占绝对优势, 为 25 926 尾, 占渔获物总尾数的 87.16%; 鱼类次之, 为 2 056 尾, 占渔获物总尾数的 6.91%; 蟹类 1 760 尾, 占 5.92%; 头足类 4 尾, 占渔获物总尾数的 0.01%。

表 2 调查海域秋季获物的百分比组成
Table 2 Autumn catch percentage composition in survey sea

类群 Species	重量 Weight//g	重量百分比 Weight percentage//%	尾数 Number//尾	尾数百分比 Number percentage//%
鱼类 Fish	4 210.9	11.93	2 056	6.91
虾类 Shrimp	21 147.9	59.91	25 926	87.16
蟹类 Crab	9 766.1	27.67	1 760	5.92
头足类 Cephalopods	173.0	0.49	4	0.01
总计 Total	35 297.9	100	29 746	100

2.3 优势种与常见种 计算调查海域各种类相对重要性指数值 (IRI), 将相对重要性指数 (IRI) 作为确定优势种的依据。基于调查海域渔业资源种类较少、数量不多的现状, 将相对重要性指数 (IRI) 大于 1 000 的种类定为优势种, IRI 大于 100 (小于 1 000) 的种类定为常见种。

由表 3 可知, 2014 年秋季拖网调查海域优势种为脊尾白虾、葛氏长臂虾、日本鼓虾、日本蟳、三疣梭子蟹; 龙头鱼、石首鱼、哈氏仿对虾、中华舌鲷、口虾蛄、红狼牙虾虎鱼、矛尾虾虎鱼为常见种。

2.4 渔业资源密度 从表 4 可以看出, 各站位调查海域渔业资源重量密度以虾类最大, 为 126.9 kg/km²; 蟹类和鱼类次之, 分别为 58.6 和 25.4 kg/km²; 头足类密度最小, 为 0.1 kg/km²; 平均渔业资源重量密度为 211 kg/km²。渔业资源尾数密度也以虾类最大, 为 15.56 万尾/km²; 鱼类和蟹类尾数资源密度较小, 为 1.23 万尾/km² 和 1.05 万尾/km²; 头足类尾数密度最小, 为 0.01 万尾/km²; 平均渔业资源尾数密

度 17.85 万尾/km²。

表 3 调查海域优势种的相对重要性指数值
Table 3 The relative importance index values of the dominant species in survey sea

类别 Types	种名 Species	IRI
优势种 Dominant species	脊尾白虾	6 656
	葛氏长臂虾	3 215
	日本鼓虾	2 447
	日本蟳	1 794
	三疣梭子蟹	1 397
常见种 Common species	龙头鱼	728
	石首鱼	259
	哈氏仿对虾	243
	中华舌鲷	222
	口虾蛄	190
	红狼牙虾虎鱼	129

由表 5 可知, 秋季调查海域渔业资源重量密度以 S01 站位

最大,为471 kg/km²,最低站位为S09 站位(54.1 kg/km²),平均资源重量密度为211 kg/km²。调查海域渔业资源尾数密度也以S01 站位最大,为33.17 万尾/km²;最低站位为S19 站位,为2.91 万尾/km²,平均资源尾数密度17.85 万尾/km²。

表 4 调查海域秋季不同类群渔业资源密度的比较
Table 4 Fishery resource density of different groups in autumn in survey sea

类别 Species	重量 Weight kg/km ²	尾数 Number 万尾/km ²
鱼类 Fish	25.4	1.23
虾类 Shrimp	126.9	15.56
蟹类 Crab	58.6	1.05
头足类 Cephalopods	0.1	0.01
合计 Total	211.0	17.85

2.5 生态学特征 由表6 可知,2014 年秋季(9 月)调查海域生物重量多样性指数为0.897~1.862,平均值为1.408;均匀度指数为0.390~0.776,平均值为0.609;丰度指数为1.014~2.309,平均值为1.519;单纯度指数为0.184~0.590,平均值为0.320。生物尾数多样性指数为0.900~

1.472,平均值为1.138;均匀度指数为0.386~0.625,平均值为0.493;丰度指数为0.918~2.004,平均值为1.330;单纯度指数为0.313~0.570,平均值为0.411。

表 5 调查海域各站位渔业资源密度分布的比较
Table 5 Distribution of fishery resource density in each station in survey sea

站位 Stations	重量密度 Weight density//kg/hm ²	尾数密度 Number density//万尾/km ²
S01	471.0	33.17
S03	171.3	12.29
S06	278.2	24.08
S08	259.3	25.62
S09	54.1	8.87
S10	234.8	27.64
S11	93.4	12.09
S14	137.3	12.56
S16	291.4	12.57
S17	279.0	25.98
S18	204.8	16.36
S19	54.5	2.91
平均 Mean	211.0	17.85

表 6 2014 年秋季(9 月)调查海域游泳生物物种多样性指数分析
Table 6 Diversity index of swimming biological species in survey sea in autumn(Sep.) in 2014

站位 Stations	重量 Weight				尾数 Number			
	多样性指数 Diversity index	均匀度指数 Evenness index	丰富指数 Abundance index	单纯度指数 Pure degree index	多样性指数 Diversity index	均匀度指数 Evenness index	丰富指数 Abundance index	单纯度指数 Pure degree index
DS03	1.612	0.700	1.120	0.253	0.900	0.391	1.007	0.570
DS05	1.686	0.608	2.309	0.234	1.348	0.486	2.004	0.324
DS06	1.755	0.684	1.973	0.236	1.472	0.574	1.785	0.313
DS07	1.387	0.713	1.014	0.307	1.061	0.545	0.951	0.500
DS08	1.122	0.488	1.691	0.432	1.006	0.437	1.489	0.445
DS09	1.272	0.654	1.136	0.309	1.215	0.625	0.918	0.329
DS10	1.862	0.776	1.815	0.184	1.216	0.507	1.583	0.339
DS12	1.367	0.622	1.684	0.327	1.269	0.578	1.398	0.356
DS14	1.189	0.541	1.226	0.339	0.848	0.386	1.066	0.487
DS15	1.391	0.542	1.768	0.299	1.109	0.433	1.508	0.385
DS17	0.897	0.390	1.058	0.590	0.900	0.391	0.943	0.553
DS19	1.360	0.591	1.433	0.331	1.312	0.570	1.303	0.325
平均 Mean	1.408	0.609	1.519	0.320	1.138	0.493	1.330	0.411

3 小结

调查结果表明,秋季衢山岛周围海域生物重量多样性指数11 个站位均小于2,个别站位小于1;9 个站位尾数多样性指数均小于2,3 个站位小于1。重量多样性指数大于尾数多样性指数。总体而言,调查海域游泳生物多样性指数和丰度指数偏低,均匀度分布水平低,是为渔业资源可持续利用状况比较严峻海域。

参考文献

[1] 陈华,徐兆礼. 舟山渔场衢山岛海域春夏季鱼类数量变化[J]. 海洋渔业,2009,31(2):179-185.
[2] 俞存根,陈全震,陈小庆,等. 舟山渔场及邻近海域鱼类种类组成和数量分布[J]. 海洋与湖沼,2010,41(3):410-417.
[3] 王迎宾,俞存根,陈全震,等. 春、夏季舟山渔场及其邻近海域鱼类群落格局[J]. 应用生态学报,2012,23(2):545-551.
[4] 陈佳杰,徐兆礼,王翠华. 舟山渔场金塘岛海域春夏季的鱼类群落[J]. 生态学杂志,2012,13(4):931-938.
[5] 叶深,俞存根,周青松,等. 舟山嵇头洋海域春秋季节鱼类种类组成及数

量分布[J]. 福建水产,2014,36(1):35-46.
[6] 曹东阳,俞存根,周青松,等. 舟山渔场普陀山海域附近鱼类种类组成和数量分布[J]. 福建水产,2015,37(5):353-362.
[7] 钟毅飞,俞存根,周青松,等. 舟山渔场宁波-舟山港海域春秋季节鱼类种类组成和数量分布[J]. 浙江海洋学院学报,2016,35(1):1-7.
[8] 中国质量技术监督局. 海洋调查规范:GB/T12763-2007[S]. 北京:中国标准出版社,2008.
[9] 国家技术监督局. 海洋生物分类代码:GB/T 17826-1999[S]. 北京:中国标准出版社,1999.
[10] 刘瑞玉. 中国海洋生物名录[M]. 北京:科学出版社,2008.
[11] 福建鱼类志编写组. 福建鱼类志[M]. 福州:福建科学技术出版社,1984.
[12] 马克平. 生物群落多样性的测度方法 Iα. 多样性的测度方法(上)[J]. 生物多样性,1994,2(3):162-168.
[13] 马克平. 生物群落多样性的测度方法 Iα. 多样性的测度方法(下)[J]. 生物多样性,1994,2(4):231-239.
[14] PINKAS L,OLIPHANT M S,IVERSON I L K. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters[R]. State of California Department of Fish and Game,1971:1-105.