

浙江路桥附近海域春秋季节渔业资源调查

朱 剑,钟 志,张玉荣,祝 银,金衍健,李子孟

(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 [目的]调查浙江路桥附近海域春秋季节渔业资源。[方法]基于2016年11月路桥附近海域渔业资源调查资料,研究路桥附近海域鱼类密度的时空分布,分析优势种、生物多样性等因素对鱼类分布的影响。[结果]春季渔业资源生物共4类35种。调查海域的渔业资源重量和尾数密度最大种类分别为鱼类和虾类。调查海域优势种均为东海沿岸常见种类。调查海域渔业资源生物多样性指数、丰度指数和均匀度分布水平偏低。[结论]研究结果可为浙江路桥附近海域的生态监测、评价提供依据,也为该海域海洋资源的可持续开发与利用提供科学依据。

关键词 路桥;渔业资源;拖网渔获物;生物多样性

中图分类号 S93 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)29-0089-03

Investigation on Fishery Resources in the Adjacent Sea Area of Luqiao in Zhejiang Province

ZHU Jian, ZHONG Zhi, ZHANG Yu-rong et al (Marine Fishery Research Institute of Zhejiang Province, Scientific Observing and Experimental Station of Fishery Resources for Key Fishing Grounds, Ministry of Agriculture, Key Laboratory of Sustainable Utilization of Technology Research for Fishery Resource of Zhejiang Province, Zhoushan, Zhejiang 316100)

Abstract [Objective] To investigate the fishery resources in spring and autumn in the adjacent sea area of Luqiao in Zhejiang Province. [Method] Based on the survey data of fishery resources in the adjacent sea area of Luqiao in November of 2016, the spatial-temporal distribution of fish density in the adjacent sea area of Luqiao was studied, and the effects of dominant species, bio-diversity and other factors on the distribution of fishes were analyzed. [Result] There were 35 kinds of 4 species of fishery resources in spring. Fishes and shrimps had maximum fishery resource weight and species density in survey sea area. The dominant species in survey sea area were common types in the coastal area of the East China Sea. The biodiversity, abundance and the evenness index distribution in survey sea area were all low. [Conclusion] The research results can provide basis for the ecological monitoring and evaluation in the adjacent sea area of Luqiao in Zhejiang Province and provide scientific basis for the sustainable exploitation and utilization of fishery resources in this sea area.

Key words Luqiao; Fishery resources; Trawl catches; Biodiversity

路桥,位于浙江沿海中部,我国黄金海岸中段,与黄岩区、椒江区一起组成台州市区。境域东濒东海,南接温岭,西邻黄岩,北连椒江^[1]。笔者于2016年11月对路桥周围海域分别进行调查取样,研究该路桥周围海域的渔业资源的种类组成、数量分布、群落结构,旨在为该海域的生态监测、评价

提供依据,也为该海域海洋资源可持续开发与利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 站位布设与取样方法 2016年11月,选取12个监测站位进行渔业资源调查,监测站位的分布如图1所示。

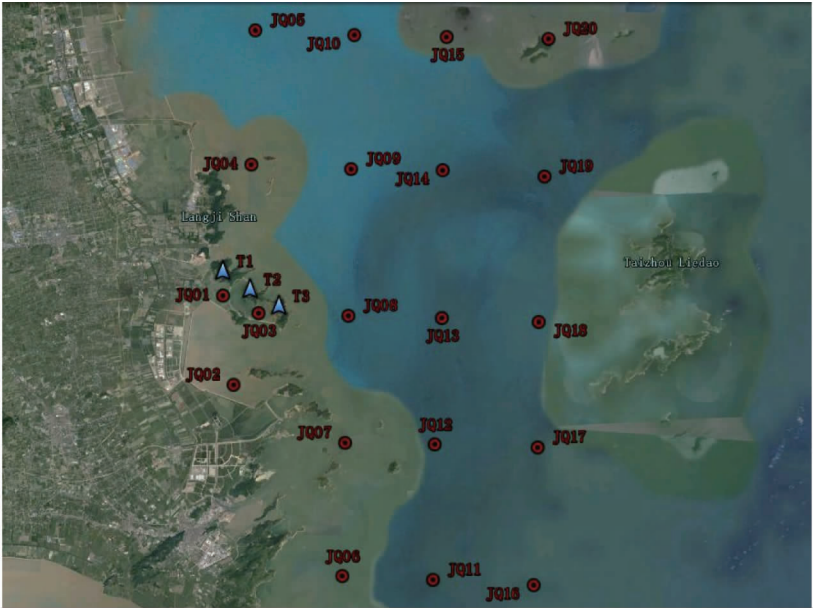


图1 监测站位的分布

Fig.1 The distribution of monitoring sites

基金项目 浙江省科技计划项目(2015C32001,2017C32089)。
作者简介 朱剑(1989—),男,浙江丽水人,助理工程师,从事海洋环境影响评价等方面的研究。
收稿日期 2017-09-13

1.2 调查方法 鱼卵和仔稚鱼调查、拖网渔业资源调查均按照《海洋监测规范》(GB/T 12673—2007)和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110—2007)规定

进行^[2-8]。

鱼卵和仔稚鱼调查采用浅水 I 型浮游生物网进行由底及表垂直拖网和水平拖网。垂直拖网作为海域鱼卵、仔鱼调查的定量依据,并用水平拖网作为海域生态调查的鱼卵、仔稚鱼定性研究。样品用 5% 甲醛溶液现场固定,带回实验室进行镜检与鉴定。

游泳生物调查调查中,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)。租用浙三门渔 00028#船,柔纲网具,网口宽 8 m。拖网调查时,每个站位拖网 30 min。

调查海域渔获物包括鱼类、甲壳类(虾类、蟹类和口足类,将口足类归到虾类进行统计)和头足类。

2 结果与分析

2.1 渔获物种类组成 2016 年 11 月调查水域共鉴定游泳动物 35 种,隶属 11 目 19 科。其中,鱼类 19 种,虾类 11 种,蟹类 4 种,头足类 1 种,分别占总种类数的 54.28%、31.43%、11.43% 和 2.86%(表 1)。

表 1 调查海域渔获物种类组成及百分比
Table 1 The species composition and percentage of catches in survey sea area

分类 Sort	种类数 Species number	百分比 Percentage//%
鱼类 Fishes	19	54.28
虾类 Shrimps	11	31.43
蟹类 Crabs	4	11.43
头足类 Cephalopods	1	2.86
合计 Total	35	100

注:口足类归入虾类进行统计
Note:Stamatopods was classified into shrimps

2.2 调查海域不同类群渔获物(重量、尾数)百分比组成 根据此次调查结果,调查海域 12 个调查站位 12 网有效网次的总渔获重量为 26 674.3 g,总渔获尾数为 2 583 尾。由表 2 可知,从渔获物重量组成来看,蟹类渔获量占优势,为 15 748.4 g,占渔获物总重量的 59.04%;鱼类 7 311.5 g,占渔获物总重量的 27.41%;虾类 3 611.5 g,占渔获物总重量的 13.54%;头足类 2.9 g,占渔获物总重量的 0.01%。从渔获物尾数组成来看,鱼类、虾类和蟹类尾数组成占比均相近,分别占渔获物总尾数的 38.10%、29.50% 和 32.37%;头足类仅 1 尾,占渔获物总尾数的 0.03%。

表 2 调查海域不同类群渔获物(重量、尾数)百分比组成
Table 2 The percentage composition (weight and individual number) of different sorts of catches in survey sea area

分类 Sort	重量 Weight g	重量百分比 Weight percentage %	尾数 Individual number 尾	尾数百分比 Percentage of individual number//%
鱼类 Fishes	7 311.5	27.41	984	38.10
虾类 Shrimps	3 611.5	13.54	762	29.50
蟹类 Crabs	15 748.4	59.04	836	32.37
头足类 Cephalopods	2.9	0.01	1	0.03
总计 Total	26 674.3	100	2 583	100

2.3 渔获物优势种 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)前 5 位的种类定为优势种,相对重要性指数值(IRI)大于 100 的种类定为常见种。2016 年 11 月拖网调查海域渔获物优势种有三疣梭子蟹、龙头鱼、棘头梅童鱼、口虾蛄、无刺口虾蛄;常见种有矛尾虾虎鱼、中华栉孔虾虎鱼、横纹东方鲀、脊尾白虾、葛氏长臂虾、中华管鞭虾、窝纹网虾姑、日本蟳(表 3)。

表 3 调查海域优势种和常见种的相对重要性指数值(IRI)
Table 3 IRI of dominant species and common species in survey sea area

分类 Sort	种名 Species name	IRI
鱼类 Fishes	海鳗	84.00
	刀鲚	7.30
	凤鲚	79.00
	黄鲫	0.65
	龙头鱼	3 288.00
	中华海鲈	1.10
	尖头黄鳍牙鱼或	1.50
	棘头梅童鱼	1 038.00
	叫姑鱼	21.00
	小黄鱼	1.60
	细鳞鲷	0.49
	银鲳	12.00
	矛尾虾虎鱼	393.00
	六丝钝尾虾虎鱼	2.70
	红狼牙虾虎鱼	22.00
	中华栉孔虾虎鱼	265.00
	半滑舌鲷	16.00
	横纹东方鲀	201.00
	褐菖鲀	0.37
虾类 Shrimps	脊尾白虾	195.00
	安氏白虾	15.00
	葛氏长臂虾	517.00
	细巧仿对虾	21.00
	哈氏仿对虾	3.80
	周氏新对虾	0.44
	中华管鞭虾	575.00
	细螯虾	0.33
	口虾蛄	1 707.00
	无刺口虾蛄	752.00
蟹类 Crabs	窝纹网虾姑	334.00
	隆线强蟹	0.51
	三疣梭子蟹	7 890.00
	日本蟳	384.00
	锯缘青蟹	1.20
头足类 Cephalopods	曼氏无针乌贼	0.41

2.4 渔业资源密度(重量、尾数) 由表 4 可知,2016 年 11 月调查海域渔获物重量和尾数密度均值分别为 576.12 kg/km² (0.250 ~ 1 360.550 kg/km²) 和 55.78 × 10³ ind./km² (0.090 × 10³ ~ 85.020 × 10³ ind./km²)。其中,鱼类资源重量和尾数密度均值分别为 631.66 kg/km² (0.130 ~ 61.940 kg/km²) 和 85.02 × 10³ ind./km² (0.086 × 10³ ~ 18.330 × 10³ ind./km²);虾类资源重量和尾数密度均值分别

为 312.01 kg/km² (0.017 ~ 29.806 kg/km²) 和 65.80 × 10³ ind./km² (0.086 × 10³ ~ 4.216 × 10³ ind./km²);蟹类资源重量和尾数密度均值分别为 1 360.55 kg/km² (0.527 ~ 319.650 kg/km²) 和 72.20 × 10³ ind./km² (0.086 × 10³ ~ 12.548 × 10³ ind./km²);头足类资源重量和尾数密度均值分别为 0.25 kg/km² (0 ~ 0.250 kg/km²) 和 0.09 × 10³ ind./km² (0 ~ 0.090 × 10³ ind./km²)。

表 4 调查海域渔业资源重量密度和尾数密度
Table 4 Weight density and individual number density of fishery resources survey sea area

分类 Sort	重量密度 Weight density kg/km ²	尾数密度 Individual number density × 10 ³ ind./km ²
鱼类 Fishes	631.66	85.02
虾类 Shrimps	312.01	65.80
蟹类 Crabs	1 360.55	72.20
头足类 Cephalopods	0.25	0.09
均值 Mean	576.12	55.78

注:口足类归入虾类进行统计
Note:Stamatopods was classified into shrimps

由表 5 可知,2016 年 11 月调查水域渔业资源重量密度最大值出现在 JQ18 号站位,为 408.02 kg/km²;最小值出现在 JQ2 号站位,为 26.21 kg/km²。调查水域渔业资源尾数密度最大值出现在 JQ5 号站位,为 39.69 × 10³ ind./km²;最小值出现在 JQ2 号站位,为 3.83 × 10³ ind./km²。

表 6 调查海域游泳生物物种多样性指数
Table 6 Diversity index analysis of nekton in surrvey sea area

站 位 Stations	重量 Weight				尾数 Individual number			
	多样性指数 Diversity index	均匀度指数 Evenness index	丰富度指数 Richness index	单纯度指数 Simpleness index	多样性指数 Diversity index	均匀度指数 Evenness index	丰富度指数 Richness index	单纯度指数 Simpleness index
JQ1	1.192	0.480	1.618	0.510	1.515	0.610	2.510	0.364
JQ2	1.499	0.651	1.575	0.349	1.876	0.815	2.373	0.221
JQ3	1.499	0.568	1.833	0.380	2.005	0.760	2.739	0.221
JQ5	1.965	0.627	2.739	0.349	2.046	0.653	3.589	0.221
JQ6	1.632	0.603	1.816	0.332	1.621	0.599	2.520	0.344
JQ8	1.551	0.573	1.810	0.344	2.052	0.758	2.752	0.184
JQ10	1.842	0.664	2.027	0.254	2.493	0.899	3.065	0.102
JQ12	1.445	0.510	2.006	0.386	1.775	0.626	2.888	0.268
JQ14	1.216	0.461	1.653	0.513	1.784	0.676	2.289	0.245
JQ16	1.651	0.595	1.899	0.386	2.086	0.752	2.765	0.268
JQ18	0.961	0.355	1.655	0.622	1.809	0.668	2.488	0.249
JQ20	1.990	0.718	1.960	0.189	2.294	0.827	2.667	0.126
最小值 Minimum	0.961	0.355	1.575	0.189	1.515	0.599	2.289	0.102
最大值 Maximum	1.990	0.718	2.739	0.622	2.493	0.899	3.589	0.364
平均值 Mean	1.537	0.567	1.883	0.384	1.946	0.720	2.720	0.234

3 结论

(1)此次调查结果表明,调查海域 12 个调查站位 12 网有效网次的总渔获重量为 26 674.3 g,总渔获尾数为 2 583 尾。从渔获物重量组成来看,蟹类渔获量占优势,为 15 748.4 g,占渔获物重量组成的 59.04%;鱼类 7 311.5 g,占 27.41%;虾类 3 611.5 g,占 13.54%;头足类 2.9 g,占

表 5 调查海域各拖网站位渔业资源重量密度和尾数密度
Table 5 Weight density and individual number density at trawl stations of survey sea area

站 位 Stations	重量密度 Weight density kg/km ²	尾数密度 Individual number density × 10 ³ ind./km ²
JQ1	77.50	6.91
JQ2	26.21	3.83
JQ3	104.09	9.96
JQ5	266.11	39.69
JQ6	192.75	22.36
JQ8	197.96	14.00
JQ10	141.28	11.53
JQ12	251.85	22.00
JQ14	224.37	25.28
JQ16	232.42	19.62
JQ18	408.02	23.98
JQ20	181.91	23.93

2.5 生态学特征 由表 6 可知,2016 年 11 月,调查海域生物(重量)多样性指数为 0.961 ~ 1.990,平均值为 1.537;均匀度指数为 0.355 ~ 0.718,平均值为 0.567;丰富度指数为 1.575 ~ 2.739,平均值为 1.883;单纯度指数为 0.189 ~ 0.622,平均值为 0.384。生物(尾数)多样性指数为 1.515 ~ 2.493,平均值为 1.946;均匀度指数为 0.599 ~ 0.899,平均值为 0.720;丰富度指数为 2.289 ~ 3.589,平均值为 2.720;单纯度指数为 0.102 ~ 0.364,平均值为 0.234。

0.01%。从渔获物尾数组成来看,鱼类、虾类和蟹类尾数组成占比均比较相近,分别占渔获物总尾数的 38.10%、29.50% 和 32.37%;头足类仅 1 尾,占渔获物总尾数的 0.03%。
(2)2016 年 11 月调查水域共鉴定游泳动物 35 种,隶属 11 目 19 科。其中,鱼类 19 种,虾类 11 种,蟹类 4 种,头足类 (下转第 119 页)

3 结论与讨论

商陆提取物卤虫活性成分主要集中在石油醚萃取相的A₅组分中。前期的研究结果表明,商陆醇提取物经不同溶剂萃取后,所得各萃取段对卤虫活性有差异,其中石油醚萃取物的活性明显高于其他相。在此基础上,该研究着重对石油醚萃取物进行了进一步分离,以明确卤虫毒活性成分所在部位,试验结果表明,经过一级柱层析,该相萃取物中杀虫活性成分的分布有差异,石油醚萃取物的卤虫毒活性成分主要集中在A₅段,在整个石油醚萃取物中极性处于偏小,表明商陆中毒活性成分为小极性物质。

参考文献

[1] 田普永. 商陆的药理作用及临床应用[J]. 西北药学杂志,1989,4(1):33-35.

[2] 廖永岩,夏营顺,何碧华. 不同投饵密度对卤虫高密度养殖的影响[J]. 安徽农业科学,2011,39(26):16149-16153,16179.

[3] 张登沥,刘其根. 饵料对卤虫生长和生殖的影响[J]. 上海水产大学学报,2000,9(2):93-96.

[4] 黄旭雄,王瑞,吕耀平,等. 不同强化饵料对卤虫必需脂肪酸组成的影响[J]. 水产科学,2005,24(10):1-4.

[5] 黄旭雄. 卤虫的营养[J]. 水产科学,2007,26(11):628-631.

[6] JEON S H, CHUN W, CHOI Y J, et al. Cytotoxic constituents from the bark of *Salix hulteni*[J]. Arch Pharm Res,2008,31(8):978-982.

[7] LUO X M, HE W H, YIN H, et al. Two new coumarins from *Micromelum*

falcatum with cytotoxicity and brine shrimp larvae toxicity [J]. Molecules, 2012,17(6):6944-6952.

[8] HULLATTI K K, MURTHY U D. Activity guided isolation of cytotoxic compounds from Indian medicinal plants using BSL bioassay [J]. J Cur Pharm Res,2010,14(1):16-21.

[9] AHASAN N B, ISLAM M R. Cytotoxicity study of pyrazole derivatives[J]. Bangladesh J Pharmacol,2007,2(2):81-87.

[10] CARBALLO J L, HERNÁNDEZ-INDA Z L, PÉREZ P, et al. A comparison between two brine shrimp assays to detect in vitro cytotoxicity in marine natural products[J]. BMC biotechnology,2002,2:17.

[11] BISWAS S K, CHOWDHURY A, DAS J, et al. Phytochemical investigation with assessment of cytotoxicity and antibacterial activities of the ethanol extract of *Elaeocarpus serratus*[J]. American journal of plant physiology, 2012,7(1):47-52.

[12] AHMAD B, AZAM S, BASHIR S, et al. Insecticidal, brine shrimp cytotoxicity, antifungal and nitric oxide free radical scavenging activities of the aerial parts of *Myrsine africana* L. [J]. African journal of biotechnology, 2011,10(8):1448-1453.

[13] NONDO R S O, MBWAMBO Z H, KIDUKULI A W, et al. Larvicidal, antimicrobial and brine shrimp activities of extracts from *Cissampelos mucronata* and *Tephrosia villosa* from coast region, Tanzania [J]. BMC complementary and alternative medicine,2011,11:33-35.

[14] LIN X P, ZHOU X F, WANG F Z, et al. A new cytotoxic sesquiterpene quinone produced by *Penicillium* sp. F00120 isolated from a deep sea sediment sample[J]. Mar Drugs,2012,10(1):106-115.

[15] BADISA R B, DARLING-REED S F, JOSEPH P, et al. Selective cytotoxic activities of two novel synthetic drugs on human breast carcinoma MCF-7 cells[J]. Anticancer Res,2009,29(8):2993-2996.

(上接第91页)

1种,分别占总种类数的54.28%、31.43%、11.43%和2.86%。

(3)2016年11月拖网调查海域渔获物优势种有三疣梭子蟹、龙头鱼、棘头梅童鱼、口虾蛄、无刺口虾蛄;常见种有矛尾虾虎鱼、中华栉孔虾虎鱼、横纹东方鲀、脊尾白虾、葛氏长臂虾、中华管鞭虾、窝纹网虾姑、日本蟳。

(4)鱼类资源重量和尾数密度均值分别为631.66 kg/km² (0.130~61.940 kg/km²)和85.02×10³ ind./km² (0.086×10³~18.330×10³ ind./km²);虾类资源重量和尾数密度均值分别为312.01 kg/km² (0.017~29.806 kg/km²)和65.80×10³ ind./km² (0.086×10³~4.216×10³ ind./km²);蟹类资源重量和尾数密度均值分别为1360.55 kg/km² (0.527~319.65 kg/km²)和72.20×10³ ind./km² (0.086×10³~12.548×10³ ind./km²);头足类资源重量和尾数密度均值分别为0.25 kg/km² (0~0.250 kg/km²)和0.09×10³ ind./km² (0~0.090×10³ ind./km²)。

(5)依据《海水增殖养殖区检测技术规程》提供的生物多样性指数评价标准衡量调查海域生物群落结构状况,H'≤1为重污染区域,1<H'≤2为中度污染区域,2<H'≤3为轻度

污染区域,3<H'<4为清洁区域^[9]。调查海域生物(重量)多样性指数为0.961~1.990,平均值为1.537。生物(尾数)多样性指数为1.515~2.493,平均值为1.946。调查海域的12个站位多样性指数均小于2,个别站位小于1,总体而言调查海域游泳多样性指数和丰度指数偏低,均匀度分布水平低,为渔业资源可持续利用状况比较严峻海域。

参考文献

[1] 中国海湾志编纂委员会. 中国海湾志第六分册[M]. 北京:海洋出版社,1993:168-179.

[2] 中国质量技术监督局. 海洋监测规范[M]. 北京:中国标准出版社,1999.

[3] 国家技术监督局. 海洋生物分类代码:GB/T 17826—1999[M]. 北京:中国标准出版社,1999.

[4] 刘瑞玉. 中国海洋生物名录[M]. 北京:科学出版社,2008.

[5] 福建鱼类志编写组. 福建鱼类志[M]. 福建:福建科学技术出版社,1984.

[6] 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.

[7] 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.

[8] PINKAS L, OLIPHANT M S, IVERSON I L K. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters[J]. State of california department of fish and game,1971(152):1-105.

[9] 国家海洋环境监测中心. 海水增殖养殖区监测技术规程[Z]. 2002.