

春季舟山市小干岛附近海域渔业资源调查

谢挺¹, 章飞军¹, 柳涛¹, 应岳¹, 蒋红¹, 叶属峰²

(1. 国家海洋局东海分局舟山海洋工作站 舟山 316022; 2. 国家海洋局东海分局 上海 200137)

摘要: 为了解舟山市小干岛附近海域渔业资源状况, 并为其可持续开发利用提供科学依据, 文章于 2016 年 5 月(春季)在该海域设置 15 个站位, 进行渔业资源定点拖网调查; 采用相对重要性指数以及 Shannon-Weaver 指数、均匀度指数和丰富度指数, 分析该海域的生物种类和生物多样性。研究表明: 研究区生物种类有 47 种, 为 12 目 31 科 40 属, 优势种包括六丝钝尾虾虎鱼等 3 种, 常见种包括日本鼓虾等 9 种; 鱼类在质量和尾数方面都占绝对优势, 虾类和蟹类也较多, 渔业资源个体较小、经济价值较低; 各调查站位的生物量和尾数分布有所不同; 与其他海域渔业资源相比, 研究区的生物多样性处于中等水平, 应加强保护和恢复。

关键词: 舟山海域; 海洋渔业; 生物资源; 渔业资源调查; 生物多样性

中图分类号: S931.1; S932.2; P745 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-9857(2018)08-0032-04

The Investigation of Fishery Resources in the Sea Area near Xiaogan Island of Zhoushan in Spring

XIE Ting¹, ZHANG Feijun¹, LIU Tao¹, YING Yue¹, JIANG Hong¹, YE Shufeng²

(1. Zhoushan Marine Workstation of East China Sea Branch, SOA, Zhoushan 316022, China;
2. East China Sea Branch, SOA, Shanghai 200137, China)

Abstract: In order to realize the present situation of fishery resources in the sea area near Xiaogan island, Zhoushan, and provide scientific basis for sustainable fishery resources utilization, an investigation was carried out on the bottom trawl fishery resources of 15 stations in May 2016. The relative importance index, Shannon-Weaver index, evenness index and richness index were used to analyze the composition and diversity of fishery resources. The study showed that a total of 47 species were identified, belonging to 12 orders, 31 families and 40 genera. The dominant species were *Amblychaeturichthys hexanema*, *Decapterus Decapterus* and *Leptochela gracilis*, there were 9 common species, such as *Alpheus japonicus* etc. The weight and number were dominated by fishes, shrimps and crabs were the second. The fishery resources were low value and cheap.

收稿日期: 2017-12-25; 修订日期: 2018-07-13
基金项目: 国家海洋局海洋公益性行业科研经费专项项目“基于海洋健康的资源环境承载能力监测预警关键技术研究与应用示范”(201505008).
作者简介: 谢挺, 工程师, 研究方向为渔业资源
通信作者: 章飞军, 工程师, 博士研究生, 研究方向为海洋生态

Compared with other sea areas, the diversity index was medium level, which means that the fishery resources should be protected and restored.

Key words: Zhoushan sea area, Marine fishery, Biological resources, The fishery resources investigation, Biodiversity

近岸海域通常是人类活动高频区,随着海洋捕捞强度的加大以及工农业生产和生活污水的大量排放,局部海域的生态平衡遭到严重破坏,大大降低水生生物多样性和资源生产力水平^[1]。近年来,随着长三角地区经济的快速发展,入海径流携带污染物持续输入,长江口和杭州湾口的生态环境形势十分严峻,具体表现在基础生产力下降、优质生物资源减少和富营养化程度提高,严重制约海洋渔业的发展^[2-3]。

舟山海域的渔业资源状况目前已有较多研究报道^[4-5],但对小干岛附近海域渔业资源的调查和研究较少。为了解小干岛附近海域渔业资源状况,本研究根据 2016 年 5 月的调查数据,分析其生物种类、生物量和分布以及生物多样性等,以期为其可持续利用提供科学依据。

1 调查方法

1.1 采样方法

于 2016 年 5 月(春季),在舟山市小干岛附近海域进行渔业资源定点拖网调查。本次调查共设置 15 个站位(图 1)。

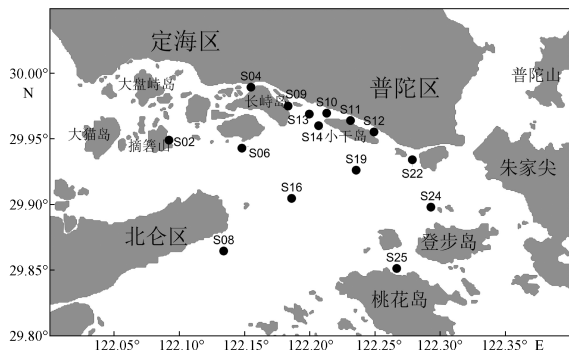


图 1 调查站位

渔业资源调查方法按照《海洋渔业资源调查规范》(SC/9403-2012)。调查租用渔民的单拖网渔船(浙普渔 32207 号),渔船主机功率为 330 kW,网具规格为 800 目×80 mm/目。每个站位的拖曳时

间约为 1 h,拖速约为 3.5 kn。将每个站位拖网的渔获物全部取样并装入样品袋,在编号和记录后冰鲜保存,带回实验室分析和鉴定,并对主要渔获种类进行生物学测定。

1.2 数据分析方法

1.2.1 优势种

优势种的计算采用相对重要性指数,计算公式为:

$$I = [(n_i/N + w_i/W) \cdot f_i/m] \cdot 10^5$$

式中: n_i 和 w_i 分别为第 i 种生物的个体数和生物量; N 和 W 分别为调查渔获物的总个体数和总生物量; f_i 为第 i 种生物在 m 次取样中出现的频率; m 为取样次数。

1.2.2 生物多样性

生物多样性的计算采用 Shannon-Weaver 指数、均匀度指数和丰富度指数。

(1)Shannon-Weaver 指数的计算公式为:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

式中: H' 为生物多样性指数; P_i 为第 i 种生物占总个体数或总生物量的比例; S 为生物总种数。

(2)均匀度指数的计算公式为:

$$J' = H' / \log_2 S$$

(3)丰富度指数的计算公式为:

$$d = (S - 1) / \log_2 N \text{ 或 } d = (S - 1) / \log_2 G$$

式中: N 为渔获物总个体数; G 为渔获物总生物量。

2 调查结果和讨论

2.1 种类

根据渔获物样品,共鉴定出生物种类 47 种,为 12 目 31 科 40 属。其中,鱼类有 28 种,为 19 科 25 属;虾类有 10 种,为 6 科 7 属;蟹类有 7 种,为 4 科 6 属;虾蛄类有 1 种,为 1 科 1 属;头足类有 1 种,为 1 科 1 属。

将相对重要性指数大于 1 000 者定为优势种,100~1 000 者定为常见种,调查海域的优势种和常

见种如表 1 所示。

表 1 小干岛附近海域优势种和常见种的相对重要性指数

	种类	I
优势种	六丝钝尾虾虎鱼 (<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>)	3 382.1
	蓝圆鲹(<i>Decapterus maruadsi</i>)	1 953.5
	细螯虾(<i>Leptochela gracilis</i>)	1 537.9
常见种	日本鼓虾(<i>Alpheus japonicus</i>)	570.7
	绿鳍鱼(<i>Chelidonichthys kumu</i>)	498.9
	中国毛虾(<i>Acetes chinensis</i>)	397.5
	安氏白虾(<i>Exopalaemon annandalei</i>)	396.2
	棘头梅童鱼(<i>Collichthys lucidus</i>)	391.3
	褐菖鲉(<i>Sebastiscus marmoratus</i>)	292.6
	日本蟳(<i>Charybdis japonica</i>)	249.1
	葛氏长臂虾(<i>Palaemon gravieri</i>)	108.5
	三疣梭子蟹(<i>Portunus trituberculatus</i>)	104.7

本次调查鉴定的生物种类与舟山其他海域渔业资源调查结果相近,如张亚洲等^[5]于 2010 年 5 月在韭山列岛附近海域调查采集渔业资源生物 57 种。由优势种和常见种可见,小干岛附近海域渔业资源趋于低杂化。

2.2 质量和尾数

本次调查 15 个站位有效网次的渔获物总质量为 5 149.1 g,总尾数为 10 609 ind,不同种类的渔获物质量和尾数及其占比如表 2 所示。

表 2 小干岛附近海域不同种类渔获物的质量和尾数及其占比

种类	质量/g	质量占比/%	尾数/ind	尾数占比/%
鱼类	2 902.3	56.37	7 867	74.15
虾类	1 422.7	27.63	2 616	24.66
蟹类	729.8	14.17	112	1.06
虾蛄类	92.9	1.80	12	0.11
头足类	1.4	0.03	2	0.02
合计	5 149.1	100.00	10 609	100.00

由表 2 可以看出,渔获物的质量组成以鱼类占优势,其中六丝钝尾虾虎鱼、花鲈(*Lateolabrax japonicus*)、蓝圆鲹和绿鳍鱼较多,分别占鱼类质量的 28.07%、20.02%、14.70%和 7.58%;其次为虾类,

其中细螯虾、日本鼓虾、安氏白虾和中国毛虾较多,分别占虾类质量的 40.06%、29.13%、12.51%和 10.50%;蟹类居第 3 位,其中日本蟳最多,占蟹类质量的 77.76%;虾蛄类和头足类较少,其中虾蛄类只有口虾蛄(*Oratosquilla oratoria*)1 种,头足类只有日本枪乌贼(*Loligo japonica*)1 种。

渔获物的尾数组成与质量组成基本类似,同样以鱼类占绝对优势,其中六丝钝尾虾虎鱼和蓝圆鲹较多,分别占鱼类尾数的 51.96%和 28.35%;其次为虾类,其中细螯虾、安氏白虾、中国毛虾和日本鼓虾较多,分别占虾类尾数的 55.35%、18.85%、14.14%和 7.42%;蟹类居第 3 位,虾蛄类和头足类较少。

无论是质量组成还是尾数组成,小干岛附近海域的鱼类都占绝对优势,甲壳类(主要是虾类和蟹类)也较多,其渔业资源主要是由个体较小和经济价值较低的种类组成。

2.3 分布

调查海域各站位平均渔获物质量为 343.3 g/h。其中,S12、S11 和 S6 站较高,分别为 1 204.0 g/h、996.5 g/h 和 460.4 g/h;S2 站最低,为 113.7 g/h。在平均渔获物质量较高的站位中,S12 站以日本鼓虾、日本蟳和蓝圆鲹占优势,分别占本站位渔获物总质量的 32.28%、14.81%和 12.06%;S11 站以花鲈、日本蟳和窄体舌鳎(*Cynoglossus gracilis*)占优势,分别占本站位渔获物总质量的 58.30%、13.02%和 11.13%;S6 站以绿鳍鱼和六丝钝尾虾虎鱼占优势,分别占本站位渔获物总质量的 31.10%和 23.81%。

调查海域各站位平均渔获物尾数为 707 ind/h。其中,S12 站最高,为 1 898 ind/h;S6、S22、S16、S14 和 S19 站较高,分别为 1 294 ind/h、1 082 ind/h、1 081 ind/h、826 ind/h 和 808 ind/h;S4 站最低,为 78 ind/h。在平均渔获物尾数较高的站位中,S12 站以蓝圆鲹、六丝钝尾虾虎鱼和日本鼓虾占优势,分别占本站位渔获物总尾数的 51.92%、25.43%和 8.85%;S6 站以六丝钝尾虾虎鱼、绿鳍鱼和细螯虾占优势,分别占本站位渔获物总尾数的 41.89%、21.79%和 10.82%;S22 站以六丝钝尾虾虎鱼、棘

头梅童鱼和细螯虾占优势,分别占本站位渔获物总尾数的 60.07%、15.25%和 13.49%;S16 站和 S14 站均以六丝钝尾虾虎鱼占优势,分别占本站位渔获物总尾数的 64.94%和 60.77%;S19 站以六丝钝尾虾虎鱼、细螯虾和安氏白虾占优势,分别占本站位渔获物总尾数的 48.27%、21.29%和 17.82%。

2.4 生物多样性

生物多样性表示水体稳定性和生物群落成熟度;均匀度表示生物群落内物种分布的均匀程度,是群落成熟和稳定的重要判断标准之一^[6];丰富度间接地反映生物的丰贫程度。调查海域各站位的生物多样性指数如表 3 所示。

表 3 小干岛附近海域的生物多样性指数

站 位	生物总种数 (S)/种	质 量			尾 数		
		生物多样性(H')	均匀度(J')	丰富度(d)	生物多样性(H')	均匀度(J')	丰富度(d)
S2	12	1.99	0.55	2.32	2.45	0.68	2.22
S4	8	0.97	0.32	1.30	1.79	0.60	1.61
S6	20	2.99	0.69	3.10	2.55	0.59	2.65
S8	18	2.76	0.66	3.22	2.52	0.61	2.67
S9	11	1.71	0.49	1.94	0.94	0.27	1.64
S10	13	2.32	0.63	2.46	0.94	0.25	2.09
S11	18	2.03	0.49	2.46	1.30	0.31	2.73
S12	25	3.35	0.72	3.38	2.07	0.45	3.18
S13	19	3.26	0.77	3.20	2.59	0.61	2.94
S14	17	2.45	0.60	3.08	2.01	0.49	2.38
S16	19	2.86	0.67	3.11	1.95	0.46	2.58
S19	14	2.51	0.66	2.44	2.15	0.56	1.94
S22	16	2.73	0.68	2.63	1.96	0.49	2.15
S24	14	2.68	0.72	2.37	2.26	0.59	2.11
S25	15	2.68	0.67	2.82	2.65	0.68	2.17
平均值	—	2.49	0.62	2.66	2.01	0.51	2.34

由表 3 可以看出,各调查站位的生物总种数在 8~25 种,差异较大。质量方面,生物多样性指数分布在 0.97~3.35,平均值为 2.49;均匀度指数分布在 0.32~0.77,平均值为 0.62;丰富度指数分布在 1.30~3.38,平均值为 2.66。尾数方面,生物多样性指数分布在 0.94~2.65,平均值为 2.01;均匀度指数分布在 0.25~0.68,平均值为 0.51;丰富度指数分布在 1.61~3.18,平均值为 2.34。

与其他海域渔业资源的生物多样性调查结果相比^[7-9],小干岛附近海域处于中等水平,可能是由捕捞强度过大和港口航运繁忙等人为因素干扰造成的。相关部门应加大对该海域渔业资源的保护和恢复,同时加强相关调查和研究。

参考文献

[1] 张涛,庄平,章龙珍,等.长江口近岸鱼类种类组成及其多样性

[J].应用与环境生物学报,2010,16(6):817—821.
[2] 张秋华,程家骅,徐汉祥,等.东海区渔业资源及其可持续利用[M].上海:复旦大学出版社,2007.
[3] 郑元甲,陈雪忠,程家骅,等.东海大陆架生物资源与环境[M].上海:上海科学技术出版社,2003.
[4] 张洪亮,徐开达,贺舟挺,等.韭山列岛附近海域渔业资源分析[J].海洋渔业,2008,30(2):105—113.
[5] 张亚洲,贺舟挺.春、夏季韭山列岛海洋生态自然保护区海域渔业资源分析[J].浙江海洋学院学报(自然科学版),2013,32(4):292—298.
[6] 宋伦,周遵春,王年斌,等.辽东湾浮游动物多样性及其与海洋环境因子的关系[J].海洋科学,2010,34(3):35—39.
[7] 孟田湘.渤海鱼类群落结构及其动态变化[J].中国水产科学,1998,5(2):16—20.
[8] 刘修泽,李轶平,付杰,等.长兴岛周边海域夏季渔业资源现状初步调查[J].大连海洋大学学报,2011,26(6):565—568.
[9] 田甲申,韩家波,张明,等.大连斑海豹自然保护区海域渔业资源现状初步研究[J].水产科学,2013,32(11):646—652.