

石臼港区近岸海域春季游泳动物群落 结构浅析

王尽文^{1,2}, 黄 娟^{1,2}, 孙 滨^{1,2}, 朱丽岩³, 张 亮^{1,2*}, 张乃星^{1,2}

(1. 山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室, 山东 青岛 266061; 2. 国家海洋局 北海预报中心, 山东 青岛 266061;
3. 中国海洋大学 海洋生命学院, 山东 青岛 266003)

摘 要:根据 2016 年 5 月(春季)在日照港石臼港区近岸海域进行的游泳动物调查资料,分析了该海域的游泳动物资源群落结构特征。调查海域捕获游泳动物 45 种(鱼类 30 种、甲壳类 11 种、头足类 4 种),尾数资源密度为 $70.19 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$,重量资源密度为 731.10 kg/km^2 。优势种类主要为方氏云鳚(*Enedrias fangi*)、双斑蟳(*Charybdis bimaculata*)、口虾蛄(*Oratosquilla oratoria*)、长丝虾虎鱼(*Cryptocentrus filifer*)。渔业生物群落的丰富度指数 $1.74 \sim 4.12$,平均为 2.63;多样性指数 $1.42 \sim 2.54$,平均为 1.94;均匀度指数 $0.50 \sim 0.78$,平均为 0.65。和 2012 年 5 月相同海域的调查结果相比,本次调查游泳动物种类减少 3 种,资源尾数密度下降 76.39%,资源重量密度下降 34.28%。

关键词:日照港;渔业资源;群落结构;优势种

中图分类号:S931

文献标识码:A

文章编号:1002-3682(2020)03-0224-07

doi:10.3969/j.issn.1002-3682.2020.03.008

引用格式:WANG J W, HUANG J, SUN B, et al. Analysis on community structure of nekton in the coastal waters of Shijiu Port in spring[J]. Coastal Engineering, 2020, 39(3): 224-230. 王尽文, 黄娟, 孙滨, 等. 石臼港区近岸海域春季游泳动物群落结构浅析[J]. 海岸工程, 2020, 39(3): 224-230.

作为日照港重要组成部分的石臼港近年来发展迅猛,其泊位个数和吞吐量逐年增加。港口和临港产业的飞速发展在极大地促进当地经济发展的同时也给所在海域的生态环境造成了不可逆转的危害。无论是处在海洋生态系统食物链底端的浮游藻类还是处在食物链顶端的鱼类无一幸免。在某种程度上这些产业发展越快,对环境的破坏越大。最近几十年受人类活动的干扰和影响,很多鱼类都处在濒临灭绝的位置^[1]。目前国内对黄海海域渔业资源群落结构的报道较多^[2-6],但关于日照港附近小范围海域渔业资源的报道十分有限。本文利用 2016 年 5 月(春季)在石臼港区近岸海域进行的调查资料对石臼港区的渔业资源群落结构做了分析,旨在全面认识日照港附近渔业资源现状,进而为日照港石臼港区及邻近海域生态修复和生态补偿提供基础数据。

1 材料与方法

1.1 站位布设、调查和分析方法

国家海洋局北海预报中心于 2016 年 5 月(春季)在石臼港近岸海域进行了渔业资源调查,共布设 12 个

收稿日期:2020-02-27

资助项目:国家重点研发计划资助项目——黄海洋苔绿潮立体化监测和预警预报技术(2016YFC1402103)和海水总氮总磷在线监测仪器研制及产业化(2017YFC1403700)

作者简介:王尽文(1980-),男,高级工程师,主要从事海洋环境监测与评价方面研究. E-mail: 1109429515@qq.com

* **通讯作者:**张 亮(1982-),男,高级工程师,硕士,主要从事海洋环境监测方面研究. E-mail: 36302162@qq.com

(王佳实 编辑)

监测站位(图 1)。游泳动物拖网调查按《海洋调查规范:第 6 部分 海洋生物调查》(GB/T 12763.6—2007)^[7]的相关规定执行。采用功率为 88.2 kW 的单拖网船,拖网调查所用网具为单拖底拖网,网口 1 300 目,网目尺寸 40 mm,网口周长 51.5 m,囊网网目 20 mm。每站拖曳 1 h,平均拖速 2.7 kn。拖曳时,网口宽度约 16 m,每站的实际扫海面积为 0.08 km²。渔获物在船上鉴定种类,并按种类记录重量、尾数等数据,样本经冰冻保存后带回实验室详细测定生物学数据。

1.2 评价方法

1.2.1 绝对资源密度

绝对资源密度按扫海面积法^[8]计算,公式为

$$\rho = \frac{D}{(p \cdot a)}, \quad (1)$$

式中: ρ 为现存资源量; D 为相对资源密度,即平均渔获量; a 为网次扫海面积; p 为网具捕获率,即网具对游泳动物等的捕捞效率。中上层鱼类 $p=0.3$;近底层鱼类、虾类和乌贼类, $p=0.5$;底层鱼类、蟹类和蛸类, $p=0.8$ 。

1.2.2 生态优势度

利用 Pinkas 等^[9]提出的相对重要性指数(Index of Relative Importance, IRI)确定优势种。 $IRI \geq 1000$, 定义为优势种; $100 \leq IRI < 1000$, 定义为重要种; $10 \leq IRI < 100$, 定义为常见种; $1 \leq IRI < 10$, 定义为一般种; $IRI < 1$ 定义为少有种。

1.2.3 多样性

利用 Shannon-Wiener 多样性指数(H')^[10]、Margalef 的种类丰富度指数(D)^[11]和 Pielou 均匀度指数(J)^[12]来分析游泳动物群落生态多样性,公式为

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i, \quad (2)$$

$$D = S - 1/\ln N, \quad (3)$$

$$J = \frac{H'}{\ln S}, \quad (4)$$

式(2)~式(4)中, S 为样品中的种类总数; N 为渔获总尾数; P_i 为 i 种鱼获物重量占总渔获物重量的比例。

2 调查结果与分析

2.1 种类组成

本次调查共捕获 45 种游泳动物(表 1):鱼类 30 种,占 66.67%;甲壳类 11 种,占 24.44%;头足类 4 种,占 8.89%。2016 年 5 月国家海洋局北海预报中心在同一海域相同站位调查发现有鱼类 29 种、甲壳类 14 种、头足类 5 种。与其对比,本次调查鱼类增加 1 种,甲壳类和头足类分别减少 3 种和 1 种。

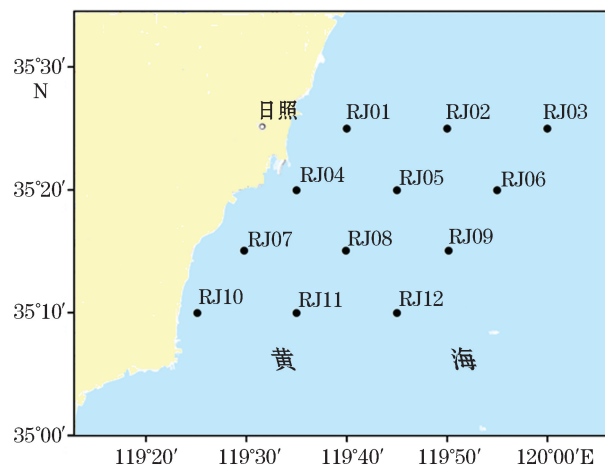


图 1 2016 年 5 月调查站位分布

Fig.1 Location of the surveying and sampling stations in May 2016

表 1 石臼港近岸海域区游泳动物种类名录
Table 1 List of the species of nekton in the coastal waters of Shijiu Port

类 别	序 号	中文名	拉丁名	序 号	中文名	拉丁名
鱼类 Fishes	1	星康吉鳗	<i>Conger myriaster</i>	16	棘头梅童鱼	<i>Collichthys niveatus</i>
	2	青鳞小沙丁鱼	<i>Sardinella zunasi</i>	17	皮氏叫姑鱼	<i>Decapoda</i>
	3	鲹	<i>Engraulis japonicus</i>	18	小黄鱼	<i>Larimichthys polyactis</i>
	4	黄鲫	<i>Setipinna taty</i>	19	云鲷	<i>Enedrias elongatus</i>
	5	赤鼻棱鲹	<i>Thrissa kammalensis</i>	20	方氏云鲷	<i>Enedrias fangi</i>
	6	长蛇鲻	<i>Saurida elongata</i>	21	绯鲷	<i>Callionymus beniteguri</i>
	7	黄鮫鰈	<i>Lophius litulon</i>	22	短鳍鲷	<i>Callionymus kitaharae</i>
	8	日本海马	<i>Hippocampus japonicus</i>	23	长丝虾虎鱼	<i>Cryptocentrus filifer</i>
	9	尖海龙	<i>Syngnathus acus</i>	24	矛尾虾虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i>
	10	许氏平鲉	<i>Sebastes schlegeli</i>	25	六丝钝尾虾虎鱼	<i>Macrophthalmus dilatatum</i>
	11	鲷	<i>Platycephalus indicus</i>	26	拉氏狼牙虾虎鱼	<i>Odontamblyopus lacepedii</i>
	12	大泷六线鱼	<i>Hexagrammos otakii</i>	27	中华栉孔虾虎鱼	<i>Ctenotrypauchen chinensis</i>
	13	细纹狮子鱼	<i>Raphidopus ciliatus</i>	28	高眼鲷	<i>Cleisthenes herzensterni</i>
	14	细条天竺鲷	<i>Apogon lineatus</i>	29	带纹条鲷	<i>Zebrias zebra</i>
	15	多鳞鳕	<i>Sillago sihama</i>	30	短吻红舌鲷	<i>Cynoglossus joyeri</i>
甲壳类 Crustacean	1	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>	7	疣背深额虾	<i>Latreutes planirostris</i>
	2	鹰爪虾	<i>Trachysalambria curvirostris</i>	8	枯瘦突眼蟹	<i>Oregonia gracilis</i>
	3	戴氏赤虾	<i>Metapenaeopsis dalei</i>	9	三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
	4	鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>	10	日本螯	<i>Charybdis japonica</i>
	5	日本鼓虾	<i>possum shrimp</i>	11	双斑螯	<i>Charybdis bimaculata</i>
	6	日本褐虾	<i>Crangon hakodatei</i>			
头足类 Cephalopod	1	枪乌贼	<i>Loliolus spp.</i>	3	短蛸	<i>Octopus minor</i>
	2	双喙耳乌贼	<i>Typhlocarcinus nudus</i>	4	长蛸	<i>Octopus fangsiao</i>

注:空白处无数据

2.2 资源组成

由调查结果可知,无论是重量比例还是数量比例鱼类都最大,分别占 67.87%和 58.61%;甲壳类次之,分别占 25.60% 和 39.41%;头足类最低,分别占 6.53%和 1.98%。

2.3 资源分布

本次调查平均渔获重量为 20.20 kg/h,位于调查范围东侧的 RJ06 站位渔获重量最高,为 59.88 kg/h,位于调查范围西北侧的 RJ01 站位渔获重量最低,为 3.56 kg/h。渔获重量大于 50 kg/h 的站位只有 RJ06 站,为 59.88 kg/h;其余 11 个站位的渔获重量均低于 50 kg/h(图 2)。

调查海域平均渔获数量为 1 928 ind/h,位于调查范围西侧的 RJ07 站位渔获数量最高,达 5 400 ind/h,位于调查范围南侧的 RJ02 站位渔获数量最低,仅 239 ind/h。渔获数量超过 2 000 ind/h 的站位有 4 个,除 RJ07 站外,还包括 RJ06 号站(4 492 ind/h)、RJ11 号站(3 121 ind/h)和 RJ08 号站(2 419 ind/h);渔获数量在 1 000~2 000 ind/h 的站位 3 个,依次为 RJ03 号站(1 955 ind/h)、RJ04 号站(1 860 ind/h)和 RJ10 号站(1 760 ind/h);其余站位渔获物低于 1 000 ind/h(图 2)。

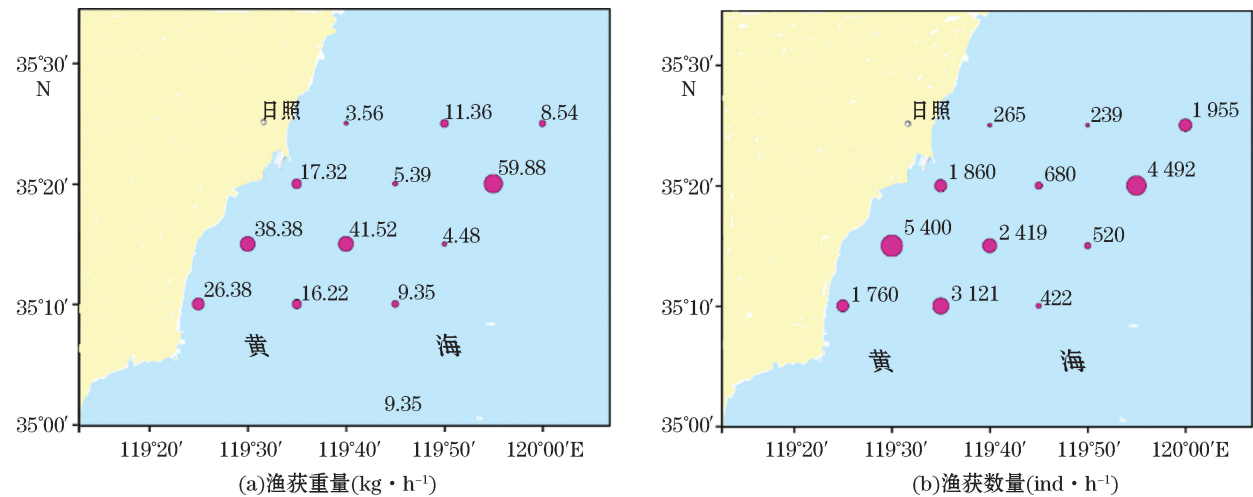


图 2 石臼港区近岸海域渔获量分布
Fig.2 Distribution of fish catch in the coastal waters of Shijiu Port

2.4 优势种

本次调查优势种有 4 种,依次为方氏云鲷、双斑蟳、口虾蛄和长丝虾虎鱼。重要种有 15 种,依次为绯鲷、黄鲛鲷、鹰爪虾、六丝钝尾虾虎鱼、星康吉鳗、尖海龙、细纹狮子鱼、枪乌贼、短蛸、大泷六线鱼、鲜明鼓虾、皮氏叫姑鱼、短鳍鲷、短吻红舌鲷和日本鼓虾(表 2)。

重量组成比例大于 1% 的 21 种,其重量比例总计为 94.37%。大于 10% 的种类有 3 种,为方氏云鲷 26.64%、黄鲛鲷 11.42%、口虾蛄 10.11%;重量组成比例在 5%~10% 的种类 1 种,为双斑蟳 8.32%;重量组成比例在 1%~5% 的种类 17 种,依次为绯鲷 4.62%、丝虾虎鱼 3.7%、星康吉鳗 3.65%、短蛸 2.8%、细纹狮子鱼 2.47%、短鳍鲷 2.19%、日本蟳 2.13%、六丝钝尾虾虎鱼 2.03%、长蛸 1.98%、鹰爪虾 1.87%、皮氏叫姑鱼 1.76%、桔瘦突眼蟹 1.75%、枪乌贼 1.75%、短吻红舌鲷 1.56%、鲷 1.47%、高眼鲷 1.1%、大泷六线鱼 1.05%。

数量组成比例超过 1% 的种类共 17 种,占全部渔获物数量的 93.66%。数量组成比例超过 10% 的种类 3 种,依次为方氏云鲷 25.39%、双斑蟳 15.64%、口虾蛄 10.76%;数量组成比例在 5%~10% 的种类 2 种,丝虾虎鱼 8.73%、绯鲷 5.65%;数量组成比例为 1%~5% 的种类共 12 种,依次尖海龙 4.47%、鹰爪虾 4.41%、六丝钝尾虾虎鱼 3.69%、戴氏赤虾 2.45%、日本鼓虾 2.13%、鲜明鼓虾 1.85%、短鳍鲷 1.82%、细纹狮子鱼 1.49%、大泷六线鱼 1.41%、枪乌贼 1.37%、皮氏叫姑鱼 1.32%、星康吉鳗 1.08%;其余 28 种数量组成比例低于 1%。

表 2 2016 年 5 月日照港石臼港区游泳动物主要种类优势组成

Table 2 Composition of dominant species of nekton in the coastal waters of Shijiu Port in May 2016

种 类	W/%	N/%	F/%	IRI	种 类	W/%	N/%	F/%	IRI
方氏云鲷	26.64	25.39	100.00	5 203	细纹狮子鱼	2.47	1.49	66.67	264
双斑蟳	8.32	15.64	83.33	1 997	枪乌贼	1.75	1.37	83.33	260
口虾蛄	10.11	10.76	83.33	1 740	短蛸	2.80	0.48	75.00	245
丝虾虎鱼	3.70	8.73	83.33	1 036	大泷六线鱼	1.05	1.41	83.33	205
绯鲷	4.62	5.65	66.67	685	鲜明鼓虾	0.62	1.85	75.00	185
黄鲛鲷	11.42	0.21	58.33	679	皮氏叫姑鱼	1.76	1.32	58.33	180
鹰爪虾	1.87	4.41	83.33	523	短鳍鲷	2.19	1.82	41.67	167
六丝钝尾虾虎鱼	2.03	3.69	83.33	477	短吻红舌鲷	1.56	0.63	66.67	146
星康吉鳗	3.65	1.08	91.67	434	日本鼓虾	0.34	2.13	41.67	103
尖海龙	0.62	4.47	66.67	340					

注:W 代表重量组成比例;N 代表数量组成比例;F 代表站位出现频率;空白处无数据

2.5 资源密度

调查海域平均尾数资源密度为 $70.19 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 其最高站位 ($190.92 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$) 出现在调查范围西侧, 为 RJ07 号站, 最低站位 ($7.99 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$) 出现在调查范围北侧, 为 RJ02 号站; 调查海域平均重量资源密度为 731.10 kg/km^2 , 以 RJ06 号站 ($1\,976.87 \text{ kg/km}^2$) 为最高, 以 RJ01 号站 (166.90 kg/km^2) 为最低(图 3)。

2012 年 5 月国家海洋局北海预报中心在同一海域相同站位开展调查得到的平均尾数资源密度为 $297.24 \times 10^3 \text{ ind/km}^2$, 平均重量资源密度为 $1\,112.52 \text{ kg/km}^2$ 。而本次调查平均尾数资源密度下降 76.39%, 平均重量资源密度下降 34.28%, 说明石臼港临近海域的渔业资源正在逐渐衰退。

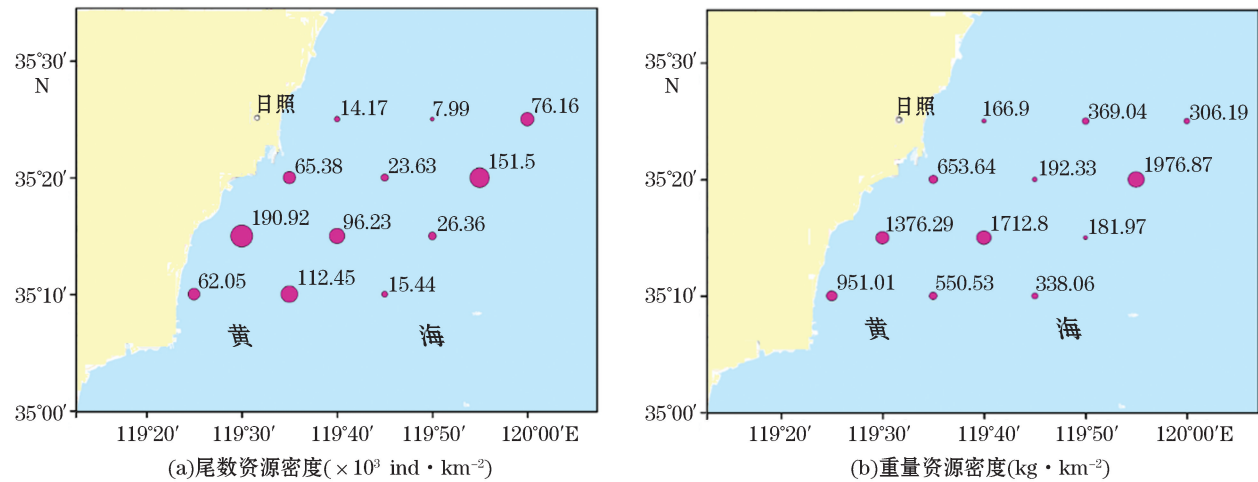


图 3 石臼港区近岸海域鱼类密度分布

Fig.3 Distribution of fish density in the coastal waters of Shijiu Port

2.6 群落多样性

表 3 给出了 2016 年 5 月日照港石臼港区游泳动物多样性指数: 各站丰富度指数介于 1.74~4.12, 平均值为 2.63, 处于最西北侧的 RJ01 站丰富度指数最高, 处于最西南侧的 RJ10 站丰富度指数最低; 各站多样性指数介于 1.42~2.54, 平均值为 1.94, 处于西侧的 RJ07 站多样性指数最高, 处于东南侧的 RJ12 站多样性指数最低; 均匀度指数介于 0.50~0.78, 平均值为 0.65, 处于西侧的 RJ07 站均匀度指数最高, 处于东侧的 RJ06 站均匀度指数最低。本次调查多样性指数均在 2 左右, 最大值仅为 2.54(表 3)。参考《水生生物监测手册》^[13], 影响程度可以分成 4 类: $H'=0$, 为受人为影响严重; $0 < H' < 1$, 为受到重度影响; $1 < H' < 3$, 为受到中度影响; $H' > 3$, 为基本没影响。调查海域受到了中度的人为影响, 污染原因可能和周围的养殖和港口码头运营期间产生的污染物有关。

表 3 2016 年 5 月日照港石臼港区游泳动物多样性指数

Table 3 Diversity indexes of nekton in the coastal waters of Shijiu Port in May 2016

站 位	H'	J	D	站 位	H'	J	D	站 位	H'	J	D
RJ01	2.37	0.74	4.12	RJ05	2.01	0.69	2.61	RJ09	2.45	0.77	3.68
RJ02	1.79	0.66	2.56	RJ06	1.52	0.50	2.38	RJ10	1.53	0.58	1.74
RJ03	1.71	0.56	2.64	RJ07	2.54	0.78	2.91	RJ11	1.93	0.68	1.99
RJ04	1.52	0.54	2.13	RJ08	2.45	0.78	2.82	RJ12	1.42	0.55	1.99

3 结 语

本文利用绝对资源密度、生态优势度和群落多样性等指数,对 2016 年 5 月石臼港区邻近海域的渔业资源群落结构进行了研究,同时和 2012 年 5 月同一海域同一站位的调查结果作了比较,分析了该海域渔业资源的变化趋势。

本次共调查出 45 种游泳动物,其中鱼类 30 种,为调查工程海域游泳动物的主要组成部分。在本次调查所获得 30 种鱼类中鲈形目含量最多,有 14 种,占 46.67%;其次是鲉形目和鲱形目均为 4 种,各占 13.33%;鲽形目为 3 种,占 10.00%;海龙目为 2 种,占 6.67%;鳗鲡目、仙鱼目、鲛鰈目含量最少均为 1 种,各占 3.33%。

从鱼类的栖息水层来看,本次调查所获得 30 种鱼类中底层鱼类(De)有 25 种,占鱼类总种数的 83.33%;中上层鱼类(Pe)有 5 种,占鱼类总种数的 16.67%。和相关调查对比,无论从种类组成还是从资源密度上,工程海域的游泳动物资源均呈下降趋势。

参考文献(References):

- [1] TANG Q S, SU J L. Marine ecosystem dynamics research of China: I. Key scientific issues and research development strategies[M]. Beijing: Science Press, 2000. 唐启升, 苏纪兰. 中国海洋生态系统动力学研究: I. 关键科学问题与研究发展战略[M]. 北京: 科学出版社, 2000.
- [2] CHENG J S, YU L F. The change of structure and diversity of demersal fish communities in the Yellow Sea and East China Sea in winter[J]. Journal of Fisheries of China, 2004, 28(1): 29-34. 程济生, 俞连福. 黄、东海冬季底层鱼类群落结构及多样性变化[J]. 水产学报, 2004, 28(1): 29-34.
- [3] CHENG J S. The structure and diversity of demersal fish communities in winter in the East China Sea and the Yellow Sea[J]. Marine Fisheries Research, 2000, 21(3): 1-8. 程济生. 东、黄海冬季底层鱼类群落结构及其多样性[J]. 海洋水产研究, 2000, 21(3): 1-8.
- [4] LI T, ZHANG X M, ZHANG P D, et al. Seasonal variation on community structure of fishery resources in the coastal waters of southern Shandong Peninsula[J]. Periodical of Ocean University of China, 2011, 41(1/2): 41-50. 李涛, 张秀梅, 张沛东, 等. 山东半岛南部近岸海域渔业资源群落结构的季节变化[J]. 中国海洋大学学报(自然科学版), 2011, 41(1/2): 41-50.
- [5] XIAO H H, ZHANG C L, XU B D, et al. Spatial pattern of ichthyoplankton assemblage in the coastal waters of central and southern Yellow Sea in the spring[J]. Haiyang Xuebao, 2017, 39(8): 34-47. 肖欢欢, 张崇良, 徐宾铎, 等. 黄海中南部近岸海域春季鱼类浮游生物群落空间格局研究[J]. 海洋学报, 2017, 39(8): 34-47.
- [6] WANG J W, TAO H H, ZHANG N X. Analysis on the nearshore shallow of fishery in Lanshan harbor Rizhao port in spring of 2016[J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2018, 34(2): 125-129, 136. 王尽文, 陶卉卉, 张乃星, 等. 2016 年春季日照港岚山港区近岸海域渔业资源浅析[J]. 广西科学院学报, 2018, 34(2): 125-129, 136.
- [7] National Ocean Technology Center. Specifications for oceanographic survey: part 6 Marine biological survey: GB/T 12763.6—2007[S]. Beijing: Standards Press of China, 2007: 56-62. 国家海洋标准计量中心. 海洋调查规范: 第 6 部分 海洋生物调查: GB/T 12763.6—2007[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007: 56-62.
- [8] Fisheries Standardization Committee of the Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. Impact assessment of construction projects on marine living resources: SC/T 9110—2007[S]. Beijing: China Agriculture Press, 2008: 4. 中华人民共和国农业部水产标准化委员会. 建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程: SC/T 9110—2007[S]. 北京: 中国农业出版社, 2008: 4.
- [9] PINKAS L, OLIPHANT M S, IVERSON I L K. Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters[J]. Fish Bull, 1971, 152: 5-10.
- [10] SHANNON C E, WEAVER W. The mathematical theory of communication[M]. Illinois: Urbana University of Illinois Press, 1949.
- [11] MARGALEF R. Information theory in ecology[J]. Ueneral Systematics, 1958(3): 36-71.
- [12] PIELOU E C. Ecological diversity[M]. New York: John Wiely & Sons Inc., 1975.
- [13] WANG D M, WANG M X, LUO S Y. Handbook of aquatic biological monitoring[M]. Nanjing: Southeast University Press, 1993: 34-37. 王德铭, 王明霞, 罗森源. 水生生物监测手册[M]. 南京: 东南大学出版社, 1993: 34-37.

Analysis on Community Structure of Nekton in the Coastal Waters of Shijiu Port in Spring

WANG Jin-wen^{1,2}, HUANG Juan^{1,2}, SUN Bin^{1,2}, ZHU Li-yan³,
ZHANG Liang^{1,2}, ZHANG Nai-xing^{1,2}

(1. Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Ecology and Environment & Disaster
Prevention and Mitigation, Qingdao 266061, China;

2. North China Sea Marine Forecasting Center, SOA, Qingdao 266061, China;

3. College of Marine Life Sciences, Ocean University of China, Qingdao 266003, China)

Abstract: The characteristics of community structure of nekton in the coastal waters of Shijiu Port are analyzed based on the data obtained during the surveys carried out in the study area in May (spring) 2016. Totally, 45 species of nekton are collected in the study area, which include 30 species of fish, 11 species of crustaceans and 4 species of cephalopods. The individual density of resources is 70.19×10^3 ind/km² and the weight density of resources is 731.10 kg/km². The dominant species in the study area are mainly *Enedrias fangi*, *Charybdis bimaculata*, *Oratosquilla oratoria* and *Cryptocentrus filifer*. The richness indexes of fishery biota (D) are 1.74~4.12, with the average being 2.63; the diversity indexes (H') are 1.42~2.54, with the average being 1.94; and the evenness indexes (J') are 0.50~0.78, with the average being 0.65. Compared with those obtained in May 2012, the species of nekton collected in May 2016 reduce by 3 species, the individual density of resources decreases by 76.39% and the weight density of resources goes down by 34.28%.

Key words: Rizhao Port; fishery resources; community structure; dominant species

Received: February 27, 2020