

# 石臼港近岸海域秋季游泳动物群落结构浅析<sup>\*</sup>

王尽文<sup>1,2</sup>, 黄娟<sup>1,2</sup>, 张亮<sup>1,2</sup>, 纪莹璐<sup>1,2\*\*</sup>, 张乃星<sup>1,2</sup>, 李凡<sup>3</sup>

(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. 山东省海洋资源与环境研究院, 山东烟台 264006)

**摘要:** 为了解石臼港近岸海域游泳动物的种类组成及变化情况, 探明该海域游泳动物群落结构及季节变化, 本研究根据 2016 年 11 月(春季)在石臼港区近岸海域进行的游泳动物底拖网调查资料, 分析了该海域的游泳动物资源落结构特征, 并结合 2016 年 5 月调查数据分析该海域游泳动物的季节变化。本次调查该海域共捕获渔业资源种类 64 种, 尾数资源密度为  $118.22 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ , 重量资源密度为  $447.56 \text{ kg/km}^2$ 。优势种为戴氏赤虾(*Metapenaeopsis dalei*)、尖海龙(*Syngnathus acus*)、短蛸(*Octopus minor*)、口虾蛄(*Enedrias fangi*)。该海域秋季游泳动物种类数量明显高于春季, 但资源尾数密度和资源重量密度远低于春季。

**关键词:** 黄海 日照近岸海域 游泳动物 优势种 群落结构 季节变化 动物资源

中图分类号: S931 文献标识码: A 文章编号: 1002-7378(2020)02-0000-00

DOI:

## 0 引言

位于山东省东南部日照市东海岸的石臼港近年来发展迅猛, 近十多年其吞吐量以 10% 以上的年均增长速度飞速发展。港口在建设和运营中产生的污染物会直接或间接的对工程海域的渔业资源产生影响。2015 年中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体方案》<sup>[1]</sup>, 提出“严格实行生态环境损害赔偿制度”。因此, 探明石臼港区附近海域渔业资源的种类和资源量有助于确定石臼港区附近海域涉海建设项目造成的生物资源损失量并对其进行定量估算。同时, 本研究为建设单位对其实施的项目所造成的生态影响进行补偿与修复提供了重要依据。目前对于港

口附近海域渔业资源的研究多集中在物种多样性和时空分布的变化等方面。李铁军<sup>[2]</sup>分析了象山港附近海域渔业资源现状进行了调查研究, 张亮等<sup>[3]</sup>分析了海州湾春季渔业资源的群落结构特征。目前对海州湾等大范围海域渔业资源群落研究较多, 但对港口附近小范围渔业资源群落的研究很少。本研究根据石臼港区附近海域渔业资源调查数据对该海域游泳动物的群落结构现状及季节变化进行了初步探讨, 以期调查海域生态环境变化对渔业资源的影响提供基础数据, 同时也为该海域渔业管理、资源修复和渔业生产提供科学依据。

<sup>\*</sup> 国家重点研发计划资助项目(2016YFC1402103)和山东省海洋生态环境与防灾减灾重点实验室 2018 年度开放基金项目(201802)资助。

### 【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研究, E-mail: 1109429515@qq.com。

### 【\*\*通信作者】

纪莹璐(1190—), 女, 主要从事底栖生态动力学研究, E-mail: jiyinglu2008@126.com。

### 【引用本文】

[J]. 广西科学院学报, 2020, 36(2):

[J]. Journal of Guangxi Academy of Sciences, 2020, 36(2):

## 1 材料与方法

### 1.1 采样与分析

国家海洋局北海预报中心于2016年11月(秋季)在石臼港附近海域进行渔业资源调查,共布设12个监测站位如图1所示。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》<sup>[4]</sup>和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》<sup>[5]</sup>的相关规定执行。渔业资源拖网调查所用网具为单拖底拖网,网口1300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,平均拖曳速度7 kn。拖曳时,网口宽度约16 m,每站的实际扫海面积为0.08 km<sup>2</sup>。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。

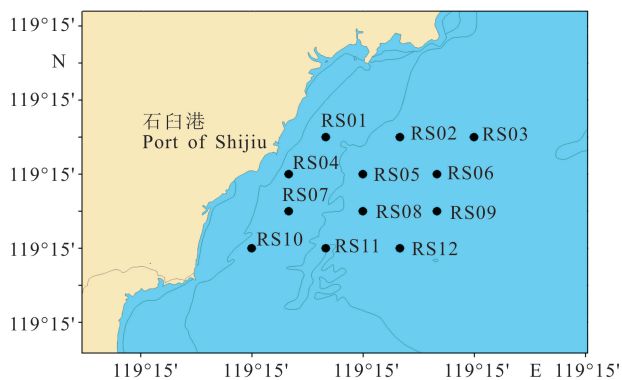


图1 采样站位图

Fig.1 Sampling stations

### 1.2 评价方法

#### 1.2.1 绝对资源密度

绝对资源密度的计算执行中华人民共和国水产行业标准,采用扫海面积法<sup>[6]</sup>,基本原理是通过拖网时网具扫过的单位面积内捕获的游泳动物的数量,计算单位面积内的现存绝对资源密度。公式如下:

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

式中, $\rho$ 为现存资源量; $D$ 为相对资源密度,即平均渔获量; $p$ 为网具捕获率; $a$ 为网次扫海面积。

捕获率表示网具对游泳动物捕捞效率。在网具规格选定的情况下,它主要取决于游泳动物对网具的反应,游泳动物等的生态习性不同,对网具的反应也

不一样。根据游泳动物的不同生态习性,把网具的捕获率大体上分为如下3类:中上层鱼类 $p$ 取0.3,近底层鱼类、虾类和乌贼类, $p$ 取0.5,底层鱼类、蟹类和蛸类, $p$ 取0.8。

#### 1.2.2 生态优势度

利用Pinkas<sup>[7]</sup>相对重要性指数(Index of Relative Importance, IRI)确定优势种。将IRI值大于或等于1000的种类定义为优势种,IRI值大于或等于100而小于1000的种类定义为重要种。

#### 1.2.3 多样性

利用Shannon-Wiener多样性指数( $H'$ )<sup>[8]</sup>、Margalef的种类丰富度指数( $D$ )<sup>[9]</sup>和Pielou均匀度指数( $J$ )<sup>[10]</sup>来分析渔业资源群落生态多样性,其计算公式如下:

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

$$D = \frac{S-1}{\ln S} \quad (3)$$

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

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

## 2 结果与分析

### 2.1 种类组成

本次调查共发现游泳动物64种(表1),其中鱼类41种,占总种类数的64.06%;甲壳类18种,占总种类数的28.13%,其中虾类11种,蟹类7种;头足类5种,占总种类数的7.81%。在本次调查所获得的41种鱼类中鲈形目最多,有19种,占鱼类总种数的46.34%;其次是鲷形目(Scorpaeniformes)6种,占鱼类总种数的14.63%;鲱形目(Clupeiformes)5种,占鱼类总种数的12.20%;鲽形目(Scorpaeniformes)和鲉形目(Tetraodontiformes)均为3种,各占鱼类总种数的7.32%;海龙目(Syngnathiformes)2种,占鱼类总种数的4.88%;鳗鲡目(Anguilliformes)、仙鱼目(Aulopiformes)、鮫鱈目(Lophiiformes)均为1种,各占鱼类总种数的2.44%。

表 1 游泳动物种类名录

Table 1 List of nekton species

序号 No.	类别 Category	目 Order	种名 Species name	序号 No.	类别 Category	目 Order	种名 Species name
1	鱼类 Fish	鳗鲡目 Anguilliformes	星康吉鳗 <i>Conger myriaster</i>	33	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	拉氏狼牙虾虎鱼 <i>Odontamblyopus lacepedii</i>
2	鱼类 Fish	鲱形目 Clupeiformes	青鳞小沙丁鱼 <i>Sardinella zunasi</i>	34	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	中华栉孔虾虎鱼 <i>Ctenotrypauchen chinensis</i>
3	鱼类 Fish	鲱形目 Clupeiformes	斑鲚 <i>Konosirus punctatus</i>	35	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	普氏缢虾虎鱼 <i>Amoya pflaumi</i>
4	鱼类 Fish	鲱形目 Clupeiformes	鳀 <i>Engraulis japonicus</i>	36	鱼类 Fish	鲱形目 Clupeiformes	褐牙鲆 <i>Paralichthys olivaceus</i>
5	鱼类 Fish	鲱形目 Clupeiformes	赤鼻棱鳀 <i>Thrissa kammalensis</i>	37	鱼类 Fish	鲱形目 Clupeiformes	石鲷 <i>Kareius bicoloratus</i>
6	鱼类 Fish	鲱形目 Clupeiformes	中颌棱鳀 <i>Thrissa mystax</i>	38	鱼类 Fish	鲱形目 Clupeiformes	短吻红舌鲷 <i>Cynoglossus joyeri</i>
7	鱼类 Fish	仙鱼目 Aulopiformes	长蛇鲻 <i>Saurida elongata</i>	39	鱼类 Fish	鲈形目 Tetraodontiformes	绿鳍马面鲀 <i>Thamnaconus modestus</i>
8	鱼类 Fish	鲛鳚目 Lophiiformes	黄鲛鳚 <i>Lophius litulon</i>	40	鱼类 Fish	鲈形目 Tetraodontiformes	星点东方鲀 <i>Takifugu niphobes</i>
9	鱼类 Fish	鲷形目 Mugiliformes	鲮 <i>Liza haematocheila</i>	41	鱼类 Fish	鲈形目 Tetraodontiformes	假睛东方鲀 <i>Takifugu pseudommus</i>
10	鱼类 Fish	海龙目 Syngnathiformes	日本海马 <i>Hippocampus japonicus</i>	42	甲壳类 Crustacean	十足目 Stomatopoda	口虾蛄 <i>Oratosquilla oratoria</i>
11	鱼类 Fish	海龙目 Syngnathiformes	尖海龙 <i>Syngnathus acus</i>	43	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	中国明对虾 <i>Fenneropenaeus chinensis</i>
12	鱼类 Fish	鲷形目 Scorpaeniformes	许氏平鲷 <i>Sebastes schlegeli</i>	44	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	周氏新对虾 <i>Metapenaeus joyneri</i>
13	鱼类 Fish	鲷形目 Scorpaeniformes	绿鳍鱼 <i>Chelidonichthys spinosus</i>	45	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	鹰爪虾 <i>Trachysalambria curvirostris</i>
14	鱼类 Fish	鲷形目 Scorpaeniformes	蛇鲷 <i>Erisphex potti</i>	46	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	戴氏赤虾 <i>Metapenaeopsis dalei</i>
15	鱼类 Fish	鲷形目 Scorpaeniformes	鲷 <i>Platycephalus indicus</i>	47	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	鲜明鼓虾 <i>Alpheus distinguendus</i>
16	鱼类 Fish	鲷形目 Scorpaeniformes	大泷六线鱼 <i>Hexagrammos otakii</i>	48	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	日本鼓虾 <i>Alpheus japonicus</i>
17	鱼类 Fish	鲷形目 Scorpaeniformes	细纹狮子鱼 <i>Liparis tanakae</i>	49	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	日本褐虾 <i>Crangon hakodatei</i>
18	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	花鲈 <i>Lateolabrax maculatus</i>	50	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	脊尾白虾 <i>Ezopalaemon carinicauda</i>
19	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	沟鲈 <i>Atropus atropus</i>	51	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	细螯虾 <i>Leptochela gracilis</i>
20	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	皮氏叫姑鱼 <i>Johnius belengerii</i>	52	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	疣背深额虾 <i>Latreutes planirostris</i>
21	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	银姑鱼 <i>Pemahia argentata</i>	53	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	泥脚隆背蟹 <i>Carcinoplax vestita</i>
22	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	小黄鱼 <i>Larimichthys polyactis</i>	54	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	十一刺栗壳蟹 <i>Arcania undecimspinosa</i>
23	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	方氏锦鲷 <i>Enedrias fangi</i>	55	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	三疣梭子蟹 <i>Portunus trituberculatus</i>
24	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	绵鲷 <i>Zoarcis elongatus</i>	56	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	日本蜆 <i>Charybdis japonica</i>
25	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	玉筋鱼 <i>Ammodytes personatus</i>	57	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	双斑蜆 <i>Charybdis bimaculata</i>

续表 1

Continued table 1

序号 No.	类别 Category	目 Order	种名 Species name	序号 No.	类别 Category	目 Order	种名 Species name
26	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	绯衍 <i>Callionymus beniteguri</i>	58	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	四齿矶蟹 <i>Pugettia quadridens</i>
27	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	带鱼 <i>Trichiurus japonicus</i>	59	甲壳类 Crustacean	十足目 Decapoda	黄道蟹 <i>Cancer magister</i>
28	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	髯须虾虎鱼 <i>Tridentiger barbatus</i>	60	头足类 Cephalopod	枪形目 Teuthoidea	枪乌贼 <i>Loliolus</i> spp.
29	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	丝虾虎鱼 <i>Cryptocentrus filifer</i>	61	头足类 Cephalopod	枪形目 Teuthoidea	金乌贼 <i>Sepia esculenta</i>
30	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	斑尾刺虾虎鱼 <i>Acanthogobius ommaturus</i>	62	头足类 Cephalopod	枪形目 Teuthoidea	双喙耳乌贼 <i>Sepiola birostrata</i>
31	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	矛尾虾虎鱼 <i>Chaeturichthys stigmatias</i>	63	头足类 Cephalopod	八腕目 Octopoda	短蛸 <i>Octopus minor</i>
32	鱼类 Fish	鲈形目 Perciformes	六丝钝尾虾虎鱼 <i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	64	头足类 Cephalopod	八腕目 Octopoda	长蛸 <i>Octopus fangsiao</i>

## 2.2 数量组成

按重量计,本次调查鱼类占 52.38%;甲壳类占 24.91%;头足类占 22.72%。按数量计,本次调查鱼类占 40.43%;甲壳类占 53.64%,头足类占 5.93%。

## 2.3 密度分布

调查海域平均渔获重量为 11.89 kg/h,渔获重量最高站位为 RS11 号站,为 20.84 kg/h,渔获重量最低站位为 RS10 号站,为 3.48 kg/h。渔获重量超过 20 kg/h 的站位有 1 个,为 RS11 号站 20.84 kg/h;渔获重量在 10—20 kg/h 的站位有 7 个;其余 4 个站位渔获重量小于 10 kg/h。

调查海域平均渔获数量为 2 751.5 ind./h,渔获数量最高站位为 RS11 号站,达 12 604 ind./h,最低渔获数量站位为 RS09 号站,仅 421 ind./h。渔获数量超过 2 000 ind./h 的站位 5 个,依次是 RS11 号站 12 604 ind./h、RS07 号站 3 819 ind./h、RS05 号站 2 998 ind./h、RS04 号站 2 902 ind./h 以及 RS06 号站 2 040 ind./h;渔获数量在 1 000—2 000 ind./h 的站位有 5 个,依次为 RS01 号站 1 713 ind./h、RS02 号站 1 672 ind./h、RS08 号站 1 468 ind./h、RS12 号站 1 382 ind./h、RS03 号站 1 288 ind./h;其余站位渔获数量低于 1 000 ind./h。

## 2.4 优势种

本次调查优势种有 4 种,依次为戴氏赤虾、尖海龙、短蛸、口虾蛄。重要种有 13 种,依次为六丝钝尾虾虎鱼、小黄鱼、枪乌贼、矛尾虾虎鱼、鹰爪虾、黄鲛

、双斑蟳、长蛸、丝虾虎鱼、皮氏叫姑鱼、细纹狮子鱼、三疣梭子蟹、绿鳍鱼。

重量比例超过 1% 的种类共 18 种,占全部渔获物重量的 89.76%。重量组成比例超过 10% 的种类有 1 种,为短蛸 15.27%;重量组成比例在 5%—10% 的种类有 7 种,依次为口虾蛄 9.35%、小黄鱼 8.4%、黄鲛 7.39%、戴氏赤虾 6.66%、细纹狮子鱼 6.05%、尖海龙 5.82%、六丝钝尾虾虎鱼 5.47%;重量组成比例在 1%—5% 的种类有 10 种,依次为矛尾虾虎鱼 4.5%、枪乌贼 3.76%、长蛸 3.5%、绿鳍鱼 2.59%、鹰爪虾 2.3%、双斑蟳 2.11%、皮氏叫姑鱼 1.9%、丝虾虎鱼 1.69%、斑尾刺虾虎鱼 1.52%、三疣梭子蟹 1.5%;其余 46 种重量组成比例低于 1%。

数量比例超过 1% 的种类有 15 种,占全部渔获物重量的 96.11%。数量组成比例超过 10% 的种类 2 种,依次为戴氏赤虾 39.15%、尖海龙 23.62%;数量组成比例在 5%—10% 的种类 1 种,为六丝钝尾虾虎鱼 7.6%;数量组成比例在 1%—5% 的种类 12 种,依次为口虾蛄 4.62%、枪乌贼 4.56%、鹰爪虾 3.07%、矛尾虾虎鱼 2.73%、双斑蟳 2.16%、脊尾白虾 1.48%、丝虾虎鱼 1.36%、疣背深额虾 1.36%、普氏缙虾虎鱼 1.22%、中国明对虾 1.09%、短蛸 1.08%、小黄鱼 1.02%;其余 49 种数量组成比例低于 1%。

## 2.5 资源密度

根据扫海面积法计算,调查海域尾数资源密度为  $118.22 \times 10^3$  ind./km<sup>2</sup>,以 RS11 号站最高为



$509.56 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ , RS09号站最低为  $17.31 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ ; 调查海域重量资源密度为  $447.56 \text{ kg/km}^2$ , 以 RS11号站最高为  $810.16 \text{ kg/km}^2$ , RS10号站最低为  $139.00 \text{ kg/km}^2$ 。

## 2.6 群落多样性

丰富度指数为 1.48—4.42, 平均为 3.15。最高值出现于 RS10 站, 最低值出现于 RS02 站。多样性指数为 1.71—2.73, 平均为 2.18。最高值出现于 RS10 站, 最低值出现于 RS03 站。均匀度指数为 0.59—0.82, 平均为 0.69。最高值出现于 RS05 站, 最低值出现于 RS03 站。

## 3 讨论

### 3.1 渔业资源种类

王尽文<sup>[11]</sup>等报道的与本工程临近的岚山港海域 2016 年 5 月份(春季)调查共有鱼类 30 种、甲壳类 12 种、头足类 4 种。资源尾数密度为  $218.73 \times 10^3 \text{ ind./km}$ , 资源重量密度为  $1\ 069.27 \text{ kg/km}^2$ 。与其相比, 本次调查鱼类增加了 11 种, 增加了 36.67%; 甲壳类增加了 6 种, 增加了 50.00%; 头足类增加了 1 种, 增加了 25.00%; 资源尾数密度下降 45.95%, 资源重量密度下降 58.14%。石臼港区附近秋季海域游泳动物存在显著的季节变化; 秋季海域游泳动物种类数量明显高于春季, 但秋季资源尾数密度和资源重量密度远低于春季。分析原因可能是休渔期结束后经过 1 个多月的过度捕捞所致, 建议渔业管理部门适当延长禁渔期并限制渔网网目大小。

### 3.2 群落多样性指数

本次调查多样性指数均在 2 左右, 最大值仅为 2.73。参考《水生生物监测手册》<sup>[12]</sup>, 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, 经分析, 这些人为影响因素主要为过度捕捞营、周围的养殖污染和港口码头运营期间产生的污染等。

## 4 结论

本次调查共鉴定游泳动物 64 种, 其中鱼类 41 种, 占总种类数的 64.06%; 甲壳类 18 种, 占

28.13%; 头足类 5 种, 占 7.81%。优势种共出现 4 种, 依次为戴氏赤虾、尖海龙、短蛸、口虾蛄。尾数资源密度为  $118.22 \times 10^3 \text{ ind./km}^2$ , 重量资源密度为  $447.56 \text{ kg/km}^2$ 。与该海域春季调查资料相比, 游泳动物总种类数量增加了 39.13%, 资源尾数密度和资源重量密度分别下降了 45.95%、58.14%。

## 参考文献

- [1] 新华网. 中共中央国务院印发《生态文明体制改革总体方案》[EB/OL]. (2015-09-11)[2015-09-21]. <http://www.chinanews.com/gn/2015/09-21/7536324.shtml>.
- [2] 李铁军, 丁跃平, 郭远明, 等. 象山港附近海域渔业资源特征[J]. 浙江海洋学院学报, 2012, 32(3): 222-226, 232. DOI: 10.3969/j.issn.1008-830X.2013.03.006.
- [3] 张亮, 王尽文, 任荣珠, 等. 海洲湾北部海域春季渔业资源的群落结构特征[J]. 渔业科学进展, 2014(5): 1-7. DOI: 10.11758/yykxjz.20140501.
- [4] 国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化委员会. 海洋调查规范第 6 部分: 海洋生物调查: GB/T 12763.6[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007: 56-62.
- [5] 全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程编写组. 全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程[M]. 北京: 海洋出版社, 1986.
- [6] 中华人民共和国农业部. 建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程: SC/T9110-2007[S]. 北京: 中国农业出版社, 2008.
- [7] PINKAS L, OLIPHANT M S, IVERZON I L K. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in Californian waters [J]. Fish Bulletin, 1971, 152: 1-105.
- [8] SHANNON C E, WEAVER W. The mathematical theory of communication [M]. Urbana, Illinois: University of Illinois Press, 1949.
- [9] MARGALEF R. Information theory in ecology [J]. Society for General Systems Research, 1958(3): 36-71.
- [10] PIELOU E C. Ecological diversity [M]. New York: Wiley, 1975: 4-49.
- [11] 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. DOI: 10.13657/j.cnki.gxkxyxb.20180615.001.
- [12] 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 the Nearshore Shallow of Nekton in Shijiu Port in Autumn

WANG Jinwen<sup>1,2</sup>, HUANG Juan<sup>1,2</sup>, ZHANG Liang<sup>1,2</sup>, JI Yinglu<sup>1,2</sup>, ZHANG Naixing<sup>1,2</sup>,  
LI Fan<sup>3</sup>

(1. Shandong Provincial Key Laboratory of Marine Ecology and Environment & Disaster Prevention and Mitigation, Qingdao, Shandong, 266061, China; 2. North China Sea Marine Forecasting Center of SOA, Qingdao, Shandong, 266061, China; 3. Shandong Marine Resource and Environment Research Institute, Yantai, Shandong, 264006, China)

**Abstract:** To understand the species composition and changes of nekton in the coastal area of Shijiu port, and to explore the community structure and seasonal changes of nekton in the area. The situation of fishery resources in the sea area was analyzed by the data of bottom trawl surveys in Shijiu port in November 2016, and the seasonal changes nekton in the sea area were analyzed in the light of the survey data in May 2016. In May 2016, 64 species of fishery resources were captured. The individual density is  $70.19 \times 10^3$  ind./km<sup>2</sup>, and the weight density is 731.10 kg/km<sup>2</sup>. The dominant species in this survey are mainly *Metapenaeopsis dalei*, *Syngnathus acus*, *Octopus minor* and *Enedrias fangi*. It shows that the species composition of nekton in autumn is significantly higher than that in spring, but the individual density and weight density of resources are significantly reduced.

**Key words:** Yellow Sea, coastal waters of Rizhao, nekton, dominant species, community structure, seasonal variation, animal resources



微信公众号投稿更便捷

联系电话: 0771-2503923

邮箱: [gxkxyxb@gxas.cn](mailto:gxkxyxb@gxas.cn)

投稿系统网址: <http://gxkx.ijournal.cn/gxkxyxb/ch>