

乐清湾口海域春、秋季鱼类种类组成和数量分布*

闫丽娜¹ 叶深¹ 李德伟¹ 周青松² 谢旭¹
郑基¹ 程郡¹ 俞存根^{1①}

(1. 浙江海洋学院水产学院 舟山 316004; 2. 国家海洋局第二海洋研究所 杭州 310012)

摘要 根据2012年4月(春季)、10月(秋季)在乐清湾口的大小门岛海域开展拖网渔业资源调查所获得的鱼类数据,用渔获率作为鱼类资源数量分布的指标,对乐清湾口调查海域的鱼类种类组成、区系特点、数量分布等进行了分析。结果表明,乐清湾口海域春、秋两季共获得并鉴定出的鱼类有49种,隶属于10目26科,其中以鲈形目最多,有20种,占鱼类总种数的40.8%;鲱形目次之,有9种,占鱼类总种数的18.4%;优势种有龙头鱼和刀鲚;数量是秋季较多且分布较均匀;根据鱼类适温性可将该海域的鱼类分为暖水性和暖温性2种适温类型,其中暖水性种类占55.1%;同时,根据其生态习性,可分为河口性、沿岸性和近海性3种生态类群。

关键词 鱼类;种类组成;数量分布;春、秋季;乐清湾口

中图分类号 S932.4

乐清湾位于浙江南部瓯江入海口北侧,是天然的潮流通道形港湾,南北长47km,东西宽15km,海域面积469km²,陆岸线长220km余。东侧接玉环县,西岸是乐清市,温岭市在其湾顶,湾口是洞头县的各岛屿,系深入内地的半封闭海湾,湾内水深港阔,岛屿错列,沿岸有清江、白溪、水涨、灵溪、江夏等30余条大小溪流注入湾内,水质肥沃,饵料生物资源及渔业资源丰富。过去对东海鱼类的研究较多,如郁尧山等(1986a, b)报道了浙江北部岛礁周围海域鱼类的群聚生态学;Okazaki等(2007)研究了东海大陆架坡折区幼鱼分布和聚类及其与中尺度水文特征的关系;俞存根等(2009)研究了浙江南部外海鱼类种类组成和数量分布;Zhao等(2011)研究了东海和黄海银鲳的遗传多样性;Cheng等(2011)研究了东海鲣鱼的遗传多样性和种群结构;Chang等(2012)研究了富营养化污染对东海底层鱼类的环境影响,阐明了生物多

样性指数与环境因子的关系。对长江口、舟山渔场的鱼类调查研究也不少,如李建生等(2004a, b; 2005a, b; 2006, 2007, 2008)报道了长江口的渔业资源生物群落结构的季节变化、鱼类的种类组成、多样性及其年际变化;刘凯等(2005)对崇明北滩鱼类群落的多样性进行了探究;俞存根等(2010)报道了舟山渔场及邻近海域鱼类的种类组成和数量分布。

而对于乐清湾的鱼类资源研究报道却还不多,主要是彭欣等(2011)对乐清湾潮间带大型底栖动物群落分布格局进行分析;沈盎绿等(2008)研究了瓯江口夏秋季鱼类的适温性、不同深度的分布和区系特点;徐兆礼(2008a, b)、徐兆礼等(2008)研究了瓯江口海域夏秋季鱼类多样性、数量分布以及浮性鱼卵和仔鱼的时空分布。

本文主要根据2012年4月、10月在乐清湾口海域开展渔业资源底拖网调查所获得的鱼类数据,分

* 国家自然科学基金资助项目, 31270527号; 企业委托项目(温州大小门岛区域建设用海项目海洋渔业资源及渔业生产现状调查与分析), 2012.03—2013.03。闫丽娜, E-mail: 519273891@qq.com

通讯作者: 俞存根, 教授, E-mail: cgyu@zjou.edu.cn

收稿日期: 2013-01-13, 收修改稿日期: 2013-03-12

析研究春、秋季乐清湾口的鱼类种类组成和数量分布, 目的是了解乐清湾口海域鱼类资源现状, 以期为该海域的鱼类资源可持续利用以及建设用海项目对鱼类资源的影响评价提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 数据来源

本文所用数据采自 2012 年 4 月(春季)、10 月(秋季)租用“浙乐休渔 121”号船在乐清湾口的大小门岛海域开展渔业资源调查所获得的鱼类资料。调查范围为 27°51'03"—28°13'02"N, 120°56'14"—121°16'01"E, 共设置 16 个调查站位。具体调查站位设置如图 1 所示。

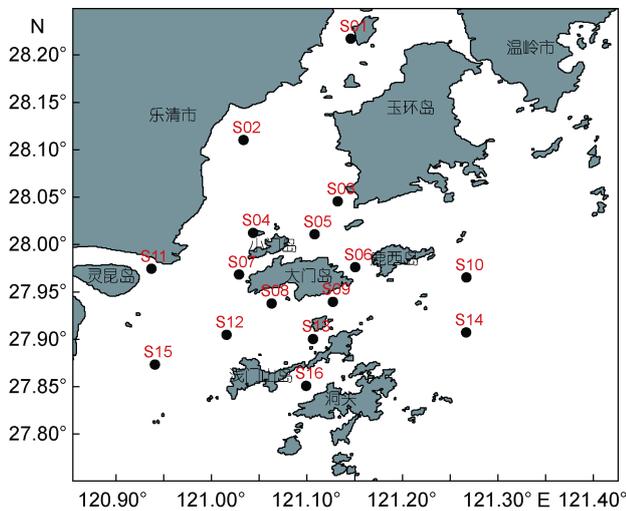


图 1 调查站位分布

Fig.1 Distribution of sampling stations

调查船主机功率为 184kW, 网具规格为 420 目×60mm。船上配备有卫导、探鱼仪(测深仪)、对讲机等导航、定位设备等。调查时每站位拖曳约 1h, 拖速约为 3kn。采样及生物学测定按照《海洋调查规范 第 6 部分: 海洋生物调查》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2007)和《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(中华人民共和国农业部, 2007)进行。每个调查站位拖网所获的渔获物全部取样装入样品袋, 并做好渔捞记录和样品袋编号记录后, 冰鲜保存, 带回实验室进行分析与鉴定, 对主要品种进行生物学测定, 称重使用电子天平, 精确度为 0.01g。

1.2 数据处理与分析方法

鱼类优势种主要根据相对重要性指数(IRI)来确定, 其计算公式如下:

$$IRI = (N + W) F$$

式中, N 为某一种鱼类的尾数占鱼类总尾数的百分比; W 为某一种鱼类的重量占鱼类总重量的百分比; F 为某一种鱼类的出现站位数占调查总站位数的百分比。

渔业资源调查站位图和鱼类数量分布图采用 Surfer8 软件绘制。

2 结果

2.1 种类组成

根据春、秋两个季度月在乐清湾口的大小门岛海域开展拖网调查所获渔获物, 经分析共鉴定出鱼类 49 种, 隶属于 10 目 26 科 39 属, 其中, 以鲈形目种类为最多, 有 9 科 18 属 20 种; 鲱形目次之, 有 2 科 7 属 9 种; 鲹形目、鲈形目、鳊形目、鲷形目、灯笼鱼目、鲱形目种类较少, 其中鲹形目有 1 科 1 属 5 种, 鲈形目与鳊形目各有 3 科 3 属 3 种, 鲷形目有 2 科 2 属 3 种, 灯笼鱼目与鲱形目各有 2 科 2 属 2 种; 鲱形目与刺鱼目的种类最少(均为 1 种)。具体的鱼类种类如表 1 所示。

本次调查获得鱼类渔获量为 53239.3g, 占拖网总渔获量的 66.4%。在鱼类的渔获物重量组成中, 占 5% 以上的主要有龙头鱼(*Harpodon nehereus*)(23.0%)、花鲈(*Lateolabrax japonicus*)(16.0%)、海鳗(*Muraenesox cinereus*)(12.2%)、银鲳(*Pampus argenteus*)(8.0%)、刀鲚(*Coilia ectenes*)(7.4%)、棘头梅童鱼(*Collichthys lucidus*)(6.7%)、斑鲹(*Clupanodon punctatus*)(5.7%)等 7 种, 合占鱼类总渔获物重量组成的 79.0%, 其中, 春季有海鳗(22.0%)、鲱鱼(*Mugil cephalus*)(20.1%)、龙头鱼(16.2%)、刀鲚(13.6%)、花鲈(8.5%)、棘头梅童鱼(6.0%), 占春季鱼类渔获物重量组成的 86.3%; 秋季有龙头鱼(26.6%)、花鲈(19.9%)、银鲳(12.3%)、棘头梅童鱼(7.1%)、斑鲹(7.1%)、海鳗(6.9%)、六指马鲛(*Polynemus sextarius*)(5.0%)7 种, 合计占秋季鱼类渔获物重量组成的 85.0%。

2.2 鱼类区系特点

根据不同鱼类生长与繁殖的适温性, 可以将本次调查所获得的鱼类划分为两种不同的适温类型, 如表 1 所示。

(1) 暖水性鱼类: 有 27 种, 占总鱼类种数的 55.1%, 主要有鲱鱼、六指马鲛、横纹东方鲀(*Fugu oblongus*)、六斑刺鲀(*Diodon holacanthus*)、尖吻蛇鲛(*Ophichthus apicalis*)、海鳗、尖尾鳗(*Uroconger lepturus*)、纵带髭鲷(*Hapalogenys kishinouyei*)、横带髭

表 1 乐清湾口海域渔获的鱼类种类及其适温类型
Tab.1 The species composition and thermal adaptation of catch in Yueqing Bay mouth

种名	学名	春季	秋季	暖水性	暖温性
光鲷	<i>Dasyatis laevigatus</i> (Chu)				
青鳞小沙丁鱼	<i>Sardinella zunasi</i> (Bleeker)				
斑鲚	<i>Clupanodon punctatus</i> (Temminck & Schlegel)				
鳓	<i>Ilisha elongata</i> (Bennett)				
江口小公鱼	<i>Stolephorus commersonii</i> (Lacepède)				
赤鼻棱鲷	<i>Thrissa kammalensis</i> (Bleeker)				
中颌棱鲷	<i>Thrissa mystax</i> (Bloch et Schneider)				
刀鲚	<i>Coilia ectenes</i> Jordan et Seale				
凤鲚	<i>Coilia mystus</i> (Linnaeus)				
黄鲫	<i>Setipinna taty</i> (Valenciennes)				
龙头鱼	<i>Harpodon nehereus</i> (Hamilton)				
七星底灯鱼	<i>Benthosema pterotum</i> (Alcock)				
尖尾鳊	<i>Uroconger lepturus</i> (Richardson)				
海鳊	<i>Muraenesox cinereus</i> (Forskål)				
尖吻蛇鳊	<i>Ophichthus apicalis</i> (Bennett)				
舒氏海龙	<i>Syngnathus schlegeli</i> (Kaup)				
鲮鱼	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus				
六指马鲛	<i>Polynemus sextarius</i> Bloch et Schneider				
花鲈	<i>Lateolabrax japonicus</i> (Cuvier et Valenciennes)				
四线天竺鲷	<i>Apogon quadrifasciatus</i> Cuvier et Valenciennes				
多鳞鱚	<i>Sillago sihama</i> (Forskål)				
丽叶鲷	<i>Caranx kalla</i> Cuvier et Valenciennes				
皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belengerii</i> (Guvier et Valenciennes)				
尖头黄鳍牙鲷	<i>Chrysochir aureus</i> (Richardson)				
黄姑鱼	<i>Nibea albiflora</i> (Richardson)				
双棘黄姑鱼	<i>Nibea diacanthus</i> (Lacépède)				
白姑鱼	<i>Argyrosomus argentatus</i> (Houttuyn)				
大黄鱼	<i>Pseudosciaena crocea</i> (Richardson)				
鲩	<i>Miichthys miuy</i> (Basilewsky)				
棘头梅童鱼	<i>Collichthys lucidus</i> (Richardson)				
纵带髭鲷	<i>Hapalogenys kishinouyei</i> Smith & Pope				
横带髭鲷	<i>Hapalogenys mucronatus</i> (Eydous et Schlegel)				
银鲳	<i>Pampus argenteus</i> (Euphrasen)				
六丝矛尾鰕虎鱼	<i>Chaeturichthys hexanema</i> Bleeker				
矛尾鰕虎鱼	<i>Chaeturichthys stigmatias</i> Richardson				
髭缟鰕虎鱼	<i>Triaenopogon barbatus</i> (Günther)				
中华栉孔鰕虎鱼	<i>Ctenotrypauchen chinensis</i> (Steindachner)				
狼牙鰕虎鱼	<i>Odontamblyopus rubicundus</i> (Hamilton-Buchanan)				
虎鲈	<i>Minous monodactylus</i> (Bloch et Schneider)				
贡氏红娘鱼	<i>Lepidotrigla guentheri</i> Hilgendorf				
鲷属	<i>Platycephalus</i> sp.				
短吻舌鲷	<i>Cynoglossus abbreviatus</i> (Gray)				
窄体舌鲷	<i>Cynoglossus gracilis</i> Günther				
短吻红舌鲷	<i>Cynoglossus joyneri</i> Günther				
大鳞舌鲷	<i>Cynoglossus macrolepidotus</i> (Bleeker)				
褐斑三线舌鲷	<i>Cynoglossus trigrammus</i> Günther				
六斑刺鲷	<i>Diodon holacanthus</i> (Linnaeus)				
横纹东方鲀	<i>Fugu oblongus</i> (Bloch)				
黄鳍东方鲀	<i>Takifugu xanthopterus</i> (Temminck & Schlegel)				

鲷(*H. mucronatus*)、白姑鱼(*Argyrosomus argentatus*)、皮氏叫姑鱼(*Johnius belengerii*)、尖头黄鳍牙鲷(*Chrysochir aureus*)等。

(2) 暖温性鱼类: 有 22 种, 占总鱼类种数的 44.9%, 主要有光鲷(*Dasyatis laevigatus*)、虎鲷(*Minous monodactylus*)、贡氏红娘鱼(*Lepidotrigla guentheri*)、黄鳍东方鲀(*Takifugu xanthopterus*)、矛尾鰕虎鱼(*Chaeturichthys stigmatias*)、棘头梅童鱼、黄姑鱼(*Nibea albiflora*)、鲩(*Miichthys miiuy*)、大黄鱼(*Pseudosciaena crocea*)、银鲳、中华栉孔鰕虎鱼(*Ctenotrypauchen chinensis*)、窄体舌鲷(*Cynoglossus gracilis*)、短吻红舌鲷(*C. joyneri*)等。

2.3 鱼类生态类型

根据鱼类的生态习性, 可将本次调查所获得的鱼类分为以下三种类群:

(1) 河口性鱼类: 主要有刀鲚、凤鲚(*Coilia mystus*)、鲻、黄鳍东方鲀、横纹东方鲀、六丝矛尾鰕虎鱼(*Chaeturichthys hexanema*)、髯缟鰕虎鱼(*Triaenopogon barbatus*)等。

(2) 沿岸性鱼类: 主要有大黄鱼、黄姑鱼、白姑鱼、棘头梅童鱼、虎鲷、江口小公鱼(*Stolephoras commersonii*)、赤鼻棱鲷(*Thrissa kammalensis*)、中颌棱鲷(*T. mystax*)、短吻舌鲷(*Cynoglossus abbreviatus*)、短吻红舌鲷、龙头鱼等。

(3) 近海性鱼类: 主要有舒氏海龙(*Syngnathus schlegeli*)、七星底灯鱼(*Benthoosema pterotum*)、窄体舌鲷、鳓(*Ilisha elongata*)、斑鲹、多鳞鲳(*Sillago sihama*)、花鲈等。

2.4 优势种与常见种

将相对重要性指数(IRI)大于 1000 者定为优势种, 在 100—1000 之间者定为常见种, 不同种类的相对重要性指数如表 2 所示。

从表 2 中可以看出, 调查海域春季的优势种只有刀鲚和龙头鱼 2 种, 常见种有海鳗、棘头梅童鱼、花鲈、中华栉孔鰕虎鱼、鲻鱼、斑鲹等 6 种。秋季优势种则只有龙头鱼 1 种, 常见种有斑鲹、刀鲚、海鳗、六指马鲛、棘头梅童鱼、银鲳、花鲈等 8 种。说明该海域春、秋季的鱼类种类组成中, 缺乏种群数量较大的种类, 不同鱼类种群数量分布较均衡。

2.5 数量时空分布

2.5.1 季节变化 根据本次调查数据, 乐清湾大小门岛调查海域春、秋季鱼类总渔获量及平均每小时渔获量季节变化明显, 本次调查鱼类总渔获量为 53239.3g, 占总渔获量的 66.4%, 平均每小时渔获量

表 2 乐清湾口海域春、秋季优势种和常见种相对重要性指数值(IRI)

Tab.2 The index of relative importance (IRI) for dominant and common species in spring and autumn in survey area

种名	IRI	
	春季	秋季
龙头鱼	1833.2	6748.7
刀鲚	1646.7	233.1
中华栉孔鰕虎鱼	552.6	—
棘头梅童鱼	361.3	419.1
海鳗	265.6	167.5
鲻	159.5	—
花鲈	107.6	235.6
斑鲹	100.9	137.1
银鲳	—	408.0
六指马鲛	—	370.3
短吻舌鲷	—	128.0

为 1663.7g。其中春季鱼类渔获量为 18530.8g, 平均每小时渔获量为 1158.2g, 秋季鱼类渔获量为 34708.5g, 平均每小时渔获量为 2169.3g, 秋季约为春季的 1.9 倍。

2.5.2 时空分布 以每小时渔获重量即渔获率作为表示鱼类数量分布的指标, 不同季节鱼类渔获率地理分布如图 2 所示。

春季: 调查海域鱼类的平均每小时渔获量为 1158.2g/h, 不同站位的鱼类渔获率分布在 58.1—6057.8g/h 之间, 高低相差 104 倍。渔获率最高的是 S10 站, 为 6057.8g/h, 渔获数量较多的是海鳗、龙头鱼和刀鲚, 占该站位渔获重量的 97.0%, 同时, S16、S01 站位的渔获量也高于平均值, S16 站位捕获了 2 尾较重的鲻鱼, 占该站位渔获总量的 44.8%, S01 站位同样是由于捕获 1 尾重达 2007g 的鲻鱼, 占该站位渔获重量的 60.1%, 其余站位鱼类渔获率较低, 最低的是 S11 站, 只有 58.1g/h。

秋季: 调查海域鱼类的平均每小时渔获重量为 2169.3g/h, 比春季上升了 87.3%。不同站位的鱼类渔获率分布在 292.2—5643.0g/h 之间。秋季鱼类最高渔获率出现在 S12 站, 为 5643.0g/h, 渔获数量较多的是龙头鱼和花鲈, 合占该站位渔获量重量组成的 77.3%; 鱼类渔获率较高是 S09 和 S13 站, 分别为 4271.5g/h 和 4192.3g/h, 分别以海鳗和花鲈为主, S07、S03、S01 和 S11 站, 均高于调查海域的平均值, S04 站最低, 为 292.2g/h。

综上所述, 乐清湾调查海域的不同季节鱼类渔获率变化是秋季>春季, 秋季鱼类平均每小时渔获量为春季的 1.9 倍。而如果从尾数渔获率看, 则相差更为悬殊, 秋季(331ind/h)是春季(54ind/h)的 6.1 倍。

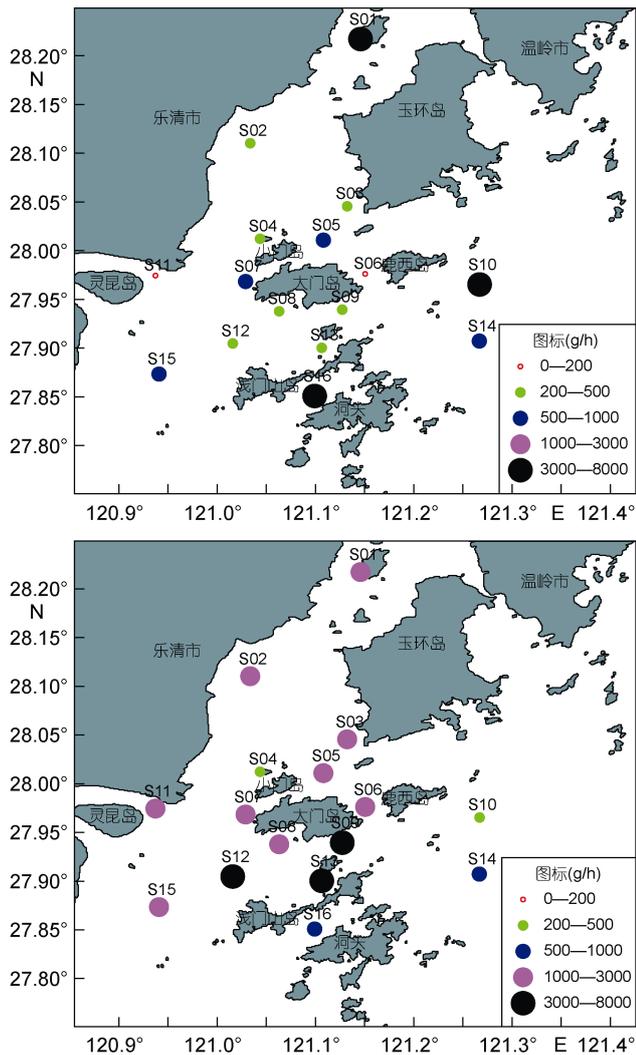


图2 乐清湾口海域春、秋季鱼类渔获率分布

Fig.2 The seasonal variation of average CPUE (catch per unit effort) in survey area
上: 春季; 下: 秋季

3 讨论

3.1 鱼类的种类组成

根据本次调查结果,在乐清湾口调查海域共分布有鱼类 49 种,均属于温水种和暖水种,其中暖水性种类占 55.1%,暖温性种类占 44.9%,这主要是因为乐清湾地处浙江中南部的温带海域,同时其水文环境主要受江浙沿岸流及台湾暖流的影响,故分布在这里的鱼类多是暖水性和暖温性种类。分析春、秋两季出现的鱼类组成可以看出:春季出现的鱼类种类数为 30 种,秋季为 38 种,两个季节出现的种类数量大致相当,但是种类组成各不相同,春、秋两季均有出现的只有 19 种,具体是光鲷、鲻、海鳗、六丝矛尾鰕虎鱼、矛尾鰕虎鱼、髯缟鰕虎鱼、白姑鱼、棘头

梅童鱼、皮氏叫姑鱼、花鲈、中华栉孔鰕虎鱼、刀鲚、凤鲚、江口小公鱼、斑鲚、鳓、短吻舌鳎、窄体舌鳎和龙头鱼。这说明分布在乐清湾口海域的鱼类,以季节性分布的种类较多,也就是说多数鱼类随着季节变化要进行洄游。其次,从春、秋两季均有出现的 19 种鱼类的适温性来看,63.2%属于暖温性鱼类,说明在这一海域定栖的鱼类温度适性多为温水种,要进行洄游的多是暖水种。

3.2 优势种

根据本次春、秋两个季度月的调查所获鱼类分析,分布在乐清湾口调查海域的鱼类绝大多数都是小型的非经济种类。从优势种来看,该海域优势种类少,且个体小,春季调查海域的优势种只有刀鲚、龙头鱼等 2 种,而秋季只有龙头鱼 1 种,并且都是小型鱼类,在过去,这些种类的主要经济价值是一些大型的经济种类如大黄鱼、小黄鱼、带鱼等的饵料鱼,这可能主要是由于过度捕捞或是其它人为活动扰动,使得以上这些大型的经济种类相继衰退,因此,一些小型经济种类的发生量增加,鱼类群落结构中的营养层次日渐下降的趋势日益明显。本次调查所获得的 2 个优势种刀鲚和龙头鱼,虽然说都是小型鱼类,但是均属于目前在鱼市场上经常可以看到的食用鱼类,说明在乐清湾口调查海域的鱼类群落中尚存在具有一定的经济开发利用价值的小型鱼类资源,且秋季的龙头鱼资源密度高达 $45833.9\text{g}/\text{km}^2$,春季龙头鱼资源密度为 $14876.1\text{g}/\text{km}^2$,刀鲚为 $12448.3\text{g}/\text{km}^2$ 。同时,在调查海域还分布着具有一定群体数量的大型鱼类海鳗和鲻鱼等。

3.3 数量时空分布特征

根据本次调查结果,春季乐清湾口调查海域的鱼类数量主要集中在大小门岛、鹿西岛及浅山门岛等群岛之间,而在湾口的顶端部分布数量较少。秋季也分布在岛群之间,即在洞头岛、霓屿岛、大门岛和鹿西岛之间及其附近水域。出现这种现象的原因可能是:岛屿之间海底地形比较复杂,如浅滩、暗礁、海沟等,适合不同鱼类生存,特别是一些岛礁性鱼类;另外岛屿之间海底的地质也比较多样,如沙质、淤泥质等,营养盐比较丰富;此外水流环境比较多样,如涡流、紊流、上升流等,满足鱼类摄食需要。不同季节的鱼类数量变化规律是春季<秋季,其中,秋季鱼类平均每小时渔获量是春季的 1.9 倍。而平均每小时渔获尾数更是春季的 6.1 倍。可能是随着春夏季水温升高,一方面生物生长加快,数量增加,另一方面一些洄游性种类洄游聚集在这里产卵、育肥,再经过东海区 3

个月的伏季休渔, 鱼类得到了生息繁殖与生长的机会所致。

参 考 文 献

- 中华人民共和国农业部, 2007. 建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程. 中华人民共和国水产行业标准, 1—13
- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 2007. 海洋调查规范 第 6 部分: 海洋生物调查. 北京: 中国标准出版社, 1—157
- 刘 凯, 徐东坡, 张敏莹, 2005. 崇明北滩鱼类群落生物多样性初探. 长江流域资源与环境, 14(4): 418—421
- 李建生, 李圣法, 任一平等, 2004a. 长江口渔场渔业生物群落结构的季节变化. 中国水产科学, 11(5): 432—439
- 李建生, 李圣法, 程家骅, 2004b. 长江口渔场拖网渔业资源利用的结构分析. 海洋渔业, 26(1): 24—28
- 李建生, 程家骅, 2005a. 长江口水域主要渔业生物资源状况的分析. 南方水产, 1(2): 21—25
- 李建生, 程家骅, 2005b. 长江口渔场渔业生物资源动态分析. 海洋渔业, 27(1): 33—37
- 李建生, 李圣法, 程家骅, 2006. 长江口渔场鱼类组成和多样性. 海洋渔业, 28(1): 37—41
- 李建生, 李圣法, 丁峰元等, 2007. 长江口近海鱼类多样性的年际变化. 中国水产科学, 14(4): 637—643
- 李建生, 李圣法, 程家骅, 2008. 长江口近海秋季鱼类资源的年变化分析. 海洋渔业, 30(2): 120—125
- 沈盎绿, 徐兆礼, 2008. 瓯江口海域夏秋季鱼类初步调查. 海洋渔业, 30(3): 285—290
- 郁尧山, 张庆生, 陈卫民等, 1986a. 浙江北部岛礁周围海域鱼类群聚特征值的初步研究. 水产学报, 10(3): 305—313
- 郁尧山, 张庆生, 陈卫民等, 1986b. 浙江北部岛礁周围海域鱼类优势种及其种间关系的初步研究. 水产学报, 10(2): 137—149
- 俞存根, 陈全震, 陈小庆等, 2010. 舟山渔场及邻近海域鱼类种类组成和数量分布. 海洋与湖沼, 41(3): 410—417
- 俞存根, 虞聪达, 章飞军等, 2009. 浙江南部外海鱼类种类组成和数量分布. 海洋与湖沼, 40(3): 353—359
- 徐兆礼, 2008a. 瓯江口海域夏秋季鱼类多样性. 生态学报, 28(12): 5948—5956
- 徐兆礼, 2008b. 夏秋季瓯江口海域鱼类数量的时空分布. 动物学报, 54(6): 981—982
- 徐兆礼, 陈 华, 陈庆辉等, 2008. 瓯江口渔场夏秋季浮性鱼卵和仔鱼的时空分布. 水产学报, 32(5): 733—734
- 彭 欣, 谢起浪, 陈少波等, 2011. 乐清湾潮间带大型底栖动物群落分布格局及其对人类活动的响应. 生态学报, 31(4): 954—963
- Chang N N, Shaio J C, Gong G C, 2012. Diversity of demersal fish in the East China Sea: Implication of eutrophication and fishery. Continental Shelf Research, 47: 42—54
- Cheng Y Z, Jin X X, Shi G *et al*, 2011. Genetic diversity and population structure of miiuy croaker populations in East China Sea revealed by the mitochondrial DNA control region sequence. Biochemical Systematics and Ecology, 39: 718—724
- Okazaki Y, Nakata H, 2007. Effect of the mesoscale hydrographic features on larval fish distribution across the shelf break of East China Sea. Continental Shelf Research, 27: 1616—1628
- Zhao F, Dong Y H, Zhuang P *et al*, 2011. Genetic diversity of silver pomfret (*Pampus argenteus*) in the Southern Yellow and East China Seas. Biochemical Systematics and Ecology, 39: 145—150

SPECIES COMPOSITION AND QUANTITATIVE DISTRIBUTION OF FISHES IN SPRING AND AUTUMN IN THE YUEQING BAY MOUTH

YAN Li-Na¹, YE Shen¹, LI De-Wei¹, ZHOU Qing-Song², XIE Xu¹,
ZHENG Ji¹, CHENG Jun¹, YU Cun-Gen¹

(1. Marine Fishery College of Zhejiang Ocean University, Zhoushan, 316004; 2. Second Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Hangzhou, 310012)

Abstract Based on the data of demersal fishes that collected by bottom trawl in Yueqing Bay mouth, Zhejiang, in April and October 2012, we analyzed the species composition, fauna characteristics and quantitative distribution with the catch rate as the index of fish resource and spatial distribution. The results indicated that 49 species were found in spring and autumn, which belonged to 10 orders and 26 families. There were more species belonged to Perciformes than those in other orders, which had 20 species, and accounts for 40.8%, respectively. Followed by Clupeiformes, which had 9 species, and accounts for 18.4% of all the species. The dominant species in Yueqing Bay mouth were *Harpodon nehereus* and *Coilia ectenes*. There were more fish in autumn and the distribution was uniform. According to fishes' thermal adaptation, fish in this area could be grouped into two types, including warm-water species and warm-temperate species, and warm-water species accounts for 55.1%. According to the ecology habits, the fish species could be classified into three types, estuary species, coastal species and offshore species.

Key words fishes; species composition; quantitative distribution; spring and autumn; Yueqing Bay mouth