

南麂列岛岛礁区域鱼类种类组成和数量分布*

何贤保¹ 章飞军¹ 林利² 陈万东² 蔡厚才² 俞存根¹

(1. 浙江海洋学院水产学院 舟山 316004; 2. 南麂列岛国家海洋自然保护区管理局 平阳 325401)

提要 采用底层拖网方法,以渔获率作为鱼类资源分布的数量指标,进行了南麂列岛岛礁区域 2011 年 4 月、8 月、11 月和 2012 年 3 月 4 个季节的鱼类种类组成、数量分布以及时空变化研究。结果表明:(1) 调查海域鱼类有 69 种,鱼类种数夏季>秋季>冬季>春季;(2) 六指马鲛、海鳗、棘头梅童鱼、龙头鱼、赤鼻棱鳀、白姑鱼、鲩、中颌棱鳀、六丝钝尾鰕虎鱼等 15 种鱼占鱼类总渔获量的 89.13%,是调查海域底层拖网的主要捕捞鱼类;(3) 不同季节的鱼类渔获量组成相差较大,优势种季节演替现象明显;(4) 渔获率的季节变化明显,渔获率夏秋季明显高于冬春季,夏秋季渔获率较高的区域一般在调查海域西北方向的开阔海域。

关键词 鱼类;种类组成;数量分布;南麂列岛
中图分类号 Q953

南麂列岛海域位于东海的温台渔场,处于台湾暖流与江浙沿岸流的交汇,其特定的地理位置与独特的自然环境造就了丰富而多样的海洋生物,使其成为东海渔业资源较丰富的海域之一,其中的鱼类种类繁多、资源丰富。目前国内外对东海海域鱼类的研究有着大量报道(朱元鼎等, 1963; Kishida *et al.*, 1980; 沈金鳌等, 1987; Shen *et al.*, 1989; Otaki, 1993; 李圣法, 2005¹⁾; 李圣法等, 2007; Okazaki *et al.*, 2007; Qiu *et al.*, 2008; 俞存根等, 2009, 2010; Chang *et al.*, 2012), 对于南麂列岛鱼类研究主要涉及鱼类的养殖方面(姜存楷, 1997; 吕永林等, 2001; 蔡厚才等, 2001a, b, 2004a, b; 吴奕, 2005; 陈舜等, 2003, 2007, 2008)和食性研究(朱根海等, 1998), 也有学者定性描述了鱼类的种类组成、区系特征等(仇林根, 1992), 但对于南麂列岛岛礁区域这一特定海域鱼类的种类组成和数量分布的定量研究尚未见报道。另外, 虽然南麂列岛海域鱼类资料丰富, 但是鱼类资源并非取之不尽、用之不竭的, 由于酷渔滥捕, 鱼类资源已遭受一定程度的破坏。本文根据 2011—2012 年在南麂列

岛岛礁区域开展的渔业资源调查中获得的鱼类资料, 分析了该海域鱼类的种类组成和数量分布, 可以一定程度地了解南麂列岛海域鱼类资源的现状和潜力, 以为鱼类资源的合理利用提供参考资料。

1 材料与方法

文中所用数据取自 2011 年 4 月(春)、8 月(夏)、11 月(秋)和 2012 年 3 月(冬)租用“平休渔 501”号船在南麂列岛岛礁区域开展的渔业资源调查中获得的鱼类资源资料。调查站位主要在南麂列岛主要岛礁周围, 共设 10 个固定拖网采样站位(图 1), 其中 C 站位由于底质不适拖网作业, 做采样失败处理, 无统计数据。调查船网工具: 调查船主机功率为 58.8kW (80HP), 吨位为 10t, 调查网具为底层拖网, 网口尺寸长 22m, 宽 4.3m。每个站位拖速为 3.5kn, 拖曳时长 1h。调查采样及测定均按《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)的有关标准进行。对所得的鱼类样品进行全部取样, 装入样品袋, 将样品袋号码记入渔

* 南麂列岛国家海洋自然保护区管理局委托项目, NJ-2010-05 号; 国家自然科学基金项目, 31270527 号。何贤保, E-mail: hexianbao3@126.com

1) 李圣法, 2005. 东海大陆架鱼类群落生态学研究——空间格局及其多样性. 上海: 华东师范大学博士学位论文, 1—141

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

收稿日期: 2012-04-02, 收修改稿日期: 2012-05-26

捞记录中,放在船舱里低温冰鲜保存,样品鉴定分析在实验室内进行,称重使用电子天平,精确度为0.1g。

不同季节鱼类优势种的计算采用相对重要性指数(Index of Relative Importance, IRI) (Pinkas *et al.*, 1971; 俞存根等, 2005), 将相对重要性指数大于1000的种类作为鱼类优势种。

调查站位图和鱼类的数量分布图通过软件Surfer8 绘制。

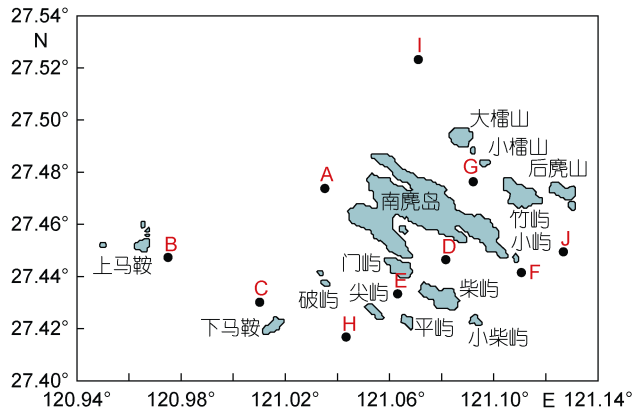


图1 南麂列岛岛礁区域渔业资源调查站位

Fig.1 Survey stations of fishery resources in island-reef water of Nanji islands

2 结果

2.1 种类和组成

2.1.1 种类 根据本次调查采集样品,共鉴定鱼类69种,隶属于2纲、12目、34科、54属,其中属软骨鱼纲4种,属硬骨鱼纲65种。不同季节出现的种类有所不同,以夏季最多(52种),秋季次之(37种),冬季第三(26种),春季最少(23种)。

本次调查所获的鱼类中,群体数量较大,经济价值较高的渔业捕捞对象种类有六指马鲛(*Polydactylus sextarius*)、海鳗(*Muraenesox cinereus*)、棘头梅童鱼(*Collichthys lucidus*)、龙头鱼(*Harpodon nehereus*)、赤鼻棱鲉(*Thrissa kammakensis*)、白姑鱼(*Argyrosomus argentatus*)、鲩(*Miichthys nuiuy*)、中颌棱鲉(*Thrissa mystax*)和凤鲚(*Coilia ectenes*)等。经济价值不高,但群体数量较大的种类有六丝钝尾鰕虎鱼(*Chaeturichthys hexanema*)、红狼牙鰕虎鱼(*Odontamblyopus rubicundus*)和中华栉孔鰕虎鱼(*Ctenotrypauchen chinensis*)等。

2.1.2 组成 根据本次调查资料,鱼类渔获量为183.76kg,占总渔获量的66.65%。从4个季度月的渔

获量率来看,以六指马鲛、海鳗、棘头梅童鱼、龙头鱼、赤鼻棱鲉、白姑鱼、鲩最高,分别占鱼类总渔获量的17.72%、11.57%、11.10%、10.60%、7.68%、6.42%、5.82%;其次是中颌棱鲉、六丝钝尾鰕虎鱼、带鱼(*Trichiurus haumela*)、奈氏鲷(*Dasyatis navarrae*),分别占鱼类总渔获量的4.36%、3.54%、2.91%、2.02%。此外,凤鲚、黄鳍鲷(*Sparus latus*)、皮氏叫姑鱼(*Johnius belengerii*)、蓝圆鲹(*Decapterus maruadsi*)等也占有一定的比例,分别在1.89%—1.08%之间。上述15种鱼占鱼类总渔获量的89.13%,是调查海域底层拖网的主要捕捞鱼类,而其它种类的渔获量较少(表1)。

从表1还可以看出,南麂列岛岛礁区域不同季节的鱼类渔获量组成相差较大。春季,以鲩、棘头梅童鱼、六丝钝尾鰕虎鱼、海鳗数量最多,合占鱼类渔获量组成的77.17%,其中又以鲩占绝对优势,占鱼类渔获量组成的38.87%;其次是皮氏叫姑鱼、龙头鱼、中华栉孔鰕虎鱼、奈氏鲷、黄鳍鲷,合占鱼类渔获量组成的16.93%。夏季以六指马鲛、海鳗、白姑鱼、龙头鱼、带鱼、赤鼻棱鲉数量最多,合占鱼类渔获量组成的80.51%,其中又以六指马鲛占绝对优势,占鱼类渔获量组成的30.14%;其次是蓝圆鲹,占鱼类渔获量组成的2.23%。秋季以龙头鱼、赤鼻棱鲉、棘头梅童鱼、中颌棱鲉、六指马鲛、海鳗数量最多,合占鱼类渔获量组成的83.46%;其次是六丝钝尾鰕虎鱼,占鱼类渔获量组成的2.89%。冬季以棘头梅童鱼、凤鲚、六丝钝尾鰕虎鱼、奈氏鲷、黄鳍鲷数量最多,合占鱼类渔获量组成的79.43%,其中又以棘头梅童鱼占绝对优势,占鱼类渔获量组成的42.94%;其次是红狼牙鰕虎鱼、皮氏叫姑鱼、中华栉孔鰕虎鱼、刀鲚(*Coilia ectenes*)、鲩状黄姑鱼(*Nibea miichthioides*),合占鱼类渔获量组成的17.85%。

2.2 数量分布

2.2.1 季节变化 南麂列岛岛礁区域鱼类渔获量及渔获率季节变化明显,周年总渔获量为183.76kg,渔获率为5.10kg/h。其中以夏季最高(89.46kg、9.94kg/h),秋季次之(52.47kg、5.83kg/h),春季第三(22.32kg、2.48kg/h),冬季最少(19.50kg、2.17kg/h)。

2.2.2 时空分布 南麂列岛岛礁区域不同季节鱼类渔获率时空分布如图2所示。

春季,调查海域的鱼类渔获量为22.32kg,各站位的渔获率分布范围为0.65—6.20kg/h,高低相差8.5倍,平均为2.48kg/h。最高渔获率为6.20kg/h,出现在E站位,最低渔获率为0.65kg/h,出现在H站位。从

表 1 南麂列岛岛礁区域鱼类渔获量组成季节变化
 Tab.1 The seasonal variation on the catch of fishes in island-reef water of Nanji islands

种名	春季		夏季		秋季		冬季		合计	
	渔获量(g)	比例(%)	渔获量(g)	比例(%)	渔获量(g)	比例(%)	渔获量(g)	比例(%)	渔获量(g)	比例(%)
六指马鲛	0.0	0.00	26963.5	30.14	5592.0	10.66	0.0	0.00	32555.5	17.72
海鳗	1725.0	7.73	14034.7	15.69	5503.3	10.49	2.8	0.01	21265.8	11.57
棘头梅童鱼	4088.0	18.32	0.0	0.00	7937.0	15.13	8373.1	42.94	20398.1	11.10
龙头鱼	964.0	4.32	9316.9	10.41	9202.8	17.54	0.0	0.00	19483.7	10.60
赤鼻棱鲉	11.3	0.05	5098.3	5.70	9005.9	17.16	0.0	0.00	14115.5	7.68
白姑鱼	12.0	0.05	11291.2	12.62	497.5	0.95	0.0	0.00	11800.7	6.42
鲩	8674.0	38.87	1597.3	1.79	427.4	0.81	0.0	0.00	10698.7	5.82
中颌棱鲉	0.0	0.00	1247.9	1.39	6550.0	12.48	213.9	1.10	8011.1	4.36
六丝钝尾鰕虎鱼	2733.0	12.25	0.0	0.00	1517.4	2.89	2260.9	11.59	6511.3	3.54
带鱼	0.0	0.00	5317.4	5.94	31.8	0.06	0.0	0.00	5349.2	2.91
奈氏魮	621.0	2.78	1164.0	1.30	795.0	1.52	1130.5	5.80	3710.5	2.02
凤鲚	327.0	1.47	440.8	0.49	77.6	0.15	2635.1	13.51	3480.5	1.89
黄鳍鲷	462.0	2.07	835.8	0.93	0.0	0.00	1090.0	5.59	2387.8	1.30
皮氏叫姑鱼	966.0	4.33	253.3	0.28	26.7	0.05	756.4	3.88	2002.4	1.09
蓝圆鲹	0.0	0.00	1991.0	2.23	0.0	0.00	0.0	0.00	1991.0	1.08
黄姑鱼	192.0	0.86	1492.8	1.67	0.0	0.00	0.0	0.00	1684.8	0.92
大头白姑鱼	0.0	0.00	1683.4	1.88	0.0	0.00	0.0	0.00	1683.4	0.92
红狼牙鰕虎鱼	156.3	0.70	264.2	0.30	191.9	0.37	823.2	4.22	1435.6	0.78
尖头斜齿鲨	0.0	0.00	1122.7	1.26	277.0	0.53	0.0	0.00	1399.7	0.76
中华栉孔鰕虎鱼	765.0	3.43	28.9	0.03	142.9	0.27	461.2	2.36	1398.0	0.76
短吻舌鲷	51.0	0.23	117.0	0.13	354.2	0.68	655.2	3.36	1177.4	0.64
光魮	0.0	0.00	135.1	0.15	882.3	1.68	0.0	0.00	1017.4	0.55
刀鲚	0.0	0.00	0.0	0.00	508.2	0.97	395.8	2.03	904.0	0.49
黑姑鱼	0.0	0.00	826.3	0.92	0.0	0.00	0.0	0.00	826.3	0.45
银鲳	0.0	0.00	264.6	0.30	547.5	1.04	0.0	0.00	812.1	0.44
黄斑蓝子鱼	0.0	0.00	538.6	0.60	269.7	0.51	0.0	0.00	808.3	0.44
小黄鱼	51.0	0.23	398.7	0.45	212.1	0.40	43.5	0.22	705.3	0.38
赤魮	0.0	0.00	0	0.00	650.0	1.24	0.0	0.00	650.0	0.35
蓝点马鲛	0.0	0.00	524.2	0.59	0.0	0.00	0.0	0.00	524.2	0.29
黑鳃梅童鱼	0.0	0.00	0	0.00	473.8	0.90	0.0	0.00	473.8	0.26
鲩状黄姑鱼	0.0	0.00	0	0.00	0.0	0.00	390.1	2.00	390.1	0.21
鲷	0.0	0.00	280.3	0.31	97.2	0.19	0.0	0.00	377.5	0.21
大黄鱼	192.0	0.86	45.8	0.05	51.3	0.10	81.6	0.42	370.7	0.20
黄鲫	27.0	0.12	302.4	0.34	17.0	0.03	0.5	0.00	346.9	0.19
青鳞小沙丁鱼	51.0	0.23	224.9	0.25	0.0	0.00	0.0	0.00	275.9	0.15
斑鲳	0.0	0.00	255.2	0.29	17.3	0.03	0.0	0.00	272.5	0.15
刺鲳	0.0	0.00	230.3	0.26	0.0	0.00	0.0	0.00	230.3	0.13
矛尾鰕虎鱼	0.0	0.00	156.1	0.17	0.0	0.00	62.3	0.32	218.4	0.12
中国鲳	0.0	0.00	15.9	0.02	193.0	0.37	0.0	0.00	208.9	0.11
短尾大眼鲷	0.0	0.00	206.5	0.23	0.0	0.00	0.0	0.00	206.5	0.11
其它	258.7	1.16	791.3	0.88	418.7	0.80	125.4	0.64	1582.7	0.86

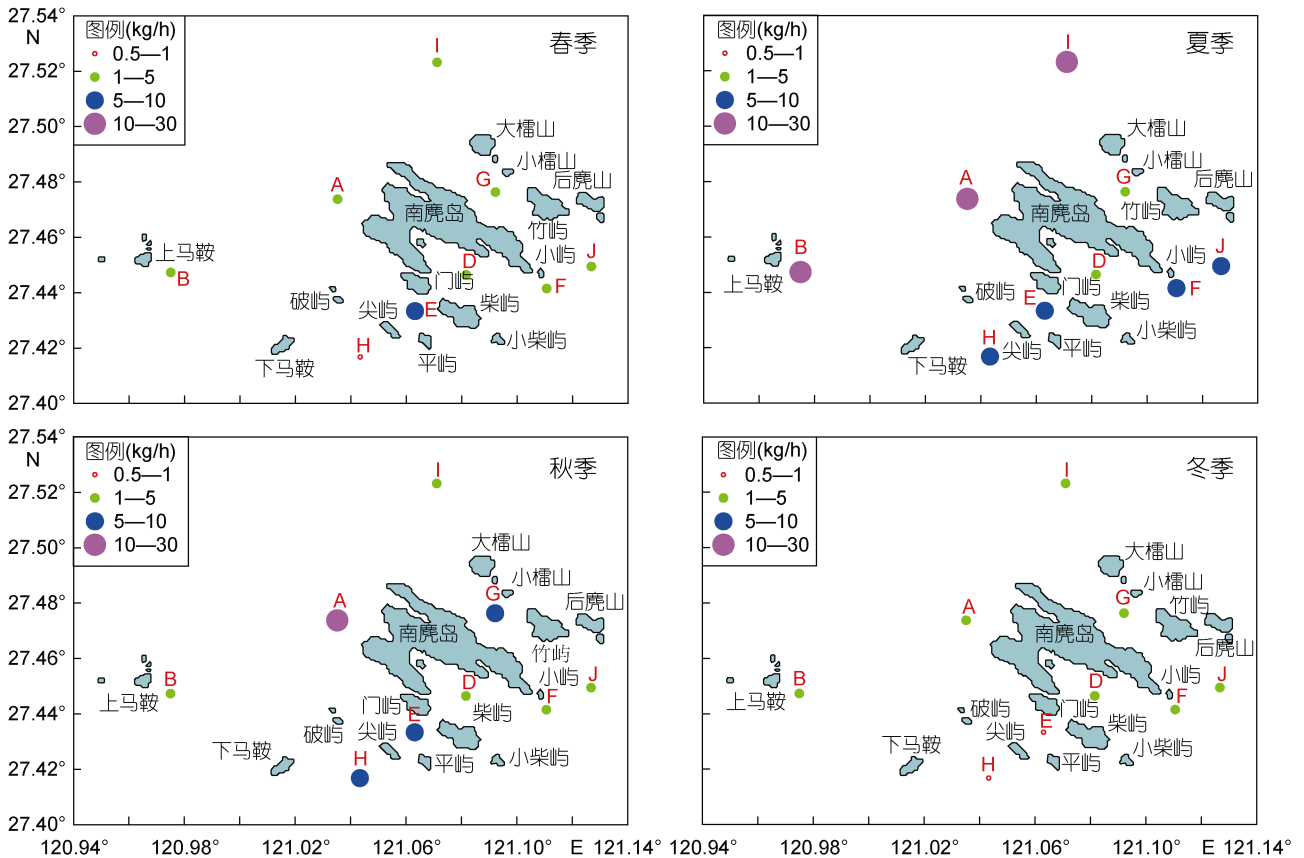


图2 南麂列岛岛礁区域鱼类渔获率季节分布

Fig.2 The seasonal distribution of catch rates of fishes in island-reef water of Nanji islands

不同区域看, 调查海域鱼类渔获率普遍较低, 除了门屿附近的E站位渔获率在5—10kg/h外, 其它大多数站位渔获率均在1—5kg/h之间, H站位的渔获率甚至低于1kg/h。

夏季, 调查海域的鱼类渔获量为89.46kg, 各站位的渔获率分布范围为3.53—26.56kg/h, 高低相差6.5倍, 平均为9.94kg/h。最高渔获率为26.56kg/h, 出现在A站位, 最低渔获率为3.53kg/h, 出现在D站位。从不同区域看, 调查海域鱼类渔获率明显升高, 除了D、G两个站位渔获率在1—5kg/h外, 其它站位渔获率均超过了5kg/h, A、B和I站位的渔获率都达到了10—30kg/h。

秋季, 调查海域的鱼类渔获量为52.47kg, 各站位的渔获率分布范围为1.31—21.35kg/h, 高低相差15.3倍, 平均为5.83kg/h。最高渔获率为21.35kg/h, 出现在A站位, 最低渔获率为1.31kg/h, 出现在J站位。从不同区域看, 调查海域鱼类渔获率开始回落, A、B和I站位等3个10kg/h以上的站位, 仅余A站位的渔获率还保持在10—30kg/h, 其它站位的渔获率

都回落到10kg/h以下, 渔获率在5—10kg/h的站位也减少了1个, 渔获率在1—5kg/h之间的站位则增加到5个。

冬季, 调查海域的鱼类渔获量为19.50kg, 各站位渔获率分布范围为0.84—3.62kg/h, 高低相差3.3倍, 平均为2.17kg/h。最高渔获率为3.62kg/h, 出现在D站位, 最低渔获率为0.84kg/h, 出现在E站位。从不同区域看, 调查海域鱼类渔获率明显回落, 恢复到春季水平, 大部分站位的渔获率都在1—5kg/h, H、E站位的渔获率回落到0.5—1kg/h。

2.2.3 主要经济优势种的时空分布 通过计算相对重要性指数(表2), 发现调查海域周年鱼类的优势种共有12种, 其中主要经济种有9种, 分别为六指马鲛、海鳗、棘头梅童鱼、龙头鱼、赤鼻棱鲷、白姑鱼、鲩、中颌棱鲷和凤鲚, 主要非经济种有3种, 分别为六丝钝尾鰕虎鱼、红狼牙鰕虎鱼和中华栉孔鰕虎鱼。

(1) 六指马鲛 六指马鲛是调查海域鱼类渔获量最高的种类, 占鱼类总渔获量的17.72%, 只出现在夏秋两季, 冬春两季未出现, 渔获率夏季(2995.9g/h) >

表 2 南麂列岛岛礁区域鱼类优势种相对重要性指数值季节变化
Tab.2 The seasonal variation on the IRI of fish dominant species in island-reef water of Nanji islands

种名	IRI			
	春季	夏季	秋季	冬季
白姑鱼	2	4780	153	—
赤鼻棱鲉	2	906	2453	—
凤鲚	2360	55	3	3049
海鳗	4	1566	794	1
红狼牙鰕虎鱼	1099	43	98	1996
棘头梅童鱼	3090	—	2791	7424
六丝钝尾鰕虎鱼	7557	—	891	5161
六指马鲛	—	7047	2246	—
龙头鱼	933	2701	5282	—
鲩	1447	45	33	—
中颌棱鲉	—	122	2140	31
中华栉孔鰕虎鱼	1099	2	61	777

注: “—”表示该种本种该季节未出现

秋季(621.3g/h)>春季(0.0g/h)=冬季(0.0g/h)。夏季 9 个有效站位均出现六指马鲛, 最高渔获率为 14481.0g/h, 出现在 A 站位, 最低渔获率为 352.4g/h, 出现在 G 站位; 秋季 9 个有效站位均出现六指马鲛, 最高渔获率为 3050.0g/h, 出现在 A 站位, 最低渔获率为 24.4g/h, 出现在 J 站位。

(2) 海鳗 海鳗是调查海域鱼类渔获量第二的种类, 占鱼类总渔获量的 11.57%, 四季均出现, 渔获率夏季(1559.4g/h)>秋季(611.5g/h)>春季(6.0g/h)>冬季(0.3g/h)。春季 9 个有效站位只在 D 站位出现海鳗, 渔获率为 54.0g/h; 夏季 9 个有效站位除 D 站位外其余 8 个站位均出现海鳗, 最高渔获率为 4581.0g/h, 出现在 J 站位, 最低渔获率为 170.0g/h, 出现在 E 站位; 秋季 9 个有效站位除 B、G、J 站位外其余 6 个站位均出现海鳗, 最高渔获率为 2350.0g/h, 出现在 A 站位, 最低渔获率为 107.6g/h, 出现在 I 站位; 冬季 9 个有效站位只在 B 站位出现海鳗, 渔获率为 2.8g/h。

(3) 棘头梅童鱼 棘头梅童鱼是调查海域鱼类中周年渔获量第三的种类, 占鱼类总渔获量的 11.10%, 夏季未出现, 秋、冬、春季均出现, 渔获率冬季(930.3g/h)>秋季(881.9g/h)>春季(454.2g/h)>夏季(0.0g/h)。春季 9 个有效站位均出现棘头梅童鱼, 最高渔获率为 1188.0g/h, 出现在 D 站位, 最低渔获率为 60.0g/h, 出现在 E 站位; 秋季 9 个有效站位均出现棘头梅童鱼, 最高渔获率为 2351.9g/h, 出现在 E 站位, 最低渔获率为 305.0g/h, 出现在 I 站位; 冬季 9 个有效站位均出现棘头梅童鱼, 最高渔获率为 1807.1g/h, 出

现在 D 站位, 最低渔获率为 250.0g/h, 出现在 H 站位。

(4) 龙头鱼 龙头鱼是调查海域鱼类中周年渔获量第四的种类, 占鱼类总渔获量的 10.60%, 冬季未出现, 春、夏、秋三季均出现, 渔获率夏季(1035.2g/h)>秋季(1022.5g/h)>春季(107.1g/h)>冬季(0.0g/h)。春季 9 个有效站位均出现龙头鱼, 最高渔获率为 249.0g/h, 出现在 B 站位, 最低渔获率为 24.0g/h, 出现在 A 站位; 夏季 9 个有效站位均出现龙头鱼, 最高渔获率为 4259.0g/h, 出现在 B 站位, 最低渔获率为 151.9g/h, 出现在 I 站位; 秋季 9 个有效站位均出现龙头鱼, 最高渔获率为 3462.0g/h, 出现在 G 站位, 最低渔获率为 186.1g/h, 出现在 A 站位。

(5) 赤鼻棱鲉 赤鼻棱鲉是调查海域鱼类中周年渔获量第五的种类, 占鱼类总渔获量的 7.68%, 冬季未出现, 春、夏、秋三季均出现, 渔获率秋季(1000.7g/h)>夏季(566.5g/h)>春季(1.3g/h)>冬季(0.0g/h)。春季 9 个有效站位只在 D 站位出现赤鼻棱鲉, 渔获率为 11.3g/h; 夏季 9 个有效站位除 D 站位外均出现赤鼻棱鲉, 最高渔获率为 2330.4g/h, 出现在 A 站位, 最低渔获率为 12.1g/h, 出现在 I 站位; 秋季 9 个有效站位除 D、F、I、J 站外其余 5 个站位均出现赤鼻棱鲉, 最高渔获率为 7940.0g/h, 出现在 A 站位, 最低渔获率为 16.2g/h, 出现在 G 站位。

(6) 白姑鱼 白姑鱼是调查海域鱼类中周年渔获量第六的种类, 占鱼类总渔获量的 6.42%, 冬季未出现, 春、夏、秋三季均出现, 渔获率夏季(1254.6g/h)>秋季(55.3g/h)>春季(1.3g/h)>冬季(0.0g/h)。

春季9个有效站位只在F站位出现白姑鱼,渔获率为12.0g/h;夏季9个有效站位均出现白姑鱼,最高渔获率为2235.0g/h,出现在E站位,最低渔获率为327.2g/h,出现在A站位;秋季9个有效站位除G、J站外其余7个站位均出现白姑鱼,最高渔获率为136.0g/h,出现在E站位,最低渔获率为14.7g/h,出现在B站位。

(7) 鳊 鳊是调查海域鱼类中周年渔获量第七的种类,占鱼类总渔获量的5.82%,冬季未出现,春、夏、秋三季均出现,渔获率春季(963.8g/h)>夏季(177.5g/h)>秋季(47.5g/h)>冬季(0.0g/h)。春季9个有效站位只在B、E、J站位出鳊,渔获率分别为624.0g/h、5500.0g/h、2550.0g/h;夏季9个有效站位只在E、G站位出现鳊,渔获率分别为163.3g/h、1434.0g/h;秋季9个有效站位只在B、G、H站位出现鳊,渔获率分别为27.4g/h、350.0g/h、50.0g/h。

(8) 中颌棱鲢 中颌棱鲢是调查海域鱼类中周年渔获量第八的种类,占鱼类总渔获量的4.36%,春季未出现,夏、秋、冬三季均出现,渔获率秋季(727.8g/h)>夏季(138.7g/h)>冬季(23.8g/h)>春季(0.0g/h)。夏季9个有效站位除B、D、G、I站位外其余5个站位均出现中颌棱鲢,最高渔获率为938.4g/h,出现在A站位,最低渔获率为14.8g/h,出现在H站位;秋季9个有效站位除H、I、J站外其余6个站位均出现中颌棱鲢,最高渔获率为5785.0g/h,出现在A站位,最低渔获率为32.7g/h,出现在G站位;冬季9个有效站位只在A站位出现中颌棱鲢,渔获率为213.9g/h。

(9) 凤鲚 凤鲚是调查海域鱼类中周年渔获量第十二的种类,占鱼类总渔获量的1.89%,春、夏、秋、冬四季均出现,渔获率冬季(292.8g/h)>春季(191.7g/h)>夏季(49.0g/h)>秋季(8.6g/h)。春季9个有效站位均出现凤鲚,最高渔获率为981.0g/h,出现在B站位,最低渔获率为42.0g/h,出现在J站位;夏季9个有效站位除I、J站位外其余7个站位均出现凤鲚,最高渔获率为189.4g/h,出现在B站位,最低渔获率为15.4g/h,出现在H站位;秋季9个有效站位只在F站位出现凤鲚,渔获率为77.6g/h;冬季9个有效站位均出现凤鲚,最高渔获率为983.2g/h,出现在B站位,最低渔获率为49.5g/h,出现在H站位。

3 讨论

调查海域位于温台渔场,是东海渔业资源较丰

富的海域之一,是许多经济鱼类产卵场和众多经济幼鱼的索饵场。根据本次底拖网调查结果,全年出现在调查海域的鱼类种数共有69种,其中一年四季均有出现的种类为10种,占总种类数的14.49%,而绝大部分种只在某些季节出现,可以看出调查海域的鱼类是以洄游性种类或季节性种类为主,地方性种类不多。另外相对重要性指数表明(表2),调查海域鱼类没有1种鱼为全年的优势种,3个季度都为优势种的也仅有1种,2个季度为优势种的有5种,1个季度为优势种的有6种。由此可见该海域鱼类优势种的季节演替现象非常明显,这与该海域受台湾暖流、江浙沿岸流等复杂的流系影响以及鱼类季节性洄游活动有关。

与仇林根(1992)调查结果相比,20世纪90年代初,南麂列岛海域共有鱼类397种,本次调查所得结果与之相差甚远。原因是多方面的,除了近年来,人为干扰和环境变化带来的不良后果之外,还与采样方法和采样时间有关,本次调查采样仅以底拖网为主,而从平阳海洋与渔业局了解到,该海域尚有张网、刺网、钓业等其它作业方法,所以从采样方法上,就造成了许多其它鱼类无法捕获。另外,历史上已记录的种类调查年限跨度较大,而本次调查仅为1个年周期的调查,也使得调查不能面面俱到。因此,为了更好地了解和掌握该海域鱼类组成情况,建议有关部门加大经费投入,长期坚持各种渔业作业方式鱼类调查,有条件可进行潜捕调查,为南麂列岛海洋自然保护区建设提供更加详细准确的鱼类数据资料。

从鱼类种数季节变化来看,鱼类的种类夏季(52种)>秋季(37种)>冬季(26种)>春季(23种),季节间的种类呈春季到夏季上升、夏季到冬季下降的趋势。这可能与该海域周年海洋环境的不断变化所致,该海域上升流终年存在。夏季,在西南季风影响下,上升流有所加强(许建平等,1992),把富含营养物质的底层水源不断地转向上层,鱼类种类数增加;秋季,随着气温的下降,水温也有所下降,鱼类种数有所减少;冬季,由于受低温低盐的东海北部海水的影响(许建平等,1992),鱼类种类数减少。

从渔获量的季节变化来看,鱼类的渔获量夏季(89.46kg)>秋季(52.47kg)>春季(22.32kg)>冬季(19.50kg),可见渔获量的季节变化明显,春冬季调查海域渔获量普遍不高,而夏秋季则明显高于冬春季。各季节渔获量远小于俞存根等(2009)报道的浙江南部外海的渔获量,这与调查涉及海域地理位置、范

围大小、调查船网工具的不同相关。另外从渔获量的区域变化来看, 研究发现本次调查海域四个季节鱼类渔获量达 10kg 以上的站位仅有 3 个, 分别为夏秋季的 A 站位、夏季的 B 站位和夏季的 I 站位。由此可见, 本次调查海域夏秋季渔获量较高的区域一般在调查海域西北方向的开阔海域。这是因为许多鱼类冬春季离开该海域去别的海区越冬繁殖, 而到了夏秋季则回到该海域索饵育肥。主要经济优势种的时空分布特征, 推测与其习性、繁殖、生长、摄食以及调查海域复杂的海洋环境等相关, 还有待进一步研究。

致谢 倪孝品、伍尔魏、曾贵侯等同志参加海上样品采集和室内种类鉴定, 郑献之、叶深、李德伟等同志参加室内种类鉴定和数据处理, 谨致谢忱。

参 考 文 献

- 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
- 仇林根, 1992. 南麂海区的海洋鱼类及主要甲壳类. 南麂列岛国家级海洋自然保护区论文选(一). 北京: 海洋出版社, 77—87
- 吕永林, 蔡继晗, 蔡厚才等, 2001. 南麂海区美国红鱼网箱养殖试验. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 20(2): 107—111
- 朱元鼎, 张春霖, 成庆泰, 1963. 东海鱼类志. 北京: 科学出版社, 1—642
- 朱根海, 王春生, 高爱根等, 1998. 南麂列岛国家海洋自然保护区几种海洋动物胃含物中的微、小型藻类组成分析. 东海海洋, 16(2): 30—31+34+39—41
- 许建平, 杨士英, 1992. 南麂列岛及其附近海域的水文和气候特征. 南麂列岛国家级海洋自然保护区论文选(一). 北京: 海洋出版社, 1—9
- 李圣法, 程家骅, 严利平, 2007. 东海大陆架鱼类群落的空间结构. 生态学报, 27(12): 1—10
- 吴 奕, 2005. 南麂生态大黄鱼畅游全国各地——深水网箱规模化示范基地通过省级验收. 渔业致富指南, 04: 14
- 沈金鳌, 程炎宏, 1987. 东海深海底层鱼类群落及其结构的研究. 水产学报, 11(4): 293—306
- 陈 舜, 伍德瀛, 2003. 南麂列岛红鳍东方鲀网箱养殖试验. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 22(3): 268—272
- 陈 舜, 肖云朴, 2008. 南麂列岛海域黑鲧网箱养殖试验初报. 水产科技情报, 35(1): 1—4+8
- 陈 舜, 肖云朴, 伍德瀛, 2007. 褐菖鲉 *Sebastes marmoratus* (Cuvier)网箱养殖试验初报. 现代渔业信息, 22(11): 21—23+29
- 俞存根, 宋海棠, 姚光展, 2005. 东海蟹类群落结构特征的研究. 海洋与湖沼, 36(3): 213—220
- 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—360
- 姜存楷, 1997. 河鲀网箱养殖在南麂成功. 科学养鱼, 11: 42
- 蔡厚才, 叶 鹏, 2004a. 南麂海区深水网箱适养鱼种初步筛选. 渔业现代化, 05: 22—23
- 蔡厚才, 叶 鹏, 谢秉笑等, 2004b. 南麂海区真鲷深水网箱养殖技术研究. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 23(4): 347—350+377
- 蔡厚才, 林岩璇, 2001a. 南麂海洋保护区海珍品养殖问题探讨. 现代渔业信息, 16(10): 20—22
- 蔡厚才, 林岩璇, 陈传再, 2001b. 南麂海区黄姑鱼网箱养殖技术研究. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 20(1): 66—69
- Chang N N, Shiao 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
- Kishida S, Kitajima T, 1980. On the species area relation and diversity of demersal fishes in the East China Sea. Bull Seikai Reg Fish Res Lab, 55: 53—63
- 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
- Otaki H, 1993. Demersal fish resources in the East China and Yellow seas. Marine Behaviour and Physiology, 22(4): 195—269
- Pinkas L, Oliphant M S, Iveroson K, 1971. Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito California waters. Fishery Bulletin, 152: 9—10
- Qiu Y S, Wang Y Z, Chen Z Z, 2008. Runoff- and monsoon-driven variability of fish production in East China Seas. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 77: 23—34
- Shen J A, Cheng Y H, 1989. On the deep sea demersal fish communities of the East China Sea. Chinese Journal of Oceanology and Lomnology, 7(2): 157—168

SPECIES COMPOSITION AND QUANTITATIVE DISTRIBUTION OF FISHES IN ISLAND-REEF WATER OF NANJI ISLANDS

HE Xian-Bao¹, ZHANG Fei-Jun¹, LIN Li², CHEN Wan-Dong²,
CAI Hou-Cai², YU Cun-Gen¹

(1. Marine Fishery College of Zhejiang Ocean University, Zhoushan, 316004; 2. Nanji Islands National Marine Nature Reserve Administration, Pingyang, 325401)

Abstract In this paper, we adopted bottom trawling method and studied the species composition, quantitative distribution, seasonal and spatial trends of island-reef water of Nanji islands fishes according to the four seasons' survey datas in island-reef water of Nanji islands in April, August, November 2011 and March 2012 used catch rates as the quantitative index of fish resources distribution. The result showed: (1) There were 69 species of fishes, and the fish species number is summer (52 species) > autumn (37 species) > winter (26 species) > spring (23 species); (2) The biomass of *Polydactylus sextarius*, *Muraenesox cinereus*, *Collichthys lucidus*, *Harpodon nehereus*, *Thrissa kammakensis*, *Argyrosomus argentatus*, *Miichthys miiuy*, *Thrissa mystax*, *Chaeturichthys hexanema*, *Trichiurus haumela*, *Dasyatis navarrae*, *Coilia ectenes*, *Sparus latus*, *Johnius belengerii* and *Decapterus maruadsi* took up 89.13% of the total catch. These 15 species were the bottom trawling main fishing fishes, and the other species of fishes caught less; (3) The seasonal variation on the catch of fishes had a big difference, and the dominant species seasonal succession phenomenon was very obvious; (4) The catch rates had an obvious seasonal change, it was significantly higher in summer and autumn, the higher catch rates area was in the open sea in northwest direction of the survey water in summer and autumn.

Key words fishes; species composition; quantitative distribution; Nanji islands