

莆田近岸海域污损生物群落结构及其时空格局

彭亚¹, 李众², 林和山², 刘坤², 黄雅琴²,
林俊辉², 何雪宝², 牟剑锋², 张舒怡², 马丽², 王建军²

(1. 长江三峡集团福建能源投资有限公司, 福建 福州 350003;

2. 自然资源部第三海洋研究所, 福建 厦门 361005)

摘要:于2017年6月至2018年5月在莆田近岸海域进行污损生物周年挂板试验, 全年共记录污损生物11门94种, 群落组成以近岸暖水种为主, 属于典型的亚热带内湾型群落, 网纹藤壶(*Amphibalanus reticulatus*)是最主要的优势种和代表种, 其次为翡翠贻贝(*Perna viridis*)、中胚花筒蛄(*Ectopleura crocea*)、太平洋侧花海葵(*Anthopleura nigrescens*)、侧花海葵(*Anthopleura* sp.)、细毛背鳞虫(*Lepidonotus tenuisetosus*)、福建牡蛎(*Magallana angulata*)、三角藤壶(*Balanus trigonus*)、加尔板钩虾(*Stenothoe gallensis*)、镰形叶钩虾(*Jassa falacata*)、长鳃麦杆虫(*Caprella equilibra*)、角突麦杆虫(*Caprella scaura*)、大室别藻苔虫(*Biflustra grandicella*)等。春季为该海区污损生物的附着旺季, 其附着厚度、覆盖面积、附着密度和湿重分别为25 mm、100%、65 713 ind./m²、1 735.1 g/m², 其次分别为夏季、秋季和冬季, 上半年的附着强度明显高于下半年, 表底层污损生物的种类和数量组成差异并不大, 主要区别在于表层有部分藻类的附着, 而底层几乎没有藻类分布。

关键词:海洋生物学; 污损生物; 优势种; 群落结构; 莆田

DOI: 10.3969/J. ISSN. 2095-4972. 2020. 01. 005

中图分类号: P735

文献标识码: A

文章编号: 2095-4972(2020)01-0035-07

海洋污损生物能对船舶^[1]、海中仪器设备^[2]、油气钻井平台^[3]和水产养殖^[4]产生严重影响, 特别是随着航运事业的发展和海洋经济开发力度的日益增加, 海洋生物污损问题变得日益常见。因此, 应高度重视海洋污损生物的危害性, 开展污损生物生态调查。

莆田近岸海域气候属亚热带海洋性气候, 全年最高气温35℃, 最低气温2℃, 年平均气温19.2℃, 风能资源丰富, 海水理化因子稳定, 水流湍急, 水质清新, 水温适中。独特的自然环境加之有丰富的饵料, 极其适宜鱼类饲养, 为中国经济鱼类产区之一。近年来, 许多科研工作者在东海海域进行了大量船舶、浮标、码头以及养殖网箱等设施的生物污损调查, 其中包括东山湾^[5]、泉州湾^[6]、厦门港^[7]、闽江口^[8]、沙埕港^[9]、湄洲湾^[10]和宁德近岸海域^[11]等, 但关于莆田近岸海域污损生物的研究甚少。因此, 本研究利用挂板试验, 了解该海域污损生物群落

结构及其附着特点, 并与东海其他沿岸港湾进行比较, 为生产部门开展防除工作提供依据, 也可海洋污损生物的科学研究的积累数据资料。

1 材料与方法

于2017年6月至2018年5月在莆田近岸海域(25.269 8°N, 119.374 1°E)进行污损生物周年挂板试验(图1), 水深约为15 m, 采用160 mm×160 mm×20 mm(厚度)的混凝土试板, 试板分左右两面, 分A、B两个平行组挂放。季板[春季板(3—5月)、夏季板(6—8月)、秋季板(9—11月)和冬季板(12月至翌年2月)]、半年板[上半年板(12月至翌年5月)和下半年板(6—11月)]和周年板(6月至翌年5月)的收放周期分别按每季、每半年和一年进行。每组试板均分成表层和底层两层挂放, 试板面与海面垂直, 表层试板上沿与水面齐平, 底层试板置于水深5 m。全年共回收试板26块, 回收率为93%。标

收稿日期: 2018-11-13

基金项目: 海洋公益性行业科研专项资助项目(201505027-5); 国家海洋局第三海洋研究所基本科研业务费资助项目(海三科 2013006)

作者简介: 彭亚(1970—), 硕士, 高级工程师; E-mail: peng_ya@ctg.com.cn

通讯作者: 王建军, 男, 研究员; E-mail: wangjianjun220@tio.org.cn

本处理及室内分析和资料整理均按《海洋调查规范》^[12]要求进行。

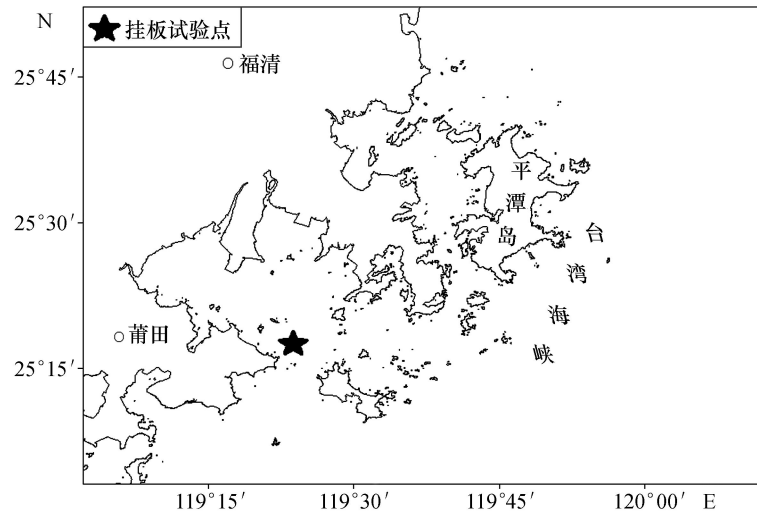


图1 莆田近岸海域污损生物挂板试验点位置示意图

Fig.1 Location of fouling organism investigated in nearshore waters of Putian

采用相对重要性指数 (*IRI*) 进行群落优势种分析,公式如下:

$$IRI = (W + N) \times F \times 10^4 \quad (1)$$

式(1)中:*W* 为某一种类的湿重占总湿重的百分比,*N* 为某一种类的丰度占总丰度的百分比,*F* 为该种类的出现频率。

采用 Primer 6.0 进行群落结构和 Bray-Curtis 相似性分析,图表绘制使用 ArcGIS 10.3。

2 结果与分析

2.1 种类组成及优势种

经过 1 a 的挂板试验,在莆田近岸海域共回收水泥试板 26 块,其中季板 16 块,半年板 8 块,周年板 2 块。共记录大型污损生物 11 门 94 种,其中环节动物 30 种、节肢动物 27 种、软体动物 16 种,三者构成该海域污损生物的主要优势类群;另外还有藻

类 4 种、刺胞动物 5 种、扁形动物 2 种、纽形动物 2 种、苔藓动物 3 种、棘皮动物 4 种和脊索动物 1 种。

综合出现频率、附着密度和湿重,翡翠贻贝 (*Perna viridis*) 和网纹藤壶 (*Amphibalanus reticulatus*) 在该海域污损生物群落中处于绝对优势地位,其 *IRI* 值分别为 3 238 和 3 188,其他优势种还有刺胞动物中胚花筒螭 (*Ectopleura crocea*)、太平洋侧花海葵 (*Anthopleura nigrescens*)、侧花海葵 (*Anthopleura* sp.), 环节动物细毛背鳞虫 (*Lepidonotus tenuisetosus*), 软体动物福建牡蛎 (*Magallana angulata*), 节肢动物三角藤壶 (*Balanus trigonus*)、加尔板钩虾 (*Stenothoe gallensis*)、镰形叶钩虾 (*Jassa falacata*)、长鳃麦杆虫 (*Caprella equilibra*)、角突麦杆虫 (*Caprella scaura*), 苔藓动物大室别藻苔虫 (*Biflustra grandicella*) 等(表 1)。

表 1 莆田近岸海域污损生物的主要优势种

Tab.1 Dominant species of fouling organism in nearshore waters of Putian

种名	平均密度/(ind. · m ⁻²)	平均湿重/(g · m ⁻²)	出现频率	<i>IRI</i>
翡翠贻贝 (<i>Perna viridis</i>)	1 549	2 307.6	0.56	3 238
网纹藤壶 (<i>Amphibalanus reticulatus</i>)	2 569	1 430.3	0.77	3 188
长鳃麦杆虫 (<i>Caprella equilibra</i>)	14 053	29.9	0.54	2 599
加尔板钩虾 (<i>Stenothoe gallensis</i>)	3 756	2.5	0.52	663
福建牡蛎 (<i>Magallana angulata</i>)	807	140.7	0.62	366
太平洋侧花海葵 (<i>Anthopleura nigrescens</i>)	1 650	55.2	0.31	211
侧花海葵 (<i>Anthopleura</i> sp.)	763	76.4	0.37	158

续表 1

种名	平均密度/(ind. · m ⁻²)	平均湿重/(g · m ⁻²)	出现频率	IRI
镰形叶钩虾(<i>Jassa falacata</i>)	766	0.8	0.50	131
中胚花筒蛄(<i>Ectopleura crocea</i>)	—	86.1	0.58	119
角突麦杆虫(<i>Caprella scaura</i>)	766	2.5	0.40	107
三角藤壶(<i>Balanus trigonus</i>)	488	31.8	0.42	101

注:“—”表示没有数据。

2.2 表层附着量

2.2.1 附着厚度 季板中,四季间的平均附着厚度差异不大,介于 16 ~ 22 mm 之间;上半年的附着厚度[(23 ± 9) mm]略高于下半年[(18 ± 2) mm];周年板的平均附着厚度为(38 ± 1) mm(表 2)。

2.2.2 覆盖面积 季季板中,仅冬季的覆盖面积(53% ± 10%)未达百分百,其余季节的覆盖面积均达百分百;半年板和周年板的覆盖面积也均达百分百(表 2)。

2.2.3 附着密度 季板中,春季的平均附着密度最高,可高达(51 913 ± 15 919) ind./m²,冬季最低,为

(3 438 ± 1 370) ind./m²;上半年的附着密度[(61 043 ± 18 975) ind./m²]高于下半年附着密度[(13 675 ± 7 099) ind./m²];周年板的附着密度高达(57 525 ± 16 794) ind./m²(表 2)。

2.2.4 附着湿重 季板中,夏季的平均附着湿重最高,可达(9 988.3 ± 1 403.9) g/m²,冬季的附着湿重最低,为(192.4 ± 27.7) g/m²;下半年的附着湿重[(7 711.3 ± 2 527.5) g/m²]明显高于上半年的附着湿重[(858.5 ± 148.4) g/m²];周年板的附着湿重为(63 462.5 ± 8 396.9) g/m²;节肢动物、软体动物和刺胞动物为最主要的湿重贡献类群(表 2)。

表 2 莆田近岸海域表层污损生物的数量组成

Tab. 2 Composition of fouling organism abundance on the top test panels in nearshore waters of Putian

板别	附着厚度/mm	覆盖面积/%	密度/(ind. · m ⁻²)	湿重/(g · m ⁻²)	湿重占比/%									
					藻类	刺胞	环节	软体	节肢	苔藓	扁形	纽形	棘皮	海鞘
春季板	16 ± 3	100 ± 0	51 913 ± 15 919	1 051.0 ± 383.8	1.4	16.2	1.7	59.0	18.6	2.7	0.5	0.0	0.0	0.0
夏季板	17 ± 2	100 ± 0	23 925 ± 3 983	9 988.3 ± 1 403.9	0.0	7.0	0.2	10.3	82.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
秋季板	16 ± 3	100 ± 0	13 750 ± 7 620	6 450.9 ± 1 309.1	0.0	5.6	0.5	68.0	25.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
冬板	22 ± 5	53 ± 10	3 438 ± 1 370	192.4 ± 27.7	0.1	80.4	6.2	0.0	13.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
上半年板	23 ± 9	100 ± 0	61 043 ± 18 975	858.5 ± 148.4	5.6	17.3	4.5	47.5	22.3	2.5	0.1	0.2	0.0	0.0
下半年板	18 ± 2	100 ± 0	13 675 ± 7 099	7 711.3 ± 2 527.5	0.0	2.4	0.4	77.0	20.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
周年板	38 ± 1	100 ± 0	57 525 ± 16 794	63 462.5 ± 8 396.9	0.0	0.7	1.7	0.5	96.8	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0

2.3 底层附着量

2.3.1 附着厚度 季板中,春、夏、秋、冬季的平均附着厚度差异不大,介于 18 ~ 25 mm 之间;上、下半年平均附着厚度的差异也不大,介于 19 ~ 22 mm 之间;周年板的平均附着厚度为(24 ± 2) mm(表 3)。

2.3.2 覆盖面积 季板中,仅冬季的覆盖面积(48% ± 17%)未达百分百,其余季节的覆盖面积均达百分百;半年板和周年板的覆盖面积也均达百分百(表 3)。

2.3.3 附着密度 季板中,春季的平均附着密度最高,可达(65 713 ± 29 285) ind./m²,冬季的最低,为

(2 725 ± 1 969) ind./m²;上半年的附着密度[(55 400 ± 27 724) ind./m²]远高于下半年[(8 300 ± 1 747) ind./m²];周年板的附着密度高达(45 900 ± 2 192) ind./m²(表 3)。

2.3.4 附着湿重 季板中,夏季的平均附着湿重最高,可达(9 514.8 ± 2 113.4) g/m²,冬季的附着湿重最低,为(142.6 ± 29.9) g/m²;下半年的附着湿重[(9 574.0 ± 2 094.5) g/m²]明显高于上半年[(791.9 ± 303.7) g/m²];周年板的附着湿重为(45 125.0 ± 1 096.0) g/m²;节肢动物、软体动物、刺胞动物和苔藓动物为最主要的湿重贡献类群(表 3)。

表 3 莆田近岸海域底层污损生物的数量组成

Tab. 4 Composition of fouling organism abundance on the bottom test panels in nearshore waters of Putian

板别	附着厚度/mm	覆盖面积/%	密度/ (ind. · m ⁻²)	湿重 /(g · m ⁻²)	湿重占比/%									
					藻类	刺胞	环节	软体	节肢	苔藓	扁形	纽形	棘皮	海鞘
春季板	25 ± 6	100 ± 0	65 713 ± 29 285	1 735.1 ± 1 550.1	0.3	8.9	0.6	24.5	9.3	56.2	0.1	0.1	0.0	0.0
夏季板	20 ± 2	100 ± 0	21 775 ± 5 239	9 514.8 ± 2 113.4	0.0	1.8	0.9	25.8	71.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
秋季板	18 ± 2	100 ± 0	10 551 ± 2 823	7 742.1 ± 1 217.4	0.0	1.9	1.3	92.7	4.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
冬季板	18 ± 4	48 ± 17	2 725 ± 1 969	142.6 ± 29.9	0.0	75.7	4.6	0.0	19.4	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
上半年板	22 ± 9	100 ± 0	55 400 ± 27 724	791.9 ± 303.7	0.3	13.0	4.7	24.6	22.8	34.5	0.0	0.1	0.0	0.0
下半年板	19 ± 1	100 ± 0	8 300 ± 1 747	9 574.0 ± 2 094.5	0.0	0.3	0.5	96.4	2.6	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
周年板	24 ± 2	100 ± 0	45 900 ± 2 192	45 125.0 ± 1 096.0	0.0	0.4	2.8	0.9	95.4	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0

2.4 群落的变化

莆田近岸海域污损生物群落主要种的附着季节如图 2 所示。依据 Bray-curtis 相似性聚类分析(图 3),可将该海域污损生物划分为以下 4 种群落类型:群落 I:侧花海葵-细毛背鳞虫-翡翠贻贝-福建牡蛎-网纹藤壶-锯额豆瓷蟹群落,其中网纹藤壶和翡翠贻贝为最主要的优势种类;群落 II:太平洋侧花海葵-海鳞虫-福建牡蛎-翡翠贻贝-网纹藤壶-锯额豆瓷蟹群落,其中网纹藤壶和翡翠贻贝为最主要的优势种类;群落 III:中胚花筒螅-镰形叶钩虾-加尔板钩虾-长鳃麦杆虫群落,以中胚花筒螅和长鳃麦杆虫为主;群落 IV:中胚花筒螅-福建牡蛎-三角藤壶-加尔板钩虾-长鳃麦杆虫-大室别藻苔虫群落,种类组成极为丰富。

葵-海鳞虫-福建牡蛎-翡翠贻贝-网纹藤壶-光辉圆扇蟹群落,其中翡翠贻贝为最主要的优势种;群落 III:中胚花筒螅-镰形叶钩虾-加尔板钩虾-长鳃麦杆虫群落,以中胚花筒螅和长鳃麦杆虫为主;群落 IV:中胚花筒螅-福建牡蛎-三角藤壶-加尔板钩虾-长鳃麦杆虫-大室别藻苔虫群落,种类组成极为丰富。

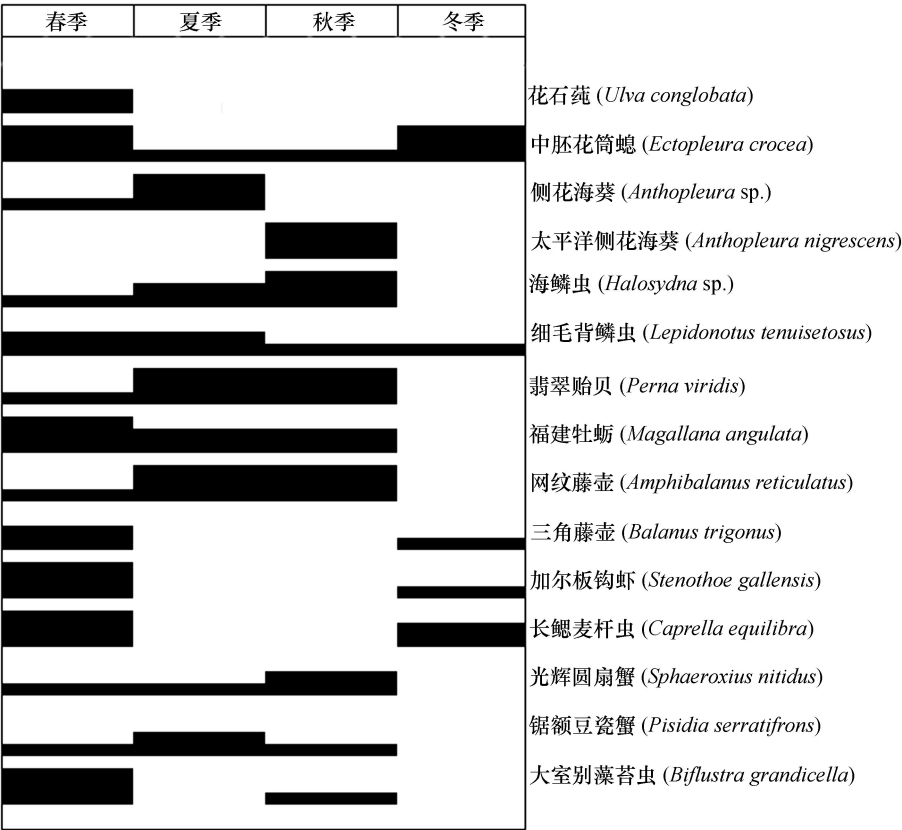


图 2 莆田近岸海域污损生物群落主要种的附着季节

Fig. 2 Settlement stages of the major species of fouling organism in nearshore waters of Putian

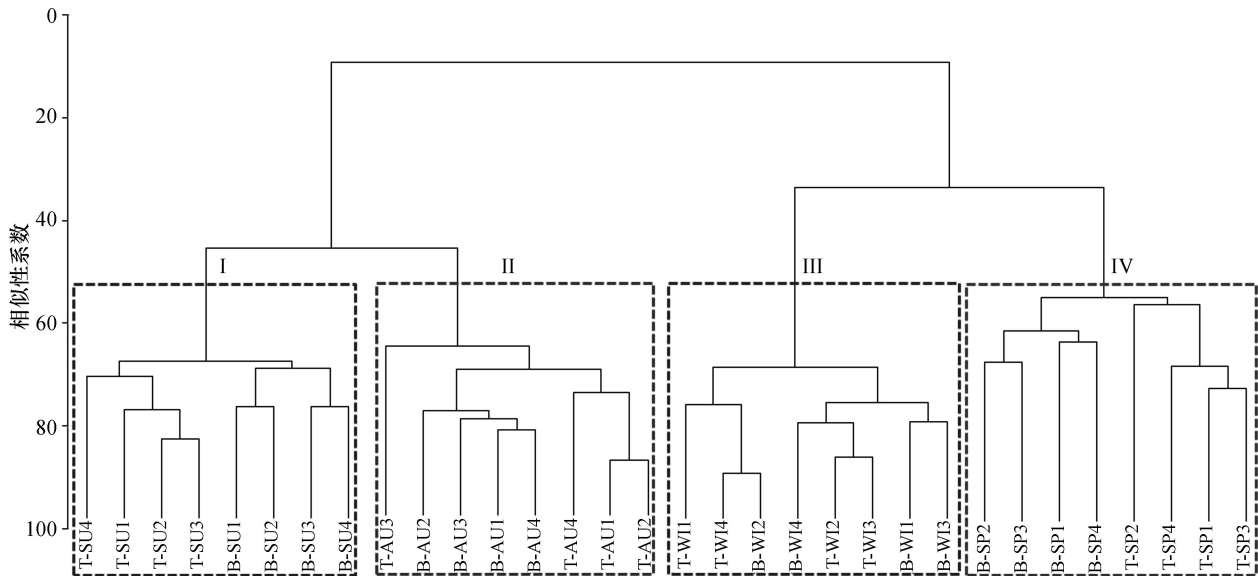


图3 莆田近岸海域污损生物群落 Bray-Curtis 相似性聚类分析

Fig. 3 Bray-Curtis similarity for the fouling organism communities in nearshore waters of Putian

T 表示表层, B 表示底层; SU 代表夏季, AU 代表秋季, WI 代表冬季, SP 代表春季; 每个季节表底层各取 4 块板。

2.5 讨论

2.5.1 莆田近岸海域污损生物群落特征 莆田近岸海域气候属亚热带海洋性气候, 海水理化因子稳定, 海域水流湍急, 营养物质丰富, 污损生物生物量较大, 污损生物群落类型属于典型的亚热带内湾群落, 在所鉴定的 11 门 94 种污损生物中, 节肢动物、环节动物和软体动物为最主要的优势类群, 主要种类有翡翠贻贝、网纹藤壶、中胚花筒媳、太平洋侧花海葵、侧花海葵、细毛背鳞虫、福建牡蛎、三角藤壶、加尔板钩虾、镰形叶钩虾、长鳃麦杆虫、角突麦杆虫、苔藓动物大室别藻苔虫等。其中网纹藤壶广泛分布于热带和亚热带海域, 是东海近岸养殖贝类和港湾的主要污损生物之一^[13]。太平洋侧花海葵、长鳃麦杆虫、加尔板钩虾和镰形叶钩虾广泛分布于我国的各个海区, 也是海湾和港口的主要防污对象。中胚花筒媳是东海冬春季污损生物的优势种。

该海域污损生物划分为 4 种群落类型: 群落 I 适宜炎热的气候条件, 种类组成丰富, 附着强度大, 其中网纹藤壶和翡翠贻贝为最主要的优势种类; 群落 II 适宜凉爽的秋季, 以固着生活的种类为主, 其中翡翠贻贝为最主要的优势种; 群落 III 适宜寒冷的冬季, 附着强度不大, 附着种类较少, 以中胚花筒媳和长鳃麦杆虫为主; 群落 IV 适宜凉爽的春季, 种类组成极为丰富, 附着强度较大。

2.5.2 与兴化湾污损生物比较 莆田近岸海域夏季底层板的附着生物量可达 $9\,514.8\text{ g/m}^2$, 附着强

度在中国港湾污损生物中属于 2 级^[14], 略高于兴化湾 ($8\,742.1\text{ g/m}^2$)^[15]; 优势种组成类似, 最主要优势种均为网纹藤壶, 且均有三角藤壶的附着, 这表明两个海域海水理化因子差别不大, 两个海域污损生物群落均具有部分外海高盐性质。

2.5.3 功能群及生活方式 在莆田近岸海域污损生物种类中, 不同生物类别的生活方式和附着机理也有所差别。固着生活类型是该污损生物群落的主体, 在季板、半年板和年板 3 种类型的挂板中都占有很高的比例, 其中水媳类在 12 月至翌年 2 月份生物量占比中起主导地位, 6—8 月份生物量占比则是甲壳类占很高比例, 网纹藤壶是固着生活类型主要代表种, 与此生活方式相对应的功能群一般为初级生产者或悬浮物食者, 在该海区污损生物中悬浮物食者占主导地位。附着生活类型的代表主要有海葵、贻贝某些种类, 此类生物也可成为污损生物群落的主体, 多以悬浮物食者为主, 也可是肉食动物, 如贻贝在 3—5 月份生物量占比中起主导地位。活动性生活类型不会成为污损群落的主体, 但有时附着数量巨大, 如长鳃麦杆虫在春季的表层板附着生物量很大, 这种生活类型的生物食性也较为广泛。

2.5.4 与环境因子的关系 污损生物群落个体间因附着空间和食物竞争而存在着相互依存或互相制约的关系, 又依照对环境因子的适应性而存在着一定的时空分布规律。温度是决定污损生物地理分布最主要的外界环境因素。莆田近岸海域污损生物的

种类组成以近岸暖水种为主,网纹藤壶处于绝对优势地位;但未发现红巨藤壶(*Megabalanus rosa*)等种类,这可能与该海域环境特点有关。对盐度的适应是海洋生物最基本的生理特点,污损生物也不例外。不同盐度海区的污损生物群落的优势种及种类组成有很大的差别。莆田近岸海域盐度高,水文环境较稳定,情况类似于东海近岸港湾的厦门港、东山湾和泉州湾,所以优势种及种类组成也相似,但有别于有淡水注入的闽江口,也不同于高盐的嵎山、南麂、平潭海域^[16]。温度和盐度影响污损生物的水平分布,而水体透明度及光照是影响污损生物垂直分布重要的外界环境因素,根据研究表明,水体透明度降低会减弱水下光照和降低初级生产力^[17],该海区水体较浑浊,光只能照射到表层,因此藻类只能在表层试板

上附着,且附着量不高。

3 结论

莆田近岸海域共记录大型污损生物 11 门 94 种,其中环节动物 30 种、节肢动物 27 种、软体动物 16 种、藻类 4 种、刺胞动物 5 种、扁形动物 2 种、纽形动物 2 种、苔藓动物 3 种、棘皮动物 4 种和脊索动物 1 种。优势种突出,主要种类有翡翠贻贝、网纹藤壶、中胚花筒蛄、太平洋侧花海葵、侧花海葵、细毛背鳞虫、福建牡蛎、三角藤壶、加尔板钩虾、镰形叶钩虾、长鳃麦杆虫、角突麦杆虫及苔藓动物大室别藻苔虫等。固着生活类型的悬浮物食者是污损生物群落的主体,附着盛期在 3—8 月份,而冬春季节有大量的中胚花筒蛄附着。

参考文献:

- [1] 杨宗澄,白秀琴,姜欢,等. 船体表面海洋污损生物附着规律分析[J]. 船舶工程, 2016 (2): 29-33.
- [2] HEIDEMAN J C, GEORG R Y. Biological and engineering parameters for macrofouling growth on platforms offshore Louisiana [J]. Oceans Conference Record (IEEE), 1981 (1): 550-557.
- [3] 周斌,冯春辉,刘伟,等. 渤海石油平台污损生物生态研究[J]. 渔业科学进展, 2016, 37 (3): 9-13.
- [4] 任清光,范宝德,孟宪民,等. 污着生物对莱州湾海湾扇贝养殖的危害及防除研究[J]. 海洋科学, 2000, 24 (6): 11-13.
- [5] 林和山,王建军,郑成兴,等. 东山湾污损生物生态研究[J]. 海洋学报, 2012, 34 (6): 160-169.
- [6] 林和山,王建军,郑成兴,等. 泉州湾污损生物生态研究[J]. 海洋学报, 2014, 36 (4): 100-109.
- [7] 王建军,黄宗国,李传燕,等. 厦门港网箱养殖场污损生物的研究[J]. 海洋学报, 1996, 18 (5): 93-102.
- [8] 郑成兴,黄宗国,李传燕,等. 闽江口污损生物生态[J]. 海洋学报, 1996, 18 (3): 139-146.
- [9] 李传燕,林盛,黄宗国,等. 沙埕港污损生物的生态研究[J]. 台湾海峡, 1994, 13 (2): 111-117.
- [10] 邱茂福,蓝虹,郑崇荣,等. 湄洲湾秀屿港污损生物生态研究[J]. 海洋环境科学, 2017, 36 (6): 871-876.
- [11] LIN H S, WANG J J, LIU W, et al. Fouling community characteristics in subtropical coastal waters of the southwestern East China Sea [J]. Acta Oceanologica Sinica, 2017, 36 (10): 70-78.
- [12] 国家海洋局. 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: 52-55.
- [13] 王涛,严涛,曹文浩,等. 中国沿海污损性双壳类特点分析[J]. 广东海洋大学学报, 2015, 35 (1): 104-108.
- [14] 黄宗国,蔡如星. 海洋污损生物及其防涂(上册) [M]. 北京: 海洋出版社, 1984.
- [15] 吴加文,李众,林和山,等. 兴化湾污损生物群落结构及其时空格局[J]. 应用海洋学学报, 2019, 38 (4): 578-584.
- [16] 曾地刚,蔡如星,黄宗国,等. 东海污损生物群落研究: I. 种类组成和分布[J]. 东海海洋, 1999, 17 (4): 47-50.
- [17] 张运林,秦伯强,陈伟民,等. 悬浮物浓度对水下光照和初级生产力的影响[J]. 水科学进展, 2004, 15 (5): 6 152-6 211.

Community structure and its spatio-temporal patterns of fouling organism in nearshore waters of Putian, China

PENG Ya¹, LI Zhong², LIN He-shan², LIU Kun², HUANG Ya-qin¹, LIN Jun-hui², HE Xue-bao²,
MOU Jian-feng², ZHANG Shu-yi², MA Li², WANG Jian-jun²

(1. Yangtze River Three Gorges Group Fujian Energy Investment Co., Ltd., Fuzhou 350003, China; 2. Laboratory of Marine
Biology and Ecology, Third Institute of Oceanography, MNR, Xiamen 361005, China)

Abstract: The investigation of marine fouling assemblages on concrete test panels in nearshore waters in the north-east of Putian was conducted from June 2017 to May 2018. A total of 94 species of fouling organisms belonging to 11 phyla were identified. The fouling organisms were mainly composed of coastal and warm water affinities and reflected distinct characteristics of subtropical embayment community. The dominant species were *Amphibalanus reticulatus* and other major species included *Perna viridis*, *Ectopleura crocea*, *Anthopleura nigrescens*, *Anthopleura* sp., *Lepidonotus tenuisetosus*, *Magallana angulate*, *Balanus trigonus*, *Stenothoe gallensis*, *Jassa falacata*, *Caprella equilibra*, *Caprella scaura*, *Biflustra grandicella*, etc. The adhesive strength of the fouling organisms was the highest in spring. Its thickness, area, density and biomass colonized were 25 mm, 100%, 65 713 ind./m² and 1 735.1 g/m², respectively. Then it was followed by summer, autumn and winter. The adhesion strength in the first half of the year was significantly higher than that in the second half of the year. The vertical distribution of adhesion strength was not obvious. The main difference was that some alga adhered to the surface layer, while there was almost no algae found on the bottom layer.

Key words: marine biology; fouling organism; dominant species; community structure; Putian

DOI: 10.3969/J. ISSN. 2095-4972. 2020. 01. 005

(责任编辑:王 静)