

文章编号: 1674 - 5566(2015)03 - 0403 - 11

岩相潮间带大型底栖生物多样性对铜藻藻场的响应

王铁杆¹, 周化斌^{2,3}, 张永普^{2,3}, 艾为明⁴, 张 鹏¹, 谢起浪¹, 张华伟¹

(1. 浙江省海洋水产养殖研究所, 浙江 温州 325005; 2. 温州大学 生命与环境科学学院, 浙江 温州 325035; 3. 浙江省水环境与海洋生物资源保护重点实验室, 浙江 温州 325035; 4. 温州医科大学 生命科学学院, 浙江 温州 325035)

摘 要: 2011 年 4 月至 2012 年 1 月间, 在南麂列岛火焜岙铜藻藻场和藻场外沿岸潮间带各设 1 条断面, 对大型底栖生物的种类和数量组成、物种多样性和群落结构特点进行调查。共鉴定出底栖生物 108 种, 其中, 底栖动物 93 种, 底栖藻类 15 种; 藻场与藻场外沿岸高潮区和中潮区的软体动物、节肢动物、环节动物、其他动物和藻类的年均生物量和丰度均无显著差异; 低潮区藻场沿岸藻类生物量大于藻场外沿岸, 其他类群的年均生物量和丰度无显著差异。每个季节各潮区除春季低潮区藻场沿岸的藻类生物量大于藻场外沿岸外, 其他均无显著差异。藻场沿岸潮间带的优势种为条纹隔贻贝, 藻场外沿岸为条纹隔贻贝和棘刺牡蛎。藻场沿岸和藻场外沿岸潮间带大型底栖生物的 Shannon-Wiener 指数 (H'), Pielou 均匀度指数 (J) 和 Margalef 丰富度指数 (d) 无显著差异 ($P > 0.05$)。非度量多维标度 (MDS) 和聚类分析表明, 群落结构主要与季节有关, 但在铜藻藻场生长旺盛期与藻场有关, 说明铜藻生长旺盛期对其群落结构有一定的影响。

研究亮点: 本文通过对南麂列岛铜藻藻场内外的潮间带大型底栖生物进行调查研究和分析, 从生态学的角度说明了潮间带大型底栖生物对铜藻藻场的响应机制, 揭示了铜藻在南麂列岛近岸海域生态系统中的地位, 为铜藻生态系统的恢复工作提供了重要的理论支持。

关键词: 铜藻; 藻场; 多样性; 大型底栖生物; 潮间带; 南麂列岛

中图分类号: S 917.3

文献标志码: A

海藻场是以海藻为支持生物而形成的一类独特的近岸生态系统^[1], 在浅海生态环境中有着重要作用, 是许多海洋生物栖息、觅食、繁殖和隐蔽的场所, 对富营养化海区的生态修复起着重要作用^[2]。我国有关海藻场资源及生态学的研究相对较少^[3-4], 对海藻场沿岸潮间带底栖生物是否存在影响未见报道。铜藻 (*Sargassum horneri*) 隶属于褐藻门 (Phaeophyta)、马尾藻科 (Sargassaceae), 是北太平洋西部特有的暖温带海藻^[5], 为南麂海区的标志性优势海藻, 是南麂列岛国家级海洋自然保护区的代表性海藻之一^[6]。铜藻能够通过自身对无机盐和有机质的强大吸收

能力改善污染的水质^[7]。近年来, 南麂列岛贝藻生物多样性呈明显下降, 铜藻海藻场成片消失, 仅火焜岙和小虎屿尚有铜藻藻场分布^[8], 为铜藻海藻场生态系统的研究提供了有利条件。为了实施国家海洋公益性项目“我国南方沿海大型海藻生态系统恢复技术集成与示范”中有关南麂列岛铜藻藻场的修复和重建, 选择火焜岙为研究样地, 对现有铜藻藻场的生态现状进行调查。本文对铜藻藻场沿岸和藻场外沿岸潮间带底栖生物的种类与数量组成、群落多样性、群落结构是否存在差异进行研究, 以为铜藻场修复和重建后对沿岸潮间带底栖生物多样性的响应评估提供一

收稿日期: 2014-07-07

修回日期: 2015-03-19

基金项目: 国家海洋局公益性行业研究专项(201105008-4); 温州市重点科技创新团队项目(C20120007-05)

作者简介: 王铁杆(1968—), 男, 教授级高级工程师, 研究方向为海洋贝藻增殖及海洋生态修复技术。E-mail: wtg605@163.com

通信作者: 张永普, E-mail: zhangyp@wzu.edu.cn

定的理论依据和基础数据。

1 材料与方法

1.1 采样时间与方法

2011 年 4 月、7 月、10 月和 2012 年 1 月分别代表春季、夏季、秋季和冬季,在南麂岛火焜岙天然铜藻藻场和藻场外沿岸潮间带各设 1 条代表性断面进行大型底栖生物取样,藻场沿岸潮间带采样断面用 SI 表示,藻场外沿岸潮间带采样断面用 SO(以下类同)。定量样品按《海洋调查规范第 6 部分:海洋生物调查》(GB/T 12763.6—2007)要求进行采集和数据处理,每条断面在高潮区设 1 个站位、中潮区设 2 个站位、低潮区设 1 个站位,共设 4 个站位,每个站位用 25 cm × 25 cm 的定量框随机取 4 个样方,同时,在采样点附近进行定性采集、生态观察和拍照。样品用 7% 的中性福尔马林溶液固定,带回实验室进行分类鉴定,对个体大于 1 mm 的大型底栖生物进行计数和称重。

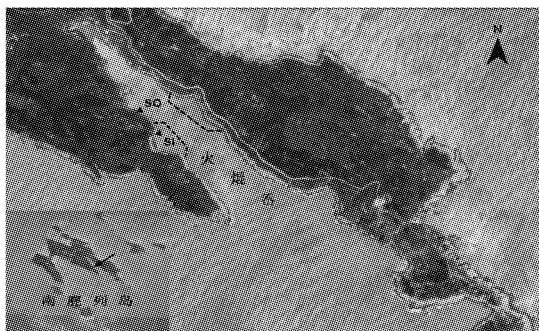


图 1 采样断面示意图

Fig. 1 The sampling section in rocky intertidal zones of Nanji islands

图中虚线内表示铜藻自然藻场;“▲”代表潮间带采样断面;SO 代表藻场外沿岸潮间带采样断面;SI 代表藻场沿岸潮间带采样断面。

Within the scope of the dotted lines represent the nature seaweed bed of *Sargassum homeri*; “▲” represent the sampling section in the intertidal zone, and SO represent the sampling section in the intertidal zone of out-seaweed bed coast, SI represent the sampling section in the intertidal zone of seaweed bed coast.

1.2 数据处理

1.2.1 多样性指数计算方法

Shannon-Wiener 多样性指数:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i) (\log_2 P_i) \quad (1)$$

Margalef 物种丰富度指数:

$$d = (S - 1) / \log_2 N \quad (2)$$

$$\text{Pielou 种类均匀度指数: } J = H' / \log_2 S \quad (3)$$

式中: S 为总种数; P_i 为第 i 种的生物量占样品中总生物量的比例; N 为所有种类的总生物量。

1.2.2 优势度

采用相对重要性指数(I_{RI}):

$$I_{RI} = (W + N) \times F \quad (4)$$

式中: W 为相对生物量,即该物种的生物量占大型底栖生物总生物量的百分比; N 为相对丰度,即该物种的个体数占大型底栖生物总个体数的百分比; F 为出现频率,即该物种出现的样方数与总样方数之比的百分比。

1.2.3 群落结构分析

基于各物种生物量为基础,采用 Primer 5.0 软件中的 Bray-Curtis 相似性聚类和非度量多维标度(MDS)进行群落结构分析,为了降低生物量上占优势的个别物种对群落结构的影响权重,原始生物量数据经四次方根转换。

1.2.4 统计分析

采用 Statistica 6.0 软件中的 t -检验(t -test)处理铜藻藻场沿岸和藻场外沿岸潮间带底栖生物的相关数据,显著性水平 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 种类组成与分布

本次在南麂列岛火焜岙天然铜藻藻场沿岸潮间带断面(SI 断面)和藻场外沿岸潮间带断面(SO 断面)的调查共采集到大型底栖生物 108 种,包括刺胞动物 3 种,纽形动物 1 种,环节动物 5 种,星虫动物 1 种,软体动物 62 种,节肢动物 16 种,苔藓动物 1 种,棘皮动物 3 种,尾索动物 1 种,褐藻 6 种,红藻 7 种和绿藻 2 种(表 1)。SI 断面的底栖生物比 SO 断面多 10 种,其中软体动物和藻类种类数分别多 8 种和 2 种,其他类群的种类数组成无差异。

2.2 数量组成与分布

南麂列岛火焜岙天然铜藻藻场沿岸(SI 断面)和藻场外沿岸(SO 断面)潮间带大型底栖生物群落生物量和丰度的时空分布描述性统计值见表 2 和表 3。SI 断面和 SO 断面潮间带大型底栖生物的年均生物量分别为 $(3748.6 \pm 724.2) \text{ g/m}^2$ 和 $(3128.4 \pm 519.8) \text{ g/m}^2$,无显著差异($P =$

0.513); 年均丰度分别为(2046 ± 194) 个/m² 和(1828 ± 236) 个/m², 无显著差异($P = 0.501$)。SI 断面和 SO 断面潮间带软体动物、节肢动物、环节动物和其他动物的年均生物量和丰度均无显著差异($P > 0.05$), 藻类的年均生物量无显著差异($P = 0.193$, 图 2)。SI 断面和 SO 断面高潮区的软体动物、节肢动物和总底栖生物的年均生物量和丰度均无显著差异($P > 0.05$); 中潮区的软体动物、节肢动物、环节动物、其他动物和总底栖生物的年均生物量和丰度无显著差异, 藻类的年均生物量无显著差异($P > 0.05$); 低潮区的软体动物、节肢动物、环节动物、其他动物和总底栖生物的年均生物量和丰度均无显著差异($P > 0.05$), 但藻类($P < 0.001$) 的生物量为 SI 断面大于 SO 断面(表 4)。

表 1 铜藻藻场和藻场外沿岸潮间带大型底栖生物种类数

Tab.1 The species amount of macrobenthos in the intertidal zones in seaweed bed and out-seaweed bed coast

类群 group	SI 断面 SI section	SO 断面 SO section	合计 total
刺胞动物门 Cnidaria	3	3	3
纽形动物门 Nemertea	1	1	1
环节动物门 Annelida	5	5	5
星虫动物门 Sipuncula	1	1	1
软体动物门 Mollusca	59	51	62
节肢动物门 Arthropoda	14	14	16
苔藓动物门 Bryozoa	1	1	1
棘皮动物门 Echinodermata	3	3	3
尾索动物门 Urochordata	1	1	1
褐藻门 Phaeophyta	6	4	6
红藻门 Rhodophyta	6	6	7
绿藻门 Chlorophyta	2	2	2
合计 total	102	92	108

SI 断面和 SO 断面潮间带大型底栖生物群落的数量组成进一步按各季节的不同潮区比较, 结果表明: 春季高潮区、中潮区和低潮区的软体动物、节肢动物、环节动物、其他动物和总底栖生物的生物量和丰度均无显著差异($P > 0.05$), 中潮区的藻类的生物量无显著差异($P = 0.100$), 但低潮区的藻类生物量为 SI 断面大于 SO 断面($P < 0.01$)。夏季、秋季和冬季各潮区的软体动物、节

肢动物、环节动物、其他动物和总底栖生物的生物量和丰度均无显著差异($P > 0.05$), 藻类生物量也无显著差异($P > 0.05$)。

2.3 优势种和优势度

由表 5 可知, SI 断面的优势种(优势度 IRI > 1 000) 为条纹隔贻贝(*Septifer virgatus*), SO 断面为条纹隔贻贝和棘刺牡蛎(*Saccostrea echinata*); SI 断面的重要种($100 < IRI \leq 1000$) 有日本笠藤壶(*Tetraclita japonica*)、带偏顶蛤(*Modiolus comptus*)、棘刺牡蛎、内刺盘管虫(*Hydroides ezoensis*)、青蚶(*Barbatia obliquata*)、覆瓦小蛇螺(*Serpulorbis imbricata*)、短石蛭(*Lithophaga curta*)、多齿围沙蚕(*Perinereis nuntia*)、疣荔枝螺(*Thais clavigera*) 和日本花棘石鳖(*Liolophura japonica*), SO 断面的重要种有带偏顶蛤、内刺盘管虫、日本笠藤壶、青蚶、短石蛭、日本花棘石鳖和疣荔枝螺。

2.4 多样性指数

基于生物量为基础的 Shannon-Wiener 指数(H')、Margalef 丰富度指数(d) 和 Pielou 均匀度指数(J) 见表 6。年均 H' 和 J 值 SO 断面大于 SI 断面, d 值为 SI 断面大于 SO 断面; 但 t -检验表明, SI 断面和 SO 断面的 H' 值($P = 0.887$)、 J 值($P = 0.233$) 和 d 值($P = 0.489$) 无显著差异。

2.5 群落聚类分析

基于生物量为基础, 利用群落的 Bray-Curtis 相似性系数进行聚类的结果表明(图 3): SI 断面和 SO 断面潮间带大型底栖生物的群落在相似度 65% 左右可聚为二支, 秋季和冬季聚为一支, 春季和夏季聚为一支; 在相似度 75% 左右发现秋季和冬季各自的 SI 断面和 SO 断面先聚合, 而春季和夏季则为 SI 断面先聚合, 再与两季的 SO 断面聚合。聚类结果说明秋季和冬季的藻场和藻场外沿岸底栖生物的群落无显著差异, 藻场对春季和夏季沿岸潮间带底栖生物群落产生了一定的影响。从群落的 MDS 排序分析可知(图 4), 胁强系数(stress) 为 0.07, 说明群落相似性吻合较好, 与群落聚类分析的结果一致。

表 2 藻场沿岸和藻场外沿岸潮间带大型底栖生物生物量的描述性统计值

Tab. 2 Descriptive statistics for the biomass of intertidal macrobenthos in seaweed bed and out-seaweed bed coast g/m²

类群 group	春季 spring		夏季 summer		秋季 autumn		冬季 winter		
	SI	SO	SI	SO	SI	SO	SI	SO	
高潮区 high tidal zone	软体动物 Mollusca	128.5 ± 82.9	62.8 ± 22.2	102.5 ± 78.6	16.1 ± 4.9	36.0 ± 11.4	47.1 ± 13.3	43.3 ± 10.2	84.4 ± 38.4
	节肢动物 Arthropoda	41.7 ± 32.0	138.8 ± 119.3	181.9 ± 129.9	19.4 ± 13.4	116.3 ± 116.3	115.7 ± 90.2	341.8 ± 183.9	268.7 ± 268.7
	环节动物 Annelida	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他动物 other animal	0	0	0	0	0	0	0	0
	藻类 Alga	0	0	0	0	0	0	0	0
	合计 total	170.2 ± 77.4	201.6 ± 140.1	284.4 ± 132.1	35.5 ± 11.8	152.3 ± 118.3	162.8 ± 96.1	385.1 ± 173.8	353.1 ± 260.6
中潮区 middle tidal zone	软体动物 Mollusca	2762.2 ± 666.3	2889.5 ± 1478.6	3683.0 ± 1158.9	2499.4 ± 874.6	4018.5 ± 1003.3	2174.0 ± 932.3	2002.7 ± 430.4	3108.5 ± 378.9
	节肢动物 Arthropoda	667.1 ± 397.8	737.9 ± 457.1	512.1 ± 441.6	904.6 ± 533.4	1048.4 ± 363.8	497.1 ± 276.4	987.2 ± 220.7	535.8 ± 190.6
	环节动物 Annelida	8.1 ± 3.0	5.9 ± 4.4	12.0 ± 5.8	7.9 ± 3.9	15.7 ± 7.3	6.7 ± 3.2	9.2 ± 5.8	12.7 ± 9.5
	其他动物 other animal	0	49.0 ± 49.0	0.5 ± 0.3	3.1 ± 3.1	0	1.1 ± 1.0	0.2 ± 0.2	0
	藻类 Alga	450.4 ± 200.4	49.1 ± 49.1	153.8 ± 82.7	5.1 ± 5.1	147.2 ± 79.9	339.6 ± 152.1	74.0 ± 50.9	22.3 ± 16.2
	合计 total	3887.9 ± 509.2	3731.4 ± 1033.5	4361.4 ± 1014.7	3420.1 ± 767.3	5229.9 ± 810.0	3018.5 ± 808.5	3073.3 ± 399.1	3679.3 ± 419.4
低潮区 low tidal zone	软体动物 Mollusca	6689.6 ± 3222.5	3947.5 ± 842.1	9901.8 ± 3767.4	9758.5 ± 2443.2	7550.4 ± 3548.6	7021.0 ± 2278.0	-	-
	节肢动物 Arthropoda	223.9 ± 174.0	19.7 ± 12.0	204.8 ± 199.5	26.7 ± 13.8	455.1 ± 408.4	16.4 ± 14.2	-	-
	环节动物 Annelida	22.7 ± 11.4	14.3 ± 5.5	57.4 ± 30.9	16.1 ± 4.9	7.5 ± 0.2	14.4 ± 5.6	-	-
	其他动物 other animal	5.9 ± 4.4	0.2 ± 0.2	85.4 ± 83.4	7.5 ± 5.0	0.1 ± 0.1	0	-	-
	藻类 Alga	193.0 ± 35.3	7.4 ± 4.1	202.2 ± 92.7	4.0 ± 2.9	109.8 ± 10.6	68.2 ± 40.0	-	-
	合计 total	7135.1 ± 3094.2	3989.1 ± 852.7	10451.6 ± 3950.7	9812.8 ± 2448.4	8122.9 ± 3151.1	7120.0 ± 2334.8	-	-
平均 average	软体动物 Mollusca	3193.4 ± 1906.3	2299.9 ± 1159.5	4562.4 ± 2862.8	4091.3 ± 2922.9	3868.3 ± 2170.5	3080.7 ± 2063.6	1023.0 ± 979.7	1596.5 ± 1512.1
	节肢动物 Arthropoda	310.9 ± 185.7	298.8 ± 222.2	299.6 ± 106.5	316.9 ± 293.9	539.9 ± 272.4	209.7 ± 146.5	664.5 ± 322.7	402.3 ± 133.6
	环节动物 Annelida	10.3 ± 6.6	6.7 ± 4.1	23.2 ± 17.5	8.0 ± 4.6	7.7 ± 4.5	7.0 ± 4.2	4.6 ± 4.6	6.4 ± 6.4
	其他动物 other animal	2.0 ± 2.0	16.4 ± 16.3	28.6 ± 28.4	3.5 ± 2.2	0.1 ± 0.1	0.4 ± 0.4	0.1 ± 0.1	0
	藻类 Alga	214.5 ± 130.5	18.8 ± 15.3	118.7 ± 61.0	3.0 ± 1.6	85.7 ± 44.2	135.9 ± 103.7	37.0 ± 37.0	11.2 ± 11.2
	合计 total	3731.1 ± 2012.1	2640.7 ± 1221.8	5032.5 ± 2954.1	4422.8 ± 2866.2	4501.7 ± 2329.5	3433.7 ± 2019.1	1729.2 ± 1344.1	2016.4 ± 1663.1

注：“-”为未采集。

Note: “-” is no sampling.

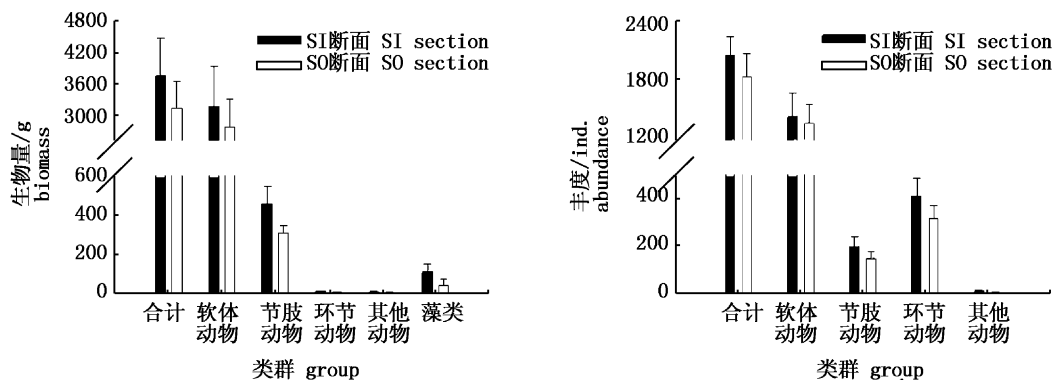


图 2 藻场沿岸和藻场外沿岸潮间带大型底栖生物的生物量和丰度

Fig. 2 Annual mean biomass and abundance of intertidal macrobenthos in seaweed bed and out-seaweed bed coast

表 3 藻场和藻场外沿岸潮间带底栖生物丰度的描述性统计值
Tab.3 Descriptive statistics for composition of abundance of intertidal macrobenthos in seaweed bed and out-seaweed bed coast

类群 group	春季 spring		夏季 summer		秋季 autumn		冬季 winter		个/ m ²
	SI	SO	SI	SO	SI	SO	SI	SO	
高潮区 high tidal zone	软体动物 Mollusca	284 ± 95	332 ± 69	268 ± 100	184 ± 77	140 ± 82	144 ± 33	360 ± 140	776 ± 297
	节肢动物 Arthropoda	52 ± 47	76 ± 52	52 ± 24	24 ± 19	20 ± 20	40 ± 24	220 ± 123	48 ± 48
	环节动物 Annelida	0	0	0	0	0	0	0	0
	其他动物 other animal	0	0	0	0	0	0	0	0
	合计 total	336 ± 74	408 ± 87	320 ± 76	208 ± 69	160 ± 81	184 ± 17	580 ± 72	824 ± 268
中潮区 middle tidal zone	软体动物 Mollusca	904 ± 167	864 ± 325	1318 ± 362	1108 ± 321	1482 ± 205	894 ± 349	1578 ± 366	2190 ± 368
	节肢动物 Arthropoda	252 ± 144	288 ± 82	180 ± 83	348 ± 149	268 ± 77	148 ± 67	418 ± 66	360 ± 49
	环节动物 Annelida	684 ± 306	504 ± 338	464 ± 231	428 ± 240	952 ± 486	494 ± 213	1274 ± 931	800 ± 350
	其他动物 other animal	0	4 ± 4	4 ± 3	2 ± 2	2 ± 2	4 ± 3	2 ± 2	0
	合计 total	1840 ± 497	1660 ± 560	1966 ± 523	1886 ± 517	2704 ± 473	1540 ± 396	3272 ± 1276	3350 ± 552
低潮区 low tidal zone	软体动物 Mollusca	3892 ± 1775	2996 ± 727	4368 ± 1385	3912 ± 787	1632 ± 528	1493 ± 430	-	-
	节肢动物 Arthropoda	300 ± 203	148 ± 43	172 ± 112	56 ± 25	112 ± 96	11 ± 5	-	-
	环节动物 Annelida	324 ± 78	768 ± 386	484 ± 241	212 ± 63	72 ± 40	144 ± 16	-	-
	其他动物 other animal	28 ± 16	4 ± 4	60 ± 34	36 ± 18	8 ± 8	0	-	-
	合计 total	4544 ± 1688	3916 ± 453	5084 ± 1491	4216 ± 804	1824 ± 480	1648 ± 448	-	-
平均 average	软体动物 Mollusca	1693 ± 1114	1397 ± 814	1985 ± 1230	1735 ± 1121	1085 ± 474	844 ± 390	969 ± 609	1483 ± 707
	节肢动物 Arthropoda	201 ± 76	171 ± 62	135 ± 41	143 ± 103	133 ± 72	66 ± 42	317 ± 97	204 ± 156
	环节动物 Annelida	336 ± 198	424 ± 225	316 ± 158	213 ± 124	341 ± 306	213 ± 147	637 ± 637	400 ± 400
	其他动物 other animal	9 ± 9	3 ± 1	21 ± 19	13 ± 12	3 ± 2	1 ± 1	1 ± 1	0
	合计 total	2239 ± 1231	1995 ± 1026	2457 ± 1397	2104 ± 1162	1569 ± 746	1124 ± 471	1926 ± 1346	2087 ± 1263

注：“-”为未采集。
 Note: “-” is no sampling.

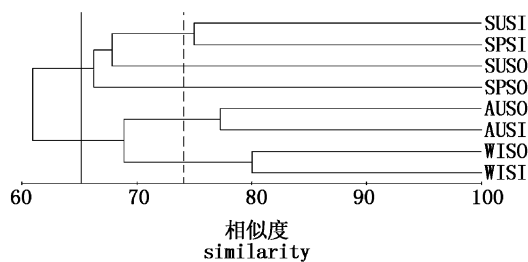


图 3 潮间带大型底栖生物群落聚类图

Fig.3 The hierarchical cluster dendrogram of intertidal macrobenthos community

SP. 春季, SU. 夏季, AU. 秋季, WI. 冬季。下同。
 SP is spring; SU is summer; AU is autumn; WI is winter. The same as following.

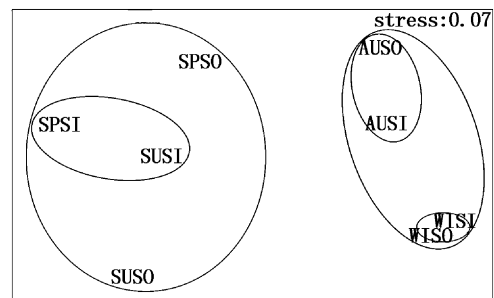


图 4 潮间带大型底栖生物群落 MDS 标序图
 Fig.4 Community MDS sequence diagram of intertidal macrobenthos

表 4 藻场沿岸和藻场外沿岸潮间带大型底栖生物生物量和丰度的垂直变化
 Tab. 4 Vertical variation of biomass and abundance of intertidal macrobenthos in seaweed bed and out-seaweed bed coast

类群 group	高潮区 high tidal zone		中潮区 middle tidal zone		低潮区 low tidal zone	
	SI	SO	SI	SO	SI	SO
软体动物 Mollusca	77.6 ± 27.7	52.6 ± 12.2	3116.6 ± 456.5	2667.9 ± 207.3	8047.3 ± 960.0	6909.0 ± 1678.4
节肢动物 Arthropoda	170.4 ± 63.9	135.7 ± 72.6	803.7 ± 128.2	668.9 ± 94.7	294.6 ± 80.4	20.9 ± 3.0
环节动物 Annelida	0	0	11.3 ± 1.7	8.3 ± 1.5	29.2 ± 14.8	14.9 ± 0.6
其他动物 Other animal	0	0	0.2 ± 0.1	13.3 ± 11.9	30.5 ± 27.5	2.6 ± 2.5
藻类 Alga	0	0	206.4 ± 83.3	104.0 ± 79.0	168.3 ± 29.4	26.5 ± 20.9
合计 total	248.0 ± 63.0	188.3 ± 75.5	4138.1 ± 450.8	3462.3 ± 162.9	8569.9 ± 983.1	6974.0 ± 1683.0
软体动物 Mollusca	263 ± 52	359 ± 96	1321 ± 149	1264 ± 313	3297 ± 844	2800 ± 705
节肢动物 Arthropoda	86 ± 36	47 ± 18	279 ± 49	286 ± 49	195 ± 55	72 ± 40
环节动物 Annelida	0	0	844 ± 175	557 ± 83	293 ± 120	375 ± 198
其他动物 Other animal	0	0	2 ± 1	3 ± 1	32 ± 15	13 ± 11
合计 total	349 ± 52	406 ± 93	2446 ± 335	2109 ± 420	3817 ± 1009	3260 ± 811

表 5 铜藻藻场和藻场外沿岸潮间带主要种类优势度 (IRI > 100)

Tab. 5 The dominance of main species in the intertidal zone of seaweed bed and out-seaweed bed coast (IRI > 100)

SI 断面 SI section		SO 断面 SO section	
种类 species	IRI	种类 species	IRI
条纹隔贻贝 <i>Septifer virgatus</i>	4720.8	条纹隔贻贝 <i>Septifer virgatus</i>	3886.5
带偏顶蛤 <i>Modiolus comptus</i>	970.2	棘刺牡蛎 <i>Saccostrea echinata</i>	1310.2
日本笠藤壶 <i>Tetraclita japonica</i>	786.4	带偏顶蛤 <i>Modiolus comptus</i>	614.2
棘刺牡蛎 <i>Saccostrea echinata</i>	752.3	内刺盘管虫 <i>Hydroides ezoensis</i>	585.9
内刺盘管虫 <i>Hydroides ezoensis</i>	578.6	日本笠藤壶 <i>Tetraclita japonica</i>	538.9
青蚶 <i>Barbatia obliquata</i>	239.2	青蚶 <i>Barbatia obliquata</i>	346.1
覆瓦小蛇螺 <i>Serpulorbis imbricata</i>	237.6	短石蛭 <i>Lithophaga curta</i>	155.6
短石蛭 <i>Lithophaga curta</i>	213.8	日本花棘石鳖 <i>Liolophura japonica</i>	126.9
多齿围沙蚕 <i>Perinereis nuntia</i>	172.5	疣荔枝螺 <i>Thais clavigera</i>	117.7
疣荔枝螺 <i>Thais clavigera</i>	120.7	日本花棘石鳖 <i>Liolophura japonica</i>	115.5

表 6 铜藻藻场和藻场外沿岸潮间带大型底栖生物群落多样性

Tab. 6 Community diversity of intertidal macrobenthos in seaweed bed and out-seaweed bed coast

	春季 spring		夏季 summer		秋季 autumn		冬季 winter		平均 average	
	SO	SI	SO	SI	SO	SI	SO	SI	SO	SI
H'	2.381	2.646	2.714	2.283	2.361	2.932	2.318	2.348	2.444 ± 0.091	2.552 ± 0.149
d	4.551	4.505	4.490	3.659	3.241	2.934	3.644	3.354	3.982 ± 0.322	3.613 ± 0.332
J	0.412	0.464	0.467	0.416	0.444	0.572	0.430	0.444	0.438 ± 0.012	0.474 ± 0.034

3 讨论

3.1 海藻场对海域生态系统的影响

海藻场对波浪具有消减作用,可以改变海流动力学,使海藻场内形成平稳的海域,水温盐度较周围变化小,是海洋生物的栖息场所,成为海洋动物躲避敌害的优良场所^[1]。大型海藻对氮、磷营养盐有较强的吸收作用,对水质具有积极的调节作用^[9],对一些无机盐类、金属及重金属等的吸收作用明显^[1]。彭长连等^[10]认为龙须菜(*Gracilaria lemaneiformis*)对轻度富营养化海水水体具有净化作用,马尾藻场对藻场内的水流、pH、溶解氧以及水温的分布和变化具有缓冲作用^[11-12]。龙须菜对两赤潮藻,赤潮异弯藻(*Heterosigma akashiwo*)和海洋原甲藻(*Prorocentrum micans*)的生长均产生抑制作用,且随着起始密度的增加,抑制作用增强^[13]。藻场可为各种海洋生物提供栖息空间,形成鱼、虾、贝类的生息与产卵场所,以及稚鱼的孵化场,形成饵场,提高水产生物的生产力^[14]。章守宇等^[3]对枸杞岛海藻场渔业资源的调查发现,藻场内渔业生物组成的季节变化比藻场外明显,夏季海藻场成为幼小鱼类的索饵场所。KOMATSU 等^[15]观察发现,海藻场稚仔鱼的生物量明显高于对照海区。龙须菜藻场的浮游动物种类数、生物量和密度均高于对照海域^[16]。因此,藻场在一定程度上有利于改善海区环境质量和增加海洋生物多样性。

3.2 海藻场对沿岸潮间带底栖生物的影响

20 世纪 80 年代,南麂本岛的马祖岙、国胜岙、火焜岙、关帝岙、大沙岙小虎屿浅海礁区有成片铜藻海藻场^[6]。SUN 等^[8]对南麂列岛潮间带底栖藻类的长期观察发现,从 20 世纪 60 年代至今近 40 年来,海藻种类消失 41.7%,20 年来海藻生物量下降了 52.5%,珊瑚藻成片生长,铜藻海藻场面积在缩减,有的已成片消失,铜藻场的恢复重建已刻不容缓。本次调查发现,铜藻藻场沿岸和藻场外沿岸潮间带底栖生物的年均生物量和丰度、各潮区的年均生物量和丰度、以及 Shannon-Wiener 指数(H')、Margalef 丰富度指数(d)和 Pielou 均匀度指数(J)均无统计学意义上的显著差异,这与各季节藻场沿岸和藻场外沿岸潮间带的底栖生物群落结构相似有关(图 3),同

时,藻场和藻场外潮间带的优势种类组成差异不明显,主要优势度(IRI)排序首位的物种均为条纹隔贻贝,优势度明显高于其他物种,但藻场沿岸潮间带营固着生物的覆瓦小蛇螺($IRI = 237.6$)和自由生活于藤壶、隔贝等固着性和附着性底栖生物基部的多齿围沙蚕($IRI = 172.5$)成为重要种(表 5),说明藻场沿岸潮间带底栖生物的优势种要更丰富。就各底栖生物类群而言,藻场内、外沿岸潮间带软体动物和节肢动物的甲壳类占绝对优势,年均生物量和丰度无显著差异,这主要与两者的软体动物优势种组成均为条纹隔贻贝、带偏顶蛤、棘刺牡蛎、青蚶、短石蛭和日本花棘石鳖,节肢动物优势种组成仅日本笠藤壶一种有关,这些物种决定了两者的群落组成;环节动物和其他动物的生物量远低于软体动物和节肢动物,对群落未能产生重要影响。环节动物主要由营固着生活的内刺盘管虫组成,其丰度很高(大于 300 个/ m^2),故生物量和丰度无显著差异。藻场内、外沿岸潮间带藻类年均生物量分别为 114.0 g/m^2 和 42.2 g/m^2 ,但无显著差异。高潮区无藻类分布,藻场内、外沿岸中潮区主要由铁钉菜(*Ishige okamurae*)和鼠尾藻(*Sargassum thunbergii*)组成,两者藻类生物量无显著差异。藻场沿岸低潮区的藻类生物量(168.3 g/m^2)高于藻场外沿岸(26.5 g/m^2),进一步分析发现,春季藻场沿岸低潮区的藻类生物量高于藻场外,这与藻场沿岸低潮区干露能力相对较弱的囊藻(*Colpomenia sinuosa*)和厚网藻(*Pachydictyon coriaceum*)生物量较高有关。这两种藻的分布和生长与铜藻的生态习性有关,铜藻生活于沿岸大干潮线以下至 -4 m 浅海岩礁上,终生淹没在海水里,漂浮海面形成海藻场,生长旺期在 4 - 5 月^[6],漂浮于水面的铜藻有助于减少沉积物悬浮,沉积物的悬浮会影响光照强度,从而影响铜藻的生长与分布^[17]。马尾藻场和龙须菜藻场都有助于改善海区环境质量^[10-12],铜藻生长期间具有去除海区氮磷等营养盐的有力^[18]。铜藻场不仅能改善海区环境质量,还有助于低潮区的厚网藻等藻类孢子的附着与生长。综上所述,在铜藻繁盛期,铜藻场对沿岸低潮区藻类的生长与分布具有一定的促进作用。

感谢南麂列岛国家海洋自然保护区管理局杨加波

主任、陈万东所长的大力支持,温州大学彭茂潇、钱培力、赵将、姚炜宇、平骏等同学参与了野外调查。

参考文献:

- [1] 章守宇,孙宏超. 海藻场生态系统及其工程学研究进展[J]. 应用生态学报, 2007, 18(7): 1647-1653.
ZHANG S Y, SUN H C. Research progress on seaweed bed ecosystem and its engineering [J]. Chinese Journal of Applied Ecology, 2007, 18(7): 1647-1653.
- [2] 杨宇峰,费修纆. 大型海藻对富营养化海水养殖区生物修复的研究与展望[J]. 青岛海洋大学学报, 2003, 33(1): 53-57.
YANG Y F, FEI X G. Prospects for bioremediation of cultivation of large-sized seaweed in eutrophic mariculture Areas[J]. Journal of Ocean University of Qingdao, 2003, 33(1): 53-57.
- [3] 章守宇,汪振华,林军,等. 枸杞岛海藻场夏、秋季的渔业资源变化[J]. 海洋水产研究, 2007, 28(1): 45-52.
ZHANG S Y, WANG Z H, LIN J, et al. Variation of fisheries resources in summer and autumn in seaweed beds of Gouqi Island [J]. Marine Fisheries Research, 2007, 28(1): 45-52.
- [4] 赵静,章守宇,许敏. 枸杞海藻场生态系统能量流动模型初探[J]. 上海海洋大学学报, 2010, 19(1): 98-104.
ZHAO J, ZHANG S Y, XU M. The primary research of the energy flow in Gouqi kelp bed ecosystem [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2010, 19(1): 98-104.
- [5] 曾呈奎,张峻甫. 关于几种褐藻在中国沿岸的不连续分布[J]. 海洋与湖泊, 1959, 2(2): 86-92.
TSENG C K, CHANG C F. On the discontinuous distribution of some brown algae on the China coast [J]. Oceanologia et Limnologia Sinica, 1959, 2(2): 86-92.
- [6] 孙建璋,陈万东,庄定根,等. 中国南麂列岛铜藻 *Sargassum horneri* 实地生态学的初步研究[J]. 南方水产, 2008, 4(3): 58-63.
SUN J Z, CHEN W D, ZHUANG D G, et al. In situ ecological studies of the subtidal brown alga *Sargassum horneri* at Nanji Island of China [J]. South China Fisheries Science, 2008, 4(3): 58-63.
- [7] 孙宏超,章守宇. 铜藻对几种无机盐的吸收动力学的初步研究[J]. 上海水产大学学报, 2007, 16(6): 573-579.
SUN H C, ZHANG S Y. The preliminary research of certain inorganic nutrient uptake kinetics of *Sargassum horneri* (Turn.) Ag. [J]. Journal of Shanghai Fisheries University, 2007, 16(6): 573-579.
- [8] SUN J Z, NING X R, LE F F, et al. Long term changes of biodiversity of benthic macroalgae in the intertidal zone of the Nanji Islands [J]. Acta Ecologica Sinica, 2010, 30(2): 106-112.
- [9] 王翔宇,詹冬梅,李美真,等. 大型海藻吸收氮磷营养盐能力的初步研究[J]. 渔业科学进展, 2011, 32(4): 67-71.
WANG X Y, ZHAN D M, LI M Z, et al. Preliminary studies on the nitrogen and phosphorus absorption capability of macroalgae [J]. Progress in Fishery Sciences, 2011, 32(4): 67-71.
- [10] 彭长连,温学,林植芳,等. 龙须菜对海水氮磷富营养化的响应[J]. 植物生态学报, 2007, 31(3): 505-512.
PENG C L, WEN X, LIN Z F, et al. Response of *Gracilaria lemaneiformis* to nitrogen and phosphorus eutrophic seawater [J]. Journal of Plant Ecology, 2007, 31(3): 505-512.
- [11] KOMATSU T. Temporal fluctuations of water temperature in a *sargassum* forest [J]. Journal of the Oceanographical Society of Japan, 1985, 41(4): 235-243.
- [12] KOMATSU T, KAWAIT H. Diurnal changes of pH distribution and the cascading of shore water in a *sargassum* forest [J]. Journal of the Oceanographical Society of Japan, 1987, 42(6): 447-459.
- [13] 雷光英,杨宇峰,李宵. 龙须菜对赤潮异弯藻和海洋原甲藻的生长抑制效应[J]. 海洋环境科学, 2010, 29(1): 27-31.
LEI G Y, YANG Y F, LI X. Inhibitory effects of *Gracilaria lemaneiformis* on growth of *Heterosigma akashiwo* and *Prorocentrum micans* [J]. Marine Environmental Science, 2010, 29(1): 27-31.
- [14] 安鑫龙,李雪梅,徐春霞,等. 大型海藻对近海环境的生态作用[J]. 水产科学, 2010, 29(2): 115-119.
AN X L, LI X M, XU C X, et al. Ecological effects of seaweeds on the coastal environment [J]. Fisheries Science, 2010, 29(2): 115-119.
- [15] KOMATSU T, TATSUKAWA K. Seaweed beds and fisheries resource [J]. Kaiyo Monthly, 1999, 29: 494-499.
- [16] 周岩岩,李纯厚,陈丕茂,等. 龙须菜藻场对浮游动物群落结构的影响[J]. 湖南农业科学, 2011(19): 129-132, 139.
ZHOU Y Y, LI C H, CHENG P M, et al. Influence of Bed of *Gracilaria lemaneiformis* on Community Structure of Zooplankton [J]. Hunan Agricultural Sciences, 2011(19): 129-132, 139.
- [17] 毕远新,章守宇,王伟定,等. 枸杞岛铜藻垂直分布格局及成因分析[J]. 生态学报, 2014, 34(17): 4931-4937.
BI Y X, ZHANG S Y, WANG W D, et al. Vertical distribution pattern of *Sargassum horneri* and its relationship with environmental factors around Gouqi Island [J]. Acta Ecologica Sinica, 2014, 34(17): 4931-4937.
- [18] 南春容,王铁杆,张鹏,等. 南麂列岛铜藻氮磷吸收特征研究[J]. 上海海洋大学学报, 2014, 23(5): 706-711.
NAN C R, WANG T G, ZHANG P, et al. Absorption characteristics of N and P by a macroalga, *Sargassum horneri*, in Nanji Islands [J]. Journal of Shanghai Ocean University, 2014, 23(5): 706-711.

附录 南麂列岛潮间带底栖动物种类组成与分布

Appendix Species composition and distribution of intertidal macrozoobenthos in Nanji Islands

种	类 species	SI 断面 SI section	SO 断面 SO section
刺胞动物门 Cnidaria			
1.	纵条矾海葵 <i>Haliplanella luciae</i>	✓	✓
2.	太平洋侧花海葵 <i>Anthopleura pacifica</i>	✓	✓
3.	桂山厚丛柳珊瑚 <i>Hicksonella guishanensis</i>	✓	✓
纽形动物门 Nemertea			
4.	纽虫一种 <i>Lineidae</i> sp.	✓	✓
环节动物门 Annelida			
5.	内刺盘管虫 <i>Hydroides ezoensis</i>	✓	✓
6.	短毛蛤鳞虫 <i>Halosydna brevisetosa</i>	✓	✓
7.	多齿沙蚕 <i>Nereis multignatha</i>	✓	✓
8.	多齿围沙蚕 <i>Perinereis nuntia</i>	✓	✓
9.	沙蚕一种 <i>Nereis</i> sp.	✓	✓
星虫动物门 Sipuncula			
10.	安岛反体星虫 <i>Antillesoma antillarum</i>	✓	✓
软体动物门 Mollusca			
11.	小笠原锉石鳖 <i>Ischnochiton boninensis</i>	✓	
12.	花斑锉石鳖 <i>Ischnochiton comptus</i>	✓	✓
13.	日本花棘石鳖 <i>Liolophura japonica</i>	✓	✓
14.	平濑锦石鳖 <i>Onithochiton hirasei</i>	✓	✓
15.	网纹鬃毛石鳖 <i>Mopalia retifera</i>		✓
16.	日本宽板石鳖 <i>Placiphorella japonica</i>	✓	✓
17.	红条毛肤石鳖 <i>Acanthochiton rubrolineatus</i>	✓	✓
18.	史氏背尖贝 <i>Notoacmea schrenckii</i>	✓	✓
19.	嫁虫戚 <i>Cellana toreuma</i>	✓	✓
20.	矮拟帽贝 <i>Patelloida pygmaea</i>	✓	
21.	单齿螺 <i>Monodonta labio</i>	✓	✓
22.	锈凹螺 <i>Chlorostoma rustica</i>	✓	✓
23.	丽口螺 <i>Calliostoma unicum</i>	✓	
24.	茅甲虫螺 <i>Cantharus infuscantus</i>	✓	✓
25.	角蝶螺 <i>Turbo cornutus</i>	✓	✓
26.	粒花冠小月螺 <i>Lunella coronata granulata</i>	✓	✓
27.	紫星底螺 <i>Astraea haematraga</i>	✓	
28.	渔舟艇螺 <i>Nerita albicilla</i>	✓	✓
29.	齿纹艇螺 <i>Nerita yoldii</i>	✓	✓
30.	日本艇螺 <i>Nerita japonica</i>	✓	✓
31.	短滨螺 <i>Littorina brevicula</i>	✓	✓
32.	小结节滨螺 <i>Nodilittorina exigua</i>	✓	✓
33.	覆瓦小蛇螺 <i>Serpulorbis imbricata</i>	✓	✓
34.	刺履螺 <i>Crepidula gravispinosa</i>	✓	✓
35.	粒蝌蚪螺 <i>Cyreneum natator</i>	✓	✓
36.	瘤荔枝螺 <i>Thais bronni</i>	✓	✓
37.	疣荔枝螺 <i>Thais clavigera</i>	✓	✓
38.	黄口荔枝螺 <i>Thais luteostoma</i>	✓	✓
39.	丽小笔螺 <i>Mitrella bella</i>	✓	✓
40.	小杂螺 <i>Zafra pumila</i>		✓
41.	甲虫螺 <i>Cantharus cecillei</i>	✓	✓
42.	矛唇齿螺 <i>Engina lanceolata</i>	✓	✓
43.	秀丽织纹螺 <i>Nassarius festivus</i>	✓	
44.	微角齿口螺 <i>Odostomia subangulata</i>	✓	✓
45.	日本月华螺 <i>Haloa rotundata</i>	✓	
46.	白斑马蹄螺 <i>Sakuraeolis enosimensis</i>	✓	
47.	日本菊花螺 <i>Siphonaria japonica</i>	✓	✓

种	类 species	SI 断面 SI section	SO 断面 SO section
48.	蛛形菊花螺 <i>Siphonaria sirus</i>	✓	✓
49.	石磺一种 <i>Onchidium</i> sp.	✓	✓
50.	榛蚶 <i>Arca avellana</i>	✓	✓
51.	布氏蚶 <i>Arca boucardi</i>		✓
52.	双纹须蚶 <i>Barbatia bistrigata</i>	✓	✓
53.	青蚶 <i>Barbatia obliquata</i>	✓	✓
54.	细须蚶 <i>Barbatia stearnsi</i>	✓	✓
55.	对称拟蚶 <i>Arcopsis symmetrica</i>	✓	✓
56.	褐蚶 <i>Didimacar tenebrica</i>	✓	
57.	厚壳贻贝 <i>Mytilus coruscus</i>	✓	
58.	翡翠贻贝 <i>Perna viridis</i>	✓	✓
59.	珊瑚绒贻贝 <i>Gregariella coralliophaga</i>	✓	
60.	条纹隔贻贝 <i>Septifer virgatus</i>	✓	✓
61.	短石蛭 <i>Lithophaga curta</i>	✓	✓
62.	带偏顶蛤 <i>Modiolus comptus</i>	✓	✓
63.	葡萄牙牡蛎 <i>Crassostrea angulata</i>	✓	✓
64.	棘刺牡蛎 <i>Saccostrea echinata</i>	✓	✓
65.	密鳞牡蛎 <i>Ostrea denselamellosa</i>	✓	✓
66.	栗色拉沙蛤 <i>Lasaea nipponica</i>	✓	✓
67.	豆形凯利蛤 <i>Kellia porculus</i>	✓	✓
68.	扭曲猿头蛤 <i>Chama reflexa</i>	✓	✓
69.	斜纹心蛤 <i>Cardita leana</i>	✓	✓
70.	异纹心蛤 <i>Cardita variegata</i>	✓	✓
71.	纹斑棱蛤 <i>Trapezium liratum</i>	✓	✓
72.	翘鳞蛤 <i>Irus mitis</i>	✓	✓
节肢动物门 Arthropoda			
73.	龟足 <i>Capitulum mitella</i>	✓	✓
74.	鳞笠藤壶 <i>Tetraclita squamosa squamosa</i>	✓	✓
75.	日本笠藤壶 <i>Tetraclita japonica</i>	✓	✓
76.	三角藤壶 <i>Balanus trigonus</i>	✓	✓
77.	藻钩虾 <i>Caprella</i> sp.	✓	✓
78.	圆柱水虱 <i>Cirolana</i> sp.	✓	✓
79.	海蟑螂 <i>Ligia exotica</i>	✓	✓
80.	鲜明鼓虾 <i>Alpheus distinguendus</i>		✓
81.	细螯寄居蟹 <i>Clibanarius</i> sp.		✓
82.	日本鲟 <i>Charybdis japonica</i>	✓	
83.	光辉圆扇蟹 <i>Cyclodius nitidus</i>	✓	✓
84.	特异大权蟹 <i>Macromedaeus distinguendus</i>	✓	✓
85.	四齿大额蟹 <i>Metopograpsus quadridentatus</i>	✓	✓
86.	粗腿厚纹蟹 <i>Pachygrapsus crassipes</i>	✓	✓
87.	小相手蟹 <i>Nanosesarma minutum</i>	✓	✓
88.	平背蜞 <i>Gaetica depressus</i>	✓	
苔藓动物门 Bryozoa			
89.	颈链血苔虫 <i>Watersipora subtorquata</i>	✓	✓
棘皮动物门 Echinodermata			
90.	尖棘筛海盘车 <i>Coscinasterias acutispina</i>	✓	✓
91.	紫海胆 <i>Anthocidaris crassispina</i>	✓	✓
92.	马粪海胆 <i>Hemicentrotus pulcherrimus</i>	✓	✓
尾索动物门 Urochordata			
93.	海鞘一种 <i>Mareemico</i> sp.	✓	✓
褐藻门 Phaeophyta			
94.	厚网藻 <i>Pachydictyon coriaceum</i>	✓	✓
95.	铁钉菜 <i>Ishige okamurae</i>	✓	✓
96.	囊藻 <i>Colpomenia sinuosa</i>	✓	✓

种	类 species	SI 断面 SI section	SO 断面 SO section
97.	羊栖菜 <i>Hizikia fusiforme</i>	✓	
98.	铜藻 <i>Sargassum horneri</i>	✓	
99.	鼠尾藻 <i>Sargassum thunbergii</i>	✓	✓
红藻门 Rhodophyta			
100.	坛紫菜 <i>Porphyra haitanensis</i>	✓	✓
101.	叉节藻 <i>Amphiroa ephedraea</i>	✓	✓
102.	珊瑚藻 <i>Corallina officinalis</i>	✓	✓
103.	无柄珊瑚藻 <i>Corallina sessilis</i>	✓	✓
104.	冈村石叶藻 <i>Lithophyllum okamurai</i>	✓	✓
105.	小石花菜 <i>Gelidium divaricatum</i>		✓
106.	粗枝软骨藻 <i>Chondria crassicaulis</i>	✓	
绿藻门 Chlorophyta			
107.	蛎菜 <i>Ulva conglobata</i>	✓	✓
108.	孔石莼 <i>Ulva pertusa</i>	✓	✓

Response of macrobenthos diversity to seaweed bed of *Sargassum horneri* in the rocky intertidal zone of Nanji Islands

WANG Tiegan¹, ZHOU Huabin^{2,3}, ZHANG Yongpu^{2,3}, AI Weiming⁴, ZHANG Peng¹, XIE Qilang¹, ZHANG Huawei¹

(1. Zhejiang Mariculture Research Institute, Wenzhou 325005, Zhejiang, China; 2. College of Life and Environmental Science, Wenzhou University, Wenzhou 325035, Zhejiang, China; 3. Zhejiang Provincial Key Lab for Water Environment and Marine Biological Resources Protection, Wenzhou 325035, Zhejiang, China; 4. School of Life Science, Wenzhou Medical University, Wenzhou 325035, Zhejiang, China)

Abstract: From April 2011 to January 2012, we set one section in intertidal zones respectively in seaweed bed coast of *Sargassum horneri* and out-seaweed bed coast of Huokun'ao, Nanji islands, and surveyed the species and amount of intertidal macrobenthos, species biodiversity and the characteristics of community structure. In this survey, we totally identified 108 species, including 93 species of macrozoobenthos and 15 species of benthic macroalgae. The annual average biomass and abundance of mollusks, arthropods, polychetes, other animals and algae were not significantly different in seaweed bed and out-seaweed bed coast. There was no significant difference in annual average biomass and abundance of mollusks, arthropods, polychetes, other animals and algae of the two sections in high tidal zone and middle tidal zone, but in low tidal zone, the algae biomass of the seaweed bed coast was higher than that of the out-seaweed bed coast, the biomass and abundance of other groups had no significant difference. There was no significant difference in all seasons and all tidal zones in seaweed bed and out-seaweed bed coast, except spring, in which the algae biomass of low tidal zone in seaweed bed coast was higher than that in out-seaweed bed coast. The dominant species of intertidal in seaweed bed coast was *Septifer virgatus*, in out-seaweed bed coast were *Septifer virgatus* and *Saccostrea echinata*. There was no significant difference ($P > 0.05$) in Shannon-Wiener (H'), Pielou (J) and the Margalef (d) in seaweed bed and out-seaweed bed coast. Nonmetric multidimensional scaling (MDS) and cluster analysis showed that the community structure was mainly related with seasons, but during the period when *Sargassum horneri* grew exuberantly, it was related with the seaweed bed, which suggested that the exuberant growth period of *Sargassum horneri* would affect the community structure.

Key words: *Sargassum horneri*; seaweed bed; diversity; macrobenthos; intertidal zone; Nanji Islands