

文章编号: 1004 - 7271(2006)02 - 0169 - 04

长江口九段沙湿地底栖动物群落研究

张玉平¹, 由文辉¹, 焦俊鹏²

(1. 华东师范大学环境科学系, 上海 200062;
2. 上海水产大学海洋学院, 上海 200090)

摘要:九段沙是长江口现代发育过程中的一个新生沙洲。于 2002 年 5 月、8 月和 2003 年 11 月分三次上岛, 调查了岛上的底栖动物资源, 分析了底栖动物群落的种类组成、动态特征以及湿地生境变化与底栖动物群落结构空间格局变化的相互关系。结果表明, 大型底栖动物 27 种, 主要由软体动物和甲壳动物组成。上沙的优势种为宁波泥蟹 (*Hyoplax ningpeonsis* Shen)、谭氏泥蟹 (*Ilyrplax deschampsi*)、彩虹明樱蛤 (*Moerella iridescens*)、光滑狭口螺 (*Stenothyra glabra*) 等; 中沙优势种为谭氏泥蟹 (*Ilyrplax deschampsi*)、光滑狭口螺 (*Stenothyra glabra*); 下沙优势种为谭氏泥蟹 (*Ilyrplax deschampsi*)、彩虹明樱蛤 (*Moerella iridescens*)、天津厚蟹 (*Helice tridens tientsinensis*)、绯拟沼螺 (*A. latericea*)、光滑狭口螺 (*Stenothyra glabra*) 等。从光滩以软体动物为主的群落, 到海三棱 藨 草 (*Scirpus mariqueter*)、藨 草带 (*Scirpus triqueter*) 以蟹类、软体动物为主的群落, 发展到芦苇带 (*Phragmites australis*) 以蟹类为主的群落, 趋势是生物多样性增高, 群落结构趋于复杂, 表现出明显的演替序列。

关键词:长江口; 九段沙; 湿地; 底栖动物

中图分类号: S 931 文献标识码: A

Studies on macrozoobenthic community of Jiuduansha wetland in the Yangtze River estuary

ZHANG Yu-ping¹, YOU Wen-hui¹, JIAO Jun-peng²

(1. Department of Environmental Sciences, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
2. College of Marine Science and Technology, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China)

Abstract: Jiuduansha is a new shoal in the developing process in the Yangtze River estuary. Zoobenthic community is an important part of estuarine ecosystem, which determined many significant ecological processes in the estuarine ecosystem. From 2002 to 2003, we arrived at Jiuduansha three times. The macrozoobenthos were investigated, and the species composition, density and biomass were studied and the ecological characteristics were analyzed. The results showed that there were 27 species of macrozoobenthos on the tidal flat wetland of Jiuduansha. Mollusc and shellfish were the important species. The dominant species on Shangsha shoal were *Hyoplax ningpeonsis* Shen, *Ilyrplax deschampsi* and *Stenothyra glabra*. The dominant species on Zhongsha shoal were *Ilyrplax deschampsi* and *Stenothyra glabra*. The dominant species on Xiasha shoal were *Ilyrplax deschampsi*, *Moerella iridescens*, *Helice tridens tientsinensis*, *A. latericea* and *Stenothyra glabra*. In the Jiuduansha shoal, there were significant differentiation in community structure and diversity of zoobenthos from saline algae zone, *Scirpus mariqueter* zone to reed community

收稿日期: 2005-03-08

基金项目: 上海市重点学科和教育部 211 重点学科资助

作者简介: 张玉平 (1979 -), 男, 山东潍坊人, 2002 级硕士生, 研究方向为水域生态学。E-mail: zhangyp@msn.com, Tel: 13918321369

通讯作者: 由文辉, youwh@yjsy.ecnu.edu.cn

zone along elevational gradient of tidal flat, which reflected the succession process of zoobenthic community with the passage of time and the difference of its tolerance to environmental factors. Space ecological pattern of diversity also reflected the succession of zoobenthic community of the new Jiuduansha shoal in time.

Key words: Yangtze estuary; Jiuduansha; wetland; zoobenthos

九段沙是长江口第三代新生沙岛,由上沙、中沙和下沙三部分组成,位置在 $31^{\circ}06'20'' \sim 31^{\circ}14'00''$,东经 $121^{\circ}53'06'' \sim 122^{\circ}04'30''$,东西长18 km,南北宽约13 km,九段沙总面积为39 096 hm^2 ,占长江口沙洲岛屿湿地总面积的22.4%^[1]。九段沙形成时间较短,正处于演替初级阶段,其生物的出现和演替规律具有独特性,是进行生态系统演替和生物多样性研究的理想基地。随着时间的推移,长江携带大量的泥沙堆积于长江口附近,使九段沙得以迅速淤长,沿河口纵向梯度上不断淤积、扩大。另一方面,沿高程梯度,从低潮滩到高潮滩,随生境的不同,生物群落发生相应的变化,从目前湿地生物群落的空间排列格局能够清楚地看出各个演替阶段^[2]。

1 研究方法

采样共3次,时间分别为2002年5月、2002年8月以及2003年11月。

按植被标志将九段沙湿地划分为高潮滩(大潮高潮位以上,芦苇群落为主)、中潮滩(大潮高潮位至小潮高潮位,海三棱藨草群落或藨草群落)、低潮滩(小潮高潮位至大潮低潮位,藻类为主)。在各沙洲不同的植被类型及光滩中取样,样方为 $0.5 \text{ m} \times 0.5 \text{ m}$,样点以GPS跟踪记录,先计数表面的生物种类和数量,然后取样方 $0.25 \text{ m} \times 0.25 \text{ m}$ 的地下部分30 cm,所采泥样置于120目筛网内用水淘洗,获取大型底栖动物标本,动物标本临时用10%福尔马林固定,带回室内后,立即分类计数,按常规方法检出底栖动物种类,计量个体数,然后用吸水纸吸干表面固定液称重,计算栖息密度和生物量^[3]。

分析底栖动物群落的种类组成、动态特征以及湿地生境变化与底栖动物群落结构空间格局变化的相互关系,进而探讨底栖动物与湿地演替的关系。

2 结果及分析

2.1 种类组成与分布

3次采样共检出大型底栖动物27种,其中软体动物为9种,占33.3%,甲壳动物为8种,占29.6%,多毛类为3种,占11.1%,水生昆虫4种,占14.8%,其他无脊椎动物为3种,占11.1%。

上沙、中沙、下沙的底栖动物种类数分别为21种、14种、11种,种类组成见表1。上沙出现的底栖动物种类最多,占总数的77.8%,中沙出现的底栖动物占总数的51.9%,次于上沙,下沙最少,只占总数的40.7%。分析可知,九段沙底栖动物主要是由软体动物和甲壳动物组成。上沙的优势种为宁波泥蟹(*Hyoplax ningpeonsis* Shen)、谭氏泥蟹(*Ilyrplax deschampsi*)、彩虹明樱蛤(*Moarella iridescens*)、光滑狭口螺(*Stenothyra glabra*)等;中沙优势种为谭氏泥蟹(*Ilyrplax deschampsi*)、光滑狭口螺(*Stenothyra glabra*);下沙优势种为谭氏泥蟹(*Ilyrplax deschampsi*)、彩虹明樱蛤(*Moarella iridescens*)、天津厚蟹(*Helice tridens tientsinensis*)、缙拟沼螺(*A. latericea*)、光滑狭口螺(*Stenothyra glabra*)等。上沙中,软体动物比例最多,为42.9%,其次为甲壳动物,占19%,多毛类占14.3%,水生昆虫占19%,其他类4.8%;中沙以甲壳动物比例最高,为50%,其次为软体动物,占35.7%,多毛类7.1%,其他类占7.1%,水生昆虫无;下沙同中沙情况类似,甲壳动物居多,为45.5%,软体动物占18.2%,多毛类为27.3%,其他类占9.1%^[4,5]。

2.2 现存量

比较2002年的两次调查结果可知,5月份,底栖动物的生物量和栖息密度的最高值均出现在上沙,分别为136.89 g/m^2 和670.78 $\text{个}/\text{m}^2$,最低均出现在中沙,分别为97.49 g/m^2 和332.50 $\text{个}/\text{m}^2$;8月份,底

栖动物的生物量最高为 234.47 g/m², 出现在上沙, 栖息密度最高为 1 322.67 个/m², 出现在中沙, 生物量和栖息密度的最低值均出现在下沙, 分别为 34.13 g/m² 和 474.13 个/m²(表 2)。

表 1 上沙、中沙和下沙种类组成变化表

Tab.1 The species composition of zoobenthos among various stations of Jiuduansha

种类	上沙			中沙			下沙		
	2002年5月	2002年8月	2003年11月	2002年5月	2002年8月	2003年11月	2002年5月	2002年8月	2003年11月
软体动物	9	5	3	5	3	6	2	2	2
甲壳动物	4	4	1	7	3	1	5	2	2
多毛类	3	1	0	1	0	1	3	0	0
水生昆虫	4	0	1	0	0	1	0	0	1
其他	1	1	0	1	1	0	1	1	1
合计	21	11	5	14	7	9	11	5	6

表 2 底栖动物现存量变化表

Tab.2 Standing-crops of zoobenthos in Jiuduansha

种类	上沙			中沙			下沙		
	5月	8月	平均值	5月	8月	平均值	5月	8月	平均值
生物量(g)	136.89	234.47	185.68	97.49	154.67	126.08	114.93	34.13	74.53
密度(个/m ²)	670.78	1 113.14	891.96	332.50	1 322.67	827.585	502.0	474.67	488.335

栖息密度和生物量均为上沙 > 中沙 > 下沙。上沙的底栖动物的生物量最大, 主要是因为上沙的软体动物腹足类数量较多的缘故; 而 8 月份中沙的底栖动物栖息密度最高, 主要是因为小型的甲壳类大量繁殖所致; 下沙的底栖动物栖息密度和生物量远远低于上沙和中沙, 主要因为下沙形成时间晚, 时常被潮水淹没, 底栖动物生存的环境不稳定, 所以底栖动物的生物量和栖息密度一直不高。

2.3 底栖动物群落生态序列特征

底栖动物的分布与湿地植被带的分布有着密切的关系。根据植被带的特征, 可以将整个九段沙湿地划分为 3 个生态序列: 即光滩、蘆草-海三棱蘆草带、芦苇带。对 3 个带底栖动物种类数、栖息密度和生物量对比分析, 发现其存在着明显的变化(表 3)。

表 3 不同生境中底栖动物种类数、栖息密度以及生物量的对比

Tab.3 The comparison of species number, density and biomass of zoobenthos in various habitats

潮滩演替带	种类数	栖息密度(个/m ²)	生物量(g/m ²)
芦苇带	13	130.67	154.67
蘆草-海三棱蘆草带	21	613.3	115.96
光滩	9	213.3	60.44

从表 3 中我们可以看出, 种类数以蘆草带为最高, 为 21 种, 芦苇带为 19, 光滩最低, 仅有 9 种。栖息密度也以蘆草带为最高, 为 613.3 个/m²; 其次为光滩的 213.3 个/m²; 芦苇带为最低, 130.7 个/m²。生物量以芦苇带为最高, 154.7 g/m²; 其次为蘆草带 115.96 g/m²; 光滩 60.4 g/m²。

3 讨论

3.1 沿河口纵向梯度的变化规律

沿河口纵向梯度, 底栖动物表现出明显的空间生态格局。上沙在时间上形成最早, 群落发展时间较长, 因此底栖动物的种类数, 栖息密度和生物量在 3 个沙洲中最高, 而且在芦苇带中, 存在一些昆虫的幼虫, 说明上沙已经开始向陆生生态演替, 上沙代表了九段沙湿地演替的高级阶段。中沙与上沙相比, 发

育时间稍晚,底栖动物的各项数据均低于上沙,但是由于中沙分布着广阔的 蕹草和海三棱 蕹草,加之生境复杂,所以其栖息密度和生物量只是略低于上沙,中沙代表了九段沙湿地演替的中级阶段。下沙则完全不同于上沙和中沙,其形成时间较晚,高潮时大部分被海水淹没,种类数最少,栖息密度和生物量也最低,代表了九段沙湿地演替的初级阶段。

3.2 沿潮滩高程梯度的变化规律

随着时间的推移,九段沙底栖动物群落的演替逐渐进行,其在时间上的演替可以反映在空间分布上,沿潮滩高程梯度,表现出明显的空间生态系列格局。

光滩包括低潮带和中潮带下部,此带滩涂海水淹没时间长,盐度高,一般不存在高等植被。底栖动物种类数最少,生物量最低,而且分布极不均匀,主要以软体动物和多毛类为主,如彩虹明樱蛤(*Moerella iridescens*)、疣吻沙蚕(*Tylorrhynchus heterochaetus*)、夹杂带丝蚓(*Lumbriculus sp.*)等。

海三棱 蕹草带包括中潮带中、上部和高潮带下部,此带海水覆盖时间较短,盐度下降,主要由大面积的 蕹草和海三棱 蕹草组成,生境复杂,为底栖动物的存在提供了较好的栖息环境。底栖动物种类数最多,存在大量的软体动物如光滑狭口螺(*Stenothyra glabra*)等和甲壳动物如宁波泥蟹(*Hyoplax ningpeonsis* Shen)、谭氏泥蟹(*Ilyoplax deschampsii*)等,出现了密度的最高峰。

芦苇带包括高潮带上部和潮上带,此带盐度较低,在芦苇群落之间,伴生有其它高等植物种类。与海三棱 蕹草带相比,底栖动物种类数有所降低,主要以甲壳类和软体动物为主。但是底栖动物个体较大,单体的重量增加,因此生物量最高。芦苇带的沉积物中,存在一些蜻蜓目、捻翅目、鞘翅目等昆虫幼虫,已经具有了陆生群落的初级特征,显示了向陆生群落演变的趋势。

从光滩以软体动物为主的群落,到海三棱 蕹草、蕹草带以蟹类、软体动物为主的群落,发展到芦苇带以蟹类为主的群落,趋势是生物多样性增高,群落结构趋于复杂,表现出明显的演替序列^[7]。

3.3 干扰因素对底栖动物群落演替的影响

九段沙成陆较晚,人类活动干扰较少,对九段沙湿地生境干扰最大的就是筑堤促淤,这种影响是通过改变湿地生境中多种环境因子造成的,如高程、水动力因素以及泥沙沉积等多方面。围堤内滩涂受潮水浸泡减少,滩涂很快趋向陆生化,导致湿地盐沼植被的演替加快,植被密度和生物量都会大幅度增加,与之适应的是,底栖动物的栖息密度和生物量也会增加。由于围堤对潮流的限制,水动力发生改变,沉积速率加快,沉积物的特性(粒度、粘度、有机质含量等)也发生了改变,沉积环境趋向非稳定状态,原来栖息于表层的底栖动物的生活环境遭受破坏,生存受到不利影响,因此,围堤外整个生境中,物种数就会减少,多样性降低,演替有衰退趋势^[8,9]。

参考文献:

- [1] 袁兴中,何文珊,孙平跃,等.长江口九段沙湿地生物资源及其变化趋势[J].环境与开发,1999,(2):3-5,12.
- [2] 陆健健.中国湿地研究和保护[M].上海:华东师范大学出版社,1998.298-310.
- [3] 熊昫青,山文辉.苏州河大型底栖动物群落结构研究[J].上海环境科学,2001,20(5):218-222.
- [4] 刘瑞玉.黄东海底栖动物的生态特点[J].海洋科学集刊,1986,27:153-173.
- [5] 徐兆礼,蒋 枚,白雪梅,等.长江口底栖动物生态研究[J].中国水产科学,1999,6(5):59-62.
- [6] 袁兴中.河口潮滩湿地底栖动物群落的生态学研究[D].上海:华东师范大学,2001.
- [7] 袁兴中,陆健健.河口盐沼植物对大型底栖动物群落的影响[J].生态学报,2002,22(3):326-333.
- [8] 徐福敏,严以新,茅丽华.长江口九段沙下段冲淤演变水动力机制分析[J].水科学进展,2002,13(2):166-171.
- [9] 刘瑞玉.长江口区底栖生物及三峡工程对其影响的预测[J].海洋科学集刊,1992,33:237-248.