黄河三角洲新生湿地植物群落分布格局

王雪宏[1], 栗云召[2],孟 焕[1,3],董洪芳[4],郭 岳[5],佟守正[1]

(1. 中国科学院东北地理与农业生态研究所湿地生态与环境重点实验室,吉林 长春 130102;2. 中国科学院烟台海岸带研究所海岸带环境过程重点实验室,山东 烟台 264003;3. 中国科学院大学,北京 100049;4.山东省黄河三角洲可持续发展研究院管理中心,山东 东营 257091;5. 吉林省湿地保护管理办公室,吉林 长春 130022)

摘要:为阐明黄河三角洲新生湿地植被群落的分布格局,以1996年后新淤积形成的湿地植被为研究对象,选取9个典型植被群落过渡带,测定分析其群落数量特征,以期能为更好的保护与管理黄河三角洲新生湿地提供数据支持。调查结果显示:黄河三角洲新生湿地植被群落沿河向海的方向呈同心环状发展,呈现出较明显的条带状。自河岸向海岸,植物的耐盐性逐渐提高。草本植物自河岸、海岸向中心陆地演替,而木本植物则由中心陆地向河岸、海岸演替。物种丰富度及香农-威纳(Shannon-Wiener)多样性指数自河岸向海岸,先升高后降低。土壤含盐量的变化与植物群落的组成结构之间具有密切关系,这说明土壤含盐量是影响黄河三角洲新生湿地植被分布格局的主要因子。

关 键 词:黄河三角洲;新生湿地;植被群落;分布格局

中图分类号:Q948.2;K903 **文献标识码**:A **文章编号**:1000-0690(2015)08-1021-06

黄河三角洲湿地位于黄河入海口,是典型的滨海湿地生态系统,是中国暖温带地区最完整、最广阔、最年轻的新生湿地生态系统,同时也是世界上生物多样性最丰富的地区之一[1,2]。作为中国最年轻的新生湿地,黄河三角洲湿地典型的湿地生物多样性以及对于动物尤其是鸟类的作用,使其具有国际重要性[3],是东北亚内陆和环西太平洋鸟类迁徙重要的"中转站"及越冬、栖息和繁殖地,此外,不断生成的自然湿地也可以弥补湿地退化所产生的不良影响。黄河三角洲处于河流、海洋和陆地等多种动力系统共同的作用带上,是多种物质、能量体系交汇的界面,从而造就了其生态系统的脆弱性[2,4,5]。同时其作为中国最后一块尚未完全开发的三角洲,其滨海湿地具有典型的原生性、稀有性以及国际重要性等特征[1],深入研究这片新生湿地,对保证新生湿地生态系统健康、生物多样性维持以及迁徙鸟类网络的保护具有重要意义。

近20 a来,在黄河三角洲资源大规模开发中,过分的强调资源开发的速度与规模所引起了一系列的环境问题[6],而导致黄河三角洲地区面临环境整治,恢复植被生态条件改善等主要问题。2009年12月,黄河三角洲高效生态经济区规划得到国务院的正式批复,标志着黄河三角洲的开发将进入一个新的阶段,开发过程中重点强调的是生态环境与经济、社会发展的协调统一。这就需要我们充分了解黄河三角洲湿地生态系统。与此同时,黄河三角洲在黄河的影响下,每年不断有新生湿地淤积形成。在这个背景下,对黄河三角洲新生湿地植被资源的调查具有重要的意义。其不仅可以揭示黄河三角洲新生湿地的植物群落的演替过程,也可以为更加合理有效地利用当地的湿地资源,为黄河三角洲的开发利用及退化湿地植被的恢复与重建提供数据支持。本文的调查区域是由黄河自1996年由清八汊改道所形成的新生湿地,受人类活动干扰较少,经过十几年的自然演替,其植被具有一定的原生性和代表性,对探讨黄河三角洲湿地植被群落的自然演替过程具有重要意义。

收稿日期:2014-04-12;**修订日期**:2014-07-23

基金项目:国家自然科学基金项目(41301052)资助。

作者简介:王雪宏(1983-),女,山东烟台人,博士,助理研究员,主要从事湿地生态修复及其环境效应研究。E-mail: wangxuehong@neigae.ac.cn

通讯作者:佟守正,副研究员。 E-mail: tongshouzheng@neigae.ac.cn

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

湿地植物作为主要初级生产者，是湿地生物组分中最活跃的部分，也是湿地生态系统的重要组成部分[7~10]，具有能量供给、环境指示、生物栖息、改善土壤等生态功能，对湿地生态系统结构的维持和生态服务功能的发挥具有重要的支撑作用[11~13]。湿地植被的结构、布局和生态特征等特点也能够反映湿地生态环境的基本贴点和功能特性[14~16]。当前国内对湿地植物群落组成结构及分布格局的研究主要集中于发育成熟的湿地生态系统，受人类干扰较重[16~25]。而对黄河三角洲新生湿地的研究主要集中于某一个或几个植物群落的组成结构、分布规律以及影响因素[14~16,23,26]。目前尚缺少对黄河三角洲新生湿地植物群落组成结构、分布格局的系统研究，因此本研究将为更好的保护、管理黄河三角洲新生湿地提供科学依据。

1 研究区域及研究方法

1.1 研究区域概况

研究区域位于山东省东营市内。处于黄河三角洲入海口处，自1996年淤积形成。属于暖温带大陆性气候。多年平均气温12.8℃，年降水量550~600 mm，多集中在夏季，7~8月降水量约占全年降水量的一半，且多暴雨，年蒸发量1 962.1 mm。土壤为冲积性黄土母质在海侵母质上沉积而成，机械组成以粉沙为主，沙粘相间，层次变化复杂。土壤发育时间相对较短，尚未形成良好的结构。其中，盐土类占土壤总面积36.16%，主要分布在近海一带，沿海岸呈带状分布，矿化度高，表层含盐量为0.8%~2%。

1.2 样地选择

根据前期的调查，由河岸至海岸线，共有9个明显的植被群落过渡带。因此，垂直于群落过渡带选取一条宽约500 m的研究样带(图1)。每个明显的植物过渡带随机选取10个样点，2011年5~11月，每个月取样一次，共得630个样方数据。草本植物样方大小为1 m×1 m，木本植物样方大小为5 m×5 m。

1.3 数据处理

1.3.1 群落组成结构分析

依据群落中个物种的重要值判定其在群落中的地位，并确定群落建群种及群落物种的组成结构。

$$重要值IV=(相对多度+相对频度+相对盖度)/3 \quad (1)$$

其中：相对多度=某个种的株数/所有种的总株数，相对频度=某个种在样方中出现的次数/所有种出现的总次数，相对盖度=某个种的盖度/所有种的总盖度。

1.3.2 物种多样性的分析

采用目前国内外普遍采用的物种丰富度指数，Shannon-Wiener多样性指数来进行物种多样性的分析[27,28]。

物种丰富度指数

$$S = 样地内所有物种数之和 \quad (2)$$

香农–威纳(Shannon-Wiener)多样性指数

$$H = -\sum_{i=1}^{n}(p_i \times \log p_i) \quad (3)$$

式中：H为Shannon-Wiener多样性指数; p_i为抽样个体属于某一物种的概率; n为物种总数。Shannon-Wiener指数的意义在于物种间数量分布均匀

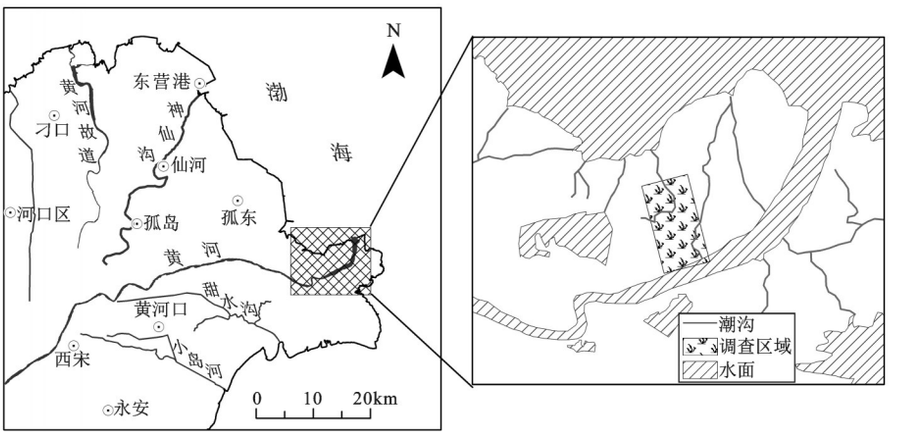

图1 研究区位置

Fig.1 Location of study area

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

时,多样性越高。2个个体数量分布均匀的总体,物种数越多,多样性越高。

2 结果与分析

在研究区域共发现高等植物19种,隶属于12科17属,以草本植物为主,植物群落物种组成简单,生物多样性不高,临近黄河岸滩以及海滩的植被多为单优势种群落,自河岸向海岸,植物的耐盐性逐渐提高。草本植物自河岸、海岸向中心高地演替,木本植物则由中心高地向两侧演替,植被沿着河流入海的方向从无到有,自西向东推进。

2.1 黄河三角洲新生湿地植物群落分布及组成结构

A河岸光滩。黄河水位较低的时候,大面积的岸滩裸露,宽约40 m。河水水量较少时,岸滩裸露,植物迅速生长起来,种类虽多,但分布零星,且植株矮小。包括盐地碱蓬(*Suaeda salsa*),酸模叶蓼(*Polygonum lapathifolium*),盐角草(*Salicornia europaea*),藜(*Chenopodium album*),苣荬菜(*Sonchus arvensis*),假苇拂子茅(*Calamagrostis pseudophragmites*),芦苇(*Phragmites australis*)、无苞香蒲(*Typha laxmannii*),朝天委陵菜(*Potentilla supina*),三棱草(*Carex phacota*)。黄河水量较大时,植物被水淹没或冲走。

B无苞香蒲群落。群落宽约10 m,盖度90%~100%,平均高度为100~120 cm。群落内的物种主要为无苞香蒲、芦苇和假苇拂子茅。其中,重要值居首位的是无苞香蒲,并且构成绝对优势物种。

C假苇拂子茅群落。群落宽约5~7 m,盖度80%~90%,平均高度约为100~140 cm。群落内的物种有假苇拂子茅,无苞香蒲,野大豆(*Glycine soja*),芦苇,柽柳(*Tamarix chinensis*),罗布麻(*Apocynum venetum*)6种。其中,重要值居于首位的是假苇拂子茅,其余物种为伴生种。

D野蓟–荻群落。群落宽约12~15 m,盖度80%~90%,平均高度约为80~140 cm。调查发现,该群落内物种数目较多,共有野蓟(*Ciralummaackii Maxim*),荻(*Miscanthus sacchariflorus*),野大豆,无苞香蒲,芦苇,苣荬菜,黄花蒿(*Artemisia annua*),柽柳、旱柳(*Salix matsudana Koidz*),假苇拂子茅10种。其中,重要值居于前列的是野蓟和荻。

E荻群落。群落宽约6~15 m,盖度90%~100%,平均高度约为120~160 cm。群落内共有荻,野蓟,无苞香蒲,野大豆,苣荬菜5种。其中,重要值居于首位的是荻,其余物种为伴生种。

F旱柳–芦苇群落。群落宽约71 m,盖度80%~100%。旱柳高度约为250~400 cm,草本植物高度为70~120 cm。群落内物种数目较多,共有旱柳、芦苇,柽柳,罗布麻,野大豆,野蓟,鹅绒藤(*Cynanchum chinense*),白茅(*Imperata cylindrica*),荻9种。其中重要值居于首位的是旱柳,其余物种为伴生种。

G芦苇群落。群落宽约10 m,盖度90%~100%,平均高度约为120~160 cm。群落内共有芦苇,罗布麻,盐地碱蓬,野蓟,苣荬菜,野大豆6种植物。其中,重要值居于首位的是芦苇,其余物种为伴生种。

H柽柳–芦苇群落。群落宽约15 m,盖度90%~100%,柽柳平均高度约为150~200 cm,芦苇平均高度约为80~120 cm。群落内共有柽柳,芦苇2种植物。其中重要值居于首位的是柽柳,芦苇为群落中的亚优势种。

I柽柳群落。群落宽约660 m,盖度70%~80%,柽柳平均高度达到1.5~2 m,盐地碱蓬平均高度月20~40 cm,芦苇平均高度约为60~100 cm。群落内共有柽柳,盐地碱蓬,芦苇3种。其中,重要值居于首位的是柽柳,其余物种为伴生种。

J盐地碱蓬群落。蔓延至海岸。盖度、高度、密度差异均比较大。调查发现,该群落内共有柽柳,盐地碱蓬和芦苇3种。其中,重要值居于首位的是盐地碱蓬,芦苇呈斑块状分布,柽柳零星分布。

2.2 物种多样性

物种丰富度指数结果显示:自河岸向海岸,植物的物种数目呈波动变化。中心高地的植物种类较多,向河岸和海岸方向延伸的过程中,物种数目都逐渐降低。Shannon-Wiener多样性指数结果也显示出相同的变化趋势(图2)。需要指出的是,虽然河岸光滩(A)的物种种类较多,但其Shannon-Wiener指数值最低。这主要是因为河岸光滩植物虽然种类较多,但受到潮汐作用的影响,存在时间较短,因此其Shannon-Wiener指数被认为是0。

3 结论及讨论

由于受海陆动力交替的作用影响,黄河三角洲新生湿地淤进蚀退转换较快,其上的植被发育和变化也相应的发生着迅速的变化。虽然黄河三角洲新生湿地自1996年始淤积形成,时间短,面积不足够大,尚不能提供完善的时间、空间条件让植

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表1 黄河三角洲新生湿地各植物群落物种重要值居于前2位的植物

Table 1 The top two important value (*IV*) plants of each community in the new wetland in the Yellow River Delta

A		B		C		D		E	
物种	*IV*	物种	*IV*	物种	*IV*	物种	*IV*	物种	*IV*
/	/	狭叶香蒲	0.848	假苇拂子茅	0.642	野蓟	0.293	荻	0.782
/	/	假苇拂子茅	0.079	香蒲	0.153	荻	0.224	野蓟	0.084
F		**G**		**H**		**I**		**J**	
物种	*IV*	物种	*IV*	物种	*IV*	物种	*IV*	物种	*IV*
旱柳	0.466	芦苇	0.758	柽柳	0.502	柽柳	0.643	碱蓬	0.909
芦苇	0.276	罗布麻	0.072	芦苇	0.498	碱蓬	0.252	芦苇	0.091

注:/表示数值无法测得。

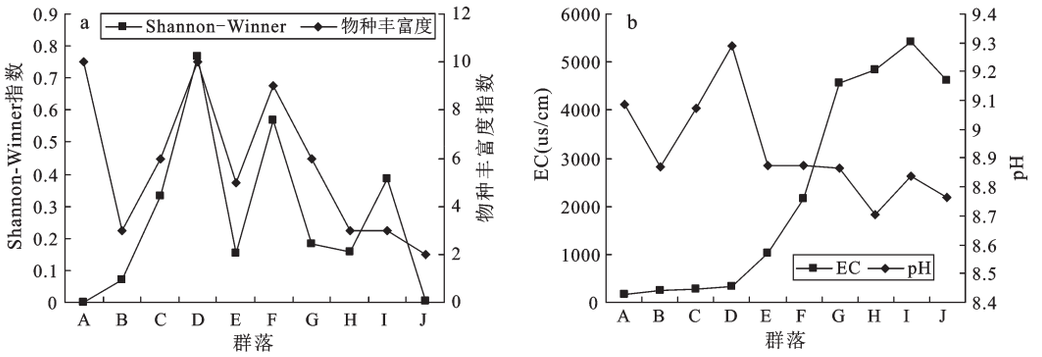

图2 黄河三角洲新生湿地不同植物群落物种丰富度及Shannon-Wiener指数(a)和土壤酸碱度(pH)及含盐量(EC)(b)

Fig.2 Species richness and Shannon-Wiener index(a), EC and pH(b) of different communities in new wetland in the Yellow River Delta

物群落完全发育和演替,但是就调查结果而言,其新生湿地植被群落的演替方向和演替规律已经能够较为清晰的显现。黄河三角洲新生湿地植被群落沿河向海的方向成同心环状发展,呈现出较明显的层次结构。调查发现,黄河三角洲新生湿地的植被群落沿着黄河的入海方呈环带状分布。自河岸向海岸依次为:河岸光滩、无苞香蒲群落、假苇拂子茅群落、野蓟–荻群落、荻群落、旱柳–芦苇群落、芦苇群落、柽柳–芦苇群落、柽柳群落、盐地碱蓬群落。草本植物自河岸、海岸向中心陆地演替,而木本植物则由中心陆地向河岸、海岸演替。呈现出这一规律的主要原因是每次黄河大水时,黄河径流带来大量新鲜的植物残体及根系,芦苇、柽柳及旱柳等植物被冲刷上岸滞留,在适宜的环境下发芽生长,从而对该区域的植物群落格局产生影响。这些植物的根茎及其产生的种子,进一步扩散,从而形成现在的植物群落演替模式。

植物的物种丰富度及Shannon-Wiener多样性自河岸向海岸,先升高后降低。其中河岸和海岸均具有最低的多样性。呈现这一规律的主要原因是黄河三角洲新生湿地由于受人类活动干扰较少,其主要受陆–海相互作用的影响,呈现这一规律的主要原因是黄河三角洲新生湿地受陆–海相互相用的影响较大,受人类活动干扰较少。每年1~6月中上旬,黄河水势较小,大面积的岸滩裸露,各种植物在其上迅速蔓延,但此时的植物长势较差,密度非常低。每年6月黄河调水调沙开始(自2000年),黄河水势急剧增大,岸滩被淹没,植物全被冲毁,水势较大时,河边的无苞香蒲群落也被冲塌1~2 m宽度。C-G植物群落虽受黄河泛滥影响,但地势略高,且植物长势较好,因此仅表现河水水势较大时部分不耐水的植物死亡。H-I同时受到黄河泛洪和潮汐海流的影响,受潮汐海流影响的比重较大。在该区域,生长着耐较高盐度的柽柳、碱蓬等植物,少见其他植物。海岸部分的盐地碱蓬群落(J)主要受潮汐海流的影响,涨潮期间,大面积岸滩被淹没,导致部分碱蓬较早完成生长且部分植株死亡;退潮后,碱蓬种子萌发,重新长出新的幼苗。邻海部分的碱蓬群

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

落随潮期如此往复,长势较差,主要表现在密度低,植株矮小。

由于黄河三角洲新生湿地土壤母质来源的相同以及湿地发育时间短的特点,黄河三角洲新生湿地土壤养分含量较低[29~31],且养分含量差异对植物群落物种组成及分布格局无明显影响[13,32]。土壤水分和盐分含量是影响到三角洲植物群落物种组成结构[14,15]及分布格局的重要因素[33,34],黄河三角洲湿地植被多样性随水深、土壤含盐量的梯度变化十分明显。在高水深、低盐分地区,低水深、高盐分地区植物群落多样性均较低,而在以上2类地区的过渡区域表现出最大的多样性[35, 36]。崔保山等[16]对黄河三角洲湿地芦苇群落的研究显示,水深梯度对芦苇种群的生态特征具有明显影响,而且随着水深梯度的变化,芦苇群落间的物种替代关系明显。而贺强等[15]通过研究黄河三角洲湿地19种植物在水、盐作用下的生态位,指出水、盐梯度下的植物生态位分化现象有助于阐释植物共存及带状分布的形成机制。房用等[34]则指出在现代黄河三角洲,植物群落沿水、盐梯度的演替顺序为:盐地裸地种群→盐地碱蓬种群→柽柳种群→草生种群。本文对植物群落组成及分布格局与土壤盐分的关系与前人研究结果相一致。土壤含盐量的研究结果显示自河岸向海岸,土壤含盐量逐渐升高,与植被群落的组成结构相一致(图 2b)。因此,我们推测黄河三角洲新生湿地的植被的演替规律主要受到外界环境的影响,土壤自身的养分状况对植物的分布影响不明显。近岸(河岸、海岸)植被主要受潮流(黄河水流和海流)的影响,中心高地的植被则更多的是受到水、盐交互作用的影响。

参考文献:

[1] 李吉祥.山东黄河三角洲国家级自然保护区[J].生物学通报, 1997,**32**(5):20~21.

[2] YU J, FU Y, LI Y, et al. Effects of water discharge and sediment load on evolution of modern Yellow River Delta, China, over the period from 1976 to 2009[J].Biogeosciences,2011, **8**:2427-2435.

[3] CUI B,TANG N,ZHAO X,et al.A management-oriented valuation method to determine ecological water requirement for wetlands in the Yellow River Delta of China [J].Journal for Nature Conservation, 2009,**17**(3):129-141.

[4] YE Q,TIAN G,LIU G, et al.Tupu analysis on the land cover evolving patterns in the new-born wetland of the Yellow River Delta [J]. Geographical Research, 2004,**23**(2): 257-264.

[5] YU J,WANG Y, LI Y, et al.Soil organic carbon storage changes in coastal wetlands of the modern Yellow River Delta from 2000 to 2009 [J]. Biogeosciences, 2012,**9**:2325-2331.

[6] 王永丽,于君宝,董洪芳,等.黄河三角洲滨海湿地的景观格局空间演变分析[J].地理科学,2012,**32**(6):717~724.

[7] 张英豪,赖锡军,姜加虎.植物对水流和泥沙运动影响研究进展[J].湿地科学,2014,**12**(5): 669~676.

[8] 王婷婷,崔保山,刘佩佩,等.白洋淀漂浮植物对挺水植物和沉水植物分布的影响[J].湿地科学, 2013,**11**(02):266~270.

[9] 陈春娣, 吴胜军, MEURK COLIN D,等.三峡库区新生城市湖泊岸带初冬植物群落构成及多样性初步研究——以开县汉丰湖为例[J].湿地科学, 2014,**12**(02):197~203.

[10] 赫晓慧, 郑东东, 郭恒亮,等.郑州黄河湿地自然保护区植物物种多样性对人类活动的响应[J]. 湿地科学, 2014,**12**(4):459~463.

[11] 丁秋讳,白军红,高海峰,等.黄河三角洲湿地不同植被群落下土壤养分含量特征[J].农业环境科学学报,2009, **28**(10):2092~2097.

[12] 董厚德,全奎国.辽河河口湿地自然保护区植物群落生态的研究[J].应用生态学报,1995,**6**(2):190~195.

[13] 胡乔木,杨舒茜,李 韦,等.土壤养分梯度下黄河三角洲湿地植物的生态位[J].北京师范大学学报: 自然科学版, 2009,**45**(1): 75~79.

[14] 崔保山,赵欣胜,杨志峰,等.黄河三角洲芦苇种群特征对水深环境梯度的响应[J].生态学报,2006,**26**(5):1533~1541.

[15] 贺 强,崔保山,赵欣胜,等.水,盐梯度下黄河三角洲湿地植物种的生态位[J].应用生态学报,2008,**19**(5):969~975.

[16] 房 用,王淑军,刘 磊,等.黄河三角洲不同人工干扰下的湿地群落种类组成及其成因[J].东北林业大学学报, 2009,**37**(7): 67~70.

[17] 李丽英,张俊臣,辛东峰.人类活动对黄河三角洲地区生态的影响及补偿措施[J].东北水利水电,2008, **26**(283):53~55.

[18] 李胜男,王根绪,邓 伟,等.水沙变化对黄河三角洲湿地景观格局演变的影响[J].水科学进展,2009,**20**(3):325~331.

[19] 吕培茹,田家怡,申保忠.外来生物米草入侵对黄河三角洲盐沼生物群落的影响[J].海洋湖沼通报,2010,(3):157~165.

[20] 唐静杰,周 青.湖泊富营养化的生态修复研究进展[J].生态经济(学术版),2008,(2): 288~291.

[21] 严国安,马剑敏,邱东茹,等.武汉东湖水生植物群落演替的研究[J].植物生态学报,1997,**21**(4):24~32.

[22] 严国安,任 南,马剑敏,等.武汉东湖水生植被及其恢复途径探讨[J].植物资源与环境,1995,(3):21~27.

[23] 张绪良,叶思源,印 萍,等.黄河三角洲自然湿地植被的特征及演化[J].生态环境学报,2009,**18**(1):292~298.

[24] 樊玉清,王秀海,孟庆生.辽河口湿地芦苇群落退化过程中土壤营养元素和含盐量变化[J].湿地科学, 2013,**11**(01):35-40.

[25] 燕然然,蔡晓斌,王学雷,等.长江流域湿地自然保护区分布现状及存在的问题[J].湿地科学,2013, **11**(01):136~144.

[26] 宋玉民,常丽华.黄河三角洲生态系统特征与演替规律[J].东北林业大学学报,2002,**30**(6):111~114.

[27] 马克平.生物群落多样性的测度方法Ⅰα多样性的测度方法

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

(上)[J].生物多样性,1994,**2**(3): 162~168.
[28] 马克平,黄建辉,于顺利,等.北京东灵山地区植物群落多样性的研究Ⅱ丰富度、均匀度和物种多样性指数[J].生态学报,1995,**15**(3):268~277.
[29] 王玲玲,孙志高,牟晓杰,等.黄河口滨岸潮滩不同类型湿地土壤氮素分布特征[J].土壤通报,2011,**42**(6):1439~1445.
[30] 于君宝,陈小兵,孙志高,等.黄河三角洲新生滨海湿地土壤营养元素空间分布特征[J].环境科学学报,2009, **30**(4):855~861.
[31] 董洪芳,于君宝,孙志高,等.黄河口滨岸潮滩湿地植物-土壤系统有机碳空间分布特征[J].环境科学, 2009, **31**(6):1594~4599.
[32] 宋创业,刘高焕,刘庆生,等.黄河三角洲植物群落分布格局及其影响因素[J].生态学杂志, 2008, **27**(12):2042~2048.
[33] 房 用,王淑军,刘 磊,等.黄河三角洲不同人工干扰下的湿地群落种类组成及其成因[J].东北林业大学学报,2009,**37**(7):67~70.
[34] 房 用,王淑军,刘月良,等.现代黄河三角洲的植被群落演替阶段[J].东北林业大学学报,2008,**36**(9): 89~93.
[35] 贺 强,崔保山,赵欣胜,等.水盐梯度下黄河三角洲湿地植被空间分异规律的定量分析[J].湿地科学, 2007,**5**(3): 208~214.
[36] 赵欣胜,吕卷章,孙 涛.黄河三角洲植被分布环境解释及柽柳空间分布点格局分析[J].北京林业大学学报,2009,**31**(3):29~36.

Distribution Pattern of Plant Community in New-born Coastal Wetland in the Yellow River Delta

WANG Xue-hong[1], LI Yun-zhao[2], MENG Huan[1,3], DONG Hong-fang[4], GUO Yue[5], TONG Shou-zheng[1]

(1. *Key Laboratory of Wetland Ecology and Environment, Northeast Institute of Geography and Agricultural Ecology, Chinese Academy of Sciences, Changchun, Jilin* 130102, *China*; 2. *Key Laboratory of Coastal Zone Environmental Processes, Yantai Institute of Coastal Zone Research, Chinese Academy of Sciences, Yantai,Shandong* 264003, *China*; 3. *University of Chinese Academy of Sciences,Beijing* 100049, *China*; 4. *Shandong Provincial Institute for Sustainable Development of the Yellow River Delta, Dongying, Shandong* 257091, *China*; 5. *The Office of Wetland Conservation and Management of Jilin Province, Changchun, Jilin* 130022, *China*)

Abstract: As the only undeveloped fully delta in China, the expanding coastal wetland in the Yellow River Delta plays an important role in maintaining regional and global ecological security. The typical plants resources provided various habitats for other lives, and it also provided a perfect template for wetlands protection and restoration. In order to know vegetation patterns of new-born wetland in the Yellow River Delta wetland well, a field investigation was conducted in the new-born wetland which was formed from1996 to provide data to support protection and management of this wetland. Investigation results showed that communities were zonal distribution from river to sea. Communities in the new-born wetland were composed of lots of herbaceous plants and few woody plants. Herbaceous plants changed from river bank or sea beach to inner upland, while woody plant changed from inner upland to river bank or sea beach. Most plants near the river were not halotolerant, while plants near the sea were mainly halophyte. Species richness and Shannon-Wiener index showed similar trend. Species diversity of community at upland was larger than that near river or sea. Changes of soil salinity showed similar trends with plant structure; therefore, it suggested soil salinity was the most important factor affecting vegetation distribution pattern in the new-born coastal wetland in the Yellow River Delta.

Key words: the Yellow River Delta; new-born wetland; plant community; distribution pattern

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net