

长江江津段消落区维管植物空间分布 及其稳定性影响因素探讨^①

刘明智^{1,2}, 牛汉刚¹, 林 锋¹, 李 丑¹, 周文强¹

1. 西南大学 生命科学学院, 重庆 400715; 2. 铜仁职业技术学院 生物工程系, 贵州 铜仁 554300

摘要: 三峡水库建成后, 在三峡水库现行的水位调度模式下, 位于库尾上游的长江江津段的水文特征在夏半年汛期有所变化, 使得消落区受汛期水淹的时间和深度有所加大, 从而引起自然消落区的植物空间分布和种类组成发生改变. 2012年汛期5月及汛后11月采用样带样方法对长江江津段中游的石栏子(上游)、上渡口(中游)、芦蒿坝(下游)3个样地的194~197 m, 197~200 m消落区及200 m以上非消落区维管植物进行调查发现: 消落区有维管植物61种, 其中194~197 m高程带37种, 197~200 m高程带57种, 多为草本植物; 200 m以上非消落区高程乔木、灌木、草本植物56种; 消落区的植物的稳定性受水淹、航运、淘沙金、挖河沙等因素共同影响.

关键词: 消落带; 植物空间分布; 影响因素; 长江江津段

中图分类号: Q948

文献标志码: A

文章编号: 1673-9868(2014)11-0099-07

消落带是指江河、湖泊、水库等水体水位因季节性涨落使土地被周期性淹没和出露成陆形成的干湿交替的水陆衔接地带^[1], 亦称河岸带^[2], 是水陆生态系统交错的区域, 是一个独立的生态系统, 具有水域和陆地双重属性, 在维持水陆生态系统动态平衡、维持生物多样性、生态安全、生态服务功能等方面都具有重要作用^[3]. 在河流的岸边带区域, 水位变动影响着水陆交替过程, 导致该区域植物群落组成与结构、分布格局等发生变化^[4].

长江是我国的第一大河, 位于其上游的河道型三峡水库东起湖北宜昌三斗坪, 西至重庆江津, 长600 km^[5]. 水库以上的长江江岸的消落区为河流自然消落区. 自然消落区虽只受夏半年(5—10月)自然汛期影响, 但在三峡水库建成后, 在三峡水库现行的水位调度模式下, 水库上游的长江江津段因水库泄洪的顶托作用, 其水文特征也会有所变化, 表现为消落区受自然洪水水淹的时间和深度都会有所加大, 进而影响自然消落区的植物空间分布和种类组成. 国内对三峡库区成库前后消落区植被等进行了大量研究, 但水库上游的长江自然消落区植被等未见研究, 可见开展长江自然消落区植被等方面的探讨, 对于维护长江自然消落区及三峡水库的生态环境具有重要意义.

1 方 法

2012年5月, 水位在193 m时, 在位于长江江津段中游的石栏子(上游)、上渡口(中游)、芦蒿坝(下游)3个样地的消落带(188~200 m)从水位消落区的区域分194~197 m, 197~200 m两条平行样带, 并设立200 m以上非消落区样带一条进行对照; 每条样带平行于江面, 长1 km, 每条消落带设(2~3 m)×(2~3 m)的小样方30个, 记录每个小样方内的植物物种名称及其高度. 200 m以上的非

^① 收稿日期: 2013-06-19

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(31070474).

作者简介: 刘明智(1969-), 男, 湖南绥宁人, 苗族, 博士研究生, 副教授, 主要从事生态学和植物学研究.

消落区的采用 5 m×5 m 的大样方 3 个,记录样方内木本、草本植物种类,每一样方相距 200 m. 采用样带法就消落区和非消落区的维管植物进行调查,对有疑问的植物进行数码相机拍摄照片,室内查阅中国植物志等资料进行鉴定. 2012 年 11 月,汛期过后,水位为 192 m 时,再次就原场地植物进行生长状况调查.

2 维管植物空间分布

2.1 消落区植物种类

消落区有 61 种维管植物^[6-8],其中 194~197 m 高程带共有维管植物 37 种,蕨类 2 种,被子植物 35 种; 197~200 m 高程带有 57 种维管植物,蕨类 4 种,被子植物 53 种,具体见表 1.

表 1 长江江津段消落区植物种类

种 名	科 名	性 状	分布高程/m	备 注
问荆 <i>Equisetum arvense</i>	木贼科 Equisetaceae	一年生草本 Annual herb	194~197, 197~200	
木贼 <i>E. hiemale</i>	木贼科 Equisetaceae	多年生草本 Perennia herb	194~197, 197~200	
干旱毛蕨 <i>Cyclosorus aridus</i>	金星蕨科 Thelypteridaceae	多年生草本 Perennia herb	197~200	
蜈蚣草 <i>Pteris vittata</i>	凤尾蕨科 Pteridaceae	陆生蕨类 Terripteridophyta	197~200	钙质土指示植物 Calcicole
牛鞭草 <i>Hemarthria compress</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennia herb	194~197, 197~200	建群优势种 Dominant species
狗牙根 <i>Cynodon dactylon</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennia herb	194~197, 197~200	建群优势种 Dominant species
卡开芦 <i>Phragmites karka</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennia herb	194~197, 197~200	
蒹草 <i>Phalaris arundinacea</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennia herb	194~197, 197~200	建群优势种 dominant species
棒头草 <i>Polypogon fugax</i>	禾本科 Gramineae	一年生草本 Annual herb	194~197, 197~200	
鹅观草 <i>Roegneria nutans</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	
斑茅 <i>Saccharum arundinaceum</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennia herb	194~197, 197~200	
白茅 <i>Imperata cylindria</i> var. <i>major</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennia herb	197~200	
野古草 <i>Arundinella anornala</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennia herb	197~200	
甜茅 <i>Glyceria acutifolora</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennia herb	197~200	
荻 <i>Triarrhena sacchariflora</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennial herb	197~200	高大 High
香附子 <i>Cyperus rotundus</i> Linn.	莎草科 Cyperaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	
苔草 <i>Carex</i>	莎草科 Cyperaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	根状茎 Rhizome
蔗草 <i>Scirpus triquetar</i>	莎草科 Cyperaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	广布种 Eurytopic species
一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	菊科 Compositae	两年生草本 r biennial herb	194~197, 197~200	入侵植物 Invasive plant
野艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i>	菊科 Compositae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	
鼠麴草 <i>Gnaphalium affine</i>	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	194~197, 197~200	
小白酒(加拿大蓬) <i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronq	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	194~197, 197~200	入侵植物 Invasive plant
黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i>	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	194~197, 197~200	
黄花蒿 <i>Artemisia annua</i>	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	197~200	
野菊花 <i>Dendranthema indicum</i>	菊科 Compositae	多年生草本 Perennial herb	197~200	
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	菊科 Compositae	多年生草本 Perennial herb	197~200	入侵植物 invasive plant
鬼针草 <i>Bidens pilisa</i>	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	197~200	入侵植物 Invasive plant
土荆芥 <i>Chenopodium ambrosoides</i>	藜科 Chenopodiaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	入侵植物 invasive plant
藜 <i>Chenopodium album</i>	藜科 Chenopodiaceae	一年生草本 Annual herb	194~197, 197~200	
水蓼 <i>Polygonum hydropipper</i>	蓼科 Polygonaceae	一年生草本 Annual herb	194~197, 197~200	
酸模 <i>Rumex acetosa</i>	蓼科 Polygonaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	
火炭母 <i>Polygonum chinese</i>	蓼科 Polygonaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	茎蜿蜒状 Stem branching
蒺藜 <i>Polygonum aviculare</i>	蓼科 Polygonaceae	一年生草本 Annual herb	194~197	
龙葵 <i>Solanum nigrum</i>	茄科 Solanaceae	一年生草本 Perennial herb	194~197	
白英 <i>Solanum lyratum</i>	茄科 Solanaceae	多年生草本 Perennial herb	197~200	藤本 Vine

续表 1					
种 名	科 名	性 状	分布高程/m	备 注	
酢酱草 <i>Oxalis coniculata</i>	酢浆草科 Oxalidaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200		
窃衣 <i>Torilis scabra</i>	伞形科 Apiaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200		
野胡萝卜 <i>Daucus carota</i> L. Sp. Pl.	伞形科 Apiaceae	两年生草本 Biennial herb	194~197, 197~200	入侵植物 Invasive plant	
水芹 <i>Oenanthe sinensis</i>	伞形科 Apiaceae	多年生草本 Perennial herb	197~200		
积雪草 <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban.	伞形科 Apiaceae	多年生草本 Perennial herb	197~200	匍匐茎 Creeping stem	
野豌豆 <i>Vicia sativa</i>	豆科 Leguminosae	两年生草本 Biennial herb	194~197		
天蓝苜蓿 <i>Medicago lupulina</i>	豆科 Leguminosae	两年生草本 Biennial herb	194~197		
黄花草木樨 <i>Melilotus suaveolens</i>	豆科 Leguminosae	一年生草本 Perennial herb	197~200		
益母草 <i>Leonurus japonicus</i>	唇形科 Labiatae	一年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200		
风轮菜 <i>Clinopodium chinensis</i>	唇形科 Labiatae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200		
水苦苣 <i>Veronica undulata</i>	玄参科 Scrophulariaceae	两年生草本 Biennial herb	194~197, 197~200		
打碗花 <i>Calystegia hederacea</i>	旋花科 Convolvulaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200		
蔊菜 <i>Rorippa indica</i>	十字花科 Cruciferae	两年生草本 Biennial herb	194~197, 197~200		
葎草 <i>Humulus scandens</i>	桑科 Moraceae	多年生草本 Perennial herb	194~197, 197~200	茎蔓生 Stems trailing	
车前草 <i>Plantago asiatica</i>	车前科 Plantaginaceae	多年生草本 Perennial herb	194~197		
空心莲子草 <i>Amaranthus philoxerodes</i>	苋科 Amaranthaceae	多年生草本 Perennial herb	197~200	入侵植物 Invasive plant	
荨麻 <i>Urtica fissa</i>	荨麻科 Urticaceae	多年生草本 Perennial her	197~200	根状茎 Rhizome	
西南唐松草 <i>Thalictrum fargessii</i>	毛茛科 Ranunculaceae	多年生草本 Perennial he	197~200		
秋华柳 <i>Salix variegata</i>	杨柳科 Salicaceae	灌木 shrub	194~197, 197~200		
醉鱼草 <i>Buddleja lindleyana</i>	醉鱼草科 Buddlejaceae	灌木 shrub	197~200		
槲栎 <i>Potentilla reptans</i> L. var. sericophylla Franch.	蔷薇科 Rosaceae	丛生灌木 Scrub	197~200		
山蚂蝗 <i>Desmodium racemosum</i>	豆科 Leguminosae	灌木 shrub	197~200		
紫德槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	豆科 Leguminosae	落叶灌木	197~200		
水麻 <i>Debregeasia edulis</i>	荨麻科 Urticaceae	灌木 shrub	197~200		
长叶水麻 <i>D. longifolia</i>	荨麻科 Urticaceae	灌木 shrub	197~200		
桑 <i>Morus alba</i>	桑科 Moraceae	常绿灌木 Evergreen scrub	197~200		

2.2 200 m 以上高程非消落区植物

200 m 以上高程带共有维管植物 56 种^[6-8]，其中蕨类 7 种，被子植物 49 种，具体见表 2.

表 2 长江江津段 200 m 以上高程带植物种类

种 名	科 名	性 状	备 注
刺桐 <i>Erythrina variegata</i>	豆科 Leguminosae	落叶乔木 Deciduous arbor	
川楝 <i>Melia toosendan</i>	楝科 Meliaceae	落叶乔木 Deciduous arbor	
香樟 <i>Cinnamomum camphora</i>	樟科 Lauraceae	常绿乔木 evergreen arbor	
大叶樟 <i>C. platyphyllum</i>	樟科 Lauraceae	常绿乔木 evergreen arbor	
刺槐 <i>Robinia pseudoacacia</i>	豆科 Leguminosae	落叶乔木 Deciduous arbor	
慈竹 <i>Neosinocalamus affinis</i>	禾本科 Gramineae	中等乔木状 mid-arbor bamboo	
川泡桐 <i>Paulownia fargesii</i>	玄参科 Scrophulariaceae	落叶乔木 Deciduous arbor	
构树 <i>Broussonetia papyrifera</i>	桑科 Moraceae	落叶乔木 Deciduous arbor	
桉 <i>Eucalyptus robusta</i>	桃金娘科 Myrtaceae	常绿乔木 evergreen arbor	
秋枫 <i>Bischofia javanica</i>	大戟科	常绿乔木 evergreen arbor	
枫杨 <i>Pterocarrya stenoptera</i>	胡桃科 Juglandaceae	落叶乔木 Deciduous arbor	
龙眼 <i>Dimocarpus longan</i>	无患子科 Sapindaceae	常绿乔木 evergreen arbor	
桑 <i>Morus alba</i>	桑科 Moraceae	常绿灌木 Evergreen scrub	

续表 2

种 名	科 名	性 状	备 注
鸡桑 <i>Morus australis</i>	桑科 Moraceae	常绿灌木 Evergreen scrub	
紫穗槐 <i>Amorpha fruticosa</i>	豆科 Leguminosae	落叶灌木 scrub	
花椒 <i>Zanthoxylum armatum</i>	芸香科 Rutaceae	常绿灌木 Evergreen scrub	
棘棠 <i>Potentilla reptans</i> L. var. <i>sericophylla</i> Franch.	蔷薇科 Rosaceae	从生灌木 Scrub	
臭牡丹 <i>Clerodendrum bungei</i>	马鞭草科 Verbenaceae	常绿小灌木 Evergreen scrub	
芭蕉 <i>Musa basjoo</i>	芭蕉 Musaceae	多年生草本 Perennial herb	大型 Huge
苦蕒菜 <i>Ixeris polycephala</i> Cass.	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	
鱼腥草 <i>Houttuynia cordata</i> Thunb.	三白草科 Saururaceae	多年生草本 Perennial herb	腥臭味 Malodour
紫茎泽兰 <i>Eupatorium adenophorum</i>	菊科 Compositae	多年生草本 Perennial herb	入侵植物 invasive plant
黄花蒿 <i>Artemisia annua</i>	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	
野菊花 <i>Dendranthema indicum</i>	菊科 Compositae	多年生草本 Perennial herb	
小白草 <i>Conyza Canadensis</i> (L.)Cronq.	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	入侵植物 Invasive plant
黄鹌菜 <i>Youngia japonica</i>	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	
鼠麴草 <i>Gnaphalium affine</i>	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	
鬼见愁 <i>Bidens pilosa</i>	菊科 Compositae	一年生草本 Annual herb	
田边菊 <i>Kanileris indica</i>	菊科 Compositae	多年生草本 Perennial herb	根状茎 Rhizome
山蚂蝗 <i>Desmodium racemosum</i>	豆科 Leguminosae	多年生草本 Perennial herb	
白茅 <i>Imerata cylindria</i> var. <i>major</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennial herb	
棕叶狗尾草 <i>Setaria palmifolia</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennial herb	
竹叶草 <i>Oplismenus compositus</i> (L.) Beauv.	禾本科 Gramineae	一年生草本 Annual herb	
斑茅 <i>Saccharum arundinaceum</i>	禾本科 Gramineae	多年生草本 Perennial herb	
打破碗花花 <i>Anemone hupehensis</i>	毛茛科 Ranunculaceae	多年生草本 Perennial herb	根状茎 Rhizome
荨麻 <i>Urtica fissa</i>	荨麻科 Urticaceae	多年生草本 Perennial herb	根状茎 Rhizome
苎麻 <i>Boehmeria nivea</i>	荨麻科 Urticaceae	丛生亚灌木 sub-shrub	
禾叶麦冬 <i>Liriope graminifolia</i>	百合科 Liliaceae	多年生草本 Perennial herb	
过路黄 <i>Lysimachia christinae</i> Hance.	报春花科 Primulaceae	常绿蔓生草本 evergreen herb	
爵床 <i>Rostellularia procumbens</i>	爵床科 Acanthaceae	一年生草本 Annual herb	
火炭母 <i>Polygonum chinese</i>	蓼科 Polygonaceae	多年生草本 Perennial herb	
紫苏 <i>Perilla frutescens</i> (L.)Britt.	唇形科 Labiatae	一年生草本 Annual herb	
酢酱草 <i>Oxalis coniculata</i>	酢浆草科 Oxalidaceae	多年生草本 Perennial herb	
白英 <i>Solanum lyratum</i>	茄科 Solanaceae	多年生草本 Perennial herb	藤本 Vine
葛藤 <i>Pueraria lobata</i>	豆科 Leguminosae	缠绕大藤本 stiriw huge vine	草质 Herb
葎草 <i>Humulus scandens</i>	桑科 Moraceae	多年生草本 Perennial herb	草质 Herb
蛇葡萄 <i>Ampelopsis sinica</i>	葡萄科 Vitaceae	落叶藤本 Deciduous liana	木质 Woody
地果(地瓜藤) <i>Ficustikoua</i> Bur.	桑科 Moraceae	常绿藤本 Evergreen liana	木质 Woody
香花崖豆藤 <i>Millettia dielsiana</i>	豆科 Leguminosae	攀援灌木 Climbing shrub	
问荆 <i>Equisetum arvense</i>	木贼科 Equisetaceae	一年生草本 Annual herb	
海金沙 <i>Lygodium japonicum</i>	海金沙科 Lygodiaceae	攀缘蕨类 Climbing pteridophyta	
蜈蚣草 <i>Pteris vittata</i>	凤尾蕨科 Pteridaceae	陆生蕨类 Terripteridophyta	钙质土指示植物 Calcicole
凤尾蕨 <i>Pteris nervosa</i> Thunb.	凤尾蕨科 Pteridaceae	陆生蕨类 Terripteridophyta	
鳞毛蕨 <i>DryoPteris</i>	鳞毛蕨 Dryopteridaceae	多年生草本 Perennial herb	陆生中型 Terrestrial medium
蕨 <i>Pteridium aquilinum</i>	蕨科 Pteridiaceae	多年生草本 Perennial herb	陆生中型 Terrestrial medium
翠云草 <i>Selaginella uncinata</i>	卷柏科 Selaginellaceae	多年生草本 Perennial herb	匍匐蔓生 Creeping vine

3 消落区维管植物稳定性的影响因素

消落区维管植物受自然因素和人为因素共同影响,但以人为因素为主.

3.1 自然因素

地貌 江津位于四川盆地东南边缘,跨盆东平行岭谷、盆南丘陵和盆周山地 3 个地貌区,以丘陵兼低山地貌为主,分为平阶地、丘陵、山地三大基本类型.其中丘陵占 65.1%;山地占 31.8%^[9];平坝阶地占 3.1%.平坝阶地主要分布在长江沿岸,由现代河流冲积物堆积而成的河漫滩、江心坝,多为河床相砾质砾石层,土壤虽肥沃,但洪水期易被河水淹没,受到河水浸渍和冲刷,常有季节性的的湿害和崩蚀,易使土壤流失,土壤流失不但携带走土壤中的大量氮、磷、钾和有机质,造成土壤结构破坏,肥力降低,而且导致土层变薄、土地退化、土地破碎,而且使消落带植物丧失土壤这一生存环境.在调查区内的 188~193 m 消落区土壤极为稀少,受长期水力冲刷,已为砾石或厚度为 10~20 cm 的沙土,植物生长稀疏,甚至几无植物生长.

降雨 江津地处 28°28′~29°28′E,105°49′~106°36′N,属北半球亚热带季风气候区,雨量充沛,年均降雨量达 1 000 mm 以上,但分布不均匀,多集中于夏半年(5—10 月)占 78%,尤以 6—9 月降雨最为集中,降雨量占全年的 56%,常常出现夏涝.

水淹 受 5—10 月夏半年洪水淹没和冲刷,江岸不耐水淹的植物在汛期水淹时因缺氧而死亡,如土荆芥、菹草;耐水淹的植物经水淹虽不致死亡,但受到洪水冲刷,其大部分枝叶损伤脱落,生长发育受到影响,如蔊草、牛鞭草.

3.2 人为因素

航运 江津虽处内陆,但地当水陆要道.长江横贯北部,西起羊石乡史坝沱,东至珞璜镇大中坝,流经江津 127 km^[9].1949 年前,长江就为客运、货运的主要水运通道.20 世纪 80 年代中期,长江段上有朱杨、白沙、油溪、几江(江津)、珞璜 5 个港口,长航运输实现机械化,共有客轮 55 艘.2003 年三峡大坝建成蓄水后,长江成为联系东部沿海和中南部内陆地区的主要航道,使得三峡水库上游的江津段也发展为内陆地区的重要航道,吨位货运船只的数量及航运增加,船只航行时的水波可形成 20~50 cm 的浪花拍打江岸,每天穿梭过往的船只在 20 艇以上,冲洗沿岸土壤,造成植物赖以生存的土壤流失.

种植耕作 人口增长而耕地减少,农村人均占有耕地已从 1950 年的 0.11 hm² 降至 0.006 hm² 以下,再者长期过度开垦,水土流失严重,后备土地资源紧缺,地质环境容量极为有限,人地关系紧张.耕地主要分布在长江两岸的平坝阶地,虽仅占全区土地的 3.1%,但其土壤为河流冲积物堆积而成冲积沙壤土,土壤肥沃,且保水保肥力强,居住在长江流域的坪坝区沿岸的农民为了生计,利用夏半年水退后在消落区平坝阶地进行翻耕秋播种植油菜等农作物,种植农作物后翻耕除草,使得耕作地植物单一,来年春末收割农作物后,土壤疏松裸露,汛期易冲刷流失.

淘沙金采河沙 长江在江津境内为 127 km,沿岸沙坝中含有沙金,尤以金刚乡、支坪乡的新老河床边较多,早在清代就有人淘取.1942 年 3 月,经济部采金局采金队在九层乡的沙坝坪设立淘金厂,年产金 1.256 kg.20 世纪 50 年代末至 60 年代,全县每年淘金量增至 4~6 kg^[9].芦蒿坝经 20 世纪 60~80 年代采挖淘沙金,现如今在 188~193 m 的河岸带全为砾石,更无植物生存的土壤存在.沙坝中河沙不但含有金等矿物,而且是较好的建筑材料,在建筑业发达的今天,采挖河沙日趋激增.在在金刚背-石门镇的河漫滩沙坝就有四家大型采沙厂,采挖河沙时不但破坏了地表植被,而且带走了植物赖以生存的土壤,留下的是淘沙后的成堆砾石.

4 结论与讨论

消落带共有维管植物 61 种, 多为草本植物, 为 53 种, 其中 194~197 m 高程带 36 种, 龙葵、鳶蓄、野豌豆、天蓝苜蓿在 194~197 m 为偶见种, 鳶草、棒头草、牛鞭草、狗牙根为建群优势种, 且鳶草、牛鞭草、狗牙根耐水淹; 197~200 m 高程带有 57 种, 牛鞭草、狗牙根为建群优势种. 消落区的木本植物仅有秋华柳、水麻、长叶水麻、、棣棠、山蚂蝗、醉鱼草、桑和紫穗槐八种灌木, 秋华柳虽在 193~200 m 的消落区有分布, 但聚群少, 水麻、长叶水麻、山蚂蝗、醉鱼草、桑和紫穗槐只在 197~200 m 的消落区有零散分布. 200 m 以上非消落区形成乔、灌、草的立体分布格局, 偶有藤本植物于其中, 其中乔木虽多为人工栽种, 但为典型的森林群落类型, 这在于其受汛期水淹影响少或根本不受夏半年汛期水淹.

消落区植物受汛期水淹等自然因素和航运、淘沙金、挖河沙等人为因素共同影响, 但以水淹为主要因素, 决定着消落区植物分布. 水淹发生在周期性或长期处于厌氧或缺氧状态的江河漫滩、盐沼、沼泽和沼泽林等生态环境中^[10]. 三峡大坝建成后, 在三峡水库现行的水位调度模式下, 位于水库上游的长江江津段虽不受水库蓄水影响, 但在汛期水库水位调度下, 消落区受水淹的时间及深度较建库前明显, 2012 年 7 月 24 日上渡口的最高洪水水位由原 200 m 升至 208.79 m, 且持续时间也由原 1~2 d 至 10~15 d, 大部分在 6~9 月完全被水淹, 水淹会导致植物地上部枯死、生长发育停滞^[11]. 可见在三峡水库修建后, 由于水库调洪, 使得水库上游的长江消落区在 30 年一遇的洪汛期水淹时间和深度加大, 甚至 200 m 以上的部分非消落区也遭受水淹, 低高程受汛期水淹的时间将延长, 使得不耐水淹的植物死亡, 如龙葵; 同时也使春萌夏实(秋实)植物的一年生植物的生长发育生长发育停滞, 使得其种子成熟度与数量下降, 进而其种群数量下降, 甚至消失, 如水蓼、鳶蓄, 已为偶见种; 多年生耐水淹植物, 如鳶草、牛鞭草, 汛期水淹, 虽不致死亡, 但在水力冲刷下, 其地上部分折断脱落、枯死、生长发育停滞, 也会使其种群下降; 而且水淹和航运行船的水波使消落区的冲积土受到河水浸渍和冲刷, 发生严重土壤流失, 经过 2012 年夏半年汛期消落区土壤冲刷达 5~8 cm.

三峡大坝的修建, 形成人类历史上最大型的反季节性水库. 人为对自然植被的破坏、水土资源不合理利用以及自然条件下水文状况的彻底改变, 区域生态系统产生了严重的生态退化现象, 且季节性水位涨落导致区域内光照、压力、氧含量等环境因素改变, 引起原有植被的分布、物种组成、丰富度、覆盖度等一系列变化^[12]. 位于水库上游的长江江津段在夏半年因受水库泄洪的汛期顶托作用, 其水文状况也会发生改变, 从而会使区域内植被的分布、物种组成、分布格局等发生改变.

参考文献:

- [1] 郭劲松, 黄轩民, 张 彬, 等. 三峡库区消落带土壤有机质和全氮含量分布特征 [J]. 湖泊科学, 2012, 24(2): 213—21.
- [2] 艾丽皎, 吴志能, 张银龙. 消落带土壤环境研究进展 [J]. 北方园艺, 2012, 17: 199—203.
- [3] 程瑞梅, 王晓荣, 肖文发, 等. 消落带研究进展 [J]. 林业科学, 2010, 46(4): 111—119.
- [4] 陈忠礼, 袁兴中, 刘 红, 等. 水位变动下三峡库区消落带植物群落特征 [J]. 长江流域资源与环境, 2012, 21(6): 672—677.
- [5] 刁承泰, 黄京鸿. 三峡水库水位涨落带土地资源的初步研究 [J]. 长江流域资源与环境, 1999, 8(1): 75—80.
- [6] 重庆缙云山国家自然保护区管理局, 重庆市植物园. 重庆缙云山植物志 [M]. 重庆: 西南大学出版社, 2005.
- [7] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(2—80 卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1953—2004.
- [8] 钟章成, 齐代华. 三峡库区消落带生物多样性与图谱 [M]. 重庆: 西南师范大学出版社, 2009.
- [9] 江津县志编辑委员会. 江津县志 [M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1995.
- [10] 谭淑端, 朱明勇, 张克荣, 等. 植物对水淹胁迫的响应与适应 [J]. 生态学杂志, 2009, 28(9): 1871—1877.

[11] 陈芳清, 谢宗强. 濒危植物疏花水柏枝对模拟夏季水淹的生理生化响应 [J]. 热带亚热带植物学报, 2009, 17(3): 249—253.

[12] 王晓荣, 程瑞梅, 肖文发, 等. 三峡库区消落带水淹初期地上植被与土壤种子库的关系 [J]. 生态学报, 2010, 30(21): 5821—5831.

Spatial Distribution of Vascular Plants in the
Water-Level Fluctuating Zone of Jiangjin Section
of the Yangtze River and the Influencing Factors for Its Stability

LIU Ming-zhi^{1,2}, NIU Han-gang¹, LIN Feng¹,
LI Chou¹, ZHOU Wen-qiang¹

1. School of Life Sciences, Southwest University, Chongqing 400715, China;
2. Department of Bio-Engineering, Tongren Profession and Technology College, Tongren Guizhou 554300, China

Abstract: With the current scheduling and management model of water level of the Three Gorges Reservoir, the completion of the reservoir construction has resulted in considerable changes in the hydrological characteristics in the Jiangjin section of the Yangtze River, which is located upstream of the reservoir, during the flooding season, thus extending the flooded time and depth in the riparian zone (or water-level fluctuating zone), and the spatial distribution of plant species and their composition in the zone have undergone changes accordingly. The water level in the study section was 193 m in May, 2012 (before flood) and 192 m in November (after flood), and a survey was made of the vascular plants at Shilanzi (194—197 m, upstream) and Shangdukou (197—200 m, middle) in the riparian zones and at Luhaoba (>200 m, downstream) in the non-riparian zone of Jiangjin with the belt transect method and the quadrat method. A total of 61 vascular plant species (mostly herbs) were found in the riparian zones, of which 37 were distributed in the 194—197 m zone and 57 in the 197—200 m zone; and 56 species were recorded in the non-riparian zone (above 200 m), including trees, shrubs and herbs. Plant stability in the riparian zones was shown to be co-influenced by flooding, shipping, golding, sand dredging and other human activities.

Key words: water-level fluctuating zone; plant spatial distribution; influencing factor; Jiangjin Section of the Yangtze River

责任编辑 潘春燕

