

doi:10.16779/j.cnki.1003-5508.2017.02.005

川西北高寒草地沙化进程中植被特征研究 ——以理塘县为例

刘朔, 费东, 蔡凡隆

(四川林业调查规划院, 四川成都 610081)

摘要:以理塘县高寒草地为研究对象,采用空间序列代替时间序列的研究方法对该区不同沙化类型草地的植被特征进行分析,结果表明:(1)川西北高原沙化草地上常见植物30科89属174种。包括灌木6科8属15种;草本24科81属159种。(2)随着沙化程度的加重,各类沙化土地的植物盖度和生物量(总生物量、地上和地下部分生物量)均呈现出规律性变化,表现为非沙地(对照) > 轻度沙地 > 中度沙地 > 重度沙地 > 极重度沙地;(3)植物种类数量为中度沙地 > 重度沙地 > 轻度沙地 > 非沙地(对照) > 极重度沙地;(4)群落优势种数量为中度沙地 > 重度沙地 > 轻度沙地 > 非沙地(对照) > 极重度沙地(无明显优势种)。

关键词:川西北;高寒草地;沙化;植被特征

中图分类号:S718.54

文献标识码:A

文章编号:1003-5508(2017)02-0031-05

The Changes of Soil Physical Properties of Alpine Grassland Desertification Process in Northwest Sichuan ——Taking Litang County as an Example

LIU Shuo FEI Dong CAI Fan-long

(Sichuan Forest Inventory and Plan Institute, Chengdu 610081, Sichuan, China)

Abstract: In this paper, alpine grassland in Litang County was regarded as the research object, analysis was made of vegetation characteristics of different types of grassland in this area by using the method of the space sequence research instead of time series. The results showed that there were 30 families, 89 genera and 174 species of common plants in the sandy grassland in the northwest of Sichuan Province including 6 families, 8 genera, 15 species of shrubs, and 24 families, 81 genera, 159 species of herbaceous plants. Besides, the coverage and biomass (total biomass, aboveground and underground biomass) of all kinds of sandy land showed regular changes with the aggravation of the degree of desertification. The change sequence of the coverage rate from high to low was non sandy land (control), mild sandy land, moderate sandy land, severe sandy land, extremely heavy sandy land. Thirdly, the number sequence of plant species was moderate sandy land, severe sandy land, mild sandy land, non sandy land (control), extremely heavy sandy land. Lastly, the sequence of community dominant species number was moderate sandy land, severe sandy land, mild sandy land, non sandy land (control), extremely heavy sandy land without obvious dominant species.

Key words: Northwest Sichuan, Arctic - alpine grassland, Desertification, Vegetation characteristics

收稿日期:2016-12-12

基金项目:川西北防沙治沙应用技术研究及示范(2008SZ0149)。

作者简介:刘朔(1981-)男,硕士,工程师,主要从事森林培育和林业调查规划,E-mail:568032160@qq.com。

0 引言

川西北位于四川省西部,地处青藏高原东南缘,包括四川省甘孜藏族自治州的全部 18 个县,阿坝藏族羌族自治州的全部 13 个县,共计 31 个县,总面积 23.7 万 km²。2009 年川西北沙化土地面积达 82.19 万 hm²,占全省沙化土地的 89.9%^[1]。1994 年至 2009 年间沙化总面积增加了 28.1%,表明川西北草地呈严重沙化的趋势,土地沙化已经严重影响区域生态安全和经济可持续发展。

四川省于 2007 年起开始启动了川西北沙化治理示范工程,在治理措施上积累了一定的经验和技巧^[2-3],但是,治沙树种、草种单一的问题依然突出,目前,对川西北沙化进程中植被变化特征研究鲜见,本研究以川西北高寒沙区典型沙化县—理塘县为例,以高寒沙化草地植物种类调查为基础,以不同沙化程度高寒草地植被特征为研究重点,揭示高寒草地沙化进程中植被变化规律,为川西北高寒沙区沙化草地的生态治理及恢复研究与实践提供基础数据和参考。

1 研究区概况

理塘县位于四川省西部、甘孜藏族自治州西南部,地处康南中心,地理位置为东经 99°19′~100°56′,北纬 28°57′~30°43′。幅员面积 14 182 km²,其中草地面积占总面积 58.9%,县城海拔 4 014.187 m,素有“世界高城”之称。理塘县气候属大陆性高原季风气候,多年来年平均降雨量 718.9 mm,多年来平均蒸发量 767.8 mm,多年来平均气温为 3.5℃,1 月平均气温为 -6.7℃,7 月平均气温为 11℃,极端最高气温为 25.6℃,极端最低气温为 -30.6℃,≥0℃ 积温 3 256℃,≥10℃ 的积温 2 301.2℃,年平均风速为 12 m·s⁻¹,最大风速为 25 m·s⁻¹,多为东北风,年平均风日数 24.3(≥8 级),平均风能密度 7.6 w·m⁻²。理塘县沙化土地主要分布在高城镇和奔戈乡,平均分布海拔 3 600 m~4 100 m,均为草地沙化。

2 研究方法

2.1 沙化程度的确定

沙化土地技术指标依据《四川省沙化监测技术

操作细则》中的相关标准执行^[4]。具体划分标准见表 1。

表 1 沙化程度划分标准

序号	沙化程度	划分标准
1	轻度	植被盖度 >40%,基本无风沙活动的沙化土地
2	中度	25% < 植被盖度 ≤40%,风沙流活动不明显的沙化土地
3	重度	10% < 植被盖度 ≤25%,风沙流活动明显或流沙纹理明显可见的沙化土地
4	极重度	植被盖度 ≤10% 的沙化土地

2.2 样方设置及调查方法

采用空间序列代替时间序列的研究方法^[5],2012 年 8 月在理塘县的高城镇和奔戈乡进行取样,调查样方设置:在不同沙化类型沙地中,采用典型选样的方法,最大限度包括主要植被群落和物种。在典型地段设置 10 m×10 m 样方,每一个样方内随机设置 5 个 2 m×2 m 的小样方(4 个角和中心点)调查草本层和灌木层。同时在沙地边缘以外类似微地形的典型非沙化地块内设置对照样方(10 m×10 m)进行相应草本层调查。调查植被大样方(10 m×10 m)15 个,小样方(2 m×2 m 或 1 m×1 m)75 个。每个样地分别采集地上生物量和地下生物量,生物量取样面积为 1.0 m²,地下生物量取样深度为 0.5 m,地上部分齐地面刈割,地下部分通过挖掘法获得。对采集的生物量样本采用恒温干燥箱在 85℃ 条件下烘干至恒重,分别记录地上生物量和地下生物量数据。样方调查主要包括:草本植物种类、株高、株(丛)数、盖度等;灌木种类、株高、株数等;记录样方总盖度、地上和地下部分生物量、海拔、坡度、坡向、地表状况等生境特征。

3 结果与分析

研究区主要天然牧草有高山嵩草、四川嵩草等,人工牧草有披碱草等。通过采样调查分析,在川西北高原的高寒草甸草地主要以禾本科、莎草科、菊科植物为主。在调查样方群落中,共出现 30 科 89 属 174 种植物(见表 2)。随沙化程度加重,植物群落组成及特征不断变化,主要组成种、植被盖度及物种数均发生不同程度变化,见表 3。

3.1 盖度和高度

研究区内不同程度沙化草地植物群落在外貌变化上极其明显。随着沙化程度加重,群落盖度显著下降,同时植物平均高度也明显降低(图 1)。对照

表 2 调查样地植物种类组成

科名	属数	种数	科名	属数	种数	科名	属数	种数
杨柳科	1	3	堇菜科	1	3	菊科	14	43
胡颓子科	1	2	瑞香科	1	1	禾本科	8	12
蓼科	2	3	柳叶菜科	1	2	莎草科	3	6
石竹科	1	1	伞形科	2	2	百合科	2	3
毛茛科	7	12	报春花科	1	2	小檗科	1	2
罂粟科	2	3	龙胆科	3	6	大戟科	1	1
十字花科	4	4	紫草科	4	5			
景天科	1	1	唇形科	7	10			
虎耳草科	2	4	玄参科	2	10			
蔷薇科	5	16	车前科	1	1			
牻牛儿苗科	1	1	桔梗科	4	6			
豆科	4	6	川续断科	2	3			

表 3 不同沙化程度植物生物量及群落组成

沙化程度	平均盖度 (%)	平均高度 (cm)	总生物量 ($g \cdot m^{-2}$)	群落主要组成种
非沙地 (对照)	97	25	727.8	四川嵩草、二裂委陵菜、蛇含委陵菜、黄芪等
轻度沙地	82	21	664.8	四川嵩草、蛇含委陵菜等
中度沙地	33	15	317.6	高山锈线菊、四川嵩草、早熟禾、披碱草、狭叶垂头菊、二裂委陵菜、草玉梅、黄芪、锦鸡儿、火绒草、车前草、葛缕子、蛇含委陵菜、黄芪、垂穗披碱草、香青、狼毒、羊茅、锦鸡儿、白刺花、刺红珠等
重度沙地	15	11	79.4	高山锈线菊、早熟禾、珠芽蓼、聚头薹等
极重度沙地	6	5	13.8	早熟禾、老芒麦、垂穗披碱草、银莲花、香青、二裂委陵菜、四川嵩草、圆穗蓼、黄芪、乳浆大戟、垂头菊、狼毒、柳叶菜、聚头薹、珠芽蓼、酸模、毛茛、马先蒿等

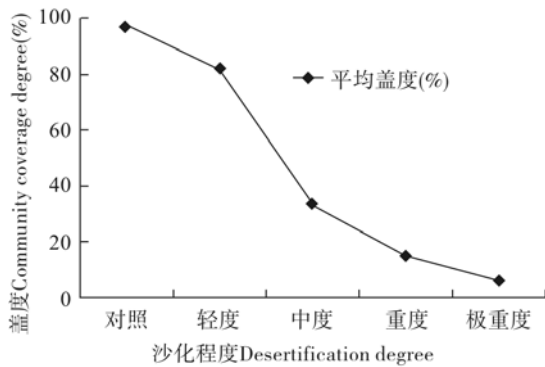


图 1 不同沙化程度沙地群落平均盖度变化情况

草地群落盖度最高,平均在 95% 以上;重度、极重度沙化草地盖度均在 25% 以下。对照草地群落平均高度最高,为 25 cm,而极重度沙化草地群落平均高度仅 5 cm 左右,多属铺散或匍匐垫状类型(图 2)。

3.2 物种构成

川西北沙化土地不同群落的组成变化是物种适应性和群落环境变化相互作用的结果。在沙化加重

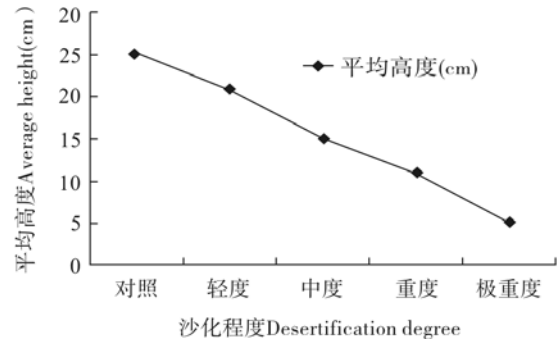


图 2 不同沙化程度沙地群落平均高度变化情况

过程中,优良牧草衰退,毒杂草增加,植物多样性下降,群落稳定性较差,导致草场退化。随着沙化程度的加重,沙地植物种类数量为中度沙地 > 重度沙地 > 轻度沙地 > 非沙地(对照) > 极重度沙地。在各类沙化程度调查样地中,中度沙地植物种类数量最多,为 14~20 种,平均为 17 种;其次为重度沙地,为 14~17 种,平均为 15 种;轻度沙地为 6~12 种,平均为 9 种;极重度沙地 3~7 种,平均为 5 种;非沙地(对照)为 5~9 种,平均为 7 种。详见图 3。中度沙地、重度沙地、轻度沙地植物种类数量高于非沙地(对照)的主要原因是,在土壤在沙化进程中,土壤微环境改变,造成中度沙地和重度沙地及轻度沙地中植物竞争激烈,群落优势种植物的生长受到抑制,不能完全占据所有的生态位,这就使其他植物有了生长的空间,使得群落的丰富度反而增大,所以植物种类数量较多。同时,由于土地沙化也造成一些适生性强,偏旱生的草种如狼毒、火绒草、蒲公英等生长,这也增加了这几种沙化程度草地中物种的数量。而在极重度沙地中由于干扰程度的加大,一些不耐旱的优势种植物消失,群落主要由一些耐旱的植物种组成,使得植物种类数量减少(图 3)。

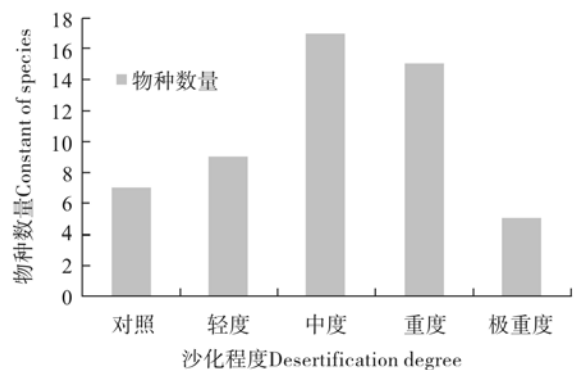


图 3 不同沙化程度沙地群落物种数量变化情况

3.3 群落优势种数量

轻度沙地主要优势种多为四川嵩草、委陵菜等,样地中通常由上述种2~3种植物共同组成优势种;中度沙地主要优势种多为四川嵩草、早熟禾、披碱草、狭叶垂头菊、二裂委陵菜、草玉梅、黄芪、锦鸡儿、火绒草、车前、蛇含委陵菜、香青、狼毒、羊茅等,样地中通常由上述4~6种植物共同组成优势种;重度沙地主要优势种多为早熟禾、珠芽蓼、聚头蓟等,样地中通常由上述3~4种植物占优势;极重度沙地中出现的草种主要为早熟禾、老芒麦、垂穗披碱草、银莲花、香青、二裂委陵菜、四川嵩草、圆穗蓼、黄芪、乳浆大戟、垂头菊、狼毒、柳叶菜、聚头蓟、珠芽蓼、酸模、毛茛、马先蒿等,分布零星,没有明显的优势种;非沙地(对照)主要优势种为四川嵩草。

随着沙化程度的加重,群落优势种数量由高到低依次为:中度沙地>重度沙地>轻度沙地>非沙地(对照)>极重度沙地,见图4。在沙化的过程中,顶级群落衰退后,出现各种次生群落,次生群落类型较多,出现相对较多的优势种,这主要是由于在土地沙化进程中,土壤微环境改变,次优势种与主要伴生种共同挤占优势种的优势地位,使得优势种对群落的影响作用下降。非沙地(对照)的群落优势种数量少于中度沙地、重度沙地、轻度沙地的主要原因是由于非沙地(对照)的土壤状况良好,地带性植被生长良好,群落优势植物的生长稳定。

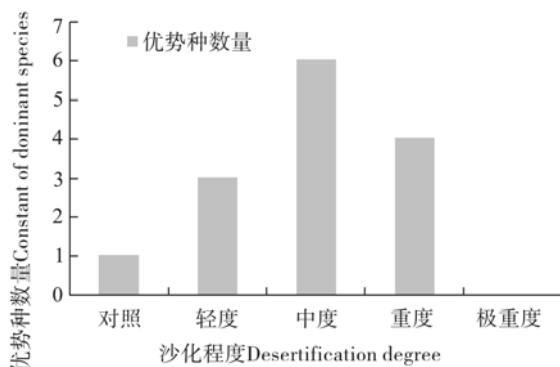


图4 不同沙化程度沙地群落优势种数量变化情况

3.4 群落生物量

生物量是衡量草地生产能力的主要指标,沙化对草地最直接的影响就是导致草地的地上生物量下降,生产能力降低。随着沙化程度的加重,总生物量、地上和地下部分生物量均呈现降低的趋势:非沙地(对照)>轻度沙地>中度沙地>重度沙地>极

重度沙地,这与万婷等在红原县研究的沙化草地生物量变化趋势相一致^[6-8]。调查样地群落地下生物量均大于地上生物量,而且对照、轻度和中度沙化草地的地下生物量为地上生物量的两倍以上,重度沙化草地的地下生物量为地上生物量的3倍以上(见图5)。

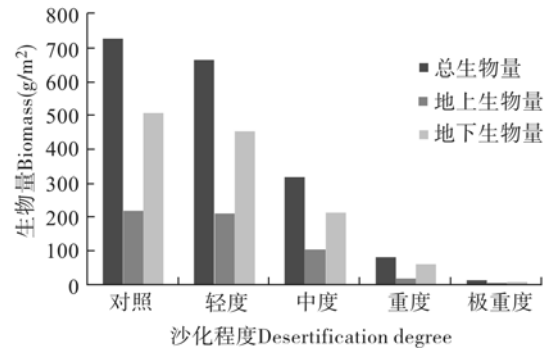


图5 不同沙化程度沙地生物量示意图

4 结论与讨论

4.1 结论

(1)经本次调查统计,川西北高原沙化草地上常见植物30科89属174种。包括灌木6科8属15种;草本24科81属159种。其中:轻度沙地常见植物有136种;中度沙地常见植物123种;重度沙地常见植物78种。

(2)随着沙化程度的加重,各类沙化土地的植物盖度、高度和生物量(总生物量、地上和地下部分生物量)均呈现出规律性变化,表现为非沙地(对照)>轻度沙地>中度沙地>重度沙地>极重度沙地;植物种类数量为中度沙地>重度沙地>轻度沙地>非沙地(对照)>极重度沙地;群落优势种数量为中度沙地>重度沙地>轻度沙地>非沙地(对照)>极重度沙地(无明显优势种);随着沙化程度的加重,优良牧草种类数量逐渐减少,杂草和有害植物逐渐增多,偏早生的狼毒、火绒草、蒲公英大量生长,草地放牧利用价值已逐渐丧失。

4.2 讨论

4.2.1 川西北高原沙化土地是可防、可治理的

川西北沙化土地原来基本上都有草本和灌木植被覆盖,植被消失的时间较短,沙化大多处于初始阶段,相当部分地段的土壤还具有土壤的结构和植物生存的水、热、养分条件,即使较为严重的沙化地,大部分地段也具有植物生存的养分和水分条件^[9],根

据笔者在理塘县的研究,沙化初始阶段的土壤容重、土壤总孔隙度、土壤毛管孔隙度的变化幅度也同样大于沙化发展阶段^[10]。因此,川西北高原沙化土地是可防、可治理的,其关键技术在于选择适宜的植被恢复植物,采取合理的植被恢复措施。本次调查,总结出川西北高原沙化草地上常见植物 30 科 89 属 174 种,揭示出川西北高原沙化进程中植被变化规律,为该区域沙化治理植物选择提供科学参考。

4.2.2 川西北高寒草地沙化初始阶段(天然草地→轻度沙地)是沙化防治的关键阶段

在理塘县高寒草地沙化初始阶段(天然草地→轻度沙地)过程中,是生物量下降幅度最小的阶段,仅下降了 8.7%,而轻度沙地→中度沙地下降幅度为 52.2%;中度沙地→重度沙地下降幅度为 75.0%;重度沙地→极重度沙地下降幅度为 82.6%。随着沙化进程加剧,在生物量下降的同时,沙地物种组成及数量、优势种组成及数量明显变化,反映出群落结构的不稳定性加剧。其原因可能是天然草地向露沙地转化过程中,由于天然草地本身具有较强稳定性,其抗逆性强,对外界干扰有较大的“缓冲性”(表现为这个阶段生物量变化幅度最小),一旦累积干扰超过缓冲的“阈值”,沙化进程就呈加快的趋势(沙化发展阶段生物量变化幅度要大于沙

化初始阶段),因此,从沙化防治的角度看,川西北高寒草地沙化初始阶段是沙化防治的关键阶段。

参考文献:

- [1] 四川省林业厅,四川省林业勘察设计研究院. 四川省沙化土地监测报告[R]. 2010. 3.
- [2] 郭亨孝,孟宏伟,陈昌久,等. 关于川西北沙化问题的调研报告[J]. 四川林业科技,2010(2):1~3.
- [3] 鄢武先,邓东周,余凌帆,等. 川西北地区沙化土地治理有关技术问题探讨——以川西北防沙治沙试点示范工程为例[J]. 四川林业科技,2015(3):62~68.
- [4] 四川省林业厅. 四川省第四次沙化监测技术操作细则[R]. 2009. 4.
- [5] 王辉,任继周,袁宏波. 黄河源区高寒草地沙化进程中土壤物理性质的变化(简报)——以玛曲为例[J]. 草业学报,2007,16(1):30.
- [6] 万婷,徐卫国,席欢,等. 川西北不同程度沙化草地植被和土壤特征研究[J]. 草地学报,2013,21(4):650~657.
- [7] 舒向阳,胡玉福,蒋双龙,等. 川西北沙化草地植被群落、土壤有机碳及微生物特征[J]. 草地学报,2016,25(4):45~54.
- [8] 卢虎,姚拓,李建宏. 高寒地区不同退化草地植被和土壤微生物特性及其相关性研究[J]. 草业学报,2015,24(5):34~43.
- [9] 四川省林业厅. 川西北地区沙化科学考察报告[R]. 2010. 11.
- [10] 刘朔,陈天文,蔡凡隆,等. 川西北高寒草地沙化进程中土壤物理性质的变化——以理塘县为例[J]. 四川林业科技,2013,34(2):43~47.