

杭锦旗穿沙公路周边植被群落特征与多样性研究

田涛, 张国芝, 赵廷宁

(北京林业大学 水土保持学院 水土保持与荒漠化防治教育部重点实验室, 北京 100083)

摘要: 采取路线考察和典型样地调查方法对内蒙古自治区杭锦旗穿沙公路段周边区域的植被群落进行了研究, 分析了不同植被群落特征和物种多样性。结果表明, 该区域共有 16 种植被群落, 植物 37 种, 分别隶属于 14 科 30 属。主要由沙地植物、盐碱化植物和低湿地植物组成。草灌类群落占优势地位, 黑沙蒿等群落有较高优势度, 但是在演替中处于退化趋势。沙柳、沙棘、柽柳等灌木群落虽然频度较低, 但是优势度较高, 说明在演替中处于进化趋势。

关键词: 穿沙公路; 植被群落; 多样性

文献标识码: A

文章编号: 1000-288X(2009)03-0137-04

中图分类号: S190, X17

Characteristics and Species Diversity of Plant Communities Around Desert-crossing Highway in Hangjin District

TIAN Tao, ZHANG Guo-zhi, ZHAO Ting-ning

(College of Soil and Water Conservation, Beijing Forestry University, Key Laboratory of

Soil and Water Conservation and Desertification Combating of Ministry of Education, Beijing 100083, China)

Abstract: Typical communities and species diversity on the different types of vegetation surrounding the region along the desert-crossing highway in Hangjin County of Inner Mongolia were analyzed by using the method of road inspection and typical investigation. Results showed that there were 16 communities and 37 kinds of plants in the region, which belongs to 14 families and 30 genera, respectively. They mainly included sand plants, salinization plants, and low-wetland plants. Shrub-grass communities were dominant and had a tendency of evolution in succession, such as *Salix psammophila*, *Hippophae rhamnoides*, and *Tamarix chinensis*.

Keywords: desert-crossing highway; plant community; species diversity

内蒙古自治区杭锦旗穿沙公路周边的自然环境属于荒漠草原向半荒漠的过渡带, 这里生态系统比较脆弱。以往对库布齐沙漠穿沙公路区域生态环境的研究, 主要是从宏观上对荒漠草原景观、沙化土地类型、水资源的开发利用以及穿沙公路环境评价等方面的研究^[1-3], 不能清晰了解植被群落和物种演替的具体状态。李洁等人在对杭锦旗近 20 a 的景观动态研究中指出: 景观多样性指数和均匀度都在减小, 荒漠草原面积也逐渐在减小^[1]。这说明了植被群落也在发生着变化, 植被群落种类和多样性在逐渐变少, 生态环境越来越脆弱。因此, 在该区域进行荒漠草原植被群落特征以及多样性的研究具有重要的生态学意义。

1 研究地域状况

1.1 地理位置

库布齐沙漠穿沙公路南起杭锦旗锡尼镇, 北止于乌拉特前旗乌拉山镇, 全长 115 km。从巴音乌素镇的亿利资源穿沙路桥收费站至独贵塔拉镇的地域为中沙段, 穿越库布齐大沙漠^[2], 位于东经 108°26′—108°40′, 北纬 40°10′—40°26′, 南北长约 50 km, 东西向达 54 km, 面积大约 2 675 km²。

1.2 水文条件

乌兰加巴沟、杭各带沟、文贡沟和刀劳乌素沟是穿沙公路跨越的 4 条较大型河流, 其水量受季节影响较大。该地区距黄河 30 km, 地下水资源较为丰富。

收稿日期: 2008-06-05

修回日期: 2008-11-19

基金项目: 开发治理杭锦旗独贵塔拉荒地沙漠项目; 国际合作专项(2008DFA32270)

作者简介: 田涛(1982—), 男(汉族), 河南省焦作市人, 硕士研究生, 主要从事工程绿化和水土保持。E-mail: 2006kaijin@163.com。

通信作者: 赵廷宁(1962—), 男(汉族), 河北省张家口市人, 教授, 博士生导师, 主要研究方向为工程绿化和水土保持研究。E-mail: zhtning@bjfu.edu.cn。

1.3 气候条件

该区域平均海拔 1 154 m, 属于亚洲中部温带荒漠气候, 年平均气温 7.8 °C, 7 月份平均气温 26.3 °C, 1 月份平均气温 -10.3 °C, ≥ 10 °C 积温 3 480 °C, 无霜期 146 d, 全年日照达 3 181 h, 年平均降水量为 99.9 mm, 集中在 5—9 月份, 占年降水量的 78.6%。年平均蒸发量为 2 404.5 mm, 是降水量的 17.19 倍^[3]。

1.4 地貌、土质结构

该区域是古代黄河冲击区, 地貌类型主要由流动沙丘、固定、半固定沙丘、沙间平地、山前洪积扇、盐碱滩等构成, 天然植物种类主要为早生的灌木与半灌木

类型, 其次是旱生多年生草本植物; 土壤类型主要有灰漠土、淡棕钙土、灌淤土和风沙土^[4]。

2 研究方法

2.1 样方调查

采用路线考察和典型样地野外实地测定的方法, 针对穿沙公路的环境特点和植被群落的景观特征, 对该区域设置了 80 个样方, 统计群落类型、植物种类、高度、盖度、株数、生物量等。该区以灌草为主, 样地采用 5 m × 5 m, 每个样地 3 次重复得出平均值, 同时采用 GPS 对样地进行定位, 对样地景观进行实地拍照以便定位, 并对群落立地情况进行调查统计(表 1)。

表 1 穿沙公路主要植物群落类型

群落名称	结构类型	群落物种	地貌类型
黑沙蒿群落	草+ 灌	黑沙蒿、杨柴、牛心朴子、甘草、骆驼蓬、沙鞭、柠条、草木樨状黄芪	固定、半固定的丘陵沙地
白刺包群落	灌+ 草	白刺、黑沙蒿、苦豆子、牛心朴子、盐爪爪	固定、半固定的沙丘、平缓沙地
杨柴群落	草	杨柴、黑沙蒿	浮沙梁地
芦苇群落	草	芦苇、画眉草、砂引草、骆驼蓬	湿润缓坡沙地、河床滩地
甘草群落	草	甘草、芦苇、赖草、糜蒿、盐爪爪、小花棘豆	固定、半固定沙丘、滩地、平缓浮沙地
芨芨草群落	草+ 灌	芨芨草、柽柳、甘草、碱蒿	滩地
苦豆子群落	草	苦豆子、沙地旋覆花、赖草、甘草、蓼子朴	固定沙丘坡地
砂引草群落	草	砂引草	缓坡地、滩地
蓼子朴群落	草	蓼子朴、野地黄、拂子茅、糜蒿、甘草、赖草	丘间低沙地
沙柳群落	灌+ 草	沙柳、芦苇、黑沙蒿、苦马豆、杨柴	平缓沙地
盐爪爪群落	草	盐爪爪、角果碱蓬、骆驼蓬、砂引草	盐碱沙地、河床滩地
角果碱蓬群落	草	角果碱蓬	河滩
柽柳群落	灌+ 草	柽柳、芦苇、白刺	滩地
沙棘群落	灌+ 草	沙棘、星星草、拂子茅、白刺、雾冰藜、西伯利亚蓼	平缓沙地
骆驼蓬群落	草	骆驼蓬	河床滩地
赖草群落	草	赖草、苦菜、砂引草、蒲公英、芦苇、风毛菊	滩地

2.2 指标计算

2.2.1 群落生态指标

(1) 群落重要值 P_i :

$$P_i = \text{第 } i \text{ 群落出现次数} / \text{总样地数} \quad (1)$$

(2) 群落物种丰富度指数 O :

$$O = (S - 1) / \ln N^{[5]} \quad (2)$$

式中: S ——群落内包含的植物种数; N ——总植物种数。

(3) 群落的优势度指数: 是将平均盖度 C , 群落重要值 P_i , 群落物种丰富度 O 加权平均所得

$$D = (C + P_i + O) / 3 \quad (3)$$

2.2.2 植被多样性指标

(1) 植物种的出现频度 F : 一个物种出现的次数与样方总数的比值。

(2) 重要值采用: $SDR = (C' + H' + Y') / 3$ (4) 式中: C' ——相对盖度, 群落中某一物种的分盖度占所有分盖度之和的百分比; H' ——平均高度; Y' ——平均株数, 就是植物总株数与样方总数的比值。

3 结果分析

3.1 群落类型特征

穿沙公路两边的植被类型主要是荒漠草原, 包括

沙地植被、低湿地植被和盐化植被^[1]。如表 1 所示, 主要植物群落类型有 16 类, 其中 6 类属于灌草结合植被类型, 占总群落数得 38%, 10 类属于荒漠草地植被类型, 占总群落数的 63%, 乔木非常少见。这说明了草灌植物在穿沙公路周边环境的植被恢复中起到了重要作用。草本植物数量最多, 多年生草本占据优势, 另外由于周围临近的灌丛提供种源, 开始有灌木的侵入。沙地植被群落主要有黑沙蒿(*Artemisia ordosica* Krasch) 群落、白刺群落(*Nitraria tangutorum* Bobr)、杨柴群落(*Astragalus mongolicum*)、苦豆子群落(*Sophora alopecuroides* Linn)、蓼子朴群落(*Inula salsoloides*)、沙柳群落(*Salix psammophila*)、沙棘群落(*Hippophae rhamnoides*) 等; 低湿地植被有赖草群落(*Leymus secalinus*)、骆驼蓬群落(*Peganum harmala*)、芨芨草(*Achnatherum splendens*) 群落、怪柳群落(*Tamarix chinensis*)、砂引草群落(*Messerschmidia sibirica*)、芦苇群落(*Phragmites communis*); 盐化植被有盐爪爪群落(*Kalidium foliatum*)、角果碱蓬群落(*Suaeda corniculata*) 等。

该地区的植被群落多样性分析, 可以由平均盖度、群落的重要值、丰富度、优势度来表达(见表 2)。由于该区地域宽广, 植被稀少, 各群落相交错落, 在不同地貌下, 同种植物的生长状况也不相同, 这是由于沙地、滩地的不同立地条件导致水分、养料、土壤的差别很大。因此, 表中平均盖度的计算是在所有该群落的出现次数中的平均, 存在一定的误差, 由于数值较小, 在计算优势度的时候影响不大。

表 2 群落多样性和优势度分析

群落	平均盖度	群落重要值	丰富度	优势度
黑沙蒿群落	32%	0.46	2.06	0.94
沙棘	50%	0.01	1.47	0.66
蓼子朴	45%	0.03	1.47	0.65
赖草	33%	0.04	1.47	0.61
沙柳群落	47%	0.04	1.18	0.56
苦豆子	45%	0.03	1.18	0.55
白刺包群落	33%	0.11	1.18	0.54
芦苇群落	44%	0.06	0.88	0.46
芨芨草	30%	0.03	0.88	0.4
盐爪爪群落	19%	0.03	0.88	0.37
怪柳	25%	0.03	0.59	0.29
杨柴群落	30%	0.06	0.29	0.22
骆驼蓬	15%	0.01	0.29	0.15
砂引草	20%	0.01	0.00	0.07
角果碱蓬	10%	0.01	0.00	0.04

从表 1 与表 2 综合看, 该区域的多样性较高但盖度较低; 低湿地植被的多样性和盖度较高, 沙地植被盖度高但物种多样性也较高, 盐化植被退化最严重, 群落多样性最低, 盖度也较低。

黑沙蒿群落的盖度、丰富度、群落重要度都比较大, 占居优势; 沙棘群落虽然出现一次, 但是长势良好, 盖度达到了 50%, 其包含物种也较丰富; 蓼子朴群落零星分布, 成群落状较少, 但是物种丰富度较好; 赖草群落也较少见, 植被覆盖度和丰富度也很好; 沙柳群落零星分布, 但是相对生物量很大, 植被丰富度也较高; 白刺包群落主要覆盖沙包, 物种也比较丰富; 芦苇是沙地先锋植物, 在低洼潮湿的地方都有分布, 伴随着其它物种一起演替, 有利于固沙; 芨芨草群落分布在低洼滩地, 高大成簇, 具有良好的固沙防风作用, 群落丰度也较好。另外盐爪爪群落、怪柳群落、杨柴群落、骆驼蓬群落、砂引草群落、角果碱蓬群落等优势度较小, 丰富度也差, 重要值比较小, 处于劣势位置, 但是它们大部分生长在盐碱沙地, 土壤条件差, 导致了物种较为单一^[6-7]。

优势度较高的有: 黑沙蒿群落、沙棘群落、蓼子朴群落、沙柳群落、白刺包群落、赖草群落、芦苇群落、苦豆子群落等, 黑沙蒿群落占绝对优势, 分布广, 物种丰富度大; 沙棘群落分布较小, 但是演替级别高, 优势度较高; 沙柳分布较广, 长势良好, 物种也较丰富; 其它几个群落优势相对均等, 分布均匀, 生态稳定。

3.2 物种分析

研究区域的植被在样方内统计达 14 科, 30 属, 共 37 种植物。其中菊科和禾本科、豆科、藜科的植物较多, 菊科有 6 种, 隶属 3 个属, 占植物总数的 16%; 豆科有 6 种, 隶属 6 个属, 占植物总数的 16%; 禾本科有 6 种, 隶属 6 个属, 占植物总数的 16%; 藜科由 3 种, 隶属 3 个属, 占植物总数的 8%。这 4 个科的植物所含种数占总属数的 60%, 占总种数的 57%。因此这 4 个科的植物在该地区的植被组成上占有重要的地位。另外还有蒺藜科、蝶形花科、紫草科、杨柳科、怪柳科、胡颓子科、萝藦科、蓼科、玄参科、报春花科等 10 个科的植物种数占植物总数的 43%。

统计结果表明(见表 3), 出现频度在 0.01 以上的有黑沙蒿、白刺、杨柴、苦豆子、蓼子朴群落、沙柳、沙棘、赖草、骆驼蓬、芨芨草、怪柳、砂引草、芦苇、盐爪爪、角果碱蓬、牛心朴子(*Cynanchum komarovii*)、沙鞭(*Psammochloa villosa*) 等。其它少量的还有西伯利亚蓼(*Polygonum sibiricum*)、碱地风毛菊(*Saussurea runcinata*)、披针叶黄华(*Thermopsis lanceolata*)、拂子茅(*Calamagrostis epigeios*)、雾冰藜(*Bas-*

si dasyp hylla)、柠条(*Caragana Korshinskii*)、小花棘豆(*Oxytropis glabra*)、旋复花(*Inula japonica* Thunb)、碱蒿(*Artemisia anethifolia*)、画眉草(*Eragrostis pilosa*)、草木樨状黄芪(*Astragalus melilotoides*)、海乳草(*Glaux maritima*)等。

表 3 植物种调查结果

植物种	频度	平均相对盖度 C'	平均相对高度 H'	平均株数 Y'	重要值 SDR
黑沙蒿	0.55	15%	51	25	25.34
白刺	0.15	4%	58	1	19.68
杨柴	0.14	2%	71	31	34.01
芦苇	0.14	3%	41	37	26.01
甘草	0.14	1%	32	10	14.00
芨芨草	0.03	1%	120	8	42.67
苦豆子	0.03	1%	35	17	17.38
砂引草	0.06	0%	4	19	7.67
蓼子朴	0.04	1%	17	10	9.00
沙柳	0.04	2%	250	3	84.34
盐爪爪	0.06	0%	8	35	14.33
角果碱蓬	0.03	0%	8	15	7.67
柽柳	0.04	1%	180	1	60.34
沙棘	0.01	1%	220	5	75.00
骆驼蓬	0.06	0%	10	24	11.33
赖草	0.10	1%	31	82	37.67
牛心朴子	0.10	1%	20	2	7.34
沙鞭	0.03	1%	62	10	24.00

由表 3 中的可以看出,灌木在高度和株数上都很有优势,草本在频度上比较高,说明其分布上有很好的优势。尽管黑沙蒿的出现频度最大高达 0.55,但是重要值较小,说明黑沙蒿群落在演替规律中处于被淘汰趋势,白刺、杨柴、芦苇、甘草、赖草、牛心朴子等频度平均,重要值也相近,说明它们演替处于平稳阶段。

沙柳、沙棘等重要值较高,但是频度较小,说明目前还不是优势种,但是处于演替进化的上升趋势。盐爪爪等盐碱地植物的重要值和频度都很低,说明它们分布受局限,在生态系统中处于低等地位。沙柳、柽柳、沙棘占有绝对的优势,在演替规律上处于高级地位,芨芨草、赖草、杨柴是优势草本代表植物,分布广

泛,生态稳定性好。黑沙蒿、芦苇、沙鞭是沙地的先锋植物,但是当生态环境改良时,它们也就逐渐退出演替的方向。白刺、甘草、苦豆子、盐爪爪优势度较低,但白刺在固沙作用上仍是主力,甘草和苦豆子分布较少,群落物种也较单一,盐爪爪主要在低洼河滩或盐碱沙地,分布受到限制。

4 讨论

穿沙公路两旁的荒漠化植被群落相对较多,但是主要以沙生植物为主;群落演替进化由盐碱化或沙化低等植物群落向灌木或灌草高等群落演替;优势群落有黑沙蒿群落、沙棘群落、蓼子朴群落、沙柳群落、白刺包群落、赖草群落、芦苇群落、苦豆子群落等,尤其沙柳、沙棘、柽柳等群落逐渐扩大和稳定,草本群落也由低等植物向多年生、生物量大的草本植物群落演替;重要物种有沙柳、柽柳、沙棘、芨芨草、黑沙蒿、赖草、杨柴、白刺、甘草、苦豆子等。但是,这些群落分布比较分散和破碎,分布地形地貌差异大,有些群落植被物种单一,并且受流动沙丘的影响很大。在沙漠微地形地貌对植物群落影响的方面有待进一步的研究。

[参 考 文 献]

- [1] 李洁,刘桂香,李景平,等. 内蒙古杭锦旗荒漠草原近 20 年景观动态的研究[J]. 中国草地学报, 2007, 29(5): 72-78.
- [2] 胡春元,杨茂,杨存良,等. 库布齐沙漠穿沙公路沙害综合防治技术[J]. 干旱区资源与环境, 2002, 16(3): 71-77.
- [3] 张武文,蒋有则,杨存良,等. 内蒙古杭锦旗穿沙公路沿线水资源合理开发利用[J]. 干旱资源环境, 2000, 14(1): 39-54.
- [4] 崔红,哈斯其劳. 杭锦旗荒漠化和沙化土地类型分析及成因分析[J]. 内蒙古林业调查设计, 2005, 28(S): 57-59.
- [5] 张金屯. 数量生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2004: 26-97.
- [6] 祁彪,张德罡,丁玲玲,等. 退化高寒干旱草地植物群落多样性特征[J]. 甘肃农业大学学报, 2005, 40(5): 626-631.
- [7] 黄永梅,张明理. 鄂尔多斯高原植物群落多样性时空变化特点[J]. 生物多样性, 2006, 14(1): 13-20.