

不同植被带植物群落多样性的变化规律研究

鲁绍伟², 刘凤芹³, 周国娜^{*}, 张海军, 马建昭, 姜文虎, 杜娟

(1. 石家庄经济学院, 河北石家庄 050051; 2. 北京林业大学, 北京 100083; 3. 秦皇岛外国语职业学院, 河北秦皇岛 066311; 4. 河北农业大学, 河北保定 071000; 5. 佳木斯大学, 黑龙江佳木斯 154007; 6. 河北神鹿绿化有限公司, 河北石家庄 050051)

摘要 通过对塞罕坝地区不同植被带植物群落多样性变化规律的研究, 表明从山地森林带经森林草甸区至草甸草原区, 各植被带在科、属、种的数量上均表现出先下降后上升的趋势; 而物种特性上则表现出由耐阴到喜光的变化趋势; 在不同林型中, 不同植被带中的多样化变化规律不同; 在植物群落垂直结构上也表现出明显的差异性。

关键词 塞罕坝; 植被带; 植物群落; 多样性

中图分类号 Q948.15⁺8 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)21-06528-03

Study on the Community Species Diversity of Various Vegetation Zones

LU Shao-wei et al (Shijiazhuang University of Economic, Shijiazhuang, Hebei 050051)

Abstract The community species of various vegetations were studied, the results showed that average quantity of families, genera and species declined firstly and uplifted then from mountainous forest zone to forest-meadow zone and meadow steppe zone, but the characteristic of species was changed from shade-tolerance to sun. The diversity change rules of different were various in the forest type and the obvious otherness was put up in the structure of community species uprightness.

Key words Saihanba; Vegetation zone; Community Species; Diversity.

森林—草原交错带处于森林带和草原带之间的过渡区域, 属于大尺度生物群区生态交错带(biome ecotone)。塞罕坝位于河北省最北部, 地处辽宁、内蒙古、河北三省(区)的交汇处, 是我国重点保护的一个生态过渡带, 属于典型的森林、草原交错带。笔者针对森林—草原交错带特殊地理区域, 研究了该区不同植被带中物种的组成及特性、不同林分类型随植被带的变化其物种多样性的变化规律, 以及不同植被带物种多样性在植物群落垂直结构中的变化规律, 为该地区生物多样性的保护与持续利用提供参考和理论依据。

1 研究方法

1.1 研究区概况 河北塞罕坝地区位于内蒙古高原的东南缘, 地处内蒙古高原与冀北山地交接处, 主要是高原台地。其地形、地貌组合为高原—波状丘陵—漫滩—接坝山地; 属寒温带半干旱—半湿润季风气候区。全年气候的特点是: 冬季漫长, 低温寒冷; 春秋季短暂, 干燥多风; 夏季不明显, 气候凉爽; 无霜期短, 昼夜温差大; 降水量偏少, 且多集中在6~9月; 风多、级高, 蒸发潜力大于降水量; 大风、沙暴、干旱、霜冻等灾害性天气比较多。目前的塞罕坝植被, 森林、灌丛、灌草丛、草原、草甸和沼泽植被并存, 既有天然植被, 也有人工植被, 既有重度受扰的森林植被, 也有轻度受扰的灌丛和灌草丛, 还有略带原生性质的草原和草甸。

1.2 植物群落的野外调查 对该地区进行地形、地貌踏查, 尽量避开人为干扰。在森林带、森林草原交错带、草甸草原区中选取具有代表性样地, 然后根据研究的目的在样地上典型取样, 此次调查主要针对塞罕坝地区的高等植物进行。调查面积: 乔木的调查样地为60 m×60 m; 灌木调查的样方为2 m×2 m。草原群落样方面积为1 m×1 m。测定的项目: 乔木的株数、种数、高度、枝下高、胸径及冠幅; 灌木和

草本的高度、盖度、株数; 禾本科(Poaceae)植物按丛记数; 生境因子的测定: 用GPS测度其地理坐标及海拔高度, 用罗盘仪测定坡向和坡度, 并记录植被状况、土壤类型及林分郁闭度或密度等, 并分别对各地带的植物物种进行调查统计。

1.3 物种多样性测度 选用Shannon-Wener指数(H_w)来计测各类植物群落的物种多样性: $H = -\sum_{i=1}^S P_i \log P_i$ 。Pielou指数基于Shannon-Wener多样性指数的均匀度指数(E): $E = H/\ln S$, 式中S指种i所在样地所在层的物种数; P_i指第i个物种相对重要值。

2 结果与分析

2.1 不同植被带的物种组成 调查统计结果表明(表1)从山地森林带经高原森林草甸区到草甸草原区共调查到高等植物217种, 分属于38个科123个属, 并且菊科和蔷薇科的植物在各植被带中都占有较大优势, 其物种数都在10种以上, 其次是伞形科、百合科、毛茛科、豆科和松科在每个植被带也含有较多的种数, 但可以看出伞形科和百合科的物种在森林带和森林草甸区更丰富一些, 而毛茛科和豆科在草甸草原区的物种相对较多。在整个研究区内乔木树种7种, 灌木8种(金露梅、栎子木、虎榛子、野蔷薇、山丁子、稠李、柳属、杜鹃), 共占总物种数的7%。另外还有藤本植物铁线莲(*Clematis* sp), 常绿地上芽植物鹿蹄草(*Pyrola calliantha*), 小半灌木万年蒿(*Arenaria gnemirii*)等。

植被的发育在很大程度上取决于所处空间位置上的外界环境条件。由于各植物群落所处的地理位置不同, 环境条件的差异, 特别是从东向西降水量的减少, 从而引起不同植被带间植物组成的差异。由表2可知, 从物种组成的数量和物种特性上看, 在冀北坝下山地森林带调查的植物中, 分属于36科81属120种, 其物种多数具有耐阴的特性, 而森林草甸区中的植物分属于24科56属74种, 草甸草原区有26科69属97种, 其绝大多数物种具有喜光特性。由此说明, 从山地森林带经森林草甸区至草甸草原区, 各植被带在科、属和种的数量上均表现出先下降后上升的趋势; 而物种特性上则表现出了由耐阴到喜光的变化趋势。从组成群落的主要种

基金项目 国家“十一五”科技攻关项目(2006BAD03A11-4); 北京市科委重大项目(D0706001000091); 国家林业局新技术储备项目。

作者简介 鲁绍伟(1972-), 男, 河北秦皇岛人, 硕士生导师, 博士后, 高级工程师, 从事生态系统结构与功能的研究。* 通讯作者, 硕士, 讲师。

收稿日期 2007-04-16

类上看,山地森林带主要由毛榛(*Corylus mandshurica*)、平榛(*C. heterophylla*)、迎红杜鹃(*Rhododendron mucronulatum* Turcz.)等灌木和以堇菜科(*Violaceae*) (包括斑叶堇菜、鸡腿堇菜和球果堇菜等)、尖唇鸟巢兰(*Neottia acuminata*)、花旗竿(*Dorstenion Andrz.*)和糖芥(*Erysimum L.*)等草本植物为主的种类组成;森林草甸区,山刺玫(*Rosa davurica* Pall.)进入人工林和天

表1 森林草原过渡带的各植被带植物种类

科	山地森林带		森林草甸区		草甸草原区	
	属	种	属	种	属	种
菊科 Compositae	14	25	7	11	11	17
蔷薇科 Rosaceae	9	14	10	14	6	10
伞形科 Umbelliferae	5	8	5	6	4	5
百合科 Liliaceae	6	7	3	3	2	2
毛茛科 Ranunculaceae	3	4	5	7	6	8
豆科 Leguminosae	3	5	2	4	7	10
松科 Pinaceae	3	5	3	3	3	5
桔梗科 Campanulaceae	2	4	2	2	1	4
禾本科 Gramineae	2	2	2	2	4	4
茜草科 Rubiaceae	1	3	2	3	1	2
蓼科 Polygonaceae	2	5	1	2	1	2
唇形科 Labiatae	4	4	1	1	1	1
大戟科 Euphorbiaceae	1	1	2	2	3	3
玄参科 Scrophyllaceae	1	1	1	1	3	6
莎草科 Cyperaceae	1	1	1	1	1	1
景天科 Crassulaceae	1	1	1	1	2	3
杨柳科 Salicaceae	1	1	1	1	2	2
桦木科 Betulaceae	1	1	1	1	1	1
十字花科 Cruciferae	3	3	0	2	2	
木贼科 Equisetaceae	1	3	0	0	1	1
石竹科 Caryophyllaceae	2	1	0	0	2	3
x 牛儿苗科 Geraniaceae	1	3	1	4	0	0
壳斗科 Fagaceae	1	1	1	1	0	0
兰科 Orchidaceae	1	1	1	1	0	0
鸢尾科 Iridaceae	1	3	1	1	0	0
灯心草科 Juncaceae	1	1	0	0	0	0
椴树科 Tiliaceae	1	1	0	0	0	0
虎耳草科 Saxifagaceae	1	1	0	0	0	0
堇菜科 Violaceae	1	3	0	0	0	0
柳叶菜科 Onagraceae	1	1	0	0	0	0
龙胆科 Gentianaceae	1	1	0	0	0	0
鹿蹄草科 Pyrolaceae	1	1	0	0	0	0
蹄盖蕨科 Athyriaceae	1	1	0	0	0	0
芍药科 Paeoniaceae	1	1	0	0	1	1
蕨科 Renidaceae	1	1	0	0	0	0
杜鹃花科 Ericaceae	1	1	0	0	0	0
瑞香科 Thymelaeaceae	0	0	1	1	1	1
亚麻科 Linaceae	0	0	0	0	1	1
续断科 Dipsacaceae	0	0	1	1	1	1
胡颓子科 Elaeagnaceae	0	0	0	0	1	1

然林的下层,并成为优势种和伴生种,并且在山杨、白桦林里生长着大量藤本植物大瓣铁线莲(*Clematis macropetala* Ledeb.);在草甸草原区中的林分多为疏林地,并且该区内出现了旱麦瓶草、铁线莲(*Clematis sp.*)、铁杆蒿(*Artemisia gnemiliri-i*)、棉团铁线莲(*Clematis hexapetala*)、叉分蓼(*Polygonum divalicatum*),克氏针茅(*Sipa krylovii* Roshev.)等一些喜光、较耐旱的植物,表现出该区域的草原化特征明显的趋势。

表2 不同植被带植物种类

植被带	科	属	种
山地森林带	36	81	120
森林草甸区	24	56	74
草甸草原区	26	69	97

2.2 不同林分类型随植被带变化其物种多样性的变化规律

从森林带、森林草甸区到草甸草原区,不同植被带的物种多样性指数随林分类型的不同其变化的规律不同。由表3可知,在人工林中,随着不同地带性植被的变化,其物种数、多样性指数和均匀度的变化差异不显著;天然林中,森林带与森林草甸区、草甸草原区在物种数、多样性指数、均匀度方面差异显著,其中森林带物种最多,多样性、均匀度均最高,而森林草甸区和草甸草原区之间的差异不显著。由此说明,在不同地带性植被中,天然林的变化较大,而人工林的变化较小。人工林的这种变化可能与人为干扰有关。

表3 不同地带性植被的物种多样性

植被带	林分类型	物种	个体数	Shannon(H)	E
森林带	人工林	27	244	2.856 8	0.647 6
	天然林	84	405	4.668 9	0.909 7
森林草甸区	人工林	30	301	3.182 8	0.728 3
	天然林	41	223	3.015 1	0.706 6
草甸草原带	人工林	21	308	2.354 2	0.534 2
	天然林	39	292	2.325 3	0.639 0

2.3 不同植被带中植物群落垂直结构的变化 森林植物群落的空间结构取决于物种的生长型和相同生长型的物种组成的层片。选择乔木层、灌木层和草本层3种生长型对群落的垂直结构进行了分析(表4)。

表4 不同地带植被生长型结构的变化

生长型	森林带			森林草甸区			草甸草原区		
	物种数	H	J	物种数	H	J	物种数	H	J
乔木	9	2.223 0	0.792	8	2.229 0	0.743	3	1.502	0.947
灌木	11	2.234 0	0.646	5	1.715 0	0.738	4	1.846	0.923
草本	67	3.726 0	0.614	40	3.067 0	0.576	33	2.786	0.552

注:J-SIMPSON;H-SHANNON。

由表4可知,从乔木层、灌木层、草本层各层中的物种数占群落总物种数比例来看,森林带中各层所占比例分别为0.10、0.13、0.77;森林草原交错带中各层的比例为0.15、0.09、0.75;草甸草原区中各层的比例为0.08、0.10、0.83;由此可见,在植物生长型结构上,森林草原交错带的乔木层中的物种数所占的比例最高,均高于森林带和草甸草原区;而草甸草原区的草本植物所占的比例较其他区域高。从物种多样性指数的变化上来看,不同植被带中均以草本层中的多样性指数最高,且草本层与乔木层和灌木层之间的差异显著,乔木层与灌木层之间多样性指数的变化不大。从均匀度上来看,不同植被带之间均表现出乔、灌、草3个层次逐渐降低的趋势,并且均以乔木层最高。

同一层次在不同植被带中物种数、多样性指数、均匀度的变化规律不同。由表4可见,3个层次中的物种数均表现为随着森林带、森林草甸区、草甸草原区的变化而依次降低的趋势;多样性指数和均匀度的变化趋势不同:乔木层中,多

样性指数表现为森林带与森林草甸区比较相似,而两者与草甸草原区差异显著,草甸草原区最低;均匀度则是草甸草原区最高,森林带次之,森林草原带最低。灌木层中,多样性指数表现为森林草甸区和草甸草原区较相似,而以森林带最高;均匀度以草甸草原区最高,另两者较为相似。草本层中,多样性指数和均匀度均表现为依次降低的变化趋势。

3 结论

森林草原交错带地区不同的植被带中其物种的数量、种类及物种特性方面均存在不同,这可能是由于不同植被带所处的地理位置的不同引起了环境条件的差异。从森林带、森林草甸区到草甸草原区,不同植被带的物种多样性指数随林分类型的不同其变化的规律不同,天然林中多样性指数变化差异显著,而人工林中变化不显著。这可能与林分郁闭度和人为干扰等因素有关,还有待于进一步研究。

不同植被带中随着植物群落垂直结构的变化,物种组成、多样性指数和均匀度的变化趋势有所不同,另外,在同一层次不同植被带中变化规律也存在较大差异。这种结果可

能是由于不同的生态系统,不同的生态梯度,再加上环境因子不同程度的变化而造成的。

参考文献

- [1] 王庆索,冯宗炜,罗菊春.河北北部内蒙古东部森林草原交错带生物多样性的研究[J].植物生态学报,2000,24(2):141-146.
- [2] 王庆锁,王襄平,罗菊春.生态交错带与生物多样性[J].生态多样性,1997,5(2):126-131.
- [3] 马世骏.边际效应与边际生态学[M]//现代生态学透视.北京:科学出版社,1990:43-45.
- [4] 郭正刚,刘慧霞,孙学刚,等.白龙江上游地区森林植物群落物种多样性的研究[J].植物生态学报,2003,27(3):388-395.
- [5] 周志宇,付华,陈亚明,等.阿拉善荒漠草地恢复演替过程中物种多样性与生产力的变化[J].草业学报,2003,12(1):34-40.
- [6] 郝占庆,赵土洞,陶大立.长白山北坡阔叶红松林草本植物物种多样性及其季节动态[J].生物多样性,1994,2(3):125-132.
- [7] 高贤明,黄建辉,万师强,等.秦岭太白山弃耕地植物群落演替的生态学研——演替系列的群落多样性特征[J].生态学报,1997,17(6):619-625.
- [8] 王庆锁,刘涛,冯宗炜,等.森林—草原交错带白桦林和山杨林植物多样性研究[J].林业科学,2000,36(1):110-115.
- [9] 贺金生,陈伟烈.陆地植物群落物种多样性的梯度变化特征[J].生态学报,1997(1):91-100.
- [10] 王庆锁.河北北部和内蒙古东部森林景观格局初步研究[J].生态学杂志,2004,23(3):11-15.