

东灵山植物群落(乔木)物种多样性与微地形关系的研究

马宝霞^{1,2}, 李景侠^{3*}

(1. 西北农林科技大学 生命科学学院, 陕西 杨陵 712100; 2. 平顶山学院 环境与地理科学系, 河南 平顶山 467000;

3. 西北农林科技大学 林学院, 陕西 杨陵 712100)

摘要:分别对2000年和2003年东灵山植物群落乔木树种的多样性指数沿海拔梯度的变化进行了研究,结果表明,东灵山有乔木树种26种,隶属9科13属。总体上,多样性指数随海拔的变化没有明显的变化趋势,但指数值有很大的波动,而且随着海拔的上升,这种波动的程度有所下降。

关键词:植物群落;多样性;海拔梯度

中图分类号:S718.54

文献标识码:A

文章编号:1001-7461(2006)06-0047-03

A Study on Diversity of Plant Community in Dongling Mountain

MA Bao-xia^{1,2}, LI Jing-xia^{3*}

(1. College of Life Sciences, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Department of Environment and Geography, Pingdingshan University, Pingdingshan, He'nan 467000, China;

3. College of Forest, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: Changes of the diversity in plant community along altitude gradient in Dongling Mountain, Beijing, China, were studied in 2000 and 2003. 26 arboreal plants, belonging to 9 families 13 genus were observed. The result indicated that indices of diversity did not change strikingly as the altitude increased, however those indices had fluctuation at several altitudinal zones. The degree of this fluctuation reduced as the altitude increased. Showing that plant species diversity was closely correlated to plant habitats.

Key words: plant community; diversity; altitude gradient

物种多样性作为生物多样性的主要层次,目前,研究重点在于进行不同区域内典型群落的物种多样性本底研究,并已在森林、灌丛群落研究中取得了一批成果。有关暖温带落叶阔叶林这方面的工作仍较少^[1]。对植物群落多样性的研究有助于进一步了解某区域的生物多样性的空间分布特征,从而为制定区域生物多样性保护对策提供理论依据^[2]。东灵山是北京山区第一高峰,其植被类型在我国暖温带地区具有典型的代表意义。以往对东灵山植物群落多样性的研究中,采用的调查方法都是典型取样的方法,本研究采用非典型取样法,进行大面积取样,海拔变化很小。期望在小海拔变化范围内,找到海拔与多样性、均匀度指数。

1 研究区概况

东灵山位于北京市的门头沟区西部,该地区属于太行山脉,为暖温带大陆性季风气候,年均气温4.8℃,最热月(7月)18.3℃,最冷月(1月)-10.1℃。年降水量612mm,6~8月的降水量约占全年降水量的78%,以7月份的降水量最大。土壤以山地棕壤和山地褐色土为主。属于暖温带落叶阔叶林分布区,辽东栎林是东灵山区分布最广的群落类型之一,主要分布在海拔800~1600m的阳坡、半阳坡和半阴坡。乔木层主要树种为辽东栎(*Quercus liaotungensis*)、元宝枫(*Acer truncatum*)、大叶白蜡(*Fraxinus rhynchophylla*)、糠椴(*Tilia mand-*

收稿日期:2006-06-14 修回日期:2006-08-01

基金项目:国家自然科学基金项目(0249018F)

作者简介:马宝霞(1979-),女,甘肃庆阳人,硕士研究生,主要研究方向为生物多样性保护与利用。

*通讯作者:李景侠(1960-),女,教授,主要从事植物多样性保护与利用方面的教学与研究工作。

shurica)和棘皮桦(*Betula dahurica*),其中辽东栎是建群种;灌木层优势种是二色胡枝子(*Lespedeza bicolor*)和大花溲疏(*Deutzia grandiflora*),草本层优势种是野青茅(*Calamagrostis arundinacea*)等。

2 研究方法

2.1 样地设置与调查

2.1.1 样地设置 采用大面积(非典型)取样的方法,在研究区建立一个投影面积为 200 m×250 m(5 hm²)的永久固定样地。同时,把整个样地划分成 120 个 20 m×20 m 的小样方(图 1)。

2.1.2 样地调查 (1)物种调查。分别在 2000 年和 2003 年的 7~9 月份以 20 m×20 m 样方为基本单位,对群落中的乔木树种进行调查。调查内容包括物种组成、每一物种的个体数、每株木本植物的坐标位置,并测量其胸径或基径、树高、冠幅等。

(2)地形测量。利用经纬仪对样地的基础地形数据点进行测量,记录内容包括起始点、终点、调零点、角度、角架高、棱镜高、垂直距离、水平距离。利用经纬仪测得样地的基础地形数据,计算每个样方的 4 个顶点的海拔高度,做出整个样地的曲面图(图 1)。

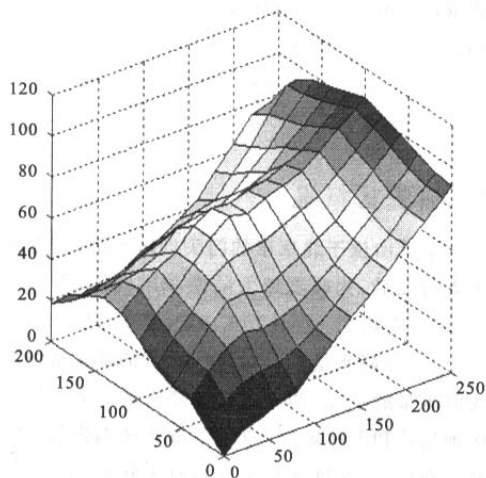


图 1 5 hm² 定位观测样地的地形曲面图

Fig. 1 Oritation topography contour map for 5 hm² sample observation landform

2.2 多样性指数的选择

为了便于计算,采用 20 m×20 m 的样方为计算单位。选用以下几种多样性指数^[3~8]:

(1) 丰富度指数(*S*)

$$S = \text{出现在样地的物种数} \quad (1)$$

(2) 多样性指数

$$\text{Simpson 指数 } D = -\ln \sum P_i^2 \quad (2)$$

$$\text{Shannon-wiener 指数 } H' = -\sum P_i \ln P_i \quad (3)$$

(3) 均匀度指数

$$\text{Pielou 指数 } E = H' / \ln S \quad (4)$$

式中: $P_i = N_i / N$, N_i 为每个基本样方中第 i 个种的个体数, N 为每个基本样方中所有物种的个体数之和, S 为样方内的物种个数。

3 结果与分析

3.1 物种组成

经调查,120 个 20 m×20 m 样方中共有乔木树种 26 种(表 1),隶属 9 科 13 属。

表 1 26 种乔木树种的种名与科属名称

Table 1 Species, family and genus names of 26 arbor plants

序号	种名	科属名称
1	元宝枫 <i>Acer truncatum</i>	槭树科槭树属
2	鸡爪槭 <i>Acer palmatum</i>	槭树科槭树属
3	山杏 <i>Armeniaca vulgaris</i> var. <i>ansu</i>	蔷薇科杏属
4	棘皮桦 <i>Betula dahurica</i>	桦木科桦木属
5	白桦 <i>Betula platyphylla</i>	桦木科桦木属
6	毛榛 <i>Corylus mandshurica</i>	桦木科榛属
7	大叶白蜡 <i>Frazinus chinensis</i> var. <i>rhynchophylla</i>	木樨科白蜡属
8	胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	胡桃科核桃属
9	白杨 <i>Populus adenopoda</i>	杨柳科杨属
10	青杨 <i>Populus cathayan</i>	杨柳科杨属
11	山杨 <i>Populus davidiana</i>	杨柳科杨属
12	辽东栎 <i>Quercus liaotungensis</i>	壳斗科栎属
13	蒙古栎 <i>Quercus mongolica</i>	壳斗科栎属
14	北京花楸 <i>Sorbus discolor</i>	蔷薇科花楸属
15	柳树 <i>Salix matsudana</i>	杨柳科柳属
16	丁香 <i>Syringa pekinensis</i>	木樨科丁香属
17	花楸 <i>Sorbus pohuashanensis</i>	蔷薇科花楸属
18	红柳 <i>Salix sinopurpurea</i>	杨柳科柳属
19	黄花柳 <i>Salix sinica</i>	杨柳科柳属
20	紫椴 <i>Tilia amurensis</i>	椴树科椴树属
21	糠椴 <i>Tilia mandshurica</i>	椴树科椴树属
22	蒙椴 <i>Tilia mongolica</i>	椴树科椴树属
23	黑榆 <i>Ulmus davidiana</i>	榆科榆属
24	春榆 <i>Ulmus japonica</i>	榆科榆属
25	大果榆 <i>Ulmus macrocarpa</i>	榆科榆属
26	白榆 <i>Ulmus pumila</i>	榆科榆属

3.2 多样性

样地面积较大,包括了较多的生境类型。样地中植物群落的结构、物种组成的变化也比较大。因此,首先把海拔分成 10 个梯度,然后计算出每个 20 m×20 m 样方的多样性指数,最后取每个海拔段的多样性指数的平均值为该海拔梯度的多样性指数值。

海拔变化造成的水、热条件改变是山地植物群落物种分布和组成的决定性因素,在特定区域内,群落多样性沿海拔梯度的变化极为显著^[4]。因此,有关物种多样性沿海拔梯度的变化颇受关注。从图 2 可

看出,4个多样性指标在2000年和2003年随海拔梯度在总体上没有明显的变化,但是有不同程度的波动。多样性指数受物种数和个体在群落内分布的共同影响,Simpson指数、Shannon-wiener指数均与丰富度指数呈极显著正相关,与Pielou均匀度指数呈显著正相关,可见Simpson指数、Shannon-wiener指数更多的受到丰富度的影响,所以多样性指数的波动趋势与丰富度指数的波动趋势更为一致。在海拔1322 m处,2000年丰富度、Simpson指数达到了最大值,2003年,3个指数均为最大值。从该样方基本位置可以看出,样方处于阴坡,海拔处于整个山体的中部,土层较厚,比较适应该地区所有物种的生长。通过分析该海拔段上群落的物种组成,发现棘皮桦、山杨、白桦和蒙椴在群落中占优势地位,并且样方中灌木层和草本层基本上没有物种存在,说明该样方的生境已出现一定程度的退化,放牧、采摘野果等人为活动导致生境破碎化,使环境的异质性加剧,

适合更多的物种生存,因此该海拔地带的物种多样性最高,这也表明中等程度的干扰会增加物种多样性。在海拔1353 m处,2000年和2003年的物种丰富度值均为2,且处于整个样地的最低值。由于整个样方不是沿着海拔梯度设置,所以每个20 m×20 m样方的多样性沿着海拔梯度不是呈显出有规律的变化趋势,而是出现了不同程度的波动。整个样地的物种分布随坡向、海拔的变化也有很大的差异。在阳坡有较多的辽东栎、山杨、元宝枫等耐旱的植物生长,在阴坡分布着耐阴的物种,在山顶处分布的是一些喜光、耐旱的物种。

可见在微地形范围内,多样性指数的变化除受到海拔梯度的影响外,坡向和坡度等地形因子随海拔梯度的改变也是造成上述变化的原因,同时群落内水热条件和人为干扰强度随海拔梯度的改变也会引起多样性和均匀度的变化。

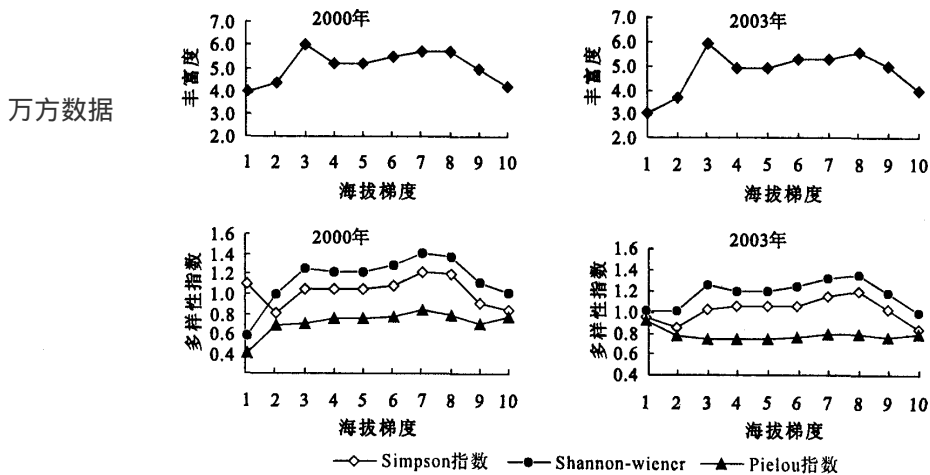


图2 多样性指数沿海拔的变化

Fig. 2 Diversity at different altitudes

4 结论

东灵山有乔木树种26种,隶属9科13属。

从总体上看,多样性指数随海拔的变化没有明显的变化趋势,但指数值有很大的波动,而且随着海拔的上升,波动程度减小。说明植物物种多样性与生境条件有很大的相关性。

参考文献:

- [1] 奚为民. 雾灵山自然保护区森林群落物种多样性研究[J]. 生物多样性, 1997, 5(2): 121-125.
- [2] 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 I. 物种丰富度、均匀度和物种多样性[J]. 生态学报, 1995, 15(1): 268-277.
- [3] 彭少麟. 南亚热带森林群落动态学[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [4] 郝占庆, 于德永, 吴钢, 等. 长白山北坡植物群落β多样性分析[J]. 生态学报, 2001, 21(12): 2018-2022.
- [5] 尚文艳, 付晓, 刘阳, 等. 辽西大黑山北坡植物群落组成及多样性研究[J]. 生态学杂志, 2005, 24(9): 994-998.
- [6] 张建彪. 五台山蓝花棘豆草甸α和β多样性研究[J]. 山西大学学报, 2005, 28(4): 432-435.
- [7] 张金屯. 数量生态学[M]. 北京: 科学出版社, 2004.
- [8] Heywood V H, Gray W F. Bias, precision and accuracy of four measures of species richness[J]. Ecol. Appl., 1999, 9(3): 824-834.