

长白山河漫滩地区植物群落研究最小面积的确定

徐灿旺 孙佳琪 李晨天然 黄飘逸 彭丹 高铭 李昕 李志珍 刘媛晶
(东北师范大学 生命科学学院)

摘要: 五道江口缓坡河漫滩位于吉林省白山市抚松县露水河镇第二松花江支流,该地区植物种类多样,物种丰富度较高。本研究以河漫滩地区植物群落为研究对象,通过不同样方面积样方种数的比较,物种多样性指数的计算和逐步扩大样地面积的调查,采用群落种-面积曲线方程进行分析。结果表明:在样方面积大于 5.03 m^2 物种数量变化较小,趋于稳定。综合种-面积曲线的结果,认为该地区群落调查的最小样方面积确定为 5 m^2 是比较合适的,能够包括河漫滩草地群落中全部的常见种。

关键词: 河漫滩草地植物群落, 最小样方面积, 种-面积曲线, 物种多样性

Abstract : Five Eguchi gentle floodplain located in second Songhua River tributaries ,Fusong Lushuihe town ,Jilin province, with many kinds of plant and high species richness. In this study, plant communities in the floodplain areas is regard as the research object. species diversity index is calculated and gradually expand the survey sample area, with the use of community species - area curve equation analysis. The results show that: in an area greater than 5.03 m^2 plots and smaller number of species changes stabilized. Comprehensive species - area curves result that the minimum area communities surveyed plots in the area identified as 5 m^2 is more appropriate, which can include floodplain grassland communities in all of the common species.

Keywords: floodplain grassland communities, the smallest kind of square area, species - area curve, species diversity

1 前言

在自然植物群落中,群落特征的种类(如植物种类)随调查样方面积的扩大而增加,到一定程度后就趋于稳定,这样的样方面积即为群落最小样方面积,它意味着取样面积的大小。最小样方面积取决于群落类型,并且变化的幅度很大。确定最小样方面积的方法有许多,常用的有种-面积曲线法和群落表现面积法。种-面积曲线法是根据植物种数与样方面积的关系确定群落最小面积,当样方面积的关系扩大 10%而种数增加不超过 10%,或者是包含样地总物种数 84%时,这时的面积可作为最小样方面积的标准,群落表现面积法是能够表现群落主要特征的最小地段来代表最小面积。目前常用的热带森林的样方面积为 $40\text{ m} \times 40\text{ m}$ 亚热带森林的样方面积为 $20\text{ m} \times 20\text{ m}$, 温带森林为 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$, 灌丛为 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$, 草本植物为 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 。

物种多样性是生物多样性在物种水平上的表现形式,包括两方面的含义,一是指一定区域内物种的总和主要从分类学、系统学和生物地理学角度对一个区域内物种的状况进行研究,也称区域物种多样性;二是指生态学方面物种分布的均匀程度,常常是从群落组织水平上进行研究,也称为生态多样性或群落多样性。本文所涉及物种多样性即为群落组织水平的物种多样性。多样性指数正是反应物种丰富度和均匀度的综合指标。Whittake总结了3种类型的生物多样性指数: α 多样性指数, β 多样性指数, γ 多样性指数。常用 α 多样性指数中的辛普森多样性指数($D=1-\sum (N_i/N)^2$ 式中 N_i 为*i*物种个体数, N 为总个体数)与香农-维纳指数($H=-\sum (P_i)(\ln P_i)$ P_i 为此物种个体数占总个体数比例)。

2 研究区域与研究方法

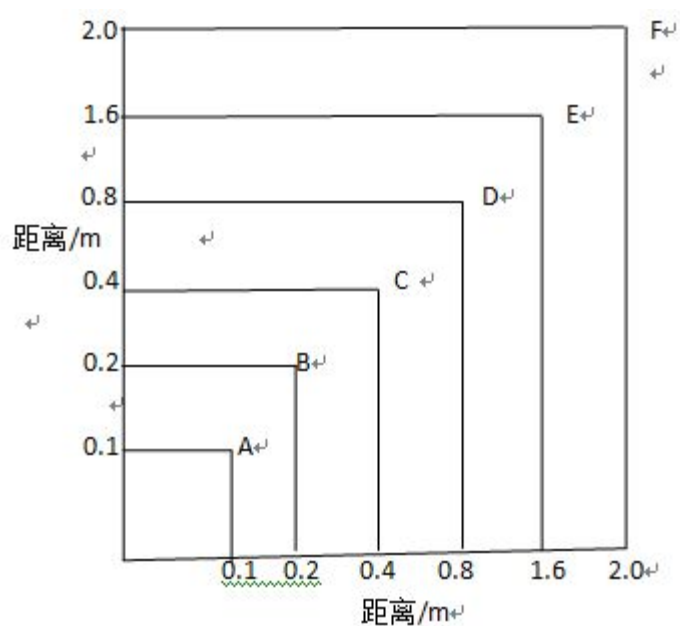
2.1 研究区域

五道江口缓坡河漫滩位于吉林省白山市抚松县露水河镇第二松花江支流。露水河镇位于抚松县北部,距县城47千米。东与安图县接壤,西以二道松花江与桦甸县为界。面积856平方千米。露水河地处中纬度内陆山区,位于长白山下,属北温带东亚季风气候。冬季漫长、寒冷,夏季多雨、气温潮热,春秋两季干燥,无霜期110天左右,属典型的长白山地带气候。该地区源丰富,素以“立体自然宝库”著称,森林资源丰富。全镇区林地面积2565公顷,森林覆盖率78.5%。

2.2 研究方法

在研究区内平缓地带随机选取6块 $2\text{ m}\times 2\text{ m}$ 的河漫滩草地群落样地,将每块样地划分为面积 0.01 m^2 ($0.1\text{ m}\times 0.1\text{ m}$,记为A)、 0.04 m^2 ($0.2\text{ m}\times 0.2\text{ m}$,记为B)、 0.16 m^2 ($0.4\text{ m}\times 0.4\text{ m}$,记为C)、 0.64 m^2 ($0.8\text{ m}\times 0.8\text{ m}$,记为D)、 2.56 m^2 ($1.6\text{ m}\times 1.6\text{ m}$,记为E)、 4 m^2 ($2\text{ m}\times 2\text{ m}$,记为F)的样方(图1)。调查每个样方的物种数。对样地中出现的生物结皮种类,因其形体太小,对取样面积影响不大,调查中不予考虑。种的多样性的计算方法主要利用辛普森多样性指数($D=1-\sum (N_i/N)^2$ 式中 N_i 为*i*物种个体数, N 为总个体数)与香农-维纳指数($H=-\sum (P_i)(\ln P_i)$ P_i 为此物种个体数占总个体数比例)。

图一



3 研究结果

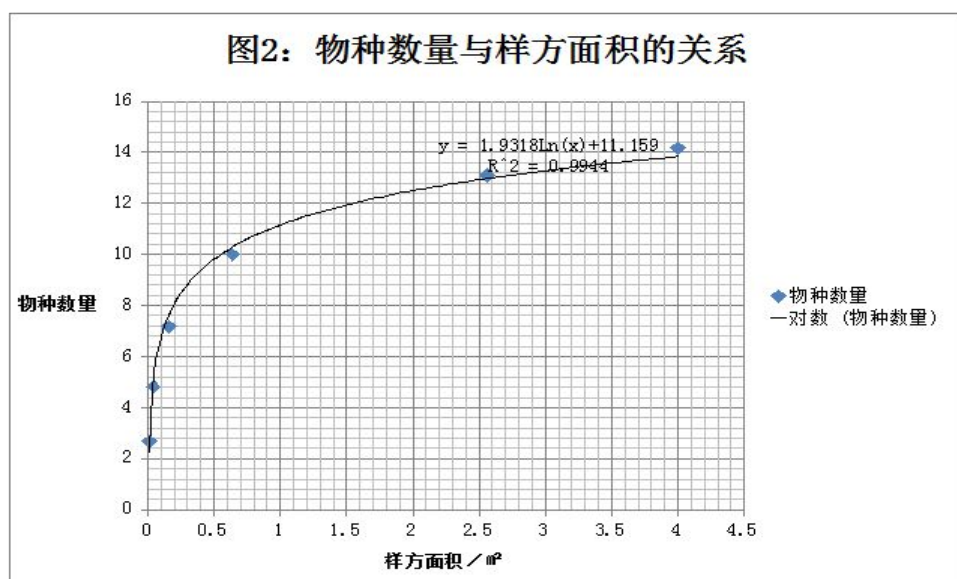
3.1 河漫滩草地群落样方面积与物种数量的关系

在所调查的全部样地中，总共出现物种数 17 种，主要的群落优势种是翼果苔草（*Carex neurocarpa*），罔草（*Beckmannia syzigachne*），长芒野稗（*Echinochloa caudata*）等。河漫滩草地植物群落物种数目随着样方面积的增大而增加（表 1）。

利用群落的野外调查数据对相应的数学方程进行拟合，求解得到相应的种-面积曲线方程的参数 a 与 b （图 2），取得的该方程的拟合方程，相关系数达到 0.99 以上。要抽样到该群落 84%以上的物种数，样方面积应该取到 5.03 m²。

样方	面积/m ²					
	0.01	0.04	0.16	0.64	2.56	4
1	3	3	7	12	13	13
2	2	7	9	12	17	17
3	2	4	8	9	13	14
4	4	7	9	11	15	16
5	3	4	5	9	11	13
6	2	4	5	7	10	12
均值	2.67	4.83	7.17	10	13.17	14.16

表 1：河漫滩草地植物群落中不同面积样方中的物种数量



3.2 河漫滩草地群落与多样性指数

本研究通过计算河漫滩草地植物群落的辛普森指数（又称优势度指数， $D = 1 - \sum (N_i/N)^2$ 式中 N_i 为 i 物种个体数， N 为总个体数）得出 $D = 0.343$ ，香农-威纳指数 ($H = -\sum (P_i)(\ln P_i)$ P_i 为此物种个体数占总个体数比例) 得出 $H = 0.7421$ 。

4. 讨论

在河漫滩草地植物群落中要想调查样方至少包括 84% 以上的物种，样方的面积应该大于 5.03m²。种-面积曲线的构建方式有 3 种，包括巢式样方，随机样方和隔离样方。其中巢式样方取样具有取样严格，分布均匀的特点，但受物种集群分布的影响较大，在一定程度上容易高估物种数；随机取样法通过随即设置一系列分散的样方，能够减少物种集群分布的影响，但取样相对不方便，在物种少且分散的情况下容易导致物种缺失。在河漫滩草地植物群落中，翼果苔草 (*C. neurocarpa*)，罔草 (*B. syzigachne*)，长芒野稗 (*E. caudata*) 等占主要优势，群落中植物种数相对较少，物种分布相对均匀集中。本实验通过随机设置的 6 个样地，在每个样地中利用巢式样方法来构建种-面积关系，符合本研究区域植被分布的特点。

参考文献:

- [1] 杜嘉，张柏，宋开山等。基于 NOAA/AV HRR 数据估算三江平原蒸发量研究初探[J]. 水土保持研究，2009。16 (2): 56-62
- [2] Burba G G, Verma S B, Kim J. A comparative study of surface energy fluxes of three communities (*Phragmites australis*, *Scirpus acutus*, and open water) in a prairie wetland ecosystem[J]. *Wetland*, 1999. 19. (2): 451

原始数据记录表见附件 1