

# 实验四 植物种群 空间分布格局的调查

# 测定种群内分布型的意义

- 是种群的基本特征之一，能反映种内、种间关系
- 体现种群对环境的适应性，其动态过程可用以解释种群的行为、扩散、迁移等方面，同时也是与生态因子相互作用的反映。
- 为该种群的进一步研究（正确判断调查方法、估计种群数量）提供依据。例如，如果种群的内分布型为成群分布，那么测定种群密度时就应采用更大的样方面积。

# 一. 实验原理

- 每一个生物个体都需要一定的空间才能生存，不同种类的生物个体所需要的空间大小和性质存在着差别。
- 生物种群由若干个体组成，这些个体在生活空间中的位置状态或布局，称为种群的“内分布型”（internal distribution pattern），即种群空间分布格局。

# 种群内分布型主要分为三种类型

- 随机分布 (random)
- 均匀分布 (uniform)
- 集群分布 (clumped)

# 随机分布

- 某一个体的分布不受其它个体分布的影响，每个个体在种群分布空间内各个位置出现的机会相等。
- 只有在资源分配均匀，且种群内部个体之间没有相互吸引或排斥时才能出现。
- 自然界中较少见

# 均匀分布

- 个体之间彼此保持一致的距离
- 在资源分配均匀的条件下，且由种内竞争所引起的。
- 例如森林中的树木由于竞争树冠空间或根部空间可能导致均匀分布。
- 自然界中也比较少见

# 集群分布

- 形成原因比较复杂，同时也是自然界中最常见的类型
- 环境资源分布不均匀，富饶与贫乏镶嵌
- 繁殖体：某些植物传播种子的方式使其以母株为扩散中心
- 动物的社会行为

## 二、实验目的

通过各检验方法的实际训练，使学生认识群落中不同种群个体空间分布表现出的不同类型（随机分布型、集聚分布型、均匀分布型），并掌握检验植物空间分布类型的方法。

### 三、种群空间分布格局的测定方法

- 测定种群空间分布格局的方法很多，本次实验使用分布系数法（扩散系数法），也称为方差/平均数比率法。
- 该方法利用泊松分布具有方差与均值相等的性质，来统计和检验野外调查数据。

## 四、实验材料

皮尺、样方框（**20×20**，**50×50**，**100×100cm<sup>2</sup>**）、铅笔、野外记录表格、计算器。

## 五、实验步骤

1. 选择调查对象（选择以某一优势种为主的植物，如紫花地丁，蒲公英，莎草等），确定调查范围。



2. 确定取样面积。选择所需研究的植物种群，并确定合适的样地面积。根据最小面积法确定样地面积，一般草本植物可用**1m×1m**，灌木可用**5m×5m**样地，乔木则根据具体情况，可适当扩大尺度，如可用**20m×20m**样地。



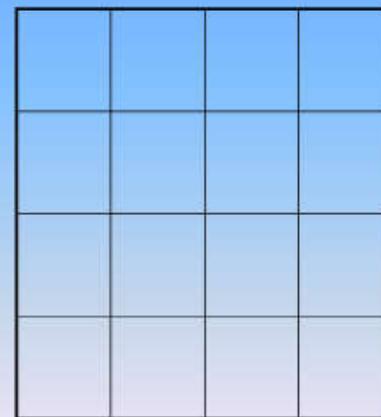
## (二) 野外取样方法

样地面积：

(1) 草本群落可用  
1m×1m (格子样方大小  
0.25m×0.25m)；

(2) 灌木群落可用  
5m×5m样地 (格子样方  
大小1.25m×1.25m)；

(3) 乔木群落可用  
20m×20m (格子样方大  
小5m×5m)。





■ 或将数据整理成如下数据统计表

表2 数据统计表

每个样方生物个数( $x$ )	样方数( $f$ )	$fx$	$fx^2$
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
总计	$N = \sum f =$	$\sum fx =$	$\sum fx^2 =$

- 4. 利用表中数据计算  $S^2/\bar{x}$  值，即分布系数  $C_x$ ，并作判断。

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$
$$S^2 = \frac{\sum fx^2 - \frac{(\sum fx)^2}{\sum f}}{\sum f - 1}$$

### 检验方法

- 方差/平均数比率，
- $s^2/m < 1$  均匀分布
- $s^2/m = 1$  随机分布
- $s^2/m > 1$  成群分布

## ■ 5. 检验

如果一个种群的个体分布是随机的，那么各样方包含**0、1、2、3、.....、n**个个体的概率分布都是符合泊松（**Poisson**）级数的。

- **t**检验法，检验  $S^2/\bar{x}$  对 **1.0** 的偏离显著性程度，如果不显著，仍认为是随机分布

$$t = \frac{S^2/\bar{x} - 1}{\sqrt{\frac{2}{\sum f - 1}}}$$

## 例如

1. 样方总数N= 16
2. 方差S<sup>2</sup>= 3.05 使用Var函数
3. 平均值x= 4.625 使用Average函数
4. 方差/均值= 0.6595
5. t值= 0.93261  $t = (S^2/\bar{X} - 1) / \sqrt{2/(N - 1)}$

由于方差与平均数之比为**0.6595**,此值小于1,初步判断为均匀分布; t检验结果为|t|=**0.9326**,查t值表可知,自由度为n-1=15时, **t<sub>0.05</sub>=2.131**,则t<t<sub>0.05</sub>,所以P>0.05,差异不显著,推断为*随机分布*。

## 六、作业

**1、完成表中数据，计算Cx值，并进行检验。**

思考题：

- 1、种群空间格局分布类型的特点及可能形成原因的分析。**
- 2、各种数据处理和检验方法的优缺点有哪些。**
- 3、讨论样方大小对实验结果的影响。 ✓**