

丹霞山风景区巴塞景点蚁狮的空间分布^{*}

黄红英^{1**} 秦 钟^{2***} 徐 剑¹ 章家恩²

(1. 韶关学院生物科学系 韶关 512005; 2. 华南农业大学热带亚热带生态研究所 广州 510042)

Spatial patterns of *Myrmeleon (Morter) sagax* at Bazhai scenic spot in Danxia Mountain. HUANG Hong-Ying^{1**}, QIN Zhong^{2***}, XU Jian¹, ZHANG Jia-En² (1. Department of Biology, Shaoguan University, Shaoguan 512005, China; 2. Key Laboratory of Agroecology and Rural Environment of Guangdong Regular Higher Education Institutions, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract The population of *Myrmeleon (Morter) sagax* (Walker) at Bazhai scenic spot in Danxia Mountain of Shaoguan City, Guangdong Province, was investigated in February, 2009. Five aggregation indices, Iwao's way (regressive relationship with $m^+ - m$), and power law of Taylor were used to evaluate the spatial distribution pattern of ant-lions. The results showed that ant-lions were spatially evenly in their distribution range. The higher population density, the more evenly distribution was observed. The evenly distribution pattern of ant-lions population might be caused by habitat condition, their prey behavior and intraspecific competition.

Key words *Myrmeleon (Morter) sagax*, population density, distribution pattern, Danxia Mountain

摘 要 2009年2月对广东韶关丹霞山风景区巴塞景点蚁狮 *Myrmeleon (Morter) sagax* (Walker) 种群进行了调查,采用了5种聚集度指标以及Taylor的幂法则与Iwao的 $m^+ - m$ 直线回归方程进行计算和分析。结果表明:该地区蚁狮种群空间格局在局域斑块尺度属于均匀分布,种群密度越高分布越均匀。蚁狮种群的生境特点、捕食行为、种内竞争等可能对其种群密度及空间分布格局有重要影响。

关键词 蚁狮,种群密度,空间分布格局,丹霞山

蚁狮 *Myrmeleon (Morter) sagax* (Walker) 是昆虫脉翅目 Neuropter 蚁蛉科 Myrmeleontida 幼虫的通称,因其自身独特生物学特性,生态价值和药用价值备受学者关注与研究,国内学者对蚁狮的研究主要以生物学特征观察^[1-3]、药用实验^[4]及人工饲养^[5-9]研究为主,有关蚁狮的种群密度及种群空间分布研究报道少^[10]。为了初步了解韶关地区蚁狮种群的分布特点,2009年2月对丹霞山风景区巴塞景点蚁狮种群空间分布进行了调查研究,旨在了解蚁狮自然种群的空间分布格局,为进一步了解粤北地区蚁狮野生资源分布状况打下基础,以达到开发和保护粤北野生蚁狮资源的目的。

1 材料与方法

1.1 样地概况

研究样地选取位于广东省韶关市丹霞山风

景区巴塞景点(北纬25°02'49",东经113°44'20"),是丹霞山风景区的最高峰,海拔619.2 m,具有典型的顶平、身陡、坡缓丹霞地貌特点,景区内还有传承粤北山区文化特色的古村落、古山寨,巴塞山顶是茂盛的亚热带丛林,山腰是100多米高的绝壁,绝壁当中有一条20多米高的石缝,石缝是从山脚到达山顶的唯一通道,绝壁中央有第一级石室平台和第二级石室平台,蚁狮居住的小穴筑建在平台石室内风化的砂岩质地表以及古村落、古山寨崩塌的泥砖残墙上。

1.2 调查方法

2009年2月,对巴塞景点的第一级平台2个石室(A、B)、第二级平台2个石室(C、D)共

* 资助项目:韶关学院科研项目(2006213)。

** E-mail: ydswwhy@yahoo.com.cn

*** 通讯作者, E-mail: q_breeze@scau.edu.cn

收稿日期:2009-06-22, 修回日期:2009-09-16

4 个样地 ,分别进行随机重复取样 ,每层石室样地重复 4 次 ,共测得 16 组数据 ;每个样方的取样面积是 0.09 m^2 ,计数样方内蚁狮洞穴的数量 (里面有活蚁狮) ,4 个样地共随机取样 640 个样方 ,计数蚁狮洞穴的数量 2 464 个 ,即蚁狮数量 2 464 个。

1.3 空间分布及统计指标计算

1.3.1 聚集指标的选择及应用 采用聚集强度指数中的扩散系数 (C)、Cassie 指数 (Ca)、负二项参数 (K)、丛生指数 (I)、平均拥挤度 (m^*) 和聚块性指标 (m^*/m) 对蚁狮的聚集强度进行综合判断^[11] (表 1)。

表 1 空间分布型的判断标准

分布型	m^*/m	I	Ca	扩散系数 C	K
均匀分布	< 1	< 0	< 0	< 1	< 0
随机分布	$= 1$	$= 0$	$= 0$	$= 1$	$\rightarrow +\infty$
聚集分布	> 1	> 0	> 0	> 1	$0 < K < 8$

1.3.2 线性回归方程检验

1.3.2.1 m^*-m 回归分析法 $Lwao\ m^*-m$ 的回归: $m^* = \alpha + \beta m$ (m^* 为个体平均拥挤度 , α

表明种群中个体的分布性质 , β 表明种群中个体的空间分布 , m 为个体平均数)。 $\alpha = 0$,分布的基本成分是单个个体 ; $\alpha > 0$,个体间相互吸引 ,分布的基本成分是个体群 ; $\alpha < 0$,个体间相互排斥。 $\beta = 1$,种群为随机分布 ; $\beta > 1$,种群为聚集分布 ; $\beta < 1$,种群为均匀分布^[11]。

1.3.2.2 Taylor 冢法则 Taylor (1961) 冢法则公式: $IgV = lga + blgm$ 。 V 为方差 , a 、 b 为参数。当 $lga > 0$ 、 $b = 1$ 时 ,种群在这一密度下均是聚集的 ,但聚集度对密度无依赖性 ;当 $lga > 0$ 、 $b > 1$ 时 ,种群在一切密度下均是聚集的 ,但聚集度对密度具有依赖性 ;当 $lga < 0$ 、 $b < 1$ 时 ,种群密度越高越均匀^[11]。

2 结果与分析

2.1 聚集度指标的检验与分析

在测定的 16 组数据中 ,各聚集度指标的测定分析结果: $I < 0$, $m^*/m < 1$, $Ca < 0$, $C < 1$, $K < 0$,符合均匀分布的检验指标 ,说明蚁狮空间格局是均匀分布 (表 2)。

表 2 巴塞景点蚁狮种群分布的聚集度指标

No	m	V	m^*	聚集度指标				
				I	m^*/m	Ca	C	K
1	83.8384	25.6307	83.1441	-0.6943	0.9917	-0.0083	0.3057	-120.7551
2	81.8182	22.3011	81.0908	-0.7274	0.9911	-0.0089	0.2726	-112.4755
3	61.2795	16.3201	60.5458	-0.7337	0.988	-0.012	0.2663	-83.5237
4	66.3300	14.1553	65.5434	-0.7866	0.9881	-0.0119	0.2134	-84.3257
5	46.1111	9.9256	45.3264	-0.7847	0.983	-0.017	0.2153	-58.7593
6	38.3333	11.7923	37.641	-0.6924	0.9819	-0.0181	0.3076	-55.365
7	38.6111	2.9224	37.6868	-0.9243	0.9761	-0.0239	0.0757	-41.7728
8	33.0556	5.7686	32.2301	-0.8255	0.975	-0.025	0.1745	-40.0437
9	45.9402	6.3786	45.079	-0.8612	0.9813	-0.0187	0.1388	-53.3472
10	36.7521	11.2952	36.0595	-0.6927	0.9812	-0.0188	0.3073	-53.059
11	28.4189	7.0931	27.6684	-0.7504	0.9736	-0.0264	0.2496	-37.8711
12	31.6785	4.1127	30.8083	-0.8702	0.9725	-0.0275	0.1298	-36.4048
13	27.3016	3.4319	26.4273	-0.8743	0.968	-0.032	0.1257	-31.2269
14	34.6032	4.7513	33.7405	-0.8627	0.9751	-0.0249	0.1373	-40.1107
15	35.8730	7.8874	35.0929	-0.7801	0.9783	-0.0217	0.2199	-45.9834
16	19.0476	2.7395	18.1914	-0.8562	0.9551	-0.0449	0.1438	-22.2473

2.2 用线性回归方程检验与分析

2.2.1 $m^* - m$ 回归分析法(Iwao)的结果与分析 运用 Iwao (1977) 提出的 $m^* - m$ 直线回归法检验,其回归方程如下:

$$m^* = -0.88343 + 1.00200 m$$

$$R^2 = 0.99^{**} (P = 0.0001)$$

从结果来看 $\alpha < 0$, β 略大于 1,说明蚁狮个体之间因为是相互排斥呈现均匀分布。

2.2.2 Taylor 法测定结果与分析 利用 Taylor (1965) 的幂法则 $V = a \cdot m^b$, 即 $\lg(V) = \lg a + b \lg m$, 拟合方差 (v) 与平均数 (m) 的幂相关回归方程式,其结果如下:

$$\lg(V) = -1.47701 + 1.47022^* \lg m$$

$$R^2 = 0.86^{**} (P = 0.0001)$$

结果显示: $0 < a < 1$, $b > 1$, 蚁狮种群呈均匀分布,且种群密度越高分布越均匀。

3 结论与讨论

丹霞山巴寨景区蚁狮种群在局域斑块尺度属于均匀分布,且种群密度越高分布越均匀。蚁狮的生境特点、捕食行为、种内竞争等可能对其种群密度及空间分布格局有重要影响。

蚁狮种群在局域斑块尺度属于均匀分布特点是其生存空间压力、食物竞争和独特的发育生活史相互作用结果。其一:分布在巴寨景区蚁狮生境类型属于山洞型^[1,3],丹霞地貌中的岩石属于沉积岩中的砂砾岩,岩石中垂直分布有洞穴,洞穴大多为石室状,石室内的地表上积累的是风化的砂岩页,岩石含有钙质、氢氧化铁和少量石膏,蚁狮居住的小穴就筑建在巴寨石室风化的砂岩质地表上,由于石室内的砂砾片岩风化程度低,能供蚁狮筑建小穴的空间很有

限,蚁狮为了能充分利用每一个空间,只要有风化的砂岩质地表都筑建有漏斗状小穴,由于石室分散且面积不大,导致蚁狮种群采用分散均匀分布的空间分布格局。其二:蚁狮捕食行为是“守株待兔”的觅食方式获得食物^[2],呈均匀分布的格局使蚁狮得到食物的几率均匀,有利于蚁狮的生存。其三:蚁蛉的生命活动周期颇长,在自然界需 1 周年完成 1 个世代,属一化性种类^[3,8],蚁蛉一生中幼虫期(蚁狮)最长,占据其生活史进程最大部份时间,呈均匀分布的空间分布格局,最大限度的保障了生存空间和食物。

参 考 文 献

- 1 刘翊鹏,钟爱芳,周汉辉. 粤北蚁狮生态学的初步研究. 应用生态学报. 1998, 9(5):496~498.
- 2 黄伯有,苏志坚,王方海,等. 蚁蛉生物学研究进展. 昆虫知识. 2008, 45(5):703~707.
- 3 周汉辉,杨集昆著. 谜一般的蚁蛉. 北京:中国农业科技出版社. 2000.
- 4 彭泣铎,唐孝礼,许实波. 蚁狮醇挺物 (IAL) 的药理作用. 中药材. 1998, 3:149~152.
- 5 杨沛. 蚁狮生物学和人工饲养. 中药材. 2002, 1:9~12.
- 6 周汉辉,张宣达,古德祥. 在人工饲养条件下加速蚁狮发育试验. 昆虫天敌, 1992, 14(1):48~50.
- 7 张宣达,周汉辉,古德祥. 捕食量对穴蚁蛉个体发育的影响. 中山大学学报(自然科学报), 1994, 33(2):18~23.
- 8 周汉辉,张宣达,姜井泉. 几种试验条件对蚁狮种群密度分布的影响研究. 昆虫知识, 1994, 16(3):141~147.
- 9 周汉辉,张宣达. 穴蚁蛉幼虫期的食物量对各虫态历期的影响研究. 昆虫知识, 1997, 34(5):288~291.
- 10 张恒超,古德祥,张宣达. 穴蚁蛉的自然种群动态. 昆虫知识. 2000, 37(3):155~158.
- 11 马占山. 昆虫种群空间格局研究方法的最近进展. 昆虫知识, 1992, 29(4):240~243.