

蛇类野外资源量调查方法: 生境样方样带结合法*

On the Census Method for Snake Resources Habitat-plot-belt Method

周 放

Zhou Fang

赖月梅

Lai Yuemei

曹指南

Cao Zhinan

韦振逸

Wei Zhenyi

(广西农业大学牧医系)

南宁市秀灵路 13号 530005)

(Dept. of Veterina and Zootechnica,
Guangxi Agricultural Univ., 13 Xiuling
Road, Nanning, Guangxi, 530005)

(广西野生动物救护中心)

南宁市七星路 133号 530022)

(Guangxi Saving and Conservation
Center for Wildlife, 133 Qixing
Road, Nanning, Guangxi, 530022)

摘要 介绍用于蛇类野外资源量调查的生境样方样带结合法。该法在总体(生境)分层抽样的基础上将样方法和样带法结合,在兼顾适用性的前提下,提高了调查的精确性;具有较强的可操作性和实用性,适用于较大范围的蛇类资源调查,并就提高调查精确度的途径作了讨论。

关键词 蛇类 野生动物 数量调查方法 生境

Abstract A new census method for snake resources in the field, combining sampling plot with belt transect in a giving habitat, is introduced. This method is applicable to the survey of all snake resources in a greater region. The ways increasing the accuracy of census are also discussed.

Key words snake, wildlife, census method, habitat

蛇类资源是野生动物资源的一部分。有关蛇类野外资源量调查方法的报道很少。伍律和黄沐朋曾先后在辽宁蛇岛分别用单一样方和标志重捕法调查统计蛇岛蝮蛇的种群数量^[1,2];宋鸣涛用路线调查法在秦岭山区进行蛇类数量调查^[3]。Parker^[4]用样方法统计正在越冬的响尾蛇的种群数量;Godley^[5]在研究长着植物水风信子水域中的水生生物群落时,用围网统计水域中的水蛇数量。以上方法都是用于局部小范围内调查一种或少数几种蛇类的资源量。在较大的区域范围内,同时调查为数众多的各种蛇类的资源量的调查方法,国内外都尚未见有报道。1992年~1994年,我们在进行广西全区蛇类资源调查时,探索研究出生境样方样带结合法,在实际应用中取得了较好的效果。现介绍如下。

1 调查方法

1.1 总体与分层

一个省(自治区)为一资源调查总体,该总体亦即为第一层

可以一个县或者某一地理区域(如某山系、某块平原等)为一调查统计单位,亦即为资源调查的第二层。我们在实际调查工作中,为便于取得生境类型及面积的资料,采用以县为调查统计单位。

每一调查统计单位中,可根据蛇类的生态需求和生态地理条件等具体情况划分出不同的生境,作为第三层。在每一生境类型中抽取一套样本(样方+样带)进行野外数量调查统计。常见的生境类型有:森林(林地)、灌丛、草原、草甸、农耕区、石山、湿地、荒漠、高山冻原。根据各地生境的实际情况和工作需要,还可以在生境类型之下再划分各种亚型,作为第四层,并以第四层作为抽取成套样本的单元。

1.2 调查时间

调查应在春季各种蛇类完全苏醒出蛰并恢复正常活动后才开始进行;秋末部分蛇类开始进入冬眠,此时即应停止调查统计。在广西,一般选择4月中旬至10月底进行野外调查。桂南地区,由于气候较为温暖,调查时间适当延长,从4月初至11月初皆可进行调查。

1996-08-0收稿。

* 林业部科研项目。

1.3 生境及样地选择

根据广西的具体情况,我们将广西全区的蛇类生境划分为 3 种类型:

林地: 主要指成片的森林,包括各种原生林、次生林和人工林。

灌丛草坡: 指灌木或灌草丛占优势的植被,也包括疏幼林地,盖度大于 30%。

农耕区: 各种农耕地及其周围的零星稀树灌丛,包括农耕地中的小溪流和沟渠。

石山: 主要指无森林覆盖的岩溶石山。

湿地: 包括沿海滩涂、河口水域、红树林、河流、湖泊、沼泽、池塘、水库,含上述湿地的季节性淹没区及边沿地带。

根据各县的各种生境分布情况,绘出各县的生境地图。在考虑取样的均匀性的前提下,在地图上随机在每种生境范围内各画出 2 个~ 5 个样方点和 1 条~ 3 条样带线,然后到该处进行样方和样带调查。样方点和样带线应避免取在某一生境的边缘地带。

1.4 样方调查

每个样方 200 m² × 200 m, 采取捕尽法统计样方内各种蛇类的数量。

1.4.1 样方中新鲜蛇蜕数据处理

新鲜蛇蜕指新近脱蜕的蛇蜕,陈旧蛇蜕不计在内。在完全捕尽的情况下,该数据舍去。因为地形等原因,有些蛇洞无法挖掘的,视下列 3 种情况分别处理:

1) 所捕捉到的蛇中无该种蛇蜕种类的可作为有效蛇蜕,按式 (1) 计算;

2) 所捕捉到的蛇中,有该蛇蜕种类的蛇,且与蛇蜕大小差不多,则该数据舍去;

3) 蛇蜕种类无法鉴定,但其大小与捕捉到的蛇有十分显著差异的,可作为有效蛇蜕,按式 (1) 计算,否则舍去。

4) 蛇蜕换算式:

$$N = cy \quad (c = 0.5) \quad (1)$$

(1) 式中 N 为蛇的实体数, y 为有效蛇蜕数 c 为换算系数,亦即为该蛇蜕的蛇在样方中的概率。

1.4.2 样方密度统计

样方密度(条 /hm²)

$$D_{i1} = \frac{N_i}{S} \quad (2)$$

样方平均密度

$$\bar{D}_{i1} = \frac{1}{m_1} \sum_{i=1}^{m_1} D_{i1} \quad (3)$$

(2)、(3) 式中, n 为样方中蛇的实体数, S 为样方面积, m_1 为生境 i 中所取样方数。

1.4.3 捕捉到的蛇的处理

捕捉到的蛇应及时进行种类和性别的鉴定,测度及长度和重量,并作好记录。除少数分布新纪录可留作标本外,其余的蛇一俟样方调查结束应尽快放归原处。

1.5 样带调查

每条样带长度一般为 8 km~ 10 km,少量也可大于 10 km; 调查宽度 10 m~ 30 m,视该样带地形具体情况而定。调查时 2 人~ 5 人并排以 2 km/h~ 3 km/h 的速度行进。发现蛇类的个体后,立即记录其名称、大小以及微生境状况。有些种类的蛇多在夜间活动,白天不易被发现,所以原则上对已调查过的样带,有条件的应在夜间重复调查一次,以补充夜行性蛇类的数据,或者有部分样带在晚上进行统计。

样带密度按式 (4) 进行统计估算。

样带密度

$$D_{i2} = \frac{n}{l_i \cdot w_i} \quad (4)$$

(4) 式中, l_i 为样带长度, w_i 为调查宽度, n_i 为遇见的蛇类实体数。

样带平均密度

$$\bar{D}_{i2} = \frac{1}{m_2} \sum_{i=1}^{m_2} D_{i2} \quad (5)$$

m_2 为样带数。

1.6 样方样带结合统计

样方调查精度高,但需要人力较多,工作量大,所能做的数量有限,调查总面积小。样带调查相对较为易行,调查范围大,但精度较低。两种方法同时结合使用,使其长短互补,又较切实可行。

1.6.1 生境密度由式 (6) 估计

$$D = \frac{D_{i1} + D_{i2}}{2} \quad (6)$$

在实验工作中一般 $m_1 < m_2$,因此 (6) 式实际上对样方调查作了一定的加权。

1.6.2 计算方差

$$SF = \frac{\sum_{i=1}^{m_1} (D_{i1} - D)^2 + \sum_{i=1}^{m_2} (D_{i2} - D)^2}{m_1 + m_2 - 1} \quad (7)$$

1.6.3 计算密度区间

$$D_0 = D \pm \Delta \quad (8)$$

其中 Δ 为绝对抽样误差

$$\Delta = \frac{t_{\alpha} \cdot SF}{m_1 + m_2 - 1} \quad (9)$$

t_{α} 为可信度 $1 - \alpha$,自由度为 $m - 1$ 的 t 分布值。我们在调查数据统计计算中,取可信度 $(1 - \alpha) = 95\%$ 。

1.6.4 求出调查精度

$$p = 1 - \frac{\Delta}{D} \quad (10)$$

其中 $\frac{\Delta}{D}$ 为相对抽样误差。

1.6.5 计算生境中的种群数量

$$N_i = D_0 \cdot S = D \cdot S \pm \Delta \cdot S \quad (11)$$

(11) 式中 S 为生境 i 的面积。

1.6.6 计算调查单位(县)中的种群数量

$$N = \sum N_i \quad (12)$$

调查所得的有关数据及上述计算,均可由电子计算机计算处理。

2 讨论

标志重捕法对封闭种群的数量统计常可取得较好的结果,特别是经过多次反复标志流放后,往往可达较高的统计精确度。但该方法工作量大,每次标志流放后要待对象种群活动恢复正常以后才能进行重捕,工作持续时间长。黄沐朋^[2]在辽宁蛇岛统计蛇岛蝮蛇的种群数量,在 0.63 km² 的小岛上仅进行一次标志重捕就用了 10 d 时间,以后重复一次又再耗时 9 d。在较大面积的范围内同时调查多个种类的资源量,标志重捕法显然难以胜任。

生境样方样带结合法虽然精确度相对较低些,但此方法的掌握和操作都较简便容易,而且可以在同一时间内同时调查许多种蛇类,工作量和工作时间都大大少于标志重捕法,因而此方法具有较强的可操作性和实用性,适用于较大范围内的蛇类资源调查。

生境样方样带结合法在主要原理上仍同于分层抽样法的样方法或样带法。但我们根据调查对象的具体情况对方法前提条件的限制原理作了相应的改进,并使样方法和样带法结合起来,在兼顾适用性的前提下提高了精确性。

抽样法的主要前提条件是动物种群的空间分布格局应是随机分布型,亦即分布格局在数学上应适合泊松分布^[6]。在野外,只有资源分布均匀一致时,种群的空间分布才可能是完全随机的。完全随机分布的动物是很少的,大多数野生动物个体经常差不多都是呈现聚集分布^[6]。而更适用于聚集分布格局的是负二项分布。由于上述的前提条件难以完全满足,是导致抽样法进行野生动物数量调查精度低的主要原因。形成动物聚集分布格局的原因则主要是生境的异质性,生境的异质性导致了资源分布的不均匀性,因为动物聚集在资源富集的地方。

生境样方样带结合法特别强调生境的选择和划分。将蛇类的生境按照植被类型和物理结构划分为若

干类型,或在类型之下再划分为若干亚型,可提高生境的同质性,降低异质性。在同质性较高的生境类型中间(而不是在边缘地带),蛇类种群平时分布较为稀疏,大体符合泊松分布格局。分别在不同生境类型或亚型中进行取样统计,是提高调查精度的简单有效方法。

由于原生林、次生林和人工林种植被类型其群落结构的复杂性和群落郁闭度及林间温湿度等有差异性,这些环境因素对蛇类种群的多样性指标和相对丰度会有一定的影响,在设林地样方时应考虑进去。蛇类在冬天常群聚冬眠,少数种类在交配期有群集活动习性,避开在冬天或在交配期进行统计,精确度应有可能进一步提高。

样方究竟要多大,才能使取样既省时省工,又具有充分的代表性,这一直是生态学研究领域中不易解决并且引人关注的课题。我们考虑到华南地区蛇类多样性很高,各种蛇的生态习性差异大,有相当多的种类活动性较强,地形条件也较复杂,为了保证样方有足够的代表性,因而采用了 200 m × 200 m 的大样方。从实践情况看来,调查这样一个大样方,耗费的人力、物力和时间还是较多。如果采用 100 m × 100 m 的样方,这方面的耗费可以大为缩减,同时用节省下来的人力和时间多做 1~2 个样方统计,效果可能会更好些。总的说来,对于蛇类资源的统计调查,样方到底多大较为适宜,地区差异情况如何,应进一步开展专门的研究。

本文所介绍的方法在野外实际调查统计中,没能统计到极少数生活在土壤中的小型蛇类,如盲蛇属的种类 (*Typhlops* sp.)。虽然这些小型蛇类的经济意义尚不明显,但这个遗漏也是一种遗憾和不足。有条件时,应对这些蛇的资源量进行专项调查。

参考文献

- 伍律. 蛇岛调查记. 动物学杂志, 1958, 2(2): 111~116.
- 黄沐朋. 蛇岛蝮蛇种群数量的估算. 两栖爬行动物学报, 1984, 3(4): 17~22.
- 宋鸣涛. 蛇类数量调查方法. 动物学杂志, 1991, 26(3): 30~31.
- Parker W S. Census methods for whipsnakes, in *Handbook of Census for Terrestrial Vertebrates*: 18~19, Davis E Eds., Florida: GRC Press, Inc., 1987.
- Godley J S., Census methods for aquatic snakes in water hyacinth communities, in *Handbook of Census methods for Terrestrial Vertebrates* 281~282, Davis E Eds., Florida: GRC Press, Inc., 1987.
- 伊藤嘉昭. 动物生态学研究法. 邬祥光、张志庆译. 北京: 科学出版社, 1986.
- 单国桢. 动物繁殖生态学. 北京: 科学出版社, 1983.

(责任编辑: 蒋汉明 邓大玉)