

群居性啮齿动物重捕取样布笼方式的比较^{*}

宛新荣 钟文勤

(农业虫鼠害综合治理研究国家重点实验室,中国科学院动物研究所 北京 100080)

摘要 采用两种布笼方法即传统的方格布笼法和同心圆布笼法对典型草原区布氏田鼠野外种群进行了重捕效果的比较。结果表明,方格布笼法重捕效果要大大低于同心圆布笼法。对此类群居性啮齿动物进行重捕取样的实验设计时,建议采用同心圆布笼法取代传统的方格布笼法。

关键词 群居性啮齿动物;标志重捕;布笼方式

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2000)06-34-04

^{*} 国家“九五”攻关(No. 96-016-01-06)及国家自然科学基金重点(No. 39730090)资助项目;

第一作者介绍:宛新荣,男,31岁,博士,助理研究员,研究方向:啮齿动物生态学;

收稿日期:2000-01-25,修回日期:2000-04-17

Comparing the Trap Patterns for Marking-Recapture Sampling Social Rodent

WAN Xin-Rong ZHONG Wen-Qin

(Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences Beijing 100080, China)

Abstract Two trap patterns, namely the Circle-grid and the Square-grid, were compared by live-trapping the field population of Brandt's vole in typical steppe in Inner Mongolian grassland. Results revealed that the traditional Square-grid pattern possessed much lower trappability than the Circle-grid one. It might be considered to apply Circle-grid instead of Square-grid in the marking-recapture census for social rodent.

Key words Social rodent; Marking-recapture; Trap pattern

标志重捕取样法是野生动物种群生态学调查的基本方法,已有许多学者将标志重捕技术运用于小哺乳动物研究^[1-9]。而对啮齿动物实施标志重捕操作时,需要按一定的方式设置活捕装置。传统的布笼(或陷阱设置)格局为方格布笼法(square-grid),一般为7 m×7 m或者10 m×10 m的排列方式,在每个布笼点(trap station)放置1~2个笼具。这种布笼方式适于散居性鼠类。一些学者指出,方格布笼法不适于营群居生活的啮齿动物^[10],但未就方格布笼法与其改进法的捕获效果进行专门比较。本文以群居性鼠类——布氏田鼠(*Microtus brandti*)为例,采用同心圆布笼(Circle-grid)的改进方法,并以具体实验比较上述两种布笼方法的实用效果。

1 材料与方法

本项工作是1996年在中国科学院内蒙古草原生态系统定位研究站(43°37'N, 116°41'E)进行的。从5月份开始对定位站西侧开放样地(面积约为0.7 hm²)的布氏田鼠进行标志重捕追踪。采用切趾法进行个体标识^[10],每个个体的编号是惟一的。捕获期间隔为15~20天,以花生米为捕鼠诱饵,采用铁丝笼进行活捕,重捕工作开始前不采用诱捕措施。到了8月中旬,样地内大部分个体已做标志。为比较两种布笼方法的捕获效果,依次采用同心圆布笼法以及方格布笼法对开放样地的布氏田鼠进

行重捕。同心圆布笼法的操作方法是:在布氏田鼠洞群中心周围设置2层铁丝笼,内层半径约为1.5 m(可依据洞群大小浮动),主要捕捉在洞群中心活动的个体;外层半径约为内层半径的2.5倍,主要捕捉在洞群外周活动的田鼠。放置时尽可能使各个方向上捕鼠笼分布大致均匀,同时兼顾鼠洞的分布,将捕鼠笼直接放到布氏田鼠洞口,笼口指向洞群中心。每个洞群放置活捕笼20只,内层8只,外层12只,整个样地放置140只活捕笼。为保证总捕获强度相等,作为比较对照,采用7 m×7 m方格布笼法,整个样地放置的活捕笼也为140只。

由于8月份布氏田鼠的活动节律表现为双峰型^[11,12],因此将每天分为2个捕获时间段:上午6:00~9:00时,采用同心圆布笼法,下午16:30~19:30时采用方格布笼法,次日对换。为了防止捕获鼠在取样过程中的意外死亡,每隔1小时检视一次,将捕获鼠按所属洞群置于防晒处暂养,取样时间段结束统一计数后按照各自捕获位点放回(本次实验未出现重捕损伤现象)。实施重捕取样的2天中均为晴好天气,因此这里不再考虑天气条件对重捕效果的影响。

2 结果与分析

根据同期在开放样地的标志重捕取样以及染色观测的结果表明,8月中旬开放样地的布氏田鼠种群数量为62只。本文以此为依据,根

据每个时间段的捕获只数,推算未捕获只数,结果见表1。

表1 两种布笼方式的捕获效果比较

取样时间	布笼方式	捕获只数	未捕获只数
8月12日 6:00~9:00	同心圆布笼法	48	14
	方格布笼法	13	49
8月13日 6:00~9:00	方格布笼法	15	47
	同心圆布笼法	45	17

从表1的结果可以看到,12日的捕获只次数为61(48+13),13日为60(15+45),两天间的捕获率差异无几(独立性检验, $P>0.05$),因此可以忽略布氏田鼠对活捕笼的“喜笼性”或者“厌笼性”的影响^[13]。2天中,同心圆布笼法累计捕获只次数为93(48+45),漏捕只次数为31(14+17),平均捕获率为75.0%;而方格布笼法累计捕获只次数为28(13+15),漏捕只次数为9(49+47),平均捕获率仅为22.6%。依据对两种方法捕获效果的统计分析,结果表明同心圆布笼法的捕获效果显著地优于传统的方格布笼法(独立性检验, $P<0.01$)。从本次实验结果来看,方格布笼法的捕获率还不到同心圆布笼法的1/3。

3 讨论

传统的方格布笼法适于散居性啮齿动物,因为,这类动物的活动出现位点分布相对来说是均匀的或者是随机的。然而,对群居性小哺乳动物来说,由于个体的活动分布位点表现出很高的集中程度,因此,方格布笼法的优越性就难以体现出来。从本质上说,同心圆布笼法实际上是重新分配活捕笼的位置,使局部地区(即布氏田鼠洞群区)保持很高的密度,由此提高了捕获效率。按照本文所描述的布笼格局来说,在1个洞群区接近50 m²的面积上设置20个活捕笼,这个密度已经达到40笼/百平方米,相形之下,在传统的方格法中,7 m×7 m布笼密度为每百平方米2只,而10 m×10 m布笼密度仅为每百平方米1只。同心圆布笼法的局部布笼密度为方格布笼法的20~40倍。方格布笼

法在非洞群区的布笼密度与洞群区的密度相等,而同心圆布笼法在非洞群区的布笼密度为零。

从表1的结果可以看到,同心圆布笼法能保证相当高的捕获率。若按照每个重捕时间段捕获率为75%来分析,将一天上、下午两个重捕时间段合并为一个取样期的话,那么,这个取样期的捕获率就能达到令人满意的效果:即 $1-(1-75\%)^2=93.75\%\approx 94\%$ 。对于标志重捕取样工作而言,保证较高的捕获率至关重要,这将大幅度提高许多种群生物学参数(如存活率、寿命、性比等)分析的可靠性,大大降低估计偏差。

在方格布笼法中,每个布笼点都有特定的编号和一个相对固定的坐标,容易通过跟踪标志个体的各次捕获点位置来确定其扩散距离以及其家族活动区域面积,而且,这种布笼方法多少还可以得到样地内其它啮齿动物的分布情况。由于同心圆布笼法局限在调查对象的洞群区,很少捕到其它啮齿动物,不利于分析种间关系,同时也很难根据同心圆布笼法测出洞群的巢区大小,除非专门设计针对性的实验(如两种方法并用的互补设计)。此外,由于同心圆布笼法在洞群区的高布笼密度,当样地面积大、洞群数目多的情形下,在一次重捕中同时需要的活捕笼数量将很高,这样很容易出现活捕笼数量不足的问题,对此问题的解决方案是将样地分为几个小区,再对各小区依次轮换重捕^[5,7]。致谢 野外工作得到王梦军同志的帮助,谨致谢忱。

参 考 文 献

- [1] Krebs, C. J., B. L. Keller, R. H. Tamarin. Microtus population biology: demographic changes in fluctuating populations of *M. ochrogaster* and *M. pennsylvanicus* in southern Indiana. *Ecology*, 1969, **50**: 587-607.
- [2] Beacham, T. D., C. J. Krebs. Pitfall versus live-trap enumeration of fluctuating populations of *Microtus townsendii*. *Journal of Mammalogy*, 1980, **61**: 486-499.
- [3] Krebs, C. J., R. Boonstra. Trappability estimates for

- mark-recapture data. *Canadian Journal of Zoology* ,1984 ,
62 :2 440~2 444.
- [4] 张知彬 ,朱靖 杨荷芳. 大仓鼠种群年龄组存活率的估算. *动物学报* ,1993 ,39(1) :56~63.
- [5] 武晓东. 布氏田鼠种群生态研究. *兽类学报* ,1990 ,10
(1) :54~59.
- [6] 张知彬 ,朱靖 杨荷芳. Jolly-Seber 法对大仓鼠和黑线仓鼠种群若干参数的估算. *生态学报* ,1993 ,13(2) :115~120.
- [7] 宛新荣 ,钟文勤 ,王梦军. 布氏田鼠的生态学及控制对策. 见 :张知彬 ,王祖望主编. 农业重要害鼠的生态学及控制对策. 北京 :海洋出版社 ,1998. 209~220. ”
- [8] Johhannesen ,E. ,R. A. Ims. Modelling survival rates : habitat fragmentation and destruction in root vole experimental populations. *Ecology* ,1996 ,77 :1 196~1 209.
- [9] 施大钊 ,海淑珍 ,吕东等. 布氏田鼠洞群内社群结构变动与序位的研究. *兽类学报* ,1999 ,19(1) :48~49.
- [10] 宛新荣 ,钟文勤. 一种简易的啮齿动物切趾编码系统. *动物学杂志* ,2000 ,35(4) :22~24.
- [11] 中国科学院动物研究所生态室一组. 布氏田鼠巢域的研究. *动物学报* ,1979 ,25(2) :169~175.
- [12] 内蒙古锡林郭勒盟卫生防疫站. 布氏田鼠的生态研究. *动物学报* ,1975 ,21(1) :30~39.
- [13] 伊藤嘉昭. 动物生态学研究法. 北京 :科学出版社. 1986. 139~204.