

# 啮齿动物数量的野外统计方法

安徽省卫生防疫所防疫科

开展啮齿动物数量及其变动的研究,对了解某些疾病流行规律和制定预防措施是有重要意义的。但由于啮齿动物非常活跃和隐蔽,并有季节和昼夜的变化,要统计到一定地区个体的数量是相当复杂的。因此,必须要有许多不同的统计方法。一般可以分为两类:相对统计单位面积或样地内动物个体数量的方法叫相对统计法,如铁日法、洞口统计法、标志流放法等;确定单位面积或样地内某种动物绝对数量的方法叫绝对统计法,如掘洞捕尽法、翻草堆法等。统计的结果,常以一定面积捕鼠多少或一定数量的捕鼠工具捕鼠多少表示其数量。以下根据我们的工作和有关文献,仅对一些小型啮齿类的野外统计方法作一介绍。

**1. 铁日法** 一个铁日是指一个鼠铁经过一昼夜的捕捉时间。在样地放100个铁子,经过一昼夜叫100铁日。通常以100铁日作为统计的单位,100铁日可能毫无捕获,也可能捕获30只以上,最多我们曾捕到50余只。放铁前的一、二天要选择好样地,最好是长方形或方形,摆放时一般把50个铁子按直线排成一行,100个铁子排成两行,行距大于50米,铁距为5—10米,至少放置两个昼夜,并在每天早晨检查一次,山区下午尚需检查一次。统计结果可用两种方法整理,一种是每100铁日的捕获数,另一种是1公顷(100米×100米)面积上的捕获数。

我们使用的是铁板鼠铁,较木板鼠铁和弓形鼠铁坚固灵活。在开阔地区,为了防止鼠铁丢失,常是傍晚布放,次晨收回;又因要在短时间内放完,布放时两人一组,每组100个铁子,排成一条直线,实际上这样布放已成为铁夜统计,在每种生境至少应放置500铁日(或铁夜)才有代表意义。在山区放铁时,最好每铁作一标志,如在鼠铁处的灌木上插一小块白纸或系一纱布条以便于寻找,有时需依山路呈曲线布放。收鼠时要携带镊子、棉花及白布袋,把鼠的口及肛门塞入棉花并擦去血污,每只鼠连同鼠铁放在一个白布袋中,袋口要扎紧,对被盗食的和打翻的鼠铁要及时更换。

使用铁日法应严格遵守以下几点:(1)铁距5米和行距50米,必须历次一致。在大面积开阔地区,若在下午放铁,铁距可改为10米,但在傍晚放铁则感到时间紧张,故一般情况下仍以铁距5米为宜,行距可放大到100米;(2)食饵要新鲜、一致、坚实。我们经常携带花生,以花生米作食饵,现剥现用,浙江报导使用新鲜

毛豆,效果较好。食饵要前后一致,不能中途更换,而且要能牢固地插在托食板上;(3)对能判断被鼠盗食(如销器装的过牢等)或打翻的空鼠铁应计入捕获数之内。遇有被盗食的残留食饵要仔细观察,昆虫吃饵呈蚕食状,鼠吃饵则留有门齿痕迹。打翻的鼠铁如系鼠类引起,常会留有痕迹,如在鼠铁上有断尾、断足、鼠毛或鼠铁附近有足印粪便等;(4)遇有大风暴雨等天气异常情况时,当天的捕获结果不能计算在统计数之内。风雨来的早会把鼠铁打翻,结果捕获率很低,雨前长时间闷热鼠类活动频繁,导致捕获率偏高,这些天的捕获数只能作为参考资料;(5)鼠铁使用前应严格检查是否灵活,在疫区收回的鼠铁必须要消毒,一般用来苏儿水浸泡半小时再用清水冲洗晒干即可,工作结束时应全部处理一次。

室内使用铁日法时,大约在一定面积(如十平方米)上放一鼠铁,而不能成行布铁。

铁日法的优点:(1)各种地形和不同季节以至室内室外均可广泛应用;(2)方法简单易行在基层单位推广使用;(3)短期内可以得到满意的结果,如种群在不同生境中的数量分布资料;(4)亦可作为系统研究啮齿类的生态及鼠体寄生虫之用。

铁日法的缺点:(1)有的鼠类不易上铁子,如东方田鼠;(2)外界食物丰富时捕获率常偏低。尽管如此,在各种数量统计方法中,铁日法仍是最好的一种,不但简便易行,节省人力和时间,而且也能比较正确地反映小型啮齿类的数量关系。

**2. 洞口统计法** 统计一定面积上或一定路线上鼠洞的数目,间接计算鼠类的相对密度。样地一般采用调查地段1—2%的面积,以1公顷或0.25公顷(50米×50米)作为统计的单位,路线式调查的宽度可以采用2—4米。

使用洞口统计法之前必须做到:(1)进行区系调查,识别各种鼠类洞口的形状和大小,并能分清居住洞(栖居洞和临时洞)和废弃洞;(2)通过挖掘鼠洞,了解每种鼠类洞穴的洞口数(一个洞穴或叫一个洞系可以有几个洞口)和每一洞穴中的鼠数。

通过对黑线姬鼠洞穴的初步调查悉知:(1)有鼠居住洞穴的洞口多有新鲜浮土、有拖来的草茎或棉花、有鼠的足迹或鼠粪、洞道壁光滑、无蛛丝、不发霉等,废弃洞穴的洞口常有苔草和蛛丝且无浮土、足迹和鼠

粪等；(2) 栖居洞系的洞口数为1—4个，但以2—3个居多，有前洞口和后洞口之分，洞口间的距离一般在1米左右；临时洞常仅有一个洞口，洞道短浅呈盲管状；(3) 以1964年1月—1965年3月在淮南地区挖掘158个洞穴为例，共捕鼠523只，每个洞穴中的鼠数由1—9只不等，平均为3.3只。

根据上述情况，从样地总面积和总洞口数便可求出单位面积即每公顷的洞口数，再根据一个洞穴平均有几个洞口和几只鼠就能算出该样地或单位面积的大致鼠数。

使用洞口统计法应注意以下几点：(1) 有的鼠类常随作物成熟和收割在不同的生境之间进行季节性迁移；(2) 耕田的田埂两侧鼠洞较多，可以和田中间的面积分别进行统计；(3) 不同耕田的隐蔽和食物条件不同，鼠洞的多少也有差异，如套种蚕豆的棉田中的鼠洞数量较菜田为多。

洞口统计法的优点是适于在开阔地区应用，能得出鼠类分布规律和数量变动的资料；缺点是事先需挖掘一定数量的洞穴，在林区不能应用，在作物成熟时也有困难，而且统计结果也常有误差。

**3. 标志流法** 在样地内用活笼捕鼠，然后把捕到的个体加以标志，再在原地释放，经过一定时间再行捕捉，以捕到标志鼠的百分数来推测该样地实有鼠类的数量。样地面积要大于1公顷，把编过号的鼠笼按棋盘格式布放，笼距为15—20米，每天检查2次，把被捕之鼠从笼门驱入布袋内进行标志。标志的方法最好是用切趾法，即把鼠类每个脚上的趾固定为一定的数值，以切去的趾表示编号。右后足趾表示个位数，左后足趾表示十位数，右前足趾表示百位数，左前足趾表示千位数，各趾的数字均从姆趾向外计算，如右后足趾切去姆、食、中、无名、小趾分别代表1、2、3、4、5号，切去相应的二个趾则可代表6—9号，但在一个足上不要同时切掉三个趾。切趾前后要在被切处消毒，最好把整个的趾齐跟剪掉，同时要记录鼠种、日期、笼号、性别和体重等。

使用标志流法，在第二次捕捉时必然有一部分是已经标志过的，而另一部分是未标志过的。利用第二次捕捉到的已标志和未标志的数目的比例，由第一次原标志的只数就可以推算出原来种群的数量。计算的方法如下：

$$X = \frac{M_1(N + M_2)}{M_2}$$

$M_1$  最初标志的只数  $X$  最初种群的数量

$M_2$  第二次再度捕获已标志的个体数目

$N$  第二次捕获到未曾标志的个体数目

标志流法的优点：(1) 在数量波动不大的季节，这种方法的精确度较高，有时可以达到96%以上；(2) 不仅可以统计种群数量及其季节变动，还可以研究活

动范围、生长繁殖以及自然疫源性疾病在鼠间的流行规律等；(3) 这种方法亦可用于家栖鼠类，也可以在地上撒满滑石粉，根据留下的第一次标记的足迹来判断该鼠的编号。

标志流法的缺点：(1) 对活动范围大而数量比较稀少的种类不适用；(2) 耗费人工太大，一般很难使用；(3) 捕鼠又放鼠不受群众欢迎。

**4. 掘洞捕鼠法** 在样地上挖掘洞穴，捕尽其中所有的鼠类，此法适于秋收后鼠洞暴露时应用。挖掘前先用步测法量出样地的面积，大致看一下鼠洞的分布状况，最好在样地周围再挖掘10—20厘米深的沟以防止鼠类逃窜；然后调查人员排成一横列，每人的间隔为5米，同时前进，寻找并挖掘鼠洞。如果是在水沟两侧，可取条带形，每侧宽度为5米，从调查地段的长度和宽度求出总面积(公顷数)。发现鼠洞后，要看清每一洞穴的洞口数，把后洞口堵住，用小树枝或竹棍伸入前洞口中，边伸边挖，防止被松土堵塞洞道无法判断方向，如果能带有经过训练的狗那就更好，洞中有鼠时狗边嗅边扒，焦躁不安，洞中无鼠时狗东张西望，随即走开。挖掘时每个洞穴都应挖到洞道的尽头为止，不可疏忽，力求全歼，挖出的每窝鼠应装入同一个布袋中，同时要记录以下几项：(1) 挖掘的时间和地点；(2) 有鼠洞和无鼠洞的数目(不能认为洞中无鼠便不作记录)；(3) 每个洞穴挖出鼠的只数；(4) 每个洞穴的洞口数；(5) 其他方面如洞中是否有存粮或乳鼠等。这些原始资料经过整理，便可得出每个洞穴的平均洞口数和每公顷应有的鼠数等有关数据。

掘洞捕鼠法的优点：(1) 可以得到种群的数量及性别和年龄组成等方面的精确资料；(2) 在不同生境作对比调查有助于对基础疫源地的探讨；(3) 为灭鼠工作提供科学依据，例如使用烟剂灭鼠时烟剂的剂量常和鼠的洞型、土质结构有密切的关系，等等。

掘洞捕鼠法的缺点：(1) 需要较多的人力；(2) 山区难以采用；(3) 在作物生长季节也不宜使用。

**5. 翻草堆法** 在秋冬季节搬动草堆(草垛)以统计立方体积中的鼠类。在搬动之前，大的草堆要测量体积，再根据捕到的鼠数算出每立方米体积中有多少只鼠。今以圆形草堆为例，其计算方法如下：

$$V = V_1 + V_2$$

$$V_1 = \frac{1}{3} S H_1$$

$$V_2 = \frac{1}{3} H_2 (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2})$$

$V$  圆形草堆体积  $V_1$  圆形草堆上部之圆锥体

$S$  圆锥体之圆面积  $H_1$  圆锥体之高度

$V_2$  圆形草堆下部之圆台  $H_2$  圆台之高度

$S_1$  圆台之下圆面积  $S_2$  圆台之上圆面积

还要扫清草堆周围的杂物，在 5 公尺以外找好堆草的地方，搬草时不要使草凌乱的掉到地上，致使鼠类逃跑时不易捕获。草堆上部一般无鼠可以成捆地抱走，下部有鼠要边找边搬，在接近地面 1 米左右时更要仔细，因为鼠类常在这里聚居。根据我们在沿淮地区的调查，入冬之后，大多数草堆中已发现有鼠栖息，草堆中鼠类数量的多寡和以下 4 个因素有关：(1) 草堆体积：大的草堆温湿度适宜，鼠的数量多，种类也多；一般褐家鼠发现于高度 1 米以上处，黑线姬鼠出现在高度 1 米以下处，黑线仓鼠往往出现在地面处；小型草

堆鼠少或无鼠；(2) 堆积时间：一般在 7 天以上即可有鼠类进入，堆积的时间长，鼠类的数量就多，而且发现过鼠窝和死鼠；(3) 干燥度：干燥的草堆中鼠类较多，内部易于潮湿的草堆鼠类多不进入；(4) 草料的性质：混有稻草、禾本科草、高粱杆等的杂草堆，柔软保暖，鼠类较多；豆秸中无鼠，麦秸易于潮湿且不保暖，故鼠类亦少。由此可见，体积大的草堆在秋冬季节适于鼠类栖居。使用翻草堆法进行数量统计，虽然化费的人力较多，但它也是一种有效的灭鼠方法，易于组织和发动群众参加，使数量调查和灭鼠运动密切结合起来。