

# 西双版纳热带雨林地栖小兽群落的初步研究\*

## A PRELIMINARY STUDY ON GROUND-DWELLING SMALL MAMMAL COMMUNITY IN TROPICAL RA IN FOREST OF XISHUANGBANNA

西双版纳热带森林地处热带东南亚北缘, 偏干性, 具有内陆性和过渡性特点, 其小兽群落生态学研究与热带东南亚的少得多。同时, 热带小兽群落就其群落结构、密度、生物量和丰富度等在同一地区随不同栖息地类型还有所变化 (Walker 等 1992 *J Trop Ecol*, 12: 215~ 236)。因此该地区热带森林小兽群落背景资料的调查研究仍有重要意义。热带雨林是热带森林的重要类型。西双版纳热带雨林可划分为热带季节性雨林和热带山地雨林。本文旨在研究这两种雨林内的地栖小兽群落并比较其相互间的差异, 为制订维持这些群落的管理计划提供参考。

### 1. 样地和工作方法

样地位于云南省西双版纳勐腊热带季节性雨林 (北纬21°29', 东经101°34', 海拔650~ 700 m) 和景洪热带山地雨林 (北纬22°23', 东经100°31', 海拔900 m)。两种雨林的面积、植被、土壤等背景资料已有较为详细的叙述 (徐永椿等, 1987. 西双版纳自然保护区考察报告集, 云南科学出版社)。

1984、1988和1992年各旱季期间在热带山地雨林与热带季节性雨林自然保护区核心部分分别设立14和18个样方, 采用样方夹日法进行调查 (吴德林等 1988 兽类学报, 8 (1): 25~ 32)。每个样方面积1 hm<sup>2</sup> (125 × 80 m<sup>2</sup>), 置夹100个, 每25个夹排成一直线, 间距5 m, 行距20 m, 连续置放3昼夜, 每天检查1次。以每百夹日捕获率作为相对数量指标。

使用香农-威纳 (Shannon-Wiener) 公式,  $H = - \sum P_i \ln P_i$ ,  $P_i$  为种  $i$  个体占个体总数之比例, 估算群落种多样性指数; 采用 Pielou 公式,  $J = H / \ln S$ ,  $S$  为种类数, 算出群落中种类的均匀性。

以直线回归技术 (Smith 等 1975 *BP*, 5: 25~ 53, Cambridge University Press, London) 和最大似然法 (Janion 等 1968 *Acta Theriologica*, 13: 285~ 294) 估算地栖小兽的密度。每一种的生物量为样方中该种密度与其平均体重之乘积。样方生物量为各种生物量之和。

### 2. 结果和讨论

(1) 群落组成、种丰富度与种相对丰盛度、种多样性及均匀性 在两种雨林中总共置放9 600夹日, 其中热带季节性雨林内5 400夹日, 热带山地雨林内4 200夹日, 捕获数依次为 335、171 和 164只, 捕获率分别为 3.49%、3.17% 和 3.90%。在热带季节性雨林内捕到9种, 其中啮齿类7种, 食虫类2种, 社鼠 (*Niviventer confucianus*) 和红刺鼠 (*Maxomys surifer*) 为优势种, 相对丰盛度分别是60.82% 和21.05%, 共为81.87%; 热带山地雨林中捕到10种, 包括啮齿类6种, 食虫类4种, 社鼠是唯一优势种, 相对丰盛度79.88%。两种雨林地栖小兽捕捉结果、群落组成、种丰富度、每种的相对丰盛度列入表1。

热带山地雨林是热带雨林在海拔高度与纬度达到极限的类型, 其群落成分、外貌、结构、以及生境等主要特征具有热带雨林性质, 只是不如热带季节性雨林那样突出 (徐永椿等, 1987)。反映在地栖小兽群落方面则是两种雨林中的小兽群落组成、数量以及种丰富度彼此间大致相似 (表1)。但是, 另一方面, 两种雨林环境间的某些差异同样也反映于小兽群落。例如, 王鼠 (*M. rajah*) 主要分布于纬度较低

\* 云南省自然科学基金资助; 邓向福同志参加野外工作, 特此致谢  
本文于1995年10月25日收到, 1997年5月12日收到修改稿

表 1 热带雨林地栖小兽群落组成、种丰富度以及种相对丰盛度

Table 1 The ground-dwelling small mammal community composition and species richness and relative abundance of species in tropical rain forest

栖息地 Habitat	热带季节性雨林 Tropical seasonal rain forest		热带山地雨林 Tropical mountainous rain forest	
夹日数 No. of trap-day	5400		4200	
捕获数 Captures	171		164	
捕获率 (%) Captured-rate	3.17		3.90	
	捕捉数和相对丰盛度 Cra (%)		捕捉数和相对丰盛度 Cra (%)	
社鼠 <i>N. iviventer confucianus</i>	104	60.82	131	79.88
刺毛鼠 <i>N. fulvescens</i>	16	9.32	2	1.22
红刺鼠 <i>M. axamys surifer</i>	36	21.05	2*	1.22
王鼠 <i>M. rajah</i>	2	1.17		
黑家鼠 <i>Rattus rattus</i>	5	2.92	9	5.48
白腹巨鼠 <i>Leopodomys edardsi</i>			4	2.24
青毛巨鼠 <i>Berymys bowersi</i>	1	0.59		
锡金小鼠 <i>Mus pahari</i>	3	1.75		
丛林鼠 <i>M. fanelulus</i>			6	3.66
毛猬 <i>Hylomys suillus</i>			6	3.66
长尾大麝 <i>Crocidura dracula</i>	2	1.17	2	1.22
灰麝 <i>C. attenuata</i>	2	1.17	1	0.61
南小麝 <i>C. horsfield</i>			1	0.61

Cra- The captures and the relative abundance of species

\* 1988年作者定为王鼠 To be identified as *Rattus rajah* by author in 1988

的马来半岛和巽他群岛，栖于雨林之中，因此在这里它仅少量出现于海拔稍低、气温偏高、土壤为砖红壤的热带季节性雨林，与东洋区比较，食虫类动物多分布于古北区，这里相应于海拔稍高的热带山地雨林中其种丰富度则稍较大。

热带季节性雨林中的小兽群落多样性和均匀性皆大于热带山地雨林中的，指数相应依次分别为 1.21, 0.55及0.89, 0.39。多样性指数取决于种的丰富度和各种数量的分配比例。表1揭示出，热带季节性雨林中种的多样性较大，显然是因为其各种的数量分布相对均匀所致，而这种情况在一定程度上又是因为该群落内除社鼠外红刺鼠也占优势的缘故，而热带山地雨林却仅社鼠为绝对、唯一优势种，其数量特大，造成各种数量分布间相对更不均匀。红刺鼠分布东南亚大陆及巽他群岛，喜栖各类低地森林，在这里它同样多出现于较低的热带季节性雨林之内并成为优势种之一。

(2) 密度和生物量 生物量估算对生态系统内能流研究具有重要意义，而若以物种个体平均生物量计则又离不开密度指标。调查表明，样方内每天捕获个体数逐日减少，每天捕捉数与以前捕捉总数 (X) 呈线性关系，即  $Y = a + bx$ ，从而可使用回归技术估算样方内小兽的密度，结果列为表2。该表显示，热带季节性雨林地栖小兽密度为11.33，热带山地雨林为14.36，经 *t* 测验，彼此间差异不显著 ( $P > 0.40$ )。应该指出，并非所有样方内的捕捉结果均满足回归技术的要求，表2内仅仅列出合宜样方的资料。

上述线性回归关系仅适合于样方内整个群落，并不适合于各个种类。每个种类的密度估计是该样方内群落密度乘上该种类的捕捉比例 (吴德林等, 1988)，基于密度与平均体重，表3列出各种的生物量和群落生物量。据表3，热带季节性雨林与山地雨林各7种地栖小兽生物量分别为 800.84 和 792.42，相互间无显著差别 ( $P > 0.05$ )。正如前述，两种雨林类型其主要栖息条件近似，小兽群落密度间或生物量间差别不显著，在一定程度上可能与此有关。Walker 等 (1992) 报道，泰国中部干性的热带森林小兽群落密度与生物量分别为3.9和471.5。

采用估算密度的回归技术即去除法时是否需要使用前饵的问题尚无肯定统一的结论,一些学者使用它以增加捕捉资料满足该技术要求的机率,增加捕捉机率及其稳定性,但也有些使用不成功的事例,甚至有学者认为使用前饵动物可能在样地边缘集中而导致密度估算过高(Smith等,1975)。既然使用前饵可能造成动物向样地移动,这就可能人为地使得样地上动物的迁入、迁出失去平衡,从而不符合使用回归技术要求的假设条件之一,即迁入、迁出没有发生,或者,如果发生但其作用相互抵销。因此,本研究中采用回归技术而没有使用前饵。

采用直线回归技术估算小兽密度,除了相关系数 $r$ 值要求达到0.05水平外,尚有4个假设条件,其中重要的一个是,在捕捉期内捕捉机率必须稳定。Janion等(1968)则提出以最大似然法(Maximum likelihood method)估算小兽密度为宜。在此,依照前述捕捉结果,表2也列出使用最大似然法估算的小兽密度。表2表明,无论对于热带季节性雨林或热带山地雨林的地栖小兽密度,使用直线回归技术和最大似然法估算的结果彼此间仅相差0.10。虽然直线回归技术有一定局限性(Wu等,1996 *J Trop Ecol*, 12: 215~236)。但是对于3天捕捉期,该技术是可行的,况且这一技术简单,使用方便。

热带小兽群落生物量非均匀分布现象早为一些学者所发现(吴德林等,1988)。西双版纳热带雨林地栖小兽群落同样存在着类似的现象。热带季节性雨林内社鼠和红刺鼠生物量占群落生物量的70.72%;热带山地雨林中社鼠相应占73.05%。此外,在这里,高生物量还与高密度同时出现。热带季节性雨林中社鼠和红刺鼠密度平均占群落密度的68.55%,热带山地雨林内社鼠密度相应占81.53%。

基于上述,不难发现,西双版纳热带雨林地栖小兽群落中社鼠和红刺鼠在现存量方面的显著优势无疑表明了它们在相应生态系统小型兽类功能作用研究中处于重要的位置。

**关键词** 地栖小兽; 群落; 热带雨林; 西双版纳

**Key words** Ground-dwelling small mammals; Community; Tropical rain forest; Xishuangbana

吴德林 奉 勇 (中国科学院昆明生态研究所, 昆明, 650223)

WU Delin FENG Yong (*Kunming Institute of Ecology, the Chinese Academy of Sciences*)

---

(上接第233页)

### 3 讨论

Ericsson (1970 *J Reprod Fert*, 22: 213~222; 1982 *Proc of 10th Vertebrate Pest Conferences*, 6~9)根据对大白鼠的研究,认为 $\alpha$ -氯代醇的不育机理在于它在附睾头处形成斑块,而阻断输精小管。由于输精小管堵塞,可能会导致睾丸和附睾极度膨大,然后再萎缩。我们的实验证明了这一推论。1%组大仓鼠在15天左右发现附睾极大,以后睾丸和附睾均显著萎缩或极萎缩。根据我们对大白鼠的实验,睾丸和附睾显著膨大的时间大约在3周左右。

睾丸和附睾膨大,是 $\alpha$ -氯代醇使老鼠开始不育的明显标志。在这种情况下,尽管附睾内有精子,雄鼠已丧失繁殖能力。因为精子输出已被阻断。以后睾丸和附睾均萎缩,精子随之消失。

过去研究认为 $\alpha$ -氯代醇的不育程度主要与剂量有关。由于我们采用了间隔取样观察的方法,不仅发现了 $\alpha$ -氯代醇的作用与时间有关,而且还能较为准确地确定各个不育阶段所处的时间,这样,在今后使用 $\alpha$ -氯代醇用于具体灭鼠实践中具参考价值。随着观察时间的延长, $\alpha$ -氯代醇对大仓鼠体重增长的抑制作用也被发现。

综上所述,我们认为 $\alpha$ -氯代醇用于防治农田大仓鼠是有一定潜力的,值得进一步探索和研究。

**关键词** 大仓鼠;  $\alpha$ -氯代醇; 不育控制

**Key words** *Cricetulus triton*;  $\alpha$ -chlorohydrin; Birth control

张知彬 王淑卿 郝守身 王福生 曹小平 (中国科学院动物研究所, 北京, 100080)

ZHANG Zhibin WANG Shuqing HAO Shoushen WANG Fusheng CAO Xiaoping

(*Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences*)