

四川美姑县大风顶国家级自然保护区小型兽类 生物多样性分析

齐敦武, 王晓琴, 苗苗, 张文广, 王艳妮, 胡锦涛*

(西华师范大学珍稀动植物研究所, 四川南充 637002)

摘要: 为评价美姑大风顶国家级自然保护区小型兽类多样性, 利用香农-威纳多样性指数和一种基于信息测度的 G-F 指数。经计算, 香农-威纳多样性指数表明: 农田-耕地为主的生境类型的小型兽类, 以四川短尾鼩、高山姬鼠、黄胸鼠和社鼠为主要的群落组成, 其物种多样性指数 (H) 和均匀性指数 (J) 分别是 1.1374 和 0.8599; 原始森林为主的生境类型的小型兽类, 以川西白腹鼠和食虫类为主, 其各多样性指数 $H = 0.3307$ 和 $J = 0.3465$; 高山草甸为主的生境类型的小型兽类, 以鼠兔类和姬鼠类为主, 其 $H = 0.3704$ 和 $J = 0.3881$ 。为了得到补充和对照, 参考了该区小型兽类已有的资料运用 G-F 指数评价其生物物种多样性, 首先计算科间多样性 (F) 和属间多样性 (G), 然后, 再利用 F 指数和 G 指数的比值进行标准化处理, 得出 G-F 指数值, 说明保护区小型兽类种属间的多样性。该区小型兽类 D-F 指数为 0.6977, 即小型兽类种属间多样性较高, 但和香农-威纳指数评定多样性有一定差异。保护区的建设还需进一步加强, 包括人为干扰在内的一切干扰尚需排除。

关键词: 生物多样性; 小型兽类; 美姑大风顶自然保护区

中图分类号: Q958; Q959.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083 (2004) 02-0108-05

Analysis about Biological Diversity on Small Mammal at Dafengding Nature Reserve in Meigu County, Sichuan

QI Dun-wu, WANG Xiao-qin, MIAO Miao, ZHANG Wen-guang, WANG Yan-ni, HU Jin-chu
(Institute of Rare Animals and Plants, China West Normal University, Nanchong, Sichuan Province 637002)

Abstract: For recommending small mammal diversity at Dafengding Nature Reserve, Meigu County, Sichuan, Shannon-Weiner diversity index and G-F index were used. The Shannon-Weiner formula calculates biological diversity of small mammal, the G-index reflects the diversity at the genus level, and the F-index has two components: the diversity within and the diversity among families. Thus the G-F index reflects the diversity at the genus and family level and with ranges between 0 and 1. The results show that there are three small mammal communities, and in each community, biological diversity is significantly different. Based on the biological census data, the G-F index of small mammal in Dafengding Nature Reserve is higher (0.6977). However, there were some differences between Shannon-Weiner formula and G-F index.

Key words: biological diversity; small mammal; Dafengding Nature Reserve, Meigu County, Sichuan

四川美姑大风顶国家级自然保护区处于联系大、小相岭和横断山脉的重要生物物种保护地带, 其主要保护对象为大熊猫、金丝猴等多种珍稀濒危野生动物及其生态系统, 区内有保存较完整的原始森林及高山草甸, 有丰富的自然资源, 保存了完好

的地带性、边缘性原生生物群落和较完整的生态系统。但迄今为止只有对该保护区大型兽类的零星的报道, 小型兽类生物多样性的分析尚无报道。小型兽类生物多样性对整个保护区生物多样性有非常重要的意义^[1], 对保护相岭山系和横断山系景观亦

收稿日期: 2003-10-13 作者简介: 齐敦武 (1978~), 男, 硕士研究生, 主要从事动物生态学方面的研究, E-mail: sdqdw2003@163.com * 通讯作者: E-mail: hujinchu@163.net.

致谢: 美姑大风顶自然保护区瓦侯保护站工作人员阿尔哈布、曲木金勇、色特尔达等对野外工作给予了大力支持, 周材权老师、李操老师、吴攀文同学对论文的数据处理给予了帮助, 在此一并感谢!

很重要，特立本课题进行分析研究。

1 保护区的自然概况

保护区于 1978 年建立，位于黄茅埂西麓及大风顶西北坡，四川省美姑县瓦侯乡境内，东临罗姑坡、罗姑列谐、觉罗豁、大风顶，山岭线与马边大风顶国家级自然保护区相连，南以览波加界、牙斯普山脊为界，西面以此补聂山脊与瓦侯乡龙窝村接壤，北面以瓦侯河为界。保护区总面积 21 864 hm²，其中核心区为 13 623 hm²，界于东经 103°5′~103°20′、北纬 28°36′~28°45′ 的四川盆地和川西横断山脉东南缘，位于东洋界西南区西南山地亚区。区内地势呈西南向东北倾斜，海拔 1240~3835 m，气候属四川盆地亚热带气候区的盆地边缘区的中亚热带季风湿润气候。

2 研究地点和方法

于 2003 年 8 月至 9 月对美姑大风顶保护区进行小型兽类调查研究，研究地点大致按 3 种生境类型（农田耕地及林地边缘、原始森林、高山草甸）进行布样，以铗和桶为基本研究方法，辅以网捕。在 3 种生境共布铗 2000 余次，布桶 100 余次，并结合过去资料进行分析^[2,3]。

3 结果

共捕得 150 只标本，结合已有的资料，该保护区有小型兽类 4 目 16 科 42 属 75 种^[4]（表 1）。其中，中国特有或四川特有的物种有 26 种，如峨眉鼯鼠、复齿鼯鼠等，属于 GYS 的有 8 种，如岩松鼠、飞鼠等，捕获的特有种有 5 种，待发表新种（四川省林业科学院 2002 年发现）的一种田鼠 *Microtus* sp. 共有标本 8 只（标本保存于西华师范大学珍稀动物研究所标本室）。

表 1 美姑大风顶自然保护区小型兽类名录

Table 1. The list of the small mammal at Dafengding Nature Reserve

动物名称	海拔带 (m)			特有种	数据来源	地理分布型
	低 (< 1500)	中 (1500~2800)	高 (>2800)			
中国鼯鼠 <i>Neotetracus sinensis</i>	✓				Ca	S
长吻鼯鼠 <i>Uropsilus gracilis</i>	✓	✓		R	Da	H
少齿鼯鼠 <i>Uropsilus soricipes</i>				R	Ca	H
峨眉鼯鼠 <i>Uropsilus andersoni</i>					Da	H
巨鼯 <i>Euroscaptor grandis</i>				R	Vi	H
长尾鼯 <i>Scaptonyx fuscicaudus</i>	✓			R	Ca	H
白尾鼯 <i>Parascaptor leucura</i>		✓			Ca	W
纹背鼯鼠 <i>Sorex cylindricauda</i>				R	Vi	H
小纹背鼯鼠 <i>Sorex bedfordiae</i>	✓	✓		R	Vi	H
藏鼯鼠 <i>Sorex minutissimus</i>				R	Da	P
褐腹长尾鼯 <i>Soriculus caudatus</i>					Da	H
小长尾鼯 <i>Soriculus macrurus</i>					Ca	H
川鼯 <i>Blarinella quadraticauda</i>				R	Da	H
煤色麝鼠 <i>Crocidura fuliginosa</i>					Da	W
灰麝鼠 <i>Crocidura attenuata</i>					Da	S
中麝鼠 <i>Crocidura vorax</i>					Da	S
微尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>	✓	✓	✓	R	Ca	S
喜马拉雅水麝鼠 <i>Chimarrogale himalayica</i>					Vi	S
蹼麝鼠 <i>Nectogale elegans</i>					Da	H
小蹄蝠 <i>Hipposideros pamona</i>					Da	W
大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>					Da	W
普氏蹄蝠 <i>Hipposideros pratti</i>					Da	W
鲁氏菊头蝠 <i>Rhinolophus rouxii</i>				R	Vi	W
马铁菊头蝠 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	✓				Ca	O
短翼菊头蝠 <i>Rhinolophus lepidus</i>					Da	W
角菊头蝠 <i>Rhinolophus cornutus</i>	✓				Ca	W
皮氏菊头蝠 <i>Rhinolophus pearsoni</i>	✓				Ca	W
哈氏彩蝠 <i>Kerivoula hardwickii</i>					Da	W
亚洲长翼蝠 <i>Miniopterus schreibersi</i>				R	Da	O
灰大耳蝠 <i>Plecotus auritus</i>					Da	H
大足鼠耳蝠 <i>Myotis ricketti</i>					Da	W
长尾鼠耳蝠 <i>Myotis frater</i>					Da	O
须鼠耳蝠 <i>Myotis mystacinus</i>	✓				Ca	U

(续表)

动物名称	海拔带 (m)			特有种	数据来源	地理分布型
	低 (< 1500)	中 (1500~2800)	高 (>2800)			
毛腿鼠耳蝠 <i>Myotis fimbriatus</i>				R	Da	W
水鼠耳蝠 <i>Myotis daubentoni</i>					Da	O
褐山蝠 <i>Nyctalus noctula</i>					Da	U
绒山蝠 <i>Nyctalus velutinus</i>				R	Da	S
东方蝙蝠 <i>Vespertilio superans</i>					Da	E
普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>					Da	O
喜马拉雅旱獭 <i>Marmota himalayana</i>					Vi	P
岩松鼠 <i>Sciurotamias davidianus</i>					Vi	O
红颊长吻松鼠 <i>Dremomys rufigenis</i>					Vi	W
飞鼠 <i>Pteromys volans</i>					Vi	U
复齿鼯鼠 <i>Trogopterus xanthipes</i>				R	Da	H
巢鼠 <i>Micromys minutus</i>					Da	U
黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>					Vi	U
高山姬鼠 <i>Apodemus chevrieri</i>	✓	✓		R	Ca	U
中华姬鼠 <i>Apodemus draco</i>	✓	✓	✓		Ca	S
大耳姬鼠 <i>Apodemus latronum</i>				R	Ca	H
大林姬鼠 <i>Apodemus peninsulae</i>		✓	✓		Ca	X
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	✓				Ca	U
黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>	✓				Ca	W
大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>					Da	W
川西白腹鼠 <i>Niviventer excelsior</i>	✓	✓		R	Ca	W
安氏白腹鼠 <i>Niviventer andersoni</i>				R	Da	H
针毛鼠 <i>Niviventer fulvescens</i>	✓				Ca	W
社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	✓				Ca	W
青毛鼠 <i>Berylmys bowersi</i>					Vi	W
小泡巨鼠 <i>Leopoldamys edwardsi</i>					Da	W
锡金小鼠 <i>Mus pahari</i>					Da	W
绒鼠 <i>Eothenomys inez</i>				R	Vi	B
大绒鼠 <i>Eothenomys eleusis</i>					Vi	H
松田鼠 <i>Pitymys irene</i>		✓			Ca	P
高原鼫鼠 <i>Myosplax baileyi</i>				R	Vi	P
普通竹鼠 <i>Rhizomys sinensis</i>					Da	W
四川林跳鼠 <i>Eozapus setchuanus</i>		✓	✓	R	Ca	P
蹶鼠 <i>Sicista concolor</i>		✓		R	Ca	U
豪猪 <i>Hystrix hodgsoni</i>					Vi	W
草兔 <i>Lepus capensis</i>					Vi	O
木里鼠兔 <i>Ochotona muliensis</i>				R	Vi	H
川西鼠兔 <i>Ochotona gloveri</i>				R	Vi	P
高原鼠兔 <i>Ochotona curzoniae</i>		✓	✓		Ca	P
藏鼠兔 <i>Ochotona thibitana</i>			✓	R	Ca	H
间颅鼠兔 <i>Ochotona cancus</i>			✓		Ca	P

注 1: S—南中国型, H—喜马拉雅—横段山区型, W—东洋型, X—东北—华北型, O—不易对类的类型, E—季风型, U—古北型, P—高地型, B—华北型; 注 2: R—中国或四川特有种; 注 3: Ca—捕获, Da—已有资料, Vi—访问所得; 注 4: ✓—捕获分布。

4 讨论

4.1 生境类型多样性和均匀性

我们在保护区将农田-耕地、原始森林、高山草甸等 3 种生境类型作为 3 个不同的生物群落, 并利用香农-威纳指数计算其群落的多样性和均匀性, 计算公式为^[5]:

$$H = \sum_{i=1}^S P_i \log(P_i) \quad H_{\max} = \log S \quad J = H/H_{\max}$$

H = 物种多样性 S = 物种数 j = 均匀性指数

H_{max} = 最大理论值 Pi = 第 i 种在群落内总个体的比例

美姑大风顶自然保护区个群落的多样性和均匀

性指数见表 2。

表 2 各群落多样性和均匀性指数
Table 2. The diversity and evenness index of each community at Dafengding Nature Reserve

	生境 1	生境 2	生境 3
H	1.1374	0.3307	0.3704
H _{max}	1.3307	0.9542	0.9542
J	0.8599	0.3465	0.3881

注 Notes: H—物种多样性 The diversity index, H_{max}—最大理论值 The maximum of the diversity index in principle, J—均匀性指数 The evenness index .

由表 1、2 可知, 生境 1 即农田-耕地生境类型, 分布于较低海拔 (1800 m) 以下的农田、耕

地、次生林等, 共有小型兽类 23 种: 啮齿类 12 种, 占 52.17%; 食虫类 7 种, 占 30.43%; 翼手类 4 种, 占 17.39%。从动物地理区划^[6]看: 属于东洋界 12 种, 其中属南中国型 3 种, 占 13.17%, 东洋型 3 种, 占 13.17%, 喜马拉雅-横断山型 6 种, 占 26.34%; 属于古北界的 6 种, 东北华北型 1 种, 占 4.36%, 古北型 3 种, 占 13.17%, 高地型 2 种, 占 8.72% (表 1)。在此生境类型中, 四川短尾鼯、高山姬鼠、黄胸鼠和社鼠等在数量上都占有绝对的优势成为优势种, 组成四川短尾鼯+高山姬鼠+黄胸鼠+社鼠群落, 其生境物种多样性 H 和均匀指数 J 分别是 1.1374 和 0.8599。

生境 2 即原始森林生境类型, 分布于中海拔 (1800~2900 m) 的原始森林, 有小型兽类共 8 种: 啮齿类 4 种, 食虫类 4 种, 各占 50.00%。从动物地理区划看: 东洋界 7 种, 其中南中国型 1 种, 占 12.25%, 东洋型 2 种, 占 25.00%, 喜马拉雅-横断山型 4 种, 占 50.00%; 属古北界仅古北型 1 种, 占 12.25% (表 1)。此生境类型中, 川西白腹鼠和食虫类等小型兽类在数量上都占有优势成为优势种, 组成川西白腹鼠+食虫类群落, 其 H 和 J 分别是 0.3307 和 0.3465。

生境 3 即高山草甸生境类型, 分布于较高海拔 (2900~3450 m) 的草甸, 有小型兽类共 8 种: 啮齿类 7 种, 占 87.50%; 食虫类仅 1 种, 占 12.50%。从动物地理区划看: 属东洋界 4 种, 其中属南中国型 2 种, 喜马拉雅-横断山型 2 种, 各占 25.00%; 属古北界 4 种, 古北型 1 种, 占 12.25%; 高地型 3 种, 占 37.50% (表 1)。此生境类型中, 藏鼠兔、间颅鼠兔、中华姬鼠及高山姬鼠等小型兽类在数量上居多成为优势种, 组成鼠兔类+姬鼠类群落, 其 H 和 J 分别是 0.3704 和 0.3881。

4.2 G-F 指数测定^[7,8]

(1)F 指数 D_F :

某一个科 k:

$$D_{FK} = - \sum_{i=1}^n P_i \ln P_i \quad (1)$$

其中: $P_i = S_{ki}/S_k$, $S_k =$ 名录中 k 科中的物种数, $S_{ki} =$ 名录中 k 科 i 属中的物种数, $n = k$ 科中的属数。

整个保护区的 F 指数:

$$D_F = \sum_{k=1}^m D_{FK} \quad (2)$$

其中: $m =$ 名录中小型兽类的科数。

(2)G 指数 D_G :

$$D_G = - \sum_{j=1}^p D_{Gj} = - \sum_{j=1}^p q_j \ln q_j \quad (3)$$

其中: $q_j = s_j/S$, $S =$ 名录中小型兽类的物种数, $s_j =$ 小型兽类中 j 属中的物种数, $p =$ 小型兽类中的属数。

(3)G-F 指数:

$$D_{G-F} = 1 - D_G/D_F \quad (4)$$

条件: 如果小型兽类中有的科都是单型科, 即 $D_F = 0$, 单科种对 F 指数 (D_F) 的贡献为零, 非单科种越多, D_G/D_F 越小, G-F 指数越高。

(4)测定结果: 整个保护区 F 指数值 10.126; G 指数值 3.0607; G-F 指数值 0.6977。

4.3 分析

利用香农-威纳指数得到, 生境 1 多样性 ($H = 1.1374$) 明显高于生境 2 ($H = 0.3307$) 和境 3 ($H = 0.3704$), 其均匀性指数 ($J = 0.8599$) 也明显高于生境 2 ($J = 0.3465$) 和生境 3 ($J = 0.3881$)。生境 1 的生境多样性高在于农田-耕地多呈块状分布, 人为影响较大, 次生林地较多, 生境起伏较大。而生境 2 多为原始森林, 原始森林的内部生物群落的结构较复杂, 但长期以来整个原始森林呈封闭大块状分布, 有较少生物的流动性和生物物种的边缘效应, 因此多样性较低。对于生境 2 均匀性也较低, 分析认为是由于海拔垂直性变化较大和整体带状分布。生境 3 同生境 2 一样也较低, 生境为高山草甸, 同时地势较平坦其人为的放牧影响较大, 所以生境的多样性明显较低, 其均匀度指数却有高于生境 2 的均匀度指数的现象。总的来说, 生境多样性和均匀性都随着生境内物种数增多而增加, 但随着生境内优势种所占比例增加, 两者却呈现下降趋势。

G-F 指数可以得知: 美姑大风顶自然保护区 F 指数和 G 指数有较大差异, 表明区内科间差异大于其属间差异, F 指数较高说明科的多样性较高, 但 G 指数较低其属间差异较低, 物种只能局限于较少的属, 甚至有不少的单型科。而经过标准化 G-F 指数呈现较高说明科、属间分布相对合理, 也正是 G 指数不高的原因。结合保护区的历史和现状, 认为由于自然条件质量不高及人为干扰较大, 产生了一些亟待解决的问题。

5 存在问题

保护区虽早在 1978 年建立, 但由于地理位置偏远、长期交通不便及当地民族传统生活方式和生

产力低下,对保护区建设和发展产生较大影响。目前尚有不少的问题,其中主要是人为的干扰,包括放牧、偷猎、采集、盗伐及野外用火,简列如下:

(1)放牧 放牧是当地彝胞传统的生产活动之一,畜牧业是他们经济收入的主要来源,占其全年收入的 30%~60%,但由于过度放牧和使用原始的放牧方式,致使区内牧地的载畜量有较大的下降,大片的草场有退化现象,草场面积明显减少,导致牲畜放养有向保护区内渗透,使植被受到不同程度的影响,野生动物的栖息环境受到破坏,呈现不同程度的单一化、破碎化,破坏了保持生物多样性的基本的条件。

(2)采集 保护区周边约 80%的农牧民每年 4~9 月在区内采集各种名贵药材、菌类,农牧民的过度采集和大规模的人为活动,使区内的野生动植物资源锐减。

(3)偷猎 当地彝族有狩猎的传统,加之对相关的野生动物保护法律重视不够,在区内出现部分农牧民偷猎野生动物的现象时有发生。

(4)采集薪材 当地以薪材为能源,因而对木材需求量极大。大量的采集,社区内的植被受到严重破坏,森林减少,村民正逐渐进入到区内的边缘,对保护区的建设和发展构成很大的威胁。

6 展望

我们通过对保护区小型兽类多样性的分析及研究,其小型兽类的群落或生境类型的多样性和均匀性指数都很高,物种检测指数也相对合理,随着保护区建设进一步提高,小型兽类的生物多样性保护是非常乐观的,但也有一定的困难存在,排除人为干扰是重中之重,发展社区经济和提高人民生活水平也是不可忽视。

7 参考文献

- [1] 王涓,王小明,胡锦鑫,等.唐家河自然保护区小型兽类群落结构[J].兽类学报,2003,23(1):39~44.
- [2] 王西之,胡锦鑫.四川兽类原色图鉴[M].中国林业出版社,1999.
- [3] 胡锦鑫.天府奇兽[M].四川科学技术出版社,1994.
- [4] 王应祥.中国哺乳动物物种和亚种分类名录与分布大全[M].2003.
- [5] 孙儒泳.动物生态学原理[M].北京大学出版社,1987.
- [6] 张荣祖.中国动物地理[M].北京:科学出版社,1999.
- [7] 蒋志刚,纪力强.鸟类物种多样性测度的 G-F 指数方法[J].生物多样性,1999,7(4):291~295.
- [8] 胡慧建,蒋志刚,王祖望.中国不同地理区域鸟兽物种丰富度的相关性[J].生物多样性,2001,9(2):95~101.