都江堰地区小型哺乳动物群落与 生境类型关系的初步研究

肖治术 王玉山 张知彬* 马 勇

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

摘要: 于 2000 年 10 月底至 11 月初, 对都江堰地区中亚热带常绿阔叶林带不同生境类型中小型哺乳动物群落的多样性变化进行了初步研究。共捕获小型哺乳动物 12 种, 其中啮齿目(Rodentia)鼠科(Muridae)10 种, 食虫目(Insectivora)鼯鼠科(Soricidae)2 种。总捕获率为 10.67%。在所调查的 7 个生境中, 以干扰较轻的次生林中小型哺乳动物物种多样性指数(1.8438)和均匀度(0.9475)最高, 灌丛、次生林 1、原生林和弃耕地均有较高的多样性指数; 农田受人类的干扰最严重, 物种单一, 优势度(0.5703)明显; 柳杉林中的多样性指数(1.3380)和均匀度(0.8313)均较低。但原生林的物种多样性指数(1.4305)略低于次生林(1.8475 和 1.4610)、灌丛(1.6398)和弃耕地(1.6566)。根据不同生境内群落相似性指数进行系统聚类, 7 个生境在相似性指数 0.0952 处全部聚合在一起。灌丛、原生林和次生林中主要分布有森林型小型哺乳动物, 聚为一类, 为森林群落型; 柳杉林和农田以大足鼠(*Rattus nitidus*)为优势种, 聚为一类, 为农田群落型; 弃耕地一方面由于群落多样性指数较高(1.6566), 另一方面其农田型小型哺乳动物仍占较高比例(46.67%), 所以在聚类图中另成一类, 为农林交错型。结果表明, 人类活动过度干扰的生境(如农田、柳杉林)多样性指数最低, 适度干扰的生境(如次生林、灌丛、弃耕地)多样性指数最高; 干扰较少的生境(如原生林)多样性指数略低。

关键词: 小型哺乳动物, 生境类型, 群落多样性, 适度干扰

中图分类号: Q958 文献标识码: A 文章编号: 1005-0094(2002)02-0163-07

Preliminary studies on the relationships between communities of small mammals and habitat types in Dujiangyan Region, Sichuan

XIAO Zhi-Shu, WANG Yu-Shan, ZHANG Zhi-Bin, MA Yong
State Key Laboratory of Integrated Management of Pest Insects and Rodents in Agriculture, Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080

Abstract: Variation in diversity of communities of small mammals in seven different habitats from the median subtropical evergreen broad-leaved forest belt in the Dujiangyan Region was studied from the end of October to the beginning of November 2000. Twelve species, comprising ten Muridae (Rodentia) and two Soricidae (Insectivora), were captured. The total rate of small mammals captured was 10.7%. Analyses of diversity of small mammals in different habitats show that species diversity index (1.84) and evenness index (0.95) are highest in secondary forest, where human disturbance has been moderate in recent years. Those in shrubland, secondary forest/primary forest and abandoned farmland are also high, while species are rare and the species dominance index is high (0.57) in farmland, where human disturbance is most serious. Species diversity index (1.34) and evenness index (0.83) are also lower in plantation of *Cryptomeria fortunei*. Species diversity index in primary forest (1.43) is slightly lower than that in secondary forests (1.85 and 1.46), shrubland (1.64) or abandoned farmland (1.66), which results from habitat degradation. Based on similarity indices, seven habitats can be clustered at the level of 0.095 with systematic clustering. Small mammals of forest type are mainly distributed in shrubland,

基金项目: 国家重点基础研究规划项目(G2000046802)和院知识创新工程重要方向项目(KSCX2-SW-105)和领域前沿课题。

收稿日期: 2001-05-21; 接受日期: 2001-12-26

作者简介: 肖治术, 男, 1972 年出生, 在读博士, 主要研究方向为动物生态学。

* 通讯作者 Author for correspondence. E-mail: Zhangzb@panda. ioz. ac. cn

secondary forests and primary forest , which are clustered into one group. Farmland and plantation of *C. fortunei* are dominated by *Rattus nitidus* and belong to the farmland type. Abandoned farmland is an ecotone of farmland and forest , because of its higher diversity index (1.66) and higher rate of small mammals of farmland type (46.7%). The results show that diversity is the lowest in habitats where disturbances are most serious (e. g. farmland and plantation of *C. fortunei*) and highest in moderately disturbed habitats (e. g. secondary forest , shrub and abandoned farmlands) and slightly lower in disturbed habitats (e. g. primary forest).

Key words : small mammals , habitat types , community diversity , moderate disturbance

动物依赖一定的生境为其提供食物、隐蔽条件等基本生存要素。随着人类对自然生态系统的干扰日益加剧,生境丧失、退化和片断化越来越受到生态学家的关注。生境变化加大了动物对生境的选择压力,并影响其种群数量和群落结构,甚至威胁到某些脆弱物种的生存。小型哺乳动物种类多、数量大、分布广,在生态系统的食物链或食物网以及养分循环中起着重要作用(张知彬,1994)。由于小型哺乳动物适应能力强,对环境变化敏感,其种群数量和群落结构的变化可以较好地反映生境变化的质量和人类的干扰程度(张知彬等,1997)。

四川都江堰地区的中亚热带山地常绿阔叶林带(海拔700~1500 m)由于人类活动的长期干扰,基本植被的原始面貌已不复存在,仅残存小片状分布(陈昌笃,2000a,b),而这种片断化的趋势可能还在进一步加剧,至今仍缺乏从小型哺乳动物群落的角度来考察这种生境变化所带来的生态后果。为此,我们对都江堰市般若寺实验林场内不同生境的小型哺乳动物群落进行了调查,以便了解都江堰地区山地生态系统的破坏程度,并为该地区的林业管理以及植被的恢复和重建提供基础资料。

1 研究地概况

都江堰地区位于四川盆地西缘山地,30°45'~31°22'N,107°25'~103°47'E,是从青藏高原向成都平原的过渡地带,位置特殊,是大尺度复合性的生态过渡带,各种地理要素在此交汇。气候属于中亚热带。年均温15.2℃左右,≥10℃的年积温4677.1℃。雨量丰沛,年降水量1200~1800 mm,云雾多,日照少(年日照时数只有800~1000 h),湿度大(年平均相对湿度80%以上)(陈昌笃,2000a,b)。

本研究是在都江堰市般若寺国营实验林场内完成的。该林场位于都江堰市蒲阳镇境内,属于横断山北段典型性的完整垂直带系列中的700~1500 m

基带,植被为中亚热带常绿阔叶林(陈昌笃,2000a,b)。由于人类活动干扰强烈,原始状况已不复存在。多数群系,尤其是较低海拔分布的群落类型,仅以残存的小片状分布,如林场内般若寺附近约9 hm²原生林就被较好地保存下来。耕地将森林分隔,使之呈典型的斑块状分布,是森林片断化较为严重的地带。根据植被类型和人类干扰活动的强烈程度,共设置了7块样地,各样地的分布见图1。所选择的7块样地的海拔高度都在800~1000 m之间,各小型哺乳动物组成的垂直分布没有明显差别。

样地1为原生林,面积约3 hm²,是植被保存较为完好的林分。乔木层分布有栲树(*Castanopsis fargesii*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、栓皮栎(*Quercus variabilis*)、枹树(*Q. serrata*)、青冈栎(*Cyclobalanopsis glauca*)、江南石栎(*Lithocarpus cleistocarpus*)、灯台树(*Cornus controversa*)、梓叶槭(*Acer catalpifolium*)、楠木(*Phoebe zhenman*)等;灌木层有油茶(*Camellia oleifera*)、老鼠矢(*Symplocos stellaris*)、海桐(*Pittosporum daphniphyllodes*)等;草本层仅有零星分布,以芒箕(*Dicranopteris pedata*)为主。

样地2(面积约0.5 hm²)和样地3(面积约0.5 hm²)均为次生林。当地百姓的农事活动,如伐木、拾柴和放牧等常对林分内的植被造成不同程度的干扰,因此,根据人类干扰活动的强烈程度将次生林分成干扰较重的样地2(次生林1)和干扰较轻的样地3(次生林2)两种林分。在次生林中,乔木层有栓皮栎、枹树、栲树和楠木等,灌木层以老鼠矢、冬青(*Ilex purpurea*)、铁仔(*Myrsine africana*)较多,草本层以芒箕为主。样地3的下层林分较样地2丰富,是因为近年来砍伐较少、植被得到恢复的缘故。

样地4为灌丛,面积约1.2 hm²。灌丛近年来受人类干扰较少,植被恢复很快,地面盖度较大,在80%以上,比较适合小型哺乳动物栖息和活动。灌丛内木本植物丰富,主要分布有枹树、栓皮栎、火棘

(*Pyracantha fortuneana*)、铁仔、黄檀(*Dalbergia hupeana*)、冬青、小果蔷薇(*Rosa cymosa*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)等,大多数灌木已结实。除木本植物以外,芒箕分布也广泛,在灌丛中占有绝对优势。

样地 5 为人工柳杉林,面积约 2.5 hm²,是 1996 年栽植的。在柳杉林内分布的灌木较少,主要有枹树、火棘、铁仔、黄檀、冬青和栓皮栎等,其植被种类与灌丛相似,但没有灌丛丰富,且多数结实较少。此外广泛分布有芒箕、茅草(*Calamagrostis* spp.)和其他草本植物。

样地 6 为弃耕地,面积约 1 hm²,仅种有少量的蔬菜、玉米(春夏)或小麦(冬春),但草本植物丰富,四面有森林环抱。

样地 7 为农田,面积约 0.8 hm²,包括旱耕地和水田。旱耕地在山坡,主要种植小麦和玉米等,在水田沟底种植水稻。

图 1 小型哺乳动物捕样地的分布图
Fig. 1 Illustration of sampling sites for trapping small mammals

1:原生林 Primary forest, 3 hm² 2:次生林 1 Secondary forest 1, 0.5 hm² 3:次生林 2 Secondary forest 2, 0.5 hm² 4:灌丛 Shrubland, 1.2 hm² 5:柳杉林 Plantation of *Cryptomeria fortunei*, 2.5 hm² 6:弃耕地 Abandoned farmland, 1 hm² 7:农田 Farmland, 0.8 hm²

2 研究方法

于 2000 年 10 月 29 日~11 月 10 日,以花生为诱饵,采用夹夜法捕捉小兽。根据所选取的 7 块样地,每一样地按 3 条样线布铗(小号木板夹),样线间距约 20~40 m,每条样线各置铗 25 个,各铗间隔 5 m,次日检查动物上铗情况,连捕 2 天。每样地各置 150 铗日,共计 1050 铗日。对所捕获的小型哺乳动物的体重、体长、尾长、后足长和耳长都进行了测量,并注意动物的繁殖情况。然后对各个生境内小

型哺乳动物的物种组成和数量进行了以下统计分析,以探讨小型哺乳动物的群落组成和数量与其栖息环境之间的相互关系及其演化趋势。

(1)多样性指数 H' :采用 Shannon-Wiener 多样性指数:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

(2)均匀度 J :采用 Pielou 均匀度公式:

$$J = H' / H'_{\max} \quad H'_{\max} = \ln S$$

(3)优势度 D :采用 Simpson 的优势度公式:

$$D = \sum_{i=1}^s (P_i)^2$$

以上公式中 $P_i = n_i / N$, n_i 为种 i 的个体数, N = 样本总个体数, S 为物种数。

(4)相似性指数 I :采用 Whittaker 的相似性指数公式:

$$I = 1 - 0.5 \left(\sum_{i=1}^s |a_i - b_i| \right)$$

式中 a_i 为物种 i 的个体数在 a 群落中的比例(%), b_i 为物种 i 的个体数在 b 群落中的比例(%)。

(5)聚类分析:以相似性指数 I 作为聚类统计量,用系统聚类法中组平均法对不同生境进行聚类。

3 结果与讨论

3.1 小型哺乳动物的物种组成

共捕获小型哺乳动物 12 种,112 只,总捕获率为 10.67%。其中啮齿目(Rodentia)鼠科(Muridae) 10 种,食虫目(Insectivora)鼯鼠科(Soricidae) 2 种。从捕获的 112 只小型哺乳动物来看,在不同生境内的捕获率以原生林最高,达 14.00%,次生林次之,农田最低,仅为 7.33%(表 1)。不同生境内小型哺乳动物的种类、数量和捕获率见表 1。根据孟智斌和张知彬(1999)对小型啮齿动物的划分,将所捕获的小型哺乳动物划分为 2 种生态型,即森林型和农田型。所捕获的小型哺乳动物的生态型、数量和比例见表 1。

3.2 小型哺乳动物群落的多样性指数

根据不同生境内所捕获的小型哺乳动物的种类和个体数量,分别计算了群落的多样性指数、均匀度指数和优势度指数等,结果见表 2。

由表 2 可知,次生林 2 的多样性指数(1.8438)和均匀度指数(0.9475)均最大,其次为弃耕地(分别为 1.6566 和 0.9246)和灌丛(分别为 1.6398 和

表 1 不同生境下小型哺乳动物的捕获数量和捕获率
Table 1 Number of captured individuals and trapping success of small mammals in different habitats

种类 Species	原生林 Primary forest		次生林 1 Secondary forest 1		次生林 2 Secondary forest 2		灌丛 Shrubland		弃耕地 Abandoned farmland		柳杉林 Plantation of <i>Cryptomeria fortunei</i>		农田 Farmland	
	捕获率 (%)		捕获率 (%)		捕获率 (%)		捕获率 (%)		捕获率 (%)		捕获率 (%)		捕获率 (%)	
	No.	Trapping success	No.	Trapping success	No.	Trapping success	No.	Trapping success	No.	Trapping success	No.	Trapping success	No.	Trapping success
森林型小型哺乳动物 Small mammals of forest type														
社鼠 <i>Niviventer confucianus</i>	9	42.86	6	33.33	2	11.76	5	33.33	1	6.67				
针毛鼠 <i>N. fulvescens</i>	3	14.28	4	22.22	3	17.65	3	20			4	26.67		
青毛鼠 <i>Berylmys bowersi</i>	5	23.81			4	23.53			4	26.66	1	6.67		
小泡巨鼠 <i>Leopoldamys edwardsi</i>	2	9.52	2	11.11	3	17.65	2	13.33	3	20	1	6.67		
大耳姬鼠 <i>Apodemus latronum</i>					1	5.88	1	6.67			2	13.33		
高山姬鼠 <i>A. chevrieri</i>			1	5.56										
中华姬鼠 <i>A. draco</i>					1	5.88								
合计 Total	19	90.48	13	72.12	14	82.35	11	73.33	8	53.33	8	53.34	0	0
农田型小型哺乳动物 Small mammals of farmland type														
大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>	2	9.52	5	27.78	3	17.65	3	20	4	26.67	7	46.66	8	72.72
褐家鼠 <i>R. norvegicus</i>													2	18.18
巢鼠 <i>Micromys minutus</i>									2	13.33				
中麝鼯 <i>Crociodura russula</i>							1	6.67	1	6.67				
四川短尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>													1	9.1
合计 Total	2	9.52	5	27.78	3	17.65	4	26.67	7	46.67	7	46.66	11	100.00
捕获率(%) Trapping success	14.00%		12.00%		11.33%		9.33%		10.00%		10.00%		7.33%	

表 2 不同生境下小型哺乳动物的群落多样性特征
Table 2 Characters of community diversity of small mammals in different habitats

生境 Habitat	物种数 No. of species	物种多样性指数 Species diversity index (H')	均匀度 Evenness (J)	优势度 Dominance (D)
原生林 Primary forest	5	1.4305	0.8888	0.2698
次生林 1 Secondary forest 1	6	1.4610	0.8154	0.2531
次生林 2 Secondary forest 2	7	1.8438	0.9475	0.1695
灌丛 Shrubland	6	1.6398	0.9152	0.2177
弃耕地 Abandoned farmland	6	1.6566	0.9246	0.2088
柳杉林 Plantation of <i>Cryptomeria fortunei</i>	5	1.3380	0.8313	0.3155
农田 Farmland	3	0.7597	0.6915	0.5703

0.9152),农田最低(分别为 0.7597 和 0.6915),但其优势度指数最高(0.5703)。结果表明,人类活动过度干扰的生境(如农田、柳杉林)多样性指数最低,适度干扰的生境(如次生林、灌丛、弃耕地)多样性指数最高;干扰较少的生境(如原生林)多样性指数略低。此结果与张知彬等(1997)的结论相符。

3.3 小型哺乳动物的群落相似性与聚类分析

不同生境下小型哺乳动物的群落相似性指数见表 3。并根据表 3 的数据,对 7 个生境的小型哺乳动物群落进行了系统聚类分析,得到聚类图(见图 2)。由表 3 可见,次生林 1 和灌丛的相似性指数最高,为 0.8444,在聚类图上首先相聚;次生林 2 和原生林的相似性指数为 0.6862,聚在一起,并与次生林 1 + 灌丛在 0.6111 聚为一类;尽管弃耕地与次生

林 2 也有较高的相似性指数 ,为 0.6844 ,但弃耕地与原生林、次生林 1 和灌丛的相似性指数偏低 ,因此在聚类图上没有和次生林 2 聚在一起 ,但在 0.4445 上处与(次生林 1 + 灌丛)+(次生林 2 + 原生林)合并 ;柳杉林在相似性指数 0.4666 处与农田聚为一类 ,然后在 0.0952 处与上面的 5 个生境合并。至此 ,7 个不同的生境全部聚合在一起。从图 2 可以看出 ,灌丛、原生林和次生林中由于主要分布有森林型小型哺乳动物 ,聚为一类 ,柳杉林和农田以大足鼠为优势种 ,聚为一类 ;弃耕地一方面由于群落多样性指数较高 (1.6566) ,另一方面其农田型小型哺乳动物仍占较高比例 (46.67%)(表 1) ,所以在聚类图中另成一类。因此 ,可将 7 个生境的小型哺乳动物群落大致划分成 3 种群落型 ,即森林群落型(包括原生林、次生林和灌丛)、农田群落型(包括农田和柳杉林)和农林交错型(如弃耕地)。

3.4 小型哺乳动物群落与生境类型之间的演化关系

小型哺乳动物依赖生境为其提供食物和隐蔽条件等生存的基本要素 ,所以它们的物种组成和种群数量与所处的生境之间存在密切联系(夏武平 ,李清涛 ,1957 ;夏武平 ,钟文勤 ,1966 ;张洁 ,1984 ;张洁等 ,1990 ;舒凤梅等 ,1987 ;杨春文等 ,1993 ;张大铭等 ,1998 ;孟智斌 ,张知彬 ,1997 ,1999 ;Rosenzweig & Winakur , 1969 ; Brown , 1973 ; Huntly & Inouye , 1987 ;Dichman , 1988)。同一地区不同生境内小型哺乳动物的物种组成和数量差异也反映了它们对不同生境内微环境的选择。Simonetti (1989)认为生境中微环境的质量 ,如食物、捕食和微生境的结构等 ,是影响小型哺乳动物对微环境选择的直接因素 ,但是人类干扰是最终的因素。都江堰地区的中亚热带常绿阔叶林带为农林交错区 ,受人类活动的长期

表 3 不同生境下小型哺乳动物群落相似性比较
Table 3 Comparison of similarity indexes (I) of small mammals in different habitats

生境 Habitat	原生林 Primary forest	次生林 1 Secondary forest 1	次生林 2 Secondary forest 2	灌丛 Shrubland	弃耕地 Abandoned farmland	柳杉林 Plantation of <i>Cryptomeria fortunei</i>	农田 Farmland
原生林 Primary forest	—						
次生林 1 Secondary forest 1	0.6666	—					
次生林 2 Secondary forest 2	0.6862	0.6111	—				
灌丛 Shrubland	0.6666	0.8444	0.6627	—			
弃耕地 Abandoned farmland	0.4476	0.4445	0.6844	0.4667	—		
柳杉林 Plantation of <i>Cryptomeria fortunei</i>	0.4047	0.5667	0.5452	0.5334	0.4001	—	
农田 Farmland	0.0952	0.3334	0.1765	0.2000	0.2667	0.4666	—

图 2 不同生境下小型哺乳动物群落的 Whittaker 相似性指数聚类图
Fig.2 The cluster dendrogram of Whittaker's similarity index of communities of small mammals in different habitats

干扰,耕地对森林造成分隔,片断化明显,砍伐和垦荒使生境退化、减少,造成了野生动物群落的多样性变化。

由表 1 可知,不同生境内小型哺乳动物在种类组成和数量上均存在一定的差异。原生林、次生林和灌丛主要分布有社鼠、针毛鼠、青毛鼠和小泡巨鼠等森林型鼠类,在农田中未见这些鼠种有分布;3 种姬鼠也主要为森林型鼠类,但数量较少。大足鼠分布广泛,在各生境中均有分布,但其数量在农田(72.72%)和柳杉林(46.66%)中均较多,为农田型鼠类,而在原生林、灌丛和次生林中数量较少。另外,褐家鼠和四川短尾鼯仅发生在农田,巢鼠仅发生在弃耕地,在灌丛也有分布(据观察),中麝鼯在弃耕地和灌丛被捕获。

在所选择的 7 种生境中,农田受人类的干扰最严重,在 10 月底至 11 月上旬,水稻已经收割,旱耕地农事活动频繁,当地百姓为了种植小麦,将田间的杂草清除,所以相对而言农田是食物和隐蔽条件最差的地方,小型哺乳动物的多样性指数(0.7597)最低,物种单一化加剧,优势度(0.5703)明显,以大足鼠为优势种,并有少量褐家鼠在其内活动。人工柳杉林尽管栖息条件优于农田,但食物相对缺乏,以草本植物为主,有较多的大足鼠入侵,与农田有较大的相似性(相似性指数为 0.4666),在聚类图上也体现了这一特点。随着人类干扰的减弱,弃耕地的多样性(1.6566)和均匀度(0.9246)均较高,可能的原因是在人类干扰减弱的情况下,弃耕地内杂草丛生,隐蔽条件得到改善,而且比较稳定,加上四面环山,边缘效应明显,森林型鼠类和农田型鼠类在此处出没,食物资源也不匮乏。在所选择的 2 种类型的次生林中,物种多样性、均匀度和优势度都表现了一定差异,这也说明人类活动干扰对生境的破坏使动物群落发生了一些变化。灌丛由于近年来干扰减少,总的隐蔽条件和食物的丰度得到了恢复,多样性和均匀度也较高。在原生林,尽管植被保存较为完好,但小型哺乳动物的物种组成等多样性特征均未达到最高,其中的原因仍然与人类的干扰密切相关。在研究样地,仅般若寺附近保存了极小的一片原生林,事实上,小片状的原生林也日益受到人类的破坏。经常见到当地百姓在林中砍柴、采挖等;另一方面,近年来游客增多,对树木的攀折和践踏也加剧。这些活动严重地破坏了原生林下层植被的生长,加上森

林老化,自然更新难以持续,小型哺乳动物的栖息环境恶化,在这种情况下,物种的多样性不会很高。适度人类干扰下多样性增高的原因是边缘效应,农田型和家栖型的种类渗入到这类生境(张知彬等,1997;张知彬,孟智斌,1999)。

综合以上的分析结果,不同生境类型内小型哺乳动物群落的物种组成、多样性指数、均匀度和优势度均存在一定的差异,而这种差异可能是人类活动的长期干扰造成的。近年来当地百姓对次生林、灌丛和弃耕地的干扰减弱,微环境得到改善,使这些生境内的小型哺乳动物的物种多样性有回升的趋势。可见近年来陆续采取的一些护林措施,如禁止砍伐、植树造林和退耕还林等,已收到一定成效,但是一些本来植被丰富、动物种类多样的小片状原生林却遭到了较为严重的干扰和破坏,需引起有关部门的注意和重视。

致谢 在野外调查中得到了中国科学院华西亚高山植物园和都江堰市林业局的大力支持,在此一并致谢。

参考文献

陈昌笃, 2000a. 都江堰地区—横断山北段生物多样性交汇、分化和存留的枢纽地段. 生态学报, 20(1): 28~34
陈昌笃(主编), 2000b. 都江堰地区生物多样性研究与保护. 成都: 四川科学技术出版社, 1~153
孟智斌, 张知彬, 1997. 北京山区的鸟兽及其生境和啮齿类动物群落的特征. 见: 陈灵芝(主编), 暖温带森林生态系统结构与功能的研究. 北京: 科学出版社, 76~87
孟智斌, 张知彬, 1999. 东灵山啮齿动物多样性及其在森林更新中的作用. 见: 马克平(主编), 中国重点地区与类型生态系统多样性. 杭州: 浙江科学技术出版社, 103~108
舒凤梅, 杨可兴, 李春阳, 高庸, 佟勤, 1987. 森林破坏后不同次生林下的鼠类. 兽类学报, 7(3): 236~237
夏武平, 李清涛, 1957. 东北老采伐迹地的类型及鼠类区系的初步研究. 动物学报, 9(4): 283~290
夏武平, 钟文勤, 1966. 内蒙古查干敖包荒漠草原撩荒地内鼠类和植物群落的演替趋势及相互作用. 动物学报, 18(20): 199~208
杨春文, 陈荣海, 董志刚, 赵日良, 1993. 黄泥河林区鼠类群落演替的研究. 兽类学报, 113(3): 205~210
张大铭, 艾尼瓦尔, 姜涛, 蹇友里, 1998. 准噶尔盆地啮齿动物群落多样性与物种变化的分析. 生物多样性, 6(2): 92~98
张洁, 1984. 北京地区鼠类群落结构的研究. 兽类学报, 4(4): 265~271

张洁, 慷景贵, 赵欣如, 宋杰, 1990. 京津地区的动物区系及变化. 见: 中国科学院植物所和动物所(编), 京津地区生物生态学研究. 北京: 海洋出版社, 91 ~ 130

张知彬, 1994. 小型哺乳动物在生态系统中的作用. 见: 钱迎倩, 马克平(主编), 生物多样性研究的原理与方法. 北京: 中国科学技术出版社, 210 ~ 216

张知彬, 朱兆泉, 杨敬元, 王福生, 胡振林, 孙忻, 1997. 神农架动物区系及资源概况. 见: 陈晓峰(主编), 生态环境与持续发展研究. 北京: 中国科学技术出版社, 9 ~ 14

张知彬, 孟智斌, 1999. 人类活动对暖温带落叶阔叶林区兽类多样性的影响. 见: 陈灵芝, 王祖望(主编). 人类活动对生态系统多样性的影响. 杭州: 浙江科学技术出版社, 131 ~ 138

Brown J H, 1973. Species diversity of seed-eating desert rodents in sand dune habitats. *Ecology*, **54**: 775 ~ 787

Dickman C R, 1988. Body size, prey size and community structure in sectivorous mammals. *Ecology*, **69**: 569 ~ 580

Huntly N and R S Inouye, 1987. Small mammal populations of old-field chronosequence: successional patterns and associations with vegetation. *Journal of Mammalogy*, **68**: 739 ~ 745

Rosenzweig M L and J Winakur, 1969. Population ecology of desert rodent community habitats and environmental complexity. *Ecology*, **50**: 558 ~ 572

Simonetti J A, 1989. Microhabitat use by small mammals in central Chile. *Oikos*, **56**: 309 ~ 318

(责任编辑：闫文杰)

《生物多样性》期刊第二届编委会第 3 次会议纪要

《生物多样性》期刊第二届编委会第 3 次会议于 2002 年 4 月 5 日在北京中关村中国科学院动物研究所召开。有 13 位在京编委出席了会议：主编韩兴国、常务副主编汪小全、副主编(以下按姓氏拼音为序)蒋志刚、庄文颖、编委陈昌笃、李义明、李振宇、冯祚建、马克平、徐延恭、张大勇、周红章、张学勇、编辑时意专、孙大川、闫文杰。会议由汪小全副主编主持。首先由编辑部汇报了近几年的工作情况、目前存在的问题以及未来的设想。编委们展开了热烈的讨论，达成了以下共识：

1. 鉴于《生物多样性》在国内的地位和影响力进一步提高，来稿量有了较大幅度的增加，为加快出版周期，适应科技期刊发展的国际潮流，本刊从 2003 年起改为双月刊。
2. 今后将采取以下措施进一步扩大来稿量并且逐步建立相对稳定的作者群体：

(1) 今年是《生物多样性公约》签署 10 周年，编委将就一些专题如《生物多样性公约》、“CITES”公约等组织稿件。

(2) 在保持本刊主要方向的同时，要拓宽一些边缘及交叉领域，以办出自己的特色，拥有自己特有的内容。如：生物多样性与保护相结合的研究、生物多样性与社会和经济的关系、国际野生动植物贸易管理、自然保护区管理以及植物、动物、微生物之间的关系、生物多样性价值评估等。

(3) 选择当前的学术热点组织系列稿件，办一些有特色的主题专栏，如本刊去年第 4 期和今年第 1 期开辟的外来入侵物种专栏等，以扩大刊物的影响。
3. 进一步采取措施使稿件的评审更具客观性及权威性。
4. 采取措施进一步扩大期刊在国际国内的影响。

(1) 加强期刊网络版的建设，建立期刊的主页，在实现全文上网的同时，加强编读互动和交流。

(2) 进一步丰富中英文摘要的内容，加长英文摘要的长度并使之包含更具体的信息，以适应国内外读者网上浏览的需要。

(3) 争取被更多的权威检索机构收录，扩大期刊影响。

(4) 邀请有影响力的国际学者加盟编委会。
5. 会上还就今后如何办好期刊提出了一些建议性意见。与会编委一致认为，评价一个期刊的质量，主要是依据刊登稿件的学术和编辑质量。关键是要刊登高质量、有价值的稿件，要对读者负责。因此编辑部的工作重心应始终放在提高稿件的质量上。