

新疆甘家湖自然保护区啮齿动物群落 结构与时间动态分析*

周旭东 张永军 黄健 张大铭**

(新疆大学生命科学与技术学院 乌鲁木齐 830046)

摘要: 2002年4月~2003年10月对精河甘家湖荒漠梭梭林国家级自然保护区的啮齿动物进行了调查,采用铗捕法,设置30个样地,共布铗30 hm²,捕获啮齿动物579只,分属3科5属6种。用种类(*S*)、相对密度、多样性指数(*H'*)、均匀性指数(*E*)、优势度(*D*)5个指标对年间、季节间的鼠类群落结构进行了对比分析。结果表明,2002~2003年鼠总密度上升,子午沙鼠的优势更加突出;群落由传统的以大沙鼠为优势种变为以子午沙鼠为优势种,群落结构也由大沙鼠-子午沙鼠-三趾跳鼠向子午沙鼠-大沙鼠-三趾跳鼠演替;2002~2003年群落多样性、均匀性降低,优势度增加;从春至秋鼠总密度呈上升趋势,多样性增加;均匀性以夏季最高,优势度则春季最高。

关键词: 啮齿动物;群落结构;时间动态;甘家湖自然保护区

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2004)06-58-04

Analysis for Community Structure and Change of the Rodents at Ganjiahu Natural Reserve in Xinjiang

ZHOU Xu-Dong ZHANG Yong-Jun HUANG Jian ZHANG Da-Ming

(The Academy of Life Science and Technology in Xinjiang University, Urumqi 830046, China)

Abstract: The rodent community was investigated in Ganjiahu National Natural Reserve from April 2002 to October 2003. A total of 579 individuals which belonged to 3 family 5 genus 6 species were captured in 30 plots of 1 hm² each. The difference of rodent community structure between years and seasons were compared, and rodent density, Shannon-Wiener index (*H'*), evenness (*E*), dominance (*D*) were also analyzed. The results show that the density of all rodents increases obviously from 2002 to 2003. The increase of *Meriones meridianus* was even more obviously and made it replace *Rhombomys opimus* as the first dominant species in the community. The community structure with *R. opimus*-*M. meridianus*-*D. sagitta* as major ones succeeds to *M. meridianus*-*R. opimus*-*Dipus sagitta* as the major ones. Diversity, evenness of community decreases, the dominance increases from 2002 to 2003, the total density of all rodent increases continuously, diversity increases from spring to autumn, evenness is the highest in summer, and highest dominance is found in spring.

Key words: Rodent; Community structure; Time dynamics; Ganjiahu National Natural Reserve

* 国家自然科学基金(No. 30260025), 国家森林鼠害治理工程项目“大沙鼠数量预测模型与监测办法研究”;

** 通讯作者;

第一作者简介 周旭东,男,30岁,硕士研究生;研究方向:动物生态学;E-mail: zxd7476@163.com。

收稿日期:2004-03-25,修回日期:2004-09-08

群落的时间格局是群落动态研究的一个重要方面。研究鼠类群落的时间动态格局可以摸清不同鼠种随时间变化的规律以及群落随时间的演变规律,为害鼠防治提供依据。有关鼠类群落时间动态研究,曾宗永^[1,2]曾对北美荒漠啮齿动物群落的年间变动、季节性、周期性进行过研究;戴应贵^[3]及郭海燕、曾宗永等^[4]对川西平原农田啮齿动物群落的年间和季间变动、趋势和周期性进行了研究;张忠兵等亦对大沙鼠的生态学进行了研究^[5-7]。有关新疆内陆干旱荒漠鼠类群落的时间动态研究尚无人涉及。本文拟从群落结构的周期变化和群落演替两方面分析准噶尔盆地西南甘家湖荒漠梭梭林国家级自然保护区内的啮齿动物群落的时间动态格局。

1 样地概况

甘家湖国家级自然保护区位于准噶尔盆地西南,海拔 300 m 左右,地处北纬 44°46' ~ 44°58',东经 83°18' ~ 83°52',太阳总辐射为 536 kJ/cm²,年日照 2 700 h,年均温 6.7℃,极高温 43.2℃,极低温 -42.3℃,无霜期 180 d 左右,年降水量 144 mm,年蒸发量 2 000 mm,蒸降比 14:1 以上,为典型的温带大陆性荒漠气候。该地区地形由西北-东南走向的固定/半固定沙丘组成,沙丘上的白梭梭(*H. persicum*)和丘间沙地上的梭梭(*H. ammodendron*)构成优势群落,地势平缓,梭梭茂盛,其中一年生植物和短命植物占优势,形成明显层片。主要植物类型有白梭梭(*H. persicum*)、梭梭(*H. ammodendron*)、沙拐枣(*Calligonum mongolicum*)、三芒草(*Aristida pennata*)、对节刺(*Horaninowia ulicina*)、柽柳(*Tamarix*)、西伯利亚白刺(*Nitraria sibirica*)、琵琶柴(*Reaumuria soongorica*)、胡杨(*Populus euphratica*)、肉苁蓉(*Cistanche deserticola*)、中麻黄(*Ephedra intermedia*)、甘草(*Glycyrrhiza uralensis*)等。

2 研究方法

采用铗捕法:即在 1 hm² (100 m × 100 m) 面积内置铗 100 只,铗距 5 m,铗线距 20 m,连续置铗 72 h;鼠铗为 2 号板铗,早晚各检查一次,以自制油炸面包和胡萝卜复合饵,于 2002 年春(4 月下旬)、夏(7 月上旬)、秋(10 月上旬)和 2003 年春(4 月下旬)、夏(7 月上旬)、秋(10 月上旬)分别设置样地 3、6、4 个和 6、6、5 个,共设置样地 30 个,布铗 30 hm²。对捕获的鼠标本进行解剖和常规生物学测量,记录胚胎及子宫斑数或雄性睾丸特征等,用种类(*S*)、密度(只/hm²)、多样性指数(*H'*)、均匀性指

数(*E*)、优势度(*D*)5 个指标进行统计分析对比。

密度以每公顷 100 铗 72 h 捕获鼠的总数量计,单位:只/hm²。

群落多样性指数(*H'*)以 Shannon-Weaner 公式计算:

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

其中 *H'* 为多样性指数, *S* 为组成群落的鼠种数, *P_i* 为第 *i* 鼠种个体占群落的比例。

群落均匀性指数(*E*)以 Pielou(1969)公式计算:

$$E = H' / H'_{\max} \text{ 或 } E = H' / \ln S$$

其中 *E* 为均匀性指数, *H'_{\max}* 为最大均匀性条件下的物种多样性, *S* 为群落鼠种数。

群落优势度指数(*D*)以 Hurlbert(1978)公式计算:

$$D = \sum P_i^2$$

其中 *D* 为优势度指数, *P_i* 为第 *i* 鼠种个体占群落的比例。

3 结果与分析

3.1 不同年度鼠类群落的组成及差异 由表 1 可见,从 2002 ~ 2003 年总密度明显上升,由 14.5 只/hm² 增至 23 只/hm²;从各鼠种看,子午沙鼠密度急剧上升,由 7.1 只/hm² 增至 17.1 只/hm²;但大沙鼠略微下降,由 6.8 只/hm² 减少至 5.0 只/hm²;其余各鼠种数量变动不明显。

3.2 不同季节群落的组成及差异 由表 1 可见,春、夏、秋鼠总密度呈连续上升态势,依次为 14.1 只/hm²、17.2 只/hm²、27.3 只/hm²;比较各鼠种密度,春、夏、秋季子午沙鼠为 11.7 只/hm²、10.0 只/hm²、17.8 只/hm²;而大沙鼠为 1.2 只/hm²、6.9 只/hm²、8.8 只/hm²;三趾跳鼠为 0.7 只/hm²、0.3 只/hm²、0.6 只/hm²;其余各鼠数量较少,季节变动不明显。

3.3 不同季节群落的多样性、均匀性、优势度比较 由表 2 可知,从春至秋,多样性增加($r = 0.8828$),优势度降低($r = -0.7894$),优势种子午沙鼠的百分比春季最高,夏秋季略下降($r = -0.6907$);均匀性夏季最高,优势度春季最高;其中多样性同优势度呈负相关($r = -0.9852$),优势度同均匀性呈负相关($r = -0.9452$),同子午沙鼠的百分比呈正相关($r = 0.9891$)。

3.4 不同年份群落的多样性、均匀性、优势度比较 由表 2 可知,与 2002 年相比,2003 年群落多样性、均匀性明显下降,优势度明显增加,因为 2003 年子午沙鼠的百分比明显增加,占绝对优势(从 49.5% 至 74.4%),导致群落内各鼠分布不均,破坏了群落的稳定性。

表 1 不同季节、年份鼠类群落的组成

鼠种	年份	春(9 hm ²)			夏(12 hm ²)			秋(9 hm ²)			合计(30 hm ²)		
		总数 (只)	构成 (%)	密度 (只/hm ²)	总数 (只)	构成 (%)	密度 (只/hm ²)	总数 (只)	构成 (%)	密度 (只/hm ²)	总数 (只)	构成 (%)	密度 (只/hm ²)
大沙鼠 <i>Rhombomys opimus</i>	2002	7	25	2.3	39	46.4	6.5	42	55.3	10.5	88	46.8	6.8
	2003	4	4	0.7	44	36.1	7.3	37	21.8	7.4	85	21.7	5.0
	合计	11	8.7	1.2	83	40.3	6.9	79	32.1	8.8	173	29.9	5.8
子午沙鼠 <i>Meriones meridianus</i>	2002	19	67.8	6.3	42	50	7	32	42.1	8	93	49.5	7.1
	2003	86	80.8	14.3	77	63.1	12.8	128	75.3	25.6	291	74.4	17.1
	合计	105	82.7	11.7	119	57.8	10	160	65	17.8	384	66.3	12.8
三趾跳鼠 <i>Dipus sagitta</i>	2002	1	3.6	0.3	3	3.6	0.5	2	2.6	0.5	6	3.2	0.5
	2003	5	5.1	0.8	1	0.8	0.2	3	1.8	0.6	9	2.3	0.5
	合计	6	4.7	0.7	4	1.9	0.3	5	2	0.6	15	2.6	0.5
小五趾跳鼠 <i>Allactaga elater</i>	2002	1	3.6	0.3	0	0	0	0	0	0	1	0.5	0.08
	2003	0	0	0	0	0	0	2	1.2	0.4	2	0.5	0.1
	合计	1	0.8	0.1	0	0	0	2	0.8	0.2	3	0.5	0.1
怪柳沙鼠 <i>Meriones tamariscinus</i>	2002	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	3	3	0.5	0	0	0	0	0	0	3	0.8	0.2
	合计	3	2.4	0.3	0	0	0	0	0	0	3	0.5	0.1
小家鼠 <i>Mus musculus</i>	2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2003	1	1	0.2	0	0	0	0	0	0	1	0.2	0.06
	合计	1	0.8	0.1	0	0	0	0	0	0	1	0.2	0.03
总计	2002	28	100	9.3	84	100	14	76	100	19	188	100	14.5
	2003	99	100	16.5	122	100	20.3	170	100	34	391	100	23
	合计	127	100	14.1	206	100	17.2	246	100	27.3	579	100	19.3

表 2 不同年份、季节鼠类群落的多样性、均匀性、优势度

	年份		季节		
	2002	2003	春	夏	秋
S	4	6	6	3	4
H'	0.840 1	0.715 9	0.680 0	0.758 4	0.761 6
E	0.606 0	0.399 6	0.379 5	0.690 3	0.549 4
D	0.465 1	0.601 2	0.694 4	0.496 8	0.526 0
子午沙鼠(%)	49.5	74.4	82.7	57.8	65.0

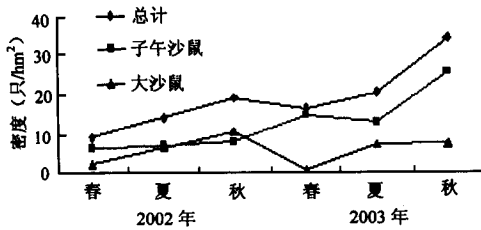


图 1 种群密度随时间的变化

4 讨论

4.1 各鼠种密度随时间的变化 图 1 显示,2002~2003 年鼠总密度有两个高峰,均在秋季,而且自 2002~2003 年基本呈连续增长趋势;子午沙鼠有 2003 年春、秋两个高峰,2002 年保持平稳,2003 年急剧上升,至秋季达最高;密度变化曲线同总密度曲线相似,自 2002~2003

基本呈连续增长趋势,且经统计学检验呈显著正相关 ($r = 0.9187, P < 0.01$);大沙鼠 2002 年秋季是一个高峰,2003 年春降至低谷,夏、秋季逐渐回升;且大沙鼠 2002 年的密度变动趋势和总密度趋势一致 ($r = 0.9995, P < 0.01$),但 2003 年的密度变动趋势和总密度趋势关系不大 ($r = 0.6776, P > 0.05$),说明 2002 年大沙鼠是支配群落密度变化的优势种,但 2003 年失去了优势地位;其余不明显。从图 1 还可见,大沙鼠同子午沙鼠曲线刚好相互背离,大沙鼠密度高,则子午沙鼠密度低;反之,亦然。这和赵天聪等^[8]的研究结果一致,说明二者存在激烈的竞争,但子午沙鼠在 2003 年占据绝对优势,且呈继续增长态势。

4.2 群落结构的变化 比较群落结构随时间的变动可知,2002~2003 年群落的优势度明显增加(主要是由于子午沙鼠的百分比急剧上升,由 49.5% 升至 74.4%),

因而造成群落的多样性、均匀性明显下降,致使群落的稳定性下降,这就预示着该群落正在打破原有的平衡,处于波动时期。

4.3 物种丰富度的变化 比较物种丰富度(种类、数量)的变化,可以看出,2002~2003年物种丰富度急剧上升,据实地调查,2003年甘家湖的气候相对潮湿,植被生长旺盛,这可能和地下水水位上升有关,不同季节比较可见,丰富度春、秋季高,夏季较低。因为春秋季节天气凉爽,环境潮湿,地面植物种类多、盖度大,食物丰富,适宜鼠类生存。数量上春季最少,这和越冬个体大量死亡相一致,而秋季最多,和当年新增个体存活补充有关。

4.4 群落演替的开始 在气候、种间竞争、环境因素的综合作用下,2002~2003年子午沙鼠的优势越来越明显,已由2002年以大沙鼠为优势种变为2003年以子午沙鼠为优势种,群落结构也由大沙鼠-子午沙鼠-三趾跳鼠群落向子午沙鼠-大沙鼠-三趾跳鼠群落演替。群落正由高多样性群落向单一优势种的低多样性群落演替的方向发展。目前看来群落的稳定性还较低,正处于一种不平衡状态,群落的变化仍将继续。

经2002~2003年不同季节鼠密度对比分析可以得出,春季为低密度期,夏季上升,秋季达最高峰,冬季的低温加严寒是导致其春季数量下降的主要原因。群落内各种鼠的综合比较可以得出,子午沙鼠具有明显优

势,在数量上大大超过其它鼠种,在群落结构组成和物种丰富度方面均有支配作用。在环境因子、地形和气候及种间竞争的综合影响下,子午沙鼠正在取代大沙鼠而成为当地优势种,群落结构也由大沙鼠-子午沙鼠-三趾跳鼠群落向子午沙鼠-大沙鼠-三趾跳鼠群落方向演替。

参 考 文 献

- [1] 曾宗永.北美 Chihuahuan 荒漠啮齿动物群落动态 I:年间变动和趋势.兽类学报,1994,14(1):24~34.
- [2] 曾宗永,杨跃敏,宋志明.北美 Chihuahuan 荒漠啮齿动物群落动态 II:季节性和周期性.兽类学报,1994,14(2):100~107.
- [3] 戴应贵.川西平原农田啮齿动物动态:年间变动和季间变动.兽类学报,2001,21(1):23~24.
- [4] 郭海燕,曾宗永,吴鹏飞等.川西平原农田啮齿动物动态:趋势和周期性.兽类学报,2003,23(2):133~138.
- [5] 张忠兵,赵天飙,李新民等.大沙鼠鼠洞分布格局的初步研究.动物学杂志,1997,32(3):26~28.
- [6] 张忠兵,赵天飙,李新民等.大沙鼠种群空间分布格局的研究.动物学杂志,1997,32(4):29~31.
- [7] 赵天飙,张忠兵,李新民等.大沙鼠对栖息地的选择.动物学杂志,2000,35(1):40~43.
- [8] 赵天飙,张忠兵,李新民.大沙鼠和子午沙鼠的种群生态位.兽类学报,2001,21(1):76~79.