

不同等级的布氏田鼠社群行为研究

陈国康* 施大钊**

(中国农业大学 植物保护学院, 北京 100094)

摘要 对布氏田鼠社群个体的观察表明: 个体的攻击行为因序位和性别有明显差异, 高序位雄鼠攻击性最强; 不同序位和陌生鼠被容忍的概率也有差异, 低序位雌鼠较易被鼠群接受; 低序位雌鼠进入陌生鼠群后有较多提高序位的机会。

关键词 布氏田鼠; 社群等级; 交往行为

中图分类号 Q 149

Study on Intercourse Behavior of Different Hierarchy of Brandt's Vole

Chen Guokang Shi Dazhao

(College of Plant Protection, China Agricultural University, Beijing 100094, China)

Abstract This paper is a study on intercourse behavior of different hierarchy of Brandt's vole. The result is as follows: The aggressive behavior varies in different hierarchy or sexes, the high hierarchy male is the most intense. The possibility of being accepted varies, especially that of the low hierarchy is the highest. The strange female of low hierarchy has more chance to make its hierarchy lifting in the family.

Key words Brandt's vole; social hierarchy; intercourse behavior

序位是群居啮齿动物社群结构的表现形式, 对于啮齿动物的社群及其相关行为的研究已有一些报道。例如: 通过野外标志跟踪已证实布氏田鼠群内有着严格的序位等级, 这种等级关系在维持鼠群的稳定和繁殖中起着关键作用; 但序位也可在陌生鼠进入鼠群后发生改变^[1]。布氏田鼠社群等级的识别方式可以通过个体间的探究和攻击确定^[2]。也有报道认为气味识别是鼠群确认序位的方式^[3]。长爪沙鼠在识别“家族”等级时主要依靠探究行为^[4]。在此基础上, 本试验对不同等级布氏田鼠的交往行为作了进一步观察。

1 材料与方法

试鼠于 2000-04 下旬捕自内蒙古正镶白旗干草原。采用那氏捕鼠筒将洞系内个体捕尽。按洞系在室内分笼饲养, 共 15 个洞系, 饲养笼大小为 48 cm × 32 cm × 24 cm。为防止不同社群影响, 笼间用隔板分开, 笼中放干草作为窝巢, 定期清扫。保持人工光照 12~ 16 h·d⁻¹, 通风良好。

收稿日期: 2002-01-17

国家自然科学基金资助项目 (39970492)

* 陈国康, 博士生, 研究方向为生态学。北京圆明园西路 2 号

** 施大钊, 副教授, 研究方向为鼠害防治。联系作者。北京圆明园西路 2 号

所有试鼠在试验前称量体重、确认性别、剪趾编号。为便于准确观察,同笼个体用剪毛标记法以示区别。在室内适应 1 周后开始观察行为。每天上、下午各观察 1 次,每次 2~ 3 h。

试验观测包括:鼠群内序位的确定、不同序位的体重分布、不同序位的交往行为特征。

2 结 果

2.1 序位等级的确定

取食顺序:投食后高序位鼠首先取食,中序位鼠随后取食,最后低序位鼠才取食。在高序位鼠取食时不容许低序位鼠与之共同取食。若其他序位鼠试图取食,高序位鼠会发出尖锐的警告,若警告不起作用,高序位鼠则发起进攻,直至将其赶走,而中序位鼠取食时,若低序位鼠也来取食,中序位鼠虽也会发出警告,但不如高序位鼠强烈。序位相同的鼠取食时一同趴在食槽中各自取食,无争斗。

衔草筑巢行为:高序位鼠首先衔草做窝且次数频繁。中序位鼠也会衔草做窝,但次数明显少于高序位鼠,仅是跟随高序位鼠衔草筑巢。低序位鼠则不参与衔草筑巢活动。

趴卧特征:高序位鼠常趴在鼠窝上部或中央,或向鼠窝这一位置拥挤,中、低序位鼠则主要趴卧于鼠群的外层和下层,或被高序位个体挤到外层和下层,偶尔也会趴卧在鼠群上部或中央。

从各鼠群的序位等级分布情况(表 1)可以看出高序位的组成: 1 1 同为高序位共 6 组,占 40%; 1 单独占据高序位计 5 组,占 33.3%; 1 单独占据高序位计 4 组,占 26.7%,这表明雌、雄鼠均可能占据社群高序位等级。

表 1 布氏田鼠鼠群的序位分布

笼号	高序位	中序位	低序位	笼号	高序位	中序位	低序位
4	1	1	2	15	1 1	2	1
25	1	1 1	1	6	1 1		1
27	1	1 1	1	32	1 1	3	1 1
2	1	1	1	16	1	1	1
42	1	1	1	43	1	2 1	1 1
12	1 1		1 1	7	1	1	1
28	1 1		1	13	1	1 1	1
3	1 1		1	总 15	10 11	8 11	3 16

2.2 不同序位等级的体重分布

将同笼(同一鼠群)个体按体重分为重、中等、轻的 3 个等级,其序位分布见表 2。

表 2 不同体重的个体在社群中序位分布

体重	高 序 位			中 序 位			低 序 位								
	%	%	总	%	%	总	%	%	总						
重	10	83.3	8	80	81.8	1	10.0	0	0	7.1	0	0	0	0	
中等	2	16.7	2	20	18.2	7	70.0	4	100	78.6	2	13.3	0	0	11.8
轻	0	0	0	0	0	2	20.0	0	0	14.3	13	86.7	2	100	88.2

社群中体重与序位的分布表明:

雌鼠中体重大的个体 83.3% 为高序位, 16.7% 为中等序位; 体重居中的个体 70% 占据了中序位, 10% 为高序位, 有 20% 属于低序位; 体重小的个体 86.7% 占据了低序位, 13.3% 为中等序位。

雄鼠中体重大的个体 80% 为高序位, 20% 为中等序位; 体重居中的个体 100% 占据了中序位, 无一例属于高序位和低序位; 体重小的个体 100% 占据了低序位, 无一例属于中等序位和高序位。

这表明个体体重与其序位等级存在对应关系。同一鼠群中序位不相同的个体当体重接近时, 因竞争而序位分化其中体重较小的个体也可因具有强的攻击性而获得较高的序位等级。

2.3 不同序位等级的社群交往行为比较

2.3.1 个体识别 将陌生鼠引入鼠群, 总是高序位鼠上前嗅闻陌生鼠鼻、体和外阴。试验观察到鼠群对陌生鼠部分地容忍接纳, 排斥另一部分。

表 3 排斥和容忍陌生鼠行为的差异比较

陌生鼠	行为反应	1 1	1 2	1 3	1 1
	被容忍	2	3	2	12 13
	被排斥	6	14	7	0 5
	被容忍	1	1	1	3 16
	被排斥	5	7	4	15 3

从表 3 看出, 3 类鼠群(1 1、1 2、1 3)的排斥行为(81%)明显多于容忍反应(19%), 这些鼠群不容忍陌生鼠进入, 说明鼠群具有较强的维护已有秩序和稳定性的趋势。鼠群雄鼠对陌

生雄鼠具有很强的攻击性, 但如将该雄鼠与陌生雌鼠组合, 未发现互相排斥现象。而雌鼠无论对引入的陌生雌鼠或陌生雄鼠容忍程度都较高。

2.3.2 社群序位的变动 将不同序位的单只陌生鼠放入鼠群, 观察陌生鼠进入鼠群后的序位变化, 结果发现陌生鼠进入鼠群后可导致社群序位的变动。各个序位陌生鼠进入鼠群后序位都可能改变。观察被容忍个体的行为发现, 其序位可能提升(占引入陌生鼠的 35%), 其中以较低序位雌鼠居多(占引入中低序位鼠的 60%), 这使得原鼠群中的序位等级被打乱。试验表明陌生雌鼠比雄鼠容易被鼠群接受, 因而有较多提高序位的机会; 只是当鼠群中有高序位雌鼠时, 引入的高序位陌生雌鼠较中、低序位雌鼠不易被容忍。但也有个别低序位陌生鼠主动向鼠群发起进攻的现象, 若陌生鼠取胜则序位上升, 否则被咬伤或咬死。

2.3.3 不同序位等级被容忍的程度 观察由鼠群个体发起的排斥行为情况: 陌生鼠进入鼠群后常表现出逃避行为, 而鼠群中高序位个体会立即向此陌生鼠发起进攻同时鼠群中其他序位个体表现为躲闪逃避。即在排斥陌生鼠行为中, 高序位鼠是主动攻击者, 中序位鼠几乎不排斥陌生鼠, 所观察到的 3 例均是先由高序位鼠发起, 中序位鼠然后加入到对陌生鼠的争斗中, 低序位鼠不排斥陌生个体。这一结果表明高序位在排斥陌生鼠行为中起主导作用。陌生鼠进入鼠群后被排斥或被容忍情况与该鼠的序位有关(表 4)。高、中序位陌生鼠很少被鼠群容忍, 而低序位个体被容忍的比例较高。鼠群中有高序位雄鼠时, 引入的陌生雄鼠无论其序位如何均不被接受, 直至被咬死。将雌鼠引入该鼠群时, 则容易被接受, 其中引入的中、低序位雌鼠比高序位雌鼠表现得温顺得多, 多数能被鼠群接受。

当陌生鼠是雄鼠时, 鼠群中高序位雄鼠是主动进攻者; 当陌生鼠是雌鼠时, 鼠群中高序位雌鼠是主动进攻者, 也有个别鼠群中高序位雌雄鼠共同进攻陌生雌鼠或陌生雄鼠的情形。这说明社群排斥行为存在明显的同性对应关系(表 5)。



表 4 不同序位间被排斥和被容忍的比较

序 位	被排斥%	被容忍%
高(6 6)	91.7(6 5)	8.3(0 1)
中(6 6)	75.0(5 3)	25.0(1 3)
低(6 6)	50.0(4 2)	50.0(2 4)

表 5 对陌生鼠的争斗行为比较

性别	陌生 (只)			陌生 (只)			总计%
	重复数	被排斥	%	重复数	被排斥	%	
	18	3	16.7	18	7	38.9	27.8
	18	12	66.7	18	3	16.7	41.7

3 讨 论

3.1 鼠群的序位等级

关于布氏田鼠序位与年龄和性别已在我们前期的工作中被报道, 其序位等级的高低基本按老体雄鼠、老体雌鼠、成体雌鼠、成体雄鼠、亚成体鼠、幼鼠的顺序排列^[1]。本试验表明体重与序位之间的确存在相互的对应关系, 其序位高低按体重由大到小顺序排列。

各鼠群的序位分布显示, 布氏田鼠社群高序位等级不存在偏雌或偏雄的特征, 即雌雄个鼠均可占据高序位等级。该结果不同于小家鼠^[5], 后者是以一只雄鼠为优势个体(其他雄鼠分散于群内)控制着群内雌体和幼体。

3.2 不同序位等级的交往特点

王梦军等^[6]报道了自然条件下布氏田鼠的社群等级及其季节变化特点, 分析表明布氏田鼠在繁殖季节保持着相对稳定的社群等级, 但同时社群个体间还存在序位的季节更替变动。本研究注意到社群的序位是相对稳定的, 但在一定条件下还可能变动, 其中低序位陌生鼠进入鼠群有较多机会获得更高序位。这种序位更替以及社群交往导致的序位变动, 最终可促使社群结构重组优化。

布氏田鼠社群高序位鼠对陌生鼠具有较强的攻击性, 这与布氏田鼠的攻击性与体重相关的结论一致^[3], 也与个体最大的长爪沙鼠成年鼠有很强的攻击性护域行为现象吻合^[2,7]。但我们注意到并非所有高序位鼠都具有攻击性, 高序位雌鼠对陌生鼠的容忍程度明显高于雄鼠。布氏田鼠排斥陌生鼠行为存在明显的同性对应关系, 这与大仓鼠同性间主要发生攻击行为、高原鼠兔同性间的攻击性明显高于异性间的结论一致^[8,9]。繁殖期布氏田鼠社群的排斥行为明显多于容忍反应, 这与成体陌生雌鼠间几乎无争斗^[3]繁殖期不同洞系个体较多地表现为容忍行为的结论不相一致^[1]。

陌生鼠进入鼠群被容忍后可能带来社群序位结构的变化, 这有益于促使社群结构的重组优化; 鼠群排斥陌生个体是为了维护社群的稳定环境及高序位鼠本身优越的等级, 二者对于整个种群均是有益的。试验表明陌生雌鼠较雄鼠容易被鼠群接受, 因而有较多提高序位及参与繁殖的机会, 这有利于种群发展。鼠群对陌生鼠出现容忍和排斥 2 种行为反应, 可能与鼠群本身的社群结构、各个体的性别、性成熟程度、生理状况及陌生鼠的相关特征(包括性别、性成熟程度和生理状况等)有密切关系。

社群交往中, 总是鼠群高序位个体靠近陌生鼠通过嗅鼻、嗅体再嗅外阴这种行为方式识别对方, 而引入陌生鼠对新环境表现出强烈的社会性探究行为, 这表明嗅觉通讯是布氏田鼠进行识别的主要方式^[10,11]。

动物社群的攻击性与其婚配制度的形成有一定关系^[12,13], 如高原鼠兔雌雄攻击模式的不同使种群内的一夫多妻占有较多比例, 而一夫一妻制所占比例相对较低^[8]。试验表明繁殖期布

氏田鼠的排斥行为明显多于容忍反应,但陌生雌鼠较陌生雄鼠更容易被鼠群接受,且陌生雄鼠间的容忍程度极低,陌生雌鼠间的容忍程度较高,这些现象可能与布氏田鼠婚配制度有一定关系。再结合试验条件下布氏田鼠社群的繁殖行为特点,如少部分一雄一雌鼠群排斥陌生鼠,甚至在取走配偶雄鼠后有的雌鼠仍表现出强烈的性忠诚,即对引入陌生雄鼠强烈排斥,因此我们推断布氏田鼠社群是以一雄多雌为主、一雄一雌为辅的婚配模式。

参 考 文 献

- 1 施大钊,海淑珍 布氏田鼠洞群内社群结构变动与序位的研究 兽类学报, 1999, 19(1): 48~ 55
- 2 刘伟,钟文勤,宛新荣,王广和 长爪沙鼠(*Meriones unguiculatus*)的社群结构与社会行为 中国动物学会兽类学分会研讨会, 济南, 2000
- 3 谢小明,孙儒泳,尹峰,房继明 布氏田鼠社会交往行为的实验分析 张洁主编 中国兽类生物学研究 北京:中国林业科技出版社, 1995, 169~ 173
- 4 张立,房继明,孙儒泳 布氏田鼠嗅觉通讯的行为发育——幼体对群体气味的辨别 兽类学报, 2000, 20(1): 30~ 36
- 5 Delany M J. Mammal Ecology. Blackie & Son Ltd, 1982
- 6 王梦军,钟文勤,王广和,宛新荣 布氏田鼠社群等级及其季节变化 中国动物学会兽类学分会研讨会, 济南, 2000
- 7 Agren G, Zhou Q, Zhong W. Ecology and social behavior of Mongolian gerbils (*Meriones unguiculatus*) at Xilinhot, Inner Mongolia China. *Anim Behav*, 1989, 37(1): 11~ 27
- 8 张健旭,张知彬,王祖望 大仓鼠在繁殖期的行为关系及交配行为 兽类学报, 1999, 19(2): 132~ 142
- 9 魏万红,樊乃昌,周文扬,杨生妹,曹伊凡 繁殖期高原鼠兔的攻击行为 动物学报, 2000, 46(3): 278~ 286
- 10 房继明 观察箱内成年雄性布氏田鼠的行为和行为序 北京师范大学学报(自然科学版), 1994, 30(3): 420~ 426
- 11 张立,房继明 布氏田鼠的嗅觉通讯: I. 对非繁殖期的种内识别 北京师范大学学报(自然科学版), 1996, 32(3): 420~ 426
- 12 Benus R F, Re L, Mainardi D, et al Routine formation and flexibility in social and non-social behaviour of aggressive and non-aggressive male mice. *Behaviour*, 1990, 127(1): 176~ 193
- 13 Palanza P, den-Daas S, Koolhaas J M, et al Male and female competitive strategies of wild house mice pairs (*Mus musculus domesticus*) with intruders of different sex and age in artificial territories. *Behaviour*, 1996, 133: 863~ 882