

布氏田鼠嗅觉通讯的行为发育 —幼体对群体气味的辨别

张立 房继明 孙儒泳

(北京师范大学生物学系, 北京, 100875)

摘要:对 15~30 日龄的布氏田鼠幼体对不同群体气味的行为反应进行了研究, 探讨了幼体的嗅觉通讯行为发育过程及其对群体气味的识别能力。幼体对自身群体气味的探究行为明显多于对陌生群体的探究, 但这种差异仅在 24 日龄以后才表现出显著性; 幼体通常避开陌生群体的巢垫物而更多地从自身群体巢垫物上跨过; 对陌生群体气味的嗅闻频次上雄性幼体明显高于雌性, 而雌体的挖掘行为显著多于雄性。随着日龄的增加, 幼体对群体气味的嗅闻行为无明显变化, 而对巢垫物的挖掘行为显著增多; 在实验过程中的逃逸行为—跳跃, 随日龄的增加而显著增多。说明布氏田鼠幼体具有对群体气味的辨别能力; 对陌生群体气味的回避可能是幼体在断乳后出巢期间防御危险的行为适应。

关键词: 嗅觉通讯; 群体气味辨别; 行为发育; 布氏田鼠

中图分类号: Q958.12 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-1050 (2000) 01

嗅觉信号在啮齿类动物的社会通讯中起着重要的作用^[1]。对于气味信号的辨别和记忆的能力影响着动物的社会等级、亲子识别、亲缘识别、领域等社会行为^[2,3]。有关动物对种内气味信号的行为表现, 在田鼠属 (*Microtus*) 种类中已有很多研究^[4,5], 这些工作有助于我们更好地理解化学信号在脊椎动物社群行为中的作用^[6]。

群体气味在维持动物社群容忍力和社群结构稳定性方面扮演了重要的角色^[7]。群体气味来源于同一社群内不同个体气味的混合, 或以群体中优势个体的个体气味作为本群体气味^[8,9]。由于群体气味的复杂性, 关于动物群体气味辨别方面的研究相对较少^[10]。动物对种内气味信号的辨别能力与其自身的生长发育有着紧密的关系^[11], 但目前有关气味辨别过程中行为发育的报道还不多见。本文利用我国温带干草原的主要害鼠布氏田鼠 (*Microtus brandti*) 为实验材料, 通过比较幼体在断乳期间 (15~30 日龄) 对不同群体气味信号的行为反应, 研究幼体对群体气味的辨别能力及其嗅觉通讯行为的发育特征。

1 材料和方法

实验用布氏田鼠为北京师范大学生物学系动物行为生态学实验室饲养繁殖的 F3 代

* 基金项目: 国家自然科学基金 39470117 和农业虫鼠害综合治理国家重点实验室基金 (9501) 资助

作者简介: 张立 (1971-), 男, 博士, 讲师。主要研究方向: 动物行为学和保护生物学

收稿日期: 1998-12-22; 修回日期: 1999-08-15

幼体。光照周期为 12L:12D, 室温 $20 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, 供以充足的饲料 (北京实验动物饲养场, 全颗粒大鼠维持饲料) 和饮水。饲养笼中以锯末作为垫料, 每两周更换 1 次。

从 22 窝 96 只幼体中随机选取 8 只雄性和 8 只雌性, 于 15 日龄起每隔 3 d 进行一组实验直至 30 日龄。实验箱采用一洗净的塑料饲养笼 ($40 \text{ cm} \times 28 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$)。将被试幼体自身巢的巢垫物作为自身群体气味, 将一陌生巢的巢垫物作为陌生群体气味, 分别放置在直径 5 cm 的玻璃培养皿中; 将装有自身群体气味源和陌生群体气味源的两个培养皿同时放置在实验箱中央, 彼此间隔 20 cm。装有不同群体气味的两个培养皿在实验箱内左右两侧的放置位置是随机的。

每次实验结束后, 用 75% 的医用酒精擦拭实验箱, 并用大量自来水冲洗, 以去掉前一只动物留下的气味, 避免对以后的实验产生影响。将 10 min 内幼鼠在实验箱中的行为反应: 嗅闻、自我修饰和休息行为的频次和持续时间, 上体直立探究、跳跃和跨越巢垫物的发生频次。以口述方式记录在录音机磁带上, 再通过动物行为记录软件输入计算机内, 利用统计软件 SPSS/PC+ 进行数据统计分析。采用 Wilcoxon 检验比较幼体对两种不同群体气味的行为反应, 采用 Mann-Whitney 检验比较雌雄幼体间气味行为反应的性别差异, 采用回归分析检验幼体的嗅觉通讯行为与其年龄变化的关系。

行为变量定义:

嗅闻 (sniffing): 将鼻置于培养皿中的巢垫物之上, 并有 0.1 s 以上的停留。

休息 (resting): 在观察箱内某一位置上静止不动。

自我修饰 (self-grooming): 用前足梳理面部及周身体毛。

上体直立 (upward standing): 前足抬起仅以后足和臀部着地。

跳跃 (jumping): 四足尽力离开原地, 向上或向前跳。

跨越巢垫物 (walking across the substrate): 从装有巢垫物的培养皿上走过。

2 结果

2.1 幼体对群体气味的辨别

15~30 日龄的布氏田鼠幼体对自身群体气味的嗅闻频次和持续时间多于对陌生群体气味的嗅闻, 并在 27 日龄后表现出显著差异 (表 1a, b)。

表 1a 布氏田鼠幼体对不同群体气味嗅闻频次的比较 ($\bar{X} \pm \text{SE}$)

Table 1a Comparison on the frequency of Brandt's vole pup's sniffing to different colony odors ($\bar{X} \pm \text{SE}$)

幼体日龄 Postnatal days	嗅闻频次 Frequency of sniffing substrate		
	自身群体气味 Own colony odor	陌生群体气味 Novel colony odor	Wilcoxon 检验 Wilcoxon test
15	12.6 ± 1.3	9.9 ± 0.6	ns
18	20.5 ± 1.1	18.0 ± 1.6	ns
21	22.5 ± 2.2	17.7 ± 1.3	ns
24	18.7 ± 1.7	15.4 ± 1.3	ns
27	18.8 ± 1.2	13.5 ± 1.1	* *
30	24.0 ± 1.7	15.2 ± 1.3	* * *

注 Note: * * $P < 0.01$; * * * $P < 0.001$; ns: no significance

表 1b 布氏田鼠幼体对不同群体气味嗅闻持续时间的比较 ($\bar{X} \pm SE$)Table 1b Comparison on the duration of Brandt's vole pup's sniffing to different colony odors ($\bar{X} \pm SE$)

幼体日龄 Postnatal days	嗅闻持续时间 Duration of sniffing substrate (s)		
	自身群体气味	陌生群体气味	Wilcoxon 检验
	Own colony odor	Novel colony odor	Wilcoxon test
15	7.0 ± 1.2	8.1 ± 2.1	ns
18	9.4 ± 1.4	7.1 ± 1.4	ns
21	12.6 ± 1.9	9.4 ± 1.4	ns
24	13.4 ± 2.8	9.7 ± 1.2	ns
27	9.1 ± 1.1	5.5 ± 0.5	* *
30	11.8 ± 0.8	6.7 ± 0.7	* * *

注 Note: * * $P < 0.01$; * * * $P < 0.001$; ns: no significance

布氏田鼠幼体从出生后 24 日龄起, 对自身群体巢垫物的挖掘频次显著多于对陌生群体巢垫物的挖掘 (表 2)。

表 2 布氏田鼠幼体对带有不同群体气味的巢垫物挖掘频次的比较 ($\bar{X} \pm SE$)Table 2 Comparison on the frequency of Brandt's vole pup's digging substrates from different colony ($\bar{X} \pm SE$)

幼体日龄 Postnatal days	挖掘巢垫物的频次 Frequency of digging substrare		
	自身群体气味	陌生群体气味	Wilcoxon 检验
	Own colony odor	Novel colony odor	Wilcoxon test
15	0.2 ± 0.2	0.0 ± 0.0	ns
18	0.2 ± 0.2	0.0 ± 0.0	ns
21	3.9 ± 2.0	1.4 ± 1.1	ns
24	5.5 ± 2.0	0.5 ± 0.4	* *
27	11.4 ± 4.4	1.5 ± 0.6	*
30	12.5 ± 3.8	1.6 ± 0.6	* *

注 Note: * $P < 0.05$; * * $P < 0.01$; ns: no significance

15~30 日龄的布氏田鼠幼体跨越自身群体巢垫物的频次显著地多于跨越陌生群体的巢垫物 (表 3)。

表 3 布氏田鼠幼体对带有不同群体巢垫物跨越频次的比较 ($\bar{X} \pm SE$)Table 3 Comparison on the frequency of Brandt's vole pup's walking across the substrates from different colony ($\bar{X} \pm SE$)

幼体日龄 Postnatal days	跨越频次 Frequency of walking across the substrate		
	自身群体气味	陌生群体气味	Wilcoxon 检验
	Own colony odor	Novel colony odor	Wilcoxon test
15	16.6 ± 2.5	2.6 ± 0.6	* * *
18	16.9 ± 0.8	9.5 ± 0.6	* * *
21	19.1 ± 2.3	8.5 ± 0.8	* * *
24	18.6 ± 1.7	9.5 ± 0.9	* * *
27	20.2 ± 1.7	9.6 ± 1.4	* * *
30	21.0 ± 2.2	8.8 ± 0.7	* * *

注 Note: * * * $P < 0.01$

2.2 幼体在群体气味辨别过程中的行为发育

15~30 日龄的布氏田鼠幼体, 在不同群体气味刺激条件下, 挖掘巢垫物、跳跃和上体直立行为的频次随日龄的增加而增多, 休息行为频次随日龄增加而减少, 其他行为无显著性变化(表 4)。

表 4 布氏田鼠幼体在群体气味辨别过程中行为发育的回归分析

Table 4 Regression analysis of behavioral development in colony odor discrimination of Brandt's vole pups

行为变量 Variable	回归方程 $y = B + Ax$	相关系数 r	双尾临界值 P Two tailed P
持续时间回归 Regression of duration			
嗅闻自身群体气味 Sniffing own colony odor	$y = 0.059 + 0.19x$	0.1860	0.0696
嗅闻陌生群体巢垫物 Sniffing novel colony odor	$y = -0.013 - 0.054x$	0.0536	0.6040
休息 Resting	$y = -0.21 - 0.44x$	0.4383	0.0000
自我修饰 Self-grooming	$y = 0.056 + 0.11x$	0.1139	0.2690
频次回归 Regression of frequency			
挖掘自身群体巢垫物 Digging own substrate	$y = 0.063 + 0.42x$	0.4191	0.0000
挖掘陌生群体巢垫物 Digging novel substrate	$y = 0.16 + 0.23x$	0.2342	0.0216
跨越自身群体巢垫物 Walking across own substrate	$y = 0.044 + 0.20x$	0.1989	0.0520
跨越陌生群体巢垫物 Walking across novel substrate	$y = 0.15 + 0.38x$	0.3761	0.0002
跳跃 Jumping	$y = 0.017 + 0.65x$	0.6545	0.0000
上体直立 Upward standing	$y = 0.029 + 0.45x$	0.4543	0.0000
休息 Resting	$y = -0.82 - 0.58x$	0.5752	0.0000
自我修饰 Self-grooming	$y = 0.35 + 0.29x$	0.2866	0.0046

注 Note : x : 幼体日龄 postnatal day of pup ; y : 行为频次或时间 behavioral frequency or duration

2.3 幼体嗅觉通讯行为的性别差异

雄性幼体的嗅闻行为、跳跃行为在发生频次上显著多于雌性幼体，而雌性幼体上体直立行为以及对陌生群体巢垫物的挖掘频次都较雄性幼体多（表 5）。雌雄幼体在休息、自身修饰和跨越巢垫物等行为上没有显著差异（Mann-Whitney 检验， $P > 0.05$ ）。

表 5 布氏田鼠雌雄幼体嗅觉通讯行为的比较 ($\bar{X} \pm SE$)Table 5 Comparison on behaviors between male and female Brandt's vole pups ($\bar{X} \pm SE$)

行为变量 Behaviors	雄鼠 Male	雌鼠 Female	显著性 Significance
SNIFF1f	16.4 ± 0.8	13.5 ± 0.7	* *
SNIFF1d	9.8 ± 1.3	7.0 ± 0.7	ns
SNIFF2f	18.3 ± 1.1	20.7 ± 0.9	ns
SNIFF2d	9.4 ± 0.8	10.5 ± 0.8	ns
DIG1f	0.6 ± 0.4	1.1 ± 0.3	*
DIG2f	3.0 ± 0.8	8.2 ± 2.1	ns
REST-f	0.5 ± 0.1	0.9 ± 0.2	ns
REST-d	1.2 ± 0.5	1.6 ± 0.5	ns
GROOM-f	3.7 ± 0.2	3.7 ± 0.2	ns
GROOM-d	5.9 ± 0.6	5.9 ± 0.4	ns
UP-f	60.7 ± 3.0	70.6 ± 4.4	*
JUMP-f	109.0 ± 10.5	81.8 ± 8.4	*

注 Note : * $P < 0.05$; * * $P < 0.01$; ns : no significance ; SNIFF : sniffing ; DIG : digging ;

REST : resting ; GROOM : self-grooming ; UP : upward standing ; JUMP : jumping ; 1 : novel colony odor ;

2 : own colony odor ; f : frequency ; d : duration

3 讨论

嗅觉信号在田鼠属动物的社群辨别中起着重要作用^[2]。动物对不同气味源嗅闻、挖掘等探究行为的差异，可以用来判断其对气味信号的辨别能力^[8,9,13,14]。本实验结果表明，布氏田鼠幼体对陌生群体巢垫物的嗅闻和挖掘明显少于对自身群体巢垫物的嗅闻和挖掘，并且从出生后第 24 d 和第 27 d 表现出显著性差异，说明幼体能够利用气味信号来辨别自身群体和陌生群体。

动物对不同气味的探究行为的频次和持续时间,都反映出其对某种气味的偏好^[0]。对断乳前的大白鼠、仓鼠 (*Mesocricetus auratus*)、沙鼠 (*Meriones unguiculatus*)、小家鼠 (*Mus musculus*) 和非洲刺毛鼠 (*Acomys cahirinus*) 的研究表明,幼体一般都偏好来自熟悉的、自身巢的气味;这可能与哺乳期雌鼠产生的母体外激素 (maternal pheromone) 有关^[5-17]。哺乳期雌性大白鼠盲肠中合成并随粪便排出一种叫做 caecotrophe 的物质,可能具有母体外激素的作用^[8];而 caecotrophe 的分泌在哺乳后 14 d 才开始,大约在幼体出生后 27 d 停止分泌,并且是与哺乳雌鼠较高的催乳素水平有关的^[9]。Brown 对 Long-Evans 大鼠的研究表明:断乳前的幼体更偏好自身巢的气味,这可能是以亲体基因型为基础的嗅觉印记 (olfactory imprinting) 的一种表现^[7]。

在本实验中,15~30 日龄的幼体对自身群体巢垫物的嗅闻、挖掘行为多于对陌生群体巢垫物的嗅闻和挖掘,并在 27 日龄后达到显著性水平 ($P < 0.05$),而且幼体跨越自身群体巢垫物的频率多于从陌生群体巢垫物上跨过的频次。我们认为,幼鼠对带有某种气味的巢垫物跨越行为的多少,也能够反映出幼鼠对该气味的偏好或回避。幼鼠的这些气味行为反应都表明布氏田鼠幼体偏好熟悉的自身群体气味而本能地避开陌生群体的气味。Storey 等发现:在给予成年雄鼠熟悉的幼鼠群体气味时,将有效地减少其对幼体的攻击倾向;而且,暴露在熟悉气味下的雄鼠对陌生幼鼠的攻击也会减少^[0]。因此,幼体避开陌生群体气味而明显地偏好熟悉的群体气味,也会降低其遭受陌生成鼠攻击的可能性。

我们根据幼鼠出巢和开始吃固体食物等行为的发生时间,将布氏田鼠出生后至扩散前的个体行为发育过程分为 3 个阶段:(1) 哺乳期,出生后至 15 日龄以前,基本只与亲鼠生活在巢中;(2) 哺乳后期,15~24 日龄,开始出巢并开始吃固体食物;(3) 断乳后,25 日龄以后至 30 日龄,开始出洞活动。武晓东在野外工作中也发现,布氏田鼠幼体在 15 日龄左右开始断奶并可以出洞活动,大约在 22~27 日龄时开始扩散^[1]。许多研究工作表明,啮齿动物出生后,其犁鼻器系统的神经发育过程大约要持续 4 周左右^[2]。哺乳中的幼鼠对所有哺乳期雌鼠气味都表现出明显的偏好,而不能分辨其母体与陌生雌鼠的气味^[3,4]。本实验中,幼体从出生后 24 日龄起,对自身群体巢垫物的挖掘频次开始显著多于对陌生群体巢垫物的挖掘;27 日龄后,幼体对不同群体气味的嗅闻行为在频次和时间上才现出明显的偏好。这些结果表明:布氏田鼠幼体对群体气味进行辨别的嗅觉通讯行为可能是在断乳后期 (15~24 日龄) 开始逐渐发育完善的。

Carr 等对 16~21 日龄大鼠嗅闻行为的研究发现,与自身巢群体气味相比,幼体更偏好陌生群体气味^[5];而 Brown 的实验却发现,断乳前 (16~20 日龄) 的大鼠幼体更偏好自身巢气味^[7]。在本实验中,出生后 15~24 日龄的布氏田鼠幼体,对不同群体气味的嗅闻行为没有表现出明显的差异;在 27 日龄后,幼体对自身群体气味的嗅闻行为在频次和时间上才表现出明显的偏好。这些结果表明,布氏田鼠幼体对群体气味进行辨别的嗅觉通讯行为可能是在断乳后期 (15~24 日龄) 开始逐渐发育完善的。同时,张立等发现:与幼体不同,50~90 日龄的成年雄鼠对陌生群体气味探究行为的频次和持续时间明显多于对自身群体气味的探究^[1]。这说明,在群体气味辨别的行为发育过程中,布氏田鼠对自身群体气味和陌生群体气味的嗅闻行为,从幼体断乳期的无明显差

异,到断乳后的偏好自身群体气味,再到成年后的偏好陌生群体气味,是一个逐渐变化的发育过程。

对布氏田鼠野外种群的研究表明,当年出生的幼体中,性成熟的雄鼠将离开原洞群,而其余个体很少离开其家族的巢域;自然种群中雄鼠的扩散距离为 40~120 m,雌鼠仅为 0~20 m。^{*}在本实验中,雌雄幼体对群体气味的行为表现上存在着一定的差异,如雄鼠的嗅闻行为、跳跃行为在发生频次上显著多于雌鼠,而雌鼠上体直立以及对陌生群体巢垫物的挖掘频次较雄鼠多。这些现象可能都反映了雌、雄幼体个体发育过程中对气味信号的不同行为特征。

因此我们认为,布氏田鼠幼体在断乳期间对种内不同群体气味信号的行为表现和辨别能力,在幼体离巢、出洞活动初期的社群交往中起着重要的作用。同时,布氏田鼠嗅觉通讯中的个体行为发育过程,也是幼体间进行社会交往和积累生存经验的重要的学习过程。

参 考 文 献

- [1] 范志勤. 哺乳动物的化学通讯 [M]. 北京:科学出版社, 1981. 141~184.
- [2] Halpin Z T. Individual odors and individual recognition: review and commentary [J]. *Biology and Behaviour*, 1980, 5: 233~248.
- [3] Johnston R E. Memory for individual scent in hamsters (*Mesocricetus auratus*) as assessed by habituation methods [J]. *J Comp Psychol*, 1993, 107 (2): 201~207.
- [4] Newman K S, Halpin Z T. Individual odors and mate recognition in the prairie vole, *Microtus ochrogaster* [J]. *Anim Behav*, 1986, 36: 1779~1787.
- [5] Ferkin M H, Johnston R E. Meadow voles, *Microtus pennsylvanicus*, use multiple source of scent for sex recognition [J]. *Anim Behav*, 1995, 49: 37~44.
- [6] Sawrey D K, Dewsbury D A. Conspecific odor preferences in montane vole (*Microtus montanus*): effects of sexual experience [J]. *Physiol Behav*, 1994, 56 (2): 339~344.
- [7] Hurst J L, Fang J M, Barnard C J. The role of substrate odours in maintaining social tolerance between male house mice, *Mus musculus domesticus* [J]. *Anim Behav*, 1993, 45: 997~1006.
- [8] Halpin Z T. Individual odors among mammals: origins and functions [J]. *Adv Study Behav*, 1986, 16: 39~70.
- [9] 张立, 房继明. 非繁殖期成年雄性布氏田鼠对群体气味的辨别 [J]. 兽类学报, 1996, 16 (4): 285~290.
- [10] Gheusi G, Bluthé R, Goodall G, Dantzar R. Social and individual recognition in rodents: methodological aspects and neurobiological bases [J]. *Behav Proces*, 1994, 33: 59~88.
- [11] Brown R E. Effects of rearing condition, gender, and sexual experience on odor preferences and urine marking in Long-Evans rats [J]. *Anim Learn Behav*, 1991, 19 (1): 18~28.
- [12] Brown R E. The rodents. II. Suborder myomorpha [A]. In: Brown R E, Macdonald D W eds. *Social Odours in Mammals* [C]. Oxford: Oxford University Press, 1985. Vol. 1, 345~457.
- [13] Johnston R E. Chemical communication in golden hamsters: from behavior to molecules and neural mechanisms [A]. In: Dewsbury D A ed. *Contemporary psychology* [C]. Sunderland: Sinauer Associates Inc, 1990. 381~409.
- [14] 张立, 房继明. 布氏田鼠的嗅觉通讯 II: 2 种不同方法下气味辨别实验的重复测量方差分析 [J]. 北京师范大学学报 (自然科学版), 1997, 33 (2): 258~260.

^{*} 宛新荣, 钟文勤, 王广和. 1996. 布氏田鼠的社群结构与繁殖行为对策. 动物生态学进展 (第三届全国动物生态学学术讨论会论文集), pp. 27. 北京: 中国生态学会动物生态专业委员会

- [15] Breen M F, Leshner A I. Maternal pheromone : a demonstration of its existence in the mouse (*Mus musculus*) [J]. *Physiol Behav*, 18 : 527~529.
- [16] Porter R H, Doane H M. Maternal pheromone in the spiny mouse (*Acomys cahirinus*) [J]. *Physiol Behav*, 1976, 16 : 75~78.
- [17] Brown R E. Preferences of Pre- and Post-Weanling Long-Evans rats for nest odors [J]. *Physiol Behav*, 1982, 29 : 865~874.
- [18] Leon M. Maternal pheromone [J]. *Physiol Behav*, 1974, 14 : 311~319.
- [19] Leon M, Moltz H. Endocrine control of the maternal bond in the postpartum female rat [J]. *Physiol Behav*, 1973, 10 : 65~67.
- [20] Storey A E, Bradbury C G, Joyce T M. Nest attendance in meadow voles : the role of the female in regulating male interactions with pups [J]. *Anim Behav*, 1994, 47 : 1037~1046.
- [21] 武晓东. 布氏田鼠种群生态学的研究 [J]. 兽类学报, 1990, 10 (1) : 54~59.
- [22] Ichikawa M. Neuronal development, differentiation, and plasticity in mammalian vomeronasal system [J]. *Zoological Science* (Tokyo), 1996, 13 (5) : 627~639.
- [23] Leon M, Moltz H. The development of the pheromonal bond in the albino rat [J]. *Physiol Behav*, 1972, 8 : 683~686.
- [24] Leon M. Development of olfactory attraction by young Norway rats [A]. In : Muller-Schwarze D, Silverstein R M eds. *Chemical Signal* [C]. New York : Plenum, 1980. 193~209.
- [25] Carr W J, Marasco E, Landauer M R. Responses by rat pups to their own nest versus a strange conspecific nest [J]. *Physiol Behav*, 1979, 23 : 1149~1151.

BEHAVIOURAL DEVELOPMENT ON OLFACTORY COMMUNICATION OF BRANDT'S VOLE (*MICROTUS BRANDTI*) —THE COLONY ODOR DISCRIMINATION OF PUPS

ZHANG Li FANG Jiming SUN Ruyong

(Department of Biology, Beijing Normal University, Beijing, 100875)

Abstract : The olfaction behavioural development and the ability of colony odour discrimination of Brandt's vole pups were studied during their weaning period (15th~30th day after birth). Substrates from own and alien nest were given in a wood made Y-maze as two colony odour sources. Pups preferred the odour from their own colony but avoided that from novel group, and it showed significant difference only after the postnatal day 24; the frequency of walking across the substrate of alien colony was much less than walking across the substrate of own colony. Male pups showed more frequency of sniffing while less of digging than females. During the experimental period, the behaviour of jumping was increased with the growth of pups. The results demonstrated that the pups of Brandt's vole have the capability of colony odour discrimination. It was also suggested that avoiding novel colony odours would directly affect the survival of pups at the beginning of their first excursion.

Key words : Olfactory communication ; Colony odor discrimination ; Behavioral development ;