

笼养条件下两种鼠春季昼夜的活动节律比较

姜仕仁^a, 郑肖锋^b, 沈斌^c, 郝磊斌^c

(浙江科技学院 a. 科技处; b. 理学院; c. 生物与化学工程学院, 杭州 310023)

摘要: 研究鼠类活动节律, 对于更有效地控制和综合治理鼠害具有重要意义。采用计算机红外监控技术, 对从野外捕获的 3 只黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)和 5 只社鼠(*Niviventer confucianus*) 在笼养条件下的活动节律进行 19 次昼夜记录观察。结果表明, 两者均在夜间活动, 但黑线姬鼠的活动主要在 20:00—3:00, 且分别在 22:00 和 2:00 有两个活动高峰; 社鼠活动主要在 19:00—6:00, 其活动频次的高峰在清晨 4:00—6:00, 活动时间高峰在 22:00。两种鼠的活动频次高峰和活动时间高峰均相反, 这是鼠类活动节律的种间差异, 也可能是两者在同一生境中存在的一种适应形式。但两种鼠之间的活动频次和活动时间的量没有显著的差异。另外, 社鼠雌、雄两性间活动节律也有所不同。

关键词: 社鼠; 黑线姬鼠; 昼夜活动节律

中图分类号: Q958

文献标识码: A

文章编号: 1671-8798(2006)01-0019-04

Circadian Activity Rhythm of the Two Kinds of Rodents in Captive in Spring

JIANG Shi-ren^a, ZHENG Xiao-feng^b, SHEN Bin^c, HAO Lei-bing^c

(a. Department of Science and Technology; b. School of Science; c. School of Biological and Chemical Engineering, Zhejiang University of Science and Technology, Hangzhou 310023, China)

Abstract: The studies on the activity rhythm of rats have an important significance to the effective prevention of rat damage as well as the comprehensive measures in controlling rats. We have carried out 19 observations for the circadian activity rhythm of 5 *Niviventer confucianus* and 3 *Apodemus agrarius* in captive from the field in the suburb of Hangzhou by an infrared monitor system. The result shows that both kinds of rats are active mainly at night-time. The *Apodemus agrarius* are mainly in activity from 20:00 to 3:00 with two peaks around 22:00 and 2:00 respectively. The *Niviventer confucianus* are mainly in activity from 19:00 to 6:00, with the peak of active rate at 4:00—6:00 and the peak of active duration at 22:00. The opposite of the peaks of activity rate and activity duration between two kinds of rats, which showed the discrepancy of interspecies of rats in the activity rhythm and probably resulted from their ways to adaptation in the identical hab-

收稿日期: 2005-07-21

基金项目: 浙江省自然科学基金资助项目(Y504125)

作者简介: 姜仕仁(1953—), 男, 浙江龙游人, 教授, 主要从事动物生态学和动物声行为的研究。沈斌、郝磊斌系 2005 届学生, 参加了实验工作。

itat. Yet the amount of activity rate and active time between the two kinds of rats does not present marked divergence. Besides, there are somewhat different between male and female of *Niviventer confucianus* in circadian activity rhythm, too.

Key words: *Niviventer confucianus*; *Apodemus agrarius*; circadian activity rhythm

鼠害对农业、林业和牧业等方面造成的巨大经济损失已成为制约我国农业可持续发展的主要生物灾害之一。目前,鼠害发生逐年呈上升趋势。对鼠类活动节律的研究,是鼠类生物学的重要内容,掌握农林害鼠活动规律,对于开展鼠情监测和更有效地控制和综合治理鼠害具有重要意义。国内已有学者对褐家鼠和小家鼠^[1,2]、青海田鼠^[3]、东方田鼠^[4]、甘肃鼯鼠^[5]、黄胸鼠等农田害鼠^[6]、花鼠^[7]、松鼠^[8]等鼠类进行过活动节律的研究。社鼠(*Niviventer confucianus*)和黑线姬鼠(*Apodemus agrarius*)分别是我省林地和农业的最主要优势鼠类之一,然而过去人们一直未对它们的活动节律进行研究,也未见有将计算机监控技术应用于鼠类活动节律方面的报道。

社鼠多栖居于山地、林木及农田旁的杂草间。以各种坚果、农作物种子等食物为主,对丘陵、山地的农作物和经济林木危害较大。黑线姬鼠更是主要的农田害兽,还是流行性出血热病和钩端螺旋体病原体的主要储存宿主及传播者。可见,这两种鼠对农、林和卫生危害极大。2005 年 3—5 月,笔者将捕自野外的社鼠和黑线姬鼠通过计算机监控对它们的昼夜活动节律进行了观察,现将结果报道如下。

1 材料与方法

实验所用黑线姬鼠(3 只,3♀)和社鼠(5 只,3♀2♂)均用捕鼠笼从杭州市小和山地区的山边及农田捕获,带至实验室养在饲养箱中。饲养箱由 2 只市售的塑料整理箱(600 mm×400 mm×350 mm)改制而成(图 1A、B)。箱体四周及上下用电烙铁烧成直径约 10 mm、间距约 80 mm 的小孔群,以便通风透气。其中一只箱作为巢室(图 1A),里面放入碎纸条,顶盖铺上牛皮纸用以遮光。另一只作为活动室(图 1B),其内放入水和米供鼠饮用。为便于观察,顶盖改制成金属网眼箱盖。饲养箱一侧面的下沿开设一直径 40 mm 的圆孔,两箱之间以 300 mm 长、直径为 40 mm 的 PVC 塑料管作为连接两箱的通道。

从野外捕获的鼠至少在实验室饲养 5 d 后开始实验观察。实验在计算机自动监控下进行,红外监控摄像头固定在饲养箱的上方(图 1C),每次监控连

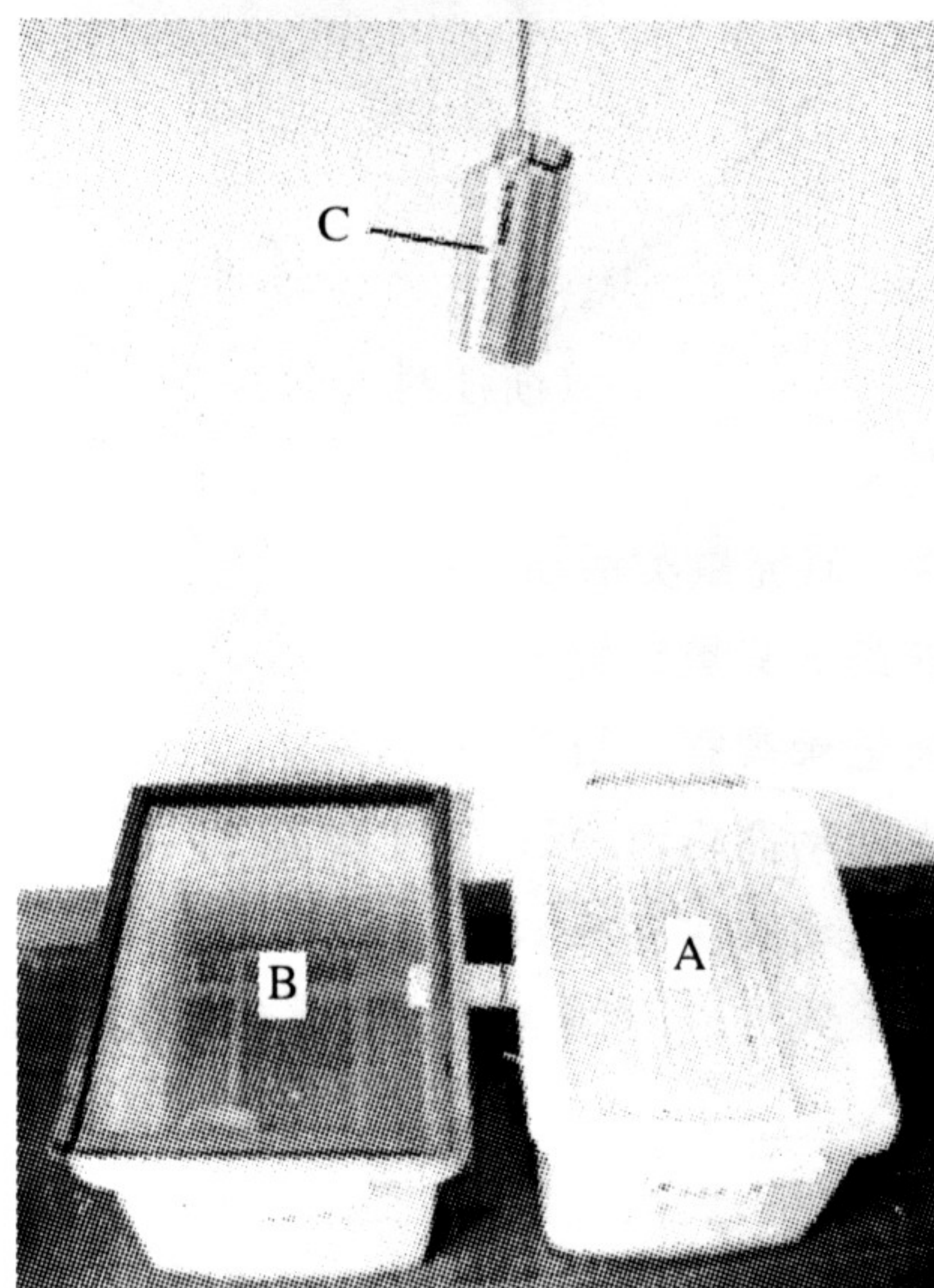


图 1 鼠类活动节律监控装置

续 24 h。监控点设定在活动室一侧的通道口,当老鼠进出活动通过该点时,计算机会以 5 帧/s 的速率摄像,并记录当前时间。之后将监控录像进行回放,根据录像记录每次进、出的时间及在外活动时间,然后以小时为单位统计每次实验每小时外出的活动频次和活动时间。最后将每种实验个体的活动节律的统计平均值作为该种活动节律的结果。

2 结 果

2.1 黑线姬鼠和社鼠的活动节律比较

对黑线姬鼠进行了 8 次、社鼠进行了 11 次监控观察,结果表明,两种鼠的活动节律(活动频次、活动时间)各有自己的特点。

黑线姬鼠的活动时间主要在 20:00 到早晨 3:00 之间,其活动节律呈双峰形(图 2),其中活动频次的最高峰在 22:00,为 13 次/h,次高峰在凌晨 2:00。白天活动极少,日平均活动频次达(58.3±22.8)次。黑线姬鼠在外面活动的时间也有与活动频次相对应的两个高峰,但主、次峰位置相反,凌晨 2:00 在外活动时间最长。每天的平均活动时间为(176.8±31.2) min。

社鼠的活动主要在 19:00—6:00(图 3),几为通宵活动,白天也有少量外出。其活动频次的高峰在清晨 4:00—6:00 之间,日平均为(44.5±19.2)次。

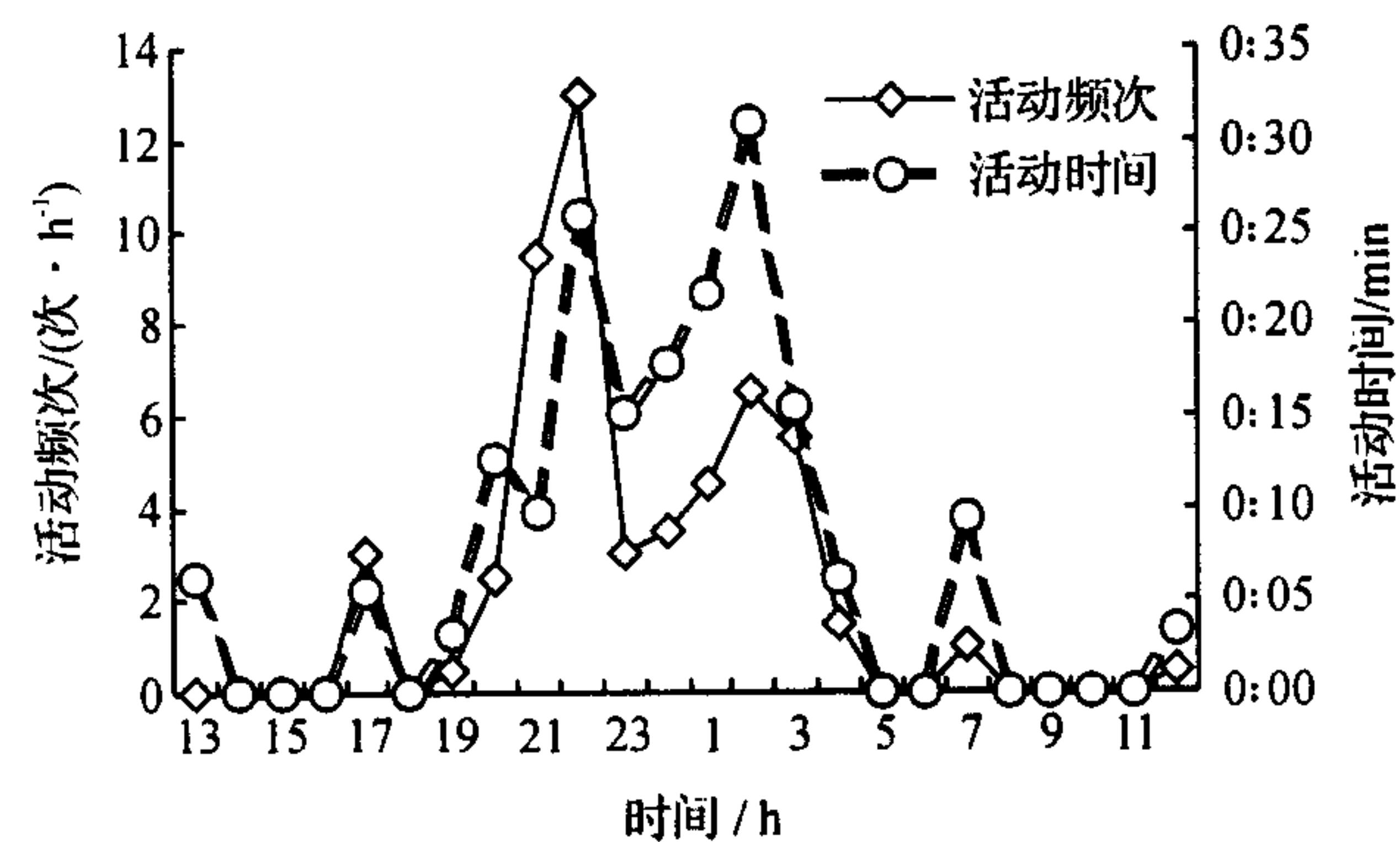


图 2 黑线姬鼠的昼夜活动节律

而活动时间高峰在 22:00, 每天的平均活动时间为 (191.7±136.2) min。

两种鼠类的活动虽然均在夜间, 但它们的活动节律的高峰期有所不同。黑线姬鼠活动频次高峰在

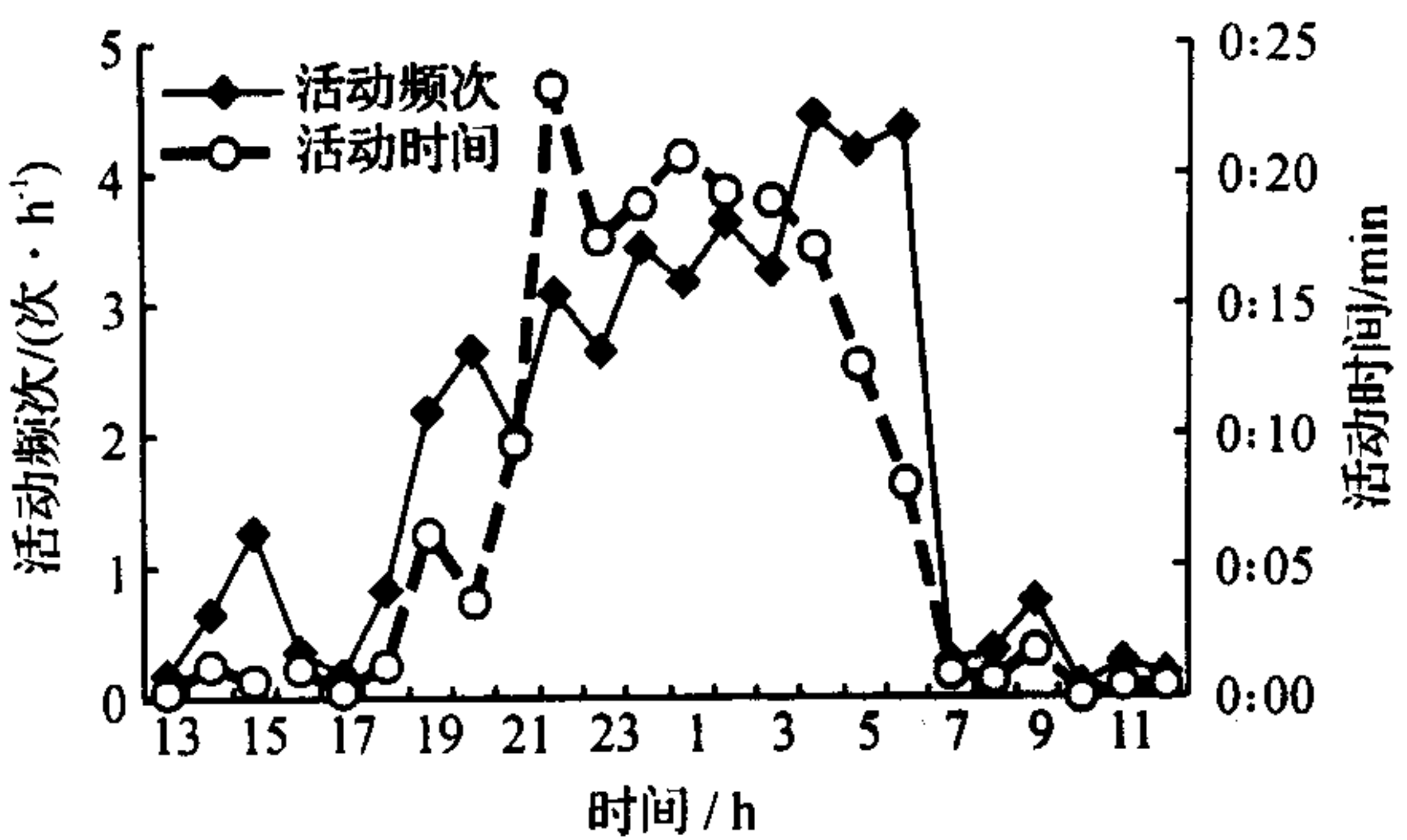


图 3 社鼠的昼夜活动节律

前半夜, 在外活动时间高峰在后半夜; 而社鼠与之相反, 活动频次高峰在后半夜, 在外活动时间高峰在前半夜。但两种鼠之间的活动频次和活动时间的量经 t 检验结果(表 1)表明没有显著的差异。

表 1 黑线姬鼠和社鼠活动节律比较

		活动频次/(次·d ⁻¹)	活动时间/(min·d ⁻¹)
黑线姬鼠	data	83,36,76,18, 68,77,46,62	187,183,217,153, 203,126,197,148
	mean±Std	58.3±22.8 (n=8)	176.8±31.2 (n=8)
社鼠	data	34,67,65,56, 48,59,33,61, 37,22,47	476,274,272,89, 350,103,82,66, 117,208,72
	mean±Std	48.1±14.9 (n=11)	191.7±136.2 (n=11)
t -检验 t -test	df	17	
	t	-1.176	0.303
	Sig.	0.256	0.766

2.2 社鼠不同性别间活动节律比较

通过对 3 只雌体共 7 次和对 2 只雄体 4 次监控的结果比较, 社鼠雌、雄两性间活动节律有所不同。从图 4 可见, 雌性个体主要在 19:00—6:00 活动, 其中在 0:00 点活动频次最高(图 4A), 在外活动时间以 21:00—5:00 较多(图 4B)。雄体的主要活动在凌晨 4:00—6:00, 无论从活动频次还是在在外活动时间来看都在此时最高(图 4A、B); 同时, 由此也可以

看出, 雌性社鼠的在外活动时间是形成图 3 中社鼠前半夜活动时间高峰的原因, 而雄性社鼠在清晨的活动频次高峰也是图 3 中社鼠的后半夜活动频次高峰产生的主要因素。

雌雄个体之间平均每天活动频次差异不大(见表 2), 而平均每天在外活动时间有一定差异, 雌体为 (248.7±142.3) min, 雄体只有 (92.0±22.5) min, 两者的差异程度 ($P=0.061$) 接近显著 ($P=0.05$) 的水平。

表 2 社鼠不同性别活动节律比较

		活动频次/(次·d ⁻¹)	活动时间/(min·d ⁻¹)
雄性	data	59,33,61,37	103,82,66,117
	mean±Std	47.5±14.5 (n=4)	92.0±22.5 (n=4)
雌性	data	34,67,65,56, 48,22,47	476,274,272,89, 350,208,72
	mean±Std	48.4±16.3 (n=7)	248.7±142.3 (n=7)
t -检验 t -test	df	9	
	t	0.094	2.139
	Sig.	0.927	0.061

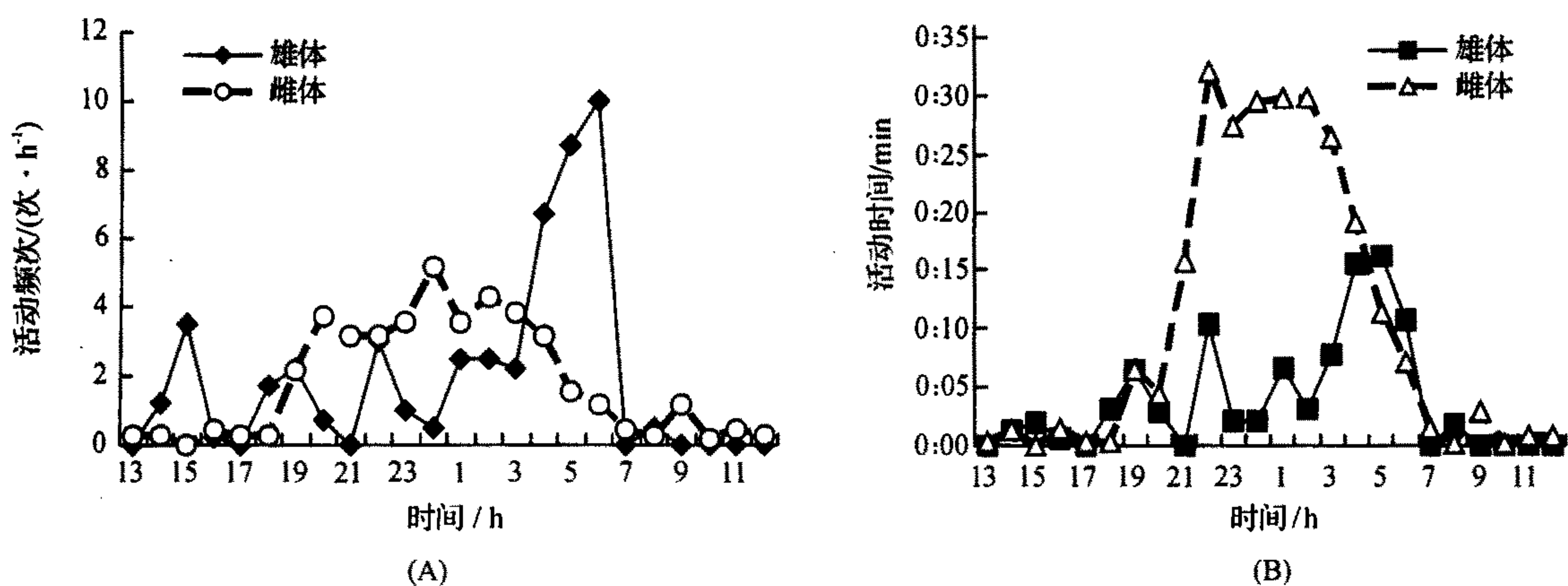


图4 社鼠两性昼夜活动节律比较

3 讨论

活动节律是每种动物在长期进化过程中对光照、温度、食物和天敌等环境因素的适应而形成的固有活动规律。鼠类也一样,有的以白天活动为主,如花鼠^[7]、松鼠^[8];有的以夜间活动为主,如褐家鼠^[1];有的昼夜活动,如小家鼠^[1]、青海田鼠^[3]、东方田鼠^[4]、鼯鼠^[5]等。本研究的两种鼠均为以夜间活动为主的鼠类,这两种鼠的活动频次高峰和活动时间高峰均相反。这可能是鼠类活动节律的种间差异,本实验中的这两种鼠均捕自山地和农田毗邻地带,甚至有的捕自同一地点,这也可能是两者在同一生境中存在的一种适应形式^[1]。

然而,鼠类的活动节律也肯定会受到外界环境因素(如季节的变化、食物丰度的影响等)和个体的生理等因素的影响。如社鼠雌、雄性之间活动节律的差异,可能是生理上的原因。雌鼠的活动时间较雄鼠长,可能与正是繁殖阶段的雌体为积蓄更多的能量而用较多的时间觅食有关。繁殖状况也会影响鼠类的活动节律,如曾对一雌性社鼠产仔前一周进行活动监控观察,一昼夜进出22次,在外活动时间208 min;产仔后一周再次对该鼠进行活动监控观察,

一昼夜进出47次,在外活动时间只有72 min。这可能与繁殖前、后的生理及对幼仔的看护行为等有关,至于各种内、外界因素对鼠类活动节律的影响,还有待进行更多的实验观察和研究。

参考文献:

- [1] 赵承善,张世水. 关于褐家鼠和小家鼠昼夜活动规律的观察[J]. 中国鼠类防制杂志,1989,5(1):22-25.
- [2] 黄佳亮,周培盛,邹顺进,等. 残存家栖鼠昼夜活动节律性研究[J]. 医学动物防制,1992,8(4):226-227.
- [3] 李富忠,汪立茂,李光清,等. 青海田鼠活动规律的调查[J]. 现代预防医学,2001,28(4):429-430.
- [4] 胡忠军,郭聪,王勇,等. 东方田鼠昼夜活动节律观察[J]. 动物学杂志,2002,37(1):18-22.
- [5] 李金钢,何建平,王廷正. 笼养条件下甘肃鼯鼠夏秋季行为活动节律[J]. 西北大学学报:自然科学版,2003,33(2):217-222.
- [6] 谢德昌,马庭鑫,李凤龙,等. 农田害鼠昼夜活动规律的初步研究[J]. 云南农业科技,1999(3):21-22.
- [7] 金志民,杨春文,金建丽,等. 花鼠实验室条件下昼夜活动规律的研究[J]. 中国森林病虫,2004,23(3):23-25.
- [8] 李俊生,马建章,宋延龄. 松鼠秋冬季节日活动节律的初步研究[J]. 动物学杂志,2003,38(1):33-37.