短 報

照明制御によるクマネズミの
概日リズムの攪乱

谷 川 力

イカリ消毒 (株) エンジニアリングセンター
(〒275 習志野市茜浜 1-12-3)

(受領: 1995年2月17日; 掲載決定: 1995年5月23日)

Derangement of circadian rhythm of
the roof rat, *Rattus rattus*,
by light control

Tsutomu TANIKAWA

Engineering Center, Ikari Disinfection
Co., Narashino 275, Japan(Received: 17 February 1995;
Accepted: 23 May 1995)Key words: *Rattus rattus*, circadian rhythm,
light control.

Abstract: The circadian rhythm of the roof rat, *Rattus rattus*, had peaks soon after the beginning and before the ending of the dark period. The circadian rhythm was deranged by the 3 hr delay of the light off time. The derangement of the circadian rhythm will be useful for controlling the rat infestation.

ま え が き

わが国のビルに生息するクマネズミ *Rattus rattus* の防除対策には種々な方法が取られているが、死鼠の回収率や作業能率などを考慮すると、粘着シートに依存せざるを得ない場合が多い。しかし、粘着シートには主に生後60日齢以下の幼獣が捕獲され、成獣の捕獲率は低い(谷川, 1994)。この捕獲率の低さは粘着シートを避ける個体の存在、床の油污れや湿潤な環境の影響など種々の理由が考えられるが、粘着シートの配置時間がネズミの活動と若干ずれている可能性も否定できない。

規則的な明暗環境はクマネズミに規則的な活動周期をもたらす。クマネズミの活動は、一般に暗い時間帯に盛んになる(Barnett *et al.*, 1975)。しかし、この報告は単独個体のクマネズミに関する観察結果であり、夜間の

Fig. 1 Diagram of the experimental room.

The dotted line shows the visual field of the camera.

活動を集団のクマネズミで観察した事例はない。また、照明を操作することでクマネズミの活動を制御できるかどうかを調べた報告もない。したがって、規則的な明暗周期の後に照明時間を突然変えると、クマネズミの概日リズムに攪乱が生じることが予想される。そこで今回、クマネズミ集団の概日リズムと照明との関係を調べ、このような照明のコントロールがクマネズミの行動にどのような変化をおよぼすかについて観察した。

材料および方法

試験には、ガラス窓を黒くペンキで塗り、外部からの光を遮断した高さ2.9m×幅2.7m×奥行3.0mの部屋を用意した。その中にはベニヤ板(1.8m×0.45m)と軽ブロックを7段組み合わせ、新聞紙、ぼろ布、ティッシュペーパーなどを細かくした巣材を使用した営巣場所を設け、餌(日本クレア(株)CE-2;粉末)と水は自由に摂取できるよう環境を設定した。照明は40Wの蛍光灯を2本利用した。照明時間は6:00から18:00までの12時間とし、18:00以降から翌朝9:00までの間はできるだけ人の出入りを少なくした。ネズミの活動状況の記録には、シャッターが定期的に切れるプログラムの内蔵された自動シャッター装置付き一眼レフカメラを使用した。ネズミの活動は、フィルムに写しだされた総数(部分的に写された個体を含む)を経時的にカウントすることで確認した。なお、被写場所はネズミが行動する餌場を中心とした全面積の約7割程度をカバーしている(Fig. 1)が、巣内での活動や被写場所以外での活動は記録されない。また、観察期間中の試験場内の温度は16~21°Cであった。

試験は25頭(雌16頭、雄9頭)のネズミを約2カ月間飼育し、約40~50頭に増殖したところでスタートし

た。その記録には、17:30より翌朝8:00まで30分ごとにシャッターが切れるように設定し、13日間継続した。つまり、この時点では供試ネズミ集団の概日リズムは固定していると考ええる。

つぎに上記の環境で12時間の明暗周期に順化されたネズミ集団に対し、15時間照明(6:00~21:00)に変えて、17:30より翌朝8:00まで30分ごとに3日間カメラによる記録を行った。

なお、予備試験として照明時の活動も記録したが、あまり活動は認められなかった。

結果と考察

暗黒時間内における30分間隔の撮影結果では、その出現数において18:30と5:00~6:00にかけて明らかにピークが認められ、2:00~4:00にかけて明らかに谷が認められた(Fig. 2-A)。暗黒時間の開始を3時間遅らせ、21:00からとした場合の結果(Fig. 2-B)を見ると、出現数のピークは消灯時間の繰り下げとともに右にずれ、21:00から認められたが、点灯前のピークには影響しなかった。また、消灯時間の繰り下げはネズミの活動時間帯における出現個体数に大きなばらつきを生じさせた。

今回の結果より、ネズミの活動は消灯直後と点灯前に活発になり、暗黒時間内の活動も一定ではなく、暗黒時間内の2:00~3:00頃に活動がやや少なくなる傾向を示した。

Barnett *et al.* (1975) は、活動のピークは消灯2~3時間後と述べている。これは、単独個体を用いた観察結果であることから、活動のピークの違いは、このような実験方法の差に由来するのではないだろうか。また、点灯前の活動はなく、そのピークは消灯または日没1~2時間後と点灯または日の出1~2時間前に現れることが、屋外施設でのドブネズミ(Calhoun, 1962)や実験室内のマウス(田中, 1980)でも報告されている。一方、Dewsbury (1980) は12種のネズミの活動時間を調べ、*Rhabdomys pumilio* では消灯前と点灯後のピークを認め、本試験で得たクマネズミの行動パターンとは異なることを観察している。また、他の11種では消灯中に一つの大きなピークを認めていることから、今回の結果とは非常に異なる報告をしている。クマネズミでも小笠原諸島の婿島に生息する種類では日中から活動が見られる(矢部, 1992)。このような相違はヒトとの接触や天敵の有無から生じたものかもしれない。

いずれにしても、クマネズミのこのような行動様式が概日リズムによるものと仮定すると、明暗の周期が固定化されている条件下では、クマネズミの概日リズムはそ

Fig. 2 The number of rats in a photograph at every 30 min.

A: mean $\pm$ S.D. for 13 days (12 hr light-12 hr dark cycle); B: mean $\pm$ S.D. for 3 days when the light off time was delayed for 3 hr in the same population of A.

れに適応して定まった型を示す。しかし、規則的な明暗の周期のあとにそれを突然変えることにより、クマネズミの定型的活動が混乱することが、今回の実験で判明した。このことは消灯時間を調節することにより活動開始時間を制御できる可能性を示すものであり、このような消灯時間の調節によるクマネズミの活動開始時間の抑制の現象は、クマネズミ防除の補助手段として有効に利用できるものと考えられる。

まとめ

クマネズミの概日リズムを定時刻にカメラで撮影し、

その数を計測した。クマネズミの活動は、消灯とともに活発になるが、暗黒時間内の活動は一定ではなく、消灯時、点灯前で最も活発な活動をした。また、暗黒時間の2～3時頃に活動がやや少ない傾向を示した。さらに、クマネズミの概日リズムは、消灯時間を繰り下げることにより攪乱できることがわかった。この照明時間の制御による概日リズムの攪乱は、防除の補助的手段になると思われる。

本稿を終えるにあたり、多くのご教示およびご校閲をいただきました神奈川県衛生研究所矢部辰男博士に深謝いたします。

引用文献

Barnett, S. A., P. E. Cowan and I. Prakash
(1975): Circadian rhythm of movements of

the house rat, *Rattus rattus* L. *Indian J. Exp. Biol.*, **13**: 153-155.

Calhoun, J. B. (1962): *The Ecology and Sociology of the Norway Rat*, 288 pp., U. S. Department of Health, Education, and Welfare, Maryland.

Dewsbury, D. A. (1980): Wheel-running behaviour in 12 species of muroid rodents. *Behav. Processes*, **5**: 271-280.

田中生男 (1980): ハツカネズミにおける活動リズムについての観察. 日本環境衛生センター所報, **7**: 111-114.

谷川 力 (1994): ビルにおけるクマネズミ *Rattus rattus* の個体数と年齢構成の季節的変動. 衛生動物, **45**: 293-295.

矢部辰男 (1992): 小笠原の哺乳類, フィールドガイド小笠原の自然 (小笠原自然環境研究会編), pp. 102-103, 古今書院, 東京.