

山口県周南市鹿野地域における巣箱を利用したヒメネズミの繁殖について (2)

田中 浩・東 加奈子・細井 栄嗣

**Reproduction of small Japanese field mouse (*Apodemus argenteus*) used nest box in
Kano district of Shunan city, Yamaguchi prefecture (2).**

Hiroshi TANAKA and Kanako HIGASHI and Eiji HOSOI

山口県立山口博物館研究報告

第39号(2013年3月)別刷

Reprinted from

BULLETIN OF THE YAMAGUCHI MUSEUM

No. 39 (March 2013)

山口県周南市鹿野地域における巣箱を利用したヒメネズミの繁殖について (2)

田中 浩¹⁾・東 加奈子²⁾・細井 栄嗣³⁾

Reproduction of small Japanese field mouse (*Apodemus argenteus*) used nest box in Kano district of Shunan city, Yamaguchi prefecture (2).

Hiroshi TANAKA and Kanako HIGASHI and Eiji HOSOI

Abstract

Reproductive activity and activity pattern of the small Japanese field mouse was studied in woodland. The present surveys were carried from October in 2010 and December in 2012. Inspections of all nest boxes were conducted more than one time in one month. In total, 43 mother-neonate groups were found in nest boxes from August in 2011 to May in 2012. The mean litter size was 4.6 ± 1.5 . The body weight of mothers were more than 15.0g. The breeding season of *A. argenteus* in this survey area seemed to be at least August through May. We concluded that the small Japanese field mice active at night and arboreal movements increase in spring and autumn.

Key words; small Japanese field mouse, reproduction, litter size, nest box, activity pattern

1 はじめに

ヒメネズミ *Apodemus argenteus* は、北海道から九州まで広く生息する日本固有種で、低地から高山帯までの森に生息する (Nakata *et al.* 2009)。細身で、柔軟な動きをする長い尾と、広く開く細い足指を持った後ろ足は、樹上活動に適した形態である (塩谷 1996)。ヒメネズミは、代謝率が高く、高カロリー・高タンパク質の食物を必要し、動物食への依存度が高く、樹上でさまざまな昆虫を巧みに捕食する (関島 2008)。植物質のドングリなどの堅果や液果の種子を採食し、堅果を中心に巣穴や林床に貯蔵する (塩谷 1996)。ヒメネズミは、前肢と口で掘った巣穴を地中につくり、休息や繁殖の場として利用するだけでなく、樹上で営巣することもあり、樹洞や野鳥用の巣箱を休息や繁殖に利用する (瀬戸口 1981; 塩谷 1996)。

巣箱を利用した齧歯類の生息調査法の確立により、主に捕殺調査でしかなかったヒメ

1) 山口県立山口博物館 (動物)

2) 山口大学大学院農学研究科

3) 山口大学農学部

ネズミの繁殖の特定ができるようになった (Hayaishi *et al.* 2008; Shibata and Kawamichi 2009; Higashi *et al.* 2012; 田中ほか 2012)。ヒメネズミの繁殖期は、地域や標高により変化することが報告されている (西方 1979)。北海道や標高が高い長野県浅間山麓では春から夏 (Nakata 1998; Shibata and Kawamichi 2009)、千葉県や静岡県山地では春と秋 (西方 1979; 鳥居・田中 1989)、九州の山地では秋から春かけて繁殖が行われている (吉田 1972)。山口県内のこれまでの巣箱調査により、秋から冬さらに春まで繁殖している可能性があることが報告されている (Higashi *et al.* 2012; 田中ほか 2012)。しかしながら、複数年にわたる長期巣箱調査は行われていない。私たちは、田中ほか (2012) をふまえた継続調査により、ヒメネズミの繁殖期の特定と樹上利用を明らかにする目的で研究した。

巣箱内で哺育は、産仔数と幼獣・成獣の計測を行った。樹上での活動は、巣箱に自動撮影カメラを設置し、利用個体の把握を行った。2010年4月～2012年12月の間に44例の繁殖を確認し、繁殖期間は8月～5月の10ヶ月間であった (田中ほか 2012)。樹上活動には季節変化と年次変化が確認できたので報告する。

2 方 法

調査地は、山口県周南市鹿野長野山南面に位置する五万堂溪谷の両岸に広がる標高550～700mのエリアである。植生はスギ*Cryptomeria japonica*、ヒノキ*Chamaecyparis obtuse*の人工林である。植林は1963年～69年ごろに行われ、2度の間伐が施され、アブラチャン*Parabenzoin praecox*やクロモジ*Benzoin umbellatum*などの低木が繁茂し、川沿いには自然林が一部残っている所もある。調査地の面積は約10haで、144個の巣箱を設置している (田中ほか 2012)。

巣箱利用調査は、2012年3月～2012年12月まで行った。3月～5月は、各月2回以上、6月～12月は、各月1回以上行った。利用個体がいなかった巣箱については、2012年4月に巢材の撤去を行った。巣箱利用調査については、田中ほか (2012) に従い行った。ヒメネズミの幼獣については、小山 (1994) の幼獣の成長曲線と実測をもとに日齢査定を行った (田中ほか 2012)。1～3gの個体は5日齢までの幼獣としてⅠ期とし、3gを超え6gまでの個体は6～14日齢までの幼獣をⅡ期とし、6gを超える幼獣は15日齢以上としてⅢ期とした。ただし、同腹仔でも個体差がある場合は平均値をもとに日齢査定を行った。同一の巣箱で継続して計測できたかつ幼獣の体重の増加が確認できた場合は、同一母子とみなし、最初に確認できた母子の計測値を示した。母体重を14.0g以下、14.1～18.0g、18.1～22.0g、22.1g以上の4階級に分け、体重別の産仔数の比較を行った (立石 2006)。繁殖に関しては、連続する繁殖期間である2011年8月～2012年2月までのデータ (田中ほか 2012) を含めて示した。

自動撮影カメラにより、巣箱および設置木で活動する動物種の特定を行った。設置機種はfieldnoteシリーズ (麻里府商事, 山口県) のフィルムカメラタイプⅠ・Ⅰa・ⅡaとデジタルカメラタイプのDS1000・DSⅡ・DUOの6種で、カメラ設置数は2010年4月～9月は8台、2010年10月～2011年2月は24台、2011年3月～2011年4月まで28台、2011年5月～2012年6月まで30台、2012年7月～2012年11月まで15台であった。巣箱利用調査時に、電池・フィルム・メモリーカードの交換を行った。撮影済みフィルムは現像時にデジタル化し、すべての撮影された写真は、パソコン上のHDDにデジタルデータとして保存した。撮影された巣箱番号・撮

影年月日・時刻とともに、撮影された動物名・行動・個体の特徴をもとに解析を行い、全撮影数は撮影されたのべ数を示した。活動時刻と活動頻度については、撮影時刻を1時間ごとに区切り、個体の重複を避けるため同一の巣箱で、30分以内に連続して撮影され、同一個体と判断した場合は、1回の出現とし、データを集積し解析した(田中ほか 2011)。3月～5月を春期、6月～8月を夏期、9月～11月を秋期、12月～2月を冬期として解析を行った。

3 結 果

繁殖・産仔数

2012年3月～12月の間に、ヒメネズミの巣箱内で確認できた出産育児は3月7例、4月5例、5月3例であった。5月14日に3例の出産育児が確認され、うち2例の幼体の体重は5日以内の出産であった。5月28日と6月11日の調査では、巣箱内での出産育児は確認できていない。6月～9月まで巣箱内での出産育児は確認できなかった。10月に1例のみ確認され、11～12月は確認できなかった。産仔数は2頭から8頭で、3月は平均5.13頭、4月は平均5.40頭、5月は平均3.00頭であった。10月は3頭であった。幼獣と一緒に巣箱にいた成獣は、すべてメス個体で、乳首が発達し哺乳がみられた。2011年8月～2012年5月までの連続したヒメネズミの産仔数の平均は、 4.60 ± 1.48 頭で、43例の繁殖が確認できた(表1)。

表1 山口県周南市鹿野地区におけるヒメネズミの繁殖と産仔数

Litter size	Month										Sum total
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
1			1								1
2			1							1	2
3	1							1		1	3
4	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1	13
5		2	1	1	4	1	1	3	2		15
6			1			1		1	1		4
7				2		1			1		4
8								1			1
Total	2	3	5	6	6	4	2	7	5	3	43
Mean	3.50	4.67	3.60	5.17	4.67	5.50	4.50	5.14	5.40	3.00	4.60
SD	0.71	0.58	2.07	1.47	0.58	1.29	0.71	1.57	1.14	1.00	1.48

幼体の日齢

巣箱内での繁殖が確認できた中で、2012年10月除いた、2011年8月～2012年5月に計測できたヒメネズミの幼体の体重を示した(図1)。2012年の3月以降で、幼体のもっとも重い個体は、4月に確認した7.9gであった。2012年3月～5月と10月の各繁殖の日齢ステージは、生後から5日齢(1-3g)までのIステージが10例、6～14日齢(3-6g)のIIステージが4例、15日齢以上(6g以上)のIIIステージが2例であった。2011年8月～2012年5月の各繁殖の日齢ステージは、生後から5日齢(1-3g)までのIステージが20例、6～14日齢(3-6g)のIIステージが10例、15日齢以上(6g以上)のIIIステージが13例であった(図2)。

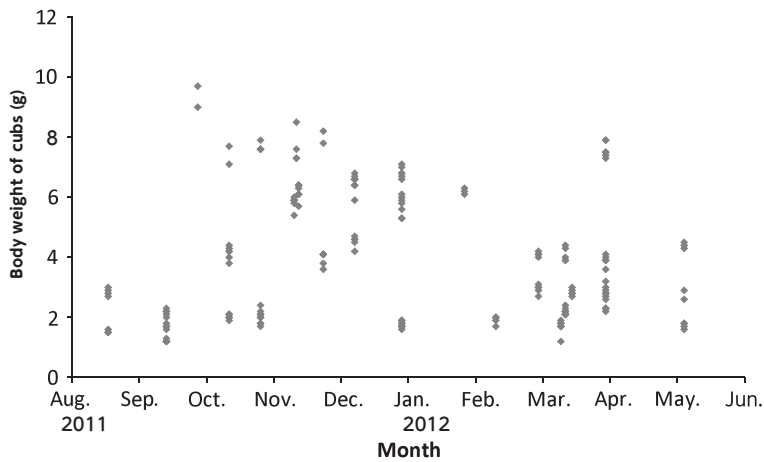


図1 ヒメネズミの幼体の体重分布

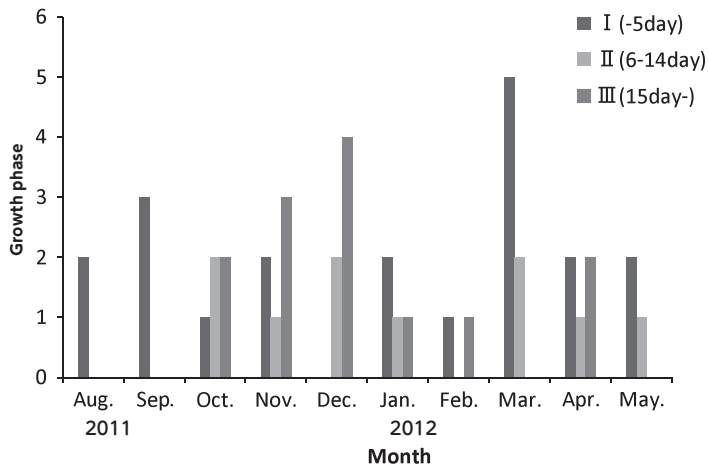


図2 ヒメネズミの幼体の日齢ステージ別変化

母体重

2012年3月～5月と10月の巣箱調査時に、巣箱のふたを開けた時に、飛び出した母親個体が4例あり、計測できた母個体は12例であった。10月を除く3月～5月の母親の平均体重は $18.7 \pm 2.7g$ で、すべての個体が $15.0g$ 以上であった。2011年8月から2012年5月までの繁殖期間に確認できた32例の母親の体重と産仔数を示した(図3)。母親の体重の平均は $19.9 \pm 2.9g$ であった。

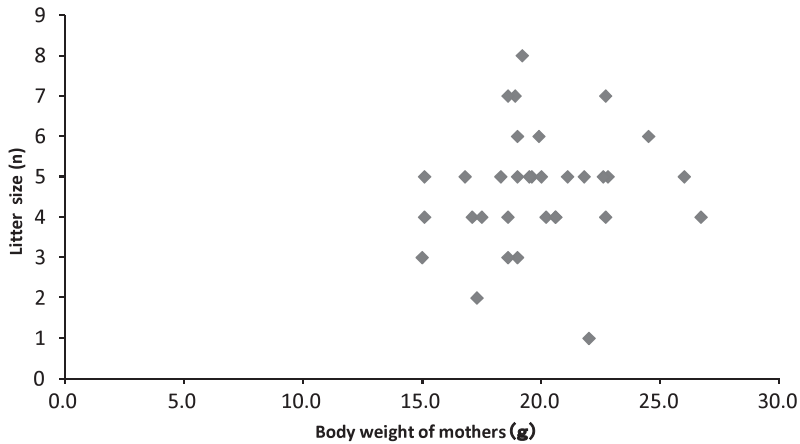


図3 ヒメネズミの母獣の体重と産仔数

樹上活動

自動撮影カメラによるヒメネズミの活動時間を示した(図4)。のべ撮影数は4,841枚で、30分以内の重複撮影数を除く活動時刻を示す撮影数は3,262枚であった。ヒメネズミは年間を通して夜行性であった(図4)。春の活動は、18:00台から始まり、20:00台から1:00台まで活発に活動した(図5)。夏の活動は、19:00台から始まり、20:00台から3:00台まで活発に活動した(図6)。秋の活動は、17:00から始まり、18:00台から3:00台まで活発に活動した(図7)。冬の活動は、17:00から始まり、18:00台から4:00台まで活発に活動した(図8)。

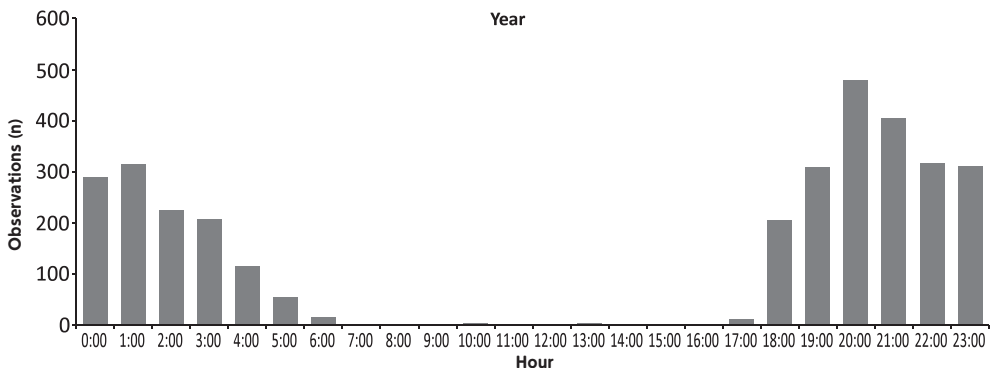


図4 ヒメネズミが撮影された年間を通しての撮影数

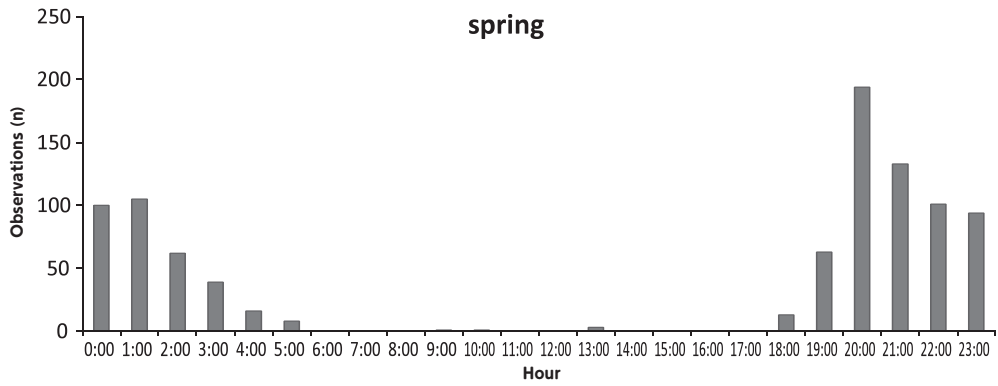


図5 ヒメネズミが撮影された春の1時間当たりの撮影数

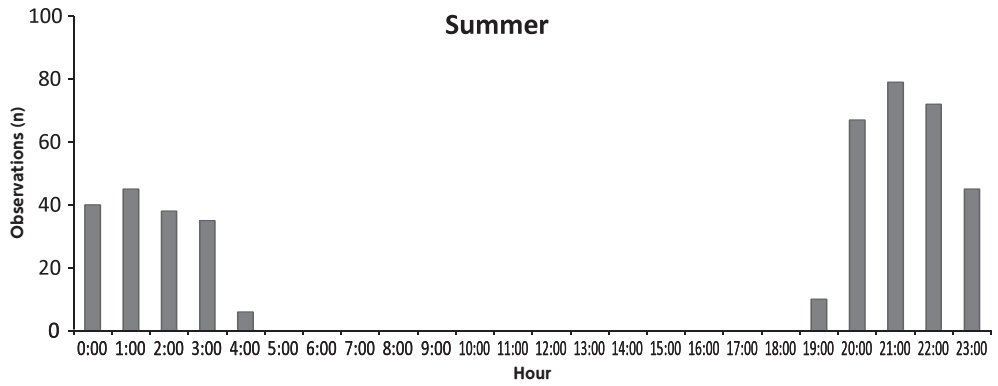


図6 ヒメネズミが撮影された夏の1時間当たりの撮影数

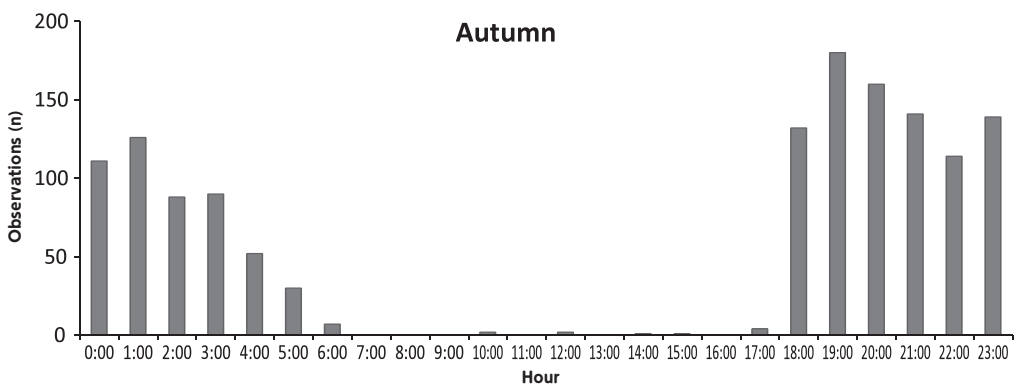


図7 ヒメネズミが撮影された秋の1時間当たりの撮影数

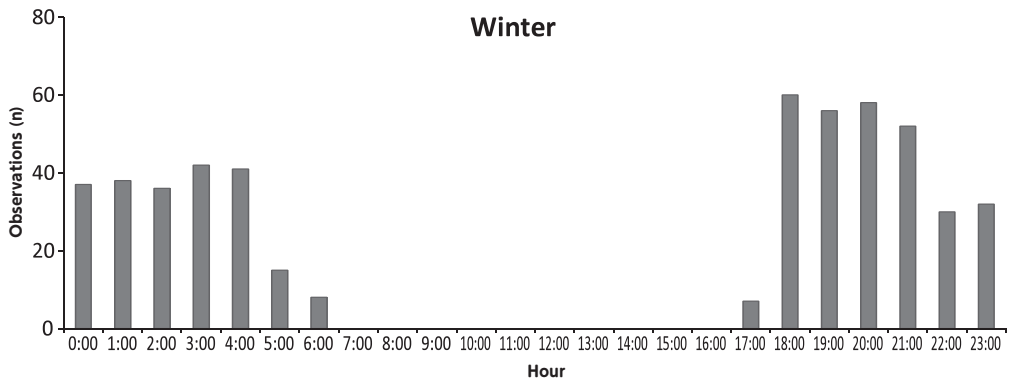


図8 ヒメネズミが撮影された冬の1時間当たりの撮影数

樹上活動の年次季節変動

樹上活動は、2010年10月～2011年7月まで少なかった。特に、2011年1月～4月まで撮影されなかった。2011年8月から撮影数は徐々に増え、2011年11月と2012年4月と5月は300枚を超えた。2012年7月と8月には、いったん撮影数が減ったが、9月～10月には再び増えた(図9)。

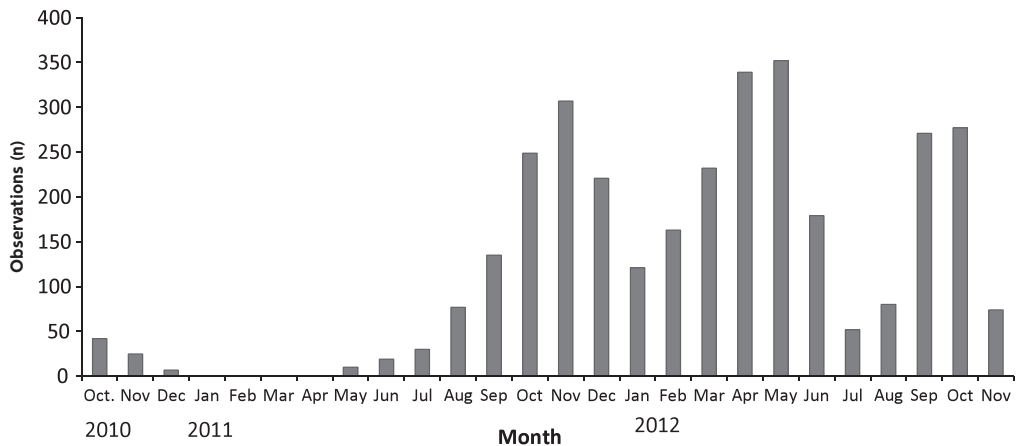


図9 ヒメネズミの樹上活動の年次変動

ヒメネズミの行動と特徴

ヒメネズミの巣材の持ち込みが撮影されたのは、2011年6月・8月～12月、2012年2月～4月・8月～11月であった(図10)。幼獣は、2011年10月～2012年6月に撮影され、成獣と明らかに大きさが違い識別できた(図11)。成獣が2頭巣箱の上などにいたのが2月・3月と9月に撮影された(図12)。オスの睪丸は肥大しているのが撮影されたのは、2011年8月～12月であった(図13)。



図10 巣箱に青葉の巣材を持ち込むヒメネズミ (2012年9月16日：巣箱1)



図11 単独で巣箱に向かう幼獣 (2012年5月17日：巣箱11)



図12 巣箱上での2頭のヒメネズミ (2012年9月10日：巣箱24)



図13 睪丸が発達したオス (2011年8月5日：巣箱118)

4 考 察

繁殖期

田中ほか (2012) の報告を含めて、2011年8月～2012年5月にかけて、連続したヒメネズミの繁殖が確認された。ヒメネズミは妊娠期間が20～21日 (西方 1979; Koyama 1995) であり、8月下旬に出産は行われたと推定されるため、8月上旬から中旬に交尾を行ったと考えられる。5月14日に最後の子育てを確認できた。生後5日齢以下の新生児であったと考えられるため、交尾は4月下旬に行われたものと推定される。また、自動撮影において、幼獣は10月～6月、睪丸が肥大したオス獣は8月～12月に撮影された。5月28日以降の巣箱内での哺育育児の確認はできていないため、繁殖期間は6月～7月を除く10ヶ月間と考えられる。本調査地の繁殖期は、晩夏から春の年一回型であると考えられる。山口県山口市徳地仏峠のヒメネズミの巣箱調査では、秋から春にかけてヒメネズミの繁殖が確認され、秋から春にかけての年一回型であることが示唆されており (Higashi *et al.* 2012)、山口県東部の山地におけるヒメネズミの繁殖期は、秋から春の年一回型であると考えられる。繁殖数は変化し、10月～12月と3月～4月が5例以上で秋と春の2つのピークがあると考えられる。

ヒメネズミは北海道から九州までの低山から高山に広く生息し、調査例も多く、繁殖に関して多くの研究がなされてきた (西方 1979; 立石 2006)。繁殖期の地理的変異は、平均気温の違いにより生じることが示唆されている (西方 1979)。山口県に隣接する広島県東部の比婆郡 (現庄原市) の標高470～650mの調査では、春と秋に繁殖期のピークがあり、冬季にも少数ながら妊娠個体が確認されたことが報告されている (湯川 1973)。九州の福岡県清水山の標高40

～200mの調査では、10月～4月の秋から春の繁殖が報告されている(吉田 1973)。標高550～700mの本調査地は山地であり、気温は清水山より平均気温は低いと考えられ、仏峠も同程度の標高であるため(Higashi *et al.* 2012)、山口県の標高700m以下の広い地域で、福岡と同様に秋から春に繁殖していると考えられる。

2010年10月～2011年春まで巣箱内でのヒメネズミの繁殖の確認はできなかった(田中ほか 2012)。また、2012年の秋の繁殖は10月の1例のみであった。ヒメネズミは地下の巣穴で繁殖を行うため(瀬戸口 1981)、巣箱での繁殖が確認できなかったとも考えられるが、北海道のヒメネズミの個体群調査では、高い個体群密度の場合は、繁殖可能個体が減少することが示唆されている(Nakata 1998)。齧歯類における密度の増加に伴う繁殖の抑制や、1頭当たりの餌量の減少による抑制があると考えられる(齊藤 2002)。本調査では、2ヶ年しか調査していないため、個体数の年次変動は十分にわかっていないが、自動撮影カメラ調査では、2011年1月～4月まで樹上活動するヒメネズミは撮影されていない。また、2011年5月～7月の撮影数は少なく、2011年冬から夏の個体群密度は低い可能性がある。そのため、晩夏からの繁殖可能個体は多くなり、多くの繁殖が確認されたと考えられる。2012年8月から12月までは1例のみ巣箱での繁殖が確認された。このことは、春までの繁殖により、個体群密度が高くなり、繁殖可能個体が減少した可能性がある。長野県における巣箱を利用した繁殖調査では、堅果類の豊凶により繁殖数は変化し、豊作の時の繁殖数は多く、凶作の時の繁殖数は少なく、また、凶作の時の仔はメスの割合が高いことが示唆されている(Shibata and Kawamichi 2006)。本調査地では、堅果類の豊凶など餌量に関する調査は行っておらず、餌量が繁殖にどのような影響を与えているかはわからなかった。

本研究の43例の中で確認できた哺育個体は、すべてメス個体であり、オス個体はいなかった。長野県での巣箱によるヒメネズミの繁殖確認においても、哺育していたのはメス個体のみであり(Hayaishi *et al.* 2008)、メスが子育てを行っていることが示唆された。これまで、飼育下ではオスも哺育にかかわり(Koyama 1995)、再捕獲調査による行動圏の推定から、ヒメネズミは一夫一妻制であり、オスも育児に協力する可能性があることが示唆されていた(西方 1982; Oka 1992)。しかしながら、遺伝子の解析により、一夫多妻型の繁殖形態をとっていることが指摘されている(Ohnishi *et al.* 2000)。自然下では、ヒメネズミはメスのみが哺育を行っていると考えられ、一夫多妻型の繁殖システムであると考えられる。

産仔数と繁殖メス

2011年8月～2012年5月までの産仔数の1頭～8頭で平均は4.60頭であった。9月・11月～2月・4月の産仔数はすべて4頭以上であった。立石(2006)は、これまで調査された28地域の緯度と平均1腹胎仔数を示し、地域による大きな差はなく(最小値3.36-最大値5.57)、およそ4頭前後であるとしている。本調査地のヒメネズミの産仔数と他の地域との差は小さいことと思われる。

繁殖メスの体重は15.0g以上であり、平均19.9g(n=32, range 15.0-26.1g)であった。母体重の違いによる産仔数の変動は少なかった。ヒメネズミは早い個体は生後2～3か月で繁殖が可能と考えられており(塩谷 1996)、秋に生まれた個体が冬から春に繁殖したり、冬から春に生まれた個体が、秋から翌年の春にかけてどのように繁殖にかかわるかがわからなかった。本調査では、巣箱利用個体にマイクロチップの挿入や指切りなどの個体識別を行っていない。今

後、離乳直前の幼獣やすべてのメス成獣を個体識別することで、同一の繁殖期間に複数回繁殖する個体がいるかどうかを検証したい。

今回の調査ではヒメネズミが地下巣をどのように利用し、繁殖しているかはわからなかった。また、なぜ、選択的に巣箱を繁殖の場として利用したかもわからなかった。同地域に生息するアカネズミ *Apodemus speciosus* の影響や、同種間の個体群密度などの要因が考えられる (Nakata 1998; 関島 2008)。

今後、繁殖メスの個体識別と継続観察、さらに資源量の特定により、仔の産み分けの有無、連産しているメス個体の特定、巣箱利用個体による行動圏の特定を行いたい。

樹上での活動

本調査地のヒメネズミの活動は、年間を通して夜行性であった。活動時間帯は、日没と日の出の時間帯とともに変化した。田中ほか (2011) は、山口県仏峠の6月～11月の巣箱に設置した自動撮影カメラによる調査において、ヒメネズミの活動は、夜間であり、夜行性を示した。また、長野県浅間山麓における巣箱調査によるヒメネズミの活動も夜間であった (Hayaishi *et al.* 2008)。樹上活動は日没1～2時間後から活発になり、日の出1～2時間前まで続いた。活動時間は夏短く、冬は長かった。夜間の長短により活動時間は変化すると考えられる。

樹上利用については、2011年5月からは徐々に増加し、秋の繁殖期に増大し、冬の繁殖期やや減少し、春の繁殖期に増加した。巣箱に向け自動撮影カメラを設置しているため、巣箱をみにきた個体、巣箱を休息や繁殖のために利用する個体、樹上で採食のため通る個体が撮影されたものと考えられる。ヒメネズミは休息や繁殖のため、巣材である落ち葉や青葉を巣箱内に持ち込んでおり (田中ほか 2012)、ヒメネズミは巣箱を認識し、自然樹洞と同じように利用していると思われる。また、ヒメネズミが活発な樹上性を示すのは、ヒメネズミが基礎代謝率が高いため、1つの可能性として、樹上環境がしばしば昆虫の発生や種子生産において高質のパッチを提供するため、エネルギー効率を高める手段として樹上を利用することを示唆している (関島 2008)。

5 謝 辞

本調査にあたり、巣箱の設置や調査の手伝いに山口大学農学部細井研究室の皆様をはじめ、多くの方にご協力いただいた。ご協力いただいた方々に謝意を表する。

6 引用文献

- Hayaishi, S., Shibata, F. and Kawamichi, T. 2008. Uniparental care and activity of nursing female *Apodemus argenteus* during the lactation period on Mt. Asama, Central Japan. *Mammal Study*, 33:111-114.
- Higashi, K., Tanaka, H. and Hoshoi, E. 2012. Reproductive activity of the small Japanese field mouse (*Apodemus argenteus*) in Yamaguchi Prefecture. *Mammal Study*, 37:349-352.

- 小山幸子. 1994. 飼育下におけるヒメネズミ (*Apodemus argenteus*) 幼体の成長について. 哺乳類科学, 33: 109-122.
- Koyama, S. 1995. Reproductive activity of the Japanese long-tailed field mouse *Apodemus argenteus* under laboratory conditions. Journal of the Mammalogical Society of Japan, 20:117-124.
- Nakata, K. 1998. Regulation of reproduction in a natural population of the small Japanese field mouse, *Apodemus argenteus*. Mammal Study, 23:19-30.
- Nakata, K., Saitoh, T. and Iwasa, M. A. 2009 *Apodemus argenteus* (Temminck, 1844). In (S.D.Ohachi, Y. Ishibashi, M. A. Iwasa and T. Saitoh, eds.) The wild Mammals of Japan, pp..250-251. SHOUKADOH Book Sellers and the Mammalogical Society of Japan, Kyoto.
- 西方幸子. 1979. 清澄山におけるヒメネズミ個体群の生態学的研究 I. 哺乳動物学雑誌, 7: 117-125.
- 西方幸子. 1982. 清澄山におけるヒメネズミ個体群の生態学的研究 II. 日本林学会誌, 64: 249-256.
- Ohnishi, N., Saitoh, T. and Ishibashi, Y. 2000. Spatial genetic relationships in a population of the Japanese wood mouse *Apodemus argenteus*. Ecological Research, 15:285-292.
- Oka, T., 1992, Home range and mating system of two sympatric field mouse species, *Apodemus speciosus* and *Apodemus argenteu*. Ecological Research, 7:163-169.
- 関島恒夫. 2008. 種間競争と共存 アカネズミとヒメネズミ. 日本の哺乳類学 1, 東京大学出版会, 東京, Pp248-272.
- 齊藤隆. 2002. 森のねずみの生態学. 京都大学出版会. 京都, 255pp.
- 瀬戸口美恵子. 1981. ヒメネズミの巣穴利用とホームレンジ. 日本生態学会誌, 31: 385-394.
- 塩谷克典. 1996. アカネズミとヒメネズミ. 日本動物大百科哺乳類 I: 94-97. 平凡社, 東京
- Shibata, F.・Kawamichi, T. 2009. Female-biased sex allocation of offspring by an *Apodemus* mouse in unstable environment. Behavioral Ecology and Sociobiology, 63:1307-1317.
- 田中浩. 2010. 巣箱による小型齧歯類の生息調査. 山口県立山口博物館研究報告, 36: 12-22.
- 田中浩・東加奈子・細井栄嗣. 2011. ニホンリス生息調査及びヤマネ巣箱調査において確認された哺乳類と鳥類. 山口県立山口博物館研究報告, 37: 15-28.
- 田中浩・東加奈子・細井栄嗣. 2012. 山口県周南市鹿野地域における巣箱を利用したヒメネズミの繁殖について. 山口県立山口博物館研究報告, 38: 41-50.
- 立石隆. 2006. 尾瀬地域におけるヒメネズミの繁殖活動. 哺乳類科学, 46: 161-167.
- 鳥居春己・田中淳夫. 1989. 静岡県におけるネズミ類の研究 (I) 大井川上流域におけるヒメネズミの繁殖について. 静岡県林業技術センター研究報告, 17: 71-77.
- 吉田博一. 1972. 福岡県清水山の小哺乳類 4. ヒメネズミの繁殖. 哺乳動物学雑誌, 5: 170-177.
- 湯川仁. 1973. 広島県におけるヒメネズミの繁殖活動. 比和科学博物館研究報告, 16: 1-6.

