

# 兵庫県西部（一宮町・大屋町）におけるカワネズミ *Chimarrogale platycephala* の繁殖と外部計測値

古田 洋理

〒673-1336 兵庫県加東郡東条町東垂水297

## Reproduction and external of the Japanese water shrew, *Chimarrogale platycephale*, in the western part of Hyogo Prefecture, Japan

Youri Furuta, 297, Higashitarumi, Tojyo-cho, kato-gun, Hyogo, 673-1336, Japan.

### 摘 要

兵庫県内において瀬戸内海に流れる揖保川水系倉床川と公文川、日本海に流れる円山川水系明延川において、2002年10月21日～2003年12月12日の期間に金属性のはじきワナによってカワネズミ *Chimarrogale platycephala* 45個体を捕獲し繁殖状態と外部計測を調べた。上顎歯左右16本の磨耗状態と繁殖状態から幼体、成体前期および成体後期とみなすことができる年齢群に分けたところ、標本数が少ない月もあり繁殖期を特定できなかったが2～8、10～11月は繁殖活動がおこなわれていると推測され、春季（2～6月）のほうが秋季（10～12月）よりも繁殖は盛んであったと考えられた。成体後期の雌雄では雄のほうが有意に大きく、また成体前期と成体後期を合わせた雌雄でも雄のほうが雌よりも有意に大きかった。

### はじめに

カワネズミ *Chimarrogale platycephala* は本州と九州の山地溪流に生息し、水中を泳ぎ水生昆虫や小さな魚を主食とし、尾は長く下面には長い毛総があり、手足の指の両側には水かきの役をする剛毛が生えた水生適応した大型のトガ

リネズミである（藤原, 1958; 小林, 1975; 湯川, 1977; Abe, 1968; 阿部, 1994）。日本産のカワネズミをヒマラヤ産の *Chimarrogale himalayica* と同種とする考えがあるが、本稿では阿部（2003）に従い *Chimarrogale platycephala* とし、日本産カワネズミを日本固有種として扱う。

日本ではカワネズミに関する報告は少ない。カワネズミの繁殖については、全国的に断片的な妊娠例や出産例の報告がほとんどである。湯川（1968）は広島県比和町におけるカワネズミの精巣長径、精巣短径および哺乳中の雌によって繁殖を推定している。しかし、雄の繁殖状態の指標となる精巣上体尾部における精巣上体管の視認はなく、成長段階も考慮されていない。

1つの県産でカワネズミ10個体以上の外部と頭骨の計測値の報告は藤原（1958）と北垣（1991）だけである。藤原（1958）では広島県産カワネズミ18頭の雌雄別の外部と頭骨の計測値を示し、北垣（1991）は福島県産カワネズミ25頭の外部と頭骨の計測を行い、雌雄間にはあまり差がみられなかったという。1つの県産ではなく熊本、佐賀、大分および福岡県産ではあるが、Arai（1985）では九州産カワネズミ15頭の外部と頭骨を計測し、本州、ネパール、福建

省および台湾産とそれぞれ比較し、一般的に雌は雄より小さく、九州産は本州産より小さく、北から南に次第に小さくなる傾向を示したという。

兵庫県におけるカワネズミの繁殖の報告は無い。

本研究では兵庫県西部におけるカワネズミの繁殖と外部計測値の比較を主な目的とした。歯の磨耗と繁殖状態から成長段階を分け繁殖期を推定した。また、雌雄と成長段階ごとの外部計測値も比較検討した。

### 調査地域・調査期間・調査方法

調査地域は兵庫県宍粟郡一宮町揖保川水系の倉床川と公文川および兵庫県養父郡大屋町（現在、養父市）円山川水系の明延川（北緯 $35^{\circ}12' \sim 35^{\circ}18'$ ，東経 $134^{\circ}35' \sim 134^{\circ}42'$ ）である（図1）。揖保川は瀬戸内海に流れ込み、円山川は日本海に流れ込む。

調査期間は2002年10月21日～10月23日，2003年2月22日～2月29日，2003年3月13日～3月20日，2003年3月27日～4月15日，2003年6月4日～6月6日，2003年6月10日～6月15日，2003年7月2日～7月3日，2003年9月3日～9月4日，2003年10月6日～10月8日，2003年

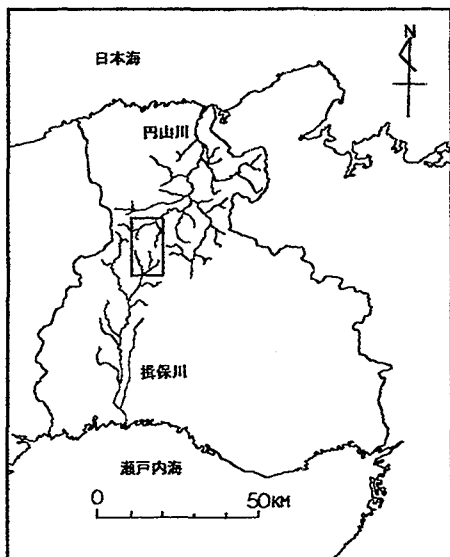


図1. 兵庫県内の調査地域（揖保川水系及び円山川水系）。

11月11日～11月13，2003年12月8日～12月12日で、計44回の調査を行った。鳥獣捕獲法の改正にともない2003年4月16日より捕獲許可が必要となったので、2003年6月以降の調査は兵庫県農林水産局森林共生室野生動物保護管理担当係にカワネズミ捕獲の許可申請書を出し、許可を得て調査した（森動第1032号，許可書第20号）。

カワネズミの捕獲には金属性のはじきワナ（ $14\text{cm} \times 8.5\text{cm}$ ）を使用し、餌はアジ科Carangidaeの生身を約 $1.5\text{cm} \times 1.5\text{cm}$ の大きさに切り用いた。ワナは河川沿いに落ち込みの傍，淵付近の石の下や石組みの影，河川の兩岸の窪地，倒流木の影をおもに選び設置した（藤原，1955；藤原，1957；阿部，1992；阿部，2003）。尾根までの分布調査では、このような場所が尾根付近で無かったので水が流れる傍にワナを設置した。なお、分布については古田（2004）に掲載する。

捕獲したカワネズミは体重，頭胴長，尾長，後足長および全長を計測した。ただし，尾長は肛門から尾の先（毛を除く）までで，全長は頭胴長と尾長を足した。後足長は爪を含んでいない。頭胴長，尾長および後足長の計測は2回行い平均値を採用した。開腹して生殖器官を調べ，繁殖状態や性別を判別した。雄については精巣長径，精巣重量および繁殖可能の日安となる精巣上体管を調べた（以下では「精巣上体管がある」は精巣上体管が肉眼で確認されたことをさす）。雌については子宮，乳頭および乳腺を観察した。なお，長さはディバイダーと物差し（最小目盛1mm）で0.1mmまで読み，重さは島津製作所製の電子天秤（最小目盛0.01g）で0.01gまで読んだ。

繁殖については成長段階を考慮し，月ごとの雌雄の繁殖状態と幼体の捕獲から考えた。歯の磨耗は成長とともに進むことから，成長段階を歯の磨耗状態や繁殖状態からA，BおよびCの3つの年齢群に分けた。なお，繁殖状態は年齢群を分けるためと年齢群の特徴を決めるために用いた。カワネズミの上顎の歯式はI3/C1/P1/M3で，上顎歯左右すべての歯の磨耗を腹面

側と側面側から判断した。上顎歯の磨耗段階(図2)を点数化し、その合計点によって歯の磨耗状態を判断した。磨耗が著しいほど点数は高く、片側歯列で最高23点、左右合わせて最高46点である。点数の低い順にA, B, Cの3つの年齢群に成長段階を分けた。また、雌雄と年齢群別

に外部計測値をt-検定により比較した。磨耗段階(図2)による点数の加算基準は以下のようである。ただしI2, I3およびCの3本の歯を1組とし、2本以上の歯の状態をI2, I3およびCの歯の磨耗状態として点数をつけた。

a) I1 (第1切歯); (0~2点)

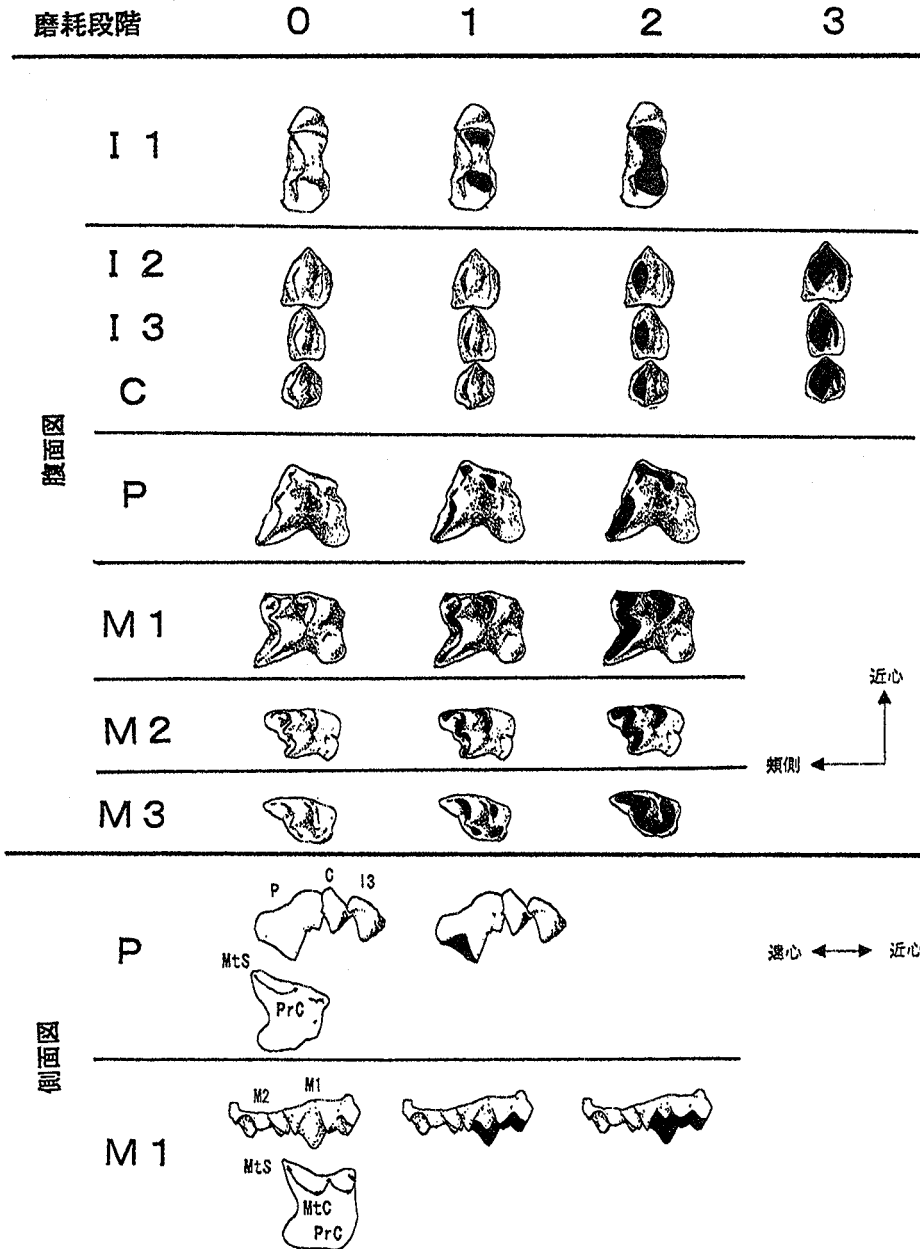


図2. 上顎歯磨耗段階. 黒塗りは磨耗面を示す.

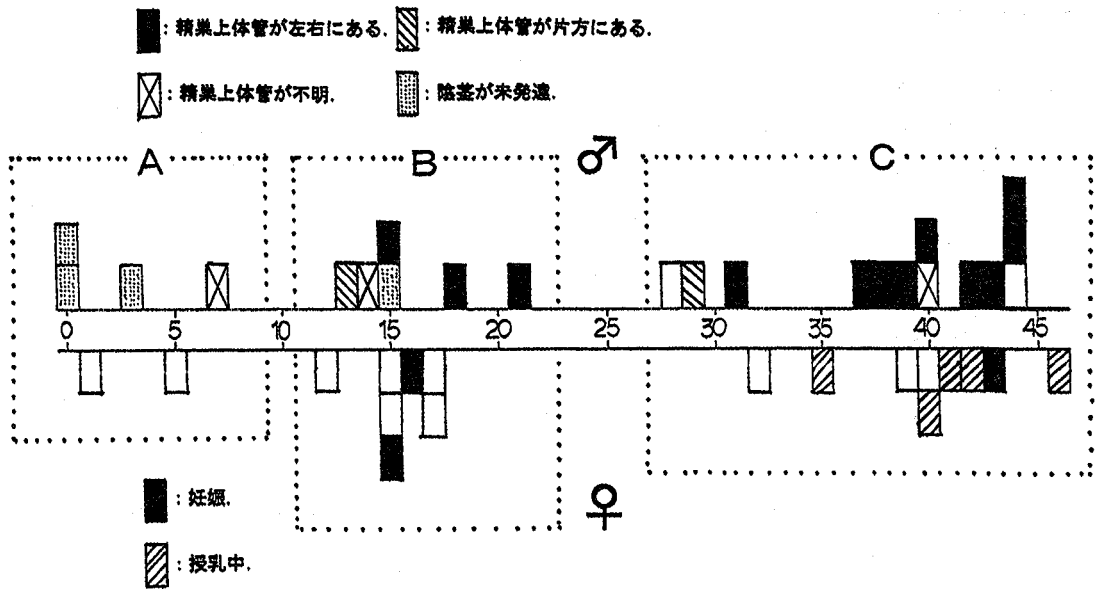


図3. 成長段階分類図。A, B, Cは年齢群を示す, 数字は点数。

磨耗段階1: 2つの咬頭周辺に磨耗が見られるが, 磨耗面はつながらない (1点)。

磨耗段階2: 磨耗面がつながる (2点)。

b) I2 (第2切歯), I3 (第3切歯), C (犬歯); (0~3点)

磨耗段階1: 咬頭の先端に象牙質が線のように見える磨耗面がある (1点)。

磨耗段階2: 咬頭の先端は欠け, 磨耗面が顕著 (2点)。

磨耗段階3: 咬頭は著しく磨耗し, 傍の低い咬頭も磨耗する (3点)。

c) P (小白歯); (0~5点)

腹面 (0~4点)。

磨耗段階1: paraconeとmetastyleを結ぶラインがかすかに磨耗する。ラインは細くハッキリしない (1点)。parastyleやprotoconeに磨耗が見られるが, 2つの磨耗面はつながらない (1点)。

磨耗段階2: paraconeとmetastyleを結ぶラインにはっきりと太い磨耗面が見られる (2点)。parastyleとprotoconeの磨耗面がつながる (2点)。

側面 (0~1点)。

磨耗段階1: paraconeとmetastyleを結ぶラ

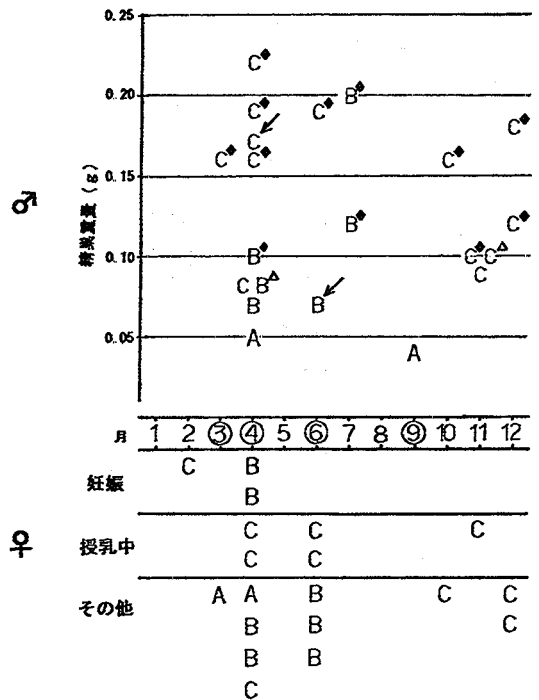


図4. 月ごとの繁殖状態。

A, B, Cは年齢群を示す。  
 幼体が捕獲された月を○で囲む。  
 ◆: 精巣上体管が左右にある。  
 △: 精巣上体管が片方にある。  
 →: 精巣上体管が不明。

インが曲線ではなく、「へ」の字のように折れ曲がる（1点）。

d) M1（第1大臼歯）；（0～7点）

腹面（0～4点）。

磨耗段階1：protocone周辺が磨耗するが先端は鋭い（1点）。W字型の切断面に磨耗が見られるが、磨耗面ははっきりとW字にはなっていない（1点）。

磨耗段階2：protoconeが顕著に磨耗し、先端は無く鋭くない（2点）。W字型の切断面に太くはっきりW字の磨耗面がある（2点）。

側面（0～3点）。

磨耗段階1：metaconeの高さが磨耗によりmetastyleと同じ（1点）。paraconeが磨耗により見えなくなる（1点）。

磨耗段階2：metaconeの高さが磨耗によりmetastyleより低くなる（2点）。

e) M2（第2大臼歯）；（0～4点）

腹面からだけ磨耗を見て、M1とポイントの判断は同じ。

f) M3（第3大臼歯）；（0～2点）

磨耗段階1：いくつかの咬頭の先端に磨耗が見られる。しかし、咬頭の磨耗面は1つにつながってはいない（1点）。

磨耗段階2：咬頭の磨耗面が1つにつながる（2点）。

結 果

1) 繁殖

上顎歯の磨耗の程度を数値化し、頻度分布図に示した（図3）。その結果、成長段階を若い方

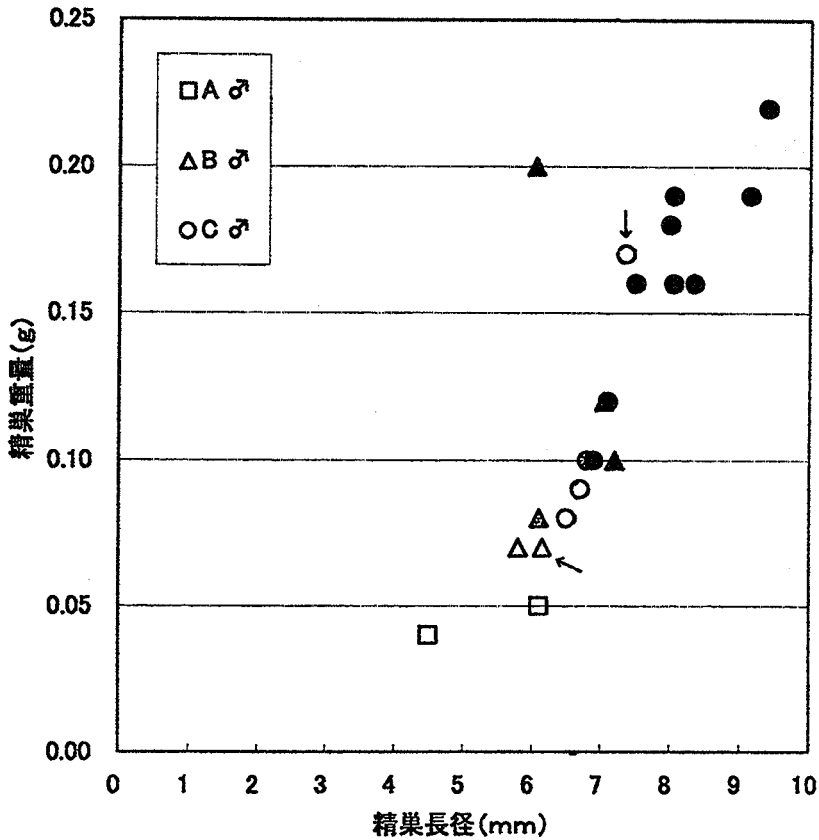


図5. 精巣長径と精巣重量の関係。

A, B, Cは年齢群を示す。

黒塗り：左右に精巣上体管がある，斑点：片方に精巣上体管がある，→：精巣上体管が不明。

表1. 月および年齢群別の捕獲個体数.

月	♂				♀				♂+♀			
	A	B	C	計	A	B	C	計	A	B	C	計
1												
2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
3	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2
4	1	3	5	9	1	4	2	7	2	7	7	16
5												
6	1	1	1	3	0	3	2	5	1	4	3	8
7	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
8												
9	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2
10	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2	2
11	0	0	3	3	0	0	1	1	0	0	4	4
12	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	4	4
合計	4	6	13	23	2	7	9	18	6	13	22	41

からA, B, Cの3つの年齢群に分けた。年齢群Aでは陰茎が未発達のものが多く、精巣上体管がある繁殖可能な成熟した雄は無く、妊娠や授乳中の雌も無い。年齢群Bでは陰茎が未発達の雄が1個体いるものの、妊娠雌や精巣上体管のある雄が初めて出現する。年齢群Cでは雄12個体中10個体(83%)に精巣上体管があり(精巣上体管が不明だった1個体を除く)、陰茎が未発達の個体は無い。また、雌も9個体中6個体(67%)が妊娠か授乳中である。各年齢群の特徴は年齢群Aが幼体のグループ、年齢群Bは成体前期のグループ、年齢群Cは成体後期のグループとみなした。

月ごとの繁殖状態から(図4)、雄が捕獲された月は9月を除くすべての月(3, 4, 6, 7, 10, 11および12月)で、精巣上体管のある個体が捕獲された。精巣上体管が不明の1個体を除くと、精巣重量が0.1g以上の個体において精巣上体管が視認された。精巣重量が0.07~0.1gで左右片側にだけ精巣上体管がある個体が確認された。雄の繁殖を考えるにあたり精巣重量と精巣上体管を採用したのは、図5からわかるように精巣重量0.1g以上では腐敗により

精巣上体管が不明だった1個体を除く13個体すべてに精巣上体管があり、左右両方に精巣上体管がある12個体すべてが入っているからである。精巣長径では、約7mmで精巣上体管がある個体とそうでない個体に分けられる可能性もあるが、精巣長径6mmで精巣重量0.2gあり左右に精巣上体管がある個体があったので精巣重量を採用した。

雌では2月と4月に妊娠個体が捕獲された(図4)。4月と6月に授乳中の個体が捕獲され、11月にも乳頭が少し発達し乳腺が少し見られた授乳後期か授乳期が終了したと思われる個体が捕獲された。2~6月では年齢群Cの雌6個体中5個体(83%)が妊娠か授乳中であるが、10~12月では年齢群Cの雌4個体中1個体(25%)のみが授乳期終わりと考えられた個体である。10~12月では成体前期が捕獲されていないが、2~6月では成体前期と成体後期をあわせた雌13個体においても7個体(54%)が妊娠か授乳中である。なお、今回得られた妊娠雌3例と胎盤痕の残る雌1例についての胎児数は1+2=3(2月25日)、1+2=3(4月3日)、2+2=4(4月9日)、2+2=4(4

表2. 計測部位平均値.

		体重 (g)	頭胴長 (mm)	尾長 (mm)	後足長 (mm)	全長 (mm)	精巣長径 (mm)	精巣重量 (g)
♀	全体	23	23	23	23	23	21	21
	平均値	44.8	119.3	106.4	26.9	225.6	7.1	0.13
	標準偏差	6.4	4.8	4.1	0.7	7.4	1.2	0.05
	標準誤差	1.8	1.3	1.1	0.2	2.1	0.3	0.01
A	標本数	4	4	4	4	4	2	2
	平均値	34.6	114.4	107.9	26.9	222.2	5.3	0.05
	標準偏差	2.0	2.8	5.1	0.3	7.8	1.1	0.01
	標準誤差	1.8	2.4	4.4	0.2	6.8	0.8	0.01
B	標本数	6	6	6	6	6	6	6
	平均値	43.1	119.5	104.8	26.5	224.3	6.4	0.11
	標準偏差	2.2	5.3	4.3	1.2	8.2	0.6	0.05
	標準誤差	2.0	4.9	3.9	1.1	7.4	0.2	0.02
C	標本数	13	13	13	13	13	13	13
	平均値	49.0	120.7	106.6	27.0	227.3	7.7	0.15
	標準偏差	3.7	4.2	3.9	0.4	7.1	0.9	0.04
	標準誤差	3.0	4.1	3.7	0.4	6.8	0.3	0.01
♀	全体	18	18	18	18	18		
	平均値	38.2	114.1	101.8	25.6	215.8		
	標準偏差	5.2	7.6	2.1	0.9	8.5		
	標準誤差	1.4	2.1	0.6	0.3	2.4		
A	標本数	2	2	2	2	2		
	平均値	33.1	109.4	99.9	25.8	209.3		
	標準偏差	2.7	14.4	1.6	0.5	16.0		
	標準誤差	1.9	10.2	1.1	0.3	11.3		
B	標本数	7	7	7	7	7		
	平均値	37.1	113.0	101.6	25.8	214.6		
	標準偏差	4.2	8.0	2.5	0.9	9.1		
	標準誤差	3.9	7.4	2.4	0.8	8.4		
C	標本数	9	9	9	9	9		
	平均値	40.2	116.0	102.3	25.5	218.3		
	標準偏差	5.5	6.1	1.7	1.1	6.5		
	標準誤差	5.2	5.8	1.6	1.1	6.1		

月7日)の計4例で、1腹数の平均胎児数は3.5(標準偏差0.58)であった。

幼体とする年齢群Aは3, 4, 6および9月に捕獲された(表1)。6月に捕獲された雄は腐敗が激しく精巣重量が計測できなかったため、図4には示されていない。幼体の尾の下面に生える毛は短くやわらかいので、尾を見ると若い

個体かそうでないかは判別できた。

幼体、成体前期および成体後期の割合は2~4月では3(16%), 7(37%), 9(47%), 6~7月では1(10%), 6(60%), 3(30%), 9~12月では2(17%), 0(0%), 10(83%)となっている(表1)。2~4月と6~7月は幼体と成体前期の割合が半数以上を占めている。

2) 外部計測値

雌雄および年齢群ごとの標本数, 平均値, 標準偏差および標準誤差は表2や図6となった。平均値を比べると体重, 頭胴長および全長は雌雄とも成長段階順に大きくなった。尾長の平均値は雌では成長段階順に大きくなったが, 雄では成長段階順に大きくはならなかった。後足長の平均値は雌雄とも成長段階順には大きくならなかった。精巣長径と精巣重量では成長段階順に平均値は大きくなった。なお, 付録として計測値を示す。

各計測部位の計測値に雌雄や成長段階で有意な差があるかを, 正規分布しているか $\chi^2$ 検定により調べ, 正規分布しているものを $t$ -検定すると表3のようになった。なお, 標本数が2以下の雌の年齢群Aと雄の年齢群Aの精巣長径および精巣重量は $t$ -検定できなかった。この結果, 雄全体と雌全体ではすべての部位で雄が有意に大きかった。成長段階を考慮した年齢群Cだけの雌雄間では体重, 頭胴長, 後足長お

よび全長の $t$ -検定が行えたすべての部位で有意な差がみられた。年齢群Bの雌雄間ではすべての部位で雄のほうが平均値は大きい, 体重だけで雄が有意に大きく, 頭胴長, 尾長, 後足長および全長では有意な差はみられなかった。年齢群BとCを合わせた雌雄間では, すべての部位で雄が有意に大きかった。年齢群Bの雌雄間と年齢群Cの雌雄間での外部計測値の比較結果から, 成体前期から成体後期になる過程でより雌雄間に有意な差がみられるようになった。同一の性の年齢群間では雄の年齢群Bと年齢群Cの間で体重と精巣長径で有意な差がみられた。その他では有意な差はみられなかった。全体的に標本数が少なく, 特に幼体の標本数が少なく比較できなかった雌雄間や成長段階間が多かった。

考 察

1) 繁殖

今までのカワネズミの繁殖についての報告

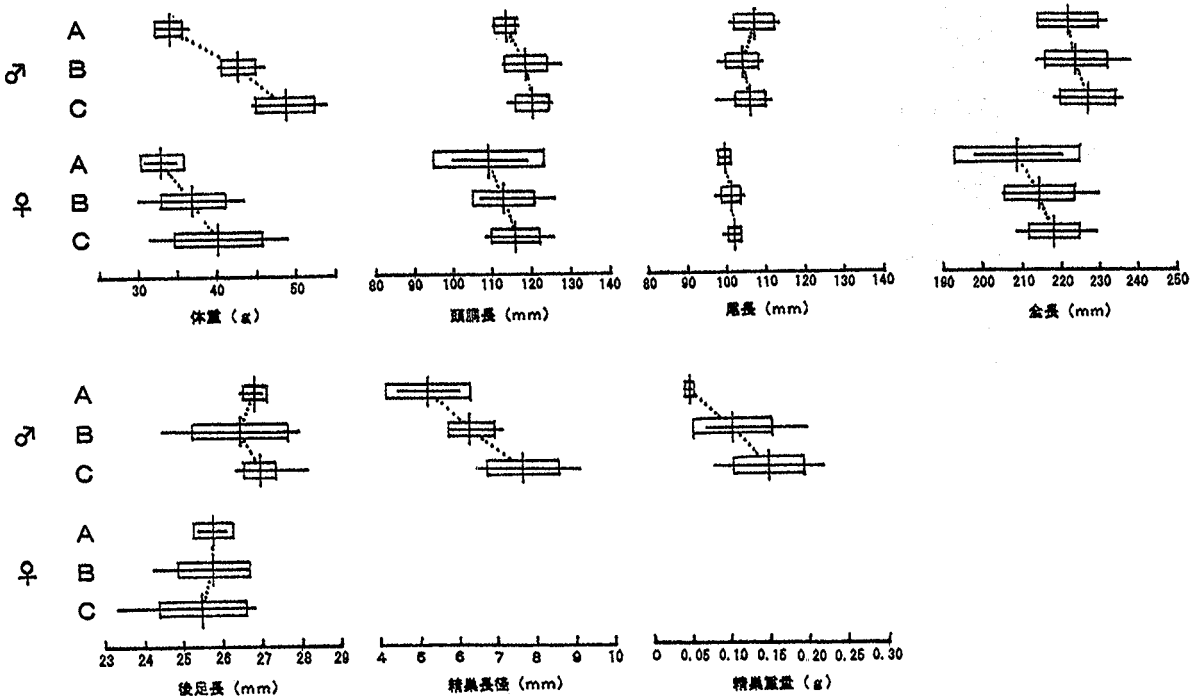


図6. 年齢群別の計測値の差。

縦線: 平均値, 白四角: 標準偏差, 細い横線: 変異幅, A, B, Cは年齢群を示す。



表3. 雌雄成長段階別の計測部位のt-検定結果.

	体 重	頭胴長	尾 長	後足長	全 長	精巣直径	精巣重量
♂全体-♀全体	0.0010*	0.0084*	0.0001*	0.0006*	0.0003*		
A♂-A♀	—	—	—	—	—		
B♂-B♀	0.0091*	0.1176	0.1199	0.2018	0.0686		
C♂-C♀	0.0002*	0.0441*	—	0.0003*	0.0064*		
(B, C)♀-(B, C)♀	0.0000*	0.0063*	0.0006*	0.0006*	0.0002*		
♀							
A-B	—	—	—	—	—		
B-C	0.2360	—	0.5125	0.6703	0.3508		
C-A	—	—	—	—	—		
♂							
A-B	—	—	0.3375	—	0.7016	—	—
B-C	0.0025*	0.5880	—	0.4033	0.4160	0.0061*	—
C-A	—	—	—	—	0.2352	—	—

\* :  $p < 0.05$ 

は、湯川 (1968, 1977) の広島県比和町における報告を除くと、全国的に妊娠例や出産例の報告だけである。今回の調査では毎月一定の個体数を捕獲できず、兵庫県西部におけるカワネズミの繁殖期を明らかにするまでには至らなかった。しかし、兵庫県産カワネズミの繁殖については報告がないので、兵庫県で初めてのまとまった個体数の繁殖情報となる。

まず、繁殖を考える際に考慮した成長段階の分類について検討する。本研究では成長段階の分類を歯の磨耗ポイント、生殖器の発達状態および繁殖状態から年齢群Aは幼体、年齢群Bは成体前期、年齢群Cは成体後期のグループとした。年齢群Aでは陰茎が未発達のものが多く、精巣上体管がある雄は無く、妊娠や授乳中の雌も無く成熟した個体が無いので幼体のグループと考えられる。年齢群Bでは陰茎が未発達雄が1個体いるものの、妊娠している雌や精巣上体管のある雄が初めて出現し始めることより、年齢群Bに性成熟の境目がある可能性があり、成熟したばかりの個体が多いと考えられることから、成体前期のグループと考えるのが適当である。Cグループでは精巣上体管が不明だった1個体を除く12個体中10個体 (83%) に精巣上体管があり、雌についても9個体中6個体 (67%) が妊娠か授乳中にあり成熟していた。よって成体後期の年齢群と考えるのは適当と

考えられる。

カワネズミの成長段階を判別しているものはArai (1985) や阿部 (2003) がある。Arai (1985) では体重、歯の磨耗および生殖器の発達状態から成体を判別しているが、判断基準が明記されていない。阿部 (2003) では上顎の第1大臼歯のプロトコーンにほとんど磨耗が無く、それに加えて体重が雌35g以下、雄38g以下で生殖器が未発達のを、雌親のレンジ内またはその周辺に生息していたと考えられる分散前の幼齢個体と判別している。阿部 (2003) と今回行った成長段階の分類方法を比べてみると、生殖器の発達状態を考慮するのは同じである。しかし、幼齢個体と亜成体以上の齢の2つに分けるか、幼体、成体前期および成体後期の3つに分けることや、体重を考慮しないことや、第1大臼歯のprotoconeの磨耗だけではなく全歯の磨耗の状態を数値化するところは異なる。歯の磨耗が進み年齢群Cに分類された雌2頭が33.0g, 31.4gであったことから、体重は食事の前後や栄養状態で変動があるとして考慮しなかった。歯の磨耗は個体によって左右、歯の種類および部位に磨耗の進行に差がみられたことから、1種類の歯の1部位ではなく、全歯の磨耗を調べるほうが成長段階をより反映していると考えた。

今回の成長段階の分類に阿部 (2003) の方法

表4. ヨーロッパ産トガリネズミ科9種の妊娠期間, 哺乳期間および頭胴長.

和名	学名	妊娠期間 (日)	哺乳期間 (日)	頭胴長 (mm)
シロハラジネズミ	<i>Grocidura leucodon</i>	31	26	75
タイリクジネズミ	<i>Grocidura russula</i>	30.5	21	68.5
コジネズミ	<i>Grocidura suaveolens</i>	28	22	66
スペインミズトガリネズミ	<i>Neomys anomalus</i>	26	29.5	76
ミズトガリネズミ	<i>Neomys fodiens</i>	18	27.5	79.5
ヨーロッパトガリネズミ	<i>Sorex araneus</i>	20	23.5	70.5
フランストガリネズミ	<i>Sorex coronatus</i>	20		74
ヨーロッパヒメトガリネズミ	<i>Sorex minutus</i>	22	22	52
コピトジャコウネズミ	<i>Suncus etruscus</i>	27.5	20	43.5

和名は前島 (1988) による.

を照らし合わせてみると, 幼体とした年齢群Aのすべての個体が阿部 (2003) の幼齢個体に該当する。阿部 (2003) の判別方法で上顎の第1大白歯のプロトコーンにほとんど磨耗が無いとある。阿部 (2003) の磨耗程度が今回の方法と一致していない恐れはあるが, 年齢群Bグループの雌2個体 (34.81gと30.2g) が体重35g以下であって阿部 (2003) の幼齢個体に該当していることから, 幼体の分け方に多少の差がみられる。また, 今回の分類での年齢群Bや年齢群Cは阿部 (2003) と比較はできない。阿部 (2003) では亜成体以上の齢とみなされた雄の約94%および雌の約92%が幼齢個体に用いた体重より重いという。年齢群Bと年齢群Cに分類された雄19個体中19個体 (100%), 雌16個体中12個体 (75%) は阿部 (2003) が幼齢個体を判定した体重より重かった。したがって, 今回の分類は阿部 (2003) よりも幼体に分類される範囲が小さかったと考えられる。

今回の調査で得られた結果から, 兵庫県西部のカワネズミの繁殖について検討してみる。以下では年齢群Aの個体を幼体, 年齢群Bの個体を成体前期, 年齢群Cの個体を成体後期と呼ぶ。今回の調査では3, 4, 6, 7, 10, 11および12月に捕獲された雄には精巣上体管があ

ることから (図4), 雄はそれらの月については繁殖可能である。

雌については2~6月に捕獲された成体後期の雌6頭中5頭 (83%) が妊娠か授乳中であり, 10~12月に捕獲された成体後期雌4頭中1頭 (25%) が授乳期の終わりであったことから (図4), 春季 (2~6月) でも秋季 (10~12月) でも繁殖活動はおこなっているが, 春季のほうが妊娠・授乳率が高いことより秋季よりも繁殖が盛んであると考えられる。

幼体の捕獲より繁殖期間を推測するには, 妊娠期間や哺乳期間が必要である。しかし, カワネズミについての妊娠期間や哺乳期間の報告は無い。そこで, ヨーロッパ産トガリネズミ科9種 (哺乳期間は8種) の妊娠期間と哺乳期間それぞれの回帰直線によると (Macdonald, 1993; Hayssen, 1993より作製) (図7), 妊娠期間22日, 哺乳期間36日と推測されたので, 約2ヶ月間は繁殖活動がおこなわれていたことになる。ただし, ヨーロッパ産トガリネズミ科9種 (哺乳期間は8種) の妊娠期間, 哺乳期間および頭胴長は変異幅の中間値を用い, カワネズミの頭胴長は本研究の平均値117.17mmとした。幼体が捕獲されたのは3月31日, 4月2日, 4月5日, 6月15日および9月4日であるから, 幼体

が捕獲された日より以前の約2ヶ月間は妊娠期間や哺乳期間なので2月上旬～3月下旬，4月中旬～6月中旬および7月上旬～8月下旬には繁殖活動がおこなわれていたであろう。実際には離乳後すぐには捕獲できていないと考えられるので，これらより少し早い時期になるであろう。また，授乳中の雌が捕獲されたのは4月1日，6月5日，6月13日，6月13日および11月13日であるから，授乳中の雌が捕獲された日より以前の約22日間は妊娠期間にあたるので3月，5月および10月下旬も繁殖活動が行われていたであろう。

これらのことをまとめると(表5)，兵庫県西部のカワネズミは2～8，10～11月では繁殖活動がおこなわれていると推測され，春季(2～6月)のほうが秋季(10～12月)よりも繁殖は盛んであったと考えられる。2～8，10～11月で雄が捕獲された月はすべての月で雄も繁殖が可能である。1，9および12月は繁殖活動がおこなわれているか不明であるが，12月は雄については繁殖が可能である。

カワネズミの繁殖について比較的まとまったデータが報告されているのは，湯川(1968, 1977)の広島県北部の比和町における報告である。湯川(1968)では雄30個体の精巣長径，精巣短径および哺乳中の雌の割合から，比和町では3～5月が繁殖の最盛期と考えられ，少数のカワネズミは秋期にも繁殖するものがあるとしている。しかし，精巣上体管の視認の記載はなく2月と8月は雄が捕獲されていない。また，湯川(1977)は比和町のカワネズミは雄の精巣が7～8月いくぶん小さくなるもの，ほぼ年中肥大して交尾可能と思われるので，カワネズミの繁殖は3～5月が最盛期で，少数のものが秋にも出産すると思われると述べている。しかし，根拠となる詳細な情報は記載されていない。比和町と今回調査した兵庫県西部の調査地域は同じ中国山地にあり気候も似ていることから両者を比較してみる。比和町では精巣は7～8月いくぶん小さくなるとあるが(湯川, 1977)，今回の調査では7月に捕獲された個体で精巣上体管が視認できたことから，少なくとも

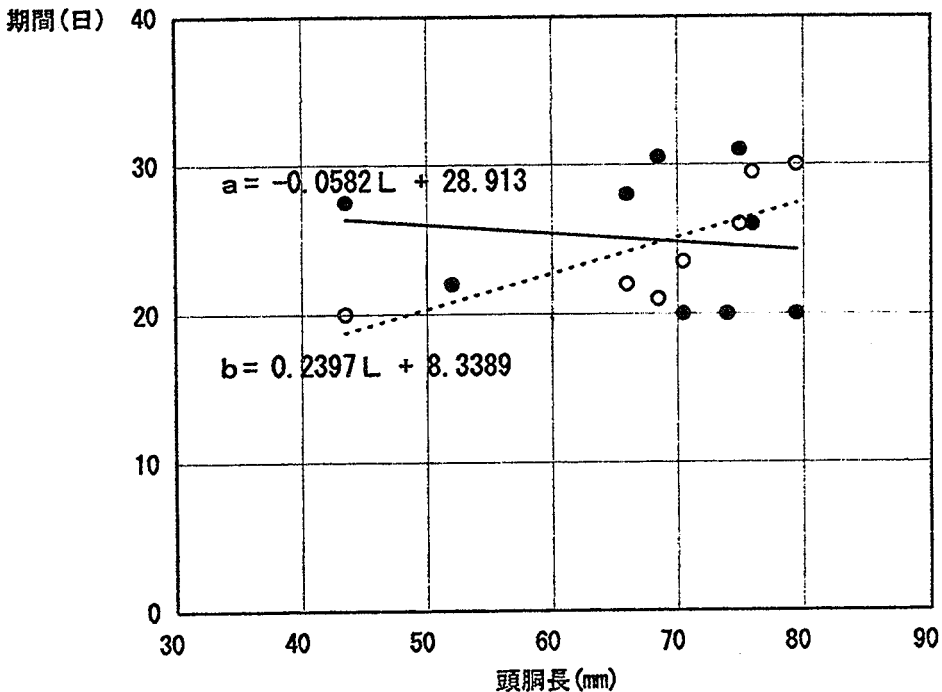


図7. 妊娠期間(a)哺乳期間(b)および頭胴長(L).  
●, ——— : 妊娠期間. ○, - - - - : 哺乳期間.

表5. 繁殖のまとめ.

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
精巣上体管が 確認できる雄 の捕獲			+	+		+	+			+	+	+
妊娠雌の捕獲		+		+		-				-		-
授乳中の雌の 捕獲				+		+				-	+	-
			←●→ 妊娠	←●→ 妊娠		←●→ 妊娠				←●→ 妊娠		
幼体の捕獲		←●→ 妊娠・授乳中		←●→ 妊娠・授乳中		←●→ 妊娠・授乳中						

雄と雌の捕獲については成体前期と成体後期の個体とする。調査を行った月については+は捕獲を示し、-は捕獲されなかったことを示す。なお、2月と11月については雌が1個体ずつしか捕獲されていないので、2月の妊娠雌と11月の哺乳中の雌については調査を行って捕獲されていないが-をつけていない。幼体と授乳中の雌の捕獲については●で捕獲の日付を示す。

も7月は繁殖が可能である。11月に哺乳中の雌が捕獲されたことにより、秋でも出産することが考えられるのは湯川(1968, 1977)と同じである。9月4日に幼体が捕獲されていることから、夏季である7~8月にも繁殖活動が行われていと推測される点は異なる。繁殖の最盛期や1年中繁殖が可能かは明確にできなかったの比べられない。なお、今回の調査で2月25日に妊娠中期~後期の雌が捕獲されたのは、今までの妊娠個体捕獲報告で最も早い比和町における3月29日(藤原, 1956)よりも早い例となる。今後、正確な繁殖状態を考えるためにも捕獲個体数の少ない月についてのより詳しい調査と、妊娠期間や哺乳期間の調査をする必要がある。

2) 外部計測値

ある地域のまとまった個体数の外部および頭骨の計測値の報告は、藤原(1958), Arai(1985)および北垣(1991)がある。藤原(1958)は、広島県北部山地の比和町を中心とするカワネズミ雄10個体と雌8個体の頭胴長、尾長、後足長、耳長および頭骨全長の計測報告である。平均値は雄のほうが頭胴長、尾長、後足長および頭骨全長で大きい、雌雄に有意な差があるかを検定しておらず、また成長段階を考慮していない。北垣(1991)では、福島県産のカワネズ

ミ雄10個体と雌15個体の体重、頭胴長、尾長、後足長、前足および頭骨の計測を行い、t-検定により平均値の有意性を検討しているが、すべての部位において有意な差はみられなかったという。北垣(1991)の雄の体重平均値が38.9gで表1の体重と比べても軽いことから、成長段階を考慮していないので幼体が多く含まれ、今回の調査と結果が違ったのではないかと思われる。しかし、Arai(1985)では体重、歯の磨耗および生殖器の発達状態から成体とみなした九州産カワネズミ雄6個体と雌5個体では、雄のほうが体重、尾長、後足長および頭骨のいくつかの部位で有意に大きいという。また、九州産カワネズミ15頭の外部と頭骨を計測し、本州、ネパール、福建省および台湾産と比較した結果、九州産は本州産より小さく、カワネズミは北から南に次第に小さくなる傾向を示したという。

今回の調査結果も(表3)、成体前期と後期を合わせた成体雌雄間ですべての部位で雄が有意に大きく、もっとも成長している成体後期の雌雄間でも雄のほうが体重、頭胴長、後足長および全長で有意に大きく、Arai(1985)と同じように雄のほうが雌より大きいと考えられる。つまり、本州産カワネズミでも九州産カワネズミと同じように、雄のほうが雌よりも大きいといえる。しかし、今回の調査では頭胴長も雄のほ

うが有意に大きい点 ( $p < 0.05$ ) が Arai (1985) と異なっている。成体前期の雌雄間では有意な差はあまりみられないが、成体後期の雌雄間では有意な差がみられることから、成熟することで雌雄の差がより明確になると考えられる。

なお、幼体と成体前期、成体前期と成体後期というように同一性での成長段階の違いによる計測値を比較した報告は無いことから、今回の結果を他の報告と比較できない。

尾長と後足長では平均値が成長段階の順に大きくなっておらず、また平均値の差が小さい(図6, 表2)ことから、幼体～成体の期間での成長は小さいと考えられる。つまり、幼体になるまでの早い段階から十分に成長していると推測される。小林(1975)は手足の指の側縁に列生している剛毛が水かきの役割を果たし、尾は泳ぐ時のオールと方向舵の役割を果たしていると述べている。水中を泳いで餌を採るカワネズミにとって後足長と尾長は重要な役割を果たし、離乳する時期には十分に発達している必要があるため、幼体～成体での成長が小さいのではないだろうか。

今後、雌雄間や成長段階間でのより正確な比較や、兵庫県産カワネズミの形態を他県と比較を行うためにもさらに多くの標本が必要であろう。

## 謝 辞

今回の研究を行うにあたり、カワネズミの雌雄の同定に助言をいただいた川口敏氏、貴重なお話を聞かせて頂いた阿部永氏および信州大学の市川哲生氏、様々なところで手伝ってくれた馬場智子さんと長谷川真理さんに御礼申し上げます。最後に、終始御指導いただいた香川大学教育学部生物学教室の金子之史教授に感謝の意を表す。

## 引用文献

Abe, H. 1968. Classification and biology of Japanese Insectivora (Mammalia) II. Biological aspects. J. Fac. Agr. Hokkaido Univ. 55(4) :

429-458.

阿部 永. 1992. 食虫類の捕獲法. 哺乳類科学 31(2) : 139-143.

阿部 永. 1994. モグラ目. 日本の哺乳類, 東海大学出版会, pp. 17-36, 156-158.

阿部 永. 2003. カワネズミの捕獲, 生息環境および活動. 哺乳類科学43(1) : 51-65.

Arai, S., Mori, T., Yosida, H. and Shiraishi, S. 1985. A note on the Japanese water shrew, *Chimarrogale himalayica platycephala*, from Kyushu. J. Mamm. Soc. Japan10(4) : 193-203.

藤原 仁. 1955. カワネズミの採集法. 比和科学9(1) : 15.

藤原 仁. 1956. カワネズミの妊娠例及び習性知見. 哺乳類動物学雑誌1(3) : 48.

藤原 仁. 1957. カワネズミの習性について. 比和科学10(2) : 15.

藤原 仁. 1958. 広島県北部山地の哺乳類. 比和科学博物館研究報告(1) : 1-13.

古田洋理. 2004. 兵庫県西部(一宮町・大屋町)におけるカワネズミ *Chimarrogale platycephala* の分布. 香川生物31 : 33-44.

北垣憲仁. 1991. カワネズミの外部および頭骨計測値. 大湧谷自然科学館報(10) : 2-25.

小林峯生. 1975. カワネズミは川鼠? -飼育観察と分布調査-. 自然30(12) : 50-56.

Macdonald, D. and Barrett, P. Collins Field Guide Mammals of Britain & Europe. Harper Collins Publishers, 312pp.

前島長盛. 1988. 動物学名便覧. 日本学術文化社, 960pp.

三谷雅純. 2000. 兵庫県の野生哺乳類の現状と保護管理の課題:総説. 人と自然(11) : 43-59.

湯川 仁. 1968. カワネズミの巣について. 比和科学博物館研報(11) : 31-32.

湯川 仁. 1977. 広島県比和町の哺乳類. 比和の自然, 比和町立自然科学博物館 : 157-180.

Hayssen, V., van Tienhoven, A. And van Tienhoven, A. 1993. Asdell's Patterns of Mammalian Reproduction. Cornell University Press, 1023pp.

付表. カワネズミの計測値.

標本 番号	採集日	性	年齢 群	標高 (m)	体重 (g)	頭胴長 (mm)	尾長 (mm)	全長 (mm)	尾率 (%)	後足長 (mm)	精巣 上体 管	精巣 長径 (mm)	精巣 重量 (g)
YF1015	2003/04/05	♂	A	480	37.00	112.3	102.0	214.3	90.9	27.0	—	6.1	0.05
YF1029	2003/06/15	♂	A	520	32.58	118.5	114.4	232.9	96.5	27.1	不明	不明	不明
YF1034	2003/09/04	♂	A	567	32.75	113.7	108.5	222.2	95.5	26.5	不明	不明	不明
YF1035	2003/09/04	♂	A	567	33.90	113.1	106.6	219.7	94.2	27.0	—	4.5	0.04
YF1012	2003/04/02	♂	B	470	43.67	128.5	110.0	238.5	85.6	28.0	△	6.1	0.08
YF1018	2003/04/10	♂	B	397	41.23	118.6	102.7	221.3	86.6	26.8	—	5.8	0.07
YF1022	2003/04/14	♂	B	495	46.44	118.2	107.5	225.6	90.9	27.2	+	7.2	0.10
YF1025	2003/06/11	♂	B	330	44.24	122.5	102.6	225.1	83.8	24.6	不明	6.2	0.07
YF1032	2003/07/02	♂	B	475	40.43	115.3	98.5	213.8	85.5	25.7	+	7.1	0.12
YF1033	2003/07/03	♂	B	497	42.55	113.9	107.7	221.5	94.6	27.0	+	6.1	0.20
YF1005	2003/03/31	♂	C	505	50.67	125.4	111.3	236.7	88.7	26.7	+	7.5	0.16
YF1009	2003/04/01	♂	C	477	50.02	123.8	111.8	235.5	90.3	26.7	不明	7.4	0.17
YF1010	2003/04/02	♂	C	483	54.25	126.3	111.1	237.4	87.9	28.2	+	9.2	0.19
YF1019	2003/04/10	♂	C	398	51.54	123.9	106.4	230.3	85.9	27.1	+	8.4	0.16
YF1020	2003/04/13	♂	C	355	53.90	121.0	105.1	226.1	86.9	26.7	+	9.4	0.22
YF1021	2003/04/13	♂	C	260	49.10	117.4	106.1	223.5	90.4	26.7	—	6.5	0.08
YF1028	2003/06/13	♂	C	330	50.08	123.5	105.4	228.9	85.4	27.0	+	8.1	0.19
YF1036	2003/10/07	♂	C	550	41.65	114.3	104.3	218.6	91.3	26.4	+	8.1	0.16
YF1038	2003/11/12	♂	C	480	51.67	120.5	103.4	223.9	85.8	27.1	+	6.9	0.10
YF1039	2003/11/13	♂	C	660	45.27	114.5	105.5	219.9	92.1	27.3	—	6.7	0.09
YF1040	2003/11/13	♂	C	675	47.57	124.7	105.0	229.7	84.2	27.0	△	6.8	0.10
YF1043	2003/12/10	♂	C	630	45.95	118.3	112.0	230.3	94.7	27.1	+	7.1	0.12
YF1045	2003/12/12	♂	C	465	44.77	116.0	98.8	214.8	85.1	27.3	+	8.0	0.18
YF1013	2003/04/02	♂	不明	522	48.84	125.4	105.2	230.6	83.9	27.2	不明	不明	不明
標本 番号	採集日	性	年齢 群	標高 (m)	体重 (g)	頭胴長 (mm)	尾長 (mm)	全長 (mm)	尾率 (%)	後足長 (mm)	妊娠 授乳	胎児数 右+左	
YF1004	2003/03/31	♀	A	510	31.18	99.3	98.8	198.0	99.5	25.4			
YF1011	2003/04/02	♀	A	483	35.00	119.6	101.0	220.6	84.4	26.1			
YF1006	2003/04/01	♀	B	485	30.20	107.2	104.4	211.6	97.4	24.3			
YF1008	2003/04/01	♀	B	483	34.81	111.5	101.4	212.9	90.9	26.6			
YF1014	2003/04/03	♀	B	450	35.29	103.5	101.5	205.0	98.1	25.3	妊娠	1+2	
YF1017	2003/04/09	♀	B	422	38.73	112.2	97.4	209.5	86.8	25.3	妊娠	2+2	
YF1024	2003/06/06	♀	B	505	38.42	109.1	99.9	209.0	91.6	26.5			
YF1030	2003/06/15	♀	B	580	43.47	125.9	104.8	230.7	83.2	26.7			
YF1031	2003/06/15	♀	B	480	38.80	121.4	101.9	223.3	83.9	25.9			
YF1003	2003/02/25	♀	C	510	39.50	112.2	103.0	215.2	91.8	23.2	妊娠	1+2	
YF1007	2003/04/01	♀	C	483	40.62	117.8	102.5	220.3	87.0	26.6	授乳		
YF1016	2003/04/07	♀	C	450	48.78	114.8	101.5	216.3	88.5	25.8	授乳	2+2	
YF1023	2003/06/05	♀	C	513	45.81	108.5	104.6	213.1	96.4	24.9	授乳		
YF1026	2003/06/13	♀	C	378	38.89	124.0	101.2	225.2	81.6	24.7	授乳		
YF1037	2003/10/07	♀	C	590	42.12	125.8	103.8	229.5	82.5	26.4			
YF1041	2003/11/13	♀	C	525	41.78	119.2	102.6	221.8	86.1	26.8	授乳		
YF1042	2003/12/09	♀	C	580	33.01	109.7	98.7	208.4	90.0	25.7			
YF1044	2003/12/10	♀	C	525	31.38	112.3	102.9	215.2	91.7	25.7			
YF1027	2003/06/13	♀	不明	428	41.52	116.3	102.1	218.4	87.8	25.4	授乳		
YF1001	2002/10/23	不明	C	555	41.17	117.5	103.1	220.8	87.7	25.2			
YF1002	2002/10/23	不明	C	530	34.01	116.3	103.2	219.5	88.7	25.7			