

広島県比和町におけるコウベモグラの齢査定法 およびその個体群の齢構成

横 畑 泰 志

(1994年4月20日受理)

Age Determination of *Mogera robusta* (Mammalia; Talpidae) and Age Structure of its Population in Hiwa, Hiroshima Prefecture, Japan

Yasushi YOKOHATA

Abstract

Wearing patterns of upper molars of 349 *Mogera robusta* (= *M. kobae*) captured in Hiwa, Hiroshima Prefecture, Japan were classified to four stages (I, II, III and IV) after Hoslett and Imaizumi (1966) to examine the age structure of their population. The validity of this classification was certified based on the comparison of summarized height of cusps of their upper teeth rows and the observation on metastyles of their upper second and third molars. Young moles with molars in Stage I were found since June in an year. All animals with Stage I molars and individuals with Stage II molars captured in April and May were regarded as the young less than one year old. The other animals with Stage II molars and individuals with Stage III molars obtained in these two months were did as yearlings. In the same manner, the others with Stage III molars and individuals with Stage IV molars in the two months were estimated at full two years old. The others with Stage IV molars were assumed to be full three years old, or older than it. No relation was recognized between the ages of moles and their head and body length (HBL), tail length, tail ratio, length of hind foot, ratio of length of hind foot to HBL. No clear tendency was detected between body length of embryos of these moles and captive year, captive date, litter size and age of their mothers, so that their mating and birth date may varied depending on some other factors.

The age structure of the population of this talpid species in Hiwa closely resembled some other cases in other talpids. The annual fluctuation of this age structure is obscure, and this population seems stable. The survival rate of these moles in the first twelve months was lower in males (22.3%) than in females (41.7%) between 1953 to 1965. Such difference is interesting on the possible relation to sexual difference on dispersion of young animals, although such difference on dispersion has not so far found on any talpid species.

キーワード : コウベモグラ, *Mogera robusta*, 齢査定, 齢構成, 食虫類

Key words : Mole, *Mogera robusta*, Age determination, Age structure, Insectivore

著者はこれまでに寄生蟻虫相 (Yokohataら, 1988¹⁾, 1989 a²⁾, 1989 b³⁾, 1990⁴⁾), 飼育方法 (横畑, 1989⁵⁾), 採餌行動 (Yokohata, 1990⁶⁾), 活動周期 (横畑ら, 1994⁷⁾) などいくつかの見地から日本産食虫類の研究を行ってきた。今回, その一環として, 広島県比婆郡比和町において捕獲され, 比和町立科学博物館などに所蔵されている多数の食虫類標本のうち, コウベモグラ *Mogera robusta* (= *M. kobae*) 349点の相対年齢を上顎臼歯の摩耗状態により推定し, これらの個体群の年齢構成および繁殖状態について若干の知見を得たので, ここに報告する。

材料および方法

今回用いた頭骨標本は, 広島県比婆郡比和町において, 1953年7月から1973年4月にかけて故湯川 仁氏によりはさみ式モグラ捕獲器を用いて採集され, 比和町立科学博物館, 国立科学博物館および大阪市立自然史博物館に保存されていたコウベモグラ, 雄187点および雌162点である。

比和町は, 広島県北東部の中国山地のほぼ中央に位置しており (北緯34度56分~35度4分, 東経132度55分~133度4分), 面積は132.24km², 標高1,000~1,200mの山地に囲まれ, 中国山地でも急峻な地帯であるといえる。町内で最も高い地点は池ノ段の1,280m, 最も低い地点は古頃の350mである。町自体が一つの集水域となっており, 土壌は褐色森林土が大半を占める。冷涼多雨な山地気候で, 冬期は積雪量も多い。年平均気温および年間降水量は, それぞれ11.8°C, 2,100mmである。山林はミズナラークリ群集, コナラアベマキ群集などの落葉広葉樹林およびスギ, ヒノキの植林地が大部分を占める (Nakagoshiら, 1989⁸⁾)。比和町にはコウベモグラの他に, ミズラモグラ *Euroscaptor mizura* およびアズマモグラ *Mogera wogura* も生息しているが (湯川, 1968⁹⁾, 1977¹⁰⁾, 金井塚ら, 1991¹¹⁾), いずれも採集数が少なく, 今回の研究に用いることはできなかった。

採集されたコウベモグラは採集者などの手によって外部計測および繁殖状態などの観察の後仮剥製標本とされ, 博物館内に保存されていた。頭骨の

一部はすでに除肉, 漂白を施し晒骨標本として保管されていたが, 大部分は剥皮のみを行ない乾燥標本として仮保存されていたため, 熱湯中に数分から数十分間浸漬し, 筋肉, 脳を軟化させた後上下顎を分離し, 鉗およびピンセットによって除肉を行なった。

相対年齢は関東平野産のアズマモグラに対して Hoslett and Imaizumi (1966)¹²⁾ が用いた方法に基づき, 上顎第1, 2, 3臼歯の摩耗状態をI~IVの4段階に区分することによって推定した。すなわち,

段階I: すべての臼歯に摩耗が見られず, 咬頭は極めて鋭い。臼歯のW字型の切断面は顕著で, 辺縁は摩耗していない。各臼歯のmesostyleが明瞭。

段階II: すべての臼歯が摩耗し, metaconeは極めて摩耗するが, まだ突出しており, 第2臼歯と第3臼歯のparaconeは弱く突出している。第1臼歯のparaconeと各臼歯のmetaconeは基底レベルまで摩耗している。各歯冠円錐は咬合面の露出部に比較的広い分離域を有する。第1臼歯と第2臼歯のmesostyleは極度に, または完全に摩耗している。

段階III: すべての歯冠円錐が著しく摩耗し, 第1臼歯と第2臼歯のmetaconeだけがわずかに認められる。第3臼歯の咬頭は完全に摩耗している。すべての臼歯の摩耗面が露出する。全臼歯のmesostyleが摩耗している。

段階IV: すべての歯が著しく摩耗し, 全臼歯が咬頭を欠く。各臼歯の摩耗面が歯根部まで摩耗し, しばしば歯根部がいくらかの程度で露出する。

なお, Hoslett and Imaizumi (1966)¹²⁾ ではこれらの段階が英文と写真のみによって示され, それらのもとになった標本の採集季節も示されていない。補足のため, 図1に今回の標本から描いた図と, 描画に用いた標本の採集月を示す。

この年齢推定法の, 本調査地におけるコウベモグラ個体群での妥当性を定量的に検討するため, 推定に用いた個体の上顎歯列各歯の咬頭の高さを

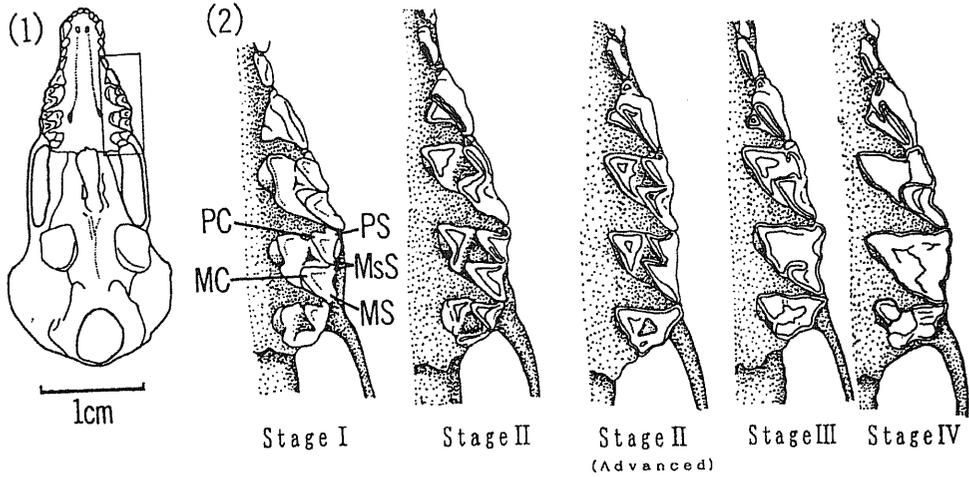


Fig. 1 Ventral view of skull of young *Mogera robusta* in Hiwa (1) and series of upper left molars in wear types of Stage I (captured in June) and II, advanced II, III and IV (captured in May) (2) after Hoslett and Imaizumi (1966). The rectangle in (1) means the area of (2). PS : parastyle, MsS : mesostyle, MS : metastyle, PC : paracone, MC : metacone in second molar.

測定した。測定は実体顕微鏡に接眼マイクロメーターを取りつけ、かなり高齢の個体でも計測の可能なことが多い犬歯および第4前臼歯の最大高、第1臼歯のmetastyle、第2臼歯のparastyle、mesostyleおよびmetastyle、第3臼歯のparastyleおよびmetaconeの高さについて、0.01 mmの単位まで行なった。各parastyleおよびmetastyleについては先端からそれぞれ歯根部前端および後端までの距離、その他は歯根部からの最短距離を計測した。各段階において、20頭以上の標本が得られていた月には任意に20頭を選んで計測し、それ以外の月には歯の脱落などにより不可能でない限り、全例を計測した。さらに、段階IおよびIIの個体については、第2、第3臼歯のmesostyleの形状を観察した。これらの計測、観察は原則として右側において行ない、右側の歯が脱落などで利用不能の際には左側を用いた。

これらの相対年齢のデータに加えて、比和町立科学博物館内に保管されていた採集当時の性別、

外部計測値（頭胴長、尾長、後足長）ならびに雌の繁殖状態（妊娠の有無、胎仔体長）の記録を参照し、比和町におけるコウベモグラ個体群の繁殖状況についての検討を行なった。相対年齢のデータを必要としない項目の検討には、寄贈などによって今回観察に供することのできなかった個体の記録も用いており、参照された記録個体総数は、419頭に及ぶ。

結 果

用いたコウベモグラを臼歯の摩耗状態によって区分した結果を、捕獲月ごとに表1に示す。4月と5月は段階Iの個体が採集されず、雌よりも雄の個体が多く捕獲された。段階Iの個体は6月以降に見い出された。捕獲される雌は5月から増加し始め、6月と7月には雄よりも雌が多く採集された。7月以降は段階II、III、IVの個体が急激に減少し、相対的に段階Iのものが増加した。冬期

Table 1. Number of *Mogera robusta* in Stages I ~ IV of wearing of upper molars (after Hoslett and Imaizumi, 1966) in each month in Hiwa, Hiroshima Pref., Japan

Month	Male				Female				Total				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	Total
April	0	29	6	4	0	6	1	0	0	35	7	4	46
May	0	61	8	2	0	41	3	0	0	102	11	2	115
June	3	13	5	8	7	27	5	3	10	40	10	11	71
July	10	0	0	1	20	4	0	0	30	4	0	1	35
August	9	0	1	0	6	0	0	1	15	0	1	1	17
September	14	0	0	3	11	3	0	0	25	3	0	3	31
October	5	1	0	0	15	4	0	0	20	5	0	0	25
November	0	0	0	0	2	1	0	0	2	1	0	0	3
December	0	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	3
February	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
March	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Total	41	107	21	18	62	87	9	4	103	194	30	22	349

は例数が少ないため明瞭ではないが、8月以降は概ね雌雄が同数捕獲されているようである。ただし10月は雌が多く捕獲された。

各段階の臼歯摩擦状態にはある程度の変異が存在し、例えば段階IIの第3臼歯においては3つの主要咬頭に現われた摩擦面がまだそれぞれ独立しているものから、それらが連続して未摩擦面が歯冠中央部に島状に残るものまで、同じ月に採集された個体の間でも、さまざまな段階のものが見られた(図1)。段階IからII, III, IVの順に月ごとの咬頭の高さの合計値を比較すると、段階が進むごとに咬頭が摩擦してゆくことが明らかである(図2)。ただし、今回観察したIII以降の段階の多くのコウベモグラの歯根部には、加齢ともなって炭酸カルシウムによると思われる白色の沈着物の蓄積が観察され、段階IIIではこれを避ければ計測が可能であったが、段階IVでは過半数の個体が計測不可能となった。各段階の中では、咬頭高の合計値の減少の傾向は明瞭ではなかった。上顎第2および第3臼歯のmesostyleは、若齢の個体ではほとんどが前後2つの突起により形成され2峰性であったが、加齢が進むにつれて先端部が摩擦し、どちらかの歯のmesostyleが単峰化した個体が増加した(図3)。しかし、その増加の状況も咬頭高の減少と同様、段階Iの個体よりも段階II

の個体において明らかに単峰化が進んでいるものの、段階IIの中では2月から4月においてそれ以降よりも単峰化の見られる個体が多く、連続的な増加を観察することはできなかった。段階IIにおいて両方のmesostyleが単峰化したものが現れ、5月以降連続的に増加した。11月と12月に1頭ずつ捕獲された段階IIの個体(図2中の矢印2頭と、計測の行なえなかった1頭)は、摩擦状態があまり顕著ではなかったため、段階IからIIになった直後である可能性が大きい。これには検討の余地が残る。これら3頭は、以下の分析には用いられない。

表1と同様にして、月ごとの頭胴長、尾長、尾率、後足長および後足長の頭胴長に対する比を比較すると、いずれも段階Iの6月以来ほとんど変化のないことが示された(図4, 図5)。

すべての段階Iと2月から5月までの間に得られた段階IIの個体は出生後1年未満の0歳(満年齢, 以下同様)、6月以降に採集された段階IIと5月までの段階IIIの個体は出生後1年以上2年未満(1歳)、6月以降の段階IIIと5月までの段階IVの個体は出生後2年以上3年未満(2歳)、6月以降段階IVの個体はそれより長期間生存している(3歳以上)とみなされた(考察の項参照)。これに基づいて、この地域のコウベモグラ個体群

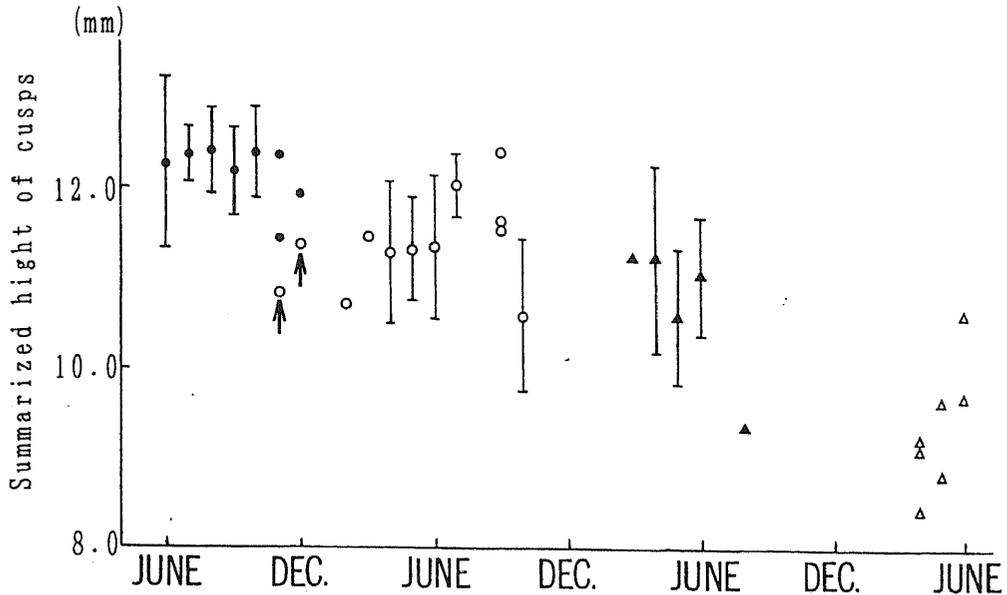


Fig. 2 Summarized height of cusps of upper teeth rows of *Mogera robusta* in Stage I (closed circle), II (open circle), III (closed triangle) and IV (open triangle) in Fig. 1 captured in Hiwa in various months. Arrows mean questionable individuals on their age.

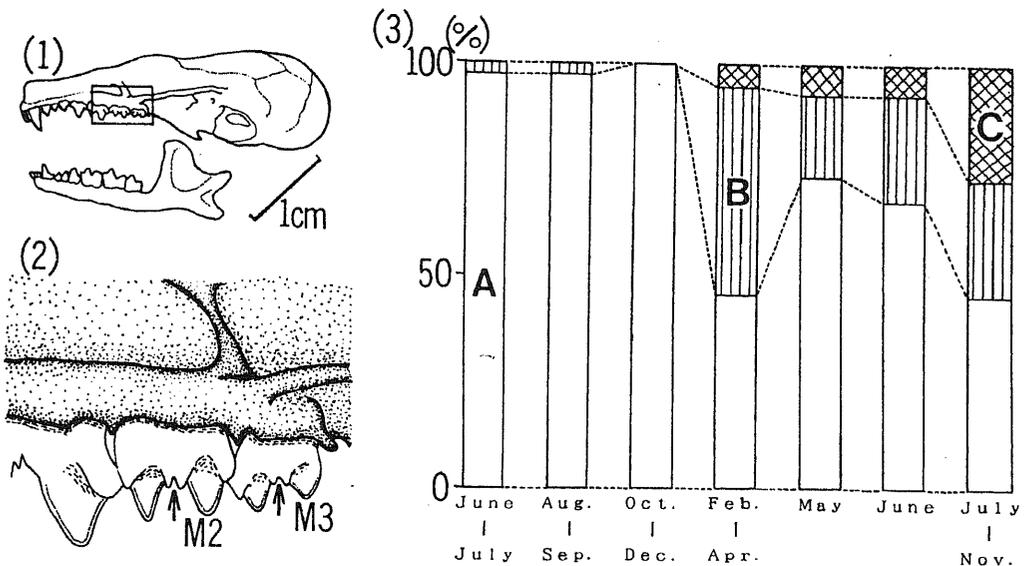


Fig. 3 Observation of mesostyles of upper second and third molars of *Mogera robusta* in Hiwa. (1): lateral view of skull of young animal. The rectangle means the area of (2). (2): Upper second (M2) and third (M3) molar and their mesostyles with each two peaks (arrows). (3) Frequency of A (individuals with each two peaks on both upper M2 and M3), B (with two peaks on either upper M2 or M3) and C (with each one peak on both upper M2 and M3).

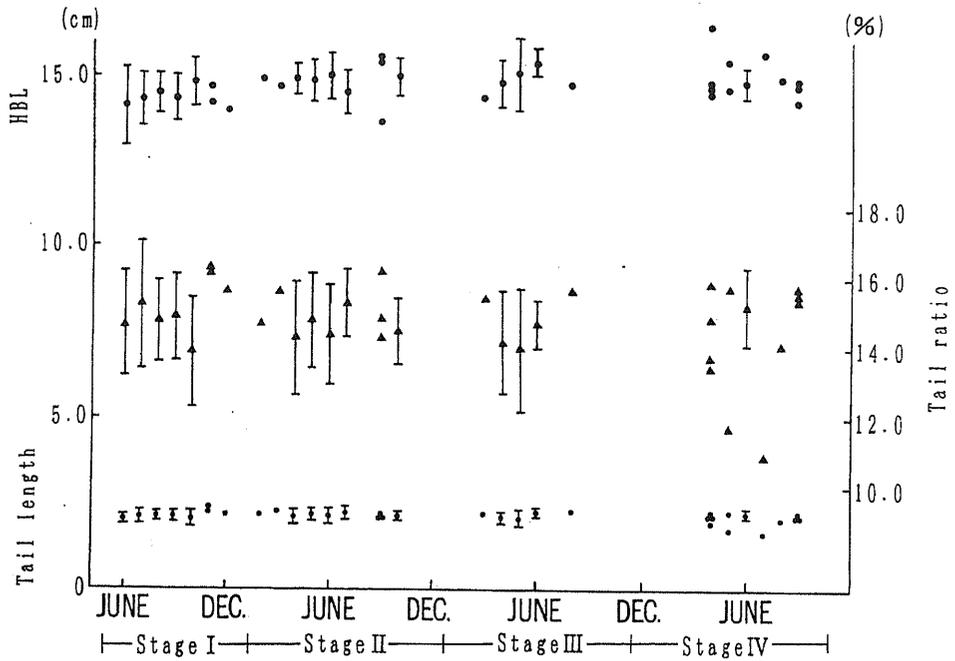


Fig. 4 Head and body length (HBL) (upper circle) , tail length (lower circle) and tail ratio (triangle) of *Mogera robusta* of Stage I, II, III and IV in Fig. 1 captured in Hiwa in various months. Bar means S. D.

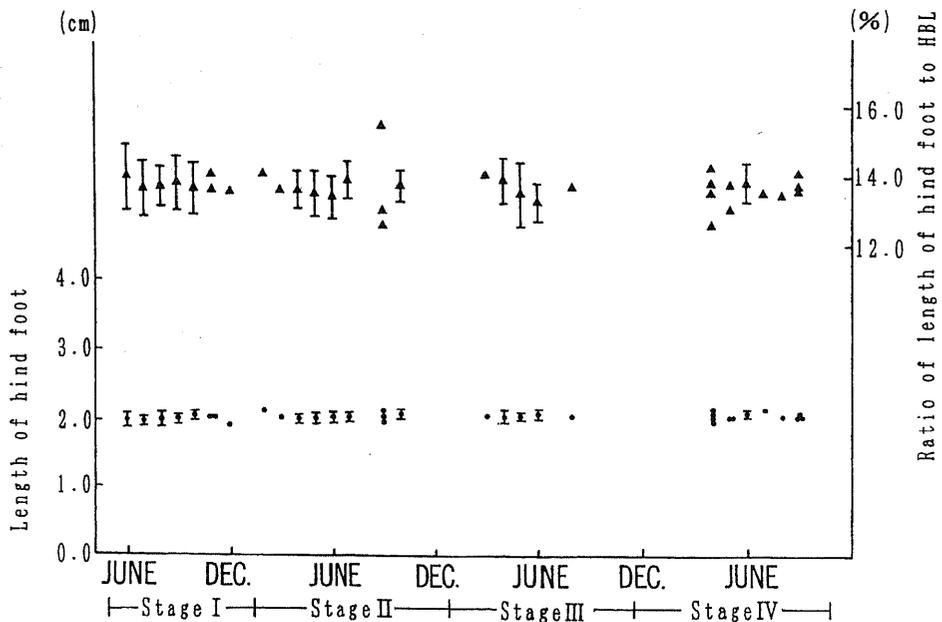


Fig. 5 Length of hind foot (circle) and ratio of length of hind foot to head and body length (HBL) (triangle) of *Mogera robusta* of Stage I, II, III and IV in Fig. 1 captured in Hiwa in various months. Bar means S. D.

Table 2. Age structure of *Mogera robusta* population from 1953 to 1958 (*en bloc*) and in each year from 1959 to 1965 in each month in Hiwa, Hiroshima Pref., Japan.

Year	Male				Female				Total				Total
	0	1	2	≥3	0	1	2	≥3	0	1	2	≥3	
1953-'58	28	8	3	3	20	4	0	1	48 (71.6)	12 (17.9)	3 (4.5)	4 (5.6)	67
1959	33	3	1	2	21	3	2	0	54 (83.1)	6 (9.2)	3 (4.6)	2 (3.1)	65
1960	14	2	3	1	17	4	0	1	31 (73.8)	6 (14.3)	3 (7.1)	2 (4.8)	42
1961	13	5	3	2	18	7	1	1	31 (62.0)	12 (24.0)	4 (8.0)	3 (6.0)	50
1962	24	8	1	1	16	15	0	0	40 (61.5)	23 (35.4)	1 (1.5)	1 (1.5)	65
1963	7	1	0	0	8	6	0	0	15 (68.2)	7 (31.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	22
1964	9	1	0	2	7	0	1	1	16 (76.2)	1 (4.8)	1 (4.8)	3 (14.3)	21
1965	2	1	0	1	0	4	0	0	2 (25.0)	5 (62.5)	0 (0.0)	1 (12.5)	8
1959-'65	102	21	8	9	87	39	4	3	189 (69.2)	60 (22.0)	12 (4.4)	12 (4.4)	273
Total	130	29	11	12	107	43	4	4	237	72	15	16	340

(% in parenthesis)

の齢構成を、捕獲が連続して行われた1953年から1965年までの13年間について、年ごとに表2に示す(捕獲数の少ない1953年からの前半6年間は合一する。)この中で、前半の6年間とその後の7年の各合計値の年齢構成を雌雄ごとに比較すると、有意な差は検出されなかった(χ^2 -検定; 雄: 2歳以上を合一, $\chi^2=0.62$, $P>0.05$; 雌: 1歳以上を合一, $\chi^2=2.05$, $P>0.05$)。ただし、後半7年間のうち、1959年から1962年にかけて0歳の個体が徐々に減少し、1歳の個体が増加しており、この傾向は特に雌において明瞭であった。0歳から1歳にかけての減少は雌よりも雄において、1歳から2歳にかけての減少は雄よりも雌において著しく、雌雄間の年齢構成の差は、上記の13年間の合計値間で有意であった(χ^2 -検定; 2歳以上を合一, $\chi^2=10.51$, $P<0.01$)。

図6に、妊娠雌から得られていた胎仔の体長と採集年月日、胎仔数、母獣の齢との関係を、これらのデータがすべて得られた22例について示す。採集年別に見ると後に採集されたものほど胎仔の発育が進んでいる傾向があるものの、例外も少なくなく、6月においても胎仔の体長がわずかに10mm前後のものが2例見られた。胎仔数および母獣の齢が胎仔の体長に与える影響も明らかではなかった。

考 察

齢査定法など: Hoslett and Imaizumi (1966)¹²⁾ は今回用いたものと同じ臼歯の摩耗状態の区分によって、関東平野産の248頭のアズマモグラの年齢構成を調査した。また、Abe (1967)¹³⁾ もこれに近い方法で日本各地から採集されたアズマモグラ、コウベモグラおよびサドモグラ *Mogera tokudae* の齢査定を行い、加齢にともなう形態の変異を詳細に分析しているが、これらの研究において、齢査定の結果を咬頭高などと対照させ、その妥当性を確認することは行なわれてこなかった。しかし、こうした検討は小型哺乳類の簡便な齢査定法として歯の摩耗状態の区分を用いる場合には重要であり、Usuki (1966)¹⁴⁾ は日本産の小型モグラ科動物の一種ヒミズ *Urotrichus talpoides* の臼歯について、摩耗状態による区分とともに同様の検討を加えている。英国産のヨーロッパモグラ *Talpa europaea* に臼歯の摩耗による年齢区分を適用したLarkin (未発表, Godfrey and Crowcroft, 1960¹⁵⁾ において紹介)は、異質な土壌環境のもとでは摩耗の状況が異なることがあるとしており、Hoslett and Imaizumi (1966)¹²⁾ の用いた区分を種や地域の異なる個体群に用いるためには、個別の検討が必要と考えられる。今回

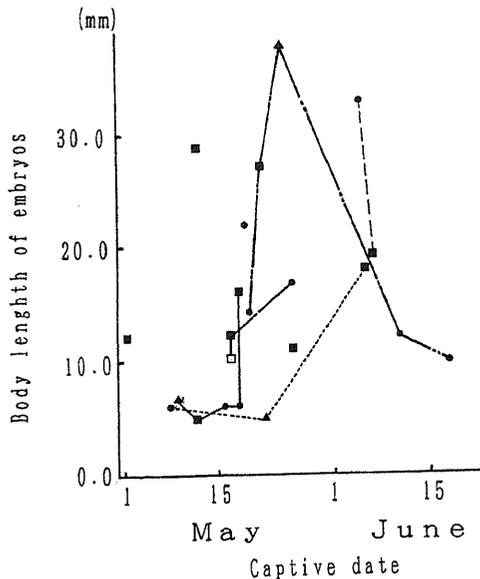


Fig. 6 Body length of embryos of female *Mogera robusta* captured in Hiwa, with three (circle), four (square) or five (triangle) embryos. Closed and open symbols mean individuals in Stage II and III in Fig. 1, respectively. Different lines means different captive year.

使用した区分では、同一の段階の中の異なる月に捕獲された個体間では咬頭高の合計値に大きな重なりがあり、上顎の第2、第3臼歯のmesostyleの摩耗状態の異なる個体の頻度分布においても、連続的な変化が見い出されなかった部分があった。しかし、異なる段階の間ではかなりの隔りがあり、この区分法は齢査定的手法としてはほぼ有効と考えられる。

今回調査したコウベモグラ個体群の繁殖状況について、藤原 (=湯川, 1962¹⁶⁾) は、繁殖は毎年1回で交尾は4月下旬頃より始まり、4月中旬より5月上旬頃が交尾の最盛期であり、交尾期は比較的長く、6月中旬頃まで続くとしている。また、出産は5月中旬頃より始まり、5月下旬から6月上旬頃が最盛期であり、7月上旬まで続くとしており、これはAbe (1968)¹⁷⁾ による全国的な調査結果ともほぼ一致する。これらの研究によって日

本産のモグラ類の繁殖は年1回のみで、春から初夏にかけて行なわれるとされ、平地の個体群における齢構成の研究も、この前提によって行なわれた (Hoslett and Imaizumi, 1966¹²⁾)。ただし、最近 Sagara and Abe (1994)¹⁸⁾ は比和と同様にミズラモグラやアズマモグラと混在する京都府芦生のコウベモグラ山地個体群において、積雪の多かった年の翌年の10月に巢の付近から分散期直前の幼獣を見出し、こうした状況下においては繁殖活動の一部が秋期に行なわれる場合があることを示している。また、繁殖に季節性のある哺乳動物において、交尾が比較的限られた時期に集中して行なわれ、交尾後直ちに胎仔の発生が開始されるものでは、同一個体群内から採集された妊娠個体の採集日と胎仔体長の間には明瞭な関係が観察され、十分な標本数が得られれば、回帰によって胎仔体長が0となる日を外挿し、平均受胎日の推定も可能である (例えば、Sugimuraら, 1983¹⁹⁾)。しかし今回検討に供した限りでは、妊娠したコウベモグラの採集日と胎仔体長との間には、採集年、妊娠雌の年齢、胎仔数などの他の因子を加えて総合的に分析することによっても、明瞭な関係を見出すことはできなかった。このことは、行動圏の環境条件の違いや周囲の個体との関係のような、今回分析に供することのできなかった他の因子の影響のもとに、コウベモグラの交尾、受胎の時期がかなり幅広い範囲内で前後することを示していると考えられる。したがって今回見られた段階の中の各月間での総咬頭高の重なりなどには、こうした繁殖の時期の個体群内での散らばりも関与しているのかもしれない。

Hoslett and Imaizumi (1966)¹²⁾ は、段階Iの個体は5月の後半にわずかに見られ、6月以降多数見いだされるが、11月には見られなくなるとしている。今回の調査では5月にはこの段階の個体はまだ見られず、少数ではあるが11月と12月にも見い出されている。これには用いた標本数の違いや観察者による段階IとIIの微妙な区別の差異の他に、モグラの種差や山地と平地という環境の相違による、出産期の違いが関与していると考えられる。実際に、Abe (1968)¹⁷⁾ はコウベモグラの繁殖期の中心は鹿児島や種子島では4月から5

月であるが、より北の、あるいはより寒冷な地域ではそれより遅くなるようであるとしている。

臼歯の摩耗状態の区分と各個体の齢との対応について、Hoslett and Imaizumi (1966)¹²⁾ は5月の後半に出現する段階Ⅰの個体を便宜的に6月に含め、6月以降のすべての段階Ⅰと、11月から翌年5月までの段階Ⅱを齢群Ⅰ(生後2~13ヶ月)、6月以降の段階Ⅱと11月から翌年5月までの段階Ⅲを齢群Ⅱ(生後14~25ヶ月)、同様の期間の段階Ⅲと段階Ⅳを齢群Ⅲ(生後26~37ヶ月)、それ以降の段階Ⅳを齢群Ⅳ(生後38~49ヶ月)としている。上記の地域的な環境の差などによるずれも考慮すると、今回のコウベモグラ個体群では、すべての段階Ⅰと2月から5月までの間に採集された段階Ⅱの個体は出生後1年未満(0歳)、6月以降の段階Ⅱと5月までの段階Ⅲの個体は出生後1年以上2年未満(1歳)、6月以降の段階Ⅲは出生後2年以上3年未満(2歳)とみなして良いであろう。犬歯の歯根部横断面に見られる年輪により年齢の推定を行なったヨーロッパモグラの例では、少数ながら4歳から5歳の個体が確認されている(Lodal and Grue, 1985²⁰⁾)。そのため、段階Ⅳの個体は、3歳以上の長期間にわたり生存している可能性があるが、今回の5月までの段階Ⅳの個体は少数(7例)であるため、便宜的に2歳に含め、それ以降を3歳以上とする。そのため、齢構成の分析において2歳の個体数は過大評価、3歳のものは過小評価の可能性はある。

一方、頭胴長や尾長、後足長ならびに尾率、後足長の頭胴長に対する比率には、加齢による変化が見られなかった。これらの絶対長は、離巢までに成獣に極めて近い大きさに達するようである。したがって、これらを齢査定に用いることはできない。いくつかの齧歯類では、頭胴長や尾長がまだ伸長を続けている生後早い時期に、後足長が成獣と同じ大きさに達することが知られており(例えば藤巻・桑畑, 1984²¹⁾)、計測値相互間の関係が注目されたが、コウベモグラにおいてこのような違いを見出すことはできなかった。ただし、日本産のモグラ類では種間の競合に体の大きさが重要な要因として関与していることが知られてお

り(Abe, 1967²³⁾, 阿部, 1974²²⁾)、多くの場合、大型の種ほど有利であるとされているが、例外的な場合も知られており(阿部, 1991²³⁾)、その機構が注目されている。大きさの違いが成獣の寿命に関連しているならば、加齢にともない平均的な大きさが変化するはずであるが、今回の知見から、それはほぼ否定されるであろう。むしろ、繁殖活動への何らかの影響や、分散期の生存率のような生活史の初期の段階に対する関与が予想される。

齢構成：齢構成や性比などの、野生動物個体群の内部構造を死亡個体から分析するためには、年次変動を除くために、短期間中に採集された多数の標本を調査することが必要である。また、年内の変動を観察する場合には、毎年季節ごとに同じ頻度で採集が行われていることが望ましい。今回用いたコウベモグラは、本地域におけるこの種の、繁殖状況を中心とした一般的な生活史の解明を目的として採集されたものであるため、採集は多年にわたり、また4月から7月にかけての繁殖時期に集中して行なわれている。そのため、齢構成などの分析には様々な注意が必要である。さらに、今回のように、多数の動物が長年にわたり狭い地域から採集されている場合には、個体群の構造に捕獲の影響が現れている可能性が考慮されるべきである。

今回調査した総個体数および表2に示した各年の齢構成において、全般的に雄の個体数が雌よりやや多くなる傾向があるが、表1のように採集は雄のよく得られる4月から5月にかけてもっとも多く行なわれ、雌の多く得られる6月から7月にかけては、それよりも多少総頭数が少ない。そのため野外個体群での実際の性比は、ほぼ1:1に近いものと予想される。

表2において、年間の捕獲頭数があまり多くなく、捕獲の影響がほとんどないと考えられる1958年以前と、捕獲頭数の増加した1959年以降の齢構成を合計値間で全体的に比較すると、大きな変化は見られなかった。したがって、これらの時期の採集数の総計による表1の結果、ならびに表2の1953年から1965年までの総計による齢構成は、平均的なこの地域のコウベモグラ個体群の傾向を表していると考えられる。

表1において、4月から5月にかけては雄が、6月から7月にかけては雌がそれぞれ多く採集されている。ヨーロッパモグラでは、電波発信機を装着して活動頻度を測定した結果、交尾期にあたる5月前後は雄の活動が活発になり、育児期の6月前後には雌の活動時間が増加することが知られており (Gorman and Stone, 1990²⁴)、今回の季節によるこうした傾向も、主として繁殖活動による雌雄の活動量の季節的变化によると考えれば、上述の藤原 (1962)¹⁶ と一致する。しかし、6月から7月にかけては育児に参加しない若齢の雌も多く採集されており、この点では検討の余地が残る。

モグラ科の動物の齢構成を調べた例はいくつか存在する。Hoslett and Imaizumi (1966)¹² の調査した関東平野のコウベモグラ個体群では3歳までが見い出され、それぞれ63%、26%、8%、3%であった。Lodal and Grue (1985)²⁰ の調べたデンマークのヨーロッパモグラ個体群では0歳から5歳までがそれぞれ64%、18%、10%、4%、1%および3% (論文中の表より計算) 存在した。また、Godfrey and Crowcroft (1960)¹⁵ は、総個体数が一定で各年齢における死亡率がいずれも%、1ペアが4頭の仔を産み、この6頭が1年後に2頭になるとして仮想的な齢構成を計算し、0歳から4歳までがそれぞれ67%、22%、7%、3%、1%になるとしている。今回用いた個体群の雌雄を合計した齢構成は、これらの報告に極めて近い。Hoslett and Imaizumi (1966)¹² は、こうした一致性は生息状況の安定性によるとし、その一因として繁殖期に巣に侵入して来る天敵の存在しないことを挙げている。1959年から1965年にかけて若干の変動は見られるものの、全体としてこのコウベモグラ個体群はかなり安定していると考えて良いであろう。

ただし、上述のLarkinの調査した個体群では、0歳が47%、1歳が40%、2歳が13%であった。特定の一個体群ではなく、日本各地から集められたアズマモグラとコウベモグラをそれぞれに合計して齢構成を調べたAbe (1968)¹⁷ の結果も、今回の結果などに較べて、両種ともに0歳が少なく1歳が多く、Larkinの例¹⁵ に近い。これらの相違

が何に由来するかは不明であり、採集季節などを含めて詳細に比較検討する必要がある。

1953年から1965年までの総計による齢構成によると、雄の0歳と1歳の間の生存率 (29/130, 22.3%) は、雌 (43/107, 41.7%) の半分程しかない。これには生理的、生態学的ないくつかの原因が考えられる。しかし、最も注目されるものとして、現在大小様々な哺乳動物で、離巢後の分散において雄の仔が雌の仔よりも遠く離れた場所に分散することが知られており、モグラ科の動物では直接の知見がないものの、同じ食虫目で、比較的地下生活に適應しているといわれる北海道産のオオアシトガリネズミ *Sorex unguiculatus* では、記号放逐を繰り返すことにより、このことが証明されている (井上, 1990²⁵)。モグラは排他的な縄張りを持ち、トンネルシステムの中で採餌を行ない、長時間の飢餓にも弱いことから、分散期の死亡率は他の時期に比べて高いと考えられている (Godfrey and Crowcroft, 1960¹⁵, Gorman and Stone, 1990²⁴)。そのため、この雌雄の生存率の差は、モグラにおいても分散の様式に性差が存在するのではないかということをうかがわせるものである。今回参照できた限りでは、これまでのモグラ類の齢構成の研究の中で性による差を検討したものは存在しなかった。Abe (1968)¹⁷ において雌雄別の齢構成が示されているが、ここではアズマモグラ、コウベモグラともに今回のような相違は見い出されず、今後、上述のような再検討が必要である。また、今回調査したコウベモグラ個体群の中の一部の個体に対しても、Lodal and Grue (1985)²⁰ が行なったような歯根部の年輪の観察による、より正確な齢査定を行ない、より高度な齢構成の分析などを行なう予定である。

要 約

1. 広島県比婆郡比和町において捕獲されたコウベモグラ *Mogera robusta* 349点の上顎白歯の摩耗状態を、Hoslett and Imaizumi (1966)¹² に基づいて4段階に区分し、これによる齢査定を試みた。その妥当性を検討するために、上顎歯列各歯の咬頭の高さを8部位について計測し、

その合計値を比較するとともに、段階ⅠおよびⅡの個体の上顎第2、第3臼歯のmesostyleの形状を観察した。

2. 咬頭高の合計値は異なる月に採集された同じ摩耗段階の個体間では大きく重複したが、段階の進行にともない、明らかに減少した。段階Ⅱのmesostyleは先端部の摩耗が進み、段階Ⅰに較べて単峰化したものが明らかに多かった。これらの検討により、今回の段階区分によってこの地域のコウベモグラの齢査定はほぼ可能であると考えられた。
3. 摩耗の少ない段階Ⅰの個体が6月以降に現れること、4月から5月にかけて雄が、6月から7月にかけて雌が多く採集されることが、この地域のコウベモグラの交尾が4月中旬頃より始まり、5月下旬から6月上旬頃が産最盛期であるなどとした藤原(1962)⁴⁵⁾の報告と一致した。
4. 今回調査したコウベモグラの頭胴長、尾長、後足長、尾率、後足長の頭胴長に対する比率には、加齢による変化が見られなかった。
5. 妊娠個体22例から得られた胎仔の体長と採集日の間には、採集年、妊娠雌の年齢、胎仔数などの他の因子を加えて分析することによっても、明瞭な関係を見出すことはできなかった。このことは、分析に供することのできなかった他の因子の影響をもとに、コウベモグラの交尾、受胎の時期がかなり幅広い範囲内で前後することを示すと考えられる。
6. すべての摩耗段階Ⅰと5月までの段階Ⅰと5月までの段階Ⅱ、6月以降の段階Ⅱと5月までのⅢ、6月以降の段階Ⅲと5月までのⅣ、それ以降のⅣの個体をそれぞれ満0歳、1歳、2歳、3歳以上とし、齢構成の分析を行なった。今回のコウベモグラ個体群の齢構成は、既存のいくつかのモグラ類での報告と一致し、年間の変動は比較的少なく、安定した個体群構造であると考えられた。
7. 0歳と1歳間の生存率は、雄では22.3%、雌では41.7%となり、明らかに性差が存在した。これは分散の性差との関連において注目される。

謝 辞

比和町において多数の標本の収集に尽力された故 湯川 仁氏、モグラの年齢査定法についてご助言いただいた北海道大学農学部応用動物学教室。阿部 永教授に厚く感謝致します。調査にあたってさまざまな便宜をおはかりいただいた元比和町教育委員会 中村慎吾博士、国立科学博物館 遠藤秀紀学芸員、大阪市立自然史博物館 樽野博幸主任学芸員ならびに比和町教育委員会、比和町町民会館の皆様方にも御礼申し上げます。

文 献

- (1) Yokohata, Y., Y. P. Jiang, H. Abe and M. Ohbayashi: Pseudoparasitism by thelastomatid nematodes in moles, *Mogera* spp., in Japan. Jpn. J. Vet. Res., 36: 53-67 (1988)
- (2) Yokohata, Y., H. Abe and M. Kamiya: Redescription and multivariate morphometrics of *Moguranema nipponicum* Yamaguti, 1941. Jpn. J. Vet. Res., 36: 223-233 (1989a)
- (3) Yokohata, Y., H. Abe, Y. P. Jiang and M. Kamiya: Gastrointestinal helminth fauna of Japanese moles, *Mogera* spp. Jpn. J. Vet. Res., 37: 1-13 (1989b)
- (4) Yokohata, Y and H. Abe: Two new spirurid nematodes in Japanese moles, *Mogera* spp. Jpn. J. Parasitol., 38: 92-99 (1990)
- (5) 横畑泰志: オオアシトガリネズミの飼育経験. 哺乳類科学, 29: 23-28 (1989)
- (6) Yokohata, Y.: Earthworm-capturing behavior of captive big-clawed shrew *Sorex unguiculatus* in wire mesh tunnels. J. Mamm. Soc. Jpn., 15: 33-37 (1990)
- (7) 横畑泰志・穴田 哲・村山美佳・近藤恭司・大野京子: 飼育下におけるヒミズ *Urotrichus talpoides*の活動周期の観察. 文部省科学研究費補助金試験研究A 研究成果報告書 中部山岳地帯における野生動物の生態と病態から見た

- 環境汚染に関する研究, 研究代表者 平井克也, 547-552 (1994)
- (8) Nakagoshi, N., T. Someya, M. Kamada, and K. Nehira : Actual vegetation map of Hiwa-cho, Hiroshima Prefecture. Mis. Rep. Hiwa Museum Nat. Hist., 28 : 1-10 (1989)
- (9) 湯川 仁 : 比和産のミズラモグラについて. 比和科学博物館研究報告, 12 : 18-19 (1968)
- (10) 湯川 仁 : 広島県比和町の哺乳類. 比和の自然 (中国山地の総合学術調査報告), 比和町立科学博物館編, 157-180 (1977)
- (11) 金井塚務, 白水 貴, 星野 健 : 広島県のミズラモグラについて, 比和科学博物館研究報告, 29 : 47-51 (1991)
- (12) Hoslett, S. A. and Y. Imaizumi : Age structure of a Japanese mole population. J. Mamm. Soc. Jpn., 2 : 151-156 (1966)
- (13) Abe, H. : Classification and biology of Japanese Insectivora (Mammalia) I. Studies on variation and classification. J. Fac. Agr. Hokkaido Univ., 55 : 191-269 (1967)
- (14) Usuki, H. : Studies of the shrew mole (*Urotrichus talpoides*) I. Age determination, population structure and behavior. J. Mamm. Soc. Jpn., 3 : 24-29 (1966)
- (15) Godfrey, G. and P. Crowcroft : The life of mole. Museum Press, London, 152pp. (1960)
- (16) 藤原 仁 : コウベモグラの妊娠例と繁殖期について. 比和科学博物館研究報告, 5 : 28-29 (1962)
- (17) Abe, H. : Classification and biology of Japanese Insectivora (Mammalia) II. Biological aspects. J. Fac. Agr. Hokkaido Univ., 55 : 429-458 (1968)
- (18) Sagara, N. and H. Abe : A case of late breeding in the mole *Mogera kobae* and its nest. J. Mamm. Soc. Jpn., 18 : 53-59 (1994)
- (19) Sugimura, M., Y. Suzuki, I. Kita, Y. Ide, S. Koderu, and M. Yoshizawa : Prenatal development of Japanese serows, *Capricornis crispus*, and reproduction in females. J. Mamm., 64 : 302-304 (1983)
- (20) Lodal, J. and H. Grue : Age determination and age distribution in populations of moles (*Talpa europaea*) in Denmark. Acta Zool. Fennica, 173 : 279-281 (1985)
- (21) 藤巻裕蔵, 桑畑 勉 : 第3章 生活史. 北海道産野ネズミ類の研究, 太田嘉四夫編, 北海道大学図書刊行会, 札幌, 47-76 (1984)
- (22) 阿部 永 : 二種のモグラの分布境界線における14年間の変化. 哺乳動物学雑誌, 6 : 13-23 (1974)
- (23) 阿部 永 : 日本の哺乳類とその変異. 現代の哺乳類学, 朝日 稔・川道武男編, 朝倉書店, 東京, 1-22 (1991)
- (24) Gorman M. L. and R. D. Stone : The natural history of moles, Christopher Helm, London, 138pp. (1990)
- (25) 井上忠行 : オオアシトガリネズミ (*Sorex unguiculatus* Dobson) における社会構造と生活史に関する研究 特に若齢個体における出生地からの移動分散の性差について. 北海道大学農学部博士課程学位論文, 134pp. (1990)