

## 痕跡調査と糞分析から見た果実結実期（9月, 10月）の六甲山における 哺乳類の空間分布と採食

三 谷 雅 純<sup>1)\*</sup>・横 山 真 弓<sup>1)</sup>・岸 本 真 弓<sup>2)\*\*</sup>

### Spatial Distribution and Foraging Habits of Mammals in the Rokkou Mountains on the Basis of Trace Detection and Fecal Analyses in Fruiting Seasons in September and October.

Masazumi MITANI<sup>1)\*</sup>, Mayumi YOKOYAMA<sup>1)</sup>, and Mayumi KISHIMOTO<sup>2)\*\*</sup>

#### Abstract

The Rokkou Mountains were barren due to excessive human-use until the middle Meiji era and were reforested since 1902 with the main purpose of flood control. The present mountains are largely covered by *Quercus serrata* dominant forests and *Pinus densiflora* dominant forests. And, as additional commentary, continuous artificial provisioning has been carried for wild boars in several sites in southern slope of the mountains since 1948. For the present studies, we selected 14 footpaths (3.7km in average and 52.2km in total) in an area extending from Mt. Maya to the south-western part of Takarazuka city: about 14km E-W and 10km N-S, and walked along the paths detecting mammal traces in October 1998 for southern slope and in September 1999 for northern slope, respectively. When we encountered traces, we mapped the location and collected the feces for later laboratory analysis. We found the traces of four mammal species' presence: Japanese squirrels, weasel species, martens and wild boars, in the southern slope neighboring high-populated urban area, and the traces of seven mammal species: the four species mentioned above plus Kobe mole, Japanese hare, and Japanese fox additionally in the northern slope. The trace of raccoon dog had never been encountered along the paths. Also, the western part of the area neighboring farmland had higher biodiversity in mammal species than the eastern part of the mountains. Frugivory of weasel species and marten, in which fecal samples were larger than those of the others in sample size, was biased to *Eurya japonica*, *Actinidia* sp., and *Akebia* sp. The forest seem to succeed in lower biodiversity. This forests succession is partly due to artificial disturbance through the provisioning for wild boars because of their overpopulation.

**Key words** : Rokkou Mountains, artificial provisioning, reforestation near urban area, frugivory, biodiversity, mammals.

<sup>1)</sup> 兵庫県立人と自然の博物館 自然・環境マネジメント研究部, 動物共生研究グループ 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目  
Wildlife Study Group, Division of Environmental Management, Museum of Nature and Human Activities, Hyogo; Yayoigaoka 6,  
Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan. E-mail address: mitani@nat-museum.sanda.hyogo.jp (corresponding author: M. MITANI)

<sup>2)</sup> 野生動物保護管理事務所関西分室 Wildlife Management Office, Kansai annex. Fujiwara-dai-minami-machi 4-10-2, Kita-ku,  
Kobe, 651-1303 Japan

\* 姫路工業大学 自然・環境科学研究所 生態研究部門 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目  
Division of Ecology, Institute of Natural and Environmental Sciences, HIT; Yayoigaoka 6, Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

\*\* 姫路工業大学 自然・環境科学研究所 生態研究部門 客員助教授 〒669-1546 兵庫県三田市弥生が丘6丁目  
Guest Associate Professor, Division of Ecology, Institute of Natural and Environmental Sciences, HIT; Yayoigaoka 6,  
Sanda, Hyogo, 669-1546 Japan

## はじめに

都市に隣接し、神戸市・兵庫県による植林事業（小林, 1988; 近藤ほか, 1992）によって広域に森林の回復した六甲山系は、神戸市民、兵庫県民が誇るべき環境回復の事例である。ただし、その植林事業が治山・治水を目的として始まり、近年のレクリエーションの場と捉えられることの多い六甲山系で、そこに再生しつつある生態系へ向ける一般市民の認識は必ずしも十分なものではない。

その一例は、表六甲地域の複数か所で見られる野生イノシシへの餌付け行為（兵庫県, 1991; 神戸市イノシシ問題検討会, 2001; 三谷, 2001c）である。今日では、野生動物への安易な餌付けは、餌付けされる生物の過度の増加（羽山, 2001）をとおして生態系に不必要な攪乱をもたらしたり、クマなどでは人と野生動物の異常な接近を促して、結果的に不必要な人身被害と動物個体の駆除を導く行為である（ヘレロ, 2000）とする考えが広がりつつある。それでも、六甲山に見られるような自然を「箱庭」的疑似自然と混同し、野生動物への餌付け行為が賞賛されることは多い（たとえば田村, 1982）。さらに、回復しつつある生態系の価値を認識することなく、その自然を「箱庭」的疑似自然とみなして、六甲山には持て余したニホンザル（三谷, 2001c）までが投棄されている。

地域の自然とどのように共存するかは、十分な自然・人文科学的知識と成熟した社会人としての見識に基づく地域住民の判断によるべきである。その時、地域の自然がどのような状態にあるかという情報は、より建設的な判断を促すために欠かせない。ただ、地域の自然に関する情報は、植物や昆虫、鳥類などの小型動物を中心に語られることが多い。一般に、植物や昆虫、鳥類など比較

的体サイズの小さな動物はかえってそのバイオマスが大きいだろうから、生態学的役割も大きいことが予想される。一方で、哺乳類の現状を知ることは、哺乳類に焦点を当てた生態系機能の認識を促し、再生した生態系に「箱庭」的疑似自然とは異なる種間相互作用が復活しつつあることを地域住民に知らせるためには、比較的理解の得られやすい材料となるだろう。

日本列島では多くの哺乳類が夜行性であるか、二次的に夜行性に变化しているため、哺乳類の調査には、植物や昆虫、鳥類などの小型動物の調査とは質的に異なる困難が付きまとう。そのため、六甲山系においても哺乳類が対象となる調査研究はきわめて少ない（たとえば前田ほか, 1988; 仲谷, 1988などを見よ）。本研究では、哺乳類を対象とした実現可能な研究手法から、調査歩道を設定してその歩道上の哺乳類の生活痕を調査する方法を選び、この方法で確認可能な哺乳類の空間分布と糞分析による採食対象を調査する。合わせて、哺乳類の生息状況と採食をとおして見た六甲山の評価を試み、六甲山に展開しているであろう果実-哺乳類相互作用系の概略を把握することを目的とする。

## 方 法

### 調査地の概要

哺乳類は数十ha、あるいはそれ以上の行動域を利用する種が多く、哺乳類の空間分布を把握するためには、最低、数十km<sup>2</sup>程度の調査域を設定することが多い。本研究では、哺乳類の生息状況をとおして見た六甲山の評価を行い、六甲山に展開しているであろう果実-哺乳類相互作用系の概略を把握することが目的である。したがって六甲山系全域をできるだけ広くカバーできるように調

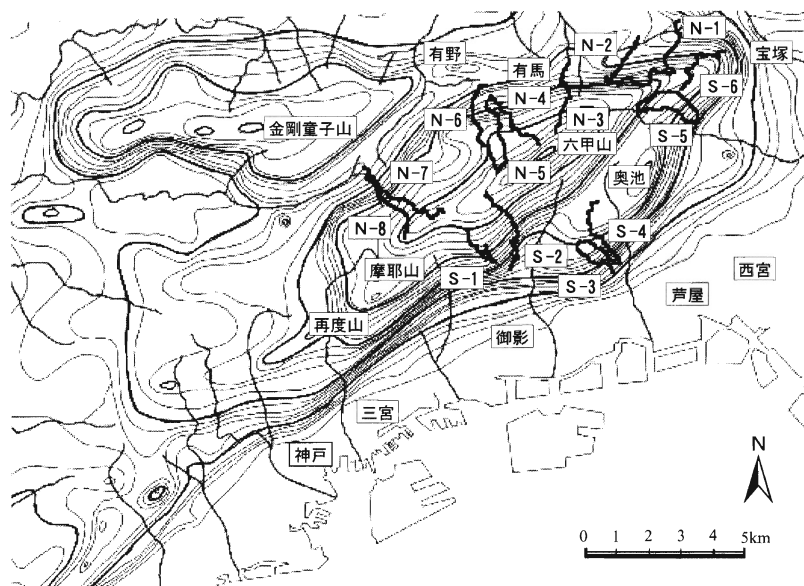


図1 調査地とその周辺の地図。

査域を設定する必要がある。本研究では、西は摩耶山（神戸市灘区）周辺から東は宝塚市南西部に至る、およそ東西14km、南北10kmの地域を調査地とした（図1）。

調査地の大部分は六甲花崗岩の分布する地域（先山，2001）であり、森林としてはアカマツ林（アカマツーモチツツジ群集）とコナラ林（コナラーアベマキ群集）が多くを面積を占める。また、一部にスギ・ヒノキ植林地（スギーヒノキ群落）やその他の植生が見られる（服部ほか，1997）。調査地の北部には農耕地が比較的広く広がるが、南部は尼崎市から神戸市にいたる人口の密集した市街地である。また本研究の調査地は、1995年1月17日、明石海峡を震央とするマグニチュード7.2の都市直下型地震であった兵庫県南部地震による被害を被った地域にも当たる（小林，1996）。この地震によって生じた攪乱が陽地性植物の生育を促し、果実を多産して、重要な採食対象となった可能性がある。

調査地南部（表六甲）は瀬戸内海国立公園に含まれ、鳥獣保護区となっている。また調査地北部も、西宮市北部地域を除いては銃猟の禁止されている地域である（兵庫県，2001）。さらに、表六甲のいくつかの場所（芦屋市高座の滝付近の通称「芦屋野生イノシシ村」その他）では、ニホンイノシシに対して人為的な餌付けが行われていた（兵庫県，1991）が、神戸市地域では、神戸市が発効した通称「イノシシ餌付け禁止条例」（神戸市イノシシ問題検討会，2001）によって、法的には餌付けが禁止された。この人為的な餌付けによってイノシシの土地利用に大きな影響が及び、合わせて餌付け地を中心とする付近の植生（たとえばニホンイノシシの土耕その他の影響：小館，2001）やニホンイノシシ以外の野生哺乳類の生息状況にも影響が及んでいる可能性がある。

### 調査・研究の方法

哺乳類分布の概略を押さえるために、本研究では調査地南部の表六甲地域に6ルート、北部の裏六甲地域に8ルートの歩道（総延長52.2km、1ルートの平均3.7km；表1、図1）を決め、その歩道をおよそ時速2km程度のスピードで歩き、糞や足跡など哺乳類の生活痕を探した。生活痕が見つかった場合は位置を地図上に記録し、糞を採集して持ち帰った。

ホンドギツネとテンおよびイタチの仲間の糞では、ホンドギツネの糞が明らかに大きく、またテンとイタチの仲間の糞にはねじれがあることで判別が可能である。さらに安間（1985）および子安（1993）に従って、直径0.5~0.8mmのものをイタチの仲間、10.0mm以上のものをテンとして区別した。なお六甲山域に生息するイタチの仲間はニホンイタチとチョウセンイタチの可能性が共にあり、痕跡からどちらかを判断することはできない。そのため、ここでは「イタチの仲間」として仮に1種と

みなすことにした。持ち帰った糞は水洗いし、80%エチルアルコールで固定した後、内容物を肉眼および実体顕微鏡をもちいて可能な限り同定した。

表六甲地域の調査は1998年10月20日から22日にかけて、裏六甲地域の調査は1999年9月27日から30日にかけて行った。さらに2000年度には、これらのデータを既存の印刷公表された関連データと共にGIS（ArcView version 3.1 for Windows, ESRI）上に入力・整備した。

表1 調査ルートの一覧。表六甲のルートでは、最低・最高標高は記録されていなかった。

	ルート番号	距離 (km)	最低標高 (m)	最高標高 (m)
表六甲	1	2.4	—	—
	2	4.3	—	—
	3	3.8	—	—
	4	3.5	—	—
	5	5.8	—	—
	6	3.1	—	—
	小計 平均	22.9 3.8	— —	— —
裏六甲	1	4.1	80	548
	2	4.0	150	550
	3	3.0	400	850
	4	4.1	430	880
	5	3.0	430	880
	6	3.7	380	866
	7	3.8	360	800
	8	3.6	370	802
	小計 平均	21.2 3.5	— 395.0	— 846.3
総計 総平均	52.2 3.7	— —	— —	

調査を行った9月、10月は、六甲山では多くの植物にとって結実期であり、この時期、哺乳類は液果・核果を中心に多量の果実を採食することが予想される。

## 結 果

### 生活痕から確認できた哺乳類

生活痕から確認できた哺乳類種は表六甲と裏六甲で種数に差が見られた。表六甲ではニホンリス、イタチの仲間、テン、ニホンイノシシの4種であったが、裏六甲ではそれらに加えて、コウバモグラ、ニホンノウサギ、ホンドギツネの合わせて7種が確認できた（表2）。

表2 六甲山で生活痕から確認できた哺乳類。イタチは、ニホンイタチとチョウセンイタチの可能性が共にあり、痕跡からどちらかを確定することはできない。モグラは、モグラ類の地理的分布からコウバモグラとした。学名の表記法は三谷（2000）による。

地域	和名	学名
表六甲	ニホンリス	<i>Sciurus lis</i> (Temminck, 1844)
	イタチの仲間	<i>Mustela</i> spp.
	テン	<i>Martes melampus</i> (Wagner, 1840)
	ニホンイノシシ	<i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)
裏六甲	コウバモグラ	<i>Mogera robusta</i> (Nehring, 1891)
	ニホンリス	<i>Sciurus lis</i> (Temminck, 1844)
	ニホンノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i> (Temminck, 1845)
	ホンドギツネ	<i>Vulpes vulpes japonica</i> (Gray, 1868)
	イタチの仲間	<i>Mustela</i> spp.
	テン	<i>Martes melampus</i> (Wagner, 1840)
	ニホンイノシシ	<i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)

哺乳類の残した痕跡の空間分布

哺乳類の残した痕跡の空間分布には、表六甲と裏六甲の差と共に、六甲山系東部と西部の間にも差が見られた。

コウベモグラの生活痕は坑道を確認する必要があるため、他種に比べて確認できる可能性が低い、今回の調査ではルートN-5（裏六甲側の通称「紅葉谷道」に当たる）において確認した1カ所のみであった（図1, 2）。

ニホンリスはアカマツの採食痕があれば比較的容易にその生息が確認できるが、表六甲での確認は少なく、全10例中の8例までが裏六甲での確認であった。また、ニホンリスの痕跡は六甲山系の東部よりも西部でより多く確認され、ルートN-7, N-8周辺（神戸市北区大池南部の通称「地獄谷西尾根」「地獄谷東尾根」に当たる）で集中して見つかった（図1, 3）。

ニホンノウサギは草地に依存して生活する哺乳類であり、兵庫県域では近年その生息個体数が減少し続けていると考えられる（三谷, 2000）。今回の調査でも、ニホンノウサギの痕跡はルートN-8（六甲山町三国岩近くに当たる）の1カ所で見つからなかった（図1, 4）。武田（1988）は六甲山頂南東部の東お多福山などにスキューザサ群落が見られることを述べているが、この群落にはモチツツジやコナラなどの木本が合わせて見られ、山火事などで維持されているとしている。つまり、草地の維持は人為的な過失による可能性が高く、基本的に消えゆく植生の一つと考えられる。ニホンノウサギも、六甲山系の草地面積の減少に合わせて、六甲山系で減少しつつある哺乳類と考えられる。

ホンドギツネは、裏六甲西部のルートN-8（地獄谷西尾根）とルートN-5, N-4（有馬温泉南部から六甲山北西部にかけての地域）でのみ確認できた（図1, 5）。確認した痕跡数は3例と少なかった。キツネは、兵庫県域では、たとえば氷ノ山東部に位置する大屋町では低山帯から比較的標高の高い地域まで広く分布する哺乳類（三谷,

2001a）だが、六甲山系の分布はきわめて限られている可能性がある。

イタチの仲間には、ニホンイタチとチョウセンイタチが共に生息する可能性があることは前述した。イタチの仲間と判断した痕跡は表六甲, 裏六甲ともに多く（図6）、その分布は六甲山系のほぼ全域に広がっていた。一方、イタチの仲間と共に多くの痕跡が確認できたテンの分布は、イタチの仲間と比較してやや六甲山系西部で確認された例が多く（図7）、イタチの仲間とテンでは、生息環境の選択に差があることが示唆された。ただし、たとえ両種に生息環境の選択に差があったとしても、イタチの仲間とテンが共に六甲山系に広く分布する哺乳類であることは間違いない。

ニホンイノシシの分布は、人為的な餌付けの影響をきわめて強く受けており、その痕跡は表六甲にきわめて高密度に認められた（図8）。一方、餌付け場所からはやや遠い裏六甲でもイノシシの痕跡はイタチの仲間やテンと同程度に見つかった。これがニホンイノシシの自然の分布によるものか、表六甲における餌付けの影響が裏六甲

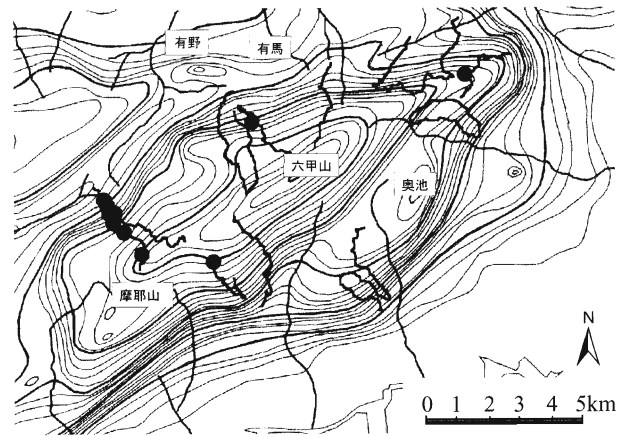


図3 ニホンリス痕跡の確認地点.

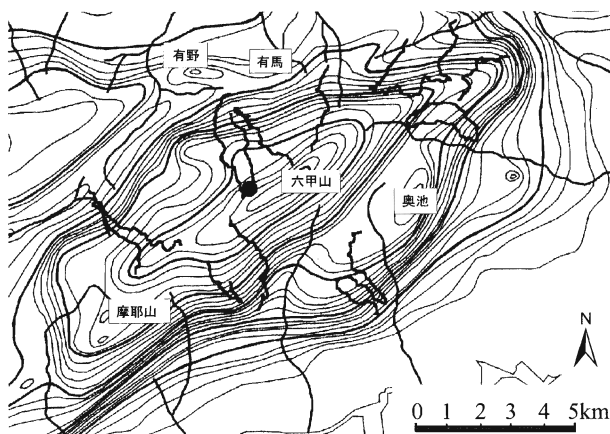


図2 モグラ（コウベモグラ）痕跡の確認地点.

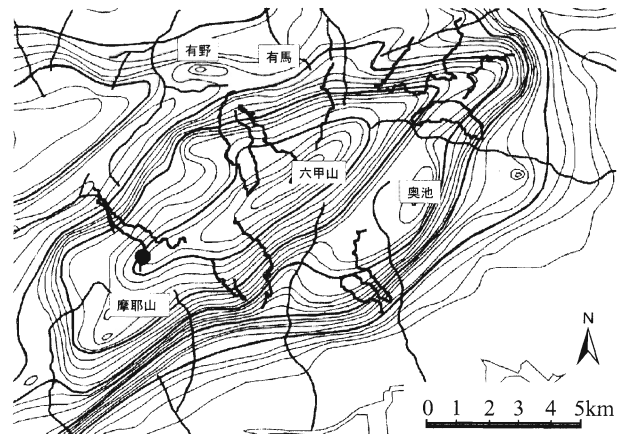


図4 ニホンノウサギ痕跡の確認地点.

にも及んでいるのかは、今後の分析を待たねばならない。

### 糞分析から得られた哺乳類の採食

糞分析は、糞中に残された未消化物（たとえば哺乳類の歯や果実の種子）を同定する作業であるから、完全に消化される可能性のある部位（たとえば果肉）だけが採食された場合は何が食べられたかは確認できない。また消化率に、哺乳類種によって差異が存在することも当然である。糞分析では、これらのことを念頭に置いて、結果を検討する必要がある。

表4に、調査期間中、表六甲と裏六甲のそれぞれで収集した糞から確認できた採食対象を、一覧にして示した。

表六甲地域は、裏六甲地域に比べて確認できた哺乳類種は少なかった（表2）が、糞分析によって確認できた採食対象のうち、コケ類を除く植物種では、表六甲地域が裏六甲地域よりも多かった（表六甲：24種、26品目；裏六甲：9種、11品目）。ただし採食対象となった動物の種数には顕著な差異が見られなかった（表六甲：9品目；

裏六甲：8品目）。

比較的糞サンプルの多く得られたイタチ類とテンでは、ひとつの糞中に含まれる果実は1種であることが多く、最多は裏六甲のテンの糞から確認できた4種であった。

イタチ類、テン、ホンDIGツネの間には、採食対象に重複が認められるが、ニホンイノシシの糞から確認された採食対象はイタチ類、テン、ホンDIGツネの採食対象と重なりがなく、イタチ類、テン、ホンDIGツネの採食者グループとイノシシは、異なる植物を採食対象としているらしい。ただし、採集できたキツネとイノシシの糞は少なく（表3）、イタチ類、テン、ホンDIGツネの採食者グループとイノシシの間にある採食対象を巡る類似性を検討することまではできない。

イノシシのみが採食した果実は、表六甲では、いずれもマメ科に属するものであった（表4）。このことは、マメ科の、蛋白質が多いといった栄養源としての価値を考えると興味深い。あるいは、イノシシはマメ科の果実を選択的に食べたというより、マメ科の葉を食べたときに

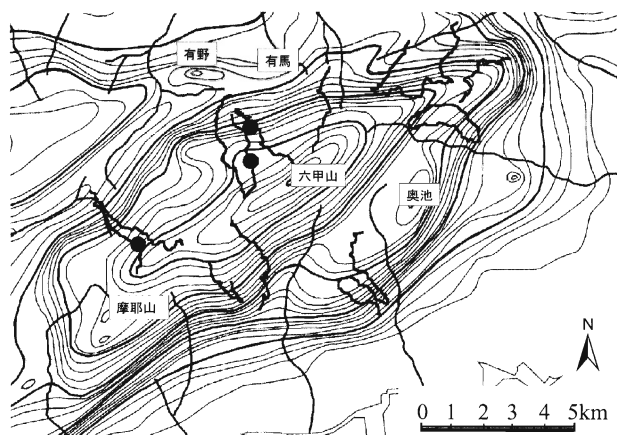


図5 ホンDIGツネ痕跡の確認地点。

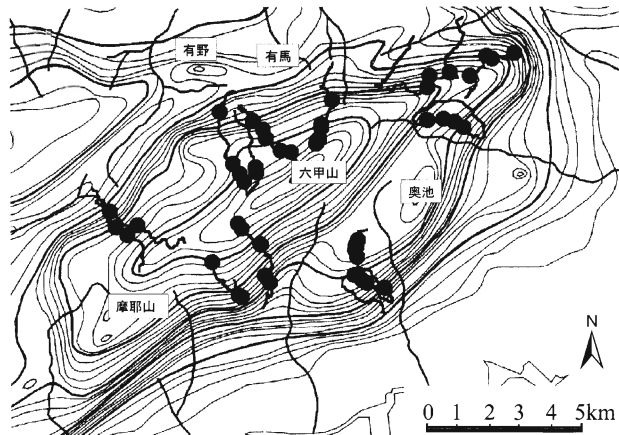


図6 イタチの仲間の痕跡の確認地点。

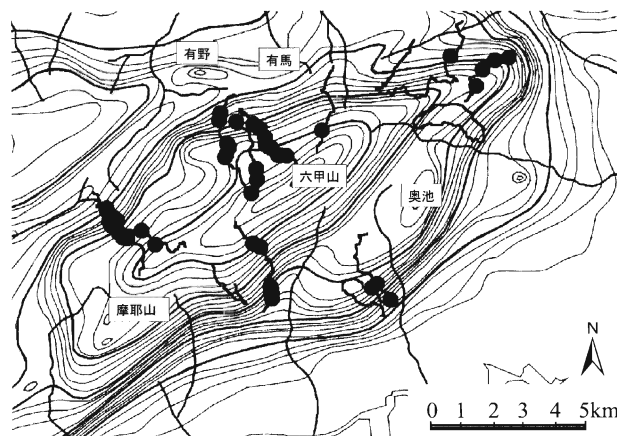


図7 テン痕跡の確認地点。

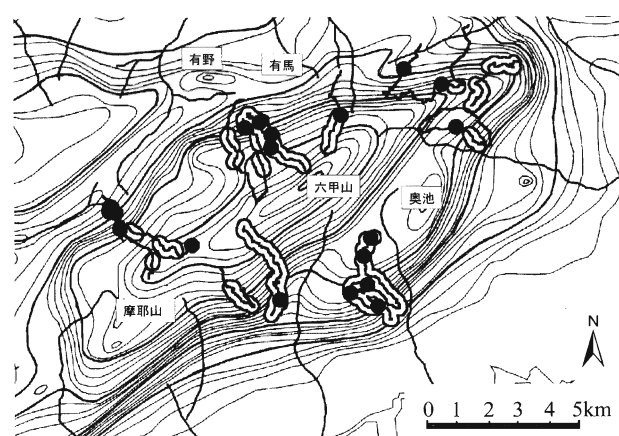


図8 ニホンイノシシ痕跡の確認地点。調査用ルートが曲線で囲まれた場所は、イノシシの掘り起こし跡が連続的に確認できた場所を示す。

果実が混食され、その種子が糞中に出たのかもしれない。採集できた糞のサンプル数が比較的大きなイタチ類とテンの糞内容のうち、果実を採食したと考えられるものの出現頻度を比較した(表5)。すると、表六甲と裏六甲ではイタチ類とテンの採食対象に差が示唆され、表六甲ではイタチ類がヒサカキとマタタビ属の採食頻度が高かったのに対し、テンはムベ、ムクノキの採食頻度が高い傾向にあった。一方、裏六甲では、イタチ類、テンともにアケビ属とマタタビ属の採食頻度が高かった。また、裏六甲で得られた糞からはヒサカキの種子が確認できなかった。

## 考 察

### 都市に隣接して再生した森林としての六甲山の評価

明治の中頃まではげ山であった六甲山は、1902年(明治35年)以降の神戸市や兵庫県による植林事業によって森林が回復し(小館, 2001; 三谷, 2001c)、それに伴って六甲山に生息する動物も草地性の種から森林性の種へと置き換わったものと考えられる。

1937年発行の『公園緑地』に、六甲山の動植物についてと題する一文を寄稿した山鳥吉五郎は、「1895年(明治28年)頃の六甲山には(A.H. グルームの三国池近くの住居周辺に)ニホンザルやニホンジカ、キツネも多くいたが、1937年(昭和12年)にはこれらの動物は稀にしか見られず、1937年現在では、タヌキ、テン、イタチ、ノウサギ、モグラ、ヒミズぐらいしかいないと述べている(山鳥, 1937, p. 58)。1895年頃の六甲山に

生息していたとされるニホンザルやニホンジカ、さらにキツネがどのような生活をしていたのかは明らかでないが、ニホンジカは森林と草地の境界付近を好み(高槻, 1991)、また比較的広い行動域を持つキツネは、その行動域の一部に野ネズミやノウサギの繁殖しやすい草地を含むことが多い。1800年代最後の六甲山では、谷部にまばらに残された森林(近藤ほか, 1992)と広い面積にわたって広がっていた「はげ山」の草本が、これらの哺乳類を養っていたものと思える(三谷, 2001b)。

一方、六甲山が花崗岩質の山である上、森林の発達していなかった当時は流水によって大規模に表土が流されていたから、神戸市による植林ではマツを始めとするさまざまな樹種が植林された(近藤ほか, 1992)が、現在の六甲山でもっとも大きな面積を占めるに至ったのはアカマツ林とコナラ林である(武田, 1988; 小館, 2001)。

アカマツ林やコナラ林は、いわゆる「里山」として集落の周辺に広く認められ、キツネ、タヌキ、テン、イタチなど複数種の食肉類が生息する。この傾向は、兵庫県でも顕著である(三谷, 2000; 2001a)。一方、山鳥(1937)のあげた哺乳類のうち、ニホンノウサギとモグラ(コウベモグラ)は開けた草地に多く生息する哺乳類である。すなわち、1937年当時の六甲山に生息する哺乳類には、森林性、特に里山と総称される集落周辺に生息する哺乳類と草地性の哺乳類がともに見られたことがわかる。

現在の表六甲では、ニホンリス、イタチの仲間、テン、ニホンイノシシの4種のみが今回の痕跡調査で確認され、裏六甲ではそれらに加えて、コウベモグラ、ニホン

表3 確認した生活痕の内容。「イタチの仲間?」「テン?」は、それぞれイタチの仲間、テンの生活痕と思われるが、確定できなかったものを表す。表六甲のニホンイノシシによる掘り跡は調査地に連続して見られ、頻度としては表せなかった。

	糞	足跡	ぬた場	掘り跡	食痕	坑道	小計	
表六甲	ニホンリス	0	0	0	0	2	2	
	イタチの仲間	14	0	0	0	0	14	
	イタチの仲間?	17	0	0	0	0	17	
	テン	14	0	0	0	0	14	
	テン?	5	0	0	0	0	5	
	ニホンイノシシ	1	2	2	連続して分布	0	0	5
計	51	2	2	0	2	0	57	
裏六甲	コウベモグラ	0	0	0	0	0	1	1
	ニホンリス	0	0	0	0	8	0	8
	ニホンノウサギ	1	0	0	0	0	0	1
	ホンドギツネ	3	0	0	0	0	0	3
	イタチの仲間	24	0	0	0	0	0	24
	イタチの仲間?	3	0	0	0	0	0	3
	テン	35	1	0	0	0	0	36
	テン?	1	0	0	0	0	0	1
	ニホンイノシシ	2	6	1	19	0	0	28
計	69	7	1	19	8	1	105	

表4 糞から確認できた採食対象物。哺乳類種の内、「イタチ科」は糞からではイタチ類かテンかが判断できなかった場合を示す。採食部位は、特に植物においてその採食対象が確認できた場合を示す（たとえば、種子が確認できた場合は「果実が採食された」とみなした）。採食部位は個体全体を食べたと考えられるような場合（たとえば昆虫や小型哺乳類、コケなど）は記入しなかった。

和名	学名	採食部位	哺乳類種					
			ホンドギツネ	イタチ類	テン	イタチ科	ニホンイノシシ	不明
表六甲								
多足類	MANDIBULATA		-	-	+	-	-	-
クモ類	ARACHNIDA		-	-	+	-	-	-
昆虫類	INSECTA		-	+	+	+	-	-
膜翅目	HYMENOPTERA		-	-	+	-	-	-
アリ類	APOCRITA		-	+	+	+	-	-
鞘翅目	COLEOPTERA		-	-	-	+	-	-
鳥類	AVES		-	+	-	+	-	-
哺乳類	MAMMALIA		-	+	-	+	-	-
齧歯類	RODENTIA		-	-	+	-	-	-
コケ類	BRYOPHYTA		-	+	-	-	-	-
ムベ	<i>Stauntonia hexaphylla</i> (Thunb.) Decne.	果実	-	+	+	+	-	+
ヒノキ	<i>Chamaecyparis obtusa</i> (Sieb. et Zucc.) Endl.	果実	-	+	-	-	-	-
ヒノキ	<i>C. obtusa</i> (Sieb. et Zucc.) Endl.	鱗片葉	-	+	-	-	-	-
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> (Thunb.) Planch.	果実	-	-	+	-	-	-
シロツメクサ	<i>Trifolium repens</i> Schreb	果実	-	-	-	-	+	-
クスダマツメクサ	<i>T. campestre</i> Schreb	果実	-	-	-	-	+	-
ミヤコグサ	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicus</i> . Regul	果実	-	-	-	-	+	-
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i> Thunb.	果実	-	+	+	+	-	-
ヒサカキ	<i>E. japonica</i> Thunb.	がく部分	-	-	+	-	-	-
ムクノキ	<i>Aphananthe aspera</i> (Thunb.) Planch.	葉片	-	-	+	-	-	-
マタタビ属	<i>Actinidia</i> sp.	果実	-	+	+	+	-	+
アケビ属	<i>Akebia</i> sp.	果実	-	+	-	+	-	-
アオツツラフジ	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	果実	-	+	-	-	-	-
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i> Sieb. et Zucc.	葉片	-	+	-	-	-	-
コナラ属	<i>Quercus</i> sp.	冬芽, 植物片	-	+	-	-	-	-
カキノキ	<i>Diospyros japonica</i> Sieb. et Zucc.	果実	+	+	+	+	-	-
ウグイスカグラ	<i>Lonicera gracilipes</i> Miq. var. <i>glabra</i> Miq.	枯葉, 植物片	-	-	+	-	-	-
スノキ属	<i>Vaccinium</i> sp.	果実	-	-	+	-	-	-
イヌビワ	<i>Ficus erecta</i> Thunb.	果実	-	+	+	-	-	-
ヒサカキ	<i>Eurya japonica</i> Thunb.	枝	-	-	+	-	-	-
ヤマハゼ	<i>Rhus sylvestris</i> Sieb. et Zucc.	果実	-	+	-	-	-	-
ヤマウルシ	<i>R. trichocarpa</i> Miq.	果実	-	-	-	-	-	-
ヤブコウジ	<i>Ardisia crenata</i> Sims.	果実	-	+	+	-	-	-
イネ科	GRAMINEAE sp.	葉片, 植物片	-	+	+	+	-	-
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i> Sieb. et Zucc.	枯葉片	-	+	-	-	-	-
イヌツゲ	<i>Ilex sugerokii</i> Maxim. var. <i>brevipedunculata</i> (Maxim.) S.Y.Hu	果実	-	+	+	-	-	-
人工物		アルミホイルなど	-	-	-	-	+	-
裏六甲								
昆虫類	INSECTA		+	+	+	+	+	-
膜翅目	HYMENOPTERA		-	-	+	-	-	-
アリ類	APOCRITA		-	-	+	+	-	-
鱗翅目	LEPIDOPTERA		-	-	+	-	-	-
鞘翅目	COLEOPTERA		-	-	+	-	-	-
直翅目	ORTHOPTERA		-	-	+	-	-	-
鳥類	AVES		-	-	+	+	-	-
哺乳類	MAMMALIA		+	+	+	+	-	-
コケ類	BRYOPHYTA		-	+	-	-	-	-
アケビ属	<i>Akebia</i> sp.	果実	-	+	+	+	-	-
マタタビ属	<i>Actinidia</i> sp.	果実	-	+	+	-	-	-
イネ	<i>Oryza sativa</i> L.	果実	-	-	-	-	+	-
カキノキ	<i>Diospyros japonica</i> Sieb. et Zucc.	果実	-	-	-	-	+	-
スギ	<i>Cryptomeria japonica</i> (L.f.) D.Don	雄花花序	+	-	-	-	-	-
ヤマブドウ	<i>Vitis coignetiae</i> Pulliat ex Planch.	果実	-	+	+	-	-	-
ブナ科	FAGACEAE sp.	果実	-	-	+	-	-	-
アカマツ	<i>Pinus densiflora</i> Sieb. et Zucc.	果実	-	-	+	-	-	-
アカマツ	<i>P. densiflora</i> Sieb. et Zucc.	枯葉片	-	+	-	-	-	-
アカマツ	<i>P. densiflora</i> Sieb. et Zucc.	雌花花序	-	+	-	-	-	-
クログネモチ	<i>Ilex rotunda</i> Thunb.	果実	-	-	+	-	-	-
人工物		毛糸, ビニールテープなど	-	+	-	-	-	-

ノウサギ、ホンDIGツネが確認できた(表2)。表六甲に比べて、裏六甲の哺乳類相はより生物多様性が高いと考えて差し支えなからう。

タヌキの痕跡は、表六甲、裏六甲ともに確認できなかった(表2)。タヌキは雑食性でその採食対象がきわめて広く、高い繁殖力を持ち、さまざまな場所に巣を作ることができる。さらにタヌキは行動域が他個体と重複する事をいとわない。そのためタヌキは、近年、都市部で増加しつつある哺乳類とされる(芝田, 1996)。その意味では、今回、六甲山系でタヌキの生活痕が確認できなかったことは奇妙に思える。さらに神戸市内の住宅地ではタヌキが確認されることがよくあり(戸田耿介, 私信)、現に神戸市立王子動物園では年間数頭から十数頭のタヌキが傷病獣として救護されている(株式会社野生動物保護管理事務所, 1998)。また六甲山系の最西部に位置する再度山周辺では、タヌキのため糞がよく見つかる(小館誓治, 私信)。

タヌキの生活痕が確認できなかったことの可能な解釈は、(1)今回調査したルートに人の歩道を選んだが、タヌキはため糞場として、そのような人間活動の大きな場を避けている。(2)神戸市周辺のタヌキは市街地内の緑地などを生活の場とし、どちらかという森林で行動するより市街地の生ゴミなどをあさって生活しているため、かえって六甲山系ではタヌキの生息密度が低い。あるいは、(3)何らかの原因によって、近年六甲山系のタヌキの個体数がいちじるしく減少した可能性などが考えられる。

ため糞場はタヌキどうしの情報交換の場所と考えられる(Yamamoto, 1984)ことから、人の往来が多く踏み固めやすい歩道にはため糞場を形成しにくいと考えられ、(1)はつよく支持される。(2)についてはその成否を支持するいずれの証拠もないが、都市近郊の残存緑地50~100 haの範囲内でのみ生活し、周辺の市街地には現れず人為的な食物に依存しないタヌキの報告(緑とタヌキ研究グループ, 1994)もあり、神戸の市街地でのみ活動するタヌキがいる可能性は否定できない。(3)の一つとして疥癬が考えられるが、神戸市立王子動物園では1997年

までタヌキの疥癬による救護事例はなく、近隣の宝塚動物園や大阪市立天王寺動物園でも疥癬に罹患したタヌキの救護例が1998年春までなかったことから、阪神地域の疥癬の流行は1998年までなかったと考えられる(株式会社野生動物保護管理事務所, 1998)。

今回用いた痕跡調査は中大型哺乳類の生息の確認に適した方法で、モグラやヒミズなどの食虫類、あるいはアカネズミなどの齧歯類の生息確認には適していない。したがって、表六甲には上記4種の哺乳類しか生息しないというわけではない。しかしながら、比較的痕跡の発見しやすいニホンノウサギやホンDIGツネが表六甲において確認できなかったという事実は、これらの哺乳類が(表六甲に仮に生き残っているとしても)きわめて減少していると考えることが素直である。ノウサギとキツネの減少は、草地面積の減少によるものである可能性が高い。

それでは草地に代わって拡大してきた森林の自然環境としての評価はどうだろうか?本調査で得られたイタチ類とテンの採食は、表六甲、裏六甲ともに特定の低木やつる性植物の果実に偏っていた(表5)。表六甲で採食された果実種は、裏六甲で採食された果実種よりも種数が多かった(表4, 5)が、これは低木やつる性植物の種の多様性が高いためか、資源が量的に制限されているために採食対象の幅を広げたためかは即断できない。

小館(2001)は、近年のマツ枯れとともに、森林に人手が入らなくなって森林の遷移が進行し、林床にソヨゴ、アセビ、アラカシ、ヒサカキ、イヌツゲなど特定の常緑広葉樹が繁茂しつつあることを述べている。比較的哺乳類の痕跡が多く見つかった裏六甲西部地域(図3, 5, 7)が農耕地に近いことを考え合わせると、六甲山においては、森林が放置され、遷移が進行しつつあるものの、農耕地とその里山が提供するはずの哺乳類にとって多様な生息空間は狭まり、森林としても比較的種の多様性の低い状態のまま遷移が進行しているのかもしれない。

さらに、ニホンイノシシの生息は表六甲で高密度に確認された(表3, 図8)が、餌付けによって過度に増加させられたイノシシの採食のための掘り起こしが、稚樹の死亡率を大幅に上げている可能性がある(小館, 2001;

表5 イタチ類とテンの糞から種子が見つかった植物種の比較。Nはサンプルとした糞の数を、アケビ属とマタタビ属は、それぞれの属の1種、又は複数種を表す。

表六甲

	N	アケビ属	アオツツラフジ	イヌビワ	カキノキ	ヒサカキ	マタタビ属	ムクノキ	ムベ	不明種子
イタチ類	29	1	1	1	1	16	5	0	1	3
テン	17	0	0	0	3	1	2	3	4	4

裏六甲

	N	アケビ属	クロガネモチ	ブナ科の1種	マタタビ属	ヤマブドウ	不明種子
イタチ類	23	10	0	0	12	1	0
テン	39	37	1	1	16	1	1



三谷, 2001c). 種の多様性の低い森林が成立しつつあることの背景には, このイノシシを介した生態系への人為的介入の影響もあるだろう.

### 六甲山の果実－哺乳類相互作用系

糞サンプルが比較的多く得られたイタチ類とテンの採食対象から, 六甲山系における果実－哺乳類相互作用系の現状を考察する.

哺乳類の中には木登りのできない種(たとえばキツネ)もいるが, イタチ類とテンはともに巧みに木に登り, 樹上で果実を採食する. 樹種によっては結実後も果実を地上に落とさない場合があるが, ここではそのような植物の結実行動の影響は無視することができる. したがって, 糞のサンプル・サイズが小さなことを別にすれば, 糞中の果実種構成はイタチ類とテンの結実期の果実種選択を, 比較的良好に表していると考えられる.

表六甲の資料では, テンの糞に特定果実種への偏りが小さかったものの, イタチ類の糞ではヒサカキへの高い集中が認められた(表5). この事は, 六甲山の森林林床においてヒサカキが, ソヨゴ, イヌツゲなどと共に増加しつつあるという小舘(2001)の指摘を裏付ける. 一方裏六甲の資料からは, イタチ類, テンともにアケビ属とマタタビ属への採食の集中が読みとれ, ヒサカキの種子は確認できなかった(表5). ただし, 表六甲と裏六甲の調査時期には若干の季節的なずれがあり, また調査年度も異なるため, ただちに裏六甲では「ヒサカキの果実が存在するにも関わらず, イタチ類やテンはヒサカキを選択しなかった」と考えることはできない.

比較的高頻度で採食対象となった果実種のうち, ヒサカキを除くマタタビ属とアケビ属(表5)はともに陽地性のつる植物であり, 日当たりのよい林縁部などに生育する. 六甲山では, 歩道や自動車道の脇がそのような環境と言えるだろう. 六甲山のイタチ類とテンは, そのような人為的環境に生育する陽地性のつる植物を高頻度で利用しているものと考えられる.

### 謝 辞

本研究は, 1998年度～2001年度人と自然の博物館総合共同研究「六甲山地の自然と環境に関する総合的研究」および2001年度文部科学省科研費(基盤研究C)「「有害」な野生哺乳類の空間分布構造に及ぼした人為的影響の定量的把握」(課題番号13680650, 研究代表者 三谷雅純)から研究費の補助を受けた. 本研究を進めるにあたってお世話になった, 小舘誓治さん, 片山敦司さん, 神山義徳さん, 小賀泰次郎さん, 魚谷未夏さん, 隅野光代さんに感謝する.

### 文 献

- 服部 保・武田義明・赤松弘治・島ゆかり(1997) 六甲山系現存植生図(1:25,000). 兵庫県立人と自然の博物館・兵庫県六甲治山事務所.
- 羽山伸一(2001) 野生動物問題. 地人書館, 東京, 250p.
- ヘレロ, S.(2000) ベア・アタックス: クマはなぜ人を襲うか. 北海道大学図書刊行会, 札幌, 521p.
- 兵庫県(1991) 六甲山イノシシ被害防除指針. 兵庫県, 神戸, 21p.
- 兵庫県(2001) 平成13年度兵庫県鳥獣保護区等位置図. 兵庫県, 神戸.
- 株式会社野生動物保護管理事務所(1998) 里地性の獣類に関する緊急疫学調査報告書. 平成9年度環境庁委託調査報告書, 64p.
- 小林文夫(1996) 兵庫県南部地震による裏六甲の被害について. 兵庫県南部地震における人と自然の博物館の活動(平成7年度総合共同研究「兵庫県南部地震と六甲山系」), 兵庫県立人と自然の博物館, 三田, 1-5.
- 小林 茂(1988) 六甲砂防のさきがけ一県営良元砂防工営所. 田中眞吾(編), 六甲山の地理: その自然と暮らし, 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 241-245.
- 小舘誓治(2001) 六甲山地の植物と森林植生. 兵庫県立人と自然の博物館「六甲山」研究グループ(編), 自然環境ウオッチング「六甲山」, 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 44-48.
- 近藤浩文・武田義明・松下まり子・小西美恵子(1992) 六甲山の植物: 植物名と花のトレッキング. 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 183p.
- 神戸市イノシシ問題検討会(2001) 提言書: イノシシ被害対策について. 神戸市, 神戸, 26p.
- 子安和弘(1993) フィールドガイド足跡図鑑. 日経サイエンス社, 東京, 178p.
- 前田保夫・竹崎雅丹・藤井心平(1988) 身近な動植物の分布調査報告. 神戸市立教育研究所・神小研理科研究部・神中研理科研究部, 70p.
- 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, no.11, 43-59.
- 三谷雅純(2001a) 哺乳類. 大屋町史自然編, 大屋町, 319-343.
- 三谷雅純(2001b) 六甲山のは乳類. 兵庫県立人と自然の博物館「六甲山」研究グループ(編), 自然環境ウオッチング「六甲山」, 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 85-89.
- 三谷雅純(2001c) 餌付けイノシシと棄てザル. 兵庫県立人と自然の博物館「六甲山」研究グループ(編), 自然環境ウオッチング「六甲山」, 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 105-109.
- 緑とタヌキ研究グループ(1994) 都市近郊の残存緑地に生息するタヌキと環境資源についての基礎研究. 日野自動車グリーンファンド1992年度助成活動報告, 42p.
- 仲谷 淳(1988) 里山に棲むけもの－六甲山のイノシシ. 田中眞吾(編), 六甲山の地理: その自然と暮らし, 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 116-120.
- 先山 徹(2001) 六甲の大地をつくるもの. 兵庫県立人と自然の博物館「六甲山」研究グループ(編), 自然環境ウオッチング「六甲山」, 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 10-13.
- 芝田史仁(1996) タヌキ. 川道武男(編) 日本動物大百科1 哺乳類I, 平凡社, 東京, 116-119.
- 高槻成紀(1991) 草食獣の採食生態. 朝日 稔・川道武男(編) 現

- 代の哺乳類学, 朝倉書店, 東京, 119-144.
- 武田義明 (1988) 六甲山の代償植生. 田中真吾 (編), 六甲山の地理: その自然と暮らし, 神戸新聞総合出版センター, 神戸, 107-110.
- 田村 淳 (1982) イノシシ村繁盛記: 猪子一家との四年越しの交流. アニマ, **10**(12): 34-35.
- 安間繁樹 (1985) アニマルウォッチング. 晶文社, 東京, 271p.
- 山鳥吉五郎 (1937) 六甲山の動植物について. 公園緑地, no.1, 57-59.
- Yamamoto, I. (1984) Latrine utilization and feces recognition in the Raccoon Dog, *Nyctereutes procyonoides*. *Jour. of Ethol.*, **2**: 47-54.

(2002年7月31日受付)

(2002年12月19日受理)