

トレイルカメラ (赤外線センサー付カメラ) による 兵庫県立西宮甲山高等学校内の野生哺乳動物の観察

石川 正樹*

A research of wild mammals using a trail camera (camera with
an infrared sensor trigger) conducted at Hyogo Prefectural
Nishinomiya-Kabutoyama High School, Japan.

Masaki ISHIKAWA

Abstract : The Rokko- mountain range runs from the North-East of Kobe city to the North of Nishinomiya city. Hyogo Prefectural Nishinomiya-Kabutoyama high school is located in the east of the Rokko- mountain range, and has an altitude of 300 m. Thirty percent of the school ground is covered by a copse and the school is adjoined by a river and the copses. Therefore, many wild animals appear frequently.

From October 2012 to September 2013, we set up five trail cameras equipped with an infrared sensor trigger in 12 places our school grounds, and researched the wild mammal continuously. Multiplying the number of camera by the number of research days, we recorded a total of 409 days worth of observations. We observed 296 appearance of a wild mammal. Ninety percent or more of the photographs were taken at night. Nine wild mammals species, the common raccoon *Procyon lotor*, the alley cat *Felis catus*, the Japanese wild boar *Sus scrofa leucomystax*, the Japanese marten *Martes melampus melampus*, the Japanese hare *Lepus brachyurus*, the Japanese raccoon dog *Nyctereutes procyonoides viverrinus*, the stray dog *Canis familiaris*, the large Japanese field mouse *Apodemus speciosus* and the Japanese badger *Meles anakuma* which is mentioned in the Red List of Threatened Species rank C of Hyogo Prefecture, were observed by photographs. The animal which appeared most frequently was the common raccoon of the alien species.

はじめに

兵庫県立西宮甲山高等学校(西宮市)は、六甲山系東端の中腹、標高307mに位置する。標高309mの甲山(かぶとやま)の頂を東南東に、東には伊丹、吹田方面の大阪平野を望む。平成24年度には学校創立30周年を迎え、創立当時は整地され樹木も少なかった校内は、現在敷地のおよそ3割が雑木林となっている。南には鷲林寺、東には仁川、宝塚といった住宅地がすぐ近くまで迫るが、周辺には田畑や雑木林が残り学校

の敷地は里山の一部となっている。敷地の北側には武庫川の支流である仁川が、校内にも仁川の支流が流れており、野生動物が川伝いに移動しやすい環境にある。そのため校内には野生動物が地面を掘り起こした跡や獣道があり、校内で栽培する野菜がしばしば被害にあう。

そこで、どのような野生動物が出没しているのかを、赤外線センサーにより自動撮影することができるカメラ(以後、トレイルカメラ)を設置して調べることにした。トレイルカメラは、昼間はカラー画像で撮影するが、夜間は動物に気づかれることのない赤外線フラッシュによる撮影が可能である。また、動画も同様

*兵庫県立神戸商業高等学校(2013年3月まで兵庫県立西宮甲山高等学校)
2014年3月30日受理

に撮影できる。そのため、野生動物の調査・研究に広く使われている(福田ら 2008, 高槻・奥津 2010)。

方法

トレイルカメラはLittle Acorn Outdoors社製のLTL-5210を5台使用した。三脚にカメラを取り付け、校内に設定した調査ポイントに設置した。赤外線センサーが反応して野生動物を撮影した後、次にセンサーが反応を開始するまでのインターバルを1分間とした。また画像と併せて動画を10秒間撮影し、内蔵された機能を使い撮影時刻を記録した。

調査期間は2012年10月30日～2013年9月30日で、校内の12箇所(ポイントA～L)を調べた(図1)。以下に調査ポイントの概要を示す。

ポイントAは、山の斜面の雑木林内に設けられた遊歩道の上り階段。

Bは遊歩道の下り坂付近。

Cはテニスコート西の栗の木が集まる場所。

Dはアーチェリー場跡地付近。

Eはテニスコート横。

Fはプール横の排水溝内。

Gは道路に沿ったフェンスにあいた穴の前。

Hはグラウンド下の犬走りにある雑木林内。

Iはゴミステーション横。

Jは駐車場。

Kは藤棚の近くにあるフェンスの穴周辺。

Lは外周道路から裏門につづく階段の下である。

C, E, Gにかけて仁川の支流が流れ、栗の木が所々に植えられている。また、H, I, J, Kは下を走る県道と法面で隔たれている。

トレイルカメラは昼間に設置し、翌日以降の昼間に回収した。延べ409日間設置したが、ポイントにより設置時期と期間が異なるので以下に示す。日付は設置日および設置した期間を示し、カメラ回収日は設置期間に含めていない。また、()内は延べ日数を示している。

A : 10/30, 11/7, 11/21, 11/26, 11/29～12/4, 12/25, 12/27～1/10, 2/8～2/25, 6/18～6/29, 7/1～8/5, 9/11～9/23, 9/27～9/28 (127日間)

B : 11/26, 11/28～12/4, 12/25, 12/27～1/8, 1/26～3/11, 4/1～5/4 (81日間)

C : 11/6, 11/28, 12/26, 12/28～1/8, 1/24, 1/26, 9/10～9/16, 9/27～9/30 (37日間)

D : 10/31

E : 11/11

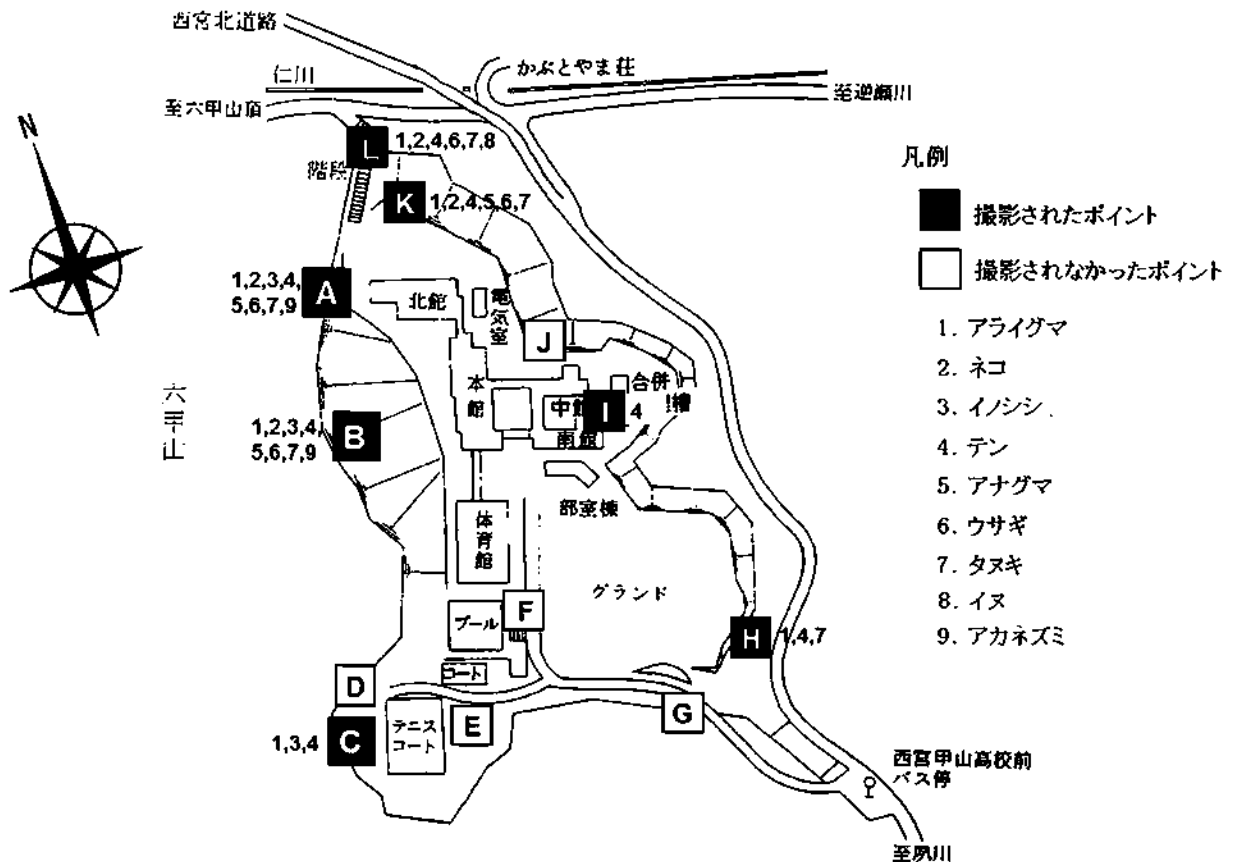


図1. 西宮甲山高校の調査ポイントと撮影された動物の種類

■は動物が撮影されたポイントを示し、□は撮影されなかったポイントを示す。数字はそのポイントで撮影された動物の種類を示し、凡例に従う。

F : 11/12
 G : 11/1
 H : 11/22, 11/23, 11/24 (3日間)
 I : 11/2
 J : 11/19
 K : 11/8, 11/9, 1/29 ~ 3/12, 3/22 ~ 4/8, 7/18 ~ 9/4
 (114日間)
 L : 1/28 ~ 3/12 (44日間)

トレイルカメラを回収後、画像と動画から小宮(2010)と熊谷(2011)を参照して種を同定した。体の一部のみが撮影されるなどして種が同定できなかったものは「不明」とし、明らかに連続して同じ個体が撮影されたと判断できた場合はデータから除外した。

結果

校内で、アライグマ *Procyon lotor*, ノネコ *Felis catus* (以後、ネコ), ニホンイノシシ *Sus scrofa leucomystax* (同, イノシシ), ホンドテン *Martes melampus melampus* (同, テン), ニホンアナグマ *Meles anakuma* (同, アナグマ), ノウサギ *Lepus brachyurus* (同, ウサギ), ホンドタヌキ *Nyctereutes procyonoides viverrinus* (同, タヌキ), ノイヌ *Canis familiaris* (同, イヌ), アカネズミ *Apodemus speciosus* の9種の哺乳類が撮影された(付録1~9)。野生動物は校内の全域で撮影され、山の斜面にある遊歩道から裏門へ抜ける階段にかけて多くの種が撮影された(図1)。特にAとBではイヌを除く本調査で確認されたすべての野生動物が撮影された。テンは野生動物が撮影されたすべてのポイントに現れ、アライグマもほぼすべてのポイントに現れた。しかし、種によって現れる場所に偏りがあった。イノシシは六甲山に沿ったA, B, Cでのみ、アナグマはA, B, Kでのみ、ネコは敷地の北側A, B, K, Lでのみ現れた。イヌに至ってはLのみで撮影された。野生動物が撮影されなかったポイントはすべて、調査を1日しか行わなかった場所であった。

図2に撮影された種の割合を示した。野生動物が撮影された総数296回のうち、最も多かったのはアライグマで、全体のおよそ4分の1を占めた。以下、ネコ、イノシシ、テン、アナグマ、ウサギ、タヌキ、イヌ、アカネズミと続いた。ただし、画像から個体識別することはできなかったため、撮影回数は生息数を直接表すものではない。

各野生動物が撮影された時間帯を表1に示した。横軸は時刻を示し、例えば0時間帯とは0時から1時までの間に撮影されたことを示す。表の立体的数字は、日没後から日の出前の夜間であったことを示し、斜体的数字は日の出後から日没前の昼間であったことを示す。同じ時間帯で立体(夜間)と斜体(昼間)が混在す

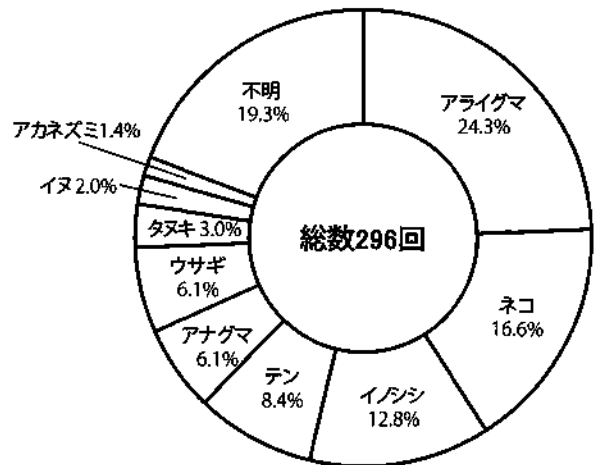


図2. 撮影された動物の種ごとの出現状況

るのは、季節により日の出日の入り時刻が変わるためである。そして、野生動物はそのほとんど(296回中279回、率にして93.2%)が夜間に出没していた。日没後、23時間帯をピークに19時間帯から4時間帯にかけて多くの野生動物が出没した。昼間に最も多く撮影されたのは、アナグマで(18回中6回)、夜行性といわれるアナグマが昼間でも活発に活動していた。

図3に各動物の季節ごとの出現率を示した。種の判別が不明であったものを含めた全体では、冬におよそ半数が出現した。また、動物ごとにみると、特徴ある出現パターンを示した。特に、イノシシは秋に多く現れ、春には現れなかった。アナグマは冬には出現しなかった。アカネズミは秋、冬には現れなかった。イヌも出現する季節が偏り、冬から春にしか出現していないが、イヌが唯一出没したポイントLは夏から秋にかけての調査をしていない。

考察

神戸市のデータではあるが、調査期間中最も日の出が遅いのは1月3日~1月17日で7時07分、最も日の出が早いのは6月5日~6月21日で4時46分、最も日没が遅いのが12月2日~12月8日で16時48分、最も日没が遅いのが6月21日~7月7日で19時16分であった。野生動物はほとんどが夜間に出没していたことから、表1において早朝5, 6時間帯、夕方17, 18時間帯に出没数が減少したのは、季節により日の出日の入り時刻が異なることを反映したためと考えられる。

画像からは個体識別ができないので、個体数を推定することはできない。しかし、環境省により特定外来生物に指定されているアライグマ(環境省自然環境局HP 2013)が最も多く出没していることがわかった。近隣の農地での食害(西宮市環境局 2013)や、在来の野生動物への影響が心配される。イノシシについては人里に頻繁に出没している(兵庫県森林動物研

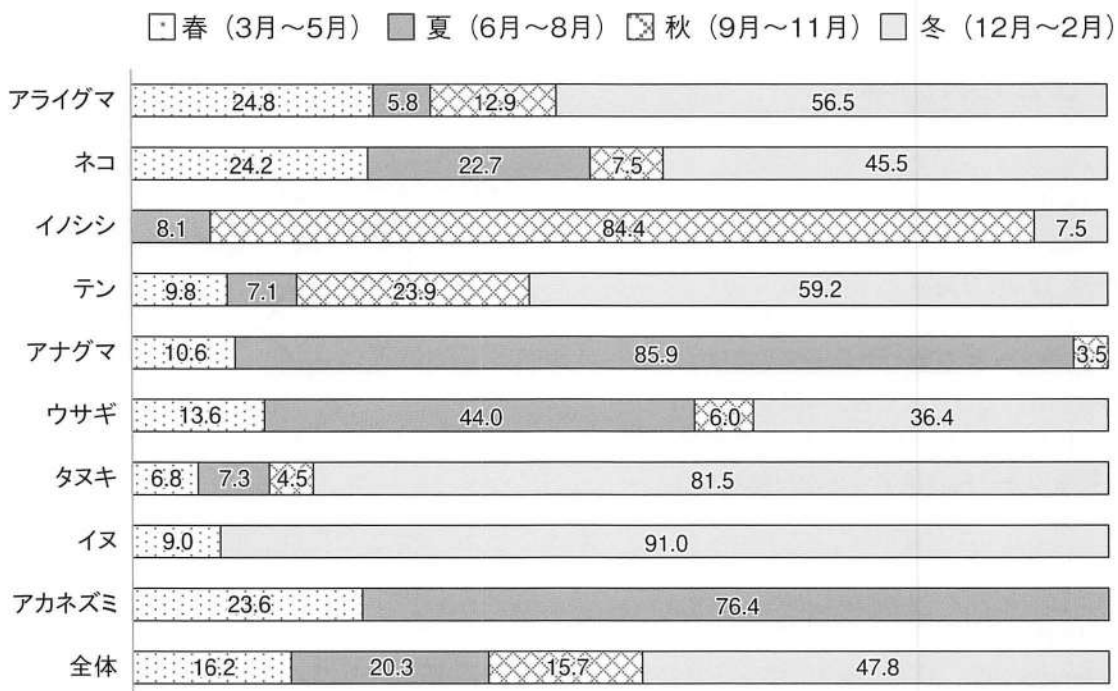


図3. 撮影された動物の季節ごとの出現率

3月～5月を春とし、以後3か月ごとに夏、秋、冬とした。季節ごとの延べ調査日数が、春86日、夏93日、秋57日、冬173日と異なるので、その季節ごとに出現した回数を調査日数で割り、全体を100とした割合(%)で示した。

究センター 2013)、校内でも同様であろうと予想したが、出没時期と場所の偏りが大きかった。イノシシは秋になると学校造成前に栗林であったポイントC付近に残る栗の木の実を食べにやってくるようで、その時期には噛み砕かれたたくさんの栗が地面に散乱していた。

アナグマは、兵庫県版レッドリスト(兵庫県農政環境部環境創造局環境政策 2003)で絶滅危惧ランクCに位置づけられている。ポイントKで敷地を仕切る金網の穴を出入りする姿が確認された。その先は幹線道路となっているのでK付近の法面に巣があると思われる。小宮(2010)では六甲山はアナグマの分布に含まれておらず、これだけ都市に近い場所で生息が確認されたこととあわせ特筆すべきことであろう。また夜行性といわれる本種が夏の昼間に活発に活動していることも今回の調査で明らかとなった。

イタチ科の動物については、体がネコに劣らないほどの大きさのものがいたこと、ややとがった耳の形状、西宮市内でも記録がある(兵庫の生き物たち編集委員会 2004)こと、昼間に撮影された画像の体色からテンと判断した。また、イタチは平地から山地にかけて、テンは山地の森林にすむこと(小宮 2010)から判断しても本調査ではすべてテンすることが妥当と考えた。しかしながら、テンとした画像の中にはニホンイタチが混ざっている可能性は捨てきれない。また、阪神・神戸地区へのチョウセンイタチ、ジャコウネコ

科のハクビシンの移入が報告されている(兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課 2010)。これらを赤外線撮影によるモノクロ画像から判別することは非常に困難であるので、今後撮影場所にスケールを設置するなど判別に使える情報を増やす工夫が必要である。

ネズミについては、地上を移動する姿が撮影されたのでアカネズミとした。アカネズミは、樹上で生活するヒメネズミに対して、広範囲に地上を移動することを特徴とする。

一方、ネコに関しては体の模様と毛並の違いと尾の長さから数個体が校内に出没し、イヌについては1個体のみが撮影されていたことがわかった。

2009年の夏には、校内に群れから離れた雄のニホンザル(ハナレザル)が現れた。また、モグラ(コウベモグラ)は校内のあちこちに巣穴があり、死骸が発見されることがある。今回の調査で確認されなかったニホンジカ(西宮市市民局経済部農政課 2013)、ホンドキツネ(西宮市環境局環境緑化部環境学習推進グループ 2013)、ニホンリス(西宮市環境局環境緑化部環境学習推進グループ 2013)、コウモリの仲間など(兵庫の生きものたち編集委員会 2004)が生息している可能性があるため、トレイルカメラでは確認できない野生動物を足跡やフンなどのフィールドサインを基に探したいと考えている。

最後に、トレイルカメラの使用にはプライバシーへの十分な配慮が必要である。人通りの多い場所ではブ

ライバシーの侵害となるだけでなく、カメラの盗難や破損の被害が起こることが考えられる。実際、校内に設置したにも関わらず、5台中2台がデータとともに盗難に遭い失われた。

本調査では学校の敷地内に限りカメラを設置した。学校の敷地内は、出入りする人物に限られるためカメラ設置について了解を得やすく、調査に適した場所である。また、学校の敷地およびその周辺は、長期にわたり環境が保たれるため、継続調査に適している。各校で同様な調査を行い、地域間で比較することにより野生動物の分布の広がりを記録するまたとない資料を得ることが出来るだろう。

謝辞

この調査を行うにあたり兵庫県立西宮甲山高校サイエンス同好会の三浦優哉、藤原拓馬、白木騎士、石井真欧、枇杷谷真悟、大西佳弘の諸君に協力いただいた。厚くお礼申し上げます。英文は兵庫県立神戸商業高校講師 Sayana Maharaj に助言をいただいた。お礼申し上げます。

引用文献

福田秀志・高山元・井口雅史・柴田毅式. 2008. カメラトラップ法で明らかにされた大台ヶ原の哺乳類早とその特徴. 保全生態学研究 13(2): 265-274.

兵庫県農政環境部環境創造局環境政策. 2003. 改訂・兵庫の貴重な自然－兵庫県版レッドデータブック－. 382pp. (財)ひょうご環境創造協会, 兵庫.

兵庫県農政環境部環境創造局自然環境課HP. 2010. 兵庫県の生物多様性に悪影響を及ぼす外来生物リスト(ブラックリスト). http://www.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/topics/biodiversity/030_biotic_info/03_alien_species_blacklist.pdf

兵庫県森林動物研究センター. 2013. 第2期イノシシ保護管理計画. www.wmi-hyogo.jp/publication/pdf/san_inoshishi_2.pdf

兵庫の生きものたち編集委員会. 2004. 兵庫の生きものたち. 243pp. 神戸新聞総合出版センター, 兵庫.

環境省自然環境局HP. 2013. 特定外来生物等一覧. 環境省, 東京.

小宮輝之. 2010. 日本の哺乳類 増補改訂 フィールドベスト図鑑. 264pp. 学研出版, 東京.

熊谷さとし. 2011. 哺乳類のフィールドサイン観察ガイド. 143pp. 文一総合出版, 東京.

西宮市環境局環境緑化部環境学習推進グループ. 2013. 未来につなぐ生物多様性にしのみや戦略. 99pp. 西宮市, 兵庫県.

西宮市市民局経済部農政課. 2013. 西宮市鳥獣被害防止計画. 西宮市, 兵庫県. <http://www.nishi.or.jp/media/2013/higaibousikeikaku.pdf>

高槻成紀・奥津 憲人. 2010. アファンの森における哺乳類の自動撮影記録. 麻布大学雑誌 21・22:1-8.

動物種 \ 時間帯	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	小計	
アライグマ	11	7	5	5	6	2	1									1	2	2	3	5	1	14	7	72		
ネコ	2	1	4	2	6	3, 1	1				1								1	4	5	2	7	9	49	
イノシシ	3	2	4	3		2												1, 3	1		4	9	1	5	38	
テン	2	3	2	3	5								1						1	1	1	2		4	25	
アナグマ	1	2	2	1	1		1					1	1	2			1				2	1		2	18	
ウサギ	1	1	1		2	1, 2									1		1		1	4		2		1	18	
タヌキ	1	2	1		1														1	1			1	1	9	
イヌ		2	3																				1		6	
ネズミ				1	1											1								1	4	
不明	6	6	4	3	5	3, 2														1	4	7	10	2	4	57
時間帯毎計	27	26	27	18	26	16	3	0	0	0	1	1	1	3	1	2	2	6	8	19	23	27	26	33	合計 296	

表1 撮影された野生動物の出没時間帯

右端は動物種ごとの撮影回数小計を、下端は時間帯ごとの野生動物の撮影回数小計を示す。期間は2012年10月30日～2013年9月30日。



付録1 アライグマ *Procyon lotor*



付録4 ホンドテン *Martes melampus melampus*



付録2 ノネコ *Felis catus*



付録5 ニホンアナグマ *Meles anakuma*



付録3 ニホンイノシシ *Sus scrofa leucomystax*



付録6 ノウサギ *Lepus brachyurus*



付録7 ホンドタヌキ
Nyctereutes procyonoides viverrinus



付録9 アカネズミ *Apodemus speciosus*



付録8 ノイヌ *Canis familiaris*