

和歌山大学敷地内における自動カメラを活用した哺乳類の出現状況

木本 有紀・原 祐二・三瓶 由紀

Yuki KIMOTO, Yuji HARA and Yuki SAMPEI: Observation of mammal appearance patterns using multiple motion sensor cameras
in the campus site of Wakayama University

南 紀 生 物
第 66 卷 第 1 号 別刷

Reprinted from
NANKI SEIBUTSU: The Nanki Biological Society
Vol. 66, No. 1
June 2024

和歌山大学敷地内における自動カメラを活用した哺乳類の出現状況

木本 有紀^{1)*}・原 祐二¹⁾・三瓶 由紀²⁾

Yuki KIMOTO, Yuji HARA and Yuki SAMPEI: Observation of mammal appearance patterns using multiple motion sensor cameras in the campus site of Wakayama University

はじめに

人々は獣害対策として、農作物を守るために柵を設けたり、外部の人間の侵入を防ぐために敷地境界にフェンスを設けたりしてきた。その一方、農林水産省による農作物被害状況からも、自然下で一部の生き物たちは、敷地境界となるフェンスをよじ登る(蔵本ほか, 2013)などして農地や敷地内へ侵入し、農作物を食害し、生き抜くために環境に適応した行動をとっていると考えられる。

和歌山市の和歌山大学周辺は山地土地造成により林分が分断化されていることに加え、人工的施設が入り組んで建設されていることから、動物の行動に影響を与えていることが推察される。また、大学キャンパスには農場があり、さらには住宅地域と隣接しているなど、人間活動と動物の接触空間が多様に存在している。加えて、学内でもイノシシの目撃情報が多数あり、ポスターや大学メールでその危険性の警告発信が行われている。学内ではイノシシ罠を設けている場所があることなどからも、大型哺乳類の出現により危険視されている地域である。

そこで本研究では、和歌山大学キャンパス敷地内(以下キャンパスとする)における哺乳類の種類と出現回数を、複数の自動撮影カメラを用いて調べ、残存林分や周辺環境との関わりについて考察した。

方 法

1. 使用カメラと設置位置

本研究は2022/9/20～2023/1/20にかけて実施した。対象地域に現れる哺乳類の種類を判別を行うために、大学キャンパスにおける観測が期待できる5箇所(図1)に自動撮影カメラを、樹木やフェンスに1.0～1.5 mの高さで設置した。自動撮影カメラは「ハイクカム SP3」

を使用した。1ヶ月程度でメンテナンスを兼ねた電池交換とデータ回収を行い、撮影された写真より目視確認で動物種の同定を行った。

撮影ポイントに長時間滞在した個体による連続撮影の可能性を除去するため、30分以内に同一種が確認された場合は1回の撮影イベントとしてカウントした(芝田ほか, 2017)が、明らかな別個体が確認できた場合は30分以内であっても、イベント数としてカウントしている。本論文では和名及び学名は、清水ほか(2020)に準拠した。

2. カメラ周辺環境

(1)カメラ1(図2)

当設置箇所はキャンパスに唯一存在する農場に隣接した場所であり、農場を取り込むように獣害対策のフェンス(15×15cmの金属格子)が設置されている。また、南側には野球グラウンドも隣接しており、日中であれば学内関係者による人通りが一定数あるが、夜間は人の立ち寄りが極めて少ない場所である。

周辺では、イノシシによる掘り返しとみられる痕跡があったことと、農場内での獣害被害、フェンス沿にそって植物が少なく、獣道が多くみられた。

(2)カメラ2(図3)

当設置箇所はキャンパスと住宅街に挟まれた雑木林である。キャンパスと住宅街の境界には高さ2mほどのネットフェンスが設置されている。住宅街の道路と面していることから、日中は人通り、車通りが共に一定数あるが、夜間は少ない。また、当設置位置の南側には農園施設があり、農園方向に獣道があることが確認できたため、カメラを南側へ向けて設置した。

ただし、農園の作物や敷地はワイヤーメッシュの柵などで囲われている。

^{1)*} 和歌山大学大学院システム工学研究科景観生態学研究室 s246084@wakayama-u.ac.jp, kimoto.yuki@g.wakayama-u.jp

²⁾ 京都産業大学生命科学部



図1 本調査対象地における設置カメラと柵の位置関係を Google Earth より作製



図2 カメラ1の周辺環境
(2022/2/15)



図3 カメラ2の周辺環境
(2022/7/15)



図4 カメラ3の工事前周
辺環境 (2022/9/8)



図5 カメラ3の工事後周
辺環境 (2022/12/19)

(3)カメラ3 (図4, 5)

当設置箇所はキャンパスにおける最も大きなグラウンドと雑木林との境界に当たる。境界には高さ1.5mほどのネットフェンスが設けられている。このグラウンドでは学生による課外活動が頻繁に行われるため、カメラ設置箇所付近では日中人通りが一定数あるが、夜間は一切ない。

さらに、この付近には猟友会によるイノシシを捕獲するための鉄製箱罠が設置されている。

なお、この地点では調査期間にて大規模改修工事が行われ、フェンス西側の木々が全て2022年11月1日に伐採された。その結果、カメラ3設置位置の被植率が当初に比べ減少した。このことがイベント数に影響した可能性がある。

(4)カメラ4 (図6)

当設置箇所はキャンパス南側の住宅地へ徒歩でのみ移動できる連絡通路(図1カメラ4地点の西側に存在)に隣接する地点に当たる。学内関係者の往来が頻繁にあるため、日中人通りが多い。しかし、夜間は街灯がなく暗く、人通りは少ない。この箇所では、日暮れごろの時間帯で、学内関係者からイノシシなどの動物の目撃情報が多々寄せられている。

当設置位置には縦格子間隔12cm、高さ1.2m程の鉄柵が設置されているが、イエネコなどの小型の動物であれば容易に通過できる。

(5)カメラ5 (図7)

当設置箇所は残土や切り倒した木々などを一時留置している土地である。施設管理者が一日に数回立ち入る



図6 カメラ4の周辺環境
(2022/12/7)



図7 カメラ5の周辺環境
(2022/12/8)

ことが多々あるが、カメラ設置箇所付近に人が侵入することは少ない。カメラ東側には外周道路が位置しており、昼夜問わず人通りと車通りが一定数あるが、ネットフェンスにより侵入はできない。一方、西側に位置する雑木林からは容易に侵入できる。獣道らしきものは確認できないが、イノシシによる掘り返しの痕跡が多く見られる。

結果と考察

1. 全カメラで観測できた哺乳類

本調査期間において観察できた哺乳類は、アナグマ *Meles anakuma* TEMMINCK, 1842, アライグマ *Procyon lotor* (LINNAEUS, 1758) 外来種, ハクビシン *Paguma larvata* (SMITH, 1827) 外来種, イノシシ *Sus scrofa* LINNAEUS, 1758, ニホンイタチ *Mustela itatsi* TEMMINCK, 1844 またはシベリアイタチ *M. sibirica* PALLAS, 1773 外来種, イエネコ *Felis silvestris catus* LINNAEUS, 1758, タヌキ *Nyctereutes procyonoides* (GRAY, 1834), ニホンノウサギ *Lepus brachyurus* TEMMINCK, 1844 である。ただし、自動撮影カメラでの目視判別によりニホンイタチとシベリアイタチを区別することが困難であったため、以降イタチ類 (*Mustela* spp.) と表記する。また、観測できた哺乳類の個体識別はできていない。

ここで、自動撮影カメラにより撮影された哺乳類のイベント数を表1に示す。ここから、農林水産省 (2023) で示される獣害被害の多くを占めるイノシシのイベント数が非常に多く、次いでタヌキが多い結果となった。また、キャンパスではイエネコの保護活動が行われていることから、イエネコのイベント数も多くなっていること

が特徴的である。

2. 観察された柵の破壊と柵越え (図9, 10)

イノシシによるネットフェンスの破壊行動 (図9) が観察された。このイノシシが通過したフェンス部分はイノシシが通過するに十分な広さではないため、フェンスを破壊したと判断した。また、アライグマやハクビシン、イタチ類など一部の哺乳類は、ネットフェンスをよじ登る様子が観察できた (図10)。このよじ登り行動はカメラ3地点での観察事例の一部であるが、カメラ1地点でも同様の行動が複数回確認できた。よじ登るポイントが同じであり、複数観察できたことから、容易に越えられる地点を学習し、常習的に行っていると考えられる。またこれにより、境界柵がネットフェンスであれば、その隙間に足をかけることにより、タヌキだけでなく、アライグマやハクビシンなども、境界柵を越えることが可能と分かる。

3. 全カメラで観察できた哺乳類の出現頻度

観察できた哺乳類ごとに調査日を横軸に、各地点での出現状況点を縦軸で示した (図8)。

アナグマに関して、図8から、12月上旬頃より観察されていない。これは船越ほか (2018) のより冬季における巣外活動が著しく低下すると示唆されていることから、イベント数の減少につながった可能性がある。また、白濱ほか (2020) により一日の行動範囲が小規模であり、巣周辺を移動することが明らかにされていることより、分布図からカメラ2, 3周辺に巣が存在し、その周辺を頻繁に移動していることが考えられる。

アライグマに関して、行動圏が倉島ほか (1998) により主に100～400ha程度であると示唆されている。また図8より、カメラ3を中心に2, 4周辺でのイベント数が多いことから、カメラ2, 3, 4周辺を含めた林分を生息範囲としている可能性がある。

ハクビシンに関して、鳥屋部ほか (2020) により30～300haの面積を行動範囲とすることが明らかとなりおり個体差が大きいことが特徴である。図8より、カメ

表1 2022/9/20～2023/1/20で観察された哺乳類の撮影イベント数

	アナグマ	アライグマ	ハクビシン	イノシシ	イタチ類	イエネコ	タヌキ	ニホンノウサギ
合計	43	55	43	277	33	149	171	53
カメラ1	4	1	3	35	0	5	50	23
カメラ2	0	13	20	92	3	49	41	9
カメラ3	20	20	4	26	20	35	23	9
カメラ4	16	20	16	36	9	52	45	0
カメラ5	3	1	0	88	1	8	12	12

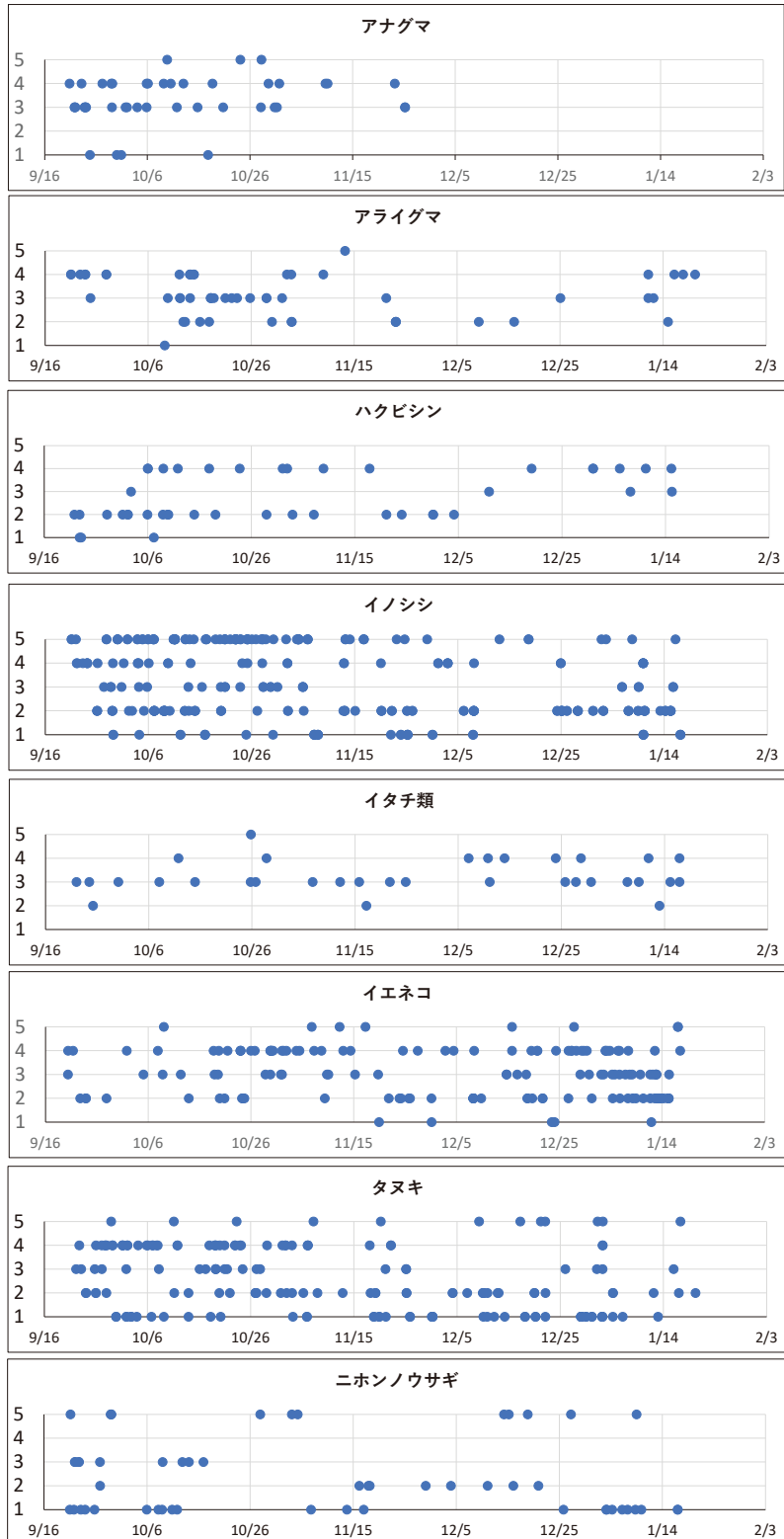


図8 観察できた哺乳類ごとに調査日を横軸に、各地点での出現状況点を縦軸で示す（2022～2023年）。



図9 イノシシがフェンスを破壊したと思われる瞬間 (2022/10/26)



図10 高さ1.5mのネットフェンスをよじ登る様子
左: アライグマ (2022/9/5), 右: ハクビシン (2022/10/2)

ラ2, 4地点でイベント数が多く、その中間地点であるカメラ3では少ない結果となった。また、カメラ1, 5地点ではイベント数が極めて少ない結果となった。また、カメラ3地点での被植率が減少したにも関わらず図8より観察されたことや、容易にネットフェンスを乗り越える様子(図10)が観察できていることから、キャンパス内を直接移動している可能性がある。

イノシシに関して、行動直径が岐阜大学(2023)より数km~十数kmと大きいことが示されている。また、図8より行動が活発に確認されていることと、ネットフェンスを破壊したと思われる様子(図9)が観察されたことや、地元住民の方からイノシシが路上を進んでいることが目撃されていることから、縦横無尽に行動していると考えられる。また、図8より、9月から11月にかけてカメラ5地点で多く観察され、12月から1月にかけて、カメラ2地点で多く観察された。

イタチ類に関して、傳田ほか(2012)より行動直径が200~300m程と小規模であることが示されており、図8からは、カメラ3を中心として、次いでカメラ2で多く観察されている。行動範囲が小さいことから、カメラ2と3地点を頻繁に移動している可能性がある。一方、アライグマ、ハクビシン同様、カメラ1, 5地点では観測数が極めて少ない。

イエネコに関して、三井ほか(2017)より行動範囲

は、市街地における雄は0.75~1.45ha・雌は0.3~0.6ha、田舎における雄は157~990ha・雌は56~206haと示されている。特にキャンパスで観察される多くは学内関係団体による保護ネコであり、ヒト親和性を持つことから、キャンパス内を自由に移動できている。これを踏まえ、図8より、カメラ2, 3, 4地点で重点的に観察され、カメラ1, 5地点では観察数が少ない。

タヌキに関して、田頭ほか(2010)より行動範囲が50ha程度と小規模であることが示されている。図8の散布図からイノシシと同様多くの地点で観察されており、カメラ5地点で若干観察数が少ないことが読み取れる。図8より、特に、イノシシが9月から11月にかけてカメラ5地点で多く確認できた時期に、タヌキはカメラ4地点で多く観察され、イノシシが12月から翌年1月にかけてカメラ2で多く観察された時期には、タヌキはカメラ1地点で多く観察された。

ニホンノウサギに関して、矢竹ほか(2002)より行動範囲が12ha程度と非常に小規模であることが示されている。図8より、カメラ1, 2, 3, 5地点周辺に生息としている可能性があるが、カメラ3地点では10月中旬ごろより観察数がなくなったため、工事の影響が出た可能性がある。

以上のことから、イノシシ、タヌキはすべての地点で多く観察され、アライグマ、ハクビシン、イタチ類、イエネコは、カメラ3地点を中心として、カメラ2, 4地点での観察が多い。このことから、特にカメラ2, 3, 4周辺を活発に移動している哺乳類が多いことが明らかとなった。図1より、カメラ1地点では、東側が斜面と道路で分断されており、カメラ5地点ではキャンパスの西側には鉄道路線があり、周辺には鉄柵が位置していることから、南東側に広がる林分と分断されている。さらにカメラ1, 5地点の間には住宅やそれを取り囲む道路により、林分が分断されている。よって、連続した林分が分断されていることより、イベント数の少なさにつながったと推測される。連続した樹林が小規模であっても、失われている地域やその周辺では、哺乳類の移動が大きく制限されていると判断できることから、キャンパスにて確認された哺乳類は図11に示すように生息している可能性が示唆される。

謝 辞

本研究を行うにあたり、和歌山大学教育学部農場担当の荒木良一教授、施設課職員の方々、大学学生寮に住む学部生の方々から、研究上有意義な助言と報告をいただきました。NPO法人ビオトープ孟子の有本 智理事には動物種判定のご指導を賜りました。また、景観生態学研究室の政家一文氏、升田昌吾氏にはカメラ設置、研究



図 11 生息域推察

解析や論文のまとめに至るまで数々の点を協力頂きました。そして、グリーンプラネットハウスを管理されている株式会社エス・ティー・ワールド社員のみなさまには、カメラ設置のご許可並びに便宜をはかっていただきました。ここに、深く感謝の意を表します。

なお、本研究は旭硝子財団 環境フィールド研究近藤記念グラント (2018) および JST 共創の場形成支援プログラム (COI-NEXT: JPMJPF2003) より支援いただいた。

引用文献

- 傳田正利・岩本俊孝・三輪準二. 2012: 河川と周辺地域におけるイタチの行動生態と空間選好性に関する基礎研究. 第 39 回土木学会関東支部技術研究発表会, II-3.
- 船越公威・松元海里. 2018: 九州南部に生息するニホンアナグマ *Meles anakuma* の冬季における活動について. 日本哺乳類学会, **58** (2), 221-226.
- 岐阜大学. 2023: イノシシの行動圏や生息地利用を解明. 日本哺乳類学会, 国際学会誌, **48** (3), 191-201.
- 蔵本洋介・古谷雅理・甲田菜穂子・園田陽一・金子弥生. 2013: 高速道路侵入に関わるタヌキ (*Nyctereutes procyonoides*) のフェンス登攀行動. 日本哺乳類学会, **53** (2), 267-278.
- 倉島 治・庭瀬奈穂美. 1998: 北海道恵庭市に帰化したアライグマ (*Procyon lotor*) の行動圏とその空間配置. 哺乳類科学, **38** (1), 9-22.
- 三井香奈・加隈良枝. 2017: 猫の個体群動態と生態. 帝京科学大学紀要, (13), 1-5.
- 農林水産省. 2023: 野生鳥獣による農作物被害の推移 (鳥獣種類別). https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/hogai_zyoukyou/attach/pdf/index-20.pdf (2023 年 1 月から 8 月にかけて参照)
- 芝田史仁・細田徹治・鈴木慶太. 2017: 和歌山県内における森林性哺乳類の生息状況と巣箱自動撮影法の可能性. 南紀生物, **59** (1), 8-15.
- 清水善吉・細田徹治・鈴木慶太・原田正史・佐々木歩・芝田史仁. 2020: 和歌山県における哺乳類の記録. 南紀生物, **62** (2) 別冊, 1-21.
- 白濱秀至・斎藤昌幸・金子弥生. 2020: 行動圏サイズに基づく東京都におけるニホンアナグマの生息の検討. 日本哺乳類学会, **60** (2), 229-236.
- 田頭直樹・佐伯 緑・園田陽一・千田庸哉・松江正彦. 2010: 栃木県北部におけるホンダタヌキの生息適地予測とダム建設の影響評価. 応用生態工学, **13** (1), 49-60.
- 鳥屋部文香・斎藤昌幸. 2020: 山形県庄内地方の農産景观における外来哺乳類ハクビシンの行動圏推定事例. 自然環境科学研究, (33), 15-20.
- 矢竹一穂・梨本 真・島野光司・松木史弓・白木彩子. 2002: ノウサギの生息密度推定法の現状と課題. 哺乳類科学, **42** (1), 23-34.