

論文

自動撮影カメラで確認された  
奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園の哺乳類相

奥森 裕香子<sup>1</sup>, 辻野 亮<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 奈良教育大学自然環境教育センター

**Mammal fauna detected by camera-trap method in the University Farm in Nara of Center for  
Natural Environment Education, Nara University of Education**

Yukako Okumori<sup>1</sup>, Riyou Tsujino<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Center for Natural Environment Education, Nara University of Education

**要旨**：奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園において、哺乳類相を明らかにすること、園内に設置された電気柵と防鹿柵の効果を評価すること、ニホンジカとイノシシの侵入の季節性を明らかにすることを目的として、2015年3月から2021年10月にかけてカメラトラップ法を用いて調査した。奈良実習園内ではニホンジカ *Cervus nippon*、タヌキ *Nyctereutes procyonoides*、イノシシ *Sus scrofa*、アナグマ *Meles anakuma*、アカギツネ *Vulpes vulpes*、アライグマ *Procyon lotor*、ハクビシン *Paguma larvata*、シベリアイタチ *Mustela sibirica*、イエネコ *Felis catus*、ニホンテン *Martes melampus* の合計 10 種のべ 1,865 個体が撮影された。ニホンジカの撮影頻度指数 (RAI：撮影個体数/カメラ稼働日数×100 [個体/100 カメラ日]) は、防鹿柵および電気柵の外で 35.94、電気柵内で 64.34、防鹿柵内で 0.00 であり、イノシシの RAI は、柵外で 8.70、電気柵内で 0.00、防鹿柵内で 0.17 であった。電気柵は、イノシシには有効であったが、ニホンジカや小型の食肉目にはそれほど有効ではなかった。防鹿柵は、ニホンジカとイノシシには有効で、木登り可能な食肉目にもある程度有効であった。ニホンジカの侵入は冬季に集中し、イノシシは夏季から秋季に集中していた。

奥森 裕香子, 辻野 亮 (2023) 自動撮影カメラで確認された奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園の哺乳類相. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (24): 29–36.

キーワード：獣害、奈良市、防鹿柵、電気柵、季節性、哺乳類相

**Abstract**: To clarify the mammal fauna, to evaluate the effects of electric and deer exclusion fences, and to clarify the seasonality of invasion of sika deer and Japanese wild boars in the University Farm in Nara of the Center for Natural Environment Education, Nara University of Education, a survey using the camera trap method was conducted from March 2015 to October 2021. In the University Farm in Nara, 1,865 individuals from 10 species, i.e., sika deer *Cervus nippon*, raccoon dog *Nyctereutes procyonoides*, Japanese wild boar *Sus scrofa*, Japanese badger *Meles anakuma*, red fox *Vulpes vulpes*, raccoon *Procyon lotor*, masked palm civet *Paguma larvata*, and Siberian weasel *Mustela sibirica* were photographed. The relative abundance indices (RAI: number of photographs / number of camera operating days × 100 [individuals / 100 camera days]) of sika deer are 35.94 outside the fence, 64.34 in the electric fence, 0.00 in the deer exclusion fence, and those of wild boar were 8.70 outside the fence, 0.00 in the electric fence, and 0.17 in the deer exclusion

\* 〒630-8528 奈良市高畑町 奈良教育大学自然環境教育センター

Center for Natural Environment Education, Nara University of Education, Takabatake-cho Nara, 630-8528 Japan

Email: tsujino@cc.nara-edu.ac.jp 2022年4月7日受付、2022年10月24日受理

fence. Electric fences were effective against wild boar, but not so much against sika deer and small carnivores. Deer exclusion fences were effective against sika deer and wild boar, and to some extent against carnivores that could climb trees. Sika deer invasion was intensive in winter, and wild boar invasion was intensive in summer to autumn.

**Okumori Y, Tsujino R (2023) Mammal fauna detected by camera-trap method in the University Farm in Nara of Center for Natural Environment Education, Nara University of Education. Bulletin of Center for Natural Environment Education, Nara University of Education, (24): 29–36.**

Keywords: deer exclusion fence; electric fence; mammal fauna; wildlife nuisance; Nara city; seasonality

## はじめに

全国的にニホンジカ *Cervus nippon*、イノシシ *Sus scrofa*、ニホンザル *Macaca fuscata* などの中・大型哺乳類は分布拡大しており (Tsujino et al. 2010)、農村や人工林、森林生態系ではこれらの哺乳類が出没することで農林業被害や生態系への影響が発生している。奈良県でも野生鳥獣による農林水産物被害は、耕作放棄地の増加や農村環境の変化などにより、特に中山間地域を中心として被害が増加している (奈良県ウェブサイト 野生鳥獣による農林水産物の被害対策 <https://www.pref.nara.jp/6481.htm>、2022年2月25日確認)。奈良盆地北東部に位置する奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園は、里地の自然を資本とした自然観察や作物、特にイネとサツマイモ、ジャガイモ、夏野菜の栽培に関わる実習等を行う施設であるが、奈良実習園でもニホンジカやイノシシ、アライグマ *Procyon lotor* による農作物への被害がみられている (鳥居 2016)。

目撃情報や採食跡、糞などの痕跡などを用いた調査によると、奈良実習園ではアカギツネ *Vulpes vulpes* やタヌキ *Nyctereutes procyonoides*、アライグマ、ニホンジカ、イノシシ、シベリアイタチ *Mustela sibirica*、コウベモグラ *Mogera wogura*、アブラコウモリ *Pipistrellus abramus* の侵入が確認されている (鳥居 2016)。しかしながら系統だって調査されていないのでどのような哺乳類がどれくらい侵入しているかなどの詳細はわかっていない。また、実習園ではワイヤーメッシュ製の防鹿柵や電気柵などが設置されているものの (鳥居 2016)、少なくともニホンジカは侵入しており獣害の対策が不十分な状態である。

一方、奈良実習園から 1.5 km 北東には、ほとんど人の手の入っていない常緑広葉樹林で覆われた特別天然記念物春日山原始林 (前迫 2006)、1.5 km 東には落葉広葉樹林に覆われた高円山が位置し (酒井 2015)、都市近隣の森林として哺乳類の貴重な住処であると推測される。春日山原始林で 2009 年から 2011 年に渡って行われたカメラトラップによる哺乳類相調査によると、ニホンジカ、イノシシ、ムササビ *Petaurista leucogenys*、ニホンテン *Martes melampus*、アナグマ *Meles anakuma* をはじめとした哺乳類 14 種が報告されており (山中ほか 2021)、実習園で確認されていない哺乳類も春日山では確認されている。赤外線センサー付き自動撮影カメラ用いたカメラトラップ法は、野外での直接観察が困難な野生動物を観察するための方法としてよく用いられ (Yasuda 2004; O'Connell et al. 2011)、奈良県においても春日山原始林 (前迫 2009; 山中ほか 2021) や黒滝村赤滝 (若山・田中 2013)、大台ヶ原 (福田ほか 2008)、大峯山 (深川・辻野 2016; 崎山・辻野 2020) などで利用されている。カメラの性質から地中に生息するモグラ類や樹上性・飛翔性の哺乳類、小型の哺乳類は撮影が困難であるが、今回の調査地奈良実習園においてカメラトラップ法を用いて調査することで、春日山原始林で確認されている種 (ニホンテンやアナグマ) が新たに見つかる可能性がある。

奈良実習園では、作物をニホンジカ、イノシシ、アライグマなどの害獣から守る対策として 2015 年 6 月に防鹿柵 (鳥居 2016)、2019 年 6 月末に電気柵が設置されている。奈良実習園では、害獣の侵入箇所特定や侵入量の把握のために、2015 年 3 月からカメラトラップが用いられており、2015 年から 2021 年の撮影データから各哺乳類の個体数を調査することで、奈良実習園内の害獣対策が有効的なのかを評価することができる。

そこで本研究は、1) カメラトラップ法を用いて奈良実習園の哺乳類相を明らかにすること、2) 奈良実習園内で実施されている防鹿柵と電気柵の効果を評価すること、3) 特に侵入回数が多いと推測されるニホンジカとイノシシの出没季節性を明らかにすることを目的とした。

## 方法

### 調査地

調査は、奈良県奈良市百毫寺町にある奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園（北緯 34.6678°、東経 135.8427°、標高 110 m）で行った。奈良実習園（敷地面積 11,035 m<sup>2</sup>）は奈良教育大学の約 0.8 km 南に位置し、田畑と市街地の間に位置する。奈良実習園から東に位置する高円山の森林とは約 0.8 km 離れていて間に田畑が広がる。また、奈良実習園のすぐ南には岩井川が流れており、流路付近の植生が高円山山麓までつながっている。奈良実習園内には建築物（680 m<sup>2</sup>）や耕作地（5,000 m<sup>2</sup>；田 3,060 m<sup>2</sup>、畑 1,940 m<sup>2</sup>）、果樹園（459 m<sup>2</sup>）、堆肥場（415 m<sup>2</sup>）、伐採跡地（444 m<sup>2</sup>）、雑木林（685 m<sup>2</sup>）などがある（図 1）。実習園には田 1 から 6 まで 6 枚の田と畑 1 から 5 まで 5 枚の畑がある。畑 1～3 は 2015 年 6 月初旬に網目サイズ 5 cm のワイヤーメッシュ製の防鹿柵で囲われた。防鹿柵は、高さ 1.8 m の支柱を約 3 m 間隔で配置し、下部は外向きにスカートネットを配置した。花壇、堆肥場、伐採跡地、果樹園、田 1～6、畑 4～6 は、建物や周辺農家の柵、奈良実習園内の防鹿柵に加えて 2019 年 6 月末に設置された電気柵で囲われている（図 1）。電気柵は、高さ 0.6 m または 1.5 m の支柱を約 3 m 間隔、電線は 3 または 6 本ほぼ等間隔で配置し、通電は夜間（18:00-6:00）のみおこなった。平日の朝には柵の見回りと漏電等の確認を行った。

### カメラトラップの設置

自動撮影カメラ（Bushnell 社製 Trophy Cam HD）は全部で 20 箇所、同時期には 2 箇所から 6 箇所に設置した（図 1）。カメラは、中・大型哺乳類が移動できて撮影可能な場所で、地面から 0.8～1.5 m の高さで立木または杭にベルトで固定し、前方 5 m 付近が撮影されるようにした。カメラは 24 時間稼働し、昼間はカラー撮影、夜間は赤外線ストロボによる白黒撮影が行われた。2015 年 6 月以降に畑 1・2・3 付近に設置されたカメラは防鹿柵内、2019 年 7 月以降に堆肥場・伐採跡地・果樹園・田 2・田 6・畑 4～6 付近に設置されたカメラは電気柵内、2015 年 5 月以前または雑木林に設置されたカメラは柵外とした。設置されたカメラのバッテリー切れやメモリ不足、故障等で稼働していない期間を除いて、自動撮影カメラは 2015 年 3 月 10 日から 2021 年 10 月 26 日まで、柵外で 2,275.9 日、電気柵内で 447.6 日、防鹿柵内で 575.6 日、合計 3,299.1 日稼働した。

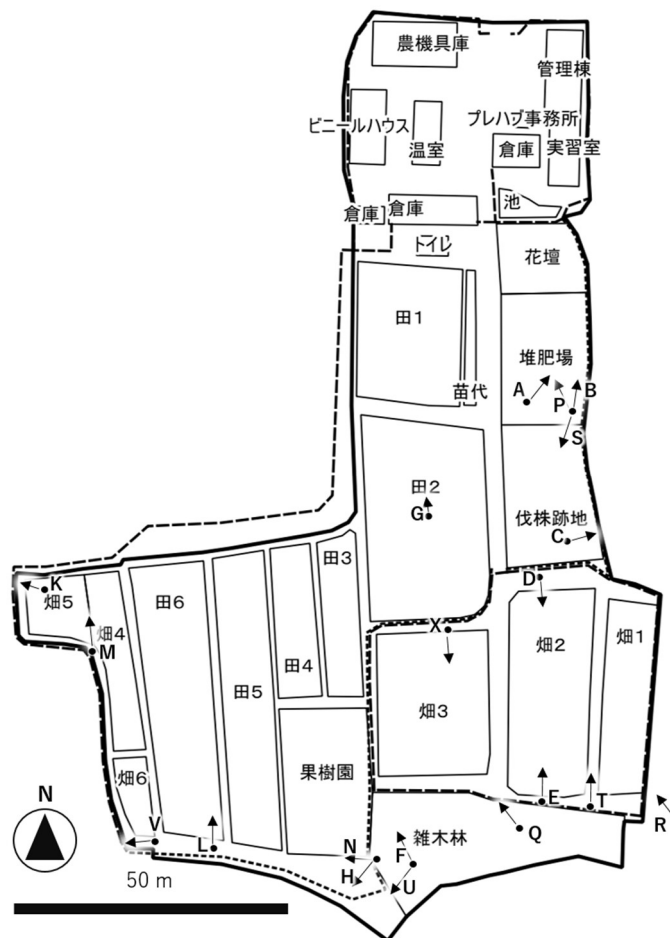


図 1. 奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園において 2015 年から 2021 年にかけて設置したカメラトラップの位置図。黒太線は実習園の区域を示し、破線は防鹿柵、点線は電気柵を示す。畑 1・2・3 は 2015 年 6 月に防鹿柵で囲われ、花壇・堆肥場・伐採跡地・果樹園・田 1～6・畑 4～6 は 2019 年 1 月に電気柵で囲われた。A から X は、カメラ設置場所を示し、矢印はカメラの向いた方向を示す。

表 1. 奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園において 2015 年から 2021 年にかけて行ったカメラトラップで撮影された哺乳類の撮影個体数と撮影頻度指数 (RAI, relative abundance index)。柵外、電気柵内、防鹿柵内は、それぞれ柵外で実習園外と連続でつながっている場所、電気柵で囲われた区域、防鹿柵で囲われた区域を示す。

和名	Species	撮影個体数				RAI			
		柵外	電気柵内	防鹿柵内	総計	柵外	電気柵内	防鹿柵内	総計
ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	818	288	0	1106	35.94	64.34	0.00	33.52
イノシシ	<i>Sus scrofa</i>	198	0	1	199	8.70	0.00	0.17	6.03
イエネコ	<i>Felis catus</i>	13	0	0	13	0.57	0.00	0.00	0.39
ニホンテン	<i>Martes melampus</i>	10	2	0	12	0.44	0.45	0.00	0.36
アナグマ	<i>Meles anakuma</i>	104	0	0	104	4.57	0.00	0.00	3.15
シベリアイタチ	<i>Mustela sibirica</i>	15	0	1	16	0.66	0.00	0.17	0.48
タヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	233	1	4	238	10.24	0.22	0.69	7.21
ハクビシン	<i>Paguma larvata</i>	22	0	1	23	0.97	0.00	0.17	0.70
アライグマ	<i>Procyon lotor</i>	37	1	1	39	1.63	0.22	0.17	1.18
アカギツネ	<i>Vulpes vulpes</i>	91	9	0	100	4.00	2.01	0.00	3.03
不明哺乳類	Unknown mammals	11	4	0	15	0.48	0.89	0.00	0.45
総計	Total	1552	305	8	1865	68.19	68.14	1.39	56.53
総稼働日数	Total active days	2275.9	447.6	575.6	3299.1				

### 解析方法

撮影された画像から撮影日時、動物種、個体数を記録した。同一個体を重複して撮影する影響を排除するため、30 分以内に同種が撮影された場合は 1 回の撮影として扱った (Yasuda 2004; 塚田ほか 2006)。ただし、明らかに別個体であると判別できた場合はそれぞれ別個体として扱った。ヒトと散歩中の飼い犬は解析から除外した。

哺乳類の出現頻度が柵内外や季節によって異なるかを解析するために、撮影頻度指数 (RAI: relative abundance index) を計算した (O'Brien et al. 2003; 深川・辻野 2016)。RAI は、100 日あたりの撮影個体数 (撮影個体数/カメラ稼働日数×100 [個体/100 カメラ日]) として計算した。RAI は、個体数の絶対数を推定することはできないが、撮影された動物がその場所をどれだけ利用しているかを示す指標であり、撮影頻度と個体数には正の相関関係があるため、相対的な密度指標として扱うことができる (小金澤 2004; Rovero and Marshall 2009)。本研究では、柵外と電気柵内、防鹿柵内の RAI を集計して比較した。また、柵内外におけるニホンジカとイノシシの侵入状況の季節変化を明らかにするために、月ごとの RAI を集計した。哺乳類の標準和名と学名は、川田ほか (2018) に拠った。

### 結果

#### 哺乳類相

実習園内では 158,276 枚撮影されて、重複した撮影を除くとニホンジカが 1,106 個体、タヌキが 238 個体、イノシシが 199 個体、アナグマが 104 個体、アカギツネが 100 個体、アライグマが 39 個体、ハクビシン *Paguma larvata* が 23 個体、シベリアイタチが 16 個体、イエネコ *Felis catus* が 13 個体、ニホンテンが 12 個体、不明哺乳類が 15 個体の合計 10 種 1,865 個体が撮影された (表 1、図 2、有効撮影率 1.0%)。ニホンジカ



図 2. 奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園において 2015 年から 2021 年にかけて行ったカメラトラップで撮影された哺乳類。

カが優占し (59.3%)、タヌキ (12.8%) とイノシシ (10.7%) が続いた。このうち柵外では、7種 1,552 個体が撮影され (表 1)、ニホンジカが優占し (52.7%)、タヌキ (15.0%) とイノシシ (12.8%) が続いた。電気柵内では 5 種 305 個体が撮影され (表 1)、ニホンジカが優占した (94.4%)。防鹿柵内では 5 種 8 個体が撮影され (表 1)、タヌキが優占した (50.0%)。

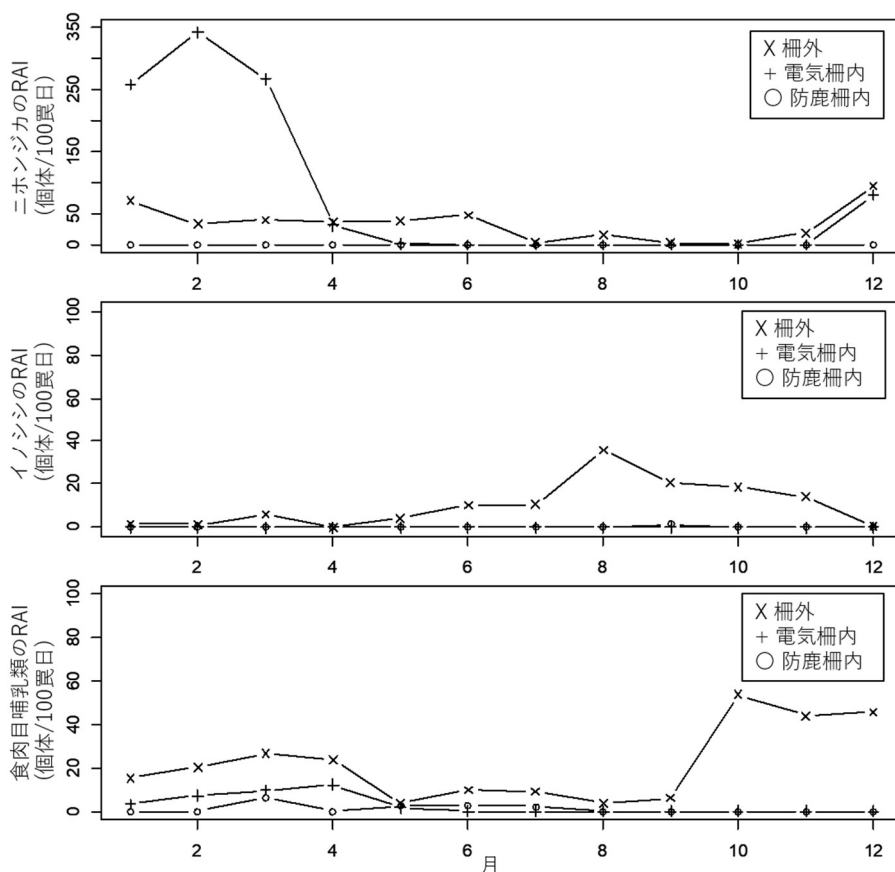
### 柵の効果と撮影頻度

すべての哺乳類の RAI は、柵外で 68.19、電気柵内で 64.34、防鹿柵内で 1.39 であり、防鹿柵内では低かった (表 1)。ニホンジカの RAI は、柵外で 35.94、電気柵内で 64.34、防鹿柵内で 0.00 であり、イノシシの RAI は、柵外で 8.70、電気柵内で 0.00、防鹿柵内で 0.17 であった (表 1)。

### 撮影頻度の季節変化

奈良実習園における RAI の季節変化に関しては、ニホンジカでは 12 月から 3 月に電気柵内での RAI が高いがそれ以外の期間は低く、柵外では 12 月から 6 月まで高かった (図 3)。防鹿柵内ではニホンジカは見られなかった。イノシシでは、柵外で 8 月から 11 月まで RAI が高い傾向が見られた (図 3)。ニホンジカとイノシシ、不明種を除いた食肉目 8 種 (81.1%はタヌキ、アナグマ、キツネ) を合わせた種群では、10 月から 12 月が高かった (図 3)。

図 3. 奈良実習園において 2015 年から 2021 年にかけて行ったカメラトラップ調査で明らかにしたニホンジカ、イノシシ、食肉目哺乳類 8 種の撮影頻度指数 (RAI, relative abundance index) の季節変化。柵外、電気柵内、防鹿柵内は、それぞれ柵外で実習園外と連続でつながっている場所、電気柵で囲われた区域、防鹿柵で囲われた区域を示す。



## 考察

### 哺乳類相

本研究では、鳥居 (2016) によって奈良実習園の哺乳類相に挙げられたコウベモグラとアブラコウモリは地中性小型哺乳類と飛翔性小型哺乳類であるため、カメラトラップ法の特性上撮影されなかったが、新たにハクビシンとアナグマ、ニホンテンを確認できた (図 2)。また、奈良市にはシベリアイタチとニホンイタチが生息していることが知られているが (鳥居ほか 2017)、本研究で撮影されたイタチ属の頭胴長と尾長の比率が 2:1 よりも大きいようだったのでシベリアイタチと判定した。野生動物があらわれる時間帯は夜であり、朝方に撮影されることは稀にあるが、イエネコを除いて日中に哺乳類が撮影されることはなかった。カメラトラップを用いたことで、鳥居 (2016) が日中に目視し、哺乳類の聞き取り調査では明らかにできなかった夜間に侵入する哺乳類を明らかにできたために、確認種数が増えたと考えられる。

表 2. 奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園 (2015 年 7 月から 2021 年 10 月) と春日山原始林 (2009 年 12 月から 2010 年 12 月、山中ほか 2021) にかけて行ったカメラトラップで撮影された哺乳類の撮影個体数と撮影頻度指数 (RAI, relative abundance index)。ND は、調査対象外を示す。

和名	Species	撮影個体数		RAI	
		奈良実習園	春日山	奈良実習園	春日山
ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	1106	849	33.52	36.30
イノシシ	<i>Sus scrofa</i>	199	381	6.03	16.29
ノイヌ	<i>Canis lupus familiaris</i>	0	1	0.00	0.04
イエネコ	<i>Felis catus</i>	13	2	0.39	0.09
ニホンテン	<i>Martes melampus</i>	12	65	0.36	2.78
アナグマ	<i>Meles anakuma</i>	104	34	3.15	1.45
シベリアイタチ	<i>Mustela sibirica</i>	16	0	0.48	0.00
イタチ属	<i>Mustela spp.</i>	0	4	0.00	0.17
タヌキ	<i>Nyctereutes procyonoides</i>	238	30	7.21	1.28
ハクビシン	<i>Paguma larvata</i>	23	4	0.70	0.17
アライグマ	<i>Procyon lotor</i>	39	0	1.18	0.00
アカギツネ	<i>Vulpes vulpes</i>	100	5	3.03	0.21
アカネズミ	<i>Apodemus speciosus</i>	0	5	0.00	0.21
ネズミ科	<i>Muridae sp.</i>	0	2	0.00	0.09
ムササビ	<i>Petaurista leucogenys</i>	0	2	0.00	0.09
ニホンリス	<i>Sciurus lis</i>	0	9	0.00	0.38
ニホンノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	0	2	0.00	0.09
ヒト	<i>Homo sapiens</i>	ND	10	ND	0.43
不明哺乳類	Unknown mammals	15	24	0.45	1.03
稼働日数		3299	2339		

春日山原始林で行われたカメラトラップ調査では、ニホンジカ (RAI = 36.30) とイノシシ (RAI = 16.29) が突出して RAI が高く (表 2、山中ほか 2021)、奈良実習園とよく似た哺乳類相が知られている。春日山原始林と比較すると、奈良実習園ではイエネコ、アナグマ、シベリアイタチ、ハクビシン、アカギツネ、アライグマの RAI が高かった。イエネコは人里に定着しているため実習園内を移動していると推測される。アナグマ、シベリアイタチ、タヌキ、ハクビシン、アカギツネ、アライグマは食肉目で小型動物や無脊椎動物なども採食する雑食性である。果実や作物などを食べる害獣として知られており、奈良実習園のような耕作地を生息地としていることが推測される。また、アカギツネ、タヌキ、アナグマは森林と非森林のモザイク景観、すなわち里地・里山景観を選好することが知られていて (原科ほか 1998)、本研究の結果と矛盾しない。逆に、春日山原始林で見られたノイヌ、ニホンノウサギ、アカネズミ、ムササビ、ネズミ科、ニホンリスは奈良実習園では見られなかった (表 2、山中ほか 2021)。ノイヌは、民家周辺であるため生息していなかったと思われる。飛翔性小型哺乳類である翼手目や小型哺乳類のアカネズミとネズミ科、樹上性哺乳類のムササビとニホンリスはカメラトラップでは撮影されにくかったことと、森林とは違って農地の開けた環境には生息しなかったことから撮影されなかったと推測される。ニホンノウサギは、森林と農地に生息するが、森林や春日山から奈良実習園は十分離れているため、隠れ場所の少ない奈良実習園には出没しなかったと推測される。

### 柵の効果

食肉目 8 種は、得手不得手はあるものの木に登ることができることから防鹿柵を登って越えることができたかもしれない。また、網目を潜り抜けたり下部をめくって侵入できたかもしれない。実際、防鹿柵内でもシベリアイタチとタヌキ、ハクビシン、アライグマは少数例ではあるが撮影されているため、防鹿柵ではこれらの食肉目を完全に侵入阻止することはできないが、侵入頻度を大きく下げることができると考えられた。電気柵に関しても同様に食肉目 8 種の RAI は低いですが侵入事例がないわけではない。これらの哺乳類は体高が低くて電気柵の電線の隙間をくぐることができ、電気柵内に侵入することが可能であるが、電気柵を設置することで侵入頻度を大きく下げることができると推測される。高さ 1.8 m の防鹿柵を越えることができないイノシシが防鹿柵内で 1 例撮影されているが、これはイノシシが防鹿柵の下部をめくって侵入した事例と推測される (鳥居 2016)。一方、電気柵はイノシシの侵入防除に有効であると考えられており (高山ほか

2017)、本研究でも電気柵内へのイノシシ侵入は認められなかった。ただし、電気柵をくぐろうとしているイノシシの写真が撮影されているほか(図 2)、柵内でイノシシの足跡が見られるので電気柵によって完璧に防護できるわけではないと推測される。一方、ニホンジカは冬季を中心に頻繁に電気柵内で撮影されていたことから、電気柵によるニホンジカの侵入阻止効果は低い。実習園南部に設置された柵は高さ約 60 cm の低い電気柵だったので、ニホンジカが跳び越えた可能性がある。また、ほとんどの撮影個体がオスジカ (89.3%) だったことから、背の高い電気柵であっても角を使って電線を避けて侵入したのかもしれない。ニホンジカの侵入を阻害するためには、飛び越えることのできない高さで頑丈な防鹿柵が必要である。

### 出沒の季節性

奈良実習園では、概ね 5 月から 11 月まではイネやサツマイモ、夏野菜を育てる栽培期で、12 月から 4 月にはタマネギ、ジャガイモを小規模に育てる休耕期である。ニホンジカの RAI の季節変化を見ると、栽培期にはそれほど耕作地に出没せず、冬季によく利用していた(図 3)。実際に冬季には水を落とした田や堆肥場に足跡が見られたが、夏季にはほとんど見られなかった。圃場の栽培期は、ニホンジカの生息地である森林においても植物が生育するため、餌資源として耕作地に依存する必要性は低い。しかし、冬季になると林冠下の植物が落葉して餌資源量が少なくなるのに対して耕作地では畦畔の草本植生や休耕地の雑草が多少生育するので、ニホンジカにとって魅力的なのかもしれない。また、本実習園では冬季に堆肥場にニホンジカの足跡が多く残されていたので堆肥の発酵熱で暖をとるために繰り返し出沒していたのかもしれない。一方でイノシシは、8 月から 11 月までのイネやサツマイモ、夏野菜が生育・収穫できる頃に奈良実習園に出没し、畔を壊したり栽培中のイネを倒す被害がみられた。本研究では電気柵・防鹿柵内への侵入は撮影されなかったが、イノシシが作物を求めて耕作地域を遊動して電気柵内にも侵入している可能性がある。

### 結論

奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園の哺乳類相は、ニホンジカを優占種とする 10 種であった。防鹿柵はニホンジカとイノシシには有効で、木登り可能な食肉目にもある程度有効であった。電気柵はイノシシには有効であったが、ニホンジカや小型の食肉目にはそれほど有効ではなかった。そのためニホンジカに対してはより強固な柵設置など、新たな対策を講じる必要がある。ニホンジカの侵入は冬季に集中し、イノシシは夏季から秋季に集中する。しかしながら、侵入頻度が落ちている時期でも、一旦侵入されたら大きな被害が見込まれるので、一年を通して獣害対策が必要である。

### 謝辞

本研究では、奈良教育大学自然環境教育センター奈良実習園に調査許可や現場での観察事例などをご教示いただいた。奈良教育大学自然環境教育センターの皆様、理科教育講座教員の皆様には、ゼミや論文執筆などで有用なコメントなどを頂いた。ここに記して厚く御礼申し上げます。

### 引用文献

- 深川 幹, 辻野 亮 (2016) カメラトラップを用いて確認された奈良県大峯山系弥山・前鬼の中・大型哺乳類相. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (17): 35–48.
- 福田秀志・高山 元・井口雅史・柴出叡弐 (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相とその特徴. 保全生態学研究, 13: 265–274.
- 原科 幸爾, 恒川 篤史, 武内 和彦, 高槻 成紀 (1998) 本州における森林の連続性と陸生哺乳類の分布. ランドスケープ研究, 62: 569–572.
- 川田 伸一郎, 岩佐 真宏, 福井 大, 新宅 勇太, 天野 雅男, 下稲葉 さやか, 樽 創, 姉崎 智子, 横畑 泰志 (2018) 世界哺乳類標準和名目録. 哺乳類科学, 58: S1-S53.

- 小金澤 正昭 (2004) 赤外線センサーカメラを用いた中大型哺乳類の個体数推定. 哺乳類科学, 44: 107–111.
- 前迫 ゆり (2006) 春日山原始林とニホンジカ—未来に地域固有の自然生態系を残すことができるか—. (湯本 貴和, 松田 裕之 編) 世界遺産をシカが喰う シカと森の生態学, pp. 147–165. 文一総合出版, 東京.
- 前迫 ゆり (2009) カメラトラップ法による春日山照葉樹林の哺乳類と鳥類. 大阪産業大学人間環境論集, 9: 79–96.
- O'Brien TG, Kinnaird MF, Wibisono HT (2003) Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation*, 6: 131–139.
- O'Connell AF, Nichols JD, Karanth KU (2011) Camera traps in animal ecology. *Methods and analyses*. Springer, Berlin.
- Rovero F, Marshall AF (2009) Camera trapping photographic rate as an index of density in forest ungulates. *Journal of Applied Ecology*, 46: 1011–1017.
- 酒井 有紀 (2015) 春日山原始林とその周辺二次林におけるナラ枯れ被害の進行状況と樹種による反応の差異. 平成 26 年度奈良教育大学修士学位論文.
- 崎山 威, 辻野 亮 (2020) カメラトラップ法で確認した大峯山系大普賢岳・和佐又山周辺の中・大型哺乳類相. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (21): 1–7.
- 高山 耕二, 原 裕, 馬場 和則, 吉田 拓人, 石井 大介, 柳田 大輝, 松元 里志, 片平 清美, 大島 一郎, 中西 良孝, 赤井 克己 (2017) 電気柵を利用した肥育牛舎への野生イノシシの侵入防止. *日本暖地畜産学会報*, 60: 9–14.
- 鳥居 春己 (2016) 奈良実習園の哺乳類と獣害. *自然と教育*, (26): 2–4.
- 鳥居 春己, 佐々木 浩, 関口 猛 (2017) 奈良県絶滅危惧種イタチ (*Mustela itatsi*) の棲息記録. *紀伊半島の野生動物*, 11: 1–6.
- Tsujino R, Ishimaru E, Yumoto T (2010) Distribution patterns of five mammals in the Jomon period, middle Edo period, and the present, in the Japanese Archipelago. *Mammal Study*, 35: 179–189.
- 塚田 英晴, 深澤 充, 小迫 孝実, 須藤 まどか, 井上 毅, 平川 浩文 (2006) 放牧地の哺乳類相調査への自動撮影装置の応用. 哺乳類科学, 46: 5–19.
- 若山 学, 田中 正臣 (2013) 自動撮影カメラで確認された吉野郡黒滝村赤滝の森林の哺乳類相と鳥類. 奈良県森林技術センター研究報告, (42): 11–18.
- 山中 康彰, 辻野 亮, 鳥居 春己 (2021) スポットライトセンサス法とカメラトラップ法で確認した春日山原始林の哺乳類相. 奈良教育大学自然環境教育センター紀要, (22): 21–30.
- Yasuda M (2004) Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study*, 29: 37–46.