

兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法

Management methods for the local populations of Japanese macaques in Hyogo Prefecture

兵庫県森林動物研究センター 研究部 編集



兵庫県森林動物研究センター
兵庫 ワイルドライフモノグラフ 5号

Wildlife Management Research Center, Hyogo
Wildlife Monograph of Hyogo, No.5



(中島美香氏撮影)



(長尾勝美氏撮影)

口絵1 兵庫県之二ホンザル



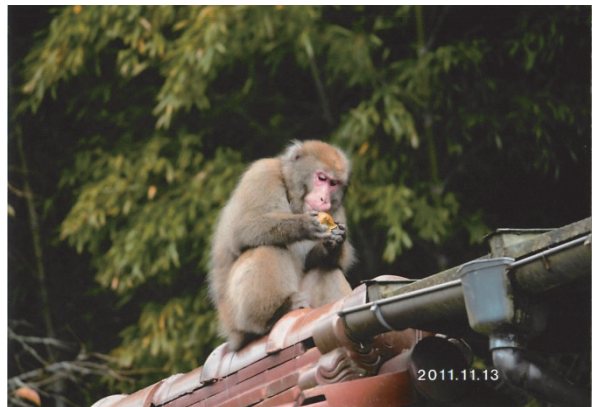
集落の道路を横断する群れ
(長尾勝美氏撮影)



タケノコを食べるサル
(長尾勝美氏撮影)



民家の屋根で休むサル
(長尾勝美氏撮影)



屋根の上でカキを食べるサル
(長尾勝美氏撮影)



道路を堂々と横断するサル
(長尾勝美氏撮影)



車を襲う問題個体
(中山史夫氏撮影)

口絵 2 ニホンザルの出没状況



集落学習会・集落点検の様子



ロケット花火等を用いた追い払い講習会



サルに有効な電気柵「おじろ用心棒」設置研修

口絵3 サルに強い集落づくり支援

はじめに

兵庫県森林動物研究センター（以下、研究センター）は、ワイルドライフマネジメントに係わる研究成果を広く市民の方々に知っていただくことを目的として、平成20年度から「兵庫ワイルドライフモノグラフ」を刊行してまいりました。これまでに1-4号を発行しておりますが、今回、第5号として「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」を刊行いたします。

本号は、第一部において兵庫県に生息するニホンザルの繁殖、遺伝、行動、生態などの生物学的な特徴と、彼らによる被害の現状について、これまで蓄積してきた最新の研究成果を一覧いたしました。

また第二部においては、兵庫県におけるニホンザルによる被害の管理手法について、最新の成果をまとめております。ニホンザル監視員制度がいかに有効な成果をあげているのか、また問題個体を選択捕獲することによって群れ全体の絶滅を回避しながらいかに被害を軽減しているのか、新たに開発されたサル用電気柵「おじろ用心棒」の効果と、適正な防護柵設置率がいかに集落におけるニホンザル出没率を減少させるのか、また集落主体の追い払いの成功例について一覧したものです。

今回、「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」と題したモノグラフを刊行することができましたのも、これまでの着実なデータの積み重ねによるところが大きいと考えております。

さらに本モノグラフは、こうした研究成果を集大成するだけでなく、兵庫県で得られた研究成果をより広域の地域に適用させる可能性を提示したことが特筆されます。すなわち、兵庫県域スケールで被害をモニタリングするために開発してきた手法を、他の地方自治体においても導入できるマニュアルを作成したことによって、複数の隣接する地方自治体が統一的な調査を実施することが可能となったのです。

最後になりましたが、「兵庫ワイルドライフモノグラフ」は、編集委員会が毎年設定するテーマに沿って執筆された論文等をモノグラフとして編集しております。詳細につきましては、投稿規定をご参照ください。みなさまのご投稿をお待ちしております。

編集委員長 林 良博

目 次

第一部	兵庫県のニホンザル—現状およびモニタリング—	・・・ 1
1章	兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策 安井淳雅 ¹	・・・ 2
2章	兵庫県のニホンザルの遺伝子解析 森光由樹 ¹ ・鈴木克哉 ¹	・・・ 19
3章	兵庫県の野生ニホンザルにおける繁殖率把握方法の検討 森光由樹 ¹ ・鈴木克哉 ¹ ・中村幸子 ¹ ・斎田栄里奈 ¹	・・・ 27
4章	兵庫県の生息する野生ニホンザル個体群の行動域および集落出没状況と その要因 鈴木克哉 ¹ ・中田彩子 ¹ ・森光由樹 ¹ ・室山泰之 ¹	・・・ 33
第二部	兵庫県のニホンザル—被害管理の手法—	・・・ 59
5章	兵庫県におけるニホンザル監視員制度の成果と課題 鈴木克哉 ¹ ・中田彩子 ¹ ・森光由樹 ¹ ・安井淳雅 ¹	・・・ 60
6章	兵庫県におけるニホンザル問題個体の選択捕獲による絶滅回避と 被害軽減 森光由樹 ¹ ・鈴木克哉 ¹	・・・ 72
7章	通電式支柱「おじろ用心棒」を用いたサル用電気柵の効果と特徴 —兵庫県香美町の事例から— 鈴木克哉 ¹ ・田中利彦 ² ・田野全弘 ² ・中村智彦 ² ・稲葉一明 ¹	・・・ 80
8章	通電式支柱「おじろ用心棒」を用いた電気柵に対するニホンザル の行動変化 山端直人 ³ ・鈴木克哉 ¹	・・・ 87

9 章	有効な防護柵設置率が向上した集落におけるニホンザル出没率の減少 鈴木克哉 ¹ ・山端直人 ³ ・中田彩子 ¹ ・上田剛平 ⁴ ・稲葉一明 ¹ ・ 森光由樹 ¹ ・室山泰之 ¹	・・・ 94
10 章	兵庫県における集落主体のニホンザル追い払い事例 中田彩子 ¹ ・鈴木克哉 ¹ ・稲葉一明 ¹	・・・ 102
	参考資料	・・・ 115

¹ 所属：兵庫県森林動物研究センター

² 所属：香美町役場

³ 所属：三重県農業研究センター

⁴ 現所属：兵庫県但馬県民局朝来農林振興事務所

第一部

兵庫県のニホンザル

—現状およびモニタリング—

第 1 章

兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策

安井淳雅

要 点

- ・兵庫県内にはニホンザルが生息する地域が 6 地域あり、そのうち 4 地域は野生個体群で 2 地域は餌付け個体群である。これらの地域個体群は地理的に離れた場所に位置し、相互に孤立している。
- ・特に、但馬北部の豊岡市（豊岡地域個体群）および香美町（美方地域個体群）には、それぞれ 30～40 頭の群れが 1 群生息しているだけであり、地域的な絶滅が危惧されている。
- ・県下の農業被害金額は、平成 17 年以降、微増傾向にあったが平成 23 年度には面積、金額とも統計のある平成 3 年度以降で最低となった。しかし、統計に表れない家庭菜園の被害、生活被害は継続している。
- ・兵庫県では、「第 2 期ニホンザル保護管理計画」（平成 24 年 3 月策定）により、絶滅防止と群れの分裂による被害拡大防止のために、オトナメスの数を基準とした個体数の管理方針を明確化した。
- ・被害管理については、捕獲のみに頼らない対策を推進するため、サル監視員による群れの位置情報の連絡、サルに有効な電気柵の普及、被害対策のためのモデル集落づくり、追い払い技術ほか住民向け研修会の開催などを各地域で実施し、地域住民が主体的に実施する対策に対して支援を行っている。

key words : ニホンザル 被害対策 地域個体群の保全 保護管理計画

1-1. はじめに

兵庫県に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*) は、分布地域および群れ数が限られており、推定される個体数も多くはないため、生息地域での安定した存続が危惧される状況にある。その一方で、サルの生息する地域ではサルが農地や集落へ出没することにより農業被害や生活被害が生じているほか、一部の地域では、人を威嚇する個体や人家に侵入する個体が増加するなど、深刻な軋轢が生じている。

生息地域では、被害対策として毎年有害鳥獣捕獲が行われているが、無計画な捕獲が続くと地域的な絶滅が起こる可能性もある。被害軽減を図りつつ、地域個体群を安定的に維持するためには、個体数や被害の状況を適切に把握したうえで、科学的かつ計画的な個体数管理や被害管理の方針を定める必要がある。

兵庫県では、平成 18 年までニホンザルの生息数やその動態、および被害や対策の状況について十分な情報が蓄積されていなかった。平成 19 年に森林動物研究センターが設立されてからは、サルの生息実態調査や被害防止に関する総合的な管理手法などの研究がなされ、徐々にではあるが効果的な対策の手法が地域に普及できるようになった。

この章では、兵庫県内のニホンザルの生息状況、被害の現状とともに、被害防止と地域個体群の安定的な維持という目的を達成するために、県が進めている対策について報告する。

1-2. ニホンザルの生息状況

生息状況

兵庫県内で群れが生息している地域は 6 地域あり、このうち 4 地域（神河町・朝来市、豊岡市、香美町、篠山市）が野生の個体群で、2 地域（佐用町、洲本市）が餌付けされた個体群である（図 1-1）。各地域にはそれぞれ 1～4 つの群れが分布して地域個体群を形成している。

6 つの地域個体群は、地理的に離れた場所に分布しており、互いに連続性が無く、それぞれが孤立した状況にある。特に、但馬北部の豊岡市（豊岡地域個体群）および香美町（美方地域個体群）には、それぞれ 30～40 頭の群れが 1 群生息しているだけであり、地域的な絶滅が危惧されている。県下全域では、少なくとも 12～13 群が確認されており、生息数は全体で約 840 頭と推測されているが（表 1-1）、近隣県と比較すると群れ数、個体数とも少ない状況にある。



図 1-1 兵庫県内のニホンザル生息状況

（森林動物研究センター調査）

地域個体群と群れの個体数

兵庫県のニホンザル保護管理計画では、毎年群れの個体数を把握することとしており、森林動物研究センターが平成 21 年度以降、毎年群れごとに個体数調査を行っている（鈴木ほか 2013a）。

このうち、平成 23 年度に行った最新の調査結果（表 1-1）を見ると、豊岡と美方の地域個体群はそれぞれ 1 群のみで推定生息数もそれぞれ 31 頭、35 頭と少なく、小規模な群れであることが分かる。一方、大河内・生野地域個体群は 3 群あり、なかでも大河内 C 群は 126 頭と野生の群れとしては県下最大である。篠山地域個体群は 4 群あり、全体の生息数は 166 頭であるが、規模の大きいのは篠山 A 群のみで残りは生息数 30 頭前半の小さな群れで構成されている。

佐用と淡路地域個体群は餌付けされた群れであり、推定生息数は佐用が 76 頭、淡路が 310 頭と規模が大きい。また、淡路では餌付け個体群の他に野生の群れが 2 つ確認されているが、頭数などの詳細は不明である。

表 1-1 兵庫県下のニホンザル地域個体群と群れの推定生息数（単位：頭）

地域 個体群	群れ	オトナ			ワカモノ			コ ド モ	0歳	不明	推定 生息数	調査 年度
		メス	オス	不明	メス	オス	不明					
豊岡	城崎 A	11	5	0	0	1	1	8	5	0	31	H23
美方	美方 A	11	5	0	3	2	1	12	1	0	35	H23
大河内 ・生野	大河内 A	17	5	0	1	1	5	12	2	0	43	H23
	大河内 B	21	3	0	6	2	1	21	2	0	56	H23
	大河内 C	47	9	2	6	7	6	30	17	2	126	H22
篠山	篠山 A	20	6	0	1	2	4	22	11	0	66	H23
	篠山 B	11	3	0	0	0	1	9	8	0	32	H23
	篠山 C	8	6	0	2	1	1	12	3	0	33	H23
	篠山 D	9	4	0	0	0	3	13	6	0	35	H23
佐用	佐用餌場群	20	5	0	7	3	0	36	5	0	76	H23
淡路	淡路餌場群	106	14	0	13	3	13	115	46	0	310	H23
合計											843	

森林動物研究センター（淡路餌場群は大阪大学）の調査による（平成 24 年 2 月末現在）
大河内 C 群はカウントの機会が無く平成 22 年度の調査数を記載している。

1-3. 被害の状況

ニホンザルは、高い運動能力と学習能力を持つため、栽培作物を食害される農業被害のほか、人家へ侵入して食べ物を盗ったり、屋根瓦を破損したりするなどの生活被害、人を威嚇するなどの精神被害が発生する。県下のサル群れのほとんどは、程度の差はあるものの農業被害、生活被害、精神被害を出し、ごくまれに人身被害も発生させている。

農業被害

兵庫県下のニホンザルによる農業被害の推移を図 1-2 に示した。平成 3 年度から平成 23 年度までの農業被害をみると、面積、金額ともに減少、増加を繰り返しながら緩やかに減少してきた。農業被害の減少は、被害対策が捕獲主体であり、体系だった追い払いや効果的な柵の設置が行われていなかったことなどを考えると、被害対策そのものの効果というよりは、栽培面積の減少、農作物価格の低下などの要因が大きいと考えられる。

平成 17 年度以降農業被害は、ゆるやかな増加に転じ平成 22 年度は 10.5ha、1,962 万円の被害が発生していたが、電気柵の設置、サル監視員制度等の対策が進み出した平成 23 年度の被害面積、金額は共に半減し、4ha、881 万円まで減少している。

ただし、図 1-2 の被害状況集計では、換金作物の被害が主に報告されており、家庭菜園での被害や耕作放棄などによる作付けそのものの減少は反映されておらず、サルの生息地域で人口減少や高齢化が進んでいる集落では家庭菜園を中心とした被害が継続していると考えられる。

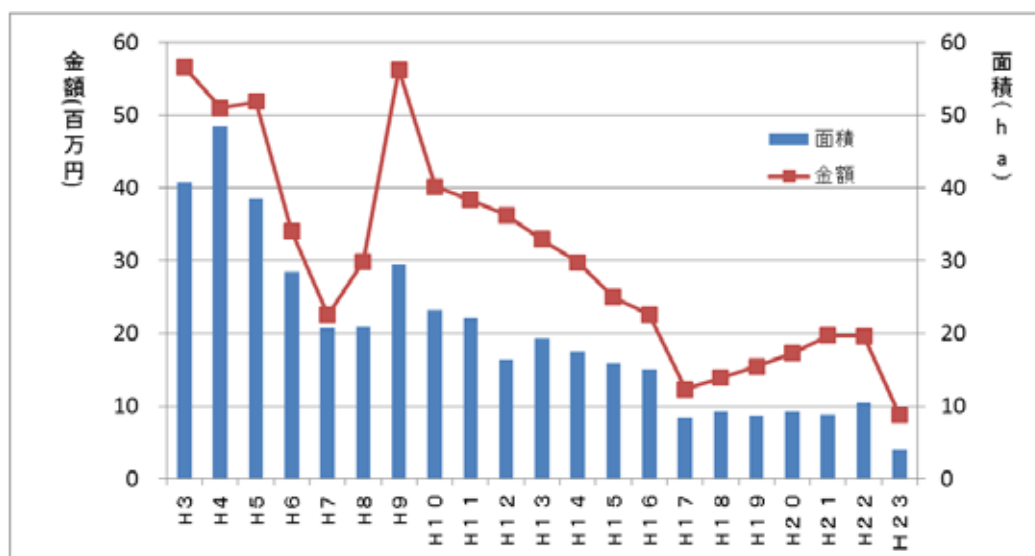


図 1-2 兵庫県下のニホンザルによる農業被害の推移

平成 17 年度以降、ニホンザルの農作物被害として申告された作物を分類ごとにまとめた (表 1-2)。県下で農業被害として申告されている作物は、稲、麦類、豆類、野菜、いも類、果樹、花きと多岐にわたりその数は 42 種類にもものぼる (写真 1-1、1-2)。このうち被害の多いのはたまねぎ、なす、いちご、とうもろこしを主とする野菜類で、水稲も生息地域のすべてで被害を受けている。

表 1-2 農作物被害で申告された主な作物（H17 年度～H23 年度）

分類	作物名
稲	水稻
麦類	小麦、大麦
豆類	白大豆、黒大豆、小豆
野菜	かぼちゃ、きゅうり、さやえんどう、すいか、だいこん、たまねぎ、とうもろこし、トマト、にんじん、ねぎ、はくさい、ばれいしょ、いちご、なす、えだまめ、キャベツ、ピーマン、うり、さやいんげん、そらまめ、レタス、たけのこ
いも類	さつまいも、ばれいしょ、さといも、やまのいも
果樹	カキ、クリ、ビワ、ミカン、モモ、ブドウ、ユズ、イチジク、リンゴ、ナシ
花卉	菊



写真 1-1 タマネギの被害



写真 1-2 ユズの被害

地域個体群と農業被害

サルによる農業被害の発生状況の推移をみるために、被害金額を地域個体群ごとに集計した（図 1-3）。平成 17 年度以降では、大河内・生野と美方の地域個体群で被害金額が他地域より高くなっている。豊岡地域個体群は、極端に高い被害金額はないものの年によって増減を繰り返しており、篠山地域個体群は、平成 22 年度に大きな被害を出しているがその他の年は比較的被害金額が少なく推移している。

餌付けされた群れがいる地域をみると、佐用では平成 21、22 年度に農業被害を多く出している。また、淡路では他地域に比べ被害金額が非常に少ないが、群れの規模が大きいものの周辺地域で高齢化などにより果樹栽培が減少していること、生息環境が照葉樹林帯であるため森林内の食物環境が豊富であることなどが考えられる。

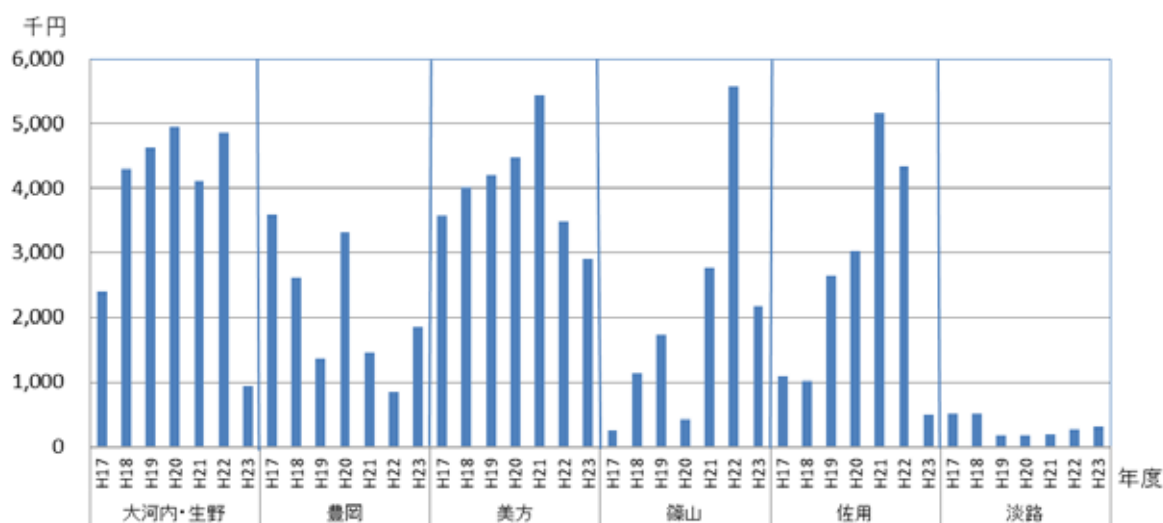


図 1-3 地域個体群別の農業被害金額

生活被害・精神被害

ニホンザルは学習能力が高いため、徐々に人の住む環境や人そのものに馴化し、生活被害や威嚇などによる精神被害が発生しやすい。生活被害や精神被害の多くは、1頭もしくは数頭のハナレザルが人を威嚇したり、民家に侵入したりすることで発生しているが、県下の人馴れが進んだ群れでは、オスザルだけでなく群れを構成するメスザルやコザルが民家への侵入を繰り返し大きな問題となることがある。また、力の弱い女性や老人を相手にしたときに行動がエスカレートすることがある（写真 1-3）。

兵庫県ではサルによる人身被害はほとんど報告されていないが、平成 23 年に香美町で女性がハナレザルに飛びつかれたという事例が発生している。



写真 1-3 人を威嚇するサル

1-4. 兵庫県のニホンザル管理の方針

基本的な考え方

兵庫県内ではニホンザルが生息する地域のほとんどで、群れが集落に出没し深刻な農業被害や生活被害を発生させており、被害対策が必要となっている。その一方で、兵庫県に生息するニホンザルの地域個体群は、相互に孤立しており群れの規模が小さいものが多く、個体群の安定的な存続が危惧されている。

このような状況においては、絶滅回避と被害防止を両立させる対策が必要となるため、第2期ニホンザル保護管理計画では①地域個体群の健全な維持、②農業被害や生活被害の軽減を目標として方策を立てている。

個体数管理

1) 有害捕獲の推移

兵庫県におけるニホンザル有害鳥獣捕獲頭数の推移を表1-3に示した。被害を受ける地域住民から最も要望の強い対策はサルを駆除することであり、有害捕獲は、従来から被害対策の第1番目の手段として実施されてきた方法である。

過去からの有害捕獲数の推移を見ると、平成10年以前は、多くの地域で毎年相当数の個体が捕獲されていたことがわかる。たとえば篠山地域個体群では、平成元年度、4年度、8年度、16年度にそれぞれ86頭、52頭、50頭、40頭の個体が捕獲され、大河内・生野地域個体群でも、平成8年度に115頭もの集中的な捕獲が実施されている。また、餌付け群についても、佐用で平成元年度～3年度、平成6年度～12年度にかけて、淡路で平成10年度、11年度、14年度に集中捕獲が実施されている。

最近では、平成20年度から3年間、美方地域個体群で20頭前後の捕獲が実施され、大河内・生野地域個体群でも平成22年度に74頭の捕獲が実施されている。

以前は、地域に生息するサルの個体数や分布などについての情報がなく、被害の状況に応じて捕獲が行われており、群れを一斉に捕獲して排除する集団捕獲も実施されていた。しかし、現在明らかになっている個体数では無計画な捕獲が続くと地域的な絶滅が起こる可能性が高くなる。その一方で、農作物や餌場に依存した出産率の高い状態では、個体数増加による被害地域の拡大や群れの分裂への注意も必要となる。

2) 個体数管理方針の策定

兵庫県では、平成21年度から県下に生息するニホンザルの個体数調査を毎年実施し、個体数の変動を明らかにしている（鈴木ほか2013a）。また、個体数調査によって得られた結果を元に、ニホンザル存続確率のシミュレーションを実施し、その結果によると、群れのオトナメスの個体数が10頭を下回ると20年後の存続確率が急激に小さくなることが明らかになっている（坂田・鈴木2013）。

表 1-3 地域個体群別の有害捕獲頭数

農林 地域 個体群	姫路 朝来	豊岡		丹波	光都	洲本	その 他	県計
	大河 内 生野	豊岡	美方	篠山	佐用	淡路	不明	
S60		3		33	1	1	2	40
S61	26	12		27				65
S62	21	4		27	4		1	57
S63	7	2		8	7		1	25
H1	18	4		86	21		1	130
H2		7		22	12		1	42
H3	1	4		17	36			58
H4	1	4		52	12		2	71
H5	1			22	1			24
H6		5		13	32			50
H7	13	8		30	12		1	64
H8	115	10		50	45	1		221
H9		11		16	22	1		50
H10		13		21	34	50	2	120
H11		8		16	37	24	1	86
H12		26	3	15	27	17		88
H13	1	10		2		4		17
H14		3		8	6	29		46
H15	2	9	1	20	7			39
H16	15	11	3	40		1	2	72
H17	10	2	3	8	3			26
H18	6	7	18	2	1	1		35
H19	10	16	10	6	1		1	44
H20	3	1	21	7		4	2	38
H21	10	3	21	12				46
H22	74	5	16	9		1	2	107
H23	24		6	3	7	1		41

第2期ニホンザル保護管理計画ではこのシミュレーション結果に基づき、群れごとにオトナメスの規模に応じた個体数管理の方法を表1-4のように設けた。群れがどの区分に属するかは、毎年実施する群れの個体数調査結果によって年度ごとに見直し、対策に反映させている。この基準により、地域絶滅の回避を図るほか、個体数の多い群れでは群れの分裂による被害地域拡大を防止するため、自動捕獲檻を設置した効率的な捕獲手法の検討も行っている（写真1-4）。

また、オトナメスの少ない群れでも、人を威嚇したり、人家侵入を繰り返したりして人身事故の危険性のあるような問題個体が存在する場合には捕獲が必要になるが、その際には、生活被害や人身被害の危険を回避するために、住民に対して十分な注意喚起を

行い、対象個体の識別を行ったうえで選択的な捕獲を実施している(森光・鈴木 2013)。



写真 1-4 自動捕獲檻による捕獲

表 1-4 群れの規模に応じた個体数管理の方法

群れの規模	個体数管理の方法
オトナメス 10 頭以下	<ul style="list-style-type: none"> ・原則としてメスの捕獲は行わない。 ・ただし、被害防止のため、やむを得ない場合は問題のある個体を識別して捕獲する。
オトナメス 11～15 頭	<ul style="list-style-type: none"> ・原則としてオトナメスの捕獲は行わない。 ・ただし、被害防止のため、やむを得ない場合は問題のある個体を識別して捕獲する。
オトナメス 16～20 頭	<ul style="list-style-type: none"> ・被害対策のため、必要に応じて有害捕獲を行う。
オトナメス 21 頭以上	<ul style="list-style-type: none"> ・被害対策のため、必要に応じて有害捕獲を行う。 ・群れの分裂や出没地域の拡大に注意を払う。

具体的な被害防除対策

地域個体群の絶滅を回避しながら被害の軽減を図るには、個体数管理の一方で捕獲に頼らない被害対策の推進が必要であり、そのためには地域住民が主体となった被害防除対策の取り組みが不可欠である。その具体的な内容としては、①誘引物の除去、②環境整備、③防御、④追い払いがあり、この4つを対策の柱として被害防除を進めている。

①誘引物の除去

- ・収穫を終えた取り残しの農作物、野菜残さ、生ゴミなどを放置せずに除去する。
- ・集落のカキやクリをなどの家庭果樹は収穫しないものであれば除去する。
- ・お墓のお供え物は放置せずに持ち帰る。

②環境整備

- ・サルの生息場所や通り道になりやすい集落や農地周辺の林縁部について、木の伐採や草の刈り払いを行うことにより見通しをよくしてバッファゾーンを確保し、集落、農地への接近を抑制する。

③防御

- ・サルが好んで侵入する家庭菜園や果樹園は、電気柵などサルに有効な防護柵を設置して守る。

④追い払い

- ・サルの出没を見かけたら、爆竹、ロケット花火、電動ガン、パチンコなどを駆使して追い払う。
- ・追い払い犬を育成している地域では、犬による追い払いを実施する。

1-5. 対策の実施状況

誘引物の除去と環境整備

誘引物の除去と環境整備は、サルを集落に寄せ付けないための基本的な条件整備となるが、収穫後の農作物の残さや放置果樹などは食べられても住民には被害感覚が無いため積極的な対策がとられることは少ない（写真 1-5、1-6）。被害感覚のない誘引物の除去については、住民に対して必要性をしっかりと説明して理解してもらうことが重要である。

環境整備については、農地や集落周辺の林縁部を一定の幅で伐採することが必要となるが、個人で行うには労力がかかるうえ危険も伴うため、補助事業を活用して対策を進める必要がある。兵庫県では野生動物の生息地である森林の環境管理の改善や人と野生動物の距離を保つためのバッファゾーンの整備を目的として、平成 18 年度から 23 年度にかけて、災害に強い森づくり（第 1 期）に取り組み、野生動物育成林整備を 18 市町 34 箇所 で 1,067ha、針葉樹林と広葉樹林の混交林整備を 12 市町 29 箇所 で 803ha 実施している。



写真 1-5 ヒコバエに群がるサル



写真 1-6 放置されたカキを食べるサル

このうち、サルが対象となる事業実績として、3 市町 9 カ所で延べ 300ha の野生動物育成林整備や針葉樹林と広葉樹林の混交林整備が実施された（表 1-5）。

林縁部のバッファゾーン整備は、集落を囲う電気柵の設置と合わせると侵入防止効果が高まり効果を上げている地区もあるが、年度毎の事業採択数が少ないことと集落での合意形成が難しいことがあり、事業実施箇所の伸びは少ない。

表 1-5 サル被害地域における災害に強い森づくり実施量（平成 18～23 年度）

単位：面積 ha

市町	野生動物育成林整備				針葉樹林と広葉樹林の混交林整備		
	箇所数	区域面積	バッファゾーン整備面積	広葉樹林整備面積	箇所数	区域面積	広葉樹植栽面積
神河町	1	35	17.99	0.90	2	65	4.91
香美町	3	102	24.52				
篠山市	3	98	36.76	0.84			
合計	7	235	79.27	1.74	2	65	4.91

防護柵による防御

防御については、サルの高い運動能力や学習能力を考慮して、サルに対して有効な防護柵の設置と維持管理を行う必要がある。防護柵はサルの被害が問題になり出したころから、地域住民の工夫によりネットや電気柵など様々なタイプのものが設置されてきたが、完全に防ぐにはほ場全体を覆い尽くすような柵が必要であった（写真 1-7）。

近年サルの行動特性を利用した防護柵の開発が進み、平成 19 年度よりサル被害対策として有効な防護柵の実証展示を行い、地域への普及をはかった。実証展示を行った防護柵は、サルが登りにくい構造になっている網柵（猿落君）、網タイプの電気柵（写真

1-8)、ワイヤーメッシュに通電式支柱を組み合わせた電気柵で、神河町、豊岡市、香美町、篠山市で計 12 箇所に設置し普及を進めてきた。これらの柵の中で、特に、通電式支柱を用いたワイヤーメッシュ型電気柵は、アルミテープを貼ることで支柱部分でもサルを感電させるように改良されたもので、防護効果の高さと設置費用、維持管理のしやすさで優れていることが明らかになった（鈴木ほか 2013c）。この柵は、「おじろ用心棒」（写真 1-9）として普及が進んでおり、集落ぐるみで柵の設置率を高めた地域では、サルの出没率が低くなる効果が確認できている（鈴木ほか 2013d）。



写真 1-7 パイプハウス利用の網柵



写真 1-8 網タイプの電気柵



写真 1-9 おじろ用心棒設置研修

ただし、サルは運動能力が高く手を使って登るといった行動があるため、電気柵を設置する場合、周囲に木や建物、構造物がないなどの設置場所や電線を張る間隔など設置方法が適切でなくてはならない。また、設置後も電圧の確認や補修などを適切に行う必要があるため、管理上注意すべき情報を住民に適切に伝えていくことが重要である。

一方で、家庭菜園の被害防止のために資金のかかる電気柵を設置することを躊躇する農家もある。しかし、柵の設置率を高めることにより、出没頻度が減少し、生活被害等の発生頻度も減少するなどの効果も見込まれる（鈴木ほか 2013d）。最近では、補助事業でサル用電気柵の財政的な支援を行っている市町もあり、このような事業を活用して、集落ぐるみで効果的な柵の設置に取り組むことを指導していく必要がある。

追い払い

追い払いは、出没するサルに対して様々な方法で威嚇を行って恐怖心を与え、学習能力の高いサルに人が恐ろしい存在であることを認識させ、集落、農地への接近を抑制するために行う。追い払いに用いる主な道具は、爆竹、ロケット花火、電動ガン、パチンコなどで、爆竹は音で恐怖心を与え、ロケット花火、電動ガン、パチンコは直接サルをねらって恐怖心を与える。人慣れしたサルは、力の弱い老人や子供を見くびる傾向があり、力の弱い人に威力の強い電動ガンなどを用いて追い払いをしてもらうと効果が高まるので、状況に応じた追い払い方法を住民に伝えることが重要である。

追い払いには、集落の特定の人が特定の方法で行っているだけでは、サルが覚えて慣れてしまい効果が薄れてくることが多い。地域の学習会などで住民が協力して行えるような体制作りを進めていく必要がある。また、追い払いを行う際にはサルの群れの動向を知った上での追い払いが効果的になるが、平成 22 年度から始まったサル監視員制度による位置情報の伝達体制とその活用方法についても住民に普及していく必要がある（鈴木ほか 2013b）。

追い払い犬は、野山を素早く駆け回る犬を活用してサルを追い払う方法で、犬に追われたサルは大きな恐怖心を感じる。県では、地域の家庭で飼われている犬を活用するために、平成 18 年度より、「サル追い犬」の育成を行ってきた。平成 19 年度からは森林動物研究センターが作成した「兵庫県野生動物追い払い犬育成ガイドライン」に基づいて香美町、神河町、篠山市で訓練を実施し、平成 23 年度末までに 25 頭が育成された（表 1-6）。篠山市では現在も継続して追い払い犬の育成を行っており、育成や効果的な運用方法についての支援が必要である。

表 1-6 兵庫県下のサル追い犬の育成状況

地区名	認定年度	頭数	オス	メス	主な犬種
神河町	H19	8	6	2	雑種、柴犬、ラブラドルレトリバー、紀州犬、秋田犬、ジャーマンシェパード等
香美町小代区	H19	6	3	3	
	H20	3	1	2	
	H21	3	1	2	
篠山市	H23	5	2	3	
合計		25	13	12	

1-6. 総合的な対策の推進

住民への被害対策の普及

孤立した個体群の保全や被害対策について、地域住民の理解を得るためには、まず行政施策方針を明確化し、行政と住民の役割分担について整理することが重要である。兵庫県では捕獲方針を明確にして、計画的な個体数管理を実施してゆくほか、地域住民が主体的に実施する対策に対して支援を行ってきた。

サルの被害対策を進めるにあたっては、サルを集落に寄せ付けない、集落で食べさせないことが重要であり、地域住民がサルの生態と防除対策を十分に理解して、自ら対策を進めることが必要になる。また、進める対策の内容は、誘引物の除去であったり柵の設置であったり追い払いであったりするが、それぞれの対策技術をうまく組み合わせて効果を高める必要がある。

森林動物研究センターでは、開設された平成19年から平成23年度末までに61回、参加者1,940名の研修会を、市町単位、校区単位、集落単位で、地域住民や地域リーダーに対して実施してきた（写真1-10、1-11）。対策の内容も、当初はサルの生態や柵の設置、追い払い等の一般的な内容であったが、効果の認められる対策としてサルに有効な電気柵の設置方法やサル監視員の位置情報の活用方法など新しい対策を取り入れながら全体的な技術の底上げを図っている。

また、県民局が実施する獣害対策のモデル集落づくり事業の取り組みや、被害対策に積極的なリーダーのいる集落の取り組みを評価して、先進的な活動を行う集落を優良事例として他地域に紹介して被害の低減が実現可能なことを理解してもらうようにしている（巻末参考資料③）。また、集落ぐるみの対策を進める上で、県や市町の行っている対策と、地域が主体となって実施された対策がどの程度効果を上げているかをきちんと説明しながら支援していくことも重要である。



写真 1-10 追い払い研修会



写真 1-11 被害対策研修会

サル監視員体制の整備

現在、兵庫県では各地にサル監視員が設置され、群れの行動監視や位置情報の住民連絡を行っている。群れの位置情報の連絡にもっとも早く取り組んだのは香美町で、平成16年度からオフトーク通信を活用して、サルの位置情報を各家庭に音声配信した。平成22年度から、県または市町が緊急雇用就業機会創出事業等を活用してサル監視員を設置し、平成23年度には地域個体群のあるすべての市町で合計8名のサル監視員が活動するようになった。サル監視員の主な業務は、サル群れの位置把握、直接の追い払い活動で、地域によっては住民への対策指導、捕獲の実施なども行っている(表1-7)。そのほか、サル監視員の活動が地域住民の対策と結びつくように、携帯電話等へのメール配信システムを導入して住民へのサル位置情報の連絡体制の整備を進めた。このことにより、集落の住民が事前にサルの動きをキャッチして追い払いを行うなど新しい取り組みが出てきた(中田ほか 2013)。

森林動物研究センターでは、サル監視員の研修や位置情報のデータベース化、配信システム構築などの支援を行うとともに、効率的なサル監視員制度の運用方法について提案を行っている(鈴木ほか 2013b)。サルの監視については、事業が高い評価を得ているものの監視員の雇用が国の緊急雇用制度に頼っているため任期が1年限りであることや、将来的な事業継続が見込めないことがあり、地域で持続した監視体制を構築することが求められている。

表 1-7 地域個体群別サル監視員の設置状況(平成24年12月現在)

地域 個体群	人数	主な活動内容	位置情報 の住民連絡	事業 主体
大河内 ・生野	2名	<ul style="list-style-type: none"> ・群れの位置把握 ・追い払い活動 ・住民への周知、助言 ・捕獲の実施 	・携帯メール連絡	県
豊岡	1名	<ul style="list-style-type: none"> ・群れの位置把握 ・追い払い活動 ・住民への対策指導 	・携帯メール連絡	県
美方	2名	<ul style="list-style-type: none"> ・群れの位置把握 ・追い払い活動 	・オフトーク通信	町
篠山	3名	<ul style="list-style-type: none"> ・群れの位置把握 ・追い払い活動 ・住民への対策指導 	・携帯メール連絡	県1 市2

関係機関との連携

総合的なサル被害対策を進めるには、市町、県行政機関、森林動物研究センターが連携しながらそれぞれの役割を果たしていくことが重要である。サルの地域個体群の中に

は行動域が複数の市町、県民局にまたがっているものもあり、そのような地域での被害対策は行政の区域を越えて連携した活動が求められ、特に、サル監視員の活動を効果的にするためには、位置情報の共有や住民への情報伝達の効率化が重要である。

このため、県民局が中心になって地域個体群ごとに関係者が定期的に打合せを行っており、群れの動向分析や被害対策の実施計画などを検討している。

普及資料の整備

被害対策を進めるにあたり、対策の必要性和内容についてわかりやすく説明していくことが重要であるが、森林動物研究センターは、住民の理解を促進するためにサルの特徴や個々の被害対策のポイントについて様々なパンフレット類を作成して配布している（巻末参考資料①）。そのほか、行政担当者やサル監視員に対しても、基礎知識の取得や現場での技術対応の手助けとなるマニュアル類を作成している。

1-7. おわりに

森林動物研究センターでは、設立以来、ニホンザルに対する総合的被害管理手法の開発と普及を進めてきた。まず、テレメトリーによる生息実態調査を行った結果、頭数、行動域等が把握され、集落や農地への出没実態も明らかになってきた。次に、被害対策面では、電気柵の効果確認と普及、追い払いをはじめとする集落ぐるみの被害対策への支援などを行うとともに、サル監視員制度が導入されてからは監視員の効果的な運用について市町、県民局に技術支援を行ってきた。これらの、対策が浸透するにつれて一部の地域ではサルの出没が減少し、被害軽減が確認されるようになっている。

しかしながら、地域住民の感情としてサル被害は依然として継続しており、ある群れでは行動域を大きく変化させつつあるなど、新たな被害地域が出現する恐れもある。今後も効果のある対策を検証しつつ、市町や県の行政機関と連携しながら、継続して取り組むことが求められている。

引用文献

森光由樹・鈴木克哉（2013）兵庫県におけるニホンザル問題個体の選択捕獲による絶滅回避と被害軽減. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.72-79. 兵庫県森林動物研究センター.

中田彩子・鈴木克哉・稲葉一明（2013）兵庫県における集落主体のニホンザル追い払い事例. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.102-114. 兵庫県森林動物研究センター.

坂田宏志・鈴木克哉（2013）モンテカルロシミュレーションによるニホンザル群の存

続確率の推定. 兵庫ワイルドライフレポート 1: 75-79.

鈴木克哉・森光由樹・山田一憲・坂田宏志・室山泰之 (2013a) 兵庫県の生息するニホンザルの個体数とその動向. 兵庫ワイルドライフレポート 1: 68-74.

鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・安井淳雅 (2013b) 兵庫県におけるニホンザル監視員制度の成果と課題. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.60-71. 兵庫県森林動物研究センター.

鈴木克哉・田中利彦・田野全弘・中村智彦・稲葉一明 (2013c) 通電式支柱「おじろ用心棒」を用いたサル用電気柵の効果と特徴—兵庫県香美町の事例から—, 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.80-86. 兵庫県森林動物研究センター.

鈴木克哉・山端直人・中田彩子・上田剛平・稲葉一明・森光由樹・室山泰之 (2013d) 有効な防護柵設置率が向上した集落におけるニホンザル出没率の減少. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.94-101. 兵庫県森林動物研究センター.

第 2 章

兵庫県のニホンザルの遺伝子解析

森光由樹・鈴木克哉

要 点

- ・兵庫県本州部に生息している 5 つの地域個体群、合計 10 群のミトコンドリア DNA 塩基配列の分析を行った結果、6 つの異なるハプロタイプが認められ、うち篠山では 2 つの異なるハプロタイプが検出された。
- ・ネットワーク解析の結果、美方および城崎の群れは、鳥取県に生息している若桜の群れに近い塩基配列、篠山の群れは京都府の嵐山の群れに近い塩基配列、大河内の群れは佐用餌付け群と近い塩基配列を示した。篠山の群れと佐用及び大河内の群れは特に遺伝的距離は離れていた。また、嵐山群と美方群との間、美方群と大河内群の間に消滅したと思われるハプロタイプが検出された。
- ・ミトコンドリア DNA 標識を用いて分析した結果、今回分析対象としたオスはすべて所属する群れのハプロタイプを示した。
- ・地域個体群の絶滅を回避し安定的に維持してゆくには、今後も各個体群の遺伝的多様性についてモニタリングを行い、遺伝的データを蓄積していくことが重要である。

key words : ミトコンドリア DNA 遺伝的多様性 遺伝子交流 オス移出入

2-1. はじめに

兵庫県に生息しているニホンザル (*Macaca fuscata*) の群れは、餌付け群を含めて 6 地域に存在しているが、それぞれ地理的に孤立している (安井 2013)。孤立した群れは他の群れと繁殖する機会が少なくなり、遺伝的交流が阻害され遺伝的多様性が失われていく可能性がある。多様性を失った群れは近交弱勢により絶滅する可能性が高くなる (Frankham *et al.* 2002)。全国のニホンザルを対象とした遺伝分析の研究では、ミトコンドリア DNA (以下 mtDNA) の特徴を詳細に分析し地域間で比較した報告がある (Kawamoto *et al.* 2007)。しかし、兵庫県内に生息しているニホンザルの群れの遺伝的情報について、ほとんど報告されておらず、保護管理に利用できる情報は存在していない。そのため、各個体群の遺伝情報の蓄積は緊急課題である。

DNA は、核の他に細胞質内にあるミトコンドリアという小器官にも存在している。mtDNA の特徴は、母親由来のものだけが子どもに引き継がれ、核 DNA のような組換えを起こさない、独自の遺伝様式をとるところにある (Birky 1978; Potter *et al.* 1975)。

つまり、父系母系が入り交じる核 DNA とは異なり、連綿と続く母系系統を遡って追求することが可能である。一方、ニホンザルの群れの構成単位はメス家系で群れは母系社会である(伊谷 1972)。群れが分裂するとき、そのメンバーは均等には分かれず母系を単位に新群が形成される(小山 1977)。これは、群れの中で突然変異が蓄積すると、分裂に伴って mtDNA の変異が群れ単位で分かれることを意味する。また、mtDNA は核 DNA と比べて塩基置換の速度が 5~10 倍ぐらい高いことが知られており(Brown *et al.* 1979)、近い過去を含む系統関係を調べるのに、大変便利な分子指標である。したがって、mtDNA はニホンザルの地域個体群成立や分布拡大の過程を調べる上で有用である。

また、ニホンザルの保全を考える上で、地域個体群間でのオスの移動は重要である。ニホンザルの生殖の特徴として、オスは基本的に性成熟に達した段階で出生群を出て、他の群れへ移入し子孫を残すことが知られている(Sugiyama 1976)。オスの場合、mtDNA は 1 代限りで消失して次世代には伝達されない。したがって、この特徴を利用すれば、オトナオスとその群れのメスの mtDNA のハプロタイプを比較することで、オスの移出入を調べることが可能となる。

そこで、本研究では、兵庫県に生息しているニホンザルの地域個体群の mtDNA 非コード領域、第 2 可変機を含む 412 塩基対を分析した。そしてニホンザルの群れ間の遺伝的交流で重要なオスの移出入について mtDNA を分子標識に用いて検索を行った。

2-2. 材料と方法

個体からの試料収集

1) 地域個体群の分析

兵庫県の本州部に生息しているニホンザル 10 群(城崎 A 群、美方 A 群、篠山 A 群、B 群、C 群、D 群、大河内 A 群、B 群、C 群、佐用餌付け群)に所属しているメス個体のうち、それぞれの群れから 2 頭、計 20 頭を捕獲し血液を採取した(表 2-1)。捕獲に際しては、兵庫県から学術捕獲許可を得て群れの行動域内に箱わなを設置し捕獲した。箱わなで捕獲した個体は、麻酔を導入してから採血を行った。使用した麻酔薬は、ケタミン(商品名ケタラール第一三共プロファーマ 50mg/ml 濃度液を 1ml)とメドミジン(商品名ドミトール日本全薬工業 1mg/ml 濃度液を 1ml)の混合麻酔液を用いた。麻酔薬ケタミンは麻薬指定のため購入及び使用にあたり県知事から許可を受けて使用した。採取した血液は、遠心分離機で白血球を分離(5000 回転で 15 分間)してから -20°C で冷凍保存し分析試料とした。

2) オス個体の分析

前述した 10 群から、各群れに所属しているオトナオス(性成熟に達している 6.5 歳以上)を 1 頭、計 10 頭を捕獲し、血液試料を採取した。上記と同じ条件で白血球を分離してから冷凍保存し分析試料とした(表 2-1)。

表 2-1 分析に供した試料

地域個体群	群名	成獣メス(頭)	成獣オス(頭)
豊岡	城崎A群	2	1
美方	美方A群	2	1
	大河内A群	2	1
大河内・生野	大河内B群	2	1
	大河内C群	2	1
	篠山A群	2	1
篠山	篠山B群	2	1
	篠山C群	2	1
	篠山D群	2	1
	佐用	佐用餌付け群	2

試料からの DNA 抽出と PCR による増幅

白血球からの DNA 抽出は、QIAamp DNA Micro Kit(QIAGEN)を用いて、添付のプロトコルに従って行った。目的領域 mtDNA Dloop 第 2 可変域 412 塩基対 (Hayasaka *et al.* 1991; Kawamoto *et al.* 2007) を、ポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) 法を用いて増幅した。PCR 法とは、試験管内で DNA を増やす方法である。PCR 法による DNA の増幅は DNA サーマルサイクラー (Applied Biosystems 社) を使用した。その過程は、最初に二本鎖 DNA を入れた反応液を 94°C で 5 分間加熱し熱変性させた後、①94°C で 10 秒間加熱 (二本鎖 DNA を一本鎖 DNA に分離)、②45°C で 10 秒間加熱 (アニーリング: それぞれの一本鎖 DNA にプライマーとよばれる DNA 増幅に使う約 20 塩基の DNA 一本鎖の断片を結合)、③72°C で 10 秒間加熱 (伸長反応: プライマーを起点として相補的な DNA 鎖を合成)、という三つの過程を 1 サイクルとして 30 回繰り返し、最後に 72°C で 3 分間加熱 (最終伸長反応) することにより、mtDNA 非コード領域、第 2 可変域を含む 412 塩基対を増幅した。PCR は 2 μ l の DNA 溶液、2 \times PCR Buffer を 10 μ l、2mM dNTP を 4 μ l、10pmol μ l / のプライマーを Forward、Reverse それぞれ 0.8 μ l ずつ、1.0unit KOD FX Polymerase、1 μ l (Toyobo Life Science) と滅菌水を加え、合計 20 μ l にして反応を行った。プライマーは、Hayasaka *et al.* (1991) を参考に合成した。

シーケンスサンプルの調整と塩基配列の解析

BigDye Terminator v1.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems 社) を用いて、添付のプロトコルに従ってシーケンスサンプルの調整を行った。増幅した PCR 産物を 4 つの蛍光色素でラベリングした。蛍光色素でラベルされた遺伝子を Genetic Analyzer

MODEL3130 (Applied Biosystems)を使って解読した。蛍光情報から解読された塩基配列データは、TCS ネットワーク解析 <http://darwin.uvigo.es/software/tcs.html> を用いて、各地域個体群の遺伝子プロフィールをまとめ、ハプロタイプの決定と系統樹の作成を行った。なお、兵庫県の孤立個体群の特徴を理解するために、隣接県に生息している嵐山群（京都府）、若桜群（鳥取県）のハプロタイプの情報を解析データに加えた。塩基配列データは、DNA データベースに登録されている配列を用いた（Gen Bank <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>）。

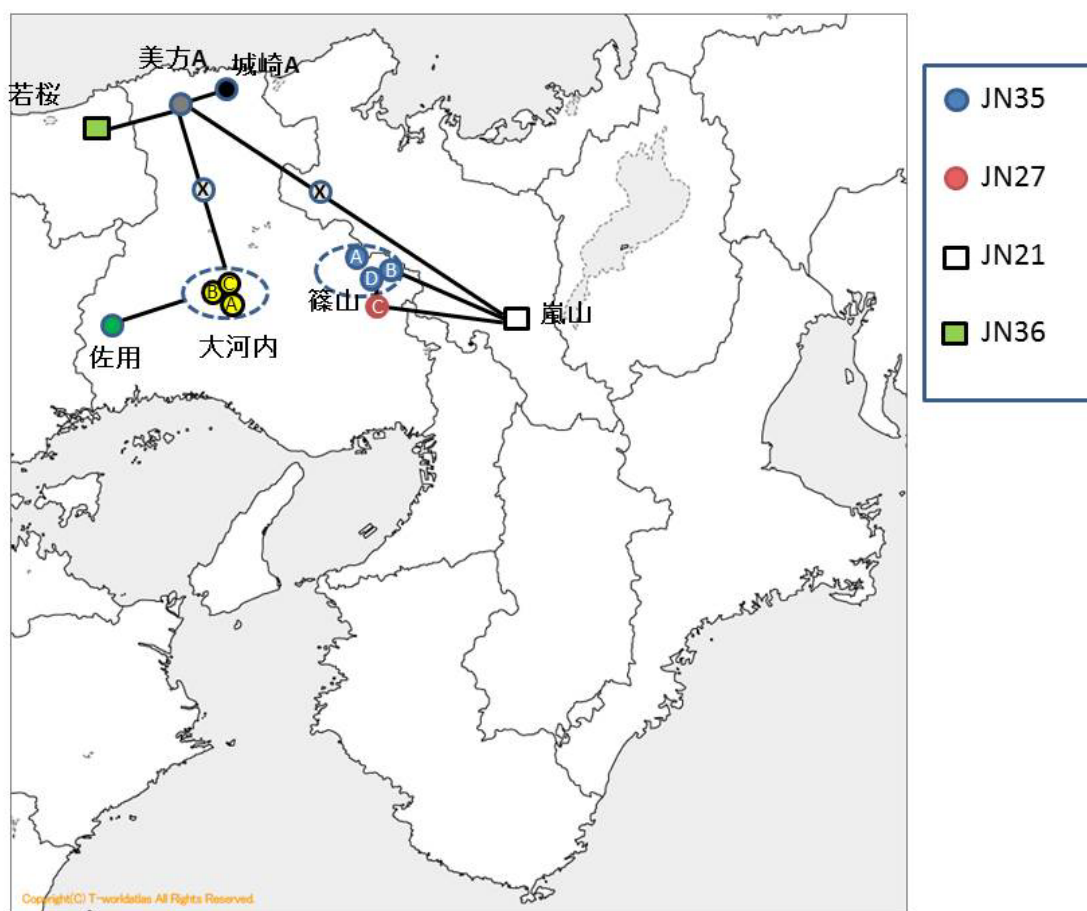


図 2-2 作成されたハプロタイプのネットワーク解析 (TCS 法)

JN コードのタイプは Kawamoto *et al.*(2007)で報告済みのタイプ、他は新たに発見されたハプロタイプを示す。ⓧは解析予想で、すでに消滅した可能性の高いハプロタイプを示す。

2-3. 結果および考察

兵庫県産ニホンザルメスの mtDNA の特徴

兵庫県の本州部に生息している 5 地域のニホンザル 10 群において mtDNA の D ループ可変域、412 塩基対の配列を解読した結果、6 つのハプロタイプを検出した (表 2-2)。それぞれの地域個体群で異なるハプロタイプを示し、このうち篠山地域個体群内では 2 つのハプロタイプが検出された。このうち、篠山 A 群、篠山 B 群、篠山 D 群のハプロタイプは Kawamoto *et al.* (2007) で報告済みのハプロタイプ JN35 と、篠山 C 群のハプロタイプは JN27 と同じであった (表 2-2)。他の地域個体群のハプロタイプは、今回の分析で新たに発見されたハプロタイプであった (表 2-2)。

美方および城崎の群れは、鳥取県に生息している若桜の群れ (JN36) に近い塩基配列を示し、篠山の群れは京都府の嵐山の群れと近い塩基配列、大河内の群れは、佐用餌付け群と近い塩基配列を示した (図 2-2)。篠山に生息している群れと佐用及び大河内の群れは特に遺伝的距離は離れていた (図 2-2)。ネットワーク解析で、嵐山群と美方群との間に、消滅したと思われるハプロタイプが 1 つ検出された。美方群と大河内群の間でも、消滅したと思われるハプロタイプが 1 つ検出された (図 2-2)。

これらハプロタイプの違いがもたらされた理由として地理的要因があげられる。例えばこれまでの先行研究では、北アルプス山系では東西 (長野県側の集団と富山県側の集団) で mtDNA のハプロタイプの系統が大きく異なっていて、分布の拡大は北アルプス稜線を超えて起きていないことが報告されている (森光ほか 2000; 赤座・川本 2006; Kawamoto *et al.* 2007)。同じことが、滋賀県琵琶湖に生息している地域個体群でも認められており、mtDNA のハプロタイプに、東西の集団で大きく二つのグループが認められ、琵琶湖が分布拡大の制限要因になっていたと推測されている (高木・川本 2002)。

しかし、兵庫県内に生息している個体群との間には、大きな山脈や河川は認められず、個体群を隔てる物理的障害があったとは考えにくい。そこで考えられるもう一つの要因として人為的影響が考えられる。明治以降から増加したサルの狩猟 (三戸・渡邊 1999) や長い人間との軋轢の中で、農業被害の防除対策として行われてきた捕獲が、連続分布していたサルの群れを局所的に消滅させ、地域個体群の孤立が進んだ可能性がある (清水ほか 1996; 室山ほか 1999)。その結果、県内で中間的なハプロタイプが消失し、それぞれの地域個体群で独自の変異が進み、異なるハプロタイプが検出された可能性がある。また、近畿・中国地方は、江戸時代後半から製塩や製鉄などの産業用の木材消費量が上昇して森林伐採が進み、はげ山となった地域が多かった (千葉 1991)。このような森林利用状況が群れの分布拡大を抑制していた可能性もある。しかし詳細はよくわかっていない。過去の化石などを分析して、現在生息している群れの遺伝子情報と比較することで、ハプロタイプの違いの理由と消滅した群れの関係が、より詳細に見えてくる可能性がある。

オスの移出入の検索

地域個体群の遺伝子マップを用いて、今回分析した成熟オス個体 10 頭の mtDNA ハプロタイプの照合を行った。その結果、所属している地域個体群（メスの mtDNA）とオスは同じ塩基配列を示し、出生群からの離脱は認められず（表 2-2）、他の群れからの移入は確認されなかった。しかし、今回分析したサンプルはわずかであり、地域個体群間でのオスの交流が無いとは言えない。今後引き続き、兵庫県に生息しているオスのサンプルを採取して分析データ数を増やす必要がある。これらの情報はニホンザルオスの移住をモニタリングする上で重要であり保護管理に有益な資料となる。

表 2-2 オスのミトコンドリア DNA のハプロタイプ

地域個体群	群名	メスのハプロタイプ	オスのハプロタイプ
豊岡	城崎A群	城崎Aタイプ	城崎Aタイプ
美方	美方A群	美方Aタイプ	美方Aタイプ
大河内・生野	大河内A群	大河内タイプ	大河内タイプ
	大河内B群	大河内タイプ	大河内タイプ
	大河内C群	大河内タイプ	大河内タイプ
篠山	篠山A群	JN35	JN35
	篠山B群	JN35	JN35
	篠山C群	JN27	JN27
	篠山D群	JN35	JN35
佐用	佐用餌付け群	佐用タイプ	佐用タイプ

2-4. まとめ

本研究から、兵庫県本州部に生息している 5 つの地域個体群の遺伝子マップを作成することができ、ハプロタイプに違いが確認できた。また、この遺伝子マップを用いることでサルの出生個体群を遺伝子データの照合で判定することが可能となった。また、地域個体群のハプロタイプのデータを用いて、オスの移出入を調査したが、今回分析対象としたオスはすべて所属する群れのハプロタイプを示した。

もし仮に地域個体群間でのオスの交流がない場合、遺伝的浮動や近親交配による遺伝的変異の消失や近交弱勢のために絶滅の可能性が高くなる (Frankham *et al.* 2002)。北米に生息しているネコ科の動物、フロリダパンサーは、近親交配の影響で、停留睾丸症の発病が多くなり、精子奇形率が著しく増加し、繁殖障害が発生した報告がある。

(Seal&Lacy 1989)。また、個体群内で近親交配が進んだ場合、繁殖障害が起こる可能

性も考えられる。現在、兵庫県のニホンザルは、毎年、実施されている個体数カウント調査で、出産率の低下は認められていない（鈴木ほか 2013）。また、妊娠率の低下などの繁殖障害についても認められていない（森光ほか 2013）。今後は、地域個体群の絶滅を回避し、安定的に維持してゆくには、個体数の増減や繁殖状況などとともに遺伝的多様性についてモニタリングを継続し、個体群の健全性の把握に努めることが重要である。分析サンプルを増やしてマクロサテライト遺伝子やY染色体遺伝子などの分析による地域個体群の遺伝的評価を実施する必要がある。

謝辞

本研究を実施するにあたり、分析技術に関して、京都大学霊長類研究所の川本芳博士からご指導いただきました。また、本研究の一部は、兵庫県立大学特別研究助成金と京都大学霊長類研究所共同利用研究（H21-A3-8）の助成を受け実施しました。厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 赤座久明・川本芳（2006）北アルプス周辺におけるニホンザルのミトコンドリア遺伝子変異. 霊長類研究 20 :40-41.
- Birky CW Jr (1978) Transmission genetics of mitochondria and chloroplasts. *Annual review of genetics*.12:471-512.
- Brown WM, George M Jr, Wilson AC (1979) Rapid evolution of animal mitochondrial DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 76:1967-1971.
- 千葉徳爾（1991）はげ山の研究(増補改訂), pp.118-173. そしえて.東京.
- Frankham R, Ballou JD, Briscoe DA（2002）Introduction to conservation genetics. Cambridge University Press, Cambridge.: 27-39.
- Hayasaka K, Ishida T, Horai S (1991) Heteroplasmy and polymorphism in the major noncoding region of mitochondrial DNA in Japanese monkeys: association with tandemly repeated sequences. *Molecular biology and evolution* 8:399-415.
- 伊谷純一郎（1972）霊長類の社会構造.生態学講座第 20 卷, pp. 161. 共立出版.
- Kawamoto Y, Shotake T, Nozawa K, Kawamoto S, Tomari K, Shirai K, Morimitsu Y, Takagi N, Akaza H, Fujii H, Hagihara K, Aizawa K, Akachi S, Oi T, Hayaishi S（2007）Postglacial population expansion of Japanese macaques (*Macaca fuscata*) inferred from mitochondrial DNA phylogeography. *Primates* 48: 27-40.
- 小山直（1977）ニホンザルの社会構造.人類学講座 第 2 卷 霊長類. 伊谷純一郎編, pp.225-276. 雄山閣出版.
- 三戸幸久・渡邊邦夫（1999）人とサルの社会史, pp.110-116. 東海大学出版会.

- 森光由樹・泉山茂・赤座久明・今木洋大・川本芳（2000）中部山岳地方のニホンザル地域個体群の保護管理を目的とした遺伝的モニタリング法の検討. 霊長類研究 16: 288.
- 森光由樹・鈴木克哉・中村幸子・斎田栄里奈（2013）兵庫県の野生ニホンザルにおける繁殖率把握方法の検討. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.27-32. 兵庫県森林動物研究センター.
- 室山泰之, 鳥居春巳, 前川慎吾（1999）近畿・中国ニホンザルフォーラム. 近畿地方における野生ニホンザルの分布と保護・管理の現状. ワイルドライフ・フォーラム 5: 1-14.
- Potter SS, Newbold JE, Hutchison CA, Edgell MH (1975) Specific cleavage analysis of mammalian mitochondrial DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 72: 4496-4500.
- 清水聡・武田庄平・金澤忠博・朝日稔（1996）兵庫県のニホンザル分布：アンケート調査による分布の変化を中心に. 霊長類研究 12: 231-240.
- Seal US, Lacy RC（1989）Florida panther *elis concolor conyi* Viability Analysis and Species Survival Plan. Conservation Breeding Specialist Group (SSC/IUCN), Apple Valley, MN.
- Sugiyama Y (1976) Life history of male Japanese monkeys. *Advances in the Study of Behavior* 7:255-284.
- 鈴木克哉・森光由樹・山田一憲・坂田宏志・室山泰之（2013）兵庫県の生息するニホンザルの個体数とその動向. 兵庫ワイルドライフレポート 1: 68-74.
- 高木直樹・川本芳（2002）ミトコンドリア DNA を用いた滋賀県のニホンザルの遺伝的モニタリング. 霊長類研究 18:411.
- 安井淳雅（2013）兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.2-18. 兵庫県森林動物研究センター.

第 3 章

兵庫県野生ニホンザルにおける 繁殖率把握方法の検討

森光由樹・鈴木克哉・中村幸子・斎田栄里奈

要 点

- ・妊娠中に捕獲されたオトナメスの妊娠の有無を調べ、出産後のカウント結果に加算することで、人為的な有害捕獲の影響を排除した群れの繁殖率を算出した。
- ・2010年の美方A群の繁殖率は、出産後のカウント結果では78.6%だったのに対し、もし有害捕獲がなかったと仮定した場合には73.7%になった。
- ・2011年の美方A群の繁殖率は、出産後のカウント結果では9.1%だったのに対し、もし有害捕獲がなかったと仮定した場合は14.3%になった。
- ・兵庫県ではこれまで出産後のカウント結果による新生児保有率を出産率の指標として存続確率の推定に用いていたが、今後は本研究の手法を用いて、捕獲による人為的影響を排除した繁殖率を用いることが妥当である。
- ・群れの存続確率の推定精度を高めるためには、今後も兵庫県内の捕獲個体を収集して、繁殖率や初産年齢を明らかにしていくことや、連年カウント調査で正確な性・年齢構成を把握し、自然死亡率のデータを蓄積していくことが必要である。

key words : 絶滅危惧個体群 個体群動態 妊娠個体の捕獲 繁殖率の補正

3-1. はじめに

兵庫県内のニホンザル (*Macaca fuscata*) は、生息する地域で農作物被害や生活被害等を発生させているものの、分布は孤立しており、群れ数や推定個体数も少ない状況にある (鈴木ほか 2013a)。特に但馬に生息する豊岡地域個体群や美方地域個体群はそれぞれ1群しか生息しておらず、無計画な捕獲が継続された場合、地域的な絶滅が起こる可能性もある。そのため、個体数や被害の状況を適切に把握したうえで、科学的かつ計画的な個体数管理の方針を定める必要がある。

そのため、兵庫県ではニホンザル個体群の存続確率に対するシミュレーションを実施し (坂田・鈴木 2013)、第2期ニホンザル保護管理計画で、群れのオトナメス数に応じた個体数管理基準を定めている (安井 2013)。このシミュレーションでは、2009～2011年の秋から初冬にかけて実施した個体数調査において観察された、オトナメスの頭数と

新生児の頭数から新生児保有率を算出し、出産率として組み込んでいる（鈴木ほか 2013a）。分析当時に利用できたデータは過去 3 年分と少なかったため、兵庫県内の全個体群の出産率のデータを用いて存続確率を推定している。一方、兵庫県内に生息しているニホンザルの群れは、すべて農作物被害を与える群れであるが、集落への依存の程度は群れごとに異なっているため（鈴木ほか 2013b）、栄養状態や繁殖率も異なることが予想される。従って、よりの確な個体数管理基準の決定には、対象個体群ごとの出産率とその変動の大きさに関する情報が必要である。

また推定の精度を高めるためには、人為的な捕獲の影響を受けていない状況で出産率の情報を得ることが必要である。ニホンザルの妊娠期にオトナメスが捕獲された場合、翌年の秋季の新生児保有率だけからでは、群れの繁殖率を正しく評価できていない可能性がある。例えば捕獲された個体に妊娠個体が多く含まれていれば、それ以降のカウント結果に基づく繁殖率の推定は過小評価される。逆に捕獲が非妊娠個体に偏っていれば、群れの繁殖率は過大評価されることになる。より正確に群れの繁殖率を把握するためには、捕獲個体の妊娠の有無を確認あるいは推定することによって、カウント結果に基づく出産率の推定を補正する必要がある。

そこで、本研究では、兵庫県に生息している野生ニホンザル個体群のうち、群れが孤立しており個体群の存続性が危惧されている美方地域個体群（美方 A 群）において有害捕獲されたオトナメス個体の妊娠状況を分析し、繁殖率を正しく評価する調査手法について検討した。

3-2. 材料と方法

分析対象個体

美方 A 群において、妊娠期間（12 月～翌年 4 月中旬）に捕獲されたオトナメス個体は 2010 年に 5 頭、2011 年に 3 頭あり、これらの個体の子宮内の胎子の有無を目視で判定した。年齢査定は、第三大臼歯が完全に萌出している個体を 6.5 歳以上とした（岩本ほか 1987）。

捕獲の影響を排除した群れの繁殖率の推定

卵巣に形成される発情黄体とその後の出産歴との関係を分析した研究によれば、ニホンザルでは流産の確率は非常に少なく、あっても着床直後の初期段階の可能性が高いことが示されている（羽山 1994）。また、餌付け群に生息している個体を捕獲して超音波診断（エコー）による妊娠診断を行った結果、妊娠個体のすべての個体が出産したことが報告されている（森光 1997）。したがって、ニホンザルの場合は、妊娠期に妊娠していたメスは出産すると仮定して繁殖率を算出することは、妥当と考えられる。そこで、捕獲個体の妊娠判定の分析結果と、それ以降のカウント調査によって得られたオトナメス数と新生児数の結果（鈴木ほか 2013a）を用いて、捕獲の影響を排除した群れの繁殖

率を算出した。

3-3. 結果

捕獲個体の妊娠状況

美方 A 群では、2010 年に捕獲されたオトナメスは 5 頭あり、3 頭が妊娠していた。2011 年に捕獲されたオトナメスは 3 頭あり、1 頭が妊娠していた（表 3-1）。

捕獲の影響を排除した群れの繁殖率

捕獲個体の妊娠状況と翌年のカウント調査結果をもとに、捕獲の影響を排除した繁殖率を算出した（表 3-1）。オトナメス数と新生児数は 2010 年 9 月 29 日にほぼ全頭が数えられたと思われる 1 回の行列カウント結果、2011 年の 11 月 8～9 日に 4 回実施された行列カウントの総合結果を用いて算出されている。2010 年の美方 A 群の繁殖については、出産期後のカウント結果の新生児保有率に基づく繁殖率の推定は 78.6%であったが、妊娠期に 5 頭の捕獲があり、そのうち 3 頭が出産する可能性が高かったと考えられ、人為的な捕獲がなかった場合の繁殖率は 73.7%に修正された。同様に、2011 年の美方 A 群の繁殖率は、出産期後のカウント結果の 9.1%から、14.3%に修正された。

表 3-1 美方 A 群の有害捕獲の影響を排除した繁殖率

分析方法	2010年の繁殖			2011年の繁殖		
	オトナメス	繁殖成功個体	繁殖率	オトナメス	繁殖成功個体	繁殖率
妊娠期捕獲個体	5	3	60.0%	3	1	33.3%
出産後カウント結果	14	11	78.6%	11	1	9.1%
補正された繁殖率	19	14	73.7%	14	2	14.3%

3-4. 考察

野生ニホンザル個体群の繁殖率の把握手法について

野生ニホンザルは昼行性であり直接観察が可能なので、個体数や繁殖率は、目視によるカウント調査結果をもとに推定されることが多かった。しかし、対象となる個体群が農作物等被害を出しており、有害捕獲がある現状では、妊娠期にオトナメスが捕獲されることも想定されるので、本来の繁殖率を推定するためには捕獲のバイアスを補正する必要がある。本研究では、妊娠期に捕獲されたオトナメスの繁殖可能性を分析することで、有害捕獲という人為的な影響を排除し、美方 A 群の繁殖率を補正した。この方法は、他の個体群にも適用されるべきだと考えられるが、以下の点に注意が必要である。

一つめは、分析に用いる個体の捕獲時期に関する問題である。ニホンザルの出産時期

は地域によって差があり一様ではないことが知られているが、一般的な出産期は、4月下旬から始まり、遅くとも8月上旬までに終了する(和 1982)。兵庫県におけるニホンザルの出産時期は明らかとなっていないが、森林動物研究センターが月に4日程度の頻度で実施している行動調査の結果では(鈴木ほか 2013b)、新生児の初観察日は5月上旬以降が多く、一般的な出産期と同様であることが推測される。ニホンザルの妊娠期間は、161日～186日で平均174日であるため(Nigi 1976)、逆算すると12月上旬以降から受胎が始まることになる。一方、4月下旬以降は出産期に入るため、捕獲されたオトナメスが出産したか否かは、厳密に判定することは難しくなる。このことから、妊娠情報を収集する分析対象は、12月～4月中旬に捕獲されたオトナメス個体に限ることが妥当だと考えられる。

二つめは、出産期後の個体数カウントの実施時期である。ニホンザルの出産時期は8月上旬ころまで続いたため(和 1982)、それ以降の時期に調査を行う必要がある。また、出産後の初期死亡があるため、実際にはカウント結果による繁殖率の推定は過小評価される。猿害群の初期死亡率について調べた研究は下北半島の1例しかないが、0.08-0.16の初期死亡率が報告されている(中山 2002)。現在、兵庫県のニホンザル個体数調査は、秋から初冬にかけて実施されている。これは現地で実施されている被害対策活動への影響を避けるためであるが、より精度の高い繁殖率の推定を行うためには、出産期直後の初夏に個体数カウント調査をする方が良く、調査時期の再検討が必要である。

兵庫県では、ニホンザル個体群の20年後の存続確率についてのシミュレーション結果をもとに、個体数管理方針を定めている(安井 2013)。存続確率の推定には、これまで、個体数カウントの結果による、新生児保有率を群れの出産率(繁殖率)とみなして用いていたが、今後は本研究の手法を用いて、捕獲による人為的影響を排除した繁殖率を用いることが妥当である。

絶滅危惧個体群の動態把握のために

野生動物の個体群動態は、生息地域の環境要因、とくに食物の質および量に大きく影響を受ける。たとえば、食物の栄養価が高く量が豊富であれば、個体の栄養状態は良くなり、その結果、初産年齢の低下や出産率の上昇、死亡率の低下が起こり、個体数は増加する(Harder & Kirkpatrick 1994)。

集落に出没するニホンザルにとって農地や集落は、質の高い採食場所であり、積雪がなければ通年採食が可能な場所である(室山 2005)。兵庫県内に生息しているニホンザルの群れは、すべて農作物被害を与える群れであるが、集落への依存の程度は群れごとに異なっている(鈴木ほか 2013b)。これまで、群れの集落依存度と繁殖率の関係については明らかにした研究はないが、集落依存度の異なる群れでは、利用可能な食物の質や量に差があると考えられ、繁殖率も異なると考えられる。

また今後の被害対策の進展によっては、群れの集落への依存度も変動することが予想され、群れの繁殖率に影響を与える可能性がある。たとえば餌付けされたニホンザルに

対するこれまでの研究では、給餌量が増加し個体の栄養状態が良くなれば、メスの初産年齢は低下し連年出産することが明らかになっている (Koyama *et al.* 1992; Itoigawa *et al.* 1992)。反対に給餌量が減少すると、初産年齢は上昇し、連年出産はなくなり個体数は減少する。霊仙山 (滋賀県) の餌付け群の例では、餌付けしていた時の出産率が、59.2%であったが、餌付けを完全にやめた後 33.6%にまで低下しており、出産はメスの栄養状態と密接に関係していることが示唆されている (Sugiyama&Ohsawa 1982)。同様の傾向は、高崎山餌付け群 (大分県) でも確認されており、給餌量を減少させた結果、それまで 71.2%あった出産率が 48.3%まで低下した (杉山・大沢 1988)。最近では、兵庫県の各地でサル監視員活動が効果をあげているほか (鈴木ほか 2013c)、集落主体で追い払いや防護柵の設置に取り組んだ結果、被害が軽減された事例も確認されている (中田ほか 2013; 鈴木ほか 2013d)。このような被害対策の進展が、今後群れの繁殖率にどのような影響を与えるか、注意深くモニタリングする必要がある。

兵庫県において絶滅危惧個体群の個体群動態を把握するためには、今後も捕獲個体を収集して、初産年齢や繁殖率を明らかにしていくことや、連年カウント調査で正確な性・年齢構成を明らかにし、自然死亡率を算出することが必要である。このような調査や分析の蓄積により、兵庫県内のニホンザルの群れの繁殖率や死亡率とその変動の大きさ、さらには変動の要因を明らかにすることができ、より信頼度の高い存続可能性の評価を実施することが可能となる。

引用文献

- Harder JD, Kirkpatrick RL (1994) Physiological methods in wildlife research. In Research and Techniques for Wildlife and Habitats, 5th (Bookhout TA ed.), The Wildlife Society, Washington DC. pp. 275-306.
- 羽山伸一 (1994) 野生ニホンザル個体群における生殖生物学的パラメータの推定に関する研究. 日本獣医畜産大学博士論文. 65pp.
- 岩本光雄・渡辺毅・浜田譲 (1987) ニホンザル永久歯の萌出年令. 霊長類研究 3:18-28.
- Itoigawa N, Tanaka T, Ukai N, Fujii H, Kurokawa T, Koyama T, Ando A, Watanabe Y, Imakawa S (1992) Demography and reproductive parameters of a free-ranging group of Japanese macaques (*Macaca fuscata*) at Zatsuyama. *Primates* 33: 49-68.
- Koyama N, Takahata Y, Huffman MA, Norikoshi K, Suzuki H (1992) Reproductive parameters of female Japanese macaques: Thirty years data from the Arashiyama troops, Japan. *Primates* 33: 33-48.
- 森光由樹 (1997) 野生ニホンザルにおける妊娠診断法の確立とその生息環境評価への応用に関する研究. 日本獣医畜産大学博士論文. 87 pp.
- 室山泰之 (2005) ニホンザルの被害管理—採食生態学の観点から. 哺乳類科学 45: 99-

103.

- 中田彩子・鈴木克哉・稲葉一明（2013）兵庫県における集落主体のニホンザル追い払い事例。「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.102-114. 兵庫県森林動物研究センター.
- 中山裕理（2002）北限のサル—青森県下北半島. 「ニホンザルの自然誌—その生態的多様性と保全」, 大井徹・増井憲一編, pp. 3-22, 東海大学出版会.
- Nigi, H. (1976) Some aspects related to conception of the Japanese monkey (*Macaca fuscata*). *Primates* 17: 81-87.
- 和秀雄（1982）ニホンザル性の生理. pp.173-175. どうぶつ社.
- 坂田宏志・鈴木克哉（2013）モンテカルロシミュレーションによるニホンザル群の存続確率の推定. 兵庫ワイルドライフレポート 1: 75-79. 兵庫県森林動物研究センター.
- Sugiyama Y, Ohsawa H (1982) Population dynamics of Japanese monkeys with special reference to the effect of artificial feeding. *Folia Primatologica*. 57: 191-200.
- 杉山幸丸・大沢秀行（1988）高崎山に生息する餌づけニホンザル個体群動態と管理. 霊長類研究 4: 33-43.
- 鈴木克哉・森光由樹・山田一憲・坂田宏志・室山泰之（2013a）兵庫県の生息するニホンザルの個体数とその動向. 兵庫ワイルドライフレポート 1: 68-74. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・室山泰之（2013b）兵庫県の生息する野生ニホンザル個体群の行動域および集落出没状況とその要因. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.33-58. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・安井淳雅（2013c）兵庫県におけるニホンザル監視員制度の成果と課題「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.60-71. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・山端直人・中田彩子・上田剛平・稲葉一明・森光由樹・室山泰之（2013d）有効な防護柵設置率が向上した集落におけるニホンザル出没率の減少「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.94-101 兵庫県森林動物研究センター.
- 安井淳雅（2013）兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.2-18. 兵庫県森林動物研究センター.

第 4 章

兵庫県に生息する野生ニホンザル個体群の 行動域および集落出没状況とその要因

鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・室山泰之

要 点

- ・ 兵庫県に生息している 9 つの野生ニホンザル個体群の行動域や集落出没状況に関する基礎的情報を整理し、集落出没要因と最近起こった行動域の変化の要因について考察した。
- ・ 群れの行動域については、篠山 A 群 (151.3km²)、篠山 B 群 (64.5km²) が大きく、他の群れはいずれも 20~40km² の範囲の大きさだった。
- ・ すべての群れが集落に出没しているが、集落出没率には群れ間で差があり、城崎 A 群、篠山 A 群、篠山 B 群、篠山 C 群では、集落出没率が 70% を超えていた。大河内 C 群は 40.2% で最も集落出没率が低かった。
- ・ 各群れの集落への出没は、集団サイズに対する森林内の食物資源量の不足が主な要因となっている可能性は低く、質の高い採食場所である農地や集落環境への選好の結果と考えられた。
- ・ 2007~2009 年度と 2010~2011 年度の行動域を比較すると、篠山 C 群、大河内 B 群では行動域サイズが大きく拡大しており、被害対策の推進が要因となっている可能性があった。また、美方 A 群、大河内 A 群では行動域サイズが縮小しており、両群に対して集中的に実施された有害捕獲が影響している可能性があった。
- ・ 効率的な被害管理手法を検討するために、個体数の増減や各地の被害対策の推進が群れの行動域の変動や集落出没率にどのような影響を与えるかについて注意深くモニタリングしていく必要がある。

key words : ニホンザル 行動域 集落出没状況 出没要因 モニタリング

4-1. はじめに

兵庫県に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*) は、餌付けされた 2 地域の個体群を除くと、4 地域 (豊岡市、香美町、神河町・朝来市、篠山市) に 9 つの野生個体群の生息が確認されている (図 4-1)。これらの地域では農業被害、生活被害など、深刻な

軋轢が生じているため、被害対策として毎年有害捕獲が行われてきた（安井 2013）。しかし、それぞれの地域個体群は、地理的に離れて分布しており、群れ数や推定される個体数も少ないことから無計画な捕獲が続くと地域的な絶滅が起こる可能性が危惧されている（坂田・鈴木 2013）。被害軽減を図りつつ、地域個体群を安定的に維持するためには、各群れの個体数や出没状況を適切に把握したうえで、科学的かつ計画的な個体数管理や被害管理の方針を定める必要がある。

ニホンザルは群れを形成し、一定の行動域内で、食物を求めて移動する行動様式を持つ。この行動域内に農地や集落などが含まれた場合、農作物等に被害が発生する可能性が生じるが、出没集落や行動ルートは群れごとにほぼ決まっている。このため、サルに発信器を装着し、その群れの個体数のほか、行動域や出没傾向を把握することで、より効率的な被害管理を実施できる可能性がある。

兵庫県では、2009年度より毎年、森林動物研究センターが各地に生息するニホンザルの個体数調査を行い、個体数とその増減の傾向を把握している（鈴木ほか 2013a）。一方、群れの出没状況については、2008年度以降、森林動物研究センターによる調査を実施しているほか、2010年度以降は各地で群れの行動監視や追い払いを業務とするサル監視員が設置されており、そのうち一部の地域では、群れの出没場所や出没状況の記録を行っている（鈴木ほか 2013b）。

そこで、本研究では、これらのデータを分析して、それぞれの行動域や集落出没状況に関する基礎的情報を整理するとともに、群れの集落出没に影響を与えている基本的な要因と最近起こった行動域の変化の要因について考察し、今後の効率的なニホンザル被害管理のあり方について検討を行った。

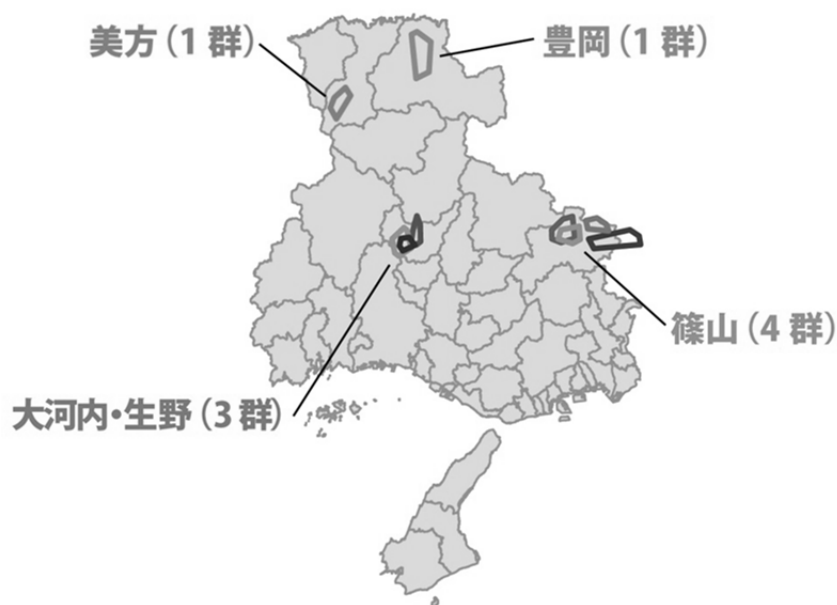


図 4-1 兵庫県内のニホンザル野生個体群の分布

4-2. 調査地と方法

調査は、2008年度から2011年度にかけて、兵庫県内に生息する4つの地域個体群に属する9つの野生ニホンザル個体群（豊岡地域個体群：城崎A群、美方地域個体群：美方A群、大河内・生野地域個体群：大河内A・B・C群、篠山地域個体群：篠山A・B・C・D群）を対象に実施した。

野生動物の位置測定技術やニホンザルの性・年齢判定技術を身につけた専門技術者（著者ほか森林動物研究センター職員）が各群れに対して月4日程度の頻度で三種の現地調査を実施した（表4-1）。群れの位置情報について2007年度から2011年度の5年間、群れの出没状況について2009年度～2011年度の3年間、サルが集落内の行動については2008年度～2010年度の3年間、調査を行った。また、群れの位置情報、群れの出没状況調査の一部は、以下に記すようにサル監視員が収集したデータも加えて分析を行った。

表4-1 調査の実施期間と実施者

調査内容	調査期間	調査実施者
位置情報調査	2007年度～2011年度	専門技術者 サル監視員
出没状況調査	2009年度～2011年度	専門技術者 サル監視員(2011年度、城崎A、篠山ABCD)
行動調査	2008年度～2010年度	専門技術者

群れの位置情報調査

群れの出没地点や行動域を把握するために、それぞれの群れに装着されている電波発信器を利用して、群れの位置情報を月4回程度の間隔で収集した。これまでの出没状況から予想される群れの行動域を車でくまなく走査し、受信があった場合は、受信音をもっとも大きくなる場所を確定し、可能な限り群れを目視することに努めた。目視できない場合は標準三角法（Cochran & Lord 1963）により発信器個体の位置測定を行い、群れの位置情報を取得した。兵庫県では2010年10月以降、サル監視員が順次各地域に設置され、群れの位置情報を把握したうえで行動監視を行っている（鈴木ほか 2013b）。サル監視員が業務中に、目視や電波により群れの位置を確定し、記録している場合は、これらのデータも利用した。

取得した位置情報をもとに各群れの行動域を最外殻法により算出した。5年間での各群れの行動域の変化を把握するために、2007～2009年度と2010～2011年度の期間で区切り、それぞれの行動域を比較した。行動域算出には、ArcGISのアドイン用ソフト

Hawth's Analysis Tools (Beyer 2004) を用いた。

次に、各群れの森林生息環境を評価するため、環境省が行った第2～5回自然環境保全基礎調査をもとに作成された自然環境情報 GIS データを用いて、それぞれの群れの行動域内に含まれる環境を調べた。各群れの5年間の行動域内で抽出された植生(簡易分類)を、植生自然度に応じて以下のように分類し(表4-2)、それぞれの面積割合を ArcGIS により求めた。ニホンザルの自然群の生息環境を比較した研究によれば、落葉樹林帯では、サルにとって利用価値が高いと推測される広葉樹林や混交林面積が1頭あたり8ha以上必要だと考えられている(Takasaki 1981a,b; Furuichi *et al.* 1982)。そこで2011年時点の各群れに対する個体数調査結果(鈴木ほか 2013a)をもとに、各群れの行動域内に占める1頭あたりの自然林・二次林面積を算出した。

表4-2 分析に使用した生息環境の分類

分析に使用した分類	自然環境保全基礎調査による群落の簡易分類
自然林・二次林	アカマツ・コナラ林、コナラ林、シーカシ林、ミズナラ林、針葉樹林、竹林
植林地	植林(スギ・ヒノキ・サワラ)
農耕地	果樹園、畑、水田
市街地	市街地
その他	開放水域、水辺植生、草地

集落への出没状況調査

2009年度から各群れの集落への出没状況を評価するための調査を専門技術者が実施した。最初に確認した群れの位置情報をもとに、表4-3の判定基準を用いて、集落への接近度を、「出没を目視」「付近にいる」「少し離れている」「遠くにいる」「電波の入感なし」の5段階に分け、記録した。記録されたデータのうち「出没を目視」と「付近にいる」については合計して「集落に出没」しているとし、調査回数で除して各群れの「集落出没率」を算出した。2011年度は、すべての野生個体群に対してサル監視員が設置され、群れの追跡監視業務を開始していた。このうち、豊岡地域個体群と篠山地域個体群を調査する監視員に対しては、出没状況の判定手法についての研修を実施することができたので、2011年度については、豊岡、篠山地域個体群についてのみ、サル監視員が収集したデータも加えて分析を行った。その他の地域に関しては、調査手法に関する十分な研修が行えず、データ収集手法の画一化が図れなかったため、今回の分析に利用しなかった。

表 4-3. 集落出没状況の判定基準

出没状況	判定基準
出没を目視	集落に出没しているのを目視した場合
付近にいる	目視はないが、声を聞いたり、電波状況などから集落付近にいることが明らかな場合
少し離れている	すぐに集落に出没できる距離にいない場合。目安は集落から100m以上離れている場合
遠くにいる	集落から遠く離れている場合。目安は集落から500m以上離れている場合
入感なし	搜索しても、電波がまったく入らない場合

集落内でのサルの行動調査

集落や農耕地に出没しているサルの行動把握のために、ニホンザルの性・年齢判定が可能な専門技術者による行動調査を実施した。各群れの位置情報調査で群れを集落内や農耕地などで目視した際に、それぞれの個体の行動を観察した。まず、群れの集落における活動性の概略を掴むために、アドリブサンプリング (Altmann 1974) により、視界に入るすべての個体の性年齢、最初の 5 秒間の行動、行動場所を次のように分けて記録した。

性・年齢：「オトナメス (6 歳以上)」「オトナオス (6 歳以上)」「ワカモノオス (4-5 歳)」「ワカモノメス (4-5 歳)」「コドモ (1-3 歳)」

行動：「移動」「採食」「休息」「その他」

場所：「農地」「道路」「民家・庭」「その他」

林縁からの距離：「0-5m未満」「5m以上-10m未満」「10m以上-20m未満」「20m以上-30m未満」「30m以上-50m未満」「50m以上」

さらに、人に対するサルの馴化程度を測定するため、観察者がサルに対して接近可能な場合は、ランダムに個体を選び、ゆっくりと接近し、「観察者に対する反応」およびそのときの「観察者と対象個体の距離 (接近可能距離)」を次のように分けて記録した。

対象個体の反応：「走って去る」「歩いて去る」「威嚇する」「近寄って威嚇する」

接近可能距離：「0-5m未満」「5m以上-10m未満」「10m以上-20m未満」「20m以上-30m未満」「30m以上-50m未満」「50m以上」

4-3. 結果

群れの出没地点と行動域

収集された位置情報を2007～2009年度、2010～2011年度の2期間に分け、各群れの行動域を算出し、出没地点とともに図4-2～4-10に示した。また、各群れの位置情報取得数と行動域面積を表4-4に示した。

位置情報の収集状況は群れや調査期間によって差がある結果となった。2007～2009年度は、大河内C群、篠山A群、篠山B群、篠山C群については、発信器が装着されていない期間があったため、取得できた位置情報が少ない結果となった。一方、2010～2011年度は、各個体群の生息地でサル監視員が設置された。監視員の設置時期は地域によって異なるが、サル監視員設置以降はほぼ毎日群れの追跡監視業務が行われた（鈴木ほか2013b）。このうち城崎A群、大河内A群、篠山A群、篠山B群、篠山C群、篠山D群については、位置情報が記録されたため、多くの位置情報データが得られる結果となった（表4-4）。一方、大河内C群については、2011年度は装着していた発信器の電波が微弱となり、位置把握が困難な期間が長かった。

行動域の大きさは、群れにより大きく差があった（表4-4）。5年間（2007-2011年度）の行動域がもっとも大きいのは篠山A群で、151.3km²、次に大きいのが篠山B群で64.5km²であった。篠山A群と篠山B群を除いた他の群れはいずれも20～40km²の範囲の大きさであり、もっとも小さいのは美方A群で20.8km²であった。

5年間の行動域の変化をみるために、2007～2009年度と2010～2011年度の行動域を比較すると、城崎A群、大河内B群、篠山A群、篠山B群、篠山C群、篠山D群では行動域サイズが拡大し、美方A群、大河内A群では行動域サイズが縮小していた（表4-4）。とくに篠山C群、大河内B群の拡大傾向は顕著で、それぞれ9.3倍、2.0倍に拡大していた。

表4-4 各群れの位置情報取得数と行動域面積

群れ名	位置情報取得数		行動域(km ²)		
	2007-2009年	2010-2011年	2007-2009年	2010-2011年	2007-2011年度
城崎A	167	309	24.1	32.5	37.7
美方A	120	73	18.3	13.3	20.8
大河内A	126	121	29.7	19.8	32.4
大河内B	122	90	18.3	37.1	38.8
大河内C	72	64	26.1	24.6	32.9
篠山A	63	526	100.4	139.2	151.3
篠山B	21	217	35.1	63.5	64.5
篠山C	44	347	2.7	25.2	25.7
篠山D	113	580	17.0	26.6	26.6

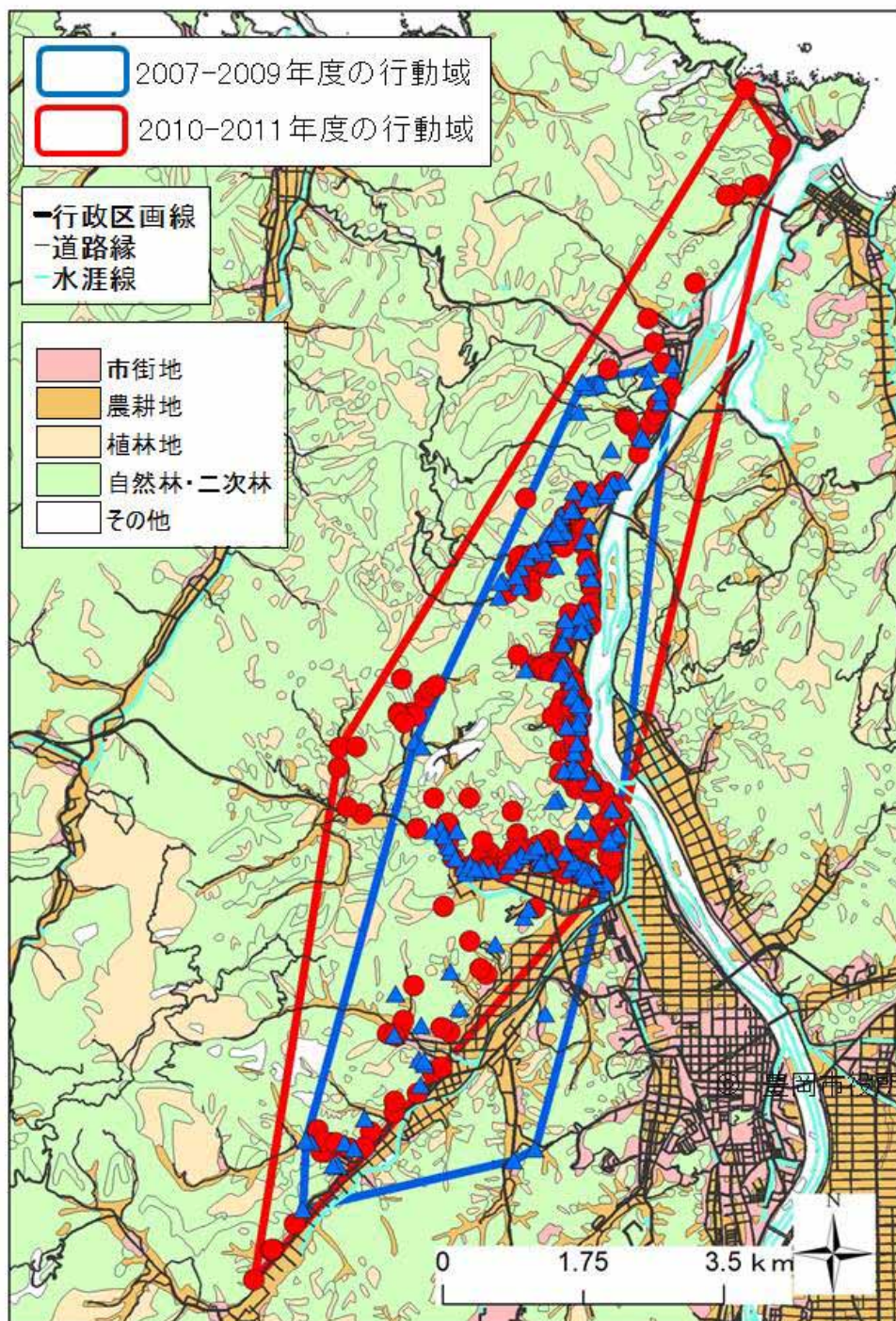


図 4-2 城崎A群の行動域の変化

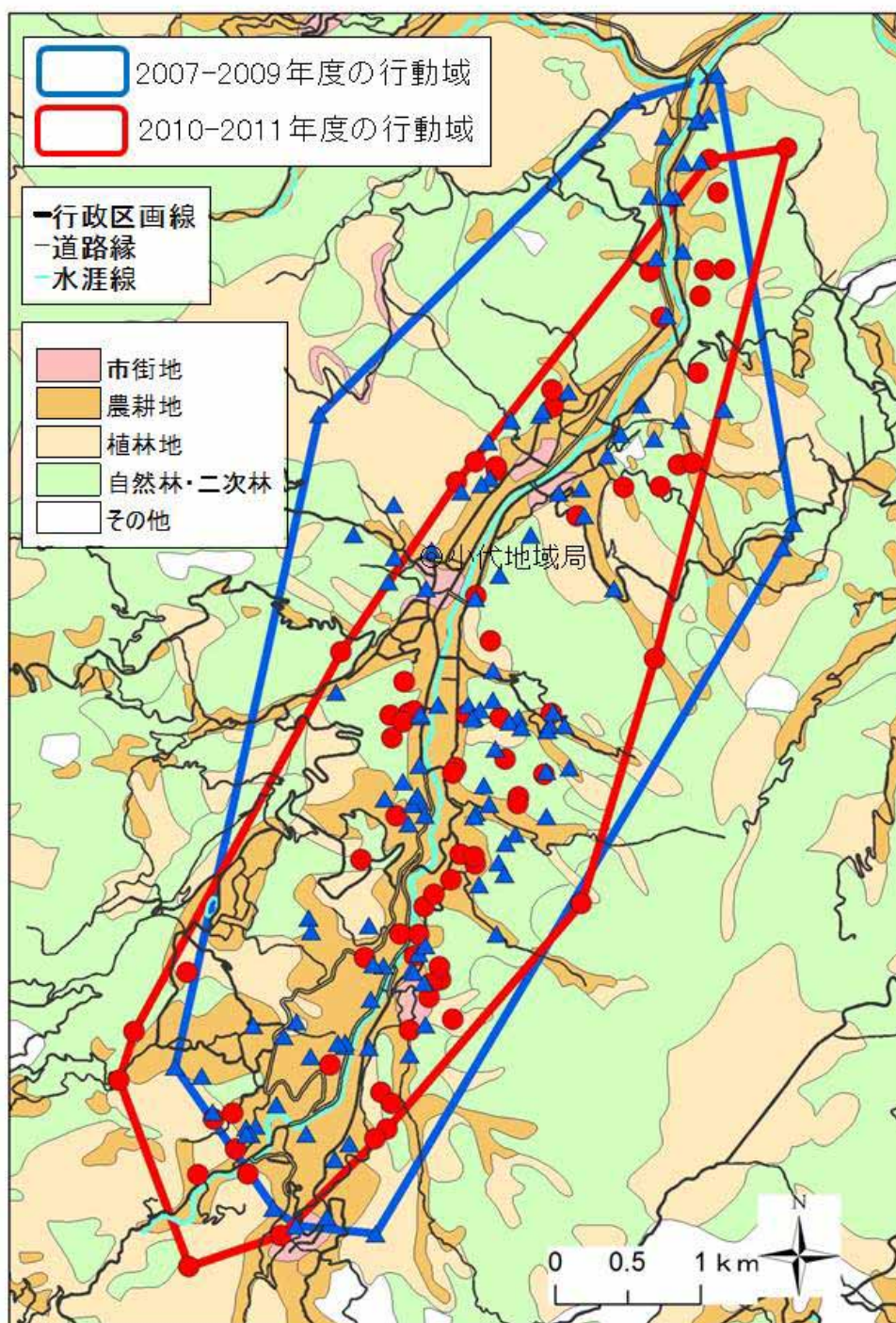


図 4-3 美方 A 群の行動域の変化

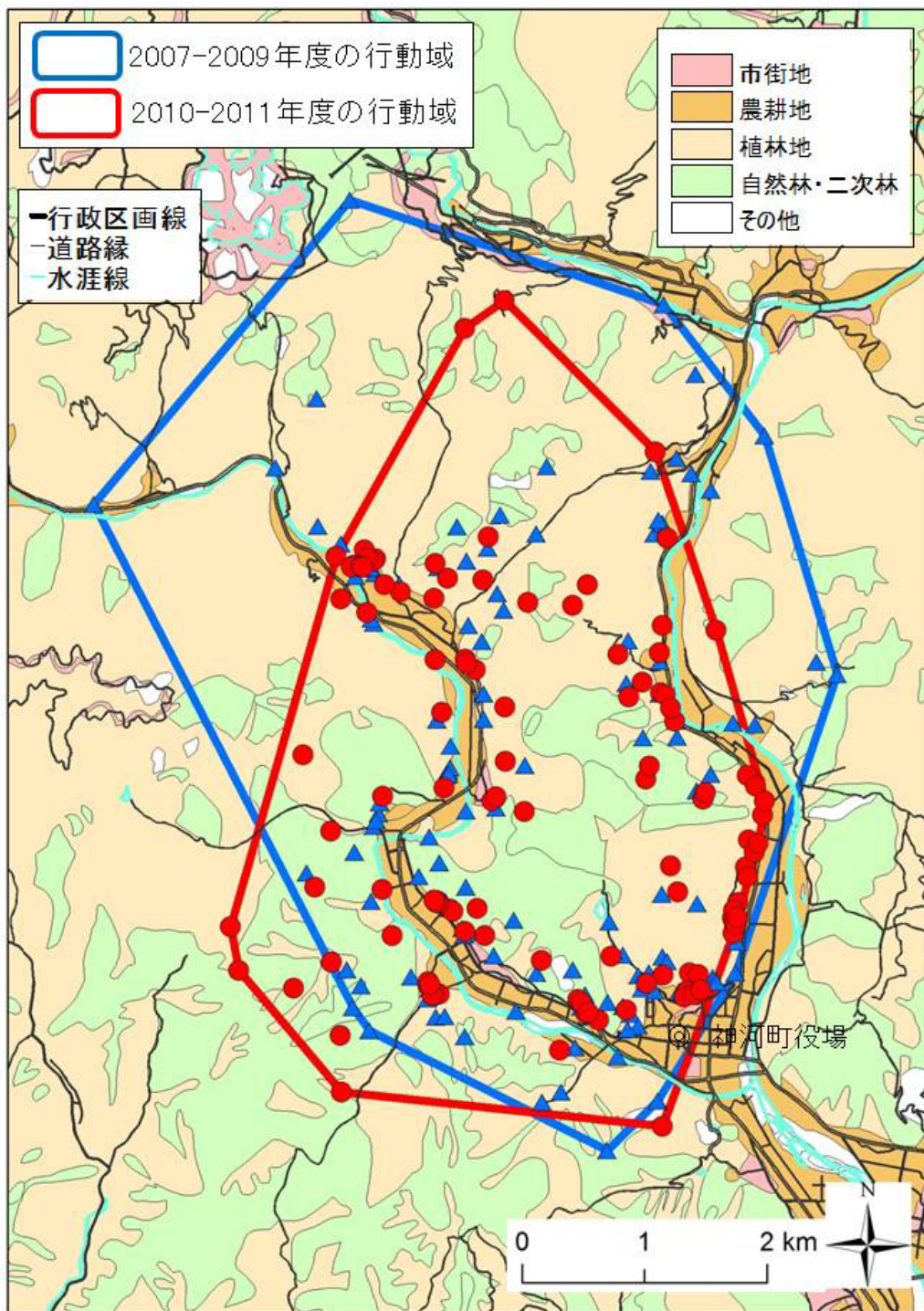


図 4-4 大河内A群の行動域の変化

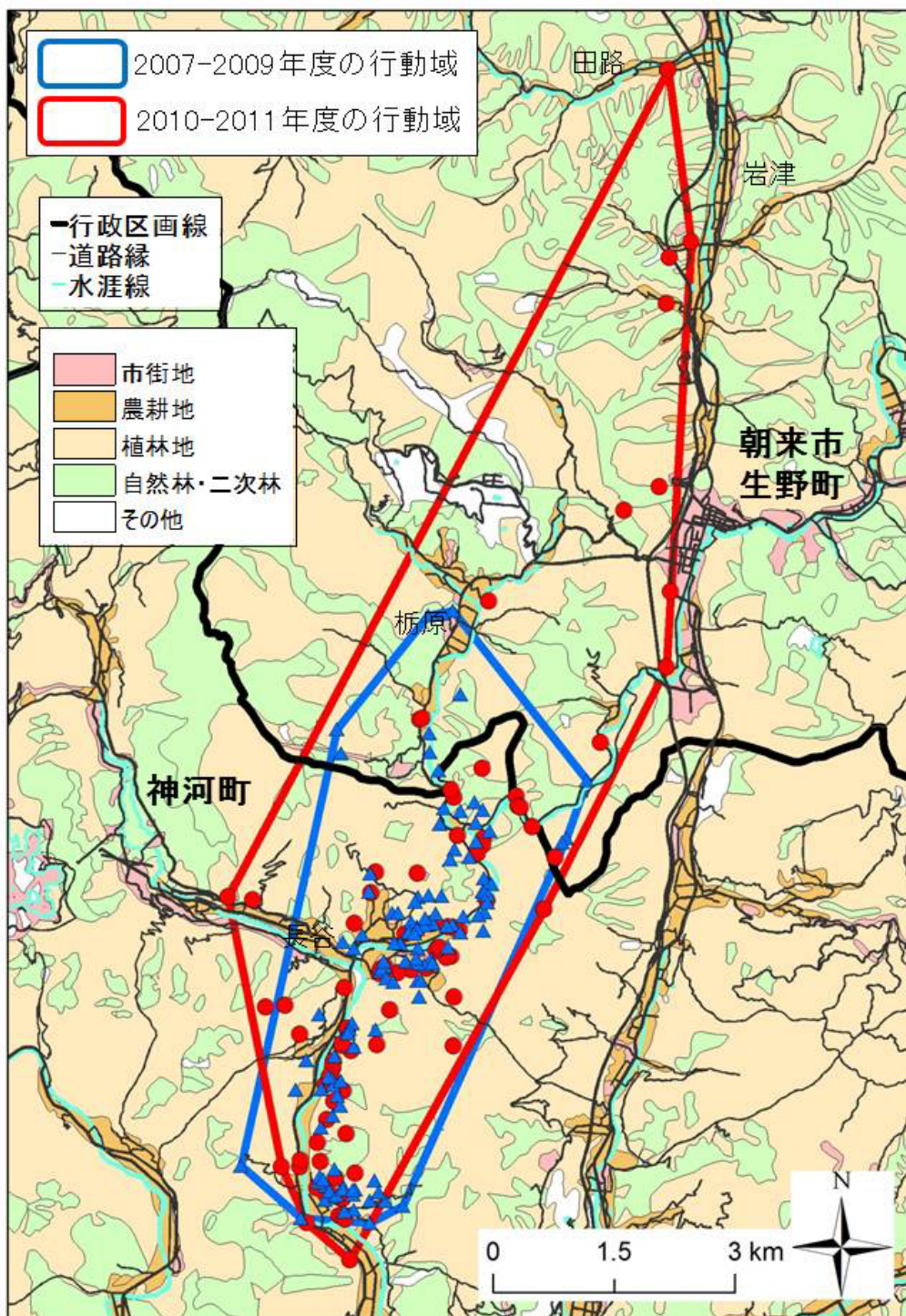


図 4-5 大河内B群の行動域の変化

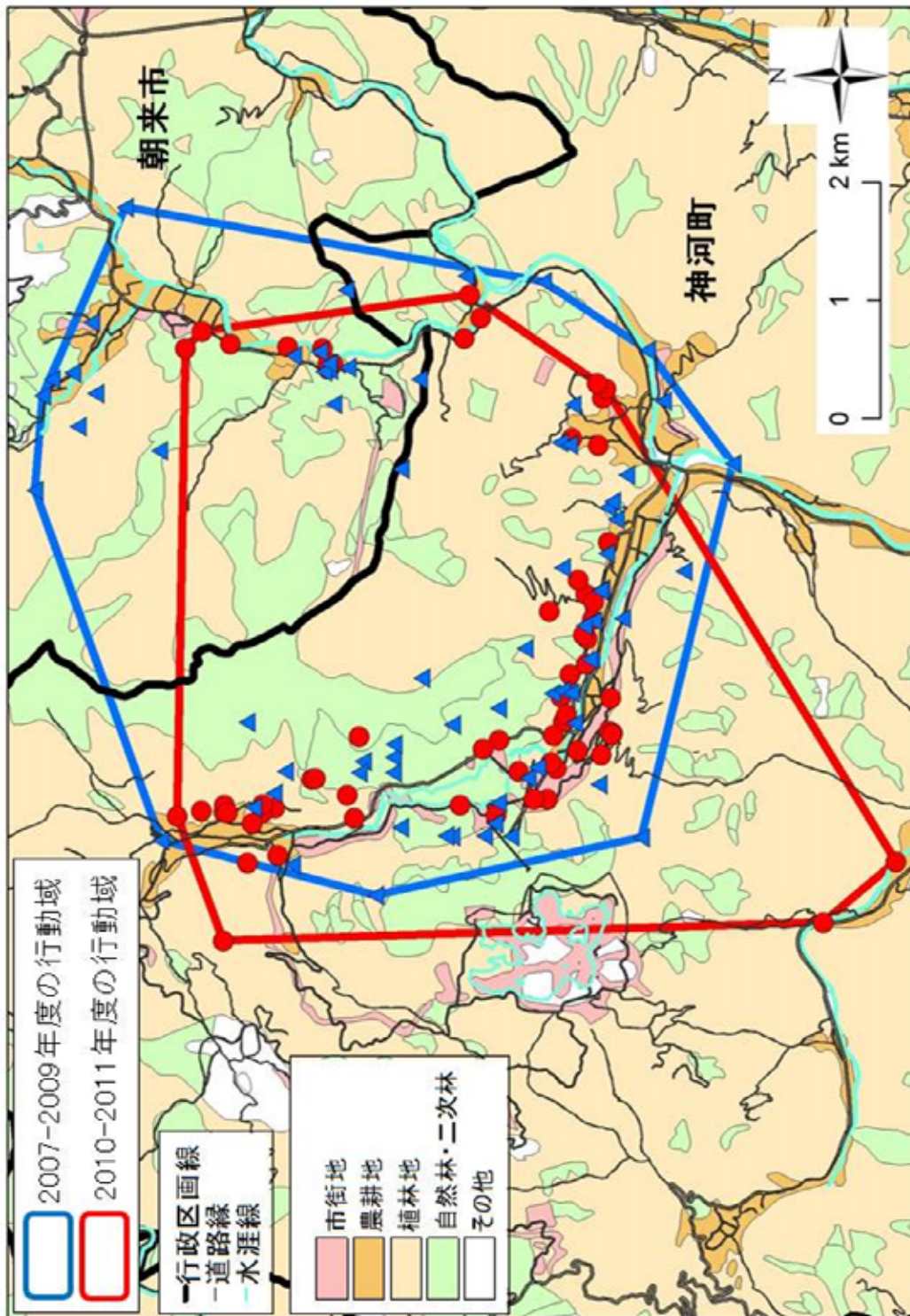


図 4-6 大河内C群の行動域の変化

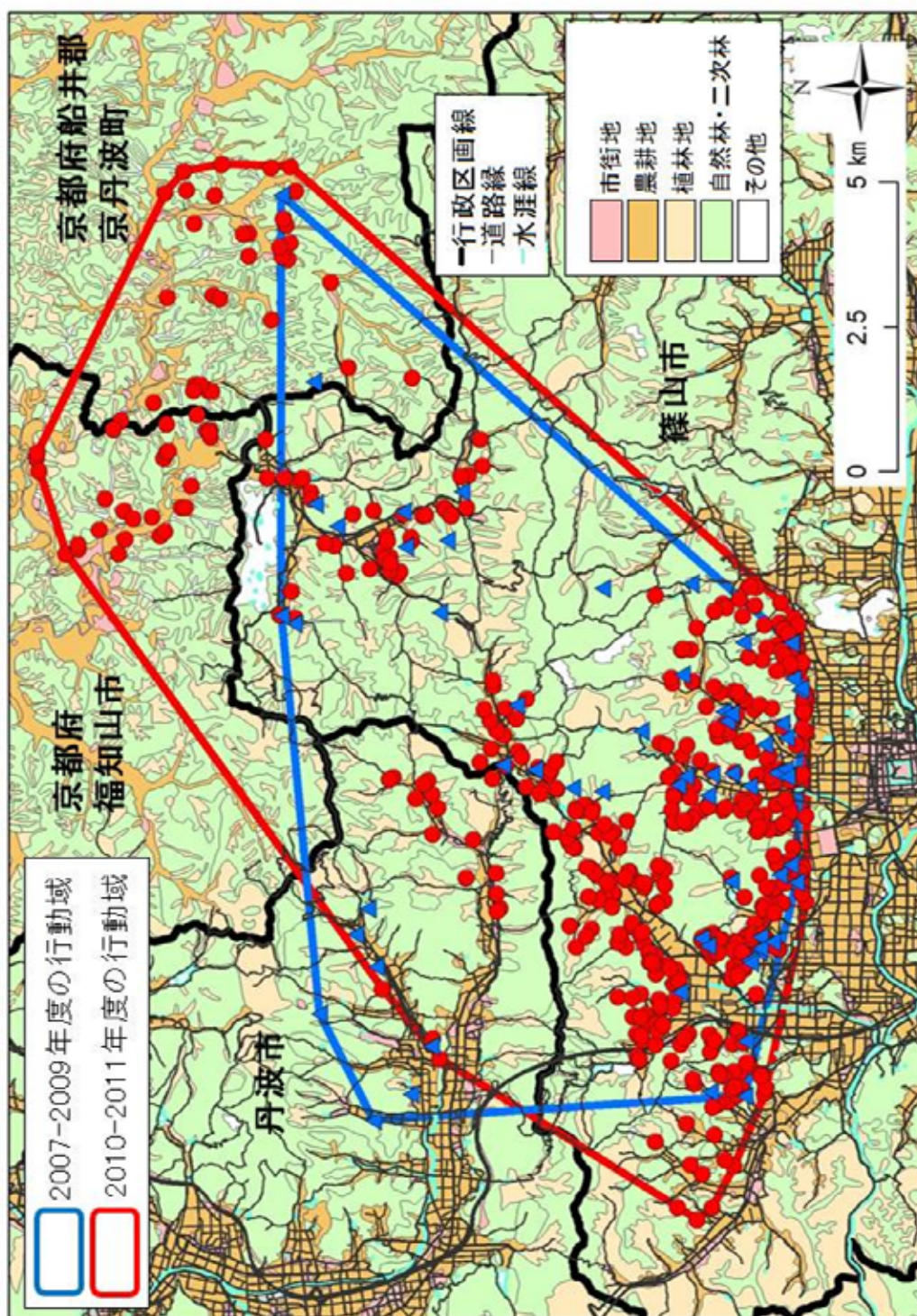


図 4-7 篠山A群の行動域の変化

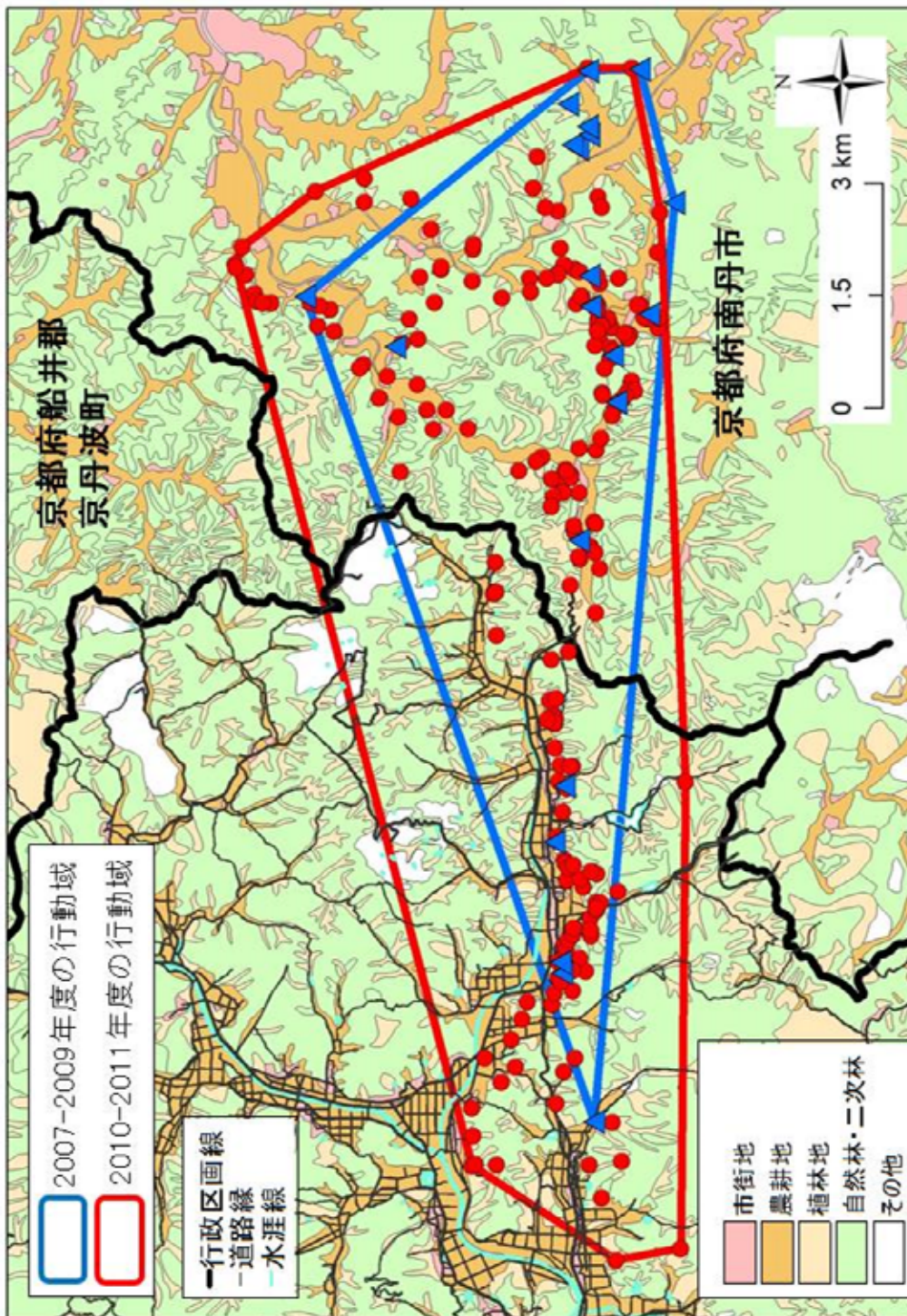


図 4-8 篠山B群の行動域の変化

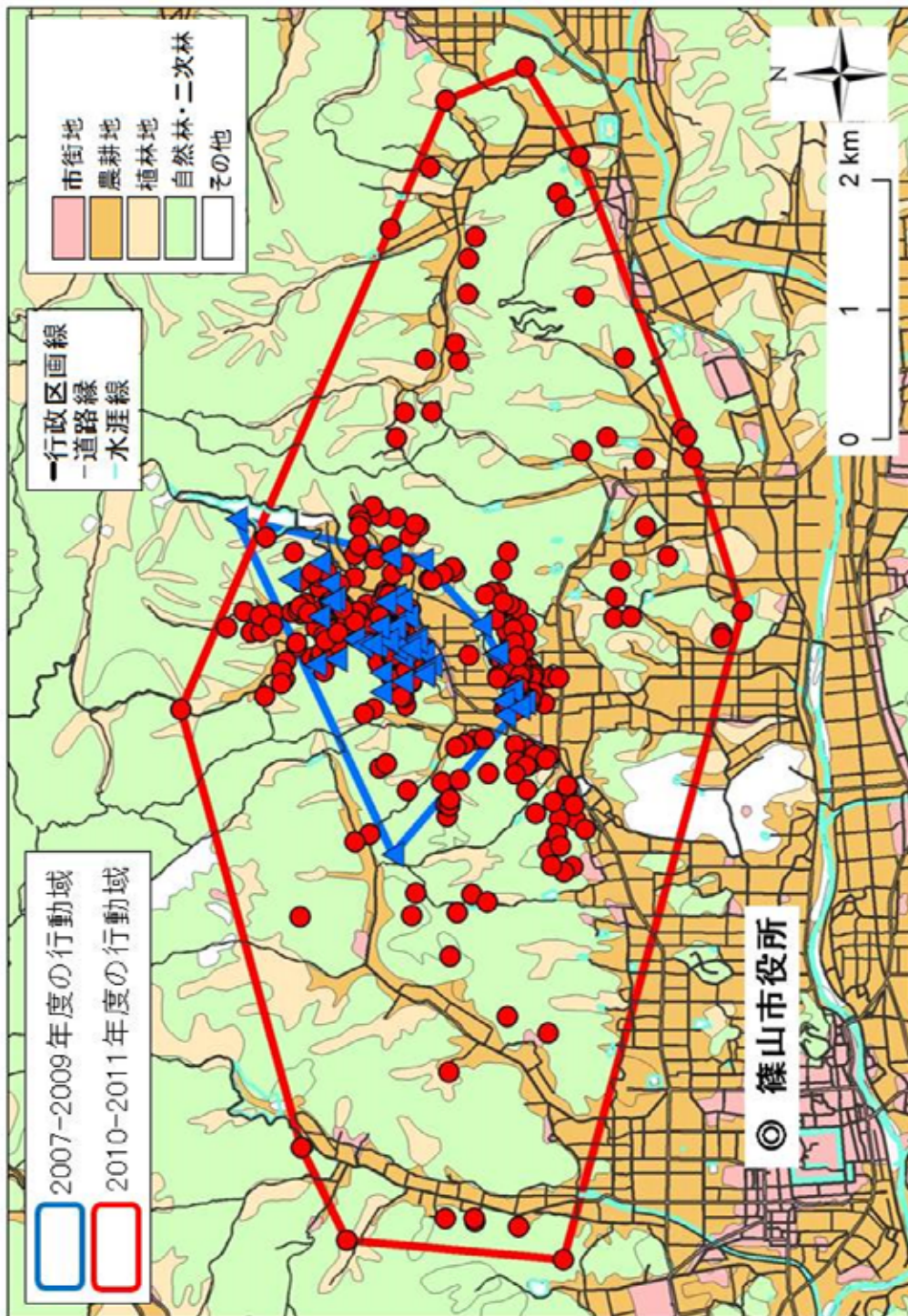


図 4-9 篠山C群の行動域の変化

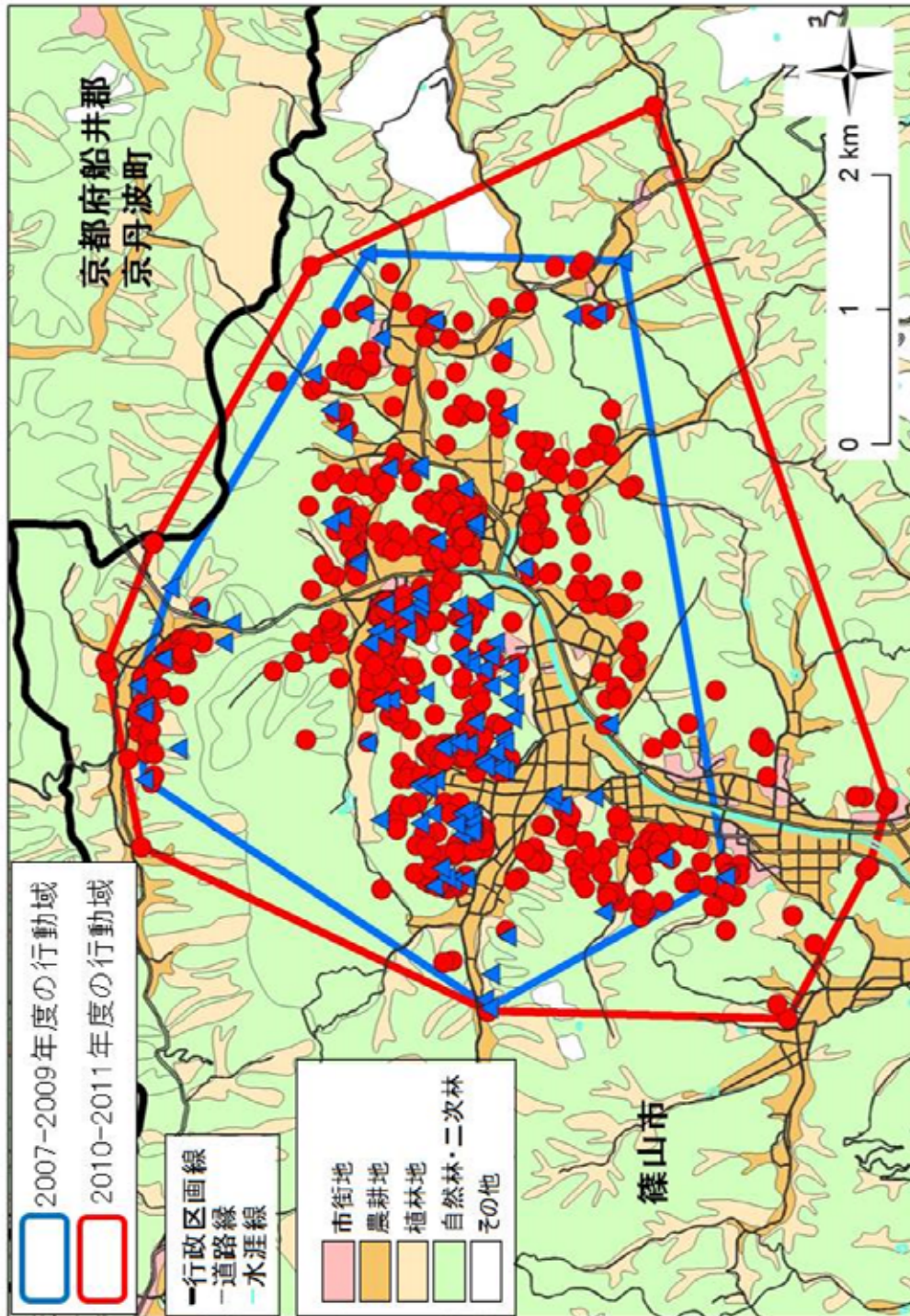


図 4-10 篠山D群の行動域の変化

行動域内の生息環境について

各群れの5年間の行動域内における生息環境割合を算出した(表4-5)。城崎A群、美方A群、篠山A群、篠山B群、篠山C群、篠山D群ではいずれも自然林・二次林の面積割合が最も高く、美方A群で45.0%、城崎A群で58.3%、篠山地域個体群では、どの群れも60%を超えていた。一方、大河内A群、大河内B群、大河内C群では、植林の面積割合がいずれも60%前後と最も高く、自然林・二次林の面積割合が30%以下と低かった。行動域内に占める1頭あたりの自然林・二次林面積を算出したところ、篠山A群(154.2ha)、篠山B群(124.8ha)、城崎A群(70.9ha)の順で高く、大河内C群が7.6haで最も小さかった。

表4-5 各群れの行動域内における環境割合

地域個体群 群れ名	豊岡		大河内・生野			篠山A			
	城崎A	美方A	大河内A	大河内B	大河内C	篠山A	篠山B	篠山C	篠山D
頭数*	31	35	43	56	129	66	32	33	35
行動域(km ²)	37.7	20.8	32.4	38.8	32.9	151.3	64.5	25.7	26.6
自然林・二次林の割合	58.3%	45.0%	25.5%	26.9%	29.8%	67.2%	62.0%	63.3%	66.4%
植林の割合	8.8%	21.3%	62.6%	60.3%	59.4%	16.6%	16.0%	11.6%	12.3%
農耕地の割合	19.0%	31.1%	9.5%	8.0%	6.7%	12.4%	16.7%	22.3%	18.5%
市街地の割合	5.3%	1.6%	0.9%	1.2%	3.2%	1.7%	1.9%	1.1%	1.7%
その他の割合	8.6%	1.0%	1.6%	3.6%	1.0%	2.0%	3.4%	1.8%	1.2%
自然林・二次林面積(ha)/1頭	70.9	26.7	19.2	18.6	7.6	154.2	124.8	49.2	50.5

* 群れの生息頭数については、2011年時の推定値(鈴木ほか 2013a)を用いた。

集落出没率について

2009～2011年度の各群れの出没状況を図4-11に示した。なお、大河内C群については、2011年度は装着していた発信器の電波が微弱となり、位置把握が困難な期間が長かったため、2009～2010年度の2年間のデータを集計した。3年間(大河内C群は2年間)の群れの「集落出没率」が最も高かったのは、城崎A群で85.1%という高い割合を示していた。次いで篠山C群、D群がいずれも72.6%、篠山A群が70.7%、篠山B群が70.0%、美方A群が56.2%、大河内A群が46.2%、大河内B群が45.8%の順で高く、大河内C群が40.2%で最も集落出没率が低かった。

地域ごとに3年間の集落出没率の変化をみると、減少傾向にあるのは美方A群で、2009年度には62.0%だったが、2011年度には50.0%と年々減少していた(図4-12)。2009年に比べて2010年度に一度出没率が増加し、2011年に減少したのは城崎A群、篠山A群であった。城崎A群は、2009年度の84.6%から2010年度90.6%と上昇したが、2011年度は77.9%と2年前よりも減少していた(図4-12)。同様に篠山A群は、2009年度74.2%から2010年度は79.9%まで上昇したが、2011年度は69.6%と、2年前よりも減少していた(図4-14)。出没率が増加傾向にあるのは、大河内B群、篠山C群、篠山D群で、それぞれ2009年度は39.3%、64.6%、61.1%であったが、2011年度は52.0%、77.5%、77.2%に増加していた(図4-13、図4-14)。なお、篠山B群に

については、2009年は発信器が装着されていなかったため調査を実施しなかったが、2010年（70.7%）と2011年（69.6%）ではほとんど差がなかった（図4-14）。また、大河内C群は、2009年度21.4%から2010年度は63.9%と増加したが、2011年度は14.6%にまで減少していた（図4-13）。2011年度は発信器の電波が微弱であったため参考データとなるが、監視員や住民による目撃・被害情報もほとんどなく、実際に出没率が低かった可能性が高い。

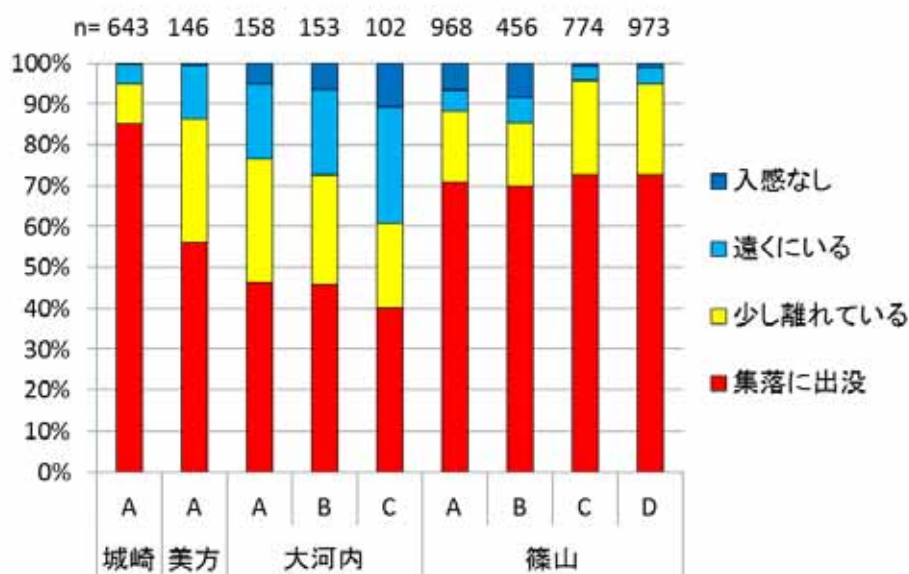


図4-11 全期間を通じた各群れの集落出没状況（2009～2011年度）

大河内C群については2009～2010年度データを集計

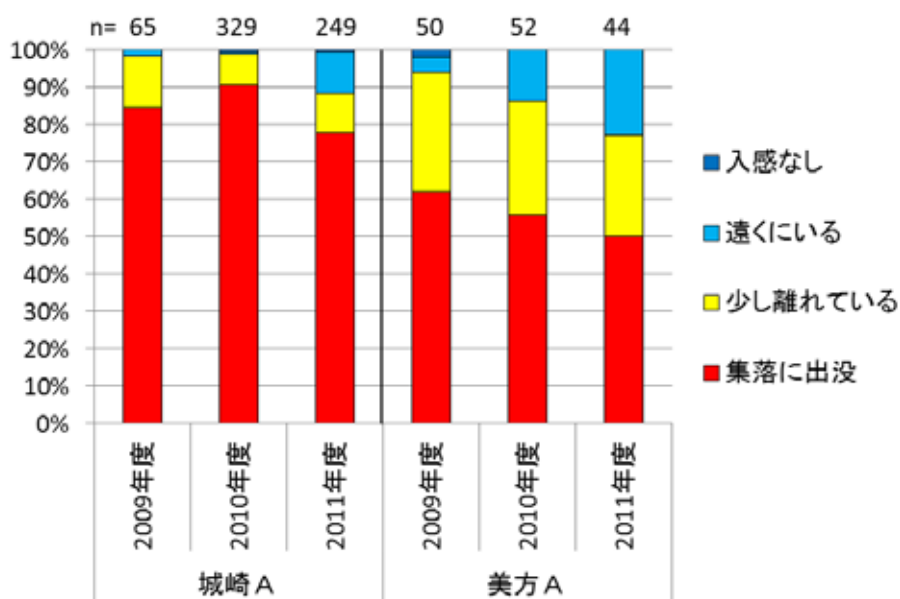


図4-12 城崎A群、美方A群の集落出没率の変化

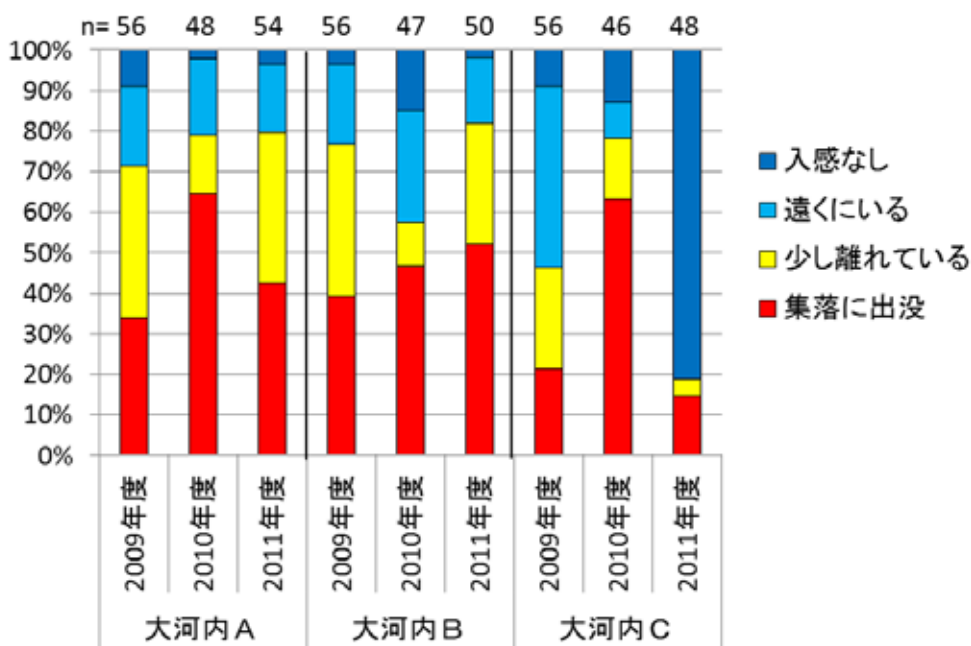


図 4-13 大河内 A・B・C 群の集落出没率の変化

大河内 C 群については、2011 年度は装着していた発信器の電波が微弱となり、位置把握が困難な期間が長かったため、参考データとして掲載。

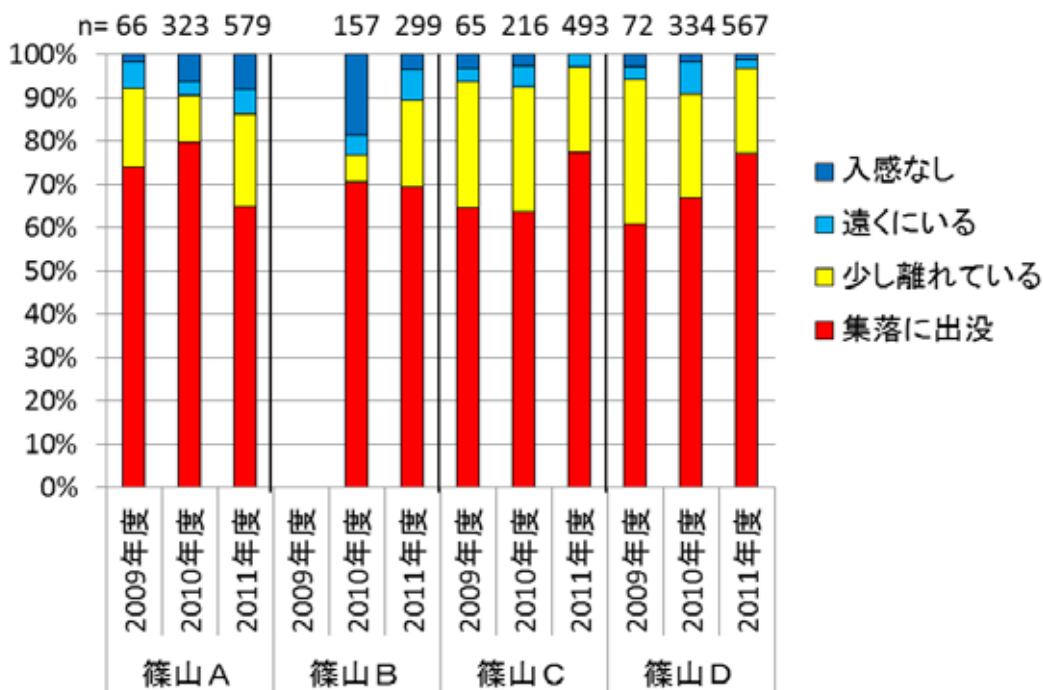


図 4-14 篠山 A・B・C・D 群の集落出没率の変化

集落出没时间の行動調査

集落出没时间に目視できた個体の行動調査を行った結果、延べ 3233 個体の行動を観察した。群れごとでみると、篠山 A 群、篠山 B 群については 100 個体を下回ったが、他の群れでは 200 個体以上の行動を記録した。いずれの群れでも、オトナメス、コドモの観察割合が多く、群れの基本的な性・年齢構成を反映させる結果となった（表 4-6）。

集落内で確認された個体の場所を、林縁からの距離別に集計した結果、全 3233 個体中、林縁から 5m 未満の場所で確認された個体が全体の 36.6%、5m 以上・10m 未満が 21.2%、10m 以上・20m 未満が 18.7%、20m 以上・30m 未満が 10.1%、30m 以上・50m 未満が 7.1%、林縁から 50m 以上離れた場所に出没していた個体は 6.2% であり、林縁から遠のくほど出没個体は減少していた。群れごとに集計した結果、林縁から 50m 以上離れた場所での確認割合がもっとも高かったのは大河内 C 群で 26.0%、次いで篠山 C 群で 13.3%、美方 A 群で 11.1% あった（図 4-15）。一方、城崎 A 群や篠山 D 群のように林縁から 50m 以上離れた場所でほとんど出没が確認されなかった群れもあった（図 4-15）。

集落内で観察された個体の行動場所は、全 3233 個体中、「農地」が 44.8%、「道路」が 14.3%、「民家・庭」が 11.3%、「その他」が 29.6% であった。また集落内での行動割合は、「採食」が 47.2%、「移動」が 27.2%、「休息」が 21.5%、「その他」が 4.7% であった。行動していた場所ごとに活動割合を集計した結果、「農地」での活動の 69.8% が「採食」であり、「道路」での行動の 65.8% が「移動」であった（図 4-16）。「民家・庭」で観察された活動の 41.1% が「休息」であり、27.4% が「採食」、26.0% が「移動」であった（図 4-16）。

個体に接近した観察者に対する反応として、「走って去る」割合は大河内・生野地域個体群の 3 群、篠山地域個体群の 4 群で 70% 前後であったのに対し、城崎 A 群、美方 A 群は約 50% にとどまった（図 4-17）。また、城崎 A 群の 5.3%、篠山 B 群の 3.8%、篠山 C 群の 3.9% で「威嚇」する行動が見られ、城崎 A 群では 4.5%（11 回）、美方 A 群では 1.6%（3 回）で「近づいて威嚇」する行動が観察された（図 4-17）。個体に対して 20m 以内まで接近可能だった割合は城崎 A 群（77.7%）、篠山 C 群（59.6%）、篠山 D 群（42.6%）の順で高く、大河内 C 群（22.4%）で最も低かった（図 4-18）。

表 4-6 集落出没时间に行動観察できた個体の内訳

地域個体群	群れ名	オトナ			ワカモノ			コドモ	不明	計
		♂	♀	不明	♂	♀	不明			
豊岡	城崎A	61(14.0)	165(37.8)	4(0.9)	19(4.3)	11(2.5)	20(4.6)	156(35.7)	1(0.2)	437
美方	美方A	27(8.8)	114(37.3)	7(2.3)	16(5.2)	5(1.6)	33(10.8)	101(33.0)	3(1.0)	306
大河内・生野	大河内A	69(11.8)	178(30.5)	20(3.4)	29(5.0)	15(2.4)	58(9.9)	205(35.1)	11(1.9)	584
	大河内B	42(13.5)	106(34.0)	25(8.0)	11(3.5)	7(2.2)	32(10.3)	88(28.2)	1(0.3)	312
	大河内C	14(6.4)	65(29.7)	17(7.8)	23(10.5)	7(3.2)	20(9.1)	73(33.3)	0(0.0)	219
篠山	篠山A	47(14.7)	115(35.9)	9(2.8)	14(4.4)	13(4.1)	34(10.6)	88(27.5)	0(0.0)	320
	篠山B	5(7.8)	17(26.6)	5(7.8)	6(9.4)	4(6.3)	8(12.5)	19(29.7)	0(0.0)	64
	篠山C	16(17.8)	26(28.9)	6(6.7)	8(8.9)	3(3.3)	8(8.9)	23(25.6)	0(0.0)	90
	篠山D	130(14.4)	284(31.5)	3(0.3)	12(1.3)	16(1.8)	79(8.8)	376(41.7)	1(0.1)	901
計		411	1070	96	138	80	292	1129	17	3233

()内は割合を示す

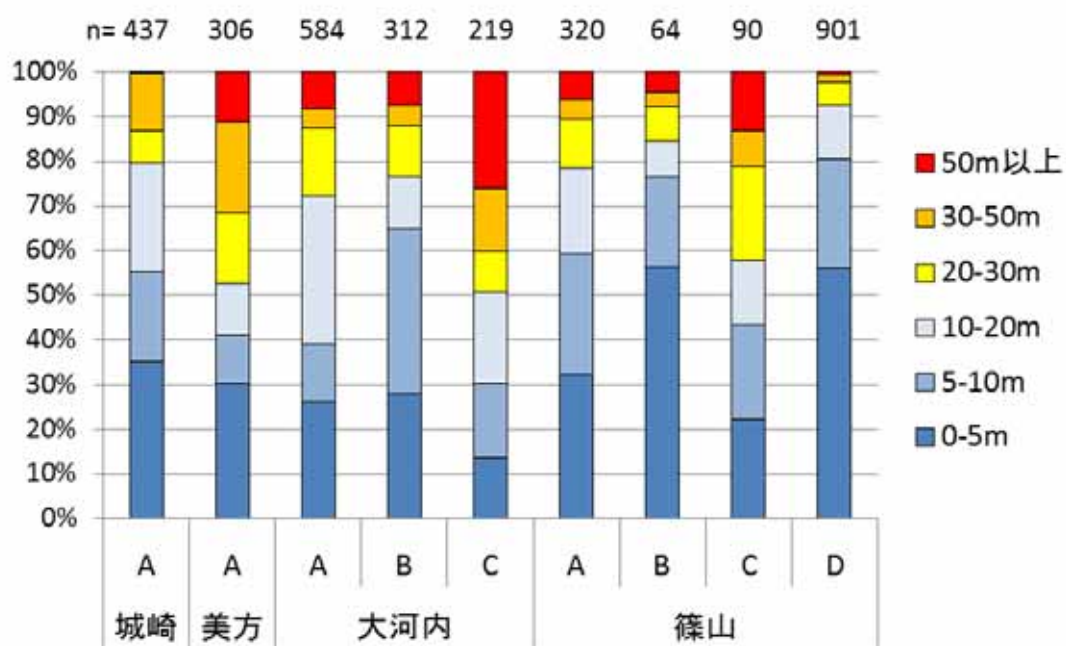


図 4-15 集落出没时间の各個体の活動場所（林縁からの距離）

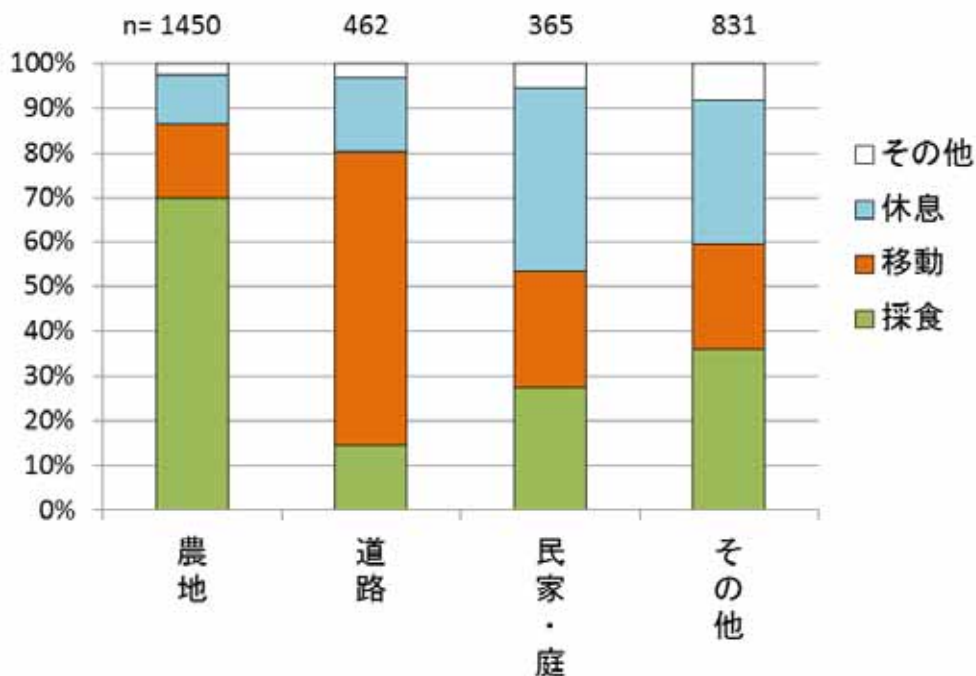


図 4-16 出没时间ごとの活動割合

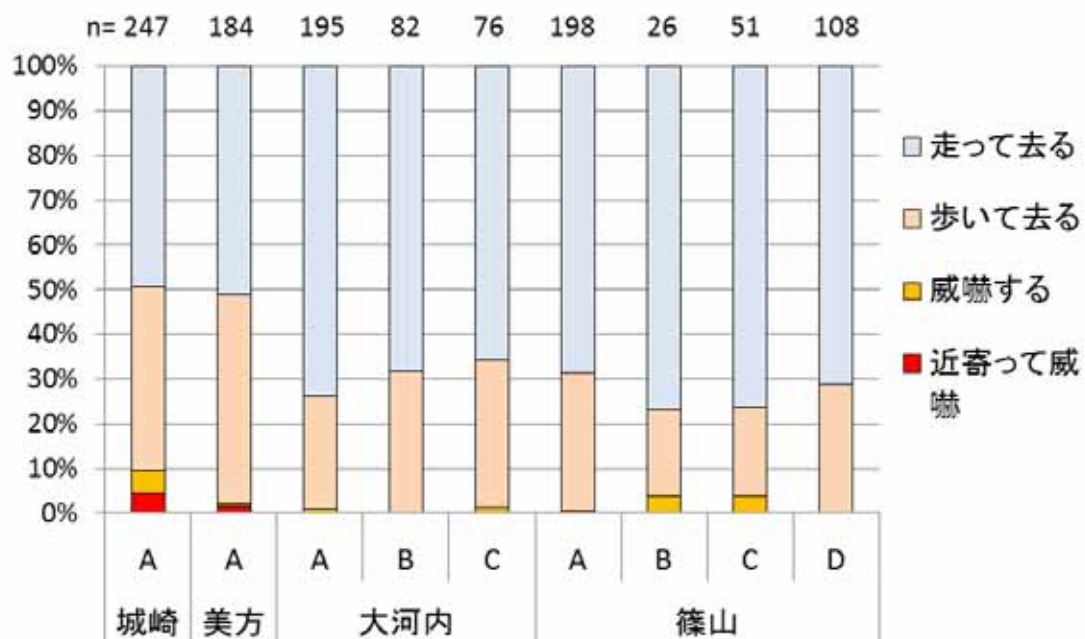


図 4-17 接近時の個体の反応

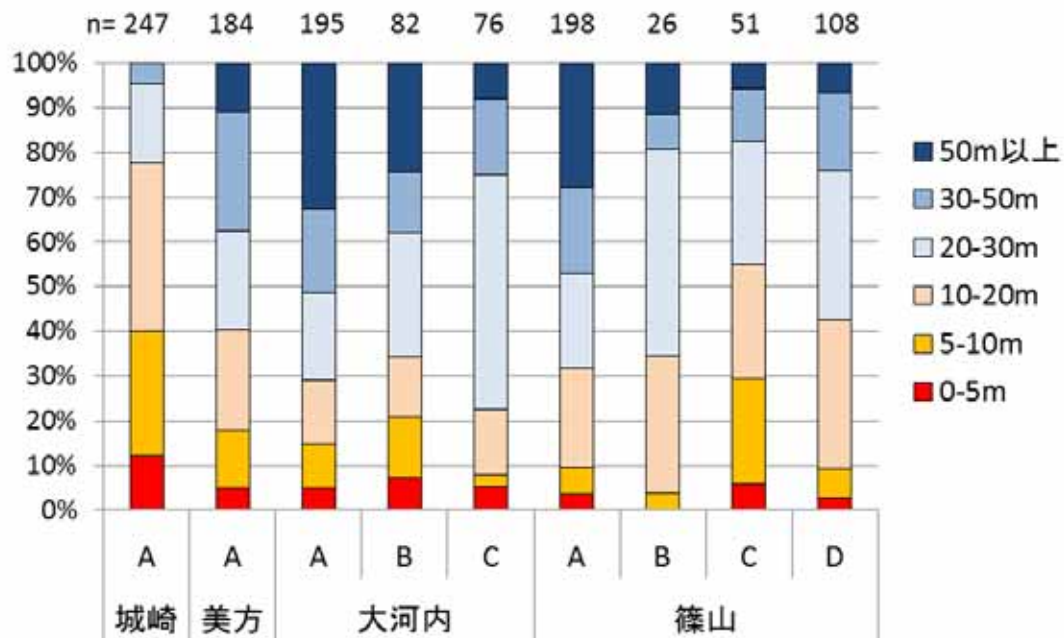


図 4-18 個体への接近可能距離

4-4. 考察

集落出没状況とその要因

兵庫県では、野生のニホンザルの群れが9群生息しており、そのすべてが集落に出没しているが、集落出没率には群れ間で差があった。ニホンザルの群れによる集落出没の一因として、集団サイズに対して森林内の食物資源量が不足している可能性が考えられる。1980年までに全国各地で実施された自然群に対する調査データによると、落葉樹林帯では、サルにとって利用価値が高いと推測される広葉樹林や混交林面積が1頭あたり8ha以上必要だと考えられている(Takasaki 1981a,b; Furuichi *et al.* 1982)。一方、兵庫県の野生ニホンザル9群の行動域内に占める1頭あたりの自然林・二次林面積は、大河内C群だけが8haを下回っていたが、他の群れでは8haを大きく上回っていた。大河内C群は9群の中では最も集落出没率が低い群れ(40.2%)であり、集落出没率が70%を超えていた城崎A群、篠山A群、篠山B群、篠山C群、篠山D群の行動域内には、十分な自然林・二次林面積が存在することが分かった。したがって、いずれの群れにおいても、集団サイズに対する森林内の食物資源量の不足が主な集落への出没の要因となっている可能性は低く、質の高い採食場所である農地や集落環境への選好の結果、集落に頻繁に出没していると考えられた。また、行動調査により、集落に出没する個体は、農地では採食割合を高め、道路では移動割合を高めるなど、環境に応じて、行動様式を変化させていることも明らかとなった。なかには、篠山A群や篠山B群のようにかなり広い行動域を持つ群れも存在したが、行動域内の自然林を利用しているわけではなく、農耕地周辺に対する選好の結果、広範囲な行動域を持つようになったと推測される(図4-7; 4-8)。一方、2007~2009年度の篠山C群は、行動域が2.7km²と非常に小さかったが、行動域内に多く農耕地が含まれており(図4-9)、また小集団であることから、特定の集落に対する選好を高める行動様式をとっていた可能性がある。

このように考えると、群れによる集落出没率の差は、集落環境や人に対する順応程度の違いによって生じている可能性もある。たとえば、もっとも集落出没率の高かった城崎A群は、接近時の個体の反応や個体への接近可能距離の結果から、もっとも人馴れ程度が促進している群れであることが推測された。一方、大河内C群のように集落出没率は低く個体への接近可能距離も短い、林縁からの50m以上離れた距離での行動割合が高い群れも存在した。この群れでは、冬期に行動域内にある牧草地での採食行動が頻繁に観察されていることから、人から追い払いを受けない時期に行動を柔軟に変化させていた可能性もある。今後、十分なデータを蓄積し、集落環境の食物資源量や追い払い努力量を定量的に把握したうえで、人や集落環境への馴化の程度が集落出没率に与える影響を検討する必要がある。

群れの行動域の変化とその要因

各群れの行動域の経年変化を見ると、2010~2011年度は城崎A群、大河内B群、篠

山 A 群、篠山 B 群、篠山 C 群、篠山 D 群で出没地域が拡大していた。ただし、いずれも 2007～2009 年度に取得された位置データが少なく、出没範囲を過少評価している可能性がある。たとえば、城崎 A 群では、行動域が南北に拡大しているが（図 4-2）、頻度は少ないが、2009 年度以前にもこれらの地域で出没情報が市役所に寄せられていた（豊岡市役所、私信）。また篠山 A 群、篠山 B 群、篠山 C 群については、2007～2009 年度は発信器が未装着の期間があった。したがって、これら 3 群については、本来の出没範囲を十分に把握するほどの調査ができなかった可能性があった。

一方、2010～2011 年に観測された篠山 C 群の行動域の西・東・南端の地域（図 4-9）と、篠山 D 群の行動域の東・南端の地域（図 4-10）は、2009 年以前に出没したという報告はほとんどなかった。大河内 B 群でも、2010～2011 年度は、これまでの行動域から大きく北に離れた朝来市管内で初めて出没が確認されており（図 4-5）、これらの群れは、サンプルサイズに起因する問題を考慮しても、行動域が拡大傾向にあることが示唆された。

行動域が拡大した要因としては、個体数の増加や被害対策の影響を考慮する必要がある。まず、個体数の影響について検討すると、2009 年から実施されているニホンザル個体数調査結果（鈴木ほか 2013a）によれば、篠山 C 群の個体数は、2009 年は 24 頭、2011 年は 33 頭と総数は増加しているが、オトナメス数は 8 頭のまま変化がなかった。また、篠山 D 群については、2009 年は 32 頭、2011 年は 35 頭と、ほとんど変化がなく、大河内 B 群については、2009 年は 71 頭、2010 年は 90 頭と増加したが、その後有害捕獲が進み、2011 年には 56 頭にまで減少していた。これらのことから、個体数の増加が行動域拡大の主要な要因であった可能性は低いと考えられた。

次に、被害対策の影響についてであるが、これまで報告がなかった地域への出没は、それまで出没していた地域で被害が多かった夏期に確認されていた。被害が集中していた集落でエサ資源の低減や追い払いなどの対策が進行したことで、食物利用可能性の高い他地域に群れの行動域が拡大した可能性について、十分に検討する必要がある。残念ながら、これらの地域においてどのような対策が進行したか定量的な把握は行われていないが、たとえば、これまで篠山 C 群の出没が非常に多かった 2 集落では、追い払い研修会を実施するほか、サル用電気柵のモデル実証展示を行い、サルに有効な電気柵を設置する圃場が増加していた。同様に大河内 B 群が生息する神河町でも、集落周囲にサルの侵入防止用の電気柵を共同で設置するほか、個人的にも電気柵を設置する圃場が増加していた。また、サルの被害を継続的に受ける集落では、耕作を放棄したり、サルの嗜好性の高い作物の栽培をやめる農家も多いことも、結果的に集落内のエサ資源量の低減に寄与した可能性がある。

他地域の事例では、集落が主体となった追い払い（山端 2010；中田ほか 2013）や、誘引要因となっているクワの木の伐採（斉藤 2006）、効果的な防護柵の設置率向上（鈴木ほか 2013c）により、その後の被害や出没回数が減少した事例が報告されている。今後は各地で進められている被害対策が群れの行動域や土地利用に与える影響を検討し

ていく必要があるだろう。一方、大河内 B 群のように、短期間で行動域を大幅に変化させている群れも存在した。仙台市では群れが短期間で 50 km もの大移動をした例も報告されていることから（伊沢ほか 2003）、行動域の変化要因については、地域ごとに慎重に検討する必要がある。

行動域が拡大した群れがある一方、美方 A 群、大河内 A 群については、行動域面積が減少していた。両個体群に対しては、一定期間集中的な有害捕獲が行われており（安井 2013）、その結果、美方 A 群については、2009 年の 51 頭から 2011 年の 35 頭へ、大河内 A 群については、2009 年の 82 頭から 2011 年の 43 頭へ、それぞれ個体数が減少していた。両個体群とも取得できた位置情報のサンプルサイズが小さく、現段階では、十分な検討を行うことができない。しかし、他地域では群れの頭数を減少させることにより、行動域が縮小した報告もあることから（たとえば群馬県：安富 私信）、今後十分なデータ収集を行うことにより、個体数調整が群れの行動域に与える影響について検討する必要がある。

効率的なニホンザル被害管理の推進に向けて

5 年間の調査により、各群れの行動域や集落出没状況に関する基礎的情報を整理するとともに、群れの集落出没に影響を与えている基本的な要因と、最近起こった行動域の変化について考察した。

ニホンザルの被害対策は集落が主体となって実施する必要があると考えられている（井上 2002; 室山 2003）。また、最近の研究では、集落が主体となった対策を進めることで、その集落への群れの出没を低減できることが示されている（斉藤 2006; 山端 2010; 鈴木ほか 2013c; 中田ほか 2013）。このような実証例をもとに、今後も集落主体の対策を推進していく必要がある。しかし、本研究から、集落近郊に行動域を定着させている群れにおいて、特定の集落で被害対策が進んだ場合、群れは行動域を拡大させて、他の集落に出没するなど行動を変化させる可能性も考えられた。もちろん新たな出没地域に対しても、速やかに集落主体の対策を普及させて対応する必要があるが、地域全体の被害軽減を考えた場合、群れの行動域の拡大の抑制や、集落への依存度を軽減させる手法についても同時に検討する必要がある。

今回の分析では、単純に群れサイズが集落出没の主要因となっているとは考えられず、個体数調整だけで群れの集落への依存度を低減させることは難しいと考えられた。しかし、群れの中には人に威嚇するなど、人馴れ程度の非常に高い個体も存在したことから、これらの問題個体を選択的に捕獲することで、群れ全体の人や集落環境に対する馴化レベルを下げる効果も期待される。兵庫県では、2010 年度から問題個体の識別捕獲を実施しており（森光・鈴木 2013）、今後このような選択的捕獲が群れの行動や集落依存度に与える影響を検討する必要がある。

また、一般に個体数が増加すれば群れ全体が必要とする食物量が増加することになり、行動域が拡大することが予想されるが、個体数調整により群れサイズを小さくすること

で、行動域の拡大を抑制できる可能性もある。今回の分析対象となった群れの中でも美方 A 群、大河内 A 群については、一定期間集中的な有害捕獲が行われ、群れの個体数が減少した結果、行動域サイズが縮小する傾向が見られた。

もちろん、群れ全体の集落依存度を低下させるためには、出没するそれぞれの集落でサルに食べさせず、追い払い等で恐怖心を与えるという地道な対策が必要である。実際、集落における追い払い対策の有無や内容によって、人に対するサルの警戒心に差が表れることが明らかになっていることから（山田 2012）、地域全体で住民による対策実践の向上を図ることは不可欠である。そのうえで、問題個体の選択的捕獲や群れサイズの管理などを組み合わせ、ニホンサルの被害管理を効率的に推進するための手法選択とその効果検証を進める必要がある。

兵庫県に生息する群れの多くは、すでに集落近郊に行動域を定着させている状況であり、本稿では、このような条件下において被害対策の推進が群れの行動域の変化に与える影響を論じたが、全国では、森林から集落近郊へ行動域を移行させている最中の群れも多い。分布が集落近郊に拡大傾向にある場合には、その最前線で被害対策をしっかりと行い、行動域が集落側へ拡大するのを防止することが重要といえる。

今回用いた集落出沒状況の判定（表 4-3）は、簡易的に集落出沒率を把握できる方法であり、群れの集落依存度の指標として使用できる可能性がある。2009～2011 年の 3 年間でも、群れごとに集落出沒率の増減が見られた（図 4-12～4-14）が、2011 年度の城崎 A 群、篠山地域の 4 群以外は、月 4 回程度の調査によるもので、サンプリングバイアスが生じている可能性もある。兵庫県では、2012 年度より、全地域で活動しているサル監視員が、追い払いや住民指導の業務の傍ら、この判定手法を用いてデータを収集する体制を構築している。今後、個体数の増減や各地の被害対策の推進状況を定量的に把握し、群れの行動域の変動や集落出沒率にどのような影響を与えるかについて注意深くモニタリングしていく必要がある。

引用文献

- Altmann J (1974) Observational Study of Behaviour: Sampling Methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Beyer H L (2004) Hawth's analysis tools for ArcGIS [online]: <http://www.spatial ecology.com/htools>.
- Cochran WW, Lord Jr RD (1963) A radio-tracking system for wild animals. *The Journal of Wildlife Management* 27: 9-24.
- Furuichi T, Takasaki H, Sprague DS (1982) Winter Range Utilization of a Japanese Macaque Troop in a Snowy Habitat, *Folia Primatologica* 37: 77-94.
- 井上雅央 (2002) 山の畑をサルから守る・おもしろ生態とかしこい防ぎ方. 農山漁村文化協会.

- 伊沢敏生・宇野壮春・藤田裕子（2003）宮城県北部・色麻町の市街地に突然現れた由来不明のニホンザル集団を追う。「県北・色麻町に現れた謎のニホンザル集団の記録」、宮城県のニホンザル第14号, pp.1-17. 宮城のサル調査会.
- 室山泰之（2003）里のサルとつきあうには—野生動物の被害管理. 京都大学出版会,.
- 森光由樹・鈴木克哉（2013）兵庫県におけるニホンザル問題個体の選択捕獲による絶滅回避と被害軽減.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ5号, pp.72-79. 兵庫県森林動物研究センター.
- 中田彩子・鈴木克哉・稲葉一明（2013）兵庫県における集落主体のニホンザル追い払い事例.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ5号, pp.102-114. 兵庫県森林動物研究センター.
- 斉藤千映美・森光由樹・清野紘典（2006）実験的環境改変がニホンザル(*Macaca fuscata*)の行動域利用に与える影響.哺乳類科学 46: 63-64.
- 坂田宏志・鈴木克哉（2013）モンテカルロシミュレーションによるニホンザル群の存続確率の推定. 兵庫ワイルドライフレポート 1: 75-79. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・森光由樹・山田一憲・坂田宏志・室山泰之（2013a）兵庫県に生息するニホンザルの個体数とその動向. 兵庫ワイルドライフレポート 1: pp.68-74. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・安井淳雅（2013b）兵庫県におけるニホンザル監視員制度の成果と課題.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ5号, pp60-71. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・山端直人・中田彩子・上田剛平・稲葉一明・森光由樹・室山泰之（2013c）有効な防護柵設置率が向上した集落におけるニホンザル出没率の減少.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ5号, pp.94-101. 兵庫県森林動物研究センター.
- Takasaki H (1981a) On the deciduous-evergreen zonal gap in the per capita range area of the Japanese macaque troop from north to south : a preliminary note. *Physiology and ecology Japan* 18: 1-5.
- Takasaki H (1981b) Troop size, habitat quality, and home range area in Japanese macaques. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 9: 277-281.
- 山田彩（2012）追い払い手段の異なる集落間におけるニホンザル逃走開始距離の差異. 霊長類研究 28:13-19.
- 山端直人（2010）集落ぐるみのサル追い払いによる農作物被害軽減効果—三重県内6地区での検証. 農村計画学会誌 28: 273-278.
- 安井淳雅（2013）兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ5号, pp2-18.兵庫県森林動物研究センター.

第二部

兵庫県のニホンザル

—被害管理の手法—

第 5 章

兵庫県におけるニホンザル監視員制度の成果と課題

鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・安井淳雅

要 点

- ・兵庫県では、野生のニホンザル地域個体群が生息するすべての地域において、県または市町が緊急雇用就業機会創出事業を活用して、ニホンザルの群れの動向を監視する職員（サル監視員）を設置し、追い払いや地域が取り組む被害対策活動の支援を行っている。
- ・森林動物研究センターでは、サルの追跡を容易にするために県下のすべての野生群への発信器の装着を進めるとともに、監視員に対する技術研修の実施や、対策ミーティングを定期的に行い、住民へのメール情報提供システムを整備するなど、監視員活動が効果をあげるしくみづくりを行っている。
- ・今後のサル監視員制度の効率的な運用のためには、適任者の雇用、雇用期間の見直し、研修ならびに支援体制の充実化が必要である。
- ・また、サル監視員が現場で抱える課題を報告し、課題解消に向けた対策方法について検討することで、現場の成果や課題を施策にフィードバックさせていく柔軟な対策推進体制を構築することが必要である。

key words : ニホンザル 監視員 位置情報の連絡 住民支援 効率化

5-1. はじめに

ニホンザル (*Macaca fuscata*) は群れを形成し、一定の行動域内で、食物を求めて移動する行動様式を持つ。この行動域内に農地や集落などが含まれた場合、農作物等に被害が発生する可能性が生じるが、出没集落や行動ルートは群れごとにほぼ決まっている。また、群れに電波発信器を装着することで、群れの現在地の把握や追跡が可能となり、被害対策に活用することができる。

このような特性を活かして、群れの追跡監視業務を行う巡視員や監視員を地域に配置し、追い払いなどの対策に従事させる試みが全国各地で実施されている。兵庫県においても、2010 年度から県または市町が緊急雇用就業機会創出事業を活用して、ニホンザルの群れの動向を監視する職員（以下、サル監視員）を設置し、2011 年度以降は地域個体群のいるすべての市町で、合計 8 名のサル監視員が、地域が取り組む被害対策活動

の支援を行っている。兵庫県におけるサル監視員の主な業務は、サルの群れの位置把握とサルの追い払い活動で、地域によっては住民への被害対策指導、有害捕獲なども行っている。また最近では、サル監視員による群れの位置情報の調査結果が、地域住民の対策に活用されるように、携帯電話等へのメール配信システムを導入して、住民へサル位置情報を連絡する体制整備を進めている。このようなシステムの導入により、集落の住民が事前にサルの動向を把握して効果的な追い払いを行うなど新しい取り組みも確認され始めている（中田ほか 2013）。そこで本稿では、兵庫県におけるサル監視員の活動内容および成果や課題を整理し、今後の効率的な監視員運用体制について検討する。

5-2. サル監視員の設置状況と業務内容

サル監視員の設置状況

各地のサル監視員の設置状況および雇用形態を表 5-1 にまとめた。兵庫県では現在、4 地域個体群に県や市町のサル監視員が設置されているが、これらは美方地域個体群が生息する香美町における従来からの取り組みがベースとなっている。香美町では、1996 年度から、町単事業や国事業を活用してサル監視員を雇用し、オフトーク通信を活用して各家庭に群れの位置情報の音声配信を始めた。2010 年 8 月からは 2 名のサル監視員を雇用し、3～4 日ごとの交代制で、土日も含む全日 8：00～17：00 の勤務時間内で、生息する 1 群に対して 1 名体制で追跡監視業務を行っている。

豊岡地域個体群では、2009 年 9 月から森林動物研究センターによって地域居住者を雇用して、群れの位置情報調査を開始した。その後、2011 年 4 月から豊岡農林水産振興事務所が 1 名のサル監視員を雇用し、平日の 9：00～15：48 の勤務時間内で、生息する 1 群に対して 1 名体制でサルの追跡監視業務を行っている。

大河内・生野地域個体群では、姫路農林振興事務所が、2010 年 10 月から、1 名のサル監視員を設置している。勤務形態は月 16 日間で、曜日は不定期となっている。また、ここ数年、大河内 B 群や大河内 C 群の行動圏が朝来市内へ拡大している傾向があった（鈴木ほか 2013b）ため、2011 年度からは朝来農林振興事務所にもサル監視員が 1 名設置され、週 4 日 9：00～17：15 の勤務時間内に必要に応じて出勤している。したがって現在、大河内・生野地域個体群では、3 群に対して 1～2 名のサル監視員が追跡監視業務を行っている。

篠山地域個体群では、サル監視員制度に先行して、2010 年 2 月から森林動物研究センターによって地域居住者を雇用して、群れの位置情報調査を開始した。その後、2010 年 12 月から丹波農林振興事務所が 1 名のサル監視員を雇用し、週 4 日 9：00～17：15 の勤務時間内で追跡監視業務を行っている。篠山市でも同様に 2010 年 12 月から 2 名の監視員を雇用し、1 名は週 4 日 8：30～17：00、もう 1 名は週 2 日 8：30～12：00 の勤務時間内で、1 日交代で追跡監視業務を行っている。したがって現在、篠山地域個体群では、4 群に対して、2 名の監視員が平日に追跡監視業務を行っている。現在、各

農林事務所や市町役場で雇用されている監視員は、いずれも緊急雇用就業機会創出事業を活用しているため、各監視員は最大で1年間の雇用契約となっている。

表 5-1 各地域個体群におけるサル監視員設置状況（2012年12月現在）

	豊岡地域個体群 (1群)	美方地域個体群 (1群)	大河内・生野地域個体群 (3群)	篠山地域個体群 (4群)
県	豊岡農林1名 (平日、9:00～15:48)		姫路農林1名 (月16日:委託契約) 朝来農林1名 (月火水木、9:00～17:15)	丹波農林1名 (月火木金、9:00～17:15)
市町		香美町2名(交代制) (毎日、8:00～17:00)		篠山市2名(交代制) ①月水金土、8:30～17:00 ②火木、8:30～12:00
監視状況(人数/群れ)	1名/1群(平日)	1名/1群(毎日)	1-2名/3群(平日)	1-2名/4群(平日)
検討会開催数	2011年度	4回	2回	4回
	2012年度	2回	2回	3回

サル監視員の業務

兵庫県におけるサル監視員の業務は、地域により異なる部分はあるが、主に以下の5項目を行なっている。

① サルの現在地調査と住民への位置情報の連絡

まず、各群れに装着されている電波発信器の情報を頼りに、ラジオテレメトリーにより群れの現在地を推定する(写真 5-1)。前日までの群れの位置情報を頼りに、無指向性アンテナが装着された車両で、電波を受信するまで、群れの行動圏内を走査する。電波を受信した場合は、受信音が最大となる箇所を探索し、その周辺の農地や林縁を探し、目視や痕跡情報がないか調べる。受信音が小さい場合や、川や道路を挟んでどちら側にいるか分からない場合などは、車を止めて指向性アンテナに持ち替え、方向を特定するなどして、群れの位置を推定し、住民に対して位置情報を提供する(図 5-1)。

② 住民の追い払い支援

サルの集落への出没を目視した場合は、電動ガンやロケット花火、爆竹、パチンコなどで追い払いを実施する。しかし、追い払い活動が成果を得るためには、地域住民が主体となった集落ぐるみの追い払いが必要とされている(山端 2010)。そこで、監視員による追い払いは、基本的に「住民による追い払いの支援」と位置付け、できるだけ住民を巻き込みながら、効率的な追い払いが集落で実施できるように指導的な役割を果たす。

③ 住民への被害対策情報の提供

群れの追跡・監視業務中、被害を受ける地域住民と接触機会があった場合は、地域のサルの生態や動向などの情報提供を行うほか、サルに有効な防護柵やサル対策の方法が記載されたパンフレット(巻末参考資料①)を配布するなどして、被害対策情報を直接的に住民に提供する。そのほか、地域住民が被害対策を実施するうえでの問題

や障害となっている点など、現場課題についても把握する。

④ 群れの出没状況等のデータ収集

群れの出没状況や被害状況をモニタリングデータとして活用するため、監視員による群れの現在地調査の結果や出没状況、目視頭数、被害状況等の観察結果を、所定の記録用紙に記入する。

⑤ その他地域によって必要な業務

地域によって勤務形態や必要な対策事項が異なるため、上記基本業務以外に、必要な業務がある場合は、関係機関で検討の上取り決める。



写真 5-1 監視員活動の様子



図 5-1 サル位置情報連絡メールのイメージ

5-3. サル監視員制度における成果と課題

住民へのサル位置情報の提供

2012 年末現在、野生個体群が生息するすべての地域で、サル監視員が群れの位置情報を調査し、地域住民に連絡する体制が整備されている（表 5-2）。もっとも早く情報連絡に取り組んだのは香美町で、2003 年度からオフトーク通信を活用して、サルの位置情報を各家庭に音声配信している。オフトーク通信や防災行政無線放送など地域情報の連絡サービスを用いた場合、広く情報が行きわたるメリットがあるものの、サルの出没に無関係な住民からは不必要な情報であるため、苦情が寄せられるケースもある。

そこで、希望者に対して直接的に情報伝達される体制を検討するために、森林動物研究センターでは、2009 年 9 月 27 日からメールを用いた位置情報を通達する連絡体制の構築について、豊岡市にて試験研究を実施した（鈴木・遠藤 2011）。2010 年 9 月末のメール受信登録者数は 60 名だったが、その後、豊岡農林水産振興事務所にサル監視員が 1 名設置され、地域住民に対して監視員活動の説明会や被害対策研修会等で登録を呼びかけるなど広報活動を展開した結果、2012 年 12 月現在では、118 名まで増加している（表 5-2）。他地域においても、2010 年 9 月から篠山市が森林動物研究センター調査結果のメール配信を先行させた。その後、サル監視員が設置されてからは、監視員による調査結果が配信されており、2012 年 12 月現在、229 名の住民が登録してメールを受信している。また最近では、2012 年 9 月から朝来市で、2012 年 12 月から神河町で、2012 年 10 月から香美町でも従来のオフトーク通信と並行してメール配信をスタートさせている。また、篠山市の多紀地区では、2012 年 9 月からメール配信に加えて防災無線放送による連絡を行っている。

位置情報の提供については、豊岡市、香美町のメール連絡はサル監視員が直接送信している。一方で朝来市や神河町、篠山市では複数の監視員による複数群の調査結果をそれぞれの市町役場がまとめてメール配信している。そのほか、香美町の小代区、篠山市の一部地域では、オフトーク通信や防災行政無線の定時連絡にあわせて、サルの位置情報提供を実施している。位置情報の連絡回数は、豊岡市、香美町では 1 日 2 回、朝来市、神河町、篠山市では 1 日 1 回である。

このように県内の野生個体群が生息するすべての地域で、群れの位置情報を住民に連絡する体制が構築された。メールでの情報発信は、受信を希望する住民にだけ情報伝達でき、どこの地域でも取り組みやすい反面、普段メールを使っていない高齢者層に対して情報伝達が困難であるという課題も存在する。そこで、サル出没集落に対して、集落内の 1 人以上の代表者にメール受信の登録をしてもらい、メール未使用者に対する情報伝達は、各集落で自主的に体制を構築するよう、呼びかけている。現在、集落内連絡がうまく機能している集落があるものの（中田ほか 2013）、未登録者に対する連絡が行き渡っていない集落も多い。今後は集落内連絡体制の優良事例を紹介するなどして、多くの住民にサルの位置情報が伝達されるしくみを構築していく必要がある。

表 5-2 各地域の群れ位置情報連絡体制

	豊岡市	香美町	朝来市	神河町	篠山市		
手段	メール	オフトーク通信	メール	メール	メール	防災無線	
開始時期	2009年9月	2003年8月	2012年10月	2012年9月	2012年12月	2010年9月	2012年9月
登録者・対象	118名	小代区全域	8名	50名	8名	229名	多紀地区
回数	平日2回	毎日2回	毎日2回	平日1回	平日1回	月～金 1回	平日2回
時刻	10:00, 15:00	13:00, 19:30	10:00, 15:00	16:30	17:00	18:00	6:00, 19:30
送信者	監視員	町役場	監視員	市役所	町役場	市役所	市役所

* 2009年9月～2011年3月の豊岡市のメール情報提供は森林動物研究センター試験研究による

* メール登録者数は2012年12月現在

サル監視員活動の支援

サル監視員として雇用される者は、これまで野生動物の調査法や被害対策に関する技術・知識を習得していない場合がほとんどである。そこで、監視員や市町・県民局の担当者、森林動物研究センター研究員、専門員、その他関係機関で対策検討会を実施し、監視員活動の支援を行っている（写真 5-2）。検討会では、群れの出没状況や被害発生状況の共有のほか、監視員が現場で抱える課題を報告し、群れの効率的な監視方法についての技術的な支援や、地域住民に対する指導方針や説明方針の確認、新しい知見や必要なパンフレット等指導資料の提供を行っている。対策検討会の開催頻度は、地域ごとに必要に応じて年 2～4 回程度を基本として実施しているが、篠山市では、4 群に対して県と市による複数の監視員が活動しているため調整事項も多く、1～2 ヶ月に 1 度の頻度で検討会を開催している（表 5-1）。

これらの活動により、監視員の知識や技術の向上、情報共有が図られた。また 2012 年度からは、森林動物研究センターから調査員を各地域に月 4 日派遣し、現場での技術支援や監視員活動に伴う課題抽出を行い、サル監視員制度の効率的な運用に努めている。



写真 5-2 篠山市のサル対策検討会の様子

サル監視員による群れの出没状況モニタリング体制の確立

サル監視員制度が開始される以前は、森林動物研究センターから野生動物のラジオテレメトリーについての専門技術を習得した調査員を月4回程度派遣し、群れの出没動向の把握に努めていた。しかしながら、地域に生息する群れの位置情報を毎日に近い頻度で調査しているサル監視員が、出没状況をモニタリングすることができるようになれば、群れの出没傾向がより正確に把握できるほか、集落ごとの出没率の差異やその要因解明など、さらに詳細なデータ分析が可能となる。そこで、ラジオテレメトリーについての専門技術者でなくても、群れの大まかな出没状況が把握できる調査フォーマットを作成し、出没状況をモニタリングできる体制を確立した（鈴木ほか 2013b）。

2011年度は、豊岡地域個体群と篠山地域個体群を調査するサル監視員に対して、出没状況の判定手法についての研修を実施し、この2地域では、監視員が収集したデータを群れの出没状況の分析に用いた（鈴木ほか 2013b）。2012年度からは、美方地域個体群、大河内・生野地域個体群を調査するサル監視員に対しても同様の研修を実施しており、県下の野生ニホンザル4地域個体群に対して、監視員による群れの出没状況モニタリング体制が整備されつつある。今後は、監視員が客観的なデータを継続的に収集できるよう、データのサンプリング方法や判定基準についての、定期的なチェック体制を整備することが課題である。

サル監視員による追い払い活動の効果

豊岡地域個体群では城崎A群が1群生息しており、2011年4月に豊岡農林水産振興事務所にサル監視員が設置され、4月17日以降サルの追跡・監視業務を実施している。城崎A群に対しては、2009年9月～2011年3月まで、メールを用いたサル位置情報提供体制について、森林動物研究センターが試験研究を実施しており、1日1回程度の出没状況調査を実施していた。2011年度以降についても、サル監視員による出没状況調査が同程度の頻度で継続されている。そこで、サル監視員による追い払い効果を検討するため、監視員が設置される前後の、城崎A群の集落出没率を月別に集計した（図5-2）。

城崎A群は、兵庫県下で最も集落に依存している群れで、2010年度の集落出没率は年間で約91%と非常に高い値を示していたが、2011年度は78%に減少していた（鈴木ほか 2013b）。そこで、サル監視員の活動を開始した2011年4月17日以降の出没率を月別に見てみると、群れの出没率は5月以降減少し、8月には前年度の約半分となる40%にまで低下していた。9月の出没率は前年度とほぼ同程度であったが、10月と11月は再び前年度より低い出没率を示していた。また、前年度より集落出没率が減少した期間は、2010年度にはほとんど観測されなかった「遠くにいる」割合が増加していた。そのほか、2010年度までは群れは林縁沿いに集落から集落へと移動していたが、2011年度は山越えルートを選択するなど、行動様式に変化が表れていた。

これらの変化要因については、森林内食物資源量の年変動が影響を及ぼしている可能

性もある。また、城崎 A 群に対しては、2011 年 7 月に人馴れ度の高い個体や人家侵入した問題個体 8 頭を選択的に捕獲し、群れから除去しており、その影響も考慮しなければならない(森光・鈴木 2013)。しかし、城崎 A 群の個体数が 2011 年当時で 31 頭(鈴木ほか 2013a)と小集団であり、1 群に対して 1 人の監視員が勤務時間中は常時監視し、追い払いを実施していたことも群れの行動変化に影響を与えていたと考えられる。一方、2011 年 12 月以降の集落出沒率は 95%前後と非常に高く、前年度と同様の結果となっているが、冬期間は集落内の栽培作物が少ないうえに、2011 年度は積雪が多く、監視員による積極的な追い払い活動が困難であったためと思われる。

この地域の農業被害は、夏期が中心であり、2011 年度は夏期の出沒率が大きく減少したことによって、豊岡市におけるサルの被害額は減少傾向にある(安井 2013)。しかし、監視員の勤務時間は平日 9:00~15:48 であり、次第に平日の早朝や夕刻、または休日に被害が集落的に発生する傾向が見られた(監視員から私信)。集落によっては、ほとんど追い払いが実施されていないところもあることから、監視員が実施可能な役割と地域住民の役割を整理し、地域住民の主体的な追い払い活動を高めていくことが課題である。

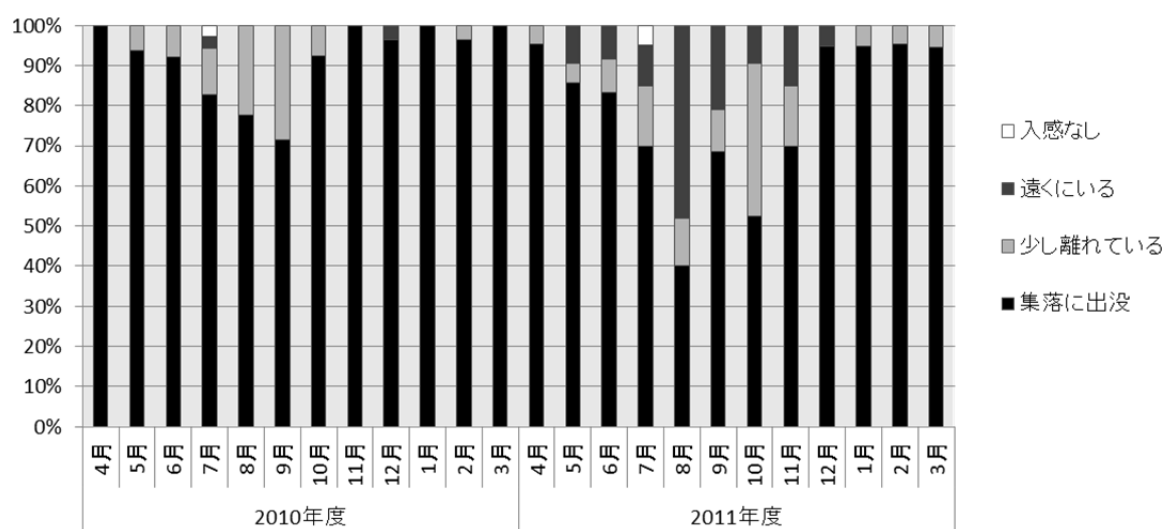


図 5-2 サル監視員活動前後の城崎 A 群の出沒状況の月別変化

5-4. サル監視員制度の効率的な運用に向けて

兵庫県におけるサル監視員の役割

近年、群れの追跡監視業務を行う巡視員や監視員を地域に配置し、追い払いなど対策に従事する試みが各地で実施されている。例えば下北半島では、モンキードッグを活用した追い払い専門員を複数人配置し、早朝から暗くなるまで 1 日中監視を続け、効果を

上げている事例もある。しかし、兵庫県のように、1群れに対して1人以下の体制では、監視員自身による直接的な追い払いの効果は限定的であると考えられる。理由として、少人数体制では、勤務時間外の監視できない時間帯が発生することと、群れは広がりをもって集落に出没するため、監視員の活動時間においても、監視員単独の追い払いだけでは被害を完全に防ぐことができないからである。実際、効果的な追い払いを実施するためには、集落ぐるみで行うなど、組織的な追い払いが必要であることが実証されている（山端 2010）。

兵庫県のサル監視員制度で成果があがっている点は、監視員による直接的な追い払いによる効果よりもむしろ、地域に生息するサルの群れの動向を把握して、地域主体の被害対策を支援する業務にある。とりわけ重要なのは、県内の各地で、住民に対して群れの位置情報連絡体制が構築されたことにより、これまで神出鬼没だったサルの出没を、住民自らが予想できるようになったことである。たとえリアルタイム情報でなくても、1日1~2回の定期連絡を実施することで、受信者自身が毎日のサルの位置情報をもとに移動方向を把握することができるため、地域住民に自発的な対策を促すことができる。実際にサルの位置情報を活用して、集落主体で組織的な追い払いを実施する集落も現れはじめている（中田ほか 2013）。また、位置情報の定期連絡は、警戒情報だけでなく、群れが遠い場所にいる場合、安心情報としても活用できる。例えば、群れが受信者の集落から1日で移動できない遠い場所にいるときは、その日は群れの出没を警戒することなく、安心して他の用事や作業に取り組むことができる。

今後のサル監視員活動に期待されるもう一つの重要な役割として、地域住民に対する被害対策の知識や技術の指導業務があげられる。日頃、地域住民と接する機会が多い監視員が、被害対策の具体的な知識や技術を提供することで、サルの被害に苦しむ住民の身近な相談相手になることが可能だからである。これは単なる知識や技術の伝達に限らず、精神的な支援も含まれる。たとえば円滑なコミュニケーションのもとに適切な情報提供を行うことで、対策に対する意欲を喚起できる可能性がある。反対に、サルの位置情報について不正確な情報の提供や住民とのコミュニケーションの不足は、地域住民に不信感を与えるなど負の影響を及ぼすことも想定される。

効率的な運用に向けて

以上のように、地域に生息するサルの群れの動向を把握して、地域主体の被害対策を支援する人材を配置することは、サルの被害管理の推進において有効であると考えられる。しかし、このような役割を十分に果たすためには、専門的な知識や豊富な経験が求められるため、今後のサル監視員の効率的な運用に向けては、次に述べるような人材育成や雇用体制を構築することが望ましいと考えられる

1) 適任者の雇用

サル監視員の業務は専門的な要素が強いため、野生動物や獣害問題に関心があり、熱

意をもって取り組める人材が求められる。また住民対応も多く必要となるため、円滑なコミュニケーション能力も必要とされる。したがって、以下の条件に合致する適任者を雇用することが望ましい。

- ① 野生動物の生態や行動・獣害問題への関心、被害軽減への貢献に熱意がある
- ② 住民と積極的なコミュニケーションがとれる
- ③ その他、地域で求められる条件に合致する（捕獲が必要な地域は狩猟免許取得者等）

2) 雇用期間

サル的位置調査や移動の予測、住民への対策指導を的確に行うためには、専門的な技術と知識だけでなく、豊富な業務経験が求められる。たとえば、サルの土地利用は行動域内の食物資源量に応じて変化するため、出没地域やパターンは季節変動や年変動がある。また、被害の発生や深刻化要因も地域により様々なものが考えられ、適切な助言を行うためには、地域条件をふまえた分析が必要になる。何より、地域住民との信頼関係を築くためにはそれなりの期間が必要となる。

しかし、現在の監視員は緊急雇用対策事業による単年度雇用であり、業務に慣れてきたころに雇用が終了してしまうため、非効率な状態にある。監視員に対する研修体制の効率化および監視員が蓄積する知識・経験の地域還元のためには、少なくとも3年以上の複数年雇用ができる体制が望ましいと考えられる。

3) 監視員研修と支援体制の充実

サル監視員の住民支援業務は、サルの位置を特定するための「技術」と、集落住民へ適切な情報を提供するための「知識」が求められる。業務を開始するにあたり、まず以下の項目を学ぶために基礎的な研修が必要となる。

- ① サルの位置調査法（ラジオテレメトリー調査法）
- ② サルの被害対策方法の基本（座学・実習）
- ③ ニホンザルについての基礎知識
- ④ 地域住民に対する指導方針

これらの内容は、どの地域でも共通する基本的な事項であり、森林動物研究センターではこれまでの監視員活動の支援経験や監視員経験者への聞き取り調査により、2012年11月にサル監視員マニュアルを作成している。

サル監視員活動の実践においては、このような基本的な技術・知識に加え、それぞれの地域条件をふまえた状況判断力が必要である。さらに住民に対する対策指導の場面では、円滑なコミュニケーションのもとに適切な状況分析と診断に基づく助言が求められる。監視員がより適切な状況判断を行えるようスキルアップするためには、日々の監視員活動を指導・支援する体制が必要である。

もっとも効果が期待できる方法は、サルの行動や被害対策についての専門的な技術者

が各地を定期的に巡回し、サル監視員に対して調査方法や住民対応に関する現地指導を行うことである。定められた書式を作成し、①監視員活動によって効果のあがっている事例の把握、②現場で抱える課題、③地域住民の意見、④住民に対して提供が必要な情報・技術の整理、について情報収集を行えば、現地指導だけでなく、各地の監視員活動における成果や課題を把握することができる。複数年雇用体制においても導入期間に監視員業務を指導する専門職員を1名設置することで、県全体のサル監視員業務の効率化や標準化が図られるだろう。

サル監視員を交えて、県民局、市町職員等関係者が参集し、対策検討会を定期的に実施することも必要である。群れの出没状況や被害発生状況について関係者で情報共有できるほか、監視員が現場で抱える課題を報告し、課題解消に向けた対策方法について検討することで、現場の成果や課題を施策にフィードバックさせていく柔軟な対策推進体制をとることができる。とくに複数の監視員が活動している地域では、監視員間での調整事項も多く、定期的な対策検討会の実施は不可欠である。

5-5. おわりに

兵庫県では、2010年からサル監視員が設置され、2011年度以降は4地域で8名が活動し、サル位置情報の住民への提供、追い払い、対策の指導、捕獲の支援等を業務としている。森林動物研究センターでは、サルの追跡を容易にするために県下のすべての野生群に発信器の装着を進めるとともに、監視員に対してモニタリング技術等の研修を行ってきた。また、サル監視員に県民局、市町職員も加えた対策検討会を定期的に開催し、住民へのメール情報提供システムを整備するなど、監視員活動が効果をあげるしくみづくりを行ってきた。

1群に対して少人数の体制では、監視員自身による直接的な追い払いの効果は限定的であるが、住民主体の被害対策の推進や軋轢の軽減のために監視員が果たす役割は大きいと考えられる。

すでに、サルの接近情報を事前を知ることで地域住民が追い払いなどの対策をしやすくなるなど、サル監視員による位置情報の提供や指導が地域住民から高い評価を得ている地域もあるが、今後さらに監視員の知識や技術レベルが向上すれば、地域住民にとって身近な立場で対策についての指導を効果的に行うこともできる。

また、農作物被害や生活被害も大きいサル対策では、被害軽減の効率的な手法提案だけでなく、住民の精神的な支援を行うことも重要である。たとえば、サルの被害を受けたとしても、問題点の指摘や改善に対するアドバイス、適切な知識・技術の提供、または被害にあった感情を共有してくれる相談相手がいることで、被害に対する住民の認識は大きく変化する可能性が指摘されている（鈴木 2008）。実際、ある地域では、「これからもまたアンタに監視員をやってもらいたい」といった言葉を住民からかけられる監視員も存在する。

このようなサル監視員制度の潜在的な可能性に対して、現在の雇用は緊急雇用就業機会創出事業を活用しているため、住民と良好な信頼関係を構築している適任者であっても、1年以上業務を継続することができない状況となっている。熟達した監視員が存在することによって、住民への指導だけでなく、モニタリングデータの収集や、対策現場に必要な課題の共有化など、さまざまな作業が効率化される。今後は、こうした被害管理推進上の利点を重視して、サル監視員制度を有効に活用できる雇用体制の確保を県や市町の独自の予算で検討することも必要だろう。また、各地の活動における成果や課題を把握して、県全体のサル監視員業務の効率化や標準化を図っていくことも求められる。

謝辞

本研究の一部は第19期プロ・ナトゥーラファンドの助成を受けて実施しました。

引用文献

- 森光由樹・鈴木克哉（2013）兵庫県におけるニホンザル問題個体の選択捕獲による絶滅回避と被害軽減.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.72-79. 兵庫県森林動物研究センター.
- 中田彩子・鈴木克哉・稲葉一明（2013）兵庫県における集落主体のニホンザル追い払い事例.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.102-114. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉（2008）野生動物との軋轢はどのように解消できるか？—地域住民の被害認識と獣害の問題化プロセス. 環境社会学研究 14: 55-68.
- 鈴木克哉・遠藤美香（2011）兵庫県但馬地方に生息するニホンザル地域個体群の絶滅防止と軋轢解消.プロナトゥーラ・ファンド第20期助成成果報告書, pp.173-178.
- 鈴木克哉・森光由樹・山田一憲・坂田宏志・室山泰之（2013a）兵庫県に生息するニホンザルの個体数とその動向. 兵庫ワイルドライフレポート 1: pp.68-74. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・室山泰之（2013b）兵庫県に生息する野生ニホンザル個体群の行動域および集落出没状況とその要因.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.33-58. 兵庫県森林動物研究センター.
- 山端直人（2010）集落ぐるみのサル追い払いによる農作物被害軽減効果—三重県内6地区での検証. 農村計画学会誌 28: 273-278.
- 安井淳雅（2013）兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.2-18. 兵庫県森林動物研究センター.

第 6 章

兵庫県におけるニホンザル問題個体の選択捕獲 による絶滅回避と被害軽減

森光由樹・鈴木克哉

要 点

- ・絶滅が危惧されている地域個体群である美方 A 群と城崎 A 群で、人家侵入や人を威嚇する個体（問題個体）を選択的に捕獲した。
- ・捕獲し群れから除去した問題個体は、美方 A 群 2 頭（オトナオス 1 頭、3 歳オス 1 頭）、城崎 A 群 8 頭（オトナオス 2 頭、ワカモノオス 1 頭、2 歳メス 1 頭、1 歳メス 2 頭、1 歳オス 1 頭、新生児オス 1 頭）であった。
- ・問題個体を除去したことにより、これらの個体による直接的な被害が解消されたほか、問題行動が他個体に伝播することで予想された被害の拡大を防止できた。
- ・人家侵入や人身被害を起こす可能性の高い個体を識別して除去することと並行して、問題個体が現れないように追い払いや誘引物の除去など、総合的な被害対策を進めることが重要である。

key words : 絶滅危惧個体群 人家侵入 問題個体 選択捕獲 被害の軽減

6-1. はじめに

近年、全国各地でニホンザル (*Macaca fuscata*) と人との軋轢が深刻化している。被害は農業被害だけにとどまらず、「人家侵入」「器物の破壊」「人への威嚇」など、生活被害や精神被害にまで多様化している。中には市街地を徘徊し、人身被害を発生させる個体も現れるなど被害の発生する範囲は拡大している。

一方、被害の拡大は必ずしもニホンザルの生息分布の拡大だけによってもたらされているわけではない。2003 年に実施された自然環境保全基礎調査（環境省自然環境局・生物多様性センター 2004）によると、1978 年と比較してニホンザルの生息区画数は、4,141 区画から 5,988 区画（増加率 44.6%）に増加している。しかし、分布メッシュの比較図をみると、個体数や群れ数が増加傾向にあり、分布が拡大している地域がある一方で、群れが消滅し、周辺の個体群から孤立した状況にある地域個体群も散見される（生物多様性センター：<http://www.env.go.jp/houdou/gazou/5533/6252/2140.pdf>）。このような縮小した地域個体群においても、深刻な被害を発生させている地域は少なくない。

兵庫県北部但馬地域に生息している美方 A 群及び城崎 A 群は、それぞれ連続した分布から孤立しており、個体数も多くないため、地域的な絶滅が危惧されている個体群である(鈴木ほか 2013a)。しかし近年、農作物被害だけでなく、一部の個体が人家侵入を繰り返すなど、生活被害が深刻化している(安井 2013; 写真 6-1)。このような状態を放置すると、人身被害が発生する危険性が高くなるほか、他の個体が同様の行動を学習することによって問題個体が増加し、被害が拡大することも懸念される。地域個体群の健全な維持を図るためには、捕獲数を最小限に抑えながら、問題個体を選択的に捕獲し、人家侵入による生活被害の拡大防止および人身被害を未然に防止する必要がある。

ニホンザルの有害捕獲では、箱わなによる捕獲や銃器(猟銃)によって捕獲する方法が一般的であるが、箱わなでは問題個体を選択的に誘引して捕獲することは不可能である。また、猟銃による捕獲は発射音が大きく、サルは射手を識別して忌避するため、その後の捕獲効率に影響を与える可能性が高い。そこで、人馴れした問題個体を識別し、効率的に捕獲する手段として麻醉銃による捕獲を選択し、問題個体の選択的捕獲という手法の有効性や課題について検討した。



写真 6-1 問題個体の人家侵入状況(豊岡市城崎町)

玄関の扉が開いており、外にバナナの皮が散乱している。

6-2 方法

実施期間

城崎 A 群に対して、2011 年 6 月 9 日～13 日の 5 日間に麻醉銃による選択的捕獲を実施した。そのほか、期間外(2011 年 5 月 19 日)に倉庫内侵入したサルを閉じ込めたケースがあり、捕獲を実施した。美方 A 群に対しては、2011 年 7 月 4 日～8 日の 5 日間に麻醉銃による選択的捕獲を実施した。

捕獲準備

①捕獲のための許可

問題個体を捕獲するにあたり、以下の許可を受けて実施した。

1. 学術捕獲許可（県知事から許可を受けた）
2. 銃砲所持許可（麻醉銃を所持使用するにあたり、県公安委員会より許可を受けた）
3. 麻薬研究者許可（麻醉薬ケタミンは麻薬指定のため、使用購入にあたり県知事から許可を受けた）

②鎮静・鎮痛剤の使用指示

鎮静・鎮痛剤ドミツールは獣医師要指示薬のため、獣医師からの指示または処方箋を受けて使用した。

③使用した麻醉銃と麻醉薬

麻醉銃はJM Special（ダンインジェクト社）を用いた。麻醉薬は、ケタミン（商品名ケタラル、第一三共プロファーマ 50mg/ml 濃度液を 2ml）とメデトミジン（商品名ドミツール、日本全薬工業 1mg/ml 濃度液を 1ml）の混合麻醉液を用いた。混合麻醉液は、ダンインジェクト社製 3.0ml 用の投薬器（麻醉銃の弾）に装填した（森光 2012）。

④市町ならびに地域住民への説明

捕獲を実施するにあたり、市町担当者と麻醉銃発射場所の候補地の選定を行った。麻醉銃の使用は安全面の確保を最優先し、そのなかで、普段のサル行動パターンを地元住民に対して聞き取りし、候補地を選定した。城崎 A 群では 7 集落、美方 A 群では 8 集落を捕獲実施候補地として、集落住民に対する説明を十分に行い、了解をとった。また必要に応じて土地所有者への立ち入り許可をとった。

麻醉銃による問題個体の捕獲

美方 A 群と城崎 A 群には、それぞれオトナメスに電波発信器が装着してあり、群れの追跡が可能である。電波発信器によって電波をモニターしながら群れを連続追跡し、直接観察により、性別や人家侵入の有無、人馴れの程度を観察して、個体を識別しながら、麻醉銃による捕獲を実施した。実施体制は、麻醉銃射手 2 名（著者）、連絡係 1 名（群れの移動ルート及び問題個体の識別と、居場所を的確に射手にトランシーバーで伝える役割）の計 3 名で実施した。射手 2 名は男性であったが、サルの警戒心を低下させて捕獲効率を高めるために、農家の女性の服装を着用して捕獲を実施した（写真 6-2）。捕獲した個体は、麻醉導入が完全であることを確認した上で、塩化カリウム溶液を静脈内注射して安楽死させた。性・年齢判定の後、死体は兵庫県森林動物研究センターへ搬入し、研究資料として活用した。

農業倉庫内に侵入した問題個体の捕獲

兵庫県では、群れの追跡監視業務に従事するサル監視員を各地に配置している（鈴

木ほか 2013b)。2011年5月19日に、豊岡市で城崎 A 群を追跡していた豊岡農林水産振興事務所のサル監視員が、集落の農業倉庫にサルが侵入したのを確認し、開いていた引き戸を閉めて、倉庫内に侵入した7頭のサルを閉じ込めた(写真 6-3)。このうち、4頭については、人家侵入個体として、地元の有害鳥獣捕獲班により保定されたが、残り3頭については保定が困難であったため、森林動物研究センター職員(著者)が吹き矢により麻酔薬を注入し、保定した。保定された個体はオトナメス1頭を除き、有害鳥獣捕獲個体として殺処分された。群れのオトナメス数が少ないことから、オトナメス1頭については、電波発信器を装着後、放獣した。殺処分された個体は、性・年齢判定の後、兵庫県森林動物研究センターへ搬入し、研究資料として活用した。



写真 6-2 麻酔銃による問題個体の捕獲

サルの警戒心を低下させて捕獲効率を高めるために、農家の女性の服装を着用して捕獲を実施した。



写真 6-3 城崎 A 群の問題個体が侵入した倉庫

倉庫の中には、古米が保管してあり食害が確認された。

6-3. 結果

城崎 A 群に対する捕獲活動の結果

2011年5月19日に農業倉庫に侵入した計7頭の問題個体を捕獲(オトナオス1頭、オトナメス1頭、2歳メス1頭、1歳メス2頭、1歳オス1頭、新生児オス1頭)し(写真6-4)、オトナメス1頭を除く6頭が有害鳥獣捕獲個体として殺処分された。オトナメス1頭については、発信器装着後に放獣した。また、2011年6月に実施された5日間の麻醉銃捕獲活動中に、計2頭の問題個体(オトナオス1頭、ワカモノオス1頭)を識別捕獲した。この2つの問題個体捕獲活動により、オトナオスが2頭、ワカモノオスが1頭、コドモ(1~3歳)メスが3頭、コドモ(1~3歳)オスが1頭、新生児オスが1頭の、計8頭の問題個体が群れから除去された(表6-1)。

美方 A 群に対する捕獲活動の結果

2011年7月に実施された5日間の麻醉銃捕獲活動中に、計2頭の問題個体(オトナオス1頭、3歳オス1頭)を捕獲し、群れから除去した(表6-1)。このうちオトナオス1頭は捕獲活動2日目に人家侵入が確認された個体であり、群れ追跡をするなかで、その日の夕刻に対象個体を人家が密集した場所から離れた安全な場所で捕獲した。

表 6-1 捕獲した問題個体の性年齢

	オトナ (オス)	オトナ (メス)	ワカモノ (オス)	コドモ (オス)	コドモ (メス)
城崎A群 (麻醉銃)	1頭		1頭		
(倉庫侵入)	1頭	1頭 ^{*1}		2頭	3頭
美方A群 (麻醉銃)	1頭			1頭	

^{*1} 電波発信機装着後に放獣



写真 6-4 倉庫内に侵入した問題個体(城崎 A 群)

6-4. 考察

問題個体捕獲の効果

城崎 A 群および美方 A 群とも、2011 年の冬季から春季にかけて一部個体が人家侵入や威嚇を繰り返すなど生活被害が深刻化していた。今回の捕獲活動により、城崎 A 群では 8 頭の問題個体を捕獲した。そのうち倉庫侵入した 6 頭は人家侵入個体と特定できた。美方 A 群では 2 頭を捕獲したが、そのうち 1 頭は人家から出てくるのを直接観察したため、人家侵入個体と特定できた。その他の個体については、直接人家侵入を観察したわけではないが、人馴れ程度がかなり高い個体であり、問題行動を起こしていた可能性が高かったと推測された。

両群において問題個体を除去したことにより、これらの個体による直接的な被害は解消された。今回の捕獲活動だけでは、捕獲できなかった問題個体もいた可能性があるが、捕獲活動以後、両地域において人家侵入が頻発することはなかった（監視員記録より）。一部の個体による人家侵入などの問題行動が、他個体に伝播する可能性も懸念されていたが、問題個体の選択的捕獲により、被害の拡大を防止できたと考えられる。

また、城崎 A 群については、2010 年度までは、林縁沿いに集落から集落へと渡り歩く行動様式だったが、2011 年度は山越えルートを選択するなど、行動様式に変化が現れていた。城崎 A 群については 2011 年度からサル監視員が配置され、追跡監視と追い払い活動を実施しているので（鈴木ほか 2013b）、この影響を考慮しなければならないが、今回の捕獲で 8 頭もの問題個体を群れから除去したことで、監視員による追い払い活動の効果が高められた可能性もある。

絶滅危惧個体群の管理手法としての有効性および課題

兵庫県のニホンザルの 20 年後の存続可能性をシミュレーションした結果では、群れのオトナメス数が 15 頭未満で絶滅リスクが発生し、10 頭を下回ると絶滅確率が次第に高くなることが明らかになっている（坂田・鈴木 2013）。問題個体捕獲活動時の両個体群のオトナメス数は、2010 年秋のカウント結果（鈴木ほか 2013a）から、その後の有害捕獲数を差し引いた結果、城崎 A 群で 9 頭、美方 A 群で 11 頭と推定されていた。問題個体捕獲により、城崎 A 群で 8 頭、美方 A 群で 2 頭の個体が除去されたが、オトナメスは含まれておらず、地域個体群への影響は最小限に抑えられた。

このように、絶滅危惧個体群において問題個体を識別して選択的に捕獲する方法は、捕獲を最小限に抑えながら、高い被害軽減効果が期待できることから、有効な管理手法であると言える。また、絶滅危惧個体群に限らず、現在全国で実施されている有害鳥獣捕獲においても、個体を識別したうえで、加害レベルの高い個体から選択的に捕獲ができれば、被害軽減効果は高まることが予想される。

一方で、選択的捕獲は専門的な知識と技術力が求められる。麻酔銃による捕獲では、麻酔銃の許可と所持、麻酔薬の許可と取り扱い方法の熟知、麻酔銃の技術習得（麻酔銃

の安全な取り扱い方、対象個体に麻醉銃の弾を確実にあてる技術)、サル の 個 体 識 別 な ど が 必 要 で あ り、専 門 性 が 高 い 特 殊 技 術 で あ る。そ の た め、誰 で も 安 易 に 実 施 す る こ と は 困 難 で あ る。ま た、専 門 技 術 者 が 一 定 期 間 捕 獲 活 動 に 専 任 す る 必 要 が あ り、業 務 を 外 部 委 託 す る 際 に は、経 費 が 高 く な る こ と が 予 想 さ れ る。今 後 は、特 別 な 資 格 や 技 術 を 必 要 と せ ず、簡 便 に 問 題 個 体 を 識 別 し て 捕 獲 で き る 技 術 開 発 を 行 う こ と も 重 要 で あ る。

今 回 捕 獲 さ れ た 問 題 個 体 は、オ ト ナ オ ス や ワ カ モ ノ オ ス の 割 合 が 多 か っ た。ニ ホ ン ザ ル の オ ス は 基 本 的 に 性 成 熟 に 達 し た 段 階 で 出 生 群 を 出 て、他 の 群 れ へ 移 入 し 子 孫 を 残 す こ と が 知 ら れ て い る (Sugiyama 1976)。オ ス は 群 れ 間 で の 遺 伝 子 の 交 流 を 促 進 す る 役 割 を 担 っ て い る。孤 立 個 体 群 に お い て、今 後 オ ス の 捕 獲 数 が 増 加 す れ ば、群 れ 間 で の 遺 伝 的 交 流 が 阻 害 さ れ、遺 伝 的 多 様 性 が 失 わ れ る 可 能 性 も 考 え ら れ る。一 方 で、住 民 の 安 全 ・ 安 心 を 確 保 す る た め に は、行 動 が エ ス カ レ ー ト し た 問 題 個 体 の 排 除 は 不 可 欠 で あ る。現 在、兵 庫 県 で は、捕 獲 さ れ た 個 体 を 用 い て 遺 伝 分 析 試 料 を 収 集 し て お り、オ ス の 出 生 群 の 判 明 作 業 を 進 め て い る (森 光 ・ 鈴 木 2013)。今 後、群 れ 間 の オ ス に よ る 遺 伝 的 交 流 の 程 度 を 明 ら か に す る と と も に、問 題 個 体 の 出 自 判 定 を 行 う こ と で、被 害 防 止 と 地 域 個 体 群 の 保 全 を 両 立 さ せ る 方 策 を 検 討 し て い く 必 要 が あ る。

問題個体を発生させない対策の必要性

問 題 個 体 が 発 生 し た 場 合 に は、速 や か に 対 象 個 体 を 選 択 捕 獲 し、被 害 拡 大 を 防 止 す る こ と が 重 要 で あ る が、地 域 で は、問 題 個 体 を 発 生 さ せ ない た め の 予 防 的 対 策 も 進 め る 必 要 が あ る。今 回、両 地 域 で 人 家 侵 入 等 の 問 題 行 動 を 行 う 個 体 が 発 生 し 問 題 が 深 刻 化 し た 要 因 と し て、次 の プ ロ セ ス が 考 え ら れ る。

- ① 群れの移動ルート上に、人目につかず戸締まりのされていない倉庫があり、中に餌など誘引物がある。
- ② 一部の個体(警戒心の低いオスやワカモノ)が単独で中に入り、建物に馴れる。倉庫の中に食べ物があることを覚える。
- ③ 一部の個体が倉庫進入を繰り返すうちに、他の個体が同様の行動を覚える。
- ④ 倉庫だけでなく、形状が似ている人家にも餌があるのではないかと思い、中に入るようになる。
- ⑤ 人家に入って人工的な餌を食べると、さらに同様の行動を繰り返し行動がエスカレートする。

城 崎 A 群 の 問 題 個 体 が 侵 入 し 捕 獲 さ れ た 倉 庫 内 に は、古 米 な ど サ ル を 誘 引 す る 要 因 が あ っ た。ま た 戸 締 り が さ れ て い ない な ど、所 有 者 に よ る 管 理 が ほ と ん ど さ れ て い な か っ た。7 頭 も の 個 体 が 侵 入 し た こ と か ら、常 習 的 に こ の 倉 庫 が サ ル に 利 用 さ れ て い た こ と が 推 測 さ れ、こ の よ う な 倉 庫 や 離 れ 小 屋 の 存 在 が、サ ル の 行 動 を 悪 質 化 さ せ る 要 因 と 考 え ら れ た。人 家 侵 入 個 体 を 作 ら ない た め に は、住 民 に 向 け て、住 宅 や 倉 庫、離 れ 小 屋 等 の 不 在 時 の 戸 締 り の 徹 底 や、誘 引 物 の 管 理、追 い 払 い の 実 施 に つ い て 注 意 喚 起 す る 必 要 が あ る。豊 岡 市 で は、問 題 個 体 捕 獲 活 動 後 に、「サ ル 監 視 員 に よ る 追 い 払 い と 人 家 侵

入個体の捕獲活動に関する成果報告会」を開催し、捕獲の成果報告と人家侵入個体を作らないための対策の呼びかけを行っている。また、香美町でも、集落代表者に対する研修会等で同様の呼びかけをしている。このような地域住民への成果報告と注意喚起は今後も必要である。

引用文献

- 環境省自然環境局・生物多様性センター(2004) 第6回 自然環境保全基礎調査.哺乳類分布調査報告書 pp.51-53.
- 森光由樹 (2012) 捕獲と標識技術「野生動物管理-理論と技術-」,羽山伸一・三浦慎悟・梶光一・鈴木正嗣編, pp.171-193. 文永堂出版.
- 森光由樹・鈴木克哉 (2013) 兵庫県のニホンザルの遺伝子解析.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.19-26. 兵庫県森林動物研究センター.
- 坂田宏志・鈴木克哉 (2013) モンテカルロシミュレーションによるニホンザル群の存続確率の推定. 兵庫ワイルドライフレポート 1: 75-79. 兵庫県森林動物研究センター.
- Sugiyama Y (1976) Life history of male Japanese monkeys. *Advances in the Study of Behavior* 7: 255-284.
- 鈴木克哉・森光由樹・山田一憲・坂田宏志・室山泰之 (2013a) 兵庫県に生息するニホンザルの個体数とその動向.兵庫ワイルドライフレポート 1: pp.68-74. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・安井淳雅 (2013b) 兵庫県におけるニホンザル監視員制度の成果と課題.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.60-71. 兵庫県森林動物研究センター.
- 安井淳雅 (2013) 兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.2-18. 兵庫県森林動物研究センター.

第 7 章

通電式支柱「おじろ用心棒」を用いたサル用電気柵の 効果と特徴 兵庫県香美町の事例から

鈴木克哉・田中利彦・田野全弘・中村智彦・稲葉一明

要 点

- ・サルの支柱登攀対策として、兵庫県香美町で考案された安価で簡単に作成できる通電式支柱（名称：おじろ用心棒）を利用したワイヤーメッシュ型電気柵の効果を確認するアンケートを実施した。
- ・圃場の所有者に、柵を設置した後にサルに侵入された回数を聞いたところ、侵入された経験のある回答者は全体の 41%であった。しかし、侵入回数は少なく、1 回だけ侵入された例が 21%、2 回侵入した例が 12%、3 回以上侵入した例は 2%だけであった。
- ・設置後の被害については「解消」した農地が 76%、「減少」した農地が 20%であり、被害が増加した農地はなかった。また、すべての回答者が効果を実感していた。これらの結果から、通電式支柱を用いたワイヤーメッシュ型電気柵は、サルの侵入防止効果が非常に高いことが明らかとなった。
- ・一方、電気柵の定期点検がされていない農地が 31%あり、効果の持続に向けて適切な維持管理に関する指導が必要であることが明らかとなった。

key words : サル被害対策 電気柵 通電式支柱 おじろ用心棒

7-1. はじめに

電気柵は、あらかじめ設置した電線やネットなどに一定間隔で高圧の電流を流しておき、接触した野生動物に電気ショックを与えることで、農地内への侵入を防ぐ装置である。ニホンザル用電気柵はこれまでさまざまなタイプのものが開発され市販されているが、設置コストの高さや漏電防止のための草刈りの労力、他獣種への対応などにおいて課題があるものが多い（室山 2003）。また、ニホンザルは運動能力や学習能力が高く、柵線に触れずに支柱を登ることも可能であるため、柵線型の電気柵では侵入防止に向けた対応が必要である。とくに従来の碍子（がいし）を用いた電気柵では、柵線が支柱よりも外側に向けて設置されているため、一度柵内に進入したサルが内側から柵線に触れ

ずに支柱を登って外に出ることが比較的容易であり、柵内に侵入したサルの逃亡ルートとなっていた可能性があった。

このようなサルの支柱登攀対策として、兵庫県香美町では安価で簡単に作成できる通電式支柱（名称：おじろ用心棒）が考案され、ワイヤーメッシュ型電気柵（シシ垣くん：鳥取県HP <http://www.pref.tottori.lg.jp/69873.htm>）に組み合わせて用いられている。そこで本研究では、香美町小代区での通電式支柱を用いた電気柵の設置者に対するアンケート調査を実施し、その効果について確認した。

7-2. 通電式支柱「おじろ用心棒」を用いた電気柵の特徴

「おじろ用心棒」とは香美町で考案されたサルの登攀対策用の通電式支柱である。サルの群れが生息し、農作物に対する被害が発生している香美町小代（おじろ）区においてサル対策のために考案されたため、その地名にちなんで命名された。外形 22mm の塩ビパイプ（VP-16）を支柱に利用し、その表面にアルミテープを貼りつけ、金属クリップを用いて柵線を支持することで、アルミテープを巻いた支柱部分にも通電する仕組みにしている。下部に 10cm 角のワイヤーメッシュを設置し、その上部に通電式支柱を用いた電気柵を設置することで、サルがワイヤーメッシュを登攀し、通電部と接触した際に電気ショックを受ける構造になっている（図 7-1）。

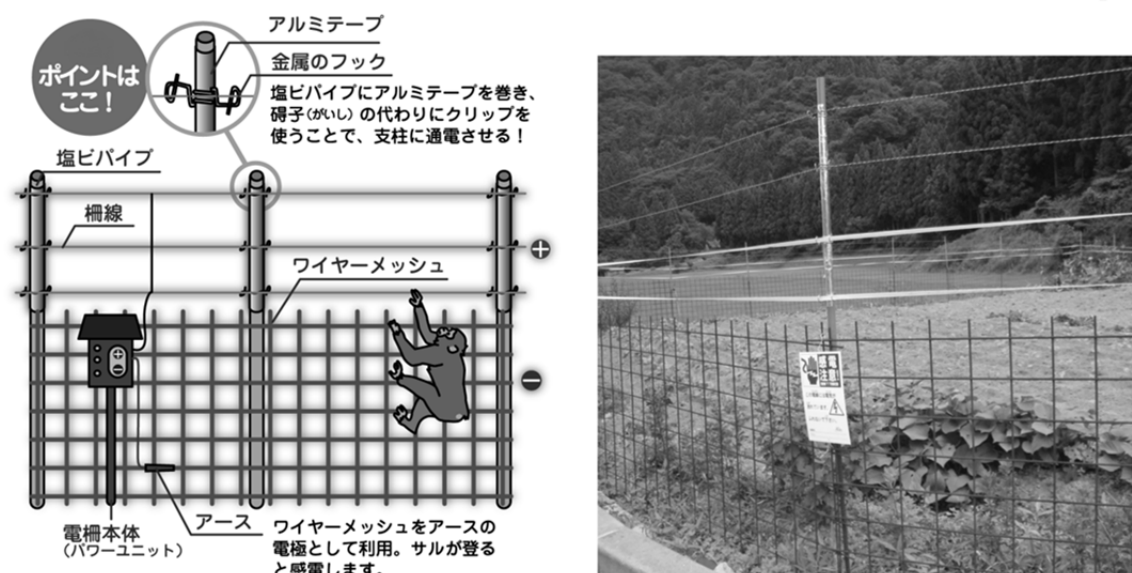


図 7-1 通電式支柱「おじろ用心棒」を用いた電気柵の構造（巻末資料①）

7-3. アンケート調査の方法

香美町事業により 2009 年と 2010 年に通電式支柱を用いた電気柵を設置した全圃場の所有者を対象に、効果確認のためのアンケート調査を実施した。調査は郵送法にて行い、2011 年 7 月 1 日に配布し 2011 年 7 月 15 日を期限として回収した。配布数 69 通（2009 年設置者：23 通、2010 年設置者：46 通）に対し、回収数は 51 通であった（回収率 74%）。

7-4. 結果

圃場の所有者に、柵を設置した後にサルに侵入された回数を質問したところ、侵入された経験がある回答者は全体の 41% だった。しかし、侵入回数は少なく、1 回だけ侵入が 21%、2 回侵入が 12%、3 回以上侵入は 2% だけであった（図 7-2）。柵設置後の被害については「解消」した農地が 76%、「減少」した農地が 20% であり、被害が増加した農地はなかった（図 7-3）。また、すべての回答者が効果を実感しており（「大変効果ある」63%、「効果ある」37%）、効果がないとの回答はなかった（図 7-4）。

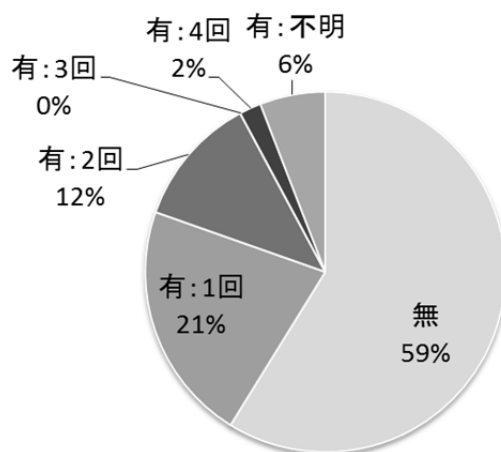


図 7-2 柵設置後の圃場へのサルの侵入の有無

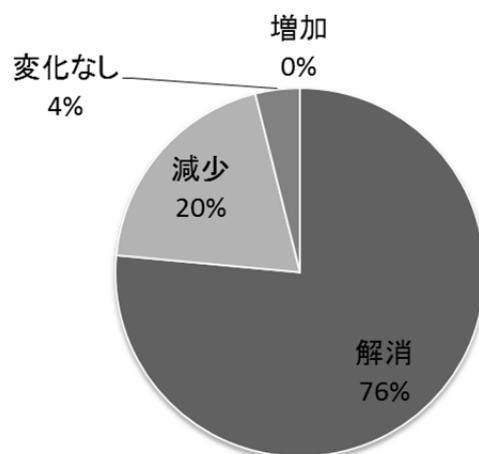


図 7-3 柵設置後の被害について

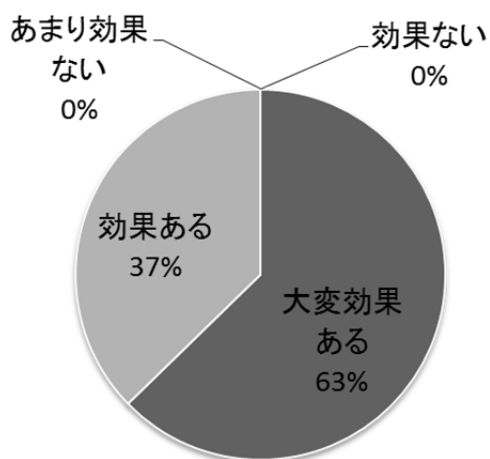


図 7-4 柵の効果について

柵の維持管理（電圧チェック）については、69%で定期点検されており、年6回以上点検している割合は30%あった一方、定期点検をされていない農地が31%あった(図7-5)。自由記述式意見であった課題や要望としては、降雪量が多い地域でもあり、「積雪への対応」が最も多く、「資材購入時の苦労」「出入り口の問題」「草刈りの手間」などを課題としてあげる意見があった。また「耐用年数に対する心配」や、「補助事業の継続」「使用に関する十分な説明」等の要望があった。

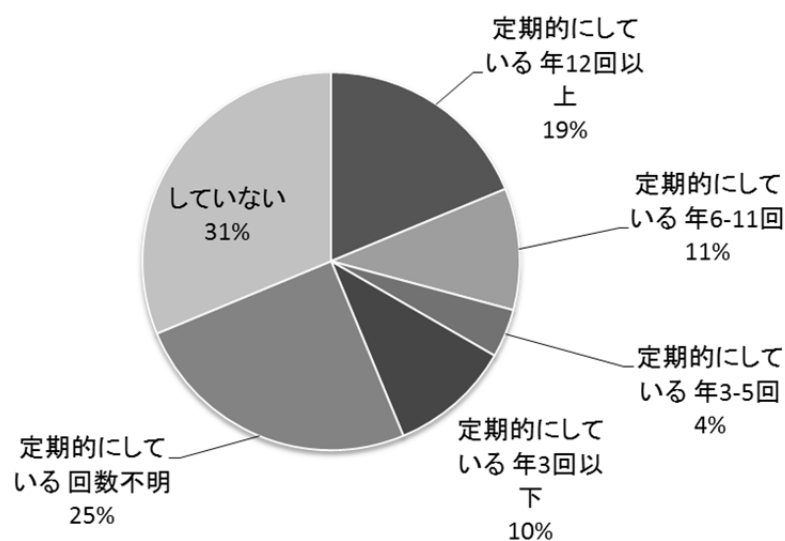


図 7-5 電圧チェック頻度について

7-5. 考察

通電式支柱を用いた電気柵の効果について

アンケート結果から、通電式支柱「おじろ用心棒」を用いたワイヤーメッシュ型電気柵はサルの侵入防止効果が非常に高いことが確認できた。柵を設置したほとんどの圃場で被害が減少または解消しており、柵を設置した全ての農家が効果を実感していた。ニホンザルは手足が器用で運動能力が高いため、従来の電気が通っていない支柱を使用した電気柵では、柵線に触れずに支柱を登攀される可能性があった。しかし、支柱にも通電させることにより、登攀行動を抑制できることができるようになったため、従来の柵よりも高い侵入防止効果を発揮したと推察される。

しかし、アンケートでは、サルに侵入された経験がある圃場が、約 40%あった。通電式支柱を用いた電気柵に対して、サルが感電せずに柵内に侵入できる状況として、次の3つの可能性がある。

一つ目は、柵に隣接する樹木や建造物からの飛び込みである。構造的には有効な電気柵であっても、柵の外側から通電部に触れずに飛び込める箇所があることにより、効果が消失してしまう場合は他地域においても少なくない（鈴木 2007）。実際、香美町においても、サルが外から飛び込み可能な圃場が散見された。

二つ目は、柵線どうしの間隔が大きい場合、通電しやすい顔面や手のひらなど毛のない部分が柵線に触れることなく、柵内に侵入できる場合がある。たとえば頭部など毛で覆われている部分が通電部に触れても、強い電気ショックを感じない場合がある。とくにワイヤーメッシュと最下段の間隔は重要であり、この電気柵の野外実証試験においても、設置当初の間隔が大きかったため、侵入されたケースがあった（山端・鈴木

2013)。最下段の柵線をサル頭部より狭い間隔（5cm ほど）となるよう設置することが重要である。

三つ目は、電気柵は、約 1 秒間に 1 回以上の間隔で通電されるしくみとなっているため、1 秒以下で柵を乗り越えてしまった場合には、感電せずに柵内に侵入することが可能なことである（室山 2003）。

今回の回答によると、侵入された経験がある圃場でも、そのほとんどが 1 回あるいは 2 回の侵入のみで、3 回以上繰り返し侵入されたケースはほとんどなかった（図 7-2）。従来の碍子を用いた電気柵では、柵線が支柱よりも外側に向けて設置されているため、一度柵内に進入したサルが内側から柵線に触れずに支柱を登って外に出ることは比較的容易であり、支柱が柵内に侵入したサルの逃亡ルートとなっていた可能性があった。しかし、通電式支柱を用いることで、仮にサルが柵内に侵入できた場合でも、農地から外に出る際に支柱に触れて感電する確率が高くなる。そのため、逃亡する際に電気ショックを学習させることで、次第に侵入がなくなった可能性も考えられる。この学習効果が確かであれば、柵の周囲にある立木や建造物などの飛び込み防止対策として、立木の伐採や農地面積を減らすなどの対処が不要であり、実用性が非常に高いと考えられ、今後、実験的に効果検証する意義は大きい。

「おじろ用心棒」に使用している資材のほとんどはホームセンターなどで購入できるものを活用しているため安価であり、漏電防止の草刈りが必要な場所は、柵の上部の柵線付近だけで維持管理の労力も少ない。また、通電式支柱を用いることは他の獣種への対策としても有効であると考えられる。たとえば、通電式支柱により感電箇所が増えることにより、シカやイノシシ対策としても侵入防止効果が高まることが期待されるほか、ワイヤーメッシュの角目の変更や柵線間隔の調整をすることによって、アライグマやハクビシンなど、他の登攀型動物の侵入防止機能も期待できる。

電気柵の設置・維持管理について

通電式支柱を用いた電気柵で確実な効果をあげるためには、先述したような侵入要因を作らないように設置し、適切に維持管理を行うことが必要である。適切に設置すれば有効な電気柵でもあっても、効果を維持するための保守点検が実施されていない事例は、各地で多く報告されている（和田 1998；森光 2002；室山 2003；鈴木 2007）。

今回のアンケート結果でも、電圧チェックをしていない所有者が全体の 30% 近くあった。電気柵は動物の忌避学習効果を利用した心理柵である。通電されていない電気柵の放置は、動物に電気柵を「安全なもの」と学習させることになり、結果として電気柵の効果を低下させることになる。したがって、効果の持続に向けて、適切な維持管理に関する指導が重要である。

引用文献

- 森光由樹（2002）捨てられるリンゴ，そしてサル。「ニホンザルの自然誌—その生態的多様性と保全」，大井徹・増井憲一編，pp.143-154. 東海大学出版会.
- 室山泰之（2003）里のサルとつきあうには—野生動物の被害管理. 京都大学出版会.
- 鈴木克哉（2007）下北半島の猿害問題における農家の複雑な被害認識とその可変性—多義的農業における獣害対策のジレンマ—. 環境社会学研究 13: 84-193.
- 和田一雄（1998）サルとつきあう—餌付けと猿害—. 信濃毎日新聞社.
- 山端直人・鈴木克哉（2013）通電式支柱「おじろ用心棒」を用いたサル用電気柵に対するニホンザルの行動変化. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」，兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.87-93. 兵庫県森林動物研究センター.

第 8 章

通電式支柱「おじろ用心棒」を用いた電気柵に対する ニホンザルの行動変化

山端直人・鈴木克哉

要 点

- ・サル被害が多発する菜園（8a）に通電式支柱を用いた電気柵「おじろ用心棒」と自動撮影カメラを設置し、電気柵に対するサルの反応と行動変化を記録した。
- ・柵が設置された当初、最下段の柵線とワイヤーメッシュ部の間隔が大きい部分があり、そこからオトナメスが 3 回侵入するのが確認されたが、間隔を狭くするよう修繕した後は、サルによる侵入や食害は見られなかった。
- ・柵設置当初はエサを採食しようと侵入を試みるが、侵入しようとする行動の回数が次第に減少し、素通りするなど、侵入をあきらめる行動の比率が増加した。全体の撮影頭数は柵設置直後をピークに、徐々に減少していた。
- ・これらのことから、おじろ用心棒のサル侵入防止効果が確認できたとともに、電気柵に触れることにより、対象農地を採食可能な「エサ場」ではないと学習し、対象圃場への接近を低減させる効果もあることが推察された。
- ・設置当初侵入した 3 回の事例はいずれも、柵線の最下段とワイヤーメッシュのあいだからであった。肌の露出した顔等に接触させるためには、最下段をワイヤーメッシュから 5cm ほどの間隔に設置することがよいと考えられる。
- ・少数ながら常に柵を登ろうとする個体もいたことから、効果を維持するためには、日ごろの電気柵の保守点検作業は不可欠であると考えられた。また、電気柵の下部から侵入を試みようとした個体もいたことから下部のワイヤーメッシュと地際との固定が重要であると考えられた。

key words : サル被害対策 電気柵 おじろ用心棒 行動変化

8-1. はじめに

ニホンザル (*Macaca fuscata*) による農作物被害対策には、追い払いやエサ資源量の低減、侵入防止柵など、様々な対策が必要とされている (農林水産省 2007)。サルにも効果がある侵入防止柵は、これまで種々のタイプのものが開発されているが、コストや草刈り等のメンテナンス等、普及には課題が残るものも多い。

このような状況下で、兵庫県香美町で安価で簡単に作成できる通電式支柱（通称：おじろ用心棒）が考案され、アンケート調査によりその効果が確認されており（鈴木ほか 2013a）、兵庫県で普及が進められている（安井 2013）。

三重県においては、これまで集落ぐるみの追い払いによる効果を確認し（山端 2010、山端 2011）、集落が主体となった追い払いの普及が進んでいる。しかし、農家戸数も少なく、人家から離れた菜園が多い中山間集落等では、追い払いによる対策が不利な条件もあり、集落への出没抑制のためには、エサ資源量低減（室山 2005）につながる効果的な防護柵が望まれる。そこで、本研究では、三重県内のサル被害が多発する菜園におじろ用心棒を用いた電気柵を設置し、ニホンザル侵入防止効果を野外で実証すると共に、有効な電気柵に対するサルの接近行動の変化を調査した。

8-2. 方法

自動撮影カメラを用いたサルの行動分析

平成 23 年 7 月に、三重県鈴鹿市のサル被害が多発する A 集落の菜園（8a）におじろ用心棒を用いた電気柵と自動撮影カメラ（Bushnell Trophy cam）を設置した。自動撮影カメラは菜園の 4 辺が死角なく写るよう設置し、平成 24 年 10 月まで 16 ヶ月撮影した。撮影は動画モードで 1 分間、インターバル 5 秒の設定とし、撮影された画像から撮影頭数と、撮影されたサルの行動（①侵入した ②侵入を試み感電した ③感電した個体と一緒に逃げた ④下部から入ろうとしてあきらめた ⑤登ろうとして途中であきらめた ⑥前を素通りしたまたは近寄らなかった）を分類した（図 8-1）。以上により、実証圃場に対するサルの接近頭数と行動を月別に集計した。

群れの接近回数の把握

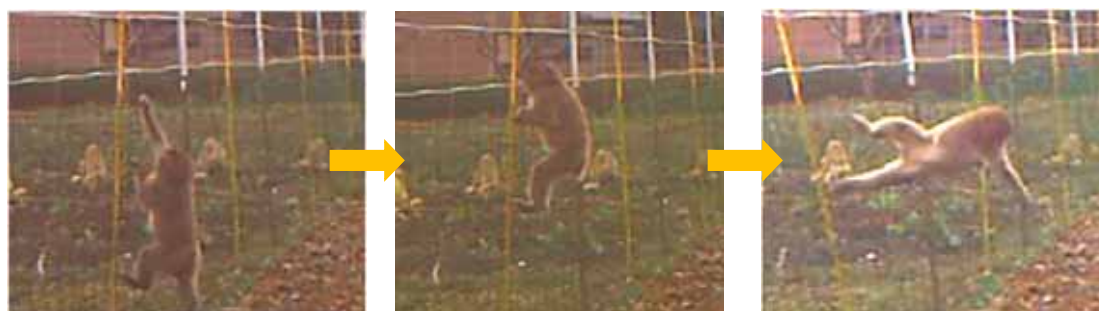
調査対象菜園がある A 集落への群れの接近や出没の状況を確認するため、群れのメス個体（推定 6～10 歳）に電波発信器を装着し、平成 23 年 7 月～24 年 11 月までの間、1 回/日、20 回/月の頻度で発信器装着個体の緯度・経度を調査した。結果を GIS(Arc View10)により描画することで位置を図示し、群れの行動域を特定するとともに、菜園がある A 集落の農地と林縁の境界線から外側 100m 以内に発信器装着個体が位置したポイント数を、集落への接近回数とした。なお、三重県による個体数調査により、この群れの総頭数は平成 24 年 1 月の時点で 122 頭であることが判明している（三重県 2011）。

実証圃場における作物の利用可能性

実証圃場におけるサルにとっての作物の利用可能性を確認するため、1 回/月の頻度で栽培されている農作物の種類や可食部の成熟状況を調査した。



① 侵入した



② 登ろうとして感電した



③ 感電した個体と一緒に逃げた



④ 下部から侵入しようとしてあきらめた



⑤ 登ろうとして途中であきらめた



⑥ 素通りした又は近づかなかった

図 8-1 自動撮影カメラで撮影されたサルの行動分類

8-3. 結果

平成23年7月～24年10月の16ヶ月の間に自動撮影カメラにより撮影された画像のうち、連続して同一個体を撮影しているものを除いた撮影頭数は131回の撮影で216頭だった。これらの個体について、行動別の撮影回数の推移を図8-2に示した。

平成23年7月8日に柵が設置された当初、下から1段目の柵線とワイヤーメッシュ部の間隔が大きい部分があり、そこからオトナメスが3回侵入するのが撮影により確認された。そこで、7月25日に間隔を狭くするよう修繕した後は、サルによる侵入や食害は見られなかった。

平成23年8～12月にかけて、計9回、感電する個体が確認されたが、柵に接近するサルの月別撮影回数は同年9月から徐々に減少した。月別では、「登ろうとして途中であきらめる」「下部から入ろうとしてあきらめる」比率も減少傾向にあり、「素通りする」行動の比率が増加した。全体の撮影頭数は柵設置直後の平成23年8月をピークに、徐々に減少していた。

柵内の菜園には通年、果樹、野菜が栽培されており、1年を通じてサルが採食可能な農作物が存在した(図8-3)。また、平成23年7月～24年11月までのラジオテレメトリーによる群れの行動調査から、調査対象とした菜園が存在する集落Aは、群れの行動域の中心部に位置し(図8-4)、集落への群れの接近回数自体に大きな変化はなかったことが示された(図8-5)。

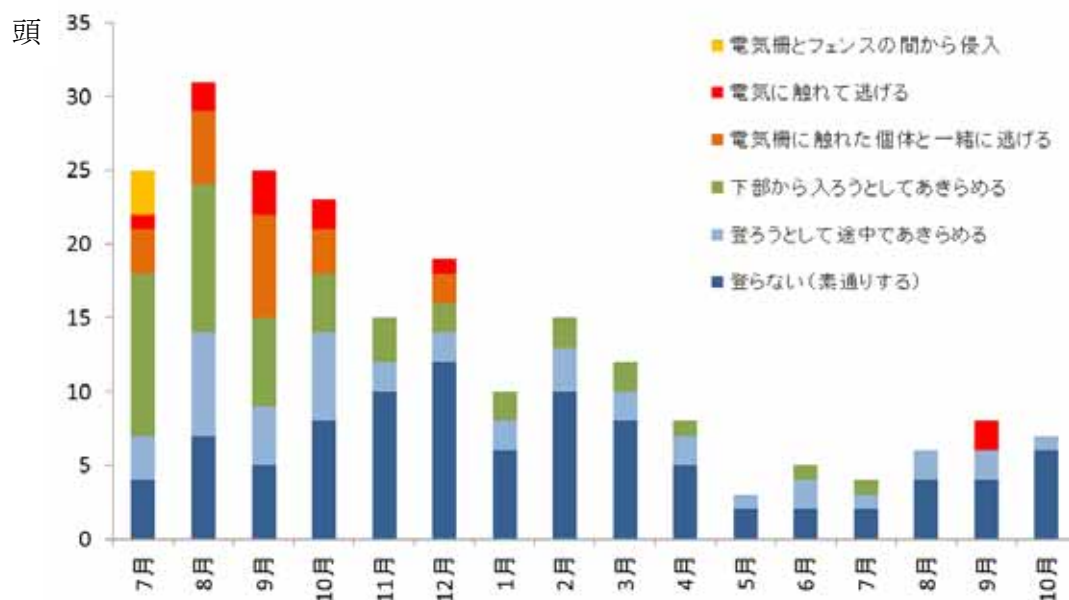


図8-2 行動分類別の撮影頭数の推移

	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	月	
タマネギ																			
トウモロコシ																			
ナス																			
トマト																			
大豆(枝豆)																			
白菜																			
大根																			
ニンジン																			
柿																			
ビワ																			

図 8-3 対象農地の主な栽培作物と可食部の成熟期

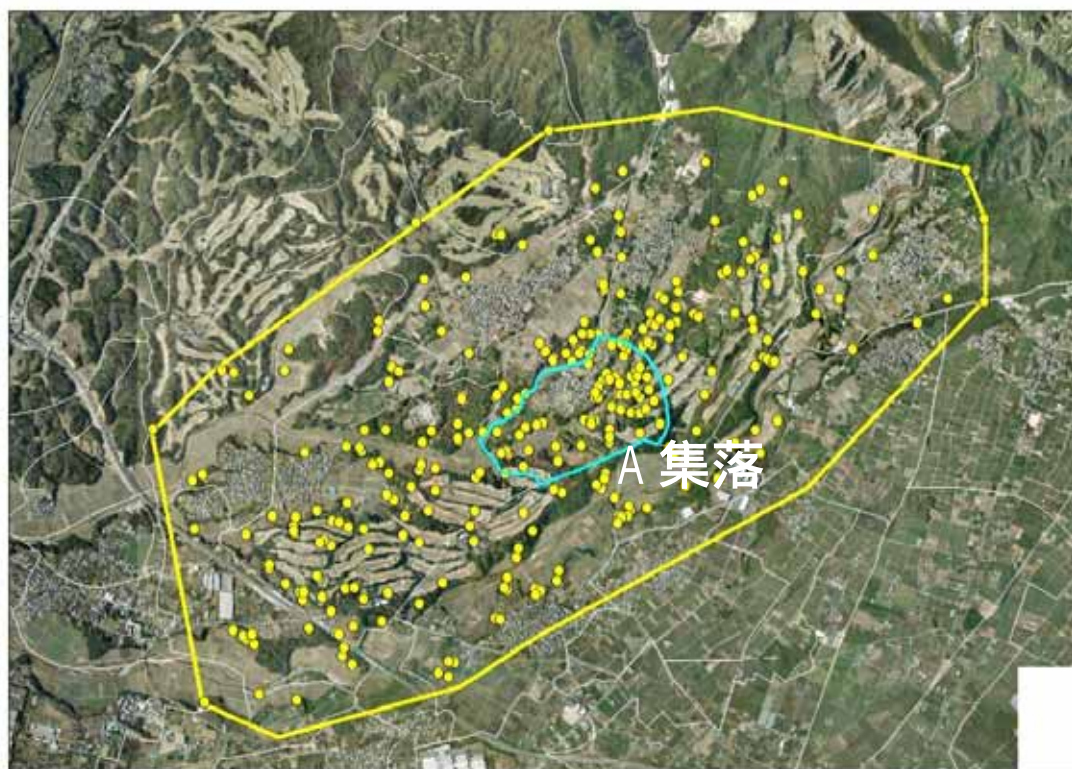


図 8-4 群れの行動域と試験農地の位置

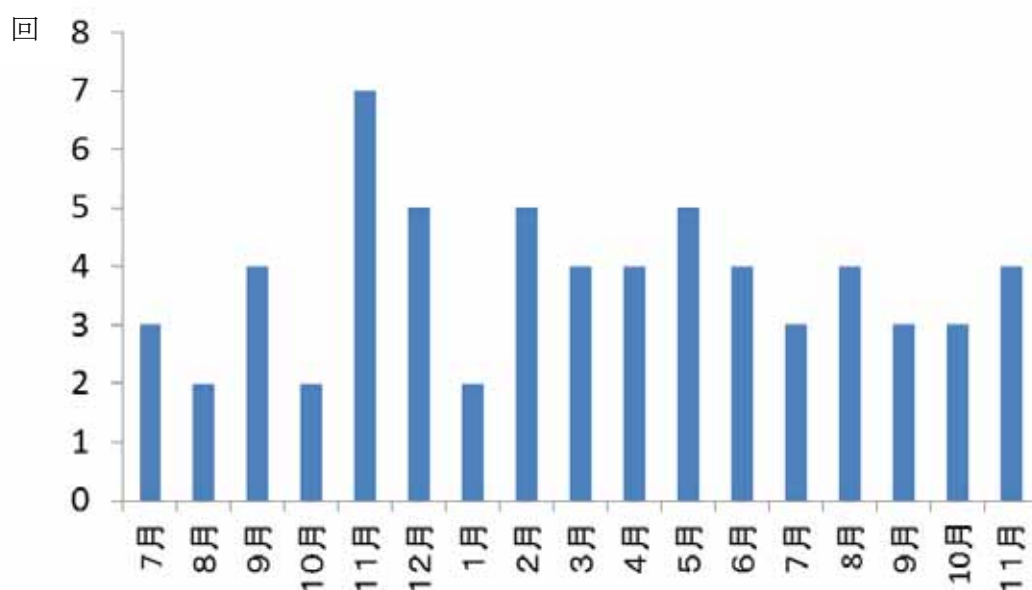


図 8-5 A 集落付近への群れの接近回数

8-4. 考察

実証圃場がある A 集落は、100 頭を超える大きな群れの行動域の中心地であったが、電気柵に対するサルの行動とその変化から、高い侵入防止効果が確認された。とくに柵線に接触し感電する個体が減少したことは、電気柵の通電部に対する嫌悪学習の効果が現れたものと考えられた。また、柵設置当初はエサを採食しようと侵入を試みる個体があったが、何度か感電を経験する、あるいは感電して逃げる個体と一緒に逃げる経験をすることで、この農地を採食不可能な「エサ場」と認識し、侵入行動の比率や実証圃場への接近回数が低減したと推察された。今回の調査では個体識別は不可能であるため正確な頭数は不明だが、「感電して逃げる」または「感電した個体と一緒に逃げる」といった嫌悪学習をした個体は 20~30 頭程度と推測され、群れの中の侵入意欲の高い個体が嫌悪学習をしたことで、接近回数も減少したものと推察される。

一方、柵を登ろうとして途中であきらめる個体が常に確認されたことから、被害がなくなっても油断せず、常に電圧チェックをするなど保守点検が必要であると考えられる。また、ニホンザルは手足が器用なため、柵線に触れずに支柱をよじ登る可能性もある。今回の記録個体の中には、支柱部分に接触して感電する個体はいなかったが、他地区での調査例では支柱部分を登り感電する個体が確認されており、通電式支柱を用いることで、より侵入防止効果が高まると考えられる（鈴木ほか 2013a）。また、設置当初侵入した 3 回の事例はいずれも、柵線の最下段とワイヤーメッシュの間からであった。肌の露出した顔等に接触させるためには、最下段をワイヤーメッシュから 5cm ほどの間隔に設置することがよいと考えられる。

上部へのアプローチのほか、電気柵の下部から侵入を試みようとした個体も常にあっ

た。下部のワイヤーメッシュはしっかりと地面に固定し、隙間を作らないよう注意することも、この柵の効果を維持するために重要であるといえる。

実証圃場への接近回数の減少が見られた一方で、群れの A 集落への接近回数自体に明確な変化は見られなかった。これは、A 集落が行動域の中心地であり接近機会が多いことのほか、集落内に他のエサ資源が存在することが原因と考えられる。最近では、サルに有効な電気柵の設置率を高め、集落内のサルのエサ資源量を減少させることで、群れの出没率を低減できた事例も報告されていることから（鈴木ほか 2013b）、集落への群れの接近回数を減少させるためには、本研究で示した野外での実証成果を普及し、集落全体で効果的な柵を設置するなど、サルを集落に寄せ付けない試みが必要となる。

謝辞

本研究は、平成 22 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 22034「持続的な農業を展開するための鳥獣害防止技術の開発」（代表：上田弘則）の成果の一部である。また、調査に協力いただいた集落の方々に、この場を借りて深謝申し上げる。

引用文献

- 山端直人(2010) 集落ぐるみの追い払いによる農作物被害軽減効果. 農村計画学会誌 28: 273-278.
- 山端直人 (2011) 集落ぐるみの追い払いによるサル群の行動域や出没に与える効果. 農村計画学会誌 30: 381-386.
- 農林水産省 (2007) 野生鳥獣被害防止マニュアル.
- 室山泰之 (2005) ニホンザルの被害管理－採食生態学の観点から. 哺乳類科学 45: 99-103.
- 三重県 (2011) 平成 23 年度サル群頭数調査事業報告書.
- 鈴木克哉・田中利彦・田野全弘・中村智彦・稲葉一明 (2013a) 通電式支柱「おじろ用心棒」を用いたサル用電気柵の効果と特徴～兵庫県香美町の事例から～. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5 号, pp.80-86. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・山端直人・中田彩子・上田剛平・稲葉一明・森光由樹・室山泰之 (2013b) 有効な防護柵設置率が向上した集落におけるニホンザル出没率の減少. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5 号, pp.94-101. 兵庫県森林動物研究センター.
- 安井淳雅 (2013) 兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5 号, pp.2-18. 兵庫県森林動物研究センター.

第 9 章

有効な防護柵設置率が向上した集落における ニホンザル出没率の減少

鈴木克哉・山端直人・中田彩子・上田剛平・稲葉一明・森光由樹・室山泰之

要 点

- ・兵庫県内において、2009 年以降サルに対して有効な電気柵の設置率が高まった 2 集落（香美町 S 集落、豊岡市 K 集落）において、2011 年時の柵の設置率と夏期の群れの集落への出没率の変化を調べた。
- ・S 集落には 27 圃場（約 61.2 a）の家庭菜園が存在し、そのうち約 70%にあたる 19 圃場（約 41.5 a）にサルに対して有効な防護柵が設置されていた。同様に、K 集落には 70 圃場（約 116.9 a）の家庭菜園が存在し、そのうち約 53%にあたる 37 圃場（約 62.9 a）に有効な防護柵が設置されていた。
- ・サルの出没率は、S 集落では 2009 年に 13.0%だったが 2011 年は 4.4%にまで大きく減少していた。K 集落では、2009 年以前（2007～2009 年）は 18.7%だったが、2011 年は 7.7%程度にまで減少していた。
- ・有効な防護柵の設置は、個々の農地を守る効果だけでなく、集落全体としての餌資源量を低減させる効果があり、サルにとっての魅力を低減させることになる。したがって集落内でサルに対して有効な防護柵の設置率を高めることは、群れの集落への出没にもその低減効果をもたらすと予想された。

key words : ニホンザル 有効な防護柵 餌資源量の低減 出没率の減少

9-1. はじめに

ニホンザル (*Macaca fuscata*) の群れが集落に出没する要因としては、さまざまなことが考えられるが、集落内に存在する人為的な食物資源はもっとも重要な要因のひとつであると考えられる。なかでも、農作物は森林内の食物と比べ、消化率や栄養価が高いだけでなく可食部が大きいことから、農作物が集中的に栽培されている農地は森林など本来の生息地にはない特別な利益をもたらす採食場所である (Strum 1994; Naughton-Treves *et al.* 1998)。

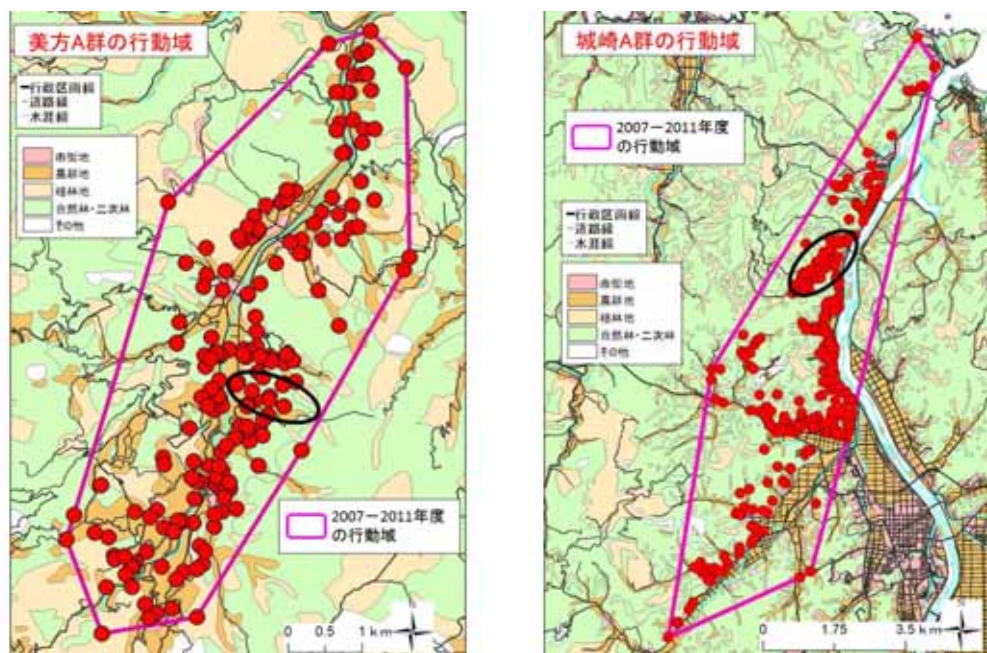
サルの食物としての重要性から、農地における食物資源量を実験的に減らすことによ

って、群れの集落への出没頻度を変化させることができると予想できる。しかし、これまで、農地における食物資源量を低減したことによるサルの集落への出没頻度に与える影響を検証した例はない。そこで本研究では、兵庫県下の2集落において、サルに対して有効な防護柵の設置率を高めることによって、サルが利用可能な農地を減少させ、群れが集落へ出没する頻度が変化するかどうか検討を行った。

9-2. 調査地

兵庫県内において、ここ数年サルに対して有効な電気柵の設置率が高まった香美町小代区 S 集落と、豊岡市城崎町 K 集落を調査対象地とした(図 9-1)。S 集落では、2009～2010 年度の2年間に、香美町事業を活用して通電式支柱「おじろ用心棒」(鈴木ほか 2013b)を用いた電気柵の設置が推進された。一方、K 集落は 2009～2010 年度森林動物研究センターサル対策モデル集落、2010 年度但馬県民局集落ぐるみの被害対策推進事業モデル集落として、「おじろ用心棒」を用いた電気柵のモデル設置や学習会、既に設置されているさまざまな資材を使った電気柵の点検・修繕作業を通じて、サルに対して有効な電気柵の設置率を高める試みを実施してきた(写真 9-1)。

両集落とも各事業前には、サルに対して有効に機能している防護柵はほとんどなく、多くの菜園が無防備な状態であった。しかし事業推進後は、有効な電気柵の設置率が高まり、有効な柵が設置された個々の農地において、サルの被害が軽減したという認識が高まっていた(各区长私信)。



a) 美方 A 群の行動域と S 集落の位置 (黒丸) b) 城崎 A 群の行動域と K 集落の位置 (黒丸)

図 9-1 調査対象集落の場所



写真 9-1 既存の電気柵点検作業の様子

9-3. 方法

2011年の7月に両集落において農地調査を実施した。兵庫県土地改良事業団体連合会が提供する「兵庫県水土里情報サービス」を活用し、空中写真によって判別された集落内の農地を事前把握した。その後現地調査を行い、農作物栽培状況および被害対策状況を記録した。被害対策状況は柵の構造や設置状況、管理状態からサルの侵入防止効果に対する有効性を評価した。柵の構造については、サルが侵入できる隙間の有無、地際の固定状況、電線間隔の大きさ（電気柵の場合）を調べ、電気柵については、電圧を測定し4000V以上の電圧が保たれている場合に有効であると評価した。先行研究によりS集落に出没する美方A群、K集落に出没する城崎A群ともに、集落出没時はほとんどの個体が林縁から50m以内で活動していることが明らかになっていることから（鈴木ほか2013a）、分析の対象は林縁から50m以内に位置している農地とした。また、両集落では水稻に対する被害はほとんどないので、水田は分析対象に含めなかった。以上より、林縁から50m以内の水田を除いた農地に対する有効な防護柵の設置率を求めた。

また、サルの出没について、香美町または但馬県民局に雇用されているサル監視員記録と森林動物研究センターによる調査記録を用いて群れの出没率を算出した。香美町では2003年から町で監視員を雇用し、1日1回群れの出没集落名が記録されている。そこで柵設置事業開始以前の2009年、2010年、柵設置後の2011年の群れのS集落への出没回数を全確認回数で除して、年ごとにS集落への出没率を算出した。豊岡市では、2010年以降については、但馬県民局のサル監視員等によって平日1日1回群れの出没集落名が記録されている。一方、事業開始前のデータについては、2007～2009年に森林動物研究センターが行った週1回程度の調査結果があるのみだったため、3年間のデータを合計して、事業後のデータと比較した。いずれもK集落への出没回数を全確認回数で除して、K集落への出没率を算出した。

両集落とも自家用菜園が主であるが、多くの菜園作物が成熟し被害が集中する夏期(6～8月)は、集落内に存在する農作物資源量がサルの出没に大きな影響を与えていると考えられる。そこで本研究では、夏期の群れの出没率の変化について検討した。

9-4. 結果

サルに有効な防護柵の設置状況

両集落に対する農地調査とサルに有効な防護柵の設置状況を図 9-2、9-3 に示した。林縁から 50m 以内の距離に位置する農地に限って集計したところ、S 集落には 27 圃場(約 61.2 a) の家庭菜園が存在し、そのうち約 70% にあたる 19 圃場(約 41.5 a) にサルに対して有効な防護柵が設置されていた。同様に、K 集落には 70 圃場(約 116.9 a) の家庭菜園が存在し、そのうち約 53% にあたる 37 圃場(約 62.9 a) に有効な防護柵が設置されていた。S 集落に設置されている有効な防護柵は、1 圃場を除いたすべてが通電式支柱(おじろ用心棒)を用いた電気柵であった。一方、K 集落では、通電式支柱(おじろ用心棒)を用いた電気柵はモデル実証圃場として試験設置した 5 圃場だけであるが、その他はネットやトタンと電気柵を組み合わせることでサルに対して有効な電気柵を設置していた。



図 9-2 S 集落における有効な防護柵の設置状況

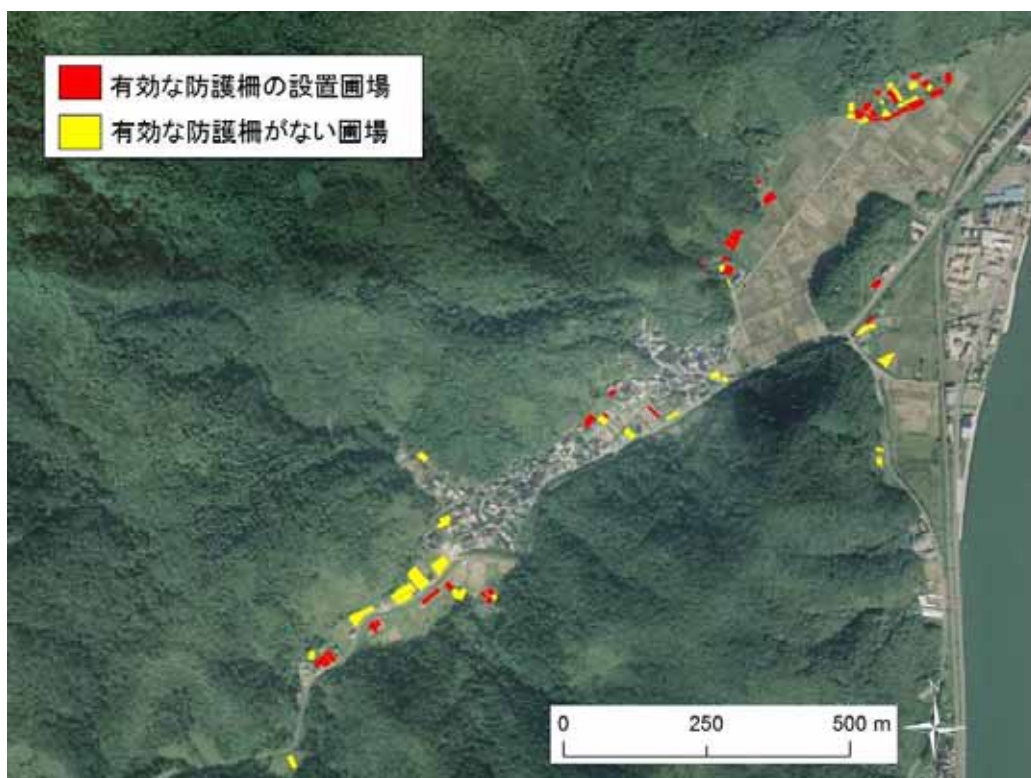
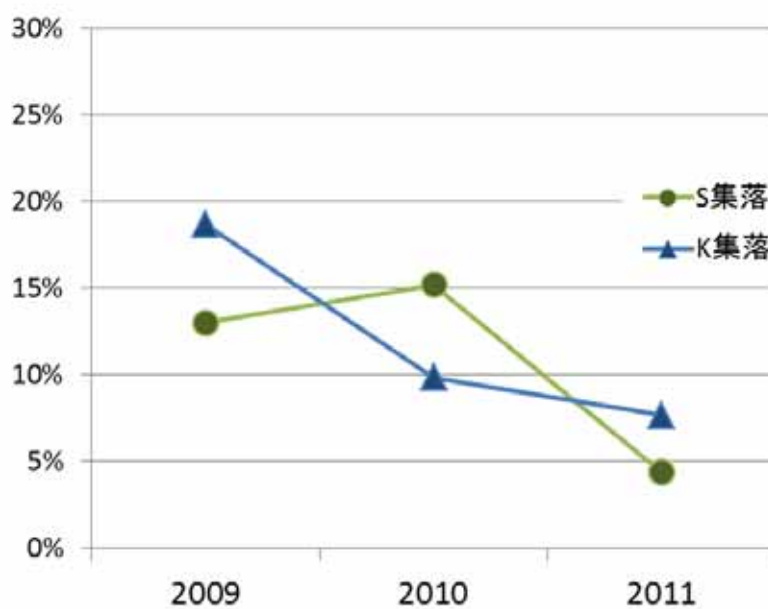


図 9-3 K 集落における有効な防護柵の設置状況



* K 集落への 2009 年の出没率は 2007～2009 年のデータを代用

図 9-4 各集落での群れ出没率の変化

群れの集落出沒率の変化

各事業により有効な電気柵の普及が推進された 2009 年以降、群れの出沒率は S 集落、K 集落ともに減少していた（図 9-4）。S 集落では、2009 年に約 13.0%だった出沒率が 2010 年には約 15.2%と微増したが、2011 年は 4.4%にまで大きく減少していた。K 集落では、2009 年以前（2007～2009 年）の出沒率は 18.7%と非常に高い値を示していたが、2010 年は 10.0%、2011 年は 7.7%程度にまで減少していた。

9-5. 考察

本研究の調査対象であった両集落とも 2009 年以降電気柵の設置や改善が進み、2011 年時点で、集落内に存在するサルが利用可能な農地数は S 集落で 8 圃場（約 19.7 a）、K 集落で 33 圃場（約 54.0 a）であった。2009 年時点で農地調査は実施していないが、役場担当者や区長への聞き取りによれば、事業実施前は防護柵を適切に設置してサルの被害を防除できていた農地はほとんどなかったという。そこで、2011 年の分析対象農地のすべてがサルに対して無防備であったと仮定すると、2009 年には無防備な農地が S 集落では 27 圃場（約 61.2 a）、K 集落では 70 圃場（約 116.9 a）あったことになり、それぞれの集落でサルが利用可能な農地面積は、事業前と比較してそれぞれ約 32.2%、46.2%にまで大きく減少したことになる。

同時に、S 集落、K 集落ともに、集落への出沒率は事業実施前の半分以下にまで減少していた。それぞれの地域に生息している美方 A 群、城崎 A 群の 2009 年～2011 年の集落出沒傾向を調べた研究によれば、群れ全体としても集落付近への出沒割合（全集落含む）が微減傾向にあることが確認されている（鈴木ほか 2013a）。しかし、それ以上に今回の事業実施集落に対する出沒率の減少は大きかった。また、同様の実証試験として、集落内でサルの主要な食物であったクワの木を伐採除去した結果、群れの集落での滞在時間が減少したことが示されていることから（斉藤ほか 2006）、両集落に対する群れの出沒率の減少は、サルに対して有効な防護柵の設置率を高めたことによる効果が大きいと考えられた。

以上より、防護柵の設置は、個々の農地を守る効果だけでなく、集落全体としての餌資源を低減させる効果があり、サルにとっての魅力を軽減させることにもつながるといえる。したがって集落内でサルに対して有効な防護柵の設置率を高めることは、群れの集落への出沒にもその低減効果をもたらすと予想された。

集落内の食物資源量を減少させる手法としては、有効な防護柵を設置することのほか、サルが農地で容易に食物を手に入れられないようにする果樹の栽培方法も提案されている（井上 2002）。また、滋賀県農業技術振興センター湖北分場が行った、さまざまな農作物に対するサルの嗜好性実験の結果、タカノツメなど好んで採食しない作物が明らかになっている（山中・常喜 2003；農林水産省生産局農産振興課技術対策室 2007）。栽培方法を工夫する、あるいは集落の栽培作物をこれら不嗜好性作物に転換したり、不

嗜好性作物を林縁近くに配置するなど作付け法を工夫することによっても、その集落においてサルが利用可能な食物資源量を減少させることができる。これらの方法を組み合わせることによって、群れの集落への出没率を効果的に下げることが可能だろう。

本研究の対象は農地内の食物資源量が多くなる夏期の集落出没率に限定したが、サルにとっての農作物の利用価値は、農作物以外の食物資源の質や利用可能性によって相対的に決まるものと考えられている (Naughton-Treves *et al.* 1998; 室山 2005)。たとえば集落内における農作物以外の食物資源は、カキやクリなどの放任果樹、放棄野菜や生ごみなどがあり、季節や地域により異なっている。また、森林内の食物資源量にも季節変動や地域差があり、集落利用程度に影響を与えていることが報告されている

(Yamada&Muroyama 2010)。このことから、季節や地域によって防護柵設置による集落出没軽減効果の程度も異なることが予想される。今後、さまざまな環境条件下において出没要因を分析し、集落への出没を効率的に抑制する手法について、さらに検討を行う必要がある。

謝辞

本研究は、平成 22 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 22034「持続的な農業を展開するための鳥獣害防止技術の開発」(代表：上田弘則)の支援を受けて実施しました。

引用文献

- 井上雅央 (2002) 山の畑をサルから守る-おもしろ生態とかしこい防ぎ方. 農山漁村文化協会.
- 室山泰之 (2005) ニホンザルの被害管理—採食生態学の観点から. 哺乳類科学 45: 99-103.
- Naughton-Treves L, Treves A, Chapman C, Wrangham R (1998) Temporal patterns of crop-raiding by primates: linking food availability in croplands and adjacent forest. *Journal of Applied Ecology* 35: 596-606.
- 農林水産省生産局農産振興課技術対策室(2007) 野生鳥獣被害防止マニュアル イノシシ、シカ、サル—実践編—, 農林水産省生産局農産振興課技術対策室.
- 斉藤千映美・森光由樹・清野紘典(2006) 実験的環境変化がニホンザル(*Macaca fuscata*)の行動圏利用に与える影響, 哺乳類科学 46: 63-64.
- Strum. SC (1994) Prospects for Management of Primate Pests. *Revue D'Ecologie (Terre & Vie)* 49: 295-306.
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・室山泰之 (2013a) 兵庫県に生息する野生ニホンザル個体群の行動域および集落出没状況とその要因. 「兵庫県におけるニホンザル地域

「個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.33-58. 兵庫県森林動物研究センター.

鈴木克哉・田中利彦・田野全弘・中村智彦・稲葉一明 (2013b) 通電式支柱「おじろ用心棒」を用いたサル用電気柵の効果と特徴～兵庫県香美町の事例から～. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.80-86. 兵庫県森林動物研究センター.

Yamada A, Muroyama Y (2010) Effects of vegetation type on habitat use by crop-raiding Japanese macaques during a food-scarce season. *Primates* 51: 159-166.

山中成元・常喜弘充 (2003) 年齢・採食経験別のニホンザルの各種農作物に対する嗜好性. 霊長類研究所年報 33: 98.

第 10 章

兵庫県における集落主体のニホンザル

追い払い事例

中田彩子・鈴木克哉・稲葉一明

要 点

- ・集落主体のニホンザル追い払いを実施して、被害軽減などの成果を得ている兵庫県内の 3 集落に対して聞き取り調査を行い、各集落の追い払い実施体制を把握した。
- ・3 集落のうち、集落内の誰もが参加する「集落ぐるみ」の追い払いを実施していた集落は 1 集落だけであり、残り 2 集落は少人数の追い払い体制で効果をあげていた。
- ・少人数体制による追い払いの効果が得られた理由として、集落の立地や地形、エサ資源の量や空間配置など集落側の環境条件に由来する要因が考えられた。
- ・サルメール等による群れの位置情報の住民への連絡や集落に対する研修会の実施など、行政による支援体制が整備され、各集落役員が積極的に情報活用していることも、追い払いを効率化させている要因と考えられた。
- ・人口減少・高齢化が進行する中山間地域において、集落主体の追い払いを推進するためには、さまざまな条件下における効率的な追い払い事例の把握と情報発信が重要である。

key words : ニホンザル 追い払い 集落主体 優良事例 行政による支援体制

10-1. はじめに

ニホンザル (*Macaca fuscata*) の被害を軽減するためには、集落全体でサルにとって集落を利用することの価値を低下させる必要がある (井上 2002; 室山 2003)。その手法として、適切な防護柵の設置やサルを引き寄せない営農管理を実施して、集落内でサルを誘引している餌資源を低減させるほか、人に対する恐怖心を学習させるため、適切な追い払いを実施する必要性が指摘されている (農林水産省生産局農産振興課技術対策室 2007)。

とくに、昼行性で学習能力も高いサルは、集落出沒時に人と接触する機会も多く、人

や集落環境に対する馴化が進みやすい。人馴れが進行した個体は、農作物被害だけでなく、人に対する威嚇や家屋に対する器物破損など生活被害や精神被害を発生させるほか、一部では人家侵入する個体も現れるなど被害の深刻化をもたらしている（森光・鈴木 2013）。したがって、人や集落環境への馴化防止のためにも、追い払いを実施することは重要である。

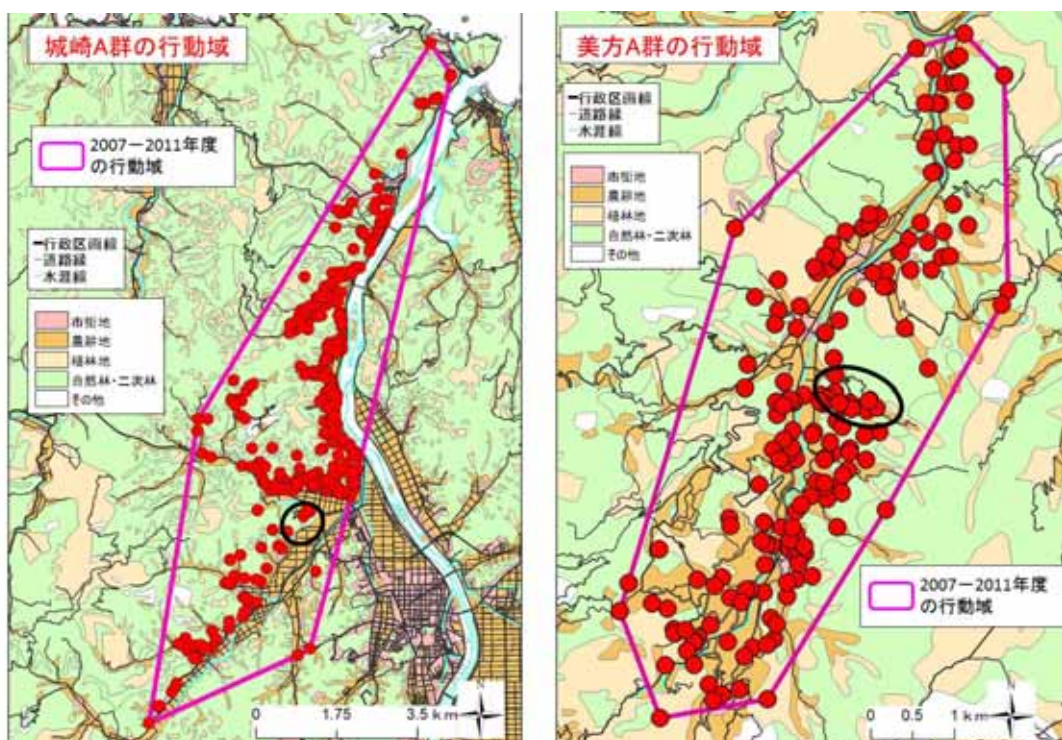
サルの追い払いは、主に行政が巡視員等を雇用し、パトロールして実施する方法（行政主体の追い払い）と、集落住民自らが出没個体を追い払う方法（集落主体の追い払い）がある。前者は有害捕獲活動も兼ねて実施する場合もあり、銃器や電動ガンなど比較的威嚇効果の高い道具を使用できる男性が追い払い活動に従事していることが多い。しかし、追い払いが勤務時間内に限られてしまうこと、集落付近では銃器の使用ができないこと、サルが特定の追い払い者を識別してしまうこと等の問題点がある。行政主体の追い払いだけでは、集落環境や集落住民への馴化が抑止できない可能性があるため、集落住民が主体となって出没個体を追い払うことが必要である。

最近の研究では、集落住民のだれもが追い払いに参加する「集落ぐるみの追い払い」を実践することで、農作物被害の軽減効果が得られることや（山端 2010）、集落における追い払い対策の有無や内容によって、人間に対するサルの警戒心に差が表れることが明らかになるなど（山田 2012）、集落が主体となって実施する追い払いの効果が確認されている。

兵庫県では、このような集落主体の追い払い活動を促進するため、地域ごとに集落代表者を対象とした研修会を実施するほか、希望する集落に対して住民学習会を開催して、サル対策の基本的な知識を地域住民に普及し、ロケット花火や電動ガン等を用いた追い払い技術の習得に向けた支援を図ってきた（安井 2013）。また、最近では、各地で発信器を装着した群れの行動を監視する「サル監視員」が配置され、群れの位置情報を住民に定時連絡するなど、集落主体の追い払いに対する支援活動が行われている（鈴木ほか 2013c）。そこで、本稿では集落主体の追い払いを実施して被害軽減などの成果を得ている兵庫県内の3集落に対して聞き取り調査を行い、各集落の追い払い実施体制を把握したうえで、集落主体の追い払いを効率化させる要因や支援体制について考察した。

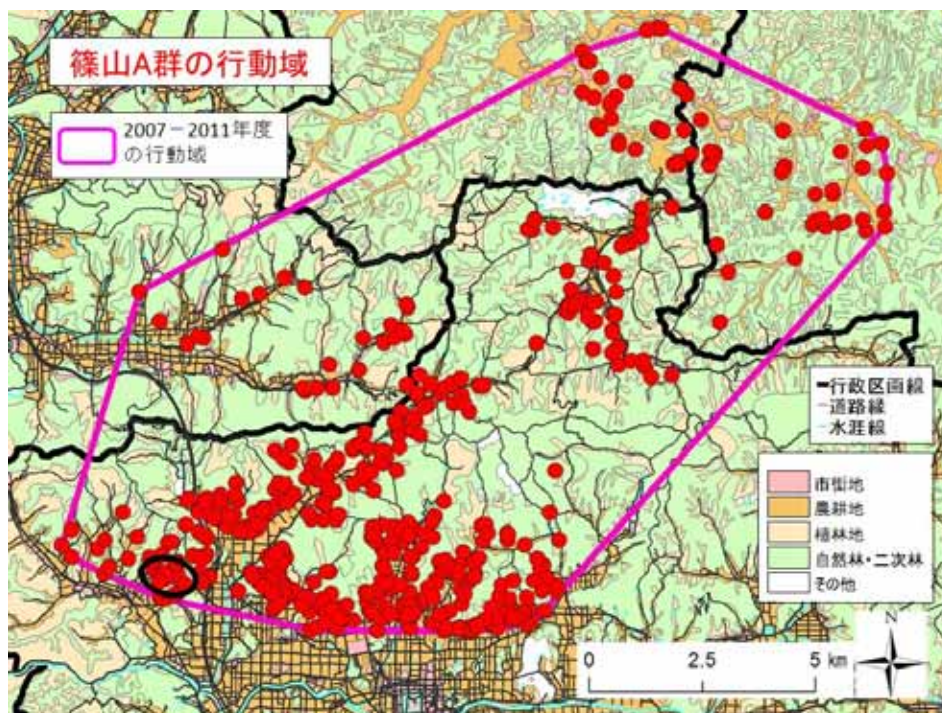
10-2. 対象集落と方法

集落主体で組織的な追い払い活動を実施し、成果をあげている豊岡市 T 集落、香美町小代区 N 集落、篠山市 H 集落の3集落を対象とした。T 集落は豊岡地域個体群の城崎 A 群の行動域南部、N 集落は美方地域個体群の美方 A 群の行動域中央部、H 集落は篠山地域個体群の篠山 A 群の行動域南端部にそれぞれ含まれる（図 10-1）。それぞれの集落を訪問して代表者（区長および農会長等役員）に対して聞き取り調査を行い、集落構成や農業形態、サル被害の状況、追い払い方法および実施体制、その他の対策、最近の被害状況について把握した。



a)

b)



c)

図 10-1 群れの行動域内における対象集落の立地

a) 城崎 A 群の行動域と T 集落の位置 (黒丸)、b) 美方 A 群の行動域と N 集落の位置 (黒丸)、c) 篠山 A 群と H 集落の位置 (黒丸)

10-3. 結果

表 10-1 に集落の概要とサルの出没状況、表 10-2 に集落の追い払い方法・体制について示した。以下、集落ごとにその概要を解説する。

表 10-1 集落の概要および被害の発生状況

	豊岡市T集落	香美町N集落	篠山市H集落
全戸数	32	17	16
うち農家	27	17	16
農業形態	自家用農家が多い	ほぼ自家用農家	販売農家が多い
専業農家	2~3戸	0	0
集落営農組織	無	無	有(共同利用型)
生産組合	無	有(サンショウ)	有(黒大豆等)
主な作物	水稲、自家用野菜	水稲、自家用野菜	水稲・黒大豆(枝豆)
出没する群れの頭数*	1群36頭	1群31頭	1群71頭
被害発生年時	1995年頃から (被害歴:約17年)	1992年頃から (被害歴:約20年)	2004年頃から (被害歴:約8年間)

*出没する群れの頭数は2011年の調査結果(鈴木ほか 2013a)に基づく。

表 10-2 集落の追い払い方法・体制について

	豊岡市T集落	香美町N集落	篠山市H集落
組織的な追い払い開始年	2009年頃	2007年頃	2006年頃
群れの位置情報の取得方法	サルメール(登録者5名)・集落の受信機	小代区内全域の放送・区長の受信機	サルメール(登録者4名)
集落内の連絡体制	口頭・花火の音	集落内放送	集落内放送・口頭・花火の音など
追い払い協力体制	4, 5名の個人が各自の畑周辺で追い払い	区長と有害鳥獣対策係3名で集まって追い払い	3~5人がサルのいる場所に集まって追い払い
使用道具	花火、電動ガン、パチンコ等	花火、電動ガン、パチンコ等	花火、電動ガン、パチンコ、鍋など
追い払いによるサルの行動変化	移動ルートの変化 出没回数の減少	移動ルートの変化 出没回数の減少 逃走開始距離の変化	滞在時間の短縮
他の対策(サルに関係するもの)	特になし	林縁環境整備・不要果樹の伐採	林縁環境整備

T 集落の事例

集落の概要およびサルの出没状況

T 集落は山際に民家と小面積の農地があり、川沿いの平地に広い面積の農地が広がっている（図 10-2）。全 32 戸のうち農家戸数が 27 戸あり、84%にあたる。専業農家が数戸あり JA の直売所等に出荷しているが、全体としては自家用農家が多く、主な農作物は水稲、自家用の野菜である。集落営農組織や生産組合はない。城崎 A 群による出没は 1995 年頃から始まり、以後約 17 年間、自家用野菜等に対する被害を受けている。T 集落は、群れの遊動域の南部に位置しており（図 10-1）、およそ 1 年間に数回～十数回出没がある。出没が始まった当初は梨園を中心に被害が発生していたが、現在は、山際の菜園の野菜類が被害にあっている。



図 10-2 T 集落の地形および家庭菜園の位置

T 集落の追い払い体制

T 集落では、2008年に集落内で追い払い隊を組織することで、豊岡市から電動ガンと受信機の支給を受け、追い払い研修会を集落内で開催し、技術習得にあたった。さらに集落で組織的な追い払いが開始されるようになったのは、2009年9月からスタートした行政機関が配信するサルメール（鈴木ほか 2013c）により、城崎 A 群の位置情報を日常的に受け取れるようになってからである。この地域では、2009年9月から、森林動物研究センターの試験研究として、メールによる群れの位置情報の発信を行っており、2011年4月からは、但馬県民局がサル監視員を設置し、1日に2回（10時と15時）、群れの位置情報をメーリングリストに登録された住民に向けて提供している（鈴木ほか 2013c）。集落内では現在5名がメール受信の登録をしており（2012年12月現在）、日々の群れの位置情報を得ている。メールを使用していない人でも、必要に応じてメール登録者に連絡し、情報提供を受けている。

集落での追い払い体制は以下のような流れで実施している。

- ① 5名のメール登録者を中心に、日頃から群れの位置情報を把握する。
- ② 出沒が予想される当日は、各畑で見張りや警戒をしておく。
- ③ サルの出沒を確認した際は、花火や電動ガンでそれぞれが追い払いを行う。
- ④ 花火の音や口頭で集落内の他の人がサルの出沒を知り、それぞれの畑で見張りや警戒を行う。
- ⑤ サルが集落から見えなくなるのを確認し追い払いを終了する。

T 集落では、追い払いに対する集落内の取り決めは特段にないが、サルメールにより群れの接近を把握したうえで、群れがよく出沒する箇所や被害にあうそれぞれの農地で、熱心に追い払いを行う住民が4-5名いる。一か所に集まって集中的な追い払いを実施しているわけではないが、各自が群れの移動ルートをよく把握しており、それぞれの農地から進行方向へと追うようにしているという。以前は、山の中にもで入ってサルを追い払っていた人もいたが、現在は高齢化もあり山の中まで追い払いをできる人が少なくなっている。しかし、熱心に追い払いを行う人の中には女性も存在し、群れの接近が予想されるときは、近隣集落にまで情報収集に行く人も存在するなど、効率的な追い払い体制が構築されつつある。

効果について

追い払いを実施することで、集落出沒の際の群れの移動ルートが変わり、以前より集落から離れた山側を移動するようになった。住民の把握しているところによると、2011年には群れの接近機会が約10回あり、その全てで集落内に出沒していたが、2012年は群れの接近機会が4回あったが、山側を移動したため、集落内への出沒はなかったとのことである。そのため集落での被害は減少しているという。

サルの接近情報が得られなかった時期は効果的な追い払いや見張りを行うことができなかった。このような追い払い体制は、サルメールでサルの位置情報を得ることがで

きるようになってから、自然発生的に構築された。「メールでの情報連絡さえあれば、自分たちで十分対応できる」と農会長は言及している。

N 集落の事例

集落の概要およびサルの出没状況

N 集落は人家も農地も山あいであり、広い平地はほとんどない（図 10-3）。集落戸数 17 戸の全戸が農地を所有しているが、専業農家はなく、ほとんどが自家用に水稻、野菜を栽培している。最近では 6 名でアサクラザンショウの生産組合を組織し、特産化を目指している。地域には昔からサルの群れが生息していたが、町が大型檻で大量捕獲を実施し個体数が減少したため、一時は被害が減少した。しかし、1992 年頃から現在の美方 A 群による出没が始まっており、N 集落は、群れの行動域の中央に位置している（図 10-1）。自家用野菜、大豆、小豆等に対する農作物被害が発生し、人家の屋根に上ったり、家屋内に侵入したりするなど、被害の深刻化に対応して、集落で追い払いを開始した。



図 10-3 N 集落の地形および家庭菜園の位置

N 集落の追い払い体制

N 集落の町では 1 日に 2 回（13 時と 19 時半）、町のオフトーク通信を用い監視員が調べたサル的位置情報を放送している（鈴木ほか 2013c）。集落にサルが接近していると、区長が受信機を持って、サルにつけた発信器の電波が受信できないか、集落付近をパトロールし、発見したらその場で追い払いを行っていた。農作物への被害にとどまらず、人家侵入などの被害が深刻化してきたため、2007 年に集落内で有害鳥獣対策係 3 名を設置し、区長と共に追い払いを実施できる組織を作っている。また、2009 年度は但馬県民局の「集落ぐるみの被害対策モデル事業」を活用し、集落学習会を開催している。集落での追い払い体制は以下のような流れで実施している。

- ① 集落の全員が町のオフトーク通信でサルの大まかな位置情報を得る。加えて、区長が受信機で、詳細な接近情報を得る。
- ② サルが接近していると、区長がパトロールに行く。必要に応じて区長が屋外・屋内両方に流せる集落内放送で情報を伝達する。
- ③ サルを発見したら、区長が追い払いを行う。集落内部にまで出沒するときは、有害鳥獣対策係や近くの人に加わり、共同で追い払いを行うこともある。
- ④ サルの姿が見えなくなった時点で追い払いを終了する。

N 集落では、2000 年に区長が狩猟免許を取得し、有害捕獲班として町の委託により群れの監視業務を行っていた経験があり、サルの移動ルートや行動に精通している。そのため、現在でも町のオフトーク通信に加えて、区長自らが受信機を活用して、精力的に群れの動向監視を行っている。さらに、集落内では追い払いに対応不可能な高齢者も多いため、有害鳥獣対策係を設置し、集落での追い払い活動時には日当を出すなど、区として個々の被害対策を公的にサポートする体制を構築している。

効果について

N 集落は群れの行動域の中心に位置するが、区長を中心とした追い払い活動により、群れの移動ルートが変化し、最近では、集落の上の山中を素通りしていくようになったので、集落内部への出沒はほとんどなくなった。今では区長が普段着用している帽子を見るだけでサルが逃げるといふ。また、2000 年頃からはサルやクマを引き寄せる柿や栗の木の伐採を集落内で進めた結果、2007 年頃には伐採可能な不要果樹はほぼすべて伐採し、サルだけでなくクマの出沒もほとんどなくなっている。

さらに 2009 年度は但馬県民局の集落ぐるみの被害対策モデル事業を活用し、集落環境点検や学習会を実施した。これを契機に国・県の補助事業やボランティアを活用して、サルの泊まり場や出沒が多かった林縁環境の一部を伐採し、環境整備にも取り組むなど、追い払いだけでなく総合的な対策を実施している。その結果、サルの逃走開始のタイミングが速くなるなど、群れの行動が変化したという。最近では、被害が減少したため、耕作放棄した人の中で、また農業を再開しようという意欲が高まっている人も存在するとのことである。

H 集落の事例

集落の概要およびサルの出没状況

篠山市 H 集落は、篠山盆地の西縁部に位置し、県道が集落の中央部を東西に横断している。人家は集落の北側に集中している（図 10-4）。集落戸数 16 戸の全戸が農家であり、専業農家はいないが水稻や黒大豆（枝豆）を販売用に生産している農家が多い。共同利用型の集落営農組織があり、生産組合も存在する。篠山 A 群による出没は 2004 年頃から始まり、自家用野菜に対する被害のほか、黒大豆などの換金作物への被害もある。集落は篠山 A 群の行動域の南西端に位置し、群れの出没は県道より北側に限られる。



図 10-4 H 集落の地形および家庭菜園の位置

H 集落の追い払い体制

サルの被害が発生し始めた当初は、女性を中心にサルを怖がる住民が多く、住民主体の追い払いが進まなかった。しかし、被害の増加をうけて 2006 年に集落でサル対策研修会を開催した。研修会で知識を得たことと農会長の呼びかけによってサルに対する意識が変化し、追い払いを積極的に行う人が増加し、皆で協力的に実施するようになった。

篠山市では 2010 年 9 月から監視員等によるサルメールを開始しており、平日に 1 回（18 時）サルの位置情報が伝えられる（鈴木ほか 2013c）。H 集落では 4 名がメール受信の登録をしており（2012 年 12 月現在）、群れの接近に対応している。

集落での追い払い体制は以下のような流れで実施している。

- ① サルメール登録者4名がサルの位置情報を得る。
- ② 出没が予想される前日に、農会長が集落内放送を通じて情報を集落全体に伝える。
- ③ 出没予想日は各人がサルの出没に警戒しておく。
- ② 最初にサルを見つけた住民は、花火を打ったり、鍋やフライパンをたたくなどして音を出し、他の住民に群れの出没を知らせる。
- ③ 合図をうけて、可能な人は追い払いに参加する。3～5名が一カ所に集まり、協力して同一方向に追い払う。
- ④ サルの声や気配から、裏山の中腹あたりまで移動したことが分かると終了する。時間がある時には、農会長が山の中までサルがいないか確認しに行くこともある。

H集落では、サルメールにより群れの接近を把握したうえで、出没が予想される前日に、集落内放送を活用して全員に情報を通知し、高齢者や女性も含めた全員参加を原則とした追い払いを実施している。集落で獣害対策を担当する農会長が、獣害対策の知識を得たうえで集落ぐるみで獣害対策に取り組む重要性を認識し、花火を使用できない高齢の女性でも、鍋やフライパンを使って追い払いや周囲への出没通知を行うなどの呼びかけを行い、“自分たちで実践する”という意識を住民に浸透させる働きかけを行っている。その結果、当初はサルを怖がっていた女性が、自ら連射式花火発射装置を作成して積極的に追い払いを行うなど、追い払いへの意欲や行動の変化が生じたという（写真10-1）。また、自分の農地や自宅から遠い場所でも、集落内のサルが出没している場所に3～5人が集まり、協力して集中的な追い払いも実践している。群れの進行方向に対して、後ろから移動を促すような追い払いを行うなど、追い払い方法も洗練化してきている。



写真 10-1 自作の連射式花火発射装置で追い払いを行う女性

効果について

集落ぐるみで追い払いを実施するようになって以降、群れが出没しても集落内での滞在時間が短くなり、被害が減少した。H 集落では、2010 年度には、兵庫県の里山防災林整備事業を活用して、林縁環境の見通しを改善し、追い払いの効果が出やすい環境整備にも着手している。今後は、被害にあいやすい農地には「おじろ用心棒」などサルに有効な電気柵の設置を検討するなど、総合的なサル対策に取り組む予定となっている。

10-4. 考察

集落が主体となった効率的な追い払いについて

集落ぐるみの追い払いによる農作物被害軽減を実証的に示した山端の研究（2010）によれば、「集落ぐるみ」の目標設定として、①集落を 1 つの農地と意識し、サルを見たら誰もが自分の農地以外でも集落から出ていくまで追い払う、②農作物以外を食べている場合でも、集落にサルが侵入している場合は誰もが必ず追い払う、③他の人が追い払いを始めているのに気づいたら、自分も参加し、自分の農地ではなくサルの侵入した場所に集まり複数名で追い払う、④追い払いには花火、パチンコ等、複数の威嚇資材を使用する、ことを集落内で共有し、追い払い実践を向上させる必要性を指摘している。

一方、本研究の調査対象であった 3 集落のうち、上記のような条件を満たした追い払いを実施していた集落は H 集落だけであった。たとえば、T 集落では、5、6 名が積極的な追い払いをしているが、その場所は各自の農地周辺が主であり、群れがいる場所に集まって追い払うことはしていない。N 集落では、区長ほか 3 名の有害鳥獣対策係が協力的な追い払いを実施しているが、高齢化もあり集落の誰もが追い払いを実施する体制には至っていない。しかし、いずれの集落でもサルの出沒回数や滞在時間が減少するなどの効果を住民が認識していた。

少人数体制による追い払いの効果が得られた理由として、集落の立地や地形、エサ資源の量や空間配置など集落側の環境条件に由来する要因について検討する必要がある。T 集落は川沿いの平地に立地し、林縁と接しているのは集落の北西部分だけである（図 10-2）。集落内における林縁長が短いことにより、サルが出没する箇所を限定しやすく、少人数であっても適所に人を配置することで、効率的な追い払いが実施できた可能性がある。一方で、N 集落は、山に囲まれた立地条件で林縁長は長い、集落内の菜園数自体が少ないため、サルの出沒目的となっているエサ資源が少なく、空間的にも限定されている（図 10-3）。また、サルの主要な泊まり場や出沒場所となっていた林縁環境の見通し改善にも着手しており、これらの要因が少人数体制での追い払い効果をもたらした可能性がある。

その他の要因としては、群れの集落依存度や人馴れレベルなどサル側に由来する要因が影響していることも考えられるが、今回の対象集落に出没する城崎 A 群、美方 A 群、篠山 A 群はいずれも集落に強く依存している群れであり（鈴木ほか 2013b）、群れの加

害レベルの違いが、追い払いの効果に影響を与えた可能性は低い。ただし、群れの頭数については、城崎 A 群、美方 A 群ともに 35 頭前後であり（鈴木ほか 2013a）、比較的小集団であることが、追い払いの効果をもたらしやすい可能性はある。

サル行動や移動ルートに関する知識や経験の蓄積も、集落主体の追い払いを効率化させる重要な要因といえる。今回の調査対象である 3 集落はいずれも、区長や農会長といった役員が各地域で開催されるサル対策の研修会に参加するなど、対策に必要な知識や情報収集を行っているほか、集落内で学習会や追い払い研修会を開催し、区民に対する情報提供や対策への働きかけを積極的に行っていた。また、兵庫県や各市町が提供しているサルの位置情報を有効に活用しており、定期的に発信される群れの位置情報から群れの動きや接近を予測し、事前準備や補足調査を行うなどの対応を行っていた。

集落主体の追い払い推進のために

群れの位置情報の住民連絡体制は、集落主体の効率的な追い払いを支援するものであり、今後も提供する位置情報の精度や機会の向上、効果的な情報伝達体制を検討していく必要がある。さらに兵庫県では、各地域でサル対策の基本研修を実施しているほか、希望集落に対しては、集落学習会や追い払い研修会など、集落訪問式の研修にも対応しており、集落主体の追い払いを支援する行政体制が整いつつある（安井 2013）。

一方で、これらの情報を活用する集落側の体制が重要である。今回明らかにした 3 集落の事例は、必ずしも「集落ぐるみ」ではなくとも、条件によっては効率的な追い払いが実施できる可能性を示している。「集落ぐるみ」の追い払いに向けた意識喚起は重要ではあるが、今後、人口減少や高齢化が進行する中山間地域において集落が主体となった追い払いを推進するためには、このような優良事例を整理し、集落への指導過程でモデル的に紹介していくことが重要である。さらに、さまざまな条件下における集落主体の追い払いの効果検証を重ねて、どのような条件下でどの程度追い払いを実施すれば効果が期待できるのか、効率的な追い払いを実施するための集落の努力目標について検討する必要がある。

引用文献

- 井上雅央（2002）山の畑をサルから守る—おもしろ生態とかしこい防ぎ方. 農山漁村文化協会.
- 農林水産省生産局農産振興課技術対策室（2007）野生鳥獣被害対策防止マニュアル—実践編—.
- 森光由樹・鈴木克哉（2013）兵庫県におけるニホンザル問題個体の選択捕獲による絶滅回避と被害軽減.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ 5 号, pp.72-79. 兵庫県森林動物研究センター.
- 室山泰之（2003）里のサルとつきあうには—野生動物の被害管理. 京都大学出版会.

- 鈴木克哉・森光由樹・山田一憲・坂田宏志・室山泰之（2013a）兵庫県に生息するニホンザルの個体数とその動向.兵庫ワイルドライフレポート 1: pp.68-74. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・室山泰之（2013b）兵庫県に生息する野生ニホンザル個体群の行動域および集落出没状況とその要因.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.33-58. 兵庫県森林動物研究センター.
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・安井淳雅（2013c）兵庫県におけるニホンザル監視員制度の成果と課題.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.60-71. 兵庫県森林動物研究センター.
- 山田彩（2012）追い払い手段の異なる集落間におけるニホンザル逃走開始距離の差異. 霊長類研究 28: 13-19.
- 山端直人（2010）集落ぐるみのサル追い払いによる農作物被害軽減効果—三重県内6地区での検証. 農村計画学会誌 28: 273-278.
- 安井淳雅（2013）兵庫県のニホンザルによる被害の現状と対策.「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」,兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号, pp.2-18. 兵庫県森林動物研究センター.

参 考 資 料

① ニホンザル関連パンフレット

- 兵庫のニホンザル—被害解消と絶滅防止
- ニホンザルの被害防止—知って防ごうサルの害
- サルに有効な電気柵の紹介—香美町考案通電式支柱「おじろ用心棒」
- クマ・サルを引き寄せている集落の放置果樹対策
- 猿害につよい集落づくりのためのアプローチ—集落育成の計画策定のために
(新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 22034 成果品)
- 性・年齢クラス判別の基準

② サル監視員紹介パネル（篠山市）

- 篠山市におけるサル監視員活動について
- サル監視員の活動記録から

③ 集落の優良取り組み事例紹介パネル

- 防護柵の徹底管理とサルにも負けない集落づくり～篠山市東木之部集落の取り組み
- ボランティアを活用したサル対策の推進～香美町小代区実山集落の取り組み～
- 総合対策でクマ・サル出没を低減！！～香美町小代区新屋集落の取り組み～
- 獣害を克服して特産品づくり！～香美町小代区野間谷集落の取り組み～
- 適正な防護柵設置率向上でサル出没を低減！～豊岡市城崎町来日集落の取り組み～

兵庫のニホンザル

被害解消と絶滅防止

農作物を荒らす

絶滅が心配



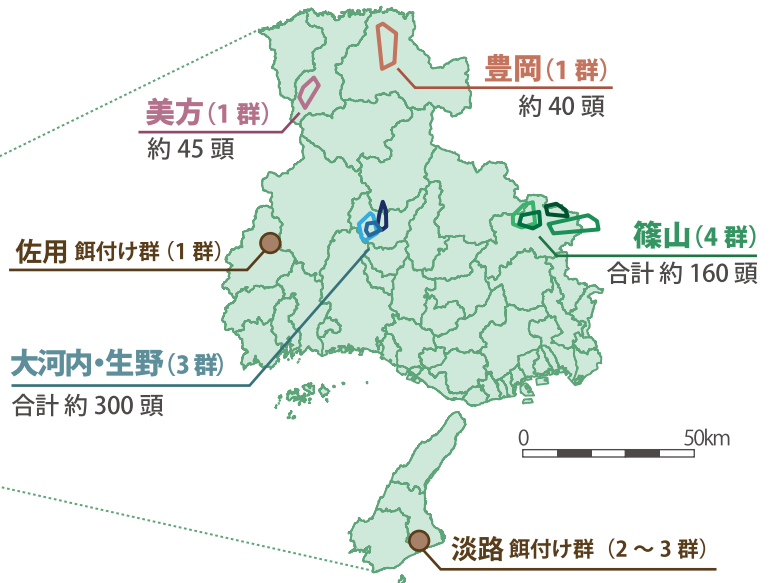
ニホンザルの分布

青森県下北半島が分布の北限。
北海道には生息していません。



鹿児島県屋久島が分布の南限。
沖縄県には生息していません。

2006年
自然環境保全基礎調査哺乳類分布調査を改変



2010年
行動範囲調査結果
個体数カウント調査結果

全国

ニホンザルは日本にだけ生息している日本固有の生き物です。サルの仲間（ヒトをのぞく）のなかで、最も北に暮らしています。

国内に広く分布していますが、東北地方の北部や関東平野、近畿地方の西部、中国地方、九州地方の北部では空白地帯が目立ち、分布が分断されている地域もあります。

兵庫県

餌付けされている群れをあわせても 12～13 群しか、生息していません。

但馬地方の美方や豊岡では、1群が孤立していて、地域的な絶滅も心配されています。

しかし、すべての群れが集落に出没し、農作物に被害を与えるなど、問題が起きています。

日本だけに
生息する



日本固有種



国内に広く
分布しているが

分布分断地域あり

県全体でたった
12～13 群れ



頭数は少なく
地域は限られているが

絶滅が心配！

被害は深刻！



深刻な被害



農作物 被害 あっという間に大きな被害！

サルは群れでやってくるので、一度に広い範囲で被害が出ます。また、おいしい部分だけをかじって、次々と新しい作物に手を出すので、被害が大きくなります。



生活環境 被害 放っておくと行動がエスカレート！

人なれがすすむと、屋根に登ったり、家に入ったり、人を威嚇するようになっていきます。

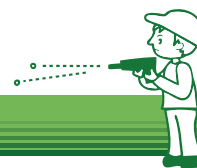


サルは本来、山で暮らす動物ですが、農作物など栄養価の高いものを安全に食べられることを学習すると、集落に繰り返し出没するようになります。被害を減らすためには、サルにとって「魅力のない」「安心できない」集落に変えることが重要です。



被害解消と絶滅防止 解決に向けた取り組み

絶滅を回避しつつ被害を減らすためには、地域と行政が一体となって、捕獲だけに頼らない総合的な対策を進める必要があります。



地域の方の取り組み 集落に出没させない対策

防護柵でしっかり守る

サルが柵を登ると感電する電気柵や、支柱が外側にしなって入りにくいネット柵など、行動特性に応じた柵を設置します。



知らない間の餌付けをなくす

田畑に残されたクズ野菜、収穫しないカキやクリなども、サルを集落に引寄せの原因になるので、適切に処理します。



あの手この手で追い払う

ロケット花火や電動ガンなどの飛び道具で追い払います。飼犬を訓練して追い払い犬として活用する取り組みもあります。



写真提供：藤村美香氏

隠れる場所をなくす

登れる木をなくしたり、ヤブを刈り払って里と山の間の見通しをよくすると、サルは集落に出にくくなります。





兵庫県の取り組み 「ニホンザル保護管理計画」に基づいた対策

※特定鳥獣保護管理計画の詳細については、森林動物研究センターホームページ <http://www.wmi-hyogo.jp/plan.html> をご参照ください。



地域の取り組み支援

兵庫県は市や町と連携して、地域主体の対策を支援しています。

1 群れの位置把握・情報発信

電波発信機を装着し、群れの位置を把握しています。被害対策に活用してもらうため、群れの位置を携帯メールや防災無線放送などで住民の方へお知らせしている地域もあります。



2 追い払い犬の育成・認定

地域の方が飼っている犬を訓練して、追い払い犬として活用している地域もあります。



3 学習会・研修会の実施

対策の基本や、効果的な柵の設置・追い払い方法を地域の方にお伝えしています。



計画的捕獲

群れが分裂しないように、絶滅するおそれがない範囲で、個体数調整をおこないます。

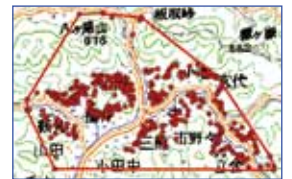
また、人を威嚇するなど問題行動をとるサルを選択的に除去します。



科学的モニタリング

1 行動域を調べる

群れの位置を記録し行動範囲を明らかにしています。



2 出没や人なれの程度を調べる



集落への出没頻度や人なれの程度などを調べ、対策の効果を検証しています。

3 生息頭数を調べる

毎年、生息頭数を数えています。メスや子どもの数から出産率も計算しています。



写真提供：長尾勝美氏

4 遺伝子を調べる



群れの中に遺伝的交流があるのか、遺伝的多様性は保たれているのかを調べています。

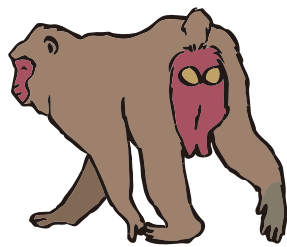


地域の方と県や市・町が連携してさまざまな対策を進めることが重要

ニホンザルの特徴

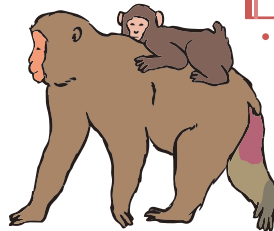
赤ん坊 出生体重：500g

・移動する時、母親の背や腹にしがみつく。



オス 体重：10～15kg 体長：54～61cm

- ・体が大きい。
- ・5～8歳になると生まれた群れを出て、他の群れに移ったり、一頭で暮らす。



メス 体重：7～13kg 体長：47～60cm

- ・生まれた群れで一生過ごす。
- ・6～8歳になると出産可能になる。野生では2、3年に一度一頭の赤ん坊を出産。

群 20～100頭

サルは群れで行動します。朝から夕方まで食べ物を探して動き回ります。群れの動きは成獣のメスが決めています。いわゆる「ボスザル」はいません。地域によってちがいはありますが、70～80頭をこえると分裂しやすくなります。

食 植物を中心にいろいろ

木の実や葉などの植物質のものを中心に食べますが、昆虫などの動物質のものも好みます。

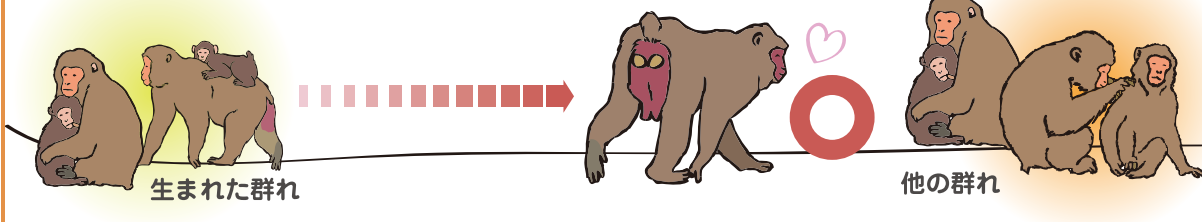
住 きまった場所で暮らす

広葉樹の林を中心に一定の範囲を移動します。植林地が多い地域では、食べ物を探して広い範囲を動き回ります。

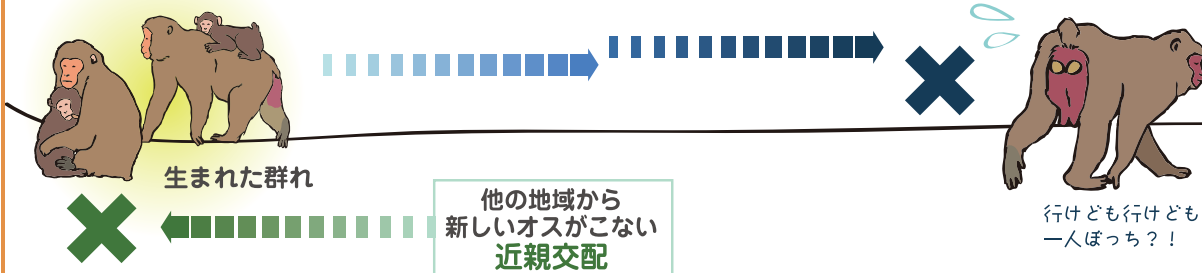
遺伝的交流がとぼしいと…

兵庫県では群れが少ないため、群れを出たオスが他の群れに出会えず、子孫を残せない恐れがあります。また、他の地域から新しいオスがこないために、近親交配が進む可能性が高くなっています。

近くに群れがあると 他の群れに出会って、子孫を残せます。

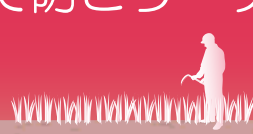
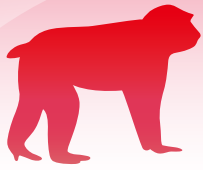


群れが離れていると 他の群れに出会う確率が低くなり、子孫が残せなくなります。



ニホンザルの被害防止

知って防ごう サルの害



ニホンザルは丹精込めて作った農作物を荒らすにつつき動物ですが、森の生態系の重要な一員です。サルの特徴をよく知って、うまく棲み分けていくことが大切です。

サルにまつわるホントにホント？ 正しい知識を持ってサル害に立ち向かおう

ホント？
1

サルは本当に賢いの？

頭がいいのは「記憶力」です。おいしいエサにありついた場所や、出会っても怖くない人はすぐに覚えます。

ただし、他のサルのまねをしたり、サル同士協力して作業をすることはできません。

ホント？
2

臭いや音には敏感なの？

サルの嗅覚や聴覚は人間並みで、イノシシやシカに較べるとたいしたことありません。いろんな情報はもっぱら目で見て集めています。(だから活動するのは日中です)



ホント？
3

強いオス（ボスザル）が群れを仕切っているの？

野生の群れの動きは成獣のメスが決めていると考えられています。オスは群れに合わせて動きますが、5～8歳に成長すると生まれた群れから離れます。群れを離れたオスは、他の群れに加入したり、オスグループを形成したりするほか「ハナレザル」として単独生活を送ります。

ホント？
4

子供は毎年産まれるの？

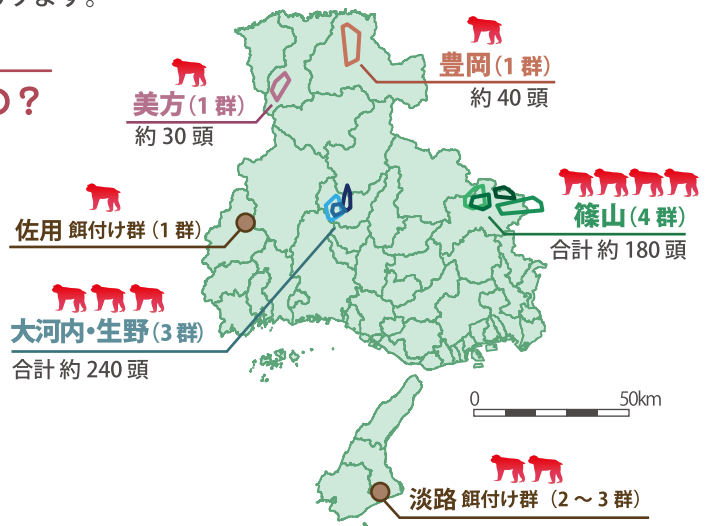
野生の群れでは、最初のお産は6～7歳、その後2～3年に1回のペースで出産しますから、爆発的に個体数が増える動物ではありません。ただし農作物や餌付けにより栄養状態がよくなれば初産年齢が早まったり、出産間隔が短くなる場合があります。

ホント？
5

兵庫のサルはどのくらいいるの？

餌付けされている群れをあわせると12～13群が生息しています。ただし、近隣県に比べると少ない状況です。1群しかいないなど、孤立化が進んでいる地域もあり、地域的な絶滅も心配されています。

しかし、すべての群れが集落に出没し、農作物に被害を与えるなど、問題が起きています。



個体数調査および行動域調査 (2012年)



農作物被害



短時間でも大きな被害が発生する

群れで来るので、広い田や畑でも短い間に大きな被害を受けることがあります。



ぜいたくな食べ方をする

作物の中でおいしい部分だけをかじって捨て、次々と新しい作物を食べていくので食べ残しが散乱します。



人なれがすすむと

サルは学習能力が高いため、楽にエサを食べられる方法をどんどん覚えていきます。人なれがすすむにつれ、次のように行動がエスカレートしていくのが特徴です。

サルの人なれ度合い レベル5

- 1 人の姿を見ると、遠くにいてもすぐ逃げる
- 2 人が遠くにいと逃げないが、近づくと逃げる
- 3 人が近くにいても多くのサルが逃げない
- 4 人が追い払ってもなかなか逃げず、時には威嚇してくる
- 5 民家に侵入することがある



ハナレザルについて



オスは成長すると生まれた群れを離れます。他の群れに合流したり、オスグループを形成したりするほか、「ハナレザル」として単独生活を送ります。



ハナレザルがやってきたら？

餌付け行為をしない

好奇心などからエサを与えたりすると、「ここは居心地いいね！」とサルが思うため、長期滞在したり、被害が続いたりします。

みんなで追い払う

集落や住宅地を徘徊したり、加害している時は、積極的に追い払って、その場所から移動をさせるようにします。(通常1週間～1ヶ月で通過)

有害捕獲の実施

追い払いなどを行っても、集落や住宅地から移動しない場合や、人を威嚇したり民家に侵入したりするなど、人身被害の可能性が高い場合は、箱わななどを使って捕獲します。



被害対策

サルにとって居心地が悪くてエサがない集落にしましょう！

サル対策の ポイント

- | | | |
|---|----------|------------|
| 1 | 大事なものは | ▶ 守る |
| 2 | 不要なものは | ▶ なくす |
| 3 | サルを見かけたら | ▶ とにかく追い払う |
| 4 | 集落周辺は | ▶ 見通しを良くする |

守る

困って 隠して しっかり守る

- ・サルの行動特性に合わせた防護柵で農地を守りましょう（裏面参照）
- ・収穫した作物の保管はサルの目にふれないようにしましょう
- ・サルがあまり好まない作物（トウガラシ、オクラ等）を畑の外周に植えるなど、菜園全体の魅力をなくす工夫をしましょう



サルがよじ登ると感電する電気柵

なくす

ストップ！知らない間の餌付け行為

- ・野菜クズや生ゴミなどを捨てないようにしましょう
- ・野外でバーベキューをした残りは持ち帰りましょう
- ・山裾の畑などで「サル用」と称する捨て作りはやめましょう
- ・お墓参りのお供えは必ず持ち帰りましょう
- ・利用しないカキやクリは切りましょう



収穫しないカキの木に群がるサル

追い払う

人間はみんな怖いぞ！と 思い知らせる

- ・一人でも多く的人数で、できるだけしつこく！
- ・追い払いのターゲットはメスと子ども！
- ・ロケット花火、電動ガンなどを活用しましょう！特に体力のない人ほど強い武器を！
- ・犬を活用しましょう！
- ・農作物を収穫した後でも、サルが農地で残り物を食べていたら、追い払いましょう



追い払い道具



サル追い払い犬

注：犬のリードをはずして追い払う場合は、県の定めたガイドラインに基づき訓練し、市町長の認定を受けるなど、一定の条件が必要です。

見通し

サルが身を隠す場所を減らしましょう

- ・林縁部（集落と山林の境）は、特に見通しを良くしましょう
- ・集落内のやぶをなくしましょう
- ・逃げ場所になっている立ち木はできるだけ切りましょう

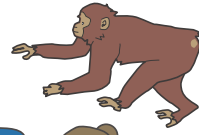


刈り払われた林縁部

住民パワーを結集してサル被害に立ち向かおう！

集落ぐるみ対策の進め方

- ① 被害を出している動物や被害対策のことを知ろう
- ② 守るべき自分たちの地域を知ろう
- ③ 被害対策の計画を立て、実施しよう



集落や農地がサルのエサ場にならないように、地域ぐるみで総合的な対策を進めましょう！

防護柵の例

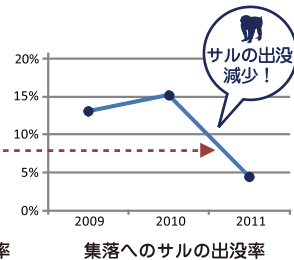
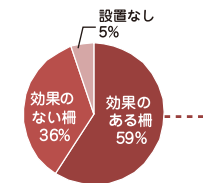
ワイヤーメッシュと電気柵の組み合わせ（「シシ垣くん」+「おじろ用心棒」）

- ① 設置が簡単。資材のほとんどが量販店で購入できる
- ② ワイヤーメッシュをアースの電極として利用できるため、サルなどのよじ登るタイプの動物に電気ショックを与えることができる。
- ③ イノシシやシカを同時に防ぐことができる。
- ④ 支柱部分の塩ビパイプにアルミテープなど通電性のあるものを巻き、クリップで電線を保持することで、支柱に上って侵入されるのを防ぐことができる。



集落で防護柵の設置率を高めると・・・

S集落で、適切な防護柵の設置率を高め、サルが利用可能な菜園を61アール（27か所）→20アール（8か所）まで減少させたところ、サルの出没率が大きく減少しました。



2011年の適正柵設置率
この集落では2009～2010年にかけて町事業により適切な柵が普及した。

効果的な追い払いの例

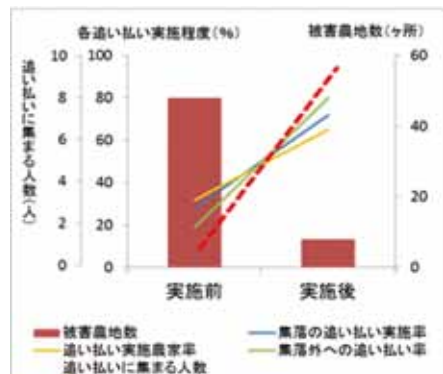
集落ぐるみの追い払いを進めると・・・



A地区の追い払い方法

図のA地区では、サルが侵入したときは常に、複数の住民がサルが出た場所に集まり、8名前後の集団で、サルが集落から出るまで追い払いを実施しました。

左のような行動様式の追い払いを実証したA地区では、サル郡の行動域や出没頻度が変化し、被害が大幅に軽減しました。



三重県農業研究所





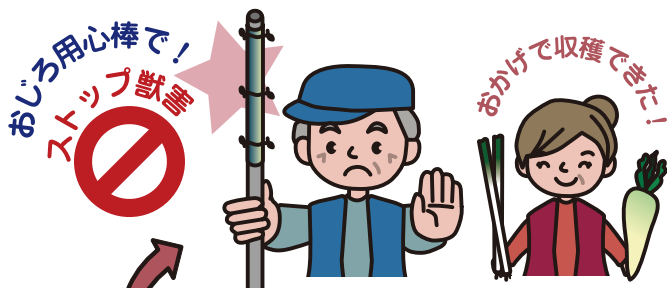
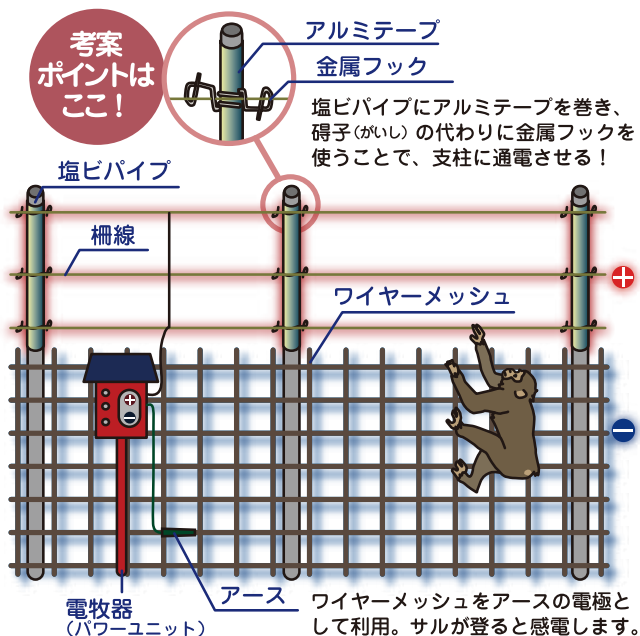
サルに有効な電気柵の紹介



香美町考案 通電式支柱

おじろ用心棒

鳥取県開発「シン垣くん」等にプラス



おすすめのポイント

- 1 支柱を触っても感電するため、サル対策に抜群の効果!
- 2 サルが中に侵入しても、出るときに感電!
(最初侵入されたとしても、その後侵入がなくなる)
- 3 イノシシ・シカ・その他動物にも有効!
- 4 維持管理に手間がかからない!

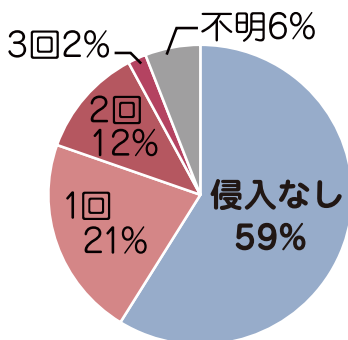


柵の効果

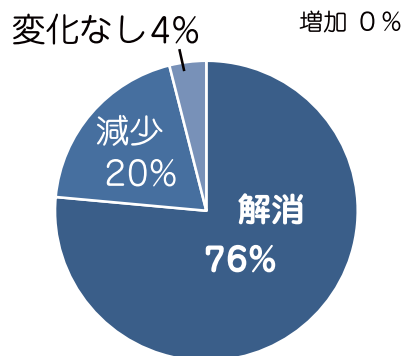
香美町小代地区で「おじろ用心棒」を設置した方に、アンケート調査を実施し、51 圃場の所有者から回答を得ました。

柵を設置したあと

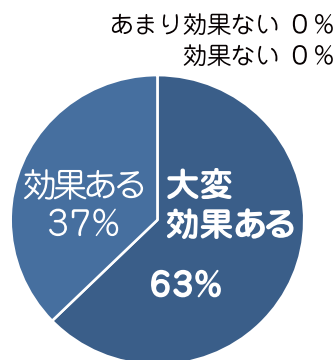
サルの侵入はありますか?



被害はどうなりましたか?



効果はどうですか?



柵を設置した後に、数回侵入された方がいるものの、ほとんどの農地で被害が解消し、全ての方が効果を実感していることがわかりました。

必要資材と用途

ほとんどの資材が量販店で購入できます！

ワイヤーメッシュ柵（柵の下部）

資材	規格	用途	必要個数
ワイヤーメッシュ	横2m×高1m 網目10cm 太さ5mm程度	農地の外周を囲います。網目15cmのものを 使用するときには、コザルが中に入ります ので、ネットを併用する必要があります。	柵2mにつき1枚
異型棒鋼 φ13mm	直径13mm、高さ1.5m	メッシュの支柱に使用します。	柵2mにつき1本
結束線	350mm	メッシュと支柱を固定します。	適量

電気柵（柵の上部）

資材	規格	用途	必要個数
電牧器（パワーユニット）	安価な電池式から、充電不要のソーラーパネル式など、さまざまなもの があります。農地の面積などに応じて選択してください。		1
柵線	メーカーによりさまざま	柵の上部に3段の柵線を張ります。	農地外周×3段分
塩ビパイプ VP16	高さ80cm程度 内径16mm、外径22mm	異型棒鋼にかぶせて、電柵の支柱として利用 します。	柵2mにつき1本
アルミテープ	幅5cm×10m	塩ビパイプの上部50cmほどに、アルミ テープを巻き、サルが支柱を触った時も通 電するようにします。	柵2mにつき 0.05個程度
金属フック 22mm *手に入りにくい場合は ご相談ください。	内径22mm (塩ビパイプの外径に合うもの)	支柱にも通電させるように、碍子の代わり に金属フックを使います。柵線の取り付け・ 取り外しがワンタッチでできます。	柵2mにつき3個
簡易緊張具S [必要に応じて]	メーカーによりさまざま	柵線のたるみをとるために使います。	3個

電牧器 選択の目安

詳しくは
メーカーのパンフ
レットを参照

	価格（目安）	電池交換・充電	パワー（目安）
ソーラーパネル式	約5万円～	不要	大きな田畑でもOK
バッテリー式	約3万円～	要充電	
電池式	約1.5万円～	要交換 (ただし約2カ月はもつ)	小さな家庭菜園ならOK

どんな電気柵でも
定期的に電圧をチェックを！
4000～5000V以上を保ちましょう。



電圧が数字で
分かる「デジ
タルボルテ
スター」がお
すすめです。

今ある柵の上に
電気柵をプラス！

既存の資材を有効に活用しましょう

例 トタンの上に電柵を継ぎ足す



例 アニマルネットの上に電柵を継ぎ足す



注意

トタンやアニマルネット部分にすきまがあれば、サルが電気柵に触れずに侵入できます。すきまなくしっかり張って、サルが登ったところで感電させましょう。





クマ



サル

を引き寄せている

集落の 放置果樹対策



集落内の放置果樹が野生動物を引き寄せています

昔

の集落

- ・人は山の木を利用
- ・柿や栗の実も収穫
- ・たくさんの方が暮らす

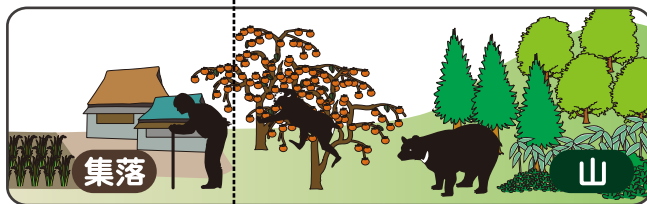


動物は山奥へ▶

今

の集落

- ・人は山の木を利用しない
- ・柿や栗の実も収穫しない
- ・高齢化、過疎化がすすむ



◀動物は集落へ 農作物被害や 人身被害につながる

集落にある果樹を昔は人が利用していましたが、今は多くの果樹が収穫されずに放置されています。果樹は品種改良されているため、山の実りよりも甘くて栄養があります。本来、野生動物たちは山の中を動き回って、食べ物を探していますが、一度集落に出て来て、手っ取り早く食べられるおいしい果樹を知ってしまったら、くり返し出てくるようになります。



果樹の管理を進めましょう

被害を防ぐためには、防護柵などの対策と合わせて、野生動物を集落へ引き寄せてしまう果樹の対策も考える必要があります。

果樹の管理をしっかりすれば、クマなどの出没が減ります！

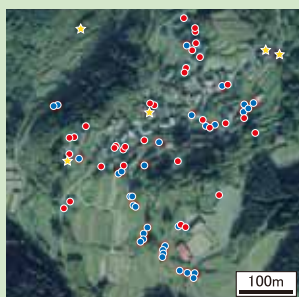
不要な果樹の「伐採」



クマが登りにくくなる「幹のトタン巻き」

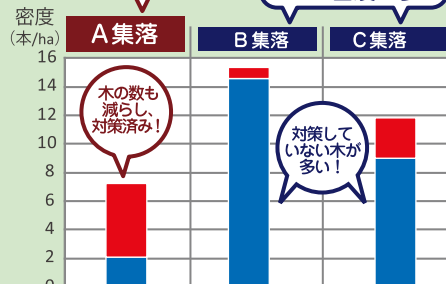


A 集落では 10 年ほど前から、不要な柿の木を伐採したり、幹にトタンを巻くなどの対策を行ってきました。他の集落と比較しても、クマが利用できる柿の木が少なくなっています。その結果、現在では A 集落へのクマの出没は、以前より少なくなっています。



A 集落の柿の木の管理状況
●対策あり ●対策なし ☆クマ目撃情報

クマの出没が少ない



集落別 柿の木の多さ
■対策あり ■対策なし

果樹の管理方法

集落や個人で必要な分だけ育てましょう

所有する果樹が管理不能な場合は、伐採したり、管理しやすい大きさにすることをお勧めします。

木を切る

管理できない木など、切ってもよい場合は、思い切って伐採することも必要です。



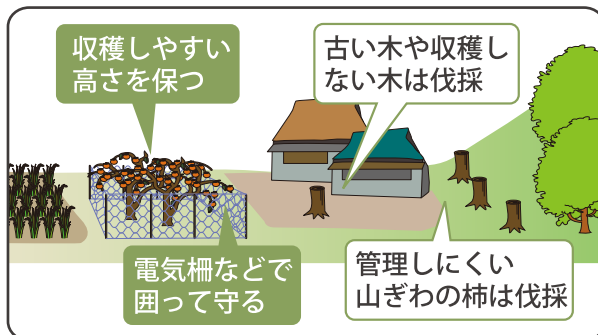
木を低くする

木を低くすれば、管理も収穫もしやすくなります。



計画的に栽培・収穫

品種にもよりますが、柿の実がおいしいのは、樹齢30年頃までです。良い品種の若い木を残して、しっかり防護し、きっちり収穫しましょう。



伐採事例

具体的な取り組みが各地で始まっています

知る

集落で学習会を実施し、集落内の果樹が、野生動物のエサとなっている現状を知ります。



選ぶ

アンケートなどで、伐採してもよい木をリストアップし、計画を立てます。



但馬県民局「クマ出没予防対策モデル事業」より

切る

専門技術を要する作業と、住民の皆さんでできる作業に役割分担するなど、安全性を十分確保したうえで伐採します。伐採後の運搬作業にボランティアを活用する事例もあります。



伐採は危険な作業も含まれるため、技術を有する専門作業員を含んだ数人のチームで行います。



伐採した幹や枝を運びやすいように玉切りにします。



作業場からは、トラックなどに乗せて運搬します。





集落を診断し、最適な被害対策を！



サルは群れを持ち、一つの群れが出没する集落はだいたい決まっています。また集落によって出没頻度に差があり、基本的にエサ資源量が多い集落ほど、サルの出没率が高くなる傾向があります。

- ①サルの行動域を把握し、群れの行動特性をつかむ
- ②集落の環境調査を行い、エサ資源を調べる

ことで、集落への出没を抑制するための基本的な情報を把握しましょう。そのうえで、集落条件に応じた対策を選択することが重要です。

①サル群の行動域と集落の位置を確認しましょう

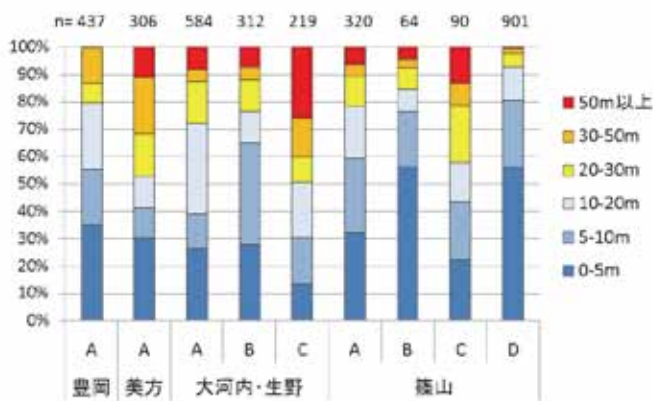


- 行動域の調査には、群れに発信器を装着し、定期的な調査を行うことがベストですが、住民への聞き取り調査でも、概要は把握できます。
- 行動域の中央部の集落は、出没が多くなる傾向があるので、端の集落より労力が必要です。
- 行動域の端にある集落は、追い払い等の効果が出やすく、成果が得やすくなります。
- 地域にサル監視員や巡視員を配置し、群れの追跡調査や行動を監視し、位置情報を住民にメールや放送などで連絡している地域もあります。

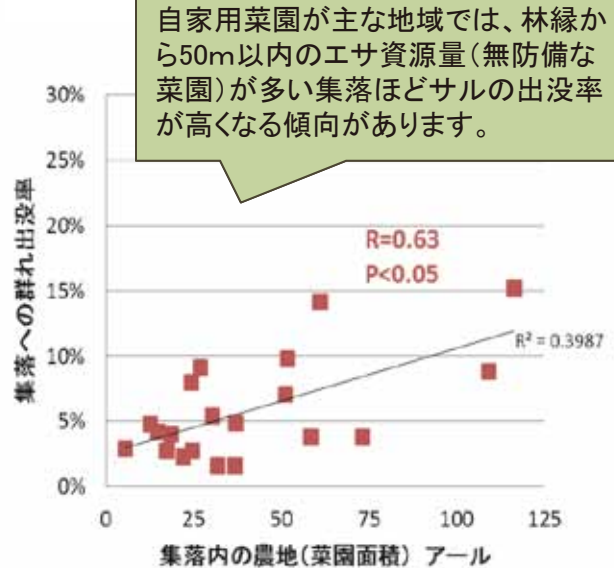
「エサ資源量」が多い集落ほどサルの出没率が高くなる傾向があります

□サルの出沒要因となる「エサ」は、無防備な菜園や不要果樹、稲のひこばえや落ち穂など、人が自覚しないエサを含めると、非常に多岐にわたります。

□試験研究の結果、下記のように、これらのエサ資源量が多い集落ほど、サルの出没率が高くなる傾向があることがわかっています。

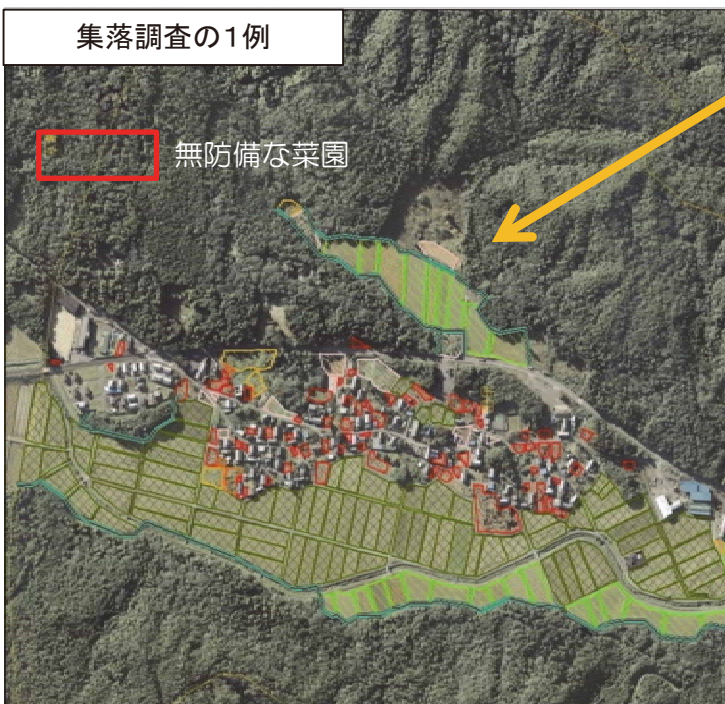


兵庫県に生息する9群を調査した結果、サルが出没している箇所は林縁から50m以内の環境が多いことが分かりました。



② 集落環境調査を行い、集落内の「エサ資源量」を把握しましょう。

集落調査の1例

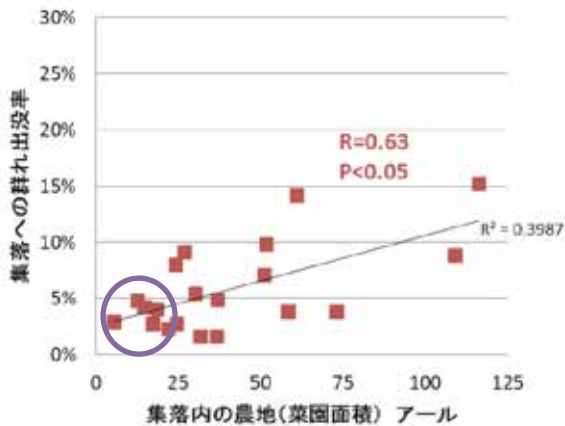


- 林縁から50m以内がサルの出没しやすい場所です(ただし、群れ・季節により異なる可能性があります)。
- これらの環境にサルのエサ資源がどのくらいあるか調べましょう。
- 左図のように、集落のなかの無防備な農地(菜園、麦・大豆)等をわかりやすく図示します。



③適切な防護柵の設置率を高め、集落内の「エサ資源量」を低減

- 無防備な農地はサルのエサ資源となっています。既存の防護柵の点検や機能改善、有効な防護柵を新しく設置するなどして、無防備な農地を減少させましょう。
- 適切な防護柵設置率を高めて、集落内のエサ資源量を低減することで、集落への出没が抑制されます。



サルに無防備な農地面積が25アール未満(約14圃場:1圃場平均1.8アール)の集落で、サルの出没率が5%を超える集落はありませんでした。

無防備な農地を把握し...

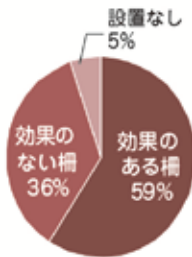
既存の電気柵の総点検と機能改善



有効な防護柵のモデル設置

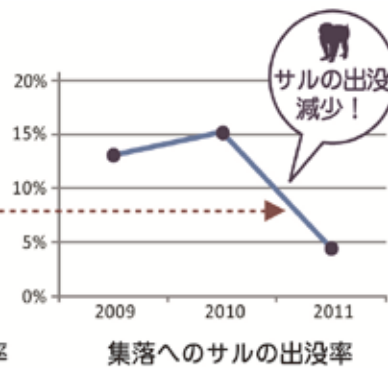
防護柵の設置率を高めた集落では...

S集落の事例



2011年の適正柵設置率

この集落では2009~2010年にかけて町事業により適切な柵が普及した。



柵を張る前は、カボチャやトウモロコシが収穫できなかったが、今ではサルが集落に滞在せず素通りします。

※適切な防護柵の例は巻末で紹介しています。

S集落で、適切な防護柵の設置率を高め、サルが利用可能な菜園を61アール(27か所)→20アール(8か所)まで減少させたところ、サルの出没率が大きく減少しました。

猿害につよい集落にむけての努力目標(その1) : エサ資源量の低減

菜園が夏場の主なエサ資源となっている場合、集落ぐるみで適切な防護柵の設置率を高めて、林縁から50m以内にある無防備な菜園面積を20アール(約10圃場)以下にまで減少させる。

※サルの加害レベルや頭数、季節や集落の餌条件により効果は異なる可能性があります。

④集落で「組織的な追い払い」を実施

「組織的な追い払い」をすることで、サルはその集落を「エサが食べられない」「危険な」集落だと学習します。集落の意識共有を図り、協力して「集落ぐるみの追い払い」を実施しましょう。

②協力して、集落の外れまで追い払う



①サルが侵入した場所に集まり

A地区の追い払い方法

サルが侵入したときは常に、複数の住民がサルが侵入した場所に集まり、9名前後の集団で、集落の外れまで追い払いを実施しました。



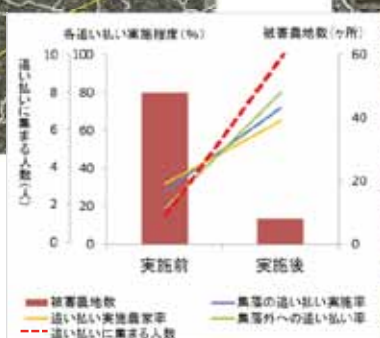
集落で力を合わせた追い払いをした結果、最近ではサルが来ないし、そばやびわなど、あきらめてた農作物も復活しました。



実施前



実施後

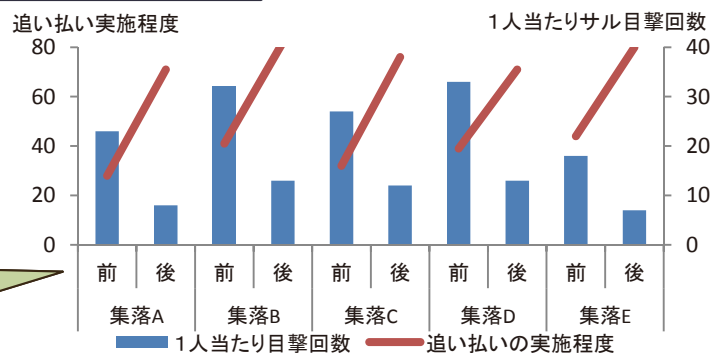


A地区の調査結果

「追い払いの実施率(目撃回数に占める追い払い回数の比率)」、「追い払いを実施する農家の比率」、「集落外への追い払い率」がそれぞれ60%以上にまで向上、「追い払いに集まる人数」が9名程度に増えた結果、サルの接近が減少し被害も低減しています。

複数の集落で同様の結果が検証できました。これらの集落で1ヶ所に集まって協力的に追い払いしている人数は4~10名でした。

複数の集落で検証



猿害につよい集落にむけての努力目標(その2) : 「組織的な追い払い」

集落を1つの農地と意識して、①サルを見たときは必ず、②集落の誰もが、③サルが侵入した場所に集まり、④集落の外れまで追い払う という行動様式を目標とする。

(①、②、④の実施率が60%程度以上、③の人数が4名程度以上となることを目標とする)

※サルの加害レベルや頭数、季節や集落の餌条件により効果は異なる可能性があります。

⑤集落条件を診断し、効率的な手法を選択しましょう

- 集落へのサルの出没を抑制するためには、集落ぐるみで「エサ資源量」の低減や「組織的な追い払い」を実施する必要があります。
- 可能であれば、その両方を行うことが理想的ですが、集落の条件によっては、「追い払い」を中心に実施して成果が期待できる集落、「エサ資源の低減」を中心に実施しないと成果が期待できない集落があります。
- 下記を参考に集落の条件を診断し、効率的な手法を選択しましょう。

群れの行動域に占める集落の位置などの情報を整理しましょう。

人家の分散程度が少ない



人家が分散している



- ◆ 集落が行動圏の周辺部
- ◆ 農地や人家が集約的に存在
- ◆ 集落のまとまりが良い

このような条件の集落は、追い払いの効果が表れやすい可能性があります。

「組織的な追い払い」を実施しつつ、追い払いが間に合わないところを適切な防護柵で守りましょう。

- ◆ 出沒回数がもともと多い
- ◆ 菜園や果樹等のエサ量が多い
- ◆ 人家や農地が分散している

集落内のエサ量が多いと追い払いの効果が表れにくい可能性があります。

適切な防護柵を設置するなどして、集落内の「エサ資源量」を減少させたいうえで「追い払い」を組み合わせましょう。

「エサ資源量」の低減に役立つ！サルにも有効な「多獣種防護柵」の紹介

サルも侵入できない効果的な防護柵で農地を囲うことで、集落内のサルのエサ資源量を低減させることが重要です。イノシシ、シカだけでなく、サルの侵入も防ぐことができる、「多獣種防護柵」にはいろいろありますが、ここでは安価で設置が簡単な2つの柵を紹介します。



おじろ用心棒

兵庫県香美町で考案された通電式支柱を用いた電気柵。塩ビパイプにアルミテープを巻き、金属クリップを用いることで、支柱にも電気が流れ、感電率がUPします。ワイヤーメッシュ柵等と併用して利用できる多獣種柵です。
<http://www.wmi-hyogo.jp/publication/pamphleta.html>

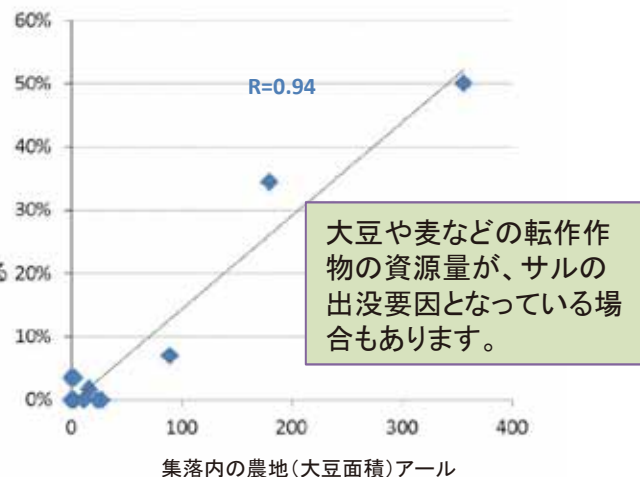
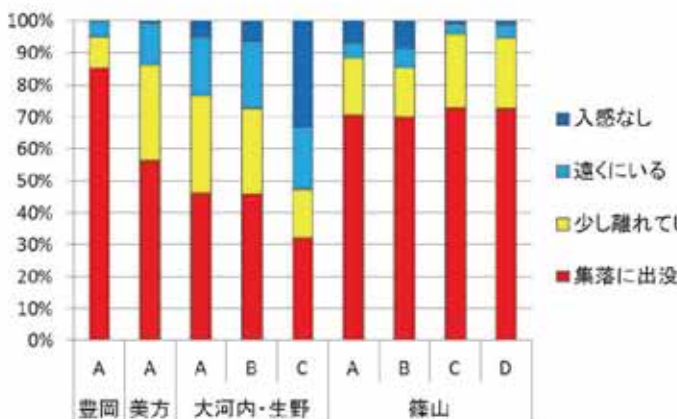


獣塚くんライト

山梨県農業総合研究所で開発された、農業用のダンポールと防鳥網、電気線だけで設置できる簡単な多獣種柵です。
<http://www.pref.yamanashi.jp/sounou-git/documents/light20120711.pdf>

地域特性を把握して適切な対策を選択しましょう

集落依存度や個体数は群れによって異なります



地域や季節によってサルの出没要因は異なることが予想されます。また、対象となる群れや生息環境によって対策の効果が変わってくることもあります。このパンフレットをもとに、地域特性を把握して適切な対策を選択しましょう。

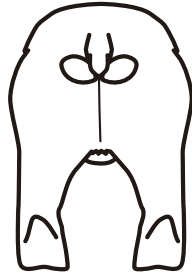
このパンフレットは平成22年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(持続的な農業を展開するための鳥獣害防止技術の開発(2010-2012))により実施した、「猿害につよい集落の環境及び人的要因の解明」の成果の一部です。

♂

♀

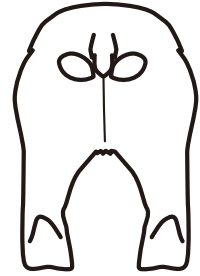
B (Baby) 0 歳

移動時に母親にくっついていて、後ろから見て陰のう（ワントンのような皮）が見える。



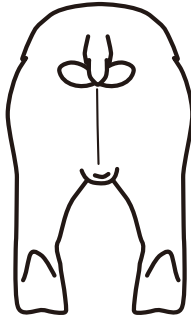
B (Baby) 0 歳

移動時に母親にくっついていて、後ろから見て、陰のうが見えない。



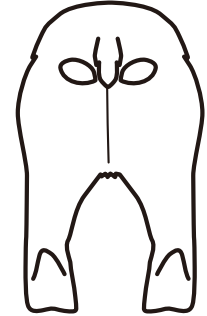
J (Juvenile) 1 ~ 3 歳

後ろから見て陰のう（ギョウザの皮のようなもの）が見えるが、睾丸が降りていない。



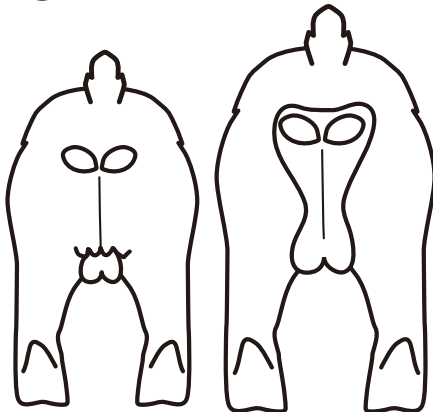
J (Juvenile) 1 ~ 3 歳

後ろから見て、陰のうも性皮も見えない。



YA (Young Adult) 4 ~ 6 歳

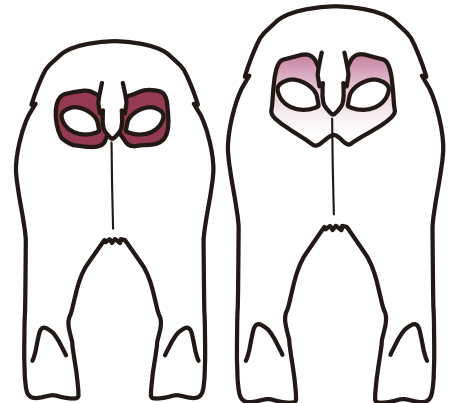
睾丸が降りているが、白い。



若齢だと睾丸が上がって見えないこともある。

YA (Young Adult) 4 ~ 6 歳

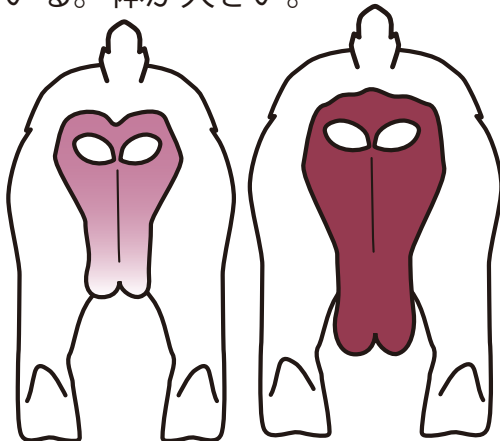
性皮が若干赤味がかっているが、露出面積はほとんどない。乳首が目立たない。



最初の発情時に赤くはれあがる

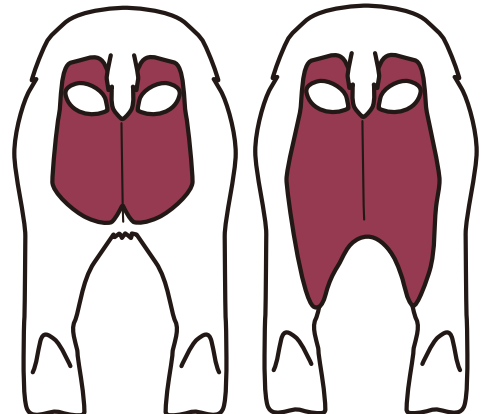
A (Adult) 7 歳以上

睾丸が降りていて、ピンク色か赤味がかっている。体が大きい。



A (Adult) 7 歳以上

性皮が赤く露出している。乳首が長く目立つ。アカンボウを持っていることがある。



加齢とともに性皮がひろがる

篠山市におけるサル監視員活動について

サル監視員って？



農作物に多大な被害を及ぼすサル対策として、サル監視員(通称)を配置し、群れがどこにいるのか調査を行い、住民の方に情報提供、追い払い、住民への対策指導、捕獲の支援等を行っています。現在、丹波県民局1名、篠山市2名、森林動物研究センター1名の計4名が活動を行っています。



サルの位置探索



篠山市パトロール車

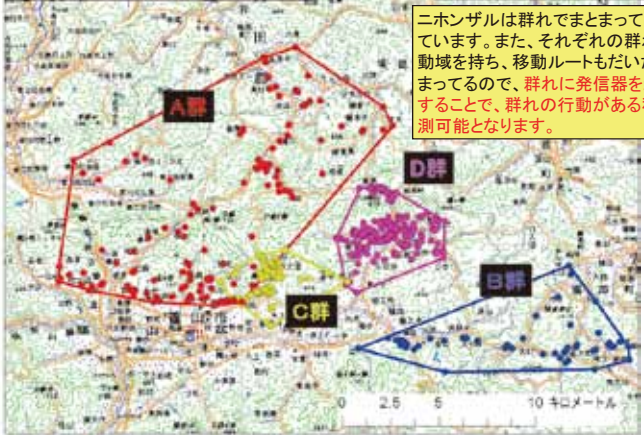


追い払いグッズ

篠山に生息するサル4群の行動域



篠山4群の行動域(2007-2010)



群れの監視が可能！！

ニホンザルは群れでまとまって行動しています。また、それぞれの群れの行動域を持ち、移動ルートもだいたい決まっているので、群れに発信器を装着することで、群れの行動がある程度予測可能となります。

住民の皆さんにサル位置情報を提供しています



1日1回のメール連絡で住民の皆さんに**警戒情報**と**安心情報**を提供しています。

サルがやってくる集落の方へ

◆サルメールへの登録

各集落に一人以上は登録してください。

◆集落内の連絡体制

携帯をお持ちでない方にも連絡が行きわたるように、集落内の連絡体制について検討してください。

◆サルが接近してきたら…

できるだけ複数で協力して見張りや追い払いを実施してください。収穫できるものは収穫し、目につきやすいところに、エサとなるものを置かないなど、食べさせない工夫をしましょう。

電気柵を設置している方は、電圧チェックを忘れずに！



詳しくは市役所までご連絡ください。



集落での追い払い研修会の様子

追い払いは集落ぐるみで行う方が効果的です。希望集落には**追い払い等の研修会**を実施します。

知らぬ間のサルの餌…



放置果樹



山際の柿の木に群がるサル



ビワの実



グミの実

柿の木、クリ、グミ、ビワ、スモモ…

昔は収穫していたも、最近では収穫せずにそのまま放置している果樹をサルが集落内で食べている光景をよく目にします。

クズ野菜・黒豆の残さ



黒豆の残さを狙っているサル



黒豆の残さ



畑に残されたクズ野菜

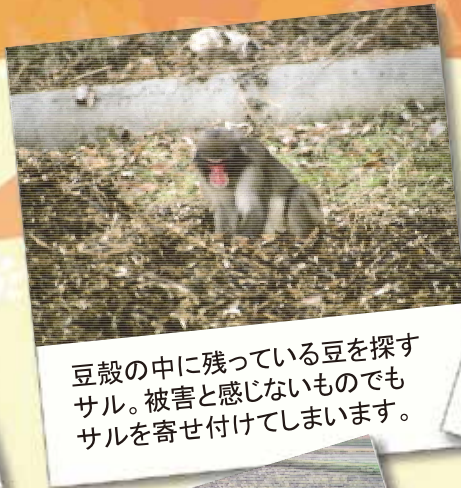
特に晩秋～冬季は、収穫後畑にそのまま残された黒豆の残さやクズ野菜を狙いにサルが集落に接近しています。

被害と感じないものであっても、サルにとっては**山のエサよりも魅力的**であり、サルを**集落へ引き寄せる要因**となっています。被害対策の効果をあげるためにも、管理可能なものは**しっかり管理**して、サルに食べさせないことが肝心です。

サル監視員の活動記録から



いつも収穫直前に多大な被害を与えるサルの行動を監視し、メール連絡や追い払い支援活動をしています。



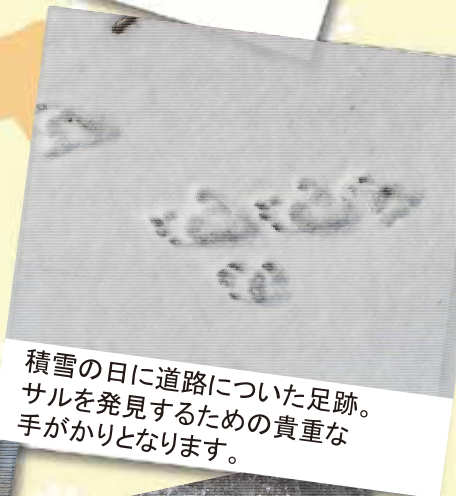
豆殻の中に残っている豆を探すサル。被害と感しないものでもサルを寄せ付けてしまいます。



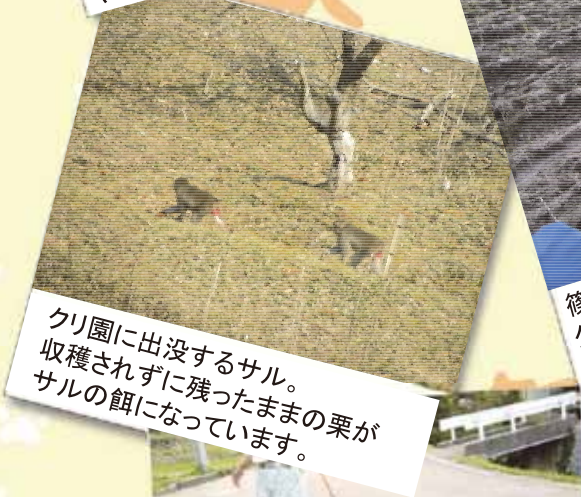
トタンと電気柵の組み合わせの柵。きちんと管理された電気柵はサルも入れません。



篠山市考案「サル鉄砲」。ターボライターを使用すれば風の強い日も火が付きやすいです。



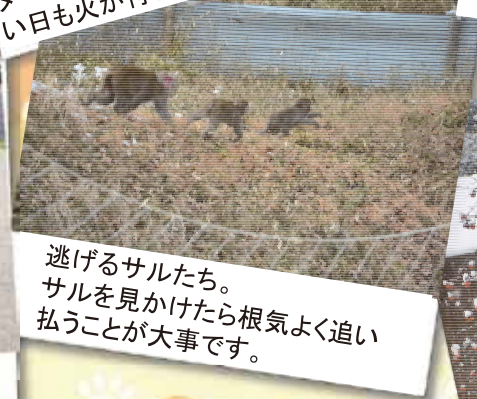
積雪の日に道路についた足跡。サルを発見するための貴重な手がかりとなります。



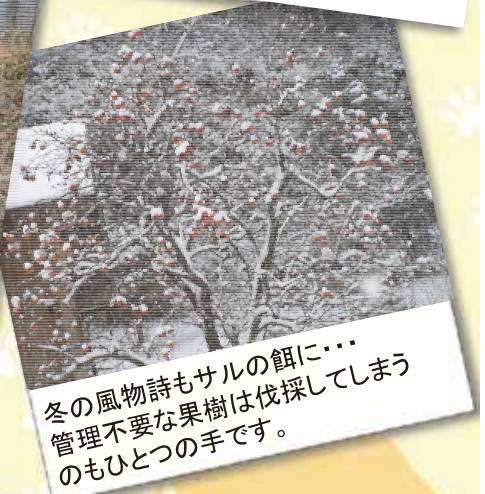
クリ園に出没するサル。収穫されずに残ったままの栗がサルの餌になっています。



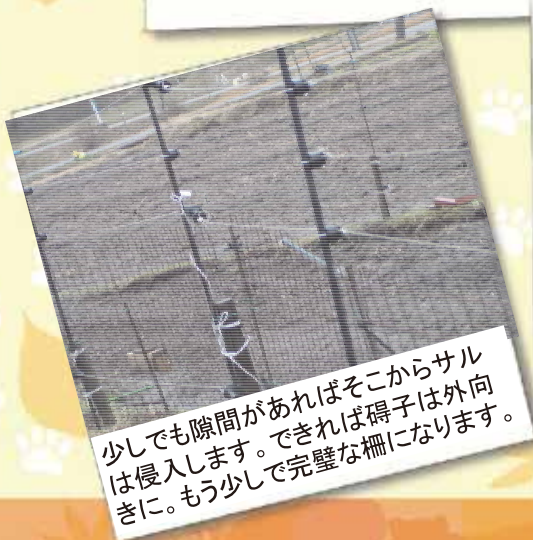
篠山市では「サル追い払い犬」の育成も行っています。



逃げるサルたち。サルを見かけたら根気よく追い払うことが大事です。



冬の風物詩もサルの餌に... 管理不要な果樹は伐採してしまうのもひとつの手です。



少しでも隙間があればそこからサルは侵入します。できれば罫子は外向きに。もう少しで完璧な柵になります。



監視員の車の窓に飛びついて威嚇するサル。このような悪質な個体は捕獲対象にしています。



雨の日も雪の日も監視員活動は続く...見かけたら、気軽にお声をかけてください。



防護柵の徹底管理とサルにも負けない集落づくり ～篠山市東木之部集落の取り組み～



地区の概要

全戸数	16戸
農作業従事戸数(家庭菜園含む)	全戸
専業農家	0戸
農地面積	14ha
生産目的	販売用が多い
集落営農	有(共同利用型)
生産組合	有



主な作物は水稲、黒大豆(枝豆)、山芋。シカ・イノシシの被害が深刻化に伴い、2004年頃から集落一丸となった取り組みを開始する。2005年頃からサルやアライグマ対策にも取り組んでいる。

これまでの対策

- 2002年** 東側隣接集落(下板井)に集落防護柵が設置される
- 2004年** 集落防護柵(金網柵)の設置 県事業活用
西側隣接集落(長安寺・町之田・西木之部)と同時に施行
山中に柵を通すため、周囲の樹木を伐採を行う(地元施工)
- 2005年** 遊歩道整備(県事業活用)
- 2006年** 集落でアライグマ・サル対策研修会
サル・アライグマの被害も顕在化に伴い開催。
集落一丸となったサル追い払い活動を開始
- 2010年** 里山防災林整備(県事業) バッファゾーン整備で野生動物を寄せ付けない環境づくりに取り組む
- 2011年** 里山彩園実験事業(市事業)

ここに注目!



山中に通した集落防護柵を工夫して管理!

- ① 山中に柵を通してため周囲の木を伐採して管理道を確保。



- ② 定期点検はもちろんしっかり!

3人1組で年6回程度
農家全員で持ち回り
管理記録を日誌に!
獣害管理組合に報告

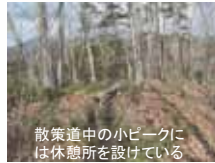
- ③ 柵に番号札をつける!!

簡易な補修は点検時に行いますが、本格的な補修が必要な場合は、後で資材を用意して行います。その際に、番号札があると、補修が必要な箇所の連絡がしやすくなります。



- ④ 点検しやすさを考えて散策道を設ける

シカ柵ができて管理をしているうちに意識が変わった。大仕事だったけど、良かったと思う。



散策道中の小ピークには休憩所を設けている

サルメールを使用した集落ぐるみの追い払い!



篠山市サルメール情報に集落の4名が登録し、群れの居場所を毎日確認

前日
集落内放送を使って、住民に接近情報を知らせる

当日
花火ほか鍋やフライパン持参でサルを見つけた人がガンガン鳴らして周知。高齢者も女性も全員参加の追い払い。



自作の通射式花火鉄砲

点検作業を楽しみに変える!!



展望台からの見晴し



ミツバツツジ

景観のよい高台に展望台をつくり散策道を整備している。春にはミツバツツジの群生地があり、楽しみにしている。たまに山歩きをするのは健康のためにも良い(自治会長)。

最近の被害状況—地区へのインタビューより



柵設置以後、シカ・イノシシともに被害は激減!! 柵を設置できない県道南からの侵入はたまにあるが、その際は猟友会と連携し、捕獲してもらっている。柵があるおかげで捕獲効率も良くなった。



シカ柵設置後に、サルが出没し始めるようになったが、集落総出の追い払いにより、滞在時間が短くなった。よく被害にあう畑には「おじろ用心棒」の設置を検討中。サルとは常に「知恵くらべ」で頑張っていく。



アライグマによる被害も出始めたが、集落内で狩猟免許(わな)取得者1名、篠山市アライグマ捕獲従事者が2名による捕獲活動を行う。多い年で約10頭捕獲し、被害も減少傾向にある。

センター講評

集落防護柵は設置した後の点検・補修作業がもっとも重要となります。通常、山中に柵を通すとメンテナンスが大変になってくるため、効果を持続することが困難なのですが、東木之部集落では必要な知識をしっかりと得て、施工当初から点検・補修を第一に考えた努力や工夫がされています。さらに散策道や展望台を設置し、春にはミツバツツジを觀賞するなど、つらい点検作業に楽しみをもち、意欲継続を図る発想は秀逸です。高齢の女性も含む集落一丸となったサル追い払い体制やアライグマ捕獲の推進も他の集落のモデルとなる優れた対策・体制だといえます。





ボランティアを活用したサル対策の推進 ～香美町小代区実山集落の取り組み～



地区の概要

全戸数	25戸
農作業従事戸数(家庭菜園含む)	20戸
専業農家	0戸
農地面積	
生産目的	ほぼ自家用
集落営農	無
生産組合	無



香美町小代区の実山集落は水ノ山の豊かな自然に囲まれた小規模な集落。付近に生息するサルの群れの出没が多い地域で、サルに有効な電気柵「おじろ用心棒」の設置等に取り組んでいる。

これまでの対策

- 2002年頃** 防護柵の設置
イノシシ用電気柵を集落の周囲に設置。
- 2005年頃** 不要果樹の伐採
各戸で不要な柿の木を伐採したり、グミの木などを伐採したりサルの餌となっている不要果樹の伐採に取り組む。
- 2008年** サルぼい犬導入
区内で1頭が認定を受け活躍
- 2009年** 「おじろ用心棒」の設置・獣害レンジャー活用
ボランティアを活用して電気柵設置率を高める
- 2011年** 集落での捕獲 農会長が狩猟免許取得。

ここに注目！

獣害レンジャー（ボランティア）の協力を得て、サルに有効な電気柵「おじろ用心棒」の設置を推進！！



通電式支柱「おじろ用心棒」



電気柵設置作業の様子



ボランティアとの交流風景

不要果樹対策

5～6年前から柿の木やグミの木はサルが出てくるので各戸で自主的にだいぶ切った。昔ほどこの家にもあったが、当時に比べると半分くらいになった。

追い払い

サルを見かけたら各人が追い払っている。サルぼい犬(サル追い払い犬)を導入している方も。



電気柵



集落周囲にイノシシ用電気柵を設置。冬季は外すが、設置期間中はよく効いている。

成果について—地区へのインタビューより—

柵を張る前は、カボチャやトウモロコシが収穫できなかった！

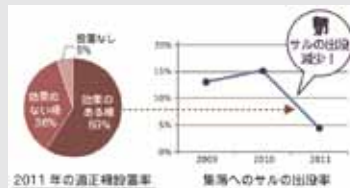


今年はサルから守られた！

昨年設置した柵のおかげでその後はサルはいっぺんも入ったことがありません。昨年と今年は十分収穫できました。これのおかげでサルは素通りして村の中に入ってこなくなりました。実山は限界集落のおかげで早めに柵を設置してもらえ、ボランティアの人に来てくれて、にぎやかな時を過ごしました(2011/8/12)。

センター講評

山間部の小規模集落で、サルが最もよく出没する地域でしたが、「小規模集落元気作戦」(県事業)による元気な村づくりの一環として、ボランティアの力を活用してサル用電気柵の設置率を高めた結果、最近では、群れの実山地区への出没が大きく減少するなど大きな成果が得られています。





総合対策でクマ・サル出没を低減！！ ～香美町小代区新屋集落の取り組み～



地区の概要

全戸数	52戸
農作業従事戸数(家庭菜園含む)	ほぼ全戸
専業農家	0戸
農地面積	
生産目的	ほぼ自家用
集落営農	有(農作業受託型)
生産組合	有(そば)



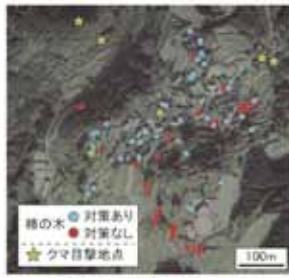
香美町小代区の南端に位置する新屋区。氷ノ山の豊かな自然に囲まれ、景観のとても美しい地域だが、付近にはサルやクマ、イノシシが生息しており、最近ではシカの被害も増えてきている。

これまでの対策

- 2000年頃**
 - 柿の木の伐採
 - 役員らの呼びかけにより、個人個人で不要な柿の木を伐採したり、トタン巻などの対策に取り組む。
- 2007年頃**
 - 防護柵の設置
 - イノシシ用電気柵やサル用電気柵の設置。
 - サル追い払い
 - サルの出没情報を区の通信システムで独自に放送。
- 2011年**
 - クマ対策モデル事業
 - 但馬県民局事業を活用しクマ対策をさらに強化。
 - 林縁環境の整備
 - 野生動物育成林事業・住民参加型育成林整備事業(県事業)を活用。
- 2012年**
 - 獣害レンジャー活用
 - ボランティアを活用して、残された果樹にも対策を。

ここに注目！

柿の木対策



柿の木の対策マップ

新屋集落では、10年ほど前から少しずつ不要な柿の木を伐採したり、トタン巻などの対策が実施されてきました。その結果、他集落と比較してもクマが利用可能な柿の木の密度が非常に低い状態となっています。



2012年は獣害レンジャー（ボランティア）を活用して、残された果樹対策にも取り組み、都会から来た若者との交流も図りました！！



トタン巻き！

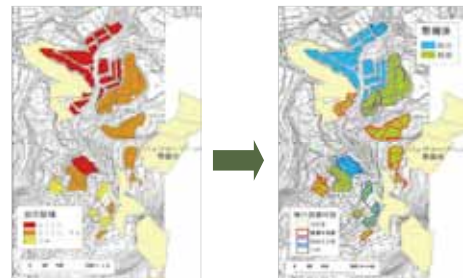


不要木の伐採



交流会！

バッファゾーン整備と電気柵の設置



バッファゾーン整備や防護柵の設置が進んだことで、多くの農地の被害が「解消」または「軽減」されています。



区民への連絡体制

サルやクマの出没情報など必要な情報は、オフトーク通信によりできるだけ区内放送をして、連絡するようになっています。外においても、携帯電話から区内放送をできるようにしています。



最近の被害状況—地区へのインタビューより—



10年ほど前から区民に呼び掛けて、各自で伐採やトタン巻などの対応など、柿の木の対策を実施。劇的な変化ではないが、少しずつ効果が出たかなあという印象。



昔は、サルの被害がひどかったが、集落のみんなが一生けん命に追い払ってくれているので、今はサルの群れは新屋を避けている。サルがやってきたときは、できるだけ早く皆さんに知らせる事ができればと思い、区内放送で連絡するようになっている。



今はサルよりイノシシ対策が重要。掘り返し被害が増えている。シカも増えた。農地への被害はそれほどでもないが、森林への被害は大きいのではないかと。

センター講評

香美町小代区の最奥に位置した山間部の集落で、獣害にあいやすい不利な条件ながら、区長さんや農会長さんがリーダーシップを発揮され、総合的かつバランスのとれた対策を実施して、対策が困難なサルやクマの出没低減に成功しています。特に、柿の木対策の推進は、他地区の良いモデルとなるでしょう。地道な対策の積み重ねに加え、さまざまな事業を積極的に活用していることも成功のポイントといえます。「芸能同好会」や「そば加工グループ」など多種多様な地域活動も盛んで、地域のまとまりのよさ、楽しみながら取り組む姿勢にも注目です。



獣害を克服して特産品づくり！ ～香美町小代区野間谷集落の取り組み～



地区の概要

全戸数	17戸
農作業従事戸数(家庭菜園含む)	ほぼ全戸
専業農家	0戸
農地面積	4ha(畑作1ha)
生産目的	ほぼ自家用
集落営農	無
生産組合	有(サンショウ)



香美町小代区に位置する野間谷区。水ノ山の豊かな自然に囲まれた小規模な集落。付近にはサルやクマ、イノシシが生息しており、被害にあいやすい環境ながら、熱心に被害対策に取り組んでいる。

これまでの対策

2000年頃

柿の木の伐採

役員らの呼びかけにより、個人個人で不要な柿の木を伐採したり、トタン巻などの対策に取り組む。

防護柵の設置

イノシシ用電気柵を個人個人が水田に設置。

集落での捕獲

区長が狩猟免許取得。

追い払い体制

区内に有害鳥獣対策係3名を設置

2009年

林縁環境の整備

集落ぐるみの被害対策モデル事業(但馬県民局)や国の補助事業を活用。

獣害レンジャー活用

ボランティアを活用して下草刈り。

ここに注目！

柿の木対策

野間谷は昔から柿の木が多く、クマがよく出ていたが、10年以上前から柿や栗の伐採を集落として区民に働きかける。個人個人で伐採が進み、5-6年前くらいまで伐採できるものはほとんど、合計80本くらいを伐採。最近ではクマの出没はほとんどなくなった。

電気柵

水田まわりには個人個人で電気柵を設置。設置した箇所ではイノシシによく効いている。

捕獲

区長が狩猟免許取得 銃猟(H19)ワナ(H20) 集落で囲いわな3基、個人で箱わな1基所有

実績 H20 イノシシコドモばかり5頭
↓ 捕獲技術を学び..
H22 イノシシ14頭捕獲

環境整備

サルの隠れ場や泊まり場となっていた林縁環境を整備。「サルの反応が変わった」 獣害レンジャー(ボランティア)を活用して下草刈りも。



追い払い

町のサル放送に加え、区長自らが受信機を活用してパトロール。接近時は男性を中心に複数人で電動ガンを使って追い払う。区長の帽子を見るだけでサルが逃げるまでに。

集落内体制

高齢化で個人では対応が困難な人も多いため、野間谷では集落として、サル対策の追い払いや捕獲檻の点検をする有害鳥獣対策係を3名設置しています。

成果と今後 - 区長さんへのインタビューより -

いろんな手を尽くして効果が出ている。今のところは、今の被害状況で進めば、この村ではある程度はやっていけそう。



アサクラザンショウの特産化にむけて

野間谷は朝倉姓が多い(約半が朝倉さん)こともあり、アサクラザンショウの特産化を目指している。普及センターから指導を受け勉強会などをして楽しみながら取り組んでいる。区内の6名でサンショウ組合をつくって、苗を50本購入しようかというところまで来た。今後はシカの被害が心配されるので、対策はきちんとしないと。

センター講評

山間部の集落で、獣害にあいやすい不利な条件ながら、区長さんがリーダーシップを発揮し、さまざまな対策を実践して、被害軽減に成功しています。また、高齢でなかなか個人ではできない対策を集落としてサポートする野間谷集落の体制づくりは、同じような課題を抱える他の集落にとっても参考となるでしょう。獣害を軽減して、今後は、集落にちなんだ特産品づくりに、楽しみながら挑もうとする姿勢にも注目です。新たな目標設定のもと、今後も獣害に負けない元気な集落づくりに期待しています。





適正な防護柵設置率向上でサル出沒を低減！ ～豊岡市城崎町来日集落の取り組み～



地区の概要

全戸数	63戸
農作業従事戸数(家庭菜園含む)	55戸
専業農家	
農地面積	18.2ha
生産目的	ほぼ自家用
集落営農	無
生産組合	無



黄色は家庭菜園のある場所

コウノトリも飛来する豊岡市城崎町来日は円山川の左岸に位置し、この付近でもっともサルがよく出沒する集落でした。その原因の一つは無防備な家庭菜園が多いこと。センターモデル集落として、サル対策に取り組みました。

これまでの対策

- 2008年** 森林動物研究センターサル対策モデル集落として取り組み開始
 - 学習会
 - 追い払い研修会
 - 電気柵モデル設置
- 2009年** 但馬県民局集落ぐるみの被害対策モデル事業活用
 - 学習会
 - 既設の電気柵点検
- 2011年** 他集落も含めた電気柵設置研修会を来日で開催(2011・2012年)

追い払い実施率向上
適正電気柵の設置率向上

ここに注目！

来日集落にサルの出沒が多い原因は、**集落内に無防備な菜園が多いこと**にあった！



学習会・研修会

3年間で、計7回の学習会・追い払い実習・電気柵設置研修会を繰り返し実施しました。



電気柵のモデル設置

サルに有効な電気柵のモデル設置を5圃場で行い、効果を確認しました。



既設電気柵の点検

既設電気柵を総点検し、機能UPを図りました。



学習会や検討会を重ね、適正な電気柵設置率を高め、無防備な菜園を減少させることに成功！

成果について - 森林動物研究センター調査 -

菜園の被害時期(夏期)に集落に群れが来る回数(率)が低下した！！



センター講評

来日地区は深い谷合の集落で、サルが接近しやすい林縁付近に、無防備な家庭菜園が多くあることが、主な被害時期である夏期の出沒要因であることが、予想されました。繰り返し行った集落での学習会や研修会、電気柵のモデル設置により、適正に設置した電気柵の効果がだんだんと集落全体で認識されるようになり、ここ数年で一気にも有効な電気柵の設置が推進されています。その結果、最近ではサルの出沒率が減少したり、滞在時間が短くなるなどの効果が地元でも認識されています。



おわりに

ニホンザルによる問題は農作物被害にとどまらず、一部の地域では、人を過度に威嚇する個体や人家に侵入する個体が発生するなど、深刻な軋轢が生じています。運動能力や学習能力が高いニホンザルは対策が難しく、また、人口減少や高齢化した集落でなかなか効果的な対策を実施できないため、対策が捕獲に偏る傾向もあります。

兵庫県のニホンザルは、6地域に約12～3群が生息するのみで、個体数も少なく、分布は互いに孤立しています。地域で有効な対策を見出せない状況がある一方、個体数を把握しないまま、集中的な捕獲が実施された場合は、地域的な絶滅が起こる可能性があります。

このような状況の中で、森林動物研究センターでは、兵庫県下に生息する群れの個体数や行動域、集落への出没状況、遺伝的情報について現状把握を行うとともに、モニタリング体制を整備させてきました。また、地域で実施される対策の評価を行い、地域が主体となった効率的な被害管理手法や個体数管理手法について検討してまいりました。今回のモノグラフでは、これまでの研究や普及活動の成果を取りまとめることで、ニホンザル地域個体群の管理手法に対する兵庫県の方針や今後の課題を示すことを目的としました。

ニホンザルの被害管理は地域主体で行うことが重要です。しかし、このことについて、地域住民の理解を得るためには、行政施策方針を明確にしたうえで、行政と住民の役割分担について整理する必要があります。とくに兵庫県のように孤立した個体群の場合、個体群の管理方針や被害軽減方針について、説明責任を果たすことが重要です。森林動物研究センターでは、健全なニホンザル地域個体群の維持にむけて、今後も、蓄積されていく研究成果を被害地域に還元するよう努力を重ねてまいりたいと思っています。

ニホンザルの被害は兵庫県だけでなく、全国各地で深刻化しています。サルが生息状況は異なっても、被害管理手法としては共通する部分もあります。本モノグラフが兵庫県の県民の皆様、行政関係の皆様、或いは他府県の皆様の何かのお役に立つことができることを、執筆者一同、希望しております。

さいごになりましたが、常日頃から困難なサル対策を共に推進し、データやサンプル収集等にもご協力いただいている県や市町の担当者の皆さま、その他関係機関の皆さまに厚く御礼申し上げます。

責任編集者 鈴木克哉

兵庫県森林動物研究センター
兵庫ワイルドライフモノグラフ 5号
兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法
2013年3月28日 印刷
2013年3月28日 発行
編集・発行 兵庫県森林動物研究センター
〒669-3842 兵庫県丹波市青垣町沢野 940
印刷 きくもとグラフィックス株式会社