



兵庫県

森林動物研究センター

ISSN 1883-8219

兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題

Management of local population of Japanese macaques
in Hyogo Prefecture, Japan and future issues



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 13 号

2021 年 3 月

Wildlife Management Research Center, Hyogo
Wildlife Monograph of Hyogo, No.13



口絵 1 兵庫県のニホンザル



毛づくろいするサル



テレメトリー調査の様子



捕獲調査

口絵 2



兵庫県森林動物研究センター追払い研修



追払い研修（煙火消費保安手帳講習会）



集落被害対策研修



集落追払い実技研修



個体数管理研修（捕獲檻設置研修）



監視員活動

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実務に有益な知見として野生動物の保全と管理に関わる業務を行っている行政担当者や実務者、技術者、研究者などへ提供することを目的に、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。今回、第 13 号として特集「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」6 編を収録しました。

兵庫県のニホンザルの特徴は、近隣の三重県や滋賀県に 120 群を超えるニホンザルが生息しているのに対し、野生群が 4 地域に 11 群、餌付け群が 2 地域に 3~4 群と小規模な群れが孤立して分布していることがあげられます。それにもかかわらず、群れが存在するそれぞれの地域では農作物被害や生活環境被害が発生しており、被害を軽減させつつ群れの保全も図るための難しい管理が求められています。

そのため研究センターでは、加害レベルと群れの規模による捕獲方法の選択やさまざまなモニタリング手法の開発と実施、監視員による対策、サル用電気柵（おじろ用心棒）の普及、問題個体の除去などによって、群れ数を維持しつつ、農業被害を 1997 年度のピーク時から 20 年後には一割に減少させることができました。

樹上性のニホンザルは、鎌倉時代の 13~14 世紀には開墾可能な平地での開発がほぼ終了して森林の伐採も進んだため、中世になる頃にはすでに奥山に生息する動物になっており、その状況が 1960 年代の燃料革命まで継続していたと考えられています¹⁾。その後、全国的な分布の拡大と生息数の増加が生じ、今日では身近な野生動物となりましたが、わずか数十年のできごとです。一方、兵庫県では、近世までのたたら製鉄のための森林伐採に加えて捕獲圧がかかったために、小規模な群れが孤立したと推測されます。

国は、ニホンザルの管理方針として、加害群の状況に応じて全頭捕獲や加害群れの個体数削減などの捕獲を進め、追い上げや侵入防止等の対策を並行して実施し、10 年後（平成 35 年度）までに加害群の数を半減させることを目指すことを掲げています。しかし、兵庫県の事例から、加害群が存在する限り被害は発生し、加害群の個体数管理と保全および被害防除を並立するという難しい舵取りが求められます。本特集号からその加害群の削減政策の次の一手に繋がるヒントを読み取っていただけると幸いです。

最後になりましたが、「兵庫県ワイルドライフモノグラフ」は、編集委員が毎年設定するテーマに沿って執筆される論文等をモノグラフとして編集しております。皆様の投稿をお待ちしておりますので、詳細などについては投稿規定を参照してください。

兵庫県森林動物研究センター所長 梶 光一

1) 渡邊邦夫・三谷雅純（2019）日本列島にみる人とニホンザルの関係史—近年の急激な分布拡大と農作物被害をもたらした歴史的要因— 人と自然 Humans and Nature 30: 49-68

「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」

目次

第1章 サル群管理に関する環境省ガイドラインの概要と 全国からみた兵庫県のサル管理の位置づけ 滝口正明・山端直人・森光由樹	1
第2章 兵庫県におけるニホンザルの管理政策の概要 池田恭介・山端直人・森光由樹	13
第3章 兵庫県のニホンザルによる農業被害とその対策の群れ間比較 山端直人・森光由樹	28
第4章 ニホンザル群の存続可能性分析の再検討－捕獲が与える影響 高木俊・森光由樹	44
第5章 兵庫県北部に生息するニホンザル城崎A群の行動圏 および集落出没状況とその要因 森光由樹・加藤貴士	56
第6章 広域連携によるニホンザル管理の効率化 ～大丹波地域サル対策広域協議会の取り組み～ 鈴木克哉・森光由樹	71
附録1 兵庫のニホンザル	84
附録2 ニホンザルの被害防止	88
附録3 サルに有効な電気柵	92
附録4 集落の放置果樹対策	94
附録5 大丹波地域サル位置情報配信システム	96
附録6 ニホンザルの性・齢クラス判別の基準	98

第 1 章

サル群管理に関する環境省ガイドラインの概要と

全国からみた兵庫県のサル管理の位置づけ

滝口 正明^{1*}・山端 直人^{2,3}・森光 由樹^{2,3}

¹一般財団法人自然環境研究センター

²兵庫県森林動物研究センター

³兵庫県立大学自然・環境科学研究所

要 点

- ・環境省は、都道府県による特定鳥獣保護・管理計画の作成や見直しのためのガイドラインを策定している。ニホンザルについては、各地で実践された個体群管理や被害防除対策の成果を体系化し、参考となる具体的な事例を載せるなど、より具体的でわかりやすい内容を目指して、それまでのガイドラインを改訂する形で特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編・平成 27 年度）が 2016 年に策定された。
- ・2020 年 4 月現在、27 府県においてニホンザルを対象とした第二種特定鳥獣管理計画が策定されている。
- ・兵庫県においては、2009 年度に第 1 期ニホンザル保護管理計画が策定され、現在は 2017 年に改定された第 2 期ニホンザル管理計画（2019 年 9 月に一部変更）に基づいた管理が行われている。
- ・兵庫県においては、ニホンザルの管理を市町と連携し、継続してきたことにより、被害が減少しつつある。兵庫県は、分布する群れ数が少ない点で、西日本の多くの県とは異なるが、小規模で孤立した個体群を管理する際のモデル事例と言える。

Keywords: 特定計画、ガイドライン、ニホンザルの管理

Guidelines for the management of Japanese macaques developed by the ministry of the environment and an overview of management in Hyogo Prefecture

受付日：2020 年 12 月 26 日、受理日：2021 年 2 月 22 日

責任著者：滝口 正明*

〒130-8606 東京都墨田区江東橋 3 丁目 3 番 7 号 一般財団法人 自然環境研究センター

✉mtakiguchi@jwrc.or.jp

Masaaki Takiguchi^{1*}, Naoto Yamabata^{2,3}, and Yoshiki Morimitsu^{2,3}

¹Japan Wildlife Research Center

² Wildlife Management Research Center, Hyogo

³ Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

Abstract: Following research into population management of Japanese macaques and assessment of damage control measures in various regions, the Ministry of the Environment in Japan developed, in 2016, specific guidelines incorporating wildlife management plans for the species. As of April 2020, 27 prefectural governments had adopted the specified wildlife management plans for Japanese macaques. In Hyogo Prefecture, the first phase was developed in 2009, and management is currently being implemented based on a plan for the second phase, which was revised in 2017. In Hyogo Prefecture, damage caused by macaques is decreasing due to cooperation with local governments. Although Hyogo Prefecture differs from many prefectures in western Japan in that it is home to a smaller number of macaque troops, it can be considered as a model case for managing small, isolated populations.

Keywords: management plan, guideline, management of Japanese macaque

1. はじめに

環境省は、「鳥獣の保護及び管理を図るための事業を実施するための基本的な指針(平成29年9月告示版)」（以下「基本指針」という）（環境省2017）において、鳥獣の保護管理を行う上での都道府県の役割を、第一種特定鳥獣保護計画又は第二種特定鳥獣管理計画（以下「特定計画」という）を必要に応じて作成し、対象とする鳥獣の保護又は管理の目標を設定することとしている。また、当該都道府県内において、市町村等の各主体が実施する取組の調整を行うとともに、目標達成のために必要な施策を主体的に実施すること、としている。

さらに、基本指針において、環境省は、全国的な見地から都道府県における特定計画の作成及び実施に対して技術的な支援を行うこととしている。そのため、環境省は、特定計画の作成や見直しのための技術ガイドラインを整備する、としている。ニホンザル (*Macaca fuscata*) の保護管理に向けては、2015年度に「特定鳥獣保護・管理作成のためのガイドライン（ニホンザル編・平成27年度）」（環境省2016b）が、それまでのガイドラインを改訂される形で策定された。2020年4月現在、27府県においてニホンザルを対象とした特定計画が策定されている。兵庫県においては、2009年度に第1期ニホンザル保護管理計画が策定され、現在は2017年に改定された第2期ニホンザル管理計画（2019年9月に一部変更）に基づいた管理が行われている。

本章では改訂されたガイドラインの概要と特定計画に基づくニホンザル管理を概観

する。また、我が国全体のサル管理の視点から、兵庫県のニホンザル管理の特徴やその位置づけを整理する。

2. ガイドラインの改訂の経緯

1999 年に「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」が改正され、特定計画制度が創設された。特定計画は、地域や問題の違いを前提としながらも一定の水準と最低限必要な統一性を確保する必要があるため、翌年にはニホンザルを対象とした「特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル（ニホンザル編）」（以下「マニュアル」という）が策定された（自然環境研究センター2000）。その後、約 10 年が経過し、マニュアル策定以降の情報の蓄積と状況の変化を踏まえ、特に保護管理計画の組み立て方と個体群コントロールに関する記述を充実させて 2010 年に「特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編）」（環境省 2010）（以下「ガイドライン」という）に改訂された。

「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」は、その後も改正を繰り返し、2014 年には「鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律」（以下「鳥獣保護管理法」という）に改正された。この改正に伴い、都道府県が策定する特定計画は、第一種特定鳥獣保護計画と第二種特定鳥獣管理計画に分かれた。

特定計画制度創設後、ニホンザルの特定計画において 2 つの課題があつたことから、解決を図る 1 つの方法として同年にガイドラインを改訂するための検討が開始された（環境省、2014）。課題は以下の 2 点である。

① 課題地域があつても特定計画を策定する都府県が少ない

ガイドライン改訂の検討を開始した時点（2014 年 4 月）で、ニホンザルの群れが分布する 43 都府県（北海道、茨城県、長崎県、沖縄県を除く）のうち特定計画を策定しているのは 21 府県と約半数であった。

環境省が、全国の都府県の鳥獣行政担当者を対象に実施したアンケート調査では、特定計画を策定しない要因として、都府県の担当者の多くは、ニホンザルについて特定計画を策定するメリットがないと回答した（環境省、2014）。ニホンザルは、ニホンジカ (*Cervus nippon*) やイノシシ (*Sus scrofa*) と異なり狩猟獣でないため、特定計画を策定しても捕獲の規制緩和措置が図れないとの認識が強いことが示唆された。ニホンザルによる被害を軽減するためには、単純に捕獲数を増やすだけでは効果は低く、計画的な管理を実行することで被害を軽減するためのものであるという、本来の特定計画の趣旨が認識されていないことが課題といえる。

② 特定計画が策定されていても実効性のある施策につながっていないため、被害が減少していない。

特定計画が策定されている府県においては、過去 10 年以上にわたる取り組みによって、被害が軽減した地域も見られていた。しかし、ニホンザルの生息数や分布域が増加拡大傾向にあって、被害も高い水準で推移している地域では十分な成果が得られていないことから、計画あるいはその実行段階において課題があることが示唆された。具体的な課題としては、現状把握と個体群管理を含む対策への効果検証が不十分である、

モニタリング結果に基づく計画の評価・見直しといった順応的な管理の体制につながっていない、などが挙げられた（環境省 2014）。また、2010 年に公表されたガイドラインでは、作成当時に参考となるモデル事例がなかったこともあり、内容が概念的でわかりにくい点があった。

以上の課題に対応するため、兵庫県や宮城県、神奈川県、滋賀県など他地域の参考となる管理事例が出てきたこと、また日本哺乳類学会の哺乳類保護管理専門委員会ニホンザル保護管理作業部会を中心に個体群管理の方法論が整理されてきたことから（森光・鈴木, 2014 森光・川本, 2015）、各地で実践された個体群管理や被害防除対策の成果を体系化し、参考となる具体的な事例を載せるなど、より具体的でわかりやすい内容として、特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編・平成 27 年度）（環境省 2016b）（以下「改訂版ガイドライン」という）が 2016 年に策定された。

3. 改訂版ガイドラインの要点

改訂版ガイドラインで示されたニホンザルによる被害を軽減するための管理の要点は、以下のとおりである。

- ・具体的な目標を設定した計画的な管理が必要であり、そのために特定計画を策定することで、多様な関係者と合意形成を図りやすい、管理の継続性が担保される、市町村との連携を図りやすい、地域個体群の保全が担保される、関係する他の法律との整合性が取りやすい、といったメリットを示した。
- ・ニホンザルは基本的に群れで行動することから、計画的な管理には、群れ管理が基本となる。群れ管理を行うために、管理を実施する地域の生息状況の把握に応じて段階的に把握すべき内容を調査方法に示した。
- ・個体群管理、被害防除対策、生息環境管理を地域の状況に応じて適切に組み合わせて、計画的、総合的に実施することが必要であることを強調した。
- ・個体群管理（捕獲）は、加害群を特定し、各群れの加害程度（加害レベル）、群れサイズ（個体数）を把握した上で、群れの分布の連續性を考慮して、群れ捕獲、部分捕獲、選択捕獲といった個体数管理手法（捕獲オプション）の中から選択して実施することを示した。また、加害レベルの判定方法や具体的な個体群管理手法やモニタリング調査手法を事例も含めて掲載した。
- ・被害防除対策は、組織的な追い払い、有効な防護柵の設置・維持管理などを組み合わせて実施することを示した。また、具体的な被害防除対策手法を事例も含めて掲載した。
- ・生息環境管理は、集落環境診断をした上で、ニホンザルを耕作地や集落周辺に近づけないようにする集落環境管理を実施することを示した。また、具体的な集落環境管理手法を事例も含めて掲載した。
- ・実施した対策について、群れの生息状況や被害状況をモニタリングして効果検証を行い、必要に応じて対策の改善を行うというフィードバック管理が必要であることを示

した。また、効果検証に必要な具体的なモニタリング調査手法を事例も含めて掲載した。

- ・実際に管理を行っていくためには、実行体制と各主体（都府県、市町村、地域住民）の役割分担と連携が必要であることを強調した。

4. ガイドライン改訂後の全国の管理の状況と特定計画に基づく管理

の課題

全国のニホンザルの管理の状況を概観する。ニホンザルは、狩猟鳥獣ではないため、捕獲は全て許可捕獲により実施されている。許可捕獲には、被害防止目的の捕獲、いわゆる有害鳥獣捕獲と特定計画に基づく数の調整捕獲（以下「個体数調整捕獲」という）の2種類がある。その2種類を合わせた全国の捕獲数は、2007年の「鳥獣による農林水産業等に係る被害の防止のための特別措置に関する法律」（鳥獣被害防止特措法）の成立や環境省と農林水産省が共同で2014年に示した「ニホンザル被害対策強化の考え方」において「10年後に加害群数を半減」という目標を設定したことによって概ね増加傾向にあり、最近では年間2万～2.5万頭が捕獲されている（図1）（環境省2019）。ニホンザルの特定計画は、石川県と滋賀県で初めて策定され、2002年度から運用、個体数調整捕獲が始まった。その後、特定計画を策定した県が増えるのに合わせて、個体数調整捕獲による捕獲数も徐々に増加してきたが、2015年度以降は若干減少し、捕獲数全体の2割程度となっている。

被害状況については、全国の農作物被害金額の推移を見ると、2010年度以降、減少傾向にある（図2）（農林水産省2020）。しかし、耕作放棄の拡大など農地面積が減少していることや自家消費用の作物については被害としてデータに上がってこない場合もあるため、必ずしも現状を現しているかはわからない部分もある。また人家侵入などの生活環境被害については、まとめたデータは少なく、全国的な傾向は不明である。

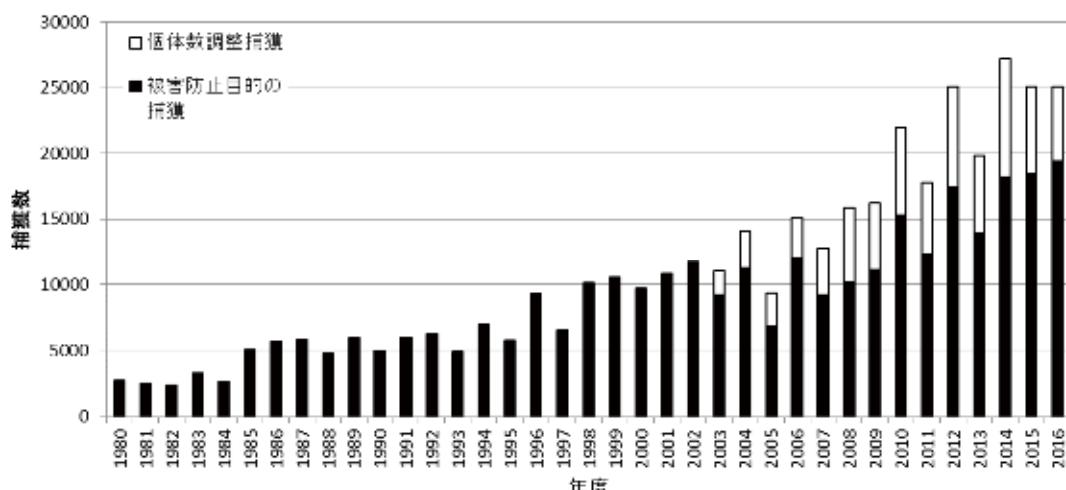


図1 ニホンザルの捕獲数の推移

（環境省鳥獣関係統計 <http://www.env.go.jp/nature/choju/docs2.html>）

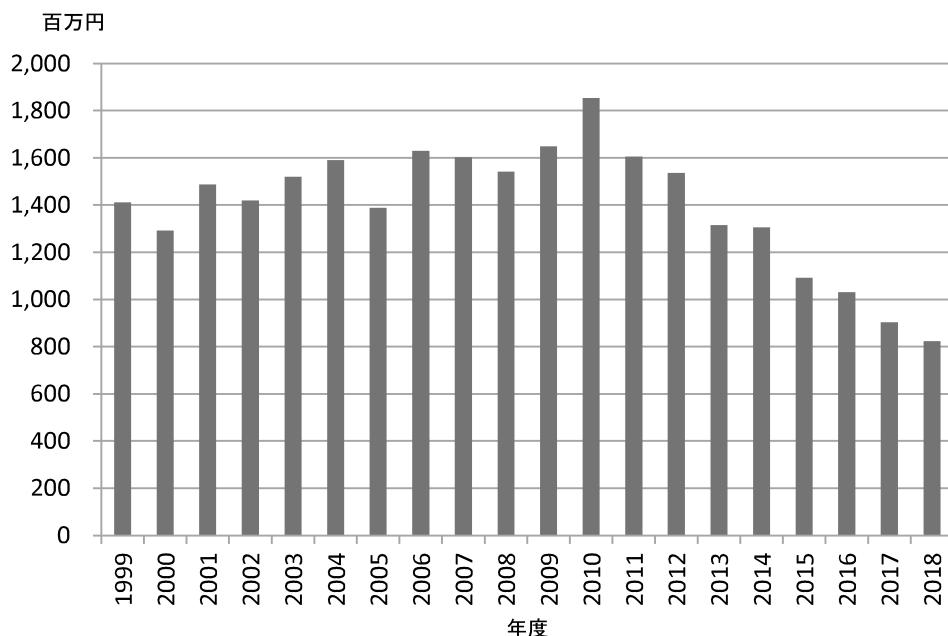


図2 ニホンザルによる農作物被害金額の推移

(農林水産省 https://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai_zyoukyou/index.html)

特定計画の策定状況については、ガイドライン改訂の検討を開始した時点（2014年4月）で21府県だったが、その後、新たに特定計画が策定された県は6県あり、前述のとおり2020年4月現在、27府県となった（図3）。策定された計画は、全て第二種特定鳥獣管理計画である。特定計画の策定は進んだものの、一方で、九州など西日本を中心に、群れが分布する都府県の4割弱に当たる16都府県では特定計画が策定されていない。

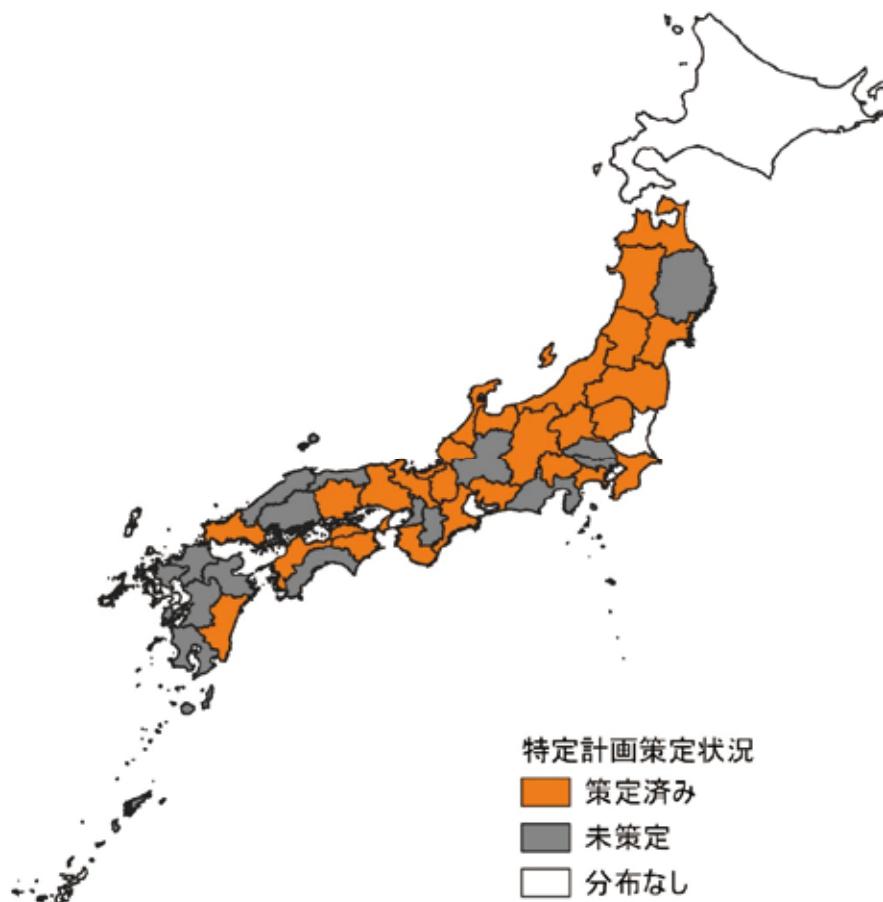


図3 ニホンザルの特定計画の策定状況（2020年4月現在）

さらにガイドライン改訂後の管理上の課題として、2017年度に環境省が都府県を対象に実施したニホンザルの保護管理に関するアンケート調査の結果（環境省2018）と現行の各府県の特定計画の記載内容から、改訂版ガイドラインで示した内容が特定計画に反映されていないなど、改訂版ガイドラインの普及の面で以下に示した課題が挙げられる。

- ・モニタリング調査が不十分なため、群れの状況把握、被害実態（生活環境被害を含む）の把握が不足し、現況把握に基づいた計画や対策ができていない。
- ・前期計画の評価が十分に行われず、計画の「実行性」すなわち計画どおりに施策が実行されたのか、また実行された施策に効果があったか、などの確認が不十分で、フィードバック管理となっていない。
- ・特定計画に基づく毎年度の実施計画の策定が不十分である。
- ・集落や住民を含めた役割分担がなされていない。
- ・広域的な管理のための連携がなされていない。
- ・管理単位が設定されていない。

以上のような課題が発生する要因としては、行政における管理の実行体制の不足、計画を実行するための予算の不足、管理に関する知識や認識の不足などが考えられる。

また、改訂版ガイドラインには、地域個体群を保全するための基準が明確でない、と

いう課題もある（鈴木ほか 2016）。特定計画の目的は、地域個体群の安定的な存続と農林業被害や生活環境被害等の軽減である。ニホンザルによる被害を軽減するために、捕獲により個体数を管理していくことも重要であるが、同時に地域個体群の保全を図っていく必要があり、そのためには、地域個体群の区分や保全の基準を明確にしていく努力が求められる。さらに、特定計画が未策定の一部の地域では、対処療法的な捕獲が実施されたことにより、地域個体群の存続が危ぶまれる状況も起きている。前述のとおり、捕獲数は増加傾向にあることから、無計画な捕獲により地域個体群の存続に関わる問題が発生しないように検証するためにも、地域個体群の保全の基準は必要である。

5. 全国のサル群管理の情勢からみた兵庫県のニホンザル管理の特徴

兵庫県では、小規模な群れが孤立して分布しているが（図4）、群れが存在するそれぞれの地域では農作物被害や生活環境被害が発生しており、被害を軽減させつつ群れの保全も図る必要がある（池田ほか 2021）。

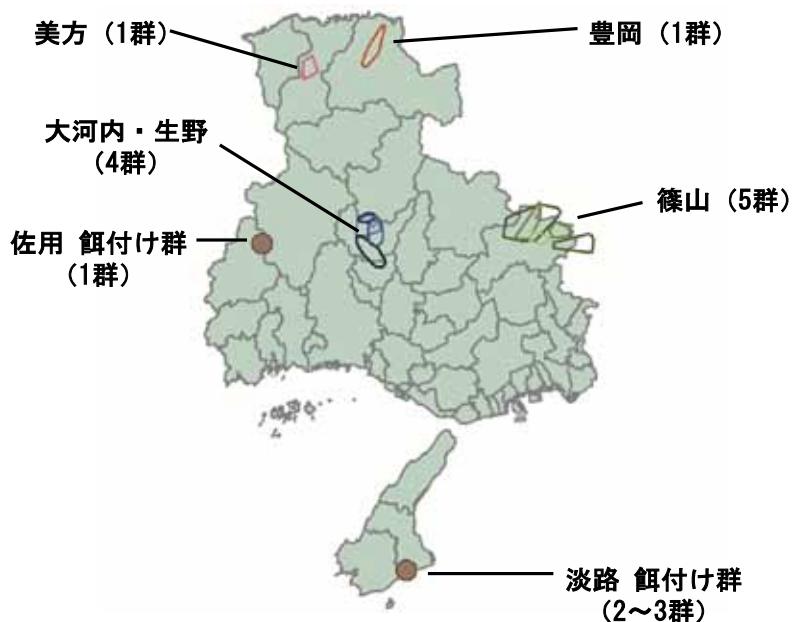


図4 兵庫県のニホンザル地域個体群の分布（含む群れ数）

※図中に表示した多角形は各群れの行動圏を示す。

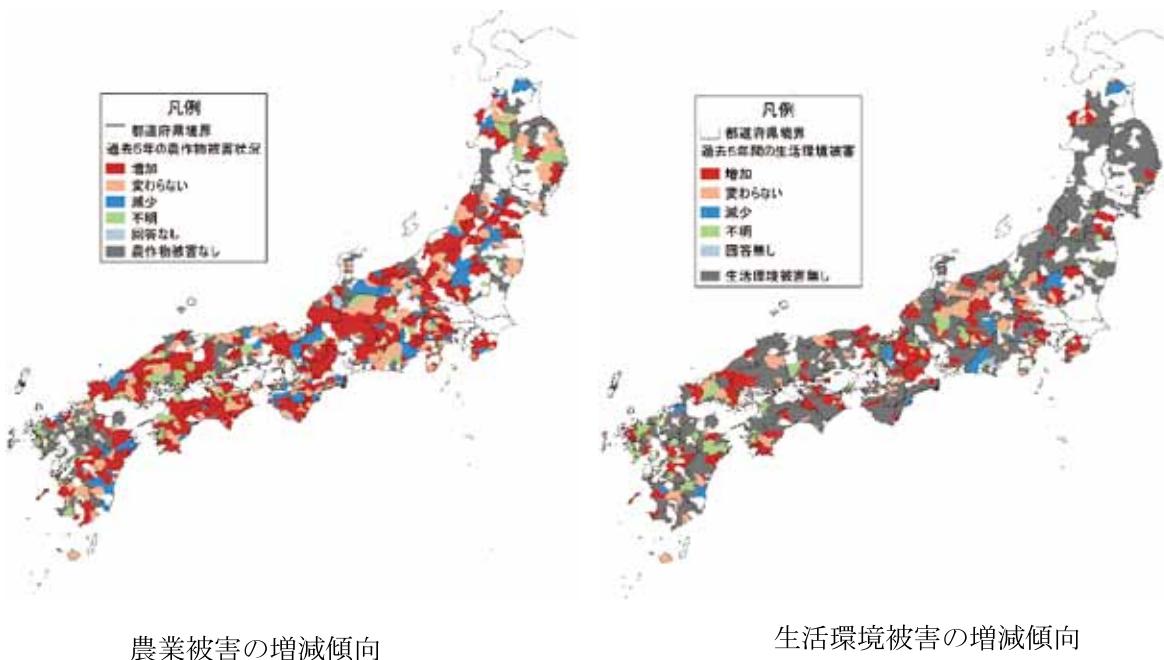


図5 市町村アンケートによる農業被害・生活環境被害の増減傾向（環境省, 2016a）

ニホンザルの群れの分布や農業被害は西日本を中心に全国で深刻となっており（図5）、それゆえに特定計画を策定した計画的な個体数管理ではなく、いわば苦情処理のための捕獲が万延していることが4項で述べた特定計画未策定の県が西日本に多いことの要因の1つと推察される。また特定計画に基づく群れの管理が進められている県においても、群れ数も被害も多い県では個体数管理による捕獲で群れの除去や頭数の削減が進められている。例えば滋賀県では126の群れが生息し被害も大きいことから、特定計画では基礎的な調査と委員会による承認を必要としつつも、加害レベルが高く群れを追い上げる山林がない群れの個体数管理を進めており、2015年度～2017年度の間に17群で個体数調整のための捕獲が行われ、同期間に被害防止目的の捕獲と個体数調整合わせて1,647頭のサルが捕獲されている（滋賀県2019）。三重県では約120の群れが存在し被害も大きい。環境省のガイドラインに基づき加害レベルを把握し、レベル3以上で部分的な捕獲を、レベル4以上では群れの除去も視野に入れた個体数調整のための捕獲を管理の方針として示している（三重県2017）。

これらはいずれも被害も群れ数も多い県の事例であり、環境省のガイドラインもこのような県での被害軽減を主たる目標として策定してきた。しかし、一定の水準以上の個体数や群れ数の削減が進展すれば、その後は転じて群れを保全することも重要なことが予想される。この際、地域個体群を保全するための基準が明確でないことが課題であることは4項で述べたとおりである。

このような状況のもと兵庫県においては、前述のとおり、2009年度に第1期ニホンザ

ル特定計画が策定された。その後、2014年に改正された鳥獣保護管理法により、兵庫県では第二種特定管理計画が策定され、現在は第2期ニホンザル管理計画（2019年9月に一部変更）に基づいた管理が行われている。具体的には、以下のような管理が行われている（詳細は第2章参照）。

①兵庫県森林動物研究センターによるモニタリングの実施

兵庫県の研究機関である兵庫県森林動物研究センターが、群れの個体数管理のために、群れの状況（群れの行動域、群れサイズ、性齢構成、加害レベル）のモニタリングを毎年実施している。また、個体数管理だけでなく、被害防除対策を強く推進しているため、集落単位のアンケートによる被害状況のモニタリングも毎年実施している。

②モニタリング結果の分析と評価

森林動物研究センターは、実施したモニタリング結果の分析、評価を行っている。また、その結果に基づく特定計画の策定と5年ごとの改定、特定計画に基づく、年度ごとの実施計画策定にも参画している。

③遺伝情報や群れの性年齢構成に基づく地域個体群区分

森林動物研究センターは、地域個体群の保全を目的に、遺伝情報や群れの性年齢構成に基づき地域個体群を区分し、群れの絶滅確率を算出して個体数管理の際の捕獲基準を設定した（坂田・鈴木2013;鈴木ほか2013;高木・森光2021）。

④モニタリング結果や実証結果に基づく被害対策の普及や啓発

森林動物研究センターは、実施したモニタリング結果や実証結果に基づいた被害対策の普及や啓発を行っている。行っている対策は以下のとおり。

- ・サル監視体制の整備
- ・防護柵の設置推進
- ・追い払い支援
- ・問題のある個体の識別捕獲
- ・ハナレザルの対応

⑤餌付け群の管理

兵庫県には2つの餌付け群が生息している（図4）。特定計画では、野生群と餌付け群を明確に分けて管理を実施している。餌付け群の個体数をモニタリングしながら餌付け行為の段階的縮小により、将来的に野生群に戻していく計画である。

⑥市町、府県を越えた広域での対策の連携

兵庫県のニホンザルの管理は、県単独では実施せず、市町と連携しながら進めている。特に県境部を跨いで分布している地域個体群の管理については、大丹波地域広域協議会といった広域協議会を設けて実施している。

これらの兵庫県のニホンザル管理の特徴的な取組により4項で挙げた課題について概ね解決され被害も減少しつつある（池田ほか2021）。また、これらの取組は、兵庫県が独自に、あるいは他地域に先駆けて実施してきた取組である。今後、他の地域で特定

計画を策定し、管理を実施していく上で参考になる取組であると言える。

さらに、兵庫県は、分布する群れ数が少ない点で、西日本の多くの県とは異なるが、小規模で孤立した地域個体群を管理する際のモデル事例となるものである。現在は群れが多数生息し被害が多発する他県でも、群れの捕獲や頭数の削減が急速に進展している。それらの地域にとって、将来、群れの頭数管理が進展した結果、被害を軽減しつつ地域個体群を保全することが必要になると推測される。兵庫県のサル群管理は、このような場面での管理のモデルにもなり得ると考えられる。

引用文献

- 池田恭介、山端直人、森光由樹（2021）兵庫県におけるニホンザルの管理政策の概要.
「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」，兵庫県ワイルドライフモノグラフ, 13: 13-27
- 環境省（2010）特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編）.
75pp.
- 環境省（2014）ニホンザルの特定計画の現状と課題. 平成26年度ニホンザル保護管理検討会（第1回）資料1－2.
http://www.env.go.jp/nature/choju/conf/conf_wp/conf05-03/mat01-2.pdf, (2020年12月確認)
- 環境省（2016a）平成27年度特定鳥獣に係る保護管理施策推進のための人材育成研修及び対応等調査・検討業務報告書. 361pp.
- 環境省（2016b）特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編・平成27年度）. 68pp.
- 環境省（2017）鳥獣の保護及び管理を図るための事業を実施するための基本的な指針（平成29年9月告示版）. 65pp.
- 環境省（2018）ニホンザルの保護及び管理の現状. 平成29年度ニホンザル保護及び管理に関する検討会資料1－2.
http://www.env.go.jp/nature/choju/conf/conf_wp/conf05-h29/mat01-2.pdf, (2020年12月確認)
- 環境省（2019）鳥獣関係統計.
<http://www.env.go.jp/nature/choju/docs/docs2.html>, (2020年12月確認)
- 三重県（2017）三重県第二種特定鳥獣管理計画（ニホンザル）,
<https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000714227.pdf>, (2021年1月確認)
- 森光由樹、鈴木克哉（2014）野生ニホンザルの個体数管理の最前線～効率的な被害軽減に向けて～. 哺乳類科学, 54(1):145-148
- 森光由樹、川本芳（2015）法改正に伴う今後のニホンザルの保全と管理の在り方. 靈長類研究, 31:49-74
- 農林水産省（2020）全国の野生鳥獣による農作物被害状況について.

- https://www.maff.go.jp/seisan/tyozyu/higai_zyoukyou/index.html, (2020年12月確認)
- 滋賀県 (2019) 滋賀県ニホンザル第二種特定鳥獣管理計画（第4次）,
<https://www.pref.shiga.lg.jp/file/attachment/5109504.pdf>, (2021年1月確認)
- 自然環境研究センター (2000) 特定鳥獣保護管理計画技術マニュアル（ニホンザル編）, 117pp.
- 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 (2013) 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: 68-74
- 鈴木克哉, 江成広斗, 山端直人, 清野紘典, 宇野壯春, 森光由樹, 滝口正明 (2016) 人とマカクザルの軋轢解消にむけた統合的アプローチを目指して. 哺乳類科学, 56(2):241-249.
- 高木俊, 森光由樹 (2021) ニホンザル群の存続確率分析の再検討—捕獲が与える影響. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」, 兵庫県ワイルドライフモノグラフ, 13: 44-55
- 山端直人, 森光由樹 (2021) 兵庫県のサルによる農業被害とその対策の群れ間比較. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」, 兵庫県ワイルドライフモノグラフ, 13: 28-43

第 2 章

兵庫県におけるニホンザルの管理政策の概要

池田 恭介^{1*}・山端 直人^{1,2}・森光 由樹^{1,2}

¹兵庫県森林動物研究センター

²兵庫県立大学自然・環境科学研究所

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。
- ・豊岡市と香美町には、それぞれ 40 頭以下の群れが 1 群ずつ（豊岡地域個体群と美方地域個体群）生息するだけであり、地域的な絶滅が危惧されている。
- ・農業被害金額は、サル監視員活動や追い払い、サル用電気柵設置等の被害対策が進んできたことにより、1997 年度をピークに年による増減はあるものの減少傾向にある。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。
- ・「第 2 期ニホンザル管理計画」（2017 年 4 月策定）により、これまでのオトナメスの数を基準とした個体数の管理方針に加えて、新たに各群れの加害レベル判定を導入し、群れの加害レベルに応じた個体数管理を行っている。
- ・2019 年 9 月に、「第 2 期ニホンザル管理計画」の変更を行い、県内に 2 群いる餌付け個体群についても管理の対象とし、将来的には野生群に戻すことを前提に、関係機関と連携した個体数管理を実施することとした。

Keywords: 管理計画、被害対策、ニホンザル、地域個体群の保全

Overview of Japanese macaque management policy in Hyogo Prefecture

Kyousuke Ikeda^{1*}, Naoto Yamabata^{1,2}, and Yoshiki Morimitsu^{1,2}

¹ Wildlife Management Research Center, Hyogo

² Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

Abstract: The Japanese macaques that live in Hyogo Prefecture are distributed over a limited area, and the number of troops and the number of individuals is small; in fact, the monkey troops are in an endangered situation. However, these monkeys do cause damage to agriculture and affect livelihoods. In Hyogo Prefecture, the damage level judgment of each troop has been introduced (as specified in the

受付日：2021 年 1 月 20 日、受理日：2020 年 2 月 26 日

責任著者：池田 恭介*

〒669-3842 兵庫県丹波市青垣町沢野 940 兵庫県森林動物研究センター ☐Kyousuke_Ikeda@pref.hyogo.lg.jp

“Second Japanese Macaque Management Plan”) and the number of individuals is managed based on the damage level assessment. In addition, the feeding area is also subject to management. As a result, control measures for monkeys in the area have progressed and the amount of damage experienced has decreased. It is important to continue monitoring the monkey herd to balance conservation with management.

Keywords: Japanese macaque, damage countermeasures, local population conservation, management plan

1. はじめに

兵庫県に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*、以下サル) は、分布地域および群れ数が限られており、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。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おり、深刻な軋轢が生じている。農業被害や生活被害を軽減させつつ、地域個体群を安定的に維持するために、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、2010 年度にニホンザル保護管理計画、2015 年度からニホンザル管理計画を策定し、サルの保護管理を行ってきた。

この章では、兵庫県内のサルの生息状況、被害の現状の概要を紹介し、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、兵庫県が進めてきた保護管理について報告する。

2. ニホンザルの生息状況

(1) 生息状況

兵庫県内に生息するサルの群れは、2020 年 2 月現在、6 つの地域に、14~15 群確認されている(図 1)。このうち餌付け群を除く、野生の群れは、大河内・生野個体群 4 群(神河町・朝来市)、豊岡地域個体群 1 群(豊岡市)、美方地域個体群 1 群(香美町)、篠山地域個体群 5 群(丹波篠山市) の計 11 群である。餌付けされている群れは、佐用餌付け群 1 群(佐用町)、淡路餌付け群 2~3 群(洲本市) の計 3~4 群である。これら 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、それぞれが独立している。



図1. 兵庫県内の2020年2月時点のニホンザルの生息状況。ニホンザルのイラストの数は群れの数を、実線で囲んだ部分は各群れの行動圏を示す。

(2) 地域個体群と群れの個体数

兵庫県のニホンザル管理計画では、毎年群れごとの個体数を把握することとしており、2009年度以降は兵庫県森林動物研究センターが調査を行っている（鈴木ほか 2013a）。2020年2月末時点での各群れの個体数を表1に示す。

大河内・生野地域個体群は、2018年度まで3群であったが、2019年度に群れの個体数が大きかったC群が分裂し、4群となった。豊岡地域個体群は1群のみで成体のメス個体（以下、オトナメス）が10頭、群れ全体の推定生息数も36頭と少ない。美方地域個体群は、2群のうち、美方A群が2017年7月に鳥取県に移動し、その後、有害捕獲により11頭中10頭が殺処分された。2013年度にA群から分裂したB群はオトナメス4頭、全体で17頭となっている。豊岡地域個体群および美方地域個体群は、他の地域個体群と遺伝的交流の頻度が少ない状況にある（森光ほか 2016）。近畿地方と中国地方をつなぐ遺伝的に重要な地域個体群である可能性が考えられるが、それぞれ40頭以下の群れが1群生息しているだけであり（表1）、地域的な絶滅が危惧されている。篠山地域個体群は、2013年度に新たな群れが確認され全体で5群となった。篠山地域個体群のうち、篠山A群、B群は京都府側にも行動圏を持ち、それぞれ三和A群、園部A群の名称で京都府の第二種特定鳥獣管理計画に位置づけられている。餌付け群では佐用餌付け群が78頭、淡路餌付け群が471頭と、野生群より個体数が多い。特に淡路餌付け群の個体数は、年々増加傾向にあり、分裂による生息域の拡大が懸念されている。

表1. 兵庫県内のニホンザル地域個体群と群れの推定生息数（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 年月
		メ ス	オ ス	不 明	メ ス	オ ス	不 明					
大河内 ・生野	大河内A	18	1	0	2	1	1	22	11	0	56	2018.8
	大河内B	11	2	0	0	0	0	11	6	0	30	2019.9
	大河内C	16	4	0	0	4	3	26	4	0	57	2019.9
	大河内D	14	1	3	0	0	11	22	3	0	54	2019.8
豊岡	城崎A	10	6	0	3	1	3	9	4	0	36	2019.12
美方	美方B	4	4	0	3	1	0	3	2	0	17	2020.3
篠山	篠山A	14	2	0	0	0	0	10	10	0	36	2019.7
	篠山B	18	5	0	0	1	2	17	11	0	54	2019.8
	篠山C	9	1	1	0	0	3	11	6	0	31	2019.8
	篠山D	14	1	1	0	2	0	14	5	0	37	2019.8
	篠山E	11	6	1	1	1	2	17	4	0	43	2019.8
小計										451		
佐用	佐用餌 付け群	29	5	0	4	4	1	28	7	0	78	2019.12
淡路	淡路餌 付け群	223	55	0	0	0	53	77	63	0	471	2020.2
小計										549		
合計										1,000		

※オトナは6歳以上、ワカモノは4~5歳、コドモは1~3歳の個体をいう。

3. 被害の状況

農業被害面積及び金額の推移（1992年度～2019年度）を図2に示す。農業被害金額は、本章6節に示すサル監視員活動や追い払い、サル用電気柵設置等の被害対策が普及したことにより、1997年度の約5千万円をピークとして、2019年度の約5百万円まで減少した。ただし、この各市町が集計する農業被害金額および面積は、販売作物のみを

対象にしており、家庭菜園での被害は対象ではない。また耕作放棄などによる作付けそのものの減少も反映されていない。

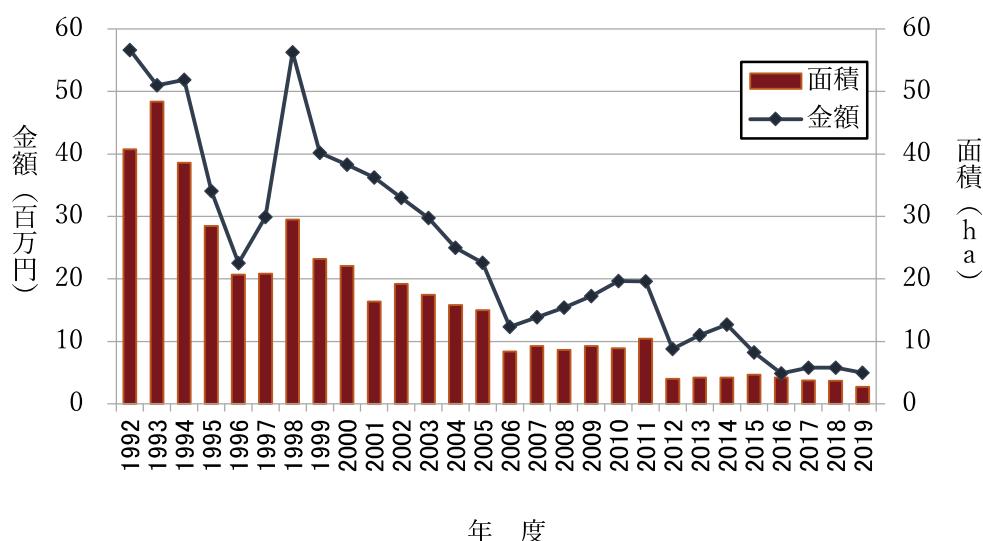


図 2. 兵庫県内のニホンザルによる農業被害の推移

兵庫県森林動物研究センターが毎年実施する鳥獣害アンケート調査（栗山ほか 2018）では、サルの生息地付近では深刻な被害と報告している集落もあり、局地的ではあるが被害が大きいことがわかる（図 3）。2009 年度から 2019 年度の経年変化を見ると、篠山地域個体群や大河内・生野地域個体群では、被害対策が進んだことにより、「深刻」、「大きい」と回答する集落は減少している。なお、群れの生息地から離れた地域での被害は、ハナレザル（群れとは別に独立して行動するオス）による被害が中心と考えられる。

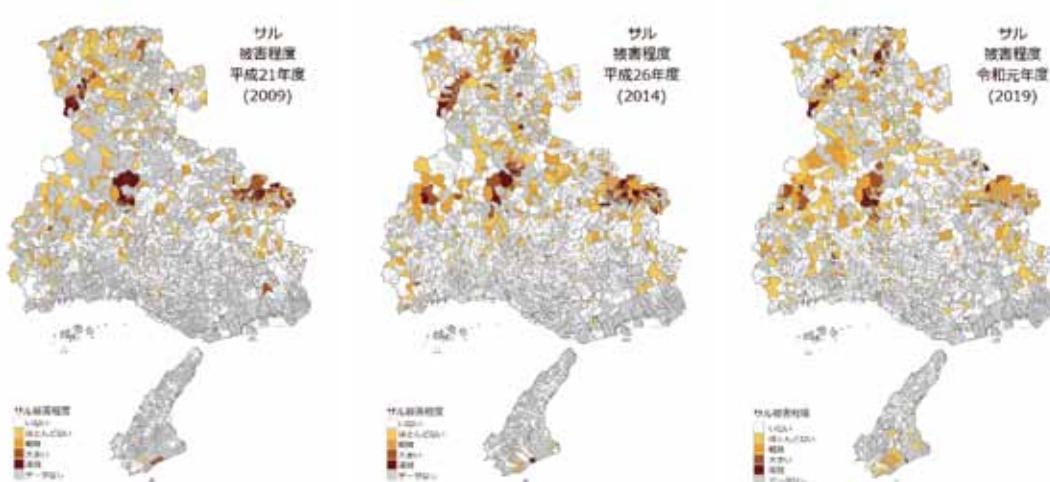


図 3. ニホンザルの農業被害程度の 5 年ごとの空間配置（2009、2014、2019 年度）

本稿に記載しなかった年度の地図は兵庫県野生動物管理データ集

（兵庫県森林動物研究センター <http://www.wmi-hyogo.jp/>）に記載

4. 兵庫県のニホンザルの管理方針

兵庫県内のサルの各群れの個体数を基に、絶滅確率のシミュレーションが実施されている（坂田・鈴木 2013）。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 年後の絶滅確率が急激に高くなる。そこで、兵庫県では、群れごとにオトナメスの個体数に合わせて、群れの個体数管理の方法を選択してきた（具体的な基準は表 4 に示す）。

2016 年 3 月に示された「特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編・平成 27 年度）」（環境省 2016）において、群れの管理方針を選択する判断材料、かつ対策による効果を検証するためのモニタリング項目として、新たに群れの加害レベル判定が示された。兵庫県においても、第 2 期ニホンザル管理計画（兵庫県 2017）から、この加害レベル判定を導入し、個体数管理を行うこととした（具体的な判定基準は表 3, 4 に示す）。例えば、加害レベルが低いと判定されれば捕獲を実施しない、一方、被害対策を行っても加害レベルの高い群れについては、群れの捕獲による除去を可能にした。

餌付け個体群は、2018 年度まで頭数や行動圏などのモニタリング調査のみを行い、管理の対象ではなかった。将来的に野生群に戻すことを前提に、2019 年度に「第 2 期ニホンザル管理計画」の変更を行い、管理の対象とした。

（1）野生群

兵庫県の「第 2 期ニホンザル管理計画」では、地域個体群の生息動向と被害状況を踏まえ、年度ごとに群れごとの個体数や加害レベル、地域の被害対策の状況に応じた順応的管理を行うこととしている。具体的には、各市町がサル監視員等の設置によりサルの出没情報や被害実態について調査し、県は市町の出没・被害データと行動圏の把握を行っている。これらのモニタリング調査結果に基づき、加害レベル判定を行う。この結果を基に県と市町で対策方針を検討し、県が管理計画の「年度別事業実施計画」を策定し実行している。

（2）餌付け群

野生動物への餌付けは、人為的に人慣れを進め、集落周辺への出没を促進させる。その結果、農業被害や人身（生活）被害が生じる可能性が高くなるため、本来行うべきではない。しかし、すでに餌付けが続けられているサルの群れについては、餌付けを中止することで餌不足が生じ、群れの分裂や行動圏の拡大、近隣集落への出没による農業被害・生活被害の発生等が懸念される。将来的に本来あるべき野生群の状態に戻していくために、兵庫県では県と各市町、餌付け実施者等、関係者の協議を行い、餌付け行為の段階的縮小と適正な個体数管理、地域での被害管理を進めている。餌付け群も県内の野生群と同様、地域個体群を適正に維持していくことを前提に、順応的管理を実施することとしている。

5. 加害レベル判定に基づく個体数管理の考え方について

(1) 加害レベル判定

野生群は、以下に示す方法で群れの加害レベル判定を行い、加害レベルに合わせて、捕獲方法等を決定している。餌付け群は、餌付け行為による人慣れを進めていることから、加害レベル判定は実施せず、オトナメスの頭数を基準にした捕獲方法を選択している（表4）。

加害レベルの判定は、表2に示す加害レベル判定表（環境省 特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン「ニホンザル編・平成27年度版」を兵庫版に改編）をもとに実施している。具体的には、群れの出没頻度、出没規模、人への反応、耕作地の被害、生活環境被害の5つの項目について、被害程度を5段階に分けてポイントを付ける。ポイントの合計値を加害レベルポイント表によりレベルを判定する。

兵庫県では、加害レベルの決定を、野生群のいる市町、農林水産振興事務所、兵庫県森林動物研究センターが、毎年、兵庫県森林動物研究センターがとりまとめたデータを基に協議を行い、決定している。

表2. 加害レベル判定表（環境省 特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン「ニホンザル編・平成27年度版」改編）

ポイント	出没頻度	平均的な出没規模	人への反応	集落への加害状況	生活被害
0	山奥にいるため見かけない	群れは山から出てこない	遠くにいても、人の姿を見るだけで逃げる	被害集落はない	被害なし
1	まれに見かけることがある	2、3頭程度の出没が多い	遠くにいても、人が近づくと逃げる	軽微な被害を受けている集落がある	宅地周辺で見かける
2	週に1回程度、どこかの集落で見かける	10頭未満の出没が多い	遠くにいる場合は逃げないが、20m以内までは近づけない	大きな被害を受けている集落がある	庭先に来る、屋根に上る
3	週に2、3回程度、どこかの集落で見かける	10～20頭程度の出没が多い	群れの中に、20mまで近づいても逃げないサルがいる	甚大な被害を受けている集落がある	器物を損壊する、倉庫や住居に侵入する個体がいる
4	ほぼ毎日、どこかの集落で見かける	20頭以上の出没が多い	追い払っても逃げない、または人に近づいて威嚇するサルがいる	甚大な被害を受けている集落が3集落以上ある	住居侵入が常態化

加害レベルポイント表

加害レベル	合計ポイント
0	0
1	1 - 2
2	3 - 7
3	8 - 12
4	13 - 17
5	18 - 20

(2) 捕獲方法の決定

捕獲方法は群れ・部分・選択捕獲の3つがある。その決定については、各群れの加害レベルと、群れの個体数、地域個体群の中での他の群れとの独立性、被害防除対策の実施状況の4点を考慮して選択することとしている（表3）。

表3. 3つの捕獲方法と選択基準

捕獲方法	選択基準
群れ捕獲	加害群の除去が目的であり、加害レベルが著しく高く、被害防除対策を実践しても被害が低減しない場合に、群れ全体を取り除く管理手法である。
部分捕獲	群れの存続を前提としており、群れの個体数が多いと被害防除対策を講じても被害が軽減せず、追い払い等が効果的に実行できないため、増えすぎた群れの個体数を減らす管理手法である。
選択捕獲	群れの存続を前提としており、人馴れが進んで住民に対する威嚇や生活環境被害を繰り返す問題個体を識別したうえで、選択的に捕獲する管理手法である。（森光・鈴木 2013）

群れ捕獲については、1地域個体群内に3つ以上の群れを存続させることと、サル用電気柵の設置および管理、集落内の不要果樹などの誘引物の除去、追い払い体制の整備等の被害対策が、出没の多い集落においてすでに実施されていることを前提とする。また、群れ捕獲を選択する場合は、地域個体群に残る群れの状況を踏まえ、県と市町が協議したうえで、選択するものとしている。群れの数が3つ以下の地域個体群では、部分捕獲、選択捕獲を選択する。餌付け群は、人慣れが進んだ群れの行動圏の拡大を防ぐため、分裂し農業被害や生活被害などを発生させている群れについては、群れ捕獲も可能とする。

(3) 部分捕獲および選択捕獲の基準

部分捕獲および選択捕獲を選択する場合は、加害レベルとオトナメスの頭数を基準にしている。ただし、地域個体群の群れの数が3群以下で、オトナメスの頭数が10頭からさらに減少し5頭以下になった群れについては、群れの絶滅を防ぐため、市町と協議の上、オスを含むすべての個体について捕獲を行わないこととしている。この捕獲禁止による被害の拡大を防ぐため、市町と県が情報の共有を図り、被害対策の強化に向けて取り組むこととしている。

表4. オトナメスの頭数による個体数管理の方法の選択

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"> 原則として全ての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選択捕獲する。 なお、地域個体群の群れの数が3群以下の地域において、オトナメスが5頭以下の群れは全面捕獲禁止とする。
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選択捕獲する。
オトナメス 16～20頭	<ul style="list-style-type: none"> 被害対策のため、必要に応じて選択捕獲または部分捕獲を行う。
オトナメス 21頭以上	<ul style="list-style-type: none"> 被害対策のため、必要に応じて選択捕獲または部分捕獲を行う。 群れの分裂や出没地域の拡大に注意を払う。

加害レベルと地域個体群の群れの数、群れの規模（オトナメスの頭数）により、捕獲の方法を決定する（表5）

表5. 加害レベルと群れの規模による捕獲方法の選択

加害レベル	群れの数	群れの規模	捕獲方法
5	4群以上	大（オトナメス16頭以上）	部分捕獲、もしくは群れ捕獲
		小（オトナメス15頭以下）	選択捕獲、もしくは群れ捕獲
	3群以下	大（オトナメス16頭以上）	部分捕獲、もしくは選択捕獲
		小（オトナメス15頭以下）	選択捕獲
3～4	—	大（オトナメス16頭以上）	部分捕獲、もしくは選択捕獲
		小（オトナメス15頭以下）	選択捕獲
2	—	大（オトナメス16頭以上）	部分捕獲、もしくは選択捕獲
		小（オトナメス15頭以下）	必要に応じて選択捕獲
1	—	原則、捕獲は実施しない。被害防除に努める	
0	—	捕獲は実施しない。耕作放棄地・集落に出没しないか動向把握	

(4) 加害レベルの推移

2017 年度から 2019 年度の各群れの加害レベルを表 6 に示す。加害レベルは、全ての群れで 2~4 の間となっており、加害レベル判定による捕獲の制限や群れ捕獲の対象ではない。3 年間で 11 群のうち、加害レベルが上昇した群れは大河内 C 群の 1 群、低下した群れは大河内 B 群、篠山 A 群、篠山 D 群の 3 群であった。加害レベルが上昇した大河内 C 群は、群れの分裂に伴い被害対策がされていない新たな地域に群れの行動圏が変化したことが原因だと考えられる。

表 6. 群れの加害レベルの推移

	加害レベル		
	2017 年度	2018 年度	2019 年度
大河内 A 群	3	3	3
大河内 B 群	4	3	2
大河内 C 群	2	3	3
大河内 D 群	—	—	3
城崎 A 群	4	4	4
美方 B 群	4	4	4
篠山 A 群	4	3	3
篠山 B 群	3	3	3
篠山 C 群	4	4	4
篠山 D 群	4	3	3
篠山 E 群	3	3	3

6. 対策の実施状況

(1) 個体数管理

1998 年度からの各地域個体群の有害捕獲数の推移を表 7 に示す。篠山地域個体群では、2014 年度から大型捕獲檻の導入により、有害捕獲数が増えている。美方地域個体群では、前述の通り群れ全体の捕獲制限をかけており、2016 年度以降捕獲実績は無い。個体数が増加している淡路餌付け群では、有害捕獲が数頭程度である。現在、淡路餌付け群の個体数管理の進め方について、関係市町、農林振興事務所、兵庫県森林動物研究センターで協議を行っているところである。

表7. 地域個体群ごとの有害捕獲数

農林	姫路	朝来	豊岡		丹波	光都	洲本	その他	県計
地域 個 体 群	大河内 生野		豊岡	美方	篠山	佐用	淡路	不明	
1998			11		16	22	1		50
1999			13		21	34	50	2	120
2000			8		16	37	24	1	86
2001			26	3	15	27	17		88
2002	1		10		2		4		17
2003			3		8	6	29		46
2004	2		9	1	20	7			39
2005	15		11	3	40		1	2	72
2006	10		2	3	8	3			26
2007	6		7	18	2	1	1		35
2008	10		16	10	6	1		1	44
2009	3		1	21	7		4	2	38
2010	10		3	21	12				46
2011	74		5	16	9		1	2	107
2012	24			6	3	7	1		41
2013	47		3	7	3	2			62
2014	12		3	8	10	7	8	1	49
2015	39		4	7	61	15	5		131
2016	24		4		38				66
2017	51		2		49		1		103
2018	55		3		18	10	1		87
2019	58		6		44	11	3		122

(2) 被害防除対策

① サル監視体制の整備

サル監視員は、サルの位置情報調査と住民への情報提供、住民が行う追い払い活動の支援、住民への被害対策情報の提供、目撃頭数、被害状況などのモニタリングデータの収集などの業務を行い（鈴木ほか 2013b）、地域での被害対策推進に大きな役割を担っている。兵庫県では、2010 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、野生群がいる地域でのサル監視員の設置を進めてきた（鈴木ほか 2013b）。2020 年度までに、豊岡市を除く 3 地域でサル監視員が設置されている（表 8）。豊岡市では、市の鳥獣害対策員が調査を実施している。さらに豊岡市では 2014 年度から、サルの出没情報を共有するためのメールシステムの運用を開始し、加入了住民が情報を提供・共有できる体制を構築している。

兵庫県では、サル監視員の技術向上のために、2012 年度にマニュアルの作成と、研

修会を毎年開催している。また、サルの位置情報を共有するためのシステムを整備し、監視員が携帯端末経由で出没情報の登録を直接行えるようにした。この情報は、携帯メールやオフトーク通信で、市町から住民への提供も行われている。

表 8. 地域個体群別サル監視員の設置状況（2019 年度）

地域個体群	大河内・生野	豊岡	美方	篠山
人 数	2 名	なし	2 名	2 名
事 業 主 体	神河町、朝来市		香美町	丹波篠山市
主 な 活 動 内 容	・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		・群れの位置把握 ・追い払い活動 ・住民への周知助言	・群れの位置把握 ・追い払い活動 ・住民への周知助言
位 置 情 報 の 住 民連絡	・携帯メール連絡		・オフトーク通信 ・携帯メール連絡	・携帯メール連絡

※豊岡市では、市の鳥獣害対策員がサルの位置情報等の調査を実施

② 防護柵の設置推進

ワイヤーメッシュと電気柵を組み合わせた柵で支柱部分が通電するように改良したサル用電気柵（おじろ用心棒）が、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（鈴木ほか 2013c）。さらに、サル用電気柵の設置率が高い集落では、サルの出没率が減少する（鈴木ほか 2013d）ことから、野生群のいる地域でのサル用電気柵の普及が進んでいる。特に、香美町、朝来市、丹波篠山市では補助事業により導入支援をしている。

③ 追い払い支援

集落へ出没したサルを、集落住民が中心となり、ロケット花火や電動ガン、パチンコなどにより、集落外への追い払いを実施している。追い払いは、個人で実施するのではなく、地域ぐるみで、サルが集落を出て行くまで行うことにより成果が出ることが実証されている（山端 2010）。兵庫県森林動物研究センターは、各地域で研修会を実施し、毎年 250 人以上の住民や関係機関職員の参加がある。

また、育成された犬によるサルの追い払いも、効果があることが分かっており、サル追い犬を育成・運用した西日本の 39 市町の調査では、「農作物被害が減少」、「サルを見なくなった」などの回答があった。（山口・山路 2014）。兵庫県では、2006 年度より、サル追い犬の育成支援を始め、香美町、神河町、丹波篠山市で県が作成した「兵

「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、2007 年から 2018 年までに 51 頭が育成された（表 9）。神河町と香美町では、現在、サル追い犬の育成は行っていないが、丹波篠山市では市の単独事業で 2019 年度も継続してサル追い犬を育成しており、オス 11 頭、メス 5 頭の合計 16 頭が活動している。

表 9. 兵庫県内のサル追い犬の育成状況

市町名	認定年度	頭数	オス	メス	主な犬種
神河町	2008	8	6	2	雑種、柴犬、ラ ブラドールレト リバー、紀州犬、 秋田犬、ジャーマンシェパード等
	2007	6	3	3	
香美町	2008	3	1	2	雑種、柴犬、ラ ブラドールレト リバー、紀州犬、 秋田犬、ジャーマンシェパード等
	2009	3	1	2	
丹波篠山市	2011	5	2	3	雑種、柴犬、ラ ブラドールレト リバー、紀州犬、 秋田犬、ジャーマンシェパード等
	2013	15	9	6	
	2014	2	1	1	
	2015	3	2	1	
	2016	1	1	0	
	2017	3	2	1	
	2018	2	1	1	
	合 計	51(16)	29(11)	22(5)	

*合計の () 内の数字は現在活動している頭数

④ 誘引物の除去と環境整備

集落へサルを誘引する放任果樹や嗜好性の高い自生植物を伐採除去することは、集落への出没を減少させる対策の一つである。また、集落と森林の間に緩衝帯（バッファーアーゾーン）を作ることで、集落辺縁と林縁部との間で見通しが良くなり、住民は追い払いがしやすくなる。サルが集落の辺縁で隠れることのできる環境を除去することで、群れは集落へ出没しにくくなる効果も期待できる。実際に、宮城県においてサルの出没が多く被害が深刻な集落の周辺にあるクワ類や雑木を伐採除去したところ、群れの集落の通過率が伐採前後で減少した（斎藤ほか 2006）。これは伐採により隠れる場所がなくなったことと、嗜好性の高い自生植物がなくなったことが、群れの集落周辺の滞在時間を減少させたのではないかと考えられている。兵庫県でも、被害対策として集落内の農作物の収穫残さや放任果樹などの誘引物の除去と林縁部での緩衝帯整備などに取り組んできた（安井 2013）。林縁部でのバッファーアーゾーン整備については、2006 年度より県民緑税を活用して進めており、2018 年度までにサルの地域個体群のいる地域で、60 地区 362ha の整備を行っている（表 10）。2019 年度からは、新たに「獣害ベルト事業」を創設し、小面積でのバッファーアーゾーン整備や不要果樹の除去にも取り組めるようにした。

表 10. 地域個体群ごとのバッファーゾーン整備実績（2006～2018 年度）

地域個体群	箇所数	区域面積 (ha)	バッファーゾーン面積 (ha)
大河内・生野	25	454	136
豊岡	7	201	52
美方	18	354	93
篠山	10	224	81
合計	60	1,233	362

7.まとめと展望

兵庫県では、サルの生息地域の住民に対してサル用電気柵の普及、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を、市町、県民に対してはサル監視員の活動の効果的な運用の技術支援を行ってきた。対策が進んだ一部の地域ではサルの出没が減少し、被害軽減が進んでいる（山端・森光 2021）。

次期計画となる第3期ニホンザル管理計画では、新たに地域の被害対策の状況を数値化する被害対策レベル判定の導入を検討している。被害対策レベルは、サルの出没のある地域でのサル用電気柵の設置率や追い払い努力量から判定され、設置率や追い払い努力量が高いほど被害対策レベルを高く、逆にこれらが低いほど被害対策レベルを低く評価し、地域ごとの被害対策の状況を客観的に評価するものである。

次期計画では、この被害対策レベルを、現在実施している加害レベル判定と組み合わせて、群れの個体数管理の方法を決定していく予定である。例えば、被害対策レベルが高いにも関わらず、サルの加害レベルが低下しない場合は、市町と協議して、メスの捕獲制限を低くするなど、個体数管理の方法の見直し等を考えていく。

兵庫県では、野生群 11 群中、オトナメスの捕獲制限がかかるオトナメスの頭数が 15 頭以下の群れが 8 群ある（表 1）。今後、兵庫県でサルの被害対策を進めるためには、捕獲だけに頼るのではなく、関係機関と連携し地域への被害対策技術の普及を図っていくことが大切である。関係機関と被害対策を協議する上で、群れの加害レベル判定など客観的な基準に基づく議論は重要な役割を担っており、今後も被害対策レベルなど新たな基準を活用しサルの被害対策、保護管理を進めていくことが必要である。

引用文献

- 兵庫県(2017) 第2期ニホンザル管理計画. 兵庫県, 神戸
- 環境省(2016) 特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編・平成27年度）
- 栗山武夫, 山端直人, 高木俊 (2018) 兵庫県における野生動物の生息と被害の動向調査の概要「兵庫県の大・中型野生動物の生息状況と農業被害～鳥獣害アンケートと出猟カレンダーの分析～」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 10: 1-8
- 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: 72-79
- 森光由樹, 浅田有美, 川本芳 (2016) 遺伝情報によるニホンザル絶滅地域個体群の保全の単位の検討. 日本哺乳類学会, 2016年度大会プログラム・講演要旨集, p. 9
- 斎藤千映美, 森光由樹, 清野紘典 (2006) 実験的環境改変がニホンザル(*Macaca fuscata*)の行動圏利用に与える影響. 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
- 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: 60-71
- 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: 80-86
- 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: 94-101
- 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
- 山端直人, 森光由樹 (2021) 兵庫県のサルによる農業被害とその対策の群れ間比較. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」, 兵庫県ワイルドライフモノグラフ, 13: 28-43
- 山口薰, 山路永司 (2014) 野生サル追い払い犬事業の成果と課題. 農村計画学会誌, 33: 281-286
- 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」, 兵庫ワイルドモノグラフ, 5: 2-18

第 3 章

兵庫県のニホンザルによる農業被害とその対策の群れ間比較

山端 直人^{1*,2}・森光 由樹^{1,2}

¹兵庫県森林動物研究センター

²兵庫県立大学自然・環境科学研究所

要 点

- ・県内の 10 の野生サル群について、被害発生集落率、頭数、被害対策実施状況の経年変化を比較した結果、対策の進展には群れ間の差が大きいことが明らかになった。
- ・篠山 A、篠山 B、篠山 D、篠山 E の各群では被害発生集落率が最大時より 20~40% の範囲で減少した結果、2019 年にはそれぞれ 20% を下回っていた。頭数の管理、被害対策の進展により被害が軽減していると推察される。
- ・大河内 C、美方 B、篠山 C、城崎 A の各群は被害発生集落率が最大時より 20~30% とかなり減少したものの、2019 年時点では未だ 20% 以上と高めであった。群れ間で個体数管理、追い払い、おじろ用心棒設置の進展に差があり、不足する部分の改善により被害の軽減が進むことが期待される。
- ・大河内 A、大河内 B 群は、被害発生集落率は最大時から 10% 以下の減少にとどまっている。2019 年の被害発生集落率も高い状況にある。個体数管理、追い払い、おじろ用心棒設置の不足する部分の強化により改善を図ることが重要である。
- ・被害軽減が進展していない集落や自治体への支援や提案が重要であること、なかでも、個体数管理、追い払い、おじろ用心棒設置等の対策で、それぞれに不足する点を補強していくことが重要である。

Keywords : 管理、集落、ニホンザル、被害、被害対策

Assessment of agricultural damage caused by wild Japanese macaque groups and countermeasures employed in Hyogo Prefecture, Japan

Naoto Yamabata^{1*,2} and Yoshiki Morimitsu^{1,2}

¹ Wildlife Management Research Center, Hyogo

² Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

Abstract: We assessed transition of population, agricultural damage, and

受付日：2021年1月15日、受理日：2021年2月25日

責任著者：山端直人*

〒669-3842 兵庫県丹波市青垣町沢野 940 兵庫県森林動物研究センター [✉yamabata@wmi-hyogo.jp](mailto:yamabata@wmi-hyogo.jp)

countermeasures, in 10 wild Japanese macaque groups in Hyogo Prefecture, Japan, and found large differences between the groups. In groups SA, SB, SD, and SE, the damage occurrence settlement rate decreased by between 20% and 40% of the maximum, the reduction being less than 20% in 2019. In groups OC, MB, SC, and KA, the damage occurrence rate decreased considerably to 20%-30%, but it was still high at 20% or more in 2019. In the OA and OB groups, the rate of damaged settlements has decreased by less than 10% from the peak. The rate of damaged settlements in 2019 also remained high. There are differences in the progress of population management and countermeasures among the macaque groups, but it is expected that damage will successfully be reduced by improvements in management practice.

Keywords: wildlife management, villages, Japanese macaque, damage, damage countermeasures

1. はじめに

兵庫県に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*、以下「サル」) は、餌付けされた 2 地域の群れを除くと、2007 から 2020 年の間で 4 地域 (豊岡市、香美町、神河町および朝来市、丹波篠山市) に 12 の野生の群れが確認されている (図 1)。分布地域および群れ数が限られていること、群れ毎の個体数も多くはないため、一部では地域での安定した存続が危惧される状況にある。一方で、野生の群れが生息する 4 地域では、過去には農業被害、生活被害が発生し、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、人との深刻な軋轢が確認されていた (安井ほか 2013)。これらの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、地域主体の被害対策と科学的かつ計画的な個体数管理の双方による高度な管理が求められる。

兵庫県では、2007 年度の森林動物研究センター設立以降、個体数や性別年齢構成、遺伝情報などの調査に基づく科学的なサルの個体数管理と、集落住民等が中心となった地域主体の被害対策を普及してきた。それらの結果もあり、兵庫県ではサルによる農業被害金額は、2008 年度に 6 千万円弱だったものが 2019 年度には 5% の 300 万円程度と大きく減少した (図 2)。一方、毎年度兵庫県が実施する鳥獣害アンケートの結果では、被害を「深刻」 や「大きい」と回答した集落数は緩やかに減少しているものの、依然として被害発生集落のうち一割程度は存在する (図 3、兵庫県森林動物研究センター 2020)。この被害発生の差は、地域や群れ間で、個体数の管理や地域主体の被害対策の状況が異なることによるものと推察される。そこで、本研究では兵庫県内の 10 の野生サル群について、個体数管理やサルの行動圏 (以下、遊動域と記す) 内に位置しサルが出没する集落の農業被害、被害対策の実施状況等の推移を比較することで、地域毎のサル管理の成果と課題を把握する。

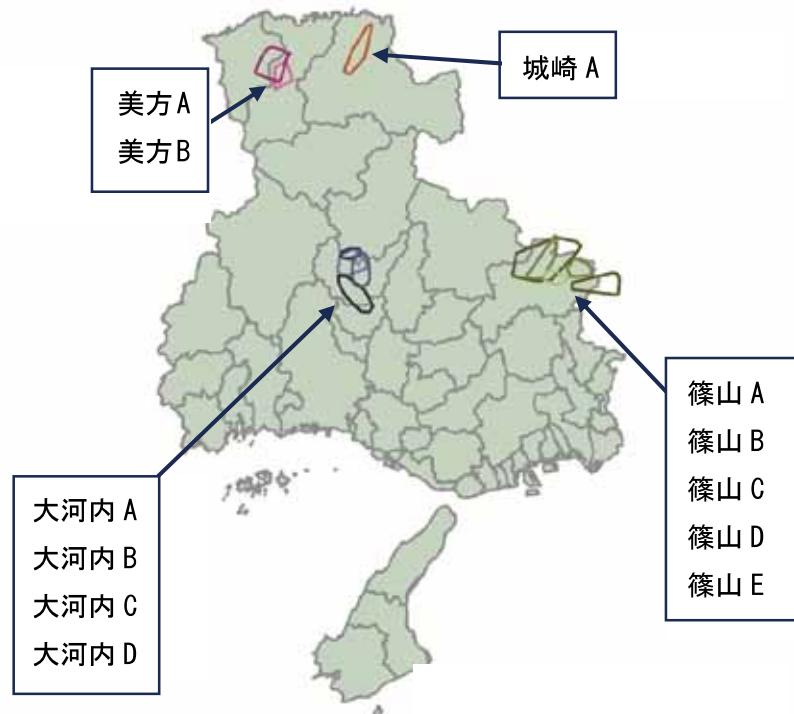


図1 兵庫県の野生サル群の遊動域（2007～2019年）

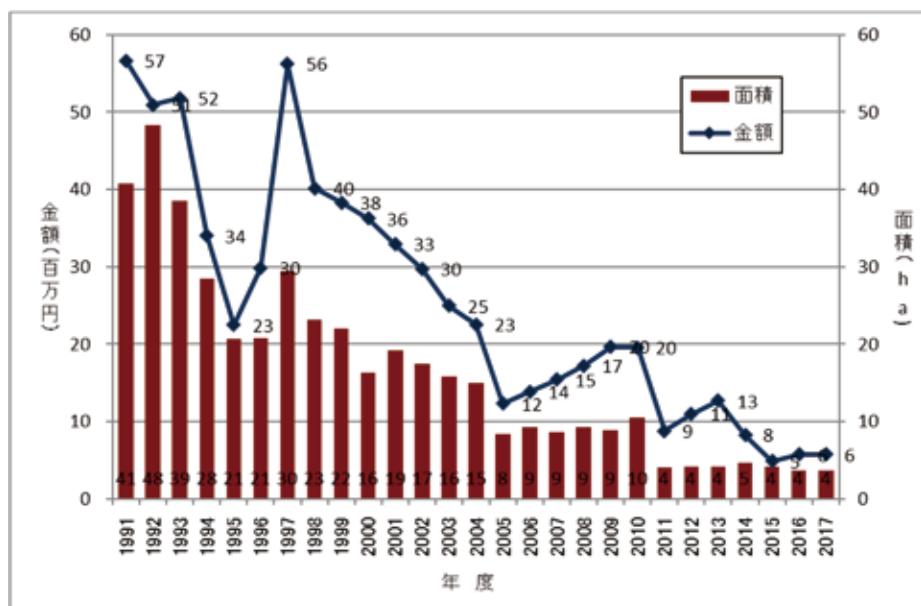


図2 兵庫県のサルによる農業被害金額・面積の推移

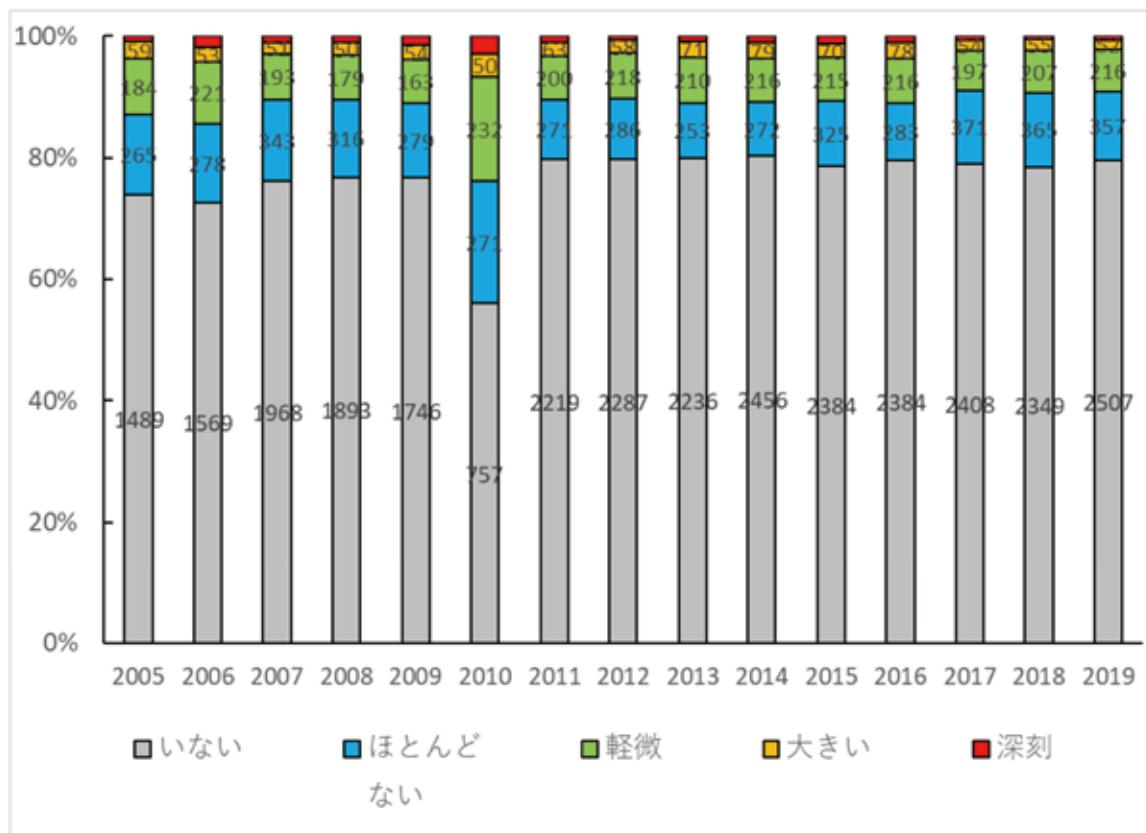


図3 兵庫県のサルによる被害発生集落の推移

2. 方法

(1) 各群の遊動域と出没集落

群れの遊動域については、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（鈴木ほか 2013a）。2010年度以降は各自治体で群れ毎に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、群れの位置情報や農地や山林等の出没状況の記録を行っている（鈴木ほか 2013b）。

本研究では、群れ毎の遊動域については、これら調査による2010～2019年の集落内の出没ポイントの最外郭とした。さらにGISにより農林業センサスの農業集落ポリゴンとサルの出没ポイントを重ね、農業集落ポリゴン内に出没ポイントがある集落をサルの出没する集落とし、群れ毎に出没集落を抽出した。使用したGISソフトはQGIS 3.10.13である。

(2) 各群の頭数

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サルの個体数調査により動向を把握し（鈴木ほか 2013a）、その結果は県のニホンザル管理計画等に活用されている（兵庫県 2019）。本研究では兵庫県の第2期ニホンザル管理計画に記載される2016～2020年間の頭数の推移を群れ単位で整理した。

(3) 集落の農業被害の状況

集落の農業被害については、2004 年度から 2019 年度の各年に実施した鳥獣害アンケートのデータを使用した（調査の詳細は栗山ほか 2018 を参照）。集落代表者を対象にサルによる農業被害を「ほとんどない」・「軽微」・「大きい」・「深刻」の 4 段階で回答を求め、群れ毎のサルの出没する集落に占める「深刻」・「大きい」の集落の割合をその群れの「被害発生集落率」として、群れ毎にその経年変化を比較した。

(4) 被害対策の状況

サルに対する被害対策については、集落住民による組織的な追い払い（山端 2010）と多獣種防護柵「おじろ用心棒」が効果的とされる（鈴木ほか 2013c、山端ほか 2013）。そこで、本研究では群れ毎の追い払いの実施状況とおじろ用心棒の設置率の推移を把握した。

①追い払いの実施状況

追い払いの状況については、2004 年度から 2019 年度の各年に実施した鳥獣害アンケートのデータを使用した。集落代表者を対象にサルの追い払いを「集まって」・「個人で」・「追い払いしていない」の 3 段階で回答を求め、群れが出没する集落に占める「集まって」実施していると回答する集落の割合を「組織的追い払い実施集落率」、「集まって」と「個人で」実施していると回答する集落の割合を「追い払い実施集落率」とし、経年変化を群れ間で比較した。

②おじろ用心棒の設置状況

おじろ用心棒の設置状況については、2020 年に、群れが出没する集落毎に実踏調査し、GIS によりその設置ルートを記録した。サルが集落に出没した時の各個体の活動場所は大部分が林縁から 50m 以内だったという県内で行われた既存研究（鈴木ほか 2013d）を踏まえ、GIS により集落の林縁から 50m のバッファを発生させ、それにより切り取られた集落の農地ポリゴンと、おじろ用心棒の設置ルートを作成した。そして、農地ポリゴンの田畠別の総延長に占めるおじろ用心棒の設置長を、その群れのおじろ用心棒設置率として、その値を群れ間で比較した。なお、農地ポリゴンは農林水産省統計情報部が公開する農地筆ポリゴンを使用した（農林水産省 2020）。

(5) 被害と管理状況の分類

(2)～(4) の結果を基に県内の群れを共通の特徴を持ついくつかのカテゴリーに分類した。

3. 結果

(1) 各群の遊動域と出没集落

2010 年から 2019 年に遊動域が確認できた群れは 12 群であった。その中で美方 A 群は

表1 各群の出没集落、頭数、被害、被害対策等の状況

群れ名		城崎 A群	大河内 A群	大河内 B群	大河内 C群	美方 B群	篠山 A群	篠山 B群	篠山 C群	篠山 D群	篠山 E群	全群
出没集落数		20	20	34	12	29	69	27	26	49	35	231
群れの頭数(頭)	2020年	36	56	30	57	17	36	54	31	37	43	397
	2019年	29	56	69	109	12	43	52	30	42	42	484
	2018年	31	46	69	109	12	46	49	40	37	16	455
	2017年	29	68	87	109	9	41	45	48	40	16	492
	2016年	29	31	86	109	11	73	39	45	42	16	481
	2016から2020の増加率(%)	24	81	-65	-48	55	-51	38	-31	-12	169	-17
被害の状況	①2004年～2019年の被害発生集落率の最大値(%)	64.7	62.5	37.9	81.8	67.8	47.6	36.3	65.3	33.3	60.0	43.2
	②2019年の被害発生集落率(%)	38.8	52.6	32.1	50.0	42.3	16.9	9.5	26.9	8.5	17.1	26.8
	①から②の増加率(%)	-25.9	-9.9	-5.8	-31.8	-25.5	-30.7	-26.8	-38.4	-24.8	-42.9	-16.4
	被害発生集落率の推移の検定結果			**		**	**	**	*	*	*	**
追い払いの状況	追い払い実施集落率(%)	50.0	65.0	44.1	83.3	65.5	62.3	40.7	61.5	74.0	77.1	56.3
	追い払い実施集落率の推移の検定結果		**			*	*			*	*	**
水田		0.2	0.0	0.0	0.0	2.0	7.4	4.3	12.3	7.2	7.1	5.6
おじろ用心棒設置率(%)		1.3	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	0.5	0.4	0.3	1.2
全体		0.6	0.0	0.0	0.0	2.7	6.0	3.7	10.6	6.1	5.7	4.8
被害と管理状況の分類		B	C	C	B	B	A	A	B	A	A	/

*: P<0.05 **: P<0.01 カイ二乗独立性検定

捕獲により2019年に群れが消滅したこと、大河内D群は2019年に大河内C群の分裂により増加したこと（兵庫県2019）から、今回の分析対象からは除外した。分析対象となる10群の遊動域と最外郭、出没集落を図4～13に示す。また、出没集落数等の状況を表1に示す。篠山A群と篠山D群は比較的大きな遊動域を持つことから出没集落も多く、それぞれ69、49集落だった。その他の群れの出没集落数は10～30集落だった。

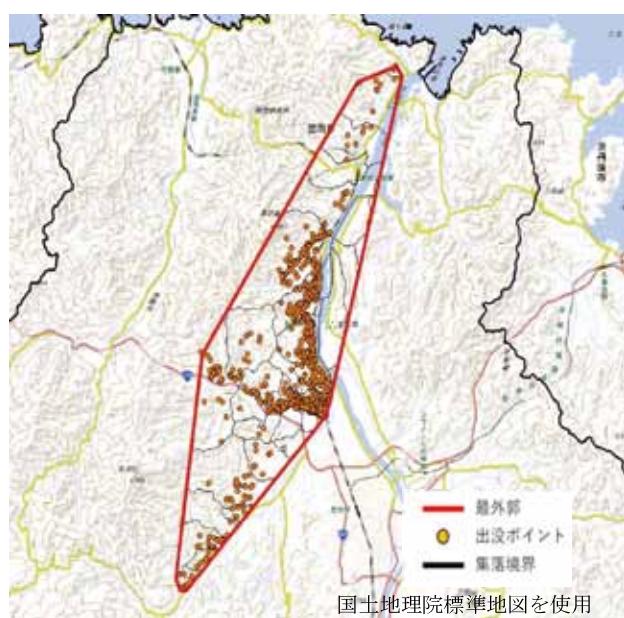


図4 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（城崎 A群）

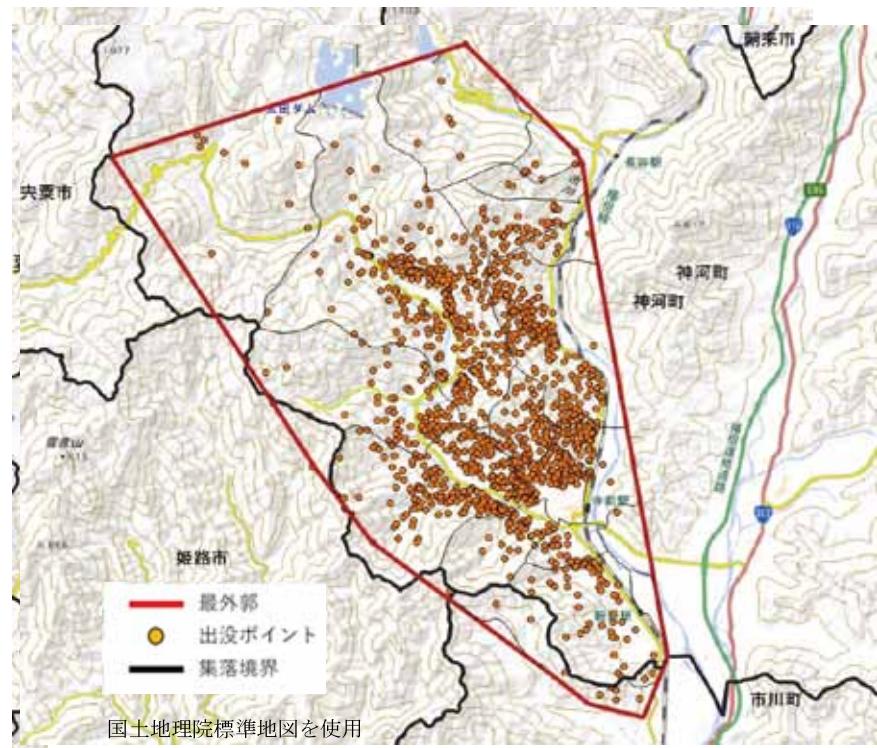


図5 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（大河内 A 群）

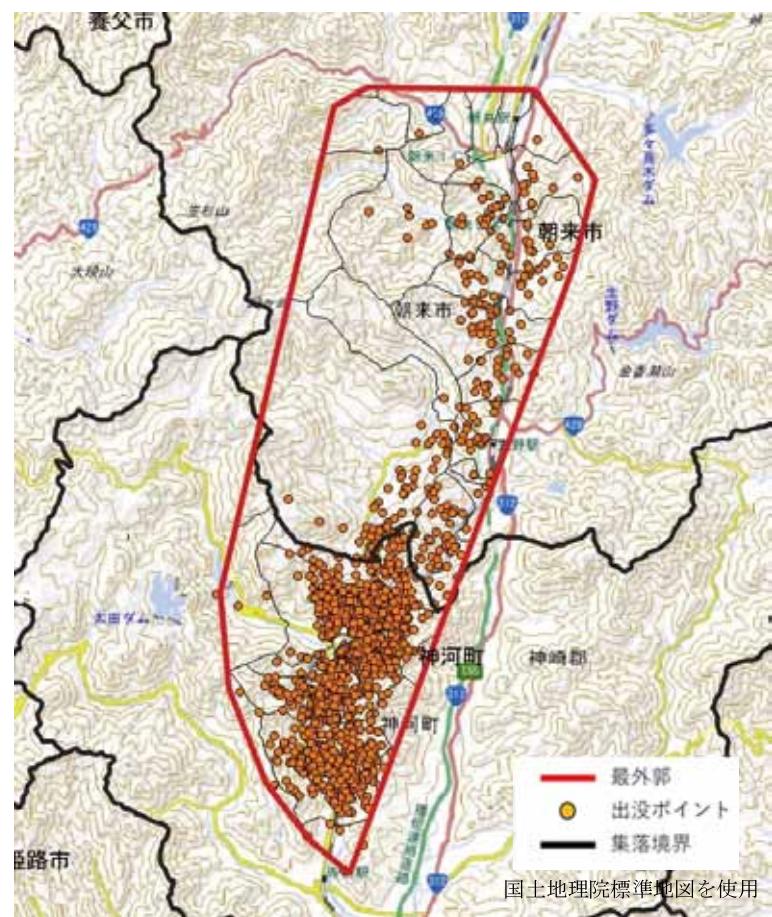


図6 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（大河内 B 群）

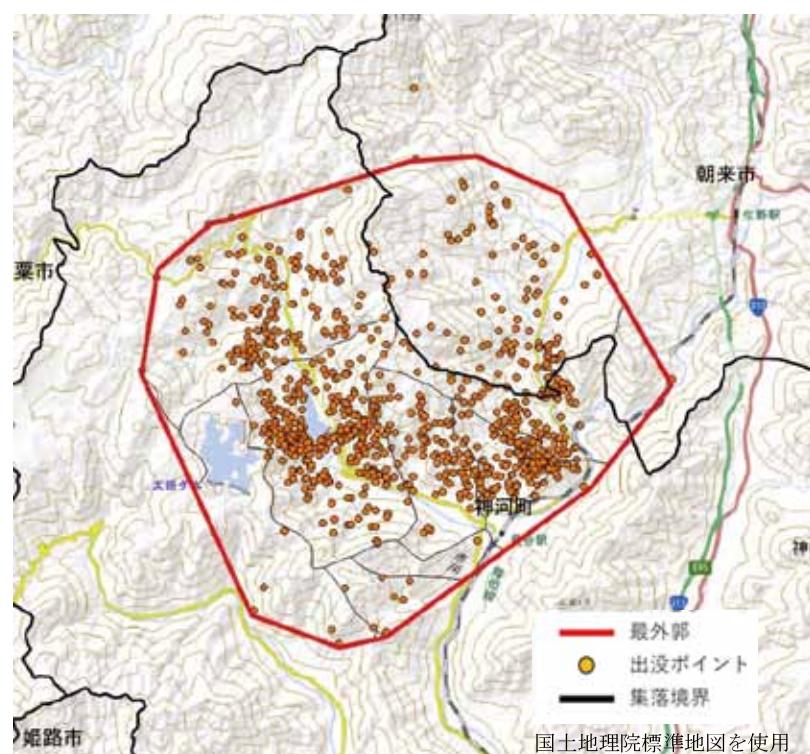


図7 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（大河内 C 群）

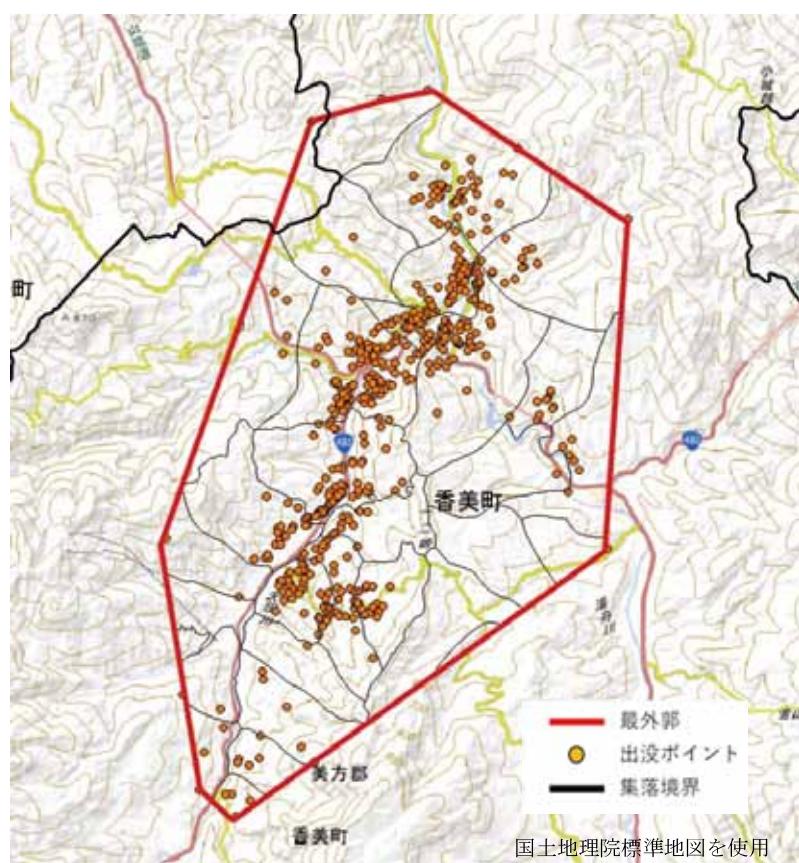


図8 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（美方 B 群）

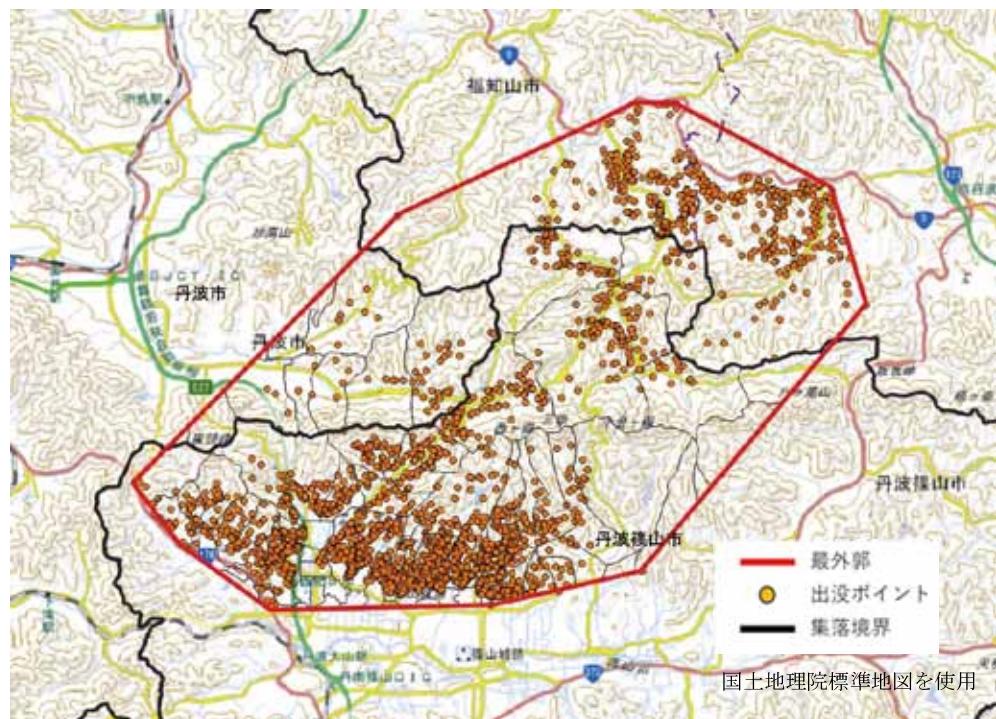


図9 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山A群）

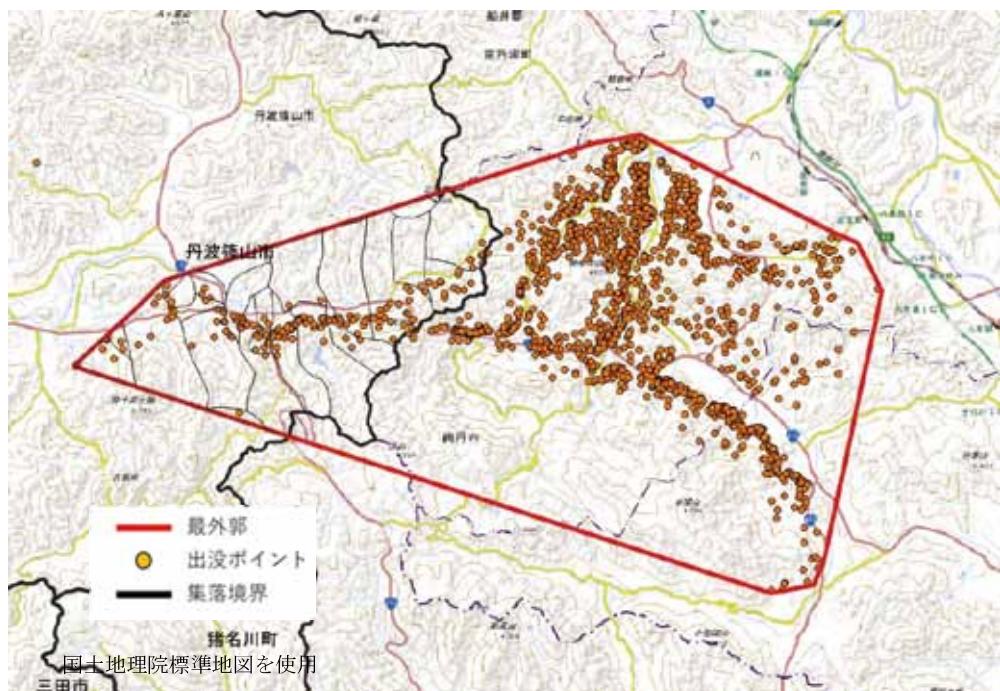


図 10 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山 B 群）

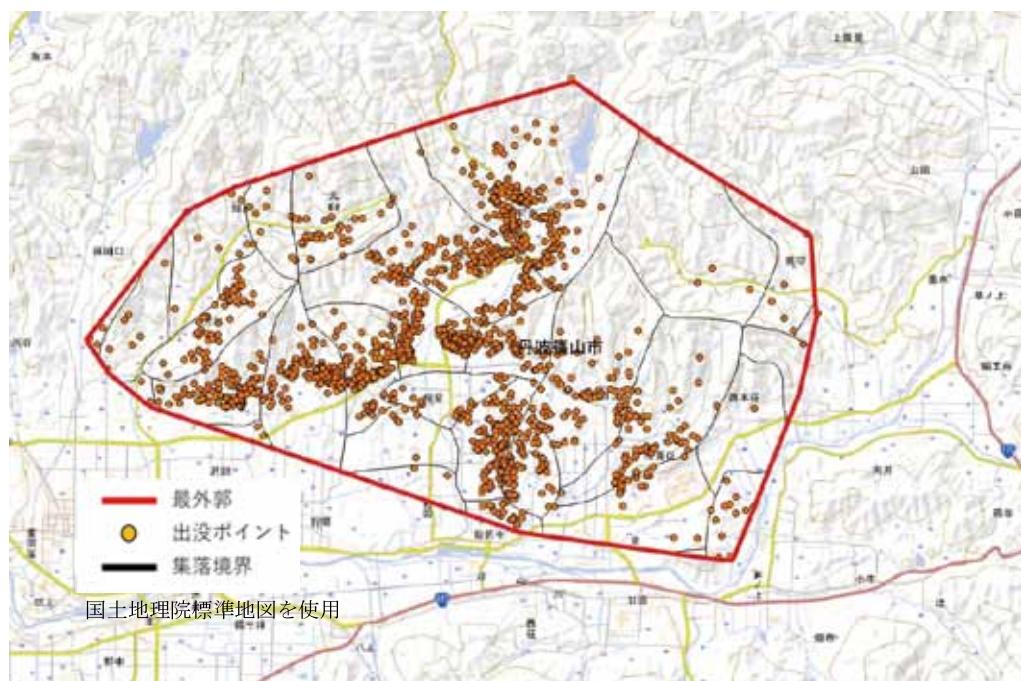


図 11 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山 C 群）

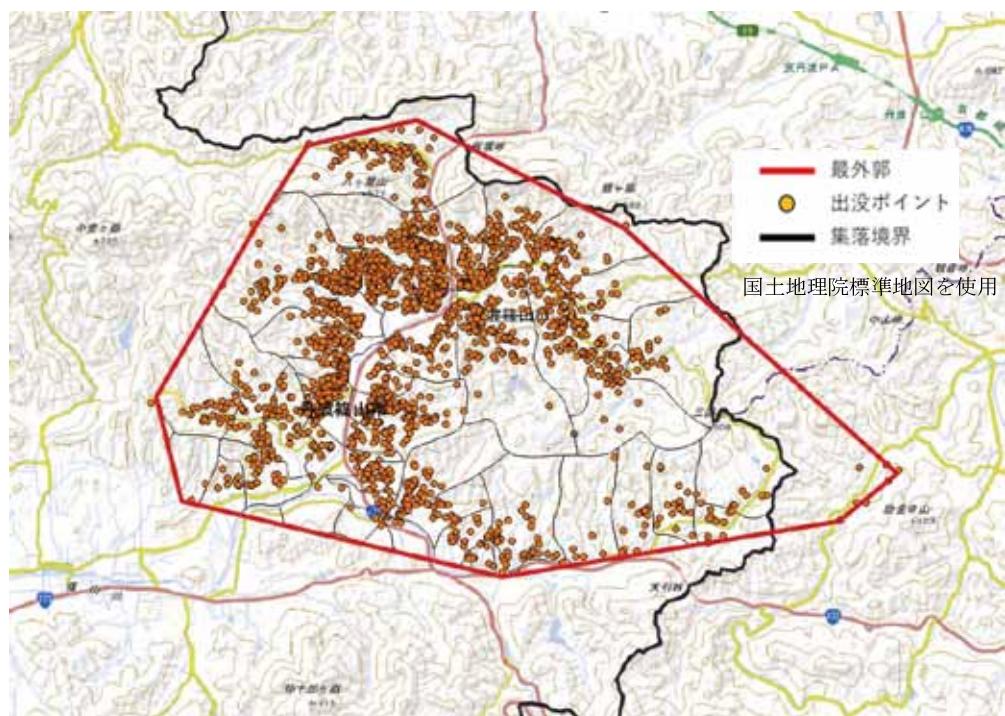


図 12 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山 D 群）

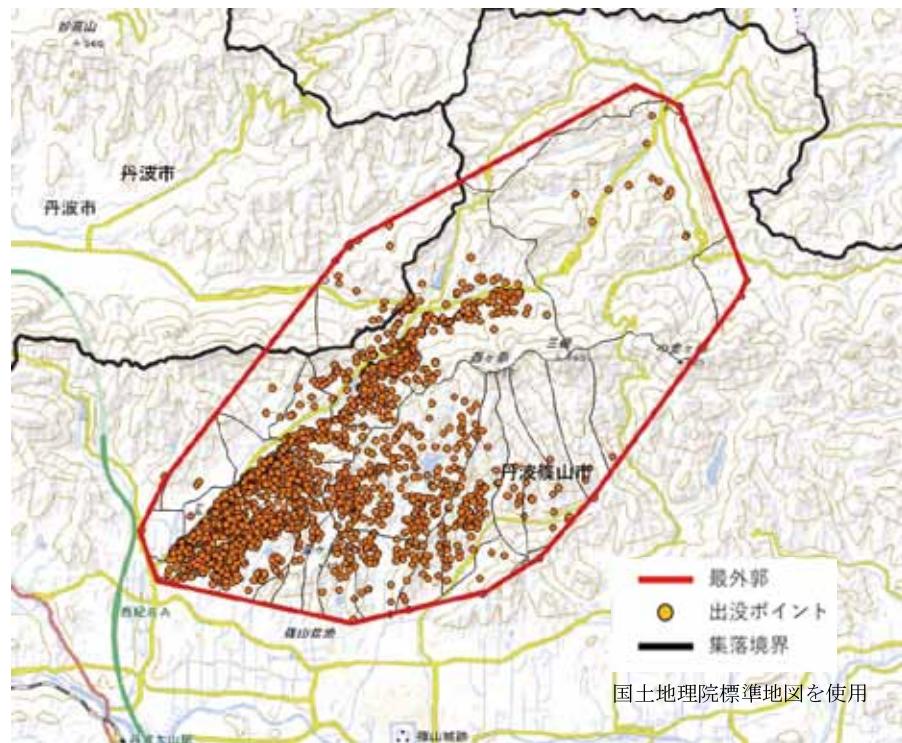


図 13 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山 E 群）

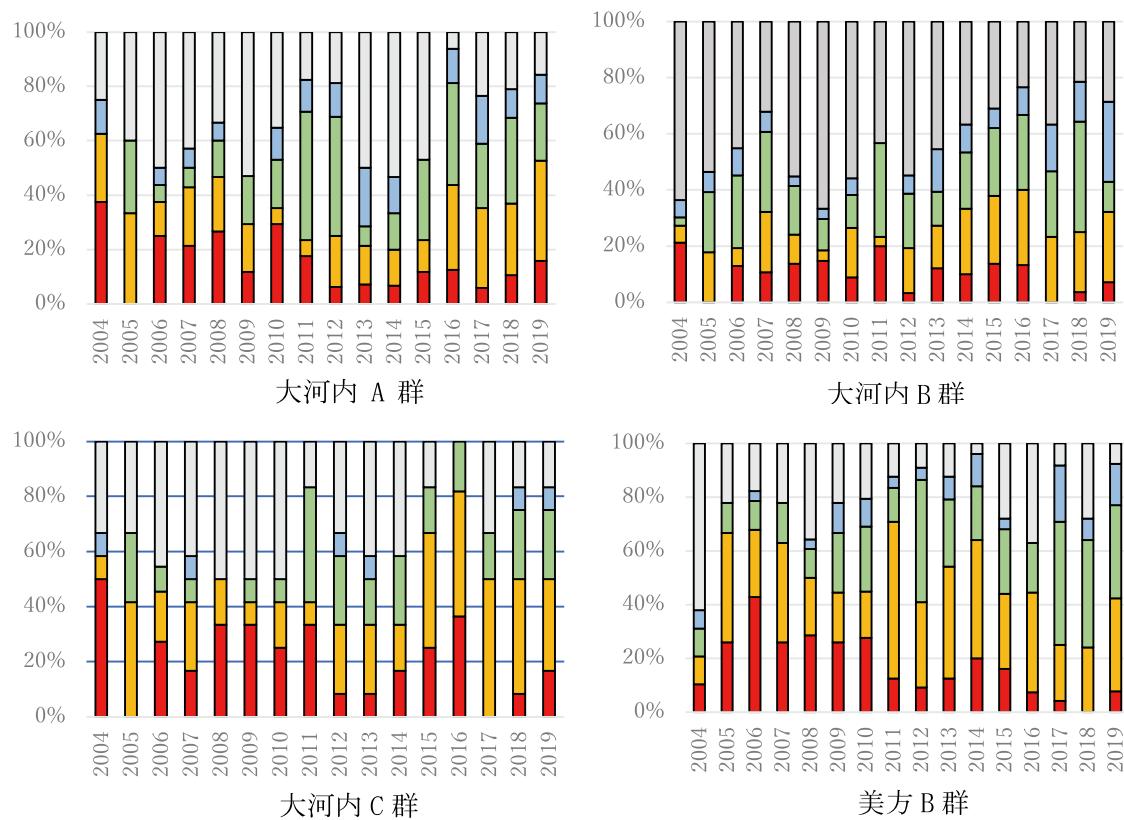


図 14 各群の出没集落の被害発生状況推移

山端・森光：農業被害とその対策の群れ間比較



図 14 各群の出没集落の被害発生状況推移（続き）

(2) 各群の頭数および頭数の増加率

各群の頭数の推移を表1に示す。篠山E群では2016年に16頭だったものが2020年には43頭、増加率は169%と増加が目立つ。大河内A群も31頭から56頭で増加率81%、篠山B群は39頭が54頭で増加率38%と、やや増加の傾向にある。一方、篠山A群は2016年に73頭が2020年には36頭、大河内C群は109頭が57頭、大河内B群は86頭が30頭へと頭数の減少が見られた。

(3) 集落の農業被害の状況

被害の状況を表1、図14に示す。被害発生集落率の推移に有意な変化が見られたのは10群中7群（大河内B、美方B、篠山A、篠山B、篠山C、篠山D、篠山E）、および全群だった。全群では被害発生集落率は最大時(2014年)の43.2%から減少傾向にあるが、2017から2019年にかけてやや増加してきており、2019年の時点では26.8%であった。

篠山A、篠山B、篠山D、篠山Eの各群は被害発生集落率が最大時より減少傾向で、2019年には20%以下だった。一方、大河内C、美方B、篠山C、城崎Aの各群では2019年の被害発生集落率は最大時より減少しているものの、2019年時点で依然として20%以上であった。そして、大河内B、大河内A群では2019年の被害発生集落率は最大時からあまり減少しておらず、依然として20%を上回っていた。

2019年の時点で被害発生集落率が約40%前後と高めであったのは大河内A、大河内C、美方B、城崎Aの4群であった。

(4) 被害対策の状況

追い払いの実施状況について、表1と図15に示す。追い払い実施集落率に有意な変化が見られたのは、10群中5群（大河内A、美方B、篠山A、篠山D、篠山E）、および全群だった。一般的にサルの被害軽減には組織的な追い払いが効果的と考えられている。そこでサルが出没した場所に「集まって実施」と回答する集落の比率が「組織的追い払い実施集落率」を表していると考えると、全群では5%程度であり（図15）、篠山A群では毎年5~10%程度見られたが、他の群れも含め全体に低い状況であった。「個人で実施」と「集まって実施」を合わせた比率である「追い払い実施集落率」は県全体では増加傾向にあり、2019年は50%程度であった。なかでも大河内A、大河内C、篠山A、篠山C、篠山D、篠山E、美方Bの7群では60%以上なのに対し、大河内B、篠山E、城崎Aの3群は50%以下に留まった。

おじろ用心棒の設置率は表1に示す。全群の出没集落におけるおじろ用心棒の平均設置率は水田が5.6%、畑が1.2%であった。他地域に比べて丹波篠山エリアの出没集落の設置率は高い傾向があった。篠山C群の出没集落が11%程度と最も高く、次いで篠山D、篠山A、篠山E、篠山Bの順で設置率が高かった。美方B群は水田の設置率は2.0%にとどまったが畑の設置率は5.3%とかなり高めであった。一方、大河内・生野エリアや城崎エリアの各群では0~1%程度と設置率は低い結果となった。

山端・森光：農業被害とその対策の群れ間比較

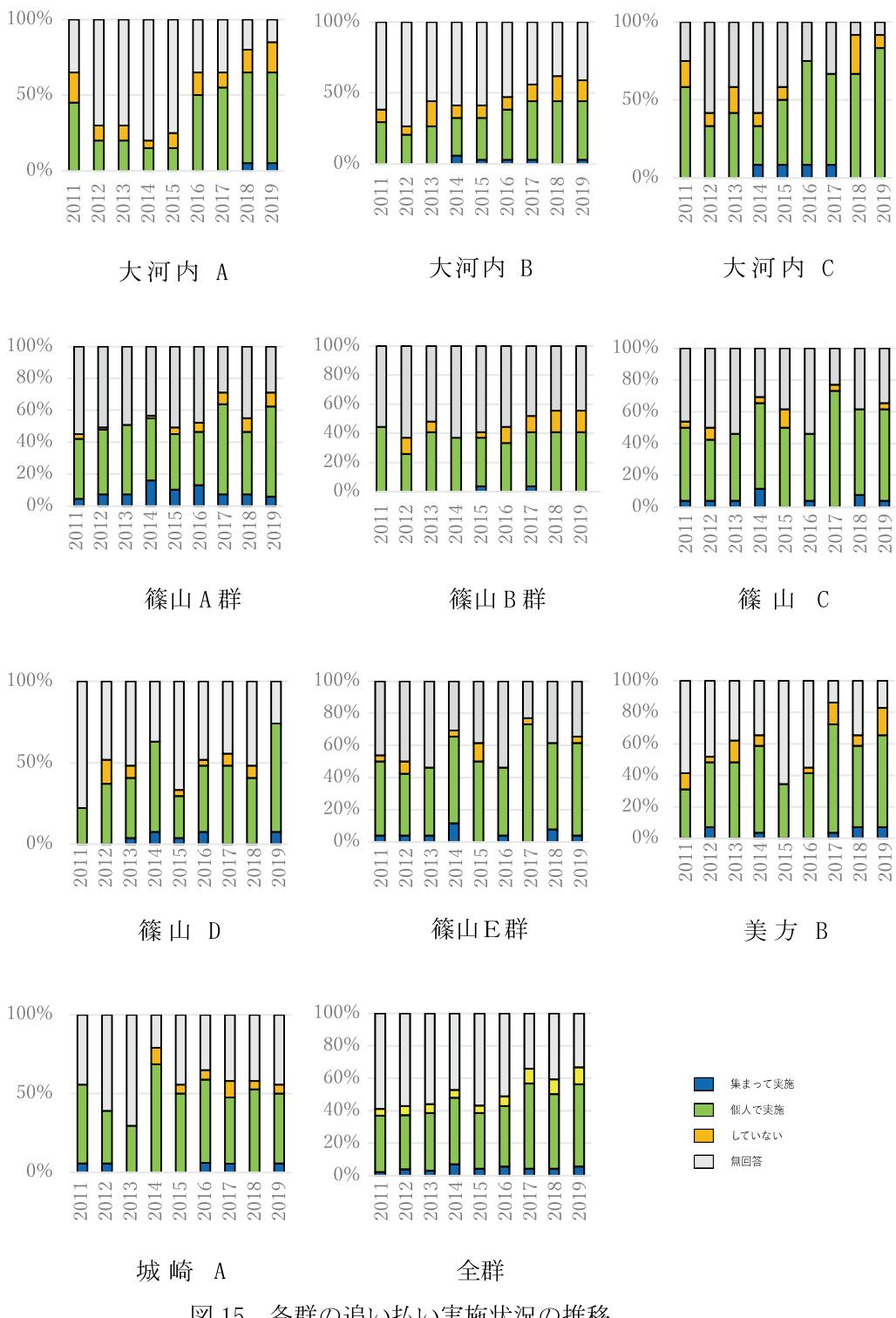


図 15 各群の追い払い実施状況の推移

(5) 被害と管理状況の分類

各群は被害と管理状況の特徴により 3 つのカテゴリーに分類された（表 1）。

A タイプは被害発生集落率が最大時より 20~40% の範囲で減少し、2019 年には 20% を下回るまで減少しているグループであった。B タイプは被害発生集落率が最大時には 60

～80%程度と高い割合だったものが 20～30%の範囲でかなり減少したものの、2019 年時点では未だ 20%以上となっているグループであった。C タイプは被害発生集落率の減少率が 10%以下にとどまり、2019 年の被害発生集落率も 30～50%超と高い合となり、被害が軽減していないことを示唆する結果となつたグループであった。

4. 考察

兵庫県内のサル群による被害とその対策の状況は群れ間で差が大きいことが確認できた。被害と管理状況の分類の A タイプは丹波篠山エリアの篠山 A、篠山 B、篠山 D、篠山 E の各群が分類された。篠山 A 群は計画的な群れの個体数管理により、頭数が 2016 年の 73 頭から 2019 年の 36 頭にまで減少した。また、2019 年の追い払い実施集落率は 62.3%、おじろ用心棒設置率は水田で 7.4%と比較的高い値であった。篠山 D、篠山 E 群ではおじろ用心棒の設置率が特産物である黒大豆の作付けが多い水田で 7%以上であり、追い払い実施集落率も 70%以上と高い値である。丹波篠山エリアの群れが全体的に被害対策と個体数管理に伴う被害軽減の成果が出ていることが推察される。

B タイプには大河内 C、美方 B、篠山 C、城崎 A 群が分類された。篠山 C 群ではおじろ用心棒の設置率が 10 群の中で最も高く、また追い払いを実施する集落も 61.5%と全群平均の 56.3%より高い。大河内 C 群はおじろ用心棒の設置率は低いが追い払い実施集落率は 80%強と高めであり、群れの頭数は大河内 D 群への分裂もあり 109 から 57 頭にまで減少している。大河内 C 群ではおじろ用心棒の、篠山 C 群では追い払い、中でも組織的な追い払いの実施率を高めてゆくことで、さらなる被害軽減が期待できる。美方 B 群は 2018 年までは被害発生集落率は減少傾向にあり、2018 年には「深刻」の集落は無く、「大きい」が 20%強にまで減少していた。2019 年に被害発生集落率が大きく増加した原因は隣接していた美方 A 群の消滅による遊動域の変化などによるものと推察されるが、継続的な被害対策の普及とモニタリングを続け、経過を観察する必要がある。城崎 A 群は被害発生集落率は減少傾向にあるが、2019 年でも 38%と高い状況であり、また追い払い実施集落率、おじろ用心棒設置率はそれぞれ 50%と 0.6%と低めの状況であった。群れの頭数は 29 頭～36 頭と比較的少なめで推移しており、頭数の調整より追い払いとおじろ用心棒という地域主体の被害対策の普及に力点を置いた管理や対策の啓発が重要と考えられる。

C タイプに分類されたのは大河内 A、大河内 B 群である。大河内 A 群では追い払い実施集落率は 65%、おじろ用心棒設置率は 0%と普及しておらず、頭数は 31 頭から 56 頭と増加傾向である。基本的な被害対策の普及を進めつつ、加害個体の選択的捕獲や群れの部分的捕獲も視野に入れた管理が必要となる可能性もある。大河内 B 群は群れの頭数は 86 から 30 頭と個体数管理が進んでいる。一方で、追い払い実施集落率は 44%、おじろ用心棒設置率は 0%と被害対策の普及は不十分である。減少した頭数を維持しつつ、地域主体の被害対策の啓発と普及が必要と考えられる。これらの結果から、被害発生集落率の減少には、被害対策や個体数管理が重要であることと、これらの進展状況には地域ごとの差があることが明らかになった。そして、被害軽減が進展していない群れの集落や市町に対する

県の支援や提案が重要であること、なかでも、個体数管理、追い払い、おじろ用心棒等の対策でそれぞれに不足する点を補強していくことが重要であると考えられる。

なお、今回、鳥獣害アンケートから追い払い実施程度、実踏調査からおじろ用心棒設置率の2つを被害対策の指標として群ごとの集落を比較した。これらは今後、兵庫県のニホンザル管理計画等を策定していくうえで、被害対策の進展程度を表す指標として使用可能と考えられる。本研究ではおじろ用心棒設置率に関しては耕作放棄地を含む全ての水田と畠に対する設置率を使用しており、これらを耕作放棄地を除外した実際の作付け農地に占める設置率に改善するなど、より農業の実態に近い指標とすることは今後の課題としたい。

引用文献

- 兵庫県（2019）第2期ニホンザル管理計画. 令和2年度事業実施計画,
<https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk27/documents/05r2saru.pdf> (2020年12月確認)
- 兵庫県森林動物研究センター（2020）野生動物管理データ集. http://www.wmi-hyogo.jp/ym/data/excel/saru_higai_summary.pdf (2020年12月確認)
- 栗山武夫, 山端直人, 高木俊（2018）兵庫県の野生動物の生息と被害の動向調査の概要. 「兵庫県の大・中型野生動物の生息状況と農業被害の現状と対策～鳥獣害アンケートの分析～」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 10: 1-8
- 農林水産省（2020）農地の区画情報（筆ポリゴン）の提供.
<https://www.maff.go.jp/j/tokei/porigon/> (2020年12月確認)
- 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: 60-71
- 鈴木克哉・田中利彦・田野全弘・中村智彦・稻葉一明（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: 80-86
- 鈴木克哉・中田彩子・森光由樹・室山泰之（2013d）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: 33-58
- 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
- 山端直人・鈴木克也：通電式支柱（2013）「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. 「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: 81-87
- 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: 2-18

第 4 章

ニホンザル群の存続可能性分析の再検討－捕獲が与える影響

高木俊^{1*},²・森光由樹^{1,2}

¹兵庫県森林動物研究センター

²兵庫県立大学自然・環境科学研究所

要 点

- ・坂田・鈴木（2013）によるニホンザルの群れにおける存続可能性を再検討すべく、複数の捕獲シナリオにおける30、50、100年後の絶滅確率を計算した。
- ・群れの初期個体数の条件として、既存研究で着目されていたオトナメスの頭数に加えて、未成熟メスの比率についても検討した。
- ・捕獲のない条件と比べて捕獲がある条件では、30年程度の短い時間スケールの絶滅確率には大きな差がないが、50年から100年程度の時間スケールでの絶滅確率は上昇することが示された。
- ・特に群れ数の少ない地域個体群の保全を考える上では、長期的な絶滅確率が高まることのないよう、捕獲制限の範囲内であっても、未成熟メスの数も含めて注意深くモニタリングする必要があるといえる。

Keywords: 捕獲制限、個体数管理、PVA

A revision of the population viability analysis of Japanese macaques

Shun Takagi^{1*}² Yoshiki Morimitsu¹ ²

¹ Wildlife Management Research Center, Hyogo

² Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

Abstract: We revised the population viability analysis of Japanese macaques conducted in a previous study. We calculated the probabilities of extinction of troops over periods of 30, 50, and 100 years with and without nuisance control. We focused on the initial settings of the number of female adults as well as the ratio of immature females. With nuisance control, the extinction risk at 30 years did not increase, though the risk at 50 years or more increased, compared to the situation without nuisance control. To conserve local populations with few troops, the status of mature and immature troop members should be closely monitored.

Keywords: catch limitation, population management, population viability analysis

受付日：2021年1月20日、受理日：2021年2月8日

責任著者：高木 俊*

〒669-3842 兵庫県丹波市青垣町沢野 940 兵庫県森林動物研究センター ☐ takagi@wmi-hyogo.jp

1. はじめに

兵庫県ではニホンザルの個体数管理を、年度ごとに群れごとの個体数や集落への加害状況に応じた順応的管理により行っている（兵庫県 2017）。個体の捕獲を行う場合には、捕獲が地域的な絶滅を引き起こすことのないように、群れの成体のメス個体（以下、オトナメス）の数に応じて、個体数管理の方法を決定している（2章：池田ほか 2021）。具体的には、群れのオトナメス 10 頭以下の場合は原則としてメスの捕獲は行わない、オトナメス 11～15 頭では原則としてオトナメスの捕獲は行わない、と捕獲に対して制限をかけている（兵庫県 2017）。この基準は、坂田・鈴木（2013）が行ったモンテカルロシミュレーションにより、群れのオトナメスの数が 10 頭を下回ると 20 年後の群れの絶滅確率が急激に増加するという推定結果（図 1）に基づいて定めている。このシミュレーションでは、群れのオトナメス（6 歳以上）の初期個体数を変化させたときの群れの絶滅確率を分析しているが、シミュレーション期間内での捕獲を想定していないこと、シミュレーションで評価する絶滅確率が 20 年とサルの世代時間に比べて比較的短い時間スケールとなっていることから、個体数管理の持続可能性を十分に評価できていない。また、現行の基準では、オトナメスが 11 頭から 15 頭の範囲においては、オトナメスは捕獲禁止ながら、未成熟メスへの捕獲は制限されていない。捕獲による齢構成の偏りは、オトナメスの新規参入が保証されず、将来的な繁殖個体の減少につながる懸念もある。個体数管理を持続可能な形で行うために、長期的な視点から、現状の管理方針が群れの絶滅確率に与える影響を改めて評価する必要がある。そこで、本研究では坂田・鈴木（2013）で示された存続可能性分析をアップデートする形で、群れの絶滅確率に捕獲が与える影響を評価した。具体的には、オトナメスの頭数と未成熟メスの割合の異なる群れにおいて、複数の捕獲シナリオにおける 30、50、100 年後の絶滅確率を計算した。

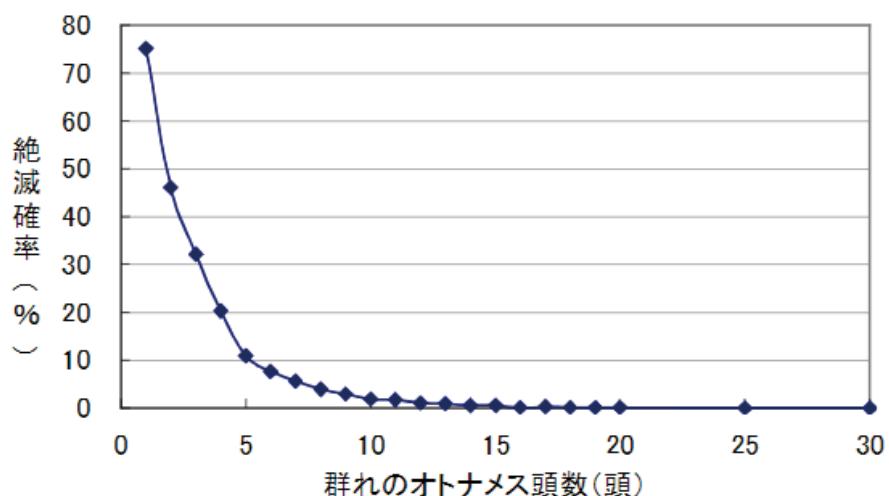


図 1 群れのオトナメス頭数と 20 年後の群れの絶滅確率（兵庫県 2017 より転載）

2. 方法

シミュレーション

個体数の動態分析は年齢構造を仮定した、レスリー行列（式1）によるモンテカルロシミュレーションにより行った。ニホンザルは母系の群れをつくり、メスは生まれた群れで一生を過ごすが、オスは成長すると生まれた群れから離れ、他の群れに加入したり、オスのグループを形成したりするほか、いわゆる「ハナレザル」として単独で生活することが知られている（環境省 2016）。このため、動態はメス個体のみを考慮した。毎年の各年齢の個体数が、出産による0歳の加入と、生存による年齢の上昇により変動する。年齢区分は、坂田・鈴木（2013）に従い、6歳以上をオトナメス、4～5歳をワカモノ、1～3歳をコドモ、0歳をアカンボウとして扱った。最大寿命は20歳とした。なお、本章においては、オトナメス以外のメス個体（ワカモノ、コドモ、アカンボウのメス）をまとめて未成熟メスとして表現する。式1において f は繁殖力であり、生存率 s と出産率 b の積で表される。生存率 s は年齢によって変化することを想定し、アカンボウの生存率 s_0 、ワカモノおよびコドモの生存率 s_y （ $s_1 \sim s_5$ ）、オトナメスの生存率 s_a （ $s_6 \sim s_{19}$ ）を設定した。繁殖率は、未成熟個体は0とし、オトナメスの繁殖率 b のみを設定した。

$$A = \begin{pmatrix} f_0 & f_1 & \dots & f_{19} & f_{20} \\ s_0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & s_1 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & s_{19} & 0 \end{pmatrix} \quad \cdots \text{式1}$$

群れの存続可能性の評価

坂田・鈴木（2013）では、20年という比較的短い時間スケールでの群れの存続可能性評価を行っていた。後述の基準パラメータにおける期待値をもとにした計算では、世代時間は12.9年と推定され、20年間のシミュレーションでは1度の繁殖成功のみで絶滅が回避されるケースも存在する。本研究では、IUCN（国際自然保護連合）のレッドリストにおける種の絶滅危機の評価基準に従い、30年、50年、100年後の絶滅確率を評価した。世代時間を10年と仮定し、閾値として、レッドリスト評価においてCR（絶滅危惧IA類）に相当する30年で50%以上、EN（絶滅危惧IB類）に相当する50年で20%以上、VU（絶滅危惧II類）に相当する100年で10%以上を設定し、絶滅可能性を評価した（表1）。また、群れ捕獲において地域個体群に存続させる群れ数を3群以上としていること（池田ほか 2021）から、3群とも絶滅する地域的な絶滅確率を評価するために、100年で独立な3群が同時に絶滅する確率が10%に相当する、100年後の絶滅確率が47%（ $0.47^3 \approx 0.1$ ）も閾値として設定した。

表1 群れの存続可能性評価の基準

年	絶滅確率	根拠
30	50%	IUCN レッドリスト CR (3 世代で 50%以上) 基準に相当
50	20%	IUCN レッドリスト EN (5 世代で 20%以上) 基準に相当
100	47%	3 群同時に IUCN レッドリスト VU (100 年で 10%以上) 基準に相当
100	10%	IUCN レッドリスト VU (100 年で 10%以上) 基準に相当

群れの初期個体数の設定

群れの初期状態については、オトナメスの数を 1~20 頭の 20 段階、オトナメスに対する未成熟メスの割合を、基準とする年齢構成に対して 2 割ずつ変化させ 1 (基準齢構成) から 0 (未成熟メス不在) までの 6 段階で設定した。年齢構成は、捕獲が行われる群れではさまざまな値を取りうるが、1 つの典型的な例として、基準とする年齢構成は、坂田・鈴木 (2013) に準拠し、オトナメス 1 に対して、ワカモノメス 0.2、コドモ 0.8、アカンボウ 0.5 とした。性比は 1:1 を仮定し、コドモとアカンボウに占めるメスの割合は 0.5 とした。オトナ、ワカモノ、コドモにおける年齢ごとの個体数は、シミュレーションで設定した年齢ごとの生存率（後述する基準パラメータにおけるロジット変換前における期待値）をもとにした個体数の比率に従う、多項分布とした。

捕獲の影響の評価

捕獲がない場合と、現行の基準による捕獲が行われた場合、現行の捕獲制限に未成熟メスへの捕獲制限を新たに加えた場合の 3 通りの捕獲シナリオを想定した。現行の基準による捕獲では、群れのオトナメスが 10 頭以下の場合はメスの捕獲禁止、11~15 頭ではオトナメスの捕獲禁止、16 頭以上ではオトナメスも捕獲が可能となる。未成熟メスへの捕獲制限は、オトナメスが 11 頭以上で、未成熟メスが 10 頭（オトナメス 11 頭で想定される基準齢構成の未成熟メス数）以上の場合にのみ捕獲が可能と設定した。捕獲率は群れの個体数や加害レベルに応じて変化するが、鈴木ほか(2013)で示された、2009–2011 年の兵庫県の野生群の個体数に対する有害捕獲数の比率（中央値 9.67%）を参考に、捕獲率は、0.1 に設定した。シミュレーションにおいて捕獲個体数は毎年、二項分布に従い決定され、群れから取り除かれる。

パラメータ設定の評価

シミュレーションで用いるパラメータは坂田・鈴木 (2013) が採用した値と同じとし、2009 年から 2011 年にかけて兵庫県森林動物研究センターが実施した、兵庫県の野生群における個体数カウント調査によって得られたデータ（鈴木ほか 2013）と文献データ（室山 2008）から出産率、死亡率の平均値と分散を決めた。坂田・鈴木 (2013) では、兵庫県におけるアカンボウの生存率についての情報が少ないとから、日本各地の餌付け群、非餌付け群の両方の値を含むような、広い値を取りうるように設定している。しかしながら変数変換と大きい分散の採用の結果、平均 0.67、95%パーセンタイル区間

0.09–0.99 に値が設定されており、長期間のシミュレーションでは確率論的な絶滅確率が過大に評価されている可能性もある。このパラメータ設定の不確実性の影響を評価するために、生存率、出生率について異なる設定のもとでのシミュレーションを検討した。アカンボウの生存率については群れの集落への依存度の違いに伴う生存率の違いを考慮するため、室山（2016）でまとめられた日本各地の非猿害群（生存率が相対的に低い）および餌付け群または猿害群（生存率が相対的に高い）での値の 2 通りを仮定した。このとき、出生率とアカンボウを除く生存率については、坂田・鈴木（2013）での根拠となった値（鈴木ほか（2013）の値から算出）からランダム抽出した値を仮定した。坂田・鈴木（2013）に準拠する基準パラメータ、非猿害群パラメータ、猿害群パラメータの三通り（表 2）で、レスリー行列の固有値から得られる個体群増加率 λ を計算するとともに、現行の基準による捕獲条件のもとでの群れの絶滅確率を評価した。

シミュレーション計算

計算は R 3.6.3 にて実行した。シミュレーションの並列計算には doParallel パッケージ、個体群増加率の算出には popbio パッケージを用いた。絶滅確率の計算は 10,000 回のシミュレーションを行い、30 年、50 年、100 年の時点で個体数が 0 になった試行の割合によって評価した。

表 2 シミュレーションで用いたパラメータ

パラメータ		
基準	s_0	$\text{logit}^{-1}(\text{Normal}(1.064726, 2.465336 \times 1.2))$ の乱数を発生
パラメータ	s_y	$\text{logit}^{-1}(\text{Normal}(2.596767, 2.465336 \times 1.2))$ の乱数を発生
	s_a	$\text{logit}^{-1}(\text{Normal}(4.002545, 1.40479 \times 1.2))$ の乱数を発生
	b	$\text{logit}^{-1}(\text{Normal}(0.39868, 0.842006 \times 1.2))$ の乱数を発生
非猿害群	s_0	0.77, 0.63, 0.68, 0.47, 0.72, 0.75 からランダム抽出 ^{※2}
パラメータ	s_y	1, 0.644, 0.852, 0.963, 0.827, 0.862, 1, 0.729, 1, 0.569 から ランダム抽出 ^{※1}
	s_a	0.833, 0.982, 1, 1, 1, 1, 0.941, 1, 0.898, 0.958 からランダム抽出 ^{※1}
	b	0.727, 0.700, 0.455, 0.526, 0.786, 0.091, 0.56, 0.60, 0.118, 0.429, 0.667, 0.095, 0.310, 0.362, 0.5, 0.5, 0.55, 0.667, 0.727, 0.5, 0.625, 0.375, 0.6, 0.667 からランダム抽出 ^{※1}
猿害群	s_0	0.85, 0.9, 0.9, 0.81, 0.84, 0.92 からランダム抽出 ^{※3}
パラメータ	s_y	非猿害群パラメータと同様に抽出
	s_a	非猿害群パラメータと同様に抽出
	b	非猿害群パラメータと同様に抽出

*¹ 坂田・鈴木（2013）で採用された値の算出根拠となった値。出生率は鈴木ほか（2013）記載の新生児保有率の実測値から算出、生存率は前年の実測個体数と有害捕獲数から翌年の期待個体数を算出し、それに対する翌年の実測個体数に基づき算出。

*² 室山（2016）でまとめられた日本各地の非猿害群の新生子死亡率から算出

*³ 室山（2016）でまとめられた日本各地の餌付け群または猿害群の新生子死亡率から算出

3. 結果

捕獲がない条件における、群れの絶滅確率は初期オトナメスの数によって変化した（図2）。未成熟メスの割合によらず、オトナメスが2頭以下では、30年後の絶滅確率が0.5を上回った（図2の赤色）。50年後の絶滅確率で見た場合、未成熟メスの割合が基準齢構成の8割以上の場合はオトナメス7頭以下で絶滅確率が20%を上回ったが、未成熟メスの割合が基準齢構成の4割以下の場合はオトナメスが10頭でも絶滅確率が20%を上回った（図2の橙色）。100年後の絶滅確率はすべての領域で10%を上回った（図2の淡黄色）。47%（独立3群の同時絶滅確率10%に相当）を上回る（図2の濃黄色）のは、未成熟メスの割合が高い（基準齢構成）場合はオトナメス9頭以下、未成熟メスの割合が基準齢構成の2割以下の場合はオトナメス15頭以下であった。

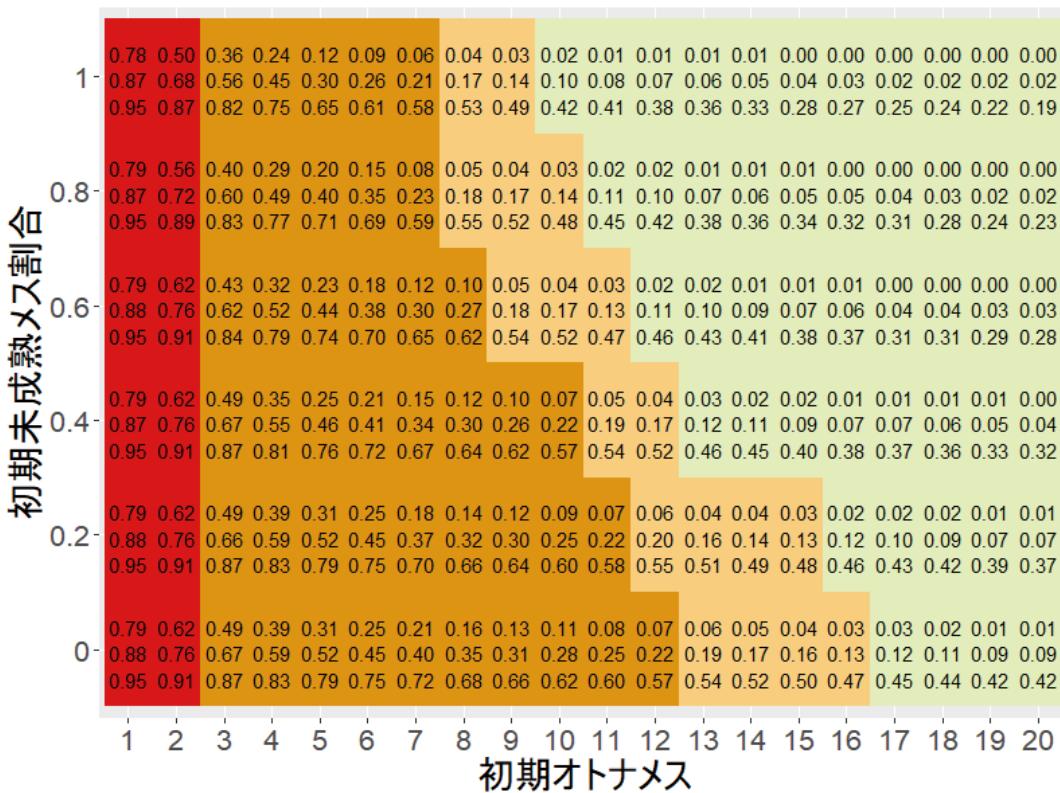


図2 初期オトナメスおよび基準齢構成に対する未成熟メス割合が異なる条件での群れの絶滅確率。数字は上段が30年の絶滅確率、中段が50年の絶滅確率、下段が100年の絶滅確率。色の違いはレッドリスト基準に基づき、赤色が30年の絶滅確率が50%を上回る領域、橙色が50年の絶滅確率が20%を上回る領域、濃黄色が100年後の絶滅確率が47%を上回る領域、淡黄色が100年後の絶滅確率が10%を上回る領域。

現状の捕獲制限条件のもと、捕獲を行った場合の群れの絶滅確率を図3に示した。30年後の絶滅確率が高い領域（図3の赤色）は、捕獲が行われない場合（図2）とほとんど変わらなかったが、50年後、100年後の絶滅確率は捕獲がない条件よりも高くなつた。未成熟メスへの捕獲制限を設けた場合（図4）、初期オトナメス15頭以上で未成熟メスの割合が基準齢構成のときに、100年後の絶滅確率が47%を下回つた（図4の淡黄色）。

基準パラメータ、非猿害群パラメータ、猿害群パラメータにおいて個体群成長率 λ は異なる値となつた。個体群成長率は、基準モデルで最も低く（ λ の幾何平均：0.96, 95%CI: 0.81-1.06）、非猿害群（ λ の幾何平均：0.97, 95%CI: 0.90-1.04）、猿害群（ λ の幾何平均：0.99, 95%CI: 0.93-1.06）の順となつた。捕獲ありの条件（図3と同じ）における絶滅確率を計算すると、非猿害群パラメータでは、全体的に絶滅確率が高くなり、50年後の絶滅確率が20%を上回る領域が大きくなつた（図5）。猿害群パラメータでは絶滅確率が低くなり、初期オトナメス8頭以上では、未成熟メスの割合によらず100年後の絶滅確率が47%を下回つた（図6）。

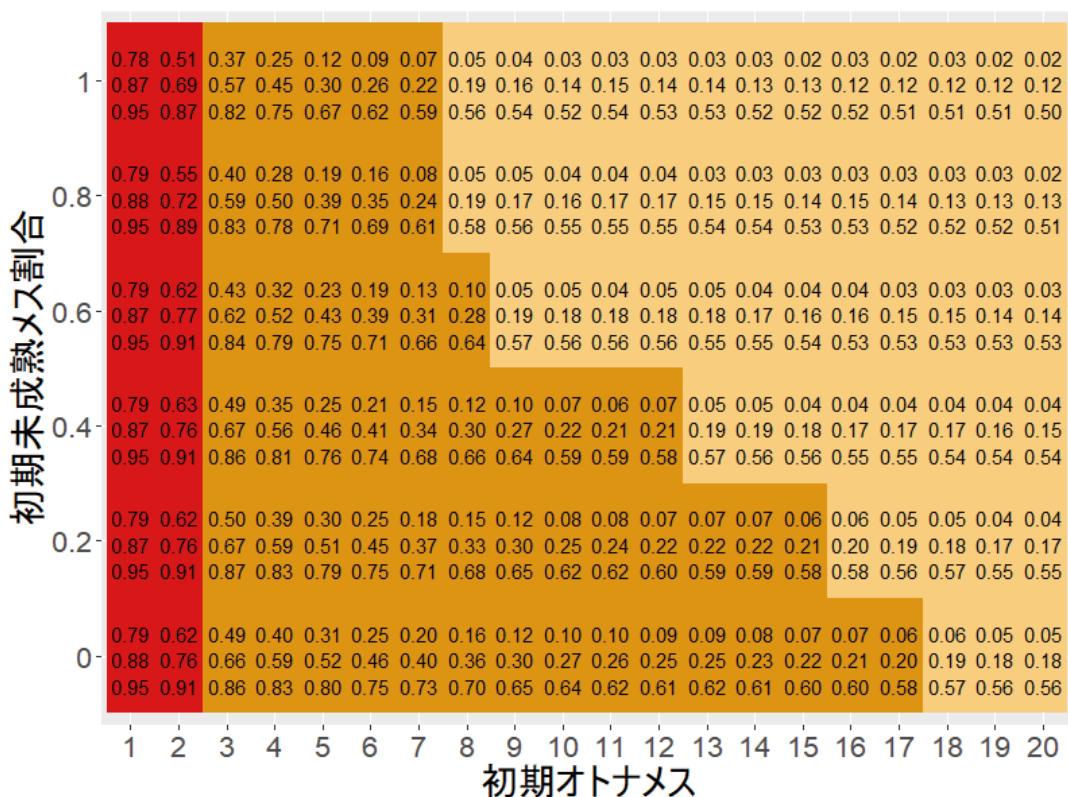


図3 捕獲がある条件における、群れの絶滅確率。図の見方については、図2を参照。

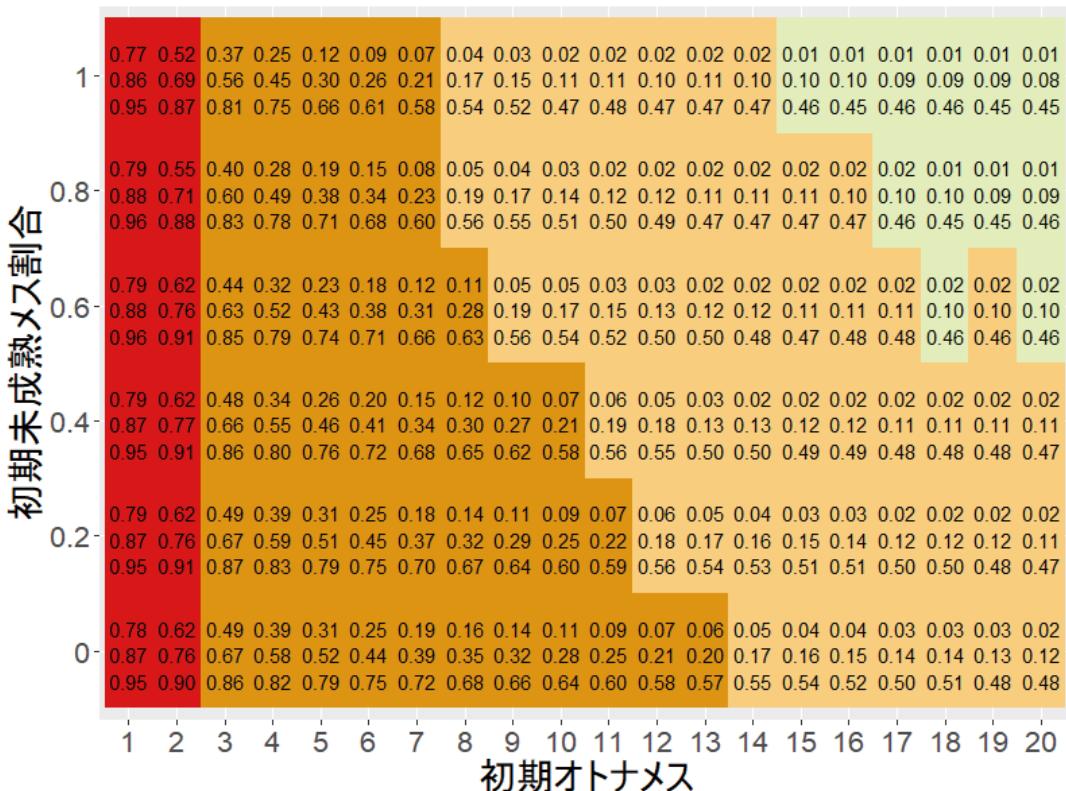


図4 未成熟メスへの捕獲制限がある条件における、群れの絶滅確率。図の見方については、図2を参照。

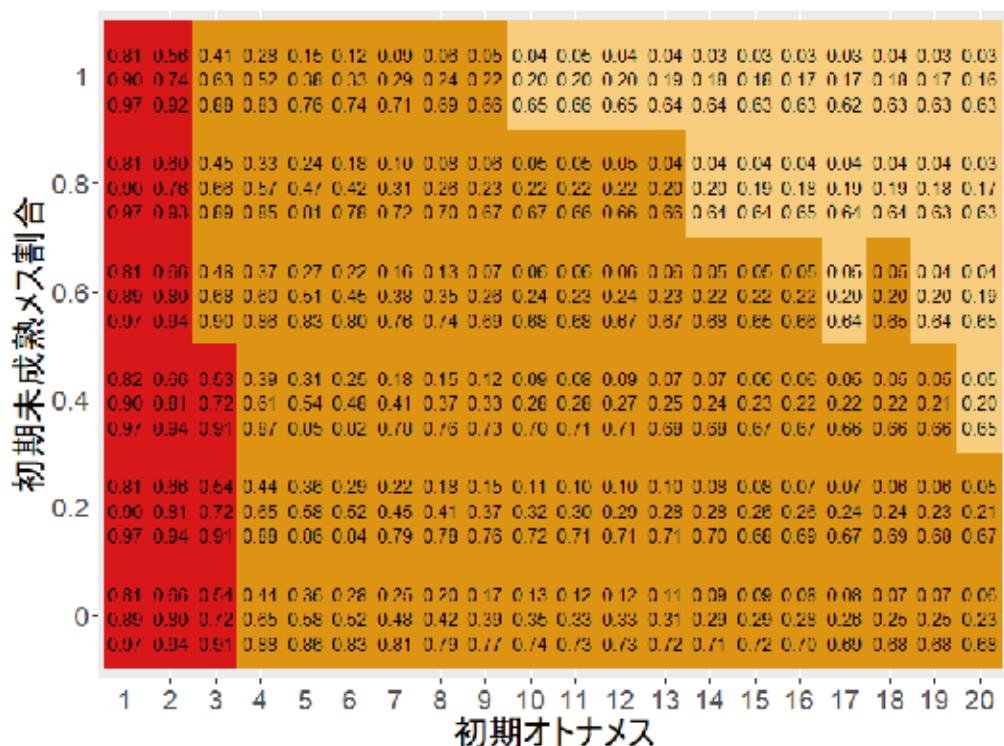


図5 捕獲がある条件における、非猿害群パラメータでの群れの絶滅確率。図の見方については、図2を参照。

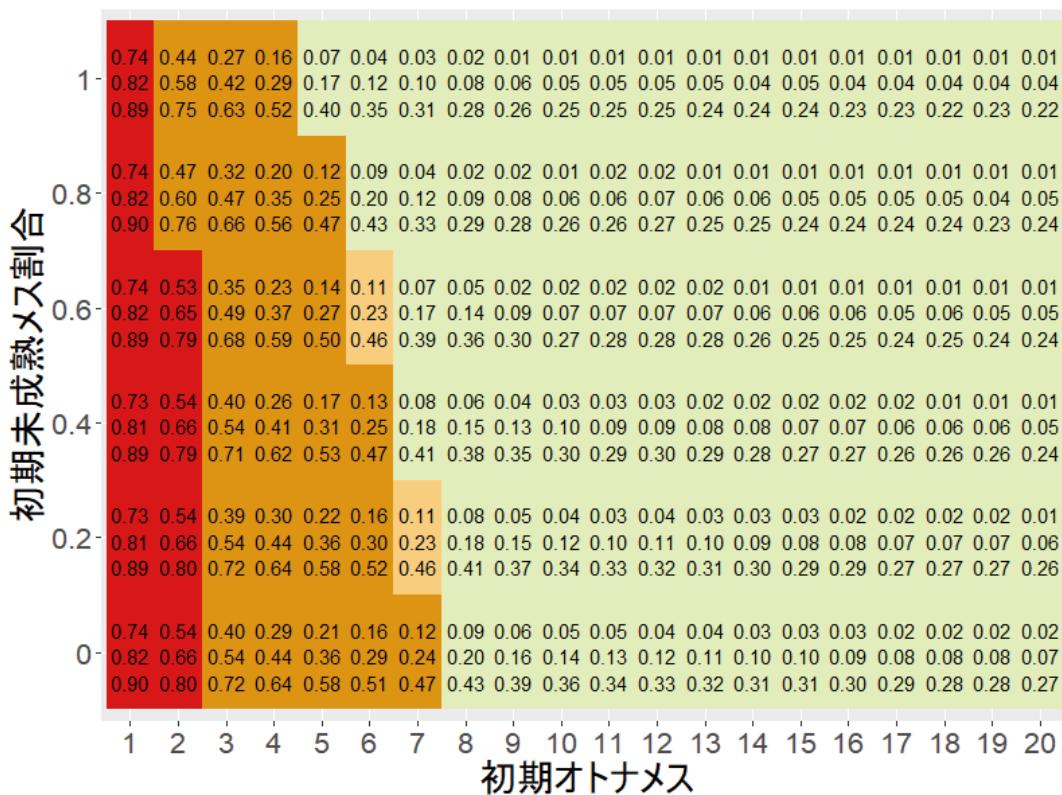


図 6 捕獲がある条件における、猿害群パラメータでの群れの絶滅確率。図の見方については、図 2 を参照。

4. 考察

本研究では、これまで検討が不十分であった捕獲が行われる条件下での群れの長期的な存続可能性の評価を行った。これにより、現在の個体数管理基準での管理の持続可能性を検討することができた。捕獲がない条件（図 2）と現行の基準での捕獲がある条件（図 3）の比較から、30 年程度の短い時間スケールの絶滅確率には大きな差がないが、50 年から 100 年程度の時間スケールでの絶滅確率は上昇することが示された。5 年に一度見直しを行う特定計画における個体数管理において、現状の管理基準は短期的には絶滅確率を上昇させるものではないと言えるだろう。しかしながら、捕獲圧をかけ続ける個体数管理は、長期的には群れの絶滅確率を上昇させる危険性を含んでおり、群れ数の少ない地域個体群の管理においては注意が必要である。

未成熟メスの割合の低下は、捕獲の有無によらず、30 年程度の短い時間スケールの群れの絶滅確率を大きく上昇させることはなかった。兵庫県の基準では、オトナメスが 10 頭以下の場合に、未成熟メスへも捕獲制限がかかるため、群れが絶滅するレベルまで未成熟メスへの捕獲が続く状況は起こりにくいと考えられる。しかしながら、未成熟メスへの捕獲制限がかからない、オトナメス 11~14 頭の領域に着目すると、初期未成熟メスの割合が低い（基準齢構成の 4 割以下）状況であれば、捕獲により 50 年後の群れの絶滅確率が上昇した。捕獲による長期的な群れの絶滅確率の上昇は、未成熟メスへの捕獲制限（図 4）

をかけることで緩和された。本分析から、長期的な群れの存続性を考える場合には、未成熟メスの割合にも注意する必要がある。ただし、基準齢構成の4割を下回るような極端な状況でない限りは、追加の捕獲制限をかける必要はないと言えるだろう。

シミュレーションに用いたパラメータによって、長期的な群れの絶滅確率は変化した。今回用いた3通りのパラメータ設定において、個体群成長率の幾何平均はいずれも1を下回り、捕獲を行わない状況でも、100年間といった長期スケールで見た場合、いずれ絶滅する可能性が高い結果となった。ただし坂田・鈴木（2013）でも指摘されている通り、パラメータの設定についてはデータの蓄積とともににより妥当な値に変更するほうが良いだろう。非猿害群パラメータと猿害群パラメータでのシミュレーション結果の比較から、アカンボウの生存率の設定の違いで、長期的な群れの絶滅確率が大きく異なることが見て取れる（図5、6）。アカンボウの生存率が高い猿害群では、捕獲制限の範囲内において、積極的に加害個体の捕獲を行ったとしても、絶滅確率の上昇の危険性は大きくないと言える。一方、非猿害群のようにアカンボウの生存率が高くない群れにおいては、捕獲が長期的な絶滅確率の上昇に繋がる危険があるため、追い払い等で被害を抑制できるのであれば、捕獲制限の範囲内においても、捕獲を最低限に留めることが、群れの保全の観点からは好ましいと言えるだろう。

今回のシミュレーション結果から、2020年2月時点の兵庫県における群れの状況（池田ほか 2021）を、現在の捕獲条件下（図3）での存続可能性の観点から評価する（表3）。まず、30年後の絶滅確率が50%を上回るような、絶滅危険性が極めて高い群れは存在しなかった。オトナメスが最も少ない美方B群（オトナメス4頭）では50年後の絶滅確率が20%を上回り、相対的に絶滅危険性が高い群れと評価された。美方B群は他の群れからも空間的に孤立しており、地域個体群保全上の重要度が高い群れであり、未成熟メスの数も含めて注意深くモニタリングする必要があるといえる。同じく孤立群である城崎A群（オトナメス10頭）は100年後の絶滅確率が47%を超える区分に相当する。この地域の群れが1群であることと地域個体群保全上の重要度から考えると、未成熟メスを含めて個体数の減少に注意が必要な群れと言える。大河内および篠山の各群は、100年後の絶滅確率が47%を超える区分に相当している。群れ単位で見ると長期的には絶滅可能性があるものの、複数群れが同一地域にあることから、地域的な絶滅の危険性は低いと言えるだろう。未成熟メスの割合はいずれの群れも基準齢構成の8割以上であり、直ちに絶滅確率が上昇するような水準にはないと言える。ただし、大河内B群と篠山A群では、メス（性別不明含む）のワカモノが確認されておらず（池田ほか 2021）、将来的な繁殖個体の減少も懸念される。

表3 2020年2月時点の兵庫県内の群れのメス個体数(池田ほか 2021)と、本研究から予想される捕獲状況下での絶滅確率

地域 個体群	群れ	オトナメス 個体数	未成熟メス 個体数 ^{※1}	基準齢構成に 対する未成熟 メス割合	絶滅確率 ^{※2} および対 応する IUCN レッド リスト区分
豊岡	城崎 A	10	9.5	1.0 以上	100 年で 52% : VU
美方	美方 B	4	5.5	1.0 以上	50 年で 45% : EN
大河内・ 生野	大河内 A	18	18.5	1.0 以上	100 年で 51% : VU
	大河内 B	11	8.5	0.91	100 年で 54% : VU
	大河内 C	16	15	1.0 以上	100 年で 52% : VU
	大河内 D	14	12.5	1.0 以上	100 年で 52% : VU
篠山	篠山 A	14	10	0.84	100 年で 54% : VU
	篠山 B	18	14	0.92	100 年で 51% : VU
	篠山 C	9	8.5	1.0 以上	100 年で 54% : VU
	篠山 D	14	9.5	0.80	100 年で 54% : VU
	篠山 E	11	11.5	1.0 以上	100 年で 54% : VU

※1 コドモ・アカンボウについては性比 1:1 を仮定し、個体数を 0.5 倍してメス個体数とした

※2 図 3 で計算された絶滅確率に基づき、未成熟メス割合のもっとも近い結果を採用した

ニホンザルの地域個体群の絶滅確率を算出する方法や考え方については、多くの学会で議論が続いている。例えば、2016 年に開催された日本哺乳類学会筑波大会自由集会では、「ニホンザルの地域個体群を検討する—保護管理の単位・基準策定にむけて—」と題して、最小存続可能個体数 (Minimum Viable Population、MVP) について、遺伝的多様性を指標とした近交弱勢(近親交配に伴う繁殖力の低下)による絶滅の可能性と繁殖学的パラメータ(特に性・齢構成)からみた地域個体群の存続について議論が行われた(鈴木ほか 2017)。遺伝的多様性の評価では、孤立した地域個体群では遺伝的多様性の低下が報告されている (Kawamoto *et al.* 2008)。しかし、全国的な調査は実施されていないことに加えて、ニホンザルがどのレベルまで遺伝的多様性を喪失したら絶滅する確率が上がるのか不明な点が多い。また繁殖学的パラメータについては、本研究でも示しているように、パラメータの設定によって絶滅確率が大きく変化する。特に自由集会では、群れ内の繁殖母体である成獣メスの年齢構成が不明であること、平均死亡率が不確定なことなどから、現状では算出幅が大きくなることが問題視された。特に群れ数の少ない兵庫県北部の地域個体群の保全を進めるために引き続き、課題として残されたパラメータについて今後詳細な検討を行っていく予定である。

引用文献

- 兵庫県（2017）第2期ニホンザル管理計画。兵庫県、神戸
- 池田恭介・山端直人・森光由樹（2021）兵庫県におけるニホンザルの管理政策の概要。「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」兵庫ワイルドライフモノグラフ13: 13-27
- 環境省（2016）特定鳥獣保護・管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編・平成27年度）。環境省自然環境局
- Kawamoto Y, Tomari K, Kawai S, Kawamoto S (2008) Genetics of the Shimokita macaque population suggest an ancient bottleneck. *Primates* 49: 32-40
- 室山泰之（2016）サル個体群と生息地の管理技術。「増補版 野生動物管理-理論と技術-」，羽山伸一・三浦慎吾・梶光一・鈴木正嗣 編, pp. 409-422. 文永堂出版株式会社. 東京
- 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・江成広斗・宇野壮春・清野紘典・滝口正明・森光由樹・山端直人（2017）2016年度大会自由集会記録 サル部会企画：ニホンザルの地域個体群を検討する—保護管理の単位・基準策定にむけて—。哺乳類科学 57: 165-166
- 鈴木克哉・森光由樹・山田一憲・坂田宏志・室山泰之（2013）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: 68-74

第 5 章

兵庫県北部に生息するニホンザル城崎 A 群の行動圏

および集落出没状況とその要因

森光由樹^{1*},²・加藤貴士³

¹兵庫県森林動物研究センター

²兵庫県立大学自然・環境科学研究所

³豊岡市農林水産課農政係

要 点

- ・兵庫県豊岡市に生息している城崎 A 群に GPS 首輪を装着し行動圏を分析した。
- ・1年間の城崎 A 群の最外郭 (MCP) の面積は、37.2km²であった。過去の報告（2007 年～2011 年）の MCP 面積と大きな差は認められなかった。
- ・95%行動圏の面積は 26.17km²、コアエリア (50%行動圏面積) は 4.42km²であった。
- ・行動圏面積は夏に拡大し冬は縮小した。季節的拡大縮小型であった。
- ・サル用防護柵の設置率が高い集落は群れの出没率は低く、集落の滞在時間は短かった。
- ・サル用防護柵の設置は群れの集落への出没と滞在時間を抑制する効果が高いと考えられた。
- ・今後は地域住民による追い払いの強化と、集落周辺の不要果樹などのサルを誘因する餌資源の除去と管理が必要である。

keywords: ニホンザル、GPS 発信器、行動圏、サル用防護柵、出没要因

Home range analysis of Japanese macaque Kinosaki A troop
inhabiting northern Hyogo Prefecture
and analysis of factors that appear in the village

Yoshiki Morimitsu^{1*2} Takashi Kato³

¹ Wildlife Management Research Center, Hyogo

² Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

³ Toyooka City, Agriculture, Forestry and Fisheries Division
Agricultural administration

Abstract: A GPS collar was attached to a member of the Kinosaki A troop of macaques, which lives in Toyooka City, Hyogo Prefecture, and the home range was analyzed. Using the Minimum Convex Polygon (MCP) method, the range for the Kinosaki A troop over one year was calculated to be 37.2 km². There were no significant differences in MCP areas in the years 2007-2011. The area of the 95% home range was 26.17 km², and the core area (50% home range) was 4.42 km². The home range area changed with the seasons, expanding in summer and contracting in winter. Villages with a high rate of installation of monkey guard fences had a low rate of infestation and short stays in the villages. The installation of monkey guard fences was considered to be highly effective in controlling the approach of the herd to the village and the length of stay. The widespread use of protective fences against monkeys will be important for reducing agricultural damage by monkeys in the future. It is also important for local residents to drive away monkeys, and to eliminate unnecessary fruit trees and natural plants eaten by monkeys from around the village.

Keywords: Japanese macaque, GPS transmitter, home range, monkey guard fence, hunting factors

1. はじめに

兵庫県北部に生息するニホンザル (*Macaca fuscata*) は、豊岡地域個体群と美方地域個体群が生息している。それぞれ 1 つの地域個体群に、1 群のみが生息している（図 1）。両群とも頭数は少なく地域で孤立しており、兵庫県内で特に絶滅が危惧されている地域個体群である。豊岡地域個体群の城崎 A 群（以下、KA 群）が生息している地域では、2009 年からサル用電気柵（おじろ用心棒）設置が始まり、対策が進んだ集落への出没が減少している（鈴木ほか 2013b）。しかし、その後、同地域では電気柵の普及が進まない状況も確認されている（山端と森光 2021）。2013 年以降、サル用の防護柵の設置状況と群れの行動圏の詳細な分析は行われていない。そこで本研究では、KA 群の成獣メスに GPS 発信器を装着し、群れの行動圏の詳細を分析した。そして、GPS データを用いて群れが出没しやすい集落を抽出し、サル用防護柵の設置率と群れの出没率および滞在時間との関係について比較分析した。

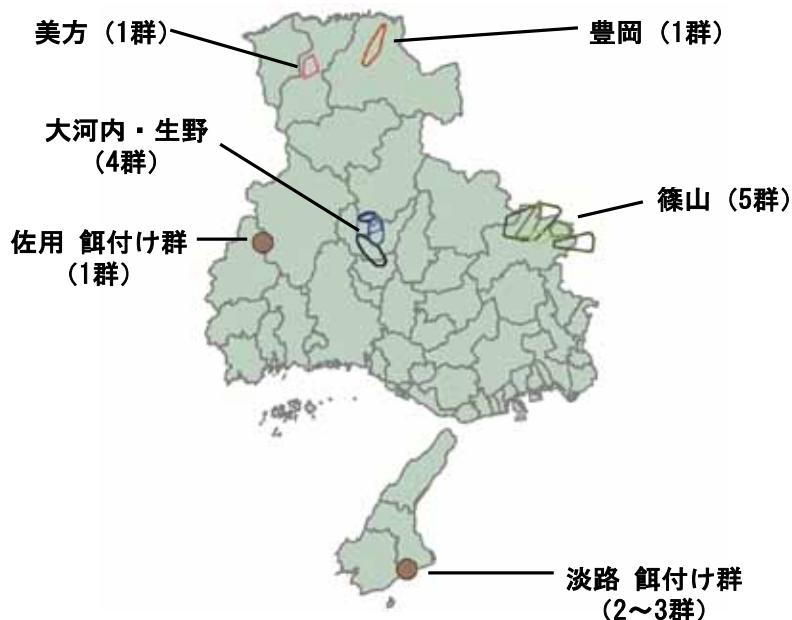


図 1. 兵庫県のサルの分布

2. 方法

調査地

対象群 (KA 群) が生息している地域は、兵庫県豊岡市の円山川下流域左岸側に広がる低山帶で、最高峰は来日岳（標高 566.5m）が位置している。植生はコナラ二次林やスギ・ヒノキ人工林によって占められている。（環境省 第 7 回植生調査情報, 2005）。豊岡気象観測所によると、2019 年の平均気温は 14.3°C、最低気温は 1 月の -2.3°C、最高気温は 8 月の 37.9°C、年平均降水量は 2027.1mm である。冬は積雪量の多い日本海側気候で、降雪量は平野部で年平均 32cm を記録している（神戸気象台 2019）。

データ収集

2019 年 12 月 30 日、豊岡市城崎町滝集落（北緯 35° 35' 52"、東経 134° 54' 02"）で捕獲を行った。不動化薬は、塩酸メデトミジン 0.7mg（ドミトール、日本全薬工業）と塩酸ゾレチル（Zoletil 100、Virbac、フランス）15mg の混合液を使用した（森光 2016）。捕獲はエアー式麻酔銃 (DAN-INJECT CO2 Injection rifle Model J. M. SP, Dan-inject 社) を使用し成獣メスを不動化した。GPS 発信器 (Global Positioning System tracking collar, サーキットデザイン社製 GLT-02) を装着し放獣した。GPS による測位のスケジュールは、5:00、7:00、9:00、11:00、13:00、15:00、17:00、19:00 まで、2 時間毎に設定した。放獣時には、塩酸ドミトールの拮抗剤、塩酸アチパメゾール（アンチセダン、日本全薬工業）を、筋肉内注射した。捕獲に際しては、兵庫県より学術捕獲許可を得て実施した。また兵庫県立大学 自然・環境科学研究所、野生動物研究倫理等に係る研究計画の審査の許可を受けて実施した（兵庫県立大学自然・環境科学研究所許可番号 1）。

GPS 発信器の測位データは、週 1 回、群れに近づいて、GPS 首輪コントローラアンテナセット (GLR-02)、GPS 首輪コントロールソフト (GL-Link Manager2) を用いて遠隔操作にてダウンロードした。

行動圏の解析

解析に用いた期間は、2020 年 1 月 6 日から 2021 年 1 月 5 日までの 1 年間のデータを用いた。位置データは、3D データ (GPS 衛星を 4 つ以上補足して得られた精度の高い位置データ) のみを使用した。解析に用いた GIS アプリケーションは、QGIS (Open Source Geospatial Foundation) を用いた。行動圏解析は、AdehabitatHR プラグインと統計解析アプリケーション「R」を用いた。行動圏は、最外郭法 (最も外側の観察点を結んで凸多角形を作る方法: the Minimum Convex Polygon method、以下 MCP) および、固定カーネル (Worton 1995) を用いて、95%の行動圏およびコアエリア (50%行動圏) を算出した。KA 群の季節の変動を分析するには、採食物の変化に対応した季節区分を行う必要が求められる。KA 群は 1 週間に 1 回程度、位置情報の確認と追跡が行われている。そこで調査期間中に群れ追跡中に発見した糞を直接観察し、各季節に特徴な採食物や採食部位 (指標) が観察された期間に基づいて季節区分を行った (表 1)。以上の季節区分を用いて行動圏およびコアエリアを季節間で比較した。GPS 測位データから群れの位置の標高 (m) を算出して、その平均標高を季節間で pairwise.t.test により比較した。

表 1. 季節区分で用いた糞の観察ポイント

	指標	判定ポイント
春	冬の樹皮の採食が無くなり 新葉が糞に観察される	糞が緑色に変化し軟化する
夏	クワの種子が観察される	糞表面に多数のクワの種子が認められる
秋	堅果類 (クリ、コナラ) が観察される	堅果類の種皮 (渋皮) または実 (子葉) が認められる
冬	樹皮や冬芽が観察される	糞は未消化の樹皮や冬芽が認められ 繊維質が増加し硬化する

*夏の開始を示す指標植物は、これまでの観察情報から、初夏に一時的に採食に執着するクワ果実を用いた (森光未発表)

サル用防護柵 (ハウス型防護網、サル用電気柵おじろ用心棒) の設置率

KA 群の行動圏内の集落を実踏調査し、サル用防護柵の設置と無設置の農地数を記録した。サル用防護柵は、防護効果が高い「ハウス型防護網」(図 2)、「サル用電気柵 (おじろ用心棒)」(図 3) の 2 つに定めた。KA 群は、水稻への被害がほとんど認められなかつたため、水田は調査対象から除外した。また休耕田、耕作放棄地についても除外した。各集落別でサル用防護柵の設置率を求めた。



図 2. ハウス型防護網

(柵は完全に四方と天井面が金網等で囲まれており、サルの侵入を防いでいる。)

通電式支柱「おじろ用心棒」

鳥取県開発「シシ垣くん」を改良

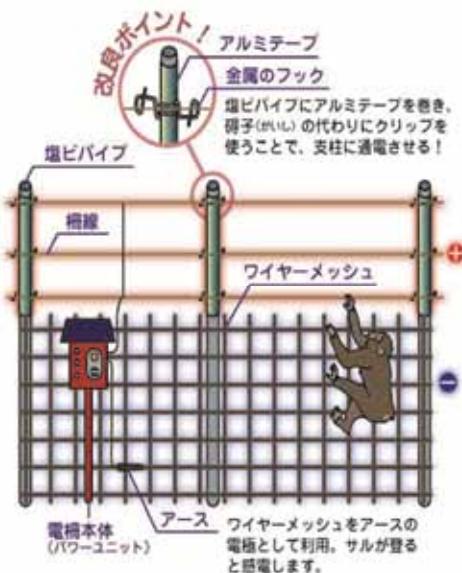


図 3. サル用電気柵（おじろ用心棒）

群れの集落別出没率と滞在時間の分析

過去10年間のKA群の観察で、群れが最大で広がった距離はおよそ50メートルであった（n=57 森光未発表）。集落内（住宅及び耕作地）および集落辺縁から林内50メートル以内にポイントが落ちたデータを集落内に出没したものとして集計し、全測位ポイント数のうち集落内のポイント数の割合を出没率として求めた。そして出没率とサル用防護柵の設置率との関係および、出没率と群れが集落へ出没してから、その集落から離れるまでの滞在時間の平均値を各集落で算出しMann-WhitneyのU検定により分析を行った。

3. 結果

1年間（2020年1月6日から2021年1月5日）で計2920ポイントをGPS首輪からダウンロードすることができた。このうち取得できた測位3Dデータ数は、2849ポイント（全体の97.6%）であった。1年間のMCPの面積は、37.2km²であった。95%行動圏は26.17km²、コアエリア（50%行動圏面積）は、4.42km²であった（図4）。各季節で観察できた糞は、春、31個、夏、51個、秋、42個、冬、32個であった。糞分析による季節の分類の結果を表2に示した。

表2. 糞分析（採食物）による季節の分類

季節の分類	
春	3月24日～6月23日
夏	6月24日～9月10日
秋	9月11日～12月15日
冬	12月16日～3月23日

季節別のコアエリアの比較では、夏 8.32km² > 秋 5.66km² > 春 3.22km² > 冬 2.80km² の順で広かった（図5）。夏の行動圏が冬と比較して広かった。季節別平均標高の比較では、秋 91.38m > 夏 74.06m > 春 67.49m > 冬 41.86m の順で高かった（図6）。冬の平均標高は、秋の平均標高と比較し有意に低かった（pairwise.t-test, 秋—冬 : P<0.01）。

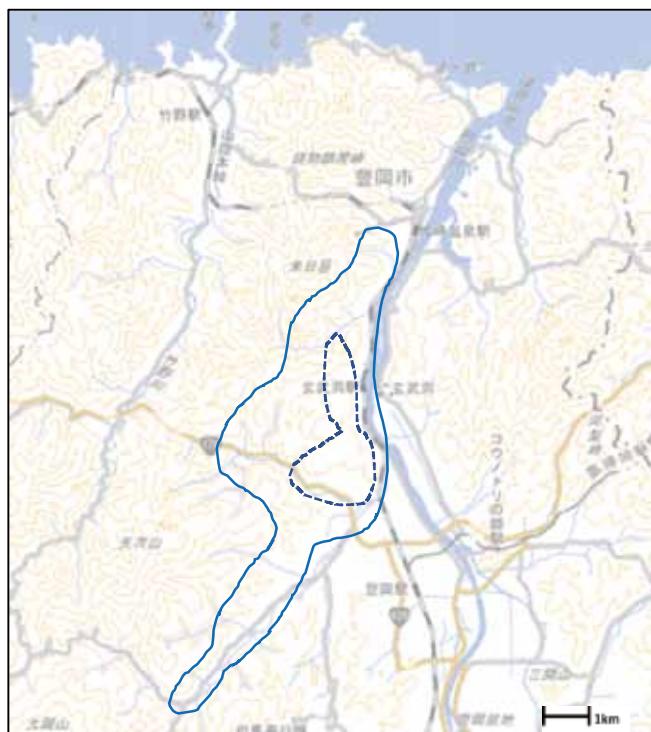


図4. KA群の95%行動圏（実線）と50%コアエリア（点線）
95%行動圏 26.17km^2 （実線） コアエリア 4.42km^2 （点線）

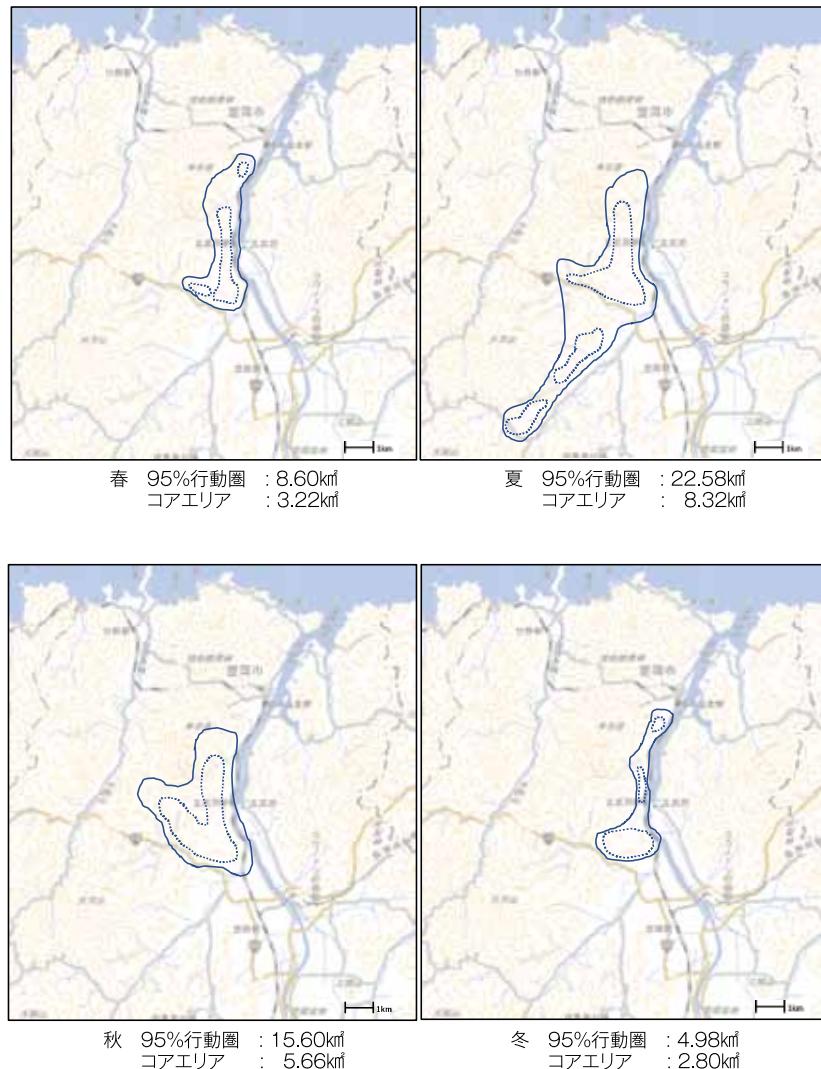


図 5. KA 群の季節別行動圏
95%行動圏（実線）およびコアエリア（点線）

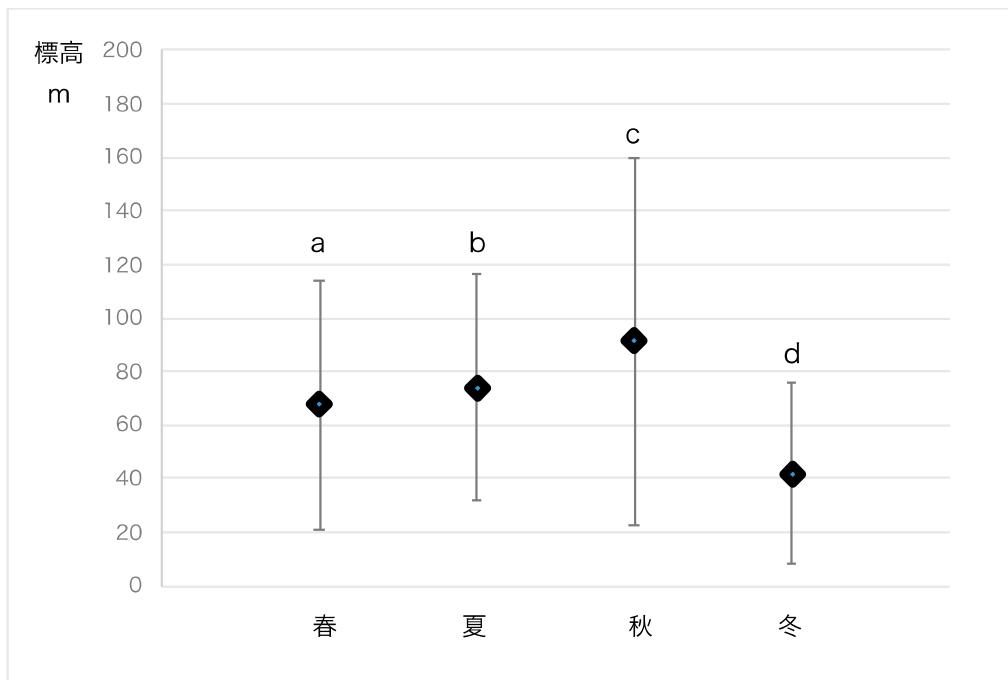


図 6. 季節別平均標高の比較 (◆:平均 I:SD)

pairwise.t. t 検定: c-d P<0.01

KA 群の 1 年を通した 95% 行動圏内には、計 14 集落が認められた。このうち 6 集落でサル用防護柵の設置が確認された。設置率が最も高かったのは I 集落の 60% であった。また、I2 集落 50%、K 集落 20.5%、K3 集落 20%、Y 集落 15.3%、K2 集落 12% がそれに続いた。(図 7)。全測位ポイント数のうち集落内にポイントが落ちた出没率は、67.8%、それ以外山間部の利用率は 32.2% であった。集落別出没率の比較で、群れが年間で最も出没した集落は、M 集落の 14.95% であった。次に出没が高かったのは T 集落の 11.76% であった。最も少なかったのは I2 集落の 0.59% であった(図 7)。集落滞在平均時間が最も長いかったのは M 集落の 90 時間であった(最大 384 時間 16 日間)。最も短かったのは I、I2、T 集落の 2 時間であった(図 8)。サル用防護柵の設置が認められた集落の平均出没率は、3.81% であった。未設置集落の平均出没率は 5.85% で有意な差が認められた(Mann-Whitney U test p<0.05)。サル用防護柵を設置した集落の群れの滞在平均時間は、平均 4.4 ± 1.70 (SD) 時間であった。サル用防護柵を設置していない集落の滞在平均時間は、 25.3 ± 13.17 (SD) 時間であった。サル用防護柵を設置した集落の群れの滞在時間は有意に短かった (Mann-Whitney U test p<0.01)

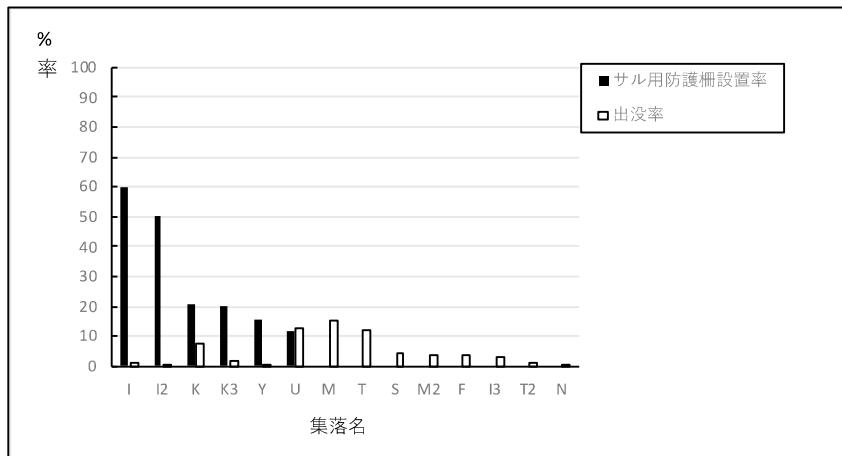


図 7. サル用防護柵と集落出没率

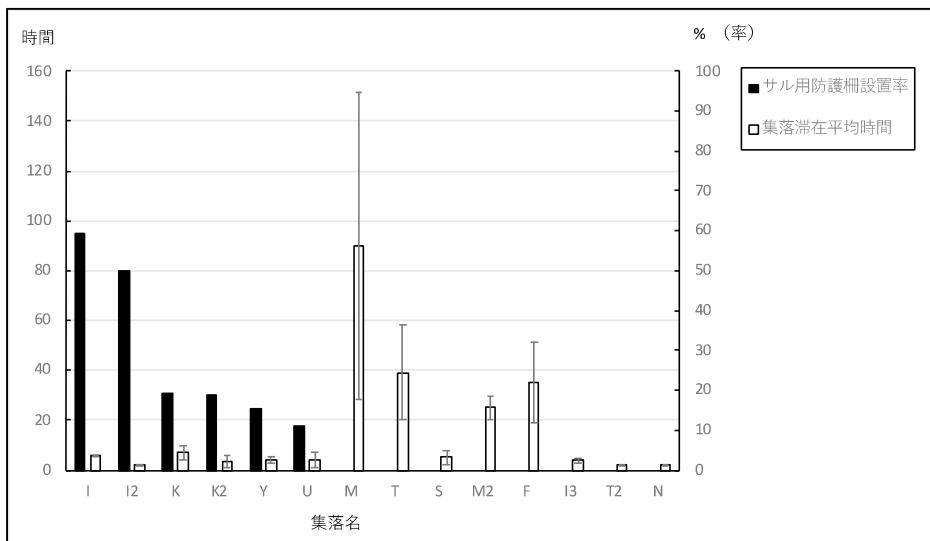


図 8. サル用防護柵と集落滞在平均時間 (I : SD)

4-5. 考察

ニホンザルを含む多くの靈長類は、植物のフェノロジーに応じて食性を変化させる (Clutton-Brock and Harvey 1977)。そのため、季節間で行動圏や利用する標高帯も変化させられることが知られている (e.g., Koganezawa and Imaki 1999; Izumiyama et al. 2003)。行動圏サイズは、1頭あたりの行動面積と生息頭数によって決定する。1頭あたりの行動面積は生息環境の質で異なり、1頭あたりのサルの行動面積が落葉広葉樹林で 8~24ha、常緑広葉樹林で 1.4~1.7ha であると報告されている (Takasaki 1981a, b)。しかし、針葉樹林などサルにとって餌資源が少ない生息地では、Takasaki (1981a, b) が示した 1頭あたり

の行動面積よりも広くなり (Furuichi et al. 1987; 室山 2008)、反対に農地を利用する群れは、1頭あたりの行動面積が狭くなることが報告されている。農地では、栄養価の高い餌資源を容易に得ることができるため、群れは広域を移動して餌資源を探す必要が無いと考えられている (Izumiya et al. 2003)。いずれの研究も、ニホンザルの生息密度と行動面積が生息環境の質により決められていることを示唆している。過去、KA 群の 2007 年～2011 年 MCP の平均面積は 37.7 km^2 であり (鈴木ほか 2013a)、2019 年 37.2 km^2 と、ほとんど MCP の位置と面積に両期間で差が認められなかった。兵庫県森林動物研究センターでは KA 群の頭数を毎年モニタリングしている。過去 10 年間、30 頭～38 頭前後で推移しており (兵庫県 2019)、個体数に大きな変動が無いことから、行動面積は安定していたと考えられた。95%行動圏と生息頭数から算出した 2019 年の KA 群の 1 頭あたりの行動面積は 72.6 ha で、Takasaki (1981a, b) が示す落葉広葉樹林帯よりも広かった。これは、KA 群の生息地には、落葉広葉樹林に限らず、針葉樹人工林、農地など様々な植生タイプが含まれていて単純ではないことが考えられる。KA 群の行動圏内にある自然林の割合は 58.3%、大河内・生野地域個体群の 3 群の行動圏内の自然林の割合は、25.5%～29.5%との報告がある (鈴木ほか 2013a)。県内に生息する群れの生息地の質の比較では、KA 群の生息地の質は餌資源量が不足しているとは考えにくく、一頭当たりの行動面積が広い理由は本研究では明らかにすることは出来なかった。いずれにしても、生息環境の質を評価するには KA 群の採食物の種類や量など詳細な情報が不足していることが、今後の課題として示された。

95%行動圏とコアエリアの面積の季節別の比較では、夏で最も拡大し、冬で最も縮小した。ニホンザルの行動圏は年間を通してほとんど変化のない「定住型」、季節変化を示す「季節的拡大縮小型」及び行動圏を季節で移動させ再び元へ戻る「季節的往復型」に区分される (小金澤 1997)。KA 群は、小金澤(1997)が示す「季節的拡大縮小型」と同じであった。夏に行動圏が拡大した理由の一つとして、餌資源の獲得が考えられる。Hanya et al. (2006) は、行動圏が冬や春に最も小さくなり、夏や秋に拡大する。理由として、夏や秋は果実類を主に採食利用するため、広域を動き回る必要が生じるものと推測している。今回、夏の開始時期を決める情報として、クワ果実の採食開始時期を用いた (表 2)。KA 群が初夏、南へ行動圏を拡大させる一つの要因として大浜川右岸側のクワ果実の採食が考えられる。大浜川右岸側ではクワ群落が複数認められており、初夏に KA 群が集中してクワ果実を採食していることを確認している (図 5)。またこの時期、糞にクワの種子が多数、観察されていることから (表 2)、クワの結実は KA 群が南への移動する一つの要因であると考えられた。しかし、クワの自生は河川を中心に限定的で、ほかの植物の果実の利用も考えられる。夏の開始を決める指標植物については再考する必要があるかもしれない。夏に奈佐谷に一時的に行動圏の拡大が認められた。奈佐谷にもクワの自生が確認されているが、大浜川で観察されているような集中して採食している行動は確認されていない。クワの自生と奈佐谷行動圏拡大と関係があるかもしれない。いずれにしても、奈佐谷における夏の採食資源を明らかにする必要がある。今後も検証を続ける予定である。

もう一つ、考えられる理由として昼行性のニホンザルは、ほぼ日の出とともに行動を開始し生活に必要なエネルギーを摂取するために採食し、休息、移動を繰り返している。夏は

日長時間が長く、それに伴いサルの活動時間が長くなり、行動圏が拡大した可能性も考えられた。

季節別平均標高の比較では、秋が最も高かった。秋、ニホンザルは脂肪を蓄積する時期で、高カロリーの餌の摂取割合が高いことが知られている（例えば、和田 1964； 中川 1994）。KA 群の行動圏でエネルギー量の高い餌資源として考えられるのは、例えばコナラなどのブナ科堅果類があり、これを採食するために、一時的に高い標高を利用していた可能性が考えられる。実際に秋は糞に未消化の堅果類の皮が確認されており可能性は高い（表 2）。しかし本研究では、詳細な植生分布調査や採食行動の観察は実施されていないため、秋の行動圏の議論をする上で情報が不足しており、今後の課題である。冬の行動圏およびコアエリアは他の季節と比べて縮小していた。これは個体の利用可能エネルギー量、代謝量が低下したことが考えられた（Harestad and Bunnell 1979）。ニホンザルの冬の採食は低質な樹皮と冬芽に依存しながら、移動距離を短くしエネルギー消費を抑える採食戦略をとりながら生活している（Nakagawa, 1989）。KA 群も同じ採食戦略をとっているものと考えられた。

本研究では、出没率の高い集落と低い集落を決定する要因について、サル用防護柵の設置率に注目して分析を行った。サル用防護柵の設置率が高い集落への出没率は有意に低かった（図 7）。これは、本研究期間に限ったことでは無く、2007 年から開始したラジオテレメトリー調査による群れの位置情報からも、同じ傾向が読み取れる（鈴木ほか 2013a）。

U 集落は、サル用防護柵の設置率が他の集落と比べて高いにもかかわらず出没率は高かった。しかし滞在時間は短かった（図 8）。この事実は、集落周辺へ群れが出没しても農地が防護柵で防除できていれば、サルは農作物を採食することができないため、短時間の滞在にとどまり他の地域へ移動している可能性を示唆している。しかし本研究では、サルの被害防除で重要な、追い払いの努力量（中田ほか 2013）や農地周辺の環境の質（サルの餌資源となる植生）については考慮せずに分析を行った。このため、これらの要因が群れの行動に及ぼした影響については評価できていない。兵庫県では、鳥獣害アンケートを用いて集落の追い払いの有無を集計している（栗山ほか 2018）。しかし追い払い努力量を、正確に把握することは難しく、今後の手法の開発が求められる。出没率が高く滞在時間が長い集落では、サル用防護柵の設置率の低さに加えて、集落周辺の放任果樹、カキやクリの木も多く認められている。そして KA 群が、それら放任果樹を連日採食していたことが観察されている。秋に特に滞在時間の長かった M 集落でカキノキの本数を数えたところ、集落周辺で 32 本を数えた（森光未発表）。今回は、対象となる集落周辺の植生について、情報収集は行われていない。カキノキ以外にも集落周辺にサルの嗜好性の高い何らかの餌資源が存在している可能性も考えられる。齋藤ら（2006）は、集落周辺に自生するクワの木を伐採除去することにより群れの集落内の通過率が減少し、その結果、滞在時間を減少させた事例を報告している。集落周辺の嗜好性の高い果樹などを除去することで、サルの出没や滞在時間をさらに減少させる可能性がある。このような対策を進めるためには、兵庫県が県民緑税を活用して実施している野生動物共生林整備（バッファーゾーン整備事業）の活用も検討するべきであろう。

本研究は、GPS 発信器を用いることで、詳細な群れの位置情報や集落の滞在時間を把握することができた。その結果サル用防護柵の設置が群れの集落滞在時間を短くしている可能性を示すことができた。今後、サルによる被害管理は、サル用防護柵の普及を進めながら、放任果樹や集落周辺に存在するサルの嗜好性の高い餌資源を除去することで、より被害軽減を進めることができる可能性がある。GPS 発信器による群れの移動や位置情報をモニタリングすることは、被害管理の効果測定を行う上において、重要な方法であると考えられた。

謝辞

兵庫県豊岡市農林水産課農政係、小松淳一氏より本研究を実施するに当たり GPS 発信器の装着、データ収集においてご尽力いただきました。御礼申しあげます。

引用文献

- Clutton-Brock TH and Harvey PH (1977) Species differences in feeding and ranging behavior in primates. In Primate Ecology (Ed. Clutton-Brock TH), pp. 557–584, Academic Press, 631p, London.
- Furuichi T, Takasaki H, Sprague DS (1982) Winter Range Utilization of a Japanese Macaque Troop in a Snowy Habitat. *Folia Primatologica*, 37: 77–94
- Hanya G, Kiyono M, Yamada A, Suzuki K, Furukawa M, Yoshida Y and Chijiwa A (2006) Not only annual food abundance but also fallback food quality determines the Japanese macaque density: evidence from seasonal variations in home range size. *Primates*, 47: 275–278
- Harestad AS and Bunnell FL (1979) Home range and body weight- a reevaluation. *Ecology*, 60: 389–402
- 兵庫県 (2019) 第2期ニホンザル管理計画. 令和2年度事業実施計画,
<https://web.pref.hyogo.lg.jp/nk27/documents/05r2saru.pdf>, (2020年12月確認)
- Izumiya S, Mochizuki T, Shiraishi T (2003) Troop size, home range area and seasonal range use of the Japanese macaque in the Northern Japan Alps. *Ecological Research*, 18: 465–474
- 環境省生物多様性センター自然環境調査 Web-GIS, <http://gis.biodic.go.jp/webgis/>, (2021年1月確認)
- 神戸地方気象台 (2019) 兵庫県の気象, 平成31年・令和元年(2019年)年報,
<http://www.jma-net.go.jp/kobe->

c/annai/kankobutsu/kishou/pdf/2019/2019.pdf, (2021年1月確認)

小金澤正昭 (1997) 日光におけるニホンザル(*Macaca fuscata*)の季節移動と個体群動態に関する研究. 宇都宮大学演習林報告書, 33: 1-54

Koganezawa M and Imaki H (1999) The effect of food sources on Japanese monkey home range size and location, and population dynamics. *Primates*, 40: 177-185

栗山武夫, 山端直人, 高木俊 (2018) 兵庫県の野生動物の生息と被害の動向調査の概要. 「兵庫県の大・中型野生動物の生息状況と農業被害の現状と対策～鳥獣害アンケートの分析～」, 兵庫ワイルドライフモノグラフ, 10: 1-8

森光由樹 (2016) 捕獲と標識技術. (羽山伸一, 三浦慎吾, 梶光一, 鈴木正嗣 編) 増補版 野生動物管理—理論と技術—, 193-217. 文永堂出版, 東京

室山泰之 (2008) 里山保全と被害管理-ニホンザル. 日本の哺乳類学, 第2巻, 中大型哺乳類, 427-452. 東京大学出版会, 東京

Nakagawa N (1989) Bioenergetics of Japanese monkeys (*Macaca fuscata*) on Kinkazan Island during winter. *Primates*, 30: 441-460

中川尚志 (1994) サルの食卓, 258pp. 平凡社, 東京

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: 102-114

斎藤千映美, 森光由樹, 清野紘典 (2006) 実験的環境改変がニホンザル(*Macaca fuscata*)の行動圏利用に与える影響. 哺乳類科学, 46: 63-64

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: 33-58

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: 94-101

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

和田一雄 (1964) 志賀高原のニホンザル - 積雪期の生態 -. 生理生態, 12: 151-174

Worton BJ (1995) Using Monte Carlo simulation to evaluate kernel-based home range

estimators. *Journal of Wildlife Management*, 59: 794-800

山端直人, 森光由樹 (2021) 兵庫県のサルによる農業被害とその対策の群れ間比較. 「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」, 兵庫県ワイルドライフモノグラフ, 13: 28-43

第 6 章

広域連携によるニホンザル管理の効率化

～大丹波地域サル対策広域協議会の取り組み～

鈴木克哉^{1*}・森光 由樹^{2,3}

¹特定非営利活動法人里地里山問題研究所

²兵庫県森林動物研究センター

³兵庫県立大学自然・環境科学研究所

要 点

- ・篠山地域個体群は兵庫県・京都府をまたいで生息しているため、これまで各府県の管理計画のもとに個体数調整や被害対策が推進されてきた。そのため施策の目標や実績が十分に共有されてこなかった。
- ・2017年に大丹波地域サル対策広域協議会が設立されて以降、行政担当者間の連絡会議を定期開催することで、個体数管理の目標や実績、課題についての共有化が図られた。
- ・丹波篠山市が実施していた各群れの位置情報の提供体制を広域に拡大し、ICTを活用して様々なユーザーニーズに対応した仕様に変更した。
- ・管内でサル対策の研修会を各地域や集落単位で開催し、住民による主体的な対策を推進するため必要な技術や知識の普及が図られた。
- ・行政担当者向け研修会を実施することで、担当者が効率的な捕獲手法や住民主体の対策支援方法などについての知識・技術が習得し、各市町で独自の対策を進めつつある。

Keywords : ニホンザル管理、情報共有、ICT、位置情報の提供、広域連携

Regional cooperation improves management of Japanese macaques
– Initiatives of the daitamba regional council for macaque management –

Suzuki Katsuya^{1*} and Morimitsu Yoshiki^{2,3}

¹ Non-Profit Organizaion Research Institute for SATOMON

² Wildlife Management Research Center, Hyogo

³ Institute of Natural and Environmental Sciences, University of Hyogo

Abstract: The range of the Sasayama local population of Japanese macaques covers areas in both Hyogo Prefecture and Kyoto Prefecture. Consequently, population

受付日：2021年1月23日、受理日：2021年2月25日

責任著者：鈴木克哉*

〒669-2214 兵庫県丹波篠山市味間新315 特定非営利活動法人里地里山問題研究所 k_suzuki@satomon.jp

management and damage control have been promoted under the management plan of each prefecture, meaning targets and results of management have not been sufficiently shared. Since the establishment of the Daitamba Regional Council for Macaque Management in 2017, regular meetings between administrative officers have been held to share objectives, results and challenges of population management. The location information system for each troop, which was implemented by TambaSasayama City in Hyogo Prefecture, was expanded to cover a wide area, and the specifications were changed to comply with various user needs using ICT technology. Training sessions on damage control against monkeys were held in each region and community to disseminate the skills and knowledge needed to promote community-based damage management. Through training sessions, administrative officers have acquired knowledge and skills on efficient capture methods for macaques and methods to support community-based damage management, and each local government is proceeding with its own measures.

Keywords: management of Japanese macaques, information sharing, ICT, providing location information, wide area cooperation

1. 設立経緯と組織体制

野生動物は森林内を広域に移動することが多く、その行動域内には複数の市町村が含まれることがしばしばある。なかでも群れを作つて生活するニホンザルの場合、管理の対象となる群れを特定したうえで、それぞれの群れの個体数や行動を管理していくことが求められるが（環境省 2010）、行政施策はそれぞれの行政区域の範囲で実施されていくことが基本であり、同一の群れに対して連携がとれた対策を実施できているケースは少ない。

兵庫県丹波篠山市近辺には 5 群のニホンザルが生息し、隣接する 4 つの市町（京都府福知山市、南丹市、京丹波町、兵庫県丹波市）をまたいで行動している（図 1）。これらは一つの地域個体群であると見なされるが、京都府側では丹波管理ユニット、兵庫県側では篠山地域個体群と呼ばれ、それぞれの府県の管理計画のもとに個体数調整や被害対策が推進されてきた経緯がある。そのため、管理や対策の目標、そのための施策や成果が十分に共有されてこなかった問題点があった。

例えば個体数調整については、この地域個体群の主な生息エリアとなっている丹波篠山市が中心的に捕獲を行ってきたが、その捕獲実績の情報が他市町まで共有されないまま、それぞれが独立して捕獲を行っていた。各市町における捕獲目標や実績が共有されていないことは、個体数調整の結果を正しく評価できないだけなく、兵庫県・京都府の双方が策定する管理計画で定める保全のための捕獲上限に事実上抵触してしまう可能性もある。被害対策についても同様で、丹波篠山市では独自の財源（予算）を活用して、2010 年から、監視員を配置し、位置情報の収集・配信体制の構築と住民主体の追い払いの支援体制を構築してきた（鈴木ほか 2013）。しかしながら、対象となる群れが丹波篠山市外に出て行っ

た場合、周辺市町の住民はこのサービスを受けることができないことが課題であった。

これらの課題を解消して、府県・市町をまたいで行動するニホンザルの農作物被害や生活環境被害を効率的に軽減するために、2017年度に大丹波地域サル対策広域協議会（以下、大丹波広域協議会）が設立された。丹波篠山市を中心に、その呼びかけに応じた4市町（京都府福知山市、南丹市、京丹波町、兵庫県丹波市）を加えた5市町を構成員とし、京都府中丹広域振興局、南丹広域振興局、兵庫県民局丹波農林事務所、京都府農林水産技術センター、兵庫県森林動物研究センター、特定非営利活動法人里地里山問題研究所が関係機関として、技術指導等をサポートしている。予算は鳥獣被害防止特措法に基づく農水省の補助金と各市町の負担金をもとに運営をしている。規約により協議会の事務局は、会長の市町に置き、事務局長に鳥獣被害対策担当課長等を充てているが、事務局業務は専門性を有した地域の非営利団体である特定非営利活動法人里地里山問題研究所に委託し、運営している。現在（第2期）の役員は会長：丹波篠山市、副会長：南丹市・京丹波町、監事：福知山市・丹波市となっている。

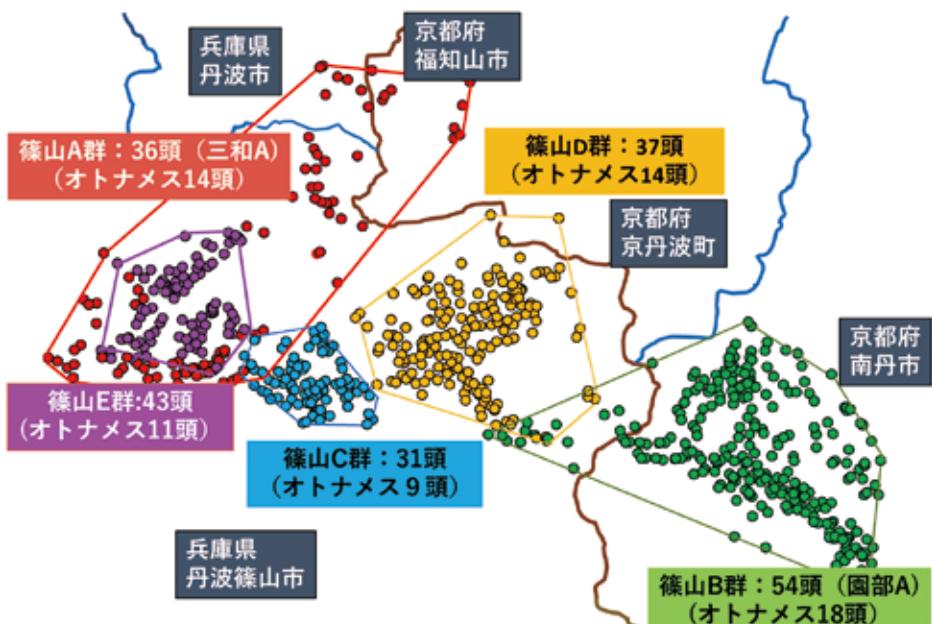


図1 丹波篠山市近辺に生息する5群

2. 連絡会議の定期開催

大丹波広域協議会を設立した目的は、同一の地域個体群に対する各市町の捕獲や対策の計画、実績を共有して、一体的な管理を進めることである。そのために設立以降、各市町の担当者が出席して情報共有を図る「実施隊連絡会議」を定期的に開催している。設立当初の2年間は2ヶ月に1回のペースで開催（6回/年）し、事業内容が固まってきた3年目以降は、3ヶ月に1回の頻度（4回/年）で開催している。会議開催場所は構成5市町が持ち回り制で受け持ち、ただし大丹波広域協議会からの委託をうけた事務局が日程調整はじめ、議題に基づく資料準備、当日の進行、議事録作成等の会議運営業務を担当している。

会議の議題は主にニホンザルによる被害・出没状況、各市町での捕獲実績の共有、当該年度の事業計画の推進状況の確認、翌年度の事業計画・予算の検討等である。総会は年に1度開催し、前年度の事業・会計報告のほか、当該年度の事業計画及び収支予算について決議する。また、連絡会議の後に行行政担当者向けの研修会（実施隊向け研修会）を開催し、担当職員の技術やスキルアップを図っている（後述）。



図2 実施隊（行政担当者）連絡会議の様子

3. サルイチによる位置情報の提供・共有による追い払いの推進

大丹波広域協議会の主な事業として、群れの位置情報共有システムを活用した5群の位置情報の住民への連絡体制がある。協議会が2名のサル監視員を雇用して、1日2回（日・祝日を除く）管内に生息する5群のニホンザルの生息調査を行い、その結果を当協議会で導入している群れの位置情報共有システム「サルイチ」（詳細は後述）にデータ入力することで、群れの調査結果がWeb上に情報更新されるとともに、あらかじめシステムに登録された住民にはメール情報が届く内容となっている。

サル監視員による位置情報の連絡体制については、兵庫県が主体となった事業として2012年度から開始されており（鈴木ほか2013）、その後事業主体が市町に移管された。篠山地域個体群については、その主な生息エリアとなっている丹波篠山市が予算を確保して監視員を雇用し、各群れに対して1日2回（午前・午後）の現地調査を継続してきた。住民への情報伝達については、監視員が調査終了して帰庁後、1日の調査結果をまとめて、夕方17時頃に手作業で住民にメール配信していた。住民にメールで届けられる情報はテキスト情報に限定されており、地図のように直感的にわかりやすい位置情報ではなく、す

べての登録者に同じ情報が届くため、その日の群れの出没地域以外の住民にとっては不要な情報を受け取ることになっていた。また、メール配信は夕方一度にまとめて配信する運用となっていたため、特に午前中の調査結果と夕方の配信内容に時間差が生じており、情報を必要とする住民に調査結果が即座に届くシステムとはなっていなかった。従来のシステムは担当職員にとっても必要な作業が多くなった。まず、メール受信を希望する住民がいた場合、市職員がメーリングリストに希望者のメールアドレスを追加する作業が発生していた。配信に際しても、1日の調査結果をまとめて編集してから住民にメールを送信するという作業が発生していた。

以上のような情報の発信側に生じていた負担を省き、また受信側の多様なニーズに効率的に対応できるシステムとして、特定非営利活動法人里地里山問題研究所が開発したのが「サルイチ」である。「サルイチ」には、以下の機能が実装されている。

- (1) 市町の境界を越えて移動する5群のニホンザルの群れの位置情報をWeb上で一元的に集約・共有化し、システム登録者にメール配信できる。
- (2) メール受信希望者自らがWeb上でシステムに登録でき、かつ情報を受けたい群れや受信範囲(距離設定)などメール受信設定をカスタマイズすることにより、多様なユーザーニーズに応じた情報提供を受けられる。
- (3) Webにアクセスすることで最新の地図情報や、条件を指定して検索することで情報を得たい群れの過去の動きを閲覧することができる。
- (4) 位置情報の登録は一部権限を持つ者に限定しているが、条件設定を変えることで全ユーザーに投稿権限をもたせ、住民自らも本システムを使ってGPSによる位置情報を取得しながら簡単に情報登録ができる。
- (5) 住民を想定した一般ユーザーとは別に、特定の権限をもつユーザー(行政担当者を想定)を設定することができ、登録情報のすべてをCSVファイルとしてダウンロードできる。また、登録情報の一部はモニタリングデータとして本システム上で自動集計し権限を持つ者のみが閲覧でき、県・府の保護管理計画及び各市町の被害防止計画の効果検証、対策の見直しに活用できる。

サルイチは大丹波広域協議会が2017年7月から導入し、2018年1~2月にかけて当時の利用者126名に対して、郵送でアンケート調査を実施している。アンケートでは96名(丹波篠山市46名、南丹市38名、丹波市4名、京丹波町4名、福知山市2名)から回答を得た(回収率76.1%)。サルイチの利用については、45%が満足、48%がやや満足と回答し、不満・やや不満と回答した人はいなかった(図2)。サルイチを利用する前にサルの出没情報を普段から把握していたかについては、以前からメールで情報提供をしている丹波篠山市では、「ある程度把握していた」人の割合が約72%と高かったのに対し、それ以外の市町は25%と低く、サルイチに登録することで初めて群れの位置情報を把握することができるようになった人が多かったことが伺えた(図3)。サルイチの機能として良い思うことへの回答(複数回答可)としては「位置情報をメールで受け取れる」「地図で詳細な位置を把

握できる」「調査結果をすぐに知ることができる」「必要な情報のみを受信するよう設定できる」「過去のサルの動きも地図で参照できる」の順で多かった（図4）。また、サルイチを使って変化したことを問うたところ（複数回答可）、「群れの動きを把握・予測できるようになった」「サルの動きに合わせて追い払いができるようになった」「サルの動きに合わせて事前に収穫するなど対処できるようになった」の順で多く、丹波篠山市では、「サルの動きに合わせて電気柵や防護柵の点検ができるようになった」「地域に生息するサルへの興味がわいた」と回答した人の割合が他市町より高かった（図5）。

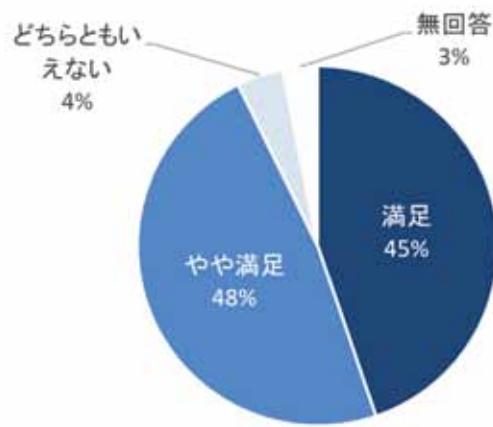


図2 サルイチの利用満足度

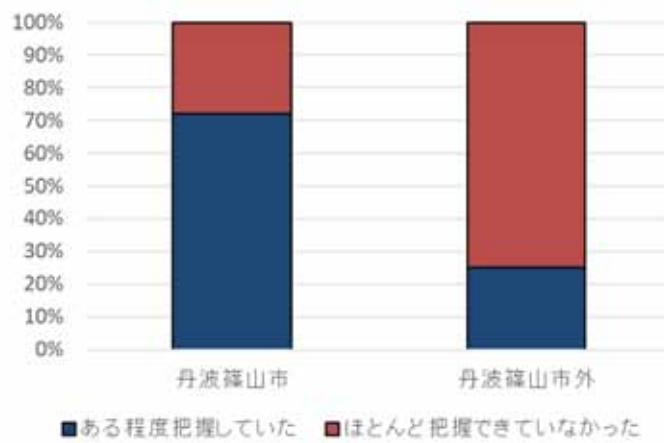


図3 サルイチを利用するまでの群れの出没情報の把握について

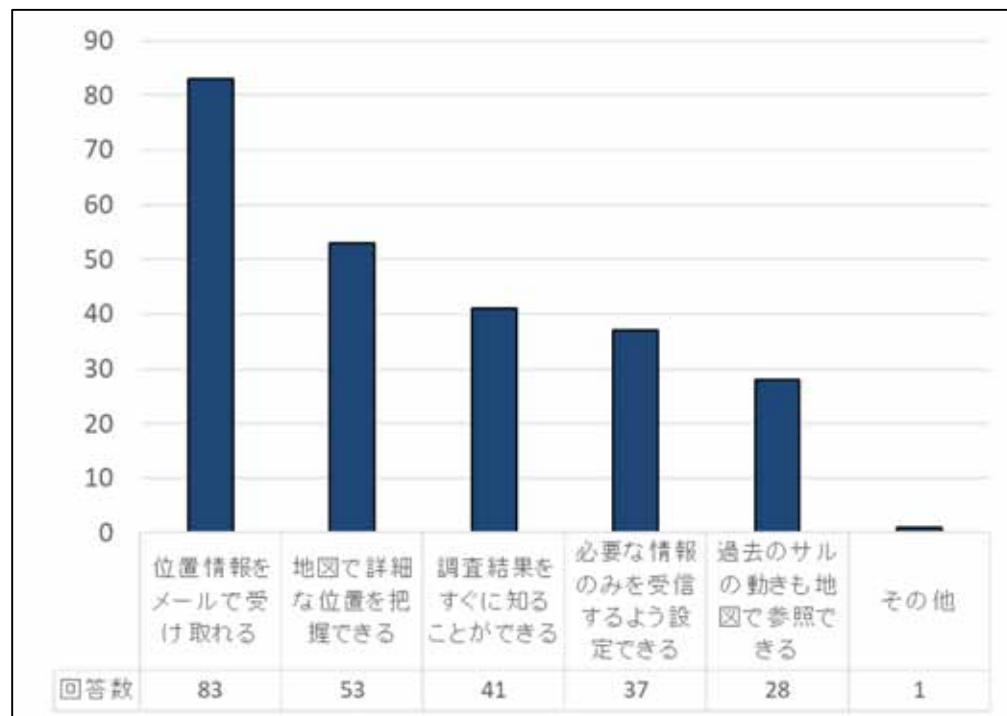


図4 サルイチの機能としてよいと思うこと

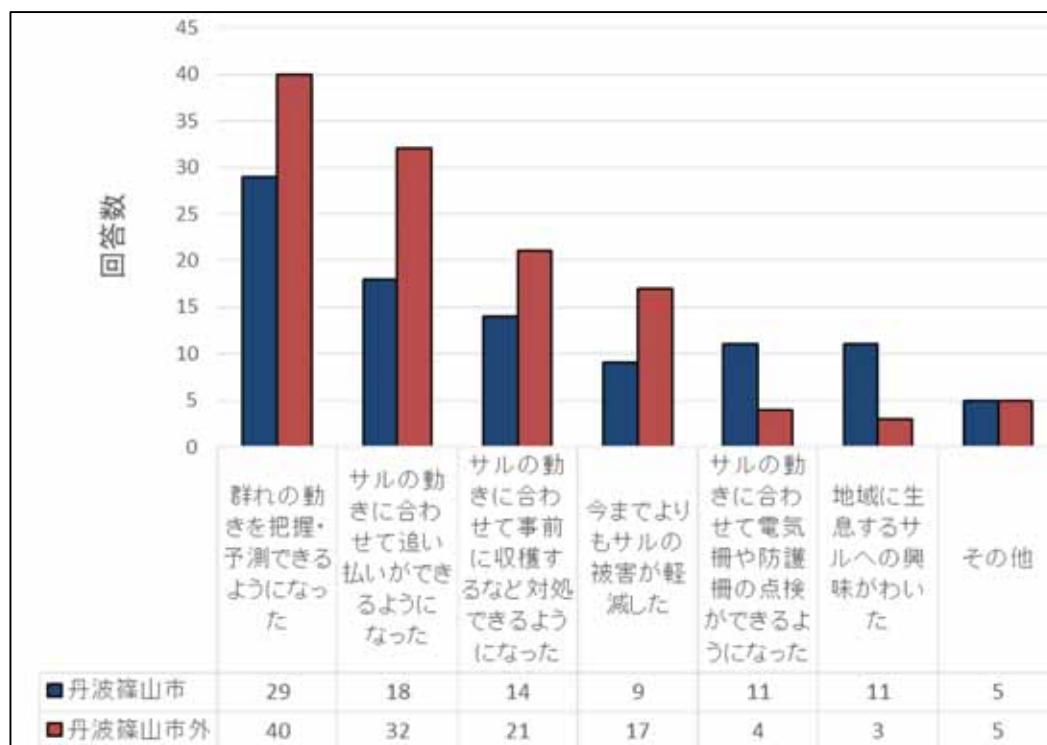


図5 サルイチを使って変化したこと

また、アンケートの自由記述欄に書かれた意見としては表1のようなものがあり、サルイチの機能を活用して追い払いや事前の収穫等の対策が促進され、実際に被害が軽減された実例があることが伺える。そのほか、大丹波広域協議会では、サルイチの機能や活用方法を説明したパンフレット（図6）を作成して研修会等の機会に配布するほか、監視員が携帯して直接配布するなどして登録者を増やす努力をしている。住民の登録件数は年々増加し、2021年1月20日現在で556名の登録数がある。

表1 アンケートで回答された自由回答の一例

	意見の内容(自由記述)	住所	年齢	性別
対策推進	6km以内に近づいたときメールが届くように設定して近づいたときには近所の人にも注意喚起している。	福知山市	66歳	男性
	システムや地図などを活用して、私の畠だけでなく区の役員さんに連絡などして区の被害を減らしたいと思っています。	丹波市	75歳	男性
	サルの移動順路がおおむね決まっているので、今どの位置(地域)にいるかが把握出来、心がまえや対策が出来やすい。	丹波篠山市	77歳	男性
	地域の人々に被害未然の呼びかけができるので、このシステムには本当に感謝している。監視員の方々有難うございます。	南丹市	65歳	男性
	設定距離内にサルが近づくと通知があるのでアクションの判断に役立つ。	丹波篠山市	71歳	男性
	農作物の取り入れの参考になる。近くの地域に来た時は、当地区での追い払いの準備、見廻りの準備ができる。	南丹市	80歳	男性
効果実感	集落に近づく前にサルの位置情報がわかるので早め早めに対策がとれるので、大変喜んでいます。	京丹波町	63歳	男性
	サルの位置が事前に正確に知らせていただけるので、たいへん助かっています。近づいてきたらそれなりの対応がどれやすいので、かなり被害を防ぐ事ができるようになり、たいへんうれしいです。	南丹市	66歳	女性
	以前と比較するとサル被害が極端に減少しました。それはサルが近くに来ることが予想出来る日は朝6時半頃から日没まで1日中畠に出ているのでサルの侵入を阻止できるからです。お昼ごはんも夫と交代で家にもどります。	南丹市	71歳	女性
	情報をもとに待ち伏せ作戦に切り替えることができました。とくに夜明けに待ち伏せて朝食を与えないようにするのが効果的であると感じている。数日(1回)やると、サルは長居しなくなることがわかった。この情報は大変有効と感謝しております。皆もっと勉強しなければいけないと思います。	南丹市	66歳	男性



図6 サルイチの機能・活用紹介用パンフレット

詳細は <https://satomon.jp/jugaishien/saruichi/> を参照

4. 各種研修会の実施およびDVDの制作

大丹波広域協議会では、サルの位置情報の提供だけでなく、ニホンザルの生態・行動特性や被害を発生・助長させている要因について学び、地域が主体となって効果的に被害を減らす方法や技術を学ぶ研修会を開催している。研修会は地域住民を対象とするものと行政職員（実施隊）を対象とするものの2種類ある。

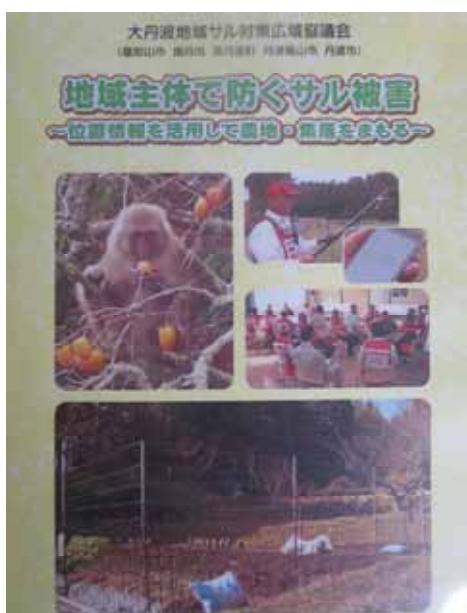
住民向け研修会では、2019年度までの3年間で75回（丹波篠山市59回、丹波市3回、福知山市4回、南丹市6回、京丹波町4回）開催された（表1）。対象は自治会長や農会長などの集落リーダーを対象とした集合式の研修会や集落に出向いて出張式で実習も含めて行う出前講座まで様々あり、住民による主体的な対策を推進するため必要な技術や知識の普及が図られている（図7）。そのほか、2019年度には、研修会等に参加する集落代表者以外に普段研修会等に参加はしないが昼間に農作業をしている高齢者や女性にも必要な情報が伝わるように、普及資料用のDVDを作成し、サルから守る効果的な電気柵の紹介や、サルを無意識に集落に誘引している餌の管理、「サルイチ」を効果的に活用しながら地域が主体となった追い払いの優良事例を紹介した（図8）。

表1 大丹波地域サル対策広域協議会主催の研修会開催実績

	福知山市	南丹市	京丹波町	丹波篠山市	丹波市	合計	
被害防除のための研修会	2017年度	3	4	2	26	1	36
	2018年度	1	1	1	28	1	32
	2019年度		1	1	5	1	8
行政担当者向け研修会 (開催場所)	2017年度	1	1	1		1	4
	2018年度	1	1	1		1	4
	2019年度	1				1	2



図7 地域住民向け研修会の様子



Chapter

1. サルイチの紹介
2. サルイチの登録方法と使い方
3. 地域の追い払い優良事例
4. おじろ用心棒の仕組みと維持管理
5. おじろ用心棒の設置方法
6. 誘引物（放任柿）に取り組む
7. サルに強い集落づくりで地域活性化

図8 サル対策普及用 DVD の内容

行政担当者向け研修会は、2019年度までの3年間で10回（2017年度4回、2018年度4回、2019年度2回）開催していて、構成市町や関係機関の担当者が参加し、ニホンザルの個体数管理や被害対策の推進にむけて、効率的な捕獲手法や住民主体の対策支援方法等について知識・技術を習得している。定例の連絡会議とセットで開催しており、具体的にはサルの生態をふまえた個体数管理の方法論、集落主体の対策の進め方など、地域主体のニホンザルの管理対策を効率的に進めていくための行政担当者として必要な知識・技術・方法論について座学やワークショップ、現地実習等を通して習得する内容となっている（表2、図9）。大丹波広域協議会では、2020年度に構成市町の担当者の多くに人事異動があつたが、新任の担当者の知識や技術の習得機会になっており、その結果、市町独自の対策も進められつつある。例えば南丹市は、丹波篠山市で個体数調整に効果をあげたICT大型捕獲檻を独自に導入し、最近丹波篠山市への訪問頻度が減って捕獲が難しくなっていた篠山B群（園部A群）の個体数調整に取り組み、2019年度には17頭の捕獲に成功（他の捕獲方法での捕獲も含む）するなど、主体的に個体数管理に取り組むようになった。その他にも福知山市や京丹波町では、大丹波広域協議会での取り組みを参考に、当協議会の対象外の群れ（京都府側の別の管理ユニットに所属する群れ）に対しても管理や対策が推進されはじめているなど、他地域に対しても好影響を与えているといえる。

表2 行政担当者向け研修会の開催内容

日時	内容
2017年度	
第1回 9月27日	座学:「サル対策を効率的に進めるための行政(市町・府県)の役割」 実習: サルの性・年齢判別手法を学ぶ(ビデオ実習)
第2回 11月28日	座学:「100%確実にサルから農地を守る方法」 実習: きちんと指導できるようになる「効果的な電気柵の設置・メンテナンス方法」
第3回 1月10日	座学:「サルに効果的な追い払い」 実習: 受信機を用いたサルの位置調査、追い払い実習
第4回 3月13日	座学:「獣害に強い集落づくりを考える モデル選定から地域活性化まで」 実習: 意見交換(ワークショップ)
2018年度	
第1回 9月20日	座学:「サルに効果的な電気柵『おじろ用心棒』と低成本化について」 ワークショップ:「南丹市のサル対策の現状と今後を考える」
第2回 11月27日	座学:「サルの個体数管理と効果的な捕獲方法～群れ捕獲・部分捕獲・選択捕獲～」 ワークショップ:「丹波市のサル対策の現状と今後を考える」
第3回 1月18日	座学:「地域が主体となったサル追い払いの指導方法について」 ワークショップ:「福知山市のサル対策の現状と今後を考える」
第4回 3月6日	座学:「地域主体の対策推進の目標設定と普及戦略について」 ワークショップ:「京丹波町のサル対策の現状と今後を考える」
2019年度	
第1回 10月31日	実習: 受信機とアンテナを活用したサル位置情報の把握
第2回 1月28日	座学:「地域主体で進めるサル対策と普及の方法論」 ワークショップ:「普及用DVDをどう活用する？」



図 9. 行政担当者向け研修会の様子

5. 広域連携の効果と今後の課題

大丹波広域協議会が設立されて以降、行政担当者間の連絡会議が定期開催され、構成市町間で個体数管理の目標や実績、それぞれの課題についての共有化が図られた。また、これまで丹波篠山市が実施していた各群れの位置情報の提供体制を広域に拡大し、ICTを活用することで従来よりも効率的・効果的に群れの位置情報が管内全域に配信されるようになり、丹波篠山市以外の4市町でも住民主体の対策を普及していくための研修会や出前講座が開催されるようになった。行政担当者向けの研修会も定期的に開催されるなど、広域連携により計画的かつ効果的な対策の普及が展開されるようになったといえる。

一方、地域主体の被害対策を推進していくうえでの最終的または段階的な目標設定がなく、またそれに向けた施策の評価手法についても明確になっていないという課題がある。例えば集落単位で地域主体のサル対策を推進していく場合には、集落ごとのサル対策の被害程度や対策実施程度についての評価に基づく目標設定や施策の検討が必要であると考えられる。そこで、大丹波広域協議会では、2019年度に管内の集落を対象にアンケート調査を実施して、各集落のサル被害の状況や被害対策の取り組み状況を定量的に把握することをはじめている。今後、地域主体のサル対策を進めるための目標設定や施策の効果検証に資する汎用性の高い評価システムが確立されれば、地域主体の対策をより効率的に支援し、広域連携を促進することにもつながるだろう。

群れをつくり広域を移動するニホンザルの被害を効率的に軽減するためには、関係する複数自治体が構成員となった広域協議会を形成し、一体的な管理・対策を施すことが望ましく、国も鳥獣被害防止特措法の中で、農林水産大臣が定める被害防止施策の基本指針において、地方公共団体相互の広域的な連携を推進している。一方、全国的にはこうした動きがまだまだ促進されていないのが現状である。その要因の一つとして、誰が事務局を担当するかという問題がある。一般的には構成員自治体の中から1つの自治体が事務局を担い、持ち回りで負担を軽減することが多いが、通常業務に加えて負担が増すため敬遠されるケースが多いと考えられる。大丹波広域協議会では、会長市である丹波篠山市が事務局となっているが、その具体的な業務については専門的な知識やノウハウを持つ民間団体に委託することで、会議の円滑な運営や必要な補助事業の申請、報告業務を行っている。専門性のある民間団体がまだまだ各地に少ないという課題はあるが、今後の広域協議会運営の1つのモデルケースとして参考になるだろう。

引用文献

- 環境省（2010）特定鳥獣保護管理計画作成のためのガイドライン（ニホンザル編）. 75pp.
鈴木克哉，中田彩子，森光由樹，安井淳雅（2013）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: 60-71

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

二ホンザルの分布

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。

2017年度生息状況調査結果
●生息確認(3,450)
■未確認(141)

佐用 飼付け群(1群)
約80頭

大河内・生野(4群)
合計約160頭

淡路 飼付け群(2~3群)
約400頭

美方(1群)
約15頭

豊岡(1群)
約35頭

榛山(5群)
合計約200頭

2020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。

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

兵庫県

餌付けされている群れをあわせても14~15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。

県全体でたった
12~13群れ
絶滅が心配！

頭数は少なく
地域は限られているが
被害は深刻！



深刻な被害



農作物被害 あっと言う間に大きな被害！

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しますので、被害が大きくなります。



生活環境被害 放つ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ります。



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が必要です。



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、収穫しない力キやクリなども、サルを集落に引寄せる原因になるので、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払います。飼い犬を訓練して追い払い犬として活用する取組みもあります。



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、ヤブを刈り払つ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。



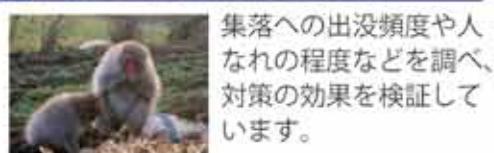
科学的モニタリング

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：梅原野農土

4 遺伝子を調べる



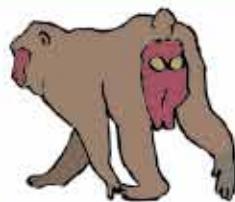
群れの間に遺伝的交流があるのか、遺伝的多様性は保たれているのかを調べています。



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

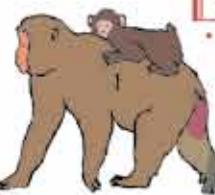


ニホンザルの特徴



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。



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。

メス 体重：7～13kg 体長：47～60cm

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」はありません。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 きまったく場所で暮らす

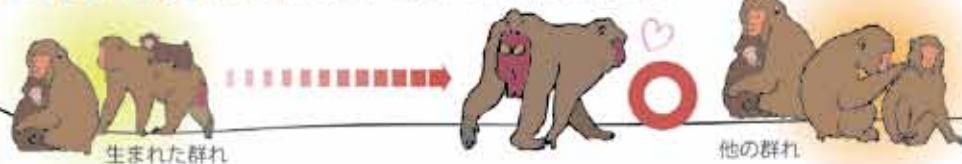
広葉樹の林を中心に一定の範囲を移動します。植林地が多い地域では、食べ物を探して広い範囲を動き回ります。



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入ってこないために、近親交配が進む可能性が高くなっています。

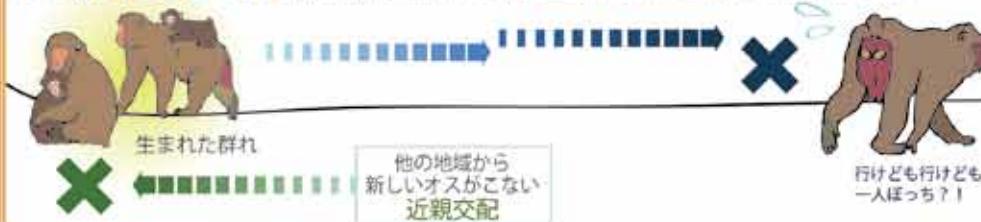
近くに群れがあると 他の群れに会って、子孫を残せます。



生まれた群れ

他の群れ

群れが離れていると 他の群れに会う確率が低くなり、子孫が残せなくなります。



生まれた群れ

他の地域から
新しいオスがこない
近親交配

行けども行けども
一人ぼっち？！



兵庫県
森林動物研究センター
Wildlife Management Research Center, Hyogo

当センターでは、ニホンザルの調査や
獣害に強い集落づくりのサポートを
おこなっています。



兵庫の野生鳥獣対策シリーズ 2018 ③

ニホンザルの被害防止

集落ぐるみで防ぐサルの被害



ニホンザルは丹精込めて作った農作物を荒らすにっくき動物ですか、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。

1 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？

サルは、「学習能力」が高く、おいしいエサにありついた場所や、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 兵庫のサルはどのぐらいいいるの？

餌付けされている群れをあわせると14～15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 (2020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

サルは学習力が高いので、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 人が遠くにいると逃げないが、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ると、「ここは居心地いいね！」とサルが思ってしまうため、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

囲って 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

- ・一人でも多くの人数で、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



注：犬のリードをはずして追い払う場合は、次の定めたガイドラインに基づいて操作し、他の者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
サルの工場にならないよう、地域ぐるみで総合的な対策を進めましょう！

防護柵の例

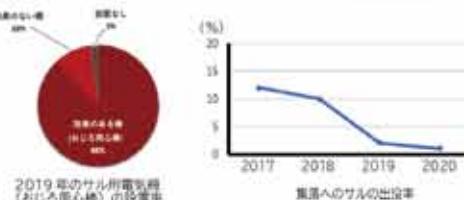
ワイヤーメッシュと電気柵の組み合わせ（「シシ垣くん」+「おじろ用心棒」）

- 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・・・

A集落で防除効果の高い柵、サル用電気柵（「おじろ用心棒」）の設置率を高めた結果、集落へのサルの群れの出没率は減少しました。



効果的な追い払いの例

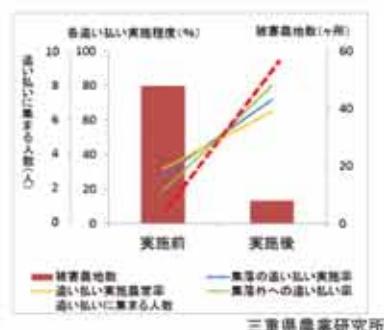
集落ぐるみの追い払いを進めると・・・



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、サル群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。



森林動物研究センターでは、モリの個体数調査や獣害対策の指導・助言を行っています。



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「シシ垣くん」等にプラス

The diagram illustrates the Ojirou Safety Rod system. It shows a cross-section of a fence post with various parts labeled: 塩ビパイプ (PVC pipe), アルミテープ (Aluminum tape), 金属のフック (Metal hook), 柵線 (Fence wire), ワイヤーメッシュ (Wire mesh), 電機本体 (Power unit), and アース (Ground). A red circle highlights the "考案ポイントはここ！" (Invention point here!) at the junction of the PVC pipe and metal hook. A brown bear's paw is shown touching the wire mesh, with a plus sign (+) above and a minus sign (-) below, indicating the electrical circuit.

A cartoon illustration shows a man in a blue cap and vest holding a red 'prohibited' sign that says 'おじろ用心棒で! ハイポ電撃' (With Ojirou Safety Rod! High-voltage shock). Next to him is a woman holding a green vegetable, with a circular arrow around them that says 'おかげで収穫できた!' (Thanks to you, we were able to harvest!).

A photograph shows a real fence setup in a field. A white sign on the fence reads 'おじろ用心棒で! ハイポ電撃' (With Ojirou Safety Rod! High-voltage shock). A red 'prohibited' sign is also attached to the fence.

おススメのポイント

- 支柱を触っても感電するため、サル対策に抜群の効果！
- 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）
- イノシシ・シカ・その他動物にも有効！
- 維持管理に手間がかからない！

An illustration shows a deer and a deer hunter. Speech bubbles say '草刈りほとんど不要！' (幾乎不需要除草！) and 'イノシシやシカにも有効！' (Effective against deer and wild boar!).

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？																								
柵を設置したあと	<p>サルの侵入はありますか？</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>回答</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>侵入なし</td> <td>59%</td> </tr> <tr> <td>1回</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>2回</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>3回</td> <td>2%</td> </tr> </tbody> </table>	回答	割合	侵入なし	59%	1回	21%	2回	12%	3回	2%	<p>被害はどうなりましたか？</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>回答</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>解消</td> <td>76%</td> </tr> <tr> <td>減少</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>変化なし</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	回答	割合	解消	76%	減少	20%	変化なし	4%	<p>効果はどうですか？</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>回答</th> <th>割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>大変効果ある</td> <td>63%</td> </tr> <tr> <td>効果ある</td> <td>37%</td> </tr> </tbody> </table>	回答	割合	大変効果ある	63%	効果ある	37%
	回答	割合																									
侵入なし	59%																										
1回	21%																										
2回	12%																										
3回	2%																										
回答	割合																										
解消	76%																										
減少	20%																										
変化なし	4%																										
回答	割合																										
大変効果ある	63%																										
効果ある	37%																										

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	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
● 電槽本体（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	異型棒鋼に被せて、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
フック 22mm <small>※手に入りにくい場合は ご相談下さい。</small>	内径22mm <small>(塩ビパイプの外径に合うもの)</small>	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

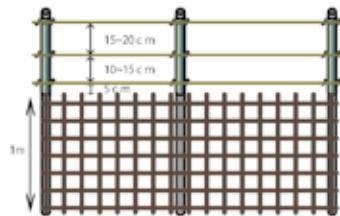
詳しくは
メーカーのパンフレットを参照

	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	大きな田畠でも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 <small>（ただし約2ヶ月はもつ）</small>	小さな家庭菜園ならOK

設置のポイント

柵線は正しい間隔で！

柵線の間隔が広すぎるとサル
がすり抜けてしまいます。
正しい間隔で設置しましょう。



定期的に電圧を チェックしましょう！

4000～5000V以上を保ちましょう。
電気が流れていなかったり、電圧
が低いと、サルが電気柵を恐れず、
侵入するようになります。



既存の資材を有効に 活用しましょう！

既存のトタン柵やアニマル
ネットに電柵を継ぎ足すこと
で、低コストで設置できます。



**兵庫県
森林動物研究センター**
Wildlife Management Research Center, Hyogo

森林動物研究センターでは野生動物の
生態調査や獣害に強い集落づくりの指
導・助言を行っています。





を引き寄せている

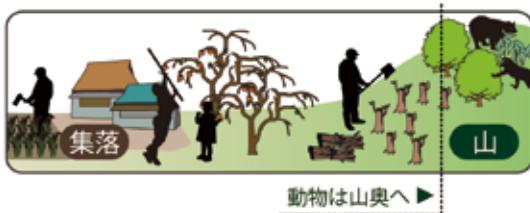
集落の放置果樹対策



集落内の放置果樹が野生動物を引き寄せています

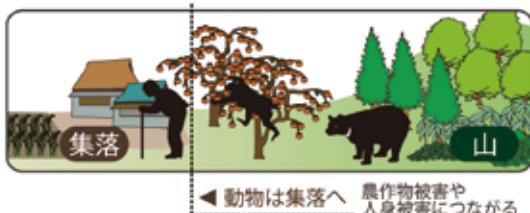
昔

- の集落
- ・人は山の木を利用
 - ・柿や栗の実も収穫
 - ・たくさんの人々が暮らす



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



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併せて、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！

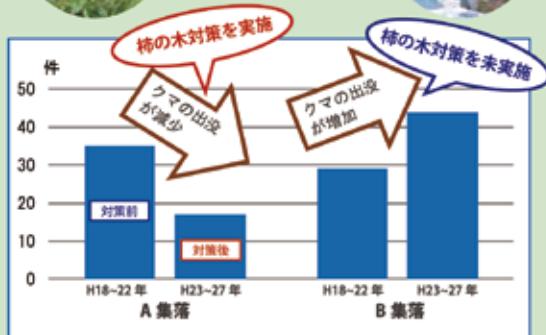
不要な果樹の「伐採」



クマが登りにくくなる「幹のトタン巻き」



A集落では10年ほど前に、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。



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、切つてもよい場合は、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、きちんと収穫しましょう。



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、住民の皆さんが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。



兵庫県
森林動物研究センター
Wildlife Management Research Center, Hyogo

森林動物研究センターでは野生動物の生態調査や獣害に強い集落づくりの指導・助言を行っています。



大丹波地域で使用している サル位置情報配信システム（サルイチ）

サルイチではこのようなことができます

1 1日に2回、サルの位置を調査した結果がすぐ届きます

サル監視員が、サルの群れの位置情報を把握してデータを入力したら、すぐにメールが届くので迅速に対応できます！



2 メールの受信内容をお好きなように設定できます

受信したい群れの選択やサルの接近距離など、詳細に受信設定ができます。必要な群れだけ、自宅や畠から〇km以内の出没情報を受け取ることができます。不要な情報は届きません。

受信したい距離 (羅山A(三和A)群)		
<input type="radio"/> 受信しない	<input type="radio"/> 指定しない	<input checked="" type="radio"/> 2km以内
<input type="radio"/> 0km以内	<input type="radio"/> 6km以内	
受信したい距離 (羅山B (園部A) 群)		
<input type="radio"/> 受信しない	<input type="radio"/> 指定しない	<input type="radio"/> 2km以内
<input type="radio"/> 0km以内	<input type="radio"/> 6km以内	
受信したい距離 (羅山C群)		
<input type="radio"/> 受信しない	<input type="radio"/> 指定しない	<input type="radio"/> 2km以内
<input checked="" type="radio"/> 0km以内	<input type="radio"/> 6km以内	

受信したい群れごとに接近距離を2km・4km・6km・全距離の中から選べます。

3 サルの位置情報が地図上でも確認できます

群れごとにわかりやすく色分けしているので、移動経路もわかります。



4 過去の出没情報も検索できます

過去の出没情報が地図上で確認できるので、群れの動向把握に役立ちます。期間や群れの指定も可能なので、ピンポイントで出没状況がわかります。

昨年の今頃は
どこにいたのかなあ…？



位置情報がわかればサル対策はこんなに変わる!

いつ畑にやってくるかわからないサル対策は難しい…

- 気がついたらもうすでに畑が荒らされていた…
- 今日収穫しようと思っていたのに…
- 一度美味しい思いをさせた後に追い払いをしても効果が薄い…



サルの群れの位置情報がわかれば…

- そろそろ明日あたりにサルが来そう…
- 待ち構えて食べられる前に追い払いができる
- 明日収穫しようと思ったけど今日収穫てしまおう
- みんなに知らせて集落ぐるみで追い払いをしよう
- 群れが遠くに離れているので今日はゆっくり休もう



サルイチ（サル位置情報配信システム）に登録

- 簡単な登録だけでOK! あとはメールで受け取るだけだから難しい操作は一切ナシ!
- メールが受信できれば、外出先や畑にいても携帯やスマホすぐにサルの最新情報が受け取れます!

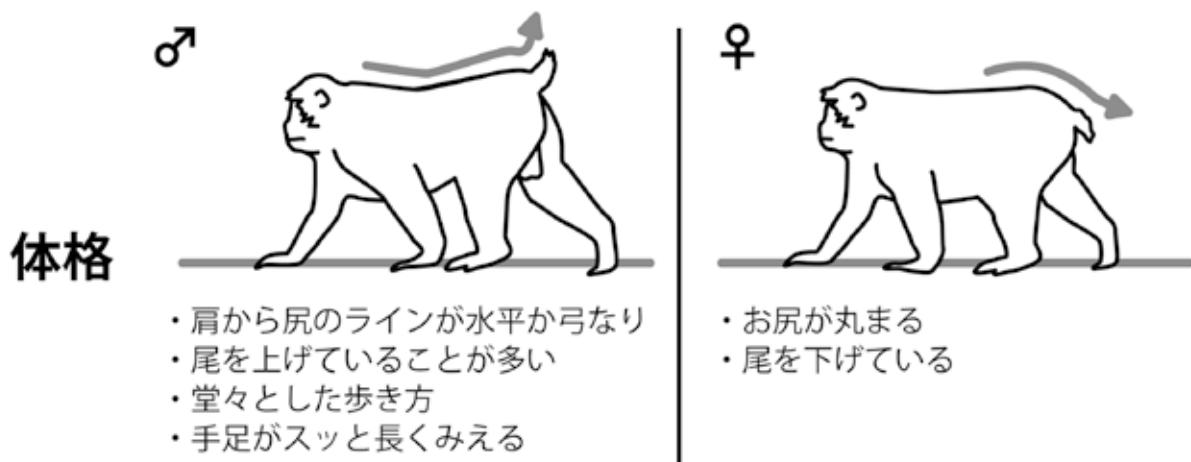


性・齢クラス判別の基準

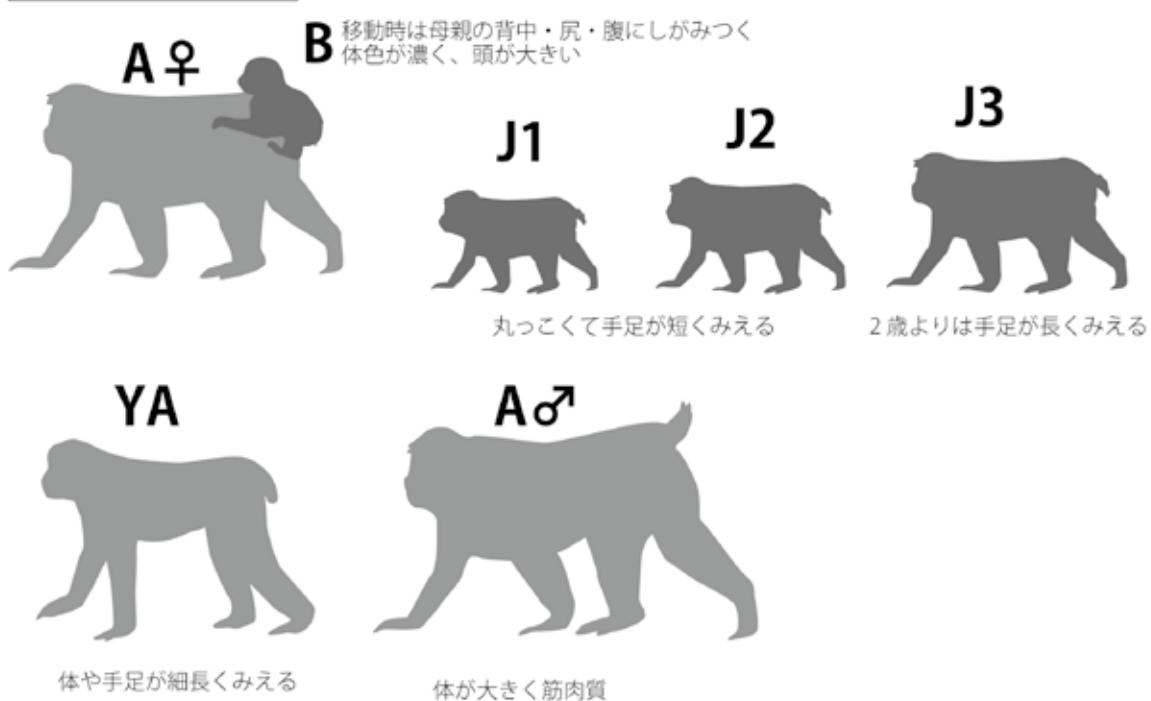
兵庫県
森林動物研究センター
Wildlife Management Research Center, Hyogo
(2009.12 作成)

♂	♀
B (Baby) 0歳 移動時に母親にくっついている。後ろから見て陰のう（ワンタンのような皮）が見える。	B (Baby) 0歳 移動時に母親にくっついている。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ることもある。	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

体格・姿勢 比較



体サイズ 比較



A♀ 経産個体は
乳首が伸びている



おわりに

ニホンザルの被害は、農業被害や生活被害、精神被害に加えて、近年では、ハナレザルによる市街地への出没が全国で増加し社会問題化しています。一方、少子高齢化、人口減少する農山村地域ではサルを含む鳥獣被害対策に手が回らず、地域による課題が山積しています。兵庫県のニホンザルは6地域に14~15群が生息していますが、個体数は少なく分布は孤立しています。兵庫県はニホンザルを絶滅させないよう保全しながら農業被害を軽減させる必要があり難しい管理が求められています。

兵庫県森林動物研究センターでは設立後、群れ数と個体数、行動圏、集落の出没状況、群れの加害レベル、遺伝情報についてモニタリング手法を確立させました。

そして被害対策において、監視員による群れ位置情報の配信と追い払いの啓発、サル用電気柵（おじろ用心棒）の普及、問題個体の除去を重点的に実施してきました。これらの成果の一部は、既に2013年に発刊された兵庫ワイルドライフモノグラフ5号にまとめられています。その後、9年が経過し、被害防除の効果が少しずつ現れ始め県内のニホンザルによる被害額は減少しています。しかし、これまでのモニタリングデータや被害の状況から新たな課題も見えてきました。第1章では、日本全国のニホンザルの管理計画を概観し、兵庫県の管理の手法を評価しました。第2章では、第1章の評価を踏まえて兵庫県の管理計画の概要を解説するとともに、今後の課題を整理しました。第3章では、被害対策が進んだ地域がある一方で対策が遅れている地域もあり、その要因について報告しました。第4章では、新たな絶滅確率算出の手法を開発し、将来の群れの絶滅確率を求める手法の課題を整理しました。第5章では、GPS発信器による新たな群れのモニタリング手法の成果を報告し、サル用防除柵（電気柵）設置率が高い集落では群れの滞在時間は短いことを報告しました。第6章では、兵庫県篠山地域個体群は、府県市町にまたがり分布し行動していて、府県市町との間で連携のない管理や対策は被害解決が進みにくいくことから大丹波地域サル対策広域協議会が設立されました。その活動について報告しました。

兵庫県では今後も引き続き、モニタリングを継続しながら保全と管理の両面から課題に取り組む予定でいます。

最後にモニタリングや被害対策を実施する上で、データやサンプル収集、そして普及啓発でご協力いただいている、市町担当のみなさま、その他関係機関のみなさま、地域住民のみなさまに厚く御礼申し上げます。

兵庫県ワイルドライフモノグラフ 編集委員会
編集責任者 森光 由樹

兵庫県ワイルドライフモノグラフ 13 号

「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題」

2021 年 3 月 31 日 印刷

2021 年 3 月 31 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 株式会社プリテック

兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理と今後の課題

兵庫ワイルドライフモノグラフ 13号 2021年3月

目 次

第1章 サル群管理に関する環境省ガイドラインの概要と 全国からみた兵庫県のサル管理の位置づけ	1
滝口正明・山端直人・森光由樹	
第2章 兵庫県におけるニホンザルの管理政策の概要	13
池田恭介・山端直人・森光由樹	
第3章 兵庫県のニホンザルによる農業被害とその対策の群れ間比較	28
山端直人・森光由樹	
第4章 ニホンザル群の存続可能性分析の再検討—捕獲が与える影響	44
高木 俊・森光由樹	
第5章 兵庫県北部に生息するニホンザル城崎A群の行動圏 および集落出没状況とその要因	56
森光由樹・加藤貴士	
第6章 広域連携によるニホンザル管理の効率化 ～大丹波地域サル対策広域協議会の取り組み～	71
鈴木克哉・森光由樹	
附録1 兵庫のニホンザル	84
附録2 ニホンザルの被害防止	88
附録3 サルに有効な電気柵	92
附録4 集落の放置果樹対策	94
附録5 大丹波地域サル位置情報配信システム	96
附録6 ニホンザルの性・齢クラス判別の基準	98



〒669-3842 丹波市青垣町沢野 940
TEL 0795-80-5500 FAX 0795-80-5506
940 Sawano, Aogaki, Tanba, Hyogo, Japan 669-3842

Wildlife Management Research Center, Hyogo
Wildlife Monograph of Hyogo, No.13

Management of local population of Japanese macaques in Hyogo Prefecture, Japan and future issues