

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

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。

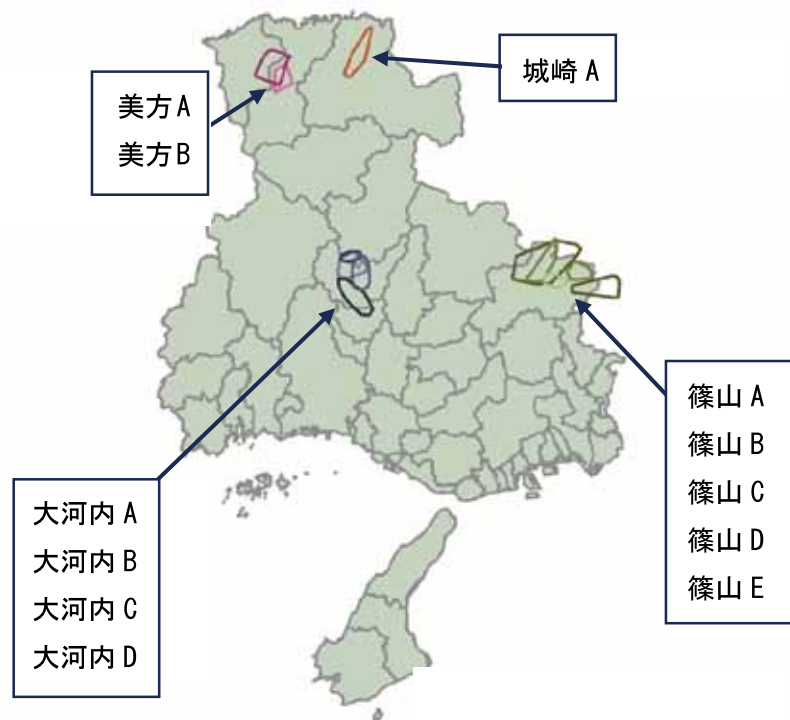


図1 兵庫県の野生サル群の遊動域（2007～2019 年）

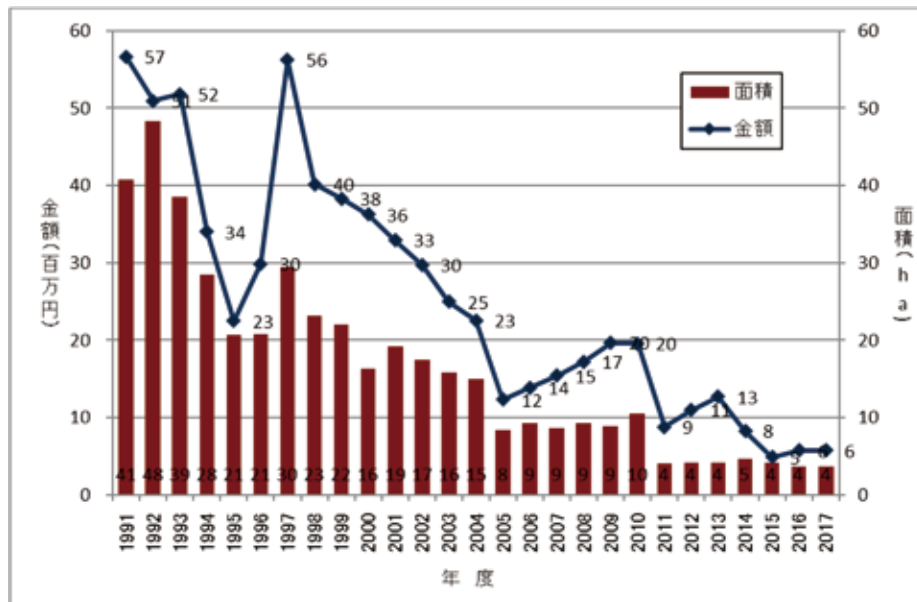


図2 兵庫県のサルによる農業被害金額・面積の推移

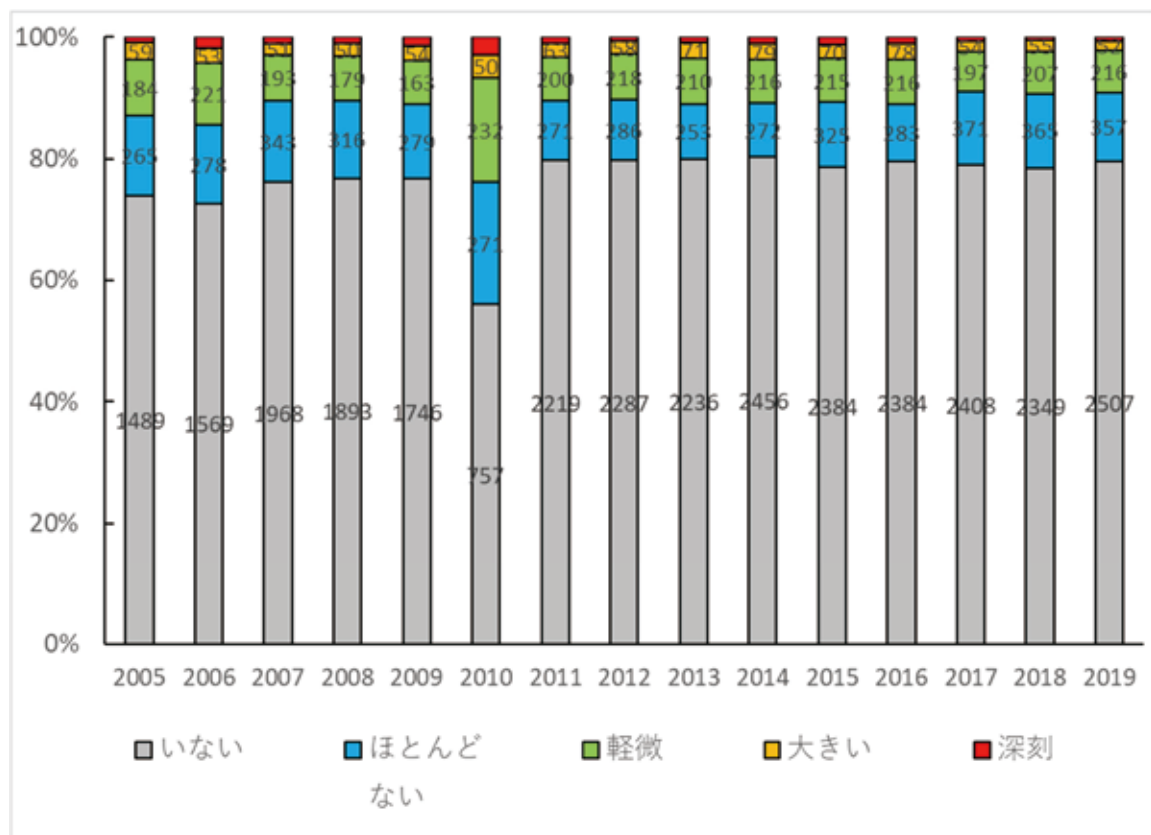


図3 兵庫県のスルによる被害発生集落の推移

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地調査し、GIS によりに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、農地ポリゴンの田畑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

山端・森光：農業被害とその対策の群れ間比較

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		**			*	*			*	*	**
おじろ用心棒設置率(%)		水田 0.2	0.0	0.0	0.0	2.0	7.4	4.3	12.3	7.2	7.1	5.6
		畑 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。

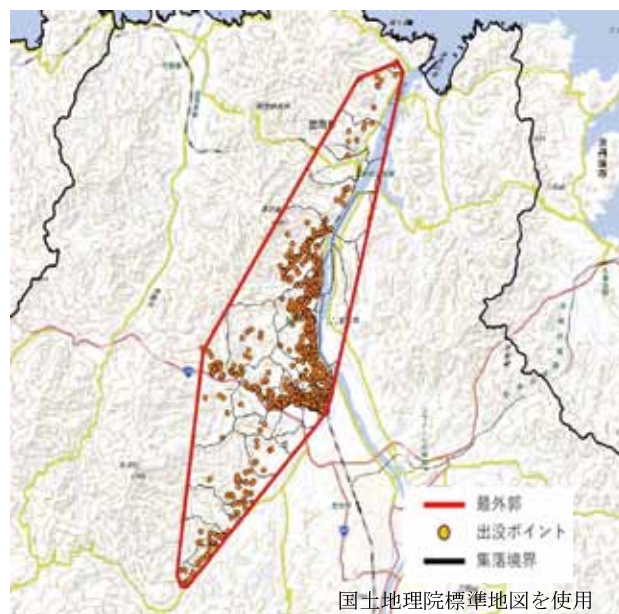


図 4 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（城崎 A 群）

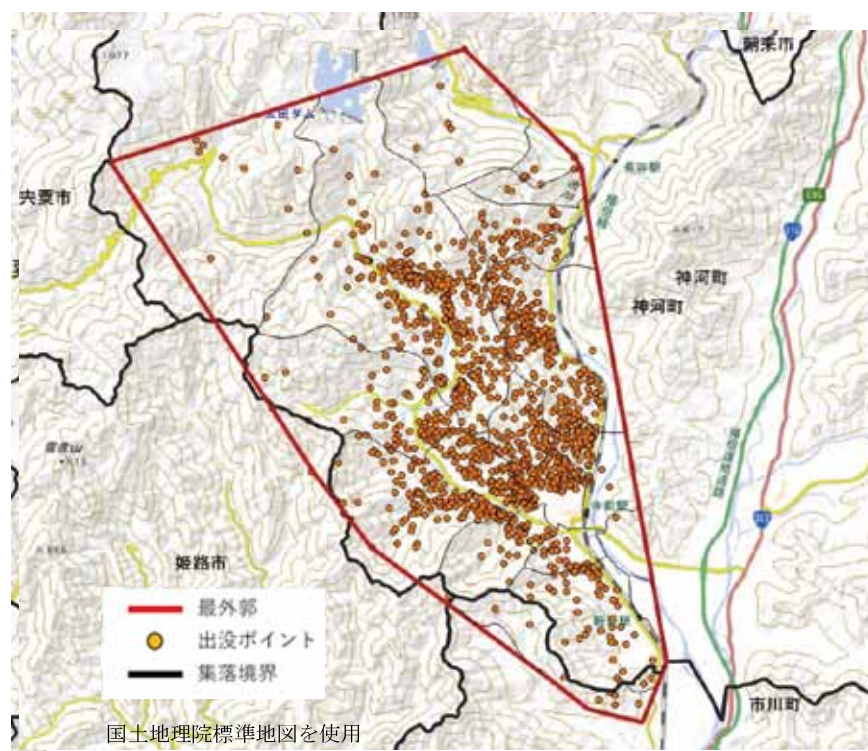


図5 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（大河内 A 群）

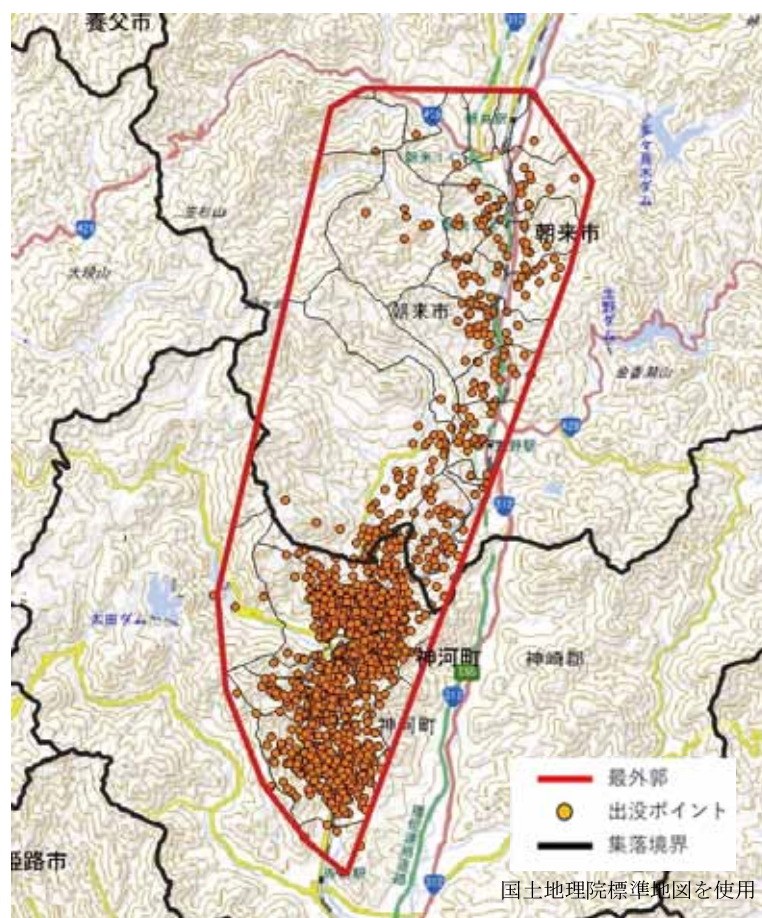


図6 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（大河内 B 群）

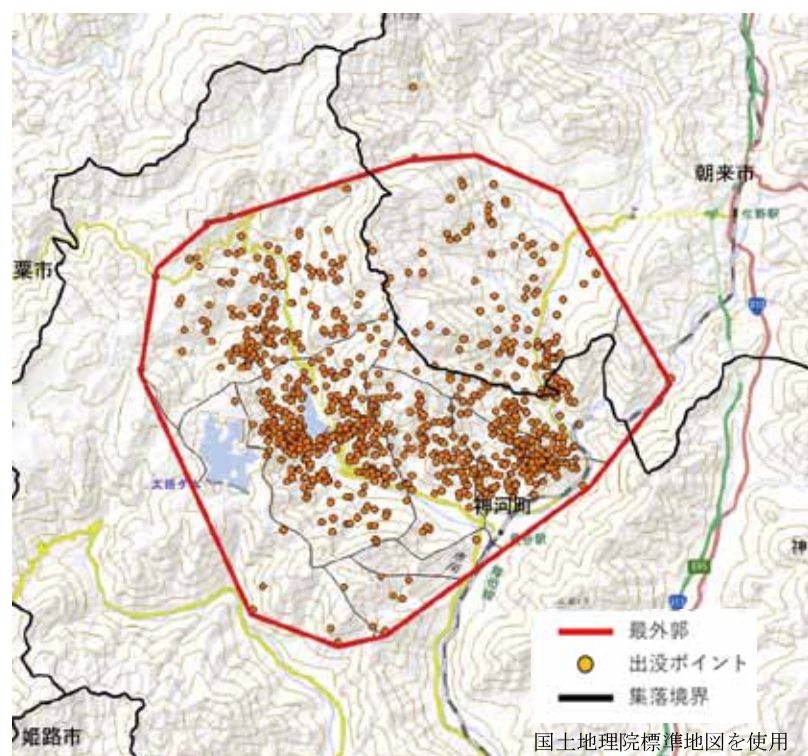


図7 群れの出没ポイント、最外郭、出沒集落（大河内C群）

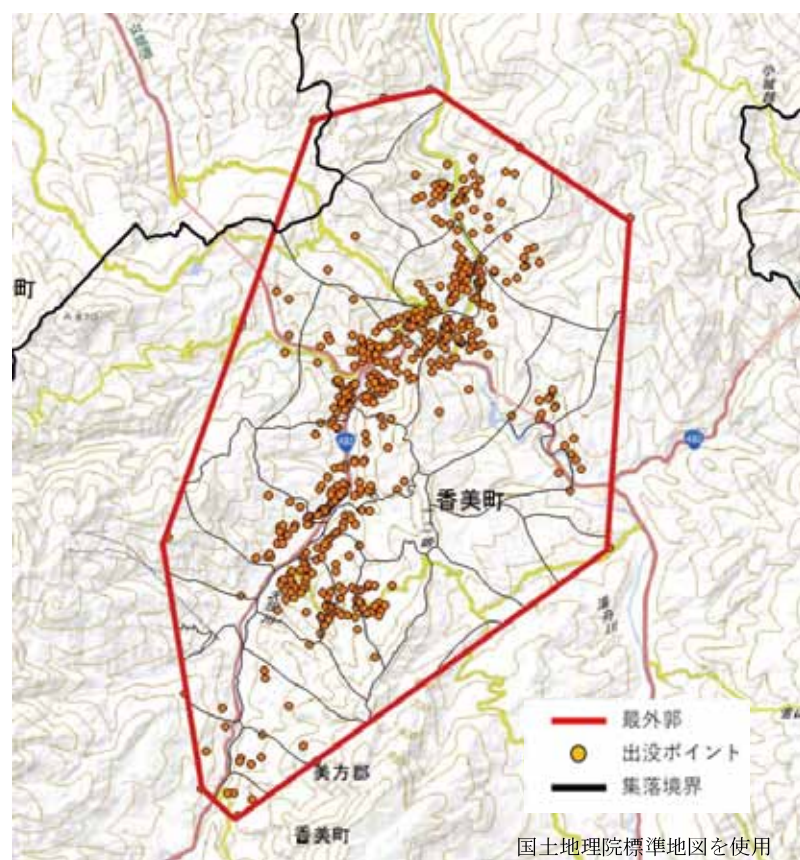


図8 群れの出没ポイント、最外郭、出沒集落（美方B群）

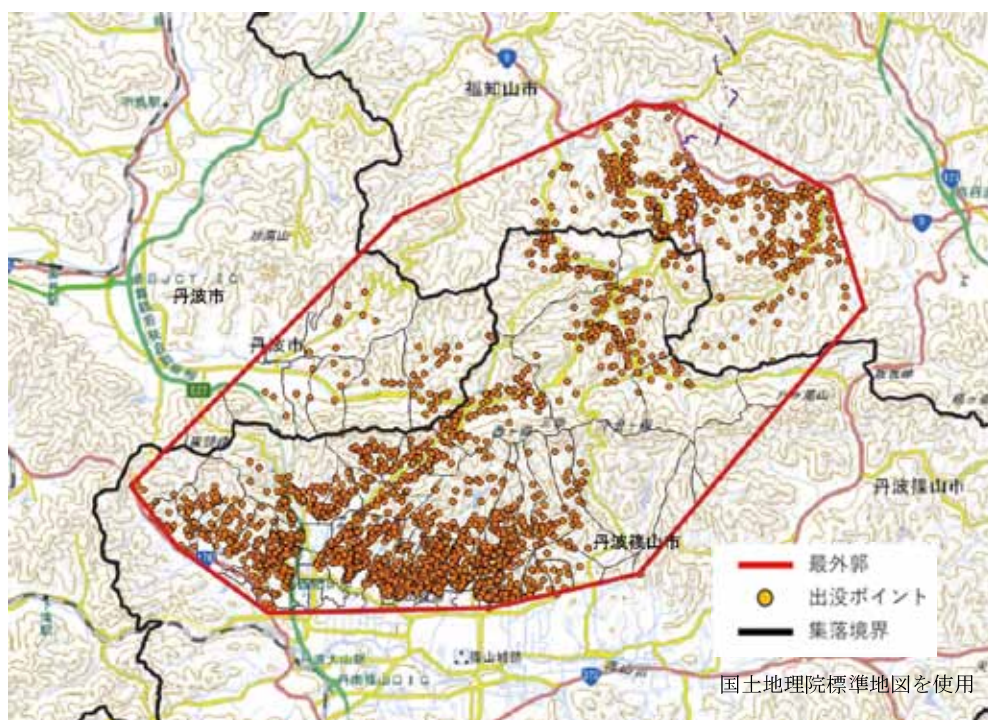


図9 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山A群）

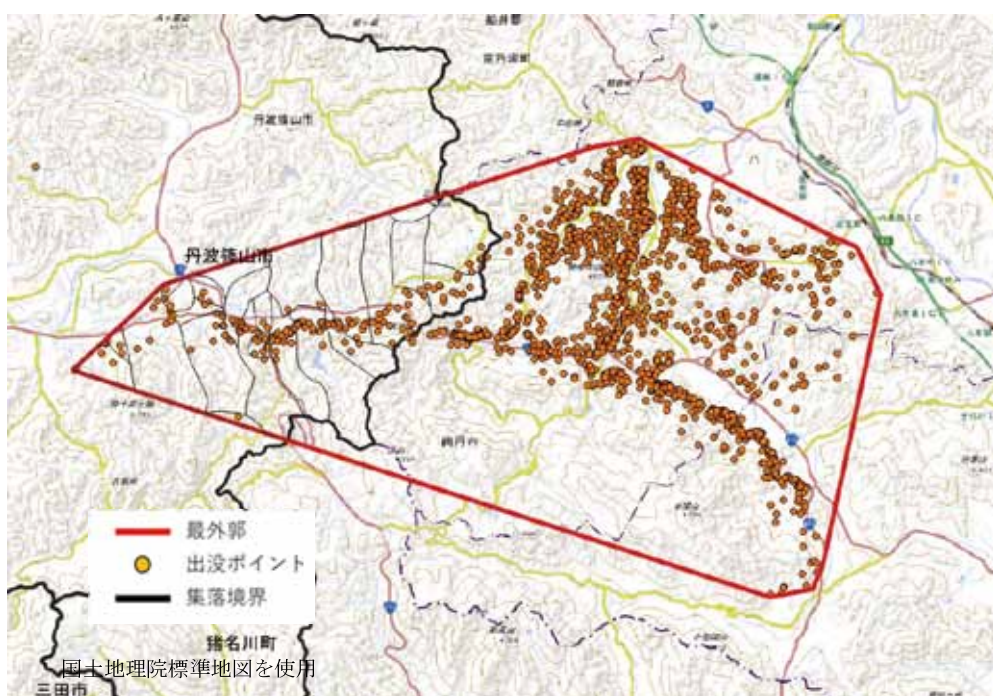


図10 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山B群）

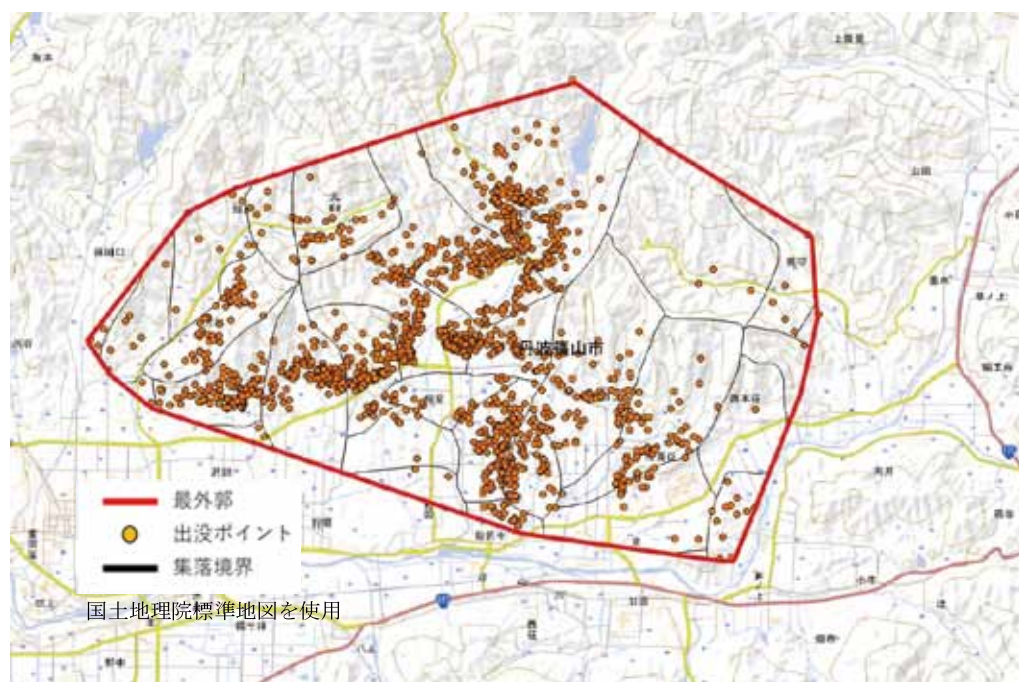


図 11 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山 C 群）

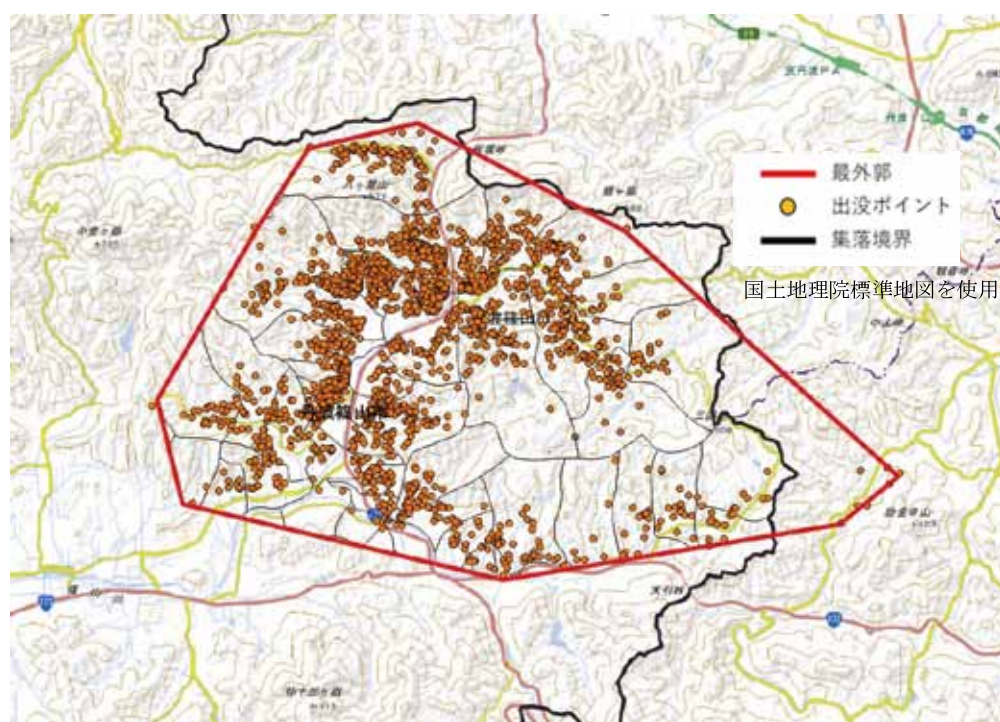


図 12 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山 D 群）

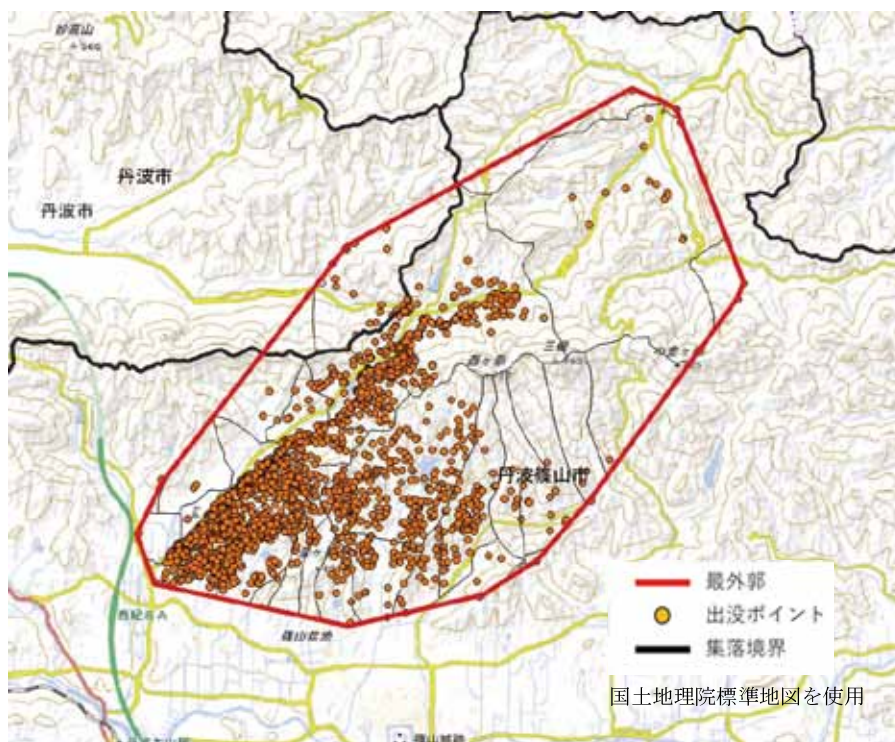


図 13 群れの出没ポイント、最外郭、出没集落（篠山 E 群）

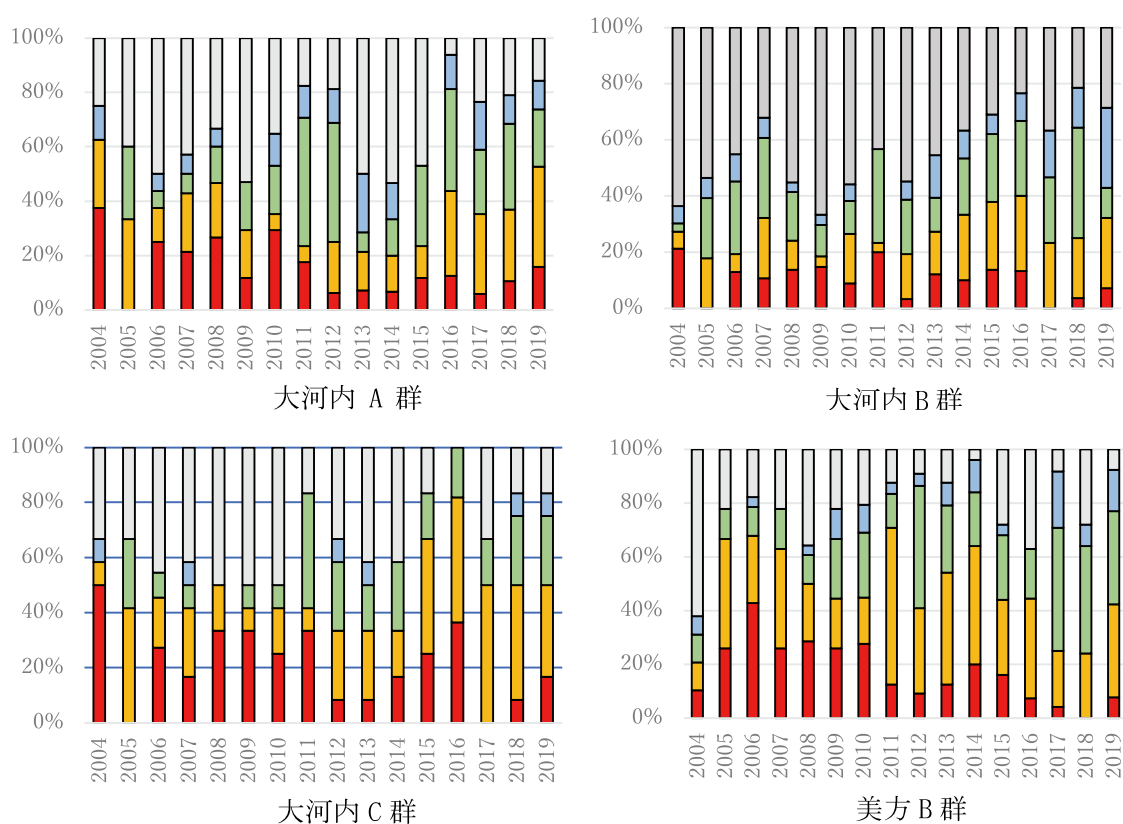


図 14 各群の出没集落の被害発生状況推移

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、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

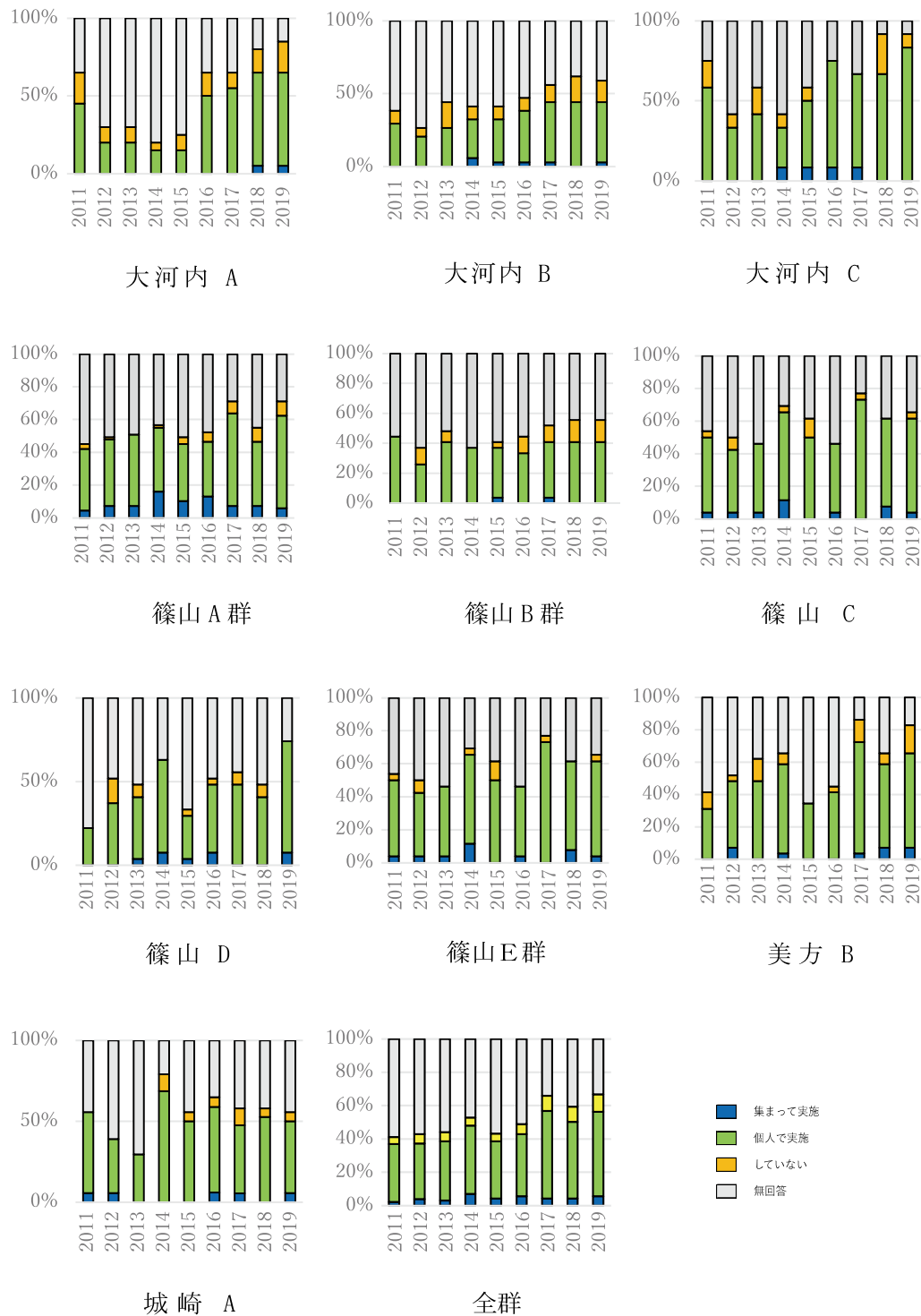


図 15 各群の追い払い実施状況の推移

(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っ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畑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．「兵庫県の大型・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・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・中田彩子・森光由樹・室山泰之（2013d）兵庫県の生息する野生ニホンザル個体群の行動域および集落出没状況とその要因．「兵庫県におけるニホンザル地域個体群の管理手法」，兵庫ワイルドライフモノグラフ，5：33-58
- 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