

# 水田農業集落における獣害対策改善効果の検証

Verification of effects of improved countermeasures to decrease agricultural damage by wildlife in paddy farming community

奥村啓史\* 九鬼康彰\* 武山絵美\*\* 星野 敏\*

Hirofumi OKUMURA, Yasuaki KUKI, Emi TAKEYAMA and Satoshi HOSHINO

(\*京都大学大学院農学研究科 \*\*愛媛大学農学部)

(\*Graduate School of Agriculture, Kyoto University \*\*Faculty of Agriculture, Ehime University)

## I. はじめに

### 1. 背景と目的

わが国では鳥獣害の中でもイノシシ、シカ、サルによる被害が甚大である。農林水産省生産局の集計によると、平成19年度のこれら3種による農作物の被害総額は113億円、被害面積は5万3千ha、被害量は35万tにも上っている<sup>1)</sup>。また、鳥獣害が農業従事者の生産意欲に加え、定住意欲までも喪失させていることを示すアンケート調査結果<sup>2)</sup>もみられる。このように農村の存続にも大きな影響を与える獣害を防止するべく多様な対策手法が開発され、各地で実施してされているにもかかわらず、全国的な被害が減少する傾向はうかがえない。この現状を受けて、平成20年2月には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）が制定され、地域ごとに適切な鳥獣被害防止計画を立案し、従来の対策の効果的な改善が求められるようになってきている。

被害地域が従来の対策を改善していく際に、より適切な対策に到達するためには改善による効果を正確に把握することが必要となる。これまでに被害を受けた農家へのアンケートから対策の有効性について検証した研究<sup>3)</sup>や被害予防の観点から獣害の発生要因を探った研究<sup>4)</sup>は行われてきた。しかし、獣害対策の改善後の効果を立証した研究はあまりみられない。そこで本研究では、平成19年に獣害対策の実態を調査し、その結果を受けて平成19年11月から平成20年3月にかけて対策の改善を実施した和歌山県東牟婁郡古座川町の水田集落を対象に、被害発生件数やセンサーカメラによる撮影データを用いて対策改善後の効果を明らかにすることを目的とする。

### 2. 研究の手法

本研究では獣害対策の改善による効果を検証するため

対策改善の前後に2つの調査を行い、それぞれの結果を比較検討した。1つ目は対象集落における獣害の実態を把握するための被害・痕跡記録調査である。集落の代表者の協力を得て、住民から寄せられた獣害や加害動物の痕跡に関する発見月日や場所、作付け作物、加害動物の種類、被害の内容を記録してもらった。ここでいう被害とは、耕作農地と休耕地で発生したもののみとし、荒廃地や宅地に関するものは含まない。平成19年は、集落の主要作物である水稲が収穫される8月中旬から下旬にかけての被害が多いとの理由から、その時期を含む7月25日から9月15日を対象期間とした。一方、平成20年は4月2日から10月31日まで調査を実施した。

2つ目は赤外線センサーカメラによる動物行動調査である。農家は動物の食害痕や足跡など様々な痕跡から加害動物の種類や移動経路を推定しているが、より正確に動物の行動を把握するために、赤外線センサーカメラを獣道などに設置し、撮影された写真を分析することで動物の種類や生息数、行動範囲の把握が行われつつある<sup>5)</sup>。そこで本研究でも赤外線センサーカメラ（麻里府商事製・Field Note）を用いた加害動物の出没状況の把握を行った。ただし、カメラ設置の目的は平成19年には獣害対策の改善、平成20年には改善効果の検証とそれぞれ異なるため、表1に示すように設置期間や台数等が異なっている。

表1 センサーカメラの設置期間

Table 1 Setting terms of camera traps

年	カメラ台数	設置期間と台数
平成19年	11台	7/25~11/11・6台
		8/23~11/11・3台
		10/11~11/11・2台
平成20年	10台	4/4~8/2・1台 4/4~11/15・9台

## II 対象地域の概要

### 1 古座川町の概要

古座川町は紀伊半島の南部に位置し、人口3294人(平成19年)の過疎と高齢化に悩む山村である(図1)。農家は自給的農家が多く、稲作の他にはユズやシキミなどの栽培が行われている。古座川町における総耕地面積と

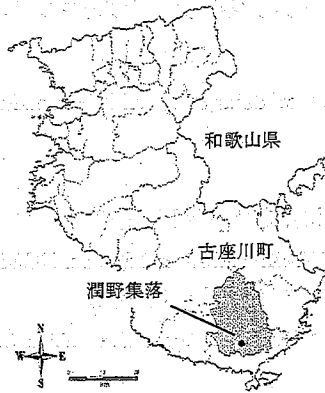


図1 研究対象地の位置  
Fig.1 Location of Study Area

獣害の推移を表2に示す。獣害は本研究の対象集落における主な加害動物であるシカとイノシシについて整理した。総耕地面積はこの6年間に11.2%減少したが、被害面積の減少はそれ以上に大きく獣害は沈静化の傾向にあるとみられる。この一因として狩猟期間の捕獲頭数の増加が考えられる。しかし平成20年の被害金額は再び増加し、特にシカによる被害がイノシシを上回った。近年、古座川町では獣害による農地の耕作放棄が深刻な問題となっており、引き続き獣害対策の推進とその改善が重点課題とされている。

### 2 対象集落の概要

獣害対策の改善に取り組んだのは町の南部に位置し、古座川沿いに水田が広がる潤野集落である(図1)。2005年農林業センサスによると総戸数は22戸、農家数は13戸である。販売農家が11戸と多くを占めるが、農家の高齢化率は50%を占める。また、水田が農地の70%以上を占めているが、近年は耕作放棄地率が16.4%と増加している。

次に平成19年7月と平成20年5月に行った農地利用調査の結果を表3に示す。調査では、耕耘はされていないが雑草管理を行っている農地を「休耕地」とし、雑草が繁茂して維持管理が行われていない農地を「荒廃地」とした。獣害対策の改善点の一つとして、平成19年11月から平成20年3月にかけて7回にわたり集落共同による荒廃地の草刈りを行ったため、荒廃地が減少し休耕地が増加している。水田は約5割を占めるものの、耕作されていない農地は約4割に上る。

### 3 対象集落における獣害対策の経緯と問題点

集落では約20年前からシカやイノシシによる農作物や農地への被害に悩まされており、個人で農地を囲うな

表2 古座川町における総耕地面積と獣害の推移

Table 2. Acreage of arable land and amount of agricultural damage in Kozagawa town from 2003 to 2008

年度		H15	H16	H17	H18	H19	H20
総耕地面積 (ha)		170	164	162	157	158	151
被害面積 (ha)	シカ	61	19	19	19	19	6
	イノシシ	33	14	13	13	8	4.8
被害金額 (千円)	シカ	1500	1350	700	487	487	1365
	イノシシ	1800	1490	1290	633	633	724
狩猟期間	シカ	132	111	146	232	227	263
捕獲数(頭)	イノシシ	116	147	140	174	105	250

出典：和歌山県農林水産統計年報及び古座川町資料

表3 農地利用調査の結果

Table 3 Land use of 2007 and 2008

		田	畑	ビニールハウス	果樹	休耕地	荒廃地	その他
H19	面積(ha)	6.96	0.74	0.23	0.89	4.44	1.33	0.05
	割合(%)	47.5	5.1	1.6	6.1	30.3	9.1	0.3
H20	面積(ha)	6.70	0.71	0.23	1.00	5.41	0.56	0.04
	割合(%)	45.7	4.8	1.6	6.8	36.9	3.8	0.3

どの対策を行っている他、複数の農家による共同の電気柵(以下、共同電気柵)も設置しているが、動物の侵入を十分には防止できていない。

具体的には図2に示すように、圃地の外縁に広がる耕作放棄地を除いた全ての農地を囲む形で共同電気柵を設置した。一方、個人の対策としてはトタン板やネット、またそれらの組み合わせにより侵入を防止しようとするものが多く、他にもワイヤーメッシュや金網、マルチなど様々な素材を利用していた。しかし個人柵の設置は農地面積の少ない畑や果樹園でしか行われておらず、土地利用の多くを占める水田では見られなかった。このことから対象集落の獣害対策は共同電気柵に大きく依存したものであり、個別の対応が少ないという特徴が読み取れる。また、動物の集落への侵入口となる山際には積極的な対策がとられていなかった。

次に、平成19年7月23日に集落住民に対して行ったヒアリング調査から判明した獣害の実態について述べる。平成19年以前も含めて被害を尋ねたところ、シカ、イノシシの順に被害が多く確認されていたことが分かった。シカは出没範囲が広く、また共同電気柵の付近に多かった。一方、イノシシは集落の東側から北側にかけて多く目撃されていた。シカ、イノシシともに共同電気柵内でも多く目撃されており頻りに侵入を許していたことが判明した。荒廃地は図2に示すように集落北側や東側に多く存在しており、ヒアリングからは荒廃地付近で被害が発生している傾向が得られた。

以上から、対象集落での獣害対策の問題点は被害が多発している共同電気柵や荒廃地付近での対策に加え、積



図2 平成19年の獣害対策と被害及び痕跡記録

Fig.2 Countermeasures to decrease agricultural damages by wildlife and agricultural damage records in 2007



図3 平成20年の対策改善の状況と被害及び痕跡記録

Fig.3 Situation after improvement of countermeasures and agricultural damage records in 2008

極的に行われていない山際付近での対策を含めた3点に集約されると考え、これらを解決するため次に述べる対策の改善を行った。本研究は、共同電気柵と荒廃地での対策改善の2点に着目し分析を行うこととする。

#### 4 獣害対策の改善内容

集落で実施した獣害対策の改善内容を図3に示す。改善内容は4点で、それぞれの内容と目的を順に説明する。なお団地は2本の古座川への支流によって分けられるため西側、北側、東側の3つに分けて考えることとする。

##### (1) 荒廃地の草刈り

団地の北側や東側に荒廃地がまとまって存在しており、それらが動物の隠れ場所となって被害の拡大を助長しているため、集落共同による草刈りを実施し、休耕地の状態に戻した。

##### (2) 共同電気柵の自然堤防上への移動

共同電気柵の設置は複数の農家で協力して行っているものの、維持管理は柵に接する農地を所有する農家が個別に行うため担当範囲に差がある上、柵を設置している場所の形状(畦畔、自然堤防等)によって管理の難度が異なるため電気柵の効果が正しく発揮されているとは言えなかった。そのため、団地の北側を走る自然堤防上へ電気柵の位置を移動させることで管理負担を関係者全員が分担する維持管理形態に変え、防止効果の発揮を図った。

##### (3) 管理道路の新設と道路沿いへの共同電気柵の移動

(2)と同様の目的で団地東側の共同電気柵を農地の畦畔上から新設の外周管理道路沿いに移動することで維持管理労力の軽減を図った。

##### (4) 山際へのシカ除けネットの設置

集落南側の山裾には落石などの防止を目的として設置された急傾斜地崩壊防止壁があるが、動物はその隙間から集落到容易に侵入できる状況にあった。そこで動物の侵入ルートを絶つことを目的に、シカ防除用のネットを急傾斜地崩壊防止壁どうしの間に設置した。

### III 調査の概要と結果

#### 1 住民による被害及び動物の痕跡の記録

調査の結果、平成19年の被害総数は91件であった。一方、平成20年の被害総数は37件で、平成19年と同じ期間に限定して比較すると、被害件数はわずかに2件であった。各年の被害等の発生場所を図2と図3に示す。平成19年の被害は主に団地中央部から北側にまとまっており、共同電気柵を張っているにもかかわらず被害を食い止められていないことが分かる。一方、平成20年は件数の減少だけでなく被害場所も団地の東側へと移動し

表4 被害内容別の比較

Table 4 Comparison by contents of damage

(単位:件)

年	畦畔の破壊	柵の破壊	食害	柵の下を掘る	表土を荒らす	踏み倒し
H19	56	4	12	2	22	3
H20	0	8	13	0	15	1

表5 動物別にみた被害件数の比較

Table 5 Comparison of number of damage by wildlife

		イノシシ	シカ	タヌキ	ウサギ	不明
H19	件数	71	8	5	0	7
	件/月	42.6	4.8	3.0	0.0	4.2
H20	件数	5	26	1	2	3
	件/月	0.7	3.7	0.1	0.3	0.4

表6 カメラ1台1日あたりの被撮影動物頭数の比較

Table 6 Comparison of number of photos per a day and a camera between 2007 and 2008

	平成19年	平成20年
積算実稼動期間(日)	683	1394
カメラ台数(台)	11	10
のべ被撮影動物頭数(頭)	683	626
出没頻度(頭数/日・台)	0.091	0.045

ている。また、発生内容も変化し、特にあぜの破壊が全く見られなくなった(表4)。これは、共同電気柵の設置場所を農地の畦畔から北側の自然堤防上へ移動したためと考えられる。一方柵の破壊や食害は一見増加しているように見えるが、これは平成20年の記録期間が長いことによるもので、被害の発生頻度(件/月)で見るといずれの被害内容も減少していた。

さらに、加害獣種別の被害件数を比較した(表5)。これを見るとイノシシの被害件数の減少が顕著であることが分かる。また両年の調査期間が互いに異なるため、1ヶ月あたりの件数を算出したところ、イノシシやシカの被害は減少していることが分かった。さらに集落における主な加害動物のイノシシやシカに注目すると、シカによる被害件数の減少に比べてイノシシによる被害件数の減少が大きく、対策の改善効果は特にイノシシに大きく表れていると考えられた。

#### 2 赤外線センサーカメラによる動物行動調査の結果

改善効果を検証するためには平成19年と平成20年の動物の出没状況も比較する必要がある。そこで、全撮影データを対象に平成19年から平成20年にかけての出没数の変化の傾向を見た後、季節性や場所による違いが結果の比較に及ぼす影響を取り除くため、両年とも同じ場所に設置したカメラ(図2, 3のA及びB)の同一期間内に得られたデータに絞った比較を行った。

まず、1日あたりの被撮影動物のべ頭数を動物の出没頻度とし、各年の出没頻度を全ての設置カメラの撮影データをもとに計算した(表6)。ここで、設置期間中のカメラはフィルム切れや電池切れなどの原因によって恒常的に作動している訳ではないため、フィルムを交換した日からフィルムの最後のコマを撮影した日までをフィルム1本あたりの実稼動期間とした。設置期間に全カメラが使用したフィルムの本数は平成19年が98本、平成20年が136本であった。それぞれの年におけるカメラごとの合計実稼動日数を加えた積算実稼動期間は、平成20年の方が平成19年の約2倍となったが、これは設置期間の違いが影響している。一方、のべ被撮影動物頭数は平成19年が683頭、平成20年が626頭と大きく変わらなかった。動物の種類ではいずれの年もイノシシ、タヌキ、シカの順に多く、これら3種で全体のそれぞれ84.6%、64.4%を占め、集落に出没する動物の種類と被害の記録は似通った傾向を示した。

次に出没頻度を比較すると、平成20年は平成19年の50.6%に減少した。このことから被害件数が減少した一因として、加害動物の集落への出没頻度が減ったことが考えられる。しかし同一期間(7/25~9/15)における被害件数を比較すると、91件から2件とほぼ被害のない状態にまで減少していることから、出没頻度が半減したことを差し引いてもこの減少幅は大きいものであり、獣害対策の改善による効果はあったと判断できる。

さらに、図4と図5に平成19年と平成20年のカメラごとの動物の出没頻度を示す。なお横軸のラベルは、図2、図3で示した西、北、東のブロックごとのカメラ番号に対応している。イノシシは両年とも多くが北側で撮影されており、農地への侵入経路は北側と推察できる。一方シカの場合、平成19年は北側と東側で多く、平成20年は西側で多く見られた。図4と図5を比較すると、北側ではイノシシとシカともに出没頻度がそれぞれ3.22から0.83、1.21から0.17へ、東側でも0.26から0.13、0.99から0.18と減少していた。特に北側でのイノシシの出没頻度の減少が大きかったことから、改善による効果が表れたと考えられる。

続いて、平成19年と平成20年の同一設置点での撮影結果を比較した。A地点では10月12日から11月10日まで、B地点では8月23日から11月11日までの撮影データをそれぞれ用いた。図6と図7に各地点における動物別のべ出沒頭数の結果を示す。

A地点ではシカやタヌキ、アライグマは平成20年の方が平成19年に比べて出沒数が減少しているものの、イノシシやウサギなどは増加している。動物の行動は活動範囲の気象や自然状況などに影響を受けており、これが

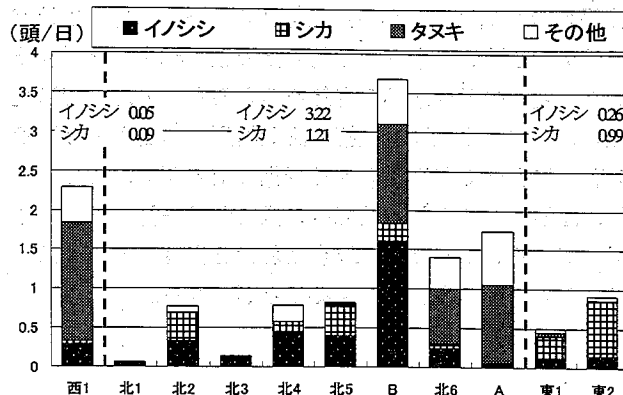


図4 平成19年のカメラ別の加害動物出沒頻度  
Fig.4 Frequency of recorded animal by cameras in 2007

注) 図中の数字は集落の西側、北側、東側の各団地に一日あたりに出沒した動物の頭数の総和を示す。

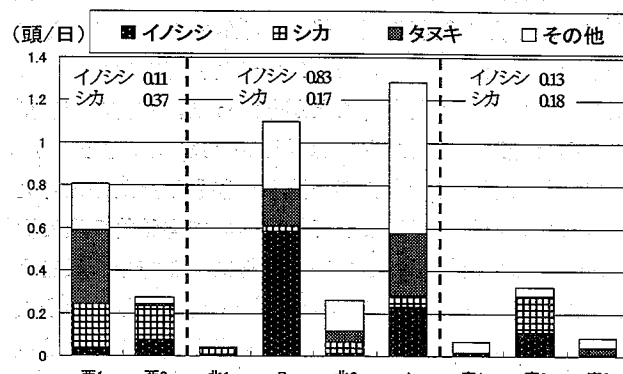


図5 平成20年のカメラ別の加害動物出沒頻度  
Fig.5 Frequency of recorded animal by cameras in 2008

注) 図中の数字は図5と同じ内容を指す。

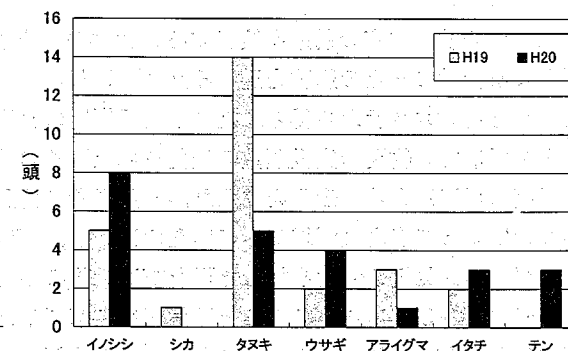


図6 A地点における動物別のべ出沒頭数の比較  
Fig.6 Comparison of number of animals at point A

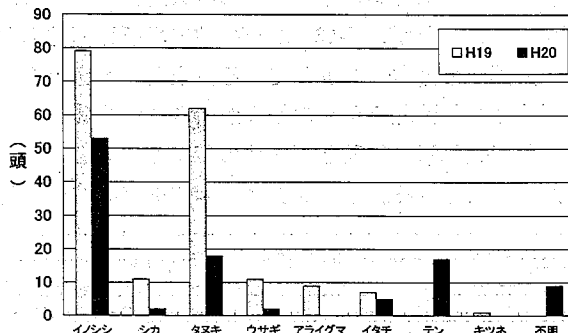


図7 B地点における動物別のべ出沒頭数の比較  
Fig.7 Comparison of number of animals at point B

出没数の増減につながったと考えられる。一方、B地点ではテンを除いた全ての動物の出没数が減少した。人為的な環境への働きかけの有無を考えると、B地点では荒廃地の草刈りや共同電気柵の設置場所の移動という対策の改善によって環境が大きく変化した場所であるのに対し、A地点はそうした環境への働きかけを行わなかった場所である。つまり、B地点における出没数の減少は対策改善の効果の表れと考えることができる。

#### IV 考察

住民による被害・痕跡記録調査の分析によると、平成20年の被害件数は平成19年に比べて大きく減少し、被害の多かった水稲収穫期前後(7月から9月)ではほぼ皆無となった。特にイノシシによる被害の減少が著しく、対策の改善効果が大きいことが分かった。被害の内容別に見ると畦畔の破壊が平成20年はみられなくなったが、これは電気柵の場所を自然堤防上へ移動したためと考えられる。しかし、年によって集落への加害動物の出没数は変動する可能性があるため、改善による防止効果をより正確に検証するためにカメラ1台1日あたりの出没頻度を算出した。その結果、集落への出没頻度の減少は見られたものの、それ以上に被害件数の減少幅が大きかったことから、対策の改善は全体として効果を挙げていたと考えられる。

次に個別の改善内容の効果を検証する。動物の季節や場所による行動の変化の影響を避けるため、同じ場所に設置した2台のカメラから得られた同じ設置期間の撮影データを用いて動物別に出没頭数の変化を見た。その結果、周囲の環境に人為的変化を加えなかった場所では動物の種類によって出没数が増減していたのに対し、荒廃地の草刈りや電気柵の移動を行った場所では動物の出没数は一律に減少していた。このことは荒廃地の草刈りと共同電気柵の自然堤防上への移動によって団地北側からの動物の侵入が困難になった結果と言える。

さらに動物別に見るとイノシシの侵入経路は大部分が北側からであったが、平成20年の被害場所は団地の北側・中央部から分散、減少している。また、カメラ調査より平成20年は北側からの侵入が大きく減少したことから、共同電気柵の移動と荒廃地の草刈りによる効果が表れたと解釈できる。イノシシにおいて被害の減少が特

に顕著であるのもこれが理由と考えられる。一方シカは、平成19年の被害等の記録から、団地中央部にある水田が格好の餌場となっていると考えられた。またカメラ調査より、東側や北側でのシカの出没率が高く、反対に西側では比較的侵入が見られないことから東側や北側が主な侵入経路であると推測した。これに対し、平成20年の被害・痕跡の記録では団地中央部での被害が激減していることやカメラ調査で北側の出没数が減少したことから、平成20年は侵入経路が東側に移行したと考えられる。このことはイノシシと同様に団地北側での対策の改善効果が表れたためと考えられる。

以上のことから、獣害対策の改善は総合的に効果を挙げていることが判明した。その中でも、荒廃地の草刈りと共同電気柵の移動によって動物の侵入数が減り、特にイノシシに対して有効であったことが判明した。

#### V おわりに

本研究では、獣害対策改善による効果の検証と同時に、赤外線センサーカメラによるモニタリングが効果検証に有用であることも確認できた。ただし赤外線センサーカメラを用いた獣害対策効果の検証手法を確立するためには、カメラの設置場所や設置台数、および各カメラの機械誤差等について検証する必要があると考えている。

#### 謝辞

本研究は平成19年～平成20年度和歌山県中山間ふるさと・水と土保全対策事業(土地利用型獣害防止対策検討調査)による成果の一部である。調査にご協力いただいた和歌山県と古座川町役場、ならびに潤野地区の皆様がこの場を借りて深くお礼申し上げます。

#### 引用文献

- 1) 農林水産省生産局：鳥獣被害対策コーナー、<[http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h\\_zyokyo/h19/pdf/ref\\_data03.pdf](http://www.maff.go.jp/j/seisan/tyozyu/higai/h_zyokyo/h19/pdf/ref_data03.pdf)>, 2008年9月17日, 2009年5月1日
- 2) 深山一弥・小室重雄・田畑保(1998): 農水省プロジェクト研究「中山間活性化」の成果—中山間市町村の実態と活性化戦略(23), 農業及び園芸, 73(4), 444-452
- 3) 小野山敬一・赤川武彦・刈田康雄(1990): エゾシカによる農作物被害の実態と防除法およびその効果, 帯大研報 I, 57-67
- 4) 本田剛(2007): イノシシ被害の発生に影響を与える要因—農業センサスを利用した解析, 日林誌, 89(4), 249-252
- 5) 塚田英晴・深澤充・小迫孝実・須藤まどか・井村毅・平川浩文(2006): 放牧地の哺乳類相調査への自動撮影装置の応用, 哺乳類科学, 46(1), 5-19
- 6) 金子賢太郎・小金澤正昭・丸山哲也(2004): 自動撮影法2法とスポットライトセンサスにおける観察動物の種類と数の違い, 野生鳥獣研究紀要, No.30, 34-42

Summary: This paper verified effects of improved countermeasures to decrease agricultural damage caused by wildlife. A paddy farming community in southern Wakayama Prefecture was chosen as a study area, and camera traps were carried out to compare number of mammals which came to farmland. Results of camera traps and agricultural damage records by residents turned out managing abandoned farmland and moving electric fences to natural levee were effective.

(2009年5月15日 受付)  
(2009年11月14日 受理)