

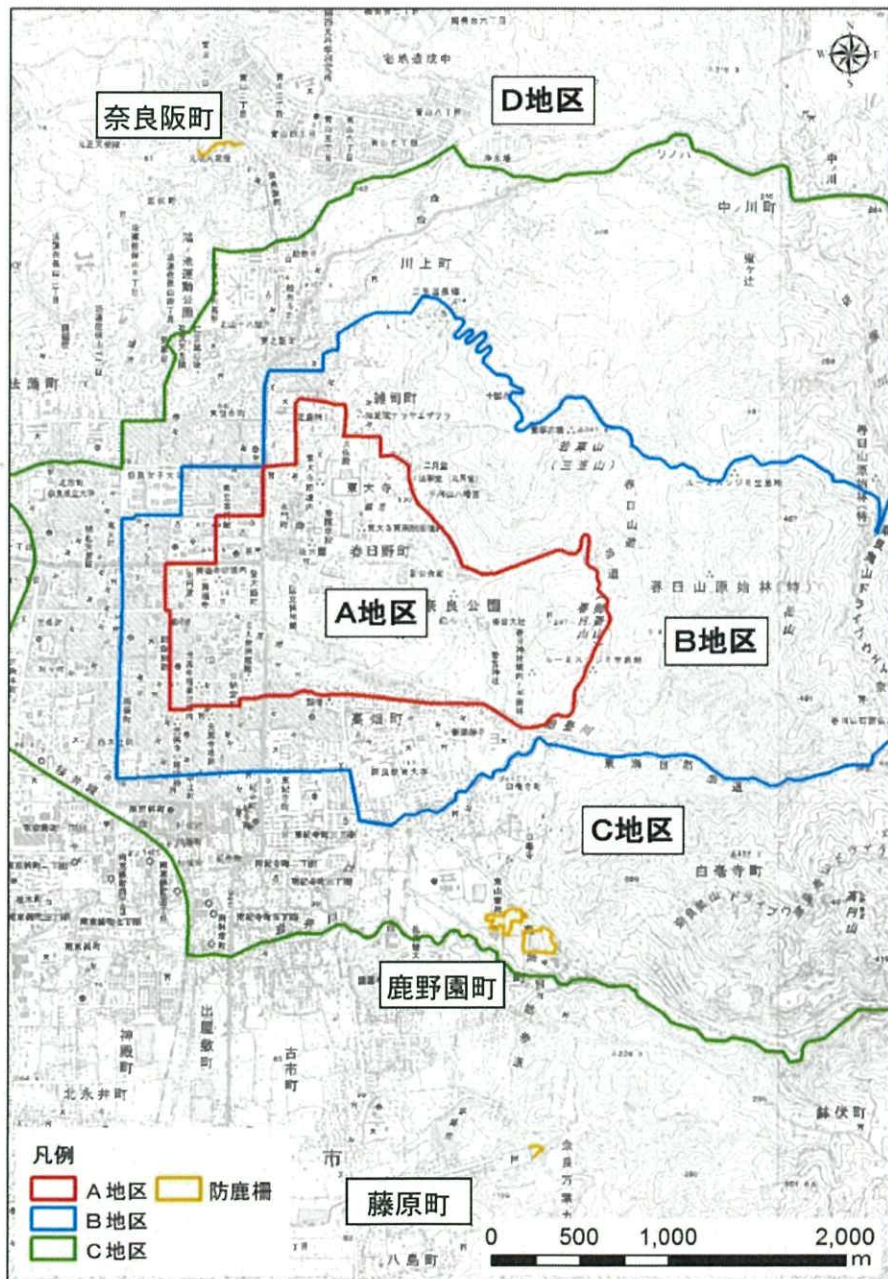
農林業被害軽減に向けた取り組みの検討結果について

1. はじめに

農林業被害軽減に向けた取り組みとして、シカによる被害防除に効果的な防鹿柵の検討、設置とその効果検証調査を実施してきた。それらの検討結果を報告する。

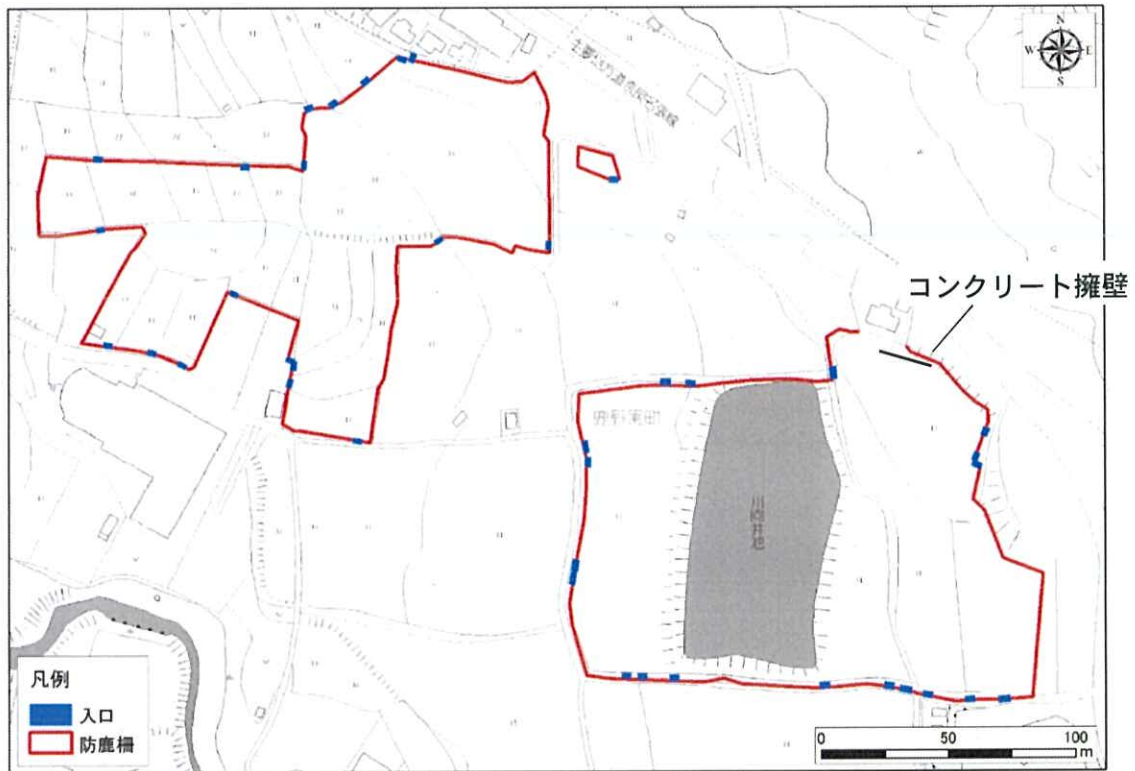
2. 防鹿柵の設置場所

平成28年度までに、鹿野園町、藤原町、奈良阪町において防鹿柵を設置した。設置位置を図2-1に、各防鹿柵の線形図を図2-2～3に示す。また、各防鹿柵の概要について表2-1に示す。



出典：国土地理院数値地図 25000（奈良、大和郡山、柳生、大和白石）を加工

図2-1 平成28年度までの防鹿柵設置位置（全体図）



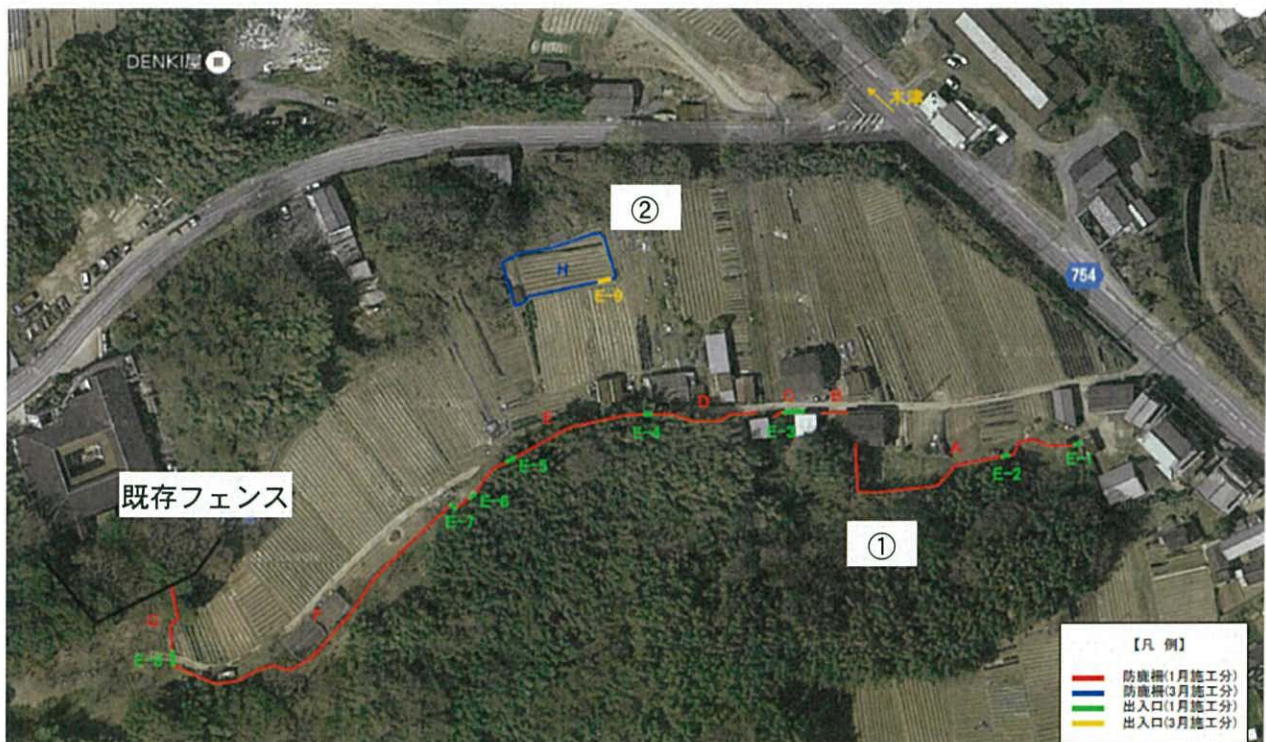
出典：ゼンリン住宅地図を加工

図 2-2 鹿野園町（東、西、小規模柵）の線形図 ※一部、コンクリート擁壁を活用。



出典：ゼンリン住宅地図を加工

図 2-3 藤原町の線形位置図 ※一部、既存フェンスを活用。



出典：Googlemap を加工

図 2-4 奈良阪町の線形図 ※一部、建物を活用。

表 2-1 平成 28 年度までの防鹿柵の概要

設置位置	総延長 (m) ※1	防除面積 (ha) ※1	設置時期
鹿野園町 東	604.2	2.1	平成 27 年 5 月
鹿野園町 西	768.1	1.4	平成 27 年 5 月
鹿野園町 小規模	62.0	0.01	平成 27 年 3 月
藤原町	155.7	0.2	平成 27 年 4 月
奈良阪町 ①	367.9	1.4※2	平成 28 年 1 月
奈良阪町 ②	27.0	0.05	平成 28 年 3 月

※1 総延長は入口含む。面積は GIS による机上計算値である。

※2 奈良阪町①の防除面積は、防除効果が期待される面積

3. 防鹿柵の構造

(1) 設置した防鹿柵の特徴

設置した防鹿柵の構造上の特徴を以下に示す。

- 畦等に設置することから、コンクリート基礎が不要な構造のもの
- 場所によりイノシシ害も生じていることから、イノシシの侵入を防げる構造のもの
- 設置コスト（材料費+施工性）が低いもの
- 維持管理が容易なもの

防鹿柵は、閉鎖型の柵を基本とする。ただし、奈良阪町①は、地元住民から、「防除対象地の北側は急傾斜地で、フェンスや藪といったシカの侵入を防ぐ既存構造物等があるので、対象地南端に線状柵を長く設置して欲しい。」との強い要望を受けた。農林業被害対策WG委員と検討した結

果、地元の要望に配慮し、閉鎖型との効果の比較検証が出来ることから非閉鎖型の柵とした。

(2) 鹿野園町、藤原町に設置した防鹿柵の構造

鹿野園町、藤原町に設置した防鹿柵の構造図を図 3-1 に示す。

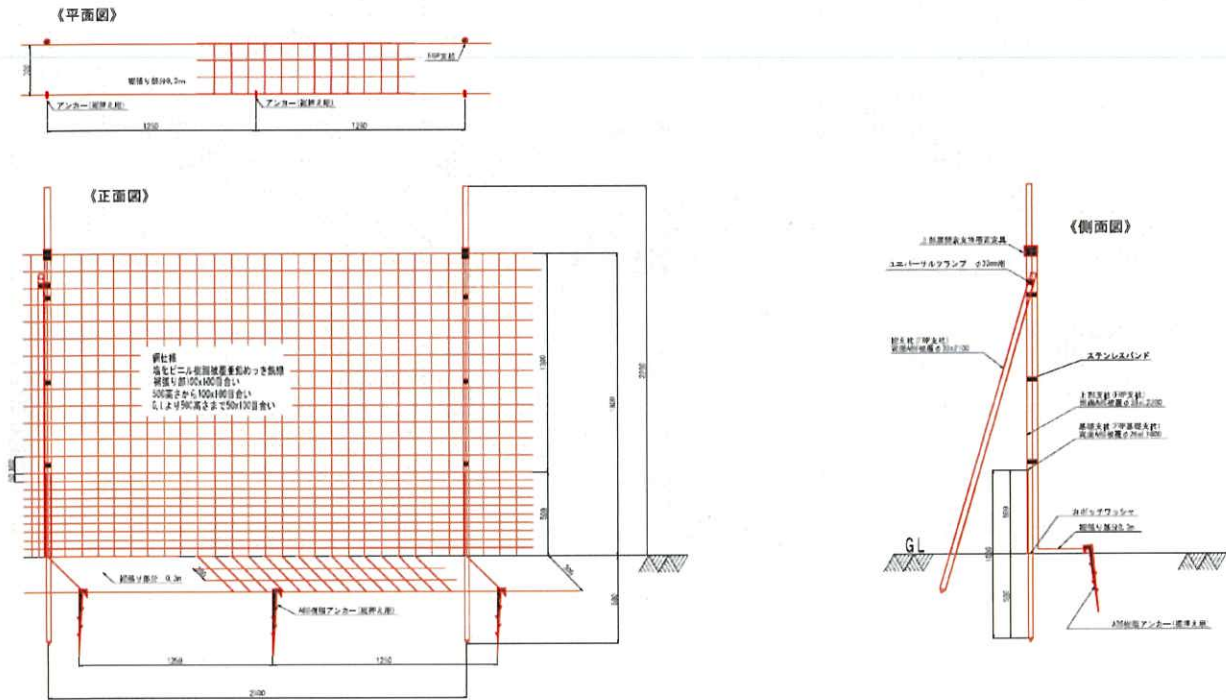


図 3-1 (1) 鹿野園町、藤原町に設置した防鹿柵の構造 (フェンス部)

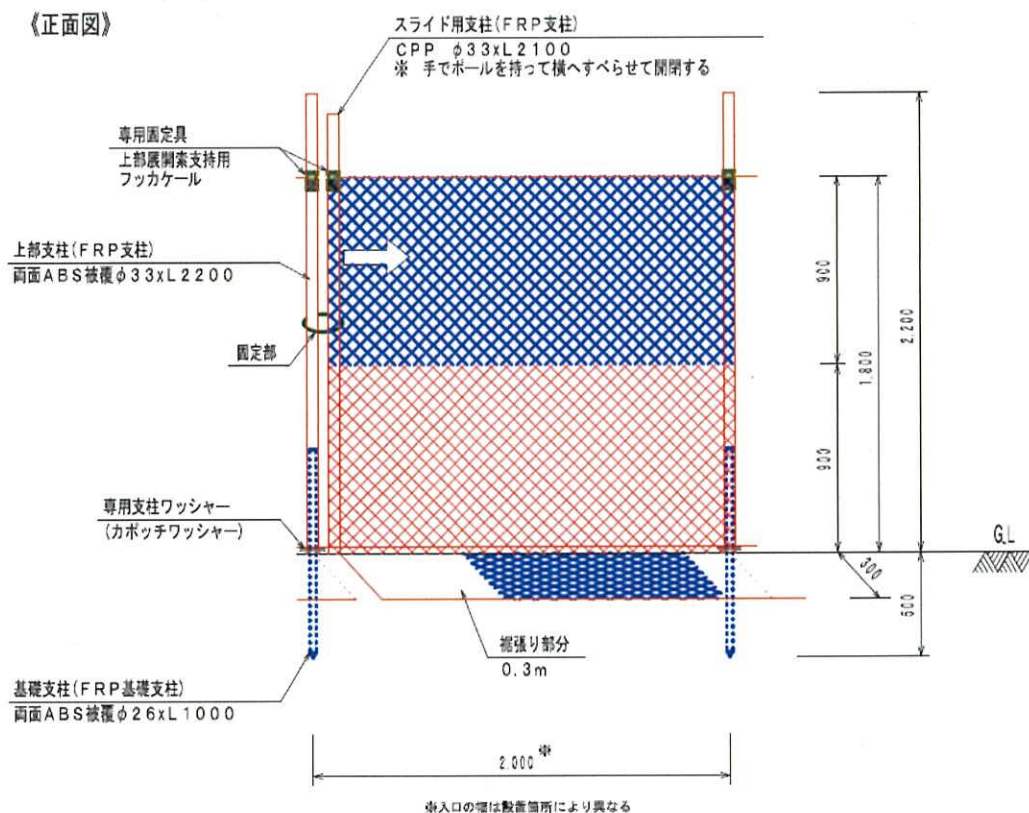


図 3-1 (2) 鹿野園町、藤原町に設置した防鹿柵の構造 (入口部)

(3) 奈良阪町に設置した防鹿柵の構造

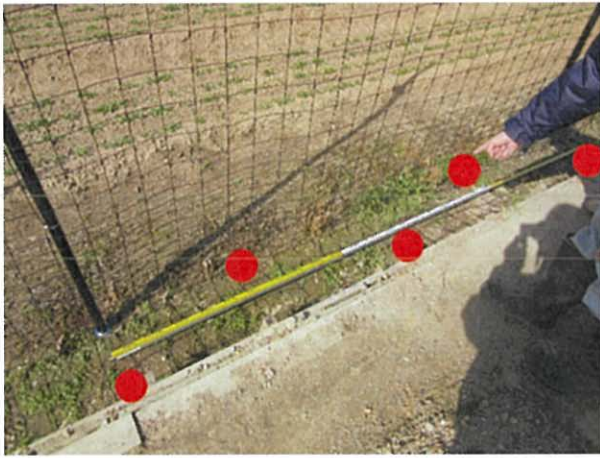
奈良阪町に設置した防鹿柵は、鹿野園町、藤原町に設置した防鹿柵の施工上の課題や、防鹿柵設置後、鹿野園町においてイノシシによる防鹿柵の破損、侵入を確認したこと、入口の閉め忘れ等の課題を踏まえ、入口およびフェンス下部の構造を一部改良した（表 3-1、写真 3-1）。奈良阪町に設置した防鹿柵の構造を図 3-3 に示す。

なお、改良した防鹿柵を設置後、イノシシによる被害は生じていない。

表 3-1 鹿野園町で確認された防鹿柵の課題と奈良阪町で実施した改良点

課題	改良点
① イノシシによる柵の破損・侵入を防ぐために、スカート部の構造の強化が必要。	・スカート部のアンカー数を既存柵のもの（2.5m あたり 3 本）より内側に 2 本追加し、2.5m あたり 5 本とした（改良点①）。
② カーテンゲート入口からの侵入を防ぐために、支柱可動部と金網部の重なり部分を大きくして、入口を閉めるようにすることが必要。	・支柱可動部と金網部の重なり部分を大きくし、30cm 程度重なるようにした（改良点②）。 ・入口の可動部支柱を、セパレートタイプにし、固定部分の地面に鉄筋等を打設し、そこにはめ込むことで重なり部分を確保しながら、容易に着脱・扉の開閉が出来るようにした（改良点③）。
③ カーテンゲート下からの潜り込みは、スカート部を固定するなどの構造の強化が必要。	・人のみを使用する入口…カーテンゲート下部をアンカーにより固定し、カーテンゲートの支柱を倒す構造とした（改良点④）。 ・車両が通る入口…路面にアンカーを打ち込み、スカート部を紐によって固定した（改良点⑤）。

写真 3-1 奈良阪町に設置した防鹿柵の改良点



改良点① アンカー数量の増加 (3→5本)



改良点② 入口とフェンスを重ねる



改良点③

入口支柱をセパレートタイプとし、固定部分に鉄筋を打ち、支柱の場所を決めることで重なりを確保した。



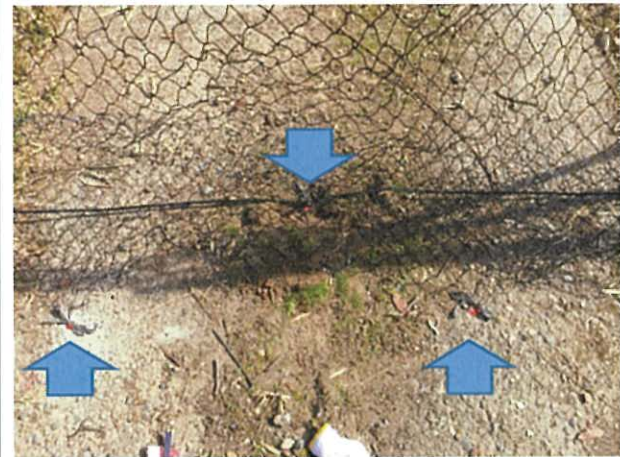
改良点④

人の入口ネット下部をアンカーにより固定



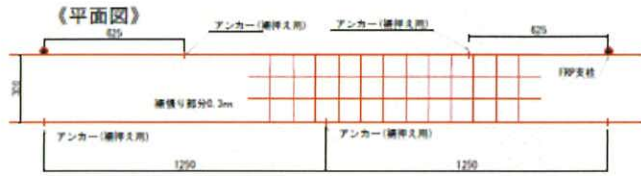
改良点④

人の入口は支柱を倒して開閉する形とした。



改良点⑤

車両の入口の下部をアンカー打込みと紐により固定した。



フェンス部分改良点
・アンカー数を5本に増加

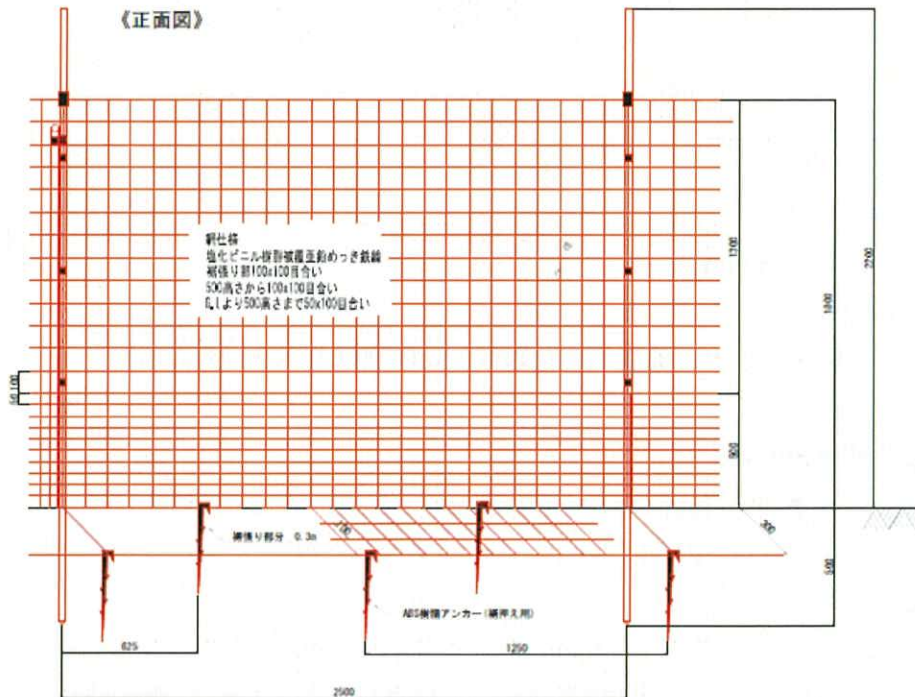
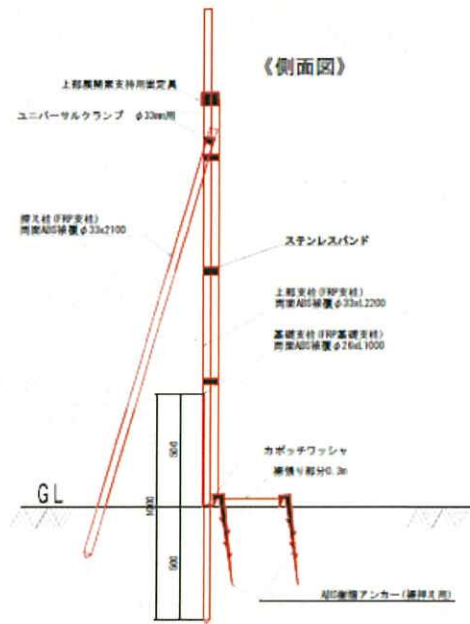


図 3-2 (1) 奈良阪町に設置した防鹿柵の構造 (フェンス部)

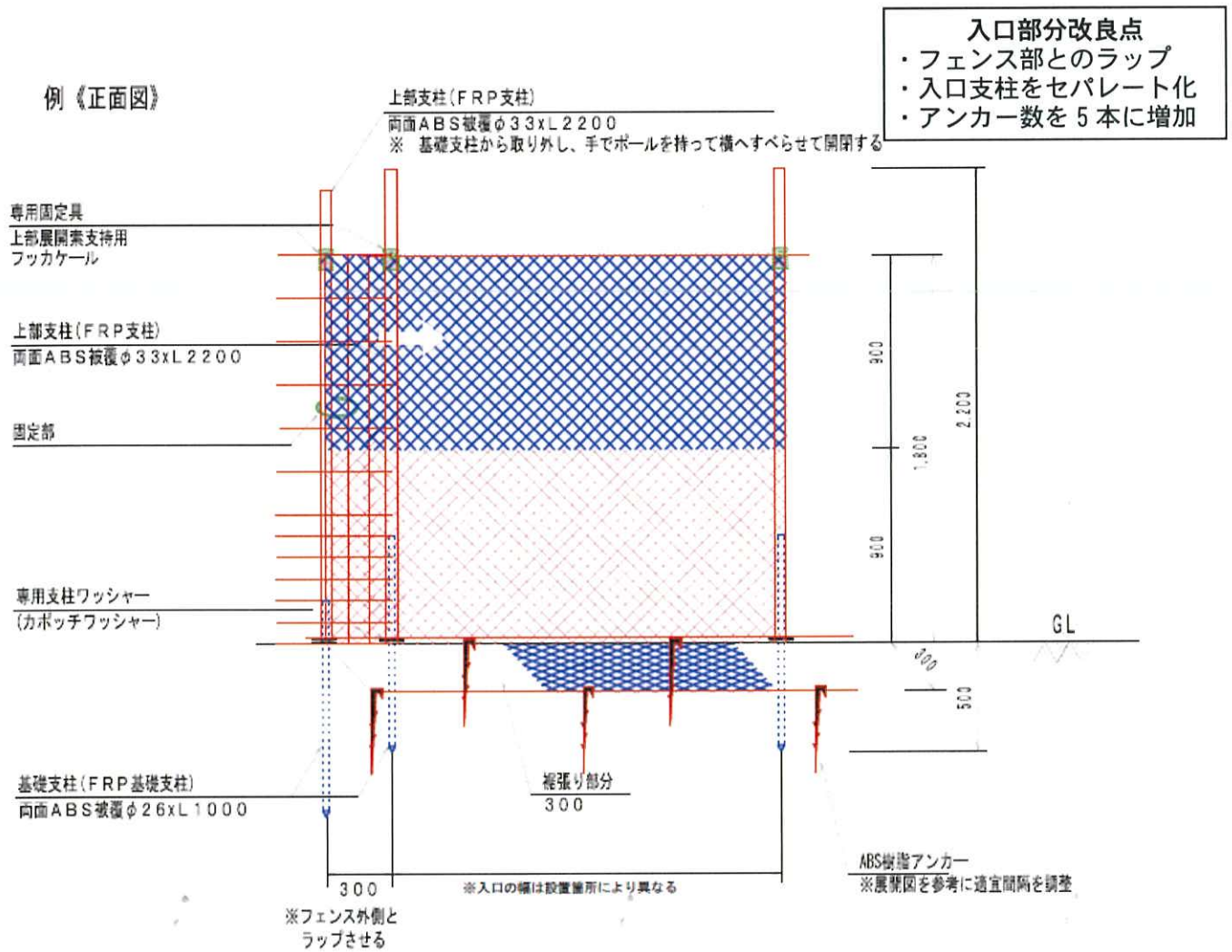


図 3-2 (2) 奈良阪町に設置した防鹿柵の構造 (入口部)

4. 平成 28 年度の防鹿柵の設置状況

平成 28 年度の防鹿柵の設置箇所について、以下の条件で、地元候補地を募った。

- ・ B 地区 (不可であれば C 地区)
- ・ 延長：250m 程度

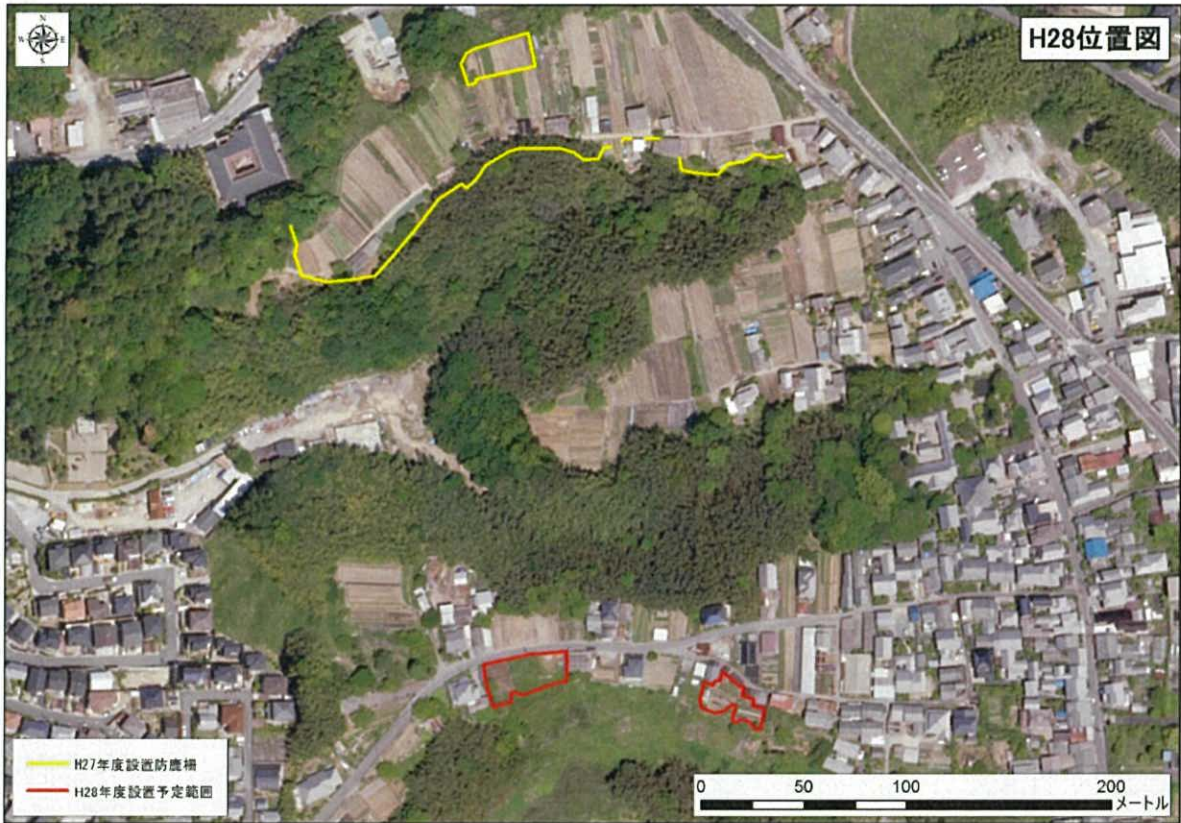
しかし、条件にあう箇所はなく、D 地区の奈良阪町から「畑地をで囲んでほしい。」との要望があり、現地確認をした結果、延長も 250m 以内に収まりそうであったことから、平成 28 年度は、D 地区である奈良阪町において防鹿柵を設置することとなった。

設置位置及び線形図を図 4-1、図 4-2 に示す。また、設計概要を表 4-1 に示す。

表 4-1 平成 28 年度に設置する防鹿柵の設計概要

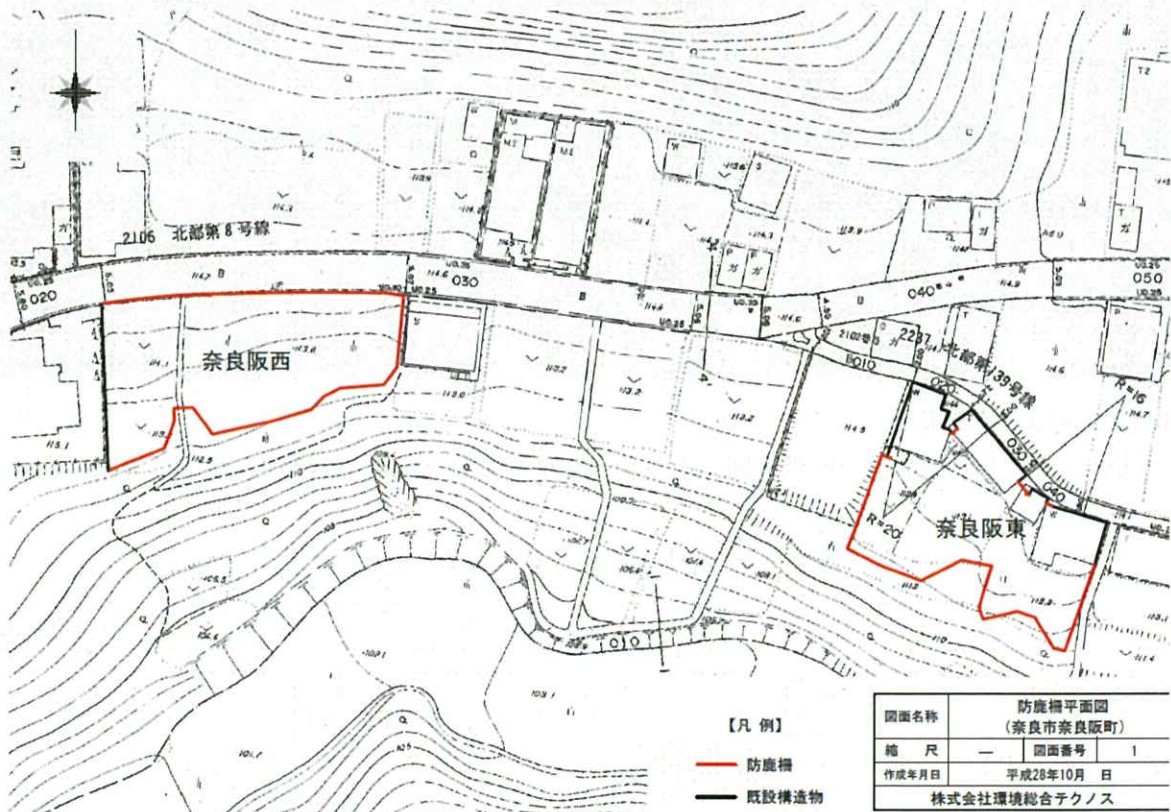
防鹿柵	設計延長 (m) ※	防除面積 (ha) ※
奈良阪 西	72.6	0.07
奈良阪 東	99.7	0.04

※ 設計延長は実測値 防除面積は GIS による机上計算値



出典：Googlemap を加工

図 4-1 平成 28 年度設置予定位置（赤線箇所）



出典：奈良市地形図を加工

図 4-2 平成 28 年度設置予定線形図 ※建物の壁等を活用し閉鎖型の柵になっている。

5. 防鹿柵の設置効果の検証とその課題について

平成 28 年度までに設置した防鹿柵について、その効果検証を目的として、シカの行動調査および被害調査、防鹿柵設置後の効果検証調査を実施した。その結果と課題を整理した。

(1) シカの行動調査結果について

1) ライトセンサス結果

ライトセンサスは、鹿野園町の防鹿柵設置箇所周辺において図 5-1 に示すルート及び定点において実施した。調査は 1 回あたり約 30 分間実施し、平成 26 年 11 月から平成 29 年 1 月まで合計 101 回実施した。月別の実施回数を表 5-1 に示す。

なお、調査結果は奈良県が平成 27 年度以降に実施した調査および鳥居（未発表）によるデータである。



出典：Googlemap を加工

図 5-1 ライトセンサスの調査範囲（エリア外で取得したデータは分析に使用していない）

表 5-1 ライトセンサスの月別実施回数

年 月	H26					H28					H28					H29		合計											
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	
調査回数	2	3	3	4	2	3	4	4	4	3	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	2	101

※鳥居（未発表）は H26 年 11 月～H27 年 3 月、H27 年 12 月～H28 年 8 月のデータ

調査の結果、全 101 回の調査のうち、97 回の調査でシカを確認し、延べ 635 頭のシカ（成獣オス、成獣メス、1 歳、当歳）を確認した。なお、成獣オスのうち、角伐り跡をもつ個体を平成 27 年 4 月と平成 27 年 5 月に 1 回ずつ、計 2 回確認した。

月ごとに調査回数異なるため、月別 1 調査あたりの確認頭数を図 5-2 に示す。

確認頭数は、3～5 月頃の春季に多くなり、9～1 月の秋～冬季に少なくなる傾向があった。平成 27 年と平成 28 年の結果から、確認頭数の規則的な増減傾向を確認したことから、季節によって行動を変化させていることが考えられた。

また、防鹿柵の設置前後でシカの確認頭数に大きな変化は認められなかった。

防鹿柵設置後、平成 27 年 12 月に西側の柵内にオスジカ 1 頭の侵入を、平成 28 年 7 月に東側の柵内にメスジカ 1 頭の侵入を確認した。防鹿柵設置後、イノシシによる防鹿柵の破損、侵入が発生したほか、農家が入口を開けたまま放置するなど、不適切な管理が見られた（3 で詳述）。シカの侵入は、これらを原因として柵内への侵入経路ができたことによるものだと考えられる。

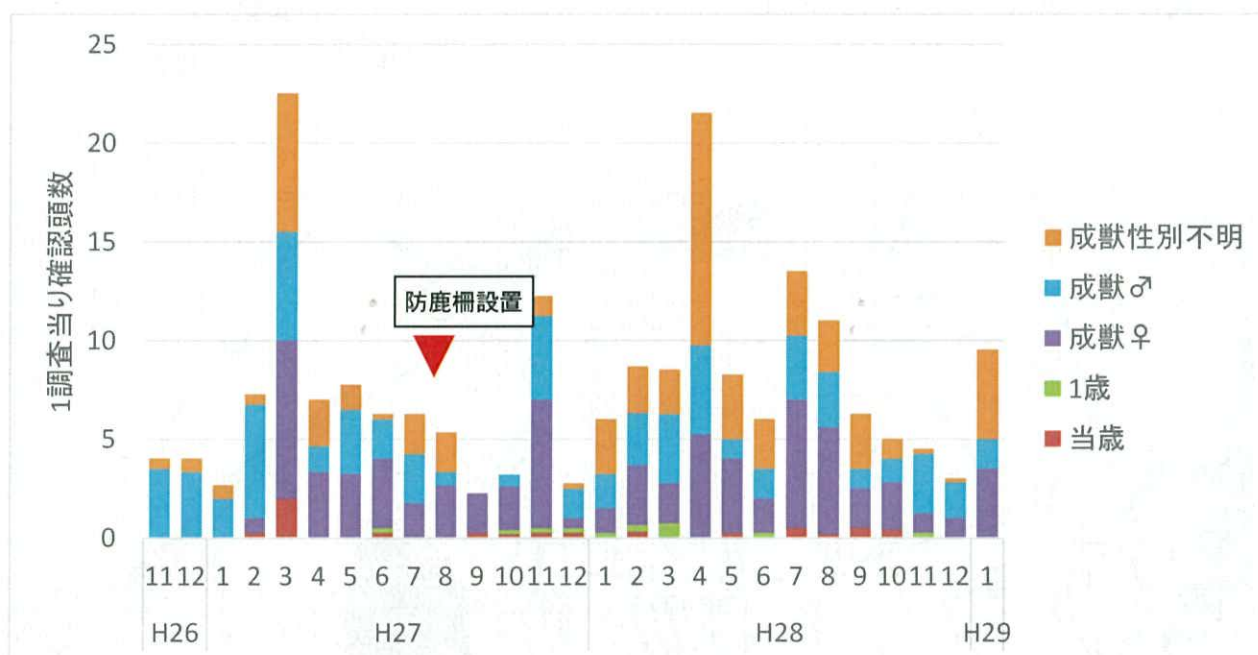


図 5-2 月別 1 調査あたりの確認頭数

※鳥居（未発表）は H26 年 11 月～H27 年 3 月、H27 年 12 月～H28 年 8 月のデータ

2) センサーカメラ調査結果

実証実験として防鹿柵を設置した鹿野園町の、防鹿柵設置箇所周辺において、センサーカメラ（Bushnell 社製 119415 モデル）を設置し、シカの出現状況について調査を行った（写真 5-1）。

調査は平成 27 年 4 月から平成 28 年 3 月まで実施した。なお、センサーカメラのデータ回収、電池交換については 1 ヶ月に 1 回程度実施した。

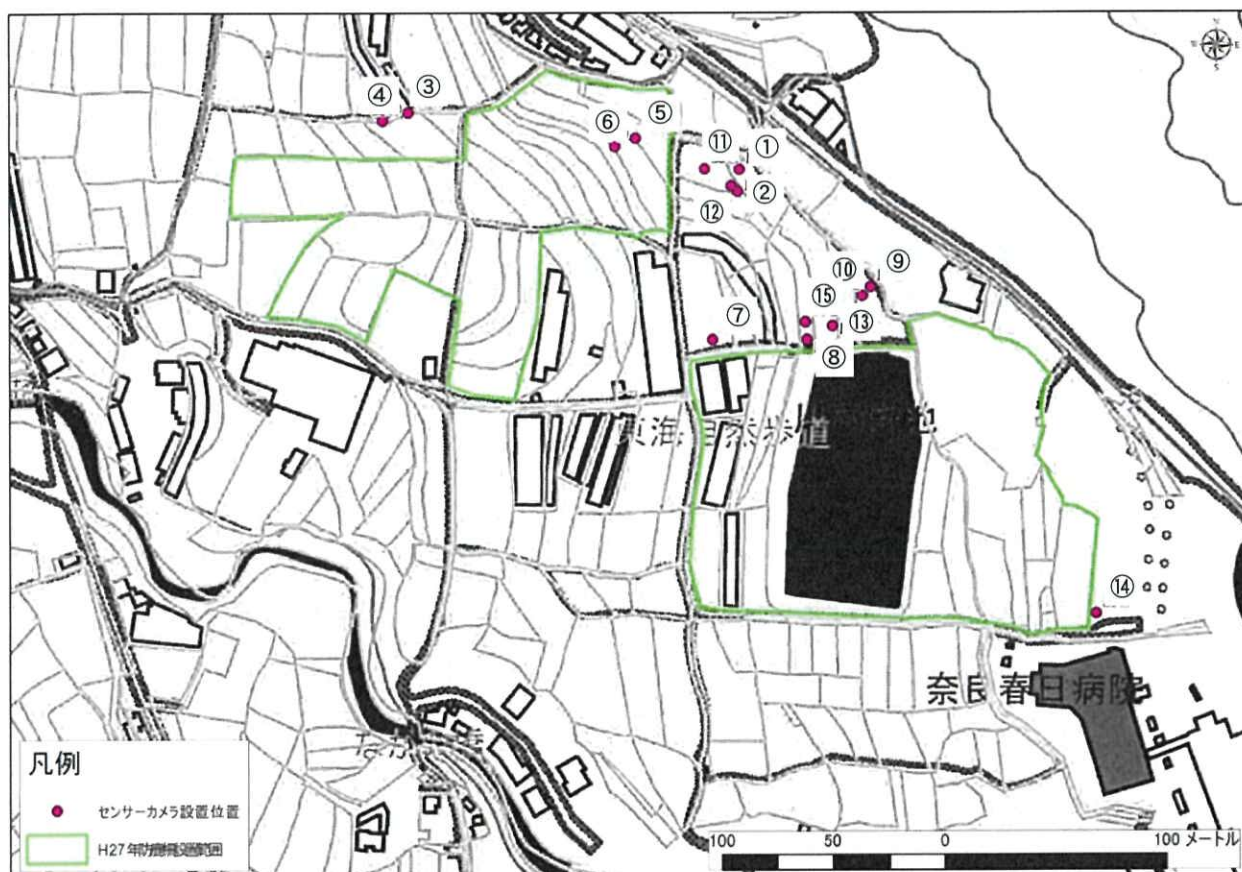
センサーカメラは、鹿野園町全体で③～⑮の 13 箇所に、カメラを適宜移動させながら 8～10 基設置した（図 5-3）。カメラの稼動期間を表 5-2 に示す。

なお、図 5-3 中「鹿①」、「鹿②」は平成 26 年 3 月時点で廃止されており、本調査結果の分析には使用していない。



写真 5-1

センサーカメラ設置状況



出典：奈良県資料を加工

図 5-3 センサーカメラ設置位置
※鹿①、②は平成 26 年 3 月に廃止

表 5-2 センサーカメラの稼働期間

カメラ	平成 27 年												平成 28 年			
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3				
鹿③	稼働												稼働			
鹿④	稼働		稼働										稼働			
鹿⑤	稼働	稼働	稼働										稼働			
鹿⑥	稼働							稼働	稼働					稼働		
鹿⑦	稼働										稼働		稼働			
鹿⑧	稼働		稼働	稼働			稼働	稼働					稼働			
鹿⑨	稼働						稼働	稼働					稼働			
鹿⑩	稼働		稼働	稼働	稼働	稼働						稼働				
鹿⑪	稼働								稼働				稼働			
鹿⑫	稼働	稼働	稼働	稼働		稼働		稼働	稼働				稼働			
鹿⑬	稼働							稼働					稼働			
鹿⑭	稼働						稼働						稼働			
鹿⑮	稼働										稼働					

※稼働期間が途切れた原因は電池切れや一時的なカメラの故障によるもの
 廃止の原因はカメラの故障やイノシシの掘り返し劇化に伴う移動によるもの

調査の結果、鹿野園町における確認頭数（100 トラップナイトあたり）は図 5-4 に示すとおりであった。センサーカメラ設置期間中のシカの確認頭数は、0.0～238.0 頭/100 トラップナイトであり、カメラの設置場所によって差が見られた。鹿⑧では設置カメラの中で最も確認頭数が多かった一方で、鹿⑨では撮影期間中一度もシカが確認されなかった。

年齢、性別の内訳は、鹿野園町では成獣オスの確認頭数が最も多く（0.0～112.0 頭/100 トラップナイト）、1 歳の確認頭数が最も少なかった（0.0～6.7 頭/100 トラップナイト）。

鹿③、鹿④、鹿⑥、鹿⑧、鹿⑪、鹿⑫、鹿⑬において撮影された成獣オスの中に、角伐り痕のある個体が撮影されており、鹿野園町と奈良公園を行き来するシカがいることが確認された。また、防鹿柵設置後の 6 月に、西の柵内にメスジカの侵入が確認された他、8 月、10 月において、柵内にイノシシの侵入が確認された。柵内にシカが侵入した後に現地確認を行ったが、農家による柵の入口の閉め方が甘かったことからシカが侵入したと考えられた。

その他、特定外来生物であるアライグマが撮影された（写真 5-2）。

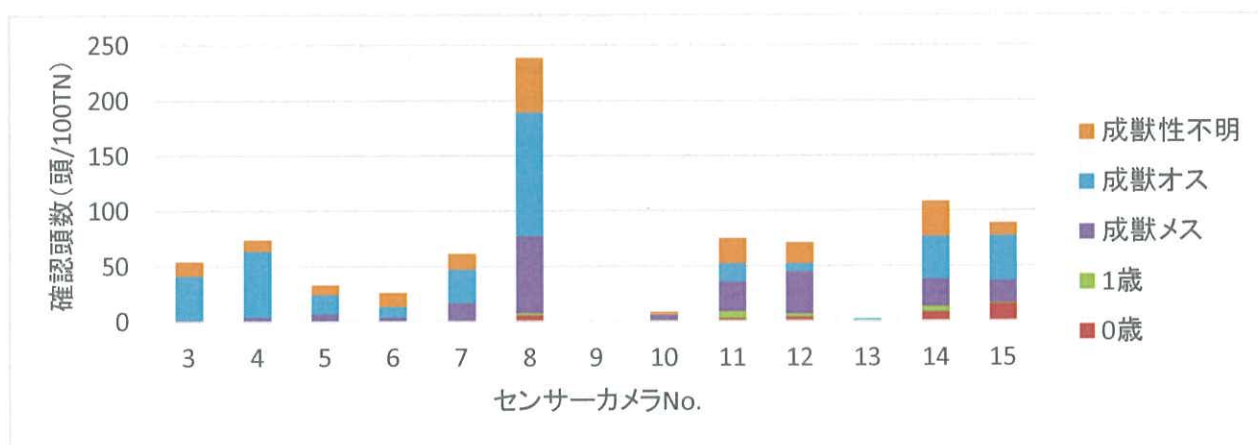


図 5-4 鹿野園町における確認頭数（100 トラップナイトあたり）

※ 頭/100 トラップナイト：1 台のセンサーカメラを 100 日、夜間稼働させた場合の撮影頭数

写真 5-2 鹿野園町においてセンサーカメラで撮影されたシカ等

 <p>BUSHNELL 11.08.2015 0:32:30</p>	 <p>BUSHNELL 6.01.2015 4:23:50</p>
<p>撮影されたシカ（成獣♂：3又4尖） 平成 27 年 11 月 8 日</p>	<p>撮影されたシカ（成獣♀、柵内） 平成 27 年 6 月 1 日</p>
 <p>BUSHNELL 6.20.2015 2:08:16</p>	 <p>BUSHNELL 11.01.2015 21:05:18</p>
<p>撮影されたシカ（成獣♀、0歳、性別不明） 平成 27 年 2 月 6 日</p>	<p>撮影されたシカ（成獣♂：角伐り跡） 平成 27 年 11 月 1 日</p>
 <p>BUSHNELL 8.30.2015 21:00:58</p>	 <p>BUSHNELL 4.23.2015 3:28:35</p>
<p>撮影されたイノシシ（柵内） 平成 27 年 8 月 30 日</p>	<p>撮影されたアライグマ 平成 27 年 4 月 23 日</p>

鹿野園町全体の出現状況の傾向を把握するため、月ごとの1基あたり平均確認頭数（100トラップナイトあたり）を図5-5に示した。シカの出現状況には季節的な変化があり、5月と10月、3月にピークをもち、7月～9月にかけては出現頻度が小さくなる傾向を示した。

年齢、性別の内訳にも季節的な変化が見られた。成獣オスは平成27年4月が最も確認頭数が多く、徐々に確認頭数が減り、7月が最も少なかった。その後の確認頭数の変化は比較的小さく推移し、平成28年1月以降増加した。成獣メスは6月及び10月にピークを持ち、4月や7～9月、12月以降は確認頭数が少なかった。

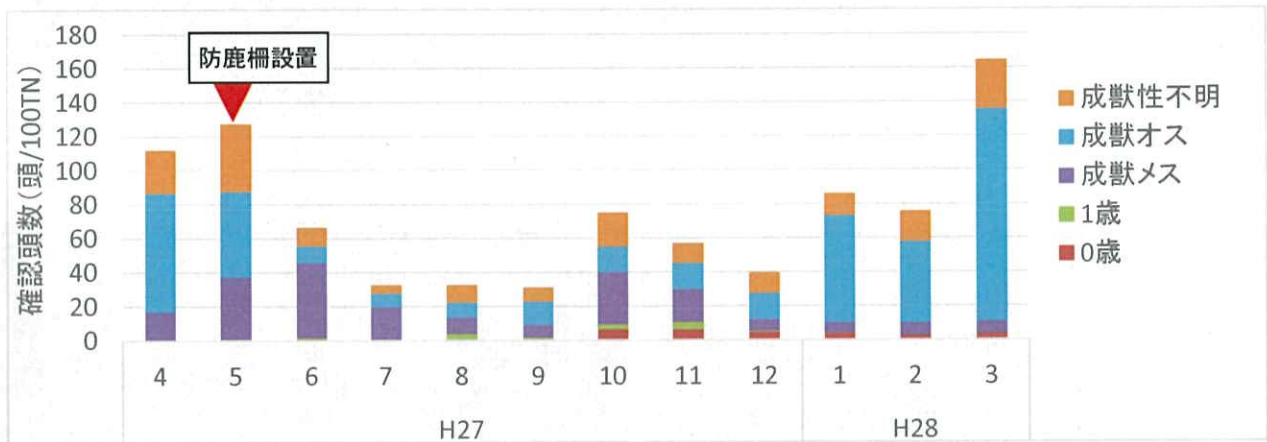


図5-5 月別1基あたり平均撮影頭数（100トラップナイト(TN)あたり）

6. 被害調査について

(1) 鹿野園町

鹿野園町におけるシカによる被害作物（防鹿柵設置後は防鹿柵外における被害）を表 6-1、被害状況を写真 6-1 に示す。また、被害調査時に農家からのヒアリングを実施しており、その結果概要を示す。

鹿野園町では、4 月～9 月に被害が生じていた。4～6 月にかけて、バラやイチゴの被害が生じ、田植え後はイネの被害が発生した。また、稲刈り後は、被害ではないがヒコバエに食痕が見られ、シカの誘引要素となっている可能性が考えられた。

このほか、防鹿柵設置後、イノシシによる防鹿柵の破損及び侵入が発生した(写真 6-1、図 6-2)。また、入口の閉め忘れや閉め方が甘かったことにより柵内にシカやイノシシが侵入した。

表 6-1 鹿野園町におけるシカによる被害作物（平成 27 年度）

年	月	水稲	野菜類	果実類	花卉類	その他
	4				バラ	
	5			イチゴ	バラ	
	6	イネ			バラ	
					アガパンサス（柵内）、ギボウシ（柵内）	
H27	7	イネ	カボチャ			
	8	イネ				
	9	イネ				
	10					
	11	(ヒコバエ)				ノビル

防鹿柵
設置

※防鹿柵設置後（5 月以降）はアガパンサス、ギボウシ以外は防鹿柵外における被害を記載

【農家からのヒアリング結果概要】

- ・バラの芽のやわらかいところが毎年やられる（平成 27 年 5 月）
- ・イチゴは葉が食べられる。葉が食べられると株ごとだめになる。（平成 27 年 5 月）
- ・設置した柵の出入口のネットがたわんでシカが侵入したらしい。ネットに支え棒を入れ、低くならないように処置した。（平成 27 年 6 月）
- ・柵ができてから、シカによる被害は特にない。（平成 27 年 6 月、10 月）
- ・イノシシ対策で、フェンスの裾にパイプを入れている。（平成 27 年 10 月）
- ・作物への被害がないが、畔を荒らされて困る（平成 27 年 10 月）
- ・イノシシの侵入箇所を塞いでも、すぐにその脇から入ってくる。畔や水路を直しても、すぐに壊される。（平成 27 年 11 月）
- ・シカが柵内に入っているらしいが、被害なし。（平成 27 年 12 月）

写真 6-1 鹿野園町における被害状況



バラの食痕



イチゴの食痕



イネの食痕



ヒコバエの食痕



イノシシによる防鹿柵の破損状況

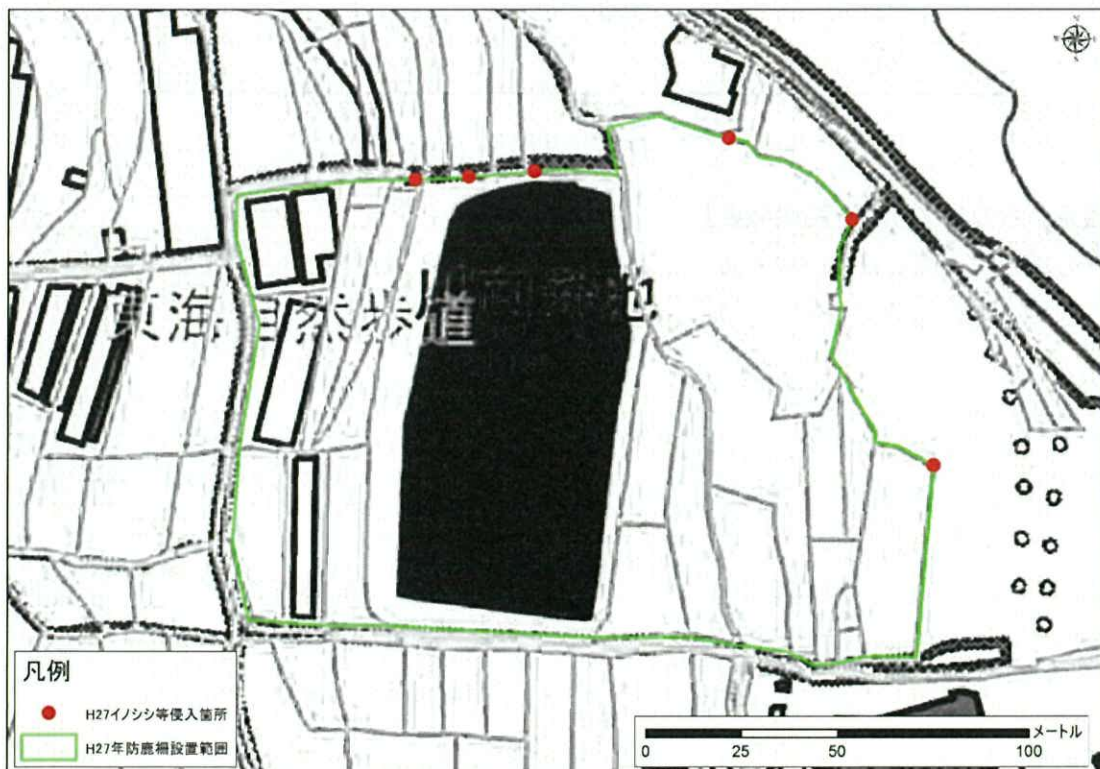


入口の閉め方が甘かったことによる侵入痕



出典：奈良県資料を加工

図 6-2 (1) 鹿野園町西におけるイノシシによる防鹿柵破損箇所（平成 28 年 3 月時点）



出典：奈良県資料を加工

図 6-2 (2) 鹿野園町東におけるイノシシによる防鹿柵破損箇所（平成 28 年 3 月時点）

(2) 奈良阪町

奈良阪町におけるシカによる被害作物を表 6-2、被害状況を写真 6-2 に示す。また、被害調査時に農家からのヒアリングを実施しており、その結果概要を示す。

奈良阪町では、防鹿柵設置後においても被害が生じていた。非閉鎖型の防鹿柵であったため、畑地東側及び北側から侵入していると考えられる。このため、農家は自衛で防鹿ネットを設置していた。

また、平成 28 年 9 月に防鹿柵のネットが噛み切られた。噛み切られた高さ等からアライグマかシカによるものと推定される。

表 6-2 奈良阪町におけるシカによる被害作物 (平成 28 年)

年	月	水稲	野菜類	果実類	花卉類	その他
H28	1	-	大根	レモン		防鹿柵設置
	2	-	ブロッコリー			防鹿柵設置
	3~6			データなし		
	7	-	インゲン			
	8	-				
	9	-				
	10	-				
	11	-		大根		
	12	-				

【農家からのヒアリング結果概要】

- ・夕方、畑の東側の青山団地方面から畑に入ろうとするシカがいた。(平成 28 年 11 月)
- ・自衛で設置したネットを噛み切られた (シカによるものかは不明) (平成 28 年 10 月、11 月)

写真 6-2 奈良阪町における被害状況



大根の食痕



レモンの食痕



ブロッコリーの食痕



インゲンの食痕



農家が自衛で設置した防鹿ネット



噛み切られた入口ネット

7. 防鹿柵設置後の効果検証調査について

防鹿柵設置後にイノシシによる柵の破損、柵内への侵入が見られ、その破損箇所から、シカが侵入することが考えられるため、設置防鹿柵の侵入防止効果の検証が必要となる。このため、鹿野園町、藤原町において防鹿柵設置後半年程度が経過した平成27年11月に1回、防鹿柵の破損状況の検証を行った。検証の手法についてはWG委員の助言を受け実施した。

検証の結果、支柱や支柱間距離、金網取り付けバンドについては異常が見られなかったが、金網がフックから外れている箇所や、入口のネットの高さが下がっている箇所が多く確認された。イノシシによって金網の下部が持ち上げられ、侵入されている箇所も確認された。また、農家らが自ら、柵や入口の下部にワイヤーメッシュや竹、鉄パイプ等による補強を行っている箇所も多く確認された（写真7-1）。

写真 7-1 設置後の効果検証結果の例



8. 地元説明会の実施結果について

これまでのシカによる農作物被害対策等の取り組みや設置した防鹿柵の維持管理、奈良のシカ保護管理計画の策定についての情報共有を目的として、奈良市鹿野園町において地元説明会を実施した（表 8-1、写真 8-1）。

表 8-1 地元説明会の概要

日時	場所	参加人数	説明内容
平成 29 年 2 月 25 日（土） 18:00～20:00	奈良市鹿野園町 集会所	25 名	1. これまでのシカによる農作物被害対策の取組（主に防鹿柵設置）について 2. 防鹿柵の維持管理について 3. 奈良のシカ保護管理計画の策定について



写真 8-1 地元説明会の状況

9. 評価

平成 27 年度に設置した鹿野園町、藤原町における、閉鎖型の防鹿柵設後の効果検証調査の結果、イノシシが確認されていない藤原町では、シカの防鹿柵内への侵入は確認されず、農家へのヒアリング結果からも柵内での被害は報告されなかったことから、防鹿柵設置によって被害がなくなった。

それに対し、奈良阪町の①では非閉鎖型の防鹿柵のため、防鹿柵設置後にもシカが侵入した。

また、閉鎖型の防鹿柵を設置した鹿野園町においては、出入口の閉め忘れ等によるシカの侵入があったこと、イノシシによる防鹿柵下部の掘り起こしによる破壊などの課題もある。

これまでの効果検証調査の結果から得られた課題を以下に整理した。

【課題】

- ・閉鎖型の防鹿柵であることが必須
- ・必要に応じて、防鹿柵下部の構造の強化等が必要
- ・入口の開閉や防鹿柵のメンテナンス等、農家自身による防鹿柵の管理に関する普及啓発が必要

10. 今後について

これまでの効果検証調査の結果を基に、課題を整理したうえで、有効な防鹿柵の仕様について標準化・体系化した取りまとめを作成、提示していく。