



あたらしい 農業技術

711

既設のイノシシ用電気柵を活用したシカ・イノシシ併用侵入防止柵の開発

令和7年度

— 静岡県経済産業部 —

要 旨

1 技術、情報の内容及び特徴

- (1) 静岡県浜松市浜名区三ヶ日地域の温州みかんほ場では、近年、これまで見られなかったニホンジカによる食害の情報が多く寄せられるようになりました。三ヶ日町の温州みかん生産者で構成され、被害対策としてイノシシの捕獲を実施している三ヶ日町有害駆除対策協議会の会員にシカの生息状況や被害についてアンケート調査を実施するとともに、同町内の温州みかんほ場に自動撮影カメラを設置してシカの出没実態について調査を行いました。
- (2) アンケートの結果、シカを目撃したり被害を受けるようになったのは4年以内が過半数を占めており、三ヶ日町全域に広がっていました。また出没状況は、オスジカが多く12月に出没が突出して多いことが明らかになりました。
- (3) シカの分布拡大区域ではオスジカが多いことから、三ヶ日町は現在シカの侵入初期段階にあり、今後、出没が急激に増えることが推察され、早期に対策に取り組むことが重要であると考えられました。
- (4) 当該地域では、これまではイノシシ用の電気柵等を設置してきましたが、シカはイノシシに比べ脚が長く跳躍力にも優れるため既設の柵に追加の対策が必要になっておりました。そこでイノシシ用の電気柵を活用してシカによる潜り込みも防ぎ、跳び越え等上部からの侵入にも強いシカにも有効な侵入防止柵を考案しました。
- (5) シカが跳び越えられない高さを確認するため、電気柵の背面に直管パイプを支柱とした防風ネット柵を設置して、自動撮影カメラでシカの柵内への侵入状況を確認しました。シカの柵内への侵入が確認され次第、柵の高さを70cmから概ね15cmずつ上げていき、餌付いたシカが柵を跳び越える高さを調査した結果、130cmまでは跳び越えを確認しましたが、150cmを越えることはありませんでした。
- (6) これを基に、イノシシ用の電気柵と150cmの防風ネット柵を組み合わせた「シカ・イノシシ併用侵入防止柵」を三ヶ日町の温州みかんほ場に設置して実証試験を行い、シカ及びイノシシの侵入防止効果を確認しました。
- (7) 資材等の設置コストは、電気柵のかさ上げや、ワイヤーメッシュで同等の高さのものを設置するより安価でした。

2 技術、情報の適用効果

- (1) 温州みかん産地三ヶ日町のシカの出没傾向を理解することが出来ます。
- (2) イノシシ用の電気柵を活用したシカ・イノシシ併用の侵入防止柵の仕組みや設置方法を理解することが出来ます。

3 適用範囲

シカの侵入初期の地域で電気柵等イノシシ用の侵入防止対策を実施している圃場。

4 普及上の留意点

- (1) ほ場が傾斜地等斜面にある等地形によっては、防風ネット柵の高さを、150cmより高くする必要があります。
- (2) 荒天時に風の影響で支柱の傾きや防風ネットの垂れ下がりが発生する可能性があるため、荒天後は特に見回り、補修を実施する必要があります。

目 次

はじめに	4
1 三ヶ日町のシカの生息や被害状況	4
(1) アンケート調査	4
(2) 自動撮影カメラによる定点調査	5
2 シカ・イノシシ併用の侵入防止柵	5
(1) シカ・イノシシ併用の侵入防止柵	5
(2) シカが跳び込めない高さの検討	6
(3) 現地での実証試験	7
(4) シカ・イノシシ併用侵入防止柵の設置方法と手順	8
(5) 設置に掛かるコストの比較	9
おわりに	9
参考文献	9

はじめに

2023年度の静岡県内の野生動物による農作物被害額は、255百万円で、内訳はイノシシの割合が最も高く、次いでニホンジカ（以下シカ）、サル等が上位を占めています。近年は豚熱等の影響で被害全体に占める割合はイノシシの割合が低下する一方、シカの割合が増加傾向にあります。

県内有数の温州みかん産地である旧三ヶ日町（以下三ヶ日町）ではここ数年シカに成木の葉や苗木の葉が食べられるという被害の聲が寄せられるようになりました。三ヶ日町ではこれまで主に町内の温州みかん生産者、浜松市及び三ヶ日町農協で組織された三ヶ日町有害駆除対策協議会（以下協議会）、によって電気柵等の侵入防止柵の設置支援や、各々のほ場周辺で会員である農業者自ら箱わなによる捕獲にも取り組み、イノシシの被害対策を実施していました。本調査ではまず、三ヶ日町内のシカの生息や被害の状況を把握するため、アンケート調査を実施するとともに、ほ場で自動撮影カメラを用いた出没実態の調査を実施しました。また、シカはイノシシに比べ跳躍力に優れるため、既設のイノシシ用の電気柵等侵入防止柵に追加の対策が必要になっておりました。そこでイノシシ用の電気柵を活用し、シカにも有効な柵の開発にも取り組みましたので得られた成果等について報告します。

1 三ヶ日町のシカの生息や被害状況

(1) アンケート調査

アンケート調査は2021年に協議会会員131人に対し実施しました。対象者には2021年6月に協議会の部会長を通じて直接アンケート用紙や地図等を配布しました。アンケートの内容はシカによる温州みかん被害の有無と目撃するようになった時期、被害が発生し始めた時期について質問をしました。またシカの目撃や被害を受けた場所を記載する地図を配布し、直接地図に記入することとしました。その結果、回答のあった70人のうち43%で被害を受けていました。また初めてシカを目撃した時期を質問したところ、直近1年以内の目撃数が最も多く、4年以内の目撃で過半数以上を占めていました。シカ被害が発生し始めた時期についても3年以内が過半数以上を占めており、4年前頃から目撃や被害があったことがうかがえます(図1)。また、目撃と被害の情報を地図上に落とし込んだところ森林とほ場の境界付近に集中していることが分かりました(図2)。

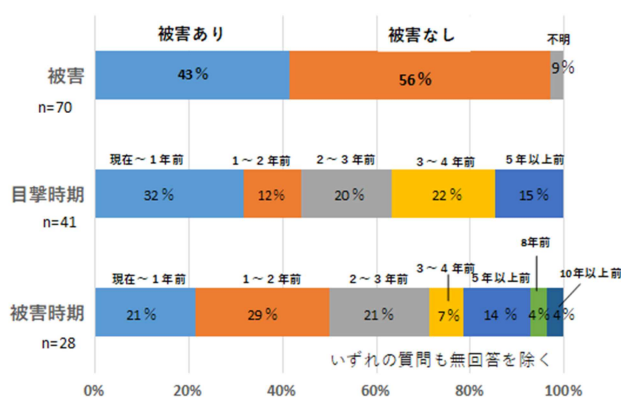


図1 シカ被害及び被害時期、目撃時期のアンケート結果



図2 シカ被害の目撃及び被害の分布

(2) 自動撮影カメラによる定点調査

2022年6月～2023年5月の1年間、三ヶ日町の上尾奈地区と大谷地区の温州みかんほ場に自動撮影カメラを5台ずつ設置し、出没する野生動物の数を計測しました。自動撮影カメラは動物が放つ熱に反応し、動画や写真を撮影するカメラです。撮影された動物を解析すると11種の野生動物2,422頭が撮影されており、内訳はシカが932頭と最も多く、次いでイノシシ843頭、タヌキが180頭、その他ハクビシン等でした(表1)。10年以上前に三ヶ日町のほ場において同様に野生動物の出没状況について調査した際には、シカは延べ1頭しか撮影されていないことから、ほ場周辺に生息するシカの生息頭数が急激に増えていると考えられます。また撮影されたシカの頭数を月別に区分して整理したところ、出没の7割が12月～2月頃の冬期に集中し、中でも12月に突出して多いことが分かりました(図3)。冬期は森林内の下層植生が枯れるなどしてシカの餌資源が減少することで、ほ場に餌を求めて侵入しやすくなることや温州みかんの収穫が終わるとほ場周辺の作業が無くなり、人の気配が少なくなることが出没数に影響していると考えられました(表2)。また撮影されたシカの数を雌雄を分けてグラフ化したところオスがメスに比べて多いことが分かりました(図3)。シカは侵入初期にはオスが多いことがこれまでの研究で分かっています。被害抑制には、オスが多く、メスがまだ少ない現段階で柵や捕獲等の対策を実施して今後子供を産むメスを侵入、定着させないことが重要であると考えられます。

2 シカ・イノシシ併用の侵入防止柵

(1) シカ・イノシシ併用の侵入防止柵

三ヶ日町では、これまでイノシシが多かったため、イノシシ用の電気柵が多く設置されています。電気柵は電気を発生する機器の出力部分はプラスに帯電しています。一方、電流を地面に逃がすためマイナスとなるアースを地中に埋め込みます。農作物を食べに来た野生動物は見慣れない電線を鼻で探索する行動をとり、鼻が電線に触れることで電流が鼻から身体を通り、地中に抜け感電するという仕組みです(図4)。この仕組みはシカについても有効です。いったんは柵の下から潜り込もうとしたシカは潜り込めないことを悟った後に、別の侵入口として柵の上を跨いだり跳び越えようとします。そこで柵の上からの侵入を防ぐために、電気柵の背面(内側)に防風ネットを設置し、高さを確保し、既存の電気柵と防風ネットの2つにより潜り込みと跳び越えを防げるシカ・イノシシ併用の侵入防止柵の開発を

表1 ほ場における自動撮影カメラによる延べ撮影頭数

動物種	地区名		合計
	上尾奈	大谷	
ニホンジカ (<i>Cervus nippon</i>)	595	337	932
イノシシ (<i>Sus scrofa</i>)	651	192	843
タヌキ (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	115	65	180
ハクビシン (<i>Paguma larvate</i>)	36	107	143
ノウサギ (<i>Lepus brachyurus</i>)	67	56	123
カモシカ (<i>Capricornis crispus</i>)	26	79	105
アナグマ (<i>Meles meles</i>)	8	10	18
イタチ (<i>Mustela itatsi</i>)	0	6	6
ネコ (<i>Felis catus</i>)	0	2	2
キツネ (<i>Vulpes vulpes</i>)	0	1	1
不明	33	36	69
合計	1,531	891	2,422

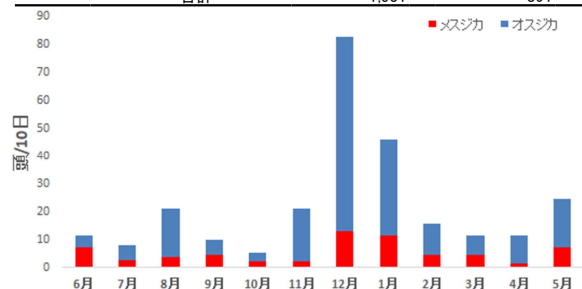


図3 ほ場におけるシカの出没頭数の推移

表2 温州みかん「宮川早生」の年間作業表

作業/月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
病害虫防除	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
施肥	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
剪定・摘果	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
苗木定植	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

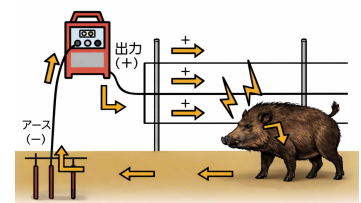


図4 電気柵の仕組み

目標にしました。

(2)シカが跳び込めない高さの検討

はじめに、餌を食べるためにシカが実際のどの程度の高さまで柵を跳び越えられるのか調査しました。2023年11月～2024年4月まで浜松市天竜区の山林内で週3日程度アルファルファヘイキューブ（ブロック状に整形した乾燥牧草）（図5）を調査開始から1ヶ月程度撒きシカを餌付かせました。餌付いた後に餌場の周囲に約5m四方の高さ70cmの柵（図6）を設置して給餌を続けました。柵の周囲には自動撮影カメラを設置してシカが柵内へ侵入する様子を動画で確認しながら柵の高さを概ね15cmずつ上げシカが跳び越えられる柵の高さを検証しました。その結果、高さ130cmまでは跳び越えるシカが多くいましたが高さ150cmの柵を跳び越えるシカはいませんでした（図7）。シカが柵を跳び越える際の行動を確認すると助走をつけて跳び越えるのではなく、周囲を探索した後ほとんど静止した状態またはゆっくり歩きながら柵の直前で跳び越えました。また130cmの柵の跳び越えを確認できたシカの多くは後ろ足が着地の前に柵に接触していました（図8）。これまでにシカが180cmの金網柵を跳び越えた事例もありますが、そのような場合、犬に追われるなどによりやむを得ず跳び越えており、跳び越えるより柵の編み目を押し広げて逃げる個体が最も多かったと報告されています。柵を跳び越えることは足を痛める可能性が高く、自らを危険に晒すことはなるべく避けると考えられます。このため、シカの跳び越えを防止するための、有効な柵の高さは150cmと判断しました。

ただしほ場が傾斜地の斜面にある等地形などによっては、更にかさ上げが必要になると考えられました。



図5 アルファルファヘイキューブ

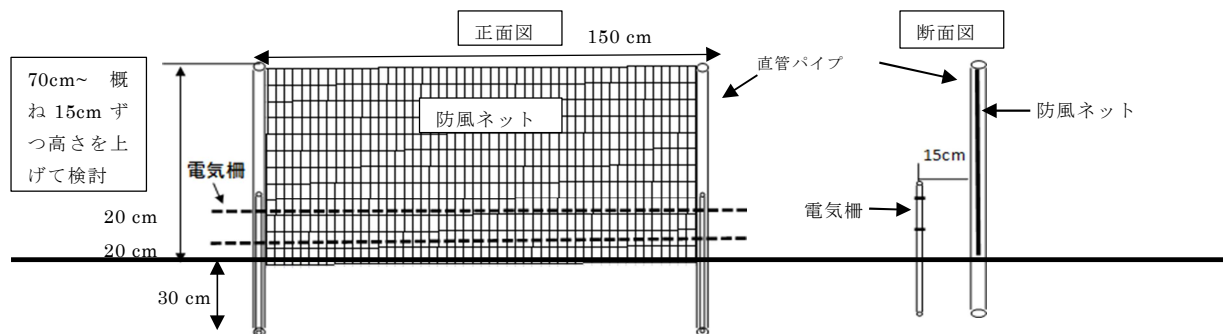


図6 防風ネットと直管パイプを活用した侵入防止柵

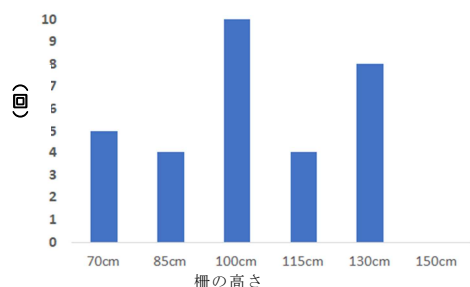


図7 侵入防止柵の高さ別のシカの跳越え回数



図8 130 cmの柵を跳び越えた後に足を取られるシカ

(3) 現地での実証試験

三ヶ日町よりも早くからシカの侵入があり、シカが多く生息している天竜区の阿多古で効果を確認出来たので、三ヶ日町の温州みかんほ場で実証試験を行いました。2024年3月～2024年12月に三ヶ日町の大谷の2地区の温州みかん苗木ほ場の既設のイノシシ用の電気柵の背面に150cmの防風ネットを設置したシカ・イノシシ併用侵入防止柵（図9）を設置しました。柵の周囲には自動撮影カメラを設置し、出没する野生動物及び柵で囲っている苗木と囲っていない苗木の被害を調査し、効果を検証しました。その結果、ハクビシンの侵入はありましたが、シカ、イノシシの侵入はありませんでした（表3）。また柵内と柵外の苗木の被害の有無を目視で確認したところ、柵外の苗木は食害を受けましたが、柵内は被害が無く、シカ・イノシシ併用侵入防止柵の有効性が確認出来ました（表4）。



図9 シカ・イノシシ併用の侵入防止柵

表3 ほ場における自動撮影カメラによる延べ撮影頭数

動物種	試験地1		試験地2		合計
	撮影頭数(頭)	柵内	柵外	柵内	
ニホンジカ <i>Cervus nippon</i>	32	0	8	0	40
ハクビシン <i>Pagma larvate</i>	3	0	40	8	51
ノウサギ <i>Lepus brachyurus</i>	12	0	8	0	20
タヌキ <i>Nyctereutes procyonoides</i>	3	0	0	0	3
キツネ <i>Vulpes vulpes</i>	1	0	0	0	1
合計	51	0	56	8	115

表4 防護柵内外で確認されたミカン苗木被害

試験区	供試本数(本)	被害本数(本)	被害割合(%)
試験地1	柵外	6	100
	柵内	45	0
合計	51	6	11.8
試験地2	柵外	39	53.8
	柵内	26	0
合計	65	21	32.3

(4) シカ・イノシシ併用侵入防止柵の設置方法と手順

ア 表5に示した必要資材を準備します。

イ 既存の電気柵の背面15cmに支柱となる直管パイプを地中に30cm程度、支柱間隔150cmで打ち込みます。

ウ パイプにキャップを半分程度はめ込み、ロープを巻きつけます。

エ 防風ネットを結束バンドで支柱に取り付けます。

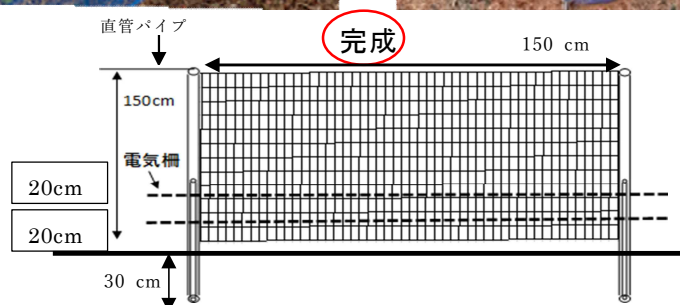
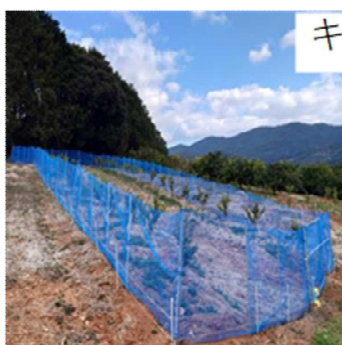
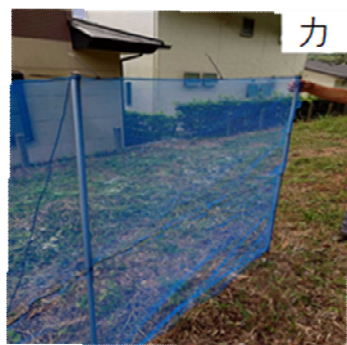
オ ロープの3カ所に結束バンドで防風ネットを取り付けます。

カ 支柱のキャップをしっかりとはめ込み、ロープが垂れ下がらないように張ります。

キ イ～カの作業で設置ほ場全体を囲い、完成です。

表5 必要資材一覧

品名	規格
直管パイプ	φ1.9mm、長さ1,800m、14本/10m
防風ネット	編目4mm
耐候性結束バンド	長さ150mm
パイプキャップ	φ19mm
ロープ	φ2mm
打ち込み器	-



(5) 設置に掛かるコストの比較

温州みかんほ場におけるイノシシ用の侵入防止柵はワイヤーメッシュ柵と電気柵が主流ですが、それらの柵をシカにも有効な高さで設置した場合と新たに考案した柵で設置に掛かるコストを比較してみました。比較は既設の電気柵に防風ネットを追加した場合と電気柵のみかさ上げした場合、ワイヤーメッシュ柵を新設した場合で比較してみました。その結果、資材費及び人件費においてシカ・イノシシ併用の侵入防止柵が他の柵に比べ最も低くなるという結果でした。これにより、既にイノシシ用の電気柵が設置されているほ場においては、コストを抑えつつ、さらに効果的な防護手段を追加できるため、シカ・イノシシ併用の侵入防止柵は非常に魅力的な選択肢であると考えます。

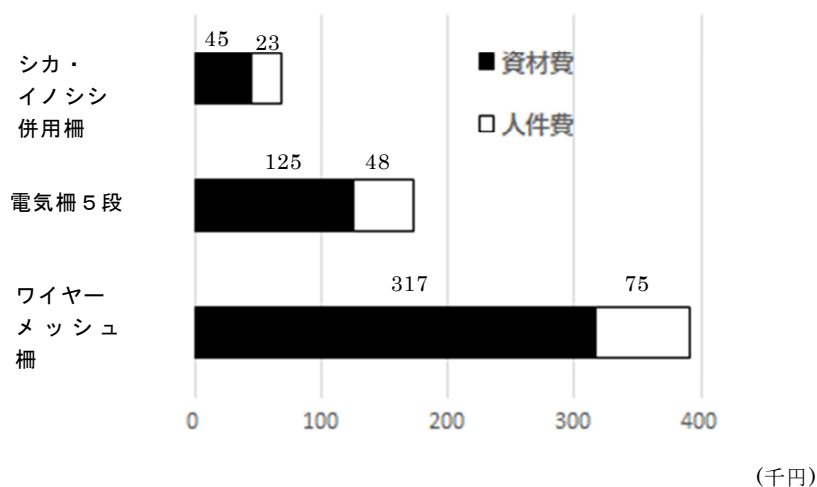


図 10 10a 当たりの各種柵の設置コストの比較

おわりに

三ヶ日町では温州みかん生産者自ら捕獲を実施するため、三ヶ日町有害駆除対策協議会を組織し、「箱わな」によるイノシシの捕獲を実施してきました。しかし、近年シカの被害も発生、増加していることから、これまで安全性の確保の困難などの理由から原則禁じていた「くくりわな」によるシカの捕獲を研修を受講することなどを条件に解禁しました。更に、今後の担い手となる三ヶ日町農協青年連盟の方々が、自らも捕獲に従事するため、狩猟免許取得に係わる研修会を行い、狩猟免許試験を受験するなどの取組みが始まっています。また、この度まとめたシカ・イノシシ併用侵入防止柵についても三ヶ日町農協で資材が購入出来るようになり、研修会を行ったところ、既に3箇所を設置され、さらに設置が予定されるなど開発した柵の普及が進んでいます。

被害対策は加害動物から柵などで守った上で周囲での捕獲を合わせて実施すると非常に防除効果が高くなります。当センターでは、今回考案した柵について、今後も講習会等で普及を図り、侵入防止柵と捕獲の両輪を推し進め、更なる被害軽減に努めていきたいと考えております。

参考文献

- 1) 浅田正彦 (2013) ニホンジカとアライグマにおける低密度管理手法「地帯層管理」の提案. 哺乳類科学 53: 243-255
- 2) 石川圭介 (2017) 静岡県三ヶ日地域における野生獣類によるミカンほ場の侵入状況. 静岡県

農林技術研究所研報告 10: 51-60

- 3) 大橋正孝(2010)草地環境を利用したニホンジカ大量捕獲の試み. 中部森林研究 NO. 58

農林技術研究所 森林・林業研究センター 上席研究員 神谷健太