

新たに開発したイノシシ農地侵入防護柵の野外実証

吉岡 孝 若槻義弘¹⁾ 白石忠昭

要約 イノシシのルーティング等の行動学的特性を利用して、新たに開発した「島根畜試方式イノシシ農地侵入防護柵」(以下、侵入防護柵)について、2001年6月から2年間、島根県下の水田8カ所に野外実証圃を設置し、イノシシに対する侵入防止効果ならびに農作業効率への影響等について調査、検討を行った。その結果、すべての実証圃において侵入防護柵を設置後、イノシシの出没は、柵の手前まで数回確認されたが、農地内への侵入を防止できた。調査期間内の防護柵の破損については、畦波板が夏季に直射日光により伸長し倒れたが、風雨により倒れることはなく、材質の劣化も認められなかった。木製支柱とこれを改良したグラスファイバー製支柱との設置時における破損を比較した結果、木製支柱は畦畔への打ち込み時に、割れ、折れ等の破損が見られたが、グラスファイバー製支柱では破損はなかった。

電牧線の電圧は、天候および畦畔草の生育状況により大きく変化した。また、侵入防護柵の設置に要する労力は、グラスファイバー製支柱を開発したことにより資材の軽量化が図られたことなどから、2/3程度に軽減された。侵入防護柵設置による農作業への影響については、侵入防護柵を支柱ごと引く抜くことが可能となったため、既存の侵入防護柵より農作業の効率化が図られた。

キーワード：イノシシ 農地侵入防護柵 畦波板 グラスファイバー製支柱 野外実証

中山間地域の農業は深刻化するイノシシ被害⁸⁾に悩まされ、トタンやネット柵等で農地を囲い防護策を講じているものの、イノシシの身体能力の前に次々と破られ、そのつどより高く、より強い柵が講じられ、それにかかる経費、労力に農家は疲弊している。若槻ら¹¹⁾は、野生イノシシを用いて各種刺激および構造物に対するイノシシの反応、慣れの行動調査・分析を実施し、その結果に基づいて既存の防護柵の欠点を補い、より効果的な「島根畜試方式イノシシ農地侵入防護柵」を開発した。さらに、開発した侵入防護柵は飼育環境下のイノシシに対して高い侵入防止効果を認めたと報告している。飼育環境下での結果を、群れで行動する野生イノシシおよび地形などの自然環境がそれぞれ異なる野外で実証するとともに、防護柵の設置および維持管理の効率などについて検討した。

材料および方法

1. 島根畜試方式イノシシ侵入防護柵

島根畜試方式イノシシ農地侵入防護柵は写真1に示すとおり遮蔽物に電牧線を張った組み合わせ柵で、遮蔽物として水田の漏水防止用プラスチック製畦波板(高さ300mm)を、畦畔へ3m間隔で深さ30cmに打ち込んだ支柱により固定し、その支柱に地面から

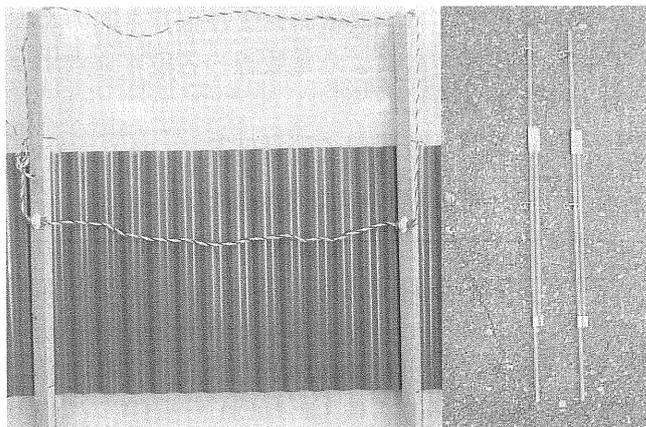


写真1 木製支柱(左)とグラスファイバー製支柱(右)

20cmと45cmの高さに電牧線を張り巡らせてある。

2001年は木製支柱(20mm×30mm、長さ650mm)を用いたが、2002年は支柱の作製および設置に要する労力を低減するため、(株)北原電牧と共同開発したグラスファイバー製支柱(直径10mm、長さ750mm)⁹⁾を使用した。

イノシシへの電気刺激効果は3,500V以上であると言われていることから、設置時の電圧は5,400Vに設定した。電牧器はSPEEDRITE社製のAN90型およびSB1500型を使用した。

2. 野外実証圃

野外実証圃は表1に示すとおり、2001年は2カ所

現所属：¹⁾ 浜田農林振興センター家畜衛生部

(実証圃No 1～2)の水田92aに、2002年は前年度の2カ所を含めた6カ所 (No 3～8)の水田計184aに設置した。これらの実証圃はすべて従来からイノシシによる農作物被害が大きい地域で、電牧柵やトタン柵などの既存の防護柵を設置したが被害のあった水田を選定した。調査期間は原則として、田植え終了後から刈り取り期までとした。ただし、赤来町の実証圃 (No 2 および 8) は、イノシシの侵入による被害を確認した後に設置した。

3. 調査項目

イノシシの出没・侵入の有無、侵入防護柵の破損、電圧、設置に要した時間および資材費、畦畔草の生育状況および農作業の効率に及ぼす影響等を調べた。

1) イノシシの出没・侵入の有無

毎月1回の実証圃調査時に、農家からの聞き取りおよびイノシシの足跡の確認を行った。

2) 侵入防護柵の破損

侵入防護柵の破損については、設置時および毎月の調査時に確認し、風雨および日照の影響について検討した。

3) 電圧の測定

電牧線の電圧は、設置時および毎月1回の調査時に、電圧測定計により電牧線の各段4地点ずつ計8地点を測定した。

4) 設置に要した時間および資材費

表1 野外実証圃設置状況

実証圃No	市町村	調査期間	距離(m)	面積(a)
1	木次町	2001.06.29～03.31	120	12
2	赤来町	2001.08.25～10.31	400	80
3	横田町	2002.06.03～10.31	78	10
4	益田市	2002.06.06～09.30	211	17
5	邑智町	2002.06.12～09.30	303	17
6	江津市	2002.07.11～09.30	160	20
7	木次町	2002.07.15～09.30	300	40
8	赤来町	2002.08.26～10.31	400	80

表2 侵入防止効果および電圧

実証圃No	侵入の有無	電 圧 (V)		電圧低下の要因
		最高	最低	
1	無	6,800	2,600	畦畔草の伸長、結露および降雨
2	無	6,800	3,800	
3	無	6,000	3,200	結露
4	無	6,300	3,100	畦畔草の伸長、結露
5	無	6,000	3,000	結露
6	無	6,800	3,400	畦畔草の伸長
7	無	7,700	4,700	
8	無	7,200	4,500	

木製支柱およびこれを改良したグラスファイバー製支柱を使用した場合における、100m当たりの設置に要する時間を比較した。資材費は木製支柱とグラスファイバー製支柱を使用し、20a (20×100m)の実証圃に設置した場合についてそれぞれ算出した。

成 績

1. 侵入防止効果

イノシシは侵入防護柵の手前まで数回にわたって出没したが、水田内への侵入は表2に示すとおり、兩年ともすべての実証圃で防止でき、高い侵入効果を認めた。また、実証圃No 7を除く全ての実証圃は、斜面部および斜面部直前に柵を設置したが、イノシシが斜面を飛び越し侵入することは、認められなかった。さらに、冬季も調査を継続した実証圃No 1は、全期間にわたりイノシシの侵入を防止でき、かつ、隣接する水田で認められた「ぬた打ち」も防止できた。

2. 設置に要した時間および資材費

木製支柱を使用した2001年は、100m当たりの設置時間が約2時間40分であったのに対し、グラスファイバー製支柱を用いた2002年は1時間程度に短縮された。

木製支柱とグラスファイバー製支柱を使用して、侵入防護柵を設置した場合に要した資材費の比較を表2に示した。20a (100×20m)の実証圃の周囲240mに設置すると、木製支柱の場合は57,980円を要し、1m当たりの単価は242円であった。一方、グラスファイバー製支柱の場合は91,100円を要し、1m当たりの単価は380円で、「どうぶち」を利用した木製支柱の242円と比較すると、1m当たり138円のコスト高となった。

3. 侵入防護柵の破損

調査期間内の防護柵の破損については、梅雨や台風などによる柵の破損は認められなかった。しかし、畦波板が夏季の直射日光により部分的に伸長し倒れたが、この部分における材質の劣化は認めなかった。伸長し倒れた部分については、予備支柱を打ち込むことにより元の状態に戻すことを認めた。

また、木製支柱と2002年に開発したグラスファイバー製支柱の設置時における破損を比較した結果、木製支柱は畦畔への打ち込み時に、地面の抵抗により割れ、折れが生じた。木製支柱は打ち込みの際に槌等の

表3 侵入防護柵に要する資材費 (20a・240m当たり)

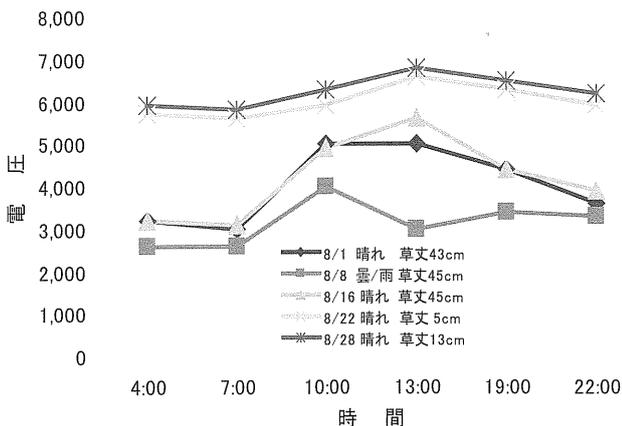
資 材	規 格	木製支柱 ¹⁾			グラスファイバー製支柱 ¹⁾		
		単 価	数 量	金 額	単 価	数 量	金 額
支 柱 ²⁾		66	80	5,280	480	80	38,400
電 牧 線	ポリワイヤー200m巻	4,500	3	13,500	4,500	3	13,500
畦 波 板	30cm×20m巻	800	12	9,600	800	12	9,600
電 牧 器	乾電池式	28,000	1	28,000	28,000	1	28,000
ア ー ス 棒	φ10mm×1,500mm	1,600	1	1,600	1,600	1	1,600
合 計				57,980			91,100

¹⁾ 木製支柱規格 20mm×30mm×650mm
 グラスファイバー支柱規格 φ10mm×750mm
²⁾ 支柱には電牧線固定用部品を含む



写真2 伸長した畦畔草

図1 実証圃No.1における電圧の推移



打ち込み器具が必要であった。グラスファイバー製支柱は、器具なしでの打ち込みが可能であり、木製支柱でみられた破損はなかった。

4. 電圧の推移

各実証圃における測定電圧について、調査期間中の最高および最低値を表3に示した。最高電圧は6,000~7,700Vであったが、最低電圧は6カ所の実証圃において、畦畔草の伸長(写真2)などにより、一時的にイノシシに対する電気刺激効果があると言

われている3,500V以上の値を下回り、1,900~3,400Vに低下した。しかし、侵入防護柵周囲の畦畔草を刈り払うことで、設定電圧に回復した。

実証圃No.1において、2001年8月1日~8月28日の間に5日間、1日6回測定した電圧の推移を図1に示した。畦畔草の草丈が43および45cmに伸長し、朝夕の気温の較差が大きく結露が認められた、8月1日、8日および16日には、4:00と7:00の電圧が2,600~3,300Vに、さらに22:00には3,300~3,900Vに低下した。また、日中に降雨のあった8月8日の13:00には3,000Vに低下した。

草丈が13cm以下で結露や降雨のなかった、8月22日および28日は5,600~6,800Vの範囲であり、低下は全く認められなかった。

5. 侵入防護柵の設置が農作業に及ぼす影響

防護柵資材の軽量化、設置の簡便化が図られたことにより、防護柵を支柱ごと引き抜いての農作業が可能となり、畦畔草の刈り払い作業に要する労力が軽減された(写真3、4)。

農作業時の水田への出入りは、開発した侵入防護柵の高さが従来の防護柵より低い45cmであることから、柵を跨いででき(写真5)、また、大型機械の出入り口も、容易に設置でき、農作業の効率化が図られた。

考 察

既存のイノシシ侵入防護柵は、イノシシの生態、行動学的特性および学習能力を考慮して、設置された柵ではないため、柵を飛び越されたらより高くし、倒されたら強度をより強くする方向で工夫されてきた。また、電牧柵は牛の放牧用に利用されてきたものを、イノシシ用に改良し使用してきた経緯がある。

近年、江口ら^{1, 2, 3, 4, 7)}により生態、行動学的特性(跳躍力、咬力)および学習能力が解明されてきているが未だ抜本的な被害防止策が開発されていない。



写真3 防護柵を引き抜いての畦畔草の刈り払い



写真4 刈り払い終了後、防護柵を再び設置



写真5 防護柵を跨いでの水田への出入り

今回、若槻ら^{10, 11)}により、イノシシが行うルーティング等の行動学的特性を利用して、畦波板と電牧線を組み合わせた島根畜試方式イノシシ侵入防護柵を開発した。

開発した侵入防護柵は、飼育環境下で得られた成績であるため、群れで行動する野生イノシシが実際にどのような反応を示すか、自然環境下で設置する場合の作業性および天候状況の違いによる破損状況などを確認するために、著者らは2001年から2002年の2カ年にわたり、この島根畜試方式イノシシ侵入防

護柵の野外実証試験を実施し、飼育環境下で得られた成績と同様の侵入防止効果を確認した。今回の成績から、開発した侵入防護柵は生産現場で応用可能と考えられる。さらに、本防護柵は、畦波板と電牧線の組み合わせ柵であることから、資材が軽く設置作業が簡便、効率的であるなど、既存の侵入防護柵の欠点を補ったものと言える。

木製支柱は作製に労力を要すること、畦畔に打ち込む際に、割れ、折れ等の破損が生じることおよび耐久性などから、2002年はグラスファイバー製支柱を開発し、両者を比較した結果、グラスファイバー製支柱は設置時における破損はなかった。また、耐用年数については、木製支柱が2年程度であるのに対し、グラスファイバー製支柱は木製支柱の5倍以上と推察される。設置に要する資材費は、グラスファイバー製支柱の方がかなり高く、初期投資の負担が大きいものの、長期的に見れば、グラスファイバー製支柱を用いた侵入防護柵の方が普及性は高いものと考えられる。

設置、管理上の留意点として、次のことがあげられる。支柱の間隔は3mとしたが、設置地面の傾斜や起伏により地面と畦波板との間に隙間が生ずることから、侵入防止効果を保つためには、地形に応じ支柱の設置間隔を変える必要がある。また、夏季には直射日光により畦波板が伸長し倒れることがあるが、この状態で放置すればイノシシの水田内への侵入を容易に許す結果となるので、巡視と補修等の日常管理が大切である。さらに、電牧線の電圧は3,500V以上でないと、イノシシに対する電気刺激効果がないと言われていることおよび本試験の成績から、畦畔草の生育状況および天候に十分注意し管理すべきである。より高い侵入防止効果をあげるためには、日常管理と併せて集落単位等出来るだけ広範囲に設置することが望ましい。今後はコストを低減するため、支柱の設置間隔を広げる等侵入防護柵の改良を重ねていきたい。

また、本侵入防護柵を設置することにより、イノシシの活動は他の場所に移動するが、移動した場所において侵入防護柵が設置されていない場合は、被害が発生することから、今後は、侵入防護柵を設置した場所で出没したイノシシを他の場所に移動させないための、防護柵の設置と捕獲技術の組み合わせを検討することが必要である。

謝 辞

終わりに、島根畜試方式イノシシ侵入防護柵の開

発にご協力いただいた、(株)北原電牧の虻川忠行氏に深甚なる謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 江口祐輔ら. 日本動物行動学会第18回大会講演要旨, 35, 1999.
- 2) 江口祐輔. フルーツひろしま, 19 (12), 14-17, 1999.
- 3) 江口祐輔ら. ヒトと動物の関係学会第6回学術大会予稿集47, 2000.
- 4) 江口祐輔ら. 第97回日本畜産学会大会講演要旨, 2000.
- 5) 江口祐輔. 現代農業, 79 (8), 66-71, 2000.
- 6) 江口祐輔. 今月の農業, 44 (9), 35-39, 2000.
- 7) 江口祐輔. 畜産技術, 548号, 16-21, 2001.
- 8) 島根県農林水産部森林整備課. 島根県におけるイノシシに関する調査(Ⅱ), 5-14, 2000.
- 9) 吉岡 孝. デーリイマン, 52 (11), 74, 2002.
- 10) 若槻義弘ら. 平成11年度島根県畜産関係機関業績発表会集録, 73-77, 2000.
- 11) 若槻義弘ら. 平成12年度島根県畜産関係機関業績発表会集録, 51-56, 2001.