

# 人工林における防除柵の効果調査と簡易防除柵の開発

Evaluation the effectiveness of fences for animal entering prevention in planted forests and develop a new simplified model

片平篤行

## 要旨

人工林の防除柵効果調査と簡易防除柵の開発を行ったところ、以下のことが明らかとなった。

- 1 既設防除柵の83% (25/30) で柵破損が生じ、70% (21/30) で柵内の被害が発生していた。
- 2 破損は主に、杭抜け (1.9か所/月・km) と噛み切り (2.6か所/月・km) が発生し、柵の保守点検は、食害発生前の3月、9月及び冬期間前の12月の実施が有効と考えられた。
- 3 開発した簡易防除柵は、柵の噛み切りや地際からの侵入が発生せず、安価 (826円/m) で設置も容易なことから、防除対策の有効な一手法と考えられる。

キーワード 人工林、獣害、簡易防除柵、効果、ニホンジカ

## I はじめに

人工林植栽地における獣害対策は、忌避剤散布や単木資材による防除、植栽地外周を囲む防除柵 (ネット、鋼製等) の設置等が実施され、獣害発生地域で人工林を植栽する場合は、必要不可欠な対策となりつつある。これら対策は、資材特性や施工性により効果の評価は様々であるが (中川宏治, 2015)、一定の防除効果を発揮するためには、いずれの対策においても設置後の定期的な管理が必要である。

特に初期投資が高額となる防除柵は、設置後の管理を怠ると、倒木による柵の破損や杭抜け、ネット部の噛み切り等により容易に獣類の侵入を許し、柵内の食害が進行する事態となる。今後は小面積皆伐等による新植栽地の増加が予想され、被害地域では未被害地に比べ育林費に占める防除対策費が増加することから、より簡易で安価な防除対策が必要となっている。

このため、柵の管理上重要となる設置後の破損発生状況について調査するとともに、既存防除柵の問題点を改善する新たな防除柵を設置し、その効果について検証した。

## II 方法

### 1 既設防除柵 (ネット柵) の防除効果調査

#### (1) 県内で実施される防除対策の把握

群馬県林政課の行政資料を基に、2005年から2014年の間に防除対策事業で実施した獣害対策位置 (防除柵、忌避剤、テープ巻き) を、小班単位でGIS (地図太郎Version6.50 東京カートグラフィック (株)) 上で把握し、実施小班を含む1 kmメッシュ図 (獣害対策図) を作成した。また、県内のニホンジカ (以下シカとする) 捕獲数の5 kmメッシュ図 (狩猟+有害捕獲) を利用し、2008年から2013年の合計捕獲

表-1 柵内被害状況の判断基準

区分	判断基準
なし	食害なし
小	少し入られ一部で食害
中	食害がパッチ状に広がっている
大	食害が全体に発生、ほぼ植栽無し

表-2 柵破損状況の判断基準

区分	判断基準
なし	穴なし
小	小さい穴、ネット下から一部侵入有り
中	中型獣の入り口複数あり、杭破損あり
大	大型獣穴有り、杭破損あり、穴無数

数が、200頭以上の5kmメッシュを獣害対策図に重ね、獣害対策位置との関係について考察した。

なお、防除柵のうち鋼製柵は、農作地の獣害対策として林縁部等への設置が多いが、民有林の防除対策事業では、設置された防除柵は全てネット柵であった。

## (2) 既設防除柵（ネット柵）の破損状況の把握

獣害対策図により把握した防除柵実施箇所から30箇所を抽出し、現地踏査により柵内の被害状況と柵の破損状況を調査した。柵内の被害状況は、柵内踏査及び植栽木の生育状況を確認し、表-1により判断した。柵の破損状況は、柵外周を踏査し表-2により破損状況を判断した。

## 2 新設防除柵（ネット柵）の破損発生過程の把握

新規に設置した防除柵（ネット柵）に、破損が発生する過程を把握するため、1から2か月毎に柵の全周調査を実施し、柵の破損か所の発生推移を調査した（表-3）。なお、新規ネット柵が設置された箇所は、赤城山麓の南面に位置し、近年シカの生息が増加している地域である（坂庭ら，2014）。柵の破損調査は、ネット止め杭の抜け箇所数、ネット部の切断数、支柱損傷、倒木について計測し、発生位置をGPSロガー（Phototracker Canmore社）で記録した。また、柵内の植栽木被害（ウサギの切断、シカの樹皮剥ぎ、角擦り）が発生した場合は、被害発生時に被害状況を記録した。No. 3調査地についてはネット柵の破損発生と柵周囲を利用する獣類の関係を把握するため、赤外線カメラ（SG 560K BMC社）を4台設置し、獣類の植栽地利用状況を調査した。撮影されたカメラデータは、30分以内の撮影は複数撮影される場合も1回として計算し、設置カメラ台数、稼働日数で除し、撮影頻度（撮影数/台・日）とし、獣種別の撮影頻度と柵の被害発生について考察した（Yasuda M, 2004）。

表-3 新設防除柵（ネット柵）調査地概要

No.	位置	緯度 10進法	経度 10進法	柵内 樹種	植栽年	柵延長 (m)	設置形状	ネット種
1	前橋市富士見町	36.4875	139.0890	スギ	2012	1,158	ゾーン	ダインマ
2	前橋市富士見町	36.4913	139.1295	コナラ	2016	840	ゾーン	ダインマ
3	前橋市富士見町	36.4997	139.1377	ヒノキ	2015	2,340	ブロック	ダインマ
4	前橋市柏倉町	36.4890	139.1571	スギ	2016	663	ゾーン	ダインマ

## 3 簡易防除柵の設置と効果把握

### (1) 簡易防除柵の構造及び設置方法

後述する既設防除柵（ネット柵）の効果調査の結果から、人工林に設置する防除柵は、ネット部の破損が柵の83%（25/30）で発生し柵内への侵入が確認された。このため、簡易防除柵に使用する柵素材は防除柵（鋼製柵）と同様に、噛み切りに強い特性を持つワイヤメッシュ（径2.6mm、1.0m×

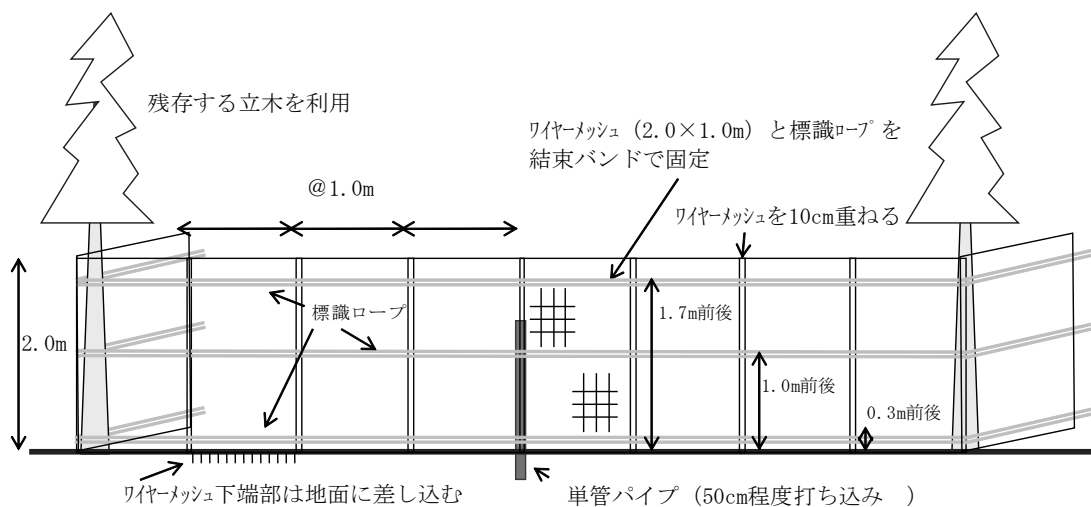


図-1 簡易防除柵構造図

2.0m、10cm網目)を使用した。この他の利用資材はポリエチレン製標識ロープ(通称:トラロープ径12mm×100m)、単管パイプ(外径31.8mm×2m)、結束バンド(長さ150mm、耐候性素材)のみであり、すべてホームセンターで購入可能な資材とした。

設置方法は、ワイヤーメッシュの左右端部を、10cm重ねながら縦に連結する構造とし(図-1)、植栽地に残存するコナラ等の立木を極力利用して設置した。上段(H1.7m前後)の標識ロープを先に植栽地外周に張り、これにロープ外側からワイヤーメッシュを立て掛け、標識ロープと結束バンドで固定した。その後、中段(H1.0m前後)及び下段(H0.3m前後)に標識ロープを設置し、ワイヤーメッシュ、標識ロープを結束した。単管パイプはワイヤーメッシュの連結強度を確認しながら、4m程度の間隔で深さ50cm程度打ち込み支柱とした。なお、ワイヤーメッシュは下端部を地面に食い込ませ、連結する柵自重により持ち上げが困難なため、柵と地面の境に止め杭は設置していない。

#### (2) 設置箇所の概要及び防除効果の調査方法

簡易防除柵は3地域に4基設置した(表-4)。調査地Aはヒノキの6年生林内に100m離れて2基(A<sub>1</sub>、A<sub>2</sub>)設置した。同調査地はコナラが残存し、周囲はシカの角擦りや樹皮剥ぎ被害を受け疎林化しており、柵設置時の立木被害率は77.4%である。なお、柵内外にヒノキを植栽し(柵内80本、柵外:忌避剤なし40本、忌避剤あり60本)、柵の防除効果を評価した。

調査地Bは林床植生保護のため広葉樹林内に設置した。同調査地は近年シカの生息密度が高まり、貴重な山野草が食害により激減している(片平, 2018\*)。設置箇所は32°の斜面に小径木が混生しており、単管パイプを使用せず立木を支柱に利用した。

表-4 簡易防除柵設置概要

No.	樹種	位置	緯度	経度	設置月	設置数(基)	延長(m)	面積(m <sup>2</sup> )	備考
A	ヒノキ人工林(6年生)	前橋市富士見町	36.4864	139.1319	H28.9	2	63.4 93.0	446 247	ヒノキ植栽H28
B	広葉樹林	藤岡市上日野	36.1474	138.8570	H28.6	1	63.0	441	林床植物保護
C	スギ人工林(66年生)	桐生市梅田町	36.5294	139.4341	H29.6	1	58.0	199	サカキ植栽H29

調査地Cは間伐後のスギ人工林内に植栽されたサカキを保護するため設置した。同調査地もシカの生息密度が高く、人工林内の林床植生はマツカゼソウやイノモトソウなどの不嗜好性種が優占している。また、近隣のネット柵を設置した植栽地は、食害により不成績林となっている。

設置した簡易防除柵は設置効果の検証のため1から3か月毎に現地調査し、柵の破損や食害の発生状況を把握した。また、赤外線カメラを設置し、柵に対する獣類の挙動についてモニタリングした。

### III 結果及び考察

#### 1 既設防除柵(ネット柵)の防除効果調査

##### (1) 県内で実施される防除対策の把握

2005年から2014年までに実施された防除対策を、防除柵、忌避剤(塗布、散布)、テープ巻き(ツキノワグマ剥皮対策)に分け、実施小班数を集計すると表-5となる。

忌避剤は全県的に実施され特に富岡管内で多く、防除柵

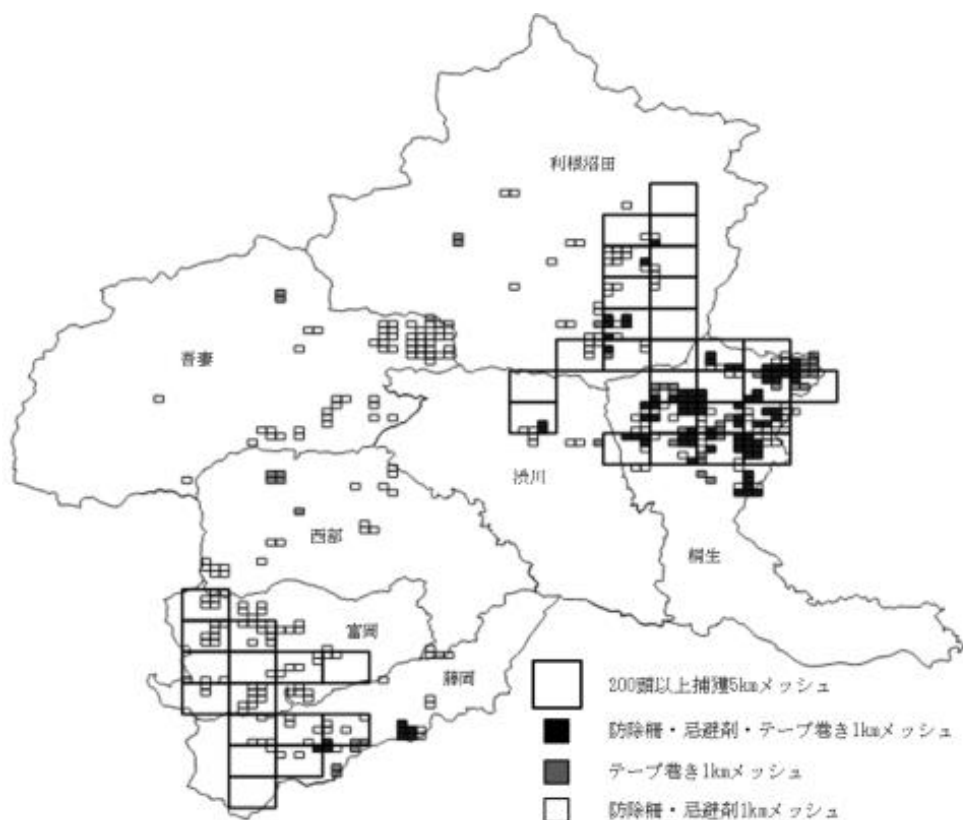
は富岡、桐生管内で多い。1kmメッシュで作成した獣害対策図を、忌避剤又は防除柵の実施メッシュ、テープ巻きの実施メッシュ、忌避剤又は防除柵とテープ巻きの実施メッシュに分けて示す(図-2)。クマ剥ぎ対策のテープ巻きは桐生、利根沼田、藤岡管内が中心であり、同地域ではシカの食害

表-5 防除対策実施小班数

事務所名	実施小班数		
	防除柵	忌避剤	テープ巻
渋川	0	13	2
西部	3	34	10
藤岡	2	28	42
富岡	20	135	0
吾妻	0	57	5
利根沼田	13	88	22
桐生	41	54	135

も顕著であることから、防除対策の重複メッシュが複数確認できる。

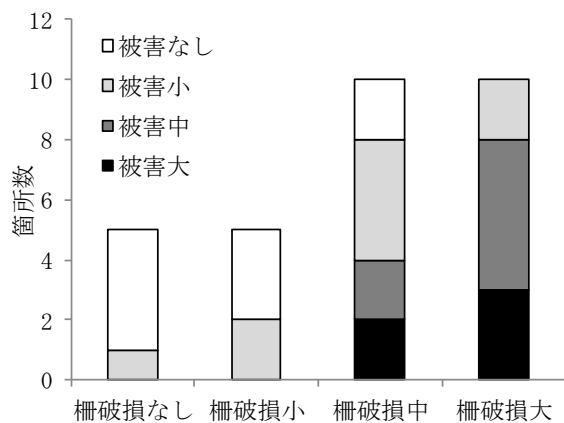
6年間（2008年から2013年）の捕獲数合計が200頭を越える5kmメッシュは、県の東部と南西部に集中し、生息密度も高いと考えられる。防除対策の実施メッシュは5kmメッシュと重なる地域で多くなっており、高い生息密度に対応した防除対策が行われている。なお、吾妻地域の忌避剤は主にカモシカの食害対策として実施されていた。



図－2 県内の防除対策施工状況

(2) 既設防除柵（ネット柵）の破損状況の把握

既設防除柵（ネット柵）の破損状況を調査した結果（図－3）、83%（25/30）で柵破損が発生し、70%（21/30）で柵内の被害が発生していた。被害は柵破損の中、大区分で多く発生し、容易に中大



図－3 既設防除柵調査結果



図－4 ネット部の大穴に続く獣道

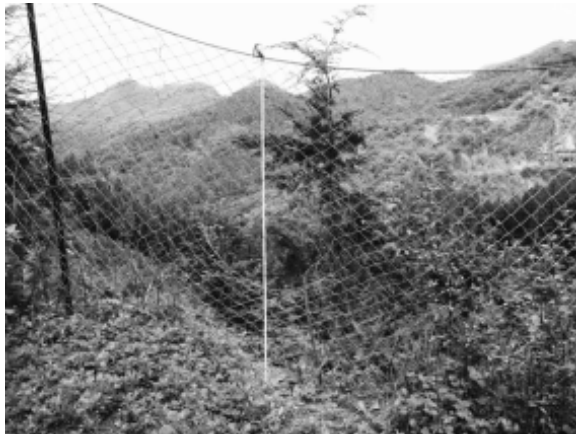


図-5 地上80cmに空いた穴



図-6 飛び込みによる柵上部のネット下がり



図-7 オスジカの絡まり



図-8 崩落による支柱の倒壊

型獣類が侵入できる状態となっていた。柵破損なし、小区分は被害の発生が少なく、柵破損なしの被害発生はネット網目から侵入したウサギの被害と考えられる。

ネット部破損の多くは噛み切りによるもので、大きな穴は太い獣道に続いており、同様の状況は複数の調査地点で発生していた（図-4）。高い位置にある穴（図-5）や飛び込みによる柵上部のネット下がり（図-6）も確認され、これらはシカやカモシカなどの大型獣類によるものと考えられる。また、オスジカの角の絡まりが複数箇所で発生し、これによるネット部の破損は甚大であった（図-7）。この他、地際の隙間や杭抜けによるネット浮き上がりからの侵入や、落石、下刈り時の切断、倒木による支柱の折損が発生していた（図-8）。

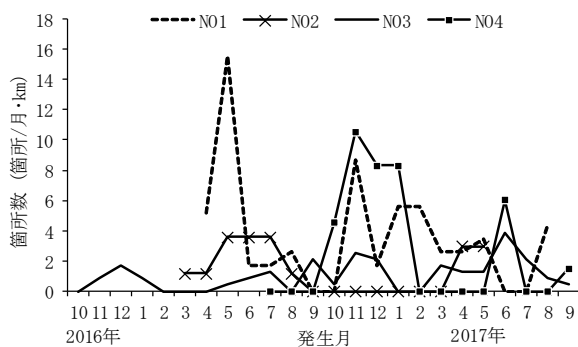


図-9 噛み切り発生数

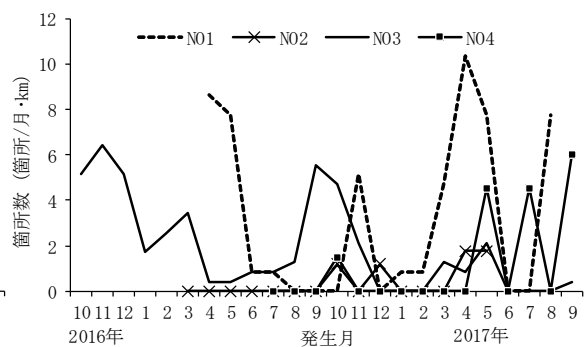


図-10 杭抜け発生数

## 2 新設防除柵（ネット柵）の破損発生過程の把握

### (1) No. 1 調査地の柵破損状況

No. 1 調査地は杭抜けが2か年とも4月から5月に多く発生し、噛み切りは発生時期の特徴が見られない(図-9、10)。破損発生位置は噛み切り、杭抜けともに北西斜面に多く発生している(図-11)。北西斜面の未伐採区域を避けるため、ゾーンディフェンスの形状が大きく植栽地側に変形し、等高線に沿う獣道を分断する形となり、この場所への加害が多くなったと考えられる。柵破損は他に倒木が3か所、メスジカのネット柵への絡みつきが1か所発生していた。

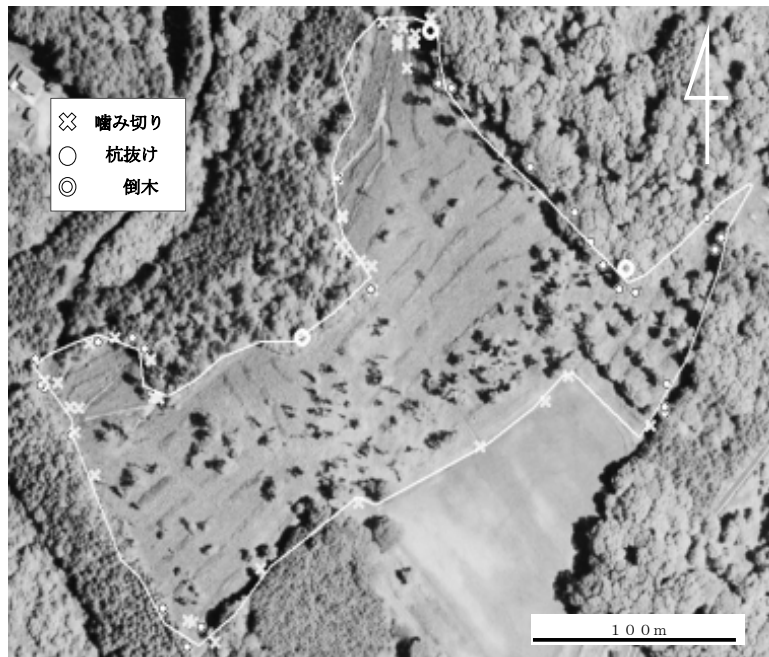


図-11 No. 1 柵破損発生位置

### (2) No. 2 調査地の柵破損状況

No. 2 調査地は噛み切りが5月から7月に発生しているが杭抜け時期の特徴はない。破損は飛び込みによる柵上部のネット下がりが確認された。柵内のコナラにウサギの頂部切断が多数発生していたが、シカの食害は発生していない。

### (3) No. 3 調査地の柵破損状況

No. 3 調査地は、杭抜けが9月から11月にカメラd設置位置の南に集中して発生した。噛み切りは年間を通して散発的に発生し、発生位置の集中は確認できない(図-12)。No. 3のブロックディフェンスは北から南東にかけて林道があり、この北側と南側に分断されている。破損は南側に多いが、北側ブロックディフェンスの更に北は急峻な地形であり、南側の平坦な地形が利用しやすいためと考えられる。また、カメラd付近は柵の中にコナラ林が残り、柵外のコナラ林とつながっているため、秋期に堅果を利用する個体が、破損を発生させている可能性がある。

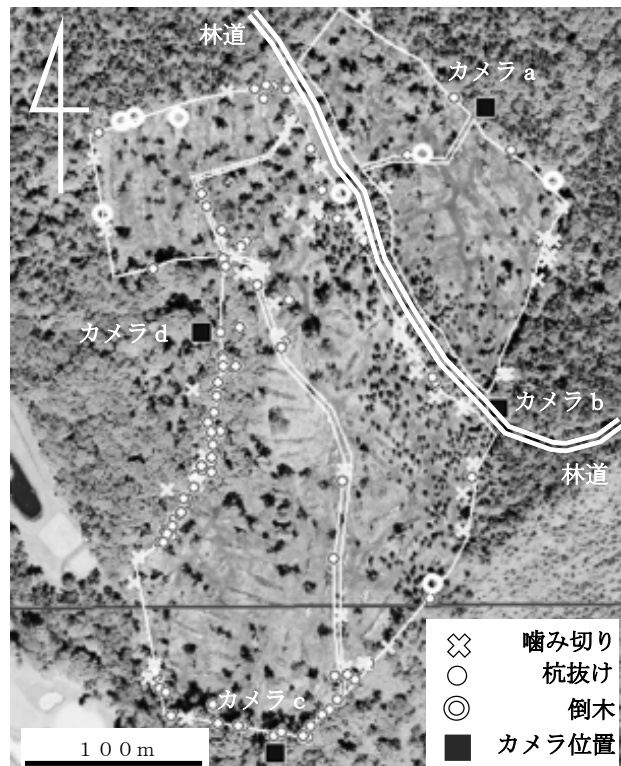


図-12 No. 3 柵破損発生位置

### (4) No. 4 調査地の柵破損状況

No. 4 調査地は、噛み切りが11月と1月の多く発生し、杭抜けの発生に特徴は見られない。ゾーンディフェンスの形状が方形であり、植栽されたスギ樹高も低いため柵内の見通しは良い。杭抜けによる地際からの侵入はあるが、植栽木へのシカ