

# 循環型林業の確立に向けたニホンジカ対策モデルの検討

中部森林管理局 愛知森林管理事務所 一般職員 ○埴岡 千尋

## 要旨

現在、愛知県では「循環型林業の確立」を目指しています。さらに、平成31年からは森林経営管理制度などもスタートし、今後伐採、再造林は増えると予想されます。そこで課題となるのがニホンジカ（以下、シカという）対策です。一方、すでに造林地が増加し深刻なシカ被害に直面している段戸国有林では、3つのシカ対策の検証を行っています。この検証結果から「愛知県内におけるシカ対策モデル」を検討することで、民有林における循環型林業の確立への一助になると期待できます。

## 1 はじめに

近年、日本の森林は主伐期を迎え、再造林が必要な箇所が増加しています。愛知県の民有林でも、利用可能な木材資源が豊富にあり、県は「循環型林業の確立」を目指しています。さらに、平成31年からは森林経営管理制度や森林環境譲与税などがスタートし、今後伐採、再造林が増えると予想されます。そこで、課題となるのがシカ対策です。

一方、愛知県内の国有林ではすでに多くの主伐箇所があり、造林地の深刻なシカ被害に直面しています。その中で、特に造林地が多い段戸国有林では、①ワナ捕獲による苗木の防護、②単木ごとの防護、③獣害防護柵による防護の3つのシカ対策試験を行っています。

## 2 それぞれの試験地の概要

### (1) 獣害防護柵

平成29年度に段戸国有林の80は、か、な林小班（図1～3）において、強度の高いネットを垂直張りにするイザナス（旧名：ダイニーマ）、強度の弱いネットを斜め張りにするさいねっと、鉄製フェンスの金網の3種類の防護柵を設置して試験を行っています。また令和2年度からは、76い2林小班で新たにステンレス入りポリエチレン製ネットも設置し、試験地として追加しました。

それぞれの防護柵の耐久性や効果、コスト等について比較を行っています。

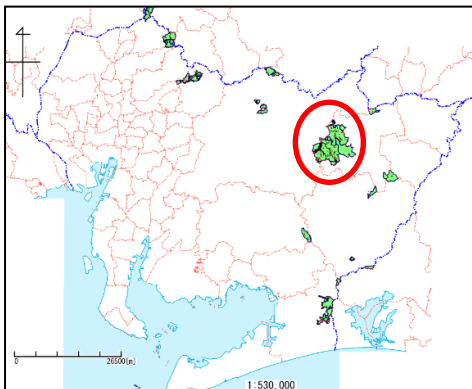


図1 愛知県内の国有林分布



図2 段戸国有林



図3 試験地の位置

## (2) 単木防護資材

令和元年度から74ぬ林小班(図3)において、布製、筒状、樹脂製の3種類の単木防護資材を2種類ずつ、計6種類設置しています。単木防護資材はこれまでも、シカが押し倒してしまったり、ネットの中で苗木がねじ曲がってしまったり、多くの問題点が指摘されています。そのため、設置した6種類について耐久性や効果、コスト等を比較し、最適な単木防護資材の特徴について検証しています。

防護柵や単木防護は、設置に多大な費用がかかるだけでなく、必要なくなった際に撤去するのも膨大な費用が掛かると予想されます。また、破損することも多く、点検・修理も定期的に行わなければなりません。そのため、防護柵や単木防護は一時的な対策であり、長期的に見れば、シカ被害がなくなる程度までシカの生息数を減少させる以外に最適な対策はありません。

## (3) ワナ捕獲による防護

愛知県では、シカを年間6,000頭捕獲しないと生息数は減少しないとされています。(石田ら, 2019) 一方、平成30年度に愛知県内で捕獲された頭数は約4,000頭であり増加を続けています。(愛知県, 2020) この捕獲頭数を短期間で飛躍的に伸ばすことは大変難しく、「ただのシカ捕獲」ではなく、シカ被害防止に直結する「効果的なシカ捕獲」が必要です。

そこで、この試験では、造林地周辺でワナ捕獲を行いシカの密度を管理することで、防護柵等をしなくてもシカ被害を抑えられるのかを検証しています。これは、シカ密度が10頭/km<sup>2</sup>以上になると被害が顕著になることと、メスジカの群れの行動圏は2~3km四方であること(石田ら, 2019)、その行動圏は比較的变化しづらいことを利用しています。

本試験は令和元年度から、単木防護資材と同様に74ぬ林小班で行っています(図3)。

## 3 3つの試験地の検証結果・考察・課題

### (1) ワナ捕獲による防護

#### ア 令和元年度までの試験結果

74ぬ林小班において、伐採前の令和元年6月24日からセンサーカメラを設置し、シカの生息状況を観察し始めました。伐採から約1か月で、50個のワナを設置し、その2か月後に植付、そして食害調査をします(図4)。植栽前に捕獲圧をかけ、警戒心を持たせるという順番が大切で、植付後にワナを設置した方法では失敗している事例もあります。

センサーカメラの撮影結果は図4に示す通りです。伐採前まで多数のシカが撮影されていますが、一頭目のオスジカが撮影された直後から一気に撮影枚数が減りました。その後合計5頭のシカを捕獲し終え、11月5日に植栽をしました。その後は令和2年3月までシカは撮影されていません。

このことから、造林地周辺でワナを設置して捕獲をすることで、造林地を守る可能性があることがわかりました。

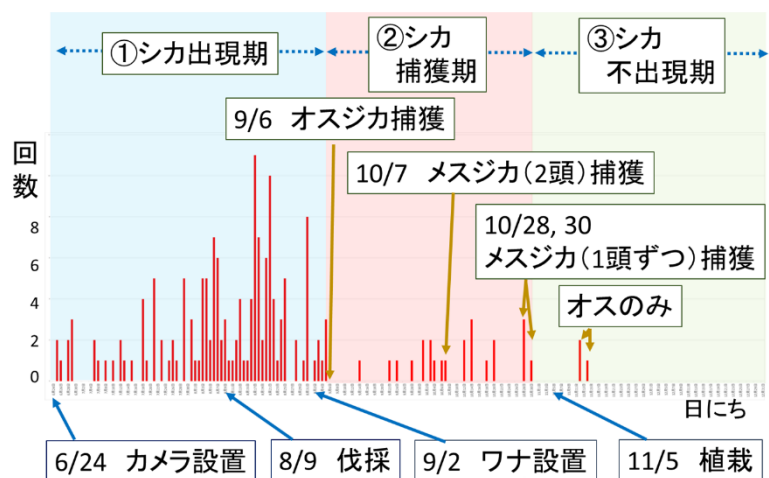


図4 試験の経過とセンサーカメラの撮影回数の変化

## イ 令和2年度からの試験

令和2年3月まで、シカが撮影されなかったことから、一度ワナを撤去し、センサーカメラによるシカの生息状況の変化のみを観察しています。目的は、一度いなくなったシカが再び撮影されるようになるまでの期間や季節移動の可能性を検証することです。これらがわかることで、ワナを設置する期間と設置しない期間とをつくることができ、より効率的にワナ捕獲ができるようになると考えられます。

### (ア) 結果と考察

令和2年度のセンサーカメラの撮影回数を表したのが、図5です。5月ごろからシカが出現しはじめ、8月、9月に急増、11月に激減しました。

令和元年度の図4のグラフを重ねたものが図6です。令和元年度における①捕獲前（7/13～9/5）、②捕獲中（9/6～10/30）、③捕獲後（10/31～12/24）のそれぞれ55日間の期間にわけて、それぞれの年度の密度を計算して表示しています。令和元年度にシカを捕獲するまでの7月、8月はどちらも同じようにシカが出現していますが、令和元年度にシカを捕獲した9月、10月では、大きな差が出ていることがわかります。また、11月以降についても、令和2年度でわずかに密度が大きいことから、ワナ捕獲の効果が表れていると考えられます。

一方、ワナ捕獲をしなくても、11月以降はシカの頭数が激減することがわかったので、この地域ではシカはある程度季節移動していると考えられます。

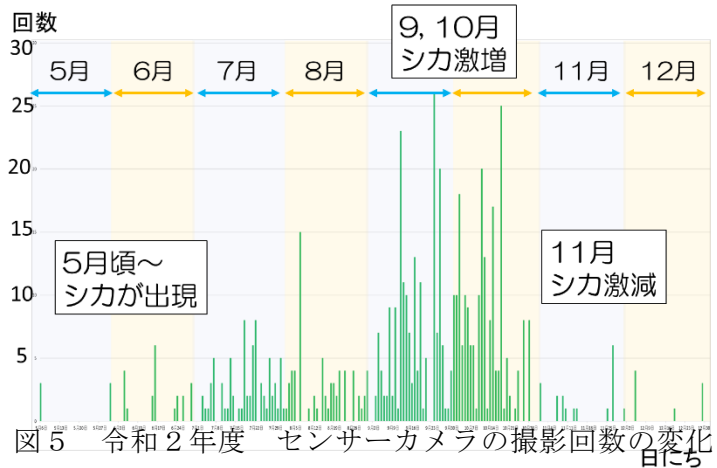


図5 令和2年度 センサーカメラの撮影回数の変化

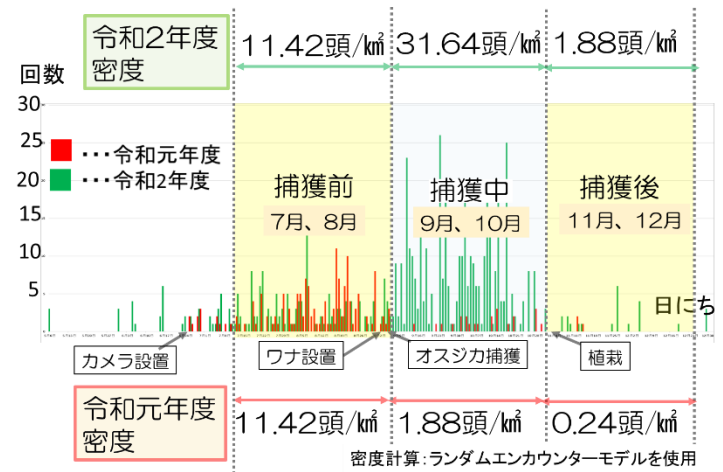


図6 令和元年度、令和2年度の比較

### (イ) 課題

この試験では、今後以下の課題を検証する必要があります。

1. 5～6月のシカが増加し始めるころにワナ捕獲を始めた場合のシカ生息状況の変化
2. 1の場合のワナ設置が必要な期間
3. 被害が出始めるシカ密度
4. 造林地の場所・面積の違い
5. ワナの個数、設置の場所
6. ワナ捕獲の効果の範囲

### (ウ) 74 ぬ林小班での試験の今後

今後はセンサーカメラでシカの生息状況を観察すると同時に、シカが増加し始める前にワナ捕獲をはじめ、前項で挙げた課題を解決していきます。

また、令和2年3月にワナを撤去した後は、苗木を守るために、半数の苗木に単木防護資材を設置しました。ワナによる防護と並行して、6種類の単木防護資材の試験を行っています。

## (2) 単木防護資材試験

写真7で示すとおり、6種類の単木防護資材を設置しています。



写真7 設置した単木防護資材

### ア 結果と課題

それぞれの資材の特徴を表8にまとめました。資材の価格や設置にかかった時間などを、それぞれ最大のものを100%として表示しています。この部分だけを見れば、布製のものが最も簡単に設置できることがわかります。一方、耐久性や効果については、今後の経過観察が必要です。また、生分解性の可否についても賛否両論あり検証が必要です。

表8 単木防護資材特徴等一覧

番号	商品名	種類	数量	施工時間	資材の価格	耐久性・効果	生分解の可否	
							本体	支柱
①	幼齢木ネットGS	布製	50	33%	55%	今後の 検討課題	○	×
②	幼齢木ネットNP		50	39%	47%		○	×
③	ハイトシェルターEX	筒状	50	96%	40%		○	×
④	ウッドポールシェルター		50	100%	81%		○	○
⑤	サプリガードHP22	樹脂	25	95%	66%		×	×
⑥	ミキガードMY-1		25	86%	100%		×	×

### イ 金網と単木防護の比較

愛知所では現在、金網を中心に設置していますが、その設置コストを単木防護と比較します。

まず、防護柵は造林地面積が大きくなるほど、1haあたりの設置延長は短くなるため、結果として1haあたりコストは下がります。一方、単木防護は造林地面積が大きくなるほど、それに比例して設置本数が増えるため、コストも増大していきます(図9)。つまり、面積が大きければ防護柵、小さければ単木防護の方が安いといえます。

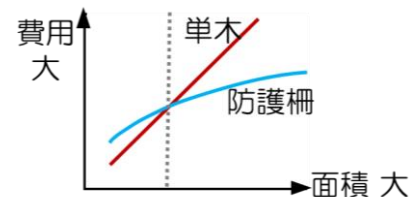


図9 単木と防護柵のコストの関係

今回設置した単木防護資材6種類の平均で考えた場合、約0.2haで金網と単木防護が同程度のコストになるということがわかりました。

0.2haというのはあくまで目安であり、単木防護資材の種類によって資材の価格や設置にかかる人工数は変化します。また、防護柵についても、同じ面積でも造林地の形に応じて設置延長も変化し、ブロックディフェンスなどを取り入れることで延長が長くなることもあるため、造林地の条件によっても設置コストは変化します。

一番大切なのは、コストよりも設置したことにより得られる効果であるということを念頭において適切なシカ対策を選択する必要があります。

### (3) 獣害防護柵

最後に、大面積に向いている獣害防護柵の試験についてです。イザナス、さいねっと、金網、ステンレス入りのネット4種類の防護柵を設置し検証しています(写真10)。

①イザナス(ダイニーマ)

②さいねっと

③金網

④ステンレス入り  
(ポリエチレンネット)



写真10 獣害防護資材

#### ア 平成29年度試験地の結果

##### (ア) 設置の総コスト比較

まず平成29年度から設置している3つの防護柵(イザナス、さいねっと、金網)について設置コストを比較したものが表11です。イザナスを100%として表示しています。イザナスは資材の費用も設置費用も高く、金網は設置費用が高いため、さいねっとが最も安く設置できるのがわかります。

表11 獣害防護柵のコスト比較

方式	平均資材費 (100mあたり)	所要人員 (100mあたり)	総コスト
イザナス	100%	100%	100%
金網	76%	151%	95%
さいねっと	38%	39%	38%

##### (イ) 管理の総コスト

一方、請負による定期点検と職員による随時点検の結果をまとめたものが表12です。イザナスについては、この3年間大きな問題は起きていません。さいねっとについては、1年間で2度穴があき、そこからシカが侵入して植栽木のすべてが食害にあいました。1年間様子を見ていましたが回復することはなかったため、令和2年度に被害報告を出して令和3年度に改植する予定です。金網については、1度台風の倒木による破損がありましたが、職員でも簡単に点検することができるため、現在は請負による定期点検は行っていません。

表12 獣害防護柵の点検結果

時期	①イザナス	②さいねっと	③金網
H30 夏	異常なし	異常なし	異常なし
H30 11月	—	—	倒木による破損 → 補修
H30 冬	異常なし	ネットの穴あき発見 → 補修	異常なし
R元 5月	—	ネットの穴あき + 食害を発見	—
R元 夏, 冬	異常なし	点検中止	—
R2 夏	アンカーのはずれ		

試験地以外の防護柵設置箇所でも同様に点検を行っています。点検全体でわかった主な防護柵の破損原因についてもまとめました(写真13)。(1)~(3)は獣害防護柵であれば必ず起こりうる破損であり、(4)(5)はネット(イザナス、さいねっと)で起こる破損です。

(1) 土砂の堆積

(2) 倒木

(3) 土壌の洗掘

(4) 穴あき

(5) シカの絡まり



写真13 獣害防護柵の破損原因

以上の結果から、愛知所では金網を中心に設置してきました。しかし、金網は重量が大きすぎ、特に急傾斜地における運搬は重労働です。少しでも軽量にするため、網の目合いを10cmしていますが、それが理由でウサギの通り抜けによる被害も出ています。

そのため、令和2年度からは、金網より重量が小さく、従来のネットよりも穴があきにくいと期待できるステンレス入りのポリエチレン製ネットを設置しました。

#### イ 令和2年度以降の試験

ステンレス入りのポリエチレン製ネットの設置コストは表14のようになりました。イザナスより安く、金網より高いという結果ですが、その差はほとんどありません。一方、管理コストについてはステンレス入りである分、穴が開きにくく管理はしやすいと考えていますが、今後の経過観察が必要です。

表14 ステンレス入りネットのコスト

方式	平均資材費 (100mあたり)	所要人員 (100mあたり)	総コスト
イザナス	100%	100%	100%
金網	76%	151%	95%
さいねっと	38%	39%	38%
ステンレス入り	87%	103%	91%

#### 4 愛知県内におけるシカ対策モデルの検討

以上3つの試験地の検証を行っていますが、現状ではどの方法もメリット・デメリット、そして食害リスクがあります。一度シカの被害が出てしまうと、それまで行ってきた植栽、下刈り、シカ対策などのすべての作業が無駄になってしまうため、シカ対策方法は大変慎重に行う必要があります。そのため、まだ完全ではありませんがこれらの検証をとおしてわかってきた点に着目して、愛知県内におけるシカ対策モデルを検討しました。

検討にあたり、注意しなければならないポイントは①通行頻度、②植栽面積の大きさ、③植栽地の傾斜の3つです。①通行頻度はワナの見回りができるかどうか、②植栽面積の大きさは防護柵か単木防護かの選択に、③植栽地の傾斜は金網かステンレス入りネットかの選択に関係します。

##### (1) 通行頻度が高い場合 (図15)

通行頻度が高い箇所では、ワナの見回りがしやすいためワナ捕獲を中心に行います。

面積が小さい箇所では、造林地周辺でワナを均等に設置しやすいため、ワナ捕獲のみを行います。シカの生息数が多い箇所においては、捕獲だけでは十分でない場合もあるため、必要に応じて一部の苗木に単木防護などを設置するようにします。一方、面積が大きい場合はワナ捕獲と防護柵等を組み合わせます。具体的には、見回りがしやすい道から近い箇所でワナ捕獲をし、道から遠いところでは獣害防護柵を設置します。防護柵は、傾斜が緩ければ金網、急であればステンレス入りのネットを使用します。

##### (2) 通行頻度が低い場合 (図16)

通行頻度が低い箇所ではワナの見回りが頻繁にできないため、面積が小さい場合は単木防護、大きい場合は獣害防護柵を中心に設置します。防護柵は傾斜により使い分けます。

しかし、通行頻度が低い箇所は、単木防護や防護柵についても見回りが行いにくい箇所であるため、資材の破損発見が遅れ、気づかない間にシカ被害が出てしまう可能性もあります。特に、シカの生息数が多い箇所については、単木防護には、安価な獣害防護柵を組み合わせたり、防護柵には、一部の苗木に単木防護をしたり、ブロックディフェンスをしたりなどの工夫が必要です (図17)。この際、単木防護や防護柵は、役目が終われば必ず撤去する必要があるということも考慮する必要があります。

一方、ICTセンサーを活用したワナ見回りを取り入れれば、通行頻度が低い箇所でもワナの設置ができるようになるので、通行頻度が高い場所と同様にシカ対策を考えることができます。

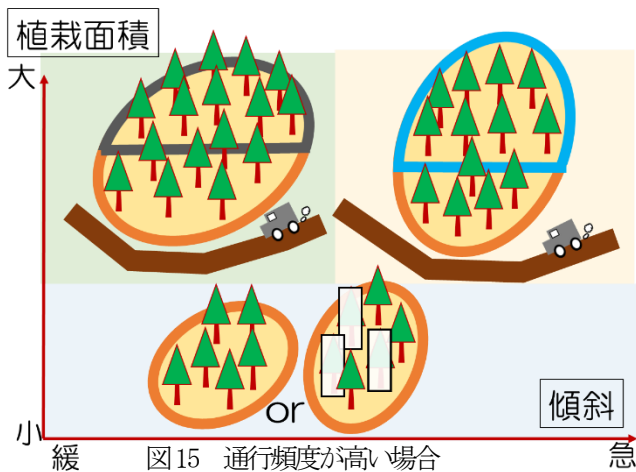


図15 通行頻度が高い場合

- …ワナ捕獲
- …単木
- …金網
- …ステンレス入り
- …さいねっと等

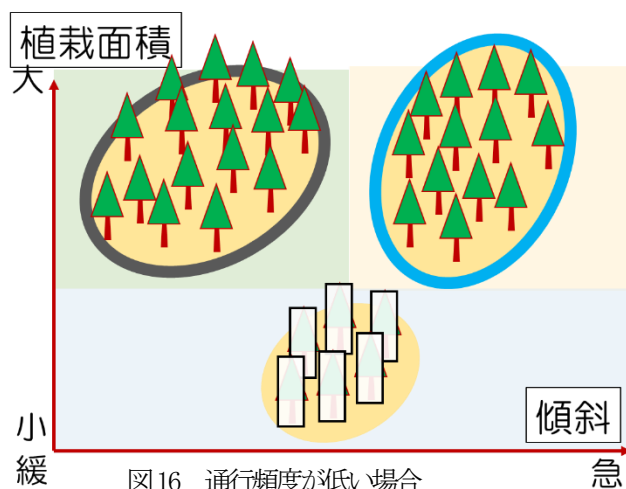


図16 通行頻度が低い場合

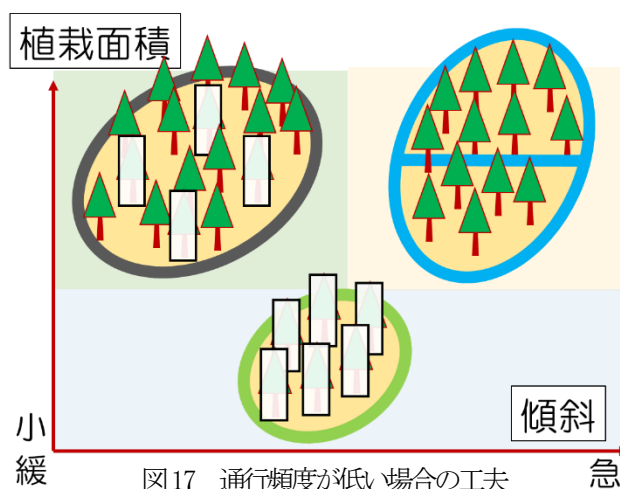


図17 通行頻度が低い場合の工夫

## 5 循環型林業の確立に向けた情報発信

民有林へ技術の水平転換を図るため、愛知所で行っているシカ対策について、様々な形で情報発信をしています。

- ・林政記者クラブ視察
- ・国有林モニター視察 (写真18)
- ・マスコミ公開
- ・流域林業関係者等視察
- ・県広報誌掲載
- ・市町村長等有志協議会会議



写真18 国有林モニター視察

## 6 おわりに

造林地の立地条件やシカの生息数などによって、最適なシカ対策は異なります。現地の条件やシカ密度、それぞれのシカ対策の特徴をよく理解し、現地にあった対策を講じる必要があります。

民有林の循環型林業の確立のためにも、今後もシカ対策試験の検証を深め、情報発信を続けていきたいと考えています。

## 参考文献

- 1 石田朗・釜田淳志・江口則和・栗田悟, 「シカによる森林被害の防除手法の開発」愛知県森林・林業技センター報告 No. 56 : 19-29, 2019
- 2 愛知県指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画 (ニホンジカ) 令和2年4月1日から令和3年3月31日まで