

# 海岸防災林の機能強化

森林技術・支援センター 業務係長 岡本 英朗

## 1 はじめに

青森県屏風山海岸林は、津軽半島の日本海に面する七里長浜に沿って南北に展開する砂浜に造成されており、クロマツとカシワを主体とした林分です（図1）。屏風山海岸林は藩政時代に端を発し、幾多の失敗や困難を経て現在の姿に至っています。現在は海岸汀線から平均幅員600m、延長約18km、面積約1,000haは国有林として管理経営されており、後背地である農耕地や集落などを飛砂や強風から護る防災林として重要な役割を果たしています。



図1：屏風山海岸林の遠景

このような中、平成28年度に屏風山海岸林南端部から南西へ約22kmの地点で単木的に松くい虫被害が発生し、現在も防除

対策が行われているところです。今後、被害が拡大した場合、当海岸林は甚大な影響を受けることが予想され、防災林機能の低下が懸念されます。松くい虫被害を防除するためには相当なコストがかかるため、防災林機能を維持するための選択枝として、広葉樹等への樹種転換を目的とした植栽試験が各地で検証されています。

しかしながら、海岸林における広葉樹植栽はクロマツと比較して技術的に確立されておらず、立地環境などの影響を十分に考慮する必要がありますが当海岸林における有効な広葉樹の選択や施業方法は未検証な状況にあります。

このことから、本試験では、屏風山海岸林に適した樹種転換手法を明らかにすることを目的として、植栽試験と自然侵入した広葉樹の活用について検証したので報告します。

## 2 材料と方法

### (1) 調査概要

調査地は、青森県つがる市屏風山国有林の防風保安林内に位置し、汀線からの距離は60～510mです。当該地は1936年に植栽されたクロマツ林分ですが、2005年に実施された間伐（伐採率12%）により、下層植生や低木性・高木性広葉樹が自然侵入し生育しています。当該地を対象とし、有効な植栽樹種を判定するための植栽試験と、自然侵入した広葉樹の活用について検証を行いました。以下、各調査の概要について述べます。

## (2) 植栽試験

植栽試験地は、保安林改良事業によって植栽された林分です。植栽は汀線からの距離 60～120m の地点（以下、汀線側）、350m の地点（以下、内陸側）の 2 箇所で行いました。供試樹種は、青森県の海岸域に分布するカシワ、ケヤキ、オオヤマザクラ、エゾイタヤ、ギンドロの計 5 種です。植栽配置は単木混交であり、植栽密度は 5,000 本/ha としました。また、施肥やバーク堆肥などの生育基盤の造成や、植栽後の保育作業は行っていません。調査方法は、植栽直後と成長休止期の生育状況、樹高、根元径を物差し及びノギスを用いて計測しました。

## (3) 林況調査

林況調査は、調査プロットを 7 箇所（以下、ベルト A・B・C・D・E・F・G）設定し、クロマツと広葉樹の樹高、広葉樹の出現状況、生育阻害要因の 3 項目を調査しました（図 2）。これらの調査プロットはいずれも幅 4m であり、海岸から内陸までの細長い区域となっています。各延長はベルト A が 333m、B が 340m、C が 488m、D が 508m、E が 370m、F が 320m、G が 315m です。これらの調査結果を整理し、施業の方針や方法を考えるための区分を図化（施業区分図）することで、目標林型と管理方針を検討しました。なお、本調査は「クロマツ海岸林に自然侵入した広葉樹の活用法—松枯から防災機能を守るための広葉樹林化—」（独）森林総合研究所, 2014」を参考としました。

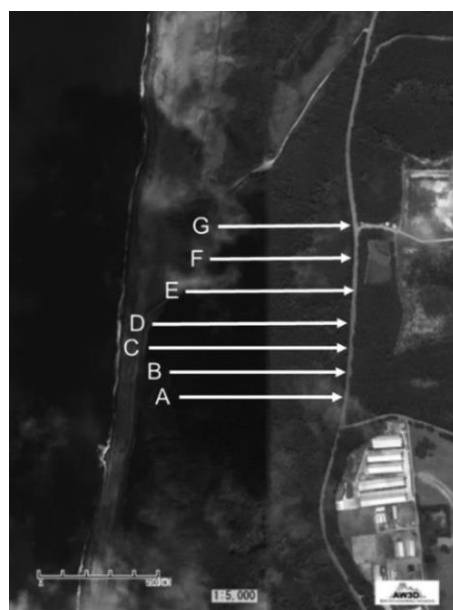


図 2：調査プロット

## 3 結果と考察

### (1) 植栽試験

#### ① 生存率

各樹種の生存率の推移を図 3、4 に示します。

汀線側の生存率（3 成長期経過後）はカシワ 80%、ケヤキ 45%、オオヤマザクラ 12%、エゾイタヤ 4%、ギンドロ 11% となりました。いずれの樹種も植栽初期に生存率が低下し、植栽後 3 年間で全本数の 2～9 割が枯損しました。広葉樹の生存率は植栽後の 3 年間に生じた枯損によってほぼ決定されるという報告（金子, 2012）があり、本調査地も同様な傾向となりました。また、枯損の形態は乾燥によって複数年かけて枯死に至る割合が高くなりました。

内陸側の生存率（3 成長期経過後）はカシワ 91%、ケヤキ 68%、オオヤマザクラ 69%、エゾイタヤ 39%、ギンドロ 39% となりました。汀線側と比較すると生存率の低下は緩やかですが、植栽後の 3 年間で全本数の 1～6 割が枯損しました。内陸側では、乾燥害と併せてノウサギによる食害が発生しており、カシワ、ケヤキ、オオヤマザクラ、エゾイタヤで被害が確認されました。

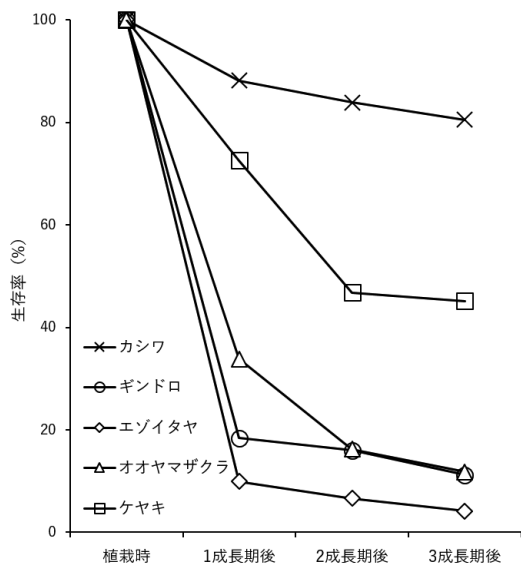


図3：生存率の推移（汀線側）

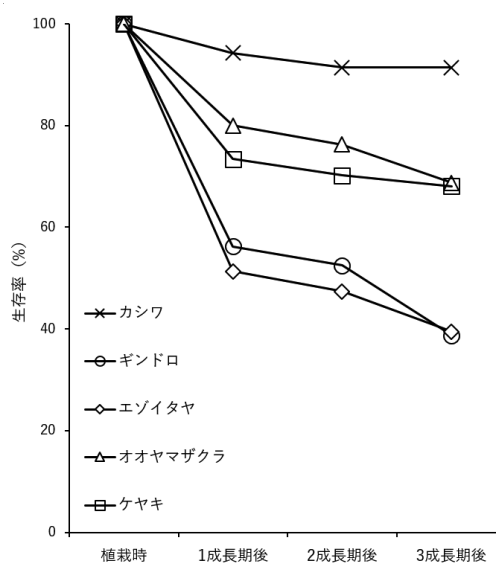


図4：生存率の推移（内陸側）

## ②成長の推移

各樹種の樹高成長の推移を図5、6に示します。

汀線側の樹高成長（3成長期経過後）は、カシワ 25±9 cm、ケヤキ 23±13cm、オオヤマザクラ 33±15cm、エゾイタヤ 35±19cm、ギンドロ 37±12cmでした。すべての植栽樹種で2成長期経過後まで樹高が低下しました。樹高が低下した主な原因は、乾燥害による主軸や枝葉の枯れ下がりです。

内陸側の樹高成長（3成長期経過後）は、カシワ 63±23cm、ケヤキ 41±29cm、オオヤマザクラ 76±47cm、エゾイタヤ 52±33cm、ギンドロ 101±42cmでした。ケヤキとエゾイタヤで1成長期経過後まで樹高が低下しました。樹高が低下した主な原因は、ノウサギによる食害であり、被害木は萌芽枝の発生により回復する傾向にあります。

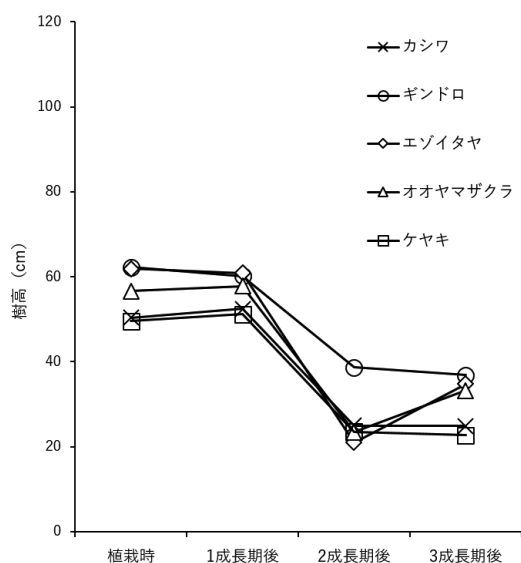


図5：樹高成長の推移（汀線側）

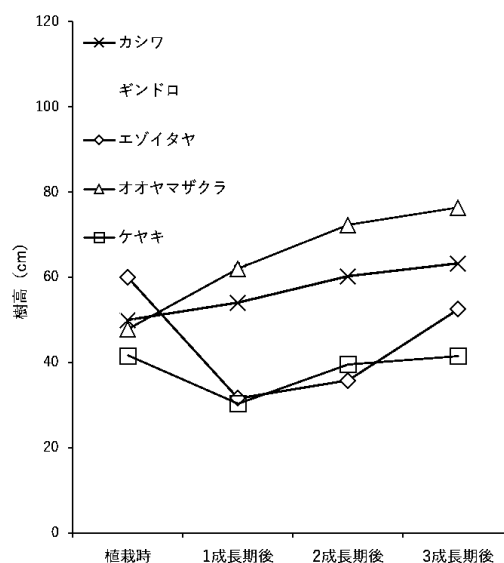


図6：樹高成長の推移（内陸側）

## (2) 林況調査

### ① 林分の構造

調査地の樹高階別の本数分布を図7、汀線距離別の樹高分布を図8に示します。クロマツは最大の樹高階 24m から最小の樹高階 4m まで広い範囲に分布し、13m の樹高階に中央値を持っていることが確認されました。また、広葉樹は最大の樹高階 18m から最小の樹高階 2m まで広い範囲に分布し、4m の樹高階に中央値を持っていることが確認されました。

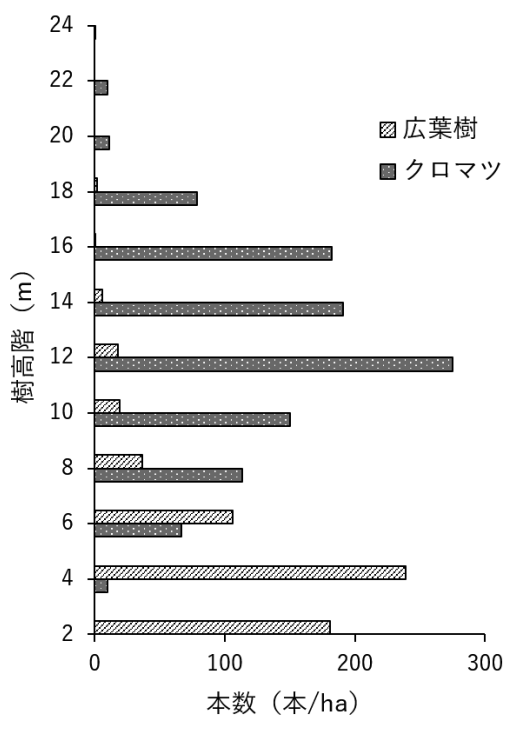


図7：樹高階別の本数分布

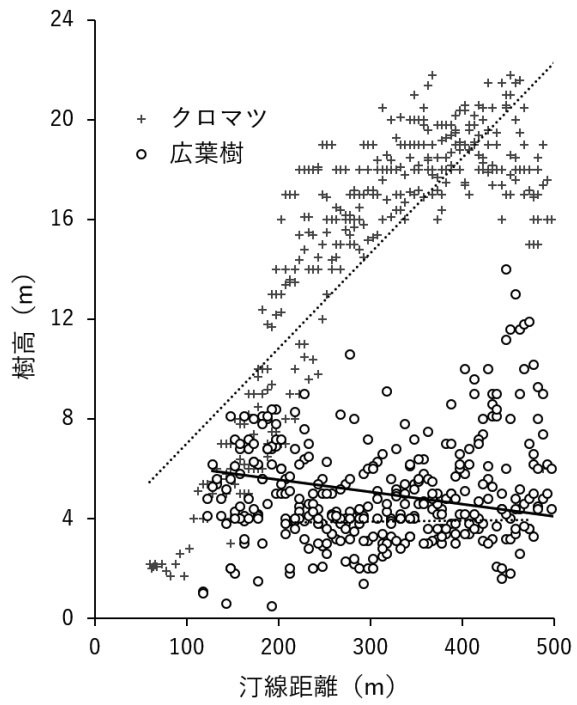


図8：汀線距離と樹高分布

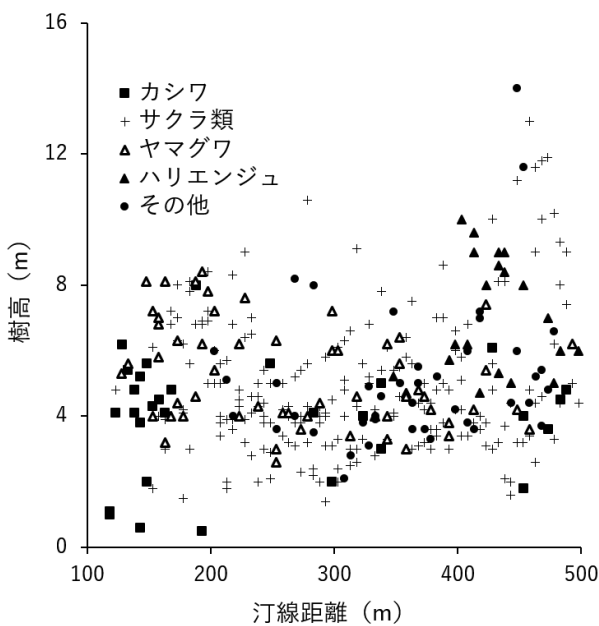


図9：汀線距離と樹高分布（広葉樹拡大）

広葉樹の出現状況を図9に示します。サクラ類（オオヤマザクラ、ウワミズザクラ、カスミザクラ）とヤマグワは広い範囲に分布しており、カシワの分布は汀線側に集中していました。また、外来樹種であるハリエンジュは、林縁や小規模なギャップで確認されており、群生はしていないものの生育を注視する必要があります。

生育阻害要因については、調査地の一部で湿地化している区域があり、部分的な無立木地が発生していました。林内に既存の水路は存在していますが、土砂等の堆積により整備が必要な状況にあります。また、部分的に風倒木が発生しており、先駆性広葉樹の生育やササの繁茂が確認されました。なお、植栽木の食害を除くと、病虫害等の生物被害は確認されませんでした。

## ②調査地の施業区分図

図10は調査地の施業区分図であり、調査結果をA、B、C、Dの4区画に整理したものです。以下に各区画の特徴を述べます。Aは、カシワを除くと生存率が低く、また、カシワについても樹高成長が良くないため、クロマツを活かす必要があります。Bは、カシワ、サクラ類、ヤマグワがまばらにある程度であり、広葉樹の密度はうっ閉に不十分であることから侵入個体のみで混交林化は困難と予想されます。C及びDは、サクラ類・センノキ・イタヤカエデ・ミズナラ・ナナカマドが高い密度で生育しており、侵入個体のみで混交林化が可能と予想されます。また、Cの区画には地下水位が高い区域が含まれており、生育基盤の整備を検討する必要があります。Dの区画にはササが繁茂する区域、ハリエンジュが生育している区域が含まれており、生育状況を注視する必要があります。

調査結果から、林分全体としてはクロマツが高木・亜高木層を占めており、クロマツ林が安定して維持されていることが明らかになりました。また、下層植生・低木層の生育やサクラ類を中心とした高木性広葉樹が生育しており、多様な林分構造の発達を確認されました。

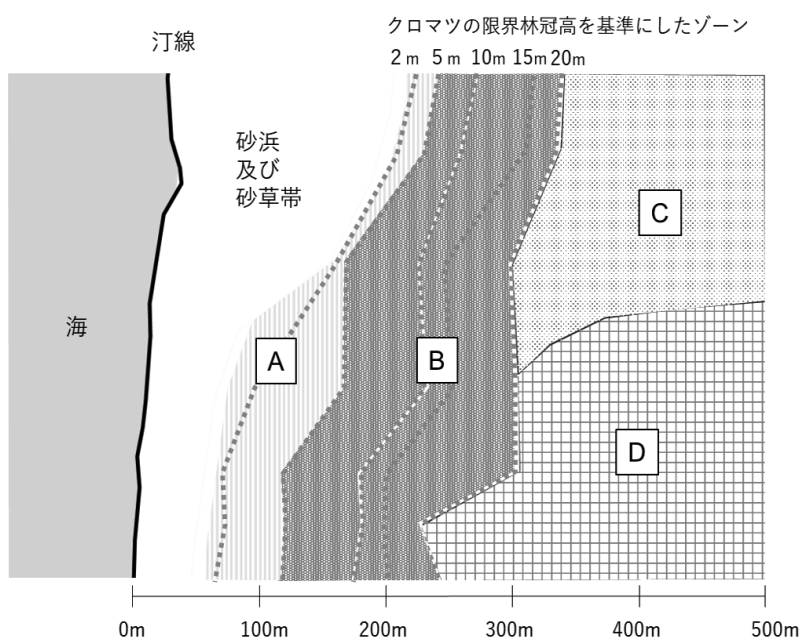


図10：調査地のゾーニング

#### 4 今後の方針

屏風山海岸林の具体的な管理方針を、以下に汀線側（施業区分図A・B）と内陸側（施業区分図C・D）に分けて述べます。

汀線側は、植栽環境の厳しさや自生する広葉樹が存在しないことを考慮すると、広葉樹への樹種転換は難しい可能性があります。また、植栽試験の結果からカシワの有効性が確認されましたが、新たに植栽する場合はナラ枯れに感受性があることや枯れ下がりによる被害が発生することを考慮すると、抵抗性クロマツの導入も一案です。

内陸側は、多様な林分構造の発達により防災林機能が維持されていることから、自然の遷移に委ねることを基本としつつ、クロマツの生育状況に応じて間伐等の施業を検討する必要があります。また、無立木地等に新たに植栽する場合は、ノウサギによる食害対策や既設水路等の生育基盤の整備を検討する必要があります。なお、多様な高木性広葉樹が侵入していることを考慮すると、将来的な目標林型はクロマツと広葉樹の混交林が望ましいと考えられます。

共通事項としては、定期的な巡視の継続や被害発生時の体制整備、湿地化している区域の既設水路の整備等が挙げられます。また、植栽試験で用いたギンドロは外来樹種であることを考慮し、植栽する際は慎重に判断する必要があります。

このように、将来的には一様な林分の管理とするのではなく、屏風山海岸林の防災機能の維持・向上に向け、立地環境に応じて適切に管理していく必要があります。また、目標林型の検討にあたっては、行政と地域が一体となって森林づくりに取り組んで行く必要があります。

#### 5 参考文献

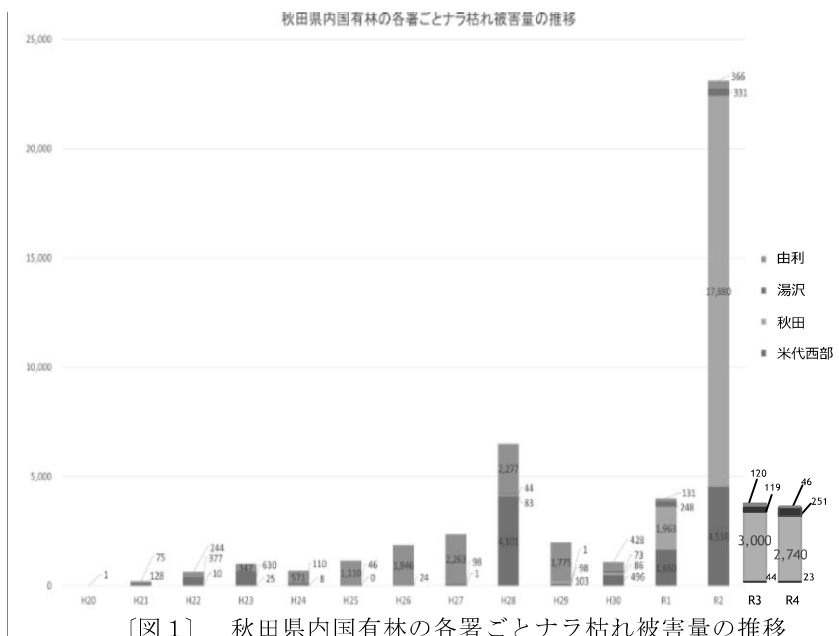
- (1) (独) 森林総合研究所, 2014, クロマツ海岸林に自然侵入した広葉樹の活用法
- (2) 金子智紀, 2012, 秋田県の海岸砂丘地における広葉樹・クロマツ混交林の成長
- (3) 東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会, 2012, 今後における海岸防災林の再生について
- (4) (独) 森林総合研究所, 2011, クロマツ海岸林の管理の手引きとその考え方
- (5) (地独) 青森県産業技術センター林業研究所, 2014, 海岸防災林再生事業報告書

# 仙北地域におけるナラ枯れ被害対策の高度化に向けた取組について

秋田森林管理署 ○木村 海結

## 1 はじめに

秋田森林管理署管内（秋田市・大仙市・仙北市・美郷町）のナラ枯れ被害は、〔図1〕に示すとおり、令和2年に被害本数約18,000本と爆発的に被害が拡大し、令和3年に降は約3,000本と落ちてきてはいるものの、依然として被害は収束しておらず、引き続きの警戒が必要となっています。



〔図1〕 秋田県内国有林の各署ごとナラ枯れ被害量の推移

## 2 民国連携によるこれまでの取組

このような状況の中、令和元年10月に「仙北地域ナラ枯れ被害対策協議会」（以下、協議会）が設置されており、構成機関は、秋田県森林整備課、仙北地域振興局森づくり推進課、大仙市、仙北市、美郷町、仙北東森林組合、秋田森林管理署となっています。

協議会のこれまでの取組としては、ナラ枯れ被害情報の共有、各機関における防除活動の実施、現地検討会等による知識レベルの向上といったことに取り組んできています。

## 3 ナラ枯れ被害対策の新たな取組の導入

従来から実施しているナラ枯れ被害対策は、伐倒・破砕処理、伐倒くん蒸処理、樹幹注入といった対策でした。

伐倒・破砕処理は、被害木を伐採して破砕処理により駆除する方法です。

伐倒くん蒸処理は、被害木を伐採しナラ枯れ木の樹幹部を集積して薬剤による燻蒸処理をもって内部のカシノナガキクイムシを駆除する手法です。

樹幹注入は、健全なコナラやミズナラの樹幹部に殺菌剤を注入することでナラ枯れ被害を予防する手法です。

これまでは、こういった手法による対策を実施してきましたが、令和4年度から新たな取組として「おとり丸太法」による対策を進めることとしました。

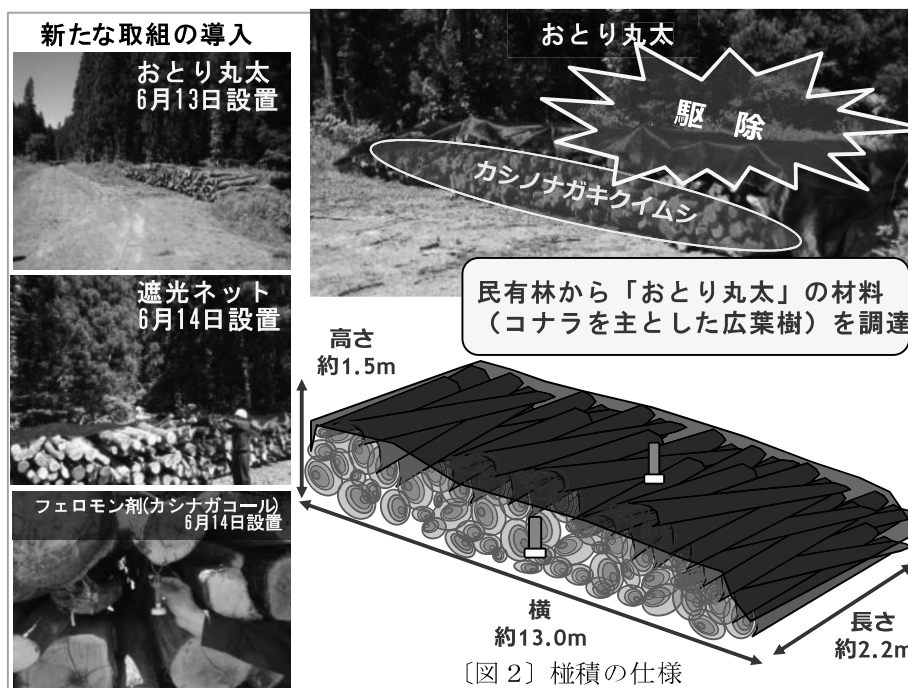
この「おとり丸太法」を進めるに当たっては、おとり丸太を積む際の方向、場所の選定条件、フェロモン剤の設置箇所など、仕様書に書かれていないことについて、実際に先行して実施している津軽森林管理署管内を視察して進めることとしました。

#### 4 おとり丸太法とは

「おとり丸太法」は、ナラ枯れの原因でもあるカシノナガキクイムシの飛翔を激害地にとどめるため、大量集積型のおとり丸太を設置してフェロモン剤を仕掛けるなど、誘引して駆除する方法です。

今回の新たな取組では、民有林から材料となるコナラを主とした広葉樹を調達し、6月13日に林道脇土場跡地に設置しました。

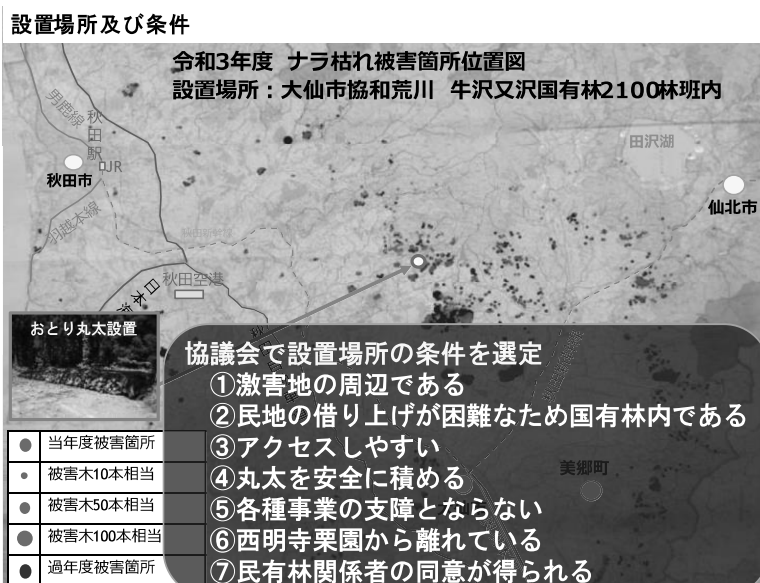
樅積の仕様は、  
〔図2〕に示すとおり、横約13m、縦約2m、高さ約1.5mとなっています。この樅の上に、職員実行により丸太の乾燥を防ぐため遮光ネットを掛け、フェロモン剤を林道側と山側にそれぞれ1箇所の計2箇所に設置しました。これが、今回のおとり丸太の設置仕様です。



#### 5 設置場所及び条件

場所の選定に当たっては、津軽森林管理署での視察結果を参考に案を作成し、「協議会」に諮り、大仙市協和荒川の牛沢又沢国有林内に1箇所を選定しました。場所の選定に当たっては、〔図3〕で示すとおり、ナラ枯れ被害の激害地周辺であることに加えて、

- ① 民地の借上げが困難なため、国有林野内であること
  - ② アクセスがしやすいこと
  - ③ 購入した丸太を安全に積めること
  - ④ 各種事業で支障とならない土場
  - ⑤ 西明寺栗園から離れていること
  - ⑥ 民有林関係者の同意が得られること
- 以上のことを踏まえて設定しています。



〔図3〕 場所の選定及び条件



## 6 誘引状況

### (1) 誘引状況の確認

6月14日のおとり丸太設置後は、定期的に誘引状況を確認しました。

設置完了後、7日目〔写真1〕の6月21日には8本のフラスを確認、翌日には15本、29日目の7月13日には50本、43日目の7月27日には102本、66日目の8月19日には162本、79日目の9月1日には183本を確認しました。設置以降、この状況から8月中旬までは増加傾向が続きましたが、下旬以降はフラスの増加幅が鈍くなり高止まりの傾向が確認できました。

設置後、1ヶ月を超えてくるとフラスの量もかなり増え、粉状に吹き散らしているのが確認できました。〔写真2〕



### (2) 誘引中の気づいた点

定期的なフラスの本数確認をしている過程で気づいたことは、

- ・フラスの量は、1ヶ月を越えた辺りから加速度的に増加していた
  - ・コナラ以外の広葉樹、ホオノキやサクラにも穿孔していた
  - ・材によって、多く穿孔しているものと、そうでないものとのムラがあること
- 以上のようなことが分かりました。

## 7 知識レベルの向上

### (1) 調査見学会の実施

おとり丸太設置後は、山形大学農学部 齊藤先生の指導を受け、「おとり丸太法」の調査見学会を開催し、秋田県森林整備課、秋田県内の各地域振興局、東北森林管理局、岩手南部森林管理署、秋田森林管理署、湯沢支署の参加により実施しました。

調査の実施結果〔表1〕については、

- ①「立地環境の評価」は、場所、地形、方位の各項目の調査を実施して、結果は全体的に「良好」という評価結果でした。
- ②「誘引能力」は、1椋で約35.2万個体を捕獲、救済枯死本数352本と推定され、「期待した誘引能力を発揮した」との評価でした。
- ③「課題と改善点」は、丸太の剥皮率が20%とやや高く、丸太が林冠から離れており乾燥が進む状況との評価でした。

表1に示すように、一定の成果はありつつも、剥皮率が低い丸太を使用することと併せて、乾燥を防ぐため丸太を林冠が覆うようにして設置することの改善点もあり、今後は、この点に留意して品質・効率を上げて、次回の「おとり丸太」法に取り組んでいくこととしています。

**【表1】 調査結果**


**立地環境の評価**

- ・設置場所(激害地周辺) → ◎
- ・設置場所の地形(平坦) → ○
- ・設置方位(東140°) → ◎
- ・設置場所の適合 → 良好

**誘引能力**


- ・1槓に約35.2万個体を捕獲
- ・カシノナガキクイムシの移動抑制に寄与
- ・救済枯死本数352本と推定

→ 期待した誘引能力を発揮



**課題と改善点**

- ・丸太の剥皮率が20%とやや高い
- ・丸太が林冠から離れており、乾燥が進む状況であった。



- 剥皮率が低い丸太を使用する。
- 丸太を林冠が覆うように設置する。

## (2) 現地検討会の実施

10月14日に「ナラ枯れ被害防止対策」現地検討会を開催し、仙北地域振興局、仙北市、大仙市、美郷町と新たな取組等の情報共有を図りました。

意見交換では、「民有林で設置するには、地権者の同意が必要で場所も限られている」「おとり丸太の材料が、適期に供給できるか」「材料の安定的な調達ができるか難しいのでは」といった意見が出されました。

## 8 更新伐と「おとり丸太法」の組み合わせ


意見交換の中では、民有林で実施した更新伐の材を「おとり丸太法」に活用するのが有効ではないかとの意見もあったことから、このことをヒントにナラ枯れ被害対策の高度化に向けた取組ができないか検討を進めました。〔表2〕

現在、仙北地域においては、民有林での更新伐が進められており、令和3年度は165haの更新伐が実施されています。


こうした、更新伐の取り組みは、被害を受けやすいナラ林を積極的に伐採することで、地域のナラ枯れ被害の未然防止、木材の供給・広葉樹の有効利用、ナラ林を若返らせることで被害を受けにく

**【表2】 更新伐と「おとり丸太」の組み合わせ**

民有林において、令和3年度165haの更新伐を実施



一部を「おとり丸太」の材料に利用!



1. 地域のナラ枯れ被害の未然防止
2. 木材の供給・広葉樹の有効利用
3. ナラ林を若返らせることで被害を受けにくい状態へと改良

**更新伐は一石三鳥の効果!**

更に「おとり丸太」法との組み合わせをプラスすると・・・

4. 更新伐を実施した地域以外でもナラ枯れ被害対策が加速

**まさに、一石四鳥!!**

い状態へと改良するなど、更新伐が進むことによる「一石三鳥」の効果が期待されています。

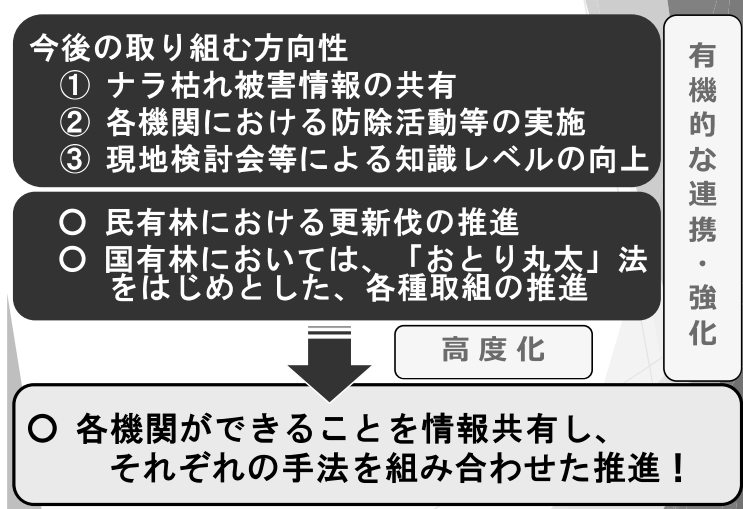
ここで更に、「おとり丸太法」を組み合わせると、更新伐で出た材の一部を「おとり丸太法」の材料にすることで、更新伐を実施した地域以外でもナラ枯れ被害対策が加速することが期待され、一石四鳥の好循環になるのではと考えられます。

## 9 今後の課題

今後の取り組む方向性として「ナラ枯れ被害対策の高度化」を機能させるには、引き続き、①ナラ枯れ被害情報の共有、②各機関における防除活動等の実施、③現地検討会等による知識レベルの向上について、各機関における取組を有機的に連携・強化をしていく

必要があり、そうした中で、民有林における更新伐の推進、国有林においては、「おとり丸太法」をはじめとした各種取組を推進していくことが重要となります。協議会メンバーをはじめとした各機関ができることを情報共有し、それぞれの手法を組み合わせた取組を推進させていくことが、更なる対策の高度化に繋がると考えています。〔表3〕

【表3】今後の課題（ナラ枯れ被害対策の高度化）



## 10 3年間取り組んできた総括

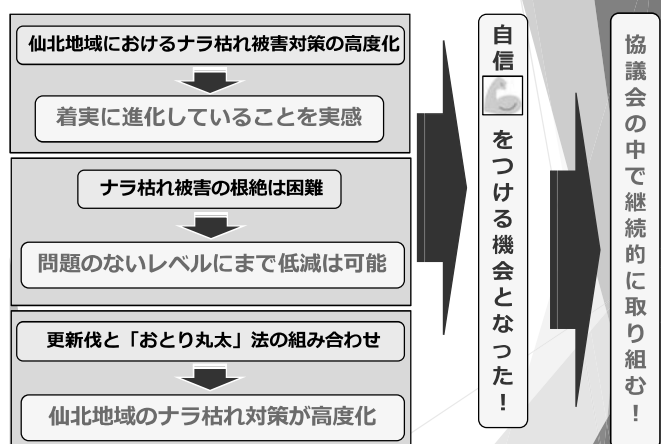
ナラ枯れ被害の対策は、特にこの3年間、重点課題として取り組んできました。私自身、今回の経験を通して、仙北地域におけるナラ枯れ被害対策の高度化については、着実に進化しているものと感じています。

また、ナラ枯れ被害を根絶することは困難なことも肌で感じており、問題のないレベルにまで低減することは可能であると考えています。

今後、更新伐と「おとり丸太」法の組み合わせにより、仙北地域のナラ枯れ対策が高度化していくことが期待されます。

ナラ枯れ被害は、未だ警戒が必要ですが、一步ずつでも好循環を実現させていけるよう協議会の中でも継続していきたいと考えています。〔表4〕

【表4】3年間取り組んできたの総括（研究を通じた所感）



# アカゲラよ来い！～松枯れ防止対策の一助～

由利森林管理署 主事  
総括森林整備官

○小木曾 快  
川越 修

## 1 はじめに

由利森林管理署では、沿岸隣接部における土地の高度利用及び、地域住民の生活環境の保護を目的にクロマツを主体とする海岸林約 396ha を飛砂防備保安林に指定し、管理しています（図 1）。マツ林では北海道を除く 46 都府県でマツノザイセンチュウによる松枯れ被害が問題となっており、当署管内においても、昭和 58 年に初めて松枯れ被害が発見されました。それ以降、民有林と国有林が一体となって被害の防除（特別伐倒駆除、地上薬剤散布等）やクロマツ林の再生活動を実施してきました。このような取り組みの成果により、近年の松枯れ本数はわずかな被害量で推移してきましたが、令和 3 年度は松枯れ本数が令和元年度の約 55 倍、令和 2 年度の約 43 倍となる 2,664 本に達しました（図 2）。

そこで、さらなる対策の一つとして、マツノザイセンチュウを媒介するマツノマダラカミキリの幼虫を捕食するアカゲラ（図 3）を林内に誘致することにより、少しでも松枯れ被害を軽減できないかと考え、ねぐら用巣箱の作成に取り組みました。



図 1. 由利署管内の海岸林風景

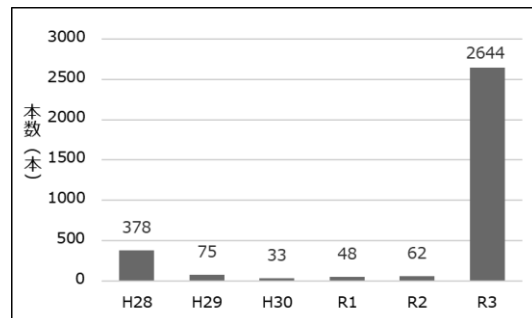


図 2. 由利署における過去 6 年間の松枯れ被害本数

## 2 取組・研究方法

### (1) アカゲラの生態

キツキ類（コゲラ、アオゲラ等）はマツノマダラカミキリ幼虫を捕食することが知られており、その中でも、アカゲラはカミキリの天敵として最も有力とされています<sup>2)7)</sup>。アカゲラは、基本的に一年を通して同一地域で過ごす留鳥<sup>りゅうちよう</sup>であり、全長は約 24cm の中型のキツキです。日本では本州中部以北で生息数が多く、高地から低地まで様々な森林で普通に見られる鳥です。繁殖期は 5 月から 7 月頃であり、木に穴を掘って巣を作りますが、営巣用の巣穴だけでなく、ねぐら用の巣穴も作ります。今回、作成したねぐら用巣箱は以下のアカゲラの習性 1・2 を考慮した設計になっています。



図 3. アカゲラ

習性1：巣穴の内壁に止まって寝る<sup>6)</sup>

習性2：樹木に毎年新たな巣穴を掘って営巣する場合が多く、古巣利用は少ない<sup>5)</sup>

## (2) ねぐら用巣箱の作成方法

アカゲラのねぐら用巣箱に関して、森林総合研究所東北支所による先行研究成果が平成11年にあり<sup>6)</sup>、事前に使用許可を頂きました。そこで、今回、森林総研の先行研究を参考にねぐら用巣箱を作成しました。

### ① 巣箱部材

巣箱にはスギ板材を用いて、部材は屋根1枚と側面4枚のシンプルな構造になっています。森林総研が考案したねぐら用巣箱では底板が無いことが特徴です。部材サイズは屋根W15cm×L18cm、側面W9cm×L40cmとしました(図4)。側面のうち1枚にドリルドライバーとジグソーを用いて直径5cmの巣穴入口を開け、さらに巣穴入口面の内側にはアカゲラの習性1を考慮して、足をひっかけて止まりやすいようにスライド丸ノコで1cm間隔の溝をいれました(図5)。巣箱は計4個作成し、内2個はアカゲラの習性2を考慮して、ねぐらでもそれが同様なのか検証するため巣穴入口面側にサクラ樹皮を貼り付けました(図6、図7)。

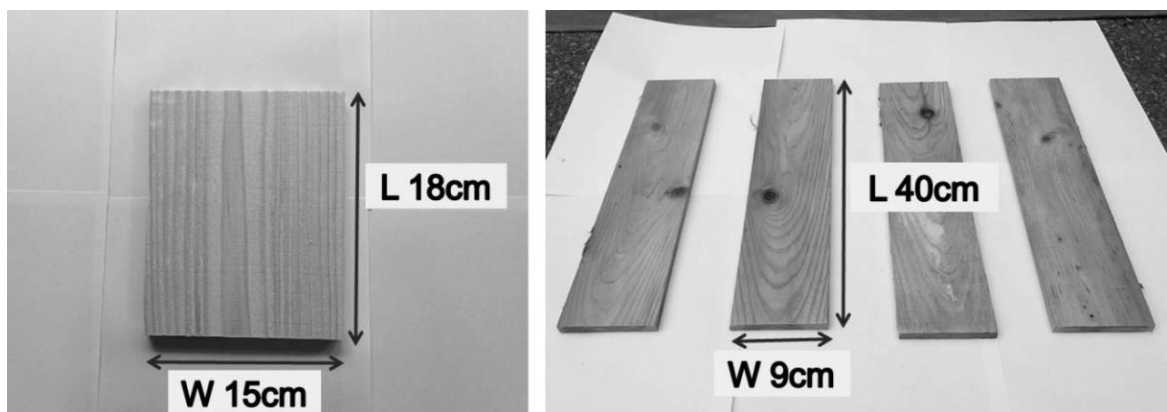


図4. 巣箱部材 (左図：屋根 右図：側面)

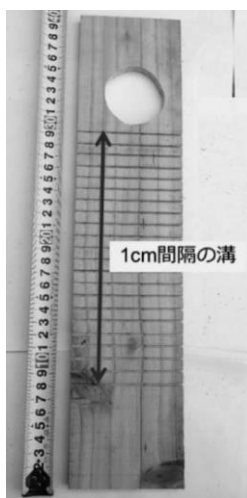


図5. 巣箱入口内側の溝



図6. ねぐら用巣箱



図7. サクラ樹皮貼り付け後の巣箱

## ② 巣箱設置場所

巣箱はアカゲラの生息が以前確認された当署庁舎周辺の針広混交林内に、50m以上間隔を空けてそれぞれ設置しました(図8)。

また、巣穴入口が地上3～5mの高さに位置するように巣箱を樹幹部に架けました。この際、雨水等が巣箱内に侵入することを防ぐため、巣穴入口が地面側を向くように少し傾けて設置しました(図9)。



図8. ねぐら用巣箱の設置箇所位置図



図9. 巣箱設置作業の様子



図10. センサーカメラ

巣箱の利用状況をセンサーカメラ(図10)4台により、令和4年11月上旬から令和5年1月下旬の期間、観察を行いました。

## 3 巣箱の観察結果

アカゲラによる巣箱の利用状況を観察したところ、センサーカメラによるアカゲラの撮影はされませんでした。しかしながら、シジュウカラが巣箱内に入出入りする映像が撮影され、巣箱に興味を示していました。また、2個の樹皮あり巣箱においてキツツキが穿孔したとみられる痕跡は発見されませんでした。なお、アカゲラによるねぐら用巣箱の利用はセンサーカメラで確認されませんでした。調査地では令和5年1月にアカゲラの生息が目視により確認されています。

## 4 考察と今後の課題

今回、アカゲラを林内へ誘致するためにねぐら用巣箱を作成し、実際に設置してみましたが、アカゲラによる巣箱利用は残念ながら観察されませんでした。これは、巣箱設置期間が3か月間と短く、また、設置時期がアカゲラの非繁殖期であったことや巣箱の設置個数が少ないことが関係したと考えられます。アカゲラを利用した松枯れ防止対策を効果的に行うには、当署管内においてカミキリの幼虫ステージである夏の終わりから春頃にアカゲラの生息密度を高める必要があります。調査地では、1月にアカゲラの生息が確認されましたが、非繁殖期における生息密度が低いことが予想されるため、繁殖期だけではなく

非繁殖期にも定着を図ることが重要となります。そのため、巣箱設置時期や設置密度、繁殖用巣箱または巣丸太（図 11）<sup>6)</sup>の設置を検討する必要があります。

農地や住宅等の隣接する海岸林（図 12）では薬剤の散布ができない箇所も一部あることから、アカゲラにカミキリ幼虫を捕食してもらうことは松枯れ被害軽減の一助になると考えられます。また、キツツキ類は樹洞生産者として他の鳥類（カラ類・オシドリ等）や哺乳類（リス類・森林性コウモリ類）に営巣場所を提供しており、森林で重要な役割を担っています<sup>4)</sup>。キツツキ類を誘致・増殖させることは、松枯れ防止に加えて生物多様性を保全し、SDGs の目標の一つである「森の豊かさを守る」ことに繋がります。持続可能な海岸林管理を目指して、この研究を継続して参りたい。

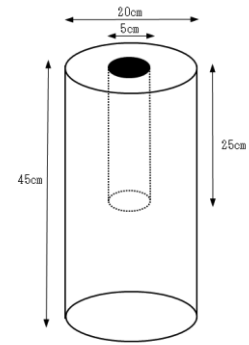


図 11. 改良中空式巣丸太  
(穴開け型)

※森林総研(1999)より引用



図 12. 農地（左図）や住宅（右図）に隣接する海岸林

## 5 引用・参考文献

- 1) 浜口哲一ら（1985）山溪カラー名鑑 日本の野鳥. 山と溪谷社, 東京
- 2) 五十嵐正俊（1980）キツツキ類によるマツノマダラカミキリ越幼虫の捕食. 91 回日林論, 363-364
- 3) 唐沢清ら（1993）マツ枯損の激化抑止技術(Ⅲ)キツツキ類（特にアカゲラ）の誘致増殖法の解明. 長野県林総セ研報 7, 55-60
- 4) 小高信彦（2013）木材腐朽プロセスと樹洞を巡る生物間相互作用：樹洞営巣網の構築に向けて. 日本生態学会誌, 6:349-360
- 5) 森さやか（2009）Bird Research News 生態図鑑. Vol.6, No5:2-3.  
[http://www.bird-research.jp/l\\_newsletter/dl/BRNewsVol6No5.pdf](http://www.bird-research.jp/l_newsletter/dl/BRNewsVol6No5.pdf), 2022 年 4 月 4 日 確認
- 6) 森林総合研究所東北支所（1999）キツツキを呼んで松枯れ防止ーアカゲラの誘致・増殖によるマツノマダラカミキリの防除. 研究の“森”から, 74
- 7) 由井正敏ら（1993）キツツキ類によるマツノマダラカミキリの捕食実態と保護対策. 森林防疫 42, 6(495):2-6

# 岳岱自然観察教育林の倒木跡地の稚樹発生について

米代西部森林管理署

○武田 慶丸 森林整備官 三塚 若菜  
地域技術官 浅野 慶太

藤里森林生態系保全センター 専門官 入山 友 主事 谷川 麗輝

## 1 はじめに

令和4年3月、秋田県藤里町の岳岱自然観察教育林にて、『400年ブナ』と呼ばれるブナの老木が倒木しているのが発見されました。それに伴い、林冠に大規模なギャップが生じることとなりました（写真1）。広葉樹林における天然更新については、これまでに多くの研究がなされています（正木ら2012）。しかし、施業の行われない広葉樹天然林において、樹齢400年を超える老木が倒木し、その後の更新についてリアルタイムで観察した例は国内では見られません。そこで本研究では、倒木跡地の稚樹の発生状況を観察することで、過去に例のない条件下における更新過程の解明に繋がると考えました。また、同林分内で生育条件の異なる箇所においても同様の観察を行い、比較対象としました。

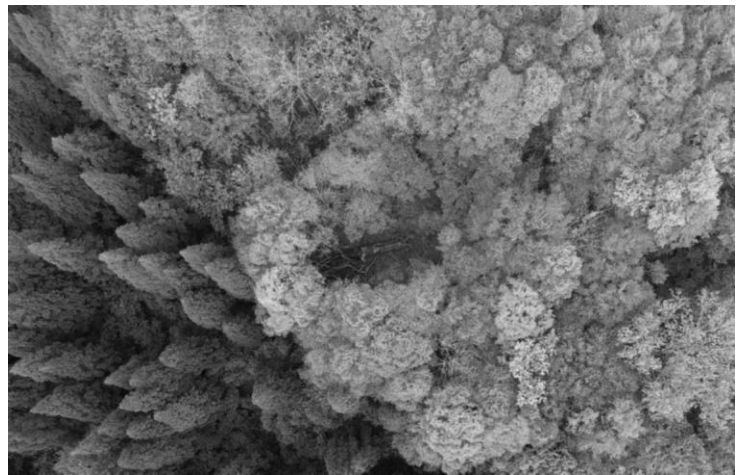


写真1 400年ブナ倒木箇所 上空写真

## 2 調査地と方法

### (1) 調査地

調査地は、秋田県山本郡藤里町に位置する、藤琴沢国有林1135林班ち小班です（図1）。標高600～670メートル、小班面積は11.68haです。この地域は岳岱自然観察教育林に指定されており、世界自然遺産である白神山地の周辺地域として、多くの人々が訪れます。

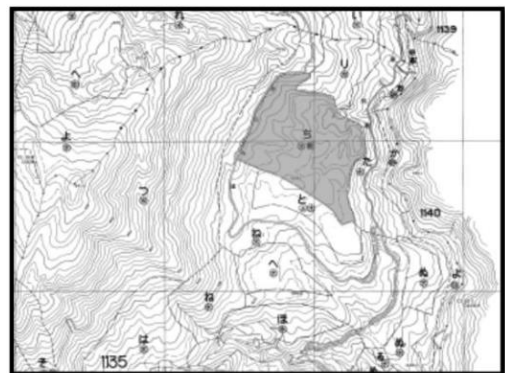


図1 小班図面

### (2) 調査方法

#### ① 林分の概況把握

調査林分の概況把握のため、20m×25m=0.05haの標準地を12箇所設定しま



した（図 2）。標準地内に生育している全ての樹木に関して、樹種、樹高、胸高直径を計測する毎木調査を行いました。また、胸高直径に関しては 2cm 括約で計測し、4cm 未満のものは調査対象外としました。なお、重複や計測漏れの防止のため、計測済みの個体にはテープを巻いて目印とし、調査終了後に回収しました。

調査後、得られたデータを東北森林管理局で用いられている収穫調査規程に基づき、0.05ha×12 箇所=0.6ha 分のデータを 19 倍して小班全体の面積である 11.68ha へと面積拡大し、調査林分全体に適用することで、概況を把握する根拠としました。

## ② 発生稚樹の調査

林分内に、2m 四方のプロットを 3 種類の条件でそれぞれ 2 箇所ずつ、計 6 箇所設置しました（図 3）。各条件の詳細は、400 年ブナ倒木によって生じたギャップ箇所に①②プロット（写真 2-1、2-2）、二次林と思われる未成熟箇所に③④プロット（写真 3-1、3-2）、大径木が多くを占める箇所に⑤⑥プロット（写真 4-1、4-2）としました。

プロット内の全ての木本植物に識別番号を付し、種名の同定、本数の計測を行いました。令和 4 年 6 月、同年 10 月に 2 回の調査を行い、本数の増減から枯死数、生存率を算出しました。種名が同定できなかったものに関しては『不明』として記録し、写真を撮影し後日同定しました。また、草本植物であることが明らかになったものに関しては調査から除外しました。なお、③④プロットを設置した箇所を二次林としたことについて、二次林とは本来伐採などの人為的攪乱後に更新された森林を指すものであり、人の手の加えられていない本林分には不適當ですが、⑤⑥プロット設置箇所と比較して明らかに径級が小さいこと、高さがそろっていること、立木密度がやや高いことなどの特徴から、施業上の名称ではなく、この研究に限り便宜上二次林としました。

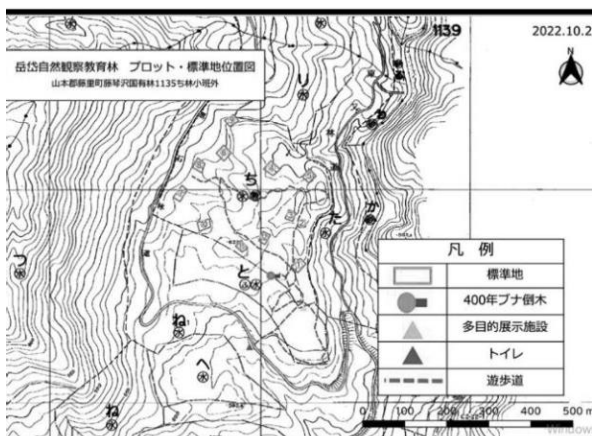


図 2 標準地設置箇所

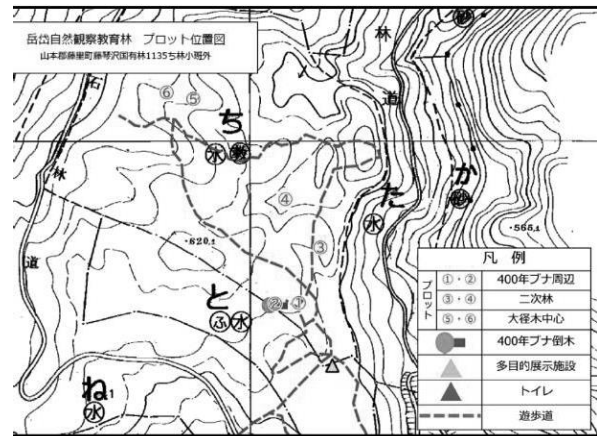


図 3 プロット設置箇所



写真 2-1 プロット①② 林冠



写真 2-2 プロット①② 林床



写真 3-1 プロット③④ 林冠



写真 3-2 プロット①② 林床



写真 4-1 プロット⑤⑥ 林冠

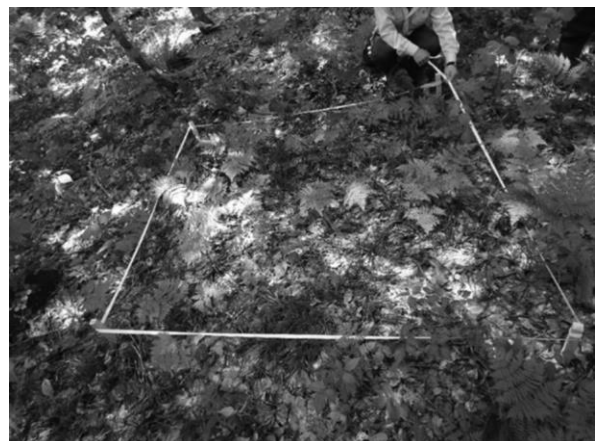


写真 4-2 プロット⑤⑥ 林床

### 3 結果

#### (1) 林分の概況把握

標準地 12 箇所の毎木調査並びに面積拡大の結果、林分内には 9,076 本の立木があると推測されました（表 1）。そのうち、胸高直径 22cm 未満のものをその他広葉樹（以下、他 L）としてまとめました。それ以上のものは多いものから順にブナ、サワグルミ、イタヤカエデ、ホオノキ、カツラ、センノキ、キハダ、トチノキ、ヤチダモの 9 種類が確認されました。他 L は全体の 72.7%にあたる 6,600 本でした。胸高直径が 22cm 以上の個体は 2,476 本あり、そのうちブナは 1,727 本と、69.7%を占めています。以上のことから、この林分はブナが優占種である落葉広葉樹林であると確認されました。

表 1 毎木調査結果

No	樹種	本数 (本)
1	ブナ	1,727
2	サワグルミ	483
3	イタヤカエデ	76
4	ホオノキ	57
5	カツラ	38
6	センノキ	38
7	キハダ	19
8	トチノキ	19
9	ヤチダモ	19
10	その他広葉樹	6,600
	合計	9,076

(2) 稚樹の発生状況

発生した稚樹の本数、構成樹種については、各プロットの条件によって大きな差が確認されました。400 年ブナ倒木箇所である①②プロットでは、7 種類と最も多くの樹種が観察されました。また、枯死数も最も多く、全発生稚樹の 1/4 が枯死しているという結果になりました（表 2）。二次林である③④プロットでは、樹種は減少したがブナが極めて多くなり、合計の本数も 1 回目で 40 本と、全条件で最も多い結果となりました（表 3）。⑤⑥プロットでは、ブナのみしか観察されず、本数も 7 本と最も少ない結果となりました。また、このプロットではブナ稚樹が一本増加しました（表 4）。

表 2 ①②プロット

①②プロット	1回目	2回目	枯死数
ブナ	10	8	2
イタヤカエデ	11	7	4
ホオノキ	3	2	1
ナナカマド	1	1	0
サワグルミ	8	6	2
センノキ	1	1	0
コシアブラ	2	2	0
ブナ以外計	26	19	7
合計	36	27	9

表 3 ③④プロット

③④プロット	1回目	2回目	枯死数
ブナ	32	27	5
イタヤカエデ	5	4	1
ホオノキ	3	3	0
ナナカマド	-	-	-
サワグルミ	-	-	-
センノキ	-	-	-
コシアブラ	-	-	-
ブナ以外計	8	7	1
合計	40	34	6

表 4 ⑤⑥プロット

⑤⑥プロット	1回目	2回目	枯死数
ブナ	7	8	-1
イタヤカエデ	-	-	-
ホオノキ	-	-	-
ナナカマド	-	-	-
サワグルミ	-	-	-
センノキ	-	-	-
コシアブラ	-	-	-
ブナ以外計	0	0	0
合計	7	8	-1

また、ブナの生存率に関しては、①②プロットで 80%、③④プロットで 84.4%であったのに対し、⑤⑥プロットでは 114.3%と、100%を超える結果となりました（表

5)。

表 5 生存率

生存率 (%)	400年ブナ ①②プロット	二次林 ③④プロット	大径木中心 ⑤⑥プロット
ブナ	80.0	84.4	114.3
ブナ以外	73.1	87.5	-
合計	75.0	85.0	114.3

#### 4 考察

標準地調査による林分の概況把握により確認されたとおり、この林分では胸高直径22cm以上の立木の内、69.7%をブナが占めています。それに伴い、発生した稚樹もブナが多くを占めていることから、今後もブナ林として更新されていくと考えられます。

また、生育条件により、構成樹種や本数・生存率に大きな差が生じましたが、これは樹種ごとの成長速度や耐陰性の差異によるものと考えられます。プロット①②や③④のように、ギャップが生じた箇所や林冠が閉鎖する前の未成熟な林分では、林床まで十分に光が届くため、ホオノキやサワグルミなど、耐陰性は低い成長が早く、他の樹種との成長に強い樹種が多く生育すると考えられます。また、発生する稚樹が多いことにより個体間での競争も激しくなり、枯死する個体も多くなっていると考えられます。

一方で、⑤⑥プロットのように林冠が閉鎖しており、林床に十分な光が届かない条件では、耐陰性の低い樹種は生育できないことから、成長が遅く競争に弱い、耐陰性が高いために光条件の悪い場所でも生育することが出来るブナのみが観察されるという結果になったと考えられます。

#### 5 おわりに

本調査での反省点として、樹木に関して詳しい職員が少なかったこと、稚樹と成木で形質が異なること等により、樹種の判別・同定に苦労したため、樹木に関する知識を深める必要があると感じました。

今後については、本調査で設定した各プロットについて、数年おきに写真撮影等による観察を行うことによって、自然遺産として人の手の入らない広葉樹林の更新過程を記録したデータが得られると考えています。

本調査にあたり、多くの職員の方々にご協力をいただきました。ここに深く感謝申し上げます。

## 6 参考文献

- ・正木 隆、佐藤 保、杉田 久志、田中 信行、八木橋 勉、小川 みふゆ、田内 祐之、田中 浩（2012）広葉樹の天然更新完了に関する一考察—苗場山ブナ天然更新試験地のデータから—
- ・片倉 正行（1993）広葉樹類の耐陰性について
- ・佐藤 創（1992）サワグルミ林構成種の稚樹の更新特性
- ・橋詰 隼人（1982）ブナ稚苗の生育と陽光量との関係

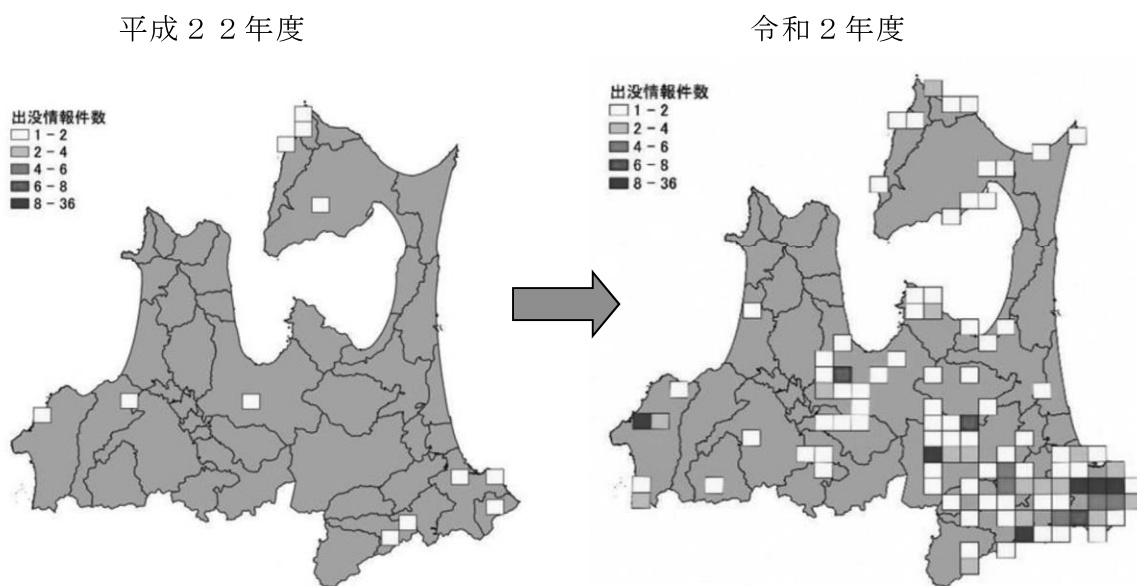
# 白神山地周辺におけるニホンジカの誘引効果の比較検討

津軽白神森林生態系保全センター 専門官 中和 範雄

## 1 はじめに

日本全国で被害が深刻になっているニホンジカが、青森県でも増加する傾向にあります。その中において、白神山地周辺でも、今まで見かけられなかったニホンジカが、近年見かけられるようになりました。

なお、現段階では白神山地周辺地域（青森県側）での密度が低いことは環境省、青森県の調査により判っていますが、増加する傾向にあります。そのため、近い将来想定されるニホンジカの捕獲、駆除を行うにあたって、どのような誘引物を使用すれば効果的に誘引が出来るのかを検討し、初期段階での予防的対策をとるためのデータが必要であると考え、過去に他の機関や地域で行ったニホンジカ誘引試験の結果を参考に、誘引効果があった誘引物を設置し、今回の試験を行うこととしました。



青森県第二種特定鳥獣管理計画

## 2 調査方法

### (1) 誘引物の選定

実際に誘引試験を実施するにあたって、既に誘引効果が確認された先行事例を参考に、調達の上易さなどを考慮して以下の5種類の餌を選定しました。(表1参照)

表1 先行事例

先行事例の機関名	牧草	鉬塩（ユクル）	ハイキューブ	米糠	牛糞
長野県と信州大学	◎				
岐阜大学と岐阜県		◎	○	○	
山梨県森林総合研究所			○		
三陸中部森林管理署		○			
赤谷森林ふれあい推進センター		◎			
千葉森林管理事務所			○		
長野県の有識者（ヒアリング）					○

牧草



（イネ科とマメ科の草）

鉬塩（ユクル）



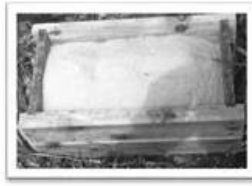
（塩分と鉄分を配合したシカ専用の誘引剤）

ハイキューブ



（マメ科のアルファルファヘイをキューブ状に固めた物）

米糠



（米の胚芽）

牛糞



（ミネラル分を含んだ牛の糞）

## （2） 設置場所選定

設置場所は、森林生態系への影響が懸念される哺乳類の状況把握を目的とした、『中・大型哺乳類調査』における定点カメラの観測地点で、令和2年度、令和3年度に、ニホンジカが撮影された実績のある箇所道路から近く管理し易い箇所の中から、A試験地とB試験地を選定しました。

A試験地は、青森県西津軽郡深浦町大字広戸 広戸山国有林3048林班で3小班で、調査期間は、7月から12月まで行いました。

B試験地は、青森県西津軽郡深浦町大字大間越 イラ川山国有林 3104林班ろ2小班で、調査期間は、3月から12月まで行いました。

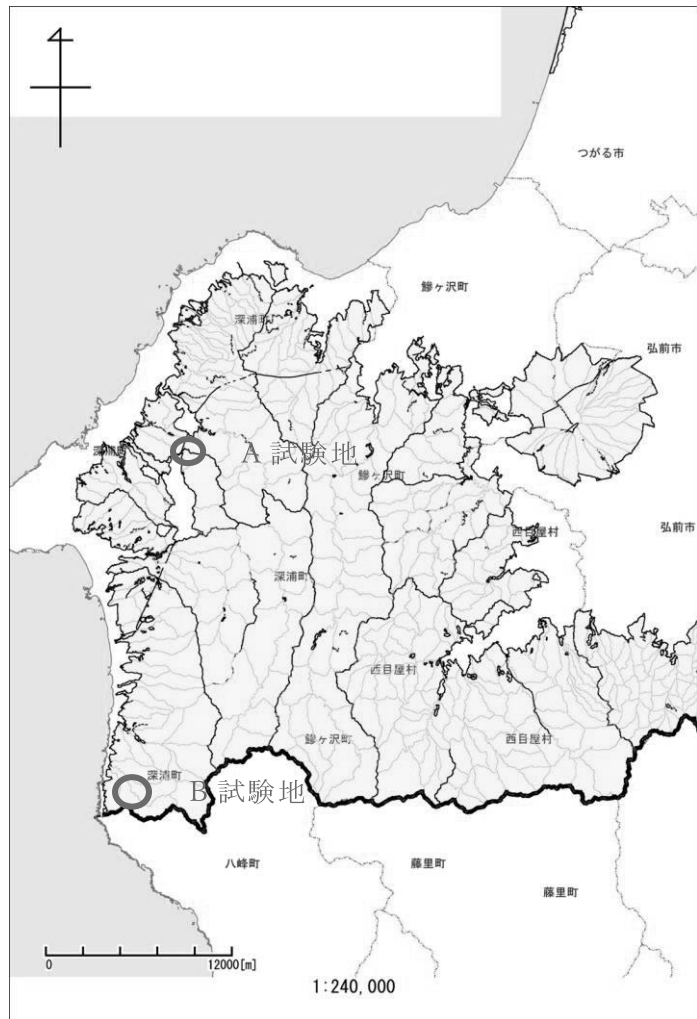
### (3) 設置方法

A試験地に4種類の餌を2m程度の間隔を開け、餌箱をランダムに置きました。

自動撮影カメラの2～4週間毎のデータ回収時に餌を補給又は交換し、餌箱の並び順を都度変えました。

B試験地に牛糞を2つに分けて置きました。

牛糞の片方は、牛糞に含まれる糞汁をより出すために、週1回程度人為的に水をかけ、常に湿っている状態にしました。もう片方は、水をかけずに天候まかせにしました。



A 試験地



B 試験地

## 3 結果

今回の試験では、目標としたニホンジカは、A試験地、B試験地共に撮影されませんでした。

なお、A試験地で撮影されていた哺乳類は、ツキノワグマ、ホンドタヌキ、ニホンアナグマ、ニホンカモシカなど9種類他不明哺乳類でした。特にツキノワグマは多く撮影されていました。



表 2

## A 試験地で撮影されていた動物

種名/月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
ニホンジカ							0
ニホンアナグマ		2	1	8	3		14
ニホンイタチ				1	1		2
ニホンイノシシ					1		1
ニホンカモシカ	1		1		1		3
ツキノワグマ		17	2	1			20
ニホンザル				1			1
ホンドタヌキ		8	1	5	5		19
ハクビシン		2					2
リス				1			1
不明哺乳類		3					3
ハト				1			1
種数計	1	5	4	7	5	0	22
個体数計	1	32	5	18	11	0	67

B 試験地で撮影されていた哺乳類は、ホンドタヌキ、ネズミ、ウサギ、ニホンアナグマなど9種類他不明哺乳類でした。

表 3

## B 試験地で撮影されていた動物

種名/月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
ニホンジカ											0
ニホンアナグマ				2	1		1		1		5
ウサギ		1	8	1							10
ニホンカモシカ								2	1		3
ホンドキツネ										1	1
ツキノワグマ					1						1
ニホンザル	1										1
ホンドタヌキ			1	1		1	4	7	3		17
ネズミ		5	5	2	1				1		14
ハクビシン									1		1
不明哺乳類		1	4	2	2	3	2		1		15
キジバト			3	2							5
ヤマドリ							1				1
鳥		15	5			1					21
種数計	1	4	6	6	4	3	4	2	6	1	15
個体数計	1	22	26	10	5	5	8	9	8	1	95

## 4 考察・まとめ

今回の調査でニホンジカが誘引されなかった要因を考えると、青森県全体ではニホンジカの生息密度が高くなってきてはいますが、日本海側の津軽地方では他の地域と比較すると生息密度が低いので設置した箇所に誘引されなかったのではないかと考えられます。しかし、密度は低いながらも増加する傾向にあり、今後、食害等の被害が生じることが懸念されます。そこで、今後も令和4年度の中・大型哺乳類調査の結果などを参考に試験地を再検討して調査を継続していきます。

また、周辺にはヒメアオキなどの豊富な植生（餌）があるので、設置した餌にニホンジカの関心がいかなかったと考えられます。

更に、今回の試験では、概ね2～4週間ごとに誘引の餌を補充、または、取り替えるなどの管理をしましたが、餌は木製容器に入れたまま雨ざらしの状態、餌は劣化、腐敗してしまっているものもあり、これも誘引されない一つの要因と考えられます。今後は、餌の設置の仕方、交換の頻度などの管理の仕方も改善します。

牛糞試験については、ニホンジカが、これまで存在しなかった牛糞を警戒していることも考えられますので、設置した餌に慣れさせることも含めて試験を継続していきます。

今回の調査では、ニホンジカ誘引の目的で設置した米糠にツキノワグマが誘引されていました。過去の神奈川県丹沢山地での食性調査でクマの胃の内容物にニホンジカの消化管・皮といった動物性食物が確認されるなどの事例が数例確認され、ニホンジカがツキノワグマを警戒していることが示唆されることから、今後、ツキノワグマを誘引しないために、米糠の設置について検討します。

## 5 今後の展開

令和4年に、深浦町内の中・大型哺乳類調査でぬた場でのぬた打ち行動ととれる行動が確認されています。

11月に撮影されたオスの行動ですので、土と自分自身の尿が混ざったものを体に塗りたくり自分をアピールする繁殖期特有の行動とも考えられます。これは、近い将来、白神山地周辺地域でもニホンジカの繁殖があり得ることが示唆され、危惧されます。



以上のことから白神山地周辺地域では、ニホンジカの生息密度は低い状況ですが、徐々に増加する傾向にあることからニホンジカの捕獲等を確実に実施して対策を有効に機能させるためには、今後の調査方法としては、設置場所や餌の管理を徹底して継続的に調査を実施していきます。

## 6 参考文献等

- ① 環境省（2020）  
全国のニホンジカ及びイノシシ生息分布調査について
- ② 青森県（2022）  
青森県第二種特定鳥獣管理計画（第2次ニホンジカ）
- ③ 江成 広斗・江成 はるか・加藤 亜沙美  
東北野生動物管理研究交流会（2020）  
分布拡大初期にあるシカ個体群の低コストモニタリング手法の開発
- ④ 中山 恵・小林 和夫・平沢 博一・寺田 直哉・竹田 謙一  
長野県、信州大学（2009）  
シカ食害が発生している公共育成牧場の対策と効果
- ⑤ 池田 敬・白川 拓巳・鈴木 正嗣 岐阜大学、岐阜県（2018）  
5種類の誘引餌によるニホンジカとイノシシへの誘引効果の比較
- ⑥ 飯島 勇人・大地 純平 山梨県森林総合研究所（2016）  
ニホンジカの誘引に適した餌の検討
- ⑦ 金田 直幸・米澤 晃司・門脇 希 三陸中部森林管理署（2018）  
ニホンジカ捕獲の取組について（森林・林業技術交流発表集）
- ⑧ 齋藤 一広・松井 宏宇・坂庭 浩之 関東森林管理局 他（2018）  
低密度下におけるニホンジカの誘引及び捕獲試験
- ⑨ 江口 恵・吉田 淳久 千葉森林管理事務所 他（2018）  
房総地域におけるニホンジカ生息状況調査
- ⑩ 南野 一博 北海道立総合研究機構（2018）  
春～秋季に給餌によってエゾシカを誘引できるか？実験林における誘引試験の結果から
- ⑪ 広谷 浩子・長縄 今日子 神奈川県（2010）  
神奈川県丹沢産ツキノワグマの胃内容について
- ⑫ 川中 守 熊本県林業研究指導所（2019）  
造林地周辺におけるシカ誘引餌の効果比較と季節変化の影響

# 沿岸地域におけるナラ枯れ対策について ～おとり丸太法の導入～

三陸北部森林管理署 森林官 ○安藤 武司  
森林整備官 加藤 未知香  
大沼 夏藍

## 1 はじめに

### (1) 管内概要

三陸北部森林管理署（以下、三陸北部署）は岩手県の太平洋側に位置し（図1）、北山崎をはじめとする「三陸復興国立公園」や日本百名山の一つである早池峰山を中心とした「早池峰国立公園」など豊かな自然の宝庫となっています。それと同時に、森林率が9割を超える森林資源が豊富な地域であるため古くから林業・木材産業が盛んに行われてきました。

三陸北部署管内では、平成28年度に山田町で初めてナラ枯れ被害木を確認してから平成29年度に「宮古・下閉伊地区ナラ枯れ被害対策連絡会議」を発足し、ナラ枯れの防除に努めていますが、年々増加傾向で国有林内の被害調査数量は平成30年度をピークにその後横ばいで推移しています（グラフ1）。令和元年度に久慈市まで北上しているとともに徐々に内陸側に拡大している状況であり、しいたけ栽培が盛んである当地方にとって、しいたけ原木であるナラ類の減少に歯止めをかける必要があります。

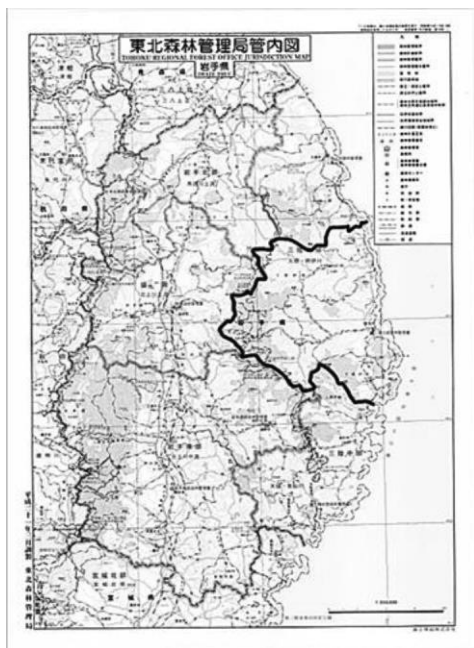
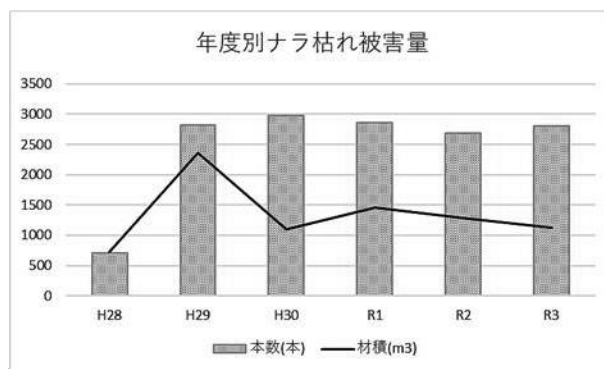


図1：三陸北部署位置図



グラフ1：年度別ナラ枯れ被害量

### (2) ナラ枯れについて

ナラ枯れとは、カシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）（図2）が媒介するナラ菌によってナラ類、シイ・カシ類に起こる樹木の伝染病のことをいい、正式

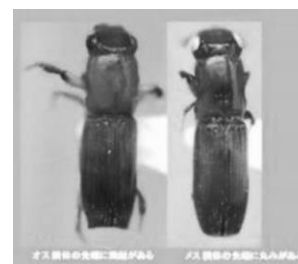


図2：カシノナガキクイムシ  
(体長 4.5～5.0mm)  
(参照：林野庁ホームページ)

名称はブナ科樹木萎凋病です。カシナガに集中的に穿入された樹木はナラ菌の作用により辺材周辺の通水機能を失い枯死してしまいます。カシナガの被害を受けた樹木は紅葉前に葉が赤く変色する事が特徴で、カシナガに穿入されると「フラス」と呼ばれる木くずのような物が確認できます。(図3)

国有林では「伐倒くん蒸」という、被害木を伐倒し玉切り、集積し伐根とともにシートで被覆密閉して(図4)、殺虫・殺菌剤(カーバム剤)でくん蒸する方法を主に用いてナラ枯れ防除事業を行っています。



図3：穿孔され大量に出たフラス



図4：シートで被覆した様子

三陸北部署管内においても、令和3年度までは従来通りの伐倒くん蒸等の薬剤による駆除法を実施していました。しかし、沿岸地域は複雑な海岸線で崖地が多く(図5)、薬剤処理が難しいこともあり、海岸線を沿うように被害が北上しているのが実情です。

そこで、今般ナラ枯れ対策として有効である「おとり丸太法」を国有林事業で実施し、ナラ枯れ対策に憂慮している地域市町村・関係団体との情報共有をはかることによりナラ枯れ対策の一助とするため取り組みました。

おとり丸太法とは、健全なナラ類の丸太から出る匂い成分(カイロモン)と合成フェロモン剤を利用し、カシナガを大量に誘引した後、破碎・焼却処理を行いカシナガの幼虫を物理的に殺虫する駆除方法のことをいいます。



図5：北山崎

## 2 取組方法

### (1) 県や町との協力体制

おとり丸太法を実施するのに当たって、宮古・下閉伊地区ナラ枯れ被害連絡会議の事務局である沿岸広域振興局農林部宮古農林振興センター林務室(以下、県振興局)と管内国有林で最も被害のある岩泉町、三陸北部署の3者にて、数回打ち合わせを行い、次のことについて話し合い・確認しました。(図6)

- 県内のおとり丸太法に関する情報共有
  - 岩手県の実施事例や実施要領など
- 岩泉町内でおとり丸太法を実施することについて



図6：三者打ち合わせ

- 町有林での設置について
  - 岩泉町内での実施には問題ない
  - 候補地の現地確認をすること
- 国有林事業の内容や流れについて情報共有
- 現地見学会等の開催について
  - アカマツ林に設置することから乾燥が気になる
  - 8月頃に調査してカシナガの誘引が確認できたら開催する

(2) おとり丸太の設置について

三陸北部署管内で最もナラ枯れ被害を受けている岩泉町大牛内地区（図7）に決定し、令和3年度までのナラ枯れ防除事業地の国有林入口を5箇所候補地（図8）としてあげました。

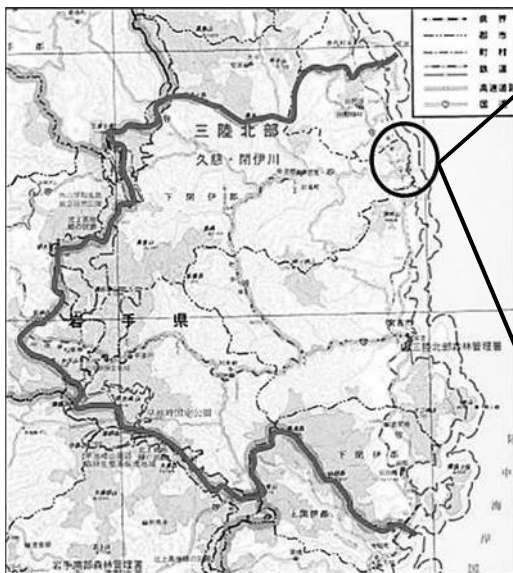


図7：大牛内地区位置図

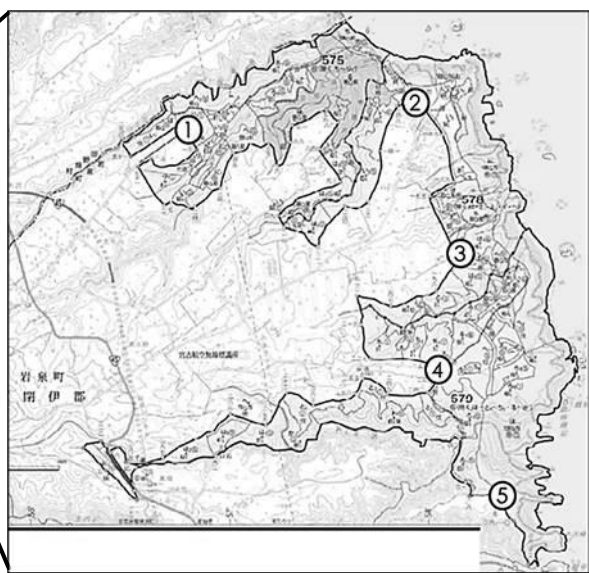


図8：候補地位置図

候補地の中で「車が入っていける道路があるかどうか」「おとり丸太をおけるスペースがあるかどうか」おとり丸太法は被害地から300m以内で実施することが望ましいので、「国有林被害地からの距離」の3項目について評価を行い選定しました（表1）。すべての項目に当てはまるのは地点3のみとなりましたが、地点5の国有林に接している町有林にも当てはまる地点5'を確認しましたので県振興局・岩泉町・当署の3者で現地確認を行い（図9）、問題はなかったため候補地を2箇所としました。

表1：作業適地評価表

地点番号	運搬道路	集積スペース	被害地からの距離	その他
1	△	×	×	
2	○	×	○	
3	○	○	○	
4	○	○	×	伐採箇所の搬出路のため×
5	△	×	○	
5'	○	○	○	国有林よりも手前にある町有林では



図9：現地確認

令和4年5月に伐倒した健全なコナラの丸太をそれぞれ約20 m<sup>3</sup>ずつ積み上げ（図10）、乾燥防止のため遮光ネットで覆い（図11）、合成フェロモン剤を丸太に吊して（図12）、9月末までカシナガの誘引をし、10月に穿入数調査を実施しました。



図10：丸太設置作業



図11：遮光ネット設置作業



図12：合成フェロモン剤

### 3 結果

#### （1）現地見学会の開催

8月に県振興局・岩泉町と三北署でカシナガの穿入が確認できたため、9月30日に現地見学会を開催しました。三北署管内の市町村・関係団体をはじめとした沿岸地域の市町村へ開催通知をし、見学会には計13団体22名が参加し情報提供することができました。

今回実施したおとり丸太設置作業の概要や調査方法についての見学・意見交換を行い（図13-14）、以下のような意見が出ました。

- おとり丸太は乾燥が大敵なので、地際が一番湿気っているのが丸太を低く積んだ方が乾燥防止になるのではないかと。
- 丸太の樹種はナラに拘らなくてもよいのではないかと。
- 丸太直径15 cm以下の丸太にもカシナガの誘引が確認できる。ただし、ナラである程度の太さがある丸太の方がカシナガは誘引されやすいようだ。
- 広葉樹の皆伐箇所では伐採した丸太を、おとり丸太として一定期間設置するのはどうだろうか。



図13-14：現地見学会の様子

また、岩手県林業技術センターが補足的に試験丸太をおとり丸太の近くに設置して、穿孔経過を調べた中で、その他キクイムシ類（ヨシブエナガキクイムシなど）の穿入が確認できたとのこと。おとり丸太でも、実際は、9月以降、カシナガの穿入が極めて少なく、代わってヨシブエナガキクイムシが穿入、繁殖していました。

## (2) 穿入数調査について

集積一箇所につき 20 本の丸太を任意に抽出して、観察面での穿入孔数から丸太全体の誘引頭数を推定しました。(表 2)

表 2 : おとり丸太穿孔数調査集計表

設置場所	実体積 (m3)	推定誘引頭数 (個体)		ナラ類の枯損防止推定本数	
		丸太全体	m <sup>3</sup> 当たり	山形県レベル 1000個体/本	青森県レベル 500個体/本
岩泉町 国有林	34.5	71,813	2,082	72	144
岩泉町 町有林	33.2	68,965	2,075	69	138
合計				141	282

1 本の枯死木に穿孔しているカシナガの個体数は、山形県では約 1,000 頭/本、青森県では約 500 頭/本との調査結果があります。上記の数値を引用すると、今回設置したおとり丸太によって、おおよそ 140~280 本のナラを守ることができたと考えられます。ただし、カシナガ以外の個体数も含んだ数値となるので実際にはもっと少ない可能性も考えられ、今回のような場合、適正な穿孔密度の調査には工夫が必要であるかと考えられます。

## 4 考察・結論

おとり丸太法による駆除方法は岩手県における実施事例が少なく、乾燥しやすいといわれるアカマツ林に設置することから、効果が出るか懸念されていましたが、今回の取組ではカシナガの穿入が確認できました。

また、沿岸地域におけるナラ枯れ対策の一助とするため現地見学会を開催し、沿岸地域の市町村・関係団体へ情報提供することができました。

今後の展望としては、おとり丸太設置事例が岩手県では少ないことから、今後も継続して事業実行することで、データを蓄積していくことが大切であるかと考えます。

## 5 参考文献等

- (1) 林野庁HP (森林整備部研究指導課森林保護対策室)
- (2) ナラ枯れ被害対策マニュアル改訂版 (平成 27 年 3 月版 : 日本森林技術協会)



# 大量集積型おとり丸太法の実施 ～民国連携によるナラ枯れ対策～

津軽森林管理署 主事 ○福島 和将 主事 ○郡司 耕平  
企画調整課 主事 ○内田 朋紘

## 1 はじめに

青森県のナラ枯れ被害は、平成 22 年シーズンに深浦町大間越地区で発生し、一度は終息したものの平成 28 年シーズンには被害が再発生し、令和 2 年シーズンまでは増加傾向にありましたが、令和 3 年シーズンからは減少・横ばい傾向にあります。令和元年シーズンまでは深浦町内での被害が広がり、令和 2 年シーズンに他の市町村に被害が拡大しました（図 1）。このような状況の中、青森県が策定した「青森県ナラ枯れ被害対策基本方針」に基づき県と国が連携し、カシノナガキクイムシ（以下、「カシナガ」という。）を誘引捕殺して被害拡大を軽減する大量集積型おとり丸太法（以下、「おとり丸太法」という。）に取り組んでいます。

注：シーズンとはカシナガの生活史を踏まえた当年度 7 月から翌年 6 月までの期間。



図 1. 青森県におけるナラ枯れ被害発生市町村の推移

## 2 取組・研究方法

### (1) おとり丸太の設置地域について

青森県では、上記基本方針により監視・駆除・予防対策を展開しており、県内の国有林でもこれに従って対策に取り組んでいます。駆除対策については、被害木の伐倒・くん蒸処理等を基本としつつ、ナラ枯れの被害状況に応じて地域を区分して対策を実施しており、被害木 10 本程度未満/ha の地域を被害発生初期地域、被害木 10 本程度以上/ha の地域を被害発生中期以降地域としています。おとり丸太法は被害発生中期以降地域で実施している面的な駆除対策であり、当署管内では令和 3 年度から民有林・国有林併せて本格的に導

入しています。

### (2) おとり丸太の実施方法

末口径 15cm 以上、長さ 2.0m 程度で外皮が剥がれていない健全なナラ類（ミズナラ、コナラ）の丸太を 1 箇所あたり 20m<sup>3</sup> 程度集積させます。丸太の乾燥を防ぐために、桧の上部には遮光ネット（遮光率 75%以上）を被せるとともに、より多くのカシナガを誘引させるため、合成集合フェロモン剤を桧の前後に 1 つずつ設置します（図 2）。おとり丸太の設置についてはこの地域のカシナガの初発日前である 6 月中旬までに完了させます。なお、カシナガを誘引した丸太は木質バイオマス発電施設で破碎・焼却して有効活用します。

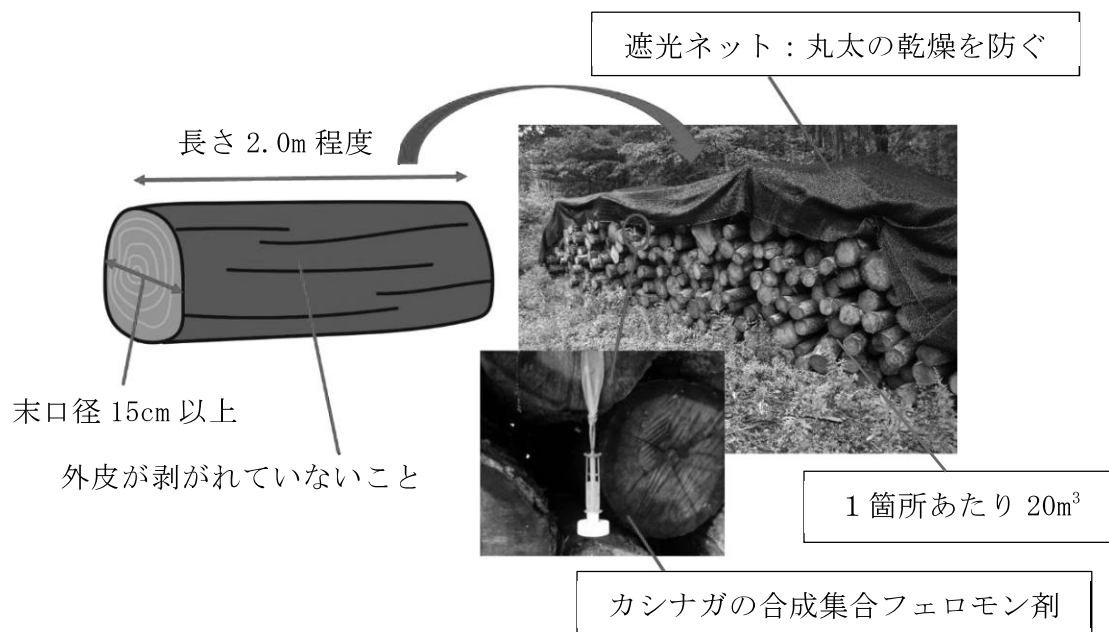


図 2. おとり丸太の設置方法

### (3) おとり丸太の設置環境条件

おとり丸太の設置に当たっては、丸太の乾燥を考慮し設置する必要があります。午後の強い西日を受けにくくするため、開けた木口面を東、南の方角に向けることや周囲の樹木により日陰になる場所の選定が重要となります（写真 1）。設置環境を考慮した上で、令和 3 年度、令和 4 年度ともに、国有林で 12 箇所、民有林で 10 箇所、合計 22 箇所設置しました（図 3）。また、設置環境が良好な箇所を見つけることは困難ではありますが、令和 3 年度結果が良かった個別の設置環境を相互に情報共有して設置場所を移すことで、令和 4 年度、民国で 22 箇所中 5 箇所改善させることができました。



写真 1. 適した設置環境に置いたおとり丸太

#### (4) 民国連携による取組

おとり丸太の設置に当たっては、青森県と津軽森林管理署でおとり丸太に関する協定を締結し、①おとり丸太の設置箇所、②設置期間、③ナラ立木の売買方法等を決定しています。協定の具体的な内容としては、①設置箇所：青森県がおとり丸太を設置する際、民有林に近接する国有林内に設置することを可能とする、②設置期間：カシナガが飛び始める前までにおとり丸太を設置すること、③ナラ立木の売買方法：青森県によるおとり丸太の設置にあたり、当署管内国有林のナラ類を使用する際は立木での買受とする等です。①～③以外のナラ枯れ被害の防除効果の検証方法やその他必要な事項については双方協議の上、決定することとしています。

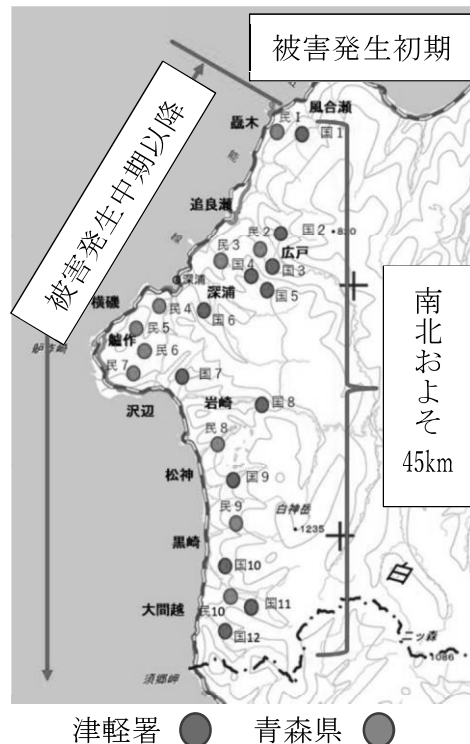


図3. 令和4年度のおとり丸太の設置箇所

### 3 結果

カシナガがおとり丸太に誘引されることで枯死被害を回避できたと仮定して、おとり丸太を設置することによってどの程度のナラ類の枯損を防止できたのか効果を測定しました。おとり丸太法による誘引虫数調査については、カシナガの新成虫の羽化脱出がほぼ終了し、丸太に穿入しなくなる8月下旬から9月中旬に調査を実施しました。おとり丸太法によるナラ類の枯損防止推定本数の算出した結果、令和4年度民国22箇所の設置で5,465～10,911本のナラ類の枯損を防止できたと推定されました。令和3年度については4,804～9,765本となっており、民国でお互いに補完しあうことで防除効果が発揮され、この2箇年は同程度のナラ類の枯損を防止できたと考えられます。

本調査にあたっては、山形大学農学部齊藤正一客員教授に協力いただきました。



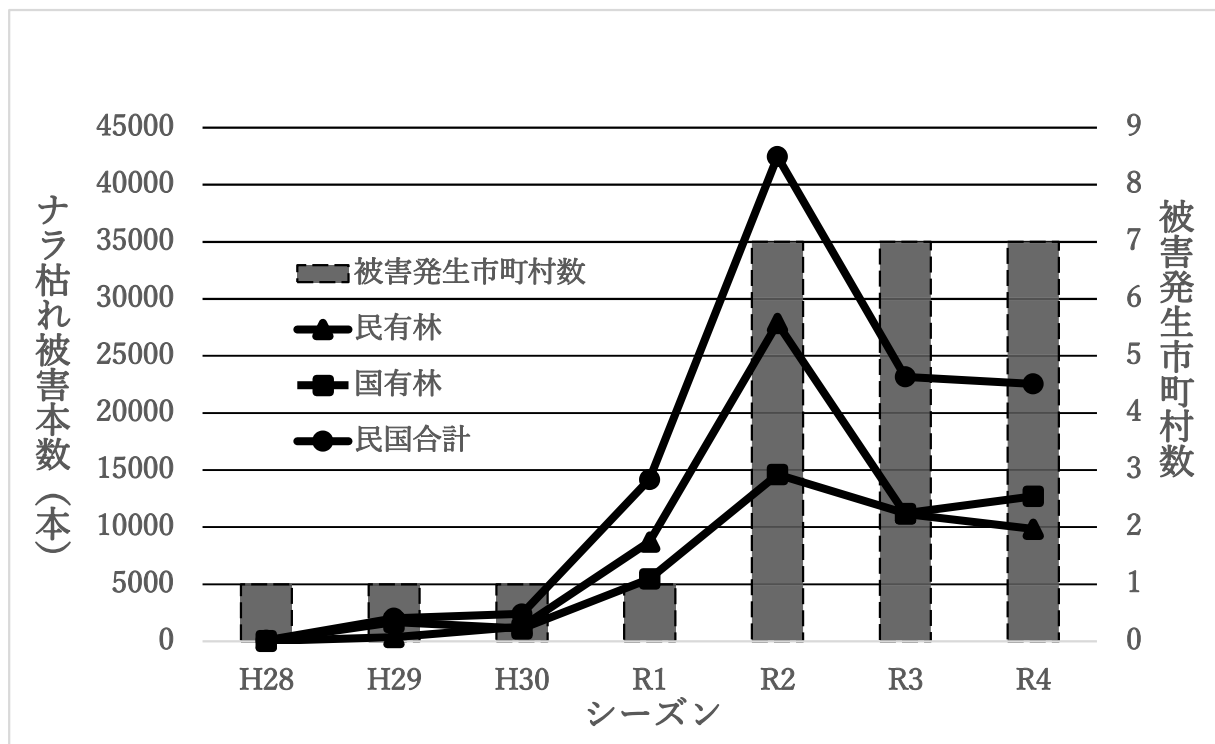
写真2. ナラ類の枯損防止推定本数調査の様子

#### 4 考察・結論

令和3年度から民国連携してナラ枯れ被害軽減のためにおとり丸太法を実施しています。本取組のポイントは3つあると考えられます。①協定に基づき民有林に設置するおとり丸太用原木を国有林から安定供給することで、継続して民国で連携してナラ枯れ対策に取り組むことが可能となっていること、②おとり丸太の設置環境を情報共有して各設置箇所を改善させていることで、令和3年度と比較し令和4年度は特に民有林の設置環境は改善され、より多くのカシナガを誘引することができていること、③民国で「防衛ライン」を作り、被害拡大を抑制させていることです。広域な面的防除を展開する際は民国一体的な取組が必要であり、この取組ではその成果が実ってきているものと思われま

す。ナラ枯れには気候の影響もあるとされることから一概には言えないものの、おとり丸太法導入以降、被害発生市町村は増えておらず、被害本数も減少・横ばいとなっており、抑制傾向にあります(図4)。一方で、青森県内のナラ枯れ被害は依然として続いており、引き続きナラ枯れ被害拡大防止に取り組む必要があります。被害発生中期以降の地域ではおとり丸太法の実施を継続するほか、被害発生初期地域や周辺地域における監視・駆除・予防対策も続ける必要があり、民国連携した取組が引き続き重要となります。

東北森林管理局管内においては、近隣他県においてもナラ枯れが確認されており、被害の状況によっては当署管内と同様に民国が連携した対策を講じることが期待されます。



R4シーズンについては、令和4年10月27日時点のデータ。  
国有林のデータについては、国土交通省所管地での被害本数を含む。

図4. 青森県のナラ枯れ被害の推移

#### 参考文献

- ・ 齊藤正一. 大量集積型おとり丸太によるナラ枯れ防除の研究. 2016. 1-128
- ・ 齊藤正一. ナラ枯れ被害と被害対策. 2021. 1-4
- ・ 齊藤正一ほか. 令和4年度に青森県深浦町に設置した「大量集積型おとり丸太」によるカシナガの誘引状況報告. 2022. 1-11
- ・ 青森県ナラ枯れ被害対策基本方針（令和4年2月28日 一部改訂）  
<https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/nourin/rinsei/files/kihonnhou shin.pdf>

# 令和元年東日本台風による豪雨災害における仙台森林管理署の取組

仙台森林管理署 主事 青木 佳音

## 1 はじめに

近年、1時間降水量50mm以上となる短時間強雨が増加傾向にあり、最近10年間（2013～2022年）の平均年間発生回数は、統計期間の最初の10年間（1976～1985年）の平均年間発生回数と比べて約1.5倍に増加しました※<sup>1</sup>（図1）。その影響により、山地災害も多発激甚化する傾向にあります。このような状況下で、後に令和元年東日本台風と呼ばれる台風19号が猛威を振るい、当署管内では特に宮城県丸森町で甚大な被害を与えました。

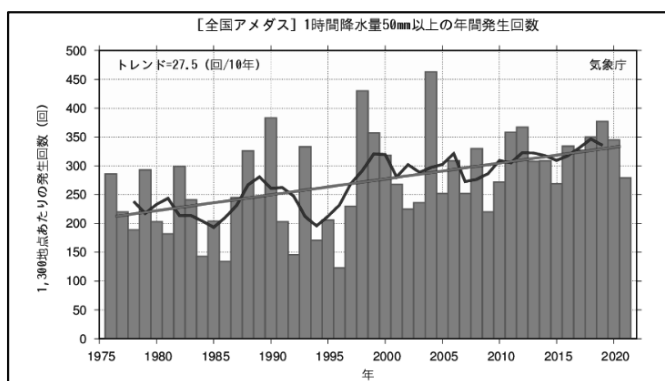


図1 1時間降水量50mm以上の年間発生回数  
（出典：気象庁HP）

この災害から3年が経つ今、本稿では、主に災害当時から実施された丸森町での当署の取組を紹介するとともに、今後も発生が予想される山地災害から迅速に復旧するための一助となる新たな知見を得ることを目的としました。

## 2 令和元年東日本台風の概要

この台風は2019年10月12日に強い勢力をもって伊豆半島に上陸し、東日本を中心に記録的な大雨をもたらしました※<sup>2</sup>。この時、1都12県で大雨特別警報が発表され、河川堤防の決壊、内水氾濫が各地で発生し、山地災害の発生件数は952件と観測史上最大（S57統計開始以来）を記録し（図2）、94人の尊い命が失われました。※<sup>3</sup>

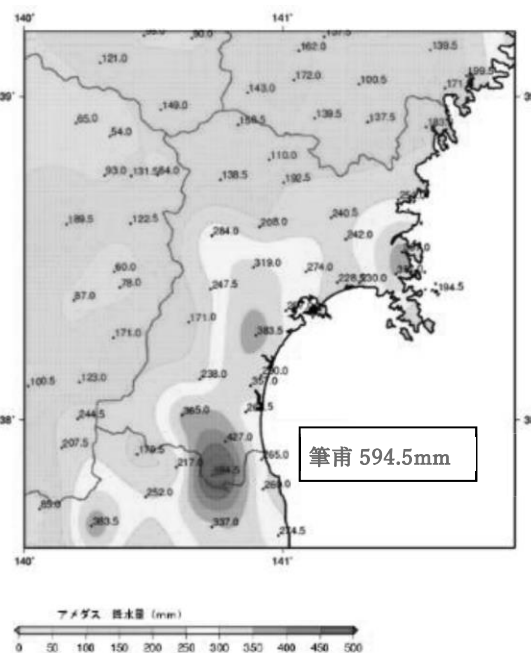


図2 期間降水量分布図  
令和元年10月11日15時～13日9時  
（出典：仙台管区气象台資料）

当署管内の宮城県南端に位置する丸森町では、最大時間雨量74.5mm、期間雨量594.5mmの観測史上最大となる猛烈な降雨により、最高水位が氾濫危険水位（22.30m）を超える23.44m、18箇所河川堤防の決壊、150箇所以上で土砂災害が発生するなどの大きな被害がありました。※<sup>4</sup>

### 3 当署で行った対応の概要

対応は、以下①～④の流れで行われました。

#### ① 被害状況を把握

踏査やドローン調査により情報収集を行いました。

また、署内では災害時の体制となり、部署の垣根を越えて道路の通行状況等の情報共有を活発に行いました。

#### ② 他機関と連携

他機関とは被災情報の共有、県とは合同ヘリ調査（写真1・2）、町へのリエゾン要請の希望把握等を通し、連携を開始しました。

また、令和2年度からは連絡調整会議を毎月開催しました。

#### ③ 調査業務及び対策工事の発注

災害の規模を把握する概況調査と詳細設計調査の2つの調査業務及び対策工事を発注しました。

#### ④ 対策工の施工

詳細設計調査をもとに、対策工を施工しました。



写真1 ヘリコプターに乗り込む職員



写真2 ヘリコプターから撮影

### 4 地質とそれに合わせた対策

被災箇所の地質は、主に花崗閃緑岩という、火山岩や堆積岩よりも斜面移動が多発する傾向にある地質でした<sup>\*5</sup>。また被災箇所の多くは基岩が風化し、砂状になった真砂土とコアストーンと呼ばれる風化しなかった硬い岩（大きいもので3m）で構成されていました（写真3）。それが今回一斉に流下し、被害の大規模化を引き起こしました。

このような地形での主な対策工として、不安定土砂を取り除き、治山ダムにより山脚を固定する方法（写真4）、転石や浮石を除去又はワイヤー等で固定する落石予防工や落石を発生源から保全対象に至るまでの山腹斜面で待ち受ける落石防護工により落石を予防する方法（写真5）、のり面を整地して植生工を行う方法（写真6）があり、これらを現地状況から判断し、より適切な工法を選んで施工します。



写真3 コアストーン

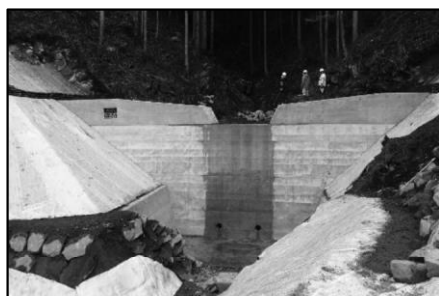


写真4 治山ダム



写真5 落石予防工



写真6 植生工

## 5 対策工事

対策工を行ったのは丸森町の小塚山地区、峠境地区、東山地区、西山地区の4地区です(図3)。今回は小塚山地区の対策工を紹介します。

小塚山地区では5か所で山腹崩壊が発生し、崩壊した土砂が鉄道や町道まで流出し、被災しました。崩壊後も山腹斜面や溪流内に大量の不安定土砂が残っていたため、不安定土砂の除去や転石の固定を行う対策を講じなければなりませんでしたが、平面図からわかる通り、施工箇所が鉄道とあまりにも近いため、施工にあたり鉄道会社との調整が必要となりました(図4)。

工事にあたり、鉄道会社をはじめとした関係機関との綿密な調整のもと、鉄道との一定の距離をとることが必要であり、重機や資材搬入は夜間に行うことと、重機の移動や旋回の範囲を制限し、令和3年度までに5か所の工事が全て完了しました(写真7)。



図3 位置図

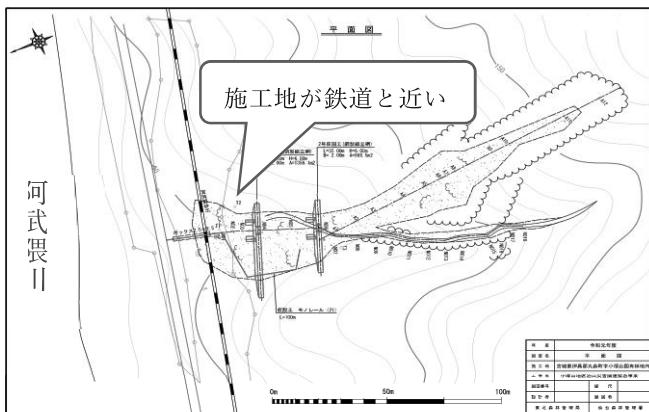


図4 平面図



写真7 完成した治山ダム(令和4年11月撮影)

## 6 当時対応した職員への聞き取り

つぎに当時対応した職員や署内職員への聞き取りから、取り組みの中で良かったことと課題について以下のように洗い出しました。

### 【良かったこと】

#### ① 被災状況の把握

- ・署内での部署の垣根を超えた情報共有を早期に行った。
- ・職員がドローン操作に慣れていたので、踏査で歩けない箇所を効率的に調査することができた。

→効率的に情報収集を進めることができた。

#### ② 他機関との連携

- ・県や町と隣接する箇所の被災状況を共有できた。
- ・連絡調整会議で定期的に協議し、事業時期の調整や現場までの道路の復旧見通しなどの情報共有が行われた。

→当署だけでなく丸森町全体の工事を効率的に進めることができた。



### ③ 調査業務並びに工事の発注

・概算数量発注方式を採用し、工事受注者を早期に確保できた。  
→通常の治山工事の発注では、概況調査、詳細設計、対策工事の順に発注するが、概算数量発注方式では、概況調査の成果から対策工事と詳細設計の発注を並行して行うため、この方式を用いたことで、工事受注者を確実に確保でき、通常よりも早く工事を始めることができた。

### ④ 対策工事の施工

・鉄道会社をはじめとした関係機関との調整を密に行いながら施工を進めた。  
・現地の地形等の特性に柔軟に対応した。  
→迅速かつ着実な復旧に繋がった。

#### 【課題】

#### ① 情報収集

- ・被災箇所それぞれの正確な位置の把握が難しかった。
- ・どの道路が不通なのか把握するのが難しかった。

## 7 考察

考察では、当時の課題に対し迅速に復旧するために必要なことについて考えました。

### (1) 課題1「被災箇所それぞれの正確な位置の把握が難しかった。」

この課題に対し、当時は普及が進んでいなかったようですが、例えば山地災害調査アプリや衛星データの提供を活用するとより効率的だったのではないかと考えました。

災害調査アプリとは、電波が無くても、写真に位置情報を記録することができます。また、ヘリコプターでの撮影もこのアプリを用いると、位置情報をリアルタイムで地上と共有することもできます<sup>\*6</sup>。

衛星データとは、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）との協定に基づき、陸域観測技術衛星「だいち2号」（ALOS-2）による緊急観測データ等のことです。被災前後の写真を見比べることで被災箇所を特定することができ、現在、世界中で利用され始めています。東北森林管理局管内では、令和3年台風9号の災害が発生した際に下北森林管理署で活用した事例があります<sup>\*7</sup>。

これらをはじめとした情報収集の技術は日進月歩で進んでおり、いざという時にこれらを活用するためには新しい技術を常に学び続け、あらかじめ使えるようにしておくことが重要だと考えました。

### (2) 課題2「どの道路が不通なのか把握するのが難しかった。」

この課題に対し、他機関との連携をより強固なものにすることで、情報収集の効率化を図り、より早く状況を把握することができるのではないかと考えました。

この解決案として、他省庁で一部行われている、町や県と合同で行う災害対応訓練を実施したらよいのではないかと考えました。具体的には担当職員を集め、災害時のシミュレーションを行い、想定しうるトラブルへの対処を検討するという訓練を行うことです。メリットとして、1つは訓練の意見交換の中で「顔の見える関係性」を担当者レベルで構築することができることです。また、互いの情報収集手段や必要となる情報を事前に知り、どのように情報の共有を行うか、取り決めておくこともできます。さらに、情報収集訓練はオンラインで行うとより実践に近い形となるため、高い効果が得られるのでは、と考えました。

特に災害時は多種多様な予測不能な事態が起こり得ます。今回は丸森町の庁舎が被災し、その機能が一時停止しました。このような災害時の特殊な環境下でも、連携がスムーズに行われるためには、災害対応に関わる全ての機関があらかじめ災害時の対応に備え、訓練しておくことが有効であり、訓練を通して全体の防災意識の向上が期待できると考えました。

## 8 今後に向けて

本稿を通して、情報収集においては、情報収集技術を使いこなして情報を集める人員、その情報をもとに現場を確認する人員が必要であり、人員は多ければ多いほど迅速に正確な情報が得られるため、他機関と一丸となって得意分野を生かしながら情報収集に臨む体制にしていくことが理想だと考えました。そのためには、関係組織全体の防災意識を高い状態に維持することが重要だと考えます。しかし、今回提示したような訓練では負担が大きいと感じる市町村もあるかと思えます。その場合には、オンライン会議のブレイクアウト機能を活用し、グループディスカッションを交えながら訓練を行うことで、会場を用意しなくても効果の高い訓練を実現できるのではないかと考えました。

近年、カーボンニュートラルのための森林・林業・木材産業によるグリーン成長が求められる中、災害に負けない「災害に強い森林づくり」も同時に求められています。そのため、林野庁では、災害の激甚化・頻発化やインフラ施設の老朽化等に対する備えとして、令和3年度から「国土強靱化のための5か年加速化計画」に基づき、山地災害危険地区や重要なインフラ施設周辺を対象に治山施設整備等の治山対策や間伐等の森林整備への取り組みを強化しています<sup>\*8</sup>。

今後も、より一層防災・減災に向けて高い意識と誇りを持ちながら、業務に励みたいと思います。

## 参考文献

※1 気象庁 HP「大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化

全国（アメダス）の1時間降水量50mm以上、80mm以上、100mm以上の年間発生回数」

※2 気象庁 HP「令和元年東日本台風（台風第19号）による大雨、暴風等 令和元年（2019年）10月10日～10月13日（速報）」

※3 国土交通省 HP「令和元年台風第19号に伴う土砂災害の概要 ver2.1」

※4 丸森町役場 HP「令和元年東日本台風 災害記録誌」

※5 2022.若月ら「令和元年（2019年）東日本台風による斜面崩壊地の岩石・土層物性：特に宮城県丸森町周辺のいくつかの事例について」

※6～8 令和3年度 森林・林業白書

# 簡易トラップによるナラ枯れ被害対策の試行結果について

岩手南部森林管理署

森林整備官

○山崎 彬弘

地域統括森林官

○斎藤 勇幸

藤里森林生態系保全センター

生態系管理指導官

盛 一樹

## 1 はじめに

ブナ科樹木萎凋病（以下、ナラ枯れ）は、病原菌であるナラ菌をカシノナガキクイムシ（以下、カシナガ）が健全木に運ぶことにより発生します。国有林におけるナラ枯れ被害対策は、薬剤を注入しナラに耐性を持たせる予防と、被害発生後のナラの伐倒燻蒸が主な方法ですが、いずれも高コストであることが課題です。

一方、近年においては、粘着シートや捕虫トラップを活用した予防策が各種提案されており、中でも静岡県が開発した市販のクリアファイルを活用した Trunk Window Trap（静岡県経済産業部 2018）（以下、TWT、写真-1）は、作製、運搬や設置が比較的容易であるため、山間奥地が多い国有林での活用が期待できると考え、TWT によるナラ枯れ予防を試行しました。



写真-1.  
ナラに設置した TWT

## 2 材料と方法

### (1) 試行場所と TWT 設置区及び対照区

試行場所は、東北地方太平洋側内陸部のナラ枯れ被害先端地に位置する、岩手県西和賀町の鷲之巢国有林 1345 林班わ 2、い 4 小班及びその周辺（標高約 310m）を選択しました。ナラ類を主体とする天然林で、2018 年よりナラ枯れ被害が確認されて以降、毎年被害発生と駆除を繰り返しています。

試行場所の中に TWT 設置区と設置しない対照区を、それぞれ 2,000 m<sup>2</sup> (25m×80m) ずつ設定し（図-1）、胸高直径 10cm 以上の立木の樹種、樹高及び胸高直径、ナラ枯れ被害（枯損及びカシナガの穿孔によるフラスの発生等）の有無を調査しました。

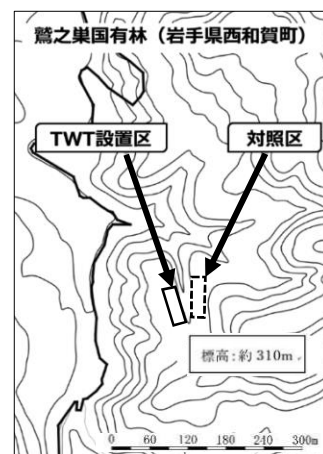


図-1 試行場所、  
設置区及び対象区

### (2) TWT の作製

作製方法は、静岡県森林・林業研究センター（2021）に準拠し、卓上型シーラーは家庭用アイロンで代用しました。設置は、打針箇所へのひび割れを防ぐために厚手のビニール片をクリアファイルの上にあてがい、ガンタッカーで固定しました。

### (3) TWT の設置

#### ア 設置区

設置時期は、カシナガの発生前であることが重要であると考え、①山形大学農学部 斎藤正一氏が報告したカシナガ初発日推定式（斉藤ら 2003）と過去の気象データ（気象庁 HP）による予想初発日（2022年6月30日）、②岩手県（2020）による西和賀町内でのカシナガ初発日実測値（2020年6月29日）を参考に、6月2日としました。

設置対象は、胸高直径 20cm 以上のミズナラ、コナラ（以下、ナラ）とし、計 51 本に TWT を設置しました（写真 1）。20cm 未満のナラはナラ枯れで枯れることは少ない（静岡県経済産業部（2018））との指摘があることから設置しませんでした。設置位置は、これまでの鷲之巣国有林でのナラ枯れ被害木の穿入痕が主に樹幹の谷側面が発生していたことから全て樹幹の谷側面とし、ナラ 1 本につき胸高部分とその下部に 1 基ずつ、合計 102 基設置しました。

その後、7月26日に TWT でカシナガの捕獲が確認されたナラ 11 本には、マスアタック（最初にナラに穿入したカシナガが発する集合フェロモンにより誘引された大量のカシナガによる集中穿入）に備え、カシナガの大量捕獲を目的に、TWT を 2～4 基追加設置しました。

#### イ 設置区周辺

設置区の調査を進める中で、設置区周辺で 7月26日に 4 本、8月30日に 8 本カシナガ穿入木が確認されました。この 12 本においては、カシナガ穿入により既にマスアタックが開始されているものと考え、TWT の捕虫効果を確認する目的で、それぞれのフラス確認日に、1 本あたり 6～12 基設置しました。

### （3）カシナガ捕獲数の計測

6月2日の設置以降、9月26日までほぼ 1 週間ごとに計 21 回、TWT に取り付けた受止部から落下物を回収し、落ち葉や他種昆虫などの不純物を取り除き、カシナガ捕獲数を計測しました。

## 3 結果

### （1）TWT の作製・設置コスト

作製時間は 1 基あたり 5 分程度で、作製費は 1 基あたり約 60 円でした。設置時間は 2 人 1 組で作業を行い、1 基あたり 30 秒程度でした。

### （2）試行場所のナラ枯れ被害発生状況及び設置区・対照区の林分構造

試行場所における被害状況を図-2、設置区・対照区の胸高直径階ごとのナラの本数分布、被害木本数を図-3 に示します。

設置区では、枯損木やカシナガの穿入によるフラスの発生は無かった一方、対照区では、68 本中 8 本が枯損し本数被害率は 12% でした。一方、設置区周辺において確認された 12 本のカシナガ穿入木のうち、11 本が枯損しました。

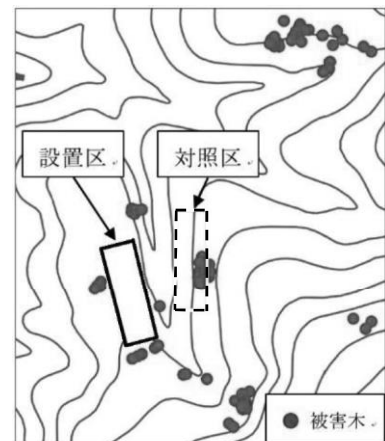


図-2 被害状況

林分構造は、設置区、対照区とも胸高直径 20～24cm をピークとした本数分布を示しました。

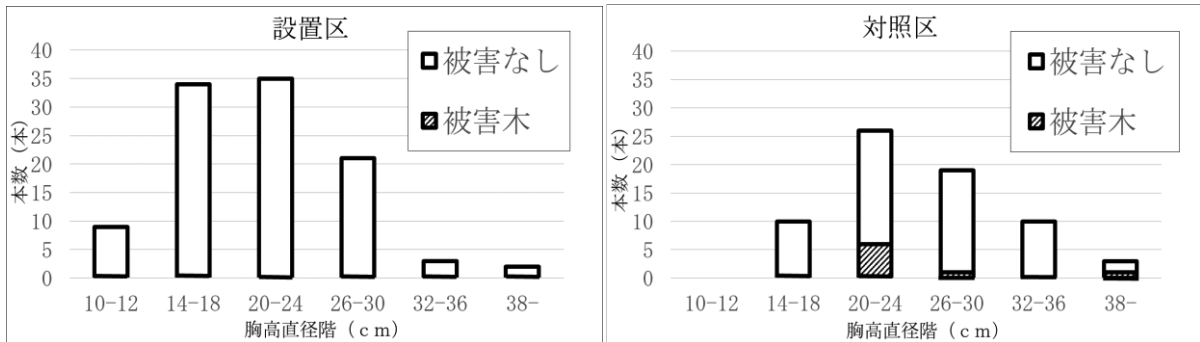


図-3 設置区及び対照区の胸高直径階ごとのナラの本数分布及び被害木本数。

### (3) TWT によるカシナガ捕獲数

設置区及び設置区周辺部におけるカシナガ捕獲数の推移を図-4 に示します。

設置区では、6月2日の設置後、7月26日にナラ 51本中 11本で捕獲が確認されました。以後、設置区においてカシナガが捕獲されたのはこの 11本のみであり、総捕獲数は 2～8匹/本でした。

設置区周辺では、7月26日に TWT を追加設置したカシナガ穿入木 4本において、8月2日より多数のカシナガが捕獲され、8月2日～8月9日をピークに捕獲数は減少しました。8月30日に TWT を設置した穿入木 8本でもカシナガは捕獲されましたが、すでに明瞭なピークは確認されず、捕獲数は 7月26日設置分とほぼ同様でした。7月26日設置分での総捕獲数は 178～900頭/本でした。

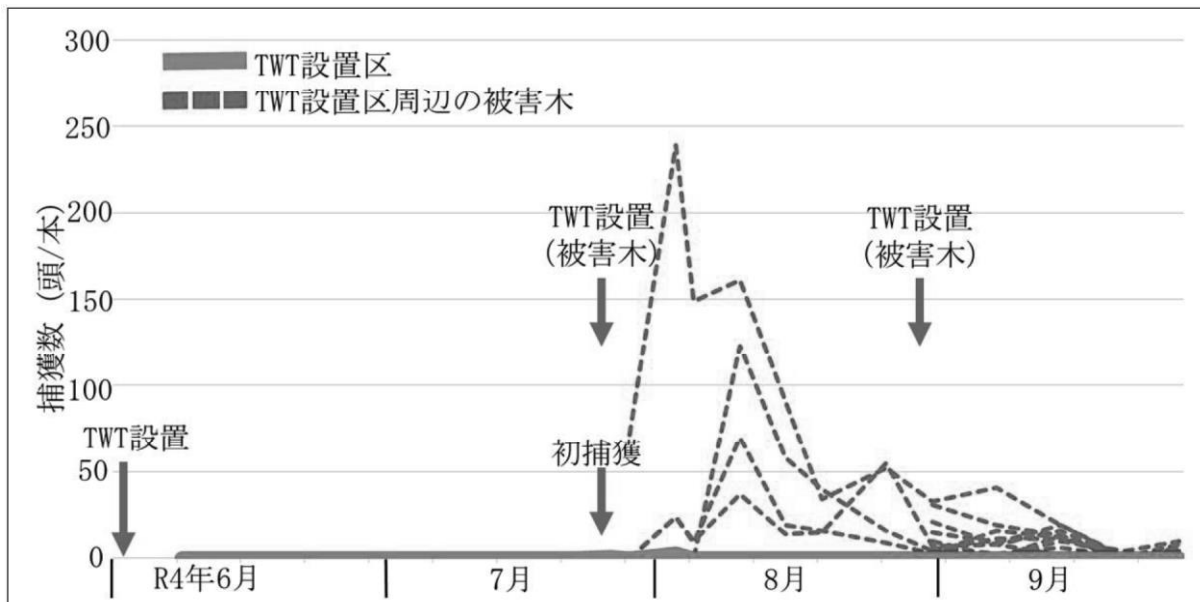


図-4 TWT 設置木ごとのカシナガ捕獲数の推移

## 4 考察

(1) TWT の設置は胸高直径 20cm 以上のナラに

20cm 未満の小径ナラはナラ枯れ被害にあうことが少ないとの指摘は、今回の試行でも、設置区、対照区ともに TWT を設置しなかった小径ナラに被害がなかったことから、TWT の設置対象は胸高直径 20cm 以上で良いと考えられました。

#### (2) TWT のナラ枯れ予防効果の可能性

20cm 以上のナラについては、胸高直径階ごとの本数分布は設置区、対照区でほぼ同じであるにも関わらず対照区のみ被害が見られたことから、TWT にナラ枯れ予防効果の可能性があると考えられました。なお、今回の試行場所とは別に、鷺之巣国有林で参考的に TWT を設置した 3 つの地区においても、同様の結果が得られています。

#### (3) TWT の設置時期はカシナガの初発日以前に

本試行においては、カシナガの初発日前に TWT を設置した設置区ではカシナガはほとんど捕獲されず被害は皆無であった一方、その周辺ではカシナガの穿入後に TWT を設置したにもかかわらず、多くの枯損木が発生しました。このことから、カシナガの穿入後、短期間でマスアタックが起きていると推測しました。このことから、地区ごとのカシナガの初発日を予測し、これ以前に TWT を設置することが重要であることが示唆されました。なお、カシナガの穿入後に TWT を設置した場合、設置したナラを保護する効果はあまり期待できませんが、大量のカシナガが捕獲できたことから、カシナガの生息密度の低減を図ることにつながることを考えられました。

#### (4) TWT の設置場所は樹幹の谷側面の胸高以下に

鷺之巣国有林で発生したナラ枯れ被害木は、そのほとんどが主に樹幹の谷側面の胸高以下からカシナガの穿入を受けフラスが大量に発生していることが確認されています(写真-2)。このことは、正の走光性を有するカシナガが林内の傾斜地では、主に斜面下方から明るい斜面上方に向かって低空(地際~1.5m 程度)を移動する性質(蒲田 2003)と一致します。本試行においては、TWT で樹幹の谷側面を覆っており、TWT がいない場合と比較して、カシナガのナラへの最初の穿入が成功する確率が大きく下がり、集合フェロモンによるカシナガの誘引やその後のマスアタックが起こる確率も下げ、結果としてナラ枯れを防ぐことにつながっているのではないかと考えられました。



写真-2 樹幹の谷側面に集中するフラス

#### (5) コストと活用場面

製作時間、製作費、設置時間いずれもわずかであり、カシナガ活動期終了後に回収することで次年度以降も繰り返しの利用が可能であることから、比較的 low コストであると言えます。また、素材がクリアファイルであるために軽量で、折りたたむことにより運搬も容易であることから、機動的なナラ枯れ対策に適していると考えられ、特に、守るべきナラの個体が明確な保護林やレクリエーションの森、枯損すれば危険木となる民家や田畑、道路の周辺や林道法面等のナラでの応用が期待できます。さらに、その機動性を生かし、同様の取組を市町村や NPO 等と連携して実施することも期待できると考えられました。

## 5 終わりに

TWT の活用事例は、都市部の公園等の比較的平坦と思われる場所での事例は見られませんが、国有林のような山間奥地での事例はほとんどありません。本試行のみでは調査本数が少ないために、TWT の効果についての確証は得られていません。本試行場所以外の地域・標高の高低・勾配の斜度等の条件の違いによる試行事例の積み重ねによる検証が必要であると考えています。

## 引用文献

- 鎌田直人(2002) カシノナガキクイムシの生態. 森林科学 35:26-34
- 小岩俊行(2021) 令和 2 年度における岩手県内のカシノナガキクイムシの発生時期～2 種類のトラップでの比較～. 岩手の林業 令和 3 年 5 月 15 日発行 : 8-9
- 斎藤正一(2003) 山形県におけるカシノナガキクイムシの初発日の予測. 東北森林科学会誌第 8 巻第 2 号 99-101
- 静岡県経済産業部(2018) ナラ枯れ対策に新しいトラップを開発. あたらしい林業技術 No. 650
- 静岡県森林・林業研究センター (2021) ナラ枯れ対策ーカシノナガキクイムシを 3 万匹捕まえる方法教えます！ー
- <https://www.youtube.com/watch?v=y2SBDtY4pHA> (参照 2023-2-13)

# ニホンジカパラダイスにおける再造林を考える ～単木防除技術の実証を通して～

宮城県東部地方振興事務所登米地域事務所林業振興部

熊田 有希、○粕谷 玲子

津山町森林組合

佐々木 寿光

## 1 はじめに

宮城県登米地域では、近年、再造林地においてニホンジカによる植栽木への食害が深刻化し、植栽と同時に防除対策を実施することが不可欠となってきています。人工林が収穫期を迎える中で、主伐後の再造林を低コストで進めることは重要な課題ですが、ニホンジカの被害が増加している中で、被害対策に係る経費が上乘せとなるため、防除対策も含めた再造林費全体に対する低コスト化の検討が喫緊の課題です。

令和2年度に単木防除資材に係る実証調査区を設置して以降、資材設置時の工程、資材が植栽木の形質や成長に与える影響、下刈省略による保育経費削減の検証について調査を実施しています。

今回は、実証調査の取組状況及び現時点で得られた知見から、獣害対策が必要となる中での低コスト再造林の方向性について報告します。

## 2 取組方法

### (1) 調査の概要

当地域は、礫混じりで急傾斜地が多いという地理的な特徴があるため、防鹿柵は、資材の運搬や不安定な斜面上での支柱打込みなどの作業が難しく、また、設置後も斜面から転がり落ちる落石などによって、破損の頻度が高くなることが想定されます。

一方、単木防除は、防鹿柵に比べて資材が軽量で、施工しやすいと考えられますが、検討を始めた令和2年度当時、当地域では施工事例がありませんでした。

そこで、登米市森林管理協議会構成員と林業普及指導員が打合せを行った結果、単木防除の実証調査を行い、データを収集することになりました。

なお、登米市森林管理協議会とは、FSC 認証林の管理と認証材を安定供給するために設立された団体です。

調査で使用した単木防除資材は、急傾斜地での作業となるため、軽量で運搬しやすいことを条件とし、資材 A と B の 2 種類を使用しました（写真-1、写真-2）。

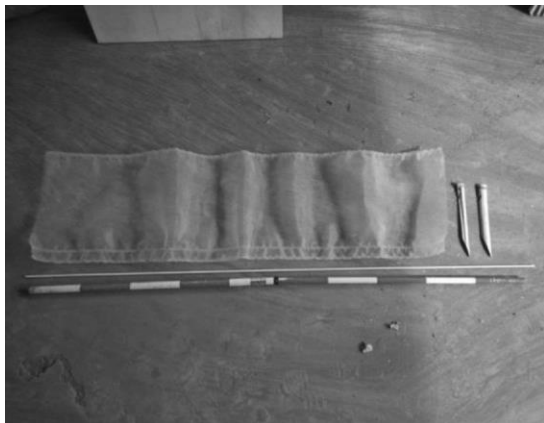


写真-1 資材 A



写真-2 資材 B



資材 A と B の主な違いは、食害防護カバーの材質であり、A は生分解性繊維、B はポリエチレン製です。

### (2) 調査区の設置及び調査の内容

調査内容は「資材設置時の工程」、「資材設置の効果」及び「下刈省略による保育経費削減の検証」の3つとし、調査区を津山町森林組合の植栽施工地の中に設置しました。

調査区の設置状況は図-1 のとおりです。

この植栽施工地は、斜面下部にいくほど、表土が薄く礫混じりの急傾斜地となっています。工程調査を実施するに当たっては、傾斜と土質の違いによる施工性を確認するため、資材 A、B それぞれについて斜面上部と下部に調査区を設置しました。

なお、斜面上部を下刈区、下部を無下刈区としました。また、資材を設置しない対照区を設置しました。

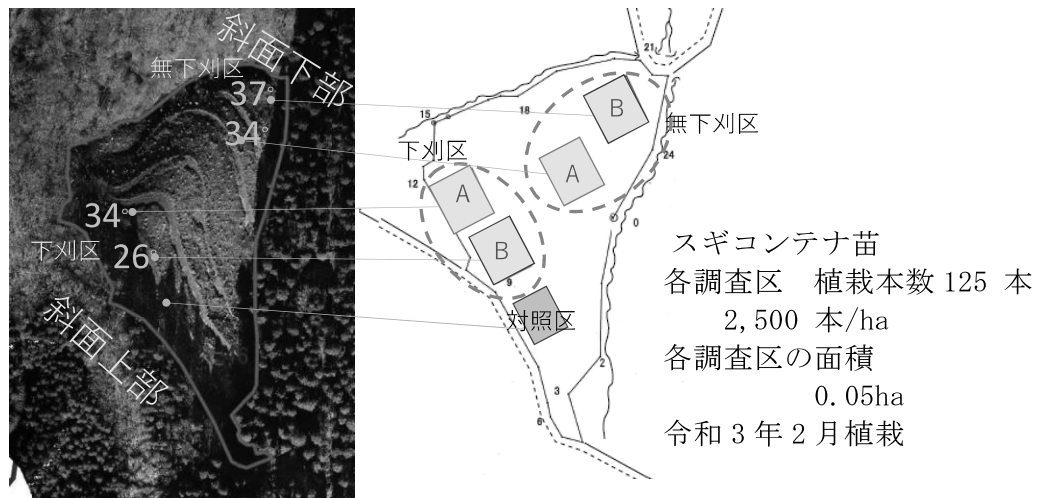


図-1 調査区の概要

## 3 結果

### (1) 資材設置時の工程

結果と設置状況については、図-2 及び写真-3、4 のとおりです。

100 本当たりの設置工数は平均 0.99 人日で、資材及び傾斜条件による差はほとんどありませんでした。

傾斜や土質の違いによって設置工数に差が見られなかったことから、単木防除は急傾斜地での設置作業に有効であると推測されました。

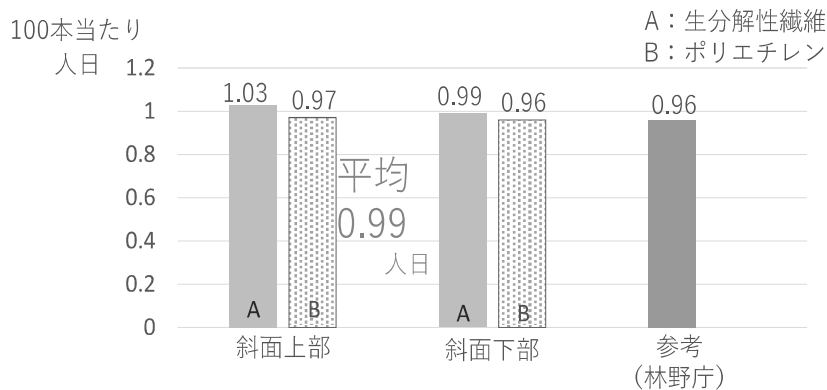


図-2 資材設置時の工程調査の結果 (調査日：令和3年2月12日、13日、23日)



写真-3 設置状況（斜面上部・資材 A）



写真-4 設置状況（斜面下部・資材 B）  
斜面上部に比べ礫が多い

## （2）資材設置の効果

効果調査の結果は図-3 のとおりです。

単木防除資材を設置した調査区は、ニホンジカによる被害はほとんど見られませんでした。また、植栽木の生存本数は、令和3年度に比べ令和4年度はわずかに減少していましたが、ニホンジカの新たな被害は見られず、防除効果を維持していました。

一方で生存木のうち、資材 A で 33%、B で 15% に幹曲がり等の形質異常が見られました。

なお、斜面上部に比べ下部は枯損本数が多くなっていますが、礫が多く乾燥しやすいためと推測されます。

対照区では、植栽5ヶ月後には植栽木の80%がニホンジカによる被害を受けていました。

写真-5 は対照区内に設置した自動撮影カメラの画像です。ニホンジカが2頭撮影され、調査区内へのニホンジカの出没を確認することができました。

写真-6 は、植栽5ヶ月後の対照区における植栽木の状況です。単木防除資材を設置しなかった植栽木は、ニホンジカの被害により壊滅的な状況となりました。

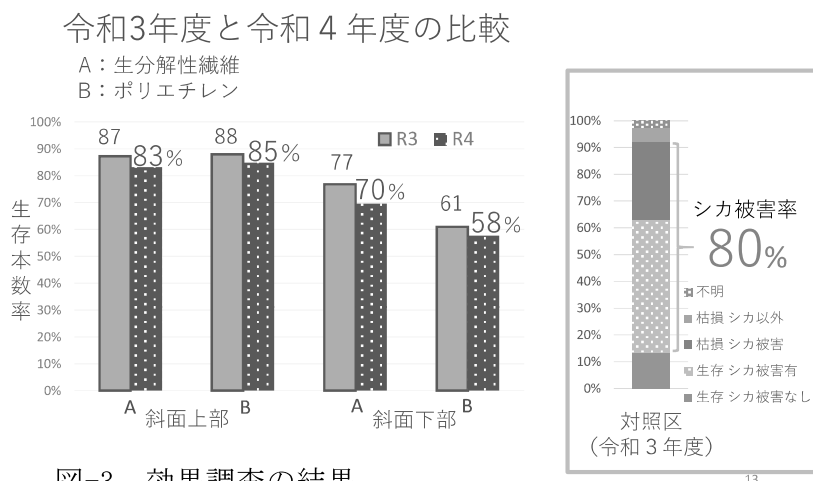


図-3 効果調査の結果

（調査日：令和3年7月13日、令和4年7月7日）



写真-5 対照区内に設置した自動撮影カメラで撮影



写真-6 植栽5ヶ月後の対照区における植栽木の状況

### (3) 下刈省略による保育経費削減の検証

植栽木1本1本に資材を設置する単木防除は、設置費に占める資材費の割合が、他の防除対策よりも高くなるため、単位面積当たりのコストが高くなります。そこで、トータルコスト削減の観点から、下刈省略の可能性を検証するため、下刈区と無下刈区を設置しました。

写真-7は、令和4年11月の下刈区の状況です。植栽木は順調に成長しています。

写真-8は、同日に撮影した無下刈区の状況です。

周辺の雑草木が高く伸びていますが、植栽木が雑草木の被圧を受けて枯損している状況はみられませんでした。

写真-9は、今回の調査区とほぼ同時期に単木防除資材を設置した隣接地における植栽木の状況です。令和2年度に植栽してから、下刈は一度も実施されていませんが、雑草木はニホンジカの頭の届く高さ120cm～140cmのところまで折損され、食痕が散見されました。このことから、植栽木が雑草木に被圧されることなく、生育可能となっていると推測されます。

これまでの調査の結果を踏まえ、下刈省略の検証は、引き続き進めていく予定です。



写真-7 下刈区



写真-8 無下刈区



写真-9 隣接地（無下刈）



雑草木に対する  
ニホンジカの食痕

#### 4 考察・結論

現段階では、次の3点について確認することができました。

①単木防除資材は土質・傾斜条件等で設置工数に差が見られないため、急傾斜地でも有効な防除対策となりうる。

②単木防除資材にはニホンジカの食害を防止する効果が認められる。

③単木防除資材の設置により、ニホンジカが単木防除資材周辺の雑草木を採食するため、下刈省略による低コスト化に寄与する可能性がある。

調査の結果、様々なことがわかりましたが、登米市森林管理協議会の構成員と林業普及指導員が協力して調査を行い、情報を共有できたことも成果の一つと考えています。

#### 5 今後の計画

今後は単木防除資材が植栽木の成長及び形質に与える影響や、資材の破損状況を継続して調査する予定です。

対照区など、壊滅的な被害を受けた箇所には、令和4年6月に改めてスギ及びカラマツコンテナ苗を植栽しました。同年12月に植栽地の一部に防鹿柵を設置しており、単木防除資材を設置した植栽木について成長や形質の比較を行っていきます。

なお、調査には、ドローンを積極的に活用し、省力化を図る予定です。また、下刈省略の可能性を含めた長期的コストの検証や、カラマツ植栽木への被害状況についても調査を実施していきます。

これらの調査結果をもとに防除対策を含めた低コスト再生林の検討と普及を図っていききたいと考えています。

#### 6 おわりに

ニホンジカパラダイスで資源の循環利用を通じた木材生産を目指すには、どのような用途に使う木材をどのくらい生産するか、そのためには、どの樹種をどれくらい植栽するか、長期的な展望に立ち、植栽樹種の選択や獣害対策を含めた森林管理を計画的に進めていく必要があります。

その一方で、獣害が激しい地域で主伐を進めると、植栽する際に、防除対策の費用が余計にかかるほか、獣害により成林せず、林地荒廃を招く恐れがあります。

林業経営に適さない奥山などでは、多様性に富む健全な森林づくりを目指して、間伐を繰返しながら、針広混交林へと誘導することも考慮する必要があると思われます。



写真-10 ニホンジカの激害地に隣接する間伐施行地（間伐後3年経過）  
下層に広葉樹が侵入し、針広混交林に移行しつつある



写真-11 令和5年1月現在の調査区の状況

# オオシラビソ林再生のための手法についての一考察 ～自生稚樹の被害跡地への移入に係る作業について～

山形森林管理署 主事 ○佐々木 宥人 主事 桑原 沙月

## 1 はじめに

山形森林管理署管内の蔵王国有林に自生するオオシラビソには、2013年頃から虫害が生じています。特に被害が激しく、オオシラビソがほぼ消滅した地蔵岳山頂付近では、母樹からの種子の供給がなく天然更新も見込めないため、健全なオオシラビソ林の再生を図る上で、低標高地等に自生する稚樹を後継樹として移入する手法が考えられます。

しかし、山頂付近は、低標高地よりも低温、強風、積雪等気象条件が厳しいことから、山形署では2019年から稚樹を山頂付近に設けた区画へ試験的に移植し、成長状況を観察しています。

これまでのところ大半が定着している結果を得ていますが、今後の本格的な復旧作業を見据え、復旧計画に資するデータの蓄積が重要と考えました。

そこで、掘り取る稚樹の形状に応じた作業の所要時間を計測するなどデータの蓄積を図り、とりまとめたデータと、それらを踏まえた若干の考察を行います。

## 2 作業手順

稚樹の移入に当たって、低標高無被害地における自生稚樹の探索と掘取、輸送、移植箇所へのササの刈払、植穴の掘削、植付といった作業が必要となります。

被害地の林床はチシマザサに覆われており、移植にはササの刈払を要しますが、今回は以前より使用している刈払済みの試験地に移植したため、刈払の手順は省略しています。

## 3 作業内容及び結果

### (1) 自生稚樹の探索

自生稚樹の探索は、過去の経験から、移植に適したサイズの稚樹の存在がある程度判明している蔵王温泉スキー場ユートピアグレンデ付近の林縁部で行いました。

作業は2022年10月13日に実施し、テープで印をつけながら、稚樹6本それぞれに

ついて発見するまでの時間を計測しました。探索の対象は掘取に手頃なものから、比較的大きな「大苗」までとしました。所要時間は、最短 22 秒、最長 90 秒、1 本あたりの平均所要時間は 51 秒でした（表 1）。

### （2）稚樹の掘取

次に掘取です。探索した 6 本を供試木とし、それぞれの掘取に要する時間を計測しました。また、掘り取った稚樹の樹高、根鉢の長径、短径および深さ、土壌も含んだ重量も測定しました（表 2）。掘取には根切りが容易である植木シャベルを用い、従来の経験則から樹高に応じておおよその掘り取る面積を定めて作業を進めました。

なお、今回掘取を行った箇所は、土壌が比較的柔らかく、石や屈強な根も少なかったことから、体感的には作業しやすい場所だったと思われます。今回は時間計測しませんでした。掘取作業により生じた穴は付近の土を被せ、林地改変の程度を抑えています。

### （3）稚樹の輸送

表 1. 探索所要時間

	所要時間
稚樹①	58秒
稚樹②	44秒
稚樹③	22秒
稚樹④	33秒
稚樹⑤	59秒
稚樹⑥ (大苗)	90秒
平均	51秒

表 2. 掘取り所要時間および樹高・根鉢の径と高さ・重量

	所要時間	樹高 (cm)	根鉢 (cm) [長径-短径-深さ]	重量 (kg)
稚樹①	2分 9秒	22	28-23- 7	2.7
稚樹②	1分23秒	13	30-31-15	5.3
稚樹③	56秒	23	33-29-12	7.0
稚樹④	1分 8秒	30	41-44-13	10.1
稚樹⑤	1分13秒	18	30-26-14	8.3
稚樹⑥	1分37秒	40	64-60-12	15.6
平均	1分34秒	24	38-36-12	8.2

従来は掘り取った稚樹をトレーに載せるか土嚢袋に入れて掘り取った箇所近辺に乗り入れた車両に積載し、蔵王ロープウェイ樹氷高原駅まで運搬し、ゴンドラに乗せて山頂駅まで運んでいました（図 1）。しかし、林地保護や観光客への配慮のため、観光客がいるエリアへの車両の乗入れを控えてほしいというスキー場を運営する事業者の要望を踏まえて車両を使用しないこととし、掘り取った供試木を図面に示す採取地点から樹氷高原駅まで徒歩で運搬しました。高低差は 100m、水平距離は 306m です。最も大きく

重い供試木⑥は職員 2 人で運搬しました。その他の供試木は、1 本ずつ土嚢袋に入れ、それぞれ徒歩またはリフトに乗車して運搬しました。樹氷高原駅から山頂駅へはゴンドラで輸送し、山頂駅から移植区画までは徒歩で運搬しました。徒歩での運搬は、車両での運搬と比較すると 4 倍以上かかる結果となりました(表 3)。

今回の移植は稚樹が 6 本であるため人力での運搬が可能でしたが、運搬本数の増加に比例して輸送に要する人員も増加することや、

稚樹の重量によっては複数人での運搬が必要になることも鑑みると、運搬を人力で行うと作業の規模や効率を著しく制限すると体感しました。

#### (4) 植穴掘り及び植付

根鉢が収まる径を目安に植穴を掘って植付けし、植付後の乾燥防止作業完了までに要した時間を計測しました。根鉢の体積と同じとみなした植穴の容積と所要時間の関係を見ると相関が強いことから、根鉢が大きいほど作業に時間を要することが示され、既往の作業から得ていた感覚に沿う結果となり

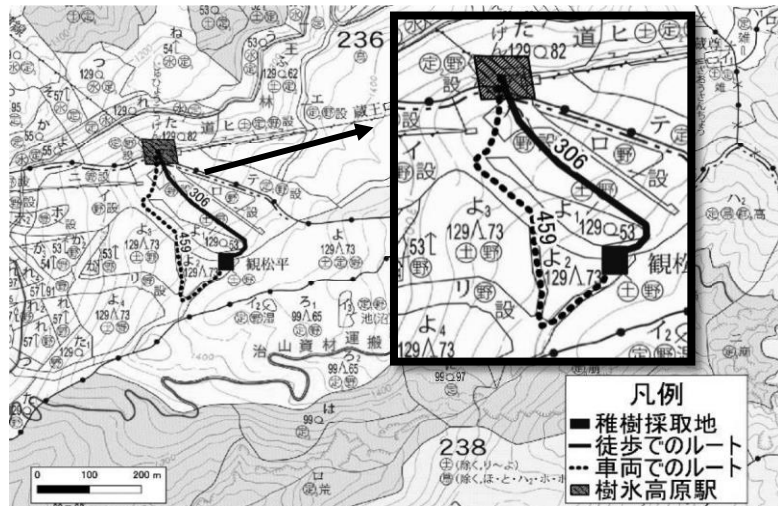


図 1. 稚樹の輸送ルート

表 3. 運搬所要時間

	掘取り箇所～樹氷高原駅			樹氷高原駅～地蔵岳山頂(ゴンドラ)	合計
	車(20km/h)	徒歩	リフト		
稚樹①		-	6分55秒	11分41秒	18分36秒
稚樹②	約1分30秒	6分51秒	-		18分32秒
稚樹③		6分51秒	-		18分32秒
稚樹④		6分51秒	-		18分32秒
稚樹⑤		6分51秒	-		18分32秒
稚樹⑥		7分13秒	-		18分54秒

表 4. 作業所要時間と植穴の容積

	所要時間(秒)	植穴の容積(cm <sup>3</sup> )
稚樹①	431	9,442
稚樹②	410	29,217
稚樹③	307	24,052
稚樹④	450	49,118
稚樹⑤	599	22,871
稚樹⑥	790	96,510

ました（表 4 及び図 2）。更に、植穴掘りは、根の繁茂など地中の状況の影響を受ける感触を得ました。

また、作業を撮影した動画から内容を細分化すると、植穴から

植物の小片を排除する作業に時間を割く場合があります（図 3）。稚樹の良好な活着を目的として行っている作業ですが、今後、事例を積む中で省略可能となる作業かもしれません。

なお、条件の異なる地表面で植穴掘りの所要時間を計測し、地中の状況別データの取得も検討しましたが、国定公園の特別保護地区であることを踏まえ、地表の損傷は最小限に抑え、データ量の充実は今後の課題としました。

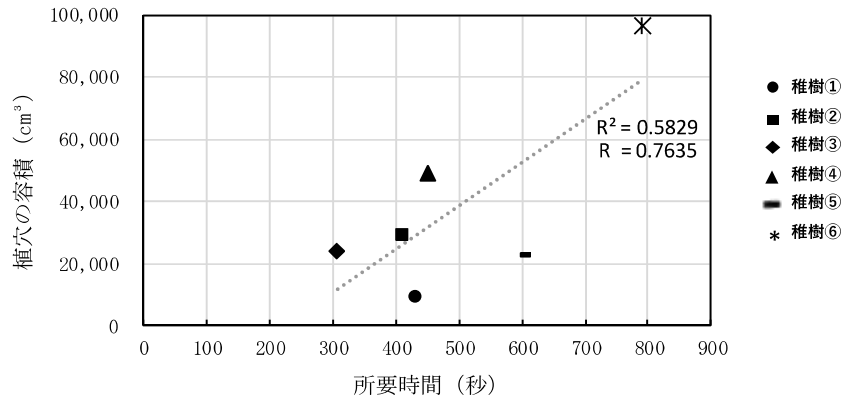


図 2. 植穴の容積と植付所要時間

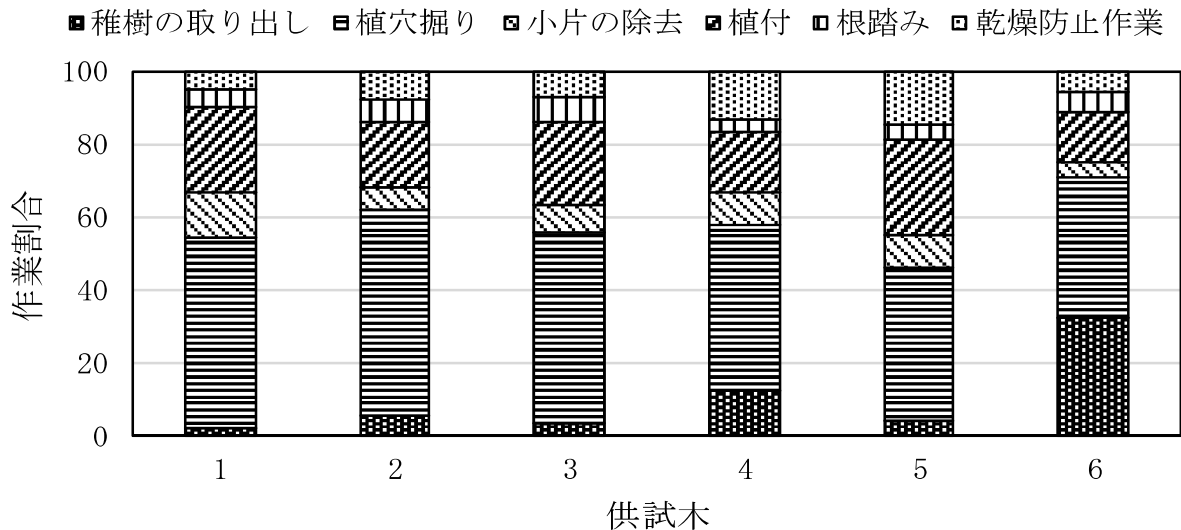


図 3. 作業毎の所要時間割合

#### 4 考察

従来の手法による掘取や運搬を行う限り、移植に供することができる自生稚樹は、根鉢が輸送の際に用いる土嚢袋に収まる径である必要があるため、最大で高さ 30 cm 程度が限界であると考えられました。輸送に用いる袋の径を大きくすればそれに比例して樹高の限



界値も大きくなりますが、大苗を運ぶのに用いたような一般的でない容器を用意しなければならないほか、輸送に要する人員が増えるため現実的ではないと考えられます。

加えて、袋等を手に提げての運搬は、今回のように斜面を下る方向のみであっても握力、腕力の負担が非常に大きいことから樹高 30cm 未満の稚樹でも人力では効率的な運搬は望めないため、重量の観点からも樹高 30cm を越える稚樹の効率的な移植は困難であると考えられます。

## 5 今後の展望

今年度、森林総合研究所が現地調査した際に、根系に付着している菌根菌が成長を左右するかもしれないとのコメントもあったことから、現地への確実な定着を図る上で適当な根鉢の大きさ、作業の所要時間や肉体的負担と作業の効率化との兼ね合いについて、今後見極めていく必要性も感じられました。

また、オオシラビソ林を復旧する手法の中で、自生稚樹の掘取は、運搬距離や、車両の乗付けの可否、リフトの運行状況によって、本数や箇所が自ずと限定されるため、復旧のための手法は、播種または可能であれば挿し穂からの育苗など、多様な選択肢があることが望ましいとともに、再生活動全般に対する観光客や関係者の理解促進も重要と考えられました。

本格的な復旧に向けては、今回の作業のほかにもササの刈払が必要となるほか、被害跡地への植栽密度や、オオシラビソの成長速度や稚樹の樹齢の推定、刈払後のササの成長についての知見も得られれば、植栽後の保育の体系の構築にも資するものと考えられました。

署としては、今後も関係機関のご指導も得ながら、本格的な復旧に向けた具体的なイメージづくりに向けて、可能な範囲で必要なデータの収集・蓄積を進めていきたいと考えています。

# 国有林野における「ニホンジカ捕獲応援隊（国有林の見回り隊）」

## の取組について

岩手南部森林管理署遠野支署

主事 ○中村 拓哉

森林整備官 神 克彦

### 1 はじめに

遠野地域においては、ニホンジカの生息密度が高まり、生態系及び農林業への被害防止が喫緊の課題となっています。

図1は遠野市におけるニホンジカ捕獲頭数などのグラフです。捕獲頭数は年々増加する中、農作物被害額はおよそ横ばいで推移しており、令和3年度の被害額は約1億円まで達します。また、東北森林管理局が実施している、早池峰山周辺地域ニホンジカ生息調査の糞粒法による生息密度は表1に示すとおり、調査を実施するたびに増加しています。

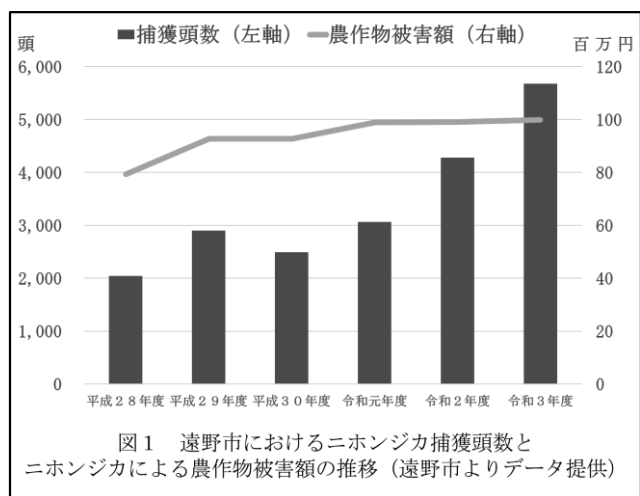


表1 早池峰山周辺における糞粒法による生息密度の比較

（出展：令和3年度早池峰山周辺地域ニホンジカ生息状況調査報告書（東北森林管理局））

年度	平成23年度	平成29年度	令和3年度
頭/km <sup>2</sup>	1.5	8.2	23.6

（早池峰山周辺12,000haを対象）

遠野支署管内国有林においても、ニホンジカによる樹皮剥ぎ（写真1）や植栽木の食害（写真2）、等が確認され、ニホンジカによる被害は見逃ごせない状況です。



遠野支署ではこのような被害を防ぐために、対症療法として

- ・食害対策剤の散布
- ・植栽木への食害防止チューブの設置
- ・希少種保護のための植生保護柵の設置

に取り組んでいるほか、抜本的な対策としては

- ・東北局及び遠野支署による被害防除事業（誘因捕獲）
- ・岩手県と連携した捕獲支援としての林道除雪
- ・遠野市、遠野猟友会との協定に基づくワナの貸与

といった、国、県、市の様々な段階における対策を実施してきました。

しかし、ワナなど猟具を使用して野生動物を捕獲するには、例外もありますが基本的には狩猟免許が必要となります。

このような中、遠野市では「ニホンジカ捕獲応援隊制度」（図2）を発案し対策に取り組んでいます。この制度は、岩手県の「第13次鳥獣保護管理事業計画」に規定されている「狩猟免許を所持しない者が補助者として捕獲に従事できる」という制度を元に、農地でのシカ被害対策と捕獲向上を図るための活動です。農家を対象に遠野市が主催する安全講習会を実施し、農家が補助者として認定を受けることで、ニホンジカ捕獲の応援隊としてワナの見回りや管理といった捕獲活動の一部を実施できるようになります。

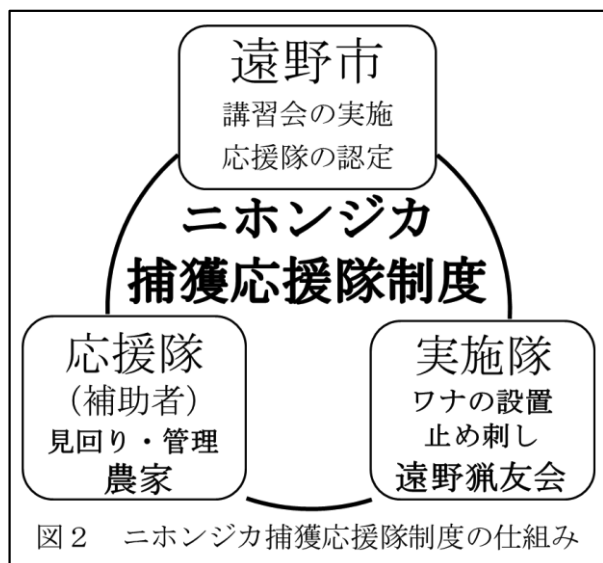


図2 ニホンジカ捕獲応援隊制度の仕組み

この取組により、捕獲の実施隊である狩猟免許所持者は

- ・捕獲技術の向上
- ・見回り等の負担が軽減
- ・より多くの駆除要望に対応が可能

といったメリットがあるほか、応援隊である農家は

- ・狩猟免許を取得せずに捕獲に参加できる
- ・所有する農地を自分で守ることができる
- ・止めさしなどの難しい内容は実施隊が行うため技術習得に係る時間が軽減される

といったメリットがあり、双方の課題を解決できる制度となっています。

遠野支署ではこのニホンジカ捕獲応援隊制度に、遠野支署職員や請負事業体職員も含めて捕獲の補助者として参加し、ニホンジカの生息地である国有林での捕獲展開を進めることで、捕獲圧をより高めることはできないかと考えました。

そこで、遠野市内におけるシカ被害対策の協力を目的とした「ニホンジカ等被害対策協定」を締結している遠野市及び遠野猟友会に対し相談の上、協議を行いました。

その結果、「遠野市の講習会を受講することで遠野支署職員や請負事業体も補助者として活動できる」と取り決めを交わし、前述した既存の協定の取組の一つとして活動するこ

ととなりました。そして「ニホンジカ捕獲応援隊（国有林の見回り隊）」が発足しました。

## 2 取組の概要

### (1) 遠野市が主催する安全講習会を受講

狩猟知識を習得するために、安全講習会を受講します。遠野支署職員14名と森林環境保全整備事業の現場代理人など3名の計17名が、捕獲応援隊としての活動範囲や注意事項について講習を受けました。その後、受講者に認定書と従事者証が遠野市から交付され、応援隊として従事することができるようになります。応援隊の活動範囲については、危険を伴わない内容に限定されており、捕獲実施隊が設置したワナの管理及び見回りに関するを行います（表2）。ワナの設置や捕獲した際の駆除といった活動は、捕獲実施隊が行うこととなります。

表2 捕獲応援隊の活動内容

	ワナ設置	見回り	管理 (手直し・餌の補充等)	駆除 (止め刺し)	管理撤去	報酬
捕獲実施隊 (猟友会)	○	○	○	○	○	○
捕獲応援隊 (農家、遠野支署、 請負事業体)		○	○		○	

### (2) ワナ等を仮設置し慣らし期間を設ける

今回は、森林環境保全整備事業箇所（遠野市附馬牛町国有林）へ向かう通勤経路である国有林林道の沿線から、捕獲実施隊である遠野猟友会の方と現地を踏査し、ササの食痕やニホンジカの糞、足跡が確認できた2箇所を選定しワナと誘因餌を仮設置しました（写真3）。使用するワナ等については、従事者の安全性と移設や餌の補充の手間を考慮し、鉋塩で誘引し、遠野支署で所有している囲いワナで捕獲する方法を採用しました。



写真3 囲いワナ設置の様子

また、センサーカメラも設置し、常時ワナ付近を監視しシカの出没などを確認できるようにします。

今回は、ワナの仕掛けをセットしない状態で1週間程度の慣らし期間を設けました。短い慣らし期間ではありましたが、ワナの存在を警戒しながらも興味を持ったニホンジカが近寄っていることが、センサーカメラにより確認できました（写真4）。

### (3)捕獲開始

ニホンジカの出没を確認できたため、ワナの仕掛けをセットし捕獲を開始します。ここから、ニホンジカの捕獲を確認した際にすぐに実施隊に連絡できるような連絡体制を整え、毎日のワナの見回りと管理を請負事業者が通勤途中で、支署職員は監督業務や林野巡視等の際に行います。また、休日は見回りによるワナの管理ができないため、ワナ入口に角材で簡易なバリケードを施し（写真5）、ワナが稼働しない状態としました。

### 3 結果

今回のニホンジカ捕獲のためのワナの設置期間は、令和4年9月29日～狩猟期直前の令和4年10月31日までとし、約1か月間捕獲事業を実施しましたが、残念ながら捕獲できませんでした。

しかし、捕獲を開始した後も、ワナ付近で複数のニホンジカをセンサーカメラでとらえており（写真6）、後に確認した付近の足跡等からも、ワナの近くまでニホンジカが来ていることが確認されました。

### 4 考察とまとめ

今回、鉾塩で誘引し囲いワナでの捕獲を試みて、次のような反省点と課題が見えてきました。

反省点としては、今回慣らし期間も含めた捕獲実施期間が約1か月強と短かったことで、ニホンジカに餌場として認識されず、警戒心を解くことができなかったことが考えられます。来年度の実行予定箇所では、融雪後すぐにセンサーカメラと誘引餌を設置し、ニホンジカの行動を十分観察しながら、ワナや餌の存在に警戒心を持たれないように、馴らし期間を十分とることが必要であると考えています。

課題としては、より効率的に捕獲するために、休日のワナの管理方法や、餌付けの方法をどうすれば良いか検討していく必要があります。

そのためには、捕獲経験が豊富な遠野猟友会や遠野市の担当者とさらに綿密な打ち合わせを行い、狩猟に関する技術やノウハウを学ぶこと、そしてそのノウハウを蓄積し引き継い



写真4 近寄ってきたニホンジカ



写真5 バリケード



写真6 捕獲開始後撮影されたニホンジカ

でいくことが重要となると考えています。

この活動により、遠野支署が遠野市や地元猟友会と協働し、それぞれの強みを生かすことで、地域の共通課題に対応することができます。捕獲実施隊である遠野猟友会からも、「見回りの負担がなく捕獲の期待が出来る。ニホンジカ被害対策に繋がることから来年以降もぜひ一緒に実施していきたい」とおっしゃっていただきました。今後もこの「国有林の見回り隊」の活動を継続することで、地域ぐるみによる捕獲の推進につなげていきたいと考えています。