

令和4年度  
ノウサギ被害対策検討事業  
報告書

令和5年2月  
林野庁



# 目 次

第1章. 事業概要 .....	1
1.1. 事業目的 .....	1
1.2. 事業内容 .....	1
(1) 検討委員会の開催 .....	1
(2) ノウサギ被害対策期間の検討 .....	1
(3) ノウサギ被害防護対策 .....	1
(4) ノウサギ捕獲にかかる調査 .....	2
(5) 被害対策手法の検討・提示 .....	2
第2章. 文献資料等による情報収集 .....	3
2.1. ノウサギの生息分布、被害情報等 .....	3
(1) ノウサギによる森林被害面積 .....	3
(2) 森林生態系多様性基礎調査 .....	6
(3) 狩猟統計 .....	10
2.2. 被害の定義、被害額の算定方法等について .....	13
(1) 造林地を単位とした森林被害の区分 .....	13
(2) 苗木への被害区分 .....	14
2.3. ノウサギ被害に係る調査・試験データ等 .....	16
(1) 防護柵と忌避剤の試験事例 .....	16
(2) ヒノキにおけるノウサギ食害の調査 .....	17
(3) スギにおけるノウサギ食害と成長の調査 .....	17
(4) ヒノキにおけるノウサギ食害と成長の調査 .....	18
(5) アカメガシワ・エノキにおけるノウサギ食害の調査 .....	18
(6) ヒノキにおけるノウサギ食害の調査 .....	19
(7) ブナにおけるノウサギ食害の調査 .....	19
(8) ヒノキにおけるノウサギ食害の調査 .....	20
(9) ノウサギの森林被害、その防除報法 .....	20
2.4. 農薬（忌避剤） .....	21
(1) 海外の忌避剤の例 .....	22
2.5. 防護資材メーカー、代理店へのヒアリング .....	23
(1) A社（電話・メールにてヒアリング） .....	23
(2) B社（電話・メールにてヒアリング） .....	23

---

第3章. ヒアリングによる情報収集 .....	24
3.1. 調査目的 .....	24
3.2. 調査対象 .....	24
3.3. 調査内容 .....	24
3.4. 調査結果 .....	27
(1) 四国森林管理局 森林整備部 森林技術・支援センター .....	27
(2) 広島県内民有林 .....	41
(3) 宮崎県林業技術センター .....	43
3.5. ヒアリングのまとめ .....	46
(1) ノウサギ被害の特徴 .....	46
(2) ノウサギ被害対策 .....	46
第4章. アンケート調査 .....	47
4.1. 調査目的 .....	47
4.2. 調査対象 .....	47
4.3. 調査方法 .....	47
4.4. 調査期間 .....	47
4.5. 調査項目 .....	47
4.6. 回答状況 .....	47
4.7. 集計結果 .....	48
(1) ノウサギの生息状況 .....	48
(2) ノウサギによる食害の発生状況 .....	49
(3) ノウサギの生息数や被害の動向 .....	55
(4) シカの生息状況 .....	60
(5) ノウサギ被害対策の実施状況 .....	62
(6) 本アンケートについて補足する事項や、ノウサギ被害対策の課題等 .....	63
4.8. アンケートのまとめ .....	66
(1) ノウサギの生息及び食害の状況 .....	66
(2) ノウサギにより被害を受けやすい林齢、樹種、時期、地形等 .....	66
(3) ノウサギ被害対策の実施状況 .....	66
(4) 主な課題 .....	66

---

第5章. 現地調査 .....	67
5.1. 調査目的 .....	67
5.2. 調査地区 .....	67
5.3. 調査時期 .....	68
5.4. 調査結果 .....	70
(1) 試験区域（工作物設置範囲） .....	70
(2) 試験結果 .....	71
5.5. 現地試験のまとめ .....	115
(1) 簡易な単木保護資材による防護対策 .....	115
(2) 簡易な忌避剤による防護対策 .....	116
(3) 模擬捕獲試験 .....	116
第6章. 検討委員会 .....	117
6.1. 目的 .....	117
6.2. 検討委員 .....	117
6.3. 検討委員会実施状況 .....	117
6.4. 検討委員会における主な意見 .....	118
(1) 第1回検討委員会（令和4年7月11日） .....	118
(2) 第2回検討委員会（令和4年11月28日） .....	119
(3) 第3回検討委員会（令和5年2月6日） .....	120
第7章. 事業の成果 .....	122
7.1. ノウサギ被害のまとめ .....	122
(1) ノウサギ被害の特徴 .....	122
(2) ノウサギ被害の発生時期 .....	124
(3) ノウサギ被害の定義・算定方法 .....	124
7.2. ノウサギ被害対策期間 .....	126
7.3. ノウサギの被害防護対策 .....	128
7.4. ノウサギの捕獲 .....	129
7.5. 被害対策手法の検討・提示 .....	130
7.6. 次年度事業に向けた提言 .....	131
(1) 再造林の計画段階からの効果的なノウサギ被害対策の検討 .....	131
(2) 各造林地に適した防除対策の選択肢を例示 .....	131
(3) 各対策の効果をヒアリング .....	131
(4) 積雪地における防除対策 .....	131
(5) ノウサギによる食害が成林に与える影響 .....	131
(6) ノウサギの新たな防護技術や捕獲技術に関する知見や効果検証 .....	131
7.7. 参考（スパイラルチューブについて） .....	132



## 第1章. 事業概要

### 1.1. 事業目的

我が国では、森林資源の循環利用に向けて、主伐・再造林の推進、多様な造林樹種の植栽に取り組んでおり、今後、再造林面積の増加が見込まれている。一方で、人工造林が盛んに行われていた昭和30年代はノウサギにより甚大な林業被害が生じており、今後、ノウサギによる被害の増加のために再造林の推進に支障をきたすおそれがある。

また、最近、再造林樹種として期待されている早生樹のコウヨウザンについてはノウサギの食害を受けやすいとの報告があり、早急な対策が求められているところである。

一方で、ノウサギによる被害の防除は、昭和50年代までは防除方法等の試験研究や実践が試みられていたものの、近年は、被害が収束してきたことから、被害の防除等に関する新たな技術や知見等はほとんどないのが現状である。

このため本事業では、林業労働力や狩猟者の減少など、現在の社会的状況に対応しながら、主伐後の再造林を確実に実施するため、これまでの知見を整理した上で、効果的なノウサギ被害対策を検討し、今後の防護や捕獲等による被害対策にいかしていくことを目的とする。

### 1.2. 事業内容

本事業の目的を達成するため、令和3年度ノウサギ被害対策検討事業における調査結果を踏まえ、現行の防護及び捕獲手法に関する情報収集等を行うとともに、再造林作業の省力化に対応するノウサギ被害対策の提案、試行を実施した。なお、現地調査を実施するにあたっては、写真等の画像の積極的な記録に努めた。

#### (1) 検討委員会の開催（6章参照）

本事業において検討の効果的かつ効率的な実施及び取りまとめのため、学識経験者3名からなる検討委員会を設置し、3回開催した。

#### (2) ノウサギ被害対策期間の検討（2章2.2、3章、4章、7章7.2参照）

ノウサギによる造林木への被害の特性、被害の程度は、造林木の成長に応じて変化することを踏まえて、対策を講じるべき植栽後の期間の目安（考え方）を検討した。

検討にあたっては学識経験者等からのヒアリングを行った。

#### (3) ノウサギ被害防護対策（2章、3章、5章、7章7.3参照）

昨年度に引き続いてノウサギ被害防護対策の施工事例や試験事例の収集・整理を行い、必要に応じて、現地調査を行った上で、ノウサギ被害防護対策手法の類型化及び手法の選択の目安（考え方）を検討した。

また、防護柵に用いる網の仕様について、防護対策としての有効性や整備の効率性等の観点から検討を行うため、必要に応じて簡易な試験による検証を行う予定としていたが、ヒアリングにより試験情報が得られたことから、今年度事業では、簡易的な単木防護資材と忌避剤の試験を行った。

現地調査や試験実施時には、森林所有者によるノウサギの生息検知に活用できるノウサギのフィールドサインの収集も行い、写真等で整理した。フィールドサインは、造林地以外で観察可能なものも対象とした。

#### (4) ノウサギ捕獲にかかる調査 (3章、5章、7章7.4参照)

ノウサギ捕獲について、ノウサギ捕獲の経験のある捕獲者を対象としたヒアリング調査や文献調査等を実施し、以下の観点から、林業関係者による実施が現実的な捕獲手法を検討し、以下の観点からメリット・デメリットを整理した。

・効果的であること	・熟練までに要する時間	・安全であること	・その他
-----------	-------------	----------	------

検討にあたっては、必要に応じて簡易な試験的な捕獲を実施し、より信頼性の高い検討を心がけた。試験的な捕獲実施時には、(3) で述べたフィールドサイン調査についても同様に実施した。

#### (5) 被害対策手法の検討・提示 (7章7.5参照)

(3)、(4) を基に、再造林地における効果的・省力的なノウサギ被害対策について、防護・捕獲の別に関わらずに、被害対策手法の組み合わせを検討し、複数の被害対策案の提示をおこなうとともに、それらの問題点と改善方向等についても取りまとめた。



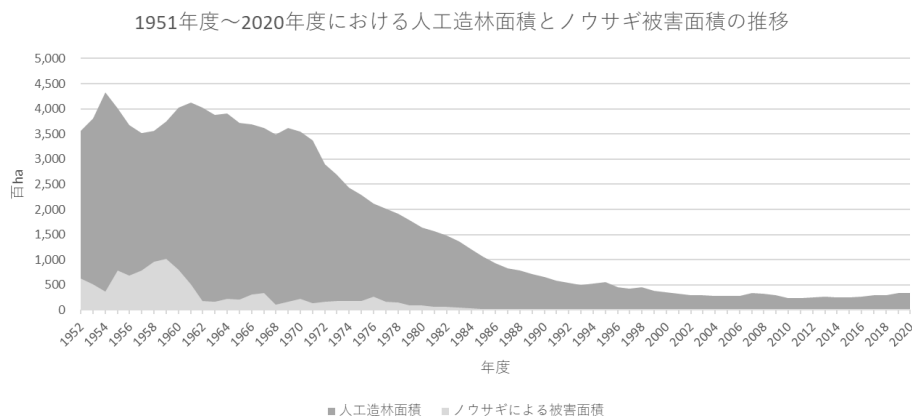
## 第2章. 文献資料等による情報収集

### 2.1. ノウサギの生息分布、被害情報等

ノウサギの生息に関して、その生息数をモニタリングした統計は存在しておらず、森林におけるノウサギ被害状況、狩猟統計等から推測をした。

#### (1) ノウサギによる森林被害面積

林野庁「森林・林業統計要覧」から1951年度（昭和26年度）～2020年度（令和2年度）の人工造林面積とノウサギによる被害面積を図2-1にまとめたところ、人工造林の面積が小さくなるに従って、ノウサギの被害面積も小さくなっていることがわかる。



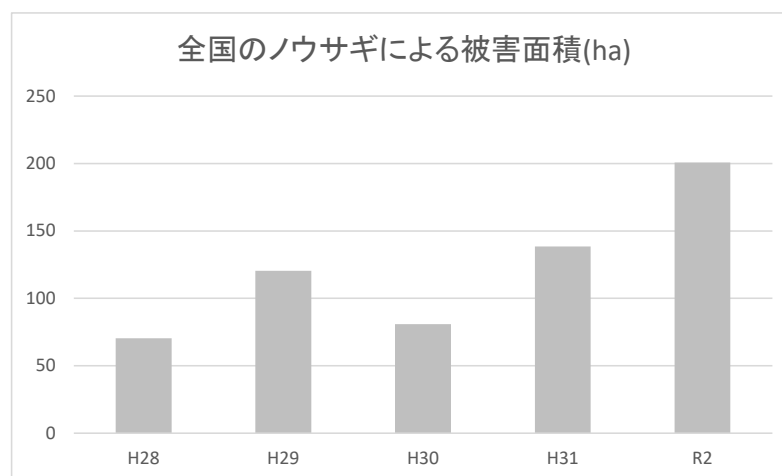
資料：「森林・林業統計要覧」（林野庁）

図 2-1 人工造林面積とノウサギ被害面積の推移

次に、2018年度（平成28年度）～2022年度（令和2年度）における都道府県別のノウサギ被害面積を整理したところ、以下の傾向が確認された。

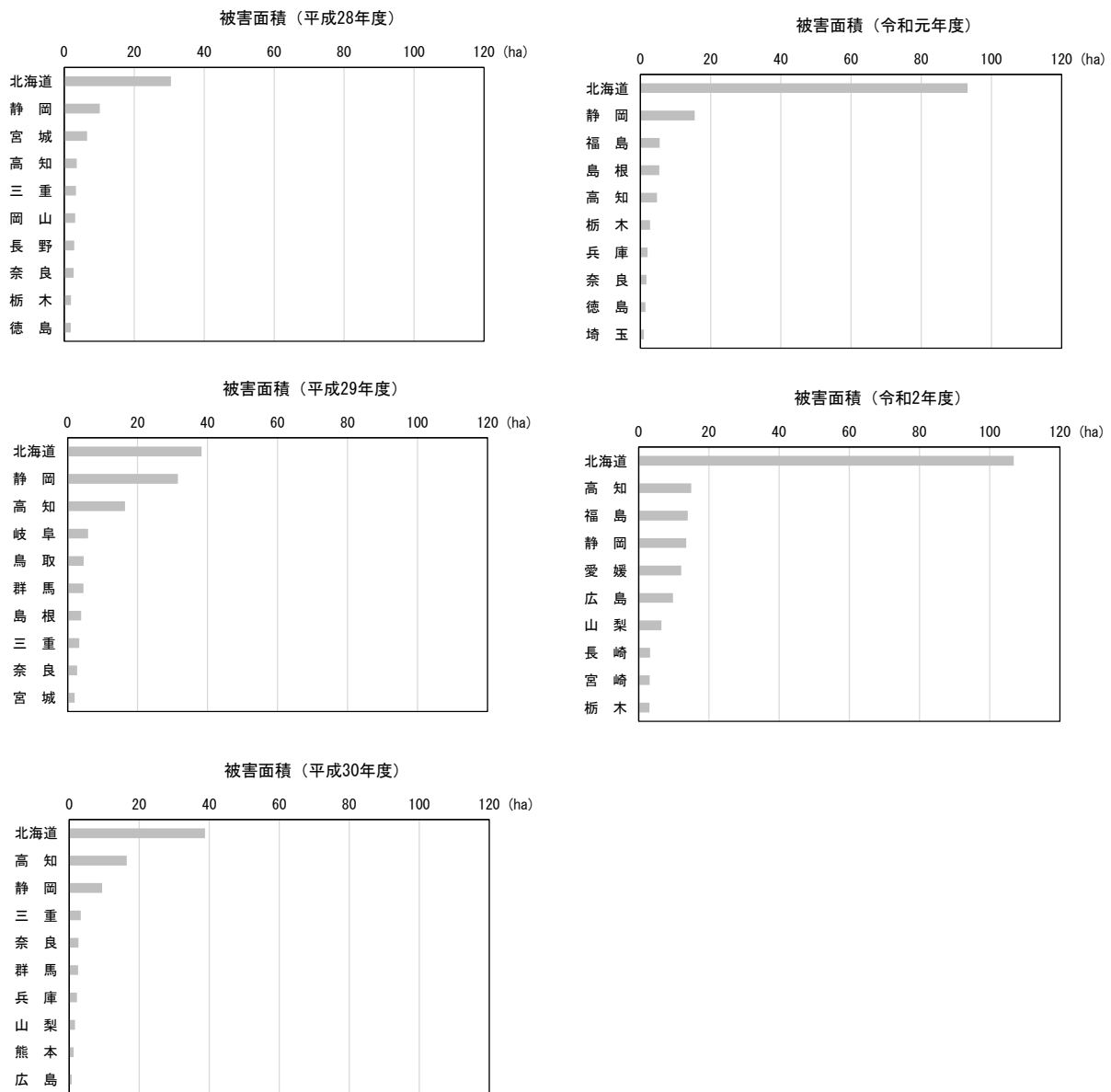
- ・ノウサギによる被害が続いている：北海道、静岡県、高知県
- ・被害が多少ある：福島県、栃木県、群馬県、山梨県、奈良県、島根県、岡山県、広島県、長崎県、徳島県、愛媛県、熊本県、宮崎県

なお、被害が多少ある県については、特定の年に被害が突出する例が見られる。



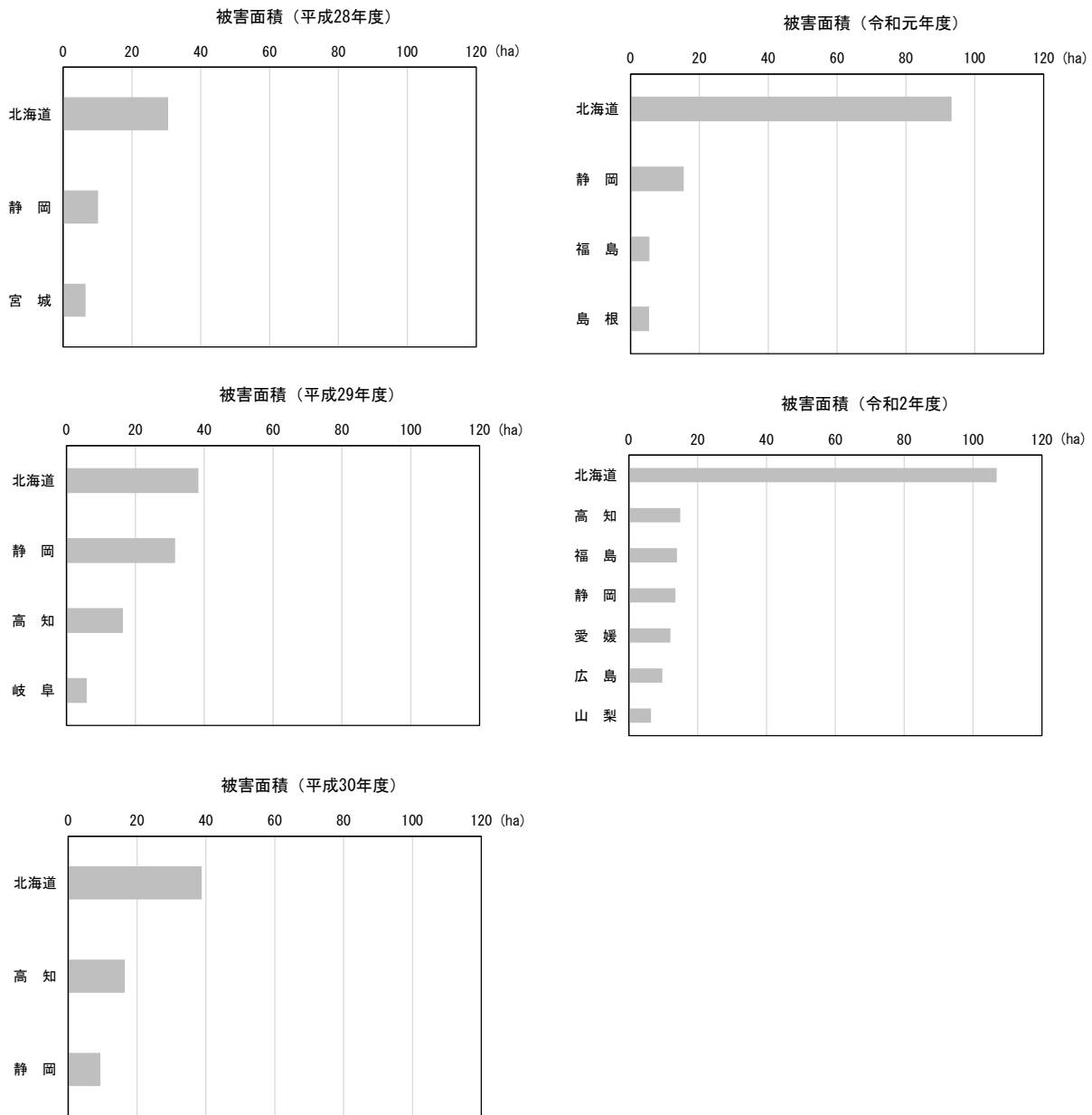
資料：林野庁 HP

図 2-2 ノウサギ被害面積の推移



資料：林野庁 HP

図 2-3 平成 28 年から令和 2 年度におけるノウサギ被害面積の推移（上位 10 道県）



資料：林野庁 HP

図 2-4 平成 28 年から令和 2 年度におけるノウサギ被害面積の推移 (5ha 以上の被害)

## (2) 森林生態系多様性基礎調査

森林生態系多様性基礎調査は、持続可能な森林経営の推進に資する観点から、森林の状態とその変化の動向を全国統一した手法に基づき把握・評価することにより、森林計画における森林の整備・保全に係る基本的な事項等を定めるのに必要な客観的資料を得ることを目的として実施されている。

第1期：平成11～15年度

第2期：平成16～20年度

第3期：平成21～25年度

第4期：平成26～30年度

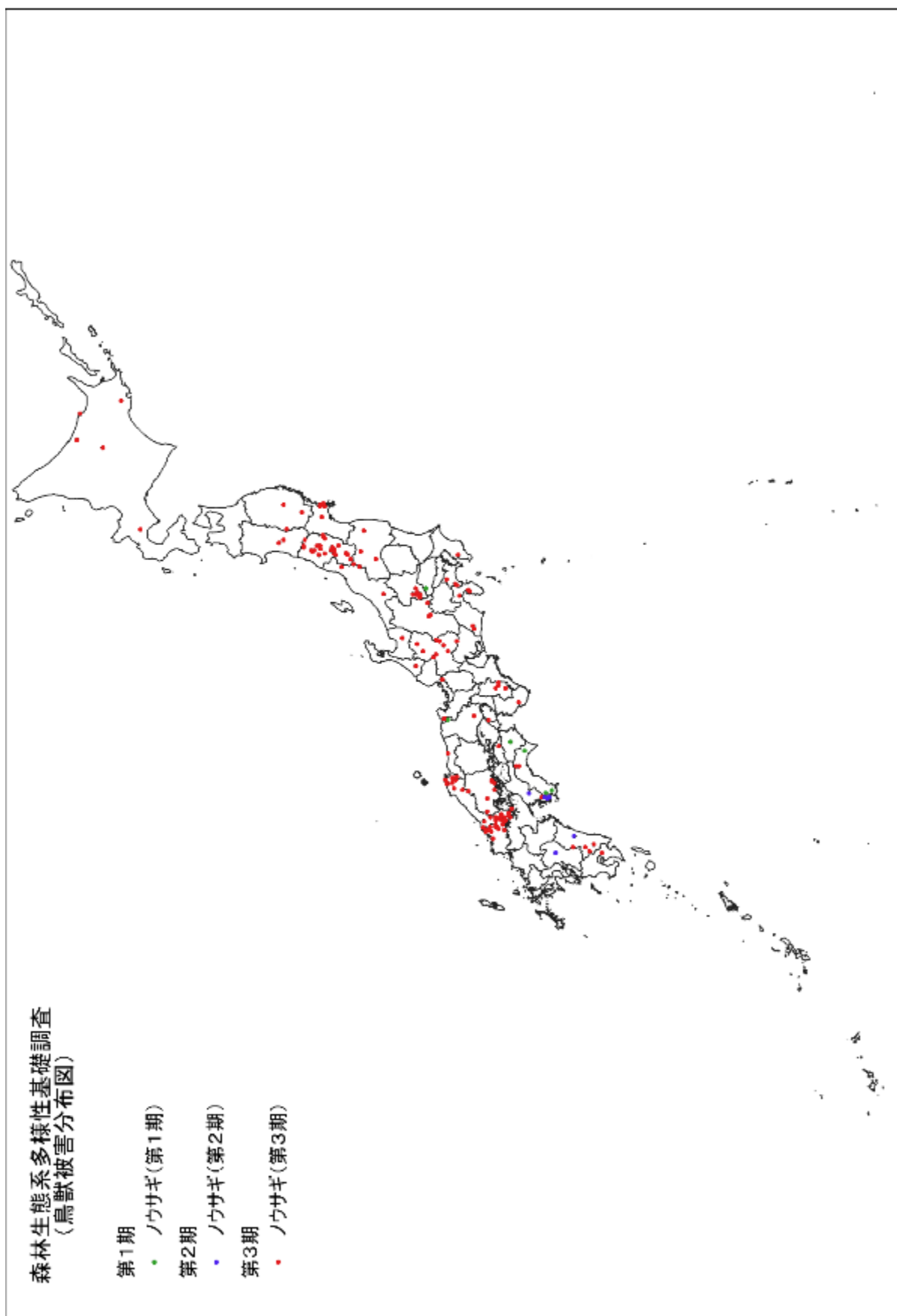
第5期：令和元～5年度（実施中）

調査方法は、国土全域に4km間隔の格子点を想定し、その交点を調査地点とする標本調査である。交点が森林に位置する箇所において現地調査が行われている（各期約1万5千点の調査プロット）。一箇所当たりの調査プロットの面積は、0.10haである。

ノウサギ被害の分布をみると、第1期調査では高知県など6地点のみ、第2期は愛媛県など6地点のみであったのに対し、第3期では山形県、岐阜県、島根県、山口県など全国144地点に拡大、第4期では300地点に拡大している。

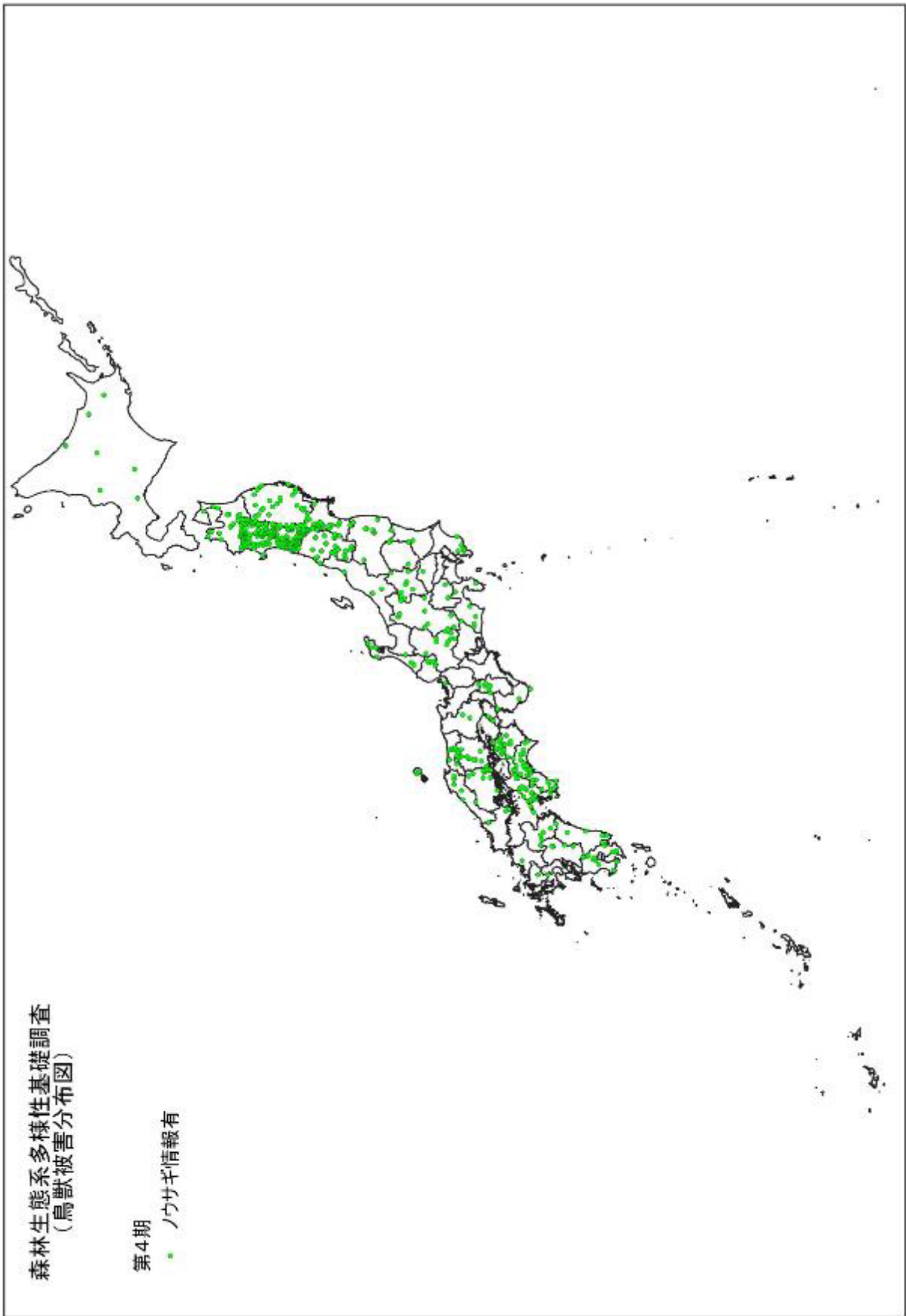
第4期調査では、ノウサギの情報があった地点（5年以内に発生したと推定される被害または生息の痕跡を確認した地点）が511地点あり、このうち300地点で被害の痕跡が確認されている。被害の内訳は、剥皮が6地点、食痕292地点、剥皮と食痕の両方が確認された地点が2地点であった。

被害情報の多い県は、秋田県、高知県、鹿児島県、愛媛県、岩手県、宮城県、山形県などとなっている。



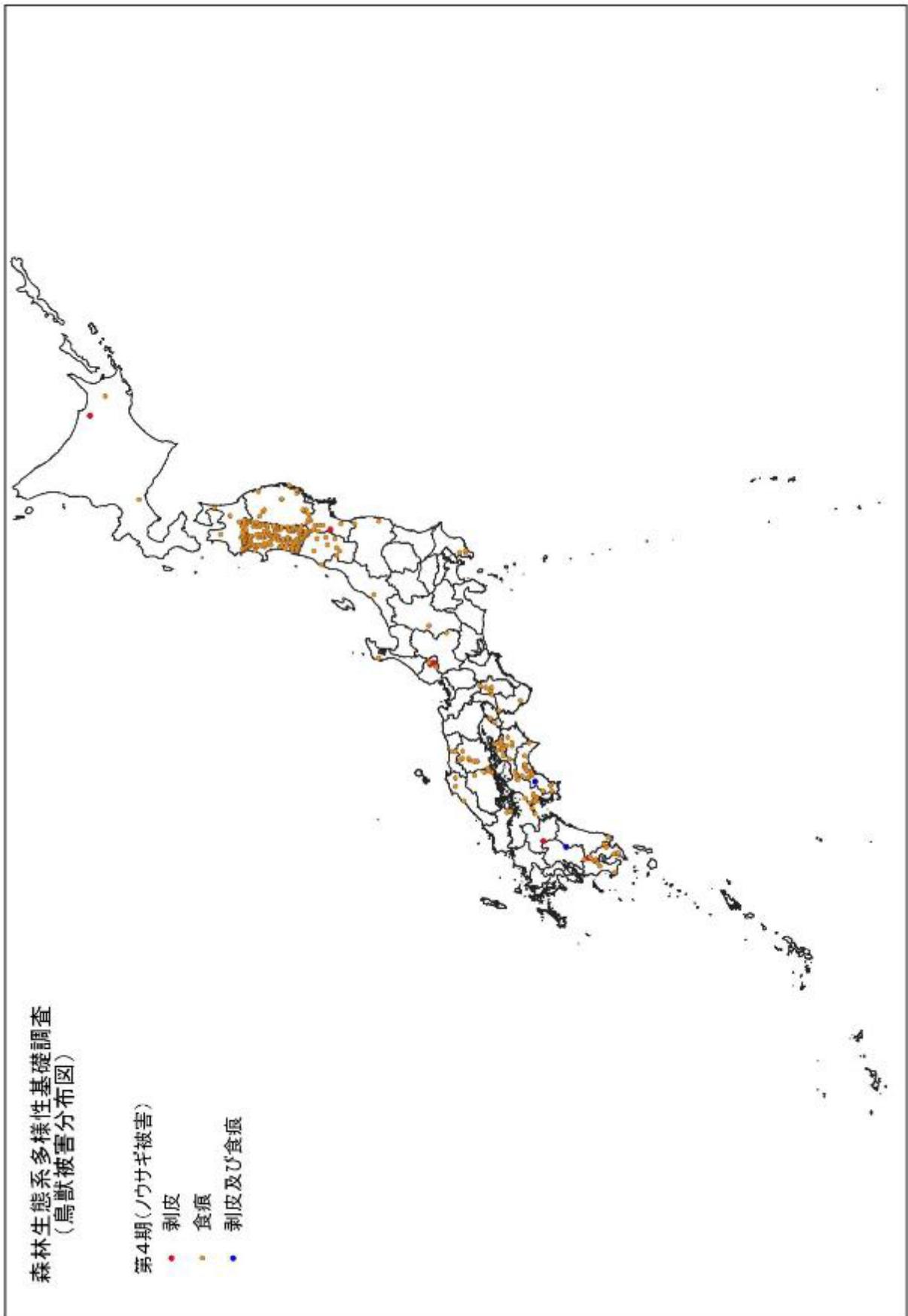
資料：森林生態系多様性基礎調査（林野庁）

図 2-5 ノウサギ被害分布図（第1期～3期調査）



資料：森林生態系多様性基礎調査（林野庁）

図 2-6 ノウサギ生息分布図（第4期調査）



資料：森林生態系多様性基礎調査（林野庁）

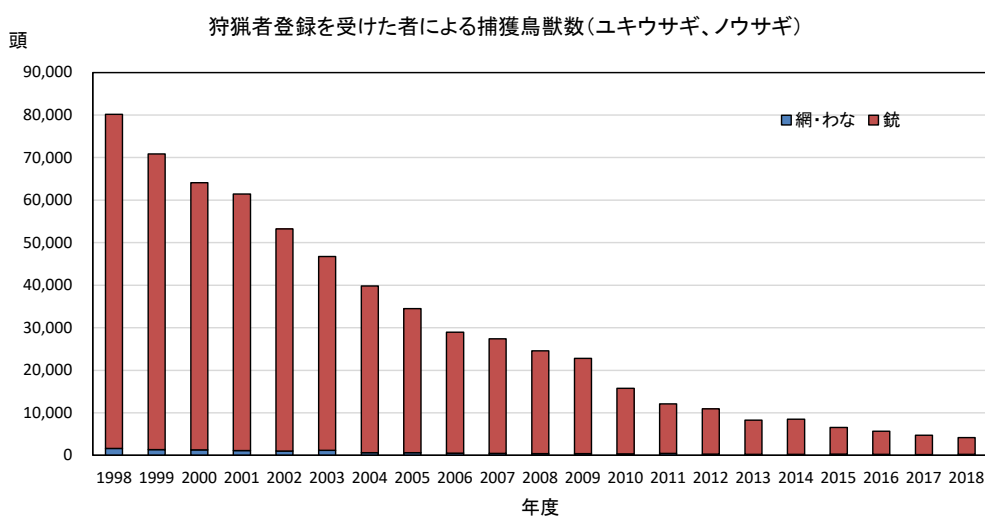
図 2-7 ノウサギ被害分布図（形態別）（第4期調査）

### (3) 狩猟統計

環境省「狩猟統計」に基づき、1996年度（平成8年度）～2018年度（平成30年度）のノウサギ及びユキウサギの捕獲状況を整理したところ、以下の傾向が確認された。

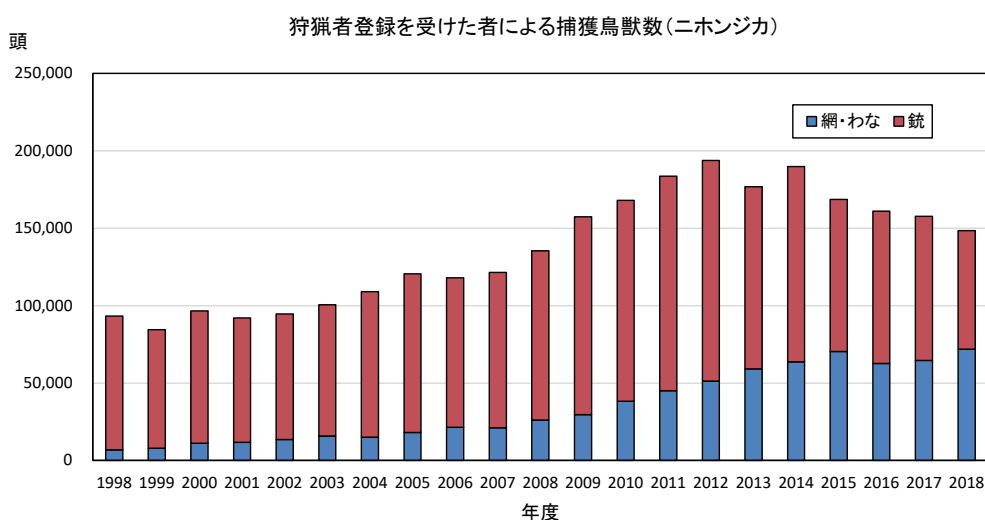
#### 1) 狩猟者登録を受けた者による捕獲鳥獣数

- ・全国的にノウサギ及びユキウサギの捕獲数は減少
- ・捕獲方法は、猟銃によるものが多く、わなでの捕獲はわずかである。
- ・わな猟による捕獲数が比較的多い：高知県、岩手県
- ・銃による捕獲数が多い：秋田県、青森県、新潟県、山形県、鹿児島県
- ・ニホンジカについては、2012年をピークに捕獲数が減少。網やわなによる捕獲は増加しているが、狩猟者の減少等の影響により銃による捕獲は減少している。



資料：狩猟統計（環境省）

図 2-8 狩猟者登録を受けた者による捕獲鳥獣数（ユキウサギ、ノウサギ）



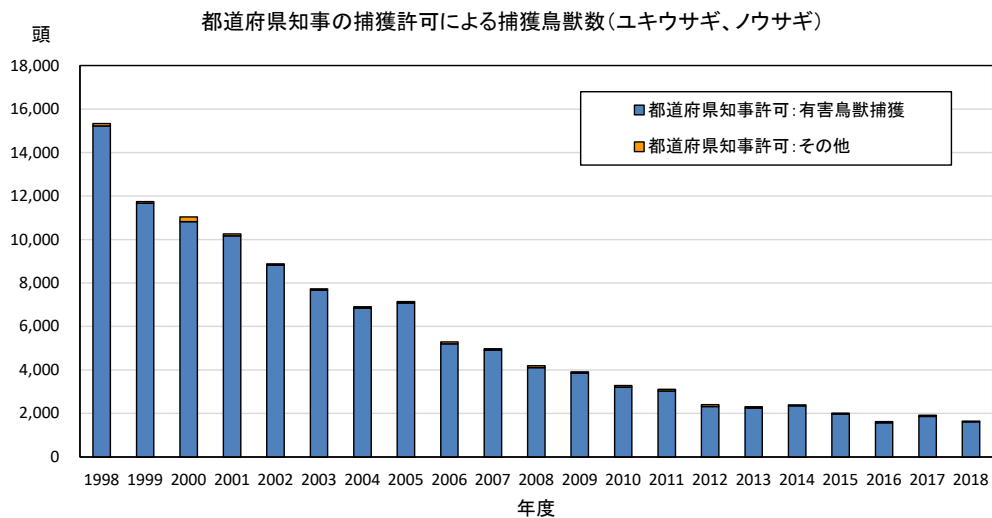
資料：狩猟統計（環境省）

図 2-9 狩猟者登録を受けた者による捕獲鳥獣数（ニホンジカ）



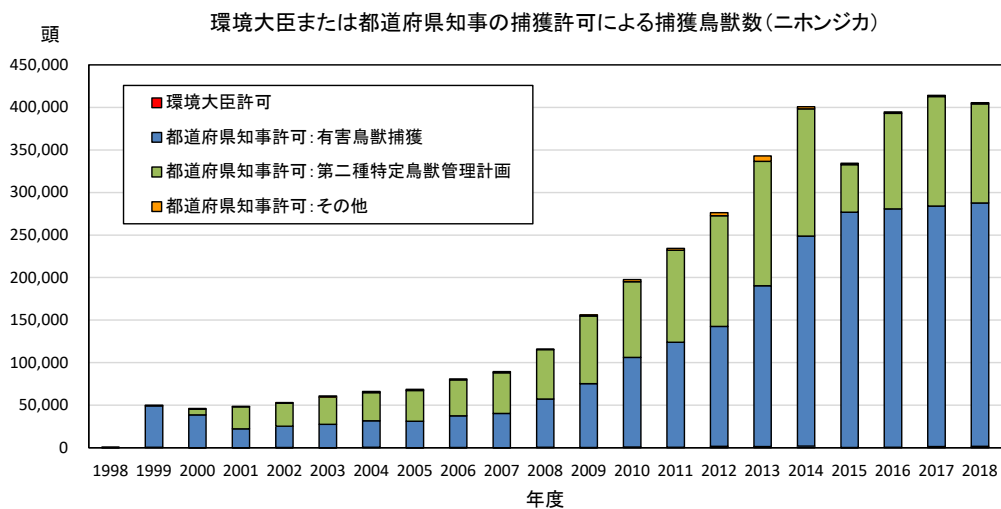
## 2) 都道府県知事の捕獲許可による捕獲鳥獣数

- ・全国的にノウサギ及びユキウサギの捕獲数は減少
- ・捕獲方法は、有害鳥獣捕獲によるものが多い。
- ・鳥獣被害対策（林業以外を含む）としてのノウサギ捕獲許可が多い都道府県：  
高知県、愛媛県、新潟県、秋田県、北海道
- ・ニホンジカについては、2014年までは捕獲数が増加していたが、それ以降は横ばいとなっている。許可区分は、有害鳥獣捕獲が最も多いが2015年以降は横ばい、次いで第二種特定鳥獣管理計画が多くなっている。



注：その他には、病傷鳥獣保護および有害鳥獣捕獲が含まれる。  
資料：狩猟統計（環境省）

図 2-10 都道府県知事の捕獲許可による捕獲鳥獣数（ユキウサギ、ノウサギ）



注：環境大臣許可には、学術研究、第一種特定鳥獣保護計画に基づく鳥獣の保護、有害鳥獣捕獲、第二種特定鳥獣管理計画に基づく鳥獣の数の調整、その他が含まれる  
注：都道府県知事許可（その他）には、学術研究、鳥獣の保護に関わる行政事務の遂行、傷病鳥獣保護、その他が含まれる。  
資料：狩猟統計（環境省）

図 2-11 環境大臣及び都道府県知事の捕獲許可による捕獲鳥獣数（ニホンジカ）

狩猟統計の結果は図 2-1 に掲載したノウサギの被害面積と同様のトレンドを示していることを踏まえると、人工造林面積の減少とともに、生息数が減少し、捕獲される数も減ったことが関連付けられる可能性がある。また、森林生態系多様性基礎調査においては、生息域の拡大が示唆されており、生息数の減少と矛盾する部分がある。

現時点ではその関連について明確に述べることはできないものの、要因の一つとして、シカ生息数の増加に伴い、ノウサギへの狩猟圧がシカに移行し、被害が目立つようになったということが考えられる。

## 2.2. 被害の定義、被害額の算定方法等について

被害とは危害や損害を受けること、または受けたことと定義されている。つまり、人工造林において、苗木への食害の程度によっては枯死までに至らない危害の範囲にとどまり、また枯死に至る食害は損害になると考えられる。

以下、収集した資料から造林地を単位として面的に捉える経済的被害と、苗木の生存という観点からの生理的被害について記述する。

### (1) 造林地を単位とした森林被害の区分

被害の程度は、被害本数や被害面積を基準に「激害」「中害」「微害」などと分類されるが、評価法には特定のルールがあるわけではない

被害額の算定は、一般に若齢造林地では「原価法」(補植にかかる造林費)が提案されている。

枯れなどが知られている<sup>3,4)</sup>。被害の規模や期間は、加害種の行動圏面積、採餌量、生息密度、個体群動態などを反映して、単木や局地にとどまるものから林分や地域に及ぶものまで、一過性から長期にわたる慢性的なものまで、さまざまな空間と時間のスケールをもつ。被害の程度もまた加害種の生態的特徴や生息状況のちがいがからさまざまなレベルとなる。通常、被害本数や被害面積を基準に「激害」、「中害」、「微害」などと分類されるが、評価法には特定のルールがあるわけではない。厳密には単木ごとに被害程度を観測し、その程度に応じて本数を求める必要があるが、毎木調査は困難なので、適当なサンプリング調査が行われる。被害額の算定は、一般に、若齢造林地では「原価法」(補植にかかる造林費)が、壮齢造林地では「予測収益との差額」などが提案されている。しかし、後者の場合、樹種や林齢によって材価が大幅に異なること、さらには林分によって成長量が異なり、基準成長量や基準収量が求めにくいことなどの問題点が指摘されている。


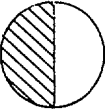
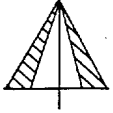

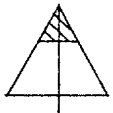
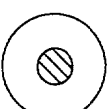
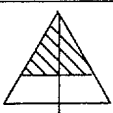

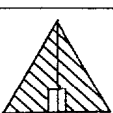
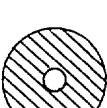
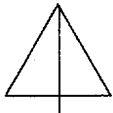
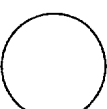
出典：鈴木和夫(2004);森林保護学。朝倉書店

## (2) 苗木への被害区分

### 1) ノウサギの被害形態の分類

ノウサギにより苗木が受ける被害は、以下の形態に分類することができる。

被害はノウサギに葉や主幹部を食害される、嚙られて切断されるという行動から発生している。Cタイプ、Dタイプであれば苗木が受ける被害（危害）の程度は軽いがEタイプの被害を受けると、苗木が成木と生長する見込みが立たないことから、被害の範囲が面的に広がれば補植するか、成林を放棄するかを選択が生じ損害につながっていく。

被害型	側面図	投影図	解説
Aタイプ			造林木の樹冠の略半分がノウサギによって食害をうけている。ただし、主幹部は梢端を含めて切断被害はうけていない。被害後の生長はBタイプについて悪い。傾斜地に多く発生しやすいタイプである。
Bタイプ			被害木の樹冠の全枝葉の略中間部まで食害をうけている。ただし、主幹部は梢端を含めて切断被害はないもの。被害後の生長はEタイプについて悪い。比較的平坦地形に多く発生しやすいタイプである。
Cタイプ			樹冠の梢端部を主幹部を含めて切断被害をうけ欠頂体形を示す。再被害がなければ、スギは不定芽の発生もありその後の生長には特に問題はない。被害型5種のうち被害程度は最も軽微である。造林の当初、春先融雪期の被害に多く発生しやすいタイプである。
Dタイプ			樹冠の梢端部と主幹部を含め樹高の略中間で切断被害をうけ欠頂体形を示す。Cタイプ被害の程度が少し重いものと考えられたい。Aタイプについて生長は悪いが、再被害がなければ不定芽の発生あり回復は比較的早い。春先融雪期の被害に多いタイプである。
Eタイプ			樹冠部の全枝葉と主幹部の一部を含めて切断被害をうけ、あたかも火箸状に主幹部の一部のみが残っている。程度の重いものには地際から完全切断されてるものもある。5種被害中最も重態被害であり、次後の生長も悪く回復の見込みも立たない。
健全木 (F)			無被害木 〔注〕被害後の生長経過を追跡するに次の順序となる。 F > C > D > A > B > E →悪い

出典：野兎研究会(1974)；ノウサギ生息数調査法と被害調査法。林業技術協会

## 2) シカによる食害の被害度調査診断指標例（参考）

ノウサギによる食害の被害について、目標とする森林への誘導における影響を判断する指標等は示されていないが、シカの場合は以下に示す被害度の指標が示されている。

### 被害度調査

指標等		診断事象	低	中	強	激甚
			被害度 1	被害度 2	被害度 3	被害度 4
調査	指標	下層植生	食み痕程度で被度・種数とも正常	不嗜好性植物がやや優占	不嗜好性植物のみ	裸地か、少数
		樹皮剥ぎ	樹皮剥ぎはほとんどなし	一部の小班で軽度な樹皮剥ぎ	樹皮剥ぎ小班が多い	小班で50%超す被害
		土壌流出	森林内の階層構造発達し、下層植生の被度が極めて高い	下層植生の被度が高く、土壌流出は少ない	下層植生が少しあり、表面のみの侵食	裸地に雨裂あり、土砂流出が激しい。溪流に泥分多い
		採食ライン（ディアライン）	ない	まだ明確なラインは出ていない	森林内にくっきり	
		その他				

### 総合評価

		被害程度	被害度 1	被害度 2	被害度 3	被害度 4
診断	内容		若干の影響に留まる	一部の小班の点在、全体的に影響少ない	森林全体に影響	森林全体に激しい影響

出典：林野庁(2012)；森林における鳥獣被害対策のためのガイドー森林管理技術者のためのシカ対策の手引きー

## 3) ナラ枯れ被害の区分例（※成木が対象なので参考にならない）

中・激害地（被害木 10 本/ha 程度以上）

微害地（被害木 1～10 本/ha 程度）

出典：日本森林技術協会(2012)；ナラ枯れ被害対策マニュアル

## 2.3. ノウサギ被害に係る調査・試験データ等（昨年度文献資料から追加）

本節では主に令和3年度に行われた調査に追加して得られた情報を記述する。

### (1) 防護柵と忌避剤の試験事例

高知中部森林管理署管内の国有林内に防護柵（網目サイズ別）と忌避剤（散布の有無）の試験地を設定して、ノウサギの侵入状況、苗木の部位別（頂芽、側枝、幹）被害状況、忌避剤の効果と持続性について検証している。

- ・防護柵：シカ用の10cm目は侵入され、**5cm目は侵入防止**
- ・被害部位：側枝、頂芽、幹の順に被害が多い（忌避剤あり、なしとも同傾向）
- ・忌避剤：忌避剤ありでは被害少ない。忌避剤散布後に成長した部分（主に側枝）で被害。4ヶ月以上効果が持続。忌避剤散布は苗木植栽と同時に行い、その後は年2回、被害発生期を考慮して散布すると効果的。
- ・ha当たりの費用

#### 【5cm目防護柵】

- ・設置人役 7.48（人/ha）
- ・労務費、材料費

労務費	120
材料費	1,470
総計	1,590

（単位/千円）

#### 【忌避剤】

- ・設置人役 1.8（人/ha）
- ・労務費、材料費

労務費（1回）	29
材料費（1回）	22
総計（年2回）	102

（単位/千円）

※忌避剤散布の条件

- ・ha1500本植え
- ・7,500cc/回
- ・年2回撒き

出典：渡邊由一・中村光太郎(2020)；獣害防護柵と忌避剤を用いたノウサギ被害防止の取組みについて，令和2年度国有林野事業業務研究発表会

## (2) ヒノキにおけるノウサギ食害の調査

シカ防護試験林において、防護網区画（遮光率 90%の黒色遮光ネットとのり網を重ねて張ったもの）と無対策区画で 2 年生ヒノキ苗を植栽して、シカとノウサギ被害の調査を実施している。

- ・ 幹切断被害型が圧倒的に多く、植栽当時平均 50cm を越えるほどもあった苗が地際から 10cm ほどの高さまで切断されていた。
- ・ ノウサギの食害木は斜面下部に集中する傾向がみられた。
- ・ 剥皮害の下端は地際から 15.1cm で、上端は地際から 29.4cm であった
- ・ 剥皮部分の長さは平均 14.3cm、幅は 1.7cm、剥皮部の最下端は地際についており、最上端は地際から 58cm もの高さに達していた。
- ・ 剥皮部位の幅は平均 1.7cm で最大のものは幹を一周していた。
- ・ 防護網を食い破ってノウサギが侵入して被害が出た。
- ・ ノウサギによる剥皮被害は地際から 30cm の高さまで発生する傾向があるため、実際にノウサギの剥皮害から苗木を保護するには、地際から 30cm 程度を保護できれば十分と考えられる。
- ・ 新聞紙等を巻いて苗木の根元を保護することは、被害防除に有効と思われる。
- ・ シカの被害区でノウサギ被害も併発しており、獣害が発生した場合はその原因となった動物を正確に把握することが重要である。

出典：宮島淳二（1999）； シカ被害防護試験地に発生したノウサギの被害について、日本林学会九州支部研究論文集 No52

## (3) スギにおけるノウサギ食害と成長の調査

積雪地帯における 3 年生スギ造林木においてノウサギの食害を被害形態に分けて、上長成長を調査している。

- ・ 秋に植栽されたスギ造林木が、冬を越し春にいたるまでの積雪期に、ノウサギによって食害される例が多く見られる。
- ・ ノウサギによるスギ被害木は、その樹冠が変形するものが多く、変形した樹形は雪害を受け易く、上長成長に悪影響を受けている。
- ・ 枝葉の片側及び先端のみを食害された造林木は、健全木とほぼ同程度の上長成長を示した。
- ・ 幹を樹高の 1/3～2/3 で食害された造林木は、健全木の約 60%の上長成長しか示さず、上長成長阻害が認められた。
- ・ わずかな幹を残し、枝葉と幹を丸坊主状に食害された造林木は、雪圧等の影響も加わり、健全木の 30%強の樹高であり、上長成長に対する悪影響が極めて大きかった。

出典：大津正英（1985）； ノウサギによるスギ被害木の上長成長, 野兎研究会誌 12

#### (4) ヒノキにおけるノウサギ食害と成長の調査

6-19年生ヒノキ林において、ノウサギの剥皮害を受けたヒノキの成長、被害と根曲がりの関係及び剥皮跡の巻き込み状態について検討している。

- ・ヒノキの樹齢が高くなるにつれて被害率が高くなる傾向がみられた。
- ・植栽以降の剥皮害発生経過について、剥皮害は植栽後2-3年まで多発するがそれ以降減少し5年程度で終了すると報告されていたが、剥皮害は2-11年生の間に発生しており、長期間にわたって剥皮害を与えることが示された。
- ・ノウサギによる剥皮害は、肥大成長や根曲がりにあまり影響しなかった。

出典：柴田叡弉・和口美明（1989）； ノウサギに剥皮木されたヒノキの成長と巻き込み, 野兔研究会誌 16

#### (5) アカメガシワ・エノキにおけるノウサギ食害の調査

砂丘地に自生するアカメガシワ及びエノキ植栽木におけるノウサギの食害形態を調査している。

- ・アカメガシワの主軸切断について、ノウサギの門歯幅は6~7mmであるため、9mm以上の切り落としはほとんど見られず、主軸の切断は8mmまでで発生した。
- ・切断高は50~60cmが最も多く、積雪時には雪面に出た部分を摂食した場合は、さらに高い位置まで採食可能となった。
- ・切断被害のないものは、幹の直径8mmの高さが40~140cmの間にあり100~110cmが最も多かった。
- ・主軸切断被害は、樹高で70cmまで直径8mmまでに発生しやすい。
- ・アカメガシワの樹皮剥皮について、直径2cm程度の稚樹には見られたが、直径5cm以上の個体には剥皮被害は見られなかった。
- ・剥皮高は5cm~40cmの範囲に90%以上で、主軸切断より低い位置で見られた。
- ・エノキ植栽木に施肥することにより成長を促進し、ノウサギによる接触可能域（樹高70cm以下）を早期に抜け出すことができた。

出典：八神徳彦（2010）； ノウサギ食害木の形態的特徴と施肥による食害軽減効果, 石川県林業試験場研究報告 42



## (6) ヒノキにおけるノウサギ食害の調査

ヒノキ新植地におけるノウサギの食害を調査している。

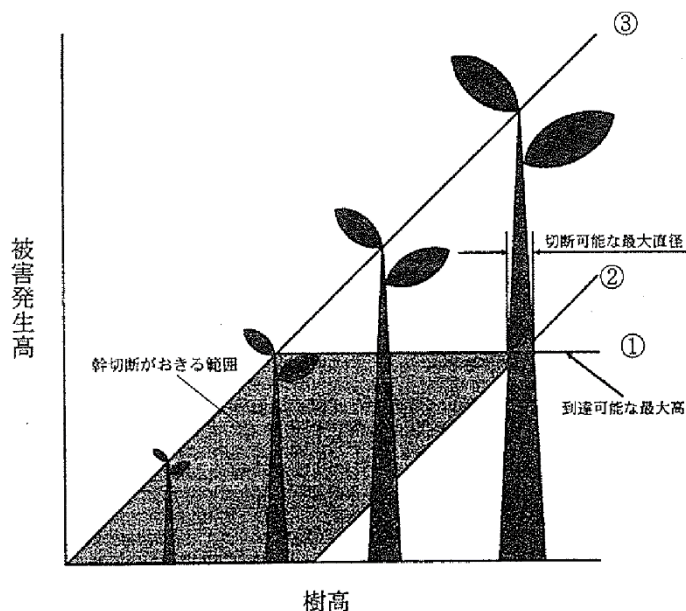
- ・ノウサギによる食害には切断以外に、剥皮だけの食害がかなりあった。
- ・1年生では被害率11.4%で、剥皮型66.7%、切断型22.9%、複合型10.4%であった。
- ・5年生では被害率55.1%で、剥皮型100%となり、大きくなるほど主軸・側枝の切断型から、剥皮型にかわると考えられる。
- ・切断・剥皮ともに、植栽当年より発生するが、切断害が先行し、2~3年生になると剥皮害が多くなり、被害は4~5年生までつづく。
- ・食害を受けても、その半分は1年後にほぼ正常に戻っている、あるいは、一部樹形が悪いものの、回復する可能性が大きいいため、食害を受けたものすべてを「被害」と認定してしまうことは問題となる。

出典：渡辺弘之・古野東洲・柴田叡弼（発行年不明）； ヒノキ植栽地におけるノウサギによる被害判定と被害量推定，（掲載紙不明）

## (7) ブナにおけるノウサギ食害の調査

ブナ新植地について、ブナ幼樹に対するノウサギ幹枝切断被害の発生の状況を調査している。

- ・ブナ幼樹に発生したノウサギによる切断被害は、直径7mm以下、地面からの最短距離は70cm以下で見られた。
- ・サイズの異なるブナ幼樹では、99%以上の切断が地面からの最短距離70cm以下で見られ、切断部位の直径は7mm以下が90%、8mm以下が95%を超えた。



出典：川井裕史（1999）； ブナ幼樹に対するノウサギ害の軽減について，大阪府立農林技術センター研究報告 35

#### (8) ヒノキにおけるノウサギ食害の調査

ヒノキのコンテナ苗等を用いた新植地で発生したノウサギ食害について調査している。

- ・ノウサギを生態系の中で個体数調整してくれるキツネ・フクロウ等の天敵の住める森づくりが必要となる。
- ・伐採により発生する枝条がノウサギの隠れ場となり、ノウサギの行動範囲が広がる可能性があるため、枝条を林外へ除去することが重要である。

出典：池田則男・矢野宜和（発行不明）；造林地におけるノウサギ被害対策の検討～第一報  
ノウサギ被害の傾向～，（掲載紙不明）

#### (9) ノウサギの森林被害、その防除報法

- ・被害は、ノウサギの餌植物である植栽木以外の夏緑性林床植生が枯れる秋期から冬期にかけて多く発生する。新植地で林床植生の未発達なところ、あるいは、何等かの理由で林床植生が欠如しているようなところでは、この限りではない
- ・樹幹部・枝部の切断被害はスギに多く発生し、ヒノキは比較的少ない。
- ・皮はぎの被害はヒノキに多く、スギに少ない
- ・枝部の少々の切断被害は成長にほとんど影響がない。
- ・皮はぎの被害は樹幹部を環状に剥皮されれば枯死する。
- ・被害は、ヒノキ・スギなどの場合、植栽後4～5年を経るまでのものに多く発生する。
- ・実生苗はさし木苗よりも被害を受けやすく、大苗は小苗に比べて被害を受けにくい
- ・新しく植栽する苗木は以前とは違った生産地や品種の変更を試みたり、活着の困難、輸送の困難さを克服して大苗を使用する方法がある。
- ・植栽時期を餌植物の開葉が終わった後（梅雨期）にする。
- ・地ごしらえ直後の植栽をさけ、1～2年放置して、餌植物である林床植生が豊富になった時に植栽を行う。
- ・猟銃は射手の腕前や猟犬が良ければ、捕獲の確実性は高い。
- ・くくりワナは110番くらいの針金で直径12cmくらいの輪にする。仕掛ける場所はノウサギの通路で、この場所の選定には熟練を要するが、慣れてしまえば捕獲率は高い。
- ・最も有能な天敵はキツネである。

出典：関勝（1991）；森林に加害する獣類とその被害防除（3）-ノウサギ-，山林No. 1284

## 2.4. 農薬（忌避剤）

苗木をノウサギから防除する目的で忌避剤を使用する場合、「農薬取締法（昭和二十三年法律第八十二号）」に定められた方法で使用しなければならない。

現在、ノウサギへの適用が登録されている農薬を整理したところ、5種類の農薬が使用されている。

参考：農薬登録情報提供システム <https://pesticide.maff.go.jp/>

スギ・ヒノキ等の既往の樹種における忌避剤の効果については、既知のとおりでありここでは説明を省略するが、近年、早生樹として植栽されているコウヨウザンについて、農薬取締り法上、適用可能な農忌避剤はないことから、試験研究として行われた事例について触れる（試験研究目的での忌避剤使用は農薬取締法の適用外である）。

- ・コウヨウザンのように夏場の苗の成長が早い樹種は、忌避剤の効果が低い（島根県金森氏へのヒアリング、昨年度報告書 P. 39）。
- ・コウヨウザンは被害を受けても萌芽更新の能力が高く、枯死しないことが多い（四国森林管理局森林技術・支援センター鷹野氏へのヒアリング、昨年度報告書 P. 30）
- ・鹿児島大学演習林（鹿児島県垂水市）における忌避剤（コニファー水和剤）を用いたコウヨウザンへの散布実験では、忌避剤の効果は認められるが、新しく伸びた芽が食害を受けるため、追加散布等が必要であるとの結果。（鶴川ほか(2020)；ニホンノウサギによる食害とその防除がコウヨウザン 1 年生苗の生残および成長に与える影響，日林誌 102:317-323）

登録番号	農薬の種類	農薬の名称	製剤毒性	作物名称	有効成分
10342	チウラム水和剤	アンレス	普	リンゴ、桑、アカマツ、スギ、ヒノキ、カラマツ	ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフイト
11784	チウラム水和剤	キヒゲン	普	リンゴ、桑、スギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツ	ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフイト
15652	イミノクタジン酢酸塩塗布剤	[DIC]ベフラン塗布剤3	普	リンゴ	1,1'-イミノジ(オクタメチレン)ジグアアニジニウム=トリアセタート
15839	チウラム塗布剤	ヤシマレント	普	スギ、ヒノキ、トドマツ、カラマツ	ビス(ジメチルチオカルバモイル)ジスルフイト
17911	ジラム水和剤	コニファー水和剤	普	スギ、ヒノキ、マツ類、広葉樹等	ジソクジメチルジチオカーバメート

## (1) 海外の忌避剤の例

ノウサギによる被害は日本国内だけの問題ではないことから、海外の事例について Web 上で調査を行った。

日本に比べて種類が豊富であったほか、庭園レベルでの樹木保護であるが忌避剤を手作りする方法が掲載されていた。

### 1) ニュージーランド

Bay of Plenty Regional Council Toi Moana: Sustainable Options Pest Animal Control 07  
<http://www.boprc.govt.nz/media/29230/PestAnimal-090526-PA07.pdf>

National Pest Control Agencies (2015): Pest Hares Monitoring and Control  
<https://www.bionet.nz/assets/Uploads/Publications/A7-Pest-Hares-2015-Nov-HR.pdf>

Hawke's Bay Regional Council (2003) ANIMAL PEST CONTROL

(リンクが切れのため URL を削除しました。)

### ①市販の忌避剤

#### • Thiroprotect®

チラム（チラウム）をベースとした忌避剤。ウサギやポッサム、ノウサギの被害から守る効果がある。ウサギ、ポッサム、ノウサギの被害を少なくとも4ヶ月間防ぐことができる。

日本で主に使用されているものは、これと同じ成分のもの。

#### • Treepel®

卵をベースに樹脂と混ぜ合わせた忌避剤。ウサギ、ポッサム、ノウサギから最大4ヶ月間保護することができる。

#### • Plantskydd®

豚や牛の血液をベースにした比較的新しい製品



### ②手作りの忌避剤

• 卵を使った忌避剤：全卵パウダー（または生卵）＋水＋アクリル樹脂プライマル AC235（またはアクリル白色塗料）

• ティラムミックス：チラム殺菌剤ウェットブルパウダー＋水性塗料＋水

• マトンファットとケロシン：マトンの脂肪＋灯油（多すぎると葉が焼ける可能性がある。  
広葉樹種には向かない。）

• その他：

春に木の下の部分に、強力な石灰硫黄洗淨液をスプレーする。

Jeyes 液の強力な溶液は、植物の周りに均等に噴霧すると、一時的に保護できる。

新しい植栽の周りにナフタレンモスボールまたは血液と骨の肥料を振りかける。

## 2.5. 防護資材メーカー、代理店へのヒアリング

ノウサギの防除資材の開発と販売状況並びにニーズの把握をするため、防護資材メーカーに最近の動向をヒアリングした。

### (1) A社（電話・メールにてヒアリング）

- ・取扱品目：忌避剤（農薬）、防獣ネット柵、幼令木保護筒資材等
- ・「ノウサギ」に特化した問合せ事例は少ない。
- ・近年、「ノウサギ」対しては「忌避剤」（当社取り扱いではコニファー水和剤）で対応することが多いのではないかとと思われる。
- ・シカ柵仕様からの推察であるが、ノウサギ対策についても各自治体によって仕様（網目、補強材）は西、東、又隣接県によって異なると思われる。また、ノウサギを問題視している地区は、県単位というよりももっと狭い範囲と思われる。
- ・例として、ノウサギ対策としてのシカ柵ネット資材は編み目一辺 5 cmで地際か 1 m程度はポリエチレン糸にステンレス線を編み込んだネット資材を推奨している傾向があると思われる。
- ・単木保護資材の高さは 170 cm程度の設置例が多い（170cm 程度のものがよく売れる）が、高さの低い資材はノウサギ対策として使われていると思われる。
- ・「忌避剤」でノウサギに対する農薬登録をもっているのはコニファー水和剤となるが、他の動物にも対応しているため、ノウサギを目的として購入しているのかは把握していない。

### (2) B社（電話・メールにてヒアリング）

- ・高知県では、単木保護資材「チューブラ」（C社）を採用（防護柵を設置しているが被害が減らないので採用）
- ・福島県（いわき地方）では、忌避剤「コニファー水和剤」（D社）を採用。
- ・その他、取扱製品を販売したわけではないが、静岡県でもノウサギ被害があると聞いている。

### 第3章. ヒアリングによる情報収集

#### 3.1. 調査目的

ノウサギによる被害発生状況及び被害対策の実施状況について情報を収集するとともに、最新の研究情報や関連情報等を収集し、被害対策手法の提示のための基礎資料とすることを目的とした。

#### 3.2. 調査対象

- ・四国森林管理局 森林整備部 森林技術・支援センター（R3年度も実施）
- ・広島県内民有林
- ・宮崎県林業技術センター 育林環境部

#### 3.3. 調査内容

ヒアリングの概要は表 3-1 に示すとおりである。

ノウサギ被害対策に関しては、ヒアリングと併せて現地視察を実施した。現地視察の概要は表 3-2 に、現地視察箇所の状況は表 3-3～表 3-5 に示すとおりである。

表 3-1 ヒアリングの概要

対象	ヒアリング内容	実施状況
四国森林管理局 森林整備部 森林技術・支援センター	・ノウサギ被害の状況 ・ノウサギ被害の対策事例 ・ノウサギの嗜好性試験や行動観察等の調査データ ・ノウサギの捕獲手法	・令和4年10月4～5日実施
広島県内民有林	・ノウサギ被害の状況 ・ノウサギ被害の対策事例	・令和4年10月28日実施
宮崎県林業技術センター 育林環境部	・ノウサギ被害の状況 ・ノウサギ被害の対策事例	・令和4年12月6日実施

表 3-2 現地視察の概要

対象	視察箇所
四国森林管理局 森林整備部 森林技術・支援センター	<ul style="list-style-type: none"> <li>・土佐町石原続新山 88 い林小班（ノウサギ被害、単木防護、防護柵・捕獲試験）</li> <li>・土佐町西峰山 90 い1 林小班（ノウサギ被害、防護柵・捕獲試験）</li> <li>・いの町葛箆谷黒滝山 231 ろ林小班（ノウサギ被害、単木防護、防護柵試験）</li> </ul>
広島県内民有林	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北広島町細身字下山（ノウサギ被害）</li> <li>・北広島町西宗字小風呂（ノウサギ被害、忌避剤）</li> </ul>
宮崎県林業技術センター 育林環境部	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高千穂町（ノウサギ被害、忌避剤）</li> </ul>

表 3-3 現地視察地点の状況(四国森林管理局)




四国森林管理局 森林整備部 森林技術・支援センター	
	
土佐町石原続新山 88 い林小班	土佐町西峰山 90 い1 林小班
	
いの町葛箆谷黒滝山 231 ろ林小班	

表 3-4 現地視察地点の状況(広島県)

広島県内民有林	
	
北広島町細身字下山	北広島町西宗字小風呂

表 3-5 現地視察地点の状況(宮崎県林業技術センター)

宮崎県 林業技術センター	
	
高千穂町五力所	



### 3.4. 調査結果

#### (1) 四国森林管理局 森林整備部 森林技術・支援センター

##### 1) ノウサギ被害について

###### 高知県土佐町石原統新山 88 い林小班（積雪地区：最大 20 cm程度）の事例

- ・令和元年度に伐採し、9月～令和2年2月に50m幅でスギ8.8ha（1,400本/ha）とヒノキ2.7ha（1,800本/ha）を新植した（当時獣害対策なし）。
- ・スギコンテナ苗は植栽後、直ぐに食害を受けはじめ、令和2年度までに、スギの約90%、ヒノキの約85%の本数が被害を受けた（カモシカ被害を含む）。
- ・被害は主に冬～春先にかけて発生した。
- ・同時期（令和元年9月頃）に植栽したヒノキコンテナ苗の食害調査プロットを設定した。令和2年3月の調査では40本中1本が主軸の切断被害があり、その時点では被害は拡大していない状況であったが、1年後の令和3年4月の調査では40本中36本が食害を受けそのうち19本が枯死した。
- ・令和3年度に11.50ha約17,000本をほぼすべて改植し、調査プロットを除く全てに単木保護を施工した（高さ約170cm保護資材（生分解性））。
- ・同調査プロットは、令和4年1月に改植したが、植栽後1週間で40本中22本（55%）が食害を受けた。その時点では側枝・側葉が15本、主軸切断7本の被害で、繰り返し被害を受けながらその一ヶ月後には40本中、39本が主軸切断され改植前よりも被害が拡大した。
- ・同調査プロットは令和4年4月に、苗高60cm程度のコンテナ苗から、苗高100cm程度のスギ・ヒノキの大苗も植えて、被害調査を継続している。
- ・積雪が約10cm程度の時にスギ大苗が主軸切断を受け、普段よりも高い位置の切断高となっていたため、積雪の影響と思われる。

##### 2) ノウサギ被害の特徴

- ・植栽してすぐに食害が発生する場合もあれば、2年目の冬に食害が増える場合もあり、2年目に被害が増えるものについては、繁殖でノウサギの生息が増えて被害が拡大していると考えられる。
- ・ノウサギが主軸を切断する径の大きさを調査したところ、これまでの切断箇所の最大値は高さ45cm、主軸8mm程度で切断を受けている例がある。
- ・植栽後3年程経ち、苗木の生長により主軸の径が大きくなっても、新たに剥皮被害が発生することが予想される。通常の150ccのヒノキ苗では、植栽から3年経過してもそれまでに繰り返し食害を受けながら剥皮被害も加わり、その受けた傷の程度によるが、枯死するものもあれば、新たに樹皮が巻いてくるものもある。
- ・枝を齧られるよりも、樹皮の剥皮のほうが枯死につながりやすく、幹の全周を剥かれると枯れてしまう。
- ・大苗であっても、下の方の幹の皮を全周剥がされると枯れてしまう。ヒノキの方が、被害が大きかった。



スギ普通苗側枝切断



スギ普通苗主軸切断



スギ大苗皮剥



ヒノキ普通苗主軸切断

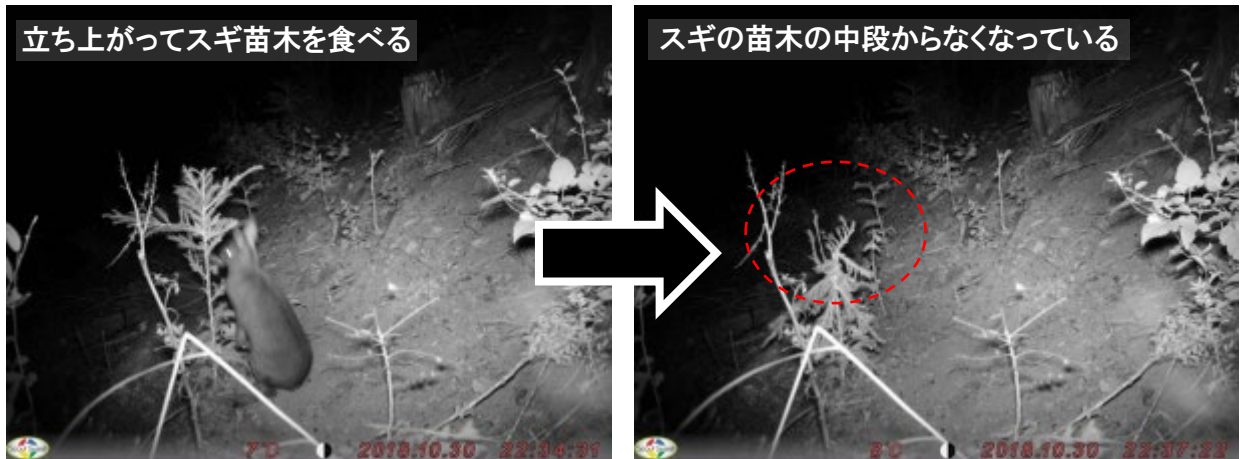


ヒノキ普通苗側枝切断



ヒノキ大苗皮剥

ノウサギの食害例（四国森林管理局提供）



ノウサギの食害例（四国森林管理局提供）

### 3) ノウサギ被害の対策事例

#### ①防護柵（いの町葛籠谷黒滝山 231 ろ林小班の集約化試験用地他にて現地試験中）

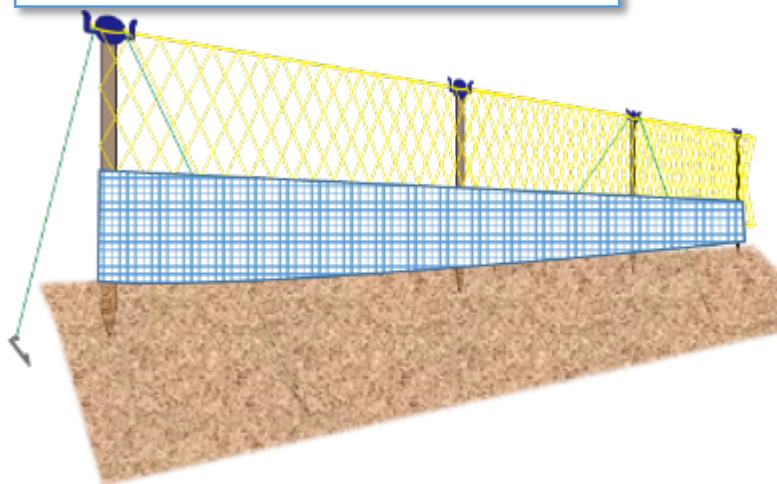
- ・安価な市販ネットの防護効果の検証：シカ+ノウサギ対策としてLS ネット（下表タイプ C）が市販されているが、シカ用の従来ネットがすでに設置されているところや、新規に設置するところで安価に施工する方法を試験している。
- ・従来シカネットやLS ネットはステンレス等で高強度加工されている。
- ・安価なアニマルネットや防風ネットは強度が低く、ノウサギが噛みきるため補修が必要になる。

表 3-6 防護柵の仕様

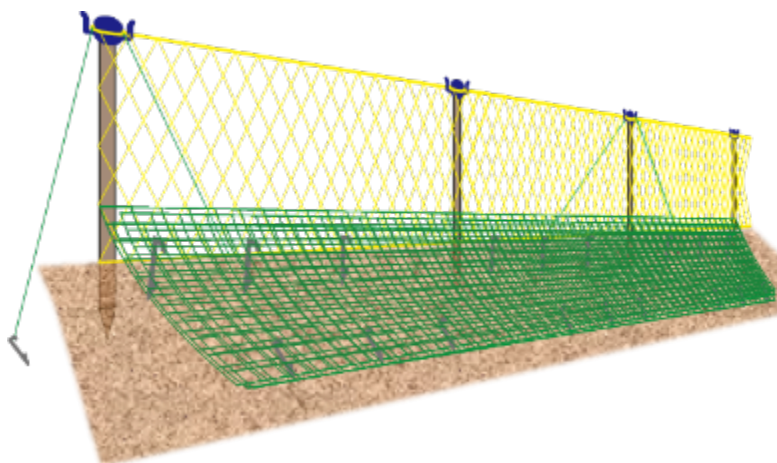
タイプ別	仕様	使用するネット	備考
タイプ A	従来ネットと市販ネットを施工	従来ネット(目合 100mm) 防風ネット(目合 4mm)	スカートネットなし 31,600 円/50m
タイプ B	従来ネットに使用しているスカート ネットを市販ネットに換える	従来ネット(目合 100mm) アニマルネット(目合 16mm)	31,000 円/50m
タイプ C	シカ・ノウサギ用兼用の市販ネ ット	LS ネット(上部目合 100mm、下 部目合 50mm)	39,000 円/50m
タイプ D	従来ネット	従来ネット(目合 100mm)	スカートネットあり 34,700 円/50m
タイプ E (ノウサギのみ)	市販ネットのみ	防風ネット(目合 4mm) アニマルネット(目合 16mm)	高さ 1m 5,200 円/50m

注：価格はネットのみの金額で令和 2 年 3 月購入時

**【タイプA】**  
(従来シカ防護ネットと防風ネットを施工)

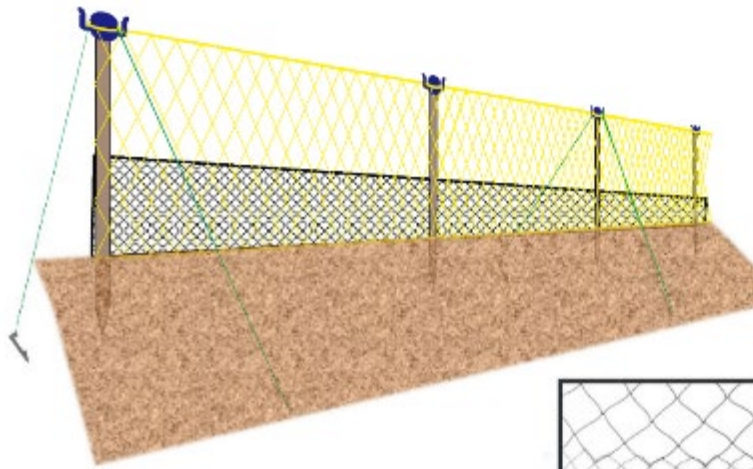


**【タイプB】**  
(シカ防護ネットのスカートネットをアニマルネットに換える)



### 【タイプC】

(上部 1m の目合い 10 cm、下部 1m の目合い 5 cm)



#### ① LSネット

下側の網目を小さくすることでウサギ等の小動物の侵入もシャットアウト。上側の目は粗いので軽量で運搬もらくらく。

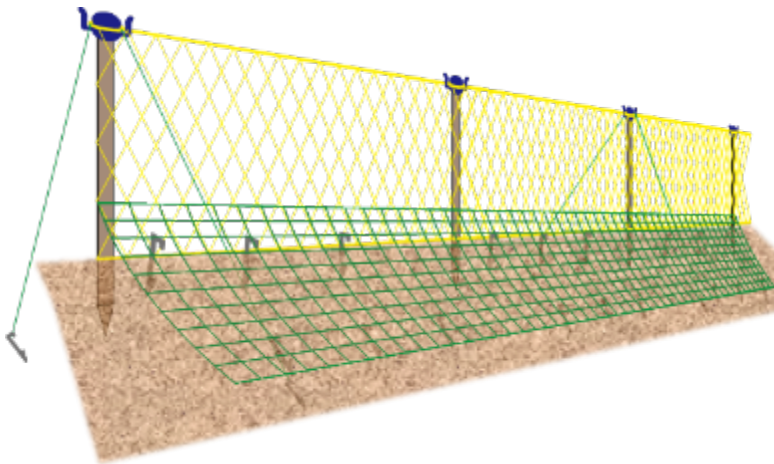
色 :             
ステンレス0.19mm  
8本入、4本入  
目 合 : 5cm+10cm  
高 さ : 1.7m  
重 量 : 約9kg

うさぎ 対応商品あり

製造元 株式会社 泰 東  
販売元 正和商事株式会社

### 【タイプD】

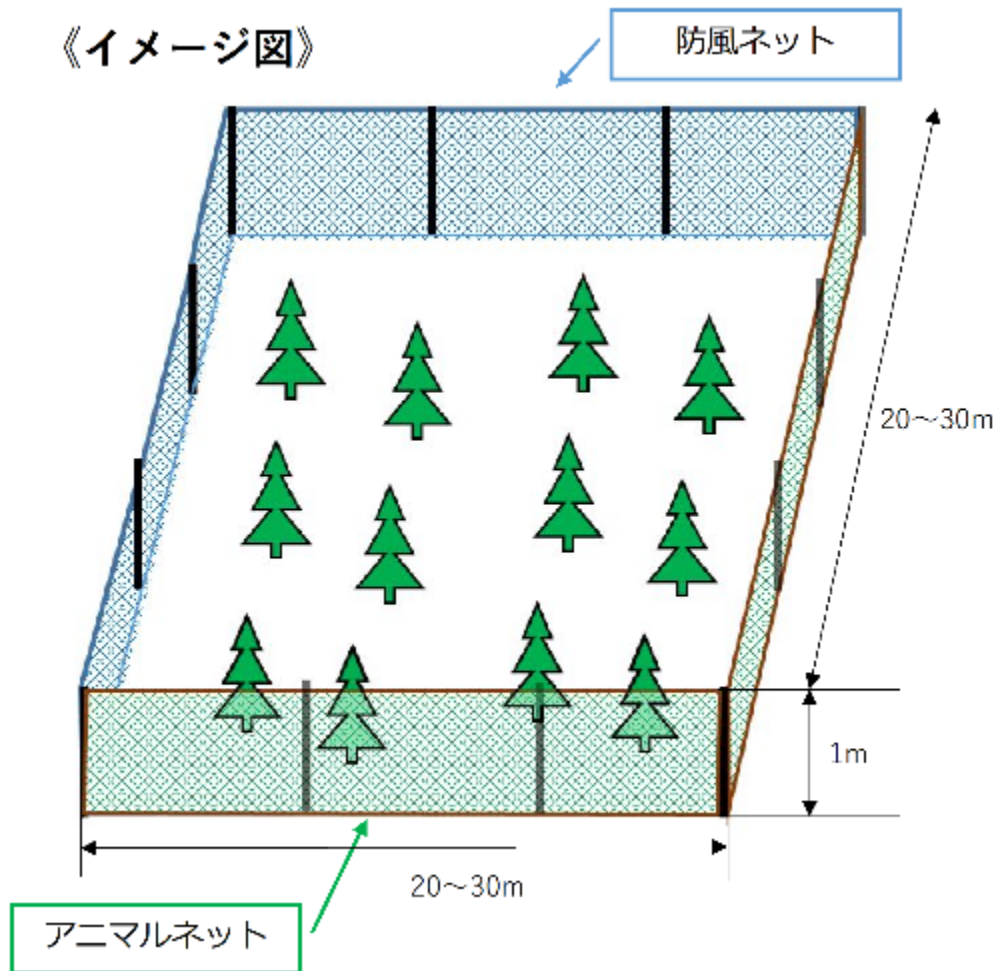
(従来の防護ネット (垂直式) + スカートネット付き)



**【タイプE】**

(アニマルネット (目合い: 16 mm角目) + 防風ネット (目合い: 4 mm角目))

《イメージ図》



アニマルネットの効果試験 (土佐町石原続新山)

②単木防護（いの町葛籠谷黒滝山 231 ろ林小班の集約化試験用地他にて現地試験中）

- ・ 5 種類のツリープロテクターの効果を検証中。
- ①生分解性：ウッドガード（信濃化学）・・・50 本
- ②生分解性シート（不織紙 アールケーウイル：技セン開発中）・・・50 本
- ③生分解性：ウッドポールシェルター（住友林業）・・・50 本
- ④非生分解性：スパイラルグリーン（積水樹脂）・・・50 本
- ⑤非生分解性：ハイトシェルターS（ハイトカルチャ）・・・50 本
- ・ プロテクターにより耐久性が異なる（特に風の影響）。付属の支柱にも強弱がある。
- ・ 生分解性でないものは、いずれ撤去する手間がある。
- ・ 生分解性のプロテクターが何年くらいで分解するかは確認中（10 年位と想定）
- ・ シェルターで囲うと成長が阻害されて下部が細くなる場合がある。



①生分解性（ウッドガード）



②生分解性シート（不織紙）



③生分解性  
（ウッドポールシェルター）



④非生分解性  
（スパイラルグリーン）



⑤非生分解性  
（ハイトシェルターS）

単木保護の試験状況（四国森林管理局提供）

### ③忌避剤

- コニファー水和剤（2900 円/ℓ）を 3 倍～5 倍に希釈して噴霧器で散布する。
- コニファー水和剤は粘着性が強く、噴霧して 3 時間程度で乾く。掛けすぎると苗木の呼吸が出来ずに枯れる場合がある。
- 忌避効果が続き、散布は年に 2 回。3 ヶ月以上の散布期間を空けて使用する。



忌避剤散布の様子（四国森林管理局提供）



忌避剤が散布された苗木



#### 4) ノウサギの捕獲手法

##### ①くくりわな

##### くくりわなの設置指導 高知県土佐町石原続新山にて

- ・一般的には 20～21 番の細い真鍮の針金を用い、これを約 1m の長さに切り、軽く燻して光沢を消す。
- ・燻した時の熱で強度が落ちるので、1 ヶ月ぐらい屋外に雨ざらしにしておくのもよい。
- ・原則、わなの直径は 12 cm 以内。締め付け防止金具(結び目でも良い)を装着する。
- ・わなの設置位置は、輪の下辺が地上又は雪面から 15cm(文献では、8～10cm)の高さとなるようにし、これをノウサギの通路と直角になるように仕掛ける。
- ・わなの横に枝木を立て、わなの設置位置をノウサギが通るように誘導する。立てる棒は、必ず地面に垂直に立てる。
- ・設置場所の選定は、ノウサギの糞等の痕跡の周囲に通い道が無いかなを観察し、くくりわなを掛ける。積雪地では雪上の足跡を確認する。人が歩く道もノウサギは通る。
- ・ノウサギの通り道を見分けるには相当の経験と知見が必要である。
- ・捕獲したノウサギは、電撃器で止め刺しを行う。



けもの道に仕掛けたくくりわな (四国森林管理局提供)



くくりわなの設置指導（土佐町石原続新山にて）

### <くくりわなの捕獲効率>

- ・捕獲指数の計算式 捕獲指数＝捕獲頭数／延べわな稼働日数
- ・くくりわなの捕獲効率は、わなの設置本数に対して捕獲数は低い結果となっている。
- ・令和3年度の捕獲指数は他と比べると高く、その理由は積雪時にノウサギの足跡から通り道を確認し、そこに3本設置した。捕獲までに43日かかったが、わなの設置本数が少なかったことで捕獲効率は他と比べると高くなっている。
- ・くくりわなの捕獲効率を上げるためには通り道の見分けが重要であるが、獣道の見極めは多くの経験が必要であるため、くくりわなの捕獲効率は低い結果となっている。

表 3-7 くくりわなの捕獲効率

年度	管轄署	実施箇所	捕獲頭数	くくりわな		延べわな日数	捕獲指数
				設置本数	稼働日数		
H30	四万十署	森ヶ内山	1	30	59	1,770	0.00056
			1	30	63	1,890	0.00053
R1	嶺北署	西峰山	1	75	32	2,400	0.00042
R2	嶺北署	石原山	1	78	39	3,042	0.00033
			1	78	53	4,134	0.00024
			1	85	10	850	0.00118
R3	嶺北署	石原山	1	3	43	129	0.00775
合計			7	—	—	14,215	0.00049

### ②箱わな

#### a. 新たな捕獲用箱わな

- ・ノウサギ捕獲用箱わなの改良(踏み板式用にわな本体の長さを10cm延長、縦を5cm短く)。
- ・縦35cm、横35cm、長さ55cm、メッシュサイズ:50×50mm。鉄製のメッシュ、重量4kg。
- ・仕掛けは踏板式。制作費は19,000円(税抜き)。
- ・これまではネズミ捕り器を使用して仕掛けが落ちる仕組みにしていたが、雨ざらしにより木の部分の腐朽や金属部分の錆により仕掛けが作動しないことが多かったことから、令和2年度から踏板式に改良し、踏み板の材質も木製からアルミ合板に変えている。



箱わな改良(踏み板式)(四国森林管理局提供)

b. 市販の箱わな（ジャンDタイプ）

- ・縦 35 cm、横 30 cm、長さ 75 cm、メッシュサイズ：23×23 mm。鉄製のメッシュ、重量 7.3 kg。
- ・仕掛けは吊りエサ式。購入額は 34,000 円（税抜き）。



市販の箱わな（吊り餌式）（四国森林管理局提供）

<箱わなにおける留意点>

- ・ノウサギの食害(採食)または、不採食切断の痕跡がある箇所を設置する。
- ・採食痕跡にヘイキューブ等の誘引餌を捲き、ノウサギが食した箇所に設置する。
- ・自動撮影カメラを設置し、ノウサギが写った箇所等に設置する。
- ・止め刺しは箱わなの外から電極を差し込む。止め刺し用電撃器の電源は、林道付近であれば車のシガーソケットからインバーターに給電し、100Vの交流電源を使用している。林内はモバイルバッテリーで110Vの交流電源を使用している。作業時にはゴム手袋を着用して絶縁対策をして、ショートさせないように気をつけて作業を行う。
- ・雨の日は感電の危険があるため、電撃器による方法は行わない。

<箱わなの捕獲効率>

- ・捕獲指数＝捕獲頭数／延べわな稼働日数。
- ・稼働日数の起算については、基本的には箱わなの設置期間中の稼働日数で計算すべきと考えるが、過去のデータで不明なものもあったため、今回は箱わなの点検作業時に誘引餌の交換を行った時を起算日として捕獲までの日数を稼働日数として算出している。
- ・箱わなの捕獲効率を上げるためには有効な誘引餌が重要である。
- ・令和元年度に四万十署管内から嶺北署管内に試験地を替えて、それまで誘引餌として使用していたヘイキューブを採食しないことから、令和元年～2年度にかけては有効な餌がわからず、捕獲数が下がっている。
- ・令和3年9月から自生するヤクシソウ(キク科オニタビラコ属の2年草)で捕獲出来たことを切掛けに誘引餌として使用したところ、捕獲頭数が上がってきた。
- ・令和4年5月には、連続して仕掛けたその日の深夜に捕獲できるなど、ヤクシソウは誘引餌としての効果が期待できる状況となっている。



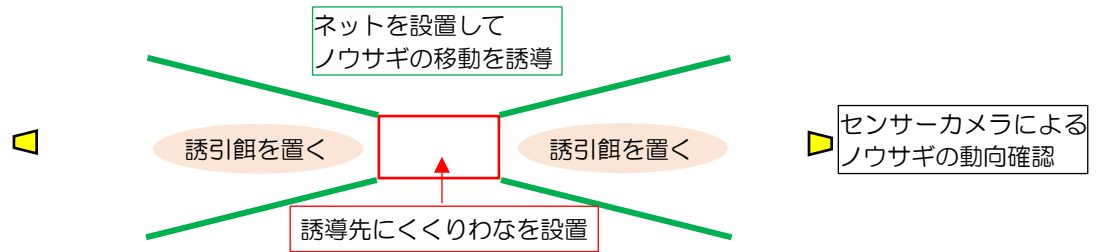
箱わなとヤクシソウ（土佐町石原続新山）

表 3-8 開発箱わなの捕獲効率

年度別	管轄署	実施箇所	捕獲頭数	設置数	稼働日数	延べわな日数	捕獲指数	誘引餌
H29	四万十署	坂島林道	1	5	8	40	0.02500	小松菜
		森ヶ内山	1	7	15	105	0.00952	ヘイキューブ・ヒサカキ
		1	7	4	28	0.03571		
	嶺北署	桑ノ川山	1	3	6	18	0.05556	ヘイキューブ
H30	四万十署	森ヶ内山	1	7	9	63	0.01587	
			1	7	3	21	0.04762	
			1	7	16	112	0.00893	
R1	嶺北署	西峰山	1	7	3	21	0.04762	
			1	3	10	30	0.03333	
R2		石原山	1	3	6	18	0.05556	ペットフード
			1	3	6	18	0.05556	
R3	嶺北署	石原山	1	6	14	84	0.01190	ヤクシソウ
			1	6	19	114	0.00877	
			1	6	22	132	0.00758	
			1	6	27	162	0.00617	
	1	6	83	498	0.00201			
R4 5月末	嶺北署	石原山	1	6	1	6	0.16667	
			1	7	1	7	0.14286	
開発箱わな合計			18	—	—	1,477	0.01219	

<箱わなの捕獲効率を高める工夫>

- ・ネット及び誘引餌により、ノウサギの移動を誘導して箱わなに誘い込む試験を実施している。



ネットを設置してノウサギを誘導する試験（土佐町西峰山）

## (2) 広島県内民有林

### 1) ノウサギ被害の状況

#### 広島県北広島町細身字下山（積雪地区：最大 100～150 cm程度）

- ・令和3年10月末から11月上旬にかけてヒノキのコンテナ苗（H=35cm程度）を植栽した（4.76ha、2,300本/ha、植栽間隔2.2～2.3m）。
- ・約1ヶ月後には、植栽地の全域でノウサギによる食害を確認し、令和4年4月には、ほぼ全滅した。令和3年10月末から11月上旬の植栽直後、雪が降る前に一気に被害が出た。
- ・最近では積雪がなく、積雪の有無によって被害の内容や程度に差が出るかについてはわからない。
- ・春植も行ったが春～夏にかけても被害は出る。ただ、秋に比べると被害は少ない。
- ・前回は平成21年に改植したが、その時には被害はなく、平成24年に近隣で植栽した時にも被害はなかった。
- ・この辺りはシカが少なく、ノウサギの食害で間違いないと思われる（※糞を多数確認）。
- ・今年から来年にかけて、ヒノキを植え直す。その際、忌避剤（コニファー水和剤）を使用予定である。
- ・忌避剤の散布は、植栽しながら散布していく方法をとる。植える人の後に忌避剤を散布する人が付いていき、植栽直後に忌避剤を散布することで、被害を抑制する。
- ・ノウサギの捕獲は予定していない。
- ・令和4年10月上旬に試験的に10本ほど植えたヒノキの苗があり、既に食害が発生している。



主軸の切断



ノウサギの糞

## ①ノウサギ被害の対策事例

### 広島県北広島町西宗字小風呂（積雪地区：最大 50～60 cm程度）

- ・平成 25 年にヒノキを植えたが、ノウサギの被害により令和 3 年度（令和 4 年 2～3 月）に全体の 75%を植え直した。
- ・ノウサギの被害は、主に秋～冬にかけて発生した。被害は秋植、春植いずれでも発生するが、そのうちでも笹地など周りの下層が枯れ始める秋植の方が被害が大きい傾向にある。
- ・本地区には、シカも少し生息している。
- ・広島県全体で見ても積雪地・非積雪地に関わらず秋の方が被害を受けやすい。**春植を行い夏の下刈の際にポツポツ被害が見られるような現場はその秋に被害を受けやすく、雪が溶けて 2 年目の春に行ってみると全体的にひどい状態になっているパターンが多い。**
- ・忌避剤（コニファー水和剤）を植栽時に散布し（今年の 2～3 月）、夏の下草刈時（8 月下旬～9 月）に被害状況を確認したところ多少被害があった（主に忌避剤散布済みの苗木）。
- ・令和 4 年 10 月 19 日に忌避剤を再度散布した。今回は「カジラン」（シカ用）を試用した。
- ・**忌避剤は、年 2 回しっかり散布すれば効果がある。散布もれの苗木は食害を受ける。**
- ・**改植の場合、伐開と比べて下草が目立つので、散布もれが発生しやすい。**
- ・2 回目の散布は、8～9 月の下草刈直後がしやすいが、その後も成長しその部分に食害が発生するため、秋に行う方が効果的である。
- ・植栽時期は、秋に植えると被害が大きいので、春に植えた方がよい。
- ・植栽本数 2,700～3,000 本/ha に対し、間伐などを経て最終的に木材として出荷されるのは 600 本/ha 程度である。この点を踏まえて、なるべく食害を防ぐ対策が必要である。



主軸の切断（忌避剤の散布漏れしたヒノキ）

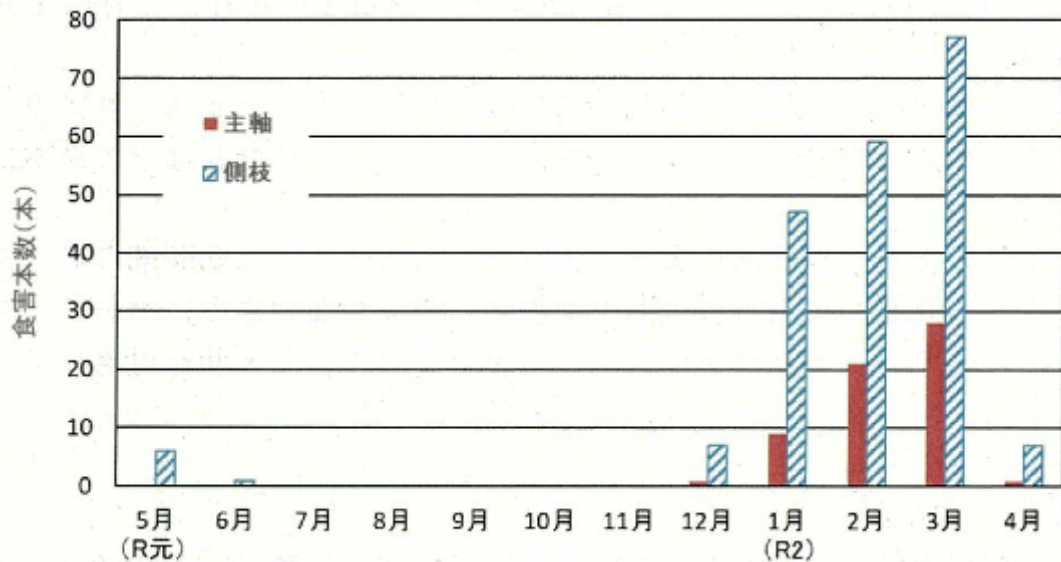


(3) 宮崎県林業技術センター

1) ノウサギ被害の状況

宮崎県高千穂町五カ所（積雪地区：最大 15 cm程度）

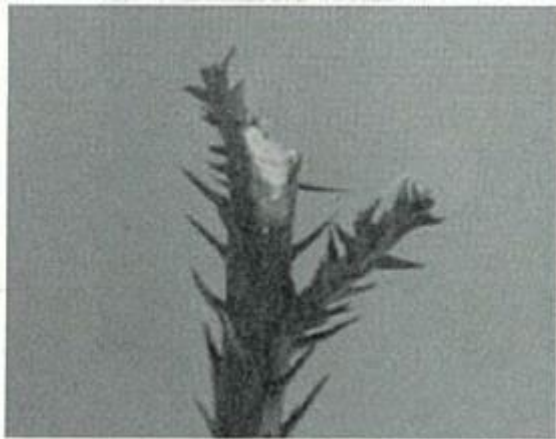
- ・平成 29 年秋から平成 30 年春にかけて、スギ苗を植栽した（0.58ha、1,160 本）。
- ・平成 31 年 1 月に、植栽木の 9 割でノウサギによる食害（主軸の切断）を確認し、試験地設定のため、平成 31 年 4 月に一部改植した。
- ・令和元年 5 月から令和 2 年 4 月まで食害調査を実施したところ、食害は冬季に集中して発生し、令和 2 年 3 月までに全体の約 7 割の植栽木で主軸の切断が確認された。
- ・積雪しても数日で溶けるため、積雪によって苗木上部まで食害された事例は確認されていない（主軸切断の高さは最大でも 80 cm未満で、特に被害位置が高いと感じた事例はない）。
- ・被害木の切断部の直径は 2.6mm～7.5mm、高さは 40 cm～69 cmであった。
- ・冬季に被害が集中した理由として、下層植生が消失し、周囲にスギ以外の餌となる草本が少なくなったためと考えられる。
- ・下草刈りは、夏季（8～9 月）に実施している。
- ・ノウサギはシカ、イノシシに比べて少なく、スギ造林地におけるノウサギ被害は近年確認されていなかった。
- ・最近ではノウサギの糞は大量に見るが、植栽木への被害は減少している。
- ・ノウサギは有害鳥獣駆除の対象となっているが、捕獲等は実施していない。
- ・どれくらい苗木が食害を受けると枯死するのか（改植すべきか）、被害が出た時の判断が難しい。



月別の食害発生状況



食害するノウサギ（宮崎県林業技術センター提供）



食害を受けたスギ（宮崎県林業技術センター提供）



ノウサギの糞（高千穂町五カ所）

## 2) ノウサギ被害の対策事例

- ・2年生スギ苗を用いて、忌避剤（コニファー水和剤）を、令和2年10月、11月、12月に散布したプロットと無散布のプロットにおいて、令和2年10月から令和3年4月（散布年）、令和3年10月から令和4年4月（散布後2年目）までにおける被害状況を調査した。
- ・散布年では、無散布プロットでは主軸と側枝の食害が確認された。忌避剤散布プロットにおいても側枝の食害は発生したが、主軸の食害は発生しなかった。
- ・散布2年目では、忌避剤散布プロットでも食害が発生し、忌避剤の効果は見られなかった。
- ・冬季に被害が発生することから、忌避剤散布適期は10月から11月上旬と考えられる。
- ・散布後に伸長した枝葉には忌避剤が付着していないため、毎年散布が必要になる。

表-1. 忌避剤散布時期別被害状況（散布年）（単位：本）

処理区	供試木	被害本数	月別被害発生本数							
			2020年			2021年				
			10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
2020年10月散布	20	1							1	
2020年11月散布	20	2	—					1		1
2020年12月散布	20	1	—	3*						1
無散布	20	11	1	4	4	1	7(4)	3		1

( )は主軸切断本数で内数、\*忌避剤散布前のため被害本数に計上していない

表-2. 忌避剤散布時期別被害状況（散布後2年目）（単位：本）

処理区	供試木	被害本数	月別被害発生本数							
			2021年			2022年				
			10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
2020年10月散布	19	3	1	1		1(1)			2	
2020年11月散布	20	7	2(1)			1(1)	2	2		2(1)
2020年12月散布	16	6	2(1)			2		4		1
無散布	17	6	1	1		1		2		1

( )は主軸切断本数で内数

### 忌避剤の散布時期と被害状況

(複数月で被害が発生した個体があるため、月別被害本数の合計と被害本数は異なる)

### 3.5. ヒアリングのまとめ

ヒアリングで得られた結果の概要は、以下のとおりである。

#### (1) ノウサギ被害の特徴

- ・秋～春先にかけて被害が出やすい。春～夏にかけて被害が出る場合もあるが、被害は少ない。
- ・主軸の切断では、最大で軸径約 8mm、高さ約 70 cmまでで発生する傾向が見られた。
- ・剥皮は高さ 100 cmの大苗でも見られ、樹皮を環状に剥皮されると枯死率が高くなる。

#### (2) ノウサギ被害対策

- ・忌避剤は被害時期にもよるが、秋（10～11月）に年1回の散布でも効果がある。
- ・くくりわなは技術と経験が必要になるため、捕獲効率は低くなる。
- ・はこわなはくくりわなよりも捕獲効率がよく、ヘイキューブ、小松菜、自生植物等で誘引できる可能性がある。

表 3-9 ヒアリング結果概要

地区	被害樹種	被害時期	積雪	被害の内容	対策の内容
高知県 土佐町 石原続新山	スギ ヒノキ	主に冬～春先 スギは9月の植 栽直後にも被 害が見られた。	20 cm程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和元年 9 月頃に植栽し（スギ：8.8ha, 1,400/ha、ヒノキ：2.7ha, 1,800/ha）、令和2年度にはスギ65%、ヒノキ18%で被害が発生した。</li> <li>・積雪が約10cm程度の時にスギ大苗が主軸切断を受け、普段よりも高い位置の切断高となっていたため、積雪の影響と思われる。</li> <li>・主軸切断の最大値は、高さ45cm、主軸径8mm程度であった。</li> <li>・高さ100cm程度の大苗では、主軸切断は少なくなるが、剥皮被害が見られた。</li> <li>・大苗の剥皮はヒノキで多く見られた。</li> <li>・樹幹を環状に剥皮されると枯死につながりやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単木防護、防獣ネットによる対策を実施中</li> <li>・くくりわなとはこわなによる捕獲を実施</li> <li>→くくりわなよりはこわなの捕獲効率高い。はこわなでは、ヘイキューブ、小松菜、自生植物（ヤクシノウ）で誘引できた。</li> </ul>
広島県 北広島町 細身字下山	ヒノキ	主に秋 春植を行った ところでは春 ～夏にかけて 被害も出たが、 秋に比べると 少ない。	100～150 cm 程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和3年10月末から11月上旬にかけて高さ35cm程度のコンテナ苗を植栽し（ヒノキ：4.76ha, 2,300/ha）、令和4年4月にはほぼ全滅した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・忌避剤（コニファー水和剤）散布を実施中</li> </ul>
広島県 北広島町 西宗字小風呂	ヒノキ	主に秋～冬	50～60 cm 程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成25年にヒノキを植えたが食害を受け、令和4年2～3月に全体の75%を改植した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・忌避剤（コニファー水和剤・カジラン）散布を実施</li> <li>→年2回の散布（春の植栽時と秋）で効果があり、散布漏れした苗木は被害を受けた。</li> </ul>
宮崎県 高千穂町 五カ所	スギ	主に冬	15 cm程度	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成29年秋から平成30年春にかけて、スギ苗を植栽し（0.58ha, 1,160本）、平成31年1月には、植栽木の9割でノウサギによる食害（主軸の切断）を確認した。</li> <li>・被害木の切断部の直径は2.6mm～7.5mm、高さは40cm～69cmであった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・忌避剤（コニファー水和剤）散布を実施</li> <li>→秋に年1回の散布で効果を確認した。</li> </ul>

## 第4章. アンケート調査

### 4.1. 調査目的

全国のノウサギによる被害発生状況及び被害対策の実施について情報を収集し、被害対策手法検討のための基礎資料とすることを目的とした。

### 4.2. 調査対象

林野庁より、都道府県の森林担当部局に調査を依頼した。

### 4.3. 調査方法

Microsoft Forms を使用した Web アンケートまたは、エクセルの調査票へ記入しメールによる回答送付のいずれかの方法によった。

### 4.4. 調査期間

令和4年11月23日（水）～12月28日（水）（一部遅れての回答あり）

### 4.5. 調査項目

- (1) ノウサギの生息状況
- (2) ノウサギによる食害の発生状況
- (3) ノウサギの生息数や被害の動向
- (4) シカの生息状況
- (5) ノウサギ被害対策の実施状況
- (6) その他

### 4.6. 回答状況

回答は全体で166件であり、全ての都道府県から1件以上の回答があった。

都道府県により、都道府県庁が回答した場合と出先事務所が回答した場合がある。また、当該事務所の担当者が情報を持っておらず、森林組合等に問合せた上で回答いただいたものも含む。

#### 4.7. 集計結果

##### (1) ノウサギの生息状況

管理している人工植林された造林地（おおむね 3 年以内）におけるノウサギの生息状況を聞いたところ、37 道府県（延べ回答 119 件）で「区域内に生息している」との回答があった。

生息分布をみると、沖縄県を除くほぼ全国に生息しているとの情報が得られた。

なお、ここで対象とする「ノウサギ」とは、北海道のみに生息するユキウサギと、本州以南に生息するニホンノウサギ（トウホクノウサギ、キュウシュウノウサギなどの亜種）の 2 種とした。

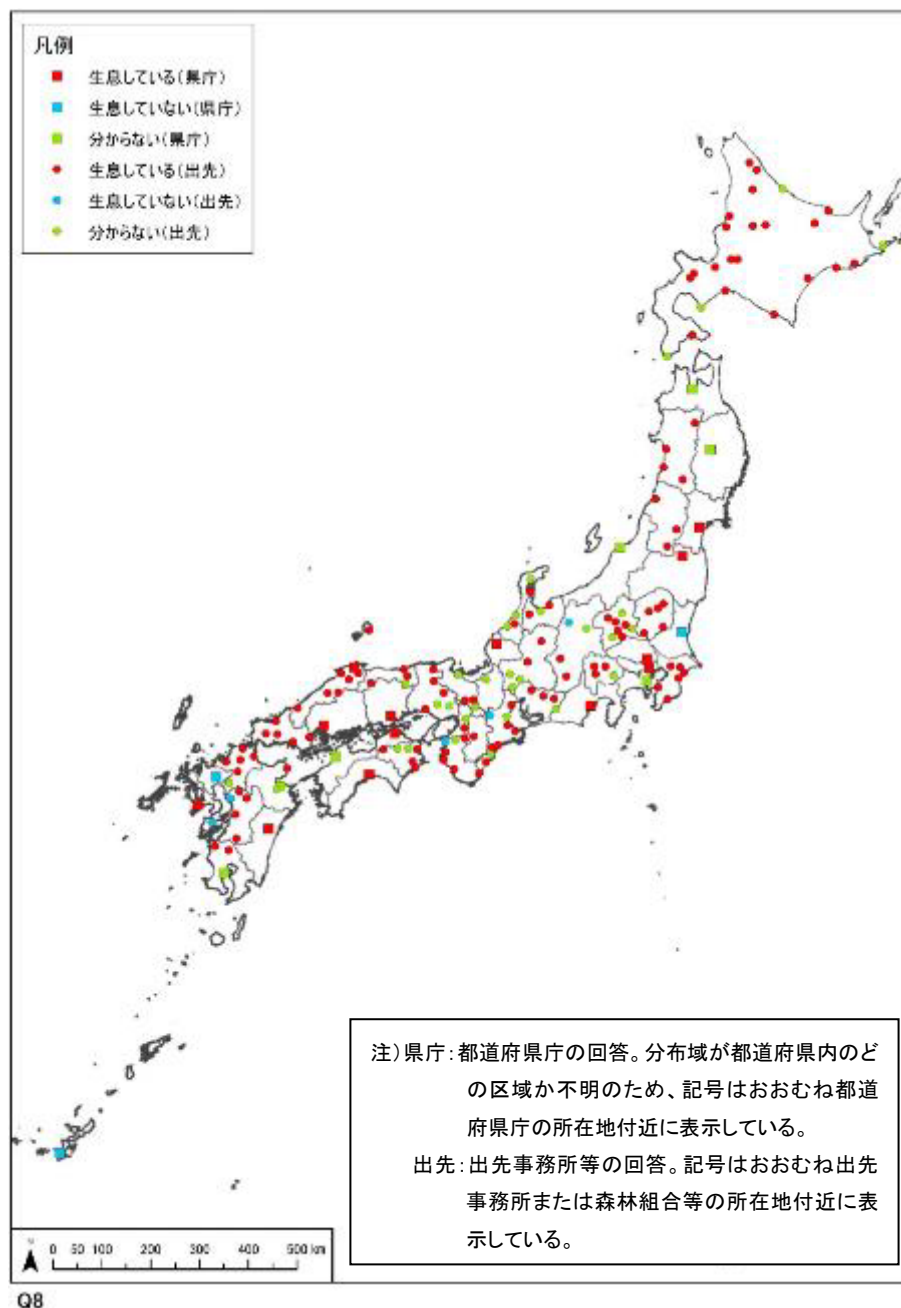


図 4-1 管理している人工植林された造林地（おおむね 3 年以内）におけるノウサギの生息状況 (Q.8)

以降の設問は、Q. 8で「区域内に生息している」と回答した部局のみ回答

## (2) ノウサギによる食害の発生状況

Q. 8で「区域内にノウサギが生息している」と回答した部局に、ノウサギによる食害の発生状況を聞いたところ、29道府県で「頻繁に見かける」または「時々見かける」との回答があった。

このうち、「食害を頻繁に見かける」との回答があったのは、6県（山形県、千葉県、石川県、兵庫県、島根県、宮崎県）である。

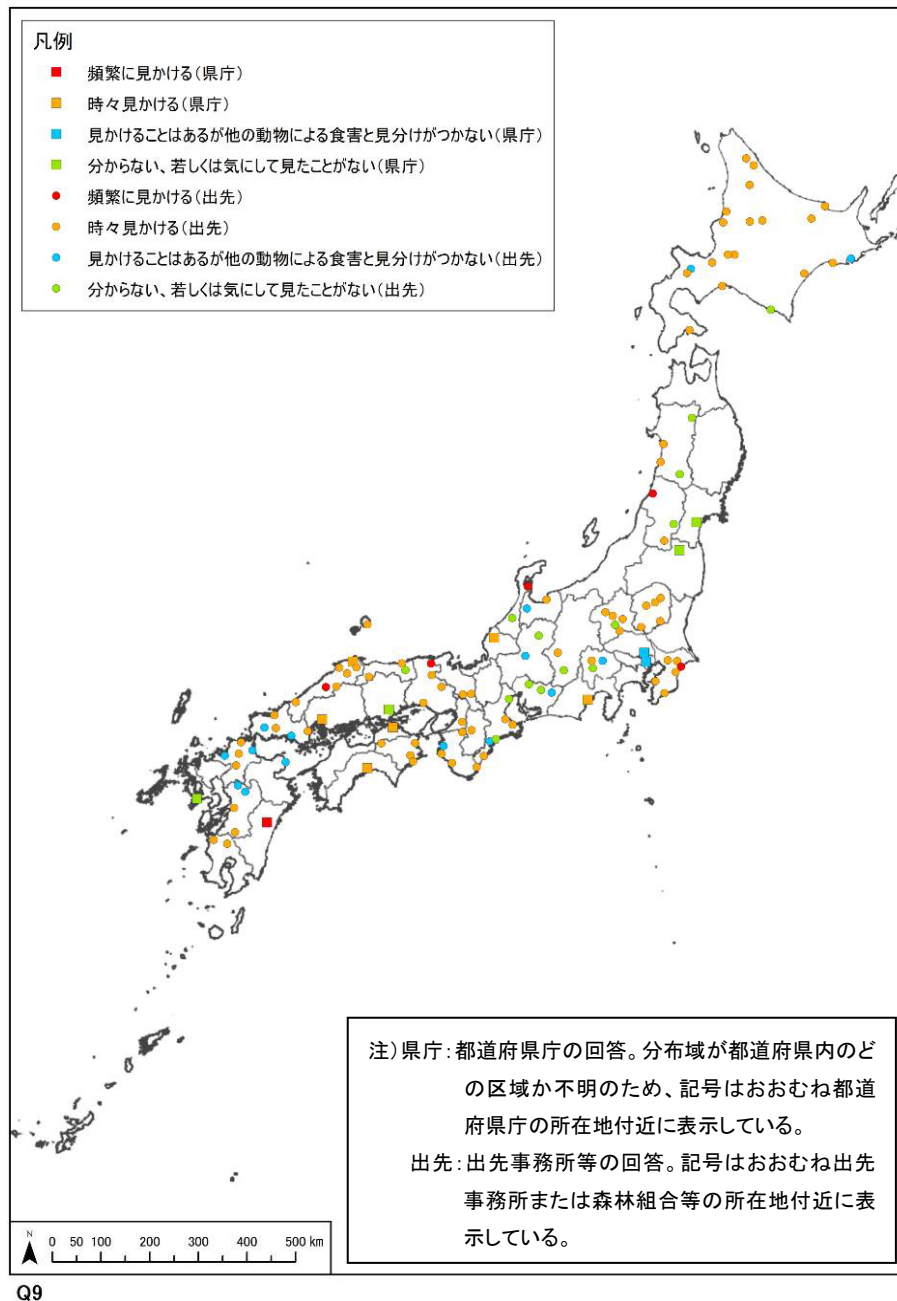
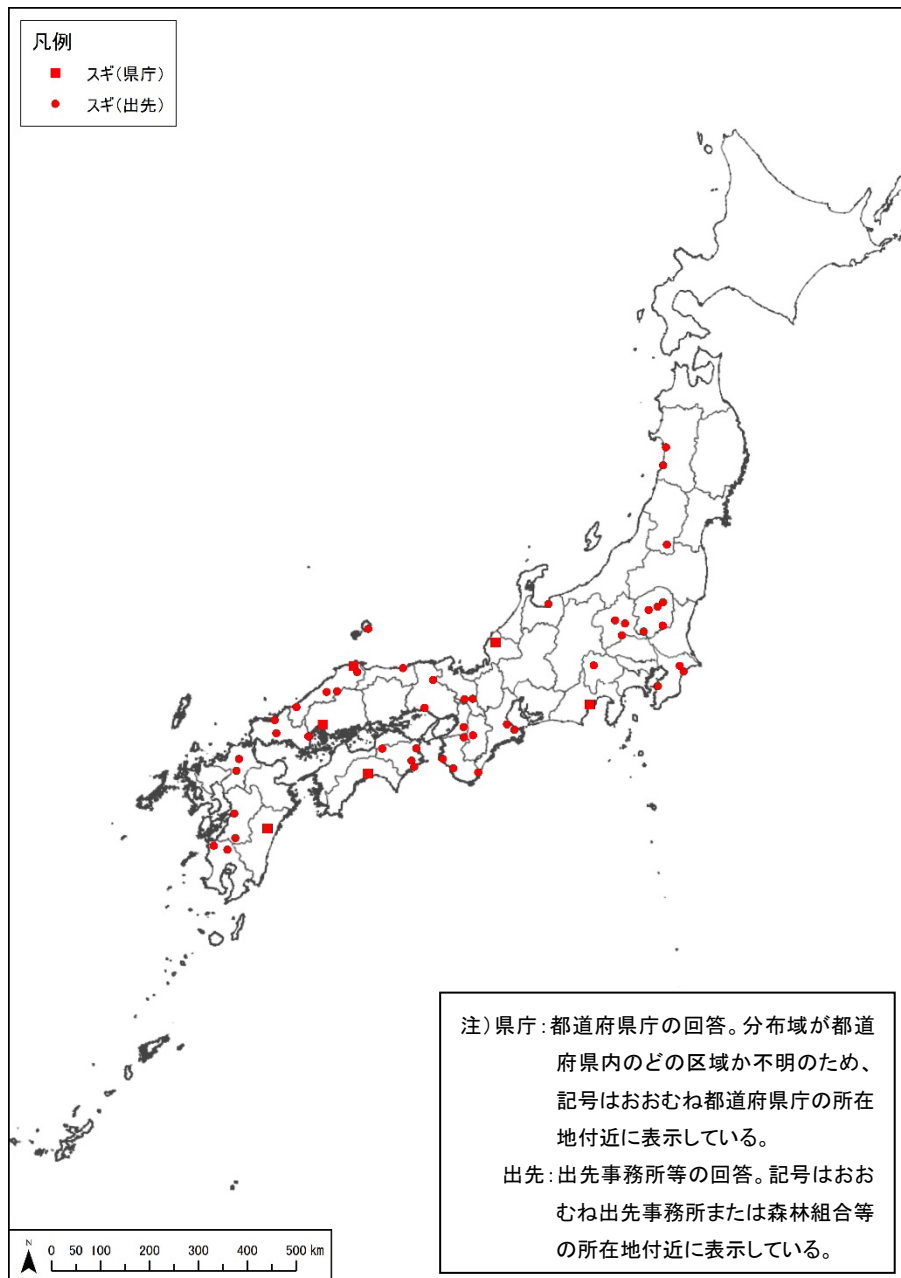


図 4-2 管理している人工植林された造林地における、食害の確認状況（直近3年程度）(Q. 9)

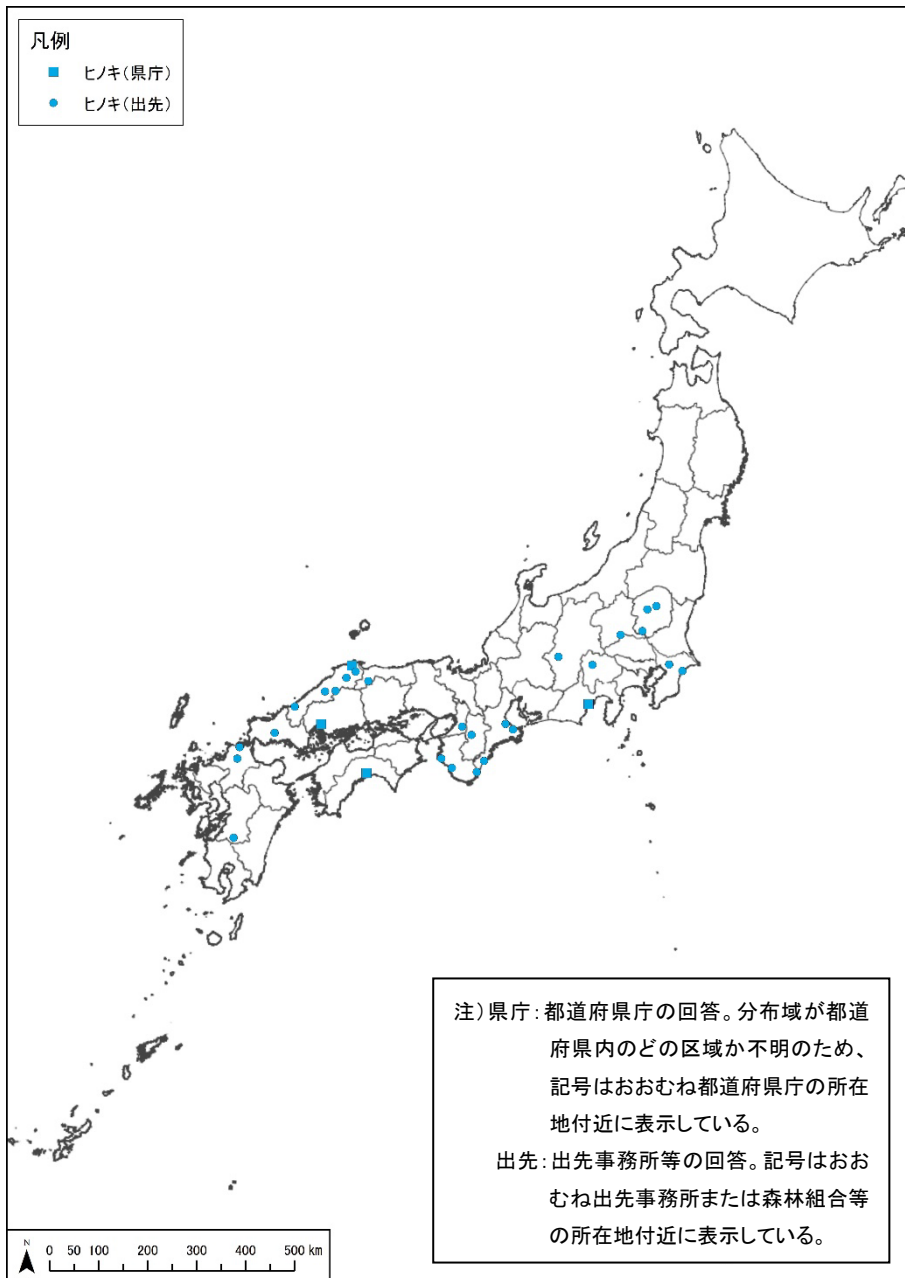
食害を受けた樹種は、スギ、ヒノキ、カラマツ、コウヨウザンの順に多い。都道府県別にみると、スギは秋田県から鹿児島県にかけて、ヒノキは栃木県から熊本県にかけて広く被害区域が分布している。カラマツは主に北海道、コウヨウザンは中国地方などで被害が多い。その他に食害を受けた樹種としては、コナラ、クロマツなどがあげられている。



Q10食害を受けた樹種スギ

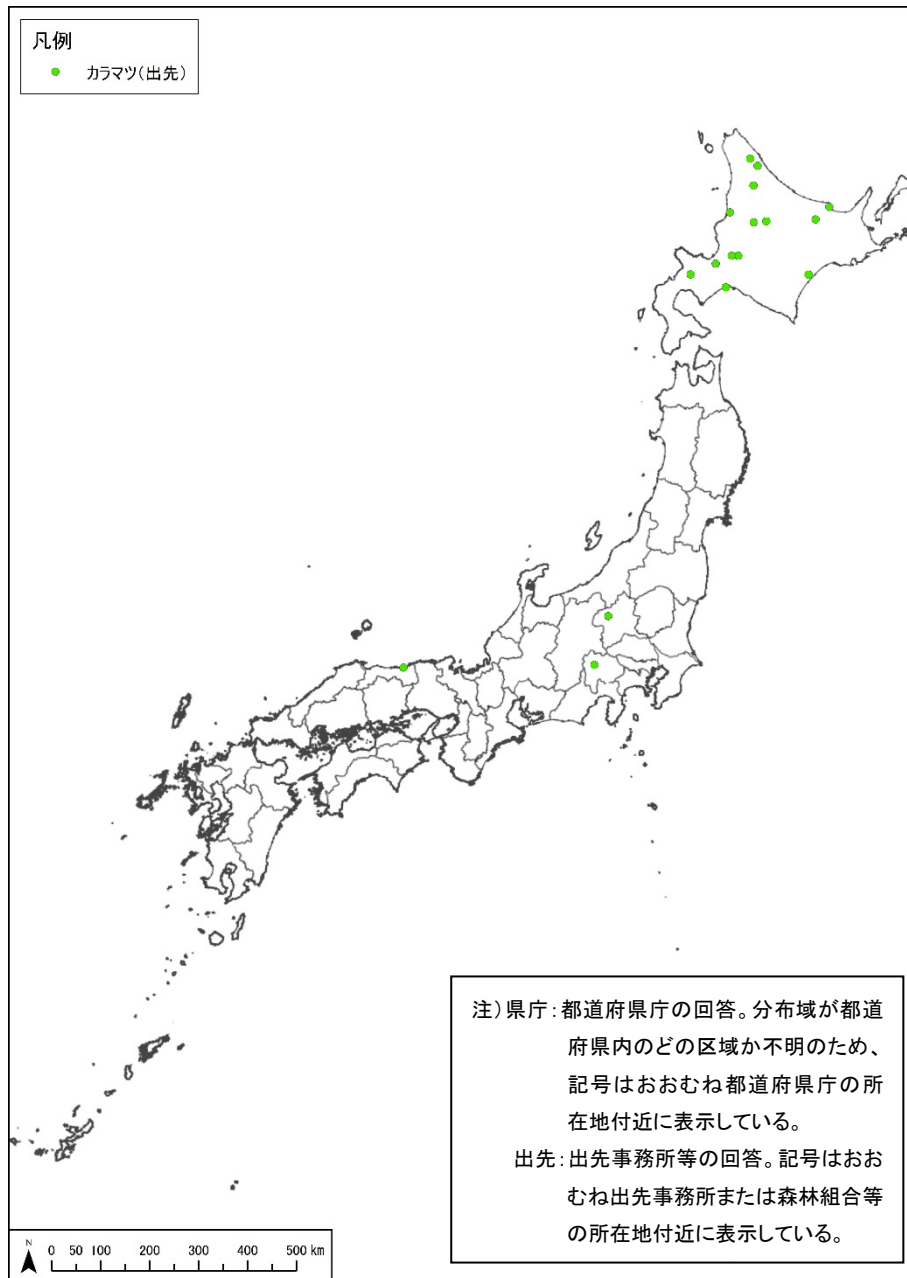
図 4-3(1) 食害を受けた樹種(Q10) (スギ)





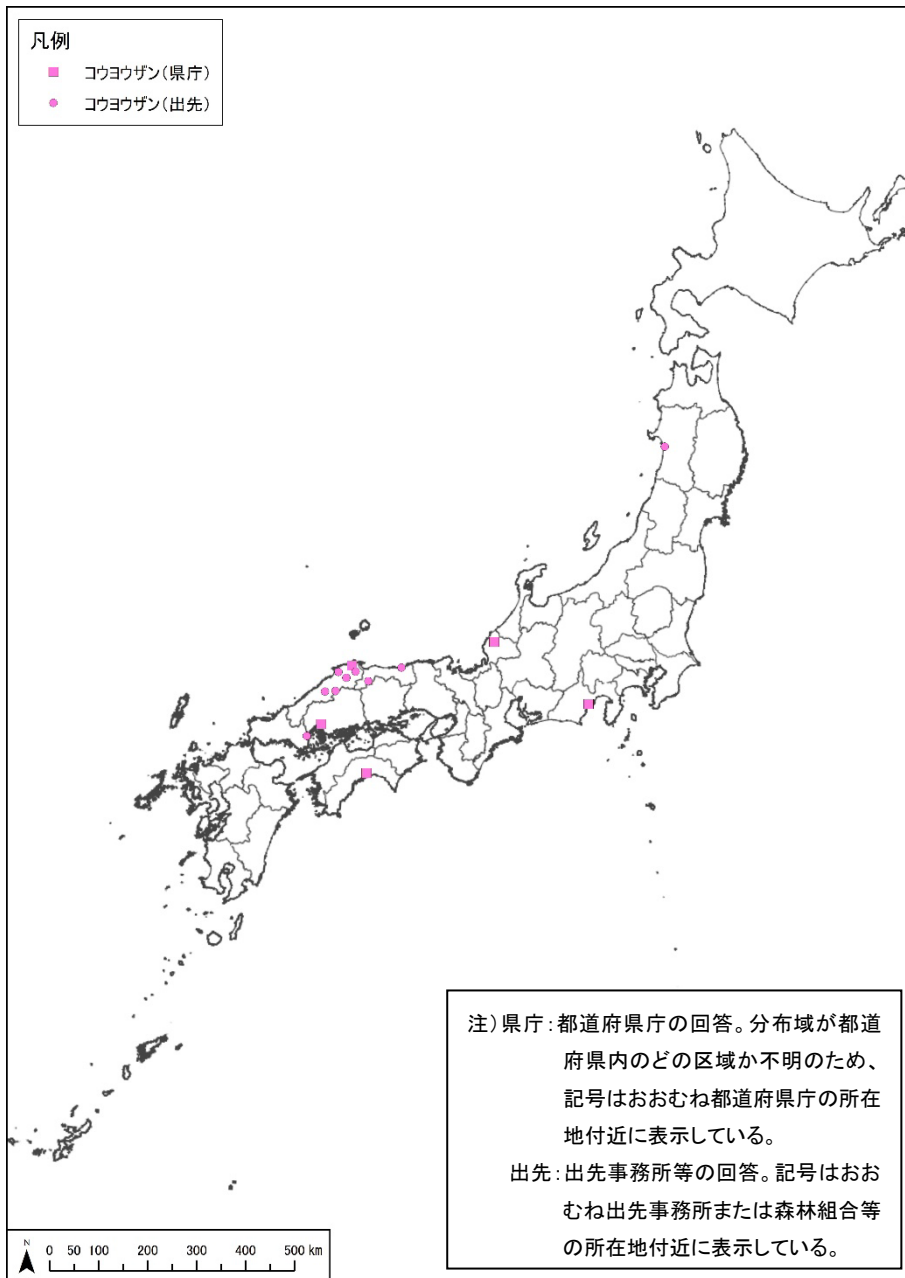
Q10食害を受けた樹種ヒノキ

図 4-3(2) 食害を受けた樹種(Q10) (ヒノキ)



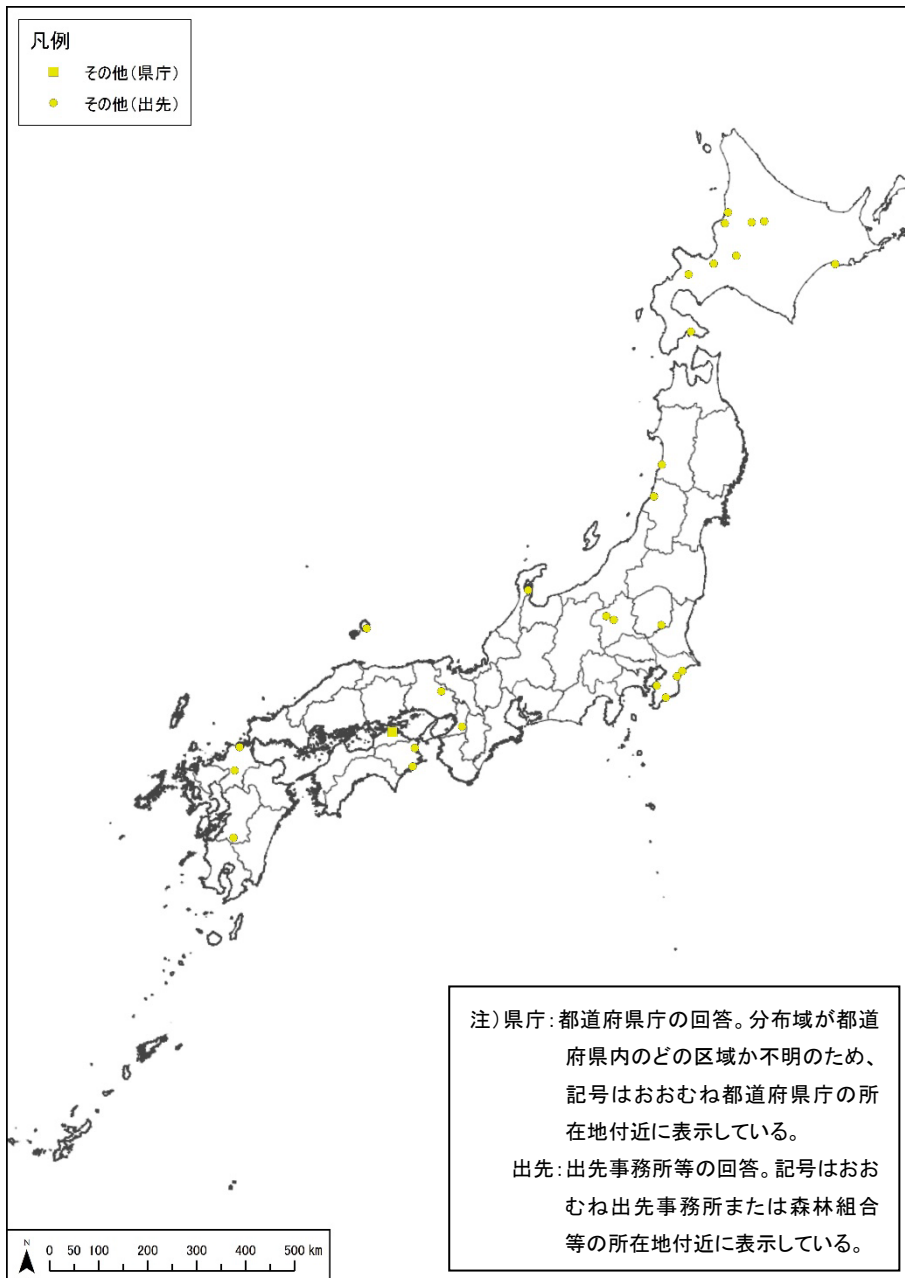
Q10食害を受けた樹種カラマツ

図 4-3(3) 食害を受けた樹種(Q10) (カラマツ)



Q10食害を受けた樹種コウヨウザン

図 4-3(4) 食害を受けた樹種(Q10) (コウヨウザン)



Q10食害を受けた樹種その他

図 4-3(5) 食害を受けた樹種(Q10) (その他)

### (3) ノウサギの生息数や被害の動向

最近（直近3年程度）のノウサギの生息数の動向について聞いたところ、増えているという情報が栃木県から熊本県までの10県（延べ14件）から寄せられた。

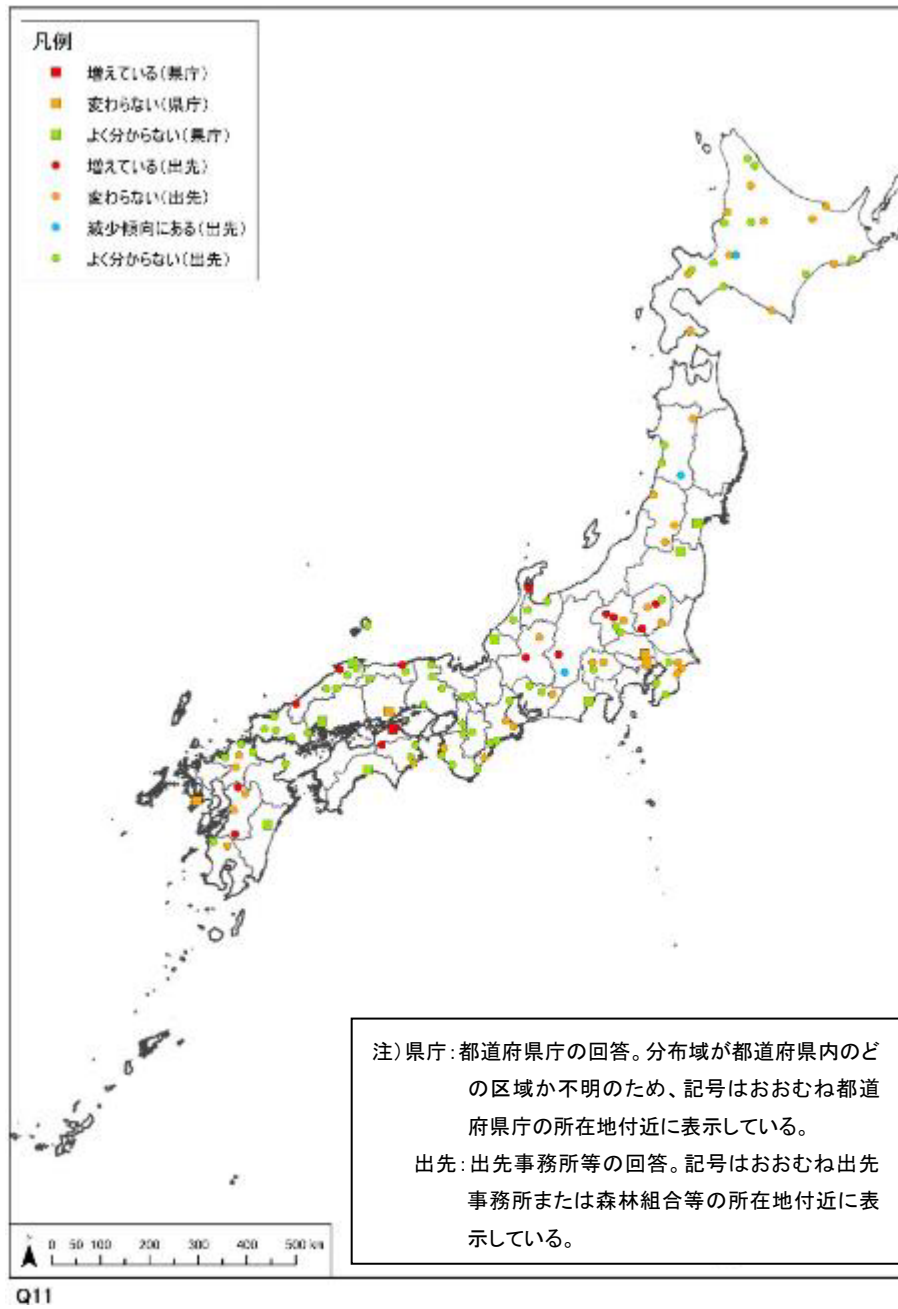
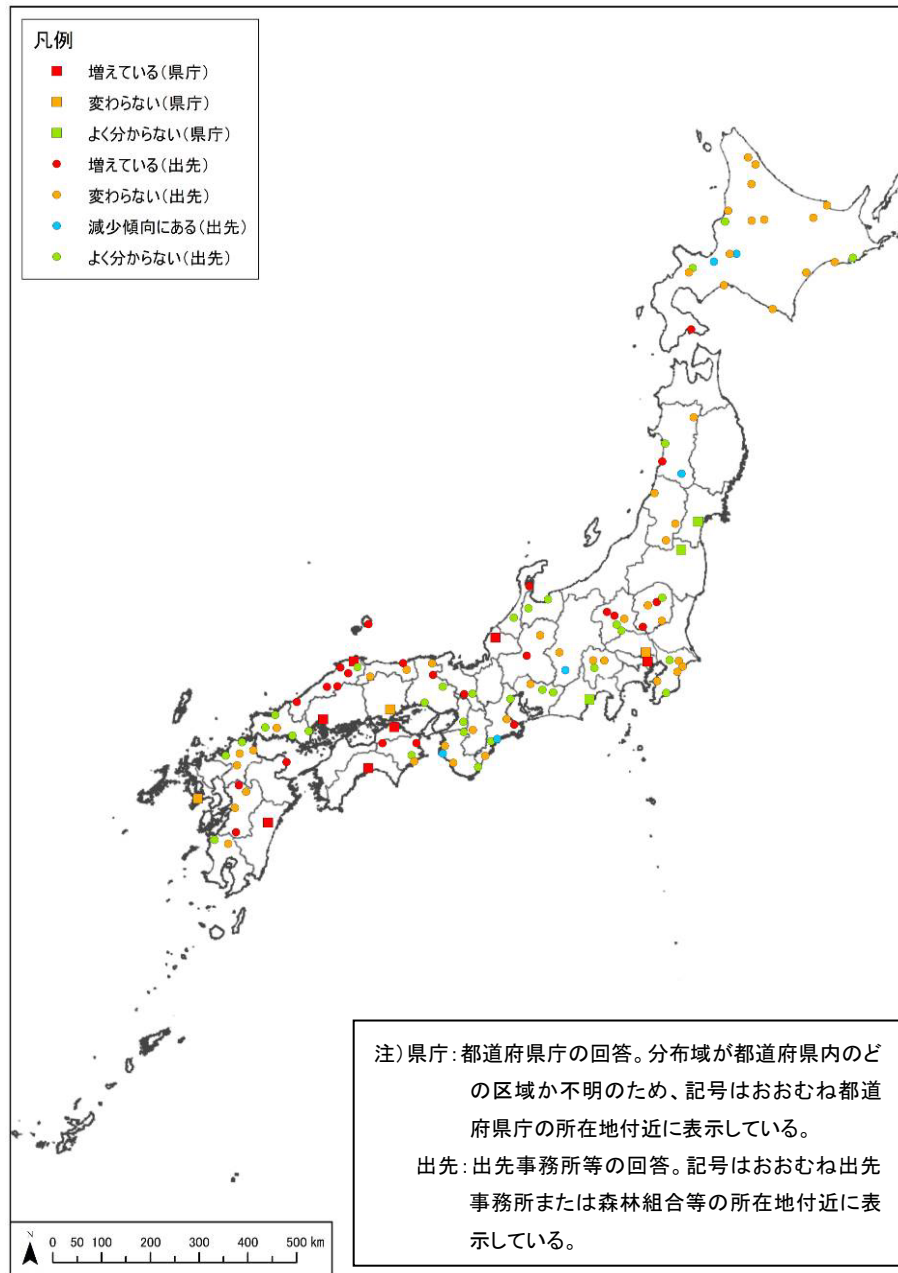


図 4-4 ノウサギの生息数の動向（直近3年程度）(Q11)

最近（直近3年程度）のノウサギによる被害の動向については、増えているという情報が20都道府県（延べ30件）から寄せられ、その範囲は北海道から九州まで広がっている。



Q12

図 4-5 ノウサギ被害の動向（直近3年程度）(Q12)

ノウサギによる被害を受けやすい場所（地形）や樹種、林齢等について自由記述方式で回答してもらった。

被害を受けやすい林齢は、植栽直後から3年生までの間という回答が最も多く、5年生までという意見を含め、この間に被害が多く発生しているものと推察される。時期については、春先が最も多い。

樹種については、コウヨウザン、カラマツ、スギ、ヒノキ等の被害が多い。

地形や傾斜については、傾斜のゆるい平坦な森林で被害が多いという意見がある一方で、地形や傾斜は大きな要因ではないという意見もあった。

表 4-1 ノウサギによる被害を受けやすい場所（地形）や樹種、林齢等について、その他気づいた点(Q13)

地方	意見等
北海道	広葉樹
	森林組合、苗木生産者と打合せをした際にノウサギの被害が多いと話があり、自身で現場に行った時にも多くの被害を見ました。
	ですが、ノウサギに対する対策がエゾシカ、野ねずみの対策より普及しておらず、被害が減っていないので、対策を普及することが課題だと思います。
	畑に近く傾斜のゆるい、または、平坦な森林で被害が見られる。当該地域は、主にカラマツ、トドマツが植栽されており、5年生くらいまでの幼木で被害が見られる。
	カラマツの他、広葉樹の苗木(ヤチダモやミズナラ)が春や秋に食べられていることが多い。
	日当たりが良く、周辺より早く積雪深が浅くなる箇所。残雪がある春先のまだ食料が満身に無い時期に、頭(頂芽)だけ出たカラマツは良く食害にあう。
	成長の早い樹種(カラマツ等)は他の樹種より早く春先に頭(頂芽)を出すことになるため、被害に遭いやすいと考える。
	林齢問わず、カラマツは被害に遭いやすい。積雪の浅い地域では2~3年生からでも被害に遭う。
	野ウサギに関する印象としては、被害を受けている箇所の地形や傾斜は大きな要因では無いと感じています。つまり、どこでも被害を受ける可能性はあるということです。また、多くの場合、被害(新しい被害)を受けている苗木を目にするのは春先です。被害を受けている林齢については、対象となる樹種がカラマツ系と言うこともあり、樹高がそれほど高くない5林齢以下の印象が強いです(先端が噛み切られることから)。
	地形等は絞れませんが、トドマツ植栽木よりも天然林の稚幼樹に対する食害を見かけることが多いです。
カラマツが多い印象。被害は大きくはない。パラパラ食害を見かける程度。	
植栽したばかりの木(特にカラマツ)は被害率が高い傾向にある。	
東北	再造林面積が増え、幼齢林が増えたことで被害が増えている。
	春先の雪が少し溶けたときに、梢端部を食害されることが多い。
	同一地域で見たときには、被害は毎年あるわけではなく、傾向はよくわからない。
	植えた直後(先のやわらかいところ)
関東	地形については特にはないが、スギ・ヒノキの1~3年生に被害が見られる。特に1年生に多い印象。
	スギ、ヒノキの3年生以下、地表40センチ程度以下の所に被害を受ける。
	植栽後のスギ(1年生)などに被害が多く見られる印象。
	平坦でなだらかな斜面での被害が多いと思われる。
	植栽した年に被害が多い。1年でも成長すると被害がほとんど見られない。
	植栽直後の被害が多いため、補植しても再度被害にあう事が多い。
	スギの1~5年生の幼齢木

地方	意見等
関東	若齢での被害 平坦地に被害が多いイメージ
	植栽1～2年目に被害にあうことが多い
	平地で地際で刈りした場所や植えた直後、下草が生える前によく被害を受けます。
	植栽してからあまり年数の経っていない幼齢木が被害を受けている
	研究機関より、東部と南部で見られるとの情報がある。
中部	・スギ・ヒノキに比べてコウヨウザンは非常に被害を受けやすい。 ・スギコンテナ苗の場合、挿し木苗に比べて実生苗は被害を受けやすい。 ・R3 年度の調査では、ノウサギの主軸切断被害は、地上高 70cm、主軸径 9mm 程度が限度であった。既往の研究でも同程度であり、主軸切断被害を受けない苗のサイズについては推定が可能と思われる。
	造林地は加害対象になりやすく、植栽後 3 年程度の植栽木(広葉樹を含めて)が採食されやすいが、地域内では稀に見かける程度で現状では被害とみなされない。現状では、シカのライトセンサスやセンサーカメラ調査でノウサギは確認するが、現状のノウサギの密度に比べて、他の植生を含めた食料量が十分なため、被害とみなされるような採食には至っていない状況と判断している。
	コウヨウザンを植えたところ被害が多かった、と聞いている
	1 年生の被害が多い。北部での被害が多い(植栽も北部が多い)平らな地形での被害が多い。
	コナラ再造林地で 2～5 年生
	コウヨウザンの食害が顕著な印象があります。また、直径1センチメートル以上の枝は噛み切られていないように感じますが、それ未満の枝は被害にあっています。
近畿	シカが多いところはノウサギが減少し、シカが減少した所(駆除)した所には、ノウサギ被害が増えるように感じる。 この 20 年、周辺からキツネがいなくなったことも大きく、キツネがいるとノウサギは少ない。
	スギ・ヒノキ 3 年生、野イチゴの植生地帯等
	奥地・標高が高い、雑木との接近箇所
	皆伐地、広葉樹に隣接した人工林周辺、 スギ・ヒノキ・ケヤキ、1 年生、樹高約 70 cm まで
	樹種に関係なく、1～2 年生の苗木に多い。特に冬に常緑樹が被害を受けやすい。
	新植地
	被害を見かけるのは、植栽直後～2 年生程度までの苗高が低い状態。また、主伐後の再造林地のうち、岩場等で下層植生の無い荒地よりも、再造林地内又はその周辺で、ススキ等の下層植生のある所で被害が多く発生している印象(※客観的な調査を行ったことはなく、あくまで主観)。
中国	尾根での被害が多い、コウヨウザンが多い
	ヒノキ1～2年生、コウヨウザン
	樹種:ヒノキ、コウヨウザン 林齢:1-3 年生
	植林直後のコウヨウザンの被害が目立つ
	植栽後の苗木
	コウヨウザンを好んで食べているように感じる
	広葉樹の林縁部。ヒノキ。1～3 年生
	主伐期を迎えた人工林では被害はほとんど見られない。被害が多いところは、伐採後数年以上放置された林地で、ノウサギの好む低木の木や草本類が多くあり、その跡地に地拵えを行い、植林した場所であると感じている。 コウヨウザンは被害が多い。
四国	集落から離れた山林内で、防護柵が破損していかかつ、網メッシュが 10cm 角程度の、その他広葉樹植栽箇所、植栽後 5 年以内の新植地で被害が大きい傾向が見られる。
	スギ・ヒノキの 1 年生の植林地。



地方	意見等
	<p>植栽した現場にはほぼ防護柵を設置しているが防護柵際はよく被害を受けている印象がある。</p> <p>県内においては、過去に西部で被害が出て、その後、いったん終息したように見えました。しかしながら、近年再び、密度の増加とともに分布範囲の拡大が起きているように思えます。農地では県東部でも足跡が確認できます。</p>
九州沖縄	<p>樹種に関係なく、植栽直後の幼齢木は被害を受けやすい。場所による影響は分からない。周囲を竹林に囲まれた植栽地でも、周囲が原野の箇所でも被害がある。</p> <p>試験的に植栽しているコウヨウザンに対して選択的に食害がしている。他の樹種は被害を受けていない。</p> <p>スギの食害がまれにあるが、シカと比べて数が圧倒的に少なく、傾向は不明。</p> <p>ヒノキ幼齢木が被害を受けやすい。傾斜の緩やかな造林地(幼齢林)。造林地に隣接して広葉樹林がある。ネットの目合が100mm以上だとすり抜ける。ネットを張った時点で既にネット内にいるとも考えられる。民家の周辺でも見かける。</p> <p>スギよりヒノキ、広葉樹のほうが被害が多く見られる。</p> <p>造林直後から数年間の被害が多い印象</p> <p>1～2年生の幼齢林</p>

#### (4) シカの生息状況

ノウサギの被害とシカ（エゾシカ、ニホンジカ、ヤクシカ）の被害との重複を把握するため、最近（直近3年程度）のシカの生息状況等について尋ねたところ、37都道府県（延べ107件）で生息しているとの情報があり、北海道から鹿児島まで広く生息していることがわかる。

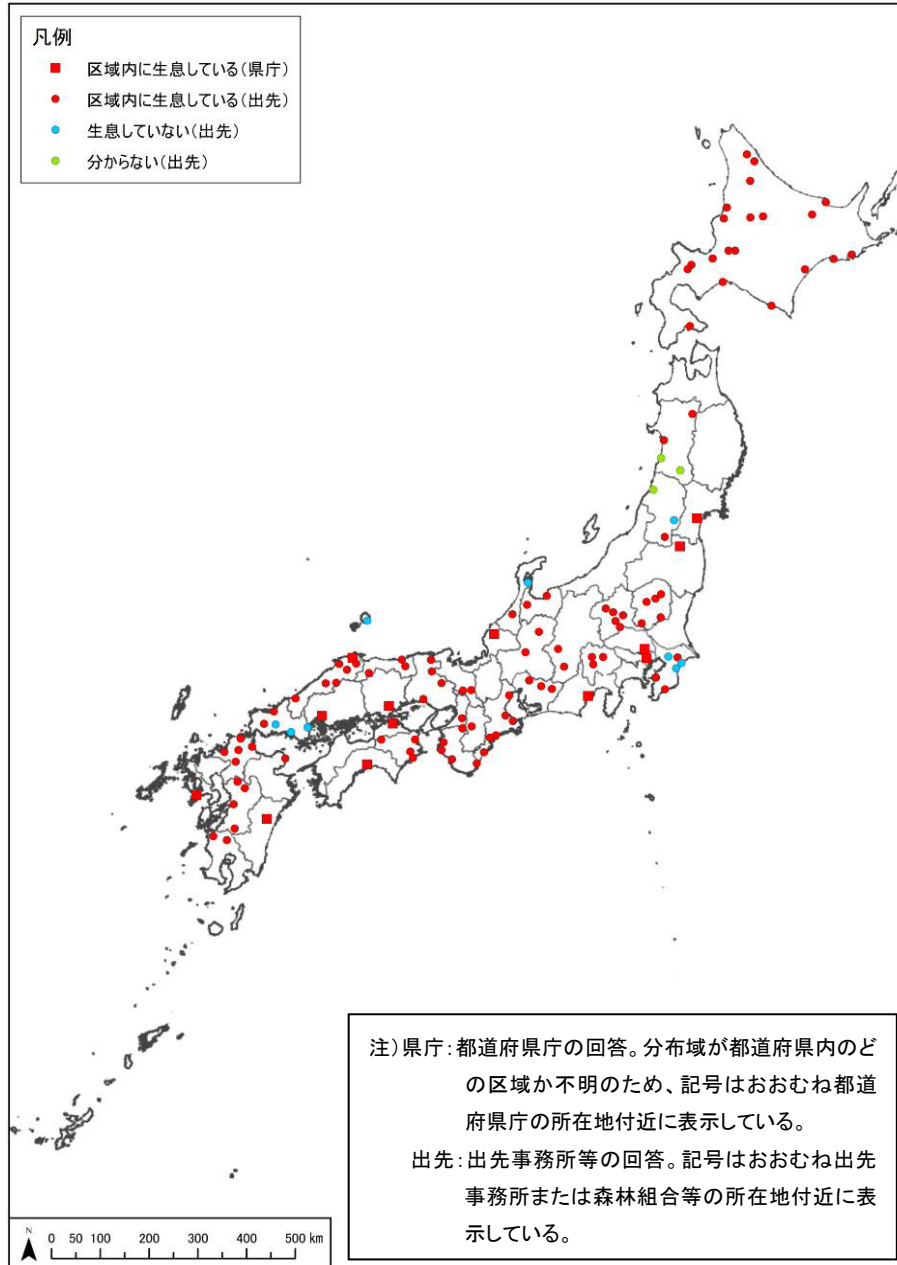
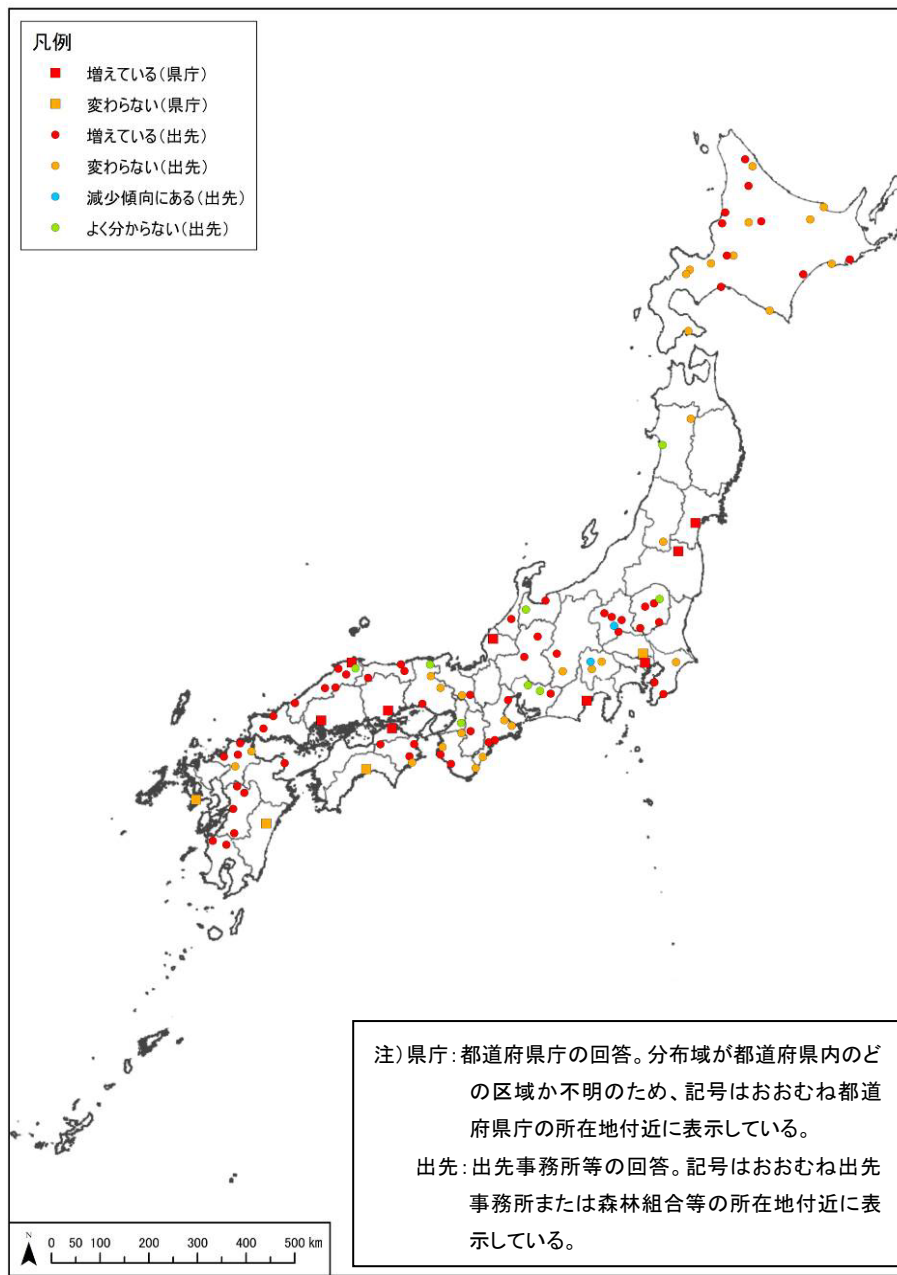


図 4-6 シカの生息状況（直近3年程度）(Q14)

シカによる被害の動向については、増えているという情報が 29 都道府県より (延べ 64 件) あり、北海道から鹿児島まで広範囲に被害が増加していることがわかる。



Q15

図 4-7 シカ被害の動向 (直近 3 年程度) (Q15)

### (5) ノウサギ被害対策の実施状況

造林地（10年生程度までの幼齢林）におけるノウサギ被害対策の実施状況について聞いたところ、単木防護（チューブ、プロテクター、ウッドガード等）、忌避剤、防護柵（ネット柵、金属柵等）の順に実施件数が多かったが、いずれも全体の13～15%程度の実施率であった。捕獲（有害鳥獣駆除）の実施は5件（4.2%）のみであった。

対策の効果については、単木防護、忌避剤、防護柵とも4～5割が「効果あり」と回答した。捕獲については、5件中1件のみ「効果あり」との回答であった。

なお、防護柵の目合いは、50mmの採用が多いが、それよりも小さい目合い（4mm、6mm、10mm、15mm）を使用しているという回答もあった。

対策別の実施率

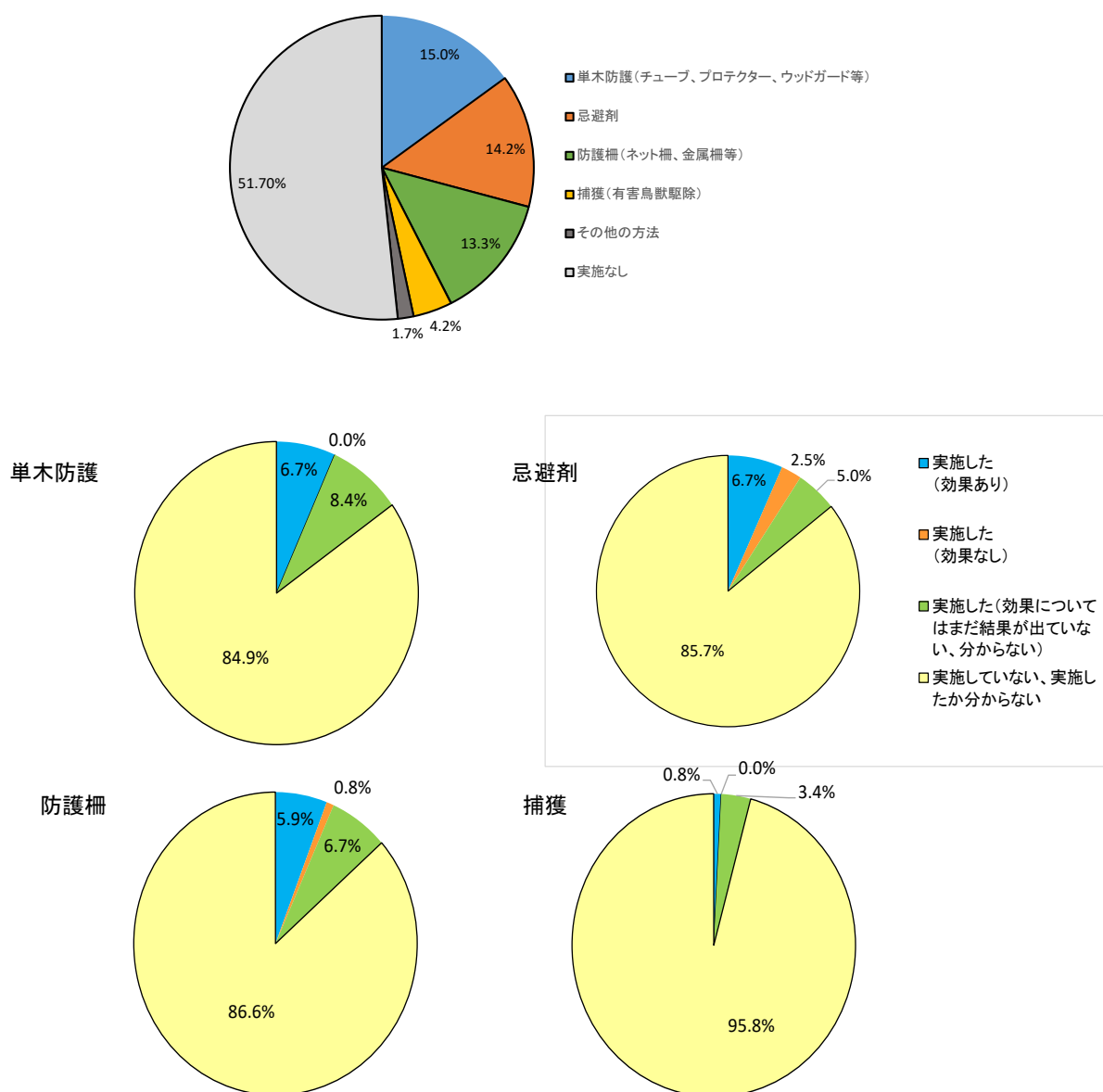


図 4-8 ノウサギ被害対策の実施状況（実施率）(Q16～22)

(6) 本アンケートについて補足する事項や、ノウサギ被害対策の課題等

本アンケートについて補足する事項やノウサギ被害対策の課題等について、自由記述方式で回答してもらった。主に以下のような意見があった。

(主な課題)

- ・防護柵（ネット）内に侵入した（または囲む前に隠れていた）ノウサギの追い出し
- ・忌避剤散布後に新たに伸長した新芽の食害や、散布後の効果持続期間
- ・防護対策の費用負担 等

表 4-2 ノウサギ被害対策に関する課題等(Q23)

地方	意見等
北海道	ノウサギによる被害は、シカ、野ネズミの被害と比べ少ない。
	チューブなどの全体を覆う構造のものは、蒸れなどによる枯損の発生が多いので、食害に遭いやすい頂芽部のみや苗木の上部(上半分)を保護する作りがいいのでは。
	または地域の積雪深や苗木の成長に遭わせた保護部分の高さ調整が可能(手間は掛かるが)な構造だといいいのでは。
	全道各所で増えてきていると聞いているが、ノウサギ防除対策は遅れていると感じます。補助金の対象外の影響があると考えます。
東北	当管内はシカ被害はありませんが、造林地でのカモシカの被害は確認されています。
	当管内では、ここ数年で植栽箇所が増えたため、ノウサギ被害が増減についての判断ができない。
関東	・問 16 で実施した単木防護は、シカ及びノウサギ被害対策を目的としています。
	・問 17 で忌避剤を「実施した(効果あり)」にしましたが、散布後に新たに伸長した新芽の食害や、散布後の効果持続期間が過ぎて食害に遭うケースもあります。
	・シカ対策で設置された防護柵内に入っているノウサギの追い出し方を御教示いただきたいという事業者からの意見がありました。
	問 16、17 はシカ被害対策も含めます。
	問 18 はシカ被害対策での実施はありません。
	ノウサギの被害も見られるため、シカ対策ネットを網目が細かい物(50mm 幅)に変更した。ただし、仕様でスカート部分がついていないため、ネット下からくぐられた痕跡がある。
	ノウサギに限った話ではないが獣害対策は何年間も管理しなければならず、資材費も高額なので費用負担が大きい。現状、補助なしで設置を進めるのは難しい。
	頻繁に被害があるわけではないので、生息場所(住家)がよくわからない。
当研究所では、所内を除き、森林を管理していないため、調査に訪れた県内の森林における被害状況等について回答した。	
Q8 について、一部区域に生息している状況となることを補足します。	
Q18 の防護柵は、ネット柵です。	
主伐・再造林の促進に伴い、林業者からノウサギ被害に関する情報が寄せられることが多くなってきた印象があります。実際の被害についても、いくつかの現場で確認していますが、県内で詳細調査等は実施しておらず、実態が把握できていません。	
なお、確認しているいくつかの被害地では、植栽時には既に地拵えをしたボサの中にノウサギがいる場合があるため、外からの侵入防除だけでは対策として不十分と考えられ、造林地(柵内)にノウサギがいるか、いないかを感知し(要技術開発)、中にいた場合は、これも捕獲するなどの対策が必要と考えています。	

地方	意見等
中部	被害の有無を尋ねる設問として、現状皆伐再造林が進んでいない地域を含めてのものとしては答えが記入しにくいので修正をご検討ください。また、ノウサギ被害を考える際にこれから再増加してくる被害であるので、そのことを想定してシカなどの獣害対策に複合被害防止の因子として組み込んでいるのかを調査する方がノウサギに対する認識を確認できると思います。
	設問9の選択肢が一面的で問題。ノウサギ被害の見分けもできるし被害状況も注意しており、ノウサギも天然木での食害も見ているので生息していることも把握しているが、新植地自体が少ないので被害そのものは見ていない場合、どれを選択したらよいか分からない。
	ノウサギの被害対策を目的とした単木防護や防護柵等の設置は行っていないが、シカ被害を防止するための単木防護や防護柵の設置等の対策は行っている。
	コナラの植栽は直近数年から事業量が非常に多くなっており、被害の確認量が増えたのは事業量の増に由来するものも含まれる。
近畿	ネット内の地拵えのたなの中に生育しているので対策が難しい。
	昔は、コールタールやネズミ駆除の薬を散布した。
	造林新植地での野ウサギ被害を三年前から散見されるようになったが、今のところは生息密度が低いのか、被害の今後の広がり状況はどうかきくしている。
	課題 忌避剤を散布する頻度、補植した場合の費用、柵の種類や費用
	森林組合からの情報として、 ・ネットでは防げないので、忌避剤が有効であるかもしれない。(ノウサギは植林地内で伏せたら見えない、気付かない。このため、防護ネットで囲いを施工する時に、ノウサギが植林地内にいてもそのまま囲ってしまうことがある。) ・食害痕は最近見ない様な感覚があるが、シカの食害に隠れて気付いていない可能性があるかもしれない。 ・以前、容器にいれたコールタールを防護ネットに取り付けた事例があり、効果があったように思われる。 ノウサギ対策として、網目 50mm でステンレス入りのネットを用い、侵入そのものを防ぐことを重視される事業者と、網目 100mm でステンレス無しのネットを用い、仮に侵入されたとしても出ていきやすい状態を優先される事業者があり、獣害対策の普及指導の難しさがあること。 また、ノウサギ対策として、スカート付きやステンレス入りネットを用いる事業者が増えているものの、どうしても、大雨等によってネットの浮き上がりが発生し、そこから侵入されるケースがあること。一方で、単木防護は設置コストがかかり、事業者に敬遠されがちであること。
中国	自治体が野うさぎ被害を把握していないように感じる
	・新たな地域での林業被害 ・ニホンジカ被害と混在し、対象鳥獣の特定ができていない。
	このたびのアンケートは、試験研究として現在管理している造林地を対象とした回答ではなく、これまでの研究等を踏まえて、回答しましたので、申し添えます。
	本県では、森林内でのノウサギ被害はかなり少なく、問題にはなっていない。
	・忌避剤による効果はあるものの、伸長したら被害に遭うなど、限定的な側面がある。 ・当県では現在、ホームセンター等で入手可能な資材を使った単木保護について検証を行っている。 地元森林組合に聞き取りを行ったところ、昔のように造林地全体が被害を受けることはなくなったとのことなので、野ウサギの生息数は減少しているのかもしれない。
四国	単木保護を実施した林分については、防護資材等のメンテナンス(除去等)の労務賃金を計上する必要があると思われる。出来れば標準単価を調査し、補助金の導入も視野に入れた方が、再造林の確実な促進のためには必要だと思われる。

地方	意見等
	<p>Q16で単木保護の設置についてはシカ対策として実施しているため、ノウサギへの効果があったかは分からない。</p> <p>小さな県内ですが、シカ被害(個体数)の増減については、場所によって異なります。大まかに四国本土部と島しょ部で区別されます。</p>
九州沖縄	<p>造林や下刈りの検査時に被害が散見される程度。改植を要するほどの被害は出ていない。食害の鋭利な切断面から下刈りの誤伐と認識されている面もあり、森林組合や林業技術者に周知を図らないと現状把握も難しいかも。</p>

#### 4.8. アンケートのまとめ

アンケートで得られた結果の概要は、以下のとおりである。

##### (1) ノウサギの生息及び食害の状況

- ・ノウサギは、沖縄県を除くほぼ全国に生息しており、最近（直近3年程度）の動向として、栃木県から熊本県までの10県で増えているとの情報があった。
- ・ノウサギによる食害は、29道府県から報告された。また、最近（直近3年程度）の動向として、北海道から九州までの20都道府県で食害が増えているとの情報があった。これは、令和3年度に林野庁が全国の森林管理局や森林管理署に対して実施した鳥獣被害に関する調査と同様の傾向であった。

##### (2) ノウサギにより被害を受けやすい林齢、樹種、時期、地形等

- ・ノウサギによる被害を受けやすい林齢は、植栽直後から3年生までの間という回答が最も多く、5年生までという意見を含め、この間に被害が多く発生しているものと推察される。時期については、春先が最も多い。
- ・樹種については、コウヨウザン、カラマツ、スギ、ヒノキ等の被害が多い。
- ・地形や傾斜については、傾斜のゆるい平坦な森林で被害が多いという意見がある一方で、地形や傾斜は大きな要因ではないという意見もあった。

##### (3) ノウサギ被害対策の実施状況

- ・ノウサギ被害対策の実施状況は、単木防護（チューブ、プロテクター、ウッドガード等）、忌避剤、防護柵（ネット柵、金属柵等）の順に実施件数が多かったが、いずれも全体の13～15%程度の実施率であった。
- ・捕獲（有害鳥獣駆除）の実施は5件（4.2%）のみであった。
- ・対策の効果については、単木防護、忌避剤、防護柵とも4～5割が「効果あり」との回答であった。捕獲については、5件中1件のみ「効果あり」との回答であった。

##### (4) 主な課題

- ・防護柵（ネット）内に侵入した（または囲む前に隠れていた）ノウサギの追い出し
- ・忌避剤散布後に新たに伸長した新芽の食害や、散布後の効果持続期間
- ・防護対策の費用負担



## 第5章. 現地調査

### 5.1. 調査目的

ヒアリング調査と並行し、被害対策手法を提示するための資料とすることを目的として実施した。

実施内容は、既往の試験等の知見が蓄積されているものと重複しないように配慮し、①簡易な防護対策（単木保護）の効果検証試験及び②簡易な忌避剤試験（家庭菜園等の小規模面積において木酢液が効果的であることが経験的に知られている）の森林内での効果を検証するとともに、模擬捕獲（ワナの殺傷能力を無効にしたものを利用）を行った。

### 5.2. 調査地区

調査地区は、山梨県県有林にフィールド提供を依頼し、山梨県甲斐市の造林地（甲斐市上芦沢字平見条 71 林班い 10 小班：県有林）とした。調査地区の概要は図 5-1 に示すとおりである。

調査地区は、事前に現地踏査を行い、試験に適した調査地区を選定した。

<事前踏査の概要・調査地区の設定根拠>

- ・フィールドサインが確認しやすい積雪時に調査を行うことを前提とし、冬期でも林道通行許可を得た上でアクセス可能であること（冬期の積雪 20cm～30cm 程度）。
- ・植栽直後の再造林地で、尾根沿いに近く、尾根部に未伐採地が残されているところ。（「尾根に近く、かつ林縁の方が被害を受けやすい」との知見に基づく）
- ・積雪時でも林縁部（未伐採林との隣接地付近）に立入可能で、ある程度の試験スペースが確保可能であること。
- ・ノウサギによる被害、あるいはノウサギの生息情報があること。

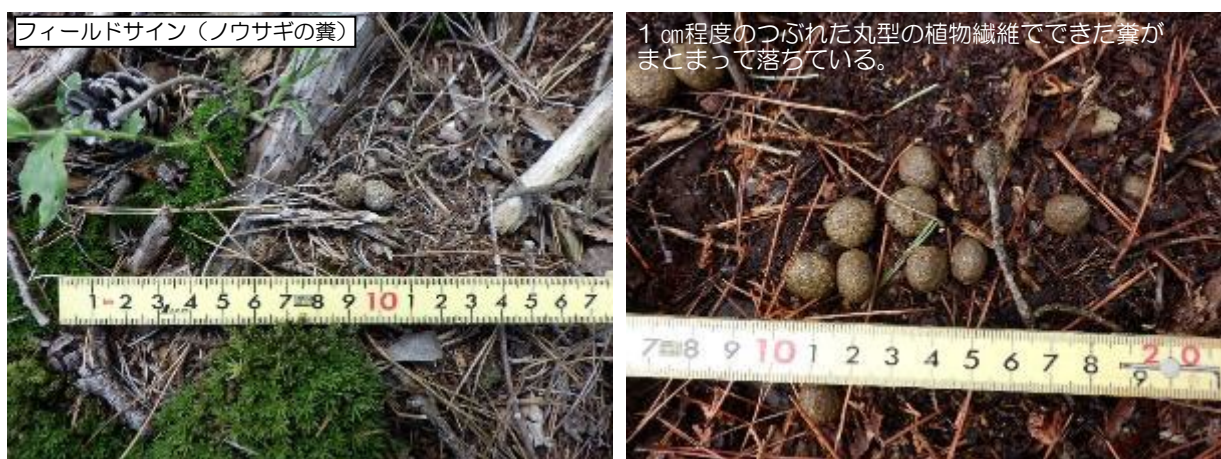


写真 5-1 現地で確認したノウサギの糞

### 5.3. 調査時期

調査時期は、令和4年11月29日から令和5年1月16日までの48日間とした。

表 5-1 調査実施日

実施日	内容	備考
令和4年8月19日（金）	現地下見	高麗指導官同行
令和4年11月29日（火）	苗木・模擬捕獲機器・センサーカメラ設置	
令和4年12月7日（水）	中間確認	山田先生・高麗指導官同行
令和4年12月26日（月）	中間確認	
令和5年1月16日（月）	苗木・模擬捕獲機器・センサーカメラ撤去	

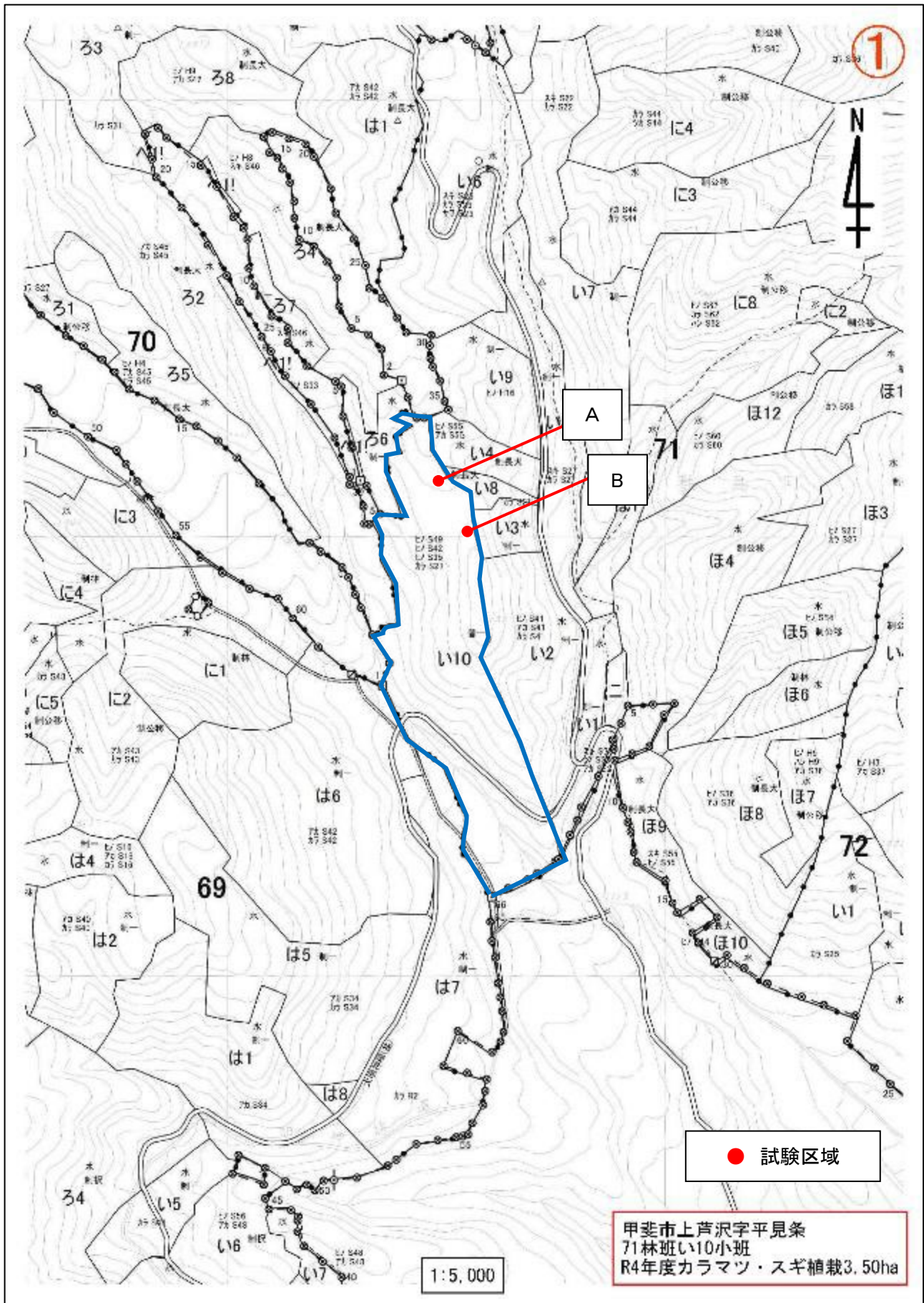
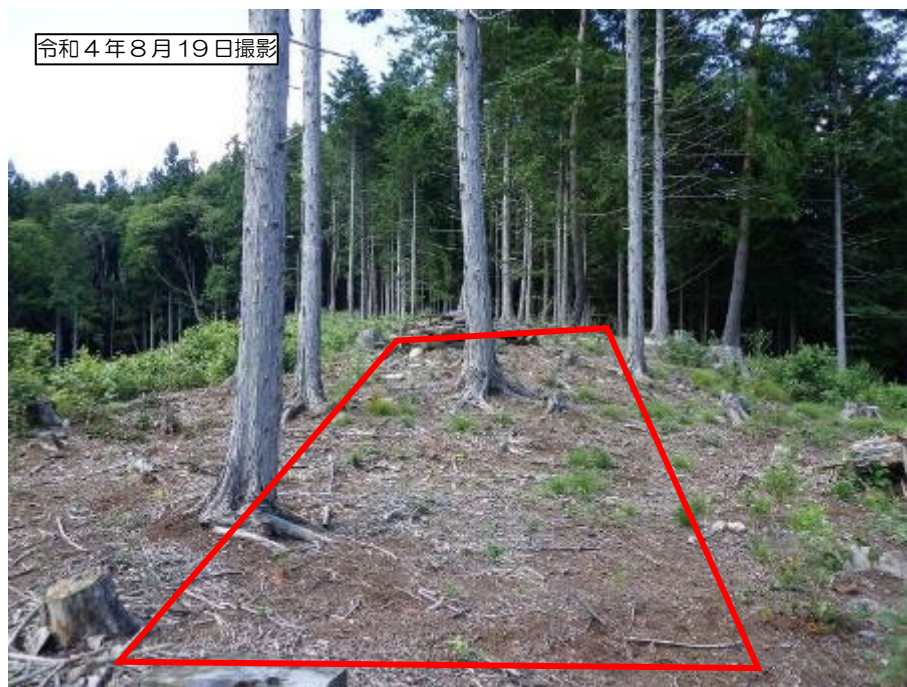


図 5-1 調査地区概要 (試験区域 A, B)

## 5.4. 調査結果

### (1) 試験区域（工作物設置範囲）

調査を行う試験区域（工作物設置範囲）は、甲斐市上芦沢字平見条 71 林班い 10 小班のうち、A（約 600 m<sup>2</sup>）及び B（約 24 m<sup>2</sup>）の範囲とした。林縁部で植林されていない場所で試験を実施した。



試験区域 A



試験区域 B

図 5-2 試験区域 A, B の写真

## (2) 試験結果

### 1) ノウサギ被害防護対策の効果検証試験

本試験は、①スパイラルチューブ、②ネット式資材を用いて行った。

#### ①簡易な単木保護資材による防護対策試験（試験区域 A）

##### a. 結果概要

- ・試験区域 A においては、ノウサギは出現するものの、苗木の食害は確認されなかった。
- ・試験期間中の積雪は 1 日程度であり、試験区域ではノウサギが自生植物を食べる様子が確認できたことから、苗木の他に食べるものが十分あったため、苗木には反応しなかった可能性がある。
- ・試験開始時は、周囲にノウサギの糞は確認されなかったが、試験終了時には多数の糞を確認したことから、12 月以降にノウサギの行動が活発化していると考えられる。

##### b. 調査概要

- ・試験区域 A において、実際の植林と同じ約 2m 間隔で鉢植えの苗木（カラマツ、スギ、コウヨウザン各 4 本、計 12 本）を仮植えした（配置：図 5-3 参照）。
- ・苗木は以下の 3 つのグループとした。
  - a. 対策なし
  - b. 簡易な単木保護資材①スパイラルチューブ（市販のネトロンパイプをらせん状にカットして製作）による主軸・梢端部の保護
  - c. 簡易な単木保護資材②市販のメッシュネットと竹杭を使用して袋状に設置した資材による苗全体の保護
- ・ノウサギの接近状況をセンサーカメラ 7 台で記録するとともに、試験期間の中間及び終了時には、目視で対策の有無別に被害発生状況（食痕の有無）を現地で確認した。

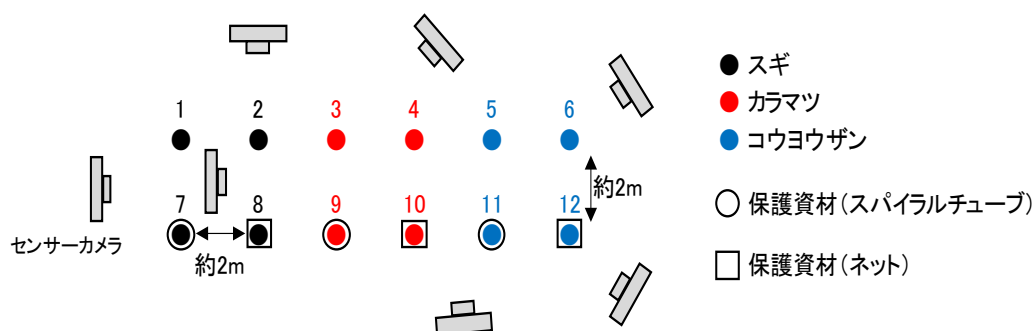


図 5-3 苗木の配置（試験区域 A）



図 5-4 苗木の配置状況一試験開始時（試験区域 A）

①スギ（無対策）



②スギ（無対策）



図 5-5(1) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 A)

③カラマツ（無対策）



④カラマツ（無対策）



図 5-5(2) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 A)



⑤コウヨウザン（無対策）



⑥コウヨウザン（無対策）



図 5-5(3) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 A)

⑦スギ (スパイラルチューブ)



⑧スギ (ネット)



図 5-5(4) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 A)

⑨カラムツ (スパイラルチューブ)



⑩カラムツ (ネット)



図 5-5(5) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 A)

⑪コウヨウザン（スパイラルチューブ）



⑫コウヨウザン（ネット）



図 5-5(6) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 A)

a. 調査結果

- ・試験区域 A においては、ノウサギは出現するものの、苗木の食害は確認されなかった。
- ・調査期間中、ノウサギによる苗木への接触は 2 回確認された (No11 苗木⑪, No15 苗木⑥)。
- ・試験区域内では、ノウサギが自生植物を食べる様子が確認された。

表 5-2 センサーカメラ調査結果 (試験区域 A)

延べ 日数	No	日	時刻		個体数	備考
0	-	11 月 29 日	-		-	苗木設置
3	1	12 月 2 日	22:19	22:20	1	通過
8	2	12 月 7 日	2:43	2:43	1	通過
17	3	12 月 16 日	19:50	19:56	1	うろろうろするが、苗木には接近せず。
21	4	12 月 20 日	0:13	0:14	1	通過
21	5	12 月 20 日	19:47	19:48	1	通過
21	6	12 月 20 日	20:58	20:59	1	通過
22	7	12 月 21 日	0:20	0:20	1	通過
22	8	12 月 21 日	4:54	4:55	2	追いかける。
22	9	12 月 21 日	5:49	5:51	1	通過
25	10	12 月 24 日	1:24	1:25	1	通過
25	11	12 月 24 日	4:41	5:05	1	⑪コウヨウザン(スパイラルチューブ)に接触するも、齧りはせずすぐに離れる。
25	12	12 月 24 日	22:53	23:07	1	うろろうろするが、苗木には接近せず。
26	13	12 月 25 日	4:08	4:11	1	自生植物を食べる。
26	14	12 月 25 日	4:59	5:01	1	うろろうろするが、苗木には接近せず。
27	15	12 月 26 日	23:20	23:22	1	⑥コウヨウザン(無対策)を少し齧るが、食べはせずに離れる。
28	16	12 月 27 日	22:28	22:30	1	自生植物を食べる。
28	17	12 月 27 日	23:26	23:27	1	通過
28	18	12 月 27 日	23:57	23:59	1	自生植物を食べる。
29	19	12 月 28 日	3:11	3:11	1	通過
29	20	12 月 28 日	3:40	3:52	2	自生植物を食べる。
30	21	12 月 29 日	4:09	4:09	1	通過
30	22	12 月 29 日	4:44	4:48	1	自生植物を食べる。
32	23	12 月 31 日	3:22	3:22	1	通過
41	24	1 月 9 日	4:44	4:48	1	うろろうろするが、苗木には接近せず。
44	25	1 月 12 日	4:04	4:06	1	通過
44	26	1 月 12 日	4:32	4:40	1	うろろうろするが、苗木には接近せず。
48	-	1 月 16 日	-		-	苗木撤去



写真 5-2 No11 : ⑪コウヨウザン (スパイラルチューブ) に接触



写真 5-3 No15 : ⑥コウヨウザン (無対策) の枝を齧る



写真 5-4 No16 : 自生植物を食べる



写真 5-5 試験区域周囲で確認した糞

## ②簡易な忌避剤による防護対策試験（試験区域 B）

### a. 結果概要

- ・スギとコウヨウザンにおいて、ノウサギによる食害を確認した。
- ・食害を確認した後、忌避剤として木酢液をペットボトルに入れてスギとコウヨウザンの苗木傍に埋設した箇所では、苗木への接近と食害は見られなかった。
- ・忌避剤（木酢液）を埋設していないスギの苗木では食害が確認された。

### b. 調査概要

- ・試験区域 B において、実際の植林と同じ約 2m 間隔で鉢植えの苗木（カラマツ、スギ、コウヨウザン各 2 本、計 6 本）を仮植えした（配置：図 5-6 参照）。
- ・試験期間の前半は無対策（忌避剤なし）とし、ノウサギの接近及び苗の被害状況について、センサーカメラ 4 台で記録した。
- ・試験期間の後半は、簡易な忌避剤（動物が嫌がるにおいを発すると言われていた木酢液）をペットボトルに入れて設置し、ノウサギの接近及び苗の被害状況について、センサーカメラで記録した。スギとコウヨウザンについては予備の苗木を追加で配置した（配置：図 5-7 参照）。

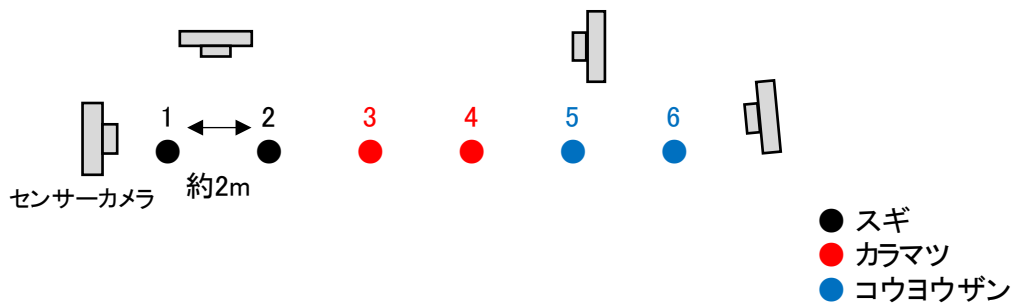


図 5-6 苗木の配置—木酢液埋設前（試験区域 B）

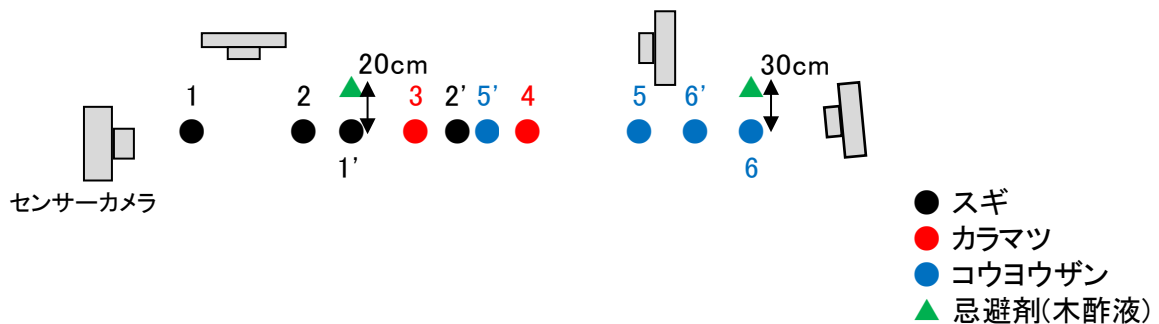


図 5-7 苗木の配置—木酢液埋設後（試験区域 B）





図 5-8 苗木の配置状況一試験開始時（試験区域 B）

①スギ



②スギ



図 5-9(1) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 B)

③カラマツ



④カラマツ



図 5-9(2) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 B)

⑤コウヨウザン



⑥コウヨウザン



図 5-9(3) 苗木設置状況—試験開始時(左)及び終了時(右) (試験区域 B)

① `スギ



② `スギ



図 5-9(4) 苗木設置状況—木酢液設置時(左)及び終了時(右) (試験区域 B)

忌避剤 (① ´ スギ側)

令和4年12月26日撮影



⑤ ´ コウヨウザン

令和4年12月26日撮影



令和5年1月16日撮影



図 5-9(5) 苗木設置状況—木酢液設置時(左)及び終了時(右) (試験区域 B)

⑥ コウヨウザン



忌避剤（⑥コウヨウザン側）



図 5-9(6) 苗木設置状況—木酢液設置時(左)及び終了時(右) (試験区域 B)

c. 調査結果

- ・試験区域Bにおいては、ノウサギによるスギとコウヨウザン苗木の食害が確認された(No4 苗木②、No6 苗木②、No7 苗木②、No13 苗木⑥、No15 苗木⑤、No17 苗木②´)。
- ・試験区域内では、ノウサギが自生植物を食べる様子も確認された。
- ・木酢液を設置した 12/26 以降は、ノウサギによる苗木への接近が少なくなった。
- ・ノウサギのほか、タヌキとキツネも確認され、いずれも木酢液を警戒する行動を見せ、タヌキは木酢液が入ったペットボトルを埋めようとする行動を見せ、キツネは尿をかける行動を見せた。

表 5-3 センサーカメラ調査結果 (試験区域 B)

延べ 日数	No	日	時刻		個体数	備考
0	-	11月29日	-		-	苗木設置
3	1	12月2日	4:11	4:11	1	通過
3	2	12月2日	22:25	22:35	1	うろうろするが、苗木には接近せず。
9	3	12月8日	21:46	21:47	1	通過
17	4	12月16日	22:07	22:17	1	②スギの枝を一部食べる。
19	5	12月18日	23:32	23:39	1	うろうろするが、苗木には接近せず。
20	6	12月19日	5:27	5:31	1	②スギの枝を一部食べる。
21	7	12月20日	5:02	5:10	1	②スギの枝を食べる。枝が全てなくなる。
21	8	12月20日	5:47	5:47	1	通過
21	9	12月20日	23:03	23:03	1	通過
22	10	12月21日	21:45	21:50	1	うろうろするが、苗木には接近せず。
24	11	12月23日	20:08	20:10	1	自生植物を食べる。
25	12	12月24日	0:05	0:05	1	通過
25	13	12月24日	0:49	0:53	1	⑥コウヨウザンの枝を齧る。
27	14	12月26日	3:50	3:55	1	うろうろするが、苗木には接近せず。
27	15	12月26日	5:46	5:47	1	⑤コウヨウザンの枝を一部食べる。
27	-	12月26日	-		-	スギとコウヨウザンの苗木を追加。②´スギと⑥コウヨウザン傍に木酢液を設置。
28	16	12月27日	21:59	22:00	1	うろうろするが、苗木には接近せず。
32	17	12月31日	17:16	17:19	1	木酢液を置いていない②´スギ苗木の枝を一部食べる。
36	18	1月4日	21:02	21:03	1	通過
41	19	1月9日	4:36	4:38	1	通過
48	-	1月16日	-		-	苗木・忌避剤撤去





写真 5-6 No4 : ②スギの枝を一部食べる



写真 5-7 No6 : ②スギの枝を一部食べる



写真 5-8 No7 : ②スギの枝を全て食べる



写真 5-9 食害を受けた②スギ



写真 5-10 No13 : ⑥コウヨウザンの枝を一部食べる



写真 5-11 No15 : ⑤コウヨウザンの枝を一部食べる



No13 : 齧られた⑥コウヨウザンの枝



写真 5-12 No15 : 食害を受けた⑤コウヨウザン



写真 5-13 No17 : ② スギの枝を一部食べる



写真 5-14 No19 : 通過するノウサギ (苗木には接近せず)

## 2) ノウサギの模擬捕獲試験（試験区域 A のみ）

本試験は、①くくりわな、②箱わなを利用して実施した。

### ①くくりわな

#### a. 結果概要

- ・ノウサギ、シカがわなの針金の存在を認識している様子を捉えることができた。

#### b. 試験概要

- ・くくりわなは、24 番（線径 0.55mm）の真鍮の針金を 1 ヶ月程度雨晒しにしたものを用いた。
- ・くくりわなの設置に際しては、わなの直径は 12 cm 程度、地上部から 10 cm 程度の高さとなるように調整し、テンションがかかると輪が外れるように加工した。
- ・くくりわなの横には枝木を立てて、ノウサギが通過するように誘導した。
- ・積雪時に足跡を確認してくくりわなを設置する計画であったが、調査期間中に積雪は 1 日程度ですぐに溶けたため、現地調査時には積雪がなく、けもの道を推定して設置した。
- ・ノウサギの接近状況をセンサーカメラで記録した。



表 5-4 くくりわなの設置状況

くくりわな番号	設置期間	備考
くくりわな A	令和 4 年 11 月 29 日～令和 5 年 1 月 16 日	
くくりわな B	令和 4 年 11 月 29 日～令和 5 年 1 月 16 日	
くくりわな C	令和 4 年 11 月 29 日～令和 4 年 12 月 7 日	
くくりわな D	令和 4 年 12 月 7 日～令和 5 年 1 月 16 日	くくりわな C の位置を変更



写真 5-15 くくりわなA





写真 5-16 くくりわなB

令和4年11月29日撮影



令和4年11月29日撮影



写真 5-17 くくりわな C



写真 5-18 くくりわなD

c. 試験結果

- ・くくりわな A においては、ノウサギがわなを齧る様子と飛び越える様子が確認された。
- ・くくりわな B においては、ノウサギは出現するも通過はしなかった。一方、シカがくくりわな設置箇所を通過し、くくりわなに後ろ足をかけ、わなが外れる様子が確認された。
- ・くくりわな C においては、ノウサギは出現しなかった。
- ・くくりわな D においては、ノウサギは出現しなかった。一方、シカがくくりわなを警戒して進路を変更する様子が確認された。

表 5-5 センサーカメラ調査結果 (くくりわな A)

延べ 日数	No	日	時刻		個体数	備考
0	-	11月29日	-		-	くくりわな設置
28	1	12月27日	23:26	23:26	1	通過。くくりわなには接近せず。
31	2	12月30日	2:54	2:54	1	くくりわなを齧る。(くくりが外れる)
32	3	12月31日	5:50	5:50	1	自生植物を食べる。くくりわなには接近せず。
32	4	12月31日	19:58	19:58	1	くくりわなを飛び越える。
48	-	1月16日	-		-	くくりわな撤去



写真 5-19 No2 : くくりわなを齧る



写真 5-20 No4 : くくりわなを飛び越える

表 5-6 センサーカメラ調査結果（くくりわな B）

延べ 日数	No	日	時刻		個体数	備考
0	-	11月29日	-		-	くくりわな設置
10	1	12月9日	0:55	0:55	1	シカが通過してくくりが外れる。
32	2	12月31日	4:23	4:23	1	くくりわなに接近するが、引き返す。
48	-	1月16日	-		-	くくりわな撤去



写真 5-21 No1 : シカがくくりわなを通る



写真 5-22 No2 : くくりわなに接近する

表 5-7 センサーカメラ調査結果（くくりわな C）

延べ 日数	No	日	時刻	個体数	備考
0	-	11月29日	-	-	くくりわな設置
-	-	-	-	-	確認なし
8	-	12月7日	-	-	くくりわな移動→くくりわな D

表 5-8 センサーカメラ調査結果（くくりわな D）

延べ 日数	No	日	時刻	個体数	備考
0	-	12月7日	-	-	くくりわな設置
2	1	12月9日	20:16	20:17	シカがくくりわなを警戒する(横道に逸れる)。
40	-	1月16日	-	-	くくりわな撤去



写真 5-23 No2 : くくりわなを避けて通過する

## ②はこわな

### a. 結果概要

- ・誘引餌に小松菜とヘイキューブを使用し、小松菜でノウサギをはこわなに誘引することができた。

### b. 試験概要

- ・はこわなは、市販の小動物捕獲器を購入して用いた。
- ・はこわなの設置に際しては、けもの道またはけもの道に近い場所を選定し、倒木等によりはこわな入口にノウサギが接近しやすいように誘導した。
- ・積雪時に足跡を確認してはこわなを設置する計画であったが、調査期間中に積雪は1日程度ですぐに溶けたため、現地調査時には積雪がなく、けもの道を推定して設置した。
- ・ノウサギの接近状況をセンサーカメラで記録した。
- ・中間時には誘引餌を新鮮なものと交換した。



表 5-9 はこわなの設置状況

はこわな番号	設置期間	備考
はこわな A	令和 4 年 11 月 29 日～令和 5 年 1 月 16 日	小松菜を使用
はこわな B	令和 4 年 11 月 29 日～令和 4 年 12 月 7 日	ヘイキューブを使用
はこわな C	令和 4 年 12 月 7 日～令和 5 年 1 月 16 日	ヘイキューブを使用 はこわな B の位置を変更



令和4年11月29日撮影



令和4年11月29日撮影



写真 5-24 わなA (小松菜)

令和4年11月29日撮影



令和4年11月29日撮影



写真 5-25 はこわなB (ヘイキューブ)



はこわなC (ハイキューブ)

図 5-10 はこわな設置状況

c. 試験結果

- ・はこわな A においては、ノウサギが小松菜に誘引され、はこわなに入る様子が 2 回確認された。
- ・はこわな B においては、ノウサギは出現しなかった。
- ・はこわな C においては、ノウサギは出現したが、ヘイキューブを食べる様子やはこわな内への誘引は確認されなかった。

表 5-10 センサーカメラ調査結果（はこわな A-小松菜）

延べ 日数	No	日	時刻		個体数	備考
0	-	11月29日	-		-	はこわな設置
27	1	12月26日	23:25	23:25	1	はこわなの近くで自生植物を食べる。
29	2	12月28日	0:00	0:01	1	はこわな入口の小松菜を食べる。
29	3	12月28日	2:59	3:00	2	はこわなのまわりをうろうろする。
29	4	12月28日	5:21	5:21	2	はこわな正面の小松菜を食べる。
30	5	12月29日	4:16	4:17	1	はこわな正面の小松菜を食べる。
31	6	12月30日	4:03	4:08	1	はこわなに入る。
31	7	12月30日	5:21	5:23	1	はこわなのまわりをうろうろする。
32	8	12月31日	3:27	3:28	1	はこわなに入る。
32	9	12月31日	4:11	4:13	1	はこわなのまわりをうろうろする。
32	10	12月31日	5:50	5:52	2	はこわなのまわりをうろうろする。
48	-	1月16日	-		-	はこわな撤去



写真 5-26 No2 : はこわな入口の小松菜を食べる



写真 5-27 No6 : はこわなに入る



写真 5-28 No8 : はこわなに入る

表 5-11 センサーカメラ調査結果（はこわな B-ヘイキューブ）

延べ 日数	No	日	時刻		個体数	備考
0	-	11月29日	-		-	はこわな設置
-	-	-	-	-	-	確認なし
8	-	12月7日	-		-	はこわな移動→はこわな C

表 5-12 センサーカメラ調査結果（はこわな C-ヘイキューブ）

延べ 日数	No	日	時刻		個体数	備考
0	-	12月7日	-		-	はこわな設置
13	1	12月20日	1:20	1:20	1	通過。はこわなには接近せず。
32	2	1月8日	21:00	21:00	1	はこわなの前で自生植物を食べる。
40	-	1月16日	-		-	はこわな撤去



写真 5-29 1 : 通過 (はこわなには接近しない)



写真 5-30 No2 : はこわな前の自生植物を食べる



## 5.5. 現地試験のまとめ

現地試験で得られた結果の概要は、以下のとおりである。

### (1) 簡易な単木保護資材による防護対策

1) 試験区域 A では、ノウサギの食害が確認されなかったため、単木保護資材による効果の検証はできなかった。

その理由として、今年度は積雪がなく、下草が多い状態であり、ノウサギの餌となる植物が十分にあったため、苗木には興味を示さなかった可能性がある。

2) 試験開始時（11/29）や中間確認時（12/7, 12/26）は、試験区域周辺でノウサギの糞がほとんど確認できなかったが、試験終了時（1/16）には多数の糞が確認された。ノウサギは冬季により餌を求める動きが活発となり、食害が発生しやすくなると考えられる。

3) 試験期間中に、スパイラルチューブ及びネットが風により脱落することはなかったが、傾斜したチューブが戻らずクリープ（変形）したままの場合が見られた。

主に主軸・梢端部の保護を目的としたスパイラルチューブは、資材点数が少なく、施工も容易であるため、現地での施工性に優れている。後付けが可能であり、積雪後に地上部に出ている苗木の軸を短期的に防護することも可能であると考えられた。

また、スパイラルチューブは、植栽前（例えば苗木出荷時）に予め苗木に巻き付けておくなど集約的作業により効率化が図れるほか、苗木を対策がされた状態で植栽することが可能であると考えられた。

その他、スパイラルチューブ自体に、木酢液などの忌避剤を塗布する、または忌避成分を含むテープ等を取り付けることも可能であり、発展させられる可能性がある。

スパイラルチューブの重さと風で、苗木が傾きやすいため、苗木が細い場合は補強が必要なが確認された。

費用対効果を確認しながら、生分解性素材の活用や施工方法に改良を重ねていくことが良いと思われる。

4) 苗木全体の保護を目的としたネットは、市販の安価なメッシュネットと竹杭を用いて容易に施工が可能なものを選択したが、今回の試験においてはノウサギによる苗木への接触を遮断することができた。

ネットについては、ノウサギの被害が出やすくなる冬季に入る前に施工することで、下層植生（例えばトゲのある草本類）による作業動作を遅延させる要因を少なくでき、効率的な作業が可能となることを見込まれた。

## (2) 簡易な忌避剤による防護対策

試験区域 B では、木酢液を設置する前において、スギとコウヨウザンの食害が確認されたが、木酢液の設置後は、苗木に接近するノウサギが減少した。一方で、木酢液の設置位置から 2m 程度離れたスギでは食害が確認された。

このことから、苗木の近くに木酢液を設置することで、ピンポイントでノウサギの食害を防止できる可能性が示唆されたが、面的に広い範囲での忌避効果は得られない可能性がある（この他、木酢液の容器に雨が入らないようにする対策や、キツネやタヌキなど他の動物によるイタズラ対策も必要）。

## (3) 模擬捕獲試験

くくりわなでは、ノウサギは確認されたものの、くくり部分を通過する様子は確認されなかった（飛び越えられた）。わなの存在を明らかに認識し、警戒していた。

はこわなでは、小松菜によりはこわな内へのノウサギ誘因を確認できた。

ヘイキューブと誘引餌としての違いを精査する必要があるが、市販の野菜類を誘引餌として利用できる可能性が示唆された。

くくりわなは、積雪時にノウサギの足跡を確認できない場合は獣道の特定が難しく捕獲効率が下がることが考えられる。また、くくりわなの設置方法など技術・技能に依存する要素が大きく、熟練を要する方法であると考えられる。ただし、ネット設置により、通過できる範囲を限定したり、誘引餌との組み合わせることにより捕獲効率を向上できる可能性があると思われる。

## 第6章. 検討委員会

### 6.1. 目的

本委員会は、ノウサギによる森林被害に対する効果的な対策を検討するにあたって、専門的見地からの助言・指導を行うことを目的とする。

### 6.2. 検討委員

本委員会は、以下の委員で構成した。

表 6-1 検討委員

氏名	所属・役職
やまだ ふみお 山田 文雄	沖縄大学 客員教授・ 沖縄大学地域研究所 特別研究員
あかし のぶひろ 明石 信廣	地方独立行政法人北海道立総合研究機構 森林研究本部 林業試験場 道北支場長
のみや はると 野宮 治人	国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 九州支所 森林生態系研究グループ グループ長

### 6.3. 検討委員会実施状況

検討委員会は、以下に示すとおり 3 回開催した。

表 6-2 検討委員会の実施概要

回	時期	主な内容
1	令和 4 年 7 月 11 日	<b>【事業着手段階】</b> (1) ノウサギ被害対策検討事業の概要について (2) 令和4年度の事業内容及びスケジュールについて (3) アンケート及びヒアリングの実施方針について (4) 現地試験の実施方針について (5) その他(次回予定等)
2	令和 4 年 11 月 28 日	<b>【現地調査実施段階】</b> (1) 第1回委員会における意見と対応方針 (2) アンケート及びヒアリングの実施状況について (3) 現地試験の実施方針について (4) その他(次回予定等)
3	令和 5 年 2 月 6 日	<b>【取りまとめ段階】</b> (1) 第2回委員会における意見と対応方針について (2) ヒアリングの結果について (3) アンケートの結果について (4) 現地試験の結果について (5) まとめと次年度事業の方針について

#### 6.4. 検討委員会における主な意見

##### (1) 第1回検討委員会（令和4年7月11日）

###### 【ノウサギ被害対策について】

- ・積雪地と非積雪地では、獣害の内容や対策に違いが生じるため十分留意すること。
- ・ノウサギによる被害の判定については、樹冠の被害判別に加えて樹幹剥皮の被害判別（全周の何分の一の剥皮なら生存可能か等）も追加すると良い。
- ・対策期間については、年数ではなく植栽木のサイズ（主軸が一定の太さまで成長するまでの期間）で決まる。

###### 【アンケート・ヒアリング調査について】

- ・アンケートや現地の確認では、被害を受けた苗木の樹種や、被害を受けた後にどう成長するか確認できるとなお良い。
- ・主軸を切り倒すような痕跡については、他の獣害と誤認する可能性は低いと思われるので、アンケートでは、主軸の切損に絞り、写真を入れて実施すると良い。剥皮の原因を見分けるのは、素人には難しい。
- ・防護柵とツリーシェルターについては、四国森林管理局で継続的に試験を行っているので、昨年度に引き続き情報を収集すればよいと思う。

## (2) 第2回検討委員会（令和4年11月28日）

### 【ヒアリング調査について】

- ・各ヒアリング地区の被害時期（季節）や積雪量を確認すること。主な被害時期が書いてある地区もあるが、その時期だけの対策（忌避剤や捕獲）でよいのか。夏に被害が発生する場合、苗木が成長するが忌避剤は有効なのか。積雪深によって防護柵の高さはどうすればよいのか、そういった点を検討するのに重要な情報となる。
- ・年1～4頭の捕獲を継続していければ、ノウサギの被害低減に効果があると考えられる。ヒアリングの際は、ノウサギの捕獲後の出没状況や被害状況も併せて確認すること。

### 【ノウサギ被害対策について】

- ・積雪地では、被害が起こる高さは積雪深の分加算されることを留意すること。
- ・ノウサギの歯は鋭いので、ステンレス製のネットや強化樹脂のネットでも切られてしまう可能性がある。
- ・ノウサギは歯さえ入れば16mm角の目合でも切断可能であると考えられる。
- ・イノシシが開けた穴や施工不良による柵の下の空間からノウサギが侵入することもあるため、突き詰めてネットの強度を考えるのは意味がないかもしれない。
- ・現在、防除方法で一番確立しているのは忌避剤であるが、夏は成長した部分に被害が出やすいので、被害発生時期の確認が重要である。
- ・ウサギがネットを齧るという話があったが、ウサギが通れると学習した場所なので、そこにくくりわなを設置すると効果的に捕獲できると考えられる。
- ・くくりわなよりも箱わなの方が捕獲効率が高いため、費用がかかり運ぶのもたいへんだが、今後普及していけば良いと思う。
- ・コンテナ苗の施肥量の多少により、ノウサギの選好性が変化する可能性がある。
- ・剥皮被害があつて生き延びた樹木のその後の成長への影響についても、今後研究が必要と思われる。

### (3) 第3回検討委員会（令和5年2月6日）

#### 【ノウサギ被害について】

- ・夏にもノウサギ被害が生じるということから、対策を検討する期間は主に被害が発生する秋～春先だけでは足りない。
- ・宮崎県のヒアリング事例からは、被害発生から3年ほどで被害が減少することが示されている。
- ・被害対策の基準は、植栽後何年目までかではなく、ノウサギが立ち上がり食害可能な高さ1m程の位置における主軸径が何cmか、剥皮では地際の直径が何cmかなどと考えるべきである。積雪を考慮しなければ、おおよそ高さ1m、主軸1cm、地際の直径3cm程度で被害は減少すると感じている。
- ・剥皮を受ける箇所は茎頂と比べて成長が遅いため、忌避剤により夏季も剥皮を防げるのではないか。
- ・被害と積雪深の関係をわかりやすく示せると良い。
- ・積雪時の剥皮被害は少ない。
- ・2m程度の苗木が、積雪により主軸の先端を食害にあっても、木として大きくなっているため、枯れることは少ない。100～150cmの積雪のある地域の事例は、雪が降る前に被害にあったと考えられる。

#### 【アンケート調査について】

- ・アンケート調査におけるノウサギの分布は、回答者の認識の精度に差があるように思う。関東以西で増えているように見えるが、正確なモニタリングができていないと思う。ノウサギの個体数が増加し、被害も増加したというよりは、被害を以前より認識するようになったことから、増加したと考えた可能性がある。
- ・被害が増加している地域について、被害を受ける新植地面積や樹種等の、被害の増減と関係する情報も今後収集できるとよい。
- ・ノウサギの生息数の動向の質問では、半数以上がわからないと回答している。一般の造林者がシカやノウサギによる被害を区別するのは難しいと考えられる。
- ・被害を受けた樹種は、各県の樹種ごとの造林面積を収集し、樹種ごとに造林面積あたりの程度が被害を受けたかを確認するとよい。コウヨウザンは造林面積の割合を考慮すると被害を受けやすいように見える。

#### 【現地試験について】

- ・現地試験結果は、サンプル数、実施時期、実施期間等の制限により、統計的に有意な結果ではないことを踏まえて記載すること。
- ・木酢液の試験は時期をずらした試験であり、時期によりノウサギも変化してしまうため、木酢液を設置した後に設置した苗木とそうでない苗木を比較する必要がある。
- ・スパイラルチューブは、支柱を使わず横串を刺して固定する場合、積雪に耐えられないと思われる。
- ・スパイラルチューブについて、ウサギによる主軸の被害を防ぐことができるかもしれないが、シカでは難しい可能性がある。シカでは、ツリーシェルターからはみ出した枝から苗木を認識し、シェルターを外して被害をあたえる事例も確認されている。
- ・箱わなでノウサギを捕獲した場合の止め刺し方法を検討する必要がある。

#### 【ノウサギ被害対策について】

- ・被害の許容水準を残本数で設定するのは、獣害が発生する地点は偏りがやすいため、難しい。シカの場合は前年の被害状況から被害の発生をある程度予測できるが、ノウサギの食害は、連続して被害が発生することが少ないため、なおさら難しい。
- ・現地での試験期間をもう少し伸ばして知見を増やせるとよい。
- ・はこわなに誘引できたことから、被害対策の検討は、捕獲に絞ってもよいかもしれない。
- ・ノウサギは、多産、天敵が多い等の理由で被害を予測するのが難しいと思われるが、短期間の対策としては捕獲がよいかもしれない。
- ・秋や冬の被害には忌避剤が有効であることがヒアリング等で結果として得られた。ただ、今回の調査では春や夏の食害、樹皮をかじる被害があることが確認されており、それらの被害に対しての有効な対策を考えなければならない。

## 第7章. 事業の成果

令和3年度事業においては、文献調査及びヒアリング調査のほか、ノウサギによる苗木の食害実験、防護柵（ワイヤーメッシュ）を用いた防護試験、くくりわなによる捕獲試験を行い、ノウサギ被害対策や捕獲方法についての従来の知見を整理した。

本事業においては、文献調査及びヒアリング調査による情報収集の継続、全国を対象にしたアンケート調査によるノウサギ被害の現状や対策の実施状況の把握、簡易で試行的な単木防護資材や忌避剤を取り入れた防護試験、くくりわなとはこわなを用いた模擬捕獲試験を行い、ノウサギ被害の特徴に基づく効果的な防除対策や対策期間の検討を行い、ノウサギ被害を軽減しつつ人工造林地を成林させるための課題を整理した。

### 7.1. ノウサギ被害のまとめ

#### (1) ノウサギ被害の特徴

##### 1) 被害形態

ノウサギから苗木が受ける被害について、以下に取りまとめる。

##### ・切断型（側枝・主軸）

: 植栽当年～3年生に発生しやすい。

樹高 70cm 以下で見られる（積雪時や切り株など足場が存在する場合、斜面部を除く）。

ノウサギの門歯幅は6～7mm であるため、軸径 8mm 以下で見られる。

樹冠が変形するものが多く、積雪地では雪害を受けやすくなる。

各地域で異なるものの、苗木が前述のサイズの成長する時期までがノウサギ被害防除の重点期間とする目安になる。



##### ・剥皮型

: 3年生以降の苗木で発生しやすく、5年生程度まで見られる。

樹高 100 cm 程度の大苗でも被害が発生する。

列状と環状に剥皮される場合があり、環状に 75% 以上剥皮されると枯死につながりやすくなる。





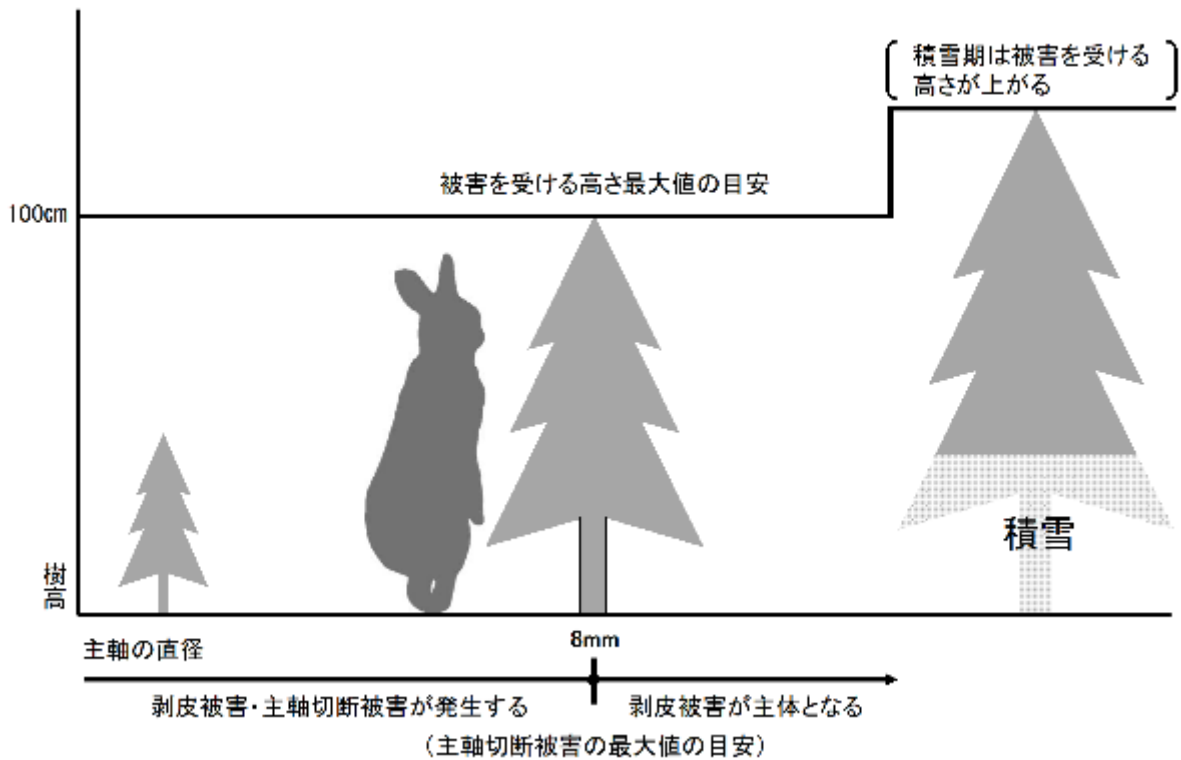


図 7-1 ノウサギ被害の特徴

## 2) 被害樹種

スギ、ヒノキ、カラマツ、コウヨウザンなどの針葉樹、ブナ、コナラなどの広葉樹で発生し、近年早生樹として注目されているコウヨウザンでは被害がしやすい傾向がある。

また、樹種の他に、育苗苗木は被害を受けやすいという指摘があり、育苗時の施肥(窒素分)が影響している可能性がある。

## 3) 気候・場所

積雪地では雪上部を食害され、非積雪地に比べて苗高が高い場合でも被害を受けることが経験上知られてはいるが、調査実施が困難なことから被害発生形態について詳細なことはわかっていない。

被害を受けやすい場所は主に尾根部や林縁で頻出する傾向があるとされているが、今回のヒアリングでは平坦地が出やすいという意見も聞くことができ、アンケート調査でも詳しい傾向はつかめなかった。

## (2) ノウサギ被害の発生時期

今回の調査の中では、通年見られるが、秋～春先にかけて多く見られるという傾向が見られたが、異なる回答もあったため、地域差があると考えられた。被害が発生しやすい時期に合わせて忌避剤を散布するという事例も聞かれたところであり、地域での情報共有があれば広域的対策に有効に働くと思われる。

植栽直後に被害が発生している例が今回の調査で多く聞かれた発生時期である。これは地拵えによりノウサギの餌となる下層植生が少ない環境下では被害が発生しやすいこと、地拵えにより集積された枝条などが隠れ場やねぐらとなり、ノウサギの生息環境にプラスの要因を与えている可能性が考えられる。

## (3) ノウサギ被害の定義・算定方法

ノウサギ被害は、成長の遅延や植栽木が盆栽状になり、または枯死し、被害箇所成林の見込みが立たなくなる危害と損害にわけることができ、苗木が受ける被害は更に切断型と剥皮型に分けられる。

補植・改植の費用が損害の目安となると考えられる。

なお、図 7-3 は「ノウサギ生息数調査法と被害調査法（野兎研究会、1974）」の表に検討委員会の意見を反映し、剥皮による被害形態を追加したものである。


被害の 重要度	被害型	解説
深刻 	Eタイプ	 樹冠の全枝葉と主幹部の一部を含めて切断被害を受け、火箸上に主幹部の一部のみが残っている。程度の重いものは樹際から完全に切断されているものもある。 最も重症被害であり、被害後の成長も悪く回復の見込みも立たない。
	Bタイプ	 造林木の樹幹の全枝葉の約中間部まで食害を受けている。ただし、主幹部は梢端を含めて切断被害はないもの。 被害後の成長はEタイプに次いで悪い。 比較的平坦地に多く発生しやすい。
	Aタイプ	 造林木の樹幹の約半分がノウサギによって食害を受けている。ただし、主幹部は梢端を含めて被害を受けていない。 被害後の成長はBタイプに次いで悪い。 傾斜地に多く発生しやすい。
	Dタイプ	 樹冠の全枝葉と主幹部の一部を含めて切断被害を受け、欠頂体形を示す。Cタイプの被害が少し重くなったもの。 Aタイプに次いで成長が悪い。 春先の融雪期の被害に多く発生しやすい。
	Cタイプ	 樹冠の梢端部を主幹部を含め切断被害を受け、欠頂体形を示す。再被害が無ければスギは不定芽の発生もあり、その後の成長には特に問題はない。 造林当初、春先の融雪期の被害に多く発生しやすい。
無被害	Fタイプ	健全木

図 7-2 切断型被害の定義

出典：ノウサギ生息数調査法と被害調査法（野兎研究会、1974）を加工


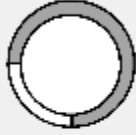
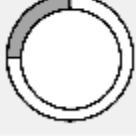

被害の重要度	被害型		解説
深刻  無被害	全周型		幹の全周若しくはその殆どの樹皮が食害された場合、樹皮の癒合を行うことができず枯死に至る。
	3/4型		幹の3/4程度の樹皮が食害された場合、樹皮の癒合を行うことができず枯死に至る可能性が高くなる。
	半周型		幹の半分程度の樹皮が食害された場合、樹皮が癒合するが時間がかかる。ばあいによっては癒合する前に苗木に生理的な問題が発生し、枯死に至る場合がある。
	1/4型		幹の1/4程度の樹皮が食害された場合、樹皮が癒合することができるため比較的軽微な被害にとどまる。
	無被害型		健全木

図 7-3 剥皮型被害の定義

## 7.2. ノウサギ被害対策期間

ノウサギ被害対策を講じる期間については、植栽木がノウサギによる食害を受けやすい大きさやノウサギから食害を受けても枯死につながらない成長段階を考慮する必要がある。

本事業で得られた情報に基づき、ノウサギ被害対策期間の考え方を以下に示す。

- ・樹高約 100 cm以上、樹高 70 cm位置の直径 1 cm以上、地際の直径が 3 cm以上であれば、ノウサギの切断被害及び剥皮被害を受けにくいと考えられる。
- ・苗木の栄養段階や植栽地の気候にもよるが、ノウサギによる切断型被害は植栽当年から 3 年、剥皮型被害は植栽 3 年から 5 年程度の苗木で主に見られることから、非積雪地では植栽から最低 5 年程度は対策が必要と考えられる。
- ・積雪地では積雪深を考慮する必要があるが、積雪時の被害は主に雪上部の切断であり、最大積雪深+70 cm程度の位置の直径が 1 cm以上であることで被害を受けにくくなると考えられる。

〈文献調査で得られた情報〉

- ・主軸切断被害は、樹高で 70cm まで直径 8 mmまでに発生しやすい。
- ・ノウサギによる剥皮被害は地際から 30cm の高さまで発生する傾向がある。
- ・アカメガシワの樹皮剥皮について、直径 2 cm程度の稚樹には見られたが、直径 5cm 以上の個体には剥皮被害は見られなかった。
- ・剥皮高は 5cm~40cm の範囲に 90%以上で、主軸切断より低い位置で見られた。
- ・切断・剥皮ともに、植栽当年より発生するが、切断害が先行し、2~3 年生になると剥皮害が多くなり、被害は 4~5 年生ままでつづく。
- ・サイズの異なるブナ幼樹では、99%以上の切断が地面からの最短距離 70 cm以下で見られ、切断部位の直径は 7 mm以下が 90%、8 mm以下が 95%を超えた。
- ・被害は、ヒノキ・スギなどの場合、植栽後 4~5 年を経るまでのものに多く発生する。

〈ヒアリング調査で得られた情報〉

- ・主軸の切断では、最大で軸径約 8mm、高さ約 70 cmまでで発生する傾向が見られた。
- ・植栽後 3 年経過すると被害が減少した。

〈アンケート調査で得られた情報〉

- ・ノウサギによる被害を受けやすい林齢は、植栽直後から 3 年生ままでの間という回答が最も多く、5 年生ままでという意見を含め、この間に被害が多く発生しているものと推察される。

〈検討委員会で得られた情報〉

- ・対策期間については、年数ではなく植栽木のサイズ（主軸が一定の太さまで成長するまでの期間）で決まる。
- ・ノウサギが立ち上がり食害可能な高さ 1m 程の位置における主軸径が何cmか、剥皮では地際の直径が何cmかなどと考えるべきである。積雪を考慮しなければ、おおよそ高さ 1m、主軸 1 cm、地際の直径 3 cm程度で被害は減少すると感じている。
- ・積雪時の剥皮被害は少ない。2m 程度の苗木が、積雪により主軸の先端を食害にあっても、木として大きくなっているため、枯れることは少ない。100~150cm の積雪のある地域の事

例は、雪が降る前に被害にあったと考えられる。

### 7.3. ノウサギの被害防護対策

本年度の事業で得られた情報を元に、令和3年度に整理されたノウサギ被害防護に係る対策を再整理し、表 7-1 に示した。

ノウサギの被害防護においては、面的防護（植栽前）、単木防護・大苗の導入（植栽段階）、下刈りの省略・忌避剤（植栽後）が主な対策となる。

表 7-1 ノウサギの被害防護対策

分類	利点	要改善点	備考
面的防護資材 (防護柵、ネット)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防護効果が高い(目合い(5 cm以下)の資材を隙間なく設置することで、侵入を防げる)。</li> <li>・単木防護と比べて、設置コストが比較的安い。</li> <li>・単木防護と比べて、広い面積での防護に適している。</li> <li>・シカ対策で設置された侵入防護柵の活用が可能。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・柵の設置時にノウサギを囲い込んでしまう、柵の破損などでノウサギが柵内に侵入することで、被害が発生することがある。</li> <li>・積雪地域では、資材の破損リスクが高い。</li> <li>・ネットはノウサギに噛みきられる可能性がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・比較的広い造林地に適した対策である。</li> <li>・既にシカ用の防護柵が設置済みの場合は、裾部分の補強を行うことで高い費用対効果が期待できる。</li> <li>・一度侵入されると、深刻な被害が発生する恐れがあるので、柵の設置ルートの検討や定期点検の体制を整備することが望ましい。</li> </ul>
単木防護資材 (ツリーシェル等)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防護効果が高い。</li> <li>・雑草による被圧への耐性も高まるため、下刈りの回数を減らすことができる。</li> <li>・生分解性の資材も販売されており、資材撤去のコストを削減できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設置コストが高い。</li> <li>・防護資材から出た部分が食害を受けることがある。</li> <li>・苗木が弱る、変形するなどがある。</li> <li>・台風や積雪による、資材の破損リスクが高い。</li> <li>・積雪地域では、雪上に突き出した部分を食害されることもある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・比較的狭い造林地に適した対策である。</li> <li>・初期費用や設置コストは他の防護対策と比較して割高ではあるが、ランニングコストを抑制するためには有効な対策手段であると言える。</li> <li>・シカが生息する地域では、仕様の検討が必要なほか、事前に苗木の嗜好実験を行うなど、導入前に食害の発生リスクの検討を行うことを推奨する。</li> </ul>
大苗の導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>・苗木の生長点がノウサギの食害(枝かじり型)を受けにくい高さまで到達する時間が短くなるため、食害による影響を軽減できる。</li> <li>・植栽後の苗の成長速度が早いいため、成林までに掛かる経費や期間を短縮できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・通常の苗木と比較して導入経費が高くなる。</li> <li>・風の影響による倒伏や活着不良が起きやすい。</li> <li>・剥皮被害を受けやすい。</li> <li>・コンテナ苗の大苗では、獣害の影響を受けやすく、回復しにくいという報告もある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・効果は限定的で、単独での導入は推奨できない。</li> </ul>
下刈りの省略 (下層植生の有無)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・餌植物があることや、苗木が目立たないことで、苗木への嗜好性を下げる効果が期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・雑草による被圧等の影響で苗木の成長阻害が起こる恐れがある。</li> <li>・植栽直後は雑草の背丈も低いいため防除効果は低く、苗木が集中的な被害を受ける傾向がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・効果は限定的で、現時点では推奨できない。</li> </ul>
忌避剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防護効果が高い。</li> <li>・設置コストが安い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・散布時期によって防護効果に差があり、忌避剤を散布した枝葉は守れても、散布後に伸びた枝葉には被害が発生してしまう。</li> <li>・使用方法により呼吸阻害等で苗木が枯死することがある。</li> <li>・農薬取締法による登録が無い樹種や用途では使用不可。</li> <li>・薬害リスクがある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・被害の発生時期に偏りがある地域や被害程度が比較的軽い地域では、高い費用対効果が期待できる。</li> <li>・森林認証等の取得を目指す際には、使用する忌避剤が基準を満たすか確認が必要である。</li> </ul>

#### 7.4. ノウサギの捕獲

本事業で得られた情報を元に、ノウサギの捕獲に係る手法を整理した。

ノウサギの捕獲においては、くくりわな、箱わなが主な手法となる。

※網とわなを組み合わせた方法は開発中であり、本表には掲載していない。

表 7-2 ノウサギの捕獲手法

分類	利点	要改善点	備考
密度調整 (くくりわな)	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置コストが安い。</li> <li>比較的、設置場所や設置環境を選ばないため、どこでも実施できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>わなの設置場所選定やノウサギの利用ルートの見極めに技術や方法論の確立が必要。</li> <li>ヤマドリなどの錯誤捕獲のリスクが高く、防止対策が必要。</li> <li>胴をくくるとワイヤーを切られるリスクが高まる。</li> <li>捕獲した個体を放置しないよう、頻繁な見回りが必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>造林地で毎日の見回りを実施することや、各わなに捕獲報知センサーを付帯することは現実的ではないため、普及する際には何らかの条件設定が必要。</li> <li>ネットをN字やZ字に設置してノウサギの進行方向を固定することでわなに誘導できる可能性がある。</li> </ul>
密度調整 (箱わな)	<ul style="list-style-type: none"> <li>餌により誘引することができれば、特殊な技術や細かい場所選定の技術は不要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>効果的な餌の選定やわなサイズの検討が必要。</li> <li>くくりわなに比べるとコストが高く、運搬に労力がかかる。</li> <li>捕獲した個体を放置しないよう、頻繁な見回りが必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>首くくりわなと比較して熟練した技術を必要としないため、森林管理者にも十分に実践可能な捕獲法である。</li> <li>ヘイキューブ、小松菜で誘引できる可能性がある。</li> </ul>
張り網	<ul style="list-style-type: none"> <li>大まかに通路が分かっているればよく、細かい道の絞り込みは不要。</li> <li>特殊な資材や技術は不要であるため、誰でも実施できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ノウサギを山から追い出す猟犬(1頭)や人勢子(3~10人)が必要。</li> <li>環境や気象条件(積雪期の方が効率が良い)を選ぶこと、追い込みに相応の労力がかかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>張り網による捕獲は、ノウサギ捕獲にのみ許可された捕獲方法である。猟犬や勢子を使って山の上に追い上げた先で張り網にかける方法が一般的であるが、追い上げには人数が必要であり、森林管理者が実践する捕獲法としては不向きである。</li> </ul>
猟銃	<ul style="list-style-type: none"> <li>熟練した狩猟者と猟犬が揃えば、捕獲効率は高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術を有した狩猟者は減少しつつあり、技術が廃れ気味。</li> <li>銃器や猟犬の所持が不可欠であるため、森林管理者が直接実施するには、ハードルが高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ビーグル犬を利用した猟法が一般的で、捕獲効率も高い。</li> <li>一方で、最近では犬を使ったノウサギ猟を行う狩猟者は減少傾向にあり、普及可能性は低いと考える。</li> </ul>

## 7.5. 被害対策手法の検討・提示

再造林地における効果的・省力的なノウサギ被害対策について、被害対策手法の組み合わせを検討した。

表 7-3 ノウサギ被害対策手法の検討

分類	利点	要改善点	備考
面的防護資材 (防護柵、ネット) + 密度調整 (くくりわな・箱わな)	・柵の設置時にノウサギを囲い込んでしまった、柵の破損などでノウサギが柵内に侵入してしまった場合に、ノウサギを駆除することができる。	・くくりわなは、設置場所選定やノウサギの利用ルートの見極めに技術や方法論の確立が必要。 ・箱わなは、効果的な餌の選定やわなサイズの検討が必要。 ・捕獲した個体を放置しないよう、頻繁な見回りが必要。	・ネットや柵の穴が開いた箇所とくくりわなと組み合わせることで捕獲効率を高めることが期待できる。 ・下刈りを筋刈りにして、ノウサギの通り道を作ることで、わなに誘導して捕獲効率を高めることが期待できる。
大苗の導入 + 忌避剤	・成長が遅い幹部に忌避剤を散布することで、剥皮による被害を防止できる。	・通常の苗木と比較して導入経費が高くなる。 ・風の影響による倒伏や活着不良が起きやすい。 ・積雪地では、雪上の枝葉を食害される可能性がある。	・夏季の樹木の生長が早い時期に被害が出る地区においては効果的である可能性がある。
大苗の導入 + 単木防護資材	・幹部にスパイラルチューブを巻き付けることで、剥皮による被害を防止できる。	・積雪地では、雪上の枝葉を食害される可能性がある。	・大苗の枯死につながる環状剥皮を効率的に防止することができる可能性がある。
下刈りの省略 (下層植生の有無) + 大苗の導入	・餌植物があることで、苗木への嗜好性を下げる効果が期待できる。 ・大苗を使用することで、雑草木による被圧等の影響を受けにくい。	・風の影響による倒伏や活着不良が起きやすい。	・下層植生が未発達な時期に剥皮被害を受ける可能性がある。



## 7.6. 次年度事業に向けた提言

次年度事業においては、ノウサギ被害防除を中心に再造林最適化に向けて、計画段階からのノウサギ対策について仮説を提示するとともに、可能な範囲で試行的取組が行われることを提言する。

### (1) 再造林の計画段階からの効果的なノウサギ被害対策の検討

伐採から植栽までの施業における作業種の選択例を示し、ノウサギが増える、少ないパターンを提示する。

### (2) 各造林地に適した防除対策の選択肢を例示

面的防護、単木防護、忌避剤の利用において、規模や気候、ノウサギの生息状況及びその他獣害に応じた防除対策の選択例を例示する。

### (3) 各対策の効果をヒアリング

本年度事業では全国アンケート調査で、各地で行われている対策を把握したことから、対策種別にその効果について地区を分けてヒアリングする。

### (4) 積雪地における防除対策

積雪量を考慮した対策が課題となっているが、部分防除の可能性を検証する（スパイラルチューブの現地試験）。

### (5) ノウサギによる食害が成林に与える影響

地域の環境や気象条件などの外的要因によっても被害樹林の成林に影響するが、植栽から5年後の生残割合などをヒアリングし、単位面積当たりの収穫割合、被害許容水準を暫定的な目安として設定することが可能か検討する。

※経験を重ねる目安の正確性を向上させる前提で実施。

### (6) ノウサギの新たな防護技術や捕獲技術に関する知見や効果検証

主軸切断と剥皮被害を効果的に防護できる安価で施工性・耐久性に優れた資材の検証（スパイラルチューブなど）。また、森林管理者が実践可能で効率的な捕獲手法を検討する。

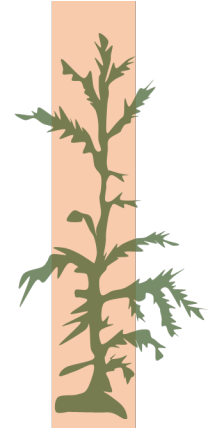
全国アンケート調査で把握した、被害が出ている地区や対策を実施している地区へのヒアリングを行うとともに、実際に被害が生じている地区に協力いただき、夏季の下層植生が旺盛な時期を含んだ現地試験を実施する。

### 7.7. 参考（スパイラルチューブについて）

本事業において試行したスパイラルチューブについては、図 7-4 に示すように、被害から苗木を保護する部位と被害内容に焦点をあて、保護のコアを順位づけし、食害による影響の少ない側枝への被害は受容しつつ、全体を保護する考えの基に防護資材の試作を行ったものである。



順位	被害内容	説明
第1位	幹部を一回剥皮されること	直接的に枯死につながる。植栽木崩壊による損害の他に移植費用が追加的に発生する。
第2位	主幹を切断されること	枯死（損害）につながる場合もあり、植栽木は生命的危害を受ける。常緑状になるほか、樹体全体の成長遅延につながる。
第3位	成長性を食害されること	植栽木の生命的危害は低いものの、常緑状になる可能性があるほか、上長成長に遅延が発生する。
第4位	側枝の葉を食害されること	植栽木の生命的危害は軽微であり、成長遅延が若干発生する。



優先的に保護すべき範囲

図 7-4 被害内容と影響



写真 7-1 スパイラルチューブ

令和4年度ノウサギ被害対策検討事業

委託業務報告書

令和5年2月

発注者 林野庁 森林整備部 研究指導課 森林保護対策室

〒100-8950 東京都千代田区霞が関 1-2-1

TEL 03-3502-8111 FAX 03-3502-2104

受託者 株式会社復建技術コンサルタント 東京支店

〒101-0047 東京都千代田区内神田二丁目 16 番 9 号 センボービル 4F

TEL 03-5298-1023 FAX 03-5298-1024