（森林資源部）

プラタナス類の衰退を起こす病原菌の生態と形態

担　当　G：森林資源部保護G
研究期間：平成23年度～25年度　　区分：経常研究

研究目的

街路樹や公園樹として広く植栽されているプラタナス類は、北海道の市街地景観の重要な要素のひとつである。しかし、2008年頃から道内各地で本樹種に葉や枝の枯死被害が多発し、大きな問題となっている。本症状については、“スズカケノキ（プラタナス類）の炭疽病”として記載されているが、国内では大正年代の報告しかなく、被害状況、病原菌の種類や生態などに関する具体的な情報が欠落している。よって、本研究では、道内でプラタナス類に“炭疽病”を起こしている病原菌の種類と生態を明かにし、防除対策を提案する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地
1．道内広域（石狩、空知、上川、十勝、網走地方など）の道路沿いもしくは公園、合計31カ所　春～秋
2．滝川市内の公園、1カ所、春～秋および冬期

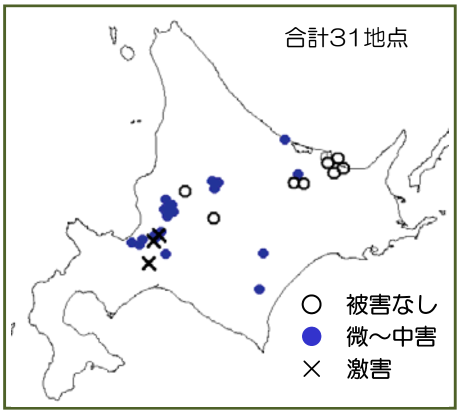
調査項目
1．被害発生地域と被害状況の把握
（被害の有無と程度、衰退度、剪定方法など）
2．病徴・標徴および病原菌の生態調査
（病徴などの記録、経過観察、枯死部の拡大経過）
3．病原菌の分離培養、病原性の確認

研究成果

1．被害発生地域と被害状況の把握
全道31カ所のプラタナス街路樹・公園樹について、被害発生の有無とその程度、衰退度および剪定方法、樹形等を、1カ所あたり最大20本ずつ調査した（図－1、２）。被害程度には調査地間で大きなばらつきがあった（表－1）。

2．病徴・標徴および病原菌の生態調査
上記調査地において、病徴等のデジタル画像記録、形態観察に必要な標本の蓄積および顕微鏡観察を行った（図－2）。滝川の被害木4本について、冬～春期における枝および冬芽の壊死部拡大過程を把握するため、継続調査を開始した。

3．病原菌の分離培養、病原性の確認
罹病葉からの病原菌分離による接種源（菌株）の確保と、プラタナスの生物季節を考慮した接種時期の検討を行った。



図－1　調査地位置図

表－1　被害程度と地域の関係

被害程度	地域毎にみた調査地数	調査地数合計
被害なし	深川1、富良野1、北見2、網走4	8
微	恵庭1、雨竜1、旭川2、中札内1 北見1、網走1	7
軽	江別1、美唄1、砂川1、滝川1 音更1	5
中	三川1、札幌1、江別1、岩見沢1 砂川1、滝川1、旭川1、湧別1	8
激	恵庭1、幌向1、岩見沢1	3

＊調査木の被害程度を点数付けし、調査地毎の平均点数を算出して、各調査地の被害程度を区分した
＊調査木は、調査地あたり最大20本とした
＊被害程度は、部位（葉・新芽・枝先の枯死、全体的な衰退）毎に分けて調査した

図－2　着葉量が低下し、枯死枝が目立つ激害木

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

（森林資源部）

生態系管理のためのエゾシカによる自然植生への影響把握と評価手法の確立

担　当　G：森林資源部保護G
共同研究機関：北海道大学（主管）、酪農学園大学、環境科学研究センター
研究期間：平成21年度～23年度　　　区分：公募型研究

研究目的

近年、ニホンジカの個体数の爆発的な増加により、農林業被害に加え自然植生の退行、天然林の更新阻害、自然公園の景観悪化等が深刻化しているが、天然林、湿原や高山植生など自然植生への影響の実態は未だ不明である。そこで、天然林での被害調査、湿原や高山草原での現地調査及びリモートセンシングデータによる時系列解析等を実施する。さらに蓄積されているデータも加え、個体数や植生変化などの将来予測のシミュレーションモデルを構築する。これらの成果により、自然植生へのシカの影響をモニタリングするための手法を提示するとともに、エゾシカ保護管理計画策定のためのデータ収集や解析方法、合意形成手法を確立し、政策への提言と具体化を図る。

林業試験場では、環境科学研究センター及び酪農学園大学とともに、既存データの解析を進めるとともに、国有林と連携して天然林へのエゾシカの影響に関する現地調査を実施する。この結果を踏まえて自然植生に対するエゾシカの影響評価方法をとりまとめる。

研究方法（調査地概要や調査方法）

北海道の森林におけるエゾシカの影響
調査データのとりまとめ

エゾシカ増加の初期段階における稚樹への影響
固定試験地の調査：由仁町、新得町

研究成果

北海道の森林におけるエゾシカの影響

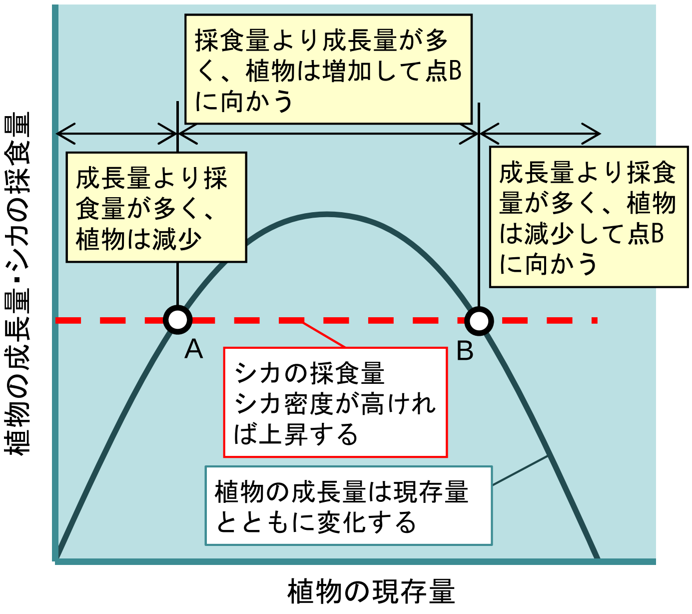
道内各地の森林を踏査した結果をとりまとめ、北海道内の天然林におけるエゾシカの影響の現状を整理した。

下層植生の成長量がシカの採食量を上回れば下層植生は維持されるが、成長量以上に採食されれば植生は急速に衰退し、植生を回復させるには生息密度を非常に低い水準にする必要があることが、モデルによるシミュレーションから予想される（図－1）。

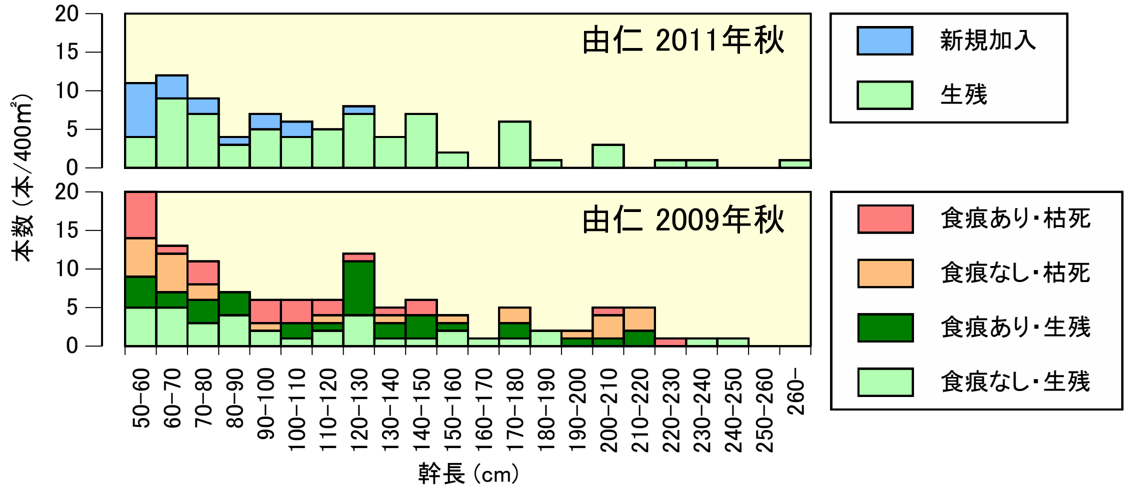
エゾシカの高密度状態が継続している洞爺湖中島では、下層植生の大部分はエゾシカの嗜好性が低い植物で占められ、確認される種も減少している。白糠丘陵では、1970年代から継続して記録されてきたオオクマザサの高さが低下を続けている。これらは図－1の点Aより左側に位置する状態であると考えられる。

エゾシカ増加の初期段階における稚樹への影響

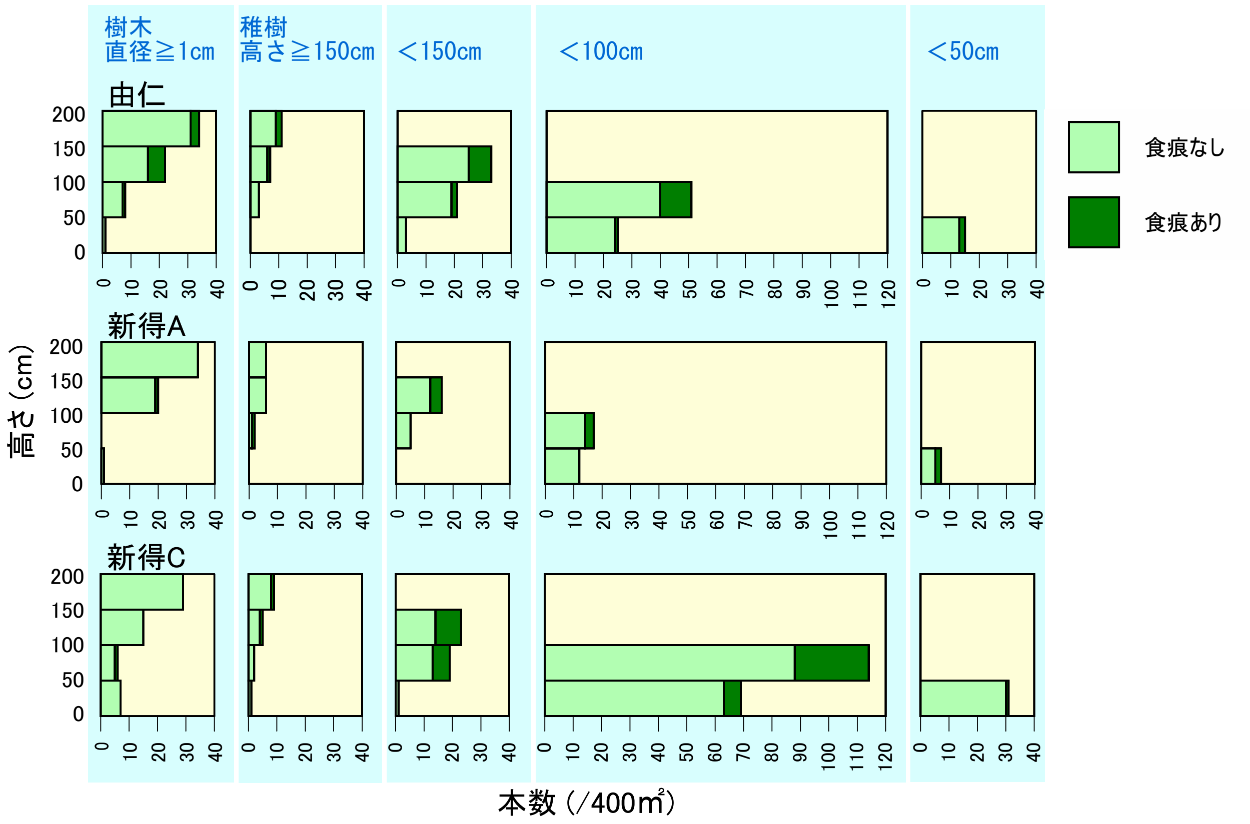
由仁調査区では、エゾシカの食痕の有無に関わらず枯死木が発生したが、幹長150cm以下の枯死木は食痕のあるものが多かった。新規加入もあるが、稚樹本数は減少傾向だった（図－2）。すなわち、上層木の成長にともなって下層個体が枯死するという変化に加え、エゾシカの採食の影響による変化が生じていた。



図－１　植物の成長量（実線）とシカの採食量（点線）で決まる植物現存量の変化
植物の現存量が点Aより少ない場合、植物は減少する。点Aよりも多い場合、点Bで安定となる。したがって、植物とシカの関係を点Aより右側で管理する必要がある。



図－２　由仁調査区の2009年秋及び2011年秋における稚樹の幹長の頻度分布と、この間のエゾシカ食痕の有無、生残及び新規加入



図－３　各調査区の2010年春における稚樹・樹木の高さごとの枝葉のある本数とエゾシカ食痕の有無

地表から高さ200cmまでの空間を50cmごとに4分割し、階層ごとに枝葉のある本数と食痕の有無を集計したところ、高さ150cmまでの稚樹は、それぞれの稚樹で最も高い階層にある枝葉がエゾシカに採食される傾向があった（図－３）。

エゾシカは高さ200cm以上まで採食が可能であるが、50～150cmの間に食痕が多く、高さ150cm以下の稚樹は最も上部の枝葉を採食され、直ちに樹高の低下につながることが示唆された。

稚樹の採食による更新阻害の影響を予測するには、エゾシカの密度や積雪などの環境条件と稚樹食痕の関係や、採食を受けた稚樹の死亡率や樹高成長などをさらに定量的に示す必要がある。

研究成果の公表

- 南野一博、明石信廣（2011）北海道西部におけるエゾシカの冬期の食性と積雪の影響．哺乳類科学　51：19-26.
- Akashi, N., Unno, A. and Terazawa, K. (2011) Effects of deer abundance on broad-leaf tree seedling establishment in the understory of *Abies sachalinensis* plantations.　Journal of Forest Research　16：500-508.
- 明石信廣（2012）森林と有蹄類の統合的な管理に向けて－デンマーク・ドイツ視察報告（１）－．北方林業　64：13-16.
- 明石信廣（2012）森林と有蹄類の統合的な管理に向けて－デンマーク・ドイツ視察報告（２）－．北方林業　64：80-83.
- 明石信廣（2012）北海道の森林に広がるエゾシカの影響．北海道の自然　50：63-69.

（森林資源部）

森林施業と組み合わせたエゾシカの効率的捕獲方法の確立

担　当　G：森林資源部保護G
共同研究機関：環境科学研究センター、酪農学園大学、
　　　　　　北海道水産林務部森林環境局道有林課
協力機関：釧路総合振興局、胆振総合振興局、オホーツク総合振興局、
　　　　　NPO法人西興部村猟区管理協会
委　託　元：株式会社野生動物保護管理事務所
　　　　　（林野庁　野生鳥獣による森林生態系への被害対策技術開発事業）
研究期間：平成23年度　　　区分：公募型研究

研究目的

狩猟者登録数が減少する中で、エゾシカ生息数の増加に歯止めをかけるため、効率的な捕獲や新たな捕獲体制づくりが求められている。そこで、エゾシカの主な生息地である森林において、森林の管理と一体的にエゾシカの生息地・個体数管理を進めるため、森林施業地や施業に伴う林道除雪を活用した効率的な捕獲手法の確立を図る。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地
　浜中町：林道沿いの餌付けと林道上からの発砲による「モバイルカリング」
　西興部村：猟区制度を活用した、林道除雪によるガイドハンティング
　むかわ町：林道除雪と地域のハンターによる駆除

検討項目
　地元ハンター等を活用した捕獲体制の構築
　給餌効果や捕獲効率の検証

研究成果

捕獲の担い手

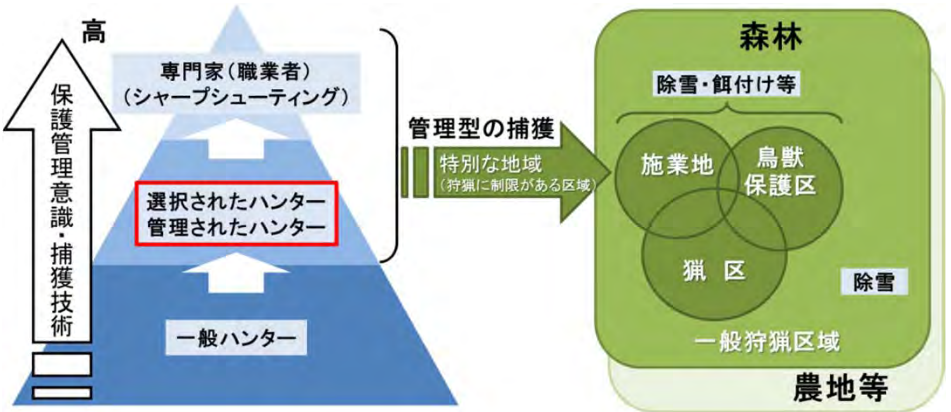
これまで、個体数調整のためのエゾシカ捕獲は、一般ハンターによる狩猟や駆除に依存してきた。しかし、狩猟者数が減少し、従来型の狩猟や駆除による捕獲数の大きな増加は困難であると考えられる。一方、国立公園内や市街地周辺などにおけるエゾシカの増加に対応するため、専門家による捕獲体制の構築が急務となっている。しかし、体制整備やコスト面の制約から、専門家による捕獲は緊急に捕獲が必要な場面に限られる。

本研究では、各地域の潜在的な管理捕獲の担い手を活用するため、一定の技術をもつハンターや地元ハンターが、森林管理者等による管理のもとで、安全かつ効率的に捕獲できる「管理型の捕獲」を目指し（図－１）、関係機関の連携体制を構築した。

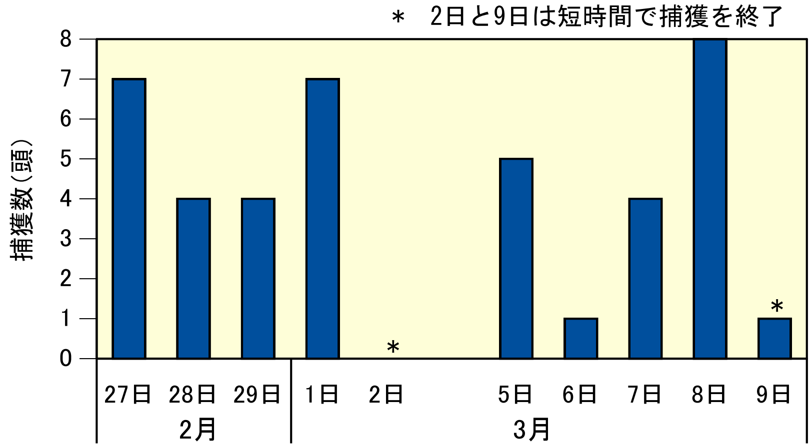
浜中町

林道上での発砲等を含む捕獲計画について、警察等と協議を行い、浜中町、地元猟友会等関係機関の役割分担によって給餌、捕獲、回収、計測、処分等の体制を構築した。

道有林内の林道２路線において除雪を行い、２月20日から3月9日まで、毎日10時から二番草サイレージ、圧片コーン等を給餌し、2月27日～3月2日、3月5日～9日の14時から日没まで捕獲



図－１　効果的なエゾシカ捕獲体制のイメージ



図－２　浜中町における捕獲数

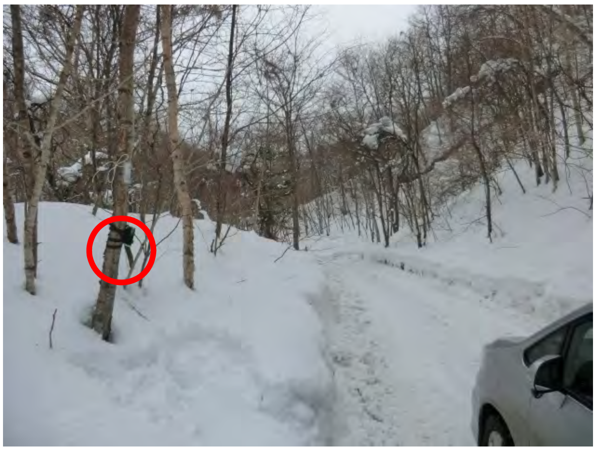
図－３　林道沿いの給餌地点
写真奥の林道上からの狙撃
を想定

を行った。
　10日間で合計41頭を捕獲し（図－２）、捕獲期間中、エゾシカの出没が極端に減少することなく、捕獲を継続することができた。
　森林管理者が林道を閉鎖して安全を確保することにより、林道上からの発砲が可能となり（図－３）、エゾシカを発見後短時間で発砲できることから、捕獲効率の向上につながった。

西興部村
　道有林内の林道３路線において除雪を行うのに加え、伐採された樹木の枝条を活用した給餌を行い（図－４）、ガイドハンティングを実施した。
　捕獲は1月15日から開始され、2月27日までに11頭が捕獲された。
　今年は降雪が多いため、給餌した餌がすぐに埋もれてしまうという問題が生じたほか、国道沿い等のシカの出没が多く、交通事故の予防等のため、除雪林道以外のシカを優先して捕獲せざるをえない状況であった。

図－４　西興部村における枝条の設置作業

むかわ町
　道有林内の林道２路線が2月10日～17日に除雪された。3月25日まで1路線は一般狩猟に解放され、1路線は地元ハンターによって捕獲が実施された。地元ハンターが捕獲を実施した路線では、213頭が捕獲された。捕獲期間を通して、エゾシカは日中に林道を歩いているのが撮影された。



図－５　除雪されたむかわ町の林道とエゾシカの行動把握のために設置した自動撮影カメラ（○印）

研究成果の公表

（森林資源部）

林地未利用材等の活用によるエゾシカ侵入防止効果の検証

担　当　G：森林資源部保護G

研究期間：平成23年度～24年度　　　区分：道受託研究

研究目的

北海道では、エゾシカによる被害が慢性化する一方、個体数管理によって短期間で問題が解消する状況にはなく、エゾシカ被害を軽減して植栽木を成長させる技術の開発が求められている。本研究では、トドマツ人工林の上木を伐採し、林地未利用材や既存の高密度天然更新林分を造林地の周囲に配置することにより、エゾシカの侵入を防止する効果が認められるかどうかを検証する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地
　えりも町
　道有林日高管理区内のトドマツ人工林

試験区
　林地未利用材活用試験区
　高密度林分活用試験区
　上木伐採試験区
　対照区

研究成果

試験区の設定

2011年10月下旬に0.26haを上木伐採、11月上旬に柵の設置を行い、11月30日に自動撮影カメラを設置した。

図－１　試験区の設定
太線は柵、数字は自動撮影カメラの番号を示す

エゾシカの侵入状況

高密度林分①②とも、12月、1月にエゾシカが通過するのが確認された。積雪の少ない12月には、林地未利用材①②へのエゾシカの侵入はなかったが、林地未利用材が積雪下に埋没した後にエゾシカが侵入していた（表－１）。

エゾシカは毎回ほぼ同じところを通過しており、高密度林分①でエゾシカが通過していた箇所は、樹高1.5m以上のトドマツやキタゴヨウが43本/25m^2（17、200本/ha）以上の高密度で生育している箇所であった（図－２）。

表－１　各試験区に設置した自動撮影カメラによるエゾシカの通過状況

期間	林地未利用材①	林地未利用材②	対照区	高密度林分①	高密度林分②	上木伐採
11月30日～12月10日	0	0	0	0	0	0
12月11日～12月20日	0	0	2	3	1	0
12月21日～12月31日	0	0	4	6	1	0
1月1日～1月10日	1	0	0	15	0	0
1月11日～1月20日	0	0	1	14	0	0
1月21日～1月31日	1	0	0	2	0	0
2月1日～2月10日	0	0	0	2	0	0
2月11日～2月22日	0	0	0	1	0	0
合計	2	0	7	43	2	0

図－２　高密度天然更新林分を通過するエゾシカ

（森林資源部）

広葉樹に対するニホンジカ忌避剤の効果的な適用方法の開発

担　当 G：森林資源部保護G
協力機関：標津町、根室振興局
委　託　元：保土谷アグロテック株式会社
研究期間：平成23年度　　　区分：受託研究

研究目的

北海道では、ニホンジカの亜種であるエゾシカによる被害が慢性化する一方、個体数管理によって短期間で問題が解消する状況にはなく、被害発生地域の関係者からは被害防除に関する切実な研究要望が出されている。ニホンジカによる食害防止を目的として登録されている忌避剤は、被害の防除手段として、最も低コストで実用性が高いが、樹種ごとの成長特性を考慮した効果的な適用方法は確立されていない。そこで、広葉樹の伸長特性に適合したニホンジカ忌避剤の効果的な散布時期を明らかにすることを目的とした。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地
実施場所：標津町（図－１）
対象樹種：ハルニレ、ミズナラ、ヤチダモ、カツラ
供試薬剤：全卵粉末水和剤
調査期間：5月17日～10月12日

調査方法
処　　理：A区　無処理
B区　忌避剤４回散布
C区　２回散布(6/16、 6/30)
D区　２回散布（6/16、 7/20）
E区　倍量２回散布（6/16、 7/20）
調査項目：食害の有無、樹高

研究成果

食害の発生状況

エゾシカの食害は、忌避剤散布をしていないA区では6月29日と8月16日に比較的少なかった（図－2、ヤチダモはA区では6月14日の食害が少なかったが、C、D、E区では15%に食害が発生）。ハルニレとミズナラは10月12日に最も多く食害が記録された。

平均樹高の推移

ハルニレは6月下旬以降に伸長したが、8月以降の食害によって大きく低下した（図－２）。8月22日の忌避剤散布時は小雨が降っており、効果が認められなかった（表－１）。

ミズナラは6月までと7~8月に平均樹高が高くなった。5月18日に忌避剤を散布したB区で6月までの樹高成長が大きかった（図－２）。食害を受けると、新たな枝を伸長させた。

ヤチダモは６月までに樹高成長がおおむね停止した（図－２）。食害を受けても、その後に新たな枝を伸長させることはなかった。

食害の有無に影響を及ぼしていた要因

どの樹種も樹高が高いほど食害を受ける可能性が高く、忌避剤散布によって食害が減少していた（表－１）。

枝が伸長を続けるカツラ、ハルニレや、食害を受けると新たな枝を出すミズナラは、忌避剤散布から時間が経過すると効果が認められなかった。

6月までに樹高成長が停止したヤチダモは、この期間に忌避剤を散布することで、10月まで効果が認められた。

効果的な忌避剤適用時期

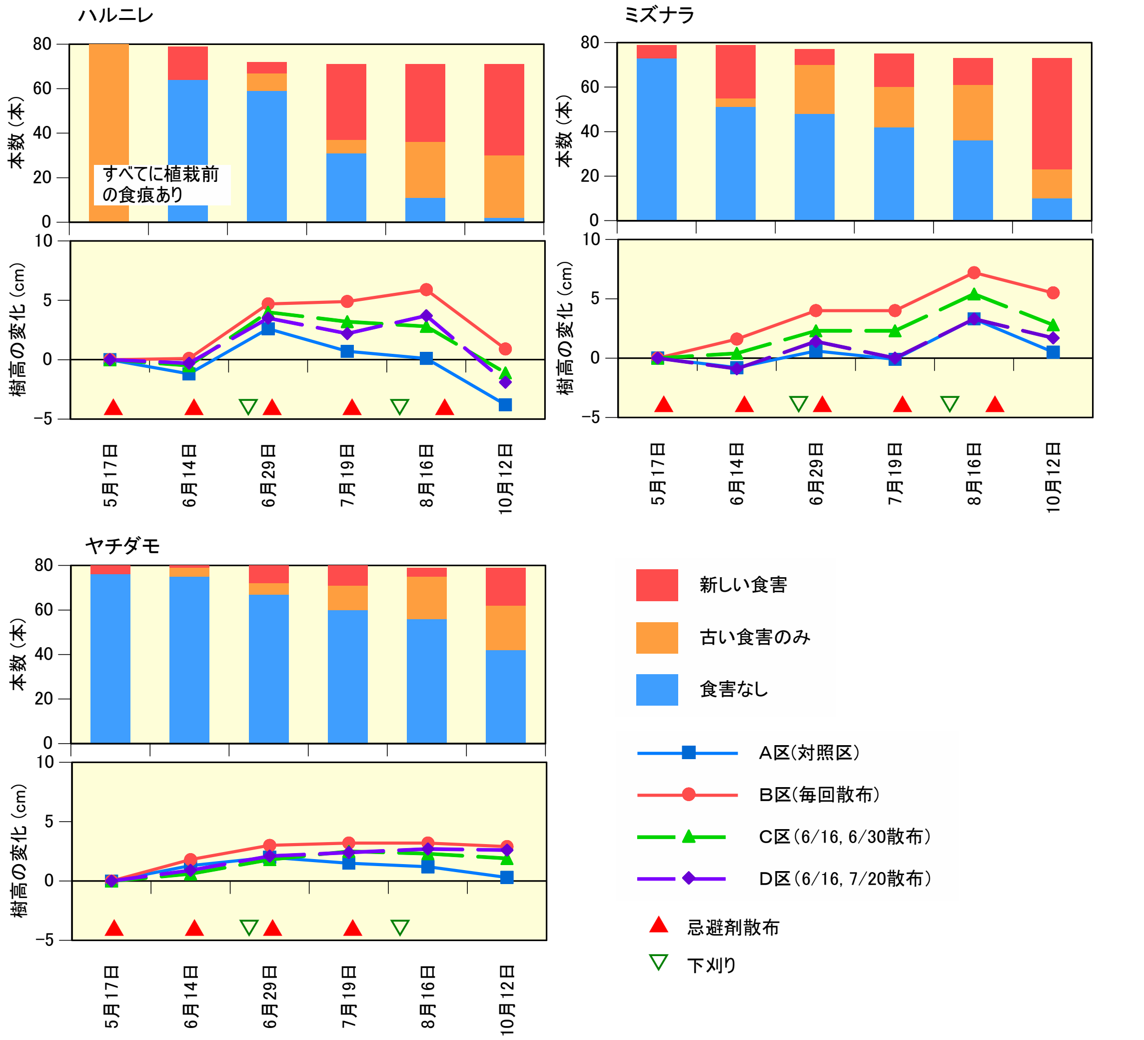
忌避剤散布を年２回散布すると想定し、試験の結果をもとに、効果的な適用時期を検討した。

ハルニレは6月と７～８月のそれぞれ下刈り前後の時期に忌避剤を散布し、成長した部分を保護する必要がある。

ミズナラは、開葉前の散布によって最初に伸長する枝を保護するとともに、二次開葉した枝や食害後に伸びた枝を保護するため、７～８月にも散布する必要がある。

ヤチダモは、植栽直後と６月下旬に散布することで、秋までの効果が期待できる。

図－１　試験地



図－２　ハルニレ、ミズナラ、ヤチダモのＡ区（対照区）における食害発生状況（上）と平均樹高成長（下）
カツラはエゾシカ食害以外の理由による枯れ下がりが多く発生したため示していない。

表－１　食害の有無に影響を及ぼしていた要因
＋は食害が増加、―は減少する効果があったことを示す。*は選択されなかった変数。

樹種	説明変数	調査日 6月14日	6月29日	7月19日	8月16日	10月12日
カツラ	前回調査時の樹高	＋	*	*	*	
	前回調査までに食害あり	－	*	＋	*	
	直近の忌避剤散布	－	－	－	－	
	過去の忌避剤散布[1)]			*	*	
ハルニレ	前回調査時の樹高	＋	*	＋	＋	＋
	前回調査までに食害あり[2)]		*	*	－	－
	直近の忌避剤散布	－	－	*	－	*
	過去の忌避剤散布[1)]			－	*	*
ミズナラ	前回調査時の樹高	＋	＋	＋	＋	＋
	前回調査までに食害あり	－	＋	＋	＋	＋
	直近の忌避剤散布	－	*	－	－	*
	過去の忌避剤散布[1)]			*	*	－
ヤチダモ	前回調査時の樹高	*	＋	*	*	＋
	前回調査までに食害あり	－	*	*	*	*
	直近の忌避剤散布	*	－	*	*	
	過去の忌避剤散布[1)]			－	－	－

[1)] 直近の忌避剤散布時を含む過去に1度でも忌避剤が散布された場合の効果を示す。6月29日には直近に忌避剤を散布された処理区と過去に忌避剤を散布された処理区が同一のため、過去の忌避剤散布は空欄となっている。

[2)] ハルニレは植栽前に食害を受けた痕跡が多数あり，5月17日以前にすべての植栽木に食害が存在したため，6月14日は空欄となっている。

研究成果の公表

• 明石信廣、雲野　明、対馬俊之、鈴木春彦、長田雅裕、大野　葵（2012）広葉樹のエゾシカ食害に対する忌避剤の効果的な適用時期．北海道林業試験場研究報告　49：97-107.

（森林資源部）

生物多様性保全のための立枯れ木管理方法の開発

担　当　G：森林資源部保護G
協力機関：北海道水産林務部道有林課
研究期間：平成22年度～24年度　　　区分：経常研究

研究目的

森林内の樹木が枯死した後も倒伏せずに残っている「立枯れ木」は、多種の鳥類や昆虫類に営巣場所や餌場を供給しており、森林の生物多様性保全における重要な管理要素と考えられる。一方、森林に残置された立枯れ木は、キクイムシなどの森林害虫を呼び寄せることで虫害の発生源となる可能性もある。そこで、森林の健全性を維持しながら生物多様性の保全を図るために、森林における立枯れ木現存量や立枯れ木から発生する害虫相を把握し、立枯れ木の適切な保残・管理方法を明らかにする。

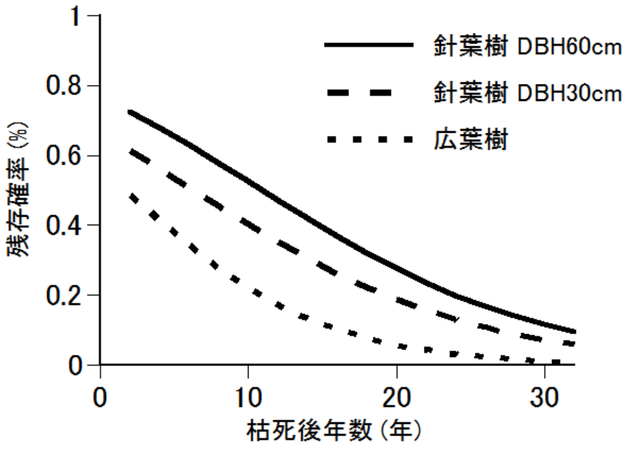
研究方法（調査地概要や調査方法）

○調査地
- 道有林固定生長量試験地（現存量把握）
- 三笠市道有林（発生甲虫相調査）
- 石狩市・旭川市民有林・美唄市実験林（巻き枯らし試験）

○調査項目
- 立枯れ木毎木調査（現存量把握）
- 道有林固定成長量試験地の毎木データ（残存期間推定）
- トドマツ立枯れ木から発生する甲虫相調査
- 鳥類食痕調査（巻き枯らし試験）

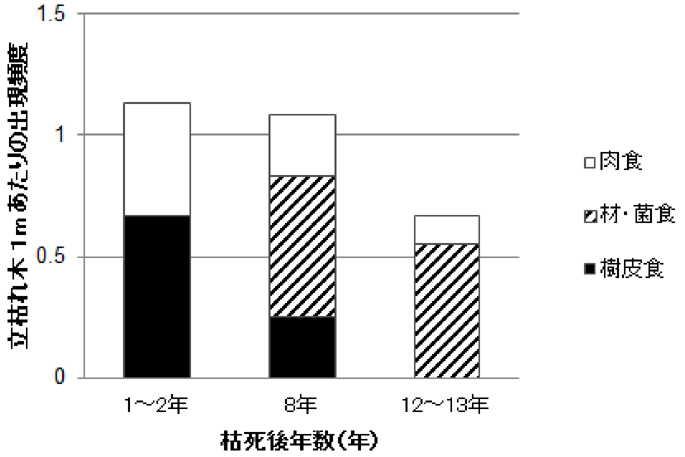
研究成果

1．天然林における立枯れ木の効果的な保残方法を検討するため、枯死木が立枯れ木として残存している期間を推定した。



図－１　立枯れ木の残存確率
立枯れ木の残存確率は、枯死後の年数の経過とともに小さくなった。また、残存確率は、針葉樹が広葉樹より高かった。針葉樹は胸高直径が大きいほど残存確率が高かった。

2．トドマツ立ち枯れ木から発生した甲虫23種を生態から樹皮食、材・菌食、肉食にグループ分けして、出現環境を比較した。



図－２　立枯れ木の経過年数と各グループの出現状況
枯死後年数の経過とともに樹皮食と材・菌食が入れ替わった。多様な昆虫相を保全するためには、数年経過した古い立枯れ木も必要なことが分かった。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- 小野寺賢介、徳田佐和子、原秀穂（2011）北海道における立枯れ木量と残存期間　第122回日本森林学会大会
- 小野寺賢介（2012）トドマツ立枯れ木の腐朽に伴う枯死材利用甲虫の遷移　第56回日本応用動物昆虫学会大会