

# 光珠内季報

ハルニレ

ミヤママタタビ (雄株)

・林業試験場が令和3年度に取り組む試験研究のあらまし

サルナシ (雄株)

・特集「令和3年 北海道森づくり研究成果発表会」

ベニイタヤ

サルナシ (雄株)

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

NO. 199  
2021. 7

イタヤカエデ

## 目 次

1	林業試験場が令和3年度に取り組む試験研究のあらまし	1
2	令和3年 北海道森づくり研究成果発表会について	9
	・カラマツ・トドマツ人工林における風倒害リスク管理技術	10
	・北上するナラ枯れ ー道南でカシノナガキクイムシを初捕獲ー	11
	・遺伝子発現を活用した森林病虫害診断の可能性	12
	・UAVとAIを活用した人工林資源推定手法について	13
	・実証試験を通してカンバ材の合板への利用可能性を探る	14
	・施肥がグイマツ種子の品質向上に及ぼす影響	15
	・トドマツ産地試験に基づいた植栽に最適な苗木の産地選択	16
	・山火事後の森林再生モニタリングの試み	17
	・道産材の利用量増加に必要な原木供給体制と利用体制①	18
	・野球用のバット材としてダケカンバを利用できるか？	
	ー民有林におけるダケカンバ林の分布特性と資源量推計ー	19
	・北海道胆振東部地震の被災地における森林再生に向けた取組み	20
	・森林溪流からの窒素流出に及ぼす地質・流域面積・林相の影響	21
	・100年の議論に決着 日本初 カムチャツカナニワズを道内で発見	22

## 林業試験場が令和3年度（2021年度）に取り組む試験研究のあらまし

### 研究方針

近年、SDGs（持続可能な開発目標）に代表されるように持続可能な社会の実現に向けた機運が国際的に高まっており、森林が重要な役割を果たすことが期待されています。我が国でも、令和元年度に新たな森林管理システム「森林経営管理制度」や森林環境税・森林環境譲与税が創設されるなど、持続可能な森林管理を促進する仕組みの整備が進められています。また道内では、「百年先を見据えた森林づくり」を理念とする北海道立北の森づくり専門学院が創立されたことにより、林業・木材産業の人材の育成も期待されています。一方、気候変動による大規模な自然災害による森林被害や、人口減少にともなう林業労働力の減少への対応は喫緊の課題です。このため、リモートセンシングや ICT 等の先端技術を活用した森林情報の高度化・共有化に係る研究開発へのニーズが高まっています。

このような状況を踏まえて、林業試験場では、地方独立行政法人北海道立総合研究機構（以下、道総研）が策定する第Ⅲ期中期計画に基づき、以下の2つの推進方向、6つの項目に沿って研究を進めています。

#### ◎森林資源の循環利用による林業及び木材産業の健全な発展

①森林資源の適切な管理と木材の生産・流通の効率化のための研究開発

②再生可能エネルギーなどの利活用と安定供給のための技術開発

#### ◎森林の多面的機能の持続的な発揮

③森林の多面的機能の発揮と樹木・特用林産物の活用のための研究開発

④地域・集落を維持・活性化するための地域システムの研究開発

⑤災害発生後の応急対策及び復興対策手法の開発

⑥災害の被害軽減と防災対策手法の開発掲載

令和3年度（2021年度）は4月1日現在で45課題について研究を進め、技術の開発等に取り組んでいきます。

### 主な研究

#### ◎森林資源の循環利用による林業及び木材産業の健全な発展

##### ①森林資源の適切な管理と木材の生産・流通の効率化のための研究開発

###### （1）市町村における人工林資源持続可能性評価ツールの開発（令和3年～5年度）

北海道の人工林面積のうち47%を占める一般民有林は、地域森林管理のマスタープランに位置づけられる市町村森林整備計画に基づき森林管理がなされており、市町村では人工林資源の持続的供給を具体的に計画し、実行管理することとされています。しかし、人工林の伐採が本格的に進むなか、市町村単位での現状の伐採量が持続可能な水準かどうかの評価方法が確立していないため、最新の資源状況から市町村単位で資源持続性を評価するツールが必要とされています。この課題では、各市町村でのカラマツ及びトドマツ人工林を対象に、伐採量や造林量等から人工林資源の長期推移および持続可能性の可視化ができる人工林資源持続可能性評価ツールを開発します。

###### （2）シラカンバ人工林における上層高予測モデルの作成と径級分布に影響する要因の検討（令和3年～5年度）

カンバ類の蓄積は道内の広葉樹中で最も多く約2割を占め、特にシラカンバは一般民有林を中心に広葉樹の中で最も多く植栽されてきました。近年、シラカンバ中・小径材を家具や内装材、合板等の高付加価値用途に利用するための技術開発が進められ、今後の需要の増加が見込まれています。しかし、用途により必要とされる材の径級が異なるにもかかわらず、シラカンバ資源に関する情報は人工林面積や

その材積等に限られており、想定される使用目的に応じた供給可能性を十分に検討できない状況です。この課題では、用途に応じた材の供給可能性を検討するため、シラカンバ人工林における上層高の予測モデルを作成するとともに、径級別立木本数に影響する要因を明らかにします。

### (3) トドマツ人工林の連年成長量予測モデルの開発 (令和2年～4年度)

一般民有林における植栽樹種や林齢、蓄積量、疎密度、植栽場所の標高や傾斜度などの情報は森林調査簿に記載されていますが、調査簿の蓄積量と実際の林分の蓄積量との間には、しばしば乖離が認められます。調査簿における林分ごとの蓄積量は、管理表等から算定された林分(連年)成長量を加算することにより、毎年、更新されていますが、乖離の原因の一つとして林分成長量の算定方法が挙げられます。この課題では、林分の属性や環境条件からトドマツの連年成長量を予測するための式を構築し、管理表の改訂等に向けた基礎データを提示します。

### (4) トドマツコンテナ苗の育苗期間短縮に向けた発芽・育苗条件の解明 (令和2年～5年度)

北海道では平成23年度から造林用コンテナ苗の出荷が始まり、平成30年度は山行き苗木全体の約3%となりました。コンテナ苗は裸苗に比べ少ない労力で生産でき、植栽適期が長い利点を持ち、今後さらなる普及が期待されています。これに先駆けトドマツでは、需給調整の柔軟化や気象害リスク対策の観点から現在4年間を要する育苗期間の短縮化が研究ニーズにおいて求められています。この課題では、トドマツコンテナ苗において、短縮した育苗期間(3年間)で出荷規格に達する育苗技術の開発のために必要な発芽・育苗条件を解明します。

### (5) クリーンラーチ挿し木苗の得苗率を向上させる育苗管理技術の開発 (令和元年～4年度)

当场が開発した優良種苗であるクリーンラーチは森林所有者からの植栽要望が高く、令和2年度の苗木需要量は58万本に達しています。しかし、苗不足を補うために実生苗の枝を挿し付けて数を増やす挿し木苗生産では、挿し付けた穂のうち出荷に至った苗の割合(得苗率)は23%と低く、年間22万本の生産にとどまっているのが現状です。本課題では、クリーンラーチ苗木の増産を促進するため、良質で従来よりも成長が優れた採穂台木の露地栽培条件を明らかにするとともに、挿し木育苗に適した温湿度、光環境を保持できる農業ハウスとその管理手法を開発します。併せて苗畑への移植過程で生じるダメージを軽減できる新たな育苗方法を開発し、得苗率を60%以上に向上させる育苗管理体系を確立します。

### (6) ストレス環境を考慮したカラマツ類の病虫害抵抗性の比較 (令和2年～4年度)

現在、カラマツ類は北海道の新規植栽の半分を占めるほど需要が増えています。中でも野鼠害耐性や材質面で優れるクリーンラーチ(以下CL)は需要の急増が予想され、令和19年にはカラマツ類新植地の約30%に達すると見込まれます。植栽面積の増加により病虫害のリスクが増えますが、CLは植栽面積が少なかったこともあり、病虫害発生状況や抵抗性はほとんど調べられていません。この課題では、CLをはじめとしたカラマツ類造林での病虫害リスクを考慮した効率的な植栽の実現にむけて、若齢林でのカラマツ類の病虫害被害状況を示すとともに、カラマツ類の病虫害抵抗性の違いやストレス環境(乾燥・失葉)が各樹種の病虫害抵抗力をどの程度低下させるのかを明らかにします。

### (7) 野ネズミ発生予想の精度向上と再造林時に発生する枝条が野ネズミ被害に与える影響の解明 (令和3年～5年度)

2013年頃からネズミの捕獲数が全般的に減少するのに伴い、現行の予測式では予測にずれが生じるようになってきました。また、再造林に伴い生じる伐採木の枝条は造林地内に集積され、ネズミの生息場所になっている懸念があります。この研究では、近年のネズミ発生数の変動に基づいた新たな予測式を開発するとともに、ネズミ識別の誤判定を少なくし、発生予想の精度向上を目指します。あわせて、再造林時に発生する枝条集積地が野ネズミ被害に与える影響を明らかにします。

**②再生可能エネルギーなどの利活用と安定供給のための技術開発****(8) 地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装 (令和元年～5年度)**

当別町では、木質バイオマス熱利用事業化計画を策定し、今後整備される複合用途建築物において、木質バイオマス燃料の活用を検討しています。町の総面積の約62%を占める森林をバイオマス資源として活用するためには、森林の資源状況についてのより詳細な調査や、町内で燃料を供給する体制の構築を通じて、木材バイオマスの利用を活性化する必要があります。この課題では、木質バイオマス利用のための先進的な技術・手法の実証、導入施設におけるバイオマスエネルギーの利用技術の高度化により、木質バイオマスの利用拡大のための政策立案に必要な課題を解決するとともに、その導入プロセスを構築します。

**◎森林の多面的機能の持続的な発揮****③森林の多面的機能の発揮と樹木・特用林産物の活用のための研究開発****(9) 治山ダム設置前後の地形・植生変化の効率的な把握手法の検討 (令和元年～3年度)**

森林溪流では、流域の土砂動態を安定化させ荒廃溪流化を防ぐため、治山ダムと呼ばれる小型の河川横断工作物が設置されます。しかし、治山ダム設置後に計画通りに土砂捕捉がなされたのか、後背地の植生がどのように変化したのかを定量的に評価した例はほとんどありません。また、治山ダムの耐用年数は50年と設定されていますが、古いものでは設置後60年以上が経過しており、治山ダムの更新・長寿命化・改良等の将来的な対策の検討時期を迎えています。対策を講じるには、既設治山ダムが施工当初に期待した機能を発揮しているか検証する必要があります。この課題では、既存の測量技術と最新のリモートセンシング技術を活用し、治山ダム設置前後の地形・植生変化把握手法について検討します。

**(10) 本道に自生するツルコケモモの栽培化に向けた遺伝資源の収集とクローン増殖技術の開発**

本道に自生するツルコケモモは、開拓以前から人の暮らしと密接な関係がありました。しかし、人為的な要因で自生地は減少し、現在では、果実を利用できる状況ではなくなっています。この課題では、本道に自生するツルコケモモの栽培化を目的として、遺伝資源の収集、クローン苗の生産技術の開発、系統の育成を行います。

**④地域・集落を維持・活性化するための地域システムの研究開発****(11) 水資源の利用・管理支援システム「水資源 Navi (地域別)」の開発 (令和元年～4年度)**

人口減少が続く中、地方の水道インフラ事業は既存設備の維持管理が立ち行かなくなるなど問題を抱えています。そこで、大規模な上水施設に頼るのではなく、水源を分散・再構築し、管路総延長のダウンサイジングも図るなど地域で自律的に管理できる小規模水道が再評価されるようになってきました。その際、代替水源をどこに求めたらよいかなど、水資源の利用・管理を支援するシステムが不可欠になってきます。そこで林業試験場では、地質研究所主管の研究プロジェクトに参画し、水資源の利用・管理を支援するシステム「水資源 Navi (地域別)」の開発に取り組んでいます。この課題では、小規模水源としてこれまでも利用されてきた森林流域において、水量・水質形成に関わる要因を明らかにし水資源 Navi に反映させる手法を開発します。

**⑤災害発生後の応急対策及び復興対策手法の開発****(12) 北海道胆振東部地震による崩壊斜面における植生回復手法の開発 (令和元年～4年度)**

平成30年9月6日に発生した北海道胆振東部地震では、厚真町を中心に大規模な林地崩壊が発生しました。これを受け、被災3町や林業事業者、試験研究機関、国、道等を構成員とする胆振東部森林再生・林業復興連絡会議において、平成31年4月、「北海道胆振東部地震による被災森林の再生に向けた対応方針」が策定され、被災地の復旧・復興の基本的な考え方・対策方針等が取りまとめられました。この課題では、森林再生にあたっての取組みとして、林業関係者等が崩壊斜面の土壌条件を簡易に評価・

判定できる手法を明らかにするとともに、土壌評価別に植生導入試験（植栽・実播・自然回復）を行い、各土壌評価に応じた植生の生育状況を明らかにします。

## ⑥災害の被害軽減と防災対策手法の開発

### （13）十勝地域における防風林の風食防止効果の定量的評価（令和2年～4年度）

十勝地域の耕地防風林は、その必要性が世代間で受け継がれていないため、農地拡大や農作業の効率化が進む中で減少しています。防風保安林についてもその効果が十分に認識されていないために、苦情や保安林解除を求める意見が寄せられ、治山担当者は対応に苦慮しています。防風林の必要性は様々な視点から論じられる必要があるため、新たな視点から防風林の機能を定量化してほしいとの要望が道水産林務部治山課から寄せられています。この課題では、防風林の必要性を普及し、防風林減少に伴う公益的機能の低下を防ぐために、十勝地域における風食の発生状況を明らかにし、防風林の風食防止効果を定量的に評価します。

### （14）流木災害防止・被害軽減技術の開発（令和元年～5年度）

近年、極端豪雨が増加し、激甚な土砂災害が頻発しています。これを受けて、林野庁では「流木災害等に対する治山対策検討チーム」を設置し、流木捕捉式治山ダム等により直接的に流木を捕捉し、被害の防止・軽減対策が示されました。この課題では、流木を山地溪流中で効果的に捕捉できる場所や数量を予測することを第1の目的としています。まず、実際の流木災害時の山地溪流内の流木の発生・堆積の条件を明らかにして、発生場や堆積場を抽出する手法を開発します。林業試験場は、北海道内の流木発生現場におけるデータ収集や解析を担当します。さらにここで開発した手法と最新の数値シミュレーション技術を組み合わせることで流木捕捉効果予測ツールを開発します。

## 戦略研究・重点研究の推進

道総研では、北海道からの交付金により、戦略研究、重点研究および経常研究に取り組んでいます。

戦略研究は、道の重要な施策等に関わる分野横断的な研究を企業、大学、国の研究機関等や道総研内の緊密な連携の下に実施するものです。道総研全体では、中期計画の重点領域（食産業、エネルギー、地域）に対応した3課題を実施しており、林業試験場はそのうちの2課題について、他機関と協力しながら取り組んでいます。

重点研究は、事業化、実用化につながる研究や緊急性が高い研究を企業、大学、国の研究機関等や道総研内の緊密な連携の下に実施するものです。林業試験場では他機関との共同研究も含め、4課題に取り組んでいます。

### ◎戦略研究

課 題 名	代表および主な共同研究機関
地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装	道総研 ○エネルギー・環境・地質研究所、産業技術環境研究本部、建築研究本部、森林研究本部
持続可能な農村集落の維持・向上と新たな産業振興に向けた対策手法の確立（林業試験場課題名：持続性の高い地域水インフラの運営・再編支援システムの開発）	道総研 ○中央農業試験場、農業研究本部、産業技術環境研究本部、建築研究本部、森林研究本部

○：代表研究機関

## ◎重点研究

課 題 名	代表および主な共同研究機関
製材からプレカットまでを行う垂直統合型・垂直連携型事業体の成立条件の解明	道総研 ○林産試験場, 林業試験場
クリーンラーチ挿し木苗の得苗率を向上させる育苗管理技術の開発	道総研 ○林業試験場, 北方建築総合研究所
水資源の利用・管理支援システム「水資源Navi(地域別)」の開発	道総研 ○エネルギー・環境・地質研究所, 北方建築総合研究所, 林業試験場
海岸流木処理対策の効率化・迅速化のための漂着量把握技術の開発	道総研 ○エネルギー・環境・地質研究所, 林業試験場

○：代表研究機関

## 外部資金系研究の推進

林業試験場では、道からの交付金による研究課題のほかに、多様な外部資金を受けて研究を実施しています。民間企業等からの要望により共同で研究を実施する一般共同研究、民間からの委託および国や道の施策ニーズに基づく道からの委託により実施する受託研究・道受託研究、公募による競争的外部資金を活用した公募型研究などに積極的に取り組んでいます。

## ◎一般共同研究

課 題 名	共同研究機関
ゲノム情報を利用したグイマツ雑種 F <sub>1</sub> の材強度に関する判定技術の開発	住友林業(株), 林産試験場
グイマツ雑種 F <sub>1</sub> 挿し木幼苗の通年生産に向けた実証研究	住友林業(株)
UAV 測量による森林資源量のみえる化技術の開発	(株)小松製作所

## ◎受託研究

課 題 名	委託元
ICT 技術を活用した原木丸太デジタル情報共有化技術の検討	スマート林業 EZO モデル構築事業協議会
ニホンジカの忌避剤効果試験	(一社)林業薬剤協会
道北地域の森林におけるエゾシカ生息実態把握技術の開発	中川町

## ◎公募型研究

課 題 名	公募制度	代表研究機関
長距離ジーンフローが卓越する針葉樹でなぜ高標高エコタイプが存在しうるのか？	日本学術振興会 科学研究費助成事業	東京大学
森林の急激な環境変化が野生植物の生態的・進化的変化に与える影響	日本学術振興会 科学研究費助成事業	日本大学

課 題 名	公募制度	代表研究機関
成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発	農林水産省平成30年度戦略的プロジェクト研究推進事業	森林総合研究所
針葉樹人工林の成績の違いが侵入広葉樹の群衆構造と動態にどのように影響するのか？	日本学術振興会 科学研究費助成事業	道総研 林業試験場
食葉性昆虫の大規模食害による成長期の失葉下での異常な木質形成のメカニズムの解明	日本学術振興会 科学研究費助成事業	北海道大学
新たな付加価値を含めた木材利用を考慮した広葉樹の育成技術	日本学術振興会 科学研究費助成事業	北海道大学
保残伐の大規模実験による自然共生型森林管理技術の開発	日本学術振興会 科学研究費助成事業	森林総合研究所
ニホンジカによる植生への現在の影響は深刻なのか？過去数千年の個体群動態からの検証	日本学術振興会 科学研究費助成事業	森林総合研究所
北海道のカラマツで急増する大量枯死の原因解明ー病害虫と衰弱要因の特定ー	日本学術振興会 科学研究費助成事業	道総研 林業試験場
温暖化に対する河川生態系の頑強性評価：微気象と廉潔性を考慮した適応策の構築	日本学術振興会 科学研究費助成事業	道総研 林業試験場
気候変動に伴う河川生態系のリスク評価：統計モデルとメソコスム実験の融合	日本学術振興会 科学研究費助成事業	北海道大学
SDGs の達成に向けた森林活用を学ぶ教材の開発と実践	(一社) ヤンマー資源循環 支援機構研究助成事業	道総研 林産試験場
2018 年胆振東部地震により発生した大規模山地災害のメカニズムと復旧方法の解明	日本学術振興会 科学研究費助成事業	石川県立大学
防風林によるジャガイモ生産安定化：畝の風食との関係	日本学術振興会 科学研究費助成事業	道総研 林業試験場
多次元高精細地表情報を用いた流域内地形-植生形の connectivity の研究	日本学術振興会 科学研究費助成事業	北海道大学
流木災害防止・被害軽減技術の開発	農林水産省平成31年度戦略的 プロジェクト研究推進事業	森林総合研究所
海岸防災林の津波減災機能向上のための生物・物理モデルの開発と森林管理手法の評価	日本学術振興会 科学研究費助成事業	道総研 林業試験場
砂浜海岸の3次元地形変化と流域特性を考慮した海岸侵食の実態解明	日本学術振興会 科学研究費助成事業	道総研 林業試験場



令和3年度（2021年度）林業試験場研究課題一覧

研究推進項目			研究課題名 (※太字は今年度から実施の課題)	研究期間	研究制度	担当G	
大項目	中項目	小項目					
森林資源の循環利用による林業及び木材産業の健全な発展	森林資源の循環利用を推進する林業技術の開発	森林資源の適切な管理と木材の生産・流通の効率化のための研究開発	製材からプレカットまでを行う垂直統合型・垂直連携型事業者の成立条件の解明	21~23	重点	経営G	
			ゲノム情報を利用したグイマツ雑種F <sub>1</sub> の材強度に関する判定技術の開発（非公開）	19~21	一般共同	育種育苗G	
			長距離ゾーンフローが卓越する針葉樹でなぜ高標高エコタイプが存在しうのか？（主管：東京大学）	20~22	公募型	育種育苗G	
			森林の急激な環境変化が野生植物の生態的・進化的変化に与える影響（主管：日本大学）	20~21	公募型	育種育苗G	
			クリーンラーチ挿し木苗の得苗率を向上させる育苗管理技術の開発	19~22	重点	育種育苗G	
			トドマツコンテナ苗の育苗期間短縮に向けた発芽・育苗条件の解明	20~23	経常	育種育苗G	
			グイマツ雑種F <sub>1</sub> 挿し木幼苗の通年生産に向けた実証研究（非公開）	20~22	一般共同	保護種苗木部長	
			カラマツ類優良品種の効率的な選抜のための技術開発	18~22	経常	育種育苗G	
			コンテナ苗植栽機械化のための植栽機構および作業システムの検討（主管：林産試）	19~21	経常	経営G	
			成長に優れた苗木を活用した施業モデルの開発（主管：森林総研）	18~22	公募型	経営G	
			針葉樹人工林の成績の違いが侵入広葉樹の群集構造と動態にどのように影響するのか？	20~22	公募型	経営G	
			シラカンバ人工林における上層高予測モデルの作成と径級分布に影響する要因の検討	21~23	経常	経営G	
			市町村における人工林資源持続可能性評価ツールの開発	21~23	経常	経営G	
			食害性昆虫の大規模食害による成長期の失業下での異常な木質形成のメカニズムの解明（主管：北海道大学）	20~22	公募型	経営G	
			多時期の衛星画像を利用した針葉樹人工林の抽出技術の開発	19~21	経常	経営G	
			UAV測量による森林資源量の見える化技術の開発	20~21	一般共同	経営G	
			新たな付加価値を含めた木材利用を考慮した広葉樹の育成技術（主管：北海道大学）	20~22	公募型	経営G	
			ICT技術を活用した原木丸太デジタル情報共有化技術の検討（委託元：スマート林業EZOモデル構築事業協議会）	20~22	受託	経営G	
			トドマツ人工林の連年成長予測モデルの開発	20~22	経常	経営G	
			保残伐の大規模実験による自然共生型森林管理技術の開発（主管：森林総研）	18~22	公募型	環境G	
			森林風倒被害発生後の被害地整理・風倒木活用における課題抽出	21	経常	環境G	
			道北地域の森林におけるエソシカ生態把握技術の開発（委託元：中川町）	19~21	受託	道北支場長	
			野ネズミ発生予想の精度向上と再造林時に発生する枝条が野ネズミ被害に与える影響の解明	21~23	経常	保護G	
			ニホンジカによる植生への現在の影響は深刻なのか？過去数千年の個体群動態からの検証（主管：森林総研）	21~24	公募型	道北支場長	
			ニホンジカ忌避剤効果試験（委託元：一般社団法人林業薬剤協会）	21	受託	道北支場長	
			ストレス環境を考慮したカラマツ類の病虫害抵抗性の比較	20~22	経常	保護G	
			北海道のカラマツで急増する大量枯死の原因解明-病虫害と衰弱要因の特定-	20~22	公募型	保護G	
再生可能エネルギーなどの安定供給と高効率エネルギー利用システムの構築	再生可能エネルギーなどの利活用と安定供給のための技術開発	地域特性に応じた再生可能エネルギー供給と省エネルギー技術の社会実装（主管：工試）	19~23	戦略	経営G		
森林の多面的機能の持続的な発揮	森林の多面的機能の持続的な発揮	森林の多面的機能の発揮と樹木・特用林産物の活用のための研究開発	温暖化に対する河川生態系の頑強性評価：微気象と連結性を考慮した適応策の構築	19~21	公募型	環境G	
			気候変動に伴う河川生態系のリスク評価：統計モデルとメソコスム実験の融合（主管：北海道大学）	19~23	公募型	環境G	
			治山ダム設置前後の地形・植生変化の効率的な把握手法の検討	19~21	経常	環境G	
			SDGsの達成に向けた森林活用を学ぶ教材の開発と実践	21~22	公募型	道南支場長	
			本道に自生するツルコケモモの栽培化に向けた遺伝資源の収集とクローン増殖技術の開発	17~21	経常	樹木利用G	
			マツタケ菌根苗安定生産技術の開発	21~24	経常	育種育苗G	
			地域・集落を維持・活性化するための地域システムの研究開発	持続性の高い地域水インフラの運営・再編支援システムの開発（【戦略研究】「持続可能な農村集落の維持・向上と新たな産業振興に向けた対策手法の確立」）（主管：地質研）	20~24	戦略	環境G
			水資源の利用・管理支援システム「水資源Navi（地域別）」の開発（主管：地質研）	20~23	重点	環境G	
			災害発生後の応急対策及び復興対策手法の開発	2018年胆振東部地震により発生した大規模山地災害のメカニズムと復旧方法の解明（主管：石川県立大学）	19~23	公募型	環境G
				北海道胆振東部地震による崩壊斜面における植生回復手法の開発	19~22	道受託	環境G
			災害の被害軽減と防災対策手法の開発	防風林によるジャガイモ生産安定化：畝の風食との関係	20~22	公募型	道東支場
				十勝地域における防風林の風食防止効果の定量的評価	20~22	経常	道東支場
				海岸流木処理対策の効率化・迅速化のための漂着量把握技術の開発（主管：環科研）	19~21	重点	環境G
多次元高精細地表情報を用いた流域内地形-植生形のconnectivityの研究（主管：北海道大学）	21~24	公募型		環境G			
流木災害防止・被害軽減技術の開発（主管：森林総研）	19~23	公募型		環境G			
	海岸防災林の津波減災機能向上のための生物・物理モデルの開発と森林管理手法の評価	19~21	公募型	森林環境部長			
	砂浜海岸の3次元地形変化と流域特性を考慮した海岸浸食の実態解明	21~25	公募型	環境G			

## 課題数

研究制度	課題数	研究制度	課題数	研究制度	課題数	研究制度	課題数	合計
戦略研究	2	経常研究	14	受託研究	3	公募型研究	18	45
重点研究	4	一般共同研究	3	道受託研究	1	職員奨励研究	0	

令和3年(2021年)4月1日現在  
(新規:11, 継続:31, 合計45)

## 令和3年北海道森づくり研究成果発表会について

企画調整部普及グループ 主査（普及） 曳地 孝夫

道総研森林研究本部（林業試験場・林産試験場）では、森林整備や木材利用に関する研究成果、技術、活動事例をわかりやすく紹介し、本道における森づくりや木材利用に関する知識を深め、技術の向上を図ることを目的として、北海道水産林務部と連携して北海道森づくり研究成果発表会を毎年開催しております。

本年は、令和3年5月14日（金）・札幌市教育文化会館（札幌市）において、令和3年北海道森づくり研究成果発表会の開催を予定しておりましたが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の観点から開催方法を変更し、公開期間限定（令和3年6月1日（火）から令和3年6月30日（水）まで）のWeb配信で発表課題（研究成果）を紹介することとしました。

開催方法は、口頭発表についてはYouTube動画で、ポスター発表についてはホームページで公開しました。

発表会では、一般の部として行政機関や国の研究機関から、口頭発表4件、ポスター発表3件の計7件、道総研森林研究本部の部では、4つのテーマ「1 森林資源の循環利用のために～林業技術～」 「2 森林資源の循環利用のために～林業試・林産試共同による林業・木材利用技術～」 「3 森林資源の循環利用のために～木材利用技術～」 「4 森の役割と森からの恵み」に沿って口頭発表9件、ポスター発表25件の計34件、全体として41件の発表を行いました。

今回、より多くの皆様に関覧していただき、研究成果の普及と新たな研究ニーズの把握に繋げることを目的として開設したYouTubeチャンネルでは、道総研森林研究本部の研究概要を示したダイジェスト版動画も加え、計13件の口頭発表課題を紹介したところです。

林業試験場からは、「1 森林資源の循環利用のために～林業技術～」のテーマで、以下の5件の口頭発表課題を紹介いたしました。

- カラマツ・トドマツ人工林における風倒害リスク管理技術
- 北上するナラ枯れ -道南でカシノナガキクイムシを初捕獲-
- 遺伝子発現を活用した森林病虫害診断の可能性
- UAVとAIを活用した人工林資源推定手法について
- 実証試験を通してカンバ材の合板への利用可能性を探る

本号では、上記課題を新たにポスター版として作成したものを加え、林業試験場のポスター発表の全13件について紹介しますので、ぜひ一読ください。





# カラマツ・トドマツ人工林における風倒害リスク管理技術

林業試験場 森林環境部 環境グループ 阿部友幸・長坂晶子  
 林業経営部 経営グループ 滝谷美香  
 林産試験場 性能部 構造・環境グループ 藤原拓哉

目的 | 北海道の主要な造林樹種であるカラマツ・トドマツ人工林において、十勝地方の複数市町村等を対象に、施業体系と風倒害に対する樹木の感受性(倒れやすさ・折れやすさ)との関係を明らかにし、被害実績に応じて体系化した対策指針を構築しました。

## 研究成果1 被害実績の要因解析

2000年以降、十勝地方で発生した風倒害の実績を用い被害要因を解析しました。

- 地形要因として、斜面方位、傾斜角、露出度が、森林の要因として林齢、間伐の有無、間伐後の年数が選択されました。
- 個々の要因を取り出して被害確率を計算したところ、斜面方位では、東～南東斜面で被害が大きくなり斜面傾斜角が急になるほどその影響が増加することがわかりました。また、この方位は、過去に風倒害を引き起こした台風の最大風速風向とおおむね一致していました。
- カラマツ林では林齢32～35年で被害が最も大きくなりました。

## 研究成果2 森林構造からみた風倒害感受性技術の開発

カラマツ人工林、トドマツ人工林それぞれについて限界風速を求める力学モデルを作成しました。

- 通常の施業体系に対して限界風速を推定したところ、両樹種とも低密度植栽で限界風速が大、すなわち風倒害耐性が高くなることわかりました(図1)。
- トドマツ林では林齢とともに限界風速が低下しましたが、カラマツ林では30～35年生で最低になり(図1)、被害実績の要因解析で得られた結果とよく符合しました。

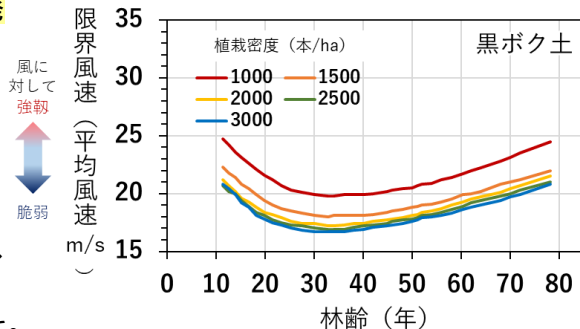
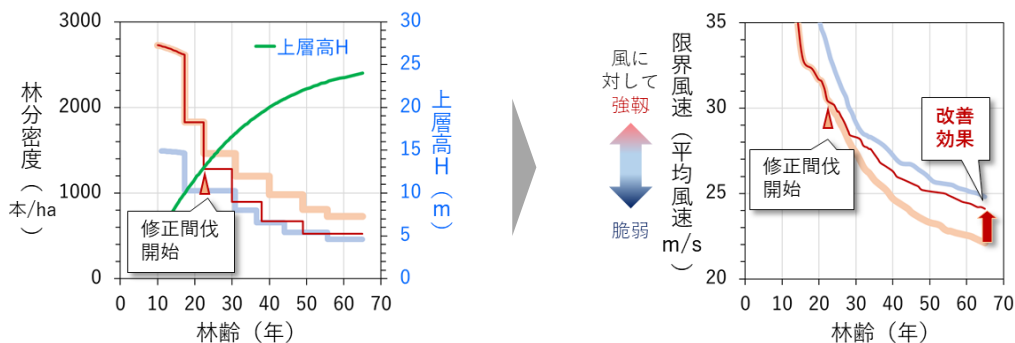


図1 通常の施業体系について推定した限界風速

## 研究成果3 被害実績に応じた対策指針の提示

十勝地方の協力機関からの意見を反映させた対策指針を作成しました。

- 力学モデルを用いた評価では、低密度植栽(1500本/ha以下)が望ましいと示されましたが、造林初期の減耗に対し現場関係者の懸念が大きいとの意見を反映させ、いずれの樹種についても、十勝地方の一般的な植栽密度(カラマツは間伐収入や野ネズミ害等も考慮し2250本/ha、トドマツは多くが保安林指定を受けているため2750本/ha)からスタートする施業体系を検討しました。
- 限界風速を高めるための修正間伐は、両樹種ともできるだけ若齢時に開始し、植栽密度1500本/haの施業体系の林分密度に誘導する密度管理としました(図2)。



— 2750本/ha 植栽 修正間伐型 — 2750本/ha 植栽 中庸仕立 従来型 — 1500本/ha 植栽 中庸仕立 目標型

図2 トドマツ人工林について検討した修正間伐の方法(左)と修正間伐による耐風性改善効果(右)



# 北上するナラ枯れ –道南でカシノナガキクイムシを初捕獲–

林業試験場 保護種苗部 保護グループ 徳田佐和子・和田尚之・小野寺賢介  
森林総合研究所北海道支所 尾崎研一・上田明良  
森林総合研究所 北島 博

## 研究の背景

- ・ナラ枯れは、「カシノナガキクイムシ」とその随伴菌「ナラ菌」によって樹木が枯死する現象です。
- ・ミズナラ、カシワ、コナラなどが被害を受け、特にミズナラが枯死しやすいとされています。
- ・近年、被害発生地域が北上しており、青森県では2019年から被害が大幅に増加しました。



写真-1 青森県の被害地 (2020年10月)とカシノナガキクイムシ(体長約5mm)



図-1 ナラ枯れ被害木の特徴



図-2 2020年までにナラ枯れが報告された都府県

## 研究の内容

■道内でもナラ枯れの被害発生が懸念されることから、カシノナガキクイムシの生息調査を実施しました。



写真-2 フェロモントラップの構造と設置時の様子

・2020年、関係機関が連携し、北海道南端の3町（松前町、福島町、知内町）で、道内初のカシノナガキクイムシ生息調査を実施しました。

(※ 森林総合研究所・林業試験場が実施、北海道水産林務部ほか協力)

・今回は7月初旬～8月の1か月間、カシノナガキクイムシを引きつけるフェロモントラップを20カ所に設置しました。

## 研究の結果・結論

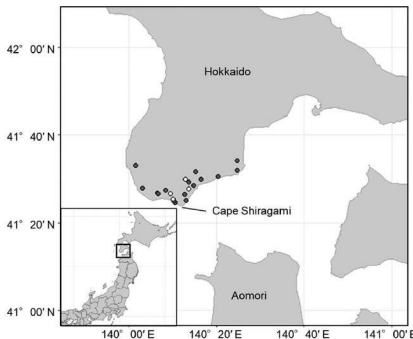


図-3 トラップ設置林分の位置  
○：カシナガが捕獲された林分  
●： " が捕獲されなかった林分  
Ozaki et al. (2020) より



写真-3 松前産カシノナガキクイムシ  
左:オス、右:メス

■松前町と福島町の森林（4カ所）で、カシノナガキクイムシ5個体（オス2個体、メス3個体）が捕獲されました。

■捕獲地周辺を探索した結果、ナラ類の枯死木は確認できませんでした。

- ・北海道で、カシノナガキクイムシを初捕獲！
- ・今後、北海道でもナラ枯れ被害が発生する可能性あり
- ・早期発見と被害発生時の初期対応（伐倒駆除）が重要！ 枯死木に要注意！

■お世話になった多くの方々にお礼申し上げます  
■道総研研究費、JSPS科研費 (JP18K05735)により実施

**ナラ枯れの疑いのある木を見かけたら、下記までご連絡をお願いします。**

渡島総合振興局産業振興部林務課	TEL : 0138-47-9472
渡島総合振興局西部森林室普及課	TEL : 0139-42-2014
渡島総合振興局東部森林室普及課	TEL : 0138-83-7302



# 遺伝子発現を活用した森林病虫害診断の可能性

道総研 林業試験場 保護種苗木部 保護グループ 和田尚之

## 研究の背景・目的

森林での病虫害被害を軽減させるためには被害木や被害リスクの高い衰弱木を早期に発見することが重要ですが、これまで早期の診断はほとんどできていませんでした。被害木を早期に発見する手法として遺伝子発現に着目し、樹木の葉の遺伝子発現情報をもとに病虫害が識別できないか検討しました。

## 遺伝子発現情報

遺伝子発現情報は、様々な生命活動のもととなる情報です。病虫害や樹木の健康状態など、その時の状況に応じて遺伝子の発現パターンは常に変化しています（図1）。

そのため、病虫害被害時の特徴的な遺伝子発現パターンが分かれば、その情報を利用して病虫害を識別することができます。また、遺伝子発現は外見症状が現れる前に変化するため、初期の発現変化をとらえることで早期診断に活用できる可能性があるほか、遺伝子発現解析は葉1枚から可能で、樹木への負担なく解析できるという利点もあります。

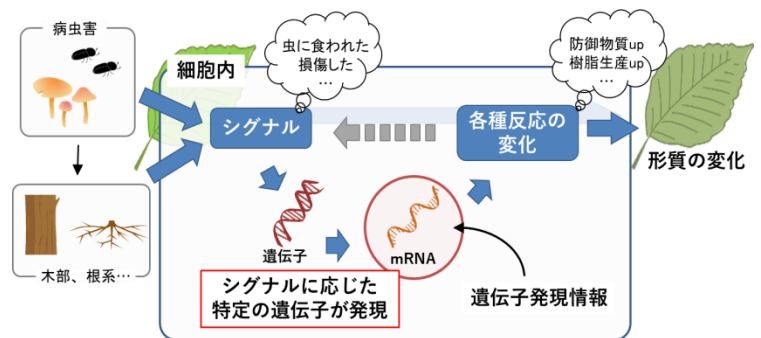


図1：遺伝子発現情報の模式図

## 研究の成果

遺伝子発現を活用してカラマツにおけるキクイムシ被害の識別を試みました。陸別町において葉での遺伝子発現を被害の有無で比較したところ（図2）、被害部位ではない葉でも遺伝子発現パターンに変化がみられました（図3左）。さらに、発現に変化がみられた遺伝子の一つを豊頃町のカラマツでも調べたところ、陸別町同様キクイムシ被害を受け枯死した個体で高い発現量を示しました（図3右）。



図2：陸別町のキクイムシ被害木（左）と遺伝子発現解析に使用した葉（右）

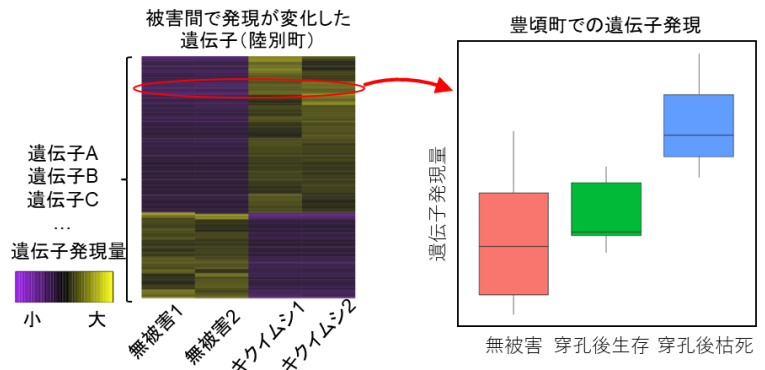


図3：陸別町でキクイムシ被害時に発現が変化した遺伝子（左）とそのうちの1つの遺伝子の発現量を異なる地域（豊頃町）で被害形態別に測定した結果（右）

複数の地域で、遺伝子発現をもとにキクイムシ被害を識別することができ、遺伝子発現によって病虫害を識別できる可能性が見えてきました。今後は衰弱木の検出やならたけ病などの識別にこの技術の応用を目指していきます。



# UAVとAIを活用した人工林資源推定手法について

林業試験場 道北支場 竹内史郎、森林経営部経営G 滝谷美香・蝦名益仁  
工業試験場 産業システム部情報システムG 近藤正一・全慶樹・堀武司・藤澤怜央

## 研究の背景・目的

人工林資源情報を知るためには人力による毎木調査等の作業が必要です。道総研では、これらの作業を省力化、低コスト化するために、北海道の針葉樹人工林を対象にUAV（無人航空機）空撮画像とAI（機械学習）等の技術を使って、トドマツ及びカラマツを選択的かつ単木単位で計測し、人工林資源量を把握する手法を開発しました。

## 研究の内容・成果



図1：針葉樹人工林の樹冠を選択的に検出・面積計測できるAIを開発しました（図はトドマツ人工林の例）。

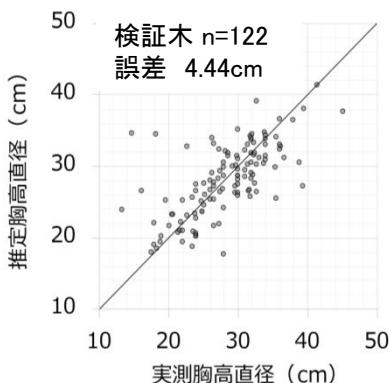


図2：AIで検出された樹冠面積と樹高を使って、単木胸高直径を誤差4.44cmで推定できる統計モデルを作成しました。

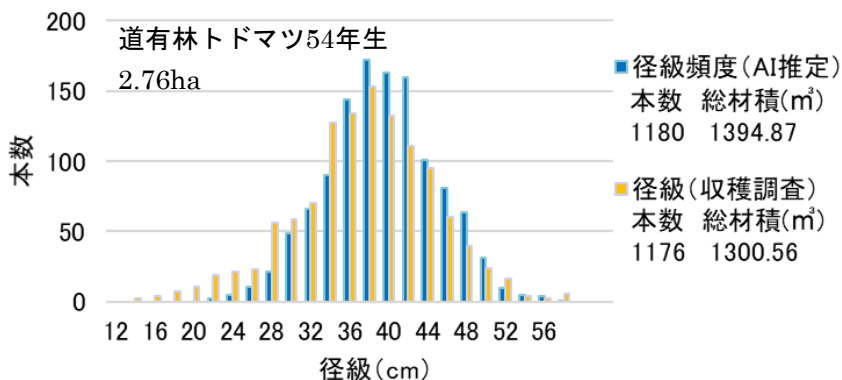


図3：上記の結果から、林分全体の資源量をAIで解析し、人力で行った収穫調査の結果と比較しました。条件に左右されるものの、概ね資源量の推定に成功しました。人力調査の労力を約7割削減することもできました。

## 今後の展開

本研究成果を踏まえて、R3年度以降、実用化にむけた実証試験に取り組んでいきます。

### 実用化に向けた試験イメージ

【システム利用者】

・森林所有者、林業事業者等  
カラマツ人工林空撮・トドマツ人工林空撮

システム利用者：森林所有者、林業事業者等  
森林資源解析システム運用者：民間企業  
資源解析エンジン開発者：道総研

空撮画像

資源解析結果

・道総研  
解析結果評価・改善

【システム運用】

・民間企業  
画像の入力  
データ解析  
結果出力

【資源解析エンジン】

道総研の成果  
システム

※R3年度以降の予定



# 実証試験を通してカンバ材の合板への 利用可能性を探る

道総研

林業試験場 森林経営部 経営グループ 大野泰之、丸玉木材(株) 中村考諭

## 研究の背景・目的

シラカンバなど、カンバ類の小中径材のほとんどはパルプ用途であり、マテリアル利用が十分に進んでいない状況です。一方、合板向けの原料として、カンバ材が近年、注目されています。そこで、立木の伐採から原木の形質調査、単板の切削までを通じた実証試験とパルプから合板への用途変更による価値向上効果の試算を行い、カンバ小中径材の合板への利用可能性を探りました。

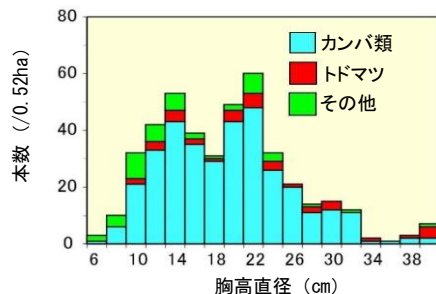


図1 対象林分の胸高直径階別の立木本数 (道有林上川北部森林室内)

## 研究の内容・成果

### 合板に利用可能なカンバ小中径材の形質

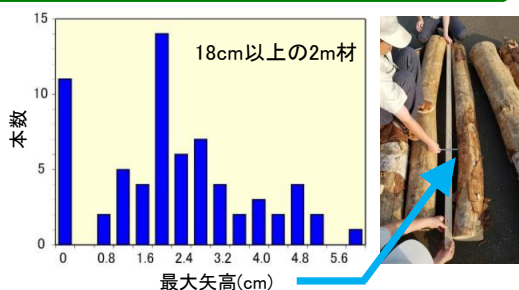


図2 シラカンバ原木の最大矢高別の本数

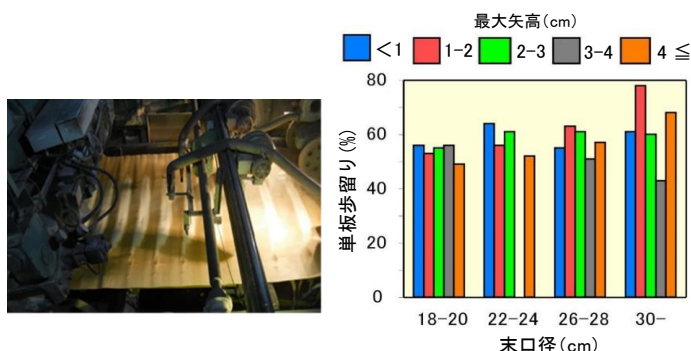


図3 末口径・最大矢高別の単板歩留り

カンバ二次林 (51年生のトドマツ不成績造林地、図1) を対象に、末口径18cm以上の原木 (2m材) について最大矢高の計測 (図2) と単板の剥き出し試験 (図3) を行いました。矢高にともなう単板歩留りの低下の程度は小さく (図3)、末口径18cm以上の2m材の場合、合板への利用が可能なカンバ材の矢高の許容範囲は5cm以下と判断されました。

### カンバ小中径材が合板に利用された場合の材の価値(試算)

対象：40年生のシラカンバ人工林 (図4)

材価試算におけるシナリオ (図5)：

- ① すべてをパルプに利用
- ② 18cm上の原木を合板利用
- ③ 14cm上の原木を " (将来的に)

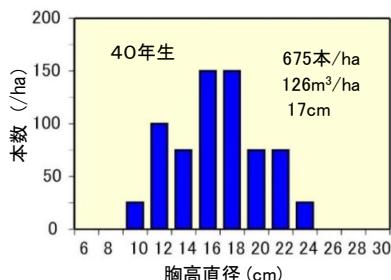


図4 シラカンバ人工林の胸高直径別の本数

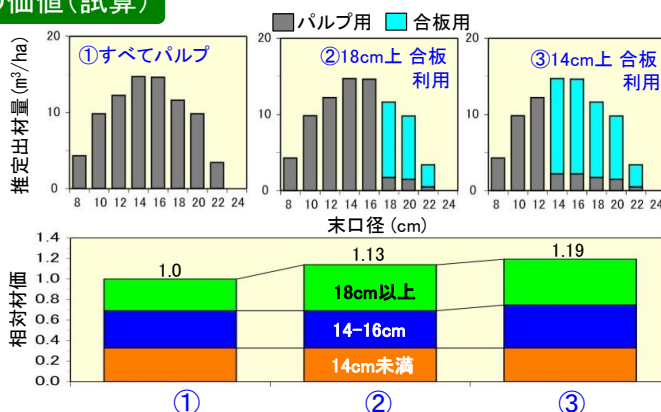


図5 用途別の推定出材量 (上) と材価の推定 (下)

相対材価:シナリオ①の材価を1.0とした場合の材価の相対値

カンバ小中径材が合板に利用されることで、山の価値が上がります (図5)。

## 今後の展開

先進技術を活用した資源把握手法や効率的な集荷・運搬方法に関する技術を高度化します。





# 施肥がグイマツ種子の品質向上に及ぼす影響

林業試験場 保護種苗部 育種育苗グループ 今 博計・成田あゆ  
 林産試験場 利用部 資源・システムグループ 村上 了・安久津久

## 研究の背景・目的

花は多く咲いても、実になるのは少数！

- 原因としては、花粉や資源(炭水化物, 窒素, 水)の制限があげられます。
- 安定同位体分析から、種子と果実を生産する資源(炭水化物)は、**花近くの葉**の光合成に由来することが報告されています。
- グイマツ種子の発芽率は20~40%であり、**不稔種子が多く作られます**。
- 近年、**グルタチオン※1**を配合した肥料(カネカペプチドW2)が、農作物の収量や品質を上げる効果があるとされ、注目されています。

グイマツ雑種F<sub>1</sub>  
クリーンラーチの  
種子不足



施肥により、種子の充実率を向上できないか検証しました。

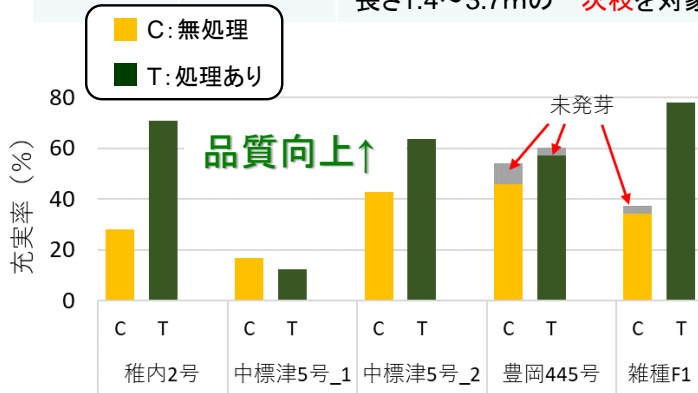
## 研究の内容・成果



※1, 酸化型グルタチオン。3つのアミノ酸が結合したトリペプチドの一種であり、光合成活性を高める効果があるとされる。

表-1. 施肥処理 (葉面散布) の概要

処理年	カネカペプチドW2	供試材料	散布回数と時期	備考
2019年	250倍水溶液	接ぎ木ポット苗_7個体	5回 (10日間隔) 5月29日~7月5日	薬害発生 葉の褐変
2020年	1,000倍水溶液	樹高6~13m グイマツ_4個体 グイマツ雑種F <sub>1</sub> _1個体 長さ1.4~3.7mの一次枝を対象	4回 (10日間隔) 6月19日~7月21日	比較対照は同程度の高さに着生した1次枝



種子の充実率は無処理枝では50%未満でしたが、処理枝では林縁木の中標津5号\_1を除いて57~78%であり、**充実率を向上させる効果が認められました(図-1)**。

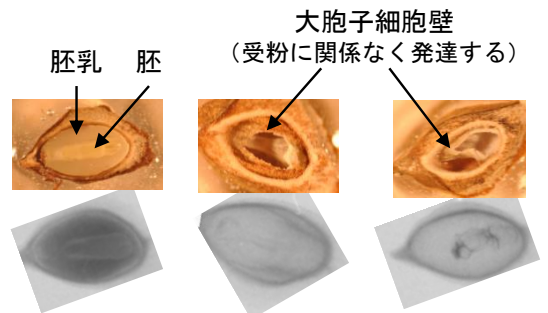


図-1. 2020年の施肥処理による種子の充実率の比較

充実率は軟X線により判別しました。また、供試種子は人工気象器で発芽試験を行いました。**充実種子は豊岡445号と雑種F<sub>1</sub>の一部種子を除き、発芽しました。**なお、未発芽種子は発芽試験後に種子切断し、胚乳の確認を行っています。

## 今後の展開

2021年採種園で実証試験

写真-1. 充実種子と不稔種子の切断面と軟X線写真の比較  
 左側：充実(胚と胚乳が詰まっている)  
 中央：不稔(大孢子の中に胚の様な組織あり)・・・発達失敗?  
 右側：不稔(組織は退化、大孢子の中は空洞)・・・未受粉?

# トドマツ産地試験に基づいた植栽に最適な苗木の産地選択



林業試験場 保護種苗木部 育種育苗グループ 石塚 航  
 森林総合研究所 北海道支所 津山幾太郎  
 東京大学大学院農学生命科学研究科 後藤 晋

## 背景・目的

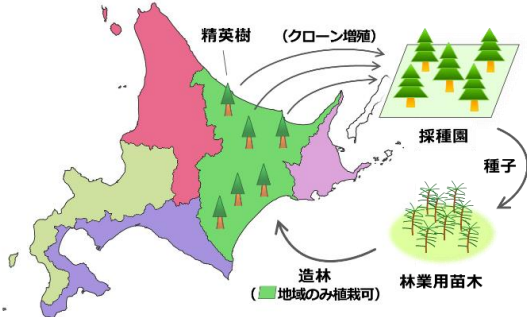


図-1. 現行のトドマツの需給地域区分とその運用の仕組みの概要. 石塚 (2021)より転載.

再造林に向けた苗木需要の増加が見込まれるトドマツは、地域適応性を踏まえた需給地域区分が設定されています(図-1)。これは、北海道を5つに区分した地域内で①優良な精英樹を選抜し、②それらのクローンを用いた採種園を造成した後、③採種園産の種子で苗木を生産して、④造林用として同じ地域内に苗木を供給するという仕組みです(図-1)。この区分によって適切なトドマツの産地選択が図られているか、北海道全域スケールで実施された大規模な産地試験の解析をもとに評価しました。産地試験とは、様々な由来産地の苗を同一の試験地へ植栽し、その応答を調べる試験を言います。

## 研究の概要

全9試験地(図-2 ①)における植栽10年後の成長成績と、成長に関わる8気候因子(図-2 ②)を整備し、現行の需給地域区分を基に気候条件によってさらに区分した7産地(図-2 ③)を解析に用いました。候補気候因子の“由来地と試験地とのズレ”と成長との関係を紐解くことで、**どんな気候からどんな気候へ苗木を持って行くと成長がどうなるか**を予測しました。これは、トドマツの成長に適した気候条件があり、かつ、生育環境が自生環境と大きく異なるほど負の影響があることを想定しています。解析は煩雑なため、機械学習の一つを用いました。これによって由来産地別の北海道内の成長予測(図-2 ④)を得ることができます。最後に、これらと比較することで、各地点において最良の成績を示す産地を抽出し、詳細なスケールで最適産地の可視化に成功しました(図-2 ⑤)。

### ① 産地試験データの整備

### ④ 由来産地別の成長予測

### ⑤ 最適産地の可視化

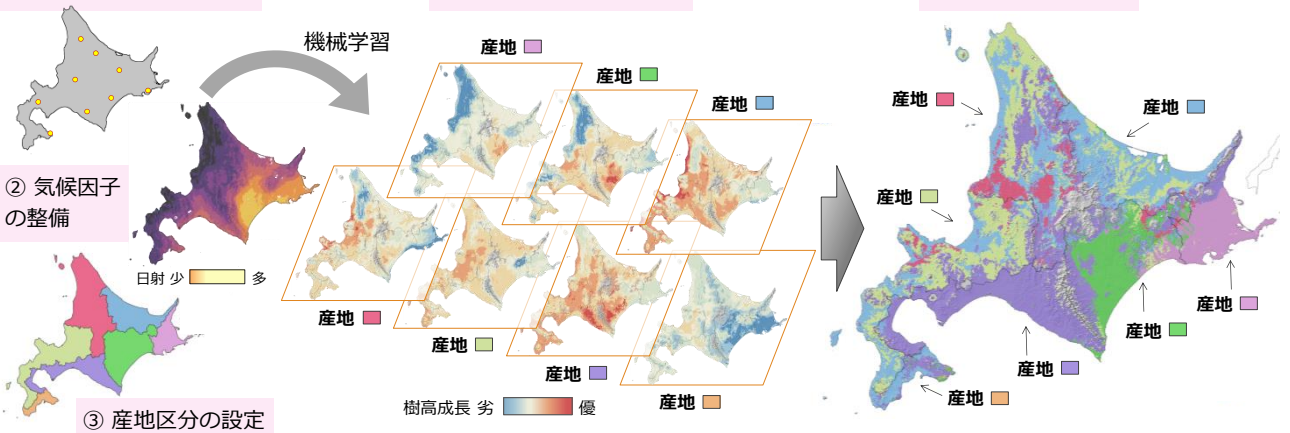


図-2. 由来産地別の成長予測にもとづいたトドマツの最適産地の可視化の解析フロー。②は代表的な例として冬期日射量の空間分布を示した。この変数は日本海側(多雪地)から太平洋側(寡雪地)にかけた明瞭な傾度変化がある。Tsuyama et al. (2020) および石塚 (2021)をもとに改変。

## 成果と展望

とくに太平洋側に面した3産地区分において明瞭に、「**現地産**」を選択することが最適であると示されました。全体として、産地と植栽地の間で主に「冬期日射量」「最大積雪深」のズレがないことが重要で、**現行の仕組みが概ね適切である**ことがわかりました。きめ細かい産地選択を反映させられればさらなる成長の向上を見込む余地もあったことから、種苗の適正配置について、今後もさらに検討を進めていきます。

## 詳しく知りたい方へ

(リンクでwebページへアクセスできます)

- 一般向けに、由来産地の考慮について解説しました → [石塚 \(2021\) 寄稿記事](#)
- 学術論文として、上記の解析結果をとりまとめました → [Tsuyama et al. \(2020\) 原著論文](#)

[https://www.kenkocho.co.jp/html/publication/188/188\\_pdf/188\\_13.pdf](https://www.kenkocho.co.jp/html/publication/188/188_pdf/188_13.pdf)

<https://www.mdpi.com/1999-4907/11/10/1058>

本研究はJSPS科学研究費の助成を受けた



# 山火事後の森林再生モニタリングの試み

林業試験場 森林経営部 経営グループ 蝦名益仁  
 林業試験場 保護種苗部 保護グループ 新田紀敏  
 林業試験場 道北支場 竹内史郎

## 研究の背景・目的

近年、世界中で大規模な山火事の発生が報告されています。山火事後の森林の取り扱いはSDGsを考慮した森林管理において重要な課題です。本発表では2019年春に道有林オホーツク西部管理区内(雄武町)で発生した山火事を対象に、衛星画像、UAV空撮画像、地上レーザースキャナ、地上調査を用いたモニタリングの結果について発表します。

## モニタリングの結果

表1. 2020年度 モニタリング項目

	調査時期	範囲	箇所数	調査内容
プロット調査	春夏秋冬	被害地全域	8	毎木調査(樹種、サイズ、被害度)、下層植生(種、植被率、植生高) LAI、TLS (各プロット1か所)
	夏	被害地全域	13	毎木調査(樹種、サイズ、被害度、相対位置)、TLS (各プロット3か所)
多地点単木調査	夏	被害地全域	157	毎木調査(樹種、サイズ、被害度)、LAI
UAV写真測量	春夏秋冬	被害地全域	-	オルソ画像(可視光)、表層モデル
	夏	激甚被害地のみ	-	オルソ画像(可視光、近赤外、レッドエッジ)、表層モデル

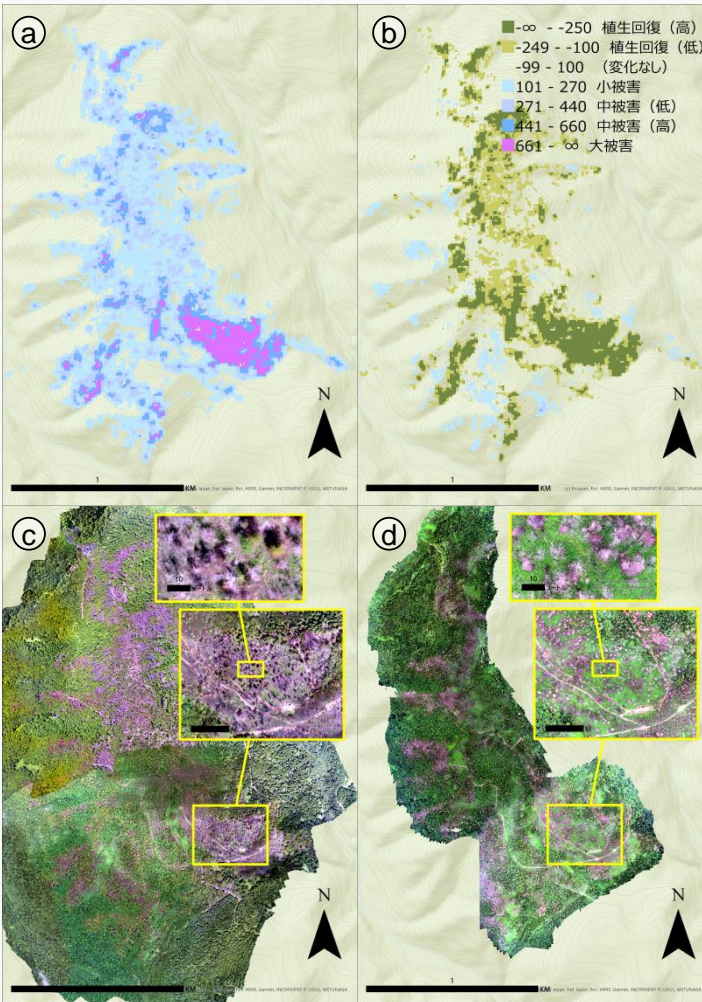


図1. リモートセンシングデータの図示

a;山火事直後dNBR (Setninel-2/2018-2019)、b;山火事後1年度dNBR (Sentinel-2/2019-2020)、c;山火事直後RGB (UAV/2019)、d;山火事1年後RGB (UAV/2020)

※NBR (Normalized Burn Ratio):衛星画像による山火事の被害強度・再生度に用いる指標。山火事前後や植生回復前後で、反射特性の違いを用い、近赤外(NIR)と短波赤外(SWIR)の関係から、指標を算出する。2時期の差分であるdNBRを求めることで、被害強度や植生回復の指標として用いることができる

山火事発生1年後の2020年に北海道大学、東北大学、千葉大学、オホーツク総合振興局西部森林室と共同でモニタリングを行いました(表1)。Google Earth Engine (GIS解析のクラウドコンピューティングプラットフォーム)を用い、Sentinel-2の衛星データ(無償)から10m解像度の雲なしモザイクデータを作成し、NBR<sup>(※)</sup>により森林の被害度と再生度を評価しました(図1a,b)。UAV空撮(図1c,d)や現地調査を行うことによって、より詳細なデータを取得しました。衛星画像からは森林が回復したように判断されている箇所でも、詳細なデータからは、ササは回復し土壌の露出がないが、火災の影響から枯死した樹木が多くあることが確認できました。また、植生回復には山火事被害度との対応関係が見られました(図2)。今後も継続してモニタリングデータの取得と解析を進め、得られた知見を山火事後の森林管理へ活用していきます。

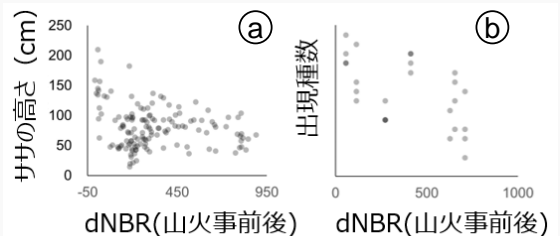


図2. 山火事被害度と植生回復の関係

a;山火事被害度とササの高さの関係、b;山火事被害度と出現植生数の関係



道総研

# 道産材の利用量増加に必要な原木供給体制と利用体制①

林業試験場 森林経営部 経営グループ 津田高明  
林産試験場 利用部 資源・システムグループ 酒井明香 石川佳生

## 研究の背景・目的

「北海道森林づくり基本計画」では、森林づくりに伴い産出され、利用される木材の量を増加する方針ですが、林業用機械や工場規模等、目標達成に必要な原木供給・利用体制の整備水準に関する明確な知見はありません。

そこで本研究では、道産材の利用量増加に向けた可能性を明らかにするため、森林資源の将来予測や製材工場の原木調達と機械設備等に関する実態調査および各種統計資料等により、**1)主要人工林資源の供給可能量と原木生産能力の実態の把握、2)木材利用量の増加に必要な原木供給・利用体制の整備水準**を明らかにしました。

## 研究の内容・成果

### 1)主要人工林資源の供給可能量と原木生産能力の実態を分析しました

#### 主要人工林資源の持続的供給可能量

- 道内の人工林資源(カラマツ、トドマツ、スギ)を対象に開発した人工林資源予測モデルを用いて、一般民有林での再造林面積を現状の1.0~1.4倍に変化させた場合の原木供給可能量を推計しました。
- 一般民有林での再造林可能面積を現状の1.4倍まで引き上げた場合、原木供給量を3樹種合計で約2割増加できると推計されました(図1)。

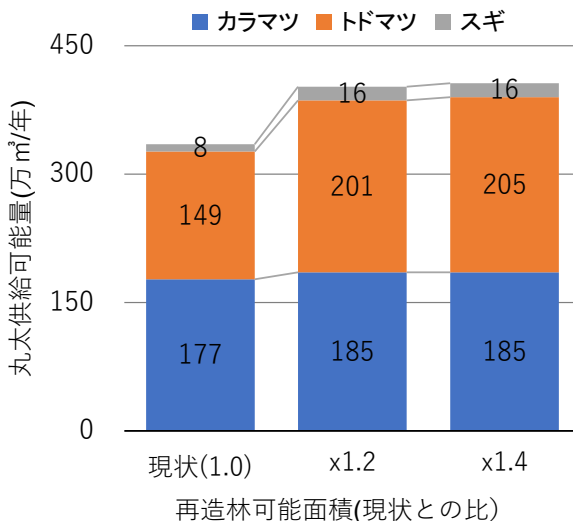


図1 人工林資源の持続的供給可能量

#### 道内素材生産業者の原木生産能力

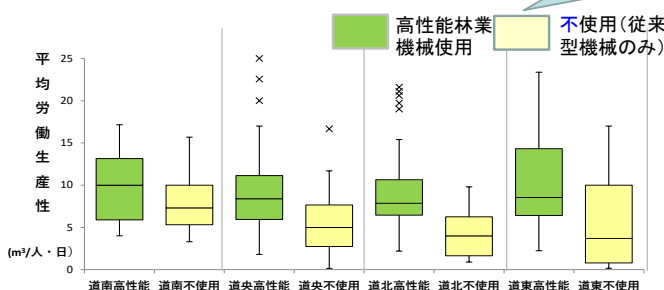


図2 地域別労働生産性

(高性能林業機械を1台以上所有する素材生産事業体183社)

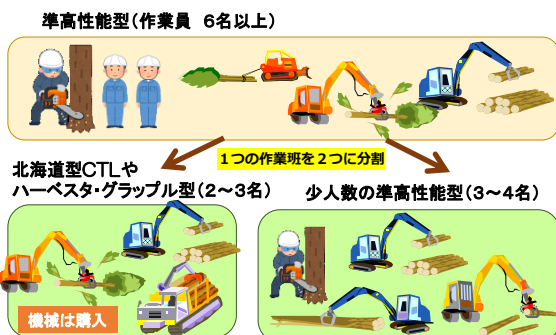


図3 原木生産能力向上のための方向性

- 素材生産事業体へのアンケート調査と統計資料から、高性能林業機械の使用/不使用による労働生産性の地域差を明らかにしました(図2)。一方、素材生産事業体312社のうち1班の作業員数が6名以上の事業体、または造材がチェーンソーの事業体が122社あり、今後は作業班の分割や高性能林業機械の導入で生産性向上を図れる可能性があります(図3)。最大で年間250日の労働を仮定すると、574万m³の生産が見込まれました。



# 野球用のバット材としてダケカンバを利用できるか？ — 民有林におけるダケカンバ林の分布特性と資源量推計 —

道総研 林業試験場 森林経営部 経営グループ 大野泰之

## 研究の背景・目的

道内の広葉樹資源が増えつつある中、近年、ダケカンバの野球用バッドへの利用など、広葉樹の新たなニーズが生まれつつあり、実用化にあたって資源の安定供給が求められています（道広葉樹資源利用WG）。しかし、天然生広葉樹については、ニーズに対応した資源量や分布状況等に関する情報が限られています。そこで、本発表では民有林におけるダケカンバの資源量を推計したので報告します。

## 研究の内容・成果

### ダケカンバ林の推定面積

ダケカンバ林は全道に分布しますが（図1）、民有林における森林の推定面積は振興局間で大きな違いが認められました。

面積が大：後志、渡島、上川  
// 小：十勝、石狩、根室

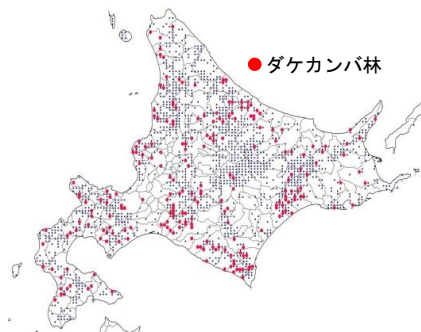


図1 ダケカンバ林の分布

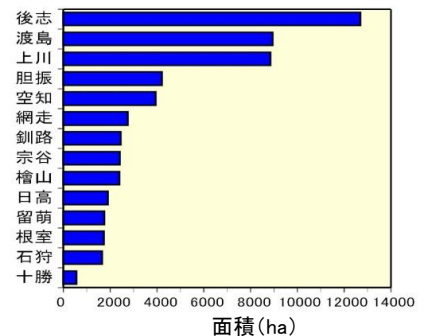


図2 ダケカンバ林の推定面積 (民有林)

### 振興局・標高・胸高直径別の推定本数

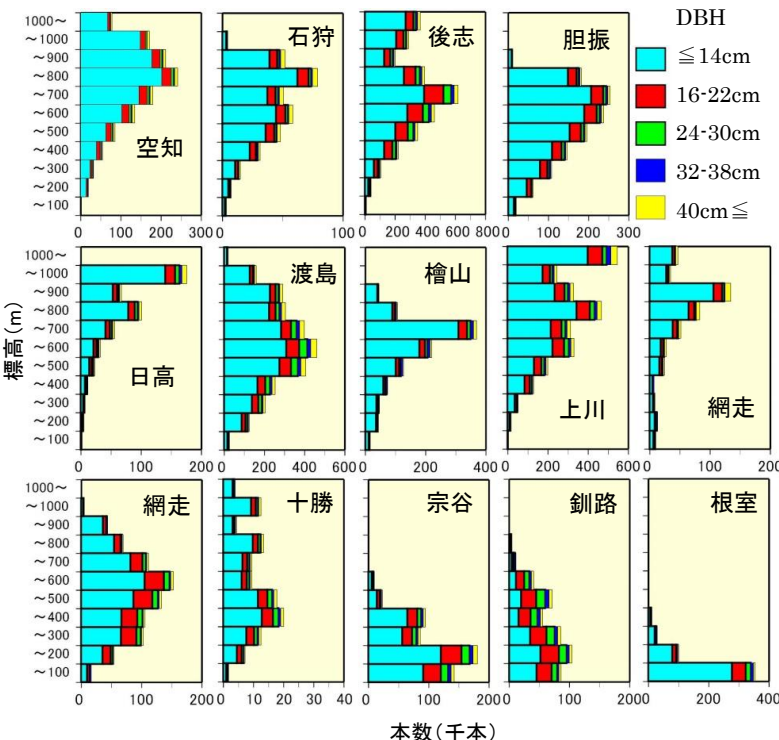


図3 ダケカンバ林の胸高直径 (DBH) 別の推定本数

ダケカンバ本数は標高に沿って変化していましたが、異なる2つのパターンが認められました（図3）。

標高とともに減少 ▶ 宗谷、釧路、根室  
ある標高にピーク ▶ その他の地域

バット用原木を採取しやすい低標高域の民有林を対象とした場合、その資源は宗谷、釧路、渡島、根室地域で多いと推定されました（図4）。

### 低標高域(300m以下)におけるDBH28cm以上のダケカンバ本数

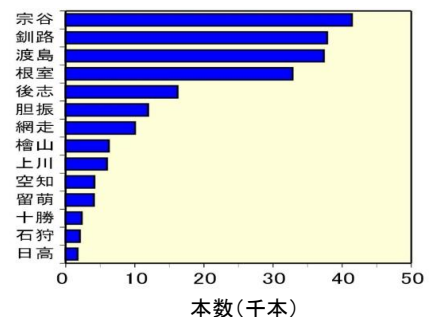


図4 DBH28cm以上のダケカンバの推定本数

## 今後の展開

多地点の現地調査データとセンシング技術を組み合わせ、天然生広葉樹の資源把握技術を高度化します。



# 北海道胆振東部地震の被災地における 森林再生に向けた取組み

林業試験場 森林環境部  
環境グループ 蓮井聡・速水将人・中田康隆



## 研究の背景・目的

【背景】平成30年(2018年)に発生した北海道胆振東部地震では、植物の良好な生育基盤である表層土壌(主にテフラ(降下火砕物))が大規模に崩落しました。被災地(崩壊地)の森林再生には土壌条件に適した植生導入が必要ですが、土壌条件の調査を広域な崩壊地で行うのは労力・費用の面から現実的ではありません。また、今回のような大規模テフラ崩壊はわが国では例がないため、こうした場所における導入植生の生育状況に関する情報も不足しています。このため、これらの問題解決に向けた研究【北海道水産林務部林務局森林整備課からの受託研究(研究期間2019~2022年(予定))]に取り組んでいます。

- 【目的】
1. 土壌を簡易に評価・判定する手法の開発
  2. 土壌条件に適した初期の植生導入手法(植栽、自然回復、実播)の解明、表面侵食の観測

## 研究の内容・成果

今回は2019~2020年に実施した植栽・自然回復区の調査結果について報告します。

### 植栽試験区の調査結果(2019~2020年)

崩壊斜面において、土壌評価「良」・「中」・「悪」区ごとに植栽試験区を設定し、苗木(2号苗)の生育状況を調査しています。土壌評価の区分は、土壌硬度および透水性の良否で区分しています。

#### ●秋植え区(2019年11月植栽)

崩壊斜面における秋植えは、冬季間に凍上倒伏・斜立の被害が多く発生することが分かった(表1)。特に、土壌水分を多く含む土壌評価「良」・「中」区では、凍上の被害が多かった。

表1 秋植え区の冬季間における被害状況

土壌評価	植栽樹種	植栽本数(本)	冬季間(2019.12~2020.3)の被害					被害率(%)
			凍上倒伏(本)	凍上斜立(本)	食害(本)	土砂埋没(本)	被害合計(本)	
良	カラマツ	120	26	20	72	0	118	98
	トドマツ	119	31	57	0	0	88	74
	アカエゾマツ	120	47	55	0	0	102	85
	ミズナラ	122	16	66	3	0	85	70
	ケヤマハンノキ	119	6	94	0	0	100	84
中	カラマツ	121	89	15	0	0	104	86
	トドマツ	118	87	10	0	0	97	82
	アカエゾマツ	124	114	4	0	0	118	95
	ミズナラ	118	55	23	0	0	78	66
悪	ケヤマハンノキ	121	61	26	1	0	88	73
	カラマツ	119	11	8	1	0	20	17
	トドマツ	120	8	6	0	3	17	14
	アカエゾマツ	121	17	9	0	4	30	25
	ミズナラ	117	7	0	0	0	7	6
ケヤマハンノキ	123	8	2	1	1	12	10	

#### ●春植え区(2020年6月植栽 各樹種100本)

各土壌評価区における樹種別の直径成長は、カラマツが有意に大きかった。また、各樹種の直径成長の大きさは、概ね土壌評価「良」>「中」>「悪」区の順であった。

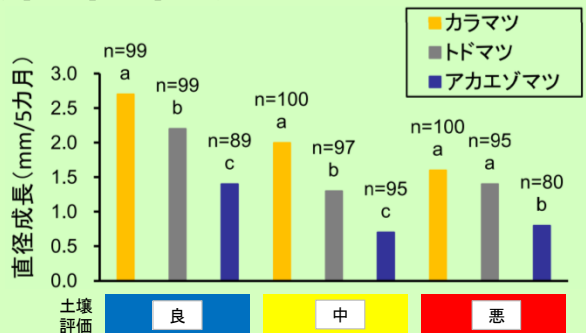


図1 植栽試験区の1生育期間の直径成長

図中のnは植栽木の2020年11月時点の残存本数  
異なるアルファベットは樹種間に有意差あり

### 自然回復区の調査結果(2019~2020年)

2019年に土壌評価「良」・「中」・「悪」区ごとに自然回復調査区を設定し、木本植物の実生を調査しています(表2)。

表2 各調査地における木本植物の個体数の経年変化(2019-2020) 各年度の測定は9月下旬に実施

種名	土壌評価	良		中		悪	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020
1 ケヤマハンノキ		185	53		1		
2 カラマツ		92	14	70	2		
3 カンバ		108	5	16			
4 ヤナギ類		43	14	2	5		
5 エゾヤマハギ						6	8
6 サルナシ				3			
7 ドロノキ						2	
8 トドマツ		1					
合計		429	86	88	11	6	10

●2019年個体数が多かったカラマツ、ケヤマハンノキ、カンバは2020年で大きく減少しました。特に、土壌評価「良」区の優占種ケヤマハンノキ、「中」区の優占種カラマツは、大幅に減少しました。冬季の凍上で根ごと持ち上げられた実生は、凍結土壌が融解した後、倒伏するものが多く確認されました。



凍上

倒伏

## 今後の展開

土壌の簡易評価・判定手法の改善・精度向上や、土壌条件に適した植生導入手法を検討します。



# 森林溪流からの窒素流出に及ぼす 地質・流域面積・林相の影響

林業試験場 森林環境部 環境グループ  
道東支場

長坂 有・長坂晶子  
岩崎健太

## 研究の背景

- ・窒素は生物にとって必須の栄養塩です。水域では、その量が少なければ貧栄養、多ければ富栄養という状態になります。
- ・湖沼などの水質保全を考える際には、集水域からどのくらいの窒素が供給されるか見積もる必要があります。森林、農地、市街地などの土地利用ごとに、原単位(単位面積当たりの窒素流出量)を用いて評価しています。
- ・森林の原単位は、文献値では  $0.3 \sim 17 \text{ kg/ha}\cdot\text{y}$  (硝酸態窒素) とかなり幅があることが知られていますが、どのような条件下で値が異なるのかこれまであまり検討されていませんでした。

※流出量(負荷量) = 濃度 × 流量 × 時間  
原単位(比負荷量) = 流出量 / 面積

## 研究目的

- ・そこで、地質や流域面積、林相の違いにより、窒素流出※がどれくらい異なるかを、多地点の水質、流量観測により明らかにすることにしました。

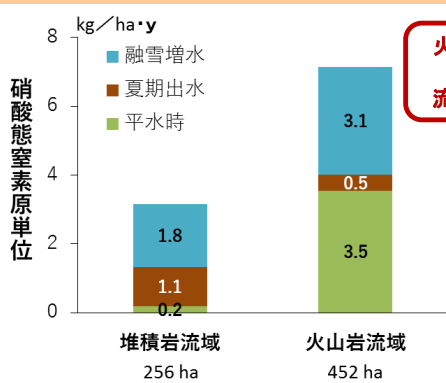
※渓流水の主要な無機態窒素である硝酸態窒素( $\text{NO}_3\text{-N}$ )を対象とした

## 研究方法

- ・空知、上川管内の1~1000haの堆積岩流域、火山岩流域において、主要な林相がトドマツ林(50年生前後)、天然林となる流域を多数選定し、平水時の硝酸態窒素流出に及ぼす要因の解析を行いました。
- ・堆積岩、火山岩、各1流域で流量の連続観測を行い、融雪出水時、夏期出水時のデータも加えて、年間の硝酸態窒素原単位( $\text{kg/ha}\cdot\text{y}$ )を算出しました。
- ・林相以外の条件をそろえて、トドマツ林、カラマツ林、天然林で原単位の比較を行いました。

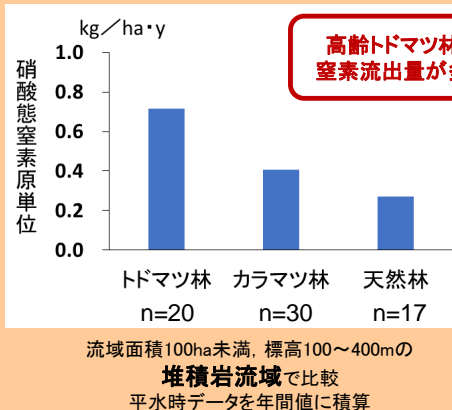
## 研究の内容・成果

### 地質による窒素流出の違い



火山岩流域では  
平水時の  
流出割合が高い

### 林相による窒素流出の違い

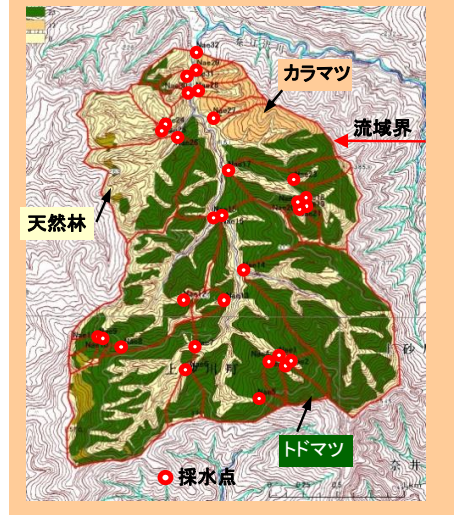


高齢トドマツ林で  
窒素流出量が多い

- ・窒素流出量は地質の影響が大きく影響し、火山岩流域で窒素原単位が大きいことがわかりました。
- ・火山岩流域では平水時の流出割合が高く、基岩の透水性の高さが影響していると考えられました。

- ・林相でみると、小流域の高齢トドマツ林で窒素原単位が大きい傾向となりました。
- ・若い植林地ではこの値が低いという報告もあり、今後、トドマツ林の更新が進むことで変化していくかどうか追跡していく必要があります。

### 大流域内での多地点採水の例 (510ha)





# 100年の議論に決着 日本初 カムチャツカナニワズを道内で発見

林業試験場 保護種苗部 保護グループ 新田 紀敏  
北見市在住 内田 暁友

## カムチャツカナニワズの発見と公表

これまで日本にはないとされていたカムチャツカナニワズ(ジンチョウゲ科)を道東で初めて発見し、学術誌で発表しました。本種は1859年にロシアで新種発表され、日本では1915年に北大の宮部らが、当時の樺太にあるとしてカラフトナニワズの和名を与えました。以来どのような植物か、北海道にあるのかどうか研究者の間で議論されましたが、未決着でした。今回100余年ぶりにこの植物の詳細や北海道での分布を明らかにすることで、この議論に終止符を打ちました(右下年表)。



開花中のカムチャツカナニワズ

## 発見の意義

- 今回のような発見は、どのくらいあるものなのか？
  - ・最近10年間で道内から発見された植物は15種
  - ・最近100年間で道内から発見された樹木は5種
  - ・草本は時々見つかるが、樹木の発見は極めて珍しく60年ぶり
- 発見されるとどうなるか？
  - ・カムチャツカナニワズは分布・個体数が極めて限られているため、希少種として保護する必要があり、行政による保護策は分布が判明して初めて行われます。
  - ・名前がわからない生物は無視されがちですが、存在が知られると新たに発見され既知の分布が広がると期待されます。
  - ・日本の生物多様性が増加し、生物相に対する正しい理解が促進されます。

## ナニワズ類の分類と分布

- ・世界で800種に及び常緑樹が多いジンチョウゲ科の中にあつてナニワズ類は落葉樹のグループで、極東アジアの日本海とオホーツク海を囲むように4種類が分布しています。
- ・カムチャツカナニワズはこれの中で最も北に分布し、これまでカムチャツカ地方の固有種とされてきました。



## 最近10年間に道内から発見された植物の例



カムイレイジンソウ 2012年



セタナキンボウゲ 2019年

アサヒクワアザミ 2013年

## 最近100年間に道内から発見された樹木

- 1959 ヤチカンバ
- 1933 サカイツツジ
- 1933 ヒダカミネヤナギ
- 1932 ミヤマヤチヤナギ
- 1927 ホロムイツツジ



サカイツツジ



ヤチカンバ

## カムチャツカナニワズの詳細

- ・大きな特徴は白い花をつける(他のナニワズ類は黄色や緑色)
- ・花は他のナニワズよりも小さめ
- ・地下茎を持ち、離れたところに子株を作る(他のナニワズは地下茎がない)
- ・花は両性花のみをつける(他のナニワズは雌花と両性花)
- ・夏の落葉期が8月以降におよび、丸裸(いわゆる夏坊主)にならない。
- ・高さ50cmほどになる小低木で、広葉樹林下に生える。



ナニワズの花



夏坊主の状態

今後オホーツク海岸や太平洋岸のほか千島やサハリンからの発見が期待されます。

## カムチャツカナニワズをめぐる議論の歴史

- 1859年 マキシモビッチ(ロシア)が新種報告
- 1915年 宮部金吾(北大)らが当時の樺太に分布するとし、カラフトナニワズと命名
- 1937年 中井猛之進(東大)が樺太ではなく、カムチャツカナニワズへの改称を提起
- 1955年 濱谷稔夫(東大)が分布を南千島、南サハリン、カムチャツカとし、北海道に分布するかは不明とした
- 1989年 村田源(京大)が紋別市で採集された標本は可能性があると報告
- 1999年 邑田仁(東大)が著書の中で、岨山(空知)の植物が近いと記した
- 2017年 米倉浩司(東北大)が最新の図鑑でよくわからないという扱いにしている
- 2020年(今回) 新田・内田が北海道斜里町に分布することを報告

発表論文: Noritoshi NITTA and Akitomo UCHIDA: *Daphne kamschatica* (Thymelaeaceae), a New Record for Japan from Hokkaido  
新田紀敏, 内田暁友: 北海道から日本新産のカムチャツカナニワズ (ジンチョウゲ科)  
The Journal of Japanese Botany/植物研究雑誌 Vol. 95 No. 6 2020年12月20日発行



---

## 光珠内季報 NO. 199

発行年月 令和3年7月

編集 林業試験場刊行物編集委員会

発行 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

〒079-0198

北海道美唄市光珠内町東山

TEL (0126) 63-4164 FAX (0126) 63-4166

ホームページ <http://www.hro.or.jp/fri.html>

---