

Ⅲ 令和6年度(2024年度) 試験研究成果の概要

※「研究成果の公表」に記載の斜体番号は、26 ページからの
「Ⅳ 令和6年度(2024年度) 研究発表業績」の通し番号です

1 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

中間土場を活用した広葉樹低質材の新たなサプライチェーンの検証

- ・研究期間 令和5～7年度(2023～2025年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 森林経営部 大野泰之ほか1名
- ・分担試験場 林産試験場(主管)
- ・協力機関 ひだか南森林組合、日高振興局森林室・林務課、北海道水産林務部林業木材課・森林計画課・成長産業課・道有林課、北海道木材産業協同組合連合会、北海道森林管理局

1) 研究の目的

広葉樹低質材の販路拡大に向け、日高振興局管内をモデル地域とし、高齢トドマツ林内の広葉樹の資源量推定、材質評価、中間土場を活用した集荷・選木・加工の収益性評価を通じて、トドマツ林業地帯の森林組合等がトドマツ施業と並行して取り組める広葉樹低質材の新たなサプライチェーンの検証を行う。

2) 取組内容

衛星データから人工林の混交程度および広葉樹資源量を推定する手法を開発するため、日高管内の45年生以上のトドマツ人工林を対象に毎木調査を実施した。林分単位の広葉樹の胸高断面積合計(BA: m^2/ha)をトドマツのBAとの関係から解析した。また、林相の異なる林分(トドマツ林、広葉樹林、混交林)を対象に、衛星データの画像から植生指数をそれぞれ算出し、その季節変化を比較した。

3) 研究成果の公表

38 大野泰之 2025年2月 シラカンバ材のマテリアル利用と山への波及効果ーこれまでの規格外がこれからの規格にー 森林科学 103:15-17.

99 蝦名益仁・大野泰之・酒井明香 2025年3月 RSデータを用いた広葉樹資源量の把握:針葉樹人工林内の広葉樹を対象に 第136回日本森林学会大会

100 酒井明香・大崎久司・渋井宏美・蝦名益人・大野泰之・内田敏博 2025年3月 広葉樹の販路拡大を目指した新たなサプライチェーンー北海道日高での検証 第136回日本森林学会大会

カラマツ人工林材の目廻り割れの食葉性昆虫による食害の可能性の検証

- ・研究期間 令和6～8年度(2024～2026年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林経営部 大野泰之

- ・分担試験場 林産試験場（主管）
- ・共同研究機関 北海道大学
- ・協力機関 九州大学北海道演習林

1) 研究の目的

食葉性昆虫による激しい食害がカラマツ材の目廻り割れの根本的な発生原因であるか否かを明らかにするため、食葉性昆虫による食害と材の強度低下や組織構造の変化との関係、および目廻り割れとの関連性を明らかにする。

2) 取組内容

食害の履歴が明らかな9齢級のカラマツ人工林（足寄町）から観察・試験用の原木30本（材長4m）を採取した。これらの原木を林産試験場構内の土場に置き、木口面における目廻り割れの発生状況を観察した。

3) その他

- ・本研究はJSPS科研費JP24K09025の助成を受けた。

日本全国の林地の林業採算性マトリクス評価技術の開発

- ・研究期間 令和5～9年度（2023～2027年度）
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林経営部 大野泰之ほか3名
- ・共同研究機関 森林総合研究所（総括）、鹿児島大学、静岡県立農林環境専門職大学ほか6研究機関
- ・協力機関 三井物産フォレスト(株)

1) 研究の目的

航空機レーザーデータ（ALS）等から得たメッシュ単位の樹高や環境データ等を用いてカラマツ類の樹高成長予測モデルを高度化する。また、モデル地域を対象に林内路網の配置状況等から地利の評価を行い、両結果をもとにメッシュ単位で林業採算性の評価を行う。

2) 取組内容

十勝管内のモデル地域のカラマツ人工林を対象に、ALSデータを用いて数値樹冠高モデルをメッシュ単位（25m×25m）で算定し、林齢と樹冠高との関係を示す樹冠高曲線を作成した。同じモデル地域を対象に、林業採算性の予測に必要な傾斜度、既設の路網の整備状況、林地と路網までの距離などの情報をメッシュ単位（5m×5m）で整備し、路網から人工林までの距離を推定した。

3) その他

- ・本研究は、農林水産省委託プロジェクト研究「日本全国の林地の林業採算性マトリクス評価技術の開発」JPJ012043の補助を受けて行った。

シラカンバ人工林における末口径別丸太本数推定手法の開発

- ・研究期間 令和6～8年度（2024～2026年度）
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 内山和子ほか9名
- ・協力機関 北海道水産林務部成長産業課

1) 研究の目的

シラカンバ人工林収穫予測システムの開発に必要な項目のうち、末口径別丸太本数の推定手法を開

発することを目的とする。その目的を達成するために幹の細り表を作成するとともに、枝下高を予測するためのモデルを作成する。また採材歩留まりに関わる幹曲がりに影響する要因を解明する。

2) 取組内容

道内 150 箇所のシラカンバ人工林調査データを用いて枝下高予測のための予備解析を行った結果、全個体込みでは枝下高、樹冠長、樹高ともに胸高直径と有意な相関があった。林分毎では、樹冠長および樹高ではどちらも約 9 割の箇所で胸高直径と有意な相関があった。

シラカンバ人工林からの伐採木 74 個体から採取した高さ別の円板 1,546 枚を対象に、細り表作成に必要な直径データを得た。細り表と幹曲がりのデータ取得のため、7 箇所を選定し、下草を刈取り後、地上型レーザースキャナーにより 215 本分の点群データを取得した。

衛星画像を用いた北海道全域の天然林資源情報把握手法の開発

- ・研究期間 令和4～7年度(2022～2025年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 蝦名益仁ほか4名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林計画課・道有林課、北海道大学大学院地球環境科学研究科、千葉大学大学院園芸学研究科

1) 研究の目的

森林簿など情報基盤への天然林資源情報の付与のため、衛星画像から得られる反射特性などから、道内全域の天然林(任意地点)をメッシュ単位(想定 10～20m)でいずれかの森林タイプに分類するための手法を開発するとともに、林分材積を推定する手法を検討する。得られた成果をもとに、社会実装に向けた検討を行う。

2) 取組内容

森林生態系多様性基礎調査(第4期)による現地データを基に、衛星データから林分材積の推定モデルを構築した。推定モデルを交差検証した結果、実測値と推定値の誤差 94.14 m^3 (36.5%) で推定することができた。北海道におけるナラ枯れ被害発生への対応のため、昨年度の情報提供に加え、渡島檜山管内全域の天然林を対象に、森林タイプの分類結果(試供版)を北海道水産林務部森林整備課等に提供した。

多時期衛星画像による針葉樹人工林の成林率把握手法の高度化

- ・研究期間 令和6年度(2024年度)
- ・研究区分 一般共同研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 蝦名益仁ほか1名
- ・共同研究機関 三菱マテリアル(株)

1) 研究の目的

当场が開発した多時期の衛星画像を用いて針葉樹人工林(トドマツ、カラマツ)の成林率を把握する手法を森林管理に適用するため、技術の高度化を行う。

2) 取組内容

多時期の衛星画像を用いた針葉樹人工林の成林率の把握に必要な教師データを、UAV 空撮画像を用いて作成する手法および作成した教師データおよび成林率から資源量に変換する方法について検討した。また、兵庫県生野山林(三菱マテリアル社有林)において航空機 LiDAR を用いた本数密度の推定を行った。

3) 研究成果の公表

- 84 蝦名益仁・竹内史郎・山下雄志・川合英之 2024年11月 深層学習による樹冠領域推定手法を用いた教師データの作成手法の開発 (一社) 日本リモートセンシング学会 第77回(令和6年度秋季) 学術講演会

単木計測 AI 技術と CLAS-LiDAR 計測技術による森林資源量推定システムの実用化

- ・研究期間 令和5～7年度(2023～2025年度)
- ・研究区分 重点研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 竹内史郎ほか10名
- ・分担試験場 工業試験場
- ・共同研究機関 北海道大学、(株)コア
- ・協力機関 (株)フォテック、北海道水産林務部成長産業課・道有林課、当別町、(株)ビーシステム

1) 研究の目的

道総研 AI の実用化に向けて、UAV による安価な DEM 取得技術を開発し、高精度 DEM 未整備地域での正確な樹高測定を可能にする。適用樹種の拡張および DBH 推定モデル式精度向上により、汎用性の高い森林資源量推定システムの実用化を図る。

2) 取組内容

DJI 社 UAV へ搭載するため DEM 計測機器を改修し、初年度に試作した森林域用 DEM 計測機器による空撮試験と評価を実施した。道内民有林 52 林分の空撮と毎木調査、立木位置測量を実施し、トドマツの細りデータを基に径級別丸太出材量推定ができるエクセルシートを試作した。道総研 AI 技術の実施許諾契約を結んだ企業とも協力し、アンケート調査に基づくユーザ聞き取りとシステム改善を進めている。

3) その他

- ・令和6年4月、ビーシステム(株)に技術移転を行い、成果の一部を森林資源解析ソフトに実装し、道内森林所有者、管理者において活用されている。

カラマツ類及びトドマツの種苗配置適正化と優良品種導入による炭素吸収量増加効果の評価

- ・研究期間 令和4～6年度(2022～2024年度)
- ・研究区分 重点研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 津田高明ほか2名
- ・共同研究機関 森林総合研究所北海道支所、森林総合研究所林木育種センター北海道育種場、東京大学
- ・協力機関 北海道水産林務部森林計画課・森林整備課、北海道山林種苗協同組合、北海道森林組合連合会

1) 研究の目的

将来の気候変動を見据え、カラマツ類(カラマツとクリーンラーチ)及びトドマツ人工林の成長量を気候要素から予測するためのモデルを構築するとともに、炭素吸収能力に優れたトドマツ品種(高吸収品種)を選抜する。そして、高吸収品種を含めた各種苗の配置と炭素吸収量の関係性を複数のシナリオ分析を基に推定し、炭素吸収効果の高い種苗配置を提案する。

2) 取組内容

カラマツ類（カラマツとクリーンラーチ）及びトドマツ人工林の成長量を気候要素から予測する林分成長モデルを構築し、将来気候における成長量の予測結果から炭素吸収量を高める種苗を 1km²メッシュ単位で明らかにした。また、43 年生に達したトドマツ次代検定林 1ヶ所（十勝）の調査結果から、炭素吸収量の高い優良木（林分平均の約 2.5 倍）を 7 本選抜した。伐採材積や種苗の配置適正化、トドマツの炭素吸収量に優れた品種の導入の有無等を基に両樹種の更新シナリオを 20 通り作成し、2100 年までの二酸化炭素吸収量を算出した。その結果、カラマツ類のクリーンラーチへの種苗転換とトドマツの種苗配置の適正化、トドマツの炭素吸収量に優れた品種の導入により、現行の種苗配置を維持した場合よりも二酸化炭素吸収量が最大 4.8 倍に増加すると予測された。

3) 研究成果の公表

- 39 滝谷美香・津田高明・大野泰之・津山幾太郎・石塚 航 2025 年 2 月 カラマツ類人工林地位指数の環境要因による影響と将来気候下での予測 北方森林研究 73 : 15-19.
https://doi.org/10.24494/jfsh.73.0_15
- 46 津田高明・滝谷美香・大野泰之 2025 年 3 月 カラマツ人工林のクリーンラーチへの植え替えを考慮したシナリオに基づく炭素蓄積量の長期予測 北方森林研究 73 : 11-14.
https://doi.org/10.24494/jfsh.73.0_11
- 98 滝谷美香・津田高明・大野泰之・津山幾太郎・石塚 航 2025 年 3 月 カラマツ類優良苗植栽による気候変動下での収穫量予測 第 136 回日本森林学会大会

下刈り省力化に向けたトドマツと雑草木との競合状態の評価

- ・研究期間 令和 5～7 年度（2023～2025 年度）
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 角田悠生ほか 9 名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課・道有林課、三井物産フォレスト(株)、当別町森林組合

1) 研究の目的

雑草木からの被圧の程度がトドマツ植栽木の成長・形状に与える影響を明らかにするとともに、列間刈りによる側方疎開が個体への被圧の程度をどのように改善するのかを明らかにする。

2) 取組内容

2～6 年生の造林地（11 カ所）を対象に、植栽木個体の樹高（H）、地際径（D）、周囲の植生高、列間刈り後の植生の残し幅（植栽木を中心とし、刈り残された左右の幅の合計値）、枯死状況を調査し、下刈り直後の雑草木からの被圧の程度（植生高、残し幅、植栽木の D²H から計算）が個体の成長および生存率に与える影響を解析した。

3) 研究成果の公表

- 6 角田悠生 2024 年 7 月 下刈り省力化に向けたトドマツおよびカラマツと雑草木との競合状態の評価：1 シーズンを終えて 光珠内季報 211 : 11.
<https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/koho/kanko/kihor00/kihor06.html>
- 73 角田悠生 2024 年 5 月 下刈り省力化に向けたトドマツおよびカラマツと雑草木との競合状態の評価：1 シーズンを終えて 北海道森づくり研究成果発表会
- 96 角田悠生・津田高明・内山和子・米澤美咲・滝谷美香・大野泰之 2025 年 3 月 大雑把な下刈りによって残された雑草木が植栽木の生残と成長へ与える影響 第 136 回日本森林学会大会

トドマツにおける水食い材の発生要因の探索と育種的手法による 心材含水率の改善程度の評価

- ・研究期間 令和5～6年度(2023～2024年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 米澤美咲ほか9名
- ・協力試験場 林産試験場
- ・協力機関 井原林産(株)、十勝総合振興局森林室

1) 研究の目的

乾燥材としてのトドマツの需要が急速に高まったものの、心材含水率が通常よりも高くなる「水食い材」の発生が乾燥効率の低下などの問題を招いている。そこで、心材含水率にかかわる遺伝と立地・個体の要因を検討することで、水食い発生の実態把握と基礎的な要因探索を行う。

2) 取組内容

豊頃町の44年生トドマツ次代検定林において非破壊手法による心材含水率の推定、土壌調査、LiDARデータを用いた地形モデル取得、毎木調査、及び間伐木の円板採取を行った。間伐木52本において、水食い材割合と心材含水率(実測)は有意な正の相関を示し、心材含水率を測定することで水食い程度の評価が可能であることを示した。また、FFTアナライザを用いた非破壊手法による心材含水率推定を行い、実測心材含水率との精度検証を行った結果、推定に適正な対象個体サイズを明らかにした。適正サイズの個体に対して非破壊推定した心材含水率には、母親の違いに起因する遺伝的影響が認められ、優良な系統を導入することで、心材含水率を4.75%低減させる可能性が示された。また、FFTアナライザによる推定心材含水率と地形要因、土壌要因および外傷要因との関連を解析した結果、湿潤な立地環境や個体外傷と推定心材含水率との関連性が示唆された。このため、遺伝・立地・個体状況の複合的な要因が心材含水率に影響し、水食い材への発生に関わっている可能性が示唆された。

北欧をモデルにした北海道十勝型機械化林業経営のための実証試験

- ・研究期間 令和4～6年度(2022～2024年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 渡辺一郎ほか3名
- ・共同研究機関 (有)大坂林業(総括)、(株)渡邊組、(有)サンエイ緑化、森林総合研究所、(株)フォテク
- ・協力機関 KITARINラボ、下川町、佐藤木材工業(株)、(株)サトウ

1) 研究の目的

北海道十勝地方は緩傾斜地が一般民有林面積の5割強に達し、機械作業システムに適した条件を有している。そこで、地形や気候などに類似点が多い北欧をモデルに作業計画から素材生産、流通、再造林、保育に至る安全で収益性の高い作業システム構築を目指す事業の中で、ICTハーベスタデータによる生産管理や植栽位置情報を活用した保育作業の実証試験を道総研が担当し、省力化効果を検証する。

2) 取組内容

ハーベスタによる出材データと製材工場の自動選木機による受入れデータでほとんど齟齬が無いことを明らかにした。GNSS誘導装置を搭載することにより、コンピュータ上で作成した植栽位置の通りに苗木を植栽できることを明らかにした。その植栽位置データを活用し、ディスプレイ表示させることにより、雑草木に隠れた植栽木を可視化し、乗用型刈払い機によるワンマンオペレーションでの作業を可能とした。

3) 研究成果の公表

97 渡辺一郎・対馬俊之・及川晃幸・佐々木尚三 2025年3月 伐木前地拵え作業がハーベスタ伐木作業に与える影響 第136回日本森林学会大会

4) その他

- ・本研究は、林野庁補助事業「新しい林業」に向けた林業経営育成対策のうち経営モデル実証事業」の支援を受けた。

くん蒸処理によるカシノナガキクイムシの駆除効果の検証

- ・研究期間 令和6年度(2024年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 保護種苗部 明石信廣ほか7名
- ・協力機関 森林総合研究所北海道支所、北海道水産林務部森林整備課、渡島総合振興局西部森林室・林務課

1) 研究の目的

2023年、北海道で初めてナラ枯れが確認され、被害木を確実に処理する必要がある。伐倒くん蒸の処理が行われた丸太や伐根からのカシノナガキクイムシ成虫の発生状況を調査することにより、北海道においてもくん蒸処理の効果が十分に得られるかどうかを検証する。

2) 取組内容

伐倒くん蒸処理及び立木くん蒸処理について、薬剤メーカーの指導により現地で処理を行い、その手順を記録した。

松前町、福島町の4地点9個体の被害木について、伐倒時に越冬生残幼虫の有無を確認し、生残幼虫が確認された枯死木5個体をくん蒸処理効果の調査対象木とした。くん蒸期間の温度の記録から、くん蒸開始直後のガス化は問題なく進行したと考えられた。くん蒸処理後の6月10～13日、くん蒸用シートを取り外し、成虫が発生するかどうかを確認するため粘着ネットを設置してビニールシートで被覆し、7月30～31日に粘着ネットを回収してカシナガの捕獲の有無を調べたところ、成虫はいくつかから捕獲された計2頭にとどまり、十分な効果があったと考えられた。

3) 研究成果の公表

41 大井和佐・和田尚之・内田葉子・雲野 明・徳田佐和子・小林卓也・上田明良・尾崎研一
2025年2月 北海道におけるナラ枯れ被害木の伐倒くん蒸処理効果 北方森林研究 73: 37-40.
https://doi.org/10.24494/jfsh.73.0_34

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

- ・研究期間 令和3～6年度(2021～2024年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 保護種苗部 明石信廣
- ・共同研究機関 森林総合研究所(総括)、岐阜大学、山梨県森林総合研究所、兵庫県立大学

1) 研究の目的

日本各地でニホンジカの増加による植物種多様性の低下等の現象が生じているが、ニホンジカは在来種であるため、植生への影響は過去にも生じていた可能性がある。そこで、現在のニホンジカによる植生への影響度を、過去数千年スケールで位置付けて評価する。

2) 取組内容

ニホンジカとニホンジカの嗜好性の異なる植物の塩基多型から過去の有効集団サイズを地域ごとに推定するための試料として、林業試験場ではアキノキリンソウ、ツリフネソウ、クリンソウ、フタリシズカの採取を担当した。

共同研究者とともに京都府芦生研究林、奈良県大台ヶ原においてニホンジカの影響を視察した。影響の顕在化直後に設置された柵内ではササの繁茂など植生回復がみられたが、10年以上経過後に設置された柵内では顕著な植生回復はみられなかった。

3) その他

- ・本研究は JSPS 科研費 JP21H02247 の助成を受けた。

路網整備候補林分の抽出手法の検討

- ・研究期間 令和4～6年度(2022～2024年度)
- ・研究区分 受託研究(中川町)
- ・研究担当者 保護種苗部 明石信廣ほか2名

1) 研究の目的

林業試験場のこれまでの研究成果を活用し、中川町の民有林をフィールドとして、新たに路網整備をすることの有効性が高い林分を抽出することにより、市町村内での路網整備に向けた検討過程の事例を示す。

2) 取組内容

トドマツ林、アカエゾマツ林の毎木調査、UAVによる調査の結果から、地位指数を得た。また、衛星画像(Sentinel-2A、解像度10m)の教師無し分類により森林の現況を把握した。衛星画像の赤と近赤外のバンドで常緑針葉樹の優占状況が判断できると考えられ、30年生以上のトドマツ林、アカエゾマツ林の小班で常緑針葉樹が優占すると推定されたのは半分程度であった。

トドマツ、アカエゾマツの人工林収穫予測ソフトを用いて検討した結果、トドマツ人工林では、一つの林分内でも状況にばらつきがあるものの、今後10年程度で間伐が望まれるところが多かった。アカエゾマツ林分ではソフトで推奨される施業体系図よりも現状の立木本数が少なく、しばらく間伐は不要な林分が多かった。

これらの結果から、今後の施業が予想され路網整備の対象となる林分として、トドマツ、アカエゾマツの割合が高い31年生以上の小班を図示した。

カラマツ類の食葉性昆虫の樹種選好性と食葉害抵抗性の評価

- ・研究期間 令和5～7年度(2023～2025年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 保護種苗部保護グループ 内田葉子ほか2名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課・成長産業課

1) 研究の目的

カラマツ類における食葉性昆虫害の発生予測に向けた研究へとつなげるため、樹種間で食葉性昆虫相の違いを明らかにするとともに、昆虫の発生時期や成長段階と気温の関係を明らかにする。また、摂食実験や食害を模した失葉実験から、食葉性昆虫害に対するカラマツ類の抵抗性を評価するとともに、樹種や苗種(裸苗とコンテナ苗)の違いによって失葉による枯死リスクを軽減できるのかを明らかにする。

2) 取組内容

5～9月の月3回(計15回)、林業試験場構内のカラマツ、グイマツ、グイマツ雑種F₁各8個体で食葉性昆虫を採集し、種同定を行った。樹種ごとおよび採集日ごとに捕獲した昆虫の種類と数を記録し、カラマツ類の食葉性昆虫の種類構成を樹種間で比較した。

マイマイガ幼虫が摂食するカラマツ類の葉量を調査するため、糞の重さから摂食量を推定する検量線を作成した。カラマツ、グイマツ、グイマツ雑種F₁、クリーンラーチそれぞれで飼育し、樹種ごとおよび幼虫の齢ごとに関係式を求めた。

カラマツ苗を植栽し、食害を模した葉の切除を実施して、苗への影響を調べた。結果、切除による生存率への影響は確認されなかった一方、葉の切除を行ったカラマツ苗では成長量が低下し、葉の防御物質量も少なかった。

3) 研究成果の公表

115 内田葉子 2025年3月 カラマツ類に対するマイマイガの摂食選好性 ― 室内実験と造林地での被害例 ― 第136回日本森林学会大会

With/Post ナラ枯れ時代の広葉樹林管理戦略の構築

- ・研究期間 令和4～6年度(2022～2024年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 保護種苗部保護グループ 雲野明ほか4名
- ・共同研究機関 森林総合研究所(総括)、青森県産業技術センター林業研究所、茨城県林業技術センター、群馬県林業試験場、埼玉県寄居林業事務所、大日本除虫菊(株)
- ・協力機関 北海道森林管理局、渡島森林管理署、檜山森林管理署、北海道水産林務部森林整備課・成長産業課・道有林課、渡島総合振興局東部森林室・西部森林室・林務課、檜山振興局森林室・林務課

1) 研究の目的

道南地域におけるナラ枯れハイリスクエリアを特定し、防除等に関し行政機関との連携体制を構築する。

2) 取組内容

ナラ枯れ被害を媒介するカシノナガキクイムシ(以下、カシナガ)を捕獲するためにフェロモントラップを松前半島の30地点に設置した結果、令和6年度は4町で119頭のカシナガが捕獲され、生息域が拡大していることが判明した。カシナガの越冬可能性調査のため、冬期の樹幹温度を計測した結果、積雪による保温効果により地上0cmでは地上40cmよりも氷点下日数が有意に少なく地際付近がカシナガにとって最も越冬に適していた。また、地上0cmの氷点下日数を外気温と積雪データから予測するモデルを作成し、このモデルからカシナガ越冬可能性を推定すると、令和5年度の被害地は越冬生存率が50%を超えていた。実際にナラ枯れ木で越冬率調査を行った結果、半数以上のカシナガが生存していた。これまでの研究成果と被害木の分布からナラ枯れ被害重点対策エリアを設定するとともに、被害木探索や被害木処理等の防除体制構築に貢献した。

3) 研究成果の公表

12 内田葉子 2024年9月 北海道で発生したナラ枯れ被害木の特徴とカシノナガキクイムシの見分け方 グリーントピックス 69.

<https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/koho/kanko/topicsr01.html>

17 Kobayashi T, Ueda A, Taki H, Aizawa M, Ito M, Nakamura K, Isono M, Wada H, Uchida Y, Tokuda S, Shoda-Kagaya E, Ozaki K 2024年10月 Demographic history of *Platypus quercivorus* (Coleoptera: Curculionidae), a beetle causing mass mortality of oak trees, in

eastern Japan Insect Systematics and Diversity 8: 1-10.

<https://doi.org/10.1093/isd/ixae032>

41 大井和佐・和田尚之・内田葉子・雲野 明・徳田佐和子・小林卓也・上田明良・尾崎研一

2025年2月 北海道におけるナラ枯れ被害木の伐倒くん蒸処理効果 北方森林研究 73: 37-40.

https://doi.org/10.24494/jfsh.73.0_34

48 和田尚之・小野寺賢介・内田葉子・雲野 明 2025年3月 北海道におけるナラ枯れの発生と防除体制 With/Post ナラ枯れ時代の広葉樹林管理戦略 5-6.

49 和田尚之・内田葉子・雲野 明・大井和佐・徳田佐和子 2025年3月 北海道における積雪を考慮したカシノナガキクイムシ越冬可能性の推定 北海道林業試験場研究報告 62: 29-38.

<https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/koho/kanko/kenpo61.html>

53 内田葉子・和田尚之・雲野 明・徳田佐和子・升屋勇人・小林卓也・上田明良・尾崎研一

2025年3月 北海道でのナラ枯れ初被害における被害木の特徴 日本森林学会誌 107(1): 8-15.

<https://doi.org/10.4005/jjfs.107.8>

95 和田尚之 2025年2月 北海道におけるナラ枯れの監視と初期防除 森林総合研究所講演会「拡大するナラ枯れへの取り組みとこれからの広葉樹管理」

104 和田尚之・内田葉子・雲野 明・大井和佐・上田明良・小林卓也・尾崎研一・徳田佐和子

2025年3月 北海道でのカシノナガキクイムシ越冬可能性—積雪はリスクを高めるか?— 第136回日本森林学会大会

105 小林卓也・上田明良・和田尚之・内田葉子・雲野 明・大井和佐・徳田佐和子・尾崎研一 2025年3月 北海道南部で採集されたカシノナガキクイムシの集団遺伝構造 第136回日本森林学会大会

4) その他

- ・本研究の成果は北海道水産林務部森林整備課による北海道における「北海道ナラ枯れ被害対策基本方針(令和7年3月策定)」や「ナラ枯れ被害木処理マニュアル(令和6年10月発行)」の作成に活用された。
- ・本研究は生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業(体系的番号:JPJ007097)」(課題番号04021C2)の支援を受けた。

自動リセット式トラップを用いた新たな野ネズミ防除技術の開発

- ・研究期間 令和6～8年度(2024～2026年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 保護種苗部保護グループ 南野一博ほか3名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課、北空知森林組合、西十勝森林組合、サージミヤワキ(株)

1) 研究の目的

殺そ剤を使用しない新たな野ネズミ対策として、自動リセット式トラップ(以下、SRトラップ)による防除技術を確立することを目的に、エゾヤチネズミの捕獲に有効な餌や設置方法、野ネズミ被害を軽減するために必要なトラップ数や設置期間を明らかにする。また、錯誤捕獲や捕食者による捕殺個体の利用状況を把握し、パンチュートラップとSRトラップの2種類の捕殺ワナの駆除効果について明らかにする。

2) 取組内容

防風林内の3箇所には餌場を設置し、SRトラップ専用の誘引餌を給餌したところ、防風林内で捕獲さ

れた全てのエゾヤチネズミの誘引が確認された。誘引餌を用いてエゾヤチネズミが立ち上がったときの鼻先の高さを計測した結果、SRトラップを垂直に設置すると、エゾヤチネズミがトリガーに届かず、ワナが作動しない可能性があることがわかった。防風林内にSR専用の誘引餌を使用したSRトラップを3台設置した結果、11月11日～12月7日までの27日間で個体識別された18頭のエゾヤチネズミのうち、9頭が捕殺された。また、ドブネズミによる捕殺個体(エゾヤチネズミ)の持ち去りが3例確認された。

カラマツ類のならたけ病対策に向けた病原菌の特定と生息密度調査

- ・研究期間 令和5～6年度(2023～2024年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 保護種苗部保護グループ 和田尚之ほか5名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課・成長産業課、北海道大学

1) 研究の目的

カラマツ類でのならたけ病対策として、カラマツ類におけるならたけ病病原菌を特定し、カラマツ類植栽地における植栽当初の病原性ナラタケ属菌の生息密度に影響を与える要因を明らかにすることで、各林分の潜在的なならたけ病の感染リスクを検討する。

2) 取組内容

1～2齢級のカラマツ類植栽地にてならたけ病被害の有無を調査し、感染していたナラタケ属菌の分離・同定を行った。結果、ならたけ病が主因の枯死木からは高頻度でオニナラタケが分離された。そのため、カラマツ類のならたけ病での主要病原菌はオニナラタケと考えられた。

道内各地の新規植栽地に残された伐根のナラタケ属菌感染状況を調べたところ、ナラタケ属菌が感染していた伐根の割合は0.0～96.9%と林分によってかなりの違いがみられた。ならたけ病病原菌と考えられるオニナラタケに絞り、感染している伐根が多い林分の特徴を解析した結果、土壌が黒ボク土で、湿性な環境になりやすく、傾斜の緩い場所であった。そのため、これらの環境は潜在的にならたけ病の危険性が高い場所と示唆された。

グイマツ雑種 F₁ の充実種子の増産に向けた施肥技術の開発

- ・研究期間 令和5～7年度(2023～2025年度)
- ・研究区分 重点研究
- ・研究担当者 保護種苗部育種育苗グループ 今 博計ほか4名
- ・共同研究機関 岡山大学
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課

1) 研究の目的

グイマツ雑種 F₁ の充実種子の生産量を増やすため、アミノ酸やペプチドを配合した肥料資材の葉面散布が光合成活性に与える効果を明らかにする。その知見とともに雌性配偶体の発達に適した肥料の種類、濃度、施用期間などの条件を特定する。あわせて高木化した採種園でも施用できる散布手法を検証し、最終的に発芽率を60%以上に向上させる施肥管理技術を確立する。

2) 取組内容

訓子府採種園と中川採種園において、6月から7月にアミノ酸およびペプチド配合肥料を葉面散布し、球果や種子の品質を測定し、化成肥料のみを与えた個体、無処理個体(施肥なし)と比較した。また、アミノ酸配合肥料、ペプチド配合肥料、化成肥料を葉面散布したグイマツポット苗を対象に、

光合成速度を測定した。さらに、採種園における葉面散布手法を検討するため、自走式ラジコン動力噴霧機とトラクター設置式噴霧機の2機材を用いて、樹高18mの採種木、樹高5mの採種木を対象に散布試験を実施し、それぞれの機器の適応性を検討した。

3) 研究成果の公表

116 今 博計・成田あゆ 2025年3月 グルタチオン配合肥料の葉面散布がクリーンラーチの種子発芽に及ぼす影響 第136回日本森林学会大会

苗畑除草剤適用試験

- ・研究期間 令和6年度(2024年度)
- ・研究区分 受託研究((一社)林業薬剤協会)
- ・研究担当者 保護種苗部育種育苗グループ 成田あゆほか4名
- ・協力機関 佐々木産業(有)

1) 研究の目的

山行き苗木生産への適用拡大の候補となっている除草剤2種について、山行き苗木(カラムツ、トドマツ、アカエゾマツ)の生育に及ぼす影響、及び生産圃場における除草効果を評価する。

2) 取組内容

供試薬剤の散布によってカラムツ、トドマツ、アカエゾマツの苗木に生育阻害などの薬害が発生するか評価した。また、山行き苗木の圃場において、供試薬剤が雑草防除効果を示すか調査した。

供試薬剤1は葉の変色や芽吹きが遅れなど軽微な薬害を生じさせた疑いがあるが、致命的ではなかった。イネ科雑草、一年生広葉雑草に有効だったが、イヌホオズキは防除できず、他の除草方法と組み合わせる必要がある。

供試薬剤2では葉の薬害症状はいずれの樹種でも観察されなかった。カラムツでは伸長・肥大成長が阻害され、注意を要する。イネ科雑草ではイヌビエ、広葉雑草ではイヌビユを防除できず、他の除草方法と組み合わせる必要がある。

3) 研究成果の公表

- 23 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 SL-160 顆粒水和剤(苗畑雑草、トドマツ床替え床)適用試験 北海道空知 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 1-13.
- 24 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 SL-160 顆粒水和剤(苗畑雑草、トドマツ床替え床)適用試験 北海道オホーツク 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 20-32.
- 25 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 SL-160 顆粒水和剤(苗畑雑草、カラムツ床替え床)適用試験 北海道空知 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 33-45.
- 26 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 SL-160 顆粒水和剤(苗畑雑草、カラムツ床替え床)適用試験 北海道オホーツク 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 52-61.
- 27 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 SL-160 顆粒水和剤(苗畑雑草、アカエゾマツ床替え床)適用試験 北海道空知 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 62-74.
- 28 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 SL-160 顆粒水和剤(苗畑雑草、アカエゾマツ床替え床)適用試験 北海道オホーツク 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 81-93.
- 29 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 UPH-003 顆粒水和剤(苗畑雑草、トドマツ床替え床)適用試験 北海道空知 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 94-106.
- 30 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 UPH-003 顆粒水和剤(苗畑雑草、トドマツ床替え床)適用試験 北海道オホーツク 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 113-122.
- 31 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 UPH-003 顆粒水和剤(苗畑雑草、カラムツ床替え床)適用

試験 北海道空知 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 123-135.

32 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 UPH-003 顆粒水和剤(苗畑雑草、カラマツ床替え床) 適用試験 北海道オホーツク 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 142-151.

33 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 UPH-003 顆粒水和剤(苗畑雑草、アカエゾマツ床替え床) 適用試験 北海道空知 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 152-164.

34 成田あゆ・棚橋生子 2025年1月 UPH-003 顆粒水和剤(苗畑雑草、アカエゾマツ床替え床) 適用試験 北海道オホーツク 令和6年度 林業薬剤等試験成績報告集 171-183.

採種園等における種子採取開始日の見直しに向けた調査委託事業

- ・研究期間 令和6年度(2024年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 保護種苗部育種育苗グループ 宮田理恵ほか4名
- ・共同研究機関 森林総合研究所林木育種センター(総括)

1) 研究の目的

主要な林業樹種ごとに、時期・地域別に採取された球果および種子の特性を定量化し、種子成熟時期と気温の関係を明らかにする。また、採取時に裂開していた球果から得た種子の発芽率に基づいて、裂開が完熟の指標となるかを明らかにする。

2) 取組内容

林業種苗法施行規則で定められた種子採取開始日前後(8月1日から9月10日の間に約10日間隔で計5回)に、林業試験場構内においてカラマツ・トドマツ・アカエゾマツから球果を採取し、その生重量を得た。カラマツでのみ種子採取開始日以前に球果の一部で裂開開始を確認した。

3地域(美唄、江別、発足)のトドマツ球果および種子を対象に、採取時期・採取地・系統別の球果の気乾重量/生重量、球果あたりの平均種子数、種子50粒の平均重量、平均発芽率を算出可能なデータを得られたことから、次年度以降の継続調査を進める基盤体制が整ったと考えられる。

データ集約・解析を担う林木育種センターに対象木周辺の気温データおよび球果・種子特性の測定データ、また、調査概要をまとめた報告書を林木育種センターに提出した。

3) その他

- ・本研究は林野庁からの委託事業として実施した。

クリーンラーチの優れた樹高成長の背景を樹形から探る

- ・研究期間 令和6年度(2024年度)
- ・研究区分 職員研究奨励事業
- ・研究担当者 保護種苗部育種育苗グループ 宮田理恵

1) 研究の目的

グイマツとカラマツの雑種F₁の優良家系であるクリーンラーチが、両親や他のF₁より優れた初期の樹高成長を達成する仕組みについて、樹高成長を直接担う頂枝の形態を制約する樹形と光合成特性の種間比較により明らかにする。

2) 取組内容

カラマツ類4種(グイマツ、カラマツ、雑種F₁、クリーンラーチ)の2年生苗木を対象に、これまでに顧みられなかった重量分配から形態形成までの過程を含む樹形解析に取り組んだ。さらに、光合成特性の観点も加えてクリーンラーチの優れた樹高成長の評価を試みた。

各種 21-25 個体を対象とした樹形解析より、クリーンラーチが対照 3 種よりも、個体の上端において伸長成長を優先した重量分配・形態形成様式をもつことが明らかになった。また、クリーンラーチは高い葉重量あたりの光合成速度によってその少ない葉量を補償し、個体重量あたりの光合成速度はカラマツと同様に他 2 種より高いことが示された。

これらの結果より、クリーンラーチの優れた初期の樹高成長は、伸長成長を優先した頂枝形成を可能にする樹形と、高い光合成速度による資源獲得によって達成されている可能性を示すことができた。

風害地形の流体計算による再現に関する研究

- ・研究期間 令和 4～7 年度 (2022～2025 年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林環境部環境グループ 阿部友幸

1) 研究の目的

本研究では、過去の記述や各種の記録に残る森林風倒害と地形の複雑な関係について、①現在の流体計算技術によって再現可能か、②何が一般的に認められる関係なのかを明らかにする。

2) 取組内容

風倒被害地を含む 10 km 四方を工学モデルの計算領域として設定し、大気安定度（リチャードソン数 Ri^* ）を様々に変化させて、被害発生時の風況の再現を試みた。風速は、計算領域内の最高標高における流入風速を 1 としたときの風速比で表現した。風倒被害地では強い風が吹いていたと想定できることから、ここでは風倒被害地での風速比がより大きいほど、被害発生時の風況をよりよく再現していると仮定した。

1987 年台風 12 号による風倒被害地（長崎県）について、大気安定度（ Ri ）が風倒被害地における風速の再現に与える影響を検討した結果、工学モデル初期設定の $Ri=0.50$ 近辺（中程度安定）では風速比が最も小さくなり、大気安定度が中程度の不安定（ $Ri=-0.50$ ）で風速比がほぼ最大となった。強度安定（ $Ri>0.75$ ）でも、風速比が高くなる場合があった。

* リチャードソン数 Ri | 大気の安定度を表す指標で、 $Ri>0$ が安定、 $Ri=0$ が中立、 $Ri<0$ が不安定を表す。大気が不安定であるとは、低い位置の大気が上空に行きやすく、大気全体が混ざりやすい状態をいう。

3) その他

- ・本研究は JSPS 科研費 JP22K05755 の助成を受けた。

森林の多面的機能の評価における LiDAR データの利用可能性の検証

- ・研究期間 令和 4～7 年度 (2022～20225 年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 森林環境部機能グループ 長坂晶子ほか 4 名
- ・協力機関 森林総合研究所北海道支所、北海道大学、京都府立大学、三菱マテリアル(株)、厚真町

1) 研究の目的

本研究では森林の多面的機能評価における LiDAR の利用可能性を検証するため、複数の多面的機能を対象に、現地調査データ、GIS 基盤データおよび LiDAR データで得た環境情報による評価精度の違いを明らかにする。また各データタイプについて、各機能を精度良く説明できる環境指標も明らかにする。

2) 取組内容

2023年に引き続き、生物多様性の指標として植生調査（毎木、下層植生）、チョウ類調査、カミキリ類調査を、土壌浸透能の指標として、現地採取した採土試料の飽和透水係数を測定した。LiDARデータを用いて、現地調査地点の①点群高の平均値（植生高の平均）、②点群高の標準偏差（植生高のばらつき）、③葉面積指数（地上部～林冠までの葉量）を算出し、飽和透水係数との関係を検討した。飽和透水係数と各LiDAR指標との間に明瞭な関係は認められなかったが、植生調査で得たササ被度データとの間には対応関係が認められたため、ササ被度を表現できるLiDAR指標があれば、林分の土壌浸透能を評価できる可能性が示唆された。

2 森林の多面的機能持続的な発揮

(1) 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

森林性鳥類の渡りルートを追跡・モデル開発―夜間照明と気候変動の影響評価・予測―

- ・研究期間 令和5～9年度(2023～2027年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 保護種苗部保護グループ 雲野 明
- ・共同研究機関 森林総合研究所(総括)、北海道大学、東京都立大学

1) 研究の目的

鳥の渡りルートを解析するための理論モデルを開発し、開発した理論モデルを使って夜間照明が渡りルートに与える影響評価や将来的な気候変動が渡りルートに与える影響を予測する。当场では夜行性鳥類であるヨタカとコノハズクの渡り経路を明らかにする。

2) 取組内容

コノハズクの渡りルートを解明するため、令和5年度に札幌市で20羽を捕獲しGPSロガーを装着した。令和6年度は帰還した5羽を再捕獲し、4つのロガーを回収し、コノハズクの渡りルートを明らかにした。また、ヨタカの渡り鳥ルートを解明するため、苫小牧市周辺でヨタカ3羽を捕獲し衛星発信型のGPSロガーを装着して、北海道から越冬地までの渡りルートを明らかにした。両種とも越冬地は東南アジアであった。

3) 研究成果の公表

82 山浦悠一・雲野 明・河村和洋・先崎理之・佐藤重穂・大谷達也・高木昌興 2024年9月 北海道で繁殖するコノハズクの渡りルート 日本鳥学会2024年大会

4) その他

- ・本研究はJSPS科研費JP23K26950の助成を受けた。

気候変動下における流域森林の目標像の解明:治水と河川生態系保全の両立をめざして

- ・研究期間 令和4～6年度(2022～2024年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林環境部機能グループ 石山信雄
- ・共同研究機関 東京大学、京都府立大学、名古屋大学、北海道大学
- ・協力機関 国立環境研究所、土木研究所、熊本大学

1) 研究の目的

全国スケールで、①流域の森林構造が河川の4大環境変動レジーム(流量、土砂、流木、水温)に及ぼす影響、②それらレジームが生息場構造の変化を介して河川生態系の生物多様性に及ぼす影響を明らかにする。また①②の結果に基づき、どのような地域特性下(気候・地質・地形)でどのような森林構造が環境変動レジームに影響し生物多様性保全に寄与するかを調べ、管理目標となる森林構造の地域差を明確化する。

2) 取組内容

レジーム指標として流木レジームに着目し、流木量は北日本地域のダム湖データより、流木量に影響を及ぼすと考えられた流域特性をGISデータおよび衛星画像解析等により算出した。各ダムをラン

ダム要因とした一般化線形混合モデルを用いて解析した結果、単位流域面積当たりの流木量は河畔域の環境に影響を受ける傾向があった。

3) その他

- ・本研究は JSPS 科研費 JP23K25050 の助成を受けた。

出水攪乱に対する生物応答の事例集積と攪乱外力評価手法の適用・開発

- ・研究期間 令和5～6年度(2023～2024年度)
- ・研究区分 受託研究((公財)リバーフロント研究所)
- ・研究担当者 森林環境部機能グループ 石山信雄
- ・共同研究機関 愛媛大学、北海道大学、岐阜大学、高知大学、宮崎大学

1) 研究の目的

気候変動の進行により世界中で記録的な豪雨が発生し大規模出水が頻発している。出水攪乱にさらされることにより、河川生物の量的減少、多様性低下も危惧されるため、出水攪乱の影響を緩和しうる河川生態系の保全・管理方法を開発することが喫緊の課題となっている。本研究は、分野横断型の全国的な研究チームを編成することにより、出水攪乱に対する短期および長期的な生物応答の事例を集積し、全国的な傾向を把握することを目的とする。特に林業試験場では北海道での傾向把握をめざす。

2) 取組内容

全道3地域(道央36河川、道東24、道南20)において、短期ならびに長期応答分析それぞれに使用する流量データの観測、データ整理を実施した。生物情報として、長期的に魚類捕獲調査が実施されている保護水面について、解析予定のサケ科魚類の個体数データを収集・整理した。

マツタケ菌根苗安定生産技術の開発

- ・研究期間 令和3～6年度(2021～2024年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 保護種苗部育種育苗グループ 成田あゆほか4名
- ・分担試験場 林産試験場(主管)
- ・協力機関 北海道水産林務部成長産業課・道有林課、北海道大学、オホーツク総合振興局西部森林室、足寄町

1) 研究の目的

北海道におけるマツタケ林地栽培技術開発を目指し、林分レベルでの植栽を可能にする菌根苗の新たな大量安定生産技術を開発する。併せて菌根苗の林地植栽に向け、マツタケ発生地環境情報を整理する。

2) 取組内容

ハウス環境下で北方系針葉樹を用いたマツタケ菌根苗の作製方法を検討した。通常のコンテナ苗木生産に準ずる苗木と設備でマツタケ菌根苗を育成できることを複数の樹種で確認した。

道内のマツタケ発生地において環境情報を収集し、その特徴(地質、土壌、地形、林相等)を整理した。発生地の調査より、北海道においてもマツタケ発生地の土壌は貧栄養(高C/N比)の傾向が認められた。また、相対的に子実体が発生しやすい日を降水量によって予測できる可能性が示された。

アジサイ属ノリウツギのクローン増殖技術の開発

- ・研究期間 令和4～6年度(2022～2024年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 道北支場 錦織正智
- ・協力機関 標津町役場、赤平オーキッド(株)

1) 研究の目的

アジサイ属ノリウツギ(*Hydrangea paniculata*)における組織培養を用いた実用的なクローン苗木の生産技術の開発を目指す。

2) 取組内容

不定芽を介する培養系について基本的な培養条件「材料の採取時期」「殺菌方法」「培地組成」を明らかにした。この結果、クローン苗木の短期大量増殖の可能性を確認した。

3) 研究成果の公表

121 錦織正智 2024年9月 近代から始まる北海道と和紙産地の絆 道総研セミナー

地域・集落の維持・活性化するための地域システムの研究開発

森林流域の融雪出水特性の解明:統計とプロセス解析から気象×地質の交互作用を紐解く

- ・研究期間 令和6～9年度(2024～2027年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林環境部機能グループ 荒田洋平
- ・協力機関 北海道大学

1) 研究の目的

森林流域を対象とした多地点水文観測から、流域間の融雪出水特性のばらつき(量、継続時間、タイミングなど)とその要因(気象要因、地形、地質、土地利用など)を明らかにする。特に、流域水貯留量に影響を及ぼす地質に着目し、気象と地質の交互作用も評価する。以上から、気象要因の影響を受けやすい流域特性を検討する。

2) 取組内容

多雪地域である空知川上流における複数流域を対象に融雪出水特性の数値化を実施した。各出水特性は流域ごとに異なり、融雪出水量(素早い流出成分)は30-690mm、基底流出量(遅い流出成分)は15-640mmであった。これらのばらつく要因の抽出を統計解析により試行したところ、融雪出水量は積雪相当水量や春季降水量などの気象要因の影響を強く受けるのに対し、基底流出量は火山岩が主体で比高差が大きい流域で多くなることが分かった。特に、火山岩の基底流出量に対する効果は積雪相当水量が多いほど顕著になった。

3) 研究成果の公表

125 荒田洋平・長坂晶子・長坂 有・石山信雄 2025年3月 北海道空知川上流の森林流域における融雪出水特性とその要因 第136回日本森林学会大会

4) その他

- ・本研究はJSPS科研費JP24K17927の助成を受けた。

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」)

- ・研究期間 令和2～6年度(2020～2024年度)
- ・研究区分 戦略研究
- ・研究担当者 森林環境部機能グループ 長坂晶子ほか3名
- ・分担試験場 北方総合建築研究所(主管)、エネルギー・環境・地質研究所
- ・協力機関 北海道水産林務部道有林課、北海道森林管理局、富良野市

1) 研究の目的

市町村が管理する形式の他にも地域住民による地域自律管理型など様々な主体が関与する水インフラの経営形態や施設再編の可能性を検討する。それぞれの再編シナリオについてコストを推計し、地方自治体や住民を含めた地域ステイクホルダーが持続可能性の高い水インフラの形態を選択する際に活用可能となる運営・再編支援システムを開発する。

2) 取組内容

富良野市内の地域自律管理型水道を対象に、簡易版の水インフラ運営再編支援システムを用いて、再編の検討を試行した(富良野高校科学部と連携)。イニシャルコストの与え方で推計値が大きく変わるため、実装にあたって留意すべき点と考えられた。「富良野のおいしい水を守る活動」報告会において、富良野市内の水道利用組合にシステムを紹介したところ、水道関係者に加え一般市民の関心も高く、ツールとしての有用性が評価された。さらに、道内の水道技術者、研究者等のフォーラム等でのシステム紹介や、水道管理担当者にもシステムを操作、試行してもらう機会を設けて意見収集を行い、豊水流量の指標を加えるなど改良を加えた。

3) 研究成果の公表

- 64 長坂晶子・石山信雄・荒田洋平・長坂 有 2024年5月 地域の水道インフラに貢献する森林の水 光珠内季報 211:16.
<https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/koho/kanko/kihor00/kihor06.html>
- 65 Iwasaki K, Nagasaka Y, Nagasaka A, Ishiyama N 2024年8月 Thermal imaging survey for characterizing bedrock groundwater discharge: comparison between sedimentary and volcanic catchments Hydrological Research Letters 18(3), 79-86.
<https://doi.org/10.3178/hr1.18.79>
- 66 長坂晶子・長坂 有・石山信雄・岩崎健太 2025年1月 湧出地下水からみえる川の特徴2—堆積岩・火山岩流域の比較— グリーントップクス 70:1.
<https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/koho/kanko/topicsr01.html>
- 129 森野祐助・長坂晶子・牛島 健 2024年6月 Web GISを用いた水資源情報の「見える化」 情報地質学会
- 130 岩崎健太・長坂 有・長坂晶子・石山信雄 2024年9月 熱赤外動画を用いた基岩湧水マッピング: 堆積岩流域と火山岩流域の比較 水文・水資源学会

災害発生後の応急対策及び復興対策手法の研究開発

斜面崩壊地における凍上と気象・環境要因との関係の定量的評価

- ・研究期間 令和6～8年度(2024～2026年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林環境部環境グループ 大久保晋治郎
- ・分担試験場 工業試験場
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課、厚真町、胆振総合振興局森林室

1) 研究の目的

斜面崩壊地において、タイムラプスカメラを用いた地表面変位(凍上量)の定量的評価手法を確立し、凍上量と気象・環境要因の関係を明らかにする。とりわけ、得られたデータは時系列の情報を含んでいるので、スナップショット型のデータを用いた分析のみならず、気温や土壌水分などの環境要因の変動履歴も考慮した凍上への影響について解明する。

2) 取組内容

気象観測並びにタイムラプスカメラを用いた地表面動態の自動連続観測システムを確立した。また、積雪前から融雪後にかけて実生の減少が確認されているが(速水、経常研究 R4～R6)、その試験区画において凍上現象が確認され、凍上が植生回復を妨げている要因の1つであることが示唆された。また、斜面間で凍上量の差が見られたが、先行研究で明らかになった立地条件に起因する日射量や地温に加えて、土壌表面の落葉の有無や土壌水分量に影響を受けていることが示唆された。

タイムラプスカメラを用いて土壌表面動態を記録することにより、凍上に伴う土壌表面レベルの時系列変化を定量的に評価する手法を開発した。

3) 研究成果の公表

71 Ohkubo S, Hayamizu M, Iijima T, Kondo S 2025年3月 Usefulness of time-lapse camera for evaluating frost heave on bare mountain slopes. Measurement 246, 116750.
<https://doi.org/10.1016/j.measurement.2025.116750>

132 大久保晋治郎 2024年8月 植生未回復斜面における凍上の評価 第15回胆振東部森林再生・林業復興連絡会議

133 大久保晋治郎・速水将人・橋本朝陽・阿部友幸 2025年3月 植生未回復山地斜面における凍上観測 日本農業気象学会 2025年全国大会

134 大久保晋治郎 2025年3月 植生未回復斜面における凍上について 第16回胆振東部森林再生・林業復興連絡会議

4) その他

- ・本研究はJSPS科研費JP24K08989の助成を受けた。

胆振東部地震に伴う崩壊地における表土動態が植物の初期遷移に与える影響の解明

- ・研究期間 令和4～6年度(2022～2024年度)
- ・研究区分 経常研究
- ・研究担当者 森林環境部 環境グループ 速水将人ほか4名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課、厚真町、胆振総合振興局森林室

1) 研究の目的

地震後の崩壊地に生育する植物の初期遷移過程において、表土の安定性と残存植生からの種子供給が植物の侵入・定着に与える影響、表土の安定性が生残・成長に与える影響を解明する。

2) 取組内容

18 斜面 162 調査区のドローン測量・植生調査の結果、表土が堆積傾向で残存植生から近い地点ほど植生回復しやすく、植生回復への貢献度はアキタブキ・カラマツが高いことがわかった。特にカラマツ定着に好適な条件は、表土が堆積傾向の地点、残存植生より遠い斜面下部と推定された。残存植生の毎木調査は、シナノキを含む 14 種が確認されたが、斜面内の広葉樹実生の出現頻度は低かった。カラマツ落下種子数と実生発生数は年変動が大きく、落下種子数（着花数）が多い年の翌年に多数の実生が斜面に発生した。特に発災当年は着花が多く、翌年定着した実生は現在平均 150cm 程度に成長し、植生回復に貢献した。

斜面内における各樹種の生育密度は、カラマツとタニガワハンノキは斜面位置によって密度・成長量（苗高）が異なり、ウダイカンバはどの斜面位置でも低かった。優占種（カラマツ・タニガワ・アキタブキ）の地下部は、主根・側根（地下茎）が斜面と水平に約 10-60cm 伸長していた。一般化線形混合モデルにより、各優占種の植被率と表土変化・環境条件との関係を推定した結果、種ごとに表土変化量・日射量・傾斜角など、強く関連する要因とその関係性が推定できた。崩壊斜面のカラマツ実生の個体数は、秋から春にかけ有意に減少した。凍土による土壌表面の移動が確認されており、春には多くの倒伏個体が調査区周辺で確認され、苗高平均 5.1cm だった。以上より、凍上の表土変化が実生の生残率を低下させた可能性が考えられた。

3) 研究成果の公表

59 速水将人・大久保晋治郎・石山信雄 2025 年 1 月 北海道胆振東部地震後の地すべり跡地の植生の自然回復－発災後 5 年間の記録－ グリーントピックス No. 68.

<https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/koho/kanko/topicsr01.html>

70 速水将人 2025 年 3 月 第 4 部「生態系の復元力と撓乱」 啓林館 i 版 高校生物基礎

災害の被害軽減と防災対策手法の開発

石炭露天掘り跡地を低コストで樹林化するための植栽方法の検討

- ・研究期間 令和 3～6 年度（2021～2024 年度）
- ・研究区分 受託研究（空知炭礦(株)）
- ・研究担当者 森林環境部環境グループ 蓮井聡ほか 3 名

1) 研究の目的

石炭露天掘り跡地を低コストで樹林化する植栽方法を検討するため、カラマツなどの植栽木の適性を評価するとともに、保水材添加土壌による植栽木生育改善効果を検証する。

2) 取組内容

石炭露天掘り跡地において、枯死率や食害等の被害率が低く、平均樹高が経年的増加する樹種を明らかにした。また、当地では表土が少なく夏季に乾燥する場所も認められたが、樹高成長を促進させることができる保水材処理方法を明らかにした。

3) 研究成果の公表

72 蓮井 聡・小久保亮・阿部友幸・脇田陽一 2025 年 3 月 石炭露天掘り跡地を低コストで樹林化するための植栽方法の検討 受託研究報告書 22pp.

防風林を活用した絶滅危惧チョウ類アサマジミ北海道亜種の生息適地の創出

- ・研究期間 令和4～6年度(2022～2024年度)
- ・研究区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林環境部環境グループ 速水将人 ほか2名
- ・協力機関 北海道水産林務部治山課、兵庫県立大学、桜美林大学

1) 研究の目的

北海道の防風林周辺に生息する小型のチョウで「国内希少野生動植物種」に指定されているアサマジミ北海道亜種(以下、アサマ)を対象として、更新や林縁の草刈りなど防風林管理によって本種の生息適地を新たに創出できるかどうかを検証し、防風林の減風機能維持と絶滅危惧種の保全を両立させた森林管理方法を確立することを目的とする。

2) 取組内容

文献・標本等のアサマの記録地点を中心に368地点の調査の結果、アサマのエサであるナンテンハギは153地点で確認された一方、アサマは不連続な9地点のみで分布が確認された。全9地点が防風林や河畔林が100m以内に隣接し、草刈りが行われる半自然草地・防風林縁・河畔林縁であった。またアサマが確認された9地点のうち5地点で、4調査区(草刈り草地、林縁、隣接不在草地、耕作放棄地)を設定し、アサマ幼虫・成虫個体数・ナンテンハギ被度と高さ・その他のチョウ個体数・開花植物の花数を比較した結果、アサマ幼虫・成虫ともに草刈り草地で個体数が多く、林縁では少なかった(図1)。また、耕作放棄地(非草刈)ではアサマとナンテンハギは確認されず、他の調査地と比較してその他の花やチョウの数も少なかったため、一定頻度の草刈りは生物多様性保全に寄与すると考えられた。本課題内では、防風林の多面的機能の科学的根拠の整理・論文化を行うと同時に、防風林管理の副次的効果としてアサマに限らずその他の絶滅危惧種の保全に寄与している点について、最新情報を反映したパンフレットを作成し、防風林機能と絶滅危惧種の保全が両立可能な管理(草刈り)方法を提案した。

3) 研究成果の公表

- 57 速水将人・脇田陽一・岡安孝弘・住吉和希 2024年9月 桐材を活用した防風林の生物多様性保全機能の普及・啓発の取り組み グリーントピックス No.69.
<https://www.hro.or.jp/forest/research/fri/koho/kanko/topicsr01.html>
- 63 速水将人・大脇 淳・中濱直之・新田紀敏・濱野 友・榊原正宗 2025年3月 防風林を活用した絶滅危惧チョウ類アサマジミ北海道亜種における生息適地の創出可能性の検証 ―防風林の生物多様性研究グループ― 第33期プロ・ナトゥーラ・ファンド助成 国内研究助成 34:66-76. https://doi.org/10.32215/pronatura.34.0_66
- 67 Iwasaki K, Shimoda S, Nakata Y, Hayamizu M, Nanko K, Torita H 2024年4月 Remote sensing of soil ridge height to visualize windbreak effectiveness in wind erosion control: A strategy for sustainable agriculture Computers and Electronics in Agriculture Volume 219, 108778. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.108778>
- 127 速水将人・大脇 淳・新田紀敏・中濱直之・濱野 友・榊原正宗 2025年3月 北海道根釧地域の格子状防風林の管理と絶滅危惧種・生物多様性保全の両立 第136回日本森林学会大会
- 128 大脇 淳・速水将人・榊原正宗・中濱直之 2025年3月 防風林更新地は伐採後何年まで草原性チョウ類の生息地になるのか? ～十勝地域での事例～ 第72回日本生態学会大会

4) その他

- ・本研究は(公財)自然保護助成基金「第33期プロ・ナトゥーラ・ファンド助成」を受けた。