

Ⅲ 令和5年度(2023年) 試験研究成果の概要

※「3 研究成果の公表(文献紹介や特許など)」に記載の斜体番号は、
26ページからの「Ⅳ 令和5年度(2023年) 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)
- ・区分 経常研究
- ・研究担当者 森林経営部 大野泰之ほか4名
- ・共同研究機関 林産試験場(主管)
- ・協力機関 ひだか南森林組合、日高振興局林務課・森林室、北海道水産林務部林業木材課・森林計画課・森林活用課・美唄普及指導員室・道有林課、北海道木材産業協同組合連合会

1) 研究の目的

広葉樹低質材の販路拡大に向け、日高地域をモデルに高齢トドマツ人工林に生育する広葉樹の資源量を推定するとともに、広葉樹の材質評価、中間土場を活用した原木の集荷・選木・加工過程における収益性を検証する。

2) 取組内容

日高振興局管内の高齢トドマツ人工林(一般民有林、道有林)、42箇所において20m×20mの標準地を設置し、胸高直径5cm以上の立木を対象に毎木調査を実施した。人工林内の広葉樹の胸高断面積合計(BA)とトドマツBAとの間には負の相関が認められ、トドマツのBAが少ない林分ほど広葉樹BAが大きくなることを示していた。出現した広葉樹の中ではミズナラやシナノキ、カンバ類のBAが大きく、これら3種で広葉樹全体の約40%を占めていた。

3) 研究成果の公表

- 66 蝦名益仁 2023年11月 多時期衛星画像を用いたトドマツ人工林における不成績造林地の抽出 日本リモートセンシング学会 第75回(令和5年度秋季) 学術講演会
- 72 大野泰之・蝦名益仁・梅木 清・吉田俊也 2024年3月 北海道の針葉樹人工林に生育する広葉樹の本数・材積に影響する要因 第135回日本森林学会大会

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)
- ・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(主管)、森林総合研究所林木育種センター、鹿児島大学、静岡県立農林環境専門職大学ほか5公設研究機関
- ・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 (ALS) や森林 GIS 等の情報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とともに、モデル地域を対象に既設、新設 (推定) の林内路網の配置箇所等から地利の評価を行い、推定した地位と地利をもとに林業採算性を評価する。

2) 取組内容

ALS データを用いてカラマツ類人工林の樹高推定を行うためのモデル地域として、十勝管内 (池田町、浦幌町、本別町) の三井物産社有林と道有林を選定した。モデル地域の ALS データで、森林簿データを整理するとともに解析対象であるカラマツ類人工林を抽出した。解析対象の人工林面積は約 7,900ha (モデル地域: 37,000ha) であり、これらの分布範囲は標高 350m 以下、齢級の範囲は 1-17 齢級であった。

3) 研究成果の公表

73 蝦名益仁・大野泰之・菅野正人・津田高明・滝谷美香 2024年3月 樹冠高データを用いたカラマツ樹高曲線の作成: 不成績造林地を考慮して 第135回日本森林学会大会

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

- ・研究期間 令和3~5年度 (2021~2023年度)
- ・区分 経常研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 津田高明ほか6名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林計画課

1) 研究の目的

北海道の人工林面積の内 47% を占める一般民有林は、市町村森林整備計画に基づき森林管理がなされているが、人工林資源の持続的な供給量を評価する手法が確立していない。そこで、各市町村でのカラマツ及びトドマツ人工林を対象に、伐採量や造林量等を変数とした人工林資源の長期推移及び持続可能性の可視化を行える人工林資源持続可能性評価ツールを開発する。

2) 取組内容

カラマツ及びトドマツ一般民有林について、道内の市町村別の減反率分布 (齢級別の伐採率) を 4 つのクラスターに分類し、各市町村の林業に関連する属性と減反率分布のクラスターとの対応関係を分析した。また、森林面積が小さく減反率が計算できない市町村に対して、林業関連属性から減反率分布を推定した。

トドマツ及びカラマツ類人工林における連年成長量を、植栽本数 (500 本刻みで 1,000 本/ha ~ 3,500 本/ha)、地位指数 (トドマツは 10~24、カラマツは 16~30) を組み合わせ、各樹種で 90 通り作成した。

全市町村に対応した人工林資源持続可能性評価ツールを Microsoft Excel を用いて作成した。作成に当たっては、市町村や森林組合等にヒアリングを行い、ツールを使用しやすいように入力内容や出力結果の表示方法を改善した。

3) 研究成果の公表

61 津田高明 2023年9月 人工林面積が小規模な市町村における林業関連属性を用いた伐採齢分布の推定 第72回北方森林学会

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

- ・研究期間 令和3～5年度(2021～2023年度)
- ・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7名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林活用課・森林計画課

1) 研究の目的

シラカンバ材は今後の需要の増加が見込まれており、安定的に供給することが求められている。シラカンバ人工林の用途に応じた材の供給可能性を検討するため、上層高の予測モデルを作成するとともに、径級分布を分析しそれに影響する要因を明らかにする。

2) 取組内容

解析には林齢11～60年生のシラカンバ人工林の標準地調査データ(148林分)を使用した。各調査地の上層高と林齢の関係に成長曲線をあてはめ、ガイドカーブにして地位指数曲線群を作成するとともに、上層高に影響する立地要因について検討し、機械学習により任意の地点の上層高を予測するモデルを作成した。

各調査地における径級分布にワイブル分布を適用し、得られたパラメータに影響する要因を統計的に解析することにより、径級分布を推定するモデルを作成した。

現地調査を実施し、2生育期間のDBH成長量を算出した。この値を用いて成長量を年齢別に比較したところ、期首DBHが大きい個体ほど成長量は増加するものの、林齢とともに成長量は低下していた。また、同様の傾向は、同じ期間のワイブル分布による径級分布の形状変化にも認められたことから、ワイブル分布の変化はDBHの成長特性を反映しているものと考えられた。

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

- ・研究期間 令和3～5年度(2021～2023年度)
- ・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 林産試験場(主管)
- ・協力機関 北海道水産林務部、渡島総合振興局林務課、北海道森林管理局、北海道森林組合連合会、道内森林組合、北海道木材産業協同組合連合会、道内製材・集成材工場、機械メーカー、森林総合研究所

1) 研究の目的

製材、集成材、プレカットの3部門の統合・連携による工程間ロスの低減効果の検証や、低質材による建築材製造および効率的な原木集荷・選木方法の実証により、道内での垂直統合型事業体もしくは垂直連携型事業体の成立条件を明らかにする。

2) 取組内容

道有林渡島東部管理区のトドマツ人工林を対象に、路網整備が新規に必要な小班を施業履歴と丸太の搬出で用いる作業機械(グラップル)の到達範囲から166林分抽出した。抽出した小班を対象に、森林作業道規格の路網の作設費用を算出した結果、収穫可能材積が5万m³までは作業道の作設費用は収穫可能材積あたりで一定の増加率であることが明らかとなった。

中間土場が設置可能な箇所を地形解析から3箇所抽出し、道路ネットワーク解析から、各小

班から実証実験を行う製材工場までの丸太輸送をトラックによる直送で行った場合と、中間土場でトレーラーに載せ替えて輸送した場合の輸送費を算出した。解析の結果、トドマツ人工林面積の85%（小班数の81%）で中間土場経由の丸太輸送が採択され、そのうちの47%（全人工林面積の40%）では皆伐から植林・下刈りまでの収益が黒字化した。

3) 研究成果の公表

68 津田高明・酒井明香 2024年3月 中間土場による運材費の削減は経済的な再造林可能範囲を拡大出来るか 第135回日本森林学会大会

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）
- ・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(主管)、(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
- ・委託元 (一社)林業機械化協会

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との間でほとんど齟齬が無いことを明らかにした。コンピュータ上で作成した植栽計画のとおり、位置誘導装置による植栽作業が出来ることを明らかにした。その植栽位置データにより、ワンマンオペレーションで下刈り作業が可能となった。

3) 研究成果の公表

69 渡辺一郎・小玉哲大・佐々木達也・古家直行・山田 健・渡邊裕哉 2024年3月 位置誘導装置による乗用型刈払い機（山もつとモット）の下刈り作業 第135回日本森林学会大会

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）
- ・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11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・森林活用課、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

カラマツ類及びトドマツ人工林を対象に、将来の気候での種苗の適正配置の解明とトドマツでの炭素吸収量に優れる品種の選抜を行う。これらの各種苗の配置適正化と優良品種導入により炭素吸収量がどの程度増加するのかを長期シミュレーションによって明らかにする。

2) 取組内容

カラマツ類及びトドマツについて、樹高測定の結果と気候要素を基に1km²メッシュ毎の成績を予測し、最適産地を推定した。

トドマツ次代検定林1箇所(十勝)を調査し、優れた成長特性、材質特性の他に、通直性の良さや遺伝的多様性を加味し選抜を実施した。

カラマツの再造林面積の3割をクリーンラーチにした場合の炭素貯留量の変化を、現在気候での成長量を基に予測した結果、カラマツのみを植栽した場合に比べて炭素貯留量が50年後に約1%増加した。

3) 研究成果の公表

- 10 石塚 航 2023年8月 樹木の遺伝的な対応の実態を知る(特集 遺伝子から見た日本の森の形) 森林技術 976:8-11
- 24 石塚 航・津山幾太郎 2024年2月 産地別トドマツ苗木の植栽適地を考える—適地適木の転換へ向けて— 北方森林研究 72:5-9. https://doi.org/10.24494/jfsh.72.0_5
- 28 石塚 航・成田あゆ・今 博計・米澤美咲・来田和人・中田了五・加藤一隆・生方正俊・花岡 創 2024年3月 北海道東部太平洋側地域におけるトドマツ優良個体の新規選抜 北海道林業試験場研究報告 61:11-21

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)
- ・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5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、千葉大学

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。

2) 取組内容

現地調査等により森林タイプが判明している林分を教師データとし、衛星画像を用いた機械学習による天然林の森林タイプ分類を行った。分類の全体精度は74.2%であった。

森林タイプ毎の材積(m³/ha)とSAR(合成開口レーダ)の後方散乱係数との関係を解析した。材積の平均値と後方散乱係数に関係が見られた。

3) 研究成果の公表

- 65 Ebina M 2023年11月 Comparison of backward scattering coefficients by forest type targeting natural forests in Hokkaido JAXA PI Meeting 2023

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)
- ・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8名
- ・協力機関 林産試験場、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、土壌含水率・土壌透水性・土壌硬度・土壌K含有量の測定を行った。うち一部間伐木について円板を採取し心材含水率を実測することで、心材含水率推定の精度検証も行い、推定に適正な対象個体サイズを明らかにした。また、土壌透水性と土壌硬度との関係を検討したところ、測定深度を考慮することで、比較的簡易に測定できる土壌硬度が、多地点での測定が困難である土壌透水性の代替指標となることを明らかにした。

3) 研究成果の公表

71 米澤美咲・石塚 航・松本和茂 2024年3月 トドマツ心材含水率はなぜばらつくのかー土壌を主とした各種要因との関係ー 第135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)
- ・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7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、当別町

1) 研究の目的

雑草木からの被覆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し、個体レベルでの下刈り要否の指標を検討・提示するとともに、列間刈りによる側方疎開が個体への被覆の程度、および光環境の改善効果に与える影響を明らかにし、列間刈りの有効性を評価する。

2) 取組内容

1～5年生の造林地11箇所を試験地とし、各試験地に下刈り方法を変えた試験区である全刈区および列間刈区を設置した。さらに、これらの造林地のうち5箇所には無下刈区も設置した。各試験地で植栽木個体の樹高、地際径、形状比、雑草木からの被覆率、枯死状況を調査し、下刈り直後の雑草木からの被覆率(雑草木に被覆されている樹冠表面積の割合)が個体の成長および死亡率に与える影響を解析した。調査個体数の合計は、全刈区で555個体、列間刈区で603個体、無下刈区で254個体だった。

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)
- ・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(主管)、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) 研究成果の公表

4 Iijima H, Nagata J, Izuno A, Uchiyama K, Akashi N, Fujiki D, Kuriyama T 2023年6月

Current sika deer effective population size is near to reaching its historically highest level in the Japanese archipelago by release from hunting rather than climate change and top predator extinction. The Holocene 33 : 718-727. <https://doi.org/10.1177/09596836231157063>

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)
- ・区分 受託研究
- ・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、トドマツ林のUAVによる調査の結果から、地位指数としてトドマツ14～20、アカエゾマツ12～20という結果を得た。収穫予測ソフトで推奨される施業体系図よりも立木本数が少ない林分が多く、5歳級以下のアカエゾマツ林はすべての調査地で本数が1,300本/ha以下であった。

中川町南部の路網を踏査したところ、ほとんどの人工林がすでに路網に近接していたが、災害等により通行できない区間もあった。

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

- ・研究期間 令和3～5年度(2021～2023年度)
- ・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4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

1) 研究の目的

近年のエゾヤチ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、野ネズミの種判別の誤判定を少なくすることにより、発生予想の精度を向上させる。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する。

2) 取組内容

2016年以降の8年分の道有林の捕獲データを用いて、8月から10月の捕獲数の変化率をもとに全道を10区分し、区分ごとに一般化線形モデルによる新たな予測式を作成した。さらに、全道を17区域に細分化して予想を行うこととした。これにより、以前の予想式で生じていた過大な予想が改善された。

野ねずみ発生予察調査の報告と提出された写真を照合した結果、ヒメネズミが正しく判別されていない割合が高く、予察調査の精度の向上にはヒメネズミの判別技術を高めることが重要と考えられた。

2021年から2023年にかけてカラマツ造林地で発生した野ネズミ被害を調査した結果、野ネズミ被害は毎年発生しており、被害木の74%は枝条から5m未満の位置に確認された。

3) 研究成果の公表

- 17 明石信廣・南野一博・雲野 明 2023年12月 ササの開花結実と野ネズミ被害—過去の事例と2023年の状況 森林保護 359:1-3
- 20 明石信廣 2024年1月 新たな対応が求められるエゾヤチネズミ対策 北方林業 75:18-21
- 21 南野一博 2024年1月 「野ねずみ発生予察調査」で捕獲された野ネズミの誤認の特徴とエゾヤチネズミとミカドネズミの見分け方 山づくり 529:6-7

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)
- ・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7名
- ・共同研究機関 森林総合研究所(主管)、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・森林活用課・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を捕獲するためにフェロモントラップを松前半島の28地点に設置した結果、松前町と福島町の5地点で17頭が捕獲された。新潟県における標高別の越冬と氷点下日数の比較データから本害虫の越冬可能条件を検討し、北海道におけるナラ枯れリスクマップ暫定版を作成した。このマップとトラップによる捕獲データにより、令和5年度にナラ枯れ被害木を重点的に探索するエリアを決定し、関係機関と共同で実施した現地調査によって松前町と福島町の5箇所、16本の被害木を発見した。

3) 研究成果の公表

58 内田葉子 2023年4月 カシノナガキクイムシとヤツバキクイムシ 令和5年度森づくりセミナー

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)
- ・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・森林活用課、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、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

ならたけ病による枯死木からナラタケ属菌を採取して種同定を行った。結果、ならたけ病が主因で枯死した個体からはオニナラタケのみが分離され、カラマツ類でのならたけ病において特に注意すべき病原菌はオニナラタケである可能性が示唆された。

カラマツ類の新規植栽地にて伐根のナラタケ属菌感染状況を調査した。結果、オニナラタケをはじめ7種のナラタケ属菌の感染が確認された。ナラタケ属菌の感染した伐根が多い林分の特徴として、尾根地形ではない場所で標高が高く、伐根の平均サイズが小さいことなどがみられた。

3) 研究成果の公表

76 和田尚之・石塚航・竹内史郎・内田葉子・徳田佐和子 2024年3月 カラマツ類次代検定林で発生したならたけ病—被害の家系差に注目して— 第135回日本森林学会大会

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)
- ・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4名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課・森林活用課

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が異なるのかを明らかにする。

2) 取組内容

カラマツ、グイマツ、グイマツ雑種 F₁ の各 1 林分で食葉性昆虫を採集し、種同定を行った。食葉性昆虫の種数は F₁ が最も多かったが、合計個体数はカラマツが最も多かった。

カラマツ、グイマツ、F₁、クリーンラーチの 4 種を同時にマイマイガ幼虫に与え、樹種選好性を調べた。結果、24 時間後の摂食率（摂食量から換算）はカラマツで高く、グイマツで低い傾向が見られた。このことから、マイマイガが樹種を選べる状況であれば、カラマツは他の樹種よりも摂食されやすいことが示唆された。

カラマツ苗（裸苗、コンテナ苗）を植栽し、翌月に食葉性昆虫害を模した葉の切除を実施して、苗の成長と生存への影響を調べた。結果、葉の防御物質であるフェノール量は、裸苗よりもコンテナ苗の方が高い傾向が見られ、葉の切除量が多いほど減少する傾向が見られた。

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

- ・研究期間 令和 2～5 年度（2020～2023 年度）
- ・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 7 名
- ・協力機関 北海道山林種苗協同組合、北海道水産林務部森林整備課

1) 研究の目的

トドマツ種子の発芽促進、及びコンテナ移植のタイミングの改良によって、育成に通常 4 年（苗畑育苗 2 年＋コンテナ育苗 2 年）を要するトドマツコンテナ苗を 3 年で山出しサイズに到達させる方法を明らかにする。

2) 取組内容

発芽時の気温、低温湿層処理、化合物処理による発芽速度の変化を調べたところ、気温 10℃を下回ると発芽が抑制されることが分かった。

通常の育成方法では 3 年目の時点で山出しサイズまで育ったものの割合は 4%だったが、幼苗の育て方を変え、移植までの期間を 1 年間以内としたところ、3 パターンのいずれも 3 年目の時点で 60%前後が山出しサイズまで育った。コンテナ容器に種子を直接播き付けて育てる方法が最も成長がよく、89%が山出しサイズまで育ったが、形状比が高くなった。植栽後の活着について評価する必要はあるが、育苗段階においては、通常より 1 年短い育成期間で山出しサイズに育成できる可能性が示された。

クリーンラーチ挿し木の生産技術の普及促進策と挿し床での肥培管理技術の開発

- ・研究期間 令和 5 年度（2023 年度）
- ・区分 受託研究
- ・研究担当者 保護種苗部育種育苗グループ 今博計ほか 3 名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課

1) 研究の目的

林業試験場と北方建築総合研究所が開発した挿し木ハウスの活用を図るため、各生産者の栽

培環境や設備状況に合わせた資材の管理・運用方法を提案するとともに、挿し木の発根量や成長量を向上させるための挿し床における施肥技術を開発する。

2) 取組内容

7月に北海道山林種苗協同組合員16生産者を訪問し、栽培状況と設備の聞き取りを行い、改善が必要な作業や設備を明らかにした。また、挿し床の元肥として、成分の異なる2種類の緩効性肥料(オスモコートスタンダード15-9-12、オスモコートハイK11-11-18)を用いて、挿し木試験を実施し、成長終了時に苗長、根元径、根長、根の分岐数、根端数を測定した。その結果、カリ成分が多いハイKの施用により根系が良く発達することがわかった。これらの結果をとりまとめ、生産者を対象とした研修会を実施した。

山行き苗木生産へ新たに導入を検討する除草剤の薬害試験

- ・研究期間 令和5年度(2023年度)
- ・区分 一般共同研究
- ・研究担当者 保護種苗部育種育苗グループ 成田あゆほか2名
- ・共同研究機関 ホクサン(株)
- ・協力機関 北海道山林種苗協同組合

1) 研究の目的

山行き苗木生産で広く使用されてきた除草剤の生産終了(令和3年度)を受けて新たに導入を検討する除草剤3種について、北海道の造林樹種の苗木に施用し、成長量への影響や、薬害の発生を評価する。

2) 取組内容

新たに導入を検討する除草剤(A剤、B剤、C剤)をカラマツ、トドマツ、アカエゾマツ、スギの床替え床に散布した。A剤では薬害が確認されなかったが、除草効果も低く、除草しない対照区と同程度の成長量に留まった。B剤はA剤と同様の結果となったが、A剤より除草効果が高く、伸長量が多くなる傾向があった。C剤は薬害を生じさせたが、葉の黄化など比較的軽微な症状に留まり、むしろ、高い除草効果によって苗木の成長は促進された。総合的には苗木の成長に寄与したB剤とC剤を、登録拡大および苗木生産現場への新規導入に向けた事例収集を行う対象として選定した。

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)
- ・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3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

訓子府採種園と美唄のクローン集植所において、6月から7月にペプチド配合肥料を葉面散布し、球果サイズ、球果重量、種子重量、種子の充実率を測定し、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枝を対象に、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、手押し式エンジン噴霧器とトラクター設置式噴霧機の2機材を用いて散布試験を実施した。

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）
- ・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

工学モデルの計算メッシュサイズ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。再現風速は、尾根部（強風域）の風速に対する風速比として表現し、風速比1が正解と仮定した。計算メッシュサイズが60mの時には風速比が0.18および0.28であったが、計算メッシュサイズを20m程度まで小さくすると、風速比が0.35および0.48となった。このことから、計算メッシュサイズを調整することによって一定程度、強風の再現が可能と考えられた。

3) 研究成果の公表

- 7 Abe T, Iwasaki K 2023年6月 Comparison of root resistance to uprooting between soil types: A case study for Japanese Larch forests in Hokkaido, Japan Wind & Trees, 10th IUFRO Conference (Italy, 20-23 June), Abstract Book : 50

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（2022～2025年度）
- ・区分 経常研究
- ・研究担当者 森林環境部機能グループ 石山信雄ほか4名
- ・協力機関 厚真町、森林総合研究所、北海道大学、三菱マテリアル(株)、京都府立大学

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

安平町および厚真町内のカラマツ人工林を対象とし、計16地点についてUAV-LiDARから得た点群データに基づいて複数の森林構造指標を算出した。また同地点での生物多様性指標として、開花草本、チョウ類、カミキリ類を調査し、合計種数を算出した。生物多様性を目的変数、現

地調査から得られた環境情報、LiDAR データから得られた森林構造指標をそれぞれ説明変数とした2つのモデルを作成し、生物多様性に関する指標と説明力の高さを検証した。

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)
- ・区分 重点研究
- ・研究担当者 道北支場 竹内史郎ほか9名
- ・協力機関 (株)フォテック、北海道水産林務部森林活用課・道有林課、当別町

1) 研究の目的

LiDAR センサー搭載 UAV による安価な標高モデル (DEM) 取得技術を開発し、任意の場所での樹高測定を可能とするとともに、道総研 AI での判別可能樹種の拡張および DBH 推定モデル式の推定精度向上により、全道で利用できる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

LiDAR センサー搭載 UAV の屋外計測試験飛行により点群データ等を取得し、データの三次元化を行った。トドマツ・カラマツ樹冠下の DEM 点群密度は概ね6点/m²以上であった。

トドマツは毎木調査22箇所と空撮10～20ha、カラマツは毎木調査12箇所と空撮80ha以上、スギは毎木調査23箇所と空撮100ha以上をそれぞれ実施した(協力機関提供分含む)。

協力機関と来年度以降のシステム評価に用いるカラマツ人工林選定とデータ取得を行った(計5林分)。

北海道のカラマツで急増する大量枯死の原因解明

一病虫害と衰弱要因の解明

- ・研究期間 令和2～5年度(2020～2023年度)
- ・区分 公募型研究
- ・研究担当者 道南支場 徳田佐和子ほか4名
- ・協力機関 北海道水産林務部、森林総合研究所、日本大学、北海道大学

1) 研究の目的

北海道ではカラマツが急激に衰弱し、大量枯死する事例が発生している。本研究では、①カラマツの直接的な枯死原因となっている病虫害の特定、②気象条件などカラマツを衰弱させる要因の特定により、北海道で急増するカラマツの大量枯死の原因を明らかにする。

2) 取組内容

研究期間を1年間延長した令和5年度には渡島地方のカラマツ人工林2林分での現地調査および総合的なデータ解析を行った。本研究では、2016年以降に発生した大規模な集団枯死が道東地方の一部に限られ2019年ではほぼ終息したことを明らかにした。また、上川地方の1林分でも2021年に大量枯死を確認した。被害多発地である道東地方の7林分、被害報告が少ない空知・上川地方の6林分、および渡島地方の2林分での調査の結果、各林分の枯死率は0～69.5%だった。枯死木の84.8%にキクイムシ穿孔、ならたけ病感染のいずれかもしくは両方の被害が確認できた。カラマツの枯死を予測するモデルからは、前者の影響が最も大きく、ついでならたけ病の影響が大きいことが示された。被害発生にはカラマツの直径などが関連していた。ならたけ病感染(初期)は樹脂滲出能と無関係だったが、個体の葉量が低下すると樹脂滲出能が

低下した。被害木上のナラタケ属菌は、これまで針葉樹に対する病原性が低いとされてきた種類だった。

(2)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

- ・研究期間 平成31～令和5年度(2019～2023年度)
- ・区分 戦略研究
- ・研究担当者 森林経営部経営グループ 滝谷美香ほか9名
- ・共同研究機関 林産試験場、エネルギー・環境・地質研究所(主管)、建築性能試験センター、北方建築総合研究所
- ・協力機関 当別町経済部エネルギー推進室、(株)東日本計装

1) 研究の目的

木質バイオマス利用のための先進的な技術・手法の実証を行う。また技術・手法の導入施設における実証結果に基づき、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し、その導入プロセスを構築することを目的とする。林業試験場では、実証試験として当別町における供給可能な木質バイオマス賦存量推定技術の高度化を図る。

2) 取組内容

当別町トドマツ人工林(一般民有林)を対象に調査・解析を行った。まず、行政管理区分(森林簿)でトドマツ人工林に分類される森林面積のうち、実際にトドマツが生育して面積の割合(成林率)を推定した。推定には衛星画像データを用い、機械学習により解析した。その結果、森林簿記載のトドマツ人工林面積のうち、成林率が0.7以上でありトドマツ人工林とみなせる面積は44%であった。また、森林簿記載の蓄積量(m^3/ha)を現地調査データ(実測値)と比較したところ、全ての林分で森林簿記載よりも実測値で1.6～3.8倍高い値を示した。

森林簿の情報に比較して、衛星画像による成林率は低く、現地調査による蓄積量は高く見積もられることから、これらの結果を用いて補正を行ったところ、蓄積量は森林簿記載に比較して補正後では全体で約5%小さくなった。補正した値を現在の蓄積量とし、また現在の造林面積が維持されると仮定し、森林蓄積量が一定となる年間伐採量をシミュレーションした。その結果、現行伐採量の1.4倍にあたる $7,000 m^3/ha$ に増やした場合に、30年後以降の森林蓄積量が一定になると予測された。

3) 研究成果の公表

30 滝谷美香・津田高明・蝦名益仁 2024年3月 3.2.1 先進技術の活用による木質バイオマス不存量推定手法の高度化 戦略研究報告書 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 47-50

2 森林の多面的機能の持続的な発揮

(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の追跡・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)
- ・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(主管)、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。当場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

道央地域で渡り鳥であるコノハズク 20羽を捕獲し、位置情報を記録するGPSロガーを装着した。位置情報はロガーに記録されるため、令和6年度に帰還個体の再捕獲が必要である。そのため、帰還がわかるように蛍光テープを巻いた番号付き足環を装着した。また、来年度にロガーを装着する予定であるヨタカの捕獲を予備的に行った。

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)
- ・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8名
- ・共同研究機関 林産試験場利用部微生物グループ
- ・協力機関 北海道水産林務部森林活用課・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、伊藤組

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

アカエゾマツとヨーロッパトウヒの1年生苗を接種源に植え込み、通常の温室で管理した。過年度と比較して頻度は低かったが、いずれの樹種でも根の組織からマツタケのDNAが検出された。マツタケ発生地の土壌サンプル採取と周辺環境の調査を行った。マツタケ発生地の土壌は貧栄養(高C/N比)となる傾向が見られた。マツタケ発生地点の地形条件解析では、乾燥しやすい地形がマツタケ発生確率に正の影響を及ぼしていた。これは本州におけるこれまでの報告と一致した。

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

- ・研究期間 令和元～5年度(2019～2023年度)
- ・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 北海道大学(主管)、土木研究所、愛媛大学、熊本大学、九州大学

1) 研究の目的

本研究では、水温モデリングと種分布モデリングを統合することで温暖化の河川生態系への影響を明らかにし、その保全策に資する知見の提供を行う。

2) 取組内容

本州中部および北海道の山地河川計140箇所において、複数の環境要因を用いて夏季平均水温(7-8月)を予測した。その結果、夏季平均気温、火山岩割合(流域面積に占める火山岩の割合)の順に影響度が高かった。また、流域地質の影響度は全国一律ではなく、夏季降水量が少ない、または気温が低い地域ほど、火山岩割合と夏季平均水温間の関係は強いことが明らかとなった。河川生物の群集構造と環境要因の関係を解析した結果、上記の温度勾配と群集構造が明確に対応しており、温暖化が将来的に我が国の河川生態系に影響を与え得ることが示唆された。最後に、特に流域地質の影響が認められた北海道を対象に、代表的な冷水種であるハナカジカの生息適地の気候変動下での変化を予測した。その結果、火山岩以外の河川では多くの生息地が今後は生息不適となる可能性が高い一方、火山岩河川では大半の河川が生息可能な温度閾値を下回り続けることで本種の冷涼な避難場として機能しうることが示された。

3) 研究成果の公表

- 34 Ishiyama N, Sueyoshi M, Molinos García Jorge, Iwasaki K, Negishi JN, Koizumi I, Nagayama S, Nagasaka A, Nagasaka Y, Nakamura F 2023年5月 Underlying geology and climate interactively shape climate change refugia in mountain streams. *Ecological Monographs* 93 : e1566-1587. <https://doi.org/10.1002/ecm.1566>
- 40 石山信雄 2023年10月 流域地質と気候が作り出す Climate-change refugia : 気候変動下での河川ネットワーク管理におけるその重要性 *北方林業* 74(4) : 158-161
- 41 石山信雄・長坂 有・長坂晶子 2023年12月 地下水が育む冷水性魚類の生息環境 : 気候変動下での Climate-change refugia の重要性 *光珠内季報* 209 : 7-12

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4～7年度(2022～2025年度)
- ・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、③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

河川的环境変動レジームに影響を及ぼす要因を明らかにするため、関東以北のダム流域を複数選定した。2007～2012年の各年の流木量を収集・整理し、各ダム・観測年ごとに単位流域面積当たりの流木量 ($\text{kg} \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{yr}^{-1}$) を算出した。単位流域面積当たりの流木量を目的変数、河畔域や流域の森林蓄積量や地形を説明変数としたモデルを作成し、流木レジームに流域内の森林状態が影響を及ぼすか検証した。

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5～7年度(2023～2025年度)
- ・区分 受託研究
- ・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 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

短期応答分析の事前準備として道央(空知川)において流量データを収集した。また、長期応答分析として共同研究者が実施予定の「水文モデルによる流出解析」に必要な流量データを道東(常呂川)および道南(函館平野周辺)で収集した。また、長期応答分析に向け、魚類捕獲調査が継続的に実施されている保護水面の中から、河川流量データも整備されている道南の後志利別川を選定し、サケ科魚類の個体数データを収集・整理した。

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)
- ・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

1) 研究の目的

アジサイ属ノリウツギ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(増殖率3倍/月以上)の開発を目指す。

2) 取組内容

組織培養における基本的な要件①殺菌方法、②材料の採取時期、③培地組成(植物ホルモンの種類、濃度など)について、条件検索を行った。この結果、不定芽誘導を介した培養系を開発した。また、不定胚誘導を介した培養系の開発に着手し、不定胚様の細胞塊を得ることができた。

3) 研究成果の公表

- 81 西田典由・倉島玲央・長田雅弘・錦織正智・鈴木三男・早川典子 2023年6月 和紙用ネリの安定供給に向けた取り組み及びネリの各種物性に関する調査 文化財保存修復学会第45回大会
- 87 粟野達也・吉永 新・杉山淳司・西田典由・早川典子・細川宗孝・錦織正智・鈴木三男 2024年3月 北海道産ノリウツギの内樹皮およびネリの特徴 第74回日本木材学会大会

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

水資源の利用・管理支援システム「水資源 Navi (地域別)」の開発

- ・研究期間 令和2～5年度(2020～2023年度)
- ・区分 重点研究
- ・研究担当者 森林環境部機能グループ 長坂晶子ほか3名
- ・共同研究機関 エネルギー・環境・地質研究所(主管)、北方総合建築研究所、福島大学
- ・協力機関 富良野市、訓子府町、(一社)さく井協会北海道支部、北海道大学、北海道森林管理局、北海道水産林務部道有林課

1) 研究の目的

地域自律型水道の分散水源の確保や水資源を活用した企業誘致などの産業振興の推進において、市町村が利用目的に応じた水資源の確保と持続的な利用を図るため、水資源を見える化し、水資源の利用・管理を支援するシステム「水資源 Navi (地域別)」を開発する。

2) 取組内容

モデル地域(空知川流域・常呂川上流域・函館圏域)に設定した水位観測点の観測値を用いて各観測点の渇水流量(1年の355日はこれを下回らない流量)を算出し、これと各観測点の地形、地質タイプ、土地利用、降水量等との関係を一般化線形混合モデルにより解析した。得られたモデル式から対象エリアの普通河川区間について渇水流量を推定し、「水資源 Navi (地域別)」の出力として使用できるようレイヤーを作成した。水資源 Navi はユーザーの利便性を考慮し Web ブラウザで閲覧できる形式とした。

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)
- ・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
- ・共同研究機関 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 富良野市、北海道森林管理局、北海道水産林務部道有林課

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

富良野高校科学部と連携し、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検討作業を試行した。富良野市内 18 カ所の地域自律管理型水道について特性を整理したうえでモデル地区を選定した。現地の状況に即して 3 つのシナリオを設定し、重点課題で取り組んでいる水資源 Navi (試行簡易版) も用いて再編のシミュレーションを行った。

3) 研究成果の公表

48 Iwasaki K, Fukushima K, Nagasaka Y, Ishiyama N, Sakai M, Nagasaka A 2023年4月 Real-Time Monitoring and Postprocessing of Thermal Infrared Video Images for Sampling and Mapping Groundwater Discharge Water Resources Research 59: e2022WR033630.

<https://doi.org/10.1029/2022WR033630>

49 長坂晶子・石山信雄・長坂 有・岩崎健太 2024年1月 湧出地下水からみえる川の特
性—湧水マッピング手法の試み— グリーントピックス 68: 1

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

- ・研究期間 令和元～5年度(2019～2023年度)
- ・区分 公募型研究
- ・研究担当者 森林環境部環境グループ 蓮井 聡
- ・共同研究機関 石川県立大学(主管)、京都府立大学、コロラド大学

1) 研究の目的

北海道胆振東部地震により発生した斜面崩壊に関して、地形・地質・土質および樹木根系との関連で発生メカニズムを明らかにし、同様に火山灰が厚く堆積する他地域に適用できる危険予測法の確立を目指す。それとともに崩壊地からの土砂流出を防ぐための効果的な植生回復方法を解明する。

2) 取組内容

多点空撮し SfM 処理によりオルソ画像と数値表層モデルを作成し、植生回復と環境要因の関係を解析した。植生回復率が高くなる条件は、残存植生からの距離が近い、侵食量が少ない、曲率(凸地形)が大きい、傾斜角が緩い、傾斜方位は南より、年間日射量が少ない場合であることを明らかにした。

胆振東部地震で発生した裸地斜面の多くは地すべりによる露出であった。当該裸地斜面の表層土壌には風化し粘土化したテフラが認められ、透水性が低く硬い土壌が多かった。植生導入試験では、この土壌において初期成長が早い植栽樹種はカラマツであること、一方で、土壌の透水性が低く硬いところほどカラマツの初期成長は小さくなることを明らかにし、土壌調査を踏まえたカラマツ植栽が、効果的な森林再生手法であることを示した。

3) 研究成果の公表

- 50 Yasutaka Nakata, Masato Hayamizu, Nobuo Ishiyama 2023年8月 Assessing primary vegetation recovery from earthquake-induced landslide scars: A real-time kinematic unmanned aerial vehicle approach Ecological Engineering 193. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2023.107019>

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)
- ・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1名
- ・協力機関 北海道水産林務部森林整備課、厚真町、胆振総合振興局東部森林室

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、①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、②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

ドローン測量で地形・植生解析後に抽出された植生回復地点で、18斜面で162コドラートを設置し植生調査を行い、崩壊地で記録された植物全種と対応する出現率・植被率(生育密度)リストを作成し、植生回復への貢献度を定量化し、論文として取りまとめた。また、表土変化が観測されている斜面のカラマツとタニガワハンノキの実生の生存率は、いずれも15%以下だった。また晩秋・早春期の10分間隔でのタイムラプスカメラ撮影画像から、凍上に伴う地表面変化を評価した。

3) 研究成果の公表

- 50 Nakata Y, Hayamizu M, Ishiyama N 2023年8月 Assessing primary vegetation recovery from earthquake-induced landslide scars: A real-time kinematic unmanned aerial vehicle approach Ecological Engineering 193. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2023.107019>
- 51 Hayamizu M, Nakata Y 2023年10月 Accuracy assessment of post-processing kinematic georeferencing based on uncrewed aerial vehicle-based structures from motion multi-view stereo photogrammetry Geographical Research 62: 194-203. <https://doi.org/10.1111/1745-5871.12624>
- 52 速水将人・大久保晋治郎・石山信雄 2024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ー発災後5年間の記録ー グリーントピックス 68: 2-3

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)
- ・区分 受託研究

- ・研究担当者 森林環境部環境グループ 蓮井 聡
- ・協力機関 空知炭礦(株)

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ための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、植栽試験により枯死率が低い樹種を選定した。また、当地での保水材添加試験により、保水材使用では、無処理と比べ、土壌の体積含水率の低下および地温の上昇が抑制されること、保水材使用による植栽木生育改善効果は、樹種間で異なることを明らかにした。

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)
- ・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
- ・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

過去にアサマジミが確認されている場所を中心に、現在のアサマジミの在・不在状況を調査した結果、飛び石状に離れた複数の生息地を認め、全地点の生息環境が防風林や河畔林に100m以内で隣接し、牧草地・道路と森林との境界維持のため草刈りが行われる半自然草地であった。また、アサマジミを含む北海道の防風林に生息する代表的な絶滅危惧種の生態と管理に関する現状と最新の研究成果を反映したパンフレットを作成するとともに、遠軽町で実践されているアサマジミ保全地の草刈り効果についても論文として取りまとめた。

3) 研究成果の公表

- 54 速水将人・岩崎健太 2023年4月 役に立つ防風林－防風保安林の効果と更新方法－普及用パンフレット：16
- 57 Hayamizu M, Nakahama N, Ohwaki A, Kinoshita G, Uchida Y, Koyama N, Kida K 2024年3月 Effect of mowing on population maintenance of the endangered silver-studded blue butterfly, *Plebejus subsolanus*(Lepidoptera: Lycaenidae), throughout its life cycle Journal of Insect Conservation 28 : 437-448. <https://doi.org/10.1007/s10841-024-00552-9>
- 91 速水将人 2023年9月 防風林管理が育む絶滅危惧種と生物多様性 第87回日本植物学会