

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

担当G：森林環境部環境G

協力機関：北海道水産林務部林務局森林整備課・森林環境局道有林課、胆振総合振興局
森林室、厚真町

研究期間：令和元年度～3年度 区分：道受託研究

研究目的

2018年9月6日発災の北海道胆振東部地震では、厚真町を中心に約4300haの森林が被災した。森林再生の検討にあたっては土壌調査が必要だが、詳細な土壌調査を広域に実施することは現実的ではないこと、また、大規模崩壊地における植生導入の知見が不足していることが問題となった。問題解決のため、本研究では、土壌の簡易評価・判定手法の開発と、土壌条件に応じた植生導入手法の解明を行った。

研究方法

1. 土壌の簡易評価・判定手法の開発

- 崩壊地土壌における植生の生育阻害要因の解明
- 土壌の簡易評価・判定手法の開発

2. 土壌条件に応じた植生導入手法の解明

- 植栽試験
- 自然回復調査

研究成果

1. 土壌の簡易評価・判定手法の開発

1) 崩壊地土壌における植生の生育阻害要因の解明

- 崩壊地では、土の硬さ(図-1)と透水性の低さが植生の主な生育阻害要因であることを明らかにした。

2) 土壌の簡易評価・判定手法の開発

- 土壌硬度と透水性の良否を判断基準とした土壌評価3区分(良、中、悪)を設定し(図-2)、現場で簡易に土壌を評価・判定できる手法を開発した。

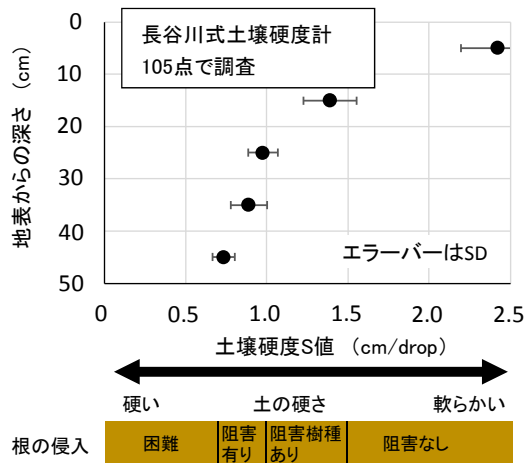
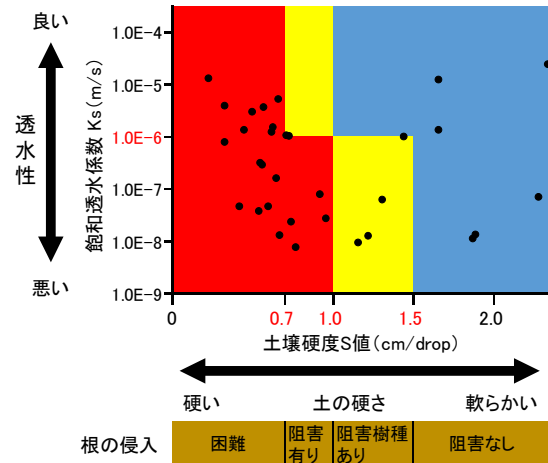


図-1 崩壊地における地表からの深さ別土壌硬度



土壌評価	判定基準	参考文献
良	$S \text{値}(\text{cm/drop}) \geq 1.5$	参考文献:日本造園学会緑化環境工学研究委員会(2000)緑化事業における植栽基盤整備マニュアル
中	$1.0 \leq S \text{値}(\text{cm/drop}) < 1.5, K_s \text{値}(\text{m/s}) \geq 1.0 \times 10^{-6}$	
悪	$0.7 \leq S \text{値}(\text{cm/drop}) < 1.0, K_s \text{値}(\text{m/s}) < 1.0 \times 10^{-6}$	

図-2 崩壊地における土壌評価の設定

2. 土壌条件に応じた植生導入手法の解明

1) 植栽試験

- 土壌凍結による凍上倒伏率は、秋植えでは高く(21~96%)、春植えでは低かった(0~2%)ことから、崩壊地では春が植栽適期と分かった。
- 一般造林樹種(裸苗・コンテナ苗)別の成長比較では、2年目秋の時点において、土壌評価良と判定した土壌で、カラマツ裸苗の成長が他樹種より良好であることが分かった(図-3)。
- 一般造林樹種および広葉樹(裸苗)別の成長比較では、2年目秋の時点において、土壌評価中~悪と判定した土壌で、ケヤマハンノキ裸苗の成長が他樹種より良好であることが分かった(図-4)。
- 土壌改良材を用いた場合の成長比較では、2年目秋の時点において、各土壌評価において、カラマツ裸苗、ケヤマハンノキ裸苗の成長が他樹種より良好であることが分かった(図-4)。

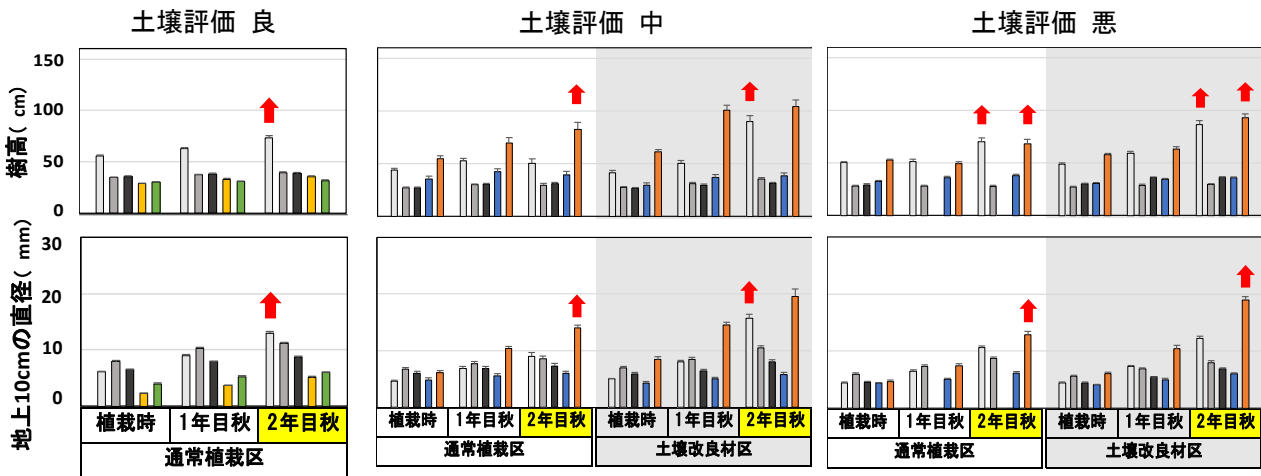
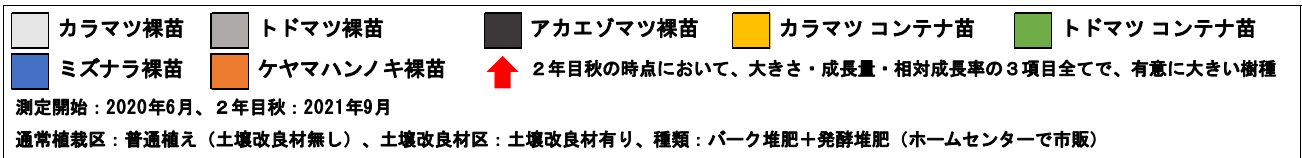


図-3 一般造林樹種（裸苗・コンテナ苗）の成長比較

図-4 一般造林樹種、広葉樹（裸苗）および土壌改良材を用いた場合の成長比較

2) 自然回復調査

- ・良、中、悪と判定した土壌それぞれにおいて自然回復調査地を設定し生育状況を調査した結果、植生率は土壌評価良の土壌で高く、悪で低い傾向であった(図-5)。出現頻度が高かった木本類は、調査地周辺に多かったカラマツやケヤマハンノキだけでなく、ウダイカンバ、バッコヤナギが確認された。草本類ではアキタブキ（根茎繁殖）の出現頻度が高かった(図-5)。
- ・ケヤマハンノキは、母樹が近くにあった調査地の上部で生育密度が高かった(図-6)。苗高は斜面上部で中～下部で大きい傾向であったことから(図-6)、水分・養分の集積の影響が考えられた。

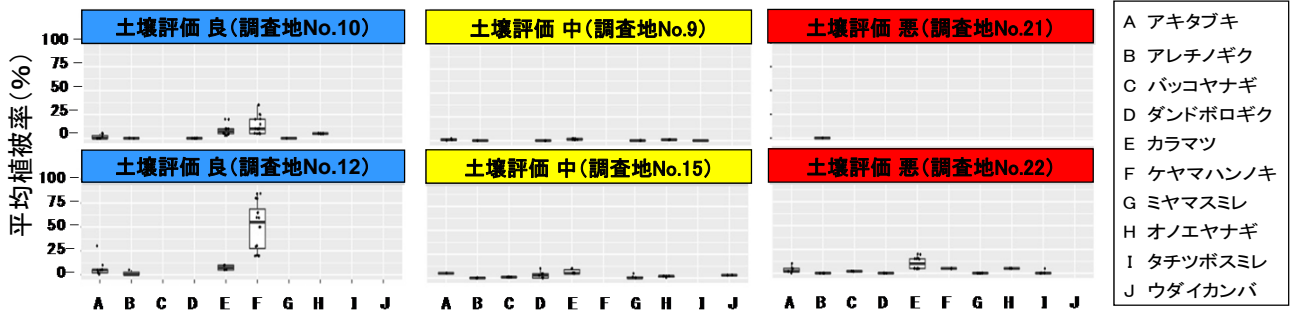


図-5 土壌評価別の優占種の平均植生率

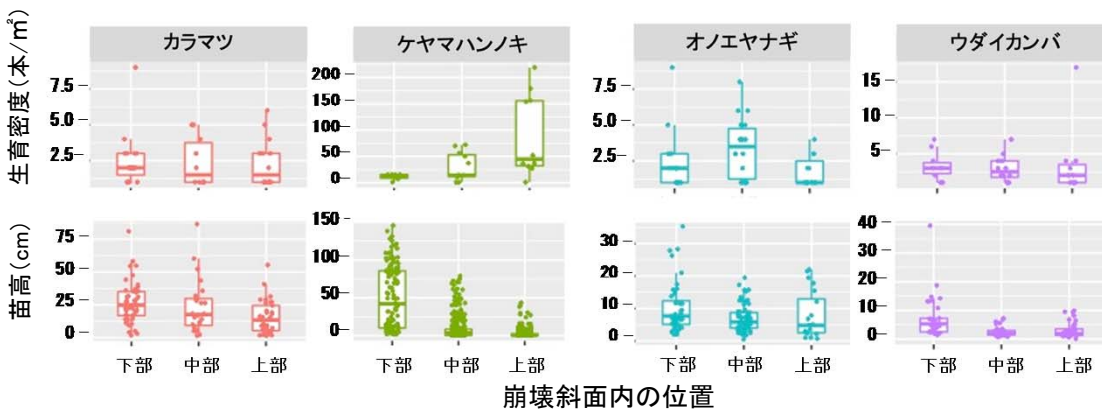


図-6 調査地に優占した木本類4種類の生育状況

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・蓮井ほか7名(2022)大規模崩壊地森林造成実証試験委託業務報告書, 125pp.
- ・速水ほか2名(2022)北海道胆振東部地震で発生した崩壊斜面における植生の初期自然回復状況, 北方森林研究70: 43-47.

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

担当G：森林環境部環境G

協力機関、研究機関：石川県立大学（主管）、北海道大学

研究期間：令和元年度～5年度 区分：公募型研究

研究目的

北海道胆振東部地震で発生した斜面崩壊について地形・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。また、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。

研究方法

1. 胆振東部地区に発生した斜面崩壊地の解析
 調査：崩壊・流域の荒廃状況と土砂流出状況の把握
 方法：崩壊地において、UAVを用いた空撮

2. 崩壊地復旧方法の解明
 調査：火山灰土壌や火山灰土壌下層部の風化粘土層に適用できる樹種の検討
 方法：試験場構内において、ポットを用いた植栽試験

研究成果

1. 胆振東部地区に発生した斜面崩壊地の解析

GLMにより植生回復と環境要因の関係を解析した結果、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った（表-1）。

表-1 GLMの結果

a:2020年時点の崩壊斜面の植生からの距離、b:崩壊地辺縁からの距離、c:2時期の標高モデルから算出した1年間の地表面変化、d:地形湿潤指数、e:曲率、f:傾斜角、g:傾斜方位、h:年間日射量、i:地域

No.	(Intrc)	a	b	c	d	e	f	g	h	i	df	log link	AIC	delta	weight
512	0.149	-0.09	-0.01	0.263	-0.01	0.005	-0.02	+	-0.05	+	24	22106.51	-44165	0	1
496	0.149	-0.09	-0.01	0.263	-0.01		-0.02	+	-0.05	+	23	21994.82	-43943.6	221.4	0
448	0.176	-0.09	-0.01	0.261	-0.01	0.004	-0.02		-0.04	+	21	21438.77	-42835.5	1329	0

2. 崩壊地復旧方法の解明

森林再生においては土壌に適用できる樹種選定が必要である。崩壊斜面の土壌構造は、上層は薄層の火山灰土、下層は火山灰土が風化した粘性土であることが分かった（写真-1）。火山灰土および粘性土を混入したポット内における植栽木の根の伸長状況を調査したところ、各土壌内に侵入した根の乾重は、ケヤマハンノキ>カラマツ、アカエゾマツであった（図-1）。このため、当該土壌において適用可能性が高い樹種は、ケヤマハンノキであることが示唆された。

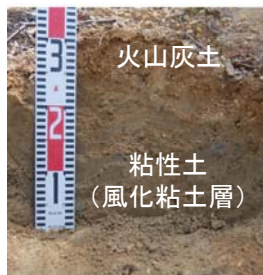


写真-1 崩壊斜面の土壌構造

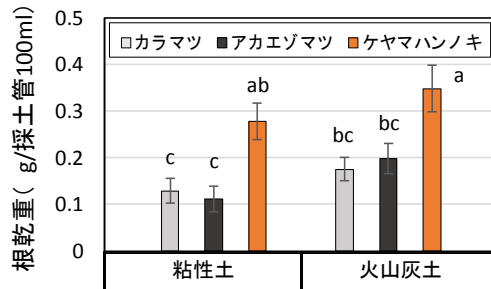


図-1 各土質における樹種別の根乾重

・2021年6月植栽、10月根採取
 ・異なるアルファベットは樹種間に有意差あり

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

Y Nakata, M Hayamizu, N Ishiyama, H Torita(2021) Observation of Diurnal Ground Surface Changes Due to Freeze-Thaw Action by Real-Time Kinematic Unmanned Aerial Vehicle, Remote Sensing 13(11), 2167.
 中田ほか(2022)北海道胆振東部地震で発生した崩壊地斜面における初期の表面侵食の観測, 水利科学383: 129-145.

十勝地域における防風林の風食防止効果の定量的評価

担当G：道東支場、森林環境部環境G

協力機関：北海道農業研究センター 芽室研究拠点、北海道水産林務部林務局治山課、
十勝総合振興局森林室

研究期間：令和2年度～令和3年度 区分：経常研究

研究目的

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る。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する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地

衛星画像解析・広域踏査：十勝管内
現地観測：北海道農業研究センター芽室研究拠点

調査方法

衛星画像の解析
車による踏査
気象観測・ダストサンプラー設置
UAV測量
風食予測モデルを用いた解析

研究成果

- 耕地防風林のない場所でのみ風食が起こる様子の動画や写真を多数撮影し、普及に活用した。
- 春だけでなく積雪の少ない1月にも、ひまわり衛星画像に写る程度の風塵が生じた。風食直後のLandsat衛星画像から、防風林の風下で雪が残り風食が防止されていることを示した(図-1)。
- 風洞実験の結果と現地で観測された気象条件から防風林の風食防止効果を予測した結果、減風域(樹高の1～6倍の距離)では防風林から離れた場所(樹高の13.6倍の距離)と比べて風速は70%程度であったが、風食量は10%未満にまで低下すると推定された(図-2)。

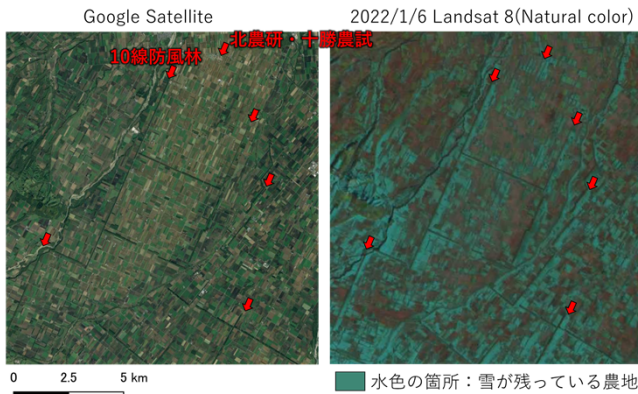


図-1. 令和4年1月6日のLandsat衛星画像(芽室町)

矢印で示した防風保安林の風下や北農研・十勝農試周辺に雪が残っている

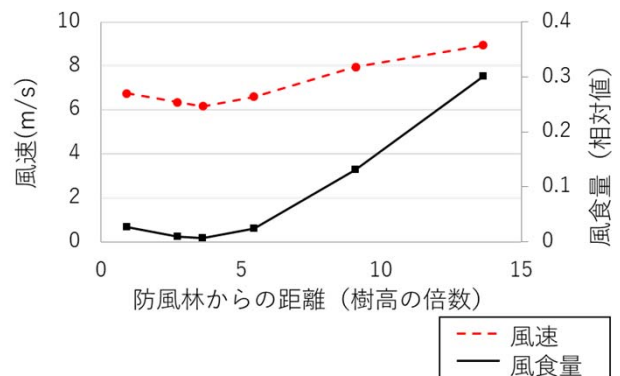


図-2. 2020年5月1日から6月14日の風食量^{※1}と強風時^{※2}の瞬間最大風速の平均値

※1 風洞実験で得られた風速・土壌水分と風食量の関係式を用いて、風速・土壌水分の観測値から推定

※2 樹高の13.6倍の距離で1分間平均風速が5m/s以上

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- 〈連載/防風林の効果と樹種特性①〉強風から土と作物を守る効果. 農家の友2022年3月号, 29-31
- 〈連載/防風林の効果と樹種特性②〉防雪・昇温・防霧・生物多様性保全・景観向上に対する効果. 農家の友2022年4月号, 69-71
- 講演4件(帯広市農家有志・石狩振興局森林室主催の研修・北海道立農業大学校・JA大樹町)

防風林によるジャガイモ生産安定化：畝の風食との関係

担当G：道東支場

共同研究機関：北海道農業研究センター 芽室研究拠点、森林総合研究所

研究期間：令和2年度～令和3年度 区分：公募型研究

研究目的

ジャガイモは日光に当たると緑色になり有毒成分を含むようになる（緑化）ため、商品価値を失う。春先の強風時には畝の風食や崩壊によって種イモの深さが浅くなり、緑化のリスクが高まる恐れがある。防風林は畝の風食を防ぎ、畝の修復にかかる農家の負担軽減やジャガイモ生産の安定化に貢献している可能性がある。そこで、野外観測と風洞実験を基に、防風林による畝の風食・ジャガイモ緑化防止効果を、代表地点の気象データと防風林の林帯構造から予測できるモデルを構築する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地

現地観測：北海道農業研究センター芽室研究拠点
風洞実験：森林総合研究所

調査方法

ジャガイモの生育状況・収量・緑化割合の調査
調査地の土壌を用いた飛砂風洞実験
モデル構築

研究成果

- ・風食が生じた2020年度は減風域（樹高の1～6倍風下）でトヨシロの緑化割合が小さい傾向が得られた。一方、風食が生じなかった2021年度はスノーデン・トヨシロとも、いずれの距離でもほとんど緑化が生じなかった（図-1）。
- ・調査地の土壌を用いて、松田ら（1981, 帯畜大研報）と同様の風洞実験を行い、風食で飛ばされる土の量と風速・土壌水分の関係を調べた。概ね松田ら（1981）と同様の関係が得られ、この論文のデータを検証できた（図-2）。

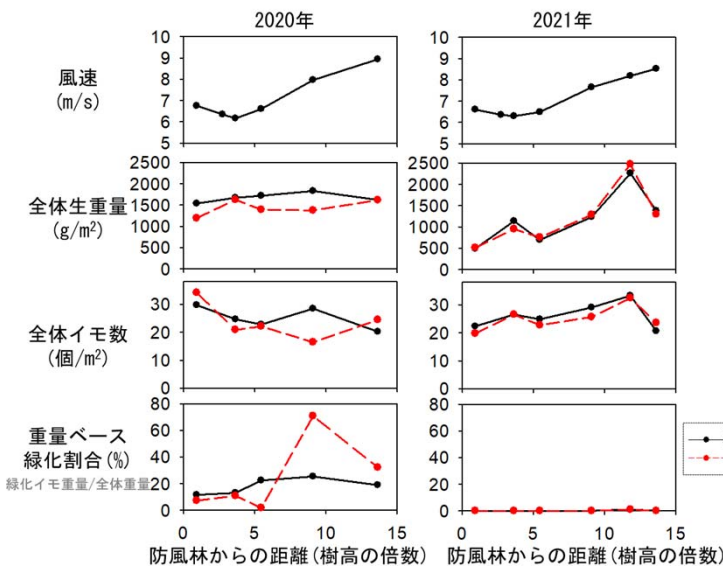


図-1. 風速およびジャガイモ生重量・イモ数・緑化割合の水平分布

風速は強風時（13.6倍地点の1分間平均風速が5m/s以上）の瞬間最大風速の平均値

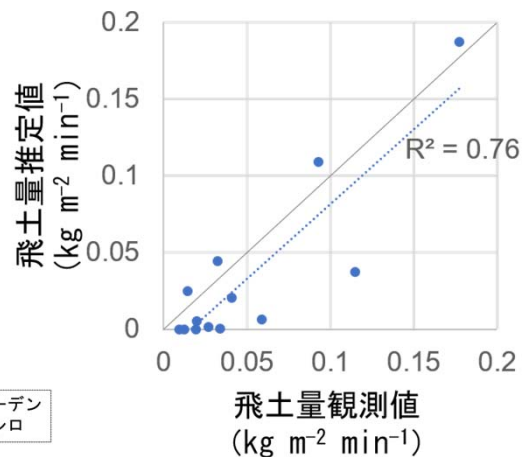


図-2. 飛土量の風洞実験による観測値と推定値の関係

推定値は、松田(1981)の関係式を用いて風速と土壌水分から計算

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

Iwasaki et al. (2021) Modeling optimal windbreak design in maize fields in cool humid climates: Balancing between positive and negative effects on yield. Agricultural and Forest Meteorology 308-309, 108552.

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

担当G：森林環境部環境G

協力機関：空知炭礦株式会社

研究期間：令和3年度～6年度

区分：受託研究

研究目的

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、現場における各樹種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。

研究方法

試験地

- ・空知炭礦株式会社敷地内
- ・林業試験場構内

研究内容

- 1) 各樹種の植栽木の被害実態の把握
- 2) 保水材添加土壌の水分変化の把握
- 3) 保水材添加土壌の植栽木生育改善効果の検証

研究成果

1) 各樹種の植栽木の被害実態の把握

2021年10月、カラマツ等の植栽木における食害・気象害の影響を調べるため、空知炭礦(株)敷地内の石炭露天掘り跡地に植栽試験地を3箇所設定した(表-1、写真-1)。苗木は購入苗とし、植付け作業は業者に委託した。植栽木の生育調査は、2022年以降に行う予定。

表-1 植栽試験地の地区別の植栽本数

植栽試験地	樹種	植栽本数
A地区	カラマツほか	350
B地区	〃	350
C地区	〃	250



写真-1 A地区 植付け後の様子。(2021/11)

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

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関：埼玉大学理工学研究科

研究期間：令和元年度～令和3年度

区分：公募型研究

研究目的

海岸林が防潮機能を高度に発揮するには、まず津波に対して頑強な林であり、かつ津波の減衰効果を効果的に発揮する事が重要である。そこで本研究では、海岸林の津波抵抗性と津波減衰効果の関係を明らかにし、森林管理計画立案に資することを目的とする。

研究方法

海岸防災林の津波の減衰効果と被害形態の予測

方法：林帯幅100mと200mのクロマツ林帯において、本数密度が異なる3つの施業パターン（密管理:DT、中庸管理:MT、疎管理:ST）を設定し、5段階の津浪高（5m、10m、15m、20m、25m）および成長段階ごとに数値シミュレーションを行った。

研究成果

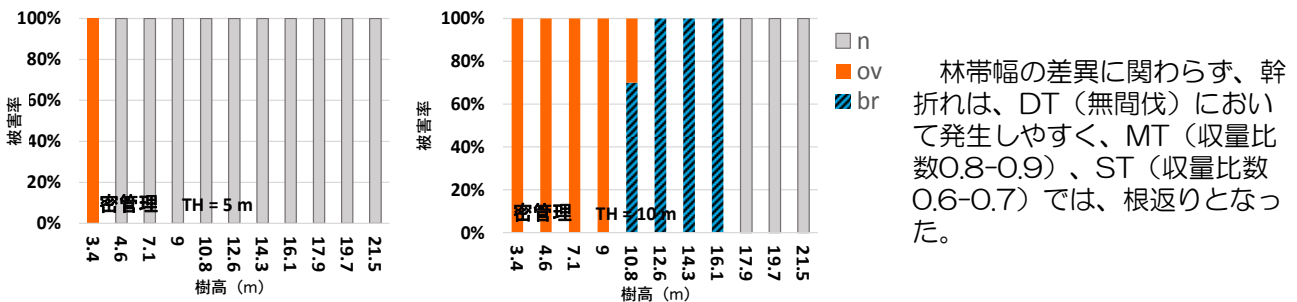


図-1 津波高 (TH) 5mと10mに対する密管理林帯 (林帯幅100m) の被害状況

br:幹折れ, ov:根返り, n:被害なし, H: 樹高 (林分の成長段階の指標)

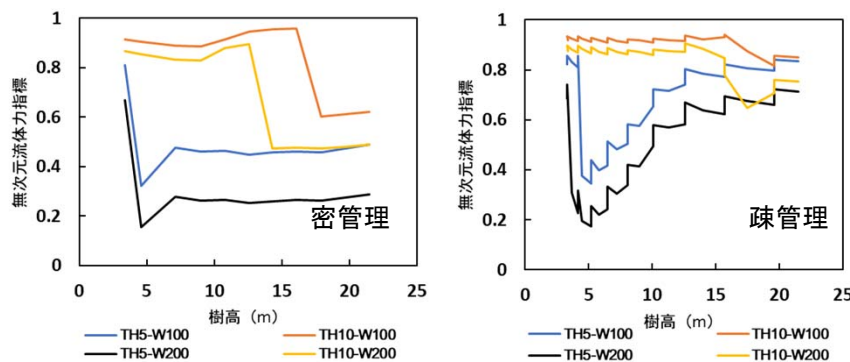


図-2 流体力指標 (流速の2乗×浸水深) の変化

*:流体力指標は、流速の2乗×水深で定義される流体の力を示す指標の一つ。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

Torita et al (2021) Assessment of the effect of thinning on the resistance of *Pinus thunbergii* Parlat. trees in mature coastal forests to tsunami fluid forces. J. Environ. Manag. (in press)
 Torita and Masaka (2020) Influence of planting density and thinning on timber productivity and resistance to wind damage in Japanese larch (*Larix kaempferi*) forests. J. Environ. Manag. Vol. 268.
 鳥田宏行(2020) 津波および強風に対するクロマツ海岸林の抵抗性 (第69回北方森林学会大会)

流木災害防止・被害軽減技術の開発

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関：森林総合研究所（主管）、東京大学、広島大学、(株)建設技術研究所

研究期間：令和元年度～5年度 区分：公募型研究

研究目的

本研究は、流木を山地溪流内で効果的に捕捉できる場所や量を明らかにするとともに、最新の数値シミュレーション技術を組み合わせ、流木捕捉効果予測ツールを開発することを目的とする。具体的には、UAV空撮画像・航空写真を用いて、過去の流木災害の履歴から流木の発生・堆積の有無や地形等を把握し、流木の発生・堆積の条件を明らかにする。

研究方法

研究項目と方法

- 流木の発生及び捕捉に影響を及ぼす条件の解明
 - ・6月～10月（非積雪期）各月、UAV空撮後、オルソ画像を作成し、流木を目視判読した。
 - ・各月の前月・当月の2時期の結果を用い、各区間内で流失/新規加入を評価した。

調査地：雨竜町尾白利加川※

- ・流域面積157.3km²、流路延長42.1km
 - ・年間平均気温7.3℃、年間平均降水量1099mm
- ※尾白利加ダムより上流を対象

研究成果

- 流木の発生及び捕捉に影響を及ぼす条件の解明
 - ・位置精度が高いRTK-UAVを用い、現地踏査よりも広範囲・効率的・高頻度に流木動態をモニタリングする手法を検討した。
 - ・調査対象河川の尾白利加川（北海道雨竜町）上流域に、区間長約2kmの調査区を3箇所設定し、下流側の地点に水位観測用のデータロガーを設置した。
 - ・2019年10月～2021年10月の非積雪期にUAVによる空撮を毎月実施し、得られた画像からSfM-MVS手法を用いてオルソモザイク画像を作成し、目視判読により流木分布を把握した。
 - ・流木動態（流出/新規加入）を応答変数とし、水位変動（出水頻度や地形区分等）を説明変数にGLM解析を実施した結果、各調査期間における0.5/0.9m以上の水位上昇の頻度や地形区分が流木本数の増減を説明する要因として選択された（表-1）。

表-1 GLMを用いた流木動態と水位変動の関係（トップ3モデルのみ表示）

流出

Rank	(Int)	a	b	c	d	e	f	g	h	df	logLik	AIC	delta	weight
1	-149.3	-3.4	126.4							-4	254.72	517.4	0	0.053
2	-132.4		81.73							-3	255.95	517.9	0.47	0.042
3	-544.1	-3.4	126.4	197.4						-5	254.43	518.9	1.43	0.026

新規加入

Rank	(Int)	a	b	c	d	e	f	g	h	df	logLik	AIC	delta	weight
1	-2.42E+02		101.2							3	-263.2	532.3	0	0.044
2	-1.10E+03		101.2	427.1						4	-262.4	532.8	0.47	0.035
3	-2.58E+02	-3.2	143.3							4	-262.5	533	0.67	0.031

各調査期間における水位変動に係る変数。a:0.5m以上の水位上昇の頻度、b:0.9m以上の水位上昇の頻度、c:地形区分、d:平均水位、e:最大水位、f:中央値水位、g:最小水位、h:水位の分散

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

中田康隆・石山信雄・速水将人・長坂有・長坂晶子(2021) RTK-UAVを用いた河道内の流木動態モニタリング手法の検討.北方森林学会

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

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関（協力機関）：エネルギー・環境・地質研究所（主管）、（北海道環境生活部・農政部・水産林務部・建設部、十勝総合振興局、十勝地域海岸漂着物対策推進協議会、富士通エフ・アイ・ピー(株)、ノアソリューション(株)）

研究期間：令和元年度～3年度 区分：重点研究

研究目的

漁業被害等防止及び海岸の景観や環境の保全のため、海岸管理者が迅速かつ効率的に流木の処理に取り組めるよう、UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 及びAI(Artificial Intelligence) を用いた海岸流木漂着量把握手法の開発を行うとともに、衛星画像等を用いた漂着流木の分布範囲の推計により、漁業活動海域を考慮した処理優先区域選定手法を開発する。

研究方法

研究項目と方法

- 海岸流木の処理優先区域選定手法の開発
 - ・流木分布マップの作成：衛星画像の自動分類により漂着流木を抽出し、流木分布マップを作成。
 - ・処理優先区域選定手法の開発
海岸管理者へのヒアリングにより配慮すべき事項を抽出、流木分布データに重みづけし、マップを作成。

●調査地

- ・十勝振興局管内の海岸
(広尾町、大樹町、豊頃町、浦幌町)

研究成果

- 衛星画像を用いた流木分布の簡易抽出法の検討
 - ・平成28年の台風による大雨出水後に撮影されたSPOT画像を用い、広尾漁港から大樹漁港までの海岸線について、自動分類により漂着流木の抽出を試みた。
 - ・海岸を100 m間隔のセグメントに区分し、各セグメントにおける流木分布面積割合を求めた。同じ衛星画像から目視判読で抽出した流木の分布面積割合を真値として抽出精度を検証したところ、両者の対応関係は非常によく（図-1）、比較的安価な衛星画像でも、精度よく抽出できることがわかった。

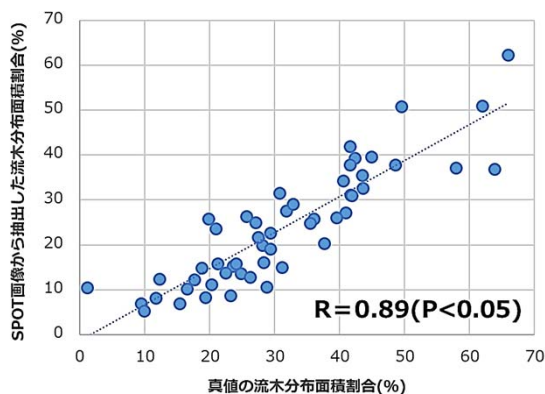


図-1 SPOT画像より自動分類で抽出した流木分布面積割合の抽出精度

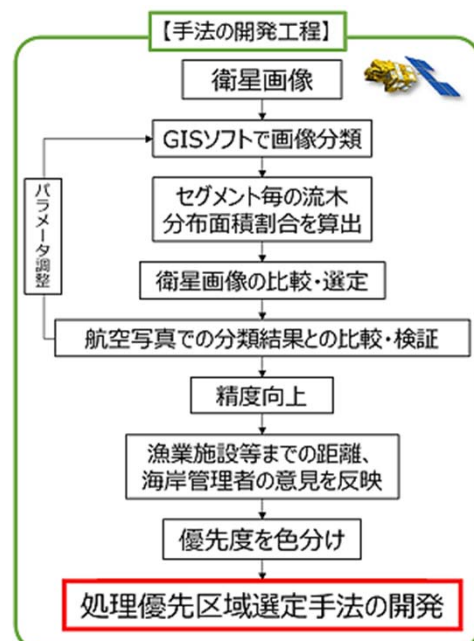


図-2 衛星画像を用いた流木処理優先区域の選定作業の流れ

● 海岸流木の処理優先区域選定手法の開発 (図-2)

- 海岸管理者へのヒアリングを踏まえ、処理優先区域選定手法を検討した。
- 海岸線に沿って幅100mのセグメントを設定し、各セグメントにおける流木分布面積割合(0~1)を求め、①再移動の危険性(河口からの距離が近いほど大)、②漁網などの流木被害からの保全対象となる人工構造物の有無(流木からの距離が近いほど大)、を考慮することとした。
- 各値をGISで算出し標準化した後、合計が100点となるように、各変数に対して20点を配点した。これらの合計点数に流木分布面積割合を乗することで、総合得点を算出するという手順を構築した(図-3)。
- モデル地域(広尾漁港から十勝川河口までの海岸線延長約50 km)において処理優先区域マップを試作した(図-4に一部区域を図示)。
流木分布のみの表示に加え、海岸管理者の保全対象(消波ブロックや港湾施設)、漁業施設(サケ定置網等)の有無を重みづけすることで、処理すべき区域の優先度が強調され、効率的な作業に貢献できると考えられた。
- 本手法では、優先度は地域の実情に応じて段階を設定できるため、十勝海岸以外の地域でも活用可能である。

各区画に占める流木分布の面積割合(%)



図-3 衛星画像判読で得た流木分布



保全対象(消波ブロック、定置網)からの距離を重みづけ



図-4 処理優先区域マップ(試作版)

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- 長坂、中田(2022) エネルギー・環境・地質研究所成果発表会

研究課題名：多次元高精細地表情報を用いた 流域内地形-植生系のconnectivityの研究

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関：北海道大学、千葉大学、関東学院大学、国立研究開発法人農業・食品産業
技術総合研究機構、国立研究開発法人防災科学技術研究所

研究期間：令和3年度 区分：公募型研究

研究目的

本研究では、地表環境変動の流域内ネットワーク波及に基づく地形-植生系の相互作用に着目して、数年から数十年スケールでの流域内connectivity(※)を、時空間的かつ多層的な多次元高精細地表情報の取得・解析手法を開発・活用して明らかにする。

※ connectivity：地球表層科学において、ある現象の波及性と断絶性を精査し、単一または双方向的なネットワークとして示す概念。特に、本研究では地形変化や土地の人為改変など、環境変動の影響が生態系にどう連関し、波及するのかといった『環境』と『生態系』のつながりを概念的に表す(ex. 地表変動と植生遷移の関係など)

研究方法

研究項目と方法

- 地形・植生のconnectivity現象の解析
- 多次元高精細地表情報の取得
：UAV(ドローン)やレーザ測量を用いて、崩壊跡地の地形、植生変化をモニタリングする。

調査地

：北海道厚真町高丘地区

研究成果

- 地形・植生のconnectivity現象の解析
- 厚真町高丘地区の崩壊斜面を対象にUAVレーザデータを取得し、植生と地形の対応関係を把握した。
- UAVレーザで得られた3次元点群データを用いて地盤高と樹高データを算出した結果、斜面の上部から下部にかけて、ケヤマハンノキの樹高が高くなる傾向が把握でき(図)、UAVレーザデータを用いることで面的かつ3次元でその傾向を捉えられることがわかった。
- 崩壊斜面の植生回復が進行すると、UAV-SfM手法では地盤高等の地形情報が把握しづらくなると予想されるが、UAVレーザを用いることにより、植生回復後も地盤高等の地形情報が取得できる可能性が示唆された。

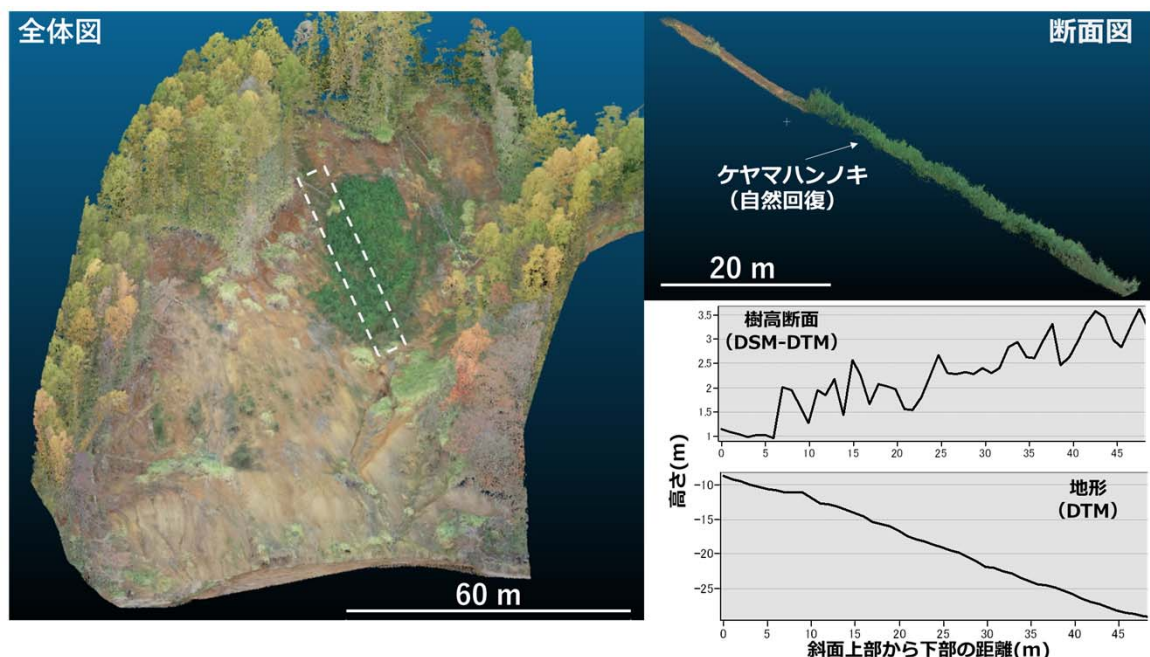


図 UAVレーザデータを用いた調査地の3次元点群データ(2021年10月29日撮影、厚真町高丘地区)
左：全体図、右上：断面図、右下：斜面上部から下部にかけての樹高と地盤高

砂浜海岸の3次元地形変化と流域特性を考慮した 海岸侵食要因の解明

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関：なし

研究期間：令和3年度 区分：公募型研究

研究目的

砂浜海岸（海浜・海岸砂丘）の地形変化と土砂供給ポテンシャルを含む流域全体の特性を考慮した海岸侵食対策への発展を目指し、①砂浜海岸の地形変化（主に侵食）をRTK-UAVや航空機レーザデータを用いて3次元で解析し、②砂浜海岸の3次元地形変化と流域特性（上流～沿岸までの幅広い環境要因）の関係を把握することで、流域スケールで海岸侵食の要因を解明することを目的とする。

研究方法

研究項目と方法

- 砂浜海岸の地形変化の3次元解析
 - ・地形変化量の把握
 - ：現況の海岸地形（RTK-UAV）と過去の地形（国土地理院保有の航空機レーザデータ）を使用し、3次元で地形変化量を把握する。

調査地

：北海道から九州にかけて約30流域の河口付近の砂浜海岸（海浜～海岸砂丘）。

研究成果

- 砂浜海岸の地形変化の3次元解析
 - ・土砂量等のデータが充実している国土交通省直轄ダム流域の河口の砂浜海岸（道内）を対象に、2021年6月から7月にRTK-UAVにて空撮を実施し、3次元モデル（数値表層モデルとオルソ画像）を作成した（図-1に十勝川河口の例）。
 - ・十勝川河口の砂浜海岸を事例に、数値表層モデルと航空機レーザの標高モデルを用いた差分解析を行った結果、河口付近だけでなく、海浜やその後背の前砂丘周辺においての侵食や海浜の延長に伴う堆積傾向が読み取れ（図-2）、RTK-UAVと航空機レーザデータの標高モデルの2時期の差分から3次元で地形変化を把握できることを確認した。

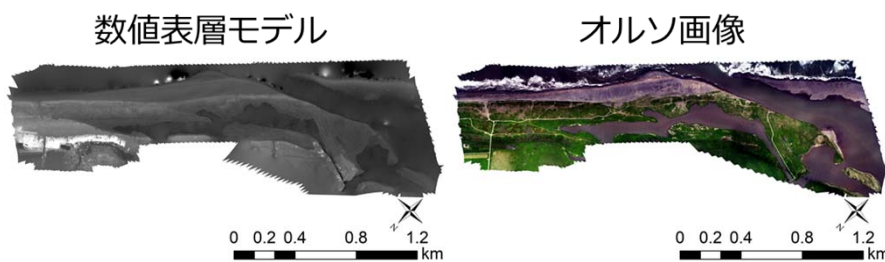


図-1 砂浜海岸の数値表層モデルとオルソ画像（例：十勝川）

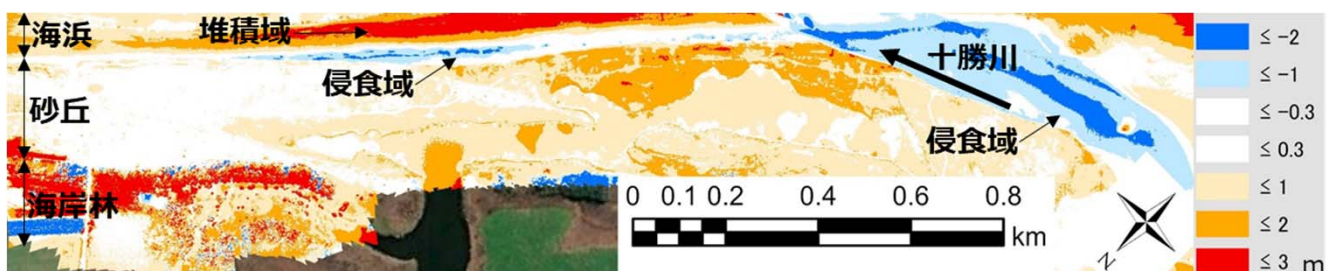


図-2 十勝川河口の砂浜海岸における標高変化図