

人工林の保残伐がもたらす生態系サービスを 大規模実証実験で明らかにする

担当G：森林環境部機能G、森林資源部保護G

共同研究機関：(国研)森林総合研究所北海道支所、北海道大学

研究期間：平成25年度～29年度 区分：公募型研究

研究目的

近年、木材生産と生物多様性の両立をめざす森林管理法として、保残伐* (retention harvesting) が世界的に導入されており、これは生態系サービス(生態系が人間にもたらす利益、公益的機能など)を損なわないように森林を管理することを目標としている。日本では1,000万haの人工林が主伐期を迎え、国産材の有効活用を図るために、このような伐採方法の開発が必要になっており、北海道ではトドマツ人工林の伐採、管理手法が求められている。そこで、トドマツ人工林で保残伐実験を行い、伐採前後5年間での生態系サービス(具体的には水土保持、虫害抑制、山菜の供給)の変化を明らかにする。

*本研究では保残方法として、トドマツ林内に混生する広葉樹を残したり、トドマツを群状に残すなどの施業を行う。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：道有林空知管理区241～249林班
トドマツ人工林、天然生広葉樹林小流域
(流域面積10ha前後)
伐採方法：皆伐、広葉樹少量(10本/ha)保残、
中量(50本/ha)保残、大量(100本/ha)保残

保残伐施業前後の調査項目

1. 水土保持サービス：水量、水質、底生動物相
2. 虫害抑制サービス：害虫の天敵生息状況
3. 山菜供給サービス：山菜の現存量変化

研究成果

1. 水土保持サービス

1) 伐採前後の流量変化

流量の連続観測を実施している流域(皆伐、中量保残、大量保残、非伐採)で、伐採前・伐採後それぞれ1年間の水流出率(年流出量/年降水量)を比較した。非伐採流域(対照)の流出率変化の割合を1とすると、施業を行ったすべての流域で流出率が増加し、その変化は皆伐流域で最も大きかった。(図-1)。

2) 伐採前後の水質(窒素負荷量)変化

平水時・出水時の硝酸態窒素(NO₃-N)濃度と採水時流量の関係式を用いて年間窒素負荷量を算出し、これを流域面積で除した比負荷量により、各流域の伐採前後の変化を比較した。伐採後、保残の程度にかかわらず比負荷量は2.2～2.5倍となり、保残伐といえども主伐であり、皆伐と比較して水環境への影響が小さくはないことを示唆した。

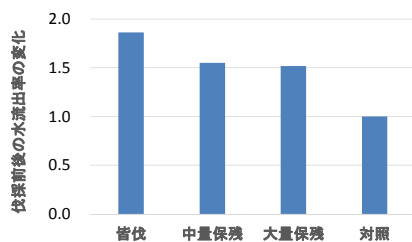


図-1 各流域における水流出率の変化割合
(対照区の変化を1とする)

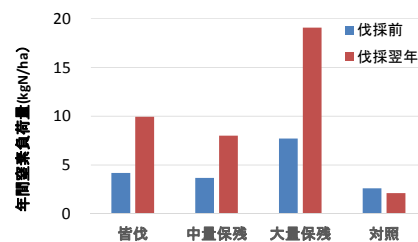


図-2 各流域における伐採前後のNO₃-N比負荷量
(負荷量は30分ごとの流量と濃度の積を時間積算し、年間負荷量を算出)

・伐採前:2014年5月15日～2015年5月14日 伐採後:2015年10月25日～2016年10月24日

2. 虫害抑制サービス

粘土製のダミーイモムシを使い鳥類の捕食効果を調べたが、捕食率と保残方法との明確な関係は見られなかった。

3. 山菜供給サービス

自動撮影カメラの設置により車両の通行状況を調べたところ、5月下旬～6月上旬の利用が多く、年に約1600台の入林があった。また、直接聞き取りにより、山菜の種類や供給状況を確認した。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・長坂 有ら(2017)トドマツ人工林の保残伐施業試験地(REFRESH)における伐採1年後の水質変化。第128回日本森林学会大会 鹿児島

防風林が飼料作物の収量に及ぼす影響の評価

担当G：森林環境部環境G

協力機関：(独)家畜改良センター新冠牧場、根室振興局森林室

研究期間：平成26年度～28年度 区分：経常研究

研究目的

北海道における飼料自給率向上を目的とした防風林の維持や造成を促進させるため、防風林が飼料作物の収量に及ぼす影響を明らかにする。また、防風林からの距離および防風林の林帯構造によって生じる飼料作物の収量差を明らかにし、増収効果を高める防風林の配置方法および管理技術を提案する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地： ✓ 新冠牧場(新ひだか町)内の
牧草地および飼料用トウモロコシ圃場
(3列の耕地防風林に隣接)
✓ 別海町内の牧草地
(幅約180mの幹線防風林に隣接)

方法： 微気象観測、収量調査、生育調査

測定項目：

- ✓ 防風林風下の風向風速・気温・地温・日射量
- ✓ 牧草・飼料用トウモロコシの乾物重量・草丈
- ✓ 飼料用トウモロコシの葉数・葉面積

研究成果

牧草については、別海ではいずれの年も主風向において防風林の風下で風上より乾物率(生重量に対する乾物重量の割合)が高かった。また、防風林の風下で移流霧の進入や葉面への結露が抑制されることが微気象観測から明らかになった。そのため、根釧地域では収穫後速やかに乾燥させ良質な飼料を生産するために幅の広い林帯を維持し、霧や露による過度な葉の濡れを防ぐことが有効であると示唆された。

飼料用トウモロコシについて、防風林によって風速が低下し地温が上昇した領域では、ドローンを用いて空撮されたNDVI(正規化植生指数といい、植生の活性度を示す指標)が高く、生育が早まっていた(図1)。また、収量はばらつきが大きかったが、4年間の結果を平均すると、日陰域で20%減少し、地温上昇域で5%増加した(図2)。

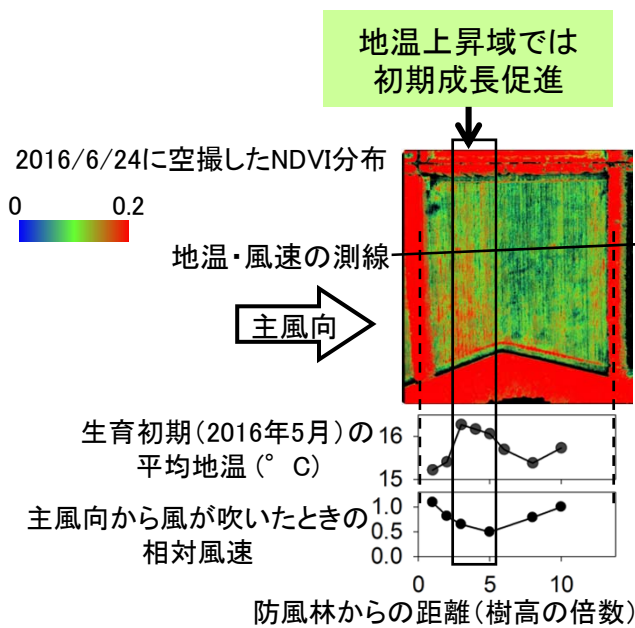


図1 新ひだかのカラマツ防風林が設置されたトウモロコシ圃場内のNDVI、地温、風速分布
NDVIが高い赤く表示された領域では、トウモロコシの生育が進んでいる。

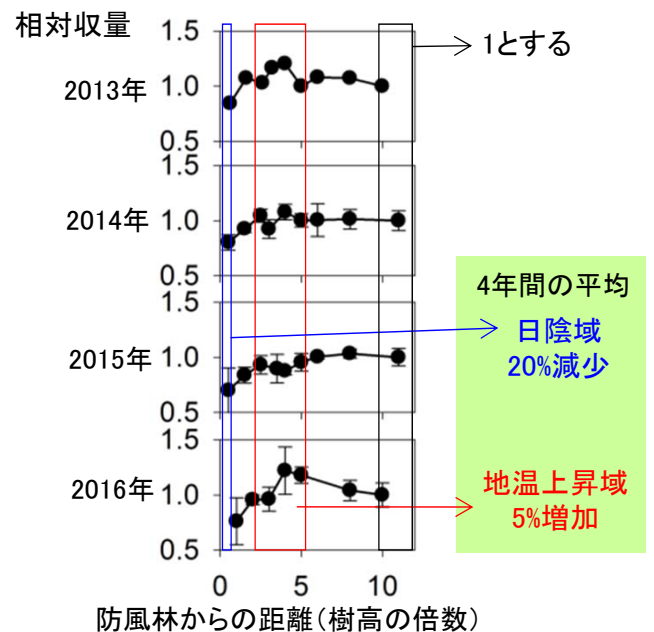


図2 新ひだかの圃場内における4年間の防風林からの距離とトウモロコシ収量の関係
収量は防風林から最も離れた地点を1とした相対収量で示す。プロットは平均値、バーは標準偏差。

5樹種を含む16林分における風速測定結果から、林帯構造（葉面積密度・林帯幅）と風速分布の関係式を作成した。これに既存の微気象モデルや作物モデルを改良して組み合わせることにより、飼料用トウモロコシ収量への防風林の影響を任意の地域・年・林帯構造について予測できる簡易なプロセスベースモデルを構築した。新ひだか町の調査林分において、このモデルから圃場内の収量分布を予測した結果、地温上昇による増収が日射量低下による減収を上回り、圃場全体で2%増収した（図3）。さらに、このモデルと各樹種の地位指数曲線を組み合わせることにより、圃場全体の収量を増加させる防風林管理技術を提案できるようになった（予測事例を図4に示す）。

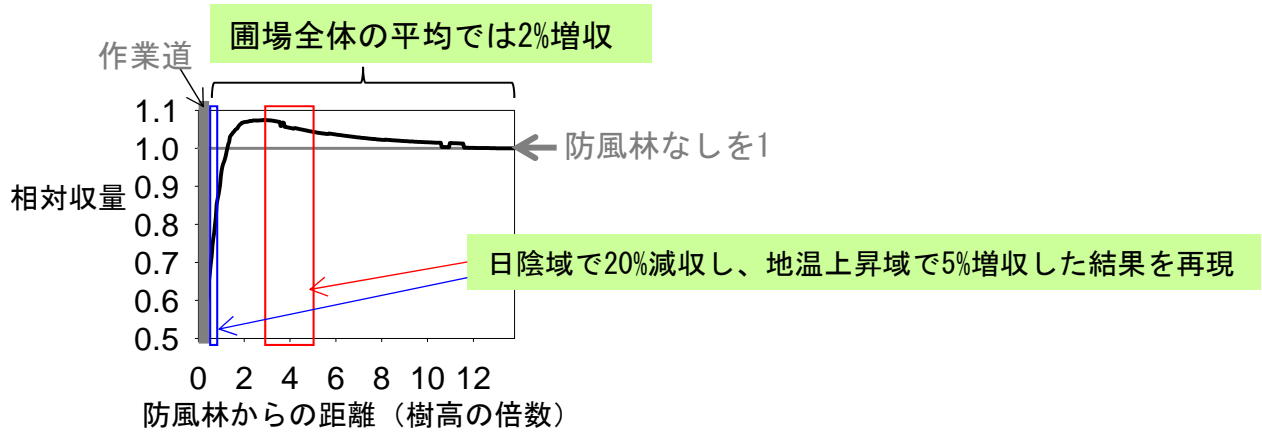


図3 新ひだかのカラマツ防風林が設置されたトウモロコシ圃場における防風林風下の収量分布の予測値
収量は防風林がない場合を1とした相対収量で示している。

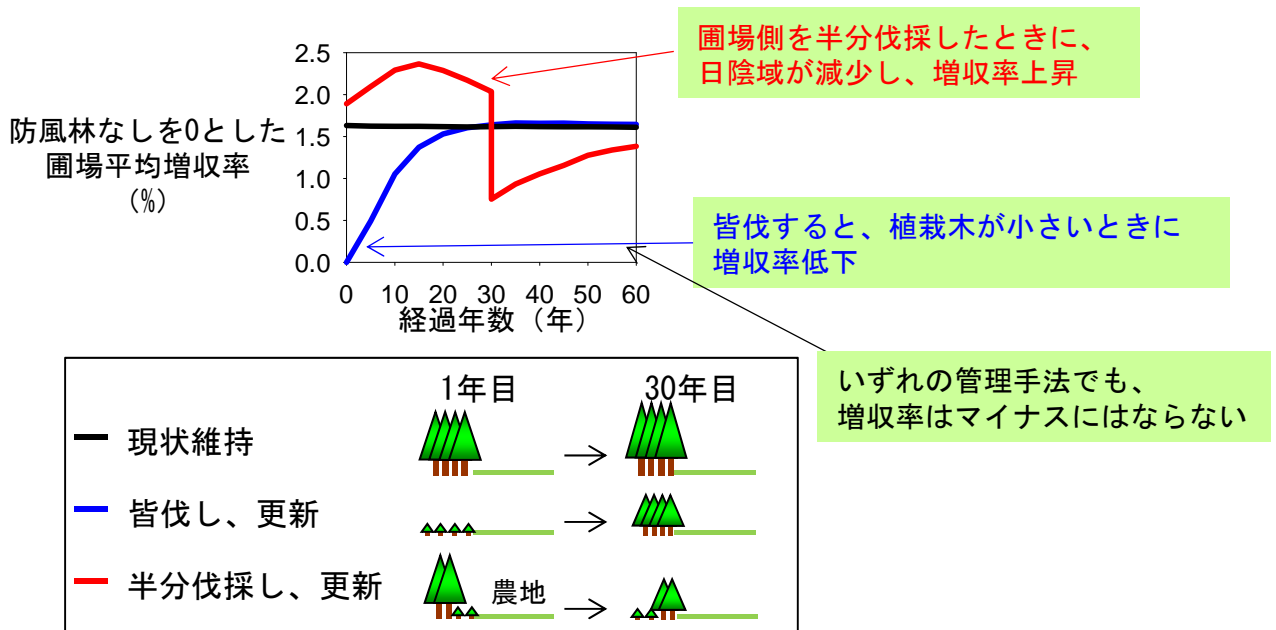


図4 防風林管理方法が圃場平均増収率の経年変化に及ぼす影響の予測
予測は新ひだか町の調査圃場を対象として行った。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・岩崎健太・鳥田宏行（2017）防風林による地温上昇効果—日高地域の飼料用トウモロコシ圃場における事例—, 光珠内季報182：11-14
- ・岩崎健太（2016）農作物への防風林の効果は古い研究テーマか？—いま改めて求められる防風林研究—, 北海道森づくり研究成果発表会
- ・岩崎健太・鳥田宏行・福地稔・阿部友幸（2017）防風林から牧草地への夜間の暖気流出—北海道東部の格子状防風林における事例—, 第128回日本森林学会大会

北海道太平洋沿岸の海霧を考慮した 気候的乾湿度に対する海浜樹木の環境応答

担当G：森林環境部環境G

協力機関、研究機関：(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所北海道支所

研究期間：平成26年度～28年度

区分：公募型研究

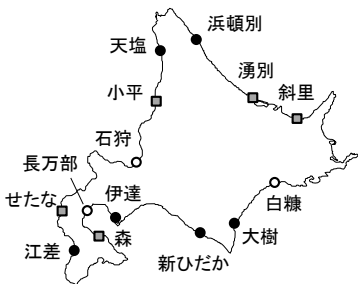
研究目的

本研究では、気候変動に対する樹木の応答能力についての基礎的データを得るため、北海道太平洋沿岸に特徴的な海霧を考慮に入れた、地理的スケールにおける気候的乾湿度に対する海浜生カシワの生理学的な応答様式を明らかにすることを目的とする。

研究方法

- ◆**地域気象の観測**：北海道沿岸部に気象観測装置を設置して気候的乾湿度を推定(石狩・天塩・浜頓別・白糠・浜大樹・新ひだか・伊達・長万部・江差)
- ◆**カシワの生理生態学的特性の調査**：葉の蒸散速度、炭素安定同位体比、クロロフィル量等の測定
- ◆**土壌の蒸発散量の推定**：石狩と白糠に土壌水分計を設置し、土壌水分動態をモニタリング
- ◆**湿地周辺の土壌水分環境の調査**：湿性気候における過湿地土壌の蒸発散量を推定(長万部)

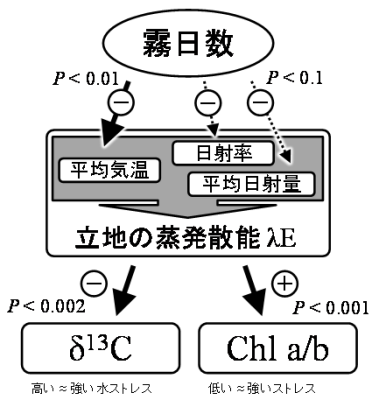
研究成果



- 気象観測, 葉サンプル採取, 蒸散測定
- 気象観測, 葉サンプル採取, 蒸散測定, 土壌水分測定
- 葉サンプル採取, 蒸散測定

調査地

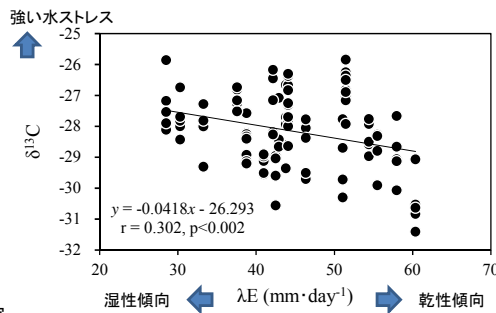
道内のカシワ海岸林9カ所に気象観測機器を設置して気象をモニタリング



植物のストレス指標

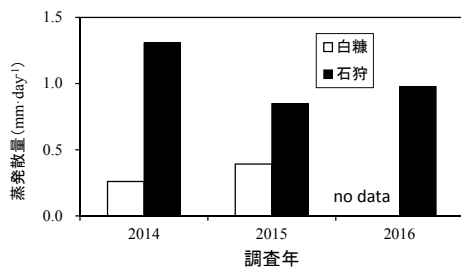
霧日数が植物の水ストレスへ与える影響の流れ

＋は正の関係、－は負の関係を表す



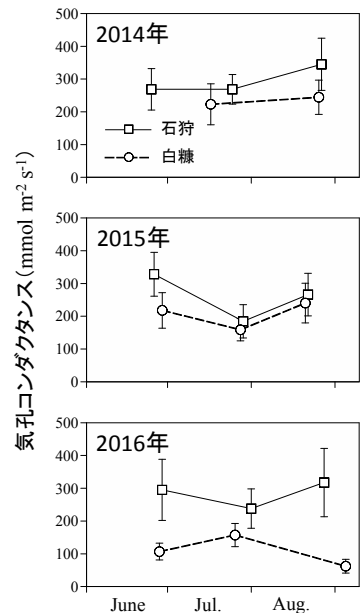
δ¹³Cと蒸発散能λEの関係

湿性環境では葉の蒸散が抑制されるため、δ¹³Cの値が高くなると考えられる



白糠と石狩でのカシワ林縁における地表の日蒸発散量の違い
相対的に乾燥気候の石狩の方が蒸散量が多い

海霧によって湿性化するとストレスを受ける



石狩・白糠におけるカシワ葉の気孔コンダクタンス(各10個体)
白糠での値は常に石狩での値より低いことが分かる

グイマツ海岸林の密度管理および地位指数曲線の作成

担当G：森林環境部環境G、道南支場

協力機関、研究機関（北海道水産林務部林務局治山課、各総合振興局・振興局林務課）

研究期間：平成27年度～29年度 区分：経常研究

研究目的

北海道に広く見られるグイマツ海岸林の造成・維持管理指針を提示するため、林齢が異なるグイマツ林の毎木調査を行い、密度管理図および、地位指数曲線を作成する。また、林分構造と枝の枯上がり高との関係を調査し、適正密度と耐風性のパラメータの一つとなる樹冠長の関係を評価する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

林齢が異なるグイマツ林を対象として毎木調査を行い、密度管理図および地位指数曲線を作成する。
調査地：全道のグイマツ海岸林（林齢10～53年生、67データ）

密度管理図作成のための基本調査、および地位指数曲線作成のための樹幹解析（24林分の上層木）
方法：植栽枋面積に応じたプロット内の毎木調査
測定項目：胸高直径、樹高、枝下高

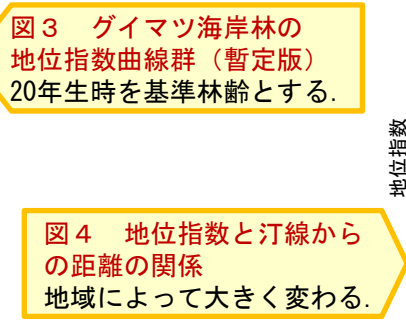
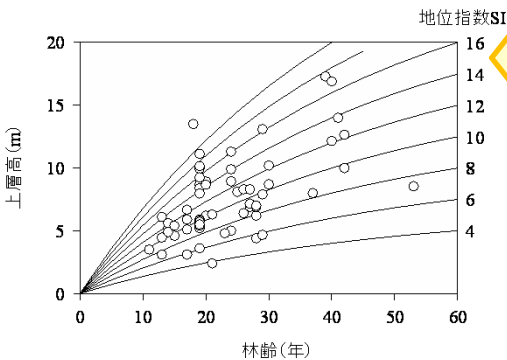
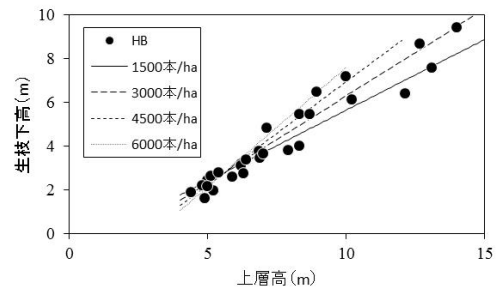
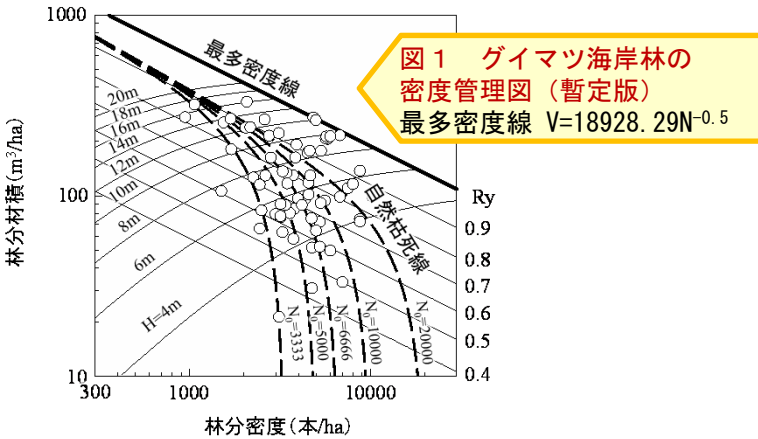
研究成果

1. 密度管理図作成のための毎木調査

昨年度までの得られたデータ（n=49）に18林分のデータを加え、計67データから密度管理図を作成した（図1）。各林分の生枝下高を説明する要因として、上層高Hと林分密度N、林分材積V、その交互作用を想定した一般化線形モデルGLMによるモデル選択の結果、Hがもっとも説明力が高い要因となった（図2）。

2. 地位指数曲線の作成

樹幹解析による時系列データ（24林分）および上記の毎木調査データから、林齢20年生を基準とする地位指数曲線群を作成した（図3）。地位指数は汀線からの距離で変わり、同じ距離で比較すると太平洋側>オホーツク海側>日本海側の順で大きかった（図4）。



研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・真坂ら（2016）北方森林学会，ポスター発表

・真坂・阿部（2017）2017年森づくり成果発表会，ポスター発表

海岸防災林の力学的モデルと成長モデルを 組み合わせた津波抵抗性の評価

担当G：道南支場

研究期間：平成27年度～29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、かつどのような管理計画を立案すれば、それが実現するのかを明らかにする必要がある。そこで本研究では、林の津波に対する力学モデルと成長モデルを組み合わせ、管理計画の違いが成長過程における津波抵抗性に与える影響を明らかにし、津波抵抗性の高い海岸林を構築するための管理計画に資することを目的とする。

研究方法

力学モデルの改良

方法：根系支持力に関するモデル式の差異が限界流速（被害が発生するときの流速）に与える影響をシミュレーションにより評価した。

立木の被害形態の解析

方法：根系支持力に関するモデル式の差異が立木の被害形態（幹折れ、根返り）に与える影響をシミュレーションにより評価した。

研究成果

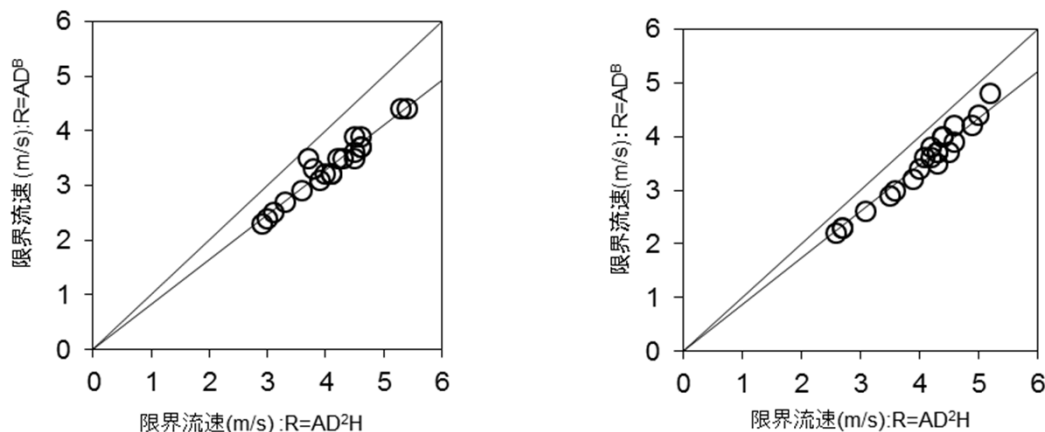


図1 限界流速の比較例

三沢市クロマツ海岸林の調査林分2カ所における各立木の計算例。右図：平均樹高：18.1m、平均胸高直径：22.6cm、浸水深：10m、左図：平均樹高：7.9m、平均胸高直径：8.8 cm、浸水深：4m

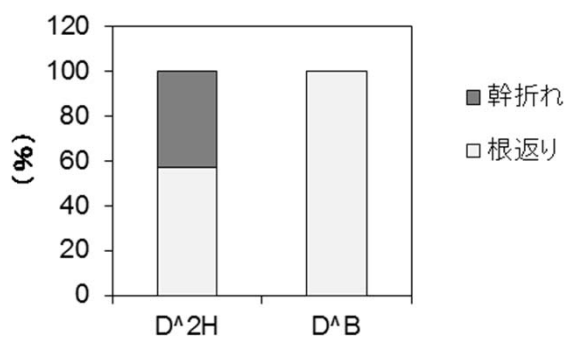


図2 被害形態の比較

立木の引き倒し試験から得られたデータ2事例（三沢、江差）をもとに、根返り抵抗モーメントに関する回帰式を材積指標（ D^2H ）と胸高直径 D のべき乗式により求めて限界流速を計算した結果、限界流速は、2事例とも材積指標による場合の方が、べき乗式による場合よりも高くなった（図1）。また、べき乗式による被害形態は、根返りしやすい特徴があった（図2）。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

第65回北方森林学会

GISを活用した森林機能評価および区分手法の開発

担当G：森林環境部機能G・森林資源部経営G

研究期間：平成27年度～29年度 区分：経常研究

研究目的

目的 森林の多面的機能のうち、木材等生産機能、生物多様性保全機能、水源涵養機能について評価手法を開発するとともに、GISを利用した森林機能区分の表示システムを開発する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地等について

調査地：道央地域

使用データ：森林調査簿、地形データ等

調査項目

1. 木材生産機能維持増進林分の評価手法の開発
2. 生物多様性保全および水源涵養機能の評価方法の開発
3. 森林機能区分の表示手法の開発

研究成果

1. 木材生産機能維持増進林分の評価手法の開発

トドマツの地位指数推定式を用いて、美幌市民有林の地位指数を小班単位で推定した(図1左)。

2. 生物多様性保全および水源涵養機能の評価方法の開発

標高、傾斜、疎密度、針広混交率、ササの種類等のGISデータを使用して、美幌市民有林を対象として林小班単位で林床植生の多様性を予測し、GIS上での表示形式を検討した(図1中)。また、「北海道森林機能評価基準(<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/srk/hyouka/standard/index.htm>)」の水土保全機能の評価方法を用い、美幌市民有林を対象として林小班ごとの評価を行い、GIS上での表示形式を検討した(図1右)。

3. 森林機能区分の表示手法の開発

昨年度一部の市町村に対して実施した聞き取り調査から、機能区分は市町村における森林管理の基本的な指針を反映しているとの情報を得たことから、市町村により木材等生産を重視するか、公益的機能を重視するかといった特徴の違いがあるのかどうかを民有林GISのデータを用いて解析した。小班ごとに指定された「森林の区分」を自治体ごとに面積集計し、自治体間の類似度を算出したところ5グループに分けられた。この結果は、「森林の区分」は市町村における森林管理の基本的な指針を反映したものであるとする昨年度の聞き取り調査の内容に概ね沿うものと考えられたため、新たに開発する機能評価方法によって得られた結果を地域に提供する際の留意点と考えられた。

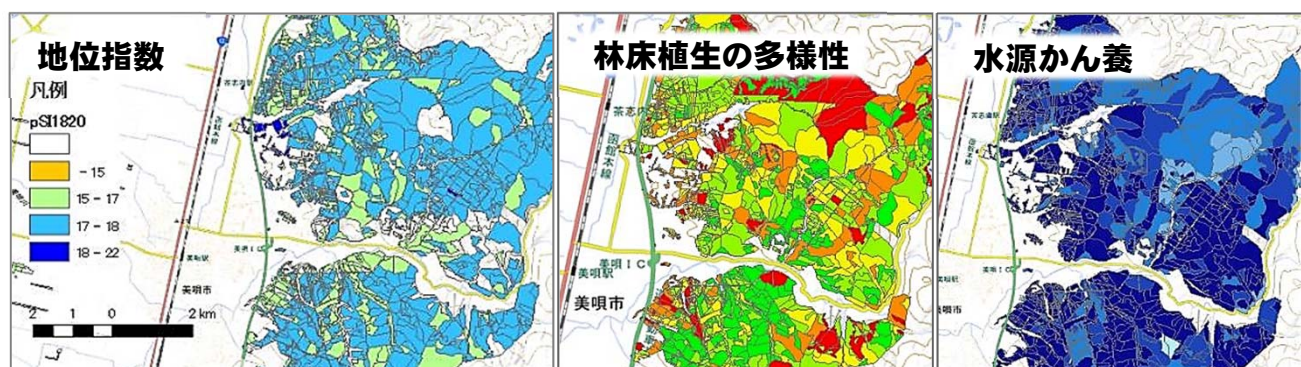


図1 美幌市民有林を対象に実施した機能評価の結果。

左：小班ごとに予測したトドマツの地位指数。この地域は地位17-18と比較的よい立地が多いことを示し、地位18以上の地位の高い小班は標高が低く平坦な地区に分布するという結果を得た。

中：標高、傾斜、疎密度、針広混交率、ササの種類等のGISデータを使用して予測した林床植生の多様性の指標(種の豊富さを表す「Gleason's formula」を用いたもの)。緑色が多様性が高い小班、黄色-橙-赤に向かうにつれ低くなると予測された小班を表す。

右：北海道森林機能評価基準を用い、小班毎に水源涵養機能の値を算出したもの。100点からの減点によって表され、色が濃いものほど減点されておらず機能が低いことを表している。

カシワ海岸林の密度管理図の作成と天然林構造を 目標とした管理手法の検討

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治山課、各総合振興局・振興局林務課

研究期間：平成28年度～30年度 区分：経常研究

研究目的

本研究では北海道のカシワ海岸林の造成・維持管理の指針を提示するため、カシワ海岸林の密度管理図および地位指数曲線を作成する。海岸林管理者が排水工など適切な改良工事の導入を図れるように、地位指数によって生育環境を評価できるようにする。また、人工林を高齡天然林のもつ構造へ誘導する密度管理手法*を検討する。

※「天然林のもつ構造へ誘導する密度管理手法」を検討する理由：

海岸防災林としての最適な林分構造は現段階においては未知であり、改善の誘導目標として天然林の構造が適切と考えられたため。

林分としての防災機能を向上させるには林冠を鬱閉させる必要があるが、これには本数密度が高い方が有利である。しかし個々の樹木の健全性を向上させるには幹を太くして頑丈にし、かつ樹冠を大きくさせなければならないが、これには本数密度が低い方が有利となる。このように林分としての防災機能と個々の樹木の健全性の同時追求は二律背反となり、両者をバランスする最適な林分構造は研究段階にあり未知である。この段階で密度管理の目標を設定するならば、飛来塩分や強風、濃霧（低温、日照不足、過湿が付随）などに耐え、長期間安定して森林状態を維持してきた実績のあるカシワ天然林の構造が手本の一つとして有望と考えられた。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：留萌・オホーツク・檜山・十勝管内の
カシワ海岸防災林
(人工林48箇所、天然林4箇所)

方法：①約10×20m方形区の毎木調査 ②樹幹解析
測定項目：①胸高直径、樹高、枝下高
②円盤採取、年輪幅・数の計測

研究成果

密度管理図と地位指数曲線を試作した。今後はデータ数を増やし、図表の正確度と頑健性を高める。

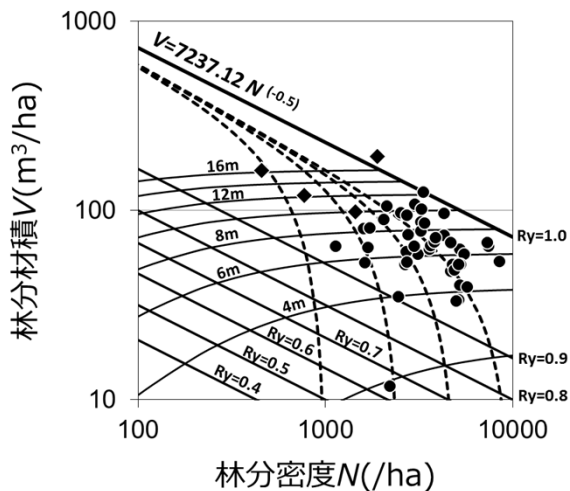


図1 カシワの密度管理図(暫定版)
カシワ海岸人工林データ(●)で作成
◆：カシワ海岸天然林

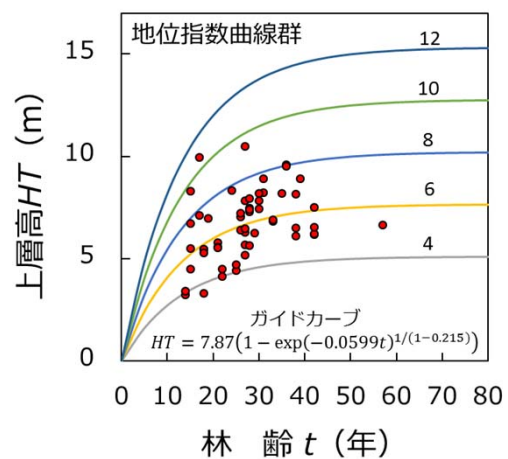


図2 カシワの地位指数曲線群(暫定版)
基準林齢は20年生とした

「引用等の著作権法上認められた行為を除き、林業試験場の許可なく引用、転載及び複製はできない」

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・真坂一彦・阿部友幸(2017) 除間伐試験結果に基づく海岸林の密度管理方法の提案、平成29年北海道森づくり研究成果発表会、(ポスター発表)

地中レーダーを活用した樹木の 植栽基盤診断高度化への検討

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関：地質研究所

研究期間：平成28年度

区分：職員奨励研究

研究目的

環境林では、硬い地盤や過湿といった土壌環境（植栽基盤）の不良を原因とした樹木の枯損や生育不良が生じやすい。そのため、植栽樹木を正常に生育させるためには、植栽基盤の良否を診断し、不良の場合には土壌改良などの対策を講じる必要がある。しかし、土壌環境は空間的にばらつきが大きく、不均質であるため、適切な対策を行うためには、土壌硬度や土壌水分の空間分布を「面的に」捉える技術が必要である。そこで、海岸砂丘や火山灰土壌など多様な土壌環境をもつ衰退林分と健全林分において、地中レーダー探査を点的な土壌調査および樹木の生育状況の調査とあわせて行うことにより、様々な土壌環境における植栽基盤診断への地中レーダー適用の可否を解明する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：長万部町内の海岸林2林分
新ひだか町内の内陸防風林1林分
美唄市内の内陸防風林3林分
士幌町内の内陸防風林1林分
当別町内の牧野跡地における植栽試験地

調査方法：

- 林内の測線に沿った地中レーダー探査（図1）
- 測線上の数地点における土壌水分計付貫入計および検土杖を用いた点的な土壌調査
- 樹木の生育調査（樹高・生残等）

研究成果

各調査地点における結果を表1にまとめる。砂地・重粘土・黒ボク土壌では、全て地中レーダーを適用可能であり、地下水面や土壌水分の変化点、土壌境界面等を把握できることがわかった。たとえば、レーダー反射面上端が土壌水分の変化する深度と概ね一致していたことから、長万部旭浜の海岸林では火山灰層もしくは緻密な砂層により土壌水分が高くなっている深さを把握でき、一方、新ひだかの牧草地に隣接した防風林では硬盤によって体積含水率が変化した深さを把握することができた（図2）。さらに、当別町の農耕地跡の植林地では、土壌改良方法が異なる3試験区（盛土・天地返し・無処理）間の表層付近における硬い元地盤が反映した土壌水分の違いも把握することができた（図3）。それに対し、地中レーダーによる植栽基盤診断が困難と判断された土壌環境は、泥炭地および礫質な土壌であった。泥炭地（美唄）では浅い深度で電磁波が減衰し、礫質な土壌（士幌）では礫により強い反射が生じたため、土壌水分や土壌境界に関する情報を読み取れなかった。

表1. 各調査地における地中レーダー探査の結果

調査地	林の種類	土壌	樹木生育状況	地中レーダー探査結果
長万部 (豊野)	海岸林	砂	砂丘下部で不良	地下水面を把握可能
長万部 (旭浜)	海岸林	砂 埋没火山灰	不良	埋没火山灰や緻密な砂層による体積含水率の境界面を検出可能
新ひだか	防風林	黒ボク	良好	深さ30-60cmの体積含水率の境界面を検出可能
当別	牧野跡地 への植林	重粘土	畝上げ・天地返し で無処理より良好	試験区（畝上げ・天地返し・無処理）間の深さ0-30cmにおける体積含水率の差を検出可能 畝上げ区では、盛土と元地盤の境界を検出可能
美唄	防風林	泥炭	3林分のうち 1林分で不良	浅い深さで減衰し、適用困難
士幌	防風林	黒ボク 礫層混じり	良好	礫で反射し、適用困難

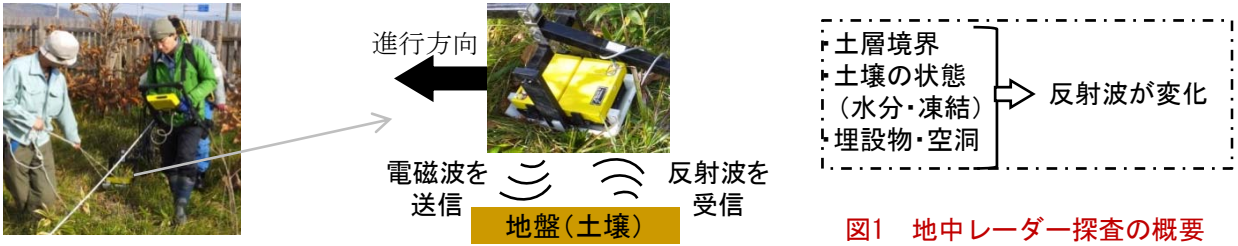


図1 地中レーダー探査の概要

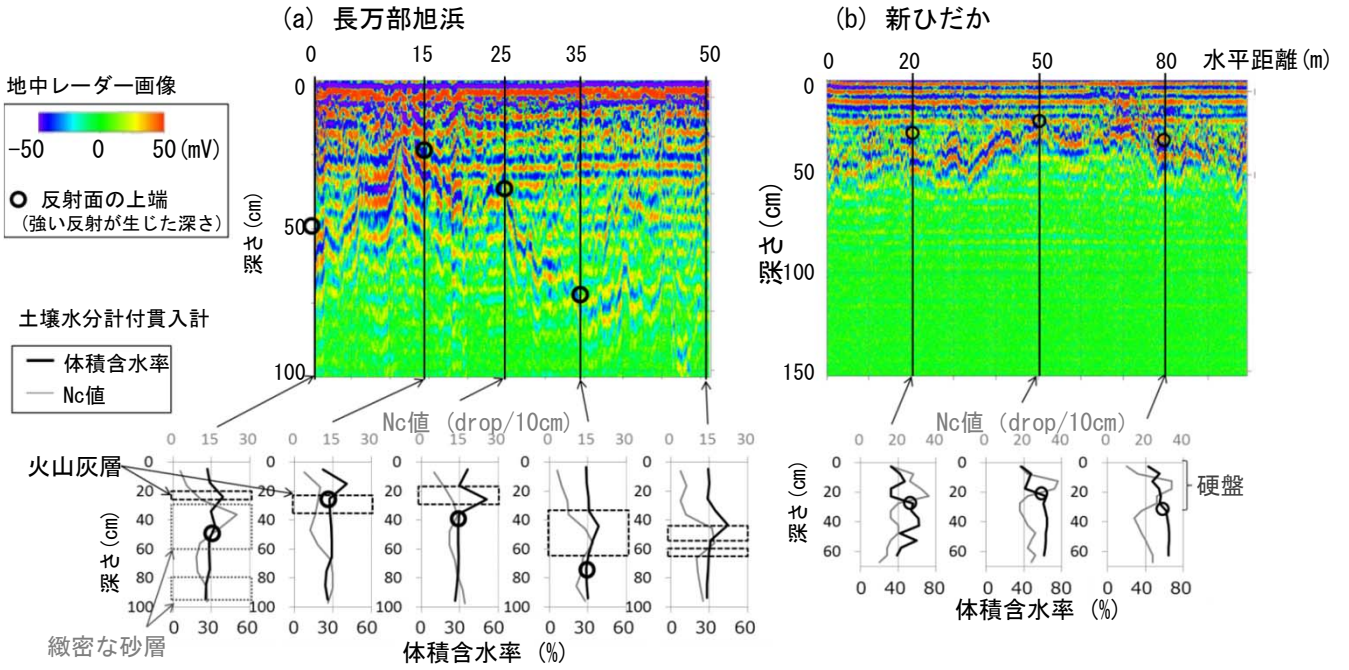


図2 長万部旭浜(a)と新ひだか(b)における地中レーダー探査および土壌水分計付貫入計による調査の結果
長万部旭浜の結果には、検土杖調査から得られた火山灰層および緻密な砂層の深さもあわせて示す。

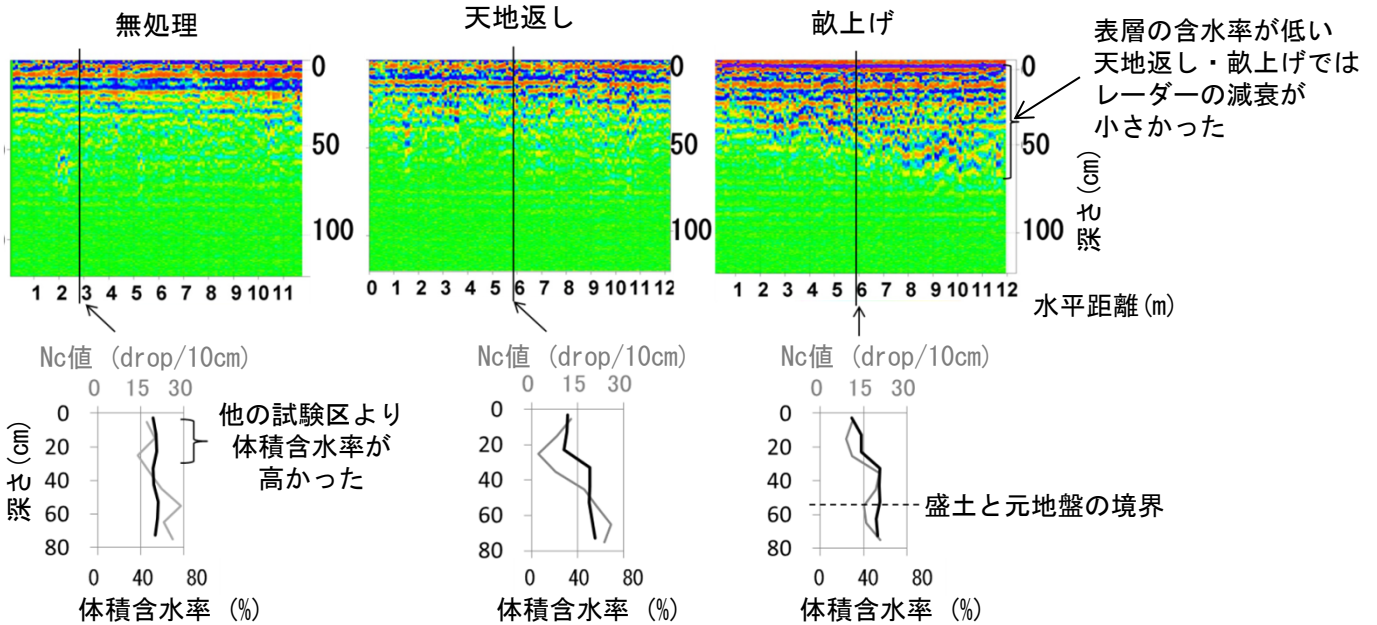


図3 当別における地中レーダー探査および土壌水分計付貫入計による調査の結果
凡例は図1と同じ。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

岩崎健太・田村慎・真坂一彦・佐藤弘和・佐藤創・山川陽祐・小杉賢一朗(2016) 土壌水分計付貫入計と地中レーダーを用いた海岸林の植栽基盤診断, 日本応用地質学会北海道支部・北海道応用地質研究会合同研究発表会

林内機械作業による土壌・植生への攪乱とその持続性の解明

担当G：森林環境部環境G

共同研究機関：（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所（主管）

研究期間：平成28年度～31年度 区分：公募型研究

研究目的

林業作業用車両の走行インパクトの持続性と、土質や植生相の異なる地域への適用について焦点をあて、車両機械の走行による土壌締固めからの回復過程の詳細を解明し、侵入した非森林性植物種が増加を続けるかを検証する。林業試験場では、従来の研究では捉えられなかった（走行後1～4年間同一作業道の経年変化を追う試験地1と作設時期が異なる作業道で比較する試験地2）における土壌締固めからの回復過程を解明する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地1：2016年に間伐されたトドマツ人工林内に作設された森林作業道
 調査地2：2012～2015年に間伐が行われたトドマツ人工林において毎年作設された森林作業道（4区間）

調査方法等
 道路作設後の経過年数による土壌物理性（硬度）の回復過程を評価する
 測定方法：動的コーン貫入試験器
 測定項目：Nc値（土壌硬度指標）※

※Nc値：5kgのおもりを50cmから自由落下させたときに、先端のコーンが土中に10cm挿入されるまでの打撃回数

研究成果

継続調査
 を行う
 試験地1

- この作業道では、グループ付きコンボ・ハーベスタが10回以上走行した。
- 作業道作設前のNc値では、表層0.1mでも根の伸長が阻害されるといわれる値（Nc = 5）を超える箇所が現れ、石礫等の存在によりNc > 20の箇所も多かった（図-1）。
- 作業道作設後もNc値に大きな変化がみられない地点も多かった。
- 住宅跡地で作設前の土壌が硬いため、ここでの継続調査は難しいと判断した。

作設年が
 異なる
 試験地2

- 深さ0.3mでは、平成27年度（作設後1年経過）と平成26年度（2年経過）作設区間の中央値は同じであったが、平成25年度（3年経過）から平成24年度（4年経過）と経過年数が経つにつれ減少し、対照区間の中央値に近づいた（図-2）。
- 深さ0.1mと0.2mでは、平成25年度区間の中央値がそれぞれ最も高かったため、作設年数の経過による明瞭な減少傾向はみられなかった。
- ただし、平成25年度区間の記録を除けば、深さ0.1mと0.2mでも作設後の経過年数とともに対照区の中央値に近づく傾向がみられた。

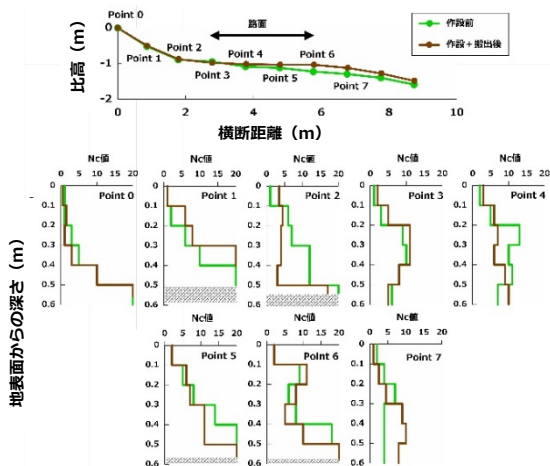


図-1 試験地1における貫入試験結果
 灰色のバーは石礫等、緑線は作設前、茶線は作設後を表す

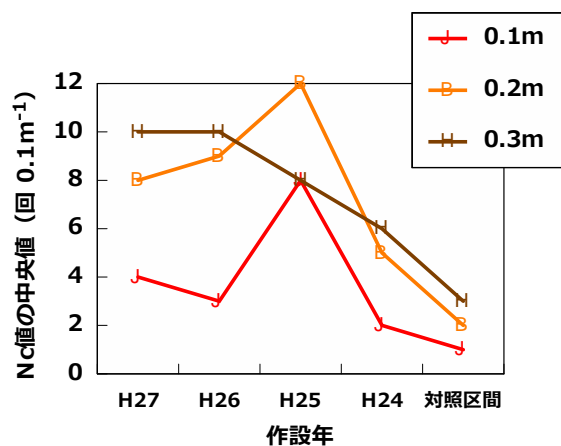


図-2 各区間における深さ0.3mまでのNc値の中央値
 対照区間は林地

佐藤弘和・山田健・佐々木尚三・岩崎健太（2017）過去に使った森林作業道の再利用—道路の締固めは重要です—。光珠内季報 182：6-10。

酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査

担当G：森林資源部経営G

共同研究機関：環境科学研究センター、中央農業試験場

協力機関：北海道環境生活部

委託元：環境省

研究期間：平成28年度～32年度 区分：道受託研究

研究目的

本調査は、環境省の「越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング計画」に基づき、日本の代表的な森林における土壌及び森林のベースラインデータの確立及び酸性雨による生態系への影響を早期に把握するため、森林モニタリング（樹木衰退度調査・森林総合調査）および土壌モニタリングを実施することを目的とする。

研究方法

調査地や材料について

酸性雨モニタリング（土壌・植生）調査地は知床国立公園および支笏洞爺国立公園内に設定された特定調査プロット（各地点とも林分数1、土壌プロット数2、植生プロット数1）。

調査項目や分析方法について

酸性雨モニタリング調査（土壌・植生）
（1. 樹木衰退度調査、2. 森林総合調査、3. 土壌モニタリング）

研究成果

知床国立公園および支笏洞爺国立公園に設定された特定調査プロット（表-1、図-1）において下記の調査を実施した。結果は北海道環境生活部を通じて環境省に報告された。

1. 樹木衰退度調査（林業試験場）

知床国立公園および支笏洞爺国立公園のプロット内にある、それぞれ約20本の観察木について、直径・樹高を測定し、衰退度を記録した。

2. 森林総合調査（林業試験場）

今年度は調査なし。

3. 土壌モニタリング（環境科学研究センター、中央農業試験場）

今年度は調査なし。

表-1 調査地点の概要

	知床	支笏洞爺
市区町村	斜里町	札幌市南区
標高(m)	約350	約830
土壌種	褐色森林土	暗色系褐色森林土
林相	天然林	天然林
優占樹種	トドマツ	ダケカンバ



図-1 支笏洞爺国立公園内の特定調査プロットの林相

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

平成26年度までの調査結果は環境省ホームページ <http://www.env.go.jp/air/acidrain/index.html> にて公開されている。

量的・質的研究アプローチによる知的障害者のための 森林教育活動に関する研究

担当G：道東支場

協力機関・研究機関：道内の知的障がい者施設・特別支援学校

研究期間：平成28年度～30年度 区分：公募型研究

研究目的

目的

森林教育活動の構成要素と評価の関係性・重度者の活動への参加状況・森林での活動によるストレス低減効果の視座に基づく分析・評価から地域資源としての森林の活用策について提言を行う。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地

当麻町・夕張市ほか

調査方法

- 障がい者を対象とした森林教育活動の実践
- 施設職員による活動評価(アンケート調査)
- 重い障がいを持つ人たちの行動観察

研究成果

本研究は科学研究費(基盤研究C)(日本学術振興会)の追加採択を受け、平成28年度末より取り組みを始めたものである。このため、研究初年度は、研究担当者が過去に取り組んだ研究データの分析を実施した。

1) 森林での活動を構成する諸要素と活動への評価の関係性の検討(H28~30年度)

施設職員は森林活動を評価する上で、「活動の雰囲気」「重度者の参加」を重視していた。これらと活動構成要素との関連性を検討したところ活動の雰囲気では「内容」「場所」「移動の有無」「要求動作」、重度者の参加では「内容」「場所」「要求動作」「動植物の提示」との関わりが強いことが示唆された(図1)。

2) 施設状況に応じた森林活動の試行と評価(H28~30年度)

過去の映像より障がいの重い人たちの活動参加時における行動をM-ABCチェックリスト注1に記載されている評価項目等に基づくカテゴリにあてはめ、多変量解析(数量化Ⅲ類)を適用したところ「多動性・衝動性」「言語使用・参加姿勢」の軸が見出され、参加者は大きく、①能動的で多動性・衝動性が高いグループ、②受動的で多動性・衝動性が低いグループに大別された(図2)。

3) 森林活動のストレス低減効果の検討(H28~30年度)

研究担当者による唾液コルチゾールを指標とした過去の測定では、各被験者の数値からは明確な傾向などは見出されず、理由として測定器機のパフォーマンス(測定に要する時間や侵襲性等)が考えられた。こうした課題を軽減できる器機を用いた測定を29年度より試みる。

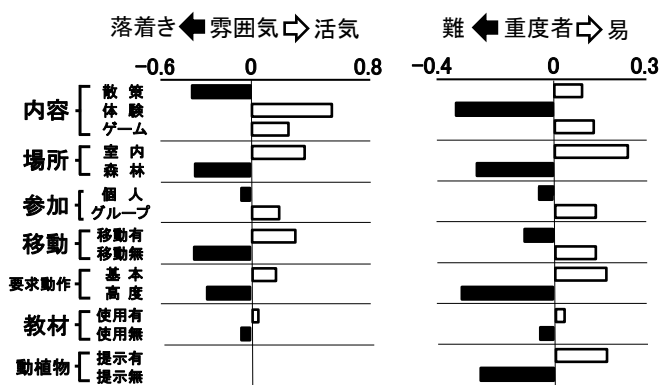


図1 雰囲気・重度者への配慮と活動構成要素 (80事例に数量化Ⅰ類を適用)

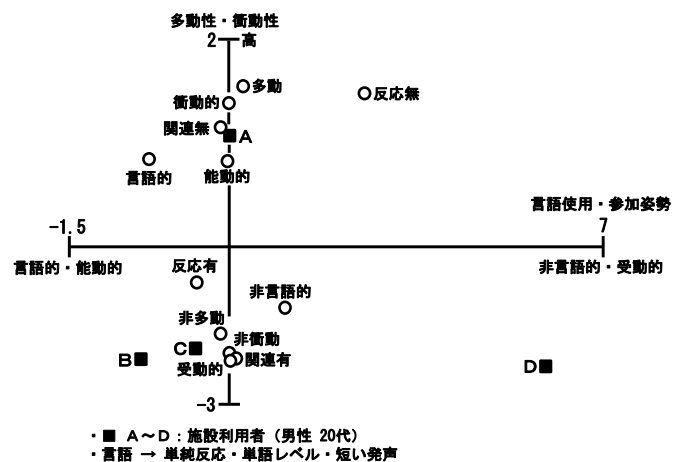


図2 障がいの重い人たちの森林散策時の行動施設利用者4名の映像データに数量化Ⅲ類を適用