

知的障がい者施設での実践による森あそびプログラムの普及 ・改善と 森林活動によるリラクゼーション効果の検証

担当科名：森林環境部主任研究員
研究期間：平成20年度～21年度

区分：外部資金（三菱財団）

研究目的

ストレスに悩む現代人にとって余暇活動は重要だが、障がい者はその内容選択の幅、活動場所、情報が限定されている。一方、近年、森林浴が人々の心身の健康に及ぼす影響に関する研究が進められているが、知的障がい者並びに施設職員を対象に森林活動の効果が検証された研究事例は少数である。また、現場では、従来の作業労務による森林活動ではなく、森林を楽しむためのプログラム作成に取り組んだところであるが、研究成果の普及改善、障がい状況へのより柔軟な対応、森林活動の効果の評価が課題と位置づけられる。以上の点を踏まえ本研究では、道内の知的障がい者施設を対象とした成果普及と改善策の検討、新たな森林活動のためのプログラム開発、森林活動によるリラクゼーション効果検証に取り組むことを目的とする

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地・対象者

- ・道内各地の知的障がい者施設
- ・森林林業関係者、福祉関係者

調査項目や分析方法

- ・質問紙による活動評価
- ・ストレスや気分に係る主観評価並びに簡易測定機器によるストレス物質の測定

研究成果

1 「森あそびプログラム」の実践・普及と改善策検討

・現場が開発した「知的障がい者のための森あそびプログラム」を普及し、改善点について情報収集を進めた（表1）。また、より多くの人々に森あそびプログラムを知ってもらうため、プログラムを出版物化した（「森あそび」知的障がいのある人のために 2009年6月刊行）。

・これらの取り組みから、障害者のための森林活動を浸透させるためには、①施設利用者の安全管理、②施設利用者の障がい状況に応じた展開、について配慮すべきと考えられた。

2 障がい種に応じた「森あそびプログラム」の改善策検討

1) 取り組みの概要

・上川管内の知的障がい者施設と連携し、新たなプログラム作成の取り組みのため、研究期間に21回の活動を実施した（表2）。

・これらのうち2009年1月以降の活動について、活動評価*と、活動中の施設利用者の様子について施設職員にアンケート調査を実施した（アンケート調査対象活動19、回答数161）。

*活動評価：①時間の適切さ、②安全性、③動植物とのふれあい、④障がいによる不利、⑤重複障がい者への配慮、⑥モチベーション、⑦コミュニケーションの活発さ等、12項目への5段階評価。

表1 森あそびプログラム実践と普及の取り組み

10月	森あそびプログラムに係る講演[下川町]
1月	同上[札幌市]
1～3月	出版物化に係る作業[札幌市]
5月	知的障害者施設での成果紹介[網走市]
5月	全国植樹祭会場跡地「和みの森構想」アドバイザー会議での技術指導[苫小牧市]
6月	森あそびプログラムに係る講演[当別町]
6月	森あそびプログラムの体験を通じた技術指導[網走市]
7月	施設との連携構築のあり方に係る技術指導[旭川市]
7月	木育プログラム検討委員会での成果紹介[札幌市]
8月	森あそびプログラムに係る講演[様似町]
10月	知的障害者施設での成果紹介[札幌市]
12月	森あそびプログラムの体験を通じた技術指導[札幌市]
講演	演：研究の取組み・成果を紹介
成果紹介	施設訪問による成果普及
技術指導	プログラムの体験（施設利用者・職員）

表2 取り組みの経過

	林試主催(森あそび)	施設主催
11月	アイスブレーキング	
12月	創作活動	
1月	栴餅づくり	
2月	室内でのゲーム活動	
3月	ドミノゲーム	
4月	ゆったり型森林散策	森林散策
5月	森林散策と森の探し物	森林散策
6月	樹木の葉の絵合わせ	森林散策
7月	森の色々トレッキング	森林散策
8月	樹名板設置と林内ゲーム	
9月	実験体験	森林散策
10月	秋の森林散策	森林散策
11月	ケーキを焼こう	森林散策
12月	大神経衰弱大会(改良版)	

施設側の森林散策は冬季間休止
アンケート調査対象活動

2) 活動評価と障がい状況への配慮

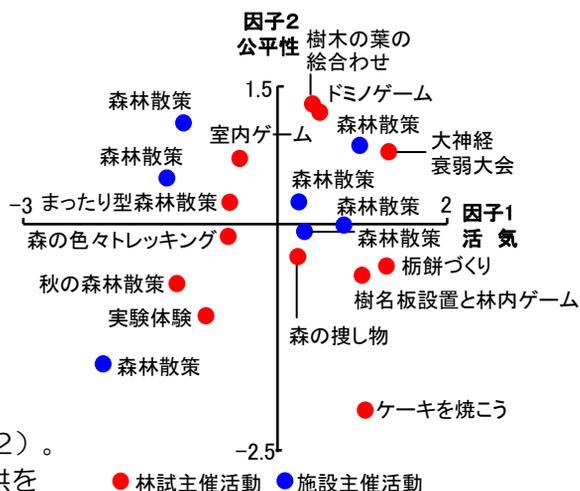
- ・活動評価の結果を因子分析で解析したところ、各活動を分類する基準として次の4因子が見出された。
- ①活気（第1因子：参加者どうしのコミュニケーションが活発で盛り上がりがある）、
- ②公平性（第2因子：障がいの状況や軽重に関わらず参加しやすい）、
- ③感覚への訴求（第3因子：感覚器官に障がいのある人も動植物とふれあえる、
- ④非日常性（第4因子：施設利用者が今までにない経験をできる）
- ・寄与率が高い第1因子、第2因子の座標上に各活動の因子得点を布置した（図1）。

・活気の評価が高い活動ではゲーム形式（ドミノゲーム、樹木の絵合わせなど）や生活体験（栃餅づくり、ケーキを焼こう）、公平性の評価が高い活動ではゲーム形式の活動のほか、森林散策（主に施設側主催の活動）が見出された。

・公平性の評価が低かった活動時の施設利用者の様子（アンケート調査）についてみると、プログラム中で提供するアクティビティ（プログラムを構成する各個別の活動）や教材について施設側と情報共有を十分に行うことの重要性が見出された。

3) 新たな森あそびプログラムの作成

・新たに7種類の活動と教材づくりに取り組んだ（図2）。各プログラムや教材については今後、他の施設でも提供を試み、改善点などについて検討を加える。



協働による農村未利用地の みどり環境づくり・景観回復指針の開発

担当科名：森林環境部保健機能科，流域保全科，企画指導部資源解析科
研究期間：平成19年度～21年度
区分：一般試験研究

研究目的

遊休農地の増加に対応するため、土地所有者や住民の意向を反映させた活用計画立案の手法や遊休農地の立地や土壌構造等の諸条件を加味した緑化・森林造成技術を開発し、「協働による農村未利用地緑化活用・景観回復指針」として取りまとめる。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

- ・上富良野町，当別町，根室管内・道北地域の各自治体，農業関係機関

調査項目や分析方法について

- ・遊休農地の実態：GISによる被視頻度解析
- ・アンケート調査と聞き取り調査
- ・未利用地活用計画：テキストマイニング

研究成果

1. 未利用地の実態把握

1)所有者の意識と未利用農地の立地

- ・上富良野町の遊休農地所有者にアンケートを行った。遊休化の原因として「三角地，袋地等の立地条件により耕作不便である」との回答が多かった。
- ・同町の遊休農地のGISデータを作成し（図1），上富良野町の景観鑑賞ポイントを視点に被視頻度を算出した。市街地に位置する農地では高かったが，遊休農地が多い地域では値が低かった（図2）。

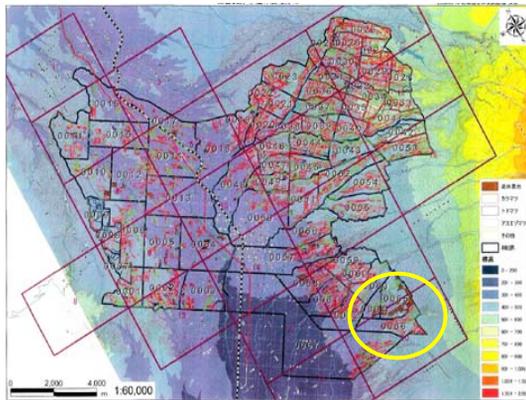


図1 遊休農地の分布

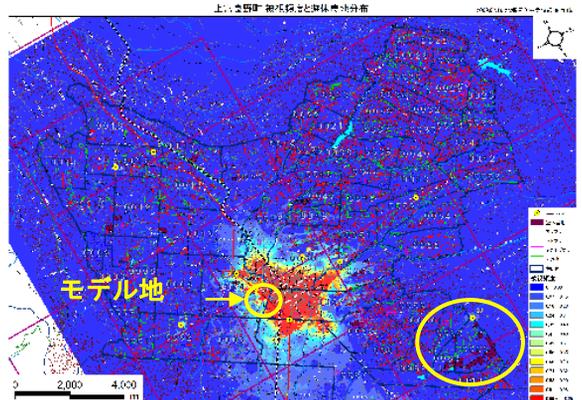


図2 被視頻度算出の結果

2)未利用農地の土壌条件

・上富良野町の畑跡地，水田跡地，並びに当別町の牧草跡地において，簡易貫入試験等による土壌硬度の調査を行った（図3）。

・跡地や水田跡で樹林地をつくる場合は，耕耘のほか，①大規模な土壌改良，②滞水環境でも生育可能な樹種の導入，③そのまま植樹，などが想定された。

・植栽前の耕耘を実施した植栽地で植栽木の成長・生残状況を調査した。耕耘の有無と土壌物理性貫入抵抗，調査木の生残状況の関係を一般化線型モデルで解析した。耕耘を行った場所では植栽木が生残しやすい関係が見出され，萌芽枝の発生に関しては，主軸の生残や表層土壌の貫入抵抗値（ N_c 値）との間に有意な関係があった。

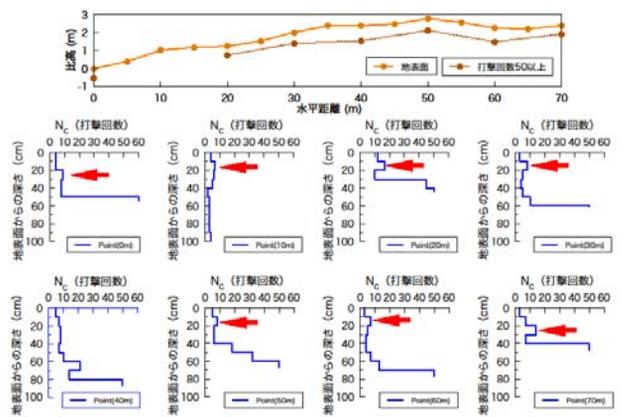


図3 遊休農地における土壌硬度（当別町）

3) 道内他地域での遊休農地への意識

(1) 根室管内の農業関係者への意識調査(図4)

・根室生産農業協同組合連合会、別海町、管内8農協からの協力を得て農協組合員1389戸を対象にアンケート調査を実施した。
 ・遊休農地があるという回答は全体の12.2%で、遊休化の理由として、排水不良・日陰地等、ほ場条件が悪い、傾斜地・山間等、土地条件が悪い、ほ場の形状が耕作に不便、が多かった。
 ・遊休農地の今後の扱いについては、「環境を守る利用を検討したい」が最多で、次いで「農業利用したい」であった(図4b)。

(2) 道北地域での聞き取り調査

・道北地域の複数の自治体を対象に聞き取り調査を行った。遊休状態にある農地を解消する取り組みに積極的な自治体が多かった。



図4a 遊休農地の有無(% N=288)

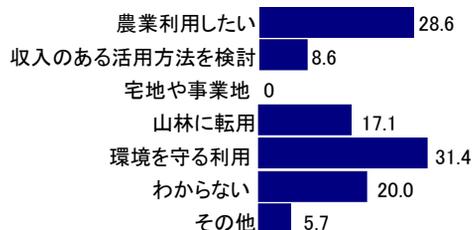


図4b 遊休農地の活用(% N=39)

図4 根室管内の農業関係者への意識調査

2. 未利用地活用計画立案のシステム開発

1) 未利用地活用への町民意識と里山づくりグループの結成

・上富良野町内の遊休農地と隣接山林をモデル地として里山づくりグループの結成や活動の企画運営を支援した。
 ・参加者ニーズを把握した結果、活動の継続化のためには、

- ①活動にレクリエーション的な楽しみの要素も盛り込む、
 - ②「身近な緑」の保全をキーワードに達成感が得られる整備活動を企画する、
 - ③現在の整備活動の意義を時系列の中で整理して動機付けを高める、
- などが有効と考えられた。

2) 里山づくりグループ参加者の意識

・会員からの森づくり活動への評価(自由記載)を分析した。
 ①地域の自然資源としてのモデル地の重要性(クラスター2)、
 ②組織の明確化と目的達成のための積極的行動内容の検討の必要性(クラスター1)、
 ③地域の人々や子供たちへの活動波及の必要性(クラスター3)が見出された(図5)。

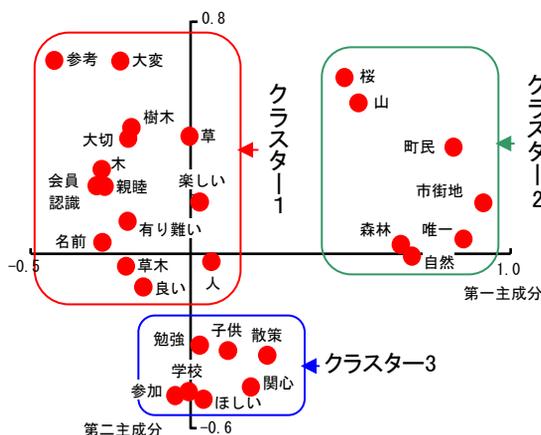


図5 活動評価の分析

3. 未利用農地緑化活用の技術開発

1) モデル地の造成と緑化のための植栽

・上記モデル地において2007年度は活動計画検討のためのワークショップ、エゾヤマザクラを主体とした植樹の会を開催した。2008~2009年度は、区画を変えて遊休農地部分への植栽・補植に取り組んだ。

2) フィールドの理解を深める活動の実施

・植樹活動に加え、2008年度からはモデル地のフィールドを活用した学習会を月に1回のペースで継続開催した(表1、写真1~4)。

表1 学習会の内容

2008年度		2009年度	
月	内容	月	内容
04	春の植樹会	04	春の植樹会
06	初夏の散策	05	樹名板設置の準備
07	蜂捕獲器の設置	06	樹名板と蜂捕獲器の設置
08	晩夏の散策	08	晩夏の散策
09	落ち葉の染め物	09	上富良野町の土を学ぶ
		10	リースづくり



写真1 活動計画の検討



写真2 植樹会



写真3 森を学ぶ活動



写真4 土を学ぶ活動

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

海岸林造成困難地の現況把握と要因の解明

担当科名：防災林科

研究期間：平成19年度～21年度

区分：一般試験研究

研究目的

道内には、過去数十年にわたる造成にも関わらず、成功していない海岸林造成困難地がある。海岸林造成では主に塩風害への対策が採られてきたが、繰り返し造成が行なわれても成功しないということは、塩風害だけではない他の要因の関与や、本来樹木が生育し得ない場所への造成が行なわれている可能性が高い。そこで本研究では、道内における海岸林造成地の現況を把握し、造成困難原因の解明と改善方法の提案を目的とする。あわせて各造成困難地における海岸林造成の可否を検証する。

研究方法 (調査地概要や調査方法)

調査地や材料について

- ①長万部町旭浜, ②日高町豊郷, ③浦河町東栄,
- ④むかわ町春海, ⑤長万部町国縫, ⑥大樹町旭浜,
- ⑦湧別町川西, ⑧根室市瑤瑤, ⑨猿払村知来別,
- ⑩石狩市新港

調査項目や分析方法について

- ①長万部町旭浜：土壌水分動態の観測, クロマツ

の成長状態の調査, 土壌調査

- ②日高町豊郷：冬季の土壌凍結深調査, クロマツ試験植栽木の生残状況の調査
- ③浦河町東栄：汀線の季節別測量
- ④むかわ町春海：海岸侵食状況の調査
- ⑤～⑩：現地視察

研究成果



写真-1 激害区内での埋没火山灰層(難透水層)の様子。

表-1. 微害区と激害区における土壌の透水係数。微害区に埋没火山灰層は認められない。各土壌タイプの番号は反復を表す。

土壌タイプ	透水係数 K_s (cm/S)	
	微害区	激害区
海岸砂	1	3.24×10^{-1}
	2	1.61×10^{-1}
	3	1.36×10^{-1}
客土	1	6.39×10^{-2}
	2	7.35×10^{-2}
	3	7.38×10^{-2}
埋没火山灰土	1	6.54×10^{-5}
	2	1.57×10^{-5}
	3	1.02×10^{-5}

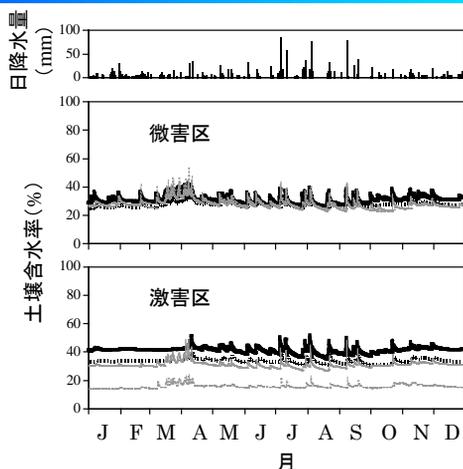


図-1 微害区と激害区における土壌水分動態。2005年分のデータ。2005年以降も同様な動態を示す。現在もモニタリング中。

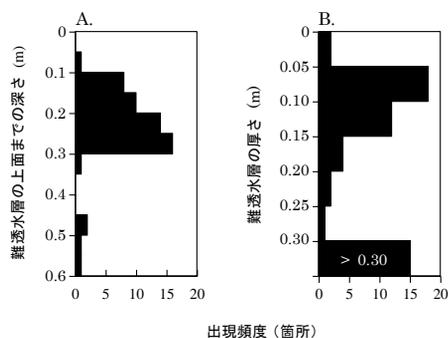


図-2 激害区内における埋没火山灰層(難透水層)の分布状況。1区画内 (12m x 8m) の9地点で簡易貫入試験および検土丈で調査 (6区画対象)。

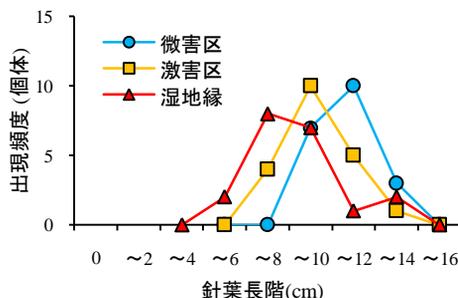


図-3 立地間でのクロマツ針葉長の比較。微害区は、激害区と湿地縁とは有意に異なる (各20個体, Tukey HSD検定)。データは2008年分 (2009年も同様な傾向が得られる)。

長万部町旭浜の海岸林造成地の不成績原因は、**難透水性の埋没火山灰層** (写真-1, 表-1, 図-2) がもたらす過湿状態 (図-1) による**過湿ストレス** (図-3) と考えられる。

※補注：一般に、滞水・過湿ストレスを受けた樹木の葉は矮生化する傾向がある。

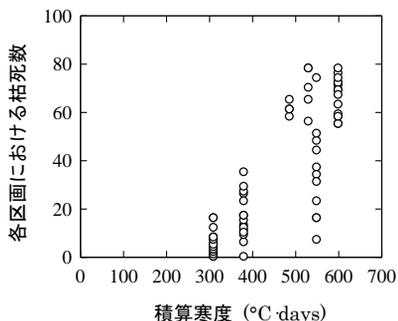


図-4 植栽年が異なる区画間での苗木枯死数と植栽直後の冬季間の積算寒度の関係。

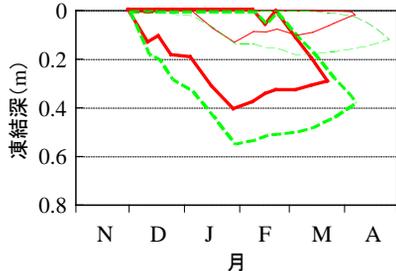


図-5 土壤凍結プロファイル(2006/2007年) チップ敷詰試験区での例(L4区画). 各種の線は凍結線を示す。-, 砂区; - - -, 客土区; 太線, チップ無し; 細線, チップ敷詰。

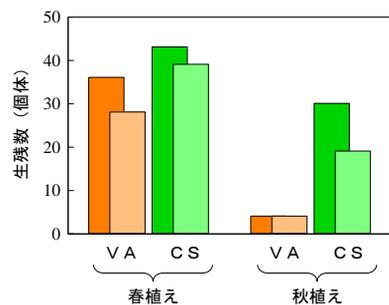


図-6 土壤タイプ×植栽時期別のクロマツ苗木の生残数の違い。同色系は反復(B2区, C2区), VAは客土区, CSは砂区を表す。2004年植栽, 2008年調査(各処理n=50)。

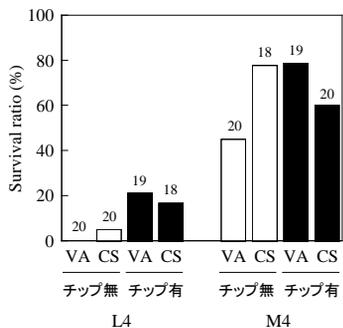


図-7 木材チップの敷詰効果検証実験。2006年植栽, 2008年調査(2回越冬)。L4, M4は実験区画の番号。各棒の上の数字は1回目越冬直前のクロマツ苗木の生残数を表す。

日高町門別本町豊郷の海岸林造成地の不成績原因は、植栽直後の**土壤凍結による寒干害**と考えられる(図-4)。**火山灰客土**は凍土融解期を遅らせ(図-5)、被害を助長(図-6, 7)。当地の火山灰土は含水率が高くなると急激に熱伝導率が悪くなる。秋植えは成績が悪かったが、秋植えでも砂地への植栽は枯死数を軽減できる(図-6)。**木材チップ敷詰は凍土発達を抑制**し(図-5)、寒干害の被害を軽減する効果が認められる(図-7)。なお、同一植栽年における区画間でのバラツキ(図-4, 7)は地下水位と関係あるようだ(排水溝に近いほど被害が大きい)。

※補注：実験結果は、一般化線形モデルや2項ロジスティックモデルなどで解析済み。



写真-2 むかわ町晴海の侵食状況。

図-8 浦河町東栄(上)とむかわ町晴海(右)の汀線の移動状況。右図の★は海岸林造成地を表す。

・背景の地図は平成18(2006)年発行
・赤線は平成6(1994)年発行の地図上での汀線
・黄線は昭和58(1983)年発行の地図上での汀線

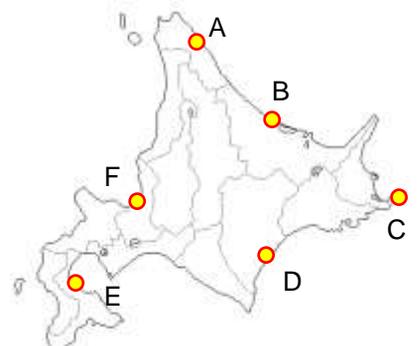


図-9 その他主要不成績造林地の分布。

不成績原因(推定)
A) 猿払村知来別: 風衝
B) 湧別町川西: 過湿害
C) 根室市瑤瑤: 過湿害, 寒干害
D) 大樹町旭浜: 海岸侵食
E) 長万部町国縫: 雪害?
F) 石狩市新港: 過湿害

浦河町東栄, およびむかわ町晴海のクロマツ海岸林造成地の不成績要因は**海岸侵食**によるものと判明。

研究成果の公表 (文献紹介や特許など)

- 真坂一彦ほか(2009) 防風林造成地の過湿立地に対する樹木の応答。第52回北海道開発局技術研究発表会
- 真坂一彦ほか(2009) 北海道日高地方における土壤凍結がクロマツ海岸林造成に与える影響。第120回日本森林学会大会
- Masaka K *et al.* (in press) Mortality of planted *Pinus thunbergii* Parlat, saplings subject to coldness during winter and soil types in region of seasonal soil frost. *Journal of Forest Research*
- Masaka K *et al.* (in press) Decline of *Pinus thunbergii* Parlat. stands due to excess soil moisture derived by buried andosol layer at coastal sand site in Hokkaido, northern Japan. *Journal of Forest Research*

冬期交通網確保のための防雪林造成管理技術の改善

担当科名：防災林

研究期間：平成 21年度～23年度

区分：一般試験研究

研究目的

研究目的

2008年2月24日、発達した低気圧は北海道全域で暴風雪をもたらし、各地で交通網が寸断され、航空便、JR、道路など交通機関に多大な影響を与えた（例えば、国道274号では車両約百台が埋雪、胆振管内の道道では死者1名）。寒冷多雪の北海道では、毎年のように発生する暴風雪から陸上交通網を守る必要があり、有効な手段として防雪林が造成されてきた。防雪林は防雪柵に比べて規模が大きく立体的構造を有しているため、防雪効果が高く（吹雪捕捉量が多い、風向依存性が小さいなど）、非常に優れた施設といえる。しかし、造成された防雪林には生育管理上の問題（原因不明の枯死、成長不良、台風による風倒被害など）が数多く見受けられる（平成19年度試験研究課題要望調査）。そのため、必要な場所に防雪林が成林しない、あるいは成林しても倒れてしまうなど計画的な防雪対策に支障をきたし、冬期の交通網は依然として危険な状態（吹雪による視程低下、吹きだまり）にある。そこで本研究では、人命を守りライフラインを確保して安全な交通網を整備するために、生育不良・枯死現場の観測調査を実施して、主要阻害因の抽出と適切な対応策を明らかにする。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について
新得町JR石勝線付近の防風林、防雪林）

調査項目や分析方法について
不成績林分における環境調査（冬期の気温、風速、土壌凍深など）

平成21年度の研究成果

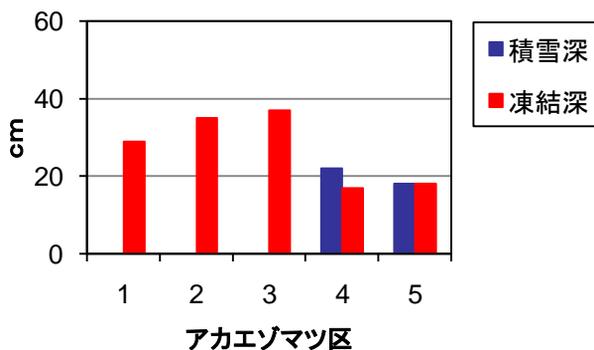


図-1. アカエゾマツ区の積雪深と凍結深

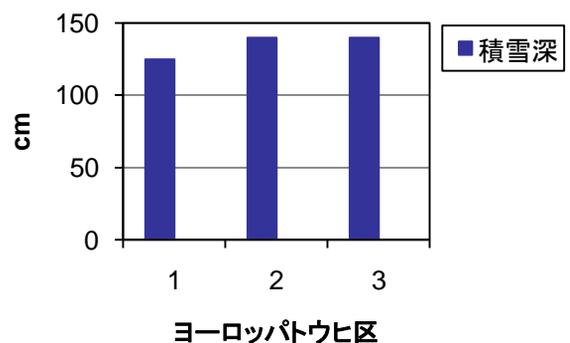


図-2. ヨーロッパトウヒ区の積雪深と凍結深

冬季環境の違い

アカエゾマツ区では積雪が少なく、2010年2月11日現在で地下30～40cm程度まで土壌の凍結が進行している。一方、ヨーロッパトウヒ区では、積雪が多く、土壌の凍結は進行しない。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

森林の気象被害リスク予測モデルの開発

担当科名：防災林科

研究期間：平成21年度～23年度

区分：外部資金（科学研究費(基盤C)）

研究目的

近年、温暖化により、台風の大型化や勢力を弱めずに北上する台風が増加し、各地に大きな被害が発生している。特に、これまでは大きな台風被害が少なかった北海道では、都市部の街路樹や森林地帯で甚大な被害が発生しており、学術的な見地に立った被害発生の要因解明や被害予測手法の開発が必要となっている。そこで本研究では、森林の気象災害を軽減するため、森林管理体系（植栽密度、間伐、地位指数など）の違いによる被害発生リスクの変化を明らかにし、被害予測シミュレーションモデルを開発する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

- カラマツ林（道東）
- アカマツ林（道南）
- ヨーロッパトウヒ林（道南，道央）

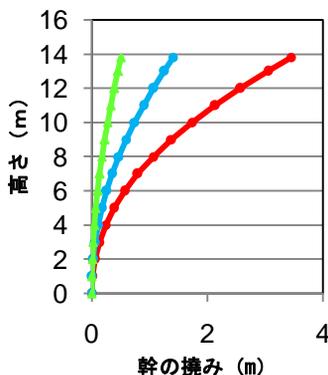
調査項目や分析方法について

- モデル式の検討
- ヤング係数の測定
- 引き倒し試験

平成21年度の研究成果

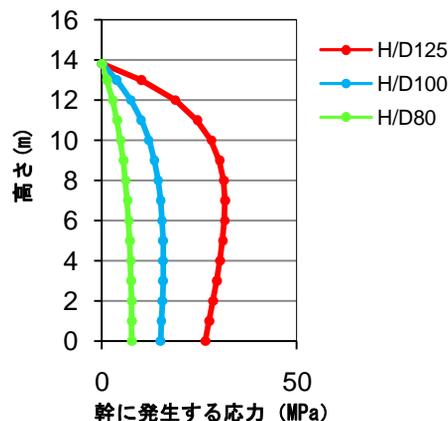
モデル立木における応力および撓みの検討結果

モデル立木における検討例（樹高20m、風心高14mにおける風速18(m/s)）。形状比（樹高H/胸高直径D）が大きいと幹に発生する応力は全体的に高くなり、その値は地上高6～7m付近で最大となる。幹折れが発生する位置はこの高さ付近だと推定される。一方、形状比が小さい立木では、幹折れが発生する場合は、根元付近になると推定される。



形状比が大きくなると外部荷重による撓みが大きくなり、形状比が小さいと、撓みは小さくなる傾向が示された。以上の結果から、形状比が大きいと、自重によって根元に発生する回転モーメントの寄与が大きくなること示唆された。

図－2. 幹の撓みと形状比H/Dの関係



図－1. 樹幹内に発生する応力の分布

図－1, 2は、樹高20m、風心高14mの針葉樹を想定し、樹冠形状を三角形（樹高の6分の1：樹冠幅3.33m）とした場合の計算例。風速は、風心高で18m/sとし、抗力係数は0.29、ヤング係数11 GPaとした。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）