

Ⅱ 平成26年度試験研究の概要

(道南支場)

リモートセンシングにおける3次元情報解析技術の開発

担当G：道南支場

研究期間：平成24年度～26年度

区分：経常研究

研究目的

リモートセンシングによる森林被害の把握精度の向上、森林資源量の解析、林相変化および病虫害把握、森林の公益的機能評価・推定など、高さ情報を利用した新たな森林管理手法を実用化するため、衛星画像を用いた3次元情報解析技術を開発する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地と使用したデータ
 調査地：函館市、苫小牧市
 使用データ：IKONOS衛星画像
 国土地理院5mメッシュ標高データ

調査項目
 1. 高さ情報取得に必要な衛星画像の特性調査
 2. 衛星画像による3次元情報解析技術の開発

研究成果

1. 高さ情報取得に必要な衛星画像の特性調査

分解能1mのIKONOSステレオペア衛星画像を利用することで、裸地において国土地理院発行1/25,000地形図の標高値とほぼ一致する高さ情報(DSM)を作成できることがわかった。IKONOS衛星(撮影範囲11km四方)は空中写真(撮影範囲数km四方)と比べて撮影範囲が広く解析手順も少ないことから、広範囲のDSM作成に適していることがわかった。

2. 衛星画像による3次元情報解析技術の開発

2004年の台風被害を受けた苫小牧市の民有林を対象に5km×5kmのIKONOS衛星ステレオ画像解析により高さデータ(表面高：DSM)を作成した。作成したDSMから国土地理院発行の5mメッシュ標高データ(DEM)を差し引いた値(DCHM)と風倒被害との関係を調査したところ、DCHMが2~4mを境に被害と無被害に分かれていることがわかった(図1、2)。DCHM 3m未満を被害地、3m以上は無被害地と設定して分類を行い現況と比較検証したところ、87.6%の分類精度が得られた(表1)。

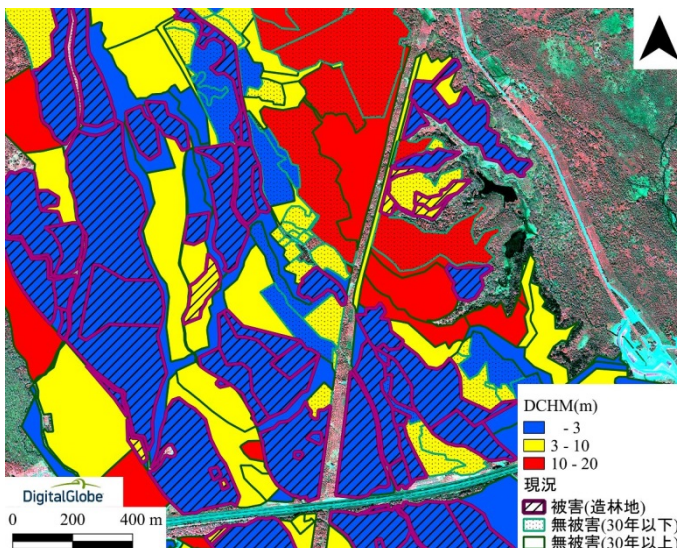


図1 小班毎のDCHM

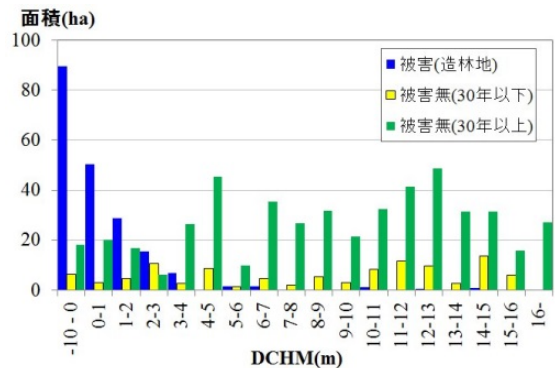


図2 風倒被害の有無によるDCHM分布

表1 DCHM閾値を3mにしたときの分類結果

		DCHM		合計面積 (ha)	正答率 (%)
		3m未満	3m以上		
現況	被害	183.92	11.90	195.82	93.92
	無被害	85.43	503.58	589.01	85.50
合計				784.83	87.60

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- 菅野正人(2013) IKONOSステレオペア画像から作成したDSMによる人工林の樹高計測の試み.日本リモートセンシング学会第55回(平成25年度秋季)学術講演会論文集: 185-186
- 菅野正人・津田高明(2014) 無人航空機(UAV)によるカラマツ人工林の現況把握の試み.日本森林学会学術講演集: P1-319
- 菅野正人(2014) IKONOSステレオペア画像から作成したDSMによる苫小牧市の風倒被害把握の試み.日本リモートセンシング学会第57回(平成26年度秋季)学術講演会論文集: 131-132

風況にあわせた風害対策により収量・収益を最大化する人工林管理技術の開発

担当G：森林環境部環境G

協力機関、研究機関：空知・十勝総合振興局森林室、上川総合振興局南部森林室

研究期間：平成25年度～27年度 区分：経常研究

研究目的

目的

風倒害による損失を考慮した林分単位の収穫予測・収益予測を行い、林分立地の予測風況にあわせた最適施業シナリオを提示する。まずはカラマツで検討する。

※ 施業シナリオ：地位指数・初期密度・管理密度・伐期などの組み合わせのこと

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：

- 1) 深川市民有林 34、45～48林班
- 2) 佐呂間町有林 47林班5小班
- 3) 池田町全域

方法：

- 1) 一般化線型モデルによるカラマツ樹冠サイズのモデル化
- 2) ロードセルによるカラマツの根返り抵抗力測定
- 3) 気象データ、シミュレーションによる限界風速超過確率計算

研究成果

1) 一般化線型モデルによるカラマツ樹冠サイズのモデル化

<上から見た樹冠投影面積 CA (m^2)、横から見た樹冠投影面積(対風面積とする) CA_W (m^2) >

$$CA = \exp(0.919 \ln(D) - 0.1102Age + 0.02932 \ln(D) \times Age - 0.00002813Age \times density + 1.2350)$$

$$CA_W = \exp(1.045 \ln(D) - 0.09050Age + 0.02407 \ln(D) \times Age - 0.00002171Age \times density + 0.6535)$$

※ D : 胸高直径(cm), Age : 林齢($年$), $density$: 本数密度($本/ha$)

風倒害の限界風速を計算するうえで必要不可欠な関係式です。

2) ロードセルによるカラマツの根返り抵抗力測定

風倒害の限界風速を計算するうえで必要不可欠な関係式です。地位指数の良い佐呂間町では、十勝や美唄市よりも直径あたりの根返り抵抗力が高くなりました。このような地域差を示すデータは、ほとんどありませんでした。今後の風倒害の限界風速を計算するには、このような根返り抵抗力の地域差を反映させる必要があります。

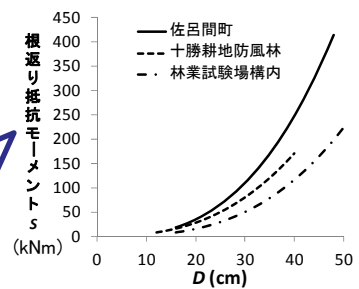


図-1 根返り抵抗モーメント S と胸高直径 D の関係

3) 気象データ、シミュレーションによる限界風速超過確率計算

風倒害が起きるような強風がカラマツ保育期間中に発生する確率を示したマップです(ここでは、台風となる風速の下限值で計算)。風倒害対策をたてる上で有用です。

同じ地域でも、風倒害に遭う確率に大きな差があることが分かります。風倒害確率の低い箇所では長伐期施業、強度間伐、密仕立て施業など風倒害耐性にとって不利な施業も経営の選択肢になり得ます。風倒害確率の高い箇所では、強度間伐の回避、林冠開口部が小さくなる定性間伐の採用、森林保険への加入など相応の方策をとる必要があります。

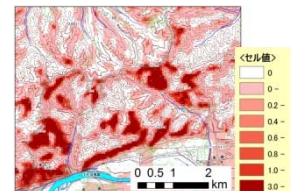


図-2 限界風速 v の超過確率(40年間) ($v = 17.2m/s$ で計算)

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・阿部ほか(2014)カラマツの樹冠長・樹冠幅と林齢・密度の関係、第63回北方森林学会大会(口頭発表)
- ・阿部ほか(2015)カラマツ樹形のアロメトリーに対する林齢・本数密度の影響、第126回日本森林学会大会(ポスター発表)

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：道総研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25年度～27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（調査地概要や調査方法）

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
樹木本数(本/ha)	333	230



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）

前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/> にて公開されている。

防災林の流体力に対する機能向上に関する研究

担当G：森林環境部 環境G

研究期間：平成24年度～26年度

区分：公募型研究 等

研究目的

防災林（防風林、雪崩防止林、海岸林等）が防災機能を発揮するには、森林を構成する各立木が流体（強風・雪崩・津波等）に対して抵抗力となることが必須条件である。そのため各立木は、流体力に対して高い抵抗力（幹折れ、根返りが発生しにくい）を保持していることが望ましい。しかしながら、従来の防災林の造成計画においては、成林本数を多くすることに主眼が置かれており、成林後の流体力に対する抵抗力の視点が考慮されておらず、また学術的な知見も不足している。そこで本研究では、防災林の防災機能を高めるため、流体力に対して高い抵抗力を保持した森林構造およびその生育方法を明らかにする。

研究方法(調査地概要や調査方法)

○立木の根系による抵抗力の調査
流体力に対する根返り抵抗力を検討した。

○森林管理方法の検討
流体力に対する抵抗力を高めるための森林管理手法を検討した。

○シミュレーションモデルによる検討
実際のクロマツ林における津波被害データとモデルによるシミュレーション結果を比較した。

研究成果

○立木の根系による抵抗力の調査



流体力に対する根返り抵抗力は、クロマツ立木にスリングおよびワイヤーをかけて引っ張り、立木を引き倒したときに発生する根元の回転モーメントで評価した（写真1、2）。

写真1. 引き倒し試験用の立木 写真2. 荷重測定用のセンサー

立木の構成要素（DBH、H（樹高）。 DBH^2H （材積指標））と最大モーメントとの相関を分析したところ、DBHおよび DBH^2H との相関が高いことが示された。図1に DBH^2H （材積指標）と最大モーメントとの関係を示した。根返り抵抗モーメントは、 DBH^2H に比例して増加する。

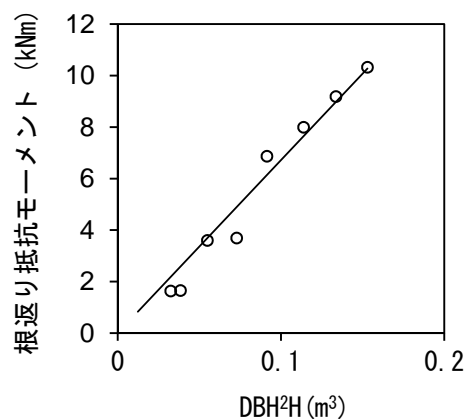


図1. モーメントと DBH^2H の関係

* DBH：高さ130cmにおける立木の直径

○シミュレーションモデルによる検討

津波に対する立木のシミュレーションモデルを実際の被害林分に適用し、津波により被害（幹折れ、根返り）が発生する時の津波の流速（限界流速）を求めた。その結果、限界流速の値が相対的に小さい立木において、実際に被害が発生していることが示された（図2、3）。

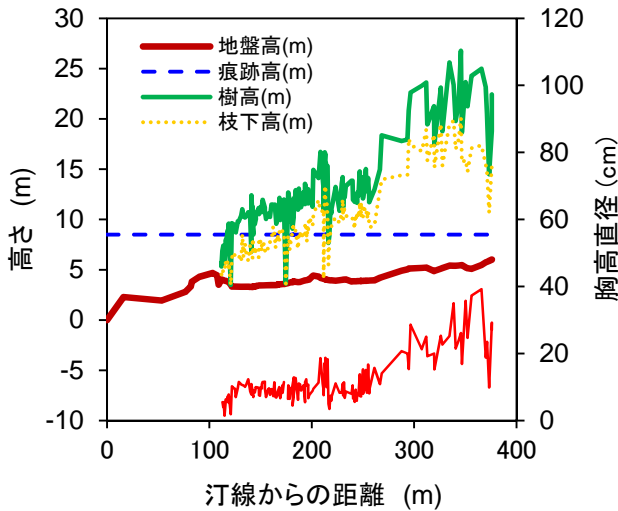


図2. 被害解析に用いた林分の状況
青森県三沢市のクロマツ海岸林の例

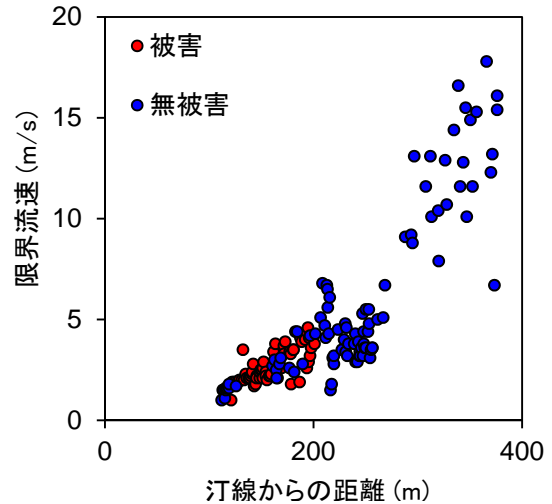


図3. 津波に対する立木の限界流速の分布

○森林管理方法の検討

施業パターンを3つ（A、B、C）に分け、浸水深を5mと仮定した場合のそれぞれの限界流速を求めた。

本数密度を低めに施業したパターンAが最も津波に対する抵抗性が高く、逆に本数密度を低めに施業したパターンCが最も津波に対する抵抗性が低くなった（図4）。

津波に対する抵抗性を高めるには、間伐などを適宜に実施し、林分を構成する各立木の肥大成長を促す事が重要である事が示唆された。

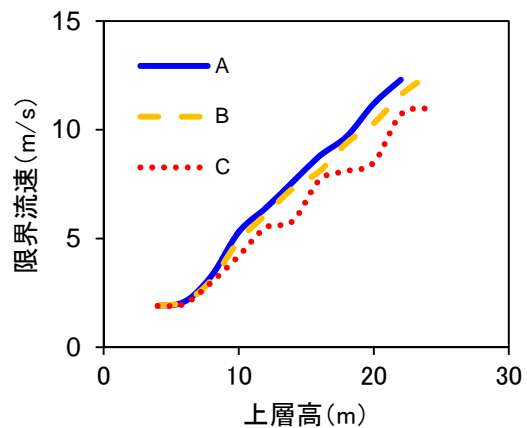


図4. 施業の違いが津波抵抗性に与える影響

施業パターン

A(収量比数0.6~0.7)、B(収量比数0.7~0.8)、C(収量比数0.8~0.9)

* 収量比数：林分の混み合い度を示す指標

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・鳥田宏行・竹内由香里(2012) 雪崩によるスギ立木のひずみエネルギーと直径との関係について、雪氷研究会
- ・鳥田宏行・佐藤 創・真坂一彦・阿部友幸・木村公樹(2013) クロマツ海岸林における立木の引き倒し試験、第124回日本森林学会大会
- ・鳥田宏行・佐藤 創・真坂一彦・阿部友幸(2013) 海岸林における立木の津波抵抗性の評価、第62回北方森林学会大会
- ・鳥田宏行・佐藤 創・真坂一彦・阿部友幸・岩崎健太(2014) 浸水深が立木の津波抵抗性に与える影響、第125回日本森林学会大会
- ・鳥田宏行・佐藤 創・真坂一彦・阿部友幸・岩崎健太(2014) クロマツ海岸林の津波に対する抵抗性、第63回北方森林学会大会
- ・鳥田宏行・佐藤創・真坂一彦・阿部友幸・野口宏典・坂本知己・木村公樹(2014) 簡易モデルを用いた津波に対する立木の抵抗性の評価、日林誌 96、206-211.
- ・竹内由香里・鳥田宏行 他(2014) 岩手山で2010-11年冬期に発生した大規模雪崩による亜高山帯林の倒壊状況と雪崩速度の推定、雪氷、76(3)、221-232.
- ・鳥田宏行(2015) 津波の力に対する海岸林の抵抗性を評価する、光珠内季報173:1-3.

カンラン岩流域と森林形態が物質フローおよび 陸域・沿岸域生物資源に与える影響の解明

担当G：森林環境部機能G

共同研究機関：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター（主管）

研究期間：平成24年度～27年度 区分：公募型研究

研究目的

カンラン岩山体であるアポイ山塊およびその周辺を含むエリアに調査地を設け、カンラン岩流域と、非カンラン岩流域、および沿岸域における物質フローおよび生物資源状況について、遺伝子レベルも含めて比較することにより、以下のことを明らかにする。

- 1) 森林から沿岸域までの物質フロー(有機-無機イオン、落葉分解物、土砂)の把握
- 2) 沿岸域における海藻の品質と生育環境(潮流・水温・海水組成・海藻の養分含量)の解明
- 3) 遺伝子解析によるカンラン岩地帯植物資源(有用植物、遺存植物)の特性解析
- 4) コンブ・藻場の成長促進試験によるカンラン岩の有効利用法の検討

林業試験場は主に1)において、森林起源有機物(落葉など)の動態把握を担当する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

●調査地

- ・日高管内の河川を主体として41カ所を設定した。
- ・調査地点は、流域面積 $10^0 \sim 10^2$ km²オーダーの集水域がバランスよく含まれるよう配慮し、集水域の土地利用は森林率70%以上になるように選定した。

●方法

- ・落葉最盛期(10月20日以降11月第1週までの2週間)を選び、開口部25×25cmのサバーネットを1～3時間設置し、流下する落葉を採集した。
- ・設置時の流量観測を行い得られた値は濃度(mg/L)に換算した。

研究成果

●昨年の調査では観測値のばらつきがモデル作成の支障になったため、ばらつきをもたらす要因をできるだけ取り除くために、落葉のフェノロジーや、調査日の気象条件(とくに風速)に留意し、調査地点を絞ってサンプリングを実施した。その結果、落葉ピーク時の落葉流出量(負荷量)は流量とよい相関を示し(図-1)、流域の土地利用状況に差がない場合、河口域への落葉供給量は流量の多寡によって説明可能であることがわかった。

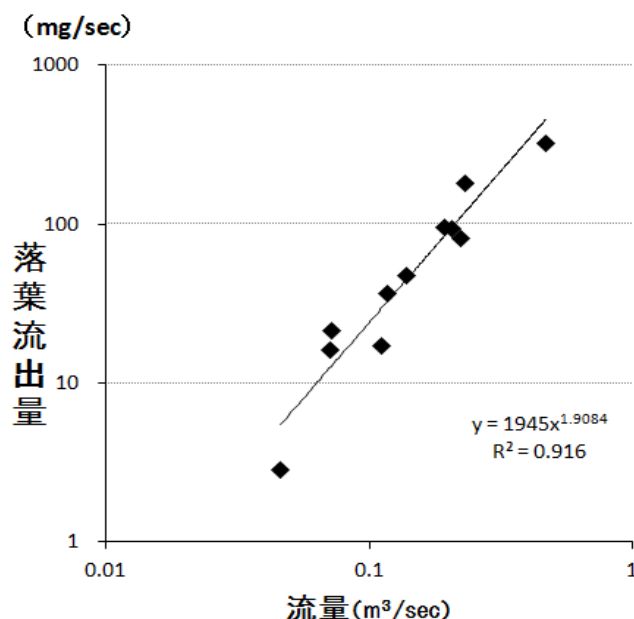


図-1. 落葉ピーク時(10月下旬)の落葉流出量(負荷量: 濃度と流量の積)-流量の関係。
全20カ所のデータに対し、調査時の最大瞬間風速が8m/s以上の地点を除いてプロットした。

* 図および写真は、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

- ・佐藤冬樹、笹賀一郎、福澤加里部、間宮春大、長坂晶子、長坂有、堀井勇司、杉本記史(2015) 森と海のつながり-カンラン岩流域からの物質フローとコンブの生育-.第126回日本森林学会大会

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：森林総合研究所北海道支所（主管）、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林班の
トドマツ人工林、および天然生広葉樹林
(対照区)

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

通年で水が流れる10ha前後の小流域19箇所を選定し一般的な水質項目を分析したところ、平水時の硝酸態窒素濃度（NO₃-N）は、トドマツ人工林が占める割合が高い流域ほど高いことが明らかになった（図-1）。また、これら小流域が合流した下流では高濃度となることはなかったため、今後、伐採後の水質へ影響評価を行う際にも、流域スケールを考慮する必要があると考えられた。

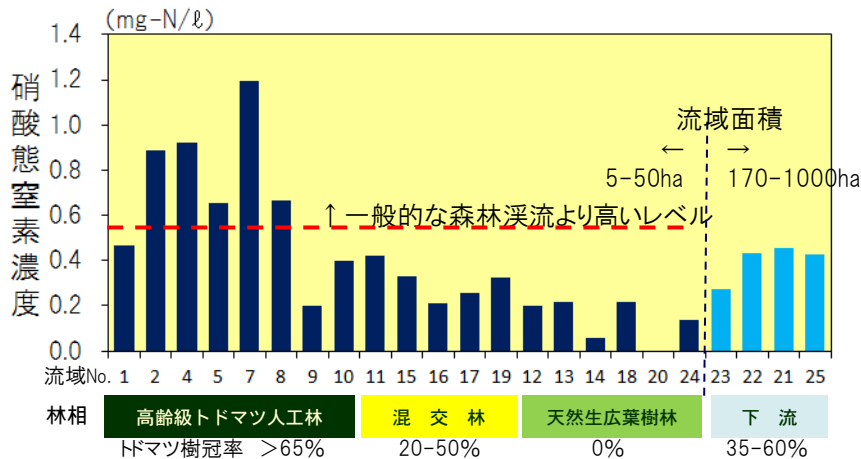


図-1 各採水点における硝酸態窒素濃度 (夏期平水時データによる)

2. 虫害抑制サービス

天敵による害虫捕食効果を調べるため、マイマイガの幼虫を定着させた鉢植え苗木を試験地に設置したが、鳥による捕食が少なく、実験として不適なことが明らかになった。

3. 山菜供給サービス

山菜採りを、収穫物の市場価値とレクリエーション価値（※トラベルコスト法による）の両面から評価するため、山菜利用者の動向把握を行う必要があると考え、ゲートカウンターによる入林者数把握ための予備調査を開始した。

※トラベルコスト法：訪問のための交通費、訪問回数などから、その場所の訪問価値を評価する方法

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・長坂 有ら (2015) 山地溪流の水質に及ぼす、林相、地質の影響 ―イルムケップ山塊の事例―. 北方森林研究 63 : 59～82

北海道中標津町を対象とした吹雪発生予測システム 活用と効果的な雪氷防災対策への支援

担当G：森林環境部 環境G

研究期間：平成25年度～27年度

区分：公募型研究 等

研究目的

平成25年3月2日から3日にかけての暴風雪災害によって、中標津町では5名の方が亡くなった。当日は、発達した低気圧の影響で急激に天候が悪化し、著しく発達した吹雪による視程障害と道路への吹きだまりにより、車の通行が不能になった。このように、中標津町やその周辺の地域にとって、これまでに経験の無い規模の災害を防ぎ、安心安全な冬期の生活を確保することは大きな課題である。そこで本研究では、寒冷地・多雪地における吹雪災害を軽減するため、防災科学技術研究所開発の「雪氷防災発生予測システム」の応用、防雪施設（防雪柵、防雪林等）の吹雪抑制因子の評価、普及活動など実施し、総合的な地域防雪対策の支援を行う。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地について等
中標津町

調査方法等

吹雪予測の検証を行うため、吹雪予測モデルによる主な気象要素の計算結果を検証した。

研究成果

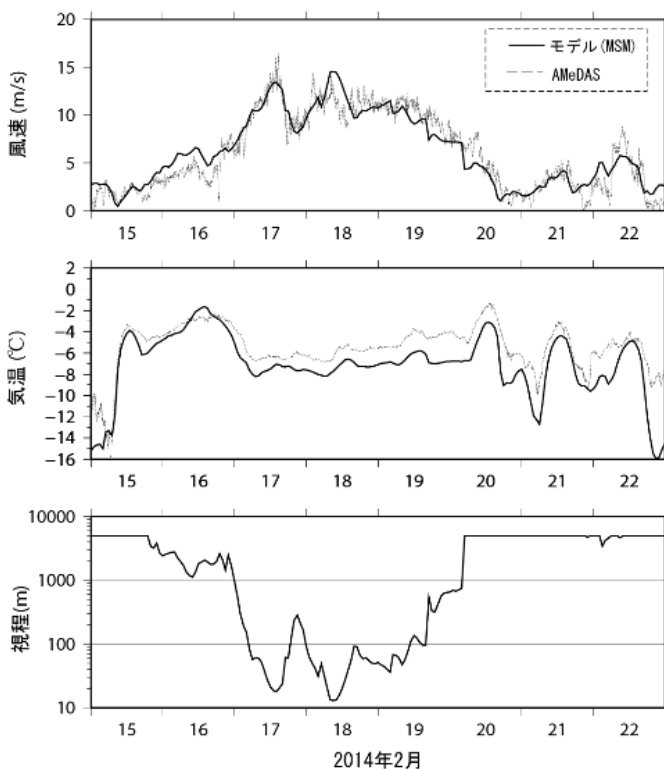


図1 気象モデルと実測値との比較（アメダス上標津）、および吹雪モデルから得られた視程。

2014年2月15日0時から2月23日0時まで。風速、気温の予測値について、局所的に絶対値および位相のずれも見られるものの、変動の傾向など全般的に実測値とよく一致している結果を得た。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

湿地生態系における樹木を介したメタン放出： 変動要因の解明と系全体フラックスの推定

担当G：森林環境部機能G、森林資源部経営G

共同研究機関：東京農業大学（主管）、森林総合研究所

研究期間：平成26年度～28年度 区分：公募型研究

研究目的

メタンは二酸化炭素に次いで重要な温室効果ガスであるが、メタンの主要な自然発生源のひとつである湿地生態系において、樹木を介した土壤中メタンの放出機構は十分に解明されていない。

そこで、冷温帯湿地林の林冠木からのメタン放出量の時間的・空間的な変動要因を明らかにするとともに、下層植生層と地表面でのフラックス観測により樹幹からの放出を含めた湿地林全体でのメタンフラックスのボトムアップ推定を行い、湿地生態系全体のメタンフラックスに対する樹木経由メタンの寄与度を評価する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地

月形町のヤチダモ人工林（80年生）
網走市のハンノキ天然林

調査方法等

樹幹からのメタン放出量の観測、地表面のメタンフラックスの観測、地下水位や溶存メタン濃度等の観測ほか

研究成果

1. 時間的な変動要因の解明

網走市のハンノキ林において、8～11月にハンノキ3個体の樹幹からのメタン放出量を測定した結果、8月に最大 $6,600 \mu\text{g CH}_4\text{m}^{-2}\text{h}^{-1}$ を示し、その後は減少する季節的変動が見られた。

2. 空間的な変動要因の解明

網走市のハンノキ林において、8月と9月にハンノキ3個体の樹幹の高さ1mおきに0.15～5.15mでメタン放出量を観測した結果、いずれの個体においても幹の最下部から上方に向かって急激に減少したが、幹上部においても検出限界以上のメタン放出がみとめられた。

3. 生態系全体のメタンフラックスのボトムアップ推定

月形町と網走市において、定期的に地表面におけるメタンフラックスの観測を行うとともに、高茎草本からなる下層植生層のフラックスを測定するためのチャンバーを試作した。試作したチャンバーは内部に循環ファンを2基設置し、上端の亚克力製の蓋と下端の分割式ステンレス製脚部にフィルム製の筒型チャンバーを組み合わせ、現地で容易に組み立てられる構造とした。フラックス測定を試行を行った結果、光合成によるCO₂の濃度低下と地表面フラックスよりかなり大きいメタン放出が観測され、チャンバーの実用性が確認できた。



試作した植生フラックス用チャンバー

4) 樹幹からのメタン放出の寄与度の評価

各フラックスデータを解析した結果から、樹幹・植生ともに寄与度が高いことが示唆された。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- Terazawa et al. (2015) Spatial and temporal variability in methane emissions from tree stems of *Fraxinus mandshurica* in a cool-temperate floodplain forest. *Biogeochemistry* 123: 349–362
- 寺澤和彦・山田健四・阪田匡司・中村隆俊・石塚成宏(2015) 北海道東部の泥炭湿地林におけるハンノキ樹幹と地表面からのメタン放出 第126回日本森林学会大会

海岸防災林の津波減衰機能を発揮させる林帯整備・管理方法の開発

担当G：森林環境部環境G

協力機関、研究機関：森林総合研究所、埼玉大学、北海道水産林務部林務局治山課、地質研究所、北方建築総合研究所、北海道総務部危機対策課

研究期間：平成25年度～27年度 区分：重点研究

研究目的

目的 北海道における海岸防災林の津波被害リスク軽減を評価するために、海岸防災林の主要構成樹種を対象とした津波抵抗性を評価し、津波減衰効果を評価する。さらに、効果を高めるための林帯の整備方法、管理方法を提案する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地について等

調査地：白糠町和天別、江差町砂坂海岸林、遠別町金浦

調査方法等

方法：毎木調査、根回り抵抗力、幹の曲げ強度などを用いた津波減衰効果の数値シミュレーション。引き倒し試験。土壌水分の測定。

研究成果

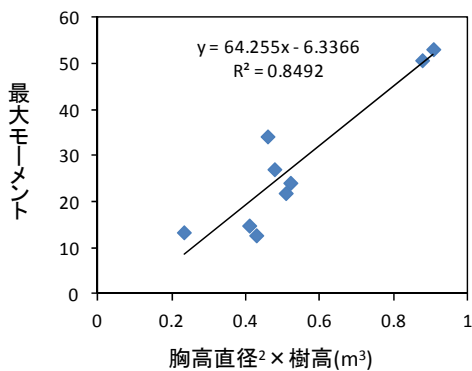


図-1 クロマツの根回り抵抗力 (江差町)

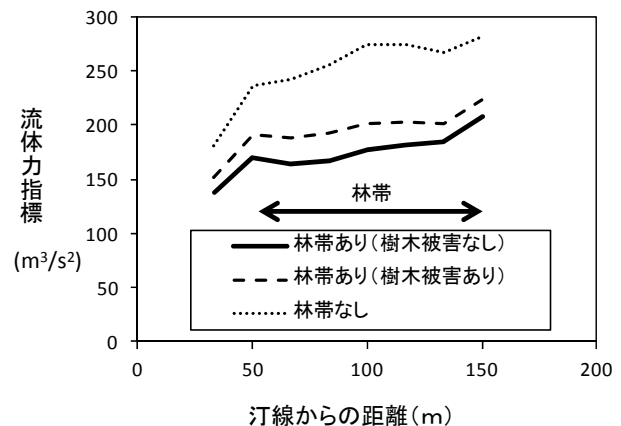


図-2 白糠海岸林の津波減衰効果 (流体力指標は流速²×水深で、100以上で木造家屋は100%倒壊)

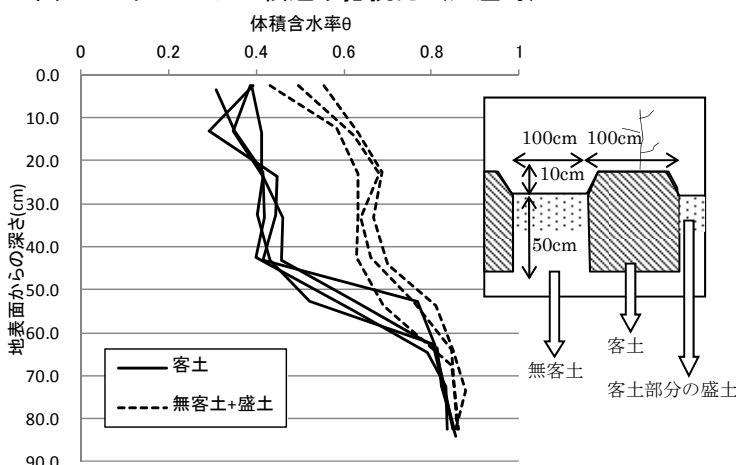


図-3 泥炭地への客土による過湿緩和効果 (遠別町)

クロマツの津波に対する根回り抵抗力を計算するのに必要なサイズ-根回り抵抗力の関係を求めた(図-1)。L2津波に対する林帯による減衰効果は、樹木被害を考慮した場合には、考慮しない場合に比べてやや低下したが、林帯がない場合に比べて十分に大きかった(図-2)。過湿な泥炭地で客土を行うことにより、土壌水分を低下させられることが明らかになった(図-3)

図については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)

- ・鳥田宏行ほか(2014)簡易モデルを用いた津波に対する立木の抵抗性の評価, 日本森林学会誌 96:206-211
- ・鳥田宏行ほか(2014)クロマツ海岸林の津波に対する抵抗性, 第63回北方森林学会大会ポスター発表
- ・佐藤創ほか(2015)樹木の被害を組み込んだ林帯の津波減衰効果のシミュレーション, 第126回日本森林学会大会学術講演集:239

保安林に対する強度間伐の実証的研究

担当G：森林環境部環境G

協力機関、研究機関：北海道水産林務部林務局治山課、渡島総合振興局、檜山振興局、後志総合振興局、留萌振興局、日高振興局、十勝総合振興局、釧路総合振興局、オホーツク総合振興局

研究期間：平成25年度～27年度 区分：経常研究

研究目的

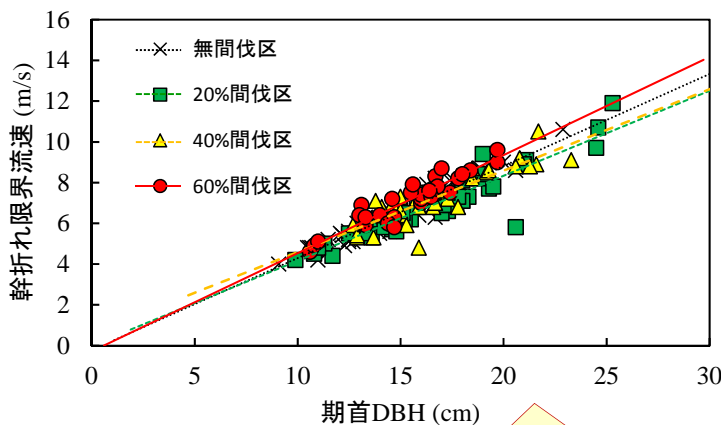
本研究の目的は、実証例が少ない強度間伐について、その効果と間伐後の気象害への感受性を長期モニタリングで実証し、事例数の少ない樹種については調査事例を増やして本研究課題以降の試験研究に資することである。

研究方法(調査地概要や調査方法)

◆既設試験地における長期的な間伐効果の検証
間伐試験地設定から10年以上経過した試験地を再調査し、間伐効果を検証

◆新規間伐試験地の設定
間伐試験地の拡充
*浜中町のグイマツ林では風向風速計を設置して、林内への風の吹き込み状況も調査

研究成果



*GLM：一般化線形モデル

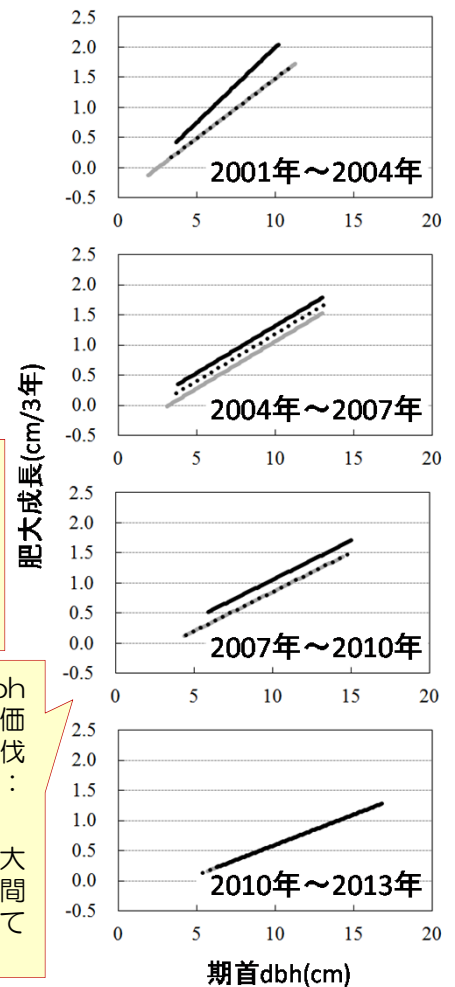


千鳥抜き間伐試験地への風向風速計の設置の様子(浜中町)。2014年11月から観測中。

クロマツ林に設定した間伐試験地における間伐後12年目での幹折れ限界流速のシミュレーション結果(江差町)。GLM分析の結果、60%間伐区が他の処理区より有意に高い傾向が認められた。

GLM分析によるカシワ林の期首dbh-肥大成長関係への間伐効果の評価(釧路市音別)。黒実線：60%間伐区、点線：30%間伐区、灰色実線：無間伐区。

60%間伐区では間伐後9年まで肥大成長に効果が認められるが、30%間伐区では効果が短期間でなくなってしまう。



研究成果の公表

真坂ほか(2014)カシワ海岸林に対する強度間伐の効果。第63回北方森林学会大会(口頭発表)

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、研究機関：独立行政法人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

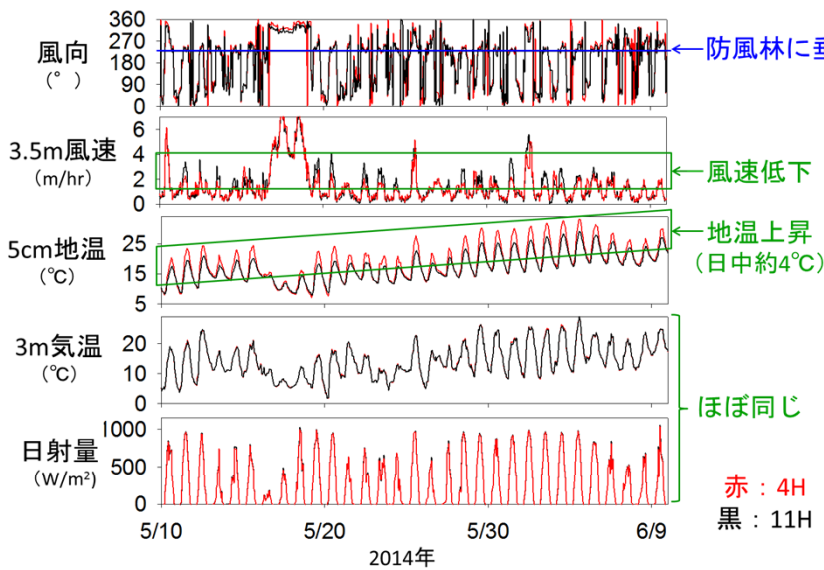
北海道における飼料自給率向上を目的とした防風林の維持や造成を促進させるため、防風林が飼料作物の収量に及ぼす影響を明らかにする。また、防風林からの距離および防風林の林帯構造によって生じる飼料作物の収量差を明らかにし、増収効果を高める防風林の配置方法および管理技術を提案する。

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
牧草地およびデントコーン圃場
（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・デントコーンの乾物重量・草丈
✓ デントコーンの葉数・葉面積

研究成果



新冠デントコーン圃場における出芽から一ヶ月間の気象条件 (左図)

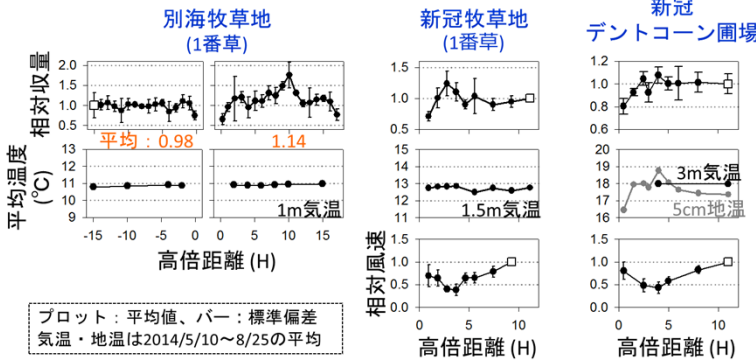
晴天日に日中、防風林に垂直な方向から風が吹くと、4H (H：高倍距離。防風林の高さHの倍数で表した距離で、風上側は－、風下側は＋で表す) の地点では11Hの地点に比べて、風速が低下し、地温が約4°C上昇した。

そのため、防風林は地温の上昇を通じて飼料作物の初期成長を促進していると考えられた。

相対収量、平均温度、相対風速の水平分布 (右図)

別海町の牧草地では、全調査地点を平均すると、防風林の風下側で風上側より16%収量が良かった。

新冠牧場の牧草地とデントコーン圃場では、それぞれ高倍距離3Hと4Hで収量が最大となり、各地点における基準点に対する増収率はそれぞれ、24%と8%であった。



研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・岩崎ほか (2014) 防風林による気象要素の変化とトウモロコシ収量の関係。日本農業気象学会北海道支部2014年大会 (口頭発表)
- ・岩崎ほか (2015) 作物モデルを用いた北海道における防風林風下のトウモロコシ収量分布の予測。第126回日本森林学会大会 (ポスター発表)

防雪施設周辺における非平衡状態の吹きだまり形成過程の解明

担当G：森林環境部 環境G

研究期間：平成25年度～27年度

区分：公募型研究 等

研究目的

防雪柵や防雪林などの防風雪施設は、吹雪障害抑制において一定の効果が期待できるため、雪国の主要幹線道路を中心に整備が進められてきた。しかしながら、防風雪施設の効果についての知見は定性的にも十分とは言えず、設置位置の決定などについては試行錯誤的、あるいは土地利用状況から一意的に決まってしまうことも多い。近年、特に重要視されているのは、定量的な知見に基づく防雪施設の効果的な配置場所・構造に関する決定手法の確立である。この決定手法の確立には、防雪施設の効果及び効果の影響範囲等についての十分な定量的データが必要とされる場所であるが、現在までに行われてきた研究の多くは、平衡状態での風洞実験・観測であった。そのため、非平衡状態での知見は少なく、今後の研究調査の進展が望まれている。そこで、本研究では防雪施設の定量的な検討に基づく効果的決定手法の確立に資するため、本研究では、防雪施設の効果的・効率的な配置位置の検討において特に重要となる非平衡状態での吹きだまり発達過程を明らかにすることを目的とする。

研究方法（調査地概要や調査方法）

風洞実験について

防災科学技術研究所低温風洞実験装置使用

風洞実験方法等

1/30スケールの防雪柵(実物：高さ2.5m、モデル：8.3cm)モデルを用いて、低温風洞モデル実験を行った。

研究成果

風向

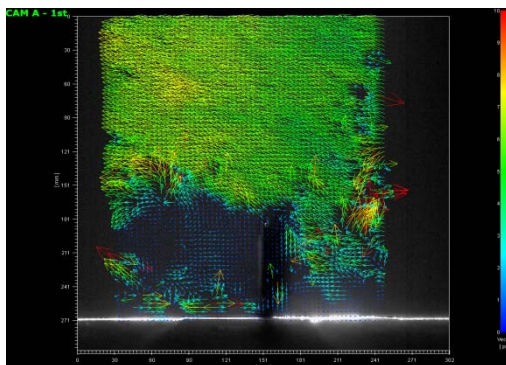


図1 柵周辺の風速ベクトル

縦軸：高さ(mm)、横軸：水平距離(mm)

柵の風下下部、気流収束・吹き抜けによる強風域が発現。風上側、柵の真ん中付近、柵に遮られて上昇気流が発生。柵の上部、やや風下の位置、強風域がある。瞬間値であるが、上方は比較的均一な流れが観測された。

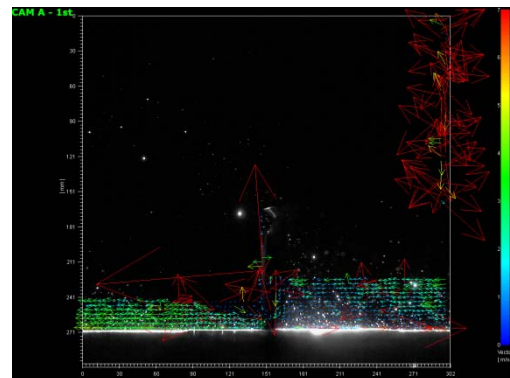


図2 雪面付近の跳躍粒子速度のベクトル

縦軸：高さ(mm)、横軸：水平距離(mm)

いくつか誤ベクトル(赤のベクトル)が含まれている。風下側、加速されて粒子速度が増加。気流収束により、粒子の高度は風下では低い傾向が観測された。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

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：国立研究開発法人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

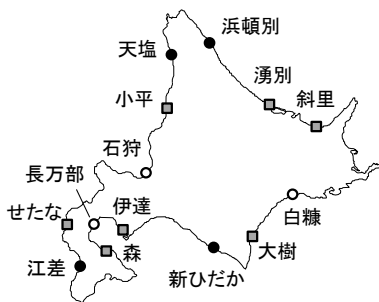
研究目的

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・新ひだか・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）

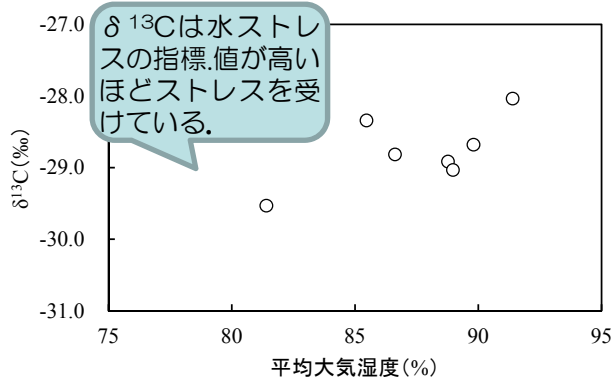
研究成果



- 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

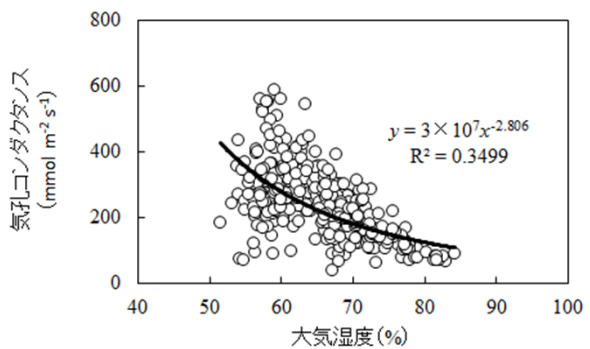
調査地

道内のカシワ海岸林7ヵ所に気象観測機器を設置して気象をモニタリング



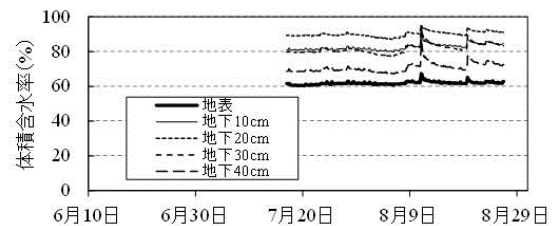
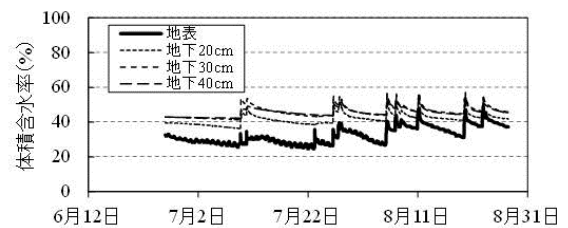
生育期間中の平均大気湿度と葉の炭素安定同位体比 (δ¹³C) の関係

大気湿度が高い土地のカシワほどδ¹³Cが高い傾向にあるかもしれない



気孔コンダクタンスと大気湿度の関係

大気湿度が高いほど蒸散速度が低下する



土壌水分の推移 (上) 石狩 (下) 白糠
過湿気候の白糠では含水率が高い傾向にある

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

太平洋戦争後の日本海北部沿岸における 砂丘荒廃地の状況と周辺住民の生活環境

担当G：森林環境部環境G

協力機関、研究機関：

研究期間：平成26年度～27年度

区分：公募型研究

研究目的

本研究では、日本海北部沿岸域で太平洋戦争後しばらくまで続いた海浜地域の飛砂害について、北海道江差町および秋田県由利本荘市を対象として、聞き取り調査ならびに空中写真・旧版地図等の判読により、砂丘地周辺の住民の生活環境を人文科学的に評価することを目的とする。

研究方法

- ◆調査地：北海道江差町、秋田県由利本荘市
- ◆聞き取り対象：郷土史家、および太平洋戦争後の飛砂害を知る世代
- ◆空中写真・旧版地図の判読：戦中戦後に撮影された空中写真、および旧版地図を判読し、砂丘地周辺の生活環境を評価する。

研究成果



北海道江差町（左図）

- ・旧柳崎は昭和43年1月の洪水によって現在の場所に移転した。洪水の発生原因は、直接には台風並みに発達した低気圧による大雨と、厚沢部川の解氷した氷が河口を塞いだためであるが、河口が塞がりやすい状況は、冬季の飛砂によって河口の水深が浅くなったことによる。洪水を防ぐため、戦前までは毎年春に「水戸切」と呼ばれる河口（水戸口）の掘削が若衆総出で行われていた。水戸口は1年で元の位置に戻った。戦後は海流の影響があるのか、河口の移動は15年程度の周期になった。
- ・柳崎は砂浜なので、イワシ漁が主体。ニシン漁にともなう伐採はなかった。
- ・毎年春、飛砂によって水田に堆積した砂を捨てるため、子供たちが学校を休学した。砂は水田に1m深の穴を掘って埋め、上に客土をかぶせた。
- ・飛砂は、海浜に牛を放牧したことで発生するようになった。

いずれの地域も、海岸林の木を伐ったから飛砂が発生するようになったわけではない。



秋田県由利本荘市（右図）

ここでは西目地区上高屋・中高屋について。

- ・上高屋集落の周囲には古くから「まま」と呼ばれる土塁が築かれ、飛砂・海風を防いだ。
- ・中高屋は土塁がなく、海風を直接受ける北西側の家は、穴を掘った中に家を建てた。屋根の高さは地面とほぼ同じ。
- ・いずれの集落も、燃料は浜に打ち上げられた流木で間に合った。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

平成26年北海道森づくり研究成果発表会