

北海道ブランドとなる“たらの芽”生産用 タラノキの選抜とクローン増殖技術の開発

担当G：緑化樹センター緑化G

協力機関：下川町、赤平オーキッド(株)、美唄市農協

研究期間：平成27～31年度 区分：戦略研究

研究目的

中山間地域等における新規事業として有望な“たらの芽”の栽培・生産を実現することを目的として、本道の林野に自生する豊富な山菜資源タラノキの中から、栽培に適した特性と“北海道ブランド”としてふさわしい品質の“たらの芽”を産する個体を選抜するとともに、これを増殖・普及させるクローン苗木の生産システムを構築する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

項目：“たらの芽”生産用タラノキの選抜
方法：道内の自生のタラノキから栽培特性（トゲが少ない、トゲが無いなど）の優れた個体の選抜を行う。

項目：タラノキのクローン増殖技術の開発
方法：組織培養等のクローン増殖技術を開発する。

研究成果

1) “たらの芽”生産用タラノキの選抜

下川町有林内において、トゲなしタラノキを2個体見つけた（写真-1）



写真-1 下川町で見つけたトゲなし個体（左）と普通の個体

2) タラノキのクローン増殖技術の開発

上記のトゲなしタラノキを材料として、不定胚を経由して再生植物体を増殖できることを確かめた（写真-2）。



写真-2 タラノキのカルス（左）と再生植物体（右）

薬用系機能性樹木の生産効率化手法の開発

担当G：緑化樹センター緑化G

研究機関：(国研)森林総研、(株)ツムラ生薬研究所、鹿児島県森林技術総合センター

研究期間：平成27年度～28年度 区分：公募型研究

研究目的

薬用樹木キハダの栽培化を促進する技術開発として、選抜個体を効率的に増殖・普及させる実用的なクローン苗木生産システムを構築する。

研究方法

研究内容：組織培養手法の開発

研究項目：組織培養における培地組成等の諸条件(培地組成・培養環境等)を明らかにし、各条件を組み合わせ、培養系を確立する。

研究成果

成果1：成木から再生植物体を生産する培養系を確立した(写真-1)



左：培養対象の成木



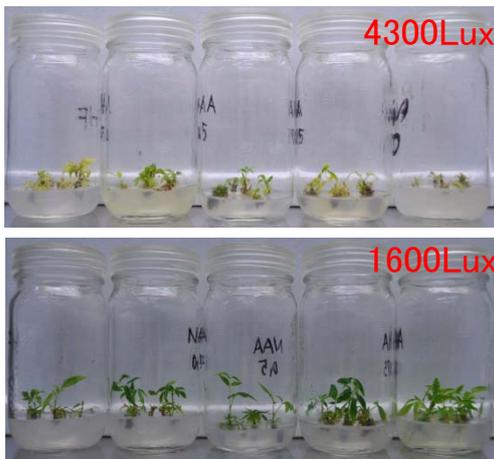
中：対象個体から誘導した多芽体



右：不定芽由来の再生植物体

写真-1 成木から多芽体(不定芽)を経由する再生植物体までの経過

成果2：不定芽の発根率と成長には培地に添加するナフタレン酢酸(NAA)の濃度と培養環境の光条件(照度)が影響することが明らかになり(写真-2, 表1)、それぞれNAA1.0mg/lと1,600Luxが最適条件であった。



Cont.0.25mg/l 0.50mg/l 0.75mg/l 1.00mg/l

写真-2 照度とNAA濃度が不定芽の発根と成長に及ぼす影響

表-1 NAA濃度と照度が不定芽の発根に及ぼす影響

NAA濃度(mg/l)	発根率(%)	
	1600Lux	4300Lux
0	3	0
0.25	50	0
0.50	17	0
0.75	43	0
1.00	60	0

遊休農地の樹林化並びに小果樹生産地としての利用を目指した技術の開発

担当G：緑化樹センター緑化G、道北支場

協力機関：中川町、有限会社匠舎

研究期間：平成25年度～27年度

区分：一般共同研究

研究目的

遊休農地において、植樹によらない簡易な方法による樹林化技術の開発と、新たな地場産小果樹生産に向けた樹木の選定と果実収穫量を増やす維持管理方法を明らかにする。

研究方法(調査地概要や調査方法)

試験地：中川町有地1.2ha、林業試験場道北支場苗畑1200㎡、林業試験場本場苗畑320㎡
 樹木導入試験：森林表土敷設、挿し木、その他方法で樹木を導入
 小果樹導入と選抜：挿し木試験、優良小果樹の選抜
 小果樹維持管理試験：剪定、土壌改良を実施

調査方法等
 樹木導入試験：試験地内樹木生存本数と高さを調査
 小果樹導入と選抜：挿し木試験木の生育調査と中川町内において優良な小果樹を探索
 小果樹選定試験：剪定、土壌改良を行った個体の果実収穫量調査

研究成果

樹木導入試験

森林表土の敷設によって多数の樹木が発芽し生育することが確かめられた。表土敷設2年後の1㎡当たり樹木本数は、地表の草を剥ぎ取ってから耕耘した個所は2.4～7.1本、高さ8～61cmの樹木が生育していたが、地表の草を漉き込んで土壌耕耘を行った場合の表土敷設地樹木生育本数は0.8本と少なかった(図1)。

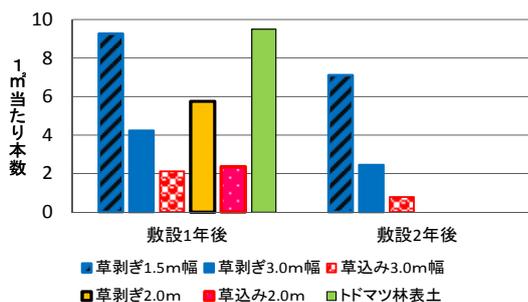


図1 表土敷設地における1㎡当たり樹木生育本数

小果樹導入試験

挿し木で行った試験では、ハスカップが苗木になった割合が高く、ヤマブドウ、ヤマグワが低かった。

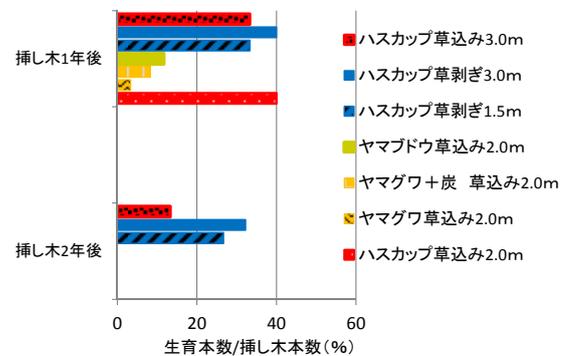


図2 樹種別挿し木が苗木になった割合

小果樹選定試験

ヤマブドウは、1房に着いている粒数が多く、果実が重たい個体を選定できた。ヤマグワは、枝に着いている果実数が多く、果実の大きい個体を選定した。



写真は個体別に見たヤマグワ果実の大きさ
 左：E154
 右：D224

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・清水ほか(2016) 遊休農地の樹林化並びに小果樹生産地としての利用を目指した技術の開発(2016) 共同研究報告書 91pp

石炭露天掘り跡地の初期成長促進を 図る木本緑化技術の向上

担当G：緑化樹センター緑化G、森林資源部保護G

共同研究機関：空知炭礦株式会社

研究期間：平成25年度～29年度

区分：一般共同研究

研究目的

裸地化した石炭露天掘り跡地を植生遷移の軌道にのせるきっかけとなる木本群落（初期緑化目標）を早期に成立させる緑化技術を確立する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地

- ・歌志内市の空知炭礦(株)事業用地
- ・美幌市林業試験場構内など

調査方法等

- ・植栽樹木の成長調査（樹高、根元直径等）
- ・センサーカメラによる動物出没頻度調査
- ・動物食害防止資材の経年変化調査

研究成果

1. 苗木の成長促進を目的とする共生窒素固定バクテリア*の活用方法の開発

- ・石炭露天掘り跡地近郊の天然林で採取した根粒から純粋培養した窒素固定菌フランキアを組織培養でクローン増殖させたケヤマハンノキに接種して苗木を育成した。
- ・苗木が現場植栽に適した大きさに成長した秋に、これらクローン苗木を露天掘り跡地と林業試験場構内に植栽した。

2. 簡易な植生基盤改良手法の検討

- ・リッパーによる植生基盤改良実施の有無別に樹木の樹高、生存率を調査した結果、リッパー処理を実施した方が若干良い傾向がみられた（図1）。

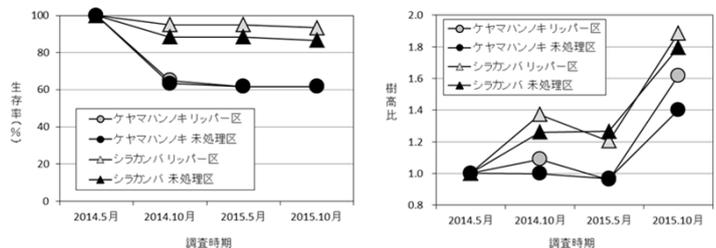


図1 リッパー処理有無別の生存率（左）と樹高成長（右）

3. エゾシカ食害軽減手法の比較調査

- ・3種類（物理柵、電気柵・忌避剤、ツリーシェルター）の動物食害防止資材設置を行い、使用資材別に樹木の樹高、生存率、食害率を調べた。
- ・樹高成長については、ケヤマハンノキではツリーシェルターが、シラカンバでは物理柵が最も良好であった（図2）。
- ・生存率はケヤマハンノキよりシラカンバの方が高く、物理柵は約90%、電気柵・忌避剤、ツリーシェルター、設置なしは約60%の生存率だったが、ケヤマハンノキでは物理柵、電気柵・忌避剤は約50%、ツリーシェルター、設置なしは約30%だった。

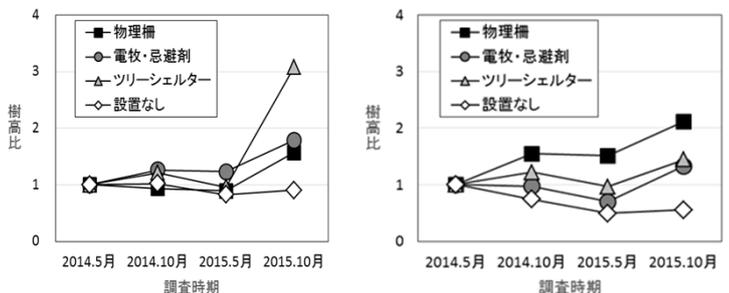


図2 食害防止資材別の樹高成長

- ・自動撮影カメラを設置して、電気柵の内外でシカの出没を調べた結果、昨年に比べて電柵内に侵入するシカの数が大幅に減少した。これはシカが電気柵を学習した結果と考えられる。

* 共生窒素固定バクテリア：宿主となる植物の根に根粒を形成して、植物と共生し、空中の窒素固定を行っている。

樹木内部欠陥を非破壊測定する装置の開発

担当G：緑化樹センター緑化G、工業試験場 情報システム部計測・情報技術G

共同研究機関：広島大学生物圏科学研究科

協力機関：札幌市、(株)ダルテック

研究期間：平成27年度～29年度 区分：重点研究

研究目的

造林木や緑化樹の腐朽等による内部欠陥について、現場での非破壊で“迅速で簡易な診断”及び“画像化による精密な診断”を可能とする新たな「樹幹内部欠陥非破壊診断装置」を開発し、北海道の林業・緑化樹産業における樹木腐朽等のリスクの低減を図る。

研究方法(調査地概要や調査方法)

- 1) 内部欠陥を表す物性パラメーターの設定：主要な緑化樹や林木に対して、断面の物性評価を行うとともに共振周波数、共振スペクトルを測定する
- 2) 有限要素法コンピューターシミュレーションによる樹幹内部欠陥情報の解明：シミュレーションによる理想的円柱に対して、人工的に作出した欠陥位置と程度、その共振スペクトルの関係を明らかにする
- 3) 樹幹内部欠陥診断技術の確立：有限要素法コンピューターシミュレーションで得られた結果から、共振スペクトルの画像変換ソフト及び画像解析機の試作機を作製するとともに、内部欠陥診断技術の確立を図る

研究成果

1 内部欠陥を表す物性パラメーターの設定

- 10樹種（広葉樹8樹種、針葉樹2樹種）346個体について共振及び内部欠陥のデータを解析した結果、内部欠陥診断のためのパラメーターを3つ（共振間の音速比、測定位置間の音速比、音速）導き出した（表）。
- 本パラメーターを用いて、6樹種163個体（広葉樹5樹種15個体（エゾヤマザクラ、ギンヨウカエデ、ケヤマハンノキ、シダレカンバ、ナナカマド）、針葉樹1樹種148個体（カラマツ））について内部欠陥を診断するとともに、樹木を伐採し内部の状況を観察した結果、すべてにおいて装置による内部欠陥評価と断面の観察結果は一致していた。

表 樹木内部の欠陥度の評価基準

診断パラメーター	欠陥度の評価		
	○	△	×
共振間の音速比 (%)	90～110	85～90、110～115	<85、115<
測定位置間の音速比 (%)	95～105	90～95、105～110	<90、110<
音速 (m/秒)	広葉樹	345～680	300～345、680～800
	針葉樹	280～415	230～280、415～480

*各診断パラメーターのうち、いずれかの項目で欠陥を示すものがあればそれに従う

2 有限要素法コンピューターシミュレーションによる樹幹内部欠陥情報の解明

- 有限要素法コンピューターシミュレーションを用いて、内部欠陥樹木や健全木に振動を与えた時に得られる振動情報にどのような差があるか比較した結果、ある特定の波長において特徴的な共振ピークが現れた。また、振動の状態を表す位相についても差があることが認められたことから、内部欠陥を測定する振動情報として、共振ピークとともに位相も有力な情報であることが分かった。

3 樹幹内部欠陥診断技術の確立

- 本研究において得られた測定データ等を検証し、FFT演算法と内部欠陥の判定手法のアルゴリズムについて、iOSを対象にしてソフトウェアの開発を行った。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

平成27年度森づくり研究成果発表会（札幌）、樹木非破壊診断装置現地検討会（三笠）、街路樹診断協会技術研修会（東京）

道産カンバ類の高付加価値用途への技術開発

担当G：森林資源部経営G

共同研究機関：林産試験場（主管）、（国研）森林総合研究所北海道支所、旭川市工芸センター

協力機関：工業試験場、北海道森林管理局、北海道水産林務部、旭川市教育委員会、旭川家具工業協同組合、三井物産フォレスト（株）、滝澤ベニヤ（株）、（株）カワムラ、昭和木材（株）

研究期間：平成27年度～29年度 区分：重点研究

研究目的

広葉樹資源として安定性の高いカンバ類を対象に、従来パルプなどが主な用途であった低質原木から、内装材や家具などの高価値な用途に利用できる材料を製造する技術を開発する。北海道の豊富なカンバ類の資源量を背景に、北海道独自の材料、加工技術を基に、ブランド力を強化するとともに、今後のカンバ類の木材資源としての収集と利用方法について提案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

立木の外見的形質およびカンバ類の材質低下の主要因であるピスフレックの出現、発生部位については三井物産（株）社有林（厚真町）で、ウダイカンバ壮齢林に多発するキクイムシ類穿孔被害の実態については下川町で野外調査・試料採取を行った。

調査項目や調査方法について

①立木の外見的形質（樹高、胸高直径、枝下高、最大矢高）、②ピスフレックの出現、発生部位（ピスフレック数と採取部位）、③ウダイカンバのキクイムシ類穿孔被害の実態（加害種の同定、被害部位と加害形態の把握）について調査した。

研究成果

1. 立木の外見的形質

人工林（林齢43～49年生）では、平均胸高直径、平均枝下高はそれぞれシラカンバ（21.8cm、8.8cm）、ダケカンバ（17.8cm、6.8cm）、ウダイカンバ（18.5cm、10.0cm）であった。最大矢高（地上高0.3～4m）は3樹種とも5～10cmが最も多かった。この林分からの供試材を用いて単板歩留まりを調べた結果、剥き芯径6cm、11cmにおいて歩留まり50%以上を得るためには、原木径は最低でも各々18cm以上、22cm以上が必要であった（林産試験場）。

2. ピスフレックの出現、発生部位

シラカンバのピスフレック発生の基本的傾向は、これまでの調査結果（美唄、土別等）とほぼ一致しており、地上高0.3～2mでは地上高が高いほどピスフレック全体の密度は低くなる傾向があった（図-1）。

3. ウダイカンバのキクイムシ類穿孔被害

下川町のクスサン被害林分でナガキクイムシ類による被害を初めて確認した他、4種のキクイムシによる被害を確認した。ナガキクイムシ類の孔道の距離は長く（平均19cm）、最も被害が大きかった。キクイムシ類の被害は樹幹下部ほど激しく地上から6m以上ではほとんど被害はなかった（図-2）。

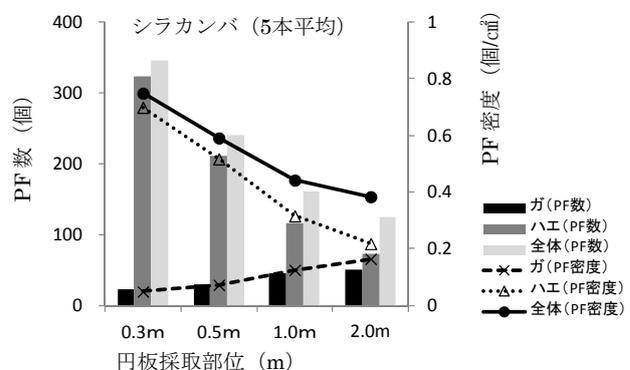


図1 円板採取部位とPF数、PF密度との関係

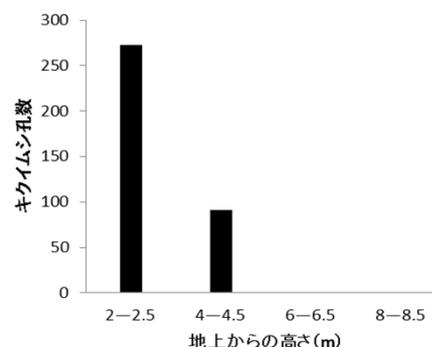


図2 樹幹の部位（地上からの高さ）によるキクイムシ孔数の違い

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・旭川木青と林産試験場との懇談会（H28年2月）

天然林の育成・資源保続に向けた樹種別資源量の評価

担当G：森林資源部経営G・保護G

協力機関：千葉大学、十勝総合振興局森林室、北海道水産林務部林務局森林計画課、
森林環境局道有林課

研究期間：平成26年度～27年度 区分：経常研究

研究目的

天然林の育成、資源の保続を図りながら、有効活用等の多面的機能の発揮を推進するための基礎資料として、地域性・立地環境を考慮しながら、現在の森林のタイプや林分状況等を明確にするとともに、樹種別・径級別の資源量に与える気象・立地環境等の影響を評価する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：全道の天然林(約1700箇所)

方法：0.1haプロットの毎木調査
測定項目：胸高直径

研究成果

1. 樹種構成、林分構造による天然林の類型化

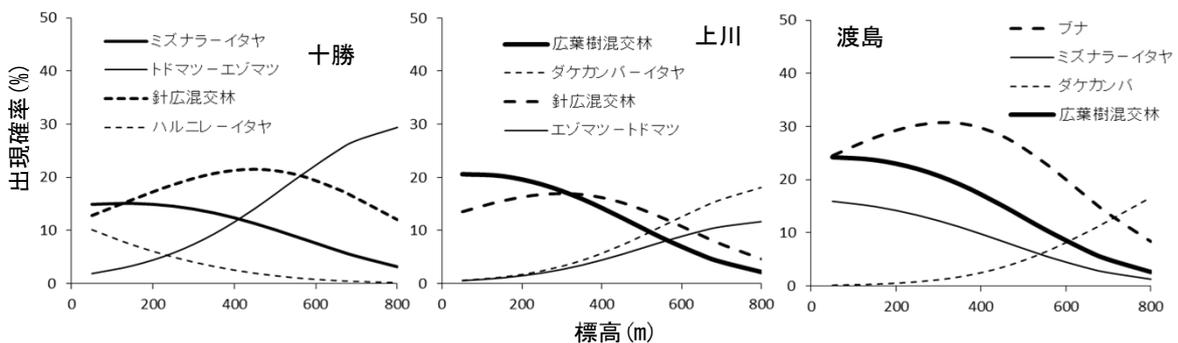
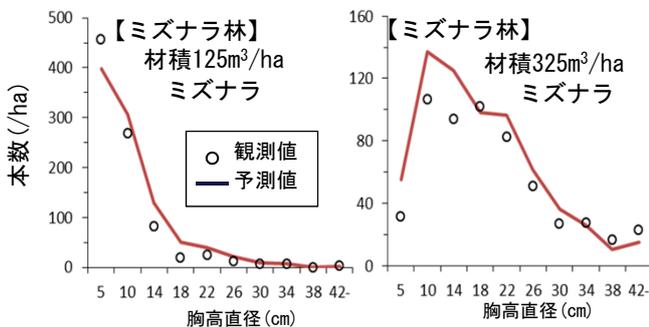


図1 標高と抽出した主要な森林タイプの出現確率(予測値)との関係
林分材積250m³/ha(全調査林分の平均材積)、最深積雪深100cm、傾斜度20°の条件で予測を行った。

2. 林分単位での樹種別・径級別の資源量評価



- 約1700箇所の天然林のデータを用いて樹種構成をもとに22個の森林のタイプに類型化し、各タイプの出現確率を林分材積や地域、立地環境から推定するための予測式(プロトタイプ)を構築し、その一例を図示した(図1)。
- 森林タイプの主要樹種を対象に、樹種別・径級別(胸高直径5cm以上)の立木本数を林分材積や立地環境から予測するためのモデル(プロトタイプ)を構築した。未成熟および成熟したミズナラ林を想定し、それぞれの条件で径級別の本数を予測した(図2)。

図2 ミズナラ林の森林タイプにおける胸高直径階別の本数
林分材積125m³/ha(未成熟林)、325m³/ha(成熟林)の条件で胸高直径階ごとの本数をそれぞれ予測した。

アカエゾマツ人工林の間伐シミュレーション ソフトウェアの開発

担当G：森林資源部経営G

協力機関：上川総合振興局南部森林室、オホーツク総合振興局西部森林室、北海道水産林務部森林環境局
森林活用課美唄普及指導員室、林産試験場

研究期間：平成26年度～28年度 区分：経常研究

研究目的

北海道のアカエゾマツ人工林は今後、資源が成熟し間伐・主伐期を迎える。しかし、既存のアカエゾマツ人工林の収穫予測表は高齢級林分に対応していない。そこで、本研究では林齢60年生までの除・間伐に対応した林分成長量予測システムを構築し、従来の収穫予測表に代わる間伐シミュレーションソフトウェアを作成する。また、早期枝打ちによる効果の検証を行い、除・間伐施業指針を提示する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地及び材料

- ①成長モデル構築：毎木調査データ収集(691林分)
- ②間伐シミュレーションソフトウェア開発：同じデータセット

成長モデル構築及び間伐シミュレーションソフトウェア開発：既往の毎木調査結果を解析
解析内容：林分データからシミュレーションに必要な各種曲線を決定するためのパラメータを推定

研究成果

1. アカエゾマツ人工林の成長モデルの構築

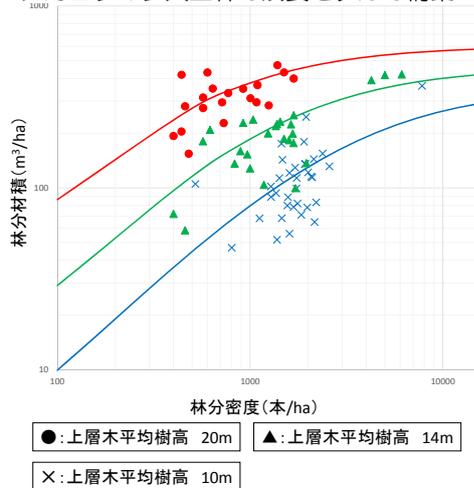


図1 アカエゾマツ人工林の等樹高曲線

等樹高曲線：上層木平均樹高を一定とした時の林分密度と林分材積の関係を表す曲線で、林分密度と上層木平均樹高から材積を推定するために用いる

- ・アカエゾマツ人工林の多地点の林分データ(n=691)を用いて、等樹高曲線(林分密度と上層木の平均樹高から材積を推定するための曲線)を作成した(図1)。
- ・これにより、地位指数曲線から推定される将来の樹高と立木本数のデータを組み合わせることで林分成長量の推定が可能になった。

2. アカエゾマツ人工林の間伐シミュレーションソフトウェアの開発

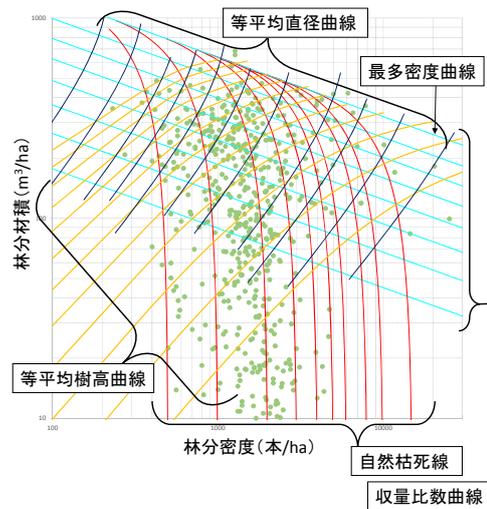


図2 アカエゾマツ人工林の密度管理図
※点は林分ごとの実測値

- ・前出の等樹高曲線と同じデータセット(n=691)を用いて、立木本数の推移を推定できる密度管理図を作成した(図2)。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

津田高明・大野泰之・山田健四・滝谷美香(2015) 高齢林分に対応したアカエゾマツ人工林の成長予測, 北方森林研究 第63号: 31-33
竹内史郎・大野泰之・石濱宣夫・津田高明・滝谷美香・八坂通泰・今 博計・石塚 航(2015) アカエゾマツ人工林の成長・生残・形質に及ぼす植栽密度の影響, 第64回北方森林学会ポスター発表
藤原宏行(2016) アカエゾマツ人工林の枝打ちについて, 北海道水産林務部 普及情報 第198号
竹内史郎・大野泰之・石濱宣夫・津田高明・滝谷美香・八坂通泰・今 博計・石塚 航(2016) アカエゾマツ人工林の成長・生残・形質に及ぼす植栽密度の影響, 第64回北方森林学会ポスター発表

道南地域における人工林施業支援ツールの開発

担当G：道南支場、 森林資源部

協力機関：渡島総合振興局東部森林室、西部森林室、はこだて広域森林組合、七飯町森林組合

研究期間：平成26～28年度 区分：経常研究

研究目的

目的 道南の人工林施業の支援を目的として、道南スギの林分の健全性を判定する指標などを明らかにし、施業提案に活用するツールを作成する。併せてGISデータを用いて施業の集約化に資するマップ等のツールを作成する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

文献調査：林分の健全性を判定する指標について調査する。
聞き取り調査：森林室、森林組合などを対象に、施業推進方法などについて聞き取り調査を行う。

現地調査：渡島総合振興局管内スギ人工林に設置したプロット内で樹高、胸高直径、枝下高などを計測する。

研究成果

- 1) スギ人工林の健全性を高めるための提案型施業支援ツールの開発
 - ・スギ人工林の枝下高の推定式を得た。また、枯れ上がり始める時期を確認できたことから、虫害の軽減や節のない木材の生産などに必要な枝打ち開始時期を提案できるようになった。
 - ・林業普及指導員への聞き取り調査から、施業推進をする際に必要な情報を整理した。特に、間伐で材積が一時的に減っても成長により回復することを明示することが必要であった。この他、施業を行った場合と行わない場合の林況の違いを示すことも必要であった。様式は、現在の様子と将来予測、施業体系を示す簡素なものが良いことが分かった。これらの条件から、施業支援ツールとして、「道南スギ収穫予想ソフト」(マイクロソフト社エクセルで作成)の一部シートに情報を追加した(図-1)。また、施業提案用の資料作成シートを追加した(図-2, 3)。

		地位指数 21										植栽
収穫予測		主副林木(間伐前)										
		平均		/ha			形状比	胸高断面積合計	相対幹距比	枝下高	立木本数	
林齢	上層高	幹材積	胸高直径	立木本数	幹材積	収量比	%	m ² /ha	%	m	本	
年	m	m ³	cm	本	m ³		%		%			
47	22.9	0.50	25.0	1113	560	0.72	78.8	54.5	0.13	10.6		
48	23.1	0.52	25.3	1102	572	0.72	78.6	55.3	0.13	10.7		
49	23.4	0.54	25.6	1090	584	0.73	78.5	56.2	0.13	10.9		
50	23.6	0.55	25.9	1079	596	0.73	78.4	57.0	0.13	11.1		

図-1 『提案型施業支援ツール』からの抜粋

※間伐の評価基準として、従来の収量比数と形状比に、胸高断面積合計・相対幹距比・枝下高を追加した。高齢級林分を間伐しても形状比の変化は少ないことから、胸高断面積合計や相対幹距比などとの関係も見ながら総合的に間伐時期や伐採量を決めることができる。枝下高の変化を見ることで、樹冠長率や枝打ちしていない場合の枯れ枝が付いている高さを確認する事ができる。

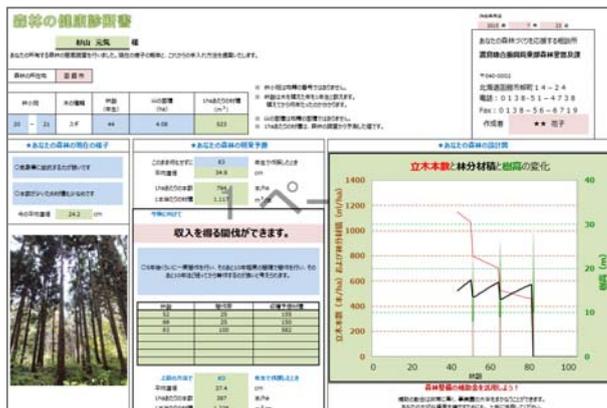


図-2 『森林の健康診断書』シート

※間伐による林分の変化を数値やグラフなどを用いて明示した、森林所有者に間伐の意義を伝えるための資料作成用シート。

天然更新したカラマツ・トドマツ幼樹の成長を促す 施業方法の開発

担当G：道東支場、森林資源部経営G

協力機関、研究機関：九州大学北海道演習林、住友林業、道有林課、日高振興局森林室

研究期間：平成26年度～29年度 区分：経常研究

研究目的

目的

本研究は、天然更新したカラマツ・トドマツ幼樹の生育に必要な環境条件（光環境・広葉樹との競合緩和等）の探索と制御手法の提示によって、両樹種の幼樹の成長を促す技術を開発し、天然更新によって次世代の人工林資源を確保することができるようにするために行う。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地

- 1：林業試験場道東支場（伐開幅の検討）
- 2：九州大学北海道演習林（除伐）
- 3：東神楽町、九州大学北海道演習林（地力と成長）
- 4：えりも町道有林（トドマツ生残と成長）

調査方法

- 1：カラマツ成木の枝の張り出し幅の調査
- 2：除伐区と対照区で胸高直径、樹高の調査
- 3：表土除去区と草刈り地拵区での樹高調査
- 4：皆伐区と対照区等で樹高・褐変度の調査

研究成果



写真-1 皆伐から3ヶ月後の試験地



写真-2 皆伐から2年10ヶ月後の試験地

林床に樹高30～100cmのトドマツ稚幼樹が密生するトドマツ人工林において皆伐施業を行ったところ、皆伐から3ヶ月後には、稚幼樹の葉が褐変した（写真-1）。皆伐前に着葉していた葉はその後には落葉したが、皆伐後に開葉した葉は褐変も落葉もしなかった。その結果、皆伐から2年10ヶ月後までには、褐変率は低下し、着葉率が皆伐前よりも高くなり、樹高成長も始まっていた（写真-2）。これらのことから、トドマツ稚幼樹が天然更新している人工林では、皆伐によって稚幼樹の成長を促すことができると考えられた。

- ・カラマツの天然更新のためのカラマツ林内での伐開幅は20m～90mとし、母樹の林縁の樹幹から5mでは表土除去をせずに、中間の10～80mの範囲で表土除去をすることが望ましい。カラマツ林に隣接する林地で表土除去する場合は、カラマツ林の林縁の樹幹から5～45mの範囲で表土除去を行うことが望ましい。
- ・カラマツ幼樹と広葉樹の幼樹が混交しているカラマツ天然更新地で除伐試験地を設定し、除伐を実施した。カラマツ幼樹の林冠の相対照度は、除伐前は8～12%であったが、除伐後は100%となった。
- ・表土除去区では植栽後2年間の成長は低下したが、その後成長量が回復し草刈り地拵区と同じ樹高となった。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・中川昌彦ら（2014）カラマツの天然更新施業に適切な伐開幅の推定。第63回北方森林学会大会
- ・中川昌彦ら（2015）林内に天然更新したトドマツ幼樹の上木皆伐後の生残と成長。第126回日本森林学会大会
- ・中川昌彦（2014）天然更新したトドマツ幼樹で次世代のトドマツ資源を確保する。グリーントピックス 49：4
- ・中川昌彦（2015）北海道日高振興局森林室主催トドマツ天然更新木の情報発信意見交換会

広葉樹林化技術の実践的体系化研究

担当G：森林資源部経営G、道南支場

研究機関：(国研)森林総合研究所(主管)、速水林業、静岡大学、新潟大学、
8公設研究機関

研究期間：平成26年度～27年度 区分：公募型研究

研究目的

針葉樹人工林の広葉樹林化を図り、多面的機能の発揮に資するため、人工林における広葉樹の生育実態などを調査し、誘導可能な林型(目標林型：完全な広葉樹林、針葉樹と広葉樹の混交林など)を提案するための技術を開発する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：トドマツ人工林(57年生)
(道有林空知管理区241林班)
上木密度：544～960本/ha
材積：407～485m³/ha

方法：50m×50mプロット(2箇所)の毎木調査
測定項目：胸高直径、
樹高・枝下高
立木位置

研究成果

- 「広葉樹林化」の現場実証および研修用資料の作成・普及啓発

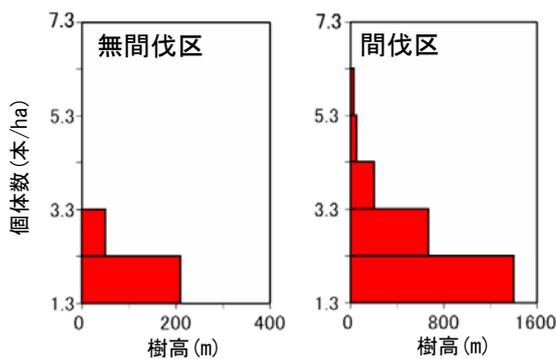


図1 無間伐区、間伐区における広葉樹の樹高階別の本数分布(48年生時)

- 現場実証として、施業履歴が明らかなトドマツ人工林を対象に広葉樹の侵入状況と間伐にともなう広葉樹の損傷状況、その後の樹高成長を調査した。
- 間伐が行われてきた林分は、無間伐で推移した林分に比べて侵入広葉樹の本数が多く(図1)、間伐は広葉樹の侵入を促進するための有効な方法であることが確認された。
- 一方、広葉樹の成長促進を目的とした間伐では、一部の広葉樹に損傷が認められ(図2)、これらの損傷木の樹高成長は無損傷木に比べて制限される傾向にあった(図3)。

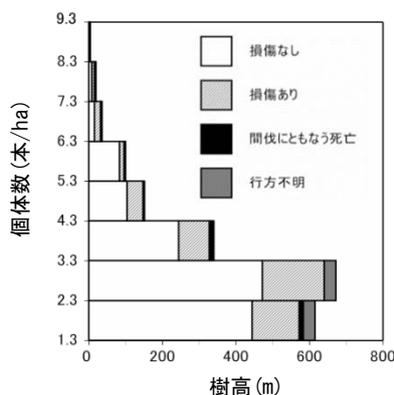


図2 間伐にともなう広葉樹の損傷状況(53年生時)

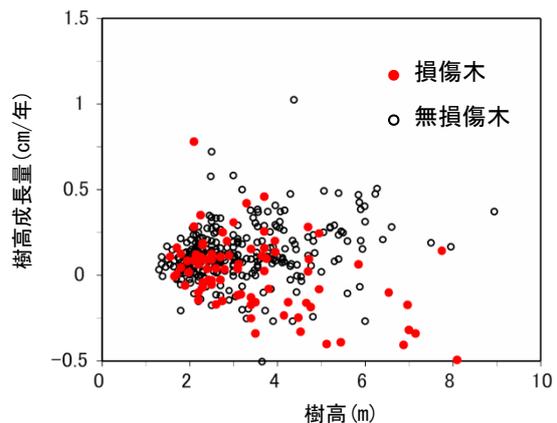


図3 広葉樹の期首の樹高と樹高成長量との関係

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- 八坂通泰ほか(2015)道南地方のトドマツ人工林における広葉樹の侵入状況. 北森研63:27-29.
- 寺田文字ほか(2015)道総研林業試験場道南支場に設置したスギ・ブナ二段林におけるブナの成長の様子. 第64回北方森林学会大会(口頭発表)

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：道南支場・森林資源部経営G・森林環境部機能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)

調査地について等

調査地：道南地域・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

既存の森林調査簿のデータからどのような基準で木材等生産機能を評価しているか精査し、道南地域のスギの地位指数推定式を用いて、地位指数を小班単位で推定して図示した(図1)。

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、林冠閉鎖度、針葉樹と広葉樹の混交率、ササの種類から森林における草本層の種数を推定する手法を試作した(図2) 空知管内の民有林について森林調査簿における水源涵養機能の評価について精査したところ、機能が低い森林は少なく、道有林では除地、一般民有林では防風林や農地跡など特定の土地利用に限られていることがわかった(図3)。

3. 森林機能区分の表示手法の開発

一般民有林GISを用いて北海道全市町村の機能区分の状況を確認し、機能区分策定に関して市町村に聞き取りを行った。機能区分は林野庁要領を基本に実施したが、普通林については市町村独自の判断が入っていること、機能区分は市町村における森林管理の基本的な指針であることを確認した。

道有林基本計画における機能区分策定を支援するため、森林GISと傾斜と道路データを用いて木材生産の適地候補を表示する手法を試作した(図4)。

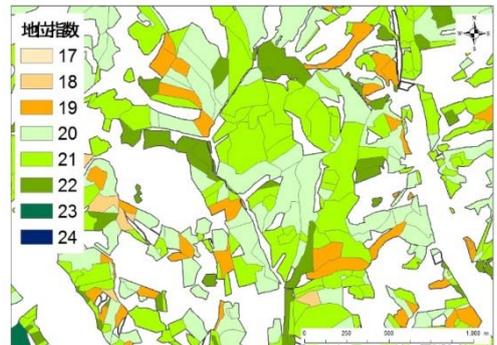


図1 木古内町の地位指数推定値(人工林を対象に標高、傾斜、有効起伏量のGISデータを使用して小班毎の平均値を算出)

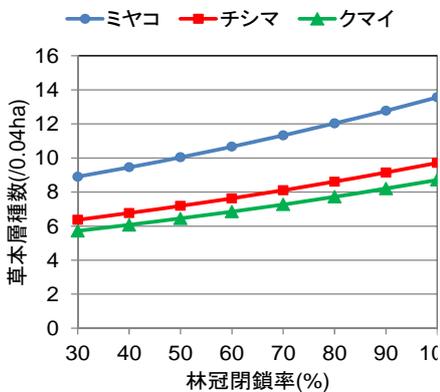


図2 植物多様性に及ぼす林冠閉鎖率とササの種類の影響(標高100m、広葉樹林における推定値)

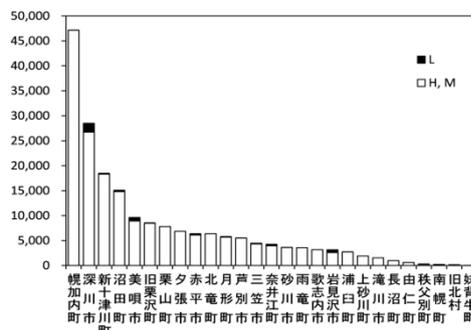


図3 空知管内民有林の水源涵養機能評価別面積(ha)

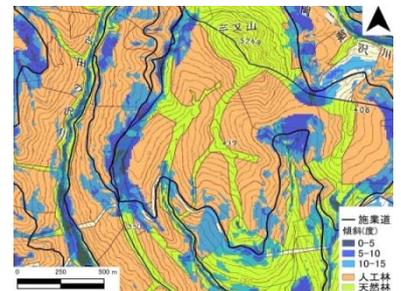


図4 木材生産適地候補表示の例(道路から100m以内、傾斜15度以下を青で表示)

道南スギにおける径級別丸太供給可能量の将来予測

担当G：森林資源部経営G

協力機関：北海道水産林務部林務局林業木材課・森林計画課、渡島総合振興局、木古内町

研究期間：平成27年度 区分：受託研究

研究目的

道南スギを対象とし、林分単位の径級別丸太生産量、施業適地面積、齢級別伐採面積等を推定し、道南スギの用途拡大や資源の保続を検討するために、将来的な径級別丸太供給可能量を明らかにする。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地や材料について

- 1) 径級別丸太生産量の推定
一般民有林および道有林430カ所のスギ人工林データ
- 2) 施業適地面積の推定
イコノスオンライン画像、北海道が作成した森林調査簿データ
- 3) 径級別丸太供給可能量の将来予測
北海道森林計画課提供データ(一般民有林)、渡島東部森林室及び渡島西部森林室提供データ(道有林)、北海道森林管理局提供データ(国有林)

調査項目や調査方法について

- 1) 径級別丸太生産量の推定
林分調査データの整備、立木密度の解明、細り表の整備、収穫予測ソフトの改良
- 2) 施業適地面積の推定
森林GISにおける標高、傾斜、衛星画像による成林率などのデータ整備と解析
- 3) 径級別丸太供給可能量の将来予測
齢級別人工林面積、齢級別伐採面積、造林面積等のデータ整備と資源動態モデルの構築

研究成果

1) 径級別丸太生産量の推定

道南スギでの立木密度の経年変化を地位ごとに明らかにした(図-1)。また、林業試験場が開発した道南スギ収穫予測ソフトに、山形県で開発された細り表を道南スギでの適合性を確認し組み込んだ。さらに、地位ごとの立木密度の変化を考慮し道南スギ収穫予測ソフトを用いて、林分単位の径級別丸太生産量を推定した(図-2)。

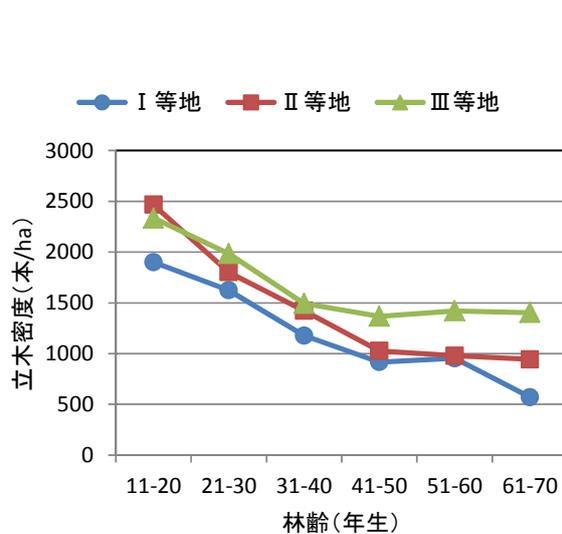


図-1 地位別立木密度の変化

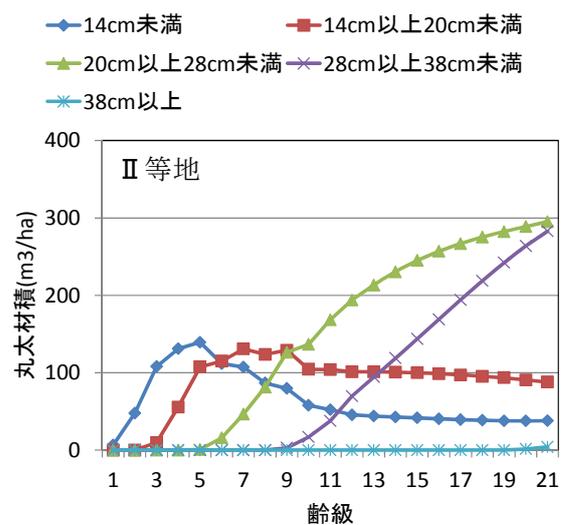


図-2 道南スギの径級別丸太材積の変化 (II等地の結果)

2) 施業適地面積の推定

傾斜、成林状況等の情報を森林GISや衛星画像(図-3)を用いて整備し、施業適地面積を推定した。成林率(成林率60%以上)による施業適地面積はI等地およびII等地は7~8割、III等地は6割と考えられた。一方、地形・標高(傾斜30度未満、標高250m未満)による施業適地面積は8割程度が適当とした。

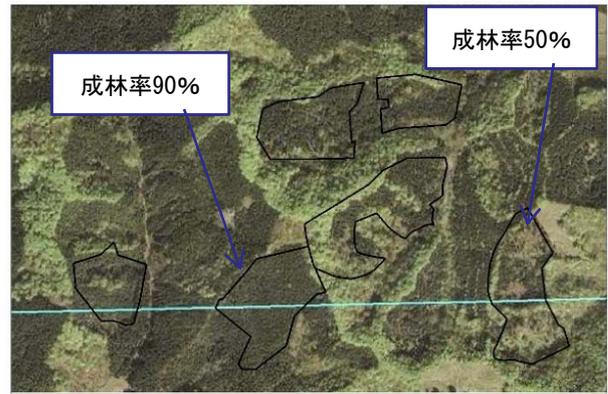


図-3 イコノスオンライン画像による成林率の評価例
※成林率60%以上を施業適地とした。

3) 径級別丸太供給可能量の将来予測

齢級別人工林面積や伐採面積等の情報を整備し、林分単位の径級別丸太生産量と施業適地面積等と統合することで資源動態モデルを構築し、径級別丸太供給可能量について将来予測を実施した。その結果、現状の伐採量1.5倍(図-4伐採量B)、施業対象面積6割としても森林蓄積は減少しないことが示唆された。また、径級別丸太材積の推移は、今後とも径級20~28cmが主力ではあるが、14~18cmは減少し、30~38cmが多く出材されると予測された(図-5)。

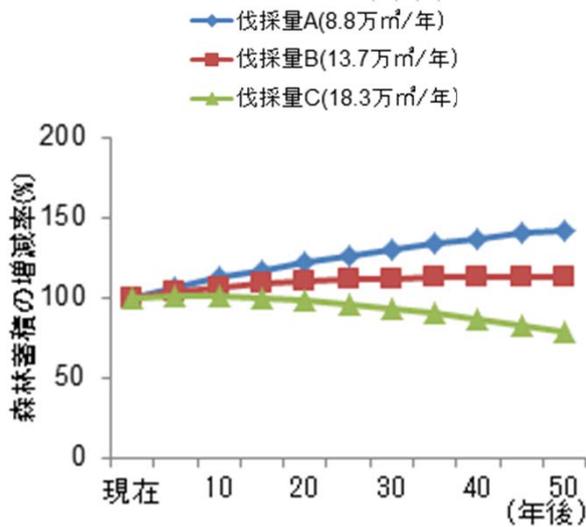


図-4 伐採量ごとの森林蓄積の推移 (施業対象面積現状6割の場合)

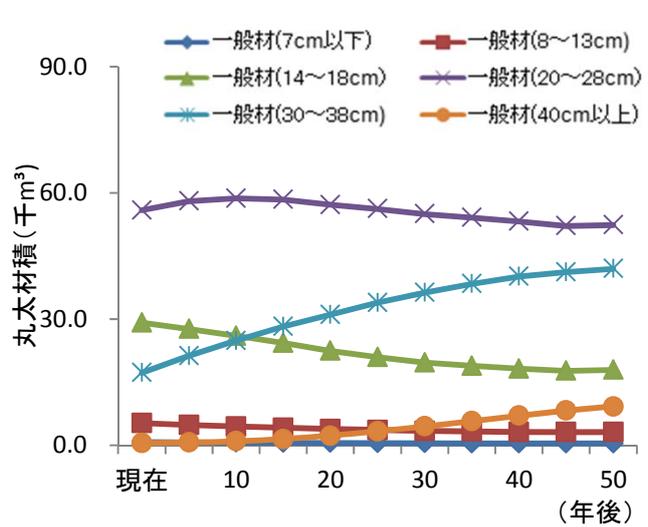


図-5 径級別丸太出材量の推移 (伐採量現状1.5倍、施業対象面積6割の場合)

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- 道総研林業試験場(2016)「道南スギにおける径級別丸太供給可能量の将来予測」、北海道林業・木材産業対策協議会への報告書
- 北海道林業・木材産業対策協議会が実施している「道南スギの利用促進に向けた検討会」での報告(H27.11、H28.3)
- 檜山振興局が実施している「道南スギ利用拡大検討会議」(H28.1)での報告
- 八坂通泰、津田高明、寺田文子(2016)「道南スギにおける径級別丸太供給可能量の将来予測」、山づくり6月号
- 津田高明(2016)「道南地域の人工林資源の供給可能性について―道南スギを中心に―」、日本木材学会北海道支部 第47回研究会