

森林管理総合情報整備提供事業（間伐支援ソフト用データ収集）

担当科名：経営科

研究期間：平成17～19年度 区分：受託研究（社団法人林業機械化協会）

研究目的

化石燃料の代替エネルギー源として、再生可能でかつ二酸化炭素の排出に関与しない未利用の森林資源（以下“バイオマス”とする）のエネルギー利用が脚光を浴びている。ここでは、立木・林地残材をはじめとしたバイオマス資源量について調査し、それを収集・搬出・運搬する効率的な方法を探る。

研究方法（調査地概要や調査方法）

樹種と林齢：カラマツ24年生，トドマツ44年生，アカエゾマツ22年生ほか
 材料：カラマツ等の間伐にともなって発生するバイオマス（枝条・端材・末木の各部位）
 使用機械：ハーベスタ，フェラーパンチャ，グラップルローダ，移動式チップパー，4tトラック等
 測定用具：コア枞，金網もっこ，ロードセル等

調査項目と分析方法

- 20m×20mプロット（列状間伐では16m×20m）より生産されるバイオマスの重量・体積・かさ密度などを把握する
- 4tトラックによる森林バイオマスの運搬試験を実施し，運搬時間や運搬コストを算出する
- 移動式チップパーによるチップ化試験を行い，チップの生産工期やチップ化コストを把握する

研究成果

1. 森林資源収穫システムに関する調査結果

表-1 1haあたり未利用森林バイオマス発生量*の事例

樹種	カラマツ	トドマツ	アカエゾマツ
森林の所在	—	むかわ町	むかわ町 美唄市
林齢 (年)	24	44	22
平均胸高直径 (cm)	18.1	22.3	13.7
平均樹高 (m)	17.1	18.2	8.4
haあたり蓄積 (m ³ /ha)	330	379	157
間伐方法	—	定性	定性 列状(1伐2残)
材積間伐率 (%)	26	10	33
利用材積 (m ³ /ha)	90	27	15
発生バイオマス生重量 (t/ha)	20	8	27
発生バイオマス容積 (m ³ /ha)	160	66	208
生かさ密度 (t/m ³)	0.13	0.12	0.14
湿潤含水率 (%)	47	48	42

*間伐で土場に集積されたバイオマスを対象を限定した

となった(生重量，写真-1,2)。



写真-1 重量の計測



写真-2 容積の計測

バイオマスの発生量について、間伐7事例を調査した。1haあたり発生量は、トドマツの約8tからアカエゾマツの約27tと、樹種や間伐率、利用材積等の条件により大きく差が出た(表-1)。なお1m³あたり重量(=かさ密度)は部位平均0.12～0.14t/m³

2. チップ化と運搬に関する調査

<チップ化の生産性試験と減容率>

最大処理径大

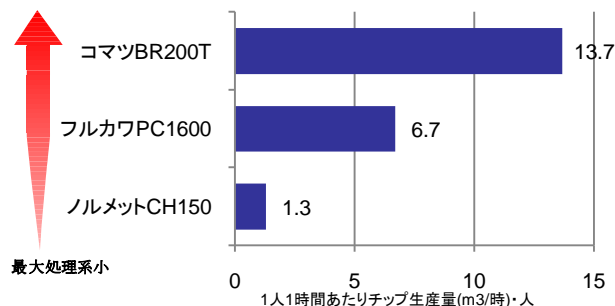


図-1 1時間で生産できるチップ量 (m³/時・人)

*最大処理径 コマツ：66cm，フルカワ：30cm，ノルメット：15cm

移動式チップパー機3種でチップ化試験を行った(写真-3)。最大処理径の大きいチップパー機ほど生産性が高かった(図-1)。同じ機種でも材料の部位で生産性が異なり、端材が最も生産性が低かった。バイオマスはチップ化することで50～73%かさが減った。



写真-3 移動式チップパー機(フルカワPC1600)と破碎したチップ

＜4tトラックを用いた運搬試験＞

山土場からチップ利用施設までは、4tトラック(写真-4)を用いた運搬を想定し、安平町ほか3カ所で運搬試験を行った。荷台には平均5m³のバイオマスを積載できた。林道(未舗装)は、平均勾配12度では約20km/時で、平均勾配8度では約35km/時で走行可能であった。公道(舗装)は勾配に関わらず約60km/時で走行可能であった。



写真-4 4tトラックによる運搬

3. 森林バイオマスのエネルギー利用に向けたコスト試算

＜移動式チッパー3機種によるチップ化コスト比較＞

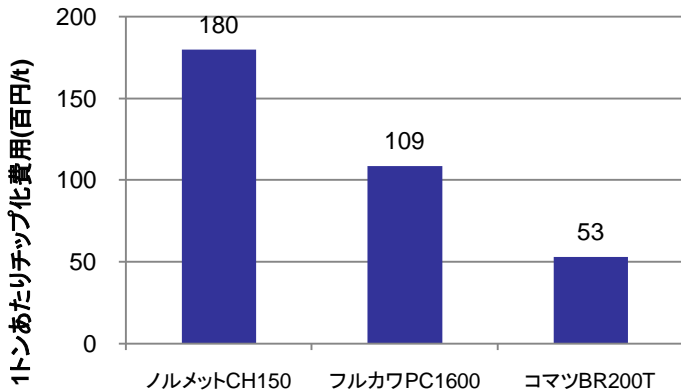


図-2 チッパー機種別チップ化費用の比較

2. で生産性試験をした移動式チッパー3機種による、1tあたりバイオマスチップ化費用を試算した(バイオマスのチッパー機への投入に使うグラップルローダの費用も含めて試算)。

結果は、3機種のうちでコマツBR200Tが最も安く約5,300円/tとなった(図-2,写真-5)。

コマツBR200Tは山土場まで運搬するには大型すぎることから、チップの利用施設近辺で扱う方が現実的と思われる。あとの2機種は、1tあたり10,000円を超えるものの、幅員3.5mの作業道を通行可能で、現地でのチップ化に適していた。



写真-5 コマツBR200T(手前はグラップルローダ)

＜現地チップ化システムと工場チップ化システムのコスト比較の例＞

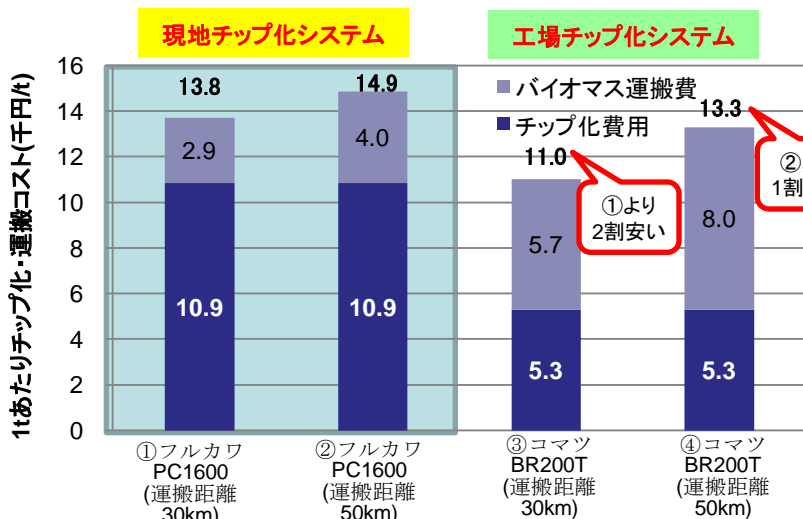


図-3 バイオマス1tあたりチップ化と利用施設までの運搬にかかるコストの試算例(重機回送費を除く)

バイオマスを、山土場にてチップ化してから施設へ運ぶシステム(=現地チップ化システム)と、そのまま施設まで運んだ後にチップ化するシステム(=工場チップ化システム)のコスト比較を行った。チップ利用施設は山土場から30kmと50kmの2とおりを想定した。すると、山土場へ重機を運ぶ費用(重機回送費)を考えなくても、工場チップ化システムが1割から2割安いという結果になった(図-3)。なお、両システムのコストが同じになるのは利用施設までの距離が約80kmの時であった。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

○酒井明香・渡辺一郎・木幡靖夫(2007)林地残材のエネルギー利用に向けた収集・チップ化システムの検討—むかわ町穂別での事例—。日本林学会北海道支部会論文集 56:125-127.

低コスト作業システム構築事業のための実証試験

担当科名：経営科・普及指導員・道南支場・（森林総研北海道支所）
 研究期間：平成19年度～21年度 区分：受託研究（日本林業技士会）

研究目的

森林の多面的な機能発揮のための森林施業の推進や、木材の安定供給体制の整備を中心とする林業および木材産業の構造改革が求められている中、コスト削減を図ることが不可欠となっている。特に、高性能林業機械の性能を引き出し、その機動性を高めるためには、機械の規格・性能などを考慮した作業システムが重要となる。

そのため、低コスト路網と高性能林業機械を組み合わせた低コスト・高効率な作業システムの構築のための作業システムモデルを実証調査し、北海道に適合した作業システムを明らかにする。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

調査地：名寄市有林37林班1小班
 カラマツ39年生林分
 供試機：ロングリーチ・ハーベスタ、スレイ付きグラップルローダ

調査項目や分析方法について

直径、樹高、立木位置図作成等の林分調査ビデオ、GPS等による時間観測調査

平成19年度の研究成果



<p>ロングリーチ・ハーベスタ 伐倒・枝払い・玉切り 作業員1名</p>  <p>ハーベスタ・ヘッド KET0150 ベースマシン CAT312C テレスコピックハーベスタ仕様車 作業半径 10m</p>	➔	<p>スレイ（土すり）付きグラップルローダ 短幹集材・巻き立て 作業員1名</p>  <p>スレイ 全幅 1900mm 全長 3280mm 地上高 350mm ベースマシン コマツ PC120-6EO/TMS-62N 最大積載量 7.8m³</p>
---	---	--

図-1 開発した機械化作業システム（開発実証型システム）

作業員2名、機械2台で構成される省力化システム。

高い処理能力に加え、集材路や土場の開設が不要となり、残存木の損傷防止が図られることで、生産コストや環境負荷が低減される。

図-3の生産性に基づいた試算の結果、このシステムでの生産費は3,083円/m³と、在来型システムの生産費約7,700円/m³（平成15年北海道高性能林業機械化基本方針より）の約4割に抑えられた。

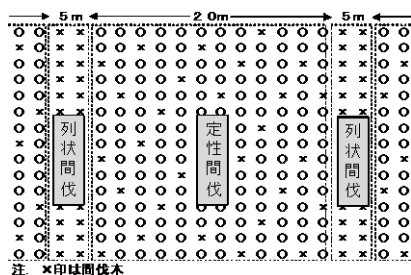


図-2 間伐方法の模式図

伐開幅が約5mとなるような列状間伐を20m間隔で繰り返す。残存部分では定性間伐を行う。



写真-1 道路沿いでの集積

搬出された丸太は道路沿いに集積される。土場の作設経費が削減され、生産コスト低減につながる。

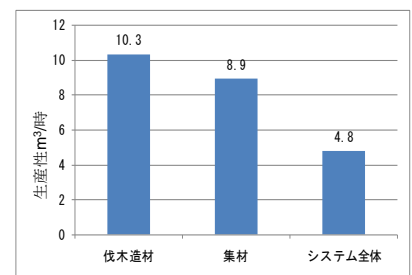


図-3 作業システムの生産性

1時間当たりの生産性は、伐木造材10.3m³、集材8.9m³、全体4.8m³と高いことが確認された。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

育林作業システム実用化実証試験

担当科名：経営科

研究期間：平成18年度～20年度

区分：水産林務部計上（林業木材課）

研究目的

地拵え機、下刈り機、植え付け機などの育林機械のうち、これまでの調査・研究から、現地での適用が可能であるという結果が得られ、かつ実際に導入されている地拵え機について、実地調査を行い、現在、伐出機械に比べ導入が遅れている地拵え機械の普及に資する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地概要：

- ・登別市、美瑛町、大空町、新十津川町ほか
- 調査対象機械
- ・表-1の通り

調査方法

- 作業工程調査
- ビデオ撮影後、時間解析を行う
- 出来形の計測
- 作業後の面積を測量する

平成19年度の研究成果

1. 地拵え作業機の生産性

表-1 地拵え機械（刈払い型）の作業工程

機種名	ブラッシュカッター (デニシマフ/DAH-100)		ロータリークラッシャー (イワジ/M-85)	ブッシュチョッパーヘッド (アグリパート+宮崎/BC-195)
調査地	登別市	美瑛町	大空町	新十津川町
主な植生	チシマザサ (2.0m)	クマイザサ (0.9m)	クマイザサ (0.7m)	クマイザサ (2.0m)
斜度	15°	25°	0°	0°
功程値 (ha/日・人)	0.408	0.438	0.378	0.425

2. 面積当たりの地拵え経費（コストシミュレーション）

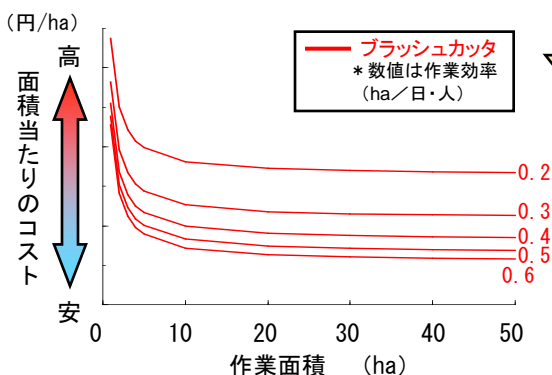


図-1 ブラッシュカッターによる地拵え作業のコストシミュレーション

試算に用いた主な数値

- ブラッシュカッター
(デニシマフ・DAH-100)
- 価格：1510万円
- (ペーパージ含む)
- 耐用年数：6年
- 軽油代：105円/ℓ
- 賃金：20,000円/日

地拵え作業機械（刈払い型）の作業工程は、0.3～0.4ha/日・人となった。

これらのうち、道内に多く導入されているブラッシュカッターについて、ある事業者のある1年のデータを基にコストシミュレーションを試みた。

ブラッシュカッターによる地拵えコストは、作業効率が高いほど安くなる傾向がみられた。

ha当たりでかかるコストは、年間作業面積が大きくなるほど安くなる傾向があり、10ha前後から安定する傾向がみられた。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

雄花観察によるカンバ類の花粉飛散量予測手法の確立

担当科名：林業経営部主任研究員・育林科

研究期間：平成18年度～21年度 区分：一般試験

研究目的

近年、道内ではシラカバ花粉症が急増している。シラカバ花粉症の原因となるカンバ類花粉の飛散量は年変動が大きく、花粉症の効果的な予防や治療のためには、飛散量の予測が欠かせない。花粉予測において、先進的な取り組みが行われているスギ花粉では、気象要因と雄花観察による予測が併用されており、飛散量の予測に貢献している。カンバ類花粉については、気象要因による予測は行われているが、より確実な予測を行うためには、雄花観察による花粉飛散量予測手法を確立する必要がある。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

美唄市、札幌市、旭川市、帯広市、函館市
シラカンバ、ダケカンバ、ウダイカンバ

調査項目や分析方法について

1. 雄花の発達阻害要因の解明
2. 花粉飛散量に及ぼすカンバ3種の影響評価

平成19年度の研究成果

1. 雄花の発達阻害要因の解明

シラカンバの雄花生産に及ぼす鱗翅目幼虫の葉の食害の影響について調べた結果、葉を食害された個体では、食害を受けていない個体に比べ翌年の雄花生産量が減少する傾向があった。花粉飛散量予測のための着花調査は秋に実施するが、食害の発生状況によっては、調査木が全体の開花状況を反映していない可能性もある。したがって、予測精度向上のためには、葉の食害が発生する5～6月に調査木およびその周辺において葉の食害状況の把握が必要である。

2. 花粉飛散量に及ぼすカンバ3種の影響評価

札幌、旭川、帯広、函館において、カンバ類3種の落葉期に着花調査を実施し、雄花生産量の指標として各種の着花指数（枝当たりの雄花序数）を調べた。今年度の調査とこれまでの調査とを合わせると、7年間の雄花生産量の変動が明らかになった（図-1）。道立衛生研究所が調査した2002～2007年の旭川市の花粉飛散量は、カンバ類3種の着花指数合計値との間に高い正の相関関係が認められた（図-2）。これにより、旭川市において秋のカンバ類3種の着花調査によって、翌春の花粉飛散量が予測できる可能性が示唆された。

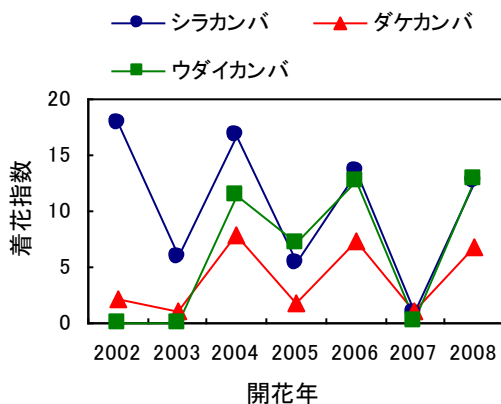


図-1 旭川市のカンバ類の開花状況

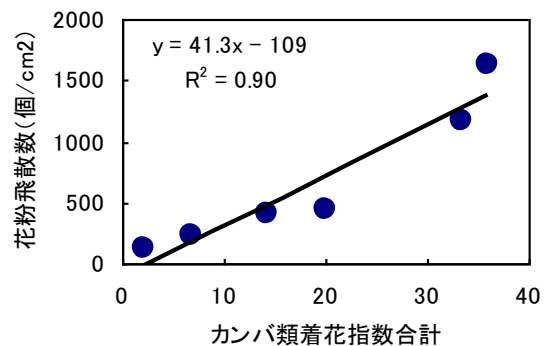


図-2 旭川市のカンバ類の着花指数と花粉飛散量の関係

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

道内カラマツ資源の循環利用促進のための林業システムの開発

担当科名：林業経営部主任研究員・育林科・育種科・道北支場・道東支場
 研究期間：平成19年度～22年度 区分：外部資金（農林水産高度化事業）

研究目的

これまでカラマツ人工林施業においては低コスト化、加工利用技術の向上等の取組がなされてきたが、それぞれ個別の目標の下に実施されてきたため、川上・川下一体型のシステムの確立には至っていない。そのため、立木・原木段階での強度性能の評価技術を確認し、用途（生産目標）に適した家系および効率的施業モデル（川上）、カラマツの利用適性を踏まえた効率的利用モデル（川下）を提案するとともに、これらを合わせた収益性の高い林業システムを確立する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

- 約2,700林分での樹高や直径の調査データ
- 18林分での約7,000回の直径成長測定データ
- 1,000林分の下刈り実施状況資料
- 訓子府検定林グイマツ雑種F₁・カラマツの50家系

調査項目や分析方法について

1. 施業タイプごとの収穫量・育林コストの比較検討
2. 建築用材に適した家系の選抜

平成19年度の研究成果

1. 施業タイプごとの収穫量・育林コストの比較検討

道内民有林約2,700林分での樹高や直径の調査データを用い、コンピューター上で利用可能な収量一密度図を作成した。さらに、18林分で2～5年間隔で約7,000回直径成長を測定したデータを用い、直径成長量を一般化線形モデルによりモデル化した。これらを統合し、多様な施業タイプにおいて収穫予測が可能なシステム収穫表（図-1）を開発した。本システム収穫表は、Microsoft Office Excel 2003で作成しており、地位、植栽本数、間伐程度、間伐時期などが自由に指定可能で、対象林分の材積、平均直径、径級分布などが予測できる。

一般民有林1,000カ所において、下刈り実施年数の資料を分析した結果、全道の下刈り実施年数は平均4.5年であることがわかった。次年度以降、さらにデータを収集し標高、傾斜等の違いが下刈り作業の必要な年数に与える影響について分析し、育林コストの評価を実施する上で活用する

2. 建築用材に適した家系の選抜

カラマツ精英樹次代検定林とグイマツ雑種次代検定林において成長量および材質調査を行った。材料はカラマツ26家系157個体、グイマツ雑種F₁47家系249個体で間伐丸太を対象として、丸太の幹曲がり、ヤング係数を測定した。丸太のヤング係数の家系平均値はカラマツ精英樹で10.3～13.7GPa、グイマツ雑種F₁で11.0～15.0GPaであり、集成材用ラミナの原木として十分な強度を示した。

標準地データ		入力セル					
林齢	60 年	※地位指数(40年生時の上層高)					
地位指数	29	※対象林分の地位指数・植栽本					
面積	0.09 ha						
植栽本数	2500 本/ha						
収穫予測							
		主副林					
		平均					
間伐スケジュール							
林齢	本数間伐率(%)			林齢	上層高	幹材積	胸高直径
	年	全層	上層				
60				60	32.4	0.836	30.6
62				62	32.6	0.860	31.4
64				64	32.8	0.884	31.7
66				66	33.0	0.907	32.1
68				68	33.1	0.929	32.4

図-1 システム収穫表のインターフェース

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

- 八坂通泰ほか（2008）カラマツ人工林における単木レベルの直径成長予測。日林北支論56：55-57.
- 八坂通泰，北海道林業再生研究会（H20.1札幌市）
- 滝谷美香ほか，第50回日本森林学会北海道支部大会（H19.11札幌市）
- 市村康裕ほか（2008）31年生グイマツ雑種F₁における交配親としてのカラマツの遺伝特性。日林北支論56：51-53.

低コスト化のための人工林施業システムの確立

担当科名：育林科・育種科・道東支場

研究期間：平成19年度～21年度

区分：一般研究

研究目的

道内の主要な人工林であるトドマツ人工林を対象とし、立地条件や植栽密度に適した保育作業（下刈り、除伐など）について検討するとともに、様々な立地および施業における林分成長および施業コストが評価可能なシステムを作成し、立地条件（地位、搬出距離など）や生産目標（間伐収穫量、主伐収穫量など）に応じた効率的な施業システム（植栽密度、間伐回数など）について提示する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

- ・道有林のトドマツ人工林280林分の施業履歴データを解析
- ・59林分の光環境データを解析
- ・全道1,300点以上のトドマツ人工林データからトドマツの成長を予測

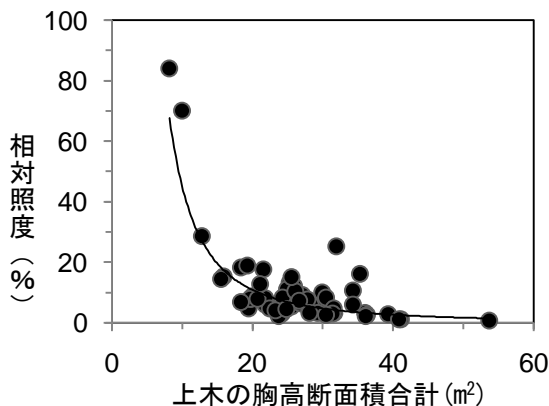
- ・280林分で地域別、ササ種類別に下刈り年数を解析
- ・59林分データからの光-BA曲線を作成
- ・全道1,300点以上のデータを収集し、地位指数曲線や収量密度図を改善

平成19年度の研究成果

1. 立地条件・植栽密度に適した保育作業の検討

ササ種類	事例数	最低年数	最大年数	平均年数
ミヤコザサ	190	2	9	5.6
チシマザサ・クマイザサ	90	5	11	8.3

下刈り年数はミヤコザサ地帯で短いものの、最大で9年継続している場所があった



トドマツ人工林の林床の光環境と上木の胸高断面積合計の関係について、既存の解析結果を改善した。今後さらに調査地点を増やして予測精度の向上を図る予定。

2. 人工林収益性評価モデルの作成

「道内カラマツ資源の循環利用促進のための林業システムの開発」で開発しているカラマツ間伐予測システムのトドマツ版を作成するために、1,300点以上のトドマツ人工林調査データについて、解析に必要なデータの整理を行った。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

林業再生モデル事業

担当科名：育林科・経営科

研究期間：平成19年度～21年度 区分：水産林務部計上（林業木材課）

研究目的

北海道林業の再生を図るため、人工林資源（トドマツ・カラマツ）が充実し意欲的な取り組みがなされている流域をモデル地域に選定し、適正な森林資源の管理を推進するための森林資源に関する調査・分析を行うとともに、施業方法や作業工程の最適化による低コスト施業システム構築のための実証研究を行う。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

- ・森林資源情報の調査・解析
上川北部，網走東部・西部，十勝の510林分
- ・低コスト施業システムの構築
上川北部，網走東部の6林分

調査項目や分析方法について

- ・森林資源情報の調査・解析
出材形質と林分環境の関係解析
- ・低コスト施業システムの構築
「伐採一地拵え一体型施業」の工程調査

平成19年度の研究成果

1. 森林資源情報の調査・解析

- ・調査箇所数と出材量(m³)

	地域	箇所数	用材	パルプ	その他	合計	パルプ率
カ	十勝	336	66,737	27,924	1,480	96,141	29.0%
ラ	上川北部	34	5,038	2,828	556	8,423	33.6%
マ	網走西部	8	3,235	1,000	0	4,235	23.6%
ツ	網走東部	82	47,502	6,272	399	54,173	11.6%
ト	十勝	4	479	348	0	826	42.1%
ド	上川北部	14	3,005	1,078	1	4,084	26.4%
マ	網走西部	17	4,392	1,312	0	5,704	23.0%
ツ	網走東部	9	1,921	378	0	2,299	16.4%

網走東部ではパルプ率が低かった。この原因として、間伐林分でかつ林齢が若いほどパルプ率が高いこと、網走東部は比較的齢級の高い主伐が中心であることが明らかになった。今後さらにデータを増やし、より詳細に解析する予定である。

2. 低コスト作業システムの開発

・調査地一覧

地域	市町村	所有者	樹種	事業日程	事業内容	備考
	美深町	道有林	トドマツ	9/21-10/18	伐採地拵え一体型施業試験	伐木と造林は単一事業体
上川北部	名寄市	私有林	カラマツ	9/27-11/15	伐採地拵え一体型施業試験	伐木と造林は単一事業体
	名寄市	市有林	ゲイマツ雑種F ₁	10/30-11/9	低密度植栽試験	植栽密度（1500本, 2000本, 2500本）
	北見市	私有林	カラマツ	11/8-22	伐採地拵え一体型施業試験	伐木と造林は別事業体
網走東部	大空町	私有林	カラマツ	10/16-11/17	伐採地拵え一体型施業試験	伐木と造林は単一事業体
	大空町	私有林	カラマツ	10/30-12/15	伐採地拵え一体型施業試験	伐木と造林は単一事業体

伐採地拵え一体型施業試験を中心に、全部で6カ所の試験を行った。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

森林の多面的機能に関わる土壌・生物要因の林相比較

担当科名：育林科・企画指導部主任研究員・流域保全科・森林保護部主任研究員・
鳥獣科・道北支場

研究期間：平成18年度～19年度 区分：森林計画課要望対応

研究目的

「北海道森林づくり基本計画」などにみられるように、森林の多面的機能の発揮を重視した森林整備が指向され、平成18年度試験研究要望においても林相転換のような施業効果について多面的機能の面から評価を求められている。しかし、森林タイプの違いが多面的機能に及ぼす影響について定量的に評価した事例は少なく、各種機能の発揮を目指した森林整備目標の設定は容易ではない。本研究では、森林の持つ多面的機能に関わる土壌及び生物的な諸要因について、森林タイプの違いの影響を検討する。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地や材料について

気象、地質、斜面方向が同一で林齢40-50年生のルーベンストウヒ人工林、トドマツ人工林、カラマツ人工林、ウダイカンバ人工林、ウダイカンバ二次林で調査を行った。

調査項目や分析方法について

1. 土壌の理学的性 土壌断面を作成してA₀層の量、A層の厚さ、構造、堅さ等を調べた。また採土円筒を用いて最大容水量、最小容気量、孔隙組成、成長有効水分率等を調べた。
2. 生物相 (1) 林床植生 下層植生の種、植被率及び相対PPFDを調査した。
 - (2) 哺乳類 捕獲わな及び自動撮影カメラを用いて生息状況を調査した。
 - (3) 昆虫 捕獲調査に有効性が確認されたピットフォールトラップにより、地表性オサムシ科昆虫の生息状況を調べた。
 - (4) 土壌動物 落葉層を含む地表5cmまでの土壌動物相をハンドソーティング及びツルグレン装置により調べた。

研究成果

1. 土壌の理学的性

調査対象林分における土壌断面調査結果及び表層（0-5cm）土壌の理学的性	ウダイ二次	トヒ人工	トドマツ人工	カラマツ人工	ウダイ人工
A ₀ 層の量 (kg/ha)	11,341	15,765	11,208	14,571	7,907
A層の厚さ (cm)	14	7	12	7	15
A層の構造	塊状	粒状	塊状	塊状	塊状
A層の堅さ (kg/cm ²)	7.3	3.0	4.0	4.0	4.5
最大容水量 (%)	50.5	52.5	59.6	50.0	51.4
最小容気量 (%)	3.8	5.9	2.4	6.8	7.0
全孔隙率 (%)	54.3	58.4	61.9	56.8	58.4
粗孔隙率 (%)	23.7	25.7	24.6	25.8	22.3
細孔隙率 (%)	30.6	32.8	37.3	31.0	36.1
成長有効水分率 (%)	5.6	4.4	6.7	4.7	4.0
全有効水分率 (%)	18.2	15.8	17.6	16.3	17.1

ルーベンストウヒ人工林とカラマツ人工林ではA₀層が厚く、A層が薄い傾向があり、ルーベンストウヒ人工林では土壌構造に違いが見られた。これらは、落葉の分解が遅いこと、その結果として土壌が乾燥していることが要因であると考えられた。最大容水量、最小容気量、各孔隙率、成長有効水分率、全有効水分率については、全体として樹種による大きな違いは見出せなかった。

2. 生物相 (1) 林床植生



ウダイカンバ二次林

ルーベンストウヒ人工林

トドマツ人工林

カラマツ人工林

ウダイカンバ人工林

調査対象林分の林床植生

林分	種数	多様性 指数H'	相対 PPFD(%)
ウダイカンバ二次林	14	0.87	2.3
ルーベンストウヒ人工林	23	0.25	1.0
トドマツ人工林	67	2.59	4.2
カラマツ人工林	28	1.60	9.9
ウダイカンバ人工林	19	1.04	27.6

落葉性のウダイカンバ人工林や二次林ではクマイザサが繁茂して他の草本種が優占できないのに対し、林床が比較的暗いトドマツ人工林ではクマイザサが衰退して多様な草本層が発達し、林床が最も暗かったルーベンストウヒ人工林では林床植生が衰退したと考えられた。

2. 生物相 (2) 哺乳類

調査対象林分における小型哺乳類の捕獲頭数(2007年)

	ウダイ二次	トヒ人工	トドマツ人工	カラマツ人工	ウダイ人工	計
アカズミ	4	5	7	6	21	43
ヒメズミ	49	20	23	30	31	153
エゾヤチズミ	7	0	0	6	3	16
ムクゲズミ	0	3	1	0	0	4
エゾトガリズミ	0	0	1	0	1	2
オオアトガリズミ	4	3	0	3	0	10
計	64	31	32	45	56	228



撮影されたタヌキ

ネズミ類及びトガリネズミ類については、2年間で合計7種(ネズミ科5種, トガリネズミ科2種)が確認された。

2007年は、すべての林分でヒメネズミが優占していた。各林分における捕獲数は、ウダイカンバ二次林とウダイカンバ人工林で多く、ルーベンストウヒ人工林やトドマツ人工林で少ない傾向がみられた。

自動撮影カメラを用いた調査では、ネズミ類、コウモリ類のほか、キタキツネ、タヌキ、ヒグマ、アライグマ、クロテン、エゾシカ、エゾリス、エゾシマリスが撮影され、これらの種が光珠内実験林で生息していることが明らかになった。

2. 生物相 (3) 昆虫

オサムシ科オサムシ亜科のピットフォール・トラップによる捕獲に際し、容器のみとプロピレン・グリコールを用いた場合、種数は捕獲開始後2週間目以降で差がなくなったが、捕獲数は前者が後者の2倍強であった。容器のみでの捕獲による死亡率は1週間後で0%、2週間後で2.5%、3週間後で55.1%になった。この結果、捕獲調査の方法は容器のみの場合、2週間とすることが適切であると判断した。

捕獲された地表性オサムシ科昆虫の個体数と種数

	ウダイ二次	トヒ人工	トドマツ人工	カラマツ人工	ウダイ人工
個体数/10トラップ	92.0	22.5	87.0	96.0	84.0
捕獲種数	6	3	5	5	7

この調査方法により捕獲された地表性オサムシ科昆虫については、種数・個体数ともにルーベンストウヒ人工林が最も低かった。

2. 生物相 (4) 土壌動物

調査対象林分における土壌動物相

	ウダイ二次	トヒ人工	トドマツ人工	カラマツ人工	ウダイ人工
大型土壌動物					
種数	13	6	12	12	11
個体数(匹/1000ml)	22.8	12.2	14.3	18.0	15.8
小型土壌動物					
種数	14	11	14	14	13
総個体数(匹/1000ml)	1878.8	2895.8	2173.3	1718.3	1802.1
ダニ(匹/1000ml)	866.7	1640.8	1099.2	817.5	910.8
トビムシ(匹/1000ml)	891.7	1206.7	922.5	792.5	816.7
その他(匹/1000ml)	120.4	48.3	151.7	108.3	74.6

ルーベンストウヒ人工林で、リター食性の大型土壌動物が減少する可能性があること及び土壌動物の種数が少なくなる可能性があることが示唆された。

3. まとめ

人工林化により土壌の理学性が必ずしも悪化するとは、考えられなかった。生物相については、過密な常緑針葉樹林では林床に到達する光が減少して下層植生が衰退し、また哺乳類、昆虫、土壌動物の多様性が低下する傾向があった。一方、トドマツ人工林でも林床にもある程度光が到達すれば下層植生が落葉樹林よりも多様となり、昆虫や土壌動物の多様性は落葉樹林に近かったことから、適切な施業により常緑性針葉樹人工林の生物多様性が高まる可能性が示唆された。今後は、より調査林分を増やし、林分疎密度などと多面的機能の関係についての調査も必要である。

この報告書に記載された全ての表、写真及び文章は、引用等の著作権法上認められた行為を除き、北海道立林業試験場の許可なく引用、転載及び複製してはならない。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

グイマツ雑種F₁ブランド苗生産のための採種園の維持管理技術の体系化

担当科名：育種科

研究期間：平成19年度～21年度

区分：一般試験

研究目的

グイマツ雑種F₁ブランド苗生産のための新しい方法として、定植後10年未満の小さな母樹（樹高5m程度）に着果した少量の種子をさし木増殖と組み合わせて普及する方法が考えられている。小さな母樹からの種子生産では、従来の採種園と比べて母樹の管理がしやすく、小規模集約型の管理を行うことによって新品種の計画的生産・早期普及が可能となり、それらのブランド化が促進される。そこで、グイマツ雑種F₁ブランド苗生産のための小型母樹を対象とした採種園の維持・管理技術を体系化し、手引き書を作成することを目的とする。

研究方法（調査地概要や調査方法）

調査地および材料

訓子府採種園（2クローン）
美唄集植所（4クローン）
津別実証林および士別実証林

調査項目や分析方法について

1. 結実促進法の検討
2. 断幹の影響調査
3. 植栽後の成績の検討

平成19年度の研究成果

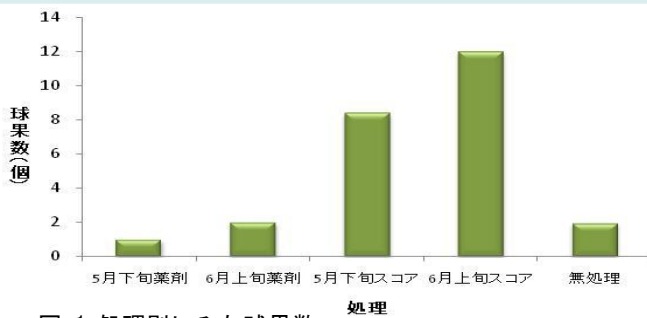


図-1 処理別にみた球果数

訓子府採種園において、薬剤散布とスコアリング（螺旋状に枝を傷つける）を5月下旬と6月上旬の2回に分けて処理したところ、5月下旬および6月上旬のスコアリング処理で球果数が多く、無処理と違いが認められた。

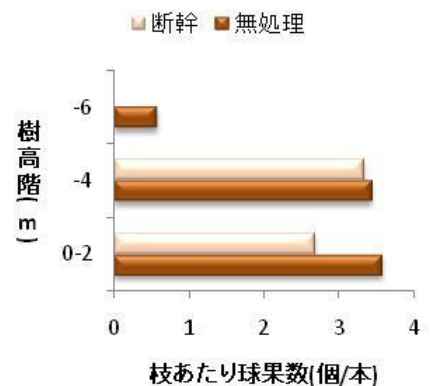


図-2 樹高階ごとにみた処理別球果数

訓子府採種園において、4m高で断幹処理を行ったものと無処理の樹高階ごとの球果数を比較したが断幹の影響は認められなかった。

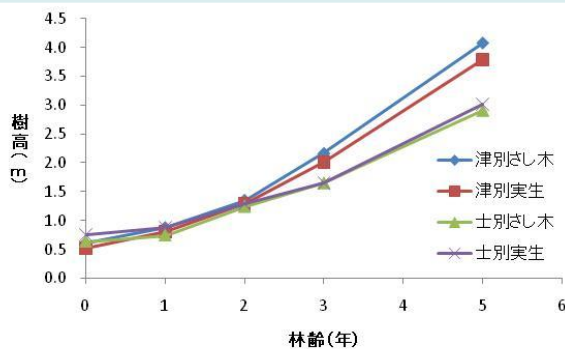


図-3 さし木・実生別にみた実証林別樹高の年次変異

さし木苗木、実生苗木の5年生樹高は津別実証林ではそれぞれ、4.1m、3.8mでさし木のほうが大きかったが、士別実証林ではそれぞれ、2.9m、3.0mで違いは小さかった。

研究成果の公表（文献紹介や特許など）

OLARIX 2007: International Symposium of the IUFRO Working Group (Larch Breeding and Genetic Resources) 2007 Verification of the morphological distinction method of hybrid larch seedling by DNA marker.