

ヒバ植栽地の成績に及ぼす要因の解明と対策の検討

担当G：道南支場、保護G

協力機関：北海道渡島総合振興局、檜山振興局、函館市、知内町

研究期間：平成23～25年度 区分：経常研究

研究目的

ヒノキアスナロ（以下、ヒバ）は北海道では道南にのみ自生し、檜山の地名の由来になるなど地域住民に親しまれている樹種である。一方で、過去の過剰な伐採や山火事などにより現在は資源が枯渇している状況にあり、檜山管内を中心にヒバの資源回復に向けた取り組みが行われている。しかし、ヒバ人工造林の歴史が浅いことから保育技術が確立されていない。また、獣害や気象害の発生、壮齢林における漏脂病の発生が危惧されているものの、それらの実態については十分に把握されていない。

そこで本研究では、ヒバ植栽地の成績に及ぼす要因を明らかにし成績不良要因についての対策を提示する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地：1. 知内町、厚沢部町（天然林：壮齢・高齢人工林）
2. 知内町（天然林内）
3. 知内町（ヒバの生育する天然林）

調査項目：1. DBH、漏脂病の有無、被害程度
2. シカによる食痕の有無
3. DBH、樹種、樹皮剥ぎの有無

研究成果

1. ヒバ壮齢～高齢人工林および天然林計4林分に0.1haのプロットを設定し、漏脂病（写真-1）の発生状況を調査した（表-1）。その結果、漏脂病に罹患していた本数割合は8.3%～50.0%であった。

2. 知内町の天然林内に5樹種（ブナ、ミズナラ、スギ、ヒバ、トドマツ）各20本の苗木を植栽し、シカを対象とした5樹種の被食試験を実施した。5月から11月までの間にヒバ苗木には20本中2本の食痕がみられ、ヒバに対するシカの嗜好性は比較的低いことが示唆された（図-1）。

3. ヒバの生育する天然林14カ所にプロットを設定し、シカによる樹皮剥ぎ状況を調査した。その結果、ヒバはスギと比較して剥皮割合が低く、被害程度も軽度であった。また、ヒバ、スギともにDBHの増加とともに剥皮の発生確率が少なくなる傾向がみられた（図-2）。

表-1 ヒバ林の林況および漏脂病の発生状況

| 市町村 | 林相 | 調査地名 | 斜面方位 | 斜面傾斜度 (°) | 立木密度 (本/ha) | ヒバ本数 (0.1ha) | 平均DBH(ヒバ) (cm) | 被害本数率 (%) | 漏脂病症状別割合(%) ¹⁾ | | |
|------|-----------|-------|------|--------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------|---------------------------|------------------|------------------|
| | | | | | | | | | 軽度 ²⁾ | 中度 ³⁾ | 重度 ⁴⁾ |
| 厚沢部町 | 人工林(78年生) | 社の森 | SW | 6 | 990 | 99 | 25.4 | 39.4 | 16 | 15 | 8 |
| 厚沢部町 | 人工林(59年生) | レクの森 | SE | 23 | 1,450 | 145 | 12.5 | 8.3 | 1 | 2 | 5 |
| 厚沢部町 | 天然林 | レクの森 | SE | 14 | 450 | 39 | 42.9 | 10.3 | 5 | 5 | 0 |
| 知内町 | 天然林 | 一般民有林 | S | 36 | 1,010 | 52 | 24.7 | 50.0 | 6 | 25 | 19 |

¹⁾1本に複数の罹患部が認められる場合もあるため被害本数率の値とは異なる

²⁾軽度:わずかに樹脂が流出している状態

³⁾中度:複数箇所から樹脂が流出している状態

⁴⁾重度:複数箇所から樹脂が流出し、幹が扁平あるいは陥没している状態



写真-1 漏脂病の罹病木

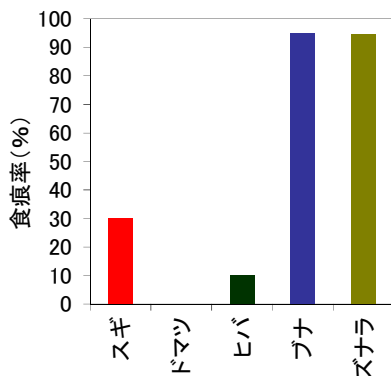


図-1 苗木の累積食痕率

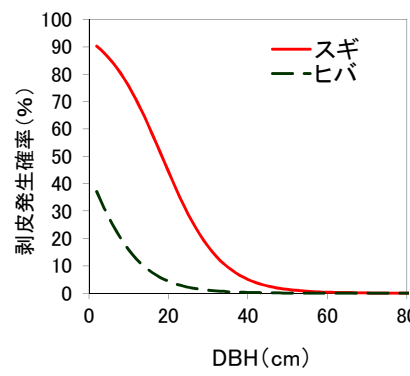


図-2 スギとヒバの剥皮発生確率

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

- ・南野一博 (2012) 知内町で確認されたエゾシカによるヒノキアスナロの樹皮剥ぎ 森林保護 327:17-19
- ・南野一博・佐藤創・寺田文子・阿部友幸 (2013) 上木伐採により損傷を受けたヒバ下木の成長と腐朽 北方森林研究 61:25-26
- ・南野一博・佐藤創・寺田文子 (2013) シカはヒバを好んで食べるか? 第124回日本森林学会大会

遺伝子浸透を伴うマイマイガの種分化に関する研究

担当G：道東支場、森林資源部保護G

共同研究機関：東京薬科大学、大阪芸術大学

研究期間：平成23年度～26年度 区分：公募型研究

研究目的

被害対策技術の高度化のため、北海道のマイマイガ・エゾマイマイ2種（系統）間での遺伝子浸透の実態を明らかにする。また、2種（系統）の形態を解析し、遺伝子解析と合わせて分類学的整理を行い、被害対策技術開発の基盤を確立する。

研究方法

調査地について等

北海道（道北・道東地域）・本州中部（高標高地・低標高地）

調査方法等

フェロモントラップによる雄成虫の捕獲及び卵塊採取。雄成虫は形態解析。卵塊は表面構造の観察。

研究成果

北海道道北・道東地域の4カ所および本州愛知県～長野県標高112m～830mにおいて遺伝子・形態解析に必要な雄成虫をフェロモントラップにより採集した（図-1）。

ミトコンドリアDNA型が判明している札幌市の雄成虫について、ミトコンドリアDNA本州型と北海道型との間で形態を比較したが、差は認められなかった（図-2）。



図-1 北海道での成虫採集カ所
◎2010以前、●2011年、○2012年、★ミトコンドリアDNA型調査個体

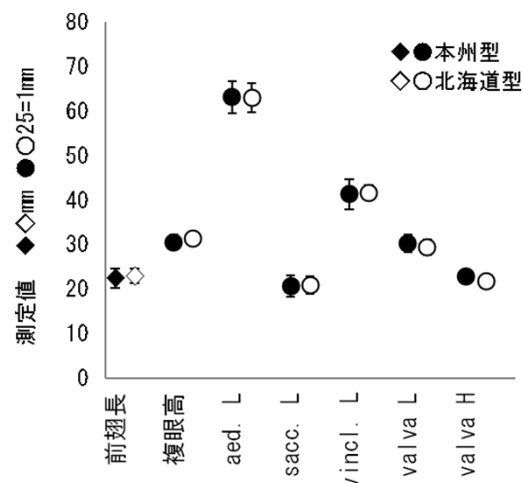


図-2 ミトコンドリアDNA型別の形態測定値平均±標準偏差

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

人工林における針葉樹天然更新技術の提案

担当G：道東支場、森林資源部経営G

研究期間：平成22年度～25年度 区分：経常研究

研究目的

天然更新したカラマツ林の現状と成長を把握して保育の必要性について検討するとともに、地位と成長の関係を解析する。トドマツについては、林内における成長に与える光条件をトドマツ植栽木と植栽木疎開後の大型草本の影響とともに調査し、トドマツの成長が期待できる植栽木の管理と草本との競争緩和の方法について検討する。これらの調査結果と既存の知見をもとにカラマツおよびトドマツの天然更新技術の提案を行う。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地や材料について

- 調査地1:東神楽町(カラマツ)
- 調査地2:小樽市天狗山(カラマツ)
- 調査地3:伊達市(カラマツ)
- 調査地4:道有林空知管理区72林班(トドマツ)

調査項目や分析方法について

- 調査地1 表土除去区と草刈地拵区での成長比較
- 調査地2、3 調査地での毎木調査
- 調査地4 稚樹の樹高と樹種の調査、明るさの調査、下層植生調査

研究成果

表-1 カラマツの天然更新地として報告された箇所の現況

| 場所 | 施業/沿革 | カラマツのRy | 現況の判定 |
|------|---------|---------|-----------|
| 津別 | 表土除去 | 0.00 | 無立木地化 |
| 足寄 | 地拵え | 0.00 | 広葉樹林化 |
| 足寄 | 4m幅表土除去 | 0.00 | 広葉樹林化 |
| 興部 | 表土除去 | 0.00 | 広葉樹林化 |
| 足寄 | 表土除去 | 0.85 | 広葉樹優占混交林 |
| 伊達 | 火山砂堆積 | 0.34 | 広葉樹優占混交林 |
| 札幌 | 宅地造成放棄 | 0.61 | 広葉樹との混交林 |
| 伊達 | 火山砂堆積 | 0.53 | 広葉樹との混交林 |
| 伊達 | 火山砂堆積 | 0.80 | カラマツ優占混交林 |
| 釧路 | 耕作放棄 | 0.70 | カラマツ林成林 |
| 上富良野 | 農地法面 | 0.77 | カラマツ林成林 |
| 斜里 | 耕作放棄 | 0.85 | カラマツ林成林 |
| 小樽 | 耕作放棄 | 0.83 | カラマツ林成林 |
| 厚真 | 宅地造成放棄 | 0.70 | カラマツ林成林 |
| 豊頃 | 表土除去 | 0.96 | カラマツ林成林 |

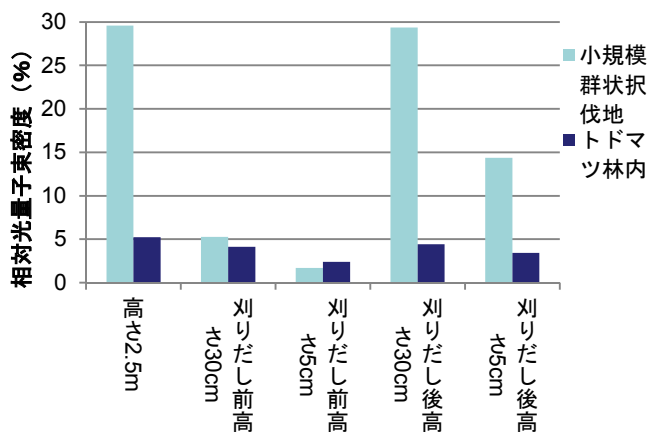


図-1 トドマツ人工林における相対の明るさ

- トドマツ林における小規模群状択伐によって、2.5mの高さでの明るさは増加するが、その結果草本が繁茂するため、稚樹の高さ（5～30cm）での明るさは変わらなかった。しかし刈りだしをすることで小規模群状択伐地で稚樹に到達する光は大きく増加した（図-1）。
- 道内のカラマツの天然更新地の現況を調査した。これらのうち、カラマツ林が成林していたのは6カ所、カラマツが優占する混交林となっていたのは1カ所、カラマツと広葉樹がともに優占する混交林は2カ所、広葉樹が優占する混交林は2カ所、広葉樹林化していたのは3カ所、無立木地化していたのは1カ所であった（表-1）。なお、林齢は足寄の3カ所が10年生であり、それ以外は24～67年生である。

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・中川昌彦・蓮井聡・石濱宣夫・滝谷美香・大野泰之・八坂通泰（2012）カラマツの天然更新施業のための表土除去が樹木の成長に与える影響—東神楽町での一例—。北森研 60: 117-119

石炭露天掘り跡地における樹林化技術の確立

担当G：道北支場 緑化樹センター緑化G、森林環境部機能G

共同研究機関：空知炭礦(株)

研究期間：平成20年度～24年度

区分：一般共同研究

研究目的

養分に乏しく、理化学性の悪い土石が堆積した石炭露天掘り跡地において、植栽樹種、植栽方法や地ごしらえ方法等の検討により、樹林化に適した技術を開発する。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地概要

設定試験地：歌志内市3箇所、美唄市1箇所

試験植物：イヌエンジュ、ケヤマハンノキ、イタヤカエデ、ミズナラ、カラマツ、アキグミ（歌志内市2524本）

調査方法等

生育良好な樹種、植栽方法の選定

樹種別植栽試験、時期別植栽試験

樹木生育に効果的な地ごしらえ方法

地ごしらえ方法別植栽試験、土壤水分調査

採掘地表土の高度な活用方法

表土敷設地における樹種別成長量調査、播種試験

研究成果

・露天掘り跡地で生育良好な樹種、植栽方法の確立

生育良好な樹種はケヤマハンノキ、イヌエンジュで、植栽して4年経過すると樹高は植栽時の2倍になった（図-1）。森林構成種のイタヤカエデ、ミズナラは成長が悪く枯損量の多いことがわかった（イタヤカエデ：植栽時83cmが4年後51cmに、ミズナラ：植栽時66cmが4年後38cmに）。

生育が良好となる良い植栽時期は5月上旬から7月上旬までで、8月末植栽は植栽木の生存率が20%と低く、樹高成長も植栽翌々年まで影響を受けていた（図-2、写真-1）。植栽方法はねせ植え植栽が地上部の幹本数が多く、また植栽時期に関わらず2年目以降の樹高成長も良好であった。特に8月末にねせ植え植栽を行った樹木は植栽時の樹高が6cmと低かったが、翌年には普通植栽と同じ50cmの高さとなり、植栽3年目で樹高100cmとなった。

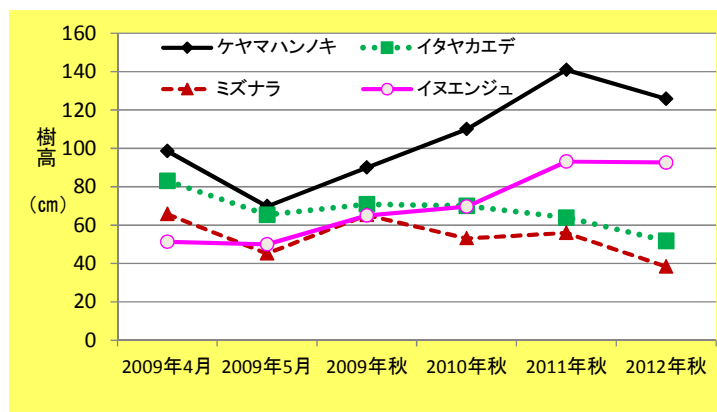


図-1 露天掘り跡地に植栽した各樹種の樹高推移

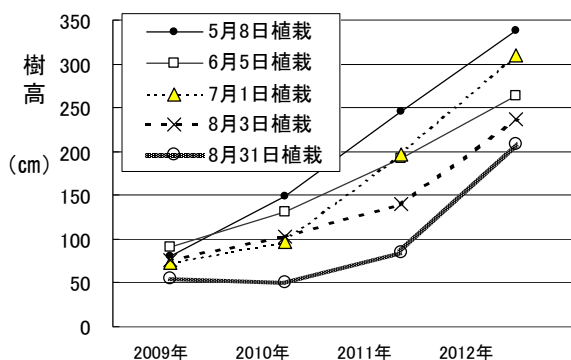


図-2 時期別に植栽木の樹高推移（2009年植栽）



写真-1 植栽後4年経過した時期別植栽木

左：5月8日植栽木

右：8月31日植栽木

・樹木生育に効果的な地ごしらえ方法の解明

平坦地では人工的に凹凸地形を造成すると成長が良好となり、植栽時の樹高を100とすると2年後の樹高は平坦地で160、地形造成地で250となった（写真-2）。また、樹種によっては凹凸地形の位置で生育に差があり、平坦地に接する下部は成長が悪かった（図-3、写真-3）。斜面下部は平坦地に接して土壤が過湿で、樹木の生育に影響を与えていたと考えられた。

斜面における地ごしらえでは、樹木の活着に差があった。重機を用いて土壤を膨軟にした処理区は植栽木の活着率73%に対し、無処理区は55%と低かった。しかし、樹高成長には大きな差はなかった。



図-3 カラムツの植栽位置別樹高推移



写真-2 植栽後2年経過したカラムツ地形下部の樹高は低い

・採掘地表土の高度な活用方法の解明

石炭採掘時の表土を敷設して樹木を植栽した場合、ケヤマハンノキは生存率、成長とも向上したが、イタヤカエデは表土敷設効果はなかった（図-4）。

表土の敷設は播種による緑化にも効果的で、アキグミ、イヌエンジュ、カシワ、カスミザクラで成長が良くなりました。また、廃土石堆積地で発芽率、樹高とも低かったカラムツ等7樹種では、発芽率と成長の両方が向上した（図-5、写真-3）。

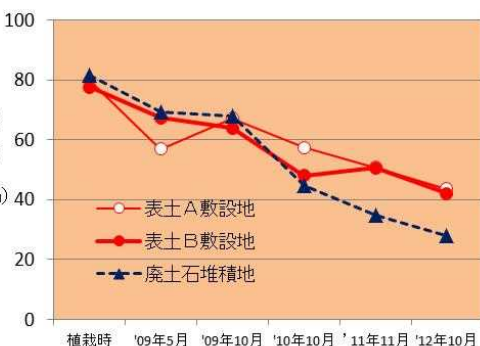
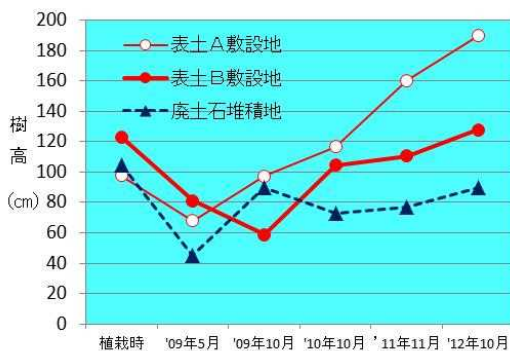


図-4 表土敷設地と廃土石堆積地における各樹種の樹高推移

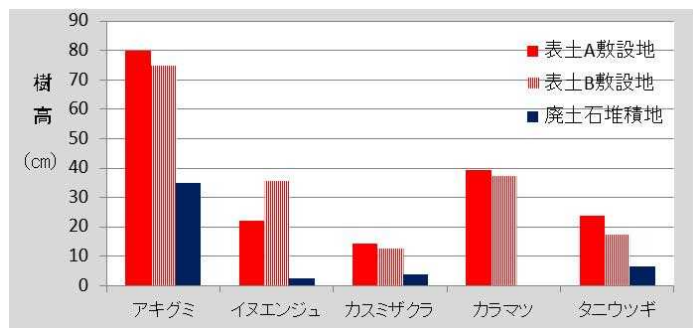


図-5 表土敷設地と廃土石堆積地における各樹種播種4年後の樹高



写真-3 カスミザクラ播種4年後
左：表土B敷設地 右：廃土石堆積地

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・林業試験場, 空知炭礦株式会社 (2013) 平成25年平成24年度共同研究報告書 石炭露天掘り跡地における樹林化技術の確立 87pp

集材方法と地形条件を考慮した 森林作業道適正配置パターンの提案

担当G：道北支場

協力機関：北海道水産林務部森林整備課・林業木材課、森林環境局森林活用課美唄普及指導員室、オホーツク総合振興局産業振興部林務課・西部森林室、上川総合振興局産業振興部林務課・北部森林室、中川町

研究期間：平成24年度～26年度 区分：経常研究

研究目的

効率的な作業システムの導入を目的とし、路網整備が推進されている。路網は集材方法や地形条件に適した集材計画に基づき整備されるものであるが、中心となる規格の一つに集材作業に直結する森林作業道がある。森林作業道は、林野庁より整備量の目安と作設指針が示されているものの、実作業は主に事業者側に委ねられており、関係者からは適正配置に関する考え方が早急に求められている。

研究方法(調査地概要や調査方法)

調査地

美深町道有林105林班
留萌市道有林59林班
西興部村道有林115林班

調査方法

集材作業の調査
作業道の線形・構造調査ほか

研究成果

・緩地形（0～15°）における費用分析

人工林において森林作業道を整備し森林施業を行う場合、ha当たりの人工林における森林作業道の費用と集材車両の費用との合計F（円/m³）は次式となる。

$$F = A \cdot B / C + D$$

ただし、A：森林作業道の費用（円/年/m）、B：森林作業道の密度（m/ha）、C：人工林1ha当たりの年間平均木材生産量（m³/年/ha）、D：森林作業道からの平均到達距離における集材車両の費用（円/m³）である。

緩地形において短幹集材を行う場合、Aを5、Cを8、車両費用を9,000（円/時）、積載量を6.5（m³/回）、平均運搬速度を5（km/時）、荷積荷卸時間を0.4（時/往復）としたときの路網密度Bに対するFの変化を図-1に示す。Bの値が大きくなると式の第1項は増加するが同時にDも減少するため、差し引きするとFは減少する。しかし、Bの値が大きくなりすぎると、式の第1項の増加が同時に減少するDの減少額を超えるため、Fは増加する。今回の試算では、Bが55～65程度のときにFは最小値となった。

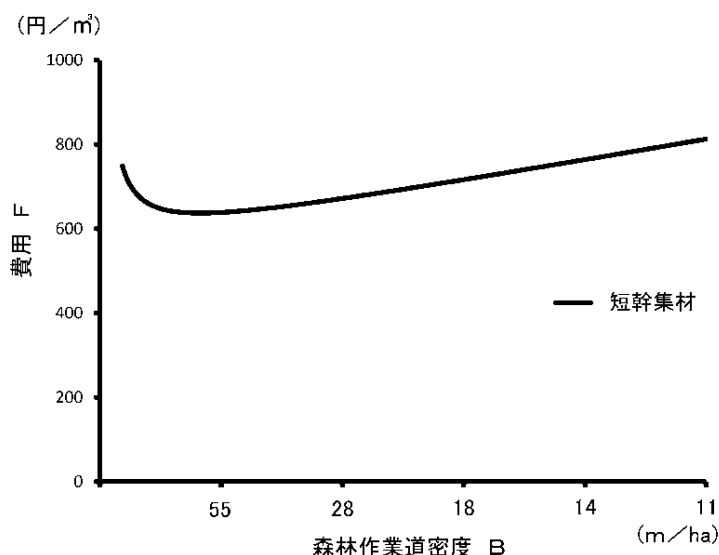


図-1 森林作業道密度と費用との関係

研究成果の公表(文献紹介や特許など)

・蓮井聡（2012）緩傾斜地における森林作業道の経済的設置間隔。第61回北方森林学会（ポスター発表）