

技術開発課題 中間・完了報告

東北森林管理局森林技術センター

課題	ヒバの巣植えによるヒバ・広葉樹混交林施業による低コスト育林手法の開発			開発期間	H22～H26				
開発箇所	飯詰山 141ろ17 磯松山 570ろ2 東小国山 619ろ2	担当 部署	森林技術 センター	共同研 究機関	平内青森ヒバ研究会、 森林総合研究所東北支所、 青森県産業技術センター林業研究所、 林木育種センター東北育種場	技術開 発目標	3	特定区 域内外	○ ●
開発目的 (数値目標)	スギ人工林皆伐跡地において、植栽本数の低減(従来一斉林の半分以下の1,000本/ha程度)をして青森ヒバを巣植えしている試験地を対象に、坪刈り等による育林作業の省力化を通して低コストの育林手法を開発する。								
実施経過	<p>【飯詰山141ろ17】 平成22年度(ヒバ6年生) 1.プロット再造成 2.植栽木生長調査 3.下刈り工程調査</p> <p>平成23年度(ヒバ7年生) 1.植栽木生長調査 2.下刈り工程調査</p> <p>平成24年度(ヒバ8年生) 1.広葉樹等更新状況調査 2.植栽木生長調査 3.下刈り工程調査</p>	<p>【磯松山570ろ2】 平成22年度(ヒバ5年生) 1.植栽木生長調査</p> <p>平成23年度(ヒバ6年生) 1.植栽木生長調査</p> <p>平成24年度(ヒバ7年生) 1.広葉樹等更新状況調査 2.植栽木生長調査 3.下刈り工程調査</p>	<p>【東小国山619ろ2】 平成22年度(ヒバ4年生) 1.植栽木生長調査 2.下刈り工程調査</p> <p>平成23年度(ヒバ5年生) 1.植栽木生長調査 2.下刈り工程調査</p> <p>平成24年度(ヒバ6年生) 1.広葉樹等更新状況調査 2.植栽木生長調査 3.下刈り工程調査</p>						
開発成果等	<p>1 下刈りで夏刈りと秋刈りの箇所を比較した場合、秋刈りを行っていた箇所の植栽木は夏刈りを行っている箇所の植栽木より樹高成長量が低下する結果となった(2年間で平均樹高成長量27-50%減少)。下刈りを秋季に行うと夏季に行うより植栽木の成長量が低下することから、その結果植栽木の樹高成長が遅れることとなり、下刈り回数が増加しその分造林コストが増えると考えられる。</p> <p>2 坪刈りの効果で刈り払っていない場所に広葉樹等が侵入してきている箇所がある。しかしながら、広範囲に広がる植物のクズや先駆種である低木性の木本種が繁茂していた。つる性植物や先駆種が繁茂し、下刈り終了後に植栽木等への被害や除伐時に大きな労力が必要となる可能性が高いと考えられる。このことから、低コストで行える坪刈りは下刈り3年目程度まで行い、4年目からは高木性広葉樹を保全した全刈りを行い、植栽木への被害等の発生を未然に防ぐことが良いと考えられる。</p> <p>3 試験地において、下刈りをしない箇所に侵入してきている高木性広葉樹は、前生樹による萌芽更新である割合が高い結果となっている(飯詰山: 萌芽更新率41-91%、磯松山: 萌芽更新率98-100%)。これに対して、高木性広葉樹の侵入があまりみられないプロットに関しては、萌芽更新がみられなかった(東小国山: 萌芽更新率0%)。このことから、(1)前生樹による萌芽更新は、高木性広葉樹を誘導するために有効な方法として利用できる。(2)萌芽が予想される伐根の周囲(半径3m以上)には植栽せず、高木性広葉樹の誘導箇所とした方が良いと考えられる。</p>								

平成24年12月 5日  
東北森林管理局森林技術センター

ヒバ巣植えによるヒバ・広葉樹混交林施業による低コスト育林手法の開発  
(技術開発期間 平成22年度～平成26年度)

## 1. はじめに

戦後植林されたスギ人工林が伐期に達しているが、スギの価格低迷が著しく、青森県内国有林の分収林をはじめとするスギ人工林については、皆伐を行った際の更新について、経費の確保が最大の課題となっており、樹種転換と合わせた低コスト更新方法の開発が必要となっている。

低コスト更新については、天然力を最大に活用することが有効であり、極力植栽本数を減らし、より天然林に近い針広混交林の状態に誘導する方法が有効であると考えられる。スギに替わる植栽木としては、青森県の特産樹種であるヒバ(ヒノキアスナロ)に着目し、ヒバを主体とした更新について検討してきた。平成17年度から平成21年度までの技術開発課題であった「ヒバの巣植えによるヒバ・広葉樹混交林施業の確立」で植栽本数の低減や省力化(坪刈り等)によりスギ普通植えと比較し低コスト化するとともに、高木性広葉樹を誘導することもできることから有用な手法であると考えられた。

平成21年度に当該試験地で実施した現地検討会において引き続き調査(秋季での下刈り、坪刈りの効果検証と広葉樹の侵入状況)が必要とされ、引き続きデータ収集し施業手法を検証した。

## 2. 調査地概要

青森県五所川原市(旧五所川原市と旧市浦村)と東津軽郡外ヶ浜町(旧蟹田村)の国有林(図-1)において、スギ人工林の皆伐施業跡地にヒバ巣植え試験地を3箇所設定した(表-1)。

また、3,4,5本の巣植えを実施した。巣内の植え付け配置は図-2のとおりである。

### (1) ヒバ4、5本巣植え坪刈り試験地

国有林名：飯詰山国有林 141 林班ろ 17 小班

平均標高：70m

斜面向き：東

土 壤：適潤性黒色土

林 齢：ヒバ8年生(平成24年度時点)



図-1. 試験地位置図

表-1. 試験地概要

	苗木種類	植え付け	斜面向き	植栽本数(本)	5年後生存率(%)
飯詰山プロットA	ポット苗 (平内)	4本巢植え	東北東	208 (583)	98
飯詰山プロットB	ポット苗 (平内)	5本巢植え	東北東	220 (583)	98
飯詰山プロットC	ポット苗 (平内)	4本巢植え	東北東	176 (583)	96
飯詰山プロットD	ポット苗 (森林総研)	5本巢植え	東北東	225 (583)	96
磯松山プロットA	ポット苗 (平内)	3本巢植え	南	186 (1,033)	84
磯松山プロットB	ポット苗 (森林総研)	3本巢植え	南	180 (750)	69
磯松山プロットD	ポット苗 (平内)	3本巢植え	北	150 (1,154)	99
東小国山プロットA	ポット苗 (平内)	3本巢植え	南	171 (633)	96
東小国山プロットB	挿し木苗 (上北)	3本巢植え	南	153 (566)	93
東小国山プロットC1	A,B,Cの余り苗	1列植え	南	96 (1,464)	97
東小国山プロットC2	ポット苗 (森林総研)	2列植え	南	65 (1,464)	98

※1. ( ) はha当たりの植栽本数

2. 磯松山プロットC (スギ) は調査を中止したため除外

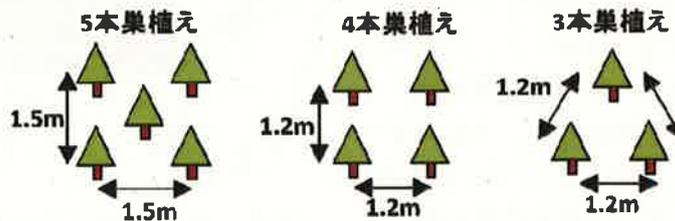


図-2. 巢植え内の植え付け配置

平成 17 年の春～夏にヒバの植栽を 4 本巢植えと 5 本巢植えそれぞれ 2 箇所ずつプロットを設定 (図-3) し、その後の植栽木の成長 (樹高・根元径・樹冠幅) や広葉樹の侵入状況を調査した。また、下刈りを夏季に行う (以下夏刈り) 箇所と秋季に行う (以下秋刈り) 箇所のヒバ植栽木の成長を詳細に検証するため、平成 22 年に B、C、D プロットを夏刈り箇所と秋刈り箇所にそれぞれ分けた (図-3)。

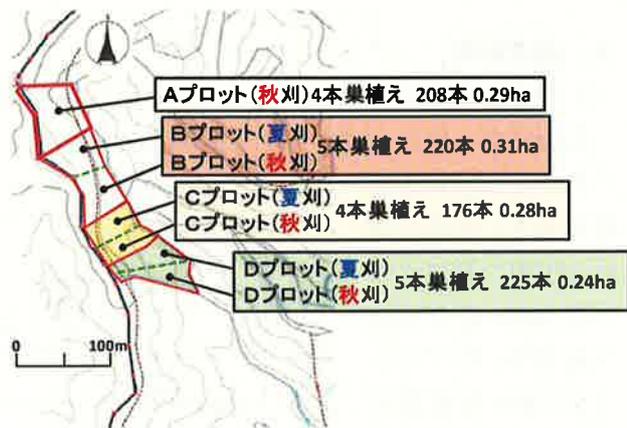


図-3. 飯詰山プロット概要図

(2) ヒバとスギ 3 本巢植え坪刈り試験地  
 国有林名：磯松山国有林 570 林班ろ 2 小班  
 平均標高：40m  
 斜面向き：西  
 土 壤：適潤性赤色系褐色森林土  
 林 齢：ヒバ及びスギ 7 年生  
 (平成 24 年度時点)



図-4. 磯松山プロット概要図

平成 18 年の春にヒバ及びスギの植栽を 3 本巢植えで 3 プロット（ヒバ 2 箇所、スギ 1 箇所）を設定（図-4）し、その後の植栽木の成長（樹高・根元径・樹冠幅）や広葉樹の侵入状況を調査した。下刈りは夏刈りとしている。また、ヒバに関しては、平成 19 年に下刈りを秋に行う秋刈りのプロット D を追加で設定した。

### (3) ヒバ 3 本巢植え筋刈り試験地

国有林名：東小国山国有林 619 林班ろ 2 小班

平均標高：100m

斜面向き：南

土 壤：弱湿性褐色森林土

林 齢：ヒバ 6 年生（平成 24 年度時点）

平成 19 年の春にヒバの植栽を 3 本巢植えで 2 プロットを設定（図-5）し、その後の植栽木の成長（樹高・根元径・樹冠幅）や広葉樹の侵入状況を調査した。また、下刈りは夏刈りのみとしている。C1 と C2 プロットは普通植えにおける植栽功程を調査するため、巢植えでなく列植えを実施した。

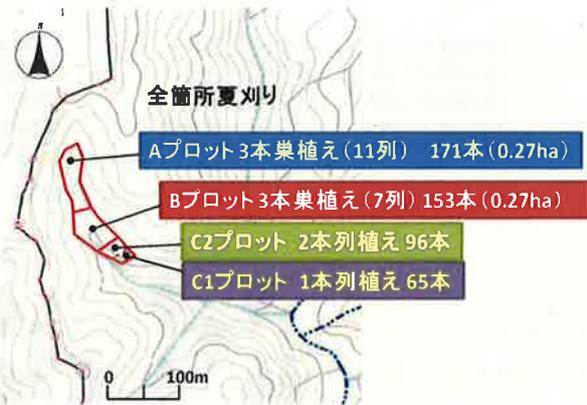


図-5. 東小国山プロット概要図

## 3. 調査結果

### (1) 夏刈り箇所と秋刈り箇所の植栽木平均樹高成長結果

①飯詰山：同じプロット内で夏刈りと秋刈りを行っている B、C、D プロットの植栽木の平均樹高成長を比較すると、秋刈り開始 2 年間で B プロット約 36%、C プロット約 27%、D プロット約 50% 程度夏刈りより成長が悪い結果となった（図-6）。

②磯松山：A プロット（夏刈り：斜面南向き）と D プロット（秋刈り：斜面北向き）の成長の差は、夏刈りと秋刈りの要因に加え、斜面の向きも影響している可能性があり、影響の

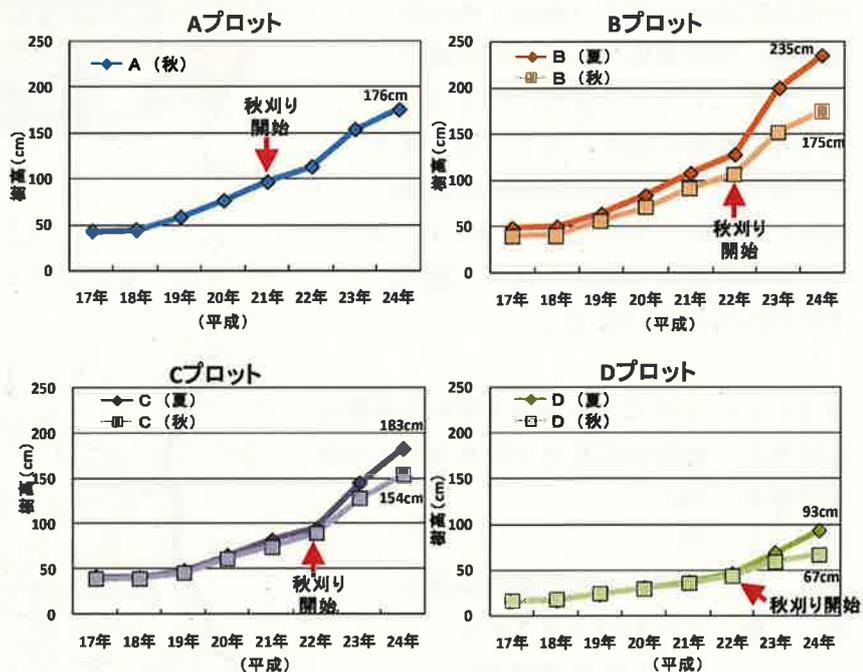


図-6. 飯詰山プロットにおける植栽木平均樹高成長

程度が不明瞭であることから、夏刈りと秋刈りの差を検証するためのデータから除外した（図-7）。また、BプロットについてもAとDプロットとの苗の種類が異なる等から除外した。スギのCプロットはウサギの食害が毎年大量に発生したことから調査を中止した。

③東小国山：夏刈りのみの試験地で下刈りは坪刈りでなく筋刈りをを行っている。現在のところAプロットの平均樹高成長が良い結果となっている（図-8）。

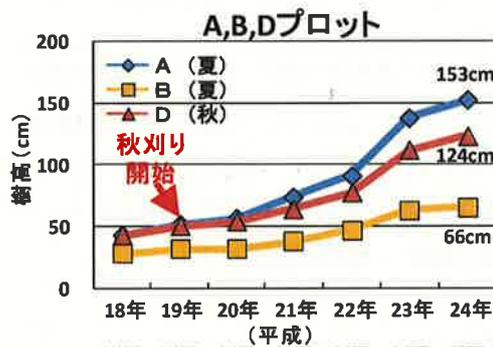


図-7. 磯松山プロットにおける植栽木平均樹高成長

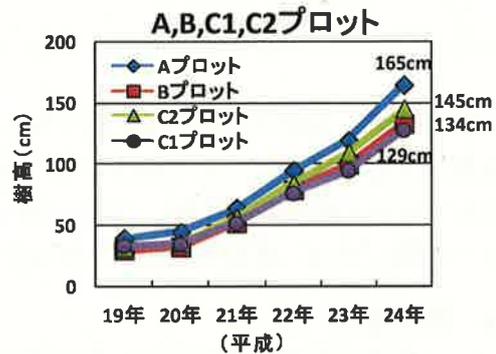


図-8. 東小国山プロットにおける植栽木平均樹高成長

(2) 坪刈りにより刈り払わない箇所との状況とそれによる高木性広葉樹の侵入結果

坪刈りを行うことにより刈り払っていない箇所に高木性広葉樹等が侵入してきている箇所がみられるが、広範囲にクズ等のつる性植物や低木性の雑灌木類が繁茂していた。

3つの試験地のプロット内で高木性広葉樹の更新が行われ、植生として定着していることから、高木性広葉樹の侵入要因調査を行った（表-2、3、4）。

表-2. 飯詰山プロットにおける高木性広葉樹の萌芽更新率

樹種名	植生本数 (本)	うち萌芽本数 (本)	萌芽株数	萌芽率 (%)	萌芽木の樹高範囲 (cm)
ミズナラ	11	10	2	91	110 - 590
クリ	25	14	5	56	345 - 404
ホオノキ	17	7	1	41	263 - 536
イタヤカエデ	30	14 (26)	3 (6)	47 (87)	183 - 385
合計	83	45 (57)	11 (14)	54 (65)	

※ 1. プロット内15箇所調査 (1箇所当たり2m×5m)

2. ( )内は現在伐根の確認はできないが萌芽と思われるものを含めた数を示す

表-3. 磯松山プロットにおける高木性広葉樹の萌芽更新率

樹種名	植生本数 (本)	うち萌芽本数 (本)	萌芽株数	萌芽率 (%)	萌芽木の樹高範囲 (cm)
ミズナラ	12	12	2	100	250 - 400
クリ	1	0	0	0	
ホオノキ	3	3	1	100	200 - 300
イタヤカエデ	27	27	3	100	150 - 500
合計	43	42	6	98	

※ 1. プロット内15箇所調査 (1箇所当たり2m×5m)

表-4. 東小国山プロットにおける高木性広葉樹の萌芽更新率

樹種名	植生本数 (本)	うち 萌芽本数 (本)	萌芽株数	萌芽率 (%)	萌芽木の樹高範囲 (cm)
ミズナラ	0	0	0	0	
クリ	0	0	0	0	
ホオノキ	4	0	0	0	
イタヤカエデ	0	0	0	0	
合 計	4	0	0	0	

※ 1. プロット内10箇所調査 (1箇所当たり2m×5m)

その結果、試験地において下刈りをしない箇所に侵入してきている高木性広葉樹は、前生樹による萌芽更新である割合が高い結果となっている（飯詰山：萌芽更新率 41-91%、磯松山：萌芽更新率 98-100%）。これに対して、高木性広葉樹の侵入があまりみられないプロットに関しては、萌芽更新がみられなかった（東小国山：萌芽更新率 0%）。

#### 4. 開発成果

##### (1) 秋季の下刈り（坪刈り）が植栽木の樹高成長に与える影響

夏季の下刈りは、高温条件下のもと雑灌木類が生い茂る中で作業を行うため、熱中症やハチ刺され被害等の危険性が高い。対して、秋季ではこれらが緩和されるので作業の安全性や作業能率の向上が図られると考えられる。しかしながら、飯詰山プロットにおいて秋刈りを行っている箇所の植栽木は、夏刈り箇所の植栽木より樹高成長量が低下する結果であった（2年間で平均樹高生長量 27.50%減少）。下刈り（坪刈り）を秋季に行うと夏季に行うより植栽木の成長量が低下することから、植栽木の樹高成長が遅れることとなり、下刈り回数を増やす必要があり、その分造林コストが増加すると考えられる。坪刈りは低コストで行えるが秋季に実施する場合は、刈り払っていない箇所の植物の成長状況により、夏季に被圧や被陰を強く受けることが予想されることから、刈り払い実施を検討する場合は現地の植生状況に応じて判断した方が良い。

当試験では対象区として下刈りの全刈り区を設けていなかったため、全刈りと比較した場合の坪刈りが植栽木の樹高成長に与える影響は検証することができなかった。

##### (2) つる植物と雑灌木類の繁茂と高木性広葉樹の侵入要因

坪刈りにより刈り払っていない箇所につる植物や先駆種が繁茂し、下刈り終了後に植栽木等の被害や除伐時に大きな労力が必要となる可能性が高いと考えられた。低コストで実施できる坪刈りは、刈り払わない箇所の植生が旺盛になり始める前の3年目程度まで行い、4年目からは良好に成長している高木性広葉樹を保残した全刈りを行うことが良いと考えられる。

高木性広葉樹の侵入は前生樹による萌芽更新の割合が高く、平成17年時の飯詰山プロットでの広葉樹天然更新調査においても、1m以上の樹高がある高木性広葉樹が侵入してきていたことから、前生樹由来の個体が多いと考えられた。再造林時に高木性広葉樹の誘導をし、植栽木との混交林を検討している場合は、前生樹が鍵となることから伐採前の広葉樹の植生調査が重要であると考えられる。前生樹による萌芽更新は、高木性広葉樹を誘導するために有効な方法であり、萌芽が予想される伐根の周囲（半径3m以上）には植栽せず、広葉樹の誘導箇所とした方が良いと考えられる。