

技術開発課題中間完了報告
東北森林管理局森林技術・支援センター

課題 (番号 5)	笹地における新たな天然更新補助作業によるヒバ 後継樹の育成			開発期間	H20~H26		
開発箇所	尾別山 2361号	担当 部署	森林技術・ 支援センター	共同研 究機関	森林総合研究所東北支所、 平内青森ヒバ研究会	技術開 発目標	2
開発目的 (数値目標)	風倒被害等を受け笹等が繁茂しているヒバ天然林での、ヒバの天然更新補助作業を開発し、ヒバ後継樹を育成するための天然力を活かした低コストの施業方法を確立する。						
実施経過	<p>平成19年度</p> <p>1.文献調査</p> <p>2.調査手法の検討</p> <p>平成20年度</p> <p>1.現地調査</p> <p>平成21年度</p> <p>1.プロット設定</p> <p>平成22年度</p> <p>1.プロット造成</p> <p>2.現況調査</p> <p>3.刈出し</p>	<p>平成23年度</p> <p>1.伏条補助作業実施</p> <p>2.直挿し(挿し木)実施</p> <p>3.天然稚樹生長調査</p> <p>4.植生量調査</p> <p>平成24年度</p> <p>1.天然稚樹生長調査</p> <p>2.親木からの伏条木切り離し植栽 (発根状況、生長調査)</p> <p>3.挿し木活着調査</p> <p>4.植栽試験(プロット設定・植栽)</p>	<p>平成25年度</p> <p>1.天然稚樹生長調査</p> <p>2.親木からの伏条木切り離し植栽 (発根状況・生長調査)</p> <p>3.更新補助効果調査</p> <p>4.植栽木活着・成長調査</p> <p>平成26年度</p> <p>1.天然稚樹生長調査</p> <p>2.植栽木活着・生長調査</p> <p>3.試験結果とりまとめ</p>				
開発成果等	<p>1 ヒバの伏条補助による天然更新補助作業</p> <p>(1)伏条補助を施した枝からある程度発根量があり、苗木として使用可能な枝は約70%程度あった。また、そのまま親木から切り離さず、伏条更新木(333本/ha増加)とすることも可能である。</p> <p>(2)それを植栽した結果、活着率は約70%であり、作製数の約50%が最終的に試験地内で定着した。結果として、ヒバの個体数はha当たりとしては238本/ha増加させることができた。</p> <p>上記の(1)、(2)の結果から伏条補助から発根させ苗木として活用できることばかりが、苗木としての数量は限定的であり、活着後の樹高も30cmに満たぬ苗が多かった(19本中2本のみ30cm以上)。また、発根量を稼ぐために3年程度(3成長期の期間を要する。これらのことから、ヒバ天然林等の苗木の植栽は山取苗や山地さし養苗に加え、伏条補助苗は補助的な形で活用し、個体数の増加を図っていくことが良いと考えられた。</p> <p>2 ヒバの直挿し(挿し木)による低コスト更新補助作業</p> <p>(1)ヒバの直挿し(挿し木)は発根させていない状態で実施することから、光環境が良い風倒木被害地では活着率が悪かった。また、直挿し(挿し木)を実施した時期(6月実施)も活着率が悪かったことに影響しているかもしれない。</p> <p>上記から林冠が鬱鬱している林地等、光環境を考慮して実施した方が良いと考えられる。</p> <p>3 刈り払いの有無によるヒバ天然稚樹の樹高成長</p> <p>(1)ヒバ天然稚樹の刈り出し(坪刈り)を実施したA1~A4プロットと実施していないB1~B4プロットの樹高成長量を比較したが成長の差はみられなかった。これは秋季での坪刈り1回だけの実施であったため、ヒバ天然稚樹の樹高成長に与える効果が小さかったためと考えられる。</p> <p>(2)樹高が高いヒバ天然稚樹ほど樹高成長量が大きくなる傾向であった。</p> <p>上記の(1)、(2)の結果から、一つの要因として小さいヒバ天然稚樹は、ササや雑灌木類の被圧や被陰を強く受け成長が阻害されていると考えられた。ヒバ天然稚樹の成長を促すためには、ササや雑灌木類の状況に応じて、その都度刈り払いを行う必要があり、樹高30cm未満の有用天然木も含め成長を促すと、早期に更新完了させることができる。</p> <p>4 植栽試験プロット試験結果</p> <p>全天環境である植栽試験プロットの伏条補助苗(50%)の活着率は空中取り木苗(90%)や山取苗(70%)より悪かった。また、A3(68%)とB3(67%)プロットでの試験プロットよりも悪かった。この結果は、他の苗木の種類より発根量が少なく、土壌の乾燥や他の環境要因の影響を受けやすい可能性がある。全天環境での植栽は、林地の状況に応じて実施すべきである。</p>						

平成26年12月15日
東北森林管理局森林技術・支援センター

笹地における新たな天然更新補助作業によるヒバ後継樹の育成
(技術開発期間 平成20年度～平成26年度)

1 はじめに

日本におけるヒバ（ヒノキアスナロ）の資源の約8割は青森県に分布し、その多くは天然林として国有林に分布している。青森県の特産樹種であるヒバは希少な材として市場の評価が高く、貴重な森林資源として大きな役割が期待されている。また、ヒバ林は尾根沿いや急傾斜地に多く、近年注目される国土保全などの公益的機能の役割としても大きいものである。一方、ヒバは浅根性であることから、他の樹種より風倒木が発生しやすいため林冠が強度に疎開した林分があり、笹や雑灌木類が侵入し定着している林分もみられる。このような林分にもヒバ天然稚樹が存在するが、笹等に被圧・被陰されるため成長が阻害され、伏条更新も妨げられている。このことから将来笹生地や低質な広葉樹林になってしまう可能性があると考えられる。

これらを踏まえ、風倒被害を受け笹等が繁茂しているヒバ天然林での、ヒバの天然更新補助作業を開発し、ヒバの後継樹を育成するための天然力を活用した施業方法を検討した。

2 調査概要

青森県北津軽郡中泊町（旧中里町）の国有林（図-1）において、風倒木が発生し笹や雑灌木類の定着が進んでいる箇所を試験地として設定し調査を行った。

(1) 笹地におけるヒバ後継樹育成試験地

国有林名：尾別山国有林 236 林班は小班

平均標高：180m

斜面向き：南

土 壤：適潤性褐色森林土

林 齢：101年生（平成26年時点）

当試験地は平成14年に29%の材積伐採率で択伐施業を実施し、その後、風倒木被害が発生したと考えられる。この林小班を平成20年に試験地とし、平成21年に40m×80mのプロットを設定

し（図-2）、施業方法別に8つに区画（1区画20m×20m）した。ヒバの天然稚樹の刈り出しとして、

平成22年9月にA1～A4プロットの4区画で坪刈りを実施し、B1～B4プロットの4区画は刈り出しをしていない箇所である。平成22年9月にA2プロットとB2プロットの地拵区の地表処理（ヒバの成長を阻害する枯れ木や枯れ枝等の除去）を実施し、ヒバの天然稚幼樹や高木性広葉樹（いずれも樹高30cm以上）の植生調査等を行った。平成23年6月にA3プロットとB3プロットの伏条補助区とA4プロットとB4プロットの直挿し区における作業を実施し、平成24年に伏条補助の予備的な発根状況確認と直挿し（挿し木）の活着状況を調査した。平成

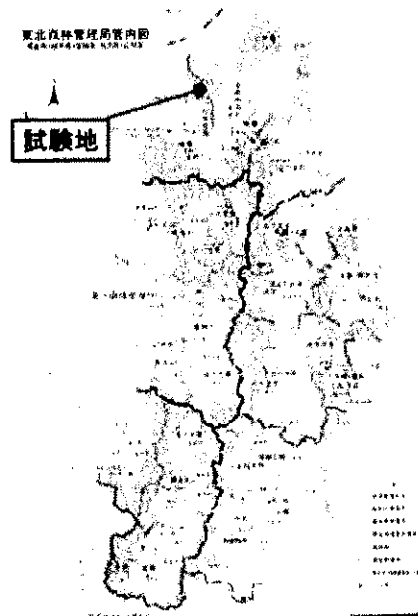
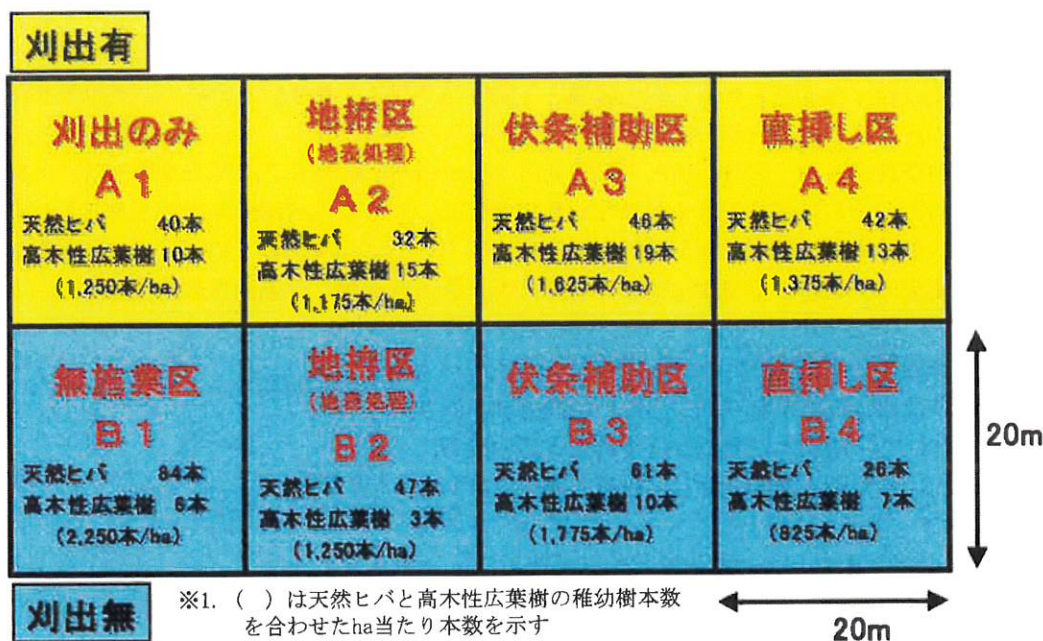


図-1. 試験地位置図

25年10月にA3とB3プロットで伏条補助を施した枝を親木から切離し、発根状況調査を行い同じプロット内に植栽した。平成26年11月に植栽した伏条補助苗の活着調査を行った。

A区は刈り有り、B区は刈り無しで、各々の区で行った施業は下記のとおりである。

- ①A1プロットとB1プロットは、他に施業は行わない対象区。
- ②A2プロットとB2プロットは、地拵区として地表処理を施した区。
- ③A3プロットとB3プロットは、新たな天然更新補助の施業区として、ヒバの天然稚幼樹の下枝に伏条補助を実施した区。遺伝的多様性の観点から、親木となるヒバ天然稚幼樹1本につき伏条補助をする枝を1本とした。
- ④A4プロットとB4プロットは、低コストでヒバ稚樹の個体数を増加させることを目的に直挿し(挿し木)区とし、3本巣植えて行った。直挿しとは、採取したヒバの枝を苗床で養生(発根させるため)することなく直に土壤中に挿し木する方法。



図・2. プロット概要図

試験的に伏条補助の作製時間計測を3名(計45本作製)に対して実施し、大まかな作製時間を算出した。

また、平成24年10月に笹地における笹等全刈りからの(1)ヒバの苗の種類ごとの活着率とその後の樹高成長の調査を目的に、10m×5mの植栽試験プロットを設定した。プロット内に山取苗(10本)、空中取り木苗(10本)、挿し木(直挿しで10本)と伏条補助苗(2本+1年後に6本追加)を植栽し、ヒバ天然稚樹(10本)も含めて調査を行うこととした。

3. 調査結果

(1) 伏条補助実施結果

A3プロットとB3プロットの伏条補助区のヒバ天然稚幼樹で実施した伏条補助の結果は表-1に示すとおりである。A3プロットのヒバ天然稚幼樹46個体中11個体で伏条補助(実施率24%)ができ、B3プロットでは61個体中29個体(実施率48%)、と全てのヒバ天然稚幼樹で実施できる作業ではなかった。これは親木となるヒバ天然稚幼樹に伏条補助をするための適切な下枝が無かったため実施することができなかったからである。

また、当試験地は積雪地であるため、融雪時に伏条補助のためヒバ天然稚幼樹の下枝を土壌中に抑えている又木が倒れ、その影響で発根していない下枝が土壌中から浮き上がり伏条補助の効率が低下した(表-1)。伏条補助の時間は1時間当たり43本程度であった。

表-1. 伏条補助実施結果

プロット	ヒバ 個体数 (本)	伏条補助 実施個体数 (本)	又木倒れ数 (本)	枝の浮き上がり数 (本)	伏条補助枝樹高 (cm)	年当たり 平均樹高成長量 (cm/年)
A3	46	11 (24%)	4 (36%)	2 (18%)	12.2	1.05
B3	61	29 (48%)	13 (45%)	3 (10%)	15.8	0.55

※1. () の%は実施率、発生率を示す

伏条補助枝の発根に関しては、平成23年6月に伏条補助を実施した枝を、平成25年10月(3成長期経過)に親木から切離して、発根状況を確認(表-2、図-)し同プロット内に植栽した。発根量は目視で4段階(多、中、少、無)に区分けし整理した(表-2)。A3とB3プロットの発根量「多」と「中」を合わせた割合は35本中25本(71%)であった。一方、発根量「少」と「無」を合わせたものは35本中10本(29%)であった。

表-2. 伏条補助発根結果

プロット	伏条補助 実施個体数 (本)	発根状況			
		発根量(多) ◎	発根量(中) ○	発根量(少) △	発根量(無) ×
A3	11	4 (36%)	5 (45%)	1 (9%)	1 (9%)
B3	24	6 (25%)	10 (42%)	3 (13%)	5 (20%)

※B3プロットの本数はH23, 24の試験的な発根確認のため当初から5本減

平成25年10月に親木から切離し発根していた枝を「伏条補助苗」として、同じプロット内に植栽した。1年経過後の平成26年11月に活着調査を行った。A3とB3プロットを合わせた活着率は、発根量「多」と「中」で70%以上であった(表-3)。

伏条補助実施個体数35個体(表-2)に対して、活着した個体数19個体(表-3)であり、今回の伏条補助苗作製の歩留まりは54%であった。活着した苗の樹高は平均18.0cmで19本中2本のみが30cm以上であった。また、ha当たりの活着本数は238本である。

表-3. 伏条補助苗活着率

プロット	伏条補助苗 植栽本数(本)	活着率(%)			計
		発根量(多)	発根量(中)	発根量(小)	
A3	9	75 (3/4)	60 (3/5)	-	67 (6/9)
B3	19	67 (4/6)	80 (8/10)	33 (1/3)	68 (13/19)
合計	28	70 (7/10)	73 (11/15)	33 (1/3)	68 (19/28)

(2) 直挿し(挿し木)実施結果

A4プロットとB4プロットの直挿し区において、各々18本ずつ3本巢植えて直挿し(挿し木)を実施した。1年後に活着調査を行ったところA4プロットの挿し木は活着数0本(活着

率0%)、B4プロットでは活着数3本(活着率17%)となり、活着率が悪い結果となった(表-2)。また、B3プロットの活着していた3本も1年後に枯死し、実質活着率は0%であった。

表-4. 直挿し(挿し木)実施結果

プロット	ヒバ直挿し(挿し木)本数(本)	活着数(本)
A4	18	0(0%)
B4	18	3(17%)

※1. ()の%は実施率、発生率を示す

(3) ヒバ天然稚幼樹の樹高成長調査結果

ヒバ天然稚樹の刈り出し(坪刈り)を実施したA1~A4プロットと刈り払いをしていないB1~B4プロットの樹高成長量を比較したところ、成長量の差はみられなかった(図-4)。

また、ヒバ天然稚幼樹は、樹高が高い個体ほど樹高成長量が大きくなっていく傾向にあった(図-4)。

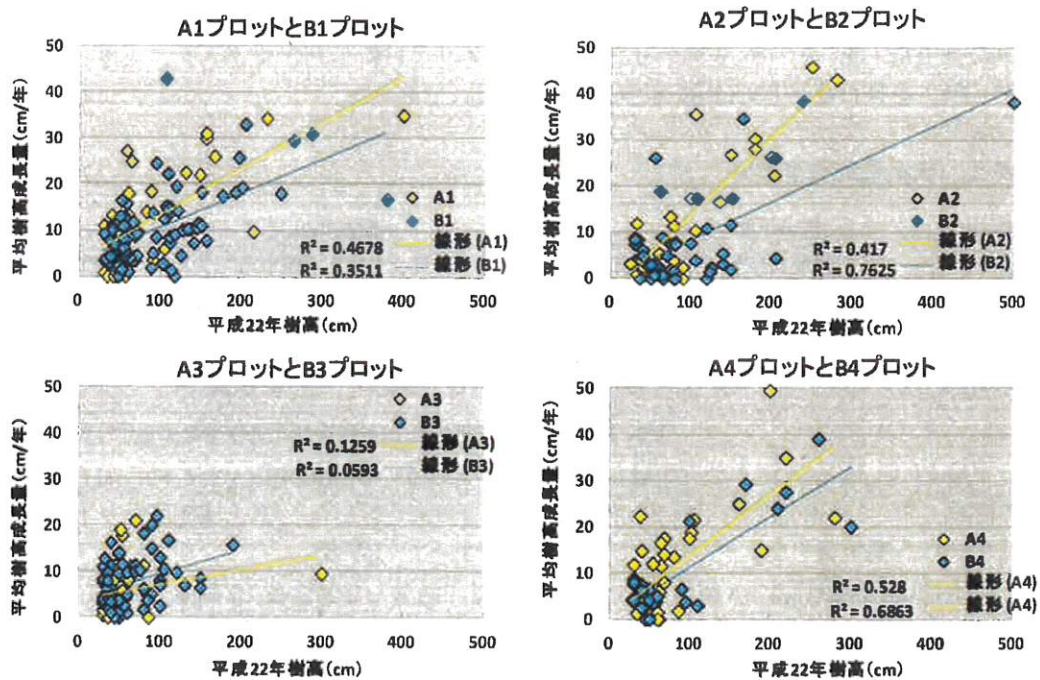


図-4. ヒバ天然稚幼樹の樹高と樹高成長量の関係(4年間)

(4) 植栽試験プロット結果

植栽試験プロットにおける伏条補助苗等の活着率(表-5)は空中取り木苗(90%)、山取苗(70%)、伏条補助苗(50%)の順に高かった。挿し木(直挿し)は、この試験プロットでも活着率0%であった。

また、樹高成長に関しては、植栽して2年しか経過していないため、今のところほとんど成長差はみられなかった。

表-5. ヒバ苗木種類別活着率と樹高成長

苗木の種類	植栽本数(本)	活着率(%)	樹高成長(cm/年)
伏条補助苗	8	50	2.0(範囲:0-6cm)
挿し木(直挿し)	10	0	
空中取り木苗	10	90	1.7(範囲:0-6cm)
山取苗	10	70	0.9(範囲:0-4cm)
天然稚樹	(10)	(100)	8.8(範囲:2-16cm)

4. 開発成果

当試験地のプロット (40m×80m) において雑灌木類は、平成 22 年の植生調査から胸高直径 1cm 以上のものが ha 当たり平均 26,250 本植生している。林分は裸地や荒廃地といった林況ではないが、更新させようとしている有用樹のヒバや高木性広葉樹の数は少ない (更新完了基準: ヒバとその他有用樹を含め 5,000 本/ha) 箇所であった。

(1) ヒバの伏条補助による天然更新補助作業

当試験において、ヒバの伏条補助という新たな天然更新補助作業を実施し、ヒバ後継樹の育成を試みた。当試験の結果から、伏条補助を施した枝からある程度発根量があり、苗木として使用可能な枝は約 70%程度あった。それらを植栽した結果、活着率は約 70%であり、作製数の約 50%が最終的に試験地内で定着した。ヒバの個体数は ha 当たりとしては 238 本/ha 増加させることができた。また、苗木として使用可能な枝は、伏条補助をしたまま親木から切り離さずに、伏条更新木 (個体数 333 本/ha 増加) とすることも可能であると考えられた。

結果として、伏条補助から発根させ苗木として活用できることはわかったが、苗木としての数量は限定的であり、活着後の樹高も 30cm に満たない苗が多かった (19 本中 2 本のみ 30cm 以上)。また、発根量を稼ぐために 3 年程度 (3 成長期) の期間を要する。これらのことから、ヒバ天然林等の苗木の植栽は山取苗や山地ざし養苗に加え、伏条補助苗は補助的な形で活用を図っていくことが良いと考えられた。

(2) ヒバの直挿し (挿し木) による低コスト更新補助作業

ヒバの直挿し (挿し木) は発根させていない状態で実施することから、光環境が良い風倒木被害地では活着率が悪かった。また、直挿し (挿し木) を実施した時期 (6 月実施) も活着率が悪かったことに影響しているかもしれない。

活着した個体については、雑灌木類に被陰された箇所で、かろうじて枯れていない程度の状態であり、次年度には枯死した。このことから林冠が開鎖されている林地等、光環境を考慮して実施した方が良いと考えられる。

(3) 刈り払いの有無によるヒバ天然稚幼樹の樹高成長

ヒバ天然稚樹の刈り出し (坪刈り) を実施した A1~A4 プロットと実施していない B1~B4 プロットの樹高成長量を比較したが成長の差はみられなかった、これは秋季での坪刈り 1 回だけの実施であったため、ヒバ天然稚樹の樹高成長に与える効果が小さかったためと考えられる。

樹高が高いヒバ天然稚幼樹ほど樹高成長量が大きくなる傾向であった。この結果から、一つの要因として小さいヒバ天然稚樹は、ササや雑灌木類の被圧や被陰を強く受け成長が阻害されていると考えられた。このことから、ヒバ天然稚樹の成長を促すためには、ササや雑灌木類の状況に応じて、その都度刈り払いを行う必要があり、樹高 30cm 未満の有用天然木も含め成長を促すと、早期に更新完了させることができる。

(4) 植栽試験プロット

全天環境である植栽試験プロットの伏条補助苗 (50%) の活着率は空中取り木苗 (90%) や山取苗 (70%) より悪かった。また、A3 (68%) と B3 (67%) プロットでの試験プロットよりも悪かった。この結果は、他の苗木の種類より発根量が少なく、土壌の乾燥や他の環境要因の影響を受けやすい可能性がある。全天環境での植栽は、林地の状況に応じて実施すべきである。