

様式 3

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	人工林に侵入する広葉樹との針広混交林施業の検討			開発期間	H8～H27		
開発箇所	尾別山 234Iほ1	担当 部署	森林技術・ 支援センター	共同研 究機関	技術開 発目標	3(3)	
開発目的 (数値目標)	スギ人工林に侵入してきた広葉樹を生かした針・広混交林への誘導方法について検討する。						
実施経過	<p>■平成8年度</p> <p>1.調査研究成果の検討 2.展開手法の検討 3.天然更新現況調査</p> <p>■平成9年度</p> <p>1.林分の現況に応じた森林施業展開手法の検討 2.調査実施林分の設定 3.除伐手法の検討・実施</p> <p>■平成11年度</p> <p>1.上層木現況調査及び検討</p> <p>■平成12年度</p> <p>1.上層木現況調査及び検討</p> <p>■平成16年度</p> <p>1.上層木毎木調査</p> <p>■平成17年度</p> <p>1.平成18年度調査予備調査(定点撮影ポイント・ナンバープレート等確認)</p>	<p>■平成18年度</p> <p>1.歩道刈り払い 2.ナンバープレートチェック(発根状況、生長調査) 3.定点観測(写真撮影) 4.上層木毎木調査</p> <p>■平成19年度</p> <p>1.定点観測(写真撮影) 2.上層木毎木調査 3.天然稚樹現況調査</p> <p>■平成20年度</p> <p>1.定点観測(写真撮影) 2.上層木毎木調査 3.天然稚樹生長調査</p> <p>■平成21年度</p> <p>1.上層木毎木調査 2.天然稚樹生長調査</p> <p>■平成22年度</p> <p>1.上層木毎木調査 2.天然稚樹生長調査</p>	<p>■平成23年度</p> <p>1.上層木毎木調査 2.天然稚樹生長調査</p> <p>■平成24年度</p> <p>1.天然稚樹生長調査 2.上層木個体位置調査</p> <p>■平成25年度</p> <p>1.上層木毎木調査 2.天然稚樹生長調査 3.全天空写真 4.幹周囲長測定 5.間伐木の選木の検討 6.除伐Ⅱ類の実施</p> <p>■平成26年度</p> <p>1.天然稚樹生長調査 2.幹周囲長測定</p> <p>■平成27年度</p> <p>1.上層木毎木調査 2.天然稚樹生長調査 3.幹周囲長測定 4.全天空写真</p>				
開発成果等	<p>1 平成 23 年時点(スギ 30 年生)では、高木性広葉樹を保残することによりある程度誘導されたが、試験地の林冠はスギの上層木により閉鎖されており、スギにより被圧や被陰されて高木性広葉樹の成長が鈍化し始めている。 また、平成 9 年時の調査では、樹高 60cm 以上の稚幼樹が ha 当たり 1,679 本生育し、主にコオノキ、ミズナラ、イタヤカエデ及びブナであり、萌芽更新能力が高い樹種が目立って多かった。このことから初期のスギ人工林への侵入は前生樹の萌芽によるところが大きいと考えられた。</p> <p>2 平成 23 年時点の下層に植生している高木性広葉樹(樹高 30cm 以上胸高直径 4cm 未満)は、高木性広葉樹保残区(1,269 本/ha)で多く、全刈区(268 本/ha)で少なかった。林分が閉鎖し始めている除伐時に植栽木以外を全刈りすると、その後の高木性広葉樹の侵入は難しくなり、下層に稚樹等が見られる程度となった。</p> <p>3 現在、針広混交林の進行状況は蓄積比率で針葉樹約 98%、広葉樹約 2%である。高木性広葉樹の植生本数が多い(胸高直径 4cm 以上 1,716 本/ha)ものスギの樹冠下であることから、早急な混交林化は難しい林況である。このことから、平成 9 年の保育段階である除伐時に高木性広葉樹の生育空間を確保するスギの本数調整の施業を取り入れることが、針広混交林化を効率的に促進させる施業と考えられる。 また、植え付け当初から針広混交林を検討している場合は、低密度でスギ等を植栽(疎植)し、広葉樹の生育空間を確保することが、コスト面や施業面で効率的と考えられる。</p>						

平成 27 年 月 日
東北森林管理局森林技術・支援センター

人工林に侵入する広葉樹との針広混交林施業の検討

(技術開発期間 平成 8 年度～平成 27 年度)

1. はじめに

近年、森林に対する国民の要請は山地災害の防止、地球温暖化防止、水資源を蓄える働き、木材を生産する働き、レクリエーションや教育の場としての利用等の多面にわたる機能の発揮へと多様化しており、これに応えていけるよう、将来にわたって適正に森林整備と保全を行うことが求められている。

一方で、針葉樹の人工林を針広混交林へ誘導することは、土砂崩壊・流出の防止、水源かん養や生物多様性等の機能を高めることに効果的である。

これらのことから、スギ人工林に侵入している天然の高木性広葉樹を除伐作業時に伐採しなければ、その広葉樹がどのようにスギ人工林内で成長し混交していくのか調査を行い、針広混交林施業の一つの事例として検討をしている。

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、高木性広葉樹等がスギ人工林に侵入してきている箇所を試験地として設定し、除伐作業を実施して調査を行っている。

(1) スギ人工林における針広混交林試験地

国有林名：尾別山国有林 234 林班ほ 1 小班

平均標高：130m

斜面向き：南

土 壤：適潤性褐色森林土

林 齢：スギ人工林 34 年生（平成 27 年時点）

昭和 57 年に当試験地は、皆伐跡地にスギを ha 当たり 3,000 本植栽した。現在、周辺の植生は天然ヒバ林、ヒバと広葉樹との混交林やスギ人工林となっており、試験地周辺にはブナ、ミズナラ、イタヤカエデ、ホオノキ等の高木性広葉樹が生育している。

平成 8 年に試験地（当時スギ 15 年生）として設定し、平成 9 年に除伐を実施する際に高木性広葉樹を伐採せずに保残する区（高木性広葉樹保残区、0.0268ha）とスギ以外を全刈りする区（全刈区、0.0224ha）の 2 つのプロットを設けて施業効果の検証を行っている。それぞれのプロットにおいて、胸高直径 4cm 以上の生立木の個体識別



図-1. 試験地位置図

をして成長調査（胸高直径及び樹高）を実施し、プロット内の立木位置についても調査している。林内の光環境調査は全天空写真で行っている。また、下層に植生している高木性広葉樹等（樹高 30cm 以上胸高直径 4cm 未満）について、平成 9 年から樹高等を調査し、平成 18 年からは個体識別をして実施している。

平成 25 年に、高木性広葉樹の成長や誘導を促すため、試験地内で除伐（主林木を対象とし不良木を含む）を実施している（図-2、3）。



図-2. 除伐後の高木性広葉樹保残区



図-3. 除伐後の全刈区

3. これまでの調査結果

(1) 高木性広葉樹の侵入状況

平成 9 年の高木性広葉樹の植生状況は、樹高が 200cm を超えているもの 9 本（336 本/ha）、60cm から 200cm 未満が 36 本（1,343 本/ha）、30cm から 60cm 未満は 3 本（112 本/ha）であった（表-1）、当時のスギの平均樹高は約 4.2m であったが、当時の林分の写真から林冠は閉鎖されていないため被陰は少ないが、林分の空間が小さくなり被圧は大きくなっている林況であった（図-4）。

平成 23 年の樹高調査（図-5）では、上層を占めているスギの下に高木性広葉樹が多く植生している林況であった（高木性広葉樹 1,716 本/ha）。



図-4. 平成 9 年時の試験地状況

表-1. 平成 9 年時の高木性広葉樹の侵入状況

樹高階	(本)
30cm未満	0
30cm以上～60cm未満	3 (112)
60cm以上200cm未満	36 (1,343)
200cm以上	9 (336)
合計	48 (1,791)

※ ()はha当たり本数を示す

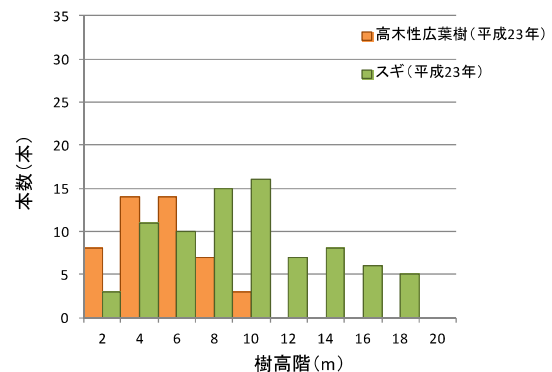


図-5. 高木性広葉樹保残区の樹高頻度分布

また、高木性広葉樹保残区で胸高直径 4cm 以上となっている高木性広葉樹（485 本/ha）はホオノキ、ミズナラ、イタヤカエデである。

(2) 下層植生状況

平成 23 年時の下層植生に関して（樹高 30cm 以上胸高直径 4cm 未満）、高木性広葉樹保残区では高木性広葉樹 1,269 本/ha、ヒバ 2,201 本/ha であった。全刈区では高木性広葉樹 268 本/ha、ヒバ 804 本/ha であった。全刈区は高木性広葉樹保残区と対照的に、平成 9 年の全刈から胸高直径 4cm 以上になった高木性広葉樹はなく、平成 25 年では下層に見られる程度であった。主に下層に植生している高木性広葉樹は、ホオノキ、ミズナラ、イタヤカエデ、ブナである。

光環境調査の全天空写真分析についても、高木性広葉樹保残区では平成 25 年除伐前の 5.9% から除伐後 9.9%、全刈区では除伐前の 6.9% から除伐後 9.5% となった。

(3) 平成 25 年除伐の施業結果

平成 25 年に実施した除伐（主林木を対象とし不良木を含む）について、高木性広葉樹保残区の本数伐採率は約 36%、材積伐採率は約 9% であった。全刈区の本数伐採率は約 42%、材積伐採率は約 11% であった。高木性広葉樹の周辺のスギを伐採したが、上層を占めている比較的成长が良いスギについては林業経営の観点から伐採していない（図-6、7）。

保残区

全刈区

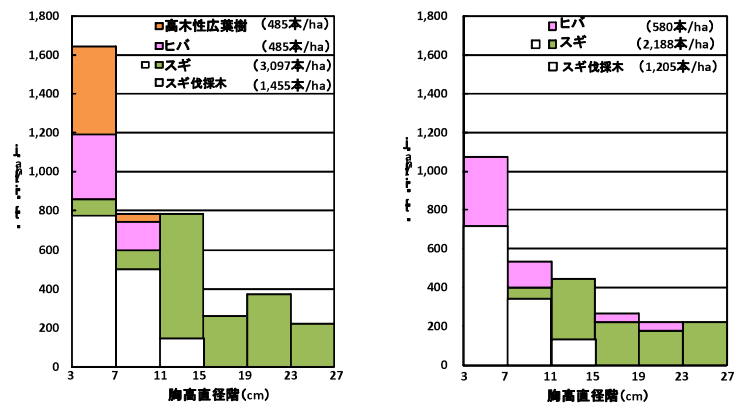


図-6. 除伐による胸高直径階頻度分布変化

平成 25 年時蓄積割合での針広混交率は、針葉樹約 98% (285m³/ha) に対して、高木性広葉樹は約 2% (5m³/ha) となっている。

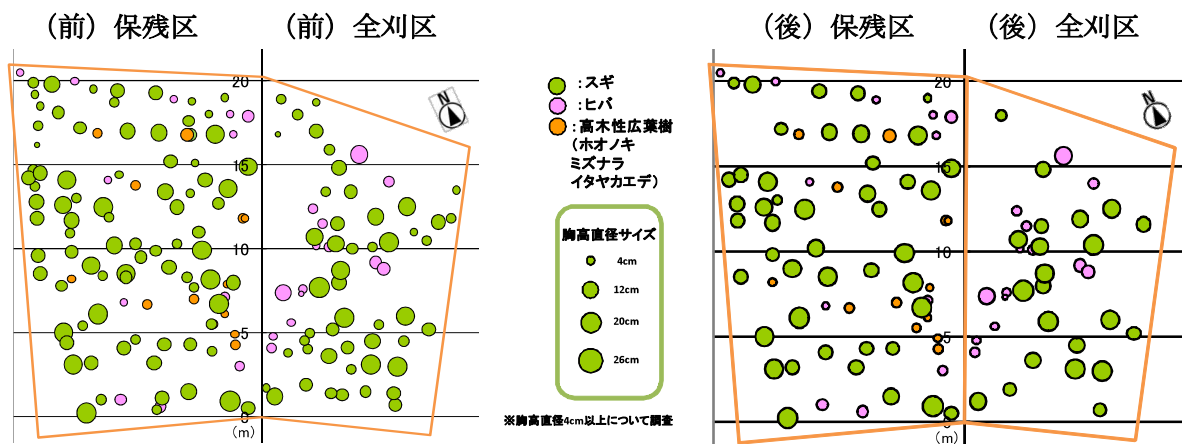


図-7. 平成 25 年除伐前後の立木位置図

4. これまでの技術開発成果

(1) 高木性広葉樹の侵入経過

平成 23 年時点（スギ 30 年生）では、高木性広葉樹を保残することによりある程度誘導されたが、試験地の林冠はスギの上層木により閉鎖されており、スギにより被圧や被陰されて高木性広葉樹の成長が鈍化し始めている。このことから、平成 9 年の除伐作業時に高木性広葉樹の生育空間をある程度確保することが適切であったかもしれない。

また、当試験地は昭和 57 年にスギを ha 当たり 3,000 本植栽し、下刈りを 6 年間実施している。この時の下刈りはスギ以外を刈り払っており、高木性広葉樹は下刈り終了後からこの試験地に侵入してきているものと考えられる。平成 9 年時の調査では樹高 60cm 以上の稚幼樹が ha 当たり 1,679 本生育し、主にホオノキ、ミズナラ、イタヤカエデ及びブナであり、萌芽更新能力が高い樹種が目立って多かった。このことから初期のスギ人工林への侵入は前生樹の萌芽によるところが大きいと考えられた。

(2) 下層植生

平成 23 年時点の下層に植生している高木性広葉樹（樹高 30cm 以上胸高直径 4cm 未満）は、高木性広葉樹保残区（1,269 本/ha）で多く、全刈区（268 本/ha）で少なかった。林分が閉鎖し始めている除伐時に植栽木以外を全刈りすると、その後の高木性広葉樹の侵入は難しくなり、下層に稚樹等が見られる程度となった。周辺は母樹となる高木性広葉樹が植生していることから、毎年種子の供給がされ針広混交林へ誘導しやすい環境でもある。

また、除伐の施業により下層の光環境が少し良くなり、稚樹の樹高成長が施業前より 1.6 倍に増えた。ただ、上層のスギが成長するに従い林冠が閉鎖されることから、その効果の期間は短いと考えられる。

(3) 除伐（主林木を対象とし不良木を含む）の施業

平成 25 年に実施した除伐（主林木を対象とし不良木を含む）の施業は、高木性広葉樹の誘導を促すためのスギの伐採を行った。しかしながら、林業経営の観点から上層を占める成長の良いスギの立木は伐採しなかったことで、高木性広葉樹の生育空間を完全に確保することはできなかった。現在、針広混交林の進行状況は蓄積比率で針葉樹約 98%、広葉樹約 2%である。高木性広葉樹はある程度（胸高直径 4cm 以上 485 本/ha）生育しているもののスギの樹冠下であることから、早急な混交林化は難しい林況である。

このことから、平成 9 年の保育段階である除伐時に高木性広葉樹の生育空間を確保するスギの本数調整の施業を取り入れることが、針広混交林化を効率的に促進させる施業と考えられた。この施業方法は除伐の考え方だけでなく、植栽木の除伐（主林木を対象とし不良木を含む）の考え方を取り入れて実施することが、針広混交林化を進めるためのより有効な施業となる。

また、植え付け当初から針広混交林を検討している場合は、低密度でスギ等を植栽（疎植）し、広葉樹の生育空間を確保することが、コスト面や施業面で効率的と考えられる。

最後に、当試験地における今後の施業方針は、周辺植生により広葉樹とヒバを誘導するようなスギの間伐（群状での抜き伐り等）を繰り返し、スギとの混交を図っていくこととなる。