

# 多様な森林づくり施業について

## ーヒノキ人工林除伐省略試験の事例ー

森林技術・支援センター 森林技術普及専門官 ○ みむら三村 はるひこ晴彦  
一般職員 つつみ堤 たかひろ隆博

### 要旨

植栽後 10 年を経過したヒノキ単層林において、侵入広葉樹を保残し森林の多様性を高めるため、植栽木に配慮する中で部分的に除伐を行わない試験を、平成 19 年に設定し 10 年目を迎えることから、植栽木と侵入広葉樹の生育本数や生長量について調査を行いました。今回の試験により IV 齢級程度までは、植栽木と共に侵入広葉樹を育成することは可能と考えられますが、今後植栽木の本数調整を行うなど試験を更に推し進めることとしています。

### はじめに

平成 28 年 5 月に新たな森林・林業基本計画が策定され、森林の有する多面的機能の発揮に関する目標の中で、単層林の取り扱いについては 3 つのタイプに分け、その誘導の考え方として、林地生産力が高い場所については単層林を維持し資源の充実を図り、林地生産力の低い場所は複層林化し、公益的な機能が期待される場所は針広混交林及び天然生林に誘導することとし、森林の機能を発揮する上での望ましい姿が示されました。国有林においては、針広混交林等の育成複層林への誘導並びに再造林の低コスト化について先導的に取り組むこととされ、各現場において、その地域の特性を活かしながら天然力を活用した多様な森林づくりを円滑に推進することが求められています。森林技術・支援センター（以下「当センター」という）では、このような時代のニーズに対応する中で針広混交林の造成試験を継続的に行っています。

### 1 試験地の概要

試験地は、図-1 のとおり、岐阜県下呂市馬瀬、本洞国有林 1049 ほ林小班に位置し、林況については、面積：2.22ha、標高：940～1050m、斜面方位：南西、林地傾斜：33°、地位：6、土壌型：BD、地質：流紋岩、下層植生：ササ・かん木となっています。機能類型は水源かん養タイプで、将来の施業群は人工林複層伐と定めています。法令関係は、水源かん養保安林、鳥獣保護区普通地域及び馬瀬溪流魚付き保全林に指定されています。

試験の目的は、植栽木に配慮し部分的に侵入広葉樹（以下「広葉樹」という）を保残する除伐方法を用い、植栽木と広葉樹の生長状況等を比較することにより、単層林を針広混交林へ導く手法確立への一助とすることとしています。



図-1 位置図

施業経過は、平成9年にヒノキを3,000本/ha植栽し、平成9～14年まで計6回下刈を全刈りにて実施の後、平成19年に除伐を部分的に帯状で実施し試験地設定を行いました。対照区については、1年遅れた設定となり、除伐を平成20年に実施しています。

調査プロットの配置は、図-2のとおりで右側は20年前の植栽時の衛星写真です。各プロットについて、横幅はすべて20mで、広葉樹の保残幅と除伐幅の違いにより面積が異なり、面積はAが160㎡、Bが240㎡、Cが320㎡、Dが120㎡、Eが200㎡、Fが280㎡、対照区はすべて除伐を行い400㎡となっています。図-3は試験パターン模式図です。1帯の幅は2mで緑色が広葉樹保残帯（以下「保残帯」という）です。A～Cが2帯、D～Fが1帯保残で保残幅が狭いように感じますが、これは植栽木の生育に配慮したものです。除伐幅を、2伐、4伐、6伐の3パターンとした結果、保残帯との組み合わせにより各プロットの広葉樹保残率（以下「保残率」という）は、Aが50%、Bが33%、Cが25%、Dが33%、Eが20%、Fが14%となりました。

調査プロットの配置

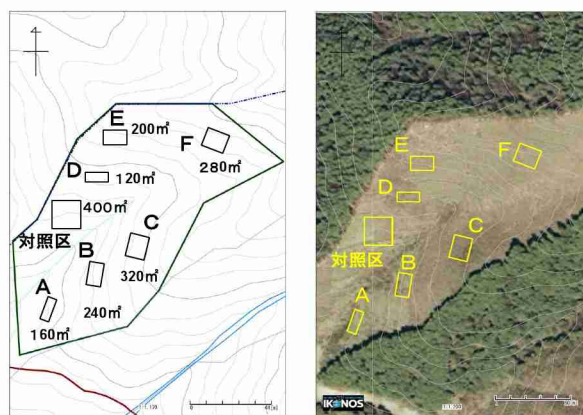


図-2 プロット配置図

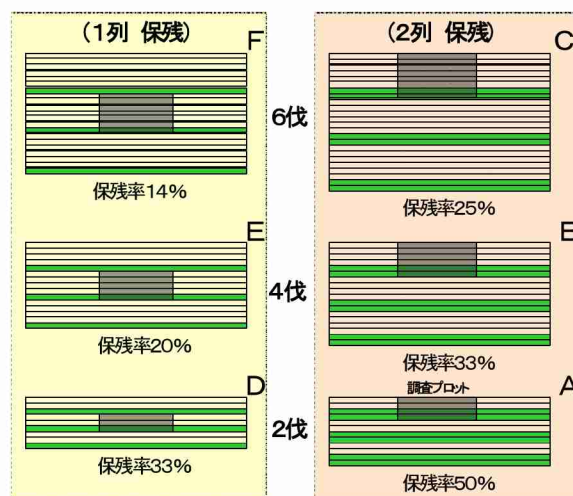


図-3 試験パターン模式図

## 2 調査の方法

平成28年11月にヒノキと樹高1.5m以上の広葉樹のについて、胸高直径、樹高に加え、広葉樹については樹種も調査しました。調査道具は、胸高直径はステンレス輪尺（mm単位）、樹高は試験当初、メモリ付き樹高桿（cm単位）にて測定を行いましたが、平成28年には10mを超える調査木があったことからバーテックス（10cm単位）に切り替え測定しました。

写真-1は、平成19年10月の試験設定当初に撮影した、植栽から10年が経過した試験地全景で、除伐箇所の帯が確認できます。写真-2は、平成28年11月の調査時に撮影した、植栽から20年を迎える試験地で生育の状況が確認できます。





写真-1



写真-2



写真-3



写真-4



写真-5



写真-6



写真-7



写真-8



写真-9

写真-3・4は、試験当初における調査プロット内の様子です。写真-3は除伐箇所ではヒノキと林床はササが確認できます。写真-4は保残帯で紅葉により広葉樹が確認できます。写真-5・6は、平成28年11月のAプロット内で保残率50%の写真です。写真-5は除伐箇所ではヒノキのみが写っています。写真-6は保残帯で左にあるのはミズナラです。写真-7は同じくAプロット内の低木広葉樹の生育状況です。写真-8・9は、平成28年11月のFプロット内で保残率14%の写真です。写真-8は除伐箇所ではヒノキのみが密に生育しています。写真-9は保残帯で広葉樹も確認できます。

### 3 調査結果及び考察

#### (1) ヒノキ植栽木の動態

各プロットにおける、ヒノキ植栽木の 100 m<sup>2</sup> 当たりの本数推移を図-4 に示しました。Aプロットと対照区は他のプロットと比べ疎林分で、特に密な Dプロットの 2分の1程度であり、ヒノキや広葉樹の生育に与える影響が大きいと考えられ、単純な生長量の比較には注意が必要です。平成 19 年と平成 28 年のヒノキの胸高直径及び樹高を、各プロット毎に図-5・6 の箱ひげ図に表しました。一見すると保残率が低い、すなわち除伐率が高いほど生長しているように見えますが、平成 19 年除伐時にすでに差が見受けられることや、疎と密な林分に規則的な生長の傾向が無いことから、地位の影響が高いと考えられます。

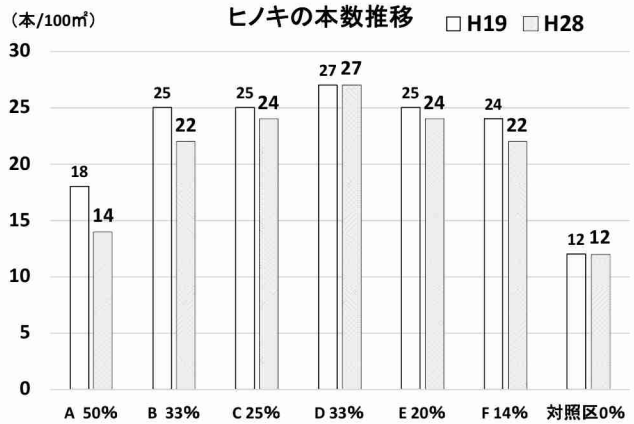


図-4 ヒノキの本数推移

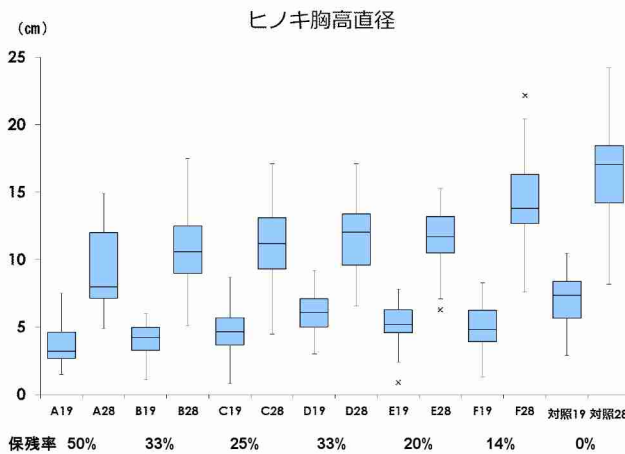


図-5 ヒノキ胸高直径

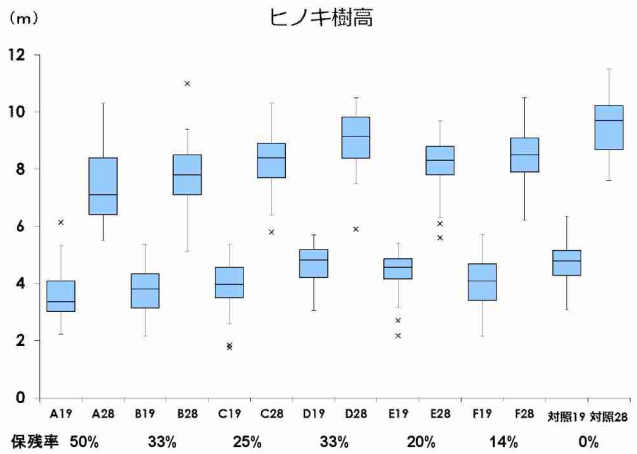


図-6 ヒノキ樹高

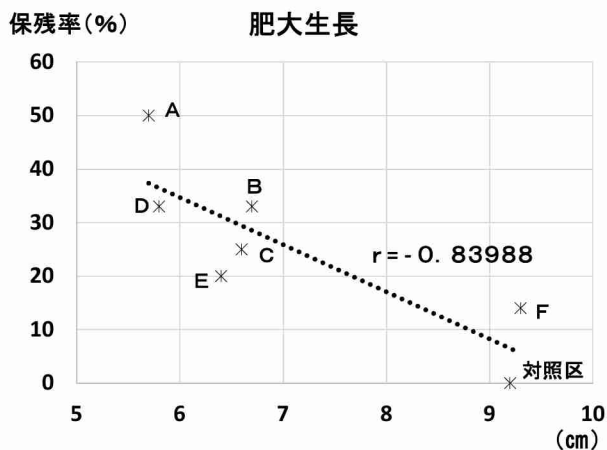


図-7 ヒノキ肥大生長量

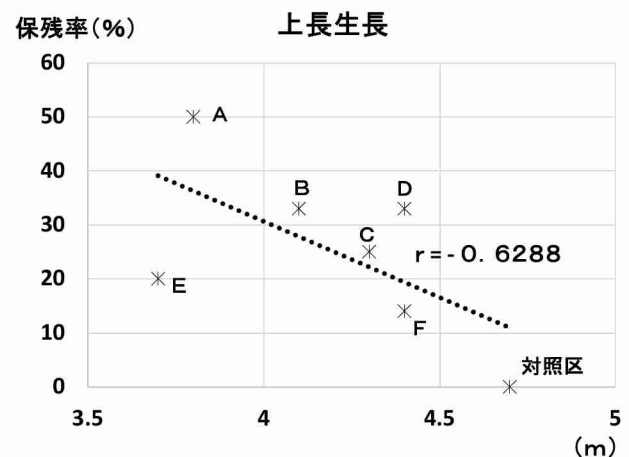


図-8 ヒノキ上長生長量

図-7・8 は、各プロットのヒノキの生長量と保残率の関係を表しました。両図とも保残率が低いほど生長が良い負の相関がありました。局所的な地位の影響も考えられますが、特に肥大生長は強い



区分	保残率 (%)	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	形状比 (%)
Aプロット	50	9.3	7.5	81
Bプロット	33	10.7	7.8	72
Cプロット	25	11.2	8.3	74
Dプロット	33	11.8	9.1	77
Eプロット	20	11.6	8.2	71
Fプロット	14	14.3	8.4	59
対照区	0	16.4	9.5	58
ヒノキ計		9.1	6.3	69
予想表		12.4	8.4	68

表-1 各プロットのヒノキ形状比

相関があることから除伐がヒノキを太らせる効果が現れていると言っても過言では無いと考えます。各プロット毎の形状比を表-1に比較しました。保残率が高い区は、比較的形状比も高くなっています。このことは、除伐は健全なヒノキの育成に効果が高く、針広混交林の多様性を考えた場合、幹を太らせることにより地盤支持力が高くなるのが公益的機能の発揮に繋がると推察でき、針広混交林における針葉樹育成に除伐は必要であると考えられました。全体の平均では、この流域における予想表の形状比とほぼ同一な比率となっており、低コストを踏ま

え部分的に除伐を省略してもヒノキの育成に問題は無いと考えられました。

## (2) 広葉樹の動態

除伐を省略したことによる広葉樹の本数推移を図-9に示しました。広葉樹の主な樹種は、低木がマルバノキ、コシアブラ、シロモジ等で、高木の有用広葉樹は、クリ、ホオノキ、ミズナラ等でした。保残率50%のAプロットは他のプロットとの本数比較で2倍以上と突出しています。図-10のとおり、保残率と本数には強い相関があることから、現時点においては除伐省略により広葉樹育成が可能と考えられました。2帯の保残で保残率の高いA・Bプロットで広葉樹が増加し、他のプロットでは減少傾向となっています。広葉樹の増加については、光環境が良好な状態であることが考えられ、図-4・6のとおり、A・Bプロットのヒノキ本数が少ないことや、ヒノキ平均樹高が低いことが考えられました。逆にD・Fプロットはヒノキ本数が多いことや、平均樹高が高いことが広葉樹の減少に繋がった可能性が考えられました。今後、低木の広葉樹については、全てのプロットで上層木が生育することで光環境も悪化し衰退していくものと推察できます。

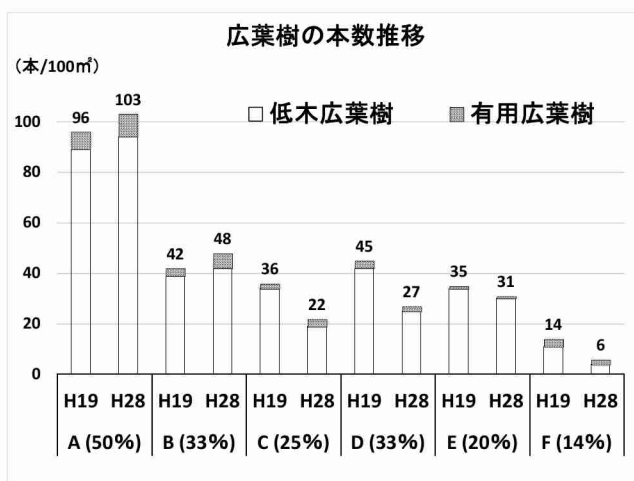


図-9 広葉樹の本数推移

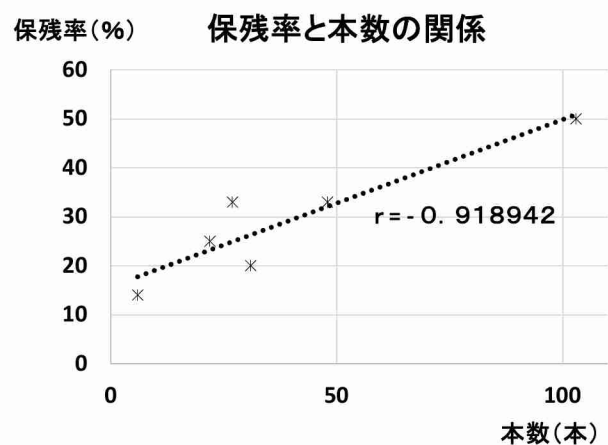


図-10 保残率と本数の関係

図-11に、各プロット全ての有用広葉樹を示しました。縦軸は樹高で横軸は胸高直径です。

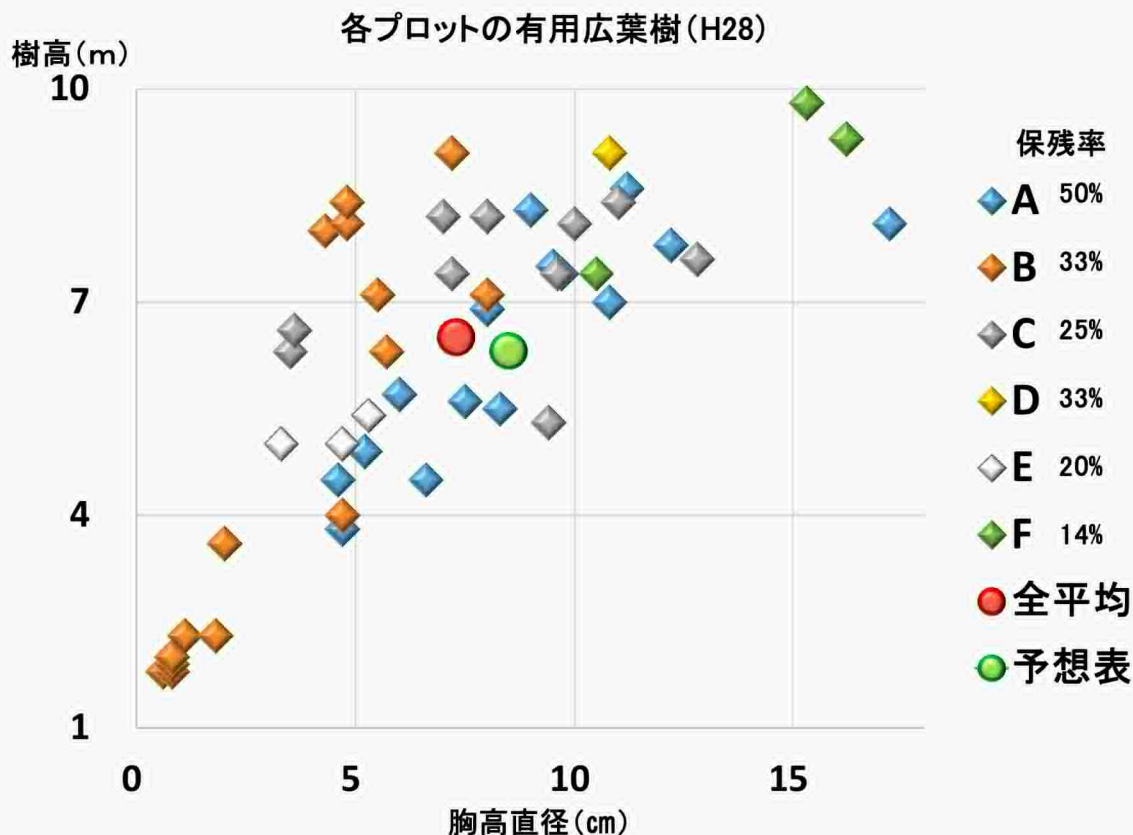


図-11 各プロットの有用広葉樹

区分	胸高直径 (cm)	樹高 (m)	形状比 (%)
有用広葉樹	8.2	7.2	88
予想表	8.5	6.3	74

表-2 有用広葉樹の形状比

この図で、各プロットの全ての有用広葉樹の生育状況が分かります。表-2のとおり、有用広葉樹の全平均における形状比を、この流域における予想表の形状比と比較した結果、有用広葉樹が高い数値となり、ヒノキ林中で十分に枝が張れず、上方へ細長く生育する傾向が感じられます。各プロットのヒノキと有用広葉樹の樹高の関係を図-12に示しました。ヒノキと有用広葉樹の樹高には相関があり、局所的な地位の影響が窺えます。IV齢級の時点で、ヒノキと有用広葉樹互いに上長生長を競いあっている中で、樹高の明らかな優劣があるわけではありませんが、形状比ではヒノキは良好であることに對し、有用広葉樹は形状比が高く肥大生長が十分でないと考えられました。下刈が終了した時点から十数年でヒノキに樹高が追いついていることを考えると、今後更に上長生長しヒノキを被圧すると推測できます。

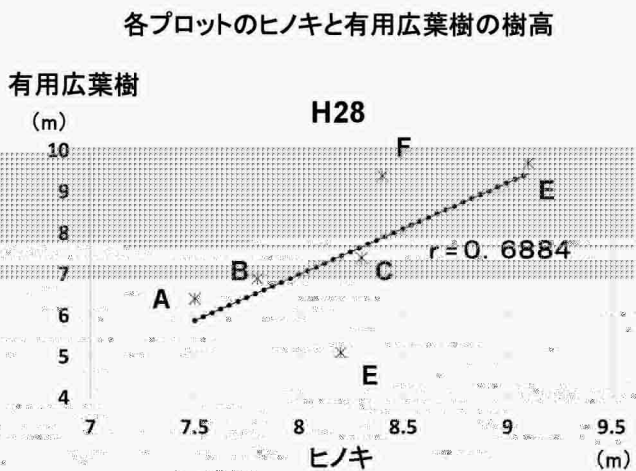


図-12 ヒノキと有用広葉樹の樹高

### (3) 単層林から針広混交林への誘導

今回の試験では、ヒノキ単層林において植栽木に配慮した部分的な広葉樹保残により、IV齢級の現時点で広葉樹を育成することが可能と考えられました。しかしながら下層の広葉樹は、一部を除きすでに減少傾向となっており、今後上層木の生育と共に衰退することが予想されます。また、ヒノキとの競争により光を求めて上生長する広葉樹は、本来の枝を張る樹形に誘導することは非常に困難であると考えられます。この試験における針広混交林誘導への背景には、魚付き保全林として機能を十分に発揮させることが目的であり、下層の広葉樹を育成することが重要であると同時に有用広葉樹も十分に枝を張らせ幹を太く育成することが求められるとともにヒノキもしっかり太らせることが必要不可欠なことから、育成段階の適正な密度の把握が必要であり、場合によっては、植栽木の大胆な本数調整を行うことも必須となり得ることが予測されます。

この事例は試験的な広葉樹の帯状保残としていますが、事業的には実施に手間がかかるため、まとまった面的な方法が望ましいと考えており、除伐省略の低コスト施業による多様性の高い森林造成に向けての施業体系化が今後の試験課題となっています。

### おわりに

広葉樹は、個体の林地専有面積が広く単木での針広混交は困難であると考えており、植栽時からの検討が重要と考えられます。林地の状況を見極め、部分的に植栽木の粗密区分を行った植栽方法を用いることも手法の1つと考えられます。また、間伐期を迎える時期になれば、利用目的に応じた広葉樹の将来木施業も取り入れる必要があると考えています。

当センターにおいては、今後多様な森づくりに向けて試験を継続するとともに、異なる箇所において、列状間伐により環境を改善し広葉樹の更なる侵入を促すことを目的に新たな試験を開始し、様々な視点からデータを収集・分析を行うこととしています。

### 参考文献

藤森隆郎・川原輝彦（1994）広葉樹林施業．林業改良普及双書No.118：173pp

藤森隆郎（2003）新たな森林管理－持続可能な社会に向けて．全国林業改良普及協会．428pp

横井秀一（2004）除伐後6年を経過した落葉広葉樹林における間伐の効果．岐阜県森林研研報．33

森林施業研究（2007）主張する森林施業論．394pp