

# スギ高齢級人工林の帯状伐採による複層林化に向けた取り組み

東北森林管理局森林技術センター

森林技術専門官 田畑良輝  
業務係長 木村正彦

## 1 はじめに

今後伐期を迎えるスギ高齢級人工林では、全国各地でスギやヒノキの樹下植栽による複層林化が実施されています。しかし、間伐が適期に実施されなかったため、林内が暗く、造林木の成長や形質が良好でない林分が見受けられる状況にあります。このため、当センターでは樹下植栽林分より光環境が良好であると考えられる帯状伐採による複層林試験地を造成し、10年が経過したのでこれまでの調査結果を報告します。

本報告においては、スギに加えて、耐陰性が高いことで知られるヒバ造林木と試験地内に生育するヒバ天然木の、それぞれの上長成長と光環境との関係について検討しました。

併せて近年造林コストの削減が林業界全体の大きな課題となっていることから、本試験地における地拵えから下刈り終了時までの合計コストについても検討しました。

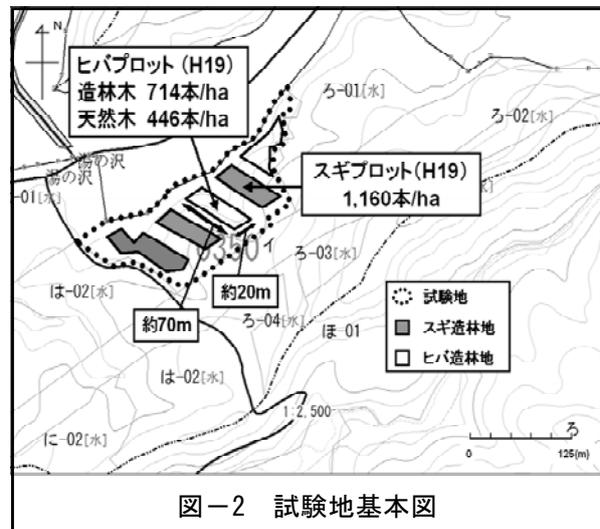
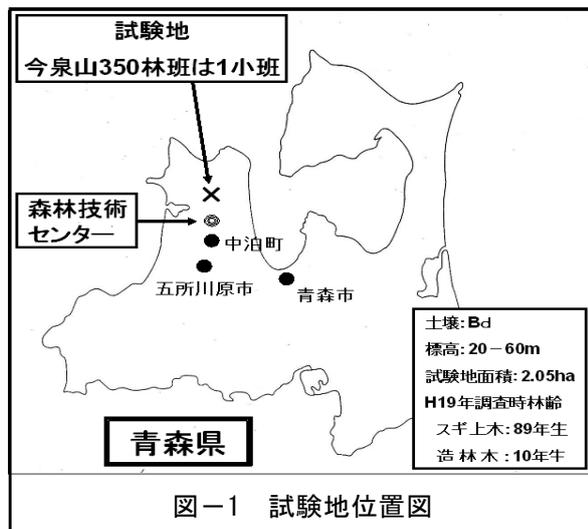
## 2 研究の概要

### (1) 試験地の設定

平成9年に試験地を青森県北津軽郡中泊町に所在する国有林内に設定しました(図-1)。試験地の基本図は図-2のとおりで、試験地の面積は約2haです。

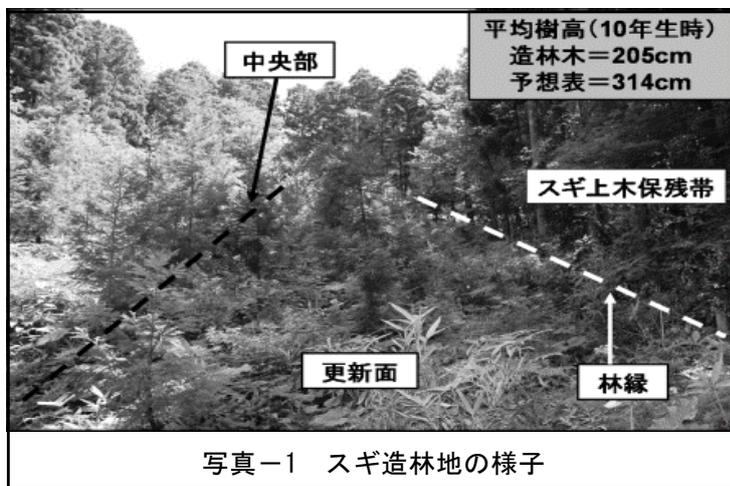
### (2) 施業履歴(図-2参照)

大正6年にスギ上木が植栽され、記録はないものの数回の間伐を経て、平成9年にスギ上木樹高よりやや短い約20m幅で帯状伐採を実施し(図-2の実線内側)、更新面とスギ上木保残帯を交互に造成しました。さらに同年更新面で地拵えを実施し(ヒバ天然木は保残)、保残したヒバ天然木を含めてha当たり1500本の密度でスギ・ヒバ苗を植栽しました。また、平成9~15年にかけて年1・2回、合計10回下刈りを実施しました。



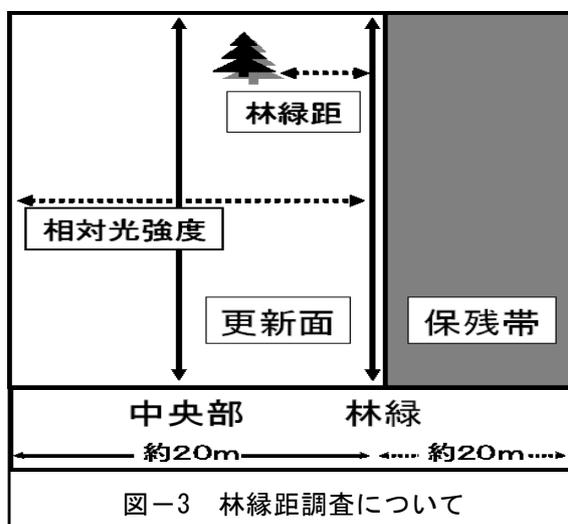
(3) 試験地の様子

スギは林縁部と更新面の中央部（以下「中央部」）で樹高の差が大きく（写真－1）、一方でヒバは、林縁部と中央部の樹高差があまり大きくありませんでした（写真－2）。



(4) 調査履歴

(3) のような状況から平成 19 年にプロットを設定し（図－2）、スギ・ヒバ造林木および保残したヒバ天然木の上長成長と光環境の関係を見るため、プロット内全個体の樹高を測定しました。併せて図－3 のとおり更新面とスギ保残帯の境界線である林縁から各個体の位置までの最短距離（以下「林縁距」）を調査しました。さらに曇天日にデジタル照度計を用いて、林縁から向かいの林縁まで、1m 毎に相対光強度を測定しました。また、造林台帳等を用いて、地拵えから下刈り終了時までの合計コストを試算し、スギ普通植えコストと比較しました。



### 3 結果

図-4 はスギ造林木樹高と林縁距との関係を示したグラフです。

このグラフは写真-1・2と同様に更新面を横から見たものです。グラフの横軸は両林縁から中央部に向かって1m毎の林縁距を示しています。相対光強度は林縁部で約40%、中央部に向かって林縁距が長くなるほど高くなり、中央部で約80%になりました。スギ造林木の平均樹高は林縁部が64cm、中央部が308cmで、その差は244cmでした。樹高の分布を見てみると、樹高は林縁部から中央部に向かって林縁距が長くなるほど大きくなる傾向が見られました。

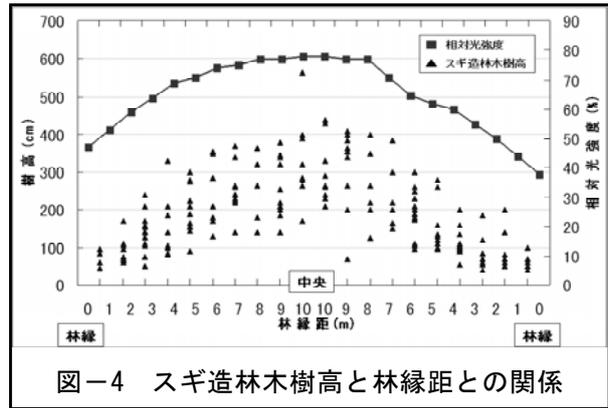


図-4 スギ造林木樹高と林縁距との関係

図-5 はスギ造林木樹高と相対光強度との関係を示したグラフです。

スギ造林木樹高と相対光強度の相関関係を示す相関係数 R は 0.73 と高く、有意な正の相関関係が見られました。

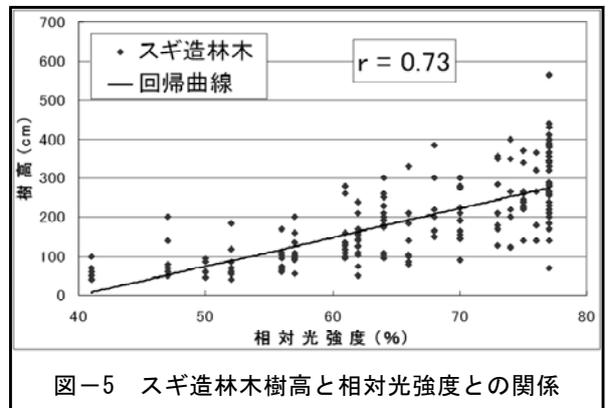


図-5 スギ造林木樹高と相対光強度との関係

図-6 はヒバ造林木樹高と林縁距との関係を示したグラフです。

ヒバ造林木の平均樹高は林縁部が117cm、中央部が216cmで、その差は99cmでした。樹高の分布を見てみると、林縁部から中央部に向かってやや大きくなっているように見えるものの、スギ造林木の様に明瞭な傾向は見られませんでした。

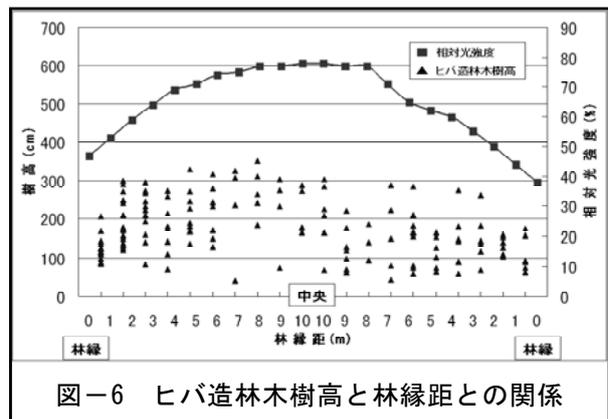


図-6 ヒバ造林木樹高と林縁距との関係

図-7 はヒバ造林木樹高と相対光強度との関係を示したグラフです。

両者の相関関係を示す  $R$  は 0.36 とあまり高くありませんが、有意な正の相関関係が見られました。

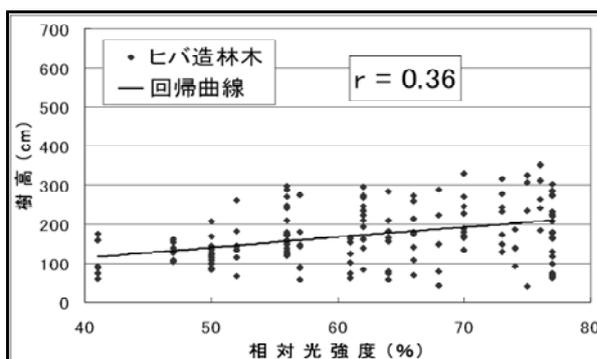


図-7 ヒバ造林木樹高と相対光強度との関係

図-8 はヒバ天然木樹高と林縁距との関係を示したグラフです。

ヒバ天然木の平均樹高は林縁部が 283cm、中央部が 254cm で、その差は 29cm でしたが、中央部の平均樹高の方が小さくなりました。樹高の分布を見てみると、中央部でやや小さくなっているように見えるものの、ヒバ造林木と同様に、明瞭な傾向は見られませんでした。

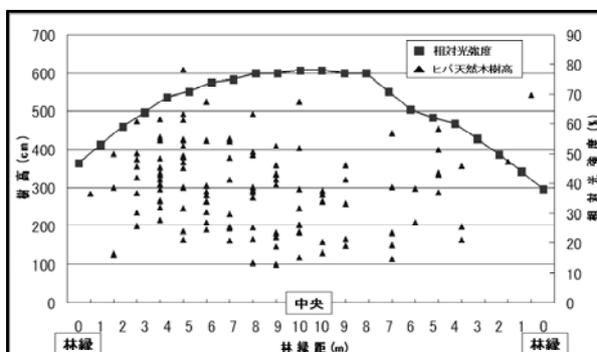


図-8 ヒバ天然木樹高と林縁距との関係

図-9 はヒバ天然木樹高と相対光強度との関係を示したグラフです。

両者の相関関係を示す  $R$  は -0.16 で相関関係は見られませんでした。

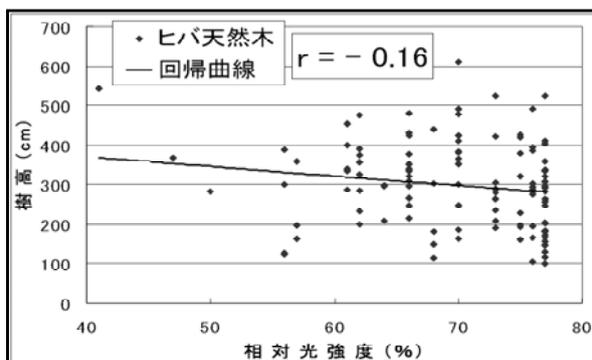


図-9 ヒバ天然木樹高と相対光強度との関係

表-1 は地拵えから下刈り終了時までの合計コストを試算したものです。

スギ普通植えの地拵えから下刈り終了時までの合計コストを100とすると、スギ造林地は66、ヒバ造林地は75となりました。個別に見てみると、ヒバの苗木代は単価がスギの約3倍と高いものの、植栽本数削減により低コスト化を図ることが出来ました。

また、地拵えと植栽のコストはha当たりの実行面積・植栽本数が、皆伐跡地に実施するスギ普通植えの半分になることに加え、本試験地の立地条件が良かったことから、スギ普通植えの半分以下のコストとなりました。一方で下刈りコストは、地拵えと同様の実行面積であったにも関わらず、実施回数が合計10回となり、スギ普通植えと同程度のコストとなりました。

| 樹種等                        | 本数    | 苗木    | 地拵え・植栽 | 下刈  | 合計             |
|----------------------------|-------|-------|--------|-----|----------------|
|                            | 本/ha  | 千円/ha |        |     |                |
| スギ                         | 1,500 | 195   | 278    | 594 | 1,067<br>(66)  |
| ヒバ(※1)                     | 1,500 | 369   | 259    | 594 | 1,222<br>(75)  |
| スギ普通植(※2)                  | 3,000 | 390   | 618    | 614 | 1,622<br>(100) |
| ※1 ha当たり446本の苗木を削減した場合のコスト |       |       |        |     |                |
| ※2 当センター近隣のスギ造林地10カ所の平均コスト |       |       |        |     |                |

表-1 造林コストの比較

#### 4 考察

スギ造林木は光環境の影響が大きいと考えられ、下刈り終了後も林縁部で雑草木に被圧されている個体が見られました。今後さらに樹高の差が大きくなると考えられます。このため二段林等と比べて施業が複雑化すると考えられ、本試験地より幅の広い更新面での施業に適していると考えられました。

ヒバは耐陰性が高いことで知られ、造林木・天然木ともに、林縁部でもある程度の上長成長をしており、樹高幅程度の更新面での施業に適していると考えられました。さらに列状間伐箇所等、より幅の狭い更新面の施業にも適応可能ではないかと考えられます。

青森県内の皆伐跡地など急激に明るくなったところでは、葉が赤く日焼けしたヒバ天然稚樹がよく見られます。本試験地でも、最も相対光強度の強かった中央部で、葉焼け等の被害がより多く発生したのではないかと考えられました。このためヒバ天然木は林縁部より中央部の平均樹高が小さくなったと考えられました。

一方ヒバ造林木の平均樹高は中央部の方が大きく、相対光強度との相関関係も見られたことから、造林木・天然木で光環境に対する適応の違いがあるのではないかと考えられました。

本試験地で下刈り回数が多くなった原因として、一斉造林地より多少成長が遅かったことに加え、スギは特に林縁部の成長が遅かったこと、ヒバはもともとスギと比べて初期成長が遅いこと等が考えられます。しかし、ヒバは耐陰性が強い、群状に更新しやすい等様々な特性を持つため、これらを活かした巢植えによる更なる本数の削減や、坪刈り等による下刈りの省力化により、更に低コスト化が可能であると考えられます。

以上のことから、上木樹高幅程度の帯状伐採による複層林施業については、ヒバの天然力を活かした施業方法が有利であると考えられ、今後も調査を継続していきたいと考えております。

また、本試験地のような施業の実施に当たっては、ヒバ等天然木の天然更新状況や帯状伐採後の光環境を考慮した伐採方法(幅)、植栽方法(樹種・密度等)を検討することで、より効率的な施業が可能になると考えられます。