

## 技 術 開 発 完 了 報 告

課 題	人工一斉林の複層林への誘導を図る作業方法の確立					開発期間	平成 8 年度～平成 18 年度					
開発箇所	(技術開発推進特定区域内) 嶺北森林管理署 奥南川山 267 ～ 14 林小班 272 は林小班 272 た林小班	担当部署	森林技術センター	共同研究 機 関		技術開発 目 標	1	特定区域 内 外	○			
開発目的 (数値目標)	(1) 伐採形状別による更新伐採時の保残木の損傷回避及び下木損傷の少ない上木伐採方法の検討 (2) 植栽された下木の照度別等による成長調査により、植栽樹種の選定基礎資料の作成 (3) 複層林施業指標林の設定											
実施経過	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;">                     平成 8 年度                      1 文献等の資料収集                      2 試験地の区画                      (1) 帯状複層林                      奥南川山 267 ～ 14 林小班 5.56ha 内を                      1.95ha 帯状伐採(10m、20m、30m)                      植付区画 2,000/ha、2,500/ha、3,000/ha                      (2) 群状複層林試験地の区画                      奥南川山 272 は林小班 11.67ha 内                      3 搬出実行 奥南川山 267 ～ 14 林小班                       平成 9 年度                      1 伐採・搬出実行 奥南川山 272 は林小班                      2 帯状複層林にヒノキ植付け                      奥南川山 267 ～ 14 林小班 1.45ha 天Ⅱ                      0.50ha                      計 1.95ha (平成 8 年度に区画した帯幅別、                      ha 当たり植栽本数別に植付)                       平成 10 年度                      1 伐採・搬出実行                      奥南川山 272 は林小班(373 m<sup>2</sup>)、地拵                      2 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班                      (1) 調査プロット設定                      (2) 成長調査                 </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;">                     平成 11 年度                      1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班                      (1) 成長調査                      2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班                      (1) スギ(2.98ha)・ヒノキ(1.20ha)植付け                      (2) 調査プロット設定                      (3) 成長調査                      3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 9.02ha                      内の列状間伐区 3.17ha に 3 箇所列状に設定                       (1) 伐採幅 10m を 2 箇所、20m 1 箇所                      (2) 伐採・搬出実行                       平成 12 年度                      1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班                      (1) 相対照度調査                      (2) 成長調査                      2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班                      (1) 相対照度調査                      (2) 成長調査                      3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班                      (1) 無地拵による植付                      スギ 100 本、ヒノキ 100 本                      (2) 調査プロット設定 15m 幅 3 箇所                      20m 幅 2 箇所                      (3) 相対照度調査                      (4) 植付時調査                      (5) 成長調査 植栽木が野兔による食害あり                 </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;">                     平成 13 年度                      1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班                      (1) 相対照度調査                      (2) 成長調査                      2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班                      (1) 相対照度調査                      (2) 成長調査                      3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班                      (1) 相対照度調査                      (2) 成長調査                      (3) 補植(野兔の害)                      スギ 400 本、ヒノキ 200 本                      平成 14 年度                      1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班                      (1) 相対照度調査                      (2) 成長調査                      2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班                      (1) 相対照度調査                      (2) 成長調査                      3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班                      (1) 相対照度調査                      (2) 成長調査                 </td> </tr> </table>									平成 8 年度 1 文献等の資料収集 2 試験地の区画 (1) 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 5.56ha 内を 1.95ha 帯状伐採(10m、20m、30m) 植付区画 2,000/ha、2,500/ha、3,000/ha (2) 群状複層林試験地の区画 奥南川山 272 は林小班 11.67ha 内 3 搬出実行 奥南川山 267 ～ 14 林小班  平成 9 年度 1 伐採・搬出実行 奥南川山 272 は林小班 2 帯状複層林にヒノキ植付け 奥南川山 267 ～ 14 林小班 1.45ha 天Ⅱ 0.50ha 計 1.95ha (平成 8 年度に区画した帯幅別、 ha 当たり植栽本数別に植付)  平成 10 年度 1 伐採・搬出実行 奥南川山 272 は林小班(373 m <sup>2</sup> )、地拵 2 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 調査プロット設定 (2) 成長調査	平成 11 年度 1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 成長調査 2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班 (1) スギ(2.98ha)・ヒノキ(1.20ha)植付け (2) 調査プロット設定 (3) 成長調査 3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 9.02ha 内の列状間伐区 3.17ha に 3 箇所列状に設定  (1) 伐採幅 10m を 2 箇所、20m 1 箇所 (2) 伐採・搬出実行  平成 12 年度 1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 (1) 無地拵による植付 スギ 100 本、ヒノキ 100 本 (2) 調査プロット設定 15m 幅 3 箇所 20m 幅 2 箇所 (3) 相対照度調査 (4) 植付時調査 (5) 成長調査 植栽木が野兔による食害あり	平成 13 年度 1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 (3) 補植(野兔の害) スギ 400 本、ヒノキ 200 本 平成 14 年度 1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査
平成 8 年度 1 文献等の資料収集 2 試験地の区画 (1) 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 5.56ha 内を 1.95ha 帯状伐採(10m、20m、30m) 植付区画 2,000/ha、2,500/ha、3,000/ha (2) 群状複層林試験地の区画 奥南川山 272 は林小班 11.67ha 内 3 搬出実行 奥南川山 267 ～ 14 林小班  平成 9 年度 1 伐採・搬出実行 奥南川山 272 は林小班 2 帯状複層林にヒノキ植付け 奥南川山 267 ～ 14 林小班 1.45ha 天Ⅱ 0.50ha 計 1.95ha (平成 8 年度に区画した帯幅別、 ha 当たり植栽本数別に植付)  平成 10 年度 1 伐採・搬出実行 奥南川山 272 は林小班(373 m <sup>2</sup> )、地拵 2 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 調査プロット設定 (2) 成長調査	平成 11 年度 1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 成長調査 2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班 (1) スギ(2.98ha)・ヒノキ(1.20ha)植付け (2) 調査プロット設定 (3) 成長調査 3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 9.02ha 内の列状間伐区 3.17ha に 3 箇所列状に設定  (1) 伐採幅 10m を 2 箇所、20m 1 箇所 (2) 伐採・搬出実行  平成 12 年度 1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 (1) 無地拵による植付 スギ 100 本、ヒノキ 100 本 (2) 調査プロット設定 15m 幅 3 箇所 20m 幅 2 箇所 (3) 相対照度調査 (4) 植付時調査 (5) 成長調査 植栽木が野兔による食害あり	平成 13 年度 1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 (3) 補植(野兔の害) スギ 400 本、ヒノキ 200 本 平成 14 年度 1 帯状複層林 奥南川山 267 ～ 14 林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 2 群状複層林 奥南川山 272 は林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 3 列状複層林 奥南川山 272 た林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査										

<p>実施経過</p>	<p>平成15年度 1 群状複層林 奥南川山272は林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査(本年度で調査終了) 2 列状複層林 奥南川山272た林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 ※带状複層林の調査終了したので、その結果を平成15年度四国森林・林業研究発表会において発表。</p>	<p>平成16年度 1 列状複層林 奥南川山272た林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査</p>	<p>平成17年度 1 列状複層林 奥南川山272た林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査 ※平成12年度植栽木が野兎の食害により枯損、平成13年度に補植をしたので、成長調査が1年満たないことから、開発期間を1年延長した。 平成18年度 1 列状複層林 奥南川山272た林小班 (1) 相対照度調査 (2) 成長調査</p>
<p>開発成果等</p>	<p>(1) 带状複層林 奥南川山 267 林班へ 14 小班の带状複層林試験地は、4 段に带状伐採し、帯幅は上段より 20m、30m、10m、20m である。植栽樹種はヒノキ、植栽本数は上段より ha 当たり 2,000 本、3,000 本、2,500 本と 2,000 本、3,000 本と 2,500 本とした。その中に、調査プロットを 12 箇所、それぞれの調査プロットは帯幅の上部、中部、下部に設定。相対照度調査は、伐採幅別に 3 箇所とし、それぞれ上部、中部、下部で測定することにした。成長調査期間は、平成 10 年から平成 14 年度、相対照度調査は平成 12 年度と平成 14 年度。成長調査は樹高と根元径を測定した。根元径は、10m 幅 2,000 本区で、27.9 mm、他の箇所は35mm以上。植栽後 1 年後からの成長比率では、10m 幅2,000本区 297%、他の箇所は、340%以上肥大成長している。</p> <p>樹高については 10m幅2,000本区が平均樹高 202 cm 20m幅2,000本区231cm、2,500本区258cm、3,000本区251cm 30m幅2,500本区230cm、3,000本区211cm</p> <p>植栽後 1 年後からの成長比率で見ると 10m 幅2,000本区 328% 20m 幅2,000本区 373%、2,500本区 378%、3,000本区 381% 30m 幅3,000本区389%、2,500本区421%の順となっている。</p> <p>根元径、樹高で比較してみると、伐採幅が広い方が良い成長を示している。 なお、伐採幅の上部、中部、下部別では、成長量にばらつきがあるが、全平均では、中部が良い結果を示している。 相対照度調査は、どの伐採幅でも、下部の値が低い。また、帯幅 10m は、他の帯幅に比べてどのプロットも数値が低くなっている。</p> <p>(2) 群状複層林 奥南川山 272 林班は小班の群状複層林の試験地は、モザイク状に伐採(20m × 25m・25m × 40m、一部带状)し、その箇所にスギ、ヒノキ及び、スギ・ヒノキの混植区でそれぞれ ha 当たり 2,000 本、2,500 本、3,000 本を植栽した。 スギ植栽区で 3 箇所、ヒノキ植栽区で 3 箇所、スギ・ヒノキ混植区で 3 箇所、スギ植栽区で下刈回数別に 3 箇所、計 12 箇所の調査プロットを設定。 相対照度調査は 3 箇所(プロット No. 15 No. 16 No. 35)とし、それぞれ上部、中部、下部で測定することにした。 成長調査期間は、平成 11 年から平成 15 年度、相対照度調査は平成 12 年から平成 15 年度 ① スギの植栽本数別での、根元径は、2,000 本区35.8mm、2,500本区 40.1 mm、3,000 本区 40.1 mm</p>		

	<p>成長率は、2,000 本区639%、 2,500本区 589%、 3,000 本区 688%  樹高では、2,000 本区204.4cm、2,500本 287 cm、 3,000 本区 255.5 cm  成長率は、2,000本区641%、 2,500 本区 671%、3,000 本区 710%となっており、植栽本数が多くなるにつれ成長率が高いという結果になった。</p> <p>② ヒノキの植栽本数別での、根元径は、2,000本区40.2mm、 2,500本区 47.6 mm、 3,000 本区 44.0 mm  成長率は、2,000本区705%、 2,500本区 690%、 3,000 本区 698%となっている  樹高は、 2,000本区251.9cm、 2,500本区 281.5 cm、 3,000 本区 267.4 cm  成長率は、2,000本区594%、 2,500本区 577%、 3,000 本区 558%となっており、植栽本数が 3,000 本より少ない方が、高い数値になっている。</p> <p>③ スギ・ヒノキの混植では、2,000本区、2,500 本区、3,000 本区の根元径、樹高、成長率については、大差はなくこの時点で本数別の優劣を付けることは困難である。</p> <p>④ スギの下刈調整区は、スギ3、000 本植栽し、無下刈、1 回下刈、2 回下刈とした。2 回下刈区のプロットについては、野兎の食害を受けており、データが十分でなかった。なお、樹高成長に限っていえば、無下刈は、2、000 本区と同様の 204.4 cmとなった。  根元径、樹高及び成長率について、無下刈区、1 回下刈区、2 回下刈区の数値に大きな開きがない結果となっている。  相対照度については、3 箇所各上部、中部、下部で測定した。どの調査プロットでも上部の数値が低くなっているということは、試験地が北向きであると考えられる。</p> <p>(3) 列状複層林  奥南川山 272 林班た小班の列状複層林の試験地は、林道から尾根に向かって縦方向に 15m 幅、20m 幅を伐採し、15m 幅内に 3 箇所、20m 幅内に 2 箇所、計 5 箇所の調査プロットを設定した。成長調査では、樹高、根元径を測定し、相対照度調査は右部、中部、左部を測定した。  成長調査期間は、平成 12 年から平成 18 年度、相対照度調査は平成 12 年から平成 18 年度まで測定。</p> <p>① スギについては、平成 12 年度植栽したが、野兎等の食害により調査不可能となり、平成 13 年度末に補植を実施した。その後調査を継続してきたが、各年度とも野兎等の食害を受け成長は芳しくない。特に 15m 幅プロット 5 の根元径 13 mm、樹高は 103 cm、成長率は根元径 185%、樹高 184% である。野兎の食害を考慮しなければ、20m 幅の成長が良い結果となっている。</p> <p>② ヒノキについては、15m 幅のプロット 2、3 はスギ同様食害を受け補植しているが、その後食害も少なく根元径 34 mm、樹高 264 cm、植付時から の成長率は根元径 382%、樹高 393%となっており順調に成長している。  20m 幅のプロット 1 は、平成 12 年度植栽しているが、野兎等の食害も少なく順調に成長している。根元径 39 mm、樹高 277 cm、植付時からの成長率は根元径 757%、樹高 914%である(この結果は植栽後 7 年目である)。  このことから、食害による影響もあると考えるが、伐採幅は 20m 幅がよい結果となっている。  また、相対照度については、ばらつきがあるが 20m 幅に比べ 15m 幅が少ない結果となっており、20m 幅の成長が良いことを裏付けている。</p> <p>(4) 対照区の比較  対照区は植栽樹種は同じで、植栽年度は 6 年経過しているが、地形標高も同じくらいである奈辺良山 258 林班の皆伐区を比較対照区とした。</p> <p>① スギの平均樹高は、群状は 249 cm、対照区は樹高 277 cmとなっている。</p> <p>② ヒノキの平均樹高は、帯状の 230 cm、群状 267 cm、列状 271 cmで、既に対照区の225cmを上回っている。</p> <p>(5) 考察  ① 成長調査では、スギの平均樹高は、群状は対照区に比べ若干低くはなっているが、1年経過すれば、対照区と横並びすると予想される。  ヒノキ平均樹高は、全ての複層林において上回っている。対照区と比較しても遜色のない結果となった。このことから、成長調査で考えれば、複層林施業は積極的に帯状(列状)、群状複層林施業を推進すべきと考える。</p>
--	---

② 群状複層林の、スギ無下刈区と下刈区については成長に大きな差がないが、下刈を全て省略している列状複層林については、スギは食害を受けていることから比較検討はできないが、ヒノキについては樹高が2m 超えになっており、草本類、木本類より抜き出ている。  
平成6年度の技術開発課題「保育作業の省力化(無下刈による森林育成技術の研究)」(平成11年度完了)の試験地奥南川山268林班の現状を確認すると下刈区と無下刈区の区別が付きにくい。

以上の結果から、試験地の標高850m 付近またそれ以上の更新地の下刈作業については省略も可能と考える。

- ③ 带状、群状複層林を伐採する場合、伐採幅は上木の樹高の1.5倍程度が最も成長が良いことから、上木樹高の1.5倍程度の伐採幅を考えるべきである。
- ④ 伐採型別による更新伐時の保残木の損傷回避については、带状、群状、列状でも一定にまとまった箇所を皆伐するため、保残木の損傷は少ない。下木損傷の少ない上木伐採方法の検討は行っていない。