

## 針広混交林化施業として見た場合の列状間伐の効果

秋田森林管理署湯沢支署 ○ 業務課 経営係員 早川健広  
増田森林事務所 係員 山田祥五

### 1 はじめに

昨年9月に閣議決定された森林・林業基本計画において森林の多面的機能の持続的発揮、地球環境の保全への貢献が目標の1つとされた。そして、この目標のために長伐期化、複層林化、広葉樹林化、針広混交林化などの従来の木材生産を主眼においた人工林とは異なる森林整備が重要視されてきている。

このうち、針広混交林は人工林に天然林の持つ公益的機能を付加することができ、人工林において生物多様性の充実、公益的機能の高度発揮などが可能となる。つまり、針広混交林とは人工林に天然林の要素を加えた森林であり、天然林の更新過程を活用できれば針広混交林化を効率的に行えると考えられる。

そこでまず天然林の更新過程を考えると、天然林においては林冠を形成している上層木が枯死や風倒により消失する。そして、先駆種と呼ばれるハウノキなどの成長の早い樹種の発芽や生長により林冠の開いた場所（以下、ギャップと表記）が閉鎖される。その後、ブナなどの最終的に林冠を形成する極相種と呼ばれる樹種が先駆種に変わり林冠を形成する。そして、この過程が森林のいたる場所で繰り返し行われている。つまり、天然林はギャップの形成と修復により維持されており、天然林の更新過程には「ギャップの形成」と「前生樹の存在」が必要になる。

一方、人工林においても天然林同様埋土種子や前生樹が存在するものの、植栽密度が高く1・2本程度の枯死や風倒、植栽樹の配置バランスを考えて行うような通常の定性間伐では天然林のようなギャップの形成は困難である。また、間伐時などに伐倒支障木として広葉樹の前生樹も伐採されてしまうため、広葉樹の保存が困難であると考えられる。

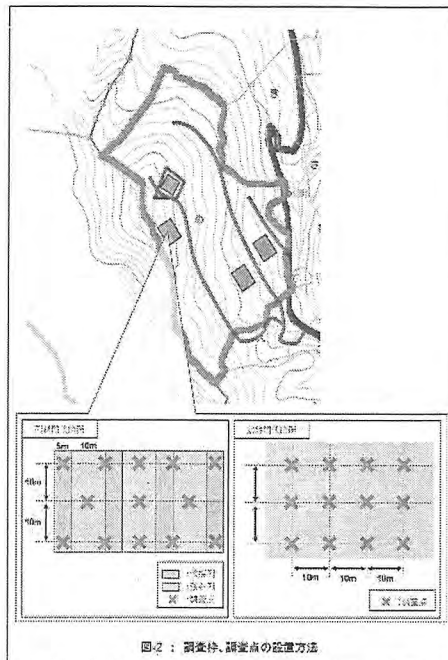
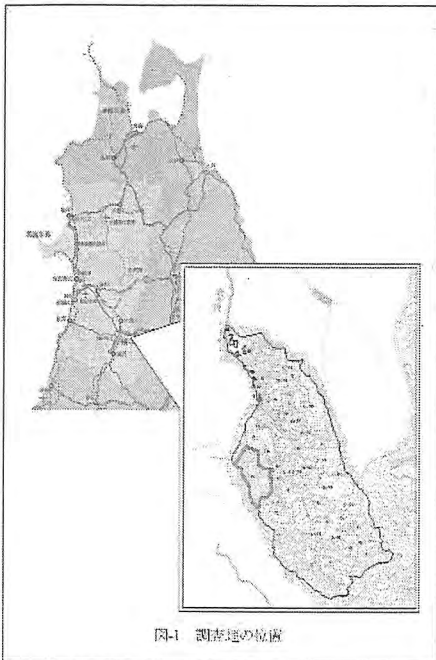
そのため、人工林内に天然林と同様のギャップを形成でき、前生樹を保存できれば広葉樹の侵入・定着を促進でき、効率的に針広混交林に誘導できるのではないかと考えた。

そして、この針広混交林化施業として列状間伐が有効ではないかと考えた。その理由は、列状間伐では伐採列では上層木を含めて全ての立木が伐採されるため、人工林内にギャップを創出できるのではないかと考えたためである。また、残存列では広葉樹の前生樹も含めて全ての立木が保存されるため、侵入した広葉樹の保存が可能ではないかと考えたためである。

そこで本研究では、列状間伐によるギャップ形成による光環境改善効果と前生広葉樹に与える影響を明らかにすることにより列状間伐が針広混交林化を促進する有効な施業方法か検証した。

## 2 研究方法

調査は、秋田県横手市増田町西山国有林1018林班め小班（39°06' N, 140°39' E）で行った（図-1）。1018め小班は林地面積11.14haの40年生（平成18年時点）のスギ単層林であり、今年度伐採率33%（伐採列5m、残存列10m）の列状間伐により初回間伐を行った（表-1）。また、列状間伐と比較のため、林小班内の一部で伐採率33%の定性間伐を行った。



場所	西山国有林 1018林班め小班
後継群	水上げ安林 水源調査タイプ
林層群	スギ通常伐期標準群
林種	スギ単層林
植栽年度	昭和42年
林齢	40年
林小班面積	11.35ha
収穫面積	11.14ha
伐採率	6.7%
連年成長率	250.8m <sup>3</sup>
樹種	ナ

1018め小班内において、間伐実施前に無作為に20地点選び、間伐前調査点とし、調査を行った。

間伐実施後に列状間伐実施林地内に伐採列4列、残存列3列が含まれるように伐採列と平行に50m×30mの調査枠を斜面上部、中部、及び下部の3地点に設置した。そして、それぞれの方形区内に残存列内4点、伐採列内5点、及び伐採列と残存列の境界部（以下、林縁部と表記）4点の計13点の調査点を設置した。そのため、残存列内計12点、伐採列内15点、及び林縁部12点の計39点を列状間伐後調査点とし、調査を行った（図-2）。また、これらの方形区とは別に1018め小班内に50m×50mの方形区を設置し、この方形区内において伐採率33%の定性間伐を行い、この方形区内に40m×40mの調査枠を設置した。そして、調査枠を10mの格子状に区切り、格子点12点を定性間伐後調査点とし、調査を行った（図-2）。

そして、列状間伐の光環境改善効果を明らかにするために、間伐実施前、列状間伐実施後、定性間伐実施後の各調査点でデジタルカメラに魚眼レンズを装着し、林冠を撮影し、写真をパソコンに取り込みソフトで解析し、光環境の指標となる開空率とrPPFD値を算出した。

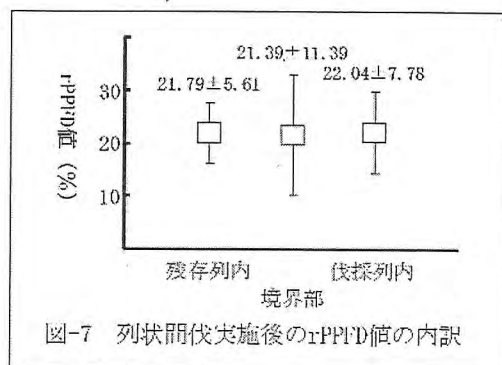
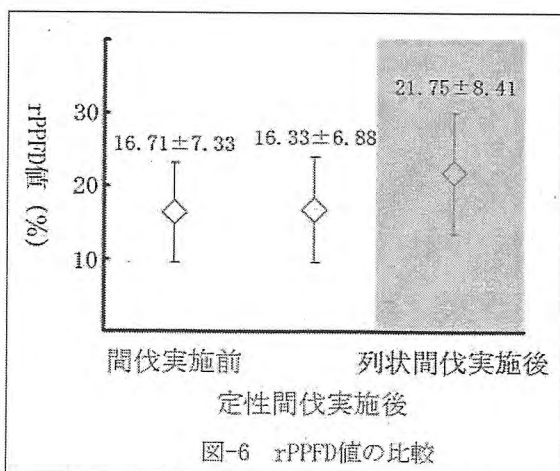
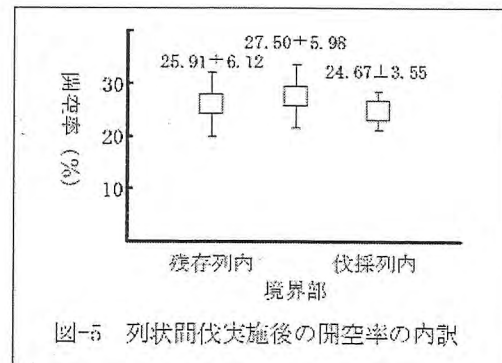
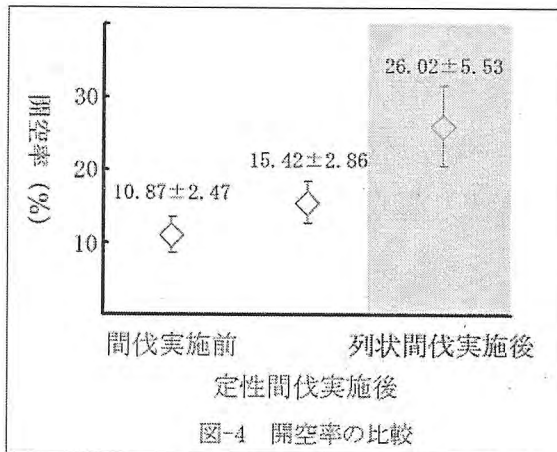
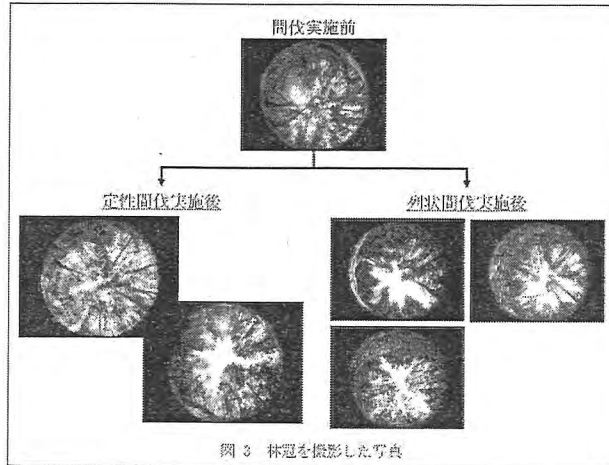
また、列状間伐の広葉樹へ与える影響を明らかにするために、定性間伐実施後の林地内に設置した調査枠内と列状間伐実施後の林地内に設置した調査枠内それぞれで直径4cm以上の伐根数を数え、以下の式により1haあたりの広葉樹残存率を算出した。

$$\text{広葉樹残存率} = 100 - \frac{\text{各調査枠内の広葉樹の伐根数} / \text{調査枠面積}}{\text{標準地内の広葉樹本数} / \text{標準地面積}} \times 100$$

### 3 結果及び考察

#### (1) 光環境の改善効果

間伐実施前、定性間伐実施後、列状間伐実施後のそれぞれの林冠を撮影した写真は図-3ようになり、定性、列状共に間伐実施後に林冠が開けたことがわかる。



開空率は、間伐前調査点で15.11 ± 2.47% (平均 ± 標準偏差、以下同様)、定性間伐後調

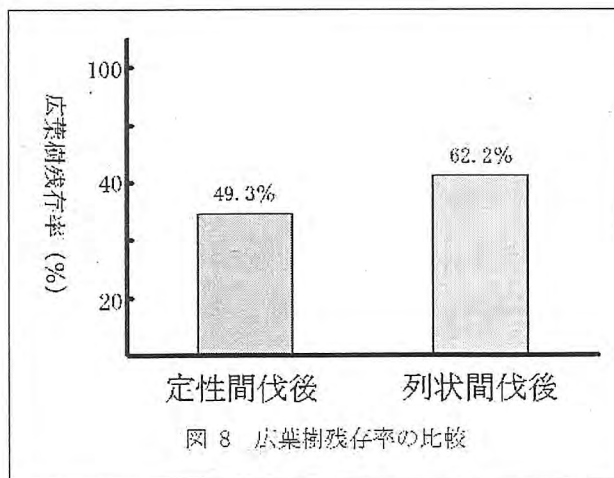
査点で $19.67 \pm 2.86\%$ 、列状間伐後調査点全体で $26.27 \pm 5.53\%$ であった(図-3)。また、列状間伐後調査点の内訳は伐採列内で $24.92 \pm 3.55\%$ 、残存列内調査点で $26.15 \pm 6.12\%$ 、林縁部調査点で $27.75 \pm 5.87\%$ であった(図-4)。

rPPFD値は、間伐前調査点で $17.36 \pm 6.71\%$ 、定性間伐後調査点 $18.44 \pm 9.34\%$ 、列状間伐後調査点全体で $27.77 \pm 16.57\%$ であった(図-5)。また、列状間伐後調査点の内訳は伐採列内で $30.24 \pm 14.73\%$ 、残存列内調査点で $31.21 \pm 14.20\%$ 、林縁部調査点で $26.08 \pm 19.77\%$ であった(図-6)。

これら光環境の指標となる開空率とrPPFD値の比較から、定性間伐実施箇所では、光環境は間伐実施前と比べほとんど変化がなかったのに対し、列状間伐実施箇所では間伐前に比べ大幅に光環境が改善し、列状間伐の残存列内、伐採列内、境界部で光環境に差はなかった。

## (2) 前生樹への影響

広葉樹残存率は、定性間伐後調査枠で $57.8\%$ 、列状間伐後調査枠で $65.2\%$ であった。広葉樹の残存率を比較すると、定性間伐実施後に比べ列状間伐実施後で残存率が高い結果になり、列状間伐により定性間伐に比べ母樹や前生樹が多く保存される。これは、列状間伐では伐倒方向が一定であることと作業を行うのが対象箇所全体ではなく一部であるためであると考えられる。



以上の結果と考察をまとめると、列状間伐により光環境が大幅に改善し、林内に既に存在する埋土種子の発芽を促す効果や残った前生樹の生長促進効果があると考えられる。また、列状間伐には林内の広葉樹の母樹や前生樹の保存効果があることから、種子の供給源を保存する効果やいち早く林冠を形成する前生樹を保存する効果があると考えられる。よって、列状間伐により人工林内への広葉樹の侵入定着を促進する環境が整備されると考えた。

今回の研究で、列状間伐により針広混交林化する環境が整備できると考えられたが、今後、実際に列状間伐実施後の林分で針広混交林化するのかの経過観察が必要である。また、北海道でかきおこしにより埋土種子からカンバ類が発芽したと言う例があるように広葉樹の侵入を促進するような作業が必要か操作実験を併せて行う必要があると考える。