HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	更新方法の違いによる樹木の成長比較
Author(s)	杉山, 弘; 守田, 英明
Citation	北方森林保全技術, 第18号, 19-23
Issue Date	2000-10-02
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/73317
Type	bulletin (article)
File Information	1999_1-5.pdf

Instructions for use

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

Ⅰ－5　更新方法の違いによる樹木の成長比較

中川地方演習林　杉山　弘
守田英明

はじめに

中川研究林では、明治43（1910）年と大正13（1924）年に中川町クンネシリ地区（第12林班から19林班）において、大規模な山火事が発生した。このとき約550haが消失した。山火事跡地再生のため大正14（1925）年～昭和11（1936）年頃にかけて、ヨーロッパトウヒやカラマツ・トドマツなどが植栽された。このほかに、ダケカンバやニセアカシヤ・ミズナラの播種、ヤチダモ・ハリギリの植栽など、広葉樹の更新も行われた。

植栽後約70～80年を経過した現在の状況は、ヨーロッパトウヒが優先した人工林になっている。ヨーロッパトウヒ人工林は、標高の低いＪＲ宗谷線沿線で間伐不足になっているが、比較的成育は良好である。しかし標高が高くなるクンネシリ山稜線沿いは不成績になっている。不成績になった原因として、蛇紋岩地帯であること、風衝地であったことが考えられる。しかし、要保育期である20年生までの間は第２次世界大戦前後にあたり、人手が不足し保育まで手が回らなかったという時代的な背景もあった。そのため除間伐の遅れにより過密になっていたところを、昭和61(1986)年に直営素材生産で初めて間伐を実施した。それにも関わらずクンネシリ山付近で成育状況が悪いのは、植栽方法や保育技術に何らかの問題があったのではないかと予想される。

当林では、今まで地表処理や植栽・保育方法の改良に重点を置き、様々な方法が考案された。しかし、考え方や技術の持続、継続が行われていないなど事後検証が不足していた。前出の山火事跡地にしても、何らかの対策を講じることが可能であったと思われる。

これらの問題点を含めて、当林では今までの保育技術の再検証を計画した。保育方法について次の３段階の樹齢別に分けて整理することにした。１～20年生の初期保育方法の再検討、21～50年生の若・中齢林の密度管理、51年生以上の人工林維持方法を検討することになった。今回は、そのうち１～20年生の初期保育方法を再検討し、更新方法の違いによる樹木の成長比較を行うことにした。

分析方法

当林では昭和42（1967）年から現在まで約150カ所以上の人工林成績調査地がある。樹種別に植栽後１、５、10、15、20年の５回の調査が行われている。樹高が胸高に満たない場合では地際の根元直径と樹高、胸高に達してからは胸高直径と樹高が測定されている。本分析では、樹高が胸高に達する年数が個体によって異なることから、樹高データのみを用いた。

分析はトドマツ人工林を対象とした。対象とした理由として、重機地拵が採用され始めた1970年代後半から1990年にかけて、いろいろな地表処理・植栽方法で更新作業が行われ、データの蓄積が多いからである。

採用したデータは、トドマツ人工林の成績調査プロット79カ所のうち、植栽年月、地拵方法、植栽方法、ha当たり植栽本数ごとに分類し、これらの条件ごとデータが偏らないように各分類における成績調査結果の最も良い箇所と最も悪い箇所の21プロットを選んだ。作業項目は、植栽方法別に筋植（二条植、おき幅２ｍ、列間1.5ｍ、苗間２ｍ）、４本巣植（苗間１ｍ、巣間距離2.16ｍ）、方形植（列間２ｍ、苗間２ｍ）と３つに分類した。地拵方法別には筋刈、全刈、レーキドーザ（浅起）と補正刈り、レーキドーザ（深起）、レーキドーザ（深起）とバック引き耕耘の５つに分類した。なお、レーキドーザ（深起）とバック引き耕耘の作業方法は採用さ

れてから10年を経過したばかりなので、15年生と20年生の分析は行っていない。

また、生立本数／haと上層を形成する植栽木の樹高との関係を考察する際に、「研究レポート26号トドマツ林分密度管理図（1991.7森林総合研究所北海道支所発行）」を参考にした。

分析結果

1）５・10年生の樹高成長について

10年生までの初期保育で検討することは、下刈り期間を短縮することである。当林の林床は大半がチシマザサ（高さ約２ｍ）である。植栽木がササの高さを早く越えるような更新方法が望ましい。この点に注目し、樹高成長の早い作業方法を検討してみた。

５年生では樹高1.7m以上を構成する本数比率で検討した。樹高を1.7mと設定したのは、次年度の成長期の終了までには樹高２ｍに達することもあり、ササの影響を受けにくいと考えたからである。

５年生の植栽方法別樹高成長（表－１）、地拵方法別樹高成長（表－２）によると、植栽方法では４本巣植が27.8%、地拵方法ではレーキドーザ地拵（深起）が22.9%と好成績であった。

次に、成績の良い４本巣植の生立本数／haを検討した。５年生の時点で1.7m以下の植栽木を除伐すると生立本数は1,100本／ha前後になり、このまま放置しても上層木が７ｍに達するまで除伐作業を行わなくても良いことになる。下刈り期間の短縮と除伐を省略できるといったメリットがあることが分かった。

表－1　トドマツ人工林植栽方法別樹高成長(5年生)

	2条筋植	4本巣植	方形植
1.7m以上比率	1.9%	27.8%	13.2%
ha当植栽本数	3,500	4,000	2,500
換算結果	67	1,112	330

表－2　トドマツ人工林地拵方法別樹高成長(5年生)

	筋刈	全刈	レーキ＋補正	レーキﾄﾞｰｻﾞ	レーキ・ﾊﾞｯｸ
1.7m以上比率	1.9%	20.6%	8.9%	22.9%	10.0%
ha当植栽本数	3,500	4,000	4,000	2,500	2,000
換算結果	67	824	356	573	200

表－3　トドマツ人工林植栽方法別樹高成長(10年生)

	2条筋植	4本巣植	方形植
2m以上比率	71.0%	78.0%	83.0%
ha当植栽本数	3,500	4,000	2,500
換算結果	2,485	3,120	2,075

表－4　トドマツ人工林地拵方法別樹高成長(10年生)

	筋刈	全刈	レーキ＋補正	レーキﾄﾞｰｻﾞ	レーキ・ﾊﾞｯｸ
2m以上比率	71.0%	83.0%	83.1%	70.0%	58.0%
ha当植栽本数	3,500	4,000	4,000	2,500	2,000
換算結果	2,485	3,320	3,324	1,750	1,160

10年生では樹高２ｍ以上の本数比率で検討した。10年生の植栽方法別樹高成長（表－３）、地拵方法別樹高成長（表－４）によると、すべての方法で樹高２ｍを超える本数比率が60%以上になる。いずれ除伐作業を実行することを考えると、多くの植栽木の樹高成長を促すよりも、ある程度自然淘汰されて密度が低くなるようにし、除伐作業の軽減を計るべきではないかと推察される。そのためにも、下刈りは遅くとも７～９年生までに終えるべきであろう。

表－４で樹高成長の悪いレーキドーザ地拵（深起）とレーキドーザバック引き耕耘作業を検討してみた。生立本数／haの換算結果によると各々1,750本、1,160本となり、このまま放置しても上層木がそれぞれ６ｍ、７ｍに達するまで除伐作業を行わなくても良いことになる。更新地全体の成績を優先するか、今後残っていく上層を形成する植栽木を早めに決めて除伐の手間を軽減するか、単純にどちらの選択がよいとは決めつけられないものの、考慮してみる価値は十分あるだろう。

２）15・20年生の樹高成長について

一般に20年生までの保育で考慮しなければならないことは、除伐や枝打ちの時期と回数である。今回はトドマツ人工林の枝打ちは触れず、除伐ついて考えてみる。

通常、１回目の除伐は下刈り終了後５年以内に実施される。除伐対象となる植栽木を選ぶ基準は様々であるが、主に形質不良木や被害木を中心に伐採されることが多い。しかし、これでは立木配置を考慮した除伐ではないため、部分的に密度の高い状態が生じ望ましい姿ではない。一般的な人工林造成の目的は、樹高が高く直径成長の良い木を育て、生産することである。また、主伐まで最終的に残る木は、それまで上層を占めていた木ではないだろうか。このように考えると、形質不良木や被害木を伐採するほかに、上層を形成する可能性の高い個体を優先的に残すようにすれば良いのではないかと考えられる。この観点から、15年生の樹高成長を各作業方法ごとに比較をしてみた。

作業方法を考えるため、前出の密度管理図の生立本数／haと樹高との関係から、樹高５m以上の本数比率を検討した。植栽方法別樹高成長（表－５）、地拵方法別樹高成長（表－６）によると、４本巣植が53.5%、全刈地拵が51.6%と高く、樹高成長に適した作業方法であることが分かった。

その反対に、植栽方法では２条筋植、地拵方法では筋刈の比率が低い。しかし、生立本数／haの換算結果に注目すると、５ｍ以下のものを除けば生立本数735本／haであり、このまま放置しても上層木が12m前後に達するまで除伐作業を行わなくても良いことになる。この場合、急激な疎開により萌芽枝が多く発生し、節の多い木材になってしまうといった弊害が考えられる。しかし、遠隔地にある更新地では、頻繁に保育作業に行くことが困難であり、これらの作業方法による更新地の取り扱いについて考慮するべき点であろう。

表―5 トドマツ人工林植栽方法別樹高成長(15年生)

	2条筋植	4本巣植	方形植
5m以上比率	21.0%	53.5%	48.3%
ha当植栽本数	3,500	4,000	2,500
換算結果	735	2,140	1,208

表―6 トドマツ人工林地拵方法別樹高成長(15年生)

	筋刈	レーキ＋補正	全刈	レーキドーザ
5m以上比率	21.0%	48.3%	51.6%	49.0%
ha当植栽本数	3,500	4,000	4,000	2,500
換算結果	735	1,932	2,064	1,225

次に、２回目以降の除伐では密度管理の考え方が重要となる。通常の除伐は立木配置を考慮し、30%前後の除伐率を目標に実施される。しかし、除伐率は経験上30%に設定しても25%前後に終わることが多い。また、立木配置主体の除伐方法では、上層を形成する造林木を適正に管理することは困難である。この観点から、20年生の樹高成長を各作業方法ごとに比較をしてみた。

作業方法を考えるため、前出の密度管理図の生立本数／haと樹高との関係から、樹高７m以上の本数比率で検討した。植栽方法別樹高成長（表－７）、地拵方法別樹高成長（表－８）に

よると、これも４本巣植と全刈地拵がそれぞれ84.1%と83.5%と比率が高く、樹高成長に適した作業方法であることが分かった。ただし、20年生になると２条筋植と筋刈を除くほかの作業方法で、７m以上の上層木が60%以上を占めることになるので、それ以前に最低１回の除伐を実施すべきだ。

表—7 トドマツ人工林植栽方法別樹高成長(20年生)

	2条筋植	4本巣植	方形植
7m以上比率	28.2%	84.1%	67.0%
ha当植栽本数	3,500	4,000	2,500
換算結果	987	3,364	1,675

表—8 トドマツ人工林地拵方法別樹高成長(20年生)

	筋刈	レーキ＋補正	全刈	レーキドーザ
7m以上比率	28.2%	67.0%	83.5%	62.0%
ha当植栽本数	3,500	4,000	4,000	2,500
換算結果	987	2,680	3,340	1,550

3）まとめ

樹高成長比較結果から、「４本巣植」の植栽方法が各樹齢で上層を形成する比率が高く、樹高成長を促す効果があることが分かった。しかし、巣植の問題点は、密植の変形であるため、除間伐の回数が増えるといった欠点を持つことである。この点を補う方法を考えてみる。今までの仕様は、苗間１m、巣間距離２m、巣数625個／haである。密植の効果を得るために苗間は１m、４本植えのままにし、除伐の手間を省くために巣間距離を広げるなど植栽仕様を変更することが考えられる。例えば、巣間距離５m、巣数400個／haにすると、植栽本数が約1,600本／haとなり、通常、10年生から15年生の間に行われる１回目の除伐を省略することが可能になる。

次に、地拵方法ではどの作業方法が樹高成長にとって有効に作用したかについて比較してみる。各年代における樹高成長比較結果をみると、「全刈」が上層を形成する比率が高く、樹高成長を促す効果があることが分かった。次いで「レーキドーザ地拵補正刈り」となる。この結果は今までの経験上、表土を強度に攪乱しない方法が成育によいと言われてきたことを裏付けるものである。また、反対に「レーキドーザ地拵（深起)」や「レーキドーザ（深起）とバック引き耕耘」は、基準となる樹高以下を除伐する事により30～42%の伐採率となり、その後の除伐をしばらく省略することが可能となる。省力化を考えるならば、「レーキドーザ地拵（深起)」や「レーキドーザ（深起）とバック引き耕耘」が有効な方法かもしれない。

おわりに

こうした調査箇所は他の研究林にもあるだろう。そこで、北ステーションの各研究林にある成績調査結果を整理し、それぞれの仕様ごと、樹種ごとの成績を分析し、道北地方の取り扱い基準を作ることが重要ではないかと考えられる。

また、約10年前に全林にわたって更新地実態調査が実施された際、20年生以上の人工林調査を行った。このときは調査基準に従って、樹齢や樹種、作業団地を代表する林分をピックアップして行われた。その後、当林での継続調査は実施されていない。原因として次のことが考えられる。20年生まではササも深くなく、現地を熟知している職員も多く、調査が比較的容易である。ところが、それ以上の林齢の人工林になると夏期の調査は困難であり、現地の確認も困難になっていくのが現状である。そこで、団地ごとや流域ごとなど、区域を決めて代表的な場所を調査するなど工夫が必要と思われる。

次に密度管理作業の考え方について、生産材を伴う間伐データは、直営素材生産事業で間伐

が行われた歌内やクンネシリ地区、有賀の沢地区で蓄積されている。それ以前の段階は、除伐や切り捨て間伐なので特にプロットを設定して調査していない。そのため、経験による勘で行っているのが現状で、間伐期に達するまでにどのような密度管理方法が適しているのか分からない。当林では、重機による地拵方法が採用され、飛躍的に更新地が増えだしてから約30年を経過しようとしている。今後、除伐や切り捨て間伐を実行しなければならない人工林がさらに増えてくることが予想される。今までは、除伐作業面積を消化することに力が注がれ、事後検証することを怠っていたように思われる。経験の蓄積はあるものの、データの蓄積が不足していたことを反省し、データに基づいた除伐作業の組み方を変えるべきであろう。また、今までは対照区（コントロール）を設定していない事例が多く、検証を進める上で必要不可欠な条件であるので、考慮しなければならない点である。