

天然更新施業地における更新未了地の
森 林 造 成 技 術 の 体 系 化

天然更新施業地における更新未了地の 森林造成技術の体系化

I 試験担当者

生産技術部育林技術科長

藤森隆郎

生産技術部育林技術科更新機構研究室

桜井尚武

田中信行

飯田滋生

宇都宮大学

谷本丈夫

II 要旨

本研究は、1. アンケート調査と現地調査によりブナを中心とした既存天然更新施業地における更新完了の目安、更新未了地の分布、樹種構造、再度更新補助等を加えて更新完了となる可能性、更新未了地の原因等を明らかにし、2. ブナ二次林において更新樹の分散、枝解析による生育経過の追跡調査等を行い、成林時の林分条件とその予測法を検討し、3. 更新未了地における森林造成技術の開発のために林床の刈払い、植栽による森林造成の可能性について検討したものである。

その結果、(1)ブナ稚樹の単位面積当り現存本数が少ない事例が多い、(2)ブナ以外の稚幼樹が優占し、かつこれらの稚幼樹に有用樹の少ない事例が多い、(3)現存するブナ稚樹が他の植生に被圧されている事例が多い、(4)ブナ稚樹の分布は、著しく偏在している事例が多い、(5)母樹の本数が少ない事例が多い、などのことが明らかにされた。

これらを克服する対策として、従来の地床処理や刈り出しの施業方法を述べたほかに、(1)山引き苗の植栽、(2)植栽用苗木育成のための簡易苗畑による育苗を提案した。

III 試験目的

近年、森林の有する公益的機能の高度発揮や広葉樹資源への志向の高まり等の要請に応える面から、天然林が重要な位置を占めてきている。天然林における施業の推進については、拡大造林を見直す等、森林整備方針の転換の考え方に即し、「国有林事業の改善に関する計画」(62.7.31変更)及び「経営基本計画」(63.2策定)の中で、その推進を図ることが示された。このような中で、北海道におけるトドマツ・エゾマツ・落葉広葉樹、東北・関東・中部山岳地帯におけるブナ・ヒバ・ヒノキの天然林施業が行われてきている。これらの施業体系を裏付けるものとして、各種実験林における調査・研究、ブナ帯における樹種更改試験地等があるが¹⁾、多くの研究は特定の場所、あるいは狭い区域を限定して行われており、細部の事象においては情報不足となっている。とりわけ更新未了地のような特殊な条件下での情報が不足しており、そのような場所における森林造成の技術体系化

の妨げになっている。

本研究は、1. アンケート調査と現地調査によりブナを中心とした既存天然更新施業地における更新完了の目安、更新未了地の分布、樹種構造、再度更新補助等を加えて更新完了となる可能性、更新未了の原因等を明らかにし、2. ブナ二次林において更新樹の分散、枝解析による生育経過の追跡調査等を行い、成林時の林分条件とその予測法を検討した。また、3. 更新未了地における森林造成技術の開発のために林床の刈払い、植栽による森林造成の可能性について検討した。本報の取りまとめに当たり、アンケート調査並びに現地調査でご協力頂いた青森、秋田及び前橋の各営林局署の担当各位、日本林業技術協会の関係者各位に厚く御礼申し上げます。

IV 試験の方法と結果

1. 既存天然更新地の更新実態解析

1) 調査対象地

ブナ林施業地の多い前橋、秋田、青森局を対象として更新状況と要因分析を行うため、各営林局別に層化した無作為抽出調査を行った。調査対象地の選定は、更新に大きな影響を与えると考えられる結実年、伐採方法、伐採率、母樹保残の状況、更新補助作業の状況ごとに分析が可能なサンプル数を確保するように努めた。確定したサンプル数を各営林局ごとの層に割り振り、各層の中で、調査箇所の記番を無作為に抽出した。それぞれの調査箇所は青森局19、秋田局15、前橋8箇所である。

2) 調査方法

(1) 調査表とその記載

調査方法を統一するために、付表1のようなブナ天然更新施業地の更新実態調査表を作成した。付表1の調査票(9)の1、(10)については、現地調査結果から概算する等により記入することにした。林床植生(ササ、灌木等)の疎密の基準は、密は被度75%以上、中は密、疎以外及び疎を被度25%以下とした。

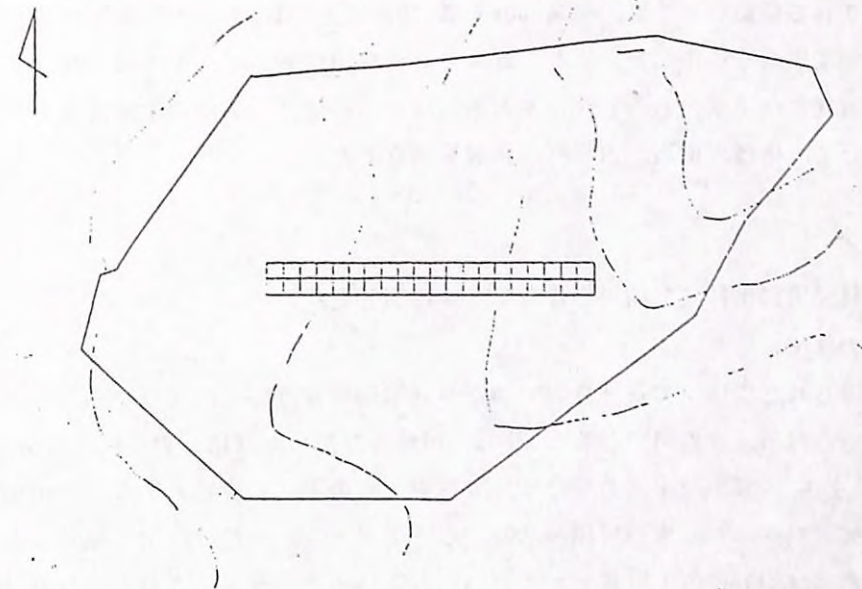
(2) 現地調査

調査依頼のための調査要領を図1に示した。

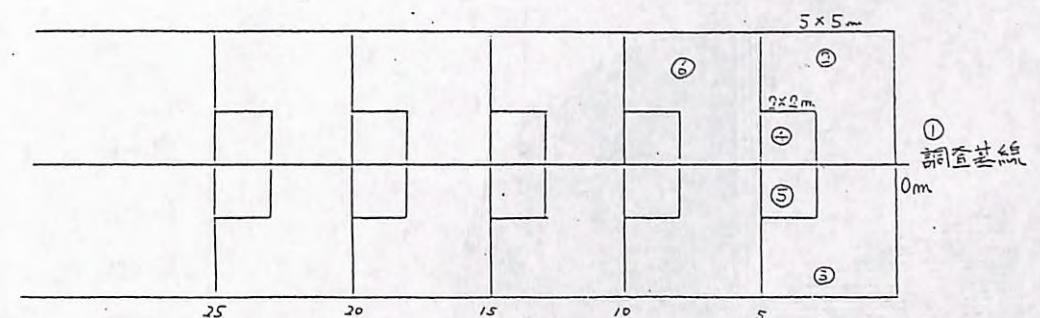
調査プロットはベルトトランセクト法とした。設定方法は、対象地の中央に東西に100mの調査基線をとる。100mの調査基線がとれない場合には区域内に数本均等に基線を設定し、総計が100mとなるようにした。この基線にそって5m×5m枠及び2m×2m枠の調査区を連続して基線の左右に設定した。なお、2m×2m枠は基線と調査区画線の交点を左辺とし、上下にとった。

図-1 調査区の設定と調査手順

(1) 調査区の設定



(2) 調査手順



- ①調査基線を設定する。(中央付近に東西に設定)
- ②0m~5m間の上5×5m枠を調査する。
- ③0m~5m間の下5×5m枠を調査する。
- ④0m~5m間の上2×2m枠(調査基線では3~5m)を調査する。
- ⑤0m~5m間の下2×2m枠(調査基線では3~5m)を調査する。
- ⑥以下、5m~10m、10m~15m・・・について①~⑤の調査を行う。

調査項目は5m×5m枠内においては、平均植生高以上の有用広葉樹を対象として、胸高直径4cm未満のものについてはその樹種別本数と平均樹高を、胸高直径4cm以上のものについては樹種、胸高直径、樹高を毎木調査した。2m×2m枠内については、当該枠が含まれる5m×5m枠内において、平均植生高以上の有用稚樹（胸高直径4cm未満のもの）が10本以上含まれる枠については、樹高30cm未満、30cm以上1.3m未満の樹高区分ごとに、樹種別本数、平均樹高を測定した。また、5m×5m枠内において、平均植生高以上の有用稚樹（胸高直径4cm未満のもの）が10本未満の枠については、平均植生高未満の有用樹種すべてについて、樹種、樹高、当年度伸長量を調査した。

2. 結果

調査票を営林局別に集計した結果を付表2～4に示した。

1) 伐採前の林況

調査票から得られた伐採前の各林分のha当たり材積の頻度は図2のようであった。

伐採前のha当たり材積は青森局黒石署の308m³が最多で最少の材積は青森局川尻署の66m³であった。また、200m³未満の林分は、青森局で6箇所、秋田局8箇所、前橋局3箇所、そして全体の45.9%がha当たり材積が200m³以下であった。一般に、よく発達したブナ林のha当たりの材積は300m³以上普通であるといわれていることから、これらの林分は過去において少なくとも択伐程度の施業が行われた可能性が高い。伐採前の林床型は、ブナ型林床とした林分は少なかった。

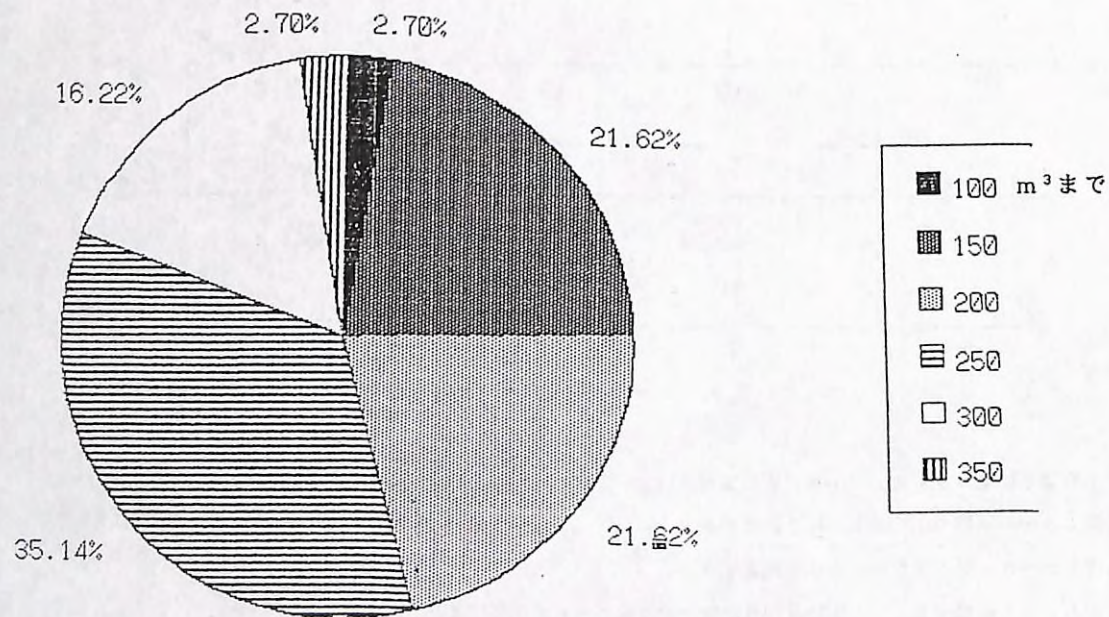


図2 伐採前の各林分のha当たり材積の頻度

2) 更新種とその決定

更新種は青森局では17箇所のうち天下II類が14箇所、秋田局では15箇所全部が天下II類、前橋署では約半数が天下II類であった。更新種の決定は、局の指定とおりの回答が最も多かったが、青森局では3箇所、秋田局3箇所、前橋局3箇所において担当区、署の判断で更新種を決定している。

青森局で天下I類を指定しているのは、母樹保残法で1、皆伐法で2箇所であった。放牧跡地で更新のよい三本木営林署管内では、ブナ型の林床でも天下I類が指定されていた。これは、更新の確実性を期したものである。

秋田局では前述のとおり、すべてが天下II類であったが、ブナ型林床は4箇所、ササ型の場所は2箇所となっている。これら以外では落低型林床であり、伐採前の林床の繁茂状態から、母樹を残せば更新可能と判定されたものと思われる。

3) 天下I類の更新補助手段

青森局では林床処理を上木伐採前に行っている例が3箇所あるが、秋田局と前橋局ではいずれも伐採後であった。処理回数は青森局で3回以上ものの例がみられるが、その他はいずれも1回となっていた。刈払いなどの時期は、青森局乙供署の例のように、54年に伐採、56年に地ごしらえ、除草剤処理を58、60年に行っている等、更新補助作業が伐採年から1～2年以上も時間が経過してから行われている場合があった。これは天下II類の施業地がその後の林床植生の繁茂によって天下I類に変更された結果と思われる。

4) 母樹の現況

皆伐天下II類を期待したと思われる青森局の川尻、岩泉署以外は、胸高直径の大きなブナが残されているが、中小径木を母樹にしたものと思われる例が多かった。樹冠は良好なものであるとする例が多いが、枯れを報告しているものが1例あった。

母樹の保残本数を適正としたものが、青森局では17箇所のうち6箇所あった。秋田局では15箇所のうち適正とされたものはわずかに2箇所、前橋局でも半数以上は不適とされている。これら保残母樹数が不適正となった原因について、該当署の回答は、伐出時に支障木となったため不足したというのが青森局で4例、秋田局で2例、前橋で2例で、青森局では無回答が多かった。秋田局では施業後に風倒あるいは枯死したものが多く、しかし、残された母樹の樹冠は良好としたものが多く、母樹の不足が施業後の風倒木あるいは枯死だとすると、残された母樹も不良になっているものが多いと考えた方が自然であるが、この資料からは詳しい検討はできなかった。

5) 稚樹の現況

(1) 平均植生高以上の稚樹：平均植生高以上の稚樹は、ha当たり40本から7900本までの範囲

内であったが、いずれもブナ以外の広葉樹の占める割合が大きかった。乙供署、川井署及び一関署30リ3林小班では、ブナの残存量が比較的多く、頻度も高いので更新は完了しているものと思われた。三本木営林署の施業地はすでに過去の放牧と薪炭生産のための択伐により更新完了となっており、現存の稚樹の年齢はかなり高いものと思われた。

各営林局における小方形枠別の発生稚樹本数は、付表-5~10のようになっていた。5m×5m枠の発生稚樹の頻度が50%以下であった署は、青森局で17署のうち6署、秋田局では0署、前橋局では1署であった。発生稚樹が5本以上みられる方形枠が50%以上となるものは乙供、一関、川尻、増川、川井、岩泉署の調査地であった。これらをブナとその他の稚樹に区分して表示すると付表10-1~3のようになった。稚樹の発生頻度と本数からブナ林として成林の期待がもてるのは、乙供、一関、川尻、水沢、川井の各署の調査地であると思われる。

更新のタイプは、

- (イ) ブナもその他の稚樹も少ない、
- (ロ) ブナは少ないがその他の稚樹はある、
- (ハ) ブナ稚樹の発生がよく、その他の稚樹は少ないかもしくはかなりある、

の3タイプがみられた。これらを局別にみると

- (イ) は青森局7署、秋田局1署、前橋局2署である、
- (ロ) のタイプは青森局4署、秋田局7署、前橋局では4署であった、
- (ハ) は青森局で6署、秋田局4署、前橋局は3署であった。

(2) 平均植生高以下の稚樹：青森署では昭和54、55年に施業が行われ、すでに10年以上の年月を経ているが、平均植生高以上の稚樹は少なく、それ以下の稚樹が極めて多い。これらの稚樹の樹齢が測定されていないので、正確にはいえないが、これらの稚樹は施業当時の発生のもは少なく、除草剤散布後に発生した若い稚樹がほとんどである可能性が高い。このことは北駒込山 207い4林小班で40cm未満の稚樹が多いことから類推される（付表2）。すなわち、昭和58年に除草剤が散布され、翌59年に結実したという好条件に恵まれた結果、昭和54、55年当時のものではない、若い稚樹が多くなったのではないだろうか。これに対し、昭和62年散布の207い17林小班では、やや大きめのサイズの稚樹が多く、稚樹の発生位置も集中しており、稚樹の多い枠の頻度も低かった。

同様に、ブナの豊作年に伐採されたために更新が良かった例として、前橋局の村松署をあげることができる。この例では、伐採が昭和59年10月で、この年は全国的にブナの結実は豊作だったため、ちょうど下種伐を行ったと同じような結果となった。このように豊作年の秋に伐採されたために更新がうまくいった例は多い。

ブナ稚樹とその他の稚樹の割合：それぞれの調査区の全稚樹数に占めるブナ稚樹の混交割合の頻度を図3に示した。図からブナ稚樹とその他の稚樹の割合はまちまちでブナの割合が20%以下のものも多いことがわかる。青森局の川尻、三戸署を除くと伐採前の林分に

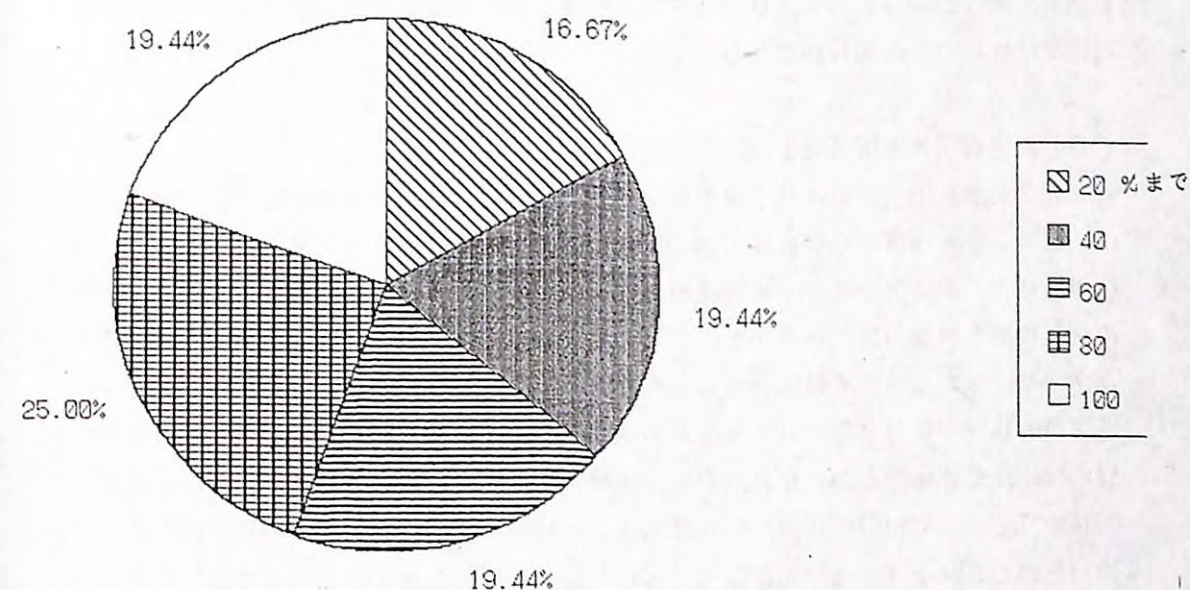


図3 それぞれの調査区の稚樹に占めるブナ稚樹の割合

におけるブナの割合は材積で60%を優に超え、80~90%に近い林分ばかりであったことを考えると、かなりブナの比率が低下している。ブナ稚樹の割合と発生稚樹の総本数との関係は図4のようであった。林分間でバラツキが大きく、その傾向は明確ではないが、発生本数が多いほど、ブナの占める割合が高くなっている。植生遷移の立場からみると、このようにブナ以外の稚樹の発生が多くなることは、ブナ林の環境を強度に破壊し、遷移を初期

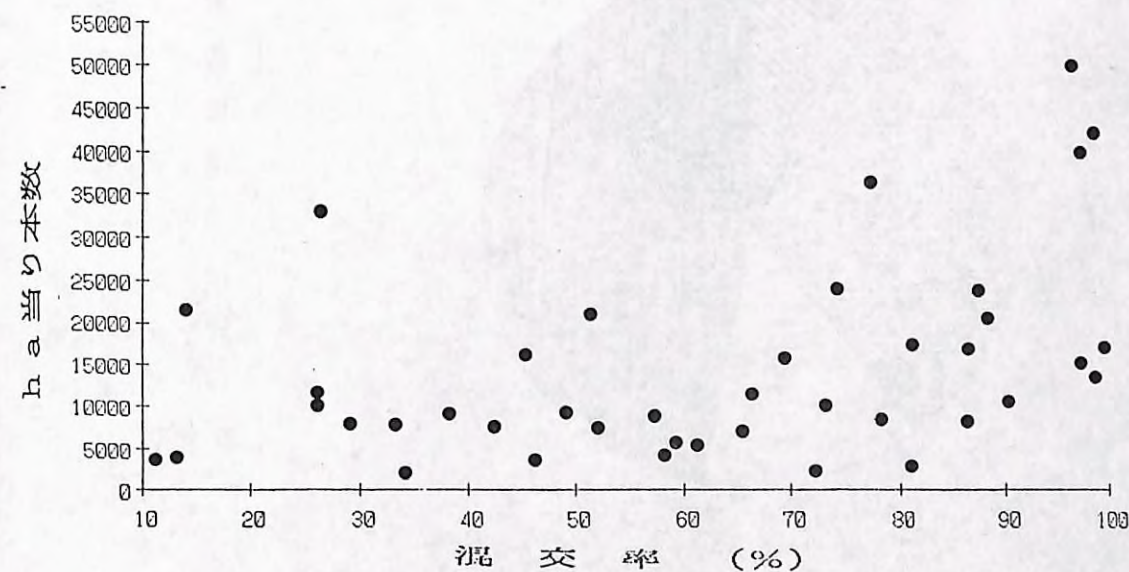


図4 ブナ稚樹の割合と発生稚樹の総本数との関係

の段階に戻ってしまったことになる。しかし一方では、ブナ稚樹の発生が極めてよい林分もあり、条件によってはブナ林からブナを収穫した跡地をブナ林に誘導造成する施業は不可能ではないことが明らかである。

6) 結実状況と稚樹の発生

青森署北駒込山 207い4林小班の稚樹発生に及ぼした地表処理効果はすでに述べたが、他の署における稚樹がない林分の消失原因を付表2～4でみると、無回答は青森局9署、秋田局10署、前橋局6署で、消失原因の確定は困難であったようである。天下II類の成否の判定後のササ類の繁茂が原因とする回答は全局で5署あった。また、母樹不足を指摘した7署や、それに加えて結実と地ごしらえの時期が合わなかったとする回答が多かった。

更新の状態が良好と思われる署の施業条件を分析してみると、青森局の乙供署では昭和56年伐採、豊作年前年の58年に下刈り、地拵えを行い、59年に豊作を迎えた。一関署30り3林小班では、昭和57年伐採、58年に刈払いを行い、豊作が一年後の59年に訪れた。これに対し31に5林小班では56年伐採、57年に刈払いを行った後2年たって豊作年を迎えた。

前橋局ではブナの発生があまり良くないが、村松署では平均植生高以下の稚樹が35,125本/haになり、ブナの混交率は94%であった。この林分では豊作年の昭和59年10月に伐採が、1年後に刈払いが行われ、59年10月の伐採が下種伐となった。また搬出方法は明らかでないが、トラクタ集材であった可能性が高く、適度な地表の攪乱が、ササ類の繁茂を抑制したと思われる。

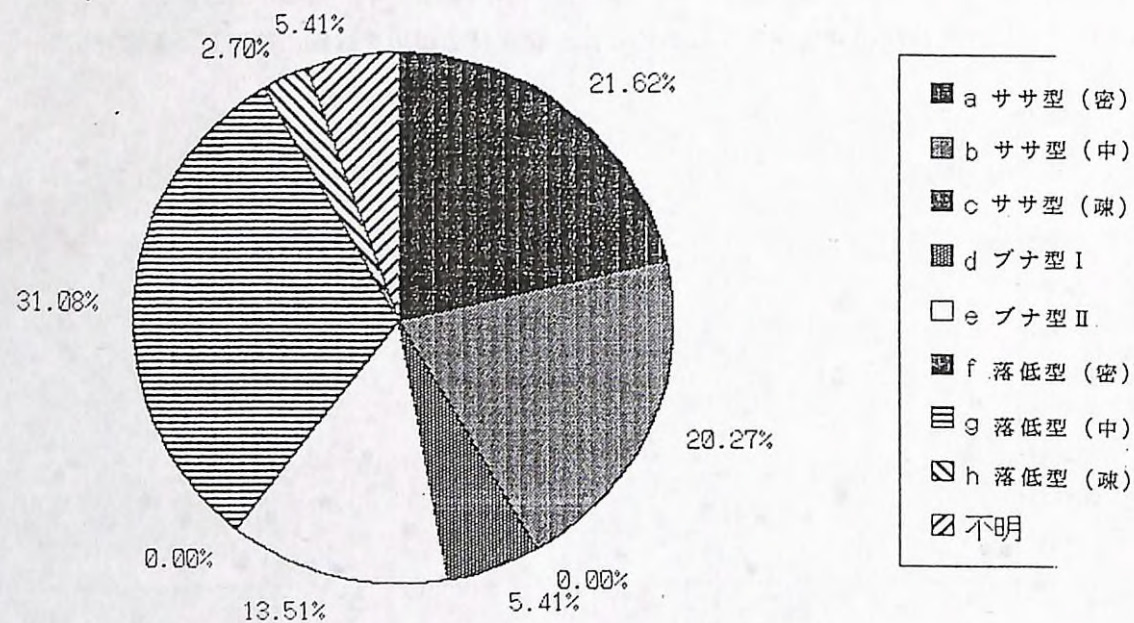


図5 林床植生型の出現頻度

7) 林床植生の状態と稚樹の発生

林床植生型の出現頻度は図5のようになり、ササ型が約42%で最も多く、ついで落葉低木型34%となっていた。ブナ型に判定される林床型は、青森局三本木署以外ではみあたらなかった。局別にみると、青森管内では、17署のうち落低型はわずか2署。秋田局では、14署のうち9署が落低型、前橋局では落低型2署に対しササ型は5署でササ型が圧倒的に多かった。

8) 更新完了判定

更新不能と判定されたものは前橋局の1署だけであった。ブナ以外の樹種を加えて更新完了としたものは24署でもっとも多く、ブナのみで更新が完了するとしたものは12署であった。付表5～10をもとに、それぞれ稚樹の出現する枠数を検討すると図6のようになり、5m×5m枠では頻度50%以下のものが16.7%であった。一方、図3からブナの混交割合が40%以下の枠は36.1%と比較的高く、ブナの更新が十分に行われているかどうかは、さらに検討する必要がある。

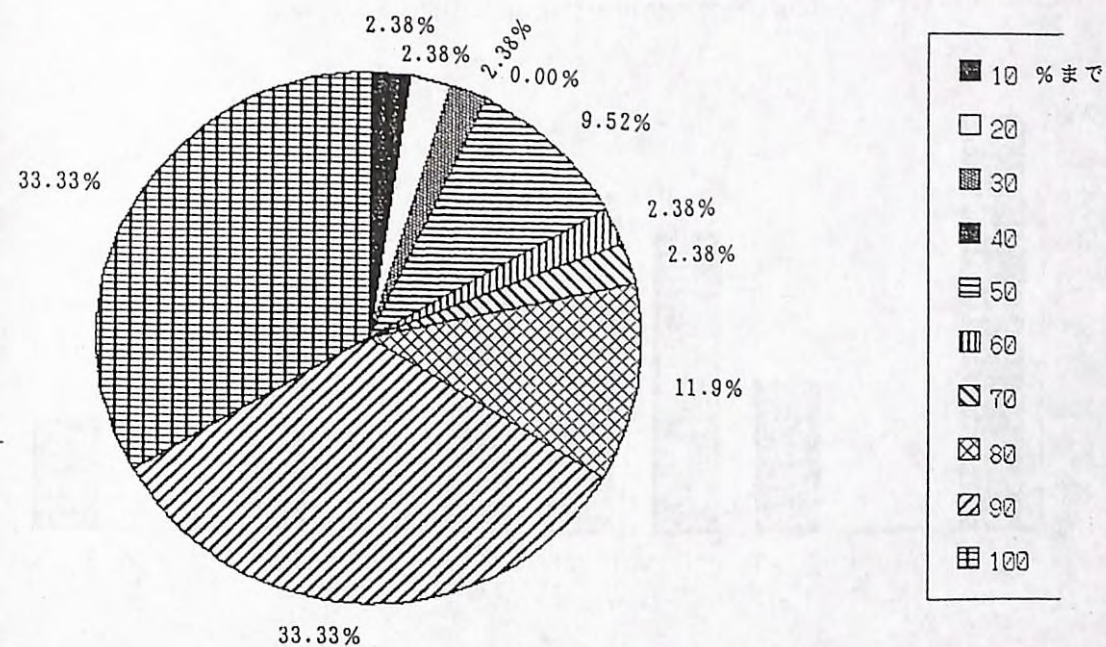


図6 5m×5m枠20箇所に稚樹の出現した枠の頻度

次に2m×2m枠での稚樹の出現頻度(図7)をみると50%以下の枠は13.2%と少なく、出現頻度は高いものが多くなっていた。しかし、これらの稚樹の多くは平均草丈よりも低いもので、ササ類に被圧されており、今後これらが更新樹として健全に生育するかどうかの追跡調査が必要であろう。

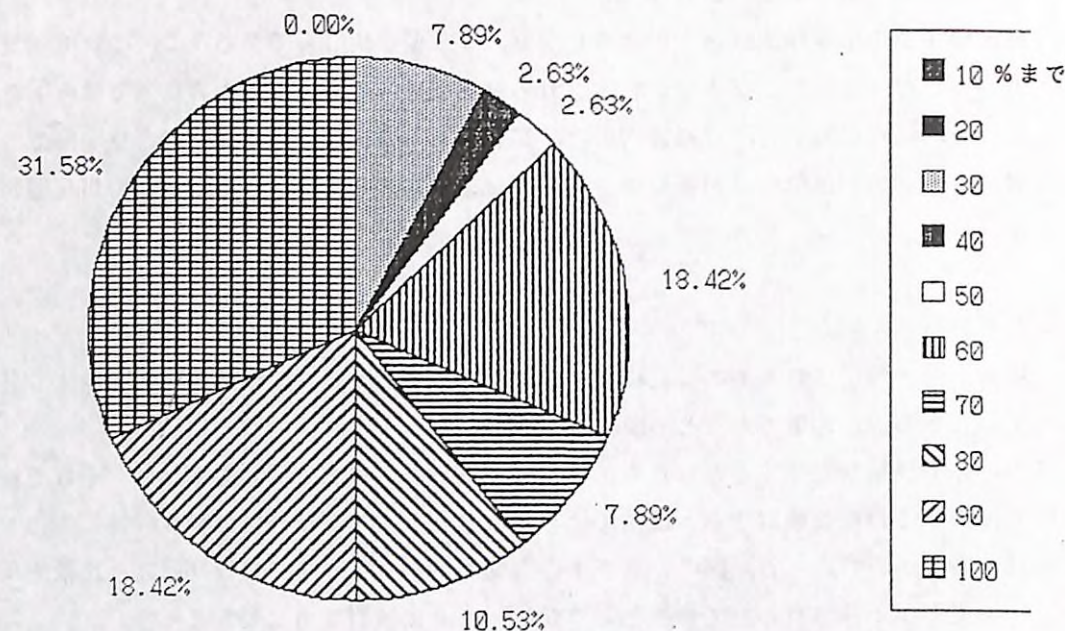


図7 2m×2m枠20箇所内に稚樹の出現した枠の頻度



図8-1 六日町施業指標林における1.3m以上の稚樹（ベルト1）

3. 考察

1) ①豊作年の秋に伐採が行われると更新が良好である（図8-1, 2の六日町署, 村松署など）。そのような条件に恵まれない所では母樹の不足を指摘した署が多かった。そして、搬出支障木で伐採したり、あるいは枯死したりしたことを母樹が少ない理由としてあげた署が多かった。胸高直径30cm前後の大きさの母樹は、介在木的な成長（優勢なブナ

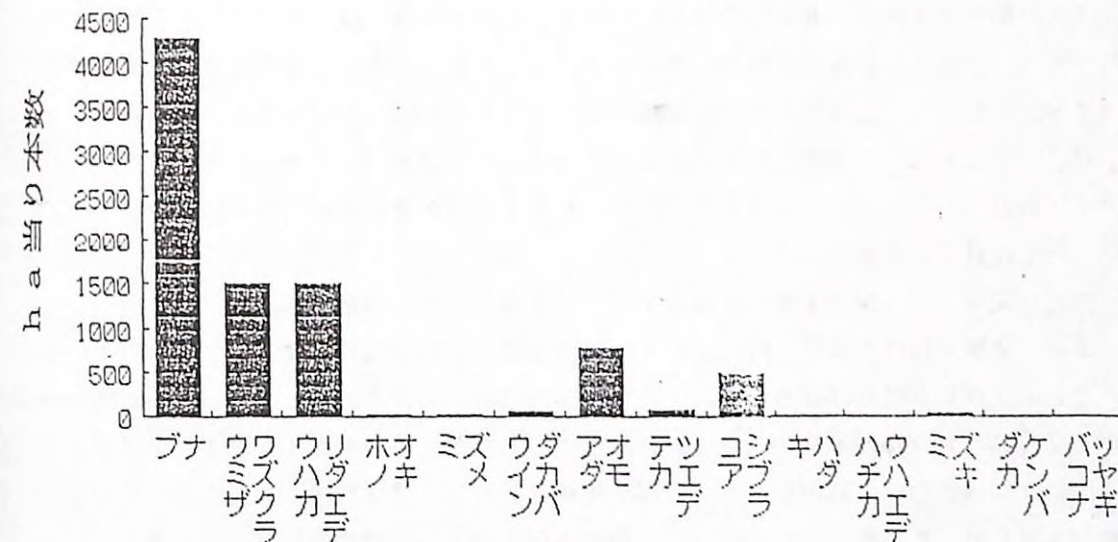


図8-2 六日町施業指標林における1.3m以上の稚樹（ベルト2）

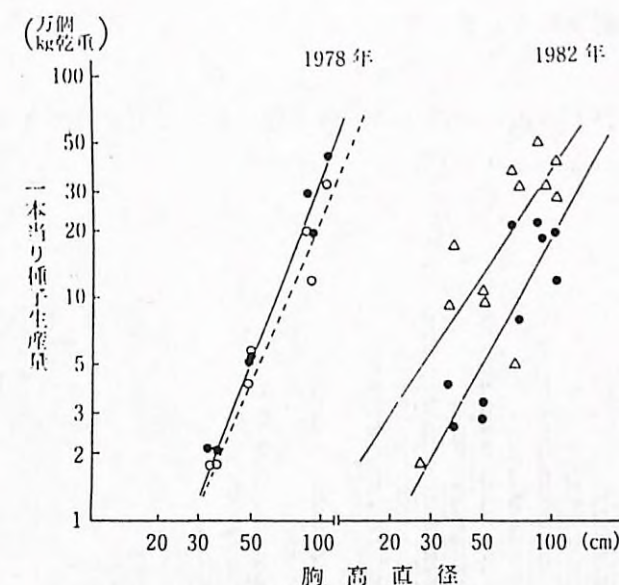


図9 胸高直径と種子生産量の関係²⁾

1978年 ● 1本当たり成熟種子数; $\log Y = 0.1615 + 2.6886 \log X$ $r = 0.989$
 ○ // // 乾重量; $\log Y = -3.447 + 2.4053 \log X$ $r = 0.975$
 1982年 △ 1本当たり総種子数; $\log Y = 2.1833 + 1.6914 \log X$ $r = 0.766$
 ● // // 乾重量; $\log Y = 1.5484 + 1.8538 \log X$ $r = 0.831$

大径木の間に挟まれて、貧弱な樹冠を広げた成長しかできない様子をいう)をしてきたものが多く、このような貧弱な樹冠しか持てない立木を孤立木状に存置すると枯死する場合が多い。また、そのような介在木的な成長をしてきた母樹は、樹冠が小さいため結実量が少ない。すなわち、結実量は樹冠の充実して発達した大径木では十分に得られるが、介在木では樹冠が小さいために、図9から明らかなように結実量が指数関数的に減少している²⁾ことに注意する必要がある。

これに関連して、保残母樹の本数決定において留意すべき点を挙げる。

まず、母樹の保残本数は、樹冠より5mまでを種子の有効飛散距離として算定している³⁾ことに注意しなければならない。そして、保残母樹が30数本というのは、胸高直径50cmとして計算された保残本数であることに注意する必要がある。ところが調査結果によると実際には30cm~70cmの範囲における母樹を単純平均して、基準母樹本数算出のための胸高直径を求めている場合が多い(図10)。胸高直径の小さい母樹が多く残された場合には、散布量が小さくなり、散布範囲が著しくせばまる。介在木的な母樹の保残は種子の質、量の面、そして母樹そのものが枯死しやすい欠点をもっているため、これらをいくら集めても、母樹としての役には立たないのである。従って、孤立木状で十分耐えることのできる樹冠の良く発達した母樹を残す必要がある。

2) 不作の年の前後に刈り払い等の更新補助手段を加えても、豊作年を迎えるころには、ササ等が繁茂してしまい効果が薄くなる。

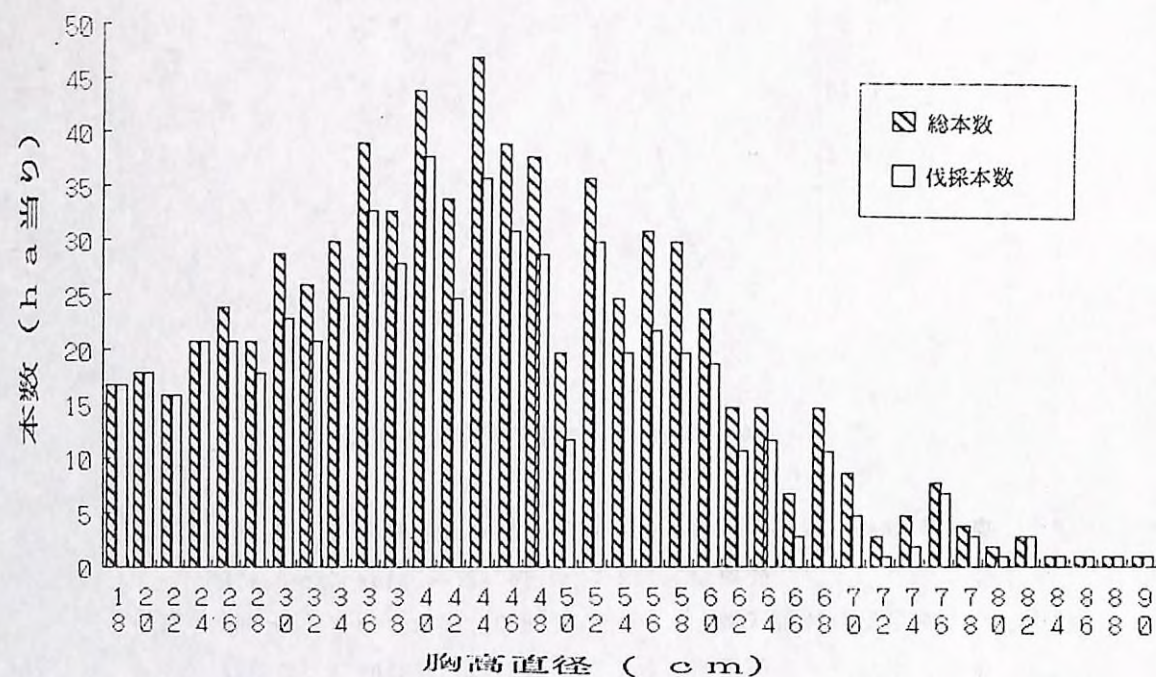


図10 母樹選択の一例

3) ブナの更新がうまくいかない場合には、相対的にその他の樹種の稚樹が多くなるが、絶対数は少ない(図11, 12)。有用広葉樹とは、高木になる樹種から選ばれるのが普通であるが、サクラ類、カエデ類と一括して指定しているためテツカエデ、ウワミズザクラなどの亜高木性のものまでが有用樹となってしまっている。しかし、用材樹種という観点からはこれらを採用すべきではないだろう。また、カンバ類はパイオニア的性質をもつ樹種であり、遷移の初期段階で特に幼齢段階には一斉林を形成しやすいが、その後は単木的に混生する場合が多い。このため大径木生産林分の構成樹種として妥当かどうかの検討が必要である。

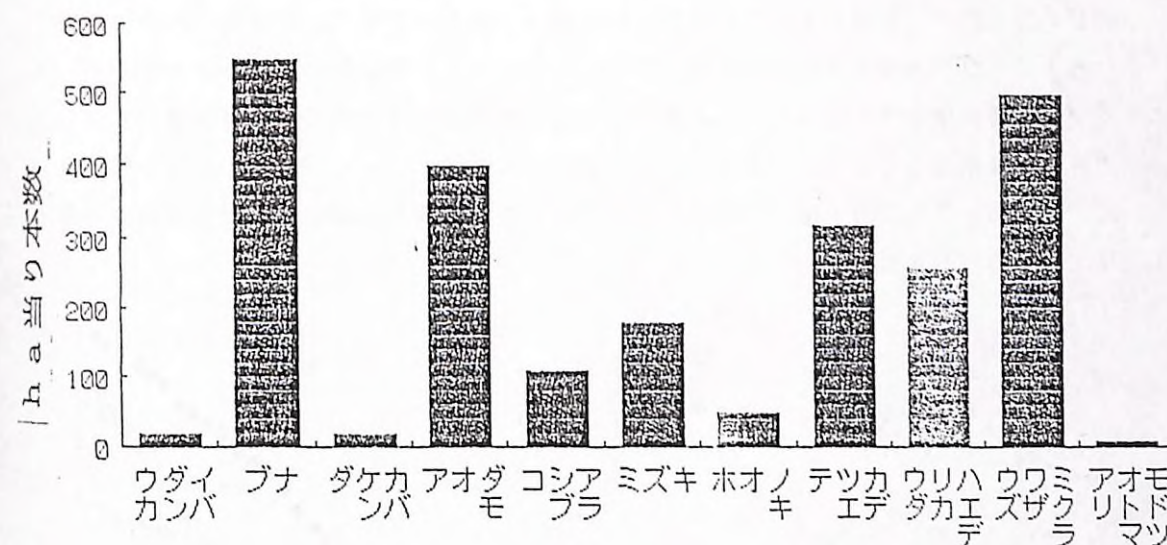


図11 六日町署小松原国有林の1.3m以上の稚樹の内訳

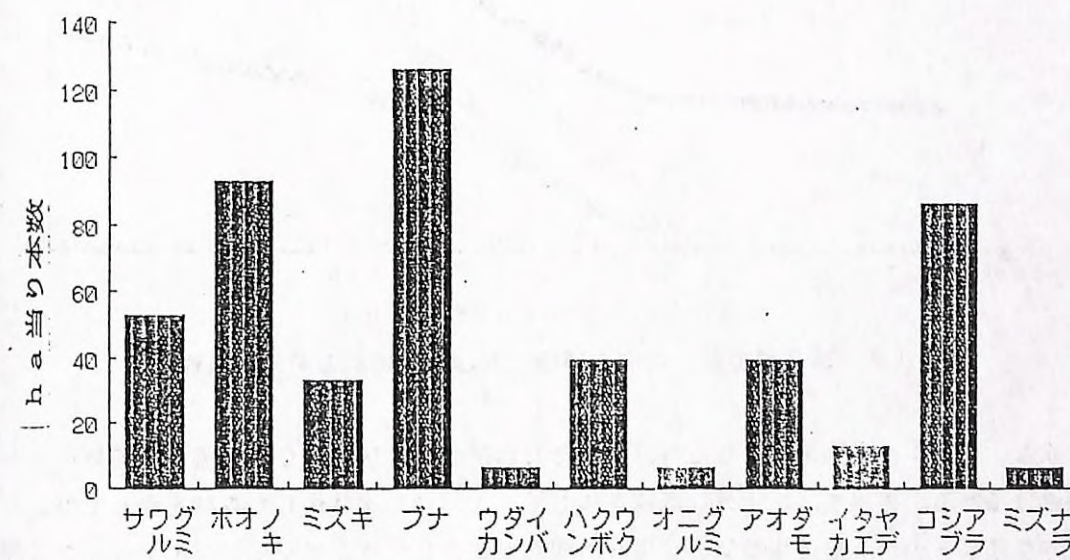


図12 生保内署33へ林小班の1.3m以上の稚樹の内訳

4) 刈出し等の効果は、地形に大きく影響されていた。すなわち、やや凸地形の乾燥気味の土壌条件、林床植生としてはリョウブ、アケボノ、スノキ等が出現する場所では稚樹発生がよく、ササ型やシラネウラボシ等のシダ類が繁茂する場所では、乾燥地と同じ程度の刈出しでは稚樹発生は不良である。

5) ブナ稚樹の少ない更新地が成林した時の林分構成の例を付表11~14に示した。

前橋局沼田署管内の玉原国有林において現存木の地上50cmの位置から採取した成長錘によるコアによる年輪解析から直径成長経過を調べた結果を図13に示す。成長経過から、約45年ほど以前に択伐がおこなわれたことが推定できる。そして、択伐が行われなかったベルト2とブナの残存率の高いベルト1以外では、ブナの稚幼樹が少なくテツカエデ、キハダ等の稚幼樹が多くなっている。残されたブナは大径木ではあるが、幹が空洞になり、大きな枝は枯死していた。ベルト1, 2を設定した林分は十分にブナ林の形態を保っていることから、この地方ではブナ林の状態を維持しながら再生を図るのが最も適切な施業方法であったと考えられる。

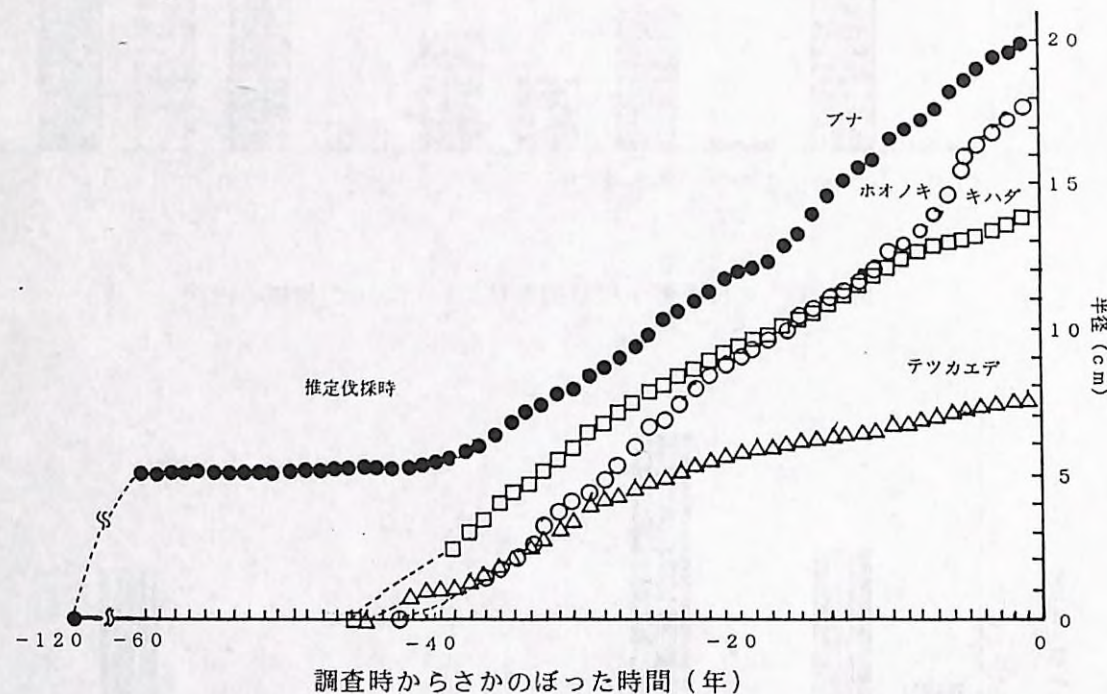


図13 成長錘で調べた地上50cmにおける樹種別の肥大成長経過

また、少なくとも施業を施した林分は、それ以前の林分状態よりも改善されていることが必要である。従って、不十分な母樹を残して、大幅に二次林化した森林を作ってカンバ類を生産するのか、最近生態学の立場から明らかにされてきたギャップダイナミクス理論にもとづく林冠疎開技術を適用して極相樹種による森林の再生と生産を行うのかの検討

が必要である。ギャップダイナミクス理論の林業的応用は、端的に言えば漸伐あるいは傘伐方式の応用である。小面積の更新面を発生させ、下刈りを併用したうえで確実に、極相樹種を更新させるのがこの方法である。このための経費の係り増し分をどう負担するか

4. 摘要

ブナ施業を行っている青森、秋田及び前橋の各営林局署における施業方式と更新成果の関係とを把握するため、伐採前作業、伐採後の保育作業の実施状況の情報に現地調査の結果を加えて検討した。その結果明らかになったことは、次のとおりである。

1) 更新未了地の事例と原因

- (1) ブナ稚樹の単位面積当たり現存本数が少ない事例が多い。
- (2) ブナ以外の稚幼樹が優占し、かつこれらの稚幼樹に有用樹の少ない事例が多い。
- (3) 現存するブナ稚樹が他の植生に被圧されている事例が多い。
- (4) ブナ稚樹の分布は、著しく偏在している事例が多い。
- (5) 母樹の本数が少ない事例が多い。

5. 調査項目別のまとめ

1) 更新完了事例について

ブナ稚樹が平均植生高以上に伸長し、かつha当り3,000本と5,000本以上の二つの基準で現存している事例は

3,000本で		5,000本で	
青森局	2例	青森局	1例
秋田局	1例	秋田局	0例
前橋局	1例	前橋局	0例

2) 更新過程にあると考えられる事例について

更新に必要なブナ稚樹本数(1万本/ha以上)は現存するが、目的樹種以外の植生下にあり、稚樹の生存・伸長がなお不安定な段階にあるものは、

青森局	7例
秋田局	4例
前橋局	1例

と、事例中29%を占めていた。

3) 調査区の実態と更新方法

(1) 林床型		天下 I 類	天下 II 類
ササ型 (密)	16%	4 (事例)	4 (事例)
ササ型 (中)	23%	7	2
ササ型 (疎)	1%	1	0
ブナ型 I	5%	2	0
ブナ型 II	13%	0	5
落低型 (中)	33%	6	7
落低型 (疎)	4%		1
不明	5%		2

ブナ型林床におけるha当たりの稚樹数は

更新完了稚樹 1 万以上 (要刈出し)	1
ほぼ完了稚樹 1 万以下 5 千 (要刈出し)	2
未了 (稚樹 5 千以下)	2

(2) 伐採前の材積と母樹の状態

林分材積		母樹不足	適正	不用
100m³	2 (事例)	2 (事例)	—	—
150m³	8	5	3 (事例)	—
200m³	10	7	3	
250m³	13	9	2	2 (事例)
300m³	6	2	4	—
350m³	1	1	—	—

母樹不足の原因

集材搬出による支障木	10 (事例)
風倒等による枯死	13
不明	2

(3) 5 m × 5 m の方形区 20 区におけるブナ稚樹の出現率の事例数

(%)	青森局	秋田局	前橋局
0	2 (事例)	1 (事例)	1 (事例)
1 ~ 10	2	0	3
11 ~ 20	4	0	0
21 ~ 30	1	1	0

31 ~ 40	1	2	0
41 ~ 50	1	3	0
51 ~ 60	3	2	0
61 ~ 70	0	2	1
71 ~ 80	2	1	0
81 ~ 90	1	1	1
91 ~ 100	2	2	1

(4) 2 m × 2 m の方形区 20 区におけるブナ稚樹出現率事例数

(%)	青森局	秋田局	前橋局
0	1 (事例)	0 (事例)	0 (事例)
1 ~ 10	0	0	0
11 ~ 20	3	0	0
21 ~ 30	0	3	1
31 ~ 40	0	1	0
41 ~ 50	4	3	0
51 ~ 60	5	1	2
61 ~ 70	0	1	2
71 ~ 80	2	4	0
81 ~ 90	0	0	0
91 ~ 100	4	2	2

(5) ブナ稚樹の占める割合 (植生高上下共 ha 当り換算)

(%)	青森局	秋田局	前橋局
0	0 (事例)	0 (事例)	0 (事例)
1 ~ 10	0	0	0
11 ~ 20	2	1	0
21 ~ 30	1	3	0
31 ~ 40	0	1	1
41 ~ 50	2	2	0
51 ~ 60	3	1	1
61 ~ 70	1	0	3
71 ~ 80	2	3	0
81 ~ 90	5	2	0
91 ~ 100	3	2	1

(6) ブナ稚樹の少ない原因

原因	青森局	秋田局	前橋局
a ササの繁茂	4	2	1
b 地拵えと結実不一致	3		
c 集材等による欠損			
d 母樹の不足	9	12	4

(7) 更新の可能性

区分	青森局	秋田局	前橋局
a 更新可能	9	5	1
b ブナ以外の樹種を併せ可能	10	10	5
c 不可能			1

(8) 更新優良地と施業時期との関係

a 結実年の秋伐採（下種伐）	1	1 (2)	1 (2)
b 伐採後の更新補助作業の効果	4 (1)	0	0
c 伐採前の放牧、薪炭林施業	4	1	0

V ブナ二次林の成長解析

1. はじめに

ブナの天然更新に関する研究は、その成果を得るために長時間を要する。そのため、すでに成林しているブナ二次林の成立経過の検討を行うことは、より短い時間で効果的な天然更新技術の情報を得るために有効な方法である。本項では、このような見地から、昭和20年代に行われたブナ林の樹種更改試験地に成立したブナ二次林の構造と、それをもたらした要因について整理し、あわせて間伐試験地設定のために伐倒された供試木をもとに樹形、枝の付き方、節解析等を行い、ブナ林の更新初期に必要な成立本数等について検討した。

2. 調査地と方法

調査地は、六日町営林署管内の新潟県南魚沼郡湯沢町大字三俣字苗場山国有林26は林小班及び27は林小班にある昭和27年に設定された樹種更改試験地である。戦前から行われていた一般的なブナ林施業としての択伐施業の成績が思わしくないため、昭和20年代にはスギ、カラマツ、アオモリトドマツ等、更新が確実で成長の早い針葉樹を造林する気運が高まっていた（図14）。この試験地の設定目的はこのような背景の下に、ブナの択伐施業地

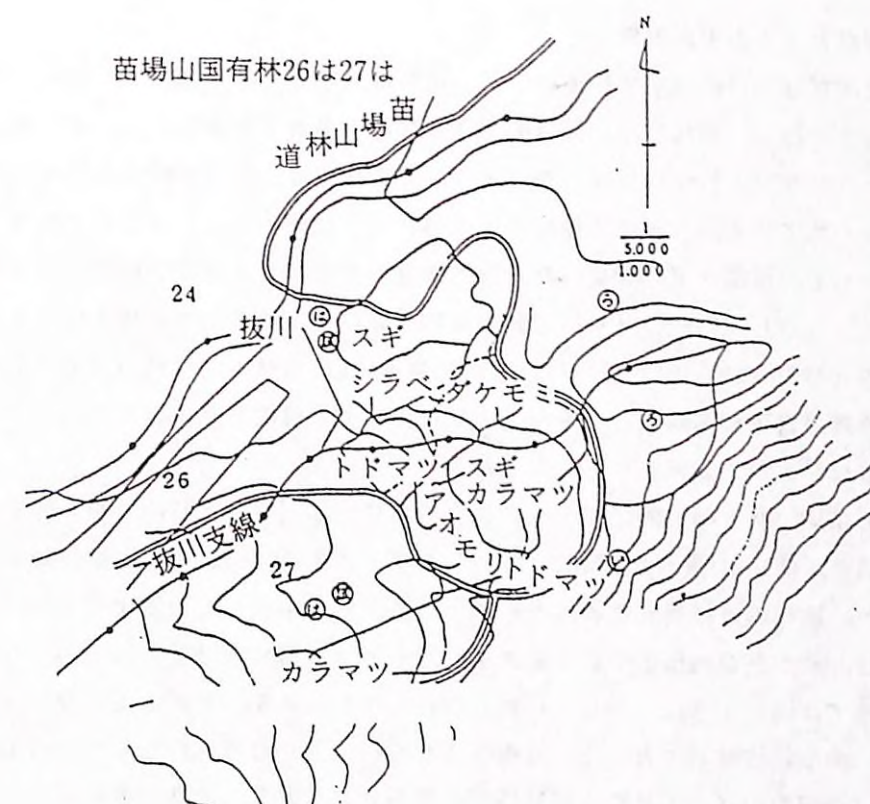


図14 苗場山樹種更改試験地の調査値の位置と植栽樹種

を皆伐し、その跡地の造林に適した樹種を見出すことに置かれたのである。そして、この試験地の初期の報告は更新樹種の成績を中心に行われていた⁴⁾。しかし、この試験地における人工更新試験の成績は4mを越す豪雪のため不良で、一部がブナの良好な更新地となっている。このようなブナの更新成績について、すでに前田ほか（1971）は、針葉樹造林に伴って行われた下刈り等の保育が、侵入した、あるいは前生のブナによる更新に有益であったことを明らかにした。

ここでは、これらの断片的な既存文献を収集し、ブナの更新をもたらした原因を詳細に検討した。そのため、まず現存のブナ林の樹高、胸高直径を毎木調査した。ついで、ブナの成長経過を解析するために、間伐木から大小8本の供試木を選び伐倒した。それを幹の根際から20cmごとに切断し、それぞれ節跡を確認し、その数を記録した。生枝のついている樹冠内部では、枝の付いている位置と角度、長さを測定した。枝解析は、節、枝跡を確認し、枝の発生した時が確認できるように、垂直に幹の中心まで削って枝の巻き込み、樹芯と枝の角度、枝の分岐位置と枝の巻き込みに伴って樹皮に生ずる模様、いわゆる中国人のヒゲ⁵⁾の位置との関係を調査した。

3. 結果と考察

1) 施業履歴とブナの更新実態

この樹種更改試験の目的はすでに述べたが、試験地の履歴⁴⁾は、昭和21～23年に60～70%の択伐を雪上で行い、昭和27年に図14のような樹種をそれぞれ造林した。その後、残存していたブナを昭和31～32年に伐採した。下刈り等の保育は、造林当時から昭和34年まで毎年8年間行われている。ブナの稚樹は、天然林状態では発生してもほとんど枯死してしまい後継樹としての役割が果たせないが、ある程度の抜き伐りを行うと稚樹の生き残り率が上がる⁶⁾。しかし、同時にササ等の競争植物も繁茂してくるので、抜き伐りだけでは更新を成功させることができない^{6), 7)}。この試験地では、造林木の保育のために下刈りが行われ、ササ類の繁茂を抑制した。下刈りのたびにブナの稚樹も刈払われていたが、下刈り終了とともにブナが萌芽再生したものである。

年輪解析の結果、ブナの樹齢は28年～34年生であり、下刈り終了時の時からの年数とはほぼ一致していた。前田ほか⁶⁾は結果的に成功したブナの更新について、刈払い効果のみを述べているが、現在の樹種更改試験地をみると、前田らが指摘しているようなみごとなブナの更新地は、やや凸型地形に位置するアオモリトドマツ造林地付近だけであった。それ以外の造林地では同じように下刈りが行われたにもかかわらず、更新はよくなかった。

このようにやや乾燥地形において、母樹保残を行い、下刈り等を行うとブナの更新がよくなることは苗場山のブナ天然更新試験地でも観察されており、東北地方に多いブナ二次林が、火山裾野のようなやや乾燥気味の緩斜面でみられることと一致していた。

造林された針葉樹のうちでは、スギはもっとも造林成績がよく、枯死するものは少なかった⁴⁾。そのためブナ稚樹はスギに被

圧され枯死してしまった可能性もある。なお、スギの生き残り率は高いが、形質は極めて悪く経済林としては期待できない。その他の樹種は造林木さえも枯死してしまい積雪期にみると、ブナの更新地以外は雪に埋もれるような低木林となっている。

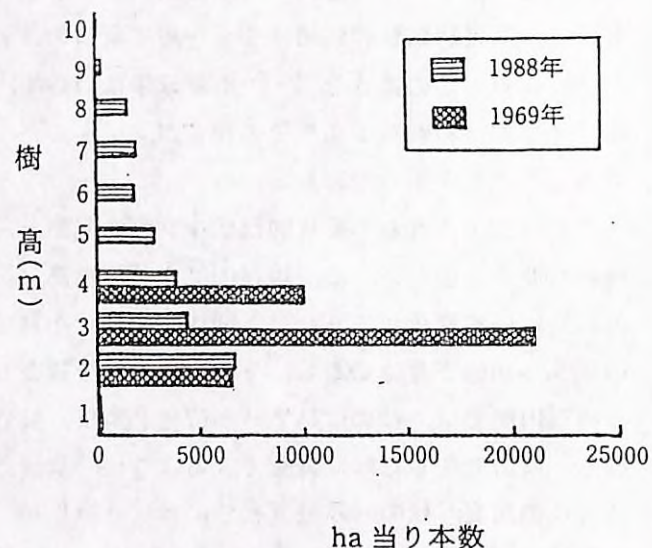


図15 1969年と1989年の樹高分布

2) 胸高直径別の樹高分布
広葉樹林の育成では、形質をよくするために、更新初期の密度は高いほどよいとされているが、そのためせっかくの稚樹が共倒れになることが心配される。この試験地では1969年に約3万8千本/ha存在した稚樹が、1988年の秋には2万4千本/haに減少し、樹高の幅は著しく広が

ていた(図15)。このことから稚樹の段階で同じような高さであっても、いずれ優劣がついてくる⁵⁾ことが確認できた。

このような優劣関係をさらに詳しく検討するために間伐前後の胸高直径別の樹高分布を図16に示した。図から明らかなように、総本数の80%以上は樹高5m以下のものであった。

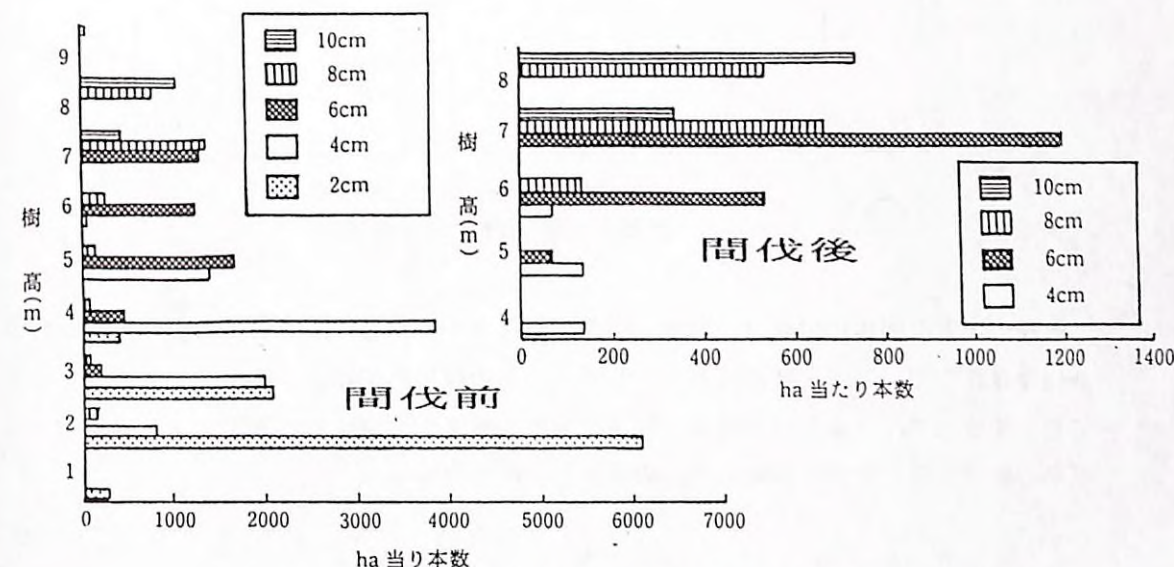


図16 間伐前後の胸高直径の大きさ別樹高分布

とりわけ胸高直径2cmで樹高2mの稚樹が約6000本/haも含まれていたのが目立つ。これは針葉樹の造林にあたり、下刈りが頻繁に行われたために、下刈り終了後に再生してきた個体が多かったためと思われる。

現存林分は、すでに明確な優劣差がついており、間伐区の保残木はいずれも胸高直径6cm以上、樹高6m以上のものでha当り約4千5百本であった。今後の課題として、更新の初期からこのような少ない本数であっても形質のよいブナ林となるかどうかの検討が必要である。

3) 樹形と枝の付き方

供試木の樹形と枝の付き方を図17に示した。供試木の樹高の最高は約8mであった。枝下高は樹高の小さな個体では約3m、大きな個体では4～5mとなっていた。しかし、林縁で成長した個体(イ)では枝が片枝であった。この他にも林縁の個体は片枝と枝下高が低いものが多く、下部の枝は太くなっていた。高さごとの節跡の様子は、2m以下ではほとんどが巻き込まれ、痕跡が認められるだけであった。樹高生枝に近い3～5m付近では、まだ完全に巻き込まれた枝は少なく、1.5～2cm以上の比較的太いものが多くなっていた。

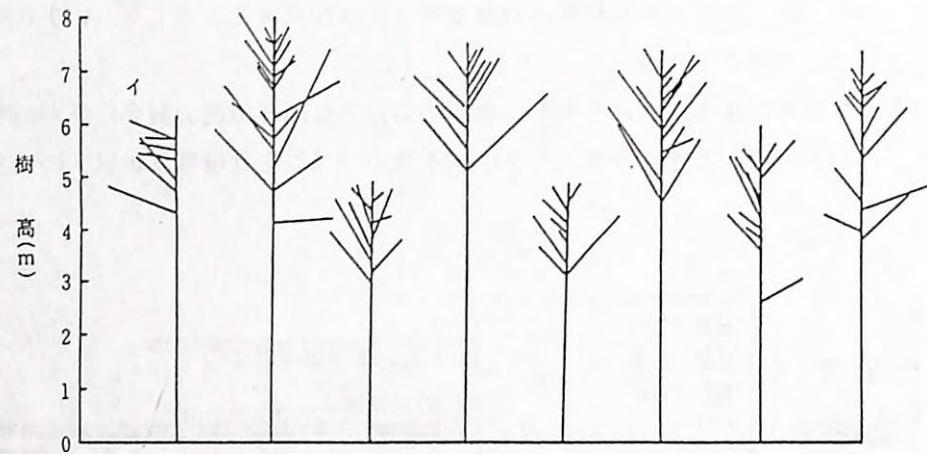


図17 供試木の枝の付き方の模式図

樹高の大きな個体の生枝は、樹冠上部の1 m位がやや小さく、その下部に力枝層が約2 m程度存在していた。下枝の枯れ上がりは、この力枝層の閉鎖による下部の光不足によって発生するので、今後力枝の成長の経過を密度を違えて調査することで、より具体的な枝下高の発達と節の巻き込みについての推定が可能となろう。

4) 中国人のヒゲと節、枝との関係

中国人のヒゲは、広葉樹類でも比較的樹皮の平滑なブナ、ケヤキ、カンバ類等に認められ、枝が幹に対して鈍角に出ると横に広がったカイゼルヒゲのようになり、鋭角に出ると狭い、いかにも中国人のヒゲのようになる。鋭角に出た枝は巻き込みに時間がかかり、極端な場合には入り皮となって材質を低下させる。従って、広葉樹の育種の盛んなデンマーク等では、中国人のヒゲを観察することで好ましい個体の選抜を行っているという⁵⁾。

このような中国人のヒゲと枝の分岐角、枯死枝の長さ及び太さとの関係を調べた(図18)ところ、ヒゲの始まりは枝の発生地点の位置と一致していた。ブナの場合、分岐角とヒゲの長さにはあまり関係がなく、太さや枯死までの長さに関係があった。すなわち、巻き込みに時間がかかると、その間はヒゲが形成される。従って、枝が成長している間はヒゲは長くなり、枝が枯死して完全に巻き込みが完了した時点で、それが止まることになる。この結果、中国人のヒゲは、巻き込まれた節の状態をよく表現していることが明らかとなった。今後、ヒゲの長さと節の状態、外形から観察されるヒゲの長さ等と材質との関係が研究されることで、ヒゲの状態から材質の判定が可能になるとと思われる。

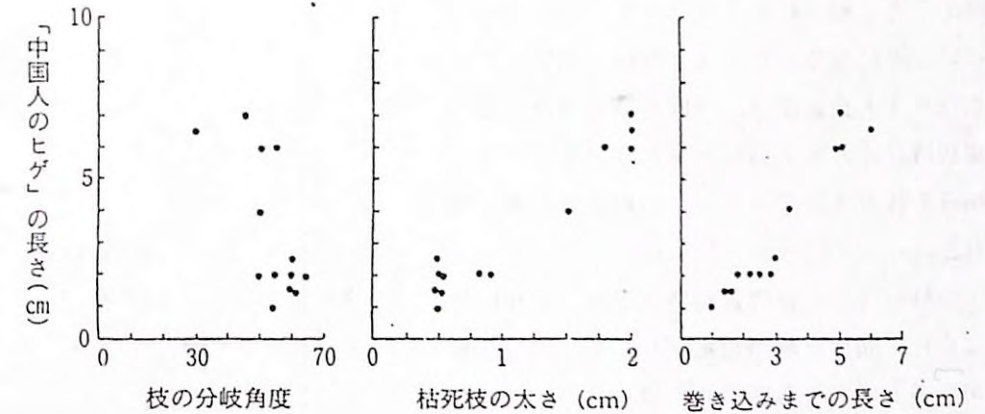


図18 「中国人のヒゲ」の長さと枝の分岐角度、太さ、巻き込みまでの長さの関係

5) 枝の巻き込み年数と残枝径、残枝長

枝の巻き込み年数と残枝径、残枝長とそれらの積との関係を図19に示した。

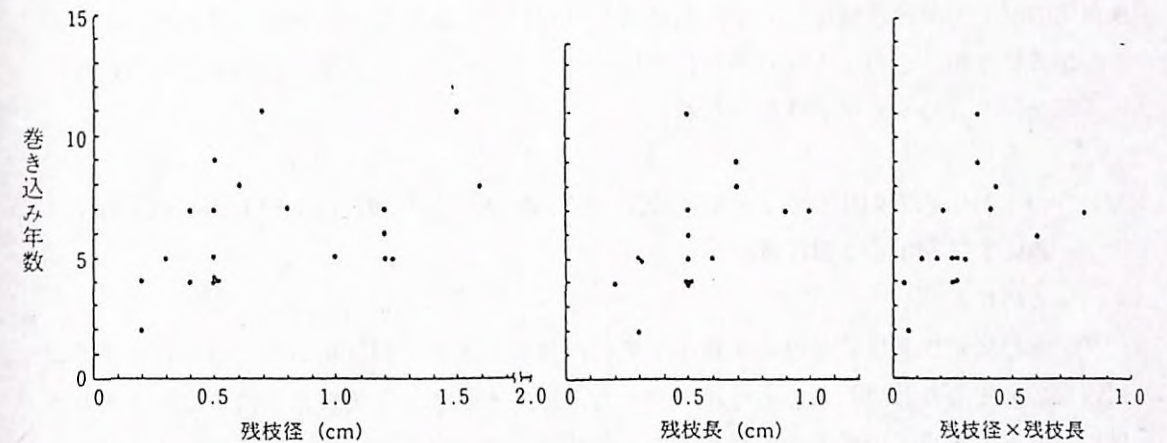


図19 巻き込み年数と残枝径、残枝長、残枝径×残枝長の関係

針葉樹と同じように、それぞれの数値が大きくなると巻き込み年数が多くなっていた。残枝径が1 cm以下でも、巻き込みに10年以上かかっているものもあったが、これらは残枝長が長くなっている場合が多かった。なお、2 cm以上の枝は、まだ完全に巻き込まれていないために、図には示されていない。

枝の巻き込み後、材の利用部分をできるだけ大きくするためには、枝の小さいうちに巻き込みを完了しておく必要がある。枝の巻き込み径の大きさは、2~3 cm程度までは、幹腐れ等の被害が小さいと推定されたが、この程度の枝を付ける幹の太さは図20に示されているように、直径で6~8 cm程度であった。採材部位を、定尺である2.1 mの3ないし4倍とすると6.5~8.4 mに安全率をみた7~9 m程度の枝下高の範囲が、幹の太さ6~8 cm

程度のうちに枝が枯れ上げられていなければならないことになる。このような枝の枯れ上がりをもたらす本数密度は、今回の調査林分のように更新時に4万本/ha以上あれば可能性が高く、樹高8m程度までは4千本/ha程度は必要と思われる。

この林分は、六日町営林署により、昭和63年秋に新たに間伐試験が設定されたが、図18で明らかのように、まだ期待する枝下高よりは2~4m程度低い状態にある。デンマークでは、地位上のブナ林の間伐開始時期を樹齢で20年、平均樹高で7.5mとしている⁵⁾。この試験地では、上層木の樹高がほぼデンマークの時期に類似した間伐が行われたことになる。

我が国のブナの間伐試験は、すでに樹高成長が頭打ち壮齢になった林分を対象としていることが多いため、このような若齢期に間伐が行われた林分が、今後、どのように閉鎖し、枝下高を長くしてゆくか興味もたれる。

VI 山地苗畑における育苗とブナ山引き苗植栽技術の開発

1. はじめに

ブナ天然更新施業地における更新未了地は、母樹の不足、刈り払いなどの保育不足等に起因して発生したと思われるものが多かった。母樹不足による更新未了地では、下刈りを併用して風散布種子の侵入を期待するか、植栽によらなければ更新を完了することができない。植樹造林による場合には、あらかじめ育苗した苗木か山引き苗を利用できる。しかしながら、ブナ林では、苗畑と植栽地の距離が離れており、植物季節の違いから植栽後の活着が困難である。片岡⁸⁾はこれらの問題を解決するために低温貯蔵法を開発したが、設備など経費的な問題が多い。そこでここでは、残存する母樹を利用して山床における簡易育苗法の開発と、山引き苗の利用法を検討した。

2. 調査地と方法

調査は名古屋営林局富山営林署管内ブナ坂国有林及び前橋営林局六日町営林署管内苗場山国有林において行った。すなわち、富山営林署管内では林道周辺に天然更新した約16年生のブナを1m²に一本当て植え付けた。供試苗は、大きなものは3mを越えていたが大部分は1m~2mの範囲の大きさであった(図21)。植え付けは梅雨時の7月と10月下

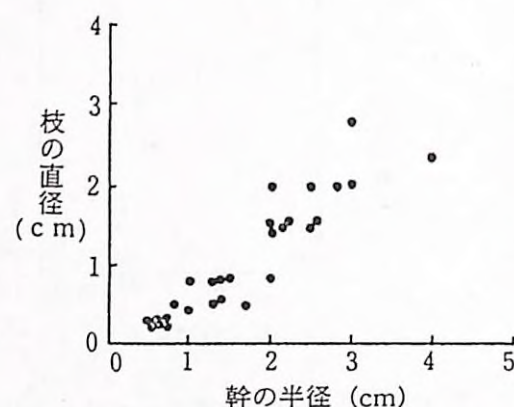


図20 幹の半径とそれにもっとも近い枝の直径との関係

旬の秋植えの二つによってそれぞれの活着の違いについて検討した。

健全な山引き苗を育成するために、簡易苗畑としてそれぞれの調査地において行われた

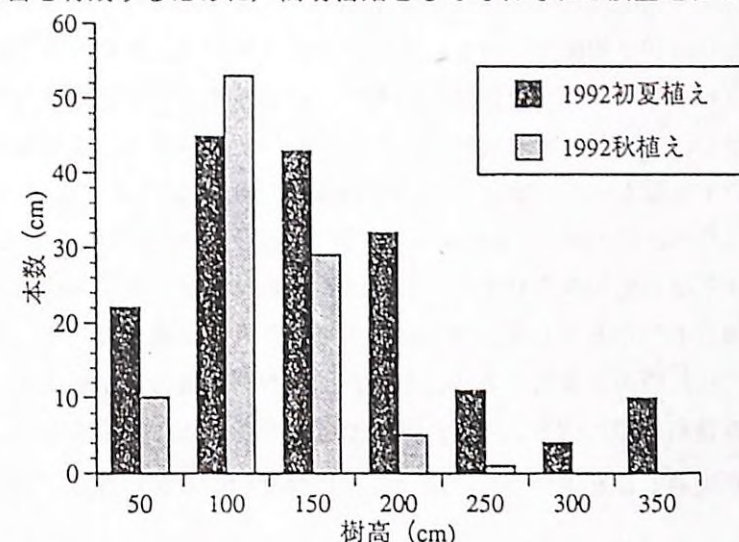


図21 供試苗木の樹高の頻度分布

ブナ天然更新施業地、あるいは林冠疎開により孤立したブナ母樹の周囲を刈り払い、発生した稚樹の定着と成長促進の可能性を検討した。また、山引き苗の利用は、健全で移植に耐えるものでなければならないが、そのような稚樹を一般的なブナ林で得るのは困難である。そこで豊作時に多量に発生する稚樹の育苗を試みた。すなわち林冠下に生き残っている2年生のブナ稚樹を苗畑に移植し活着及び育苗の可能性を検討した。

3. 結果と考察

1) 山引き苗の植栽

山引き苗植栽の問題点は、苗木の確保、植栽時の大きさ、植栽時期の三つにしばられる。苗木の確保については、山床を利用した苗木養成を行うことで解決の糸口が得られた。植栽時の苗木の大きさは、植栽する場所の状態すなわち林道に近い、大型のササ類が繁茂する場合には大苗が必要であるが、その後の管理などについては不明な点が多い。ここでは時間的な制約から植栽時期と苗木の大きさ別の枯死率を検討した。

供試した苗木の樹高分布は、初夏植えの方がやや大きな個体が多かった(図21)。また、林道縁に密生していたため徒長気味で、

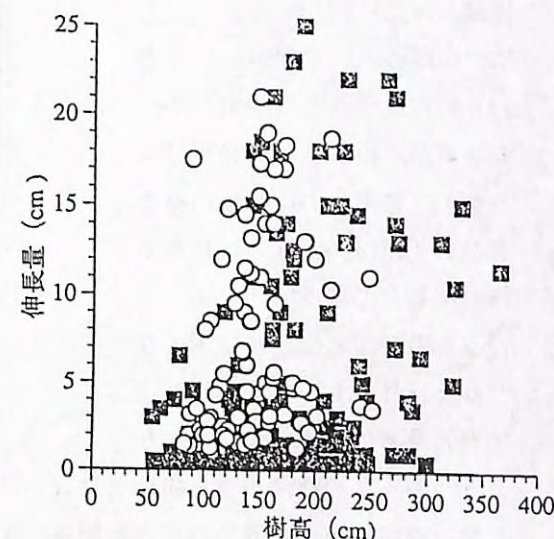


図22 供試苗木の樹高と伸長量の関係
■; 初夏植え, ○; 秋植え。一部優勢木以外は5cm以下の伸長量で競争から脱落。

成長が衰え始めているものが多かった(図22)。根は比較的浅くスコップと鍬による掘取りは容易であった。掘取った苗木は乾燥に注意し、苗木袋に入れて運搬し直ちに植栽した。運搬に要した時間は10分程度であった。当日の天候は曇ときどき雨模様で植栽に適していた。植栽本数は初夏植え 158本、秋植え98本で、初夏植の枯損本数は1992年の秋の時点で19本12%を示し、1993年6月の段階では24本であった。秋植えでは1993年6月現在枯死した個体は確認できなかった。大きさ別の枯損は100cm以下で6本、100~150cmでは4本、150~200cmでは5本、200cm以上でも4本で、特定の大きさに集中することはなかった。

山引き苗によるブナの植樹造林では、古くは函館営林支局七飯苗畑のガルトネルブナ林、新潟県松之山地方の例などがある。しかしながら、これらの報告はすでに成林したブナ林の例であって、植栽時の具体的な方法は明らかではない。最近の山引き苗の掘取り、植栽の報告には青森営林局での例があって、掘取りは容易で乾燥に注意すれば、本報のように比較的活着率が高いとされている⁹⁾。従って、健全な山引き苗が存在すれば利用価値は高いといえよう。

2) 簡易苗畑による育苗

1991年発生の稚樹の消長を百分率で図23に示す。

閉鎖された林内においては、結実の都度発生する稚樹は、その年のうちか発生後数年以内にはほとんど枯死してしまう。上木が閉鎖している状態で林床の刈り払いを行うとやや生存率が高まるが、山引き苗に利用できるサイズにまでの成長は期待できない(図24)。林内、林外で調べた生育の途中で刈り払いを行った場合のものと雑草木のなかった林外のものの、樹高と当年伸長量との関係は図25の通り

であった。この結果から母樹林の林縁や母樹の周辺を刈り払い、簡易な保育を実施することで、稚樹の確保と成長の促進が期待できることが明らかにされた。こうした簡易苗畑での育苗による山引き苗に類似した苗木の確保によって、ブナの植栽時の植物季節の違い、豊凶による苗木確保の困難さなどが解消でき、更新未了地の植樹造林のための実用価値は非常に高い。

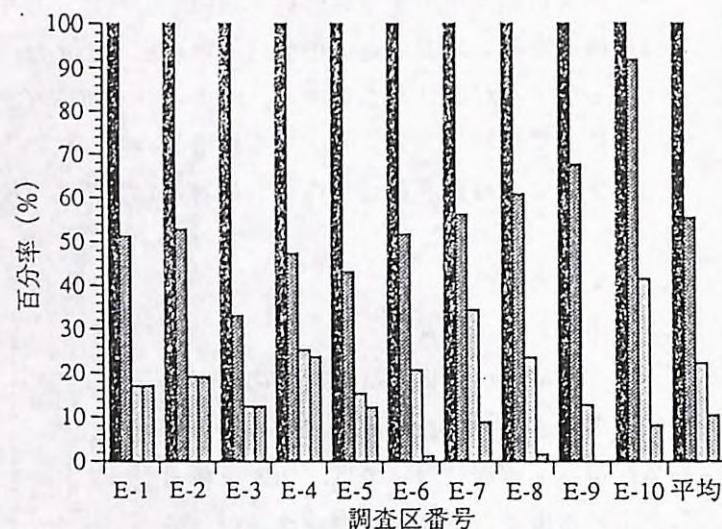


図23 1991年発生の稚樹の消長
棒グラフは左から1991年初夏, 1991年秋, 1992年初夏, 1992年秋を示す。

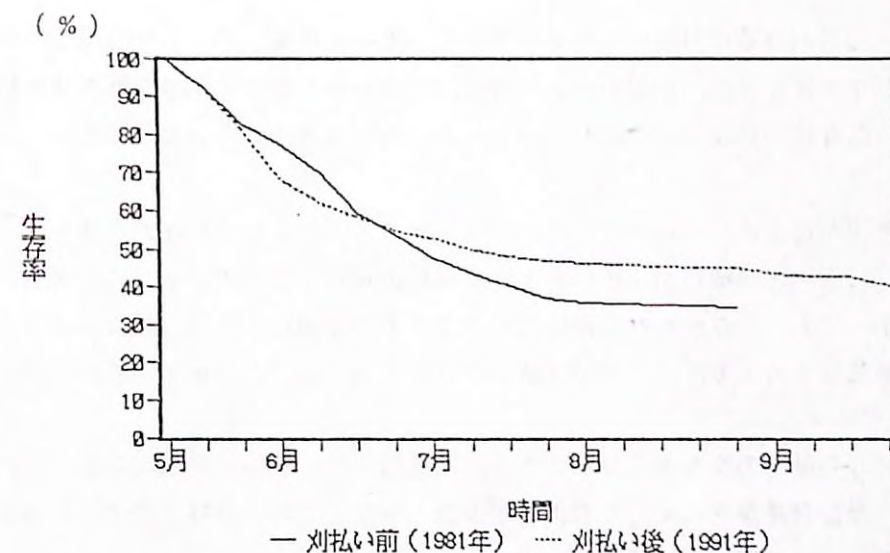


図24 苗場山試験地の刈り払い前後の稚樹の生存率の違い

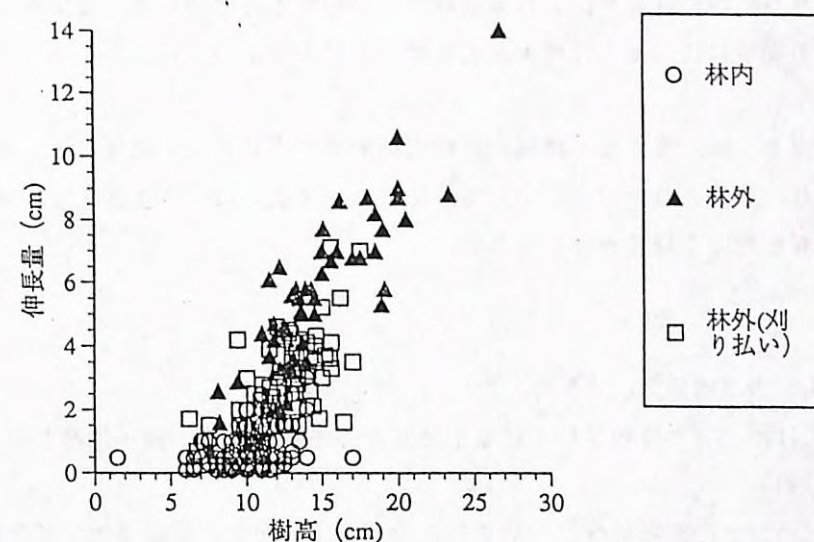


図25 処理別の2年生稚樹の樹高と伸長量の関係

VII 天然更新未了地の当面の対応

1. “ブナ林の再現”を原則とし、ブナが優占する森林を期待している更新未了地のいくつかには、ブナ以外の他の植生の占める割合が高くなって例がある。しかしながらササなどの植生下にブナ稚樹が温存されている林分では、下刈あるいは刈出しでそれらの稚樹を活性化することにより、ブナによる更新が期待できる。この場合の基本的な作業手順は、

ブナ稚樹の周辺における相対照度を高めるために、稚樹を被覆している他の植生の刈り払いを行うことが主体となる。ただしブナ以外の、とりわけ萌芽力の旺盛な低木性樹種の多い箇所では、萌芽枝の繁茂状況に応じて、刈り払いを反復実施する必要がある。

2. 健全な母樹が規定通りに残っている更新未了地では、ササ類の繁茂が更新を阻害している(図1.7), 1. と同様に刈り払いによって稚樹の定着を促進できる。この場合には残存稚樹を刈払っても、刈り払われた個体は萌芽できるので問題はない。母樹の周辺の刈り払いによる簡易な地拵えで、山引き苗を植え付けて育成することを併用するのが望ましい。

3. 更新当初から母樹の本数が少なかったり、樹冠幅が狭く全面に種子の散布が期待できない場合や、母樹自体が老朽化して着果量が少なくなり、更新が良好に進まない場所については、必要に応じ稚樹の密生箇所等から山引き苗を採取し植栽することが必要である。山引き苗や、簡易苗畑で育苗した健全苗木は、根の乾燥を防止できさえすれば活着率が高く、更新補助手段としてきわめて有効である。この場合、ササ生地など林床植生の豊富な場所では筋刈り、坪刈りなどにより植栽地点を整備する必要がある。植生高を越える大苗を植え付ける場合には、植え付け場所の整地のみで十分活着できる。

4. 植栽に当たって、更新面と機械の行動面路網を考慮した大型機械による植栽地の整地は有効であり、改良されたバックホーで攪乱された地表には、さまざまな樹種の天然更新が可能で更新樹種の多様性も高められる。

引用文献

- (1)谷本丈夫：広葉樹施業の生態学，245pp，創文，東京(1990)
- (2)橋詰隼人ほか：ブナ採種林における生殖器官の生産と散布－種子生産と散布，鳥大農研報36(1984)
- (3)前田禎三：ブナの更新特性と天然更新技術に関する研究，宇都宮大学農学部学術報告特さん，46，79pp(1988)
- (4)小倉七郎：前橋営林局造林技術研究集録，178～184(1955)
- (5)近藤 助：潤葉樹用材林作業，朝倉書店(1951)
- (6)前田禎三・宮川 清：新しい天然更新技術，210～211(1971)
- (7)谷本丈夫ほか：94回日林論(1983)
- (8)片岡寛純：ブナの植樹造林について，森林科学No.2，39～48(1991)
- (9)熊谷進一：ブナ稚樹の植え込み箇所の生育度，第44回業務研究発表収録青森営林局(1990)

付表-1 ブナ天然更新施業地の更新実態調査票

- (1)昭和 ①年 ②月 ③日調査 調査者氏名 ④
 (2)調査地 ① 営林署 ② 国有林 ③ 林小班
 (3)調査林分面積 ① ha ② 伐採年月日 昭和 ③年 ④月 ⑤日
 (4)施業前の林況
 1 林床植生 a ササ型(密) b ササ型(中) c ササ型(疎)
 d ブナ型Ⅰ e ブナ型Ⅱ
 f 落低型(密) g 落低型(中) h 落低型(疎)
 2 立木の樹高範囲 ① m ～ ② m 平均 ③ m
 3 立木の胸高直径範囲 ① cm ～ ② cm 平均 ③ cm
 4 林分材積 ① m³/ha
 (5)施業方法と判定基準
 1 更新種 a 天下Ⅰ類 b 天下Ⅱ類
 c 局の決定 d aを零，担当区で修正
 e 署，担当区の決定
 2 更新種の決定 a 局の決定 b aを零，担当区で修正
 c 署，担当区の決定
 (6)伐採の事業実行形態 a 直営生産 b 請負生産 c 立木処分
 (7)天Ⅰ処理の方法 …………… 実行年度を記入

	伐 採 前 処 理		伐 採 後 処 理	
	1 回	2 回以上	1 回	2 回以上
刈払い処理	①	②	③	④
トラクター等機械処理	⑤	⑥	⑦	⑧
除草剤処理	⑨	⑩	⑪	⑫

- (8)保護母樹の現況
 1 母樹の現況 胸高直径 ① cm ～ ② cm
 本 数 ③ 本/ha
 樹冠は良好(Y or N) ④
 中小径木混成(Y or N) ⑤
 2 母樹の本数の適否 a 適正に残されている b 母樹が少ない
 3 母樹が少ない場合の原因 a 計画時には適正であったが伐出等の支障木により不足
 b 施業後風倒木あるいは枯死により不足
 (9)稚樹の現況
 1 稚樹の現況 本数/ha 平均植生高以上 ① 平均植生高以下 ②
 ブナ割合 ③
 ブナ以外の主要な樹種 ④
 2 稚樹がない場合の消失原因
 a 天下Ⅱ類の施業後のササの繁茂
 b 地ごしらえと結果が合わなかった
 c 集材等による消失
 d 母樹の不足
 e その他(具体的に記入する) ①
 (10)林床植生の現況
 a ササ型(密) b ササ型(中) c ササ型(疎)
 d ブナ型Ⅰ e ブナ型Ⅱ
 f 落低型(密) g 落低型(中) h 落低型(疎)
 (11)更新の可能性の判定
 a 可能 b ブナ以外の樹種共で成林可 c 不可能
 (12)ブナの結実状態 豊作:○ 並作:△ 凶作:×
 昭和 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40
 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50
 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62

項 目	
X ₁ 標高 (m)	500 以下 500 ～ 700 700 ～ 900 900 ～ 1100 1100 ～ 1300 1300 ～
X ₂ 方位	N E S W なし
X ₃ 傾斜	0 ～ 10 10 ～ 20 20 ～ 30 30 ～
X ₄ 土壌類型	BA BB BC BD(d) BD BE BF BID
X ₅ 堆積類型	残積土 崩積土 沖積土
X ₆ 局所地形	山頂 山腹凸斜面 山腹平行 山腹凹斜面 山脚 段丘台地
X ₇ 表層地質	第4紀 第3紀 花崗岩 安山岩 流紋岩 火山灰
X ₈ 最深積雪 (cm)	0 ～ 50 50 ～ 100 100 ～ 150 150 ～ 200 200 ～ 250 250 ～ 300 300 ～

223 43-16 (25x16)

No.

— 158 —

付表-4 前橋局管内調査地の集計

調査地	営林署	山口	白河	坂下	今市	沼田	水上	村松	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
調査地	営林署	山口	白河	坂下	今市	沼田	水上	村松																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						</																																																																																																																																																																																																																																																																																															

コクヨ ショー 16 (35×16)

本現出の諸維維他の及びその別於査調、起、査調内管局森青 5-1 表付

数 (5 × 5 m 枠)

[illegible]

コクニシ 33-16 (35×16)

現本數 (5×5m 枠)

コクミ シヨ-16 (35×16)

現本數 (5×5冊)

コクヨ シミ-16 (35×16)

コクニシヨ-16 (35×16)

No. 12

コクヨ シミ-16 (35×16)

付表-6-1 秋田局管内調査地、調査梓別のブナ及びその他の雑樹の出
現本数 (5×5m 梓)

No. 2

	湯沢	大島	酒田	鷹岡	新庄
	高松沢	足延	下台外5	早田川	葉山外34
(5×5m 区画)	123	71	3522	97か	1322
ブナ	1	3	2	18	3
シロネ	2	1	0	10	0
クサ	3	1	0	5	0
スサ	4	0	0	5	0
ミナ	5	0	0	10	1
ナナ	6	1	1	10	0
ハナ	7	1	0	11	0
コナ	8	0	0	12	0
シロ	9	0	0	12	0
ミナ	10	0	0	7	0
ナナ	11	0	0	7	0
ハナ	12	0	0	7	0
コナ	13	0	0	7	0
シロ	14	0	0	7	0
ミナ	15	0	0	7	0
ナナ	16	0	0	7	0
ハナ	17	0	0	7	0
コナ	18	0	0	7	0
シロ	19	0	0	7	0
ミナ	20	0	0	7	0
ナナ	21	0	0	7	0
ハナ	22	0	0	7	0
コナ	23	0	0	7	0
シロ	24	0	0	7	0
ミナ	25	0	0	7	0
ナナ	26	0	0	7	0
ハナ	27	0	0	7	0
コナ	28	0	0	7	0
シロ	29	0	0	7	0
ミナ	30	0	0	7	0
ナナ	31	0	0	7	0
ハナ	32	0	0	7	0
コナ	33	0	0	7	0
シロ	34	0	0	7	0
ミナ	35	0	0	7	0
ナナ	36	0	0	7	0
ハナ	37	0	0	7	0
コナ	38	0	0	7	0
シロ	39	0	0	7	0
ミナ	40	0	0	7	0
ナナ	41	0	0	7	0
ハナ	42	0	0	7	0
コナ	43	0	0	7	0
シロ	44	0	0	7	0
ミナ	45	0	0	7	0
ナナ	46	0	0	7	0
ハナ	47	0	0	7	0
コナ	48	0	0	7	0
シロ	49	0	0	7	0
ミナ	50	0	0	7	0
ナナ	51	0	0	7	0
ハナ	52	0	0	7	0
コナ	53	0	0	7	0
シロ	54	0	0	7	0
ミナ	55	0	0	7	0
ナナ	56	0	0	7	0
ハナ	57	0	0	7	0
コナ	58	0	0	7	0
シロ	59	0	0	7	0
ミナ	60	0	0	7	0
ナナ	61	0	0	7	0
ハナ	62	0	0	7	0
コナ	63	0	0	7	0
シロ	64	0	0	7	0
ミナ	65	0	0	7	0
ナナ	66	0	0	7	0
ハナ	67	0	0	7	0
コナ	68	0	0	7	0
シロ	69	0	0	7	0
ミナ	70	0	0	7	0
ナナ	71	0	0	7	0
ハナ	72	0	0	7	0
コナ	73	0	0	7	0
シロ	74	0	0	7	0
ミナ	75	0	0	7	0
ナナ	76	0	0	7	0
ハナ	77	0	0	7	0
コナ	78	0	0	7	0
シロ	79	0	0	7	0
ミナ	80	0	0	7	0
ナナ	81	0	0	7	0
ハナ	82	0	0	7	0
コナ	83	0	0	7	0
シロ	84	0	0	7	0
ミナ	85	0	0	7	0
ナナ	86	0	0	7	0
ハナ	87	0	0	7	0
コナ	88	0	0	7	0
シロ	89	0	0	7	0
ミナ	90	0	0	7	0
ナナ	91	0	0	7	0
ハナ	92	0	0	7	0
コナ	93	0	0	7	0
シロ	94	0	0	7	0
ミナ	95	0	0	7	0
ナナ	96	0	0	7	0
ハナ	97	0	0	7	0
コナ	98	0	0	7	0
シロ	99	0	0	7	0
ミナ	100	0	0	7	0

コナ シヨ-16 (35×16)

付表-6-2 秋田局管内調査地、調査梓別のブナ及びその他の雑樹の出
現本数 (5×5m 梓)

No. 23

	真室川	向町	山形	小国
	高瀬山外12	大森外5	葉山外34	飯豊山外
(5×5m 区画)	91	61	153	103
ブナ	1	0	2	11
シロネ	2	0	1	9
クサ	3	0	0	1
スサ	4	0	0	10
ミナ	5	0	0	10
ナナ	6	0	0	0
ハナ	7	0	0	0
コナ	8	0	0	0
シロ	9	0	0	0
ミナ	10	0	0	0
ナナ	11	0	0	0
ハナ	12	0	0	0
コナ	13	0	0	0
シロ	14	0	0	0
ミナ	15	0	0	0
ナナ	16	0	0	0
ハナ	17	0	0	0
コナ	18	0	0	0
シロ	19	0	0	0
ミナ	20	0	0	0
ナナ	21	0	0	0
ハナ	22	0	0	0
コナ	23	0	0	0
シロ	24	0	0	0
ミナ	25	0	0	0
ナナ	26	0	0	0
ハナ	27	0	0	0
コナ	28	0	0	0
シロ	29	0	0	0
ミナ	30	0	0	0
ナナ	31	0	0	0
ハナ	32	0	0	0
コナ	33	0	0	0
シロ	34	0	0	0
ミナ	35	0	0	0
ナナ	36	0	0	0
ハナ	37	0	0	0
コナ	38	0	0	0
シロ	39	0	0	0
ミナ	40	0	0	0
ナナ	41	0	0	0
ハナ	42	0	0	0
コナ	43	0	0	0
シロ	44	0	0	0
ミナ	45	0	0	0
ナナ	46	0	0	0
ハナ	47	0	0	0
コナ	48	0	0	0
シロ	49	0	0	0
ミナ	50	0	0	0
ナナ	51	0	0	0
ハナ	52	0	0	0
コナ	53	0	0	0
シロ	54	0	0	0
ミナ	55	0	0	0
ナナ	56	0	0	0
ハナ	57	0	0	0
コナ	58	0	0	0
シロ	59	0	0	0
ミナ	60	0	0	0
ナナ	61	0	0	0
ハナ	62	0	0	0
コナ	63	0	0	0
シロ	64	0	0	0
ミナ	65	0	0	0
ナナ	66	0	0	0
ハナ	67	0	0	0
コナ	68	0	0	0
シロ	69	0	0	0
ミナ	70	0	0	0
ナナ	71	0	0	0
ハナ	72	0	0	0
コナ	73	0	0	0
シロ	74	0	0	0
ミナ	75	0	0	0
ナナ	76	0	0	0
ハナ	77	0	0	0
コナ	78	0	0	0
シロ	79	0	0	0
ミナ	80	0	0	0
ナナ	81	0	0	0
ハナ	82	0	0	0
コナ	83	0	0	0
シロ	84	0	0	0
ミナ	85	0	0	0
ナナ	86	0	0	0
ハナ	87	0	0	0
コナ	88	0	0	0
シロ	89	0	0	0
ミナ	90	0	0	0
ナナ	91	0	0	0
ハナ	92	0	0	0
コナ	93	0	0	0
シロ	94	0	0	0
ミナ	95	0	0	0
ナナ	96	0	0	0
ハナ	97	0	0	0
コナ	98	0	0	0
シロ	99	0	0	0
ミナ	100	0	0	0

コナ シヨ-16 (35×16)

現本数 (2×2 m 幹)

	乙供 南木間嶺	乙供 南木間嶺	三本木 三本木	三本木 三本木	三本木 三本木	三本木 三本木
(2×2 m 区画)	7" T 4632	7" T 4632	7" T 4632	7" T 4632	7" T 4632	7" T 4632
7" T 4632	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)	3 (100)
2	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
3	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
4	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
5	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
6	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
7	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
8	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
9	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
10	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
11	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
12	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
13	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
14	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
15	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
16	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
17	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
18	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
19	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
20	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
計	114	114	114	114	114	114
%	100	100	100	100	100	100

コクヨ ショー16 (35×16)

付表-8-2 青森局管内調査地、調査幹別のブナ及びその他の雑樹の出

現本数 (2×2 m 幹)

	一供 南木間嶺	一供 南木間嶺	一供 南木間嶺	一供 南木間嶺	一供 南木間嶺	一供 南木間嶺
(2×2 m 区画)	7" T 3043	7" T 3043	7" T 3043	7" T 3043	7" T 3043	7" T 3043
7" T 3043	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)	1 (100)
2	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
3	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
4	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
5	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
6	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
7	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
8	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
9	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
10	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
11	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
12	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
13	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
14	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
15	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
16	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
17	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
18	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
19	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
20	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)	0 (100)
計	156	156	156	156	156	156
%	92	92	92	92	92	92

コクヨ ショー16 (35×16)

付表-8-3 青森局管内調査地、調査林別のブナ及びその他の雑樹の出
現本数 (2×2 m 枠)

	川井	早池峰山	岩泉	滝沢	計
(2×2 m 区域)	7.5	9.5	9.5	9.5	36.0
ブナ	1	6	5	5	17
クヌギ	2	7	2	2	11
コナラ	3	1	2	2	8
シラカシ	4	6	0	14	20
トナリ	5	0	0	18	23
ミズナラ	6	0	0	14	20
アサギ	7	3	0	11	14
ハナミズナラ	8	0	0	4	4
コナラ	9	4	0	16	20
クヌギ	10	2	0	11	13
コナラ	11	4	7	4	15
クヌギ	12	5	3	4	12
コナラ	13	1	0	8	9
クヌギ	14	0	0	8	8
コナラ	15	0	0	8	8
クヌギ	16	0	0	5	5
コナラ	17	0	0	1	1
クヌギ	18	2	0	0	2
コナラ	19	0	7	9	16
クヌギ	20	3	5	5	13
計	44	49	56	146	202
%	90	10	28	72	
					100
					65%

コクヨ シヨ-16 (35×16)

付表-9 秋田局管内調査地、調査林別のブナ及びその他の雑樹の出現本
数 (2×2 m 枠)

	早口沢	水内沢	二ツ井	能代	角館
(2×2 m 区域)	2.3	3.4	3.1	1.6	2.0
ブナ	1	2	0	5	3
クヌギ	2	0	5	4	6
コナラ	3	1	1	3	7
シラカシ	4	0	0	0	1
トナリ	5	0	1	0	2
ミズナラ	6	2	1	0	1
アサギ	7	3	2	0	0
ハナミズナラ	8	1	2	0	3
コナラ	9	0	2	0	5
クヌギ	10	0	3	0	0
コナラ	11	1	3	0	1
クヌギ	12	0	0	0	0
コナラ	13	2	0	3	3
クヌギ	14	0	0	0	1
コナラ	15	3	1	4	4
クヌギ	16	0	0	4	0
コナラ	17	2	1	6	2
クヌギ	18	4	1	6	5
コナラ	19	0	1	4	2
クヌギ	20	0	0	5	2
計	20	48	16	93	49
%	42	58	27	89	86
					14
					15%

コクヨ シヨ-16 (35×16)

付表-9-1 秋田局管内調査地、調査林別のブナ及びその他の雑樹の出

現本数 (2 x 2 m 枠)

	湯沢	大田	酒田	鶴岡	新庄
(2x2m 区画)	高松	大田	酒田	鶴岡	新庄
7° 40' 10"	7° 40' 10"	7° 40' 10"	7° 40' 10"	7° 40' 10"	7° 40' 10"
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
計	20	21	113	134	142
%	57	16	78	22	94

コクニ シヨ-16 (35x16)

付表-9-2 秋田局管内調査地、調査林別のブナ及びその他の雑樹の出

現本数 (2 x 2 m 枠)

	湯沢	大田	酒田	鶴岡	新庄
(2x2m 区画)	高松	大田	酒田	鶴岡	新庄
7° 40' 10"	7° 40' 10"	7° 40' 10"	7° 40' 10"	7° 40' 10"	7° 40' 10"
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0
計	20	21	113	134	142
%	57	16	78	22	94

コクニ シヨ-16 (35x16)

No 31.

$$\frac{(5.1 \times 10^{-4})}{(5.1 \times 10^{-4}) + (1.6 \times 10^{-4})}$$

No

$$\square \square \square \equiv -16 \pmod{35 \times 16!}$$

35

36

付表 1 1 玉原地区林分調査 ベルト 1, 銅金沢 (択伐実行地) 10m × 150m
(13林班い小班)

樹種 胸高直径 (cm)	ブナ	トナノキ	イタヤカエデ	テツカエデ	オオモミジ	コシアブラ	合 計
4							8
6				6	2		2
8				2	2		2
10							
12							1
14							2
16							4
18							1
20							3
22							2
24							2
26							1
28							6
30				1		1	1
32							1
34							2
36							2
38							2
40							3
42							3
44							1
46							1
48							2
50							1
52							1
54							1
56							1
58							1
60							2
72							1
74							1
84							1
112							2
計	33	6	3	11	4	1	58
ha 当たり 本数 (%)	220.1 (56.9)	40.0 (10.3)	20.0 (5.2)	73.4 (19.0)	26.7 (6.9)	6.7 (1.7)	386.9 (100)

付表 1 2 玉原地区林分調査 ベルト 2, 山頂部 (自然林) 10m × 100m
(12林班)

樹種 胸高直径 (cm)	ブナ	ダケカンバ	コハウチワカエデ	ハリギリ	合 計
4					
6					
8					
10					1
12					1
14					
16					2
18					3
20					1
22					4
24					4
26					1
28					1
30	2 (1)	(1)	1		2 (2)
32					
34					4
36					2
38					2
40					1
42					4
44					1
46					1 (1)
48					3
50	1 (1)				1 (1)
52					
54					1
56					
58					1
60					
62					
64					
66					1
68					
計	37 (2)	(1)	3	(2)	40 (4)
ha 当たり 本数 (%)	370.0 (92.5)		30.0 (7.5)		400.0 (100)

() 内書は枯死木

付表13 玉原地区林分調査 ベルト3, (択伐実行地) 10m × 150 m (13林班)

樹種 胸高直径(cm)	ブナ	トナ ノキ	コシ アブラ	アオ ダモ	イタヤ カエデ	ハナ カエデ	オオ ツリバナ	テツ カエデ	キハダ	ハリ ギリ	合 計
4					1			3	1	1	1
6				7	3						15
8				2	2	1	1	8	6	1	22
10		1						1	1	1	22
12		1		1	1			1	2		4
14									1		5
16	2	1							1	1	5
18	1		1						1		3
20									1		2
22									1		1
24									1		1
26									2		2
28						1					1
30	2										2
32									1		1
34									2		2
36									1		1
38									1		1
40									1		1
42		1									2
44									1		1
46									2		2
48									1		1
50											1
52	1										1
54	1										1
56	3										3
58											1
60		1									1
64											1
66											1
68											1
74	1										1
計	15	5	1	10	7	2	1	13	19	4	77
ha当たり 本数(%)	100.1 (19.5)	33.4 (6.5)	6.7 (1.3)	66.8 (13.0)	46.7 (9.3)	13.3 (2.6)	6.7 (1.3)	86.7 (16.9)	126.7 (24.7)	26.7 (5.1)	513.8 (100)

付表14 玉原地区林分調査 ベルト4, (択伐実行地) 10m × 100 m (12林班)

樹種 胸高直径(cm)	ブナ	ウミ スズク	イタヤ カエデ	トナ ノキ	キハダ	オオ モミジ	ホオ ノキ	アオ ダモ	ハナ カエデ	テツ カエデ	合 計
4					1	7					18
6					5	9			9	1	27
8		1			6	7			10	2	17
10		1			5	1		1	1	2	11
12				1	5	2				3	6
14					3						4
16		1			3						7
18		1			6			1			1
20					1						1
22											1
24											1
26											1
28											1
30	1										2
32											1
34											1
36											1
38											1
40											1
42											1
44											1
46											1
48				1							1
50											1
52											1
54											1
56											1
58											1
60											1
64											1
66											1
68				1							2
76	2										2
計	7	4	1	2	30	26	1	2	20	7	100
ha当たり 本数(%)	70.0 (7.0)	40.0 (4.0)	10.0 (1.0)	20.0 (2.0)	300.0 (30.0)	260.0 (26.0)	10.0 (1.0)	20.0 (2.0)	200.0 (20.0)	70.0 (7.0)	1000.0 (100)