

# 万波山林におけるブナ天然更新に関する試験

山口 清，中垣 勇三

## 目 次

|                          |    |
|--------------------------|----|
| I はじめに                   | 1  |
| II 試験及び調査方法              | 1  |
| 1. 万波山林の位置と地況            | 1  |
| 2. 試験項目と試験調査方法           | 1  |
| 1) 万波山林の林相の実態調査          | 2  |
| ア) 天然林について               | 2  |
| イ) ブナ天然林の林令と生長           | 2  |
| ウ) 壮令ブナ林について             | 2  |
| エ) 幼令天然更新林分              | 2  |
| 2) 先行地拵えによる後継稚樹の発生促進について | 3  |
| 3) 除草剤の利用による稚樹発生促進       | 3  |
| 4) 稚樹の生長におよぼす日陰の影響       | 3  |
| ア) 調査場所および調査時期           | 3  |
| イ) 試験区および日陰の方法           | 4  |
| ウ) 試験に用いたブナ稚樹            | 4  |
| 5) 保残母樹法による更新について        | 4  |
| 6) 稚樹の刈り出し試験             | 5  |
| 7) 林内育苗試験                | 6  |
| ア) 試験地の面積                | 6  |
| イ) 種子の結実調査               | 7  |
| ウ) 種子の落下調査               | 7  |
| III 試験結果                 | 7  |
| 1. 万波山林のブナ林について          | 7  |
| 1) 天然林                   | 7  |
| ア) 蓄積                    | 7  |
| イ) 林令と生長                 | 8  |
| 2) 壮令林                   | 10 |
| 3) 幼令天然更新林分              | 10 |
| 2. 先行地拵えによる後継稚樹の発生促進について | 11 |
| 1) 稚樹発生と林内照度             | 11 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 2) 先行地拵えによる稚樹の発生    | 12 |
| 3) 除草剤使用による稚樹発生促進   | 13 |
| 3. 稚樹の生長に及ぼす日陰の影響   | 14 |
| 4. 保残母樹法による更新について   | 15 |
| 1) 稚樹発生及び消失         | 15 |
| 2) 野ネズミの棲息頭数と殺鼠剤の効果 | 16 |
| 3) 稚樹の蓄積及び生長        | 17 |
| 5. 稚樹の刈り出し効果について    | 18 |
| 1) 刈り出しと稚樹の生長       | 18 |
| 2) 刈り出しの適期          | 19 |
| 6. 林内育苗について         | 20 |
| 1) 種子の結実            | 20 |
| 2) 種子の落下量           | 21 |
| Ⅳ まとめ               | 22 |

## I はじめに

高山市を中心とした周辺地域の木工家具製造業は、飛騨地方に豊富にあったブナ材資源によって発達してきた。しかしながら、この飛騨地方のブナ材も近年枯渇し、需要量の大半を他県からの移入によってまかなっているのが現状であり、それらの地域も今後は枯渇化へと進むものと考えられる。

飛騨地方のブナ材の供給源であった林地は、比較的高海拔の豪雪地帯で、人工造林による森林造成は技術的に困難な場所が多く、ましてや経営的には成り立たない。

こうした背景を踏まえ、ブナの天然更新技術を確立するために、昭和45年から各種の試験に取り組んできた。しかしながら、課題の設定、内容等には断片的なものが多く、更新技術の一部について触れた程度であるが、過去の調査結果をまとめてみた。なお、本調査は昭和45年～47年は野々田三郎<sup>\*</sup>、山口 清、48年～50年が白田卓二<sup>\*</sup>、山口 清が行ない、51年56年が戸田清佐<sup>\*</sup>、山口 清、昭和57年は筆者らが行ったものである。

本調査を進めるに当り、試験地の設定に御指導願った農林省林試植生研究室長、前田禎三技官、野ネズミの鑑定をいただいた、同林試昆虫研究室、桑畑勤技官、試験地の提供、資料の提供等に終始ご協力いただいた関電産業株式会社、および、関電産業沢田善一氏、また、本調査をまとめるにあたりご指導願った、当試験場長、竹ノ下純一郎氏に厚くお礼申し上げます。

## II 試験および調査方法

### 1. 万波山林の位置と地況

万波山林は、岐阜県古城郡宮川村の北西部に位置し、富山県八尾町との白木ヶ峰の稜線を界とする。その面積はおおよそ2,500haである。海拔は600～1500mにおよび、南北に12km 東西に2.3kmの広がりがあり、この山林を集水地域とする万波川は南から北に向って流れている。

年平均気温は7℃(推定)最深積雪深は3～4mにおよぶ豪雪地帯で、根雪期間は11月下旬から4月下旬の約150日と長く、年降水量も3000mmと多い。

地質は片麻岩類、石灰岩で一部に古期安山岩がみられる。万波川から東西に分岐する各支谷は長く、その斜面も急で40度程度の林地もかなり多い。斜面形は平衡形が多く、稜線付近で凸斜面となり、尾根筋は広い。

土壌は沢沿いから中腹にかけてB<sub>D</sub>型が分布し、全面積の約60%におよび、中腹から尾根にかけてB<sub>D</sub>-d～B<sub>B</sub>型が分布している。海拔1100m以上の尾根筋にはP<sub>D</sub>・P<sub>W</sub>型が広く分布している。

土壌の理化学性は、重粘質で空気の量がきわめて少ない劣悪な土壌である。

### 2. 試験項目と試験調査方法

#### 1) 万波山林の林相の実態調査

万波山林はブナを主とする老令の天然林が大部分を占め、一部、大正から昭和の始めにかけて伐採され、その後、更新してブナ林となった壮令林が見られる。

老令のブナ天然林も昭和35年から伐採が始まり、これまでに1000haに達する林地が伐採され、その内の655haについて、カラマツ367ha、スギ189ha、ブナ44ha、その他55haの造林がなされてきた。

※ 岐阜県林業センター育林科

※※ 退職

※※※岐阜県林政部経営普及課

この万波山林内において、ブナ天然更新の施業法を究明するための基礎資料を得るために、現在伐採されている天然林、過去の伐採後に更新した壮令のブナ林、および昭和35年以降に伐採された跡地の幼令林地について林況を調査した。

#### ア) 天然林について

調査地：万波山林のほぼ中央部附近の万波川に面した場所を選定した。

調査地面積：調査地の面積は最小0.3haから最大1.62ha

調査の内容：調査区内の胸高直径9cm以上のものについて、樹高・胸高直径を毎木調査した。胸高直径は輪尺を用いて2cm括約として測定した。

#### イ) ブナ天然林の林令と生長

ブナ天然林の伐根から、年輪の実態を把握するために調査を行なった。

調査時期：昭和47年7月

調査場所：宮川村万波小坂谷 海拔1000m～1200m

調査方法：山腹下部斜面と尾根斜面にそれぞれ2か所、計4か所の標準地を設け、その中にあるブナ伐根121本について、伐根から樹令と年輪巾を測定した。年輪巾は、年輪の中心部から斜面上側の一方について、年輪10個ごとにその巾を測定した。

#### ウ) 壮令ブナ林について

万波川沿いに広がる平坦地は、戦後まで開拓農家が耕作していた。そのため、川沿いの平坦地周辺には、その当時、薪炭林として伐採された林地が点状に分布している。それらの跡地は現在ブナの壮令林として成林している。この壮令林の中から成林状況の良好なもの5か所を選定して調査を行なった。

調査面積：0.1ha

調査方法：調査の方法は天然林と同じ

#### エ) 幼令天然更新林分

昭和35年から始まった大面積皆伐跡地について、その後の更新状態について調査した。

調査地の概況は表-1のとおりである。

表-1 調査地概要

|   | 海 抜  | 方 位  | 傾 斜 | 地 形 | 土 壤 型             | 林 令 | 備 考               |
|---|------|------|-----|-----|-------------------|-----|-------------------|
| 1 | 1050 | S30E | 5   | 山 脚 | B <sub>D</sub> -d | 18  | S37年伐採 40年カラマツ造林地 |
| 2 | 1000 | S60E | 10  | "   | "                 | 15  | ナラ林に隣接する採草地跡      |
| 3 | 1150 | N20E | 23  | 尾 根 | B <sub>B</sub>    | 12  | S44年伐採 放置林        |
| 4 | 1100 | N20E | 20  | 尾 根 | B <sub>D</sub> -d | 12  | "                 |

#### 2) 先行地拵えによる後継稚樹の発生促進について

ブナ林を伐採する数年前に、下層植生である雑灌木、ササ等を先行して除去する「先行地拵え法」は、後継稚樹が保残される可能性が大きく、ブナ天然更新技術の中では技術的に取り入れ易い技術と考えられる。

昭和51年の豊作年に先行して、51年夏までに先行して地拵えを行ない、翌秋に伐採した林地と、

52年に地拵えを行ない翌秋に伐採を行なった林地について、昭和54年7月にブナ稚樹の賦存量を調査した。

調査方法は、前記2か所の林地内の任意地点に巾1m、長さ10mの格子の綱を張って、それぞれの格子内のブナ稚樹本数について調査した。調査か所数は昭和51年夏地拵え52年秋伐採区内に6か所、昭和52年秋地拵え53年秋伐採区内に4か所である。

### 3) 除草剤の利用による稚樹発生促進

ブナ林の下層はササによって覆われている林地が多く、上木の伐採により疎開されると林地全面がササ地化する可能性が大きい。刈払いによる地拵えではその後の再生が多くみられ、先行して地拵えを実施しても再生したササによって林床面は覆いつくされる。そこで、除草剤によるササ地の先行地拵えの可能性について検討した。

調査地：チシマザサが $m^2$ 当り74本、草高1~2m、ブナ天然林でブナ稚樹発生地

試験区：1. クロレート50 ha当り150kg散布区

2. フレノック4% ha当り70kg散布区

3. 手刈り区

試験区の大きさ：4m×3m( $12m^2$ )2回繰り返し。クロレート50についてはさらに50m×40m、( $2000m^2$ )2回繰り返しを設定。

薬剤の散布時期：昭和49年7月12日

薬剤効果の判定：散布当年の判定を9月25日、2年目の判定を昭和50年9月に行なった。

### 4) 稚樹の生長におよぼす日陰の影響

ブナ稚樹発生後の消失原因には、日陰の影響、立枯れ、乾燥害等各種の原因が考えられるが、その中から、稚樹発生後の生長におよぼす日陰の影響について調査を行なった。

#### ア) 調査場所および調査時期

調査地は宮川村万波山林内に2か所、林試構内に2か所の試験地を設定した。試験地の場所、試験期間を表-2に示す。

表-2 試験地の場所と試験期間

| 場 所   | 地 況               | 試 験 期 間        |
|-------|-------------------|----------------|
| 万 波 1 | 海拔1100m 方位 SW尾根稜線 | S 45.6~S 46.11 |
| 万 波 2 | 海拔1000m 方位 山腹下部   | S 48.5~S 49.11 |
| 林 試 1 | 林試構内苗畑            | S 45.6~S 48.11 |
| 林 試 2 | 〃                 | S 48.5~S 49.11 |

#### イ) 試験区および日陰の方法

試験区は各試験地とも日陰度0%、25%、50%、75%とした。

日陰の設定は、縦200cm、横200cm、高さ180cmの鉄骨の枠を作り、それを青色のサランネットで覆った。日陰の調節は、サランネットの重ねる枚数によって調節したが、便宜上、サランネット1枚を日陰度25%とし、2枚を50%、3枚を75%として日陰の調節をした。なお、日陰枠内の実質日陰度について、東芝照度計を用いて測定した結果、日陰度25%区→23%、日陰度50%区→48%、日陰度75%

区→62%であった。

試験区の繰り返しは、「万波2」を除いた他の3か所は2回繰り返した。

#### ウ) 試験に用いたブナ稚樹

万波山地の現地で行なった試験は、ブナ天然林の皆伐後に残っていた稚樹を使用した。「万波1」の試験に使用した稚樹の形態は表-3のとおりである。「万波2」は樹令2~3年の稚樹を用いて試験を行なった。

林試構内の試験用稚樹は「林試1」が3~4年生の稚樹を、「林試2」試験では2年生の稚樹を山引き、移植して試験に供した。

表-3 試験地内のブナ幼樹の形態

| 樹 令 | 地上長   | 根元径       | 風 乾 重    |          |         |          |
|-----|-------|-----------|----------|----------|---------|----------|
|     |       |           | 地上重      | 地下重      | 葉 重     | 全 体      |
| 4   | 36 cm | 0.76 cm   | 4.9 g    | 4.9 g    | 2.0 g   | 11.8 g   |
| 2~5 | 21~50 | 0.42~1.29 | 0.8~21.6 | 0.8~14.5 | 0.3~5.4 | 1.9~41.5 |

#### 5) 保残母樹法による更新について

ブナ天然更新体系のうち技術的に問題となるのは、稚樹発生後の消滅が多く、後継稚樹の量が少ないことにある。したがって後継稚樹の確保を目的とした「保残母樹法」について調査した。

場所：宮川村万波山林内

地況及び林況

海拔：960~1000m 方位：北西 傾斜：29°~36° 斜面の位置：山腹下部 斜面形：上昇斜面  
林況：調査地の上部の状況は表-4のとおりである。全立木に占めるブナの割合は74%である。

表-4 立木調査結果

| 樹種      | 項目 | 本 数       | 材 積 $m^3$     | 平均樹高 $m$ | 平均胸高直径 $cm$ |
|---------|----|-----------|---------------|----------|-------------|
| 試験区全体   |    | 222 (173) | 234.1 (182.9) | 18.8     | 36.8        |
| ブ ナ     |    | 166 (130) | 159.7 (124.8) | 18.9     | 34.4        |
| サワグルミ   |    | 4 ( 3)    | 7.5 ( 5.8)    | 25.5     | 45.5        |
| ナ ラ     |    | 31 ( 24)  | 47.3 ( 36.9)  | 18.1     | 48.3        |
| ト チ     |    | 13 ( 10)  | 13.4 ( 10.4)  | 18.0     | 40.2        |
| イタヤカエデ  |    | 6 ( 5)    | 4.7 ( 3.6)    | 16.3     | 35.3        |
| ホ オ ノ キ |    | 3 ( 2)    | 1.5 ( 1.2)    | 16.7     | 24.7        |
| ゴ ン ゼ ツ |    | 1 ( 1)    | 0.1 ( 0.1)    | 14.0     | 16.0        |

( )内はha当り

下層植生：リュウブ、ガマズミ、ウリハダカエデ、ウワミズザクラ、ミネカエデ、イタヤカエデ、チシマザサ、ゼンマイ、シシガシラ等の灌木、草本類が見られるが「疎」である。

設定の方法

ブナ林内において、母樹として保残する予定木の選定を行なうとともに、今後の更新状況を観察す

るために、試験区に12か所の標準地を設けた。標準地の大きさは2 m×2 mの4 m<sup>2</sup>である。

母樹としての保残予定木は表-5に示したとおり、平均胸高直径45 cmでha当り34本の母樹を選定した。しかしながら、伐採に当って掛り木となった15本を伐倒したので、立木数は計画の36本を下回って21本しか保残できなかった。

標準地の林内位置と下層植生は表-6に示した。

表-5 保残木の毎木調査

| 樹種    | 項目 | 本 数     | 材 積 m <sup>3</sup> | 平均樹高 m | 平均胸高直径 cm |
|-------|----|---------|--------------------|--------|-----------|
| 試験区全体 |    | 46 (36) | 72.1 (56.4)        | 21.7   | 45.4      |
| ブナ    |    | 44 (34) | 67.5 (52.7)        | 21.5   | 45.2      |
| サワグルミ |    | 2 (2)   | 4.6 (3.6)          | 27.5   | 51.0      |

( )内はha当り

表-6 標準地の林内位置と植生

| 標準地No. | 標準地の林内位置  | 設 定 時 の 植 生                                                               |
|--------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1      | 保残木の樹冠下   | ブナ30 cm1本, ガマズミ, ミズナラ, マユミ, ミヤマシキミ, ユズリハ, ササ, ツタウルシ, シシガシラ                |
| 2      | 裸地        | ブナ25 cm, 10 cm各1本, ウリノキ, リョウブ, ガマズミ, ツタウルシ, ゼンマイ, ササ, シシガシラ               |
| 3      | 裸地        | ブナ10 cm1本, 20 cm2本, ミヤマシキミ, ガマズミ, ユズリハ, ササ, シシガシラ, ショウジョウバカマ, スゲ          |
| 4      | 保残木の樹冠下   | ウワミズザクラ, ガマズミ, ミヤマシキミ, ユズリハ, マユミ, ゼンマイ                                    |
| 5      | 保残木の樹冠に隣接 | ウワミズザクラ, ミネカエデ, リョウブ, ウリノキ, ホオノキ, ガマズミ, マユミ, シシガシラ, ササ                    |
| 6      | 保残木の樹冠下   | イタヤカエデ, ハウチワカエデ, リョウブ, クロモジ, イヌガヤ, ミヤマシキミ, シシガシラ                          |
| 7      | 保残木の樹冠に隣接 | イタヤカエデ, クロモジ, イヌガヤ, ガマズミ, シシガシラ, ゼンマイ, オオヤマカタバミ, スゲ                       |
| 8      | 裸地        | リョウブ, クロモジ, マンサク, ゴンゼツ, ガマズミ, ミヤマシキミ, イヌガヤ, シシガシラ, ササ                     |
| 9      | 保残木の樹冠に隣接 | ウワミズザクラ, クロモジ, ガマズミ, ササ, シシガシラ, ツタウルシ, ゼンマイ, スゲ                           |
| 10     | 保残木の樹冠に隣接 | ブナ10 cm1本, リョウブ, クロモジ, ガマズミ, ハウチワカエデ, サワフタギ, ミヤマシキミ, シシガシラ, ツタウルシ, ササ, スゲ |
| 11     | 裸地        | リョウブ, クロモジ, ササ, ユズリハ, ミヤマシキミ, ヤマウルシ                                       |
| 12     | 保残木の樹冠に隣接 | ブナ稚樹20 cm2本, ササ, シダ類                                                      |

#### 6) 稚樹の刈り出し試験

上木のブナを皆伐した翌年に大量発生したブナ稚樹について、刈り出しによる更新の促進効果について調査した。広葉樹の更新施業は針葉樹と違って、集約的な下刈りが必ずしも妥当でないと思われたので1~2回の刈り出し効果について検討した。

## 場所及び地況

宮川村万波大坂谷、海拔：1100 m 方位：SE 位置：山腹中央部 斜面形：凸形 傾斜：20度  
林況

昭和42年秋ブナ天然林皆伐 43年春稚樹発生地

### 試験区：

○稚樹発生後3年経過時刈り出し区 ○発生後6年経過時刈り出し区 ○発生後7年経過時刈り出し区  
○発生後8年経過時刈り出し区 ○発生後9年経過時刈り出し区 ○発生後10年経過時刈り出し区  
○無刈り出し区

稚樹の刈り出し時期：稚樹の刈り出しはいずれの試験区とも6月に刈り出した。

調査地の植生：ウリハダカエデ（優占度2）リョウブ（2）マンサク（+）タムシバ（+）ヤマウルシ（+）コハウチワカエデ（+）ミネカエデ（+）エゾユズリハ（+）ムシカリ（+）ウワミズガラ（+）ゴンゼツ（+）チシマザサ（+）ブナ稚樹

試験区の大きさ：5 m × 5 m（25 m<sup>2</sup>）調査本数は1試験区50本、繰り返し無し

調査項目：樹高、根元直径

### 7) 林内育苗試験

保残母樹法による天然更新を全山にわたって採用することは、伐採・作業能率等の採算面から見て極めて困難であるから、皆伐地や更新不成績地には人工的に補整する必要がある。そこで、これに対処するための苗木を生産するために林内苗畑を設置した。林内苗畑はブナ天然林を用いて、結実促進と林床面の整備を行ない、下種によって発生した苗木を山引き、植栽することが目的である。

#### ア) 試験地の面積

場所：宮川村万波裏谷

地況：海拔1100 m 方位：NW 面：SE面 傾斜：20°～30°

試験地の面積：NW面6084 m<sup>2</sup> SE面4380 m<sup>2</sup> その中に標準地としてNW面2159 m<sup>2</sup> SE面1245 m<sup>2</sup>を設けた。

林況：ブナ天然林、下層植生はチシマザサ、エゾユズリハ、ハウチワカエデ、コハウチワカエデ、サワフタギ等である。上層木のブナ、ナラの成立密度を表-7に示す。

結実促進：結実促進として上木の間伐、施肥および環状剥皮を行なった。

間伐は昭和53年4月に実施した。間伐対象木の選出は、NW斜面区では第一対象木はナラ、その他の広葉樹とし、第二対象木としてブナの形質不良木を選出し、その後、柳沢の受光伐の基準計算式にあてはめて樹間距離を算出して間伐した。SE斜面では、立木の約4割がナラ、その他の広葉樹であったため、間伐の第一対象木にブナの形質不良木をあて、その後は、受光伐の基準計算式により選木して間伐を実施した。間伐後の立木密度を表-7の下欄に、間伐後の林分構成を図-1に示す。

施肥は、昭和53年10月に化成肥料（24：16：11）をチッソ成分でha当り100 kg全面散布  
昭和55年6月には化成肥料（24：12：12）をチッソ成分でha当り100 kgを全面散布した。

環状剥皮は昭和55年6月に実施した。その方法は、幹の地上80～100 cmの高さにノコギリを用いて幹の約半周を巾1.5～2.0 cmに切込みを入れた後、形成層までノミを用いて剥ぎ取った。幹の残り半周も位置をかえて同様に剥皮した。剥皮した両線の間は、幹の直径の約半分とし、上下の線の重なりは4～7 cmくらいである。

下層植生の抑制と林床面の整備：間伐後にチシマザサの繁茂が予想されたので、昭和53年10月に「フレノック粒剤10」をha当り40kg散布した。落下種子の着床状態を観察するため、巾1m、長さ5～10mの調査区を10か所設けた。調査区は、Ao層全層を除去した調査区5か所、Ao層のうちL・F層のみを除去した調査区を5か所設けた。

表-7 上層木の成立状況

|        |                    |  | ha当り  |       |
|--------|--------------------|--|-------|-------|
| 試験区    |                    |  | NW斜面区 | SE斜面区 |
| 間伐前    | (ha)               |  |       |       |
| 立木     | 度                  |  | 263本  | 156本  |
| ブナ     | ナ                  |  | 240本  | 98本   |
| ナラ     | 外                  |  | 23本   | 58本   |
| 間伐後    | (ha)               |  |       |       |
| 立木     | 度                  |  | 88    | 137本  |
| ブナ     | ナ                  |  | 88    | 88    |
| ナラ     | 外                  |  |       | 49    |
| 平均樹高   | m                  |  | 23.4  | 21.9  |
| 平均胸高直径 | cm                 |  | 49.8  | 43.4  |
| 立木材積   | m <sup>3</sup> /ha |  | 160   | 200   |

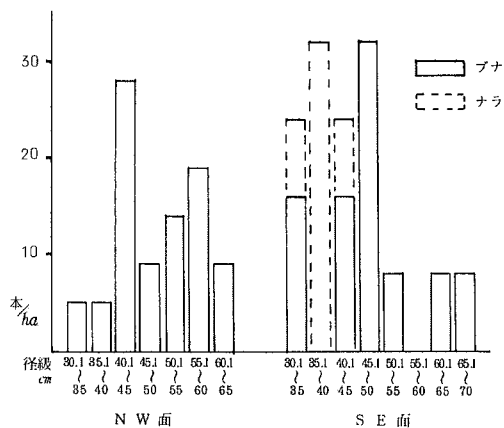


図-1 間伐後の林分構成

#### イ) 種子の結実調査

種子の結実調査は双眼鏡を用いて、「多」「中」「少」「無」の4段階に区分した。

「多」…… 樹冠全体に種子が着生しているもの

「中」…… 一部の枝だけによく着生しているもの

「少」…… 点々と着生しているもの

「無」…… 種子の着生が認められないもの

調査の時期：7月～9月に実施した。

#### ウ) 種子の落下調査

種子の落下量を調査するために、標準区内に巾1m、長さ8mのネットを地上20～50cmの高さに水平に張った。落下種子が風によって飛散しないように、ネットの中央部の数か所を針金によって地面に固定し、ネット面に凹部を作った。

ネットの設置した数は、NW区に6か所、SE区に4か所の計10か所である。なお、標準区内の設置場所は、樹冠下、樹冠の間等に任意配置した。

ネットの設置期間

昭和56年9月10日～10月19日

昭和57年9月16日～10月19日

## Ⅱ 試験結果

### 1. 万波山林のブナ林について

#### 1) 天然林

ア) 蓄積

万波山林内のブナ天然林の蓄積について調査したものを表-8に示す。

調査した林分は、老令林、優良林について調査したものであることと、調査面積が比較的小さいために空地、疎立木地が含まれなかったために、 $ha$ 当りの蓄積量も優良な林分では $318m^3$ と多く、その他の2林分でも $280m^3$ に達する蓄積量がある。

表-8 ブナ天然林の蓄積

( $ha$ 当り)

| 林分の位置 | ブナ  |           |             |             | ミズナラ |           |             |             | その他         | 材積合計<br>$m^3$ |      |
|-------|-----|-----------|-------------|-------------|------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------------|------|
|       | 本数  | 樹高<br>$m$ | 胸高径<br>$cm$ | 材積<br>$m^3$ | 本数   | 樹高<br>$m$ | 胸高径<br>$cm$ | 材積<br>$m^3$ | 材積<br>$m^3$ |               |      |
| 山腹中部  | 216 | 18.9      | 33.7        | 207         | 49   | 18.7      | 43.4        | 71          | 7           | 285           | 老令林分 |
| "     | 130 | 18.9      | 34.4        | 125         | 24   | 18.1      | 48.3        | 37          | 21          | 183           |      |
| 山腹下部  | 270 | 21.8      | 33.0        | 265         | 61   | 20.0      | 34.0        | 53          | 0           | 318           | 優良林分 |
| "     | 168 | 20.5      | 44.5        | 240         | 40   | 21.8      | 38.8        | 46          | 0           | 286           | "    |

※ 胸高直径  $10cm$  以上について毎木調査

表-9は、大面積伐採予定地の立木について、毎木調査をした蓄積量の結果である。

表-9 大面積伐採予定地における蓄積量

( $ha$ 当り)

| No. | ブナ  |                                  |             |          | ミズナラ |             | トチ |             | その他 L |             | 合計  |             | 面積<br>( $ha$ ) |
|-----|-----|----------------------------------|-------------|----------|------|-------------|----|-------------|-------|-------------|-----|-------------|----------------|
|     | 本数  | 胸高直径<br>$cm$                     | 材積<br>$m^3$ | 混交率<br>% | 本数   | 材積<br>$m^3$ | 本数 | 材積<br>$m^3$ | 本数    | 材積<br>$m^3$ | 本数  | 材積<br>$m^3$ |                |
| 1   | 100 | $\frac{10 \sim 80}{37.6 \pm 13}$ | 102         | 78       | 19   | 33          | 3  | 2           | 7     | 5           | 129 | 142         | 5.16           |
| 2   | 263 | $\frac{10 \sim 80}{36.3 \pm 12}$ | 252         | 93       | 15   | 31          | 3  | 4           | 2     | 3           | 283 | 290         | 3.02           |
| 3   | 168 | $\frac{10 \sim 86}{38.9 \pm 12}$ | 142         | 78       | 31   | 40          | 5  | 5           | 12    | 9           | 216 | 196         | 7.00           |
| 4   | 259 | $\frac{10 \sim 64}{33.4 \pm 11}$ | 208         | 87       | 29   | 40          | 3  | 2           | 7     | 3           | 298 | 253         | 4.00           |
| 5   | 303 | $\frac{10 \sim 80}{32.6 \pm 11}$ | 224         | 95       | 7    | 13          | 3  | 5           | 5     | 3           | 318 | 244         | 4.02           |
| 6   | 190 | $\frac{10 \sim 80}{35.6 \pm 12}$ | 169         | 90       | 14   | 25          | 4  | 5           | 2     | 1           | 210 | 200         | 5.38           |
| 7   | 100 | $\frac{10 \sim 80}{35.4 \pm 13}$ | 90          | 68       | 35   | 41          | 1  | 1           | 11    | 3           | 147 | 135         | 4.36           |
| 8   | 144 | $\frac{10 \sim 96}{34.0 \pm 13}$ | 118         | 71       | 27   | 34          | 8  | 6           | 23    | 19          | 202 | 177         | 12.16          |
| 平均  | 191 | 34.5                             | 163         | 83       | 22   | 32          | 4  | 4           | 9     | 6           | 225 | 205         |                |

※ 関電産業KK資料より算出(昭和54年~56年伐区より)

※ 胸高直径  $10cm$  以上について毎木調査

伐採予定地によって、 $ha$ 当りの蓄積量にはかなり大きな違いが見られるが、平均すると $ha$ 当り $205m^3$ である。このようなことから、万波山林のブナ天然林の $ha$ 当り蓄積量は $200m^3$ 前後と推測する。

天然林におけるブナの混交割合は平均して $83\%$ と高く、なかには $95\%$ と純林に近い林もある。

ブナの径級は、全調査林分がよく似た値を示し、林分平均で $33cm \sim 38cm$ であり、全調査木の平均胸高直径は $34.5cm$ であった。

# イ) 林令と生長

4か所の調査地を設け、その樹令について調査した結果を図-2に示す。

山腹下部の樹令分布は80年～200年であった。標準地2か所からみた平均樹令はそれぞれ、145年と147年であり、標準地の違いによる樹令の差は認められなかった。

尾根部の樹令分布は120年～240年と山腹下部に比べて樹令はわずかに高く、2か所の標準地の平均樹令は179年と171年で標準地間の差は認められない。

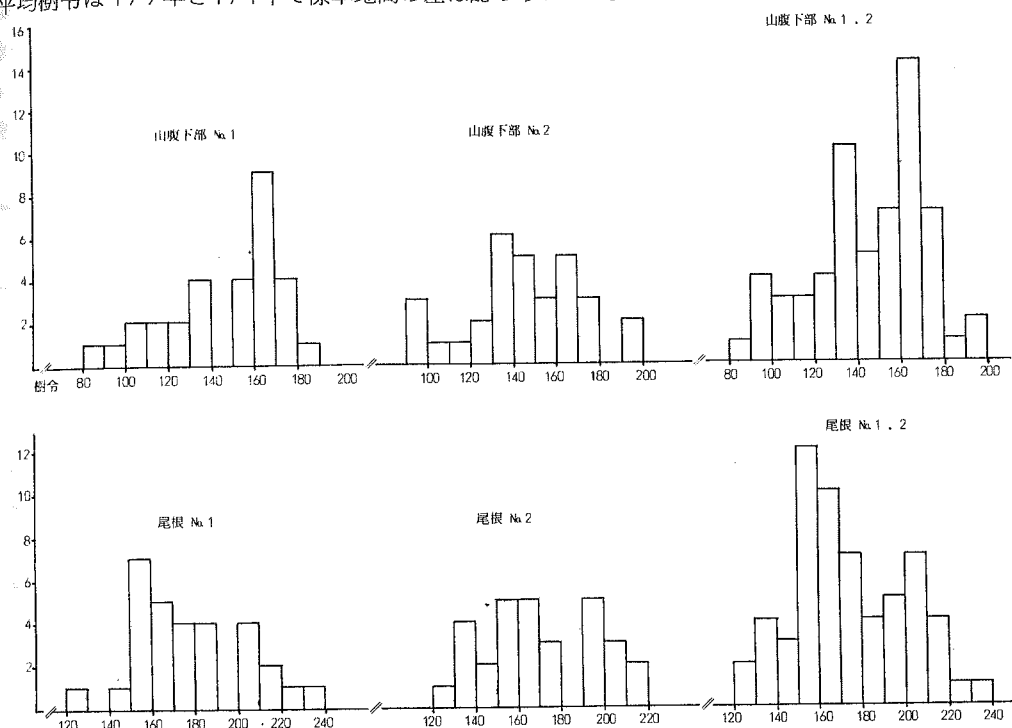


図-2 ブナ天然林の樹令分布

調査地内の伐根の大きさを表-10に示したが、山腹下部・尾根ともに標準地の伐根の平均直径はかなり大きな違いが認められる。しかしながら、樹令がほとんど同じということからみると、こうした天然林の場合、樹令と径級はほとんど関係がないように思われる。ちなみに、山腹下部の樹令と伐根直径の相関係数は  $r = 0.549$ 、尾根部の樹令と伐根直径の相関係数は  $r = 0.534$  でほとんど相関は認めない。

この調査地は、万波山林内の上流部に位置するため、万波山林のブナの年令を推定するには無理もあると思うが、特別の太木を除けば、万波山林のブナ天然林の樹令は平均して140～180年位と推定される。

生長について

山腹下部・尾根部の全測定木について、10年

表-10 調査木の伐根直径

| 位置   | 標準地 | 伐根直径 cm                   |                           |
|------|-----|---------------------------|---------------------------|
|      |     | タテ方向                      | ヨコ方向                      |
| 山腹下部 | 1   | $\frac{15 \sim 49}{35.8}$ | $\frac{19 \sim 48}{34.7}$ |
|      | 2   | $\frac{23 \sim 65}{42.8}$ | $\frac{22 \sim 57}{38.7}$ |
| 尾根   | 1   | $\frac{21 \sim 46}{34.9}$ | $\frac{21 \sim 46}{31.0}$ |
|      | 2   | $\frac{26 \sim 88}{47.6}$ | $\frac{24 \sim 58}{41.7}$ |

毎の年輪巾を測定した結果を図-3に示す。

山腹下部、尾根部ともに肥大生長のもっとも旺盛な時期は樹令40年～120年の間である。初期生長は山腹下部が良く、これは土壌条件等の違いによるものと考えられるが、樹令が高くなると尾根部の生長の方が良くなる。尾根部の生長は、幼、壮令期から老令期まで一定した生長状況を示すのに対し、山腹下部の生長形態は凸形の生長タイプを示している。

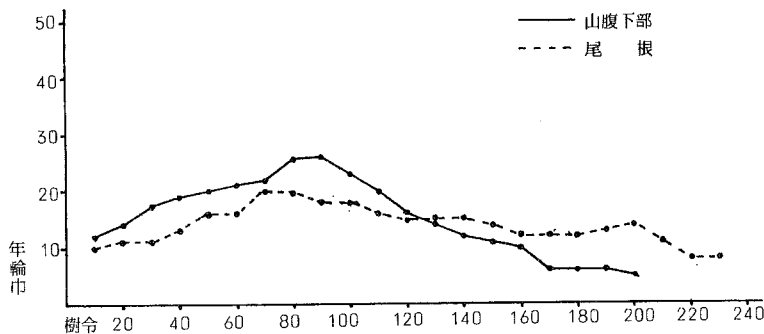


図-3 樹令と年輪巾

## 2) 壮令林

大正年間から昭和の初期にブナ天然林が伐採された跡地に更新した、ブナ壮令林について調査した結果を表-11に示す。

表-11 ブナ壮令林の蓄積

| No. | 林分の位置 | 林令 | ブナ  |           |             |             | ミズナラ |           |             |             | その他<br>材積<br>$m^3$ | 材積<br>合計 | 総本数           |
|-----|-------|----|-----|-----------|-------------|-------------|------|-----------|-------------|-------------|--------------------|----------|---------------|
|     |       |    | 本数  | 樹高<br>$m$ | 胸高径<br>$cm$ | 材積<br>$m^3$ | 本数   | 樹高<br>$m$ | 胸高径<br>$cm$ | 材積<br>$m^3$ |                    |          |               |
| 1   | 山腹下部  | 65 | 210 | 12.9      | 31.3        | 137         | 0    | —         | —           | 0           | 0                  | 137      | 210           |
| 2   | 尾根    | 45 | 310 | 13.6      | 23.0        | 116         | 50   | 14.4      | 40.6        | 45          | 0                  | 161      | 360<br>(550)  |
| 3   | 山腹下部  | 65 | 30  | 20.3      | 33.3        | 32          | 0    | —         | —           | 0           | 104                | 136      | 200<br>(430)  |
| 4   | "     | 36 | 683 | 12.7      | 15.4        | 97          | 131  | 13.2      | 15.7        | 16          | 0                  | 113      | 814<br>(1011) |
| 5   | "     | 36 | 441 | 17.6      | 21.9        | 104         | 102  | 14.2      | 14.6        | 13          | 1                  | 118      | 543<br>(731)  |

※ 胸高直径 10 cm 以上について毎木調査

( ) 内数字は直径 5 cm 以上のブナ、ミズナラの ha 当り本数

調査地のうち、No.3 の 1 林分を除いた他の林分はブナを主とする壮令林であるが、いずれも ha 当りの蓄積は 100  $m^3$  を越えている。とくに No.1 林分ではブナの平均胸高直径は 31.3 cm とほぼ利用径級に達している。ただし、林令が若いために樹高は低く 12 m ～ 13 m 程度であるが、No.5 林分のように樹高 17 m を越えている林分もあり、全調査地が順調な生育をしている。

## 2) 幼令天然更新林分

前述したように伐採面積が比較的小さかったと思われる林地の更新状態はおおむね良好である。

昭和 33 年から始まった大面積皆伐の跡地について、その後の更新状態について調査した結果を表

ー12に示す。

昭和37年に大面積伐採された調査地ー1では、ブナの幼樹が $ha$ 当り3400本と多く、樹高も350 $cm$ と順調な生育を示しており、十分、ブナ林として成林すると予想される。調査地ー2は過去採草地として利用されていた場所であるが、ナラ林に隣接している関係から、ナラの幼樹が $ha$ 当り4300本更新しており、樹高も350 $cm$ で他の木本類より順調な生育を示し上層を形成している。調査地3・4は昭和44年に伐採され、そのまま放置されていた林地である。調査地ー3ではブナの幼樹が1本も認められなく、将来、上層を形成する可能性の樹種は見られない。調査地ー4はブナの幼樹が $ha$ 当り600本認められるが、それらは平均樹高50 $cm$ と小さく、他の雑灌木類に完全に被圧され、蔓状の幼樹が地面を這っている状態であり、今後の生育は困難と見受けられる。

表ー12 皆伐跡地の更新状況

|                                      | 樹 種     | 調査地 No. 1 |           | No. 2 |           | No. 3  |           | No. 4 |           |
|--------------------------------------|---------|-----------|-----------|-------|-----------|--------|-----------|-------|-----------|
|                                      |         | 本 数       | 平均樹高 $cm$ | 本 数   | 平均樹高 $cm$ | 本 数    | 平均樹高 $cm$ | 本 数   | 平均樹高 $cm$ |
| 高<br>木<br>類                          | ブナ      | 3,416     | 350       |       |           |        |           | 600   | 50        |
|                                      | ウリハダカエデ | 3,000     | 250       |       |           | 360    | 250       |       |           |
|                                      | ウワミズザクラ | 2,083     | 300       |       |           |        |           | 1,440 | 200       |
|                                      | ミズキ     | 1,417     | 450       |       |           |        |           |       |           |
|                                      | ゴンゼツ    | 500       | 300       |       |           |        |           | 610   | 230       |
|                                      | ミズナラ    | 250       | 350       | 4,300 | 350       |        |           |       |           |
|                                      | シラカンバ   | 167       | 400       | 500   | 300       |        |           |       |           |
| 計                                    |         | 10,833    |           | 4,800 |           | 360    |           | 2,650 |           |
| 小<br>高<br>木<br>・<br>低<br>高<br>木<br>類 | バツコヤナギ  |           |           | 500   |           |        |           |       |           |
|                                      | リョウブ    |           |           |       |           | 6,140  |           |       |           |
|                                      | ヤマウルシ   |           |           |       |           | 1,140  |           |       |           |
|                                      | タムシバ    | 500       |           |       |           | 930    |           |       |           |
|                                      | クロモジ    | 80        |           |       |           |        |           | 2,350 |           |
|                                      | オオカメノキ  | 80        |           |       |           |        |           | 4,180 |           |
|                                      | サワフタギ   | 80        |           | 100   |           | 70     |           |       |           |
|                                      | コマユミ    |           |           | 100   |           |        |           |       |           |
|                                      | ミヤマシキミ  |           |           | 100   |           |        |           |       |           |
|                                      | ヤマモミジ   |           |           | 100   |           | 140    |           | 150   |           |
|                                      | ノリウツギ   |           |           | 100   |           |        |           |       |           |
|                                      | イヌツゲ    |           |           | 100   |           |        |           |       |           |
|                                      | マンサク    | 80        |           | 2,500 |           | 2,140  |           |       |           |
|                                      | コミネカエデ  |           |           |       |           | 1,140  |           |       |           |
|                                      | エゾユズリハ  |           |           |       |           | 7,100  |           |       |           |
| 計                                    |         | 820       |           | 3,600 |           | 18,800 |           | 6,680 |           |

この調査地の皆伐前の種子豊作年は昭和41年であった。豊作年には大量の種子が落下し稚樹も数多く発生したと推定されるが、伐採までの2～3年で大半の稚樹が消失してしまったものと考えられる。稚樹の消失には、病害・照度の不足、および乾燥、虫獣害等あるといわれているが、いずれにし

ても、これらの調査地から、大面積皆伐地の更新の成否は偶然性が強く、皆伐時の後継稚樹の量、皆伐後の雑灌木類の繁茂状況が大きく左右していることが判る。

## 2. 先行地拵えによる後継稚樹の発生促進について

### 1) 稚樹発生と林内照度

ブナは耐陰性の強い樹種であり、稚樹の生存には相対照度が5 %程度あればよいといわれる。しかし稚樹が生長するには相対照度で20 ~ 30 %が必要であるといわれる。

表-13は林地の植生と地表面の相対照度について調査したものである。

表-13 林地植生と地表面の照度

| No. |     | 植 生                                       | 地表面の相対照度<br>% |
|-----|-----|-------------------------------------------|---------------|
| 1   | 上 層 |                                           |               |
|     | 中 層 | ヤマウルシ, リョウブ, サワフタギ                        | 7             |
|     | 下 層 | エゾユズリハ, ミヤマシキミ, チシマザサ 4.5本/m <sup>2</sup> |               |
| 2   | 上 層 | ナラ                                        |               |
|     | 中 層 | サワフタギ                                     | 5             |
|     | 下 層 | エゾユズリハ, シダ, チシマザサ 5.6本/m <sup>2</sup>     |               |
| 3   | 上 層 | ブナ                                        |               |
|     | 中 層 | ブナ幼樹, コハウチワカエデ                            | 7             |
|     | 下 層 | エゾユズリハ, ブナ幼樹, シダ, チシマザサ 4本/m <sup>2</sup> |               |
| 4   | 上 層 | ブナ                                        |               |
|     | 中 層 | ヤマウルシ                                     | 7             |
|     | 下 層 | チシマザサ 37本/m <sup>2</sup>                  |               |
| 5   | 上 層 | ブナ                                        |               |
|     | 中 層 | コハウチワカエデ                                  | 2 ~ 3         |
|     | 下 層 | チシマザサ 75本/m <sup>2</sup>                  |               |
| 6   | 上 層 | ブナ, ゴンゼツ                                  |               |
|     | 中 層 | リョウブ, ウラジロヨウラク                            | 13            |
|     | 下 層 |                                           |               |

調査か所数が6か所と少なく、ブナ林の地表面の相対照度について判断するには無理があるが、No. 6の調査地を除いた他の調査地では、相対照度が7 %以下と低く、ブナ稚樹の生存するのにぎりぎりの照度である。とくに、No. 5の調査地は下層がチシマザサによって覆われているため相対照度は2 ~ 3 %である。したがって、これら天然林の下層の雑灌木類、ササの除去を行なうことにより、地表面の相対照度を高めることが可能である。下層の除去によって、ブナ稚樹が十分成長できるほどの照度が得られないまでも、稚樹の消失が少なくなって健全な後継樹が確保される可能性が大きい。

長野営林局が報告している「ブナ林の林内照度と地表照度」の調査結果では、ブナ林の地表面の相対照度は平均して4.9 %であり、下層植生の上部に達する林内の相対照度は、最小7.1 %、最大24.3 %で平均すると12.7 %である。この報告からみても、ブナ林の下層を除去することによって地表面の相対照度はかなり高くなり、ブナ稚樹の生存環境はかなり改善されるものと考えられる。

## 2) 先行地拵えによる稚樹の発生

ブナ種子の豊作年に先行して地拵えを行ない、翌秋に伐採した林地と、豊作の翌年に地拵えを行ない翌秋に伐採を行なった林地について、ブナ稚樹の賦存量を調べた。

調査の結果を表-14に示す。

豊作年の昭和51年秋に地拵えを行ない、52年秋に伐採した調査地は、調査地の平均で10㎡当り15本の稚樹が認められた。それに比べ、昭和52年秋に地拵えを行ない、53年に伐採を行なった林地では10㎡当り1本の稚樹しか認められなかった。これは、昭和51年秋に地拵えした林地は種子落下後1年間ではあるが、中層、下層の灌木類の除去によって林内環境がブナ稚樹の発芽、生存に良い影響を与えたものと考ええる。反面、52年秋に地拵えした林地は、発芽、生存の条件が整わず発芽当年の消失が多かったものと推察される。

表-14 先行地拵え地の稚樹本数

| 格子No. | 51年秋地拵え52年秋伐採 |       |       |       |       |       | 54年7月調査<br>52年秋地拵え53年秋伐採 |       |       |       |
|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|
|       | No. 1         | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 | No. 1                    | No. 2 | No. 3 | No. 4 |
| 1     | 12            | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                        | 0     | 0     | 0     |
| 2     | 2             | 0     | 0     | 0     | 0     | 3     | 1                        | 1     | 0     | 0     |
| 3     | 0             | 4     | 0     | 0     | 0     | 1     | 0                        | 0     | 0     | 0     |
| 4     | 0             | 7     | 0     | 0     | 0     | 2     | 0                        | 0     | 0     | 0     |
| 5     | 0             | 2     | 2     | 0     | 1     | 4     | 0                        | 0     | 0     | 0     |
| 6     | 0             | 0     | 0     | 0     | 1     | 3     | 0                        | 0     | 1     | 0     |
| 7     | 7             | 2     | 0     | 0     | 1     | 3     | 0                        | 0     | 0     | 0     |
| 8     | 0             | 8     | 0     | 0     | 0     | 5     | 0                        | 0     | 1     | 0     |
| 9     | 0             | 3     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0                        | 0     | 0     | 0     |
| 10    | 11            | 5     | 1     | 0     | 1     | 1     | 0                        | 0     | 0     | 0     |
| 計     | 32            | 31    | 3     | 0     | 4     | 22    | 1                        | 1     | 2     | 0     |
| 平均    | 15.3 本        |       |       |       |       |       | 1.0 本                    |       |       |       |

本調査地は地拵えの1年後に皆伐するという条件ではあったが、たまたま、地拵えした年が種子の豊作年にあたったため、地拵えの先行期間が1年でも効果が認められたものである。しかしながら、1年間という先行期間では、残った稚樹も幼令なためその後の上木伐採等による林地環境の変化によって消失する可能性が大きい。したがって、先行地拵えを事業に取り入れるには、伐採の年次計画をしっかりと組み、その上で先行地拵えを行なう必要がある。

万波山林における近年のブナ種子の豊作年は、昭和41年、48年、51年、57年であり、おおよそ6～7年おきに豊作年がある。万波山林に隣接する古川営林署、原山本谷国有林ではこれら豊作年の間に隔年おきくらいに並作がみられると報告している。

地拵えの先行期間は種子の結実周期および後継稚樹の年令等から考えると、5年位は先行する必要があると考える。

## 3) 除草剤使用による稚樹発生促進

2種類の除草剤を使用して、ササ地の先行地拵えの可能性について検討した結果は次のとおりである。

### 散布当年の効果

クロレート50：チシマザサの80%が落葉枯死している。ブナ稚樹の52%に葉枯れ現象が認められる。

フレノック4%：チシマザサの葉、幹ともに変化が見られない。ブナ稚樹の葉害は認められない。

手刈り：チシマザサの再生が認められる。

### 散布翌年の効果

クロレート50：チシマザサの80%は枯死し、再生は認められない。稚樹に対する葉害は拡大せず散布当年に葉枯れの見られた稚樹も回復したものが認められる。

フレノック4%：チシマザサの枯死は無く、新しいササの子が認められる。ブナ稚樹に対する葉害はない。

手刈り：ササの子の発生が多く、数年後には林床面を覆うように観察された。

クロレート、フレノック共に、チシマザサを対象とした場合の散布量としては不足気味であり、散布時期も必ずしも適期とはいえなかった。しかしながら、クロレートを使用した区では、チシマザサに対する効果は十分認められ、薬剤使用による下層植生のササの抑制が可能である。ただ、ブナ稚樹に対して散布当年に強い葉害が認められる。したがって、下層植生であるササ地を対象にして先行して地拵えを行ない、その後に稚樹の確保のできる状態の林地でないと薬剤の使用は困難であり、上木のブナが無い林地において、ブナ稚樹の刈り出しを目的とした薬剤の使用は危険性が大きい。

### 3. 稚樹の生長に及ぼす日陰の影響

日陰の程度と生長についての4か所の調査結果を表-15～18に示す。

表-15 日陰度別の生長・消失 万波-1

| 処理区・日陰度               |     | 設定時 S.45.6 |      | S.46.11 |      | 消失本数 | 伸長量 |
|-----------------------|-----|------------|------|---------|------|------|-----|
|                       |     | 本数         | 樹高cm | 本数      | 樹高cm |      |     |
| ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク<br>Ⅰ | 75% | 71         | 45   | 71      | 48   | 0    | 3   |
|                       | 50  | 38         | 43   | 37      | 49   | 1    | 6   |
|                       | 25  | 64         | 40   | 62      | 43   | 2    | 3   |
|                       | 0   | 31         | 26   | 31      | 28   | 0    | 2   |
| ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク<br>Ⅱ | 75  | 79         | 55   | 79      | 60   | 0    | 5   |
|                       | 50  | 95         | 55   | 95      | 63   | 0    | 8   |
|                       | 25  | 60         | 44   | 57      | 45   | 3    | 1   |
|                       | 0   | 79         | 44   | 79      | 48   | 0    | 4   |

表-16 日陰度別の生長・消失 万波-2

| 処理区・日陰度               |     | 設定時 S.48.5 |      | S.49.11 |      | 消失本数    | 伸長量 cm |
|-----------------------|-----|------------|------|---------|------|---------|--------|
|                       |     | 本数         | 樹高cm | 本数      | 樹高cm |         |        |
| ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク<br>Ⅰ | 75% | 30         | 15   | 30      | 17   | 0       | 2      |
|                       | 50% | 30         | 18   | 30      | 31   | 0       | 13     |
|                       | 25% | 30         | 18   | 30      | 28   | 0       | 10     |
|                       | 0%  | 30         | 19   | 7       | 19   | ※ 6(17) | (0)    |

注：裸地は野兎の食害が多く、17本が6月～11月の間に被害にあった。  
日焼による枯死は6本であった。

表-17 日陰度別の生長・消失

林試-1

| 処理区<br>日陰度            |     | 設定時S45.6 |                  | S 46.11 |      | S 47.11 |                  |                        | S 48.11 |                  |                        |
|-----------------------|-----|----------|------------------|---------|------|---------|------------------|------------------------|---------|------------------|------------------------|
|                       |     | 本数       | 樹高 <sub>cm</sub> | 本数      | 消失本数 | 本数      | 樹高 <sub>cm</sub> | 47-45伸長量 <sub>cm</sub> | 本数      | 樹高 <sub>cm</sub> | 48-45伸長量 <sub>cm</sub> |
| ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク<br>Ⅰ | 75% | 38       | 24               | 36      | 2    | 36      | 45               | 21                     | 36      | 86               | 62 (102)               |
|                       | 50% | 39       | 26               | 37      | 2    | 37      | 55               | 29                     | 37      | 98               | 72 (118)               |
|                       | 25% | 34       | 27               | 31      | 3    | 31      | 57               | 30                     | 31      | 128              | 101 (167)              |
|                       | 0%  | 36       | 27               | 35      | 1    | 35      | 46               | 19                     | 35      | 88               | 61 (100)               |
| ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク<br>Ⅱ | 75% | 31       | 27               | 28      | 3    | 28      | 57               | 30                     | 28      | 95               | 68 (133)               |
|                       | 50% | 38       | 23               | 36      | 2    | 36      | 49               | 26                     | 36      | 88               | 65 (127)               |
|                       | 25% | 35       | 30               | 35      | 0    | 35      | 63               | 33                     | 35      | 90               | 67 (131)               |
|                       | 0%  | 36       | 27               | 35      | 1    | 35      | 52               | 25                     | 35      | 78               | 51 (100)               |

( ) 内数字は0% (裸地) を100とした指数

表-18 日陰度別の生長・消失

林試-2

| 処理区<br>日陰度            |     | 設定時S48.5 |                  | S 49.11 |                  | 消失本数 | 伸長量 <sub>cm</sub> |
|-----------------------|-----|----------|------------------|---------|------------------|------|-------------------|
|                       |     | 本数       | 樹高 <sub>cm</sub> | 本数      | 樹高 <sub>cm</sub> |      |                   |
| ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク<br>Ⅰ | 75% | 31       | 8                | 30      | 42               | 1    | 34                |
|                       | 50% | 33       | 8                | 32      | 37               | 1    | 29                |
|                       | 25% | 32       | 7                | 32      | 43               | 0    | 36                |
|                       | 0%  | 29       | 8                | 26      | 26               | 3    | 18                |
| ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク<br>Ⅱ | 75% | 33       | 7                | 33      | 40               | 0    | 33                |
|                       | 50% | 32       | 8                | 32      | 26               | 0    | 18                |
|                       | 25% | 36       | 8                | 35      | 33               | 1    | 25                |
|                       | 0%  | 10       | 7                | 8       | 21               | 2    | 14                |

いずれの試験地でも、試験に使用した苗木が2年生～4年生の稚樹であったためか、日焼けによる消失は少なく、また、日陰の程度も75%と弱かったため稚樹の消失は少なかった。

日陰度と生長の関係についてみると、いずれの試験地においても日陰度0%の裸地に比べて日陰下のブナ稚樹の生育は良好である。とくに日陰処理期間が

4年間と、この試験の中で最も長かった林試-1試験地では、日陰度の違いと生長の違いが明確に現われた。この試験地では4年間の生長差が裸地を100として、日陰度25%区が131～167と生長が良好であった。

この試験地の供試稚樹は、山引き、移植という特定の条件が入ったため、ブナ天然更新の照度について云云することはできないが、土壌条件その他の環境が同一であれば、ブナ稚樹の成長は裸地よりも日陰度25%の方が良いといえる。このことは、ブナ苗木養成時の日覆いの程度にもつながると考える。

#### 4. 保残母樹法による更新について

##### 1) 稚樹発生及び消失

試験地を設定した昭和51年の秋はブナ種子の豊作年であった。そのため、昭和52年春には大量の稚樹が発生した。試験地内に設けた12か所の標準地における稚樹の発生と消失の調査結果を表-19に示す。

稚樹は昭和52年春に発生したものが大部分で、それ以降の発生量は少ない。稚樹発生当年の消失量は最大で15%と比較的少なく、1冬季を経過した翌春になっても稚樹の消失はあまり大きくない。

表-19 標準地のブナ稚樹発生の消失

(4m<sup>2</sup>当り)

| 標準地<br>No. | 5 2 年 |      |       |      | 5 3 年 |         | 54年   | 55年   | 56年  | 57年 |
|------------|-------|------|-------|------|-------|---------|-------|-------|------|-----|
|            | 6/27  | 8/24 | 10/12 | 消失率% | 5/29  | 9/21    | 11/17 | 11/18 | 6/23 | 6/1 |
| 1          | 57    | 66   | 56    | 15   | 59    | 59      | 31    | 22    | 17   | 16  |
| 2          | 76    | 75   | 64    | 15   | 48    | 31      | 15    | 16    | 14   | 17  |
| 3          | 136   | 135  | 132   | 2    | 128   | 112     | 50    | 57    | 50   | 47  |
| 4          | 53    | 61   | 55    | 10   | 58    | 49      | 35    | 38    | 39   | 39  |
| 5          | 15    | 21   | 19    | 10   | 19    | 20      | 0     | 0     | 0    | 0   |
| 6          | 0     | 0    | 0     | —    | 0     | 0       | 0     | 0     | 0    | 0   |
| 7          | 64    | 66   | 61    | 8    | 59    | 53      | 38    | 41    | 39   | 40  |
| 8          | 112   | 125  | 123   | 2    | 120   | 102     | 20    | 21    | 23   | 18  |
| 9          | 127   | 115  | 102   | 11   | 116   | 71(29)  | 14    | 10    | 12   | 13  |
| 10         | 32    | 43   | 42    | 2    | 45    | 28      | 13    | 13    | 13   | 11  |
| 11         | 528   | 525  | 498   | 5    | 496   | 473(15) | 140   | 164   | 153  | 30  |
| 12         | —     | 107  | 94    | 12   | 102   | 88      | 60    | 68    | 36   | 23  |
| 4本/ha当り    | 250   | 279  | 260   |      | 260   | 226     | 87    | 97    | 82   | 53  |

( )内数字はネズミの食害本

これまでの報告例からみると、自然状態のブナ稚樹の発生当年の消失は大きく、発生後1~2年間で発生稚樹の大部分が消失するといわれ、実際、この万波山林における観察でも、発生当年の消失と冬期間の消失は大きかった。

保残母樹法による場合は、上木の伐採、集材による林床面のかき起し現象等によって、種子の着床環境の改善や、生育に適した照度が得られたことから、稚樹が健全な状態にあったため、発生当年の消失が少なく、また、冬期間の消失も少なかったものとする。

稚樹発生後3年を経過した昭和54年10月の調査時には、前年に比べて稚樹の本数は激減し、ほとんどの標準地で半分から1/5くらいの本数になり、標準地によっては0になったところも見受けられる。

この稚樹消失の第一原因は野ネズミによるものである。野ネズミの被害は、昭和53年秋の調査時にも2か所の標準地で数本の被害が認められた。昭和54年秋の観察では大部分の稚樹の地際に野ネズミの食痕が認められた。枯死した稚樹も地際部分に食痕が見られ、大部分の稚樹が野ネズミによる食害が原因して消失したものである。また10月17日の調査時では食痕が新らしく、食害によって倒伏した稚樹の葉は新鮮なものが多く見られ、被害は増加の途中にあるように見受けられた。

## 2) 野ネズミの棲息頭数と殺鼠剤の効果

試験地の稚樹に野ネズミの被害が多く認められたので、ネズミの棲息密度調査を実施した結果、ha当りに換算して250頭のヤチネズミが棲息していることが判明した。このように高い棲息密度によって、ブナ稚樹に大きな被害が発生したが、野ネズミはブナに対して強い嗜好性があるようにも考えられる。ちなみに、この試験地内の他の幼令雑木や、隣接するスギ3年生造林木には全く被害が認められなかった。

ヤチネズミの棲息頭数が多く、ブナ稚樹への食害が多かったので、昭和55年春にリン化亜鉛3%

含有の殺鼠剤を散布したところ、それ以後の食害は認められなかった。

しかしながら、昭和57年6月の調査時に標準地No.11で再度野ネズミの食害がみられ、稚樹の本数は $\frac{1}{5}$ に減っている。このようなことから、ブナ天然更新地においては野ネズミの食害はかなり大きい障害であると考えられる。

### 3) 稚樹の蓄積及び生長

試験地設定後のha当りの稚樹本数の推移を前記、表-19の下欄に、それを図示したものを図-4に示す。

伐採翌年の8月にはha当り279千本の稚樹が発生し、途中、野ネズミの食害により本数は激減したが、6年を経過した現時点でも、ha当り53千本と多くの稚樹が確保され、ブナ天然更新には十分な本数が残っている。

標準地内のブナ稚樹の生育状況を表-20に示す。

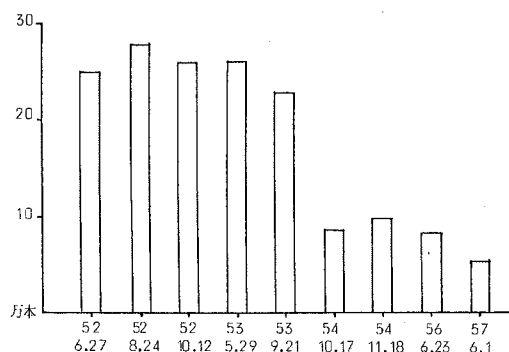


図-4 稚樹本数の推移 (ha当り)

表-20 稚樹の生長経過

| 標準地<br>No. | S 53.9 (2年生) |         | S 54.10 (3年生) |         | S 55.11 (4年生) |         | S 57.6 (5年生)               |                            |
|------------|--------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|----------------------------|----------------------------|
|            | 樹高 cm        | 根元直径 cm | 樹高 cm         | 根元直径 cm | 樹高 cm         | 根元直径 cm | 樹高 cm                      | 根元直径 cm                    |
| 1          | 11.3         | 0.3     | 12.0          |         | 17.1          | 0.3     | $\frac{7 \sim 20}{13.5}$   | $\frac{0.2 \sim 0.7}{0.3}$ |
| 2          | 14.7         | 0.3     | 13.1          |         | 17.5          | 0.3     | $\frac{7 \sim 65}{25.9}$   | $\frac{0.2 \sim 1.0}{0.4}$ |
| 3          | 20.1         | 0.5     | 27.3          |         | 40.1          | 0.8     | $\frac{40 \sim 75}{55.3}$  | $\frac{0.6 \sim 1.3}{1.0}$ |
| 4          | 16.5         | 0.5     | 28.8          |         | 46.2          | 0.7     | $\frac{30 \sim 150}{80.7}$ | $\frac{0.2 \sim 1.3}{0.7}$ |
| 5          | 22.5         | 0.5     | —             |         | —             | —       | —                          | —                          |
| 6          | —            | —       | —             |         | —             | —       | —                          | —                          |
| 7          | 15.4         | 0.5     | 25.2          |         | 44.7          | 0.6     | $\frac{30 \sim 120}{75.0}$ | $\frac{0.4 \sim 1.3}{0.7}$ |
| 8          | 22.8         | 0.5     | 38.5          |         | 42.9          | 0.7     | $\frac{22 \sim 105}{60.4}$ | $\frac{0.3 \sim 1.5}{1.0}$ |
| 9          | 19.3         | 0.5     | 25.5          |         | 36.3          | 0.7     | $\frac{22 \sim 100}{58.3}$ | $\frac{0.2 \sim 1.4}{0.8}$ |
| 10         | 15.7         | 0.4     | 29.0          |         | 38.9          | 0.7     | $\frac{25 \sim 140}{56.4}$ | $\frac{0.5 \sim 1.7}{0.9}$ |
| 11         | 18.5         | 0.5     | 23.7          |         | 37.1          | 0.7     | $\frac{15 \sim 82}{50.2}$  | $\frac{0.4 \sim 1.4}{0.9}$ |
| 12         | 20.7         | 0.5     | 28.2          |         | 39.3          | 0.7     | $\frac{20 \sim 105}{59.1}$ | $\frac{0.5 \sim 1.9}{1.0}$ |
| 平均         | 18           | 0.5     | 25            |         | 36            | 0.6     | 53                         | 0.8                        |

ブナ稚樹は順調な生育を示しており、大部分の標準地で平均樹高が50cmを越えている。測定木の中には、100cmを越える稚樹もかなり見受けられるようになり、稚樹の生育状況からみてもこの試験地の更新は十分可能と考える。

#### 5. 稚樹の刈り出し効果について

##### 1) 刈り出しと稚樹の生長

ブナの伐採翌年に一斉に発芽したブナ稚樹の刈り出し試験地における、それぞれの刈り出し年の灌木の高さを表-21に示す。

表-21 稚樹刈り出し時の平均灌木高

| 刈り出し時期      | 灌木高 <sub>cm</sub> | 刈り出し時期  | 灌木高 <sub>cm</sub> |
|-------------|-------------------|---------|-------------------|
| 3年経過時(S45年) | 50                | 9年(51)  | 210               |
| 6年(48)      | 140               | 10年(52) | 230               |
| 7年(49)      | 150               | 無刈り出し   |                   |
| 8年(50)      | 200               |         |                   |

稚樹発生後3年経過時の刈り出し時の灌木の繁茂状況は点状に叢生しており、林床面を完全に被覆していることはなかった。稚樹発生後6年以降の林床面は全面が灌木により覆われていた。

稚樹発生後15年間の生長経過を表-22、図-5に示す。

表-22 刈り出し時期別生長調査

| 刈り出し年  |   | 調査時期(年・月) |      |       |       |      |       |      |      |
|--------|---|-----------|------|-------|-------|------|-------|------|------|
|        |   | 45.10     | 48.9 | 49.11 | 50.10 | 51.9 | 52.10 | 53.9 | 57.9 |
| 3(45)  | H | 26        | 118  | 152   | 180   | 244  | 259   | 296  | 382  |
|        | R | 0.6       |      | 1.5   | 1.6   | 2.1  | 2.5   | 3.4  | 3.5  |
| 6(48)  | H |           | 97   | 123   | 144   | 173  | 194   | 212  | 310  |
|        | R |           |      | 1.2   | 1.5   | 1.8  | 1.9   | 2.3  | 2.7  |
| 7(49)  | H |           | 87   | 118   | 122   | 140  | 195   | 198  | 288  |
|        | R |           |      | 0.9   | 1.3   | 1.8  | 2.3   | 2.6  | 2.6  |
| 8(50)  | H |           | 90   | 122   | 134   | 157  | 191   | 197  | 283  |
|        | R |           |      | 1.0   | 1.3   | 1.8  | 2.2   | 2.4  | 2.7  |
| 9(51)  | H |           | 86   | 97    | 112   | 127  | 126   | 126  | 198  |
|        | R |           |      | 0.8   | 0.8   | 0.9  | 1.3   | 1.5  | 1.8  |
| 10(52) | H |           | 90   | 110   | 118   | 126  | 127   | 130  | 184  |
|        | R |           |      | 0.8   | 0.8   | 0.9  | 1.3   | 1.5  | 1.9  |
| 無      | H |           | 94   | 116   | 127   | 130  | 136   | 147  | 163  |
|        | R |           |      | 0.8   | 0.9   | 1.0  | 1.1   | 1.4  | 1.4  |

稚樹発生後3年経過時に刈り出しを実施した調査区は順調な生育を続け、15年生時では無刈り出し区に比べて、樹高、根元直径ともに2倍以上の生育をしている。その他の刈り出し区でも早期に刈り出しを実施した調査区ほど大きな生長を示している。しかしながら、図-5でも明らかなように発生後、9・10年経過時に刈り出しを実施した調査区では刈り出しの効果が小さい。図中、矢印は刈り出し処理区の刈り出し時期を示しているが、9年・10年経過時の処理区は、刈り出し後の2年間はほとんど樹高生長は停滞している。この原因として考えられることは、刈り出し後の調査時に葉枯れの現象が観察されているが、これが大きく影響しているものと考えられる。

稚樹発生後、9年・10年経過時の刈り出し区にみられた葉枯れ現象について考えてみる。表-21に示した刈り出し時の灌木の高さと、表-22に示した刈り出し時のブナの樹高差についてみると、9年経過時の刈り出し区では80cm以上、10年経過時の刈り出し区では90cm以上、それぞれ灌木

層が高い。その他の刈り出し区ではほぼ30~60cm灌木層が高いに過ぎない。このことは、9年・10年経過時の刈り出し区のブナ幼樹は他の刈り出し区に比べて、さらに強い日陰下におかれていたことが伺える。したがって、灌木の刈り取りによって急激な日射を受け、葉枯れ現象が現われたものと考えられる。このように葉枯れ現象による生長の停滞を考えると、ブナ幼樹の刈り出し時期は、灌木層による日陰がこれ程強くない時点で、しかも、日射が比較的弱くなった秋期に実施することが好ましく、そのことによって葉枯れ防止、樹勢の衰弱を軽減することが可能であると考えられる。

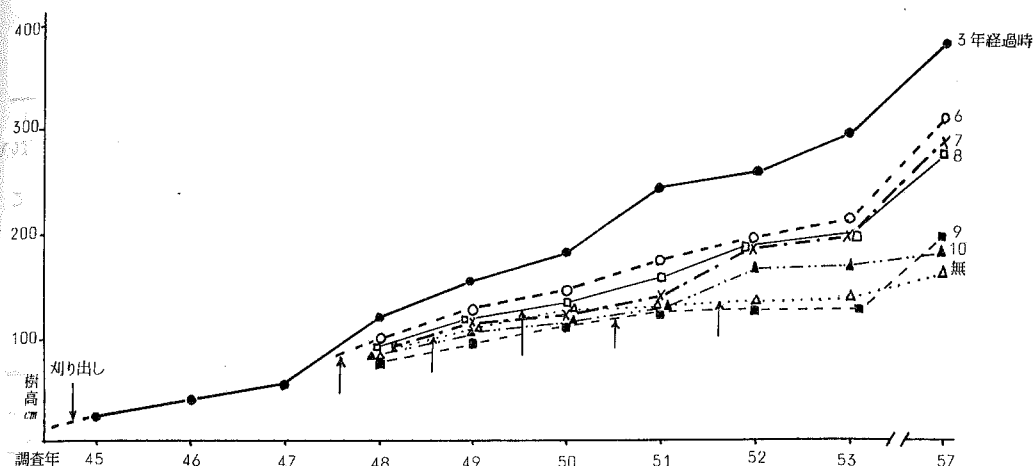


図-5 刈り出し時期別の稚樹樹高生長経過

稚樹発生後15年経過時の各処理区より、標準木をそれぞれ2本づつ選定し、階層別の解析を行なった結果を附表-1に示す。

前述したように早期の刈り出しを行なった区ほど生長が良いことから、当然、解析木も大きく、幹・枝・葉の重量も大きい。各部位の重量割合を円グラフに示したが、部分別割合は各処理区別には大きな差は認められない。ただ、8年経過時以前のものがわずかながら幹部の占める割合が多く、このことから、これら処理区のブナ幼樹は樹形面からこのまま放置しても今後の生育は継続し、成林が期待できるものと考えられる。また、今回の調査では葉分析を実施することができなかったが、稚樹発生後3年~8年経過時に刈り出しを行なったブナ幼樹と、9年・10年および無刈り出し区のものとの間に葉質の違いが観察的に見受けられた。前者の葉質は硬くて厚いものが多かったのに比べ、後者では葉が軟らかくて薄いものが大部分であった。

## 2) 刈り出しの適期

毎木調査結果から、試験区ごとに灌木層から上へ出たブナ幼樹の本数割合をしらべた結果を表-23に示す。

稚樹発生後3年経過時に刈り出しを実施した区では、ブナ幼樹によって灌木は完全に被圧され、灌木はほとんど見受けられない。したがって、ブナ幼樹間の競争による優劣の差が認められ、ほぼ、除伐を必要とする状態となっているが、ブナ幼樹は全木が灌木より上層となっている。

その他の刈り出し区についてみると、刈り出しが遅い区ほど当然のことながら灌木層は低くなるが、ブナ幼樹の上層木割合は30~45%程度である。ただ、葉枯れ現象により生長停滞が見られた。9

年・10年経過時の刈り出し区では、前者に比べて半分以下の上層木しか認められない。無刈り出し区では上層木が1本も見受けられない。こうした結果から考えると稚樹発生後の刈り出しは、8年目までの時期に行なうことによって、ただ1～2回の刈り出しにより、ブナ幼樹の全面更新が期待できるものと考えられる。

#### 6. 林内育苗について

##### 1) 種子の結実

林内育苗試験地における種子の結実調査の結果、昭和54年・55年はNW・SE両試験地ともに結実はまったく認められなかった。

昭和56年7月の結実調査の結果を表-24に示す。

表-24 標準区内の母樹の大きさと結実状況

| No. | NW 向 斜 面 区 |      |      |      |     | SE 向 斜 面 区 |      |      |      |     |
|-----|------------|------|------|------|-----|------------|------|------|------|-----|
|     | 樹 高        | 胸高直径 | 枝下高  | 枝 張  | 結 実 | 樹 高        | 胸高直径 | 枝下高  | 枝 張  | 結 実 |
|     | m          | cm   | m    | m    |     | m          | cm   | m    | m    |     |
| 1   | 21.5       | 8.0  | 12.0 | 6.7  | 少   | 20.0       | 46.9 | 6.5  | 10.6 | 0   |
| 2   | 24.0       | 47.4 | 7.0  | 9.6  | 中   | 17.0       | 61.0 | 5.0  | 13.7 | 0   |
| 3   | 23.0       | 50.4 | 11.0 | 9.0  | 多   | 22.0       | 50.4 | 11.0 | 11.9 | 0   |
| 4   | 23.0       | 65.4 | 11.5 | 13.5 | 0   | ○ 19.0     | 39.6 | —    | 9.7  | —   |
| 5   | 21.0       | 41.0 | 13.0 | 6.3  | 0   | 17.0       | 43.5 | 4.5  | 9.5  | 0   |
| 6   | 24.0       | 60.9 | 11.0 | 9.8  | 少   | 21.5       | 34.1 | 6.0  | 8.5  | 0   |
| 7   | 21.0       | 35.9 | 11.0 | 7.8  | 0   | 22.0       | 41.3 | 8.5  | 9.0  | 0   |
| 8   | 23.0       | 59.8 | 9.0  | 13.0 | 多   | 24.5       | 66.2 | 12.5 | 10.0 | 多   |
| 9   | 28.0       | 59.6 | 14.0 | 14.3 | 多   | 23.5       | 53.7 | 9.0  | 11.8 | 少   |
| 10  | 26.0       | 62.0 | 8.0  | 11.0 | 多   | ○ 22.5     | 36.6 | —    | 9.0  | —   |
| 11  | 18.5       | 51.1 | 6.0  | 9.8  | 中   | ○ 24.0     | 44.0 | —    | 7.4  | —   |
| 12  | 23.0       | 43.3 | 8.0  | 6.0  | 少   | ○ 25.5     | 33.5 | —    | 5.8  | —   |
| 13  | 23.0       | 55.5 | 11.0 | 8.8  | 中   | 23.5       | 32.5 | 5.5  | 7.3  | 0   |
| 14  | 23.0       | 43.4 | 13.0 | 6.5  | 多   | 28.0       | 46.0 | 11.0 | 7.6  | 少   |
| 15  | 25.0       | 47.5 | 10.0 | 6.8  | 少   | 23.0       | 46.5 | 8.0  | 10.6 | 中   |
| 16  | 22.0       | 44.9 | 10.0 | 5.3  | 0   | ○ 21.5     | 36.0 | —    | 5.5  | —   |
| 17  | 24.0       | 44.9 | 14.5 | 5.8  | 0   | ○ 17.5     | 36.1 | —    | 9.9  | —   |
| 18  | 27.0       | 52.1 | 16.0 | 7.3  | 多   |            |      |      |      |     |
| 19  | 24.0       | 43.9 | 13.0 | 5.0  | 中   |            |      |      |      |     |
| 平均  | 23.4       | 49.8 | 11.0 | 8.5  |     | 21.9       | 43.4 | 8.0  | 9.3  |     |

注. ○印はミズナラ

NW向試験地では、76%の母樹に結実がみられ、その内、結実「多」が32%、「中」「少」がそれぞれ21%であったが、SE向試験区では、結実促進の効果はあまり認められなく、結実した母樹は11本中4本にすぎず、その内2本は結実「少」で「中」「多」がそれぞれ1本ずつであった。南面は陽当たりもよく結実し易い条件にあるはずであるが、この試験区の場合、ミズナラの大木の混入が多く、これが少なからず影響しているものと考えられる。また、北面はやや土壌が肥沃であり、しかも肥培の効果がプラスして樹勢の回復が早まった結果ではないかと思うが、原因の詳細については明らかでない。

なお、試験地との対照として、試験地周辺の無間伐地で20本の立木について結実調査を実施したが、結実状況「中」の個体が5%「少」のものが15%で残り80%の立木には全く結実が見られなかった。

昭和57年は種子の豊作年に当りNW区、SE区ともに結実量は多く、全試験木が結実状況「多」であった。また、試験地周辺の無間伐林でも、径級の細い立木を除いて全てが「多」であった。

## 2) 種子の落下量

林内育苗試験地において、種子の結実が認められた昭和56年、57年の種子落下量を表-25に示し、昭和57年秋の落下種子の質的測定結果を表-26に示す。

昭和56年、57年に同一林内の同一場所において種子の落下量調査を行なったが、種子の豊作年と並作年では当然のことながら落下量はちがっている。しかしながら、同一林分にあっても豊作年と並作年では、種子の質の違いが大きいようである。NW向の種子についてみると、57年の豊作年の種子は225粒で33gである。これは種子100粒に換算すると14.7gであるのに対し、56年の並作年では、100粒の重量は8.4gであり、豊作年に比べて並作年の種子は軽いことを示している。これは、種子の発芽等にも大きく影響するものと考えられるが、57年の種子は純良種子率はそれぞれ66%、79%であった。このことは、100粒当りの重量から推定すると、56年の種子の純良率は0に近かったものと考えられる。ちなみに、57年種子の虫食いの100粒当りの重量は9.8gであった。

また、56年に採取した約8000粒の種子を56年11月林試験苗圃には種を行なったが、57年春に発芽のみられた数は数本であり、発芽率は極めて低かった。

表-25 種子落下量

| 標準区 | 項目                     | 56年  | 57年  |
|-----|------------------------|------|------|
| NW区 | 1m <sup>2</sup> 当り重量 g | 11.4 | 33.0 |
|     | " 粒数                   | 136  | 225  |
|     | 1ha当り重量 kg             | 114  | 330  |
|     | " 粒数 万                 | 136  | 225  |
|     | 純良種子率 %                |      | 79   |
|     | ha当り純良種子量 万            |      | 178  |
| SE区 | 1m <sup>2</sup> 当り重量 g | 5.2  | 9.9  |
|     | " 粒数                   | 62   | 89   |
|     | 1ha当り重量 kg             | 52   | 99   |
|     | " 粒数 万                 | 62   | 89   |
|     | 純良種子率 %                |      | 66   |
|     | ha当り純良種子量 万            |      | 59   |

※ 純良種子・虫食い・秕を除いた種子

表-26 種子の測定

|               | NW区   | SE区   |
|---------------|-------|-------|
| 1ℓ当り重量 g      | 355.1 | 267.3 |
| " 粒数          | 2417  | 2410  |
| " 純良種子数       | 1915  | 1585  |
| 純良種子100粒の重量 g | 14.9  | 11.7  |

種子採取用のネットが標準区内に10か所と少なく、この数値をもって $ha$ 当りの種子落下量を推定するには無理があると思うが、 $ha$ 当りの種子落下量を推定すると、NW向試験区で178万粒、SE向試験区で59万粒の優良な種子が落下している。SE向試験区がNW向試験区に比べて $\frac{1}{3}$ の落下量であるが、これは、先にも述べたが本試験区の場合、ナラの大木が混入しているため、これが少なからず影響しているものと考ええる。

試験区の方位の違いによる種子の違いについてみると、1 $l$ 当りの粒数はほとんど差がない。しかしながら重量では大きな違いがみられる。虫食い、秕を除いた純良な種子100粒の重量でみても大きな違いがみられる。このことから考えると、SE向試験区の種子はNW向試験区の種子に比べて稔性が悪く、今後の発芽および発芽直後の生育にも影響するように考えられる。

これら、種子の結実、質等から考えると、ブナの山引き苗の生産を目的とした林内育苗地は、ブナ不良木の除去と受光伐による間伐にとどめ、環状剥皮はとくに行なう必要がないようにも思われる。また、このような林内育苗地を設けるには、種子の落下量や種子の稔性および、設定後の雑灌木等の繁茂等を考慮するとN向に面した斜面のほうが理想的であるように考える。

#### Ⅳ ま と め

万波山林におけるブナの天然更新に関する調査を昭和45年から進めて来たが、冒頭でも述べたとおり、課題の設定、内容等は断片的なものが多く、更新技術を云々することはできないが、調査内容をまとめてみた。

##### 1. 万波山林の林況

万波山林におけるブナ天然林の平均樹令は、山腹下部で140年、尾根部で170年前後であり1 $ha$ 当りの平均蓄積量は200 $m^3$ 前後である。年輪中にみられる生長形態は、山腹下部では凸型であるのに対し、尾根部では幼令期から老令期まで平均した生長形態を示す。

大正年間に薪炭林として伐採され、その後に更新したブナ壮令林の中には $ha$ 当り100 $m^3$ を越える林分も見られ、小面積伐跡地の更新は比較的順調に進んでいる。しかしながら、近年になって伐採された大面積伐跡地の更新状況は、種子の結実周期、雑灌木類の繁茂状況によって大きく左右され、更新の成否は偶然性が極めて強く、後継ブナ幼樹がほとんどみられない林地も多い。

##### 2. 先行地拵えによる更新について

ブナ林の皆伐に先立って、下層植生を整理する先行地拵えにより、ブナの天然更新はかなり促進され、種子の豊作年に当たったときは1年間の先行期間でも効果はある程度期待できるが、種子の結実周期等を考慮すると、先行期間は5年くらい必要と考える。

ブナ林の下層に多いササを対象とした先行地拵えには、塩素系除草剤の効果が大きく、除草剤の散布によってブナ稚樹の生存が可能な明るさになる。ただし、ブナ稚樹に対する薬害が散布当年に現われるので、ブナ稚樹の刈り出し目的としての薬剤使用は危険性が大きい。

##### 3. 稚樹の生長と日陰の影響

ブナ稚樹の生長は裸地より、25%程度の日陰があった方がよく、このことは、苗木育成時の日覆いの程度にも関係すると考えられる。

##### 4. 保残母樹法による更新

ブナ天然更新の中で最も積極的な更新方法と考えられる保残母樹法により、設定後6年経過した時

点でha当り5万3千本のブナ幼樹が蓄積され更新は十分可能である。しかしながら、保残母樹法は保残する母樹に形質の良いもの、大径木を残す必要があるため、収穫される材が制限されることと保残木が支障となって伐採コストが大きくなるため、全山林に保残母樹法を導入することは困難であり、地理条件のよい林地に限られる。

#### 5. 稚樹の刈り出し効果

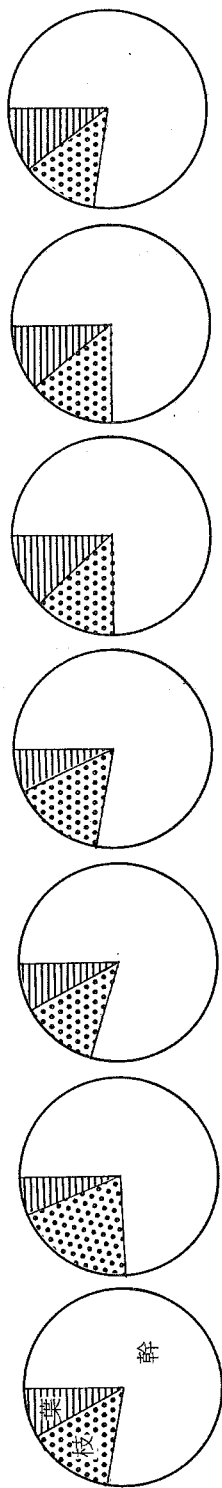
ブナ天然林の皆伐翌年に一斉に発生したブナ稚樹、および、先行地拵え地に発生した稚樹について、その後の雑灌木からの刈り出しは、稚樹発生後8年経過時までに刈り出すことによって、ブナ幼樹の全面更新が可能である。なお、刈り出しは日射の弱くなる秋期に行なうのがよい。

#### 6. 林内育苗について

ブナ林の皆伐地や更新不成績地には、人工による補正を必要とする林地もあり、それに必要な苗木生産の手段として、天然下種による林内育苗が考えられるが、種子の稔性や落下量およびその後の雑灌木等の繁茂を考慮すると、林内育苗地は北向斜面に設定したほうがよい。

#### 参考文献

- |             |                   |                    |
|-------------|-------------------|--------------------|
| 長野営林局       | ブナ林の天然更新を主体とする施業法 | 1975年2月            |
| 名古屋営林局計画課   | 名古屋営林局のブナ林施業      | 1981年4月            |
| 岐阜県寒冷地林業試験場 | ブナ天然更新試験          | 岐阜寒林試業報1970年～1981年 |



| 百分率  | 79  | 14    | 7    | 75  | 20    | 5    | 80  | 13   | 7    | 78  | 16   | 6    | 75  | 14   | 11   | 75  | 15   | 10   | 77    | 13   | 10   |
|------|-----|-------|------|-----|-------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-----|------|------|-------|------|------|
| 重量 g | 844 | 149.0 | 74.0 | 530 | 136.4 | 33.2 | 339 | 54.7 | 30.9 | 474 | 96.3 | 38.5 | 153 | 29.8 | 22.4 | 158 | 31.5 | 20.7 | 82    | 13.2 | 10.1 |
| 400  | 1   |       | 0.3  |     |       |      |     |      |      |     |      |      |     |      |      |     |      |      |       |      |      |
| 350  | 7   | 16.7  | 24.7 | 1   |       | 0.8  |     |      |      |     |      |      |     |      |      |     |      |      |       |      |      |
| 300  | 24  | 39.8  | 30.8 | 4   | 24.8  | 20.7 | 1   |      | 0.5  | 3   | 6.8  | 7.9  |     |      |      |     |      |      |       |      |      |
| 250  | 48  | 53.6  | 16.3 | 14  | 48.2  | 8.9  | 6   | 15.8 | 21.2 | 16  | 21.1 | 14.2 |     |      |      |     |      |      |       |      |      |
| 200  | 78  | 31.9  | 1.9  | 39  | 36.5  | 2.7  | 20  | 24.0 | 8.3  | 29  | 33.2 | 11.9 | 1   | 1.7  | 4.2  | 1   | 0.6  | 1.6  | 0     |      | 0.5  |
| 150  | 111 | 7.0   |      | 64  | 18.8  | 0.1  | 39  | 14.9 | 0.9  | 57  | 30.0 | 4.4  | 9   | 10.5 | 13.2 | 7   | 11.8 | 14.8 | 3     | 4.3  | 6.6  |
| 樹高階  | 138 |       |      | 92  | 8.1   |      | 61  |      |      | 76  | 5.2  | 0.1  | 22  | 15.8 | 4.6  | 20  | 17.6 | 4.2  | 11    | 6.2  | 2.6  |
| 100  | 173 |       |      | 119 |       |      | 78  |      |      | 102 |      |      | 45  | 1.5  | 0.3  | 44  | 1.5  | 0.1  | 21    | 2.7  | 0.4  |
| 50   | 264 |       |      | 197 |       |      | 134 |      |      | 191 |      |      | 76  | 0.3  | 0.1  | 86  |      |      | 47    |      |      |
| 部 位  | 幹   | 枝     | 葉    | 幹   | 枝     | 葉    | 幹   | 枝    | 葉    | 幹   | 枝    | 葉    | 幹   | 枝    | 葉    | 幹   | 枝    | 葉    | 幹     | 枝    | 葉    |
| 対り出し | 3   | (45)  |      | 6   | (48)  |      | 7   | (49) |      | 8   | (50) |      | 9   | (51) |      | 10  | (52) |      | 無対り出し |      |      |
| 年度区  |     |       |      |     |       |      |     |      |      |     |      |      |     |      |      |     |      |      |       |      |      |

附表-1 標準木の樹体解析