

# 北海道林業試験集報

第六十九號

REPORT

OF THE

SAPPORO BRANCH FORESTRY EXPERIMENT STATION

No. 69

NOPORO, HOKKAIDO. JAPAN

March, 1951

林業試験場札幌支場

北海道・江別町・野幌

昭和二十六年三月



# 贈

## 呈序

林業試験場札幌支場が、もと北海道廳に所屬していた北海道林業試験場と、同じくもと帝室林野局に所屬していた帝室林野局北海道林業試験場とを合併して、而かも農林省所屬となつて出發したのは、既に4年もの過去のこととなつた。

當時この再發足を記念するため、又北海道廳が林業試験場を設けてから40年に相當したので旁々これをも記念するために、講演會と研究發表會とを開き、それから毎年秋季に當支場としての研究發表會をもつようになって今日に及んでいる。

即ち今日まで林業試験場札幌支場として4回の研究發表會を開いたのであるが、第1、2回の研究發表會の講演集原稿はこれを色々の都合で印刷に附し得ないうちに、そのあるものは他に發表済みとなり、又は提出されぬままにすぎ去つていた。第3回のもは一應まとまつて印刷公表され、又第4回のもは日本林學會札幌支部主催の講演會及び研究發表會に合流した關係上、同支部の責任においてこれ亦既に發表されている。

さて第1、2回の研究發表講演集の公刊に關しては支場として責任をも感じているので、兎に角一應お預りしたことになつているもののうち林産關係のものを省き林業關係のもののみ再び集めたり整理したりしてこれを印刷することにしたのである。

研究發表會當時から既に相當の年月を経過しているので、執筆者に對して甚だ申譯なく感ずると同時に、又この講演集が内容的にみて最早今日においては多少ものたりない點がない譯でもないのであるが、このことは又執筆者に對して二重に迷惑をかけることになる。

この印刷發表の體裁は一應集報であるが、實は既に述べたような次第から實質は研究發表講演集であつて、このうちには當時尙試験續行中で報文にとりまとめる域にいたらなかつたもので今は研究も相當にすすんだというもの

もあるが、それらはいずれ又夫々の機会にまとまつた一つの研究報告なり集報として發刊されるであろうことをお断りしておきたい。

昭和二十六年三月

林業試験場札幌支場長

林 行 五

# 北海道林業試験集報 第六十九號

## 目 次

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 林業労働の季節的平均化と山村の形成 .....    | 1  |
| 沖野 丈夫                      |    |
| トドマツ種子の吸水と活力の関係について .....  | 7  |
| 柳澤 聰雄                      |    |
| 川西 利義                      |    |
| トドマツ樹皮の測樹學的考察 .....        | 16 |
| 松井 善喜                      |    |
| 馬場 強逸                      |    |
| 造林用鎌にたいする研究 .....          | 28 |
| 松井 善喜                      |    |
| 溪川水位の観測例二、三 .....          | 46 |
| 三島 懋                       |    |
| 混牧林業から見た牧野隔障物の改良について ..... | 56 |
| 木下 善吉                      |    |
| トドマツとウラジロモミの種間雑種について ..... | 63 |
| 柳澤 聰雄                      |    |
| 服部 賢一                      |    |
| 林内放牧馬の食性について .....         | 83 |
| 松井 善喜                      |    |
| 木下 善吉                      |    |
| ヒラギシスゲの生態と牧野的取扱いについて ..... | 92 |
| 松井 善喜                      |    |
| 毛利勝四郎                      |    |

|                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| シンジュの造林について .....               | 101            |
|                                 | 松井 善喜<br>佐藤 一弘 |
| トドマツ種子貯蔵の實驗的研究 .....            | 113            |
|                                 | 中野 實           |
| ドロノキ造林にたいする考察 .....             | 120            |
|                                 | 松井 善喜          |
| 溫帯北部地方の廣葉樹の萌芽性について .....        | 132            |
|                                 | 松井 善喜          |
| 伏條法によるヤチガモ及びカツラ苗木の養成法について ..... | 152            |
|                                 | 松井 善喜<br>高橋 勇  |

## 林業勞働の季節的平均と山村の形成

### On Forest Labour and Formation of Mountain Villages.

By

MASUO OKINO

沖 野 丈 夫

北海道の林業作業と季節との關係を一言でいえば、「雪のない春夏秋の季節には造林作業を行い、雪のある冬の季節には伐採作業を行う。そして伐採作業には非常に大きい勞力を要するが、それに対しては農業者の冬の餘剰勞力で補っているのだ」の數語につきるのであるが、以下林業作業と季節との關係、主として作業の季節的分配すなわち年中行事の大略をのべようとする。ここで林業というのは製材と木材商業をのぞいた狭い意味の林業、造林と林産利用の範圍にとどめる。

#### 作業の季節的分配の現状

現在に於ける各種の林業作業の季節的分配の状況を表に見ると極めて複雑なものとなるがこれは林業林學の進歩とともに現在にいたつたもので、今後も科學の進歩とともに常に變化して行くであらう。

**一般造林事業** 徳川時代から道南地方で、東北系のスギ、アカマツの造林が行われ、明治に入つてカラマツの造林、大正時代にはドイツトウヒ、歐洲アカマツなどの外國樹種が盛に行われたが昭和の初めには外國樹種はトドマツ、エゾマツなどの郷土樹種におきかえられた。そして春季の植付を正常としたが、昭和の中期に造林の盛になるとともに勞力不足の關係から秋植も實行せられた。間伐事業はカラマツ林の増加とともに増加したが、戦時中坑木の不足から著しく伐期が低くなり、早く利用され間伐を要する場合が比較的

少なくなつた。郷土樹種では一般に未だ樹齡が比較的低いので間伐は部分的に行われているに過ぎない。

天然造林は明治 41 年に野幌に林業試験場が開設された頃から注目せられ、野幌の試験林は我が國天然更新研究の先登となつたが、林木利用方面が重視せられるために發展せず、漸く昭和の初期に至り天然林の研究の進歩とともに天然造林も一般化せられ、その作業も體系化せられた。天然造林では更新作業の伐採木の選木は重要な作業で、作業の容易な堅雪時期に行われたが、天然更新の理論の發展とともに更新樹と地被物の状況を觀察しうる春夏の時期に選木せらるるにいたつた。しかし現業員の手不足から堅雪上の調査が行われている。

保護事業では、いずれの原始林業と同様に、初期時代には火災豫防に重點を置き、特に明治 44 年の大火火後は火災豫防の行事は組織化せられ、乾燥期の 5 月の重大行事となつている。野鼠の驅除は大正末期の大被害以來初冬の臥雪前の驅除は一大行事として一般化せらるるにいたつた。キタイムシについては大正末期の樺太の大被害によつて豫防に留意せられ、堅雪時や融雪時に針葉樹伐採未木枝條の取片付が早春の重大なる行事となつている。昆蟲期の一般的豫防としての野鳥巢箱の設置は、植樹祭や山火豫防運動とともに春の民衆行事となる機運に向つている。

苗畑事業 明治時代には本州産種子に依つてスギ、カラマツの苗木の養成が行われたにすぎなかつたが、大正初期になりトドマツ、エゾマツの山苗の育成が行われ、中期にはドイツトウヒの育成が盛になり、郷土樹種に置替られ、昭和時代となり種子の貯蔵も一般化し、雪中埋藏による發芽促進の操作も確實となり根切作業や藥液消毒作業の常識化とともに得苗率は増し苗畑作業の年中行事の體制も一新した。

林産利用事業 伐採運材作業では、初期時代は東北地方の雪上作業と流送作業が根幹であつたが明治の中期に馬槌が入つて來てこれが玉槌、パチ、パチパチ、四ツ槌と變化して今日にいたり、森林鐵道は大正中期より、トラック運材は昭和初期より實用化して往時の夏は流送といつたのに對して、現在

は夏は林鐵トラックという姿となつて更に利用可能區域が擴大された。伐採は初めより冬山と定まつていて夏山伐採は極めて局部的に一時的として存したが戦時中は勞力の不足によつて常態的の姿となつた。

### 季節的分配の根據

上述のごとく林業の作業は體系をなして 1 年間に季節的に分配されているが、その分配の根據の最もおもなる理由は、各種の作業はその實行に適期があることである。適期は生物的季节によつて定まる場合が多いが、また氣象的季节によつて作業季節の定まる場合もある。また勞力不足または過剩のために第 2 義的に作業季節が定められる場合もある。以下これについて大略を述べる。

生物的季节 林業は林木を対象とした森林内に生棲する動植物を対象とするものであるから、作業は生物的季节すなわち林木の生理的季节によつて大半の適期は定まる。發芽期の植付、生育休止期枝打、植物伸長期の末期、生長硬化期の初期の下刈、莖切などの造材作業の適期、生育休止期の伐採、紅葉落葉期の推茸のボクキ伐採などの利用作業の適期などである。

動物の季節によつて適期の定まるのは動物の被害に對する保護事業に多い。冬、堅雪上の潛伏期の成蟲幼蟲の驅除、卵塊の採集、春の幼蟲發生期の幼弱時代を中心とした驅除、潛伏所より樹幹への攀登防止、夏の燈火誘殺などがこれに當る。キタイムシの産卵前すなわち融雪期の末木倒木などの整理、夏期の廣葉樹の伐採中止などは動物季節によつて適期を支配せられる重要な行事である。

氣象的季节 氣象の諸害に對する保護作業はすべて氣象的季节に支配せられるのは當然で、融雪時の雪害、霜害、旱害などに對する保護作業である。秋季の植付は 9 月の後半の雨期直前を適期とする。火災豫防を 5 月の温度の最低期に行うときも氣象的季节に支配せらるる例である。

利用事業の冬山伐木運材事業が雪に支配せられるのは、北海道の林業で氣象に支配せらるる各作業のうち最大のものである。冬山は一般に根雪の時期

と一致する。そして根雪の時期のうちでも上層が乾雪で厚く覆われている 1 月ころは雪が軟くて運材の能率があがらないが、2 月以降積雪の上に薄く乾雪のあるところになれば最も能率があがる。是等は雪の性質と作業適期と関係の密接なることを示している。

**能率上有利な季節** 生物的、氣象的の適期なるや否やにかかわらず、實行上容易な季節は作業の能率を増進する上から見のがすことはできぬ。3~4 月の堅雪時期を利用する除伐、間伐、枝打などの作業、伐採木の選定、造林地の調査、または下草の發芽の直前の林内の歩行の容易な時期の伐採木の選定、5~6 月ころの日長時期を利用して能率の増加を計畫する鐵道運材などのごときである。

**勞力の配分上有利の季節** 生物的季节や氣象的季节に支配せらるることが多いので、自然の儘では所要の勞力が年中平均化せることが少ない。造林作業では 5~8 月の時期に勞力を多く要し 12~4 月には勞力を要することが少ない。これに反し林産利用作業では 12~4 月では勞力を要することが多い。これは造林作業とよくその勞力の缺を補うことになるが現在ではなお冬季間に勞力を要することが遙に多い。この夏冬の勞力の不平均は農業者の冬季の過剰の勞力によつて補われる。農繁期というのは 5, 6, 7 月と 10, 11 月であるからである。造林作業では、勞力を要することは大體農業者とその季節を同じうするうえ森林に對する愛情や知識をもち造林作業を効果あらしめるに最も必要なので、造林作業は専門の作業者を要する。これらの專業者は冬期になると作業が少ないので困るから年中を通して平均するように考慮しなければならぬ。この意味で冬季間に實行する造林の間伐除伐を増加し實際上これを必要とする林地はことに廣葉樹の二次林地におおい。造林專業者を冬季間林産利用方面に従事させることは、作業の性質上體力を要することが造林作業に比しておおいので、適しない場合がおおいことは注意すべきである。

林産利用作業にあつては冬季の斫伐従事者はおおく農業兼業者にしてまた夏季の林鐵トラックなどの輸送專業者は冬季間は機關車車輛の整備修理また

は無雪地方の作業に従事して勞力の融通平均化をはかつてゐる。

## 作業上から見た季節の区分

わが國では 24 の節氣のほか節分、八十八夜、入梅、半夏生、二百十日、土用、彼岸、社日などの雜節を設けて氣候の分界點を示し主として農業上に利用しているが、北海道の林業作業ではこれを使用するには適さない。林業作業上には次のごとく季節の区分をなすのが最も便利である。

|                  |       |                       |        |
|------------------|-------|-----------------------|--------|
| 根雪期<br>(135 日)   | 軟雪期   | 12 月中旬~2 月上旬(大雪—立春)   | (60 日) |
|                  | 締雪期   | 2 月中旬~3 月中旬(立春—春分)    | (45 日) |
|                  | 融雪期   | 3 月下旬~4 月中旬(春分—穀雨)    | (30 日) |
| 林木生育期<br>(230 日) | 發芽期   | 4 月下旬~5 月下旬(穀雨—芒種)    | (45 日) |
|                  | 伸長期   | 6 月上旬~7 月上旬(芒種—小暑)    | (34 日) |
|                  | 硬化期   | 7 月中旬~8 月下旬(小暑—二百十日)  | (63 日) |
|                  | 結實期   | 9 月上旬~10 月上旬(二百十日—寒露) | (38 日) |
|                  | 紅葉落葉期 | 10 月中旬~12 月上旬(寒露—大雪)  | (60 日) |

作業季節は生物的季节のほか氣象的季节にも支配せられるが、氣象要素は必ずしも気温、空中温度のみならず降水の状態や積雪量にも支配され人的原因すなわち勞務の供給や産業との關係にも支配される故に作業の時期は之を實行する土地の事情によつて異なる。1 例として苗畑の起耕の時期を示せば次のごとくである。

|     |                      |
|-----|----------------------|
| 函館  | 4 月中旬前半期             |
| 黒松内 | 4 月下旬後半期 (積雪が多いので遅い) |
| 倶知安 | 5 月上旬後半期 ( " )       |
| 札幌  | 4 月中旬後半期             |
| 苫小牧 | 4 月中旬前半期 (積雪が無いので早い) |
| 靜内  | 4 月中旬前半期 ( " )       |
| 瀧川  | 4 月下旬後半期             |
| 旭川  | 4 月下旬前半期             |
| 名寄  | 4 月下旬後半期             |
| 天鹽  | 4 月下旬後半期             |
| 稚内  | 4 月下旬後半期             |
| 帶廣  | 4 月下旬前半期             |

|   |   |          |
|---|---|----------|
| 鋤 | 路 | 5 月上旬後半期 |
| 根 | 室 | 5 月上旬後半期 |
| 北 | 見 | 4 月中旬後半期 |

以上のごとく林業作業の季節は、主として生物的季节と氣象的季节によつてその最適期は定まるが、勞力關係や他の産業との關係から第二義的に最適期に代替される時期を選びまた或る種の作業に就ては季節には殆ど無關係に技術的改善を以て實行しうよう考慮しなくてはならない。作業の最適期を見出すとともに勞力の平均化を計るよう技術的に解決せねばならない。合理的に作業の季節的配分を行い、作業を計畫化することにもつと考慮を拂ねねばならない。林業技術の高度化とともに林業專業の優秀な勞務者を養成し確保するには、また北海道のごとき比較的廣大なる林地を最小の勞力で合理的に林業を行う事情にある今日では林業專業者を多數必要としこれには林業作業の季節的配分特に平均化について更に研究するの要あるを痛感する。また純山村の殆ど存在せぬ北海道では將來多數の人口を吸収する意味で、合理的な林業作業の季節的分配により年間の作業を平均化し、純山村生活を實現するように考慮すべきである。特に造林作業を主とする山村を對象とした合理的作業の季節的配分の平均化を研究するを要する。林業では天候の晴雨による勞力の不平均、夏冬の勞力の不平均がある。この不平均を平均化する一策として山村には家内工業たとえばスイスの時計工業や木工工業のごとき副業について考える必要がある。これらの山村には互に作業を平均化し互に長短を補うために作業協同組合について考える必要があると思う。

われわれ林業研究者は各種の作業の生物學的氣象學的の最適期について更に科學的に研究するとともに能率の向上、作業の安全性の増加、季節勞力の平均化についても大に考慮を要する。季節勞力の平均化は專業者の増加となり進んでは林業が産業形態としてさらに高度のものとならしむるであろう。

## トドマツ種子の吸水と 活力の關係について (第1報)

The relation between Absorption of water and  
the Vitality of *Abies sachalinensis* Seeds

By

FUSAO YANAGIZAWA  
and  
TOSHIYOSHI KAWANISHI

柳 澤 聰 雄  
川 西 利 義

まえがき

林木種子の發芽に及ぼす外的條件中水分については從來多數の報告があるが、精選が困難であるトドマツ種子に對しては比較的少い。

ここにトドマツ種子の吸水狀態を發芽床別及び溫度別に調査して種子の吸水量、吸水速度並びに之が種子の活力に及ぼす影響について二、三の實驗を試みた。又併せてトドマツ種子の浸水と活力保持の關係についても實驗を行った。その結果養苗法改善の基礎資料の一端としてとりあえず發表する次第である。尙本實驗に當つては荒關一司君に多大の御援助を受けた。ここに厚く感謝する次第である。

### 供試資料

本試驗に使用した種子は昭和21年定山溪で採集した。その種子の性狀は次の如くである。

|         |          |       |        |
|---------|----------|-------|--------|
| 1 kg 容積 | 2,239 cc | 實 重   | 16.3 g |
| 純 量 率   | 91.6%    | 發 芽 率 | 39.4%  |
| 充 實 率   | 62.6%    | 發芽速度  | 20.2 日 |

本實驗に使用した土壤は當場豐平苗圃表土であつて、土性は埴壤土で比重

は 2,6928 最大飽水量は 56.3% である。

## 吸水試験

### 1) 発芽床の水分と吸水量の関係

トドマツ種子の発芽床の状態による吸水量及び吸水速度を知る爲にほぼ大きさの一定した正常な種子を選び出し、1 箇當重量を夫々トーションバランスで 0.5 mmg 單位に測定し、各 10 粒を一組となし次の 7 種の発芽床に並べた。測定時間經過後一定の順序で之を取り出し濾紙にて餘分の水分を除去した上秤量しその後再び置床した。播種床の種類は次の通りである。

I. ベトリー氏皿に濾紙を敷き適量の水を加え種子の側面より吸水せしめたもの。

II. 秤量管に満水し、これに種子を入れ種子の全面より吸水せしめたもの。更にベトリー氏皿に夫々含水量の異つた土壌を入れ次の 5 種とした。

|     |     |       |          |       |
|-----|-----|-------|----------|-------|
| III | 含水率 | 44.1% | 最大飽水量に對し | 78.3% |
| IV  | "   | 38.0% | "        | 67.5% |
| V   | "   | 31.3% | "        | 55.6% |
| VII | "   | 21.8% | "        | 38.7% |
|     | "   | 7.3%  | "        | 13.0% |

本実験はいずれも 25°C の定温下で行い吸水歩合は次の如くして求めた。

$W_0$  = 吸水開始直前の種子重量

$W_n$  = 一定時期後の種子重量

$$\text{吸水歩合} = \left( \frac{W_n}{W_0} - 100 \right)$$

試験開始後 10~13 日目に種子を切斷して内容の検査を行い、内容のあるものは還元法に依つてその活力の程度を調べた。

### i 種子の内容と吸水の関係

種子の内容別吸水歩合測定の結果一例を示すと第 1 表の如くである。

種子が水分を吸収する量は、植物の種類によつて異なるが、禾本科にては種實の原重量の 30% 内外豆科のものは大變大きい、發芽したトドマツ種子に

第 1 表 播種床(1)に於ける種子の内容と吸水歩合

| 浸水時間    | 0   | 1.5 | 4.5 | 10.5 | 22.5 | 46.5 | 70.5 | 94.5 | 118.5 | 142.5 | 166.5 | 190.5 | 214.5 |
|---------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 發芽セルモノ  | 100 | 114 | 121 | 131  | 147  | 152  | 157  | 161  | 168   | 168   | 174   | 177   | 179   |
| 發芽カアルモノ | 100 | 113 | 121 | 131  | 153  | 162  | 165  | 167  | 168   | 168   | 170   | 180   | 172   |
| 胚アルモノ   | 100 | 113 | 125 | 131  | 145  | 154  | 157  | 157  | 158   | 158   | 158   | 160   | 164   |
| 發芽カナヤモノ | 100 | 117 | 120 | 139  | 157  | 173  | 180  | 185  | 188   | 190   | 191   | 195   | 198   |

おいては本表に見る如く吸水歩合 179 すなわち吸水率は原重量の 79% であつて他の播種床におけるものを見ると、發芽に要する吸水量は原重量の 43% ~ 112% の間にあつて大多數のものは 70% 前後の吸水で發芽するものである。この際においても種子の發芽に必要な水量はその種子の飽和水量より少量で足りることが認められた。

次に活力ある種子と胚があつても活力のない種子の間の吸水状態に一定傾向ある相違は認められない。只活力ある種子は外皮が破れ外觀上發芽が認め初める頃から急に種子の重量を増し吸水が活潑となる。即ち最初種子の水を吸収する際は毛細管作用及び吸入の力に基くが發芽するに及び滲透壓が作用して急に水が多量吸水されるものと思われる。第 1 表の桃種子の吸水歩合は内容ある種子に比して比較的多いことを示して居るが他の發芽床についてみると一定の傾向を認めることは出来ない。尙硫酸アンモニア水溶液濃度別に吸水試験を施行した際においても桃、溫種子は活力ある種子と同様に濃度の高まると共に吸水速度が遲緩となつた。

以上によつて種子の發芽開始前での吸水量の多少については種子の内容及び胚の活力の有無によつて一定の傾向が認めることが出来ないようである。これは種子の構造その他の物理的性質の差異によるものと考えられる。

### (ii) 發芽床の水分と吸水の関係

發芽床の水分の多少が種子の吸水に及ぼす影響について實驗した結果は第 1 圖及び第 2 表の如くである。即ち飽水量に近い水分を有する播種床においては初期の吸水速度は大きいが一定限界吸水すれば殆んど吸水しない。その

吸水曲線は双曲線状をなす。その一例として水中浸漬した場合の實驗式を示すと次の如くである。

$$y = \frac{x}{0.0449 + 0.0190x}$$

$y$  = 吸水率 (原重量に対する吸水量の百分率)

$x$  = 水分の吸収を行つて居る時間

次に飽水量の 60% 程度の水分を有する播種床においては、吸水曲線は拋物線状をなして、前述の水中浸漬の場合に比して初期の吸水速度は小さく又長く吸水を繼續する。その一例として濾紙に適度の水分を含ませしめ吸水せしめたときの實驗式を示すと次の如くである。

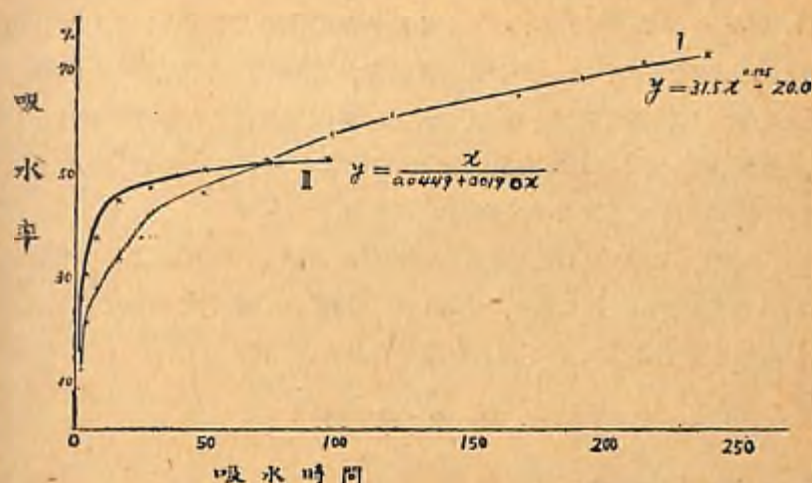
$$y = 31.5x^{0.105} - 20.0$$

第 2 表の如く土壤水分別吸水状態は含水量の多い程吸水歩合は大きく、又吸水速度も大きい。含水量の減少と共に吸水速度は小さいが長く吸水を續ける。即ち前述の水中に浸漬した場合と濾紙上で吸水せしめた場合の如く、その傾向が一致するを認めた。

尙石英砂發芽床に各種の濃度の硫酸アンモニア水溶液を加えたものについて實驗したが、濃度の高まると共に吸水の速度が遲緩となるし又吸水量を減ずる。置床時間が長くなればそれ丈稀薄液と濃厚液とによつておきる吸水量の差異が甚だしく大きくなる。即ち濃度の大きくなると共に吸水に困難を來たす。故に土壤發芽床においても土壤の可溶性物質の多少による土壤水の濃度に注意を拂ふを要する。

第 2 表 土壤含水量別吸水歩合

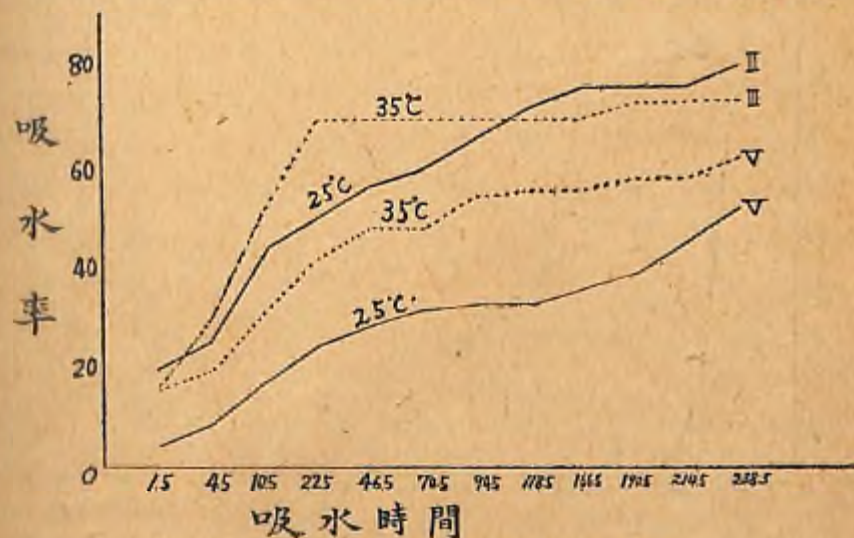
| 試驗區名 | 吸 水 時 間 (時) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |  |
|------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
|      | 0           | 1.5   | 45    | 10    | 24    | 48    | 72    | 96    | 144   | 168   | 192   | 216   | 240   |  |
| Ⅲ    | 100         | 109.5 | 120.0 | 142.0 | 150.0 | 167.5 | 178.0 | 193.0 | 193.0 | 200.5 | 204.0 | 205.5 | 206.0 |  |
| Ⅳ    | 100         | 116.0 | 120.0 | 145.0 | 149.0 | 157.0 | 160.0 | 163.0 | 166.0 | 166.0 | 166.5 | 164.0 | 169.5 |  |
| Ⅴ    | 100         | 114.5 | 116.5 | 138.0 | 140.0 | 150.0 | 153.0 | 155.5 | 155.0 | 155.5 | 155.5 | 155.5 | 155.0 |  |
| Ⅵ    | 100         | 107.5 | 109.0 | 129.0 | 137.5 | 139.0 | 140.5 | 140.5 | 140.5 | 141.0 | 141.0 | 141.0 | 142.0 |  |
| Ⅶ    | 100         | 100.0 | 100.0 | 104.5 | 104.0 | 103.5 | 103.5 | 103.5 | 103.5 | 103.5 | 103.5 | 103.5 | 103.5 |  |



第 1 圖

## (2) 發芽床の溫度と吸水の關係

發芽床の溫度が種子の水分吸收量に及ぼす影響について知る爲 25°C, 35°C の溫度において水分を吸收せしめた。發芽床の種類は前項の場合と同一にした。その結果の一例として發芽した種子について示すと第 2 圖の如くである。



第 2 圖 土壤含水量別發芽種子の吸水試驗

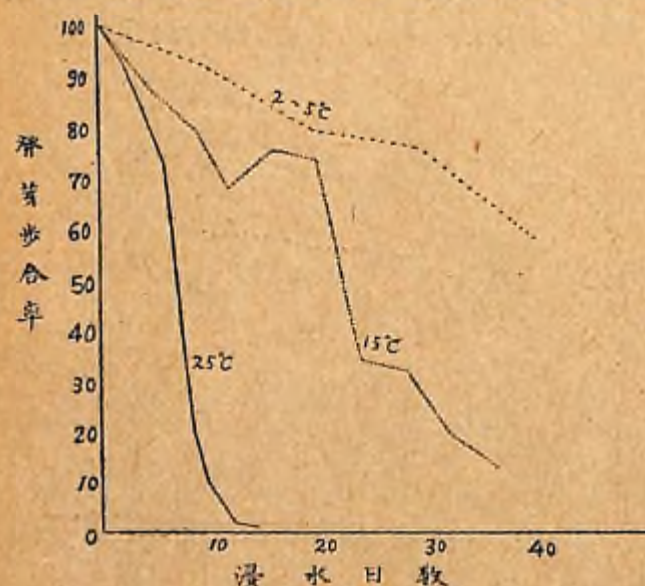
即ち 25℃ と 35℃ の恒温下に吸水せしめた場合同一発芽床においては何れも 35℃ の方が吸水歩合は大きく吸水速度も大である。又温度の高い時種子は當初急に吸水し後漸次緩慢となる。低温においては初めの吸水量が少いが長く吸水を繼續する。そして温度と種子の吸水の間に低温の際は飽和に達す量が高温の際に比して小さいことが認められる。

又土壤含水量の大きい場合は吸水の終期においては温度による差異は大して認められないが、土壤水分の少ない場合は吸水の終期においては常に 35℃ のものが吸水歩合が大であることが認められた。

## 浸水試験

### (1) 水温と種子の活力

浸水による活力の消失の状況を明らかにするために 25℃, 15℃, 2℃~5℃ の一定温度の水中に種子を浸漬してその後の活力を調査した。即ち種子 47g を入れた秤量管に蒸留水を満たしたものを若干造り之を 25℃, 15℃ の恒温器及



第3圖 温度別浸水試験

び 2℃~5℃ の冷蔵庫中に置き一定の日時經過後 1 箇宛取り出し還元法に依り種子活力を調査した。その結果トマツ種子の浸水に依る活力の消失状況は第 3 圖の如くで 25℃ では 8 日間、15℃ は 24 日間で 10% 以下に発芽力を低下した。然るに 2℃~5℃ においては 40 日を経ても 10

% 以下にならない。

種子が自然状態に水を吸収すれば発芽の生理的活動は逐次進行するものであるが、水中に種子を浸漬した時は種子中に養分の流亡、酸素の缺乏、バクテリアの浸入等により遂に活力を失うに至るのである。

故に發芽促進のための浸水は出来るだけ低温で浸水せしめることが必要である。吸水試験の結果發芽に必要な水分の 70~80% は 2 晝夜前後で吸水せられるからこれ以内に浸漬をきり上げる必要がある。又融雪期の停滯水より春秋雨季の降雨に依る高い水温の停滯水が、種子の活力に重大な危機を及ぼすことがある。

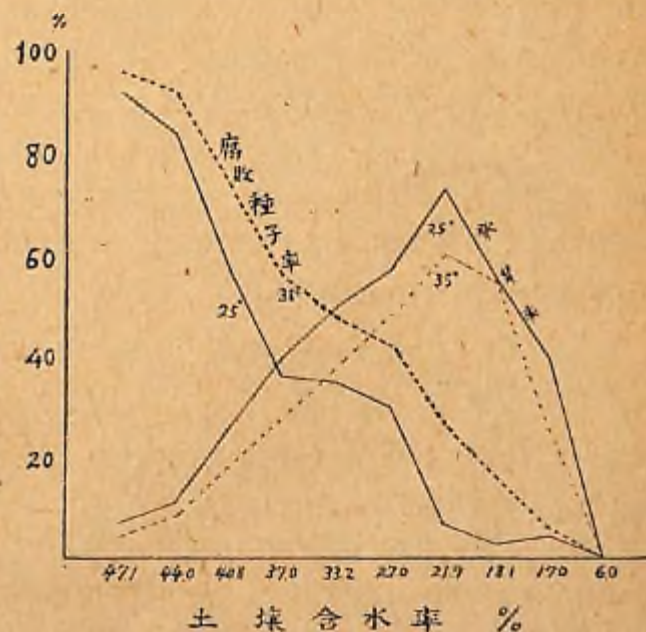
### (2) 土壤水分の多少と種子の活力及び發芽との關係

土壤水分の多少が種子の活力に及ぼす影響を知らんが爲、吸水試験の場合の如く土壤含水率の異つた 10 組の發芽床を造りこれに 100 粒宛種子を播種し 30 日後發芽

數及び種子活力を調査した。調査期間中發芽床の重量を測定して消失した水分を補給した。

その結果土壤含水率 21.9%

(飽和水量に對し 38%) のものが發芽率良好でこれより含水率の多い場合は腐敗種子數が増加して發芽率が減



第4圖 土壤含水量別發芽率及び腐敗種子率

少する。この傾向は 25°C より 35°C の方が著しい。これは腐敗バクテリアの繁殖に高温多湿なることが望ましい点より考えられる。これを図示すれば第 4 圖の如くである。又發芽開始には含水量の大なる程速いが、土壤水分の多い場合は前述の如く腐敗種子の増加を示し、30 日後の發芽率はベトリ氏皿の發芽床においては飽水量の 40% 前後が最も良好である。又溫室内で傾斜式含水量別播種床を使用した場合の實驗では含水率 35% (飽水量の 63%) 前後が最も良好な發芽を示した。即ち最適水分量は種子の種類によつて異なるが、普通發芽床を飽和せしめるに要する水分の 60~70% が一般農林種子に適當なりと認められているが、本實驗においてもトドマツの場合 63% が最も良い成績を示している。

## む す び

(1) トドマツ種子の内容と吸水歩合の間には特別の傾向を認めることは出来ないが、發芽種子は大體播種前の種子重量の 70% 前後の吸水量で發芽する。又發芽種子 (外觀的に發芽が認められたもの) になると急激に吸水量を増加する。

(2) 發芽床の水分と吸水については發芽床の水分が飽水量に近い場合は吸水速度が大きく 50 時間以内に大部分吸水が終りそれ以後の吸水量は極めて少いことを示した。その際の實驗式は

$$y = \frac{x}{0.044 + 0.0190x} \quad \text{となる。}$$

$y$  = 吸水率,  $x$  = 吸水開始後の時間數

又飽水量の 60% の含水量を有する發芽床においてはその吸水速度は標準にそして長く吸水を繼續する。その實驗式は  $y = 31.5x^{0.115} - 20.0$  である。

(3) 温度と吸水の間では高温の場合は低温の場合より吸水速度は大である。又高温の場合は最初の吸水速度は大きくその後急に低下するが低温の場合は吸水速度は小さいが長く吸水を繼續する。

(4) 土壤水分の多い場合吸水末期の吸水量は温度の差異による影響をま

り認められないが水分の少ない場合は温度の影響をうけることが認められる。土壤水分の少ない場合は吸水の終期においては 35°C の方が 25°C に比し常に吸水歩合が大である。

(5) 浸水と種子の活力については水温が高い程活力の消失が早い。即ち 10 日間の浸漬により 25°C では發芽率 8%, 15°C では 75%, 2~5°C では 92% となつた。

(6) 發芽床の土壤水分と種子の活力については土壤水分の多い程活力の消失は大きく腐敗種子が増加する。發芽成績の良好なのはベトリ氏皿を用いた時含水率 21.9% (飽水量の 40%) 溫室内で傾斜式含水量別播種床を用いた時は含水率の 35% (飽水量の 63%) である。

# トドマツ樹皮の測樹學的考察

The measuring research of Todo-fir bark.

(北海道産樹木の測樹學的研究 第1報)

By

ZENKI MATSUI

and

KYOITSU BABA

松 井 善 喜

馬 場 強 逸

## まえがき

從來クニン、精油、樹脂、コルク、屋根皮などに使用せられるカシワ、アカマツ、アベマキ、スギなどの樹皮の量的測定については調査文献もみらるるが、トドマツの樹皮については比較的少なく、中島博士が平均樹皮率を9%とし、矢澤氏が舊樺太産トドマツ造材丸太について、末口皮付徑と皮無徑との關係を直線式としている程度に過ぎない。しかしトドマツの樹皮量を正確に測定することは樹皮を精油などの生産原料として取扱う場合には勿論、丸太の造材歩止りの査定上にも必要である。將來造林地の間伐木のように樹皮率の大な小徑木の生産が期待せられ、このパルプ方面への利用も考えられるので、トドマツの樹皮の量を査定し、その經濟的利用對策を樹てる必要がある。

本調査は野幌産トドマツの造材丸太1173本に關する昭和12年の調査値と、昭和9年以降の樹幹析解の資料46本と、道南の檜山經營區並びに北見の野上經營區の樹幹析解した資料20本とについて検討したものである。

## I トドマツの樹皮厚

### 1) 胸高における樹皮厚

胸高直徑の樹皮厚は徑級にたいして  $B_{樹皮} = a + bx$  ( $B_{樹皮}$  = 胸高の樹皮厚の

第1表 胸高直徑(皮付)と

樹皮厚2倍との關係

$$B_{樹皮} : \text{cm} = 0.230 + 0.0262 D_h : \text{cm}$$

| 胸高直徑<br>(cm) | 供試本數 | 實厚測樹皮倍<br>(cm) | 算出樹皮倍<br>(cm) | 實對測す値るに差                   |
|--------------|------|----------------|---------------|----------------------------|
| 6            | 4    | 0.33           | 0.39          | + 0.06                     |
| 8            | 7    | 0.46           | 0.44          | - 0.02                     |
| 10           | 2    | 0.51           | 0.49          | - 0.02                     |
| 12           | 5    | 0.53           | 0.54          | + 0.01                     |
| 14           | 2    | 0.69           | 0.60          | - 0.09                     |
| 16           | 3    | 0.61           | 0.65          | + 0.04                     |
| 18           | 3    | 0.72           | 0.70          | - 0.02                     |
| 20           | 3    | 0.86           | 0.75          | - 0.11                     |
| 22           | 2    | 0.73           | 0.80          | + 0.07                     |
| 24           | 4    | 0.85           | 0.86          | + 0.01                     |
| 26           | 5    | 0.83           | 0.91          | + 0.08                     |
| 28           | 2    | 1.03           | 0.96          | - 0.07                     |
| 30           | 4    | 1.16           | 1.01          | - 0.15                     |
| 32           | 6    | 1.10           | 1.07          | - 0.03                     |
| 34           | 7    | 1.17           | 1.12          | - 0.05                     |
| 36           | 7    | 1.22           | 1.17          | - 0.05                     |
| 38           | 2    | 1.19           | 1.23          | + 0.04                     |
| 40           | 2    | 1.29           | 1.28          | - 0.01                     |
| 42           | 5    | 1.34           | 1.33          | - 0.01                     |
| 44           | 5    | 1.47           | 1.38          | - 0.09                     |
| 46           | 4    | 1.49           | 1.44          | - 0.05                     |
| 48           | 4    | 1.52           | 1.49          | - 0.03                     |
| 50           | 2    | 1.40           | 1.54          | + 0.14                     |
| 52           | 1    | 1.42           | 1.59          | + 0.17                     |
| 54           | 2    | 1.59           | 1.64          | + 0.05                     |
| 56           | 1    | 1.61           | 1.70          | + 0.09                     |
| 計            |      |                |               | - 0.80<br>+ 0.76<br>- 0.04 |

2倍,  $a, b$  = 常數,  $x$  = 胸高皮付直徑) なる直線的關係がある。Bruce, Schmacher 兩氏(1935)は long leaf pine について次の實驗式を計算している。 $B_{樹皮} : \text{吋} = 0.0328 D_{樹皮} : \text{吋} + 0.38$

野幌産トドマツ樹幹析解木にたいしては本式は第1表のように  $B_{樹皮} : \text{cm} = 0.230 + 0.0262 D_h : \text{cm}$  として適用せられる。

### 2) 丸太の檢尺徑における樹皮厚

造材丸太の材積査定には末口直徑の皮無し最短徑を檢尺している。丸太の樹皮厚は胸高のような一定位置と異つて同一直徑のものでも樹幹各部に跨つており、地上高2m ないし3.7m 以上の位置を占めている。従つて前記胸高直徑の樹皮厚と異つた數値を示すのは當然である。

矢澤龜吉氏は舊樺太保呂試驗林におけるトドマツ丸太の皮付直徑( $D_r : \text{cm}$ )と材部直徑( $D_h : \text{cm}$ )との關係を次の直線式で査定している。即ち皮付直徑から材部直徑を求むる式として  $D_h : \text{cm} = -0.26286 + 0.95655 D_r : \text{cm}$

また材部直徑から皮付直徑を求むる式として  $D_r : \text{cm} = 0.20367 + 1.04719 D_h : \text{cm}$  を算出している。

本式を適用して野幌産トドマツ丸太の皮付直徑と材部直徑との關係を求めれば第2表のように  $D_h : \text{cm} = -0.3943 + 0.9702 D_r$

第2表 丸太の末口に於ける皮付直徑と伐部直徑との關係

$$D_A: \text{cm} = -0.3943 + 0.9702 D_r: \text{cm}$$

| 末直<br>口<br>皮<br>付<br>直<br>徑<br>(cm) | 實直<br>測<br>伐<br>部<br>徑<br>(cm) | 算直<br>出<br>伐<br>部<br>徑<br>(cm) | 實對<br>測す<br>値<br>に<br>差 |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 8                                   | 7.40                           | 7.37                           | -0.03                   |
| 10                                  | 9.31                           | 9.31                           | 0                       |
| 12                                  | 11.25                          | 11.25                          | 0                       |
| 14                                  | 13.18                          | 13.19                          | +0.01                   |
| 16                                  | 15.11                          | 15.13                          | +0.02                   |
| 18                                  | 17.02                          | 17.07                          | +0.05                   |
| 20                                  | 18.98                          | 19.01                          | +0.03                   |
| 22                                  | 20.91                          | 20.95                          | +0.04                   |
| 24                                  | 22.84                          | 22.89                          | +0.05                   |
| 26                                  | 24.84                          | 24.83                          | -0.01                   |
| 28                                  | 26.87                          | 26.77                          | -0.01                   |
| 30                                  | 28.74                          | 28.71                          | -0.03                   |
| 32                                  | 30.66                          | 30.65                          | -0.01                   |
| 34                                  | 32.62                          | 32.59                          | -0.03                   |
| 36                                  | 34.57                          | 34.53                          | -0.04                   |
| 38                                  | 36.54                          | 36.47                          | -0.07                   |
| 40                                  | 38.44                          | 38.41                          | -0.03                   |
| 42                                  | 40.38                          | 40.35                          | -0.03                   |
| 44                                  | 42.36                          | 42.29                          | -0.06                   |
| 46                                  | 44.25                          | 44.23                          | -0.02                   |
| 48                                  | 46.20                          | 46.17                          | -0.03                   |
| 50                                  | 48.04                          | 48.12                          | +0.08                   |
| 52                                  | 50.00                          | 50.06                          | +0.06                   |
| 54                                  | 51.93                          | 52.00                          | +0.07                   |
| 56                                  | 53.98                          | 53.94                          | -0.04                   |
| 58                                  | 55.92                          | 55.88                          | -0.04                   |
| 60                                  | 57.75                          | 57.82                          | +0.07                   |

計 +0.48  
-0.48  
0

: cm である。従つて材部直徑と皮付直徑との關係は  $D_r: \text{cm} = 0.4064 + 1.0307 D_A: \text{cm}$  で示される。

### 3) 樹幹各部の樹皮厚

造材丸太末口徑で檢尺されるので、樹幹の下部ないし基部の樹皮厚が加入されない。従つて樹幹析解木について樹幹各部の樹皮厚の統計平均せる値は必しも前記造材丸太と一致しないで、むしろ Kunze 氏が歐州

第3表 樹幹各部の皮付直徑と樹皮厚(2倍)との關係

$$B_2 \text{ 倍: cm} = 0.0734 D - 0.001027 D^2$$

| 樹皮<br>幹付<br>各部<br>直<br>徑<br>(cm) | 實厚<br>測<br>樹<br>皮<br>倍<br>(cm) | 算厚<br>出<br>樹<br>皮<br>倍<br>(cm) | 實對<br>測す<br>値<br>に<br>差 |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 8                                | 0.49                           | 0.53                           | +0.03                   |
| 10                               | 0.69                           | 0.63                           | -0.06                   |
| 12                               | 0.76                           | 0.73                           | -0.03                   |
| 14                               | 0.82                           | 0.83                           | +0.01                   |
| 16                               | 0.89                           | 0.91                           | +0.02                   |
| 18                               | 0.99                           | 0.99                           | 0                       |
| 20                               | 1.02                           | 1.06                           | +0.04                   |
| 22                               | 1.10                           | 1.12                           | +0.02                   |
| 24                               | 1.18                           | 1.17                           | -0.01                   |
| 26                               | 1.16                           | 1.21                           | +0.05                   |
| 28                               | 1.23                           | 1.25                           | +0.02                   |
| 30                               | 1.27                           | 1.28                           | +0.01                   |
| 32                               | 1.34                           | 1.30                           | -0.04                   |
| 34                               | 1.40                           | 1.31                           | -0.09                   |

計 -0.38  
+0.37  
-0.01

トウヒの Derbholz の丸太の中央徑について查定した數式と近似している。すなわちトウヒの成材部材長の 1/2 の部分の樹皮直徑 ( $D_2$  倍: cm) とその部分の樹皮の厚さの 2 倍 ( $R$ : mm) との關係は次の數式で示している。 ( $R$ : mm)  $= 0.4125 D - 0.000 D^2$

樹幹析解木の各測定點 (1.3; 3.3; 5.3; ...) における樹皮厚の皮付直徑にたいする關係は第3表のようである。即ち 34 cm 以下の丸太にたいしてはほぼ Kunze 氏の式で表しでき、 $B_2 \text{ 倍: cm} = 0.0734 D - 0.001027 D^2$  となるが、これ以上の大丸太を包含せしむる場合には本式は適合せず、即ち第4表のように  $a$  なる常數を加えた二次方程式となる。即ち  $B_2 \text{ 倍: cm} = 0.4077 + 0.02949 D - 0.0000081 D^2$

## II トドマツの樹皮率

樹皮容積歩合の樹幹材積又は檢尺直徑にたいする關係は、一般につきの方程式で示すことができる。  $B: \% = ax^{-b}$  ( $B$  = 樹皮率: %,  $a, b$  = 常數,  $x$  = 材積又は胸高直徑とする)

### 1) 立木幹材積の樹皮率

山本和藏氏はアカマツの樹皮率を次式のよう查定した。  $B: \% = 7.238 V^{-0.215}$  (但し  $V$  = 皮付幹材積尺  $\times$  單位)

安藤得美氏はカシワの樹皮率を前と同様

第4表 樹幹各部の皮付直徑と樹皮厚(2倍)との關係

$$B_2 \text{ 倍: cm} = 0.4077 + 0.02949 D - 0.0000081 D^2$$

| 樹皮<br>幹付<br>各部<br>直<br>徑<br>(cm) | 實厚<br>測<br>樹<br>皮<br>倍<br>(cm) | 算厚<br>出<br>樹<br>皮<br>倍<br>(cm) | 實對<br>測す<br>値<br>に<br>差 |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 8                                | 0.49                           | 0.64                           | +0.15                   |
| 10                               | 0.69                           | 0.70                           | +0.01                   |
| 12                               | 0.76                           | 0.76                           | 0                       |
| 14                               | 0.82                           | 0.82                           | 0                       |
| 16                               | 0.89                           | 0.88                           | -0.01                   |
| 18                               | 0.99                           | 0.94                           | -0.05                   |
| 20                               | 1.02                           | 0.99                           | -0.03                   |
| 22                               | 1.10                           | 1.05                           | -0.05                   |
| 24                               | 1.18                           | 1.11                           | -0.07                   |
| 26                               | 1.16                           | 1.17                           | +0.01                   |
| 28                               | 1.23                           | 1.23                           | 0                       |
| 30                               | 1.27                           | 1.29                           | +0.02                   |
| 32                               | 1.34                           | 1.34                           | 0                       |
| 34                               | 1.40                           | 1.40                           | 0                       |
| 36                               | 1.44                           | 1.46                           | +0.02                   |
| 38                               | 1.48                           | 1.52                           | +0.04                   |
| 40                               | 1.57                           | 1.57                           | 0                       |
| 42                               | 1.65                           | 1.63                           | -0.02                   |
| 44                               | 1.65                           | 1.69                           | +0.04                   |
| 46                               | 1.75                           | 1.75                           | 0                       |
| 48                               | 1.81                           | 1.80                           | -0.01                   |
| 50                               | 1.95                           | 1.86                           | -0.09                   |
| 52                               | 1.95                           | 1.92                           | -0.03                   |
| 54                               | 1.98                           | 1.98                           | 0                       |
| 56                               | 2.02                           | 2.03                           | +0.01                   |
| 58                               | 2.11                           | 2.09                           | -0.02                   |
| 60                               | 2.08                           | 2.15                           | +0.07                   |

計 -0.38  
+0.37  
-0.01

に査定している。  $\log B: \% = 1.5269 - 0.102 \log V$  (但し  $V =$  皮付幹材積石単位)

野幌産トドマツの樹幹析解によつて査定した單木の樹皮率は第5表のように胸高直徑にたいし、  $B: \% = 16.52 D_b^{-0.21598}$  の關係式で示される。また皮

第 5 表

胸高直徑と單木の樹皮率との關係

$$B: \% = 16.52 D_b^{-0.21598}$$

$$\log B: \% = \log 1.218 - 0.21598 \log D_b$$

| 胸直<br>高徑<br>(cm) | 實樹<br>皮<br>測率<br>(%) | 算樹<br>皮<br>出率<br>(%) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差    |
|------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 6                | 13.20                | 11.23                | -1.98                   |
| 8                | 11.58                | 10.54                | -1.04                   |
| 10               | 11.39                | 10.04                | -1.35                   |
| 12               | 9.30                 | 9.66                 | +0.36                   |
| 14               | 10.33                | 9.24                 | -0.99                   |
| 16               | 8.27                 | 9.08                 | +0.81                   |
| 18               | 8.55                 | 8.85                 | +0.30                   |
| 20               | 8.59                 | 8.65                 | +0.06                   |
| 22               | 7.54                 | 8.47                 | +0.93                   |
| 24               | 7.55                 | 8.32                 | +0.77                   |
| 26               | 7.43                 | 8.17                 | +0.74                   |
| 28               | 8.33                 | 8.04                 | -0.29                   |
| 30               | 7.73                 | 7.82                 | +0.09                   |
| 32               | 7.96                 | 7.71                 | -0.25                   |
| 34               | 7.67                 | 7.62                 | -0.05                   |
| 36               | 7.22                 | 7.53                 | +0.31                   |
| 38               | 7.18                 | 7.45                 | +0.27                   |
| 40               | 7.31                 | 7.37                 | +0.06                   |
| 44               | 7.33                 | 7.30                 | -0.03                   |
| 46               | 7.70                 | 7.23                 | -0.47                   |
| 48               | 7.40                 | 7.16                 | -0.24                   |
| 50               | 6.58                 | 7.10                 | +0.52                   |
| 計                |                      |                      | -6.69<br>+5.52<br>-1.47 |

皮付單材積と樹皮率との關係

$$B: \% = 7.48 V_b^{-0.100}$$

$$\log B: \% = 0.8738 - 0.100 \log V_b$$

| 胸直<br>高徑<br>(cm) | 皮幹<br>付材<br>樹積<br>(m <sup>3</sup> ) | 實樹<br>皮<br>測率<br>(%) | 算樹<br>皮<br>出率<br>(%) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差    |
|------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 6                | 0.01                                | 13.20                | 12.35                | -0.85                   |
| 8                | 0.02                                | 11.58                | 11.45                | -0.13                   |
| 10               | 0.04                                | 11.39                | 10.62                | -0.77                   |
| 12               | 0.07                                | 9.30                 | 9.99                 | +0.69                   |
| 14               | 0.10                                | 10.33                | 9.61                 | -0.72                   |
| 16               | 0.13                                | 8.27                 | 9.34                 | +1.07                   |
| 18               | 0.18                                | 8.55                 | 9.01                 | +0.46                   |
| 20               | 0.23                                | 8.59                 | 8.78                 | +0.19                   |
| 22               | 0.31                                | 7.54                 | 8.50                 | +0.96                   |
| 24               | 0.39                                | 7.55                 | 8.29                 | +0.74                   |
| 26               | 0.48                                | 7.43                 | 8.10                 | +0.67                   |
| 28               | 0.59                                | 8.33                 | 7.92                 | -0.41                   |
| 30               | 0.79                                | 7.73                 | 7.67                 | -0.06                   |
| 32               | 0.93                                | 7.96                 | 7.54                 | -0.42                   |
| 34               | 1.08                                | 7.67                 | 7.42                 | -0.25                   |
| 36               | 1.20                                | 7.22                 | 7.33                 | +0.11                   |
| 38               | 1.38                                | 7.18                 | 7.22                 | +0.04                   |
| 40               | 1.57                                | 7.31                 | 7.12                 | -0.19                   |
| 42               | 1.73                                | 7.33                 | 7.05                 | -0.28                   |
| 44               | 1.95                                | 7.70                 | 6.95                 | -0.75                   |
| 46               | 2.12                                | 7.40                 | 6.89                 | -0.51                   |
| 48               | 2.29                                | 6.58                 | 6.83                 | +0.25                   |
| 計                |                                     |                      |                      | -5.34<br>+5.18<br>-0.16 |

第 6 表

丸太の材積と樹皮率との關係

$$B: \% = 7.060 V^{-0.1093}$$

$$\log B: \% = 0.8488 - 0.1066 \log V$$

丸太の未口皮付徑と樹皮率との關係

$$B: \% = 5.6553 + \frac{74.3931}{D}$$

| 丸材<br>太積<br>(m <sup>3</sup> ) | 實樹<br>皮<br>測率<br>(%) | 算樹<br>皮<br>出率<br>(%) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差    | 摘<br>要                                                      | 未付<br>口直<br>皮徑<br>(cm) | 實樹<br>皮<br>測率<br>(%) | 算樹<br>皮<br>出率<br>(%) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差    |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-------------------------|
| 0.017                         | 14.51                | 13.92                | -0.59                   | 丸太材積は<br>皮無最短徑<br>に依りて檢<br>尺し、未口<br>自乗法に依<br>つて算出せ<br>るものとす | 8                      | 14.51                | 15.25                | +0.74                   |
| 0.028                         | 13.25                | 12.81                | -0.44                   |                                                             | 10                     | 13.25                | 13.39                | +0.14                   |
| 0.042                         | 12.11                | 11.97                | -0.14                   |                                                             | 12                     | 12.11                | 12.15                | +0.04                   |
| 0.058                         | 12.28                | 11.34                | -0.94                   |                                                             | 14                     | 12.28                | 11.27                | -1.01                   |
| 0.077                         | 10.84                | 10.82                | -0.02                   |                                                             | 16                     | 10.84                | 10.60                | -0.24                   |
| 0.099                         | 10.61                | 10.38                | -0.23                   |                                                             | 18                     | 10.61                | 10.09                | -0.52                   |
| 0.123                         | 9.96                 | 10.01                | +0.05                   |                                                             | 20                     | 9.96                 | 9.67                 | -0.29                   |
| 0.150                         | 9.66                 | 9.68                 | +0.02                   |                                                             | 22                     | 9.66                 | 9.34                 | -0.32                   |
| 0.180                         | 9.44                 | 9.39                 | -0.05                   |                                                             | 24                     | 9.44                 | 9.06                 | -0.38                   |
| 0.212                         | 8.70                 | 9.14                 | +0.44                   |                                                             | 26                     | 8.70                 | 8.82                 | +0.12                   |
| 0.247                         | 8.53                 | 8.91                 | +0.38                   |                                                             | 28                     | 8.53                 | 8.61                 | +0.08                   |
| 0.285                         | 8.23                 | 8.70                 | +0.47                   |                                                             | 30                     | 8.23                 | 8.43                 | +0.20                   |
| 0.325                         | 8.19                 | 8.51                 | +0.32                   |                                                             | 32                     | 8.19                 | 8.28                 | +0.09                   |
| 0.368                         | 7.95                 | 8.34                 | +0.39                   |                                                             | 34                     | 7.95                 | 8.14                 | +0.19                   |
| 0.413                         | 7.79                 | 8.18                 | +0.39                   |                                                             | 36                     | 7.79                 | 8.02                 | +0.23                   |
| 0.462                         | 7.54                 | 8.03                 | +0.49                   |                                                             | 38                     | 7.54                 | 7.91                 | +0.37                   |
| 0.513                         | 7.65                 | 7.89                 | +0.24                   |                                                             | 40                     | 7.65                 | 7.82                 | +0.17                   |
| 0.566                         | 7.56                 | 7.76                 | +0.20                   |                                                             | 42                     | 7.56                 | 7.73                 | +0.17                   |
| 0.622                         | 7.35                 | 7.61                 | +0.29                   |                                                             | 44                     | 7.35                 | 7.65                 | +0.30                   |
| 0.681                         | 7.46                 | 7.53                 | +0.07                   |                                                             | 46                     | 7.46                 | 7.57                 | +0.11                   |
| 0.743                         | 7.36                 | 7.42                 | +0.06                   |                                                             | 48                     | 7.36                 | 7.50                 | +0.14                   |
| 0.808                         | 7.69                 | 7.31                 | -0.38                   |                                                             | 50                     | 7.69                 | 7.44                 | -0.25                   |
| 0.874                         | 7.54                 | 7.22                 | -0.32                   | 計                                                           | 52                     | 7.54                 | 7.39                 | -0.16                   |
| 0.944                         | 7.52                 | 7.13                 | -0.39                   |                                                             | 54                     | 7.52                 | 7.23                 | -0.19                   |
| 1.016                         | 7.08                 | 7.04                 | -0.04                   |                                                             | 56                     | 7.08                 | 7.28                 | +0.20                   |
| 1.091                         | 7.04                 | 6.96                 | -0.08                   |                                                             | 58                     | 7.04                 | 7.24                 | +0.20                   |
| 1.169                         | 7.36                 | 6.87                 | -0.49                   |                                                             | 60                     | 7.36                 | 7.20                 | -0.16                   |
| 計                             |                      |                      | -4.11<br>+3.81<br>-0.30 |                                                             |                        |                      |                      | +3.49<br>-3.52<br>-0.03 |

付幹材積にたいしては  $B_p\% = 7.48 P_p^{-0.109}$  で査定される。

## 2) 丸太の樹皮率

麻生誠氏はコナラとクスギの 2 尺丸太の樹皮率を前と同様に査定している。

コナラ:  $B_p\% = 22.295 D^{-0.422}$  ( $D$  = 皮付丸太寸単位)

クスギ:  $B_p\% = 33.389 D^{-0.391}$  ( )

矢澤龜吉氏の舊樺太産トドマツ丸太の樹皮率を前記皮付直徑對材部直徑の方程式から誘導すれば次式で示される。

$$B_p\% = 0.08501 + 0.50288 \frac{1}{d_r} - 0.06909 \frac{1}{d_r^2}$$

野幌産トドマツ丸太の樹皮率は、前述のように丸太の樹皮厚が末口で測定されるので、前者と異つた第 6 表のような數式で算定され、即ち丸太末口皮付直徑にたいしては、 $B_p\% = 5.9533 + \frac{74.3931}{D}$  で示され、丸太材積にたいする樹皮率は、 $B_p\% = 7.060 P_p^{-0.1066}$  で査定される。

本調査値は中島博士の單木の樹皮率、平均 9% と、矢澤氏の舊樺太産トドマツ丸太末口皮付徑 10~44 cm の樹皮率 13.5~9.7% に比すれば小なる値を示し、また Künze 氏の Tanne の 50 年生以上の樹皮率 12~14% に比して著しく小さい。しかし、これを樹皮の外観類似するブナに比較すれば、Künze 氏の 50 年生以上の Buche の樹皮率 6~8% よりやや大である。トドマツはまた同じ寒帯の針葉樹たるトウヒ屬の樹皮率とも近似し、中島博士の北海道産エゾマツ、アカエゾマツの樹皮率 10% に比してやや小であり、また Künze 氏の 50 年以上歐洲トウヒの樹皮率 7~20% に比してもやや小さい傾向がある。

## ■ 樹皮の厚さに及ぼす諸因子

### 1) 胸高直徑級の大小

胸高直徑大なる樹幹の上部の樹皮厚は、胸高直徑小なる樹幹の下部における同一直徑級の樹皮厚に比して厚い。即ち單木の樹幹は地上高を増すに従つて徑級は細くなり、樹皮厚も薄くなるが、これら徑級と樹皮厚との關係は  $y = \frac{x-c}{a+bx}$  なる式 ( $x$  = 直徑,  $y$  = 樹皮厚 2 倍,  $abc$  = 常數) で示される。胸高直徑 50 cm と同 30 cm の各單木標準木の樹幹各部の皮付直徑と樹皮厚と

第 7 表

樹幹級の大小と樹皮厚 (2 倍) との關係

| 胸高直徑級         | 30 cm                                        |             |                         | 50 cm                                          |             |                         |
|---------------|----------------------------------------------|-------------|-------------------------|------------------------------------------------|-------------|-------------------------|
| 算出式           | $B_2$ 倍 cm<br>$D+4.10$<br>$= 14.95 + 0.473D$ |             |                         | $B_2$ 倍 cm<br>$D+16.43$<br>$= 32.03 + 0.1212D$ |             |                         |
|               | 實厚測出樹皮倍 (cm)                                 | 算厚出樹皮倍 (cm) | 實對測す値に差                 | 實厚測出樹皮倍 (cm)                                   | 算厚出樹皮倍 (cm) | 實對測す値に差                 |
| 樹皮付各部の直徑 (cm) |                                              |             |                         |                                                |             |                         |
| 6             | 0.57                                         | 0.57        | 0                       | —                                              | —           | —                       |
| 8             | 0.64                                         | 0.65        | +0.01                   | 0.67                                           | 0.74        | +0.07                   |
| 10            | 0.72                                         | 0.72        | 0                       | 0.77                                           | 0.80        | +0.03                   |
| 12            | 0.78                                         | 0.78        | 0                       | 0.86                                           | 0.85        | -0.01                   |
| 14            | 0.84                                         | 0.84        | 0                       | 0.92                                           | 0.90        | -0.02                   |
| 16            | 0.90                                         | 0.89        | -0.01                   | 0.98                                           | 0.95        | -0.03                   |
| 18            | 0.94                                         | 0.94        | 0                       | 1.03                                           | 1.01        | -0.02                   |
| 20            | 0.98                                         | 0.99        | +0.01                   | 1.07                                           | 1.06        | -0.01                   |
| 22            | 1.03                                         | 1.03        | 0                       | 1.11                                           | 1.11        | 0                       |
| 24            | 1.07                                         | 1.07        | 0                       | 1.16                                           | 1.16        | 0                       |
| 26            | 1.10                                         | 1.10        | 0                       | 1.21                                           | 1.21        | 0                       |
| 28            | 1.13                                         | 1.14        | +0.01                   | 1.26                                           | 1.25        | -0.01                   |
| 30            | 1.16                                         | 1.17        | +0.01                   | 1.30                                           | 1.30        | 0                       |
| 32            | 1.19                                         | 1.20        | +0.01                   | 1.35                                           | 1.35        | 0                       |
| 34            | 1.26                                         | 1.23        | -0.03                   | 1.39                                           | 1.39        | 0                       |
| 36            |                                              |             |                         | 1.44                                           | 1.44        | 0                       |
| 38            |                                              |             |                         | 1.48                                           | 1.49        | +0.01                   |
| 40            |                                              |             |                         | 1.52                                           | 1.53        | +0.01                   |
| 42            |                                              |             |                         | 1.56                                           | 1.57        | +0.01                   |
| 44            |                                              |             |                         | 1.63                                           | 1.62        | -0.01                   |
| 46            |                                              |             |                         | 1.68                                           | 1.66        | -0.02                   |
| 48            |                                              |             |                         | 1.72                                           | 1.70        | -0.02                   |
| 50            |                                              |             |                         | 1.74                                           | 1.74        | 0                       |
| 52            |                                              |             |                         | 1.78                                           | 1.79        | +0.01                   |
| 54            |                                              |             |                         | 1.81                                           | 1.83        | +0.02                   |
| 計             |                                              |             | +0.05<br>-0.04<br>+0.01 |                                                |             | +0.16<br>-0.15<br>+0.01 |

第 8 表

地位級と樹皮厚 (2 倍) との關係

| 地 位                           | 上 等 地                      |                         |                         | 下 等 地                     |                         |                         |
|-------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 胸 高<br>直徑級                    | 44 cm                      |                         |                         | 44 cm                     |                         |                         |
| 算出式                           | $B_2$ 倍 : cm<br>$D+10.647$ |                         |                         | $B_2$ 倍 : cm<br>$D+17.34$ |                         |                         |
|                               | $= 23.06 + 0.363 D$        |                         |                         | $= 35.94 + 0.5545 D$      |                         |                         |
| 樹皮<br>幹付<br>各部<br>の直徑<br>(cm) | 實厚<br>測出樹<br>皮倍<br>(cm)    | 算厚<br>測出樹<br>皮倍<br>(cm) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差    | 實厚<br>測出樹<br>皮倍<br>(cm)   | 算厚<br>測出樹<br>皮倍<br>(cm) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差    |
| 4                             | 0.51                       | 0.60                    | +0.09                   | 0.49                      | 0.60                    | +0.11                   |
| 6                             | 0.63                       | 0.66                    | +0.03                   | 0.62                      | 0.66                    | +0.04                   |
| 8                             | 0.72                       | 0.72                    | 0                       | 0.72                      | 0.72                    | 0                       |
| 10                            | 0.78                       | 0.77                    | -0.01                   | 0.81                      | 0.78                    | -0.03                   |
| 12                            | 0.85                       | 0.83                    | -0.02                   | 0.89                      | 0.85                    | -0.04                   |
| 14                            | 0.92                       | 0.88                    | -0.04                   | 0.96                      | 0.91                    | -0.05                   |
| 16                            | 0.95                       | 0.92                    | -0.03                   | 1.01                      | 0.97                    | -0.04                   |
| 18                            | 0.98                       | 0.97                    | -0.01                   | 1.05                      | 1.04                    | -0.01                   |
| 20                            | 1.01                       | 1.01                    | 0                       | 1.11                      | 1.10                    | -0.01                   |
| 22                            | 1.04                       | 1.05                    | +0.01                   | 1.18                      | 1.17                    | -0.01                   |
| 24                            | 1.09                       | 1.09                    | 0                       | 1.23                      | 1.24                    | +0.01                   |
| 26                            | 1.14                       | 1.13                    | -0.01                   | 1.30                      | 1.31                    | +0.01                   |
| 28                            | 1.16                       | 1.16                    | 0                       | 1.36                      | 1.37                    | +0.01                   |
| 30                            | 1.19                       | 1.20                    | +0.01                   | 1.44                      | 1.44                    | 0                       |
| 32                            | 1.22                       | 1.23                    | +0.01                   | 1.50                      | 1.51                    | +0.01                   |
| 34                            | 1.25                       | 1.26                    | +0.01                   | 1.57                      | 1.59                    | +0.02                   |
| 36                            | 1.28                       | 1.29                    | +0.01                   | 1.62                      | 1.66                    | +0.04                   |
| 38                            | 1.30                       | 1.32                    | +0.02                   | 1.71                      | 1.73                    | +0.02                   |
| 40                            | 1.35                       | 1.35                    | 0                       | 1.79                      | 1.81                    | +0.02                   |
| 42                            | 1.39                       | 1.37                    | -0.02                   | 1.91                      | 1.88                    | -0.03                   |
| 44                            | 1.43                       | 1.40                    | -0.03                   | 2.04                      | 1.96                    | -0.08                   |
| 計                             |                            |                         | +0.19<br>-0.17<br>+0.02 |                           |                         | +0.29<br>-0.30<br>-0.01 |

の関係は第7表で示される。

## 2) 地位級

トドマツ樹幹析解木から査定した同一級級の単木の樹皮厚をみるに第8表

第9表

生長の長否と樹皮厚(2倍)との関係  
胸高直径 14cm

| 生育状況<br>樹齡<br>(cm) | 被壓木<br>75 | 造林木<br>28 | 差      |
|--------------------|-----------|-----------|--------|
| 4                  | 0.33      | 0.26      | + 0.07 |
| 6                  | 0.39      | 0.36      | + 0.03 |
| 8                  | 0.45      | 0.40      | + 0.05 |
| 10                 | 0.50      | 0.42      | + 0.08 |
| 12                 | 0.59      | 0.44      | + 0.15 |
| 14                 | 0.62      | 0.50      | + 0.12 |

のように地位上等地は下等地よりもお  
おむね樹皮が薄い。これは兩者の樹幹  
周囲の環境條件の相違の影響よりも、  
むしろ生長の良否、即ち同一級級木で  
は年齢の差、又同齡木では幹級の大小  
に影響せられる点が多いと思われる。  
同一級級でも生長旺盛な造林木と被壓  
木とでは第9表のように樹皮厚にかな  
りの差が見られ、また幹級の大小と樹  
皮厚との関係は前述の通りである。

## 3) 氣候的因子

概して温暖地方産のトドマツの樹皮厚は寒冷地方に比して薄いようである。  
即ち第10表のように道南の檜山地方産トドマツが最も樹皮厚が薄く、野幌産  
これに次ぎ、北見の山嶽地方産は一層厚く、さらに舊樺太保呂産は一層厚い  
ようである。

本調査値は他面檜山地方のトドマツは60年生前後の壯齡木で、野幌地方の  
は經濟齡80~90年生のものが多く、北見地方のは百數十年生に達するものが  
多い点も考慮しなければならないが、樹木自身が寒冷に適應して、熱の不良  
導體のホルク質層などの組織が厚くなつたという点も一應考えられる。各地  
産の樹皮厚はほぼ次の數式で示される。

$$\text{檜山 } B_2 \text{ 倍: cm} = 0.3487 + 0.01065 D + 0.00027 D^2$$

$$\text{野幌 } B_2 \text{ 倍: cm} = 0.4077 + 0.02949 D - 0.0000081 D^2$$

$$\text{北見 } B_2 \text{ 倍: cm} = \frac{D - 2.867}{10.055 + 0.3336 D}$$

$$\text{樺太 } B_2 \text{ 倍: cm} = 0.2629 + 0.04344 D$$

第10表 産地とトドマツ樹皮厚(2倍 cm)

A. 渡島國檜山經營區産

$$B_2 \text{ 倍: cm} = 0.3487 + 0.01065 D + 0.00027 D^2$$

| 樹皮<br>幹付<br>各部<br>の徑<br>(cm) | 實厚<br>測 2<br>樹<br>皮倍<br>(cm) | 算厚<br>出 2<br>樹<br>皮倍<br>(cm) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差<br>(cm) |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 8                            | 0.30                         | 0.45                         | + 0.15                       |
| 10                           | 0.48                         | 0.48                         | 0                            |
| 12                           | 0.51                         | 0.52                         | + 0.01                       |
| 14                           | 0.58                         | 0.55                         | - 0.03                       |
| 16                           | 0.52                         | 0.59                         | + 0.07                       |
| 18                           | 0.73                         | 0.63                         | - 0.10                       |
| 20                           | 0.76                         | 0.67                         | - 0.09                       |
| 22                           | 0.76                         | 0.71                         | - 0.05                       |
| 24                           | 0.77                         | 0.76                         | - 0.01                       |
| 26                           | 0.91                         | 0.81                         | - 0.10                       |
| 28                           | 0.83                         | 0.86                         | + 0.03                       |
| 30                           | 1.23                         | 0.91                         | - 0.32                       |
| 32                           | 1.10                         | 0.97                         | - 0.13                       |
| 38                           | 1.13                         | 1.14                         | + 0.01                       |
| 42                           | 1.22                         | 1.27                         | + 0.05                       |
| 46                           | 1.35                         | 1.41                         | + 0.06                       |
| 48                           | 1.58                         | 1.48                         | - 0.10                       |
| 50                           | 1.23                         | 1.56                         | + 0.33                       |
| 56                           | 1.50                         | 1.79                         | + 0.29                       |
| 58                           | 1.85                         | 1.87                         | + 0.02                       |
| 計                            |                              |                              | + 1.02<br>- 0.93<br>+ 0.09   |

B. 石狩國野幌試驗林産

$$B_2 \text{ 倍: cm} = 0.4077 + 0.02949 D - 0.0000081 D^2$$

| 樹皮<br>幹付<br>各部<br>の徑<br>(cm) | 實厚<br>測 2<br>樹<br>皮倍<br>(cm) | 算厚<br>出 2<br>樹<br>皮倍<br>(cm) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差<br>(cm) |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 8                            | 0.49                         | 0.64                         | + 0.15                       |
| 10                           | 0.69                         | 0.70                         | + 0.01                       |
| 12                           | 0.76                         | 0.76                         | 0                            |
| 14                           | 0.82                         | 0.82                         | 0                            |
| 16                           | 0.89                         | 0.88                         | - 0.01                       |
| 18                           | 0.99                         | 0.94                         | - 0.05                       |
| 20                           | 1.02                         | 0.99                         | - 0.03                       |
| 22                           | 1.10                         | 1.05                         | - 0.05                       |
| 24                           | 1.18                         | 1.11                         | - 0.07                       |
| 26                           | 1.16                         | 1.17                         | + 0.01                       |
| 28                           | 1.23                         | 1.23                         | 0                            |
| 30                           | 1.27                         | 1.29                         | + 0.02                       |
| 32                           | 1.24                         | 1.34                         | 0                            |
| 34                           | 1.40                         | 1.40                         | 0                            |
| 36                           | 1.44                         | 1.46                         | + 0.02                       |
| 38                           | 1.48                         | 1.52                         | + 0.04                       |
| 40                           | 1.57                         | 1.57                         | 0                            |
| 42                           | 1.65                         | 1.63                         | - 0.02                       |
| 44                           | 1.65                         | 1.69                         | + 0.04                       |
| 46                           | 1.75                         | 1.75                         | 0                            |
| 48                           | 1.81                         | 1.80                         | - 0.01                       |
| 50                           | 1.95                         | 1.86                         | - 0.09                       |
| 52                           | 1.95                         | 1.92                         | - 0.03                       |
| 54                           | 1.98                         | 1.98                         | 0                            |
| 56                           | 2.02                         | 2.03                         | + 0.01                       |
| 58                           | 2.11                         | 2.09                         | - 0.02                       |
| 60                           | 2.08                         | 2.15                         | + 0.07                       |
| 計                            |                              |                              | - 0.38<br>+ 0.37<br>- 0.01   |

第 10 表

C. 北見國野上經營區産

$$B_2 \text{ 倍: cm} = \frac{D - 2.867}{10.055 + 0.3336 D}$$

| 樹皮<br>幹付<br>各部<br>の径<br>(cm) | 實厚<br>測 2<br>樹皮<br>倍<br>(cm) | 算厚<br>出 2<br>樹皮<br>倍<br>(cm) | 實對<br>測す<br>値る<br>に差 |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 8                            | 0.40                         | 0.40                         | 0                    |
| 10                           | 0.44                         | 0.53                         | + 0.09               |
| 12                           | 0.58                         | 0.65                         | + 0.07               |
| 14                           | 0.76                         | 0.76                         | 0                    |
| 16                           | 0.80                         | 0.85                         | + 0.05               |
| 18                           | 1.01                         | 0.94                         | - 0.07               |
| 20                           | 1.14                         | 1.02                         | - 0.12               |
| 22                           | 1.20                         | 1.10                         | - 0.10               |
| 24                           | 1.21                         | 1.17                         | - 0.04               |
| 26                           | 1.17                         | 1.24                         | + 0.07               |
| 28                           | 1.26                         | 1.30                         | + 0.04               |
| 30                           | 1.43                         | 1.35                         | - 0.08               |
| 32                           | 1.38                         | 1.41                         | + 0.03               |
| 34                           | 1.40                         | 1.46                         | + 0.06               |
| 36                           | 1.47                         | 1.50                         | + 0.03               |
| 38                           | 1.77                         | 1.55                         | - 0.22               |
| 40                           | 1.40                         | 1.59                         | + 0.19               |
| 42                           | 1.72                         | 1.63                         | - 0.09               |
| 44                           | 1.60                         | 1.66                         | + 0.06               |
| 46                           | 1.64                         | 1.70                         | + 0.06               |
| 48                           | 1.76                         | 1.73                         | - 0.03               |

計  $\begin{matrix} + 0.75 \\ - 0.75 \\ 0 \end{matrix}$

トドマツの樹皮は帯紫褐色または灰褐色、通常地衣の着生により灰白色を呈する場合が多く、老木では縦に裂目を生じ、赤味を帯びるに至り、樹脂溜多く存在する。また館脇博士のオニハダトドマツと稱せらるる品種はよく疎開地の老齡樹に見られ、樹皮が多少皮焼を蒙つたように粗剛で厚い。

D. 舊樺太保呂試驗林産

$$B_2 \text{ 倍: cm} = 0.2629 + 0.04344 D$$

| 未付<br>口直<br>皮径<br>(cm) | 算厚<br>出 2<br>樹皮<br>倍<br>(cm) | 未付<br>口直<br>皮径<br>(cm) | 算厚<br>出 2<br>樹皮<br>倍<br>(cm) |
|------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|
| 6                      | 0.52                         | 24                     | 1.31                         |
| 8                      | 0.61                         | 26                     | 1.39                         |
| 10                     | 0.70                         | 28                     | 1.48                         |
| 12                     | 0.78                         | 30                     | 1.57                         |
| 14                     | 0.87                         | 32                     | 1.65                         |
| 16                     | 0.96                         | 34                     | 1.74                         |
| 18                     | 1.04                         | 36                     | 1.83                         |
| 20                     | 1.13                         | 38                     | 1.91                         |
| 22                     | 1.22                         | 40                     | 2.00                         |

## 4) 品 種

南方種にはアオトドマツ、北方種にはアカトドマツ系統が多い點から、アカトドマツ系統の樹皮が厚い傾向があることは前記の立地的關係と併行して考えられる。アオトドマツとアカトドマツの樹皮の分類學上の特徴についての宮部、工藤兩博士の記載を引用すれば、アオトドマツの樹皮は灰青色、地衣の着生により灰白色となり、薄くて平滑、老木といえども縦裂せず、樹脂溜多く存在する。アカ

## 5) 寄生ないし着生物との關係

樹皮にツルアヂサイ、イハガラミなどの吸着根の附着せる部分はその局部の樹皮が他の部分の 2 倍に肥厚していることは樹幹析解の折に觀察せられた。またサルノオガセが附着しているものは生長の減退せる老衰木であり、苔類の厚く附着しているのもまた老木に多いので、これら吸着植物による二次的影響と相俟つて、かかる樹の樹皮はおおむね厚いことが觀察された。

## む す び

トドマツの樹皮は今後精油などの原料として經濟的に利用せられることと、樹皮量はその資材の大小によつて相違する他、生長狀態、氣候條件、品種などによつても多少相違するので、これらを考慮に入れる必要がある。樹皮の厚さ、樹皮率については從來測定された實驗式がおおむね適合するが、調査資料の取り扱い方法によつてはさらに二、三の別の數式が一層よく適合するようである。

## 参 考 文 献

- 1) Kunze, M. (1888-1889) Rindenprozent der Fichte, Tharander Forstliches Jahrbuch. 38. Band. S. 300-301 und 39. Band. S. 157-158.
- 2) Kunze, M. (1912) Untersuchungen über die Genauigkeit der Inhaltsberechnung der Stämme aus Mittenstärke und Länge. Mitteilungen aus der Königl. Sächsischen forstlichen Versuchsanstalt zu Tharandt. Band 1 Heft 1.
- 3) 山本 和藏 (1915) アカマツの樹皮率について、山林局林業試験場林業試験報告、抄録第 2 輯、395-397 頁。
- 4) 安藤 得美 (1921) カシワの樹皮量に關する調査、山林局林業試験場林業試験報告第 5 號、49-64 頁。
- 5) 原 耕太 (1924) アベマキの樹皮量について、山林局林業試験場林業試験報告第 13 號。
- 6) 廣生 誠 (1930) 屋内乾燥による薪材丸太の重量減失について、附 樹皮率及び收縮率、農林省林業試験場林業試験報告、第 30 號、99-173 頁。
- 7) 宮部金吾、工藤祐輝 (1929) 北海道有用樹木圖譜、第 1 卷。
- 8) 館脇操、佐々木友吉 (1936) 北海道産裸子植物 (2), (3) トドマツの分類、北海道林業會報 397-398 號。
- 9) 矢澤 龜吉 (1935) エゾマツ、トドマツ丸太の樹皮の厚さ及び樹皮率について、樺太廳中央試驗所彙報第 20 號。

# 造林用鎌にたいする研究

The statistical research of silvicultural sickle

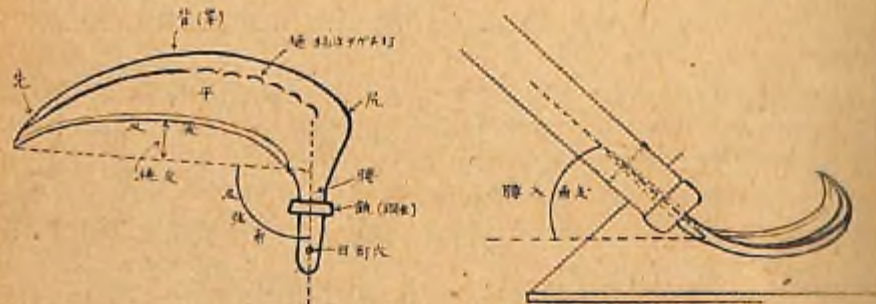
By

ZENKI MATSUI

松井善喜

## まえがき

人の力はほぼ 0.1 馬力に相当し、力學的効率は少ないが、單なる機械と異つて、物を考え、判斷し、複雑な地形、障害物に即し、地被植物の繁疎に應じて多方面に仕事を遂行する。發動機はこれに反して大なる馬力を有し、力學的効率は大きいであるが、その活動能力は一、二の方向に動くのみで、機械自ら動き得ず、常に人力の補助を要し、概して荷重大、移動不便で、複雑な林地の刈拂作業などには使用困難である。刈拂作業には肩、腰、腿、腕などほとんど全身筋肉を使うので比較的疲勞の度が少ないのみならず、ネマガリダケの密生地を除けば刈拂のさほど困難でない笹、草地などが多く、人力によつてもかなりの功程が期待できる。従つて育林事業の機械化は將來の課題として、現在使用の鎌について一層科學的に研究する必要がある。けだし鎌は數



第1圖 鎌の名稱

百年の傳統と體驗とから地方的に改良せられ、これが得失は一率に論じられないが、造林事業においても作業功程の過半を占むる地拵、下刈の唯一の器具であるからこれが力學的構造や作業能率を研究することは極めて必要である。

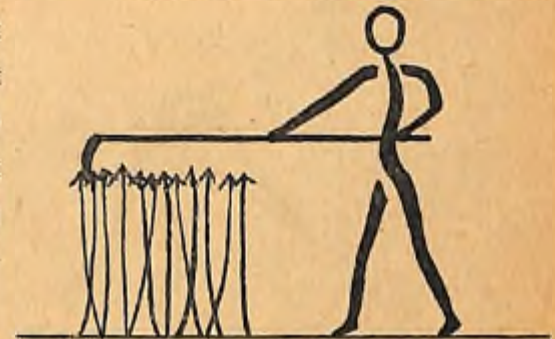
本文は昭和 18 年戦時中の勞力不足を補うために各營林區署に照會して調査を依頼した造林用鎌 69 挺の型をとり纏めたもので、印刷事情からその刊行を遅延していた。

## 鎌の規格

鎌の名稱は第1圖のようである。以下各項目について分析検討を加えてみたい。

1) 刃渡：刃渡は寸目とも稱し、鎌の規格を示すもので、本道國有林に使用の鎌では第1表のように 6.0~11.0 寸、平均 8.4 寸 (18.2~33.3 cm、平均 25.5 cm) である。この中地拵専用鎌では平均 8.6 寸、下刈専用鎌では 7.6 寸、地拵、下刈兼用鎌では 8.6 寸で、これ

## 刈拂對象物と鎌の種類と操作



第2圖 A 大型鎌 長柄  
薙刈り  
ミヤコザサ



第2圖 B 中型鎌 中柄  
薙刈り  
林地のクマイザサ



第2圖 C 中型鎌 中、長柄  
刈刈り  
疎開地のクマイザサ



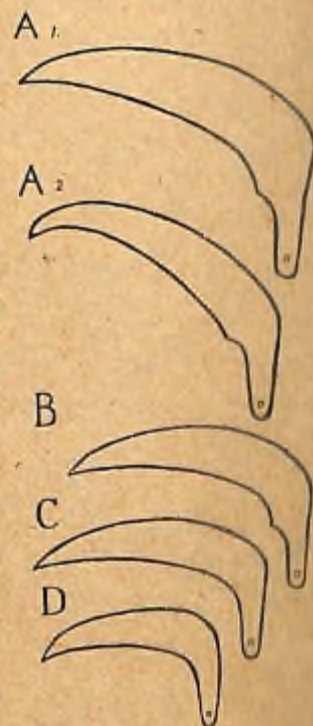
第2圖 D 小型厚鎌 短柄  
一本づつの刈り  
疎林地のナシマザサ

第1表 鎌の用途別刃渡の規格

| 刃<br>渡<br>(寸) | 用<br>途 | 桑<br>刈<br>鎌 | 木<br>刈<br>鎌 | 草<br>刈<br>鎌<br>(薄手) | 荒<br>草<br>刈<br>鎌<br>(厚手) | 播下<br>州刈<br>産鎌 | 北造<br>海林<br>道鎌 | 摘<br>要                     |
|---------------|--------|-------------|-------------|---------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------------------|
| 3.0           | +      |             |             |                     |                          |                |                | ⊕印は最も普<br>遍的に使用さ<br>れているもの |
| 3.5           | ⊕      |             |             |                     |                          |                |                |                            |
| 4.0           | ⊕      | +           |             |                     |                          |                |                |                            |
| 4.5           | ⊕      | +           |             |                     |                          |                |                |                            |
| 5.0           | +      | ⊕           | +           |                     |                          |                |                |                            |
| 5.5           | +      | ⊕           | +           |                     |                          |                |                |                            |
| 6.0           |        | ⊕           | +           | +                   |                          |                | +              |                            |
| 6.5           |        | +           | ⊕           | ⊕                   |                          |                | +              |                            |
| 7.0           |        | +           | ⊕           | ⊕                   |                          |                | +              |                            |
| 7.5           |        |             | ⊕           | ⊕                   |                          |                | ⊕              |                            |
| 8.0           |        |             | ⊕           | ⊕                   |                          | +              | ⊕              |                            |
| 8.5           |        |             | +           | ⊕                   |                          |                | ⊕              |                            |
| 9.0           |        |             | +           | +                   |                          | +              | ⊕              |                            |
| 9.5           |        |             | +           | +                   |                          |                | ⊕              |                            |
| 10.0          |        |             | +           | +                   |                          | +              | +              |                            |
| 10.5          |        |             |             |                     |                          |                |                |                            |
| 11.0          |        |             | +           | +                   |                          | +              | +              |                            |
| 11.5          |        |             |             |                     |                          |                |                |                            |
| 12.0          |        |             | +           | +                   |                          | +              | +              |                            |

を他用の鎌と比較すれば第1表のように概して大型で、桑刈鎌のほぼ2倍、木刈鎌の1.5倍にあたり、また一般の草刈鎌に比べて刃渡が大である。

刃渡りが大なるほど刈拂物との接觸面が多くなるから刈拂に餘り勞力を要しない柔軟な草本類やミヤコザ



第3圖 刈拂対象物と鎌の型  
(番號は圖2と同じ)

第2表 鎌の刃渡、刃弦角と刈拂面積との關係  
(野幌試驗林での實驗)

| 番<br>號 | 刃<br>渡<br>(cm) | 刃<br>弦<br>角<br>(°) | 腰<br>入<br>角<br>度<br>(°) | 柄<br>の<br>長<br>さ<br>(m) | 1 分間の刈拂面積 (m <sup>2</sup> ) |          |                         | 柄<br>の<br>長<br>さ<br>(m) | 1 分間の刈拂面積 (m <sup>2</sup> ) |          |                         |
|--------|----------------|--------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------|-------------------------|
|        |                |                    |                         |                         | 草 生 地                       |          |                         |                         | 疎林のクマイザサ地                   |          |                         |
|        |                |                    |                         |                         | 幅<br>(m)                    | 長<br>(m) | 面積<br>(m <sup>2</sup> ) |                         | 幅<br>(m)                    | 長<br>(m) | 面積<br>(m <sup>2</sup> ) |
| 1      | 22.8           | 33.5               | 12.0                    | 1.65                    | 1.45                        | 7.2      | 10.44                   | 1.37                    | 1.2                         | 2.7      | 3.24                    |
| 2      | 24.1           | 4.0                | 20.0                    | 1.65                    | 1.45                        | 6.6      | 9.64                    | 1.48                    | 1.25                        | 2.5      | 3.13                    |
| 3      | 21.5           | 28.5               | 29.0                    | 1.65                    | 1.45                        | 7.5      | 10.88                   | 1.34                    | 1.2                         | 2.6      | 3.12                    |
| 4      | 20.6           | 8.0                | 9.5                     | 1.65                    | 1.40                        | 6.4      | 8.96                    | 1.45                    | 1.2                         | 2.1      | 2.52                    |
| 5      | 30.0           | 25.0               | 30.0                    | 1.65                    | 1.50                        | 8.3      | 12.45                   | 1.50                    | 1.25                        | 2.1      | 2.63                    |

サなどにたいしては刃渡りの長い大鎌を用いた方が第2表のように能率的で、稈や幹の太く堅いネマガリダケや灌木にたいしては1回に1本づつしか刈取ることができないから、むしろ小型の厚鎌の方が取扱いに便利である。また疎開地のクマイザサには兩者の中間のものが能率的である。これらは第1、2圖によつても察知される。

2) 重量：鎌の重量は目付とも稱し、刃渡りとともに普通鎌の規格の基準と

第3表 造林鎌の刃渡と重量

| 刃渡(寸) | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 9.5 | 10.0 | 10.5 | 11.0 | 計  |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|----|
| 重量(斤) |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |    |
| 60    | 1   |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      | 1  |
| 80    | 1   | 1   | 1   | 1   |     |     |     |     |      |      |      | 4  |
| 100   | 1   |     | 4   | 2   | 1   | 1   |     |     |      |      |      | 9  |
| 120   |     |     |     | 2   | 3   | 4   |     | 3   |      |      |      | 12 |
| 140   |     |     |     | 4   | 6   | 4   | 2   |     |      |      |      | 16 |
| 160   |     |     |     |     | 2   | 2   | 1   | 1   | 1    |      |      | 7  |
| 180   |     |     |     |     | 1   |     | 2   | 2   |      | 1    |      | 6  |
| 200   |     |     |     | 1   |     |     | 2   |     | 1    | 1    |      | 5  |
| 220   |     |     |     |     |     | 1   | 1   |     |      |      | 2    | 4  |
| 240   |     |     |     |     |     |     | 1   |     |      |      |      | 1  |
| 260   |     |     |     |     |     |     |     | 1   |      |      |      | 1  |
| 280   |     |     |     |     |     |     | 1   |     |      |      | 1    | 2  |
| 300   |     |     |     |     |     | 1   |     |     |      |      |      | 1  |
| 計     | 3   | 1   | 5   | 10  | 13  | 13  | 10  | 7   | 2    | 2    | 3    | 69 |

なる。造林用鎌の重量は 60~300 匁、平均 153 匁 (225~1127 g 平均 575 g) で、中地拵専用鎌は平均 179 匁、下刈鎌は 113 匁、地拵、下刈兼用鎌は 177 匁である。これらの鎌を別用途の鎌に比れば重量大で、桑刈鎌の 10 倍、木刈鎌の 3~4 倍にあたり、これを同じ双渡りの草刈鎌に比れば 2 倍以上の重量である。

双渡りと重量とは  $+0.68 \pm 0.0436$  なる相関関係にある。ネマガリダケや灌木を対象とする小型鎌は木刈鎌に準じた厚手の鎌なため双渡りの割に重量が重く、ミヤコザサや草本類を対象とする大型鎌は理論的には荒草刈用 (野草刈) 草刈鎌に準じ、木刈鎌よりも薄手でよいから双渡りの割に重量が軽い。しかし林地では大型鎌の場合でも、その間に介在する堅い木本類をも刈取る必要があるので、草刈鎌のように薄手にすることはできない。ことに雑刈のように肩を引き、腰をひねり、鎌を振子のように振り下ろし、調律的にかかる操作を繰返す場合には鎌自体に相當の重量を持たせ、振子の運動を速進せしめる方が刈り易いようである。

### 3) 双幅：鎌の峰の形は普通弧状

であるから双線の位置によつて幅が異なるが、その最も広い部分を双幅とする。造林用鎌の双幅は第 4 表のように 1.5~3.0 寸、平均 2.2 寸 (4.5~9.1 cm 平均 6.5 cm) で、その中地拵専用鎌は平均 2.3 寸、下刈鎌は 2.0 寸、兩者兼用鎌では 2.3 寸である。一般に双渡りに比例して双幅は大となるもので、これらの関係は  $+0.516 \pm 0.0597$  なる係数で示される。即ち同一双渡りでも双幅には多少の差があり、例えば双渡り 8 寸の鎌では双幅は 1.7~2.6 寸の範囲にある。

### 4) 腰入角度：腰入角度は鎌の双

第 4 表 造林鎌の双幅と双幅

| 双幅<br>(寸) | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 11.0 | 計  |
|-----------|-----|-----|-----|-----|------|------|----|
| 1.5       | 1   | 2   |     |     |      |      | 3  |
| 1.6       |     |     |     |     |      |      | 0  |
| 1.7       | 1   | 1   | 3   |     |      |      | 5  |
| 1.8       | 1   | 3   | 1   |     |      |      | 5  |
| 1.9       |     | 1   |     | 1   |      |      | 2  |
| 2.0       |     | 1   | 1   | 1   |      |      | 3  |
| 2.1       | 1   | 1   | 4   | 1   |      |      | 7  |
| 2.2       |     | 4   | 2   | 3   | 1    |      | 10 |
| 2.3       |     | 1   | 4   | 2   | 2    | 1    | 10 |
| 2.4       |     |     | 4   | 1   |      |      | 5  |
| 2.5       |     | 1   | 4   | 5   | 1    | 1    | 12 |
| 2.6       |     |     | 2   |     |      |      | 2  |
| 2.7       |     |     |     |     | 1    |      | 1  |
| 2.8       |     |     |     | 3   |      |      | 3  |
| 2.9       |     |     |     |     |      |      | 0  |
| 3.0       |     |     | 1   |     |      |      | 1  |
| 計         | 4   | 15  | 26  | 17  | 4    | 3    | 69 |

第 5 表 腰入角度並びに双の反り度と刈足との関係

| 刈拂=雑刈り          |                          | 鎌の双幅=6cm                                       |     |     |     |            |  |
|-----------------|--------------------------|------------------------------------------------|-----|-----|-----|------------|--|
| 腰入<br>角度<br>(°) | 地双<br>表との<br>鎌角の<br>度(°) | 双の反り角度(°)                                      |     |     |     | 刈足の長さ (cm) |  |
|                 |                          | 0                                              | 5   | 10  | 15  |            |  |
|                 |                          |                                                |     |     |     |            |  |
| 0               | 45                       | 4.2                                            | 3.9 | 3.5 | 3.0 |            |  |
| 5               | 40                       | 3.9                                            | 3.5 | 3.0 | 2.5 |            |  |
| 10              | 35                       | 3.5                                            | 3.0 | 2.5 | 2.0 |            |  |
| 15              | 30                       | 3.0                                            | 2.5 | 2.0 | 1.5 |            |  |
| 20              | 25                       | 2.5                                            | 2.0 | 1.5 | 1.0 |            |  |
| 25              | 20                       | 2.0                                            | 1.5 | 1.0 | 0.5 |            |  |
| 30              | 15                       | 1.5                                            | 1.0 | 0.5 | 0   |            |  |
| 摘要              |                          | 鎌の峯が地表についているとして計算した。双の反り度は鎌の平の反り、主に鎌の峯部の反りである。 |     |     |     |            |  |

第 6 表 双渡りと腰入角との相関表

| 双渡り<br>(寸) | 6.0 | 7.0 | 8.0 | 9.0 | 10.0 | 11.0 | 計  |
|------------|-----|-----|-----|-----|------|------|----|
| 0          | 1   | 1   | 2   |     |      |      | 4  |
| 5          | 1   | 5   | 4   | 4   | 1    |      | 15 |
| 10         | 1   | 2   | 2   | 2   | 1    |      | 8  |
| 15         | 1   | 1   | 9   | 2   |      | 1    | 14 |
| 20         |     | 3   | 3   | 4   |      | 1    | 11 |
| 25         |     |     | 3   | 2   | 2    |      | 7  |
| 30         |     | 2   | 3   | 2   |      | 1    | 8  |
| 35         |     |     |     | 1   |      |      | 1  |
| 40         |     |     |     |     |      |      | 0  |
| 45         |     | 1   |     |     |      |      | 1  |
| 計          | 4   | 15  | 26  | 17  | 4    | 3    | 69 |

の平を地面に付けた際に地面と鎌の柄とのなす角度で双面角とも稱する。造林用鎌のように中腰または立姿で作業する鎌では腰入角度を大にして、刈足を低くしている。牧草刈用の西洋大鎌ではなるべく腰入角度を少くして、薄手の鎌の強度を持たしむるために木柄を彎曲せしめて、草の刈足を低くしているが、造林用鎌のように木柄の直線状のものは腰入角度を大にする必要がある。造林用鎌の腰入角度は第 6 表のように 0~45 度、平均 15.8 度で、その中地拵鎌は平均 16.5 度、下刈鎌は 11.9 度、兼用鎌では 15.9 度である。これら腰入角度と双渡りとは  $+0.201 \pm 0.0809$  なる相関関係が認められ、即ち双渡り 6.0~7.5 寸 (18.2~22.7 cm) のものは腰入角度が 13.4 度、同 8.0~9.0 寸 (24.2~27.3 cm) では 15.7 度、同 9.5~11.0 寸 (28.8~38.3 cm) では 18.6 度となる。これはネマガリダケなどを 1 本ずつ切断する小型鎌では腰入角度の必要があまり無く、むしろ角度を小さくして鎌の強度を高めた方がよいが、腰をひねり、肩と手で規律的に薙ぎ刈りする場合には鎌の腰入角度は適宜大として刈足を低くしなければならぬ。腰入角度と双幅と刈足との関係は第 7 表に示され、

第7表 腰入角度、刃の反り、柄の長さの実際の刈足に及ぼす影響

| 鎌の番號 | 腰入角<br>(°) | 刃反り<br>の度<br>(°) | 刃<br>渡<br>(cm) | 刈拂面の位置  |     |     | 刈拂面中央の<br>刃渡の位置 |     |     | 柄の長さ<br>(m) | 鎌の反り<br>先端度<br>(°) |
|------|------------|------------------|----------------|---------|-----|-----|-----------------|-----|-----|-------------|--------------------|
|      |            |                  |                | 始       | 中   | 終   | 先               | 中   | 元   |             |                    |
|      |            |                  |                | 刈足高(cm) |     |     | 刈足高(cm)         |     |     |             |                    |
| A    | 17.0       | 6.3              | 16.3           | 1.6     | 2.0 | 2.4 | 3.8             | 2.0 | 4.9 | 1.00        | 4° 26'             |
| B    | 12.0       | 33.5             | 22.8           | 1.2     | 1.3 | 1.8 | 4.3             | 1.2 | 4.4 | 1.37        | 15° 10'            |
| C    | 29.0       | 2.8              | 21.5           | 0.7     | 0.9 | 1.3 | 2.2             | 0.9 | 1.9 | 1.34        | 2° 20'             |
| D    | 20.0       | 12.5             | 24.1           | 1.2     | 2.0 | 2.4 | 4.7             | 2.0 | 1.6 | 1.48        | 4° 43'             |
| E    | 9.5        | 11.3             | 20.6           | 1.2     | 1.6 | 2.2 | 3.7             | 1.6 | 2.1 | 1.45        | 2° 20'             |
| F    | 30.0       | 22.0             | 30.0           | 0.6     | 0.7 | 1.2 | 2.0             | 0.7 | 1.6 | 1.50        | 7° 40'             |

地拵では牧草刈取りのように刈足を低くする必要がないから15~20度の腰入角度でも刈足は6分内外となつて植付には格別の支障がない。

5) 双弦角: 柄部の中心線と双弦(刃の元と先とを結ぶ線)とのなす角度を双弦角と稱する。造林用鎌の双弦角は第8表のように90—140度、平均105.7度で、中地拵鎌は111.2度、下刈鎌は100.0度、兼用鎌は104.6度である。双弦角と刃渡とは $+0.182 \pm 0.0786$ の相関関係を示し、概して刃渡大なるものは

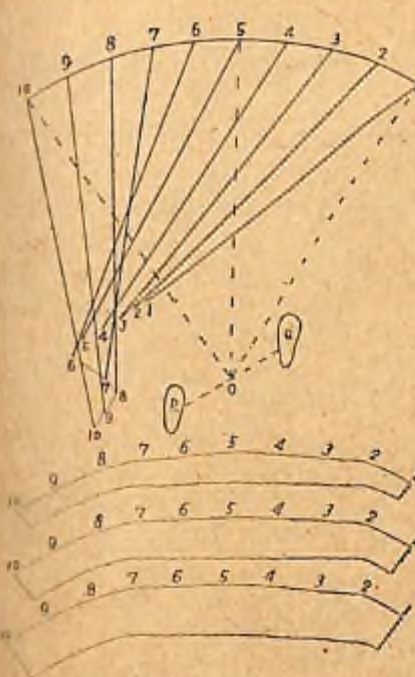
第8表 造林用鎌の刃渡と双弦角

| 双弦角<br>(°) | 6 | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 計  |
|------------|---|----|----|----|----|----|----|
| 90         | 1 | 1  | 2  |    |    |    | 4  |
| 95         | 2 | 4  | 2  | 3  |    |    | 11 |
| 100        | 1 | 5  | 9  | 3  | 3  |    | 21 |
| 105        |   | 1  | 2  | 2  | 1  | 2  | 8  |
| 110        |   | 2  | 4  | 4  |    |    | 10 |
| 115        |   |    | 3  | 1  |    | 1  | 5  |
| 120        |   |    | 1  | 2  |    |    | 3  |
| 125        |   |    | 3  | 1  |    |    | 4  |
| 130        | 1 |    |    |    |    |    | 1  |
| 135        |   |    |    | 1  |    |    | 1  |
| 140        | 1 |    |    |    |    |    | 1  |
| 計          | 4 | 15 | 26 | 17 | 4  | 3  | 69 |

双弦角も大となる傾向がある。即ち刃渡り 6.0~8.0 寸の双弦角は95.0度、8~9寸では107.0度、9~11寸では105.9度となる。

双弦角は堅い笹を1本づつ引かけて切断する小型の厚鎌では小さくてもよいが、薙刈りや側押作用を主とする両手鎌では角度を大にして、刈拂効率をあげなければならぬ。即ち薙刈の場合における刈拂面積に第2,9表、第4,5圖のよう

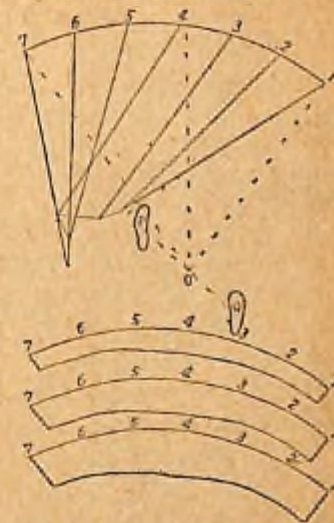
に双弦角によつて著しく異なる。



第4圖 長柄の大鎌の薙刈操作分析

つて、身體を曲げずに肩と腰とを動かして規律的に鎌を振子状に振つて薙刈する場合には双弦角90度に近い100度では約1.4倍、120度では2.1倍の功程をあげることができる。即ち刈拂面積の最大となる双弦角は160度であるが、實際には鎌が刈拂物を引かけ、収斂しやすいためと140度と160度との刈拂面積の差が少ないので、双弦角は普通140度以下となつてゐる。一般に刈拂者は地被物の硬軟、密疎に応じて薙刈と曳き刈とを併用して筋肉の一方的疲勞を避けているため双弦角は105~110度内外のものが多い。

次にクマイザサなどのやや硬く、密生するササ地では前記のように廣く、大きく薙刈することは困難なので、圖5のように兩腕を身體に接觸せしめ、肩と腰との強靱な力によつて強く薙ぎ曳き刈りをする必要がある。この場合には前者と異なり鎌の柄を握る手の掌は同一方向に向いてゐる。この際の刈拂面積は狭小となるが、曳き刈りよりは能率的である。この刈り方でも双弦



第5圖 中柄の中鎌の薙刈操作分析

|       |      |
|-------|------|
| 上段双弦角 | 90°  |
| 中段双弦角 | 100° |
| 下段双弦角 | 120° |
| P. Q. | 足    |

第9表 双弦角と1回の薙刈における刈拂面積 (1)

鎌の刃渡=28 cm  
柄の可動長=130 cm  
振子状に調律的に薙刈りする場合

| 薙鎌刈の線位の置                | $\alpha^\circ$ | $\beta^\circ$ | $\alpha \pm \beta$ | 鎌の刈幅 (cm) S<br>$S = 28 \text{ cm} \times \sin \{ \gamma - (\alpha \pm \beta) \}$ |         |         |         | 摘 要                                                                |
|-------------------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|--------------------------------------------------------------------|
|                         |                |               |                    | 双                                                                                | 弦       | 角       |         |                                                                    |
|                         |                |               |                    | 90°                                                                              | 100°    | 110°    | 120°    |                                                                    |
| 1                       | 40             | + 33          | 73                 | 8.19                                                                             | 12.71   | 16.85   | 20.48   | $\alpha$ = 刈拂の進行方向に直角な線と鎌の柄とのなす角度。<br>$\beta$ = 同上と鎌の刃の進行方向とのなす角度。 |
| 2                       | 47             | + 23          | 70                 | 9.58                                                                             | 14.00   | 18.00   | 21.45   |                                                                    |
| 3                       | 54             | + 13          | 67                 | 10.94                                                                            | 15.25   | 19.10   | 22.36   |                                                                    |
| 4                       | 60             | + 5           | 65                 | 11.83                                                                            | 16.06   | 19.80   | 22.94   |                                                                    |
| 5                       | 65             | —             | 65                 | 11.83                                                                            | 16.06   | 19.80   | 22.94   |                                                                    |
| 6                       | 72             | — 5           | 67                 | 10.94                                                                            | 15.25   | 19.10   | 22.36   |                                                                    |
| 7                       | 84             | — 15          | 69                 | 10.04                                                                            | 14.42   | 18.37   | 21.76   |                                                                    |
| 8                       | 92             | — 21          | 71                 | 9.12                                                                             | 13.57   | 17.62   | 21.13   |                                                                    |
| 9                       | 97             | — 25          | 72                 | 8.65                                                                             | 13.15   | 17.24   | 20.81   |                                                                    |
| 10                      | 103            | — 30          | 73                 | 8.19                                                                             | 12.71   | 16.85   | 20.48   |                                                                    |
| 平均値 (cm)                |                |               |                    | 9.93                                                                             | 14.32   | 18.27   | 21.67   |                                                                    |
| 刈拂幅 (cm)                |                |               |                    | 148.7                                                                            | 146.7   | 145.2   | 143.9   |                                                                    |
| 刈拂面積 (cm <sup>2</sup> ) |                |               |                    | 1,355.1                                                                          | 1,914.1 | 2,408.7 | 2,823.7 |                                                                    |

双弦角と1回の薙刈における刈拂面積 (2)

鎌の刃渡=28 cm  
柄の可動長=90 cm  
腰に力点を入れた薙刈の場合

| 薙鎌刈の線位の置                | $\alpha^\circ$ | $\beta^\circ$ | $\alpha \pm \beta$ | 鎌の刈幅 (cm) S<br>$S = 28 \text{ cm} \times \sin \{ \gamma - (\alpha \pm \beta) \}$ |       |         |         | 摘 要  |
|-------------------------|----------------|---------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|---------|------|
|                         |                |               |                    | 双                                                                                | 弦     | 角       |         |      |
|                         |                |               |                    | 90°                                                                              | 100°  | 110°    | 120°    |      |
| 1                       | 35             | + 27          | 72                 | 8.65                                                                             | 13.15 | 17.24   | 20.81   | 前者同じ |
| 2                       | 41             | + 29          | 70                 | 9.58                                                                             | 14.00 | 18.00   | 21.45   |      |
| 3                       | 54             | + 14          | 68                 | 10.49                                                                            | 14.84 | 18.73   | 22.06   |      |
| 4                       | 58             | + 8           | 66                 | 11.39                                                                            | 15.66 | 19.45   | 22.65   |      |
| 5                       | 75             | — 8           | 67                 | 10.04                                                                            | 15.25 | 19.10   | 22.36   |      |
| 6                       | 88             | — 18          | 70                 | 9.58                                                                             | 14.00 | 18.00   | 21.45   |      |
| 7                       | 100            | — 28          | 72                 | 8.65                                                                             | 13.15 | 17.24   | 20.81   |      |
| 平均値 (cm)                |                |               |                    | 9.89                                                                             | 14.29 | 18.25   | 21.66   |      |
| 刈拂幅 (cm)                |                |               |                    | 116.1                                                                            | 113.4 | 111.0   | 108.8   |      |
| 刈拂面積 (cm <sup>2</sup> ) |                |               |                    | 704.2                                                                            | 985.9 | 1,227.0 | 1,423.0 |      |

角 90 度にたいし 100 度では 1.4 倍、120 度では 2 倍の功程をあげることができる。

6) 撓り度 (シホリ D): 双線の曲度を撓り度と稱する。撓り度は双弦の先と元とを結ぶ直線と双の最凹曲部からこの線に下した垂線との比率で示されるが、鎌の撓り度は全線均一なる曲度と元の方が、または先の方の曲度がとくに大なる場合とがある。造林用鎌の撓り度は表 10 のように、平均 12.3% で、

第10表 刃渡と撓り度との相関表

| 刃渡 (寸)  | 6.0 | 6.5 | 7.0 | 7.5 | 8.0 | 8.5 | 9.0 | 9.5 | 10.0 | 10.5 | 11.0 | 計  |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|----|
| 撓り度 (%) |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |    |
| 0       |     |     | 2   | 1   | 3   | 1   | 3   |     |      |      |      | 10 |
| 5       | 2   | 1   | 1   | 1   | 1   | 3   |     | 1   | 1    | 1    | 1    | 13 |
| 10      | 1   |     | 1   | 2   | 1   | 5   | 2   | 3   |      |      |      | 14 |
| 15      |     |     |     | 3   | 3   | 1   | 2   |     |      | 1    | 2    | 12 |
| 20      |     |     | 1   | 1   | 3   | 2   | 2   | 3   | 1    |      |      | 12 |
| 25      |     |     |     | 1   | 1   |     | 1   | 1   |      |      |      | 4  |
| 30      |     |     |     | 1   | 1   |     |     | 1   |      |      |      | 3  |
| 35      |     |     |     |     |     | 1   |     |     |      |      |      | 1  |
| 40      |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |    |
| 計       | 3   | 1   | 5   | 10  | 13  | 13  | 10  | 7   | 2    | 2    | 3    | 69 |

中地拵鎌では 10.2%, 下刈鎌では 13.3%, 兼用鎌では 8.7% である。さらにこれを撓り度の位置で分ければ、造林鎌の元の方の撓り度の大きなものが 55.1%, 先の大なものが 30.4%, 元と先と同一のものが 14.5% となる。この中、地拵鎌では、元の方の撓り度の大きなものが 63%, 先の方が 37%, 下刈鎌では元の方が 53%, 先が 33%, 元と先と同じものが 14% であり、兼用鎌は元

第11表 鎌の刃の撓り度 (%)

| 鎌の形        | 地拵、下刈兼用 |       |       | 地拵専用 |       |       | 下刈専用 |       |       | 合 計 |       |       |
|------------|---------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-----|-------|-------|
|            | 供試数     | 先 (%) | 元 (%) | 供試数  | 先 (%) | 元 (%) | 供試数  | 先 (%) | 元 (%) | 供試数 | 先 (%) | 元 (%) |
| 先の撓り度大なるもの | 10      | 2.23  | 1.30  | 6    | 1.40  | 1.17  | 5    | 1.23  | 0.66  | 21  | 1.75  | 1.12  |
| 元の撓り度大なるもの | 20      | 0.77  | 1.76  | 10   | 0.70  | 2.50  | 8    | 0.82  | 1.40  | 38  | 0.81  | 1.88  |
| 撓り度が大なるもの  | 7       | 0.33  | 0.33  |      |       |       | 2    | 0.15  | 0.15  | 10  | 0.28  | 0.28  |

の方が54%, 先の方が27%, 元と先と同じが19%である。撓り度と双渡と

第12表 鎌の双渡と撓り度による  
双線の長さ (cm)

| 双渡<br>(寸) | 撓り度 (%) |       |       |       |
|-----------|---------|-------|-------|-------|
|           | 5       | 10    | 15    | 20    |
| 8         | 8.07    | 8.22  | 8.49  | 8.87  |
| 10        | 10.08   | 10.27 | 10.58 | 11.06 |

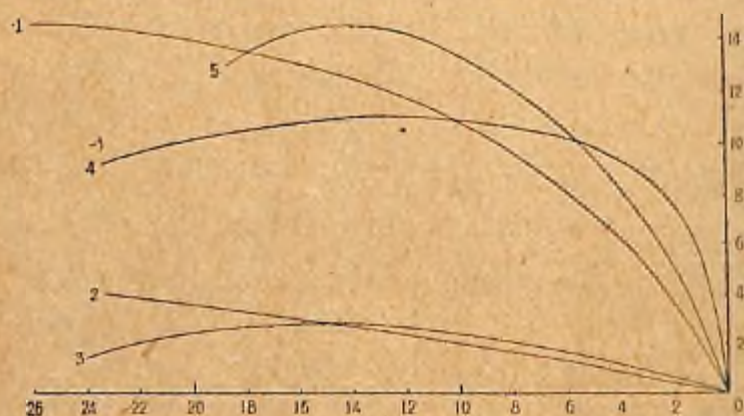
は  $+0.133 \pm 0.0798$  の相関関係が  
みられ、双渡6~8寸では撓り度  
は10.7%, 8~9寸では13.3%,  
9.5~11.0寸では13.7%となる。

撓り度があれば刈拂物を収斂し  
力の作用する双線が長くなるから

切斷し易いのである。禾本科、莎草科などの軟かい稈葉が双から逸しやすい  
種類を刈拂う場合や、ミヤコザサなどを大薙ぎに刈拂う場合には第3圖のA<sub>2</sub>  
のような先の撓りの大なる方がむしろ刈り易いようである。

クマイササなどのやや硬いササにたいしては刈拂物が双線に沿うて滑つて  
きて、元の撓りに収斂されて切斷されるので、曳刈を兼用する鎌では元の撓  
りを大にした方がよい。

7) 双線の曲線: 前記の撓り度によつて双線の曲度を知ることができるが、  
なおこれら双線のカーブを正確に知るためには鎌の柄の中心線を縦軸とし、  
これに直角な線を横軸とした座標軸上に双線のカーブを圖示し、これを曲線  
式で示せば第13, 14表のように  $y = ax^b$  から  $y = ax^b - d \cdot c^3/x^b$  なる曲線式で



第6圖 鎌の双線

第13表 鎌の双線 (cm)

| 番 號             | (1)           | (2)           | (3)           | (4)                 | (5)                  | 摘 要                                                                        |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 横軸<br>長<br>(cm) | 大型<br>薙刈<br>鎌 | 中型<br>曳刈<br>鎌 | 中型<br>曳刈<br>鎌 | 薙兼<br>刈用<br>曳<br>刈鎌 | 薙兼<br>刈用<br>曳鉤<br>刈鎌 |                                                                            |
| 2               | 3.70          | 0.45          | 0.70          | 7.60                | 5.10                 | 縦軸は鎌の柄の方向を軸とし、<br>横軸は双渡の基部より之に直<br>角に引いた線とす。<br>双線は縦、横座標軸に基いて<br>査定せるものとす。 |
| 4               | 6.30          | 0.90          | 1.20          | 9.40                | 8.30                 |                                                                            |
| 6               | 8.20          | 1.30          | 1.60          | 10.20               | 10.55                |                                                                            |
| 8               | 9.75          | 1.65          | 2.00          | 10.70               | 12.20                |                                                                            |
| 10              | 10.90         | 2.00          | 2.40          | 10.95               | 13.45                |                                                                            |
| 12              | 11.80         | 2.35          | 2.70          | 11.05               | 14.30                |                                                                            |
| 14              | 12.60         | 2.70          | 2.80          | 11.00               | 14.60                |                                                                            |
| 16              | 13.10         | 3.00          | 2.80          | 10.85               | 14.35                |                                                                            |
| 18              | 13.60         | 3.30          | 2.70          | 10.55               | 13.40                |                                                                            |
| 20              | 14.05         | 3.55          | 2.40          | 10.15               |                      |                                                                            |
| 22              | 14.40         | 3.80          | 2.00          | 9.65                |                      |                                                                            |
| 24              | 14.65         |               | 1.40          |                     |                      |                                                                            |

第14表 鎌の双線の曲線

(1) 大型薙刈鎌

$$y = 3.614 x^{0.455}$$

(2) 中型曳刈鎌

$$y = 0.2576 x^{0.6096}$$

| 横軸<br>(cm)長 | 實<br>測<br>値<br>(cm) | 計<br>算<br>値<br>(cm) | 差<br>増<br>引減<br>(cm) |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 2           | 3.70                | 4.96                | + 1.26               |
| 4           | 6.30                | 6.79                | + 0.49               |
| 6           | 8.20                | 8.17                | - 0.03               |
| 8           | 9.75                | 9.39                | - 0.36               |
| 10          | 10.90               | 10.02               | - 0.88               |
| 12          | 11.80               | 11.20               | - 0.60               |
| 14          | 12.60               | 12.01               | - 0.59               |
| 16          | 13.10               | 12.90               | - 0.20               |
| 18          | 13.60               | 13.78               | + 0.18               |
| 20          | 14.05               | 14.20               | + 0.15               |
| 22          | 14.40               | 14.75               | + 0.35               |
| 24          | 14.65               | 15.35               | + 0.70               |

| 横軸<br>(cm)長 | 實<br>測<br>値<br>(cm) | 計<br>算<br>値<br>(cm) | 差<br>増<br>引減<br>(cm) |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 2           | 0.45                | 0.51                | + 0.06               |
| 4           | 0.90                | 0.95                | + 0.05               |
| 6           | 1.30                | 1.26                | - 0.04               |
| 8           | 1.65                | 1.64                | - 0.01               |
| 10          | 2.00                | 2.00                | 0                    |
| 12          | 2.35                | 2.35                | 0                    |
| 14          | 2.70                | 2.70                | 0                    |
| 16          | 3.00                | 3.04                | + 0.04               |
| 18          | 3.30                | 3.27                | + 0.07               |
| 20          | 3.55                | 3.71                | + 0.16               |
| 22          | 3.80                | 4.03                | + 0.23               |

## (3) 中型曳刈鎌

$$y = 0.4309 x^{0.722} - 0.000794 e^{\frac{1}{2}\sqrt{x^2}}$$

| 横軸長<br>(cm) | 實測値<br>(cm) | 計算値<br>(cm) | 差増<br>引減<br>(cm) |
|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 2           | 0.70        | 0.71        | + 0.01           |
| 4           | 1.20        | 1.18        | - 0.02           |
| 6           | 1.60        | 1.58        | - 0.02           |
| 8           | 2.00        | 1.93        | - 0.07           |
| 10          | 2.40        | 2.35        | - 0.05           |
| 12          | 2.70        | 2.51        | - 0.19           |
| 14          | 2.80        | 2.71        | - 0.09           |
| 16          | 2.80        | 2.83        | + 0.03           |
| 18          | 2.70        | 2.81        | + 0.11           |
| 20          | 2.40        | 2.60        | + 0.20           |
| 22          | 2.00        | 2.10        | + 0.10           |
| 24          | 1.40        | 1.05        | - 0.35           |

## (4) 中型薙刈曳刈兼用鎌

$$y = 0.8466 x^{0.1919} - 0.005012 e^{\frac{1}{2}\sqrt{x^2}}$$

| 横軸長<br>(cm) | 實測値<br>(cm) | 計算値<br>(cm) | 差増<br>引減<br>(cm) |
|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 2           | 7.60        | 7.82        | + 0.22           |
| 4           | 9.40        | 9.12        | - 0.28           |
| 6           | 10.20       | 9.81        | - 0.39           |
| 8           | 10.70       | 10.31       | - 0.39           |
| 10          | 10.95       | 10.66       | - 0.29           |
| 12          | 11.05       | 10.89       | - 0.16           |
| 14          | 11.00       | 11.00       | 0                |
| 16          | 10.85       | 11.05       | + 0.20           |
| 18          | 10.55       | 10.55       | 0                |
| 20          | 10.15       | 10.15       | 0                |
| 22          | 9.65        | 9.65        | 0                |

## (5) 曳刈用鉈鎌

$$y = \frac{x + 0.9427}{0.505 + 0.0266 x} - 0.005786 e^{\frac{1}{2}\sqrt{x^2}}$$

| 横軸長<br>(cm) | 實測値<br>(cm) | 計算値<br>(cm) | 差増<br>引減<br>(cm) |
|-------------|-------------|-------------|------------------|
| 2           | 5.10        | 5.23        | + 0.13           |
| 4           | 8.30        | 8.01        | - 0.29           |
| 6           | 10.55       | 10.29       | - 0.26           |
| 8           | 12.20       | 12.14       | - 0.06           |
| 10          | 13.45       | 13.25       | - 0.20           |
| 12          | 14.30       | 14.24       | - 0.06           |
| 14          | 14.60       | 14.70       | + 0.10           |
| 16          | 14.35       | 14.51       | + 0.16           |
| 18          | 13.40       | 13.28       | - 0.12           |

## 第15表 鎌の形状

| 鎌の形状     |     |               |   | 調査<br>本数 |
|----------|-----|---------------|---|----------|
| 先の<br>形状 | 先   | 無             | し | 2        |
|          | 先   |               | 付 | 57       |
|          | 先   |               | 丸 | 6        |
| 尻の<br>形状 | 月   |               | 型 | 1        |
|          | 角   |               | 型 | 5        |
|          | 突   | 出             | 型 | 3        |
| 穂の<br>有無 | 丸   | 裏タガネ打、<br>裏あり | 型 | 56       |
|          | 平   | 打             | 無 | 24       |
|          | 表   | タガネ           |   | 4        |
| 目釘穴      | 表   | 裏にあり          |   | 5        |
|          | 裏   |               | 穂 | 21       |
|          | 表   |               | 穂 | 3        |
|          | タガネ | 打             |   | 1        |
|          | 穂   | 無             | し | 5        |
|          | 一   |               | 箇 | 60       |
|          | 二   |               | 箇 | 5        |

示すことができる。即ち双の曲線は元の方がやや急速にカーブが昇り、漸次緩除となるが、先端まで上昇の線を辿るものと双渡りの1/2~2/3の邊を頂點としてカーブが降下するものと、そのカーブの曲度の急激なものと緩除なものなどがある。

薙刈鎌は双弦角が大であるから撓り度の少ない場合の双の曲線は  $y = 3.614 x^{0.465}$  で示されるが、曳刈鎌の撓り度の少ない場合には双弦角が小であるから  $y = 0.258 x^{0.890}$  で示される場合が多い。また薙刈鎌は先の方の撓り度の大きなものが多いから双の曲線は  $y = 0.659 x^{0.506} - 0.00579 e^{\frac{1}{2}\sqrt{x^2}}$  か、

$y = \frac{x + 0.943}{0.505 + 0.0266 x} - 0.00579 e^{\frac{1}{2}\sqrt{x^2}}$  の傾向があるが、曳刈鎌では元の方の撓り度の大きなものが多いから  $y = 0.847 x^{0.192} - 0.00501 e^{\frac{1}{2}\sqrt{x^2}}$  で示される場合が多い。また根曲竹や灌木など1本づつ刈取る小型の厚鎌は双弦角や撓り度が少ないので、双の曲線は  $y = 0.258 x^{0.890}$  ないし  $y = 0.431 x^{0.722} - 0.000794 e^{\frac{1}{2}\sqrt{x^2}}$  とみられる。

3) 双面の反り：双線を含む面を双面と稱し、平と呼ばれている。この双面は縦、横面ともやや中凹状の反り面を有し、ことに峰の部分に反りを附して薙刈または曳刈の際に鎌の下面の摩擦抵抗を減ぜしめている。この双面の横断面の反りを双面の接着する平面と双身の峰とのなす角度で示せば造林鎌では3~15度、平均10度である。

次に双身の縦の方向にも横断面のような反りがあつて、中央がやや凹状を呈する。縦の反りは薙刈鎌などのように双線の運動方向の變化し易いものほど多くとつて、下面の摩擦抵抗を減ずるとともに鎌に弾性を附し、強度をつよめている。双の縦の反りを双面の接着する平面と双身の先端並びに後端とのなす角度で示せば造林鎌では先端3~6度、後端はこれより多少弛るく反つている。

9) 鎌の背：鎌の峰は圓弧状となつてゐる。即ち耐久力を増大せしめ、鐵鋼資材を節約する目的で峰は圓弧状とし、強度を附するため、とくに肉を厚くし、かつ地金に弾性を附加せしむるために峰の下部に穂(トイ)を附し、また

はタガネ打をしているものが多い。造林用鎌の樋の有無、型態は表 15 に示すように、平打ないし裏樋が最も多い。

10) 鎌の尻：造林鎌の尻の型は 87% まで丸型であるが、中には角型、突出型も見られる。一般に丸型といつても多少尻を張つて肉厚にして強度を増している。

11) 鎌の腰：鎌の腰部は木柄部に差し込み、鉄(ドンガネ、別名柱、胴金、口金)で緊結し、目釘穴に釘を打込んで木柄と結合せしむる。目釘穴は造林鎌の 92% が一箇所であるが、中には二箇所の場合もある。

12) 鎌の先：造林鎌の 88% は先部が尖鋭となつて、いわゆる先付になつてゐるが、中には先が損じ易いので、先部を丸くするか、截状にして、とくに先を無くしたものもある。

13) 鎌の厚さ：鎌の厚さは縦、横断面の位置によつて異なるが、造林鎌の双渡りの中心における峰の背の厚さは 1.3~2.4 分(0.39~0.75 cm)で先に向うに従い薄くなり、元の方はむしろ厚くなつてゐる。また双の平の厚さは峰部の 2/3 以下に減じ、これらは双尖に向うにしたがい旋盤で梳上げ、砥石で研磨され、双先は鋭尖にされている。一例を挙げれば双渡り 1/2 の箇所の峰の厚さは 1.7 分、1/4 では 1.4 分、3/4 では 1.9 分であり、双の平の中央では 1.0 分である。

14) 木柄：鎌の木柄の長さは目通り高が多く調査数の 40% は 5 尺(1.5 m)で、又調査本数の 78% は 4 尺(1.1 m)と 5 尺(1.5 m)との間に位する。下刈鎌

第 16 表 鎌の柄の長さ(長さ別調査本数)

| 長さ(尺)<br>(m) | 1.7  | 2.0  | 3.3  | 3.6  | 4.0  | 4.3  | 4.7  | 5.0  | 5.3  | 5.6  | 5.9  | 6.3  | 合 計 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
|              | 0.50 | 0.60 | 1.00 | 1.10 | 1.20 | 1.30 | 1.40 | 1.50 | 1.60 | 1.70 | 1.80 | 1.90 |     |
| 地拵専用         |      |      |      |      | 2    | 2    | 3    | 10   | 3    | 1    |      |      | 21  |
| 下刈専用         | 1    | 1    | 1    | 1    | 3    | 3    | 1    | 9    | 3    | 1    |      |      | 23  |
| 兩者兼用         |      |      |      |      | 6    | 6    | 8    | 17   | 4    | 4    |      | 1    | 46  |
| 計            | 1    | 1    | 1    | 1    | 11   | 11   | 12   | 36   | 9    | 6    |      | 1    | 90  |

では 1 尺 7.8 寸の片手鎌を用いることもあり、薙刈鎌では 5~6 尺の長柄のものを用いる場合がある。

柄の断面の形状は使用方向が一定でない場合には正圓形、一定の場合は楕圓ないし卵形が握り易く、力が入つて有利とされている。地拵、下刈用鎌にたいしては天然生木を伐採して、そのまま柄に使用するものが多いので、その断面の形状は圓形に近いようである。

第 17 表 鎌の柄の直径  
(直径別調査本数)

| 用 途  | 柄 形   | 直 径 (寸) |     |     |     |     |     | 合 計 |
|------|-------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|      |       | 0.8     | 1.0 | 1.2 | 1.4 | 1.6 | 1.8 |     |
| 用 途  | (cm)  | 2.4     | 3.0 | 3.6 | 4.2 | 4.8 | 5.4 |     |
|      |       |         |     |     |     |     |     |     |
| 地拵専用 | 圓 形   |         | 2   | 2   | 2   | 1   |     | 7   |
|      | 楕 圓 形 |         | 1   | 1   |     |     | 1   | 3   |
| 下刈専用 | 圓 形   | 1       | 2   | 2   | 1   |     |     | 6   |
|      | 楕 圓 形 |         | 1   |     |     |     | 1   | 2   |
| 兩者兼用 | 圓 形   |         | 1   | 7   | 4   | 3   |     | 15  |
|      | 楕 圓 形 |         | 1   | 4   |     |     |     | 5   |
| 總 計  | 圓 形   | 1       | 5   | 11  | 7   | 4   |     | 28  |
|      | 楕 圓 形 |         | 3   | 5   |     |     | 2   | 10  |
|      | 計     | 1       | 8   | 16  | 7   | 4   | 2   | 38  |

柄の握る部分の直径は 1.2 寸(3.9 cm)が多く、地拵鎌は平均 1.25 寸、下刈鎌は 1.1 寸で調査数の 77% は 1.0~1.3 寸の間に位している。握る直径は使用者の手掌の大きさに比例するからこれに應じて考えるべきである。

鎌の柄には表 18 のように各種の樹種が用いられているが、最も多いのはヤチダマで、次でイタヤ、ホホノキ、キハダ、トドマツ、ヤナギなどで、シナノキ、シラカバも用いられている。即ち鎌の柄に使用される樹種は材料の得易いことが第一條件とされ、ついで材が通直なること、強靱なること、握面が滑らかであることなどが望まれるが、一般に使用目的、鎌の大きさ、柄の長さ、刈拂物などによる材の比重、強度などについては従来あまり考慮されて

第18表 鋸の柄として使用せる樹種並びにその比重、強度（森林家必携による）

| 樹 種         | 調査数 | 比 重<br>（空乾<br>100 倍） | 抗 曲 強<br>（kg/cm <sup>2</sup> ） | 抗 壓 強<br>（kg/cm <sup>2</sup> ） | 比較指數<br>（空乾<br>鋸 比重） |
|-------------|-----|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| ヤ ナ ダ モ     | 31  | 62                   | 575                            | 499                            | Ⅲ                    |
| イ タ ヤ       | 22  | 67                   | 509                            | 469                            | Ⅱ                    |
| ヒロハノキハダ     | 19  | 53                   | 490                            | 379                            | Ⅳ                    |
| ホ ホ ノ キ     | 19  | 51                   | 441                            | 328                            | Ⅴ                    |
| ト ド マ ツ     | 17  | 41                   | 333                            | 359                            | Ⅵ                    |
| オ オ バ ヤ ナ ギ | 17  | —                    | —                              | —                              | —                    |
| シ ナ ノ キ     | 10  | 51                   | 398                            | 403                            | Ⅴ                    |
| シ ラ カ ン バ   | 9   | 61                   | 469                            | 375                            | Ⅲ                    |
| タ ラ ノ キ     | 6   | 58                   | 563                            | —                              | —                    |
| ヤマナラシ       | 4   | 48                   | 494                            | 397                            | Ⅴ                    |
| ハ ン ノ キ     | 3   | 50                   | 418                            | 354                            | Ⅴ                    |
| ハ リ ギ リ     | 3   | 54                   | 506                            | 344                            | Ⅳ                    |
| コ シ ア ブ ラ   | 3   | 44                   | 405                            | —                              | Ⅵ                    |
| シ ツ リ ザ ク ラ | 2   | —                    | —                              | —                              | —                    |
| ア ラ ダ モ     | 2   | —                    | —                              | —                              | —                    |
| オ ニ グ ル ミ   | 2   | 54                   | 482                            | 427                            | Ⅳ                    |
| ナ ナ カ マ ド   | 2   | 71                   | 394                            | —                              | Ⅰ                    |
| イヌエンジュ      | 1   | 74                   | —                              | —                              | Ⅰ                    |
| ブ ナ ノ キ     | 1   | 66                   | 663                            | 540                            | Ⅱ                    |
| ド ロ ノ キ     | 1   | 38                   | 278                            | 226                            | Ⅵ                    |
| イ チ キ       | 1   | 61                   | 702                            | 628                            | Ⅲ                    |
| ミ ズ ナ ラ     | 1   | 78                   | 786                            | —                              | Ⅰ                    |
| ヤマダワ        | 1   | 67                   | 637                            | 478                            | Ⅱ                    |
| ミ ズ キ       | 1   | 60                   | 536                            | 412                            | Ⅲ                    |
| 計           | 178 |                      |                                |                                |                      |

いないようである。概して短い柄の小型の厚鋸にたいしてはイタヤなどの重くて、強度大なる樹種を適當とするが、薙刈用の長柄の大鋸にたいしてはトドマツ、ヤナギなどの軽い樹種が適當と思われる。

## む す び

造林用鋸はその刈拂対象物によつて構造を異にすべきである。刈拂物が堅硬で、1本づつ切斷しなければならぬ灌木やネマガリダケなどにたいしては小型、厚手、短柄の鋸を適當とするが、刈拂物が柔軟で薙刈の容易な草本類やミヤコザサに對しては大型、中厚、長柄の鋸が有効である。實際作業する場合には色々の植生が交錯しており、かつ被蔭の程度によつても刈拂物に硬軟があるので、兩者の中間型の鋸が廣く用いられている。即ち刈拂の際の身體の諸筋肉の疲勞の調節から見ても薙刈と曳き刈とを併用させることが望ましいが、元來刈拂対象物による鋸の構造についてはあまり注意が拂れていないようである。

## 参 考 文 献

- 1) 西井 俊蔵：越前録。昭和17年。
- 2) 西井 俊蔵：鋸の分析（その構造と分類を中心として）農業機械學會誌、第5巻、第4號、昭和16年12月。
- 3) 田中作治郎：労働能率の力學的研究。鳥取高等農林學校學術報告、昭和9年。

## 溪川水位の観測例二、三

### Some Observations on Gage-heights of mountain Streams

By

TSUTOMU MISHIMA

三 島 懋

ま え が き

本論文は上川森林治水試験所の森林治水試験成績の一部で、昭和 17 年から昭和 22 年までの二の澤量水所の水位観測の統計値を計算し、月別水位変化の状況と同所の森林氣象観測数値とを比較するとともに、かかる水位の年変化の数値を明かにしたものである。量水所の開設、観測方法等の決定、その後の観測継続などは数人の前任者がおこない、開設以来の観測は上川森林治水試験所高田技官以下が擔當せられたものである。

#### 上川森林治水試験所概要

上川森林治水試験所は北海道上川郡上川村日東、石狩川の支流の古川の水源地に位し、北緯約  $43^{\circ}50'$  東経約  $142^{\circ}48'$ 、海面上の高さは約 380 m、年平均気温は  $5^{\circ}\text{C}$  内外、年降水量は 1,300 mm 内外を示し、南方約 20 km に位する大雪山連峰の山岳氣象の影響をうけることが多いと思われる地であり、その試験地の面積は 1,396.9 ha である。この試験地は北谷、南谷、一の澤、二の澤の 4 試験區にわかれ、各區の面積はそれぞれの溪川の集水區域で、北谷 645.4 ha、南谷 572.9 ha、一の澤 8.9 ha、二の澤 73.3 ha である。地質は一般に火成岩で、安山岩系に屬し凝灰岩、流紋岩などこれに次ぎ、また深層まで有

礫をおおくふくみ表面の土壤は砂壤土である。

試験林の集水區域の周邊は標高 600~800 m の急峻な地形で、流路の標高は 400~700 m である。林相は針広混生林であつて、廣葉樹 6 割、針葉樹 4 割で構成樹種はエゾマツ、トドマツ、ミズナラ、カバ類、シナノキ、ハリギリ、イタヤ、カツラなどである。試験地は一部伐採跡地であり、一部は伐採禁止の状態にあるもので、蓄積は未伐採地では ha 當り  $350\text{ m}^3$  の箇所も少ない。

#### 二の澤量水所の集水區域概況

二の澤量水所は前述の試験所をさる約 2 km の地點に在つて、同試験地内 4 箇所の量水所のうち最も上流に位し、海面上の高さは約 500 m である。面積は 73.3 ha で、林相も前述せるところと大同小異である。この試験區は元來標準擇伐作業を施してその結果が流量におよぼす影響を他の各種の作業施行試験區のそれと比較する目的をもつていたのであるが、伐採が普通の施業的の見地から行われたものであつて嚴密な作業種の相違による流量変化の状況を求めるのに困難を感じる。しかし伐採による影響その他に關しては別に成績をとりまとめ中であり、更に近年は以前の伐採につづいて胸高直徑 15 cm 以上の林木を皆伐することによりその流量の変化を検討せんとしている。

二の澤堰堤は昭和 16 年に設定され、長さ 3.85 m、幅 1.00 m、高さ 50 cm の矩形缺込の縮流堰であり、量水槽と水位測定用水槽があり、檢潮器改造の自記水位計(自然大の 1/10 記録)とフックゲージ(1 mm 目盛)を設備してある。

水位の観測は毎日定時にフックゲージによる實測と自記器により實施し、観測定時は毎日 8 時で同時に自記紙の取替えをする。水位変化の急激なるときは 1 時間ごとの臨時観測をするもので昭和 17 年以來繼續して観測を實施中である。

#### 各月水位観測成績

昭和 17 年以降の水位の観測成績は第 1 表の通りで、月別降水量と気温は第 2、3 表に示した。

第1表 二の澤の水位 (cm)

| 昭和              | I    | II   | III  | IV   | V     | VI   | VII  | VIII  | K    | X    | XI   | XII  | 平均   |
|-----------------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 17 <sup>年</sup> | 4.54 | 3.55 | 3.68 | 6.31 | 12.64 | 7.51 | 5.68 | 5.38  | 5.37 | 6.77 | 6.48 | 5.05 | 6.08 |
| 18              | 4.44 | 3.73 | 3.14 | 4.74 | 14.93 | 6.41 | 4.61 | 4.57  | 8.40 | 7.55 | 7.34 | 5.48 | 6.28 |
| 19              | 4.73 | 3.73 | 3.05 | 4.05 | 13.48 | 6.97 | 5.36 | 4.21  | 4.96 | 4.86 | 4.19 | 4.00 | 5.30 |
| 20              | 3.08 | 3.00 | 3.00 | 6.98 | 14.79 | 8.23 | 5.69 | 4.18  | 4.62 | 7.56 | 6.75 | 4.97 | 6.07 |
| 21              | 4.42 | 4.00 | 3.40 | 7.57 | 17.34 | 8.08 | 6.85 | 6.46  | 5.75 | 6.73 | 6.03 | 5.57 | 6.85 |
| 22              | 4.27 | 3.76 | 2.54 | 5.52 | 11.41 | 6.77 | 8.03 | 11.69 | 7.60 | 6.45 | 5.96 | 4.44 | 6.54 |
| 平均              | 4.25 | 3.63 | 3.14 | 5.86 | 14.10 | 7.33 | 6.04 | 6.08  | 6.12 | 6.65 | 6.13 | 4.92 | 6.19 |

第2表 二の澤附近降水量 (mm)

| 昭和                      | I    | II   | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | K     | X     | XI    | XII   | 総量     |
|-------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 17 <sup>年</sup>         | 28.9 | 52.2 | 103.5 | 71.5  | 112.8 | 89.6  | 134.4 | 169.3 | 140.9 | 174.0 | 193.2 | 124.0 | 1394.3 |
| 18                      | 54.9 | 96.5 | 44.4  | 50.0  | 44.6  | 29.3  | 153.9 | 189.6 | 264.5 | 140.6 | 199.7 | 79.0  | 1347.0 |
| 19                      | 60.6 | 45.3 | 44.4  | 40.2  | 65.0  | 127.3 | 123.5 | 72.6  | 235.6 | 109.4 | 102.6 | 65.7  | 1091.2 |
| 20                      | 41.4 | 59.6 | 81.7  | 115.1 | 122.6 | 85.6  | 76.4  | 122.5 | 153.2 | 192.2 | 197.2 | 152.1 | 1399.6 |
| 21                      | 45.2 | 56.9 | 87.3  | 87.2  | 166.8 | 92.8  | 322.8 | 116.6 | 207.1 | 225.8 | 204.5 | 93.6  | 1706.6 |
| 22                      | 85.6 | 39.3 | 73.9  | 126.7 | 82.4  | 132.2 | 289.5 | 278.0 | 141.3 | 95.0  | 178.1 | 86.4  | 1608.4 |
| 平均                      | 52.8 | 58.3 | 72.5  | 81.8  | 99.0  | 92.8  | 183.3 | 158.1 | 190.4 | 156.2 | 179.2 | 100.1 | 1424.6 |
| 自降<br>水<br>17<br>年<br>度 | 198  | 170  | 158   | 175   | 123   | 137   | 124   | 128   | 139   | 155   | 206   | 185   | —      |
| 自降<br>水<br>17<br>年<br>度 | 33.0 | 28.3 | 26.3  | 27.5  | 20.5  | 22.8  | 20.6  | 21.3  | 23.1  | 25.8  | 34.3  | 30.8  | —      |

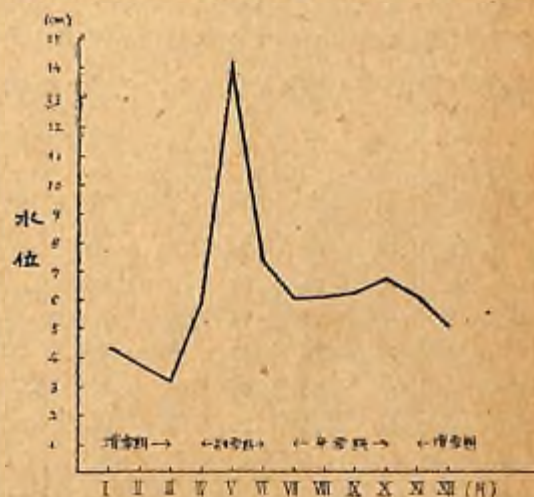
第3表 二の澤附近気温 (°C)

| 昭和              | I     | II    | III   | IV   | V     | VI    | VII   | VIII  | K     | X    | XI    | XII   | 平均   |
|-----------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| 17 <sup>年</sup> | 89.26 | 89.25 | 97.42 | 3.18 | 8.61  | 15.36 | 19.56 | 18.41 | 14.11 | 7.07 | 0.07  | 93.73 | 4.67 |
| 18              | 91.75 | 91.32 | 96.25 | 1.90 | 9.72  | 16.68 | 22.62 | 21.77 | 15.54 | 7.74 | 99.27 | 94.02 | 5.73 |
| 19              | 89.48 | 90.47 | 96.21 | 1.06 | 10.55 | 16.37 | 21.04 | 21.32 | 15.21 | 7.43 | 99.24 | 90.95 | 4.94 |
| 20              | 89.06 | 90.16 | 96.28 | 3.70 | 7.60  | 13.42 | 16.71 | 20.72 | 13.51 | 7.68 | 0.71  | 92.69 | 4.35 |
| 21              | 91.52 | 91.62 | 94.57 | 4.02 | 8.44  | 16.93 | 20.02 | 22.53 | 14.14 | 8.82 | 2.10  | 94.50 | 5.76 |
| 22              | 92.79 | 91.59 | 95.21 | 3.20 | 9.91  | 13.78 | 20.16 | 19.33 | 13.63 | 7.18 | 99.28 | 92.23 | 4.86 |
| 平均              | 90.64 | 90.74 | 95.99 | 2.84 | 9.14  | 15.42 | 20.02 | 20.68 | 14.30 | 7.65 | 0.11  | 93.02 | 5.05 |

これらによれば、まず水位では、昭和17~22年の6年の平均は6.19cmであり、大體昭和17~20年には平均よりも小で、昭和21~22年には大である。

一方降水量は昭和17~22年の6年の平均で1,424.5mmで昭和17~20年には平均よりも小で昭和21~22年には大であつて、これが水位に直接的の關係を示すことになつたものである。

昭和19年以降の伐採の影響はこの表に示す水位關係のみでは判然としない。よつて今各年を通じ月ごとにその水位の平均をと、これを圖示すれば第1圖となる。同年の著しい水位の變化としてV月に水位の最高を示し、III月に最低を示すが、仔細に検討すると種々の變化を見出す。毎年I月は前年のXII月よりも水位が低い。よつて第1圖に見る通り水位の年變化は年々2回の低位と高位を現わし、低位はIII月とVII



第1圖

月で、高位はV月とX月とである。III月の低位は一般に冬季間降水量が少くしかも積雪となつて残留し、流出するものが少いたため、一方に嚴寒期で気温はI~III月の間月平均は零度以下であり、地温も地下30cmでもI~III月の間は月平均約0~2°Cであるから、湯水の顯著なことが想像せられる。ただこれがXII, I, II月に現われないでIII月に現われたことに關して考へて見る。これは昭和17~22年には雨日数はXII月に5日、年平均0.8、III月に14日、年平均2.3であるが、I, II月には雨日数は全然ない。したがつて気温と降水の性質からいへばI, II月に水位の最低が現われてよいように考えられる。しかし地温の變化は0~2°Cの間でI, II月と漸次に低下して地中水の流動性を減じて來てIII月に最低地温を示すに至り水位の最低を示したものとされる。昭和16年以降7年の平均3cm、地温の變化はI月1.60°C、II月

0.82°C, III 月 0.55°C である。

次に III 月の水位の最低に引続き IV, V 月と水位は上昇して, V 月に最高を示すのは融雪による流出量の増大, すなわち雪汁の増水によるものまたは冬のうち地中に蓄積された水分の浸出するのによるものであり, さらに V 月には相当量の降水もあるが, この影響よりも前述の影響が大であろう。V 月の降水量は相當に大であつても VI 月のそれと大差ないことは一層前述の水位上昇の原因の説明を確實にするものと思われる。今昭和 17~22 年の前年より

第 4 表 (cm)

| 昭和 | IV <sup>年</sup> | V   | VI | VII | VIII | IX | X |
|----|-----------------|-----|----|-----|------|----|---|
| 17 | 12              | 58  | 51 | 71  | 80   | 42 | — |
| 18 | 27              | 57  | 70 | 98  | 90   | 65 | 0 |
| 19 | 49              | 60  | 77 | 79  | 80   | 82 | — |
| 20 | 38              | 55  | 75 | 107 | 125  | 77 | — |
| 21 | 22              | 100 | 88 | 90  | 108  | 70 | — |
| 22 | 30              | 39  | 75 | 72  | 69   | 64 | — |

に換算し, その中 IV 月のものが V 月に全部融雪水となるものと見ると 96.3 mm となり, 一方 V 月すなわち融雪時期の降雨量は速かに流去するものが多いのに加えて, この 96.3 mm がさらに V 月の降水量として加算されると同月の降水量は數字的に 195.3 mm を以て示されることとなり, このうちもとより全部が流出することはないが, とにかく V 月の降水量は全年中のうちの最高あるいはこれに近いものとなり, 同月の水位もまた最高を示すことがうなずかれるのである。さて VI 月は降水量は VII~X 月よりも著しく少いにかかわらず, 水位は V 月について高い。もとより XI, XII 月の降水量には降雪によるものが相當ふくまれているから, これは問題とするに足らぬが, その他の月の降水量は VI 月のものより多いのである。しかしながらこれもやはり融雪の関係によるものであろう。V 月に積雪が全部融雪しても, 全部が地表を流出するものでなく, 融雪水による水位増嵩の影響は VI 月にも現われたと見るべきであらう。一方この関係はまた幾分か前月の降水量に影響されている

もので, これはだいたい各月を通じて程度の差こそあれ同様の現象であるに相違ない。つぎに VII 月は VIII 月より降水量はやや大であるが水位は低い。兩月とも降水量の大きい割に水位が低いのは地面, 水面その他からの蒸發や植物の通發が盛となり, しかも最早積雪も消失したため, 溪水は降水量のみにより水位の高低の影響をうける關係上水位が低下するものと思われる。気温表を見ても VII, VIII 月は他に比較して著しく高温であり, また昭和 17~22 年の IV~X 月の蒸發量を第 5 表に見ても VII 月が蒸發量が最大を示し,

第 5 表 土川試験林の蒸發量 (mm)

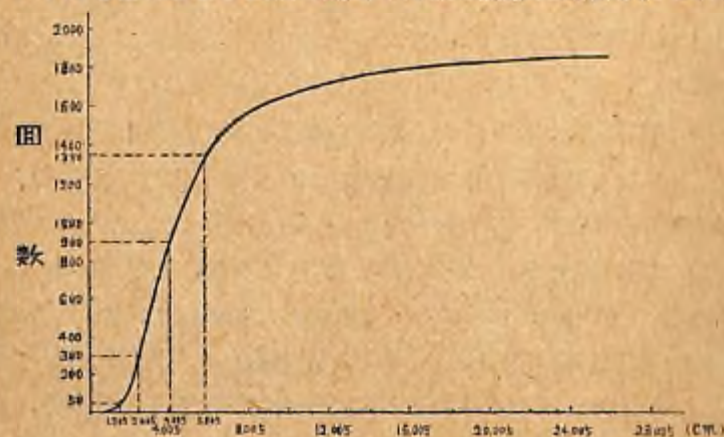
| 昭和 | IV <sup>年</sup> | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    |
|----|-----------------|------|------|------|------|------|------|
| 17 | 2.21            | 3.10 | 3.32 | 3.76 | 2.63 | 1.90 | 1.38 |
| 18 | 2.80            | 3.80 | 5.32 | 5.03 | 3.40 | 2.23 | 1.18 |
| 19 | 3.19            | 4.25 | 3.36 | 4.76 | 3.97 | 2.12 | 1.34 |
| 20 | 2.39            | 2.68 | 3.66 | 4.55 | 3.83 | 2.20 | 1.39 |
| 21 | 2.94            | 3.07 | 3.77 | 4.09 | 4.01 | 1.98 | 1.27 |
| 22 | 2.59            | 4.17 | 3.19 | 3.71 | 3.13 | 1.97 | 1.23 |
| 平均 | 2.69            | 3.51 | 3.77 | 4.32 | 3.48 | 2.07 | 1.30 |

VI, VIII 月がこれにつぐ。そして VII 月と VIII 月との蒸發日量の差は 0.84 mm で, 月量として計算して見るとおよそ 26 mm となる。一方, 降水量は VII 月は VIII 月よりも月量で約 25 mm 大であるが, この蒸發量を差引くとむしろ水位に影響をおよぼすものと考えられる實質的の量は VII 月に少いことになるようにおもわれる。通發量もこれと同様の關係をもつものとするといよいよ VII 月の水位が VIII 月の水位よりも低かるべき理となるのである。つぎに IX 月は降水量の最大の月であるが, 月別の平均水位曲線は僅に上昇を示すのみで, X 月に水位が第 2 次の高水を示している。これは IX 月には蒸發量も少く植物生活作用も活潑でなく通發に要する水分も比較的少いため流去する量も多いが一方土壤の中に滲透して地中水の形をとるのも多く, 結局は降水量が水位に現われるのに相當の時間の經過を要し X 月の水位に加算せられるものが比較的多く, 従つて一面に X 月の水位が第 2 次の高水を示すよう

になつたものと思われる。XI 月の水位減退は同月の気温も著しく低下し、昭和 17~22 年のうち 3 年は零度以下を示し、また降雪日数は 9 年の平均は月 21 日もあるので、溪水の一部の結氷による水位の低下あるいは少くも地中を流れる水の流動性の減少による水位の低下に因るものと思われる。VII 月以降のものに關しては降水量のほとんどが降雪によるものであるから、その水位低下に關しては説明を要しない。かかる周年の水位観測結果と降水量観測結果すなわち月別流出状態の觀察結果から 1 年を分けて増雪期、融雪期、無雪期とし増雪期は XI~III 月、融雪期は IV~VI 月、無雪期は VII~X 月とすることが出来るようである。

### 水 位 統 計

二の澤量水所の各年の最高水位、最低水位とその起時、平均水位と昭和 17~21 年の湯水、低水、平水、豊水位などの水位統計値は第 6 表と第 2 圖にある。湯水位とは 1 年を通じ 10 日間以上、低水位とは 60 日間以上、平水位とは 180 日間以上、豊水位とは 270 日間以上いずれもその水位より下らないものである。これによると最高水位は年により IV, V, VII, IX 月に出現しているが、いずれも當日および以前の融雪や降水の關係に左右されているもので



第 2 圖

第 6 表 二ノ澤量水所の水位統計

| 昭和     | 最高水位 |           | 最低水位 |                                              | 較差   | 平均水位 |
|--------|------|-----------|------|----------------------------------------------|------|------|
|        | 水位   | 起日        | 水位   | 起日                                           |      |      |
| 17     | 21.2 | IV 28     | 2.8  | IV 2                                         | 18.4 | 6.08 |
| 18     | 24.0 | K 12      | 3.0  | III 15~31<br>IV 1~4<br>7~8<br>10~11<br>15~16 | 21.0 | 6.28 |
| 19     | 25.6 | II 7      | 2.7  | IV 11~19                                     | 22.9 | 5.30 |
| 20     | 17.8 | V 5       | 3.0  | I 6~31<br>II 1~28<br>III 1~31<br>IV 1<br>5~6 | 14.8 | 6.07 |
| 21     | 30.0 | VII 23    | 3.0  | III 24~29<br>IV 31<br>1~3<br>6, 7, 9         | 27.0 | 6.85 |
| 極または平均 | 30.0 | 21 VII 23 | 2.7  | 19 IV 11~19                                  | 27.3 | 6.12 |

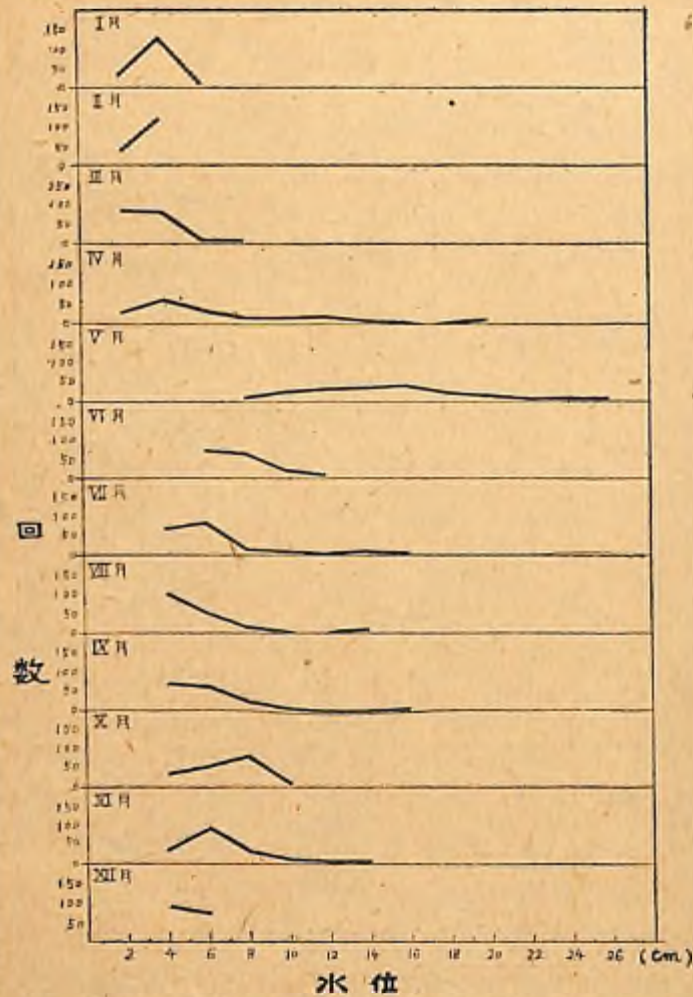
たとえば昭和 21 年 VII 月 23 日のものは 3 日前より引続いた降雨によるもので、當日は降水量 73.3 mm で前 3 日間との合計では 184.9 mm を示し、同年の最高記録である。また最低水位は I~IV 月に現われているが、これはもとより降雪が積雪となり残留し、気温、地温の關係で溪水として流出しないためである。昭和 19 年に最もおそく IV 月 11~19 日にしかも最低水位の極を示したのは、同年の III 月の平均積雪深もまた III, IV 月の降水量もともに著しく少く、かつ気温、地温ともに甚だしく低かつたのによるものである。湯水位乃至豊水位の示す數字は當該溪川の特性を示すものである。

次に水位年變化の量を見ると、水位は冬季に小で夏季に大であることは既述の通りであるが、その水位の月平均値からの偏差の量を月別の水位回数曲線により示すと第 3 圖の通りであり、各月の水位の平均値からの變化係数を求めて見た。いずれにしてもかかる水位の變化は IV 月に最大で V 月これに

載したから省略する。)

## む す び

以上は二の澤量水所開設以來の水位観測の結果の一部を断片的にのべたもので、観測値は別として、数値のとりまとめ方その他は別段研究的のものでなく、またその結果の検討もいまだ多くの文献を渉獵して論議すべき段階に達していないままに甚だ不充分であるが研究室の一般森林治水試験業績ととりまとめ途上の一資料を提供し業務報告とする。



第 3 圖

つぎ、以下だいたい VII, IX, VIII, VI, XI, X 月などの順で漸次に變化が小となり、冬季とくに II 月に水位の變化は最小である。

### 水位日變化および降雨に反應する水位變化の一例

(本項は北方林業第 1 號および昭和 24 年度林業試験場札幌支場講演集に掲載)

# 混牧林業から見た牧野隔障物の改良

〈混牧林業試験 第 8 號〉

## Improvement of pasturage fences from the wood-pasture's point of view

By

ZENKICHI KINOSHITA

木 下 善 吉

### ま え が き

一般牧野の隔障物や造林地の牛馬除などは木柵、土壘、溝などの作工物と天然人工による隔障林などに分けられるが、一般に多く用いられているものは木柵土壘である。木柵には各種の構造法があり、その形も一様でない。鐵釘、鐵條線を用いたものは施設作業が簡易で経費も比較的に低廉であるので、最も廣く利用せられてきたが、物資の不足から牧野經營者の新しい創意により隔障物の改良を計らなければならなくなつた。

釧路混牧林業試験所では川上郡標茶村阿歴内と弟子屈町南弟子屈の試験林でこの問題の試験を実施すると同時に各方面の牧野施設に應用してきたので報告する。

1. 木柵 木柵には種々あるが、北海道で利用せられているのは掘込組立木柵、釘付組立木柵、鐵條線張木柵、鐵線巻木柵である。

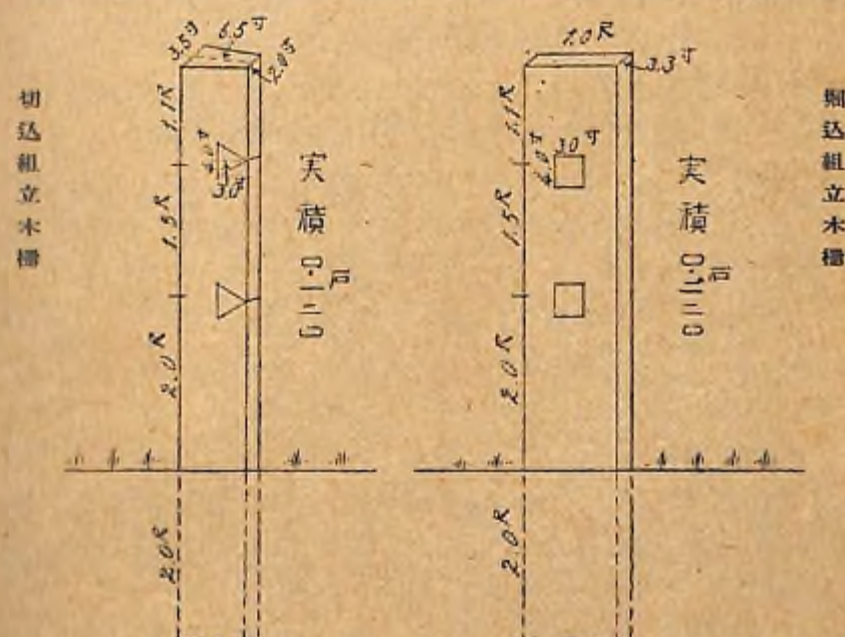
以前に最も多く用いられたのは鐵條線張木柵であるが、資材を需められなくなつて鐵を必要としない掘込組立木柵が用いられるにいたつた。これまでの掘込式木柵は徒らに過大な材積を必要とし、作業勞力も大きく、施設費も多額となつて不經濟なので、これを改善したのが切込組立木柵である。昭和

16 年弟子屈村、標茶村の各試験林で試験の結果、材積の節減、勞力と事業費の輕減はもとより耐久力でもむしろ強いので早速弟子屈村、標茶村の手近な町村から實行に移してもらい、かなり廣く用いられるにいたつた。第 1 表は資材運搬距離 50 m 以内の場合の工期を標準とした。立木 1 石當單金 20 圓と

第 1 表 掘込組立木柵と切込組立木柵

| 種 別         | 杭 1 本<br>當り<br>材 積 | 馬栓棒<br>1 本當<br>り<br>材 積 | 2m 巾 1<br>間に對<br>する所<br>要材積 | 採 材<br>歩 止 | 2m 巾 1<br>間に對<br>する立<br>木材積 | 1人1日<br>當作工<br>功 程 | 1 m 當<br>單 價 |
|-------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|--------------------|--------------|
| 掘 込 組 立 木 柵 | 0.220              | 0.044                   | 0.308                       | 0.5        | 0.616                       | 15 m               | 10,00        |
| 切 込 組 立 木 柵 | 0.120              | 0.044                   | 0.208                       | 0.7        | 0.297                       | 20                 | 7,50         |

假定すると各 1 m 當經費比較、掘込組立木柵 16,16 圓、切込組立木柵 10,47 圓、北海道で古くから利用せられていた掘込組立木柵は堅牢で確實であるが杭は



第 1 圖

馬栓棒穴を二つうがつので採材は厚板状に割取する必要がある、材質の良いものでなければならず、切込木柵にくらべ2倍以上の原木を要し、歩止りが悪いばかりでなく、作業工程も劣り、1mの単価は工程差によつて33%も高率となり、総額で54%の高率となる。耐久力でも前者は厚板状に採材しており、後者は密割、半月割、三角割など比較的に分厚な割取でも組立に困難でないし、材質も比較的に優良なものでなくとも耐久性ではむしろまさるといふ點に特質がある。

2. 簡易木柵 簡易木柵も古くから用いられ、種類もおおいが、この目的は一時的施設で2~3年の用をはたしうればよいので、牧野内の農耕地、牧草地造林地、間作地などに利用して有効である。簡易木柵を分類すれば鐵條線張簡易木柵、簾式簡易木柵、鹿砦式柴木柵、樺太の馴鹿木柵である。

鐵條線は1線だけでも釧路、根室の重系種、中半血種などの比較的に温和な性質の馬は飛越脱走することもなく、隔障の効果をあげている例もある。簾式あるいは鹿砦式簡易木柵は林内、牧野内の除伐木を利用して極めて簡易にできるので便利である。しかしこれらに使用する除伐木は廣葉樹の直径5~10cmまでの幼齡樹で枝付のまま使用すれば効果的であるが、樹種によつて耐久性が同一でなく、早いものは1~2年で腐朽してしまう。標茶村阿歴内試験林で昭和14年の秋に木柵用馬栓棒として使用した廣葉樹直径6~10cmのものにつき腐朽度を調べた。これは皮付のまま使用したが剥皮して用いれば耐久力が倍加するものと思う。樹種別に見て、アオダモ、ヤチダモ、ハシドイ、エンジュ、キハダなどは強く、ミズキ、オヒョウ、ヤマハンノキ、ミヤマサクラ、カツラなどはこれに次ぎシナノキ、ダケカンバ、ナナカマド、イタヤカエデ、サイハダカンバ、コブシ、シウリ、ホホノキなどは耐久性が弱い。さらに阿歴内試験林新植地に放牧試験地を設け其周圍に除伐木を利用し簾式簡易木柵を設定し耐久性を調べた。今後なお使用にたえる樹種は小徑木でも大差なき強度をもち、ダケカンバ、シウリ、サハシバのごときは徑級大なるほど強度を増大するものごとく、シナノキは腐朽が最も早く利用價值が乏しい。

簡易木柵は植栽後2~3年は保護を要する新植地、間作地、牧草地、休閒を必要とする過放牧區、林内試験地などの保護施設として利用せば多少の修理により4~5年は使用に堪え、1時的の隔障の目的を達する。

標茶村阿歴内試験苗畑で、ミズナラ、ヤチダモ、アカダモ、アサダ、ダケカンバ、キハダ、センノキ、ヤマハンノキ、シナノキ、サハシバ、ハシドイの11種につき耐久試験をしている。これを見れば、シナノキは設定後満3年で腐朽倒壊する。根焼、クレオソート塗はやや耐久力をもつがその後1~2年で腐朽倒壊している。その他の樹種でも根焼、クレオソート塗などの防腐措置を施さぬものは1~2年腐朽が早い。ハシドイは最も耐久性がありミズナラこれに次ぎ、アカダモ、キハダ、センノキは大差はない。

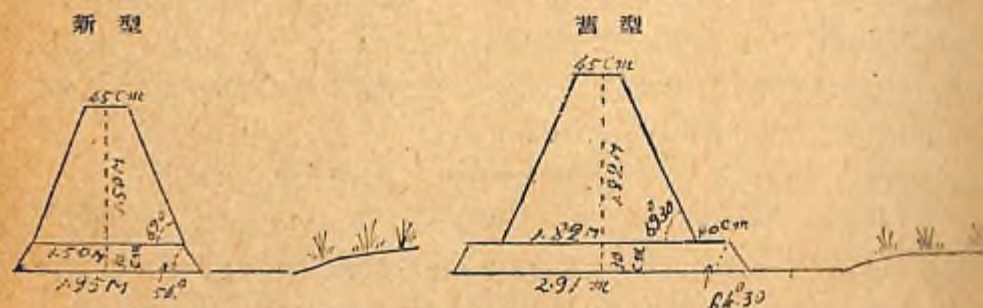
木柵の腐朽菌については北大龜井助教授の調査によれば、スエヒロタケ、チヤワシタケ、ヤケイロタケ、チヤウロコタケ、キコブタケ、カハラタケ、キツネタケなどで、このうちスエヒロタケが一番おおく發生し、これらの菌類は木柵杭の地際から地上3~4寸のところに最もおおく發生し、まれに地上2~2.5尺くらいの點にも發生する。

3. 土壘 土壘の構造設計は大同小異で、5×5尺、5×6尺、6×6尺などで堆積土積に多少の相違があるが構造はいずれも同一である。これまでの土壘は5×6尺、6×6尺のがおおい。しかしこれらの土壘の施設に要する勞力、經費がかさむのでその施設は容易でない。弟子屈、阿歴内の試験林で試験した新型土壘の異なる點は、基礎の犬走りを除き、基礎30cmをそのまま土壘の高さに生かし、犬走りによつて放牧馬が足場に利用して土壘を飛越または崩壊の因を作つたのを一掃し、勞力と經費の節減を計るところにある。今6×6尺の土壘を築定しようとせば、舊型土壘は土壘1mに對し2.066m<sup>3</sup>の土積を堆積するを要し、これを5×5尺の設計で犬走を除けば6×6尺の土壘ができ上り、5×5尺土壘の堆積土實積は1.5m<sup>3</sup>であるから6×6尺の土壘にくらべ0.566m<sup>3</sup>の堆土勞力を省けるわけで、事業工程並びに經費に相當の節減が計れる。

4. 土壘の保護と植生 新設土壘は築定ののち速に固定させる要があるので

第2表 新、舊型土壘の功程と經費

| 區分 | 土壘の<br>体比               | 堆積土<br>實積 | 1人<br>1日<br>功程 | 1人1日<br>功程に對<br>する堆土<br>實積 | 1m當<br>單價 | 土壘<br>1000m<br>當經費<br>比較 | 土壘1000<br>mに對す<br>る勞力<br>比較 |
|----|-------------------------|-----------|----------------|----------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|
| 舊型 | m <sup>3</sup><br>2,066 | 2,066     | m<br>7         | m <sup>3</sup><br>14.46    | 21,000    | 21,430                   | 人<br>143                    |
| 新型 | 2,030                   | 1,500     | 10             | 15.00                      | 15,000    | 15,000                   | 100                         |



第2圖 新舊土壘型の比較

ナガハグサ、イハノガリヤス、ノガリヤス、ヒメノガリヤス、アキヒメシバ、ネズミカヤ、スズメノカタヒラなどの禾本科植物の種子を播種すればよく繁茂するので、これを乾草として毎年刈取れば1~2年で土壘が固定する。土壘を崩壊させる植物は、フキ、ヨブスマソウ、ハンゴンソウなどの高徑草本類で、これらの植物の發生を防止するうえにも上述の土壘の保護植物の播種が必要である。

5. 障隔林の造成 牧野施設として土壘は立地条件のよいところで保護もよく行われておれば比較的耐久性があるが、木柵は樹種により3~4年の耐久力しかないものもあり、しかも相當の資材、經費を要するので不經濟な施設といわなければならない。よつて將來の牧野の障隔林の造成によつてその大部分の目的を達成しなければならないので、すでに木柵、土壘の施設をした箇所でも第二次の障隔物として障隔林帯の造成に關する企畫をしなければならない。

人工造林による障隔林の造成 人工造林で障隔林を造成するには、樹種はカラマツ、トドマツ、アカエゾマツ、ドイツトウヒなどの針葉樹、ヤチダモ、アカダモ、カンパ類、ヤマハンノキ、セン、ヤナギ、ドロノキなどの廣葉樹が適當である。人工造林をほどこした牧野はなるべく2~3年間冬の放牧區にあてれば、放牧馬の蹄傷をうけることがすくない。前にのべたような簡易木柵を設けたり簡単な植栽苗の保護装置をすれば、夏秋の放牧でもさほどの害



第3圖 第二次障隔帯造成の例

はない。牧野内の造林は地拵、植栽方法などに技術がいるが、廣葉樹の場合は全長1m以上の山苗を林縁に移植すれば早く目的を達成する。カラマツ、トドマツなどの針葉樹を植栽する場合は列間を廣くし植間を近くし、または圓狀に數本植栽し早く林冠を作るよう考慮すべきである。

人工下種による障隔林の造成 ダケカンパ、サイハダカンパ、ヤマハンノキ、ヤチダモ、ミズナラなどの廣葉樹の種子を採取し、土壘新設と同時にその兩側の土塊をとつた後へ筋播または散播にすれば容易にその目的を達することができる。よつて土壘の設定には土塊の採取は土壘の兩側または一方を平均に取るようにすれば自然に地拵をした形となる。

6. 曲木障隔林の造成 土壘、木柵にそうである程度の林帯ができたならこれを利用して曲木障隔林を作るのも一法である。萌芽性の強いヤチダモ、アカダモ、ハシドイ、ドロノキ、ヤナギなどの樹種を利用すれば容易に目的を達する。ドロノキ、ヤナギなどは挿木法によつても困難でないから、山苗の移植とともに挿木造林も考慮すべきであると思う。曲木はそのまま屈曲するときには直徑5cm内外のものまで可能であり、また内側に鉋目を入れ屈曲させる時は5~10cmまで操作はできる。以上の應用操作で2~3列屈曲させれば生



第4圖 曲木隔障林の例

垣式隔障帯ができる。

7. 頭木隔障林の造成 萌芽性の強い広葉樹をある程度生長してから地上 1 m 内外の點から伐採し、これを坑木その他に利用し、その伐根の萌芽の交錯によつて隔障帯を作るもので、直徑 10 cm 以上の伐根から萌芽したものは 2 年目から立派に隔障の用をなすので、天然林で大いに利用すべきであると思う。信州カラマツ、チシマカラマツなどを利用した生垣式隔障林も箇所によつては有効である。

北海道の牧野經營は轉換期にある。國有林、國有未開地、そのほか公有、民有地をとわず、可耕地はどんどん開墾されていく。したがつて牧野の領域は次第に壓縮されていくのも止を得ない。北海道の牧野經營の過去は極めて原始的な經營が續けられてきたので、急に集約な經營に移るのは困難だがこの際思い切つた革新を斷行されねばならない。牧野隔障物に對する施設、維持は將來の牧野經營の上に大きな經濟的影響をもたらすので、その改良に研究の餘地があり、ここにのべたような種々な型の隔障物を適當に應用して幾分でも牧野經營の集約化ができると信ずる。

## トドマツとウラジロモミの 種間雜種について (第1報)

On the interspecific hybrid of *Abies*  
*myriana* *Abies* *homolepis* (I)

By

HUSAO YANAGIZAWA

KENICHI HATTORI

柳 澤 聰 雄

服 部 賢 一

### まえがき

寒帯性樹種の品種改良試験として、交雜法により林木種間相互の人工交雜を行つてその第1代雜種に顯れた形質について調査中であるが、ここにトドマツとウラジロモミの種間雜種について調べた結果を報告する。モミ屬の中間種については數例が報告<sup>1,2,3)</sup>せられているが、他の毬果植物であるマツ屬、カラマツ屬の如く詳細に調査せられたものがないようである。そこでトドマツ雌花にウラジロモミの花粉を授粉せしめて生じた雜種につきその生長量並びに耐寒性を調査すると同時に新種の鑑別の爲に枝條、針葉、材の形態的特徴を取調べたものである。

### 研 究 材 料

供試材料は昭和 15 年春原田博士及び柳澤技官により定山溪にあるトドマツ母樹着生の雌花に豫め開花前に袋掛を行い、これらに木曾及び日光産のウラ

ジロモミ雄花着生枝條の送付を受けたものを實驗室にて開蒔せしめて集めた花粉を授粉せしめ、秋季その種子を採集精選して、翌年豊平苗圃に播種養成した満6年生の植栽木である。その他定山溪産トドマツ及び木曾並びに日光産ウラジロモミの同年度の種子を前記同様に播種養成した植栽木を比較のため用いたが、これらは何れも両親が交雑種と異なり遺傳關係の試料としては用いられない。供試材料の經歷は第1表の通りである。

第 1 表

| 供試<br>番 號 | 樹 種              | ♂       |                |      | ♀              |    |     | 備 考             |
|-----------|------------------|---------|----------------|------|----------------|----|-----|-----------------|
|           |                  | 母樹番號    | 品種             | 所在   | 母樹番號           | 品種 | 所在  |                 |
| 1.19.20   | ウラジロモミ           |         |                | 蔵 原  |                |    |     | 自然交配、多数の母樹の種子混合 |
| 2         | "                |         |                | 小木曾  |                |    |     | "               |
| 3         | "                |         |                | 日 光  |                |    |     | "               |
| 4.24      | トドマツ             | P.A. 16 | B              | 定山溪夕 | 1 號            | F  | 定山溪 |                 |
| 5         | "                | P.A. 15 | C <sub>2</sub> | "    | 冷 1 號          | C  | "   |                 |
| 6         | "                | P.A. 5  | E              | "    | 夕 1 號          | F  | "   |                 |
| 21        | "                | P.A. 11 | C <sub>1</sub> | "    | 夕 1 號          | F  | "   |                 |
| 22        | "                | P.A. 22 | E              | "    |                |    | "   | 自然交配            |
| 23        | "                | P.A. 3  | B              | "    | 冷 1 號          | B  | "   |                 |
| 7         | トドマツ ×<br>ウラジロモミ | P.A. 7  | C <sub>1</sub> | "    | ウラジロ<br>モミ 1 號 |    | 蔵 原 |                 |
| 8         | "                | P.A. 40 | B              | "    | ウラジロ<br>モミ 雜   |    | "   | 二母樹の花粉混合        |
| 9         | "                | P.A. 2  | E              | "    | ウラジロ<br>モミ 2 號 |    | 小木曾 |                 |
| 16        | "                | P.A. 1  | C <sub>1</sub> | "    | ウラジロ<br>モミ 1 號 |    | "   |                 |
| 17.18     | "                | P.A. 1  | B              | "    | "              |    | "   |                 |

枝 葉 の 外 部 形 態

トドマツとウラジロモミの種間雜種の樹形はトドマツとウラジロモミの中間的な容姿を示し、ウラジロモミの硬強な水平に抽出しかつ規則正しい配列

の枝條の特徴を幾分示している。

分類の識別に用いられる小枝及び冬芽の状況を供試材料について観察すると第2表の通りであつて、小枝においてはトドマツは帯赤褐色で光澤なく帯

第 2 表

| 供試<br>番號 | 小 枝               |          |                   |                       |                                  |
|----------|-------------------|----------|-------------------|-----------------------|----------------------------------|
|          | 色                 |          | 毛の有無及び色           |                       |                                  |
|          | 1 年 生             | 2 年 生    | 1 年 生             | 2 年 生                 |                                  |
| 1        | 淡黄色光澤あり           | 濃黄色光澤あり  | 平 滑               | 平 滑                   |                                  |
| 2        | "                 | "        | "                 | "                     |                                  |
| 3        | 淡代結色光澤あり          | 濃黄褐色光澤あり | "                 | "                     |                                  |
| 4        | 帯赤褐色光澤なし          | 淡褐色光澤なし  | 帯赤褐色の粗毛分布す        | 黒褐色の粗毛溝に沿ひ分布する        |                                  |
| 5        | "                 | "        | "                 | "                     |                                  |
| 6        | "                 | 帯赤褐色光澤あり | "                 | 黒黄色の粗毛溝にて分布するも1年生より少し |                                  |
| 7        | 淡代結色光澤ややあり        | 淡褐色光澤なし  | 平滑粗毛なし            | 平滑粗毛なし                |                                  |
| 8        | 帯赤褐色光澤ややあり        | "        | "                 | "                     |                                  |
| 9        | "                 | "        | * 平滑なしも處々淡褐色の粗毛あり | "                     |                                  |
|          | 小 枝               |          | 冬 芽               |                       |                                  |
|          | 表 皮               |          | 形                 | 色                     |                                  |
| 1        | 明瞭なる溝がある          |          | 圓錐狀               | 淡褐結色                  | * 第一次分枝は粗毛極めて稀であるが、第二次分枝は相當に密生する |
| 2        | "                 |          | "                 | "                     |                                  |
| 3        | "                 |          | "                 | "                     |                                  |
| 4        | 不定形の極めて淺き縦の筋あり    |          | 卵狀球形              | 帯赤褐色                  |                                  |
| 5        | "                 |          | "                 | "                     |                                  |
| 6        | やや規則的な淺い溝がある      |          | "                 | "                     |                                  |
| 7        | "                 |          | 圓錐狀               | 帯赤褐色                  |                                  |
| 8        | 葉跡に沿ひ縦の溝あるも横に連絡せず |          | "                 | "                     |                                  |
| 9        | "                 |          | "                 | "                     |                                  |

黒黄色の粗毛が分布し、その表皮は不定形の極めて浅い縦の筋があるに對し、ウラジロモミは淡黄色で表面に毛茸がなく、光澤があり、その表皮には明瞭な深い溝を有するを特色<sup>(5)(6)</sup>としている。本雜種は1年生の小枝においては光澤のややあるものが多いが2年生枝では何れも光澤がない。小枝の粗毛は全然これを缺くものと葉跡に沿う溝に沿つて疎生するものが認められた。またその表面には縦の溝があるがウラジロモミの如くその筋が横に連絡しない。冬芽の大きさはウラジロモミはトドマツに比して大型であるが、雜種はその中間にある。

針葉の形態を視れば第3表の如く雜種は針葉の先端部及び葉面氣孔條に最も特徴を有する。即ち針葉先端部は鋭針狀をなしてもウラジロモミ程深い、鋭い裂目が出来ない。葉裏の氣孔條はウラジロモミはその名の如く著しく白いのを特徴とするけれども雜種は氣孔の周囲のみは白色の蠟質物が厚いが、他はウラジロモミ程著しいものはない。氣孔列數においてもウラジロモミは

第 3 表

| 供試<br>番號 | 兩 端                     |                    | 表 皮           |                                 | 氣孔<br>列數 |
|----------|-------------------------|--------------------|---------------|---------------------------------|----------|
|          | 先 端                     | 基 部                | 上 面           | 裏 面                             |          |
| 1        | 二又鋭針狀先端<br>急鋭           | 漸尖圓盤狀とな<br>る       | 中央凹部淺し        | 氣孔列の蠟質物は殆んど連續白粉狀をなす             | 8.0      |
| 2        | "                       | "                  | "             | "                               | 7.5      |
| 3        | "                       | 漸尖なるも葉柄<br>狀をなさず   | 中央凹部著しく<br>淺し | 著しく白粉狀をな<br>す                   | 8.5      |
| 4        | 二又鈍く裂目極<br>めて淺い         | 漸尖圓盤狀をな<br>すも著しからず | 中央凹部深し        | 氣孔列の蠟質物は殆んど氣孔の周囲のみで他は著しく薄い      | 5.9      |
| 5        | "                       | "                  | "             | "                               | 5.1      |
| 6        | "                       | "                  | "             | "                               | 5.1      |
| 7        | 二又鋭針狀なる<br>も淺裂先端部漸<br>尖 | 漸尖圓盤狀とな<br>る       | 中央凹やや深し       | 氣孔列蠟質物は殆んど連續白粉狀をなすもウラジロモミ程著しからず | 7.2      |
| 8        | "                       | "                  | "             | "                               | 6.5      |
| 9        | 二又鋭針狀なる<br>も裂目淺し        | "                  | "             | "                               | 5.8      |

トドマツに比してその數が多いが、雜種はその中間にあり寧ろトドマツに近い値を示した。次に針葉の大きさに就ては各個體の榮養狀態、被害の有無等によつて異なるが、供試材料につき1年生針葉各50枚宛の長、巾、厚を測定した結果は第4表の通りであつた。その結果ウラジロモミはトドマツに比して長さの割合に巾が大きい傾向が認められたが、雜種においては中間的な値を示

第 4 表

| 供試<br>番號 | 針 葉         |              |              | 針葉着生角度       |           |
|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
|          | 長           | 幅            | 厚            | — 長/幅        | 1 年生 2 年生 |
|          | cm          | mm           | mm           |              |           |
| 1        | 2.2 ± 0.030 | 1.83 ± 0.005 | 0.48 ± 0.003 | 11.9 ± 0.164 | 78.6 72.1 |
| 2        | 2.2 ± 0.039 | 1.87 ± 0.008 | 0.48 ± 0.003 | 11.7 ± 0.221 | 73.6 75.1 |
| 3        | 2.0 ± 0.036 | 2.16 ± 0.007 | 0.57 ± 0.004 | 9.5 ± 0.163  | 82.8 80.4 |
| 4        | 2.1 ± 0.029 | 1.17 ± 0.004 | 0.39 ± 0.003 | 18.1 ± 0.236 | 48.9 43.2 |
| 5        | 2.5 ± 0.036 | 1.44 ± 0.006 | 0.42 ± 0.002 | 17.0 ± 0.248 | 48.4 40.4 |
| 6        | 2.8 ± 0.034 | 1.22 ± 0.002 | 0.36 ± 0.002 | 22.7 ± 0.357 | 40.6 52.2 |
| 7        | 3.2 ± 0.055 | 1.65 ± 0.006 | 0.42 ± 0.003 | 19.3 ± 0.368 | 59.5 53.2 |
| 8        | 2.3 ± 0.028 | 1.49 ± 0.005 | 0.39 ± 0.002 | 15.3 ± 0.176 | 62.2 65.5 |
| 9        | 2.5 ± 0.030 | 1.55 ± 0.06  | 0.42 ± 0.004 | 15.8 ± 0.196 | 49.1 46.9 |

す。針葉の枝條に着生する角度がトドマツ、ウラジロモミ兩種間に特色があるように認められたので1年生及び2年生枝條のほぼ中央に長さ4cmの枝を取り、その着生角度を測定して平均したものを前表に掲げた。それによるとウラジロモミはトドマツに比し著しく鈍角を示すが、雜種は中間的であるが、どちらかといえばトドマツに近い値を示す。以上トドマツとウラジロモミの種間雜種の枝葉の外部形態は兩原種の中間的性質を示すものである。

### 針 葉 の 内 部 形 態

モミ屬植物の葉の解剖學的研究は頗る多くトドマツ、ウラジロモミ兩種についても既に數氏<sup>7,8,9,10,11)</sup>によつてその業績が發表せられているが、是等によれば針葉の横斷面の解剖學的性質の内比較すべき分類上の識別點は (1) 下表皮細胞の性質とその所在位置 (2) 樹脂溝の位置及び大きさ (3) 維管束分束間

の基本組織の中及び細胞数 (4) 中心部組織の厚膜細胞数等である。またモミ属針葉の形態は陰葉、陽葉及び果葉によつて相當の差異があることが認められている爲供試材料を採集するに當つては特に注意した。上記の點により次の調査方法によつて観察測定をなした。

## 1) 観察法

供試材料は總て日常良好な2年生一次分枝の中央部から採集した。採集後醋酸、ホルマリン、アルコール液で固定し、針葉の中央部を滑走用ミクロームにより切斷して切片を製作サフランで染め、グリセリン50%水溶液中で観察した。供試数は各試料に對し正常な針葉10枚を選採して使用した。その内一部は常法によりバルサムに封じ永久プレパラートとした。

## 2) 観察結果

観察結果を算術平均して示すと、第5表の通りである。

第 5 表

| 供試<br>番號 | 下表皮細胞數 |      |      | 中心部組織の<br>兩維管束間 |      |     | 樹脂溝大さ       | 樹脂溝<br>面積率 | 内皮大さ        |
|----------|--------|------|------|-----------------|------|-----|-------------|------------|-------------|
|          | 上面     | 下面   | 兩隅   | 厚膜<br>細胞數       | 距離   | 細胞數 |             |            |             |
| 1        | 32.6   | 52.1 | 17.0 | 17.3            | 19.2 | 2.1 | 130.3×119.2 | 2.4        | 355.0×281.8 |
| 2        | 48.2   | 23.4 | 48.1 | 12.9            | 23.1 | 2.1 | 111.1×107.9 | 2.0        | 338.4×257.9 |
| 3        | 53.9   | 19.9 | 41.4 | 26.2            | 30.5 | 2.4 | 167.8×148.4 | 2.9        | 381.3×274.9 |
| 4        | 3.8    | 9.0  | —    | 2.6             | 3.7  | 1.1 | 151.2×145.9 | 6.5        | 245.1×222.9 |
| 5        | 3.9    | 10.7 | 1.3  | 0.1             | 15.5 | 1.9 | 137.2×130.8 | 4.9        | 235.7×210.4 |
| 6        | 3.5    | 8.2  | 0.2  | 0.0             | 6.4  | 1.2 | 135.3×132.7 | 5.8        | 241.9×218.9 |
| 7        | 55.9   | 25.7 | 15.0 | 3.1             | 21.8 | 2.5 | 164.3×151.3 | 4.4        | 326.2×252.3 |
| 8        | 43.8   | 21.6 | 14.1 | 21.2            | 19.2 | 2.4 | 141.5×113.7 | 4.5        | 277.6×210.5 |
| 9        | 41.6   | 19.6 | 8.3  | 7.9             | 15.4 | 1.8 | 148.1×128.6 | 5.2        | 275.2×227.6 |

## 下表皮

下表皮について視れば、ウラジロモミの下表皮細胞は著しく厚膜でほとんど連続的に表われ處により2層または3層をなすことがある。これに反しトドマツは厚膜の程度がさほど著しくなく中肋の上、下邊と兩隅に少數所在し、兩隅のものはこれを缺く場合がある。雜種は上面においてはウラジロモミと

同様に下表皮が發達するけれども下面及び兩隅は著しく細胞数が少く、2層以上になるものは少い。

## 樹脂溝の位置及び大きさ

ウラジロモミの樹脂溝位置は下表皮あるいは表皮細胞に接しているかまたは下表皮細胞と樹脂溝との間に1~2層の葉肉細胞を挟むものがある。これに對してトドマツの樹脂溝は常に葉肉細胞に包まれ、内皮と葉の兩隅との中央に近い位置にある。雜種においては樹脂溝が下表皮細胞と接するものもあるが、多くは葉肉細胞によつて2~3層の距離がある。ウラジロモミとトドマツの樹脂溝の絶對的な大きさについては大差が認められないが、ウラジロモミはトドマツに比して針葉横斷面積の樹脂溝面積の比率が著しく小さい。即ち樹脂溝面積率の簡單算出<sup>13)</sup>法として次の式によつて算出した。

$$P = \frac{\pi ab}{2cd} \quad p = \text{面積率}, ab = \text{樹脂溝横斷面における長徑, 短徑}, \\ c = \text{葉巾}, d = \text{葉厚}$$

その結果によれば、ウラジロモミの2.0~2.9に對してトドマツは4.9~6.5であり明かな差異が認められる。兩種の雜種においては絶對的な大きさについては大差が認められないが面積率においては4.4~5.2で非常にトドマツに近い傾向が認められる。

## 中心部組織内の厚膜細胞數

ウラジロモミは中心部組織内に多數の纖維狀厚膜細胞を有しているが、トドマツはこれをほとんど缺くかまたはやや肥厚した細胞膜を有するものがある程度である。本雜種においても、その中間的性質を有し、厚膜細胞の非常に發達したものとその數が少いものとがある。

## 兩維管束間の距離及びその細胞數

ウラジロモミは兩維管束間の距離が大きくその間の2~3の細胞より成るが、トドマツは距離が小さく1~2個細胞より成る。雜種においてはその中間的な値を示した。

## 内皮

モミ属の内皮は不完全に存在するといわれているが、ウラジロモミはトド

マツに比し内皮不完全なものが多い。これは内皮の上部が厚膜細胞により補結せられているものが多い爲である。雑種においては内皮完全なもの 47%, 不完全なるもの 23%, 不完全なるも厚膜細胞で補結するもの 30% の比率を示し中間的な値を示す。

以上雑種の針葉の解剖學的性質を調査した結果、大體においてトドマツとウラジロモミの中間的性質を示すものであるが、針葉の上面の下表皮細胞の發達の狀況はウラジロモミに近く、樹脂溝の面積率においてはトドマツに近い傾向が認められた。

### 材の解剖學的性質

材の解剖學的性質を調査することは新種の鑑別上においてもまた材の利用上からも頗る重要なことであるから供試木が未だ幼齡で胸高にも達しないが、その主幹で調査した。

#### 1) 観察方法

前記供試木の地上 15 cm で圓盤を採集しこれを用いて観察した。假導管長の測定方法として外部年輪より 2 年目の年輪を中心として隣りの軸木状のものを圓盤の方向にとりこれを Schulzes Mercuration を行いフクシンで染色して観察を行つた。假導管長の測定数は一試料について 500 個行つた。次に材の軟化後 Cross Section, Tangential Section 及び Radial Section のプレパラートを製作して観察したが、髓線細胞高、髓線細胞数は各試料につき 80 個  $1 \text{ mm}^2$  中にある髓線数を 3 箇所宛測定をなした。

#### 2) 観察結果

トドマツ、ウラジロモミ及びその雑種間の材部の外觀的區別は認められなかつた。

#### 假導管長

假導管長を各供試木で算出した結果は第 6 表の通りである。その結果によれば、ウラジロモミはトドマツに比して假導管長の短いことが認められる。トドマツの假導管長は既に多數調査せられているが、これを平均して最大 4.74

mm, 最小 1.03 mm, 平均 2.755 mm<sup>14)</sup> としている。本調査の数値は頗る小さいが Sanio の第一法則が該當することがトドマツの場合も認められているので、この場合は供試木が極めて幼齡である點から説明が出来る。ウラジロモミに就ては金平氏<sup>16)</sup>の記載があるのみであつてその比較をなし得ない。雑種の假導管長はトドマツに近い假導管長を示すものが多い。

#### 髓線

髓線細胞高及び細胞数並びに  $1 \text{ mm}^2$  中にお

第 6 表

| 供試<br>番號 | 最 大   | 最 小   | 算 術<br>平 均 |
|----------|-------|-------|------------|
|          | mm    | mm    | mm         |
| 9        | 2.242 | 0.582 | 1.373      |
| 16       | 2.184 | 0.510 | 1.209      |
| 17       | 2.451 | 0.437 | 1.455      |
| 18       | 2.232 | 0.655 | 1.120      |
| 19       | 1.990 | 0.631 | 1.101      |
| 20       | 1.893 | 0.388 | 1.025      |
| 21       | 2.038 | 0.704 | 1.278      |
| 22       | 2.281 | 0.679 | 1.510      |
| 23       | 2.208 | 0.704 | 1.317      |
| 24       | 2.451 | 0.582 | 1.476      |

第 7 表

| 供試<br>番號 | 髓 線 細 胞 高        |                 |                 | 髓 線 細 胞 数 |     |     | $1 \text{ mm}^2$ 中<br>に於ける<br>髓 線 数 |
|----------|------------------|-----------------|-----------------|-----------|-----|-----|-------------------------------------|
|          | 最 大              | 最 小             | 平 均             | 最 大       | 最 小 | 平 均 |                                     |
| 9        | 316 <sup>u</sup> | 41 <sup>u</sup> | 86 <sup>u</sup> | 15        | 2   | 6.0 | 55.3                                |
| 16       | 256              | 41              | 156             | 12        | 2   | 6.7 | 55.3                                |
| 17       | 262              | 25              | 134             | 13        | 1   | 6.5 | 82.3                                |
| 18       | 234              | 19              | 128             | 13        | 1   | 6.2 | 61.3                                |
| 19       | 322              | 25              | 119             | 15        | 1   | 5.7 | 78.3                                |
| 21       | 245              | 19              | 118             | 12        | 1   | 5.8 | 58.6                                |
| 22       | 267              | 19              | 115             | 13        | 1   | 6.1 | 64.3                                |

ける髓線数を測定した結果は第 7 表の如くであつて、その間に判然とした差異は認められなかつた。ただ雑種においてのみ各供試木共に異狀的髓線が認められたが、トドマツ、ウラジロモミ兩材共それがなかつた。

### 生 長 量

交雜種について満 5 年生春に地際直径、樹高及び毎年の上長伸長量を調査した結果は第 8 表の通りである。次に交雜種 29 本の平均値と交雜種の母樹で

第 8 表

| 番 號 | と            | と              | 地 際 徑<br>cm | 樹 高<br>cm | 伸 長 生 長 cm |      |      | 供 試<br>番 號 |
|-----|--------------|----------------|-------------|-----------|------------|------|------|------------|
|     |              |                |             |           | 昭 21       | 昭 20 | 昭 19 |            |
| 1   | トドマツ P.A. 1  | ウラジロモミ 葦原 1 號  | 1.5         | 68.4      | 27.5       | 21.0 | 7.4  | —          |
| 2   | "            | "              | 1.8         | 83.0      | 34.0       | 25.0 | 8.5  | 16         |
| 3   | トドマツ P.A. 2  | ウラジロモミ 小木曾 2 號 | 2.1         | 86.0      | 36.5       | 25.0 | 10.0 | 9          |
| 4   | 不 明          | "              | 1.7         | 67.5      | 29.0       | 22.0 | 10.0 | —          |
| 5   | トドマツ P.A. 23 | ウラジロモミ 葦原 2 號  | 1.8         | 64.5      | 32.0       | 14.0 | 4.5  | —          |
| 6   | トドマツ P.A. 41 | ウラジロモミ 葦原 雜    | 1.7         | 54.0      | 30.0       | 9.0  | 10.0 | —          |
| 7   | トドマツ P.A. 35 | ウラジロモミ 葦原 1 號  | 1.5         | 39.5      | 37.5       | 15.5 | 7.5  | —          |
| 8   | トドマツ P.A. 40 | ウラジロモミ 葦原 雜    | 1.7         | 59.0      | 24.0       | 9.0  | 7.0  | 8          |
| 9   | "            | "              | 0.9         | 46.5      | 20.5       | 7.0  | 7.0  | —          |
| 10  | "            | "              | 1.6         | 43.0      | 18.0       | 7.5  | 9.5  | —          |
| 11  | トドマツ P.A. 24 | ウラジロモミ 葦原 1 號  | 1.5         | 53.0      | 32.0       | 8.0  | 7.0  | —          |
| 12  | "            | "              | 1.1         | 38.0      | 18.0       | 8.0  | 7.0  | —          |
| 13  | トドマツ P.A. 7  | "              | 1.4         | 59.0      | 13.0       | 9.0  | 20.0 | —          |
| 14  | "            | "              | 1.7         | 69.0      | 30.0       | 15.0 | 11.0 | 7          |
| 15  | "            | "              | 1.6         | 77.5      | 41.5       | 24.0 | 6.0  | —          |
| 16  | "            | "              | 2.2         | 89.0      | 33.0       | 25.0 | 17.0 | —          |
| 17  | "            | "              | 1.1         | 60.5      | 20.0       | 21.5 | 6.0  | —          |
| 18  | トドマツ P.A. 34 | ウラジロモミ 葦原 9 號  | 1.8         | 71.5      | 29.5       | 22.0 | 8.0  | 12         |
| 19  | トドマツ P.A. 31 | ウラジロモミ 葦原 1 號  | 2.0         | 56.0      | 30.0       | 12.0 | 6.0  | —          |
| 20  | "            | "              | 2.2         | 58.0      | 28.0       | 8.0  | 11.0 | 17         |
| 21  | "            | "              | 1.9         | 55.5      | 29.0       | 12.0 | 4.5  | —          |
| 22  | "            | "              | 1.6         | 57.0      | 23.0       | 8.0  | 14.0 | 18         |
| 23  | "            | "              | 1.8         | 61.5      | 34.0       | 14.5 | 5.0  | —          |
| 24  | "            | "              | 2.0         | 69.5      | 33.0       | 7.5  | 14.0 | —          |
| 25  | "            | "              | 1.6         | 63.0      | 31.0       | 6.0  | 10.0 | —          |
| 26  | "            | "              | 1.6         | 58.5      | 24.5       | 7.0  | 13.0 | —          |
| 27  | トドマツ P.A. 19 | ウラジロモミ 葦原 1 號  | 2.0         | 57.0      | 26.0       | 8.0  | 13.0 | —          |
| 28  | 不 明          | "              | 1.6         | 50.0      | 26.0       | 11.0 | 7.0  | —          |
| 29  | トドマツ P.A. 13 | ウラジロモミ 日光 雜    | 1.4         | 52.5      | 30.5       | 9.0  | 5.0  | —          |

ある P.A. 1, 2, 23, 41, 35, 7, 34, 13, 31, 19, 24, 40 の自然交配の種果より生じたトドマツ植栽木を夫々 4~10 本合計 110 本を選んで調査した結果と、葦原ウラジロモミの数値とを比較すれば第 9 表の如くである。ウラジロモミは明かにトドマツに比し樹高生長が劣るが交雑種はトドマツに類似し、地際

第 9 表

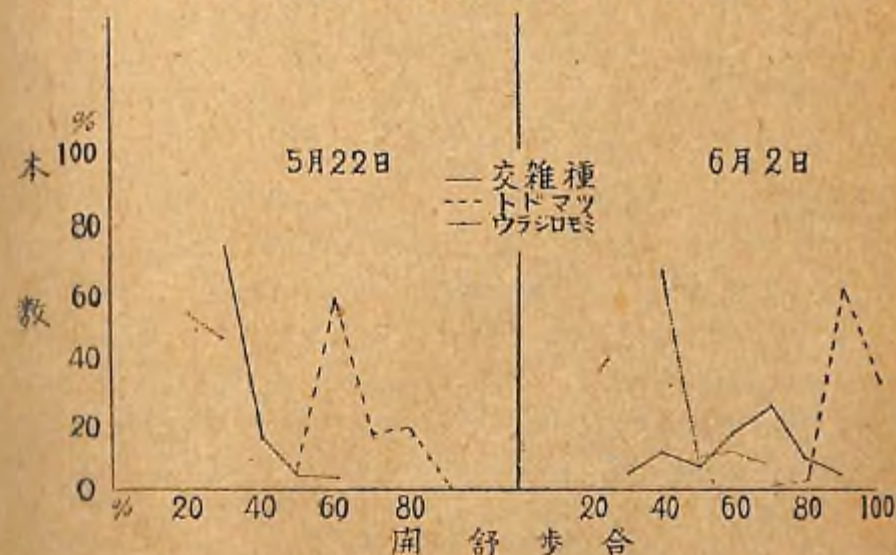
| 種 別              | 地 直<br>際 徑<br>cm | 樹 高<br>cm    | 樹 高 生 長 量 cm |              |             | 調査<br>本 数 |
|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|
|                  |                  |              | 昭 21         | 昭 20         | 昭 19        |           |
| トドマツ ×<br>ウラジロモミ | 1.7 ± 0.038      | 60.9 ± 1.555 | 28.3 ± 0.659 | 13.5 ± 0.817 | 9.0 ± 0.479 | 29        |
| ウラジロモミ           | 1.5 ± 0.032      | 48.2 ± 0.966 | 23.4 ± 0.564 | 7.0 ± 0.193  | 7.2 ± 0.363 | 52        |
| トドマツ             | 1.5 ± 0.022      | 57.3 ± 0.917 | 26.9 ± 0.568 | 12.2 ± 0.474 | 8.1 ± 0.268 | 110       |

直徑においては寧ろこれより優つてゐる。

### 開舒期と凍害抵抗性

トドマツとウラジロモミは札幌地方においては相當顯著な開舒期の差異が認められるのでこれらと交雑種と比較した。調査木はトドマツにおいては P. A. 1, 5, 7, 31, 41 の自然交配 75 本をウラジロモミは葦原産 48 本、交雑種は前記 29 本に對し何れも頂芽の開舒の觀察を行つた。

昭和 22 年 5~6 月に調査した結果第 1 圖の如く 5 月 22 日においてトドマ



第 1 圖

ツは苞が脱落し初めほとんど針葉が開く程度であるが、ウラジロモミは初開葉が見え初めた状態にあつた。

6月2日においてはトドマツはほとんど開舒を完了したのに反しウラジロモミは新葉が開き初めた程度の差異がある。以上の如き開舒の遅早によつて霜害にも當然差異が生ずることが考えられる。昭和22年4月開舒前の低温のために頂芽及び側芽が凍害を蒙つて枯死したものが多数表われた。これを前記開舒期調査木で被害率を調査した結果は第10表の通りである。本調査によれば開舒の遅いウラジロモミはほとんど被害を蒙らないのに對し、トドマツにおいては半数以上の芽の被害がある。そして交雑種はトドマツの1/3程度の被害率に止まっている。

第 10 表

| 種 別             | 頂 芽 |    | 側 芽 |     | 總 数 |     | 被 害 率 |      |      | 調査<br>本数 |
|-----------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-------|------|------|----------|
|                 | 生   | 死  | 生   | 死   | 生   | 死   | 頂芽    | 側芽   | 總数   |          |
| トドマツ×<br>ウラジロモミ | 28  | 1  | 122 | 43  | 150 | 44  | 3.4   | 26.1 | 22.7 | 29       |
| トドマツ            | 41  | 34 | 155 | 350 | 196 | 384 | 45.3  | 69.3 | 61.2 | 75       |
| ウラジロモミ          | 48  | 0  | 219 | 2   | 267 | 2   | 0.0   | 0.9  | 0.7  | 48       |

## む す び

トドマツとウラジロモミの種間雑種についてその特性を鑑識する必要以上の調査をなしたが、供試々料の関係上遺傳學的因果關係を嚴密に把握することが出来なかつた。併しこの種間雑種は大體において両親の中間的性質を表わすことが多く、現在までトドマツに偏した性質と認められるのは樹脂溝の面積率及び生長量であつて、ウラジロモミに偏した性質と認められるものは針葉上面の下表皮細胞数である。なお今後本文種の生長關係、生理的特性等について詳細な調査を進めたい。

## 引 用 文 献

- 1) Beisuer-Fischeu: Nadelholzkunde 1930.

- 2) 島倉己三郎: もみトラじるもみトノ中間的性質ヲ有スル葉ニ就テ. 植物學雜誌, 48卷, 昭9.
- 3) 佐藤 敬二: 林木育種論. 昭18.
- 4) 工藤祐輝編著: 日本有用樹木分類學. 昭16.
- 5) 早田 文蔵: 植物分類學. 第一編裸子植物編.
- 6) 宮部, 工藤: 北海道主要樹木圖譜.
- 7) 大木 麒一: 日本産樺屬ノ種類ノ解剖的鑑識ニ就テ. 植物學雜誌, 39卷, 大14.
- 8) 早田, 佐竹: 日本植物ニ關スル解剖分類學的貢獻. 植物學雜誌, 43卷, 昭4.
- 9) 初島 佳彦: 日本産モミ屬及タウヒ屬樹種の葉の解剖學的性質に據る識別に就て. 林學會雜誌, 14卷, 昭7.
- 10) 佐竹 義輔: 日本産モミ屬の葉の解剖分類學的特徴に就て. 植物及び動物.
- 11) 島倉己三郎: 二三針葉樹の陽葉と陰葉の構造. 植物及び動物, 2卷, 昭9.
- 12) 倉田益二郎: モミの葉の解剖學的研究. 日本林學會雜誌, 20卷, 4號, 昭13.
- 13) 三 浦, 辻: 日本産針葉樹の枝葉油の含有率と所謂樹脂溝及油粒との關係. 林學會雜誌, 3號, 大9.
- 14) 西田 屹二: 木材化學工業. 上卷, 昭21.
- 15) 平井 信二: アヲトドマツ假導管長の年齡及地上高による變化. 北海道林業試驗場時報, 11號, 昭13.
- 16) Ryozokanchira: Identification of the important Japanese woods by anatomical characters. 1921.



附圖 1.

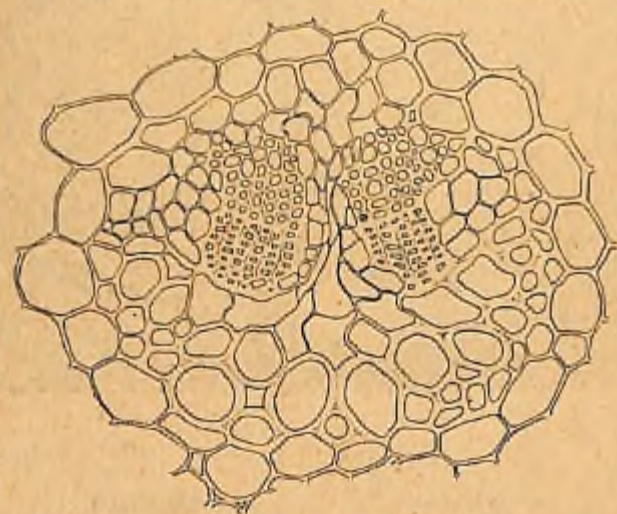
トドマツ×ウラジロモミ No. 26

開舒状況 (昭和 22 年 6 月 2 日撮影)



附圖 2.

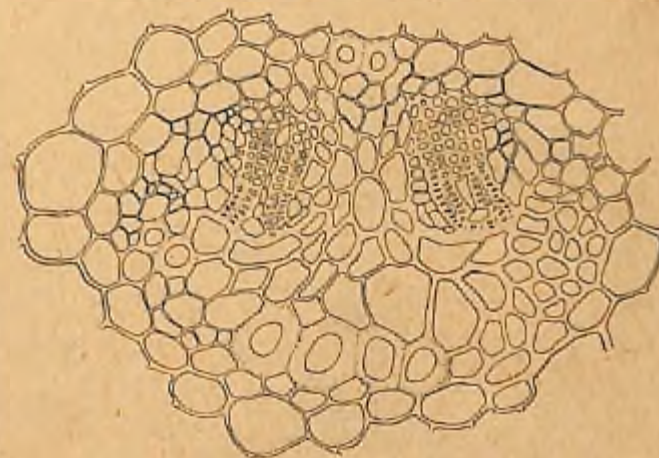
|                |        |
|----------------|--------|
| A. ウラジロモミ      | 供試番號 3 |
| B. トドマツ×ウラジロモミ | 供試番號 7 |



附圖 3.

トドマツ針葉中央横断面圖 約 80 ×

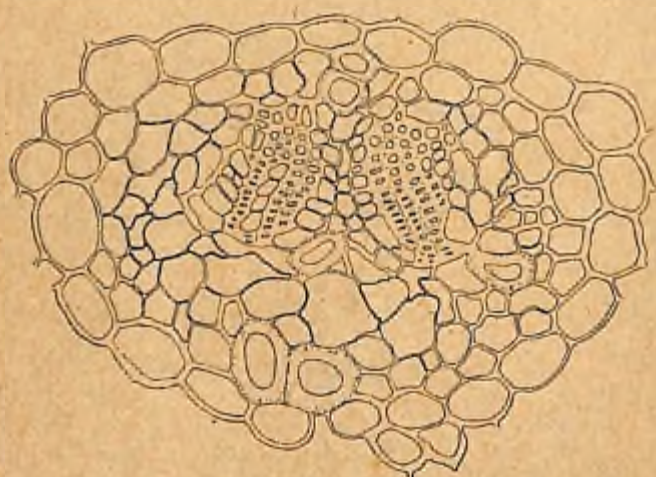
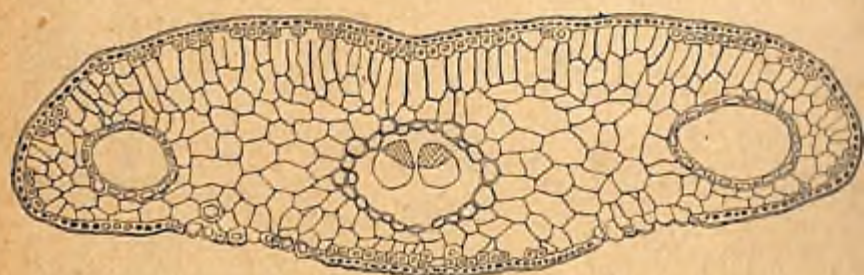
同 中心部組織 約 320 ×



附圖 4.

ウラジロモミ針葉中央横断面圖 約 80 ×

同 中心部組織 約 320 ×



附圖 5.

トドマツ×ウラジロモミ針葉中央横断面圖 約 80×

同 中心部組織 約 320×

## 林内放牧馬の食性について

(混牧林業試験 第 9 號)

The grazing feature of horse  
in the forestry range.

By

ZENKI MATSUI

and

ZENKICHI KINOSHITA

松 井 善 喜

木 下 善 吉

ま え が き

釧根地方の畜産業、ことに馬産事業の發達したのは海霧などの特殊な氣象條件にもよるが、天然に廣く分布しているミヤコザサ、スゲ類、イワノガリヤスなどの飼料價值のたかい野草が潤澤なためである。從來釧根地方の馬産は四季を通じて戸外に放牧し、笹、草木本、藤本類の天然の飼料によつて經濟的な増殖を圖つてきたのである。放牧馬はイネ科、スゲ科の主な野草のほか、廣く各種の植物に互つて嗜好性をもつており、これらの混食によつて毎日の單調な採食が豊かに味つけられ、栄養の均衡がとられるのである。放牧馬がどんな植物を採食しているかということは林地の牧養力を決定するために必要なのみでなく、ササ、雜草地帯を放牧によつて造林の地替を代行させる場合にも必要である。しかし戸外の放牧馬の採食量や嗜好度は季節的にも多少異なり、同一野草にたいしても立地條件によつて、また各種類、混交、組み合わせによつてその好みかたが違ふ場合がある。これらにたいする放牧馬

の野外における習性を調査するとともに舎飼馬に一定量づつ数種の野草を與え、その採食状況の比較とによつて食性を表示した。

### 放牧馬の季節別食性

林内の放牧馬が季節によつてどんな植物をどのくらい採食するかを各種類について採食時間と単位時間の採食量とから計算したのが第1表である。これから放牧馬は季節によつてササのほか相当多量の草本、樹葉、新條、芽などを採食していることがわかる。6月は草本類が伸び盛りの柔らかい若草であるため、これらにたいする馬の採食量は大で、第1表のように草本にたいする採食量比率は總量の10.7%、1日當4.1kgに及び、各季節中でもつとも多く食されている。これらは林内にスゲやノガリヤスの生ずる廣い濕地が介在する場合には一層多量にのぼるものであろう。

春の牧養力の算定にはササ以外の各種植物の採食量を17.5%とみる事が

第1表 季節別放牧馬の採食量

| 季節別<br>採食量<br>齡階別 | 6月<br>放牧馬1日の採食量(g) |       |       |        | 8月<br>放牧馬1日の採食量(g) |       |       |        |
|-------------------|--------------------|-------|-------|--------|--------------------|-------|-------|--------|
|                   | ササ                 | 樹葉    | 雜草    | 計      | ササ                 | 樹葉    | 雜草    | 計      |
| 壯齡馬               | 40.759             | 3.379 | 5.068 | 49.206 | 37.547             | 3.705 | 3.285 | 44.537 |
| 老齡馬               | 28.576             | 2.880 | 4.504 | 35.960 | 18.864             | 1.706 | 1.512 | 22.082 |
| 幼齡馬               | 25.648             | 1.500 | 2.786 | 29.934 | 23.994             | 2.405 | 2.405 | 28.804 |
| 平均                | 31.661             | 2.586 | 4.119 | 38.367 | 26.802             | 2.605 | 2.401 | 31.808 |
| 採食量百分率(%)         | 89.5               | 6.7   | 10.7  | 100.0  | 84.3               | 8.2   | 7.5   | 100.0  |
| 季節別<br>採食量<br>齡階別 | 10月                |       |       |        | 2月                 |       |       |        |
|                   | ササ                 | 樹葉    | 雜草    | 計      | ササ                 | 樹葉    | 雜草    | 計      |
| 壯齡馬               | 37.985             | 4.422 | 3.618 | 46.025 | 33.435             | 1.767 | 528   | 35.730 |
| 老齡馬               | 18.550             | 2.178 | 1.452 | 22.180 | 30.035             | 2.578 | 770   | 33.383 |
| 幼齡馬               | 34.372             | 2.948 | 2.512 | 39.832 | 14.911             | 679   | 203   | 15.793 |
| 平均                | 30.302             | 3.183 | 2.527 | 36.012 | 26.127             | 1.675 | 500   | 28.302 |
| 採食量百分率(%)         | 84.1               | 8.9   | 7.0   | 100.0  | 92.3               | 5.9   | 1.8   | 100.0  |

できる。冬季の酷寒と雪を掘つての採食に體力を消耗してきた放牧馬は春の採食量は四季を通じて最も多い。

8月にはミヤコザサが伸長、開葉を終り、樹葉は青葉の成葉となり、草本類の中ハナウドなどの夏草は枯葉がみられるようになる。この時期は草本類の採食は春よりも減するが、樹葉の採食歩合は増している。これは放牧馬が暑さと蟲とを避けて鬱閉した樹林地帯に立場をつくることが多いので、樹葉の採食量が多くなつたものと思われる。夏の牧養力にはササ以外の各種の採食量を15.7%とみられる。夏季は暑さと蛇、蚊などのため採食量が低下している。

10月には草本類は次第に枯葉となり、樹葉も紅黄を帯び、落葉の早いシウリヤナナカマドなどの葉は散つている。秋の枯れた草本や樹葉にたいしても夏と同じような採食がみられるのは、單調なササの中に澁みや苦味などの味付けと均整な栄養價にたいする自然的な要求によるものと思われる。

秋はいわゆる天高く、馬肥ゆるの候で、馬の食慾も盛んで、この採食量の中15.9%はササのほかの植物である。

1月は積雪に蔽れ、馬は足で雪を掘つてササを食つている。したがつて、この時期の採食は大部分ササで、他のものは7.7%に過ぎない。この中1.8%はササとともに雪からでてきた枯草で、5.9%は新條、芽などである。冬は採食條件が悪いので、馬の食う量も各季節中でもつとも少ない。

### 春の放牧馬の食性

放牧馬の嗜好度を採食の度合によつて好食、食、徒食、不食の4種に區分した。春の舊笹は葉が粗剛ないし枯凋して、放牧馬が好まなくなる。スゲ科、キタ科、イネ科の草本は融雪とともに早く萌えて、芳潤な新緑の若草となつて伸びる。低濕地に叢生する柔らかいスゲ類は馬の好んで食するところで、ヒラギシスゲ、オオカサスゲ、カワズスゲなどいずれも好食する。イネ科のイワノガリヤス、オオアワガエリ、コヌカグサ、ホガエリガヤ、ヤマヌカバなども馬の好食するところであるが、スゲ類のように叢生すること少なく、

イワノガリヤスが疎林地の帯温地に多少群生するのみで、當試験林ではスゲ類に比べて牧養力が劣っている。また同じキク科の中でも種類によつて嗜好度が相當異なり、アザミ類、コウゾリナ、タンポポ、ヨブスマソウ、ヒメジオン、ヤマゴボウは好食されるが、最も普遍的に分布するヨモギ類、フキ、ノブキ、アキノキリンソウ、ミミコウモリなどは前者よりも嗜好度が劣り、食の部に入る。またキツネアザミ、ヤマハハコ、ヤマニガナは徒食され、ヨツバヒヨドリ、ハンゴンソウはほとんど食されない。その他春に好食されるものにはオオバコ類、ハナウド、スギナ、ウバユリなどがあり、食に属するものはイネ科ではヤマアワ、ネズミガヤ、ヤマスカボ、スズメノカタビラなどで、莖稈のやや粗らいか、小形で葉の少ない種類である。セリ科のウマノミツバ、オオバセンキユ、ヤブニンジン、ミツバゼリ、ナガジラミなどは柔らかい肉質のものであるが、味や香が濃いため好食されない。アカミノルイヨウシヨウマ、エゾシヨウマ、サワギキョウ、クサフジ、ハコベ類も食とみなされる。早春厩舎や山の枯笹から開放された馬が岸に萌えてた若草を食し、エゾトリカブトなどの毒草もともに食つて、若い馬が中毒を起すことがあるが、時の経過とともに自ら好食、不食の區別ができる。第2表のように春の草本類の中で好食ないし食の種類は124種中53種、43%で、木、藤本類では62種の中27種、43%である。過放牧地によくでてくるアキカラマツやキンミズヒキ、ノブキ、フキ、キツリフネ、メグラ、エゾイチゴなどは徒食ないし食である。春には木本類の葉は餘り好食とまでゆかないが、食の對

第2表 各季節の飼料植物の種類

| 調査時期 | 草 本 の 種 数 |    |    |    |     | 木・藤 本 の 種 数 |    |    |    |    |
|------|-----------|----|----|----|-----|-------------|----|----|----|----|
|      | 好食        | 食  | 徒食 | 不食 | 計   | 好食          | 食  | 徒食 | 不食 | 計  |
| 月    |           |    |    |    |     |             |    |    |    |    |
| 6    | 32        | 21 | 39 | 32 | 124 | 0           | 27 | 17 | 18 | 62 |
| 8    | 21        | 32 | 41 | 30 | 124 | 5           | 20 | 18 | 19 | 62 |
| 10   | 20        | 23 | 27 | 46 | 116 | 1           | 15 | 21 | 25 | 62 |
| 2    | 3         | 0  | 0  | 0  | 3   | 9           | 24 | 7  | 15 | 55 |

象となつてゐる。これらの嫩葉は喬木ではヤチダモ、ハリギリ、アヲダモ、イタヤ、カツラ、シナノキ、ミズナラ、アサダ、バツコヤナギ、ナガバヤナギなどで、この地方の広葉樹林を構成する大部分の樹種が包含される。藤本類はツタウルシ、ミヤママタタビ、サルナシ、ヤマブドウの葉が食される。馬の好まない植物は多くはタンニン、苦味質、アルカロイド、サポニン、過度の珪酸などの含むものであるが、この他これらの含有がないにもかかわらず、ユリ科のアマドコロなどのように甘味が強く、味の濃いものは食わないようである。春はササの發芽ないし伸長期で、かかる時期の放牧はササを損傷しやすく、牧養力の著しい低下をきたすので、草原野や牧草地帯に主として放牧すべきである。

#### 夏の放牧馬の食性

夏は植物が充分成熟しきつて量的にみた植生の豊かなときである。春の嗜好度と大差がないが、ヒラギシスゲなどはだんだん葉質が粗剛となつてくるので、好食されないようになる。イネ科のイワノガリヤスなどはスゲよりも成熟が遅いので、夏季でも好食される。キク科のものは大體春と近似の嗜好度になつてゐるが、コウゾリナやアザミなどの高莖草本では葉がかたくなつて春ほど好食されない。夏になつて、とくに好食されるものにはエゾヤマハギ、ヤブマメ、クサフジなどのマメ科の種類とアキカラマツ、エゾノギシギシ、ヤブニンジンなどで、これらは葉の開舒が比較的遅く、夏に柔らかい新葉を展開させてゐる種類である。秋草に属するミゾソバ、イヌタデも食に入るが前者のように晩春に萌えてた新鮮な莖葉が採食されるのである。林地に比較的多いキンミズヒキ、ハンゴンソウ、ミミコウモリ、ヨツバヒヨドリ、ヤブタバコなどは徒食程度である。

木本類の葉にたいする嗜好度は春と大差がなく、藤本類もまた似てゐる。

以上夏の放牧馬の好食ないし食する種類は草本では124種中53種、43%で、木、藤本では62種中25種、40%である。

### 秋の放牧馬の食性

海洋性氣候で秋の温暖な當地方も 10 月 7 日前後に初霜がきて、しだいに強い

第 3 表 主な馬の食草の季節別嗜好度

| 種名      | 嗜好度 |  | 採食率 (%) |     |      |     |
|---------|-----|--|---------|-----|------|-----|
|         | 月別  |  | 6 月     | 8 月 | 10 月 | 2 月 |
| ヒラギシスゲ  |     |  | 100     | 48  | 22   | 0   |
| イワノガリヤス |     |  | 100     | 100 | 82   | 0   |
| アオスゲ    |     |  | 100     | 46  | 46   | 0   |
| オオアワガエリ |     |  | 100     | 100 | 92   | 0   |
| オオカサスゲ  |     |  | 100     | 87  | 26   | 0   |
| エゾアザミ   |     |  | 100     | 44  | 38   | 0   |
| エゾヨモギ   |     |  | 56      | 76  | 80   | 80  |
| タンポポ    |     |  | 100     | 78  | 72   | 0   |
| コウゾリナ   |     |  | 100     | 70  | 68   | 0   |
| シロツメタサ  |     |  | 98      | 80  | 72   | 0   |
| ハンゴンソウ  |     |  | 0       | 18  | 88   | 100 |
| キンミズヒキ  |     |  | 20      | 20  | 16   | 0   |
| ヨブスマソウ  |     |  | 55      | 76  | 84   | 100 |
| エゾヤマハギ  |     |  | 18      | 80  | 100  | 0   |
| アカツメタサ  |     |  | 41      | 64  | 68   | 0   |
| エゾイラクサ  |     |  | 10      | 40  | 98   | 0   |
| ウマノミツバ  |     |  | 55      | 50  | 48   | 0   |
| フキ      |     |  | 40      | 48  | 87   | 0   |
| ミヤコザサ   |     |  | 100     | 100 | 100  | 100 |
| チヤナイザサ  |     |  | 100     | 58  | 55   | 100 |

い降霜をみるようになると裸地のササは葉の周縁が枯れて、水分が減じて粗剛となつて、放牧馬の嗜好が減じてくるが、樹林下のササは晩くまで青く、柔らかで、馬の好食の對象となつてゐる。草本類にたいする嗜好は春夏よりも多少異なつて、スゲ類は秋は粗剛となるので徒食でいととなるが、イネ科のイワノガリヤスやオオアワガエリなどは春夏と同じように好食される。キタ科の中コウゾリナ、タンポポ、アザミなどは春秋への経過にしたがい莖葉がかたくなるので、嗜好が減退するが、ハンゴンソウ、エゾヨモギ、ヨブスマソウ、フキなどは春～秋になるにしたがい好食されるようになる。これらキタ科の枯れた葉を放牧馬が採食している光景はよくみられる。紅葉となつた秋の樹木の葉は夏ほど食されないが、アオダモの葉はかなり好食される。藤本類は夏と近似の嗜好度である。以上秋の放牧馬の好食ないし食する種類は草本では 115 種中 42 種、37%、木、藤本では 62 種中 16 種、26% で、両者とも春、夏季よりはその割合を多少減じてゐる。なお釧路地方は夏が湿度高く、秋が好天氣が続く關係もあつて、秋の食菌類がよくでる。この中でヒラダケは食に入るが、シヒダケ、シメジ、ハツダケ、ホコリダケなどは徒

食である。

### 冬の放牧馬の食性

冬は積雪に蔽われ、草本類は枯凋してしまうので、春～秋季に比べれば採食の種類が單純である。秋に霜のため粗剛となつたササも積雪の下では雪に潤され、かたさが減じて、馬が脚で雪を掘つて好食している。ヨブスマソウ、ハンゴンソウ、ヨモギなどのキタ科の高草草本の枯葉もともに採食される。冬季食される木本は主として新條、新芽であつて、ヤチダモ、アオダモ、サワシバ、ミズナラ、シナノキ、イタヤ、アカダモ、ハシドヒ、カンバ、などの他、マタタビ、サルナシなどの藤本があげられる。以上述べた放牧馬の季節別嗜好度を當試験林内の各植物について總括したものは第 4 表に示される。この値は他の調査者と多少異なる場合もあるが、放牧馬の食性は混交する食草の相對的關係や環境による適應性などから生ずるものと考えられる。

### 林内放牧馬の食性と牧野的取扱い

林内放牧馬の季節的食性の變化に應じて牧野を経済的に利用しなければならぬ。たとえばスゲの種類は主として春が好食の對象となり、一方この期間はササの發芽ないし伸長期で損傷し易く、牧養力が低いので、ササ地帯への放牧を禁じ、スゲ地帯や牧草畑との輪換放牧によつてササ牧野の涵養をはかるがよい。イネ科の種類は春夏秋を通じて馬に好食ないし食されるものが多い。この群落する原野や疎林地はササ牧野の涵養のため、春夏に互つて放牧すべきであらう。キタ科の草本の中には春によく採食されるが、秋になると次第に食されなくなるアザミなどの種類と、秋になるにしたがい好食されてくるハンゴンソウ、フキなどの種類がある。前者の多い澤沿い地帯などは春放牧に、後者の多い林内肥沃地ないし過放牧地などは秋牧場に利用するがよい。しかし、キタ科などのタネンや苦味質の多い種類はササにたいして 1 割内外の採食率なので林野にフキが澤山分布していてもフキをそれだけ多く食するとはかぎらない。冬季の雪上放牧はもつとも經濟的な經營であるとい

第4表 草本類にたいする季節別放牧馬の嗜好度 {好=好食 食=食} {徒=徒食 不=不食}

| 科名         | 種名      | 春 | 夏 | 秋 | 科名   | 種名       | 春 | 夏 | 秋 |
|------------|---------|---|---|---|------|----------|---|---|---|
| カヤツリ<br>グサ | ヒラギシスゲ  | 好 | 食 | 徒 | キ    | タ        | 食 | 食 | 徒 |
|            | オオカサスゲ  | 好 | 好 | 徒 |      | アキノキリンソウ | 食 | 食 | 徒 |
|            | オオカワズスゲ | 好 | 好 | 徒 |      | ノブキ      | 食 | 食 | 徒 |
|            | アオスゲ    | 好 | 好 | 食 |      | フキ       | 食 | 食 | 好 |
|            | イトスゲ    | 好 | 好 | 好 |      | ミミコウモリ   | 食 | 徒 | 徒 |
|            | ヌマハリイ   | 好 | 徒 | 徒 |      | キツネアザミ   | 徒 | 徒 | 徒 |
|            | タマイ     | 好 | 食 | 食 |      | ハチジョウナ   | 徒 | 徒 | 徒 |
|            | スギナ     | 好 | 徒 | 徒 |      | ヨツバヒヨドリ  | 不 | 徒 | 不 |
|            | トクサ     | 徒 | 不 | 不 |      | ヤマハハコ    | 徒 | 徒 | 不 |
|            | イネ      | 好 | 好 | 好 |      | ヤマニガナ    | 徒 | 食 | 好 |
| イ          | イワノガリヤス | 好 | 好 | 好 | セ    | リ        | 好 | 食 | 一 |
|            | ヒメノガリヤス | 好 | 好 | 好 |      | ウマノミツバ   | 食 | 食 | 食 |
|            | オオアワガエリ | 好 | 好 | 好 |      | エゾオオバセン  | 食 | 食 | 徒 |
|            | ヤマアワ    | 食 | 好 | 好 |      | キヌ       | 食 | 食 | 徒 |
|            | ネズミガヤ   | 食 | 好 | 好 |      | ヤブニンジン   | 食 | 食 | 徒 |
|            | コスカグサ   | 好 | 好 | 好 |      | ミツバ      | 食 | 徒 | 徒 |
|            | ナガバグサ   | 好 | 好 | 食 |      | ナガジラミ    | 食 | 徒 | 徒 |
|            | ホガヘリガヤ  | 好 | 食 | 食 |      | クサフジ     | 食 | 好 | 食 |
|            | ヤマメカボ   | 好 | 食 | 食 |      | エゾヤマハギ   | 徒 | 好 | 好 |
|            | ドジョウツナギ | 好 | 食 | 食 |      | シロツメクサ   | 好 | 好 | 好 |
| タ          | タツノヒゲ   | 好 | 食 | 食 | マ    | メ        | 食 | 好 | 好 |
|            | スズメノカタビ | 食 | 徒 | 食 |      | アカツメクサ   | 食 | 好 | 好 |
|            | ラ       | 食 | 徒 | 食 |      | ヤブマメ     | 食 | 好 | 好 |
|            | エゾミヤコザサ | 好 | 好 | 好 |      | オシダ      | 不 | 不 | 不 |
|            | チヤナイザサ  | 好 | 好 | 好 |      | オオメシダ    | 不 | 不 | 不 |
|            | エゾアザミ   | 好 | 好 | 好 |      | シラネウラボ   | 不 | 不 | 不 |
|            | コウゾリナ   | 好 | 好 | 好 |      | クサソテツ    | 不 | 不 | 不 |
|            | タンポポ    | 好 | 好 | 好 |      | ミヤマウラボ   | 不 | 不 | 不 |
|            | ヤマゴボウ   | 好 | 好 | 好 |      | ワラビ      | 不 | 不 | 不 |
|            | ヨブスマンウ  | 好 | 好 | 好 |      | ヤマドリゼンマ  | 不 | 不 | 不 |
| キ          | エゾゴマナ   | 好 | 好 | 好 | ゼンマイ | イ        | 不 | 不 | 不 |
|            | ヒメジオン   | 好 | 食 | 徒 |      | エゾイラクサ   | 徒 | 食 | 好 |
|            | エゾヨモギ   | 食 | 食 | 好 |      | ムカゴイラクサ  | 徒 | 食 | 好 |
|            |         |   |   |   |      |          |   |   |   |
|            |         |   |   |   |      |          |   |   |   |
|            |         |   |   |   |      |          |   |   |   |
|            |         |   |   |   |      |          |   |   |   |
|            |         |   |   |   |      |          |   |   |   |
|            |         |   |   |   |      |          |   |   |   |
|            |         |   |   |   |      |          |   |   |   |

| 科名 | 種名       | 春 | 夏 | 秋 | 科名 | 種名        | 春 | 夏 | 秋 |
|----|----------|---|---|---|----|-----------|---|---|---|
| タ  | デ        | 徒 | 徒 | 徒 | ア  | カバナ       | 徒 | 不 | 不 |
|    | ヒメスイバ    | 徒 | 徒 | 徒 |    | メマツヨイグサ   | 徒 | 不 | 不 |
|    | ミゾソバ     | 徒 | 徒 | 徒 |    | ヤナギラン     | 徒 | 徒 | 不 |
|    | エゾノギシギシ  | 好 | 食 | 食 |    | ウ         | 徒 | 徒 | 不 |
|    | オオイヌタデ   | 徒 | 徒 | 不 |    | コイチヤクソウ   | 不 | 不 | 不 |
|    | ミミナグサ    | 不 | 徒 | 不 |    | ジンヨウチヤクソウ | 不 | 不 | 不 |
|    | オオヤマフスマ  | 不 | 不 | 不 |    | ヒトツバ      | 不 | 不 | 不 |
|    | ハコベ      | 不 | 不 | 不 |    | ギンリョウソウ   | 不 | 不 | 不 |
|    | エゾトリカブト  | 不 | 不 | 不 |    | エゾオオサクラ   | 不 | 不 | 不 |
|    | キツネノボタン  | 不 | 不 | 不 |    | タサレダモ     | 不 | 不 | 不 |
| ナ  | デシコ      | 不 | 不 | 不 | ウ  | マノア       | 不 | 不 | 不 |
|    | オオヤマフスマ  | 不 | 不 | 不 |    | シガタ       | 不 | 不 | 不 |
|    | ハコベ      | 不 | 不 | 不 |    | エゾトリカブト   | 不 | 不 | 不 |
|    | エゾトリカブト  | 不 | 不 | 不 |    | キツネノボタン   | 不 | 不 | 不 |
|    | ハイキンボウゲ  | 不 | 不 | 不 |    | ハイツネノボタン  | 不 | 不 | 不 |
|    | エゾアキカラマツ | 不 | 不 | 不 |    | カラムツソウ    | 不 | 不 | 不 |
|    | カラムツソウ   | 不 | 不 | 不 |    | アカミノウイ    | 不 | 不 | 不 |
|    | アカミノウイ   | 不 | 不 | 不 |    | ウシヨウマ     | 不 | 不 | 不 |
|    | ウシヨウマ    | 不 | 不 | 不 |    | エゾシヨウマ    | 不 | 不 | 不 |
|    | エゾシヨウマ   | 不 | 不 | 不 |    | エゾエンゴサダ   | 不 | 不 | 不 |
| ケ  | シ        | 徒 | 徒 | 徒 | ナ  | タ         | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | エゾエンゴサダ  | 徒 | 徒 | 徒 |    | ネ         | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | ツルキケマン   | 不 | 徒 | 徒 |    | シモツケ      | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | コンロンソウ   | 不 | 徒 | 徒 |    | イ         | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | エゾヤマブキ   | 不 | 徒 | 徒 |    | バ         | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | エウマ      | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | キンミズヒキ   | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | ヒメゴウイ    | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | シロバナヘビイ  | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 徒 | 徒 | 徒 |
|    | チゴ       | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 徒 | 徒 | 徒 |
| フ  | ウ        | 不 | 徒 | 徒 | ア  | カ         | 不 | 不 | 不 |
|    | ミツモトソウ   | 不 | 徒 | 徒 |    | ネ         | 不 | 不 | 不 |
|    | オオダイコン   | 不 | 徒 | 徒 |    | ユ         | 不 | 不 | 不 |
|    | シロワレモコウ  | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 不 | 不 | 不 |
|    | エゾフウロ    | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 不 | 不 | 不 |
|    | フツキソウ    | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 不 | 不 | 不 |
|    | キツリフネ    | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 不 | 不 | 不 |
|    | ツリフネ     | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 不 | 不 | 不 |
|    | トモエツボ    | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 不 | 不 | 不 |
|    | エゾタチツボ   | 不 | 徒 | 徒 |    |           | 不 | 不 | 不 |

第5表 藤本類にたいする放牧馬の季節別嗜好度

| 科名    | 種名      | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 科名      | 種名      | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
|-------|---------|---|---|---|---|---------|---------|---|---|---|---|
| ユキノシタ | ツルアジサイ  | 食 | 徒 | 不 | — | ツルウメモドキ | ツルウメモドキ | 徒 | 徒 | 食 | 食 |
|       | イワガラミ   | 不 | 不 | 不 | — | マダダビ    | サルナシ    | 食 | 食 | 食 | 好 |
| モクレン  | テウセンゴミシ | 徒 | 徒 | 不 | — |         | ミヤママダダビ | 食 | 食 | 食 | 好 |
| ウルシ   | ツタウルシ   | 食 | 好 | 食 | 食 | ブドウ     | ヤマブドウ   | 食 | 食 | 食 | 好 |

第6表 木本類にたいする季節別放牧馬の嗜好度 {好=好食 徒=徒食 食=食 不=不食}

| 科名    | 種名       | 春 | 夏 | 秋 | 冬 | 科名       | 種名       | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
|-------|----------|---|---|---|---|----------|----------|---|---|---|---|
| イチイ   | イチイ(オシコ) | 不 | 不 | 不 | 不 | エゾオオサンザシ | エゾオオサンザシ | 不 | 不 | 不 | 不 |
| マツ    | トドマツ     | 不 | 不 | 不 | 不 | エゾイチゴ    | エゾイチゴ    | 不 | 不 | 不 | 不 |
|       | エゾマツ     | 不 | 不 | 不 | 不 | エゾヤマザクラ  | エゾヤマザクラ  | 食 | 食 | 不 | 徒 |
|       | アカエゾマツ   | 不 | 不 | 不 | 不 | ミヤマザクラ   | ミヤマザクラ   | 食 | 食 | 不 | 徒 |
| ヤナギ   | ヤマナラシ    | 徒 | 徒 | 徒 | 食 | シウリ      | シウリ      | 不 | 不 | 不 | 不 |
|       | エゾノハナナギ  | 食 | 食 | 食 | 徒 | イヌエンジユ   | イヌエンジユ   | 不 | 不 | 不 | 不 |
|       | ナガバヤナギ   | 食 | 食 | 不 | 食 | ヒロハノキハダ  | ヒロハノキハダ  | 不 | 不 | 不 | 不 |
| クルミ   | オニグルミ    | 不 | 不 | 不 | 不 | ニガキ      | ニガキ      | 不 | 不 | 不 | 不 |
| カバノキ  | ウダイカンバ   | 徒 | 食 | 徒 | 食 | エゾマユミ    | エゾマユミ    | 不 | 不 | 不 | 不 |
|       | ダケカンバ    | 徒 | 食 | 徒 | 食 | ヒロハツリバナ  | ヒロハツリバナ  | 不 | 不 | 不 | 不 |
|       | ケヤマハンノキ  | 徒 | 食 | 徒 | 食 | カラコギカエデ  | カラコギカエデ  | 不 | 不 | 不 | 不 |
|       | ヤチハンノキ   | 徒 | 食 | 徒 | 食 | エゾイタヤ    | エゾイタヤ    | 食 | 食 | 食 | 好 |
|       | アサダ      | 食 | 好 | 食 | 食 | ヤマモミジ    | ヤマモミジ    | 食 | 食 | 食 | 好 |
|       | サワシバ     | 食 | 好 | 食 | 好 | ウスギオガラバナ | ウスギオガラバナ | 食 | 徒 | 食 | 食 |
| ブナ    | ミズナラ     | 食 | 食 | 徒 | 好 | シナノキ     | シナノキ     | 食 | 食 | 徒 | 食 |
| ニレ    | アカダモ     | 食 | 食 | 徒 | 食 | オオバコイグユ  | オオバコイグユ  | 食 | 食 | 徒 | 食 |
|       | オヒヨウ     | 食 | 徒 | 徒 | 食 | クロウメモドキ  | クロウメモドキ  | 徒 | 徒 | 徒 | 徒 |
| タラシ   | ヤマダシ     | 食 | 食 | 食 | 食 | ウド       | ウド       | 不 | 不 | 不 | 不 |
| カツラ   | カツラ      | 食 | 食 | 徒 | 食 | タラノキ     | タラノキ     | 不 | 不 | 不 | 不 |
| モクレン  | キタコブシ    | 徒 | 徒 | 徒 | 食 | ハリギリ     | ハリギリ     | 食 | 食 | 食 | 徒 |
|       | ホノノキ     | 徒 | 徒 | 徒 | 食 | ミズギ      | ミズギ      | 食 | 徒 | 食 | 食 |
| ユキノシタ | ノリウツギ    | 徒 | 徒 | 徒 | 好 | モクセイ     | モクセイ     | 食 | 好 | 食 | 好 |
|       | エゾスダリ    | 徒 | 徒 | 徒 | 一 | アオダモ     | アオダモ     | 食 | 好 | 好 | 好 |
| ナシ    | アズキナシ    | 徒 | 徒 | 徒 | 食 | ハシドイ     | ハシドイ     | 徒 | 徒 | 徒 | 食 |
|       | ナナカマド    | 徒 | 徒 | 徒 | 食 | カンボク     | カンボク     | 不 | 不 | 不 | 不 |
|       | エゾノキナカマド | 不 | 不 | 不 | 不 | ニワトコ     | ニワトコ     | 不 | 不 | 不 | 不 |
|       | ホザキシモツケ  | 徒 | 不 | 不 | 不 | ネムロブシダマ  | ネムロブシダマ  | 不 | 不 | 不 | 不 |

もにまた疎放な経営たるを免れないが、今後とも剝根地帯の馬産事業にはかかる経営を加味されねばならないであろう。この冬季の放牧は樹林地帯が対象となるべきで、樹林地帯には木、藤本類の新條、新芽などが相當飼料として役立っており、ことに雪が深く、または硬化したりする場合にはこれら木本類の採食量を激増するものと思われる。この樹木の採食は馬の首のとどく範囲であり、放牧地は稚樹が密に發生して牧野經營上困っている現況であるから林業經營に及ぼす被害は少ない。

## むすび

ササ地帯の林内放牧馬は各季節を通じてササ以外の草藤本類を 17.5~7.7% 採食しているので牧養力の算定のさい、これらを見込まなければならない。放牧馬の採食する種類は季節的に多少異なるが、非常に種類が多い。混牧林業的經營の場合には従来のように天然の推移にのみに依存せず、不食の種類を人工的に淘汰して集約な撫育操作を加えなければならぬ。一方馬の食性の季節的特徴を考えて、牧區の輪換計畫を立て放牧地帯の満度の利用を計らなければならない。

## 参考文献

- 山内 義人：牧野景觀。(牧野と牧野樹林)，1942。  
 農林省山林局：國有林野馬産限定地の管理經營，1939。  
 大迫 元雄：本邦原野に關する研究。(本邦原野に産する家畜の有害植物)，P 187~211，1937。  
 館脇 操：北海道牧野植物，第一輯，1942。  
 杉野 森夫：各種樹葉に對する牛馬の嗜好に就て，農林省林業試驗場彙報第三號，1921。  
 鈴木 爲武：新冠に於ける放牧馬の食草に就て，御料林 145 號，P 53~64，1940。  
 岩谷喜代治，今豐美：放牧家畜の喰性調査，農林省林業試驗場彙報第 48 號，1940。  
 松井壽喜，木下善吉：林内放牧に於ける馬の習性に就て，昭和 16 年度林學會講演集，1941。

# ヒラギシスの生態と

## 牧野的取扱いについて

(混牧林業試験 第10号)

The ecological research of *Carex flaccidior*  
and its treatment on the standpoint  
of forestry range:

By

ZENKI MATSUI

and

KATSUHIRO MORI

松 井 善 喜

毛利 勝 四 郎

### まえがき

6~8月の作物の成育期に海霧の襲来のため集約な穀類経営のでき難い釧路沿岸地方には飼料價の高いミヤコザサやヒラギシス、イワノガリヤスなどが天然に分布しているので、豊かな放牧地や採草地が至るところにみられ、立地的に畜産農業経営に恵まれている。

本文はこの中のヒラギシスの生態的性質と混牧林業的取扱方について試験した結果を纏めたものである。

### 生態的性質

ヒラギシスは樺太、千島、北海道の各地に分布するが、とくに東北海道の低濕地に多く、ヤチダモ、アカダモ、ハンノキなどの廣葉樹林下に普遍的

にみられる。このスゲはアカエゾマツなどの針葉林の庇蔭下にもヤマドリゼンマイ、ミズバショウなどと生育している點から耐蔭性の大なることが考えられる。

ヒラギシスは釧路地方の泥炭地帯にヨシ、他のスゲ類、エゾヨモギ、イワノガリヤスなどと混生している。このスゲは酸度の高い泥炭地の優占種であることや PH 4.0 内外のアカエゾマツ林の低濕地に分布する點から耐酸性の強いことが考えられる。このスゲは低地では株狀に叢生しているので、俗にヤチボウズとも呼ばれ、水の停滯する濕地によく生育する。低濕地のスゲと適潤地のものと生育形態を比較すれば第1表のようである。

第1表 土壤の濕潤性とヒラギシスの生育形態  
(調査地=釧路試験林 面積=1m<sup>2</sup>)

| 水濕の程度 | 1 m <sup>2</sup> 當り |       | 株の形態    |         |
|-------|---------------------|-------|---------|---------|
|       | 株数                  | 收量(g) | 平均徑(cm) | 平均高(cm) |
| 濕潤地   | 10.8                | 413.1 | 25.9    | 24.2    |
| 適潤地   | 15.4                | 302.0 | 24.3    | 12.5    |

ヒラギシスは、釧路地方では5月上旬に萌出、伸長し始め、6月下旬は伸長最も旺盛で、1日約2.9 cmに達し、7月の中下旬でほぼ伸長を終える。伸長期間の1日當平均生長量は1.09 cmで、これらの伸長は氣温と雨量とに關係あるが、概して氣温の高い日に伸長が良好のようである。最高氣温と伸長量との間に  $+0.417 \pm 0.09$  なる相關關係が見られる。

### ヒラギシスの牧野的性質

雪の少ない本地方ではヒラギシスの分布する低濕地は早春といえども多雪地方のように融雪水で氾濫することなく、馬が自由に採食できる個所が多い。早春にはササの葉は粗剛化ないし枯れて水分が無くなり、かつ長い冬の間ササの單純な採食に飽きた放牧馬は早春青々と萌えでるスゲを好み、かかる濕地帯に集つてスゲを採食しているのがつねに見られる。また乾草やエンシレージに飽きた飼料の家畜にとつても早春のスゲは極めて重要な飼料である。

生長期のスゲの飼料成分は第2表のようで、オチヤードグラスやメドウフ、エスキウなどの牧草類に匹敵する。ただ牧草類に比べて収量が劣り、早く粗剛化し第3表のように家畜の嗜好を減じ、夏季になれば採食されることが少

第2表 ヒラギシスゲの飼料的成分

大原久友氏分析成績 (北海道農業試験場)

| 刈取回数                         | 刈取期   | 刈取地     | 原 物 百 分 中 (%) |      |      |       |        |      |
|------------------------------|-------|---------|---------------|------|------|-------|--------|------|
|                              |       |         | 水分            | 粗蛋白質 | 粗脂肪  | 粗繊維   | 可溶無窒素物 | 粗灰分  |
| 1 回刈<br>2 回刈<br>3 回刈<br>2 回刈 | 6月中旬  | 釧路國白糠地方 | 76.64         | 4.36 | 0.69 | 6.46  | 10.06  | 1.79 |
|                              | 9月中旬  | "       | 61.77         | 4.09 | 1.11 | 10.99 | 18.85  | 3.19 |
|                              | 7月14日 | "       | 65.32         | 4.21 | 0.66 | 11.32 | 16.90  | 1.59 |
|                              | "     | "       | 69.07         | 3.51 | 0.73 | 9.53  | 15.70  | 1.46 |
|                              | 8月16日 | "       | 83.36         | 2.74 | 1.42 | 5.13  | 5.64   | 1.71 |
|                              | 9月中旬  | "       | 63.85         | 6.34 | 0.94 | 8.14  | 17.77  | 2.96 |

|                              |       |         | 無 水 物 百 分 中 (%) |       |      |       |        |       |
|------------------------------|-------|---------|-----------------|-------|------|-------|--------|-------|
|                              |       |         | 水分              | 粗蛋白質  | 粗脂肪  | 粗繊維   | 可溶無窒素物 | 粗灰分   |
| 1 回刈<br>2 回刈<br>3 回刈<br>2 回刈 | 6月中旬  | 釧路國白糠地方 | —               | 18.65 | 2.96 | 27.60 | 43.02  | 7.77  |
|                              | 9月中旬  | "       | —               | 10.71 | 2.89 | 28.74 | 49.31  | 8.35  |
|                              | 7月14日 | "       | —               | 12.14 | 1.91 | 32.64 | 48.73  | 4.58  |
|                              | "     | "       | —               | 11.36 | 2.36 | 30.83 | 50.74  | 4.17  |
|                              | 8月16日 | "       | —               | 16.44 | 8.55 | 30.80 | 33.94  | 10.28 |
|                              | 9月中旬  | "       | —               | 17.53 | 2.60 | 22.53 | 49.16  | 8.18  |

第3表 スゲ類にたいする季節別馬の嗜好度

| 科 名    | 種 名     | 採 食 率 (%) |     |     |     | 摘 要                                      |
|--------|---------|-----------|-----|-----|-----|------------------------------------------|
|        |         | 春         | 夏   | 秋   | 冬   |                                          |
| カヤツリグサ | ヒラギシスゲ  | 100       | 48  | 22  | —   | 春の好食を100%として比較指数で示す。但しフキは各期間を通じての嗜好度とした。 |
|        | オカサスゲ   | 100       | 87  | 26  | —   |                                          |
|        | アオスゲ    | 100       | 46  | 46  | —   |                                          |
| イネ     | イワノガリヤス | 100       | 100 | 82  | —   |                                          |
|        | ミヤコザサ   | 100       | 100 | 100 | 100 |                                          |
| キタ     | フキ      | 40        | 48  | 87  | —   |                                          |

なく、秋になれば徒食程度となる。

東北海道の馬産のようにその飼育を大部分野外のササ放牧に依存している地方ではミヤコザサの發芽、伸長期の放牧は著しくササを損傷し、牧養力の低下をきたす。したがってササの保護増殖上からも、かかる時期はスゲ地帯に放牧して経済的な飼育を圖るべきである。

釧路試験林には約27種のスゲが見られるが、廣く普遍的に分布し、量的にも質的にも放牧の対象となるのはヒラギシスゲである。オーカサスゲは馬の嗜好にも適し、栄養價に富んでいるが、主として水の流動する澤地帯に多く分布し、かつ量的にも少ないので、前者に比し放牧上の價値が乏しい。その他のスゲ類は葉質の粗剛ないし形態の矮小や分布の局限または散生などのため放牧の主対象とならない。

### ヒラギシスゲの混牧林業的性質

ヒラギシスゲは泥炭地に廣く分布するが、また低濕地の廣葉樹林下にも多い。ヒラギシスゲ地帯の放牧ないし採草は林業經營となんら抵觸するものでない。例えば有用樹種たるヤチダモの開葉とスゲの伸長との關係をみるに、ヤチダモの葉の開舒當初にはスゲはすでに24%伸長し、上木の開葉の終つた頃にはスゲも80%以上伸長している。従つて開舒の遅いヤチダモ林下では伸長の速く完了するスゲは底蔭に影響されることが少なく、1ha當り2~5ton、平均3.5tonの生草量が得られる。これは樹林の無い原野の草量の1ha當り3~10ton、平均7tonの生量に比べて約5割に當り、牧草畑1ha當り10~30ton、平均15tonの生草量にたいし2.3割にあたる量が森林の遺利として收得できる。釧路地方の従來の牧草畑は極めて粗放で、質量ともに標準量よりも遙か低下しているので、このスゲ地帯に1ha當延40~50頭内外の馬が放牧できることは経済的にも輕視できない。

### ヒラギシスゲ地帯の放牧法

低濕地のスゲ地帯の放牧を連日繼續するときには、スゲが退化し、収量が

減ずるのみならず放牧馬の肢蹄が軟化し、刺傷を蒙りやすいので、スゲ放牧から牧草地へ、さらにスゲ地帯へと輪換的に放牧を行う必要がある。その輪換放牧の適期を決定するためにスゲの刈拂回数別の収量を試験した結果は第4表に示される。刈拂後に再生したスゲは柔らかで第5表のように水分に富み、馬の嗜好に適するので、栄養価は多少劣つても消化率は優れている。しかし刈拂回数が多いと収量の減退は免れがたいが、14日以上の間を置いて刈拂つた場合には、スゲの収量は大差が無いようである。即ちスゲの伸長最

第4表 スゲの刈拂と伸長の関係

| 調査<br>区<br>間 | 日  | 伸 長 量 (cm)    |      |      |      |      |      |
|--------------|----|---------------|------|------|------|------|------|
|              |    | スゲの刈拂繰返期間 (日) |      |      |      |      |      |
|              |    | 5             | 7    | 10   | 15   | 20   | 30   |
| V            | 22 | 13.0          | 16.1 | 17.9 | 19.5 | 17.3 | 17.1 |
|              | 27 | 3.7           |      |      |      |      |      |
|              | 29 |               | 6.1  |      |      |      |      |
| VI           | 1  | 6.0           |      | 8.6  |      |      |      |
|              | 5  |               | 7.7  |      |      |      |      |
|              | 6  | 5.8           |      |      | 13.2 |      |      |
|              | 11 | 7.2           |      | 13.5 |      | 22.3 |      |
|              | 12 |               | 9.9  |      |      |      |      |
|              | 16 | 5.8           |      |      |      |      |      |
|              | 19 |               | 10.6 |      |      |      |      |
|              | 21 | 6.6           |      | 17.0 | 24.7 |      | 37.7 |
|              | 26 | 4.4           | 10.3 |      |      |      |      |
|              | 計  | 68.0          | 78.8 | 90.6 | 95.3 | 96.6 | 91.1 |
| VII          | 1  | 4.9           |      | 13.8 |      | 35.8 |      |
|              | 3  |               | 6.7  |      |      |      |      |
|              | 6  | 4.5           |      |      | 27.0 |      |      |
|              | 10 |               | 6.8  |      |      |      |      |
|              | 11 | 2.7           |      | 14.7 |      |      |      |
|              | 16 | 1.3           |      |      |      |      |      |
|              | 17 |               | 2.9  |      |      |      |      |
|              | 21 | 2.0           | 1.5  | 5.1  | 10.9 | 21.2 | 36.3 |
|              | 計  | 68.0          | 78.8 | 90.6 | 95.3 | 96.6 | 91.1 |

第5表 スゲの含水量との関係

| 調査<br>日  | 含 水 率 (%)             |      |      |      |      |      | 現在區   |
|----------|-----------------------|------|------|------|------|------|-------|
|          | ス ゲ の 刈 拂 繰 返 期 間 (日) |      |      |      |      |      |       |
|          | 5                     | 7    | 10   | 15   | 20   | 30   |       |
| V 月 22 日 |                       |      |      |      |      |      | 79.5  |
|          | 27                    | 82.7 |      |      |      |      | 78.4  |
|          | 29                    |      | 82.9 |      |      |      | 78.6  |
| VI       | 1                     | 78.4 |      | 78.7 |      |      | 76.0  |
|          | 5                     |      | 83.8 |      |      |      | 80.4  |
|          | 6                     | 81.6 |      |      | 80.6 |      | 74.9  |
|          | 11                    | 81.1 |      | 79.1 |      | 79.5 | 76.6  |
|          | 12                    |      | 78.9 |      |      |      | 76.7  |
|          | 16                    | 82.2 |      |      |      |      | 76.7  |
|          | 19                    |      | 82.3 |      |      |      | 76.8  |
|          | 21                    | 83.9 |      | 81.9 | 77.3 |      | 76.1  |
|          | 26                    | 82.8 | 82.7 |      |      |      | 75.8  |
|          | VII                   | 1    | 83.9 |      | 81.4 |      | 76.53 |
| 3        |                       |      | 80.8 |      |      |      | 73.3  |
| 6        |                       | 84.4 |      |      | 77.5 |      | 73.7  |
| 10       |                       |      | 83.4 |      |      |      | 70.4  |
| 11       |                       | 84.7 |      | 84.9 |      |      | 69.6  |
| 16       |                       | 82.2 |      |      |      |      | 70.5  |
| 17       |                       |      | 83.5 |      |      |      | 69.9  |
| 21       |                       | 81.5 | 83.2 | 83.0 | 81.9 | 77.2 | 74.4  |
| 平 均      |                       | 82.4 | 82.4 | 81.5 | 79.3 | 77.7 | 75.6  |

盛期には14~15日の期間において放牧を繰返すとスゲはその間に25~27cm伸長し、0.1ha當り60kg内外の牧養力に恢復している。従つて實際の放牧はスゲの伸長に應じて6月上旬までは放牧のくり返し期間を20日以上とし、6月下旬~7月上旬は14日内外、7月中下旬は亦20日近い期間を置いて放牧をくり返すとスゲの牧野的利用上有効である。スゲ地の放牧は、ササ地の放牧の制限せられる5~7月の時期に行われ、8月以降の放牧は考慮に入れなくてもよい。しかし1箇年間に3~4回の採食を繰返すときは収量の減退は第6表のように免れないので、スゲの減退を防ぐためには2年間連続の放牧区は1年間休閑させてスゲの保護増殖を図る必要があろう。

第6表 刈拂とスゲの収量との関係

| 調査日          | スゲの生重量 (g)/1m <sup>2</sup> |       |       |       |
|--------------|----------------------------|-------|-------|-------|
|              | 刈拂繰返期間 (日)                 |       |       |       |
|              | 7                          | 14    | 21    | 現在区   |
| V 10         | 12.5                       | 10.4  | 5.7   |       |
| 17           | 18.2                       |       |       |       |
| 24           | 22.5                       | 66.1  |       |       |
| 31           | 33.9                       |       | 117.0 |       |
| VI 7         | 43.5                       | 89.3  |       |       |
| 14           | 31.8                       |       |       |       |
| 21           | 29.4                       | 64.5  | 124.6 |       |
| 28           | 42                         |       |       |       |
| VII 5        | 11.3                       | 27.6  |       |       |
| 12           | 7.5                        |       | 28.0  |       |
| 19           | 13.9                       | 19.4  | 12.9  | 367.6 |
| 計            | 229.7                      | 277.3 | 288.2 | 367.6 |
| 現在区に對する収量百分率 | 62.49                      | 75.44 | 78.29 | 100   |

ヒラギシスゲ地帯の草生改良

(1) 灌木の除去：ヒラギシスゲの占むる低濕地帯にはホザキシモツケなどの小灌木やハシドヒなどの稚幼樹が生じて、スゲを底壓しているのみならず放牧馬の行動をも制約している個所がある。これらの灌木稚幼樹の除去に當つては刈り跡が鋭尖になると、馬の肢蹄が損傷しやすいので、なるべく細身の鋸で切斷するか、又はショベルなどで地中の根株の部分の切斷するようにする。灌木類除去によるスゲの恢復状況は第7表のようで、約3割の増収となつている。しかし3年目の収量の減

第7表 灌木除去とスゲの収量

退しているのは毎年植生期にスゲを刈拂つて収量を調査した結果、この影響も與つていと思われる。故大迫氏は灌木の除去

| 年次 (昭和年)                  | ヒラギシスゲ |       |       |       |
|---------------------------|--------|-------|-------|-------|
|                           | 16     | 17    | 18    | 19    |
| 1 m <sup>2</sup> 當生重量 (g) | 112.8  | 147.3 | 150.1 | 137.7 |
| 灌木除去前に對する歩合 (%)           | 100.0  | 132.0 | 133.1 | 122.1 |
| 混ざる雑木雑草の量                 |        |       |       |       |
| 1 m <sup>2</sup> 當生重量 (g) | 588.3  | 441.2 | 327.2 | 208.0 |
| 全量に對する歩合 (%)              | 83.9   | 75.0  | 68.6  | 60.2  |

によつて、原野の草量が2倍以上に増大することを報じているが、氏の場合は陽性な原野の草本を取扱つていので、一層除去の効果が大きであつたものと考えられる。

(2) スゲ地帯の排水：低濕地のヒラギシスゲは株狀に叢生し、いわゆるヤチボウズと稱する形態となつてい。これを排水すれば、株狀のスゲが一面に

第8表 排水とスゲの収量

| 年次 (昭和年)                  | ヒラギシスゲ |       |       |       |
|---------------------------|--------|-------|-------|-------|
|                           | 16     | 17    | 18    | 19    |
| 1 m <sup>2</sup> 當生重量 (g) | 413.1  | 490.1 | 460.0 | 410.0 |
| 排水前との歩合 (%)               | 100.0  | 118.7 | 111.4 | 99.4  |
| 混ざる雑木雑草の量                 |        |       |       |       |
| 1 m <sup>2</sup> 當生重量 (g) | 375.0  | 404.8 | 221.0 | 211.0 |
| 全量に對する歩合 (%)              | 47.6   | 45.7  | 32.4  | 34.0  |

や泥炭地のように3~4尺の深さとすることなく停滯水が流動し去る程度とした。本結果によれば排水後1~2年間はヒラギシスゲは1~2割の増収をみたが、3年目にはかえつて減退してきた。齋藤傳作氏が釧路地方のヨシ、ヒラギシスゲ、オホツルスゲ、ヤチスゲ、エゾヨモギ、イワノガリヤスなどの生ずる泥炭地を排水して草量の改良を圖つた試験結果によれば、20間の間隔の排水溝施工区は施行3年後に當初の2倍の増収となり、50間の間隔の排水区は同じく8割の増収となり、排水によつてヨシ、スゲの類は減退し、イワノガリヤス、エゾヨモギなどが増加してくると報じている。元來濕潤地性のヒラギシスゲを主體として考えれば概して排水の効果が少ないようである。

(3) ヒラギシスゲの灌漑：元來ヒラギシスゲは濕潤地帯を好むが、比較的水濕の少ない地帯のスゲに澤水を導入灌漑させた場合のスゲの生育状態を検した。澤水の灌漑は土壤養料を増大させ、早春における地温をたかめ、スゲの伸長を促進し、かつ恆に水濕の潤澤な供給によつて収量の増加が期待される。

本試験結果は第9表のようにスゲの収量はかなりの増収がみられ、2年目には2倍近い収量となつた。

草地の灌漑が草の収量を増加することについては、故大迫氏が高萩で行つた原野の普通草本を用いた實驗によれば6~7割の増収を得ている。また長野縣諏訪地方で行つてい草地灌漑の實例によれば、樹林地帯で反當り317貫

摘がり、かつ地温も上昇するため収量の増大が期待されるので、排水溝を掘つてその影響を検した。林地の排水は木の根のため開鑿が容易でないで、普通畑地

第 9 表 灌漑によるスゲの増殖

| 年次(昭和年)                 | ヒラギシスゲ |       |       |       | 他の雑草、雑木 |       |       |       |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|
|                         | 16     | 17    | 18    | 19    | 16      | 17    | 18    | 19    |
| 1m <sup>2</sup> 當生重量(g) | 302.0  | 362.0 | 594.0 | 580.8 | 390.0   | 384.8 | 211.0 | 103.6 |
| 灌水前に對する歩合(%)            | 100.0  | 120.4 | 196.7 | 192.3 | 100.0   | 98.7  | 54.1  | 26.6  |

(1 m<sup>2</sup> 當り 1.2 kg) の草の収量を得ている。

(4) ヒラギシスゲの播種栽培：廣葉樹の疎林の傾濕地を選び高草草本、シダ類の占める箇所を刈拂い、浅く耕耘してヒラギシスゲの種子を秋に採種

第 10 表 ヒラギシスゲの人工播種増殖

| 年次    | 經過年(年) | 播種量 1m <sup>2</sup>        |     |     | 摘 要        |
|-------|--------|----------------------------|-----|-----|------------|
|       |        | 2 g                        | 4 g | 平均  |            |
|       |        | スゲの収量 1m <sup>2</sup> 當(g) |     |     |            |
| 昭和17年 | 1      | —                          | —   | —   | 収量は生重量、播種は |
| 18    | 2      | 88                         | 178 | 133 | 17年春播き     |
| 19    | 3      | 300                        | 276 | 288 | とす。        |
| 21    | 5      | 848                        | 594 | 721 |            |

した。播種はほぼ牧草に備じて 1 m<sup>2</sup> 當 2~4 g を條播した。この生育經過は第 10 表のように播種後 4 年を経て、始めて株狀の形態を呈し、牧草のほぼ半分の収量に過ぎなかつ

た。ことに初期の生長が緩慢なので、各種の雑草の多いこの箇所では播種後 1~2 年間は年 2 回除草を必要とするので經濟的栽培は困難であつた。

## む す び

ヒラギシスゲは耐蔭性、耐酸度性が強く、廣く低濕地帯に分布し、飼草としての營養價も高いので畜農業を営む東北海道では、春季の重要な放牧地として使用されている。鬱閉したヤチダモ林下の濕地のスゲの収量は 1 ha 當 3.5 ton 内外でこの放牧による利用は林業經營とほとんど抵觸しない。スゲ放牧は牧草放牧と輪換的に行うべきで、輪換期間は 14~20 日おき位である。スゲ地帯は灌木の除去、灌漑などによつて相當の増収は期待できるが、排水の効果は少ない。スゲの人工播種による増殖は初期の生長が緩やかなので疎開地などの雑草の多い箇所では困難である。

## 参 考 文 獻

- 大迫 元雄：原野灌漑試験。林業試験場報告 14 號，P 9~18，1916。  
大迫 元雄：原野灌木除去に關する試験。林業試験場彙報 17 號，P 43~56，1927。  
大原 久友：牧野とその經營。北農叢書 2，P 41~43，昭和 21 年。  
齋藤 傳作：釧路地方泥炭地の排水と野草の變遷。北海道農業試験場時報 165 號，昭和 17 年。

## シンジュの造林について

北海道における異郷土樹種の造林成績

### 第 1 報

The sylvicultural research of the heaven tree.

By

ZENKI MATSUI

and

KAZUHIRO SATO

松 井 善 喜

佐 藤 一 弘

### 既往におけるシンジュの造林

シンジュはニガキ科のニハウルシ屬の植物で、*Ailanthus glandulosa* Desf. の學名で呼ばれている。元來支那の暖かい地方を原産とする常緑樹であるが、適應性大で、寒地では落葉し、北海道でもよく生育する。シンジュ、即ち神樹なる名は“Tree of Heaven”の譯語で、牧野博士によればわが國に明治初年輸入され、東京都の平河門附近の濠端にわが國最初の街路樹として植えられているが、しだいに枯れて現在内務省裏に 2~3 本残っているに過ぎないと。本樹は温暖地方では社寺、庭園、街路などに植えられ大木となつて例は

第1表 札幌市並びにその近郊におけるシンジュの植栽成績

昭和23年秋調査

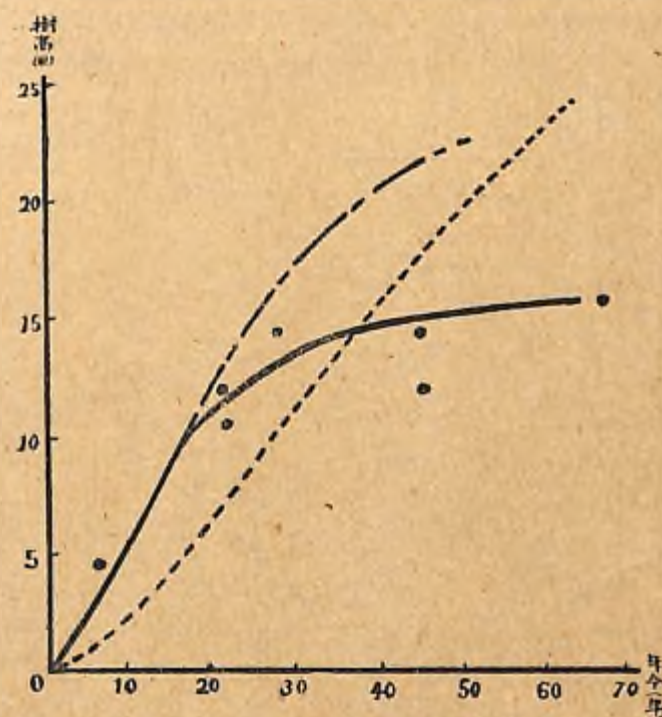
| 植栽個所                  | 植栽本数 | 胸高直径(cm) |       | 樹高(m)     |           | 推定年齢(年) |
|-----------------------|------|----------|-------|-----------|-----------|---------|
|                       |      | 平均       | 範囲    | 平均        | 範囲        |         |
| 札幌市豊平町經王寺境内           | 5    | 60.9     | 45~83 | 15.8      | 15.0~16.5 | 68      |
| 札幌市北一条西二丁目 炭礦汽船株式会社庭内 | 3    | 39.9     | 34~43 | 14.8      | 14.5~15.5 | 45      |
| 同上前 道路並木              | 4    | 32.2     | 28~36 | 整形切斷のため不明 |           | 45      |
| 札幌市北一条西二〇丁目 北陽工業株式会社前 | 6    | 30.3     | 26~38 | 12.6      | 10.5~14.0 | 45      |
| 札幌市北五條西八丁目 伊藤豊次氏庭内    | 5    | 25.8     | 24~33 | 14.1      | 13.5~14.5 | 28      |
| 札幌市外平岸 前田氏庭内          | 3    | 24.1     | 22~26 | 10.8      | 9.5~11.5  | 22      |
| 札幌市北八條北大農学部苗畑内        | 3    | 21.3     | 16~25 | 11.9      | 10.5~13.0 | 22      |
| 札幌市外平岸ミツテル化学研究所前      | 1    | 22.4     |       | 整形切斷のため不明 |           |         |
| 札幌市北四條西五丁目 配炭公社前      | 1    | 24.0     |       | 9.5       |           |         |
| 札幌市苗穂陸連會社前            | 6    | 10.4     | 9~13  | 4.2       | 3.0~6.8   | 7       |

あるが、積極的に造林されたものは少なく、この成績についての記録も乏しい。北海道におけるシンジュの植栽をみるに、明治14年に開拓廳が札幌近郊圓山苗畑でシンジュを播種し、500本の養成苗を札幌及び本廳管下に拂下げた記録があり、現在札幌市並びにその近郊には第1表のような植栽木が見られる。中でも札幌市豊平町經王寺の境内に數本植えられているものは樹齡ほぼ68年、平均胸高直径61cm、樹高15.8mに達している。

## シンジュの造林とその用途

シンジュは郷土地方では土壌への適應性大な點から街路樹に植えられ、かつ根の旺盛な萌芽性と相俟つて崩壊地の砂防造林に植栽され、その材は家具、器具材にも用いられるが、狂い易いので主として薪炭に供されている。最近シンジュの葉で飼育する野蠶事業が本道でも有望なことが明かとなり、他方シンジュは野鼠、野兎や病蟲害に強く、養苗、造林が容易で、第1圖のように初期の生長の旺盛な點から坑木などの利用も考えられるので、從來ほとんど顧られなかつたこの造林についても検討の必要を生じた。

—— シンジュ  
 - - - カラマツ  
 ..... トドマツ



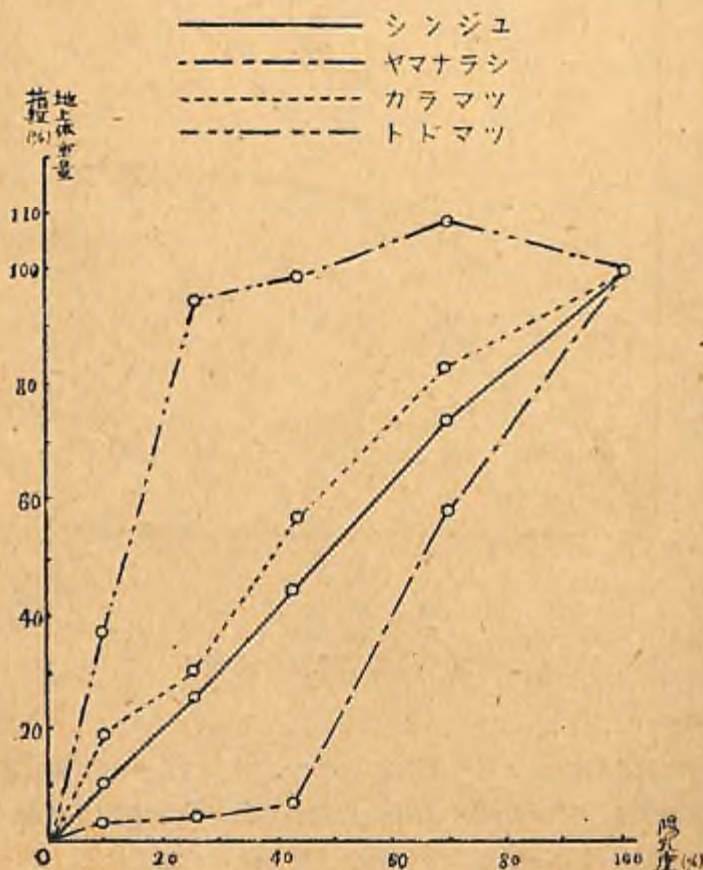
第1圖 樹高生長

## シンジュの造林に及ぼす諸因子

## A) 温度因子

シンジュは野幌附近では5月下旬に開舒し、種子は6月中下旬に發芽する。秋遅くまで伸長を續け、組織が木質化しない中に、霜や寒凍が襲来するので植栽後3箇年内外は當年伸長の柔い部分は冬期に枯れる。しかし根が發達してくると氣候條件のよい年に1.5mも伸びて寒霜害より脱し、翌年からは第6圖のように梢端が枯れても側芽が1m位づつ伸び、毎年旺盛な生長を續け

る。従つて多雪地方ないし温暖地方には適するが、寡雪ないし寒冷地方には不適である。またシンジュの造林は野蠶の飼育を主目的とするので、野蠶飼育の適温からみてもシンジュの造林適地は水田の経営できる夏季の高温な地帯を対象とすべきで、第2圖のように7~8月の平均温度が $21^{\circ}\text{C}$ 以上の地帯でないと寒冷害を蒙りやすい。シンジュの造林の成功を期待するには更に温暖な多雪地方で、5~9月の生育期間の温度が $18^{\circ}\text{C}$ 以上の地帯が望ましい。



第2圖 陽光と生長量

## B) 陽光因子

南方を郷土とするシンジュは陽光の弱い北方では一層陽性な樹となりやすい。野幌苗畑で底蔭格子を用いて測定した蔭陽性の比較値は第3圖のようで、ほぼヤマナラシとカラマツの間に位するようである。従つて底蔭下の植栽は不適で、また雑草の底蔭を蒙らないように、よく下刈をしなければならない。



第3圖 氣象上からみたシンジュの造林適地

## C) 土壤因子

元來シンジュは土壤を選ばず、砂防造林にも用いられているが、野蠶の飼育のために葉をとる目的の場合には生育期間の短い北方では生長が停滞するようになる。かかる地方でシンジュのよい生長を期待するには豊富な肥料と適当な水湿とが必要である。一年生養成苗について土壤性と伸長との関係をみるに第2表のように肥料分、ことに窒素肥料分に劣る砂土、火山灰土に植栽したものは生長極めて不良であるが、充分施肥した畑土ではその数倍の生長をしている。3年生植栽木について立地条件と伸長との関係をみるに第3表のようである。即ち下水の側に一列に植えたシンジュはたえず肥料分と水分とが流動してくるので、3年生で3.2mの高さに伸長しているが、下水溝から遠ざかる同一土壤に植栽されたものは1.25mの伸長に過ぎない。さらに

第2表 (A) 土壌とシンジュの生長との関係

苗齢=1年生, 個所=野幌試験苗畑  
年月=昭和18年春播, (昭和18年秋調査)

| 土壌種 | 幹高<br>(cm) | 幹径<br>(cm) | 生重量 (g) |      | 主根長<br>(cm) | 側根数         |             | 枝葉生<br>重量<br>(g) | 葉数<br>(枚) | 摘 要     |
|-----|------------|------------|---------|------|-------------|-------------|-------------|------------------|-----------|---------|
|     |            |            | 地上体     | 地下体  |             | 30 cm<br>以上 | 30 cm<br>以下 |                  |           |         |
| 砂   | 12.73      | 0.54       | 17.7    | 17.9 | 28.4        | 1           | 2           | 14.9             | 7         | 川砂細粗砂   |
| 火山灰 | 13.67      | 0.59       | 17.4    | 19.9 | 34.0        | 2           | 2           | 11.9             | 9         | 樽前系火山灰砂 |
| 埴土  | 18.24      | 0.75       | 29.1    | 36.9 | 45.3        | 4           | 4           | 25.0             | 9         | 心土の粘土   |
| 腐埴土 | 21.26      | 0.81       | 31.5    | 42.5 | 41.9        | 2           | 5           | 23.6             | 8         | 林内腐埴土   |

(B) 畑地土壌とシンジュの生長との関係

苗齢=1年生, 個所=野幌試験苗畑  
年月=昭和21年春播, (昭和21年秋調査)

|           | 幹高<br>(cm) | 幹径<br>(cm) | 地上体生<br>重量 (g) | 摘 要         |
|-----------|------------|------------|----------------|-------------|
| 養料消費區     | 20.8       | 0.75       | 42.0           | 増産畑跡        |
| 無施肥區      | 26.7       | 0.90       | 51.0           | トマツ苗山出跡     |
| 堆肥金肥標準施與區 | 63.8       | 1.30       | 158.6          | トマツ床替苗標準施與量 |
| 同上 2倍施與區  | 93.0       | 1.70       | 428.0          | 同上 2倍施與量    |

第3表 立地とシンジュ植栽木の生長

植栽木年齢=4年生(植栽後3年目)  
個 所=野幌試験林並びに苗畑  
調 査 期=昭和21年秋期

|                   | 植栽後3年目<br>の樹高 (cm) | 同右地上体生<br>重量 (g) | 3年目1箇年間の<br>伸長量 (cm) |
|-------------------|--------------------|------------------|----------------------|
| 牧草畑(1回刈拂區)        | 35.1               | 66               | 18                   |
| 牧草畑(2回刈拂區)        | 59.3               | 140              | 23                   |
| 林内疎開地(庇蔭下乃至下刈不實區) | 28.0               | 50               | 25                   |
| 林内疎開地(疎開地平均)      | 54.0               | 136              | 48                   |
| 林内疎開地(成績良好區)      | 108.0              | 480              | 90                   |
| 畑地垣狀植區(歩道沿)       | 134.6              | 825              | 113                  |
| 畑地列狀植區(耕耘施肥)      | 168.6              | 1216             | 123                  |
| 水, 肥料施與區          | 227.4              | 1820             | 185                  |
| 水, 肥料調製區          | 321.0              | 2374             | 237                  |

林地に植栽された同年次のもものと比較するに上木の庇蔭がなく順調に生育せるものは畑地と大差ないが, 下刈の不十分な箇所や上木の庇蔭下に植栽されたものは僅か0.3m 内外伸長しているに過ぎない。

## シンジュ林の經營法

## A) シンジュの養苗法

i) 播種養苗: シンジュの種子は第4表のような容積, 重量, 粒数である。

第4表 シンジュ種子の  
粒数, 重量

|          |            |
|----------|------------|
| 1000粒當重量 | 46.2 (g)   |
| 1kg 當粒数  | 12,640 (粒) |
| 1升當重量    | 14.0 (匁)   |
| 1Li 當重量  | 29.17 (g)  |
| 1升當粒数    | 1136 (粒)   |

第5表 シンジュ種子の果翅  
浸漬の有無と伸長との関係

播種期=昭和18年6月9日  
發芽開始= " 6月23日  
成績調査= " 6月30日

| 處 理 操 作        | 苗 の 高 さ    |             |
|----------------|------------|-------------|
|                | 平均<br>(cm) | 範 圍<br>(cm) |
| 果翅有, 無處理區      | 2.0        | 1.5~2.5     |
| 果翅無, 無處理區      | 2.45       | 2.0~3.8     |
| 果翅有, 水, 二晝夜浸漬區 | 3.30       | 2.8~4.0     |
| 果翅無, 水, 二晝夜浸漬區 | 4.10       | 3.0~5.5     |

發芽率は普通 60% 内外である。

播付けが遅れた場合には果翅を除  
去して二晝夜水に浸漬して播くが  
よい。即ち第5表のように果翅除

去區は無處理區に比して上伸生長が22% 優れ, 晝夜浸漬區は56%, 果翅除  
去並びに浸漬區は100%, 強優つている。果翅の除去は水分の吸収を速進し,  
瓦斯の交換を速めるためと考えられ, 浸漬は本道のように春季雨が少い地方  
では特に必要と思われる。笠原, 秋田兩氏(1949)も果翅の除去ないし浸漬は  
いづれも發芽勢を促進することを證している。また兩氏はシンジュの發芽適  
温を25~30°C とし, 置床初期1週間5°C に置き, 後30°C に移す處理は發芽  
を著しく速進すると報じている。したがつてシンジュの播種は春時期を失し  
ないよう早目に播くがよい。この場合は果翅の除去は必要としない。シンジュ  
は地味のよい圃地では1年に60cm 以上も伸長するので播種床は平床でよ  
く, 第6表のように1m 幅床にたいし列間25cm, 苗間15~20cm に種子2  
~3粒づつ播くがよい。發芽伸長するに従い間引いて1本づつ仕立てる 播

第 6 表 シンジユの 1 反歩當播種量及び得苗木数

| 苗<br>間 (cm) | 15                                            | 20                  | 播 種 要                                       |
|-------------|-----------------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|
| 20          | 播種量 (升) 35<br>播種重量 (匁) 441<br>仕立木数 (本) 18,000 | 26<br>327<br>13,500 | 發芽率 70%<br>2 粒宛點播<br>間引いて 1 本仕立とす<br>種子は果翅付 |
| 25          | 播種量 (升) 28<br>播種重量 (匁) 352<br>仕立木数 (本) 14,400 | 21<br>265<br>10,800 |                                             |

種苗は 1 年で山出しできる。秋植えはシンジユのような根の組織が柔らかで、莖幹もまた充分木質化していない樹種には危険である。

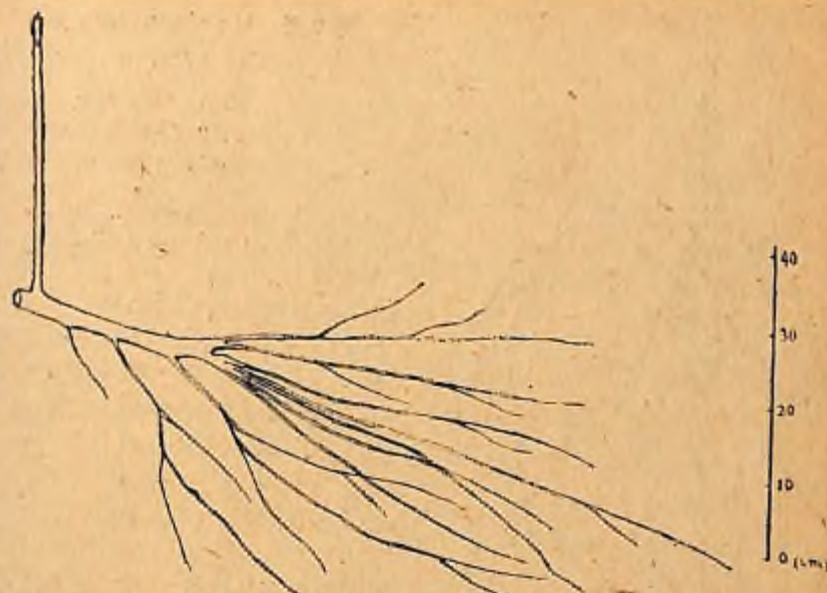
ii) 根分け：シンジユは根分けによつて容易に養苗できる。この成績は第 7, 8 表, 第 4 圖のように, 100 cm 内外の整つた形態の造林木からは約 10 本の根分苗が得られ, これらは 1 箇年でほぼ 30 cm 生長するので, 大部分 1 年で山出しが可能である。

iii) シンジユの挿木：一般の挿木方法に準じて 5~6 月の候に挿したものは全く活着しなかつたが, 7 月の候に當年伸びた側枝の梢端 16 cm を挿木し

第 7 表 シンジユの根分成績

母樹年齢=4 年生 (植栽 3 年目)  
根分時期=昭和 19 年 5 月 15 日  
成績調査= 〃 10 月 10 日  
得 苗 率= 100%

| 根の區分 | 根の<br>分岐 | 埋根の太さ  |        | 地 上 体        |              |      | 播 種 要                                              |
|------|----------|--------|--------|--------------|--------------|------|----------------------------------------------------|
|      |          | 徑 (cm) | 長 (cm) | 1 年目の生長 (cm) | 1 年目の生長 (cm) | 發生木数 |                                                    |
| 主根上部 | 有        | 3.85   | 9.5    | 46.5         | 1.00         | 3.5  | 幹徑は根元徑, 發生<br>木数は根より發生せ<br>る萌芽木数, 幹長は<br>最大萌芽を測定す。 |
| 主根下部 | 有        | 2.01   | 15.0   | 64.0         | 1.17         | 2.0  |                                                    |
| 主側根  | 有        | 1.37   | 19.4   | 35.3         | 0.77         | 1.3  |                                                    |
| 主側根  | 無        | 1.28   | 17.4   | 29.3         | 0.77         | 1.4  |                                                    |
| 支側根  | 有        | 0.97   | 19.8   | 30.3         | 0.64         | 2.0  |                                                    |
| 支側根  | 無        | 0.64   | 15.7   | 18.7         | 0.43         | 1.7  |                                                    |
| 側 根  | (大)      | 1.66   | 18.3   | 35.3         | 0.89         | 1.6  |                                                    |
| 側 根  | (中)      | 0.98   | 18.6   | 27.6         | 0.66         | 1.2  |                                                    |
| 側 根  | (小)      | 0.60   | 15.0   | 19.3         | 0.38         | 2.3  |                                                    |



第 4 圖 シンジユの根分苗の生育型態

第 8 表 シンジユの母樹の大小と  
根分苗の得苗数との關係

| 母 樹         |             | 根 分 本 數              |                      |      |
|-------------|-------------|----------------------|----------------------|------|
| 幹 長<br>(cm) | 幹 徑<br>(cm) | 根 徑<br>1.5 cm<br>以 上 | 根 徑<br>1.4 cm<br>以 下 | 計    |
| 175         | 2.9         | 6.0                  | 10.0                 | 16.0 |
| 156         | 2.8         | 5.0                  | 9.0                  | 14.0 |
| 92          | 2.2         | 3.0                  | 10.0                 | 13.0 |
| 73          | 1.8         | 2.2                  | 6.4                  | 8.6  |
| 78          | 1.5         | 1.6                  | 2.5                  | 4.1  |
| 49          | 1.3         | 0.5                  | 2.0                  | 2.5  |

たものは第 5 圖のように活着する

#### B) シンジユ林の造林經營法

野蠶の飼育を目的としてシンジユを植栽する場合にはなるべく手軽に採葉できるように屋敷林として下水の側や堆肥場の周囲などを利用して生垣状に植栽するか, 畑の防風垣又は屋敷の境界垣などを兼ねて植栽するがよい。採葉の目的

的には 2 m 内外の高さが適當なので, 植栽距離は 0.6 m 以内でよい。林地にシンジユを造林する場合にはなるべく畑地に接した便利な箇所で, 土壤の深く, 膨軟, 適潤, 肥沃な箇所を撰ぶ必要がある。植栽はシンジユのみを採葉の目的で植栽する場合には 1.5 m × 0.6 m 植えのように密植を可とするが, トドマツとの混交林を造る場合にはトドマツは列間 3.6 m 苗間 1.5 m とし,



第5圖 シンジユの挿木の生育形態  
(7月挿木、翌年5月調査)

列間にシンジユを一行に植え、その苗間を0.6mとする。毎年採葉を繰り返す場合には施肥するか、又は下刈物や粗腐植などで根元を肥培する必要がある。植栽後2年目から採葉し、約9箇年間採葉を継続する。植栽木の採葉量は第9表のように、高さに比例して増大するが、2m以上高くなつたら採葉し易いように臺切りして萌芽させる。臺切をすると翌年根元から太い萌芽が発生し、1.0~1.5m内外伸長する。萌芽は第10表のように1株から1本出るものが57%、2本が30%を占め、4本以上発生するものは稀であるが、この値は一層大きな臺木の場合にも或程度適用されよう。植栽10年目にはトドマツは3.5~4.0mの高さに達し、シンジユに底蔭を與えるので、シンジユを臺切りし、強い萌芽を立てしめ、臺刈後3~4年目に除伐を行えば、14~15年目には架木や坑木として利用できよう。これが生長状況は初年目2m内外に伸び、その後第6圖のよ

第9表 シンジユの樹高と葉の  
収量との関係

樹齡=1~7年生  
調査地=野幌苗畑並に林地  
調査期=昭和23年10月

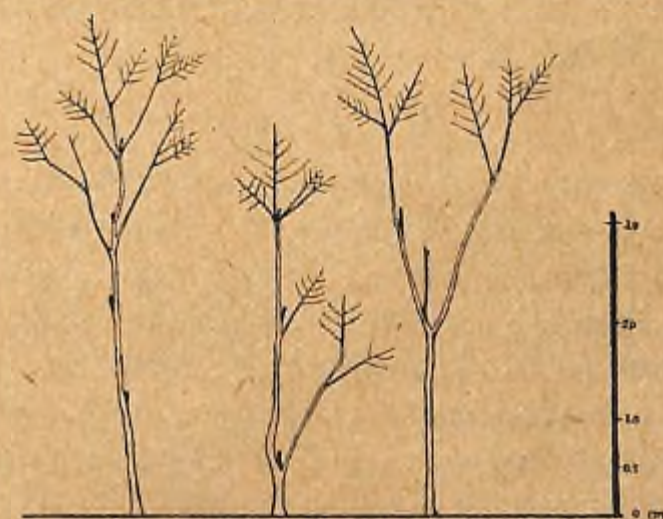
| 樹高階<br>(cm) | 供試<br>数(本) | 葉の生重量(g) |           | 摘 要                    |
|-------------|------------|----------|-----------|------------------------|
|             |            | 平均<br>値  | 範<br>圍    |                        |
| 25          | 19         | 31.8     | 20~73     | 葉の重量に<br>は實葉の柄<br>を含む。 |
| 50          | 52         | 94.7     | 60~227    |                        |
| 100         | 14         | 293.3    | 215~568   |                        |
| 150         | 14         | 440.1    | 303~670   |                        |
| 200         | 5          | 640.0    | 356~835   |                        |
| 250         | 9          | 1,760.0  | 700~3,350 |                        |

列間にシンジユを一行に植え、その苗間を0.6mとする。毎年採葉を繰り返す場合には施肥するか、又は下刈物や粗腐植などで根元を肥培する必要がある。植栽後2年目から採葉し、約9箇年間採葉を継続する。植栽木の採葉量は第9表のように、高さに比例して増大するが、2m以上高くなつたら採葉し易いように臺切りして萌芽させる。臺切をすると翌年根元から太い萌芽が発生し、1.0~1.5m内外伸長する。萌芽は第10表のように1株から1本出るものが57%、2本が30%を占め、4本以上発生するものは稀であるが、この値は一層大きな臺木の場合にも或程度適用されよう。植栽10年目にはトドマツは3.5~4.0mの高さに達し、シンジユに底蔭を與えるので、シンジユを臺切りし、強い萌芽を立てしめ、臺刈後3~4年目に除伐を行えば、14~15年目には架木や坑木として利用できよう。これが生長状況は初年目2m内外に伸び、その後第6圖のよ

第10表 シンジユの臺切と萌芽の發生との關係

樹 齡=4年生(臺切2回、毎年採葉)  
萌芽の年齡=當年生  
調 査 時=昭和23年10月  
個 所=野幌試験林(第三施業區)

| 萌芽高<br>(cm) | 萌芽發生<br>本<br>(本) | 一本の臺木の萌芽數別調査本數 |      |      |      |      |      | 計     |
|-------------|------------------|----------------|------|------|------|------|------|-------|
|             |                  | 1              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6~10 |       |
| 20          |                  | 245            | 81   | 20   | 3    | 3    | 1    | 353   |
| 40          |                  | 291            | 195  | 73   | 28   | 8    | 7    | 602   |
| 60          |                  | 223            | 116  | 43   |      | 9    | 6    | 397   |
| 80          |                  | 123            | 71   | 14   | 5    | 2    | 1    | 216   |
| 100         |                  | 55             | 30   | 1    |      |      |      | 86    |
| 120         |                  | 16             | 8    |      |      |      |      | 24    |
| 140         |                  | 2              | 1    |      |      |      |      | 3     |
| 160         |                  | 3              |      |      |      |      |      | 3     |
| 180         |                  | 1              | 1    |      |      |      |      | 2     |
| 計           |                  | 959            | 503  | 151  | 36   | 22   | 15   | 1686  |
| 萌芽本數別歩合(%)  |                  | 56.9           | 29.8 | 9.0  | 2.1  | 1.3  | 0.9  | 100.0 |
| 萌芽の平均高      |                  | 50.2           | 47.0 | 47.2 | 43.9 | 49.1 | 49.3 |       |



第6圖 シンジユ造林木の生育形態(8年生)

うな経過を辿るものとみられよう。臺切については桑のように中刈仕立など採葉を目的として色々研究の必要がある。

#### C) エリ蠶飼育上からみたシンジュ林の所要量

採葉を目的とするシンジュ林の経営は野蠶飼育の規模によつて決まる。

シンジュの樹高を2mとし、採葉量を640grとすれば1陌當 11,100本植の場合には葉の収量は7,111kgで、當場井上元則氏の實驗値を用いれば生繭395kg、純繭綿47.4kgを生産できる。トドマツと混植の場合には葉の収量2,963kgで生繭165kg、純繭綿19.8kgがえられよう。そして後者の場合には1陌當2000本内外のシンジュの穂付丸太が期待できる。

シンジュ林の採葉に要する労力は次のように概算できる。即ちエリ蠶の給葉量は第4齡には全量の14%内外、第5齡には全量の80%以上に當るのでシンジュ林の經營労力は第5齡の最も多忙な時を標準としなければならぬ。

第5齡は約7日間、1日約800kg内外の給葉量となる。1陌當のシンジュ林の經營では第5齡時には1日1人200kg(約300本)の葉を採取するとして約4人の労力を要し、室内作業は婦女子で行うとして、1陌の經營に約6人の労力を要する。但しトドマツと混植する場合には右の半分の労力でよいので容易に1戸の家族的な經營ができればよい。

#### む す び

シンジュは暖地産のもので、わが國への渡來の歴史は浅いが、札幌市内に約68年生の古い植栽木のあることは興味深い。シンジュは極めて陽性な樹で、初期の生長は旺盛で、元來瘠地にもよく育つとされているが、本道のような北方では肥沃地でないとよい生長は期待されない。シンジュの新條は寒凍の被害を蒙り易いが、病蟲兎鼠害に強く、養苗が容易なので、中部以南の地方ではトドマツと混交して坑木などの利用も考えられよう。エリサンを對象の場合には施肥を行い、採葉しやすいように仕立てなければならぬ。

#### 参 考 文 献

- 1) 牧野富太郎：植物記(珍説ソツツバキ)。P349~354, 昭和31年。

- 2) 新撰北海道史。第三卷。通説第四項。P548~552。

- 3) 川口榮作、大葉真策：放養神蠶手引。P23~36, 昭和20年。

- 4) 笠原安夫、秋田史郎：神樹種實の發芽促進について。農學研究, 38卷1號, 1949。

- 5) 惠利蠶研究會：惠利蠶飼育法。昭和19年。

## トドマツ種子貯藏の實驗的研究

(貯藏場所の相異による發芽力について)

Experimental Studies on the Storage  
of the Todo-Matsu (*Abies Mayriana*) Seeds.

(On the germinating Power at the different Store-places.)

By

MINORU NAKANO

中 野 實

#### ま え が き

トドマツ種子の貯藏に關しては、從來多くの實驗研究が行われてをり、それらはいずれも含水率12%前後の種子をそのままの乾燥状態で低恆溫な場所へ密封貯藏することが最も理想的であるとされているが、然し種子を乾燥状態に保つことは乾燥剤其の方法により容易であり、亦これを密封することも簡単に出来るが、低溫に長期間保存することは容易なことではなく、且從來かかる場所を得るためには廢坑、風穴等の利用或は特殊低溫裝置を施した建造物等が用いられて來たが、かような場所の選定或は設置には常に不便と困難が伴い、且外圍の温度が高いために容器等においても、充分な吟味と品質の選定が必要となつてくる。従つてかかる缺點を軽減し、實用的價值を失わない程度に、發芽力を保持出来る簡単な貯藏方法の研究が必要となる。

本実験においては室内の常温貯蔵でも操作如何によつては低温貯蔵と大差のない効果をもたらす得るのではないかと考え、兩者の比較試験を行つた。

試験の重點は種子の貯蔵温度に置き乾燥剤の添加量、光線状態、容器内の空氣の流通等については可及的同一條件の下に取扱をなしたのである。

尙本文中廳舎内貯蔵室は單に室内と稱し、林内地中氷室は地中氷室と記した。

## 試験(貯蔵)方法

### 1) 貯蔵場所

貯蔵場所として下記2箇所を選定す。

林内地中氷室 種子の大量貯蔵を目的に野幌國有林第1林班の鬱閉した森林内の東向斜面に設けた地中室で、その壁周を防湿、除濕と力學的強度を持たしむるためコンクリート、煉瓦、ミネラルフェルト等を以て建造してあり、氷を寒冷剤として5~10月の間之を填充す。

廳舎内貯蔵室 試験場廳舎内に既設の貯蔵室であつて周圍はコンクリート及び煉瓦で出来ている窓の少ない小室である。窓は光線の射入しないようカーテンで覆つてある。

### 2) 使用容器

廣口共栓硝子瓶の1立及び5立を使用し、磨合せはワセリンを塗付し口際にはパラフィンで密封更に油紙を上から覆つてある。

### 3) 乾燥剤

工業用鹽化石灰を用い重量比にして5:1とし、5立瓶には細い布袋に入れ種子中に挿入し、又1立瓶のものは瓶底に入れ種子と薄い紙を以て境す。

### 4) 温度

各貯蔵室内に於ける温度は第1表に示す通り、昭和21年以降の地中氷室は氷不足のためやや上昇したが、室内温度よりは遙かに低温である。亦11月下旬より翌年4月迄は蓋を開放するため外気温と略同一である。尙年間における最高温度は填充氷の多かつた昭和17年では室内が8月の19.4°C、地中氷室

第1表 5~11月及び8月における  
平均温度

| 年<br>度 | 室 内       |      | 地中氷室      |      | 較 差       |      |
|--------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
|        | 5~<br>11月 | 8月   | 5~<br>11月 | 8月   | 5~<br>11月 | 8月   |
| 昭和15   | 16.9      | 21.5 | 4.7       | 4.0  | 12.2      | 17.5 |
| 17     | 15.3      | 19.4 | 5.5       | 4.4  | 9.8       | 15.0 |
| 18     | 15.8      | 21.4 | 4.3       | 4.3  | 11.5      | 17.1 |
| 21     | 16.7      | 22.5 | 8.6       | 11.5 | 8.1       | 11.0 |

は10月の6°Cで、最低は夫々1月の2.8°C及び零下9°Cとなり、又氷の不足だつた昭和21年度の最高温度は室内で8月の22.5°C、地中氷室では9月の11.5°Cである。

### 5) 供試種子

昭和15年及び昭和17年野幌國有林産トドマツ (*Abies mayriana* Miyabe et Kudo) 種子にして批率は15年産のものは33.9%、17年産のものは28.4%である。

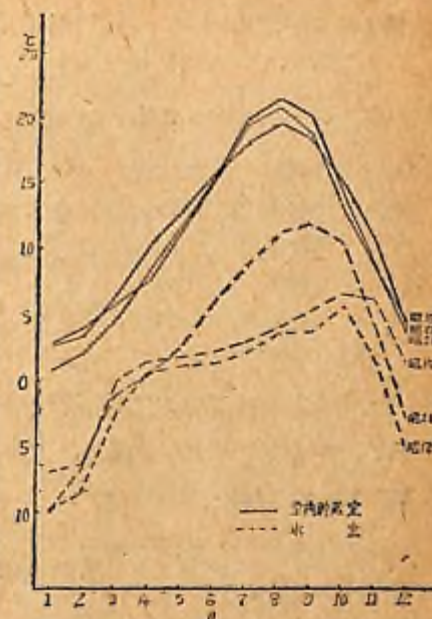
### 6) 發芽試験

供試種子粒数は500粒1組とし、これを6組宛平均し發芽數を調査す。

各發芽床は徑3寸の時計皿に石英砂50gr(鹽酸で煮沸洗滌)を用い適時灌水す。發芽床温度は23°C±1°で置床後40日で締切り發芽率、發芽勢其他の計算には總て批を除いた粒數に對する比率をもつて表わしてある。

### 7) 種子含水率

當場實驗室内の氣乾状態における含水率は昭和15年12月及び昭和17年12月共に14%前後であつたが、鹽化石灰を同封した密封貯蔵瓶中では逐次種子中の水分減少し、封入1年後には12%臺になり、更に1年の経過により11%臺にまで減少するが、それ以上貯蔵年數が増加しても水分の減少は見られなかつた。即ち前述の比率の鹽化石灰では、吸水効果は種子含水率11~



第1圖 各貯蔵室内に於ける  
月平均気温の年變化

第2表 貯蔵中における  
種子含水率の変化

| 年 度   | 室 内   | 地中氷室  |
|-------|-------|-------|
| 昭和 15 | 14.75 | 14.75 |
| 16    | 12.52 | 12.79 |
| 18    | 12.09 | 11.83 |
| 21    | 11.69 | 11.56 |
| 22    | 11.81 | 11.95 |

12%程度にて止むものと考えられる。尙昭和15年設定の種子の含水率の経過を示せば第2表の通りである。

#### 8) 貯蔵中における観察

本実験では地中氷室は夏季融氷の結果温度が極めて高く飽和に近い状態にあつたが、容器は完全に気密を保ち得、貯蔵期間を通じて室内、地中氷室共に外観上には何等の変化も見られなかつた。尙封入後2年以上を気密のまま経過した瓶は開封に際し音を發して外部より空氣の浸入するを認め、明かに内部の減壓乃至氣質の相違の状態にあることを知り得た。

#### 實驗成績及び考察

以上の方法によつて貯蔵種子は毎年發芽試験を実施した。但し諸種の事情により昭和15年設定のものは昭和18、19、20の各年、昭和17年設定のものは昭和19、20の各年は發芽試験をすることが出来なかつた。

#### 1) 發 芽 率

發芽率は第3表に示す通り、昭和15年設定種子は當初79.9%の發芽率を保有していたが、逐次低下し昭和17年には室内64.8%、氷室65.5%となり、更に同22年には室内55.8%、氷室58.5%となり、7箇年の経過後も兩貯蔵室共に尙完全充實数の半數強が發芽している。

又昭和17年設定の76.0%の發芽率保有のものは昭和22年においては室内52.4%、氷室54.3%の發芽率となり、前同様5箇年貯蔵後も尙約半數強が發芽するのである。

更にこれを室内と地中氷室とに分て検討すると、貯蔵中間期における發芽率は昭和15年度設定種子は昭和17年において室内64.8%に對し、地中氷室65.5%となり、その差は僅かに0.8%にすぎず、更に昭和21年では差1.9%となつて、僅かに氷室が優位にあるにすぎず、昭和17年設定種子についても

第3表 各年における發芽率

| 昭和15年設定種子 |       |         |       |         | 昭和17年設定種子 |       |         |       |         |
|-----------|-------|---------|-------|---------|-----------|-------|---------|-------|---------|
| 試験年月      | 發 芽 率 |         | 發 芽 勢 |         | 試験年月      | 發 芽 率 |         | 發 芽 勢 |         |
|           | 室 内   | 地 中 氷 室 | 室 内   | 地 中 氷 室 |           | 室 内   | 地 中 氷 室 | 室 内   | 地 中 氷 室 |
| 昭和 15.12  | 79.9  | 79.9    | 64.8  | 64.8    | 昭和 17.12  | 76.0  | 76.0    | 61.9  | 61.9    |
| 16.12     | 74.7  | 76.3    | 52.1  | 58.0    | 18.12     | 72.2  | 70.7    | 34.1  | 39.9    |
| 17.12     | 64.8  | 65.5    | 42.0  | 47.5    | 21.12     | 57.9  | 60.1    | 40.4  | 43.5    |
| 21.12     | 57.3  | 59.2    | 33.2  | 38.2    | 22.12     | 52.4  | 54.3    | 33.2  | 32.1    |
| 22.12     | 55.8  | 58.5    | 29.0  | 36.7    |           |       |         |       |         |

同様の傾向が見られる。

以上の結果より貯蔵期間の長くなるに従い、氷室が漸次優位となる傾向は認められるが、然し事業上から種子貯蔵年限の要求度を検討するにトドマツ種子の結實年は概ね3~4年の週期を以て循環している。従つてこの範囲内における貯蔵が最も必要性を有するので、貯蔵3年目における低温と常温との差が僅か1%程度である處よりすれば、慎重な注意を以て行えば常温貯蔵が事業的に極めて有効なことが考えられる。尙昭和17年設定のものが昭和15年のものに比し發芽率低下の度の著しいのは、外観的には何等の異常も認められず、又取扱操作においても全く同一である點より、種子そのものの内在的原因に由来したものと考えられ、特に種子そのものの充實の程度が影響する處大であつたとも考えられる。

#### 2) 腐敗率、未不發芽率

腐敗率とは發芽試験中に發芽床上で發芽に至らず腐敗したものの充實に對する百分率で、又未不發芽率とは置床40日以後7日間において發芽したもの即ち未發芽種子と切斷の際發芽せず、又腐敗もしていない所謂不發芽種子との合計である。

これを第4表により検討すれば腐敗率は兩貯蔵室共15年産の種子は採取の當年及び翌年より第3年目以後においてやや大なる數値を示しているが、然し發芽率に逆比例して多くなる現象は見られず、大體毎年近似の數の腐敗

を出している。而して此の傾向は 17 年産の種子についても認められ、又貯蔵場所よりしても室内は地中氷室より全般的にやや高い値を示している。

次に未不發芽率について見れば 15 年産、17 年産共に貯蔵期間の経過に伴い逐次増加するが場所の相違による差は認められない。

第 4 表 腐敗率、未不發芽率

| 昭和 15 年 設定種子 |      |      |       |      | 昭和 17 年度 設定 |      |      |       |      |
|--------------|------|------|-------|------|-------------|------|------|-------|------|
| 試験年月         | 腐敗率  |      | 未不發芽率 |      | 試験年月        | 腐敗率  |      | 未不發芽率 |      |
|              | 室内   | 地中氷室 | 室内    | 地中氷室 |             | 室内   | 地中氷室 | 室内    | 地中氷室 |
| 昭和 15.12     | 17.9 | 17.9 | 3.6   | 3.6  | 昭和 17.12    | 21.1 | 21.1 | 3.0   | 3.0  |
| 16.12        | 16.3 | 16.5 | 8.0   | 6.9  | 18.12       | 17.9 | 23.9 | 4.8   | 5.6  |
| 17.12        | 25.1 | 18.9 | 17.4  | 15.3 | 21.12       | 22.5 | 21.6 | 14.8  | 17.4 |
| 21.12        | 23.3 | 21.0 | 24.3  | 20.9 | 22.12       | 35.7 | 31.5 | 19.5  | 19.7 |
| 22.12        | 22.0 | 19.4 | 26.2  | 24.2 |             |      |      |       |      |

以上の結果より考察すれば、發芽率は年の経過と共に減少するが、腐敗率はその割合に増加せず、これに反し未不發芽率は發芽率と逆に増加している現象より種子が貯蔵期間中に全く死滅して置床の際に腐敗となつて算出される数より發芽潛勢力は逐次減退するが死に至らずに存在する粒数の方が多いことになり、これは次に述べる發芽勢とも関連性を有する問題であるが、いずれにせよこの事實は古種子の發芽力復活のことと思ひ合せると興味ある現象と考えられる。

### 3) 發芽勢

本實驗における發芽勢は發芽開始初日より 20 日間の發芽数の充實數に對する百分率で示す(第 3 表参照)。

發芽勢は發芽率に比し室内と地中氷室とでは多少の開きを示し、地中氷室が優れていた。これは 15 年、17 年の各年共同一の傾向にあつたが、その差は極めて僅少であり、本項においても發芽率の場合と同様事業上には大なる影響のないものと考えられる。

## む す び

以上の操作及び成績の要點は次の通りである。

- 1) 低温と常温の貯蔵効果を比較するため林内氷室及び廳舎内貯蔵室とを使用す。
- 2) 實驗に使用の容器は硝子瓶であつたが、常温貯蔵の場合であれば金属性のもの或はその他のものでも氣密に出来るものであれば充分使用に耐える。
- 3) 使用乾燥剤は鹽化石灰で 5:1 の重量比であるが、充分乾燥した種子(含水率 13~11%)であれば他の乾燥剤でも使用し得る。
- 4) 常温貯蔵の場合の温度は大氣温であるが、出氣るだけ日光の射入しないそして温度の變化の急激でない場所を選ぶこと。
- 5) 貯蔵中の種子含水率は最初 14% 前後であつたが、2~3 年日より 11% になりそれ以下には減少しなかつた。
- 6) 發芽率は 15 年實施のものも 17 年實施のものも共に地中氷室やや良好であつたが、その差僅少であるため應用上の價值はむしろ常温貯蔵の方が大である。
- 7) 貯蔵期間の経過に伴い腐敗粒数の増加よりむしろ未不發芽種子の粒数が多くなつてくる。このことは發芽遲滯、古種子の賦活等と関連して興味ある問題である。
- 8) 以上の結果より種々の事情を考え合せると、結局方法宜しきを得れば常温貯蔵の極めて有効なことに結論を得る。

# ドロノキの造林にたいする考察

## The silvicultural research of Doro-poplar

By  
ZENJI MATSUI

松 井 善 喜

ドロノキは造林が容易で、生長が速いので、従来民間で造林されてきた。国土再建のため積極的に造林の施行を必要とする際、早急に成林の期待されるこの造林成績に再検討を加えて、その適地と経営上の得失を明かにしようとしたのである。

1) ドロノキ林の生態學的考察：ドロノキは河岸、溪畔にオオバヤナギ、エゾヤナギ、キスヤナギなどのヤナギ類と混交して特殊な樹林群落を構成している。ドロノキの種子は春6月中旬頃に結實する。その種子は微細で綿毛を具有し、数量饒多なため極めて遠くに飛散傳播する。これらの種子は融雪の増水によつて崩壊ないし洗滌された溪畔、河岸に容易に侵入土着することができる。

2) ドロノキの生長の立地的考察：ドロノキの種子は微粒で、生存期間が短かいので、植生の密生地には侵入の機会がない。従つて大型草本類の密生する低濕地などはヤチダモ、ハンノキ群落の占むるところとなる。しかし植栽する場合には各種の立地に適應性があり、それぞれ立地に應じて生長に特徴がみられる。即ち第1表のように5箇所の標準木の生長経過をみるに、廣潤な河岸礫土のドロノキ、ヤナギ群落の天然生木が最も生長旺盛である。次にヤチダモ、ハンノキの占めていた濕潤な澤沿の埴壤土における植栽木である。つぎに腐植に頗る富む埴壤土の植栽木で、本来アカダモ、シナノキ、カ

第1表 ドロノキの立地別生長状況

| 順               | 位    | 1               | 2               | 3                | 4                 | 5                 |
|-----------------|------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 産地              | 地勢   | 弟子屈<br>河岸<br>礫土 | 野幌<br>澤沿<br>埴壤土 | 野幌<br>平坦地<br>埴壤土 | 藻岩山<br>緩斜地<br>埴壤土 | 恵庭村<br>平坦地<br>火山砂 |
| 土壌含水度           |      | 濕               | 濕               | やや濕              | 潤                 | 潤                 |
| 年               | 齡    | 21              | 38              | 37               | 32                | 28                |
| 胸高直徑            | (cm) | 23.3            | 30.7            | 27.5             | 21.0              | 18.6              |
| 樹高              | (m)  | 16.3            | 21.7            | 21.3             | 19.2              | 14.5              |
| 樹冠徑             | (m)  | 3.6             | 5.6             | 4.3              | 4.5               | 3.8               |
| 枝高下             | (m)  | 6.5             | 11.8            | 12.7             | 10.2              | 7.3               |
| 年次<br>(年)       |      |                 |                 |                  |                   |                   |
| 樹高<br>生長<br>(m) | 5    | 2.80            | 2.30            | 2.23             | 2.30              | 2.20              |
|                 | 10   | 8.36            | 5.30            | 8.50             | 7.20              | 5.80              |
|                 | 15   | 11.55           | 11.20           | 11.15            | 10.30             | 9.75              |
|                 | 20   | 15.60           | 15.25           | 13.85            | 12.80             | 12.50             |
|                 | 25   | —               | 18.10           | 16.53            | 15.35             | 14.15             |
|                 | 30   | —               | 20.25           | 19.15            | 18.60             | —                 |
| 胸高直徑生長<br>(cm)  | 35   | —               | 21.30           | 20.60            | —                 | —                 |
|                 | 5    | 2.23            | 0.68            | 0.75             | 1.07              | 1.85              |
|                 | 10   | 8.99            | 3.55            | 5.02             | 6.39              | 5.48              |
|                 | 15   | 14.47           | 8.57            | 11.79            | 11.43             | 9.35              |
|                 | 20   | 21.09           | 14.98           | 16.29            | 15.11             | 13.33             |
|                 | 25   | —               | 19.99           | 19.76            | 17.30             | 15.98             |
| (cm)            | 30   | —               | 23.23           | 22.44            | 19.36             | —                 |
|                 | 35   | —               | 26.97           | 25.35            | —                 | —                 |

ツラ、イタヤなどのしむる適潤地である。ついで廣い尾根通りの埴壤土の植栽木で、本来ミズナラ、イタヤ、シナノキのしむべき地下水水位のやや低い緩斜地である。生長の最も不良なのは瘠薄な火山灰砂地で、元来ミズナラ、イタヤの天然林を焼畑開墾して放棄した跡地に自生した二次木である。火山灰砂地は水分、肥料分よりみてドロノキの生長が不良であるが、尙第2表のように他の混交廣葉樹に比すれば遙かに生長がよい。

以上からみてドロノキの生長には土壌の水分と肥瘠とが密接な關係あるこ

第2表 廣葉樹二次林における

ドロノキの生育状況

恵庭村有林 28年生二次林  
面積=0.1 ha, 焼畑跡地に成立

| 胸高直徑<br>(cm) | 飛散陽樹             |                  |                       | 半<br>陰<br>性<br>廣<br>葉<br>樹 | 合<br>計 | 備<br>考                                                                                      |
|--------------|------------------|------------------|-----------------------|----------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | ド<br>ロ<br>ノ<br>キ | シ<br>ラ<br>カ<br>バ | バ<br>ツ<br>コ<br>ナ<br>ギ |                            |        |                                                                                             |
| 2            |                  |                  |                       | 30                         | 30     | 中央木の樹幹<br>析解の結果：<br>28年生でドロ<br>ノキの樹高は<br>14.5 mに、シ<br>ラカバは10.3<br>mに、イタヤ<br>は8.2 mに達<br>する。 |
| 4            |                  |                  |                       | 90                         | 90     |                                                                                             |
| 6            | 1                | 21               | 2                     | 49                         | 73     |                                                                                             |
| 8            |                  | 20               | 4                     | 39                         | 63     |                                                                                             |
| 10           | 4                | 22               | 3                     | 23                         | 52     |                                                                                             |
| 12           | 1                | 14               | 2                     | 12                         | 29     |                                                                                             |
| 14           | 4                | 8                | 3                     | 8                          | 23     |                                                                                             |
| 16           | 4                | 1                | 1                     |                            | 6      |                                                                                             |
| 18           | 1                | 1                |                       |                            | 2      |                                                                                             |
| 20           | 6                | 2                |                       |                            | 8      |                                                                                             |
| 22           | 2                |                  |                       |                            | 2      |                                                                                             |
| 24           | 1                |                  |                       |                            | 1      |                                                                                             |
| 26           |                  |                  |                       |                            |        |                                                                                             |
| 28           | 1                |                  |                       |                            | 1      |                                                                                             |
| 30           | 1                |                  |                       |                            | 1      |                                                                                             |
| 計            | 26               | 89               | 15                    | 251                        | 381    |                                                                                             |

第3表(イ) ドロノキ林の各年次における林分構成

| 植栽後経過年次 |           | 29 年          | 32 年          | 36 年          |
|---------|-----------|---------------|---------------|---------------|
| 間伐後経過年次 |           | 第1回間伐後7年目     | 第1回間伐後10年目    | 第2回間伐後4年目     |
| 胸高直徑    | 算術平均値(cm) | 19.45 ± 0.485 | 20.84 ± 0.609 | 26.67 ± 0.509 |
|         | 標準偏差(cm)  | 6.27 ± 0.345  | 7.41 ± 0.448  | 4.89 ± 0.358  |
|         | 變化係數(%)   | 32.24 ± 1.940 | 35.56 ± 2.366 | 18.34 ± 1.394 |

とが窺れるが, また廣潤な河岸は山峽と異つて陽光の遮影がなく, 水面の陽光反射と相俟つて陽光の強いことも陽性なドロノキの好生長の因をなすものであろう。

### (3) ドロノキの植栽林の構成並びに生長にたいする考察

i) 植栽林の構成: ドロノキは少壯齡時の生長が旺盛で相互の競合が激しいので, 間伐の遅れた30年生内外の林分では優勢木と劣勢木との差が著しく各直徑級に廣く分撒して構成されているので, 胸高直徑對立木本數の變化係數は第3表のように32~36%を示している。陽性なドロノキは單位面積當立木本數が少なく, ことに徑級の大となるに従い本數の減少度合が急である。即ち適度に間伐を行つた場合の胸高直徑對1陌當主林

第3表(ロ) ドロノキの37年生林分の構成

| 植栽後経過年次   | 36 年 目                  |               |               |
|-----------|-------------------------|---------------|---------------|
| 間伐後経過年次   | 第2回間伐後4年目               |               |               |
|           | 胸高直徑                    | 樹高            | 枝下高           |
| 算術平均値(cm) | 26.67 ± 0.509           | 21.62 ± 0.156 | 12.26 ± 0.107 |
| 標準偏差(cm)  | 4.89 ± 0.358            | 1.50 ± 0.110  | 1.02 ± 0.075  |
| 變化係數(%)   | 18.34 ± 1.394           | 6.92 ± 0.452  | 8.35 ± 0.619  |
| 相 關 係 數   | 胸高直徑對樹高 = +0.434 ± 0.02 |               |               |

第4表 ドロノキ林の胸高直徑對主林木本數曲線

| 年 次 | ド ロ ノ キ            |                 | 同 算<br>出 右 値 | 差     | 備 考                    |
|-----|--------------------|-----------------|--------------|-------|------------------------|
|     | 中 央<br>直 徑<br>(cm) | 主 林<br>木 本<br>數 |              |       |                        |
| 29  | 20.44              | 760             | 719          | - 41  | 曲線式は現在の間伐の遅延を考慮したものである |
| 32  | 21.82              | 690             | 649          | - 41  |                        |
| 29  | 22.78              | 740             | 606          | - 134 |                        |
| 36  | 27.10              | 420             | 457          | + 37  |                        |
| 36  | 22.93              | 760             | 600          | - 160 |                        |

$$\text{曲線式 } N = 72000 D^{-1.784} + \frac{10,000}{D} - 150$$

木本數は第4表のように  $N = 72,000 D^{-1.7836} + \frac{10,000}{D} - 150$  で示すことができる。

底蔭下の枝葉は枯れ易いので, 林地は漸次陽光の射入が多くなり, 30年生の林分には第5表のように半陰性の二次木が侵入している。

ii) 植栽林の生長: ドロノキ植栽林の生長は植栽密度と間伐度合とに關係するもので, 野幌試験林における隣接のA, B造林地は第6表のように初め樹冠占有面積の多いB地が生長良好であつたが, A地は2回間伐を行つたた

第5表 ドロノキ林の構成

野幌試験林1林班 29年生林分 面積=0.1ha

| 樹種<br>胸高直徑<br>(cm) | ドロノキ | ミズナラ | ヤチダモ | バツコヤナギ | シラカバ | ウダイカバ | アカダモ | ヤチハンノキ | イタヤ | ベニイタヤ | ホオノキ | アサダ | シナノキ | ミズキ | ヒダハノキ | ハシドビ | ヤマダ | 計   |
|--------------------|------|------|------|--------|------|-------|------|--------|-----|-------|------|-----|------|-----|-------|------|-----|-----|
| 2                  |      | 2    |      |        |      |       |      |        | 1   |       |      |     |      | 3   |       |      | 1   | 7   |
| 4                  |      |      | 1    |        | 1    |       |      | 1      |     |       | 1    |     |      | 1   | 1     | 1    | 3   | 10  |
| 6                  |      | 1    | 1    |        | 1    |       |      |        | 4   |       | 1    | 1   |      | 7   |       |      | 1   | 17  |
| 8                  | 4    | 1    |      | 1      | 1    |       | 1    | 1      | 1   | 1     |      | 1   |      | 1   |       |      |     | 13  |
| 10                 | 6    |      | 1    |        |      |       |      | 1      |     |       |      |     |      | 1   |       |      |     | 9   |
| 12                 | 3    |      |      |        |      |       |      |        |     | 1     |      |     |      |     |       |      |     | 4   |
| 14                 | 10   | 1    | 1    |        |      |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 12  |
| 16                 | 4    |      |      |        |      |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 4   |
| 18                 | 8    | 1    |      |        |      |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 9   |
| 20                 | 7    |      |      |        |      |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 7   |
| 22                 | 8    |      |      |        |      |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 8   |
| 24                 | 8    | 1    | 1    |        |      |       |      |        |     |       |      |     | 1    |     |       |      |     | 10  |
| 26                 | 8    |      |      |        |      |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 9   |
| 28                 | 8    |      |      |        |      |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 8   |
| 30                 | 2    |      |      | 1      |      |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 3   |
| 32                 |      |      |      |        | 1    |       |      |        |     |       |      |     |      |     |       |      |     | 1   |
| 計                  | 76   | 7    | 5    | 2      | 3    | 1     | 1    | 3      | 6   | 2     | 2    | 2   | 1    | 13  | 1     | 1    | 5   | 132 |

第6表 ドロノキ植栽林の立木度と生長との関係

野幌試験林 1林班

| 標準地名      | A                   | B                    |
|-----------|---------------------|----------------------|
| 造林面積 (ha) | 0.162               | 0.062                |
| 植栽方法      | {ドロノキ<br>ハルニレ} 等分混植 | ドロノキ:1<br>オニグルミ:2 湯植 |
| 植栽距離 (尺)  | 5×5                 | 6×6                  |
| 植栽年度      | 大正元年秋               | 大正2年春                |

|        |                                                                      |                                                                             |                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 10年目成績 | 0.1ha 當殘存木數<br>胸高直徑 (cm)<br>樹高 (m)                                   | {ドロノキ 145本<br>ハルニレ 92本<br>ドロノキ 7.00<br>ハルニレ 2.40<br>ドロノキ 7.05<br>ハルニレ 2.75} | {ドロノキ 100本(換算)<br>オニグルミ 190本(〃)<br>ドロノキ 9.80<br>オニグルミ 4.60<br>ドロノキ 9.31<br>オニグルミ 4.70} |
| 22年目   | 胸高直徑 (cm)<br>樹高 (m)                                                  | {ドロノキ 15.70<br>ドロノキ 13.58<br>ハルニレ 全滅}                                       |                                                                                        |
| 22年冬   |                                                                      | 第1回間伐                                                                       |                                                                                        |
| 29年目   | 0.1ha 當木數<br>胸高直徑 (cm)<br>樹高 (m)                                     | 76本<br>21.0<br>18.5                                                         |                                                                                        |
| 32年目   | 0.1ha 當木數<br>胸高直徑 (cm)<br>樹高 (m)<br>0.1ha 當木數<br>胸高直徑 (cm)<br>樹高 (m) | ドロノキ 69本<br>〃 22.8<br>〃 19.6<br>オニグルミ 94本<br>9.7<br>10.5                    | ドロノキ 100本<br>〃 20.7<br>〃 18.6                                                          |
| 32年冬   |                                                                      | 第2回間伐                                                                       | 第1回間伐                                                                                  |
| 36年目   | 0.1ha 當木數<br>胸高直徑 (cm)<br>樹高 (m)                                     | 42本<br>27.1<br>21.6                                                         | 76本<br>22.9<br>19.5                                                                    |

め、36年生では1回間伐のB地よりも良い値を示している。

iii) ドロノキ林の收穫表: ドロノキは單木的には生長がよく、吉田博士の生長曲線式を用いて算定するに第7表のようである。ことに植栽當初から充分樹冠の張つた優占木の生長は極めて旺盛で、38年生で胸高直徑40cmに達するものがある。

以上の調査數値からドロノキ植栽林の收穫量は第8表のように豫想して大過ないであろう。ドロノキの主林木の生長量の最大は24年頃であるが、間伐材積を加算した總生長量の最大は38年頃のものである。

第7表 フロノキの生長

| 年次 | 樹 高 (m) |       |        | 胸 高 直 徑 (cm) |       |        | 摘 要                        |
|----|---------|-------|--------|--------------|-------|--------|----------------------------|
|    | 實測値     | 算出値   | 差      | 實測値          | 算出値   | 差      |                            |
| 5  | 2.23    | 2.81  | + 0.58 | 0.92         | 1.35  | + 0.43 | 年次は挿木造林の場合で、林地に直挿しせるものである。 |
| 10 | 8.50    | 7.01  | - 1.49 | 5.36         | 5.99  | + 0.63 |                            |
| 15 | 11.15   | 10.80 | - 0.35 | 12.29        | 11.34 | - 0.95 |                            |
| 20 | 13.85   | 14.00 | + 0.15 | 16.96        | 16.08 | - 0.88 |                            |
| 25 | 16.53   | 16.67 | + 0.14 | 20.60        | 20.27 | - 0.33 |                            |
| 30 | 19.15   | 18.90 | - 0.25 | 23.44        | 23.91 | + 0.47 |                            |
| 35 | 20.60   | 20.80 | + 0.20 | 26.52        | 27.06 | + 0.54 |                            |

$$\text{樹高生長曲線式} \quad Hm = \frac{x^2}{0.0237x^2 + 0.7191x + 4.70}$$

$$\text{胸高直徑生長曲線式} \quad Dcm = \frac{x^2}{0.0145(x^2 - 16) + 0.6(x - 4) + 9.0} - 1.0$$

第8表 野幌地方フロノキ林の林分收穫豫想表

| 林 齢 (年) | 主 林 木   |       |       |       |       |      | 副 林 木 |      | 主副林木計 | 1 階當幹材積生長量 |      |       |       |
|---------|---------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|------------|------|-------|-------|
|         | 平 均     |       |       | 1 階 當 |       |      | 1 階 當 |      | 1 階當  | 主 林 木      |      | 主副林木計 |       |
|         | 胸直      | 樹     | 幹材積   | 木     | 胸斷高面積 | 幹材積  | 木     | 幹材積  | 幹材積   | 生長量        |      | 生長量   |       |
|         | 高徑 (cm) | 高 (m) | (m³)  | 數     | (m²)  | (m³) | 數     | (m³) | (m³)  | 連年         | 平均   | 連年    | 平均    |
| 5       | 1.6     | 2.5   |       |       |       |      |       |      |       |            |      |       |       |
| 10      | 6.2     | 7.5   |       |       |       |      |       |      |       |            |      |       |       |
| 15      | 11.1    | 10.8  | 0.051 | 1825  | 17.7  | 93   |       |      | 93    | 8.90       | 6.21 |       |       |
| 20      | 15.6    | 14.0  | 0.126 | 1092  | 20.9  | 138  | 733   | 37   | 175   | 8.55       | 6.88 | 15.55 | 8.75  |
| 25      | 19.5    | 16.7  | 0.233 | 774   | 23.1  | 180  | 318   | 35   | 253   | 7.10       | 7.21 | 13.83 | 10.11 |
| 30      | 23.1    | 18.9  | 0.364 | 593   | 24.8  | 216  | 181   | 34   | 322   | 6.10       | 7.20 | 12.45 | 10.73 |
| 35      | 26.1    | 20.8  | 0.510 | 483   | 25.6  | 246  | 110   | 32   | 384   | 5.29       | 7.03 | 11.27 | 10.97 |
| 40      | 28.9    | 22.4  | 0.667 | 409   | 26.8  | 273  | 74    | 30   | 440   | 4.43       | 6.82 | 10.03 | 11.01 |
| 45      | 31.3    | 23.8  | 0.826 | 357   | 27.5  | 295  | 52    | 28   | 491   | 3.67       | 6.55 | 8.94  | 10.90 |
| 50      | 33.4    | 24.9  | 0.985 | 318   | 27.9  | 313  | 39    | 26   | 535   |            | 6.26 |       | 10.71 |

## (4) フロノキ林の造林的考察

i) フロノキの養苗、植栽：フロノキは挿木で容易に造林ができ、これが

第9表 フロノキ挿木造林の成績

個所=野幌試験林 植付=昭和16年5月3日  
擔當者=松井、坪松技官

| 標準地 | 土 性 |            | 伐採、刈拂前の<br>林況、植生  | 挿木の<br>活着率<br>(%) | 一年目の<br>伸長<br>(cm) | 二年目の<br>伸長<br>(cm) | 二年目の<br>樹高<br>(m) | 同<br>根元<br>徑<br>(cm) | 備 考                                                                                              |
|-----|-----|------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | 乾   | 土          |                   |                   |                    |                    |                   |                      |                                                                                                  |
| 1   | 傾濕地 | 褐色の土       | トドマツ風倒跡地<br>大型草本類 | 97                | 21.1               | 52.4               | 73.5              | 0.67                 | 本造林地は昭和<br>17年試験林の証<br>が一斉結實枯損<br>せるため、野鼠<br>の大發生を見、<br>各試験地とも二<br>年目、三年目に<br>鼠害を蒙り殆ん<br>ど全滅に到した |
| 2   | "   | 黒褐色の<br>壤土 | 廣葉樹二次林<br>ネマガリダケ  | 93                | 21.5               | 87.8               | 109.3             | 0.85                 |                                                                                                  |
| 3   | 適潤地 | 褐色の<br>壤土  | 廣葉樹二次林<br>クマイザサ   | 95                | 11.6               | 63.8               | 75.4              | 0.69                 |                                                                                                  |
| 4   | "   | 褐色の<br>砂壤土 | 疎開地<br>クマイザサ、草本類  | 95                | 17.4               | 51.4               | 68.8              | 0.61                 |                                                                                                  |
| 5   | "   | 褐色の<br>壤土  | 疎開地<br>クマイザサ、陽性草本 | 93                | 18.4               | 47.4               | 65.8              | 0.56                 |                                                                                                  |
| 平均  |     |            |                   | 94.6              | 18.0               | 60.6               | 78.6              | 0.68                 |                                                                                                  |

この樹の造林熟の盛な一因とも思われる。野幌試験林の例では第9表のように活力旺盛な1~2年生の萌芽を挿穂とすれば林地に直接挿しても95%以上の活着がえられ、初年目は平均18.0cm、2年目は60.6cm上伸生長し、即ち2年目の樹高が平均78.6cmに達した。しかし枝條を挿穂とする場合には4~5年生以上の年次の部分は活着率が減退してくるので、大量の造林には播種養苗によらなければならぬ。一般に播種養苗は種子の採取、精選、播種、管理に特殊な技術を要するので、本道では普及されていない。

ii) フロノキの被害防除：フロノキの被害の中、特筆すべきは野鼠とドロハムシの被害である。その他ツマアカシヤチホコ、セダロシヤチホコ、ルリハムシ、ドロハバチなどの害蟲の種類も多く、野兎の被害も輕視できない。これが林業の防除対策は大面積の單純林の造成を避け、地拵は全刈とし、なるべく焼拂をすべきである。

iii) フロノキ林の施業的考察：フロノキは生長が盛大なので、間伐収入が早く得られる。間伐材はバルブやマツチの軸木以外の用途では材の強度が弱

く、腐朽し易い。しかし検尺径1尺以上の丸太になると各種の用途が拓られ、価格も騰つてくる。他方かかる林分は林内に陽光の射入が多くなるから、土地を多角形的に利用するために第1回間伐後に蔭樹の樹下植栽を行い、間伐を強度にくり返えて、上木の価格生長と下木の受光生長とを促進すべきである。野幌におけるドロノキ林下に植栽したトドマツの上伸生長は第10表のように間伐後はかなり良好な生長をしている。

第10表 ドロノキ林下に植栽したトドマツの上伸生長

| ト番<br>ドマツ<br>號 | 根元<br>直径<br>(cm) | 樹<br>高<br>(cm) | 植 栽 後 の 経 過 年 次 (年) |       |       |       |       |       |       |       | 摘<br>要                                                                        |
|----------------|------------------|----------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
|                |                  |                | 1                   | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |                                                                               |
|                |                  |                | 連 年 上 伸 生 長 (cm)    |       |       |       |       |       |       |       |                                                                               |
| a              | 1.98             | 81.6           | 6.15                | 6.20  | 9.05  | 5.80  | 5.80  | 11.30 | 7.85  | 6.95  | 植栽2年目より下生<br>二次木の除伐により<br>受光生長し、6年目<br>より間伐により生長<br>促進せらる。<br>供試木は10本宛と<br>す。 |
| b              | 2.33             | 107.2          | 6.75                | 11.35 | 9.65  | 10.45 | 8.20  | 10.77 | 11.70 | 11.45 |                                                                               |
| c              | 2.47             | 125.2          | 7.95                | 9.10  | 9.25  | 12.15 | 10.15 | 15.90 | 17.20 | 16.55 |                                                                               |
| d              | 2.72             | 144.6          | 8.75                | 10.35 | 12.25 | 9.70  | 12.15 | 18.30 | 21.00 | 23.55 |                                                                               |
| e              | 3.32             | 174.1          | 8.85                | 13.20 | 16.75 | 13.35 | 14.85 | 23.35 | 25.77 | 29.90 |                                                                               |
| f              | 3.40             | 223.1          | 9.65                | 15.00 | 19.65 | 21.85 | 21.15 | 26.85 | 33.35 | 38.20 |                                                                               |
| g              | 3.96             | 230.7          | 9.69                | 18.66 | 24.19 | 25.25 | 20.50 | 30.19 | 34.04 | 40.06 |                                                                               |

ドロノキの混交林造成についてはその生長と間伐材の廉いことからドロノキは疎植し、トドマツなどの蔭樹と組合わせて二段林ないし複層林に誘導し、枝打など集約な撫育を行うべきである。

ドロノキの工藝的利用徑級を胸高直径60cm内外とし、右に達する樹齡を求めたい。北見國札鶴地方の天然木の生長経過よりみて第11表のようにその初期を造林木の生長で換算すれば約80年で工藝的利用徑級に達し得よう。但しこれは枝條の張つた優占木の場合で、即ち強度に間伐を繰り返した場合である。

## む す び

河岸、溪畔の濕潤地はドロノキの造林によつて集約な經營が期待できるが、濕潤地は蔭樹との組合わせによつて土地を利用し造林事業の經濟化を図るべ

第11表 ドロノキ天然木の直径生長と利用的伐期齡の推定

北見國上札鶴産 皮無直径

| 年<br>齡 | 胸 高 直 径 (cm)          |                       |             | 年<br>齡 | 胸 高 直 径 (cm)          |                       |             |
|--------|-----------------------|-----------------------|-------------|--------|-----------------------|-----------------------|-------------|
|        | 北<br>見<br>天<br>然<br>木 | 野<br>幌<br>植<br>栽<br>木 | 修<br>正<br>値 |        | 北<br>見<br>天<br>然<br>木 | 野<br>幌<br>植<br>栽<br>木 | 修<br>正<br>値 |
| 5      | —                     | 1.6                   | 1.6         | 65     | 22.9                  | —                     | 49.6        |
| 10     | 2.3                   | 6.2                   | 6.2         | 70     | 24.8                  | —                     | 53.1        |
| 15     | 4.7                   | 11.1                  | 11.1        | 75     | 26.7                  | —                     | 56.6        |
| 20     | 6.9                   | 15.6                  | 15.6        | 80     | 29.8                  | —                     | 60.0        |
| 25     | 9.1                   | 19.5                  | 20.1        | 85     | 31.7                  |                       |             |
| 30     | 10.6                  | 23.1                  | 24.3        | 90     | 35.1                  |                       |             |
| 35     | 12.6                  | 26.1                  | 28.1        | 95     | 38.9                  |                       |             |
| 40     | 14.2                  | —                     | 31.8        | 100    | 42.5                  |                       |             |
| 45     | 15.4                  | —                     | 35.4        | 105    | 47.6                  |                       |             |
| 50     | 16.8                  | —                     | 39.0        | 110    | 53.2                  |                       |             |
| 55     | 19.4                  | —                     | 42.6        | 115    | 60.1                  |                       |             |
| 60     | 21.1                  | —                     | 46.1        | 120    | 66.0                  |                       |             |

きである。

ドロノキは挿木によつて容易に造林できるが、その適地、收穫、利用、被害防除などからみて、この造林にあまり期待をかけられず、ことに大面積の單純林は避けなければならぬ。



第1圖 フロノキ植栽林

野幌試験林 大正2年秋植 30年生



第2圖 フロノキ植栽林

藻岩山國有林 明治42年秋植 34年生

# 温帯北部地方の廣葉樹の萌芽性について

(二次林施業試験第3報)

The silvicultural research of sprouts  
in northern temperate forest zone.

By  
ZENJI MATSUI

松 井 善 喜

## まえがき

この文は石狩國千歳郡恵庭村の薪炭林と野幌試験林の調査成績とから温帯林北部地方の廣葉樹の萌芽性について検討したものである。恵庭地方の二次林はその構成、生長、施業については、さきに日本林學會講演集(1)や北方林業(2)に発表するところで、樽前系火山灰砂よりなる平坦地の28年生内外の廣葉樹二次林である。野幌地方の調査林分は第III施業區の大正6年の風害跡地に生じた二次林で、27年生内外の廣葉樹林である。

この文は昭和17~18年の調査で、昭和22年當支場40周年紀念講演會のさいに発表したものであるが、印刷事情から今日まで刊行の延期を餘儀なくされていたものである。

## I. 樹種と萌芽性

薪炭林作業における後継林分の成立は伐株の萌芽性に左右せられる。萌芽性はまた生垣や牧野の隔障物として積極的に利用される場合もあり、他方採草地や開墾地では障害物として除去の対象となるなど、色々の觀點から研究の必要がある。



第1圖 萌芽の調査をした恵庭村の廣葉樹二次林

## i) 伐株の枯損率

恵庭の廣葉樹林は第1圖のような地況、林況で、平均して林齡28年生、胸高直徑7cm、伐採高10cmで、この皆伐跡地の萌芽力は旺盛で、生長休止期間の伐採では第1表のように枯死株は平均5.1%に過ぎない。枯損率のもつ

第1表 伐採の季節と伐株の枯損

| 伐<br>採<br>月 | 枯<br>損     | エ<br>ゾ<br>ヤ<br>マ<br>ザ | ミ<br>ヤ<br>マ<br>ザ | イ<br>タ<br>ヤ | ミ<br>ズ<br>ナ<br>ラ | シ<br>ナ<br>ノ<br>キ | ハ<br>リ<br>ギ<br>リ | ア<br>サ<br>ダ | シ<br>ラ<br>カン<br>バ | ア<br>カ<br>ダ<br>モ | ホ<br>オ<br>ノ<br>キ | サ<br>ワ<br>シ<br>バ | ア<br>ズ<br>キ<br>ナ<br>シ | ミ<br>ズ<br>キ | ヒ<br>ロ<br>ハ<br>ノ<br>キ | ア<br>オ<br>ダ<br>モ | 計    |
|-------------|------------|-----------------------|------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|-------------|-------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|------------------|------|
| 1           | 本数<br>8.0  | —                     | 4                | 3           | 1                | 1                | 1                | —           | —                 | —                | —                | 3                | —                     | —           | —                     | —                | 15   |
|             | %          | —                     | 6.4              | 7.3         | 12.5             | 100.0            | 100.0            | —           | —                 | —                | —                | 3.8              | —                     | —           | —                     | —                | 3.9  |
| 4           | 本数<br>14.7 | 5                     | 2                | 1           | —                | —                | 2                | —           | —                 | —                | —                | 1                | 1                     | 1           | —                     | —                | 22   |
|             | %          | 14.7                  | 5.7              | 4.0         | 2.2              | —                | 100.0            | 12.5        | —                 | —                | —                | 1.6              | 5.6                   | 20.0        | —                     | —                | 6.3  |
| 6           | 本数<br>14.3 | 8                     | 2                | 12          | 4                | 1                | 5                | 3           | 4                 | —                | —                | 13               | 4                     | 3           | 7                     | —                | 66   |
|             | %          | 14.3                  | 6.7              | 16.0        | 10.0             | 16.7             | 41.7             | 60.0        | 22.2              | —                | —                | 10.3             | 9.1                   | 60.0        | 46.7                  | —                | 15.2 |
| 8           | 本数<br>28.0 | 7                     | 11               | 3           | 9                | 2                | 2                | 10          | 4                 | 3                | 1                | 17               | 3                     | 3           | 3                     | 5                | 82   |
|             | %          | 28.0                  | 28.2             | 9.3         | 23.7             | 33.3             | 50.0             | 83.3        | 23.5              | 25.0             | 50.0             | 27.0             | 21.4                  | 60.0        | 60.0                  | 83.3             | 29.6 |
| 10          | 本数<br>5.3  | 1                     | 2                | 10          | 2                | —                | —                | 1           | 2                 | —                | —                | 1                | —                     | 2           | —                     | 1                | 22   |
|             | %          | 5.3                   | 5.0              | 13.7        | 5.7              | —                | —                | 33.3        | 4.0               | —                | —                | 1.3              | —                     | 40.0        | —                     | 100.0            | 5.1  |

とも高い樹種はアサダ、コシアブラで、比較的枯損の多いものはアヲダモ、ミズキ、ハリギリ、シナノキなどである。概して材の腐朽し易いか、または萌芽の發生の遅い樹種ないし萌芽の本数少なく、伸長の劣る樹種に枯損率が多いようである。

## ii) 萌芽の伸長量

惠庭地方における各樹種の萌芽の1箇年間の伸長量は第2表の順位となる。

第2表 萌芽の伸長順位

| 調 査 地   |   | 恵庭村有林     |                       | 野 幌 國 有 林 |       |          | 一 年 生 胸 芽 の<br>伸 長 順 位 |     |    |   |       |   |   |   |   |    |
|---------|---|-----------|-----------------------|-----------|-------|----------|------------------------|-----|----|---|-------|---|---|---|---|----|
| 伐 株 徑   |   | 6~18 cm   |                       | 6 ~ 22 cm |       |          |                        |     |    |   |       |   |   |   |   |    |
| 伐 採 季 節 |   | 11月,1月,4月 |                       | 4 月       |       |          |                        |     |    |   |       |   |   |   |   |    |
| 樹 種     |   | 供試<br>本數  | 1 年 生<br>の伸長<br>量(cm) | 樹 種       |       | 供試<br>本數 | 1 年 生<br>の伸長<br>量(cm)  | 樹 種 | 順位 |   |       |   |   |   |   |    |
| シ       | ラ | カ         | バ                     | 123       | 107.7 | ヤ        | マ                      | ダ   | ワ  | 3 | 164.7 | シ | ラ | カ | バ | 1  |
| ア       | カ | ダ         | モ                     | 12        | 104.2 | ア        | カ                      | ダ   | モ  | 3 | 153.6 | ア | カ | ダ | モ | 2  |
| ミ       | ヤ | マ         | ザ                     | 182       | 97.0  | イ        | ベ                      | ツ   | コ  | 3 | 152.8 | イ | ベ | ツ | コ | 3  |
| イ       | エ | ゾ         | ヤ                     | 158       | 90.2  | バ        | ヤ                      | チ   | ナ  | 3 | 151.7 | バ | ヤ | チ | ナ | 4  |
| エ       | ゾ | ヤ         | マ                     | 132       | 84.9  | ヤ        | チ                      | ナ   | ギ  | 3 | 132.6 | ヤ | チ | ナ | ギ | 5  |
| ミ       | ズ | ナ         | ラ                     | 133       | 80.3  | オ        | ヒ                      | ヨ   | ウ  | 3 | 132.3 | ヤ | チ | ダ | モ | 6  |
| ヒ       | ロ | ハ         | ノ                     | 33        | 74.3  | ア        | カ                      | イ   | タ  | 3 | 114.5 | オ | ヒ | ヨ | ウ | 7  |
| ホ       | エ | ノ         | ハ                     | 10        | 69.0  | ミ        | ヤ                      | マ   | ザ  | 3 | 112.0 | ア | カ | イ | タ | 8  |
| イ       | ス | エ         | ン                     | 12        | 67.8  | ニ        | ミ                      | ニ   | ミ  | 3 | 109.5 | ア | ミ | ヤ | マ | 9  |
| ヤ       | ス | マ         | ウ                     | 3         | 65.0  | ニ        | ミ                      | ズ   | ナ  | 3 | 97.4  | ア | ミ | ニ | ミ | 10 |
| ア       | ズ | キ         | ナ                     | 43        | 63.8  | キ        | タ                      | コ   | ブ  | 3 | 81.3  | エ | ミ | ゾ | ヤ | 11 |
| ヤ       | マ | モ         | シ                     | 11        | 62.6  | カ        | ホ                      | オ   | ツ  | 3 | 81.0  | エ | ミ | ゾ | ナ | 12 |
| ヤ       | サ | キ         | バ                     | 55        | 53.4  | ナ        | ナ                      | カ   | マ  | 3 | 75.9  | ヒ | ミ | ロ | ハ | 13 |
| キ       | タ | コ         | ブ                     | 8         | 46.1  | ア        | サ                      | ダ   | ダ  | 1 | 59.3  | カ | ホ | オ | ノ | 14 |
| シ       | ナ | ノ         | キ                     | 13        | 45.2  | シ        | ウ                      | リ   | モ  | 2 | 58.0  | ホ | オ | ノ | キ | 15 |
|         |   |           |                       | 18        | 44.7  | ア        | オ                      | ダ   | シ  | 3 | 51.4  | イ | ス | エ | ン | 16 |
|         |   |           |                       |           |       | ア        | ズ                      | ナ   | シ  | 3 | 46.9  | イ | ス | エ | ン | 17 |
|         |   |           |                       |           |       | シ        | メ                      | イ   | ダ  | 3 | 43.1  | イ | ス | エ | ン | 18 |
|         |   |           |                       |           |       | メ        | イ                      | ダ   | ツ  | 3 | 39.1  | ア | ヤ | マ | ズ | 19 |
|         |   |           |                       |           |       | ミ        | ハ                      | リ   | ギ  | 3 | 37.0  | ア | ヤ | マ | ズ | 20 |
|         |   |           |                       |           |       | ミ        | ハ                      | リ   | ギ  | 3 | 26.4  | サ | ナ | ワ | カ | 21 |
|         |   |           |                       |           |       | コ        | シ                      | ア   | ブ  | 3 | 26.0  | サ | ナ | ワ | カ | 22 |
|         |   |           |                       |           |       |          |                        |     |    |   | 9.7   | ア | シ | ア | ウ | 23 |
|         |   |           |                       |           |       |          |                        |     |    |   |       | シ | ア | ウ | ダ | 24 |
|         |   |           |                       |           |       |          |                        |     |    |   |       | シ | ア | ウ | ダ | 25 |
|         |   |           |                       |           |       |          |                        |     |    |   |       | シ | ア | ウ | ダ | 26 |
|         |   |           |                       |           |       |          |                        |     |    |   |       | シ | ア | ウ | ダ | 27 |
|         |   |           |                       |           |       |          |                        |     |    |   |       | シ | ア | ウ | ダ | 28 |
|         |   |           |                       |           |       |          |                        |     |    |   |       | シ | ア | ウ | ダ | 29 |
|         |   |           |                       |           |       |          |                        |     |    |   |       | シ | ア | ウ | ダ | 30 |

また野幌試験林における萌芽の伸長量も第2表で示される。兩者から各樹種の萌芽の伸長の優劣の順位が窺われる。喬木級の樹種は亞、小喬木級のものよりも、また陽樹は陰樹よりも伸長の良好なものが多く、また挿木として發根性大なヤナギ、イタヤ、ヤマダマ、ミヤマザクラなどは伸長がよいようである。萌芽は實生苗よりも伸長が旺盛で、後者の一年生苗の伸長量が20~60 cmなのにたいし一年で100 cmを越えるものがある。

## iii) 萌芽本數

切株の萌芽の本数は第3表のようで、萌芽の少ないミズキでも平均 8.5 本

を示し、萌芽の多いミヤマザクラでは 25.5 本に及んでいる。従つて萌芽本数の過不足が更新におよぼす影響は比較的少ないようである。

以上述べた伐株の枯損、萌芽の伸長と本数とから各樹種の萌芽性の強弱がほぼ推論できる。即ち萌芽性の弱いものとしてはアサダ、コシアブラ、ミヅキ、ハリギリ、シナノキの順で、萌芽性の強いものとしてはイタヤ、アカダモ、ミヅナラ、ミヤマザクラ、エゾヤマザクラ、サワシバなどがあげられる。

藤原氏(1941)の千歳國有林における調査成績も本値と近似の萌芽性を報じている。

Dengler 氏 (1930) は萌芽性弱い樹種としてカバ、ブナ (Rotbuche) をあげ、萩原氏 (1941) はヤマハンノキは伐採点低い場合には過半枯死することを報じ、明永、橋本兩氏 (1941) はクリ、ソロはコナラ、ヤマザクラよりも萌芽性劣ることを指摘している。Mayr 氏 (1925) は萌芽性の強さの順位としてサワシバ、ヤナギ、ハシバミ、クリ、ハンノキ、ヒツコリー

第3表 萌芽の木數

| 調 査 地   | 惠庭村有林       |               |
|---------|-------------|---------------|
| 伐 株 徑   | 6 ~ 18 cm   |               |
| 伐 採 季 節 | 11月, 1月, 4月 |               |
| 樹 種     | 供試<br>本數    | 一 株 當<br>萌芽本數 |
| ミヤマザクラ  | 185         | 25.5          |
| アオダモ    | 5           | 21.6          |
| イヌエンジュ  | 12          | 19.7          |
| エゾヤマザクラ | 132         | 18.1          |
| ミズナラ    | 133         | 17.4          |
| シナノキ    | 18          | 17.4          |
| シラカバ    | 123         | 16.7          |
| イタヤ     | 158         | 15.7          |
| アカダモ    | 12          | 15.0          |
| ヒロハノキハダ | 33          | 13.3          |
| モミジ     | 11          | 13.3          |
| サワシバ    | 55          | 12.6          |
| アズキナシ   | 42          | 12.4          |
| バウコヤナギ  | 2           | 12.0          |
| ヤマウルシ   | 3           | 10.5          |
| ハリギリ    | 6           | 10.2          |
| ホオノキ    | 10          | 9.8           |
| キタコブシ   | 8           | 9.6           |
| ミズキ     | 13          | 8.5           |

ナラ、ニセアカシヤ、ニレ、シナノキ、ホオノキ、ボブラ トネリコ、カバ、  
ブナの順に記している。Averill 氏 (1929) は萌芽性強い樹種としてベニイタヤ  
(red maple)、クリ、ナラ、イタヤ (Hard maple) を、萌芽性弱いものとしてカ  
バ (Sweet birch)、ヒツコリ Black oak をあげている。以上の萌芽性は調査者  
によつて必ずしも一致しないのは樹種の特性ととも環境因子の影響による  
ためであろう。

## II. 伐株の大小と萌芽力

### i) 伐株の枯損

伐株の枯損は拙夫の伐採の功拙や、搬出の際の馬蹄、車輛による損傷など  
の影響も加つてくる。例えば鉋目が二、三回入つて伐採面に水溜の溜るよう  
な伐株には枯損が多い。各樹種とも被壓ないし側壓状態にあつて、樹勢の著  
しく劣つていたと思われるものに枯損が多い。28 年生代の本林分では伐株の  
直径と枯損率との関係は第 4 表のようにあまり明かでないが、伐株径 20 cm  
を越えると枯損が多くなる傾向があり、サワシバなどの亞喬木では 16 cm を  
越えると枯損が多くなる。

第 4 表 伐株の直径の大小と枯損との関係

| 伐株の直径級<br>(cm) | 枯<br>損   | エ<br>ゾ<br>ヤ<br>マ<br>ザ<br>タ<br>ラ | ミ<br>ヤ<br>マ<br>ザ<br>タ<br>ラ | イ<br>タ<br>ヤ | サ<br>ワ<br>シ<br>バ | ミ<br>ズ<br>ナ<br>ラ | シ<br>ナ<br>ノ<br>キ |
|----------------|----------|---------------------------------|----------------------------|-------------|------------------|------------------|------------------|
| 2 ~ 6          | 本 数<br>% | 4<br>8.5                        | 5<br>8.8                   | 9<br>8.5    | 22<br>9.4        | 4<br>8.0         | 4<br>28.0        |
| 8 ~ 12         | 本 数<br>% | 13<br>13.8                      | 6<br>7.5                   | 12<br>17.1  | 12<br>18.0       | 10<br>11.0       | 5<br>6.7         |
| 14 ~ 18        | 本 数<br>% | 5<br>12.5                       | 5<br>15.6                  | 8<br>17.7   | 1<br>33.3        | 5<br>13.0        | 6<br>5.1         |
| 20 ~ 24        | 本 数<br>% | 1<br>25.5                       | 1<br>100.0                 | 2<br>40.0   |                  |                  | 2<br>50.0        |

### ii) 萌芽の伸長

27~28 年の年齢の範囲で伐株の直径と萌芽の伸長との関係をみるに第 5 表  
のようである。ヤマモミヂ、アズキナシ、サワシバなどの亞喬木は伐株径

第 5 表 伐株の直径と萌芽の発生

一年生萌芽の伸長量 (cm)

| 樹<br>種<br>伐<br>株<br>径<br>(cm) | サ<br>ワ<br>シ<br>バ | ア<br>ズ<br>キ<br>ナ<br>シ | ヤ<br>マ<br>モ<br>ミ<br>ヂ | シ<br>ナ<br>ノ<br>キ | イ<br>タ<br>ヤ | キ<br>シ<br>タ<br>コ<br>ブ | ア<br>カ<br>ダ<br>モ | ヒ<br>キ<br>ロ<br>ハ<br>ダ<br>ノ | ミ<br>ズ<br>ナ<br>ラ | ミ<br>ヤ<br>マ<br>ザ | エ<br>ゾ<br>ヤ<br>マ<br>ザ | シ<br>ラ<br>カ<br>バ | ミ<br>ズ<br>ナ<br>ラ |
|-------------------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|------------------|-------------|-----------------------|------------------|----------------------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------|------------------|
| 2~4                           | 49.9             | 60.2                  | 60.5                  | 42.5             | 76.8        | 43.1                  | —                | 55.6                       | 55.9             | 87.5             | 67.4                  | —                | —                |
| 6~8                           | 53.3             | 67.3                  | 64.2                  | 43.9             | 91.8        | 46.1                  | 105.4            | 71.5                       | 76.4             | 89.9             | 77.9                  | 73.0             | 44.1             |
| 10~12                         | 36.9             | 36.3                  | 48.0                  | 46.9             | 91.7        | —                     | 100.5            | 78.7                       | 83.1             | 95.1             | 86.8                  | 106.4            | 42.5             |
| 14~16                         | 32.5             | —                     | —                     | 40.0             | 89.6        | —                     | 109.7            | 80.5                       | 85.8             | 100.4            | 99.5                  | 120.0            | 42.5             |
| 18~20                         | —                | —                     | —                     | 23.8             | 64.8        | —                     | —                | 78.7                       | 88.0             | 99.8             | 88.4                  | 128.5            | 36.3             |
| 22~24                         | —                | —                     | —                     | —                | 30.0        | —                     | —                | —                          | —                | —                | 90.0                  | 130.0            | 50.0             |
| 26~28                         | —                | —                     | —                     | —                | —           | —                     | —                | —                          | —                | —                | —                     | —                | —                |
| 30~32                         | —                | —                     | —                     | —                | —           | —                     | —                | —                          | —                | —                | —                     | 155.0            | —                |

萌芽の発生本数

|       |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |
|-------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| 2~4   | 12.6 | 11.7 | 8.4  | 11.5 | 10.1 | 7.4 | —    | 8.2  | 8.8  | 17.7 | 9.5  | —    | —    |
| 6~8   | 18.7 | 17.4 | 12.7 | 22.2 | 13.7 | 8.5 | 10.0 | 10.2 | 14.6 | 23.5 | 15.0 | 15.5 | 6.0  |
| 10~12 | 15.2 | 10.5 | 16.7 | 22.5 | 14.8 | —   | 13.2 | 15.5 | 17.7 | 27.3 | 18.6 | 18.8 | 8.8  |
| 14~16 | 8.0  | —    | —    | 29.0 | 18.4 | —   | 15.9 | 23.1 | 22.8 | 33.1 | 23.3 | 23.1 | 8.8  |
| 18~20 | —    | —    | —    | 27.0 | 17.1 | —   | —    | 34.0 | 27.2 | 28.0 | 32.7 | 23.6 | 8.6  |
| 22~24 | —    | —    | —    | —    | 18.0 | —   | —    | —    | —    | —    | 29.0 | 29.0 | 10.5 |
| 26~28 | —    | —    | —    | —    | —    | —   | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| 30~32 | —    | —    | —    | —    | —    | —   | —    | —    | —    | —    | —    | 40.0 | —    |

供 試 本 数

|       |     |    |    |    |    |    |   |    |    |    |    |    |   |
|-------|-----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|---|
| 2~4   | 107 | 53 | 29 | 5  | 65 | 32 | — | 8  | 17 | 4  | 18 | —  | — |
| 6~8   | 92  | 44 | 20 | 11 | 89 | 26 | 4 | 19 | 52 | 40 | 67 | 25 | 6 |
| 10~12 | 5   | 5  | 5  | 2  | 25 | —  | 6 | 14 | 42 | 49 | 70 | 41 | 3 |
| 14~16 | 1   | —  | —  | 1  | 22 | —  | 3 | 8  | 22 | 26 | 40 | 60 | 4 |
| 18~20 | —   | —  | —  | 1  | 5  | —  | — | 3  | 5  | 1  | 8  | 16 | 7 |
| 22~24 | —   | —  | —  | —  | 1  | —  | — | —  | —  | —  | 1  | 1  | 2 |
| 26~28 | —   | —  | —  | —  | —  | —  | — | —  | —  | —  | —  | —  | — |
| 30~32 | —   | —  | —  | —  | —  | —  | — | —  | —  | —  | —  | 1  | — |

10 cm を越えると、萌芽の伸長が減退する傾向があるが、シラカバ、ヒロハノキハダ、サクラ類、ミヅナラなどは8~20 cm の範囲では萌芽の伸長はほぼ均しく、イタヤ、シナノキは18~20 cm を越えると伸長が減退してくる。徑6 cm 以下の伐株では直径が小さくなるほど萌芽の伸長は劣るようである。

### iii) 萌芽本数

伐株の直径と萌芽の本数との関係は第5表のように、直径に比例して本数の増大するものが多い。ただし6~8 cm 以上の伐株径では萌芽本数の増加率が少なく、ことにアヅキナシ、サワシバのような亞喬木では10~12 cm を越えると萌芽本数は減退の傾向がうかがわれる。伐株の直径が一定の大きさを越すと萌芽の減退する傾向あることについては色々の調査文献がある。藤原氏(1941)は北海道産樹種はおおむね20 cm を越えると萌芽本数が減ずるとし、新島博士は樹齢68年生以上のカシワでは伐株径が30 cm を越えると枯損率が著しいとのべている。明永、橋本兩氏(1941)はソロは胸高直径9 cm、クリコナラでは19 cm、ヤマザクラでは20 cm を越えると萌芽本数の減する傾向を報じ、浅川氏(1940)はコナラを主とする28年生林分では伐株の直径と萌芽力との間には一定の傾向を認めたいとのべている。

肥沃地では萌芽性は後年まで持続するもので、Zon氏(1931)はBlack oakは後年まで萌芽力があつて、肥沃地では伐株の径13~15吋、年齢60~80年、瘠地では10~12吋、年齢45~55年で萌芽が最盛であるが、white oakの生長旺盛な萌芽は7~9吋、樹齢35~45年であると報じている。

Mayr氏(1925)によれば最適郷土よりも温暖な地方では萌芽力は大となるが、萌芽する年代は短縮せられると。

一伐株がある限度以上大となれば萌芽力は次第に減退する。即ち老木では潛芽の機能が減ずるのみならず、厚い樹皮を突き破つて休眠芽が発芽するので、樹皮の機械的抵抗という点からも萌芽は不良となる。Hawley氏(1920)は廣葉樹の萌芽性の最も旺盛な期間は30年代であるとしている。

## III. 伐採季節と萌芽性

### i) 伐株の枯損率

枯損率のもつとも少ないのは第1表のように1月伐採区の3.9%で、次で11月区の5.2%、4月区の6.3%で、6月区は枯損が増大し、前三者の約3倍に達し、8月区はさらに多くなつて6倍弱となつてゐる。各樹種とも6~8月の植生期の伐採は枯損率大となるが、萌芽力の弱い樹種にはとくにかかる傾向がうかがわれる。

### ii) 萌芽の伸長

伐採季節と萌芽の伸長との関係は第6表のように、4月下旬伐採がもつと

第6表 伐採季節と萌芽力

#### 1) 萌芽の伸長量

| 伐採月  | 萌芽高平均値  |         |      |
|------|---------|---------|------|
|      | 1年生(cm) | 2年生(cm) | 比較指数 |
| I    | 77.5    |         | 99   |
| IV   | 78.0    |         | 100  |
| VI   | 52.0    | 67.7    | 87   |
| VIII | 8.4     | 63.8    | 82   |
| X    | 74.5    |         | 96   |

#### 2) 萌芽の發生本数

| 伐採月  | 萌芽發生本数 |        |      |
|------|--------|--------|------|
|      | 1年生(本) | 2年生(本) | 比較指数 |
| I    | 19.8   |        | 100  |
| IV   | 15.4   |        | 78   |
| VI   | 14.4   | 13.5   | 68   |
| VIII | 10.0   | 11.6   | 59   |
| X    | 16.2   |        | 82   |

#### 3) 樹種別萌芽の伸長量 (cm)

| 樹種      | 伐採月  |      |     |      |      |  |
|---------|------|------|-----|------|------|--|
|         | I    | IV   | VI  | VIII | X    |  |
| シラカバ    | 115  | 103  | 97  | 82   | 109  |  |
| サワシバ    | 58   | 56   | 47  | 44   | 47   |  |
| アカダモ    | 115  | 110  | 104 | 103  | 100  |  |
| シナノキ    | 61   | 44   | 45  | 16   | 44   |  |
| ミズキ     | (48) | (43) | —   | (37) | (40) |  |
| ミズナラ    | 76   | 83   | 66  | 78   | 81   |  |
| イタヤ     | 96   | 95   | 91  | 88   | 89   |  |
| ヤマモミジ   | 66   | 72   | 49  | 58   | 58   |  |
| ミヤマザクラ  | 99   | 103  | 89  | 89   | 93   |  |
| エゾヤマザクラ | 84   | 87   | 82  | 69   | 82   |  |
| ヒロハノキハダ | (71) | (90) | —   | (55) | (66) |  |
| キタコブシ   | 45   | 49   | 35  | 43   | 46   |  |
| イヌエンジュ  | 58   | 66   | 48  | 40   | 83   |  |
| アズキナシ   | 63   | 68   | 61  | 46   | 63   |  |

#### 4) 樹種別萌芽發生本数

| 樹種      | 伐採月    |        |      |       |        |  |
|---------|--------|--------|------|-------|--------|--|
|         | I      | IV     | VI   | VIII  | X      |  |
| シラカバ    | 22.8   | 20.2   | 18.7 | 16.7  | 21.9   |  |
| サワシバ    | 19.0   | 10.8   | 19.2 | 9.8   | 14.5   |  |
| アカダモ    | 18.8   | 16.5   | 14.1 | 11.0  | 19.1   |  |
| シナノキ    | 26.0   | 12.6   | 9.3  | 6.0   | 10.1   |  |
| ミズキ     | (4.5)  | (7.0)  | —    | (5.0) | (12.3) |  |
| ミズナラ    | 17.9   | 12.9   | 20.4 | 15.4  | 15.2   |  |
| イタヤ     | 14.0   | 10.8   | 14.3 | 13.6  | 12.1   |  |
| ヤマモミジ   | 10.4   | 15.8   | 8.0  | 7.5   | 10.9   |  |
| ミヤマザクラ  | 29.7   | 26.9   | 18.0 | 15.9  | 26.5   |  |
| エゾヤマザクラ | 22.9   | 16.1   | 17.2 | 15.2  | 18.7   |  |
| ヒロハノキハダ | (14.8) | (11.0) | —    | (9.2) | (16.0) |  |
| キタコブシ   | 8.1    | 6.9    | 4.0  | 9.6   | 6.8    |  |
| イヌエンジュ  | 29.7   | 23.8   | 7.5  | 8.0   | 24.8   |  |
| アズキナシ   | 17.7   | 11.4   | 11.1 | 10.9  | 12.3   |  |

5) 樹種別萌芽伸長量順位

| 伐採月<br>樹種 | I | IV | VI | VIII | X |
|-----------|---|----|----|------|---|
| シラカバ      | 1 | 3  | 4  | 5    | 2 |
| サワシバ      | 1 | 2  | 3  | 4    | 3 |
| アカダモ      | 1 | 2  | 3  | 4    | 5 |
| シナノキ      | 1 | 3  | 2  | 4    | 3 |
| ミズキ       | 1 | 2  | —  | 4    | 3 |
| ミズナラ      | 3 | 1  | 5  | 4    | 2 |
| イタヤ       | 3 | 1  | 2  | 5    | 4 |
| ヤマモミジ     | 2 | 1  | 5  | 3    | 4 |
| ミヤマザクラ    | 2 | 1  | 5  | 4    | 3 |
| エゾヤマザクラ   | 2 | 1  | 4  | 5    | 3 |
| ヒロハノキハダ   | 2 | 1  | —  | 4    | 3 |
| キタコブシ     | 3 | 1  | 5  | 4    | 2 |
| イヌエンジュ    | 3 | 2  | 4  | 5    | 1 |
| アズキナシ     | 2 | 1  | 3  | 4    | 2 |
| 1位の割合     | 5 | 8  | —  | —    | 1 |
| 2位の割合     | 5 | 4  | 2  | —    | 4 |
| 3位の割合     | 4 | 2  | 3  | 1    | 6 |
| 4位の割合     | — | —  | 4  | 9    | 2 |
| 5位の割合     | — | —  | 4  | 4    | 1 |

7) 供試伐株本数

| 伐採月<br>樹種 | I  | IV | VI  | VIII | X  |
|-----------|----|----|-----|------|----|
| シラカバ      | 24 | 67 | 23  | 15   | 57 |
| サワシバ      | 77 | 60 | 113 | 46   | 68 |
| アカダモ      | 4  | 4  | 7   | 2    | 10 |
| シナノキ      | 8  | 5  | 5   | 6    | 5  |
| ミズキ       | 9  | 6  | —   | 3    | 3  |
| ミズナラ      | 41 | 51 | 37  | 34   | 46 |
| イタヤ       | 69 | 59 | 68  | 39   | 75 |
| ヤマモミジ     | 25 | 6  | 5   | 2    | 23 |
| ミヤマザクラ    | 47 | 35 | 28  | 31   | 38 |
| エゾヤマザクラ   | 28 | 35 | 51  | 22   | 27 |
| ヒロハノキハダ   | 14 | 9  | —   | 2    | 11 |
| キタコブシ     | 30 | 10 | 1   | 5    | 19 |
| イヌエンジュ    | 3  | 5  | 2   | 1    | 2  |
| アズキナシ     | 4  | 4  | 7   | 2    | 10 |

6) 樹種別萌芽本数順位

| 伐採月<br>樹種 | I | IV | VI | VIII | X |
|-----------|---|----|----|------|---|
| シラカバ      | 1 | 3  | 4  | 5    | 2 |
| サワシバ      | 2 | 4  | 1  | 5    | 3 |
| アカダモ      | 2 | 3  | 4  | 5    | 1 |
| シナノキ      | 1 | 2  | 4  | 5    | 3 |
| ミズキ       | 4 | 2  | —  | 3    | 1 |
| ミズナラ      | 2 | 5  | 1  | 3    | 4 |
| イタヤ       | 2 | 5  | 1  | 3    | 4 |
| ヤマモミジ     | 3 | 1  | 4  | 5    | 2 |
| ミヤマザクラ    | 1 | 2  | 4  | 5    | 3 |
| エゾヤマザクラ   | 1 | 4  | 3  | 5    | 2 |
| ヒロハノキハダ   | 2 | 3  | —  | 4    | 1 |
| キタコブシ     | 2 | 3  | 5  | 1    | 4 |
| イヌエンジュ    | 1 | 3  | 5  | 4    | 2 |
| アズキナシ     | 1 | 3  | 4  | 5    | 2 |
| 1位の割合     | 6 | 1  | 3  | 1    | 3 |
| 2位の割合     | 6 | 3  | —  | —    | 5 |
| 3位の割合     | 1 | 6  | 1  | 3    | 3 |
| 4位の割合     | 1 | 2  | 6  | 2    | 3 |
| 5位の割合     | — | 2  | 2  | 8    | — |

もよく、次で1, 11, 8, 6月の順である。この中4, 1, 11月は大きな差がないが、6, 8月ははるかに劣っている。4月の伐採期は本地方はまだ開花していない樹種が大部分なので、萌芽力の旺盛なものが多い。厳寒期の伐株は積雪によつて保護されているので、寒凍の被害と思われるものはほとんどない。6月の伸長期や8月の植生最盛期の伐採は伐採後に発生した當年生の萌芽が寒凍害を蒙るもの多く、他方伐株は貯蔵養分を消耗するので、さらに翌年の生長

期間を経た萌芽と比較しても萌芽の伸長が劣っている。

これを樹種別に検討すればシラカバ、サワシバのように開花が早く、すでに芽の開花していた樹種には4月の伐採は時期やや遅く、ミズキのように早春の樹液の流動の著しく多い樹種では、伐採面から流出する樹液のため養料が減耗するので、4月よりも1月伐採が良い結果を與えた。アカダモ、シナノキは資料が少ないので適確でないが、前者は早春開花前に開花結実し、開花も比較的早いことから、後者は萌芽の発生の遅れる点から、4月下旬よりも1月伐採の方が効果的である。

Zon氏(1931)によれば、夏季の伐採は冬季に比して萌芽の伸長量が悪く、即ち white oak では前者は後者の90%, black oak は78%, scarlet oak は70%, spanish oak は88%であると。

### iii) 萌芽本数

萌芽の本数は前記の萌芽伸長量と必ずしも一致せず、1月伐採区がもつともよく、次で11, 4, 6, 8月の順である。概して11, 4月の萌芽本数は大差ないが、8月は著しく劣る。しかし萌芽性強く伸長期間の長いイタヤ、ミズナラ、サワシバなどでは6月伐採区は前年の萌芽と當年のものとが合併されて本数がむしろ多い。

薪炭林作業における伐採の時期は従来から秋～冬とされ、即ち徳川宗敬氏によれば、江戸時代の各地方の薪炭林の伐採時期は第7表のように概ね秋冬の樹液流動停止期とした。

S. Woolny氏によれば、伐採適期は樹種によつて異なり、カシは3～5月、シ

第7表 江戸時代における薪炭林の伐採時期

| 年代             | 地方名         | 伐採期間         |
|----------------|-------------|--------------|
| 享保<br>寛政<br>嘉永 | 嚴原          | 冬季           |
|                | 佐賀          | 陰曆9月～翌年2月    |
|                | 徳島          | 冬季           |
|                | 駿河國庵原郡龍瓜山官林 | 春分發芽前        |
|                | 武蔵地方        | 11月～翌年2月     |
| 天保             | 京都地方        | 秋の彼岸から翌春彼岸まで |
|                | 大和地方        | 初冬から翌春雨期まで   |
|                | 神奈川地方       | 秋分～寒中        |
| 明治             | 兵庫地方        | 秋冬の間         |
|                |             |              |

デは3~4月、カベは11~1月としている。明永氏(1941)は仙臺地方のクヌギ林にたいし12月が最適、4月はすでに遅れ、6月最悪、9月下旬は早過ぎるとしている。萩原氏(1941)は朝鮮におけるシベリアハンノキの伐採適期は2, 3, 1, 11, 10月の順とし、中島氏(1931)は千葉県の矮林にたいして4, 5, 6月の伐採は極めて不良とし、浅川氏(1940)は山梨県のコナラを主とする薪炭林の伐採適期は3月で、次で2, 12, 11, 4, 9, 10, 8, 7, 6, 5月の順としている。

以上の調査値より伐採の季節はその地方の気候や樹種によつて異なるが、萌芽に最適な伐採時期は樹液の流動開始直前頃といわれ、北海道では3月上中旬頃となるようである。しかし開舒の2~3週間前たる4月20日頃までの伐採は萌芽のためには概ね良好で、開舒の遅い樹種には1月伐採よりもむしろ良好結果のことが多い。つぎに萌芽に最も悪い時期は晩春で、この時期は前の栄養の貯蔵が消費され、他方来るべき冬に備えて新しい栄養物がまだ貯蔵し初められていない。他方當地方のような寒地では夏季の伐採後に生じた萌芽は組織が軟かいたために霜や寒凍の害を被りやすい。従つて萌芽力の弱い樹種や萌芽の衰えた老木には6, 7, 8月の伐採は絶對的に中止しなければならぬ。ことにササ、蔓草類の多い地帯ではかかる時期の伐採は萌芽の發生、伸長の不良なのに加えてササや蔓が旺盛に繁茂し、萌芽を被壓するので後継林の成立が危まれる。しかし萌芽の強い樹種では伐採季節の影響は比較的少なく、Baker氏(1934)によればロツキー山脈のヤマナラシは伐採後數年間は多少伐採季節の影響はみられたが、問題視する必要のないほど旺盛な成林状態であると。

#### IV. 萌芽發生の特徴

##### 1) 萌芽叢

萌芽の發生本数は前述のようであるが、これらは第8表のように必しも伐株全面から散點狀に發生しているものでなく、一箇所から數本以上の萌芽が塊狀に叢生している場合など第2圖のように樹種によつて多少の特徴が認められる。即ち伐採高約10cm以下、28年生の伐株では萌芽の發生傾向を次の

第8表 樹種による萌芽の叢生状態

(1本の伐株における萌芽の發生本數)

| 伐株<br>高<br>(cm) | 樹種 | シラ   | ミタ   | イタ   | エゾ   | ミズ   | アカ   | アシ   | サワ   | アオ  | ハリ   | ヤチ   | コブ   | ヒキ  | カ   |
|-----------------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|
|                 |    | カバ   | ヤマ   | ヤマ   | ヤマ   | ナラ   | ダモ   | キナ   | シバ   | ダモ  | ギリ   | ダモ   | シ    | ハダ  | シ   |
|                 |    | 14.9 | 12.0 | 12.9 | 11.5 | 12.7 | 24.8 | 14.9 | 5.0  | 4.9 | 8.3  | 10.7 | 6.1  | 8.1 | 9.9 |
| 萌芽叢<br>に<br>本數  |    | 16.0 | 12.0 | 11.8 | 10.0 | 6.0  | 17.0 | 10.0 | 12.0 | 4.0 | 17.0 | 11.5 | 12.5 | 9.5 | 5.0 |
| I               |    | 9    | 30   | 12   | 6    | 10   | 12   | 11   | 11   | 6   | 4    | 3    | 2    | 2   | 1   |
| II              |    | 8    | 17   | 8    | 4    | 7    | 8    | 10   | 9    | 4   | 3    | 2    | 1    | 2   | 1   |
| III             |    | 8    | 13   | 4    | 4    | 6    | 8    | 6    | 5    | 1   | 1    | 2    | 1    | 2   | 1   |
| IV              |    | 1    | 3    | 2    | 3    | 5    | 7    | 4    | 3    |     | 1    | 1    | 1    | 1   | 1   |
| V               |    |      | 2    | 2    | 2    | 5    | 6    | 3    | 3    |     | 1    | 1    | 1    | 1   |     |
| VI              |    |      | 1    | 1    | 2    | 5    | 4    | 3    | 2    |     | 1    | 1    | 1    | 1   |     |
| VII             |    |      |      |      | 1    | 4    | 3    | 2    | 2    |     | 1    | 1    | 1    | 1   |     |
| VIII            |    |      |      |      | 1    | 3    | 3    | 2    | 1    |     | 1    | 1    | 1    | 1   |     |
| K               |    |      |      |      |      | 3    | 3    | 2    |      |     |      | 1    | 2    |     |     |
| X               |    |      |      |      |      | 3    | 3    | 1    |      |     |      | 1    | 1    |     |     |
| N               |    |      |      |      |      | 2    | 2    | 1    |      |     |      | 1    | 1    |     |     |
| XII             |    |      |      |      |      | 1    | 2    |      |      |     |      | 1    | 1    |     |     |
| XIII            |    |      |      |      |      | 1    | 1    |      |      |     |      | 1    |      |     |     |
| XIV             |    |      |      |      |      |      | 1    |      |      |     |      |      |      |     |     |
| XV              |    |      |      |      |      |      | 1    |      |      |     |      |      |      |     |     |
| 計               |    | 26   | 66   | 29   | 23   | 55   | 64   | 45   | 36   | 11  | 13   | 17   | 14   | 11  | 4   |



第2圖 萌芽状況 I

ように大別できよう。

##### 1) 萌芽叢の形成の多いもの

シラカバ

2) 萌芽叢と單ないし兩3本の萌芽よりなるもの

ミヤマザクラ、エゾヤマザクラ、アカダモ、サワシバ、イタヤ、アヅキノシ、ミズナラ。

3) 萌芽叢の形成の比較的少いもの

ヤチダモ、キタコブシ、ハリギリ、ヒロハノキハダ。

4) 萌芽叢の形成少いもの

カシワ。

以上は伐採高、伐株の大きさ、年齢などにも影響せられるが、前記の条件における樹種別特徴として考察するに、概して枝椋が繊細で密な樹種は萌芽叢を形成しやすいが、枝椋の疎で太い樹種は萌芽叢の形成が少ないようである。シラカバなどのように二十數本の萌芽が數箇所の萌芽叢から發生している樹種では、萌芽叢が風や積雪のために缺損しやすいので、萌芽更新が不安である。

ii) 伐株における萌芽の發生位置

萌芽の發生位置は第3圖のように、樹種によつて多少の特性がうかがわれる。

1) 主として地中の根株又は側根から萌芽するもの

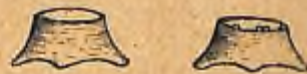


A 根株並側根より多く萌芽するもの  
ハリギリ

B 伐株の地際より多く萌芽するもの  
シラカンベ



C 伐株の各部分より萌芽するもの  
ミヤマザクラ



D 伐株断面の形成層より多く萌芽するもの  
カシハ

第3圖 萌芽状況 II

ハリギリ、ニガキ。

2) 伐株の地際部分から主として萌芽するもの

シラカバ。

3) 伐株全面から萌芽するが、地際部分に多いもの

ミヤマザクラ、イタヤ。

4) 3)に準するが、時に伐口の形成層部からも萌芽するもの

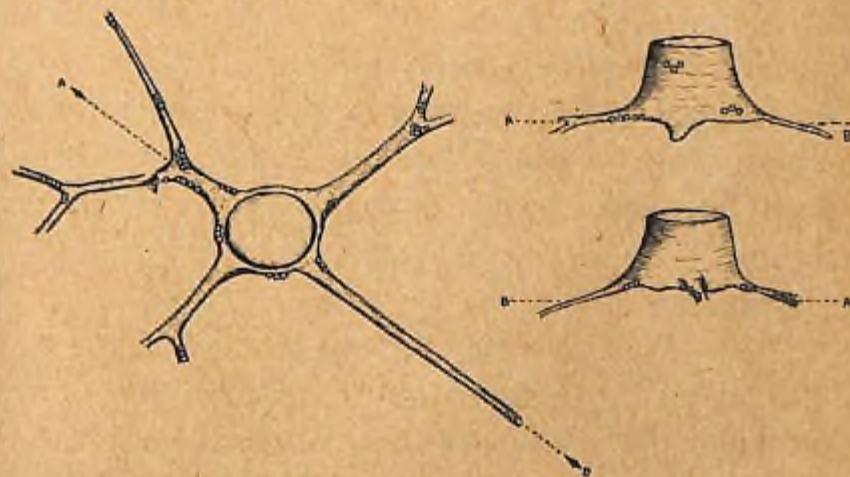
アカダモ、バツコヤナギ。

5) 伐口の形成層部から萌芽すること多いもの

カシワ。

6) 伐株や根が伐倒や荷馬車の車輪などで強い衝撃ないし損傷を受けた場合に第4圖のように側根より萌芽しやすいもの

ヒロハノキハダ、ミヤマザクラ、イタヤ、アカダモ。



側根より萌芽するもの (衝撃による刺戟で萌芽したもの)  
ヒロハノキハダ

第4圖 萌芽状況 IV

隨線がよく發達し、樹皮の厚いカシワや樹皮部に潛芽の少ないブナなどは伐口から萌芽する傾向があり、萌芽性の強いイタヤ、ミヤマザクラなどは伐株全面から萌芽するようである。萌芽發生の特徴についての既往の文献をみ

るに地表に近い側根の萌芽性強い樹種には Dengler 氏 (1930) はヤマナラシ、ハンノキ、アカダモ、カエデ、ニセアカシヤ及び野性果樹類をあげ、Baker 氏 (1934) はこれを Sucker (根萌芽) と稱し、ボブナ、ニセアカシヤの他にナナカマド、ユリノキをあげ、アカダモ、クリ、カバは根部に損傷刺戟を蒙る場合にのみ根萌芽を形成することがあるが、ナラ、ブナ、トネリコ、イタヤ、ハンノキ、ヤナギなどは根から萌芽することは稀れである。また藤島氏 (1941) は根萌芽としてヤマナラシの伐株をあげ、柳田氏 (1923) は根蘖樹種としてヤマナラシ、ボダイジュ、ニセアカシヤ、ギンドロ、トラノキなどをあげている。Dengler 氏 (1930) はカバ、クリ及びハンバミなどは伐株の下部、とくに地表ないし地中の根株からよく萌芽することを報じている。Baker 氏 (1934) は伐株の地際から萌芽するものを Root collar sprouts といい、ハンノキ、トネリコ、イタヤ、クリによくみられるとし、Dengler 氏 (1930) は伐株の上方の位置から萌芽しやすい樹種はヤナギ、ヤマナラシ、サワシバなどとし、Baker 氏 (1934) はかかる萌芽性のものを Stump sprouts といい、ボブナ、ヤマナラシ、ヤナギ、アカダモ、トチノキなどをあげている。以上要するに樹種によつて萌芽の発生位置に一定の傾向は窺われるが、各著者により必しもその規を一にしないのは、樹齡、種の相違、伐採の方法、環境などの影響によるものと思われる。

### iii) 萌芽の發根性

本調査林分の一年生萌芽の中には秋季に萌芽の基部から根が発生して、地中に穿入しているものが観察された。かかる傾向はミヤマザクラ、イタヤなどには顯著で、ミヅナラ、カシワにはみられない。概して根株の腐朽しやすい



A 萌芽の發根し易いもの  
ミヤマザクラ

B 萌芽の發根し難いもの  
ミズナラ

第 5 圖 萌芽 状 況 III

いか、または挿木として活着しやすい樹種は萌芽の基部から發根しやすいが、根株の腐朽し難いか、または深根性の樹種は萌芽よりの發根性が乏しいようである。かかる萌芽よりの發根性は本地方が晩春より夏に亘つて霧の日が多くて空中温度の高いのも一因と思われる。

### IV) 一本の伐株の萌芽の伸長別本數

同一伐株から發生した一年生萌芽でも、萌芽發生の時期の不齊、位置、叢の状態、相互の競合などのため、萌芽は大小相混交して、すでに優劣淘汰を生ぜんとする傾向がある。その一例をあげれば第 9 表のようである。概して

第 9 表 1 本の伐株における萌芽の發生狀況

(1 年生萌芽の長さ別本數)

| 樹種<br>萌芽<br>長<br>(cm) | シ<br>ラ<br>カ<br>バ | イ<br>タ<br>ヤ | ミ<br>ヤ<br>マ<br>ザ<br>ク<br>ラ | エ<br>ゾ<br>ヤ<br>マ<br>ザ<br>ク<br>ラ | ミ<br>ズ<br>ナ<br>ラ | ア<br>カ<br>ダ<br>モ | ヒ<br>ロ<br>ハ<br>ノ<br>キ<br>ハ<br>ダ | サ<br>シ<br>バ | ア<br>ズ<br>キ<br>ナ<br>シ | コ<br>ブ<br>シ |
|-----------------------|------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------|-------------|-----------------------|-------------|
| 150 ~ 160             | 1                |             |                            | 1                               |                  |                  |                                 |             |                       |             |
| 130 ~ 140             | 1                |             | 2                          | 1                               |                  |                  | 1                               |             |                       |             |
| 110 ~ 120             | 6                | 6           | 1                          | 3                               | 4                |                  | 4                               |             |                       |             |
| 90 ~ 100              | 3                | 7           | 7                          | 3                               | 8                | 1                | 4                               |             |                       |             |
| 70 ~ 80               | 6                | 6           | 3                          | 1                               | 10               | 14               | 1                               |             | 3                     | 5           |
| 50 ~ 60               | 8                | 4           | 2                          | 3                               | 9                | 24               | 1                               | 17          | 12                    | 5           |
| 30 ~ 40               | 1                | 3           | 9                          | 4                               | 6                | 13               |                                 | 8           | 18                    | 3           |
| 5 ~ 20                |                  | 1           | 6                          | 4                               | 18               | 12               |                                 | 11          | 12                    | 1           |
| 計                     | 26               | 27          | 33                         | 23                              | 55               | 64               | 11                              | 36          | 45                    | 14          |
| 平均値 (cm)              | 85               | 79          | 65                         | 68                              | 53               | 42               | 100                             | 37          | 38                    | 53          |
| 優占体平均値 (cm)           | 130              | 134         | 122                        | 126                             | 112              | 82               | 116                             | 58          | 70                    | 74          |
| 標準偏差                  | 30.2             | 28.1        | 37.7                       | 40.9                            | 33.8             | 20.2             | 19.5                            | 14.5        | 16.6                  | 16.2        |
| 變化係數                  | 35.5             | 35.5        | 58.2                       | 60.0                            | 63.7             | 47.9             | 19.5                            | 38.8        | 44.2                  | 30.6        |

萌芽本數少なく、叢を形成しないものは伸長が比較的平均化されているが、萌芽叢となつて多數發生するものは萌芽の長さの大小の差が著しい。また同一伐株について萌芽叢と單ないし兩 3 本の萌芽との伸長を比較するに、顯著な差が見られず、早く萌芽したものの方が伸長が良好のようである。

# V. 萌芽の伸長

## i) 樹種別萌芽伸長経過

樹木の生長期に伐採すると根株の萌芽は直ちに細胞の活動を始め、多くは1~2週間内外で萌芽を発生し始める。これらの萌芽は6~7月の生長期に旺盛な伸長をするが、その伸長経過は樹種によつて特徴を示し第10表のようである。伐株の枯損しやすいアサダや萌芽力の弱いミズキ、シナノキ、ハリギリなどは萌芽の発生が遅れるようである。即ち7月下旬に伸長の終る樹種はコシアブラ、シウリ、アラダモ、ナナカマドで、8月上旬に伸長の終る樹種はアヅキナシ、シナノキ、バツコヤナギ、オヒヨウ、ミズナラ、ミズキ、ヤ

第10表 萌芽の伸長経過

### I 4月伐採

4月20日伐採区 野視試験林 27年生二次林

| 調査月日   | コシアブラ | ナナカマ   | シウリ    | アサダモ   | シナノキ   | ハリギリ   | アヅキナ   | ミズキ    | ミズナラ   | バツコヤ    | オヒヨウ    | ヤマモミ   |
|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|
| VI 5   | —     | 2      | 22     | 1      | —      | —      | —      | —      | 10     | 6       | 8       | —      |
| 11     | —     | 5      | 33     | 9      | 4      | —      | 12     | 14     | 27     | 16      | 15      | 4      |
| 18     | 8     | 13     | 57     | 35     | 12     | —      | 27     | 25     | 43     | 22      | 26      | 17     |
| 25     | 15    | 28     | 75     | 63     | 33     | 12     | 36     | 28     | 54     | 41      | 82      | 24     |
| VII 2  | 36    | 49     | 88     | 89     | 51     | 23     | 38     | 40     | 58     | 57      | 42      | 43     |
| 9      | 61    | 72     | 95     | 99     | 69     | 50     | 55     | 45     | 69     | 69      | 55      | 58     |
| 16     | 100   | 89     | 99     | 100    | 83     | 69     | 69     | 52     | 80     | 79      | 63      | 75     |
| 23     | (9.7) | 100    | 100    | 100    | 89     | 85     | 82     | 58     | 93     | 90      | 79      | 82     |
| 30     |       | (59.3) | (51.4) | (48.0) | 96     | 92     | 96     | 71     | 94     | 96      | 88      | 85     |
| VIII 6 |       |        |        |        | 100    | 100    | 98     | 82     | 97     | 99      | 93      | 91     |
| 13     |       |        |        |        | (39.1) | (26.0) | 100    | 87     | 100    | 100     | 98      | 100    |
| 20     |       |        |        |        |        |        | (43.1) | 100    | (97.4) | (151.7) | 100     | (46.9) |
| 27     |       |        |        |        |        |        |        | (26.4) |        |         | (139.3) |        |
| K 3    |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |        |
| 10     |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |        |
| 17     |       |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |        |

| 調査月日   | ヤナダモ    | ニガキ     | アカダモ    | イタヤ     | アヤイタ    | ヤマダリ    | ミヤマザ    | ホオノキ   | キシコブ   | カツラ | アサダ    |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|-----|--------|
| VI 5   | 2       | —       | 6       | 2       | 3       | 5       | 4       | 1      | 1      | —   | —      |
| 11     | 9       | 6       | 12      | 7       | 8       | 6       | 7       | 3      | 2      | 3   | —      |
| 18     | 22      | 11      | 21      | 13      | 18      | 10      | 13      | 6      | 3      | 7   | —      |
| 25     | 34      | 20      | 30      | 21      | 26      | 16      | 19      | 12     | 7      | 13  | —      |
| VII 2  | 44      | 24      | 36      | 33      | 35      | 26      | 30      | 23     | 14     | 18  | —      |
| 9      | 56      | 43      | 46      | 42      | 44      | 38      | 41      | 36     | 22     | 26  | —      |
| 16     | 69      | 61      | 54      | 53      | 56      | 40      | 51      | 50     | 37     | 37  | —      |
| 23     | 86      | 75      | 65      | 64      | 71      | 65      | 64      | 66     | 52     | 43  | 10     |
| 30     | 93      | 89      | 74      | 73      | 82      | 75      | 75      | 75     | 64     | 52  | 20     |
| VIII 6 | 96      | 94      | 84      | 82      | 87      | 86      | 80      | 81     | 81     | 55  | 34     |
| 13     | 98      | 97      | 90      | 90      | 94      | 94      | 88      | 90     | 90     | 63  | 56     |
| 20     | 100     | 99      | 95      | 95      | 97      | 97      | 94      | 94     | 95     | 72  | 65     |
| 27     | (132.6) | 100     | 99      | 98      | 100     | 99      | 96      | 97     | 97     | 84  | 82     |
| K 3    |         | (109.5) | 100     | 100     | (114.5) | 100     | 100     | 100    | 100    | 87  | 100    |
| 10     |         |         | (153.6) | (192.8) |         | (164.7) | (112.0) | (75.9) | (81.3) | 92  | (58.0) |
| 17     |         |         |         |         |         |         |         |        |        | 100 | (81.0) |

註. 1. 伸長経過の比較に便するため百分率で表示する。2. 括弧内は萌芽の伸長量(cm)とす。3. 調査本数3~4本宛とす。

### II. 夏季伐採

7月20日伐採区 野視試験林 27年生二次林

| 調査月日   | ナナカマ  | シウリ   | シナノキ   | ハリギリ  | アヅキナ  | ミズキ    | バツコヤ   | ヤナダモ   | アカダモ   | イタヤ    | ホオノキ   | キシコブ   | クリノキ   |
|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| VIII 6 | —     | —     | —      | —     | —     | —      | 13     | —      | 16     | —      | —      | 3      | 9      |
| 13     | —     | 40    | —      | —     | —     | 16     | 39     | 11     | 39     | 12     | 16     | 17     | 23     |
| 20     | —     | 60    | 16     | —     | 30    | 40     | 61     | 39     | 63     | 32     | 55     | 38     | 48     |
| 27     | 47    | 80    | 42     | —     | 65    | 68     | 78     | 67     | 85     | 62     | 71     | 51     | 67     |
| K 3    | 88    | 100   | 69     | 67    | 95    | 84     | 95     | 87     | 94     | 90     | 92     | 81     | 87     |
| 10     | 94    | (4.5) | 100    | 100   | 100   | 100    | 100    | 97     | 100    | 99     | 100    | 97     | 95     |
| 17     | 100   |       | (10.7) | (1.5) | (2.0) | (18.2) | (58.8) | 100    | (31.3) | 100    | (24.6) | 100    | 100    |
|        | (1.7) |       |        |       |       |        |        | (40.1) |        | (47.9) |        | (27.2) | (73.3) |

註. 1. 伸長経過の比較に便するため百分率で表示する。2. 括弧内は萌芽の伸長量(cm)とす。3. 調査本数3~4本宛とす。

マモミズなど、8月下旬ないし9月上旬に伸長の終る樹種はイタヤ、ミヤマザクラ、キタコブシ、ホオノキ、アカダモ、ヤマダワ、カツラなどである。萌芽は伸長旺盛なので樹種による生長経過や生育期間を観察するのに便で、本値は Melvik 氏の Gorki 植物園の樹木の生長期間の研究に近似の傾向がみられる。

| 樹 種                      | 伸長期間   |          | 伸長日数 |
|--------------------------|--------|----------|------|
|                          | 月 日    | 月 日      |      |
| イタヤ (Acer. L)            | IV. 26 | X. 1     | 150  |
| アカダモ (Ulmus. L)          | V. 6   | X. 22    | 140  |
| カバ (Betula verrucosa)    | V. 1   | VIII. 18 | 110  |
| シナノキ (Tilia parvifolia)  | V. 1   | VII. 4   | 65   |
| ナラ (Quercus pedunculata) | V. 6   | VII. 4   | 60   |

## ii) 伐採季節と萌芽の伸長

盛夏の候に伐採しても萌芽は萌發、伸長する。これらの萌芽は遅くまで伸長を続け、4月伐採よりも1箇月以上長く伸長を持続するものが多く、ことに生長期間の長い樹種は伸長の終らない中に霜凍害にかかるものが多い。ナナカマド、シウリ、アズキナンなどのように伸長の早く終る樹種を盛夏に伐採するときは、萌芽の發生が少ないのみならず、その伸長も微弱である。

## む す び

本値は28年生内外の広葉樹二次林について萌芽の諸性質を調査したものである。樹種によつて萌芽性の強弱、萌芽の發生状態並びに伸長経過、伐株の直径と萌芽力の優劣などに特徴がみられる。6、8月の伐株は萌芽の枯損が多く、伸長、發生本数ともに劣るので、かかる植生最盛期の伐採は避けなければならぬ。

## 参 考 文 献

- 1) F.S.Baker: Theory and practice of silviculture. (P 291~296), 1931.
- 2) Averell J.L.: Factors affecting reproduction of hard-wood forests in southern Connecticut (Jour.For. 27, P 55~61) 1929.
- 3) Mayr.H: Waldbau auf naturgesetzlicher Grundlage Berlin 1925.

- 4) Dengler. A: Waldbau auf ökologischer Grundlage Berlin 1930.
- 5) 徳川 宗敬: 江戸時代における造林の史的研究. 昭和18年.
- 6) 藤原藤吉郎: 萌芽に関する二、三の考察. 北海道林業會報, 昭和15年11月號.
- 7) 浅川 林三: 矮林の萌芽に関する研究. 第一報伐採季節と萌芽との關係, 昭和14年度林學會講演集, 昭和15年.
- 8) 新島 善直: カシワの造林學的研究. 北海道林業試験場研究報告第13號, 昭和15年.
- 9) 中島 道郎: 矮林の伐採季節と萌芽との關係. 東大演習林報告第14號, 昭和6年.
- 10) 萩原 渡: ハンノキ類更新伐採の適季並びに適齡について. 朝鮮林業試験場時報 23號, 昭和16年.
- 11) 林 泰治, 萩原 渡: ハンノキ類の伐採高と萌芽勢との關係について. 朝鮮林業試験場時報 21號, 昭和14年.
- 12) 明永久次郎: くぬぎの伐採季節と萌芽との關係について. 林業試験場彙報第21號.
- 13) 明永久次郎, 橋本善治: 矮林の萌芽に関する研究. 昭和16年度林學會講演集.
- 14) 柳田 由藏: 根葉樹について. 林學會誌 19號, 大正12年.
- 15) 藤島信太郎: 更新學的造林法. 昭和5年.
- 16) 松井善喜, 山上鷗松: 樺前火山灰地方における二次林の構成並びに生長に就いて. 昭和16年度林學會講演集, (二次林施業試験第1報).
- 17) 松井 善喜: 樺前火山灰地方における矮林の經營に就いて (二次林施業試験第2報) 北方林業 2號, 昭和18年.

# 伏條法によるヤチダモ及び

## カツラ苗木の養成法について

On the Layering of the Seedlings of

Yachidamo and Katsura.

By

ZENRI MATSUI

and

ISAMU TAKATOI

松 井 善 喜

高 橋 勇

造林用苗木の増殖法には、通常針葉樹は播種によるのが勞力經費の點から有利とされているが、廣葉樹の場合には操作の簡便、期間の短縮、得苗の確實性等の點から無性繁殖法を應用する場合が多い。無性繁殖による苗木の増殖法の中でも一般的には挿木法が應用されているが、この方法は發根の容易な樹種にのみ應用しうるもので、總ての種類の廣葉樹に應用し得ると限らない。ここに述べる處の伏條法は、無性繁殖法の應用であつて、挿木法の場合に發根の困難な樹種に特に應用價值が認められるものと思う。伏條法の挿木法に對する主なる相異點についてみると、先ず前に述べたように發根の困難な樹種でもこの方法によつて容易に確實に苗木を養成することができることである。例えばヤチダモは播種の場合には發芽に2箇年もかかるものが多く、また發根も困難であつて、挿木法は周到な取扱いをしなければ得苗の確實性を望めない。しかし伏條法によれば1箇年ないし2箇年で確實に山出苗を養成し得る可能性が認められたのである。従つてこの伏條法は種子の採取が出

來ないときの苗木の増殖には挿木法に比して有利に應用されるであらう。

## 1 ヤチダモの伏條法による苗木養成法

ヤチダモの伏條法による養苗が可能か否かを試験したところ、事業的にも相當有望であると考えられるので、詳細の成果は今後の試験に俟つこととして、不取敢これが成績の一端を報告する。

### 1) 試験の方法

ヤチダモの播種据置2年生苗の中、他の試験に供した殘苗の高さ44—105 cmのもの14本を昭和22年5月に第1圖の如く幹を横に床面に臥せて、又木で抑え、略6 cmの厚さに覆土して取木養苗の可否について調査した。覆土したヤチダモの苗幹からは萌芽が發生し、6月中下旬には地上に萌出し、秋迄にはほぼ30 cmに伸長した。翌春これを掘り取つて、萌芽と根の發生狀態に應じて各伏條を適當に切斷し、數本の苗木(母根)に分けた。分離した苗木は1年生の1本の萌芽と母根(母幹)及び母根より發生した細根とを有する完備した形のものと、萌芽の發生はないが母根と細根とを有するものと二種に分けた。これらの伏條の得苗數及びその形態は第1表の通りである。即ち1本の伏條から最大5本、最小2

第1表 伏條の得苗數及びその形態

|           |           | 最大  | 平均   | 最小  |
|-----------|-----------|-----|------|-----|
| 供試苗長 (cm) |           | 105 | 71.0 | 44  |
| 得苗數       | 有萌芽母根 (本) | 4   | 1.9  | 1   |
|           | 無萌芽母根 (本) | 2   | 1.4  | 0   |
|           | 計 (本)     | 5   | 3.3  | 2   |
| 萌芽長 (cm)  |           | 56  | 27   | 3   |
| 有萌芽母根     | 長 (cm)    | 17  | 10   | 3   |
|           | 直徑 (cm)   | 1.9 | 1.2  | 0.5 |
| 無萌芽母根     | 長 (cm)    | 13  | 9    | 7   |
|           | 直徑 (cm)   | 1.1 | 0.8  | 0.6 |
| 發根數       | 有萌芽母根     | 10  | 4    | 1   |
|           | 無萌芽母根     | 9   | 3    | 1   |

切離された母根は直ちに床に移植した。植付の場合萌芽の部分は

地上に、母根は地下に水平に横臥するようにした。尙これらの供試苗は播種床で密に立つて側芽の発芽不良且つ徒長のものが多かったので、かような得苗率を示したが、幹枝葉及び根の整った生育のよいものを用いれば一層得苗率を良好ならしめ、萌芽した母根の得苗率が一層多くなつたことと思われる。これらの分離された苗は、播種苗に比し幹部が長く形が多少不整なものもあつたが、よく生長を続け、秋迄には普通苗と殆んど區別をなし難い形態となつた。

## 2) 試験成績

春に切離し移植せる取木苗は一生長期間を経て秋に掘取り形態を調査した。取木苗は皆活着し、地上高は萌芽を有していたものは約 61 cm、萌芽を有せず母根と細根のみの苗はこの春に萌芽を発生し、その高さは約 22 cm であつた。これを掘取つて観察した結果、移植のときに萌芽と根と具有せる苗は生長は良好で、大部分は山出苗としての形態を具えていたが、母根と細根のみの苗は萌芽の生長が遅れたために山出不可能のものが多かった。取木苗は地下部に撞木状の母根を有し、通常の播種苗と比較して根部が特殊な形態を示しているの、根の発生発達の状態を調査することは伏條法の實用的價值を判定する上に缺くべからざることで、且つ興味深いことでもあるので特にこれらの苗の移植後 1 箇年における根系の發育状態について調査研究した。

### i) 無萌芽母根による取木苗の形態

伏條苗を切離し、取木して移植する場合(昭和 23 年 5 月)に根系のみで萌芽の無かつた取木苗は移植後に萌芽をしたがその形態に二様が認められた。

a) 母根の中央から新しい莖が萌芽発生し、その兩側から根系が発生している型……中央型(假稱)

b) 母根の一端から新しく莖が萌芽し、根系も幹の發生點から一方の側の方に發生している型……端生型(假稱)

さらに端生型には、母根に新しい莖の發生する位置によつて 2 種類の型式がみられた。即ち母根の元部のカルスの發生している端から莖が発生したもの(A)とこれと反對に母根の先端部から莖が発生したもの(B)である。今この

各型を最も顯著に現す苗木を 1 本宛とつて各部分の形態を調査した結果は第 2 表の通りである。

第 2 表 無萌芽母根による取木苗の形態

| 番<br>號 | 母 根       |      |     | 苗 幹  |      |     |     | 側 根 |        |     |      |     |      |      |
|--------|-----------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|--------|-----|------|-----|------|------|
|        | 長         | 直徑   | 幹距離 | 長    | 直徑   | 生重  | 氣幹重 | 數   | 番<br>號 | 距離  | 長    | 支根數 | 生重   | 氣乾重  |
| 1      | cm        | cm   | cm  | cm   | cm   | g   | g   | 3   | 1      | 0.2 | 12.7 | 17  | 1.2  | 0.19 |
|        | 6.9       | 0.7  | 0.6 | 19.2 | 0.8  | 4.8 | 3.4 |     | 2      | 1.2 | 25.9 | 84  | 28.1 | 7.50 |
|        | 端 生 型 (A) |      |     |      |      |     |     |     | 3      | 3.3 | 15.4 | 24  | 1.7  | 0.12 |
|        |           |      |     |      |      |     |     |     | 平均     |     | 18.0 | 42  | 10.3 | 2.70 |
|        |           |      |     |      |      |     |     |     | 計      |     |      |     | 31.0 | 8.11 |
| 3      | 11.3      | 1.13 | 9.5 | 18.6 | 0.9  | 5.6 | 3.9 | 4   | 1      | 0.0 | 20.9 | 48  | 1.8  | 0.6  |
|        | 端 生 型 (B) |      |     |      |      |     |     |     | 2      | 5.6 | 29.5 | 81  | 8.5  | 3.1  |
|        |           |      |     |      |      |     |     |     | 3      | 9.7 | 21.4 | 51  | 8.6  | 3.6  |
|        |           |      |     |      |      |     |     |     | 4      | 9.7 | 22.3 | 31  | 0.5  | 0.2  |
|        |           |      |     |      |      |     |     |     | 平均     |     | 23.5 | 53  | 4.9  | 1.9  |
| 計      |           |      |     | 19.4 | 7.5  |     |     |     |        |     |      |     |      |      |
| 2      | 12.3      | 1.31 | 4.0 | 15.2 | 0.7  | 3.2 | 2.1 | 4   | 1      | 0.0 | 27.0 | 58  | 4.2  | 1.4  |
|        | 中 央 型     |      |     |      |      |     |     |     | 2      | 0.0 | 27.7 | 31  | 9.5  | 2.1  |
|        |           |      |     |      |      |     |     |     | 3      | 5.7 | 15.7 | 58  | 5.0  | 1.2  |
|        |           |      |     |      |      |     |     |     | 4      | 5.7 | 15.5 | 21  | 12.0 | 3.4  |
|        |           |      |     |      |      |     |     |     | 平均     |     | 21.5 | 42  | 7.7  | 3.3  |
| 計      |           |      |     | 30.7 | 13.1 |     |     |     |        |     |      |     |      |      |

(註) 但し幹距離或は側根距離とは夫々母根の基部より苗幹或は側根分岐點の距離をいう。

この 3 種の型の取木苗の形態について比較してみるに、地上部では顯著な差異は認められず、根系については端生型(A)、中央型、端生型(B)の順に即ち苗幹の發生位置が母根の元部より先端部に移るに従つて側根は長く、均一なものが多くなり、各側根より發生する支根數も同様な傾向を示すことが窺われる。

### ii) 無萌芽母根による取木苗と 1 年生播種苗との比較

上記の苗木は地上部の形状からほぼ 1 年生播種苗に相當するものであるか

ら、これら苗と比較のため苗畑において昭和23年春発芽した1年生播種苗木を3本掘取りその形態について調査した結果は第3表の通りである。

第3表 ヤチダモ1年生播種苗の形態

| 番<br>號 | 苗 幹 部   |              |             |                  | 直 根     |             |                  | 第1次支根数 |     |       |       |       |       |       |       |    |             |                  | 同左重量 |  |
|--------|---------|--------------|-------------|------------------|---------|-------------|------------------|--------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------------|------------------|------|--|
|        | 長<br>cm | 直<br>徑<br>cm | 生<br>重<br>g | 氣<br>乾<br>重<br>g | 長<br>cm | 生<br>重<br>g | 氣<br>乾<br>重<br>g | 1~4    | 5~9 | 10~14 | 15~19 | 20~24 | 25~29 | 30~34 | 35~39 | 計  | 重<br>量<br>g | 氣<br>乾<br>重<br>g |      |  |
| 1      | 27.5    | 0.9          | 11.8        | 7.2              | 34.0    | 15.6        | 8.3              | 4      | 3   | 5     | 5     | 6     | 1     | 0     | 0     | 24 | 25.4        | 10.1             |      |  |
| 2      | 33.0    | 1.0          | 14.6        | 9.2              | 44.5    | 27.3        | 13.2             | 2      | 5   | 5     | 2     | 2     | 3     | 0     | 0     | 19 | 19.8        | 7.0              |      |  |
| 3      | 32.3    | 1.1          | 12.0        | 7.5              | 22.2    | 11.6        | 6.5              | 6      | 8   | 5     | 5     | 3     | 0     | 1     | 2     | 30 | 32.6        | 8.4              |      |  |
| 平均     | 30.9    | 1.0          | 12.8        | 8.0              | 33.6    | 18.2        | 9.3              | 4      | 5   | 5     | 4     | 4     | 1     | 0     | 1     | 24 | 25.9        | 8.5              |      |  |

第3表に於ける播種苗の苗幹部の大きさは27—33 cmであつて、第2表の取木苗の大きさが6—12 cmである。従つて苗幹の大きさの著しく相異なる兩種の苗木の根系發育の状態を實數値で比較することは不當と考えられるので、兩者の根系の發育上の特徴について比較すれば次の通りである。

#### a) 直根の有無

ヤチダモは深根性の樹種に屬するので、稚苗時代にすでに根系は地中深く侵入する特徴を有する。即ち1年生播種苗では極めて太く且つ長い1本の直根が地中深く22—44 cmも垂直に伸長し、この強大な直根から多數の支根が水平に分岐發生している。伏條法による取木苗は苗幹の基部に於て1本の母根が水平に横たわり、これから多數の側根、支側根を水平並びに斜めに分岐する。従つて取木苗には直根がないと言う著しい特徴がある。

#### b) 支 根

播種苗の側根(第1次支根)は直根の上端から下端まで多數發生し、その長さも長大なものから短少のものまで各種の大きさのものを有するが、取木苗の側根は水平に横臥する母根から發生するために地中に浅く分布しているものが多く、その中強大なものはその先端が斜め下方に侵入している。又側根の長さも播種苗は長短各様であるが、取木苗は長大なものを少數有するに過ぎない。

#### c) 根系擴張の範圍

根系擴張の範圍をみるに、先ず根系擴張の廣さは、播種苗が平均44 cm、取木苗は平均66 cmとなつて取木苗はやや廣く擴張することが窺われる。根系の深さについては播種苗ではその直根の長さによつて定まるが、取木苗では側根の深さによつて定まる。播種苗の根系の深さは平均35 cmであるが、取木苗の側根の深さもこれとほぼ同じで、側根の先端は垂直狀に地中に穿入して深さ35 cmに達している。

#### iii) 萌芽のある母根の取木苗の形態

伏條を行つた年に萌芽が發生し地上部、地下部共に稚苗としての形態を有するものを翌春切斷して床替したもので、一生長期間に地上部、地下部共に著しい生長を示した。今床替1年後の苗木の形態を調査した結果を示せば第4表及び第5表の通りである。

第4表 有萌芽母根による取木苗の形態

| 番<br>號 | 母 根     |              | 苗 幹 部        |                 |                 |              |              |                  |                  | 根 系         |                   |             |                  |                  |
|--------|---------|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|------------------|-------------|-------------------|-------------|------------------|------------------|
|        | 長<br>cm | 直<br>徑<br>cm | 高<br>さ<br>cm | 1年目<br>生長<br>cm | 2年目<br>生長<br>cm | 直<br>徑<br>cm | 距<br>離<br>cm | 生<br>重<br>量<br>g | 氣<br>乾<br>重<br>g | 側<br>根<br>數 | 側<br>根<br>長<br>cm | 支<br>根<br>數 | 生<br>重<br>量<br>g | 氣<br>乾<br>重<br>g |
| 6      | 16.5    | 1.7          | 85           | 51              | 34              | 1.7          | 13.8         | 39.0             | 29.4             | 18          | 20                | 36          | 80.6             | 30.1             |
| 8      | 16.4    | 1.3          | 61           | 42              | 19              | 2.2          | 10.1         | 59.8             | 43.5             | 13          | 21                | 42          | 85.0             | 37.1             |

(註) 苗幹部距離とは母根の元部と苗幹の發生點との距離。支根數とは各側根の平均支根數。根系の重量は總重量。

此の表には他の型のものがみられなかつたために端生型(B)のみの形態について掲げた。有萌芽母根の取木苗は無萌芽母根に比して幹部根系共に著しい發育を示している。即ち苗長は60—80 cmに達し、無萌芽母根の苗木の2—3倍に達する。根系については側根數が13—18本あつて、無萌芽母根の約4倍に達するが、その長さや各側根の有する支根數はほぼ等しいので根系の總重量でも約4倍に達する。次に根系の擴張の大きさについてはかような大型の苗木ではその根系の擴張の大きさは床替の密度と密接な關係を有するが、

第5表 有萌芽母根による取木苗の根系

| 側根<br>番 號 | 取 木 苗 6 號 |           |          |          |          | 取 木 苗 8 號 |           |          |          |          |
|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
|           | 距 離<br>cm | 側根長<br>cm | 支根數<br>本 | 主重量<br>g | 氣乾重<br>g | 距 離<br>cm | 側根長<br>cm | 支根數<br>本 | 生重量<br>g | 氣乾重<br>g |
| 1         | 0.0       | 13.0      | 13       | 0.7      | 0.4      | 0.0       | 27.0      | 58       | 8.2      | 2.9      |
| 2         | 0.0       | 21.5      | 33       | 5.7      | 1.3      | 0.0       | 4.0       | 8        | 0.2      | 0.0      |
| 3         | 0.0       | 22.3      | 32       | 1.7      | 0.7      | 0.0       | 4.5       | 0        | 0.1      | 0.0      |
| 4         | 0.0       | 18.2      | 50       | 1.5      | 0.2      | 0.0       | 28.5      | 56       | 9.4      | 4.1      |
| 5         | 0.0       | 25.9      | 23       | 3.5      | 1.7      | 0.8       | 9.4       | 18       | 0.1      | 0.1      |
| 6         | 0.0       | 18.4      | 26       | 0.5      | 0.8      | 3.8       | 14.2      | 32       | 2.4      | 1.1      |
| 7         | 2.8       | 26.6      | 36       | 2.0      | 1.7      | 9.1       | 39.0      | 79       | 35.6     | 16.4     |
| 8         | 4.3       | 43.5      | 94       | 12.8     | 3.7      | 9.1       | 23.0      | 32       | 0.7      | 0.4      |
| 9         | 4.3       | 12.0      | 27       | 0.2      | 0.4      | 9.1       | 20.5      | 42       | 1.6      | 1.0      |
| 10        | 5.3       | 15.1      | 37       | 9.9      | 2.9      | 10.8      | 3.0       | 13       | 0.8      | 0.1      |
| 11        | 6.4       | 15.9      | 12       | 0.3      | 0.0      | 11.5      | 49.0      | 66       | 15.4     | 6.5      |
| 12        | 8.5       | 17.6      | 42       | 2.1      | 0.4      | 11.5      | 9.5       | 35       | 4.3      | 1.8      |
| 13        | 9.7       | 7.5       | 15       | 1.0      | 2.3      | 11.5      | 42.0      | 101      | 6.3      | 2.7      |
| 14        | 11.4      | 15.2      | 42       | 11.2     | 7.6      |           |           |          |          |          |
| 15        | 12.6      | 36.4      | 73       | 19.7     | 6.1      |           |           |          |          |          |
| 16        | 13.0      | 6.5       | 13       | 1.4      | 0.8      |           |           |          |          |          |
| 17        | 13.7      | 22.8      | 48       | 0.9      | 0.2      |           |           |          |          |          |
| 18        | 14.4      | 26.2      | 18       | 0.4      | 0.1      |           |           |          |          |          |
| 計         |           | 364.6     | 642      | 80.5     | 30.1     |           | 273.6     | 540      | 84.9     | 37.1     |
| 平均        |           | 20.2      | 36       | 4.5      | 1.6      |           | 21.1      | 42       | 6.5      | 2.7      |

この調査結果では廣さの直径 65 cm、深さ 35 cm となり、無萌芽母根による苗木にほぼ等しい。これを 1 年生播種苗に對比してみると、その苗木において著しい相異があるのかかわらず、根系の特徴は無萌芽母根による苗木の場合と全く同様であつて、只その側根數が著しく増大し、従つて根系重量も亦増大する點が異なるのである。

### 3) 伏條法の事業的考察

伏條法による取木を事業的に行うには作業を能率化し、單位面積當生産量を増し、良質の苗木を多く得るように次の點に注意しなければならぬ。

伏條法は初めから平床の床替床に行く。伏條を行う苗木は横臥狀に伏せるので山出の際床の兩側のものを残し、其の間の列は全部掘取り山出苗に供す

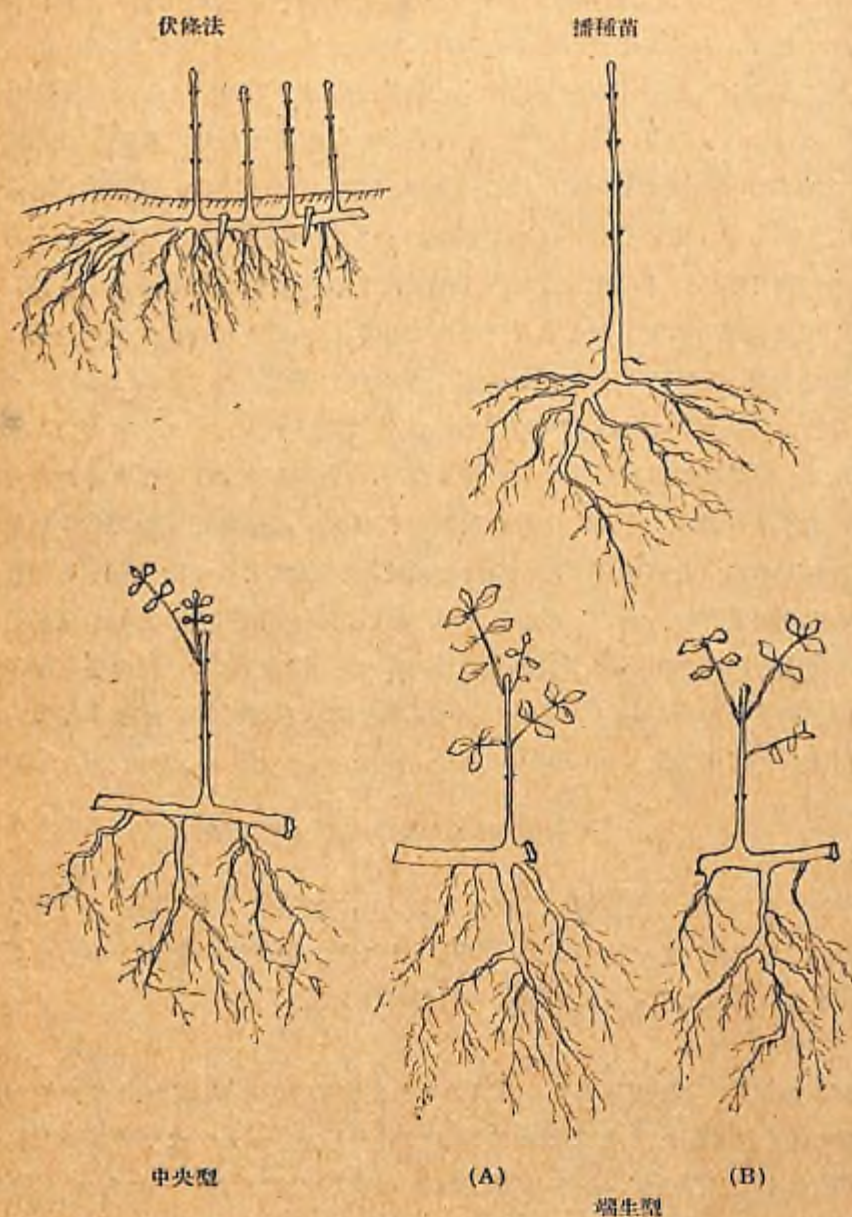
る。即ち周邊の苗は陽光の照射を受けて樹幹の均整がとれている。苗は高さ 50 cm 以下であれば兩側から中央に向け横伏することが出来るが、70 cm 位の大苗の場合には兩側から交互に 1 本宛掘取つて千鳥形に前記の通りに伏せる。ヤチダモの苗木は材の弾性が強いので容易に曲げることが出来る。曲げた苗木は止木で幹のほぼ中央を止める。止木は又木を用うるか、又は太い針金の先端を折り曲げたものが好都合である。土が軟い場合には止木が撥ね上らぬように良く踏みつけ、止木も又幾分長目にする。次に列間の土をよく耕耘碎土して伏條の上に兩側から盛上げふんでおく。尙これらの覆土の土性や、覆土の日數(2-3 回に分けて覆土する)及び伏條の基部に對する剝皮や結縛などの操作については今後の研究に俟ちたい。伏條法によるヤチダモの苗木養成法は事業的にも比較的容易に行い得るので、凶實年度で種子の入手困難な場合には本法によつて容易に苗木の生産が出来る。又造林事業の都合で繰延べになり苗木の生産が過剰になつた場合には、本法によつて餘剰苗木を据置き次の生産を有利に展開せしめることが出来る。本法は挿木法と異つて日覆による保護を必要とせず、又挿木苗は 1 年目の伸長は緩徐で、枯損の危険が多く山出に 2 年要するが、本法は枯損の危険がなく伏條 1 年、床替 1 年で大部分山出しが出来る。

## II カツラの伏條法による苗木養成法

本法はヤチダモと併行的に試験せるもので、前者より更に調査資料が少く實用的價值の判定は今後の研究に俟たなければならぬが、應用性があることを認めるに至つたので茲に成績の一端を報告する。

### 1) 試験方法

カツラの 3 年生播種苗の他の試験に供した残苗を、昭和 22 年 5 月に幹を横に臥せて止木で抑えてほぼ 5 cm の厚さに覆土した。カツラはヤチダモと異つて繊細な小枝が多いが、是等の梢端は僅かに地上に現れるようにした。供試苗 2 本の中 1 本は枯死したが、他の 1 本は 6 月上旬に梢端が伸び上り地上に萌芽を發生した。高さ 110 cm の伏條からは萌芽及び根を有する母根 4 本と



第1圖 ヤチダモの伏條法及び床替後の根系發育型式

萌芽を有せず、根のみの母根4本とが得られた。これらの母根の形態に就いて調査した處萌芽を有するものは母根の長さ9.5—17.0 cm, 平均14.5 cmであり、その直徑0.4—1.4 cm, 平均0.9 cm, 萌芽の長さ37.0—67.0 cm, 平均55.6 cm, 發根數3—21本平均14本であつた。又萌芽を有しない母根は、その長さ11.0—13.0 cm平均11.8 cm, 其の直徑は0.8—1.0 cm平均0.9 cm, 又發根數は7—13本平均10本であつた。これらの母根の形態は前記のヤチダモと異り生育形態が不良で幹が多少彎曲し、枝が扁平に一面のみに擴がり、根系に比較して枝葉が多過ぎる様に考えられたので適宜截枝して形態を整えて床替した。

## 2) 試驗成績

床替後は一部頂芽の枯死したものもあつたが、概ね順調な生長を続け秋には形態もやや整つて山出可能な状態の苗木を生産することができた。尙床替を行つた5月10日には稚苗の頂芽は既に開舒していたため、一部のものは床替後頂芽が枯死し、その下方から別の幹に相當する枝が垂直に發生伸長したもの、或は枝條が叢狀に多數發生したものもあつた。これらの苗木は秋季即ち昭和23年10月に掘取りその形態について調査したが、その中有萌芽母根の取木苗の形状のやや整つたもの2本の調査成績を掲げれば第6表及び第7表の通りである。

第6表 有萌芽母根によるカツラ取木苗の形態

| 番<br>號 | 母 根     |              | 苗 幹 部        |                        |                        |              |              |                  |                  | 根 系              |         |                  |                  |                  |
|--------|---------|--------------|--------------|------------------------|------------------------|--------------|--------------|------------------|------------------|------------------|---------|------------------|------------------|------------------|
|        | 長<br>cm | 直<br>徑<br>cm | 高<br>さ<br>cm | 1<br>年<br>生<br>長<br>cm | 2<br>年<br>生<br>長<br>cm | 直<br>徑<br>cm | 距<br>離<br>cm | 生<br>重<br>量<br>g | 氣<br>乾<br>重<br>g | 側<br>根<br>數<br>本 | 長<br>cm | 支<br>根<br>數<br>本 | 生<br>重<br>量<br>g | 氣<br>乾<br>重<br>g |
| 1      | 31      | 1.0          | 27           | 29.9                   | 0.0                    | 0.9          | 25.8         | 16.9             | 10.0             | 13               | 13      | 26               | 23.6             | 9.9              |
| 2      | 27      | 0.6          | 86           | 8.7                    | 81.3                   | 1.1          | 0.0          | 52.8             | 26.9             | 36               | 15      | 30               | 49.9             | 22.3             |

(註) 支根數とは各側根の有する支根數の平均値、根系重量は全重量を示す。

苗幹の距離とは母根の基部から萌芽發生部までの距離である。

第7表 有萌芽母根によるカツラ取木苗の根系形態

| 番 號     | No. 1    |         |          |             |               | No. 2    |         |          |             |             |
|---------|----------|---------|----------|-------------|---------------|----------|---------|----------|-------------|-------------|
|         | 距離<br>cm | 長<br>cm | 支根數<br>本 | 生重量<br>g    | 氣乾<br>重量<br>g | 距離<br>cm | 長<br>cm | 支根數<br>本 | 生重量<br>g    | 氣乾重<br>g    |
| 1       | 1.0      | 8.7     | 34       | 0.4         | 0.0           | 0.7      | 22.4    | 39       | 3.4         | 1.2         |
| 2       | 9.5      | 18.6    | 32       | 6.9         | 2.7           | 0.7      | 23.0    | 37       | 1.9         | 0.8         |
| 3       | 19.5     | 16.2    | 27       | 2.6         | 1.0           | 0.7      | 26.3    | 57       | 0.9         | 0.9         |
| 4       | 11.8     | 7.5     | 11       | 1.7         | 1.6           | 0.7      | 18.8    | 41       | 0.7         | 0.4         |
| 5       | 11.8     | 6.5     | 10       | 1.4         | 0.3           | 1.9      | 11.5    | 37       | 0.8         | 0.3         |
| 6       | 11.8     | 6.7     | 22       | 0.3         | 0.2           | 2.7      | 7.3     | 27       | 0.4         | 0.2         |
| 7       | 11.8     | 7.5     | 18       | 0.2         | 0.1           | 3.4      | 12.5    | 24       | 0.4         | 0.4         |
| 8       | 12.2     | 17.2    | 20       | 2.6         | 1.3           | 7.2      | 17.5    | 45       | 8.3         | 3.3         |
| 9       | 13.6     | 12.2    | 23       | 0.5         | 0.3           | 7.2      | 15.1    | 39       | 2.3         | 0.8         |
| 10      | 14.3     | 6.1     | 19       | 0.1         | 0.0           | 7.2      | 8.5     | 19       | 0.1         | 0.0         |
| 11      | 15.6     | 1.9     | 8        | 0.1         | 0.1           | 7.6      | 9.8     | 29       | 8.6         | 3.5         |
| 12      | 15.6     | 15.2    | 27       | 0.7         | 0.2           | 7.6      | 25.6    | 59       | 0.5         | 0.2         |
| 13      | 18.9     | 39.0    | 82       | 6.1         | 3.2           | 11.1     | 22.6    | 29       | 0.9         | 0.7         |
| 14      |          |         |          |             |               | 14.6     | 9.1     | 15       | 0.1         | 0.0         |
| 15      |          |         |          |             |               | 14.9     | 28.9    | 71       | 2.3         | 1.2         |
| 16      |          |         |          |             |               | 14.9     | 16.4    | 36       | 1.6         | 0.8         |
| 17      |          |         |          |             |               | 15.1     | 18.1    | 38       | 2.0         | 0.9         |
| 18      |          |         |          |             |               | 15.2     | 30.4    | 69       | 1.5         | 0.7         |
| 19      |          |         |          |             |               | 18.3     | 8.8     | 22       | 6.7         | 3.5         |
| 20      |          |         |          |             |               | 18.6     | 16.0    | 36       | 0.6         | 0.2         |
| 21      |          |         |          |             |               | 19.8     | 8.3     | 18       | 0.1         | 0.0         |
| 22      |          |         |          |             |               | 20.1     | 7.9     | 26       | 0.1         | 0.1         |
| 23      |          |         |          |             |               | 20.8     | 5.2     | 13       | 0.1         | 0.0         |
| 24      |          |         |          |             |               | 21.1     | 8.0     | 23       | 0.1         | 0.1         |
| 25      |          |         |          |             |               | 21.5     | 21.2    | 35       | 0.9         | 0.5         |
| 26      |          |         |          |             |               | 21.7     | 22.7    | 37       | 0.4         | 0.1         |
| 27      |          |         |          |             |               | 21.9     | 35.0    | 8        | 0.0         | 0.0         |
| 28      |          |         |          |             |               | 22.0     | 7.2     | 18       | 0.1         | 0.0         |
| 29      |          |         |          |             |               | 22.3     | 3.9     | 12       | 0.1         | 0.0         |
| 30      |          |         |          |             |               | 23.1     | 6.9     | 16       | 0.5         | 0.2         |
| 31      |          |         |          |             |               | 24.2     | 8.9     | 11       | 0.1         | 0.0         |
| 32      |          |         |          |             |               | 25.4     | 16.4    | 34       | 0.6         | 0.5         |
| 33      |          |         |          |             |               | 24.6     | 3.4     | 14       | 0.9         | 0.2         |
| 34      |          |         |          |             |               | 27.0     | 5.7     | 7        | 0.1         | 0.0         |
| 35      |          |         |          |             |               | 27.3     | 7.1     | 28       | 0.7         | 0.3         |
| 36      |          |         |          |             |               | 27.6     | 7.5     | 10       | 0.3         | 0.1         |
| 計<br>平均 |          | 12.6    | 25.6     | 23.6<br>1.8 | 9.9<br>0.8    |          | 14.5    | 30       | 49.9<br>1.4 | 22.3<br>0.8 |

供試本数が少いために多くの標準苗を採ることが出来なかつたが、地上部の形態の割合に整つたものを2本掘取つて調査した。No. 1の苗木は端生型に相當し、1年目即ち伏條施行當年の生長量は著しく大きかつたが、床替當時の乾燥により、その頂端は約3cm 枯損した上、其の後の伸長生長は行われなかつた。其の代りに側芽が伸長して多くの枝條を發生した。No. 2の苗木は端生型(A)に相當し伏條當年の生長は僅少であつたが、2年目即ち床替當年に著しい伸長を示した。又切斷床替の際に誤つて無萌芽のものは捨ててしまい床替1年後掘取調査の際に中央型に屬する苗木を發見することも出来なかつた。カツラはヤチダモに比較して淺根性の樹種に屬するので、伏條を行つた場合にも細い側根が多數淺く水平に擴張し、ヤチダモのように直根とか或は側根が斜め下方に深く穿入するものをみない。又今回の試験の結果で母根が一般に細いものを使用した關係上多くは地中に於て彎曲するもの、又發根箇所分布が理想的でないために母根の長さがやや長過ぎ、従つて床替後の苗木の根系の形がやや不良なものが多いようであつた。然しながら同年齡の播種苗を入手することが出来ないのをこれを比較し得ないが、今をヤチダモ有萌芽伏條苗端生型に比較すれば次の通りである。

## i) 根系擴張の範圍

カツラの根系は既に上記のように淺根性であるために根系の深さは、ヤチダモ(35cm)よりほぼ7cm 淺く、又其の擴張の廣さに関してはヤチダモ(65cm)に比し約27cm も小さい。

## ii) 側根數

母根から發生した處の側根はヤチダモに比較して細く且つ多い。殊に地上部の生長の良好であつたものはヤチダモの側根數の約2倍に相當する。

## iii) 側根の長さ

側根の長さの平均値は13—15cm であつて、ヤチダモに比較すればやや小さいと言ひ得る。

## iv) 支根數

側根より發生する支根數の平均値をみるに、ヤチダモ(約39本)に比し少

い。

即ち以上の成績によつてもカツラの伏條苗はヤチダモに比較して少くも根系の範囲においては劣るものではないが、その最大の缺點は苗木の形態が不良になり易いことである。これは今後の研究によらなければならない。

### 3) 伏條法の事業的考察

天然性のカツラは濕潤なる肥沃地に分布し、ヤチダモとその生態的環境が近似するが、生育の形態や生理的要求度は後者と相異なるものの如く、即ちカツラは根が繊細で、密に細根を發生し浅く廣く擴がつており、所謂扁平根型を呈し、根の土壤通氣性に對する要求度が比較的大であると考えられる。ヤチダモは根が深く穿入し根の分岐も比較的粗らで、土壤のB層に向つて伸長しており、所謂心土根型を呈し前者よりも土壤通氣性に對する要求度が少いと考えられる。カツラの根が繊細で浅いことは、苗の移植の際屢々旱害乃至鬱蒸等の爲に枯損し易いことになる。カツラはその適地よりみても鼠害等よりみても大面積の一率の造林地より寧ろ適地的團狀造林が望ましいようである。従つて林地で萌芽性の強いカツラの伐株等を利用してその萌芽を伐株を中心として四方に伏せこませ、これが養成苗を截斷して1本は伐株の附近に直植し他は掘取つて他に植栽する方法も考慮される。苗畑での伏條養苗法はヤチダモ程の適用性は認められなかつたが、斯る苗木の増殖を必要とする場合には、前記ヤチダモに準じてこれを養成出来るであろう。即ち山出の際に床面の兩側の苗を残して掘取り、更に兩側の苗も交互に1本宛掘取り、兩側から千鳥狀に中央に向けて伏せ、止木で抑え覆土する。斯る方法で街路、公園等の風致木程度の數量の需要には應じ得るものと考えられる。

## III 摘 要

1) 従来ヤチダモ及びカツラは播種によつて苗木を養成していたが、伏條法による養成法の可能性について試験を行つた。殊に伏條法によつて取木された苗木の根系の形態的特性を調査して伏條法の可能性を調査した。

2) ヤチダモの苗木を春に伏せて翌春これから數本の切斷された苗木が得ら

れたが、これらの苗木は萌芽及び細根を有するものと萌芽は有しないが細根のみ有するものとに分けられた。

3) 萌芽を有する取木苗は床替1年後に高さ60~80cmとなり根系の發育も亦良好であつて優良な山出苗となつた。

4) 萌芽を有しない取木苗は床替1箇年後にはいずれも萌芽が發生し、その高さほぼ20cmに達したが、根系の發育は播種による1年生苗木に相當し山出には猶1箇年据置する必要がある。

5) 萌芽を有しない取木苗は床替後その母根の中央から萌芽したものと母根の元部或は先端部から萌芽したものとあり、その苗木の床替後の發育状態は地上部では殆ど差が認められなかつたが、側根の發育は母根の先端に近い部分から萌芽したもののほど良好であつた。

6) ヤチダモの萌芽を有しない母根による取木苗は播種苗と異なり長い直根を缺き母根から數本の側根がほぼ水平に發生し、斜下方に伸長している。これを1年生の播種苗と比較すると取木苗は根系がやや廣く擴張しているが深さはほぼ等しい。

7) 伏條法によるヤチダモの苗木養成法は得苗率に關しては猶今後の研究により増加を計る必要があるが、養成苗の發育、根系の形態からみる場合には事業的可能性がある。

8) カツラの苗木を春に伏せて翌春に數本の取木苗が得られたが、これもヤチダモと同様に萌芽を有するものと萌芽を有しないものとに分けられた。

9) カツラの萌芽を有する母根から養成された取木苗は床替1箇年後に苗高ほぼ80cmに達し、根系の發育も良好であるが、母根は彎曲し地上部の形も不良になる傾向があつて、事業的可能性は猶今後の研究によらなければ決定されない。



ヤチダモ播種苗1年生



カワラ有萌芽母根による取木苗



左 ヤチダモ無萌芽母根による取木苗  
右 ヤチダモ萌芽母根による取木苗

## 北海道林業試験集報既刊目録

|        |                                                       |             |
|--------|-------------------------------------------------------|-------------|
| 第 1 號  | トドマツ苗の施肥について。                                         | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 2 號  | 鳥巢箱架設上注意すべき點について。                                     | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 3 號  | 培養苗系による椎茸栽培について。                                      | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 4 號  | 伏焼製炭について。                                             | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 5 號  | 樹高曲線。                                                 | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 6 號  | 棘床植栽について。                                             | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 7 號  | 森林群落より見たる施業の方針について。                                   | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 8 號  | 杠床植栽について。                                             | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 9 號  | トドマツ幼苗の斜植について。                                        | 昭和 12 年 6 月 |
| 第 10 號 | 窒素、燐酸並びに加里缺乏のエゾマツ稚樹の外観に及ぼす影響について。                     | 昭和 13 年 7 月 |
| 第 11 號 | アオトドマツ假指管長の年齢及び地上高による變化(第 1 報)                        | 昭和 13 年 7 月 |
| 第 12 號 | 造林地の野兎驅除について。                                         | 昭和 13 年 7 月 |
| 第 13 號 | ミヤマカケスの農林業上に及ぼす利害關係について。                              | 昭和 13 年 7 月 |
| 第 14 號 | 針葉樹を害する野蟲類について。                                       | 昭和 13 年 7 月 |
| 第 15 號 | 落葉松蟻について。                                             | 昭和 13 年 7 月 |
| 第 16 號 | 植栽木生長に及ぼす土壌性の影響について。                                  | 昭和 13 年 7 月 |
| 第 17 號 | 木道に於ける枝條被覆の效果について。                                    | 昭和 13 年 9 月 |
| 第 18 號 | 丸太求積法と其の得失について。                                       | 昭和 14 年 3 月 |
| 第 19 號 | 北海道、樺太産針葉樹立木材積表について。                                  | 昭和 14 年 3 月 |
| 第 20 號 | 大割帶鋸の齒型について。                                          | 昭和 14 年 7 月 |
| 第 21 號 | ブナ材の人工乾燥について。                                         | 昭和 14 年 8 月 |
| 第 22 號 | 野鼠被害防除について(第 1 報)。                                    | 昭和 14 年 8 月 |
| 第 23 號 | 野兎の毒忌剤について。                                           | 昭和 14 年 9 月 |
| 第 24 號 | エゾマツカサアブラの防除について。                                     | 昭和 15 年 8 月 |
| 第 25 號 | ヤチダモ造林地に發生する害蟲と其の防除法について。                             | 昭和 15 年 8 月 |
| 第 26 號 | 製材歩止りについて。                                            | 昭和 16 年 2 月 |
| 第 27 號 | 水喰い材の性質について。                                          | 昭和 16 年 2 月 |
| 第 28 號 | 植栽木生長に及ぼす土壌性の影響について。                                  | 昭和 16 年 2 月 |
| 第 29 號 | カラマツ假指管長の年齢及び地上高による變化(第 2 報)。                         | 昭和 16 年 2 月 |
| 第 30 號 | 冬季に於ける椎茸の土室栽培について。                                    | 昭和 16 年 2 月 |
| 第 31 號 | 1) 潤葉樹を原料とする稀硝酸パルプ製法について(第 1 報)<br>硝酸處理に際しての硝酸消費について。 |             |

|      |                                     |          |
|------|-------------------------------------|----------|
|      | 2) 同(第2報)無處理硝酸溶液の繰返し使用に於ける硝酸消費について。 |          |
|      | 3) 草率採集經濟試驗について。                    |          |
|      | 4) トドマツ稚苗の苗床としての腐朽倒木特に褐色腐朽倒木について。   | 昭和16年3月  |
| 第32號 | ブナ及びアカダモ材の家具類試作について。                | 昭和16年3月  |
| 第33號 | 北海道、樺太及び東北地方における針葉樹に寄生する新蟲類。        | 昭和16年4月  |
| 第34號 | 笹地の取扱について。                          | 昭和16年10月 |
| 第35號 | 林内外積雪の性質と幼苗に及ぼす影響。                  | 昭和16年10月 |
| 第36號 | 木材人工乾燥について。                         | 昭和16年11月 |
| 第37號 | 北海道家屋内における材の乾燥程度と其の伸縮量について。         | 昭和16年11月 |
| 第38號 | バルブ資材としての北海道樹種の研究並びに其の育林的考察(第3報)    |          |
|      | 主要樹種の纖維長及び纖維幅。                      |          |
|      | 北海道産材のフラグオン反応による識別。                 | 昭和16年12月 |
| 第39號 | 樹幹各部における比重並びに壓縮強度の變異。               |          |
|      | 1) アカエゾマツ材。                         | 昭和16年12月 |
| 第40號 | 代用水製品の試作について。                       |          |
|      | 1) 小木片による木製引手種の試作について(第1報)。         | 昭和17年3月  |
| 第41號 | 夏山造林と虫害との關係について。                    | 昭和17年3月  |
| 第42號 | アヲトドマツ種粒の大小が発芽生育に及ぼす影響。             |          |
|      | カラマツとトドマツの混淆植栽林について。                | 昭和17年8月  |
| 第43號 | 培養菌絲に依る椎茸栽培について(續報)。                | 昭和17年8月  |
| 第44號 | 草率採集經濟試驗について(第2報)。                  | 昭和18年1月  |
| 第45號 | 植栽木生長に及ぼす土壌性の影響について。                |          |
|      | ドイツタウヒの枝打並びに間伐試験成績。                 | 昭和18年3月  |
| 第46號 | 北海道産主要樹種の壓縮強度について。                  |          |
|      | 1) ヒノキアスナロ。                         |          |
|      | 2) イタヤ。                             |          |
|      | 3) 天然林産赤芽及び青芽並びに人工植栽トドマツ。           | 昭和18年3月  |
| 第47號 | 製材歩止について。                           |          |
|      | 2) 湯根湯産及び南函館産クロエゾマツ。                | 昭和18年3月  |
| 第48號 | 大割帶鋸の齒型に關する試験成績(第1報)。               |          |
|      | 針葉樹用齒型。                             | 昭和18年3月  |

|      |                                                |          |
|------|------------------------------------------------|----------|
| 第49號 | ドイツタウヒ造林地における間伐の堆積腐植に及ぼす影響                     |          |
|      | トドマツ並びにカラマツ造林地の堆積腐植について。                       | 昭和18年3月  |
| 第50號 | 北海道における鳥害箱の沿革と野幌國有林における試験成績。                   | 昭和18年3月  |
| 第51號 | 蘆葉樹を原料とする稀硝酸バルブ製造について(第3報)。                    |          |
|      | シナノキ、エゾノシラカバ及びブナノキ。                            |          |
|      | トドマツ樹脂採集試験(第2報)。                               | 昭和18年3月  |
| 第52號 | 野鼠被害防除の指針。                                     |          |
|      | 野鼠被害防除について(第2報)。                               | 昭和18年7月  |
| 第53號 | トドマツオホアブラの被害防除に關する試験成績。                        | 昭和19年7月  |
| 第54號 | 結霜について。                                        |          |
|      | 北海道における晩霜と初霜について。                              |          |
|      | 堆積腐植の石灰について。                                   | 昭和19年7月  |
| 第55號 | 1) 北海道主要林木の種子精選について。                           |          |
|      | 第1報 トドマツ種子の精選                                  |          |
|      | 2) トドマツ、エゾマツ種子貯藏試験経過報告。                        |          |
|      | 3) 二、三林木に對する生長ホルモン剤の應用について。                    | 昭和17年8月  |
| 第56號 | 1) エゾマツ雪腐病防除試験について。                            |          |
|      | 2) エゾマツカサアブラの被害状況について。                         |          |
|      | 3) エゾマツカサアブラの機械的防除試験について。                      |          |
|      | 4) エゾマツ類に寄生するカサアブラムシについて。                      |          |
|      | 5) トドマツ、エゾマツ類に寄生するアブラムシ類について                   | 昭和17年8月  |
| 第57號 | 森林害虫と防除法。                                      | 昭和18年1月  |
| 第58號 | 1) Metzger の法則について。                            |          |
|      | 2) 板の巾の收縮。                                     | 昭和18年8月  |
| 第59號 | 1) トドマツ樹皮瘤狀物より得らるる「バルサム」の採集に關する研究。             |          |
|      | 2) エゾマツ、アカエゾマツ樹脂の採集について。                       | 昭和18年2月  |
| 第60號 | 1) 積雪の機械的諸性質と木の抵抗について。                         |          |
|      | 2) 冬期運材事業に於ける時間研究。                             |          |
|      | I. 王權運材について。                                   | 昭和18年12月 |
| 第61號 | 異郷土樹種の生育経過調査報告。                                |          |
|      | 1) 札幌圓山公園に於けるスギ、クスギ、キリの生育経過。                   |          |
|      | 2) 新冠御料地に於けるヒノキ、スギ朝鮮五葉松とトドマツ植栽木の生長量並びに構成状態の比較。 |          |
|      | 3) 新冠御料林に於ける赤松の造林成績について。                       | 昭和20年5月  |

|        |                                                                                            |              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 第 62 號 | 北方日本産有毒菌草圖説。                                                                               | 昭和 21 年      |
| 第 63 號 | 冬期運材事業に於ける時間研究。<br>第 2 報 バチ橋運材について。<br>同上<br>第 3 報 人力搬出について。                               | 昭和 20 年 10 月 |
| No. 64 | A Brief Explanation on the Contents of Our Publications.                                   |              |
| 第 65 號 | ブナ材の取扱について。<br>ブナ材穿孔蟲咬びに變色、腐朽防止試験成績。                                                       | 昭和 23 年 3 月  |
| 第 66 號 | 1) カベ材の伸縮量について。<br>2) エゾマツ材の壓縮變形に關する研究(第 1 報)その破壊形態の實驗觀察。<br>3) 單板製造に關する研究。<br>4) 木材の搖動乾燥。 | 昭和 24 年 3 月  |
| 第 67 號 | 松喰蟲の被害と防除。                                                                                 | 昭和 24 年 3 月  |
| 第 68 號 | 1) トドマツ材の伸縮性について。<br>2) 眞菌による針葉樹材の腐朽について。<br>3) エゾマツ材の引張、壓縮比較試験。                           | 昭和 24 年 10 月 |

昭和二十六年三月二十五日 印刷

昭和二十六年三月三十日 發行

## 林業試験場札幌支場

(北海道・江別町野幌)

札幌市北一條四三丁目二番地

印刷人 山 中 キ ヨ

印刷所 合名 文榮堂印刷所  
會社