

北海道産広葉樹 30 種の実生育苗

—北海道演習林における実際—

佐藤 昭一*

Propagation of 30 Broad-leaved Tree Species in Hokkaido by Seedling

—Practical results from the nursery of the Tokyo University
Forest in Hokkaido—

Shoichi SATO*

目 次

I. はじめに	90
II. 調査および方法	90
1. 調査地の概要	90
2. 方法	91
III. 北海道産広葉樹の育苗基準	91
1. 果実・種子の採取, 精選および貯蔵	91
1) 果実・種子の採取	91
2) 種子の精選	91
3) 種子の貯蔵	91
2. まき付床・苗の床替床づくり	92
3. 覆土の方法	93
4. 採種およびまき付けの時期と育苗上の要点	93
1 ドロノキ, 2 オニグルミ, 3 サワシバ, 4 アサダ, 5 ウダイカンバ, 6 シラカンバ, 7 ダケカンバ, 8 ケヤマハンノキ, 9 ミズナラ, 10 ハルニレ, 11 オヒョウ, 12 カツラ, 13 ホオノキ, 14 キタコブ シ, 15 エゾヤマザクラ, 16 シウリザクラ, 17 ナナカマド, 18 アズキナシ, 19 ヒロハノキハダ, 20 ニガキ, 21 オオモミジ, 22 イタヤカエデ, 23 オオバボダイジュ, 24 シナノキ, 25 ハリギリ, 26 ミ ズキ, 27 ハクウンボク, 28 ハシドイ, 29 ヤチダモ, 30 アオダモ	
5. 発芽特性	102
1) 当年種子	102
2) 貯蔵種子	102
6. 養苗基準資料	105
7. まき付床の被害と管理	105
IV. 北海道産広葉樹の発芽・稚苗期の種特性	108
1. 果実の形態と散布様式	108

* 東京大学農学部附属北海道演習林
University Forest in Hokkaido, Faculty of Agriculture, The University of Tokyo.

2. 実生苗の初期成長	109
V. 要 旨	110
参考文献	110
Summary	111
写 真	112

I. はじめに

今日、広葉樹はその価値が再確認され、新たな諸特性が明らかにされつつある。しかし、育苗・育林に関する実用的な指針となる研究報告は針葉樹に比べて極めて乏しい。北海道において、古くから育苗、人工林造成が行われてきた広葉樹の主な樹種はドロノキ、カンバ類、ヤチダモなどであった^{1, 2, 3, 11)}。

東京大学附属演習林北海道演習林(以下「演習林」という。)においても上記樹種を主として育苗樹種として採り上げたため、他の樹種の育苗実験例は極めて僅かである⁹⁾。しかしながら、1986年より実施している第10期試験研究計画において遺伝子資源の保全と利用に関する研究の一環として、優良広葉樹の増殖・育苗、およびこれらの植栽地の造成を進めることとした^{9, 17)}。筆者は、演習林の山部樹木園において1950年代から育苗業務に携わり、育種・造林関係試験林および天然林施業実験林に使用する苗の育成に当たり、その中で多くの広葉樹の育苗を手掛けてきた。

本報告は山部樹木園において育苗作業を通じて得た北海道産広葉樹30種の実生苗の育て方について、育苗技術に係る実用的研究、および育苗過程で観察した30種の稚苗期における種特性についてとり纏めたものである。

育苗業務の遂行・報告作成に当たり常に暖かい励ましと御指導をいただいた元北海道演習林長高橋延清教授(現名誉教授)、前北海道演習林長渡邊定元教授(現研究部長)および北海道演習林長大里正一教授、そして、この業務を担当してきた演習林の先輩諸氏に心からの感謝を捧げる。また、倉橋昭夫講師には討論・助言などを、佐々木忠兵衛氏には樹木の植物季節調査の立場から貴重な御教示をいただいた。小笠原繁男、高橋 稔、井口和信各氏ほか樹木園の方々には、育苗、調査および報告整理について協力を得た。これらの方々には心からお礼を申し上げる。

II. 調査及び方法

1. 調査地の概要

演習林の育苗は、山部樹木園において行われている。山部樹木園は北緯43°13′東経142°23′に位置し、標高は230mである。苗畑の25年間(1950~1974年)の気象観測によると¹⁸⁾、年平均気温、6.8℃、年降水量、1,227mm、霜初日10月7日、同終日5月13日、積雪初日11月3日、同終日4月16日である。土壌は砂壤土からなり、肥沃度は中程度である。苗畑の地力維持の方法として、1965年頃までは雑草、笹、稲藁による堆肥を、その後は主原料をノコ屑、樹皮にかえて、充分発酵させた堆肥を施用した¹⁵⁾。

2. 方 法

調査方法は、演習林山部樹木園において、1953年頃から1988年までの35年間、北海道産広葉樹30種について実生の育苗を行ってきた過程で得られた各樹種の育苗法と、稚苗期の種特性を記録した。

III. 北海道産広葉樹の育苗基準

1. 果実・種子の採取、精選および貯蔵

樹木の果実・種子の採取、精選および貯蔵の方法は、種類によって共通するので一括して記述する。

1) 果実・種子の採取

樹木を傷つけないためには、木登りして着果枝を鉤で引き寄せて果実をもぎ取るのがよい方法である。しかし、演習林においては木登りが危険で困難な場合、次のような方法によって果実・種子の採取を行っている。①腰鋸および高枝鋸で着果枝を落とす。②伐採予定地において伐倒木から採取する。③優良広葉樹の母樹は枝下高が高いのでボーガンによって枝を、落とす（ウダイカンバ、ハリギリ、ヤチダモ等⁹⁾。④母樹の下にシートを敷き枝を揺るか自然に落ちる果実を集める（サクラ類、シナノキ類）。⑤比較的容易に拾えるもので、母樹の下を整地（笹刈払い、枝、条片づけ）して自然に落ちた果実を集める（オニグルミ、ミズナラ）。⑥着果枝を早めに採取して室内で切枝水耕によって採取する（ドロノキ）。

なお、北海道大学雨龍地方演習林においてはウダイカンバの採種をクレーン車を利用して実行したことがある⁷⁾。この方法の最大の利点は、天然林の遺伝子保存の面から優良大径木の採種作業を安全に樹木を傷つけないことである。

2) 種子の精選

保存・貯蔵用の種子の精選は、果実の形状および性状によって次のように行われている。

(1) 陽光乾燥

ア 手でもみ、篩で選別する：カンバ類

イ 果実を軽く叩いて脱粒させる：サワシバ、アサダ、ハンノキ類、カツラ（裂開）

ウ 果実以外の不純物を取除く：カエデ類、ハシドイ、タモ類

(2) 陰乾—不純物の除去：ニレ類、シナノキ類

(3) 果肉を取り除き数日間陰乾

ア 果実を畑土と混ぜて、麻袋またはカンレイシャ袋に入れ土中に埋めて果肉を腐らせ篩で選別する：シウリザクラ、ハクウンボク

イ 果実を畑土と混ぜて土中に埋めて果肉を腐らせ水洗いする：オニグルミ、ホオノキ、キタコブシ

ウ 果実を麻袋に入れて足で踏み果肉を水洗いする：サクラ類、ナナカマド、アズキナシ、ヒロハノキハダ、ニガキ、ハリギリ、ミズキ

広葉樹の果実は、乾果と多肉果に大別できるが^{12, 22)}、多肉果の種子には乾燥させると発芽率の低下や発芽が揃わない樹種があるので、以上の取り扱いに注意する。

3) 種子の貯蔵

広葉樹の結実豊作は樹種によって著しく長い周期性がある¹³⁾。そのために豊作年に多量に集め

た種子を低温、低湿下において発芽力を失わないように長期間貯蔵を必要とする。演習林では1985年に種子貯蔵庫(-5°C)を設置し、次のような方法で保存している。

(1) 貯蔵缶(亜鉛引缶, ポリ容器, ガラス瓶, 一斗缶などを含む。)の中に乾燥した精選種子をいれ乾燥剤「シリカゲル」を上のにせて密封する。

ドロノキ, サワシバ, アサダ, カンバ類, ハンノキ類, ニレ類, カツラ, ナナカマド, アズキナシ, ヒロハノキハダ, ニガキ, カエデ類, シナノキ類, ハリギリ, ミズキ, ハシドイ, タモ類

(2) 貯蔵缶の中に果肉を取除き陰乾した精選種子をいれ, 乾燥防止のためその上に少し乾いた川砂をのせて揺さぶり隙間を埋めて密封する。

オニグルミ, ホオノキ, キタコブシ, サクラ類, オオバボダイジュ, ハクウンボク

砂川ら¹⁹⁾によると, -4°Cの条件において種子を貯蔵すると, シラカンバは17年後29%, ウダイカンバは11年後31%, ダケカンバは11年後21%, ケヤマハンノキは14年後72%の発芽率を示した結果がある。なお, ミズナラは-5°Cの条件での貯蔵はよい結果が得られていない⁵⁾。凍結しない程度の0°Cで密封して保存した結果は, 2年7月経過した時点でも70%以上の発芽率を示すという¹⁹⁾。したがってミズナラは0°Cの貯蔵を必要とする。

種子貯蔵庫の設置以前, 種子は貯蔵缶に入れ, それを作業場の直射日光の当たらない暗所に置いていた。したがって, 1年を通じて外気温の寒暖の影響をかなり受けているが, このような条件において苗の生産に使用できる種子の寿命は次のとおりであった。

6年 間: シラカンバ

4年 間: サワシバ, アサダ, ホオノキ, キタコブシ, ナナカマド, アズキナシ, ヒロハノキハダ, ニガキ, オオモミジ, ミズキ, ヤチダモ

2年 間: ウダイカンバ, ケヤマハンノキ, ハルニレ, オヒョウ, エゾヤマザクラ, シウリザクラ, イタヤカエデ, ハクウンボク

1年 間: オニグルミ, オオバボダイジュ, シナノキ

1年以内: ドロノキ, ミズナラ

以上のとおりカンバ属2種やカエデ属2種の樹種間で, かなりの差がみられた。シナノキ属2種はともに短い。

2. まき付床・苗の床替床づくり

すべての種類に共通する, まき付床と苗の床替床の作り方について記述する。まき付床は基肥として堆肥3~6 kg/m²と土壤害虫防除のため粒状または粉剤の殺虫剤を耕耘時に鋤込み, 有機質肥料(魚粕, 大豆粕, 油粕, 鶏糞, 有機質化成肥料など)50~100 g/m²と化成肥料(N: 10, P: 20, K: 5)30~60 g/m²を整地, 床上げ以前に散布する。床幅は1 m, 道幅は50 cmで床高10 cmの盛床とする。床面はレーキで整地し, ローラまたは押え板で鎮圧する。

春のまき付け作業は4月下旬から5月上旬に遅くとも5月中旬までに行う。秋のまき付け作業は, 10月上旬から下旬までに行う。

成立本数が多い場合は除草を兼ねた間引きを行う。苗の成長停止する10月中旬から下旬に堀取り, 選苗する。

苗の床替床は, 耕耘前に堆肥3 kg/m²と土壤害虫駆除のため粒状または粉剤の薬剤を散布し

て耕耘時に鋤込む。基肥として有機化成肥料(N: 10, P: 20, K: 5) 40~60 g/m²を散布し、ローターベーターで碎土、整地する。床はまき付け床と同様に床幅 1 m, 道幅 50 cm, 床高 10 cm の盛床をつくる。床替本数は 30 本植え(5 列×6 本)/m²とする。通常は 1 年生苗を床替し 2 年生の生育を経た苗を山出しに用いる。2 年間にまたがって発芽するものや生育の悪い場合は、2 年間まき付けを据置きとし、3 年目の春に床替する。春期の苗の床替作業は 4 月下旬から 5 月上旬、中旬に行う。苗の成長停止する 10 月中旬から下旬に堀取機などで堀取り・仮植し、通常は翌年春に山出しを行う。

3. 覆土の方法

まき付け床の取り扱いにおいて、特に注意を要する点は覆土の仕方であり大別すると次のとおりである。

1) 覆土を必要としないもの

種子が小さく覆土が厚すぎると発芽にむらが生ずるので、床の表面をレーキで軽く混ぜる程度がよい。

ドロノキ、カンバ類、ケヤマハンノキ、カツラ

2) 覆土は種子が隠れる程度に行うもの

通気性をよくし立枯病の防止のため覆土にはピートモス 30%, 川砂 30%, 畑土 40% を混合して用いる。

ニレ類、カエデ類、ハシドイ、タモ類、貯蔵種子のサワシバ、アサダ、ナナカマド、アズキナシ、ヒロハノキハダ、ニガキ、ハリギリ、ミズキ

3) 覆土を必要とするもの

覆土用の土を出来るだけ少量ですむように果実・種子を床面と平になるまで押え板またはローラーで押さえて畑土を覆土する(*果肉付)。

オニグルミ、サワシバ、アサダ、ホオノキ、キタコブシ、サクラ類、ナナカマド*、アズキナシ*、ヒロハノキハダ*、ニガキ*、シナノキ類、ハリギリ*、ミズキ*、ハクウンボク

4. 採種およびまき付けの時期と育苗上の要点

山部樹木園における広葉樹 30 種の開花期と採種時期を表-1 に示す。開花期は樹木園の調査結果¹⁴⁾を参考に樹木園および里山を対象とする。種苗担当者は開花期にその年の着果程度を予測し、早めに採種計画を立てるため、常に観察を心がけることが大切である。

30 種各々について開花期、採種時期、まき付け時期および育苗上の要点について記述する。まき付けに当たっては、採種当年のとりまきまたは秋まきに用いる種子(以下「当年種子」という)と、精選貯蔵後の翌年以降に用いる種子(以下「貯蔵種子」という)では樹種によって発芽傾向が異なり、両者を区別してその取り扱いを示す。

1) ドロノキ⁶⁾

ドロノキは雌雄異株であり、開花期は 5 月中旬である。種子成熟期は 6 月中旬から下旬である。採種は、種子の飛散力が大きいので、成熟する数日前に枝を採取して部屋内で切枝水耕するのが確実である。種子の採取は切枝の果穂の入った綿ごと平浅底容器に集めて手でほぐして種子を取り出す。採取した種子の蓋付き容器(シャーレ)の底に濾紙を敷き種子を入れてまき付けま

表-1 開花期と採種時期

Table 1 Times of flowering and seed-collection

樹種 Species	開花期 Time of flowering	採種時期 Time of Seed-collection
ドロノキ <i>Populus maximowiczii</i>	5月上~5月中	6月上~7月上
オニグルミ <i>Juglans mandshurica</i> subsp. <i>sieboldiana</i>	6月上~6月中	9月上~9月中
サワシバ <i>Carpinus cordata</i>	5月中~5月下	9月上~10月上
アサダ <i>Ostrya japonica</i>	5月中~5月下	9月中~10月中
ウダイカンバ <i>Betula maximowicziana</i>	5月中~5月下	9月上~10月上
シラカンバ <i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	5月上~5月中	8月下~9月上
ダケカンバ <i>Betula ermanii</i>	5月中~6月上	9月上~10月上
ケヤマハンノキ <i>Alnus hirsuta</i>	4月中~4月下	9月下~10月下
ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	5月下~6月上	9月中~9月下
ハルニレ <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	5月上~5月中	6月中~6月下
オヒョウ <i>Ulmus laciniata</i>	5月上~5月中	6月中~6月下
カツラ <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	4月下~5月上	10月上~11月中
ホオノキ <i>Magnolia obovata</i>	6月中~6月下	9月下~10月中
キタコブシ <i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i>	5月上~5月中	9月下~10月中
エゾヤマザクラ <i>Prunus sargentii</i>	5月上~5月下	6月下~7月中
シウリザクラ <i>Prunus ssiiori</i>	6月上~6月中	8月下~9月中
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i>	6月上~6月中	9月上~10月下
アズキナシ <i>Sorbus alnifolia</i>	6月上~6月中	9月下~11月下
ヒロハノキハダ <i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	6月中~6月下	9月上~10月下
ニガキ <i>Picrasma quassioides</i>	6月中~6月下	8月下~9月中
オオモミジ <i>Acer palmatum</i>	5月中~5月下	9月中~10月中
イタヤカエデ <i>Acer mono</i>	5月中~5月下	9月中~10月中
オオバボダイジュ <i>Tilia maximowicziana</i>	7月中~7月下	9月中~9月下
シナノキ <i>Tilia japonica</i>	7月中~7月下	9月中~9月下
ハリギリ <i>Kalopanax pictus</i>	8月中~8月下	9月下~11月上
ミズキ <i>Cornus controversa</i>	6月中~6月下	9月上~9月下
ハクウンボク <i>Styrax obassia</i>	6月中~6月下	9月中~10月上
ハシドイ <i>Syringa reticulata</i>	6月下~7月上	9月中~10月中
ヤチダモ <i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>	5月中~5月下	8月下~10月中
アオダモ <i>Fraxinus Lanuginosa</i>	5月下~6月上	9月中~10月下

で保存する。発芽率は普通90%近くに達するが、精選種子は15~20日以上経過すると著しく発芽率が減退して1ヶ月内外で全く発芽力を失ってしまうので精選後はすぐ播種するようにする。播種床用土には良質の乾燥水ゴケを用いる。水ゴケは日光で乾かして手もみで粉にして2~3mm目の篩を通したものを殺菌剤や熱湯で殺菌したものを使用する。鉢は素焼の発芽鉢か木鉢(30×50cm 深さ7~10cm)に数個の水抜き穴を開けたものを用い、鉢底に大粒の鹿沼土か日高土(火山礫)を入れて先の水ゴケを鉢と平に入れて8分目まで押さえ、浅い溝を作り播種を行う。灌水は細目の如雨露で充分に行い、発芽までビニールで鉢を覆い、直射日光を防ぐために新聞紙を上を掛ける。発芽後は立枯れ病の発生を除くために覆いを外す。灌水は播種床に青カビの発生を防ぐために常に新しい水を使う。本葉が3~4枚になった頃に移植を行う。移植鉢は播種床と同じ大きさの木鉢を使用する。用土は日高土30%, ピートモス20%, 腐葉土20%, 畑土30%の割合で混ぜ3~5mm目の篩を通したものを用いる。移植には移植ヘラを用い掘出し根に付

着した水ゴケを取り除き植え床に大き目のピンセットか割箸のようなものを使って植え穴をあけて移植を行うとうまくいく。木鉢 1 鉢当たり 100 本を目安に移植を行い多めに灌水を行う。移植後の管理は表面が乾いたとき灌水を行う。追肥は液肥を薄めに灌水と兼ねて行うと良い。除草、病虫害などの防除を行い、8 月下旬頃から野外に出して外気に当て抵抗力をつけてやる。越冬に当たっては、乾燥と霜柱の害を防ぐために鉢を地面と同じぐらいまで下げて埋め切り藁の散布を行う。秋の落葉期までに苗長が 15 cm 以上のものが多い場合は堀取って仮植すると冬期間の被害が少ない。床替え翌春 4 月下旬頃に一般苗床へ 1 m² 当たり 30 本で床替を行う。その後の管理は一般広葉樹と同じ取り扱いを行う。

ドロノキは挿木発根が容易であり、挿木による苗の養成も出来る。挿穂は 1 年生枝を 3 月上旬から下旬までに採取して雪中埋蔵する。挿木は 5 月上旬に行う。挿穂は 3~4 芽を付けて長さ 13~15 cm とする。挿穂の 1 芽が床面に出る程度挿し込む。挿付け本数は 25 (5×5) 本/m² とする。挿木は 1 年生で山出し苗の生産が可能である。

2) オニグルミ

開花期は 6 月上旬である。果実 (核果) はほぼ球状で緑色をしている。果実は 9 月上旬から 10 月上旬にかけて落下するのでそれを集める。果実を土中に埋めて果皮を腐らせ水洗後 2~3 日日光乾燥して秋まきを行うと翌春発芽する。貯蔵種子は秋まきすると翌春発芽する。まき付け床に浅い溝をつけて 1 m² 当たり 120 粒を点播を行い、ローラで軽く転圧し種子が床面上に平になるようにする。覆土は 5 mm 目の篩を用いて行い。押え板で押さえて、苗床シートか稲藁で被覆を行う。覆土は畑土で良い。被覆は風で移動しないように縦に巻縄でおさえて 2~3 m 間隔で U 字型針金ピンで止める。翌春発芽が揃った頃敷藁を半分の量に減らして日覆を行う。また、苗床シートを使用した場合は発芽後シートを取り除き切藁を散布して日覆を行う。

3) サワシバ

開花期は 5 月中旬である。果穂は緑色の円柱形で鱗片がゆるく重なりあい褐色に熟す。採種は 9 月下旬から 10 月中旬までに行う。秋播は翌春一部が発芽するが残りの多くは翌々春に発芽するので据置床として取り扱う。貯蔵種子のまき付けは春から初夏 (6 月下旬) 頃までに土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。まき付けは種子と殺菌剤 (チュウラム粉剤) を混ぜて播種し、押え板で種子を定着させて 3~5 mm 目の篩を用いて覆土を行い、押え板で覆土を押えて苗床シートか稲藁で被覆を行う。

4) アサダ

開花期は 5 月下旬である。果穂は狭い卵形でややたれ下がる。採種は 9 月中旬から下旬に行う。秋まきは翌春一部分は発芽するが残りの多くは翌々春に発芽するので据置床として取り扱う。貯蔵種子のまき付けは初夏 (6 月下旬) までに土中埋蔵して秋まきを行うと翌春発芽する。まき付け、床替えの各作業は、サワシバ、アサダともほぼ同じである。まき付け床の管理は除草、追肥、病虫害の防除、10 月下旬から床替苗の堀取り選苗、仮植などの各作業を行う。床替作業後の管理は除草、病虫害の防除、10 月下旬から苗木の堀取り山出し等の各作業を行う。

5) ウダイカンバ

開花期は 5 月中旬である。採種は 9 月中旬が適期であり下旬になると種子の飛散が始まる。採種は着果枝の切り落としや伐倒によるが、果穂がくずれるので早めに行うことが大切である。1988 年においては 9 月 22 日から 9 月 29 日までにボーガンによって枝を落としたが、果穂の大

部分は枝に着いた状態で損傷・飛散は殆ど見られなかった⁹⁾。まき付け時期は、秋まきすると発芽が悪いので春まきのほうがよい。春まきは土壤に湿気のある4月中旬から5月上旬までに行くと失敗が少ない。まき付け量は3~5 g/m²、種子の発芽促進、と発芽を揃えるため24時間冷水処理をして約1カ月雪中埋蔵するか、約20日間の低温(+2℃)処理を行う。20日ないし1カ月の処理期間をもてない場合においては、24時間冷水処理だけでまき付けする。種子が軽いと同量程度の乾いた細砂と殺菌剤(チュウラム粉剤)を混合してまき付けする。覆土をせずに床面をレーキで軽く混ぜて、押え板で押え、苗床シートで被覆する。まき付け後約1カ月で発芽を始める。生え揃った頃に苗床シートを取り除き、切り藁の散布を行い日覆する。まき付け床の管理は、発芽後の立枯れ病の防除(タチカーレン)、追肥(液肥)、除草などは早めに回数を多くする。夏期から秋期にかけてウドンコ病、サビ病などの病害が発生する。害虫としては根切り虫、アブラムシ、ハダニなどが発生する。防除の方法は殺菌剤と殺虫剤の混合液を散布すると防除の効果を上げ、散布回数も少なくすむ。日覆は遅くまでかけておくと陽光不足のため生育不良苗が多くでる。成立本数は250~350本/m²程度にすると苗木の生育がよい。シラカンバに比べて苗の病害、乾燥害および早霜害に弱く、これらを防ぐため施肥において窒素分を少なく、リン酸、加里を多く施すと健全苗が得られる。苗の木化が遅いので秋の堀取りを避けてまき付床で越冬させ早春に堀取った方が充実した苗を選苗出来る。

シラカンバ、ダケカンバに比べて苗の毛細根が多く直射日光による乾燥に弱く、苗の活着率が低下するので取り扱いに注意を要する。徒長苗の梢端を切断すると切口から腐れ、枯れ易いので切断しない方がよい。シラカンバ、ダケカンバに比べて苗の萌芽力が小さい¹⁶⁾。

6) シラカンバ

開花期は5月上旬である。果穂は円柱形で垂下がる。果穂表面の成熟期は8月中旬から始まり下旬には成熟して9月上旬から落下する。シラカンバは翼果がくずれやすいので適期をのがさないように採種する。まき付け時期は、秋まきすると発芽が悪いので春まきのほうがよい。春まきは土壤に湿気のある4月中旬から5月上旬までに行くと失敗が少ない。まき付け量は3~5 g/m²、種子の発芽促進と発芽を揃えるため24時間冷水処理をして約1カ月雪中埋蔵するか、約20日間の低温(+2℃)処理を行う。20日ないし1カ月の処理期間をもてない場合においては、24時間冷水処理だけでまき付けする。種子が軽いと同量程度の乾いた細砂と殺菌剤(チュウラム粉剤)を混合してまき付けする。覆土をせずに床面をレーキで軽く混ぜて、押え板で押え、苗床シートで被覆する。まき付け後約1カ月で発芽を始める。生え揃った頃に苗床シートを取り除き、切り藁の散布を行い日覆する。まき付け床の管理は、発芽後の立枯れ病の防除(タチカーレン)、追肥(液肥)、除草などは早めに回数を多くする。夏期から秋期にかけて褐斑病、ウドンコ病、サビ病などの病害が発生する。害虫、としては根切り虫、ハマキガ、アブラムシ、ハダニなどが発生する。シラカンバはカンバ類の中で褐斑病に最も弱い樹種である^{16, 20)}。防除の方法は殺菌剤と殺虫剤の混合液を散布する防除の効果を上げ、散布回数も少なくすむ。日覆はおそくまでかけておくと陽光不足のため生育不良苗が多くでる。成立本数は300~350本/m²程度にすると苗木の生育がよい。苗の成長停止する10月中旬から下旬に堀取り、選苗、仮植を行うと冬期間の積雪による折損を防ぎ翌春の床替作業が容易にできる。

7) ダケカンバ

開花期は5月中旬である。採種は9月中旬が適期であり標高による差はあまりない。10月に

入り伐倒すると果穂がくずれて飛散する。種子の精選および保存、まき付け床および床替床の管理作業はシラカンバと同じである。前記 2 種に比べて諸害に対する抵抗性が強く、養苗が容易である。

8) ケヤマハンノキ

演習林にはハンノキ類はケヤマハンノキ、ハンノキおよびミヤマハンノキの 3 種が自生している。これら 3 種の間で養苗上の取り扱いに違いはあまりない。開花期は 4 月中旬で広葉樹の中で最も早い。果実は楕円形をし種子は扁平で 2 枚の翼を持つ。採種は 9 月下旬から 10 月下旬まで可能である。採取果実はビニールシートか浅い木箱に紙を敷その上に果実を入れて陽光乾燥後、篩で種子を風選で選別する。保存種子は保存年数が経つごとに発芽力の低下が大きいので常に新しい種子を用いるように心がける。苗畑の作業、取り扱いはカンバ類と同じである。この種は広葉樹の中で養苗が容易な方である。

9) ミズナラ

開花期は 5 月下旬である。年によって受粉後に多くの未成熟堅果を落下させるので⁴⁾、豊凶予測をするうえで、注意を要する。堅果は卵状楕円形で濃褐色である。堅果の落下時期は 9 月初めから始まり最盛期は 9 月下旬であり、樹冠下が整地された状態では容易に集めることが出来る¹⁷⁾。堅果は弱殺虫剤液に 24 時間浸水処理して水切り後に陰乾する。秋まきすると翌春一斉に発芽する。まき付け床に浅い溝をつけて 1 m² 当たり 120 粒を点播を行い、ローラで軽く転圧し堅果が床面と平になるようにする。覆土は 5 mm 目の篩を用いて行き押え板で押さえて、苗床シートか稲藁で被覆を行う。覆土は畑土が良い。まき付け床の管理は除草、追肥(液肥)、病虫害の防除を行う。8 月下旬頃からウドン粉病が発生するので殺菌剤(バイレトン乳剤)で防除を行う。秋の仮植苗の堀取りにはトラクターによる堀取機を使用すると省力化できる。

10) ハルニレ

開花期は 5 月上旬である。種子には翼があり翼の先端がくぼんでいる。採種は 6 月下旬で、翼果が僅かに黄色から淡褐色を呈する頃が適期である。時期を失すると翼果が落下、飛散するので注意を要する。落下直後においては道路上や溝に集まった翼果を採種することが出来る。翼果はただちにとりまきするのが最もよく、すぐ発芽して秋までに苗高約 30 cm の苗が得られる。まき付けに当たっては種子が軽いため無風時に行い覆土する。覆土にはピートモス 30%、川砂 30%、畑土 40% の割合で混ぜた用土を準備する。覆土は種子が隠れる程度に 6 mm 目の篩で土をかけ、床面を押さえて苗床シートで被覆する。発芽を始め生え揃った頃にシートを取り除き日覆をする。日覆期間は長すぎると陽光不足で苗の生育が悪くなる。10 月下旬に苗の堀取り仮植を行う。選苗は大小別に行うが大苗が山出しもできる。床替苗木は秋までに 1 m 以上に成長する。

11) オヒョウ

開花期は 5 月上旬である。果実(翼果)は小枝に付着した葉のような緑色で成熟すると黄色から淡褐色になる。採種はハルニレと同じく 6 月中旬から下旬に行う。翼果のとりまきはハルニレと違って当年発芽は極めて僅かで残りの大部分は翌年春に発芽する。貯蔵種子のまき付けは、春まきまたは秋まきする。土中埋蔵は自然環境による保湿貯蔵であり、まき付けまで露地に埋蔵する方法で種子を湿った川砂と混合して目の粗い布袋または麻袋などに入れて排水の良い緩傾斜地に深さ 50 cm に適当な穴を掘り川砂利を少し敷きその上に種子袋を埋めて盛り土する。なお、川砂は用いる種子より粒径が小さ目の方が、後で篩い選別に都合がよい。オヒョウの覆土後の被覆

は苗床シートより稲藁の方がよい。他の管理、作業はハルニレと同じである。

12) カツラ

開花期は5月上旬である。果実(袋果)には有翼の種子が入っている。採種は9月下旬から10月中旬まで可能である。袋果は12月まで裂開しないで着いている。袋果は陽光乾燥すると裂開するので、篩で種子と袋果や不純物を選別する。まき付けは2~3日間冷水処理を行い春まきすると発芽がよく揃う。種子が小さく軽いために同量程度の乾いた細かい川砂と殺菌剤(チュウラム粉剤)を混ぜてまき付けを行い床の表面をレーキで軽くかき混ぜる程度に覆土し、押え板で表面の種子を軽く押さえて苗床シートで被覆する。発芽を始めて生え揃った頃にシートを取り除き切藁の散布を行って日覆を行う。除草は早めに回数を多くして夏期に入ったら間引きを兼ねた除草を行うと蒸れ苗がでない。

13) ホオノキ

開花期は6月中旬である。果実(袋果)は集合して球果状をなし狭長楕円形で大きい。袋果は緑色から赤色に変わり採種は10月中旬から11月上旬までに行う。仮種皮付のとりまきは、翌春一部発芽するが残りの多くは翌々春に発芽するので据置床として取り扱う。精選した種子の秋まきも同様である。貯蔵種子のまき付けは、初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきすると翌春に発芽する。仮種皮付のとりまきと貯蔵種子は殺菌剤(チュウラム粉)を種子と混ぜて散播を行い押さえ板で種子を床面と平になる程度に押さえ込んで3~5mmの篩を用いて覆土を行い押さえ板で覆土を押えて稲藁で被覆を行う。覆土は苗畑土で良い。翌春の発芽は少なく翌々春の発芽に期待する場合は据置床として取り扱う。ホオノキ・キタコブシには病虫害は少ない。

14) キタコブシ

開花期は5月上旬である。果実(袋果)が熟し裂開して中から赤い仮種皮に包まれた種子を白糸状のもので垂らす。種子は偏球状で黒褐色を帯びている。採種は9月下旬から10月上旬までに行う。仮種皮付のとりまきは、翌春一部発芽するが残りは翌々春に発芽するので据置床として取り扱う。貯蔵種子のまき付けは初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。まき付け床および床替床の各作業はホオノキと同じである。

15) エゾヤマザクラ

開花期は5月上旬から中旬である。果実は赤、黒紫色に熟す。採種は6月下旬から7月中旬に行う。果肉付きとりまき、または土中埋蔵して秋まきを行うと翌春に発芽する。また作業の都合で土中埋蔵のまま越冬して春まきしてもよい。送付用および貯蔵用の種子は果肉を除去する必要がある(精選、貯蔵の項参照)。果肉付きのまま容器に入れ放置しておく数日で発酵して発芽不良となる。貯蔵種子のまき付けは、初夏(6月下旬)までに土中埋蔵を行い秋まきをするると翌春発芽する。まき付けは種子に殺菌剤を混ぜて散播を行い押え板で種子を床面と平になる程度に押え込んで3~5mm目篩を用いて覆土を行う。覆土は一般畑土を用いてもよい。覆土を押え板で押さえて、苗床シートまたは稲藁で移動しないように2~3m間隔でU字型針金ピンで止める。翌春発芽60~70%に達したら苗床シートを取り除き切り藁を散布してカンレイシャなどで日覆する。稲藁被覆の場合は、発芽40~50%の時に覆い藁を一度全部取り除いてそれまでの1/3にするか、あるいは切り藁を散布して日覆を行う。まき付け床の管理は除草、追肥(液肥)は早めに回数を多く行うようにする。病虫害の防除は殺菌剤と殺虫剤の混合液を散布する。8月上旬頃から褐班病、ウドン粉病、葉サビ病などが発生し、害虫ではハマキガ、毛虫、アブラムシ、ハダニな

どが多く発生する。防除には、殺菌剤はクプラビットホルター水和剤、バイレトン乳剤、殺虫剤にはスミチオン乳剤、DDVP 乳剤、アカール乳剤などを使っている。

16) シウリザクラ

開花期は6月中旬である。果実(核果)は偏球形で赤色から熟すと黒紫色になる。採種は8月下旬から9月中旬までに行う。生果のとりまきは、紫色の状態のものをまき付けすると、翌春発芽が多い。あまり完熟した果肉付のとりまきは、翌春一部発芽するが残りは翌々春の発芽になる。貯蔵種子のまき付けは、初夏(6月下旬)までに土中埋蔵を行い秋まきすると翌春発芽する。まき付けおよび床替床の各作業はエゾヤマザクラと同じである。

17) ナナカマド

開花期は6月上旬である。果実は8月下旬に黄緑色からオレンジ色に変わり、9月中旬に淡赤色から深紅色に熟する。生果肉付のとりまきは果実が黄色からオレンジ色に変わる8月下旬から9月上旬までに行くと、翌春に80~90%の発芽が認められる。貯蔵用種子は果実の完熟する10月上旬から下旬までに採種する。貯蔵種子のまき付けは、初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。果肉付のとりまきは、1果粒より2本立ちが生ずるものもあるので選苗時に株分けする。

果肉付きのとりまきは果実に殺菌剤(チュウラム粉剤)を混ぜて散播を行い押え板で種子を床面と平になる程度に押え込んで3~5mm目の篩を用いて覆土を行い押さえ板で覆土を押えて苗床シートで被覆を行う。覆土は苗畑土で良い。翌春発芽が揃った頃にシートを取り除き切藁を散布して日覆を行う。8月上旬頃からウドン粉病が発生するので殺菌剤で防除を行う。

18) アズキナシ

開花期は6月中旬である。果実(液果)は小豆ほどの大きさの楕円形で赤色に熟する。採種は9月下旬から11月下旬まで可能である。生果のとりまきは10月上旬までに行くと、翌春一部発芽するが残りの大部分は翌々春に発芽する。貯蔵用種子は、落葉後の11月上旬に完熟した果実をナナカマドと同じ方法で精選、貯蔵する。貯蔵種子のまき付けは初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。まき付け床および床替床の各作業はナナカマドと同じである。

19) ヒロハノキハダ

ヒロハノキハダは雌雄異株であり、開花期は6月下旬である。果実(核果)は球形で緑色から黒色に熟する。採種は9月上旬から、10月上旬までに行う。生果のとりまきは翌春発芽する。精選種子の秋まきも同様に発芽する。貯蔵種子のまき付けにおいても土中埋蔵を必要とせず秋まきすると翌春発芽する。果肉付きのとりまきと精選種子は殺菌剤(チュウラム粉剤)を混ぜて散播を行い押え板で種子を床面と平になる程度に押さえ覆土を行い、押え板で覆土を押さえ苗床シートで被覆を行う。翌春発芽が揃った頃にシートを取り除き切藁を散布して日覆を行う。8月中旬頃から葉サビ病、ウドン粉病が発生するので殺菌剤(バイレトン乳剤)で防除を行う。とりまき床の苗には1果粒よりの2本立ちが生ずるものもあるので選苗時に株分けして仮植を行う。

20) ニガキ

ニガキは雌雄異株であり、開花期は6月中旬である。果実(核果)は緑色から赤紫色に熟する。採種は9月上旬から中旬までに行う。生果のとりまきは9月上旬に行くと翌春一部発芽し、残りの多くは翌々春に発芽する。貯蔵用種子は9月中旬に採種する。貯蔵種子のまき付けは初夏(6

月下旬)までに土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。まき付け床および床替床の各作業はヒロノキハダと同じである。

21) オオモミジ

開花期は5月下旬である。採種は9月下旬から10月下旬に行う。生果のとりまきは9月下旬の紅葉期以前に採種して行くと翌春一部分発芽するが、残りは翌々春に発芽する。貯蔵用種子は10月下旬に採種する。貯蔵種子のまき付けは、初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。まき付け床の被覆は稲藁を多めに使用する。翌春の発芽率が20%以下で成立本数が50本/m²程度の場合は残った種子の発芽が更に翌年かなり期待されるので据置床として取り扱う。生果のとりまき、埋蔵種子は殺菌剤(チュウラム粉剤)を混ぜて散播を行い押え板で種子を定着させて6mm目の篩を用いて種子が隠れる程度に覆土を行い、押さえ板で覆土を押えて苗床シートで被覆を行う。

22) イタヤカエデ¹⁰⁾

開花期は5月下旬である。採種は9月中旬から10月中旬に行う。翼果のとりまきは黄葉期以前の9月中旬までに採種して行くと翌春の発芽がよい。貯蔵種子は10月中旬までに採種して保存する。貯蔵種子の秋まきは翌春と翌々年春の年にまたがって発芽する。初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきを行うと翌春発芽する。翼果はゾウ虫の害を受けていることが多く、切断して充実しているか否かを確認する。生果のとりまき、埋蔵種子は殺菌剤(チュウラム粉剤)を混ぜて散播を行い押え板で種子を定着させて覆土を行い、押え板で覆土を押えて苗床シートで被覆を行う。翌春発芽が揃った頃にシートを取り除き切藁を散布して日覆を行う。まき付け床および床替床の各作業はオオモミジと同じである。

23) オオバボダイジュ

開花期は7月中旬である。果実(核果)は球形で熟するとへら形の苞葉とともに舞い落ちる。採種は9月上旬から下旬である。とりまきまたは秋まきを行うと、翌春一部発芽するが大部分は翌々年春に発芽するので据置床として取り扱う。貯蔵種子のまき付けは春(6月下旬まで)に土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。核果を切断して充実率を検査して播種量を決める。まき付け床の覆土後の被覆には稲藁を使用する。とりまき、埋蔵種子のまき付けは種子に殺菌剤(チュウラム粉剤)を混ぜてまき付け押え板で核果を床面と平になるまで押し込めて種子が隠れる程度に6mm目の篩を用いて覆土を行い、押え板で覆土を押さえる。とりまきは稲藁で、埋蔵種子は苗床シートで被覆を行う。翌春発芽が揃った頃にシートを取り除き切藁を散布して日覆を行う。まき付け床および床替床の各作業は除草、病虫害防除、床替え苗の堀取り選苗、仮植を行う。床替は大苗は1m²当たり25本植、小苗30本植とする。

24) シナノキ¹⁰⁾

開花期は7月中旬である。果実は褐色の丸い実を着けて苞葉とともに舞い落ちる。採種は9月中旬から10月上旬までに行う。シナノキ類の核果はシイナ(不実果)が多いので切断検査を行って播種量を決める必要がある。とりまきまたは当年種子の秋まきを行うと翌春80%は発芽する。貯蔵種子のまき付けは、春から初夏(6月下旬まで)に土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。まき付けに当たっては、押え板で核果を床面と平になるまで押し込めて覆土する。まき付け床と床替床の各作業はオオバボダイジュと同じである。シナノキは根ざしによる栄養繁殖が可能であるが、実用的にはなお検討の余地がある。

25) ハリギリ

開花期は8月中旬である。果実(液果)は青紫色から黒色に熟す。採種は10月中旬から11月上旬に行う。果肉付きのとりまきを行っても翌春発芽は認められず、翌々春の発芽になるので据置床として取り扱う。貯蔵種子のまき付けは、初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきすると翌春発芽する。幼苗は直射日光に弱いので日覆期間を長くする。苗に鋭いトゲがあるので取り扱いに注意と工夫が必要である。とりまきは散播を行い押え板で種子を定着させて3~5mm目の篩を用いて覆土を行い押え板で押さえて稲藁で被覆を行う。覆土は苗畑土で良い。被覆が風で移動しないように縦に巻縄でおさえて2~3m間隔でU字型針金ピンで止める。貯蔵種子のまき付けは覆土後苗床シートで被覆を行って、翌春発芽が揃った頃取り除き切藁を散布し日覆を行う。ハリギリは根挿しによる栄養増殖が可能である。良好なクローンの増殖はこの方法による。

26) ミズキ

開花期は6月中旬である。果実は赤紫色から黒色に熟する。採種は9月中旬から10月上旬までに行う。生果のとりまきは9月中旬に行くと翌春一部発芽するが残りの多くは翌々年の春に発芽する。貯蔵用種子は10月上旬までに採種する。貯蔵種子のまき付けは初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきすると翌春に発芽する。まき付け床および床替床の各作業はハリギリと同じである。

27) ハクウンボク

開花期は6月中旬である。秋に軟毛のある球形の果実となり熟して褐色の硬い核を1個みせる。採種は9月中旬から10月上旬に行う。生果のとりまきは、翌春一部発芽する。貯蔵種子のまき付けは、春から初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきを行うと翌春発芽する。とりまきのまき付けは散播を行い、押え板で床面と平になるまで押え込めて6mm目の篩を用いて行き押え板で押さえて、稲藁で被覆を行う。覆土は畑土で良い。貯蔵種子のまき付けは、覆土を行い、苗床シートで被覆を行う。まき付け床および床替床の各作業はオオバボダイジュと同じである。

28) ハシドイ

開花期は7月上旬である。果実(さく果)は狭楕円形で長さ約2mmあり熟すると裂ける。採種は9月中旬から10月中旬まで可能である。生果のとりまきは翌春一部発芽するが翌々年春に発芽するものが多い。貯蔵種子のまき付けは初夏(6月下旬)までに土中埋蔵して秋まきを行うと翌春に発芽する。生果のとりまき、埋蔵種子のまき付けは種子に殺菌剤(チュウラム粉剤)を混ぜて行き押え板で種子を定着させて種子が隠れる程度に6mm目の篩を用いて覆土を行い、押え板で覆土を押さえて稲藁か苗床シートで被覆する。翌春発芽が揃った頃にシートを取り除き切藁を散布して日覆を行う。

29) ヤチダモ

ヤチダモは雌雄異株であり、母樹を先に選定しておくことが大切である。開花期は5月中旬である。採種は8月下旬から10月下旬まで幅がある。まき付け翌春に発芽を期待する場合には、翼果が緑色から黄色に変わる8月下旬から9月上旬までに採種してとりまきするか、あるいは生果を仮土中埋蔵して秋まきまたは春まきする必要がある。それよりも遅れて翌果が黄色から褐色を帯びてくると、とりまきを行ってもまき付け翌春の発芽は少なく翌々年春でなければ多くの発芽は期待できない。貯蔵用種子は9月中旬から10月中旬までに採種する。まき付けは種子に殺菌剤を混ぜて行き、種子を押え板で定着して種子が隠れる程度に6mm目篩で覆土し、押え板で押

さえて苗床シートまたは稲藁で被覆する。覆土は川砂 30%, ピートモス 20%, 畑土 50% の割合で 1 cm 目篩をかけて混合した用土を用いる。まき付け管理は、翌春発芽が揃った頃苗床シートを取り除き切り藁を散布し日覆する。まき付け床および床替え床の各作業は、除草、追肥、病虫害の防除を行う。秋の落葉後、トラクター用堀取り機を用いて堀取りを行うと省力化できる。秋の堀取り時に苗木の成長が悪く山出しが無理な場合は据置として翌春直根切りを行って残す。晩霜害に弱く床替後の 6 月上旬頃の晩霜害に注意する。

30) アオダモ

アオダモは雌雄異株で開花期は 5 月下旬である。採種は 10 月上旬から下旬までに行う。アオダモは秋まきによって翌春発芽し、ヤチダモとは発芽特性が異なっている。まき付け床および床替床の各作業はヤチダモと同じである。

5. 発芽特性

4 節で記述した広葉樹 30 種の当年種子と貯蔵種子のまき付け時期と発芽を認める年の関係の総括を表-2 に示す。広葉樹の実生育苗に当たっては、各樹種の発芽特性に応じた採種及びまき付けを適切に処理することが極めて大切であるので、各樹種の発芽特性を十分踏まえて育苗、植栽計画を企てる必要がある。

演習林において実用的な立場から行っている実生育苗法による発芽特性は次のとおりである。

1) 当年種子

(1) とりまき

ア その当年に発芽するもの：ドロノキ、ハルニレ

イ 翌春に発芽するもの：オヒョウ、エゾヤマザクラ、ヒロハノキハダ

ウ 翌春と翌々春に発芽するもの

(ア) 翌春に多いもの：ナナカマド、イタヤカエデ、ヤチダモ

(イ) 翌々春に多いもの：ホオノキ、キタコブシ、シウリザクラ、アズキナシ、ニガキ、オオモミジ、オオバボダイジュ、シナノキ、ハクウンボク、ハシドイ

(2) 秋まき

ア 翌春に発芽するもの：オニグルミ、ウダイカンバ、シラカンバ、ダケカンバ、ケヤマハンノキ、ミズナラ、ハルニレ、オヒョウ、カツラ、ヒロハノキハダ、アオダモ

イ 翌春と翌々春に発芽するもの

(ア) 翌春に多いもの：エゾヤマザクラ、イタヤカエデ、シナノキ

(イ) 翌々春に多いもの：サワシバ、アサダ、ホオノキ、キタコブシ、シウリザクラ、ナナカマド、アズキナシ、ニガキ、オオモミジ、オオバボダイジュ、ミズキ、ハクウンボク、ハシドイ

ウ 翌々春に発芽するもの：ハリギリ、ナナカマド、ヤチダモ

同属樹種間の比較では、とりまきの場合はニレ属 2 種とサクラ属 2 種において、秋まきの場合はトネリコ属 2 種の樹種間での発芽特性にかなりの相違がある。

2) 貯蔵種子

(1) 春まきが適当な樹種→当年発芽：ウダイカンバ、シラカンバ、ダケカンバ、ケヤマハンノキ、ハルニレ、カツラ

表-2 まき付時期と発芽を認めた年
Table 2 Germination year and time of seed sowing

樹種 Species	当年種子 Current year seeds						貯蔵種子 Stored seeds		
	とりまき direct sowing		秋まき Autumn sowing		春まき Spring sowing		秋まき Autumn sowing	土中埋蔵 ¹⁾ Stored in soil	
	0-yr.	1-yr.	2-yr.	1-yr.	2-yr.	0-yr.	1-yr.	2-yr.	
ドロノキ <i>Populus maximowiczii</i>	○								
オニグルミ <i>Juglans mandshurica</i> subsp. <i>sieboldiana</i>		○					○		
サワシバ <i>Carpinus cordata</i>		△		○			△	○	
アサダ <i>Ostrya japonica</i>		△		○			△	○	
ウダイカンバ <i>Betula maximowicziana</i>		○				○			
シラカンバ <i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>		○				○			
ダケカンバ <i>Betula ermanii</i>		○				○			
ケヤマハンノキ <i>Alnus hirsuta</i>		○				○			
ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>		○				○			
ハルニレ <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	○					○			
オヒョウ <i>Ulmus laciniata</i>		○				○			
カツラ <i>Cercidiphyllum japonicum</i>		○				○			
ホオノキ <i>Magnolia obovata</i>	△		○	△				○	
キタコブシ <i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i>	△		○	△				○	
エゾヤマザクラ <i>Prunus sargentii</i>	○			□				○	
シウリザクラ <i>Prunus ssiiori</i>	△		○	△				○	
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i>	○		△					○	

表-2 (つづく)
Table 2 (Continued)

樹種 Species	当年種子 Current year seeds						貯蔵種子 Stored seeds		
	とりまき direct sowing			秋まき Autumn sowing			春まき Spring sowing		
	0-yr.	1-yr.	2-yr.	1-yr.	2-yr.	1-yr.	0-yr.	1-yr.	2-yr.
アズキナシ <i>Sorbus alnifolia</i>		△	○	△	○	○			○
ヒロハノキハダ <i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>		○		○				○	
ニガキ <i>Picrasma quassoides</i>		△	○	△	○	○			○
オオモミジ <i>Acer palmatum</i>		△	○	△	○	○			○
イタヤカエデ <i>Acer mono</i>		○	△	○	△	○		○	
オオハボダイジュ <i>Tilia maximowicziana</i>		△	○	△	○	○			○
シナノキ <i>Tilia japonica</i>		○	△	○	△	○		○	
ハリギリ <i>Kalopanax pictus</i>									○
ミズキ <i>Cornus controversa</i>		△	○	△	○	○			○
ハクウンボク <i>Syrax obassia</i>		△	○	△	○	○			○
ハシドイ <i>Syringa reticulata</i>		△	○	△	○	○			○
ヤチタモ <i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>		○	△						○
アオダモ <i>Fraxinus Lanuginosa</i>						○		○	

- 注 1) 春(6月下旬まで)に土中埋蔵して秋まき
 2) 発芽を認めたる年は、0年は当年、1年は翌年、2年は翌々年
 3) 発芽程度は観察によるもので、○多、□中、△少を示す。
 N. B. 1) In spring (to late June), seed stored in soil for autumn sowing.
 2) Germination year; 0; current year 1; next year 2; year after next.
 3) Degree of germination, ○ abundant, □ medium, △ little.

- (2) 秋まきが適当な樹種→翌春発芽：オニグルミ、オヒョウ、イタヤカエデ、ヒロハノキハダ、シナノキ、アオダモ
- (3) 初夏（6月下旬）までに土中埋蔵して秋まきが適当な樹種→翌春発芽：ホオノキ、キタコブシ、エゾヤマザクラ、シウリザクラ、ナナカマド、アズキナシ、ニガキ、オオモミジ、オオバボダイジュ、ハリギリ、ミズキ、ハクウンボク、ハシドイ、ヤチダモ、サワシバ、アサダ

貯蔵種子について、(1)のグループは春まきを行うと約1カ月で一斉に発芽し、秋の得苗率が高くなる。(2)のグループは秋まきを行うことによって春の融雪期の湿気のある時期に一斉に発芽する。春まきは発芽が不揃いとなり得苗率が低い。(3)のグループは土中埋蔵することによって翌春に一斉に発芽させ、まき付け床の種子据置床をなくすことが出来る。

6. 養苗基準資料

表-3 に山部樹木園苗畑において 1953 年から 1988 年まで 35 年にわたって行って得た広葉樹の実生育成を通じて作成した果実・種子および苗の諸数値を養苗基準資料として示す。広葉樹の実生育成は、針葉樹のそれに比べて取り扱いに一層の注意が必要である。特にまき付床を適切に処理することが極めて大切である。まき付床の取り扱いを類別すると 5 種類に大きく分けられる。

- (1) 発芽床にミズゴケを用いて集約的に取り扱うもの：ドロノキ（ヤナギ類、ハコヤナギ属はこれに準じる。）
- (2) 散播→覆土をしないでレーキで軽く混ぜる→被覆は苗床シートを用いるもの：ウダイカンバ、シラカンバ、ダケカンバ、ケヤマハンノキ、カツラ
- (3) 散播→覆土には用土（ピートモス 30%、川砂 30%、畑土 40%）を用いるもの
 ア 被覆は苗床シート：ハルニレ、イタヤカエデ
 イ 被覆は稲藁：ミズキ
 ウ 被覆は苗床シート（とりまきは稲藁）：サワシバ、アサダ、オヒョウ、ニガキ、オオモミジ、ハシドイ、ヤチダモ、アオダモ
- (4) 散播→覆土には畑土を用いるもの
 ア 被覆は稲藁：オオバボダイジュ、ハリギリ、ハクウンボク
 イ 被覆は苗床シート（とりまきは稲藁）：ホオノキ、キタコブシ、エゾヤマザクラ、シウリザクラ、ナナカマド、アズキナシ、ヒロハノキハダ、シナノキ
- (5) 点播→覆土には畑土を用いるもの→被覆は苗床シートまたは稲藁：オニグルミ、ミズナラ

7. まき付床の被害と管理

広葉樹実生の育苗には、病虫害防除に針葉樹のそれに比べて一層の注意と人手を必要とする。主なる病害として、立枯苗、葉さび病、葉枯病、ウドンコ病、褐斑病などが上げられる。虫害としてはハダニ、ハムシ、ハマキガ、アブラムシ、ゾウムシなどが上げられる。まき付床の病害としては、7月下旬から8月中旬にかけてカンバ類のうちシラカンバに褐斑病、ミズナラとイタヤカエデはウドンコ病、ヒロハノキハダは葉さび病が発生する。これらの病害を著しく罹病した苗は、早期に落葉をおこし生育が阻害されて半枯れまたは枯死する。

表-3 果実、種子及び苗の諸数値
Table 3 Records of fruits, seeds and seedlings

樹種 Species	1,000粒		1kg当り		1m ² 当り		苗高(cm) Height	
	重量(g) Weight per 1,000 seed grains	粒数 Grains per 1 kg	まき付重量(g) Seed quantity per 1 m ²	得苗数 Number of seedlings per 1 m ²	1-yr. old	2-yr. old		
ドロノキ <i>Populus maximowiczii</i>	0.5	2,000,000		(30)	120~250 ³⁾	—		
オニグルミ <i>Juglans mandshurica</i> subsp. <i>sieboldiana</i>	7,700.0	130	500~1,000	60~100	30~40	60~100		
サワシバ <i>Carpinus cordata</i>	8.7	114,000	10~20	250~300	8~10	30~50		
アサダ <i>Ostrya japonica</i>	8.3	121,000	10~20	250~400	8~12	30~40		
ウダイカンバ <i>Betula maximowicziana</i>	0.4	2,400,000	3~6	200~350	20~35	60~100		
シラカンバ <i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i>	0.2	5,000,000	2~5	250~400	25~45	80~100		
ダケカンバ <i>Betula ermanii</i>	0.8	1,500,000	5~8	250~400	15~30	50~90		
ケヤマハンノキ <i>Alnus hirsuta</i>	0.8	1,200,000	5~8	200~300	25~40	100~120		
ミズナラ <i>Quercus mongolica</i> var. <i>grosseserrata</i>	3,330.0	300	300~500	100~150	15~20	30~60		
ハルニル <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	5.1	196,000	10~20	200~300	30~60	80~100		
オヒヨウ <i>Ulmus laciniata</i>	6.9	144,000	10~20	250~300	20~40	50~80		
カツラ <i>Cercidiphyllum japonicum</i>	0.9	1,120,000	2~3	300~500	20~30	50~100		
ホオノキ ¹⁾ <i>Magnolia obovata</i>	357.0	3,200	350~500	200~250	10~20	40~60		
ホオノキ <i>Magnolia obovata</i>	125.0	8,000	150~300	200~250	10~20	40~60		
キタコブシ ¹⁾ <i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i>	500.0	2,000	350~500	200~250	15~20	40~60		
キタコブシ <i>Magnolia kobus</i> var. <i>borealis</i>	250.0	4,000	250~300	200~250	15~20	40~60		
エゾヤマザクラ <i>Prunus sargentii</i>	100.0	10,000	60~100	200~250	20~50	80~120		
シウリザクラ <i>Prunus ssiiori</i>	83.3	12,000	50~100	250~300	25~30	40~60		
ナナカマド ¹⁾ <i>Sorbus commixta</i>	450.0	2,300	300~500	250~300	20~40	60~120		
ナナカマド <i>Sorbus commixta</i>	25.6	39,000	25~50	250~300	20~40	60~120		

表-3 (つづく)

Table 3 (Continued)

樹種 Species	1,000 粒 Weight per 1,000 seed grains	1 kg 当り 粒数 Grains per 1 kg	1 m ² 当り		苗高 (cm) Height	
			まき付重量 (g) Seed quantity per 1 m ²	得苗数 Number of seedlings per 1 m ²	1-yr. old	2-yr. old
アズキナシ <i>Sorbus alnifolia</i>	12.0	87,800	20~ 30	250~300	20~ 30	50~ 70
ヒロハノキハダ ¹⁾ <i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	66.0	15,000	50~ 100	250~300	15~ 20	40~ 60
ヒロハノキハダ <i>Phellodendron amurense</i> var. <i>sachalinense</i>	9.4	116,000	10~ 15	250~300	15~ 20	40~ 60
ニガキ <i>Pterocarya quassioides</i>	40.0	25,000	40~ 60	300~400	5~ 10	40~ 50
オオモミジ ¹⁾ <i>Acer palmatum</i>	56.0	18,000	60~ 100	300~400	25~ 40	50~100
オオモミジ <i>Acer palmatum</i>	17.0	60,000	20~ 50	300~400	25~ 40	50~100
イタヤカエデ ²⁾ <i>Acer mono</i>	105.0	9,500	100~ 200	250~400	20~ 30	50~ 90
イタヤカエデ <i>Acer mono</i>	66.0	15,000	50~ 100	250~400	20~ 30	50~ 90
オオバボダイジュ <i>Tilia maximowicziana</i>	160.0	6,000	150~ 300	200~300	13~ 20	40~ 60
シナノキ ²⁾ <i>Tilia japonica</i>	127.0	7,900	150~ 200	250~300	15~ 20	35~ 60
シナノキ <i>Tilia japonica</i>	110.0	9,000	100~ 150	250~300	15~ 20	35~ 60
ハリギリ <i>Kalopanax pictus</i>	4.5	220,000	8~ 15	200~300	10~ 20	30~ 50
ミズキ <i>Cornus controversa</i>	40.0	25,000	40~ 60	200~300	10~ 15	30~ 50
ハクウンボク ¹⁾ <i>Styrax obassia</i>	1,300.0	770	300~ 500	200~250	15~ 20	40~ 60
ハクウンボク <i>Styrax obassia</i>	656.0	1,540	300~ 500	200~250	15~ 20	40~ 60
ハシドイ <i>Syringa reticulata</i>	50.0	27,000	50~ 70	250~300	10~ 15	50~ 80
ヤチダモ ²⁾ <i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>	150.0	6,000	150	250~400	10~ 20	30~ 50
ヤチダモ <i>Fraxinus mandshurica</i> var. <i>japonica</i>	66.0	15,000	70	250~400	10~ 20	30~ 50
アオダモ <i>Fraxinus Lanuginosa</i>	38.0	26,000	40~ 50	300~400	7~ 15	40~ 50

注 1) 果実 2) 生重量を示す。3) { } ドロノキは挿し木による値を示す。

N.B. 1) Frwit 2) Fresh weight 3) Values for outtings

シラカンバについては、罹病発生前の液肥の葉面散布や追肥によって早く苗木が大きくなるように努めた。

ミズナラ、イタヤカエデおよびシナノキ類は、二次なしい三次成長するものが見られたが、このような苗はとくに上記の病害を受けやすい。ヒロハノキハダは病害によって早期に落葉した苗が9月上旬になって新葉を開きこの部分に凍害が見られた。

虫害としては、発芽直後の稚苗にジノミの加害を受けた。特に高い気温が続くと集中的に加害され、衰弱した苗に枯死するものも生じた。なお、カンバ類とカツラはジノミの加害が少なかった。

広葉樹に共通した虫害としては、成長開始直後のバッタの食害、6月中旬からはアオムシ類、7月中旬以降はアブラムシ、ハダニ、ヨトウムシなどが発生する。特にウダイカンバはハダニ、ハリギリはヨトウムシの発生が多く見られた。

ヤチダモは晩霜害をうけやすく、ウダイカンバは早霜害をうけやすい。

育苗上の課題として、除草作業の軽減のため広葉樹苗に被害を及ぼさない除草剤の開発が必要である。

IV. 北海道広葉樹の発芽・稚苗期の種特性

1. 果実の形態と散布様式

北海道産広葉樹 30 種の果実を形態学上の分類^{12, 22)}すると、乾果(堅果, 殻斗果, 翼果, 集合果, 朔果)と多肉果(梨果, 核果, 液果, 分離複果)に区分される。散布様式は、ここでは樹種の果実・種子の散布に関係する形態や特徴によって風散布, 重力散布(動物散布を伴う)動物散布に区別する。自然界における実際の果実・種子の散布は、様々な散布型を複合する場合が多い。また、重力散布する種はほとんど動物散布も行い、実際に種子が定着する場合には動物散布なことも予想される。また、風散布の場合であっても地中への定着には小動物が役割を担っていることも多い。また、北海道においては散布に及ぼす二次的な要因として融雪期の水の影響が大きい。

果実の形態と散布様式に基づいた樹種別の区分は次のとおりである。

乾果

堅果→風散布: サワシバ, アサダ, シナノキ, オオバボダイジュ

殻斗果→重力散布(動物散布を伴う): ミズナラ

翼果→風散布: ハルニレ, オヒョウ, オオモミジ, イタヤカエデ, ヤチダモ, アオダモ

集合果→風散布: ウダイカンバ, シラカンバ, ダケカンバ, ケヤマハンノキ

朔果→風散布: ドロノキ, カツラ, ハシドイ

→重力散布(動物散布を伴う): ハクウンボク

多肉果

梨果→動物散布: ナナカマド, アズキナシ

核果→重力散布(動物散布を伴う): オニグルミ

→動物散布: エゾヤマザクラ, シウリザクラ, ミズキ, ヒロハノキハダ, ニガキ

液果→動物散布: ハリギリ

分離複果→動物散布: ホウノキ, キタコブシ

以上果実の形態は、乾果が 19 種, 多肉果が 11 種である。乾果のうちミズナラとハクウンボク

を除く他の 17 種は、いずれも風散布樹種である。重力散布種のすべてが動物散布種であるため、多肉果は 11 種すべてが動物散布樹種である。

乾果→風散布に属する樹種は、種子が小さくて軽く多量に散布する。ドロノキを除くと他は比較的乾燥に強い。育苗上において覆土をあまり要さない樹種としては、ドロノキ、カンバ類、ハンノキ類、ニレ類が上げられる。これらの種は大量に種子を生産し、繁殖形態としては相対的にみて r 戦略種といえる。

多肉果→動物散布に属する樹種は、果実・種子が中形でその着果量は前者より少ない。果皮をつけたまま、あるいは室温で長く放置すると発芽が悪い。これらの動物散布種のなかには、動物の胃腸を経た種子の発芽率の高まるものがある。このような種子の特性と併せて果肉付着種子の発芽率の低下を考察すると動物の特性を利用した種子の散布形態とみることができる。なお、これらの多肉果は育苗の際に覆土を十分に要する。また、風散布種に比較して多量に種子を付けない。

重力散布（動物散布を伴う）のミズナラ、ハクウンボク、オニグルミの果実は中～大形で重くその着果量は風散布に比べて極めて少ない。果実・種子の母樹当たりの生産量については、豊作年の天然林においてウダイカンバ 64×10^6 粒⁹⁾、ミズナラ 11,500 粒¹⁷⁾でウダイカンバはミズナラに比べ 5,500 倍の種子生産を示す。繁殖形態としては相対的にみて K 戦略種といえる。また、ミズナラは乾燥に耐えないため育苗に当たっては十分な覆土を要する。ミズナラなどブナ科植物は乾果であるが、子葉などが肥大し澱ぶん質を貯え、動物に採食されやすく、動物散布に適した種といえる。

2. 実生育苗の初期成長

表-3 の 2 年生育苗高範囲の最大値を基準にした 30 種の樹種の成長比較を下記に示す。成長の速い順に 5 グループ分けした。また、樹種名に付した数字は、成長の最も大きいものからの順位である。樹苗の成長は播種床の据置による根の切断されない場合と、床替による根の切断された場合とは異なる。特に苗畑の場合、据置すると二次成長するものが多い。このため樹種間相互の樹高成長の比較が困難となる。表-3 の資料は床替苗によった。また、樹苗の成長は育苗した年の気象等環境要因や育苗数によってことなるが、ここで用いた資料は、30 年にわたる資料のまとめのため、これらの変異を捨象できていない。ただし、長年の育苗結果に基づいているので、相対的な関係は一定の傾向を表しているものである。

(1) 120 cm 以上

①ケヤマハンノキ、②エゾヤマザクラ、③ナナカマド、④ドロノキ

(2) 100 cm 以上

⑤ハルニレ、⑥シラカンバ、⑦ウダイカンバ、⑧カツラ、⑨オニグルミ、⑩オオモミジ

(3) 80 cm 以上

⑪ダケカンバ、⑫イタヤカエデ、⑬オヒョウ、⑭ハシドイ

(4) 60 cm 以上

⑮アズキナン、⑯シウリザクラ、⑰オオバボダイジュ、⑱シナノキ、⑲ハクウンボク、⑳ヒロハノキハダ、㉑キタコブシ、㉒ホオノキ、㉓ミズナラ

(5) 60 cm 以下

⑳ニガキ, ㉑ハリギリ, ㉒アサダ, ㉓サワシバ, ㉔ミズキ, ㉕アオダモ, ㉖ヤチダモ

樹木の成長速度は、同一樹種であっても生育地の立地条件によって異なる。上に掲げた樹種は北演自生種であるため、樹種別の成長量や順位は、北海道中央部（標高 200 cm）の肥沃地における樹種ごとの成長能力、樹種別成長量の相対順位を示している。北海道針葉樹を代表するトドマツ 2 年生の苗高は、通常 10~20 cm である。苗畑で養苗した広葉樹 30 種の 2 年生の苗高は、トドマツの 2~6 倍で広葉樹の成長は速い。樹木の成長速度の種ごとの順位差は、自然状態で多くの樹種が同時に更新しても、時間の経過とともに樹種毎に階層分化が生ずることを示している。

渡邊 (1985)²¹⁾ は、樹木の更新はササ、低木、草本など競争が最も激しいことから、ササ層群落や低木層群落を通過する樹木の成長速度を重視して、低木層を通過する期間の樹木の樹高連年成長量を初期成長係数と定義した。上記の樹木の樹高成長は、最もよい条件下（潜在的）の初期成長係数と扱えられる。演習林の場合、一般にササ群落の高さは 1.2 m である。ケヤマハンノキ、エゾヤマザクラ、ナナカマド、ドロノキはササ層を 1 カ年で通過できる潜在能力を有していることを指摘できる。本州関東地方との比較に於て初期成長率の大きく異なる樹種はミズキである。本州において二次遷移の最初に更新してくるミズキは、初期成長が他の樹種と比較して相対的に速い。しかし、北演地方においては 30 種中 28 位と極めて遅い。これは渡邊 (1985)²¹⁾ が指摘しているようにミズキの種特性が変化して、北海道天然林の灌木層の構成種となったことと関連しているものと考えられる。

V. 要 旨

本報告は東京大学北海道演習林山部樹木園（標高 230 m, 43°13' N, 142°23' E）において 1953 年以来約 35 年間実施されてきた北海道産広葉樹の実生育苗の実践を整理し、各樹種の育苗要点を述べた。供試樹種は、演習林に生育する 30 種である。

内容は：苗畑の概要；果実・種子の採取、精選および貯蔵；まき付床・床替床づくり；採種およびまき付けの時期；育苗の要点；発芽特性；育苗基準資料からなっている。

これらの資料は、北海道中央部での広葉樹 30 種の採種から山出し苗生産に至る作業や適期を判定する実用的な指針となる。

また、北海道産広葉樹の実生育苗の過程をつうじて得られた、35 樹種の果実の形態と散布様式、実生苗の初期成長の種特性について考察した。

キーワード：育苗，北海道産広葉樹，成長速度

参 考 文 献

- 1) 千葉 茂：北海道におけるポプラの栽培。北海道林木育種叢書 7: 82 pp., 1967.
- 2) 岩本巳一郎・柴田 前：東大北海道演習林における新しい造林樹種養苗基準。日林北支論 8: 33-36, 1959.
- 3) 岩本巳一郎：樹種別造林技術総論。北方広葉樹。林業技術 10: 28-35, 1972.
- 4) 笠原久臣・佐々木忠兵衛：ミズナラ堅果の未成熟落下。日林北支論 39: 29-31, 1991.
- 5) 門松昌彦：ミズナラの堅果貯蔵について。林木の育種特別号 35-36, 1988.
- 6) 功力六郎：ポプラの交雑と F1 稚苗育成の技術的問題。北海道の林木育種 2(2): 9-16, 1959.
- 7) 松田 疆：クレーン車による種子採取。北海道の林木育種 28(2): 37-39, 1985.
- 8) 小笠原繁男・佐藤昭一・倉橋昭夫：広葉樹 8 種の植栽後 10 年間の野兎・鼠の害と生育経過。日林北支

- 論 35: 150-152, 1986.
- 9) 小笠原繁男・高橋 稔・島 強・佐藤昭一・倉橋昭夫: カーボンによるウダイカンバの種子採取—母樹別の種子生産量の推定と採取工程—. 日林北支論 38: 32-34, 1990.
 - 10) 小笠原繁男・高橋康夫・倉橋昭夫・濱谷稔夫: トドマツ・イタヤカエデ及びシナノキの種子飛散. 日林北支論 29: 65-67, 1980.
 - 11) 小沢準二郎編: 北海道の造林種子. 北方林業叢書 27: 219 pp., 1964.
 - 12) 斎藤新一郎: 広葉樹のたね. 北林試光珠内季報 42: 17-24, 1979.
 - 13) 佐々木忠兵衛: 道央自生広葉樹の着果の周期性. 日林北支論 34: 130-132, 1985.
 - 14) 佐々木忠兵衛: 北海道中央部における樹木の植物季節と気温. 森林文化研究第 4 巻第 1 号 77-86, 1983.
 - 15) 佐藤昭一・宮森吉次: 廃材堆肥による苗畑の土壤改良 (I)—ノコ屑堆肥の効果について—. 日林北支論 22: 61-66, 1973.
 - 16) 佐藤昭一・畑野健一・倉橋昭夫: カンパ類の短期育成による多収穫技術—3 樹種の単播・混播試験—. 北方林業 36: 8-11, 1989.
 - 17) 佐藤昭一・高橋 稔・道上昭夫・島 強・倉橋昭夫: ミズナラ堅果の落下量と採取工程. 日林北支論 37: 67-69, 1989.
 - 18) 芝野博文・倉橋昭夫: 北海道演習林 3 流域の気象特性. 東京大学演習林 23: 163-187, 1984.
 - 19) 砂川茂吉・長坂寿俊・河野耕蔵: 林木種子の長期貯蔵とその発芽力の年変動 17 年から 20 年の結果—. 日林北支論 38: 95-37, 1967.
 - 20) 高橋郁雄・小笠原繁男: 苗畑シラカンパ属 3 樹種に発生した褐斑病被害. 日林北支論 39: 73-75, 1991.
 - 21) 渡邊定元: 北海道天然生林の樹木社会学的研究 1-157. 北海道営林局. 1985.
 - 22) 山中寅文: 植木の実生と育て方. 誠文堂新光社 256 pp., 1975.

(1991 年 5 月 19 日受理)

Summary

This paper deals with nursery practices for thirty Hokkaido native hardwood species over a period of 35 years since 1953 at the Yamabe arboretum (Alt. 230 m, 43° 13' N, 142° 23' E) in the Tokyo University Forest in Hokkaido.

The species used were *Populus maximowiczii*, *Juglans mandshurica* subsp. *sieboldiana*, *Carpinus cordata*, *Ostrya japonica*, *Betula maximowicziana*, *Betula platyphylla* var. *japonica*, *Betula ermanii*, *Alnus hirsuta*, *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*, *Ulmus davidiana* var. *japonica*, *Ulmus laciniata*, *Cercidiphyllum japonicum*, *Magnolia obovata*, *Magnolia kobus* var. *borealis*, *Prunus sargentii*, *Prunus ssiori*, *Sorbus commixta*, *Sorbus alnifolia*, *Phellodendron amurense* var. *sachalinense*, *Picrasma quassioides*, *Acer palmatum* subsp. *amoenum*, *Acer mono* var. *glabrum*, *Tilia maximowicziana*, *Tilia japonica*, *Kalopanax pictus*, *Cornus controversa*, *Styrax obassia*, *Syringa reticulata*, *Fraxinus mandshurica* var. *japonica*, *Fraxinus lanuginosa*.

The paper consists of an outline of the nursery work and the important points in nursery practice in the Yamabe arboretum. That is the collection of seeds, cleaning and storage of fruits and seeds, seed and transplantation beds, timing of collection and sowing, germination characteristics, and various data for nursery works.

The report describes the standard methods of nursery practice for thirty Hokkaido hardwood species in central Hokkaido.

Key words: Propagation, Broad-leaved tree species in Hokkaido, Growth rate of seedlings

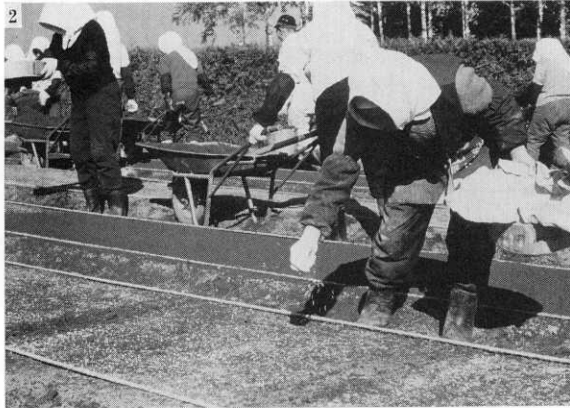
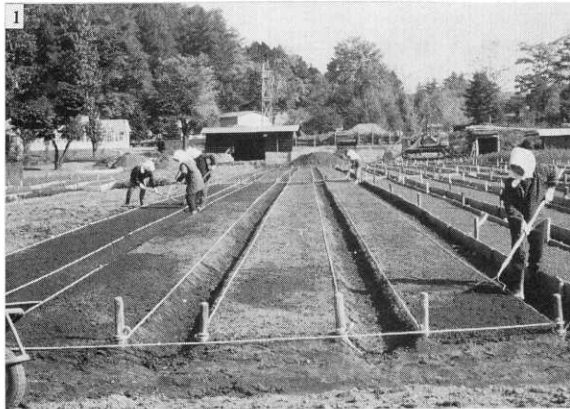


写真-1 床づくり

Photo. 1. Preparation of seed beds

写真-2 種子まき

Photo. 2. Sowing

写真-3 種子押え

Photo. 3. Pressing seed



写真-4 まき付後レーキによる掻き混ぜ作業
Photo. 4. Mixing seed and soil

写真-5 覆土作業
Photo. 5. Covering seed with soil

写真-6 覆土押え
Photo. 6. Pressing soil

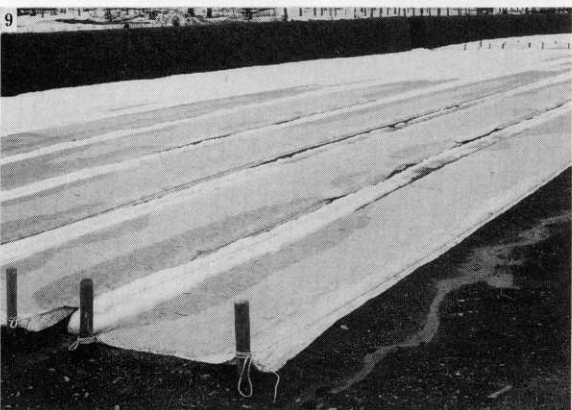


写真-7 稲ワラによる床面被覆

Photo. 7. Spreading rice straw

写真-8 稲ワラによる床面被覆

Photo. 8. Covering of seed bed by rice straw

写真-9 苗床シートによる床面被覆

Photo. 9. Over cover on seed bed

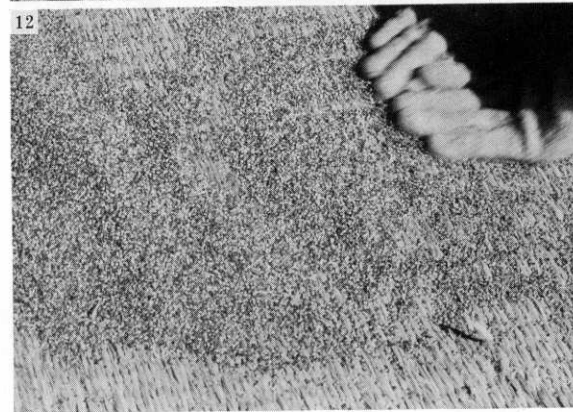
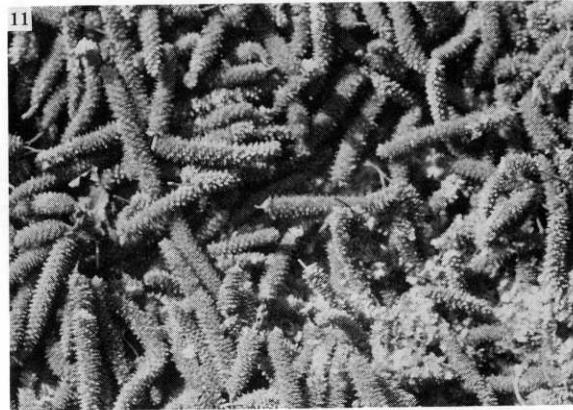


写真-10 アサダの果穂

Photo. 10. *Ostrya japonica*

写真-11 ウダイカンバの果穂

Photo. 11. *Betula maximowicziana*

写真-12 はね付種子の手もみ精選

Photo. 12. Seed cleaning

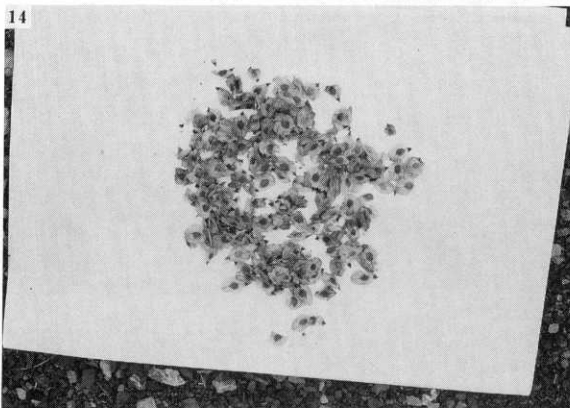
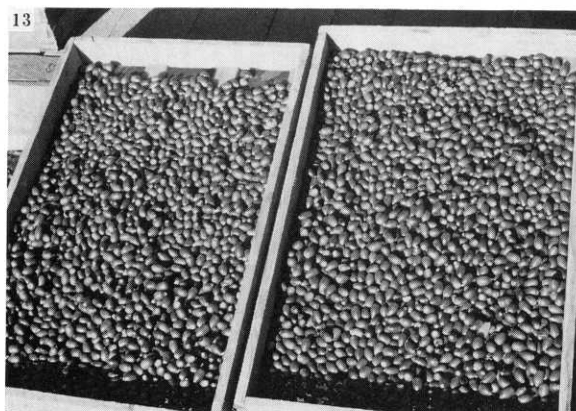


写真-13 ミズナラの堅果

Photo. 13. *Quercus mongolica* var. *grosseserrata*

写真-14 ハルニレの翼果

Photo. 14. *Ulmus davidiana* var. *japonica*

写真-15 ホオノキの袋果

Photo. 15. *Magnolia obovata*



写真-16 オニグルミ

Photo. 16. *Juglans mandshurica* subsp. *sieboldiana*

写真-17 ウダイカンバ (着果枝を落としたところ)

Photo. 17. *Betula maximowicziana*

写真-18 ケヤマハンノキ

Photo. 18. *Alnus hirsuta*



写真-19 カツラ

Photo. 19. *Cercidiphyllum japonicum*

写真-20 ホオノキ

Photo. 20. *Magnolia obovata*

写真-21 キタコブシ

Photo. 21. *Magnolia kobus* var. *borealis*



写真-22 ナナカマド

Photo. 22. Fruit setting condition *Sorbus commixta*

写真-23 ヒロハノキハダ

Photo. 23. *Phellodendron amurense* var. *sachalinense*

写真-24 ニガキ

Photo. 24. *Picrasma quassioides*



写真-25 シナノキ

Photo. 25. Fruit setting condition *Tilia japonica*

写真-26 ハシドイ

Photo. 26. *Syringa reticulata*

写真-27 アオダモ

Photo. 27. *Fraxinus Lanuginosa*

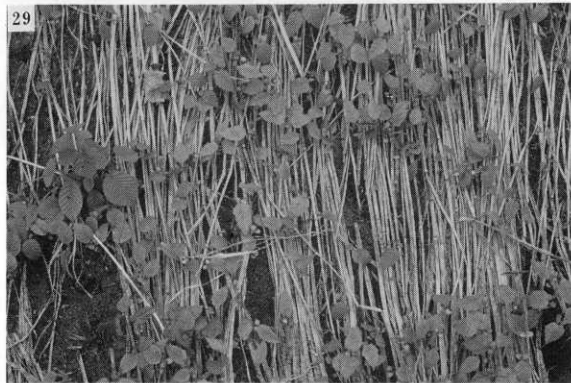


写真-28 オニグルミ 2年生苗

Photo. 28. *Juglans mandshurica* subsp. *sieboldiana* 2-year-old seedlings

写真-29 サワシバ 1年生苗

Photo. 29. *Carpinus cordata* 1-year-old seedlings

写真-30 アサダ 1年生苗

Photo. 30. *Ostrya japonica* 1-year-old seedlings

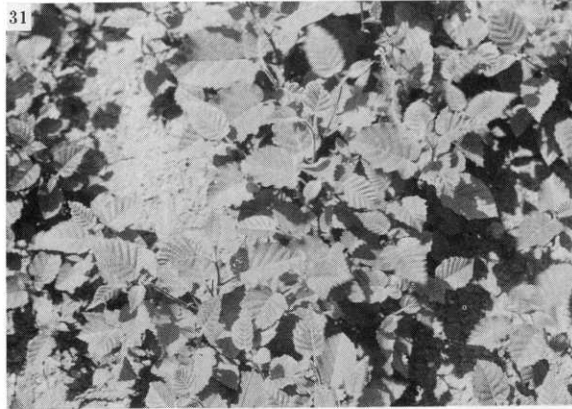


写真-31 ウダイカンバ1年生苗

Photo. 31. *Betula maximowicziana* 1-year -old seedlings

写真-32 シラカンバ1年生苗

Photo. 32. *Betula platyphylla* var. *japonica* 1-year -old seedlings

写真-33 ダケカンバ1年生苗

Photo. 33. *Betula ermanii* 1-year -old seedlings



写真-34 ミズナラ 1年生苗

Photo. 34. *Quercus mongolica* var. *grosseserrata* 1-year -old seedlings

写真-35 ホオノキ 2年生苗

Photo. 35. *Magnolia obovata* 2-year -old seedlings

写真-36 カツラ 2年生苗 (下左)

Photo. 36. *Cercidiphyllum japonicum* 2-year -old seedlings (Left)

写真-37 キタコブシ 2年生苗 (下右)

Photo. 37. *Magnolia kobus* var. *borealis* 2-year -old seedlings (Right)



写真-38 シュウリザクラ 1年生苗

Photo. 38. *Prunus ssiiori* 1-year-old seedlings

写真-39 ナナカマド小苗は翌々春発芽 (1年生苗) 大苗は翌春発芽 (2年生苗)

Photo. 39. *Sorbus commixta* Small seedlings: germinated previous year (1-year-old) Large seedlings: germinated 2 years previous (2-year-old)

写真-40 アズキナシ小苗は翌々春発芽 (1年生苗) 大苗は翌春発芽 (2年生苗)

Photo. 40. *Sorbus alnifolia* Small seedlings: germinated previous year (1-year-old) Large seedlings: germinated 2 years previous (2-year-old)



写真-41 ヒロハノキハダ 2年生苗

Photo. 41. *Phellodendron amurense* var. *sachalinense* 2-year -old seedlings

写真-42 ニガキ 2年生苗

Photo. 42. *Picrasma quassioides* 2-year -old seedlings

写真-43 オオモミジ 1年生苗

Photo. 43. *Acer palmatum* 1-year -old seedlings



写真-44 イタヤカエデ2年生苗

Photo. 44. *Acer mono* 2-year -old seedlings

写真-45 シナノキ1年生苗

Photo. 45. *Tilia japonica* 1-year -old seedlings

写真-46 オオバボダイジュ2年生苗

Photo. 46. *Tilia maximowicziana* 2-year -old seedlings

写真-47 ハリギリ2年生苗

Photo. 47. *Kalopanax pictus* 2-year -old seedlings

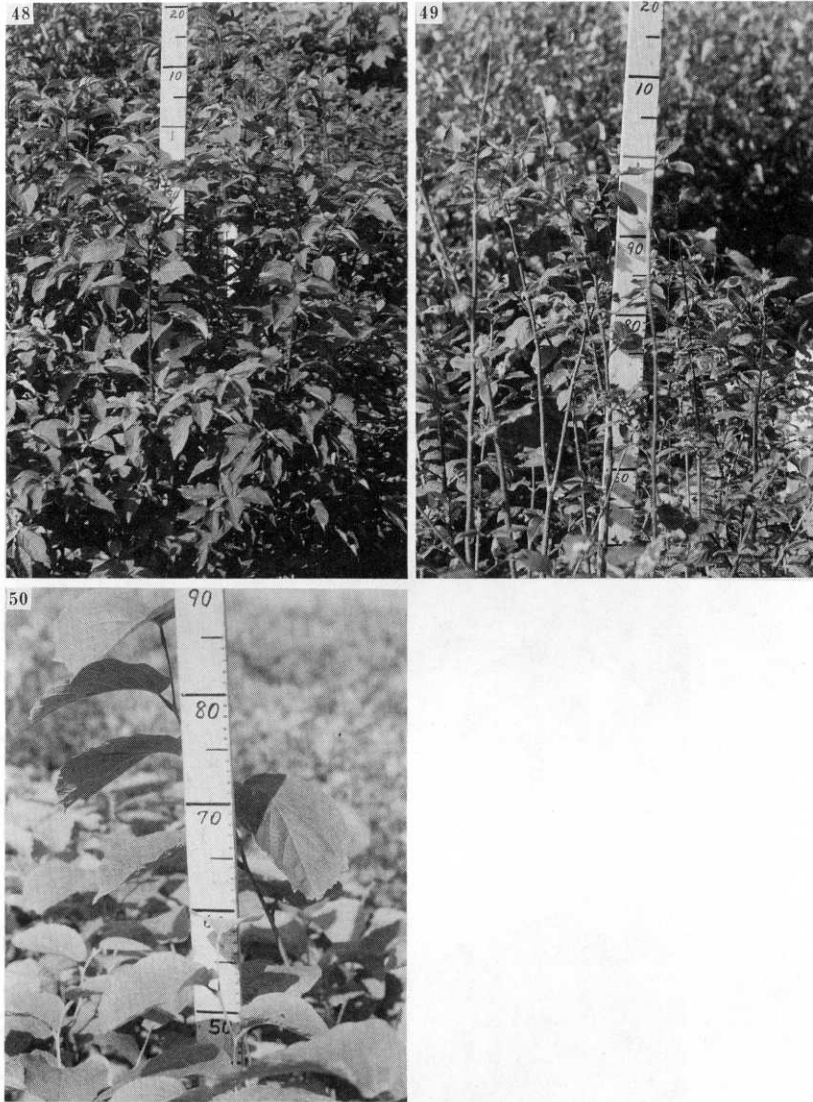


写真-48 ミズキ 2年生苗

Photo. 48. *Cornus controversa* 2-year -old seedlings

写真-49 ハシドイ 2年生苗

Photo. 49. *Syringa reticulata* 2-year -old seedlings

写真-50 ハクウンボク 2年生苗

Photo. 50. *Styrax obassia* 2-year -old seedlings



写真-51 ウダイカンバ (中央) シラカンバ (左側) 2年生苗

Photo. 51. *Betula maximowicziana* (Center) *Betula platyphylla* var. *japonica* (Left) 2-year -old seedlings

写真-52 ダケカンバ (中央) シラカンバ (右側) ヤチダモ (左側) 2年生苗

Photo. 52. *Betula ermanii* (Center) *Betula platyphylla* var. *japonica* (Right) *Fraxinus mandshurica* var. *japonica* (Left) 2-year -old seedlings

写真-53 ミズナラ (中央) ヤチダモ (左側) 2年生苗

Photo. 53. *Quercus mongolica* var. *grosseserrata* (Center) *Fraxinus mandshurica* var. *japonica* (Left) 2-year -old seedlings