

北海道の森林の取扱いに関する研究 II

北海道における各樹種の植栽沿革と その造林成績に対する考察

松 井 善 喜⁽¹⁾

目 次

は じ め に	2
I. アメリカ産樹種の造林成績	2
1. 造 林 の 沿 革	2
2. 針 葉 樹	4
3. 広 葉 樹	24
4. アメリカの樹種の生態的考察	38
II. ヨーロッパ産樹種の造林成績	49
1. 造 林 の 沿 革	49
2. 針 葉 樹	49
3. 広 葉 樹	64
4. ヨーロッパの樹種の生態的考察	67
III. 東亜産樹種の造林成績	72
1. 造 林 の 沿 革	72
2. 針 葉 樹	73
3. 広 葉 樹	80
4. 東亜産樹種の生態的考察	83
IV. 本州産樹種の造林成績	87
1. 造 林 の 沿 革	87
2. 針 葉 樹	88
3. 広 葉 樹	102
4. 本州産樹種の生態的考察	107
V. 郷土樹種の造林成績	110
1. 造 林 の 沿 革	110
2. 針 葉 樹	111
3. 広 葉 樹	123
4. 郷土樹種の造林に関する生態的考察	137
VI. 立地条件と造林樹種ならびに特用樹	140
1. 気象的条件と造林樹種	140
2. 土壌の条件と造林樹種	144
3. 特用樹ならびに特殊樹種	148
む す び	150
Résumé	156
Plate	1～10

(1) 北海道支場経営部長

は　じ　め　に

この報告は北海道の森林の取扱いに関する研究の第Ⅱ報として、さきに発刊の林業試験場研究報告第175号の続編として北海道の造林樹種の成績について従来の調査資料を取りまとめたものである。

北海道では明治初葉以降いろいろな外来樹種を導入し、本道の風土に適する優良造林樹種を見い出そうと努めてきたが、これら外来樹種のなかには単に樹木園などに試植したにとどまるものや、最近交雑育種に供する目的で試験的に導入されているものが多く、積極的に経済的造林樹種として取りあげてきたものはわずかの樹種にすぎない。

北海道の造林事業はきびしい気象、低い積算温度と浅い造林経験などによって、従来の成績は必ずしも良好といえない。戦時、戦後の空白時代をはさんで手入れ不足による不良造林地があり、最近ではカラマツ先枯病を主因とする改植面積が10%内外におよんでいる。

昭和31年度以降、低質林分の林種転換と疎林地の緑化のために官民こぞで推進してきた拡大造林事業は、進展後数年でカラマツ先枯病が急速に伝播してきて、地域的にカラマツの造林が伸び悩みとなっており、トドマツの造林地も地域的には寒凍害をこうむり、不成績となっているものがある。これが対策としては造林樹種の多様化をはかり、一層生態的に安定した人工林を造成することと、適地適木ないし立地に応じた作業法をとることによって、経済性のたかい人工林を造成することなどが考えられる。

最近外国樹種の導入について、全道の主要立地地帯ごとにこのパイロット造林計画がたてられ、一層科学的にこの造林が推進されつつあることは同慶にたえない。

著者は拡大造林が当面している造林技術上の問題に対処するために、既往の各造林樹種の成績の取りまとめを試みた。しかし、広汎な問題を拙速的に取りまとめたので調査洩れや植栽立地、種子産地の不明など不備の点が多々あって今後の補修にまたなければならないが、従来の各樹種の造林成績の大過ない傾向は把握できるものと思う。本報告の外来樹種には本道における造林の沿革、成績とあわせて今後の造林計画の参考に資するため各樹種の分布、生態、材質、用途と本国における造林成績なども付記するように努めた。

本文を草するにあたり、ご指導をいただいた林業試験場北海道支場長小幡 進氏、本場原経営部長、加藤造林部長、草下造林科長をはじめ先輩諸氏ならびに本調査にご支援いただいた北海道支場経営研究室、営農林牧野研究室、野幌試験地ならびに関係の各位に深甚なる謝意を表する。

本論文を閲覧せられ、多くの貴重なご教示をいただいた北海道大学農学部三島 愨博士、斎藤雄一博士の両教授に深厚なる謝意を申し述べる次第である。

Ⅰ アメリカ産樹種の造林成績

1. 造林の沿革

北海道山林史(1953)によると、北海道における外国樹種導入の先陣として、明治10年秋に札幌の勸業試験場に米国産林木種子が播かれた。この樹種や数量は不明である。明治11年に札幌育種場に播いた外国樹種の大部分はアメリカ産樹種で、これらは合衆国東部産のシロマツ、カナダマツ、バルサムマツをそれぞれ90匁、ニレ200匁、マツ、長葉松をそれぞれ48匁、サトウカエデ、シナノキをそれぞれ40匁播種した。函館市郊外の七重勸業試験場には明治11年にアメリカ産マツ1升を播き、13年に同種子5升を播

いている。その養苗成績は11年1升の播種よりわずか500本の1年生苗を得たにすぎず、翌年には350本が枯損となり、4年生苗まで成長したものはわずか150本であった。13年播種の成績は一層不良で、5升の種子から5,000本の苗の発生をみたが、翌年には大部分枯死して、120本を残したにすぎなかった。

明治13年6月の札幌育種場の状況調査によれば、アメリカ産ヒノキ120坪、西洋産マツ200坪播種し、前者は成長美ならず、後者は成長美なりといっている。

比較的早くからよい成績をあげたと思われるのは米国産のニセアカシアで、明治14年札幌育種場で100株の苗木を養成したのが最初である。七重では同年8合の種子を播いて10,000本の苗木を得たと記している。16年には札幌に播種されたが、成績よく、「善く地味に適し、その成育はなほだ速やかにして、且つ耐寒に耐ゆ」と農務事務所年表に記している。

また3県時代にはいっても、新しい外国樹種が取り入れられ、明治17年の札幌官園の養苗成績のうちアメリカ産樹種をあげれば、アメリカ長葉松410本、アメリカスギ2,001本、アメリカヒノキ5,600本で、多くは3〜4年生の苗であった。これらは主として東部地方産の樹種で、長葉松は東南部産のLong leaf pine、アメリカスギはツガ、シロマツはストロブマツ、マツはレジノザマツ、カナダマツはバンクシアナマツか、ヒノキはニオイヒバか、バルサムマツはリギダマツか、これらの正確な種名は明らかでない。

明治19年現在調査による円山養樹園の養苗樹種のなかで、アメリカ産樹種と考えられるものはカタルパ500本、ニセアカシア10,000本、ユリノキ10本、ヒッコリー100本、ホネ・ローカスト(サイカチ)1,000本、シロトネリコ40本、シロマツ15本、セコイヤ1本であった。以上の樹種については後章で解説する予定であるが、当時の養成苗はセコイヤを除けば、ほとんど東部系の樹種のようなものである。これは当時招へいされた米人技師の郷里が北東部のマサチューセッツ州やコネティカット州で、これらの地方は早くからひらけ、造林が行なわれていたので、この地方の樹種が導入対象となったものと思われる。

導入樹種の多くは風土への不適と生育の不良のため、漸次姿を消してゆき、他方開墾の火入れから延焼した広大な山火跡の急速な緑化樹種としてカラマツが導入され、明治末葉から大正時代にかけて、カラマツ造林の全盛時代が出現し、一方わが国の林学者が先進国のドイツに留学して、欧州系樹種を導入、造林する気運もあって、ヨーロッパトウヒの造林が台頭した。大正時代のアメリカ産樹種は、針葉樹ではストロブマツ、バンクシアナマツ、リギダマツがわずかに植栽され、広葉樹ではニセアカシア、ポプラ、ネグンドカエデなどが防風林や荒地復旧造林、その他特殊目的のため植栽されてきたにすぎなかった。

明治初葉に養成されたアメリカ産樹種の造林成績は不明で、現在本道に造林されているものの最古のものは、明治31年植栽の旭川営林局神楽見本林のストロブマツ林で、野幌には明治43年から大正初葉にわたって植えたストロブマツ林があり、その他ダグラス・ファー、バンクシアナマツ、グラウカトウヒ、ポプラ、ニセアカシアなどが大正初、中葉に造林されている。

山部の東大演習林のストロブマツ林は明治42年以降の植栽で、野幌とほぼ同じところに造林されている。北大苫小牧演習林のストロブマツ林は大正初葉の植栽で、鉄道防雪林の各地のストロブマツ林は大正中、末葉に植栽されている。

ストロブマツは導入の沿革が古く、当初の成績も良好で、有望な樹種であったにもかかわらず、ヨーロッパトウヒのように普及しなかったのは欧米地方におけるハッシンサビ病の伝播の猛威と、北米の乱伐跡地におけるアナアキゾウムシ(Pale weevil)の激害などから導入を控えていたものであろう。

共 通 的 文 献

- 1) 林 常夫訳述：世界の森林資源，（1926）
- 2) 新島善直：森林保護学，上下，（1928）
- 3) 林 常夫：北海道における造林思想の変遷とその帰趨について，札幌農林会報，92，（1929）
- 4) 鍋木徳二：森林立地学，（1930）
- 5) 河田 杰：森林生態学講義，（1932）
- 6) 田添 元：北海道における主要造林樹種の苗木養成法，北大演習林彙報，（1936）
- 7) 北海道庁：造林奨励事業の沿革と実績，（1938）
- 8) 原田 泰：林学領域における陽光問題とこれに関連する 2，3 の環境因子に関する研究並に育林上の処置について，帝林北試報告，1，（1940）
- 9) 北海道林務部：北海道民有林奨励事業の沿革と実績，（1953）
- 10) 北海道編：北海道山林史，（1953）
- 11) 森林資源対策協議会編：早期育成林業，（1958）
ヨーロッパトウヒ，カラマツ，ストロープマツ，ヨーロッパアカマツ
I. 旭川局外国樹種見本林，II. 北海道東大演習林，III. 野幌試験林，
IV. 前橋営林局小根山林業試験地，V. 浅川見本林，VI. 千葉県演習林
- 12) 北海道林務部：北海道の治山，（1958）
- 13) 北海道気象協会：北海道の気候，（1964）
- 14) 東京天文台編：理科年表，（1965）
- 15) 松井善喜：北海道における造林の事業と技術の推移，林試研報，175，（1965）

2. 針 葉 樹

A. 西部産針葉樹種

西部側の針葉樹は米松，米檜，米杉と呼ばれ，これらの材は大正末葉ころわが国に輸入され，ことに関東大震災の復興建築材として盛んにはいつてきた時代もあるが，当時アメリカ本国でも天然資源が豊富なので，これが造林にはあまり手が伸びなかったようで，したがって本道への導入も見本林に試植する程度のもので多かった。

1) ボンデロザマツ（三葉松，黄松）

Pinus ponderosa DOUGLAS. Yellow pine, Bull pine

分 布：太平洋森林帯の主要樹種で，カナダのブリテッシュ・コロンビア州の内陸地帯から太平洋岸の諸山脈にそって南東方に拡がり，南限は遠くメキシコに及んでいる。太平洋岸地帯に広く分布する価値たかい樹種である。カリフォルニア，東部ワシントン，オレゴン，西部モンターナ，アイダホ，ダコタ，西部テキサス，ニュー・メキシコ，アリゾナの諸州に分布し，ダグラス・ファーについて，主要な用材を提供している。カリフォルニア州の北，中部地方の山脈の西側斜面にこの美林がみられ，樹高 61～91m，胸高直径 3.6～4.6m に達するものがある。しかし，ロッキー山脈では生育が不良で，30m をこえるものはまれである。このマツは乾燥した岩礫質の山稜斜面から平原にわたって分布し，北部カリフォルニア州では沼沢地帯にも生じている。

材と用途：材重く，堅いが，強度はやや劣る。樹脂道は明りょうであるが，小さく，数少ない。心材淡赤色，辺材狭く，淡黄色，比重 0.472。構造物，杭木，枕木，坑木，家具パルプなどに用いる。

成績：ボンデロザマツは分布区域が広いので、適応性も強く、耐乾燥性、耐寒性も相当あるようで、海洋性気候のイギリスではヨーロッパアカマツよりもよい成長をしている。北海道では山部の例しかないので、寒凍害をうけて成績は良好でない。1935年に植えた24年生(含苗齡)の林分は平均径8.5cm, 平均高6.0m, 1haあたり換算1,000本, 25m³で、この2倍の本数がたつとしても、年平均成長量2m³強にすぎない。

千葉の東大演習林札郷地区では、30年生で、現存の3本は、胸高直径29.2cm, 高さ11.9mで、気候が温暖、多雨な割に成長が良好でない。

京大の上賀茂育種試験地には1952年春に播いた5年生の幼木があるが、高さ70cm程度で成長がよくない上に、虫害をうけやすく順調な生育を期待できるか否か疑問とされている。本邦では寒地においても、暖地においても、あまりよい成績となっていない。

イギリスのThetfordのOlley実験林の26年生の造林成績はヨーロッパアカマツよりも良好である。

2) ムラヤナマツ (ロジポールマツ)

Pinus contorta var. *latifolia* ENGELM. (*Pinus Murrayana* BALFOUR) (*Pinus contorta* var. *Murrayana* ENGELM.)

Lodge-pole pine, Spruce-pine, Black pine

分布：アラスカのユーコン川の溪谷地帯からカナダのブリテッシュ・コロンビア州の内陸部を通って南下し、ワシントン、オレゴン両州の山脈地帯、カリフォルニア州のシェラネパタ山脈に分布し、San Jacinto 山に及んでいる。ロッキー山脈では、北緯56°の東部高原からアイダホ、モンタナ、ワイオミング、コロラド、ユタの諸州を経て、ニュー・メキシコと北部アリゾナ州に及んでいる。

樹高は18~24m, 胸高直径0.6~1.2mに達し、カリフォルニア州の山脈地帯に代表的森林がみられる。内陸では乾燥した礫質の土壤に生育し、広汎な面積に優占種としてたっており、山火跡地には先駆樹種として侵入する。西部ワシントン州とその南方では高山の6,000~9,000フィートの樹木限界まで分布している。海岸地帯ではわい性のコントルタマツと接して混生している。

材と用途：材は軽、軟、木目は狭く、通直、加工容易。心材は淡黄色、辺材は狭く、一層淡色、比重0.410。構造材、枕木、坑木、杭木、燃材などに使用する。

成績：この種類は海洋性気候のイギリスではヨーロッパアカマツよりは成長がややよいようである。

山部東大演習林には1931年に植えた28年生(含苗齡)の林分があるが、平均径15.1cm, 平均高8.7m, 1ha換算777本, 107m³で、植栽後の年平均成長量は4m³強である。

旭川局神楽の見本林の林分は昭和11年に植えた20年生の林分が、平均径11.5cm, 平均高8.5m, 1ha換算2,189本, 61.4m³で、年平均成長量3.07m³である。

イギリスのThetfordのOlleyの実験林の26年生の人工林は、ボンデロザマツより多少生育が劣っているが、年平均成長量5.8m³で、北海道の成長よりは良好である。

このマツは立地条件にたいする適応性が強いので、火山灰地や表土の浅い岩礫地の造林や崩壊地の砂防用としての造林が考えられるが、一般の造林樹種としては成長量、材の強度、用途などからみてあまり期待できない。

3) ジェフレイマツ

Pinus Jeffreyi MURRAY Bull pine, Black pine

分 布：カリフォルニア州のスコット山脈を中心とする山岳地帯に分布するマツで、シエラネバタ山脈にそって南下し、San Bernardino 山脈に及んでいる。標高（6,000～8,000フィート）の乾燥した岩礫質斜面に多いが、シエラネバタ山脈の東側斜面にはきわめて普遍的で、美林がみられる。

3葉のマツで、樹皮は深く縦裂し、青緑色の小枝と葉、多数の大型の球果と切断した場合の小枝からの精油の強い刺激性の香気が特色である。

材と用途：材は軽く、比重 0.52 内外、材はかたく、密で、強度大、樹脂にすこぶる富む。構築材として使用されている。

成 績：本道には最近育種方面で導入試植している。

4) コンコロールモミ

Abies concolor ENGELM. White fir, Balsam fir

分 布：オレゴン州のカスケード山脈（北緯 45° 辺）を北限とし、シエラネバタ山脈の西部斜面にそって南下し、カリフォルニア州の San Bernardino（北緯 34° 辺）と San Jacinto 山脈に達している。内陸地帯は北部アリゾナ州の山岳地帯にそい、東限はニュー・メキシコの Magallon 山脈、北限はコロラド州の山地やユタ州のワサッチ山脈である。

このモミは高さ 30～40 m、胸高直径 1.2～1.5 m に達する。海拔高 3,000～9,000 フィートの適潤な斜面や谷間にみられ、カリフォルニア山脈ではもっともよい生育をしている。

材と用途：材はきわめて軽軟、木目はあらく、材の強度は劣る。樹脂は多いが、樹脂道は鮮明でない。心材はごく淡い褐色、辺材は暗色をおび、比重は 0.364。パルプ、構造材、土木材、家具調度の包装材、箱材、器具材に用いる。

成 績：山部東大演習林の 1935 年植栽の 24 年生（含苗齢）林分は平均径 9.9 cm、平均高 5.3 m、1ha 換算 1,158 本、46.3 m³ で、この 2 倍の本数がたつものとしても、年平均成長量 4 m³ 弱となって、良好な成績とはいわれない。

ドイツでは EISENREICH, H. (1956) がこの成長の優秀なことを報じているが、イギリスの Thetford の試験林は寒霜害をうけるので、カンパやハンノキの樹下に試植している。一層寒さのきびしい本道での造林はかかる方法で道南地方に植える以外は困難であろう。

BAKER (1934) の著書をみてもこのモミはアメリカ産樹種のうちで、もっとも成長の良好な樹種に属している。

5) グランドモミ

Abies grandis LINDLEY White fir

分 布：カナダのバンクーバー島から南下して、海岸に近い山地帯にそいカスケード山脈の 4,000 フィート以下の地帯を占め、カリフォルニア州の Mendocino 地方に至り、内陸部では西部ワシントン州とオレゴン州の谷間から南下して、Blue 山脈を通して、アイダホ州の諸山脈に及び、北部モンタナ州のロッキー山脈の西側斜面を占めている。このモミは高さ 61～92 m、胸高直径 0.9～1.5 m に達する巨大な樹種で、西部ワシントン州とオレゴン州の山地帯の風のあたらない盆地帯に美林がみられ、肥沃で、適潤な土壌によく生育する。しかし山岳の傾斜面では樹形は小さくなって、30 m に達しないようになる。

材と用途：材はごく軽軟、木目はあらい。夏材の幅は広く、暗色をおびている。材は樹脂が多く、心材は淡褐色、辺材は一層淡色、比重 0.355。パルプ、構造材、土木用材、包装箱材、諸器具材に用いる。

成 績：山部東大演習林には 1932 年に植えた 27 年（含苗齢）の樹木があるが、寒凍害をうけ、高さわずかに 2.5 m にすぎない。

EISENREICH (1956) はドイツの南部地方における好成績の例を述べているが、北海道における導入は困難であろう。

6) エンゲルマントウヒ

Picea Engelmanni ENGELM. Engelmann spruce, White spruce

分 布：北アメリカ大陸の西部地方の高い山岳地帯に分布し、カナダのアルバータ州やブリテッシュ・コロンビア州にしばしば広い森林を形成している。米国では北西部のワシントン州、オレゴン州からやや内陸のモンターナ州、アイダオ州から南下して、ワイオミング、ユタ、コロラド、ニュー・メキシコの各州にわたって分布し、主としてロッキー山脈を中心とした高い山岳地帯にみられ、5,000~11,500 フィートに及んでいる。分布の南の方もワッサッチ山脈やコロラド高地などの樹木限界近くまで分布し、高山地帯では樹高 2~3 m の叢林状となっている。エンゲルマントウヒは普通の立地では樹高 20~50 m であるが、カナダ寄りの立地条件のよいところには樹高 50 m 内外の美林をみることができる。

材と用途：材はごく軽軟、木目狭く、通直、材質密で、樹脂道は小さく、数少ない。髄線は鮮明で、数が多い。心材はやや赤味をおびた淡黄色、辺材との境は明らかなでない。比重 0.345。パルプ、建築、土木、坑木、薪炭材に用い、樹皮はタンニンにとみ、鞣皮用とする。

成 績：野幌試験林には 40 林班りー 14 小班に大正 8 年植栽のエンゲルマントウヒの 0.1 ha の団地があるが、寒凍害のために枯れて、現在わずか 3 本しか残っていない。成長状態も不良で、38 年生で胸高直径 15.7 cm、樹高 10.8 m となっている。

エンゲルマントウヒは芽の開じやが早いので、ドイツあたりでも春季寒霜害をこうむりやすいといわれているので、本道への積極的導入は考えられない。

7) シトカトウヒ

Picea sitchensis CARR. Sitka spruce

分 布：アラスカからカリフォルニア州に至る西部海岸（海岸より 60 哩以内）の低地ならびに海岸山脈に分布する。この地帯は多湿で、夏季涼しく、冬暖かい海洋性気候である。

材と用途：材は軽軟、木目は狭く、通直、材はシユス状光沢、夏材は狭く、鮮明でない。心材紅色をおびた淡褐色、辺材ほとんど白色、比重 0.429。パルプ、建築、家具、器具、土木資材、船舶、おけ、たる材に用いる。

成 績：野幌試験林 31 林班は小班に大正 5 年春に 0.1 ha 植栽されたが、寒凍の被害をうけて成績きわめて不良である。植栽 25 年目の昭和 15 年秋には小数のものが胸高直径 4~10 cm、樹高 2.7~6.7 m の貧弱な生育状態に残存していたにすぎず、平均径 6 cm、平均高 3.2 m であったが、これも数年後に枯死して現在残っていない。

生育の特徴は樹高が低く、停滞し、下枝が太く、横に拡張している。このよく発達した下枝は雪中にあって寒凍の被害をまぬかれていたもので、樹高が胸高直径のわりに著しく低いのは雪上に出た樹梢が寒さのために枯れて新たに萌芽をくりかえし、多心型に叢生しているものが多いためである。また、このトウヒはエゾマツと同じくカサアブラが寄生し、虫癭のついているものがみられたので、虫害の点でも考慮しなければならない。

山部の演習林には昭和 6 年に植えた 27 年生のものが 2 本たっているが、野幌と同じく寒凍害のため樹梢部の枯凋をくりかえし、現在 1.5 m の高さとなっているにすぎない。

ドイツ、イギリスなどの海洋性気候の地帯ではこのトウヒは、欧州トウヒ以上のよい成長をしており、林分収穫表が作製されている。

8) プンゲンストウヒ

Picea pungens ENGELM. White spruce, Blue spruce, Colorado spruce.

分 布：ウインド河の集水地域からワイオミング、コロラド、ユタの各州の高原地帯に分布し、ロッキーマン脈の南部にみられる。

樹木の高さは 30~46 m、胸高直径は 60~90 cm に達する。海拔高 6,000~9,000 フィートのあたりまで分布するが、溪谷、河川の沿岸、沼沢地や湿潤な土地地帯に生じ、一般に適潤な傾斜地ではエンゲルマントウヒのため庇圧され、競合に敗れて、群状ないし点状に混生するにすぎない。

材と用途：材はごく軽軟、木目はあらく、シュス状光沢。夏材部は狭い。心材は淡褐色ないし淡白黄色、辺材との境は不明りょう、比重 0.374。用途はエンゲルマントウヒに準ずる。

成 績：山部の演習林における成績は大正 13 年に植えた 35 年生（含苗齢）の樹林の平均径が 10.7 cm、平均高が 4.9 m で、1 ha あたり 1,800 本、102 m³、年平均成長量が 3.1 m³ で、あまり良い成長でない。

プンゲンストウヒはエンゲルマントウヒと同じ地帯に分布しているが、芽の開じょ期が遅いので、ドイツではエンゲルマントウヒのように寒霜害をうけることなく、造林しやすいといっている。

このトウヒは葉が青白色をおび、美しい樹冠をしているので、庭園樹に好適している。

9) ダグラス・ファー（オレゴン・パイン、米松）

Pseudotsuga taxifolia BRITTON (*Pseudotsuga Douglasii* CARR.) Douglas fir, Oregon pine

分 布：ダグラス・ファーは 1795 年に MENZIES によって発見された。オレゴン・パイン、米松とも呼ばれ、北アメリカの西部地方に広く分布する樹種で、南限はカリフォルニア州の南部とニュー・メキシコ州、北限はカナダのブリテッシュ・コロンビア州、分布の幅は太平洋岸からロッキーマン脈の内側に及んでいる。とくにバンクーバー島とコロンビア川の流域からカリフォルニア州のシエラネバダ山脈にわたって普遍的にみられ、山岳地帯では海拔高 6,000~8,000 フィートに達している。緯度的には北緯 52~43° のあたりに分布している。オレゴン、ワシントン両州にはこの美林がみられ、オレゴン・パインの名で知られている。カスケード山脈の東側にはとくにこの分布が多く、モミとツガとが従属的に混生している。エンゲルマンによると、この地方の極盛相の原始林にはしばしば高さ 60 m 以上、胸高直径 2.5~4 m に達する巨木がみられる。太平洋岸の南部の諸州では低山地帯にはボンデローザマツ林、海拔高のたかい地帯はダグラス・ファー林、中間は両者の混交林であり、ボンデローザマツよりも耐寒性が大である。

北海道に導入されたものは内陸山地型の変種 *Pseudotsuga taxifolia* var. *glauca* SHNEIDER に近い形態をしている。

材と用途：この材は米松として大正 10 年ごろからアメリカやカナダから輸入され、関東大震災によって輸入が急増し、大正 13 年から昭和 2 年ごろまでは重要輸入品のひとつであった。

造材のさい俗称 Red fir と Yellow fir の 2 変種を区別できる。前者は木目があらく、暗色をおび、後者よりも価値が少ない。

米松は強度や耐水湿性が大なので建築、船舶、橋梁、電柱、鉄道枕木、土工用材、井戸わく、水道木管、その他器械台や鋳型用材などに広く用いられる。

成績：ダグラス・ファーは成長がよいので欧州では造林後日は浅いが、有利な造林樹種として広く普及され、この収穫表も作製されている。ダグラス・ファーの陽光にたいする要求度はほぼトウヒに似ている。土壌は適潤な砂壤土か、柔らかい壤土が適当である。

SCHWAPPACH (1920) によればダグラス・ファーはトウヒよりも材積成長がまさるといっている。

GERHARDT (1926), WIEDEMANN (1946), HUMMEL と CHRISTIE (1935) 編集のダグラス・ファー植栽林の収穫表をみてもきわめてよい成長を期待でき、適地においては本邦のスギにも比すべきよい成長をしている。

北海道におけるダグラス・ファーの養苗の明らかな記録は明治 28 年札幌苗畑で、当年生苗 3,672 本を養成したのが最初のものである。

野幌試験林には明治 43 年に植えた 0.1 ha の団地と大正 9 年に植えた 0.1 ha の団地とがある。この造林地の成績は良好でないが、以下これらの成績についてのべよう。

a) 野幌 41 林班は一 30 小班の人工林：この林は明治 43 年春に植えた 0.1 ha の団地で、平坦地に位し、土壌は腐植にとみ、A 層が比較的厚く、25 cm の厚さで、下層は埴土であるが、深い溪沢が近くにあるので、土壌の通気、通水性は比較的良好で、土地的条件は不良でない。昭和 21 年調査当時の 37 年生の林分は第 1 表のような疎立した林で、二次的広葉樹が混生し、成長が不良で、とくに樹高が低かった。その後も緩徐な成長をつづけ、一部劣勢木は枯損して、将来の成林にたいして希望をかけることができない状態となり、昭和 31 年現在 47 年生の調査では平均径 20.4 cm、平均高 11.2 m、1 ha あたり換算 320 本、60.7 m³ で、多数の二次的広葉樹が混生し、植栽木を被圧しようとしている。もしこの 3 倍の立木密度を適当なものとしても 3.84 m³ の年成長量にすぎないので、郷土産針葉樹と比較して劣るのみならず、前述のダグラス・ファー林の収穫表に比較して著しく劣っている。

第 1 表 ダグラスファー人工林の成績 (野幌試験林)

Growth of Douglas fir plantation in Nopporo.

面積 Area=1 ha 換算 Converted to 1 ha.

林 小 班 Forest division	植栽年次 Planted year	林 齢 Age	胸 高 直 径 D. b. h. (cm)		樹 高 Height (m)		1 ha あたり		
			平 均 Mean	範 囲 Range	平 均 Mean	範 囲 Range	本 数 Stem (本)	材 積 Volume (m ³)	年 平 均 成 長 量 Ann. mean growth (m ³)
40を	1920	21	9.3	2~18	6.5	2.0~ 8.5	1,600	38.6	1.8
		27	10.6	4~18	8.0	4.6~ 9.6	1,237	49.3	1.8
		30	12.2	6~20	8.9	5.8~10.7	1,037	60.8	2.0
		34	14.4	10~22	10.1	8.2~11.9	825	72.8	2.1
41ほ	1910	37	14.3	8~20	6.8	4.0~ 8.8	400	24.8	0.8
		40	17.7	10~24	9.3	6.5~10.9	380	45.6	1.2
		47	20.4	14~26	11.2	9.4~12.4	320	60.7	1.3

b) 野幌 40 林班を一 12 小班の植栽林：この林は大正 9 年に植栽した 0.1 ha の林分で、溪沢にのぞない緩斜ないし平坦地にあり、土壌は下層は埴土であるが、A 層は通水、通気性のややよい腐植質にとむ埴

土である。この林も前者と同様に成績は良好でなく、緩徐な成長と疎立のため広葉樹の混生が多く、34年生の現林分は平均径 14.4 cm, 平均高 10.1 m, 1 ha あたり 825 本, 73 m^3 で、この 2 倍の立木密度としても 4.3 m^3 の成長量にすぎず、前者と大差がない。また混生する広葉樹を含めても 1 ha あたり 1,557 本, 115 m^3 , 年平均成長量 3.4 m^3 である。

c) ダグラス・ファーの成長経過：標準木を樹幹解析して成長経過を観察すると、多少の個体的偏差はみられるが、郷土樹種のトドマツやエゾマツと比較して、きわめて緩やかな成長をたどっている。39年生(含苗齢)で樹高 10m, 胸高直径(皮なし) 12.3 cm, 幹材積(皮なし) 0.0648 m^3 という値は、前述のドイツの樹高成長の 1/2 以下の値で、この樹種は野幌地方では経済的造林が不可能のようである。

d) 山部の東大演習林の成績：野幌地方よりは良好である。大正 3 年植栽の 45 年生のダグラス・ファー林分は平均径 23.3 cm, 平均高 15 m, 1 ha あたり 647 本, 279 m^3 , 年平均成長量 6.2 m^3 となっている。また 30 年生の林分は平均径 15.4 cm, 平均高 11.1 m, 1 ha あたり 623 本, 90.5 m^3 で、この 2 倍の立木本数がたちうるとすれば、1 ha あたり 181 m^3 , 年平均成長量 6.0 m^3 を期待することができる。しかし、山部の演習林のものは 15~20 年生ころまではよい成長をしていたが、だんだん樹勢が劣えてきて、最近では枝が枯れ上がって、元気がなく、成長を期待することができないといっている。

e) 小樽見本林の成績：小樽苗畑に接した山麓の見本園の地味のよい立地に大正 2 年春に植えられている。成長が遅いうえに、昭和 15~16 年ころ欧州トウヒ林に発生したオオアカズヒラタハバチが本林にも加害したといわれ、虫害終息後も成長は減退をたどり、現在の成林状態は 39 年生林分で胸高直径 8~22 cm, 平均 14.2 cm, 高さ 11.9 m, 1 ha あたり換算 1,069 本, 113 m^3 , 年平均成長量 2.9 m^3 である。

病虫害：ダグラス・ファーに対する虫菌害は明らかにされていない。植栽地が少ないのでよく観察されていないが、本道でも現実林の枝が樹冠閉鎖のわりにたく枯れあがっている点から、落葉病の被害があったのではないと思われる。欧州では空中湿度の低い北米から湿度のたかい地方に移入されたものに落葉病(*Rhabdocline pseudotsugae*)が激しく発生した記録がある。しかし本樹種のうちインターマウンテン系とロッキーマウンテン系のものは侵されるが、湿度のたかい沿岸系のものは被害ははなはだしくなかった。しかし、他の落葉病、すなわちエデローブス菌は前記 3 系統の品種にことごとく加害している。このために欧州では、この造林の進展に疑問を持つようになったほどである。ヨーロッパよりも湿度の一層たかい本道では、これら落葉病の被害は一層予想されるところである。

10) アメリカネズコ (オニヒバ)

Thuja plicata LAMB. (*T. gigantea*) Red cedar, Canoe cedar, Giant arbor-vitae

分 布：アラスカから海岸山脈やプリテッシュ・コロンビア州の島にそって南下し、西部ワシントン州、オレゴン州、北部カリフォルニア州の諸山脈を経てメンドシノ地方に及んでいる。内陸地帯はワシントン州の諸山脈にそって東に広がり、アイダオ州と北部モンタナ州のロッキー山脈の西部斜面に分布している。樹高 30~45 m, 胸高直径 0.9~3.6 m の巨木となるが、老大木は心材部の空洞となっているものが多い。海拔高 5,200 フィート以下の山地に分布するが、低山地帯や沼沢地によく生育し、乾燥性の山稜や急斜面には少ない。西部ワシントン州とオレゴン州にはこの極盛相の美林がみられる。

材と用途：材はごく軽く、軟、木目あらく、強度劣るが、加工容易、耐朽性大である。夏材部は狭く、暗色をおび明りょう、心材にはぶい褐色、辺材はほぼ白色、比重 0.380。

内部装飾、家具、たる材、その他土木用材に用い、インディアンは丸木舟、カヌーの製作に使用してい

た。

成績：山部の東大演習林における成績は昭和7年植え、27年生の6本の樹は高さ2.3 mにすぎず、寒凍害のため積雪の上にて樹梢は毎年枯れていたが、ここ10年余緩徐ながら成長をつづけてきた。

岩手県煙山国有林の24年生の林分は平均径12.0 cm、平均高8.0 m、1 ha 411本、19.7 m³であるが、この5倍近い本数がたちうるので、4 m³内外の平均成長量を期待できる。京大上賀茂試験地の養苗、造林成績では植栽2年目の成績は樹高3.75 m、直径(地上10 cm)5.9 cmに達し、挿木繁殖が容易であると報じている。

11) ローソンヒノキ

Chamaecyparis Lawsoniana PARL White cedar, Port oxford cedar

分布：主としてカリフォルニア州の狭い区域に分布し、北緯40~42°の間の山地や河畔流域などにみられる。MAYRによればオレゴン州ではカスケード山脈地帯にわたって分布するが、500 mより上方には及んでいない。主として河畔や狭い溪谷の湿度のたかい立地に生育している。肥沃で適潤な砂質壤土によく生育し、MAYRによれば樹高50 m、胸高直径0.9~1.7 mに達し、成長のよいものは高さ60 m、直径4 mに達するものがあるといわれている。ローソンヒノキは海岸の植生期に海霧のかかる地帯に分布し、シトカトウヒ、ツガ群落の間に介在し、これらとネズコ、ダグラス・ファーなどと混交している。

材と用途：材は軽く、比重0.462内外であるが、木目が密で、強度が大である。芳香性の樹脂に富み、材はシュス状の美しい光沢がある。心材は淡黄色か、ほとんど白色で、辺材はごく薄い。樹脂は殺虫、防腐性を帯びているので、材の耐朽性が大である。大部分製材され、屋内の仕上材、床板、船舶材、枕木などに広く用いられる。

成績：野幌試験林31林班の大正5年植栽のローソンヒノキ人工林は成長がきわめて不良で、寒凍害のため枯れて、植栽後25年目の昭和15年秋残存している10本の生育は平均直径3.4 cm、平均樹高2.9 mにすぎなかった。千葉県東大演習林の札郷地区の30年生のローソンヒノキは寒霜害をうけることはないが、平均径9.9 cm、高さ7.5 mにすぎず、あまりよい成績ではない。

B. 東部系針葉樹の成績

東部系とは大西洋岸側の樹種で、北海道に造林されている樹種が対象となっているので、東部でも南部の樹種は除かれている。また、ここにいる東部は広義のもので、一般に東部のアデロンダック山脈、アパラチアン山脈、アレガニー山脈や五大湖周縁の州の諸山地に分布するもので、西経97°あたりの平原地帯を限界とするものが多いが、広布種はミシシッピー河などの大河の流域をこえて、ロッキー山脈の東側山稜にまで及んでいる。

12) レジノザマツ (アメリカアカマツ)

Pinus resinosa AITON Red pine, Norway pine

分布：セントローレンス湾の北岸のニュー・ファウンドランドとNipigon湖から西はウイニペック川の流域に及び、南は北部の諸州を通して、マサチューセッツ州の中部、ペンシルバニア州の北部の山脈、ミシガン州のイサベラ地方およびミネソタ州の中部に及んでいる。樹高24~46 m、胸高直径60~137 cmに達し、軽鬆な砂質壤土、または乾燥した岩礫質の山稜に分布し、群状に点々と林分を形成する。もっともよく発達した森林は北部ウイコンシン州とミネソタ州にみられる。

レジノザマツは瘠薄な砂丘、礫地では純林を呈するが、多くはストロブマツとの混交林またはカバ類、サクラ類、カエデ類などとの混交林としてみられる。また北部ではトウヒ類、バルサムモミ、ツガなどの陰樹と混交している。

材と用途：材は比重 0.485 内外、比較的軽く、木目はあらく、樹脂に富み、辺材の色は淡黄色で、ほとんど白色に近い場合もあり、心材は赤味をおびている。大部分は製材され、構造材、床板、枕木など、いろいろの用途に供される。

成績：本道にはレジノザマツの古い造林地はないが、札幌営林局の恵庭、苫小牧営林署管内における 10 年生の造林地の成績をみると、恵庭地方では 3.23~3.63 m、苫小牧地方では 1.40~1.82 m で、後者は寒凍害をこうむり生育が良くない。両地区ともストロブマツに比して成長がかなり劣っている。この地帯は火山灰質土壤で、土壤は肥沃でないうえに、空中湿度がたかいので、葉ぶるい病の被害もみられ、レジノザマツの造林にたいしてはあまり期待がかけられない。

熊本市郊外の金峯山試験林に、大正 2 年に植えたレジノザマツ林は生育が不良なうえに、虫害と自然枯死で昭和 4 年に全滅している。このマツの郷土は亜寒帯から温帯北部なので、暖帯地方の試植成績の不良なのは当然といえよう。

レジノザマツの郷土は本道と気候条件が近似しているので、本道の外国樹種導入委員会では、レジノザマツを導入種としてパイロット造林計画をたてている。

郷土地帯におけるレジノザマツの生育は、P. REED (1926) によればかなり良好で、地位中等地の 50 年生の成材材積は 1 ha あたり 307 m³、平均高 18.9 m、平均径 31.2 cm で、地位下等地の 50 年生の成材材積は 169 m³、平均高 14.4 m、平均径 22.8 cm である。

郷土地帯におけるレジノザマツにたいする被害はレコンテハバチ (*Neodiprion lecontei*) と *Diprion smile* の幼虫による食害で、ときに若いマツ林を枯らすほど激害を与えることがある。またストロブに寄生するアナキゾウムシ (*Hylobius pales*) の被害がみられ、とくにストロブマツ林の皆伐跡に植えた若いレジノザマツ造林地にしばしばみられる。その他劣勢木に二次的にキクイムシ類の被害がみられる。

病菌類としては心材の腐朽菌はほとんどみられない。この樹は根が頑丈に張るので、風倒の被害はほとんどみられないが、葉がやや長いのでときに雪害をこうむり、幼齡林では雪の重さのため枝が幹の付け根から引き裂かれることがある。樹脂が多いので一般アカマツ同様に山火の被害に非常に弱い。

郷土地方では、レジノザマツはストロブマツに比すると諸害に比較的強いようである。

13) バンクシアナマツ (バンクスマツ, バンクシヤマツ)

Pinus banksiana LAMB. Jack pine, Grey pine, Banks Kiefer

分布：バンクシアナマツはアメリカ北東部からカナダにわたって広く分布し、北緯 68° の森林限界地帯まで及んでいる。アメリカでは北部のミシガン州やウイコンシン州、ミネソタ州の乾燥した砂土地帯によく成林しており、カナダではオンタリオ州、ハドソン湾周縁を中心に岩礫質土壤に分布し、北緯 52~65° あたりでは、ロッキー山脈の東側斜面にみられる。バンクシアナマツは一般に樹高 22 m 以下、直径 75 cm 以下のものが多いが、郷土のカナダ地方の適地では高さ 35 m に達する巨木もみられる。

材と用途：材は軽軟で、比重 0.476 内外、木目はあらい方で、強度は大でない。樹脂にすこぶる富み、夏材の幅は広くない。心材の色は淡褐色、ときに淡いオレンジ色、辺材は厚く、ほとんど白色である。構

築材の下見板などに用い、鉄道枕木、杭材、そのほか燃材に用いる。

成績：野幌試験林には大正 6～8 年に植えた 0.1～0.2 ha のバンクシアナマツ林と、これと欧州産のトウヒ、または同アカマツとの混交林がある。大正 7 年春植えのバンクシアナマツ林の A 区は 39 年生で、平均径 20.7 cm、平均高 14.2 m、1 ha 換算 630 本、152 m³ となっているが、林分としての成長量は、本数が少ないので、広葉樹を含めて 197 m³、年平均成長量が 5.05 m³ となっている。大正 8 年秋植えの B 区は 37 年生で、平均径 19.0 cm、平均高 16.9 m、1 ha 換算 1,330 本、321 m³ で、主副林木計の年平均成長量が 8.7 m³ となっている。

山部の東大演習林におけるバンクシアナマツの成長は 35 年生（含苗齢）で平均径 20.8 cm、平均高 12.8 m、1 ha あたり換算 918 本、281 m³ で、植栽後の林齢により年平均成長量をもとめると 8.5 m³ となって、野幌の B 区と同じよい成長をしている。

旭川の神楽見本園のものは昭和 11 年植栽の 20 年生の林分で、平均径 10.8 cm、平均高 5.5 m、1 ha 換算 1,090 本、37 m³ で現在のところよい成長といえない。

岩手県中部の煙山見本林のものは 32 年生で平均径 19.1 cm、平均高 15.7 m、1 ha あたり 355 本、84 m³ で、この 2 倍以上の本数はたちうるので、年平均成長量は 5.6 m³ を期待できよう。

東京浅川見本林のものは成績が不良で、26 年生で 12 cm、10.9 m、1 ha あたり 807 本、631 m³ で、この 2 倍の本数がたつとしても年平均成長量は 4.8 m³ にすぎない。

14) パージニアナマツ

Pinus Virginiana MILLER (*P. Taeda* var. *Virginiana*) Jersey pine, Scrub pine

分 布：アメリカの東部に分布するマツで、メイン州南部からニューヨーク州、南カロライナ州の大西洋岸側の山地に多くみられ、ケンタッキー州を経てインディアナ州南東部まで分布している。砂土などの瘠薄地にみられ、アレガニー山脈の西側に極盛相の美林がみられる。樹高 24～36 m、胸高直径 60～90 cm の大きさになる。

材と用途：材は軽、軟、比重 0.531 内外、強度大でない。木目はあらいが、材面は密で、樹脂に富み、耐朽性大、心材は淡橙褐色、辺材は厚く、ほとんど白色である。杭材、坑木、構築材などに用いられる。

成績：最近本道の育種方面で導入試植している。

15) プンゲンスマツ

Pinus pungens MICH. Table-mountain pine, Hickory pine

分 布：アメリカ東部のアレガニー山脈を中心にペンシルバニア州からテネシー州にわたって分布しているマツである。山岳地帯のものは樹高 18 m 内外、直径 60～105 cm の大きさとなり、普遍的にみられるが、もっともよい林相を呈しているのは東部テネシーの高い山岳地である。

材と用途：材は軽軟、比重 0.494 内外、強度大でない。木目はあらいが、材面は密、樹脂にすこぶる富み、心材は淡褐色、辺材は厚く、ほとんど白色である。用途は構築材のほか工業用木炭の製造に用いる。

成績：最近試植用として導入し、標茶営林署のパイロット・フォレストに植栽したものは 4 年生で 0.84 m、残存率 71% で、ヨーロッパアカマツよりも成績が劣っている。

16) リギダマツ

Pinus rigida MILL. Pitch pine, Black pine, Sap pine

分 布：アメリカ合衆国の東北部メーン州とバーモント州のチャムプレン湖からアレガニー山脈にわた

って、北緯 44~38° の比較的狭い範囲に分布している。瘠薄な土地に特有な群落を構成し、低湿地にもよく出現している。リギダマツはネズコと混生し、適地では 20~25 m くらいの高さとなるが、瘠薄地では 5~15 m くらいの樹高となるにすぎない。

リギダマツは高燥地と低湿地との両極端の立地にたっている。乾燥した礫質土壤に生育する。材は重く、樹脂が多いので、これを Pitch pine と呼び、湿潤な沖積土に生育するものは材が軽く、色が白色がかっているのを Sap pine と称している。

材と用途：材は軽軟で、比重が 0.515 内外、木目はあらく、夏材の幅が広い。樹脂にすこぶる富む。材の色は淡褐色、または淡赤色、辺材は淡黄色で、ときに白色に近い。材は構築材、とくに下見板などに多く用い、その他薪炭用にも供される。

成績：野幌試験林のリギダマツは大正 6 年春に 31 林班は小班に植栽したもので、寒凍の被害はあまりうけなかったが、マツクイムシ、ゾウムシなどの被害によって大きな疎開面を生じたので、昭和 3 年にトドマツを下木植栽している。40 年生の林分は胸高直径 14~38 cm、平均 26.9 cm、平均高 13.6 m で、適正な立木度を想定すれば 1 ha 換算 600 本、245 m³、年平均成長量 6.1 m³ となる。

山部東大演習林の大正 13 年植え、35 年生（含苗齢）の林分は平均径 21.1 cm、平均高 10.5 m、1 ha 換算 460 本、145 m³ で、植栽後の年平均成長量は 4.16 m³ であるが、5 割近い立木度の増加が見込まれるので、6 m³ 以上の成長量を期待することができよう。

岩手県滝沢の岩手大学演習林の 17 年生のリギダマツは平均 8.9 cm、7.3 m、1 ha 換算 2,623 本、69 m³ で、年平均成長量 4.1 m³ である。浅川見本林には 21 年生の林分があるが、平均径 12 cm、平均高 9.3 m、1 ha 換算 2,678 本、174 m³、年平均成長量 8.3 m³、成績良好で、この地方の気候が一層郷土に近いと考えられる。

17) ストローブマツ

Pinus strobus L. Eastern white pine, Weymouth pine

地理的分布：ストローブマツの天然分布は北アメリカ大陸の東部のほぼ中央地帯を占め、5 大湖を中心にカナダ南東部からアメリカの北東部にわたって広く分布している。分布の北限はカナダの南部地方、すなわちマニトバ州、オンタリオ州、ケベック州、ニューファンドランド州の北緯 50°~51° の線が限界とみられる。西限はアメリカのミネソタ州の西経 95°30′、アイオワ州の 91° 線が限界となっており、東限は大西洋岸まで及んでいる。南限はアメリカのペンシルバニア州、イリノイ州の北部、アイオワ州の中部を結ぶ線で大体 40°~41° 辺であるが、この限界線はアパラチャ山脈とアレガニー高原に沿って南下し、ジョージア州の北部、北緯 34° あたりに及んでいる。以上は分布の限界であるが、このうち大量に分布する最適郷土は北緯 43°~47° あたりである。

垂直的分布：高距からみたストローブマツの天然の垂直分布は流域によって差があるが、300 m 以上の山地帯にみられる場合が多い。カナダおよびアメリカ北部の諸州では、低地の砂質土壤にもしばしば分布している。アパラチャ山脈の南部では高距 800~1,200 m の間にもっとも多く、その垂直分布の下、上部限界は 300~1,500 m である。

最適郷土：SARGENT (1884) のアメリカの森林資源調査によればストローブマツ林は北緯 43°~47° の 5 大湖を中心とした諸州に広く分布している。なかにも東部の諸州のメイン、ニューハンプシャー、マサチューセッツ、ロードアイランド、コネティカットの諸州、ニューヨーク州の北部とバーモント州の北西

部一円はストロブマツを主体とする針広混交林で占められ、ストロブマツは優良な木材資源となっていた。しかしアメリカの中で、早くから急速にひらけたこの地帯は開拓の進捗と比例してストロブマツの大径木の美林は耕地、牧野、山火再生林、または良材の掠奪伐採によって低質の樹林地に移し、現在は不便な奥地でないとストロブマツの天然林はみられなくなった。

ペンシルバニア州ではアレガニー山脈の斜面にストロブマツの美林がみられるが、これより南の諸州、メリーランド、西ヴァージニア、ケンタッキー、ヴァージニア、北カロライナ、ジョージアの諸州ではストロブマツの分布は山岳地帯の稜線などに限定され、蓄積も少量で、分布も希薄となっている。ミネソタ州やウィスコンシン州などの大陸的気候を呈する北西部の諸州も、またストロブマツの分布は漸次少なくなり、主として礫質ないし砂質の稜線にみられる。ミシガン、インディアナ、オハイオの諸州も中部以南は温帯性広葉樹林に占められ、ストロブマツは北部の砂土地帯に分布するにすぎない。北限地方のストロブマツは凍霜害をうけ、生育が矮性となり、耐陰性の強いトウヒ、モミ属によって更新が妨げられてその頻度と蓄積が減じている。以上ストロブマツの中心郷土地帯は、緯度からみても北海道の北緯 $41^{\circ}25' \sim 45^{\circ}28'$ にもっとも近似し、その地理的位置も北海道と近似の点が多く、東部は本道の太平洋に比すべき大西洋を控え、西部はアジア大陸に比すべき北アメリカ大陸が広がり、その間に日本海の内海にも比すべき5大湖が介在しているなど本道と近似の地理的配置にあり、また、この地帯の地形の起伏も本道のおおらかな地形と似ている。

材と用途：ストロブマツは幹が完満で、通直なものが多く、樹皮率が少ないので、造材歩止りがたかく、材の色は辺材が黄白色であるが、比較的狭く、心材は淡黄色ないし淡褐色で、材が軽く柔らかく、質が密で、加工しやすく、樹脂を含むので材に光沢があり、耐朽性がつよく、塗装がよくきき、狂いが少ない。

北海道のストロブマツ造林木について加納(1957)、宮島(1958)、平井(1955)の測定した気乾比重は平均 0.29 で、樹幹の部分によって 0.23~0.40 の範囲にある。これはアメリカの文献にみる比重 0.36~0.385、ドイツのストロブマツの 0.32 に比してやや小である。建築材としては室内用によく利用され、ドア、窓わく、戸棚などに用い、軽く、弾性のあることからベニヤ、箱材に好適し、飛行機用材に用いられ、材が柔らかで、乾湿によってクルイがなく、靱性がある点からとくに鋳物製作の型材として賞用され、耐朽性がある陽割れの少ない点から造船用のマスト、桁、一般建物の木舞、屋根桁板、梁、床板などに用い、その他間伐材は坑木、杭木、木橋など、その利用範囲が広いものである。とくにマッチ軸木としては材色が白く、弾性がある最良の樹種ということができ、マッチ工場はストロブマツ材を追いかけて移動してきたといわれている。日本式の建物ではゴヨウマツに準じ、いろいろの建具用材に用いることができよう。パルプ材としては抽出成分が多く、セルローズの比率が少ないのでパルプ収量がトドマツよりも 10% 強低く、さらに容積重が小なので、木材 1 m^3 からえられるパルプの量は 30% 弱も少ない。それに樹脂分がかなり含まれているので、亜硫酸法での蒸解には難色があるが、クラフトパルプや碎木パルプには適している。またストロブマツの繊維は長く、結束繊維が多いにもかかわらず、碎繊維のカラミが悪いため、碎木パルプの紙製品の強度が弱い。

ストロブマツのパルプ材としての将来性についてはエゾマツ、トドマツには劣るが、今後高い成長量によって一定の数量が確保されれば、製造方法の改善によって利用の途がひらけてくることは明らかである。

北海道の造林成績

a) 神楽の見本林：旭川営林局神楽の外国樹種見本林の明治 31 年植栽のストロブマツ林の成績は第 2 表のごとくである。

第2表 ストロブマツ人工林の成績
Growth of white pine plantation.

道 県 Prefecture	植 栽 地 Planted locality	林 齢 Age (年)	平 均 Mean		1 ha あたり		
			胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (cm)	本 数 Stem (本)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 Ann. mean growth (m ³)
北 海 道 Hokkaido	神 楽 見 本 林	54			1,112	918	17.0
	”	58	32.0	22.0	515	474	8.2
	”	20	14.0	8.5	3,186	360	18.0
	山部東大見本林	31	29.4	18.8	735	442	14.3
	”	33	22.7	14.6	791	232	7.0
	”	35	38.0		267	164	4.7
	”	35	29.0		850	301	8.6
	”	35	26.0		1,200	323	9.3
	”	35	22.0		1,667	350	10.0
	苫小牧北大演習林	37	18.0	11.8	2,599	444	12.0
	”	49	22.9	18.5	350	125	2.6
	”	47	25.7	18.2	593	239	5.1
	”	47	16.5	10.4	1,134	120	2.5
	”	44	18.0	10.9	1,111	114	2.6
	智東鉄道防雪林	25			891	206	8.2
	尾幌鉄道防雪林	30	19.4	13.0	850	185	6.2
	”	30	16.3	14.1	1,910	314	10.5
	北 見 国 有 林	11	6.1	5.0	1,530	14.2	1.3
群 馬 県 Gunma	生 田 原 国 有 林	11	4.4	3.8	2,990	11.4	1.0
	羽 幌 国 有 林	10	5.3	3.2	2,350	20.3	2.0
	名 寄 国 有 林	11	4.5	2.4	242	—	
神 奈 川 県 Kanagawa	小根山試験林 A	40	32	22	525	472	16.8
	” B	40	30	18	776	460	11.5
	” C	47	28	20	564	271	6.2
千 葉 県 Chiba	浅 川 試 験 林	27	10	8.6	2,734	113	4.2
	清 澄 演 習 林	59	23.5	13.7	822	231	3.9

この造林地は忠別川と美瑛川のあいだに介在する平坦地で、第4紀沖積層よりなり、砂礫の混ざる壤土で、理、化学性とも良好である。

気候はストロブの中心郷土、カナダのモントリオールとほぼ同じである。この成績はいままでしばしば紹介されているが、林齢 54 年生のときの同局の調査資料によれば、1 ha あたり換算 1,112 本、918 m³ で、年平均成長量 17 m³ であった。昭和 29 年 5, 9 月両回の大風害によって本数で 47%, 材積で 45% の風害を生じ、58 年生で平均径 32.0 cm, 高さ 22.0 m, 515 本、474 m³, 年成長量 8.2 m³ となっている。昭和 11 年植栽の 20 年生の林分は平均径 14.0 cm, 高さ 8.5 m, 1 ha あたり 3,186 本、360 m³, 年平均成長量 18 m³ である。

b) 山部の東大演習林：山部にはストロブマツのもっとも広い造林地があり、その成績は早くから高橋延清によって紹介され、氏はこの造林を熱心に推奨されてきた。ストロブ人工林は主として南西急斜地に多くたっており、表土は火山灰層の介在する壤土で、下層土は礫の多い埴壤土となっている。内陸性気候のため成長期の気温は札幌辺と近似している。地位上の 31 年生の林分は平均径 29.4 cm、高さ 18.8 m、1 ha あたり 735 本、442 m³、主林木の年平均成長量 14.3 m³ であり、地位下の 33 年生林分は平均径 22.7 cm、高さ 14.6 m、1 ha あたり 791 本、232 m³ で、年成長量 7.0 m³ となっている。オンコ沢のストロブマツの間伐試験地は林齢 17 年生のとき設けた 40% 間伐、20% 間伐、無間伐の各区の ha あたり総生産量はほぼ同じで、間伐材積を累計した主副林木材積は 35 年生で 350 m³、これの年平均成長量は 10 m³ となっている。

c) 苫小牧北大演習林：この地方は粗粒火山灰地帯で、気候的には植生期海霧のため空中湿度がたかい。この地方のエゾマツ林 1 等地、60 年生の主林木の年平均成長量は 5.5 m³ であるが、佐藤義夫 (1948) によればストロブの 37 年生林分の生育は良好で、平均径 18 cm、高さ 11.8 m、1 ha あたり換算 2,599 本、444 m³、年平均成長量 12 m³ となっている。すなわち樹高成長はエゾマツと大差ないが、直径成長は著しくよいので、エゾマツの 2 倍以上の成長量となっている。

d) 鉄道防雪林：鉄道防雪林には北部のものとして高橋延清調査の天塩国智東防雪林と、東部のものとして筆者らが調査した尾幌防雪林と、南部のものとして今後調査予定の函館本線駒ヶ岳防雪林とをあげることができる。智東地方は緯度のわりに寒気は厳しく、多雪地方である。南東面緩斜地の安山岩を基岩とする埴壤土で、立地条件は郷土地方より劣っていると思われる。昭和 3 年植えの 25 年生林分は ha あたり 891 本、206 m³、年平均成長量 8 m³ を示している。この林分は立木度がたかければ一層の成長量を期待できたであろう。

尾幌のストロブマツ林は 2 か所の小団地にみられ、ヨーロッパトウヒやチヨウセンマツの混生している部分もある。大正 9 年植えのチヨウセンマツの防雪林に近接しているが、樹幹解析の成長経過から前者より遅れて昭和 3 年ころ前記智東地区と同じに造林したものである。植生期海霧のため冷涼多湿となり、土壌は低湿地に接したゆるやかな丘陵で、平坦緩斜地で、やや水分の多い埴壤土である。ストロブマツは A 団地は平均径 19.4 cm、平均高 13.0 m、1 ha あたり換算 850 本、185 m³ で、他の混交樹種を含めれば 1,000 本、材積 209 m³、年平均成長量 7.0 m³ である。B 団地はストロブマツと多少のヨーロッパトウヒが混交している林分で、ストロブマツは 16.3 cm、14.1 m、1,910 本、314 m³ で、トウヒを含めた合計は 2,400 本、348 m³ で、年平均成長量はストロブ 10.5 m³、トウヒを含めて 11.6 m³ である。生育形は智東地区は多雪のため梢端や枝の折れたものがあると述べているが、後者は雪は少ないが、根元から萌芽状に 2 本、ときに 3 本たっているものがある。これは晩霜によって新条が損じ、側枝が代わったためか、下刈りのさいの切断に起因するものか明らかでない。

e) 野幌試験林：野幌試験林には明治 42～大正 6 年に植栽したストロブマツ人工林がある。この地方は最適郷土地帯の気候とほぼ一致している。成績のよいところの表土は黒褐色の A 層の厚い膨軟な埴壤土であるが、成績の中位なところは A 層がやや薄く、下層は埴質で、堅、密となっている。明治 42 年の植栽地は伐株の年輪調査から数回にわたって補植されていることがわかる。これらの成績は第 3 表のごとく林分の構造と推移が示されている。51 年生で平均径 34.7 cm、高さ 22.0 m、1 ha あたり換算 540 本、490 m³、主林木の年平均成長量 9.6 m³ で、間伐木を累計した総収穫は 761 m³ で、年平均成長量 14.9 m³

第 3 表 野幌試験林におけるストロブマツ林の成長

The growth and yield of Eastern white pine in Nopporo experiment forest.

1 ha あたり換算 Converted per 1 ha.

林 班 と番号 Forest division plot	林 齢 Age (年)	平 均 Mean		主 林 木 Main tree				間 伐 木 Thinned tree			総 収 穫 Total yield	
		胸高 直径 D.b.h. (cm)	樹高 Height (m)	本数 Stem	胸高 断面積 Basal area (m ²)	幹材積 Volume (m ³)	年平均 成長量 Annual mean growth (m ³)	本数 Stem	幹材積 Volume (m ³)	材積累計 Sum of volume (m ³)	幹材積 Volume (m ³)	年平均 成長量 Ann. mean volume (m ³)
41 No. 1	30.5	23.8	16.9	700	31.68	242.1	7.94	420	95.5	190.5	432.6	14.18
	39	28.7	18.7	700	46.35	396.4	10.16			190.5	586.9	15.05
	41	31.8	19.1	530	41.16	354.0	8.63	170	71.5	262.0	616.0	15.02
	44	33.1	20.5	530	46.16	405.8	9.22			262.0	667.8	15.18
	51	35.8	22.1	530	53.02	501.6	9.84			262.0	763.6	14.97
41 No. 2	30.5	21.4	15.7	840	31.26	233.0	7.64	560	109.5	184.9	417.9	13.70
	39	25.5	18.6	830	44.12	379.9	9.74	10	4.0	188.9	568.8	14.59
	41	28.6	19.5	590	39.00	346.2	8.44	240	76.5	265.4	611.6	14.92
	44	30.8	20.4	550	42.94	392.5	8.92	40	14.9	280.3	672.8	15.29
	51	33.6	21.8	550	50.21	477.9	9.37			280.3	758.2	14.87
41 No. 3	30.5	19.9	15.0	1,040	33.07	242.3	7.94	410	62.7	122.7	365.0	11.97
	39	23.9	16.8	990	46.17	386.9	9.92	40	7.7	130.4	517.3	13.26
	44	27.7	19.1	710	44.41	389.7	8.86	280	78.4	208.8	598.5	13.60
	51	30.1	20.7	690	50.79	473.6	9.29	20	4.9	213.7	687.3	13.48

となっている。

地位中位の林分で、大正 5 年植栽 38 年生の林分は平均径 23.5 cm、高さ 16.8 m、1 ha あたり 980 本、380 m³、7.9 m³、間伐木を累計した総収穫は 446 m³、年平均成長量 11.7 m³ となっている。

本州地方の成績

a) 小根山国有林：群馬県碓氷郡白井町の小根山試験地（前橋経営区 40 林班）のストロブマツ林の成績は河田・金谷（1944）によって発表されている。

この地方の年平均気温は 10.1°C で、ストロブマツの分布からみれば南寄りのシカゴ地方よりも幾分温暖である。しかし降水量は年 2,000 mm 近い値なので、ストロブの郷土地方では最高の方に属しよう。土壌は浅間系の浮石を含むことが多い。ストロブマツは明治 42 年（0.14 ha）と大正 6 年（A=0.47 ha, B=0.64 ha）に植栽され、昭和 31 年の成績調査では 40 年生で A 区は平均径 32 cm、高さ 22 m、1 ha あたり 525 本、472 m³、主林木の年平均成長量は 11.8 m³、B 区は同年生で 30 cm、18 m、776 本、460 m³、11.5 m³ である。47 年生の林分は平均径 28 cm、高さ 20 m、1 ha あたり 564 本、271 m³、年平均成長量 6.2 m³ となっており、同地区のスギの造林地に匹敵している。

b) 浅川実験林：東京都の南多摩郡八王子市の林業試験場の実験林で、ゆるやかな傾斜地の北東面の中腹で、軽埴土ないし埴壤土地帯にたっている。緯度 35°39′、年平均気温 12.7°C、降水量 1,561 mm である。ストロブの南限は 34° あたりであるが、海拔高は 1,000 m 以上なので、この地帯の気温は最適温より 5°C 以上高いものといえよう。27 年生のストロブは 179 m² の団地にたっており、平均径 10 cm、高さ 8.6 m、1 ha あたり換算 2,734 本、113 m³、年平均成長量 4.2 m³ で、あまりよい成長でない

が、樹木園に植えられているものは成長良好で、34 年生で胸高直径 46 cm、高さ 22 m と 26 cm、15 m の 2 本がたっている。

c) 千葉の東大演習林：千葉県の房総半島の南部に位置し、北緯 35°18' で、ストロブマツの南限位置にあたるが、年平均気温は浅川より一層高く、14.5°C で、降水量も 2,284 mm で一層多い。札幌地区 (0.01 ha) に植えられているストロブマツ林は 30 年生で平均直径 23.8 cm、高さ 12.8 m で、1 ha あたり換算 800 本、159.2 m³、年平均成長量 5.3 m³ である。

郷台地区の見本園のストロブは 28 年生で 23.2 cm、15.0 m で前者よりも樹高成長が大である。

七曲地区のストロブの 59 年生林分は 23.5 cm、13.7 m、822 本、231 m³、年平均成長量 3.9 m³ で、前者よりも一層成長が不良である。

以上からこの地方のストロブマツ林は肥大成長はよいが、樹高成長は劣っており、林分の成長量も適地に比してかなり劣っている。これは高温と強い日射による蒸発量の過剰も一因であろう。

d) 九州の金峯山国有林：熊本市の年平均気温は 15.3°C であるが、この地帯は標高 300~400 m なので、前記の温度より 2°C 内外低く、年降水量は 1,765 mm で、現地はこれよりやや高いようである。ストロブマツは大正 2 年春にアカマツと混植して植えたもので、17 年生の林分の成績は平均径 7.9 cm、高さ 7.2 m で、前記浅川地方よりも一層生育が不良である。このストロブマツは混生するアカマツの庇圧の影響もあって、しだいに枯損となって現在は成林していない。

郷土と外国の造林成績

ストロブマツは欧州には早くから導入されたが、サビ病のために不成績地となったものが多く、ドイツでも収穫表を作製するまでに至っていない。アメリカでは人工造林の歴史が浅く、この収穫表もあまり紹介されていない。また既往の人工林のうちにはサビ病やアナキソウムシなどの被害をうけ、成長の停滞していた時期もあって法正な収穫の期待できないものもある。積極的にストロブマツの拡大造林の計画をたてるためには成長経過、収穫量、伐期などを検討して他の樹種との経済性を比較しなければならない。すなわち、1) 他の樹種と比較してストロブマツの成長が優位にあるか、2) アメリカにおけるこの人工林、二次林、天然林の成長はどうであるか、3) ドイツの人工林の成績はどうか、4) 本道の人工林は本州に比較してどうか。

以上の点を検討してみなければならない。

1) 他の樹種との比較

ストロブマツの成長と他の樹種との単木ないし林分成長量を比較しよう。

a) 郷土地方の各樹種との比較：HEIMBURGER (1943) によれば、中心郷土のアメリカ東部のアデロンダック山地帯におけるストロブの単木の成長は良好で、アカトウヒ (*Picea rubra*)、バルサムモミ (*Abies balsamea*)、ハナノキ (*Acer rubrum*) よりも成長がよく、また陽樹のアメリカシラカンバ (*Betula papyrifera*) やポプラ類よりも材積成長がすぐれている。

BAKER の著書から引用すれば、100 年生の地位指数 100 フィート (平均高 30.5 m) のストロブマツ林の蓄積は、1 ha あたり 884 m³ であるが、これは同緯度の他のアメリカの主要樹種よりも成長が良好で、西部のアカモミやバルサムモミよりも一層よい成長を示し、この地位指数では西部のモンティコラゴウマツ (*Pinus monticola*) よりも一層成長がよい。

COPE (1932) によれば分布の南によった北カロライナ州アパラチアン山地帯のストロブマツは、東南

部地方でもっとも成長のよいマツといわれるスラッシュマツ (*Pinus Elliotii*) よりも一層成長が良好で、25 年生のスラッシュマツの 1 ha あたり年平均成長量は 14 m^3 であるが、これに接したストローブの 32 年生林分では 22 年間の連年成長が 16.8 m^3 である。もっともスラッシュマツの方はここでは分布の北限に近い。

西バジニア州の古い農耕跡地に同時に発生した 45 年生のストローブマツとユリノキの成長を比較すれば、この地方でもっとも成長の早い広葉樹といわれるユリノキの胸高直径 24.1 cm、高さ 24.4 m にたいしストローブマツは直径 30 cm、高さ 21.3 m で、樹高成長は劣るが、直径成長は一層大である。

分布の南によっているジョージヤ州北部耕作跡地に生じた 25 年生の二次林のうち、ストローブは混交率が 6% であるが、胸高直径は 17.8~22.9 cm、高さ 13.7~15.2 m で、ショート・リーフ・パイン (*Pinus echinata*) の直径 7.5~12.7 cm、高さ 12.2 m の上にぬきんでている。

b) ヨーロッパトウヒとの比較：Hosley (1936) は中心郷土地帯のストローブとヨーロッパトウヒの混交林の樹高成長を比較した結果、ストローブの成長が良好であるといっている。瘠せた土地のヨーロッパトウヒの成長は著しく不良であるが、ストローブマツは地位に応じて相当の成長をしている。たとえばコネティカット州のタバコの栽培後放棄した荒廃地に植えた 24 年生のストローブの平均高は 6.7 m であるが、トウヒはわずかに 1.5 m にすぎない。

ドイツのストローブマツとヨーロッパトウヒ混交林をみてもストローブマツが圧倒的に成長のよい場合が多い。ドルフエーンの山地地方の 64 年生の林分ではストローブマツの平均径 35.5 cm、平均高 23.8 m にたいしヨーロッパトウヒは 19.3 cm、15.1 m の成長にすぎない。Brücher によれば、フントシュベール地方のストローブマツは 45 年生で平均径 22.4 cm、平均高 17.2 m となっているのに近接の同齢のトウヒは 17.0 cm、13.6 m にすぎない。

北海道におけるストローブマツとヨーロッパトウヒの成長を比較すれば、野幌試験林の地味のよい埴塚土ではストローブマツの方が肥大成長が良好であるが、樹高成長は多少劣り、林分の成長量は近似しているが、地位が不良となるにしたがいストローブマツの成績が良好となる。

旭川営林局の神楽の見本林ではストローブの方が近接のヨーロッパトウヒよりもはるかによい成長をしている。釧路国尾幌の降雪林の両者の混交林ではストローブマツが一層よい成長を示し、ストローブマツの平均径 15.5 cm、高さ 13.0 m にたいしトウヒは 12.2 cm、11 m にすぎず、気候因子にたいしても適応性が大なることを示している。

c) ヨーロッパアカマツとの比較：ストローブマツはヨーロッパアカマツと比較して単木成長は大差はないが、林分としては立木度が密なので一層すぐれている。ドイツのモリツブルグ地方の 42 年生のストローブマツとヨーロッパアカマツとヨーロッパトウヒの混交林では、ストローブマツは平均径 24.8 cm、平均高 18.6 m、アカマツは 22.5 cm、18.6 m、トウヒは 11.6 cm、9.0 m で、ストローブマツが最優位にたっている。

GRUNDNER はブラウンシュワイク近くの国有林の 38、58 年生の近接したストローブマツとヨーロッパアカマツの林分と比較し、58 年生のアカマツ林の 1 ha あたり総収穫の年平均成長量は 10 m^3 であるが、ストローブマツは 13.9 m^3 で、単木的にもよい成長をしている。

PENSHUK はドイツの各地のストローブマツ人工林の成績とヨーロッパアカマツ林収穫表とを比較した結果、65%はアカマツ I 等地よりも良好で、35%は I~II 等地に相当している。

地味の不良なところではヨーロッパアカマツとストロブマツとの成長は大差ないが、地味が良くなる
とストロブマツの成長が一層良好となって、野幌地方ではストロブマツはヨーロッパアカマツの2倍
に近い成長量となっている。

18) バルサムモミ

Abies balsamea MILL Balsam fir, Gilead fir

分 布：分布の北東はカナダの北部ニュー・ファンドランドとラブラドルとハドソン湾の南岸地帯で、
北西はグレート・ベア湖とロッキー山脈の東部山麓で、南はペンシルベニア、中部ミシガン、ミネソタの
諸州からアメリカの北部の諸州を通して広がっており、アレガニー山脈にそい、バージニア州の山岳地帯
に分布している。

湿润地系の樹種で、山地帯でも沼沢地に多い。樹高は 21~27 m, 胸高直径 60 cm を越えるものはまれ
である。

材と用途：材は軽く、柔らかく、比重 0.382 内外、木目があらく、強度は大でない。材は樹脂が多く、
とくに樹皮の樹脂囊からは実験用のカナダバルサム、すなわち芳香性の液状の樹脂がとれる。心材の色は
淡褐色でしばしば黄色がかっている。辺材は色が一層淡色である。材はバルブ、構築材、坑木などに用い
る。

成 績：山部の演習林には昭和7年植えの 32 年生（含苗齢）の植栽木が5本あって、これらは胸高直
径 16.1 cm (14.3~18.7 cm), 高さ 9.9 m (9.5~10.0 m) で、トドマツよりも多少劣る成長であるが、
外来樹種としては成績のよい方であろう。

19) カナダツガ

Tsuga canadensis CARRIERE Hemlock, Common hemlock

分 布：カナダの東南部のノバ・スコチア州とセント・ローレンス河の流域から西南に広がり、西限は
北部ウイコンシン州の西部州界で、南は南部ミシガン、中部ウイコンシンおよびアレガニー山脈にそ
ったアラバマ州に及んでいる。この樹は高さ 21~33 m, 胸高直径 0.9~1.15 m で、乾燥した薬質の稜線
や斜面に多くみられ、一般に北斜面に多く、しばしば広い純林となっている。カナダツガは北カロライナ
やテネシー地方の山地では個樹としてはよい成長をしているが、広い純林や保続的な林分は北部地方にみ
られる。

材と用途：材は軽く、柔らかく、比重 0.424 内外で、強度は大でない。木目はあらく、ねじれ、曲が
りがあり、加工ににくい。立木は風倒や風折れをこうむりやすく、耐朽性がない。心材は淡褐色で赤味を
おび、しばしば白色がかっている。辺材は白いがいくぶん暗色である。材は構築材、土工用材、鉄道枕木
などに使用する。

成 績：カナダツガは野幌や山部には植栽されていないが、前橋営林局の群馬県の小根山試験地のカナ
ダツガは大正 15 年植栽のもので、31 年生で平均径 16 cm, 平均高 12 m, 1 ha あたり 1,700 本, 130
m³ で、年平均成長量が 4.5 m³ となっている。

浅川実験林におけるカナダツガの造林成績は一層良好で、林齢 27 年生で、成績上位の A は平均径 16
cm, 平均高 12.6 m, 1 ha あたり換算 2,962 本, 396 m³ で、年平均成長量は主副林木計で 14.7 m³ と
なっている。成績中位の B は 16 cm, 11.9 m, 2,671 本, 330 m³, 12.2 m³ で、成績下位の C は 14 cm,
12.6 m, 2,048 本, 231 m³, 8.5 m³ となっている。

北海道における造林成績はないが、カナダツガの郷土地帯では森林生態の面からカバ、ブナ、カエデ、カナダツガ群系として分けられているので、混生樹種がよく生育する本道では気候条件からみて、低山地帯、とくに中部以南では相当生育することが予想される。

20) ニオイヒバ

Thuja occidentalis LINN. White cedar, American arbovitae

独名 Lebensbaum

分 布：カナダの南東部のニュー・ブルンスウィック州からセントローレンス川の流域に沿い北上し、ジェームス湾の南岸（北緯 52° あたり）まで分布し、東部はマニトバ州のウイニペック湖の東岸まで分布し、南は合衆国の北部の諸州、すなわち中部ニュー・ヨーク、北部ペンシルバニア、中部ミシガン、北部イリノイ、中部ミネソタの諸州を通してアレガニー山脈にそって北カロライナ山脈の高所に達している。

山地においては小河川の流域、とくに岩礫質の河岸に生育し、平坦地では湿地帯、とくに冷湿な沼沢地に広く純林を形成する。樹高は 12~20 m、胸高直径 1.2~1.5 m に達する。

材と用途：材は軽軟、比重 0.3164 内外で木目はややあらく、強度は大でない。耐朽性は大で、枕などの地表に接する部分も腐朽し難い。心材の色は淡褐色で、風化によって暗色に変わる。辺材は薄く、ほとんど白色がかっている。枕木、坑木、鉄道枕木、屋根板などに用いられる。枝葉から蒸留した精油とチンキ剤は医療方面にも用いられる。

成 績：山部の東大演習林には大正 6 年に植えた 42 年生（含苗齢）の造林地がある。平均径 20.8 cm、平均高 11.3 m、1 ha あたり 1,618 本、321 m³ で、よい成績を示している。

浅川見本林の成績は、林齢 27 年生で A 区は平均径 10 cm、平均高 7.7 m、1 ha あたり 1,755 本、材積 79 m³、年平均成長量 2.9 m³、B 区は 11 cm、8.3 m、2,307 本、82 m³、3.1 m³ となっている。また 30 年生林分は平均径 18 cm、平均高 8.9 m で、単木の成長は一層大であるが、山部に比べると成績が不良である。

千葉県東大演習林の成績は、27 年生で、武者土区のものは平均径 13.3 cm、平均高 6.7 m、1 ha あたり 110 m³、年平均成長量 4 m³ で、天津区の樹木群は 30 年生で、13.9 cm、5.7 m、七曲区は 27 年生で 17.7 cm、7.3 m、48 m³、1.7 m³ にすぎない。

元来この樹種の分布は、北緯 35° あたりまで南下しているが、山脈の高所に生育しているので、浅川、清澄あたりでは気温がたかく、よい生育を望めない。

山部の演習林の成績は高橋氏によって紹介され、防風林、生垣、庭園樹などとしての造林が推奨されているが、とくに防風垣として好適である。

21) エンビツビャクシン

Juniperus Virginiana LINN. Red cedar, Savin

分 布：分布の北はカナダの南東部のニュー・ブルンス、ウィック州からジョージア湾の北岸で、ミシガン州、ウイスコンシン州、ミネソタ州を経て、フロリダ州の Tampa 湾、テキサス州のコロラド川の流域に達し、これからネブラスカ州の東部、カンサスやインディアナ州に広がり、コロラドのロッキー山脈にそって太平洋岸のバンクーバー島、ブリテッシュ・コロンビア州に及んでいる。

材と用途：材は軽軟、比重は 0.493 内外、木目は密、通直で加工しやすいが、強度は大でない。枕などの地面に接する部分は腐朽し難く、耐朽性が大である。心材の色は暗赤色で、辺材は薄くほとんど白色

に近い。杭木、坑木、土台、鉄道枕木、屋内の仕上材、家具、鉛筆材などに用いられる。葉は煎じて医療に用いることができる。

成績：山部演習林には昭和7年に植栽した27年生(含苗齡)の樹林がある。平均径9.8cm(範囲6.0~15.3cm)、平均高6.6m(範囲4.0~8.0m)で、トドマツよりも成長は劣るが、比較的良好に生育している。千葉の東大演習林の七曲地区では59年生で平均径18.6cm、樹高11.3m、1haあたり955本、165m³、年平均成長量2.8m³となっている。同天新地区の30年生の林分は19.8cm、9m、札幌地区でも30年生で21.9cm、11.0m、郷台地区は28年生で15.8cm、11m、鍛冶坂は47年生で13.3cm、9.3m、1haあたり2,000本、140m³、4.8m³である。千葉演習林では風雪害をうけており、小根山でも寒霜害をこうむり、大正15年に植えられているが、成林は望み薄となっている。この樹はきわめて広い地帯に分布するので、種子の産地の遺伝の影響があると思うので、北海道への導入は北方系の種類でなければならない。

22) カナダトウヒ (シロトウヒ) (グラウカトウヒ)

Picea glauca MONCK (*P. canadensis*) White spruce, Glauca spruce

分布：北アメリカ大陸の北部で、北緯45~70°にわたる地帯で、とくにカナダの東部、中部一帯からハドソン湾にわたって分布し、合衆国との国境をこえて、北部ニュー・イングランド、ニュー・ヨーク、ミシガン、ミネソタの諸州の山岳地帯にみられ、散点状の林はアパラチアン山脈から北部カロライナの山岳地帯に広がっている。カナダトウヒはしばしば海岸の近くや河川や湖沼の周縁の低地や台地にもみられ、極地帯では叢林状の樹形となって樹木の生育限界にまで達している。普通高さ15~25m、胸高直径40~50cm内外で、東北部の沿岸の風衝地帯のものは樹高が低く、成長緩徐であるが、内陸のカナダの西よりのアルバータ州では樹高50m、胸高直径100cmに達するものがある。

材と用途：材は軽軟、比重は0.405内外、木目は通直、密で強度は大ではない。心材の色は淡黄色で辺心材の境は不明瞭である。構築材、パルプなどに用いる。

成績：野幌試験林31林班には大正5、6年にわたって植栽した造林地がある。成長緩徐で、郷土産のエゾマツよりも一層成長が不良である。A区の40年生の林分は平均径14.9cm、平均高11.6m、1haあたり510本、59.0m³で、この3倍の本数がたちうるとして1haあたり1,530本、168m³、4.2m³となる。B区の39年生の林分は平均径17.5cm、平均高13.3mで、立木のたっている部分を1haあたりに換算すれば1,300本、218m³、年平均成長量5.3m³である。またC区は16.1cm、12.9m、880本、126m³、3.2m³である。

山部の東大演習林の昭和6年に植えた28年生(含苗齡)の林分は平均径9.4cm、平均高7.0m、1haあたり換算2,003本、83m³、植栽後の年平均成長量は3.3m³である。

旭川の神楽見本林のカナダトウヒは23年生で10.8cm、7.0m、1,443本、60m³、2.6m³である。立木度が適度であれば5m³内外の成長量を期待できよう。

23) マリアナトウヒ

Picea mariana LINK (*Picea nigra*) Black spruce

分布：北はカナダのニューファウンドランド、北部ラブラドルからマッケンジー河流域にそいロッキー山脈の東側斜面に達し、南はアメリカのペンシルバニア、ミシガン、ウイスコンシン、ミネソタの北部諸州に分布し、アレガニー山脈に沿ってノース・カロライナ州の山岳地帯に及んでいる。樹高15~21m、

直径 60~90 cm で、輕鬆、乾燥性の岩礫質土壤に林分を形成し、とくに北緯 50° を越える北方では、主要河川の流域や低湿な泥炭地帯に広い森林を形成し、本道のアカエゾマツのような生態を示している。

材と用途：材は輕軟、比重 0.458 内外、強度大でなく、木目は密で通直、材面はシュス状光沢、心材は淡赤色ないし淡桃色、辺材は淡色、材は製材して構築材、船舶、杭、坑木、枕木などに用いる。

成績：北海道には最近育種の立場から導入試植されているが、函館営林局大沼試験林の成績はヨーロッパトウヒと大差なく、植栽 2 年目で高さ 51 cm、根元直径 1.2 cm となっている。

24) ルベンストウヒ

Picea rubens SARG. (*Picea rubra*) Red spruce

分 布：マリアナトウヒより低緯度低山性のトウヒで、カナダの国境あたりからアメリカの北東部の諸州に広がり、ニューイングランド州の北部、ニュー・ヨーク、ミシガン、ミネソタの諸州に分布し、アパラチア山脈の山稜にそってノースカロライナ州に及んでいる。

山地帯ではマリアナトウヒ、グラウカトウヒ、パルサムモミなどと混生し、低山地帯ではストロブマツ、アメリカブナ、サトウカエデ、カンパなどと混交している。

材と用途：材は輕軟、木目通直、心材は淡黄褐色、辺材は一層淡色である。パルプ材として重要視され、広い需要があるほかに各種の構築材、家具材などに用いる。

成績：本道には最近育種の立場から導入されているが、函館営林局の大沼試験林の成績では植栽 2 年目で明らかでないが、ヨーロッパトウヒよりも成長が劣り、平均高 32 cm、平均径 0.9 cm で、前者の 2/3 の成長にすぎない。しかし BAKER (1934) によると 80 年生の収穫量 1 ha あたり 800 m³ で、年平均成長量が 10 m³ 内外としており、グラウカトウヒよりも成長がよい。アメリカでは本種はヨーロッパトウヒよりハバチの被害にかかりやすいといわれており、造林は普及されていない。

25) ラリシナカラマツ

Larix Laricina (*Larix Americana*) Larch, Black larch, Tamarack

分 布：分布の北はカナダのニューファンドランドの北部、ラブラドルからマッケンジー河の流域にそい西に広がりグレート・ベア湖の北岸に及んでいる。南はアメリカの北東部諸州を経てペンシルバニア、インディアナ両州の北部、イリノイ、ミネソタの山岳地帯にみられる。樹高 24~30 m、直径 60~90 cm に達する。崩壊地、山火跡地の先駆樹種として普通みられるが、また高台や河沿いの低湿地、とくにカナダとの国境の冷涼、多湿な沼沢地帯に出現し、グイマツと近似の生態を有している。泥炭地帯のこのカラマツは矮性となり、成長が遅く、価値が劣っている。

材と用途：材は重硬、比重 0.624 内外、強度大、木目はあらいが、材面は密である。材は樹脂にとみ、心材は淡褐色~褐色、辺材はほとんど白色、耐朽性大である。船舶材とくに木造船に用い、また坑木、土木用材、枕木、電柱などに使用される。

成績：本道には最近カラマツの交雑育種の目的から本種が試植されている。帯広営林局のパイロット・フォレストの 4 年生の樹高は 1.44 m である。また栗山の王子育種場の試植成績をみると 5 年生で平均高 2.35 m、平均径 1.8 cm で、現存率 95% でグイマツと大差ない成績である。

3. 広 葉 樹

北海道に造林されたアメリカ産広葉樹の大部分は温帯北部に分布する種類であるが、比較的普及している造林樹種はカナダの南東部からアメリカの北東部、中部にわたって広く分布する適応性の大きな広布種

である。その種類はかつて植栽したものを含めると 15 種に及び、合衆国北東部の北方系マツ群系に混ざる広葉樹と、これより南によったカバ、ブナ、カエデ、ツガ群系に混生する樹種と一層温暖地方のナラ類、クリ、ユリノキ、ヒッコリーなどの南部広葉樹群系の樹種とが植栽されている。

広葉樹は冬季落葉するので、針葉樹のような寒凍の激害をうけるものは少なく、ユリノキなどの暖地系の広葉樹は秋遅くまで伸長するので、木質化しない新条の部分が寒凍のため枯れる程度である。

以下各広葉樹について地理的分布と本道における造林の成績をのべよう。

26) ネグンドカエデ, トネリコバノカエデ

Acer Negundo LINN. (*Negundo aceroides*) Box elder, Ash-leaved maple

分 布：合衆国北東部のバアモンド州のチャムプレー湖岸、ニュー・ヨーク州のアイザカ地方、東部ペンシルバニア州から南下して、フロリダ州に及び、また北西部はカナダのマニトバ州や合衆国の湖州地帯を通してカナダのウイニベック湖岸とサスカチワン州の南端部に広がり、ロッキー山脈の東麓に達している。この分布の西限はモンタナ州を通して南下し、コロラド州を経て、ユタ州のワッサッチ山脈に及んでいる。南部はミシシッピー河の流域にそって西部テキサス州とニュー・メキシコ州を経て東部アリゾナ州のモゴロン山脈に達し、メキシコにも分布している。

この樹は高さ 15~22 m, 直径 60~90 cm となり、ときに 120 cm に達するものがある。河川の岸边などによく生育し、肥沃で、湿潤を帯びた盆地帯が適地で、ロッキー山脈では標高 5,000~6,000 フィートの溪川の斜面にみられる。この樹種はアメリカの樹種のなかで、もっとも広く分布している種の一つで、Wabash 河や Cumberland 河の流域に代表的な美林が発達している。

この種はアメリカで 100 年以上も前から造林されており、適応性の強い広布種である。平滑な淡黄色の枝を広げ、一見カエデ類と異なった小葉を開出している。

材と用途：材は軽軟、比重 0.434 内外、木目は密、髄線は細微で数多い。心材は淡クリーム色で辺材との識別困難である。材は建築、内部装飾用、家具調度、木型、その他器具、パルプ材、薪炭材に使用される。また早春樹液の流動期にカエデのように樹液を採集してメープル・シロップをつくることができる。含糖量はエゾイタヤとほぼ同じと報告されている。

成 績：北海道には明治の末葉に輸入され、札幌市では、この時期に植えられた街路樹が桑園地区街にみられた。この種は挿木で容易に養苗でき、成長旺盛で、萌芽性強く、病虫害の抵抗も大なので、防風林や生垣、街路樹などに植えられている。しかし山地における造林は、野鼠兔の被害などのため積極的に行なわれていない。

野幌試験林には苗畑の防風垣として昭和 2 年に植えたものがある。開葉の季節がイタヤに準じ、葉柄の長い葉が密に開葉するので防風垣としては季節風を防ぐのに適している。

山部の東大演習林に植栽した 27 年生(含苗齡)の樹木は平均径 21.8 cm, 平均高 12.2 m で、生育良好である。

この樹はあまり北まで分布していないので、本道の北東部や高度の大なる地帯では新条が寒凍害をうけやすく、稚内市幕別における屋敷林の 20 数年生の木は新条が寒凍のため枯れ、樹形がやや不整形となっていた。また潮風には弱いようで、釧路国の音別海岸の屋敷の壮齢木は潮風のため樹冠が片面になびき、梢が低木状に叢生していた。

27) サトウカエデ

Acer saccharum MARSH Suger maple, White maple, Silver maple

分 布：分布の北限は、カナダのニューファンドランドの南部、セント・ローレンス河とサブエナイ河の流域から西に広がり、5大湖の北岸を通してウーズ湖まで及んでいる。これから合衆国の北部の諸州とアレガニー山脈にそって南下し、北部アラバマ州、西部フロリダ州に達している。分布の西限はミネソタ、東部ネブラスカ、東部テキサスの各州である。

経済性のたかい樹で、高さ 24~36 m、胸高直径 60~120 cm に達し、南部地方に向かうにしたがい樹形が小さくなっている。5大湖に接する諸州にサトウカエデの混交の多い美林がみられる。

材と用途：材は重く、堅く、木目が密で美しい光沢があり、材の強度大である。髄線は細微で数が多い。心材は多少赤味をおびた淡褐色。辺材は一層淡色、比重 0.69~0.52、灰分 0.54 でカリの含有が多い。家の内部装飾用、家具、器具、農具、船舶用材、木型、とくに木目の美しい材は、調度類に重用される。その他エゾイタヤに準ずる用途に用いることができる。この樹の樹液の含糖量はエゾイタヤの2倍であるから、早春の農閑期に樹液を採集、濃縮してメープル・シロップを作ることができる。

成 績：北海道には明治 11 年にはじめて導入され札幌官園に種子 46 匁播種されている。札幌市の北海道大学の植物園のものは順調な成長をしており、大径木級となっているが、明治 26 年に植えられたものである。また札幌市北 3 条西 1 丁目の街路樹としてサトウカエデの老木が数本残っている。この地区はかつて札幌農学校の敷地の周縁に近いので、このサトウカエデは明治初葉に植えられたのではないと思われる。

山部の東大演習林には 1940 年に植えた 19 年生(含苗齢)の林分が平均直径 14.4 cm、平均樹高 10.3 m、1 ha あたり 722 本、48.2 m³、年平均成長量 3 m³ 弱となっているが、この倍量近い本数は立ちうるので、順調に生育すれば 5 m³ の年平均成長量は期待できよう。したがって、道産のエゾイタヤよりもむしろ成長が良好と思われる。

野幌の樹木園には明治 44 年に植えているが、不成績のため大正 4 年に補植している。野鼠、野兎の食害と隣接のブナの庇圧によって、現在わずか 2 本生存をつづけているにすぎない。40 年を経ているにもかかわらず、胸高直径 2.1~4.8 cm、樹高 3~4 m で、全く不成績となっている。サトウカエデは気候的には全道に造林できるが、林地に造林する場合には野兎と野鼠の被害を警戒しなければならない。

28) ヒロハカエデ

Acer macrophyllum PORSH Oregon maple, Broad leaved maple

分 布：西部系のカエデで、北限はカナダの北緯 55°あたりで、アラスカの海岸にそって南下し、ブリテッシュ・コロンビア州の沿岸にそい、西部ワシントン、オレゴン州を経てカリフォルニア海岸山脈やシェラ・ネバタ山脈の西部斜面に分布している。溪川敷地に群落がみられ、樹高 24~30 m、胸高直径 120~150 cm に達する。南部オレゴン州の Coquille 河などの河川流域の肥沃地帯に、この代表的な美林がみられる。

材と用途：材は軽軟、比重 0.491 内外、強度やや大で、加工容易である。心材の色は赤味をおびた淡褐色で、辺材はより淡色である。大部分家具用材として用いられる。

成 績：この種は造林例に乏しく、山部東大演習林には 1938 年植栽の 20 年生(含苗齢)の樹木がある。単木ではあるが胸高直径 8.8 cm、樹高 10.0 m で、西部系の針葉樹に比すれば生育が良好である。

29) アカナラ, アカガシワ

Quercus rubra LINN. Red oak

分 布：カナダの南東部のノバ・スコチア州，南部ニュー・ブルンスウィック州から合衆国の湖州を通過して西方に広がり，東部ミネソタ州，西部アイダオ州，東部カンサス州に達している。南東部はインディアナ州を経て北部フロリダに及び，これから南部アラバマとミシシッピの各州を経て，テキサス州のサン・アントニオ河の流域まで分布している。

樹高 24~30 m，ときに 45 m，胸高直径 120~210 cm となり，アメリカにおけるもっとも広く分布する樹種のひとつで，他の東部系のナラ類よりも一層北に広がっている。

材と用途：材は重く，堅く，比重 0.654 内外，木目はあらく，乾燥すると陽割れを生じやすい。心材は赤味をおびた淡褐色である。材は建築の内部装飾，家具，床板，羽目板，樽材，その他。

成 績：林地に植えているものはほとんどなく，札幌市の北海道庁の西門から植物園に向かう街路の並木として，昭和初葉に植えられているものは生育が良好である。その他札幌市内には所々に街路樹として植えられている。成長量は截枝のため明らかでない。本州では千葉県東大演習林に 16 年生の植栽木がある。木立状にたっているが，平均直径 7.4 cm，平均樹高 5 m，最大のものは 14 cm，6 m となっている。浅川見本林におけるものもかなり生育しているが，成績は優良の部位にはいない。

30) アメリカシナノキ, アメリカボダイジュ

Tilia Americana LINN. Lime tree, Bass-wood, American linden

分 布：カナダの東南部のニュー・ブルンスウィック州の北部から，カナダと合衆国との境界にそって西に広がり，西経 102° あたりまで分布し，南の方はバアジニア州を経てアレガニー山脈にそいジョージア州と南部アラバマ州に達し，分布の西部はダコタ，ネブラスカ，カンサスの各州のそれぞれ東部を占めている。南西限はテキサス州のサン・アントニオ河の流域である。

この樹は普通高さ 20~24 m，胸高直径 90~120 cm であるが，良地位では高さ 30~45 m，胸高直径 180 cm に達する。北方の森林に普遍的にみられ，肥沃地帯によく出現する樹種で，南西部地方では溪谷沿いの斜面や盆地にみられるにすぎない。

材と用途：材は軽軟，比重 0.453 内外で加工容易である。家具，器具，パネル，パルプ材など本道のシナノキと類似の用途に使われ，花も養蜂に利用できる。

成 績：本道には明治 11 年にはじめて導入され，札幌育種場に種子 40 匁播種されているが，この成績は不明である。

山部の東大演習林の 1940 年植えの 19 年生の林分は平均径 6.5 cm，平均高 5.2 m，1 ha あたり 1,303 本，21.7 m³ で，この 2 倍の立木がたちうるとしても年平均成長量は 2.5 m³ 程度で，よい成績でない。

31) アメリカニレ

Ulmus Americana LINN. Elm

分 布：カナダの南東部のニュー・ファンドランド州の南部からスベリオル湖の北岸，北緯 52° あたりを経てロッキー山脈の東斜面，西経 100° あたりまで及んでいる。西部はダコタ，ネブラスカ，インディアナの各州を通過してテキサス，フロリダの各州まで広く分布している。

沃肥地や流畔の湿潤地にみられ，樹高 30~35 m，直径 180~270 cm に達し，西南部では河川沿いの盆地にのみ分布している。

材と用途：材は重，堅，比重 0.651 内外，木目あらく，割れにくい。本道のニレと近似しているが材質が堅いようである。建物の内部装飾，床板，船舶用材に用いる。

成績：本道には明治 11 年に札幌の勸業試験場に種子 200 匁が播かれている。これらの養成苗がどのように造林され，生育したかは明らかでない。ニレの造林適地は，肥沃な適潤地に限られているが，他方材の用途が狭く，材価も安いので造林に適する樹種とは考えられない。

32) クログルミ

Juglans nigra LINN. Black walnut

分 布：マサチューセッツ州からエリー湖の南岸にそい，ミシガン州を経て西はミネソタ，ネブラスカ，カンサスの諸州に至り，南は北部フロリダ，アラバマ，ミシシッピー，テキサスの諸州に分布する広布種である。

樹高 30~45 m，胸高直径 180~300 cm に達する巨木で，肥沃な盆地や丘陵斜面に分布している。南部アレガニー山脈の西面斜面に美林がみられ，アーカンサス州とインディアナ州の肥沃地にもこの美林がみられる。

材と用途：材は重く，比重 0.612 で，材質硬，強度大で，本道のオニグルミと近似している。材色は暗褐色，辺材はやや淡色を帯びている。銃床材や家具調度，器械用材，室内装飾板などに用いる。

成績：本道には北大植物園で 1893 年に養苗植栽している。

野幌試験林の 41 林班で大正 4 年に植栽しているが，成績不良のためオニグルミに改植されている。最近北海道育種場で野幌に見本的に植栽しているものはかなりの生育状態にあるので，北東部諸州産のものは生育が期待できよう。

33) アメリカシデ

Carpinus Caroliniana WALTER. Hornbeam, Blue beech, Water beech, Iron wood

分 布：カナダ東南部のノバ・スコチア州，南部ニュー・ブルンスウィック州，ジョージア湾の北岸からミシガン州の半島南部を経て北部ミネソタ州に広がり，南の方はフロリダ州，テキサス州に及んでいる。

小木で，高さ 9~15 m，胸高直径 60~90 cm，北方では一層小さく，しばしば低木状となっている。溪川や沼沢の周縁や湿潤な土地にみられ，もっとも代表的な森林は南部アレガニー山脈の西側斜面や，南部アーカンソウ州と東部テキサス州にみられる。

材と用途：材は堅く，比重 0.729 で強度大である。器具類，柄などに用いられる。

成績：この樹種は古くに導入されたか否か不明であるが，山部の東大演習林には 1931 年植えの 27 年生（含苗齢）の樹木があり，平均直径 13.3 cm，平均樹高 8.3 m で，植栽後 15 年目ころから漸次上伸成長が停滞しつつある。本州産のシデと大差ないようで，導入の必要性がない。

34) オバータヒッコリー

Carya ovata MILLER (*C. alba*) Shell-bark hickory, Shagbark hickory

分 布：分布の北限はカナダのセントローレンス川の流域，オンタリオ湖とエリー湖の北岸にそって，西に広がり，南部ミシガン州と南東部ミネソタ州まで及んでいる。分布の南は西部フロリダ，中部アラバマ，ミシシッピーの諸州で，南西は東部カンサス州，インディアナ州，東部テキサスの諸州である。

肥沃な丘陵，斜面や砂質の稜線に生育し，アレガニー山脈の西部斜面にもっとも生育のよい極盛相の森

林を形成している。樹高 24~30 m, ときに 39~45 m に達し, 胸高直径 90~120 cm である。種実の大きさと形で, いろいろの品種に分けられる。

材と用途: 材は重く, 非常に堅く, 比重 0.837, 曲げや圧にたいする強度大である。髄線は数が多く, 細微, 心材は褐色, 辺材は薄く, 白色に近い。材はスキー, 農具, 運動具, 家具, 器械材, 車両などに広い用途がある。果実は美味で, 食用に適し, 商品価値のたかい樹種である。

成績: 明治 19 年の円山養樹園の養苗樹種のなかにヒッコリー 100 本がある。現在札幌市の北海道大学植物園に生育している数本のヒッコリーのうち, 大径木は明治 26 年にハーバード大学から寄贈うけた種子から養苗したもので, よい生育状態にある。

群馬県の小根山には昭和 10 年の植栽地があるが, 成林の望みが薄いとされている。その分布する郷土と札幌市の生育状態から, 本道の中部以南の適地には経済的な造林ができと思われる。

35) ユリノキ, チュウリップノキ

Liriodendron Tulipifera LINN. Tulip-tree, Yellow poplar, White-wood

分布: 北米合衆国では東部諸州に広く分布し, バアモンド州南西部からニューヨーク, オンタリオ, ミシガンの諸州の北緯 43°30' の線を北限としている。南部は西部ニュー・イングランド州を通過して北部フロリダ州(北緯 30°)に達している。南西部はミシシッピー河の東側のメキシコ湾にのぞむ諸州まで分布し, 北緯 31° が南限となっている。

この樹は温帯を適地とし, クログルミ, アメリカシナノキ, ナラ類, サクラ類, ニセアカシアなどと混生するが, 優占種として生育する場合が多い。太西洋岸の広葉樹中もっとも大木となり, 価値たかい樹種で, 普通高さが 30~60 m, 胸高直径 200~400 cm に達する。とくにテネシーと北カロライナ州のアレガジャー山脈の西側斜面やワバッシュ河沿い盆地帯などの内陸地帯にこの美林がみられる。

材と用途: 材は軽軟, 比重 0.423, 強度は大でない。木目は通直で, 木面ち密で加工が容易である。心材は淡黄色または淡褐色, 辺材は薄く, 白色, 材は製材され, 構築材に用い, 建築の内部仕上材, 船舶材, その他多方面に用いる。

成績: 本道における造林成績は樹木園における単木的成長程度であるが, 北大植物園のものはきわめてよい生育をして, 大径木となっているが, 野幌の樹木園のものは寒凍害のため生育不良で, 山部東大演習林のは 27 年生で胸高直径 12.2 cm, 高さ 10.5 m となっている。この樹種の導入は古く, 明治 19 年の円山養樹園の養成苗木のなかに 10 本がしるされているが, 植物園の大径木は明治 26 年播種養苗したものである。

本州にはユリノキの植栽例はあるが, 公園樹, 街路樹とする目的で導入植栽されたものが大部分で, 林業的な植栽例はきわめて少ない。浅川実験林, 東大清澄演習林等には山地に植栽され, 林業的管理を行っているものがあり, 広葉樹としてはまれに見る迅速な成長を示している。

36) モニリフェラポプラ (アメリカクロヤマナラシ)

Populus monilifera AITON Cottonwood, Necklace poplar, Carolina poplar

分布: 北米東部のバーモンド州のチャムブレエン湖の岸から西部ニュー・イングランド州を通過して南下し, 西部フロリダ州にわたって分布し, 内陸地方はオンタリオ湖の北岸にそってロッキー山脈の東側山麓に及び, これから南に広がり, モンタナ州, コロラド州, メキシコ州のロッキー山脈の東側に分布している。

樹高 24~51 m, 胸高直径 120~240 cm に達し, 低地や丘陵のやや湿潤を帯びた土壌を好み, ロッキ—山脈から東南方に流下する諸河川の流域の平原や, 丘陵に普遍的にみられる。

材と用途: 材は非常に軽く, 柔らかで, 比重 0.389, 乾燥するとくるいやすく, 強度は大でない。心材は暗褐色を帯び, 辺材は厚く, ほぼ白色である。用途は製紙・パルプ原料, 包装材, 家具材などに用いる。

成 績: ポプラ類がはじめて北海道に輸入されたのは明らかでないが, 明治 29 年から 44 年の間に導入されたようである。この年代に養苗, 造林されたポプラには英国産ヤマナラシ, アメリカポプラ, モニリフェラポプラなどがある。

モニリフェラポプラは本道の各地に防風林, 屋敷林などとして点状ないし列状に植えられているが, 同時に導入された *Populus nigra* var. *italica* よりは枝が広く, 斜方に鈍角に広がり, 葉の幅が広い。生育状態は耕地防風林や屋敷林のものは良好で, 北見地方の例は第 4 表のごとくである。

第 4 表 モニリフェラポプラ耕地防風林の生育
Growth of the wind breaks of *Populus monilifera* on the farm in Kitami region.

地 名	Name of locality	清 里 町 江 薙	斜里町三井農場	斜 里 町 朱 丹
防 風 林 の 幅 (m)	Breadth of wind break	6.0	5.0	4.6
林 齢 (年)	Age	28	27	27
胸 高 直 径 (cm)	D. b. h. (cm)	35.2	25.0	21.8
樹 高 (m)	Height (m)	23.3	19.2	18.7
1 ha あたり本数	Stem/1 ha	780	1,656	1,957
材積 (m³)	Volume (m³)	836	756	596
年平均成長量 (m³)	Annual mean growth (m³)	29.9	30.3	22.0

注: 1 ha あたり換算本数, 材積は樹冠投影面積より計算したもので, 樹列防風林では側方の全面的陽光を享受できるが, 閉鎖林分ではこの 1/3 くらいの成長量を期待できるにすぎない。

Note: Numbers of trees converted into per 1 ha were computed from projected areas of crowns. These numbers can be expected only in the case of windbreaks planted in one or two row, on the other hand, the numbers of trees in the closed stand will be expected only as one third of above mentioned.

月寒の農業試験場構内に大正初葉に植えられた 40 年生内外のポプラ並木のなかには胸高直径 50 cm, 樹高 23 m に達するものもあり, 単木的にはきわめてよい成長をしている。

最近ポプラの造林が問題にされているのに, 既往造林地の資料の少ないのは遺憾である。以下本州地方における造林成績を紹介しよう。

群馬県の小根山試験地における明治 27 年に植えられたモニリフェラポプラの造林地は枯損木がでて, 成績が優良でないが, 成林の可能性はあるとしている。浅川実験林にも植栽されているが, この成績は優の部にはいっていない。千葉県東大演習林の 27 年生の樹は平均直径 17.2 cm, 平均樹高 11.5 m で, 最大 18.9 cm, 14.0 m となっている。

アメリカポプラと称しているが, 欧州産のクロポプラ *Populus nigra* var. *italica* がアメリカポプラの名で本道にかなり植えられている。この種は枝条が鋭角に分岐し, 樹冠が鋭尖形を呈し, 北海道庁や北海道大学の構内に立っている。またポプラの屋敷林や防風林のなかには本種より多少枝の広がった樹形で, モニリフェラポプラと交雑した中間種のような形態のものもみられる。

またこの種類は耐寒性が大で道北部地区で *P. nigra* var. *italica* が寒凍のため枯れているのに、本種はよく生育している。風衝地帯における生育も比較的良好で他の防風林樹種の上に抽出している。

37) アメリカサイカチ

Gleditsia tricanthos LINN. Honey locust, Black locust, Three thorned acacia,
Sweet locust

分 布：アレガニー山脈の西側、すなわちペンシルバニア州から西に広がり、南部ミシガン州を経て東部ネブラスカ州、東部カンサス州の西径 96° あたりまで分布し、南の方はフロリダ、北部アラバマ、北部ミシシッピー、テキサスの諸州まで及んでいる。

この樹は 25~30 m、ときに 40 m、胸高直径 60~120 cm となり、オハイオ河の盆地帯に代表的な美林がみられ、またケンタッキー州とテネシー州の瘠せた丘陵地にも分布している。マメ科の樹種なので牧場の庇陰樹として、また針状棘があるので、垣根樹として植えられており、本道にも初期に導入されたのである。

材と用途：材は重、硬、比重 0.674 内外、強度大、木目はあらく、環孔材であるが、材面はやや密で光沢がある。耐朽性大、心材は明かるい褐色か、赤味を帯び、辺材は淡色である。杭、枕木、車両材、構築材に使用される。この未熟の種実を発酵させることによって家庭でビールに似た果実酒を作ることができる。

成 績：明治 19 年の円山養樹園の養苗樹種のなかにハネ・ローカスト 1,000 本となっており、相当の苗木が養成されているはずであるが、どのように植えられ、どんな生育をしたか判明しないが、分布の位置からみて本道では寒霜害のためよい成績を収めることができなかったものと思われる。

38) ルテアカンパ

Betula lutea MICHAUX Yellow birch, Grey birch

分 布：カナダのニュー・ファンドランド州、セント・ローレンス湾の北岸から北上して Abitibi 湖まで分布し、スペリオ湖とレエニ湖の西岸からアメリカの北部の諸州を通して南に広がり、南部ミネソタ州からアレガニー山脈を通して北カロライナ州、テネシー州の山地帯に分布している。

ニュー・イングランド州の北部やカナダの森林では、ルテアカンパはもっとも価値たかい広葉樹の 1 つで、樹高は 21~29 m、胸高直径 90~120 cm に達し、森林地帯に普遍的にみられ、混交度の大きな樹種である。

材と用途：材は重く、堅く、比重 0.655 内外、強度大、木目通直、材面ち密である。材は家具、器具、建具、車両、スキー、木型などに用いる。

このカンパは明治 29~40 年ころに本道に導入され、養苗された記録はあるが、造林成績は不明である。最近試験的に導入され、植栽した成績をみると成長はよいが、道産のカンパよりも兎鼠害にかかりやすいようである。

39) レンタカンパ

Betula lenta LINN. Cherry birch, Black birch, Sweet birch, Mahogany birch

分 布：カナダ南東部のニュー・ファンドランドからオンタリオ湖を経てフロン湖周縁に及び、南下してアメリカ北東部のデラウェア州から南部インディアナ州に達し、アレガニー山脈の高所にそって北部フロリダ州に及び、ケンタッキー、テネシーの各州に広がっている。樹高 18~24 m、直径 90~150 cm に

達し、北方の森林地帯に普遍的にみられる。

材と用途：材は重、硬、強度大、比重 0.762 内外、材面密でシユス状の光沢があり、心材は赤味をおびた暗褐色、辺材は淡褐色または黄色である。用途は家具、器具、船舶材などに広く用い、また薪炭材に供す。

成績：最近本道の育種方面で試植されているが、野兎鼠の食害をうけ不成績となっている。このカンバは Sweet birch と称されているように樹液の含糖量が多く、早春この樹液を採取、発酵させて Birch beer と称するビールを造ることがある。

40) パピリフェラカンバ

Betula papyrifera MARSH. Canoe birch, White birch, Paper birch

分布：カナダのニュー・ファンドランドからラブラドルを経てハドソン湾南岸に至り、これよりマニトバ州を経てアラスカの南東部に達し、南はアメリカのミシガン、ペンシルバニア、ニュー・ヨークの諸州に生育し、広い範囲に分布している。ヨーロッパシラカンバ、東洋のシラカンバと近似の生態を有する。

材と用途：材は軽、硬、強度大、比重 0.596、心材は赤味をおびた褐色、辺材はほとんど白色である。

用途は家具、器具、パルプ、その他広く用いられる。Canoe birch の名があるのは樹皮が強靱で耐朽力があり、不透水性なためカヌーを造るのに用いたためである。

成績：本道には最近育種方面で試植用に導入している。

41) インカーナハンノキ

Alnus incana WILL. Speckled alder, Hoary alder, Black alder

分布：カナダのニュー・ファンドランドからロッキー山脈の東側山麓まで広がり、南はアメリカの北東部諸州ニュー・イングランド州北部、ウイスコンシン、ミネソタ、東部ネブラスカの各州に分布している。亜高木形のハンノキで、流畔や沼沢周縁にみられる。なお、本種は北ヨーロッパにも分布している。

材と用途：材は軽、軟、比重 0.461、心材は淡褐色、辺材はほぼ白色、用途は主として火薬用木材、燃料材、家具材などである。

成績：本道では最近育種用に試植しているが、栗山育種場の試植成績はサビ病などで生育不良で、冬季寒風害をうけ枯死するものが多かった。

42) ニセアカシア、アカシア

Robinia pseudoacacia LINN. 英米名：Locust, Acacia, Black locust, Bastard acacia

独 名：Robinie, Gemeine Akazie

分布と生態：ニセアカシアの天然分布は北米の南東部地方で、北限はペンシルバニア州、南限はジョージア州の北部で、ミシシッピー川の流域の平原、台地にひろく広がり、ロッキー山脈の東側の諸州に及んでいる。その中心郷土はバージニア、カロライナ、テネシー、ケンタッキーの諸州であるが、アカシアは適応性と繁殖力が強いので、植栽木からの自由増殖によって現在北米合衆国の各州に広く分布し、全州に広がっている。

ニセアカシアの郷土地帯における分布の高さはアパラチャ山脈では 1,000~1,400 m の高所の天然林にもみられ、テネシー州や北カロライナ州では高距 500 m 以上の地帯にニセアカシアのよい林がみられるといわれている。

ニセアカシアの分布地域は、森林帯からみれば南部広葉樹林帯で、さらに混交樹種によって3つの地帯

に区分される。

- i) 西部のナラ、ヒッコリー帯
- ii) 東部のナラ、クリ、ユリノキ帯
- iii) 東部のナラ、マツ帯

ニセアカシアは ii) のナラ、クリ、ユリノキ帯とくに多く混じているようである。この区域はニュー・イングランド諸州の南西部からアパラチア山脈を通して、ジョージア州とミシシッピー州の北部まで広がっている。

C. SARGENT (1884) は西ヴァージニア州のアレガニー高原の西側の斜面に、ニセアカシアのよい森林をみることができると述べている。この地帯は多数の樹種が混生し、シロナラ、クロナラ、アカナラ、スペインナラ、モンターナラなどの多数のナラの種類とクリ、ユリノキ、サクラ、ヒッコリー、クログルミ、バタグルミ、ニレ、サトウカエデなどの多数の広葉樹の中に混生している。これらの混交樹種は主として温帯性の樹種が多いことから、ニセアカシアの造林は気候的にみて北海道の南部では懸念がなく造林できるものと考えてよい。

郷土地帯におけるニセアカシアの生育形態をみると樹高 22~25 m で、胸高直径は 90~120 cm に達するものがあるが、ミシシッピー川の西部の草原の乾燥地帯では樹高が低くなって、しばしば 1.8~3.0 m の低木状となっている。

材と用途：材は重硬、比重 0.733 内外、強度大、年輪は 2, 3 列の環孔によって明りょうに区別され、木目は密である。心材は淡褐色で、ときに淡緑色をおび、辺材は黄色である。用途は船舶材、各種杭木、構築材ならびにクロコ細工、木くぎなどに使用される。樹葉は家畜の飼料になるが、樹皮とくに根の皮を家畜が大量に採食すると下痢や嘔吐をおこす。

欧州における造林沿革：ニセアカシアは 1601 年にパリの宮庭園芸師ロビンによって欧州にはじめて導入され、学名の *Robinia* は同氏の名に由来するといわれている。もっともこれについては、フランス王の侍医がはじめて種子をもたらしたとの説もあり、その導入も 1638 年ともいわれている。Linne はアカシアに似た葉をしているのでこれに *Robinia pseudoacacia* と名付けた。

ニセアカシアは欧州に広く造林され、東北部の寒冷地を除けば全欧州に広く生じている。ノルウェーでは北緯 63° の北方まで造林され、カルパチヤ高地帯では 800 m あたりまで造林、アルプスでは 1,000 m あたり、とくに南アルプスでは 1,200 m 辺の高所まで造林している。これらは砂防造林などの特殊な場合であるが、優良な人工林はハンガリー、ルーマニアなどの温暖な南東ヨーロッパ地帯にみられる。

欧州ではニセアカシアの造林が拡大するにしたがい、伐採跡地はこれの根の旺盛な萌芽に妨げられ、有用樹種の造林、経営に支障をきたし、1800 年代には一時ニセアカシアの造林を中止するようにしたといわれている。現在でも中共や欧州諸国のなかには、肥料樹として植えたニセアカシアが旺盛に伸びて、マツを圧し、その伐採した跡地に密生した萌芽が生じ、有用樹の再造林を防いでいるものがあるといわれている。

iv) アメリカにおける造林沿革：アメリカでは 1800 年代に用材を目的としてニセアカシアを広く造林したが、穿孔虫 (*Cyllene picta*) の激害をこうむったため不成績に終わり、現在はほとんど積極的に造林を進めていない。

v) 北海道における造林沿革：北海道における最初の導入は明治 14 年 (1881) に札幌育種場で東京の

青山より 100 株の苗木を移植したのが最初で、函館近郊の七重では同年 8 合の種子を播いて 1 万本の子苗をえたと記している。明治 16 年には札幌にも播種されている。札幌市の駅前通りのニセアカシア並木は明治 18 年に札幌市吏員の手によって植栽されたもので、多分この苗木を使用したものと思われる。わが国の都市の街路樹としてはもっとも古いもののひとつで、最近老衰のため枯損風倒木などがみられ、当時の植栽木はほとんど更新された。しかし障害をうけやすい街路の並木として 70 年以上の高齢まで立っていたことはニセアカシアの強韌性と適応性を示すものであり、そのやわらかい羽状の葉と春の香りたかい白い花は「アカシアの街」として札幌市の美化に役だってきたものである。

本邦におけるニセアカシアの最初の導入は明治 7 年といわれているが、明治 19 年当時の円山養樹園の樹種中にはニセアカシアが 10,000 本ある。15 年当時のニセアカシアの苗木の価格は札幌県勸業課告示の円山育種園の松下代価をみると、2 年生苗木 1 本 5 厘で、カラマツ 3 年生苗と同じ価格で、一方サイカチの 1 銭 5 厘と比較して廉価に取引されていた。

また同育種園が明治 22 年に払い下げた造林用苗木の中にもアカシア苗が 2,610 本みられた。このようにアカシアの造林は古い沿革をもって明治年間を通じて造林がつづけられてきた。

大正年代となり、カラマツの全盛時代となって、北海道に適しない外国樹種が漸次姿を消していった後にもニセアカシアはなお節に残って養苗され、小量ながら造林されてきたのである。昭和年代からはニセアカシアの造林は砂防造林などの特殊なものを除けば減退している。これはアカシアは耕地防風林や屋敷林として植栽する場合はよく成長するが、林分として山地とくにササ地に植栽する場合にはよい成長を期待できないためである。元来マメ科植物で瘠地に適するが、土壌への要求性が大で、クマイザサの密生する粘土質の硬い土壌、粗粒火山灰や酸度のたかい土壌ではよい成長をしないようである。また温暖地方を中心郷土とするニセアカシアは本道の北東部においては霜や寒凍害をこうむって、成長形質とも不良となって予期の成績をえられなかった。かかる点からニセアカシアの造林は積極的に進められなくなった。戦後の混乱時代には苗木の養成もできなかったが、昭和 24 年ころからまたニセアカシアの造林が再検討されるようになった。現在国有林における総造林面積は 239 ha で、外国産広葉樹のなかではもっとも面積が多い方である。

成 績：野幌試験林（札幌事業区 40、41 林班）の海拔高 50 m 内外のほぼ平坦地の B_D 型埋壊土地帯に植栽した成績を述べよう。

ニセアカシアについての調査は大正 5～9 年にわたって 0.2～0.4 ha の面積に植栽された林分について 3 か所と、大正 9 年に 1 町歩方形の試験区の周縁に区画と防風を目的として列状に植栽された林帯を 1 か所、これに伐採跡地に成林した萌芽林について 2 か所、計 6 か所の標準地を設定した。

i) A 標準地は 40 林班を一 7 小班で、大正 9 年に 0.1 ha の小団地に植栽された 36 年生の林分で、平均径 17.6 cm、平均高 13.6 m、1 ha あたり立木本数は 900 本、153 m³ となっており、ニセアカシアは上層林冠を占め、中下層には二次的に侵入してきたアカダモ、オヒョウニレ、シナノキ、ミズキなどが混生し、これを加えた 1 ha あたり本数は 1,500 本、215 m³ で、年平均成長量は 6.0 m³ となっている。

この林床植生は主としてネマガリザサが密生し、この下にフッキソウ、イワガラミ、ツタウルシなどが散生している。

ii) B 標準地は 40 林班を一 19 小班の大正 6 年に植栽された林分で、現在 39 年生、平均直径 16.2 cm、平均樹高 12.2 m、1 ha あたり本数 840 本、113 m³ の蓄積であるが、この林分の地形は多少鞍部に位し、

地下水位がたかく、ニセアカシアは部分的に枯損を生じて疎開地がみられるが、アカダモ、オヒョウ、シナノキ、ミズキ、キタコブシなどの二次的混交樹種を加えた 1 ha あたり本数は 1,200 本、 157 m^3 、年平均成長量 4.3 m^3 となっている。

林床植物はフッキソウを主とし、これにフキ、イワガラミ、ツルアジサイ、コンロンソウなどが混生している。

iii) C 標準地は 41 林班一 13 小班で、大正 5 年に 0.2 ha の小団地に植栽された現在 41 年生の林分で、平均直径 21.0 cm 、平均樹高 16.3 m 、1 ha あたり本数 460 本、 136 m^3 であるが、この林分は既往から疎立していた関係から二次的に侵入してきたオヒョウ、アカダモ、シナノキなどの径級の大きいものが混じり、その混交比率も材積の約 60% を占めている。これらを加えた 1 ha あたり本数は 810 本、材積 229 m^3 、年平均成長量 5.6 m^3 となっている。この林分の成長量は A、B 両標準地のほぼ中間を占めている。

ニセアカシアの造林適地に関する考察

気候的因子：ニセアカシアは春の開葉が遅いが、秋は遅くまで、成長をつづけているので、まだ木質化しないうちに、しばしば初霜や寒凍によって新条が被害をこうむる。本道の植栽木にみられる樹幹の湾曲状成長はこの被害によって、新条が枯れ、側芽がこれに代わってでることに起因するものが多い。

造林は陽光度の強い南斜面ではよい成長を期待できるが、北斜面や霜穴となりやすい土地は成績が不良である。BLÜMKE (1950) はニセアカシアは果樹を栽培しうるところでは、どこでも寒霜害の心配なく植栽できるといっているが、本道にも適用できるものといえよう。ルーマニア、ハンガリーなどの温暖な地方のニセアカシアが通直によく伸長しているのは、成長期間が長く、積算温度がたかく、寒凍害がないためである。

土地的因子：アカシアは海岸砂丘の砂防造林に適し、荒廃地の復旧造林にも用いられる。アカシアの根はよく伸長するので土壤に適応して生育することができるが、根瘤菌をもつアカシアの根は土壤の通気、通水性や酸度にたいしてはかなりの要求度をもっている。アカシアの成長のもっともよい土壤は砂壤土で、ついで砂礫質の堆積土や壤土である。砂土でも下層に $50 \sim 100 \text{ cm}$ の壤土層のある場合は成績がよい。アカシアは石灰などの鉱質養分にたいしては敏感であるが、窒素分にたいする要求度が少ないことから荒廃地の岩礫質土壤の砂防造林に適する。しかしドイツでは、ニセアカシア造林の経済効果の期待できるのはマツ林の収穫表の IV 等地までの立地で、それ以下の不良地位ではよい成長が望まれない。ニセアカシアの不適な土壤としてはかたい粘土質の埴土、酸度のたかい土壤、水の停滞する低地、泥炭地などである。また海岸の砂丘の乾燥した砂土にも適応して生育するが、よい成長とよい幹形は望まれない。

鐺木 (1930) によれば、岡山県浅口郡里床村の荒廃地改良事業として、花崗岩地帯に大正 7 年春植えたニセアカシアは生育が悪く、しだいに枯損木を生じてきたので、たまたま、大正 13 年過リン酸石灰を各木に 20 匁ずつ追肥したところ、樹勢が回復して、2～3 年後には旺盛な成長をはじめて林況が一変し、今日に及んでいる。これは過リン酸石灰の補給によって、根の発育がよくなり、成長が促進されたものであろう。

胆振国白老町の瘠薄な粗粒火山灰地のニセアカシアの生育が衰退して、枯損木を生じていたが、リン酸分の欠乏に原因するのではないかと思われる。

43) アメリカサクラ

Prunus Americana MARSHALL Wild plum, Canada plum, Horse plum

分 布：分布の北はセントローレンス河，レニー河の流域，マニトバ湖の南岸地方で，バアモント州，ニュー・イングランド州を経て南下し，大西洋岸諸州を通してフロリダ州に達している。また西はミズリー河を越えてダコタ，コロラド，テキサスの諸州に及ぶ広布種である。

樹高 6~12 m，胸高直径はときに 30 cm に達する小高木で，河川沿いや沼沢地周縁に多く，東部テキサス州の盆地地帯にこの美林がみられる。

材と用途：材は重く，比重 0.722，材質密，硬，強度大で，心材は明かるい褐色，しばしば赤色，辺材は淡色である。

本種からいろいろのサクラの園芸品種が改良されているが，またスモモの栽培種の台木に使用されている。

植 栽：本道には，北大植物園に 1893 年にハーバード大学から送られた種子で養苗植栽されている。

44) セロティナサクラ

Prunus Serotina EHRHART (*Prunus virginiana*) Wild black cherry, Rum cherry

分 布：オンタリオ湖の南岸から大西洋側の東部諸州を経て南に広がりフロリダ州に及んでおり，また分布の西はミズリー河の流域を経てダコタ，東部カンサス，テキサスの諸州に達する広分布種である。

樹高は 18~30 m，胸高直径 90~120 cm に達する高木のサクラで，一般に高所の肥沃な林地にみられ，とくに西バージニア州以南のアレガニー山脈の西部斜面に普遍的で，もっとも発達した美林がみられる。

材と用途：材は軽く，比重 0.582，材質密で，硬，強度大，木目は通直で，加工が容易である。心材は淡褐色ないし淡赤褐色，辺材は黄色である。家具，器具，室内建具材として広く用いられている。また種実は醗酵させて農家がサクラ・ブランデーの製造に用いることがある。

成 績：本道には明治中期に導入され，津村昌一（1957）によれば札幌神社林苑の外域公園に植えられ生育している。シウリザクラと同じ穂状花序のサクラなので花は目立たない。

45) ハナキササゲ

Catalpa speciosa WARD 英米 Hardy catalpa, 独 Prächtiger Trompetenbaum

分 布：合衆国のオハイオ州，イリノイ州などの内陸地帯の諸州に自生する。アメリカ産のキササゲにはこの種類より一層矮性な *Catalpa bignonioides* (Common catalpa) も輸入されている。ハナキササゲは後者よりも成長が速やかで，一層高さが大となるもので，樹皮も一層厚いのが特徴で，材は器具材などに利用できる。

ハナキササゲは庭園樹や風致樹として適当であるが，本道では開葉が遅いのと多少寒霜害をこうむりやすいようである。中国原産のキササゲ (*Catalpa ovata*) の種子夾は漢方薬として利尿剤などに用いられる。

野幌の樹木園に群状に植えたハナキササゲは 35 年生で，胸高直径 19.5 cm，高さ 8.4 m となっている。

46) ササfras

Sasafras officinale NOES Sasafras

分 布：分布の北はマサチューセッツ，バアモント州からオンタリオ，ミシガンの諸州にわたり，アイオワ，カンサス，インディアナ諸州を経て南下し，フロリダ，テキサス諸州の溪川の盆地帯に広く分布してい

る。

樹高は 15 m, 直径 60~90 cm が普通で, 温暖地方では樹高 24~27 m, 直径 180~225 cm に達するものもあるが, 北限地方では亜高木ないし低木状の生育になっている。その適地土壌は肥沃な砂質壤土で, 南西部アルカンサス州とインデアナ州にこの美林がみられ, しばしば放棄した畑地に侵入生育している。

材と用途: 材は軽く, 比重 0.5042, 材質柔らかで, 強度大でないが, 杭木に使用した場合の耐朽性は大きくある。辺材は淡黄色, 心材は暗橙褐色で, 木柵, ヘイ, 枕木やおけ, たるの使用に適する。

この根, とくに根皮は強い芳香のあるササfras油を含有するので, これを蒸留して家庭日用品の香付けに用いる。また若い枝条の髓心からとった粘質物は解熱剤としてとくに炎症熱に効果がある。

植 栽: 本道では 1893 年に北大植物園に試植され, 現在老木となって生育しているが, 肥大, 樹高成長とも良好とはいわれない。

47) タイサンボク

Magnolia grandiflora LINN. Big laurel, Bull bay

分 布: アメリカ合衆国の南東部の諸州に分布し, 北カロライナ, フロリダ, アルカンサス, テキサスの諸州にみられる。ルイジアナ州のミシシッピー川の東岸の急斜面にその極盛相の群落を構成している。

大西洋岸に分布する壮麗な常緑樹で, フロリダなど南方の州の代表樹となっている。樹高は 18~27 m, 胸高直径 60~120 cm になる。

材と用途: 材は重く比重 0.636 で, 材質はち密で, 加工容易であるが, 強度は大でない。辺材はほぼ白色, 心材は淡黄色ないし淡褐色である。室の内部建材, 家具調度類, 燃材に用いる。

植 栽: 北海道には 1893 年に北大植物園に養苗植栽しているが, 南方種であるため生育不良であった。

48) グラウカコブシ

Magnolia glauca LINN. Sweet bay, White laurel, Beaner tree

分 布: マサチューセッツ州から主として大西洋沿岸の林地に分布し, フロリダ州に及び, 内陸ではアルカンサス州の南西部に広がっている。樹高 15~22 m, 胸高直径 120 cm で, 北限地方に向かうにしたがい樹高が低くなっている。沼沢地や低湿地にも生育し, フロリダ半島の内部の肥沃な丘に極盛相の森林がみられる。

材と用途: 材は軽, 軟, 強度は大でなく, 比重 0.5045 で, 心材はやや赤味を帯びた淡褐色, 辺材はほとんど白色である。器や家具類に用いる。

植 栽: 北海道には 1893 年に北大植物園に養苗植栽されているが生育は不明である。

49) アクミナータコブシ

Magnolia acuminata LINN. Cucumber-tree, Mountain magnolia

分 布: ニュー・ヨーク州からイリノイ州を経て, アレガニー山脈にそって南下し, ケンタッキー, テネシー, アルカンサス, ミシシッピーの諸州に分布する。

樹高 20~30 m, 胸高直径 60~120 cm で, 南部アレガニー山脈の斜面にその美林がみられる。

材と用途: 材は軽く, 比重 0.469 で, 材質軟, 強度大でないが, 耐朽性がある。

心材は黄褐色, 辺材は淡色ないし白色, 材は家具, 器具, 器械材, 床板などに広く用いられる。

植 栽: 本道には北大植物園に 1893 年に養苗植栽されたが成績は不明である。

50) ハナミズキ

Cornus florida LINN. Flowering dogwood

分 布：ニュー・イングランド、オンタリオ、ミネソタの諸州の南部から、大西洋岸地帯を経てフロリダ州とテキサス州東部に及んでいる。

樹高 9~12 m, 胸高直径 30~45 cm の小高木で、北限に近づくにしたがい樹高低く、低木状となっている。肥沃地に多く、南部諸州にはとくに普遍的にみられる。

材と用途：材は重く、比重 0.815, 材質密で、堅く、強度大であるが、乾燥すると加工しにくい。心材は褐色、辺材は淡色、材は器具、機械用、車両材などに用いる。樹皮、とくに根部の樹皮をせんじて強壮剤が得られる。またマラリア熱などの間歇性熱病の解熱剤として効果がある。

植 栽：本道には北大植物園に 1893 年に試植されている。

4. アメリカの樹種の生態的考察

1) 生態的考察

i) アメリカの森林帯と草原帯

アメリカの森林は太平洋側と大西洋側とで明確な特徴がみられる。これは東西両側の気候の著しい相違によるとともに、両者の間に、降水量の不足のため樹木の育たない大草原帯がよこたわっているのも一因であろう。すなわち、大西洋側の樹種は大部分この草原にはばまれて、これを越えて西の方に分布せず、また太平洋側の樹種も同じくこの草原帯を越えて東の方まで分布するものはきわめて少ないからである。

大草原帯は経度 97° あたりがほぼ中心線となり、とくに北緯 40~45° のあたりによく発達しているが、帯の幅は平均して 400 km 内外で、ロッキー山脈の東側の台地を中心として、北は北緯 52° あたりまで、南はテキサス州の南部まで及んでいる。南北にほぼ帯状に大陸を縦断しているが、テキサス州ではメキシコ湾流の影響で幾分西により、経度 100° あたりに位置し、北部はロッキー山脈の走向に平行して東の方によっている。

この大草原の成因は太平洋から吹きよせる湿気にとむ風が、西部の高い諸山脈を通るとき山岳地帯に雨雪を降らせるので、背面の台地一円はかかる常風の吹く夏季には干ばつがつづくのである。他方大西洋側から吹きよせる南東の風も同じく山脈地帯に雨を降らせるので、この内陸の台地は降水量の総量、頻度の著しい不足をきたし、加えて春の吹きおろしの風の強烈さや、ひんぱんに発生する山火などのため、樹木は焼失ないし減退し、その種数を減じ、矮性の散生林となり、さらに山火跡地への樹木の侵入は容易でなく、遂に安定した草本型植生の大草原となって放牧地に使用されているのである。

ii) 東部、西部森林の生態的考察

大西洋側の気候は北海道、本州に似ているが、樹木の地理的分布や植生など、森林生態学的観点でも、また大西洋側の方が一層共通点がみられる。

a) 樹木の地理的分布：大西洋側にのみ分布し、太平洋側にみられない高木の種類 44 属のうち、北海道と共通の属はつぎの 8 属である。すなわち *Magnolia* (ホオノキ、コブシ類), *Tilia* (シナノキ、オオバボダイジュ), *Ulmus* (アカダモ、オヒョウ), *Castanea* (クリノキ), *Fagus* (ブナ), *Ostrya* (アサダ), *Cercpinus* (サワシバ), *Hamamelis* (マンサク) の属で、これらは本道の低山地帯の適潤地に普通みられる樹種である。

太平洋にのみ分布し、太西洋側にみられない高木は 13 属であるが、このなかには北海道と共通のもの

は1属もない。

北アメリカ大陸の樹木の種類は 412 種であるが、うち 292 種は大西洋側に分布し、153 種は太平洋側にみられ、両者に共通の種は 33 種にすぎない。すなわち、大西洋側には太平洋側に比して、2 倍弱の樹種の数を有している。

大西洋側と太平洋側の両地域に共通的に広く分布する高木の属のなかには、北海道と共通のものが少なくない。すなわち、ナラ、ヤチダモ、カエデ、カンバ、ハンノキ、ヤナギ、ドロノキ、サクラ、ミズキ、トドマツ、エゾマツ、ゴヨウマツ、イチイなどの 20 の属がみられる。これら高木類を種に分けて観察すれば、広葉樹では太平洋側の方が種類が多く、太平洋側のほぼ2 倍内外の種数となっている。ただハンノキ、ヤナギ、ドロノキなどのように流畔などにそって分布し、乾燥期の影響をうけない属は太平洋側が種数が多いということがなく、ヤナギ属ではむしろ太平洋側の方が種数が多い。

針葉樹では広葉樹と反対に太平洋側の方がむしろ種数が多い傾向があり、とくに乾燥地によく生育するマツ、ビャクシンの種類にかかる傾向が顕著にみられる。また寒凍害に弱いモミ属の種数も太平洋岸側が多い傾向がみられる。これらの樹種分布の特徴は、大西洋側は冬季寒気が強いが、植生期は気温がたかく、雨量が多いので、広葉樹の生育に好適するが、太平洋側は冬季比較的暖かいが、植生期は比較的涼しく、夏季に乾燥性の気候がつづくので、常緑な針葉樹の方が広葉樹よりも一層生育に適するものと思われる。

北海道に分布する広葉樹にはアメリカの大西洋岸と共通の属が多く、すなわち同じ生活形のものが多し。両者は気候条件のみでなく、森林の生態的条件もまたきわめて共通的といえる。これら大西洋側と北海道との共通の高木はつぎの属である。*Picea*, *Pinus*, *Abies*, *Taxus*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*, *Acer*, *Betula*, *Alnus*, *Juglans*, *Magnolia*, *Castanea*, *Fagus*, *Ostrya*, *Betula*, *Carpinus*, *Aesculus*, *Prunus*, *Celtis*, *Populus*, *Salix*, *Crataegus*, *Pyrus*, *Cornus*, *Morus*, *Hamamelis* など 28 属で、大部分の高木の属を網羅している。

iii) アメリカの樹種別蓄積

林常夫訳述の世界の森林資源 (1926) を引用し、北海道ともっとも近似の林相を有するアメリカの各州を比較すれば、第5表のように、レーク諸州、すなわちミシガン、ミネソタ、ウイスコンシン各州が北海道と近似し、針葉樹の蓄積比率もほぼ同じであり、構成樹種の種類も似ている。しかし針葉樹の樹種はツガ類とストロブマツ、レジノーザマツなどの蓄積が多く、モミ、トウヒ属の蓄積の少ないのが本道と相違している。

ニュー・イングランド州は針葉樹の蓄積比率は北海道に比べて多いが、広葉樹の種類とその蓄積比率はかなり近似している。針葉樹の種類はレーク州と異なって北海道に近く、モミ、トウヒ属が主となって、ストロブマツ、レジノーザマツがこれに次ぎ、ツガ類は従属的にみられるにすぎない。この地区に属する州はメイン、ニュー・ハンプシャー、バーモント、マサチューセッツ、ロードアイランド、コネティカットの諸州で、マサチューセッツ大学は本道の開拓の指導、とくに農、畜、果樹面に寄与している。

大西洋中部諸州も針広葉樹の蓄積比率は大差なく、広葉樹の樹種も温帯系の種類である。しかし針葉樹はツガ類、マツ類の方が多く、モミ、トウヒ属の比率は少ない。この地帯産のリギダマツ、ニセアカシヤ、ネグンドカエデ、アカナラなどかなり多数の樹種が導入されている。この地帯はニュー・ヨーク、ニュー・ジャージー、ペンシルバニアなどの諸州で、低山地帯は本州の温帯林の気候と近似しているの

第5表 アメリカ合衆国の地域別、樹種別森林蓄積

A. 東部地域の広葉樹蓄積

単位：用材百万ボートフィート

樹種 地 域	ナラ	カンパ ナ イタヤ	クリ	クルミ	ドロノキ ヤナギ	イエロー ポプラ	ヤチダ モ	レッド ガ	その他	広葉樹 合 計
ニュー・イングランド	1,510	8,143	960	40	374	—	215	—	77	11,319
レーク諸州	8,301	36,076	—	187	999	7	1,893	—	21,887	69,350
大西洋岸諸州	5,500	16,897	3,754	412	13	126	513	176	2,113	29,504
中部諸州	64,712	20,505	7,989	6,791	2,131	5,193	2,929	3,728	19,174	133,152
計	80,023	81,621	12,703	7,430	3,517	5,326	5,550	3,904	43,251	243,325

A～C (世界の森林資源 1926)

B. 東部地域の針葉樹蓄積

単位：用材百万ボートフィート

樹種 地 域	イエローマツ	ツガ	モミ・トウヒ	ストロブマツ ツ・レジノー ザマツ	その他	計
ニュー・イングランド	—	1,804	23,971	9,816	2,889	38,480
レーク諸州	—	18,301	3,772	8,000	10,687	40,760
大西洋側中部諸州	—	5,036	2,948	4,037	3,332	15,353
中部諸州	365	3,910	—	515	6,528	11,318
計	365	29,051	30,691	22,368	23,436	105,911

C. 西部地域の森林蓄積

単位：用材百万ボートフィート

樹種 地 域	ダグラス ファー マツ	イエロー マツ・ジ エフレー マツ	西部 ツガ	モミ	レッド ウッド	ゴヨウ マツ類	西部レ ッドシ ンダー	ロジ ボール マツ	トウヒ	その他	計
ロッキー山地地方	36,934	66,125	1,092	8,870	—	18,586	4,348	39,353	26,467	21,366	223,141
太平洋岸諸州	558,571	183,453	94,000	82,479	72,208	38,485	49,000	4,566	13,355	44,914	1,141,031
計	595,505	249,578	95,092	91,349	72,208	57,071	53,348	43,919	39,822	66,280	1,364,172

(注)

レーク諸州	ミシガン, ミネソタ, ウィスコンシン
大西洋側中部諸州	ニュー・ヨーク, ニュー・ジャージー, ペンシルヴァニア, デラウェア, マリーランド, コロンビアの諸州
ニュー・イングランド	メイン, ニューハンプシャー, ベルモント, マサチューセッツ, ロードアイランド, コネティカットの諸州
中部諸州	オハイオ, インディアナ, イリノイ, 西ヴァージニア, ケンタッキー, テネシー, アイオワ, ミズリー, カンサス, ネブラスカ, 北ダコタ, 南ダコタ (西部を除く) の諸州

で、導入にあたってはアレガニー山脈地帯に分布する種類を選ぶ必要があろう。

太平洋岸の西部地方は北部のロッキー山地地方と南部の太平洋岸諸州とに2大別できる。

ロッキー山地地方では3葉のマツの蓄積がもっとも多く、ついでダグラスファー、トウヒ、アカマツ、ゴヨウマツ、モミ属の順になっている。この地帯からは従来かなり多くの樹種が導入されているが、産地と品種について研究しないと従来の失敗をくり返すおそれがある。

太平洋岸諸州は海洋性気候で、冬期も温暖であるので、北海道への導入は期待できない。ダグラスファーが蓄積の半ばを占め、ついで3葉のマツ、ツガ、モミ、レッドウッドの順であるが、高所産の樹種が育

種面から導入されている。

カナダの樹種別蓄積：カナダのうち北海道と気候が似ている東部諸州の蓄積について述べれば、針葉樹の蓄積比率は7割強であるが、樹種はトウヒがもっとも多く4割近い蓄積を占め、ついでバルサムモミ、ストロブマツ、バンクシアナマツの順である。広葉樹はカンバ類が最多で、カエデ、ブナ、シナノキ、トネリコの順である。この地方の樹種は北海道へ導入の対象となるもので、今後高海拔地の造林対策には研究すべき樹種が多い。

カナダ西部のブリティッシュ・コロンビア州の樹種はほとんど針葉樹であるが、蓄積のもっとも多いのはシーダー、トウヒ、ダグラスファー、カナダツガで、ついでバルサムモミ、マツ類の順である。この地帯のダグラスファーが本道に適するのではないかとわれている。従来グラウカトウヒなど本地方産の樹種が北海道に試植されているが、一層産地と品種の研究を必要としよう。

アラスカの樹種別蓄積：沿海およびパシフィック山系の森林はほとんど針葉樹で、主要蓄積はツガ、ついでシットカトウヒが優勢である。シットカトウヒは北海道に試植され、寒凍害をうけて不成績であったが、本地方産のものについて検討の要があろう。

iv) アメリカの森林群集

立地条件に適応して森林の群系や群集が構成されているので、アメリカの温帯、亜寒帯林の森林植生についてウィーバーとクレメンツ (1929) の分類した単位を掲げ、北海道の森林群集と比較しよう。

1) 北方の森林：トウヒーカラマツ群系

i) トウヒーカラマツ林 (群集)

ii) トウヒーマツ林

* カンバーヤマナラシ林 (* 過渡的群集)

2) 亜高山の森林：トウヒーモミ群系

i) トウヒーモミ林

ii) マツーツガ林

* ロジポールマツ林

3) レーク地方のマツーツガ群系

i) マツーツガ林

* バンクシアナマツ林

4) 広葉樹林地帯：ナラーブナ群系

i) カエデーブナ林

ii) ナラークリノキ林

iii) ナラーヒッコリー林

5) 太平洋岸のネズコーツガ群系

i) ネズコーツガ林

ii) カラマツーマツ林

* ダグラスファー林

6) モンタナ地方のマツーダグラスファー群系

i) マツーダグラスファー林

ii) 山岳地のマツモミ林

北海道と近似する森林群落は亜高山系、北方系ならびに広葉樹林系の北部地帯で、太平洋岸側はネズコ、ツガ群系とマツ、ダグラスファー群系で代表されるが、これらの森林系は北海道にはみられない。アメリカの森林群系は以上のほか、暖帯林乾燥型気候地帯の草原系、低木系など、いろいろの群系に大別できるが、省略する。

v) 林床植生

太西洋の温帯から亜寒帯にわたる気候帯においては林床植生の型や植物の種数もまた北海道と共通のものが多く。

アデロンダック山脈の植生型や林床植物についての HEINBURGER (1931) の研究を紹介しよう。この山地帯の気象条件は北海道と近似し、森林を構成する樹種も共通の属が多く、おもな樹種はトウヒ、モミ、アカマツ、ストロブマツ、カラムツ、カンバ、カエデ、ブナなどである。この植生型は地況、林況によって分類されているが、つぎのごとく北海道の針葉樹ないし針広混交林と共通のものが多く。すなわち、ゴゼンタチバナマイズルソウ型、薔類型、オオムカデゴケカタバミ型、カタバミゴゼンタチバナ型、ガマズミカタバミ型、オーパスノキシラタマノキ型、オシダーカタバミ型、ゴゼンタチバナイチヤクソウ型、マイズルソウスゲ型、テンナンショウ型、ハシバミアキノキリンソウ型、アキノキリンソウウード型などに分けられる。

これら植生型を構成している林床植物のなかで本道と共通の種類（近似種を含む）をあげればつぎのごとくである。

ゴゼンタチバナ、ミヤマカタバミ、マイズルソウ、イチヤクソウ、リンネソウ、ツマトリソウ、ツバメオモト、ミツバオウレン、ヒカゲノカズラ、ズダヤクシュ、エンレイソウ、アキノキリンソウ、ゴンゲンスゲ、クルマバソウ、イソツツジ、クジャクシダ、トラノオシダ、イノデ、コンロンソウ、ヤブニンジン、トチバニンジン、スミレ、ルイヨウボタン、オオアマドコロ、ムカゴイラクサ、ユキザサ、テンナンショウ、ハシバミ、ガマズミなどがあげられる。

vi) 農作物や果樹類との共通点

明治初年北海道の開拓当時にアメリカの農業技師によって導入された作物や果樹の品種は主として合衆国の北部大西洋側の種類で、ニュー・ファンドランド州、マサチューセッツ州など北海道と気候の似た地方産のものであったから、これらは北海道の気候に適応してよく生育し、開拓は順調に進んでいった。

2) 気候的考察

北米の太平洋岸は緯度のわりに温暖で、冬、夏の寒暑の差が激しくないが、大西洋岸はかなり気温の較差がある。この気象状態を簡単にのべよう。

北海道の気候は太平洋とアジア大陸の両極端の気候の差に支配され、日本海なる内海によって冬の降雪量に特色がみられるように、アメリカの北東部の気候も東南の大西洋、北西の米大陸、とくに北西部のロッキー山脈地帯の間の極端な気圧の差に左右され、日本海にも比すべき 5 大湖によって冬季は相当の降雪をみるなど、きわめて近似した立地条件にある。したがって気温や降水量の年変化の特徴なども近似し、たとえば、本道では 4、5 月は雨が少なく、9 月は多くなっている。9 月は大洋から吹いてくる南東の季節風と大陸から吹きだす北西の季節風との交替期にあたり、両者の形成する前線帯には頻繁な低気圧通過によって多量の雨がもたらされる。春の季節風交替期には北西風の季節風が早くおとろえ、南東の季節風

はまだ発達しないため、しばらく寡雨期となるのである。北米東部では北海道のように寒流の影響を極度にこうむることが少ないので、春の開葉、開花期が北海道より1か月ほど早く、多少季節のズレはあるが、アメリカ東部の雨の少ない月は4、5月、雨の多い月は8月で、本道と同じ傾向を示している。

つぎに太平洋側の中、南部は冬季は雨量が多く、夏季は少なく、いわゆる温帯地中海性気候を呈する。すなわち、冬季は南東の多湿な風が大陸の山脈地帯にぶつかって、雨や雪を降らす、夏季は湿度が少なく、弱い北西風なので、内陸の乾燥地帯は降雨をみる機会が少ないのである。

アメリカ産樹種の成績と気候との関係

第6表 アメリカの太平洋側の気候

A. シットカトウヒ、ローソンヒノキ、ダグラスファー地帯の気候

	地 名	月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均 気温 (°C)	Vancouver	2.3	4.2	5.8	9.1	12.6	15.2	17.6	17.0	14.3	10.1	6.0	3.9	9.8
	Spokane	-3.7	-1.1	3.4	8.5	13.2	16.3	20.8	19.7	15.5	9.2	1.8	-1.3	8.5
	札 幌	-5.5	-4.7	-1.0	5.7	11.3	15.5	20.0	21.7	16.8	10.4	3.6	-2.6	7.6
降 水 量 (mm)	Vancouver	139	121	96	60	48	51	26	36	56	117	142	156	1,048
	Spokane	62	47	38	23	31	38	10	10	19	40	57	62	437
	札 幌	111	83	67	66	59	67	100	107	145	113	112	104	1,136

A~B (理科年表 1965)

B. ボンデローザマツ、エンゲルマントウヒ地帯の気候

	地 名	月												年
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
平均 気温 (°C)	Salt Lake	-2.1	0.6	4.7	9.9	14.7	19.4	24.7	23.6	18.3	11.5	3.4	-0.2	10.7
	Denver	-1.1	0.3	3.3	8.6	13.7	19.4	23.0	22.2	17.5	11.3	4.0	0.6	10.2
	函 館	-4.1	-3.6	0	6.1	11.0	14.8	19.4	21.6	17.2	11.3	4.6	-1.3	8.1
降 水 量 (mm)	Salt Lake	34	30	40	45	36	25	15	22	13	29	33	31	353
	Denver	14	18	31	54	69	37	39	33	29	26	174	118	640
	函 館	72	57	66	81	86	92	134	129	180	116	90	77	1,178

(注)

地 名	緯 度	経 度	高 さ
Vancouver	49°11' N	123°10' W	40(m)
Spokane	47 37 N	117 31 W	721
Caribou	46 52 N	68 01 W	191
Toronto	43 41 N	79 38 W	176
Montreal	45 28 N	73 45 W	30
Salt Lake	40 46 N	111 58 W	1,288
Denver	39 46 N	104 53 W	1,625
Chicago	41 47 N	87 45 W	190
St Louis	38 45 N	90 23 W	172
Winnipeg	49 54 N	97 14 W	240
Edmonton	53 34 N	113 31 W	676
札 幌 (Sapporo)	43 04 N	141 20 E	16
函 館 (Hakodate)	41 47 N	140 43 E	3

太平洋の樹種は緯度からみれば、北海道と似た位置にあるが、気候的には全く異なる立地条件に生育するものが多いのである。以下アメリカ産樹種の郷土における分布、生育状態と本道ならびに本州における造林成績をのべて、両者の気候条件を比較してみよう。

i) シットカトウヒ、ローソンヒノキ地帯

両樹種とも緯度のうえでは本道より一層北によっているが、この分布する太平洋沿岸地帯は冬季きわめて温和な気候で、たとえば、札幌あたりより緯度が $5\sim 6^{\circ}$ たかい位置にあるバンクーバーの気候は第6表のごとく、冬季でも月平均気温は零下に降下することがなく、札幌より $8\sim 9^{\circ}\text{C}$ も気温がたかい。夏季はこれに反して、7、8月の平均気温が札幌の 20.9°C にたいし、バンクーバーは 17.3°C で、 3.6°C 低い。降水量の年総量は大差ないが、その配置は夏季はやや少なく、冬季に多い。

両樹種とも夏季は涼しく、冬の暖かい、気温の較差の僅少な地帯に生育しているのを、寒凍の著しい地方にもってきたので、寒凍害のため全く不成績となったのである。シットカトウヒは類似の気候帯の欧州諸国、とくにイギリスにおいては非常によい成長をしている。ローソンヒノキは千葉県の東大演習林では寒害はないが、成長はよくない。このような冷涼気候に生育する樹種は夏季の高温時に成長を停止することがあるので、夏季の高温な本州方面への導入も検討の上でなければならぬ。

ii) エンゲルマントウヒ、ブングেনストウヒ地帯

北米西部の温帯地方の内陸の山岳地帯に分布し、高所にも生育するので、緯度は札幌辺よりも $3\sim 4^{\circ}$ 南によっているが、海拔高 $1,327\sim 1,613\text{ m}$ のソルトレイキとデンバーの気象観測値を引用すれば第5表のごとくである。

一般に 100 m 上がるごとに気温は $0.5\sim 0.6^{\circ}\text{C}$ 低くなるので、この地帯は低地よりも $7\sim 8^{\circ}\text{C}$ 気温が低くなっているが、冬季の気温は比較的暖かで、1月の月平均気温が -2.1 、 -1.1°C である。夏季の気温も札幌より一層たかく、7、8月の平均気温は札幌の 21.7°C にたいし 24.7°C と 23.0°C である。また両地の年平均気温は 10.7°C と 10.2°C で、札幌よりも 3.0°C 内外たかい。しかし降水量は少なく、年雨量は札幌の $1/3$ 内外、とくに7、8月の夏季の雨量が著しく少ない。エンゲルマントウヒは乾燥には耐えうるが、耐寒性の弱い樹種といえよう。このトウヒは開じょが早く、成長期間が長いので、ドイツでも寒霜の被害をうけるが、ブングেনストウヒは前者よりも開じょ期が遅れるので、寒霜害をこうむることがないといわれている。またブングেনストウヒは溪川沿いや低湿地によく生育するので、本道の多雨気候には一層適応性があり、前者よりもよい生育をするものと思われる。

iii) ボンデローザマツ、ダグラスファー地帯

両種とも西部地方に広く分布する。ダグラスファーの方が一層海拔高のたかい地帯に分布しているので、ボンデローザマツよりも耐寒性が大であるといえよう。バンクーバー、ポートランド、ロスアンジェルス、デンバーなどの気候からみて、ボンデローザマツは冬季の平均気温が -1°C に降下することのほとんどない地帯に分布するので、本道に植栽した場合には寒凍害のため成林が困難なのである。この地帯は温帯地中海型気候で、第6表のように雨量が少なく、ことに夏季の雨量が著しく少ない。夏季乾燥期のある地方の樹種は夏季多雨の地方に植えても、この期間成長を休止する習性があるようで、このマツは平均気温からみれば東京、仙台地方への造林が可能であるが、生理、生態的性質を一層検討したうえでなければならぬ。

ダグラスファーは海拔高の一層たかい地帯に分布するので、これら海岸沿い地帯より $5\sim 6^{\circ}\text{C}$ 低い気

温の地帯に生育しており、ことに北方系の品種の生育しているシャトルやバンクーバーより内陸にはいった気候帯産のものは、道南地帯の造林に多少の期待をかけることができよう。

ドイツなど欧州におけるこの造林成績はきわめて良好であるから、1960 年来道したショーパー博士の助言にしたがい、本道の気候に近いカナダ西南部のフレザー河流域産のダグラスファーの種子を導入検討する必要がある。

iv) ムラヤナマツ地帯

このマツは緯度では一層北に分布し、南部まで広く広がっているが、海拔高のたかい地帯に分布しているので、耐寒性はかなり高いようである。分布の北東限に近いプリンス、アルバートあたりの気候は旭川あたりよりもはるかに寒冷である。しかしムラヤナマツの樹形は、用材樹として良好といわれないので、積極的な導入は考えられない。

第7表 アメリカの大西洋側の気候

A. ストローブマツ、レジノザマツ、バンクシアナマツ地帯の気候

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温 (°C)	地 名													
	Toronto	-5.8	-5.4	-0.9	6.7	12.4	18.5	21.1	20.4	15.9	9.6	3.4	-3.2	7.8
	Montreal	-9.6	-8.3	-2.2	5.9	13.1	18.6	21.4	20.3	15.4	9.4	2.5	-6.4	6.7
	札 幌	-5.5	-4.7	-1.0	5.7	11.3	15.5	20.0	21.7	16.8	10.4	3.6	-2.6	7.6
降水量 (mm)	Toronto	58	52	65	63	81	61	74	67	66	62	56	55	760
	Montreal	83	81	78	72	72	85	89	77	82	78	85	58	793
	札 幌	111	83	67	66	59	67	100	107	145	113	112	104	1,136

B. リギダマツ、ユリノキ、ニセアカシア地帯の気候

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温 (°C)	地 名													
	Chicago	-3.3	-2.3	2.4	9.5	15.6	21.5	24.3	23.6	19.1	13.0	4.4	-1.6	10.5
	Columbus	-0.6	0.1	4.4	10.7	16.7	21.8	23.8	22.9	19.1	12.9	5.7	0.3	11.5
	St Louis	-0.1	1.8	6.2	13.0	18.7	24.2	26.4	25.4	21.1	14.9	6.7	1.6	13.3
	函 館	-4.1	-3.6	0	6.1	11.0	14.8	19.4	21.6	17.2	11.3	4.6	-1.3	8.1
降水量 (mm)	Chicago	47	41	70	77	95	103	86	80	69	71	56	48	843
	Columbus	80	59	80	89	102	106	100	73	67	54	64	59	931
	St Louis	50	52	78	94	95	109	84	77	70	73	65	50	897
	函 館	72	57	66	81	86	92	134	129	180	116	90	77	1,178

C. グラウカトウヒ、バルサムモミ地帯の気候

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温 (°C)	地 名													
	Caribou	-11.9	-10.8	-5.1	2.4	9.9	15.0	18.1	17.0	12.1	6.1	-1.0	-9.2	3.6
	Winnipeg	-17.7	-15.5	-7.9	3.3	11.3	16.5	20.2	18.9	12.8	6.2	-4.8	-12.9	2.5
	Edmonton	-14.1	-11.6	-5.5	4.2	11.2	14.3	17.3	15.6	10.8	5.1	-4.2	-10.4	2.7
	帯 広	-9.3	-8.2	-2.7	4.6	10.2	14.1	18.4	20.1	15.6	9.0	1.9	-5.2	5.7
降水量 (mm)	Caribou	54	51	60	67	77	103	103	93	90	87	77	62	922
	Winnipeg	26	21	27	30	50	81	69	70	55	37	29	22	517
	Edmonton	24	20	21	28	47	80	85	65	34	23	22	25	474
	帯 広	45	36	54	63	78	86	109	120	152	88	67	45	943

v) コンコロールモミ, グランドモミ, アメリカネズコ地帯

3種とも西部の温帯地域に分布するもので、グランドモミの北限はバンクーバー島で、冬季零度以下になることがないので、北海道では寒凍害をうけやすい。アメリカネズコはグランドモミよりは多少北に分布するが、その美林はワシントン州、オレゴン州なので、第6表のバンクーバーあたりの気候から考えて、耐寒性は弱いようである。

コンコロールモミの分布は温暖であるが、山脈の高所、海拔高 3,000~9,000 フィートの地帯に分布するので、丘陵地帯よりは 5~10° C 気温が低いと考えられるから、前兩者よりは耐寒性が大と思われる。

vi) ストローブマツ, レジノザマツ, バンクシアナマツ, パルサムモミ, カナダツガ, ニオイヒバ地帯

この分布区域の気候はトロント, モントリオール, カリボウ, シカゴなど、第7表のように北海道と類似している。年平均気温, 冬季, 夏季の気温も, 降水量の年総量も, またその季節別の配分もよく似ている。この似た立地条件に分布する樹種は郷土と同じようによい成長をしている。

vii) リギダマツ地帯

このマツは多少南によっているが、耐寒性は相当あるようである。しかし郷土に近い、温暖な浅川などの地方では一層成長がよいようである。この地帯の気候は第7表のように、シカゴの気候表で示すことができる。

viii) エンピツビャクシン地帯

この種は分布地域が広いので、気温は南部と北部とでかなりの偏差があるが、本州でも寒雪害に弱い点と、京都あたりの温暖な気候で成長がよい点から、温暖系の樹種ということができよう。エンピツビャクシンの最適郷土は中南部地帯なので、この地帯のセント・ルイスの気候と比較すると、第7表のごとく札幌あたりの気温は低いといえる。また雪害をこうむりやすいので多雪地方の造林は困難である。

ix) グラウカトウヒ (カナダトウヒ) 地帯

カナダトウヒの分布地帯ウイニペッグ, エドモントンの気候は第7表のごとくで、本道よりは一層酷寒地帯に生育している。

耐寒性の点では、この種はすぐれているが、夏季の冷涼な気候に生育するので、夏季の高温な地方に植えた場合には高温時に同化作用を停止すると長日性などの樹性もあって良い成長を期待できない。

アメリカ産造林樹種の文献

- 1) 松井善喜：ストローブマツ象鼻虫の駆除法，北海道林業会報，（昭9，1934）
- 2) 原田 泰：林学領域における陽光問題，北海道林試報告，17，（1942）
- 3) 河田 杰・金谷与十郎：本州中部におけるストローブマツ五葉松の造林成績，林試研報，39，（1944）
- 4) 植木秀幹：再建造林樹種としてリギダマツ，ストローブマツの植栽をすすむ，山林，766，（1948）
- 5) 佐藤義夫：北海道林業樹種の展望，山林，766，（1948）
- 6) 前田嘉夫：ストローブマツ（ホワイトパイン）について，寒帯林，3，10，（1951）
- 7) 高橋延清：北海道におけるストローブマツの造林価値，東大演習林，8，（1951）
- 8) 朝日正美：ストローブマツの適地土壌にかんする研究，東大演林報告，45，（1953）
- 9) 北海道編：北海道山林史，（1953）
- 10) 田畑司門治：ストローブマツの造林，北方林業，6，4，（1953）
- 11) 高橋延清：ストローブマツ，欧州トウヒ造林法，パルプ用材育林叢書，6，（1954）
- 12) 高橋延清：期待される外来樹種上巻，ストローブマツ，外国樹種導入研究会編，（1954）

- 13) 松井善喜・横山長蔵：野幌試験林におけるストロブマツの造林成績，林試北海道支場特別報告，3，(1954)
- 14) 平井信二：林木の重量成長に関する研究 第5報，北海道演習林産ストロブマツ，東大演林報告，48，(1955)
- 15) 旭川営林局：外国樹種見本林，(1950)，外国樹種見本林，(1956)
- 16) 加納 孟：北海道野幌地方における造林木の材質成長，林試研報，90，p. 72，(1956)
- 17) 浅川澄彦：五葉松類のタネの発芽促進，林試研報，100，(1957)
- 18) 宮島 寛：人工植栽ストロブマツとカラマツにおける材質のちがい，日林北海道支部講演集，7，(1957)
- 19) 柴田 前：東大北海道演習林における外来樹種の育苗成績，日林北海道支部講演集，7，(1958)
- 20) 高橋延清：早期育成林業，IV，ストロブマツ (1958)
- 21) 松井善喜：ストロブマツ，林，(1958)
- 22) 森林資源対策協議会編：早期育成林業 (1958)
 I. 旭川局外国樹種見本林 V. 前橋営林局小根山林業試験地 VI. 浅川見本林
 VII. 千葉県演習林 VIII. 上賀茂林木育種試験地 IX. 金峯山国有林
- 23) 諸戸清一：ストロブマツの立木材積表，北方林業，10，(1958)
- 24) 西口親雄：ストロブマツ毬果，新条の害虫，マツトビマダラシムシについて，日林北海道支部講演集，7，(1958)
- 25) 松井善喜ほか：ストロブマツ，北方林業叢書，14，(1959)
- 26) 亀井専次ほか：ストロブマツの病害，北方林業叢書，14，(1959)
- 27) 佐保春芳：ストロブマツ葉さび病に関する研究 第5報，林学会講演集，(1962)
- 28) 嶺平五郎：レジノザマツの造林—米国産樹種の養苗，北方林業，13，7，(1961)
- 29) 武藤憲由：レジノザマツ，北方林業，13，1，(1961)
- 30) 柳沢聡雄：主として気候上からみた本道への異郷土樹種の導入に関する考察，北海道の林木育種，4，2，(1961)
- 31) 高橋延清：北海道における生垣，防風林に好適するニオイヒバについて，昭和24年度林試札幌支場講演集，(1950)
- 32) 松井善喜・篠原久夫：野幌地方のダグラスファー植栽林の成長について，第67回林学会講演集，(1957)
- 33) 松井善喜・篠原久夫：野幌試験林のバンクシアナマツの成長，第67回林学会講演集，(1957)
- 34) 松井善喜：野幌試験林における外国樹種の造林 (早期育成林業)，森林資源総合対策協議会，(1958)
- 35) 東京天文台編：理科年表，(1965)
- 36) 新島善直：外国産ヤマナラシの造林は果して北海道に奨励すべきか，北林会報，3，9，(1905 明 38)
- 37) 新島善直：アカシヤ，北林会報，3，9 (1905 明 38)
- 38) 倉田益二郎：救国樹種ニセアカシヤ，山林，773，(1948)
- 39) 武居 猛・古仲清男：浜益地方のニセアカシヤ薪炭林について，札幌林友，29，(1955)
- 40) SARGENT, C.: Report on the Forest of North America. (1884)
- 41) BEISSNER, L.: Handbuch der Nadelholzkunde. (1909)
- 42) HEIMBURGER, C. C.: Forest-Type Studies in the Adirondack Region. Cornell Univ. Agric. Exper. Station, (1934)
- 43) Committee of Foresttypes: Forest Cover Types of Eastern United States. Jour. Forestry, 30, 451-498, (1932)
- 44) BAKER, F.: Theory and Practice of Silviculture. (1934)

- 45) SCHUARZ, I. H. : Die klimatischen Moglichkeiten des Anbaues von Pinus Strobus in Tschechoslowakei Sudetendeutschen. Forst und Jagdzeitung No. 9. (1937)
- 46) ROHMEDE: Forstw. Centralbl. 53 : 338, (1931)
- 47) WESTVELD, M. : Natural Forest Vegetation Zones of New England. Jour. Forestry Vol. 54, No. 5, (1956)
- 48) PICKE, G. C. : The Forests of Quebec, Jour. Forestry. Vol. 20, No. 1. (1922)
- 49) VANSELOW: Die Wirtschaftliche Bedeutung und Waldbaulichs Behandlung der Weymouthkiefer. Dt. Forstverein. (1927)
- 50) EISENREICH, H. : Schnellwachsende Holzarten. (1956)
- 51) WILD, S. A. : Forest soil and Forest Growth, 139~142, (1946)
- 52) HOSLEY, N. W. : Norway Spruce in the northeastern United States. Harvard Forest Bulletins. 16, (1935)
- 53) FROTHINGHAM, E. H. : White Pine under Forest Management. U. S. Dept. Agr. Bull., 13, (1914)
- 54) MARGOLIN, L. : Original Tables based on Stand in New Hampshire in 1906, modified in 1914, by Frothingam. U. S. Dept. Agr. Bull, 13, (1914)
- 55) FENSKA, R. : Yield Table for White Pine. Jour. Forestry, 593~597, (1922)
- 56) COPE, T. A. : Northern White Pine in the Southern Appalachians. Jour. of Forestry, 7, (1932)
- 57) GEVORKIANTZ S. R. and ZON, R. : Second Growth White Pine in Wisconsin, its Growth, Yield Commercial Possibilities. Wisc. Agr. Exp. Sta. Bull., 98, (1930)
- 58) RUDOLF, P. O. : Forest Plantation in the Lake States. U. S. Dept. Agr. Tech. Bull., 1010: 45, (1950)
- 59) HOWLEY, R. C. and LUTZ, H. J. : Establishment Development and Management of Conifer Plantations in the Eli. Whiney Forest. Yale Univ. School of Forestry Bull., 53, (1943)
- 60) GEVORKIANTZ and HOSLEY: Form and Development of White Pine Stands in relation to Growing Space. Harvard Eorest Bulletin, 13, (1929)
- 61) CLAPP, R. T. : First Thinning in White Pine Plantation Jour. Forestry, 34, 928, (1936)
- 62) SIMMONS, E. M. : Prunning and Thinning of white Pine Plantation in the Southern Appalachians. Jour. Forestry, 521.
- 63) HEMPEL, G. und WILHELM, K. : Die Baume und Straucher des Waldes 3 Band, 1889.
- 64) PENSHUK: Die Anbauversuche mit auslandischen Holzarten unter Berucksichtigung ihrer Ertragsleistung. Zeitschriftfur Forest und Jagdwesen S. 525, (1937)
- 65) HAUSRATH: Erfahrungen mit dem Anbau fremder Holzarten in der Forsten Bedens. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft S. 233, (1921)
- 66) KUNZE, M. : Beitrage zur Kenntnis des forstlichen Verhaltens der Weymouthskiefer. Tharandter forstliches Jahrbuch S. 1, (1906)
- 67) CLINE and LOCKARD, C. R. : Mixed White Pine and Hardwood. Harvard Forest Bull., 8, (1925)
- 68) CLINE, A. C. : Group Selection System for White Pine. Jour. For., 22, (1924)
- 69) COOK, H. O. : Handbook on Forest Mensuration of White Pine Massachsetts Boston, (1908)
- 70) Society of American Forsters: Control of the White Pine Weevil. Committee Report, New England Section, (1932)

- 71) GRUNDER, F.: Vergleichende Untersuchungen über Bestandesentrückung bei der gemeine Kiefer und Weymouthskiefer. Tharandter Forstliches Jahrbuch 1901, S. 114.
- 72) GRUNDNER, F.: Die Anbauversuche mit fremdlandischen Holzarten in den braunschweigischen Staatsforsten. Mitteilungen der deutschen Dendrologischen Gesellschaft 1921, S. 19.
- 73) REED, P. M.: Red pine in Central New England. Harvard Forest Bulletin, 9, (1926)

II. ヨーロッパ樹種の造林成績

1. 造林の沿革

ヨーロッパ樹種の本道に移入されたのは明治 11 年に札幌育種場でヨーロッパクロマツと同アカマツ、ノルエマツ（ヨーロッパトウヒ）の種子がそれぞれ 90 双ずつ播種されている。明治 17 年の札幌官園の苗にはヨーロッパアカマツ 74 本、同クロマツ 357 本があり、明治 19 年の円山養樹園の苗木には海岸松が 30 本、ヨーロッパクロマツが 5,822 本養成されている。

ヨーロッパ産樹種が大量に生産されるようになったのは札幌、小樽両苗畑が開設されてからで、明治 27 年度札幌苗畑にヨーロッパアカマツ 1 年生 14,070 本、同クロマツ 10,800 本、28 年度小樽苗畑には同アカマツ 2 年生 7,266 本、同クロマツ 2 年生 10,005 本養成された。このアカマツが旭川近郊の神楽の見本林に造林されたものと思われる。明治中期から大正中葉にいたる三十数年間に移入されたヨーロッパ産の樹種は、ヨーロッパアカマツ、同クロマツ、同カラマツ、同トウヒ、同モミ、同シオジ、海岸松、イギリスポプラ、同ヤマナラシなどであるが、うち特筆すべきは明治末葉から大正中葉にかけてヨーロッパトウヒの造林が台頭し、カラマツとともに広く造林されるようになったことである。大正年代になってからも、ヨーロッパアカマツ、同カラマツは全道的に多少植栽されている。

昭和年代になるとヨーロッパトウヒにいろいろの欠点ができたので、漸次郷土樹種の造林に代替されるようになった。

2. 針葉樹

1) ヨーロッパトウヒ（オウシュウトウヒ、ドイツトウヒ）

Picea Abies KARST. (*Picea excelsa*) 英米 Common spruce, Norway spruce
独 Europäische Fichte

A. 造林的性質

a) 造林の沿革

ヨーロッパトウヒの本道への導入はマツ類よりは多少遅れており、明治 17、19 年の札幌官園や円山養樹園の養苗中にはみられないが、明治 31 年植栽の旭川市外神楽の見本林のトウヒ林の苗木は明治 27 年の円山養樹園で養成したもので、これが本道におけるもっとも古いトウヒ植栽林といえよう。明治 42 年ころからは大学演習林や野幌試験林や苗畑付近などの便利な箇所に見本林として試植された。明治の末葉から大正年代にわたって、カラマツの造林全盛時代に、ヨーロッパトウヒがカラマツに伍してかなり植えられるていた。これはわが国の林学界の諸先輩がドイツに留学して、揺籃時代の日本林業にたいしてヨーロッパトウヒの造林をとり入れたのも一因であるが、当時暗中摸索式にとり入れた多数の外国樹種のなかから、トウヒが篩に残って、本道の風土に適し、よく成長したためである。

ヨーロッパトウヒは郷土樹種よりも養苗が容易で、植栽当初の成長が良好であり、枝極が密で、細小な

る針葉が密生し、枯枝も遅くまで容易に落ちないので、防風林、防雪林ないし屋敷林の樹種として好適している。したがって、用材林としての植栽のほか、かかる目的の造林に今後とも期待がかけられている。しかし野鼠、兎の被害やハバチ類の発生など、予期しない病虫害の被害が見られ、地域によっては中年代以後の成長が漸次減退する傾向もうかがわれ、ヨーロッパトウヒの造林は一般林業家に疑懼の念を持たしむものがあった。

野幌試験林においてはヨーロッパトウヒは明治41年より大正10年にわたって造林されてきたが、十分な成績をみずに、15号台風のため倒壊するものが多かった。これらの造林地は第3回間伐も終わって、成績のまとまったものもあるので、これに従来全道各地で調査した資料ないし発表された資料を加えて、本道におけるヨーロッパトウヒの成績を取りまとめた。

b) 地理的分布と植生型

ヨーロッパトウヒは北部欧州ならびに中部欧州の山地帯にわたって分布し、北欧諸国ではアカマツとともに主要樹種となっている。中部欧州では主として山岳地帯に分布し、スイス、オーストリア側アルプス地方では林地の4割余も占め、山地の代表的樹種で、その生育もまた良好である。分布の最南端は北緯42°の北ピレネー山脈の中部であるが、同地方の分布は点でないし散在的な混交にすぎない。分布の北部限界は、欧州スカンジナビヤ半島北部では北緯69°あたり、北部ソ連では北緯68°あたりに達し、森林限界地域にまで及び、ツンドラ地帯に接している。

MAYR は森林群落を気候帯によって温帯林と亜寒帯林とに大別し、前者の代表種をブナ、後者の代表種をトウヒとしている。気候帯とその代表属との関係は共通的のもので、本道の亜寒帯林には前記のヨーロッパトウヒの代わりに、同じ属のエゾマツ、アカエゾマツが分布している。フィンランドではナラ型気候は夏季4か月の平均気温が10°C以上、針葉樹型気候は夏季3か月の平均気温が10°C以上の地帯である。欧州におけるトウヒの垂直的分布についてスイスのアルプス山脈の側を見るに下部温帯林はブナと多くの広葉樹よりなり、局部的にアカマツが介在するが、高距を増すにしたがいトウヒが混交してきて、トウヒ林帯となり、上部はカラマツやセンブリゴヨウマツが混じってきて、トウヒはこれらと混交して樹木限界近くまで及んでいる。北アルプスの南面下部にはブナとモミが分布し、ついでトウヒが混交してきて、しだいにトウヒ林帯となり、その上方はセンブリゴヨウマツが散生し、森林限界となっている。

AALTONEN が南フィンランドの極盛相を呈する林地について各植生型と樹種の分布との関係を調査した結果では、トウヒはアカマツよりも植生型の範囲が狭い。トウヒ林地帯では *Hylcomium-Myrtillus* 型（藓類—オオバスノキ型）がもっとも多く、ついで *Oxalis-Myrtillus* 型（ミヤマカタバミ—オオバスノキ型）、*Pyrola* 型（イチヤクソウ型）、*Fern* 型（シダ型）、*Oxalis-Majanthemum* 型（ミヤマカタバミ—マイズルソウ型）などの型が見られる。

前記植生型の代表種は北海道の山岳地帯のエゾマツ、アカエゾマツ林地帯によく見られる広布種である。

ドイツにおいてはトウヒ林のI等地は100年生で樹高30m、胸高直径35~40cmに達し、これに出現する林床植生は、斑点状に陽光の射入する地にはニハトコ、イチゴ類が出現し、庇陰地にはオオバスノキが生じ、これにコミヤマカタバミ、クルマバソウ、マイズルソウなどの草本類や低木類をともなっている。藓類層にはスギゴケ類のほか、チョウチンゴケ類がよく見られ、ミヤマワラビ、トラノオシダ、*Aspidium* などのシダ類をともなっている。他方III等地は100年生で樹高25m、胸高直径27~28cmとな

るが、ここは主としてオオバスノキが優占しており、その下の蘚類層にはシッポゴケ、スギゴケ、ハイゴケなどの蘚類が多く見られ、山岳地帯の蘚類層にはハイゴケの種類が多く、またトラノオシダや *Aspidium*; *Blechnum* などのシダもときに出る。

以上ドイツのトウヒ林の I～III 等地に見られる植生は本道の針葉樹林にも普通見られる種類が多い。

c) ヨーロッパトウヒの気温因子

i) 年平均気温：前記中部欧州のトウヒの生育地方の年平均気温はストックホルムの 6.6°C よりベルリンの 9.5°C にまたがり、これは本道の平均気温、根釧地方の 6°C ～道南端地方の 9°C に相当しているが、しかし北部ソ連のモスクワの年平均気温は 4.4°C で、本道より一層寒冷である。

ii) 成長期の平均気温：ヨーロッパトウヒの生育には 5～9 月の 5 か月の生育期の平均気温が 14.1°C 以上が必要とされているが、本道中部の水田地帯は 17°C 以上、畑作地帯は $15.0\sim 16.5^{\circ}\text{C}$ で、酪農地帯は $14\sim 15^{\circ}\text{C}$ で、道北、道東地区となっている。ヨーロッパトウヒの分布限界線は、7 月の平均気温 10°C の等温線と一致している。 10°C の地帯は本道では海拔高 1,000 m ないし 1,500 m の地帯なので、トウヒの分布限界は本道ではエゾマツの分布限界と同じ高さの地帯といえよう。以上気温のみについては全道の低山地帯ではトウヒの造林がなんら不安なく、相当の成長を期待できる。

iii) 気温の低極：トウヒは分布の北限から見ても冬期寒冷に堪えることは容易に考えられる。1～2 月の最低平均気温はトウヒの生育地たるチェコスロバキヤのブラハ（北緯 $50^{\circ}5'$ 高距 192.7 m） -18.6°C 、ドイツのシュットガルト（北緯 $48^{\circ}47'$ 高距 26.9 m） -21.0°C 、ストックホルム（北緯 $59^{\circ}21'$ 高距 44.4 m） -21.0°C 、ソ連のレニングラード（北緯 $59^{\circ}56'$ 高距 4.8 m） -32.7°C で、中、北部欧州の分布地帯の 1～2 月最低気温平均は $-18.6^{\circ}\text{C}\sim -21.0^{\circ}\text{C}$ の範囲にあり、分布の一層北上せるスエーデンやソ連の高緯度地方では -33°C 内外であり、これらの最低平均気温は本道の最寒地帯たる帯広、旭川地方の 1 月の最低気温平均 -18.8°C 、 -16.0°C 、その低極 -38.2°C 、 -41.0°C に比して一層低温な地帯が多い。したがって、ヨーロッパトウヒは寒冷の点では本道各地に植栽できる。

iv) 温度因子の生理的考察：LUBIMENKS (1908) による樹葉の同化作用に及ぼす温度の影響をみるに、トウヒは 35°C までは温度の上昇にしたがい同化作用は盛んになるが、 38°C では急に減退している。

この同化機能からトウヒは大陸の気候にも適応でき、夏季の高温なる地帯にも生育しうる。しかしトウヒは生育期の温度が 20°C の場合も、 30°C の場合も同化作用には大差がない。

中村賢太郎は東大の北海道山部演習林のヨーロッパトウヒの樹高成長は夏季、とくに 5～7 月の雨量に支配せらるるが、本州産アカマツは同地の気温が低すぎるため夏季の気温の方が影響が著しいといっている。

本道における帯広、旭川の気温の高極は、それぞれ 7 月は 37.8°C 、 33.0°C 、8 月は 36.0°C 、 35.9°C である点からみて、最高気温がトウヒの生育を阻害することはないといえよう。

d) 降水量

ソ連の南部地方ではトウヒの分布地帯は 7 月の平均気温 19°C 、年降水量 500 mm 以上のところにある。ドイツではトウヒの分布の西部限界、すなわち Eisenach から Sachsen を通り Polen に至る 400 km にわたる地帯は、年降水量 600 mm の線と一致している。WIEDEMANN はトウヒの分布は、南方においては北方よりも一層夏季における干ばつ度合とその頻度とに影響され、とくに盛夏に降雨の少ない年がづくときは成長が著しく悪くなる。ことにトウヒの天然分布区域より温暖な地方に造林したような場合に、

この影響が顕著に見られる。ドイツの北東部の降水量の少ない地方、すなわち年 500~550 mm の地帯は主としてアカマツの占むところであるが、トウヒの分布ないし植栽されている南部オーベルバイエルンの高原地帯では年降水量が 900 mm を越え、一層標高のたかい山岳地帯では 1,000 mm を越えている。

水分因子の生理的考察：ヨーロッパトウヒの水湿にたいする実験数値を掲げると、VATER (1923) および BURGER (1925) によれば、1 年間における単位面積あたり水分消費量は、トウヒは 361 mm, プナ 398 mm, マツは 166 mm である。

また HÖHNEL (1884) によれば葉 100 g より蒸発する水分の量は年間 プナ 74,858 g, トウヒ 13,501 g, マツ 9,426 g としている。トウヒはプナよりも水分にたいする要求が少ないが、トウヒは浅根性樹種 (Flachwurzel) で、プナは深根性で、地中深くから水分を吸収できるが、トウヒは地表近い水分が対象となるので、一層降水量にたいする要求度が大で、雨の多い地方がトウヒの生育に適している。

e) 陽 光

トウヒの陽光要求度については BURNS (1923) は樹木の生育を維持するに足る光線の最小量を人工光線で測定し、マツ 15.9%, トウヒ 4.9%, プナ 4.1% とし、STALFELT (1921) はトウヒの最小陽光量を 20°C における炭酸同化作用で測定した結果、3.0~7.5% としている。同氏はまたトウヒの葉は陽光量が 30% までは陽光の強さに比例して同化作用が増大するが、30% 以上では緩慢となるといっている。

三島懋の樺太保呂試験林において太陽光線の遮光処理によってヨーロッパトウヒの陰陽性を調査した結果、耐陰性はエゾマツ、ヨーロッパトウヒ、トドマツの順としている。

原田泰 (1942) の庇陰格子や布スクリーンによる 3 年継続試験によれば、耐陰性はトドマツ、エゾマツ、アカエゾマツ、ヨーロッパトウヒの順で、トウヒの生育に適当な陽光度は 67~30% としている。

H. MAYR (1903) のバイエルンにおける調査によれば、トウヒは陰樹であるが、半陰樹に近いとし、A. BÜHLER のウィルテンブルグにおける調査結果は 15 段階の区分のうち、トウヒの耐陰性を 6 番目に入れ、T. D. GIA (1926) のバイエルンにおける調査結果は 15 種中、トウヒの耐陰性を 4 番目に入れている。

WIESNER (1907) は各樹種の関係的最小陽光量の要求順位を 8 階に分けているが、トウヒを 3 位にあげている。

LUBIMENKO (1908) は光線が葉面に直角に射入する場合と、45° に射入する場合の炭酸同化作用を測定して、25°C 以上の高い温度では直射光線よりは斜光線の方がむしろ同化作用に有効である。

f) 土 壤

ドイツのプロイセン東部の砂質土壌やソ連の瘠薄な砂質土壌地帯では、アカマツの侵入が多くなって、トウヒは減退しているが、土壌が壤土質を帯びてくるにしたがいトウヒの混交を増してくる。砂土地帯では、わずかに湿潤な溪間や不透水層によって湿潤を帯びている箇所分布するにすぎない。また泥炭地や、とくに高位泥炭地方においては、トウヒの混入は僅少なるのみならず、生育もきわめて不良で、樹高が低く、盆栽状となっている。分布の南方地帯ではトウヒは広葉樹と混交しているが、石灰岩地方ではトウヒは減退して、プナが優占している。

土壌因子について考察すればつぎのごとくである。

i) 化学性：トウヒの分布から見てアカマツよりは土壌の化学性にたいする要求度が一層大きいよう
で、MÜLLER によれば砂土とこれに 1/3 の腐植を混じえた土壌に植栽した場合に、アカマツではその差が

少ないが、トウヒでは腐植混入区が著しく成績がよい。

EBERMAYER は 12 種の針、広葉樹の無機質肥料分の吸収方の順位を測定した結果、トウヒはカリ、リン酸にたいしては 10 位、石灰にたいしては 8 位となっている。

ii) 土壌の酸度：SCHMIDT (1927) の酸度 2.5~8.5 の培養液によって発芽稚苗について実験した結果は、pH 5.4~6.3 が成績もっとも良く、酸度の強い pH 3.4~2.5 は不良で、pH 7.0 の中性の生育は良好でなく、pH 8.5 のアルカリ性は最不良である。

本道の森林土壌については広葉樹林は 6.0 内外、針葉樹林は 5.5 内外であるので、酸度という点からは本道の森林土壌は全般的に植栽に適する。

g) ヨーロッパトウヒの成長

功力六郎 (1949) の山部東大演習林における調査によれば、トウヒの上伸成長はトドマツより多少遅れて、5月23日ころから始まり、7月1日ころが伸長最大で、成長の終わりはトドマツよりもやや早く8月10日ころである。すなわち、79日の伸長期間がある。胸高直径成長はトドマツと同じく、5月10日にはじまり、7月2日ころが最大で、成長の終わりはトドマツより多少早く9月23日ころである。

ROMELL (1922) によれば、南スウェーデンのカレルベルグ地方のトウヒの上伸成長は5月下旬にはじまり、7月初旬が最も伸長良好で、8月初旬にはいと伸長を停止しており、山部地方の成長とほぼ一致している。また BÜRGER によれば、トウヒはアカマツ、ナラ、ハンノキ、シデなどより遅れて伸長し、5月20日ころから伸長を始め、伸長休止はこれらの樹種よりも早く、7月の末に終わっている。山部より一層温暖な野幌地方での観察はほぼこの調査に近いようである。

h) ヨーロッパトウヒの諸被害

i) 菌 害：現在のところ本道の植栽林には著しい菌害は見られない。欧州では成長の旺盛な小径木の年代にハブレイ病 (*Lophodermium macrosporum*) の被害がみられるが、マツのハブレイ病の被害のように広く伝播することなく、その程度も弱い。また微害程度であるが、銹病菌 (*Chrysomyxa abietis*) の被害もしばしば見られる。

FLURY によればスイスのアルプス地方のトウヒの最適気候は高距 1,000 m のあたりで、それより下降するにしたがい赤腐病 (*Rotfäule*) の被害を増大し、ことに若い人工林に多くなる。すなわち高距 400~600 m の地方では、その被害率は 18~35% であるが、1,000~1,200 m では 11~15% となり、1,400 m では 4% となっている。また *Rotfäule* の被害は温暖で、土質の良好な地方では壮齡林分にも多く見られ、ことに下層土が石灰岩の場合にはトウヒの純林がこの被害のため、ほとんど成林が不可能の場合がある。

ii) 虫 害

ハバチ類：本道のヨーロッパトウヒ植栽林にハバチ類の被害が生じたことがある。このハバチ類のうち、オオアカズヒラタハバチ (*Cephalcia isschilsi*) について内田登一 (1941) が十数年前小樽苗畑付近の 43~44 年生、胸高直径 18 cm、樹高 15 m のうっ閉林分に、はじめてこの被害を発見したが、その後被害は伝播し、倶知安、滝川付近の鉄道防雪林のトウヒ林に激害を与えた。概してうっ閉して落葉が堆積し、下草のほとんどない林分に発生する場合が多い。欧州ではトウヒハバチ (*Fichten Blattwespe* = *Nematus abietum*) の被害が低緯度ないし高距の低い温暖地方に発生している。ライン地方の造林地にもこの被害が生じたことがある。

ノンネマイマイ：ノンネ蛾の被害は現在本道のトウヒ林には見られないが、欧州のトウヒ林にはしばしば

ば発生している。しかし山岳地方や冷涼な北方地方では被害がまれである。

アブラムシ：この被害としてトウヒノコブアブラムシ (*Adelges japonicus*) がある。これはトウヒの開じょ期の新芽に松毬状の虫えいを作り、そこに巢食って樹液を吸収するもので、現在本道のヨーロッパトウヒ林にはエゾマツのような著しい被害は見られない。ことに立地条件がよく成長の旺盛な箇所ではこの被害は恐るるに足らない。

トウヒマツカサアブラ (*Pineus Konowashiyai*) は本道のトウヒの梢枝の新芽部に寄生することを井上元則 (1938) が報じている。今のところ大被害は認められない。

iii) 野鼠の被害：野鼠 (主としてエゾヤチネズミ) はヨーロッパトウヒをかなり嗜好するので、野鼠の発生の多い年には被害をこうむる。しかし造林地が閉鎖して、野鼠の好食する下草類が消滅してくると被害は減少してくる。鼠害防除法としては地ごしらえはなるべく全刈り、焼払いとし、下刈りも植栽後数年間は全刈りして、林床を清掃し、毒餌の散布や物理的防除法を併用する一方、植栽密度を多くして速やかに閉鎖せしむる必要がある。

iv) 野兎の被害：ヨーロッパトウヒはカラマツとともに野兎の被害をこうむりやすい。この被害は積雪上に出ている新条の食害がもっとも多い。したがって、ヨーロッパトウヒの新しい造林地に対しては周縁に「ワナ」を設けて、野兎の捕獲を行なわなければならぬ。

v) 気象上の被害：ヨーロッパトウヒは浅根性なので、老年期に向かうにしたがって林分は風倒の被害をこうむる。また枝極が密で、枯枝も容易に落ちないので、一方材の強度が比較的弱いのと相まって、しばしば雪害をこうむる。これらの風折倒の被害地は、衰退した周縁木にキクイムシ類が発生して枯損をおこしやすい。

B. ヨーロッパトウヒの造林成績

ヨーロッパトウヒは立地にたいしてきわめて敏感な樹種で、一筆の造林地のなかでも、沢面の盆地帯と斜面の上部、とくに風あたりが強く、表土の浅い乾燥地とでは著しい成長の差を示している。一般に斜面の中部以上ではこの優良造林地をみることがない。ドイツではトウヒのことを大水飲みというアダ名で呼んでおり、本邦のスギに似たような樹性をもっている。北海道は郷土の欧州よりも風速が大で、日射がよいので、稜線などの気象条件の酷しいところは生育の不適地となりやすい。

野幌試験林におけるヨーロッパトウヒの人工林はかなりよい成績であったが、昭和29年の 15 号台風によって過半が倒壊したことは残念なことである。トウヒは野幌地方のような埴質土壌においてもトドマツに劣らないよい成長をしており、とくに初期の成長や樹高成長においてはむしろトドマツにまさるものがある。

ヨーロッパトウヒの不成績地は大部分改植されているが、なかには当初成長不良であったが、しだいに枝極が接し、うっ閉するようになったら急に伸長してきた例などもある。現在残されているトウヒの古い人工林の大部分は、適地に造林されているものと考えてよい。ヨーロッパトウヒ林のなかには第 8 表の金山の王子山林の 37 年生の林分のように、沢面の盆地帯では樹高 24.4 m に達し、平均成長量 12.9 m³ の優良林分もみられる。また定山溪営林署の簾舞事業区の沢面盆地帯のトウヒ林も 29 年生で間伐前の林況は 1 ha あたり 1,785 本、429 m³、年平均成長量 14.8 m³ の林分や山部東大演習林の 30 年生の林分も盆地帯の肥沃地であるが、1,204 本、396 m³、年平均成長量 13.2 m³ の優良林分がある。これに反し、支笏事業区の火山礫地帯の未熟土や小樽事業区の傾斜面、幌内事業区の頁岩地帯など A 層の薄い Bc~Bs

第8表 ヨーロッパトウヒ人工林の成績

Growth of Norway spruce plantation.

道 県 Prefecture	植 栽 地 Planted locality	林 齢 Age (年)	平 均 Mean		1 ha あたり Main tree per 1 ha		
			胸高直径 D. b. h (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Number of tree (本)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 Ann. mean growth (m ³)
北 海 道 Hokkaido	山 部 東 大 演 習 林	30	21.1	14.9	1,204	396	13.2
	神 楽 見 本 林	30	17.8	15.0	702	149	5.0
	〃	41	23.7	17.0	892	355	8.7
	〃	61	28.5	24.0	293	207	3.4
	定 山 溪 国 有 林	29	17.9	17.9	1,785	429	14.8
	〃	34	21.6	20.2	900	347	10.2
	〃	29	15.8	16.8	1,780	312	10.8
	〃	29	10.0	11.4	3,020	159	5.5
	〃	44	16.1	14.7	1,620	292	6.6
	一 の 橋 国 有 林	31	14.8	13.7	2,020	224	7.2
	苦 小 牧 国 有 林	42	11.5	7.9	990	77	1.8
	〃		10.1	7.5	2,220	86	3.3
	岩 内 国 有 林	33	8.3	5.7	700	12	0.4
	小 樽 国 有 林	46	12.5	11.2	2,520	170	3.5
	大 津 道 有 林	24	13.7	13.4	2,180	229	9.1
	函 館 国 有 林	38	21.4	13.3	990	237	6.0
	〃	27	4.8	4.0	850	11	0.4
	岩 見 沢 国 有 林	30	13.2	10.0	1,594	129	4.3
	〃	30	12.2	9.7	1,271	102	3.4
	〃	30	10.4	7.9	2,508	120	4.0
	乙 部	33	18.1	15.3	1,140	261	7.9
	石狩沼田, 北炭山林	28	17.4	17.0	1,560	260	9.3
	幾 寅 国 有 林	50	15.3	13.5	1,570	265	5.2
	美 瑛 国 有 林	35	9.3	6.3	1,690	48	1.4
	金 山 王 子 山 林	37	24.1	24.4	760	465	12.9
	豊富鉄道防雪林	25	15.1	10.8	2,827	319	12.8
	羽 幌 国 有 林	32	20.0	15.7	870	259	8.1
	遠 軽 国 有 林	38	18.6	17.3	1,640	419	11.0
	津 別 国 有 林	38	20.5	20.8	1,700	593	15.6
	弟子屈 国 有 林	39	16.2	12.6	660	86	2.2
岩 手 県 Iwate	岩 大 滝 沢 演 習 林	39	19.6	18.4	1,673	505	13.0
	煙 山 外 国 樹 種 林	22	11.4	9.5	1,533	134	6.1
	〃	28	14.7	11.3	1,464	150	5.4
	〃	22	10.0	8.6	2,744	124	5.6
長 野 県 Nagano	小 根 山 国 有 林	47	18	12	1,134	128	2.9
神 奈 川 県 Kanagawa	浅 川 試 験 林	33	19	17.2	654	190	5.8
	〃	29	12	9.5	1,851	114	3.9
千 葉 県 Chiba	清 澄 東 大 演 習 林	30	14.5	7.1			
	〃	30	14.2	10.3			

第 8 表 (つづき) (Continued)

道 県 Prefecture	植 栽 地 Planted locality	林 齢 Age (年)	平 均 Mean		1 ha あたり Main tree per 1 ha		
			胸高直径 D. b. h (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Number of tree (本)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 Ann. mean growth (m ³)
山 形 県 Yamagata	飽海郡遊佐町私有林	21	14.1	8.0	1,467	105	5.0
	〃 平田村私有林	41	16.1	11.8	1,306	206	5.0
秋 田 県 Akita	毛馬内署大湯国有林	18	10.0	7.0	2,320	63	3.5
青 森 県 Aomori	碓ヶ関営林署同国有林	46	20.0	19.0	1,368	453	9.8

型の乾燥土壌における成長は不良で、年平均成長量が 3.5 m³ 内外の成長を示すにすぎない。

本道におけるヨーロッパトウヒのもっとも古い人工林は、旭川営林局の神楽見本林における明治 35 年植栽のもので、41 年生当時は 1 ha あたり換算 892 本、355 m³、年平均成長量 8.7 m³ の成長を示していた。しかし 15 号台風による風害で、現在本数が減少し、61 年生で、平均直径 28.5cm、平均樹高 24.0 m となり、1 ha あたり 293 本、207 m³ となっている。この林分は 2 倍以上の本数がたちうるので、61 年生の年平均成長量は 7 m³ 内外を期待できよう。

野幌試験林における林分は第 9 表のように 50 年生で、平均直径 28 cm、平均樹高 20.8 m、1 ha あたり 715 本、466 m³、年平均成長量 9.3 m³ となっており、間伐木 221 m³ を加えた総収量 677 m³、この年平均成長量は 13.5 m³ でまだ成長がつづいている。

第 9 表 ヨーロッパトウヒ人工林の成長

Growth of Norway spruce plantation in Nopporo.

野幌試験林 31 林班：植栽年次 1913：1 ha 換算

林 齢 Age	主 林 木 Main tree					間伐木 By tree		総収穫 Total yieed	
	平 均 Mean		本 数 Stem (本)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 Ann. mean growth (m ³)	材 積 Volume (m ³)	累計材積 Sum of volume (m ³)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 Ann. mean growth (m ³)
	胸高直径 D. b. h (cm)	樹 高 Height (m)							
35	21.5	16.7	905	303	8.7	4	162	455	13.0
39	24.0	18.2	865	383	9.8	13	175	548	14.1
45	26.7	19.7	720	411	9.1	45	220	621	13.8
50	28.0	20.8	715	466	9.3	1	221	677	13.5

野幌のヨーロッパトウヒの人工林は本道のトウヒ林のうち上位を占むものであるが、この収穫は WIEDEMANN 編輯のドイツのトウヒ林の I 等地を上回る成長である。またイギリスの MACDONALD の収穫表と比較すれば、同氏のは 50 年生の平均林分高によって地位級を分け、80, 70, 60, 50, 40 フィートと 10 フィート階ずつ 5 階級に分けているが、野幌地方のはこの分類の 70 フィート階に属するようである。

2) ヨーロッパモミ

Abies pectinata D. C 英米 Silver fir, 独 Weisstanne

分 布：中部ならびに南部ヨーロッパの山地帯に分布し、北限は北緯 51°40' あたりであるが、南限は地中海岸の方に伸びて、コルシカ島の山岳地帯にも分布している。WILKOMM によれば、フランスのピレネー山脈では 1,000~1,600 m のあたりに分布しているが、北に向かうにしたがい低山地帯から分布がみら

れ、スイスのユラ山脈では 600~1,300 m に、シュワルツワルトでは 400~1,000 m あたりに、アパラチアン山脈の北西部では 480~1,180 m、同南部では 780~1,480 m であるが、ドイツのチュリンゲンの山地やエルツ山脈では低山から 800 m あたりまでに分布している。

生 態：このモミは地中海岸の温暖な気候地帯に分布し、冬季も比較的温和な気候下に生育している。すなわち、この中心郷土地帯の気温をみるに、7月の平均気温が 19~20°C、1月の平均気温が -3~-5°C で、降水量は 600~700 mm である。北海道では中部以南の低山地帯では造林可能であろう。

ヨーロッパモミは北海道のトドマツに比べると高齢で、地位のよいところでは樹高 30~55 m、直径 80 cm 内外になる。スイスの北西部においてはモミの蓄積の高い優良な天然林がみられ、この中には樹高 52.4 m、胸高直径 140 cm、幹材積 29.3 m³ の巨木があり、樹齢も 500 年に達するものがあるので、北海道のトドマツの天寿の 2 倍以上で、単木材積は数倍の大きさになっている。FLURY のモミ林収獲表によれば、年平均材積成長量は北海道のトドマツと大差がないようである。

北海道における造林の沿革と成績：北海道には明治 27 年に札幌苗畑で 1 年生苗 22,680 本を播種仕立てたが、翌 28 年には小樽苗畑に床替して 9,724 本の苗木があった。しかし、このモミの成績がどうであったか記録がない。

北海道におけるヨーロッパモミの造林成績として、山部の東大演習林における高橋延清 (1958) の成績を引用しよう。1924 年植栽の 35 年生の林分は平均直径 17.5 cm、平均樹高 11.6 m、1 ha あたり 186 本、39.8 m³ となっているが、本数は少なくともこの 6 倍以上立ちうるであろうから、7 m³ 内外の年平均成長量は期待できよう。ただし山部における生育状態は、あまり元気がない上に 1951 年に虫害で葉の過半が食害され、一時衰弱したが、また回復したといっている。山部の 1 月の平均気温は -7.0°C、最低極は -29.7°C であるから、冬季の気温がこのモミにとって低すぎるのではないと思われる。

北海道の南部では試植してみる必要があるが、種子は分布の北のドイツから選ばねばならぬ。

3) コーカシアモミ

Abies Nordmanniana SPACH. Nordmann fir.

分 布：小アジアの西部、コーカサス山脈を中心に分布するモミで、トウヒ、カンパと混生して海拔高 1,300~2,200 m の高所に生じ、ときに 900 m あたりまで降下、分布している。樹高 45 m、胸高直径 175 cm に達し、高齢の林分は 1 ha あたり 1,000 m³ の蓄積を有するものがある。

成 績：ヨーロッパ諸国では屋敷林などに植えているが、積極的な造林は行われていない。

本道には最近育種目的からわずか導入試植されているにすぎない。

4) ヨーロッパアカマツ

Pinus Sylvestris L. 英米 Scotch pine, Wild pine, 独 Gemeine Kiefer

分 布：ヨーロッパアカマツは全欧州に分布するほか、小アジア、コーカサス地方やシベリアを通してアムール地方に及んでいる。その北限は北緯 70° の極地の樹木限界に達している。

ヨーロッパアカマツは、欧州の温帯の西岸海洋気候帯では年降水量 600 mm 以下の雨の少ない地帯や、保水力の乏しい砂質土壌地帯に限って分布している。ソ連の北西部、スウェーデン、ノルウェーの北部は旧樺太に似た冬季湿潤寒冷の針葉樹林型気候で、アカマツはヨーロッパトウヒ林帯のなかの乾燥性の急斜面や裸出地における先駆樹種として介在している。シベリアからアムールにわたる地帯は、気温の較差の一層激しい冬季乾燥の落葉針葉樹林型気候であるが、アカマツはダフリカカラマツ、シベリアカラマツ林

帯のなかに団状に介在している。

ヨーロッパアカマツの分布が広汎で、いろいろの気候帯にまたがっているので、地域的に生育形態の特徴が見られ、樹皮、枝葉、樹冠と幹形などから多くの変、品種を識別している。とくに東亜の変種、シベリアアカマツや蒙古アカマツは独立の種とすべきだとの意見もある。

ヨーロッパアカマツの分布地方は平均気温 10°C 以上の日数が 60～180 日以上地域であるが、北海道では道北、道東の冷涼地帯でも 5～9 月の 5 か月間の平均気温は $13\sim 14^{\circ}\text{C}$ となるから、全道各地ともヨーロッパアカマツ造林に対し低温すぎるとい心配がない。年降水量も北見地方のもっとも雨の少ないところで 700～800 mm なので、ヨーロッパアカマツは北見地方の雨の少ない火山灰地の造林にも適する。

土 壤：ヨーロッパアカマツは土壌への適応性が強く、瘠薄な、保水性の劣る砂質土壌にもよく生育するので、砂丘や火山灰土壌に一応造林を試みる必要があろう。また土壌酸度については、北海道の一般林地の 5.0～6.0 の範囲の酸度はなんら差しつかえない。

北海道における導入とその沿革：ヨーロッパアカマツが北海道に導入されたのは、明治 11 年に札幌育種場に種子 90 匁を播いたのがはじめてであろう。明治 17 年の札幌官園の養苗報告のなかにも、74 本の苗木の生産が報告されている。しかし、大量に養苗されたのは明治 27 年の札幌苗畑の 1 年生苗 14,070

第10表 ヨーロッパアカマツ人工林の成績

Growth of Scots pine plantation.

道 県 Prefecture	植 栽 地 Planted locality	林 齢 Age	平 均 Mean		1 ha あたり換算		
			胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Number of trees (本)	材 積 Volume (m^3)	年平均成長量 Ann. mean growth (m^3)
北 海 道 Hokkaido	神 楽 見 本 林	30			367	78	2.6
		43	27.2	17.0	367	172	4.0
		59	31.9	19.5	296	220	3.7
	幌 内 国 有 林 山部東大演習林	29	14.0	10.0	1,200	88	3.0
		35	21.0	12.4	564	180	5.1
		42	27.9	15.3	412	294	6.5
	小 樽 国 有 林	37	22.9	17.7	800	289	7.8
		37	19.9	16.6	1,120	304	8.2
		37	19.8	13.9	1,480	333	9.0
	置戸鉄道防雪林 緋牛内鉄道防雪林 美馬牛鉄道防雪林 美幌民有林 稚内幕別屋敷林	35	20.0	14.5	650	148	4.2
		32	14.4	13.6	1,775	230	7.2
		35	22.8	18.9	750	300	8.6
		32	25.2	15.7	528		
		23	13.3	7.4			
岩 手 県 Iwate	煙 山 見 本 林 " "	25	13.1	10.2	726	53	2.1
		28	14.2	10.6	588	63	2.3
		31	16.7	13.5	525	90	3.0
神 奈 川 県 Kanagawa	浅 川 試 験 林 "	27	11	10.0			
		29	16	9.6			
千 葉 県 Chiba	清 澄 演 習 林	26	23.6	11.2			

本の生産と、明治 28 年の小樽苗畑の 2 年生苗 7,266 本（前者を移植床替したものであろう）の生産以降である。旭川の神楽の見本林のヨーロッパアカマツは明治 31 年の植栽であるから、苗木はこれらを用いたのではないと思われる。

野幌試験林、山部東大演習林、苫小牧北大演習林などのヨーロッパアカマツの造林地は明治末から大正初、中葉にわたって造林されている。鉄道防雪林は大正年代の造林地で、置戸、美馬牛、緋牛内などにまとまったものが見られる。少量ずつであれば、狩勝峠の新内、函館本線の銀山、然別のあたりにも見られる。また民家の屋敷に植えられているものもある。これらの成績は第 10 表に示している。

野幌試験林には明治 43 年植えの南部ドイツ産のヨーロッパアカマツ林、大正 5～7 年にわたって植えられた西部シベリア産、スウェーデン産、ドイツ産のヨーロッパアカマツがある。これらの成績は野鼠の被害を受けたりして、必ずしもよい成林状態ということとはできないが、欧州の収穫表と比較する時は成長状態はおおむね良好といえることができる。

野幌地方のヨーロッパアカマツは、シベリア系とドイツ南部系とに産地がしるされているのみで、具体的な産地名やその立地条件は不明であるが、一応シベリア産のものは冷涼系で、南部ドイツ産は温暖系としよう。野幌に植えられているドイツ南部のヨーロッパアカマツは野鼠の被害をうけ成績不良で、昭和 19 年に伐採をよぎなくされたが、このヨーロッパアカマツと寒地系ヨーロッパアカマツとはかなり生育形態の上にも差が見られた。暖地系のものは寒地系のものに比して第 11 表のように幹に湾曲が多く、梢端が 2～3 本に分岐するものが多かった。

第11表 ヨーロッパアカマツの産地と幹形（野幌）

Relation between the stem form of Scots pine and their native locality (in Nopporo).

原 産 地 Native region		北 欧 産 Northern Europe				南 部 ド イ ツ 産 Southern Germany			
林 齢 Age (年)		26 年 生				30 年 生			
本 数 Stem	胸高直径 D. b. h. (cm)	調 査 木 Measured	分 叉 木 Forked	湾 曲 木 Crooked	鼠 害 木 Mice damaged	調 査 木 Measured	分 叉 木 Forked	湾 曲 木 Crooked	鼠 害 木 Mice damaged
	8～12	77	5	10	8	29	13	20	6
	14～18	86	9	17	7	58	21	34	48
	20～24	17	2	3	—	20	4	10	17
百 分 率 Percent (%)	8～12	100	6	13	10	100	45	69	21
	14～18	100	10	20	6	100	39	59	83
	20～24	100	12	18	—	100	20	50	85

摘要：湾曲木で鼠害木を兼ねたり、分叉などの各欠点を兼有するものがあるが、これらは湾曲木で代表させている。

デングラー (1935) によれば、フランス南部の温暖系のヨーロッパアカマツをドイツに移植すれば気候が寒冷なため成長が緩慢になるばかりでなく、幹形が湾曲するようになるが、北欧産のヨーロッパアカマツを一層温暖なドイツに造林するときは、原地産と同様に成長が緩慢であるが、幹形は前者と異なって通直である。すなわち、前者の場合は、北欧の郷土で長年の間に淘汰獲得した遺伝質がそのまま温暖な造林地に持ち越されて、成長の緩慢と幹形の通直となっているが、後者の場合には、温暖な原産地より冷涼地に移されたため、寒霜害で梢端が枯れ、側枝が代わったり、雪害のため曲がったりしている。このことについて大政正隆は欧州林業視察談で次のように述べられたが、前者に加えて参考とすべき点がある。南方

は早くから拓けていたため、どこの国の歴史的発展過程にもみられるように、優良樹が掠奪的に伐採利用され、形質不良のものが残ったので、これらの悪い形質が南方産マツに多く遺伝されているということで、南部ドイツ産のマツには先天的にも形質不良のものが多かったから、前記のような気象被害と相まって、一層形質不良となったのである。

ヨーロッパアカマツの林業的品種はいろいろ識別されており、SEITZE (1927) は平滑マツ (Plattenkiefer), 鱗片マツ (Schuppenkiefer) を優良種としてあげている。北海道におけるヨーロッパアカマツの今後の育林については、一層産地や品種の問題が研究されるべきであろう。

北海道のヨーロッパアカマツの成績は高樋勇・豊岡洪 (1959) によって詳しく調査されているが、これに山部演習林, 神楽見本林, 芦別幌内国有林, 美幌町, 稚内市の民有林の成績を加えて第 10 表に示す。

次に本州方面の岩手県煙山見本林, 千葉県東大演習林, 浅川の林業試験場見本林のヨーロッパアカマツは第 10 表のとおりであって、むしろ北海道より成長が劣っている。

ヨーロッパアカマツの北海道各地の造林成績をみると、いまのところ病虫害の著しい被害はないが、野鼠の被害はカラマツと同じように激害をうけるので注意しなければならない。

最近風の強い沿岸地方のカラマツ造林地が先枯病で成績が著しく不振となっているが、このような地帯はヨーロッパアカマツによって代替できる箇所が少なくないであろう。ただし、海霧地帯ではサビ病の被害をこうむることがある。

5) ヨーロッパクロマツ (コルシカマツ)

Pinus Laricio POIR (*P. nigra*) 英米 Corsican pine, Austrian pine, 独 Schwarzkiefer

ヨーロッパクロマツは欧州の南部から小亜細亞地方に分布し、地中海岸寄り地方によく生育し、コルシカ島には樹高 45 m, 幹の周囲 5 m に達する美林があるので、コルシカマツと呼ばれている。

ヨーロッパクロマツは日本産クロマツと似ているが、葉が一層長く、かたく、通常葉長 8~15 cm で、葉の着生する小枝も一層長いようである。このヨーロッパクロマツのおおらかな樹姿は風致樹として好適なので、札幌市では北海道大学の植物園や大学構内などに植えられ、なかには数十年生を経て胸高直径 30~50 cm 内外のものもみられる。札幌付近で樹林地として団地的に植栽されたものは野幌、藻岩、小樽苗畑周縁の国有林と余市~蘭島間の鉄道防雪林であるが、開拓のための伐採や野鼠、虫害による枯損、風倒害などのため現在残っているものはわずかである。

古い時代におけるヨーロッパクロマツの養苗の記録を掲げれば、明治 11 年に札幌郊外円山の札幌育種場でオーストリアマツ (ヨーロッパクロマツの別名) の種子 90 匁を播いている。明治 19 年には同場の養成苗の中にオーストリアマツ 6,000 本がみられ、また明治 17 年札幌市北海道大学付近偕楽園にあった札幌官園でも、オーストリアマツ 357 本を養成している。

明治中期にもオーストリアマツの生産はつづけられ、明治 27 年には札幌苗畑で 10,800 本、28 年には小樽苗畑で 10,005 本を養成している。故新島博士は明治 36 年当時カラマツ一辺倒の造林事業にたいし、部分的にはヨーロッパトウヒ、同アカマツ、同クロマツなどの樹種を介在せしむべきであるとのべている。

ヨーロッパクロマツの分布区域は地中海性気候型として区分せられる温暖な地帯で、北海道よりも高温で、気温の較差が少なく、冬期間も 0℃ 以下に降下することが少ない。ヨーロッパクロマツは石灰質土壌をこのみ、かかる土壌に植えた成績は良好である。したがって、酸度のたかい寒冷地の土壌には適し

ない。

ヨーロッパクロマツの材は辺材は淡黄色、心材は赤褐色を帯びている。材は松脂が多く、強靱で、耐朽性が強い。用途は一般建築材、船舶材、箱板、足場丸太など日本のクロマツに準ずる。

ヨーロッパクロマツは材の利用以外に、砂丘ないしアルカリ性土壤にたいする先駆樹種として造林され、その落葉によって土地改良を行なう目的にも造林されている。

本道におけるヨーロッパクロマツの成績を述べれば野幌試験林には大正 5、7 年植栽の 0.1 ha ずつの 2 小団地があったが、前者は 40 年生で胸高直径 27.6 cm、樹高 12.0 m のものが 1 本、後者は 37 年生で胸高直径 15.9 cm、樹高 10.5 m のもの 1 本が残っているにすぎない。この不成績の原因については寒霜害のほか、野鼠や虫の被害が主因のようである。虫の種類は明らかでなく、現在広葉樹の二次林と化している。

ヨーロッパクロマツのもっとも古いものは小樽市長橋の小樽苗畑の周縁見本林で、明治 37 年植栽したもので、50 年生で平均直径 23.6 cm、平均樹高 15.5 m、1 ha あたり換算 757 本、265 m³、年平均成長量 5.3 m³ となっている。

第12表 ヨーロッパクロマツ人工林の成績
Growth of Austrian pine plantation.

植 栽 地 Planted locality	林 齢 Age (年)	平 均 Mean		1 ha あたり		
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Stem (本)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 Ann. mean growth (m ³)
蘭島鉄道防雪林 A	41	18.4	9.2	1,120	158	3.86
” B	41	18.0	11.3	1,163	177	4.32
” C	41	20.4	11.3	920	184	4.49
小 樽 見 本 林	50	23.6	15.5	757	265	5.30
野 幌 試 験 林 A	40	27.6	12.0	—	—	—
” B	37	15.9	10.5	—	—	—
山 部 東 大 演 習 林	45	32.4	18.8	—	—	—

小樽市に近い余市～蘭島間の鉄道防雪林は大正元年に植えたもので、北海道の防雪林のうちの古い植栽林の 1 つである。この林は海岸汀線から 0.3～0.4 km の位置にあり、マツクイムシなどの被害をうけて大部分伐採したが、海岸よりに残っている 48 年経過した人工林の構造と成長は第 12 表のごとくで、風衝のため前者に比すれば成長がかなり劣っている。

札幌近郊藻岩山麓国有林にも明治末期に植えた造林地があったが、小樽見本林に準ずる成長のようであった。しかし、戦時中伐採されて記録が残っていないのは残念である。

札幌、小樽地方のヨーロッパクロマツの成績は、イギリスの人工林の収穫表と比較対照すれば I～IV 等区分の中の III～IV 等地の中間の成長を示している。イギリスは緯度の上では北海道と大差ないが、暖流の関係で気温が高く、較差の少ない温帯性気候で、生育期間が一層長いものと思われる。

6) フランス海岸松

Pinus Pinaster AITON

海岸松は明治 19 年の円山養樹園の養成苗のなかに 30 本記されているが、この種子は明治 15～16 年ごろにはいったものと思われる。明治中～末葉にかけても、海岸松は多少養苗、造林されていたようであ

るが、成績は明らかでない。

本来海岸松はフランス海岸松の名のように欧州西部の海岸にそって広く分布し、郷土地方では海岸の松と呼ばれ、原産地では普通樹高は 20~30 m、まれに 40 m に達し、幹が通直で、下枝は枯れ上がりやすい。地中海気候の温暖な地方に生育し、年平均気温が 12~19°C、年降水量 620~900 mm で、わが国では宮城県以南に造林されているが、年気温 8°C 以下の北海道では無理で、苗木は寒凍の被害をこうむって成績がよくなかったのではないと思われる。ことに寒冷地では松脂の採集は困難で、酷寒期にここから凍裂、その他の被害が生じやすい。

7) ヨーロッパカラマツ

Larix europaea DC. (*L. decidua*) *European larch*, *Europäische Lärche*

イギリスのように造林の歴史の古い国ではヨーロッパカラマツのような山岳地帯の樹種も比較的早く輸入され、造林に着手された。欧州は樹種が少なく、単調なので、カラマツの造林が比較的積極的にすすめられたようである。NISBET によればヨーロッパカラマツがイギリスに最初に輸入されたのは 1629 年で、1727 年には ATHOLL 侯によってスコットランドの丘に最初に植えられた。1738~1820 年の間にスコットランドには 2,700 万本のヨーロッパカラマツの苗木が植えられている。スウェーデンにこのヨーロッパカラマツが最初に植えられたのは 1751 年ころで、ドイツは約 1700 年ころといわれ、当時もっとも熟練したヨーロッパカラマツの造林家といわれたドイツのランゲン氏が、ハルツ地方にヨーロッパカラマツを植えたのが 1724 年である。アメリカ合衆国には 1860 年ころから輸入されている。

北海道におけるヨーロッパカラマツの造林の沿革は北海道山林史によれば、ヨーロッパアカマツやヨーロッパクロマツよりも多少遅れ、明治 25 年 (1882) ころに種子が輸入され、養苗されたようである。明治 15 年に札幌円山養樹園で養成したカラマツ苗 535 本は、明治 13 年ニホンカラマツの結実が豊かであったことから、ニホンカラマツの苗と解すべきであろう。明治末葉から大正初葉にかけては欧州のカラマツの養苗植栽は本道各地に多少行なわれていた。このようにカラマツ属の世界的造林の沿革をみるとヨーロッパカラマツは最も古く、ニホンカラマツよりも 1 世紀ほど造林の歴史が早いのである。

北海道におけるヨーロッパカラマツのもっとも古い人工造林は旭川営林局の神楽の外国樹種見本林における明治 31 年植栽の林分であろう。小樽国有林にも明治 40 年植栽の樹木群があるが、現在残っている古い林は主として大学演習林や野幌試験林などに見られよう。北海道におけるヨーロッパカラマツの導入は、主として明治末葉から大正初葉にかけて多少みられ、たとえば、小樽経営区の長橋方面にも昭和 8 年ころにはこのカラマツの壮齡の林分が介在し、小面積の疎生林ではあったが、単木的にはニホンカラマツに準ずる成長のものがあつた。しかし、札幌郊外藻岩山の南東斜面に昭和の初葉まで見られたヨーロッパカラマツ林のように不成績となって伐採され、記録に残っていないものが多い。ヨーロッパカラマツは病菌害に弱いので、閉鎖が破れやすく、林床にササ、雑草が繁茂し、野鼠が多くなり、両者の被害が相加わって、一層不成績地となって伐採を余ぎなくされた場合が多いようである。

またヨーロッパカラマツの樹型に湾曲ないし梢殺形のものがあるのは気候的因子のほか産地の問題とも関連性があり、成績の極端に良、不良なものは、これらの因子との関係を前提において一層研究の必要があろう。欧州で母樹林の問題が起こったのは、ヨーロッパカラマツが産地の母樹の性質を遺伝しやすいことに基因している。

ヨーロッパカラマツ林として今回調査したのは次の数か所にすぎないが、その成長には極端な良、不良

第13表 北海道におけるヨーロッパカラマツ林の成績
Growth of European larch plantation.

植 栽 地 Planted locality	林 齢 Age (年)	平 均 Average		1 ha あたり		
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Stem (本)	材 積 Volume (m³)	年平均成長量 Mean growth (m³)
落 合 国 有 林	46	29.4	24.0	460	364	7.9
〃	25	20.4	17.6	672	204	8.5
神 楽 見 本 林	45	27.1	21.0	807	449	10.0
小 樽 見 本 林	54	25.7	16.5			
野 幌 試 験 林 A	39	17.8	13.2	600	105	2.7
〃 B	29	24.7	17.8			

が見られた。調査箇所は野幌試験林2か所、小樽見本林1か所で、その他引用した資料としては旭川営林局神楽の見本林、同局落合の人工林である。これらの成績を一覧表に示せば第13表のようである。

落合、神楽地方の成績から推定すれば、ヨーロッパカラマツの30年生林分は平均直径23.0cm、平均樹高19.6m、1haあたり584本、234m³くらいの収穫は期待されるので、病害のおそれのないときは日本のカラマツに比してさほどそん色がない。

8) モンタナマツ

Pinus Montana MILL. Berkkiefer

欧州の高山地帯に分布し、つぎの品種に分けられる。

i) *P. M. v. pumilio* WILLKOMM Legföhre, Krummholzkiefer

ヨーロッパの山岳地方に分布し、ハイマツのように矮性の叢状ないし匍行性樹形をしている。この分布をみると、西はアルプスから東はカルパチア山脈、北はドイツのザクセン地方の山岳、南はバルカン、コーカサス、小アジアの山岳にわたり高山の樹木限界地帯に分布している。

ii) *P. M. v. uncinata* WILLKOMM

(Bergspirke, Hacker, Hackenkiefer)

直立の低い亜高木で、スペイン中部、中央アルプスおよびスイスなどに分布する。

iii) *P. M. v. uliginosa* HEER, Sumpfföhre, Moorspirke

南ドイツ、オーストリアの山岳地に分布し、高山の湿原地帯にみられる。

モンタナマツは二葉松であるが、ほぼわが国のハイマツに近い性質の高山性マツで、成長が遅く、樹皮は平滑で暗灰色を呈し、利用価値は少ないが、気候ならびに土地的要求度が低く、高燥地帯にもよく生育するので、砂防工用の造林に適當で、崩壊地の土砂防止用や海岸飛砂地の砂防造林に適當である。Heideのような乾燥地の造林にも用いられ、成功している。

成績：モンタナマツの北海道に導入された記録は、明治年代には見あたらない。野幌試験林に植えられたのは昭和2・3年ころ庁舎前庭の周縁に風致を兼ねて、生垣状に植えたもので、その品種は *pumilio* のようで、30年生でハイマツのようにほふくし、高さ1.5~2.0mの低木となっているが、多数の毬果をつけている。旭川の神楽見本林のものは昭和10年に植栽されたものであるが、野幌のと同様にハイマツ型を呈している。北海道では天塩海岸に砂防用に試植しているが活着は良好である。

3. 広葉樹

9) 英国産ポプラ

Populus tremula LINN. European aspen

ポプラが北海道に導入されたのは明治中葉過ぎてからで、明治初期のアメリカ東部産各種種子の導入期にはポプラは含まれていない。ポプラの種子は貯蔵期間が非常に短いので、挿し穂で導入されたのではないかと思う。他の樹種よりも取扱いが面倒なので、ポプラの導入は多少遅れたのではないかと思われる。当時移入されたポプラの種類は英国産ヤマナラシ、英国産ポプラ、アメリカヤマナラシ、モニリフェラヤマナラシとなっている。

英国産ヤマナラシは *Populus Tremula* でイギリス本国に広く分布し、欧州に普遍的に見られる種類であるが、北海道のヤマナラシと同じ節で、あまり大きくならない。英国産ポプラは英国で長年造林されていたイタリアポプラがはいってきたのか、前者と混同されていたのか明らかでない。英国産のこれらポプラは大正年代にはいると淘汰され、造林されていない。ポプラの種類の分類は当時容易でなかったと思われるが、一応本種が導入されたと解釈してよいであろう。

10) ウラジロポプラ (ギンドロ, シロポプラ)

Populus alba LINN. 英米 White poplar, Abele,

独 Albe, Allerbaum, Silberpappel, Weissaspe

分 布：中央ヨーロッパより北と東の方に広がりコーカサス山脈を越えて中央アジアと西部シベリヤに分布している。幼青年期の成長は急速であるが、壮齢期になると成長が漸減してくる。このポプラは小枝や葉の裏が白銀色の繊毛をもっておおわれているので、ウラジロポプラ、ギンドロのような名で呼ばれている。適地では樹高 90~100 フィート (27~30 m) に達するものがある。

材と用途：材質と用途とはニグラポプラと近似し、辺材は白色、心材は黄褐色を帯び、軽軟である。用途は製紙用パルプ、マッチ軸木、包装箱、編細工などに用いられる。

成 績：本道には明治末から大正の初期にかけて輸入しているが、単木的にはかなり大きなものがみられる。たとえば旧札幌農学校の校庭（現札幌市公会堂の庭）や、北海道庁の庭には明治中葉に植えられたと思われる胸高直径 50 cm をこえる老大木もみられるが、林分として植えられたものはあまりよい成績でない。野幌試験林旧 12 林班にカラマツと混植したギンドロは、カラマツに庇圧されて成績不良で個樹としても幹に湾曲があつて形質不良で枯れるものが多く、立木密度が疎で、経済的価値に乏しかった。また札幌市近郊の藻岩山国有林にギンドロの純林がみられたが、隣接の郷土樹種のドロノキ林に比べると成長状態がかなり劣り、幹の曲がったものが多く、形質不良で、造林の価値がないようであった。これらの両造林地はその後、戦時の食糧畑や戦後の開拓に伐採されて、成績をみることができないでしまったが、あまり期待をもてる樹種でない。

日高、その他の海岸防風林として植えられている 2, 3 の観察例をみても、ある大きさになると枯れ、根から萌芽し、この萌芽もまた風衝を強くうけるようになると枯損となつて、つねに叢林状にとどまっている。しかし稚内市などに小学校庭前などに並木状に植えられたものはかなりの生育をしており、その特殊な葉や枝は風致樹としての趣きをそえている。

11) イタリアクロポプラ

Populus nigra var. *italica* MUENCH. Pyramid poplar, Italian poplar

イタリア北部山地帯に自生しているが、早くから人為的に培養され、いろいろの品種がつくられている。樹冠は狭いピラミッド状を呈し、枝は幹から鋭角に分岐している。

成績：本道には明治年間アメリカ経由で導入され、耕地防風林、屋敷林などに造林されており、北海道大学農場のポプラ並木や北海道庁構内のポプラのように、特殊な美しい景観をそえている。

アメリカでは本種と *Populus Monilifera* とが自然交雑して中間種ができ、これを *Populus Nigra* クロポプラ、またはアメリカポプラの名で本道に導入されたようである。元来モニリフェラポプラは *Populus Canadensis* の雄株が *P. Monilifera* と呼ばれているものといわれ、交雑種のなかにはイタリアクロポプラに近いものとモニリフェラポプラに近いものなどがあって、現在立っているポプラの種の判別に迷う場合が少なくない。

ポプラの培養品種、すなわちイタリアクロポプラの改良した多数のポプラの品種や、ドイツで植栽されている *Populus Tremula* L. など、多くのポプラの種類が試植され、育種場を中心に寒冷地に適応する種類についての試験がすすめられている。これらは育種分野で詳細に研究されているので省略する。

12) ヨーロッパシオジ

Fraxinus excelsior LINN. European ash, Esche

明治中～末葉に導入されているが、成績はあまり良好でなかったようで、大正年代には残っていない。

ヨーロッパシオジはヨーロッパから西部アジアにかけて広く分布し、北海道のヤチダモよりも温暖系の種類で、分布の北部、すなわち、ソ連地帯では低山の南～南西斜面にみられ、北東斜面には分布していない。分布の南部では主として溪沢面に分布する。ドイツでは肥沃な適潤地のナラ林やブナ林の間に介在ないし混交してよい成長をしている。西部ドイツではかなり乾燥した土地にも生育し、ブナと混交して、天然更新が良好である。

ドイツではこの樹は寒霜害に非常にかかりやすいので、適当な保護樹の下で造林する必要があるといっている。

北海道における造林もおそらく寒霜害をうけて不成績に終わったのでないかと思われる。

13) ヨーロッパシラカンパ

Betula Pendula ROTM (*Betula Verrucosa*) 英米 European birch

独 Hangebirke, Rauhbirke

明治、大正年代に北海道に導入された記録はないが、山部の東大演習林には 1938 年に見本的に植えており、その成績は高橋延清が報告している。

中部、南部ヨーロッパからアジアの西部にまたがって分布し、スカンジナビア半島には広くみられ、ソ連では漸次ヨーロッパダケカンパと交代し、南の方に広くひろがって地中海の諸島やコーカサス山脈まで及んでいる。欧州中南部の山岳地帯には広く分布し、オウシュウトウヒ、センブシマツ林には混交することが少ないが、これら針葉樹の少ない斜面に介在し、樹木の分布限界まで及ぶことがある。

この樹は土地に対する適応性がで、適潤な壤土では生育最良であるが、乾燥した砂質土壤にもまたよく生育するので、砂地のカバの名称がある。山火跡や崩壊地、放牧地に伝播侵入する先駆樹種であり、ドイツでは各所にこのカンパが侵入、混交ないし介在し、造林木を被圧するので、しばしばカンパの除伐を

必要とするほどである。

このカンパの形態は葉の長さは 2~3 cm, 枝が垂れがちなので, Hängebirke の名称があり, また幹や枝の皮が粗渋なので Rauhbirke の名が付いている。

このカンパは生育旺盛で, 山部東大演習林における成績は, 単木的是であるが 20 年生のカンパは平均直径 23.9 cm, 高さ 18.0 m で, 北海道産のカンパ 20 年生で 12~3 m しか成長しないのに比較して, 成長がよいようである。しかし, 野幌の育種場における試植成績は道産シラカンパと大差がない。

14) コバノカエデ

Acer campestre var. *hebecarpum* DC. Small-leaved maple

北海道には従来造林されていないが, 山部の東大演習林には 1938 年に 1 本試植され, 20 年生で 8.8 cm, 10 m となっており, 札幌地方のエゾイタヤの 20 年生で 7.2 cm, 高さ 7.9 m よりも成長がよい。

このカエデはヨーロッパから小アジアを経て北部ベルシャまで分布している。Feldahorn または Mas-sholder ともいい, 高木とならないので林業的には重要性が少ない。ヨーロッパには南から北に広く広がっており, いたる所の溪川沿いや低山地の適潤, 肥沃地の矮林, 林縁木, 街路樹または用材林における下層木として混交している。この樹は石灰岩土や河岸の泥質壤土などにしばしば見られる反面, 塩基分の多いステップ土壤にもかなり分布している普遍的な種類である。

15) クロカエデ

Acer tataricum LINN. Tatarian maple

北海道には従来植栽された記録はないが, 山部の東大演習林には 1940 年に植えており, 高橋延清 (1958) によれば 18 年生で 6.6 cm, 5.4 m の成長で, 北海道のイタヤカエデの成長と大差ない。東部ヨーロッパに主として分布するカエデで, Ungarn, Galizien, バルカン諸国を経て Stiermark から東部欧州に分布し, 小アジアを経てコウカサス山脈まで広がっている。枝を低く垂れる小高木で, この地方では造林されているが, 林業的にはあまり重要でない。

16) コバノシナノキ

Tilia cordata MILL.

北海道には従来導入されていないが, 高橋延清 (1958) によれば, 東大山部演習林には 1943 年に見本樹として植栽され, 15 年生で平均 3.4 cm, 高さ 2.5 m となっている。本道のシナノキよりは成長が劣っている。

中部スウェーデン, フィンランドやソ連に分布し, 中部, 北部ヨーロッパにひろくみられる。館脇操 (1956) によれば, スウェーデンではコバノシナノキが南部の針広混交林地帯にナラ, トネリコ, ニレ, カエデ, ハシバミ, カンパとトウヒ, アカマツの混交林として生育し, 最南部のブナ林ではブナと混交して適潤な壤土地帯に生育している。しかしソ連ではこのシナノキが主体となって優占している森林がみられる。

17) グルチノーザハンノキ

Alnus Glutinosa GAERTN. 英米 Black alder, 独 Schwarzerle

欧州全域, アジア西部にわたって広く分布し, 北限は北緯 60~63° あたりである。本道には従来あまり導入されていないが, カナダの南東部, ニューファンドランド, 北米のイリノイ, ペンシルバニアの諸州にも移入され, よく生育している点とドイツのプロイセン東部地方が最適郷土とされていることから, 気候上からみれば本道全円が生育適地といえよう。

湿润で、肥沃な土壌が適地で、低位泥炭地の造林にも適する。最近短伐期の速成樹種として着目され、本道のケヤマハンノキに代わる樹種、または交雑用樹種として導入されつつある。現在植栽後数年間の成績にすぎないが、生育状態は良好である。

18) スズカケノキ

Platanus orientalis LINN. 英米 Oriental plane, Eastern plane, Sycamore,

独 Pleiderbaum, Margenlaendischer, Gaeusebaum

分 布：欧州南西部から小亜細亜西南部にわたって分布している。落葉高木で樹高 80~100 フィート (24.4~30.5 m), 周囲 14~20 フィート (4.3~6.1 m) に達する。

アメリカ東南部に産する *Platanus Occidentalis* に比べると、樹高成長も直径成長も劣っているが、気候的適性は大きで、街路樹として広く植栽されている。

材と用途：材は黄白色ないし淡赤色で木理が密、平滑、光沢が美しく、比重 0.5~0.8 である。指物、器具、クロ細工、船舶用材などに用いられる。

スズカケノキは樹姿や、木肌、葉が美しく、かつ土地にたいする適応性が強く、造林も挿木で容易にできるので街路樹、緑陰樹として広く植えられている。北海道の林地における造林の可否はつぎの野幌樹木園の成績から検討せらるべきであろう。

野幌試験林の樹木園に大正 10 年に数本植えたプラターナスの 35 年生の林木は平均直径 25.6 cm, 平均樹高 16.7 m の成長を示している。

プラターナスの成長は北海道産の広葉樹をしのぐよい成長であるが、山地への造林については一層検討を必要としよう。

19) ムラサキハシドイ (ライラック, リラ)

Syringa vulgaris LINN. Lilac

ヨーロッパ東南部原産の低木で、本道産のハシドイ *Syringa Reticulata* よりも樹高が低く、淡紫色の香りがよい花をつける。北海道には大正年代から植栽され、とくに札幌あたりには庭園樹ないし生垣用として普遍的に植えられている。

最近札幌市の表徴の木として、表徴の花スズランとともに市民に愛好されている。

20) セイヨウトチノキ

Aesculus Hippocastanum LINN. Common horse chestnut

欧州ではトチノキの街路樹が多く、バリの街路樹マロニエは有名である。本道の街路樹にはほとんど植えられておらず、札幌市内に庭園樹として散見する程度である。

4. ヨーロッパの森林の生態的研究

1) 気 候

ヨーロッパの森林地帯の気候は 1) 地中海性気候、2) 西岸海洋性気候と内陸の大陸性気候とに大別され、これら気候型によって森林の生態的構造が異なっている。

1) 地中海性気候は、気候は温暖であるが、雨が少なく、とくに夏季雨が少ない。この地帯は本道とは気候や森林群系が異なっている。フランス海岸松など特殊な樹種が導入されたことがあるが、寒凍害で成績不良であった。

2) 西岸海洋性気候地帯はメキシコ湾流と偏西風のため年中適度の雨がふり、冬季も温和な気候で、緯

度のわりに年平均気温がたかい。この地帯はドイツ、イギリス、スウェーデン南部など林業先進国が多いので、この地帯産の樹種は古くから本道に導入されている。農業も酪農が盛んなので本道との共通点がみられる。

3) 内陸は大陸性降雨気候帯で冬と夏の気温の較差が著しい。この気候帯は気温によって針葉樹林気候帯と針広混交林気候帯とに大別でき、西岸海洋性気候地帯に近接する地帯が北海道と気候や森林系が類似しているように思われる。

各地の気温と降水量：ヨーロッパの西部の気候は第14表のように年中適度の雨がふり、冬も温和な気候で、北海道に比べると緯度のわりに気温がたかく、とくに冬期は比較的温暖である。北欧のスウェーデンのストックホルムは北緯 59°21′ に位するが、平均気温は 6.6°C で、43°46′ の旭川の 6.0°C よりも暖

第14表 ヨーロッパ諸国の気候表

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
地名	(C°)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温	Stockholm	-2.9	-3.1	-0.7	4.4	10.1	14.9	17.8	16.6	12.2	7.1	2.8	0.1	6.6
	Helsinki	-6.8	-7.4	-4.1	2.2	9.0	14.3	17.1	15.6	10.4	4.8	0.6	-3.2	4.4
	Aberdeen	2.4	2.8	4.5	6.6	9.0	12.0	14.0	13.6	11.7	8.8	5.6	3.7	7.9
	Aalborg	-0.5	-0.8	1.6	5.8	10.6	14.1	16.4	16.0	12.8	8.6	4.6	1.7	7.6
	Warsawa	-2.4	-3.3	0.6	7.3	12.9	17.3	18.7	17.8	13.1	8.2	3.0	0.4	7.8
	Munchen	-2.2	-1.0	3.3	7.9	12.5	15.9	17.7	16.9	13.7	8.2	3.1	0.7	7.9
	Zurich	-1.1	0.3	4.5	8.6	12.7	15.9	17.6	17.0	14.0	8.6	3.7	0.1	8.5
	Praha	-2.6	-1.6	2.7	7.8	12.9	16.2	17.9	17.4	13.9	8.2	3.1	-0.8	7.9
	Berlin	-0.5	0.2	3.9	9.0	14.3	17.7	19.4	18.8	15.0	9.6	4.7	1.2	9.5
	Oslo	-6.9	-6.3	-2.3	3.2	9.4	13.6	16.0	14.6	10.0	4.5	-0.6	-3.9	4.3
	Kiev	-6.1	-5.2	-0.5	7.6	14.7	18.6	20.4	19.3	14.2	7.5	1.4	-2.9	7.4
	Moskua	-9.9	-9.5	-4.2	4.7	11.9	16.8	19.0	17.1	11.2	4.5	-1.9	-6.8	4.4
降水量	函館 Hakodate	-4.1	-3.6	0	6.1	11.0	14.8	19.4	21.6	17.2	11.3	4.6	-1.3	8.1
	札幌 Sapporo	-5.5	-4.7	-1.0	5.7	11.3	15.5	20.0	21.7	16.8	10.4	3.6	-2.6	7.6
	旭川 Asahikawa	-8.9	-7.9	-3.3	4.1	10.9	16.0	20.3	21.1	15.4	8.6	1.3	-5.1	6.0
	帯広 Obihiro	-9.3	-8.2	-2.7	4.6	10.2	14.1	18.4	20.1	15.6	9.0	1.9	-5.2	5.7
	Stockholm	43	30	26	31	34	45	61	76	60	48	53	48	555
降水量	Helsinki	49	34	32	41	38	47	68	71	70	72	61	58	641
	Aberdeen	77	54	52	50	62	53	92	73	65	90	91	78	799
	Aalborg	45	31	26	31	33	42	70	72	69	58	55	44	576
	Warsawa	25	28	20	32	40	60	79	47	41	31	31	37	471
	Munchen	59	55	51	62	107	125	140	104	87	67	57	50	964
	Zurich	75	70	66	80	107	136	143	131	108	80	76	65	1,137
	Praha	23	24	23	32	61	67	82	66	36	42	26	26	508
	Berlin	41	37	30	39	44	60	67	65	45	45	44	39	556
	Oslo	59	43	32	48	51	72	94	105	84	86	82	76	832
	Kiev	43	39	35	46	56	66	70	72	47	47	53	41	615
	Moskua	31	28	33	35	52	67	74	74	58	51	36	36	575
	函館 Hakodate	72	57	66	81	86	92	134	129	180	116	90	77	1,178
(mm)	札幌 Sapporo	111	83	67	66	59	67	100	107	145	113	112	104	1,136
	旭川 Asahikawa	82	61	56	61	78	75	125	144	136	109	118	101	1,144
	帯広 Obihiro	45	36	54	63	78	86	109	120	152	88	67	45	943

第14表 (つづき)

地 名	緯 度	経 度	高 さ
Stockholm	59.21 N	17.57 E	10
Helsinki	60.19 N	24.58 E	58
Aberdeen	57.12 N	02.12 W	58
Aalborg	57.06 N	09.52 E	4
Warsawa	52.11 N	20.58 E	107
Munchen	48.08 N	11.42 E	526
Zurich	47.23 N	08.34 E	569
Praha	50.06 N	14.17 E	374
Berlin	52.29 N	13.24 E	49
Oslo	60.12 N	11.05 E	211
Kiev	50.24 N	30.27 E	179
Moskua	55.45 N	37.34 E	156
函 館 Hakodate	41.47	140.43 E	3
札 幌 Sapporo	43.04 N	141.20 E	16
旭 川 Asahikawa	43.46	142.22 E	111
帯 広 Obihiro	42.55	143.12 E	39

かである。中欧のドイツのベルリンは北緯 52°29' に位するが、平均気温は 9.5°C で、41°49' の函館の 8.1°C よりも暖かである。しかし内陸にはいるにしたがって多少大陸性の気候を呈するようになる。たとえばベルリンと緯度の大差ないポーランドのワルシャワは、平均気温が 7.8°C で札幌と大差ないが、なお西岸海洋性気候の影響によって最低温月の平均気温は -3.3°C で、札幌の -5.5°C よりも高い。またベルリンよりも緯度は低く、48°28' で、内陸に位置するオーストリアのミュンヘンは海拔高も 526 m で高所に位するが、平均気温は 7.9°C で札幌に近いが、1月の平均気温は -2.2°C で札幌よりはるかにたかい。さらに地中海式気候を呈するローマは緯度は 41°52' で函館と大差ないが、平均気温は 15.5°C という南欧特有の暖かい気候を示している。

北海道と近似の気候はむしろ欧州ロシアのウクライナあたりの気候で、その中心都市のキエフは 50°24' の位置にあるが、平均気温は 7.4°C で、札幌と大差なく、1月の気温は -6.1°C、7月の平均気温は 20.4°C で、寒暑の温度とも札幌より多少低い程度である。またモスクワの気温は帯広よりやや低く、年平均 4.4°C、1月の気温は -9.9°C、7月は 19.0°C で、帯広の 5.7°C、-9.1°C、8月の 20.1°C に比べてやや低い気温を示し、大陸性気候となっている。年降水量は北海道よりも少なく、ストックホルムの 555 mm、ベルリンの 556 mm、ワルシャワの 576 mm は札幌あたりの半量の雨量で、内陸高所のミュンヘンは 964 mm で、北見地方と近似し、同じく高所のスイスのチューリッヒが 1,137 mm で札幌あたりと近似している。やや大陸性気候を呈する欧州ロシアのキエフ、モスクワも降水量は 615, 575 mm で札幌の半量である。さらに地中海式気候の南欧は夏季の雨が少なく、ローマの夏の降水量は7月は 18 mm、8月は 25 mm にすぎない。

2) 森林生態

ヨーロッパ各国の森林実態を把握するために、針葉樹林と広葉樹林の占むる面積比率を比較しよう。ヨーロッパ諸国は歴史の古い先進国が多いため、人工林も含まれるので、この比率が天然林の群落生態を示すものとはいわれないが、第 15 表のように地域的傾向をみるのには適当であろう。

第15表 ヨーロッパの森林の針広葉樹林の面積比率

		針 葉 樹 林	広 葉 樹 林	針 広 混 交 林
北 部	フィンランド	87.5(%)	12.5(%)	—(%)
	スウェーデン	87.5	12.5	—
	ノルウェー	75.0	25.0	—
中 部	ス イ ス	70.0	30.0	—
	ド イ ツ	67.0	33.0	—
	オーストリア	60.0	20.0	20.0
	チェコスロバキア	54.1	39.8	6.1
	デンマーク	49.9	44.4	5.7
	イギリス	25.0	40.0	35.0
	オランダ	51.1	48.9	
南 部	ポーランド	47.0	27.0	26.0
	ベルギー	28.9	71.1	
	フランス	20.0	80.0	
	イタリア	4.1	89.0	6.9
	ハンガリー	5.0	95.0	

(世界の森林資源, 1926)

北海道の森林は針広混交率からみると北欧の南部から中欧の北部に相当し、また中欧のやや標高のたかい地帯、または北欧内部の大陸性気候を呈する地帯に近似している。

この地帯のヨーロッパの樹種は北海道に比べて大差ないが、元来ヨーロッパの中部以北は第三紀時代は氷河でおおわれていたので植生は比較的新しく、したがって樹種の数も少ないが、主要樹種は本道と近似の属である。以下地域別に主要樹種を述べ、本道と比較検討しよう。

北欧南部地帯：

- i) スウェーデン南部の主要樹種はアカマツ、トウヒ、カンバで、これにナラ、カエデ、ブナ、ニレ、トネリコをともなっている。
- ii) フィンランド南部はマツ、トウヒとカンバが主要樹種でハンノキ、ヤマナラシをともなっている。
- iii) ヨーロッパ、ロシアの西部諸州の森林はアカマツ、トウヒ、カラマツ、モミとナラ、シナノキ、カエデ、トネリコ、ブナなどの樹種から構成されている。

iv) チェコスロバキアの山地地帯にはアカマツ、トウヒ、モミにナラ、ブナ、カンバ、トネリコ、カエデ、ニレ、ハンノキなどがみられる。

中欧北部地帯：イギリス、デンマーク、ドイツの林地の主要樹種はトウヒ、モミ、アカマツ、ブナで、これにナラ、カンバ、トネリコ、カエデ、ニレ、ハンノキなどをともなっている。

中欧内陸の山岳地帯：オーストリア、スイスの内陸の山岳地帯の針葉樹はアカマツ、トウヒ、モミとカラマツで、広葉樹はブナ、ナラ、イタヤ、トネリコなどである。

以上のなかの主要樹種は本道に導入されており、ヨーロッパトウヒ、ヨーロッパアカマツ、ヨーロッパカラマツ、ヨーロッパクロマツは早くから導入され、最近カンバ、ハンノキ類の導入がすすめられている。これらの樹種は広布種であるから、本道と近似の気候地帯からの導入が望まれる。

ヨーロッパ各地における主要樹種の海拔高別の分布限界は第16表のごとくである。すなわち本道にお

けるトドマツ、エゾマツの海拔高別の分布限界は1,200 m内外、ナラは700~800 m内外であるので、この分布標高の中位のあたりが北海道の生態的位置に相当するようである。

以上ヨーロッパの気候と森林生態からみて、ヨーロッパ産樹種の導入にあたっては北海道と気候が類似し、樹種、森林生態の近似している地方から種子を求める必要がある。沿岸地帯は西岸海洋性気候を呈し、寒暑の較差が少ないので、導入樹種は内陸地帯に求めた方がむしろ気候ならびに生態面から望ましいように思われる。チェコスロバキア、ポーランド産、欧露産の樹種について一層の検討を必要としよう。

第16表 ヨーロッパにおける樹種別分布の上部限界

樹 種	分布上部限界の範囲
ト ウ ヒ	1000~2400(m)
モ ミ	700~2200
ア カ マ ツ	800~2200
カ ラ マ ツ	1600~2900
モンタナマツ	1600~2300
ブ ナ	600~2100
ナ ラ	500~1600
イ タ ヤ	600~1800
ト ネ リ コ	950~1650

ヨーロッパ産樹種の造林文献

- 1) 宍戸乙熊：外国樹種の造林，北林会報，**5**，3，5，（明40，1907）
- 2) 松井精一：浅根性唐檜は深根となし得るや，北林会報，**11**，12，（大2，1913）
- 3) 野幌林業試験場：野幌国有林におけるカラマツおよびドイツトウヒ幼令林の成績，野幌林試報，**10**，（大13，1924）
- 4) 佐々木準長：旭川市郊外御料地における外国樹種造林成績，北林会報，**24**，10，（大15，1926）
- 5) 本多静六：北海道における外国針葉樹の造林について，大日山林会報，**518**，（大15，1926）
- 6) 加納一郎：北海道の外来樹種について，北林会報，**25**，11，（昭2，1927）
- 7) 石崎厚美：ドイツトウヒの枝打ならびに間伐試験成績，北海道林試時報，**45**，（昭18，1943）
- 8) 内田丈夫：ドイツトウヒ造林地における間伐の堆積腐植に及ぼす影響，北海道林試時報，**49**，（昭18，1943）
- 9) 鎌田藤一郎：造林樹種の適否をさぐる，北方林業，**1**，7，（昭24，1949）
- 10) 前田嘉夫：ドイツトウヒの成長量，北方林業，**1**，4，（昭24，1949）
- 11) 湯浅 稔：北部北海道における欧州トウヒの造林成績について，昭24林試札幌支場講演集，（昭25，1950）
- 12) 佐藤正助：山形県における不成績造林地及び有用樹種に関する調査研究報告書，山形県国有林野経営協議会，（昭25，1950）
- 13) 松井善喜ほか：オウシウトウヒ植栽林の成長について，林試札幌支場講演集，（昭25，1950）
- 14) 朝日正美：欧州トウヒの造林樹種としての再検討，北方林業，**22**，（昭26，1951）
- 15) 旭川営林局：外国樹種見本林，（昭25，昭26，1950~51）
- 16) 朝日正美：北海道演習林における欧州トウヒ造林地土壌の研究，東大演習林報告，**41**，（昭26，1951）
- 17) 浅谷勍士：北方地方におけるカラマツ，トドマツ，ドイツトウヒ植栽林の林分構成と成長状態の比較，第62回林学会講演集，（昭28，1953）
- 18) 川口 俊：外来樹種の成績，北方林業，**5**，6，（昭28，1953）
- 19) 高橋延清：ストロブマツ，欧州トウヒ造林法，パルプ用材育林叢書，**6**，大日本山林会，（昭29，1954）
- 20) 松井善喜：小樽地方のマツ類植栽林の成績について，昭和24年度林試札幌支場講演集，（昭25，1950）
- 21) 斎藤義男：幌内経営区における欧州アカマツ造林地成績調査ならびに異郷土樹種人工林とトドマツ

- 植栽林との成績比較, 札幌営林局造林研究発表会講演集, 1, (昭28, 1953)
- 22) 高樋 勇: 欧州アカマツ早期育成林業, IV, (昭33, 1958)
- 23) 山本 肇: ヨーロッパアカマツ造林地の土壌について, 第68回林学会講演集, (1958)
- 24) 高樋 勇・豊岡 洪: 欧州アカマツの北海道における生育と適応性について, 林試研報, 117, (昭34, 1959)
- 25) 佐藤大七郎: ポプラ 期待される外来樹種 (上巻), 外国樹種導入研究会, (昭29, 1954)
- 26) 猪瀬寅三・塩田 勇・大石信孝: 雑種ポプラの林地植栽成績, 第65回日本林学会大会講演集, (昭31, 1956)
- 27) 西口親雄: ポプラのサビ病にたいする抵抗性, 北方林業, 90, 2, (昭32, 1957)
- 28) 斎藤・玉利・関谷・谷口: 苫小牧演習林における五葉松の植栽試験, 林学会北海道支部講演集, 10, (1961)
- 29) DIPPEL, L.: Handbuch der Laubholzkunde. (1889)
- 30) BEISSNER, L.: Handbuch der Nadelholzkunde. (1909)
- 31) GERHARDT, G.: Ertragstafeln für die Eiche, Buche, Tanne, Fichte und Kiefer. (1923)
- 32) HUNT, S. S.: European larch in the northeastern United States Harvard Forest Bulletin, 16, (1932)
- 33) BAKER, F.: Theory and Practice of Silviculture. (1934)
- 34) WIEDEMANN, E.: Ertragstafeln der wichtigen Holzarten. (1949)
- 35) HOSLEY, N. W.: Norway spruce in the northeastern United States. Harvard Forest Bulletin, 19, (1936)
- 36) HUMMEL, C. and J. CHRISTIE: Revised yield table for conifers in Great Britain. Forestry Commission Forest Record, 24, (1953)

III 東亜産樹種の造林成績

1. 造林の沿革

東亜産樹種のなかにはグイマツのような旧郷土樹種やチョウセンカラマツ, チョウセンモミなどのような旧日本樹種も含まれる。

グイマツのような旧産樹種は造林の沿革も古く, 厚岸町の国泰寺の境内に寛政10年近藤重蔵が千島産苗木を植栽したグイマツのように160年余を経過したものや, 道南地方には幕領時代千島方面警備, 出漁の帰途持ち帰って植栽したと思われるグイマツの老木の植栽例などもあるが, 本格的に造林が考えられるようになったのは明治末年からである。しかし, この造林地は現在全道的にみてわずかである。朝鮮産の樹種は明治41年朝鮮がわが国に併合されて以来種子が導入されたもので, 主としてチョウセンカラマツが大正年代以降造林されている。現在植栽されているものには以上のほかチョウセンモミがあり, シベリアモミも大正年代に造林されているが不成功に終わっている。従来植えられたものではシンジュがもっとも古く, 明治14年に播種しているが, その他の樹種は比較的沿革が新しい。北鮮から東満地区は気候的にも北海道と近似しており, 寒地に植栽可能な樹種が多いので, トウシラベ, チョウセンハリモミ, マンシュウカラマツ, ダフリカカラマツ, マツ類, カンバ類, その他試植を必要とする樹種が多い。なおチョウセンゴウマツは本州中部地帯に産するもので, 本州樹種として取り扱っている。

2. 針 葉 樹

1) グイマツ

Larix Gmelinii var. *japonica* (*L. dahurica* var. *japonica*)

i) 分 類：グイマツはアイヌ語の呼び名クイからきたもので、その他シコタンマツ、チシマカラマツ、カラフトカラマツなど産地の地名がついている。樺太のグイマツは Fr. SCHMIDT (1874) によって発表されているが、一方 MAXIMOWICZ が函館あたりで植栽木の枝の張っているグイマツについてはじめて *Larix dahurica* var. *japonica* MAXIM. と命名したが、その後 MAYR は MAXIMOWICZ が函館で見たのは植栽木で、天然の分布はシコタン島をはじめ、千島列島にあることから *L. Kurilensis* MAYR と名付けた。宮部、三宅は樺太植物誌 (大正4年) に樺太のグイマツと千島のグイマツと同一のものとして、ダフリカカラマツの中に含めている。その後、宮部、工藤はダフリカカラマツの変種とすることが適当だとして北海道産主要樹木図譜 (1919) に、*L. d.* var. *Kamtschatica* の学名を発表されたが、最近ではグイマツの学名として *L. Gmelinii* GORDON を用いる書もある (上原樹木図説)。

ii) 分 布：樺太、千島に分布し、千島列島では色丹島と択捉島に生じている。

千島におけるグイマツの分布は従来沿海州から樺太を経て南下したという考え方と、カムチャッカ半島から千島列島を経て南下したという考え方があったが、この隔離分布は往古においては北海道本島にも分布し、連続的に生育しておったもののようで、このことは山崎次男 (1942) の釧路湿原の花粉分析や、天塩、北見地方の湿原の花粉分析によって、第四期時代には北海道の湿原地帯にグイマツが分布していたことが明らかになった。樺太におけるグイマツの分布も、比較的気温の温暖な旧南樺太の中部以南の西海岸地方には産しない。グイマツの極盛相の森林のみられるのは旧南樺太の北部、幌内川低地帯のいわゆる植物学上のシュミット線を界として北の方、すなわち旧北樺太に向かうにしたがってグイマツの量は著しく増加している。

iii) 分布地帯の気候：グイマツの分布の南限の緯度は大体千島では北緯 44° 、樺太 46° で、これらの地帯の年平均気温は 5°C 以下で、グイマツの美林の見られる北樺太の年平均気温は 0°C 内外である。これらグイマツ分布地帯の年平均気温は $5\sim 0^{\circ}\text{C}$ の地帯で、 $3\sim 2^{\circ}\text{C}$ の地帯がグイマツの生育と他の植物との競合の点で極盛相のよい森林を形成しやすい。グイマツは空中湿度の高い海洋性気候に適するようで、北海道では海拔高 1,000 m 以上の高所でも気候的にみてグイマツの造林に適する。

iv) 育林学的性質

a) グイマツの特徴：グイマツの造林上の特徴を次に記そう。

グイマツはカラマツより開じょが1週間ほど早く、落葉期もまたそれだけ早い。

グイマツは耐寒霜性が強く、郷土地帯では湿原に純林がみられるので、霜穴となりやすい凹地ないし湿地の造林に適し、北海道では海拔高 800~1,000 m あたりの高所の造林にも適樹として考えられる。

b) グイマツはチョウセンカラマツよりも一層油精分が多く、芳賀によれば4年生の苗木の幹の油精分の含量は 7.2% で、カラマツの7倍弱に当たる。この油精分の多いことは野鼠の食害の少ないことのパロメーターともみられ、また耐寒性の一層大きなことの証明ともみられよう。

c) 根室原野の中標津町美幌の国有防風林に、昭和初年に植栽したグイマツは落葉病の被害をこうむり、8月下旬、すでに葉が黄変し、生育不良であったが、隣接のカラマツ林はそれほど被害がみられなかった。もっとも中標津町川北の同じ年次のグイマツ林には被害が見られなかったので、この1例のみで病

菌に弱いということとはできない。

心材腐朽菌エブリコにたいしてもグイマツは一層害をこうむりやすいようで、野幌の例では隣接のカラマツには何らの被害がないのに、グイマツには数本の被害が見られた。

一般にグイマツは郷土より温暖な気候に植えられているので、病菌に弱いのは当然と考えられるが、一層海拔の高い冷涼な気候に植えた場合には病菌の被害は軽減されることであろう。

d) 山崎次男(1934)、三島惣(1935)によれば、南樺太のグイマツ林は低湿地、いわゆるツンドラと称する泥炭地に主として見られ、適潤地では崩壊地や山火跡地の先駆樹種として見られるが、漸次エゾマツ、トドマツに移行していく。湿原型のグイマツは北海道の根釧、天北の泥炭地の防風林の造林樹種として適する。しかし湿原のグイマツの成長は緩徐で、矢沢亀吉(1935)によれば、南樺太のツンドラ地帯のグイマツは300年を越えても、胸高直径 31 cm、樹高 21 m 内外となるにすぎない。

e) サガレンにおいても一般林地のグイマツの成長は良好で、三島惣(1935)によれば敷香地方の適潤な山地帯には、年平均成長量 1 ha あたり 3.5 m³ 内外の 70~80 年生の壮齡林分がみられる。

v) 造林の沿革：グイマツは北海道沿岸警備の幕府の諸藩土、または漁民の手で、千島の色丹島、択捉島の山苗が持ち帰られ、北海道の港町の社寺や屋敷付近に記念的に植栽されたものが、天明年代ころ(1781~1788)からみられた。厚岸町の禪寺の国泰寺の境内に、寛政10年幕吏近藤重蔵が植栽した老木があり、160年生で胸高直径 62.8 cm、樹高 13.2 m となっており、海霧、潮風の激しい気象条件のため

第17表 グイマツ人工林の成績
Growth of Kurile larch plantation in Hokkaido.

植 栽 地 Planted locality	林 齢 Age	平 均 Mean		1 ha あたり		
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Stem (本)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 Ann. mean growth (m ³)
中 標 津 防 風 林	34	20.0	15.0	720	185	5.4
“	25	16.6	13.0	950	134	5.4
“	25	16.9	13.1	760	111	4.4
“	34	20.0	15.0	700	167	4.9
沼 川 防 風 林	11	6.5	6.8	1,750	26	2.4
“	21	12.6	11.0	1,675	113	5.4
“	23	14.4	11.5	1,078	91	4.0
“	25	14.0	11.4	865	95	3.8
“	25	15.0	11.8	1,050	136	5.6
小 樽 国 有 林	54	21.4	14.4	963	235	4.4
“	50	17.5	11.9	920	140	2.8
落 合 国 有 林	24	14.9	12.5	792	94	3.5
“	24	15.5	13.7	624	90	3.6
“	34	20.0	13.9	480	96	3.1
野 幌 試 験 林 A	40	22.8	19.0	700	269	6.8
“ B	39	18.8	17.3	540	135	3.5
天 塩 国 有 林	7	4.4	2.5	2,380	—	—
新内鉄道防雪林 A	40	24.4	20.2	714	325	8.1
“ B	40	25.8	20.6	514	250	6.3
“ C	40	19.9	17.4	829	223	5.6

樹高は低く停滞している。南樺太の立地条件のよいところでは胸高直径 60 cm, 樹高 31 m 以上に達するものがある。造林の目的で植栽されたのは明治 11 年 (1871) に, 七重勲業試験場で千島から送られた山

第18表 グイマツ人工林の成長 (野幌試験林)
Growth of Kuril larch plantation in Nopporo. (1 ha あたり換算)

林小班 Forest division	植 年 Planted year	林 齢 Age (年)	主 林 木 Main tree				間伐木 Thinned tree			総 収 穫 Total yield	
			胸 高 直 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Stem	材 積 Volume (m³)	本 数 Stem	材 積 Volume (m³)	累 計 材 積 Sum of volume (m³)	材 積 Volume (m³)	平 均 成 長 量 Ann. mean growth (m³)
40を	1915	33	19.2	15.9	760	174	(930)	(80)	(80)	294	8.9
		36	20.5	16.6	760	202	320	40	120	322	8.9
		40 ¹ / ₂	23.2	17.6	610	220	150	37	157	377	9.3
		47	25.3	18.9	610	279			157	436	9.3
40を	1915	33	18.4	15.8	930	191	(720)	(50)	50	293	8.9
		36	19.6	15.9	880	228	10	3	105	332	9.2
		40 ¹ / ₂	21.9	17.5	740	243	140	39	143	387	9.5
		47	23.1	19.0	740	308			143	452	9.6

第19表 北海道のグイマツ林収獲予想表
Yield of Kuril larch plantation in Hokkaido.

地位 Site	林齡 Age	主 林 木 Main tree						副 林 木 By-tree		主副林木 計Main by-tree		総 収 穫 Total yield		A B (%)
		平 均 Mean		1 ha あたり				1 ha あたり		1 ha あたり		1 ha あたり		
		胸高 直径 D.b.h. (cm)	樹 高 Height (m)	本数 Stem	胸 高 断面積 Basal area (m²)	幹材積 Volume (m³)	年平均 成長量 Ann. mean growth (m³)	幹材積 Volume (m³)	幹材積 累 計 Sum of volume (A) (m³)	幹 材 積 Volume (m³)	幹材積 Volume (B) (m³)	年平均 成長量 Ann. mean growth (m³)		
Ⅰ 等 地	10	6.9	6.3	2,400	9.1	33	3.3			33	33	3.3		
	20	14.1	11.8	1,113	17.9	107	5.3	28	45	134	151	7.6	29	
	30	19.2	15.5	714	21.4	161	5.4	22	91	183	252	8.4	36	
	40	23.0	18.1	553	23.6	205	5.1	18	127	222	332	8.3	38	
Ⅱ 等 地	10	5.8	5.6	2,300	6.2	21	2.1			21	21	2.1		
	20	12.6	10.7	1,283	16.6	91	4.5	24	29	114	120	6.0	24	
	30	17.5	13.9	801	19.9	136	4.5	19	69	154	204	6.8	34	
	40	21.2	16.0	610	22.1	171	4.3	15	100	186	272	6.8	37	
Ⅲ 等 地	10													
	20	11.3	9.4	1,483	15.3	75	3.8	18	18	92	92	4.6	19	
	30	15.9	12.1	905	18.6	113	3.8	16	50	128	163	5.4	31	
	40	19.4	13.9	679	20.7	141	3.5	13	77	154	218	5.5	35	

苗を養成したのがはじめてのようである。欧州には MAYR によって 1888 年に輸入されている。

グイマツの造林成績：グイマツは明治末年以降わずかず造林されているが、北海道における造林地は数量的に僅少で、成績の明らかにされているものは少ない。いままでに調査したものは野幌、小樽、落合、沼川、中標津の各国有林と国有防風林で、明治 40 年から昭和 5 年にわたって造林された 27~50 年生の林分である。この成績は第 17, 18 表のようで、北海道に植えられたグイマツの成績の良否の一端を検討することができよう。この資料から概算した収穫表をみると第 19 表のように地位 3 階級区分で、30 年生林分のⅡ等地の主林木の平均樹高は 13.9 m, 平均直径は 17.5 cm である。主林木の年平均成長量は 4.5 m^3 , 総収穫の年平均成長量は 6.8 m^3 となっている。この成長はカラマツに比べるとかなり劣っており、チョウセンカラマツとは大差ないが、多少劣るようである。野幌の 3 か所の試験林のうち 47 年生の林分の主林木は平均直径 24.2 cm, 平均樹高 19.0 m, 675 本, 294 m^3 , 年平均成長量 6.3 m^3 である。

グイマツは野鼠に対する抵抗性をもっとも強く、耐寒霜性が大で、元来湿原型のカラマツであるから、泥炭地や高距 800~1,000 m あたりの混交林造成の樹種として考慮する必要があるだろう。

2) チョウセンカラマツ

Larix dahurica var. *Koreana* NAKAI

i) 分類と分布：ダフリカカラマツはアジア大陸の北東部に広く分布するカラマツで、これから 4 つの変種を分類することができる。チョウセンカラマツもダフリカカラマツの 1 変種として考えられる。しかしこの植物学上の分類にはいろいろ異論があって、正確な認定は今後の研究にまたねばならない。チョウセンカラマツは当初中井によって *Larix dahurica* var. *Koreana* NAKAI と命名されて、朝鮮咸境北道から江原、金剛山まで分布するものとされている。しかし、館脇はチョウセンカラマツとマンシュウカラマツはきわめて近い種でほとんど同じものと考え、学名も A. HENRY (1915) が命名したマンシュウカラマツ (*L. Olgensis* A. HENRY) の変種として *L. Olgensis* var. *Koreana* NAKAI を用いている。林業的立場からは後藤が述べているように、両者を包含してチョウセンカラマツと述べる方が便利なようである。マンシュウカラマツを含めた分布ではソ連ウスリー南部ハバロフスク州、黒竜州を含む地区の一部と満州の通化省、間島省、吉林省など満州の東部と南東部から北鮮にわたって分布するものと考えることができる。

ii) 生態：チョウセンカラマツは山火跡地、崩壊地や南面急斜地などに多く分布しているが、とくに既往において火田、すなわち焼畑式の粗放な移動式農耕の行なわれた地帯に侵入、土着の機会が多かったと思われる。

館脇によれば、満州地区ではチョウセンカラマツはチョウセンゴヨウ、チョウセンモミ、トウシラベ、エゾマツ、チョウセンハリモミなどの針葉樹とチョウセンヤマナラシ、ドロノキ、カンバ類、イタヤ、シナノキ、ヤチダモなどの広葉樹とモザイク状に混生している。チョウセンカラマツの分布の北~北西部限界はダフリカカラマツ、シベリアカラマツに、南西界はホクシカラマツに推移している。

林床植生：チョウセンカラマツ林の林床植生はイワノガリヤス、イソツツジ、コケモモが主となっている。これらは北海道の東部の冷涼な気候地帯に多い種である。すなわち、チョウセンカラマツは北海道のこのような植生の占めている土地的、気候的条件の悪い地帯の造林に適することを示唆する。

iii) 気候：この地方の気候は北海道よりやや寒冷な旧樺太に似た冷温帯で、たとえばチョウセンカラマツの分布の最南地帯の気温をみると、朝鮮の鴨緑江の 1 流域である長津の山岳地帯のチョウセンカラ

マツの分布は海拔高 1,000 m 以上の高所で、この地帯の気温と同じ緯度の城津の年平均気温 7.9°C から海拔高 1,000 m による気温の降下 5°C を差し引くと年平均気温が 3°C となる。また北鮮の中江鎮の年平均気温は 4.7°C であるが、カラマツの分布はこれより数百メートル以上高い地帯である点や、チ ョウセンカラマツの北限ともいうべき興安嶺地帯の年平均気温が約 0°C であることから、チ ョウセンカラマツの分布地帯の年平均気温は約 3°C ぐらいとみて大過なく、この気候的生育範囲には本道の海拔高 600 m 以上の山岳地帯を入れることができよう。またチ ョウセンカラマツの分布する地帯は冬季降雪量が少なく、いわゆる冷温、冬季乾燥型気候の地帯が多く、北鮮、アムール地方の年降水量は 500~700 mm で、北海道に比べると雨量は少なく、冬季大陸的な酷寒に加えて積雪の少ない地帯に生育している。このことは東北海道などの積雪の少ない地方の、高台地などはこのカラマツの生育に適当であることを示すものであろう。

iv) 育林上の特徴：チ ョウセンカラマツはカラマツに比し開じょが 2~3 日早く、黄葉、落葉もまた早い。チ ョウセンカラマツは寒冷地に分布し、湿原にも生育するので、北海道の造林樹種としては気候的、土壌の適応性が一層大きいといえることができる。

チ ョウセンカラマツはカラマツよりも野鼠の被害をこうむることが少ない。野鼠のカラマツ属に対する嗜好度は樹皮の含有する揮発成分、すなわち精油分の多少によるものであろうといわれ、芳質の分析によれば、5 年生壮齢木の枝条幹部の精油含有率(絶乾%)はカラマツ 0.73% にたいしチ ョウセンカラマツは 0.94%、新梢部では 1.8% に対し 2.6%、カラマツ 4 年生苗木の樹幹部 1.1% に対し 5.6% で、チ ョウセンカラマツの方が精油分が多いことを示している。

チ ョウセンカラマツは釧路国有林のように、空中湿度の高い地方では落葉病の被害にかかりやすいようで、隣接のカラマツはほとんど被害がないのに、チ ョウセンカラマツは 8 月下旬にすでに葉が病菌のため著しく黄ばんでいる例がみられた。

チ ョウセンカラマツとカラマツの成長の厳密な比較は、人工林が少ないので容易でないが、野幌試験苗畑における両樹種の幼苗時代の成長を比較すると、同じ条件下で養成した苗でもチ ョウセンカラマツの方が劣っている。

v) 北海道の造林沿革：チ ョウセンカラマツの種子が北海道に輸入されたのは大正初期以降で、明治年代には養苗の記録もなく、日韓併合が明治 41 年で、その後統治に数年を要し、奥地のチ ョウセンカラマツの種子が移入されるようになったのは大正初期と考えて大過ないようである。大正中葉から昭和初葉にかけて造林された人工林も多少みられるが、面積的に僅少なものは形質、成長がカラマツよりもすぐれていなかったからであろう。カラマツがダフリカ系カラマツよりもすぐれていることについては白沢保美、小山光男が邦産落葉松の種類および造林の価値という題で、大正 3 年の大日本山林会報で述べている。

vi) 造林成績：北海道におけるチ ョウセンカラマツの造林地は僅少であるが、その数量的統計は明らかにされていない。しかし、カラマツの間に介在してカラマツと混同されている林分や、カラマツの間に点生的に混じるものなども見られるので、その数量を確実に求めることは容易でない。今回成績の判明した数例を掲げ、その成績を紹介しよう。すなわち野幌試験林 2 か所、旭川鷹栖事業区 1 か所、落合事業区 1 か所、神楽見本園 1 か所、十勝地方防風保安林 2 か所、中標津国营防風林 1 か所、釧路事業区 1 か所で、その他屋敷林的に造林しているものには標茶町民有林 1 か所、別海村奥行白 1 か所などがある。これらの成績は第 20 表に示される。筆者はこれからチ ョウセンカラマツの収穫予想表を第 21 表のように概

第20表 チョウセンカラマツ人工林の成績
Growth of Korean larch (*Larix Gmelini* var. *koreana*) plantation.

植栽地 Planted locality	林齢 Age (年)	平均 Mean		1 ha あたり		
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹高 Height (m)	本数 Stem (本)	材積 Volume (m³)	年平均成長量 Ann. mean growth (m³)
御影防風林	28	19.2	18.2	800	206	7.4
"	29	18.1	15.6	940	191	6.4
中標津防風林	26	21.7	17.9	470	165	6.3
鷹栖国有林	27	20.0	12.0	540	109	4.0
"	27	23.0	16.0	750	245	9.4
神楽見本林	14	9.7	7.0	1,230	38	2.7
野幌試験林 A	24	12.9	12.1	2,020	189	7.9
" A	39	19.6	18.2	640	180	4.7
" B	40	24.2	20.1	590	270	6.8
岩見沢国有林	46	27.2	19.6	360	202	4.4
厚賀国有林	13	14.0	12.0	1,400	120	9.2
黒松内国有林	40	13.0	11.0	1,380	124	3.1

第21表 チョウセンカラマツ林の収穫予想表

Yield of Korean larch plantation.

(1 ha あたり)

地位 Site	林齢 Age	平均 Mean		主林木 Main-stem			主副計 M.-& by-stem		総収穫 Total yield	
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹高 Height (m)	本数 Stem	幹材積 Volume (m³)	同成長量 Ann. mean growth (m³)	材積 Volume (m³)	成長量 Ann. mean growth (m³)	材積 Volume (m³)	成長量 Ann. mean growth (m³)
I	30	21.5	17.9	619	201	6.7	226	7.5	326	10.9
	40	25.5	20.3	486	247	6.2	266	6.7	414	10.4
II	30	19.4	15.7	704	165	5.5	186	6.2	259	8.6
	40	23.3	17.9	542	205	5.1	222	5.5	335	8.4
III	30	17.4	13.5	809	132	4.4	150	4.7	195	6.5
	40	21.2	15.5	612	167	4.2	181	4.5	260	6.5

(北方林業叢書 9. 1958)

算している。

この表によれば、30年生の林分は地位Ⅱ等地で平均直径 19.4 cm、平均樹高 15.7 m、1 ha あたり主林木 704 本、165 m³ となっており、グイマツよりやや成績がよい。

3) チョウセンモミ

Abies holophylla MAXIM. Manchurian fir, Ganzplättrigetanne, 沙松=Shansun

分布：朝鮮，満蒙，シベリアに分布するが，とくに朝鮮北東部の山岳地帯から東満地区を経て，沿海州によったソ連のシベリア南東部に多く，スタノヴォイ山脈の東側まで分布している。

生態：樹形，葉，樹皮など本州産モミと欧州産モミ (*Abies pectinata* D. C.) の中間のような型態をしている。

門馬(1940)によれば、鴨緑江上流天然林、すなわち北鮮の高山、高台地の針葉樹林ないし針広混交林にはチョウセンモミはエゾマツ、トウシラベ、チョウセンマツ、チョウセンハリモミ、イチイ、カンバ類、シナノキ、イタヤ、ニレ、ドロノキなどと混生している。また金晶桓(1940)の朝鮮西北部の崇積山(1,994 m)における樹木の垂直分布を見ると、1,900 m 以下はモンゴリナラ林で、ついで針広混交林帯、針葉樹林帯となるが、針葉樹の主要樹種はエゾマツ、トウシラベで、チョウセンモミはチョウセンマツ、ネズミサシなどと混生して、1,800 m の高さに及んでいる。適地では樹高 30~45 m、胸高直径 120 cm になる。

造林成績：朝鮮、満州における造林の成績が明らかでない。北海道には明治から大正中葉にわたる外国樹種導入時代にははいっていない。

旭川営林局神楽見本林の昭和3年植栽のものは24年生現在で、胸高直径 16.6 cm、高さ 8.2 m、1 ha 換算 469 本、45.8 m³ となっているが、現実の林分構造からみて、この3倍の本数が立ちうるから、年平均成長量は 6 m³ 近い値を期待できよう。

斎藤・玉利(1961)によれば、北大苫小牧演習林におけるチョウセンモミの成績は樹齢 26 年生で平均直径 8.6 cm、平均樹高 4.4 m、1 ha あたり 2,411 本 50.2 m³、年平均成長量 1.9 m³ で、トドマツの生育と近似している。

千葉県の東大演習林に 30 年生の見本林があるが、平均直径 14.7 cm、最大直径 18.9 cm、最大樹高 13.0 m で、旭川と大差ない成長である。

材はトドマツと同じパルプ、建築、家具、土木用材、マッチ軸木などに用いられる。

チョウセンモミの分布地帯の立地条件や植生は北海道ときわめて近似しているので、今後各地で試植してみる必要があろう。

4) トウシラベ、臭松

Abies nephrolepis MAXIM. 英 Manchurian fir

独 Mandshurische Tanne, Nieren schuppige Tanne

チョウセンモミと同じで、朝鮮、満蒙、シベリアに分布するが、一層密にかつ広く分布している。朝鮮の北部の山岳地帯から満州の東満地区を経て沿海州に面したソ連の山岳地帯に分布し、アムール河に沿って西の方に及び、タタール海に達している。

北鮮や東満地区ではエゾマツ、チョウセンカラマツ、チョウセンハリモミなどと混生しており、その耐陰性と旺盛な成長、種子の伝播、発芽力によって、これらの長い天寿の大径木の間に伍して、優位な位置を占めている。

造林の沿革と将来性：この樹種は明治~大正中葉の外来樹種の導入時代には北海道にははいっていない。

斎藤・玉利(1961)によれば、苫小牧北大演習林におけるトウシラベの造林成績をみると、樹齢 26 年生で平均直径 6.2 cm、平均樹高 3.7 m、1 ha あたり 2,798 本、35.1 m³、年平均成長量 1.35 m³ で、トドマツに比べて生育が劣っている。

本州における成績としては、昭和 14 年に長野県の小根山に植栽したものが唯一の造林地ではないかと思われる。これは朝鮮原産の種子で、霜害などで枯損が多く出たが、成林は期待できる。

本種はシラベとよく似た種類だと記載されている。天然林においてはトドマツに匹敵する更新、成長力があり、高所まで分布しているので、北海道にも一層試植してトドマツと交雑種を作る必要があろう。

5) シベリアモミ

Abies sibirica LEDEB. 英米 Siberian silver fir, 独 Sibirische Tanne

シベリヤモミの中心郷土は西部シベリヤのオビ河の広い流域地帯であるが、これより北部ソ連、東部ソ連の中心地帯に広がり、シベリアの諸山脈、ダフリカ地方、カムチャッカ、アムール河に近い蒙古地帯にわたって分布し、シベリアトウヒ (*Picea obovata*)、エゾマツ (*Picea ajanensis*)、ダフリカカラマツ (*Larix dahurica*) とカンパ類との混交林となっているが、シベリアカラマツ、ダフリカカラマツの広漠たる落葉針葉樹のタイガの間に介在するシベリアモミは、河川流域の肥沃な洪積土の上に帯状に分布介在しているにすぎない。アルタイ山脈では標高 650~1,300 m のあたりにシベリアモミの美林がみられるが、1,700 m あたりで森林の分布限界となっている。

このモミは 1820 年にヨーロッパへ導入されているが、中心郷土地帯では樹高 30~40 m に達するが、一般には狭細な圓錐形の樹冠をして、樹高が一層低い場合が多い。

シベリアモミは幼年期の成長が緩徐でバルサムモミと似ている。空中湿度高く、土壤が適潤で、肥沃な所ではよく生育するが、乾燥した温暖な地方、とくに空中湿度の低い平坦地ではシベリアモミの造林木は萎縮した貧弱な樹形をしている。とくに春非常に早く開じょするので、霜害にかかって、若い新条は伸長することができないので、盆栽状になっている。屋敷林などの植栽はこのような条件を緩和できるので、觀賞用として青白色を帯びた細い葉と暗灰色の樹皮を有するこのモミを植栽できる。しかし林地への造林は成長の緩慢な点から積極的に踏み出すことはできない。

北海道におけるシベリアモミの導入は大正年代にはいつてからであろう。他の外来樹種とともに播種養苗、造林された記録はあるが、その成績は不明である。

野幌試験林には大正初葉にシベリアモミが見本林的に試植されたが、いつの間にか枯死して、現在残っていない。枯死の主因が春早く開じょするので霜害をうけたのではないかと思われるが、明らかにされていない。当時養苗、造林法が幼稚であったので、いま一度試植してみる必要があろう。ただしシベリアモミには多数の品種があるので、本道に試験する場合にも品種の選択が必要であろう。

6) マンシュウクロマツ

Pinus tabulaeformis CARR. *Pinus mandshurica*

マンチュリア植物区系にみられる有価樹種で、満州東部の山地地帯にみられるものは胸高直径 134 cm、樹高 50 m に達するものもあるが、内陸の乾燥性気候のものは枝葉が密に叢生して、低木状となっている。

本道には樹木園などに植えられている程度であるが、一部道北地方の海岸林の造林に試植されている。

7) プンゲアナマツ

Pinus Bungeana Zucc. Lace bark pine, 白皮松

支那北西部産の3葉松で樹皮が白味を帯びているので白皮松ともいわれ、庭園樹としても植栽されている。北大苫小牧演習林に試植されている。

3. 広葉樹

8) シモニドロ (テリハドロノキ, アオドロ)

Populus Simoni CARR.

分布：李 (1935) によればシモニドロは北朝鮮、満州、内蒙古から支那北、中部とくに西側の山地帯

に広く分布し、河北、山西、山東、陝西、甘肅、四川の各省にみられ、海拔高 1,300 m あたりまで及んでいる。樹高 20~25 m に達し、成長速やかである。

満州では戦前耕地防風林などの造林樹種として重視されていたが、北海道大学の苗畑や十勝国御影村の民有防風林にわずかにみられる程度で、国、道有林ではほとんどとりあげていない。御影村の南 6 線 10 号の河畔平坦地の礫質壤土に昭和 11 年春植栽したものがあつた。周囲は農耕地で、この土地も耕地に開墾したが、石礫が多いので、帯広市在住の後藤氏によって満州産の本種が植栽された。通気通水性のよい河畔礫土で、ドロノキの植栽に好適した土壤である。現在中、下層林冠に二次的にケヤマハンノキを混交しており、植栽後 16 年目の本林の林分構造は、胸高直径は 6~28 cm、平均 13.5 cm、平均樹高 14.6 m、1 ha あたり 740 本、90 m³ であるが、ケヤマハンノキなどを加えると 159 m³ となつて、シモニドロのみでは年平均成長量が 5.6 m³、他樹種合計で 10 m³ となつており、本道産のドロノキの I 等地に相当する成長をしている。

9) シナグリ (アマグリ)

Castanea mollissima BLUME

李 (1935) によれば北京あたりより南に広がり湖南省を経て広東、福建省に及び、南西部は四川省に達し、海拔高 1,000~1,800 m あたりまで分布している。樹高 20 m、直径 1.5 m の大きさとなり、実は果皮がうすく、渋皮がはぎやすく、甘味がつよいので、従来からわが国で栽培され、クリの品種改良にニホンクリとの交雑中間種を作るのに用いられている。本道にもクリの寒地性品種を作るのに最近育種方面で導入試植している。

10) チョウセンクリ

Castanea crenata var. *dulcis* NAKAI

このクリは明治末葉に導入されている。葉が大きめで、実が大きく、甘く、渋皮がはぎやすい。しかし、クリとの差はあまり明らかでない。

一時学名に *Castanea Bungeana* BLUME があてられたことがある。

チョウセンクリは本道の野生の天然栗よりも一層温暖地の樹種のように、栽培に好適な年平均気温は 8°C 以上とされているので北海道では寒凍害をうけやすく、この造林が成功しなかったのではないかとと思われる。

11) シンジュ (ニワウルシ)

Ailanthus glandulosa DESF. 英米 Tree of heaven

シンジュはニガキ科のニワウルシ属の植物で、元来支那の暖かい地方を原産とする落葉樹であるが、適応性大で、北海道にも生育することができる。シンジュ、すなわち神樹なる名は Tree of heaven の訳語で、牧野によれば、シンジュはわが国に明治初年に輸入され、江戸から東京に改名された旧都の中心街にわが国最初の街路樹として植えられたが、しだいに枯損が生じて、現在内務省裏に 2~3 本残っているにすぎない。北海道におけるシンジュの造林の沿革をみると、明治 14 年に開拓庁が札幌郊外円山苗畑でシンジュを播種し、500 本の養成苗を札幌および本庁管下に払い下げた記録があり、現在札幌市豊平町経王寺の境内に数本植えられている樹齢 68 年、平均直径 61 cm、高さ 15.8 m のものは、この円山苗畑産の苗を植栽したものである。その他、市内でシンジュの比較的高齢木の立っているのは旧札幌農学校用地で、現在市街地となつているところや旧養蚕試験畑の周縁(北一条西二十丁目)などに、数十年生の樹が

数本ずつたっており、前者は 45 年生当時平均直径 39.9 cm、平均樹高 14.8 m、後者は平均直径 30.3 cm、平均樹高 12.6 m となっている。

シンジュは郷土の南支那地方で根の萌芽性の旺盛な点から崩壊地の砂防造林に植栽され、材は家具にも用いられるが、狂いやすいので、主として薪炭に用いられている。

野幌試験林には 31 林班に昭和 13 年に小面積にシンジュを植えている。当時衣料の自給事情からシンジュの葉によって飼育する野蚕、すなわち、神樹蚕の野飼いとエリ蚕の室内飼育用にシンジュの葉が用いられたのである。しかしシンジュは霜や寒冷のため生育が不良で、18 年生で、平均直径 7.3 cm、平均樹高 7.2 m、1 ha あたり 600 本、10.7 m³ の生育状態にすぎなかった。

12) イチョウ

Ginkgo biloba L. Maidenhair tree

支那中部の原産と考えられるが、現在あきらかな自生地を欠く樹木である。高さ 30 m、径 200 cm に達するものがある。わが国をはじめ世界各地に広く植栽されているが、本道にも街路樹、公園樹または社寺境内などに植栽され、寒気に耐えてよく生育している。イチョウは藩政時代から本道に導入、社寺の境内などに植えられているが、街路樹としては北海道庁前の札幌市最初の舗装道路にそって、大正 14 年春に植えたものがとくに均斉な生育が目だっている。このイチョウは 19 年生の樹を東京より運んできたもので、現在 60 年生で毎年截枝されているが、美しい緑樹帯を形づくっている。

13) シダレヤナギ

Salix babylonica LINN.

支那中部原産であるが、古くからわが国に導入植栽されており、本道にも藩政時代から庭園や社寺境内に植えられ、札幌市にも街路に明治初葉に植えた老木がみられる。

14) ウンリュウヤナギ

Salix Matsudana var. *Tortuosa*

支那原産の小枝のねじれて下垂するヤナギで、札幌市では庭園樹または街路樹として昭和年代に植えられているものがある。

15) マンシュウシラカンバ (コバノシラカンバ)

Betula mandshrica NAKAI

満州ならびに北支の山岳地帯に生ずる。北部または北西部に向かうにしたがい *Betula Ermani* (ダケカンバ)、または *Betula Dahurica* (オノオレカンバ) が多くなる。このカンバは葉が小型なのでコバノシラカンバの名称があり、胸高直径 60~90 cm に達するものがある。

材は北海道のシラカンバと同じく、家具、器具、パルプなど広い用途がある。

本道には最近育種用に試植導入されている。

16) ユテリスカンバ

Betula utilis D. Don

支那中部の山地の湖北、陝西、四川の諸州に分布し、地域的に広大な森林を構成している。

本道には最近育種試植用に導入されている。

4. 東亜産樹種の生態的考察

A) 森林群集の考察

本道に従来導入された東亜産樹種の原因は森林生態上からつぎの地区に大別できよう。

1) 極東ロシア地区

i) ダウリア植物系 ii) オホーツク、カムチャッカ植物系 iii) マンチュリア植物系の一部。

2) 支那地区

i) マンチュリア植物系 ii) 支那、中部山地植物系

i) ダウリア植物系：バイカル州の西部境界よりアムール州のゼーヤ河にわたる地域を占め、主要樹種はダフリカカラマツ、ヨーロッパアカマツ、カンパ類である。現在本道への導入樹種はないが、今後亜高山地帯の集約な経営を行なうようになるとダフリカカラマツ、シベリア系ヨーロッパアカマツの導入が考えられよう。

ii) マンチュリア植物系：アムール州の東南部、沿海州地域、満州東部にわたる地域で、主要樹種はエゾマツ、トドマツ、チョウセンカラマツなどの針葉樹とナラ、キハダ、イタヤ、クルミ、ヤチダモ、シナノキなどの類の混交林である。この地区から本道に導入試植されている樹種はトドマツ属にはチョウセンハリモミ、カラマツではチョウセンカラマツ（マンシュウカラマツ）、マツではチョウセンマツ、マンシュウクロマツ、カンパではマンシュウシラカンパがある。気候的には本道のやや標高のたかい地方と近似しているので、今後さらに育種的導入が期待される。なおソ連領のアムール、沿海、外バイカル各州の樹種の蓄積比率は第 22 表のごとくである。

第22表 ソ連、東亜地区の各種森林面積の比率 (%)

	マ ツ	カラマツ	チョウセンマツ	トドマツ、エゾマツ	広葉樹	計
アムール州	7	44	3	6	40	100
沿海州		30	13	39	18	100
バイカル州	16	79	3	—	2	100

iii) オホーツク、カムチャッカ植物系：アムール州の北部高原、沿海州の北部、樺太島、オホーツク海沿岸、カムチャッカ地方などの地域で、主なる構成樹種はエゾマツ、カラマツ類、カンパ類などであるが、本道に導入されている植栽樹種はグイマツである。

iv) 支那中部植物系：支那中部の西部山地、すなわち陝西、河南、四川、湖北の諸州の山岳地帯の森林で、マンシュウクロマツ、ブンゲアナマツ（白松）、カラマツ類、モミ類とカンパ、ブナ、トネリコ、クリ、ヤナギ、ニレ、カエデ、ポプラ、シナノキ、ハンノキなどの類が混交している。この地帯からの導入は最近であるが、ホクシカラマツ、ユテリスカンパ、マンシュウクロマツ、ブンゲアナマツなどである。山東地方には菓子グルミ、シナグリなど特用樹種が栽培されているので、今後この方面の育種的試植導入が期待される。

B. 気候的考察

アジアの気候はソ連領と中国領とに別けて考察しよう。

1) ソ連領地帯

ダウリア植物区系地帯は第 23 表のチタの気候で示されるように寒暑の較差の著しい大陸性気候で、1月の平均温は -26.0°C の酷寒で、しかも冬季は積雪量がきわめて少なく、地中深く凍結するので、ダフ

第23表 ソ連・東満地帯の気候表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均気温 (°C)	Chita	-26.0	-21.4	-11.5	0.2	8.6	16.0	18.2	15.5	7.5	-0.9	-14.6	-23.4	-2.7
	Blagovescensk	-24.2	-19.0	-9.6	2.6	11.3	18.4	21.3	19.3	12.3	2.6	-11.6	-21.4	0.2
	Nikolaevsk	-24.1	-20.0	-13.0	-3.4	3.7	11.9	16.8	16.5	10.9	2.1	-9.9	-20.0	-2.4
	Khabarovsk	-22.0	-17.4	-8.4	2.8	11.1	17.7	21.3	20.3	13.9	5.1	-8.2	-18.4	1.5
	Vladivostok	-13.4	-10.5	-3.4	4.4	9.3	13.5	17.7	20.3	16.4	9.4	-1.0	-11.4	4.3
	中江鎮	-21.1	-15.3	-3.9	6.4	13.5	18.8	22.7	21.6	14.2	6.6	-3.3	-15.4	3.7
	牡丹江	-20.4	-15.2	-5.4	5.9	12.8	18.1	24.4	22.7	14.2	6.0	-4.8	-16.1	3.6
	ハルビン	-18.3	-14.7	-4.7	5.8	13.3	19.2	22.2	21.1	14.5	4.4	-5.8	-15.6	3.3
	長春	-17.2	-12.5	-4.4	6.7	14.2	20.3	23.6	22.2	15.0	7.0	-4.4	-13.9	4.4
	旭川	-8.9	-7.9	-3.3	4.1	10.9	16.0	20.3	21.1	15.4	8.6	1.3	-5.1	6.0
降水量 (mm)	帯広	-9.3	-8.2	-2.7	4.6	10.2	14.1	18.4	20.1	15.6	9.0	1.9	-5.2	5.7
	Chita	2	2	4	7	20	51	93	90	51	12	7	4	343
	Blagovescensk	5	3	9	21	45	100	120	106	80	26	13	6	534
	Nikolaevsk	19	20	18	32	43	41	55	72	74	55	43	31	503
	Khabarovsk	9	8	13	32	55	73	102	115	87	39	15	10	558
	Vladivostok	5	5	22	47	71	81	135	169	112	57	24	12	738
	中江鎮	11	9	23	39	82	117	183	176	86	44	30	19	819
	牡丹江	3	4	8	30	40	101	57	89	105	36	19	5	496
	ハルビン	5	5	10	23	43	94	112	104	46	33	8	5	488
	長春	8	8	15	20	51	104	183	135	61	38	15	8	645
(mm)	旭川	82	61	56	61	78	75	125	144	136	109	118	101	1,144
	帯広	45	36	54	63	78	86	109	120	152	88	67	45	943

地 名	緯 度	経 度	高 さ(m)
Chita	52°03'N	113°29'E	662
Blagovescensk	50°16'N	127°30'E	137
Nikolaevsk	53°08'N	140°45'E	21
Khabarovsk	48°31'N	135°10'E	72
Vladivostok	43°07'N	131°54'E	138
中江鎮	41°47'N	126°53'E	313
牡丹江	44°35'N	129°36'E	239
ハルビン	45°45'N	126°38'E	145
長春	43°52'N	125°20'E	216

リカカラマツのような落葉針葉樹でないと生育できない。

年平均気温は -2.7°C という低温であるが、7月には 18.2°C に達する。年降水量は 343 mm にすぎないので、林木の良好な生育は期待できない。

沿海州、アムール州地帯はマンチュリア植物区系を主にダフリア系植物が混生している。この地帯は前者より気温がたかく、ニコラエフスクのように緯度のたかい地方の気温はチタと大差ないが、積雪量はやや多く、年降水量は 503 mm である。ハバロフスクは一層気温、雨量条件がよく、ウラジオストックの気温は本道の高海拔地帯の気候に近似している。この地帯は冬の寒さの酷しいわりに夏は 20.0°C をこえる高温となってビート、麦類などの耕作が可能である。アムール、沿海両州の南部地区は北海道の高海

抜地と気候ならびに森林生態の面でも大差がないので、北洋材として材の導入も考えられるが、また高海拔地帯の造林樹種の育種にたいし、本地帯の優良樹種の種子の導入が考えられる。

2) 中国地帯

中国の満州地帯、東部満州地区の気候は第 23, 24 表のように北海道よりも一層大陸的であり、降水量

第24表 樺太、千島、東満、北鮮の気候

Climate of Saghalien, Kurile Island, eastern Manchuria and northern Korea.

Region	Station	緯度 Latitude	海拔高 Height above sea (m)	平均気温 (°C) Mean air temperature			降水量 Amount of precipitation (mm)
				年 Annual	1月 Jan.	7月 July	
千島 Kurile Island	紗那 Shana	45°14'	38	4.5	-5.3	17.2	1,028
	得撫 Urupu	45°56'	68	3.5	-4.3	14.6	1,736
樺太 Saghalien	大泊 Odomari	46°39'	36	3.1	-10.7	17.3	765
	豊原 Toyohara	46°57'	25	2.1	-13.6	17.9	798
	落合 Ochiai	47°20'	37	2.3	-12.8	17.5	1,021
	敷香 Shisuka	49°13'	2	0.34	-17.7	16.2	722
	気屯 Keton	49°47'	76	-0.4	-18.2	16.3	677
東満 Eastern Manchuria	奉天 Shenyang	41°47'	43	7.9	-13.5	25.8	765
	通化 Tunghwa	41°43'	401	4.9	-18.4	23.3	915
	延吉 Yenki	42°54'	173	5.4	-15.2	22.9	479
	春化 Tumentze	43°12'	210	4.0	-16.4	20.0	682
	東寧 Tungning	44°04'	116	5.0	-16.1	23.2	551
	牡丹江 Ningan	44°35'	239	3.7	-20.1	24.0	529
	哈爾濱 Pinkiang	44°45'	145	3.2	-21.5	23.5	612
北鮮 Northern Korea	城津 Songjin	40°40'	31	8.5	-5.5	20.7	634
	中江鎮 Chungkangin	41°47'	313	4.0	-21.3	22.9	858
	雄基 Unggi	42°19'	88	6.5	-9.4	19.5	765
北海道 Hokkaido	札幌 Sapporo	43°04'	16	7.6	-5.5	20.0	1,136
	帯広 Obihiro	42°55'	39	5.7	-9.3	18.4	943

第25表 北部、中部支那の気候表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平均 気温 (C°)	瀋陽	-12.0	-8.3	0	9.5	16.7	22.5	25.6	24.5	17.5	9.7	-0.3	-9.5	8.1
	太原	-7.5	-2.8	3.6	11.4	18.3	22.5	25.3	22.8	17.5	10.6	2.2	-4.2	10.0
	天津	-4.2	-1.1	5.3	12.6	20.0	25.3	27.5	26.4	21.4	14.5	5.0	-1.9	12.5
	蘭州	-6.7	-0.8	5.0	11.4	17.2	20.6	22.5	21.7	16.4	10.3	1.7	-3.6	9.2
	仁川	-4.0	1.6	3.4	9.7	15.3	19.6	23.9	25.1	20.6	14.2	7.2	-0.4	11.1
	函館	-4.1	-3.6	0	6.1	11.0	14.8	19.4	21.6	17.2	11.3	4.6	-1.3	8.1
降 水 量 (mm)	瀋陽	8	8	18	28	69	84	183	170	64	36	28	15	709
	太原	3	3	3	10	28	56	117	112	43	13	0	0	386
	天津	5	3	10	13	28	61	188	152	43	15	10	5	533
	蘭州	5	5	5	13	20	18	84	130	56	15	0	8	358
	仁川	16	18	50	66	73	136	183	188	156	55	44	43	1,126
	函館	72	57	66	81	86	92	134	129	180	116	90	77	1,178

第25表 (つづき)

地	名	緯 度	経 度	高 さ (m)
藩	陽	41°47'N	123°24'E	42
太	原	37°55'N	112°31'E	800
天	津	39°11'N	117°08'E	16
蘭	州	36°03'N	103°57'E	1,520
仁	川	37°29'N	126°38'E	70
函	館	41°47'N	140°43'E	3

も多少少ないが、北海道の北部ないし高海拔地帯の気候に似ており、森林の樹種の構成も似ているので、耐寒性品種の育種のために本道への導入試植について一層の研究を必要としよう。

中国中部の森林地帯は主として西部の山地帯であるが、気候は大陸性をおび、函館と緯度の近似する瀋陽の年平均気温は第25表のように、函館と同じく8.1°Cであるが、寒暑の較差は一層大である。また秋田、盛岡と近似の緯度の天津の年平均気温はこれより幾分高いが、寒暑の較差は一層大である。しかし太原、蘭州などは一層低緯度であるが、800 m, 1,520 mの高所にあるので、年平均気温は盛岡、秋田と大差なく、1月の気温は札幌より一層低いので、気温の点ではこの地帯産の樹種の導入も可能である。しかし降水量は少なく、内陸地帯ほど雨量が少なくなつて、太原、蘭州は札幌の1/3の年降水量にすぎない。

東 亜 産 樹 種 の 文 献

チョウセンカラマツ

- 1) 白沢保美・小山光男：朝鮮落葉松の学名並びに本邦内地に於ける造林上の価値，大日山林会報，386，(1915)
- 2) 石戸谷勉・浅川 功：チョウセンカラマツの養苗成功を報ず，大日山林会報，414，(1917)
- 3) 青森営林局造林係：チョウセンカラマツ試験播種成績に就て，青森林友，97，(1922)
- 4) 後藤収蔵：変種チョウセンカラマツ（ダフリヤカラマツの一変種）は果して朝鮮に存在するや，朝鮮山林会報，91，(1932)
- 5) 林 泰治：豆満江上流地帯に於けるチョウセンカラマツ林の天然更新状態と其の造林及び施業上の取扱い方法について，林学会誌，14，11，(1932)
- 6) 大谷鐘五：チョウセンカラマツの人工植栽に関する考察，林学会誌，16，8，(1934)
- 7) 工藤一郎：天然生チョウセンカラマツ及び植栽内地カラマツの強弱試験，林学会誌，18，1，(1936)
- 8) 中井猛之進：満鮮に自生する松柏類の種類並びにその分布状態（予報），朝鮮山林会報，165，(1938)
- 9) 王 長富：満州国人工造林地生長量調査記録（その一），満州国林野局実験林時報，2，1，(1940)
- 10) 第2回天然林施業法研究会報告：哈倫阿爾山実験林のダフリヤカラマツ林構成，満州国林野局実験林時報，2，1，(1940)
- 11) 金 晶恒：崇嶺山における森林植物の分布状況について，林学会講演集，昭和15年度，(1940)
- 12) 植木秀幹：朝鮮産樹木の種類及びその分布，朝鮮水原高農特別報告，1，(1940)
- 13) 温水竹則：チョウセンマツ生立木の心材腐朽に関する調査，実験林時報，2，1，(康德7年，1940)
- 14) 竹内 亮：満州国に産する針葉樹の種類とその分布，実験林時報，3，3，(康德8年，1941)
- 15) 高橋基生：東亜における落葉松属の分布とその環境生態学的特性，植物及び動物，9，4，(1941)
- 16) 吉田藤一郎：古洞河実験林における森林の構成に関する調査報告

- 17) 関 心敏：チョウセンカラマツと内地種カラマツ育苗の形態の相違について，昭和16年度日本林学会春季大会講演集，（1942）
 - 18) 内山郁郎：揮発油によるチョウセンカラマツ種子の精選法，昭和 17 年度日本林学会春季講演集，（1942）
 - 19) 吉良竜夫：落葉針葉樹林，林業解説シリーズ（1950）
 - 20) 松井善喜・篠原久夫：十勝地方の防風林の取扱いについて，林試研報，80，（1955）
- グイマツ
- 21) 野幌林業試験場報告：カラマツ 4 種の成長について，野幌林試報，11，（1927）
 - 22) 中村軍良：カラフトカラマツ種子の貯蔵について，樺太山林会報，3，（1928）
 - 23) 東大樺太演習林：カラフトカラマツ種子の貯蔵について（第2報），樺太山林会報，21，（1933）
 - 24) 山崎次男：グイマツの天然分布と群叢の類別に就て，京大演習林報告，7，（1934）
 - 25) 池田雷一：グイマツの奨励造林に就て，樺太山林会報，29，30，（1934，'36）
 - 26) 矢沢亀吉：樺太産有用針葉樹材の機械的性質に関する研究 III，敷香郡幌内川産グイマツ，樺太庁中央試験所報告，2，6，（1935）
 - 27) 三島 惣：南樺太におけるグイマツ天然林の林木構成並びに成育状況に就て，樺太庁中央試験所報告，2，8，（1935）
 - 28) 館脇 操：北海道産裸子植物 V，グイマツ，北海道林業会報，401，（1936）
 - 29) 西脇喜久治：樺太におけるトドマツ，エゾマツ及びグイマツの胸高直径と伐根直径との関係，樺太山林会報，35，（1937）
 - 30) ————：トドマツ，エゾマツ，グイマツ樹根の深淺について，樺太山林会報，38，（1938）
 - 31) 大沢賢勝：グイマツ造林について 昭和15年度，道庁林業研究発表会講演集，（1941）
 - 32) 小野寺 卯：落合地方における各種カラマツの造林成果について 昭和15年度，道庁林業研究発表会講演集，（1941）
 - 33) 山崎次男：花粉分析法による北海道洪積世における *Larix* 分布の研究，林学会講演集，（1942）
 - 34) 村松哲夫：稚内地方におけるカラマツの成長状況について，第61回林学会講演集，（1952）
 - 35) 犬飼哲夫・芳賀良一：野鼠のカラマツ属に関する嗜好の実験生態学的研究，北大農学部邦文紀要，1—3，（1952）
 - 36) 佐久間正：原種母樹林としてのグイマツ林の現況と施業について，寒帯林，43，（1954）
 - 37) 柳沢聰雄・川西利義：カラマツ類 4 種の木皮，林試研報，79，（1955）
 - 38) 松井善喜・佐藤一弘：北海道におけるシンジュの造林について，林試集報，79，（1951）
 - 39) 北浦静輔：チシマカラマツ造林地の概況について，寒帯林，7，（1951）
 - 40) 草間正慶：満州のポプラ属とその造林，1，11，北方林業，9，2，4，（1957）
 - 41) 松井善喜・井上又太郎：外国産カラマツの生態と造林，カラマツ造林利用篇，北方林業叢書，9，（1958）
 - 42) 柳沢聰雄：カラマツ属，早期育成林業，森林資源対策協議会，（1958）
 - 43) 高橋延清・西口親雄・有沢 浩：エゾヤチネズミに対するカラマツ類の抗抵性，北海道の林木育種，1，2，（1958）
 - 44) 斉藤・玉利・岡田：苫小牧演習林におけるダケモミ，朝鮮モミ，トウシラベの植栽試験，林学会北海道支部講演集，10（1961）
 - 45) LEE, S. C. : Forest botany of China, （1935）

IV 本州産樹種の造林成績

1. 造林の沿革

松前誌（1781）によれば，本州産樹種の移入は，1700 年代にはアズナギ，スモモ，モモ，ナシ，カキな

どの果樹がまず試植され、ついでネムノキ、カリン、サルスベリ、サザンカ、ナンテンなどの庭園木が導入され、やがてサイカチ、キリ、コウゾ、ウルシ、イチョウなどの特用樹の試植を経て、木材対象のスギ、マツ、マキ、ヒノキ、ケヤキ、カラマツなどの林木が移入、植栽されるようになった。

藩政、幕領時代の造林は渡島地方に限定され、スギを主とし、マツを従とする造林であったが、ウルシ、コウゾ、ミツマタなども併行的に植えられていた。明治年代になると、本州産樹種が大量にとり入れられ、明治 3～13 年の七重官園の養苗樹種のなかにはマツ、スギ、ヒノキ、コウゾ、チョウセンマツ、イチョウ、ウルシ、クヌギ、サイカチ、シイ、ケヤキ、キリ、カラタチ、カナメモチなどが養苗されている。

なお明治初葉に七重、札幌、その他の苗畑で養苗された樹種のなかには、このほかにカシ、シイノキ、ケンボナシ、サワラ、モミ、コウヤマキ、ムクエノキ、カヤ、イヌマキ、ツガ、ハゼ、センダンなど、温暖帯の樹種がかなり含まれている。これらの樹種のなかには養苗の段階で失敗して山出しのできないものが多かった。

明治 25～28 年の札幌、小樽両苗畑の養苗山出し樹種をみるとスギ、ヒノキ、アカマツ、クロマツ、カラマツ、クヌギ、クリ、ウルシなどで、遅れて開設された上川苗畑の明治 27～28 年度の養苗はスギ、ヒノキ、アカマツ、カラマツであった。

やがて明治末葉からカラマツの造林全盛時代となり、スギは道南地方、その他の適地に植えられ、ほか、アカマツ、キリ、クヌギ、ケヤキなどがわずかに植栽されている。

道南地方にはスギ、カラマツのほか、これら本州産樹種が多少植えられているが、中部以北にはカラマツ以外の本州産樹種の造林地はきわめて少ない。

2. 針 葉 樹

1) スギ

Cryptomeria japonica D. Don

i) 沿 革：北海道にスギが渡来したのは松前藩時代の移民が望郷の念に駆られ、郷里からわずかばかりの苗木や種子を取り寄せ、屋敷の周縁に植えるとともに、神社や寺の境内に献植し、安泰を祈願した。移民の生活がしだいに安定してくるにしたがい、山地にもスギを植えて、資産を造成しようとする気運になってきた。

初期のスギ移入時代に神社の境内に献植されたスギは 200～300 年生の老大木となって現存しているが、昭和 15 年当時北海道庁の調査資料によると、神木として保存されているスギの老大木にはつぎの諸例がある。

〔例 1〕 松前郡吉岡町大字礼鬘 八幡神社境内

樹齡 約 270 年、目通直径 166 cm、樹高 30 m

〔例 2〕 松前群礼島村大字白符村白符神社境内

樹齡 約 268 年、目通直径 119 cm、樹高 30 m

〔例 3〕 松前郡礼島村大字白符村 福島神社境内の八針杉

樹齡 約 280 年、目通直径 180 cm、樹高 24 m

〔例 4〕 亀田郡大野村大字文月村 稻荷神社境内

a. 樹齡 約 200 年、目通直径 180 cm、樹高 24 m

b. 樹齢 約 200 年, 目通直径 138 cm, 樹高 23 m

〔例 5〕 上磯郡知内村大字知内 姥上神社

樹齢 約 300 年, 目通直径 132 cm, 樹高 23 m

〔例 6〕 上磯郡知内村字荻砂里 薬師堂

樹齢 約 300 年, 目通直径 124 cm, 樹高 27 m

松前藩では享保元年 (1716), 享和元年 (1801) に苗畑を設置して, スギ, ウルシなどの造林を奨励している。

幕領となってからは函館奉行は安政 4 年 (1857) に谷地頭に御用畑を設け, スギ, マツの苗木の増殖をはかった。文久 2 年 (1863) には函館近傍の各村で苗木を養成した。この苗木はスギが大部分であった。この当時の苗畑のうち, もっとも大規模なのは安政 3 年 (1856) に設けられた七重薬園であった。ここでは薬草の栽培とあわせてスギ苗をマツ, コウゾ, ウルシ, キリなどと共に養成し, 農家に配付した。

この時代のスギの造林地で現在残っているものは, 七重村農民卯之助が文化年間 (1804~1817) に函館山および七重村の官地にスギ 2 万本をアカマツと共に植えた林である。その後函館に松川弁之助が文久年間 (1861~1863) 以降スギ, マツを植林して緑化に努力しており, 明治維新以後の植樹本数は明治 19 年までに, スギのほか, マツ, ヒノキ, ウルシなど約 41 万 6 千本に及んでいる。

安政年代には造林熱もかなりたかまって, 松前町字池の岱官地に農民文吉がスギを植栽している。松前藩ではこれの保育保護に努めた結果, スギの美林となったが, 戦前伐採されて, 当時の大木が数本保存されているにすぎない。

安政年間には南部藩が元室蘭ベケレオタ陣屋 (現在の陣屋駅付近) にスギを植栽しており, 現在風致保安林としてよい生育をしている。

明治初葉には行政の中心地札幌に官園が設けられ, スギの養苗, 造林も一層北上した。

スギの造林は道南地方が主体であったが, 明治 23 年の造林では小樽に近い余市フゴッペ官林にスギ 3,900 本を植栽し, 円山養樹園付近にもスギが多少植えられているが, 他は道南で, 福島官林にスギ, マツ 2,300 本, 函館官林明礬沢にスギ, マツ 63,500 本を新植し, その他補植として函館方面にスギ, マツ 43,090 本を植えている。

スギは従来道南地方に限定されていたが, 明治から大正年代の初期にかけて, 札幌, 小樽周縁にも植えられ, 現在スギ林分として成林しているものには月形国有林, 札幌神社林, 小樽, 野幌国有林, 新冠旧御料林や留萌支庁管内の増毛町, 遠別町の民有林がある。なお農家の庭などに植えているものではかなり北の方にも見られ, 根室国標津町古多糠の民家に高さ 3 m ほどのスギの植栽木がみられた。

ii) スギの造林成績

a) 函館山のスギ: 函館山は幾年代にわたって造林されているが, 文化年間卯之助が植えたスギは現在約 150 年生となっている。このスギの老木の樹群について見るに, 区画地 740 m² に 16 本立っているが, 胸高直径 54~86 cm, 平均径 69.2 cm, 高さ 28.5 m で, これを 1 ha あたり換算すれば 216 本, 1,062 m³ の蓄積となり, 現在でも平均成長量が 7.08 m³ となっている。山形県金山の世界的に有名な岸氏のスギ林にくらべると, 海岸近いので樹高成長は著しく劣るが, 肥大成長はまさっている。蓄積は本数が疎立している点もあって少ないが, 1,000 m³ 以上の蓄積は本州方面でも I 等地の場合に多いので, 北海道の適地におけるスギ用材林の経営上, 好参考資料を提供している。

b) 七飯苗畑付近のスギ林：明治 19 年に七飯苗畑の一角に植えたスギ林は 74 年生で、胸高直径平均 27.1 cm、樹高 21.5 m、1 ha あたり 1,302 本、852 m³ となっており、年平均成長量 11.6 m³ の良好な成長をしている。

c) 池の岱道有林のスギ林：安政時代植えたものは戦時中伐採されたが、当時の老木が 5 本保残されており、最大のものは 100 余年生で、目通直径 111 cm、高さ 33.9 m である。この地方は雨量が多く、年降水量 2,000 mm に達し、温暖な特殊気候帯なので、スギの成長が良好で、服部正相（1942）によると、池の岱道有林の 30 年生のスギ林は平均直径 18.8 cm、樹高 16.0 m で、1 ha あたり 1,907 本、469 m³、年平均成長量 15.5 m³ となっており、本州方面にくらべておとってはいない。

道南地方におけるスギ林の成長については梅田善則（1951）の民有林における収穫表と、鎌田藤一郎（1953）の道南全域の国、民有林 292 か所について林分調査し、標準木 143 本を樹幹析解して調製したスギ林収穫表がある。50 年生の林分の平均高は I、II、III 等地で 19.9 m、16.3 m、12.6 m で、主副林木計（間伐直前）の年平均成長量はそれぞれ 8.5 m³、6.4 m³、4.4 m³ となっている。スギは海拔高 200 m 以上では寒害、風害で造林の成績を期待することができない。また梅田善則の民有林の調査成績では、50 年生の林木の平均高は I、II、III、IV、V 等地でそれぞれ 22.0 m、18.9 m、15.8 m、12.7 m、9.6 m で、主副林木計（間伐直前）の年平均成長量は 11.6 m³、9.2 m³、6.4 m³、4.7 m³、3.0 m³ となっており、IV、V 等地をスギの造林適地から除外すれば相当の成長量といえよう。

温帯北部のスギ人工林の成績は、松井（1954）によれば 50 年生で平均胸高直径は A 等地では 29.9 cm、B 等地では 22.6 cm、平均高 22.3 m、19.0 m、1 ha あたり主林木幹材積 712 m³、490 m³、年平均成長量 14.2 m³、9.8 m³ である。札幌近郊でも適地に植えられているスギ林は、道南の I 等地に比し劣らない成長をしている。スギの耐寒性の優良品種が選抜されれば、水稻の北方への進展のように、一層スギが北の方に造林できることを示唆している。

2) ヒノキ

Chamaecyparis obtusa Sieb. et Zucc.

分 布：ヒノキはヒノキ科に属する日本特産の常緑針葉高木で、天然分布の北限は奥羽地方の福島県石城郡水戸村および赤井村、北緯およそ 37°10′ である。これから九州地方にわたって分布している。

中部地方の木曾、飛騨方面、静岡県の上倉山、近畿地方の紀伊半島、高野山、高知県の白髪山などに立派な天然林がみられる。

この垂直分布は奥羽地方ではおよそ 400 m から 600 m、中部地方ではおよそ 400 m から 1,700 m の範囲にわたるものが多い。

生 態：通常モミ、ツガ、アカマツ、サワラ、アスナロ、クロベ、トウヒ、コウヤマキ、ハリモミ、トガサワラ、ウラジロモミ、ヒメコマツ、カヤ、シラベ、コメツガなどの針葉樹や、ブナ、イヌブナ、トチノキ、ホオノキ、ミズナラ、ヒメシャラ、カシ類、カエデ類の広葉樹と混生するが、また各所に純林もみられる。

ヒノキの中心郷土と思われる長野県の木曾国有林ではヒノキの分布面積が 85,000 ha で、その蓄積は 1 ha あたり 600 m³ に達し、高齢まで旺盛な成長をつづけている。木曾地方のヒノキは海拔高 200~1,800 m にわたって分布し、下部は暖帯林に上部は亜寒帯林に接している。三好東一はヒノキの天然分布の理論的研究を行ない、ヒノキの上伸成長の開始期および休止期の平均気温は 15°C であることを測定し、

$F=15^{\circ}\text{C}$ 以上の気温に包まれた図上面積

L =成長期間, 15°C 以上の日数

P =成長期間中の雨量計

$$x=\frac{F}{L}\cdots\cdots\text{ヒノキの気温因子}$$

$$y=\frac{P}{L}\cdots\cdots\text{ヒノキの雨量因子}$$

この x , y がヒノキの分布を支配する因子で, $x=2\sim 7^{\circ}\text{C}$ $y=3\sim 15\text{ mm}$ の地域にヒノキが分布することを明らかにした。北海道では水田地帯が $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ の線になる程度で, 雨量因子も $3\sim 4\text{ mm}$ の地域が多い。

河田杰はヒノキ天然林が分布し, よく生育するための条件として, 盛夏の雨の量が7~8月のいずれかの月が1か月平均 200 mm を越えることを必要としている。しかし北海道では普通 100 mm 内外で, 西南端部に多少これに近いところがある程度である。以上ヒノキ林の分布をみると, 北海道におけるヒノキの造林適地はスギよりも一層少ないようである。

造林沿革: 藩政時代には天然に分布するヒバの保続について意を用いられ, またスギの造林は奨励されたが, ヒノキについては積極的な普及はみられなかったようである。しかし, 当時の移民は望郷の念に駆られ, 郷里からヒノキの苗木や種子を持ってきて, 苗を育て, これを屋敷や社寺の境内に植えて大切に手入れしていたことは, 福島村稲荷神社境内に300年生のヒノキが立っていることから明らかである。

ヒノキがスギほど植えられていないのは耐寒性の点からも当然であるが, 北海道沿岸警備の藩は奥州の諸藩で, ヒノキの天然分布のない地方が多かったので, スギやマツのように親しみが少なく, 陣屋周縁にヒノキの造林が行なわれることがなかった。しかし文久年間(1861)から箱館奉行は苗仕立所を設け, 農民に植林を奨励したが, これらの植林の大部分はスギで, 若干のヒノキが含まれていた。明治時代にはいと造林熱も盛んになって, ヒノキの造林も, スギ, マツにつづいて行なわれるようになった。

ヒノキは明治6, 7年当時相当の苗木が養成されたが, 北海道における適地が少ないのと成林の見とおしがたたなかったため, しだいにスギ, マツに重点が移されていった。

ヒノキの造林成績

a) 新冠御料林: ヒノキの造林成績はあまり明らかにされていない。柳沢聰雄(1945)は日高国新冠御料地に, 大正5年秋植, 6年春植のヒノキ林の成績を報告しているが, 23年生当時平均直径 10 cm , 高さ 6 m , 1 ha あたり換算 $2,080$ 本, 67 m^3 で, 29年生当時には, 12.9 cm , 7.3 m , 1 ha あたり $2,104$ 本, 84 m^3 , 2.9 m^3 となっており, 同齡のトドマツと比較して成長が劣っている。

b) 小樽国有林: 小樽国有林のヒノキ林は明治40年に植栽された古い造林地であるが, 当初積雪の害をうけ, 成績不良である。東向きの緩斜地の 0.05 ha の団地に立っているヒノキ林は, 各樹幹の基部が積雪で曲げられて, 基部が太くなっているが, 樹梢の方に向かうにしたがい梢殺となっている。間伐が遅れているのもあって成長はきわめて緩徐で, 経済的造林は考えられない。

c) 七重国有林のヒノキ林: 井上義則(1950)は七飯国有林に明治20~22年植栽した62年生のヒノキ林の成績を発表している。 0.21 ha あたり280本, 1 ha あたり換算1,333本立っている。幼齡時の成長は樹高, 直径ともすこぶる不良であるが, 年を経るにしたがい漸次成長旺盛となっている。この林は1949年に本数の20%, 材積の10%を間伐しており, 1958年6月現在では69年生で, 平均直径 22.0

cm, 平均樹高 16.2 m, 1 ha あたり 950 本, 333 m³, 年平均成長量 4.8 m³ となっている。

3) サワラ

Chamaecyparis bisifera Sieb. et Zucc.

サワラはヒノキと同じく本州の中部地方の山岳地帯に分布しているが、北海道にはヒノキのように植栽された例が少ない。もっとも従来の統計上にみられるヒノキのなかには、サワラが混じっている場合があるようである。

札幌近郊におけるもっとも古いものは、札幌神社境内に明治8年に献植されたサワラである。開拓使大判官松本十郎が自ら村民を指揮してサワラ、スギ、マツ、サクラなどの苗木を植えたといわれている。

植栽後 86 年経過したサワラ林は寒凍害や雪害をうけることなく、現況は胸高直径 24~48 cm, 平均 34 cm, 平均高 20.5 m, 1 ha あたり換算 583 本, 535 m³, 年平均成長量 6.2 m³ となっており、天城地方のヒノキ林中等地と近似の生育をしており、伐根をみると根腐菌の被害をうけているものも見られたが、現在盛んに成長をつづけている。北海道におけるこの造林の適否については今後一層検討しなければならない。

4) アカマツ

Pinus densiflora Sieb. et Zucc.

アカマツはスギとともに藩政時代の移民が郷里からとり寄せ、養苗、造林したもので、屋敷の周縁や社寺の境内に植えて郷里をしのんだが、しだいに安住の地となるにしたがい、山地にも植えるようになった。アカマツの古い樹としては松前城趾に 200~300 年生のものがクロマツとともに植えられている。文化年代以降には盛んに植ええられるようになって、七重村農民卯之助が文化5~7年(1808~10)に箱館山および七重村の官地に、スギとともにアカマツ苗木 2,000 本を植栽した。

文化年間(1862)に、津軽藩ではマツの苗 300 余株を箱館勤番屋敷境内に植え、またマツ種子を在所ならびに有珠、虻田、室蘭、砂原などに播き、翌年も虻田、室蘭地方に播種した。

仙台藩が白老の陣屋跡に安政年代に植えた百余年生のアカマツや、同藩が樽前から千歳、烏棚舞に出る道標に文化、文政年代に植えた百数十年生のアカマツが生育をつづけている。

安政5年(1859)には五稜郭城のアカマツ林が城郭遮蔽の目的で植えられている。安政年代以降(1857~9)箱館奉行は苗木仕立所を谷地頭と七重に設け、順次地方にも増設して、苗木を生産し、農民に植林を指導、奨励した。これらの苗木はスギが大部分であるが、アカマツも相当含まれている。

以上道南地方のアカマツは松前城の築城当時から 300 余年の造林の歴史をもっているが、積極的に造林されるようになったのは百余年前からである。

a) 白老陣屋跡：白老の仙台陣屋のアカマツは現在 100 余年生の立木が7本立っているが、胸高直径 50~60 cm, 平均 54.5 cm, 樹高 15.5~20.5 m, 平均 17.3 m となっている。アカマツは海岸に近い風衝地に立っており、夏季は海霧が襲来し、冷涼な気候である。このような悪い気候条件下でもアカマツはよく生育することができる。

b) 樽前国有林：樽前事業区の錦多峰川流域を中心に生育している。道路の道標に植えたといわれるアカマツは、明治35年札幌農学校生徒の調査によると、約5反歩の面積にアカマツ70余本がたっており、林齢約85年で上層木の平均径 35 cm, 高さ 20.7 m であった。翌年の北海道林業会報によれば、林分状を呈するのは錦多峰川流域で、林齢 75~100 年生、胸高直径 7~17 cm, 高さ 20~21 m 内外のもの

が多く、750 本ぐらいの本数を数えることができた。

中野実 (1956) の調査によれば、アカマツの後継樹は天然更新によって保続的にたっているの、林相が複層林状を呈している。老大木の樹幹析解によって、岩手県のアカマツの成長と比較するとほぼ同地の II 等地に匹敵している。

c) 厚岸町太田：厚岸町字太田は明治 18 年屯田兵によって開拓されたが、郷土から取り寄せた種子から養苗されたアカマツ苗が部落の方々の屋敷や寺の境内に植えられ、45 年生で胸高直径 30~48 cm, 平均 38 cm, 樹高 7.7~13.1 m, 平均 10.7 m となっている。この地帯は海岸に近く海霧の襲来と強い常風によって、生育期の 5~9 月の平均気温は 13.5°C 内外であるが、アカマツはよく成長をつづけている。

d) 新冠御料林：柳沢聰雄 (1945) によれば、新冠御料林には明治 30 年春に牧区の境に 2 列に植えたアカマツがあり、並木と耕地防風林を兼ねた形態に 852 本たっている。その後大正 13 年補植しているが、47 年生当時のアカマツは胸高直径 8~46 cm で、本数のもっとも多く分布しているのは 34~38 cm で、樹高 12~13 m となっている。

柳沢 (1945) によれば、明治 45 年、6 尺方形植えの 6 年生苗木の植栽林は 32 年生当時に胸高直径 4~28 cm, 平均 13.8 cm, 樹高 4~13 m, 平均 8.2 m, 1 ha あたり 816 本, 82.1 m³ となっている。この本数は 2 倍は立ちうるので、年平均成長量は 5.13 m³ を期待することができる。

e) 月形の植栽林：樺戸監獄時代に獄囚を使役して植栽したもので、円山と称する高台地に数本たっているアカマツは、監獄の開庁 20 周年記念として明治 33 年に植栽したもので、風致、記念と獄囚の情操教育を兼ねて植えたのである。現在 51 年生で胸高直径 22~38 cm, 平均 29.6 cm, 樹高 13.0~16.7 m, 平均 15.8 m, 幹材積 0.57 m³ となっている。このアカマツは近年マツノゾウムシの被害をうけ、年々枯れて、現在散点状に残っているにすぎない。

f) 札幌周辺の植栽木：戦前はアカマツは所々にみられ、たとえば、北海道庁の前庭や札幌神社の裏参道の並木などにも植えられていたが、ゾウムシの被害で枯れるものが多く、樹勢も元気がなかったので伐採された。

豊平町月寒の農業試験場畜産部の庁舎付近にアカマツが 27 本植えられている。このアカマツは庭木として木立状に植えたもので、41 年生内外の樹齢で、胸高直径 22~46 cm, 平均 33.6 cm, 樹高 10~12.2 m, 平均 12.0 m, 単木材積 0.56 m³ となっている。

g) 野幌試験林：31 林班にトドマツ造林地内に介在するアカマツがある。これはアカマツが野鼠の被害をうけ、疎林となったので、トドマツに改植したが、現存の 44 年生のアカマツは平均径 35.3 cm, 平均高 16.3 m, 樹冠径 6.3 m となっている。

5) クロマツ

Pinus Thumbergii PARLATORE

クロマツの天然分布の北限は青森県下北郡大間村付近といわれている。

クロマツが北海道へ移入造林された沿革は明らかでないが、アカマツに準じて望郷の念から移入されたものであり、道南地方では海岸の砂丘などに早くから造林されており、昭和になって海岸の砂防造林用として、かなり北方まで、クロマツの造林が行なわれるようになった。もっとも古いクロマツ植栽木は松前城趾にあるもので、樹齢 280 年生のものが現在残っている。これは慶長年間 (1596~1614) の築城の際数十本植栽されたものである。古い造林の跡をたずねると、単にマツとなっているものが多いので、クロマ

ツがこの中にどれほど含まれるか明らかでないが、多少アカマツに伍して植えられているものと思われる。

クロマツ林として湯川の砂浜に明治末葉に植えた 54 年生の保安林がある。このクロマツの生育は胸高直径 8~28 cm, 平均径 15.6 cm, 樹高 8.5 m で, 1 ha あたり 1,050 本, 105 m³ の生育をしていた。

クロマツの砂防造林として成功を収めているのは、檜山郡乙部村砂坂の飛砂地帯の砂丘に昭和 9 年ころから植栽したクロマツ林である。クロマツは北海道の海岸砂丘でもよく成林して、砂防と防風の目的に沿っている。クロマツの海岸砂防造林は北上し、石狩町の海岸砂丘にまで及んでいるが、他の樹種に比べて比較的成绩がよく、天塩の海岸砂丘でも、植栽後数年間の試植成績ではあるが、よく生育している。

6) チョウセンマツ (チョウセンゴヨウマツ)

Pinus koraiensis Sieb. et Zucc.

沿革: チョウセンゴヨウマツの北海道への導入の沿革を北海道山林史によってみるに、明治 14 年に函館近郊七重試験場に朝鮮五葉松を 4 升 5 合播種し、2,500 本の子苗の発生をみたことが記されている。明治 19 年の円山養樹園の養苗のなかに、朝鮮五葉松 300 本の苗木が記されている。これらの種子は朝鮮から導入されたのか、東北の古い植栽木からとったものか、本州の中央山岳地のものか明らかでない。しかし明治の中葉から末葉にかけては、舶来万能の時代の思潮もあって、チョウセンマツの導入は他の外国樹種に圧倒されて消極的となった。

チョウセンマツの造林地の少ないのは、また、つぎの点も一因と思われる。

a) チョウセンマツは結実の豊凶の周期が長く、豊実は 5~7 年の長い期間で繰り返される。

第26-a表 チョウセンマツ人工林の成績
Growth of Korean pine (*Pinus koraiensis*) plantation.

道・県 Prefecture	植 栽 地 Planted locality	林 齢 Age (年)	平 均 Mean		1 ha あ たり		
			胸高直径 D. b. h (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Stem (本)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 A.m. growth (m ³)
北 海 道 Hokkaido	厚 賀 国 有 林	28	18.8	9.9	335	48	1.7
	〃	27	17.6	9.4	595	86	3.2
	新冠旧御料林	23	14.2	8.8	1,642	134	6.1
	苫小牧国有林	22	11.6	7.7	1,500	63	2.9
	江 差 国 有 林	23	10.0	5.9	407	12	0.5
	小樽見本林	48	21.1	15.7	1,273	351	7.3
	尾幌鉄道防雪林	39	15.9	15.2	1,940	325	8.5
	野幌試験林 A	34	15.8	11.2	808	108	3.2
岩 手 県 Iwate	〃 B	35	18.2	13.2	1,002	181	5.2
	煙 山 実 験 林	23	11.9	9.3	853	60	2.6
	〃	26	14.1	10.3	760	77	3.0
	〃	26	15.3	10.4	1,496	171	6.6
	〃	29	16.9	13.0	1,330	182	6.3
	〃	22	11.9	9.3	1,431	122	5.6
山 形 県 Yamagata	滝 沢 演 習 林	20	7.8	5.1	866	13	0.7
	酒田署遊佐国有林	22	13.8	7.5	1,750	140	6.4
	飽海郡平田村私有林	43	24.4	14.3	982	363	8.4

- b) 種子が脂肪質で、腐れやすく、従来貯蔵が困難であったこと。
- c) 種子が天然林ではリスや野ネズミに食害されやすく、入手しにくいこと。
- d) 発芽が後熟作用のためふぞろいで、当年目の春の発芽が少ないこと。

現在チョウセンマツ人工林のなかで、明治年代に植栽のものは小樽の見本林の明治 37 年に植えたものが最古のようで、他は大正年代から昭和初期に植えられたものである。

造林成績

国有林におけるチョウセンマツの人工林はきわめて少なく、調査したものは前記見本林と大正 9 年植えの小樽近郊土場沢国有林の造林地である。御料林では明治 33 年ころからわずかず造林してきたが、成績の判明しているのは大正 7, 9 年植栽の新冠と昭和 3 年植えの苫小牧の人工林である。鉄道防雪林では大正 9 年植えの尾幌駅辺の人工林の成績を調査した。

以上のチョウセンマツ人工林の成績を一覧表で示せば第 26-a 表のようである。なお、郷土に近い本州地方の成績と比較するに、両者の優劣は明らかでない。

チョウセンマツの成長経過をみると成長緩慢で、ストロブマツよりも 1~2 割成長が劣っており、カラマツに比して樹高成長が特に不良である。

著者 (1959) がチョウセンマツ人工林の成績から推定した 50 年生林分の収穫予想表では、第 26-b 表のように平均径 23.6 cm, 平均高 17.2 m, 1 ha あたり主林木 941 本, 350 m³, 総収穫 476 m³ と概算している。

第26-b表 チョウセンマツ林の収穫予想表

Yield of Korean pine plantation.

林 齢 Age	平 均 Mean		主 林 木 Main Stem			主 副 計 Main and By		総 収 穫 Total yield	
	胸 高 直 径	樹 高	本 数	材 積	年平均 成長量 Ann. mean growth	材 積	年平均 成長量 Ann. mean growth	材 積	年平均 成長量 Ann. mean growth
	D. b. h. (cm)	Height (m)	Stem	Volume (m ³)	(m ³)	Volume (m ³)	(m ³)	Volume (m ³)	(m ³)
30	17.3	11.5	1,382	198	6.6	217	7.2	260	8.7
40	20.8	14.6	1,098	276	6.9	293	7.3	372	9.3
50	23.6	17.2	941	350	7.0	365	7.3	476	9.5

(北方林業叢書, 14, 1959)

7) カラマツ

Larix leptolepis GORDON

i) 北海道におけるカラマツ造林の沿革と当初の成績：カラマツはスギ、ヒノキ、マツなどと比べると人里離れた山地に生育しており、材としても特別にすぐれた点も認められなかったもので、この造林が考えられるようになったのは明治へはもっと大分経ってからのことである。カラマツの造林は本州の郷土地方では寛政年間に植えられた記録があり、浅間山麓の国有林には小諸藩が造林した推定林齢百数十年生の林が 1.25 ha 現存している。しかし、信州地方でカラマツの養苗を始めたのは明治初年ころからで、大面積の造林は明治 23 年に浅間山麓の国有林に行なわれたものを最初とするが、高寒冷地の造林樹種として他に適当なものが見当たらなかったため、北海道にもすぐ移入され、朝鮮には明治 41 年に移植され、全鮮に広く造林され、満州にも普及するようになった。ヨーロッパにも古くから移植されて、ドイツ、イギ

リス、デンマーク、スウェーデンなど各国で好評を得ている。

カラマツが本道に移入されたのは明治初葉以降で、その普及の速やかで広汎な割合に、造林の歴史は浅いのである。カラマツの養苗が初めて官公営としてとりあげられたのは、明治13年以後のようで、明治15年には、下記の古記録からうかがわれるように、多少のカラマツの苗木がだされていたものと思われる。

明治15年9月29日 第23号 札幌県庁下円山育種園において栽培せし樹苗、各種当分左記の代価即納を以て払下候条、望のものは樹種並員数取調、観業課山林係へ可願出此旨広告候也

落葉松三年一本の価六厘

このことは信州地方のカラマツの養苗業者が明治10年と13年にカラマツの種子がよく実ったので、やっと養苗に成功し、苗木商としてカラマツ養苗事業を創めたことからみても、北海道では明治15年に始めて官営によって、カラマツ苗木が造林の対象として生産交付されたものとみてよいであろう。

民間では道南の亀田郡大野町の高田鉄三氏の屋敷のカラマツは明治初年に望郷の念から本州から鉢植として持ってきたもので、樹齢約65～66年生で、胸高直径50.3cm、樹高約27mの巨木となったことが記されており、ついで大野町では明治7年以降二、三の先覚者によってカラマツが播種養苗されて植林されている。道南の木古内町でも、明治19年以来篤林家によってカラマツが養苗造林されてきた。明治22年に道庁ではカラマツ苗を無償で交付して、造林を奨励しているので、カラマツの造林はしだいに普及していき、たとえば同年には後志国古平町の高野平治がカラマツ苗30本の無償交付をうけて、屋敷および寺院に植えた。ついで31年に田嶋又四郎がカラマツ1,500本を3反歩に造林しているが、この植栽地の成績は大沢賢勝(1932)によって報じられ、37年生で胸高直径33.6cm、樹高22.5m、単木材質0.815m³となり、3反歩に130本、すなわち1町歩あたりに換算すれば433本の本数がたっていた。また胆振国では、伊達町千代岡の菅場久米三郎は明治18年から逐年いろいろの樹種を造林し、明治32年廢はカラマツを植栽しているが、この林は植栽後33年目で、胸高直径29.5cm、樹高21.8mに達していた。

明治31年には全道要地16か所に国営模範苗畑が設けられ、同33年には樹苗無償下附規則が制定されて、カラマツの造林が奨励された。同42年から営林区署、同分署が樹苗下附規定を取り扱って、民有林への普及を図ったが、民間における造林は篤志の会社、個人に限られ、あまり発展しなかったようである。民有林では前述の篤林家達を中心となって、地方的にカラマツの造林が徐々に進められたが、大規模の造林については明治31年札幌近郊に軽川造林会社を創設した田中譲が広大な林野の払い下げをうけ、自ら技師兼支配人となってカラマツ大造林を専念推進した。これら先覚者の業績は高く評価しなければならない。

官公方面の植林としては、明治22年に石狩国岩見沢市に近い市来知の集治監で、囚人を使役して、その付近のタップコップ丘陵地に約2町歩、1万本のカラマツを植えている。官林としては、明治21年に小樽官林にスギ、クスギとともにカラマツを植えた記録がある。同23年には高島官林にカラマツ5,000本を植え、小樽山には24年以降逐年カラマツの造林が行なわれた。小樽国有林の古いカラマツ人工林の成績は海からの強風によって緩線地帯の成長はよくないが、当時のカラマツ播種時代の造林としてはかなりの成功といえよう。明治28年小樽苗畑事務所の後方に、2列植えの防風林として植えていたのは林齢68年生で、本道のカラマツ植栽木としてもっとも古いものの一つであろう。

明治 25 年ころの北海道の養苗はカラマツ苗木の生産が第 1 の目標とされ、これを山火跡など、未立木地に植栽するとともに民間にも盛んに奨励したのである。明治 27 年以降のカラマツの植林は統計資料から毎年の本数を明示することができ、種子の豊凶、戦争、好、不況などによって植栽本数に多少の差がみられるが、官民ともに毎年多数のカラマツを植えてきたのである。

明治 32 年以降大正年代にわたって、広い面積に植えた札幌近郊手稲町の北海道造林会社のカラマツ林の成績は中島氏の収獲表にみられるように良好である。そのほか旭川市近郊神楽の苗畑の周縁のカラマツ並木、帯広市に近い大正村の山忠作氏の所有山林などは、いずれも明治 37~38 年代に植えたもので、よい成績を示している。北海道の造林の創業時代におけるカラマツ林の成長の良好なのは、低山地帯の畑に隣接のよい立地に植えられたのも一因と思われる。もっとも明治年代のカラマツ造林地には港町周縁に植えたのも少なくない。たとえば、日露戦役の戦勝記念に植えた北見の枝幸町ウスタイベ海岸のカラマツ林と、根室支庁構内や明治牧場のカラマツ樹林などのように、海岸風衝地に植えられているために成績のきわめて不良なものもある。

つぎに本道の国、公有林のカラマツの造林の沿革をみれば、植栽のもっとも盛んであった年次は大正 13 年で、以下順にするせば大正 12, 7, 14, 8, 10, 11, 6, 15 の順で、大正 13 年の 384 万本は明治年代のもっとも植栽本数の多かった 43 年の 89.8 万本の 4.3 倍にあたっている。日露戦争などの国の総力が戦争に集結していた年代はカラマツの造林も縮減され、明治 39 年は平年の 1 割内外の数量となっている。昭和年代にはいと欧州大戦後の不況時代が襲来して、坑木、土工用材、建築材などの需要が激減してきたのに反し、一方これらカラマツ人工林からは主間伐材の供給が急激に増加してきたので、価格が下落し、用途のせまいカラマツ材は処分に困って、間伐をせず、密生したままの林がよくみられた。またカラマツに対する野鼠、野兎、虫害などが漸増してきて、ことに野鼠被害としては昭和 8, 9 年と 12, 18 年の被害は特筆すべきもので、カラマツの造林に多大の不安も与えた。他方トドマツ、エゾマツなどの郷土樹種の養苗が成功してきたので、国有林では民有林との競合、摩擦を避けるためにも、カラマツからトドマツ造林へ植栽の方針を切り替えたので、昭和 6 年ころから国、公有林のカラマツの造林は国有防風林などの特殊地帯に限定されて、その数量が激減してきた。

民有林におけるカラマツの造林は明治年代までは札幌以南が主であったが、空知炭田の開発とともにこの坑木生産を目ざした活発な造林が行なわれるようになり、また上川、十勝支庁管内のように、開墾過程を経て農村としての着実な経営の段階に進みつつあるところでは、大正年代の中、末葉にカラマツの造林が急速に進展し、当時欧州大戦による好景気も加わって、大正 12 年ころはカラマツの造林は最盛期となった。しかし昭和になると、大戦後の不況時代の影響をうけて、昭和 2 年以降のカラマツ造林はしだいに不振となり、昭和 8 年は大正 12 年の 1 割強の最下位に低下したが、大陸への殖民の途が拓けるようになって、景気がしだいに好況に向かうにしたがい、またカラマツの造林が旺んになってきて、太平洋戦争に突入した昭和 16~18 年ころに最高に達した。ついで戦時、戦後の空白時代の造林のもっとも低落した時代を経て、林地と開拓ないし牧野との競合による土地利用区分の不安定のため、造林事業の停滞をよぎなくされた時代がつづいた。やがて社会的、経済的事情が旧に復するとともに造林熱が盛んとなり、里山の乱伐跡地の緑化のためカラマツの造林が拡大強化され、昭和 27~30 年度の本道民有林のカラマツの年平均造林面積は 3 万町歩を越えている。このように民有林のカラマツの造林についてはその時代の政治、社会、経済状態の影響を顕著にうけている。

ii) カラムツの成績：カラムツ人工林の成績については，明治 31 年以降造林されてきた札幌近郊手稲町軽川の北海道造林会社のカラムツ林について作製した，中島・斉藤（1930）の軽川地方カラムツ林収穫表が本道における最初のカラムツ人工林の成長と収穫を示すものである。

第27表 カラムツ林主林木収穫表（I 等地）
Yield of main tree of Japanese larch plantation (Site I). per 1ha

著 者 Author		中島	藤原	藤原	松井	松井	帯広	松井	松井	松井	松井	相馬	平均値	計算値 1	計算値 2
地 域 Locality	輕川	国有林	同	民有林	同	営林局 国有林	富良野 民有林	同右	御影	幾寅					
地位 Site		I	12	11	13	12	I	A	B		I		Ave- rage	Calcu- late	Calcu- late
林齡 Age															
平 均 樹 高 Mean height (m)	10	7.3	8.1	7.4	8.6	7.9	9.4	8.7	7.7	8.6	8.0	8.2	8.1		
	15	11.5	12.5	11.5	13.0	12.0	12.1	13.1	11.7	12.7	12.4	12.3	12.4		
	20	15.0	15.9	14.6	16.5	15.3	14.5	16.6	15.0	15.9	16.2	15.6	15.6		
	25	17.8	17.9	16.5	19.1	17.8	16.6	19.3	17.6	18.3	19.3	18.0	18.1		
	30	19.9	19.5	17.9	21.1	19.7	18.5	21.4	19.5	20.2	22.1	20.0	19.9		
	35	21.3	20.8	19.1	22.6	21.1	20.0			21.6	24.2	21.3	21.3		

注：樹高計算式 $H = \frac{x^2}{0.0327x + 0.34x + 6.0} + 0.2$

平 均	10	7.8	7.5	7.1	9.0	8.5	12.0	9.2	8.4	9.4	7.5	8.6	8.8
胸高直径	15	12.8	12.6	11.9	14.3	13.6	15.5	14.2	13.0	13.6	12.2	13.4	13.3
Mean	20	17.0	16.4	15.4	18.5	17.7	18.2	18.2	16.8	16.7	15.5	17.0	16.9
diameter	25	20.3	19.1	18.1	21.4	20.6	20.6	21.4	19.9	18.9	18.3	19.9	19.6
b. h.	30	22.7	21.1	20.1	23.6	22.8	22.8	23.9	22.3	20.6	20.6	22.1	21.8
(cm)	35	24.3	22.7	21.6	25.2	24.7	24.7			21.9	22.7	23.5	23.5

注：胸高直径計算式 $D = \frac{x^2}{0.025(x^2 - 9) + 0.45(x - 3) + 4.7} - 1.2$

主林木本数	10	2,547	1,620	1,740	2,310	2,500	1,450	2,000	2,000	2,419	1,695	2,028	2,142	1,926
	15	1,780	1,280	1,375	1,236	1,316	1,070	1,236	1,401	1,575	1,139	1,341	1,297	1,354
	20	1,308	1,080	1,160	870	922	850	861	969	1,238	864	1,012	991	1,055
Stem	25	1,077	945	1,015	710	751	736	675	756	1,066	691	842	829	870
	30	933	840	900	621	652	641	564	633	965	578	733	736	743
	35	823	775	830	568	584	580				497	666	687	650

注：1. 本数計算式 $\log N = 4.38797 - 1.1313 \log D$ （平均径を函数とする場合）

2. 本数計算式 $\log N = 4.15191 - 0.8674 \log x$ （林齡を函数とする場合）

幹 材 積	10	53	46	42	70	61	40	65	49	77	40	54	54
Volume	15	128	109	100	131	119	90	131	113	148	107	118	123
	20	207	169	156	191	174	144	186	162	216	146	175	176
	25	278	219	202	239	219	180	229	202	273	184	223	223
(m³)	30	332	262	242	279	258	209	261	235	317	215	261	266
	35	382	298	274	312	290	235			355	245	299	308

注：材積計算式 $M = 8.9x - 18.9 \left\{ \frac{x \pm 25}{x} \right\}^{3/2}$

x = 林齡

藤原藤吉郎 (1942) は戦前の国有林のカラマツ林の収穫表を図形法を用いて作製して、15年生の林分高によって地位級を13—5の階級に分けている。

戦後は著者や相馬 (1955)、帯広営林局 (1957) など地方的に多数の収穫表ないし同予想表が作製されている。

第28表 カラマツ主林木収穫表 (II等地)
Yield of main of Japanese larch plantation (Site II). per 1ha

著者 Author	藤原	同	中島	相馬	帯広局	松井	同	同	同	同	同	平均	計算値 1	計算値 2
地域 Locality	国有林	同	軽川	幾寅	国有林	民有林	同	根釧地方	同	白老	天北地方	Ave-	Calcu-	Calcu-
地位 Site	10	9	II	II	II	11	10	I	II	I	A	age	late	late
林齢 Age	10	9	II	II	II	11	10	I	II	I	A	age	late	late
平均樹高	10	6.8	6.1	5.5	6.8	8.4	7.3	6.7	7.6	6.8	7.0	6.3	6.8	6.7
Mean height	15	10.5	9.5	9.3	10.3	10.6	11.0	10.0	11.2	9.9	10.7	9.6	10.2	10.3
(m)	20	13.3	12.1	12.7	13.4	12.5	14.0	12.7	13.9	12.3	13.6	12.2	13.0	13.1
	25	15.1	13.6	15.3	16.1	14.2	16.3	14.7	16.0	14.2	15.7	14.1	15.0	15.1
	30	16.4	14.9	17.4	18.4	15.8	18.0	16.3	17.6	15.6	17.3	15.5	16.7	16.6
	35	17.5	15.8	18.8	20.2	17.2	19.3	17.5	18.9	16.7	18.5	16.6	17.9	17.8

注：計算式 $H = \frac{x^2}{0.039x^2 + 0.4x + 7}$

平均胸高直径	10	9.7	6.2	5.8	5.6	9.9	8.0	7.6	7.3	6.4	7.4	6.9	7.3	7.3
Mean diameter	15	11.2	10.5	10.6	9.5	12.5	12.8	12.0	12.2	10.7	11.6	11.0	11.3	11.5
b. h.	20	14.5	13.5	14.9	12.0	14.7	16.6	15.5	16.4	14.3	15.0	14.3	14.7	14.8
(cm)	25	17.1	15.9	18.1	14.7	16.6	19.3	18.0	20.0	17.4	17.9	17.2	17.5	17.4
	30	18.9	17.9	20.5	17.4	18.6	21.5	19.9	23.0	19.9	20.4	19.6	19.8	19.6
	35	20.3	18.9	22.2	19.1	20.3	23.2	21.5	25.5	22.0	22.5	21.7	21.6	21.5

注：計算式 $D = \frac{x^2}{0.025(x^2 - 9) + 0.57(x - 3) + 5.4} - 1.3$

主林木本数	10	1,870	1,990	2,975	1,789	1,750	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,307	2,497	2,303
Stem	15	1,475	1,570	2,314	1,302	1,316	1,437	1,569	1,620	1,965	1,525	1,610	1,609	1,558
	20	1,240	1,320	1,485	1,040	1,074	1,009	1,106	1,037	1,277	1,068	1,117	1,161	1,188
	25	1,090	1,160	1,210	873	918	818	899	759	950	840	872	945	930
	30	960	1,025	1,043	757	808	708	784	599	765	703	729	807	813
	35	890	945	976	671	725	637	707	497	646	618	635	723	702

注：計算式 1. $\log N = 4.37316 - 1.13014 \log D$ ……平均胸高直径を函数とする場合
2. $\log N = 4.3106 - 0.9483 \log x$ ……林齢を函数とする場合

幹材積	10	38	35	36	30	31	52	44	47	35	43	36	39	39
Volume	15	91	82	96	84	76	106	94	113	96	91	78	92	92
(m³)	20	141	127	162	116	115	154	134	157	133	132	113	135	132
	25	184	166	226	145	143	194	169	191	162	165	143	172	168
	30	220	198	277	172	170	227	197	216	185	198	170	203	200
	35	249	224	313	193	191	257	220	233	200	224	192	227	232

注：計算式 $y = 6.7x - 30 \left(\frac{x-25}{x} \right)^{3/2}$

これらの既発表の資料を用い、林分高を基準にして地位級を 3 階級に大別し、それぞれ集計平均すれば第 27, 28, 29 表のような値となる。天北地方や釧根地方のような道北、道東の低温な地帯のカラマツ林は I 等地に属しない。また白老などの粗粒火山灰の瘠薄地も 1 等地に属しない。

真辺昭 (1962) は胸高断面積と優占木の平均高を基準とする新しいカラマツ林収穫表を作製し、立木密

第29表 カラマツ林主林木収穫表 (Ⅲ等地)

Yield of main tree of Japanese larch plantation (Site Ⅲ).

pea 1ha

著者 Author	藤原	同	中島	帯広局	松井	〃	〃	〃	〃	松井	平均値	計算値	計算値
地域 Locality	国有林	〃	軽川	国有林	民有林	〃	根釧地方	白老	〃	天北地方	Ave- rage	Calcu- late 1	Calcu- late 2
地位 Site	Ⅷ	Ⅶ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅸ	Ⅷ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	B			
林齡 Age	8	7	Ⅲ	Ⅲ	9	8	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	B			
平均樹高	10 5.5	4.9	3.8	7.4	6.1	5.5	6.1	5.6	4.9	4.9	5.5	5.5	
Mean height	15 8.5	7.5	7.5	9.1	9.0	8.0	8.8	9.1	7.5	7.5	8.3	8.3	
(m)	20 10.8	9.5	10.7	10.5	11.3	10.0	10.9	11.5	9.4	9.4	10.4	10.5	
	25 12.2	10.8	13.1	11.8	13.1	11.5	12.4	13.3	10.9	10.9	12.0	12.0	
	30 13.3	11.7	14.8	13.1	14.5	12.6	13.6	14.7	12.0	12.0	13.2	13.2	
	35 14.2	12.5	15.9	14.4	15.5	13.5	14.5	15.7	12.8	12.8	14.2	14.2	

注：計算式 $H = \frac{x^2}{0.05x^2 + 0.5x + 9} + 0.2$

平均胸高直径	10 5.7	5.3	4.0	7.7	7.1	6.5	5.5	6.5	5.5	5.1	5.9	5.8	
Mean diameter	15 9.7	9.0	8.7	9.5	11.1	10.1	9.1	10.3	9.2	8.6	9.5	9.6	
b. h.	20 12.5	11.6	12.7	11.1	14.2	12.8	12.3	13.6	12.3	11.6	12.5	12.5	
(cm)	25 14.8	13.7	15.9	12.6	16.5	14.8	14.9	16.4	14.9	14.2	14.9	14.9	
	30 16.3	15.2	18.2	14.4	18.2	16.1	17.0	18.8	17.2	16.4	16.8	16.8	
	35 17.6	16.3	19.8	15.9	19.6	17.2	18.8	20.8	19.2	18.4	18.4	18.4	

注：計算式 $D = \frac{x^2}{0.0275(x^2 - 16) + 0.65(x - 4) + 6.4} - 0.2$

主林木本数	10 2,110	2,240	2,975	2,000	2,500	2,500	2,500	2,400	2,300	2,500	2,403	2,845	2,596
Stem	15 1,670	1,765	2,485	1,562	1,737	1,981	2,500	1,743	2,006	2,134	1,958	1,760	1,821
	20 1,405	1,490	1,760	1,300	1,246	1,431	1,610	1,197	1,348	1,419	1,421	1,335	1,420
	25 1,235	1,300	1,377	1,100	1,017	1,181	1,210	929	1,033	1,080	1,146	1,118	1,164
	30 1,090	1,155	1,191	975	887	1,045	982	773	850	885	983	991	992
	35 1,010	1,070	1,075	870	803	958	841	670	733	758	879	902	867

注：計算式 1. $\log N = 4.23125 - 1.00812 \log D$ ……平均径を函数とする。

2. $\log N = 4.28948 - 0.87523 \log x$ ……林齡を函数とする。

幹材積	10 31	26	26	10	35	28	—	29	17	17	22	21	
Volume	15 72	62	63	50	83	71	82	72	56	53	66	68	
(m³)	20 112	97	126	88	115	97	110	105	80	76	101	101	
	25 146	126	181	118	144	119	136	134	103	97	130	129	
	30 175	150	226	142	167	137	154	159	122	115	155	153	
	35 198	170	260	162	186	152	169	178	138	131	174	177	

注：計算式 $M = 5.15x - 10.56 \times \left(\frac{x+25}{x} \right)^{3/2}$

度の区々な林分にたいして現実に即した収穫量を計算している。

風衝地帯や道央以前の先枯病地帯の不成績や野鼠、野兎の被害については前篇で述べているので省略する。

8) モミ

Abies firma SIEB. et ZUCC.

モミは本州福島県から九州の屋久島にわたる温帯、暖帯地方に分布し、標高 1,600 m に及ぶ。高さ 30～50 m に達し、材は白黄色で、用材、パルプ材などに用いられる。

本道には道南地方で造林され、成績がよい例があるときいているが、札幌あたりに試植されているものはトドマツよりも開じょがかなり遅れ、成長も劣っている。この積極的導入は期待できない。

9) シラベ (シラビソ)

Abies Veitchii LINDL.

本州の福島県吾妻山から近畿大峯山系間の亜高山帯 1,500～2,500 m の地帯に分布し、富士山には純林がみられる。高さ約 25 m、材質、用途はモミに似ている。

トドマツと近縁の種で、野幌の樹木園の植栽木や一部育種の目的で植えた造林木の生育状況をみると、トドマツよりも成長が劣っている。

10) アオモリトドマツ (オオシラビソ)

Abies Mariesii MAST.

青森県八甲田山から静岡県千頭、福井県にわたって分布し、シラベとも混生するが、一層標高のたかい上部に分布し、森林限界に達する。立地条件のよいところでは高さ 25 m に達するが、一般に樹高が低い。

本道では育種目的から試植されているが、野幌樹木園に大正年代試植したものは成長遅く、樹高数 m にすぎないのに多数の毬果を着け、風致木ないし庭園木としては適するが、造林の対象にならないようであった。

11) 本州産トウヒ類

本道に従来植栽されていた本州産トウヒはトウヒそのものをさすのか、広く本州産トウヒ類を意味するのか判然しないが、後者の意に解したい。本州産トウヒ類としてつぎの 3 種が代表的である。

マツハダ、イラモミ *Picea bicolor* MAYR

トウヒ *Picea jezoensis* var. *Hondoensis* REHD.

ハリモミ (バラモミ) *Picea polita* CARR.

野幌試験林には大正末期に植えたマツハダの植栽地があったが、野鼠の食害をうけ、かつ成長遅く、不成績に終わっている。この種は本州中部山地に分布し、北は日光一恵那山、南限は赤石山脈であるが、高海拔地帯に自生するので寒凍害はみられなかった。国有林には昭和初期に植えたホンシュウトウヒの 21.8 ha の植栽記録があるが、トウヒかマツハダか明らかでない。トウヒは本州の尾瀬ヶ原周辺以西の中部山地および大峯山系の 1,500 m 以上の高地に分布するトウヒ属植物であるが、造林成績は不明である。

3. 広 葉 樹

12) ケヤキ

Zelkova serrata MAKINO

ケヤキは藩政時代から植えられていると思われるが、記録としては七重勤業試験場で明治 13, 14 年の払下げ、下付した苗木数量のなかに、ケヤキがそれぞれ 3 千本、4 千本と記されている。明治 12~19 年には札幌勤業試験場でもケヤキを播種養成しているが、種子が東京産であったため発芽率が 2~3 割のうえに、成長もあまりよくなかった。明治 26 年ころには札幌苗畑で 2 年生苗木を養成、山出ししているが、国有林では現在ケヤキの造林地はほとんどみることがない。

ケヤキの人工林として残っているのは札幌市北五条西八丁目の伊藤豊次氏邸宅の庭に三十数本植えているものである。これは明治初葉、この土地は札幌市の公園にあてられ、開拓記念碑を建て、周縁の木立にケヤキを植えたが、その後都市計画により記念碑は円山公園に移され、個人の庭園となったものである。このケヤキは明治 13 年に七重官園からとりよせた苗木のようで、同年 4 月に七重から根室官園などにケヤキ苗を送った記事がある。すなわち、約 80 年を経過したケヤキは林地植栽のように整然と植えたものでなく、木立状になっているが、胸高直径 30~48 cm、平均径 40 cm、高さ 21.5 m となっており、樹冠の張った大径木には直径 48 cm、樹高 23 m のものもみられ、かなりよい生育状態にある。この庭園は当時かなり起伏があり、溪川も流れており、ケヤキはやや湿潤を帯びた洪積土壌に植えられたものである。

13) クヌギ

Quercus acutissima CARR.

藩政時代にはクヌギの移入造林はほとんどなかったようである。当時薪炭用の雑木類が豊富であったのと、クヌギは暖地産の薪炭木で、東北地方でも青森、秋田、岩手県方面から渡来した移民には望郷木としてのなじみがなかったからである。また、クヌギの用途は薪炭を目的とするもので、コウゾ、ウルシのように松前地方の林産加工工業への用途もなかったからであろう。クヌギが養苗されだしたのは明治年代になってからのようで、開拓事業報告によると、明治 9 年以前の統計にはみられない。

明治 21~23 年には、小樽周辺の官林の裸山にクヌギが植えられ、明治 23 年の祝津官林におけるクヌギの植栽本数は 15,000 本であった。明治 25~28 年には札幌苗畑でクヌギの苗木が生産されているが、毎年 5,000~20,000 本の山出しであった。

明治から大正年代にかけて造林されたクヌギが、どのような成林状態にあったかについては、原田泰・柳沢聰雄 (1945) の札幌郊外円山のクヌギ植栽林の成長についての調査報告があり、筆者 (1955) は月形、小樽、野幌の各国有林のクヌギ人工林の成績を調査している。これらの林分のクヌギの成長 (第 30 表) は郷土産のミズナラ、カシワより良好で、とくにクヌギは比重大で、熱カロリーが高く、薪炭林としての経営価値がある。すなわち、30 年生では主副林木計で、1 ha あたり 6.2 m³ の成長量が期待できるが、比重が 0.84 であるからカンバにくらべて 4 割も大きく、重量成長ではカンバ林の 8.6 m³ の成長量に匹敵するのである。したがって、道南地方では混交林として造林する価値があろう。すなわちクヌギとトドマツ、またはスギと混植するもので、クヌギは比較的樹幹通直で、ミズナラのように著しく側枝を張ることがなく、開じも遅いので混植用にも適し、25 年目に伐採して薪材に利用し、ついで萌芽したものはトドマツやスギの伐期と同時に伐採するのである。

第30表 札幌付近のクスギ林収穫予想表
Yield of *Quercus acutissima* near Sapporo.

林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
	平 均 Mean		1 ha あ たり		
	胸 高 直 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Tree	幹 材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 A. m. growth (m ³)
20	10.4	10.2	1,969	84	4.2
30	14.9	14.5	1,121	134	4.5
40	18.0	17.3	776	175	4.4
50	22.4	19.1	595	206	4.1

(林試北海道支場報告, 4号, (1955))

14) コバノヤマハンノキ (タニガワハンノキ)

Alnus tinctoria var. *microphylla* NAKAI (*Alnus Inokumae*)

本種は本州の上高地産のものについて中井が命名したもので、タニガワハンノキとも呼ばれ、ケヤマハンノキの1変種である。

分布は八ヶ岳, 北アルプスを中心として、長野、岐阜、静岡の諸県を分布地域とするもの、日光、尾瀬を中心とする群馬、栃木、福島、福島の諸県の分布地域、十和田湖を中心とする岩手、青森、秋田の諸県の分布地域などに大別されるが、本道にもこれの北方系変種が各地にみられる。

このハンノキは往時青森、岩手県などで切替畑の樹種として、混農林業的経営に用いられてきた。すなわちハンノキの落葉によって地力を涵養し、十数年の伐期で伐採し、数年間農作物を耕作して後、ハンノキ林に切り換える。またハンノキの間にキリを植栽し、ハンノキは肥料木と薪炭用として、前記の前作を加味した経営とする。農業経営の近代化によってかかる経営も過去のものとなりつつあるが、最近短伐期早成樹種として本道にもコバノヤマハンノキが導入試植され、期待をかけられているが、道北地方に試植されたものは寒凍の被害をこうむっているので、導入にあたっては産地、品種系統の吟味を必要としよう。

15) キ リ

Paulownia tomentosa STEUD.

キリは松前藩統治時代から植栽を奨励されていたようであるが、当時の奨励樹種はスギ、ウルシ、コウゾが主で、キリについてはあまり積極的でなかった。松前誌 (1781~1788) にもキリが植えられていることをしるしてあるが、当初の植栽成績は、南部方面から移入したものは多くは枯れて、成績がよくなかったようである。

安政6年 (1859) に箱館奉行は箱館周縁の農家にスギ、ウルシとともにキリ苗を配付植栽させた。明治初期には七重官園でキリの苗木を生産し、一般に交付している。

明治初葉開拓使の事業報告によるキリの植栽本数はつぎのようで、明治6~8年には毎年392~260本、明治11~14年には毎年2,800~63,106本の苗を山出ししている。

明治11年開拓使のパーマルの報告書に「キリは札幌辺では不可であるが、有珠のような地方では多少よろしかるべく存じられる」といっている。

キリの栽培について大正6年以降板垣末松 (1913)、小出房吉 (1921~4)、小林長 (1928) の研究があ

る。

キリは短伐期で収穫が得られ、好況時には高い値段で取引されたので、しだいに道南の農家に普及され、適地に造林されるようになっていった。

キリについては小出房吉が後志、渡島両国の資料からこの地方のキリ林の経営方法を究明している。このキリ林の平均成長は、15 年で地上 1.9 m の平均直径は 22 cm、平均樹高 9.7 m となっているが、2 代目は伐株からの萌芽仕立てでよく伸長するので、15 年生で平均直径 32.4 cm、高さ 12.4 m となり、反あたり 26 本仕立てにしている。したがって、キリ林の経営には農作物の間作ができる。

札幌市外円山のキリの造林成績について柳沢聰雄（1945）の調査した成績を引用すれば、29 年生内外のキリが胸高直径 14~48 cm、平均 30 cm、樹高 16 m で、成長としては不良でないが、樹幹が寒凍害や虫害をうけているものが多く、剝皮、腐朽などの欠点のため、総数 32 本のうち、健全で無欠点のものが 3 本にすぎなかった。この地帯はスギ、クスギもよく生育する比較的寒風の当たらない所であるが、このような障害があるところから、キリの経済的造林は渡島、檜山と一部後志、胆振の限られた地方となろう。

16) 栽培クリ

Castanea crenata BLUME

種実用の栽培クリについては、藩政時代から農家が郷里から種実をとりよせて屋敷に植えている事例があった。藩政や幕領時代の造林政策にはクリの奨励はあまり掲げられていないが、享和 3 年（1803）には七重村の部落民がクリ苗 1,500 本を植えているので、農民の間にはクリにたいする愛着がかなりあったと思われる。

北海道沿岸警備の奥州諸藩のなかには郷里より種子を取り寄せ、望郷の念から苗を育て、植えて楽しんだ例もみられた。虻田在勤の南部藩調役下役「前田昌三郎」は幸吉という者を前後 2 回南部に遣わして、クリ、スギの種子をとりよせ、播種、養苗の上造林している。虻田地方における南部藩のクリの栽培は 1 か所は約 200 坪、1 か所は 1 万坪あったが、明治 36 年の調査によれば、40 数年生のクリ林が、面積 0.833 ha、本数 108 本、胸高直径 26~53 cm、樹高 12.5~13.5 m で、かなりの生育状態にあった。このクリ林はその後伐採されたが、この種子や接ぎ穂は虻田から豊浦方面に広く普及していった。

現在もっともクリの栽培が盛んで、よい品種のあるのは虻田、豊浦方面と松前藩の城下に近い福島、吉岡と松前などの地方である。これらの地方は古くからクリ栽培の沿革をもっていたのである。

クリ苗木の養成は明治初葉の開拓使の苗木生産報告のなかにみられる。これらのクリは北海道の天然木種子でなく、東京方面の栽培品種であったので、年々寒凍害などで枯損するものが多く、当時の記載にも「結実するも甚だ美ならず、蓋しいまだよく風土に慣れざるによる」とある。温暖系のクリ種実は、年によって寒凍のため十分成熟せずに終わるのである。

開拓使草木培養方パーマルは明治 11 年提出の報告書に「大粒種子の東京種は保護よろしき地方では生育するであろう」としている。

しかし果実に重点のおかれた栽培グリは、年平均気温 10°C~14°C、5~10 月の気温 16°C~20°C、年最低気温が零下 20°C を下らぬ地区である。道南地方の年平均気温は 8°C であるから、丹波栗などの栽培種は寒冷害を受けやすいことは明らかであるが、往時南部地方からとりよせた栽培品種のなかには寒気に対する抵抗性もでき、果実の粒も大形で、北海道に向く品種が淘汰されてきているようである。し

かし多雪地方では積雪のため枝がつけ根から裂けやすく、また寒地では枝が木質化しないうちに降霜や寒凍がくると、クリの花は7月に開花し、果実の生育期間が短いので、暖地系品種のよい収穫は望めない。これらについては道南各地においてクリにたいする専門的な研究を必要としよう。

小樽苗畑周縁の国有林の栽培クリは明治35年ころに造林したもので、南南東に面した緩傾斜地で、通気、通水性のよい礫質土壤に立っている。51年経過したクリ林は生育良好でなく、胸高直径8~32 cm, 平均直径17 cm, 高さ13.5 mで、1 haあたり換算920本立っているが、他の混交種を含めると1,320本となり、材積217 m³, 年平均成長量4.3 m³である。果実の収量は明らかでないが、年によって豊凶が著しいようである。

クリ林の経営には、クリタマバチやクリケムシなど病虫害の面からも一層の防除と肥培管理と品種にたいする研究とを必要としよう。

北海道に植栽されているクリの種類は近時リヘイグリ(利平栗)が多く栽培されている。このクリは岐阜県山県郡で改良された品種で、シナグリと日本産のクリを交雑した種で、耐寒性も比較的強く、クリタマバチの抵抗性大、瘠薄地に適応して生育するので、本道の比較的粗放な経営に適している。最近道立林業試験場でシナグリと耐寒性の日本産のクリとを交雑して、一層北方向きの品種を育成しつつある。クリの造林熱は全国的にたかまっているので、北海道でも耐寒性品種の育成とともに、この植栽が伸展するであろう。

17) 栽培グルミ

Juglans regia

本道に栽培されている種実用のクルミには大正初、中期に導入されたヒメグルミ(別名オタフクグルミ、メグルミ) *Juglans Sieboldiana* var. *Cordiformis* と、大正後期以降導入されているテウチグルミ(カシグルミ) *Juglans regia* var. *sinensis* (または *J. r.* var. *orientis*) と、テウチグルミとアメリカ産のフランケットなどの外来種との自然交雑種であるシナノグルミの3種が植栽されている。

ヒメグルミは種実が小さく、経済的に劣るのみでなく、野幌試験林の成績では樹木の成長もオニグルミに比べて劣り、寒凍害にかかりやすいなどの欠点があったので漸次後記の栽培グルミの導入に推移した。

シナノグルミは自然交雑種なので樹性の偏差が大で、シナノグルミとして販売されているもののなかにはテウチグルミに近いものとフランケットに近いものなどがみられる。したがって、テウチグルミとシナノグルミは画然と区分できない点がある。

テウチグルミは大正14~昭和2年に道有林に造林されている。また民間苗木商がオニグルミとともに大正末期以降苗木を道内で販売している。本道中部の江別乙の芽生村塾では、ジョン・ラッセルの樹木立体農業(tree crops)の訳者の賀川豊彦が、フランケットなどの外国産クルミを植栽している。

本道におけるクルミ林園として、渡島国上磯郡茂別村茂辺地の新善知氏所有のシナノグルミ林を述べよう。昭和11年4.3 haに523本植栽、現在平均直径28 cm, 高さ7.5 m, 461本たっている。同氏のシナノグルミ林は海岸から約1 km内外の丘陵地に位し、30年生現在で1 haあたり平均1,000 kg内外の採果量があり、36万円内外の粗収入をあげている。この値は信州の主産地地帯に及ばないが、植栽後10年間は植栽木の間に農作物を耕作し、その後は樹間に牧草、飼料作物を植え、採草と放牧を行ない北海道式の大規模経営をしている。これらの間作収入を加えると40万円内外の粗収入となるので、道南の温暖な地帯ではかかる特用樹の経営はリンゴなどの果樹に準じて有利である。

最近シナノグルミの造林が道南地方で積極的にとりあげられ、昭和 27 年度から毎年 100 町歩以上の造林が行なわれており、芽部郡森町に 1 ha 300 本の植栽例がある。

昭和 26 年度からクルミ改良品種苗の購入に 3 割内外の補助金が交付されるようになったのと、道林業試験場でクルミの品種改良を取りあげるようになったので、道央以南の凶漁の漁村や山地寄りの農村などに一層この植栽が進展するであろう。

長野県、岩手県のシナノグルミの主産地の年平均気温は 9.0~10.5°C 内外で、本道では道南地方でも年平均気温 8.0°C 内外なので寒凍をこうむりやすいが、新善知氏のように多数の栽培樹のなかには寒地向きの品種も選出されており、またテウチグルミとオニグルミの交雑種は *Juglans Avellana* と呼ばれ、一層寒地性のクルミとして道北地方にも栽培が期待される。しかし種実対象のものは樹梢が三又し、樹冠が広がるように剪定しなければならないので、材と果実の収穫とは両立しがたいようである。

17) ウルシ

Rhus verniciflua STOKES.

ウルシは藩政時代の享和元年(1801)に苗畑を設け、苗木を養成し、スギとともに農家に交付して、盛んに奨励した。

安政 3 年(1856)に設けた七重薬園でもウルシ苗が生産され、クワ、コウゾとともに農家に交付している。明治年代になってからもウルシ苗木を函館方面で毎年相当生産して、民家に払い下げていた。また明治 19 年札幌円山養樹園でもウルシを 20 万本養苗しているので、ウルシは当局が指導奨励に努めたといえることができる。

しかし昭和 13 年特用樹種についての調査によると渡島、檜山地方でもウルシを栽培し、利用している農家はほとんどない。スギの造林が本州に準じて普及しているのに、ウルシが全く中絶したことは、漆液のかき取り、集荷に本州方面から業者が入るほどの量もなく、点在していたからでもあろう。

ウルシは安政年間仙台藩の網走在勤の同心宮崎三左門が網走のクルマナイに植栽しており、現在もこのウルシが残っている点から道南地方のなかには栽培の適地があったと思われるが、現況はほとんど残っていない。

現存のものは大野村向野で、明治 17 年ころ植栽したものが 45 年生で平均径 15.1 cm、高さ 5.4 m となっており、湯川町庵原では、明治初、中葉に植えたと思われるものが胸高直径 10~15 cm、高さ 4.5 m となっている。

団地的植栽地としては大正 15 年に新冠御料牧場に植栽しており、現在 270 本残っている。

18) カジノキ (一般にコウゾとして畑地に栽培されるのはカジノキである)

Broussonetia papyrifera VENT.

松前誌によれば、藩政時代享和年間(1803)にミツマタ、コウゾが 1 万余株養苗され、農民に交付、造林を奨励し、以来コウゾの奨励がつづけられてきた。文久年間(1861)には各地に苗畑を設けて養苗し、コウゾはウルシ、クワとともに田畑の畔、家屋の周囲に植栽するように指導している。コウゾは明治年代にも奨励され、七重官園では明治 9 年に 3,910 本、14 年に 1 万余本を出している。

しかし札幌における養苗成績について、開拓使草木培養方パーマルの明治 11 年の意見では「楮は生育よろしからず、収支相償はざるもの」としている。月形町にあった樺戸監獄では明治年代から囚人にコウゾを植栽させ、これから紙をすかせた記録がある。

道南地方の一部では現在も造林されており、昭和 27 年現在で 8 町歩内外の植栽地があるが、今後の植栽計画は 300 町歩以上の適地が見込まれている。

4. 本州産樹種に関する生態的考察

本州産樹種のうち、もっとも造林に成功を収めたカラマツの原産地は本道と気候的にほとんど差のない信州の山岳地帯で、標高 1,000~1,200 m 内外の辺の気候は北海道と近似している。またシラベ、アオモリトドマツ、トウヒなどの樹種はその積算温度からみて、本道よりも一層低温な高所に分布し、その成績もトドマツ、アカエゾマツに比べて不良のようである。

スギ、アカマツ、ヒノキ、サワラは本州の北限地方の気候からみて、経済的造林の可能なのは温帯林に属する札幌辺以南といえよう。キリ、ケヤキ、栽培クリ、同クルミなどの従来の造林成績はおのずからその植栽地域の北限を指示することになるが、耐寒性の品種によって漸次その植栽適地の北上が考えられる。

チョウセンマツの本州中部高所の分布地帯の気候はカラマツとほぼ同じく、北海道の気候と近似し、またマンチュリア植物区系、沿海州植物区系帯に広く分布し、一層低温で、寒暑の較差の著しい大陸気候地帯にも分布しているので、全道的に各地に造林することができる。

本州産樹種分布地帯の気候は第 31 表のごとくである。

第31表 本州産造林樹種分布地帯の気候表

			月														
			地 区		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
平 均 氣 温 (C°)	宮	古	— 0.2	— 0.1	2.6	8.6	13.0	16.0	20.3	22.5	18.7	12.9	7.4	2.4	10.4		
	山	形	— 1.6	— 1.1	2.1	8.7	14.7	19.1	23.2	24.4	19.4	12.7	6.7	1.4	10.8		
	盛	岡	— 3.0	— 2.3	1.2	7.5	13.3	17.5	21.7	23.1	18.1	11.5	5.5	— 0.1	9.5		
	秋	田	0.8	0.8	3.6	8.9	13.4	18.3	22.5	24.2	19.3	13.0	7.1	1.7	10.7		
	青	森	— 2.7	— 2.2	0.4	6.7	12.3	16.2	20.4	22.3	18.0	11.9	6.0	0.2	9.1		
	松	本	— 1.1	— 1.0	3.1	9.4	14.7	19.1	23.4	24.0	19.4	12.5	6.5	1.7	11.0		
	長	野	— 1.6	— 1.1	2.7	9.3	14.9	19.4	23.6	24.6	19.9	13.2	7.1	1.5	11.1		
	函	館	— 4.1	— 3.6	0	6.1	11.0	14.8	19.4	21.6	17.2	11.3	4.6	— 1.3	8.1		
(C°)	札	幌	— 5.5	— 4.7	— 1.0	5.7	11.3	15.5	20.0	21.7	16.8	10.4	3.6	— 2.6	7.6		
降 水 量 (mm)	宮	古	57	73	88	93	91	129	132	132	203	158	70	62	1,288		
	山	形	101	78	75	78	66	99	165	137	127	107	82	119	1,236		
	盛	岡	59	57	80	101	92	113	169	154	180	110	85	75	1,275		
	秋	田	123	102	107	128	119	138	190	164	205	176	179	158	1,789		
	青	森	135	108	73	69	67	78	112	139	145	110	121	144	1,300		
	松	本	35	49	65	84	87	142	132	116	138	118	58	39	1,063		
	長	野	61	49	54	68	77	111	142	112	127	92	50	58	1,001		
	函	館	72	57	66	81	86	92	134	129	180	116	90	77	1,178		
(mm)	札	幌	111	83	67	66	59	67	100	107	145	113	112	104	1,136		

森林生態学的考察：

河田杰 (1932) は本州の温帯林の森林群集をつぎのように大別している。

I 落葉広葉樹を主とする森林群集

1) 高木林群集

a) ブナ、ナラ林

- b) ヒバ、ブナ、ナラ林
- c) スギ、ブナ、ナラ林
- d) モミ、ブナ、ナラ林
- e) ヒノキ、サワラ、ブナ、ナラ林
- f) ナラ、カシワ林（海岸地帯）

2) 低木群叢

- a) ミヤマハンノキ（高山）
- b) コリンゴーヘビノボラズ（砂丘）

II 針葉樹を主とする森林群集

1) 高木林群集

- a) シラビソ、コメツガ、トウヒ、カンバ林
- b) アオモリトドマツ、ヒメコマツ林
- c) アカマツ、シラカバ林
- d) アカマツ、落葉広葉樹林（海岸地帯）

2) 低木群叢

- a) ハイマツ（高山）
- b) ハイネズ（砂丘）
- c) ハイビャクシン（岩隙地）

以上のII, 1) a のシラビソ、コメツガ、トウヒを主体とする森林にカラマツをとまうことがある。カラマツは崩解地などの先駆樹種としてみられ、漸次前記の陰性針葉樹に推移している。一般にカラマツ林に混交する樹種はシラカンバ、ダケカンバ、サウシカンバ、ミズナラ、ブナなど本道の広葉樹林の樹種が混じている場合が多く、上記の陰性の針葉樹林に移行するが、この針葉樹も本道のトドマツと同属のシラビソ、ウラジロモミ、アオモリトドマツ、エゾマツと同属のトウヒならびに本道のキタゴヨウマツと同じ属のチョウセンマツ、ヒメコマツなどである。

温帯林は北海道では札幌よりやや北によった石狩凹地帯を北限としている。クリ、コナラ、エゾエノキなどの樹種は石狩凹地帯を分布の北限としている。ブナ、トチノキは黒松内地帯まで分布し、ヒバ、サワグルミは道南、とくに日本海に面する檜山地方に分布する。ゴヨウマツは日高地方を経て一部十勝にもみられる。このように北海道の南部は、気候的にみても森林生態的にみても本州の温帯林地帯と大差がない。また本州の青森、秋田県に天然分布するスギは、日本海側の低山地帯では、適地を選べば温帯の北限地帯にも造林が可能である。

マツ類は樹脂が多く耐寒性を期待できるので、温帯より一層高緯度の地方に植えても生育している。

本州中部の亜高山地帯に分布するカラマツ、チョウセンマツ、シラベなどは気候と生態の面から全道的に造林することが可能である。また本道中部山岳地方に美林を構成するヒノキ、サワラは本道の温帯地方の低山に造林地がみられる。

一般にスギ、アカマツ、カラマツ、その他天然に分布しているのは気象観測点より一層高所なので、気温も都市の観測地点より $2^{\circ}\sim 3^{\circ}\text{C}$ 低い値となるから、本道の温帯林の山麓地帯と大差ない気候となるのである。一般に日本海岸側は暖流の関係から春の晩霜害が少なく、秋曇天多く、初霜が遅いのと冬季積雪

多く、造林木が保護されるのでスギがかなり北部まで植栽されている。

クスギ、ケヤキなどの落葉広葉樹は冬期裸木で越冬するので、針葉樹に比べればその天然分布よりも一層北に造林することができるようである。

シラビソ、コメツガ、トウヒ、アオモリトドマツ、ヒメコマツは本州では亜高山性の樹種で、本道よりはむしろ風あたり強く、寒暑の較差の大なる地帯に分布し、本道の低山地帯よりも生育の立地条件が劣っている。

本 州 産 樹 種 の 文 献

- 1) 狩野幸之助：カラマツ林の経営法，北海道林業会報 14, 5~8, (1916)
- 2) 小出房吉：北海道における信州カラマツの成長関係について，大日山林会報，434, (1918)
- 3) 安藤時雄：信州落葉松と北海道造林事業の将来について，北海道林業会報，17, 2, (1919)
- 4) 安藤時雄：カラマツの造林，北林会報，19, 5, (1921)
- 5) 諏訪卯三郎：落葉松の造林について，北林会報，21, 22, 8, 3, (1923~24)
- 6) 中島広吉：落葉松の直径成長と蒸騰率，北林会報，24, 11, (1926)
- 7) 中島広吉：落葉松林の直径成長と気温及び降水量との相関，林学会誌，36, (1926)
- 8) 小松雄二：落葉松林の成長量について，北林会報，26, 9, (1928)
- 9) 土橋信江：落葉松林の施業とその利用，北林会報，28, (1930)
- 10) 中島広吉：落葉松の成長について，北林会報，325, (1930)
- 11) 中島広吉・斎藤善三郎：北海道軽川地方カラマツ林収穫表，北林会報，28, 1, (1930)
- 12) 北海道庁：カラマツ林の用途，(1931)
- 13) 近藤新太郎：落葉松林間伐に対する私見，北林会報，28, (1935)
- 14) 金野賢郎：カラマツ造林地の雪害，野林試講演集，(1940)
- 15) 藤原藤吉郎：北海道における信州カラマツの成長について，林学会講演集，(1942)
- 16) 津村昌一：北海道の落葉松の由来，山林，786, (1949)
- 17) 河田 杰・金谷与十郎：アカマツおよびカラマツ植栽の疎密が成林状態に及ぼす影響，林試研報，41, (1949)
- 18) 松井善喜：富良野地方のカラマツ営農林の収穫に関する考察，林学会北海道支部講演集，1, (1952)
- 19) 相馬昭男：北海道幾寅地方カラマツ林分収穫表について，64回林学会講演集，(1955)
- 20) 道林務部：民有林人工造林基本調査報告書，(1954)
- 21) 松井善喜・山上鶴松：北海道におけるカラマツの成長と気候との関係について，63回林学会講演集，(1954)
- 22) 松井善喜・毛利勝四郎：釧路地方のカラマツ林の成長について，林試北海道支場報告，2, (1954)
- 23) 松井善喜・篠原久夫：十勝地方の防風林の取扱いについて，林試研報，80, (1955)
- 24) 帯広営林局：帯広営林局管内カラマツ林分収穫予想表，(1957)
- 25) 松井善喜：根釧原野の防霧，防風林ならびに営農林について，林試北海道支場調査資料，1, (1957)
- 26) 松井善喜：白老地方の営農林と混牧林について，林試北海道支場調査資料，2, (1959)
- 27) 松井善喜・馬場強逸：耕地跡のカラマツ林の成長，林北海道支部講演集，8, (1959)
- 28) 加藤亮助：植付様式を変えたばあいのカラマツ苗木の本数密度と生産量，林試北海道支場1958年報，(1959)
- 29) 松井善喜・篠原久夫：天北地方の営農林の経営について，林試北海道支場調査資料，5, (1960)
- 30) 馬場・篠原・中田：美幌，紋別地区民有カラマツ林の成長，林試北海道支場年報，1960年，(1961)
- 31) 松井善喜：カラマツ造林の適地と本数密度，北方林業，15, 1, (1963)
- 32) 真辺 昭：収穫予想表の基礎的研究，林試北海道支場年報，1962年，(1963)

- 33) 道林務部：北海道渡島国熊石村における桐の栽培，山林公報，3，(1912)
- 34) 坂垣末松：北海道における桐樹植栽調査，山林公報，11，(1913)
- 35) 小出房吉：桐の話，北林会報，22，10，(1924)
- 36) 小林 長：わが泊村における桐樹植栽実験，北林会報，301，(1928)
- 37) 原田 泰・柳沢聰雄：札幌円山公園におけるスギ，クスギ，キリの成長経過，札幌林試彙報，7，(1945)
- 38) 原田 泰・柳沢聰雄：新冠御料地におけるヒノキ，スギ，朝鮮五葉松とトドマツ植栽林の成長量ならびに構成状態の比較，札幌林試彙報，7，(1945)
- 39) 原田 泰・柳沢聰雄：新冠御料地におけるアカマツの造林成績について，札幌林試彙報，7，(1945)
- 40) 井上義則：七飯のヒノキ林について，銀葉，3，(1950)
- 41) 梅田善則：渡島地方のスギ林分収穫概要表について，道林務部林業技術研究発表会講演集，(1951)
- 42) 鎌田藤一郎：北海道におけるスギ造林成績について，第62回林学会講演集，(1953)
- 43) 松井善喜：スギ植栽林の北限地方の成長について，林試北海道支場特別報告，2，(1954)
- 44) 松井善喜：温帯北部地方におけるクスギの成長について，林試北海道支場特別報告，4，(1955)
- 45) 中野 実：樽前山東方のアカマツ林，北方林業，8，5，(1956)
- 46) 北川幸男・中野 実：樽前山麓のアカマツ，札幌林友，10，9，(1956)
- 47) 村井三郎：スギの植栽を北進させる，北方林業，8，5，(1956)
- 48) 中野 実・小島博照：樽前山麓のアカマツの成長とその造林的意義，札幌林友，39，6，(1957)
- 49) 平池 章：松前地方のスギ林の経営，北林，10，7，(1958)
- 50) 佐藤正助：ドイツトウヒ，チョウセンマツについて，山形県における不成績造林地及び有用樹種に関する調査研究報告書，山形県国有林部経営協議会，(1955)
- 51) 菊地一郎：キタゴヨウマツ，アオモリトドマツについて，同上，(1955)
- 52) 松井善喜：チョウセンマツ（ストロブマツ総論）北方林業叢書，14，(1959)
- 53) 星・加藤：コバノヤマハンノキの造林について，北方林業，14，8，(1962)
- 54) 大森・門脇：コバノヤマハンノキ林地の施肥試験，北方林業，15，7，(1963)
- 55) 佐藤清左衛門：北海道でのコバノヤマハンノキ造林成績の一例，北方林業，13，8，(1961)
- 56) SCHÖBER, R. : Die japanische Lärche, (1953)
- 57) 斎藤・玉利・関谷・谷口：苫小牧演習林における五葉松類の植栽試験，林学会北海道支部講演集，10，(1961)
- 58) —————：苫小牧演習林におけるダケモミ，朝鮮モミ，トウシラベの植栽試験，林学会北海道支部講演集，10，(1961)

V 郷土樹種の造林成績

1. 造林の沿革

郷土樹種の造林は森林資源が豊富に身ぢかにあったので，当初は積極的な造林がすすめられなかった。しかし，明治年代の造林の揺籃時代には，内外各地産の種子の導入養苗とあわせて道産樹種の養苗，造林も行なわれていた。

明治年代にはトドマツ，エゾマツなどの養苗，造林技術が確立していなかったので，ヒバ，ドロノキなどの挿木で簡単に造林できる樹種から造林に着手され，ついで養苗の簡易な道産広葉樹が，急を要する保全的造林にカラマツとともに用いられた。

トドマツの造林は当初山苗を用いて小面積ずつの植栽が進められたが，大正中葉よりしだいに養苗方法が改善され，昭和にはいつてから本格的に造林されるようになった。またオニグルミ，ヤチダモなどの広葉樹の造林が大正後半から積極的にとりあげられ，湿润をおびた低地帯の土地利用のために広く造林されるようになった。その他の広葉樹も用途の開拓にしたがい，その資源補給のために多少の造林が試みられ

たが、しだいに植栽樹種の成長と経済性などから造林樹種が制限されるようになって、カラマツ、トドマツに重点がしぼられるようになった。

最近カラマツ先枯病による不成績地の対策などから、カンバ類、ハンノキ類の造林が積極的に進められている。またエゾマツの造林はカサアブラの被害などのため不成績地が多かったので、一層耐虫性と耐寒性の大きなアカエゾマツの造林が進められるようになった。最近国有林の造林樹種の 57% はトドマツが占め、郷土樹種の造林上に占める位置がたかい。

2. 針 葉 樹

1) トドマツ

Abies sachalinensis MAST.

i) 藩政時代のトドマツの造林

北海道の民間造林の先覚者として知られている七重村農「卯之助」が、文化 5 年七重薬園に様似地方から取り寄せてトドマツ苗木を養成したことは、北海道最初のトドマツ苗木の養成として特記すべきことである。箱館奉行の造林苗木役の樹種中にもトドマツが含まれていた点からみれば、すでに幕府時代にトドマツの養苗ならびに造林が行なわれていたことがうかがわれ、七重村の老齢造林地にはトドマツの大径木がスギとともに存在していたのは往時の植栽木であろう。

松前藩の植樹対策の一つとして、100 石積以上の船舶の建造を出願するものがあると規定の税金のほか、100 石につきスギ、マツ、トドマツ、センなどの苗木 100 本ずつを箱館山に植栽させるか、代金を納めさせた。

以上藩政、幕府時代の造林は本州産樹種の造林に終始し、トドマツの造林例はきわめて乏しかった。

ii) 開拓使および 3 県 1 局時代 (明治 6 ~ 19 年)

この時代のトドマツの養苗、造林は僅少であった。明治 10 年の札幌育種園の苗木調べ中にトドマツ 6,140 本がある。11 年春に育種場に播種したトドマツの成績は、つぎの記録をみても不良であった。すなわち、「トドマツは札幌近郊の山野から採取した種子であったから、よく風土に適し、速かに成長すると想像したが、あにはからんや、5 月中旬降霜のために一朝にして畦中に生存するもの皆無となった」と誌されている。

札幌育種園のトドマツ養苗記録は明治 13 年春に 15 坪の播種 (エゾマツを含む) があり、14 年にトドマツ苗 5,000 本養成、16, 17 年にもトドマツの養苗が記されている。

七重勸業苗畑では明治 14 年にはじめてトドマツ種子 2 石を播いて 226,000 本の幼苗の発生をみている。これらの苗がどのように山出しされ、造林されたかは明らかでない。

トドマツ山苗を用いた造林については明治 10 年秋、札幌郊外の月寒山から自生のトドマツ苗 6,000 本を札幌開拓使構内に移植した。この成績は明らかでないが、良い成果をあげ得なかったようである。

iii) 第 2 期 外来樹種造林時代 (明治 20 年 ~ 大正中葉)

札幌苗圃の明治 27 年の養苗にトドマツ、他 5 種として、1 年生苗 11,680 本養苗されている。国有林苗畑では札幌、近文、釧路で明治 40 年にトドマツの播種が行なわれたが、好成績ではなかった。

大正年代におけるトドマツの養苗は大正元年に札幌、釧路で、2 年に小樽、4 年に近文、5 年に倶知安、琴似などで相ついで播種、養苗されていった。すなわち、トドマツは明治末葉から御料林、道有林、国有林で漸次造林され、民間にもわずかではあるが造林されている。

トドマツの養苗法は野幌林業試験場の養苗に対するたゆまざる研究と、国有林の造林主任河原繁らの努力で、大正 8 年ころから漸次改良され、ほぼ事業的生産の見とおしがたってきたが、大正 10 年には 6 月 9 日の晩霜で各苗畑のトドマツの当年生の発芽稚苗が全滅をきたし、11~12 年の苗木は霜害による成長の減退に加えて土蒔、霜柱のため 2 年生苗木はきわめてみじめな生育状態にあった。

iv) 郷土樹種造林時代

長い試練時代を経てトドマツの養苗法は、やっと大正末葉にほぼ確立することができた。すなわち苗畑の排水、堆肥の施与、あげ床、病菌の消毒、追肥、ヨシズ、敷藁の適正な使用、防風垣の配置、降霜の防止、その他養苗技術の注意深い改善によって、トドマツの苗木が経済的にかつ確実に生産されるようになった。

山苗の採取は従来から行なわれ苗畑に床替して、山出しした。事業地付近に林間苗畑を設けて、山苗の養成費の節減を図り、得苗率を高めていた。

トドマツの播種、養苗方法が確立されるようになってからは山苗の採取はしだいに減退した。

トドマツの養苗技術が確立され、トドマツの造林が大規模に行なわれるようになったのは昭和のはじめころからである。トドマツを主要造林樹種としていた国有林でさえ、大正年代に植栽した人工林面積は僅少で、大正 12 年度の新植面積は 253 町であるが、昭和 5 年度 1,212 町となり、昭和 9 年当時の延総面積は 14,776 町で、カラマツの 12,249 町を凌駕している。ついで新植面積は昭和 10 年度 2,747 町、14 年度 4,946 町、18 年度 8,730 町と昭和になって急速に増加したが戦時、戦後の空白時代には下刈り手入れの必要な造林地が労力不足から保育ができず、その大部分は不成績に終わってしまったことと、養苗期間が長いことからトドマツの造林の再建が容易に進まなかった。

北海道の古いトドマツ造林地は数えるほどしかなく、明治末葉に植えられたものは幾春別事業区の御料林、羊蹄山麓の道有林、釧路国有林などの人工林と篤林家によって屋敷の周縁に植えられた民有林程度で、大正 2~6 年に植えた野幌試験林、大正 4 年御大典記念に植えた社寺林、公、民有林などもトドマツの人工林としては古い方であるが、民有林のなかには伐採されて記録が残っていないものや、国有林でも戦時の供出のため本来の保育間伐以上に伐採しているものや、戦後開拓地になったものもあって、トドマツの優良人工林に乏しい。

トドマツ人工林の成績

トドマツ人工林のうち全道各地の造林地ならびに野幌試験林の成績を総合整理した結果、60 年生内外でほぼパルプ材や産業用材を生産できる。

拡大造林事業のなかでもトドマツはその予定面積の半ばを占める主要な造林樹種で、カラマツのように野鼠、野兎に食害されることが少なく、病虫害の被害に対してもカラマツよりも一層強い。また造林地の過半は将来わずかの補助作業を加える程度で、後継林は天然更新で成林が期待できる。すなわち、成長の劣る地位Ⅲ等地の人工林などは漸伐作業で、容易に次代のトドマツ林を造成することができよう。ただトドマツは、広い面積の皆伐地では冷たい気流の停滞する凹地などが霜孔となって、寒霜害をこうむる危険がある。したがって、冷風の停滞する地形は保護樹を多く残すとか、アカエゾマツのような霜害に強い樹種を植えるがよい。

トドマツ林の成長と収穫

トドマツの養苗法が確立し、積極的に造林を推進するようになったのは昭和にはいつてからである。し

たがって、主伐期に達する古い人工林は見られないのみならず、当初の造林地には植栽不適地、植付けや手入れの不良、病虫、気象害防除の不徹底などから成長の停滞していたものが多かった。トドマツの造林面積の拡大にともない、この人工林からどのくらいの収穫量を期待できるかが経営計画の当面する問題であったので、トドマツ林の収穫量については従来からいろいろ調査した資料がみられる。

従来発表の収穫表は主として、天然林の樹幹解析木の成長経過と現林分の構造から算出したものであるが、初期の被圧競合時の成長を植栽木の成長で修正しているものが多い。これら既発表の資料は今後多少の修正はあるとしても、その地域のトドマツ林の大過ない収穫を示すものであるから下記に引用して、トドマツ林の生産性の検討に供したい。

1) 小出房吉・中島広吉 (1921) : 野幌地方トドマツ林収穫表

野幌には人工林に準ずる一斉林状のトドマツ天然林が多かったので地位を 3 階級に分け、100 年生までの林分の収穫表を計算している。年齢は稚苗の年齢を通算しているので、植栽後の林齢と比較するため稚苗時代の年齢 10 年を控除した。

2) 井上由扶 (1938) は定山溪御料林、主として小樽内川地域の天然林の林分調査と樹幹解析によって、地位 3 階級区分のトドマツ林収穫表を作製した。当初の成長は当時の御料林の造林地の成績によって修正している。立木本数は前者に比すればやや少なく、現実の天然林の構造に即応した本数を用いている。

3) 島本貞哉 (1938) は弟子屈御料林のトドマツ天然林からトドマツ林収穫表を作製している。立木度は前者よりかなり密で、小出・中島の値に近い。

4) 著者 (1950) は北見国野上地方の針葉樹天然林について、標高別にトドマツ林の収穫表を概算している。立木度は林分構造から求めたもので、井上、島本の中間の値となっている。

5) 著者 (1959) は栗山王子山林の海拔高 150~400 m の地帯のトドマツ壮齢一斉林の資料と同地の人工林の調査値を勘案して、栗山地方のトドマツ林収穫表を概算している。

6) 著者 (1959) は釧根地方の民有林の人工林と釧路事業区の調査資料 (未発表) から、この地方のトドマツ林の収穫表を概算している。

7) 著者 (1961) は白老事業区社台国有林の標高 300 m 内外の台地のトドマツ壮齢一斉林から、トドマツ林の収穫表を概算している。

8) 著者 (未発表) は檜山国俄虫国有林における分布の南限ともいふべきトドマツ壮齢一斉林の資料から、トドマツ林の収穫表を概算している。

以上は天然林の資料であるが、人工林の資料については藤井清 (1955) は苫小牧王子山林のトドマツ人工林の収穫表を作製している。火山礫の瘠薄地に加えて海岸よりの冷風の吹きつける地帯で、立地条件は劣っている。

辻正 (1951) の函館営林局管内のトドマツ林収穫表がある。これは人工林と天然林の資料とを勘案して将来の収穫を推定したものである。

著者 (1963) は全道のトドマツ人工林の既発表の成績と、野幌の人工林の準収穫試験地からトドマツ人工林の収穫を推算している。

以上各資料を林分高に基づいて地位を 3 階級に区分し、同じ地位級にはいるものをそれぞれ合計平均すれば、第 32, 33, 34 表の成長状態を示している。

第32表 トドマツ林主林木収穫表 (I等地)

Yield of the main tree of Sachalin's fir forest (Site I).

per 1ha

著者 Author		松井	松井	松井	辻	松井	小出 中島	小出 中島	井上	松井	松井	松井		
地域 Locality		野幌 試験地	全道 人工林	〃	函館 人工林	根釧 人工林	野幌 天然林	〃	小樽内 天然林	俄虫 〃	野上 〃	栗山 〃	平均值	計算値
地位 Site			I	II	I	I	I	II	I		I		Ave- rage	Calcu- late
林齡 Age														
平均 樹高 Mean height (m)	30	13.6	14.8	12.9	12.0	12.5	10.0	9.2	12.2	10.8	10.5	11.5	11.6	12.0
	35	15.8	16.5	14.5	14.4	14.3	13.3	11.9	14.5	13.0	12.6	13.4	13.8	14.0
	40	17.7	18.2	15.9	16.6	15.9	16.0	14.4	16.7	14.8	14.5	15.2	16.0	15.9
	45	19.4	19.8	17.3	18.5	17.4	18.4	16.5	18.7	16.7	16.3	16.7	17.8	17.6
	50	20.8	21.1	18.7	20.0	18.6	20.2	18.3	20.4	18.1	17.9	18.0	19.3	19.5
	55	22.1	22.3	20.0	21.2	19.8	21.8	19.8	21.9	19.5	19.4	19.2	20.6	20.4
	60	23.2	23.3	21.2	22.4	20.8	23.0	21.0	23.2	20.9	20.8	20.3	21.7	21.6
	70	25.0			24.3	22.6	25.3	22.9	25.2	22.9	23.1	22.3	23.6	23.6

$$\text{注: } y = \frac{x^2}{0.025x^2 + 0.8x + 28} - 0.1$$

平均	30	18.4	18.5	16.6	16.0	17.2	9.4	8.5	10.9	12.5	11.8	15.4	14.1	14.1
胸高直径	35	21.5	21.2	19.1	19.0	20.1	13.0	11.5	13.8	15.9	14.7	18.4	17.2	17.2
Mean	40	24.4	23.8	21.5	21.7	22.9	16.7	14.5	16.6	18.9	17.6	21.2	20.2	20.1
diameter	45	27.0	26.4	23.8	24.5	25.4	20.3	17.6	19.3	22.2	20.4	23.8	23.0	22.9
b. h.	50	29.5	28.7	26.0	27.0	27.7	23.9	20.6	21.9	25.1	23.0	26.1	25.6	25.6
(cm)	55	31.7	30.8	28.1	29.4	29.9	27.0	23.5	24.3	27.8	25.7	28.4	28.0	28.2
	60	33.9	32.8	30.1	31.8	31.9	30.0	26.2	26.5	30.7	28.2	30.7	30.3	30.6
	70	37.7			36.8	35.7	35.2	31.2	30.3	33.2	32.9	34.9	34.3	35.0

$$\text{注: } y = \frac{x^2}{0.008(x^2 - 25) + 1.1(x - 5) + 20} - 1.2$$

本数	30	1,258	1,113	1,304	1,290	1,626			2,000	2,016	2,349	1,589	1,616	1,830
Stem	35	1,033	914	1,064	1,060	1,333	2,300	2,515	1,600	1,510	1,786	1,240	1,487	1,418
(本)	40	878	773	895	900	1,123	1,770	1,990	1,300	1,198	1,428	1,012	1,206	1,153
	45	773	666	778	800	977	1,375	1,603	1,080	988	1,182	862	1,008	977
	50	691	593	682	720	865	1,100	1,326	900	838	1,012	753	862	851
	55	631	536	609	650	783	920	1,120	799	728	873	608	750	759
	60	579	488	553	590	714	795	960	723	644	771	599	674	686
	70	506			500	609	630	743	665	523	624	544	594	585

$$\text{注: } \log N = 4.73692 - 1.28312 \times \log D$$

材積	30	272	246	208	171	278	128	104	122	176	154	206	188	197
Volume	35	341	291	246	226	345	218	172	182	238	210	256	245	253
(m³)	40	410	335	284	283	407	320	253	242	301	269	302	309	309
	45	475	378	321	350	466	413	333	299	362	328	349	367	366
	50	535	416	358	407	519	494	407	348	420	385	393	424	421
	55	591	452	393	458	563	567	473	406	475	439	435	476	476
	60	644	483	428	507	613	690	533	460	526	492	475	530	529
	70	737			614	689	788	634	556		589	549	630	629

$$\text{注: } y = \frac{x^2}{0.0004613(x^2 - 100) + 0.40(x - 10) + 30} - 18$$

第33表 トドマツ林主林木収穫表 (II等地)
Yield of main tree of Sachalin's fir forest (Site II).

per lha

著 者 Author		松 井	井 上	松 井	松 井	島 本	松 井	松 井	平 均	計算値
地 域 Locality	全 道 人工林	定山溪 (小樽内)	俄 虫	釧 路 事業区	弟子屈	自 宅 (社台)	野 上			
地 位 Site		Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ				Ⅱ	Average	Calcu- late
林 齢 Age										
平 均 樹 高 Mean height (m)	30	10.8	11.1		10.8	7.5	10.5	9.8	10.1	9.7
	35	12.3	13.0	10.9	12.6	9.3	12.4	11.4	11.7	11.5
	40	13.7	14.8	12.6	14.3	11.1	14.0	13.0	13.4	13.3
	45	15.0	16.4	14.2	15.7	12.8	15.4	14.4	14.8	15.0
	50	16.3	17.9	15.6	17.2	14.4	16.7	15.7	16.3	16.3
	55	17.6	19.2	16.9		15.9	17.9	17.0	17.4	17.6
	60	18.8	20.4	18.1	19.5	17.3	18.9	19.1	18.9	18.8
	65									19.9
	70	20.9	22.3	20.1	21.5	19.4	20.8	21.0	20.9	20.9

注: $H = \frac{x^2}{0.0254x^2 + 1.0x + 40}$

平均 胸高直径 Mean diameter b. h. (cm)	30	13.9	10.7		12.7	10.1	13.5	11.2	12.0	11.5
	35	16.6	13.0	13.4	15.3	12.7	16.2	13.6	14.4	14.2
	40	19.0	15.4	16.3	17.9	15.4	18.5	16.0	16.9	16.8
	45	21.2	17.7	19.0	20.3	18.1	20.6	18.3	19.3	19.2
	50	23.2	19.9	21.6	22.6	20.8	22.5	20.5	21.6	21.6
	55	25.1	22.0	24.2	24.8	23.4	24.2	22.7	23.8	24.0
	60	26.9	24.0	26.6	26.9	25.9	25.6	26.7	26.1	26.1
	70	29.9	27.5	31.1	30.7	30.7	28.3	30.4	29.8	30.1

注: $D = \frac{x^2}{0.0096(x^2 - 49) + 1.19(x - 7) + 33} - 1.6$

本数 Stem (本)	30	1,672	1,950		1,843	2,580	1,779	2,437	2,044	2,129
	35	1,304	1,600	1,930	1,414	2,160	1,447	1,919	1,682	1,652
	40	1,071	1,330	1,514	1,131	1,800	1,245	1,572	1,380	1,350
	45	914	1,148	1,237	946	1,495	1,162	1,327	1,176	1,149
	50	802	1,004	1,042	812	1,270	997	1,144	1,010	998
	55	716	897	899	712	1,070	918	1,006	888	879
	60	649	809	791	634	910	862	896	793	795
	70	559	693	637	525	673	769	737	656	670

注: $\log N = 4.60299 - 1.27496 \times \log D$

材積 Volume (m³)	30	164	106		171	106	144	135	138	138
	35	200	147	168	214	156	197	178	180	182
	40	234	187	216	257	211	247	222	225	225
	45	268	239	265	295	263	293	266	270	268
	50	301	285	311	335	315	339	310	314	316
	55	333	331	357	369	359	383	353	355	351
	60	364	376	400	401	395	422	395	393	391
	70	421	458	477	463	444	497	471	462	464

注: $y = \frac{x^2}{0.000598(x^2 - 196) + 0.054(x - 14) + 38} - 40$

第34表 トドマツ林主林木収獲表 (Ⅲ等地)

Yield of main tree of Sachalin's fir forest (Site Ⅲ).

per 1ha

著者 Author	松井	辻	辻	藤井	井上	松井	平均値 Average	計算値 Calculate
地域 Locality	全道 人工林	函館 人工林	〃	苫小牧 〃	小樽内 〃	野上 〃		
地位 Site	Ⅳ	Ⅱ	Ⅲ		Ⅲ	Ⅲ		
林齢 Age								
平均	30	8.6	7.5	3.6	12.0	7.7	7.5	7.4
	35	10.1	9.2	4.7	13.6	9.2	9.0	8.9
樹高	40	11.5	11.0	5.8	14.7	10.8	10.3	10.3
	45	12.8	12.6	7.0	15.5	12.4	11.6	11.6
Mean	50	14.1	14.0	8.3	16.0	13.9	12.9	12.8
	55	15.4	15.2	9.6	16.2	15.3	14.0	13.9
height	60	16.6	16.2	10.6	16.4	16.5	14.9	14.9
	70	18.8	18.0	12.4		18.6	16.6	16.8

$$\text{注: } y = \frac{x^2}{0.0293x^2 + 1.35x + 58} + 0.2$$

平均	30	11.3	11.4	6.8	15.8	7.8	5.7	10.4	10.3
	35	13.9	13.8	8.7	17.9	9.6	7.5	12.5	12.3
胸高直径	40	16.4	16.0	10.4	19.7	11.5	9.4	14.4	14.2
	45	18.6	18.1	12.1	20.6	13.5	11.2	16.1	16.1
Mean	50	20.6	20.3	13.7	21.8	15.5	13.1	17.8	17.8
	55	22.4	22.6	15.5	22.4	17.4	15.0	19.5	19.4
diameter	60	24.1	24.7	17.2	23.0	19.3	16.8	21.1	21.0
	70	27.1	26.8	20.6		22.8	20.2	23.7	23.8

$$\text{注: } y = \frac{x^2}{0.0145(x^2 - 81) + 1.5(x - 9) + 40} - 0.5$$

本数	30	2,000	1,910	2,500	1,460	2,170		2,008	2,447
	35	1,672	1,590	2,200	1,195	1,910	3,857	2,071	1,950
Stem	40	1,327	1,330	1,940	1,054	1,700	2,950	1,717	1,640
	45	1,104	1,130	1,710	971	1,506	2,363	1,464	1,265
(本)	50	953	980	1,510	901	1,336	1,957	1,273	1,152
	55	844	860	1,340	859	1,171	1,662	1,123	1,108
	60	759	770	1,190	834	1,039	1,442	1,006	1,003
	70	645	650	950		859	1,134	848	868

$$\text{注: } \log N = 4.64465 - 1.241 \log D$$

材積	30	108	51	22	179	45	49	76	76
	35	155	88	39	212	72	73	107	106
Volume	40	187	124	59	234	105	101	135	136
	45	219	162	81	254	143	130	165	165
(m³)	50	251	196	105	262	184	160	193	193
	55	281	232	133	269	221	192	221	220
	60	311	269	159	275	258	224	249	246
	70	367	300	203		331	289	298	295

$$\text{注: } V = \frac{x^2}{0.00088(x^2 - 400) + 0.092(x - 20) + 53} - 60$$

樹高, 胸高直径, 材積の各成長はそれぞれつぎの式で計算したが, 実測値と比較して大過ないようである。樹高成長式は $H = \frac{x^2}{ax^2 + bx + c}$, 胸高直径成長式は, $D = \frac{x^2}{a(x^2 - d^2) + b(x - d) + c} - e$, 材積成長式は $V = \frac{x^2}{a(x^2 - d^2) + b(x - d) + c} - e$, ただし, 常数の a, b, c, d, e は地位に応じて表のような値をとる。

しかし最近の生育の順調な人工林の成長をみるに, 当初の成長が一層良好で, 伐期も短縮されるのではないと思われる。著者 (1962) は人工林の既発表の資料と野幌の人工林試験地から作製したトドマツ林の収穫予想表は, 第 35 表のように, 上述のものより当初の成長がよく, 1 等地のトドマツ人工林は 50 年生で平均直径 28.7 cm, 平均樹高 21.1 m, 1 ha あたり 593 本, 416 m³, 間伐木を加えた総収穫が 632 m³, 年平均成長量が 12.6 m³ となっている。

第35表 トドマツ人工林収穫予想表

Yield table of Sachalin's fir plantation.

地 位 Site class	林 齢 Age	主 林 木 Main tree					副林木 By tree	総 収 穫 Total yield	
		平 均 Mean		1 ha あ た り				1 ha あたり	
		胸 高 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Tree	幹材積 Volume (m ³)	平 均 成長量 Ann. mean growth (m ³)	幹材積 Volume (m ³)	幹材積 Volume (m ³)	平 均 成長量 Ann. mean growth (m ³)
I 等地	20	12.3	10.0	1,998	145	7.3		145	7.3
	30	18.5	14.8	1,113	246	8.2	77	323	10.8
	40	23.8	18.2	773	335	8.4	71	483	12.1
	50	28.7	21.1	593	416	8.3	68	632	12.6
	60	32.8	23.3	488	483	8.1	61	760	12.7
II 等地	20	10.4	8.5	2,000	91	4.6		91	4.6
	30	16.6	12.9	1,304	208	6.9	48	256	8.5
	40	21.5	15.9	895	284	7.1	62	396	9.9
	50	26.0	18.7	682	358	7.2	59	527	10.5
	60	30.1	21.2	553	428	7.1	55	652	10.9
III 等地	30	13.9	10.8	1,672	164	5.5	17	181	6.0
	40	19.0	13.7	1,071	234	5.9	58	309	7.7
	50	23.2	16.3	802	301	6.0	50	426	8.5
	60	26.9	18.8	649	364	6.1	45	534	8.9
	70	29.9	20.9	559	421	6.0	41	632	9.0
IV 等地	30	11.3	8.6	2,000	108	3.6		108	3.6
	40	16.4	11.5	1,327	187	4.7	39	226	5.7
	50	20.6	14.1	953	251	5.0	45	335	6.7
	60	24.1	16.6	759	311	5.2	41	436	7.3
	70	27.1	18.8	645	367	5.2	38	531	7.6

(林試北海道支場年報 1962)

2) エゾマツ

Picea jezoensis Carr.

エゾマツの造林は藩政、幕領時代にはみられず、3 県 1 局時代におけるエゾマツの養苗の記録はわずか 300 本の山出しにすぎない。エゾマツは御料林の苫小牧苗畑で明治 36 年に播種養苗を行なっている。苫小牧苗畑は火山礫地で、雪腐病などの菌害が少ないのと、6～8 月に海霧による空中湿度が高いのと、林間苗畑で気象条件が緩和されているので、エゾマツの苗木の成長は遅いが、枯損が少なく、比較的よい養苗成績であった。御料林では明治 38, 39 年に苫小牧事業区の伐採跡に植え、ついで大正 3 年以降毎年植栽をつづけてきた。

道有林では大正元年にはじめて植えられ、大正 4, 5, 10, 11 年に植栽、昭和年代には毎年植えられている。

国有林ではエゾマツの播種養苗は明治 40 年に札幌、近文、釧路の 3 苗畑で、44 年、大正元年に札幌、釧路で、大正 3 年に小樽、4 年に近文、5 年に倶知安、琴似と漸次全道各地に養苗されていった。

これらの養苗成績は当初不良であったが、逐次改良されて、トドマツの養苗法に準じて、大正末葉にはその養苗も経済的に、かつ確実に行なわれるようになった。昭和初葉には、田添元が北海道大学苗畑においてエゾマツ、その他の樹種の苗木の成長促進と短期育苗に成功した。この方法は山内俊枝のトドマツ、エゾマツ造林学に抄録されている。

国有林における造林は当初山苗を採取して、造林したもので、明治 27 年ごろに植栽の記録があるが、本格的に植えられるようになったのは養苗法の確立された昭和以降である。昭和 9 年度までの植栽面積合計は 4,333 町で、トドマツの 3 割に当たる。昭和 10 年度以降、国有林ではカラマツの植栽面積を極度に縮減してトドマツに代えたが、エゾマツも、これに付随して植えられるようになった。エゾマツの造林が普及した昭和 10 年ころから、カサアブラの被害がいたるところに発生し、とくに温暖地方ほど被害が

第36表 エゾマツ人工林の成績（野幌試験林）
Growth and yield of Ezo-spruce plantation (Nopporo).

換算 1ha

林小班 Forest division	植 栽 年 Planted year	林 齢 Age (年)	平 均 Mean		主 林 木 Main tree		間 伐 木 By tree			総 収 穫 Total yield	
			胸 直 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本数 Stem (本)	材 積 Volume (m³)	本数 Stem (本)	材 積 Volume (m³)	材 積 計 Sum of volume (m³)	材 積 Volume (m³)	年平均 成長量 Ann. mean growth (m³)
40を	1917 秋 Falling	33	11.8	10.4	2,450	177	1,600	34	34	211	6.4
		36.5	12.9	11.7	2,320	228	130	3	37	265	7.3
		38	14.4	13.0	1,860	239	460	35	72	311	8.2
		42	15.1	13.6	1,800	272	60	3	75	347	8.3
		44	16.8	14.3	1,350	254	450	42	117	371	8.4
40を	1917 秋 Falling	33	10.6	9.3	2,560	137	1,600	40	40	177	5.4
		39					280	18	58		
		40	13.7	10.8	2,120	214	160	4	62	276	6.9
		44					340	18	80		
		46	15.9	12.8	1,760	238	20	+	80	318	6.9

多かったので、エゾマツの造林地の生育がけねんされた。野幌の大正6年植えのエゾマツ林もカサアブラの著しい被害をこうむったが、その後被害は減退して、現在順調に成長し、第36表のような成長状態である。カサアブラの被害のない植栽地の成長は第37表のようにトドマツに比べてさほどそん色がみられない。

第37表 アカエゾマツ、エゾマツ、トドマツ混交林の各樹種の成長 (野幌試験林32林班)

Growth of each species in the plantation mixed with Glehnii spruce,
Jezo spruce and Sachalin's fir (Nopporo).

林齢 Age = 20年生

面積 Area = 376 m²

樹 種 Species			アカエゾマツ Glehnii spruce	トドマツ Sachalin's fir	アカエゾマツ Glehnii spruce	エゾマツ Jezo spruce	トドマツ Sachalin's fir
胸高直径 D. b. h.	平均 (cm) Mean 範囲 (cm) Range		7.6 4~10	7.0 2~14	6.7 4~10	6.5 4~10	6.7 2~10
樹 高 Height	平均 (m) Mean 範囲 (m) Range		5.6 3.6~6.6	5.3 2.5~8.0	5.2 3.6~6.6	5.0 3.6~6.6	5.2 2.5~6.6

石崎厚美 (1943) によると、カサアブラの被害は立地条件が劣るとエゾマツの樹勢の回復が困難で、被害からのたち直りが容易でない。しかし立地のよいところでは樹勢が旺盛で、側枝や小枝が代わって萌出して、被害に敗けないで、樹勢が回復し、よく伸びている。

北海道のもっとも古いエゾマツ人工林は苫小牧事業区の明治41年春植の46年生の人工林で、平均直径18 cm、平均樹高14 m、1 ha あたり1,075 本、355 m³、年平均成長量7.7 m³ となっている。瘠薄な火山砂礫地帯でも、空中湿度の高い苫小牧地方ではエゾマツはかなりよい生育をしている。

エゾマツ人工林として、本道の北東部に位する北見国枝幸町徳志別事業区1林班の25年生のエゾマツ人工林の成績をみると、平均直径14 cm、平均樹高8 m、1 ha あたり1,700 本、179 m³、年平均成長量7.2 m³ となっており、オホーツク海に面し、冷涼で空中湿度の高い北東斜面であるが、エゾマツのかんりの成長を期待することができる。

エゾマツは海拔の高い北東面斜面など、トドマツの成長のよくない立地に造林しても、かなりの成長を期待できるようである。

エゾマツ天然林の成長を勘案して野幌の人工林の将来の成長を推定すれば第38表の収穫予想表を期待することができる。

3) アカエゾマツ

Picea Glehnii MAST.

アカエゾマツの造林が遅れ、植栽面積の少ないのは低山地帯に分布することが少なく、主として海拔の高い急斜面に分布しているので、養苗、造林に着目されることが遅かったためであろう。

国有林におけるアカエゾマツの造林沿革をみると、昭和9年度までの造林面積の累計は240町にすぎず、総造林面積の0.7%にあたる。御料林ではほとんど造林されておらず、道有林では昭和6年ごろからアカエゾマツが植えられだしたが、数量的には少ないようである。

トドマツは郷土樹種であるにかかわらず、霜害に弱く、エゾマツはカサアブラムシのため萎縮している

第38表 エゾマツ林の収穫表
Yield of main tree of Jezo-spruce plantation.

per 1ha

著 者 Author	小出・中島・佐藤	島 本	松 井	松 井
地 域 Locality	苫 小 牧	弟 子 屈	野 上	野幌計算値
地 位 Site	I		I	
林 齢 Age				
平 均	30	8.2		9.1
樹 高	40	12.8	12.1	12.7
Mean	50	15.9	15.2	15.8
height	60	18.7	17.9	18.4
(m)	70	20.9	20.2	20.7
	80	22.8	22.2	22.6
	90	24.3	24.0	24.2
	100	25.4	25.5	25.6

$$\text{注: } H = \frac{x^2}{0.0238x^2 + 1.08x + 45}$$

平 均	30	9.6	10.5		9.3
胸 高 直 径	40	14.1	14.3	14.9	14.3
Mean	50	18.1	18.3	19.9	19.1
diameter b. h,	60	21.8	22.6	24.8	23.7
(cm)	70	25.3	27.2	29.5	27.9
	80	28.6	32.2	33.8	31.9
	90	31.5	37.2	37.8	35.6
	100	34.0	42.0	41.6	39.0

$$\text{注: } D = \frac{x^2}{0.0081(x^2 - 81) + 1.29(x - 9) + 46} - 2.0$$

本 数	30				
Stem	40	1,844	1,920	1,607	1,714
	50	1,372	1,495	1,093	1,149
	60	1,059	1,150	846	849
	70	839	875	685	677
	80	680	660	560	563
	90	568	508	477	485
	100	491	404	417	430

$$\text{注: } N = 69180x^{-1.39}$$

幹 材 積	30				
Volume	40	197	192	186	203
(m³)	50	291	278	270	288
	60	376	358	371	369
	70	445	425	466	445
	80	497	482	540	518
	90	534	522	612	586
	100	560	552	679	640

摘要：計算式は野幌試験林の資料から求めたもので、式から将来の成長を算出した。

造林地が多かったので、これらの欠点を克服する樹種として、最近アカエゾマツに希望が託されている。

アカエゾマツについての群落生態学的研究は館脇操らによって詳細に研究されており、天然林の構造と成長については著者の報告などがあるが、アカエゾマツの養苗、造林について研究しているものは少ない。

鶴田作男(1932)はアカエゾマツの伏条更新と挿木造林について報告している。伏条更新は苫小牧事業区の天然林の実態を調査し、挿穂は同事業区の林内に挿して観察している。活着率は20%で、その上伸成長は1年目1~1.5cm、2年目平均1cm、根の伸長は3~3.5cmで、当時の挿木技術では経済的養苗生産は困難であった。

アカエゾマツの養苗についての井上義則(1937)の報告を抄録すると、上尾幌苗畑におけるアカエゾマツの養苗成績は良好で、アカエゾマツは4年生で、苗長19.8cm、苗木総生産重量17.8gにたいしトドマツは3年生苗ではあるが、高さ12.9cm、生重量5.0gで、トドマツに劣らないよい成長をしている。

アカエゾマツの人工林の成績について、井上義則(1937)の浜中国有林における調査を引用すると、10年生のアカエゾマツ植栽林の活着率88%、高さ92cm、根元直径2.3cmである。これは霜害の影響もあったと思われるが、湿潤をおびた埴質土壌で、空中湿度の高い冷涼気候の場合はアカエゾマツの方が成績良好である。

アカエゾマツは開じょの遅い点と耐寒性の大きな点から霜害に強いことは井上義則、吉田孝治(1942)らの強調するところで、道東地方におけるアカエゾマツの造林をすすめている。

アカエゾマツの開じょ期は上尾幌苗畑の資料でみると、トドマツより約1週間ほど遅いので、アカエゾマツは霜害の危機を脱しやすい。

アカエゾマツの天然林における成長はエゾマツとほとんど優劣がなく、野幌試験林の人工林の資料も第36表のようにトドマツに比べほとんどそん色がみられないのみならず、エゾマツよりも成長がまさっている例がある。アカエゾマツの有利なのはエゾマツのようにカサアブラの被害をこうむることのない点で、この点でも一層温暖な地方にもアカエゾマツの造林を広げることができる。野幌31林班のエゾマツ林中に混生するアカエゾマツはエゾマツがカサアブラのため成長が緩徐となっているが、アカエゾマツはエゾマツの間にたまたま混生して優勢木となっていたものであるが、48年生で、平均直径27.3cm、平均樹高15.2mであった。樹冠径から1haあたり本数、材積を概算して求めると656本、344m³、年平均成長量7.17m³で、トドマツに劣らない成長をしている。

4) ヒノキアスナロ (ヒバ)

Thujaopsis dolabrata var. *Hondai* MAKINO

ヒバは松前藩の重要な森林資源であったので、管理、保護は厳重であったが、積極的に造林する努力は足りなかった。しかし寛文5年(1666)に、松前藩のだした山林条例にヒバの植樹奨励について記載しているが、ヒバの造林の実績は少なく、明治初葉の札幌円山養樹園の養苗にもヒバはみられないが、明治27年には札幌苗圃から2年生のヒバ苗48,397本を生産しているので、明治中葉からヒバの造林が進められつつあった。

御料林では明治35~40年、大正3~13年にわたって造林している。これは檜山郡館事業区を中心とする御料林で、ヒバは挿条で造林したものである。道有林ではヒバの造林は昭和の初葉に数年行なっている。

御料林のヒバの挿木造林については、拓植五郎（1929）が御料林に詳しく成績を報告している。同氏の報告を引用すればヒバ挿木造林地は 1,400 町歩で、ブナを主とする広葉樹林下に挿木したものである。明治 33 年に挿木造林したものは昭和 3 年当時 29 年生であったが、庇陰の密な樹下にあるものは 73 cm で、疎開地に植えたものは 1.76 m であった。しかし疎開地に挿木したものは活着が不良で、樹陰地の半分にすぎなかった。

小柳健吉（1930）はヒバ挿木の成長の緩慢な点から、ブナ林の林相改良としてのヒバの挿木造林は実生造林よりも約 10% も多くの経費を要し、活着、成長、取扱いの点でも実生造林に及ばないので、ブナ択伐跡地はヒバの実生苗とトドマツ、ゴヨウマツ、ホオノキを組み合わせることをすすめている。

ヒバは成長緩慢であるが、北面ないし北東面傾斜地などに造林するのは適当であろう。現にたっている俄虫地方のヒバ林の成長は、青森県のヒバの美林地帯に比してそんな色がみられない。

5) ゴヨウマツ（キタゴヨウマツ）

Pinus pentaphylla MAYR

ゴヨウマツの造林は経験が浅く、限られた地方にわずかの面積がみられるにすぎない。本州でもこの造林の例が乏しく、秋田営林局の向町営林署の 13 年生のゴヨウマツ人工林の成長はチョウセンマツと近似している。

北海道におけるゴヨウマツの造林の沿革は主として昭和初葉以降であるが、3 県時代の明治 19 年調査の円山養樹園の養苗中に、ヒネキリマツ 20,000 本が養成されている。ヒネキリはアイヌ語で、ハイマツなどの五葉松の呼称であるが、ゴヨウマツが養苗されたのか、否かは不明である。

北海道のゴヨウマツ人工林として相当の面積がまとまっているのは、函館林務署管内の戸井事業区とこれに接する三井鉾山の山林で、日高地方には浦河林務署管内、静内営林署管内に多少人工林がみられる。これらは昭和 7、8 年以降の造林地で、なかにはあまり成績のよくないものもある。戸井事業区のゴヨウマツ造林地は明治中葉から昭和初葉にかけて硫黄精煉による煙害のため無立木地となった瘠薄地で、昭和 3 年はじめてゴヨウマツを植栽したが、特殊土壌によく適応して伸長したので、以後ゴヨウマツの造林が拡大されていって、昭和 29 年度までの成林面積は 117.8 ha となっている。裸出した瘠薄地に植えたゴヨウマツは干ばつ害をうけることがなく、よく土壌に適応して順調に生育している。

ゴヨウマツの被害としては局部的にオオアブラムシの被害があったが、12～3 年生で終わっており、野鼠の被害はほとんどみられず、野兎の食害も軽微であった。

戸井事業区における成績は標準地 A は 24 年生で平均直径 11.9 cm、平均樹高 8.6 m、1 ha あたり 2,670 本、材積 155 m³、年平均成長量 6.46 m³ で、B は同年生で平均直径 12.5 cm、高さ 9.3 m、1 ha あたり 2,420 本、159 m³、年平均成長量 6.65 m³ となっている。

静内国有林における 18 年生人工林について斎藤・天野の調査した成績をみると、海拔高 280 m 内外の南西面の傾斜地に植えたものであるが、成績は戸井事業区に比べると不良で、平均直径 8.7 cm、高さ 5.4 m、1 ha あたり 815 本、19 m³ となっている。この造林地は当初から 1,000 本植えの疎植であったのでシナノキ、マカバなどが侵入し、ゴヨウマツを抑圧しつつあるので、現本数の 3～4 倍の本数がたちうるとすれば、年平均成長量は 3～4 m³ となる。

天然林の資料などを加えて、ゴヨウマツ人工林の収穫を推定するに、50 年生の主林木で胸高直径 26.7 cm、樹高 17.2 m、1 ha あたり主林木 599 本、273 m³、主副林木計 295 m³、総収穫 433 m³、これの年

平均成長量は主林木で 5.5 m^3 、総収穫で 8.7 m^3 であって、チョウセンマツ人工林よりは成長が多少劣るようである。

3. 広葉樹

6) エゾイタヤ

Acer Mono var. *glabrum* HARA

エゾイタヤの造林はカラマツ造林の行き詰りを感じた大正末葉から昭和初めにかけて、郷土樹種を植えるようとの造林思潮によって、多少植えられた程度である。とくに民有林では耕地防風林、その他保安林の特殊樹種として造林されている。一般に広葉樹の造林は植栽本数が少ないので、枝が横に張り、上伸成長不良な上に、下刈りのさい誤まって前生樹とともに刈り取られやすく、また当初の成長の遅いことから、萌芽に圧倒されやすく、成績の不良なものが多い。

エゾイタヤは早春樹液流動期に樹液を採取してメープル・シロップの製造ができるので、農家林として一層造成を考える必要があろう。

札幌周縁の人工林としては札幌市郊外円山の総合グラウンドの向かい側に明治 44 年大正天皇が皇太子として来道せられた記念として、山苗を用いて植えたエゾイタヤの植栽林がもっとも古いもので、45 年生で平均直径 20 cm、平均樹高 16.8 m、1 ha あたり換算 820 本、 195 m^3 、年平均成長量 4.2 m^3 となっていた。ついで野幌の国有林に大正 7 年に植えた人工林があり、38 年生で 1 ha あたり 118 m^3 、年平均成長量 3.1 m^3 である。簗舞事業区のエゾイタヤ林は大正 13 年植栽のもので、33 年生で平均直径 13 cm、平均樹高 11 m、1 ha 換算 1,880 本、 138 m^3 、年平均成長量 4.2 m^3 である。エゾイタヤは天然林にはシナノキ、ハリギリ、カツラ、アカダモなどと混じて、肥沃な適潤地ないしやや湿分の多い埴壌土に多くみられるが、土地に対する要求度がかなり高い樹種のようなのである。著者 (1957) の収穫予想表によれば、

第39表 札幌付近のエゾイタヤ林の収穫予想表

Yield of *Acer Mono* plantation near Sapporo.

地 位 Site	林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
		平 均 Mean		1 ha あ たり		
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Tree	材 積 Volume (m^3)	平均成長量 A. m. growth (m^3)
I	20	7.2	7.9	3,109	68	3.4
	30	13.2	12.2	1,483	120	4.0
	40	17.3	15.2	978	163	4.1
	50	20.6	17.2	745	197	3.9
II	20	6.5	6.6	4,472	55	2.8
	30	10.9	10.2	2,009	94	3.1
	40	14.5	12.9	1,283	130	3.3
	50	17.5	14.8	958	160	3.2
III	20	5.2	5.6	6,461	47	2.4
	30	9.5	8.7	2,684	76	2.5
	40	12.2	11.1	1,661	106	2.6
	50	14.9	12.8	1,229	131	2.6

(林試北海道支場特別報告, 8, 1956)

第 39 表のように 40 年生で、I 等地の主林木は平均直径 17.3 cm, 平均樹高 15.2 m, 1 ha あたり 978 本, 163 m³, III 等地は 12.2 cm, 11.1 m, 1,661 本, 106 m³ で、材積成長量は低い、重量成長、熱カロリー成長は一般雑木より 5 割高いから、糖液採取を兼ねた経営やトドマツ林の混交樹種として植栽するのに適当であろう。

7) シナノキ

Tilia japonica SIMONK.

シナノキの造林はほとんど行なわれていない。道有林では昭和の初葉になってわずかに造林している程度である。シナノキは比較的蓄積があり、明治、大正年代は価格も安かったが、ベニヤその他の工業資材として使用されてきた。近年は価格が上昇し、合板として輸出されている。天然生林の保育のほかに、この造林を混交林造成用として考える必要があろう。シナノキは半陰樹なので、北、東斜面における針葉樹の混交樹種として適する。シナノキの養苗のさい種子の後熟期間が長いので、発芽促進の方法を講じたり、天然木は適潤、肥沃地に生育するので、肥培の方法など今後の課題となる点が多い。

造林樹種としてシナノキ（アカジナ）を選ぶか、オオバボダイジュ（アオジナ）を選ぶかの問題もあるが、前者の方が普遍的で、適地が広い。なお養蜂農家ではシナノキの花蜜が初夏の重要な蜜源になっている点も看過できない。著者（1960）は農家林における養蜂をかねたシナノキ林の経営として収穫量を概算し、第 40 表のように 30 年生で、平均直径 13.9 cm, 平均樹高 11.0 m, 1 ha あたり 1,715 本, 139 m³ の収穫を予想している。植栽後 10 年を過ぎると着花するので、蜜源としては、林縁などに植栽するのが適当であろう。ただ薪炭としては熱カロリーが低く適当でない。

第40表 野幌地方のシナノキ林収穫予想表
Yield of *Tilia japonica* secondary forest in Nopporo.

林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
	平 均 Mean		1 ha あ たり		
	胸 高 直 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Trees	材 積 Volume (m ³)	平均成長量 A. m. growth (m ³)
20	9.6	7.8	2,663	76	3.9
30	13.9	11.0	1,543	125	4.2
40	17.5	13.6	1,112	170	4.2
50	20.4	15.7	885	209	4.2

(林試北海道支場特別報告, 4, 1955)

8) ハリギリ (センノキ)

Kalopanax pictus NAKAI

ハリギリは道有林では大正末葉から戦時統制時代まで、わずかながら植栽されてきた。御料林ではほとんど造林されていない。国有林でも造林されなかったのではないと思われる。

ハリギリは大正 5, 6 年ころから材としてナラ、ヤチダモなどととも海外に輸出され、内部建築、家具、調度類に使用されていた。ハリギリは幹が通直で、ベニヤ用に適し、材が淡白色で、木理の美しい明るい感じの材で、最近合板としてアメリカや欧州方面に輸出され、高い価格で取引されている。

ハリギリの資源の減退に備えて、この造林を考えるべきであろうが、従来ハリギリの造林の障害となっ

ていたのは、養苗のさい種子の後熟期間が長いので、当年の発芽が不ぞろいであり、苗木は鋭いとげがあって取扱いに不便であり、植付け当初の伸長が良好でない。またハリギリの適地はトドマツの適地でもあるので、無理して生産性の低い広葉樹を植える必要がなかろうというのが一般の考えであった。

ハリギリは半陽樹で、老大木の周縁には後継樹があまりみられないのと、現在の全道のハリギリの資源が 4,700 万石といわれ、他の樹種に比し少ない方なので、天然生のものを保育するほかに、トドマツなどと混植して、造林する必要がある。

ハリギリは根からの萌芽性が強いので、とげが植付けの障害となるときは台切りして根株部のみを植えてもよく、また側根を挿しておくとも芽が出て活着する。伐期はトドマツ 60 年、ハリギリ 120 年とすれば、ハリギリの 1 伐期のうちにトドマツが 2 伐期収穫を得られる。

ハリギリは葉の形状からキレハハリギリのような品種を識別でき、また材積からヌカセン、オニセンなどに区別されているが、造林上の品種は明らかにされていない。

9) ホオノキ

Magnolia obovata THUNB.

ホオノキの造林は大正末葉から戦前にわたって御料林、道有林、国有林などでわずかながら養苗造林している。ホオノキは製図板、截物板、彫刻、船具、鉛筆、マッチ、楽器、その他器具、機械材として用いられ、材に狂いや干割れなどが少なく、軽く、加工しやすいので、いろいろの用途があった。本多静六(1904)が大日本山林会報 263 号に「ホオノキの造林をすすむ」を解説して以来、ホオノキの造林がとりあげられるようになった。ホオノキの生態をみれば、肥沃な適潤地にあって、ミズナラ、シナノキ、エゾイタヤ、ハリギリ、オヒョウなどと混生し、全道の蓄積は 400 万石といわれる。北海道では優占木の位置を占めることなく、多くは中径木級で天寿を終えている。この造林地の成長は緩慢なので、しだいに植栽されることが少なくなってきた。ホオノキの造林は中部以南ではトドマツなどと混交林として造成することが考えられるが、ホオノキの葉は大形で、トドマツの稚苗を被覆するので、トドマツの天然更新には障害が多い。

10) ヤチダモ

Fraxinus mandshurica var. *japonica* MAXIM.

ヤチダモは通直な幹材を生産し、広い用途があり、海外にも輸出していたので、低湿な林地の利用のため早くから造林されてきた。

ヤチダモの養苗について道有林の沿革をみるに、明治 40 年度から今日までヤチダモの造林が続けられている。当初主として山苗を養成したが、後漸次播種養成にうつり、昭和 9 年ころ以降は全部播種によった。

御料林ではヤチダモの造林着手が遅く、積極的にとりあげたのは昭和 6 年以降からのようであるが、国有林ではかなり造林されていたようである。

ヤチダモの種子は後熟期間が長く、発芽に 2 年を要するものもあって、当初この播種養苗が容易でなかった。この発芽促進のため種子の土中埋蔵や早目に種子を採取し、あまり乾燥させないで取播きする方法などによって 1 年で発芽させることができた。またヤチダモの挿木養苗については高草礼介・早坂利作(1941)の報告、ヤチダモの伏条、とり木については松井・高樋(1951)の報告があるが、今後精英樹の増殖に結び付けて応用できるであろう。

第41表 ヤチダモ人工林の成績（野幌試験林）
Growth of Yachidamo-ash plantation in Nopporo.

面積 Area=1 ha 換算

プロット Plot	林小班 Forest division	植栽 年次 Planted year	林齢 Age (年)	平均 Mean		主 林 木 Main tree		間 伐 木 By tree			総 収 穫 Total yield	
				胸 直 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本数 Stem (本)	材 積 Volume (m³)	本数 Stem (本)	材 積 Volume (m³)	材 積 積 計 Sum of volume (m³)	材 積 Volume (m³)	年平均 成長量 Ann. mean volume (m³)
A	31ⅴ	1914 秋	36	21.4	20.9	430	142	(900)	(80)	80	222	6.2
			40.5	24.0	21.2	410	196	20	3	83	279	6.9
			47	26.1	22.8	410	238	—	—	83	321	6.8
B	32	1914 秋	38.5	21.4	21.3	390	157	(850)	(78)	121	278	7.1
			47	24.5	22.3	376	199	230 20	43 7	128	327	7.0
C	41ⅴ	1914	41.5	15.9	16.2	(490) 790	183	(400)	(20)	20	203	4.9
			48	18.1	18.9	(450) 630	217	(40) 160	17	37	254	5.3
D	41ⅴ	1915	36	18.8	19.0	(30) 390	109	(800) 190	(50) 45	95	204	5.7
			40.5	21.1	20.0	(30) 390	142			95	237	5.9
			46	22.0	20.9	(30) 390	167			95	262	5.7

野幌試験林におけるヤチダモ林の成長をみると第 41 表のとおりで、標準地 A, B, D は流畔の人工林で、C は平坦地の埴土地帯に植えた成績である。ヤチダモは通直に伸長し、当初の用材林仕立ての目的に沿って緩徐ながらよく成長している。C・D の本数、材積には二次木も含まれている。

ヤチダモは 40 年生ぐらいになると樹幹の粗皮がコルク質化して不定芽がでにくくなるので、強目に間伐を行ない、肥大成長を促進すべきである。

ヤチダモは開じょ期が 6 月上旬、黄葉期は 9 月下旬で、その生育期間が短い反面霜害などをこうむることが少なく、病虫害も現在のところさしたる被害がみられない。

ヤチダモはかなり酸性のたかい低位泥炭地でも、多少排水などで土地条件がよくなるとヤチハンノキと混じて生育することができる。

11) オニグルミ

Juglans Sieboldiana MAXIM.

太平洋戦争前はオニグルミは銃床材として軍需用以外の使用は禁止されていた。オニグルミの資源は日清、日露両戦争後や、大陸への出兵などによって多量の兵器資材を必要として斫伐され、しだいに減少してきたもので、この造林は早くから着手されていた。

オニグルミの養苗、造林はまず適地の選定が必要であり、ついでオニグルミは枝を張り当初の成長がおそいので、兵器用の規格に適合するように保育することである。こういう点で、オニグルミ人工林の芽かきや枝打ちについての研究がみられる。

掛場定吉 (1911) は天塩川流域のオニグルミの造林地の生育状態を調査し、オニグルミの造林の有望な点を説き、その造林方法について注意している。

横山弘一・河端定吉(1942)は天塩国有林のオニグルミ林に枝打を行なった結果、枝打は幼齢期になるべく早く行なう。枝は伐口径 5 cm 以下が適当で、枝打の伐口面の巻込癒合速度は 1 か年平均縦 0.4, 横 0.9 cm である。枝打したものは上伸、肥大、形質成長ともよく、枝打しないものは積雪などで折れやすい。

肥沃で、流動水潤沢な沢面に萌芽で一斉に成立したオニグルミ林は通直でよい成長をしており、日高国平取町振内の松柳山林の例では、33 年生で平均直径 19.5 cm, 平均樹高 16.4 m, 1 ha あたり換算 640 本, 134 m³, 年平均成長量 4.1 m³ の成長状態であった。粘土地などに植えたオニグルミは成長が緩徐で、野幌のこのような不適地に造林したものは 50 年を経ても年平均 20 cm に達しない。オニグルミ林の成長については天塩川流域の樹幹解析木の成長から第 42 表のような収獲が予想される。

第42表 天塩地方のオニグルミ天然林の収獲予想表
Yield of *Jugrans Sieboldiana* natural forest in Teshio region.

林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
	平 均 Mean		1 ha あ たり		
	胸 高 直 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Tree	幹 材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 A. m. growth (m ³)
20	9.0	8.0	1,797	47	2.4
30	14.6	11.8	890	84	2.8
40	19.3	14.4	594	118	3.0
50	23.4	16.6	449	149	3.0
60	27.0	18.4	365	177	3.0
70	30.3	20.0	308	203	2.9

(北海道の主要樹種林分収獲表, 1960)

オニグルミの造林は兵器資材という国策的な面もあって、御料林では大正 7 年ごろから造林され、戦時中までつづけられた。道有林では明治 43 年以降連続一貫して造林されている。国有林でも適地に造林を行なってきたが、疎植ないし途中で枯れて、疎立し、樹形不整、枝下低く、銃床規格に適合するものが少なかったが、戦後はこのような兵器の必要も急減したので、成長の遅いオニグルミの造林は大幅に減退した。

明治 27 年から昭和 9 年に至る間のオニグルミの人工林面積は 1,615 町歩で、広葉樹のうちでは最上位を占めている。最近では樹実を目的とする栽培種が道南地方に植えられている。

12) カツラ

Cercidiphyllum japonicum Sieb. et Zucc.

カツラの造林は道有林では明治から大正にかけて 2, 3 年間、昭和年代に 1, 2 年間造林されている程度である。御料林では戦前統制時代に 1, 2 年植えられた程度で、国有林ではこの造林はほとんど行なわれていない。

カツラの材は乾湿による狂いや干割れが少ないので、器・機具、家具、調度、合板などいろいろの用途がある。天然には溪沢沿いの肥沃地に生育するものが多いが、資源が減退してきているので、ヤチダモと同じように造林の必要を感じる。

カツラの造林地は野幌の見本的造林例をみても成功していない。これはカツラはきわめて浅根性で、側

根が長く、繊細なひげ根が分岐しており、春の開じょが早いので、山出し植付けまで慎重に取り扱わないと乾燥の害にかかりやすい。ことに深植えの弊害もみられ、造林のしにくい樹種であるうえに、植栽木は野兎の被害をうけやすい。伏条による養苗については松井・高樋(1951)の報告があるが、カツラの養苗、造林についての文献はない。

12) ミズナラ

Quercus crispula BLUME

ミズナラは材として欧米諸国に輸出していたのと、農家では椎茸のほだ木原木の確保のため造林が多少行なわれてきた。

140 年ほど前の文政年代に、松前東方諸村の泉沢村檜木平、イタギド、三石村ドドメギなどでは江戸送りの椎茸栽培のため、ナラをほとんど切り尽し、ついに椎茸採取不可能となったので、ナラの官費植栽方を懇願して、その植栽をはじめた記録がある。

道有林では明治 40 年からナラ苗を養成し、大正 13 年度まで養苗、山出しを継続したが、その後中止した。国有林における造林実績は不明であるが、野幌試験林には大正 5～6 年ごろに植栽した人工林があるので多少造林されていたのではないかと思う。

野幌試験林のナラ植栽林の成績は著者(1955)が報告しているが、植栽したミズナラ林の成長は緩慢で、野幌における収獲予想表では第 43 表のように地味のよいところで、40 年生で平均直径 13.9 cm, 平均樹高 12.9 m, 1 ha あたり 1,688 本, 163 m³, 間伐木を累計した総収獲では 225 m³ で、年平均成長量はそれぞれ 4.1 m³, 5.6 m³ となっている。

第43表 野幌地方のミズナラ人工林収獲予想表
Yield of *Quercus crispula* afforestation in Nopporo.

地 位 Site	林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
		平 均 Mean		1 ha あ たり		
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Tree	幹 材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 A. m. growth (m ³)
A 等 地	20	6.6	6.6	5,139	67	3.3
	30	10.6	10.3	2,534	116	3.9
	40	13.9	12.9	1,688	163	4.1
B 等 地	20	5.7	5.5	6,530	58	2.9
	30	9.4	8.9	3,093	100	3.3
	40	12.5	11.6	2,023	144	3.6

(林試北海道支場報告, 3号, 1955)

13) カシワ

Quercus dentata THUNB.

カシワは道有林では明治 44 年から大正 12 年ごろにわたって造林しているが、御料林ではほとんど造林されていない。国有林では帯広市の近くの芽室町伏古で、大正 6 年ごろ新島善直がカシワの天然更新、萌芽造林の試験をしている点から、この造林に関心が払われていたのではないかと思われる。

カシワは成長の緩慢な樹種で、薪炭材としてはすぐれているが、材材としてはミズナラよりも劣る。大正初葉ごろはカシワの樹皮がタンニン用として高値に取引されており、ドイツではタンニン対象のカシワ

の剥皮造林が行なわれていたので、カシワの造林はこのような多角経営を目標としたものと思われる。その後カシワがタンニン原料に使用されなくなったので、第 44 表のように成長の遅いカシワは海岸砂丘などの特殊造林以外は考えられなくなった。

第44表 十勝地方のカシワ二次林の収穫予想表
Yield of *Quercus dentata* secondary forest in Tokachi region.

林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
	平 均 Mean		1 ha あ たり		
	胸 高 直 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Tree	幹 材 積 Volume (m³)	年平均成長量 A. m. growth (m³)
10	2.3	3.3			
20	7.3	7.6	2,391	46	2.3
30	11.7	10.3	1,366	84	2.8
40	14.9	12.0	973	113	2.8

(林試北海道支場, 2号, 1954)

14) プナ

Fagus crenata BLUME.

昭和の初葉まではブナの天然林の資源をいかに利用開発すべきかが重要な課題であって、ブナ林の造林については官民ともに無関心であった。

ブナの唯一の古い人工林はガルトネルの植栽した七飯のブナ林である。このブナ林はドイツ人、ガルトネルがブナの天然生稚樹を付近の山林からもとめて、明治2～3年ごろ自己の居住地付近に植栽したもので、かれの望郷の念と母国における植林の慣習のあらわれであろう。昭和23年当時78年生の成績は平均直径 21.2 cm, 平均樹高 18.6 m, 面積 0.32 ha あたり本数 455 本, 243 m³, 1 ha あたり換算 1,182 本, 716 m³, 年平均成長量 9.2 m³ となっており、材質成長も良好で、樹高たかく、幹通直で、枝節も少ない。

江別市野幌の関屋氏所有のブナ林は大正年代に植えた古い人工林であり、また樹木園のブナの生育などをみても、温帯北部の本地方ではブナの経済的生育が期待できる。

15) ヤマナラシ *Populus Sieboldii* MIQ.

エゾヤマナラシ *P. jesoensis* NAKAI

チ ヌウセンヤマナラシ *P. Davidiana* DODE

本道でヤマナラシと一般に称されているものには標記の3種がある。

研究の沿革：明治の中葉からヤマナラシ、ドロノキがマッチ軸木用に大量に伐採され、資源が逐年減耗していったので、これが造成のため白楊樹の養苗、造林をいかにすべきかが当面の問題となってきた。

元来ヤマナラシの種子の採取期間や種子の保存期間が短い上に、発芽した稚苗は病菌にきわめて弱く、1両日で全滅的に枯死する場合がある。ヤマナラシの挿木はドロノキのように簡単に養苗できないので、この養苗には技術的にいろいろの困難がともなっている。

造林の揺籃時代ともいうべき明治年間に白楊樹の養苗、造林についていろいろ検討されたのは当然である。保科宮城 (1908) は白楊樹の採種、養苗を記し、掛場定吉 (1909) は白楊の各樹種の養苗、造林、施

業、利用を解説し、有田三義(1916)はヤマナラシの養苗と山引苗の養成法を述べ、原言三郎(1921)は白楊人工造林の価値と可能性を説いている。原田泰(1928)は呼人国有林ヤマナラシ林に人工下種と天然更新の実験を行ない、阿部富士夫(1953)はこの成績を取りまとめ発表している。すなわちヤマナラシの造林には、苗木を苗畑で養成して造林するのがもっとも有利であり、人工播種、誘芽更新、萌芽更新、天然下種、山苗養成は適当でない。ヤマナラシは陽樹である上に稚苗の消失率大であり、成長が遅い上に下刈りなど諸経費がかかるので、補助更新作業を能率的な事業化までもっていくことは困難である。

小平元次(1937)はヤマナラシの根の萌芽更新は火入れまたは山火被害により地被物を焼却し、陽熱の伝導がよくなり、土壌が輕鬆となって、はじめて根から萌芽が発生するもので、ヤマナラシ林を皆伐しても根系の更新は行なわれず、ササなどの地被物の刈払い程度では側根からの更新ができないといっている。北見国有林におけるヤマナラシ林内に下木植栽したトドマツは90%ほどの活着を示し、成長が開放地よりもよいので、ヤマナラシ林の更新はヤマナラシにこだわることなく、むしろトドマツなどの樹下植栽の方法をとるべきであろう。

ヤマナラシ林の成長については、大塚小郎(1921)が藻琴国有林で収穫表を調製している。著者(1955)は北見道有林の明治44年の大山火跡の再生林についてヤマナラシ林の収穫予想表を作っている。

ヤマナラシ林の施業については近藤直人(1930)が弟子屈町仁伏の明治44年の山火跡の20年生の再生林を除伐し、これは事業の指導用基準林として設けたものであるが、本数の40%内外を除伐し、1,500本内外をたたせるのが適当としている。この試験林のその後の成績は井上義則(1941)によって照査され

第45表 北見道有林のヤマナラシ林収穫予想表
Yield of *Populus Sieboldii* Secondary forest in Kitami region.

地 位 Site	林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
		平 均 Mean		1 ha あ たり		
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Trees	幹 材 積 Volume (m ³)	平均成長量 A. m. growth (m ³)
I	20	11.1	12.1	1,909	123	6.2
	30	15.4	16.2	1,221	198	6.6
	40	18.2	19.2	927	263	6.6
II	20	10.2	10.9	2,132	106	5.3
	30	14.2	14.7	1,355	173	5.8
	40	17.4	17.6	1,030	231	5.8
III	20	9.4	9.7	2,402	90	4.5
	30	13.1	13.2	1,513	148	4.9
	40	16.1	15.9	1,145	199	5.0
IV	20	8.5	8.7	2,754	76	3.8
	30	11.9	11.8	1,729	124	4.1
	40	14.6	14.2	1,306	169	4.2
V	20	7.7	7.5	3,171	64	3.2
	30	10.8	10.4	1,974	104	3.5
	40	13.3	12.6	1,485	144	3.6

(64回林学会講演集, 1955)

ている。

最近、ヤマナラシ林の施業について、北見局を中心とした数件の研究があるが省略する。

造林の沿革：ヤマナラシの造林事業を統計からみると御料林では明治 41 年ごろから大正 4 年ごろまで造林されている。道有林では明治 42 年ごろから継続的に僅少ずつの造林が行なわれ、昭和の初葉まで造林されているが、この統計にはポプラも含まれているけねんがある。国有林の成績は明らかでないが、成林している林分がほとんどないところから御料林程度の造林でなかったかと思われる。

ヤマナラシの造林は養苗、造林が簡易で、成長が早く、一層造林成果の期待できるドロノキとポプラの造林に代わっていった。

著者 (1952) のヤマナラシ再生林の収穫予想表をみても、第 45 表のように欧州のポプラのようなよい成長を期待できず、在来ポプラに比べてもかなり成長が劣っている。したがって、皆伐して樹種転換をする場合には、再度ヤマナラシ林とすることなく、カラマツや改良されたポプラの品種を造林するか、ヤマナラシ林を間伐してトドマツを下木植栽し、上木の成長と造林木の成長とを併合して生産の増強を期すべきである。

16) ドロノキ

Populus Maximowiczii A. HENRY

研究の沿革：ドロノキがマッチ軸木や火薬箱資材として斫伐され、明治年代にはすでにその資源の大部分を切り尽していたので、資源の造成をいかにすべきかが明治末葉における当面した問題であった。

ドロノキは挿木によって簡易に造林ができ、病菌にも強いので、ヤマナラシほど養苗、造林が問題にならなかった。掛場定吉 (1909) と近藤新太郎 (1915) はドロノキの養苗、造林、利用について記し、この造林の普及に努めている。ドロノキ人工林の成長については森幸三郎・宮本春道 (1940) が札幌市藻岩山山麓の人工林について述べ、広谷巍 (1952) は函館道有林のドロノキ人工林の成長を明らかにしている。

渡辺兵左衛門 (1938) はパルプ資源の早期育成、確保のためドロノキの造林をすすめている。

第46表 ドロノキ人工林の成績
Growth of Doro-poplar plantation.

地 域 Locality	所 有 林 Forest owner	林 齢 Age (年)	平 均 Mean		1 ha あ た り		
			胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Stem (本)	材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 A.m. growth (m ³)
野 幌	試 験 林	29	19.5	19.2	760	226	6.1
"	"	41	30.7	21.2	360	271	6.6
苫小牧	国 有 林	33	11.0	11.7	1,350	92	2.8
札幌	藻岩国有林	31	21.0	19.2	1,198	358	11.4
函 館	寅沢道有林	42	28.0	24.5	800	599	14.3
"	"	38	19.8	20.0	1,130	358	9.4
金 山	王子社 有 林	37	30.2	25.8	340	302	8.2
"	"	"	21.9	22.9	610	256	6.9
"	"	"	21.4	22.9	650	261	7.1
手 稲	王子社 有 林	51			540	171	3.3
猿 払	"	20	19.4	15.3	746	170	8.5
上富良野	民 有 林	11	5.7	7.8	2,050	29	2.6

著者（1955）は従来のドロノキ人工林の成績を第 46 表のように報告している。

造林地の沿革：御料林の造林統計では明治 33 年から植えられており、御料林の造林史の初ページを飾っている。大正年代にも毎年のように多少の造林が行なわれていたが、昭和になってからはほとんど造林されなくなったのは、適地の減少と当初の造林地の成績が必ずしも良好でなく、ドロハムシ、その他の虫害の発生や植栽当初の野鼠、兎害などによって、ドロノキ造林の反省期がきたためであろう。

道有林ではドロノキの造林は明治 42 年から大正の初めに盛んに植えられ、ついで大正の後期から昭和の初めと戦時統制時代に植えている。好景気の大正後期や戦前の統制時代のように、労務事情の悪い時代にドロノキが植えられているのは挿木で簡易に造林できたことも一因であろう。

国有林における造林は成林している人工林の少ない点から、またその年代からみて、御料林に準ずる事業量と考えることができよう。

ドロノキ林の収穫表については著者（1956）の人工林と天然林の資料から、作成した予想表があるので、これら林分の成長を第 47 表に掲げよう。

第47表 北海道のドロノキ林収穫表
Yield of Doro-poplar plantation in Hokkaido.

地 位 Site	林 齢 Age	主 林 木 Main tree					副 林 木 By tree	総収穫 Total yield	
		平 均 Mean		1 ha あ たり			1 ha あたり	1 ha あたり	
		胸 直 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Stem	幹 材 積 Volume (m³)	成 長 量 平 均 Ann. mean growth (m³)	幹 材 積 Volume (m³)	幹 材 積 Volume (m³)	成 長 量 平 均 Ann. mean growth (m³)
I 等地	10	8.4	10.0	2,741	79	7.9		79	7.9
	20	17.1	18.1	913	185	9.3	78	263	13.2
	30	24.2	22.8	525	262	8.7	63	403	13.4
	40	30.1	25.9	358	312	7.8	56	508	12.7
	50	35.4	27.9	264	343	6.9	50	590	11.8
II 等地	10	7.1	8.0	3,000	52	5.2		52	5.2
	20	15.1	15.1	1,109	147	7.4	55	202	10.1
	30	21.5	19.6	635	218	7.3	52	324	10.8
	40	26.9	22.6	438	267	6.7	46	419	10.5
	50	31.5	24.7	331	301	6.0	40	493	9.9
III 等地	10	5.8	6.0						
	20	12.9	12.1	1,413	111	5.6	24	135	6.7
	30	18.6	16.3	803	172	5.8	41	237	7.9
	40	23.2	19.2	560	219	5.5	35	319	8.0
	50	27.1	21.4	431	254	5.1	31	385	7.7
IV 等地	10	4.5	4.3						
	20	10.4	9.4	1,936	80	4.0	16	95	4.8
	30	15.2	13.0	1,099	128	4.2	30	174	5.8
	40	19.2	15.7	766	168	4.2	27	241	6.0
	50	22.5	17.6	590	200	4.0	24	297	5.9

（北大演習林報告，17巻，1956）

17) カンパ属

シラカンパ *Betula Tauschii* Koibz.ウダイカンパ, マカンパ, サイハダカンパ *Betula Maximowicziana* REGEL

カンパの造林は当初考えられなかった。往時木材資源の多い時代には、カンパは材としても腐朽しやすく、薪炭材としては中等品であり、資源的には周縁の山火跡地に再生しつつあったからであろう。カンパの造林に着目されたのは最近で、カンパ材の化学的組成がパルプ材として好適し、パルプ資源用に有利に造林できることがわかってきたからである。

カンパの養苗造林については戦前ほとんど研究がなく、最近山火跡のカンパ林の構造、成長に関する研究とカンパの養苗、造林、肥培に関する研究がでている。

カンパの造林は御料林ではほとんどみられず、道有林では大正 14~昭和元年にシラカンパ、昭和 9 年~13 年にマカンパの造林が行なわれている。国有林ではササの茂っている裸地を焼き払ってカンパを播種造林した事例はあるが、苗木を植栽した例はほとんどない。民有林では防風林などにカンパを植えている例はあるが、山地への造林はきわめて少ないようである。カンパの造林が比較的普及しなかった一因は、カンパの根が浅く、まばらに伸び、春早く開じょして、植え付けにくく、活着率が少ない上に、植栽当初野兎に食われやすく、マカンパは萌芽再生力が弱いので、食害の影響をとくにうけやすい。戦後はカンパの造林上の諸性質が究明されて、この造林が広く進展しようとしている。マカンパの成長は二次林の成長から第 48 表のような値を期待して大過ないであろう。

第48表 金山地方のマカンパ林の収獲予想表
Yield of *Betula Maximowicziana* secondary forest in Kanayama region.

地 位 Site	林 齢 Age (年)	主 林 木 Main tree					中・下層木 Under growth	マカンバ そ の 他 計 Total	全林木の 平均成長 量 A. m. growth of total tree (m³)
		平 均 Mean		1 ha あ た り					
		胸 高 直 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Tree	幹 材 積 Volume (m³)	年 平 均 成 長 量 A. m. growth (m³)	材 積 Volume (m³)	材 積 Volume (m³)	
I	20	10.2	12.0	1,940	84	4.2	24	108	5.4
	30	15.5	16.5	884	135	4.5	34	169	5.6
	40	19.7	19.6	575	182	4.6	42	224	5.5
II	20	8.7	10.4	2,231	63	3.2	24	87	4.4
	30	13.6	14.6	1,057	107	3.6	34	141	4.7
	40	17.4	17.5	707	150	3.7	42	192	4.8
III	20	7.1	8.6	3,123	53	2.6	24	77	3.8
	30	11.5	12.6	1,403	83	2.8	34	117	3.9
	40	15.0	15.4	901	120	3.0	42	162	4.0

(64回林学会講演集, 1955)

18) ケヤマハンノキ

Alnus tinctoria SARG.

藩政時代の文政年間(1821ごろ)に松前東方諸村泉沢村などでは橋梁、矢来などの普請用木材の欠乏の結果、ハンノキ植立のこととして1軒につき16本より19本ずつのハンノキの植栽を村民の意志におい

て実行し、村界、村屋敷におよそ1,300本植えるなどの積極的植栽が行なわれた。古老の言によれば泉沢村ではその後もハンノキの植栽をつづけたという。

道有林には昭和12年ごろにケヤマハンノキの造林地がみられるほか、積極的にとりあげられていない。他の諸官庁でもほとんど造林されておらず、北海道では砂防事業が少なかったため、ケヤマハンノキの造林される機会が少なかったものと思われる。

最近コバノヤマハンノキなど一層成長の早い優良種が導入されつつあるが、従来のケヤマハンノキのなかから、マルバハンノキなどの品種について検討する必要がある。ハンノキの根は根瘤菌を有し、落葉には多量の窒素が含まれているので、混交樹種として人工林の地力維持に適当なので、今後この造林の一層研究の必要がある。この成長については釧路国有林の二次林から第49表の値を期待できる。

第49表 釧路地方のケヤマハンノキ林収穫予想表
Yield of *Alnus tinctoria* natural forest in Kushiro region.

地 位 Site	林 齢 Age (年)	主 林 木 Main tree				
		平 均 Mean		本 数 Trees	材 積 Volume (m³)	平均成長量 A.m. growth (m³)
		胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)			
A 等 地	20	17.0	14.2	696	106	5.3
	30	22.9	17.9	478	163	5.4
	40	26.7	19.9	395	201	5.0
B 等 地	20	14.1	11.8	876	78	3.9
	30	20.1	15.8	563	132	4.4
	40	24.0	18.1	451	171	4.3

(林学会北海道支部講演集, 1号, 1952)

19) ハンノキ (ヤチハンノキ) *Alnus japonica* STEUDEL.

エゾハンノキ *Alnus japonica* var. *arguta*

本道の低湿地、泥炭地に広く自生するハンノキにはハンノキ (ヤチハンノキ) とこの変種エゾハンノキ (エゾヤチハンノキ) がある。後者は葉が一層細小形で、北方に広がる寒地系種である。

ハンノキの造林は低湿地帯の防風林として戦後に造林されている。とくに道東地方では、低湿地や泥炭地の防霧防風林として植栽している例がみられる。低地泥炭地の代表的自生樹種で、泥炭地でもかなりよ

第50表 根釧地方の低湿地のヤチハンノキ林の収穫予想表
Yield of *Alnus japonica* natural forest in Kushiro and Nemuro region.

林 齢 Age (年)	主 林 木 Main tree				
	平 均 Mean		1 ha あ たり		
	胸 高 直 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Trees	材 積 Volume (m³)	年平均成長量 A.m. growth (m³)
20	7.6	7.7	2,920	55	2.8
30	11.7	10.3	1,637	88	2.9
40	14.7	11.9	1,195	115	2.9

(林試北海道支場特別報告, 1号, 1954)

い成長状態を示している。釧根地方では第 50 表のような成長が期待できよう。大正年代に耕地防風林などに植えたハンノキは単にハンノキとしるしているので、本種とケヤマハンノキの判別は明らかでない。ハンノキ類は年によってルリハムシの激害をこうむることがあるので、広面積の単純造林は避けるべきである。

20) オオバヤナギ

Toisus Urbaniana KIMURA

本種はトカチヤナギとともに、河畔ないし三角州の礫土に自生するもっとも大型のヤナギで、材は軽軟であるが、弾性があり、材面密で光沢があり、器具、器械、家具、下駄材などに賞用され、開拓当初ドロノキとともに伐採利用されたので、現在石狩川上流奥地地帯などにわずかにその資源をみるにすぎない。成長はドロノキに準じて速やかである。

大正年代の民有林のヤナギ造林は多分オオバヤナギでないかと思われる。石狩の水田地帯には耕地防風林にヤナギがヤチダモとともに造林されているが、ヤナギの生育は良好である。河畔の遊水地帯の経済的造林樹種として考えられるが、水田の畦畔のように常時水のある地帯の防風林用に植えたものは、樹勢が減退し、枯損が生ずるといわれている。

釧路川三角州のヤナギ、ドロノキを主とする河畔林の成長は第 51 表のごとくである。

第51表 釧路川の河畔のオオバヤナギ、ドロノキ林の収獲予想表
Yield of Willows and Doro-poplar natural stand on the river side.

林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
	平 均 Mean		1 ha あ た り		
	胸 高 直 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Tree	幹 材 積 Volume (m³)	年平均成長量 A. m. growth (m³)
10	7.6	8.1	2,802	56	5.6
20	18.6	15.3	711	138	6.9
30	28.6	19.8	348	202	6.8

(林試北海道支場報告, 3号, 1955)

21) サワグルミ

Pterocarya rhoifolia Sieb. et Zucc.

サワグルミはほとんど造林されていないが、御料林では明治 40 年に、道有林では昭和 16 年にわずかに植栽している。国有林では大正 11 年に、白老営林署管内ポロトー保安林の粗粒火山灰地の適樹試験として、サワグルミを他の樹種とともに植えており、野幌試験林には大正 9 年秋植えの造林地があることから、国有林でも多少造林されていたのではないと思われる。

サワグルミは本多静六 (1898) のサワグルミの性質および造林法で、その養苗、造林法が明らかにされている。

サワグルミの適地では樹幹通直によく伸長し、著者 (1950) によれば白老のポロトー沼に近い植栽地では、第 52 表のように 30 年生で平均直径 32.7 cm, 平均樹高 23.1 m, 1 ha あたり 264 本, 241 m³, 年平均成長量 7.5 m³ を期待できるようである。札幌植物園に植栽のものも、30 年生で 30 cm, 22 m の大きさとなっているが、野幌のはやや重粘な埴質土壌に植えられている点もあって、30 年生で 10.9 cm,

第52表 白老地方のサワグルミ林収穫予想表
Yield of *Pterocarya rhoifolia* plantation in Shiraoi region.

林 齢 Age	主 林 木 Main tree				
	平 均 Mean		1 ha あ たり		
	胸 高 直 径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Trees	幹 材 積 Volume (m ³)	年平均成長量 A.m. growth (m ³)
10	9.5	10.3	1,923	83	8.3
20	20.3	18.4	554	166	8.3
30	27.3	22.4	346	215	7.1

(昭和27年度林試札幌支場講演集, 1953)

10.4 m, 1 ha あたり 1,660 本, 80 m³ の成長状態である。サワグルミは適地では相当の材の量的生産が得られるので、この造林については一層検討してみる必要がある。

22) エゾヤマザクラ

Prunus Sargentii REHD.

エゾヤマザクラは材を用薪材として利用し、樹皮を工芸的に利用することはできるが、従来造林されたのは主として観賞用としてである。観賞用のサクラにはエゾヤマザクラのほかカスミザクラがある。

北海道のサクラにはこれと混じてミヤマザクラ（別名シロザクラ）があるが、花も葉も小形で、観賞用には適しない。

北海道のサクラのなかには奥州の諸藩が北海道沿岸警備のさい、その陣屋付近に植えた老木があり、厚岸、廢野、有珠などの地方のサクラ名所はそれである。松前藩の城下の松前町には京都方面からとりよせた園芸品種のサクラが多数あり、館脇操によって分類されているが、この地方の温和な気候に適応してよく生育している。

エゾヤマザクラは松前藩時代から道南地方に植えられていたが、記録として明らかなのは明治8年開拓使大判官松本十郎が札幌神社に献木し、神域の美化を図った。また同年、福玉仙吉がエゾヤマザクラ 150 本を神社の境内に植えた。これらのサクラは老木となり、春の花の候には市民に観賞され、親しまれてきている。

造林成績：小樽市長橋の小樽苗畑の周縁に、大正初葉にエゾヤマザクラが数町歩にわたって植えられたのは特筆すべきことである。この造林地は小樽市民の花見の名所として風致林として造成したものである。

小樽国有林における造林地は南西西の傾斜地に、大正5年に植栽したものである。37年生当時の成績は他の樹種が混生してきているが、A区は平均直径 13 cm, 高さ 10 m, 1 ha あたり 1,200 本, 材積 95 m³, 年平均成長量 2.6 m³ であった。

B区は平均直径 20.7 cm, 高さ 12 m, 1 ha あたり 880 本, 194 m³, 年平均成長量 5.2 m³ となっている。

エゾヤマザクラ林は成長のよい方でないが、幼時の成長は比較的良好なものと、材や樹皮の工芸的用途も広く、根株の萌芽力も旺盛なので、風致と木材の両者のかみ合せ生産がある程度可能である。またエゾヤマザクラの葉や新条は家畜が好食するので、放牧する樹林地の樹としても適当である。

23) ナナカマド

Sorbus commixta HEDL.

北海道に産するナナカマドにはナナカマドのほか、エゾナナカマド、ウラジロナナカマド、タカネナナカマドなどの種類がある。

ナナカマドは耐寒性大で海風に強く、早春他樹種に先んじて開葉し、羽状複葉の葉は防風機能が大きいので、道北、道東地方では耕地防風林として造林され、よい生育と防風機能を發揮している。また港など潮風のあたる街の街路樹としても植えられている。

ナナカマドは樹高 8~12 m くらいとなるにすぎないので屋敷林などにも植えられ、あか味を帯びた若葉、白い花房、秋の紅葉と真紅の果実房、またこの実に集まる小鳥の群など風情ある樹で、今後野鳥の保護の上からも公園地帯などに一層植栽を必要とする。

24) ヤマグワ

Morus bombycis KOIDZ.

ヤマグワは北海道、本土、朝鮮、満州、北支、樺太にまたがって広く分布している。本道の低山地帯に自生するヤマグワのなかには、栽培種に準ずる葉質の多収獲の品種がみられる。

農家の副業として明治から大正年代に養蚕が奨励されたので、耕地防風林などに多目的のヤマグワを植栽した例がみられる。しかし、ヤマグワは亜高木で伸長がよくないと開葉が遅く、春の季節風を防ぐ機能が弱く、加えて養蚕事業の不適、不振によって、この植栽は減退した。本道におけるもっとも古い植栽例としては厚岸町太田本村に、屯田兵開拓当時の明治初期に植えたヤマグワの樹列がみられる。

25) アキグミ

Elaeagnus umbellata THUNB.

北海道南部から本州、朝鮮、満州、支那北部に分布する低木である。海岸砂防造林に用いられるが、本道でも日本海岸の砂丘地帯の砂地の固定とマツの肥培用をかねて植栽されているが、数量的には僅少のようである。

26) エゾイボタ

Ligustrum Tschonoskii DECNE.

北海道から本土、朝鮮に広く分布する落葉低木である。エゾイボタは耕地防風林などに多少山出しされているのは、畑や屋敷などの生垣用として、すなわち小規模の耕地防風林として植えられているのである。

27) ノリウツギ (ノリノキ、サビタ、トロロノキ、ヤマウツギ)

Hydrangea paniculata SIEB.

道有林では大正 14~昭和元年に造林している。これはノリウツギのサビタのりの採取を目的に造林したものである。ノリウツギの内皮はガラクタンを多量に含み、粘力が強く、これを採取して古来からサビタのりとして和紙製造に用いており、明治末から大正中中期にサビタのりの採取事業が盛んであったが、現在はグリュエルの化学製造がすすんだので、このような造林も過去のものとなった。

4. 郷土樹種の造林に関する生態的考察

郷土樹種は気候的にも土地的にもさらに病虫兎鼠害の点からもっとも安定した造林樹種といえる。しかしトドマツといっても道南、道北または低山と高山とでかなり立地条件が異なるので、一般に母樹の産地

を考慮する必要がある。また気候、土壌、地勢などから北海道を地域的に区分することができ、さらに森林群系をこれに関連させて大別することができる。

エゾマツ、アカエゾマツはトドマツより一層内陸気候ないし高所地域の樹種であり、適地の選定にもかかる配慮が必要である。また山火跡地にたつカシワの群集、またはミズナラ群集は既往の山火の影響を受けて耐火性大なる樹種のみが残ったのであるから、経済性の低いカシワなどを一層高い有用樹種に人工的に置き換えることはなんら生態的にも背馳しない。

造林樹種は種実の収穫を対象とする田、畑作物のように気温、とくに積算温度の影響をうけることは少ないが、針葉樹の植栽木は越冬期に凍上や寒風、凍害などの被害をうけることが多く、また開じょが早いので農作物よりも晩霜の被害をこうむりやすい。他方多雪地帯では冠雪による雪折れなどがあるなど、郷土樹種といえども植栽地の環境条件を考慮し、これらの被害に直面させることがないようにしなければならない。

文 献

郷土産針葉樹の造林

- 1) 新島善直：御大典記念とトドマツ，北海道林業会報，**13**，6，（1915）
- 2) ———：トドマツの人工造林に関する研究，北林会報，**13**，8，（1915）
- 3) 河原 繁：根室におけるトドマツの造林，北林会報，**14**，1，（1916）
- 4) 新島善直：トドマツ，エゾマツの造林，北林会報，**19**，5，（1921）
- 5) 小柳健吉：北海道におけるブナ林の林相改良としてのヒバの挿穂造林は果して成功し得るか，御料林，**26**，（1930）
- 6) 大沢賢勝：トドマツおよびカラマツの成長状態について，北林会報，**30**，9，（1932）
- 7) 道庁造林課：人工植栽にかかるトドマツの成長について，北林会報，**30**，10，11，（1932）
- 8) 田添 元：北海道における主要造林樹種の苗木養成法，北大演習林彙報，（1936）
- 9) 山本功美：人工植栽によるトドマツ単木成長量について，北林会報，**34**，7，（1936）
- 10) 井上義則：アカエゾマツ人工植栽に関する二三の管見，北林会報，**35**，5，（1937）
- 11) 高橋健三：植栽木の成長におよぼす土壌性の影響について，野幌林試時報，**16**，（1938）
- 12) 松井善喜：植栽操作がトドマツ造林木の成長並に根系に及ぼす影響，林学会講演集，（1940）
- 13) 山内俊枝：エゾマツ，トドマツの実用造林学，（1941）
- 14) 松井善喜：道南地方におけるトドマツ，ヒバの造林について，北林会報，**39**，456，（1941）
- 15) 石崎厚美：植栽木の成長に及ぼす土壌性の影響について，第3報，エゾマツ，野幌林試時報，**45**，（1943）
- 16) 吉田孝治：アカエゾマツ造林について，北林会報，**40**，（1942）
- 17) 小野田元一：根室地方のトドマツ造林，北方林業，**6**，9，（1954）
- 18) 北海道殖産北海道出張所：道南のトドマツ造林，北方林業，**6**，9，（1954）
- 19) 今田敬一・佐々木準長：トドマツ造林施業の改善に関する研究，林学会講演集，（1956）
- 20) 山本 肇：トドマツ優良造林地土壌の実態について，68回林学会講演集，（1958）
- 21) 松井善喜：トドマツ人工林の成長と間伐，1958年林試北海道支場年報，（1959）
- 22) 山本 肇：枝幸地方における土壌性とトドマツ育成との関係について，1958年度林試北海道支場年報，（1959）
- 23) ———：トドマツの成長と2，3の土壌条件，北方林業，**11**，5，（1959）
- 24) 松井善喜・篠原久夫：白老地方の営農林と混牧林について，北海道開発局，（1959）
- 25) ———：トドマツ人工林における列間の広狭と成長量との関係，北方林業，**12**，1，（1960）

- 26) 山本 肇：アカエゾマツ人工林土壌について，1959年度林試北海道支場年報，（1960）
 - 27) 松井善喜ほか：社台国有林における天然林の構造と成長，社台国有林の経営に関する調査報告 III，札幌営林局，（1962）
 - 28) ————：トドマツ人工林の収穫について，1962年林試北海道支場年報，（1963）
 - 29) 斎藤一作・天野 実：五葉松の造林成績について，札幌営林局広報，1，（1951）
 - 30) 原 興吉：落部地方の五葉松について，銀葉，（1953）
 - 31) 松井善喜ほか2名：北海道におけるゴヨウマツの生態と造林成績，林学会北海道支部講演集，6，（1957）
 - 32) 斎藤・玉利・関谷・谷口：苫小牧演習林における五葉松類の植栽試験，林学会北海道支部講演集，10，（1961）
- 郷土産広葉樹の造林
- 33) 本多静六：ハウノキの造林を勧む，大日山林会報，263，（1904）
 - 34) 保科宮城：白楊樹について，大日山林会報，305，（1908）
 - 35) 掛場定吉：白楊樹について，北林会報，7，347，（1909）
 - 36) ————：オニグルミの造林について，北林会報，9，8，（1911）
 - 37) 遠藤進太郎：白楊造林について，北林会報，13，2，（1916）
 - 38) 原吉三郎：白楊人工造林の価値性と可能性，北林会報，19，7，（1922）
 - 39) 原田 泰：ヤマナラシの山苗養成について，北林会報，25，5，（1928）
 - 40) 渡辺兵左衛門：パルプ用材資源確保のためワタドロ植栽について，北林会報，36，4，（1938）
 - 41) 新島善直：カシワの造林学的研究，北林試報告，13，（1940）
 - 42) 横山弘一・河端定吉：オニグルミの枝打について，林学会講演集，（1942）
 - 43) 松井善喜・毛利勝四郎：釧根地方におけるハンノキ林について，林学会北海道支部講演集，1，（1952）
 - 44) ————・横山長蔵：白老，野幌地方のサウグルミ植栽林の成長について，昭和27年度林業試験場札幌支場講演集，（1953）
 - 45) ————：ドロノキの育林について，北大演習林研究報告，17，2，（1955）
 - 46) ————・小野寺卯：野幌試験林のナラ植栽林の成長について，林試北海道支場業務報告，3，（1955）
 - 47) ————・篠原久夫：中標津地方のカバ林とその取扱いについて，林試北海道支場業務報告，3，（1955）
 - 48) ————：密源樹種シナノキの成長，林試北海道支場業務報告，4，（1955）
 - 49) ————：弟子屈地方の河畔林の構成と成長，林試北海道支場業務報告，3，（1955）
 - 50) ————・篠原久夫：山火跡地再生林の構造と成長 北見地方のヤマナラシ林，第64回林学会講演集，（1955）
 - 51) ————・篠原久夫：マカンバ二次林の構成と成長，第64回林学会講演集，（1955）
 - 52) ————・松崎清一：イタヤ林の経営について，林試北海道支場業務報告，8，（1956）
 - 53) ————・真辺 昭：温根湯地方ミズナラ天然林の施業法について，林試北海道支場年報，（1961，1962）
 - 54) 辻・富樫：ダケカバ収穫予想，北方林業，7，5，（1955）
 - 55) 功力・加茂：再生林の間伐度合による成長の経過（主としてウダイカンバ），日本林学会講演集，（66回），（1956）
 - 56) 星 司朗：マカンバの造林，北方林業，9，5，（1957）
 - 57) 杉本四郎：シラカバ林考，北方林業会，（1960）
 - 58) 王子栗山育研：栗山のダケカンバ林，北方林業，12，6，（1960）

- 59) 合沢・滝川：北大天塩第 2 演習林におけるシラカンバ二次林の間伐とトドマツ樹下植栽，林学会北海道支部講演集，10，（1961）
- 60) 畠山・横山：カンパ類の林分調査と枝張り，光珠内林木育種場報告，1，（1961）
- 61) 佐保春芳：ウダイカンパに認められたウサギの食害とナラタケ病発生の関係について，北方林業，14，1，（1962）
- 62) 鮫島惇一郎：シラカンバ幼齡林の成長量，北方林業，15，3，（1963）
- 63) 山本 肇：シラカンバ落葉の 2，3 の成分について，林学会北海道支部講演集，12，（1963）
- 64) 岩木・河原：シラカンバ人工造林地の成長資料，林学会北海道支部講演集，（1964）
- 65) 村井三郎：ハンノキ類の育種のすすめ方，山林 8 月号，（1964）
- 66) 豊岡・伊藤：ペーパーポットを用いての広葉樹当年生育苗，北方林業，16，5，（1964）

VI 立地条件と造林樹種ならびに特用樹

1. 気象的条件と造林樹種

高海拔地帯の造林：森林限界，施業限界は沿岸の孤立山と内陸の連山地帯とで著しく異なっている。内陸地帯の高海拔地帯は標高 800 m 以上の施業地帯をさし，5～9 月の平均気温が 12°C 以下，年平均気温 3°C 以下の地帯で，施業法としては群団状の小面積の皆伐に人工植栽を併用するものである。高海拔地帯の造林樹種は同じ標高地帯に分布するトドマツ，エゾマツ，アカエゾマツを主体とするのは当然であるが，この地帯に導入できる外来樹種として短伐期のものをあげれば，チョウセンカラマツ，グイマツまたはこれらとカラマツと交雑した F₁ であろう。また研究的に導入される外来樹種としては，チョウセンモミ，トウシラベ，マリアナトウヒ，グラウカトウヒなどがある。また広面積の風害跡の疎開地にはカンパなどを先駆樹種として植え，環境条件を改良してからトドマツを植栽することが考えられる。

i) 少雪酷寒地帯の造林

北海道は中央を南北に縦走する脊梁山脈によって気候が，表日本型，裏日本型に画然と区別でき，東部北海道は雪が少なく 2 月の積雪深は 20～60 cm にすぎない。ことに内陸高台地帯の少雪，酷寒地帯は土壌が深く凍結し，南東斜面など朝の陽光のさすところ，または吹きおろし風の強くあたるところは，トドマツなどの植栽木は寒凍害をこうむって成績が不良である。少雪酷寒の大陸性気候の樹種，すなわちマンチュリア植物区系，沿海州植物区系，ダフリア植物区系などの樹種は本道以上の少雪酷寒に耐えて生育しているので，かかる地方のカラマツ，すなわちチョウセンカラマツ，グイマツ，カンパ類，とくにダケカンパ，ヤエガワカンパなどは懸念なしに造林できる。しかしその程度によってはカラマツ，シラカンパなども造林できるので大面積の皆伐をせず，群団状の皆伐によって気象害を緩和するか，前記の樹種を先駆樹種として植え，下木植栽にトドマツを植えるなど，育林技術の総合的な対策が必要である。

ii) 多雪地帯の造林

西部北海道は一般に雪が多いが，とくに西部の山岳に近い地帯は積雪量が大きで，2 月の積雪深は 120～140 cm になっている。

多雪地帯は雪によって植栽木は温度の保護はうけているが，積雪の物理的被害をうけ，幹枝の折損する場合が多い。ストロブマツのように葉が長く叢生し，樹冠の容積の大なる soft pine は冠雪の被害をうけやすく，一般にマツ類は，アカマツなどの hard pine も樹冠が広がるので冠雪の被害をうけやすい。またクリ，アカシアなどの広葉樹も枝のつけ根から裂折する場合があるが，トドマツ，ヨーロッパトウヒ

などの樹冠の鋭尖形の樹種は被害が少ない。またカラマツは多雪地方の傾斜地では幹基部が曲がって造材歩止りが減じ、成長を阻害しやすいので、かかる立地の植栽はさけた方がよい。

iii) 強風地帯、海霧地帯の造林

北海道における昭和 23～34 年間の防風林の造林累計面積は国有林 720 ha, 民有林 5,024 ha, 計 5,744 ha である。防風林造成の対象となる風の強い特殊地帯はつぎのように大別できる。

a) フェーン風による風蝕のおこる地域：これは十勝平野や北見の斜網地帯で、春季畑地の耕耘播種、発芽伸長期に山岳地帯から吹きおろす強い風によって耕土や種子が吹き飛ばされ、発芽した作物が損傷ないし埋没する危険にさらされることがある。かかる時期を除いた年間の平均風速は比較的弱く、また内陸性気候で夏季の温度はたかい。樹林は風速を緩和し、風蝕を抑制するとともに温度、湿度など、作物の生育環境を緩和する効果が大である。

この地帯の防風林は昭和 6, 7 年の冷害凶作後に急速に発達したもので、農耕地面積の 4% 以上の耕地防風林が造成され、現在十勝国管内の面積は 6,088 町となっている。

風蝕地帯の造林樹種は主としてカラマツで、成長がよく、早く防風機能を発揮し、農家の家計を補強する経済性のたかい樹種としてカラマツが主要樹種となったのは当然であり、箇所によってモニリフェラボプラ、カンバ、ドロノキなども植栽されている。カラマツによって一応耕地防風林の完成した地帯は後継の防風林をいかに仕立てるかという課題がある。カラマツに隣接して同じく後継のカラマツを植えるか、または陰樹のトドマツを植えている場合がもっとも多い。またカラマツに接してヨーロッパトウヒ、ストロブマツ、キタゴヨウマツなどを組み合わせ植えている例もある。改良ボプラの肥培植栽のような集約な立体農業の仕組みも将来考えられる。

b) 夏季海霧をともなう冷風の侵入する地域：これは太平洋東部沿岸地帯で、6～8月の候に沿岸海上に発生した海霧が南風によって陸地に侵入し、海霧地帯特有の冷涼、多湿、日射不足の気候を呈するものである。森林によって海霧を攪乱捕捉し、消散せしめ、内陸の気象条件を好転せしめる必要がある。

防霧林として昭和 23～34 年間に造林した累計面積は民有林 1,018 ha である。この造林樹種はカラマツとヤチダモが主体で、トドマツ、アカシア、ドロノキ、カンバ、ハンノキである。ヤチダモ、ドロノキ、ハンノキなど湿地向きの樹種が多く造林されたのは、海霧が低地にそって内陸に侵入するので、かかる地帯の造林が積極的に行なわれたためであろう。

海霧地帯のトドマツの生育は良好で、釧路、厚岸、落石の丘陵地帯には広く天然林がみられる。この地帯は寒流の沿岸南下のために春の気温は上昇せず、6月にはいつからとも強い晩霜をこうむることがあるので、霜穴地帯の造林をさけ、また霜の危険のある地帯には上方に保護樹を残し、樹冠閉鎖度 0.4～0.5 内外にして下木植栽し、霜害を脱する 2 m 内外の大きさとなったら上木を伐り除くようにする。アカエゾマツは芽の開じょが 1 週間内外遅く、霜害には一層強いので、アカエゾマツの造林適地も広い。また霜穴地帯はヤチダモ、カンバ類の広葉樹の先駆的造林を行ない、有用な針葉樹の造林に推移せしめる必要もある。

海霧地帯におけるグイマツ、チョウセンカラマツの人工林は多湿のため落葉病にかかりやすく、とくにグイマツにはかかる被害林分がみられる。ダフリア系カラマツは野鼠、野兎や先枯病にたいしては抵抗性大であるが、海霧地帯への積極的造林は考慮しなければならない。カラマツは比較的落葉病に強いので、沿岸から 8 km 内外離れた地帯ではかなりよい生育をしている。

ストロブマツ、チョウセンマツは尾幌鉄道防雪林の成績からみて、海霧地帯で良好な生育を期待できる。アカマツは厚岸町太田本村にみられるように明治年代に植えた壮齢木がよく生育している。

c) 季節風の収斂通路となる地域：石狩凹地帯は、地形が平坦なので春の太平洋から吹走する南南東風、秋から初冬にかけて日本海から吹走する北西の季節風が障害物なしに吹走してくる。したがって、田畑作物にたいして耕地防風林が必要である。

この地帯の明治、大正年代に造成した防風林には随所にポプラとヨーロッパトウヒがみられる。カラマツは壮年期になると樹梢が主風の方向に曲がって、樹高成長は期待できず、最近ではカラマツの先枯病の被害をこうむるものが多いので、かかる地帯は成長の早い代行樹種が問題になっている。トドマツの耕地防風林もかなり普及して先進地帯の農家らしい落ち着きをみせている。水田地帯の耕地防風林はヤチダモの人工林が多いが、ヤナギ類などもみられ、これら防風林のなかには秋の収穫期に架木として稲を干すのに使用しているものもある。最近、改良イタリヤポプラが、防風林をかねて肥培試植している例がみられ、カラマツの造林が先枯病のため停滞していることから、今後一層改良ポプラの普及性が考えられる。

d) 季節風の強く吹きあたる丘陵地域：天北、斜網の沿岸地帯でオホーツク海からの冷涼な季節風が強く吹きあたり、ムギ類などの開花をさまたげるので耕地防風林によって気象条件を緩和しようとするものである。沿岸地帯は風が強いので、カラマツの生育は不良である。モニリフェラポプラはよく風と寒気に耐えて成長しており、また潮風のあたる地帯にはナナカマドがよく成長し、これを前列としたトドマツとの組合せ造林もみられる。斜里地方の沿岸に近い地方は低湿地ではヤチダモ、台地ではカラマツ、ポプラの耕地防風林があり、よい成長を示している。ヨーロッパアカマツ、バンクシアナマツなどの屋敷林の人工林は天北の北端地帯にもみられ、よく成長しているのので、今後これらマツ類の造林について研究する必要がある。

以上の4地域に大別できるが、これらを全道的にみれば、昭和 8～26 年間の耕地防風林の全道の累計面積は 2,947 件、面積 11,792 町歩、延長 15,775,751 間に達し、樹種はカラマツを主とし、ヤチダモ、ポプラ、ヨーロッパトウヒ、ドロノキ、トドマツなどである。道北地帯の耕地防風林の成長は第 53 表の

第53表 耕地防風林の樹種と生育状態
Growth of windbreaks on the northern farm land.

箇所 Locality	樹種 Tree species	樹列 Row	林齢 Age (年)	平均径 D. b. h. (cm)	平均高 Height (m)
枝幸町字岡島	Sachalin's fir	トドマツ	23	13.1	8.8
"	"	"	27	10.1	7.8
"	"	"	25	11.0	8.2
"	Norway spruce	オウシュウトウヒ	27	13.4	8.6
稚内市字上勇知	Ash	ヤチダモ	23	11.1	8.0
浜頓別町字日出	{ Larch Poplar	混交 { カラマツ ポプラ }	21 21	10.2 16.9	4.6 9.0
"	{ Larch Sorbus Fir	混交 { カラマツ ナナカマド トドマツ }	24 24 24	10.5 8.7 9.8	6.1 7.4 6.2
"	{ Larch Fir	混交 { カラマツ トドマツ }	23 23	14.2 11.7	6.2 6.6
"	{ Larch Poplar	混交 { カラマツ ポプラ }	23 23	10.7 12.3	6.2 6.8

ごとくである。

昭和 23~32 年の 10 年間における一般民有林の防風林の造林樹種の内訳は、カラマツ、ヤチダモ、クロマツ、アカシア、ポプラ、ハンノキ、アカマツ、ヨーロッパトウヒ、ドロノキ、トドマツ、シラカンパの順となっている。ヤチダモ、ハンノキの造林の多いのは低地帯から収斂吹走してくる風を防ぐために、従来放置されていた低湿地の造林を積極的に行なったためであろう。十勝ならびに道東の幹線防風林のカラマツ林の生育は第 54 表のごとくである。

第54表 国有防風保安林におけるカラマツ人工林の成績
Growth of Larch plantation on the national windbreaks belt.

箇 所 Locality	調査面積 Area (ha)	植栽年次 Planted year	林 齢 Age	平 均 Mean		1 ha あ た り	
				胸高直径 D. b. h. (cm)	樹 高 Height (m)	本 数 Stem	材 積 Volume (m ³)
別海村中西別	0.1	1936	19	16.7	11.6	680	88
浜中村茶内	0.1	1931	21	18.0	14.1	920	161
標津村川北	0.1	1930	25	19.4	14.6	890	184
中標津町開陽	0.1	1929	29	23.8	17.7	590	225
御影村南 3, 12	0.05	1929	27	19.0	17.8	960	238
御影村南 3—4, 14	0.05	1929	27	16.5	15.5	1,040	180

iv) 雪崩地帯の保全造林

雪崩地帯は西部、北西部の多雪地方で、かかる地帯の適当な樹種とあわせて地ごしらえ方法の研究が必要となっている。

昭和 23~34 年度累計の雪崩防止林の累計面積は国有林 89 ha、一般民有林 98 ha、計 187 ha である。また 23~32 年度 10 年間に造林した樹種はヤマハンノキ、トドマツ、シラカンパ、エゾイタヤ、ニセアカシア、ポプラの順である。

雪崩防止林の造成にはニセアカシア、ポプラのように側根の萌芽性のある樹種、ハンノキ、エゾイタヤのように凹形の湿地系土壤に適するもの、カンパのように急斜面の浅い土壤に適するもの、さらに堆雪を防ぐための段丘の上の防雪林の造林樹種にはカラマツ、トドマツ、エゾイタヤが適当であり、雪崩地帯の条件に応じていろいろの樹種を組み合わせなければならない。

v) 山火頻度のたかい乾燥地帯の保全造林

春乾燥期が多く、山火被害の生じやすい造林地の周縁は地表火の延焼を防ぐための防火線を必要とする。防火線の設置のように多額の経費を要することなく、カラマツなどを密に植え、燃えやすいササ、雑草を抑制して、地表火の侵入を防ぐのに適当である。

昭和 23~34 年度累計の防火林の面積は民有林 188 ha である。また昭和 23~32 年度 10 年間に造林した樹種はカラマツを主としている。カラマツの落葉は比較的燃えにくく、カラマツは成長の早い樹種で、春早く開じょするので防火線の樹種として適当である。一般にカラマツよりもグイマツが開じょが早く、ついでチュウセンカラマツであり、両種は先枯病にも強いので、これらの造林を適当とする箇所が少なくない。広葉樹では春早く開じょし、成長が早いこと、葉の腐朽しやすいことなどが条件である。この点でニセアカシアは成長が早い、開じょが遅く、ヤチダモも同様開じょが遅いので防火林として適当でない。ハンノキ類は開じょが早く、葉量も多く、耐火性の点では望ましいが適地が少ない。

vi) 水源地帯の保全造林

水源林造成面積は防風林についてもっとも多く、昭和 23～34 年度間累計造林面積は国有林 2,532 ha、一般民有林 9,216 ha となっている。水源涵養保安林面積は 523,328 ha に及んでいるので、この広大な地域のなかの林分整備のために造林されたものである。植栽樹種は昭和 23～32 年度 10 年間の統計によればトドマツ、カラマツが主体となっている。植栽地は多少傾斜が急な程度で、一般林地と大差ないので樹種も一般林地に準ずる経済樹種となったものであろう。水源保安林の機能からみれば、針広混交林や伐期の異なる樹種の混交かがもっとも望ましく、たとえばトドマツの単一造林地よりは多少のシラカンパを混ぜるとか、また適地ではカラマツとヨーロッパトウヒの混交林を造成することも必要であろう。

2. 土壌的条件と造林樹種

i) 火山灰地の造林

北海道の中部以南に連なる活火山群と千島火山脈中にみられる火山群とによって、噴出物は南東を主軸として堆積している。これら火山性土はその噴出源によって異なっているが、その性状は粗粒のものは養分や有機質に乏しく、かつその分解する力が弱い短所があるが、酸性を呈することが少なく、土粒が多孔質であるため水分をよく保持し、しかも排水が良好であるから、林地、とくに広葉樹を混ぜる林地の場合には落葉、落枝の補給によって土壌の生産性はしだいに向上しつつある。

細粒の火山灰は養分が少なく、保水力が強大なるため凹形地形では湿地化する傾向がある。しかし森林の場合はこれらの土壌も腐植によって団粒化されるので、農業経営のように土地改良や土壌管理に苦心する必要がない。

各地の火山灰の系統は主として農業方面で究明されており、駒ヶ岳、恵山、有珠山、樽前山、十勝岳、雌阿寒岳、旭岳、羊蹄山、摩周岳、跡佐登山などの系統の火山灰地に分けられる。なかにも現活火山の駒ヶ岳、有珠山、樽前山、十勝岳、雌阿寒岳などの火山灰の堆積年次は新しく、100～500 年ぐらいの期間にすぎないものが大部分である。

火山灰はこれらの各系統によって異なった性状を示しているが、輕鬆であること、有機質に乏しいこと、地味の瘠薄なことなどが共通した欠点で、森林が伐開して放置され、有機質が流亡した場合、とくに放棄された農耕地などの造林の場合には生育が容易でない。

苫小牧、白老の粗粒火山灰地帯の人工林の成績をみると、ヨーロッパトウヒ、ドロノキなど、浅根性または養分の要求性大なる樹種の生育は著しく不良である。この地帯のカラマツ人工林は風衝と海霧の影響もあって、成長が良好でなく、とくに最近の植栽地は先枯病の被害をこうむり、成績の著しく不良のことが多い。

火山灰地のトドマツはアブラムシの寄生をうけやすく、アリの営巣による乾燥と保有養水分の不足から、被害木は成長が容易に回復しない。

苫小牧地方のように、6～8 月海霧のため空中湿度のたかい地方では粗粒火山灰地であるが、エゾマツの成長はかなり良好で、天然にもエゾマツの美林がたっている。

火山灰は土壌の結合力が弱いのでチョウセンマツ、ストロブマツのように樹冠が風圧をうけやすいものは風倒の被害をこうむるおそれがある。

火山灰地は火山の爆発が相当の年月をおいて繰り返されているので、火山灰砂が互層をなしている場合が多い。かかる火山灰地にたいしては深根性で、肥料の要求性の少ないマツ類の造林が望ましく、苫小牧

市錦岡の文化年代に植えたアカマツは天然更新して、一時アカマツの天然林が隔離的に北海道に残存しているのではないかと問題を投げたほどで、その成長も岩手県地方のアカマツⅡ等地に相当している。

火山灰地は太平洋岸に多く、沿岸地帯は植生期空中湿度がたかいので、マツ類のなかには葉さび病にかかりやすいものがあるから、この試植にあたってはアカマツ、バンクシアナマツ、レゾノザマツなどの比較的湿度のたかい地方を郷土とするマツ類が適当で、とくに沿岸の冷涼多湿地帯の造林は避ける方が適当であろう。ヨーロッパアカマツも湿度の多い北方系の種類を選ぶべきであろう。

火山灰地帯の林況はナラ類、ダケカンバなどの各種広葉樹の二次林が多い。一般に太平洋岸は積雪少なく、薪炭林経営が盛んであったので、広葉樹の萌芽林が多い。広葉樹は落葉、落枝による土地の改良の効果があるから、針葉樹林の植栽地にも多少の広葉樹の保残が望ましい。さらに積極的にはニセアカシアのような緑肥樹種の造林が望まれるが、白老地方などの粗粒火山灰地のニセアカシアの造林地は成績不良のものが多く、とくに青年期をすぎたものの生育は良くない。かかる瘠薄地にたいしてはリン酸肥料などの施与が必要であろう。

道東、道北地方の火山灰土は比較的古いもので、風化が進み、層も薄く、理溶性もおおむね良く、腐植の分解もすすんで、樹木の生育の良好な場合が多い。

ii) 重粘土地帯の造林

重粘土地帯とは堅密な土地、粘性の強い土地、または粘性が強く、かつ堅密な土地を総称している。石狩、後志、北見、天塩の諸国に丘陵地または段丘地として広く分布し、主として第3紀層の頁岩、砂岩または安山岩などの残積土と、これらの風化物を母材とする洪積層土壌からなるが、表土は浅く、粘性、心土は堅密、一般に酸性がつよく、下層ほど酸性の強烈な場合が多い。一般に農作物は根の伸長が不良で、生育が劣り、収量が少ないので農業経営が困難となって、放棄され、荒蕪地になりつつあるところが多い。かかる硬化した土地は降雨、融雪時には飽水して停滞水を生じやすく、また乾燥するときは固結して土塊を作るので適当な樹種がなかなか見当たらず、植穴を広くし、よく砕土し、やや盛り上げた床に巢植状に植えるなど細心の注意が必要である。しかしかかる重粘土地帯も天然林がたっている場合には、腐植によって表層が団粒構造となり、根系の作用によって土壌に亀裂が生じ、表土の理溶性は必ずしも不良でない。したがって、かかる土地は皆伐作業をとる場合には小面積の群団状皆伐ないし幅の狭い帯状画伐とし、土壌の悪化を防止するようにし、伐採翌年植栽する場合にはトドマツ、カラマツなどの経済性樹種を造林できる。なお混入する広葉樹二次木は地力維持上から当初残存せしめる。

放棄した農耕跡地の堅密な土壌にたいしては動力で、広く耕耘して植栽する。もし省力的に造林するとすれば列間を広くするとか、巢植造林をするなどの方法になるうが、猿払の王子山林では、トドマツの列、樹間を広くして、A層の土をもり上げた床にトドマツを巢植えてよい成績をあげていた。土地改良の点からはカンバ類、ハンノキ類の巢植えも適当であろう。

iii) 黒色土の造林

黒色土は黒ぼく、または野ぼくとも称せられる黒色腐植土で、主として段丘や洪積世の火山灰堆積地にみられ、多くは過湿状態で、火山灰と腐植が混ざる黒色の腐植層が厚く堆積し、輕鬆、瘠薄で、とくにリン酸分に欠乏し、酸性を呈する場合が多い。かかる土壌にたつ天然林の多くはハンノキを主としてヤチダモ、ケヤマハンノキまたはカンバ類が混じ、林床はササ類と多少の大型草本類が混生している。

農業方面ではかかる土壌を壇土といって、腐植の厚さ 30 cm 以上のもので、リン酸分の欠乏した酸性

の不良土で、強風によって飛散しやすい軽鬆な土壌を称し、これにたいし土地改良と肥培管理を行なっている。

林業面では、根釧地方の平坦地の黒色土のハンノキ、ヤチダモの成長は良好とは称し難いが、30 年生内外の現林分の年平均成長量は $2.5 \sim 3 \text{ m}^3$ 内外で、地利級のよい地帯に位する場合には、一応経営の対象になる。かかる土壌の造林は従来はヤチダモを植えた場合が多かったが、短伐期造林の面からはカンパ、ハンノキ類の造林からトドマツ、アカエゾマツの造林に誘導すべきであろう。もっとも北見地方の津別—藻琴辺の台地の黒色土は比較的排水性がよいので、腐植がかなり風化し、土壌膨軟で、化学性も劣っていない。かかる地帯に、昭和の初葉に植えたトドマツ、カラマツ人工林の成長は良好である。

iv) 泥炭地の造林

北海道における泥炭地の総面積は 19 万余 ha で、ほとんど全道的に分布している。そのうちもっとも広いのは石狩国の 6.1 万 ha、釧路国の 4 万余 ha、天塩国の 3 万余 ha、北見国の 2.9 万 ha であろう。

泥炭は主として植物の残体が自然に堆積して生じた有機質土壌で 50% 以上の有機物を含むものを称し、水湿の過多なため地温が低いこと、空気の流通が不良なこと、鉬質成分のきわめて少ないこと、酸性が強いことなどがその特徴である。北海道の泥炭地はおおむね湿地に形成された、いわゆる沼野泥炭地に属するもので、その大部分は河川流域の低い平坦地に分布している。泥炭地は普通低位泥炭地、高位泥炭地および中間泥炭地の 3 種に大別している。

低位泥炭地は泥炭生成の初期のもので、ハンノキ—ヨシ、スゲなどの植生を呈し、排水、客土、肥培などによって農耕地に改良されつつある。かかる地帯の造林は多く耕地防風林や防霧林の造林で、わずかにヤチダモ、ハンノキ、ケヤマハンノキなどが植栽されている。将来土地改良が完成すれば経済性造林樹種に換えることができよう。

高位泥炭地はアカエゾマツ、ダケカンパーワタスゲ、ヌマガヤ、ミズゴケなどの植生を呈する。かかる地帯のアカエゾマツの成長はきわめて不良である。高位泥炭地の耕地化は遅れているが、この開発と併行的に防霧防風林を造成する場合には排水を前提とし、客土した処所にダケカンパ、ハンノキなどを菓植造林することが適当であろう。

泥炭地は多量の有機質を含み、窒素の含量が多いので、排水によって漸次土地改良されてくるとヤチダモ、ハンノキなどの生育は良好になってくる。

泥炭地に植栽可能な針葉樹としてはアカエゾマツ、グイマツと、これと近似の樹性を有するアメリカ北東部産のマリアナトウヒ (Black spruce)，同地産のバルサムモミ、同地産のラシナカラマツなどが適当であろう。しかし、これらは泥炭地に自生するが、成長はきわめて遅く、樹形も矮性で、泥炭地の現状のままでは防風、防霧などの保全的造林にとどまり、材を対象にした経済的造林は期待できない。

v) 溪川の低地帯の造林

溪川沿いの低地帯の造林は大正年代からオニグルミ、ヤチダモを主とし、一部ドロノキなどが植栽されてきた。国有林における現ヤチダモ造林地面積 3,846 ha、オニグルミ 610 ha、ドロノキ 149 ha、合計 4,605 ha は溪沿い低地帯が主対象となっている。また道有林の現ヤチダモ造林面積 1,996 ha、ドロノキ 546 ha、オニグルミ 222 ha、計 2,764 ha も低湿地帯の造林面積とみてよいであろう。水の流動しやすい沢沿い肥沃地は泥炭地と異なって、これら造林地の生育は不良でない。側枝の張るオニグルミは側枝の

芽かきなどの方法が講じられた例もあるが、形質のよい人工林に仕立てるのは容易でないようである。

水田地帯の耕地防風林には、ヤチダモのほかにはヤナギ類を用いている例がある。かかる地帯の造林の今後の課題としては、北米北東部産のバルサムドロノキ（別名タカマハカドロ）やカンデカンスドロのような成長の速いドロノキ類やグルチノザハンノキ、コバノヤマハンノキなどの試植や道産種との交雑やチリメンドロノキなど品種にたいする検討が必要であろう。また沢沿い盆地の肥沃な Be 型土壌にはヨーロッパトウヒ、ストロブマツなどを造林し、これらの旺盛な成長を期待できる場合がある。

河畔または三角洲地帯の礫土地帯の造林樹種としてはドロノキとともにオオバヤナギ、ケヤマハンノキの造林を一層積極化し、一面遊水林として洪水の調節機能を発揮する必要があるであろう。天然生木の樹幹解析からみてかかる樹の経済的造林の可能性が考えられる。

vi) 水害防備林

昭和 23~34 年度累計の水害防備林の一般民有林の造林面積は 156 ha である。また 23~32 年の 10 年の間に水害防備林として造林した樹種はヤチダモ、カラマツ、ヤマハンノキ、ヤナギが主となっている。

vii) 治山の造林樹種

北海道における土砂流出防備保安林は 130,087 ha、土砂崩壊防備保安林は 6,476 ha であるが、崩壊地帯にたいする治山、治水事業は従来堰堤などの溪川工作に重点がおかれ、山腹における崩壊地復旧のための工事や治山の造林はたち遅れていた。昭和 23~32 年の 10 年間一般民有林で崩壊地復旧のため造林した樹種はカラマツを主体とする次の樹種であった。また同期間に荒廃防止のため造林した樹種はアカマツ、トドマツ、ニセアカシア、カラマツ、クロマツ、ヤマハンノキ、エゾイタヤ、シラカンバなどで、一般造林と大差がない。治山用造林樹種の特長としてはニセアカシア、イタチハギ、ヒメヤシャブシ、ケヤマハンノキは根粒菌を有する肥料木で、地力増進の点から用いられ、またヤナギ、ドロノキなどの挿木は土留めをかねて簡易に植付けできる点で造林され、カンバなどの浅根性樹種は山腹工の浅い土壌に適し、深根性のアカマツ、クロマツは瘠薄な火山灰地の治山樹種として造林するのが適当である。

北海道は本州のように治山事業に経験が少なく、対象地域も第三紀層の急斜地などで、面積も狭かったが、今後寒冷地の治山造林樹種について一層の研究を必要とする。

viii) 海岸地帯の造林樹種

北海道における飛砂防備保安林は 620 ha、潮害防備保安林は 1,843 ha、魚つき保安林は 11,761 ha、航行目標保安林は 21 ha である。後進地帯の北海道では飛砂防備林、潮害防備林、魚付林など海岸砂丘の造林は本州に比べて遅れているが、樺太引上者などによる沿岸の魚村開拓が行なわれ、土地利用の集約化にともない沿岸地帯の保安林の整備造林が積極化し、昭和 24~34 年間の累計造林面積は国有林が 1,274 ha、民有林が 408 ha、合計 1,682 ha に達している。昭和 23~32 年度の 10 年間の一般民有林における海岸砂地に造林した樹種は針葉樹ではバンクシアナマツ、ヨーロッパアカマツ、ヨーロッパクロマツ、モンターナマツ、マンシュウクロマツなどのマツ類、広葉樹ではイタチハギ、アキグミ、ニセアカシアなどの肥料木とカシワ、エゾイタヤ、ナナカマド、ハリギリ、ダケカンバ、エゾズミなどの砂丘地に自生する広葉樹である。またウラジロドロノキなどの外来のポプラが僅少ずつ試植されている。一般にマツ類の試植成績は各樹種とも良好である。

海岸砂質土地帯の造林は明治年代から造林が試みられていた。函館市湯の川海岸の砂土地帯には明治

年代に植えたクロマツ人工林がみられ、また小樽近郊蘭島の海岸丘陵には大正年代に植えたヨーロッパクロマツの鉄道防雪林があるが、一般に海岸砂丘の造林は昭和にはいつてから初めて道南の日本海岸の砂丘地でクロマツの造林が行なわれたにすぎない。海岸砂丘造林が積極的に進められたのは戦後で、従来道央以南で行なわれてきたが、沿岸開拓地にたいする飛砂防止と防風の目的から、道北の日本海岸、オホーツク海岸でもいろいろの樹種が試植されるようになった。

3. 特用樹ならびに特殊樹種

i) 特用樹

北海道における特用樹の造林は藩政時代からウルシ、コウゾ、キリなどの樹種の造林が奨励されてきたが、これら温暖帯性樹種は本道では適地が狭く、生育の良好なものが少なかった。これらの造林の経過はすでにしるしており、また産業の進歩発展とともに、たとえばのり用を目的にしたノリウツギ、繊維用エリサン、シンジュサン対象のシンジュの造林などのように過去の産業となったものもあるので、ここでは問題点を述べるにとどめる。

最近積極的に造林しているのは改良ポプラ、栽培クリ、栽培クルミである。これらの特用樹は現在道央以南に植栽され、面積も狭少であるが、道立林業試験場でこれらの耐寒性品種の造成に努めているので、一層北の方にその植栽適地を拡げることができよう。クルミについては従来本道に植えられているシナノグルミ、テウチグルミから耐寒性の多収穫品種を選択する方法や、またテウチグルミとオニグルミとの交雑育植など今後の興味ある課題がある。

クリはシナグリと道産の野生グリの交雑によって耐寒性品種が作られつつあるが、現在植栽されている利平グリ、その他の品種のなかから北海道に向く品種を増殖することも必要で、これら耐寒性品種ができれば、本道にはかなりのクリ植栽適地が考えられる。

改良ポプラは耐寒性品種によって耕地の防風林、屋敷林、牧草と組み合わせた人工林など、将来一層広く導入される可能性がある。

メーブル・シロップの採集を目的とするサトウカエデは、農家の冬の副業的造林樹種として普及の必要性がある。

シイタケのほだ木用としてのナラ林の経営、とくに萌芽林の取扱いとこの播種造林も将来必要となてきよう。

養蜂のためのシナノキの道路並木や、防風林なども養蜂地帯の農村では考えてよい。シナノキは植栽 10 年後には開花する。

ii) 街路樹ならびに道路並木

札幌市は米人技師によって整然たる都市計画がたてられ、広い街路には明治 18 年にニセアカシア、サトウカエデなどが街路樹として植栽された。この街路樹はわが国としても、もっとも早い時期に植栽されたものの一つである。新開市街地の美化と安定のために街路樹の植栽はその後もつづけられ、外来樹種のスズカケノキ、ネグンドカエデ、ポプラ、道産樹種のエゾイタヤ、ヤマモミジ、エゾヤマザクラがニセアカシアとともに植えられ、川畔にはシダレヤナギの並木もみられた。昭和年代にはいつてからはレッドオーク、シンジュなどの外来樹種も街路樹に植えられ、一部ではあるが道産のハシドイ、ナナカマドとセイヨウトチノキ、ウンリュウヤナギなども植えられている。

港町の街路樹には潮風に強いナナカマドやヤチダモ、エゾイタヤの植栽している例が多い。今後都市の

美化と環境改善のため街路樹の植栽が各地で計画されており、適応性の強い郷土樹種の一層の植栽が予定されている。

道路並木としてのイタリヤクロボプラは真直に鋭尖形に伸びて、広い平原に立体感をそえ、北海道らしい雄大なる景観を呈する。シラカンバ、トリネコのような木もボプラと同じく、丘陵につづく単調な道路に美しい樹姿をつづっている。北海道には明治、大正年代に植えたボプラの老木の道路並木がみられるが、これらは当初防風林を兼ねて植栽されたものである。最近では改良ボプラを植栽している例もあるが、常風の強いところでは風の方向に偏曲するので、イタリヤクロボプラ、モニリフェラボプラのような在来種がむしろ道路並木として適当としよう。道路並木のなかには函館、七飯間の国道沿いのアカマツ並木のように明治年代に植えられ、本州の風物を思わせるものもある。道路並木としてボプラについてみられる樹種はプラタナス、エゾイタヤ、ヤマモミジ、ネグンドカエデ、ニセアカシアなどで、円味を帯びた緑冠の並木は直線的な道路にやわらかい感を与えている。

iii) 屋敷林

屋敷林には防風、防雪または防音、防塵の目的で屋敷の周囲に植える外囲林と、蔬菜畑、中庭の仕切りや微気象の緩和のために刈り込んで仕立てる生垣と、中庭に庭園風にいわゆる庭作りに植え込むものとに分けられる。

外囲林にはヨーロッパトウヒ、トドマツ、ニオイヒバ、カラマツなどの針葉樹が植えられている場合が多く、枝葉の密なこれらの樹種は塀のような役割をもって外部の騒音や塵を遮断してのどかな安住の屋敷をつくる。

生垣にはカラマツ、ネグンドカエデの刈込垣もあるが、エゾイボタ、マンシュウニレ（ノニレ）、サイカチ、ウコギなどの枝極の密な広葉低木を植えている場合が多く、イチイ、ニオイヒバなどの針葉樹もまた植えられている。

庭園樹は一般庭園に植えられる庭木で、イチイ、マツ、トドマツ、エゾマツなどの針葉樹を背景にサクラ類、モミジ類、ナナカマド、ムラサキハシドイ、ツツジ類、シャクナゲ類、アジサイ、レンギョウ、ユキヤナギ、ウツギ類、ツゲ類、ヤマブキなどが一般に用いられているが、農家の場合は周縁の林地から得た野生の垂高木、低木などがいろいろ組み合わせられて植え込まれ、既成の屋敷と異なる野趣と落ち着きをそえている場合が多い。屋敷に小鳥を誘致し、屋敷のなかに動的な自然を楽しもうとする場合にはナナカマド、アズキナシ、サクラ、エゾノコリンゴ、サンザシなどの種実のなる樹種を植え込むのがよく、初冬の積雪のなかに赤く成熟した実はまた単調の冬の庭に趣きをそえるのにも適当である。またキタコブシやトチノキ、ホオノキなどの高木も屋敷の目標林としても適当である。屋敷林は人々の趣味や性格によって構成が異なるが、本道は屋敷としての沿革が新しく、本州のように伝統のある屋敷は見られない。しかし本道は土地が広いので、屋敷もゆったりと理想的な構成を形造ることができる。現在屋敷林としては未完成なものが大部分であるが、それだけ今後個性的な庭の形成が期待される。樹種についても一層郷土樹種をとり入れた屋敷林の造成が望まれる。

文 献

- 1) 高信保一：防風林にたいする研究，北海道林業会報，北海道林業会報，**15**，10，（1917）
- 2) 小出房吉：北海道鉄道防雪林，北海道林業会報，**15**，1，**16**，1，（1917～'18）

- 3) 根本広記ほか：防霧林と気象の関係調査報告，札幌測候所報告，360，（1925）
- 4) 黒沢 滋：森林防霧上の効果について，北海道林業会報，30，3，（1932）
- 5) 林 常夫：林木の風衝生態その他，京大会報，5，（1932）
- 6) 北海道拓殖部：防風林効果概要，（1935）
- 7) 今田敬一：寒帯造林と地表付近の低気温，北林研究会講演集，（1941）
- 8) 金野賢郎：カラマツ造林地の雪害，北海道林業試験場講演集，（1940）
- 9) 防霧林研究会：防霧林に関する研究，防霧林研究報告，1～4，（1951～54）
- 10) 小野寺卯・増田久夫・石川政幸：防風林周辺の防風効果について，林試研報，80，（1955）
- 11) 松井善喜・横山長蔵：幌向地方の稲作に対する耕地防風林の効果の一例，林試北海道支場業務報告，3，（1955）
- 12) 原田 泰：森林気象学，朝倉書店，（1951）
- 13) 川口武雄：森林気象学，地球出版，（1956）
- 14) 北海道林務部：北海道の治山，（1958）
- 15) 三宅・田町：北海道における所謂収斂酸性土壌の性状及び成因について，第1～3報，日本土壤肥料学会誌，1，3，4，札幌農林学会報，87，（1927，28，30）
- 16) 長尾 巧：地質上よりみたる北海道，北林会報，32，7，（1934）
- 17) 高橋健三：植栽木成長に及ぼす土壌性の影響について，第1・トドマツ，第2・ヤチダモ，北林試集報，16，28，（1938，'41）
- 18) 大政正隆：北日本天然林土壌について，林学会誌，22，7，（1940）
- 19) 石崎厚美：植栽木成長に及ぼす土壌性の影響について，第3・エゾマツ，北林試集報，45，（1943）
- 20) 内田丈夫：トドマツ並びにカラマツ造林地の堆積腐植について，北林試集報，49，（1943）
- 21) 寺田・馬淵・片岡：浅い部分が成長に影響する北部植土系地帯のトドマツ造林地土壌調査，林，18，（1953）
- 22) 松井善喜：北海道北部海岸の泥炭地林，北方林業，5，（1953）
- 23) 朝日正美：東京大学北海道演習林の森林土壌について，日林誌，36，（1954）
- 24) 北海道国有林施業協議会：優良造林地の実態（1954）
- 25) 寺田・古本：北海道十勝地方におけるトドマツ優良造林地と不良造林地の土壌的差異，第65回日林会講演集，（1956）
- 26) 佐々木清一：火山性土壌の生成論的研究（第1報）北海道樽前岳火山に由来する安山岩質浮石質火山抛物体について，日土肥，28，（1957）
- 27) 山田 忍：火山灰土壌の生産力，北方林業，10，（1958）
- 28) 芹沢 明：ツマリ型土壌の性質と林木成育との関係について（予報），日林北支講演集，（1958）
- 29) 山田 忍：火山噴出物の堆積状態から見た沖積世における北海道火山の火山活動に関する研究，地団研専報，8，（1958）
- 30) 内田丈夫：北海道における針葉樹林の堆積腐植に関する研究，林試報告，114，（1959）
- 31) 山本 肇：枝幸地方における土壌性とトドマツ成育との関係について，林試北支年報，1958，（1959）
- 32) 佐々木清一：北海道土壌地理論
- 33) 牧野道幸：林業立地の研究(1) 寒冷地の林業立地区分の試み，林学会講演集，（1962）

む す び

1. 北海道に外国樹種を導入し，養苗造林に着手した明治 10 年以降からの歳月を通算すれば 90 年の沿革となるが，北海道の森林が施業案に基づいて本格的に取り扱われてからは 50 年余の経過で，さらに

造林事業が軌道に乗り、拡大推進されてからはわずか 10 年に達しない現状である。

2. 北海道の気候条件は酷しく、積算温度は低く、火山灰土、重粘土地帯の介在もあって経験の浅い本道の造林は技術上幾多の問題がある。

3. 北海道は明治初期の外国樹種の導入試植以来、暗中模索式にいろいろの樹種を養苗造林してきた。しかし初期の成績の多くは明らかでない。また最近交雑育種ないし外来樹種試植の目的から、各地産のいろいろの樹種が導入されているが、その成績や得失は今後の研究にまたなければならない。

4. 北海道の国、公、私有林の毎年の新植面積は約 6.5 万 ha で、植栽樹種の 8 割はトドマツ、カラマツで占められている。しかしカラマツは地域的に先枯病が蔓延し、またトドマツは少雪地方の開放地の造林地では寒凍害をこうむるものがある。

5. 植栽地は地域的に立地条件が複雑で、とくに本道の気候条件が酷しいので、適地適木的に造林を進め、一層樹種の多様化をはかる必要がある。そのためには既往の造林成績を解析して今後の造林事業計画の資料としなければならない。

6. 北海道に植栽された樹種を種子の原産地によって、次の 5 地域に大別して、その造林成績を検討した。

i) アメリカ、カナダ地域、ii) ヨーロッパ地域、iii) アジア地域、iv) 本州地域、v) 北海道地域。

I アメリカ、カナダ産樹種

7. アメリカ産樹種は外国樹種の先陣として明治 10 年に導入養苗されたが、当時養苗技術が拙劣なため一般針葉樹の養苗歩止りはきわめて低かった。広葉樹は養苗が比較的容易であったのでニセアカシア、ネグンドカエデ、ポプラ、ユリノキ、オバタヒッコリー、アカナラ、キササゲなど、明治年代に植栽したものが札幌市の街路樹や北大植物園、円山公園などに一部残って生育している。アメリカ東部産の広葉樹のうちニセアカシア、ポプラ、ネグンドカエデは昭和初期まで防風林や治山造林にかなり植えられていた。

8. アメリカ産針葉樹の造林成績をみると北海道の気候条件や構成樹種、林床植生の近似している北東部地方産の樹種、すなわちストローブマツ、パンクシアナマツ、レジノザマツなどの生育は良好であるが、海洋性気候で、冬期の温暖な西部地方産のシットカトウヒ、ローソンヒノキ、エンゲルマントウヒなどは寒凍害をこうむり、成績不良である。西部産のダグラスファーの生育も良好でないが、導入種子の産地を研究すれば一層植栽の余地があろう。西部山岳地帯に分布するムラヤナマツやジェフェリーマツなどの三葉松の生育は必ずしも不良として片付けられないようで、今後その産地と本道における植栽適地を研究する必要がある。

9. カナダの高緯度地方まで分布するグラウカトウヒ、アメリカの内陸地帯に広く分布するエンピツビャクシン、ニオイヒバなどは従来の成績からみて造林用としては多く期待できない。

10. 最近育種用に導入試植しているアメリカ北東部産のバルサムモミ、マリアナトウヒ、ルーベンストウヒ、ラリシナカラマツ、ブンゲンスマツ、パアジニアナマツは郷土地帯でもあまり造林されていない樹種であり、本道での試植成績は必ずしも良好といわれないが、植栽適地の研究と試植林の今後の照査が期待される。最近試植されているアメリカ西部産モミ、すなわちコンコロールモミ、グランデスモミなどは寒凍害をうけやすく、その導入は今後の照査にまたなければならない。

11. 広葉樹類で最近育種用の試植にはアメリカ北東部産の樹種で、成長の早い短伐期樹種がとりあげ

られている。すなわちルテアカンパ、レンタカンパ、パピリフェラカンパなどのカンパ類とインカーナハンノキ、ルブラハンノキなどが試植されているが、これらの種類のなかには道産のカンパ、ハンノキよりも野鼠、野兎の被害をうけやすいものが多く、あまり期待をかけられない。

12. ストローブマツ：アメリカ産樹種のうちもっとも成績のよいのはストローブマツで、国有林の造林面積は 847 ha に達し、旭川市近郊神楽の樹木園には 78 年生の人工林がある、チヨウセンゴヨウマツ、キタゴヨウマツよりも成長が良好である。野幌試験林の 51 年生林分は平均径 34.7 cm、平均高 22.0 m、1 ha あたり 540 本、490 m³、間伐木累計を含めて 761 m³、この総収穫の年平均成長量は 14.94 m³ であるが、全道各地の植栽林の成績も良好で、単木の肥大成長がよく、伐期はトドマツよりも一層短縮できる。ただ多雪地方では雪折れしやすく、粗粒火山灰地方では風倒害にかかりやすく、また寒風の吹きつける風衝地は生育が不良である。

13. バンクシアナマツ：アメリカ北東部からカナダ東部に分布するアカマツで、寒凍や強風にたいする抵抗性大で、成長も良好である。野幌試験林の 37 年生林分は平均直径 19.0 cm、平均樹高 16.9 m、1 ha あたり 1,330 本、321 m³、年平均成長量 8.7 m³ で、トドマツ、カラマツの造林できない立地をこの植栽適地として見込むことができる。

14. レジノザマツ：前両者と同じ地帯に分布するマツで、本道には古い人工林がみられないが、戦後植栽された造林地はストローブマツに準ずる成績を期待できる。

15. ニセアカシア：アメリカ東部産のマメ科の樹種で、もっとも古い造林の沿革を有する。治山用、防風林用などに大正年代にかなり造林された。当初の成長はよいが、林分としての成長は道産広葉樹に比して必ずしも良好といえず、とくに酸性土壌における生育が不良である。

16. モニリフェラボブラ：アメリカ北東部産のボブラで、本道には大正年代から防風林や屋敷林に植えられてきた。耐寒性はイタリアクロボブラより大で、道北、道東地方の防風林の成長は良好で、斜里地方の耕地防風林では 27 年生で平均直径 23.4 cm、平均樹高 19.0 m となっている。

II 欧州産樹種

17. ヨーロッパ樹種はアメリカ産樹種に続いて本道に導入され、ヨーロッパトウヒ、同アカマツ、同クロマツ、同カラマツは明治初葉から養苗試植されてきた。モンタナマツ、ヨーロッパモミ、同ボブラ、プラタナス、ヨーロッパシオジなどはセイヨウトチノキ、ムラサキハシドイなどの庭園樹とともに明治末葉から大正年代に導入されてきた。最近短伐期の成長の早い樹の育種のために、ペンデュラカンパ、グルチノザハンノキ、ピリデスハンノキが試植され、またイタリア改良ボブラが造林されている。

18. ヨーロッパトウヒ：本道のもっとも古い造林の沿革を有する外国樹種のひとつで、現在国有林には 2,013 ha の人工林がある。ヨーロッパトウヒは立地に敏感な樹種で、その成績は立地条件に左右され、風の吹きあたる稜線の乾燥地では生育がきわめて不良で、林分の年平均材積成長量は 3~4 m³ に達しないが、山腹下部の風のあたらない肥沃な土地では 12~14 m³ の成長を期待できる。野幌試験林の 50 年生の林分は主林木の平均径 28.0 cm、平均高 20.8 m、1 ha あたり 715 本、466 m³、年平均成長量 9.3 m³ である。

19. ヨーロッパアカマツ：本道でもっとも古い造林の沿革を有する外国樹種のひとつであるが、現在造林面積の普及していないのは野鼠に被害されやすいのと、カラマツほどよい成長と短伐期を期待できなかったためであろう。小樽国有林におけるヨーロッパアカマツ人工林は 37 年生で平均直径 22.9 cm、平

均樹高 17.7 m, 1 ha あたり主林木 800 本, 289 m³, 年平均成長量 7.8 m³ である。

20. ヨーロッパクロマツ：導入の沿革は古いが、この造林は普及していない。分布地帯の気候条件と従来の造林成績からみて本道における適地は道央以南であろう。乾燥性土壌にはよく生育するが、小樽市やその近郊における生育をみると 50 年生の主林木は 23.6 cm, 15.5 m, 757 本, 265 m³, 年平均成長量 5.3 m³ である。

21. ヨーロッパカラマツ：先枯病にはニホンカラマツよりも一層かかりやすく、野鼠、野兎にも食害されやすい。成長は内陸の風のあたらない盆地帯では良好であるが、カラマツ以上の成長は期待できない。

22. イタリアクロボプラ：耕地防風林として造林されてきた。成長は良好であるが、最近では改良巨大ボプラの導入によって、これに置き換えられつつある。

23. グルチノーザハンノキ、ベンジュラカンバ：最近の導入試植成績は良好で、グルチノーザハンノキの成長はケヤマハンノキよりもよく、ベンジュラカンバは北海道のシラカンバと近似の種類で、造林に期待がかけられている。

III 東亜産樹種

24. 東亜産樹種のなかにはグイマツのように、元来道産樹種であったものが、戦後外国樹種となったものがある。東亜産樹種の導入は比較的遅れ、日露戦争後朝鮮がわが国に併合になり、満州へ進出するようになってから導入されたものである。東亜産樹種としてもっとも多く造林されているのはマンシュリア、オホーツク海沿岸、サガレン地域の樹種で、グイマツ、チョウセンカラマツ（含マンシュウカラマツ）を主とし、ついで僅少のチョウセンハリモミ、トウシラベ、シモニドロノキなどであった。最近では育種の目的からマンシュウシラカンバ、マンシュウクロマツなどが導入試植されている。この地帯の気候は北海道の高緯度ないし高海拔地に似ており、導入種は寒凍害にたいする抵抗性が大である。

25. 中支那地方の樹種はイチウ、シダレヤナギ、ウンリュウヤナギのように古くからわが国に導入されている風致樹種とシンジュで、本道には明治年代から造林されている。最近、中支産の樹種が育種の目的から導入されている。この地帯は緯度は低いが、西部山岳地帯で気温は大陸性で本道と大差ない。しかし雨量が少ないので、この地帯に分布するホクシカラマツ、ユテリスカンバなどの樹種の生育は未知数で、今後の照査にまたなければならない。

26. グイマツ：グイマツは千島と樺太島に分布するカラマツで、ニホンカラマツに比べて成長は遅いが、耐寒性、耐鼠性、および先枯病にたいする抵抗性が大である反面、空中湿度のたかい地方では落葉病にかかりやすい欠点がある。材積成長量はカラマツより 2～3 割劣るが、道東、道北地方に向かうにしたがいその差は短縮される。野幌試験林では 47 年生で平均直径 24.2 cm, 樹高 19.0 m, 1 ha あたり主林木 675 本, 294 m³, 年平均成長量 6.3 m³ の生育状態にある。

27. チョウセンカラマツ：耐寒性、耐鼠性、先枯病の抵抗性、落葉病の被害率はカラマツとグイマツのほぼ中間に位するようである。成長も両者の中位を占め、野幌試験林の例では 40 年生で平均直径 24.2 cm, 平均樹高 20.1 m, 1 ha あたり主林木 590 本, 270 m³, 年平均成長量 6.8 m³ である。

28. チョウセンモミ・トウシラベ：小数の造林成績にすぎないが、トドマツよりも成長が劣っている。今後産地別に一層の導入研究を必要としよう。

IV 本州産樹種

29. スギ, アカマツ, クロマツ, ヒノキ, キリ, ウルシ, コウゾ, クリなどの本州産樹種は藩政幕領時代から道南地方で造林されていた。ことにスギは現在も道南地方の私有林の主要造林樹種となっている。しかし地理的分布からみて, 本州産樹種の多くは道央以南でないといふ生育を期待されないが, 本州の中央高所に分布するカラマツは全道的に植栽でき, 山火跡地の唯一の緑化樹種として明治末葉から積極的に造林が進められてきて, 現在も主要造林樹種として毎年約 3 万 ha の造林が行なわれている。

30. カラマツ: カラマツ造林の障害となっていたノネズミやノウサギの被害は, しだいに防除法の確立によって緩和されてきた。先枯病の被害も発生環境の解析と防除技術の確立から将来への不安が除去されつつある。短伐期で成長の旺盛な点ではカラマツの右に出るものがない。従来カラマツの収穫についてはいろいろの資料があったが, これらを主林木について林分高によって地位を 3 階級に分けて平均すると, I 等地では 30 年生で平均直径 22.1 cm, 平均樹高 20.0 m, 1 ha 733 本, 261 m³, 年平均成長量 8.7 m³。II 等地では 19.8 cm, 16.7 m, 807 本, 203 m³, 6.8 m³。III 等地では 16.8 cm, 13.2 m, 983 本, 155 m³, 5.2 m³ の収穫量で, これに間伐収穫が加わってくる。

31. スギ: 道南では古くから造林されており, 日本海沿岸地方ではこの造林はかなり北上し, 留萌支庁管内の遠別町にもスギの人工林がみられる。道南のスギ人工林の成長は適地では良好で, 従来の収穫表を総合し, 地位 5 階級に区分すると, 50 年生の平均林分高は I ~ V 等地でそれぞれ 22, 19, 16, 13, 10 m, 主林木の平均成長量はそれぞれ 11, 9, 7, 5, 3 m³ である。スギ林の経済的造林適地は海拔高 200 m 以下の風あたりの少ない地帯で, I ~ III 等地が対象になる。

32. チョウセンマツ: 成長の点ではストロブマツにやや劣るが, 立地への適応性や諸被害への抵抗性は一層強い。釧路国尾幌鉄道防雪林の 39 年生の林分の主林木は 15.9 cm, 15.2 m, 1,940 本, 325 m³, 年平均成長量 8.5 m³ で, 冷涼多湿な気候にもよく適応して生育している。

33. 道産樹種の造林は明治年代にマッチ軸木用としてドロノキ, ヤマナラシなどの造林が試みられた。その後荒地の治山造林にいろいろの広葉樹が試植されてきたが, 本格的に道産樹種の造林を推進するようになったのは, 大正末葉トドマツ, エゾマツの養苗技術が確立され, 外来樹種に造林上の短所が生じてきてからである。昭和年代になって, 国有林のトドマツの造林が軌道に乗って急速度に伸展したが, 戦争のため中断し, 手入れのとどかない多数の不成績造林が生じた。戦後養苗期間の長いトドマツ造林の再建は遅れたが, しだいにその造林面積を拡大し, 現在国有林の造林面積の 57% はトドマツで占められている。道産広葉樹の造林面積は僅少で, 昭和初葉はオニグルミ, ヤチダモの造林が多かったが, 最近ではシラカンバ, マカンバ, ケヤマハンノキなどの短伐期の樹種が植えられている。

34. トドマツ: 主要造林樹種のトドマツは造林の沿革が浅く, まだ伐期に達する人工林がないので, 収穫量や伐期は明らかにされていない。しかし, 天然林の資料や現人工林の推定値から従来調製されていた収穫表を地位 3 階級に区分平均すると, 主林木については I 等地は 60 年生で平均直径 30.3 cm, 平均樹高 21.7 m, 1 ha あたり 674 本, 530 m³, 年平均成長量 8.8 m³。II 等地は 26.1 cm, 18.9 m, 793 本, 393 m³, 6.6 m³。III 等地は 21.1 cm, 14.9 m, 1,006 本, 249 m³, 4.2 m³ である。しかし最近の生育順調な人工林の成長を平均すれば, 当初の成長が一層良好で, 伐期も短縮されるのではないかと思われる。すなわち順調に生育したトドマツ人工林は当初の成長が良好で, I 等地では 50 年生で平均直径 28.7 cm, 平均樹高 21.1 m, 1 ha あたり 593 本, 416 m³, 間伐木を加えた総収穫が 632 m³, 同年平均成長量 12.6 m³ となっている。

35. エゾマツ：戦前トドマツについてかなり造林されたが、カサアブラムシの被害のために不成績地となるものが多かった。野幌試験林の45年生の林分も一時カサアブラの被害にかかったが、現在は平均直径16.8 cm、平均樹高14.3 m、1 ha 1,350本、254 m³、年平均成長量5.6 m³の生育状態となっている。これらの成績と従来の天然林の資料から調製した各収穫表とを勘案して、70年生林分の収穫を推定するにI等地は平均直径27.9 cm、20.7 m、677本、445 m³、6.4 m³でトドマツ林よりも成長が劣るようである。

36. アカエゾマツ：エゾマツ造林の不成績から、最近国有林ではアカエゾマツの造林をかなりすすめている。アカエゾマツは開じょが遅く、晩霜に強く、成長もエゾマツと大差がない。

37. ヤチダモ：この樹は低湿地を集約に利用できる利点があり、国有林における造林面積は3,846 haで、広葉樹中もっとも面積が広い。野幌試験林の沢面肥沃地の人工林の47年生の主林木は26.1 cm、22.8 m、410本、238 m³の生育状態にある。

38. オニグルミ・ドロノキ：低湿地の造林樹種として大正年代から積極的に植栽されてきた。ドロノキは砂礫質の流畔肥沃地では相当の成長を期待でき、30年生で24.2 cm、22.8 m、525本、262 m³の収穫を期待できる。

オニグルミは戦前銃床用にかなり植栽されていたが、現在ほとんど造林されていないのはこの優良人工林が少ないためであろう。

39. カンパ類：マカンパ、シラカンパの造林は先枯病地帯のカラマツの代替樹種としてかなり造林されている。カンパは成長が速いが、立木密度が疎なので、この収穫は金山地方のマカンパ林の40年生の成長、19.7 cm、19.6 m、575本、182 m³に近いものと見込まれるが、条件のよい立地に植える場合には一層順調なよい成長をするものと思う。

40. ハンノキ類：ケヤマハンノキが造林されたのは最近で、短伐期樹種であるが、成長量は必ずしも大でない。流畔の適地では30年生で22.9 cm、17.9 m、478本、163 m³の成長量を概算される。

41. 北海道の気候は酷しく、日本海側、太平洋側、オホーツク海と中央高地帯とで、気候条件にかなり偏差がみられる。これら地方的気象状態に応じて、植栽樹種の選択と植栽の適地と方法の研究が必要である。

42. 北海道の土壌は南の地帯、全域の半分は火山灰砂が堆積しており、また重粘土地帯、泥炭地など介在しているので、これらの土地に適応した樹種を広く導入試植しなければならない。

43. 北海道における保全目的の造林は本州に比べて遅れているが、防風林は寒地農業確立のため早くから積極的に造林され、カラマツを主体とする耕地防風林はよく発達している。今後各種保安林の造林を合理的に進めることが問題となる。

寒地の生活を豊かにするためには林業的造林樹種のほか、特用樹、街路樹、庭園樹などについても研究をすすめるべきであろう。

Historical and Sylvicultural Research for Each Species of Plantation in Hokkaido.

Zenki MATSUI

(Résumé)

In feudal times, the southern region of Hokkaido was governed by the Matsumae clan under the Tokugawa Shogunate, and planting on a limited scale was performed on the private land where the seedlings of such trees as *Cryptomeria*, red pine, black pine, chestnut and *Paulownia* transferred from the mainland, were planted. Since 1877, on the recommendation of an American technical adviser, many exotic trees from foreign countries and the mainland were planted tentatively.

From the early part of the Meiji era to the Taisho era (about 1877~1925), seeds of various American and European trees were blindly brought in and sown at the official experiment nursery to find out the superior trees which might be afforested successfully in Hokkaido. Some foreign trees failed to thrive owing mostly to frost damage or inferior nursery technique, but it was found that the climate of Hokkaido suited such American trees as *Pinus Strobus*, *Pinus Banksiana*, *Pinus rigida*, *Thuja occidentalis*, *Robinia Pseudoacacia*, *Populus monilifera*, *Acer Negundo* which were transferred from the north-eastern sector of America.

During this period, such European trees as *Picea excelsa*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Larix decidua* and *Populus nigra* var. *italica* had been planted; the plantation of *Picea excelsa* especially were expanded positively.

Since the Taisho era, such Asiatic trees as *Larix Gmelini* var. *japonica*, and *L. G.* var. *koreana* is were partially planted and these trees gained a respectable growth.

Based on the simple nursery technique, superior growth, short cutting age and adaptation to the frost and freezing damage, *Larix leptolepis* have been planted mainly on vast stretches of burned land since the late Meiji era.

In the Showa era years before World War II (1926~'45), the nursing methods for native conifers were established successfully and *Abies sachalinensis* were planted mainly in the national forest. Consequently the area planted with foreign trees was comparatively small.

In the Showa era years after World War II (since 1946) *Larix leptolepis* has been planted as well as *Abies sachalinensis* on clear cut areas.

Lately the shoot-blight disease (*Physalospora laricina*) has spread on larch plantations to a dreadful extent in the southern region, especially in the windy areas, so it is presumed that other superior trees will be planted in these regions.

On the other-hand, Sachalin fir plantations on the open land in the scanty snowfall region have been damaged frequently by frost and freezing, so that various foreign trees, especially pine species from locations having similar climatic conditions, are expected to be planted in these region.

I. American trees

Records show that the main American trees have the following planting history and stand growth in Hokkaido.

1) *Pinus strobus*

In the national forest, plantation area of this pine amount to 847.1 ha, and the oldest stand

was planted in 1898 on the Kagura model plantation near Asahikawa.

The annual mean growth of total stocks containing thinned trees is about 9~15 m³/1 ha which are superior to such native five-leaved pine as *Pinus koraiensis* or *Pinus pentaphylla*.

In the Nopporo experiment forest, the growth of this aged 51 plantation is as follows; d. b. h. 34.7 cm, height 22.0 m, number of main trees 540/1 ha, volume of main stocks 490 m³, total volume 761 m³ and annual mean growth, 14.94 m³. This stand may be expected to give the same yield as Sachalin fir plantation, but the growth of each stem is so much better that the cutting age may be shortened to 45~55 years old.

2) *Pinus Banksiana*

In the Nopporo experiment forest, the growth of aged 37 plantation is as follows: d. b. h. 19.0 cm, height 16.9 m, main tree 1,330/1 ha, volume 321 m³. This pine may be considered to gain economic growth on poor volcanic ash soil or windy ridges since it resists frost and freezing, and there are many suitable land areas in Hokkaido on which it can be planted.

3) *Pinus rigida* and *Pinus contorta* var. *Murrayana*

The former is planted on hilly ground near Sapporo and the latter on Kagura model plantation near Asahikawa. These pine stands can not be found so superior in growth to Jack pine that their economic plantation need not be tested by the pilot planting.

4) *Picea sitchensis*, *Pseudotsuga menziesii*, *Chamaecyparis Lowsoniana*, *Picea Engelmanni*

These species distributed on the north-western coast of America are hindered in their growth by climatic damage from the cold weather, but considered opinion is that Douglas fir could be planted by seeds from the locality having climate similar to that of Hokkaido.

5) *Picea glauca*, *Thuja occidentalis*, *Tsuga canadensis*

These growth are inferior to the native fir or spruce, and *Arbor vitae* have been planted as hedge or garden trees, but are not expected to be suitable for afforestation.

6) *Abies concolor*, *A. grandis*

These firs have been introduced lately for the purpose of tree breeding, and have suffered mainly from frost or cold damage, so they could not be planted extensively.

7) *Populus monilifera*

This poplar has been planted as windbreaks on farms in many regions since the Meiji era. It is superior to Japanese aspen on the point of its growth and adaptation to the windy cold weather.

8) *Robinia pseudoacacia*

As windbreaks or trees on road and street-sides, Black locust have been planted since the Meiji era, and the planted areas in the national forest amounts to 239 ha.

Growth is comparatively good on fertile soil, but is generally inferior to the native birch in spite of superior growth in the early stage; however, good stem form could not be expected because of cold or freezing damage. Furthermore, strong sprouting habit has worked against planting the useful trees at the clear cut areas.

9) *Liriodendron tulpifera*, *Carya ovata*, *Quercus rubra*

The species planted in the Sapporo botanical garden of Hokkaido University have grown to superior large trees, but in the northern or eastern region such a good growth could not be expected owing to the damage from frost or cold weather.

10) *Acer saccharum*

The growth of Sugar maple is comparatively good, but trees areas are liable to be attacked by wild mice or hares.

- 11) *Abies balsamea*, *Picea mariana*, *P. rubens*, *Larix laricina*, *Pinus pungens*, *Pinus virginiana*,
Betula lenta, *B. lutea*, *Alnus incana*, *A. rubra*

These trees have been tentatively planted for the purpose of tree breeding in recent times, but are not generally considered to be classed as suitable planted trees because of their inferior growth and weak resistance to rodents.

II. European tree

1) *Picea excelsa*

In the national forest the planted area of this species amounted to 2,012.6 ha and aged 30~40 planted stand are found occasionally which had been planted mainly as windbreaks on farm land.

The growth is strikingly influenced by the site condition. The annual mean growth of total stocks on the fertile B₀ type soil is more than 14 m³/1 ha, but less than 4 m³ on such bad sites as dry ridges or poor volcanic soil or wind-swepted terraces.

The growth of this spruce is superior to the native spruces on suitable sites and the resistance to Chermes Aphids is superior to *Picea jezoensis*, but is liable to be attacked by wild mice or such insects as *Cephalcia issihitsii*.

In Nopporo experiment forest, the growth of aged 50 plantation is indicated as d. b. h. 28.0 cm, height 20.8 m, number of main trees 715/1 ha, volume of main stocks 466 m³, annual mean growth 9.3 m³.

The growth in the early stage is so good that on fertile soil more yield than that given by *Sachalin's* fir plantation could be expected.

2) *Pinus sylvestris*

In spite of the old planting history, planted area of this tree is small. The trees are liable to be damaged by wild mice or hares, and the growth is not superior, but may be regarded as a suitable tree to plant on poor soils originated from volcanic eruptions. The annual mean growth of main stocks is about 3~8 m³.

In Otaru national forest, the aged 37 plantation was measured as follows: d. b. h. 22.9 cm, height 17.7 m, main trees 800/1 ha, volume of main stocks 289 m³, and the annual mean growth 7.8 m³.

3) *Pinus nigra*

The aged 50 plantation on the hill side in Otaru was measured as follows: d. b. h. 23.6 cm, height 15.5 m, main trees 757/1 ha, volume 265 m³, and annual mean growth 5.3 m³. This stand is liable to be attacked by insects such as *Dioryctria*, but is considered suitable for planting as windbreaks on sandy soil near the coast in the southern region.

4) *Larix decidua*

The stand of European larch is liable to suffer damage from shoot-blight disease and wild mice more than the Japanese larch, but on inland areas this larch shows as good growth as Japanese larch.

5) *Populus nigra* var. *italica*

This poplar has been planted as windbreaks on farm land since the late Meiji era. Growth is about the same as *Monilifera* poplar, but its resistance to the cold weather in northern regions is less than that of the latter.

At a later date, several clones of Italian breeding poplar were planted in farm locations and superior growth may be expected on the fertile soil.

III. Asiatic trees

1) *Larix Gmelini* var. *japonica* (Kuril larch)

This larch has been planted on a few areas since the Meiji era, especially as windbreaks in the northern or eastern region, and the growth is inferior to Japanese larch, but resistance to damage by wild mice or shoot-blight disease is superior and expected to be planted still more in the northern or eastern region and the higher altitudes. In Nopporo experiment forest the aged 47 plantation showed the following growth, namely, d. b. h. 24.2 cm, height 19.0 m, number of main trees 675/1 ha, volume of main stocks 294 m³, total volume 445 m³, annual mean growth 9.5 m³.

2) Korean larch (*Larix Gmelini* var. *koreana*)

Growth and resistance to damage by wild mice and shoot blight disease lies between Kuril larch and Japanese larch.

In Nopporo, the growth of aged 40 plantation was measured as follows: d. b. h. 24.2 cm, height 20.1 m, main trees 590/1 ha, volume 270 m³, annual mean growth 6.8 m³.

3) *Abies nephrolepis*, *A. holophylla*, *A. sibirica*, *Populus Simonii*

These trees had been planted tentatively, but plantation areas are few. More growth than the native fir or Doro-poplar may not be expected in these plantations.

4) *Larix Gmelini* var. *Principis*, *Betula utilis*, *Pinus tabulaeformis*

In later times, these trees were transferred from the mountain region of north western China for tree breeding.

IV. Mainland trees

1) *Larix leptorepis*

Since the late part of the Meiji era, larch have been planted on a full scale on the vast burned-over land broken in by the pioneer farmers.

After the lapse of a vacant period covering World War II, the larch plantations have been rapidly enlarged.

During the last five years, public and private owners have afforested 3,000 ha every year.

Larch are liable to be damaged by wild mice or hares and have inferior resistance to the shoot-blight disease in the southern region; nevertheless, planting is expected on account of the superior growth and the short cutting age.

From the many yield tables which were prepared in each region, the following average growths are calculated in 3 site classes, namely, the main stocks of 30-years-old stand on the I site class get d. b. h. 22.1 cm, height 20.0 m, trees 733, volume 261 m³, annual mean growth of volume 8.7 m³, on II site class, 19.8 cm, 16.7 m, 807/1 ha, 203 m³, 6.8 m³, on III site class, 16.8 cm, 13.2 m, 983, 155 m³, 5.2 m³.

2) *Cryptomeria japonica*

Superior growth for *Cryptomeria* plantation may be expected on suitable sites in the southern region.

From each prepared yield table calculated in 5 site classes, the mean height or the growth of volume are as follows. On the site classes of I, II, III, IV, V, the mean height of aged 50 stand is respectively 22, 19, 16, 13, 10 m and the annual mean growth of main stocks is 11, 9, 7, 5, 3 m³.

3) *Pinus koreana*

Korean white pine is inferior to eastern white pine in growth but stronger resistance to

damage and better climatic adaptability may be expected.

In the snowbreaks of Oboro railway in Kushiro region, the main stand of 39-years-old plantation measures as follows: mean d. b. h. 15.9 cm, height 15.2 m, trees 1,940/1 ha, volume 325 m³, annual mean growth 8.5 m³.

V. Native tree

1) *Abies sachalinensis*

Total planted area of this tree in the national forests amounts to 126,667 ha, and covers 56.5% of total area. Lately the annual planting area of public and private owners reaches about 30,000 ha. This plantation has been occasionally damaged by frost, cold wind or aphids, but has more resistance to the other insects, diseases, and rodents. This tree has been planted mainly since the beginning of the Showa era (about 1925) so that there are not old plantations that have attained the clear cutting age. From the yield tables which were measured by the stem analyses and stand composition of natural forest or afforestation may be calculated the following yield on a 60-year-old stand; main stocks per/1 ha.

On site class I, mean d. b. h. 30.3 cm, height 21.7 m, number of main trees 674, volume 530 m³, annual mean growth 8.8 m³.

On site class II, 26.1 cm, 18.9 m, 793, 393 m³, 6.6 m³.

On site class III, 21.1 cm, 14.9m, 1,006, 249 m³, 4.2 m³.

2) *Picea jezoensis*, *Picea Glehnii*

Total planted area of Jezo spruce in the national forests amounts to 12,243 ha, 8% of total area. But this spruce has been severely damaged by the Chermes aphid so that lately *Glehnii* spruce has been planted owing to the superior resistance to the aphids and frost or freezing damage. The planted area in the national forest is 6,926 ha. In the Nopporo experiment forest, main stock of 45-year-old Jezo spruce plantation measures as follows: d. b. h. 16.8 cm, height 14.3 m, trees 1,350, volume 254 m³, total yield 371 m³, annual mean growth 8.3 m³.

3) *Fraxinus mandshurica*

On the moisted soil near stream, this ash has been planted amounting to 3,846 ha in national forest, and the main stock of 47-years-old plantation in Nopporo was measured per 1 ha as follows: d. b. h. 26.1 cm, height 22.8 m, trees 410, volume 238 m³, annual mean growth 5.1 m³.

4) *Populus Maximowiczii*

This poplar has been planted on fertile soil near stream since the Meiji era by the afforestation of cutting and has good growth. Plantations may give superior growth on good sites; the growth on poor volcanic ash soil or hard clay soil is not only inferior but also damaged by insects or rodents.

The growth of a 30-year-old stand in 3 site classes are calculated as follows where planting economically satisfactorily can be done.

On I site class, d. b. h. 24.2 cm, height 22.8 m, trees 525/ ha, volumes 262 m³, annual mean growth 8.7 m³. On II site class, 21.5 cm, 19.6 m, 635, 218 m³, 7.3 m³ and on III site class 18.6 cm, 16.3 m, 803, 172 m³, 5.8 m³.

5) *Betula Platyphylla* var. *Japonica*, *Betula Maximowicziana*, *Alnus hirsuta*

Lately, these trees have been planted in places damaged by the larch shoot blight disease in the southern region in consideration of their short cutting age and rapid growth.



写真 1. 札幌勸業試験場の現存庁舎と
ヨーロッパクロマツ

明治4年創設, 札幌官園, また札幌
育種園とも称し, 本道に導入の外来樹
種はこの苗畑で養成された。

Sapporo Experiment Station esta-
blished in 1877 and Austrian pine.



写真 4. 旭川局神楽見本林
ストロブマツ林 明治31年植 69年生
White pine plantation. Age 69, near Asahikawa.

写真 5. ストロブマツ防風林 野幌苗畑 →
大正5年植 50年生
White pine windbreaks. Age 50, in Nopporo.

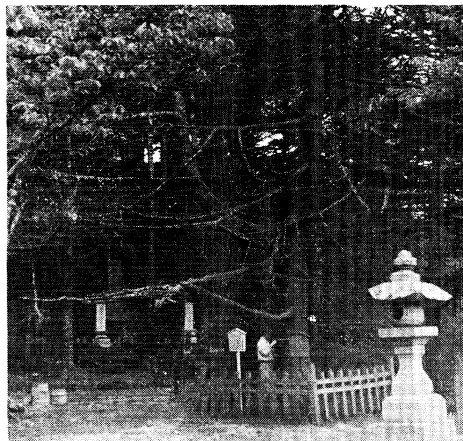


写真 2. 幕吏近藤重蔵植栽のグイマツ
寛政10年植栽 160年生, 厚岸町国泰寺境内
Kuriles larch planted in 1800.



写真 3. ストロブマツ林
野幌試験林41林班 明治43年植 56年生
White pine plantation. Age 56, in Nopporo.





写真 6. パンクシアナマツ人工林の生育形
野幌試験林41林班 大正6年植 49年生
Jack pine plantation. Age 49, in Nopporo.



写真 7. パンクシアナマツ人工林
野幌試験林41林班 大正8年秋植 46年生
Jack pine plantation. Age 46, in Nopporo.

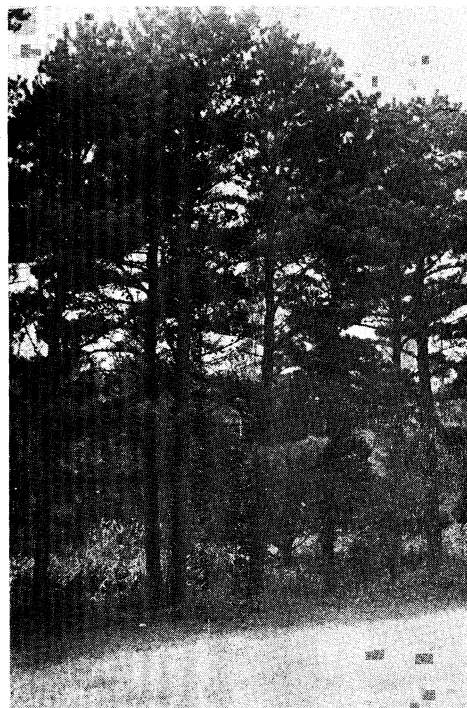


写真 8. リギダマツ
農業試験場畜産部構内（札幌市月寒）
大正9年植 46年生
Windbreaks of Pitch pine. Age 46, in
Sapporo.



写真 9. ムラヤナマツ
旭川市郊外神楽見本林 昭和11年植 29年生
Lodge pole pine plantation. Age 29,
near Asahikawa.



写真 18. ヨーロッパアカマツ人工林
野幌試験林41林班
大正5年植 50年生
Scots pine plantation.
Age 50, in Nopporo.



写真 19. ヨーロッパクロマツ人工林
鉄道防雪林 (小樽一蘭島)
大正元年植 54年生
Austrian pine plantation.
Age 54, near Otaru.



写真 20. ヨーロッパカラマツ人工林の樹冠
野幌試験林41林班 大正5年植 50年生
Crown of European larch plantation.
Age 50, in Nopporo.

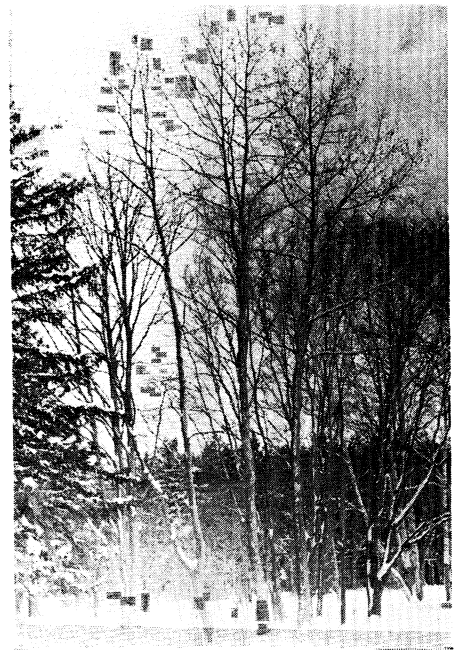


写真 21. プラターナス見本林
野幌試験林42林班 大正10年植 45年生
Plantation of Oriental plane tree.
Age 45, in Nopporo.



写真 22. グイマツ人工林
新内鉄道防雪林（狩勝峠）
大正11年植 40年生
Kuril larch plantation.
Age 40, in Niinai.



写真 23. チョウセンカラマツ人工林
野幌試験林41林班 大正5年植 50年生
Korean larch plantation. Age 50, in Nopporo.



写真 24. グイマツ、モニリフェラポブラ混交林
野幌試験林41林班 大正6年植 49年生
Plantation mixed with Kuril larch
and Cottonwood. Age 49, in Nopporo.

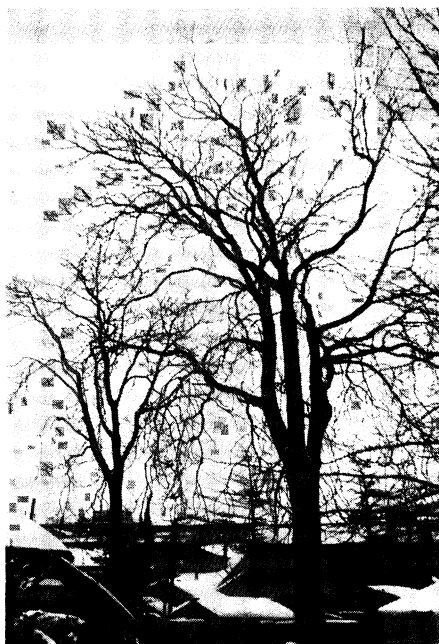


写真 25. シンジュの老木
札幌市経王寺境内 明治20年ごろ植 78年
Old planted tree of
Ailanthus glandulosa
(Tree of Heaven). Age 78, in Sapporo.



写真 26. カラマツ人工林
足寄町中足寄 私有林 23年生
Larch plantation. Age 23, in Ashoro.



写真 27. カラマツ人工林
陸別町分線 私有林 19年生
Larch plantation.
Age 19, in Rikubetsu.



写真 28. スギ人工林
小樽市長橋見本林 明治40年植 56年生
Cryptomeria plantation.
Age 56, in Otaru.



写真 29. クロマツ人工林
函館市湯川海岸林
明治末葉に植栽 54年生
Japanese black pine plantation.
Age 54, in Hakodate.



写真 30. クスギ, ミズナラ, カシワ混交林
野幌試験林41林班 大正6年植 49年生
Plantation mixed with
Quercus acutissima
Q. crispula and *Q. dentata*
Age 49, in Nopporo.



写真 31. チョウセンマツ生育形
小樽市長橋見本林 明治40年植 55年生
Korean pine plantation.
Age 55, in Otaru.

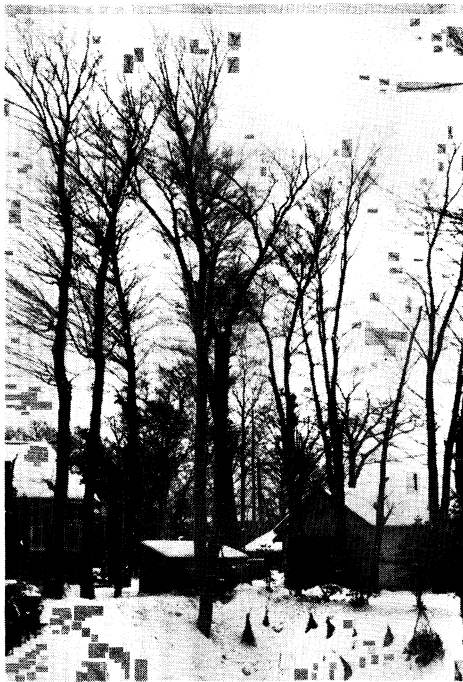


写真 32. ケヤキ人工林
札幌市伊藤氏庭園 明治13年植 85年生
(当時開拓記念碑のある公園であった)
Plantation of *Zelkova serrata*
Age 85, in Sapporo.



写真 33. ゴヨウマツ人工林
戸井道有林 (函館林務署)
昭和10年植 24年生
Plantation of *Pinus pentaphylla*
Age 24, in Toi.



写真 34. エゾマツ人工林
野幌試験林40林班 大正6年植 49年生
Plantation of *Picea jezoensis*
Age 49, in Nopporo.



写真 35. トドマツ人工林
野幌試験林31林班 大正2年植 53年生
Plantation of *Abies sachalinensis*
Age 53, in Nopporo.



写真 36. ドロノキ人工林 金山王子山林
大正8年植 36年生
Doro-poplar plantation.
Age 36, in Kanayama.



写真 37. ヤチダモ人工林 野幌試験林
大正3年植 52年生
Yachidamo-ash plantation.
Age 52, in Nopporo.



写真 38. サワシバ植栽木の生育形
白老国有林 大正10年植 43年生
Crown of Wingnut plantation.
Age 43, in Shiraoi.

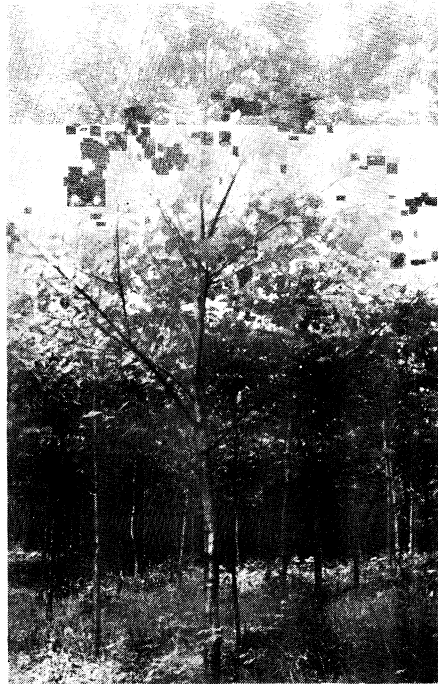


写真 39. マカンバ人工林
胆振国厚真町の三井山林 10年生
Plantation of *Betula Maximowicziana*
Age 10, in Azuma.



写真 40. ミズナラ人工林
野幌試験林41林班 大正8年植 45年生
Plantation of *Quercus crispula*
Age 45, in Nopporo.