

北海道演習林育種樹木園における 外来樹種の初期生育状況

高橋延清*・濱谷稔夫**・倉橋昭夫*

Records of the growth of young sample stands of introduced
species, in the Tokyo University Forest in Hokkaido

Nobukiyo TAKAHASHI, Toshio HAMAYA and Akio KURAHASHI

当演習林において初めて外国樹種が取入れられたのは 1905 (明治 38) 年で、北海道では早いほうである。その後 1930 (昭和 5) 年ごろまでかなり活発に種子による導入が行われたが、とくに北海道と気候的に類似した北米、北欧の樹種がその対象となり、それらは現在、山部苗畑に隣接する樹木園 (1.07ha, 1931 年設定) と、外来樹種見本林 (11.0ha, 1917 年設定) に保存植栽されている。そのほか、明治末期の山火跡地に植栽されたストローブマツ、ヨーロッパトウヒ、ヨーロッパアカマツなどの造林地が約 400ha 成林している。外国樹種の生長した個体や林分をこれだけの規模で持つものとしては、道内では他に旭川営林局神楽見本林および野幌外国樹種見本林があるに過ぎない。したがって、現在これらは外国樹種の育林上あるいは関連分野の参考・研究資料として、とくに林木育種の貴重な材料として重視され広く活用されている³⁾。また最近では庭園樹、風致木としての観点からも注目されている。ただ残念なのは、種子購入当時の事情によって、これらの材料に原産地の明確なものが少ないことである。

戦後、1952 年 8 月にスウェーデンの B. LINDQUIST 教授 (故人) の来演があり、さらに 1953 年 12 月に同じくスウェーデン・エケブの林木育種研究所長 H. JOHNSON 博士より林木育種研究材料交換の申入れがあつて、その頃より当演習林と諸外国の大学・研究機関との交流がさかんになった。そしてそれらを契機に、あらたな視点のもとに、再び外国樹種の導入が大きくとり上げられるようになった。こうして 1955~1965 年の約 10 年間、主としてカナダ、アメリカ合衆国、スウェーデン、フィンランド、西ドイツ、デンマークなど北米、北欧諸国の数々の大学および林木育種研究機関から直接あるいは間接に林木の種子、穂木あるいは時に花粉などが多数送られてきた。

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

** 東京大学農学部林学科
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Tokyo.

導入に当っては、北海道に自生する主要樹種を中心に、それとの交雑による改良見込みあるいは造林見込みのある近縁種を選定の対象にした場合と、上述の見本林や造林地等で生長その他で良い成績を示した既導入樹種に関して同様の選定をした場合とがある。*Abies*, *Picea*, *Populus*, *Betula*などは両方の対象となったが、*Pinus*, *Larix*などは後の場合に当る。また、*Pseudotsuga*, *Populus* (改良ポプラ), *Alnus* などのように特殊な立地や目的に対する適応性の検討・再検討のために導入されたものもある。したがって、それらの原産地はほぼ北緯 (35~) 40~70° の範囲にあり、わずかにヒマラヤ産の 2, 3 種がこれから外れるにすぎない。いずれの場合もなるべく多数の異なる産地から導入するように努めた。外国種ばかりでなく、本州亜高山地帯の樹種も同時に導入された。ただ、これまで中国、ソ連領域からの導入が殆どできなかったために上記の導入対象からぬけている。

初期の導入の計画、交渉には主として高橋が功力六郎技官らの協力のもとに当った。しかし、導入材料の数が増えるにつれてそれらの記録量も急速に増加し、従来の記録法ではその限界に近づいたため、1962 年後半ごろから当演習林における林木育種全般を対象とする恒久的な記録システムが検討立案された²⁾。それによって導入から定植に至る全経緯およびその後の観察測定も一貫して記録されるようになった。この報告に示す材料もこのシステムに基づいて表示記録されている。

導入種子は、そのつど山部苗畑で播種育苗し、逐次各種の試験地に配置してきたが、同時に、全導入材料について苗数の許す限り 1 実生系当り 100 本または 200 本程度のものをオンコ沢と東山の育種樹木園 [1004], [1003] に同時に植栽して系統保存をはかることにした。後述のように、両育種樹木園は冬季の気温や立地条件が多少異なるので、苗数の少ないものは、これらの条件を考慮していずれか一方に、また多いものは将来生育比較ができるように両方にそれぞれ配植した。また、比較のため、郷土種も同時に植えられた。定植は 1958 年にはじまり、1965 年までに両区の植栽可能敷地は殆ど埋まった。そのほか、既報の外來樹種見本林 [1002] 内の不成績跡地も、逐次、新規の導入材料の植栽に利用した。この間の育苗から試験地の設定管理には、西田信雄技官、根本宏技官、高田功一技官らが主に当たってきた。植栽された材料の属別内訳は表-1 のとおりで、計 89 種 (うち導入種 81), 301 実生系 (うち導入 283) に達している。初期に植栽されて植栽後すでに 10 年以上を経過したものもあり、そろそろ各種各様の生育状態が示されつつある。なかには、寒害、病虫害によって消滅したものもある。

こうして新しく設定された両育種樹木園は、既設の樹木園、外來樹種見本林と併せて林木育種の研究ばかりでなく、北方樹木に関する種々な分野の研究材料としても利用され貴重な存在になっている。したがって、いま植栽樹種のリストとそれらの初期生育状態について記録しておくことは、今後の追加導入、その材料の研究・教育上の活用、あるいはさらに記録・資料の散逸防止のため必要と考え、1970 年秋までに植栽した分について観察・測定した結果をとりまとめた。

表-1. 導入種・実生系数

Table 1. Numbers of introduced species and seed lots (in parentheses)

属 Genus	外国種 Exotic	邦産種 Domestic	郷土種 Indigenous	計 Total
マ ツ (<i>Pinus</i>)	22 (74)	3 (11)	1 (2)	26 (87)
ト ウ ヒ (<i>Picea</i>)	7 (46)	3 (5)	2 (3)	12 (54)
モ ミ (<i>Abies</i>)	8 (23)	3 (10)	1 (4)	12 (37)
トガサワラ (<i>Pseudotsuga</i>)	1 (13)			1 (13)
カラマツ (<i>Larix</i>)	12 (28)	1 (22)		13 (50)
カンバ (<i>Betula</i>)	7 (20)	4* (7)	4* (6)	13 (33)
ハンノキ (<i>Alnus</i>)	8 (22)	2 (2)	2 (3)	12 (27)
計 Total	65 (226)	16* (57)	10* (18)	89 (301)

左: 種数 右 (): 実生系数

* *Betula davurica* と *B. ermanii* は邦産・郷土種それぞれに含めてあるのでカンバ属は合計で 13 種とした。

Betula davurica and *B. ermanii* are counted into each of the domestic and the indigenous species group.

得られた知見のうち 2, 3 についてここで簡単に記しておく。表-2 には、植栽後約 10 年間の初期生育状態から各樹種の適応性の類別を試みた。分布の広い樹種では、種子の産地による差異も現われていてやや無理な点もあるが、今後、他の試験地の結果も含めて総合的な検討を加え修正したい。

すでに、古い植栽例についてしばしば述べられているように、北米太平洋岸とその内陸地域に自生分布する *Pseudotsuga menziesii*, *Picea sitchensis*, *Abies grandis*, *Pinus monticola*, *Alnus rubra*, *A. sinuata* 等は冬季積雪上に現われる部位で針葉が赤褐変したり、あるいは小枝や幹に凍害をうけるなど、明らかに適応性が低い。ただ、これらのうちでも内陸生の種・産地が沿岸生のものよりはいくぶん適応性が高いように思われる。これに対して北米北東部大西洋岸地域に分布する *Pinus strobus*, *P. banksiana* あるいは *Abies balsamea*, *Picea mariana*, *P. glauca* (これら 3 種は導入植栽の前例が少ない) などは旺盛な生育を示し、適応性が高いといえる。しかも、これらのうち *Picea mariana*, *Pinus banksiana* および同じくこの地域から導入した *Larix laricina* がいずれも比較的幼齢の時期から着花 (雌花も) するという興味ある傾向が認められる。北欧各地から導入した *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa* は概して健全な生育を示している。その中で、*A. glutinosa* は産地間の着果の差異が著しく、とくに着果の多いドイツ産は、これが原因で衰弱し、雪害をうけている。今回あらたに試みた樹種のうち、インド・シッキム地方の海拔約 3,000m の地域より導入した *Pinus griffithii* は越冬中に凍害を受けて針葉が赤褐変し全く生育の見込みがない。同地域産の *Abies densa*, *Larix griffithii* およびつぎ木された *Picea smithiana* も同様である。他方、緯度的に北海道とあまり変わらない中国小興安嶺産の *Larix gmelinii* var. *olgensis* と、より北方のソ連・クラスノヤルスク地方に由来する *L. sibirica* とは、植栽数年後に積雪下の部位に発生する激しい枝枯れ、胴枯病によってともに生存率がきわめて低い。本州の亜高山帯産の種についてみると、*Abies veitchii*

表-2. 植栽初期の生長及び健全性による外来樹種の類別

Table 2. Grouping of introduced species on the basis of the growth and state of health of their young plantations

	I	II	III	IV	V	VI
Pinus	banksiana strobilus sylvestris	contorta densiflora koraiensis nigra pentaphylla v. pentaphylla resinosa	montana peuce	monticola virginiana	cembra densi-thunbergii griffithii jeffreyi laricio v. corsicana pallasiana ponderosa pungens rigi-taeda tabulaeformis thunbergiana rigida	armandii bungeana cembroides coulteri eldarica flexilis lambertiana massoniana taiwanensis taeda torreyana yunnanensis
Picea	abies	glauca mariana	glehnii jezoensis // v. hondoensis koyamae polita	engelmannii omorica rubens	sitchensis	bicolor maximowiczii
Abies	balsamea homolepis sachalinensis veitchii	concolor	mariesii nordmanniana	alba fraserii grandis	densa holophylla	amabilis firma magnifica
Pseudo- tsuga				menziesii		japonica
Larix	eurolepis leptolepis	laricina	gmelinii v. japonica	gmelinii // // decidua	occidentalis sibirica v. coreana v. olgensis v. princ.-ruppr.	griffithii lyallii
Betula	pendula platyphylla v. japonica	maximowicziana papyrifera populifolia pubescens	davurica ermanii lutea nigra		grossa lenta schmidtii	alleghaniensis
Alnus	glutinosa hirsuta	microphylla hirsuta × sibirica	japonica		cordata matsumurae rhombifolia glutinosa × rhombifolia rubra sibirica sinuata tenuifolia	incana spuria viridis

注 N.B.

- I: 生長, 健全性ともに良好。
Growing healthily and vigorously.
- II: 生長, 健全性ともに普通。
Growing somewhat healthily and in ordinary degree.
- III: 健全であるが生長は遅い。
Growing healthily but slowly.
- IV: 枯死・消滅には至らないが, 毎年枝葉に凍霜害を受け, 適応性が低い。
Growing rather vigorously, but damaged by frost and cold on the branches and leaves every winter, and consequently the adaptability is low.
- V: 凍霜害, 病害によって, 全部又は大半が枯死・消滅したか, 伐採された。
All or most individuals disappeared or felled by reason of severe frost or pest damage after planting out.
- VI: 凍霜害, 雪むれ(主に不十分な木化が原因)などの被害によって, 苗畑の段階で放棄された。
Abandoned by reason of frost damage or snow blight in the stage of nursery stock before planting out.

および *A. homolepis* は順調な生育を示しているが、本来これより北方または高所に分布する *A. mariesii* の生育はあまり良好でない。このほか、概して北海道およびその周辺の千島、樺太に分布する樹種（あるいは時に朝鮮産のもの）に比べて、本州産さらに遠く欧米産の種のエゾヤチネズミ (*Clethrionomys rufocanus bedfordiae*) に対する耐鼠性の低いことが明らかになっている。

以上のように、古く導入された材料とも比較検討して、新しい知見がいくつか得られた。しかし各樹種の生長、適応性に対する詳細な検討は、これまでの生育経過が短いので将来機会をみて改めて行うことにする。また、*Populus* も特殊な対象であるから、別の報告にゆずりたい。

この機会に、これらの材料の導入をはじめとする当演習林での林木育種研究のため、直接間接の御協力、御援助を仰いだ内外の大学・機関および研究者各位に深甚な感謝の意を表す。

植栽地の概況

[1003] 東山育種樹木園

位置：東山事業区74林班 j₁ 小班。面積：7.73 ha。海拔高：300~350 m。地形：東ないし南向で5~10°の緩傾斜地。地質系統¹⁾：流紋岩熔岩。母材：石英粗面岩。土壤型：殆どが塩基飽和度中庸な褐色森林土 (Bm, Bd)。有効深度：60~130cm。土性：傾斜上部と凸形地形では砂壤土、傾斜下部、中腹は壤土ないし埴壤土、凹地は埴土である。

[1004] オンコ沢育種樹木園

位置：山部事業区 87 林班，東山事業区 76 林班。面積：5.7ha。海拔高：230~250m。地形：空知川と国道 38 号線に挟まれた河岸段丘上にあり、全体に平坦地であるが、旧国道敷を挟んでほぼ階段状に分れていて、*Pinus*、*Abies*、*Picea* の植栽区は上部に、*Alnus* の植栽区はやや過湿気味の下部にある。*Larix* のそれは国道に沿ってこれより西およそ 500m の同じくやや多湿の場所 ([1002] 内) にある。地質系統¹⁾：第四紀下金山礫層。母材：頁岩、礫岩。土壤型：発達不十分な褐色森林土 (Bw)。有効深度：50~70cm。土性：埴壤土。

[1002] 外来樹種見本林

位置：山部事業区 87 林班 j 小班。面積：11.0ha。海拔高：225~250m。地形：山部第一苗畑よりオンコ沢育種樹木園まで国道 38 号線に沿ってあり、見本林の中央部で小沢が横断しているが、全体にゆるやかな傾斜をしている。1909 年頃より逐次植栽が行われて見本林の体裁が整ってきた。そのうちの不成績の部分が今回の改植の対象となった。なお、この見本林そのものに関する詳細は次報で報告する。

気象：両育種樹木園にそれぞれ隣接している定時気象観測所における 1960~1969 年の 10 年間の統計を表-3 に示した。

植栽間隔：[1002] では 1.8m×1.8m，[1003] ではおよそ 80% のものが 1.5m×1.5m，他

が 1.5m×3.0m で, [1004] ではすべて 1.8m×2.0m で植えられた。

植栽後の保護手入: 両育種樹木園は, ともに植栽以前は畑地または草地であったため手入れがゆきとどいている。毎年毒餌撒布を行っているため, 著しい鼠害はこれまで殆どない。東山育種樹木園はさらに植栽後7年間防兔網で囲まれていたため, カンバ属以外はほとんど野兔の食害を受けていない。

表-3. 気象データ
Table 3. Meteorological data (1960~1969)

月 Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年 Annual
東山 Higashiyama Alt.: 260m, 43°12'N, 142°27'E													
平均気温 °C Mean temperature	-9.6	-8.9	-2.6	5.8	12.8	16.6	20.4	21.0	16.1	8.7	1.9	-5.4	6.4
湿度 % Humidity	82	82	85	72	66	75	79	81	79	78	84	85	79
雨量 mm Precipitation	69.8	53.7	65.8	70.6	93.5	110.8	134.0	196.0	160.5	78.3	115.9	89.7	1238.4

a. Nov. 27~Apr. 12. b. 87.7cm (Feb. 24). c. -33.5°C. d(i). May 23. d(ii). Oct. 2.

月 Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年 Annual
山部 (樹木園) Yamabe (Arboretum) Alt.: 230m, 43°13'N, 142°23'E													
平均気温 °C Mean temperature	-9.3	-8.7	-2.3	5.8	13.0	16.7	20.4	20.9	15.7	8.8	2.0	-4.9	6.5
湿度 % Humidity	82	81	78	69	64	71	77	79	78	76	80	82	76
雨量 mm Precipitation	70.2	56.9	63.6	63.4	100.3	121.9	149.0	201.1	180.0	84.5	121.3	94.7	1308.6

a. Nov. 27~Apr. 1. b. 80.3cm (Feb. 20). c. -28.5°C. d(i). May 12. d(ii). Oct. 7.

注 a. 積雪期間. b. 最高積雪平均. c. 気温最低記録. d(i). 気温 0°C 以下の終日平均. d(ii). 同初日平均.

N.B. a. Period of snow staying. b. Deepest snows by day (means of 10 years). c. Lowest record of temperature.

d. Latest (i) and earliest (ii) days on which temperature was lower than 0°C (mean of 10 years).

表-4. 外来樹種の起

Table 4. The origin of the introduced seed

S-番号 S-no.	樹種 Species	産地 Locality	[提供者] [Sender]
212	マツ属 (<i>Pinus</i>) <i>P. banksiana</i>	Canada (Zone 2)	[C. HEIMBURGER]
213	"	New York, U.S.A.	[王子林木育種研究所, 栗山]
341	"	NE. Minnesota, U.S.A.	[S. PAULEY]
1146	"	(Unknown)	[D.M. SMITH]
503	<i>P. cembra</i>	Pontresiana, Switzerland, 1900~2000m	[LEIBUNDGUT]

導入樹種と生育状態一覧

各樹種，実生系の産地（最後の数字は海拔高），提供者（数回出るものは2回目以降略称を用いる。営林局・営林署は局・署のみで示す）および生育状態を表-4に示した。表の各項に関する説明は次のとおりである。

S-番号：発芽生育が確認された実生系に与えられる通し番号。植栽場所：2=[1002]，3=[1003]，4=[1004]（なお1002，1003，1004は演習林における試験地番号，育種関係）。植栽年度：西暦年。A印のもの（秋植栽）以外はいずれも春植栽。生育状態の調査：[1003]，[1004]の1965年秋までに植栽した分については1968年10月（ただし*印は1969年10月）に調査した。被害その他の全般的な記述は，1968年の調査時と翌年6月上旬との2回の観察によってまとめた。両地区の1965年以降の植栽分と[1002]については，1972年10月に調査を行った。調査本数は各植栽林分の中央部で1列または2列を対象としたので各実生系当りほぼ20または40本である。全調査木について樹高と胸高直径を測ったが，可能な限り植栽5年目の梢端高も測定した。なお，観察・測定は，中坪三平，佐々木忠兵衛，小笠原繁男，高橋康夫の各技官および倉橋昭夫が協力して行ない，主に倉橋がとりまとめに当たった。

最後に[1003]全域を示す航空写真とそれに等寸の配置図および主要樹種の生育現況を示す写真を付した。写真は特に記さない限り，すべて1970年9月11日に撮影したものである。

参 考 文 献

- 1) 朝日正美：東京大学北海道演習林における森林土壌の分類に関する研究．東大演報 58：1～132，1963.
- 2) 濱谷稔夫：東京大学北海道演習林における林木育種記録法．北海道の林木育種 7-2：31～37，1965.
- 3) 森林資源総合対策協議会編：早期育成林業．435～518，産業図書，東京，1958.

(1973年5月28日 受理)

源と初期の生育状況

lots and the condition of their young growth

植 栽 Planting			調 査 時 生 育 状 態 At the time of investigation					そ の 他 Notes
場所 Site	本数 No.	年度 Year	5年目 樹高 5 years' height	年齢 Age	樹高 T. H.	胸高直径 DBH	生存率 Survival	
			m		m	cm	%	
3	168	61	2.8	8	5.0	7.8	95	<i>P. banksiana</i> : ほとんどの個体が雌雄の花を多数着ける.
4	24	62A	3.1	6	3.7	—	100	
3	168	61	2.6	8	4.6	7.0	90	幹やや通直.
3	55	61	2.5	8	4.4	7.8	100	幹やや曲る.
4	70	66	2.2	7	3.6	—	85	
3	180	65	0.4	5*	0.4	—	22	現存数39本，生長がおそく雑草被圧による消滅が多い.

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹種 Species	産地 Locality	[提供者] [Sender]
223	<i>P. contorta</i>	California, U.S.A.	[王子, 栗山]
701	"	U.S.A.	[加藤誠平]
808	"	Clearwater, Idaho, U.S.A., 46°45'N, 115°05'W, 1080m	[R.T. BINGHAM]
809	"	Mineral, Montana, U.S.A., 47°22'N, 115°25'W, 960m	["]
149	<i>P. densiflora</i>	扇田署 扇田	[秋田局 楯岡署]
149'	"	花輪署 熊沢	["]
150	"	野辺地署 添ノ沢, 92m	[青森局]
151	"	久慈署 三崎山, 150m	["]
152	"	乙供署 夫雑原, 40~100m	["]
152'	"	田名部署	["]
273	<i>P. densi-thunbergii</i>	福島・双葉郡富岡町, 37°20'N, 141°E, 35m	[前橋局 富岡署]
510	<i>P. griffithii</i>	P.O. New Forest, India, 2100m	[M.B. RAIZADA]
703	"	Bara Garah III near Bashkola, India, 1830m	[Kulu For. Division, Punjab, India]
704	"	" "	["]
706	"	India (詳細不明)	
215	<i>P. jeffreyi</i>	California, U.S.A.	[王子, 栗山]
1219	<i>P. koraiensis</i>	U.S.S.R.	[林試北海道支場]
123	<i>P. laricio</i> v. <i>corsicana</i>	Denmark (cult.)	[B. LINDQUIST]
207	<i>P. montana</i>	Germany	[王子, 栗山]
214	<i>P. monticola</i>	British Columbia, Canada	["]
504	"	Benewah, Idaho, U.S.A., 47°09'N, 116°21'W, 870m	[J.W. DUFFIELD]
505	"	Mineral, Montana, U.S.A., 47°24'N, 115°39'W, 1140m	["]
506	"	Clearwater, Idaho, U.S.A., 46°29'N, 115°45'W, 930m	["]
507	"	Mineral, Montana, U.S.A., 47°28'N, 115°33'W, 1500m	["]
508	"	Shoshone, Idaho, U.S.A., 47°26'N, 115°56'W, 990m	["]
608	"	Umpqua, Bohemia, Oregon, U.S.A.	["]
32	<i>P. nigra</i> v. <i>austrica</i>	Denmark (cult.)	[B. LINDQUIST]
206	<i>P. nigra</i>	Germany	[王子, 栗山]
1089	"	Pistingen Graben, Herrschaft Herrnstein, Alps, Austria	[林試本場 (R. SCHOBER)]
392	<i>P. pallasiana</i>	クリミヤルチン林業コルホーズ, U.S.S.R.	[東大演習林研究部]
385	<i>P. peuce</i>	(Best stand in Scandinavia)	[B. LINDQUIST]

初期の生育状況 (つづき)

場所 Site	植栽 Planting		5年目 樹高 5 years' height	年齢 Age	樹高 T. H.	胸高直径 DBH	生存率 Survival	調査時生育状態 At the time of investigation	
	本数 No.	年度 Year						その他 Notes	他
3	84	61	1.3	8	2.7	5.4	100	幹通直. 雪害による枝抜けなし. およそ半数の個体に雄花着く.	
3	220	65	1.7	5*	1.7	—	75	幹通直.	
4	78	66	2.0	7	3.2	—	69		
4	76	66	2.2	7	3.4	—	62		
3	200	60	2.3	9	4.0	6.5	65	<i>P. densiflora</i> : 幹の曲り大きく, 雪害による枝抜けが多い. 着花木少ない.	
3	220	60	2.2	9	4.4	6.0	84		
3	200	60	2.3	9	4.2	6.8	79		
3	200	60	2.4	9	4.3	6.7	61		
3	200	60	2.2	9	4.3	6.6	53		
3	200	59	2.8	10	5.1	7.8	72		
4	15	62A	—	—	—	—	0	消滅.	
3	252	64	0.8	5	0.8	—	71	<i>P. griffithii</i> : 毎年越冬の際地際の枝を残して上方の大部分の針葉は凍害を受け赤褐変する. 多くの個体は二次的にマツキボシゾウムシの害をうけ, 主軸や枝の枯れが著しい. 樹高生長の見込みはない.	
4	112	64	1.3	5	1.3	—	61		
3	240	65	1.1	5*	1.1	—	85		
3	240	65	1.3	5*	1.3	—	80		
3	180	65	1.0	5*	1.0	—	90		
3	21	61	1.0	8	1.8	3.1	45	生育不良.	
4	277	68	1.2	5	1.2	—	72		
3	150	61	—	—	—	—	0	消滅.	
3	84	61	—	8	0.8	—	48	ハイマツのように矮性で叢状をなす. 着果木多い.	
4	15	62A	0.8	6	1.1	—	7	現存数1本.	
3	105	65	1.2	5*	1.2	—	100	<i>P. monticola</i> : 年により越冬中に凍害をうけ主軸頂端部の針葉がわずかに赤褐変する. 芽に害を受けたものは二又, 三又になり, 系統によっては半数がそうなる. 比較的複梢木の少ないのはS-608で, 逆にS-504は多い. 生長開始期はストローブマツよりやや早い.	
3	105	65	1.2	5*	1.2	—	100		
3	105	65	1.3	5*	1.3	—	100		
3	60	65	0.8	5*	0.8	—	37		
3	100	65	1.2	5*	1.2	—	95		
3	21	65	0.9	5*	0.9	—	65		
3	189	59	1.7	10	4.1	9.0	85	幹通直. 雪害による枝抜け少ない. 雌花少ない.	
3	126	61	1.6	8	3.0	5.8	85	幹通直. 雪害による枝抜け少ない.	
2	250	65A	1.4	7	2.1	—	73		
4	27	62A	1.2	6	1.6	—	22	現存数6本.	
2	200	65	1.1	8	2.1	—	88		
3	230	65	1.1	5*	1.1	—	81	健全. 着果木数本.	

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹 種 Species	産 地 Locality	[提 供 者] [Sender]
816''	<i>P. pentaphylla</i> v. <i>pentaphylla</i>	北海道・亀田町尻岸内, 41°49'N, 141°04'E, 280m	[函館林務署]
816'''	"	北海道・様似	[浦河林務署]
221	<i>P. ponderosa</i>	California, U.S.A.	[王子, 栗山]
810	"	Boundary County, Idaho, U.S.A.	[R.T. BINGHAM]
811	"	Boner County, Idaho, U.S.A.	["]
224	<i>P. pungens</i>	Pennsylvania, U.S.A.	[王子, 栗山]
118	<i>P. resinosa</i>	Wisconsin, U.S.A.	[Wisconsin Univ.]
211	"	Canada (Zone 2)	[C. HEIMBURGER]
217	<i>P. rigida</i>	New York, U.S.A.	[王子, 栗山]
1144	"	Suffolk County, Long Island, New York, U.S.A., 41°N, 73°W, 150m	[D.M. SMITH]
1145	"	Southern New Jersey, U.S.A., 40°N, 74°W, 30m	["]
812	<i>P. rigida</i> × <i>P. taeda</i>	韓国 水原林木育種研究所 (Korea) Pollen source: Georgia, U.S.A.	[玄信圭]
813	"	"	["]
814	"	"	["]
57	<i>P. strobus</i>	Yale Univ., U.S.A.	[Yale Univ.]
119	"	Wisconsin, U.S.A.	[Wisconsin Univ.]
210	"	Canada (Zone 2)	[C. HEIMBURGER]
516	"	Southern New England, U.S.A.	[D.M. SMITH]
517	"	"	["]
518	"	"	["]
519	"	"	["]
520	"	"	["]
521	"	"	["]
522	"	"	["]
—	"	演習林内 (cult.)	
1297	"	Praha, Czechoslovakia (cult.)	[北大植物園]
33	<i>P. sylvestris</i>	Boxholm, Östergötland, Sweden, 58°N, 15°E	[B. LINDQUIST]
58	"	Rörkop, Denmark	["]
120	"	Vimmerby, Kalmar, Sweden	["]
204	"	N. Germany	[王子, 栗山]

初期の生育状況 (つづき)

植栽 Planting			調査時生育状態 At the time of investigation					生存率 Survival	その他 Notes
場所 Site	本数 No.	年度 Year	5年目 樹高 5 years' height	年齢 Age	樹高 T. H.	胸高直径 DBH			
			m		m	cm	%		
2	351	66A	1.3	6	1.6	—	79		
2	133	66A	1.4	6	1.8	—	84		
4	12	62A	1.9	6	2.3	—	100		
4	77	66	1.4	7	2.4	—	20	1969年, 枯損欠失が多いため33本に再配植した。 生存率は原植に基づいた。	
4	60	66	1.4	7	2.4	—	13	1969年, 枯損欠失が多いため21本に再配植した。 生存率は原植に基づいた。	
3	147	61	1.9	8	3.3	6.0	21		
4	9	62A	1.9	6	2.4	—	33	幹の曲りと枝張り大きい。雄花着花多い。現存数 3本。	
3	231	61	1.7	8	3.5	5.5	100	幹やや曲る。着花木少ない。	
3	42	61	1.6	8	3.6	5.8	86	幹通直。着花木少ない。	
4	25	62A	1.8	6	2.3	—	100		
3	84	61	2.1	8	3.7	7.6	76	幹やや曲る。雪害による枝抜け多い。雌花着花多 い。	
4	125	66	1.5	7	2.4	—	6	1969年, 枯損欠失が多いため12本に再配植した。 生存率は原植に基づいた。	
4	105	66	1.1	7	1.7	—	19	1969年, 枯損欠失が多いため39本に再配植した。 生存率は原植に基づいた。	
3	200	65	1.6	5*	1.6	—	14	<i>P. rigida</i> × <i>P. taeda</i> : 育苗3年目越冬中に強い雪 むれの害をうけた。このような苗木を植栽した ため定植活着率は50%以下であった。なお <i>P. taeda</i> は苗木の第1回の越冬中凍害をうけて 消滅するのが普通である。S-812~814の現存数 それぞれ28, 7および19本。	
3	200	65	1.8	5*	1.8	—	4		
3	200	65	1.8	5*	1.8	—	10		
3	252	59	2.6	10	4.8	7.4	95	<i>P. strobus</i> : 生育形, 生長ともによい。	
3	105	61	2.4	8	4.6	7.0	95	幹通直。着花木少ない。	
4	213	61	2.6	6	3.8	—	92		
3	168	61	2.5	8	4.4	7.4	100	幹通直。	
4	198	61	2.3	6	3.5	—	92		
3	126	64	2.7	5	2.7	2.8	100	着果木少ない。	
3	126	64	2.7	5	2.7	3.1	100		
3	105	64	2.4	5	2.4	2.4	98		
3	84	64	2.4	5	2.4	2.4	100		
3	84	64	2.6	5	2.6	2.7	98		
3	84	64	2.6	5	2.6	2.9	98		
2	63	64	—	9	5.2	—	81		
4	175	62A	2.9	6	3.3	—	93		
4	70	69	—	4	1.9	—	100		
3	231	59	1.9	10	4.6	8.6	100	幹通直。30%の個体に着果。	
3	231	59	2.3	10	5.5	9.4	95	幹通直。ほとんどの個体に着果。	
3	105	61	2.0	8	3.8	7.1	100	幹やや曲る。着果木少ない。	
3	168	61	2.7	8	4.5	8.4	100	幹通直。60~70%の個体に着果。	
4	9	62A	2.6	6	3.3	—	88		

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹種 Species	産地 Locality	[提供者] [Sender]
205	<i>P. sylvestris</i>	S. Germany	[王子, 栗山]
340	"	Boxholm, Östergötland, Sweden, 58°N, 15°E	[B. LINDQUIST]
511	"	Loeten-Elverum-Våler, Norway, 60°41'N, 11°20'E, 250~350m	[Norwegian For. Res. Inst.]
512	"	Oslofjord, Norway, 59°30'N, 11°30'E, 150~250m	["]
513	"	Bykle, Norway, 59°20'N, 7°20'E, 750~850m	["]
514	"	Norway, 58°30'N, 8°00'E, 0~150m	["]
515	"	Rissa, Norway, 63°35'N, 10°00'E, 0~150m	["]
815	"	ウネチヤ林区, クラスノウイッチ, U.S.S.R.	[遠軽署]
—	"	演習林内 (cult.)	
—	"	" (")	
1090	"	Schernitz, Tirol, Austria, 1000m	[林試本場 (R. SCHOBER)]
1091	"	Garmisch Partenkirchen, Alps, Germany	["]
1218	"	U.S.S.R.	[林試北海道支場]
386	<i>P. tabulaeformis</i>	中国 北京 (China)	[吳中倫 北京林業科学研究所]
816	"	中国 河北省 承德市青竜県 (")	["]
1299	"	中国 北京 西山 (")	["]
153	<i>P. thunbergiana</i>	能代署 俊谷地	[秋田局 榑岡署]
153'	"	本荘署 芋川	["]
154	"	横浜署 吹越, 90~100m	[青森局]
155	"	野辺地署 獅子沢, 200~250m	["]
218	<i>P. virginiana</i>	Pennsylvania, U.S.A.	[王子, 栗山]
	トウヒ属 (<i>Picea</i>)		
36	<i>P. abies</i>	Jylland, Denmark	[B. LINDQUIST]
59	"	Schwarzwald, Germany	["]
125	"	Skåne, Sweden	["]
225	"	Tuusula, Finland, 60°20'N, 25°05'E, 50m	[L. KÄRKI]
232	"	Harg L-4, Germany	[王子, 栗山]
233	"	Schwarzwald 4-6, Germany	["]
234	"	" 4-7, "	["]

初期の生育状況 (つづき)

場所 Site	植 栽 Planting			5年目 樹 高 5 years' height m	年 齢 Age	樹高 T. H. m	胸高直径 DBH cm	生存率 Survival %	調 査 時 生 育 状 態 At the time of investigation	
	本数 No.	年度 Year	そ の 他 Notes							
3	66	61	2.6	8	4.5	8.9	100	幹やや曲る. 20% の個体に着果.		
4	50	62A	2.5	6	3.3	—	100			
3	105	61	1.7	8	3.4	5.9	95	幹やや曲る. 40% の個体に着果.		
4	40	62A	2.1	6	2.7	—	100			
3	21	64	1.7	5	1.7	—	86	数本の個体に着果.		
3	42	64	1.3	5	1.3	—	97			
3	42	64	1.6	5	1.6	—	93			
3	42	64	1.6	5	1.6	—	100	数本の個体に着果.		
3	42	64	1.4	5	1.4	—	76			
3	280	65	2.3	5*	2.3	3.1	83			
3	55	61	2.2	8	3.9	8.3	43	北欧系. 着果木少ない.		
3	44	61	2.3	8	4.2	9.4	82	ドイツ系. ほとんどの個体に着果.		
2	250	65A	1.9	7	3.0	—	91			
2	250	65A	1.8	7	2.7	—	70			
2	400	67A	2.1	5	2.1	—	93			
4	24	62A	1.1	6	1.4	—	33	現存数 8 本.		
2	300	65	1.3	8	2.3	—	47	雪むれ, 枝抜け多い.		
3	165	65	1.5	5*	1.5	—	45	幹の曲り大きく, 枝抜け多い. 生育不良.		
2	308	68	1.2	5	1.2	—	4	1969年春, 枯損欠失が多いため 110 本に再配植し, 跡地に S-528, S-1217 を植栽した.		
3	100	60	0.7	9	1.8	2.3	2	現存数 2 本.		
3	200	60	—	10*	1.6	—	2	現存数 3 本.		
3	200	60	—	10*	4.2	6.7	1	現存数 2 本.		
3	200	60	—	10*	4.2	8.3	4	現存数 8 本.		
3	65	61	1.4	8	2.4	3.3	90	幹蛇行. 枝張りが大きい. 越冬すると針葉がわずかに赤褐変する.		
3	220	59	1.9	10	5.4	7.1	100	<i>P. abies</i> : 生育形, 生長ともによい. とくに S-225		
3	220	59	1.9	10	5.3	7.7	100	は枝張り小さく枝が細い. 開芽期に個体変異が		
4	36	62A	2.2	6	2.8	—	100	大きい. 全個体未着花.		
3	80	61	1.7	8	3.8	4.7	100			
3	130	61	1.6	8	3.5	3.9	100			
3	80	61	1.8	8	4.1	5.5	92			
3	64	61	2.0	8	4.1	5.4	100			
4	45	62A	2.0	6	2.6	—	100			
3	99	61	1.9	8	4.1	5.0	100			
4	45	62A	1.9	6	2.4	—	100			

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹 種 Species	産 地 Locality	[提 供 者] [Sender]
235	<i>P. abies</i>	Schwarzwald 5-8, Germany	[王子, 栗山]
—	"	演習林内 (cult.)	
1217	"	U.S.S.R.	[林試北海道支場]
237	<i>P. engelmannii</i>	California, U.S.A.	[王子, 栗山]
124	<i>P. glauca</i>	Wisconsin, U.S.A.	[Wisconsin Univ.]
228	"	Canada (Zone 2)	[C. HEIMBURGER]
229	"	New York, U.S.A.	[王子, 栗山]
342	"	NE. Minnesota, U.S.A.	[S. PAULEY]
817 ~853	"	21 sources from North-Eastern America	[M. HOLST]
—	<i>P. glehnii</i>	演習林内自生	
684	"	"	
—	<i>P. jezoensis</i>	"	
525	<i>P. jezoensis</i> v. <i>hondoensis</i>	山梨・南都留郡鳴沢村, 35°29'N, 138°43'E, 1800m	[東大秩父演]
526	"	福島・南会津郡尾瀬岳国有林, 36°55'N, 139°20'E, 1680m	[前橋局 山口署]
712	<i>P. koyamae</i>	長野・諏訪郡富士見町	[東大演研]
—	"	"	[不 明]
230	<i>P. mariana</i>	Canada (Zone 3)	[C. HEIMBURGER]
231	"	New York, U.S.A.	[王子, 栗山]
859	"	Escanaba, Northern Michigan, U.S.A., 45°45'N, 85°10'W	[M. HOLST]
226	<i>P. omorica</i>	Tuusula, Finland, 60°20'N, 25°05'E, 50m	[L. KÄRKI]
227	"	Germany	[王子, 栗山]
528	<i>P. polita</i>	山梨・南都留郡忍野村中新畑, 38°35'N, 135°27'E, 980m	[東大秩父演]
240	<i>P. rubens</i>	New York, U.S.A.	[王子, 栗山]
858	"	St. Flavien, Quebec, Canada, 46°30'N, 71°40'W	[H. HOLST]
35	<i>P. sitchensis</i>	Denmark (cult.)	[B. LINDQUIST]
238	"	California, U.S.A.	[王子, 栗山]
239	"	Washington, U.S.A.	["]

初期の生育状況 (つづき)

植栽 Planting			調査時生育状態 At the time of investigation						その他 Notes
場所 Site	本数 No.	年度 Year	5年目 樹高 5 years' height	年齢 Age	樹高 T. H.	胸高直径 DBH	生存率 Survival		
			m		m	cm	%		
3	108	61	1.9	8	4.3	5.1	100		
4	41	62A	1.7	6	1.8	—	100		
3	77	61	1.9	8	4.1	5.3	100		
2	56	69A	—	3	1.3	—	77		
3	105	61	1.0	8	1.9	2.2	93	積雪高あたりの枝枯れが目立つ。	
4	45	62A	1.4	6	1.7	—	100		
3	60	61	2.0	8	4.0	5.1	95	<i>P. glauca</i> : 生育形, 生長ともによい。ただし若干の個体は植栽初期に複梢となった。	
4	20	62A	1.4	6	1.9	—	100		
3	140	61	2.1	8	4.2	5.6	90		
4	41	62A	2.1	6	2.7	—	100		
4	9	62A	1.6	6	2.2	—	100		
3	60	61	1.2	8	3.0	3.1	92		
4	2141	65A	1.6	7	2.5	—	95	樹高, 生存率は10産地の平均を示した。	
3	88	61	1.2	8	2.6	2.9	100		
4	99	65A	1.3	7	2.1	—	96		
3	99	61	1.2	8	2.6	3.6	100	下部の芽は連年晩霜害を受ける。	
3	100	65	1.0	5*	1.0	—	89	<i>P. jezoensis</i> v. <i>hondoensis</i> : 生長おそい。	
3	100	65	0.9	5*	0.9	—	67		
3	116	65	0.9	5*	0.9	—	90	<i>P. koyamae</i> : 育苗中良好な生長を示したが, 定植後は停滞している。	
4	10	62A	1.6	6	1.9	—	100		
3	108	61	0.9	8	3.6	4.2	100	<i>P. mariana</i> : 春の開芽がおそく, 生長も良好で導入トウヒ属の中では有望な方である。早くから雌花が着き, 定植8年目には50%以上の個体に着花している。雄花分化は雌花よりおくれる。	
4	23	62A	2.1	6	2.5	—	100		
3	105	61	1.8	8	3.5	3.8	100		
4	37	62A	2.0	6	2.3	—	100		
4	145	65A	1.5	7	2.4	—	82		
3	55	61	0.8	8	1.7	1.6	100		
3	98	61	1.2	8	2.4	2.7	93	[1003]で約半数の個体が主軸に先枯れ状の被害をうけ二次的にマツキボシゾウムシの害もある。	
4	15	62A	1.6	6	1.9	—	100		
2	96	69A	—	4	0.9	—	81		
3	33	61	0.7	8	1.8	1.4	61	<i>P. rubens</i> : 生存率が低い。現存しているものも枝枯れを示し, 生育不良。	
4	145	65A	0.7	7	1.3	—	67		
3	32	59	1.3	10	3.5	4.6	94	<i>P. sitchensis</i> : 積雪上に現われる部分が連年寒風害をうけ, 箒状になり樹高生長の見込みなし。やがて衰弱枯死にいたるものと思われる。	
3	60	61	—	8	1.3	—	90		
4	36	62A	1.3	6	1.5	—	100	S-35の中には他の種類との天然雑種と思われるものも混じっている。	
3	129	61	—	8	1.2	—	91		
4	29	62A	1.2	6	1.2	—	100		

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹種 Species	産地 Locality	[提供者] [Sender]
	モミ属 (<i>Abies</i>)		
61	<i>A. alba</i>	Denmark (Dr. SØEGAARD より)	[B. LINDQUIST]
127	"	Herrenalb, Nordschwarzwald, Germany	[W. LANGNER]
128	"	Badenweiler, Sudschwarzwald, Germany	["]
248	"	Germany	[王子, 栗山]
249	"	Schwarzwald, Germany	["]
250	"	Bayerischer Wald, Germany	["]
391	"	Poland	[林 試]
---	"	演習林内 (cult.)	
126	<i>A. balsamea</i>	Wisconsin Univ., U.S.A.	[Wisconsin Univ.]
863	"	Renous, Northumberland County, New Brunswick, Canada, 46°51'N, 65°57'W, 61m	[H. G. MACGILLIVRAY]
864	"	Restigouche County, " " 47°36'N, 66°15'W, 294m	["]
865	"	Sunbury County, " " 46°59'N, 66°21'W, 61m	["]
866	"	Green River, " " 47°43'N, 68°14'W, 348m	["]
245	<i>A. concolor</i>	Rocky Mountains, U.S.A.	[王子, 栗山]
867	<i>A. densa</i>	Bhareng, Sikkim, 27°11'N, 88°06'E, 2700m	[K.C. PRADHAN]
246	<i>A. fraserii</i>	Virginia, U.S.A.	[王子, 栗山]
243	<i>A. grandis</i>	Washington, U.S.A.	["]
244	"	California, U.S.A.	["]
253	<i>A. holophylla</i>	韓国 京畿道 水原農科大学 (Korea)	[玄信圭]
868	"	"	["]
143	<i>A. homolepis</i>	埼玉・大滝村 東大演習林, 1200m	[東大秩父演]
423	"	山梨・富士宮国有林	[不 明]
530	"	山梨・河口湖八丁窪, 35°23'N, 138°33'E, 1300m	[東大秩父演]
532	<i>A. mariesii</i>	青森・荒川山国有林, 40°40'N, 140°50'E, 950m	[青森局 青森署]
876	"	" " 1000m	["]
60	<i>A. nordmanniana</i>	Lölyösogaard, Denmark	[B. LINDQUIST]
869	"	グルヂヤ共和国 アムプロラウールスキー区 トルギ村, U.S.S.R., 1000m	[北見局 遠軽署]
1216	"	U.S.S.R.	[林試北海道支場]

初期の生育状況 (つづき)

植栽 Planting			調査時生育状態 At the time of investigation					その他 Notes
場所 Site	本数 No.	年度 Year	5年目 樹高 5 years height m	年齢 Age	樹高 T. H. m	胸高直径 DBH cm	生存率 Survival %	
3	11	61	0.9	8	1.8	—	85	A. <i>alba</i> : [1003] では、積雪上の枝が連年寒風害をうけ、樹高生長が阻害されている。越冬すると針葉が黄色く変色してなかなか回復しない。産地間の差異は少なく、どの産地のものも大半の個体が胴・枝枯れを生じている。またこれら被害のなかには晩霜害も含まれている。しかし、[1004] での被害はこれより軽微である。
3	105	61	0.8	8	1.6	—	98	
4	23	62A	1.2	6	1.5	—	91	
3	105	61	0.9	8	1.7	—	100	
4	49	62A	1.1	6	1.3	1.3	90	
3	63	61	0.7	8	1.6	—	98	
3	105	61	0.8	8	1.7	—	95	
4	25	62A	1.0	6	1.3	—	100	
3	105	61	0.7	8	1.4	—	100	
4	9	62A	1.0	6	1.3	—	100	
3	42	61	0.6	8	1.3	—	86	A. <i>balsamea</i> : モミ属の中で最も開芽が早いにもかかわらず晩霜害がなく、生長も良好である。健全で旺盛な生育をしている。
4	45	62A	1.2	6	1.6	—	96	
4	22	62A	1.4	6	1.7	—	100	
2	416	66A	1.7	6	2.1	—	100	
2	458	66A	1.6	6	2.0	—	93	
2	231	66A	1.3	6	1.6	—	85	
2	299	66A	1.5	6	1.9	—	85	
3	42	61	1.1	8	2.5	3.4	86	
2	246	66A	0.5	6	0.6	—	47	
4	10	62A	1.1	6	1.3	—	100	
4	10	62A	0.9	6	1.2	—	80	積雪下の雪むれ、晩霜・凍害により枝枯れ多い。 幹が赤褐変し表皮がうすくはげる。
4	46	62A	0.9	6	1.1	—	87	A. <i>grandis</i> : 越冬するとわずかに針葉が赤褐変し枝枯れを生ずる。
4	17	62A	0.8	6	1.0	—	30	A. <i>holophylla</i> : 越冬中の雪むれで針葉の脱落が多く、これが生存率を低くしている。
2	250	66A	0.7	6	0.9	—	43	A. <i>homolepis</i> : モミ属の中で最も開芽が遅いので、晩霜害の危険は少ない。年により越冬中頂芽に凍害をうけるが、年齢とともに次第に少なくなる傾向にある。(なお、A. <i>firma</i> は育苗中に消滅した。)
3	105	61	1.4	8	3.1	4.0	90	
3	120	64	0.9	5	0.9	—	90	
3	189	65	1.4	5*	1.4	—	100	
3	140	64	0.8	5	0.8	—	88	
3	80	64	0.5	5	0.5	—	63	
2	299	66A	0.4	6	0.5	—	63	
4	6	62A	1.0	6	1.3	—	33	
2	348	66A	0.9	6	1.0	—	100	
2	130	70A	—	—	—	—	—	

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹種 Species	産地 Locality	[提供者] [Sender]
—	<i>A. sachalinensis</i>	演習林内自生	
700	"	演習林内砂金沢 76d (cult.)	
797	"	北海道・山部町 民有林 (")	
800	"	演習林内砂金沢 76d (")	
606	<i>A. veitchii</i>	長野・南佐久郡白田	[長野局 白田署]
607	"	埼玉・秩父木賊山, 2400m	[東大秩父演]
719	"	山梨・富士山 精進登山道, 1850m	[山梨県林試]
873	"	" 船津登山道, 1700m	["]
875	"	" 精進登山道, 1400~1700m	["]
	トガサワラ属 (<i>Pseudotsuga</i>)		
265	<i>P. menziesii</i>	Colorado, U.S.A.	[王子, 栗山]
266	"	Germany (cult.)	["]
267	"	British Columbia, Canada	["]
268	"	Germany (cult.)	["]
269	"	Washington, U.S.A.	["]
749	"	Isadore Canyon, B.C., Canada, 49°31'N, 115°45'W [D. C. PRIDEAUX]	
750	"	Passmore, " " 49°30'N, 117°30'W, 480m ["]	
751	"	Between Cranbrook and Wycliffe, " " 49°37'N, 115°50'W, 1000m ["]	
752	"	Elk Nursery Reserve, " " 49°37'N, 115°50'W, 900m ["]	
753	"	Loon Lake, " " 51°02'N, 121°25'W, 1000m ["]	
1489	"	British Columbia B 22-1.5, Canada, 450m	[紅大貿易K.K.(斡旋)]
1490	"	Washington 71-2.0, U.S.A., 600m	["]
1491	"	" 75-1.0, U.S.A., 300m	["]
	カラマツ属 (<i>Larix</i>)		
62	<i>L. decidua</i>	Rörkop, Denmark	[B. LINDQUIST]
129	"	Hørsholm, Denmark	[C. SYLACH-LARSEN]
262	"	Baden, Germany	[王子, 栗山]
263	"	"	["]
264	"	Bayern, Germany	["]

初期の生育状況 (つづき)

場所 Site	植栽 Planting		5年目 樹高 5 years' height	調査時生育状態 At the time of investigation				生存率 Survival	そ の 他 Notes
	本数 No.	年度 Year		年齢 Age	樹高 T. H.	胸高直径 DBH	胸高直径 DBH		
			m		m	cm	%		
3	105	61	1.6	8	3.5	4.5	90		
2	115	65A	2.1	7	3.5	3.7	96		
2	191	66A	1.6	6	2.1	—	73		
2	190	66A	1.6	6	2.2	—	96		
3	80	64	1.4	5	1.4	—	90	<i>A. veitchii</i> : 開芽が遅いので, 晩霜害の危険も少なく, 健全な生長を示している. 産地間の生長差が著しい.	
2	345	65A	1.2	7	2.1	2.0	100		
2	345	65A	1.9	7	3.1	3.4	94		
2	335	66A	1.2	6	1.5	—	90		
2	282	66A	1.2	6	1.6	—	91		
4	89	62A	2.3	6	3.0	—	100	<i>P. menziesii</i> : 積雪上に現われる部分が連年寒風害をうけ叢状になるものが多い. この中では S-267 は被害の少ないほうで, 開芽が早く春季の葉色は淡緑色を呈している. なおトガサワラ <i>Pseudotsuga japonica</i> は育苗中に凍害により消滅した.	
3	47	61	1.0	8	2.1	—	100		
4	75	62A	1.7	6	2.1	—	92		
3	105	61	0.9	8	2.1	—	95		
4	63	62A	0.8	6	1.0	—	85		
3	105	61	0.9	8	2.2	—	86		
4	71	62A	1.3	6	1.7	—	92		
3	42	61	0.9	8	2.2	—	86		
4	24	62A	1.6	6	2.0	—	80		
2	115	65A	1.2	5	1.2	—	64	S-749~753: 産地間の生長差が著しい.	
2	115	65A	2.2	5	2.2	—	100		
2	115	65A	1.3	5	1.3	—	91		
2	115	65A	1.5	5	1.5	—	91		
2	115	65A	1.6	5	1.6	—	100		
3	694	69	—	—	—	—	—		
3	500	69	—	—	—	—	—		
3	500	69	—	—	—	—	—		
4	79	58A	—	10	5.1	6.8	44	<i>L. decidua</i> : 先枯病によって樹高の変動が大きい. S-62: 調査後1969年春に先枯病激害木21本伐採. 調査後1969年春に先枯病激害木21本伐採. [1003]の分はすべて伐採焼却 (1965 春).	
4	184	58A	—	10	7.4	8.4	59		
3	200	59	—	—	—	—	—		
4	181	58A	—	10	7.9	8.4	32	調査後1969年春に先枯病激害木20本伐採.	
3	200	59	—	—	—	—	—	先枯病のため伐採焼却 (1965 春).	
4	155	58A	—	10	6.0	6.7	42	調査後1969年春に先枯病激害木28本伐採.	

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹 種 Species	産 地 Locality	[提 供 者] [Sender]
63	<i>L. eurolepis</i>	Denmark	[B. LINDQUIST]
130	"	Hørsholm, Denmark	[C. SYLACH-LARSEN]
601	<i>L. gmelinii</i>	(不 明)	[北海道林木育種場]
1574	<i>L. gmelinii</i> v. <i>coreana</i>	演習林内 (cult.) V-78×V-310	
1576	<i>L. gmelinii</i> v. <i>coreana</i> × <i>L. leptolepis</i>	" (") V-78×V-507	
1577	"	" (") V-78×V-307	
—	<i>L. gmelinii</i> v. <i>japonica</i>	" (")	
1460	"	北海道・稚内 沼川	[旭川局 稚内署]
1515	"	演習林内 (cult.) V-300×V-298	
1516	<i>L. gmelinii</i> v. <i>japonica</i> × <i>L. leptolepis</i>	" (") V-300×V-58	
1498	"	" (") 天然雑種 (実生個体より)	
1521	"	" (") V-90×V-58	
1644	"	" (") 天然雑種 (接木個体より)	
—	<i>L. gmelinii</i> v. <i>olgensis</i>	" (")	
895	"	中国 黒竜江省 小興安嶺 (China)	[吳中倫 北京林業科学研究所]
—	<i>L. gmelinii</i> v. <i>princ.-ruppr.</i>	演習林内 (cult.)	
132	<i>L. laricina</i>	Bancroft, Canada	[M. HOLST]
261	"	North of Madison, Wisconsin, U.S.A.	[R. HITT]
294	<i>L. leptolepis</i>	長野・南安曇郡 赤渚国有林, 36°03'N, 137°43'E,	[北海道林木育種場]
274 ~294	"	1920m 本州 21 産地	["]
131	<i>L. occidentalis</i>	Nersoh, British Columbia, Canada	[W.A. PORTER]
600	"	Flathead, Montana, U.S.A., 48°12'N, 113°43'W,	[A. ROE]
316	<i>L. sibirica</i>	1200m Krasnojarskij, Saralin, Siirinsko, U.S.S.R.	[L. KÄRKI]
367 ~373	"	Listrenniza, Sibirskaja, U.S.S.R.	[P.D. NIKITIN]
	カンバ属 (<i>Betula</i>)		
414	<i>B. davurica</i>	北海道・本別署	[帯広局 本別署]
414'	"	青 森・弘前署	[青森局 弘前署]
295	<i>B. ermanii</i>	北海道・苫小牧 王子山林	[王子, 栗山]
297	"	青 森・八甲田山	["]

初期の生育状況 (つづき)

植栽 Planting			調査時生育状態 At the time of investigation					その他 Notes
場所 Site	本数 No.	年度 Year	5年目 樹高 5 years height	年齢 Age	樹高 T. H.	胸高直径 DBH	生存率 Survival	
			m		m	cm	%	
4	73	58A	—	—	—	—	—	調査後 1969 年春に先枯病激害木 3 本伐採。(種類に疑問があるので今回の測定を見あわせた) 生長が早く、幹通直。先枯病の被害少ない。
4	137	58A	—	10	9.5	9.4	91	
3	305	64	—	6*	6.0	7.8	80	<i>L. gmelinii</i> として入手したが、 <i>L. leptolepis</i> のようである。 S-1574, 1576, 1577: 同年植栽の他の植栽地では、胴枯病による枯死が多いが、ここでは比較的生存率が高い。
2	84	69	—	4	2.3	—	81	
2	210	69	—	4	3.7	—	82	
2	211	69	—	4	3.5	—	86	
4	172	58A	—	10	6.2	5.7	65	
3	200	59	—	10	7.0	6.6	93	
2	240	68	2.3	5	2.3	—	95	
2	130	69	—	4	2.1	—	92	
2	492	69	—	4	3.3	—	100	
3	160	70	—	—	—	—	—	
3	107	70	—	—	—	—	—	
3	154	70	—	—	—	—	—	
2	122	69	—	—	—	—	—	
3	47	70	—	—	—	—	—	
4	156	58	—	10	8.2	7.7	68	<i>L. leptolepis</i> との天然雑種と推定される。
3	50	61	—	9*	7.4	11.0	75	
3	250	64	3.0	6*	3.5	4.0	56	1968年頃より積雪下の部分が枝枯・胴枯病をうけ衰弱枯死木がふえている。適応性が低い。 <i>L. leptolepis</i> との天然雑種と推定される。
4	160	58A	—	10	9.2	7.9	77	
3	200	59	—	10	10.5	6.6	100	
4	178	58A	—	10	7.4	7.7	91	<i>L. laricina</i> : 幼苗時よりとくに雌花の分化が著しい。幹蛇行。S-132 [1004] 21本伐採 (1969春)。[1003] の分は先枯病のため伐採焼却 (1965春)。調査後 1969 年春に先枯病激害木 6 本伐採。
3	120	59	—	—	—	—	—	
4	104	58A	—	10	7.4	7.2	74	
4	161	58A	—	10	8.1	7.9	63	
3	4400	59	—	—	—	—	—	詳しくは、北海道の林木育種 15(1) (1972) 参照。
4	81	58A	—	10	3.5	3.0	19	生長おそく、適応性低い。
3	20	63	1.8	7*	2.5	1.9	73	先枯・胴枯病による衰弱木が多い。
4	32	62	—	7	3.2	2.9	78	<i>L. sibirica</i> : 演習林内の他の植栽地ではいづれも胴枯病によって生長はよくないが、[1004] においては健全な生育を示している。 S-367~373 は 1968 年頃より積雪下の部分が枝枯・胴枯病をうけ、衰弱・枯死木がふえている。
3	147	63	1.7	7*	2.4	2.4	22	
3	105	61	—	8	5.2	4.8	95	幹の曲り大きく、二又になるものが多い。
3	168	61	—	8	6.6	7.6	81	''
3	200	59	—	10	7.2	6.1	95	幹やや通直。約 70% の個体は幹が二又になる。
3	30	59	—	10	5.3	4.1	100	幹は地際より 5~6 本に分岐している。

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹種 Species	産地 Locality	[提供者] [Sender]
—	<i>B. ermanii</i>	北海道・芦別岳	
744	"	山梨・富士山 精進登山道, 2200m	[山梨県林試]
745	"	" 御中道, 2400m	["]
747	"	埼玉・大滝村 東大演習林, 1750m	[東大秩父演]
420	<i>B. grossa</i>	"	["]
134	<i>B. lenta</i>	Denmark	[B. LINDQUIST]
257	"	Pennsylvania, U.S.A.	[王子, 栗山]
134'	<i>B. lutea</i>	Sweden	[B. LINDQUIST]
397	"	New Brunswick, Canada, 47°39'N, 68°21'W, 420m	[M. HOLST]
398	"	Petawawa, Canada, 45°57'N, 77°27'W, 150~180m	["]
296	<i>B. maximowicziana</i>	北海道・苫小牧 王子山林	[王子, 栗山]
—	"	演習林内自生	
258	<i>B. nigra</i>	La Crescent, Minnesota, U.S.A.	[S. PAULEY]
347	<i>B. papyrifera</i>	Minnesota, U.S.A.	["]
348	"	St. George, New Foundland, Canada, 48°23'N, 58°25'W, 45~60m	[M. HOLST]
349	"	Prince Edward Island, Canada, 46°15'N, 63°05'W, 23m	["]
395	"	Petawawa, Canada	["]
251	<i>B. pendula</i>	Punkaharju, Finland, 61°47'N, 29°18'E, 85m	[L. KÄRKI]
252	"	Keuruu, Liukko, Finland, 62°09'N, 24°46'E, 120m	["]
254	"	Germany	[王子, 栗山]
255	"	"	["]
742	"	Nord- u. Westdtsh. Bergland, Germany	[E. ROHMEDEK]
743	"	S. Germany	[東大演研]
—	<i>B. platyphylla</i> v. <i>japonica</i>	演習林内自生	
256	<i>B. populifolia</i>	Pennsylvania, U.S.A.	[王子, 栗山]
739	<i>B. pubescens</i>	Nord- u. Westdtsh. Bergland, Germany	[E. ROHMEDEK]
740	"	S. Germany	["]
741	"	" 300~600m	[東大演研]
298	<i>B. schmidtii</i>	岩手・久慈	[王子, 栗山]
	ハンノキ属 (<i>Alnus</i>)		
877	<i>A. cordata</i>	Lucania, Potenza, S. Italy, 40°10'N, 900m	[G. PICCAROLO]
878	"	" " 39°55'N, 700m	["]

初期の生育状況 (つづき)

植栽 Planting			調査時生育状態 At the time of investigation					そ の 他 Notes
場所 Site	本数 No.	年度 Year	5年目 樹高 5 years' height	年齢 Age	樹高 T. H.	胸高直径 DBH	生存率 Survival	
			m		m	cm	%	
3	50	59	—	10	5.6	6.5	90	幹は地際より 5~6 本に分岐している。
3	189	63	2.2	6	2.8	1.5	90	地際より 3~5 本に分岐している。
3	189	63	2.4	6	3.1	2.0	95	〃
3	180	63	1.7	6	2.4	1.2	88	〃
3	42	61	—	—	—	—	0	消滅。
3	60	59	—	10	4.9	5.6	50	野兎害が大きい。
3	220	59	—	10	6.7	6.3	10	野兎害激甚。
3	60	59	—	10	5.0	5.2	100	植栽初期にかなりの野兎害があった。
3	70	61	—	—	—	—	0	野兎害により消滅。
3	168	61	—	—	—	—	95	野兎害により殆どの個体が叢状になっている。
3	40	59	—	10	6.9	9.9	73	幹やや曲る。
3	50	59	—	10	7.4	9.1	80	幹の曲り大。
3	60	59	—	10	6.5	6.1	100	幹は地際より 5~6 本に分岐している。
3	400	60	—	10*	8.1	4.0	85	幹やや通直。
3	100	60	—	10*	4.5	3.8	95	幹の二又になるものが多い。
3	100	60	—	10*	7.4	6.8	95	幹やや通直。着果木多い。
3	171	61	—	8	4.5	4.7	88	植栽初期にかなりの野兎害があった。幹やや曲る。 着果木少ない。
3	220	59	—	10	6.2	5.8	100	幹やや曲る。樹幹の外観にこぶ状凹凸が現われて いる (curly form)。
3	220	59	—	10	7.2	6.0	100	幹通直 (plus stand)。
3	220	59	—	10	11.3	8.5	100	S-254, 255, 742, 743 は 1968 年 10 月中旬の雪害 が大きく、これにより幹の曲り大。黄・落葉が 遅いため、晩秋から初冬の冠雪害をうけやすい。
3	220	59	—	10	10.8	11.0	100	
3	169	63	—	6	6.8	5.7	100	
3	168	63	—	6	6.3	6.6	76	幹の曲り大。着果木多い。
3	50	59	—	10	10.5	10.8	90	幹通直。
3	220	59	—	10	7.0	6.2	74	幹の曲り大。幹の二又になるものが多い。下枝の 枯れ上り大。
3	189	63	—	6	5.3	4.8	100	B. pubescens: 1968 年 10 月中旬の雪害大きく、 これにより幹の曲り大。黄・落葉が遅いため、 晩秋から初冬の冠雪害をうけやすい。数本の個 体に着果。
3	180	63	—	6	6.0	5.2	100	
3	130	63	—	6	6.7	5.6	100	
3	50	59	—	10	4.7	4.1	10	現存数 6 本。
4	48	64	2.3	5	2.3	—	81	A. cordata: 積雪上に現われる部分が連年凍害を うけ成林の見込みなし。下枝の部分が叢状にな る。
4	48	64	2.0	5	2.0	—	50	

表-4. 外来樹種の起源と

S-番号 S-no.	樹種 Species	産地 Locality	[提供者] [Sender]
729	<i>A. glutinosa</i>	Sorberget, Skåne, S. Sweden	[B. LINDQUIST]
730	"	Göteborg, Sweden	["]
731	"	Forstamt Uetze, Niederdeutsh. Tiefland, Germany	[E. ROHMEDEK]
732	"	Savo, Hirvensalmi, Finland, 61°40'N, 26°50'E	[L. KÄRKI]
733	"	Rhein-Main-Gebiet, Germany	[東大演研]
1074	<i>A. hirsuta</i>	演習林内自生	
724'	<i>A. japonica</i>	"	
890	<i>A. matsumurae</i>	山梨・南都留郡船津, 1500m	[山梨県林試]
1077	<i>A. microphylla</i>	青森・野辺地 王子山林	[王子造林野辺地事業所]
889	<i>A. rhombifolia</i>	Nezperce, Idaho, U.S.A., 46°30'N, 116°33'W, 270m	[R.T. BINGHAM]
1141	<i>A. glutinosa</i> × <i>A. rhombifolia</i>	Pollen source: Idaho, U.S.A.	["]
721	<i>A. rubra</i>	Bonner, Idaho, U.S.A., 48°18'N, 116°16'W, 1020m	["]
879	"	" 48°18'N, 116°19'W, 810m	["]
880	"	" "	["]
881	"	" "	["]
883	"	" 48°20'N, 116°14'W, 1200m	["]
884	"	" "	["]
894	<i>A. sibirica</i>	韓国 水原樹木園 (Korea)	[玄信圭]
993	<i>A. hirsuta</i> × <i>A. sibirica</i>	花粉: 韓国 京畿道安養道林試構内 (Korea)	["]
726	<i>A. sinuata</i>	Shoshone, Idaho, U.S.A., 47°27'N, 115°43'W, 1320m	[B.T. BINGHAM]
885	"	Clearwater, " 46°45'N, 115°04'W, 1050m	["]
886	"	Bonner, " 48°23'N, 116°14'W, 1740m	["]
887	"	Shoshone, " 47°28'N, 115°43'W, 1320m	["]
888	"	Clearwater, " 46°30'N, 115°41'W, 1350m	["]
723	<i>A. tenuifolia</i>	Clearwater, " 46°38'N, 115°25'W, 720m	["]

初期の生育状況 (つづき)

植 栽 Planting			調 査 時 生 育 状 態 At the time of investigation						そ の 他 Notes
場所 Site	本数 No.	年度 Year	5年目 樹高 5 years' height	年齢 Age	樹高 T. H.	胸高直径 DBH	生存率 Survival		
			m		m	cm	%		
4	45	64	7.4	5	7.4	8.1	100	<i>A. glutinosa</i> : 植栽後 5~6 年あたりまでは旺盛な生長を示すがその後急速に衰える。着果個体が多く、これらの個体は梢端・枝枯れが目立ち衰弱している。S-729 は幹通直。	
4	45	64	7.8	5	7.8	7.8	86		
4	45	64	8.3	5	8.3	8.3	66		
4	45	64	6.5	5	6.5	6.0	100		
4	45	64	7.6	5	7.6	6.3	73		
4	32	64	6.7	5	6.7	5.8	100		
4	28	64	2.8	5	2.8	2.5	92		
4	48	64	5.5	5	5.5	5.5	40		
4	44	64	6.0	5	6.0	5.7	86		
4	9	64	1.8	5	1.8	—	22		
4	93	64	—	—	—	—	0	凍害をうけ成林の見込みなし。現存数 2 本。	
4	24	64	2.3	5	2.3	—	20	消滅。	
4	42	64	2.4	5	2.4	—	28	<i>A. rubra</i> : いずれの産地も凍害をうけ成林の見込みなし。S-721 の現存数 5 本。	
4	28	64	2.2	5	2.2	—	25	現存数 12 本。	
4	26	64	—	—	—	—	0	現存数 7 本。	
4	26	64	1.9	5	1.9	—	15	消滅。	
4	26	64	1.9	5	1.9	—	42	現存数 4 本。	
4	48	64	6.6	5	6.6	5.8	43	現存数 15 本。	
4	30	64	4.9	5	4.9	—	100	幹やや曲る。幹に凍裂害あり。	
4	5	64	—	—	—	—	0	<i>A. sinuata</i> : いずれの産地も凍害をうけ成林の見込みなし。S-726 消滅。	
4	42	64	1.6	5	1.6	—	61	現存数 26 本。	
4	5	64	0.5	5	0.5	—	40	現存数 2 本。	
4	30	64	1.6	5	1.6	—	43	現存数 13 本。	
4	15	64	1.5	5	1.5	—	86	現存数 13 本。	
4	11	64	1.7	5	1.7	—	64	現存数 7 本。	

Summary

The Tokyo University Forest in Hokkaido started its work of introducing seed materials for test plantations or arboreta from foreign countries or other regions of this country as early as in 1905, soon after its establishment (1898). And in a quarter of a century from then, a number of seed lots were introduced from various regions of North Europe and North America whose climates are rather similar to that in Hokkaido. Most of the plants obtained from these materials are still well growing in the arboretum ([1001] 1.07 ha, established in 1931) and in the sample plantations of introduced species ([1002] 11.0 ha, planted in 1917 and afterwards), and are highly appreciated as a good example of their silvics and as the suppliers of materials for tree breeding especially in Hokkaido. The result of an investigation on their growth was reported in 1958³⁾. But it is regrettable that the provenances or exact localities of these seed lots were off record because they were bought from nursery companies.

About 10 years after the World War II, introduction of materials was again taken up for the purpose of forest tree breeding from a new standpoint of introduction from sure provenances and of hybridization between those and the natives. And for a decade from 1955 to 1965, the University Forest received a larger number of materials from the institutes or researchers in foreign countries, mainly U.S.A., Canada, Sweden, Finland, Denmark and Germany, on exchange. Introduction within this period was nearly confined to those akin to the important forest tree species native to this district or to the species, which had been introduced formerly and showed excellent growth in the University Forest or in other places of Hokkaido, in expectation of improvement through crossing between them and of good silvicultural adaptation to this district. Almost all sources are accordingly located within the range between (35 or) 40 and 70°N except only 2 or 3 species from Himalayas. So far as the circumstances permitted, several different provenances were adopted for every species. Not a few materials were also introduced from the subalpine zones in the central Honshū, Japan.

The materials, when introduced, were all put in the recording system of forest tree breeding (and silviculture)²⁾ which was newly started in the University Forest around 1963, in order to keep exact records about various steps of the treatment of such a large number of materials after their introduction.

When seed materials were introduced, most of the seedlings raised from them were planted out in various kinds of experimental areas according to the purpose of researches. And at the same time, fixed numbers of seedlings for every seed lot were planted out in the special plantation areas (so-called breeding arboreta) for reservation of families. There are two breeding arboreta, one at Higashiyama [1003] and the other at Onkozawa [1004] in the University Forest; and these are somewhat different from each other in the temperature in winter and other site conditions. And therefore 100 or 200 seedlings for each seed lot or family, or as many as available when the demands from the experimental areas were hardly satisfied, were planted in one or each of these two arboreta in consideration of the growth character of each species or its provenances. Planting

out was started in 1958, and by 1965 both arboreta were almost fully planted with seedlings. After then, the seedlings of a certain number of families were planted out into the open areas of the sample plantations [1002]. Numbers of the species and seed lots planted are shown in Table 1.

Those planted earliest are already over 10 years old, some growing up quite well, while other becoming extinct within these years by various reasons. They have come to show their own specific growth habit (specific to each of the species or their provenances), and consequently to play important parts in various scopes of researches on northern tree species as did those in the older sample plantations or arboretum. Therefore it appeared to be necessary and valuable to put the growth in their young stage on record. On the other hand, the time of first thinning or pruning was also approaching for them. By these reasons, in October 1968, a series of investigations were carried out on the materials planted by 1965.

From these investigations and from the comparison between the results of these and of the older sample plantations or arboretum, interesting informations have been obtained, some of which are shortly summarized as under.

(i) Among the species introduced from North America, as is known from older examples, those indigenous to the Pacific coast and its inland regions are more or less injured by frosts on their parts exposed above the snows in usual winter (red-browning of leaves or damages on twigs or stems) and obviously lack adaptability at least to this district of Hokkaido: *Pseudotsuga menziesii*, *Picea sitchensis*, *Abies grandis*, *Pinus monticola*, *Alnus rubra*, *A. sinuata* and others. (Within this group, the species or provenances from the inland regions seem to be somewhat hardier than those from the coastal regions.)

On the other hand, those from the North-East or the Atlantic coast show vigorous growth, and consequently their adaptability must be appreciably high: *Pinus strobus*, *P. banksiana*, *Abies balsamea*, *Picea mariana*, *P. glauca* and others.

(ii) *Picea mariana* and *Pinus banksiana* among the latter group, and *Larix laricina* introduced from the same region come into flower (with considerable ratio of female) at comparatively earlier stage.

(iii) *Picea abies*, *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Alnus glutinosa* etc. introduced from North Europe generally grow well.

(iv) *Pinus griffithii* from a locality (alt. ca. 3,000 m) in Sikkim has no hope to grow up to appreciable size by reason of its low hardiness. *Abies densa*, *Larix griffithii* and grafted plants of *Picea smithiana*, from the same district, are in the similar state.

(v) *Larix gmelinii* var. *olgensis* (from Hsiaohsingan Ling, North-East District, China) and *L. sibirica* (from Krasnojarskij, U.S.S.R.) also show high mortality because of severe stem canker or twig blight by *Encoeliopsis laricina* which affects saplings on the parts within the snows in several winters after planting out, though these species are distributed in nearly the same latitudes as Hokkaido or a little more northern.

(vi) Among the species from the subalpine regions in Honshû, Japan, *Abies veitchii*

and *A. homolepis* are showing favourable growth, while *A. mariesii*, distributed in higher altitudes or in more northern regions than these two, show worse growth.

(vii) Generally speaking, the species from Europe and America as well as Honshū are more severely damaged by gnawing of red-backed voles (*Clethrionomys rufocanus bedfordiae*) than those native to Hokkaido, Kuriles, Saghalien and Korea.

Through comparison of the growth and healthiness for about a decade after planting out, the introduced species are grouped into 6 classes of adaptability shown in Table 2.

Investigation and studies on these materials will be of course continued in the future as they grow.

Outline of site conditions

[1003] Higashiyama breeding arboretum. Area: 7.73 ha. Alt.: 300~350 m. Topography: gentle slopes of 5~10° to E or S. Geology: liparite lava, mainly quartz-trachyte. Soil-type: mainly brown forest soil with medium degree of base saturation (Bm or Bd); effective depth: 60~130 cm; sandy loam at the upper part of the slope while loam or clayey loam at the lower.

[1004] Onkozawa breeding arboretum. Area: 5.7 ha. Alt.: 230~250 m. Topography: on the river terraces along the Sorachi. Geology: Quaternary Shimokanayama gravel beds composed of conglomerate and shale. Soil-type: poorly developed brown forest soil (Bw); effective depth: 50~70 cm; clayey loam.

[1002] Sample plantations of introduced species. Area: 11.0 ha. Alt.: 225~250 m. Topography: gentle slope on the river terrace on the western side of [1004]. (The details of [1002] will be reported as another paper.)

Climatic data. Table 3 shows the climatic data from 1960 to 1969 obtained from two registered meteorological observation posts adjacent to the arboreta.

Density of plantation. In [1003] about 80% of the seedlings were planted in the density of 1.5 m×1.5 m, and the rest 1.5 m×3.0 m. In [1002], all 1.8 m×1.8 m, and in [1004], all 1.8 m×2.0 m.

Protection and treatment after planting out. These arboreta were settled on the well-managed ground which had been used as farmland or meadow, and consequently it was rather easy to keep them under good condition. Because of the application of vole-poison every late autumn, damage by voles has been rather small. As [1003] was surrounded with wire-netting for the first seven years, nearly all species except *Betula* in it have been well protected from gnawing of hares.

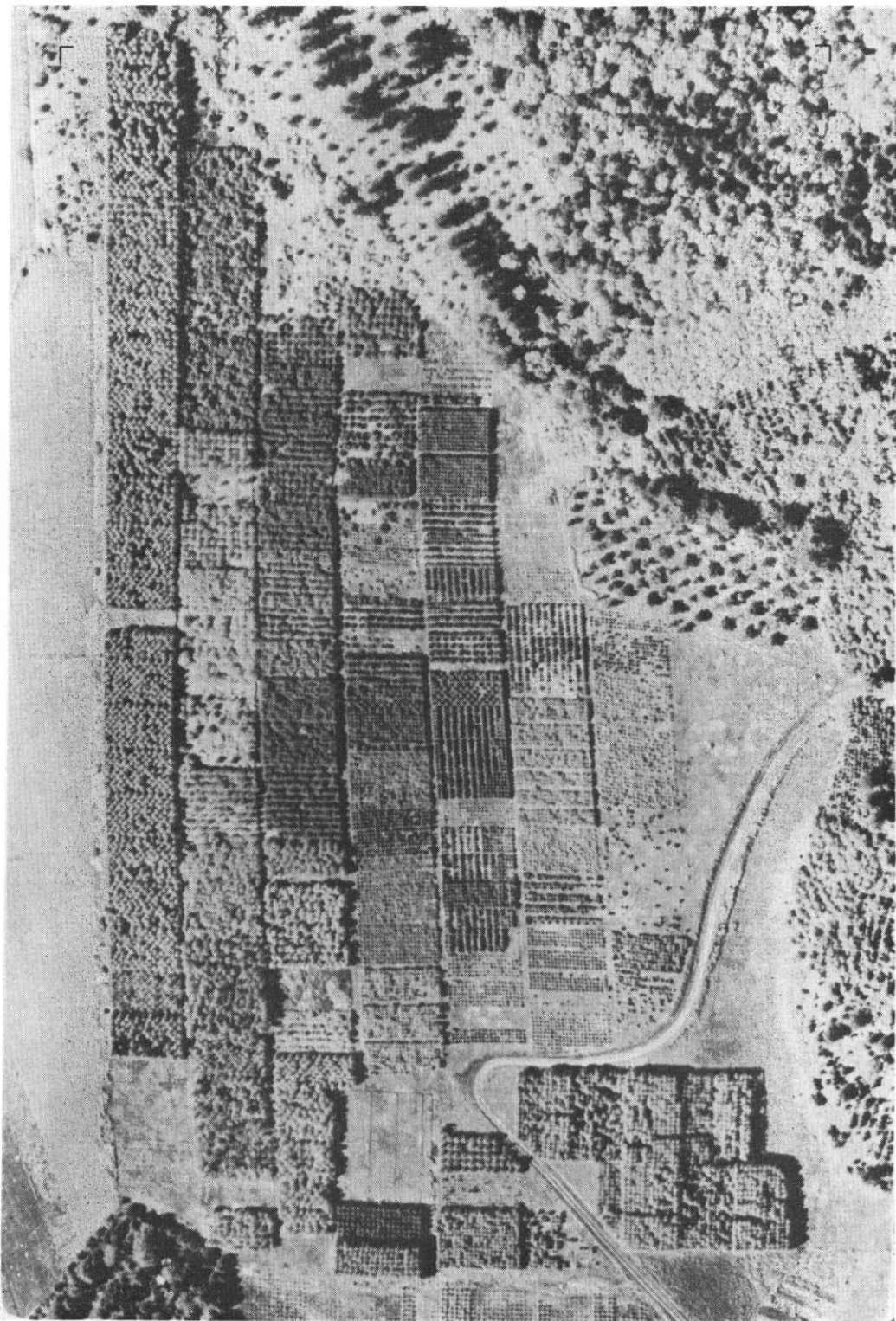
Origins and growth condition of introduced seed lots. The origin (localities and senders) and the growth condition of every seed lot are shown in Table 4. Explanations in detail are given to some of the items in the following. S-number: one of the consecutive numbers is given to the set of seedlings obtained from a single seed lot. Locality: the last figure shows its altitude (m), and the sender of the seed lot in brackets. Planting site: 2=[1002], 3=[1003] and 4=[1004] (these numbers are those used in the University Forest in Hokkaido to register or sort experimental or reserved areas). Year

of planting: planted in spring every year, except those shown with "A" which were planted out in the autumns.

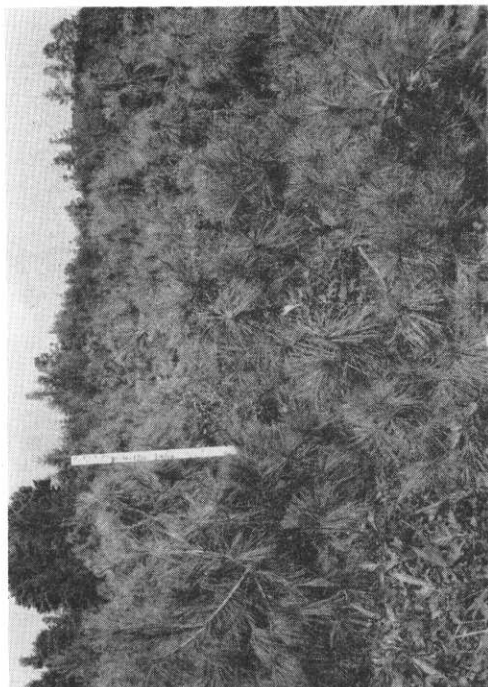
The investigations on the seedling trees planted out by the autumn in 1965 were carried out in October 1968, while some were measured in October 1969 (asterisked in the table). 1 or 2 lines of young trees, that is, 20 or 40 individuals, in the central part of each plot were measured on their DBH and height (also that at 5 years after planting out as far as possible). The final description of the growth condition and various kinds of damages were obtained from the observations on them twice in October 1968 and June 1969. On the other hand, the seedling trees planted out in both arboreta after 1965 and in [1002] were investigated in October 1972.

[1003] is shown by an airphotograph and a map. Other photographs show the present appearance of some species in it, and all of them except those of different dates were taken on Sept. 11, 1970.

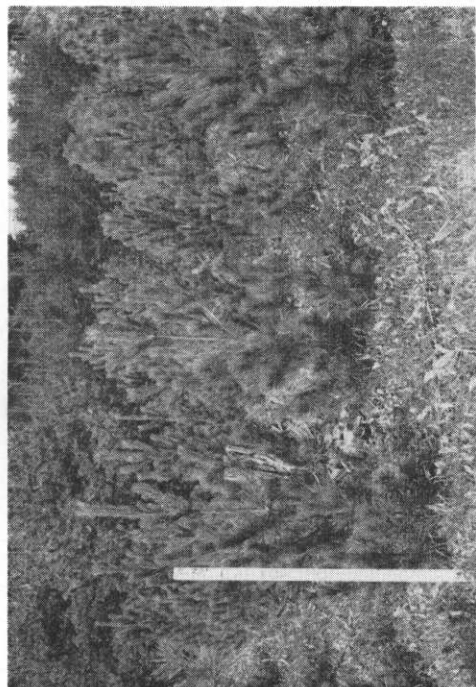
The authors wish to express their gratitude to the institutes or organizations and researchers, both foreign and Japanese, for the continuous and helpful cooperation for introduction of materials and other tree breeding works.



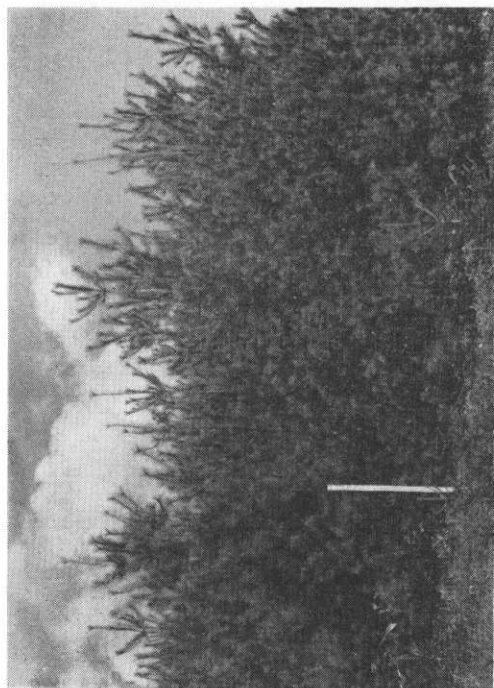
An airphotograph and a map of [1003] (in 1970)



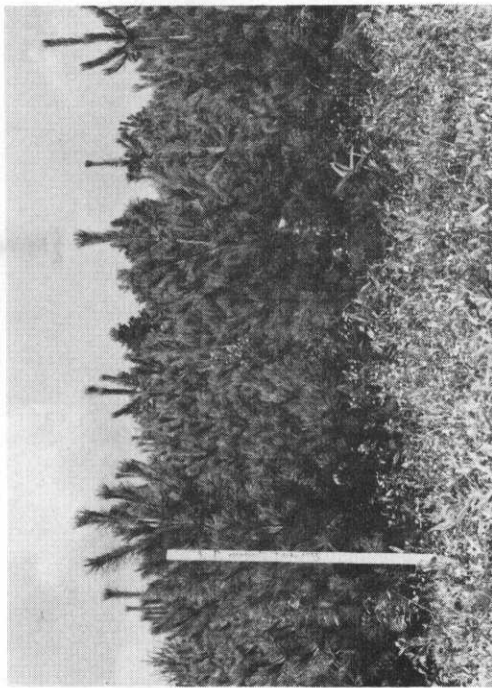
S-510 *Pinus griffithii*



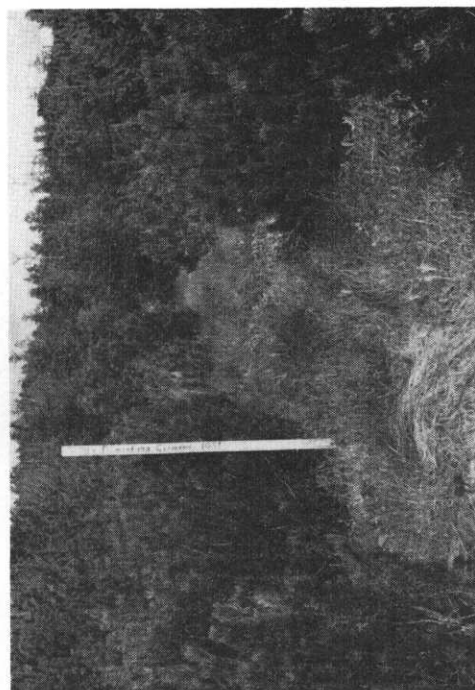
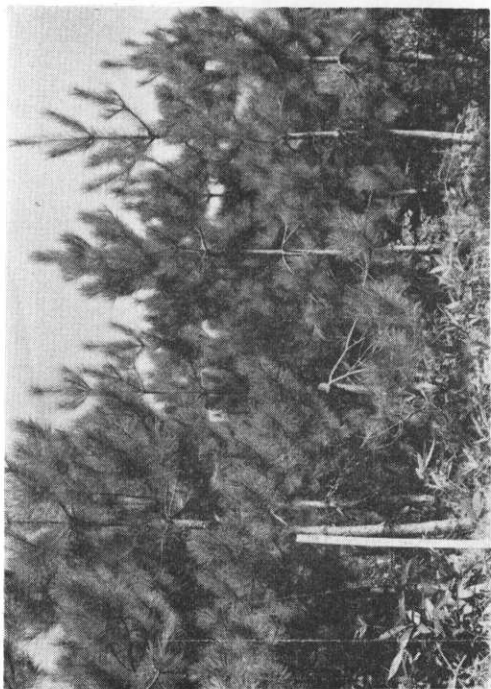
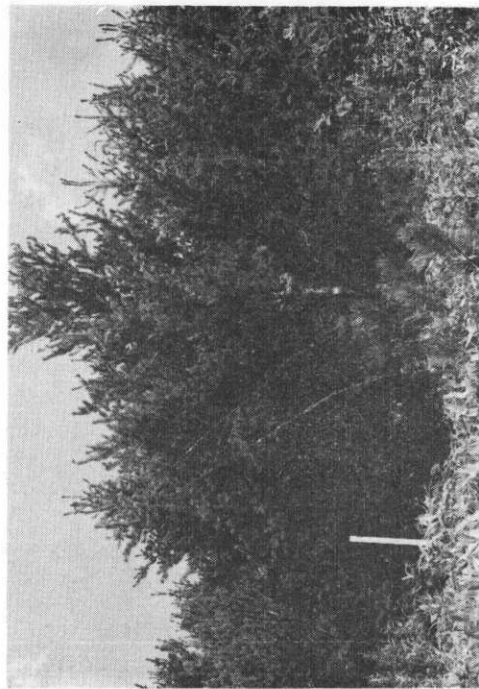
S-385 *Pinus peuce*

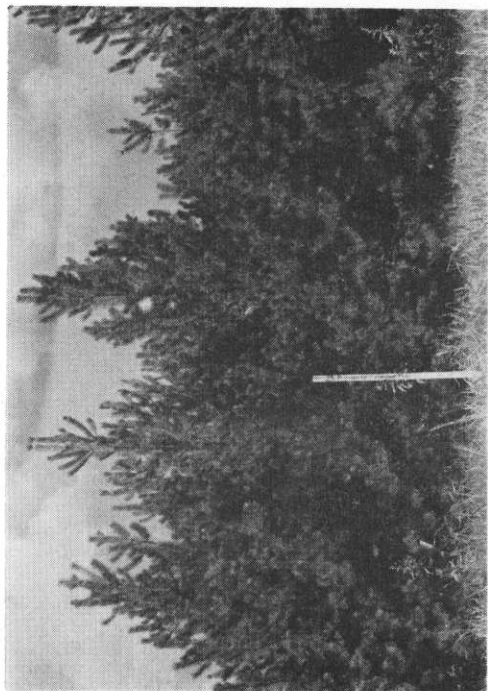
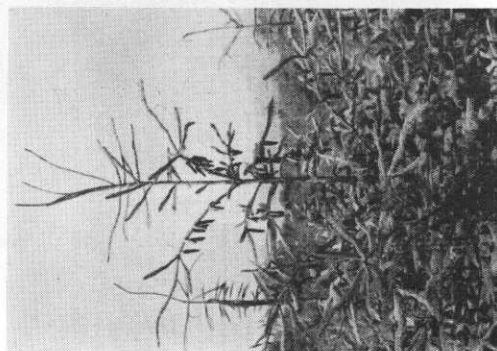


S-521 *Pinus strobus*



S-506 *Pinus monticola*

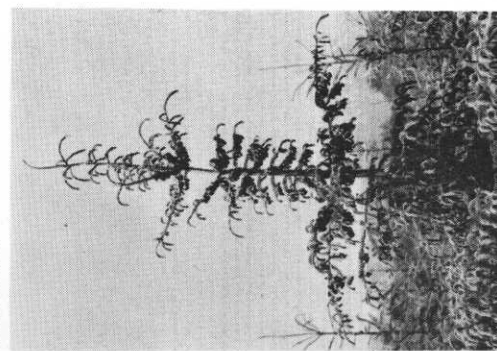
S-204 *Pinus sylvestris*S-207 *Pinus montana*S-118 *Pinus resinosa*S-341 *Pinus banksiana*

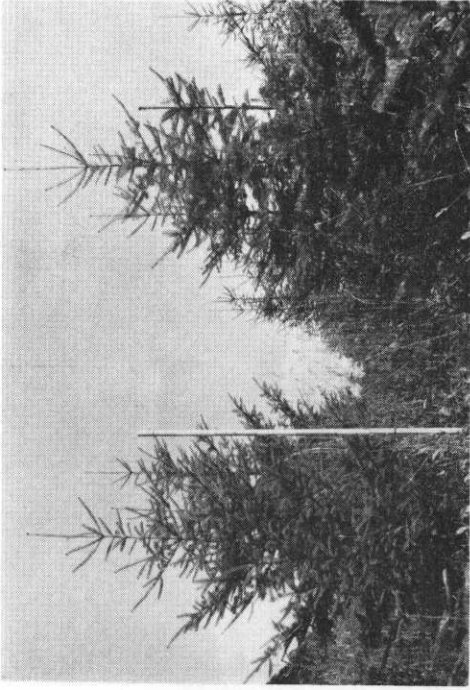
S-223 *Pinus contorta*S-231 *Picea mariana*S-126 *Picea glauca*S-229 *Picea glauca*

着果状眼

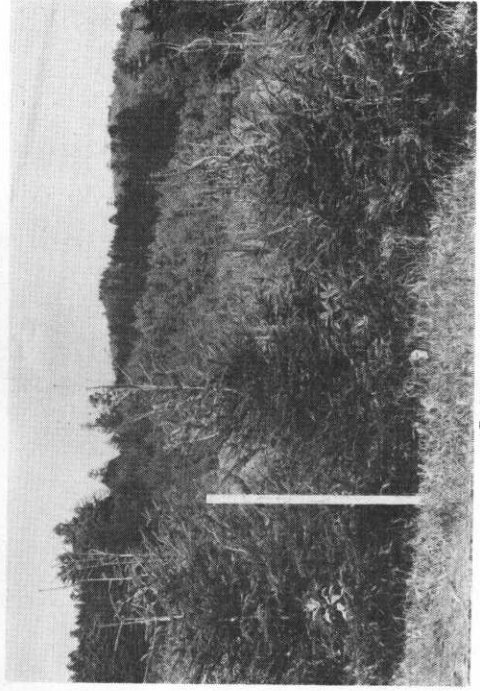
Cone setting.

(Photo: Jul. 5, 1969)

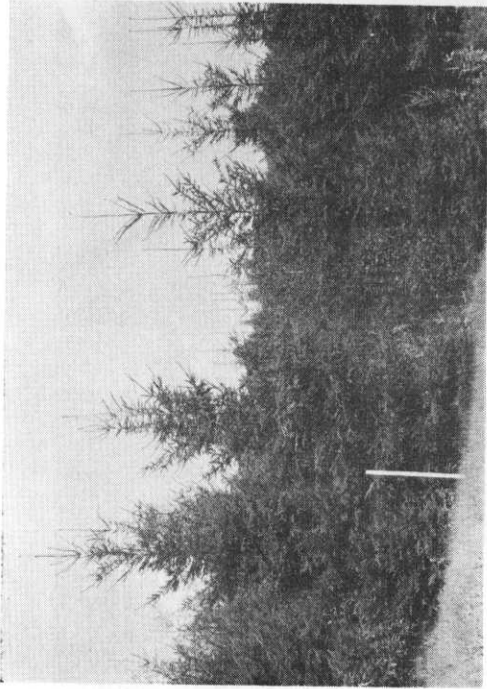
S-231 *P. mariana*



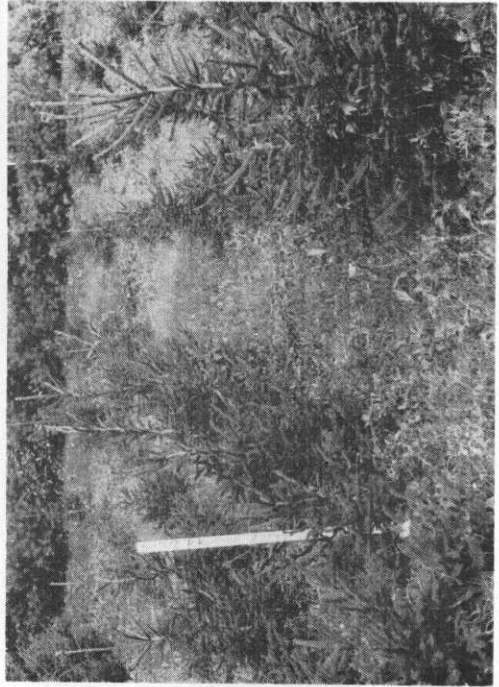
S-126 *Abies balsamea*



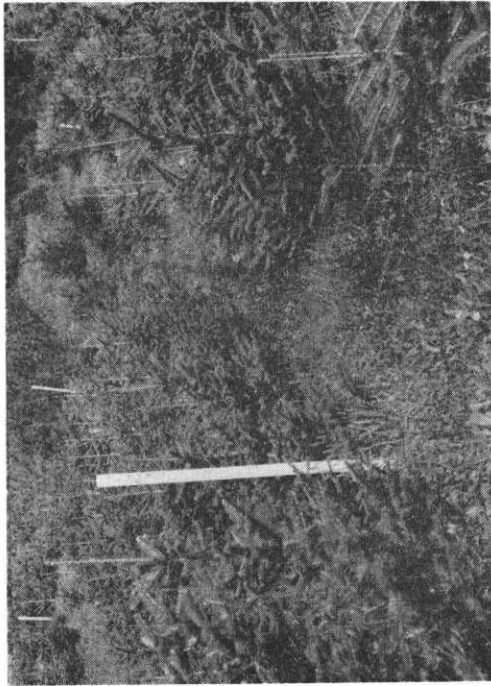
S-248 *Abies alba*



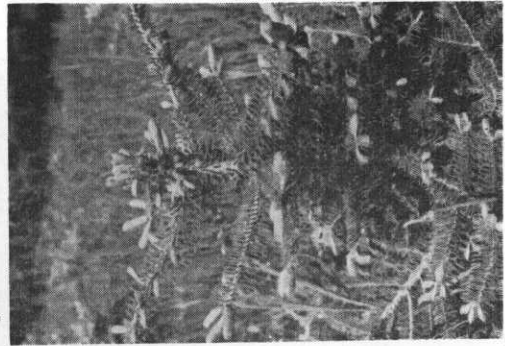
S-233 *Picea abies*



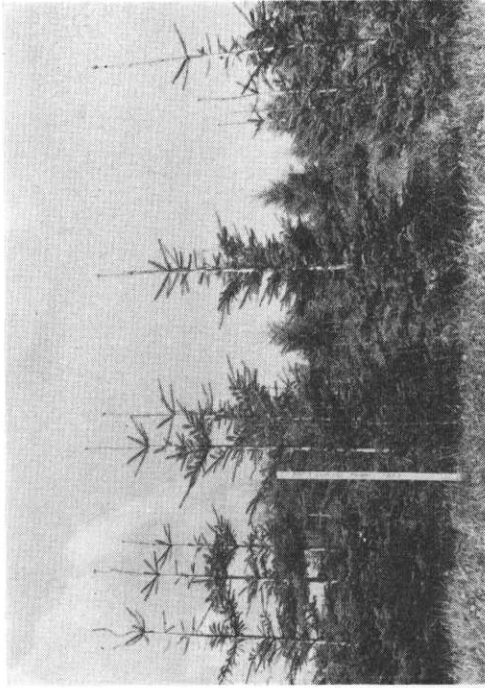
S-712 *Picea koyamae*



S-530 *Abies homolepis*



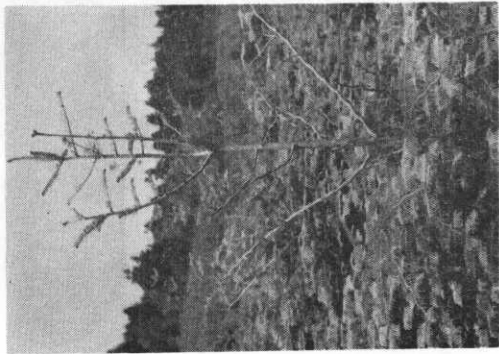
S-423 *A. homolepis* 頂端部よりの不定枝
Frost damage heavy. (Photo: Jun. 19, 1969) Irregular branching on the top.



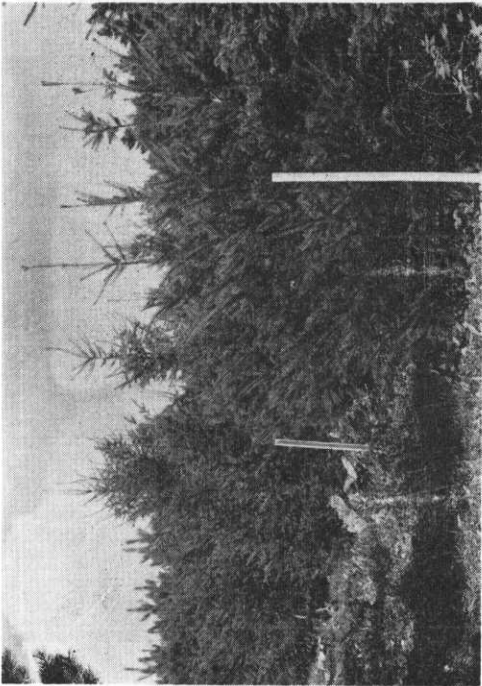
S-606 *Abies veitchii*



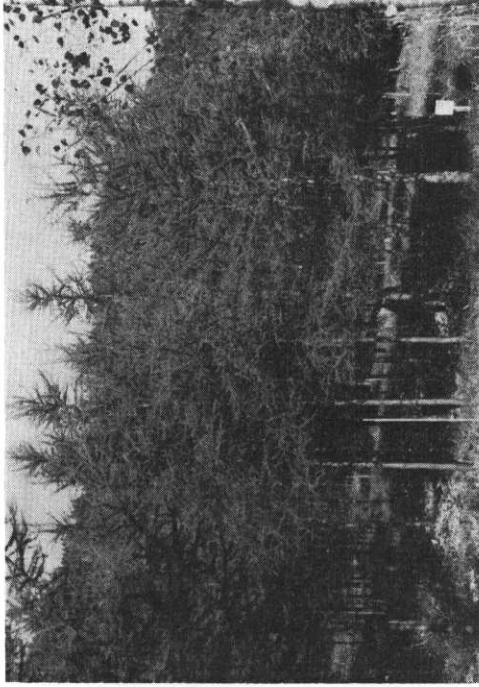
Abies sachalinensis



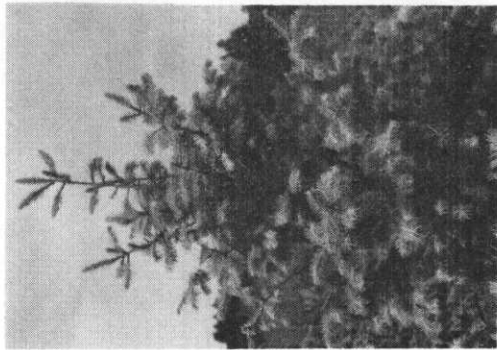
S-127 *Abies alba* 寒風・吼霧害 激
Frost damage heavy. (Photo: Jun. 19, 1969) Irregular branching on the top.



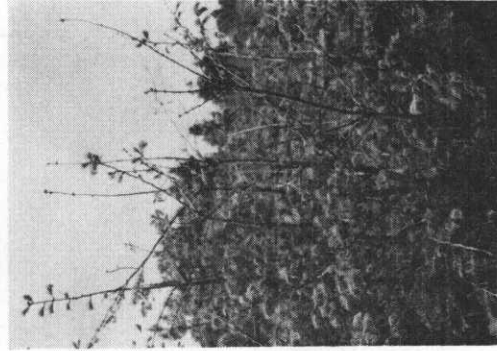
Left: S-267, right: S-266 *Pseudotsuga menziesii*



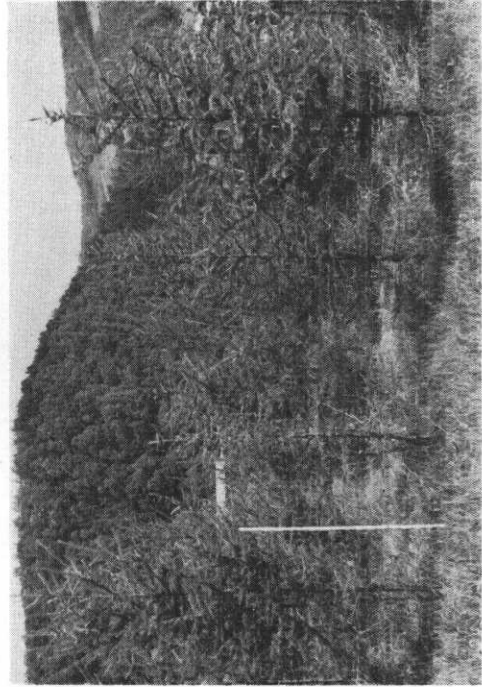
S-132 *Larix laricina*



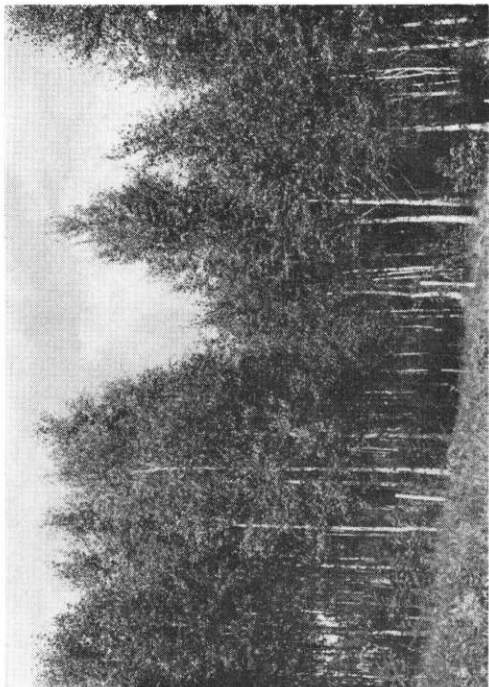
S-267 *P. menziesii* 寒風害軽
Frost damage light. (Photo: Jun. 18, 1969)



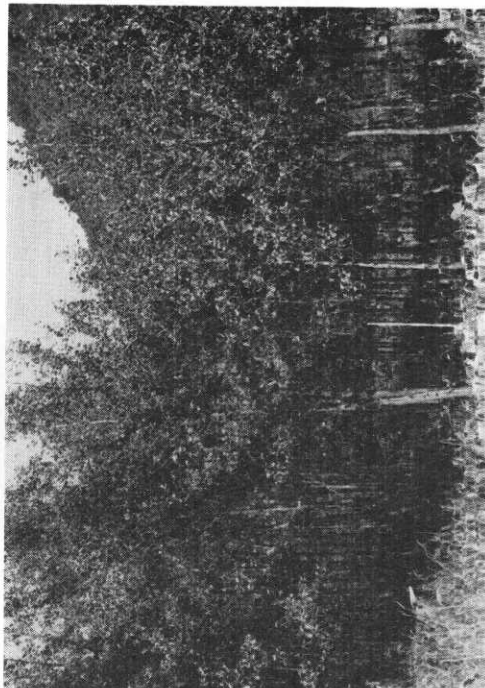
S-268 *P. menziesii* 寒風害激
Frost damage heavy.



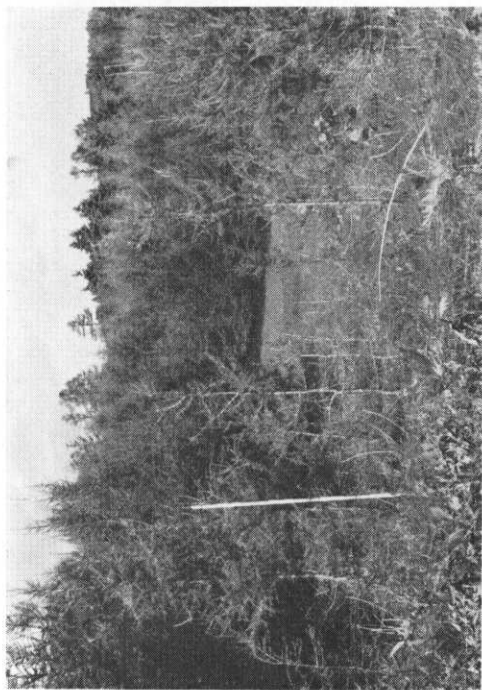
S-895 *Larix gmelinii* var. *olgensis* (ex Manchuria)



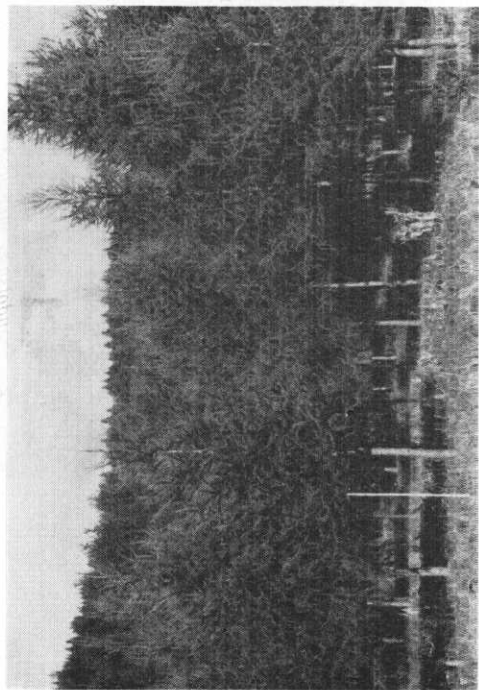
Left: S-252, right: S-251 *Betula pendula*



Left: S-731, right: S-732 *Alnus glutinosa*



S-367~373 *Larix sibirica*



S-129 *Larix decidata*