

## 群馬縣下に於ける歐洲タウヒ (*Picea excelsa* Link.) の造林成績

林業試験場囑託 河 田 杰

助手 山路 木曾 男

(備考) 本報告に關する資料の大部分は昭和20年(1945)5月24日拂曉の東京都空襲に依り焼かれてしまつたのである。従つて、本成績調査には常に多少の不完全と不正確とを豫期せざるを得ないことは寔に遺憾とする處であるが、然し、其の儘之を發表せず置くよりも、寧ろ出来るだけ材料の恢復に努力し、不完全ながらも何等かの形に於いて發表し貢獻する方が、此の際吾々の取るべき手段と考へ、記憶と現地材料とを基礎とし組み立てたものが本報告となつたのである。

### 緒 言

我國に外國樹種が移植せられた歴史は相當に古いものであることは確かである、例へば彼の清和源氏悲史の一部として、僧公曉が將軍實朝を襲ふた事件に於ても、彼の當時既に鎌倉八幡宮の石階の傍にイテフの大木が立つて居たことは先づ確かの様である、而して今日の處イテフは中國原産の植物であつて、昔時我國に移入せられたものと植物學者の間で信ぜられて居るものである、而して更に數多の江戸時代の牌史や小説に見るに徳川時代の中世には江戸市中至る處にイテフの大木があつたことは明白な事實であると思はれる。

そこで、此のイテフの如く古い歴史を持つて居ないでも、徳川幕府時代に八代將軍吉宗は小石川に御藥園を設けて外國植物(但し是等の中に樹木類があつたかどうかには就ては著者は正確な知識を持たないが)を移植し、島津齊彬は大隅の伊座敷に之亦藥園を設けて外國樹を移植したと、及び之は年代は何時頃か一寸記憶しないが、鹿児島市郊外の御濱御殿の裏庭にはモウソウ竹傳來の竹林があることは、史蹟に徴して明かなことである。

更に下つて明治の初期、時の米國大統領「グラント」將軍の來朝に際し、上野の公園にタイサンボクと「ラウソン」ヒノキとを記念植樹されたことは有名な事實である。

林業林學關係に於ては、松野簡、中村彌六、志賀泰山、本多靜六等の諸先輩に依つて所々に歐米の樹木が移入されたことはあるが、それが比較的に明白なのは、白澤保美氏の手によつて明治30年代の末期に今日の西ヶ原の農事試験場に十數種の歐米産の樹種が植栽されたことである、下つて林業試験場が今日の所(目黒區下目黒4丁目 770番地)に移つてからも引き続き外國樹種の種子が移入せられ、其の植栽されたものは無慮百種以上に及ぶのではないかと思はれる、此の白澤氏の功績に對して傍からの支援者として、小山光男、柳田由藏の兩氏の名を掲げざるを得ないと思ふ。



本報告の主體たる群馬縣碓氷郡臼井町大字五料字小根山國有林（前橋營林署管内）の外國樹種植栽試験も其の當時目黒にて養成された外國樹種の苗木を山地に植えて見ると云ふ目的の下に開始されたものである、従つて植栽された苗木は殆んど全部目黒から出たものである。

小根山に於ける外國樹種の植栽が開始されたのは明治37年（1904）の當時であつて、當時は此の試験地は横川小林區署の管下にあつたのである。

此の試験地には相當多くの外國樹種が植栽されたのであるが、著者（河田）は長年の間此の試験の主査であつた關係上記憶をたどつて、其の成績の概況を記すると次ぎの通りである。

## I 針 葉 樹

1、タウシラベ（*Abies nephrolepis* Maxim.）昭和14年（1939）春季植栽、成木の望みあるも、枯損率高し 原產地 朝鮮

2、「ウェビアーナー」モミ（*Abies Webbiana* Lindl.）昭和14年（1939）春季植栽、成木の望みあるも、枯損率高し 原產地「ヒマラヤ」地方

3、「ヒマラヤ」スギ（*Cedrus Deodara* Loud.）大正15年（1926）春季植栽、成績中等成木の望みあり 原產地「ヒマラヤ」地方

4、エンピツ、ビヤクシン（*Juniperus virginiana* Linn.）原產地 北「アメリカ」

（a）大正15年（1926）春季植栽、成績不良、特に寒氣に弱し、

（b）昭和7年（1932）春季植栽、成績（a）と同じ

5、歐洲カラマツ（*Larix europea* De Candolle）明治37年（1904）春季植栽、殆んど全滅1本残存せるも成木の望みなし 原產地 歐洲

6、朝鮮カラマツ（*L. koreana* Nakai）大正15年（1926）春季植栽、枯損率高く、成木の見込今の處不明である 原產地 朝鮮

7、歐洲タウヒ（*Picea excelsa* Link.） 原產地 歐洲

（a）明治37年（1904）春季植栽、成績中等なるも、確實に成林して居る、詳細は後章に掲記されて居る

（b）明治43年（1910）春季植栽、成績（a）に同じ

（c）大正4年（1915）春季植栽、成績中等なるも、成林して居る

（d）大正5年（1916）春季植栽、成績不良、過半枯損したので、之に對し昭和8年春季「ヒマラヤ」タウヒを補植してある

（e）大正6年（1917）春季植栽、大正6年末より同7年冬季の寒害により一部枯死したものに對し邦産モミを補植したのである、其の成林状態は、歐洲タウヒ、モミの混淆林として、造林學上極めて注目すべきものがあるので、之が成績は別途に取り纏め發表することとしてある

（f）大正7年（1918）春季植栽、成績（a）と同じ

（g）昭和6年（1931）春季植栽、之は明治30年代淺間山麓に植栽されたものが大正14年



(1925) 頃から結實し始めたのであるが、其の種子を採り目黒の林業試験場にて養成せる苗木を植栽したものである、成績中等なるも、成林の望みは確實である

(h) 昭和9年(1934) 春季植栽、成績中等なるも、成林の望あり

8、朝鮮バラモミ (*Picea koraiensis* Nakai) 昭和14年(1939) 春季植栽、成績不良なるも成木の望みなきにあらず、枯損率高し 原產地 朝鮮

9、「ヒマラヤ」タウヒ (*Picea Morinda* Link.) 昭和8年(1933) 春季植栽、成績中等なるも、成林の望確實なり 原產地 「ヒマラヤ」地方

10、「ニグラ」タウヒ (*Picea nigra* Link.) 大正6年(1917) 春季植栽、成績不良、成木の望み薄し 原產地 北「アメリカ」

11、「シトカ」タウヒ (*Picea sitchensis* Carr. et Mayer) 原產地 北「アメリカ」

(a) 大正6年(1917) 春季植栽、全滅、記憶をたどるとイトカケハバチ様のものの被害と、大正7年春季の寒害とが原因をなして殆んど全滅に陥つた様に思はれる

(b) 昭和14年(1939) 春季植栽、成績不良、成木の見込は今の處不明である

12、「バンクシア」マツ (*Pinus Banksiana* Lamb.) 昭和12年(1937) 春季植栽、成績中等なるも、成林の望みはある、本種の毬果は本地方に於ては殆んど開鱗した例がない様である、尙本種は雪押しに對して抵抗力が尠なく根返りの多いことが目に付く様である 原產地 北「アメリカ」

13、白皮松 (*Pinus Bungeana* Zucc.) 昭和14年(1939) 春季植栽殆んど全滅、原因不明なるも、恐らくは、氣候及び土地の不適に依るものであらふ 原產地 中華

14、「ボタ」マツ (*Pinus excelsa* Wall.) 昭和7年(1932) 春季植栽、成績中等なるも成木の見込あり 原產地 「ヒマラヤ」地方

15、「イングニス、パイン」(*Pinus radiata* D. Don) 昭和14年(1939) 春季植栽、全滅、原因は確實ではないが、冬季の寒氣及び乾燥に堪へられなかつた様である 原產地 北「アメリカ」

16、北米三葉松 (*Pinus rigida* Mill.) 原產地 北「アメリカ」

(a) 明治37年(1904) 植栽、成績極めて良好、立派に成林して居る、尙此の成績に就ては、既に其の第1回報告が、林業試験彙報第21號(昭和2年、1927)に佐多一至氏の手に依つて掲げられて居る

(b) 大正12年(1920) 春季植栽、(a)に結實せるものより種子を採集し、其の種子より苗木を群馬縣下に於て養成し之を植え出したものであつて、本土に於ける土着種である、是亦成績極めて良好、立派に成林して居る

17、「ストロブ」五葉松 (*Pinus Strobus* Linn.) 原產地 北「アメリカ」

(a) 明治43年(1910) 春季植栽、成績極めて良好、立派に成林して居る



(b) 大正6年(1917)春季植栽、成績極めて良好、立派に成林して居る、尙本林分の成績に就いては、其の第1回報告が林業試験報告第39號(昭和19年、1944、河田杰、金谷與十郎)に發表されて居る尙本種は本地方に於ては毬果は盛に着くが成熟に至らない様である

18、歐洲アカマツ (*Pinus sylvestris* Linn.) 明治37年(1904)春季植栽、殆んど全滅、特にマツコブ病菌の被害が甚だしい 原產地 歐洲

19、「テーダ」マツ (*Pinus Taeda* Linn.) 昭和12年(1937)春季植栽、成績良好、成林の望みあり 原產地 北「アメリカ」

20、「ドグラス、フアー」(*Pseudotsuga Douglassii* Carr.) 原產地 北「アメリカ」

(a) 明治37年(1904)春季植栽、成績不良、其の中1本だけが昭和20年(1945)迄現存して居たが、それも今は漸死の状態である

(b) 大正7年(1918)春季植栽、成績不良、年々衰弱の色を呈して成木の望はない、外見に依ると何か本地方の乾燥状態に對して適應して居ないものの様である

21、ニボヒネツコ (*Thuja occidentalis* Linn.) 大正15年(1926)春季植栽、成績良好、立派に成林して居る 原產地 北「アメリカ」

22、コノテガシハ (*Thuja orientalis* Linn.) 明治37年(1904)春季植栽、成績不良、成木の望みなし、高さ3米以上に達せず漸次枯死して行く状態である 原產地 中華

23、「ギガント」ネツコ (*Thuja plicata* D.Don) 明治37年(1904)植栽、全滅、冬季寒風の害に弱はかつた様である 原產地 北「アメリカ」

24、「カナダ」ツガ (*Tsuga canadensis* Carr.) 原產地 北「アメリカ」

(a) 明治37年(1904)春季植栽、成績極めて良好、立派に成木して居る

(b) 大正15年(1926)春季植栽、成績極めて良好、立派に成林して居る

## II 潤葉樹

25、「アメリカ」ヤマナラシ (*Populus nigra* Linn.) 明治37年(1904)春季植栽、成績不良、僅に數本残存して居るのみである、但し其の大きさは相當のものに達して居る 原產地 北「アメリカ」

26、「モニリフエラ」ヤマナラシ (*Populus monilifera* Ait.) 明治37年(1904)春季植栽成績不良、僅に二三本残存して居るのみである、但し個樹の大きさは相當のものに達して居る尙此の樹種には一種のシヤチホコ蛾の類の食害があつたことがある 原產地 歐洲

27、滿洲ドロノキ (*Populus Simonü* Carr.) 昭和14年(1939)植栽、成績不良成木の見込に就ては今の處不明である 原產地、滿洲

28、スマカケノキ (*Platanus orientalis* Linn.?) 明治37年(1904)春季植栽、成績中等、成木して居る 原產地 歐洲

29、「エキセルシオール」トネリコ (*Fraxinus excelsior* Linn.) 明治37年(1909)春季植



栽、全滅、其の原因は主として鐵飽蟲の被害に依るものの様である 原產地 歐洲

30「アメリカ」トネリコ (*Fraxinus americana* Linn.) 大正6年(1917)春季植栽、成績不良、殆んど全滅、其の原因は主として鐵飽蟲の害に依るものの様である 原產地 北「アメリカ」

31、「ニグラ」グルミ (*Juglans nigra* Linn.) 昭和8年(1933)春季植栽、成績不良、殆んど全滅 原產地 北「アメリカ」

32、杜仲 (*Eucommia ulmoides* Oliv.) 原產地 中華

(a) 昭和8年(1939)春季植栽、成績良好、成林の望みあり

(b) 昭和14年(1939)春季植栽、成績前者と同じ

33、(*Carya alba* K. Koch) 昭和10年(1935)春季植栽、成績不良、成木の望み薄し

34、(*Carya grabra* Sweet.) 昭和10年(1935)春季植栽、成績不良、成木の望み薄し

35、(*Carya ovata* K. Koch.) 昭和10年(1935)春季植栽、成績不良、成木の望み薄し

36、朝鮮クリ (*Castanea Bungeana* Bl.) 昭和10年(1935)春季植栽、成績不良、成林の望み薄し 原產地 朝鮮

之を要するに以上を通觀するに、植栽せられたる總種數約36の中、「ヒマラヤ」スギ (*Cedrus Deodara* Loud.)、歐洲タウヒ (*Picea excelsa*)、「ヒマラヤ」タウヒ (*Picea Morinda*)、北米三葉松 (*Pinus rigida*)、「ストロブ」五葉松 (*Pinus Strobus*)、「ボタ」マツ (*Pinus excelsa*)、「テーダ」マツ (*Pinus Taeda*)、「バンクシア」マツ (*Pinus Banksiana*)、ニホヒネヅコ (*Thuja occidentalis*)、「カナダ」ツガ (*Tsuga canadensis*)の10種、潤葉樹にありては僅に杜仲 (*Eucommia ulmoides*)の1種を除き他は悉く成績不良又は特に見るべきものはないと云ふことに歸着する、而して此の中成績を發表せるものは、北米三葉松、「ストロブ」五葉松の二種である。

以上記するが如く小根山國有林(群馬縣、碓氷郡、臼井町、大字五科)の外國樹種の植栽は相當に古き歴史を有して居るものであつて、其當初即ち明治37年(1904)より今日(昭和21年1946)に至る間此の實驗に對し比較的密なる關係にあつた人々の名前を列舉すると下の様である。

先づ指導者側としては、林學博士白澤保美、林學博士寺崎渡の兩氏である、次ぎに本試験の主査として専ら研究の實務に従事した人々は西大路吉光、原田覺二、山田薫一、河田杰、佐多一至、大城川次郎、小池益夫の諸氏である、又東京大林區署時代から東京營林局に至る間此の方面の人々としては、木村喬顯、田中波慈女の諸氏である、又本試験開始以來今日に至る地元の小林區署長又は營林署長として在職せられし各方は、井部榮基、國司道輔、佐藤連郎、柏徳之助、内山房吉、松浦昌、松原太郎、田中米治、天野九郎、沼澤陸太、曾山直一郎、長沼巖、岡村喜代策、外山寅雄、村田文之助、小山内淳進、太田寅四郎、荒井元、石川利治、市原彌太郎



錢場愛雄の諸氏である、又小林區署又は營林署の署員として比較的密接の關係ある人々は、知野秀雄、石井誠、藤原幾喜、天野鐵造、栗原文三郎、中山和平、小林慶次郎、金澤深、福田則雄、谷元貞雄、堀口政之助の諸氏である。又雇及地元の人々として、本試験の實行に關係ある人々は、武井延太郎、中島小十郎、猿谷高十、齋藤伊三郎、山口良太郎、武井瀧三郎、近藤進、石山重太、中島愛助、中島松太郎、土谷榮三郎、鈴木新次郎の諸氏である。

### 1 歐洲タウヒに関する略記

本篇に於ては歐洲タウヒの樹木學的記載をすることは省略する、只小根山に於ける造林成績を發表する上に知つて置く方が都合がよいと思ふことを概記することとする。

a、歐洲タウヒの種名 之は種々ある様であるが Dallimore, Jackson の兩氏 (1) に依れば *Picea excelsa* Link. となつて居るから之に従ふこととする。

b、歐洲タウヒの分布區域 之は「ウラル」山脈や「シベリア」方面の限界は不明であるが、其の歐洲方面に於ける大體は Plate 1 (2) の通りである。

c、我國に於ける近縁の種類と其の分布狀態 我國に於て *Picea* に屬するものは牧野富太郎、根本莞爾の兩氏 (3) に依れば次の數種に屬する。イラモミ (*Picea bicolor* Mayr)、イラモミの變種としては、ヒメマツハダ、シラネマツハダがある、アカエゾマツ (*Picea Glehnii* Mast)、之が變種としては、アヲミノアカエゾ、テイノキがある、エゾマツ (*P. jezoensis* Carr.) タウヒは之が變種として指定され種名を (*P. jezoensis* Carr. var. *hondoensis* Rehd.) とされて居る、ヤツガタケタウヒ (*Picea Koyamai* Shirasawa)、ヒメバラモミ (*P. Maximowiczii* Regel.)、ハリモミ (*P. polita* Carr.) 等である、而して未完成即ち不完全ではあるが著者の調査に成るハリモミとタウヒの分布圖を示すと Plate 2 の様である。

d、歐洲に於ける歐洲タウヒの林業上の位置 之は今更説明する迄もなく歐洲中部に於いて林業上最も重要なる針葉樹であつて、之を我國の林業に例へると、恰もスギの如き位置を占むるものである。

### 2 植栽地に於ける造林成績

a、試験林の位置 群馬縣、碓氷郡、臼井町、大字五料字小根山國有林 (Plate 2. 参照) (前橋營林局、前橋營林署、碓氷事業區)、信越線横川驛下車、西北に向かい徒歩約40分の處にある、碓氷山脈が關東平野に張つて居る根の先端に位する丘陵上に位置して居る。

b、氣象狀態の大要 試験林附近に於て、嘗て設置せられて居た、妙義 (群馬縣、北甘樂郡、妙義町) 及び伊香保 (群馬縣、群馬郡、伊香保町) の森林測候所に於ける觀測表の拔萃を示すと下の様である。(4)



Table (1) 平均氣溫 (Mean temperature of month)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	mean
妙 義	1.1	1.8	4.3	10.8	14.5	18.7	22.8	23.4	19.7	14.1	8.8	3.6	12.0
伊香保	98.8	99.5	1.9	8.7	12.7	17.2	21.6	22.0	18.3	12.4	6.9	1.4	10.1

Table (2) 日々最高氣溫の極 (Maximum temperature of month)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	year
妙 義	19.9	19.0	21.7	29.7	28.5	31.3	36.4	34.3	31.7	30.0	24.7	19.8	36.4
伊香保	16.6	17.4	20.4	28.3	26.3	29.4	32.4	32.5	29.9	27.9	22.8	18.1	32.5

Table (3) 日々最低氣溫の極 (Minimum temperature of month)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	year
妙 義	91.6	91.6	92.6	96.3	2.9	6.9	13.5	13.3	8.3	2.0	97.5	94.2	91.6
伊香保	88.8	89.4	89.9	94.5	1.4	4.7	11.4	12.1	7.3	0.4	95.7	90.7	88.8

Table (4) 平均濕度 (%) (Mean humidity of month)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	year
妙 義	56.4	59.8	60.2	68.7	75.5	83.4	85.5	85.7	86.2	79.7	69.2	59.5	72.5
伊香保	58.4	61.5	62.4	69.8	75.5	83.4	86.1	86.6	86.6	80.2	71.2	62.3	73.7

Table (5) 濕度の最小 (%) (Minimum humidity of month)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	year
妙 義	17	17	17	13	11	24	22	31	31	29	23	17	11
伊香保	14	8	15	7	8	24	27	32	30	20	17	6	6

Table (6) 降水量 (m.m) (Precipitation)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	year
妙 義	24.1	51.3	64.4	92.8	183.5	246.6	248.2	356.2	282.4	164.3	54.6	29.31	797.7
伊香保	28.1	58.9	71.1	123.2	178.5	242.1	286.1	360.6	373.6	172.6	75.0	26.51	1,996.3

以上が其の大様であるが、之に著者の想像を加へて云ふならば、平均氣溫は大體伊香保と一



致し妙義よりも稍寒く、最高気温の極は妙義よりも稍低く、伊香保よりも稍高く、最低気温の極は略伊香保と同じく、平均湿度も伊香保と略同じく、湿度の最小は伊香保と妙義との中間位、降水量は伊香保と略同じ位であると思ふ。

c、試験の経過 試験林分は3つあつて、其の各林分内に於ける標準地の面積を示すと下の Table 1. の様である。

Table 1. 標準地面積 (Dates of Plantation and areas of sample plots)

試験林	植栽年度	標準地面積 (ha)
I	明治37年 (1904)	0.038
II	" 43年 (1910)	0.085
III	大正7年 (1918)	0.066

本報告は昭和20年 (1945) 秋季現在のものである。

第I林分に對しては大正3年 (1914) 第1回間伐、昭和7年 (1932) 第2回間伐、昭和20年 (1945) の秋第3回間伐を施行したのである。

第II、第IIIの兩林分に對しては昭和15年 (1940) の春第1回間伐を施行したのである。

d、試験の成績

Table 2. 本數 (Number of trees)

第I林分 (標準地面積 0.038ha) (Plot I)

年	次	實數(A)	1「ヘクタール」 當り (B)	林齡(C)
明治37年(1904)植栽當時	On plantation, 1904	228	6,000	1
自然減少	Disappeared naturally	18	474	
大正3年(1914)間伐前	Before thinning, 1914	210	5,526	11
" 間伐本數	Numbers removed	92	2,421	
" 殘存本數	After thinning	118	3,105	
自然減少	Disappeared naturally	—	—	
昭和7年(1932)間伐前	Before thinning, 1932	118	3,105	26
" 間伐本數	Numbers removed	58	1,526	
" 殘存本數	After thinning	60	1,579	
自然減少	Disappeared naturally	—	—	
昭和20年(1945)間伐前	Before thinning, 1945	60	1,579	42
" 間伐本數	Numbers removed	21	553	
" 殘存本數	After thinning	39	1,026	

(A) real number, (B) per Hektar, (C) age of stand



## 第II林分(標準地面積 0.085 ha) (Plot II)

年	次	實數(A)	1「ヘクタール」 當リ(B)	林齡(C)
明治43年(1910)植栽當時	On plantation, 1910	255	3,000	1
自然減少	Disappeared naturally	121	1,424	
昭和15年(1940)間伐前	Before thinning, 1940	134	1,576	31
"	間伐本數	40	470	
"	殘存本數	94	1,106	
自然減少	Disappeared naturally	—	—	
昭和20年(1945)現在	Number standing, 1945	94	1,106	36

## 第III林分(標準地面積 0.066 ha) (Plot III)

年	次	實數(A)	1「ヘクタール」 當リ(B)	林齡(C)
大正7年(1918)植栽當時	On plantation, 1918	213	3,227	1
自然減少	Disappeared naturally	78	1,182	
昭和15年(1940)間伐前	Before thinning, 1940	135	2,045	23
"	間伐本數	31	469	
"	殘存本數	104	1,576	
自然減少	Disappeared naturally	—	—	
昭和20年(1945)現在數	Number standing, 1945	104	1,576	28

(2) 材積 各測定年度に於ける材積は野帳焼失の爲不明であるから、茲には昭和20年現在の數字を擧げることと止める。

Tale 3. 現在材積 (Volume on 1945)

林分	實材積(A)	標準地面積(B)	1ha當材積(C)	同上本數(D)	1本當リ材積(E)
I(間伐)(G)	3,782	0.038	99.5	553	0.179
"(殘存)(H)	11,802	0.038	310.6	1,026	0.303
"(合計)(I)	15,854	0.038	410.1	1,576	0.259
II	13,634	0.085	160.4	1,106	0.145
III	7,655	0.066	116.0	1,576	0.074

(A) real V. (B) area of sample plot, (C) V. per Hektar, (D) tree number per Hektar, (E) V. per single tree (G) V. thinned, (H) V. residual, (I) V. total

今は等殘存又は現在材積を全部主林木材積と見て、之を寺崎博士のスギ林の收穫表、山本博



士のアカマツ林の收穫表、及「シュワツパツハ」氏の歐洲タウヒ林の收穫表（5）等に比較して見ると下の様である。

Table 4. 各種林分との收穫比較 (Volume compared with the Yield-  
tables selected as contrasts) (unit m<sup>3</sup>)

林 齡 (age)	A 小根山歐 洲タウヒ	Bドイツ 國、タウ ヒ1等地	Cドイツ 國、タウ ヒ2等地	Dスギ、 立木度中 地位下	Eスギ、 立木度密 地位下	F アカマツ 3等地	G アカマツ 4等地	H アカマツ 5等地	I アカマツ 2等地
20		25.0	—	102.4	80.3	86.9 (310)	66.7 (240)	51.7 (186)	111.1 (400)
25						132.2 (476)	105.3 (379)	83.9 (302)	166.4 (599)
28	116.0(III)	○(III)					○(III)		
30		125.0	71.0	261.0	209.1	176.4 (635)	143.1 (515)	116.1 (418)	217.9 (784)
35						216.7 (780)	178.1 (641)	146.4 (527)	263.9 (950)
36	160.4(II)		○(II)					○(II)	
40		262.0	175.0	416.4	337.3	253.1 (911)	209.7 (755)	173.9 (626)	305.0 (1,098)
43	310.6(I)	○(I)							○(I)
45						285.0 (1,086)	238.3 (858)	198.9 (716)	341.1 (1,228)
50		410.0	295.0	551.7	449.3	313.7 (1,129)	263.7 (949)	221.7 (798)	375.0 (1,344)

( ) 内は石

即ち之を獨逸の收穫表に比較すると林分Iは1等地に近く、林分IIは2等地に近く、林分IIIは1等地に近き材積を示して居る、又之を内地スギ林に比するに今の處一寸企及し得ない様であるが、アカマツ林に比するに、林分Iは2等地と3等地の中間、林分IIは4等地と5等地の中間、林分IIIは4等地に近いと云ふことになるのである。されば、歐洲の造林成績に比して、必しも劣つては居ないが、之を内地産のものに比べると、スギには到底及ばなく、アカマツにべて見ても、地味のよい處で2等地以下と云ふことになるのである。

### (3) 林分構成

之を直徑、樹高に關係せしめて本數の分配状態を見るとそれは別表 (Table 5. Table 6. Table 7) の様になるのである、即ち是等の材料により先づ林分別の平均直徑、平均樹高及び其の各の標準偏差を算出して見ると次ぎの Table 8. の様になるのである。

本數分配表の分配状態から見て、直徑と樹高との間に相關關係の成立つて居ることは略想像するに難くないが爲念之が相關係數を求めて見ると Table 9 の様である。



Table 8. 平均直径平均樹高及び其各の標準偏差

(mean diameter, mean height, and standard deviations of them)

林分 Stand	林 齡 age	平均直径 MD(cm)	標準偏差 $\sigma D$	平均樹高 MH (m)	標準偏差 $\sigma H$
II	43	$19.45 \pm 0.33$	$3.74 \pm 0.23$	$16.32 \pm 0.19$	$2.24 \pm 0.14$
	36	$15.32 \pm 0.33$	$4.80 \pm 0.24$	$12.11 \pm 0.17$	$2.46 \pm 0.12$
III	28	$12.44 \pm 0.29$	$4.12 \pm 0.20$	$9.28 \pm 0.19$	$2.83 \pm 0.13$

Table 9. 直径、樹高間の相関係数

(Correlation coefficients between D and H)

林分	rD.H	rH.D	林 齡
I	$+0.94 \pm 0.01$	$+0.82 \pm 0.03$	43
II	$+0.84 \pm 0.02$	$+0.71 \pm 0.03$	36
III	$+0.91 \pm 0.04$	$+0.87 \pm 0.02$	28

即ち一般の他の針葉樹の一齊同齡林と同様直径太きもの程高く、逆に高きもの程太き関係あるを確認し得たので、進んで直径に關係せしめたる樹高曲線を求めて見た處下の如き結果を得たのである。

Table 10. 樹高曲線の方程式

(The formula of tree-height curve with respect to D)

林分 stand	林 齡 age	曲線方程式の形式 type of formula	方程式 formula
I	43	$H = ae^{-\frac{b}{D}} + 1.2$ $\log(H-1.2) = \log a - b \log e/D$	$\log(H-1.2) = 1.40859 - 4.37906/D$
II	36	$H = ae^{-\frac{b}{D}} + 1.2$ $\log(H-1.2) = \log a - b \log e/D$	$\log(H-1.2) = 1.26641 - 3.40121/D$
III	28	$H = ae^{-\frac{c}{D}} + 1.2$ $\log(H-1.2) = \log a + b \log eD - c \log e/D$	$\log(H-1.2) = 1.14887 + 0.00534D - 3.46884/D$

今  $H = ae^{-\frac{b}{D}} + 1.2$  を形式 (I) とし、 $H = ae^{-\frac{b}{D}} + 1.2$  を形式 (II) とすると、林齡の若きものより老いたるものに移るに従い、樹高曲線は形式 (I) から形式 (II) に推移して居る、此の傾向は既に發表せられて居る植栽疎密比較試験 (アカマツ林及びカラマツ林に就て) の研究と其の結果を一にして居る、即ち本試験に於て、各年齢を異にせる3つの歐洲タウヒの林分間



に於て此のことあるを示し、植栽疎密試験に於ては、同一の林分に就き年齢を異にして繰り返されたる測定値間に於て此のことあるを示して居ることは相當注意すべきことと思ふのである  
尙求め得たる各曲線に就き實驗數と算出數との對照を示すと次表の様である。

Table 11 (a) 林分 I.  $\log(H-1.2)=1.40859-4.37906/D$ 

Test of fitness of the formula

D	實驗數 (H')	算出數 (H)	H' - H
12	12.3	12.25	+0.05
14	13.6	13.66	-0.06
16	14.2	14.84	-0.64
18	16.5	15.83	+0.67
20	17.2	16.67	+0.53
22	17.1	17.40	-0.30
24	18.7	18.03	+0.67
26	18.3	18.58	-0.28
			+1.92
			-1.28

Table 11 (b) 林分 II.  $\log(H-1.2)=1.26641-3.40121/D$ 

D	實驗數 (H')	算出數 (H)	H' - H
6	7.0	6.21	+0.79
8	8.1	7.98	+0.12
10	9.0	9.64	-0.64
12	11.2	10.82	+0.38
14	11.6	11.76	-0.16
16	12.3	12.52	-0.22
18	13.0	13.15	-0.15
20	13.9	13.68	+0.22
22	14.2	14.14	+0.06
24	14.7	14.53	+0.17
26	15.0	14.87	+0.13
			+1.87
			-1.17



Table 11 (c) 林分 III.  $\log(H-1.2)=1.14887+0.00534D-3.46844/D$ 

D	實驗數 (H')	算出數 (H)	H' - H
4	5.0	3.21	+1.89
6	4.9	5.21	-0.31
8	6.5	6.93	-0.43
10	7.4	8.37	-0.97
12	8.1	9.59	-1.49
14	10.7	10.66	+0.04
16	12.0	11.61	+0.39
18	12.7	12.48	+0.22
20	13.3	13.28	+0.02
22	13.5	14.04	-0.54
			+2.56
			-3.74

尙之を圖示して見ると、それは Plate 3 の様になるのである。

#### (4) 被害

之も全部資料が焼けてしまつて居るので、單に記憶をたどつて記述することとする。

大正7年(1918)、大正8年(1919)の2年に亘つて冬期の大寒害が起つたことがある、此のとき本試験地の歐洲タウヒも亦被害したのである、然し此のときの被害状態を見るに、傾斜のある植栽地では其の中腹以上は生存し中腹以下の土地の深い個所に於て特に被害が多かつたのである、そこで種々と實地に就て検討して見た處、元來試験林の所在地たる碓氷郡地方は冬期雪は比較的少ないが、寒氣は凜烈であつて、而も乾燥する地方である、従つて冬期に於て土中水分の比較的が多く且土地の深い所程土壤の凍結が甚だしく植栽木の根部は所謂生理的乾燥に陥つて枯死するに至つたものが多かつた様である、尙此のことは明治33年頃淺間山麓に植へられた歐洲タウヒ(昭和7年(1932)11月の大風雪害の際大部分折損した)が、本試験林地方よりも遙に寒冷地方に植へられたにも係らず、冬期完全に地表が雪を以て被はれて居る關係上地表に凍結層を生ずることなく、非常に立派に成林し且盛に結實した事實、及び本種の郷土たる中部及び北部歐洲地方は冬期可なり長い間、地表が完全に雪で被はるる事實に鑑み肯かるることである、又本種は冬期は雪は相當に深い、空中濕度は比較的低い寒冷地方の氣候に適して居るものの様である、此の事は本種の造林が、北海道の各所と岩手縣下に於いて比較的に成功して居る事實に徴して確認することが出来る様である、之を要するに本種の造林に適する氣候の第1條件は氣溫の低いこと、第2條件は雪が相當に深いこと、第3條件は冬期の空氣が比較的乾燥して居ることであつて、所謂サラ雪の地方であつて、ベタ雪の地方でないことである。

又本種には大正の末期(或はもつと昔からかも知れぬが)一種のハバチの害があつて今日に迄及んで居る、此のハバチは幼蟲の形の儘根部附近の土中にて越冬し、春暖と共に樹幹を昇つ



て成蟲となるのか、或は地中にて蛹となり直ちに地中から飛びたつのか其の邊のことは不明であるが、幼蟲の食害現象が眼に映するのは7月中旬から8月下旬に及ぶのである、而して食害されつつある枝葉部分には一種の蟲絲による巢狀のものが形成せられ、此の巢狀のものの中に澤山の幼蟲が葉を食害して居る此の幼蟲は其の形態から見て一種のハバチであることは確であるが、蟲體の色彩は緑色の地色の上に數條の黒線が縦走して居る、而も體の地色も始めの中は緑色が勝つて居るが8月頃になると緑色の色がさめて寧ろ黄色味が強くなるのである、尙此のハバチに就いて二三の學者が研究はされた様であるが、尙種名は確定して居ない様である。

(註、但し其の後林業驗場の保護部の研究によれば此の虫は和名オホアカツヒラタハバチと確定したと云ふことである。)

此の蟲害の爲めに本試験林の歐洲タウヒの成長は相當の影響を受けて居る様に觀察せらるるのである。

### 3 摘 要

(1) 本報告は群馬縣碓氷郡に於ける歐洲タウヒの造林成績を記述したものである。

(2) 我國本土に外國樹種を植栽した歴史は相當に古いものであるが、本報告に記述したものは明治37年(1904)他の種々の外國樹種と共に本試験林(群馬縣、碓氷郡、白井町、大字五料字小根山國有林)に植栽されたものの一部であつて、本州としては最初の報告であると思ふ、尙他の外國樹種の成績の概略は緒言の中に記載してある。

(3) 材積の見地より云ふときは、其の造林成績は必しも歐洲殊に「ドイツ」のそれに劣るとは云へないが、我國の樹種と比較するに、スギ林には到底及ばないが、アカマツ林に比べると其の地味のよい處ならば、2等地に匹敵し地味が悪るれば4等地又は5等地に當るのであるされば、本州中部に對しては、特に蓄積増加と云ふ點からは、此の樹種の植栽を勧める要はないと思ふ、但し冬期雪深く且比較的空氣の乾燥せる地方ならば、此の樹種を利用して、現在よりも一層高山林の林業を周約ならしむことを得る望みは充分ある様に思はれる。

(4) 此の樹種の造林上留意すべき被害状態が2つある、即ち(1)此の樹種は地表の凍結に對して非常に弱いこと、(2)此の樹種に對しては一種のハバチが食害の作用をなし、林分材積の成長上に相當の影響を及ぼして居ること等である。

(5) 林齡の若きものより老いたるものに移るに従い、其の樹高曲線の形を變へて行く順序はカラマツ林、アカマツ林と同様の傾向を示して居るものと見ることが出来る。(昭21.8.稿)

### 参考文献 (Literature)

- (1) Dallimore, W., Jackson, A. B., A Handbook of Coniferae, London, 1923.
- (2) Oltmanns, F., Pflanzenleben des Schwarzwaldes II, Freiburg, 1922
- (3) 牧野富太郎、根本莞爾、日本植物總覽、東京、1931.
- (4) 山林局、山岳地方氣候表、東京、昭和2年(1927)
- (5) 早尾丑鷹編、日本主要樹種林分收穫表、東京、1939.



Table 5. 直徑階別、樹高階別本數分配表、林分 I 間伐前

The distribution of tree-numbers with respect to D and H before thinning (stand I)

Hm \ Dcm	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	sum	mH
12	1	1	-	1								3	12.3
14	1	-	-	3	1							5	13.6
16		1	1	3	3	1						9	14.2
18				2	1	5	3	1	1			13	16.5
20						1	3	2				6	17.2
22					1	2	4	1	2			10	17.1
24							1	4	4	1	1	11	18.7
26							1	1	-	1		3	18.3
sum	2	2	1	9	6	9	12	9	7	2	1	60	
mD	13.0	14.0	16.0	15.3	17.0	18.9	21.0	22.4	22.6	25.0	24.0		

Table 6. 直徑階別、樹高階別本數分配表、林分 II (stand II)

Hm \ Dcm	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	sum	mH
6		2										2	7.0
8	1	2	3	5								11	8.1
10				5								5	9.0
12				-	-	5	1					6	11.2
14					2	2	1	1	1			7	11.6
16						4	6	3	1	1		15	12.3
18					3	1	1	6	4	4		19	13.0
20						1	1	3	3	5	1	14	13.9
22							2	-	3	4	1	10	14.2
24									2	-	1	4	14.7
26										1		1	15.0
sum	1	4	3	10	5	13	12	13	14	16	3	94	
mD	8.0	7.0	8.0	9.9	15.4	14.6	17.0	17.7	19.7	20.4	22.0		



Table 7. 直径階別、樹高階別本数分配表、林分 III (stand III)

Hm Dcm	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	sum	mH
4	1	-	-	-	-	-	1								2	5.0
6		1	1	3	2										7	4.9
8				3	1	6	1								11	6.5
10			1	1	6	5	5	1	2	2					23	7.4
12						1	6	5	4	3	1				20	8.1
14								3	2	4	2	1			12	10.7
16										4	5	2	1		12	12.0
18										3	-	3	3		9	12.7
20											1	3	1	1	6	13.3
22												1	1		2	13.5
sum	1	1	2	7	9	12	13	9	8	16	9	10	6	1	104	
mD	4.0	6.0	8.0	7.4	8.9	9.2	10.0	12.4	12.0	14.4	15.6	18.2	18.7	20.0		



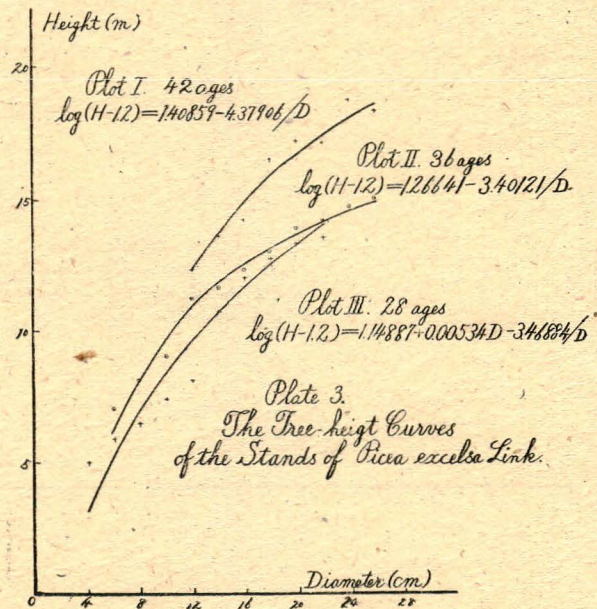
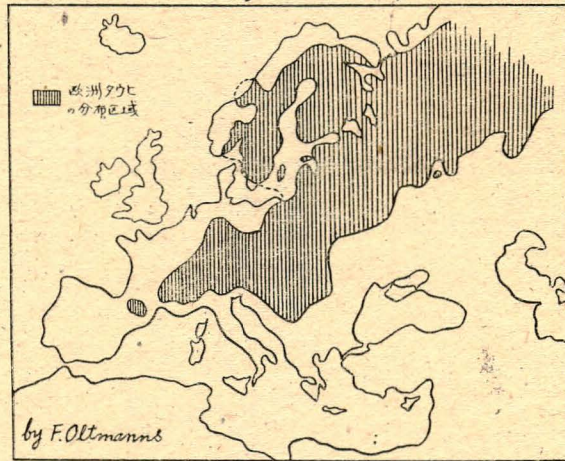
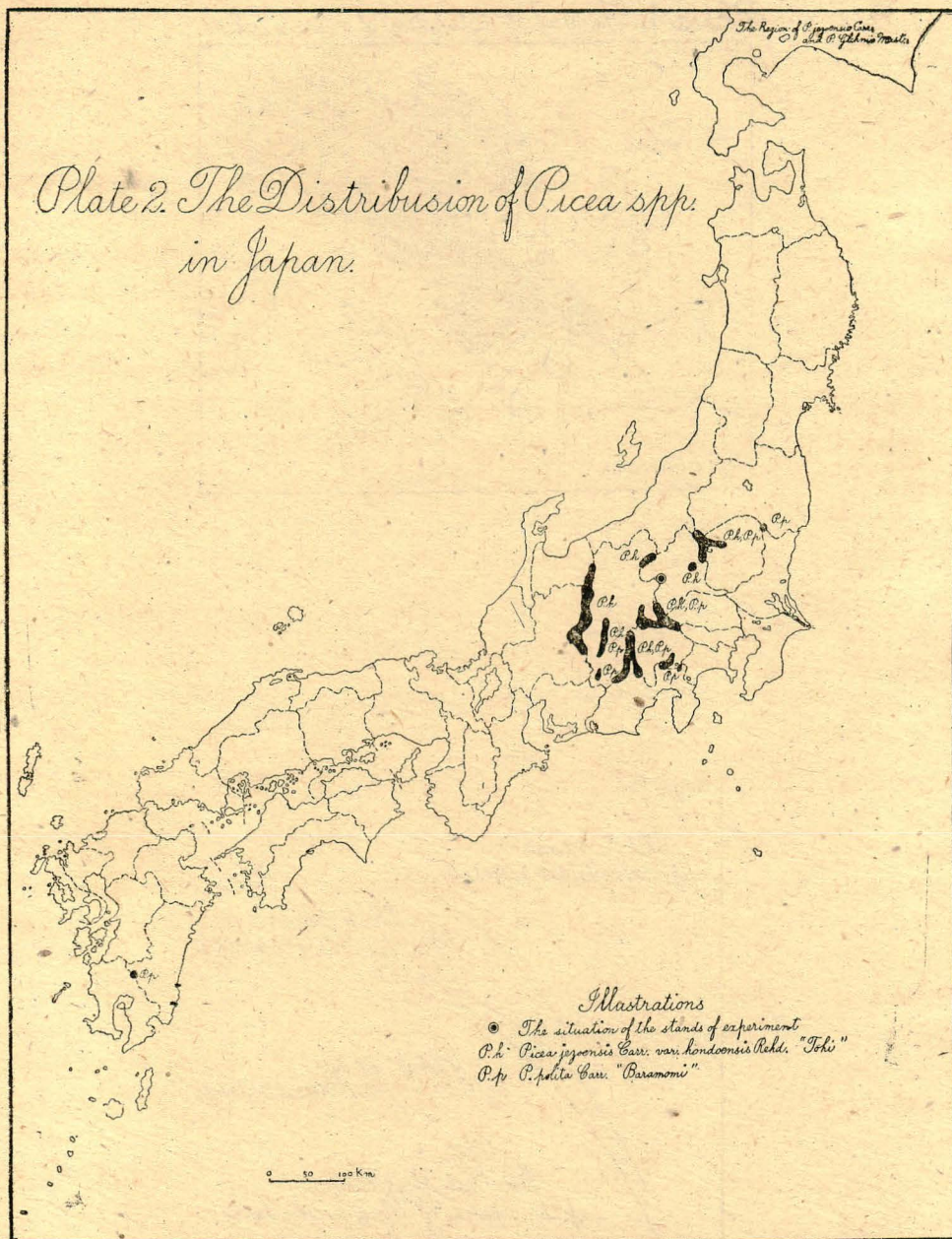
Plate 1. The area of distribution of "*Picea excelsa*"



Plate 2. The Distribution of *Picea* spp.  
in Japan.





## Résumé

Masaru KAWADA and Kisoo YAMAJI

On the Plantation of Spruce (*Picea excelsa* Link.) at the Foot-mountain Hill Region in Gumma Prefecture, Central Honshu.

## Preface

The most part of the data concerning this subject were burned and damaged under the air raid during the Pacific war 1941-1945 in Imperial Forest Experiment Station at Shimomeguro, Meguroku, Tōkyōto. Under this state, we suggest at first it is unavoidable that there are many points of incompleteness and vagueness in this report. We guess, however, that there may be such defects is one thing, but the publication of the item mentioned above shall offer a certain amount of contributions for the silviculture in this country as well as abroad is another thing. By the reason, we have become to decide to write this information.

This paper is described under the orders as follows:

- (1) Brief history of the plantation of exotic trees at the place of experimental forest.
- (2) The results, under the states on 1945, of the plantation of spruce (*Picea excelsa*)

(1) Brief history of the plantation of exotic trees at  
the place of experimental forest.

The experimental forest situates at Goryō, Usuimachi, Usuigun, Gumma Prefecture and the beginning of plantation of exotic trees has been started on 1904 and is still continued. The climates of the place are shown by the meteorological tables, viz. Table (1)–Table(6), of two stations situating very near to the forest.

The causes from which this plantation arises is the fact that the number of kinds of exotic trees sown in the nursery of Forest Experiment Station, Meguroku, Tōkyōto became so many, year by year, finally the nursery were overclouded with the seedlings of exotic trees. Under such state, for getting vacant space of nursery for which the new seedlings of next year shall be planted, there happens the question how to remove the seedlings actually standing in the nursery and where are be planted with the removed seedlings. To satisfy this requirements the national forest situating at the place mentioned above was selected as the experimental forest of plantation of exotic trees.

As far as this experiment concerns, there are many people of technicians belong to the Forest Experiment Station and the Tokyo Divisional Office of National Forest whose efforts for the establishment and the development of this experiment should not be forgot. Among them the following few names must be enumerated as the representatives: Dr. H. Shirasawa the former director of Forest Experiment Station, Mr. T. Kimura, Dr. W. Terazaki, Mr. Y. Nishioji, Mr. M. Koyama, Mr. K. Yamada, Mr. K. Sata, and Mr. K. Oshiro.

The general view of the results of plantation of various exotic trees is as follows, classified to very good (v. g.) good (g.) not good (n.g.) mostly perish (m.p.) and



totally perish (t.p.)

## A. Conifers

No.	Speciers	Date of plantation	Origin	Result
(1)	<i>Abies nephrolepis</i> Maxim. (Tōshirabe)	1939	Corea	n.g.
(2)	<i>A. Webbiana</i> Lindl.	1939	Himalaya	n.g.
(3)	<i>Cedrus Deodara</i> Loud. (Himalaya Sugi)	1926	Himalaya	○g.
(4)	<i>Juniperus virginiana</i> Linn.	1926, 1932	N. America	m.p.
(5)	<i>Larix europea</i> De Candolle	1904	Europe	m.p.
(6)	<i>L. koreana</i> Nakai	1926	Corea	n.g.
(7)	<i>Picea excelsa</i> Link.	1904, 1910, 1915, 1916 1917, 1918, 1931, 1934	Europe	○g.
(8)	<i>P. koraiensis</i> Nakai	1939	Corea	n.g.
(9)	<i>P. Morinda</i> Link.	1933	Himalaya	○g.
(10)	<i>P. nigra</i> Link.	1917	N. America	n.g.
(11)	<i>P. sitchensis</i> Trout. et Mayer	1917, 1939	N. America	t.p. and n.g.
(12)	<i>Pinus Bankiana</i> Lamb.	1937	N. America	○g.
(13)	<i>P. Bungeana</i> Zucc.	1939	China	t.p.
(14)	<i>P. excelsa</i> Wall.	1932	Himalaya	○g.
(15)	<i>P. radiata</i> D. Don	1939	N. America	t.p.
(16)	<i>P. rigida</i> Mill.	1904, 1923	N. America	⊙v.g.
(17)	<i>P. Strobus</i> Linn.	1910, 1917	N. America	⊙v.g.
(18)	<i>P. sylvestris</i> Linn.	1904	Europe	t.p.
(19)	<i>P. Taeda</i> Linn.	1938	N. America	○g.
(20)	<i>Pseudotsuga Douglassii</i> Carr.	1904, 1918	N. America	m.p.
(21)	<i>Thuja occidentalis</i> Linn.	1926	N. America	○g.
(22)	<i>T. orientalis</i> Linn.	1904	China	m.p.
(23)	<i>T. plicata</i> D. Don.	1904	N. America	t.p.
(24)	<i>Tsuga canadensis</i> Carr.	1604, 1926	N. America	⊙v.g.

## B. Broad-leaved trees

(25)	<i>Populus nigra</i> Linn.	1904	N. America	m.p.
(26)	<i>P. monilifera</i> Ait.	1904	Europe	m.p.
(27)	<i>P. Simonii</i> Carr.	1939	Manchuria	n.g.
(28)	<i>Platanus orientalis</i>	1904		○g.
(29)	<i>Fraxinus excelsior</i> Linn.	1904	Europe	t.p.
(30)	<i>F. americana</i> Linn.	1917	N. America	t.p.
(31)	<i>Juglans nigra</i> Linn.	1933	N. America	t.p.
(32)	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	1933, 1939	China	○g.
(33)	<i>Carya alba</i> K. Koch	1935		n.g.
(34)	<i>Carya grabra</i> Sweet.	1935		n.g.
(35)	<i>C. ovata</i> K. Koch	1935		n.g.
(36)	<i>Castanea Bungeana</i> Bl.	1935		n.g.



Among total number of 36, there are the species showing the result very good 3 (Conifers 3) good 9 (Conifers 7, Broad-leaved 2) and the others all are showing the result not good or the inferior to it.

(2) The results, under the states on 1945, of the plantation of spruce (*Picea excelsa* Link.)

a. The stands used for this experiment Three stands are selected as samples as the Table 1. shows.

b. The tree-numbers and volumes of each plot. For the plot I the first and second thinnings are practised on 1914, 1932 respectively, and the last one has been finished on 1945, for the plot II and III the first thinnings are practised on 1940. Thus, the decreasing courses of tree-numbers in each plot are shown in the Table 2 (Plot I, Plot II, Plot III). The volumes actually kept in plot II and III, and the volumes of third thinning on 1945, before and after thinning are shown in the Table 3., but in this table the yields from preceded thinnings are not included, because the data of such thinnings are burned.

c. Comparison to the yield tables published already. This comparisons are shown in the Table 2. with selected numbers as intervals of which the actual number of volumes in experimental plots situates, and all numbers are showing the volumes of principal trees only not with the subordinate one.

Remarks: in the Table 4. the capital letters in ranks are showing the following yield tables:

- A. Actual volume per Hektar in experimental plot on 1945
- B. Volume of spruce in Germany. site, 1 st class
- C. V. of spruce in Germany. site, 2 nd class
- D. V. of *Cryptomeria japonica*, site, 3 rd class, tree-density moderate
- E. V. of *Cryptomeria japonica*, site, 3 rd class, tree-density dense
- F. V. of *Pinus densiflora*, site, 3 rd class
- G. V. of *Pinus densiflora*, site, 4 th class
- H. V. of *Pinus densiflora*, site, 5 th class
- I. V. of *Pinus densiflora*, site, 2 nd class

According to the Table 4., it seems that the sites of experimental plots situate between the classes of 1 st and 2 nd of spruce in Germany, but in Japan the positions correspond to the intervals between the classes of 2 nd and 5 th of pine, for the *Cryptomeria* they can not reach entirely.

d. The constitution of stands relating to diameter and height. The distributions of tree-numbers relating to diameter and height in each plot are shown by the Table 5, 6., and 7., and according to the manners of distribution we can guess the close relation between diameter and height as generally seen for the even-aged pure stands of most part of conifers in Japan. Then, we have computed the coefficients of correlation between diameter and height as the results of which are shown in the Table 8. and 9. Thus, we can suggest with certainty that there exists very high correlation



between diameter and height in the even-aged pure stands of spruce. Hereupon, we have proceeded to get the tree-height curve with respect to diameter, and the formulas are the ones shown in the Table 10. and Plate 3..

According to these results it is very remarkable fact that the formulas are changing with the increase of ages, and the changing course takes same way as in the case of measuring practised repeatedly for same stands on different ages as the another experiment shows, viz. the discussion about the formulas of tree-height curve in the report of "On the Effect of Tree-density of Plantation for the Silviculture of Pine and Larch, section 3, The constitution of even-aged stand of coniferous trees" by M. Kawada and Y. Kanaya, 1946.

e. Conclusion. According to the contents of above description, authors can say, for a certain kinds of environment, particularly for the districts the climate of which is very cold and relatively dry, so as the snow is capable of very shifting not heavy and moist, the plantation of this tree-kind shall be applicable, e. g. for making of protection-forest against snow.