

# 北海道に於けるストロブマツの造林的價値

助教授 高 橋 延 清

Nobukiyo TAKAHASHI :

Sylvicultural Value of White Pine in Hokkaido

目	次
I まえがき.....	1
II 分布と名稱.....	1
III 材の利用.....	2
IV ストロブマツの生長.....	3
V 造林上の特性.....	7
VI ストロブマツの被害.....	9
VII 養苗と植栽.....	10
VIII 結 び.....	10
IX 参考文献.....	10
Resumé.....	11

## I ま え が き

北海道に於ける代表的造林樹種は周知の通りエゾマツ・トドマツ・カラマツ・歐洲トウヒ・ヤチダモ等である。エゾマツ・トドマツは郷土樹種として安全であるが一般に生長遅く企業として有利ではない。一方カラマツ・歐洲トウヒは共に生長は速かであるが鼠害を受け易い缺點を有しかつ歐洲トウヒはとくに立地を選ぶ必要がある。

然るに北米原産のストロブマツ (*Pinus strobus* L.) は以上の諸缺點を補う優秀な性質を有し本道に好適する樹種である。

東京大學北海道演習林には現在66ha (純林8ha・混淆林5 ha) のストロブマツ人工造林地を保有するがその生長経過と文献とにより本道に好適する所以を實證し、併せてストロブマツに關する若干の解説をなし以て本道森林復興の一助と致したい。御指導を受けた中村教授、文献を利用して貰つた北大林學教室並に種々協力された當演習林職員各位に感謝の意を表明する。尙本稿は昭和25年10月日本林學會北海道支部創立記念研究發表會に於ける講演内容である。

## II 分 布 と 名 稱

米國では White pine, 英國では Weymouth pine (英國 Weymouth の領主が18世紀にウイルトシャー州に於て大規模に造林した事に由來す) と一般に呼ばれている。

原産地に於ける天然の分布は北アメリカの所謂5大湖畔を中心にカナダ南東部・米國北東部に廣く分布し北緯35°~50°に及ぶ。垂直的の分布は低くアデロンダック山脈に於て760m位迄なり。

英國では18世紀より、ドイツには百數十年前より造林樹種として移入せられ今日すでに天然更新の行はれている林が多く存在している。

第1表 北海道演習林に於けるストロームツ造林地 (調査一昭和22年)

樹種	面積 ha	箇所数	摘要	
ストロームツ純林	8.1	2	オンコ澤附近, 地位一中・下	
ストロームツ 歐洲トウヒ 混淆林	9.2	2	西達布作業所, 地位一上	
ストロームツ・オレゴンパイン・ 歐洲トウヒ・ニゾマツ	4.4	1	上記のストロームツ純林に接續, ストロームツ マツ70%, 他の3樹種各10%	
ストロームツ・歐洲トウヒ・ ブンゲンストウヒ・歐洲アカマツ・ ニオイヒバ	4.5	1	麓郷列狀植栽地の内, 面積2.1haは27年生 ストロームツ	
ストロームツ 混淆林 潤葉樹	9.9	1	上記のストロームツ純林に接續 マツ純林に接續 潤葉樹	本数 材積 ストロームツ 30% 79% 潤葉樹 70 21
カラマツ・ストロームツ・ 歐洲トウヒ・歐洲アカマツ	30.1	3	西達布作業所, 歐洲トウヒを主としストロームツ マツは小徑木	
計	66.2			

北海道演習林に於けるストロームツ  
造林地の林相 (樹齡36年)

日本に於けるストロームツ植栽は旭川營林局見本林の樹齡56年・面積0.41haが恐らく最も古い。造林面積では本演習林の66haが最大のもので純林・混淆林の内譯は第1表の通り。其の他道内では北大苫小牧演習林・林業試験場野幌支場, 内地では群馬縣白井町小根山國有林等に見本林がある。

### III 材の利用<sup>1)</sup>

ストロームツは米國及びカナダの最重要樹種の一つである。使用範圍が廣いためアメリカの開拓當初都市建設用或は商船隊用材として亂伐せられ現在近山にはほとんど見られない。現在二次林の小徑木の伐採が行われ、マッチ・箱材等に利用されている。

幹が円筒形に近く歩止りよく、材が軟かく耐久性あり製品が軽い特長を有す。又ペンキ塗りもよく効き、つやも出る。殊に室内用にはよく利用され、ドア・窓枠・戸棚・ベニヤ・飛行機用材・鑄物製作の型板・造船用のマスト・桁等極めて利用範圍が廣い。

本春當演習林を訪れたエール大學名譽教授 HAWLEY 博士の話ではマッチの軸木としては米材中最上のものでマッチ工場はストロームツ林を追い駆けて移動しているとの事である。

<sup>3)</sup> 又王子製紙・<sup>4)</sup> 北越製紙・東大農學部パルプ學教室等に於ける分析の結果を綜合すると日本産の

ストロームツはパルプ用材としてエゾマツ・トドマツに劣るが内地のアカマツに匹敵すると報告されている。

#### IV ストロームツの生長<sup>5)</sup>

原産地では樹高生長は1~3年頃まで比較的遅いがその後急速に生長速かとなり条件の良い立地では15年生頃連年生長最大に達し3呎の生長をなす。(悪い立地では40年生頃最大となる)。連年直徑生長の最大時期も同様早い時代に現われるが60~70年頃まで衰えないうで持續する特長がある。一般に樹高30~50mに達し、北米五大湖周邊の各州に於けるストロームツ天然林はha當り約300~350m<sup>3</sup>の蓄積を有し時に700m<sup>3</sup>に達するものもある。樹齡200~300年のものが伐採せられている。皆伐跡地・捨てられた農耕地などに一齊單純のストロームツ二次林が発達するが斯る林分は生長速く管理容易のため35~60年の短伐期で收穫され投資利率も4~6%に廻り他の樹種より一般に有利であるという。

旭川營林局のストロームツ見本林は同局の調査によれば樹齡54年生でha當り1.112本・918m<sup>3</sup>(標準木樹高22.33m・胸高直徑38.84cm)の素晴らしい生長を示している。

北大佐藤教授は北大苫小牧演習林37年生のストロームツはha當り2.599本・444m<sup>3</sup>(林分中央高11.8m・胸高直徑18cm)の生育を示し材積の點から見てアカマツの上位にあり本道の造林樹種に適することを發表している。<sup>6)</sup>

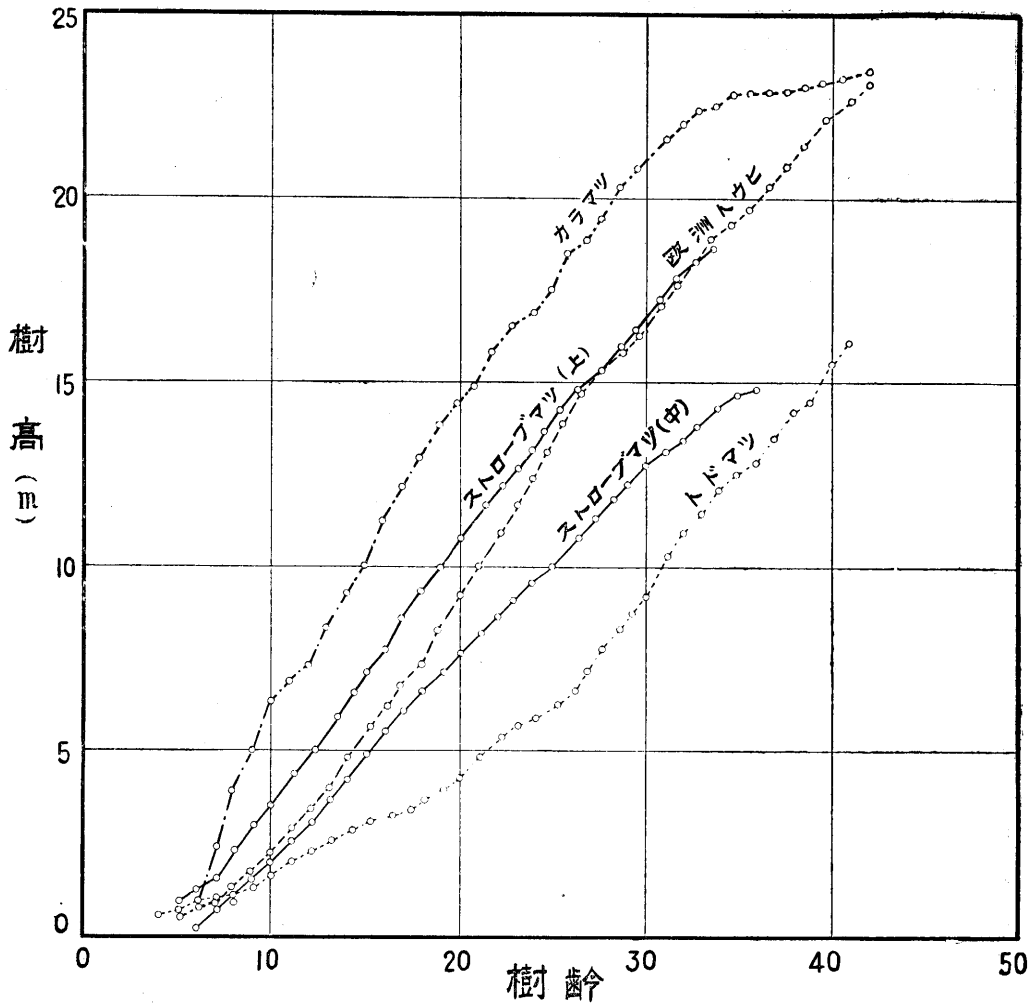
第2表 北海道演習林に於ける主要造林樹種の生長比較

標準地	箇所面積 ha	87b 31.4	74j 2.60	6a <sub>1</sub> 2.70	87d 3.32	87j 0.31
	樹種樹齡	歐洲トウヒ 42	ストロームツ (上) 34	ストロームツ (中) 36	カラマツ 42	トドマツ 41
標準木	直徑 cm	26.02	29.43	22.63	21.64	22.59
	樹高 m	22.78	18.76	14.59	23.12	15.80
	材積 m <sup>3</sup>	0.630	0.6021	0.2934	0.4427	0.3020
ha當蓄積	本數	659	735	791	458	550
	材積 m <sup>3</sup>	423.48	442.54	232.08	202.76	163.10
地況	母岩土性	輝綠凝灰岩 砂質壤土	石英粗面岩 礫質壤土	第三紀砂岩 礫質壤土 (土壌浅い)	輝綠凝灰岩 砂質壤土	輝綠凝灰岩 砂質壤土
	方位傾斜度	西 北 25°	南 20°	南 西 35°	西 北 23°	南 10°

本演習林に於ける生育現況は第2表の如く旺盛にして地位上(假定)樹齡34年でha當り735本・442m<sup>3</sup>(標準木樹高18.76m・胸高直徑29.43cm),地位中(假定)樹齡36年でha當り791本・232m<sup>3</sup>(標準木樹高14.59m・胸高直徑22.66cm)の生育を示し本演習林に於ける代表的造林地たる歐洲トウヒ林・カラマツ林を凌駕している。これら各造林地に於ける標準木の生長量を参考として

## 第 1 圖

北海道演習林の主要造林樹種の標準木  
樹高總生長量比較

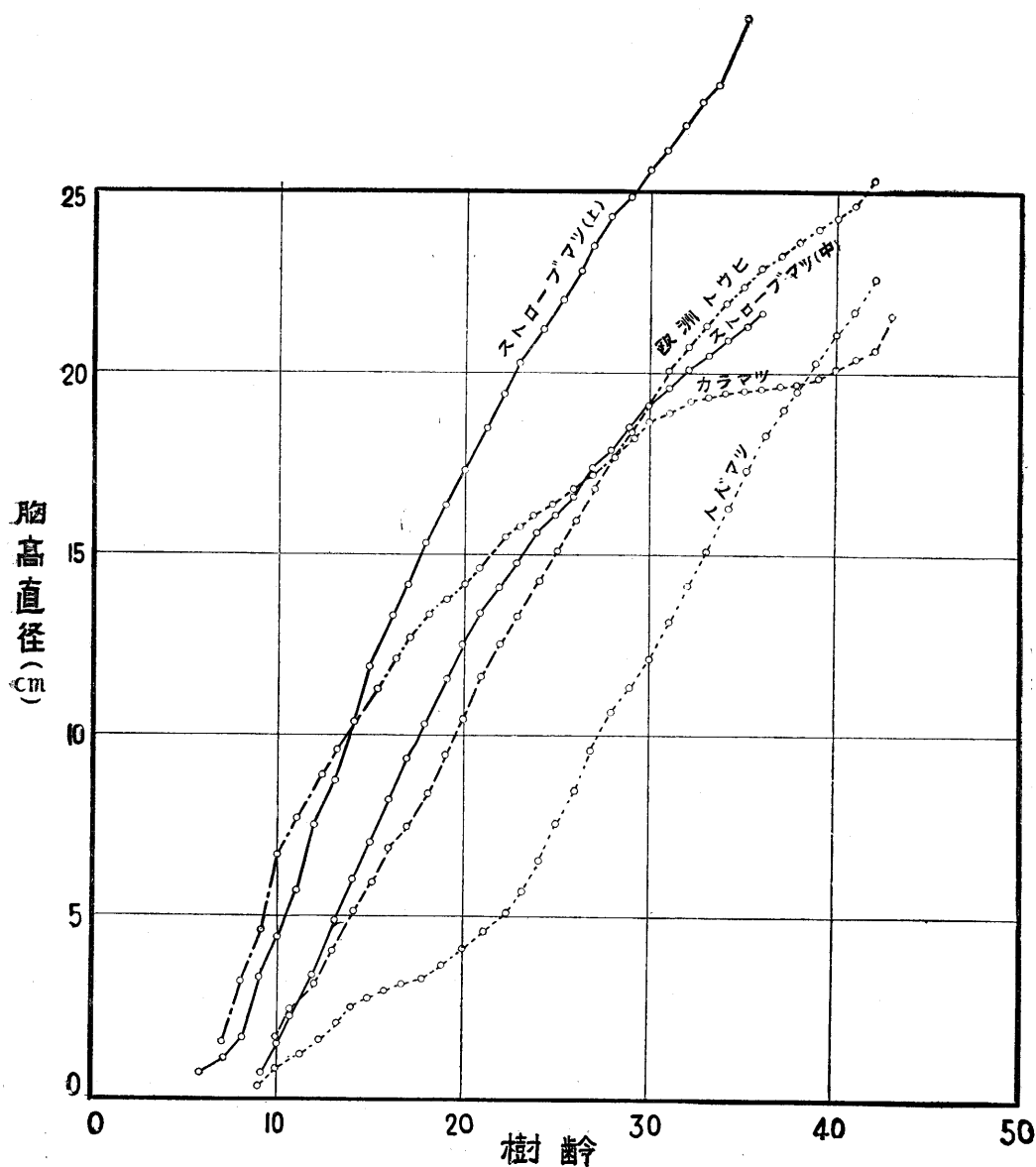


比較せば第1・2・3圖の如くで各樹種の生育状況の一端を知り得るであろう。又本演習林オンコ澤ストロブマツ間伐試験地の成績は第3表の如くであつて傾斜地で然も表土の浅い立地であるが間伐材を計算に入れると各區共37年生で約32 m<sup>3</sup>前後の生長を示していることは注目に値する。尙本演習林に於けるストロブマツと歐洲トウヒ・歐洲アカマツ・オレゴンパイン其の他の各混淆造林地に於ける生育現況はすべてストロブマツが優勢である。

原産地に於けるストロブマツ人工造林地の收穫表は未だ出來ていないようであるが、ストロブマツ二次林（同齡一齊單純林<sup>5)</sup>）の收穫表による樹高生長と本道の生育とを比較すると第4圖の如く良好な成績を納めている。以上の例證から本道のストロブマツ造林地の成績は概ね優良にして本道の造林樹種として適切なものといひ得るであろう。

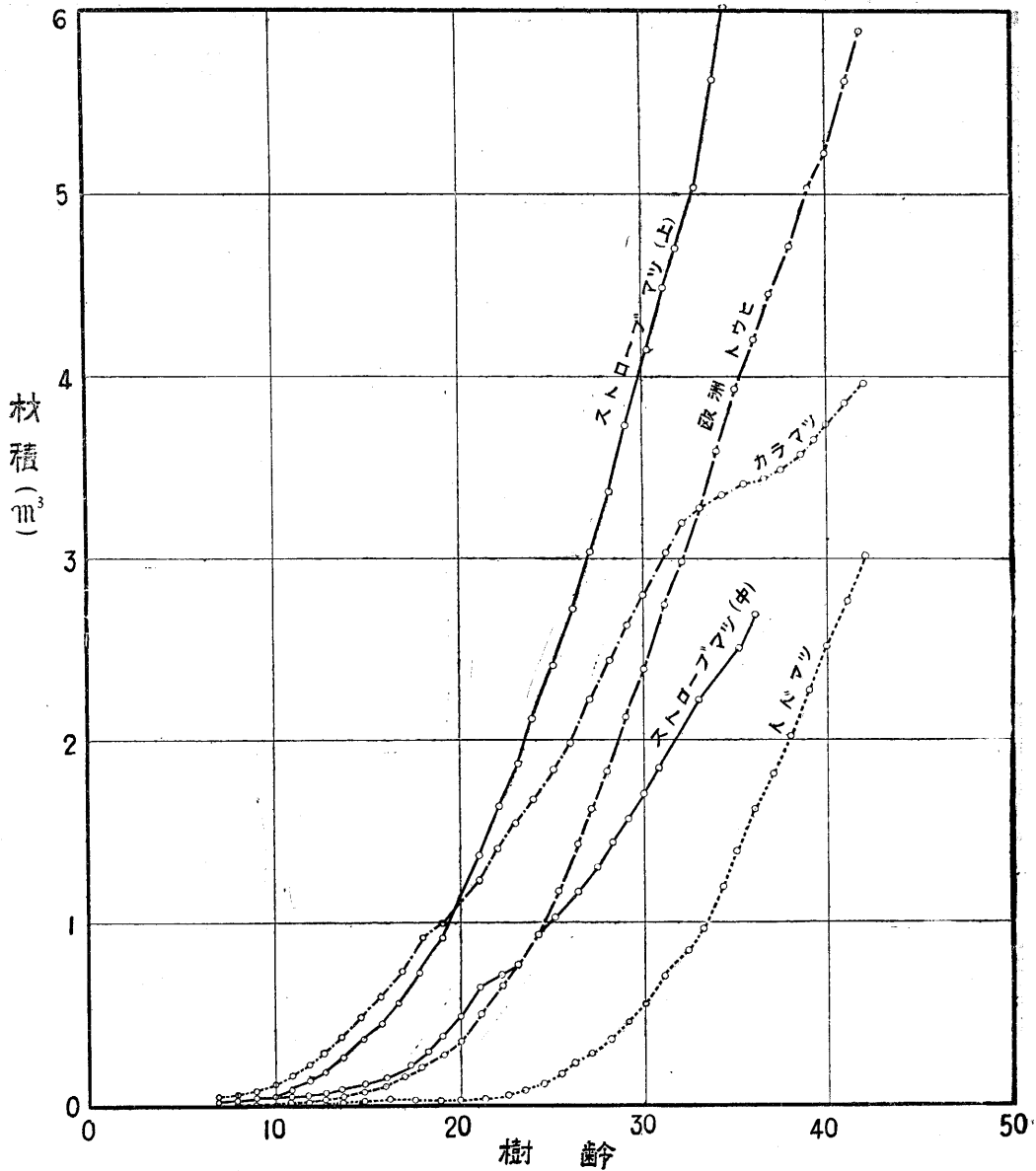
更に内地及びドイツに於ける例を引用すれば河田・金谷氏は「群馬縣小根山國有林のストローブマツ見本林の生育は内地のアカマツ林地の二等地に比してやや劣るもほぼ三等地に匹敵する<sup>7)</sup>」と報告し、植木氏は「朝鮮水原高農の演習林に於ける實驗で1~2年の生長はアカマツに劣るけれども數年生より急速に上長生長を始めアカマツを凌駕するに至る」と又松山農科大學構内の建物の蔭に生育しておるものは「凡そ30年生にて高さ10m・胸高周圍73cm・節間の長いもの50cmに

第 2 圖  
北海道演習林の主要造林樹種の標準木  
胸高直徑總生長量比較



## 第 3 圖

北海道演習林の主要造林樹種の標準木  
材積總生長量比較



及び、一例ではあるが生長の迅速を知り得て南日本にも適地があることの証明をなすものである<sup>8)</sup>と発表している。

DENGLER 氏の著書によれば「ストローブマツの材積収穫は歐洲アカマツをはるかに凌駕する<sup>2)</sup>」

PHILIPP 氏の著書によれば「ストローブマツの材積生長量は多くの場合ドイツ國のいかなる針葉樹よりも秀でてゐる<sup>9)</sup>」と記載されている。

第3表 北海道演習林に於けるストロームツ間伐試験成績

間伐度	生枯別	測定年度 樹齡 種別	間伐直前	間伐率	間伐直後	1937	1943	1949	1950年現在立木材積に間伐材積を加へる
			1934	1934	1934				
40%	生	本材 數積	1948	55.5	867	850	850	850	1931
		m <sup>3</sup> 平均直徑	151.87	36.8	96.01	129.39	194.77	277.57	333.43
		cm 生長量	14.6		17.5	20.0	24.3	28.5	
	木	生長率				11.11	10.91	16.56	
		m <sup>3</sup> 生長率				11.6	8.4	8.5	
		%							
枯損木	本材 數積				17				
	m <sup>3</sup> 枯損量				1.17				
	m <sup>3</sup> 枯損率				0.39				
20%	生	本材 數積	1825	33.0	1225	1225	1225	1200	1800
		m <sup>3</sup> 平均直徑	143.50	18.5	116.63	157.76	221.13	291.99	318.86
		cm 生長量	14.5		16.0	18.3	21.7	24.8	
	木	生長率				13.71	10.56	11.81	
		m <sup>3</sup> 生長率				11.8	6.7	5.3	
		%							
枯損木	本材 數積						25		
	m <sup>3</sup> 枯損量						0.67		
	m <sup>3</sup> 枯損率						0.11		
對照區	生	本材 數積	2308	0	2308	2042	1942	1725	2308
		m <sup>3</sup> 平均直徑	175.28	0	175.28	211.88	265.18	314.49	314.49
		cm 生長量	14.5		14.5	16.8	19.0	21.8	
	木	生長率				12.20	8.83	8.22	
		m <sup>3</sup> 生長率				6.7	4.2	3.1	
		%							
枯損木	本材 數積				266	100	217		
	m <sup>3</sup> 枯損量				6.75	3.83	7.33		
	m <sup>3</sup> 枯損率				2.25	0.64	3.72		
					1.28	0.30	1.40		

摘要 大正6年(1917)の植栽でh<sub>1</sub>當り3,000本。

植栽後大正11年(1922)蔓切, 大正14年(1925)掃除伐, 昭和9年(1934)第1回間伐,

昭和9年(1934)枝打, 昭和25年(1950)枝打。

### V 造林上の特性

1 氣候條件に對する要求度 冬期寒冷・夏期高温の激しい氣候に耐えうる。年平均氣温+5°C

の地帯に於て経済的に造林可能である。<sup>10)</sup> 空中濕氣が高いと生育よく、年雨量27inch (685mm) では粘土質土壤でない<sup>11)</sup>と育たないが、50 inch (1.270mm) の New England に於てはどんな砂地にも生育すると報告されている。道内各地に於ける年平均氣温及び年降水量は第4表の如く<sup>12)</sup>各地共+5°C・1.000mm以上であるから氣候上からは全道に亘りストロームツの造林は可能である。

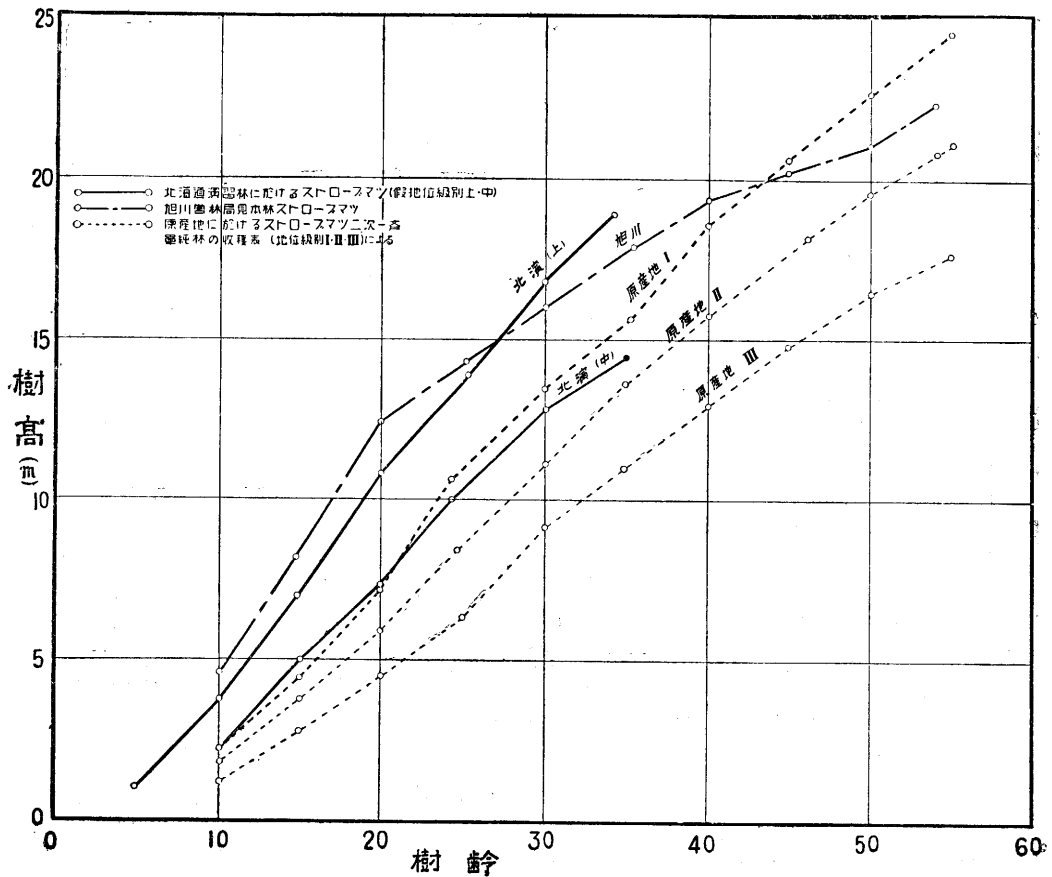
2 土地に対する要求度<sup>(1) (2) (5) (10) (11)</sup> ストロームツは種々の土質と水分の多少に適應する性質を持つてゐる。郷土の天然林に於ては水溪沿い・湖水の周邊に於て最上の生育を示している。また屢々濕

第4表 北海道各地の年平均氣温及び年降水量(北海道氣象統計表に據る)

地名	函館	壽都	札幌	留萌	羽幌	稚内	網走	根室	釧路	帯廣	旭川	浦河	苫小牧	室蘭
年平均氣温C	7.6	8.0	7.0	6.7	6.7	6.0	5.5	5.4	5.1	5.1	5.4	7.3	6.2	8.3
年降水量mm	1037.0	1248.2	1065.0	1522.3	1318.1	1190.0	836.5	998.8	1096.4	951.0	1077.7	1091.4	1252.3	1135.3

註：東京大學北海道演習林(山部)に於ける年平均氣温は7.5°C, 年降水量は1135.4mmである。

第4圖 原産地及び北海道に於けるストロームツの樹高生長比較





地帯に純林を形成する。土壤が深くて含水量の多い粘土質砂土が最適地である。濕地・泥炭地 (frischen Torfboden)・荒蕪地 (verarmten, streuberechten und verheideten Böden) にも生育し高い酸性土壤に耐え得る。土壤水分の要求度は歐洲アカマツより高いけれどもトウヒ類・モミ類より低いと報告されている。ストロブマツはいかなる土地にも生育するがこれは深根性で組織が柔軟性のためである。潮風の強いところ・石灰質土壤には適しない。餘り極端な乾燥地も生育がよくない。

3 光に対する要求度 半蔭樹で松類の内では最も日蔭に耐えうる。とくに幼時長い間被壓に耐え上木が伐採されると再び生長を開始する。<sup>10)</sup>天然更新が實行しやすい。英國に於ては樹下植栽をなし好成績を納めたと報ぜられ、DENGLER 氏も保護樹先植木として或は補植木として推奨している。

4 根の特性 深根性樹種であるがはつきりした直根を有しない。3~5群となつた根を對稱的に地中に張る傾向があるといわれ且つ根の組織が前述の通り柔軟である。

5 結實 結實は毎年少量宛あるが豊年は3~7年にある。孤立木・疎開林地に於ては20年以内に結實を始めるが普通は30~75年に至るまで種子を生産しないと一般に報告されているが、當演習林に於ける實状もほぼ同様の傾向を示している。ROE 氏は「ストロブマツの種子は3~5年おきによく結實する。その間貯藏して使用せねばならないが同種子は油脂を多く含むため腐り易いから貯藏に注意を要する。種々の條件下で實驗した結果種子の水分含有量7%・貯藏溫度36° F の水氣の通らぬ箱の中では10年間充分に發芽力を保つこと<sup>13)</sup>」を證明した。

## VI ストロブマツの被害

ストロブマツは野鼠の害をほとんど受けない。このことは本道に於ける造林上極めて重要な性質である。本演習林に於けるストロブマツ造林地がほとんど全部成林しているのは野鼠の害を受けないことと、山出の際活着のよいことに基因している。ストロブマツ・歐洲トウヒ・歐洲アカマツ等の混淆林では他の樹種が相當の被害を受けている。

風害・雪害・霜害には強いがストロブマツ造林地には銹病 (White pine blister rust)・象鼻虫 (White pine weevil, *Pissodes strobi*) の被害がある。<sup>14) 15) 16)</sup>銹病は未だ日本には發生していないが本演習林のストロブマツ全造林地の3割位がマツナガゾウムシの被害をうけ、中には極端に梢殺になつたり分岐しているものもあるが直接この被害のため枯死するものはなく材積生長もさほど低下しない。この被害は立地の悪條件のところによく現はれている。

銹病はストロブマツの大敵であつてスグリ屬 (*Ribes*) を中間寄主とする。英國に於ても大被害を蒙つた歴史があり、<sup>17)</sup>ドイツではストロブマツ全造林地の約90%がこの被害をうけ一時本樹種の造林中止案が1927年の山林大會に提案された事があるが生長が速いため諦めきれないとの<sup>2)</sup>

事である。TUEBEUF氏は銹病に免疫性である Balkanstrobe(*Pinus Peuke* GRIESB.)の造林をすすめている。近年アメリカに於て銹病に免疫であるストロームツの<sup>18)</sup>育種の研究が行われている。

## Ⅶ 養苗と植栽

昭和24年10月本演習林の調査では羽付で1Lの粒数12,500・1kgの粒数31,000・1Lの重量400gr・1kgの容量2,500ccで発芽率22~26%であつた。1m<sup>2</sup>當り100grを播種している。FROTHINGHAM氏の著書によればとりたての種子は70~90%の発芽率を有し種子は1ポンド當り17,500粒で12,000本の発芽苗を生産するという。

山出には一般に3年生苗が使用されているが、エール大學の演習林ではどんなどころでも2年生苗<sup>9)</sup>で成功している。

一般に6 feet 間隔即ち ha當り3,000本植が標準として推奨されている。この場合最初の間伐は植栽後20年目に行われ、4 feet 植では10年目に間伐が必要とされている。樹齡20~40年の造林地は3~5年おきに、4)~70年では5~8年おきに間伐を繰り返すという。<sup>19)</sup>

## Ⅷ 結 び

以上の論述から本道に於けるストロームツの造林的價値を要約すれば

- 1 北海道の氣候に適合する。
- 2 生長が極めて早い。
- 3 ほとんど鼠害を受けない。
- 4 立地に對する適應性が大きい。
- 5 養苗が簡單で山出の際活着がよい。
- 6 材の用途が廣い。

等があげられ本道に好適する樹種として推奨できる。

## Ⅸ 參 考 文 献

- (1) DALLIMORE, W. & JACKSON, A. B.: A handbook of Coniferae, 1923
- (2) DENGLER, A.: Waldbau auf ökologischer Grundlage, 1930
- (3) 小林清臣: ストロームツを原料とするパルプ製造試験, 王子製紙苫小牧工場資料, 昭19
- (4) 佐藤幸太郎: 外國種を我國に植林したパルプ材に關する研究, 生産技術研究會會報, 3-1, 昭25
- (5) FROTHINGHAM, E. H.: White pine under forest management, Bull. U. S. Dept. Agr., 13, 1914
- (6) 佐藤義夫: 北海道林業樹種の展望, 山林, 776, 昭23
- (7) 河田杰・金谷與十郎: 本州中部に於けるストロームツ五葉松の造林成績, 林業試験報告, 39, 昭19
- (8) 植木秀幹: 再建造林樹種としてリギダツ・ストロームツの植栽を奨む, 山林, 776, 昭23
- (9) PHILIPP, K.: Der rationalisierter Waldbau, 1932

- (10) WAPPES, E. H. : Waldbau und Holz, 4 Lief., 1930
- (11) CHENEY, G. : American silvics and silviculture, 1942
- (12) 札幌管區气象台編 : 北海道氣象年表, 1949
- (13) ROE, E. I. : Viability of white pine seed after 10 years of storage, Jour. Forestry, 46-12, 1948
- (14) BAXTER, D. V. : Pathology in forest practice, 1943
- (15) BOYCE, J. S. : Forest pathology, 1938
- (16) DOANE, R. W., VANDYKE, E. C., CHAMBERLIN, W. J. & BURKE, H. E. : Forest insects, 1936
- (17) Roy. Hort. Soc. : Conifers in cultivation, 1932
- (18) 沖野丈夫 : アメリカの林木育種, 北方林業, 19, 昭25
- (19) Yale University : School of Forestry—Bull. 39, 1935

(昭和25年10月26日 東京大學農學部附屬北海道演習林において)

### Résumé

Principal species for afforestation in Hokkaido have many faults. For example, Ezomatsu (*Picea jezoensis* CARR.) and Todomatsu (*Abies sachalinensis* MAST.) are safe from the view-point of climatic optimum, but their growth are slow. Japanese larch and Norway spruce are fast in growth, but they have a character to suffer from rat damages easily. Still more Norway spruce elects a site.

On the contrary white pine has next six superior characters. I want to recomend it as a superior species for afforestation in Hokkaido.

1. White pine conforms to the climate of Hokkaido.
2. The growth is fast.
3. The damages of rat attacks are very few.
4. The adaptability for sites is large.
5. The seedling cultivation is easy and the result of the seedling for planting is very good.
6. The utilization of the wood is wide.

The above conclusion was based chiefly upon the data of white pine afforested land (66 hectares; pure stand 8 and mixed stand 58 hectares) in the Tokyo University Forest, Hokkaido and the literatures cited.