

秩父演習林に於ける歐洲唐檜造林成績の一例

助手 住田 芳太郎

目 次		頁	頁
緒 言	22	(1) 材積表調製	24
I 調査地の概況	22	(2) 材積生長量	24
(1) 地 況	22	(3) 樹高生長量	26
(2) 氣 象	23	IV 単木生長	28
(3) 従來の取扱	24	V 林木構成状態	30
II 調査方法	24	VI 林木に對する危害	31
III 林木の生長	24	VII 摘 要	31

緒 言

埼玉縣秩父郡大瀧村所在秩父演習林に稍々纏りたる歐洲唐檜造林地を有す。外來樹種なるを以て、今後如何なる生長状態を辿るやは、勿論未知數に屬すれども、現在迄の生育狀況は極めて良好にして、敢て原産地の夫に劣らざる状態にして、本邦山岳地帯等の寒冷地の造林樹種選定上幾分の参考資料となるやに思惟せらるゝを以て、その成績を取纏め報告する次第なり。

尙本調査に於て、御懇切なる御指導を仰ぎたる嶺助教授、並に計算上多大の御助力を與へられたる當演習林勤務麻生義馬氏に對し深甚なる謝意を表す。

I. 調査地の概況

(1) 地 況。調査地は次表に示すが如く2個所、面積合計 0.933ha にして、兩者共荒川の上流より分岐せる大血川の最上流に位置す。即ち本演習林大血川事業区内に在りて、何れも冬期の北風は可成強く當る所なり。

第1表 調査地一覽表

調査地名	林小班	面積 (ha)	地位	海拔高 (m)	地 向	傾 斜	樹 齡	備 考
東 谷	3 い ₁₂	0.849	中	1000	北 東	急	23	大正8年植栽
西 谷	5 い ₈	0.084	中	1060	東	稍 急	11	昭和10年植栽

(2) 気象。本演習林大血川作業所に於て、簡易なる気象を觀測しつつあるも、その海拔高 700m にして、海拔高 1000~1060m なる本調査地に適用し難きを以て、兩調査地より西北に約 5~7km を距つるも、標高 1116m の地の嘗ての農林省三峯森林測候所の觀測値より推知するに如かざるべし。即ち次表の如し。

第 2 表 三峯森林測候所觀測成績 (海拔1116m)

(自大正 4 年 5 月至同 12 年 4 月)

月	平均氣温	平均最高氣温	平均最低氣温	最多風向	湿度 %	降水量mm
1	-3.0	1.1	-6.7	E S E	60.1	41.3
2	-2.3	1.9	-5.9	〃	67.8	85.0
3	0.5	5.3	-3.8	〃	68.2	89.0
4	7.1	12.2	2.8	〃	72.3	94.9
5	10.9	15.2	7.1	〃	77.5	175.1
6	15.3	18.6	12.2	E	86.2	182.1
7	19.6	23.1	16.5	E S E	85.5	224.6
8	19.9	23.3	16.9	〃	86.6	320.2
9	16.6	19.6	13.8	E	89.3	312.2
10	10.7	14.0	7.7	〃	84.2	255.9
11	5.3	9.1	1.8	E S E	71.3	88.0
12	-0.3	3.8	-3.8	〃	59.5	33.8
計又は平均	8.4	12.3	—	E S E	75.5	1902.1

第 3 表 手 入 一 覧 表

施行年度	調査地	東 谷			西 谷	備 考	
		下 刈	蔓 切	枝 打	下 刈		
大 正	8	1	—	—	—	手入種類欄数字ハ手入回数ヲ示ス	
	9	1	—	—	—		
	10	1	—	—	—		
	11	1	—	—	—		
昭 和	14	1	—	—	—		
	8	—	1	—	—		
	9	—	—	—	—		
	10	—	—	—	1		
	11	—	—	—	1		
	12	—	—	1	1		
	13	—	—	—	1		
	14	—	—	—	1		
15	—	—	—	1			
16	—	—	—	—			
計		5	1	1	6		

(3) 従來の取扱。歐洲唐檜植栽前の天然林の樹種・林相は詳ならざるも、附近の現存天然林より推察するに、ミヅナラ・ブナノキ屬・クマシデ屬・カヘデ屬・シラカバ屬等の落葉闊葉樹を主體とし、それに點々ツガを混淆せしもの如し。植栽後の手入に關しては、第3表の如く本地方一般スギ・ヒノキ植栽林に施行せられつつある手入方法並に手入回数と何等異なる所なく、寧ろ手入回数は少き方に屬す。

II. 調査方法

東谷調査地に於ては、全林につき胸高直徑並に樹高を測定す。胸高直徑は傾斜並に其に直角なる2方向にmm迄測定し、その平均値を以て胸高直徑とす。而して樹高は測竿にて毎木測定せり。西谷調査地に於ては標準地を設定し、樹高及び年枝に依り樹高連年生長量を測定す。

III. 林木の生長

(1) 材積表調製。本邦に於ける歐洲唐檜植栽林の單木幹材積の發表せられたるは、著者寡聞にして未だ聞かざるを以て、著者自ら此を調製せり。即ち東谷調査地内に於て全直徑階に亘り115本を選出し、各々立木の儘區分求積を行ひ其の成績に依り、胸高直徑の函數とせる平均幹材積曲線を描きたるに附圖第1圖の如し。而して測定數値に基き従來發表せられたる二三の材積曲線方程式の常數値を平均法に依り算出し、其を用ひて各方程式による算出値と實測値との較差を比較研究せるに、吉田博士提出¹⁾の下記方程式が本調査地資料に關しては最も適合せるものと認めらる。其常數値は下掲の如し。

$$y = ax^3 + c$$

$$\begin{array}{l} \text{但し } y \cdots \cdots \text{ 幹材積} \\ x \cdots \cdots \text{ 胸高直徑} \end{array} \quad a, c \text{ ハ常數ニシテ } \begin{cases} a = 0.0000240 \\ c = 0.0048406 \end{cases}$$

依て上掲方程式に依り幹材積を算出せるに、第4表の如く大體満足すべき成績を得たり。

(2) 材積生長。東谷調査地に於ける調査資料を胸高直徑階別に分類處理し、第4表幹材積表に依り1ha當り幹材積を算出すれば第5表の如し。之を Schwappach 氏調製の獨逸一般唐檜收穫等²⁾地の數値と比較すれば第6表の如し。即ち本調査地は木立本數は著しく少きにも拘らず材積は極めて大にして約2割増の生長をなしをるを知り得る。尙(1)獨逸一般唐檜

1) 東京帝國大學農學部演習林報告第6號(昭和4年3月)59頁

2) Wappes, Wald und Holz, 8 Lieferung, S. 598.

第4表 胸高直徑の函數とせる樹幹材積算出表

胸高直徑階 (cm)	實測本數 (平均本數)	平均幹材積 (m ³)	算出幹材積 (m ³)	較差 (m ³)	備考
3	4	0.00209	0.00548	+0.00339	標準誤差 ±0.002244m ³ 確率誤差 ±0.001514m ³
4	5	0.00375	0.00638	+0.00263	
5	9	0.00626	0.00785	+0.00159	
6	9	0.00912	0.01003	+0.00091	
7	10	0.01295	0.01309	+0.00014	
8	12	0.01851	0.01715	-0.00136	
9	14	0.02353	0.02236	-0.00117	
10	11	0.03069	0.02888	-0.00181	
11	7	0.03974	0.03684	-0.00290	
12	7	0.04780	0.04638	-0.00142	
13	6	0.05850	0.05765	-0.00085	
14	3	0.07583	0.07080	-0.00503	
15	3	0.08732	0.08597	-0.00135	
16	3	0.10765	0.10330	-0.00435	
17	4	0.12520	0.12294	-0.00226	
18	3	0.14483	0.14503	+0.00020	
19	2	0.16971	0.16972	+0.00001	
20	1	0.18486	0.19715	+0.01229	
21	2	0.22613	0.22746	+0.00133	
計	115	—	—	+0.02249 -0.02250	

第 5 表

胸高直徑階(cm)	調査地本數 (0.849ha)	1ha 當り本數	單木幹材積 (m ³)	1ha 當り幹材積(m ³)
3	64	75	0.00548	0.41100
4	119	140	0.00638	0.89320
5	197	232	0.00785	1.82210
6	216	254	0.01003	2.54762
7	259	305	0.01309	3.99245
8	312	367	0.01715	6.29405
9	289	340	0.02236	7.60240
10	257	303	0.02888	8.75064
11	192	226	0.03684	8.32584
12	128	151	0.04638	7.00338
13	107	126	0.05765	7.26390
14	57	67	0.07080	4.74360
15	40	47	0.08597	4.04059
16	24	28	0.10330	2.89240
17	10	12	0.12294	1.47528
18	6	7	0.14503	1.01521
19	2	2	0.16972	0.33944
20	1	1	0.19715	0.19715
21	2	2	0.22746	0.45492
計	—	2.685	—	70.06517

第 6 表

種 別	個 所	秩 父 演 習 林	ド イ ツ 一 般 唐 檜	
		秩 父 演 習 林	收 穫 表 1 等 地	
本 數	{	實 數	2685	6254
		比 率	100	233
材 積 (m ³)	{	實 數	70	55
		比 率	100	79

收穫表の23年生に相當する本數及材積は20年生乃至30年生の間即ち10年間の本數減少並に材積生長の経過の状態は直線的と見做して算出せり。(2)材積は成材々積とす。

(3) 樹高生長。西谷調査地に於ける調査資料に基き樹高階別本數分配表・樹高の平均値・同 mode・同標準偏差・同偏差率・並に昭和10年(植栽年)以降同15年迄の6ヶ年間の樹高連年生長階別年度別本數分配表・同最大値・最小値・同平均値・標準偏差・偏差率等を算出掲記すれば第7,8,9表の如し。

第 7 表 樹 高 階 別 本 數 分 配 表

樹 高 (m)	本 數	備 考
0.5	1	
1.0	28	平 均 値 1.83±0.009
1.5	97	mode 1.94
2.0	106	
2.5	45	標 準 偏 差 0.23±0.006
3.0	8	偏 差 率 12.5±0.36
計	285	

第 8 表 樹高連年生長階別年度別本數分配表

樹高連年生長量 (cm)	本 數					
	昭和10年	// 11年	// 12年	// 13年	// 14年	// 15年
5	35	20	3	2	—	—
10	109	63	25	20	5	—
15	63	91	34	29	9	4

樹高連年生長量 (cm)	本			數		
	昭和10年	11年	12年	13年	14年	15年
20	12	57	52	45	24	9
25	—	30	46	53	32	16
30	—	14	57	47	45	21
35	—	6	30	33	54	23
40	—	—	18	27	51	25
45	—	—	12	16	35	40
50	—	—	2	4	11	32
55	—	—	—	1	4	34
60	—	—	—	—	6	25
65	—	—	—	—	3	21
70	—	—	—	—	3	10
75	—	—	—	—	—	15
80	—	—	—	—	—	6
85	—	—	—	—	—	3
90	—	—	—	—	—	0
95	—	—	—	—	—	0
100	—	—	—	—	—	1
計	219	281	279	277	282	285

年により合計本數に差異あるは年枝不明瞭のため連年生長量測定し難きものを除外したるに依る。

第9表 樹高連年生長量の最大最小値表

年	最大 (cm)	最小 (cm)	平均 値 (cm)	標準 偏差 (cm)	偏 差 率 (%)
昭和 10	20	5	11.19±0.18	3.91±0.13	34.9±1.3
11	35	5	16.42±0.27	6.80±0.19	41.4±1.4
12	50	5	25.39±0.39	9.65±0.28	38.0±1.2
13	55	5	27.04±0.41	10.15±0.29	37.0±1.2
14	70	10	34.95±0.62	15.45±0.44	44.2±1.5
15	100	15	48.67±0.64	15.96±0.45	32.8±1.0

上表(第7表標準偏差及偏差率)に依り樹高に關し考察するに、各個樹と平均値との隔りは絶對的にも相對的にも僅少にして、即ち換言すれば各個樹間の樹高に大なる差異は認め難。

く一齊に生育し居るを明瞭に推知し得べし。而して連年生長量に關しては（第9表平均値）昭和10年即ち植栽年度最も小にして年を経るに従ひ異例なく其の量を増大し15年に最大値を示せり。平均値よりの偏差は（第9表標準偏差並に偏差率）絶對的には年と共に大となれるも、相對的には稍不規則なる配列をなし、一般的傾向は見出し難し。

IV. 單木生長

東谷調査地の（A）標準木を樹幹解析を行ひ各種生長要素の経過状態を明かにし、同時に（B）¹⁾獨逸、（C）北海道所在御料林外國樹種見本林、²⁾（D）本學北海道演習林等の成績と比較す

第10表 產地別各種

年齢	產地	胸高直徑生長量 (cm)					樹高生長量 (m)				
		總		連年	平均	生長率 %	總		連年	平均	生長率 %
		實數	比率				實數	比率			
5	秩父	—	—	—	—	—	0.15	100	0.03	0.03	—
	獨逸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	御料	—	—	—	—	—	0.50	333	0.10	0.10	—
	北演	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	秩父	0.16	100	—	0.02	—	1.43	100	0.26	0.14	38.67
	獨逸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	御料	2.48	1550	—	0.25	—	3.00	210	0.50	0.30	33.33
	北演	—	—	—	—	—	1.30	91	—	0.13	—
15	秩父	3.08	100	0.58	0.21	43.98	3.23	100	0.36	0.22	16.74
	獨逸	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	御料	5.27	171	0.56	0.35	15.52	5.67	176	0.53	0.38	13.13
	北演	4.93	160	—	0.33	—	5.00	155	0.74	0.33	26.62
20	秩父	6.67	100	0.72	0.33	15.90	6.21	100	0.60	0.31	13.48
	獨逸	5.80	87	—	0.29	—	6.80	110	—	0.34	—
	御料	9.48	142	0.83	0.47	12.11	9.00	145	0.62	0.45	9.51
	北演	11.40	171	1.29	0.57	17.21	9.10	147	0.80	0.45	12.35
23	秩父	8.67	100	0.67	0.38	9.09	8.15	100	0.65	0.35	9.43
	獨逸	(6.94)	80	0.38	(0.30)	6.15	(8.24)	101	0.48	(0.36)	6.59
	御料	(12.19)	141	0.92	(0.53)	8.70	(11.40)	140	0.80	(0.49)	8.16
	北演	14.98	173	1.19	0.65	5.58	12.00	147	0.97	0.53	9.60

1) 前掲

れば第10表の如し。但し(B)は獨逸一般唐檜收穫表1等地の中央木。(C)は41年生林分の標準木(D)は35年生林分の優勢木なり。抑ある林分に於ける現在の標準木はその林分の過去のある年齢に於ける標準木にあらずして一般に過去に對しては現在の標準木は過大なるものなり。例へば上述の(C)は41年生(D)は35年生にして之等は今比較されんとする(A)と同一年齡即ち23年生當時の標準木より過大値を有するものなるを以て(況や(D)は優勢木なるを以て)之等を比較研究する事は、嚴密なる意味に於て無意義に屬すれども、本邦産歐洲唐檜造林成績の發表せられたるもの少く適當の比較資料乏しきを以て、參考の爲め掲記す。因に第10表括弧内數字はⅢの(2)に於て既述せる理由方法により算出せり。

生長量比較表

材積生長量 (m ³)					備 考
總		連 年	平 均	生長率 %	
實 數	比 率				
—	—	—	—	—	(A) 秩父……秩父演習林産標準木 年 齡 23年 胸高直徑 8.67cm 樹 高 8.15m
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
0.0002	100	—	0.0000	—	(B) 獨逸……獨逸一般唐檜收穫表1等地中央木
—	—	—	—	—	
—	—	—	—	—	
0.0011	550	—	0.0001	—	(C) 御料……北海道所在御料林外 國樹種見本林標準木 年 齡 41年 胸高直徑 22.68cm 樹 高 16.45m
0.0003	150	—	0.0000	—	
0.0020	100	0.0004	0.0001	39.13	(D) 北演……本學北海道演習林産 優勢木 年 齡 35年 胸高直徑 23.93cm 樹 高 20.60m
—	—	—	—	—	
0.0060	300	0.0010	0.0004	32.03	
0.0063	315	0.0012	0.0004	44.44	
0.0117	100	0.0019	0.0006	32.99	比率ハ本演産ノ生長量ヲ100トシ他産地ノ生長量ヲ 算出セルモノナリ
—	—	—	—	—	
0.0298	255	0.0048	0.0015	33.24	
0.0427	365	0.0073	0.0021	34.90	
0.0254	100	0.0046	0.0020	28.07	
—	—	—	—	—	
(0.0592)	233	0.0098	(0.0026)	24.75	
0.0923	363	0.0165	0.0040	27.91	

上表に依り胸高直徑に於ては本演産は原産地獨逸に於けるより約2割大なるも樹高は稍々劣る。即ち前述せるが如く本演産收穫量は獨逸に比し約2割増なるは直徑生長量大なるに基因し且樹形は原産地のものに比し稍々梢殺なる事を知り得べし。次に本演産と北海道御料林見本林産と比較するに胸高直徑・樹高・材積共に後者が極めて大なり。因に御料林見本林は地勢平坦にして石狩川の支流忠別川及美瑛川の間に介在する沖積平原即ち農耕適地に植栽せられたるものにして従て土壤の肥沃度は本演立地の其に比し格段の差ある事と、前記の如く現在の標準木は過去の標準木に對し過大なる數値を示し居る事等に依るものと思惟せらる。

V. 林木構成状態

胸高直徑並に樹高の現出状態を明にせんがため、東谷調査地に於ける直徑階別本數分配表及樹高階別本數分配表又其等の本數曲線を描けば第11, 12表並に附圖第2, 3圖の如し。

第11表 胸高直徑階別本數分配表

胸高直徑 (cm)	調査地内本數	分配率 %	胸高直徑 (cm)	調査地内本數	分配率 %
3	64	2.8	13	107	4.7
4	119	5.2	14	57	2.5
5	197	8.6	15	40	1.8
6	216	9.4	16	24	1.1
7	259	11.3	17	10	0.4
8	312	13.7	18	6	0.3
9	289	12.7	19	2	0.1
10	257	11.3	20	1	0
11	192	8.4	21	2	0.1
12	128	5.6	合計	2,282	100.0

第12表 樹高階別本數分配表

樹高 (m)	調査地内本數	分配率 %	樹高 (m)	調査地内本數	分配率 %
2	3	0.1	9	227	9.9
3	116	5.1	10	149	6.5
4	192	8.4	11	55	2.4
5	283	12.4	12	17	0.7
6	359	15.7	13	5	0.2
7	460	20.2	合計	2282	100.0
8	416	18.2			

前表に依り直径並に樹高の平均値・mode・標準偏差・偏差率等を算出表示せば第13表の如し。

第 13 表

	平均値	mode	標準偏差	偏差率
胸高直径	8.60±0.049	8.70	3.44±0.034	40.0±0.459
樹高	6.86±0.28	7.70	2.01±0.02	29.3±0.32

上表數値に依り林木構成状態の一端を考察せば

1) 直径・樹高の各個樹の太さの其等の平均値よりの絶對的偏差即ち平均値よりの隔りの太さは植栽林としては可成大なる感あり。然るにⅢの(3)にて既述せる如く林齡若き(11年)林分に於ては樹高の偏差は相對的にも絶對的にも小なり。之蓋し東谷調査地は(28年生)樹冠既に完全に閉鎖し林木相互間に漸く優劣を生じたるも元來歐洲唐檜は耐陰性强きため林内の劣勢木並に瀕死木が壓倒せられながらも尙生活を續け得て自然的にも淘汰せられず、又第3表記載の如く本調査地は未だ1回の間伐をも施行せられざるため人為的にも之等劣勢木・瀕死木が除去せるれざるためなるべし。

2) 直径・樹高の相對的偏差即ち兩者間の不揃の程度を偏差率により比較考究するに樹高に於けるよりも直径の不揃の程度大なるを知り得べし。

VI. 林木に對する危害

野鼠の害。北海道に於ては野鼠の害は歐洲唐檜造林の痛とも稱せらるる如く、其の被害激甚にして相當年齢に達せる林木も樹幹根元の樹皮を環狀に食害し遂に枯死に到らしめ、其の害全林に及ぶと聞くも、著者は本調査地を常に注意深く觀察しつつあるも、現在迄は其害皆無なり。

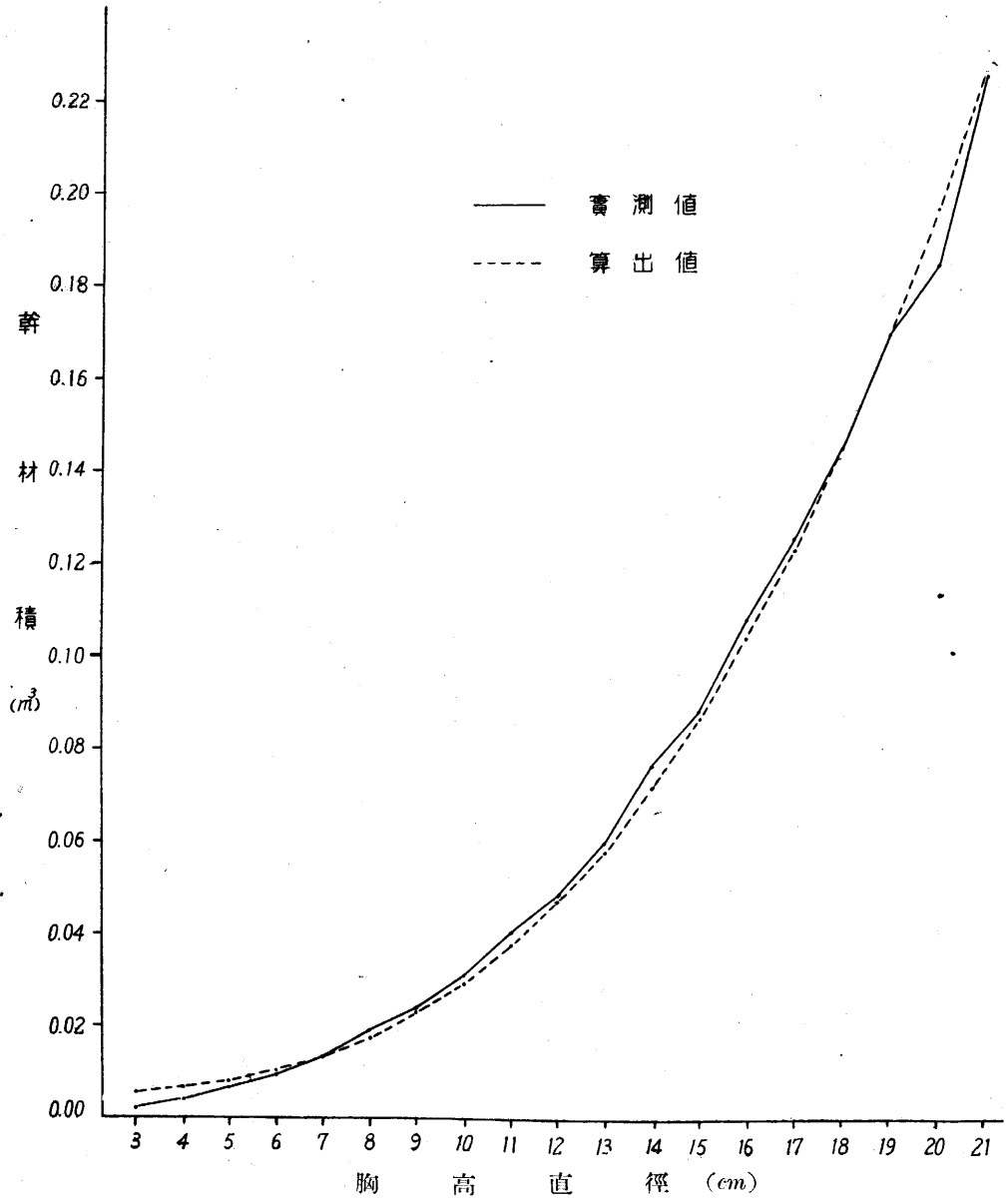
寒害。西谷調査地に隣接し地向・海拔高・土質・傾斜共に本調査地と殆んど同一なる箇所
に昭和10年4月(西谷調査地歐洲唐檜植栽年)ヒノキを植栽せり、以後樹勢旺盛にして健全なる生長をなしつゝありしも昭和12年冬期襲來せる寒氣のため該ヒノキは殆ど全部枯死せるも歐洲唐檜は毫も被害なく前述せるが如く堅實なる生長を持續せるに徴しても寒害に對して極めて抵抗力大なるを推知し得べし。

VII. 摘 要

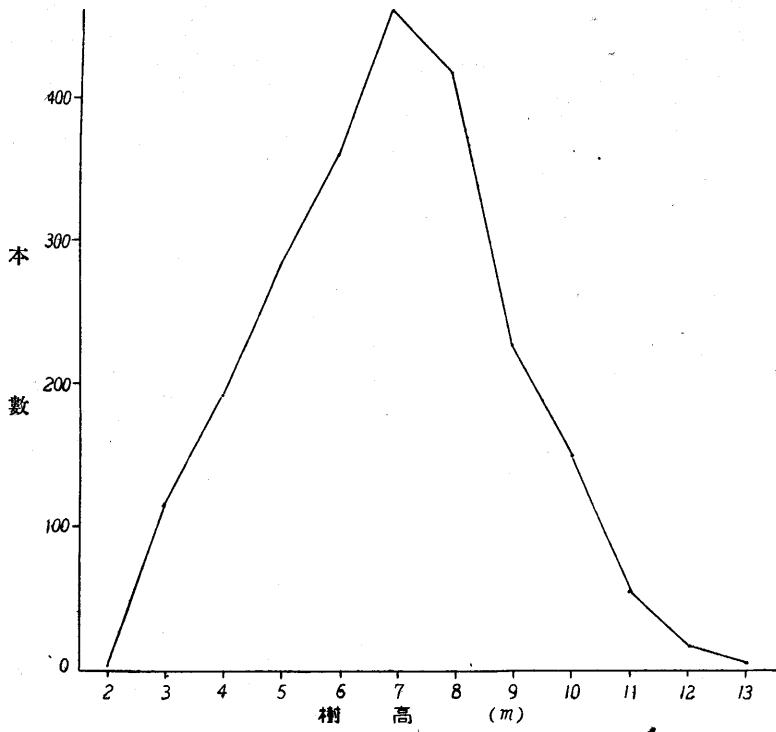
1. 胸高直徑の函數とせる樹幹材積曲線の形狀は本調査資料に關しては吉田博士提出の $y = ax^3 + c$ がよく適合しこの式に依り幹材積表を作製せり。
2. 上記幹材積表に依り本調査地の材積を算出したるに、1ha 當り $70m^3$ にして、之を獨逸一般收穫表 1 等地の其と比較すれば約 1.3 倍の生長となる。
3. 樹高の不揃の程度は林齡若き林分に於ては絶對的にも相對的にも小なれども、林齡を増すに従ひ樹高・直徑共に大となる傾向を有す。之主として歐洲唐檜の樹性即ち耐陰性强き間伐の有無に基因すべし。
4. 樹高連年生長量は植栽年に於て最小なるは論を俟ず。以後 6 ヶ年間の連年生長量は年と共に増大す。而して連年生長量の偏差は絶對的には年と共に増高するも相對的には不規則の配列をなし一般的傾向は認め難し。
5. 直徑の不揃の程度は樹高に比し大なり。
6. 北海道地方歐洲唐檜林は野鼠の害激甚なれども本調査地は野鼠の害皆無なり。尙寒害に對してはヒノキに比し著しく抵抗力大なり。

以 上

第1圖 胸高直徑の函數としての幹材積曲線



第2圖 樹高階別本數分配圖



第3圖 胸高直徑階別本數分配圖

