

# 正 誤 表 (ERRATA)

頁 Page	行 Line	誤 Error	正 Correct
5	17	evaporated volume	evaporation
19	2	paunts	haunts
29	Table 11	any plot	a plot
36	Table 13	mixed	Mixed
39	Fig. 3, 2.	rown	crown
49	Notes of Table 17	crowns	crown
53	Table 18	sample plots	sample plot
97	Second row from the left in Table 31	area sd in	area in
99	13	appeared	appearing
"	"	areas	area
128	Notes of Table 40	Grades between	Grades of angles between
131	Notes of Table 43	Calucnlated	Caluculated
133	4	which is standing	standing
134	15	which standing	standing
144	Fig. 15, 1.	improvemens	improvements
153	13	hung	huge
153	8 from the bottom	standind	standing
154	7	That	that
"	19	auther's	authors
"	12 from the bottom	diameter of diameter shows opposite	diameter of
"	11 from the bottom	breast-height	breast-height shows opposite
176	22	乾燥試驗成績	乾燥成績
189	2	Table No. 6	Table 6
190	Fig. 5	關係燥度	關係溫度
197	10	ar ificial	artificial
"	21	ietended	intended
198	36	factors	factors

# ケヤキ造林試験成績

林業試験場技師 河 田 杰

林業試験場技手 佐 多 一 至

## 目 次

	頁
緒 言	2
1. 試験地の地況、林況	2
2. 試験の方法並経過	4
3. 成 績	4
〔1〕 森林の取扱が林内環境に及ぼす影響	5
(1) 平田式紙面蒸發計による蒸發量の比較	5
(2) 地表植生による比較	5
(3) ケヤキ植栽木の葉の大きさによる比較	30
i. 葉面積と形状葉面積の關係	30
ii. 各試験區に於ける植栽木の葉の大きさの比較	38
〔2〕 森林の取扱及造林方法が植栽木の構成状態並植栽木の樹形に及ぼす影響	52
(1) 供試の天然生潤葉樹林の構成状態	52
(2) 造林方法が植栽木の樹形に及ぼす影響	91
i. 樹幹形に及ぼす影響	99
ii. 枝下高に及ぼす影響	116
iii. 枝角度に及ぼす影響	126
iv. 枝の太さに及ぼす影響	132
v. 以上の摘要	137
〔3〕 造林方法が植栽木の生長收穫に及ぼす影響	138
(1) 本數減少に及ぼす影響	138
(2) 直徑樹高の生長に及ぼす影響	139
(3) 收穫材積に及ぼす影響	142
4. 撫 育	142
5. 摘要並結論	151



## 緒 言

本試験は、群馬縣碓氷郡白井町大字五料字小根山國有林内に於て施行せるものにして、昭和四年（1929年）林業試験報告第29號を以て公表せる栗櫟造林法試験の第2回報告とも稱すべきものとす。即ち右の報告に於て詳述せるが如く、ケヤキはクリに比し遙に耐陰力強く、是等兩樹種を混植するときは、初めはケヤキはクリに壓せらるるもよく庇陰に耐へ終にはクリを凌駕して逆に之を壓するに至る事實、竝ケヤキを生長遲緩なる種類に屬する潤葉樹の幼齡林に混植するときは數年にして樹高に於て是を凌駕して壓するに至り、結局疎植したると同一結果となり、枝條の擴張過大にして叉木となるもの多き事實あることを確認せるを以て、更に是等ケヤキの特性を活用して經濟的に良材を生産し得る造林方法を考案せんと欲し、大正六年（1917年）林學博士白澤保美氏指導の下に山林技手山田熹一氏主査となりて試験を開始したるものなるが、植栽後滿15年を経過したる昭和六年（1931年）其成績を調査し、更に昭和8年（1933年）林分の撫育を施行したる成績を取纏めたるに、事業實行上潤葉樹造林の指針たるべき事項尠らざるべきを認めたるを以て、茲に其成績を公表せんとす。

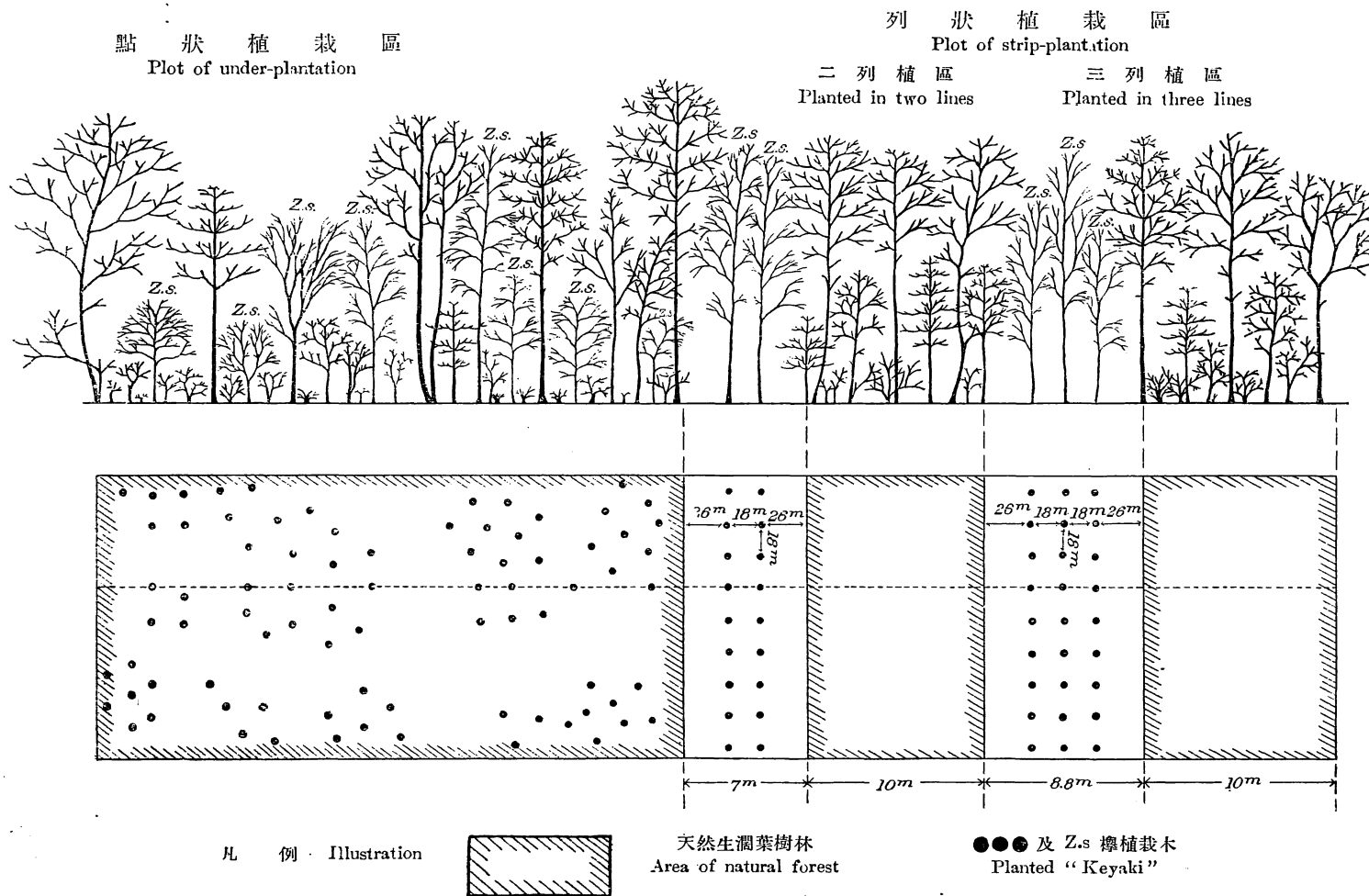
本試験施行に當り直接間接關與せられたる林學博士白澤保美、山林技手山田熹一、山林技師沼澤陸太、山林技師岡村喜代策、山林技手智野秀夫、營林署技師外山寅雄、同村田文之助、森林主事中山和平、同小林慶次郎の諸氏竝本試験成績の取纏めに當り製圖上助力を與へられたる富田登、岩成範雄の兩氏に深甚なる謝意を表す。

### 1 試験地の地況及林況

試験地は群馬、長野兩縣界をなす山脉より分岐せる一支脉中の一部分にして、傾斜角20度内外の東北面傾斜地とす。地質は輝石安山岩質の岩層の上を厚く浮石を以て被はれたるものにして、表土の厚さは13糎内外、表土下の浮石は俗に淺間砂及富士砂と稱せらるる淺間山噴出の粗砂粒及火山礫の厚さ30糎内外の層を以て覆はる。此地域は往時地元部落民の採草地たりし關係上、四時野火の害を蒙りしものが、近時林政の嚴漸く實を擧ぐるに至り、野火に遠ざかること茲に約30年遂に成林するに至りし天然生潤葉樹林にして、優喬木階はクリ、カシハ、クスギ、コナラ等を主とする胸高直徑30糎内外、樹高15米内外のもの是を占め、從喬木階はクリ、カシハ、コナラ、ミズキ、スルデ、キハダ、オニグルミ等、灌木階はサクラ類、カヘデ類、アブラチヤン、キブシ、ノリウツギ、ガマズミ、ダンコウバイ其他20餘種の灌木類を以て占めらるる多階多層林とす（林型類別上に用ふる階層の意義は河田杰著「間伐に就て」に依る）。尙林況は後章詳述するが如く、局部的に多少の相違は免れざるも、大體に於て下層木の多き天然生潤葉樹林にして、直徑の大なるもの及樹高の高きもの程枝下も高く、明に異齡林の

第1圖 櫟造林法試驗林模型圖

Fig. 1. Description of "Keyaki" plantation.



形態を現はせり (第1圖参照)。

## 2 試験の方法並経過

試験の方法は、(1) 前述せる天然生潤葉樹林を傾斜の方向に帶狀に皆伐して、其跡地に列狀にケヤキ苗を植栽する所謂列狀植栽區と、(2) 天然生潤葉樹林内の上木の鬱閉の疎開せる局部を選びて任意に6尺(1.8米)内外の距離にケヤキ苗を植栽する點狀植栽區、の二試験區に分ちて試験を施行せり。是を模型的に圖示すれば第1圖の如し。但圖中のケヤキは成績調査當時の状況を寫實的に圖示したるものなるを以て、是を苗木大とせるものが植栽當時の林況に近きものとす。第1圖に示せるが如く、列狀植栽區にありては皆伐する樹帶の幅は7米又は9米とし、帶と帶との中間には幅10米内外の潤葉樹帶を殘存せり。而して皆伐帶の幅7米の部分に對しては二列に6尺(1.8米)間隔にケヤキ苗を植栽し、皆伐せる帶の幅9米の部分に對しては同じく6尺(1.8米)間隔に三列に植栽せり。點狀植栽區にありては全林に等配的に植栽するが如きことなく、局所々々に於ける上木の鬱閉の疎開程度に留意して、疎開の大なる局部には團狀に多數を約1.8米間隔に植栽し、上木の密立せる局部には空地を選びて少數を植栽すると云ふが如く臨機應變の植栽を施行せり。

試験地の面積並植栽本數は第1表の如くにして、1「ヘクタール」當換算の植栽本數は、列狀

第1表 試験區別植栽面積及植栽本數

Table 1. Area of plots and the number of trees established by plantation.

	面 積 Area of plots (cho)	植 栽 本 數 Number of trees	
		實 在 Actual number	Number per hectare
列 狀 植 栽 區 Strip-plantation	1.00	864	871
點 狀 植 栽 區 Under-plantation	1.20	2,330	1,958

Notes : Area of 1 cho = 0.9917 Hectare

植栽區に於て781本、點狀植栽區に於て1958本なりとす。是等の植栽木に對しては時々莖切除伐等の撫育を行ひたる他、大正13年林齡8年の時に上木の樹冠の擴張過大にして植栽木を壓するものに對して枝打を施行して鬱閉の調節を爲し、越へて昭和6年10月即ち林齡15年時に於て第一回の成績調査を行ひ、其結果に基き昭和8年即ち林齡17年に達したるときに植栽木に對する撫育の目的を以て天然生潤葉樹に對して間伐並枝打を施行せり。

## 3 成 績

調査したる事項は、(1) 森林の取扱が林内環境特に林内植生に及ぼす影響、(2) 造林方法の相違が植栽木の樹形に及ぼす影響、(3) 造林方法の相違が植栽木の生長收穫に及ぼす影響等の



諸事項とす。

### 〔1〕 森林の取扱が林内環境に及ぼす影響

本事項に關しては、理學博士平田徳太郎氏考案の紙面蒸發計を使用して林内外の蒸發量を比較するの他、全林に互りて設置せる小「コドラート」につき地表植生を調査し尙植栽せるケヤキの葉の大きさを調査比較することによりて是が考察を行ふこととせり。以下順次記述する處あるべし。

#### (1) 平田式紙面蒸發計による蒸發量の比較

本調査は昭和八年五月中旬新芽の漸く開舒したる時季に施行したるものにして、列狀植栽區にありては、既に造林木の樹冠は鬱閉せる後の地表附近の蒸發量なるを以て、植栽當時又は植栽木の樹冠表面の蒸發量とは無關係のものなるも、二列植區と三列植區との間に於て現に如何なる程度の相違を示しつつあるかを比較する意味を以て測定したるものなり。

本觀測の成績を表示すれば次の第2表の如くにして、裸地の蒸發量を標準として比較するときは、列狀植栽區の潤葉樹帶下は點狀植栽區に比して大差なく、二者共に裸地の 36—37% のものなるを知るを得たり。又列狀植栽區にありては三列植區は二列植區に比し僅に蒸發量少きを見る。

第2表 裸地と植栽地とに於ける蒸發量比較

Table 2. Comparison of evaporated volume from Hirata's atmometer  
in each plots. (from 8 a.m. to 5 p.m.)

	裸 地 Grass-plot	ケヤキ點狀植栽區 Under-plantation plot	ケヤキ列狀植栽區 天然生潤葉樹帶下 Natural stand in strip-plantation plots	ケヤキ列狀植栽區 Strip-plantation plot	
				二列植區 Planted in two lines	三列植區 Planted in three lines
蒸 發 量(瓦) Am. of evaporation (gms)	29.3	10.6	10.8	10.2	9.3
地裸に對する百分率 Percentage	100.0	36.2	36.9	34.8	31.7

#### (2) 地表植生による比較

本調査は林内に設置せる1米平方の小「コドラート」につきて施行せるものにして、ケヤキ列狀植栽區のケヤキ植樹帶下に20個、同じく天然生潤葉樹帶下に20個、ケヤキ點狀植栽區に20個を設けて、「コドラート」各一個内に現出する種につきて其株數と常現度とを調査し、更に此試験地附近に於て最も原野植生に近き植生状態を呈せるカラマツ人工林(林齡28年)内に於て同様の調査を施行せる成績とを比較對照し、其環境を吟味することとせり。以上の調査成績を表示すれば第3表の如し。

第 3 表 試 験 區 別 に 設 置 せ る 「 コ ド

Table 3. List of species

Index No.	(科 名) 和 名	(Family) Species	櫛列狀植栽區櫛植樹帶下 Planted area in strip-plantation			
			現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy
			株 數 Number of stocks	コ ド ラ ー ト 數 Number of quadrats	%	
1	(ハ シ ホ ソ ゴ ケ 科) ク サ コ ケ	(Sematophyllaceae) <i>Helerothylium Haldanianus</i> Grev.	2	2	10	I
2	(ウ ロ コ ゴ ケ 科) ム カ テ ゴ ケ	(Jungermanniaceae) <i>Bazzania albicans</i> St.	—	—	—	—
3	(ハ ナ ヤ ス リ 科) フ ム ノ ハ ナ ワ ラ ビ	(Ophioglossaceae) <i>Botrychium ternatum</i> Sw.	—	—	—	—
4	(ウ ラ ホ シ 科) イ ノ ワ ラ ビ	(Polypodiaceae) <i>Athyrium nipponicum</i> Hance.	14	5	25	II
5		<i>Athyrium yokoscance</i> Christ.	3	1	5	I
6		<i>Dryopteris thelypteris</i> A. Gray.	7	2	10	I
7	(チ ヤ ラ ン 科) ヒ ト リ シ ズ カ	(Chloranthaceae) <i>Chloranthus japonicus</i> Sieb.	6	2	10	I
8		<i>Chloranthus serratus</i> Roem. et Sch.	7	3	15	I
9	(殼 斗 科) オ ホ ミ ズ ナ ラ	(Fagaceae) <i>Quercus aliena</i> Blume var. <i>pellucida</i> Blume	1	1	5	I
10		<i>Quercus dentata</i> Thunb.	1	1	5	I
11		<i>Quercus serrata</i> Thunb.	1	1	5	I
12	(ニ レ 科) ケ ヤ キ	(Ulmaceae) <i>Zelkova serrata</i> Makino	—	—	—	—
13	(ク ハ 科) カ ラ ハ ナ サ ウ	(Moraceae) <i>Humulus japonicus</i> Sieb. et Zucc. var. <i>cordifolius</i> Maxim.	—	—	—	—
14		<i>Morus bombycis</i> Koidz.	—	—	—	—
15	(イ ラ ク サ 科) ア カ ソ	(Urticaceae) <i>Boehmeria tricuspis</i> Makino.	6	5	25	II
16	(タ テ 科) イ タ ド リ	(Polygonaceae) <i>Polygonum Reynoutoria</i> Makino	18	5	25	II
17		<i>Polygonum virginiana</i> L.	2	2	10	I
	(ヒ ュ 科) ヒ ュ	(Amarantaceae)				



ラート」内に於ける植物の現出状態

occurring in quadrats.

櫛列狀植栽區天然生潤葉樹帶下 Natural stand in strip-plantation				櫛點狀植栽區 Under-plantation				落葉松林下ヒノキ植栽區 Larch forest			
現 出 状 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 状 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 状 態 Occurrences			常現度 Constancy
株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
5	5	25	II	1	1	5	I	14	8	40	II
—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	4	3	15	I
—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	5	I
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
3	1	5	I	10	4	20	I	—	—	—	—
2	2	10	I	1	1	5	I	2	2	10	I
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	10	I
—	—	—	—	1	1	5	I	6	5	25	II
1	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
2	2	10	I	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	5	I	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	2	2	10	I	4	3	15	I
15	4	20	I	—	—	—	—	10	5	25	II
20	7	35	II	12	4	20	I	1	1	5	I

Index No.	(科 名) 和 名	(Family) Species	擲列狀植栽區擲植樹帶下			
			現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy
			株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
18	キ ノ コ ヅ チ (ナ デ シ コ 科)	<i>Achyranthus japonica</i> Nakai (Caryophyllaceae)	—	—	—	—
19	フ シ グ ロ セ ノ ウ (ウ マ ノ ア シ ガ タ 科)	<i>Lychnis Miqueliana</i> Rohrb. (Ranunculaceae)	1	1	5	I
20	サ ラ シ ナ シ ヨ ウ マ	<i>Cimicifuga foetida</i> L. var. <i>intermedia</i> Regel.	—	—	—	—
21	ホ タ ン ヅ ル	<i>Clematis apiifolia</i> DC.	54	14	70	IV
22	ク サ ホ タ ン	<i>Clematis heracleaeifolia</i> DC. var. <i>stans</i> O. Kunze.	2	2	10	I
23	セ ン ニ ン サ ウ	<i>Clematis paniculata</i> Thunb.	3	2	10	I
24	カ ラ マ ツ サ ウ (ア ケ ビ 科)	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L. (Lardizabalaceae)	5	4	20	I
25	ゴ エ フ ア ケ ビ	<i>Akebia pentaphylla</i> Makino.	88	14	70	IV
26	ミ ツ バ ア ケ ビ (ツ ヅ ラ フ ダ 科)	<i>Akebia trifoliata</i> Koidz. (Menispermaceae)	1	1	5	I
27	ア ラ ツ ツ ラ フ ダ (ク ス ノ キ 科)	<i>Cocculus trilobus</i> DC. (Lauraceae)	4	3	15	I
28	ア ブ ラ チ ヤ ン (ユ キ ノ シ タ 科)	<i>Parabenzoin praecox</i> Nakai (Saxifragaceae)	1	1	5	I
29	ト リ ア シ シ ヨ ウ マ	<i>Astilbe congesta</i> Nakai.	2	2	10	I
30	ウ ツ ギ	<i>Dentzia scabra</i> Thunb. var. <i>crenata</i> Makino	6	4	20	I
31	タ マ ア ダ ザ キ	<i>Hydrangea cuspidata</i> Makino	12	1	5	I
32	サ ハ ア ダ サ キ	<i>Hydrangea macrophylla</i> DC. f. <i>acuminata</i> Wils.	1	1	5	I
33	ノ リ ウ ツ ギ (イ バ ラ 科)	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel. (Rosaceae)	1	1	5	I
34	キ ン ミ ヅ ヒ キ	<i>Agrimonia japonica</i> Koidz.	1	1	5	I
35	ヘ ビ イ チ コ	<i>Duchesnea indica</i> Focke.	1	1	5	I
36	ヤ マ ブ キ	<i>Kerria japonica</i> DC. var. <i>typica</i> Makino	—	—	—	—
37	コ リ ン コ	<i>Malus Sieboldii</i> Rehd.	3	1	5	I
38	ツ チ グ リ	<i>Potentilla discolor</i> Bunge.	—	—	—	—
39	キ シ ム シ ロ	<i>Potentilla fragarioides</i> L. var. <i>Sprengeliana</i> Maxim.	1	1	5	I
40	ノ イ バ ラ	<i>Rosa polyantha</i> Sieb. et Zucc. var. <i>gemina</i> Nakai	9	5	25	II



樺列狀植栽區天然生潤葉樹帶下				樺 點 狀 植 栽 區				落葉松林下ヒノキ植栽區			
現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy
株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
—	—	—	—	—	—	—	—	49	1	5	I
3	1	5	I	—	—	—	—	6	1	5	I
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
16	7	35	II	10	4	20	I	64	17	85	V
6	5	25	II	1	1	5	I	6	5	25	II
6	4	20	I	—	—	—	—	61	19	95	V
3	3	15	I	4	4	20	I	17	10	50	III
56	9	45	III	40	5	25	II	90	14	70	IV
58	5	25	II	21	7	35	II	1	1	5	I
3	3	15	I	4	3	15	I	17	9	45	III
3	2	10	I	6	3	15	I	1	1	5	I
5	2	10	I	4	3	15	I	8	3	15	I
1	1	5	I	—	—	—	—	2	2	10	I
18	2	10	I	79	10	50	III	1	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	5	I	1	1	5	I	1	1	5	I
—	—	—	—	1	1	5	I	1	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	46	10	50	III
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
3	2	10	I	1	1	5	I	20	7	35	II
—	—	—	—	2	1	5	I	1	1	5	I
10	4	20	I	10	6	30	II	12	7	35	II

Index No.	(科 名)  和 名	(Family)  Species	樺列狀植栽區樺植樹帶下			
			現 出 状 態 Occurrences			常現度 Constancy
			株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
41	キ イ チ ゴ	<i>Rubus palmatoides</i> O. Kunze.	20	10	50	III
42	ナ ハ シ ロ イ チ ゴ	<i>Rubus parvifolius</i> L.	8	6	30	II
43	ク マ イ チ ゴ	<i>Rubus Wrightii</i> A. Gray	1	1	5	I
44	ワ レ モ カ ウ	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	2	2	10	I
45	シ モ ツ ケ	<i>Spiraea japonica</i> L. f. var. <i>ovatifolia</i> Koidz.	1	1	5	I
46	コ ゴ メ ウ ツ ギ	<i>Stephanandra incisa</i> Zabel	1	1	5	I
	(マ メ 科)	(Legminosae)				
47	ネ ム ノ キ	<i>Albizia Julibrissin</i> Durazz. var. <i>speciosa</i> Koidz.	1	1	5	I
48	ヌ ス ビ ト ハ ギ	<i>Desmodium racemosum</i> DC.	1	1	5	I
49	ヤ ブ マ メ	<i>Falcata comosa</i> O. Kuntze var. <i>japonica</i> Makino	3	2	10	I
50	ツ ル マ メ	<i>Glycine ussuriensis</i> Regel et Meack.	—	—	—	—
51	フ ギ	<i>Kraunhia floribunda</i> Taub. var. <i>typica</i> Makino	20	5	25	II
52	ハ ギ	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz. var. <i>japonica</i> Nakai	—	—	—	—
53	ク ズ	<i>Pueraria hirsuta</i> Matsum.	1	1	5	I
54	ナ ン テ ン ハ ギ	<i>Vicia unijuga</i> Al. Br.	23	8	40	II
	(ヘ ン ル ウ ダ 科)	(Rutaceae)				
55	イ メ ザ ン セ ウ	<i>Fagara schinifolia</i> Engl.	—	—	—	—
56	サ ン セ ウ	<i>Xanthoxylum piperitum</i> DC.	—	—	—	—
	(ヒ メ ハ ギ 科)	(Polygalaceae)				
57	ヒ メ ハ ギ	<i>Polygala japonica</i> Houtt	—	—	—	—
	(タ カ ト ウ ダ イ 科)	(Euphorbiaceae)				
58	タ カ ト ウ ダ イ	<i>Euphorbia pekinensis</i> Rupr. var. <i>Onosei</i> Makino	2	2	10	I
	(ニ シ キ ギ 科)	(Celastraceae)				
59	ツ ル ウ メ モ ド キ	<i>Celastrus articulatus</i> Thunb.	4	3	15	I
	(ホ ウ セ ン ク ワ 科)	(Balsaminaceae)				
60	ツ リ フ ネ サ ウ	<i>Impatiens Textori</i> Miq.	15	8	40	II
	(ブ ダ ウ 科)	(Vitaceae)				
61	ノ ブ ダ ウ	<i>Ampelopsis heterophylla</i> Sieb. et Zucc.	4	3	15	I
62	ヤ ブ カ ラ シ	<i>Cissus japonica</i> Wild.	—	—	—	—
	(オ ト ギ リ サ ウ 科)	(Guttiferae)				



櫛列狀植栽區天然生潤葉樹帶下				櫛點狀植栽區				落葉松林下ヒノキ植栽區			
現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy
株 數 Number of stocks	コードラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コードラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コードラ ート數 Number of quadrats	%	
14	7	35	II	14	5	25	II	35	14	70	IV
2	2	10	I	1	1	5	I	26	11	55	III
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	5	I	—	—	—	—	4	4	20	I
3	2	10	I	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	5	I	2	1	5	I	4	2	10	I
—	—	—	—	3	1	5	I	4	3	15	I
—	—	—	—	6	1	5	I	—	—	—	—
27	7	35	II	20	6	30	II	8	4	20	I
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
2	1	5	I	—	—	—	—	26	14	70	IV
5	4	20	I	3	1	5	I	2	1	5	I
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
1	1	5	I	1	1	5	I	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	1	1	5	I	6	4	20	I
—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	15	I
25	10	50	III	5	2	10	I	1	1	5	I
1	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	9	2	10	I



Index No.	(科 名)  和 名	(Family)  Species	櫛列狀植栽區櫛植樹帶下			
			現 出 状 態 Occurrences			常現度 Constancy
			株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
63	オ ト ギ リ サ ウ (ス ミ レ 科)	<i>Hypericum erectum</i> Thunb. (Violaceae)	—	—	—	—
64	エ ゾ ス ミ レ	<i>Viola dissecta</i> Ledeb. var. <i>eizanensis</i> Makino	1	1	5	I
65	タ チ ツ ボ ス ミ レ	<i>Viola grypoceras</i> A. Gray	2	2	10	I
66	ケ マ ル バ ス ミ レ	<i>Viola Okuboi</i> Makino var. <i>typica</i> Makino	—	—	—	—
67	ア ケ ボ ノ ス ミ レ (グ ミ 科)	<i>Viola Rossii</i> Hemsl. (Elaeagnaceae)	—	—	—	—
68	ア キ グ ミ (ウ コ ギ 科)	<i>Elaeagnus crispa</i> Thunb. (Araliaceae)	1	1	5	I
69	ウ コ ギ (繖 形 科)	<i>Acanthopanax spinosum</i> Miq. (Umbelliferae)	—	—	—	—
70	ヤ マ ゼ リ	<i>Angelica Miqueliana</i> Maxim.	12	5	25	II
71	ノ ダ ケ	<i>Peucedonum decursivum</i> Maxim.	7	5	25	II
72	ウ マ ノ ミ ツ バ (ミ ツ キ 科)	<i>Sanicula elata</i> Ham. var. <i>japonica</i> Koidz. (Cornaceae)	8	3	15	I
73	ミ ツ キ	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.	2	1	5	I
74	ハ ナ イ カ ダ (サ ク ラ サ ウ 科)	<i>Helwingia japonica</i> Willd. (Primulaceae)	—	—	—	—
75	ヲ カ ト ラ ノ フ	<i>Lysimachia clethroides</i> Duby	3	2	10	I
76	コ ナ ス ビ (リ ン ダ ウ 科)	<i>Lysimachia japonica</i> Thunb. (Gentianaceae)	—	—	—	—
77	リ ン ダ ウ (ク マ ツ ズ ラ 科)	<i>Gentiana scabra</i> Bunge var. <i>Buergeri</i> Maxim. (Verbenaceae)	—	—	—	—
78	ム ラ サ キ シ キ ブ (唇 形 科)	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb. (Labiatae)	—	—	—	—
79	タ ウ バ ナ	<i>Clinopodium gracile</i> O. Kuntze	—	—	—	—
80	ナ ギ ナ タ コ ウ ジ ュ	<i>Elsholtzia Patrini</i> Garcke	1	1	5	I
81	ヤ マ ハ ク カ	<i>Plectranthus inflexus</i> Vohl.	29	11	55	III
82	クロバナヒキオコシ	<i>Plectranthus trichocarpus</i> Max.	—	—	—	—
83	イヌヤマハクカ	<i>Plectranthus umbrosus</i> Makino	—	—	—	—

樺狀植栽區天然生潤葉樹帶下				樺 點 狀 植 栽 區				落葉松林下ヒノキ植栽區			
現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy
株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	5	I	1	1	5	I	35	9	45	III
1	1	5	I	—	—	—	—	5	3	15	I
—	—	—	—	5	4	20	1	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	5	I	—	—	—	—	1	1	5	I
21	9	45	III	6	5	25	II	27	12	60	III
2	2	10	I	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	3	3	15	I	—	—	—	—
1	1	5	I	4	1	5	I	—	—	—	—
4	1	5	I	—	—	—	—	9	4	20	I
1	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
1	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
11	6	30	II	9	3	15	I	21	6	30	II
—	—	—	—	8	3	15	I	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	4	2	10	I



Index No.	(科 名) 和 名	(Family) Species	櫛列狀植栽區櫛植樹帶下			
			現 出 状 態 Occurrences			常現度 Constancy
			株 數 Number of stocks	コドラ ート数 Number of quadrats	%	
84	アキノタムラサウ (ナス科)	<i>Salvia Chinensis</i> Benth. (Solanaceae)	—	—	—	—
85	イヌホホヅキ (アカネ科)	<i>Solanum nigrum</i> L. (Rubiaceae)	3	2	10	I
86	ヨツバムグラ	<i>Galium gracile</i> Bunge	—	—	—	—
87	クルマムグラ	<i>Galium trifloriforme</i> Kom.	1	1	5	I
88	ヘクソカヅラ	<i>Paederia chinensis</i> Hance	2	2	10	I
89	アカネ (スヒカヅラ科)	<i>Rubia corodii</i> oia L. (Caprifoliaceae)	7	6	30	II
90	スヒカヅラ	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	3	3	15	I
91	ミヤマウグヒスカ グ	<i>Lonicera tenuipes</i> Nakai	—	—	—	—
92	ニハトコ	<i>Sambucus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai	3	2	10	I
93	ガマズミ (ヲミナヘシ科)	<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb. f. <i>pilosulum</i> Nakai (Valerianaceae)	—	—	—	—
94	ヲトコヘシ (キキヤウ科)	<i>Patrinia villosa</i> Juss. (Campanulaceae)	6	1	5	I
95	ツリガネニンジン	<i>Adenophora verticillata</i> Fish. var. <i>typica</i> Regel	—	—	—	—
96	ホタルブクロ	<i>Campanula punctata</i> Lam. var. <i>typica</i> Makino	2	2	10	I
97	ツルニンジン (キク科)	<i>Codonopsis lanceolata</i> Benth. (Compositae)	—	—	—	—
98	ヤマヨモギ	<i>Artemisia vulgaris</i> L. var. <i>vulgatissima</i> Bess.	3	1	5	I
99	ヤマシロギク	<i>Aster leiophyllus</i> French et Sav.	18	4	20	I
100	シラヤマギク	<i>Aster scaber</i> Thunb.	5	3	15	I
101	ヲケラ	<i>Atractylis lyrata</i> Sieb. et Zucc.	2	2	10	I
102	タマブキ	<i>Cacalia bulbifera</i> Maxim.	—	—	—	—
103	モミダガサ	<i>Cacalia delphinifolia</i> Sieb. et Zucc.	—	—	—	—
104	ヒメアザミ	<i>Cirsium nipponicum</i> Makino	8	5	25	II
105	ヤマアザミ	<i>Cirsium spicatum</i> Matsum.	1	1	5	I
106	ヒヨドリバナ var. <i>simplicifolium</i> Nakai	<i>Eupatorium Fortunei</i> Turcz. var. <i>simplicifolium</i> Nakai	1	1	5	I
107	センボンヤリ	<i>Gerbera Anandria</i> Sch. Bip.	—	—	—	—
108	ヤクシサウ var. <i>typica</i> Maxim.	<i>Lactuca denticulata</i> Maxim. var. <i>typica</i> Maxim.	—	—	—	—

樺列狀植栽區天然生潤葉樹帶下				樺 點 狀 植 栽 區				落葉松林下ヒノキ植栽區			
現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy
株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
2	1	5	I	—	—	—	—	6	4	20	I
1	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
7	2	10	I	1	1	5	I	35	4	20	I
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	1	1	5	I	45	14	70	IV
3	2	10	I	3	2	10	I	14	6	30	II
—	—	—	—	1	1	5	I	21	3	15	I
2	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
1	1	5	I	5	2	10	I	—	—	—	—
6	3	15	I	2	2	10	I	1	1	5	I
5	2	10	I	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	10	I
2	2	10	I	—	—	—	—	11	8	40	II
—	—	—	—	1	1	5	I	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	6	1	5	I
7	4	20	I	4	1	5	I	64	12	60	III
7	4	20	I	11	4	20	I	5	3	15	I
4	3	15	I	5	4	20	I	—	—	—	—
16	3	15	I	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	2	1	5	I	—	—	—	—
9	5	25	II	1	1	5	I	41	14	70	IV
—	—	—	—	—	—	—	—	9	4	20	I
2	1	5	I	—	—	—	—	2	2	10	I
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
2	1	5	I	—	—	—	—	33	13	65	IV



Index No.	(科 名) 和 名	(Family) Species	擲列狀植栽區擲植樹帶下			
			現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy
			株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
109	ア キ ノ ノ ゲ シ	<i>Lactuca laciniata</i> Makino	—	—	—	—
110	フ キ	<i>Petasites japonica</i> Miq.	3	1	5	I
111	カ ウ ソ リ ナ	<i>Picris hieracioides</i> L. var. <i>japonica</i> Regel	—	—	—	—
112	タ ウ ヒ レ ン	<i>Saussurea Tanakae</i> Franch. et Sav.	—	—	—	—
113	ヤ マ ホ ク チ	<i>Serratula deltoidea</i> Makino	4	3	15	I
114	ヲ ヤ マ ホ ク チ	<i>Serratula pungens</i> Franch. et Sav.	—	—	—	—
	(禾 本 科)	(Gramineae)				
115	ヌ カ ボ	<i>Agrostis peremans</i> Tuck.	—	—	—	—
116	ヤ マ カ モ シ グ サ	<i>Brachypodium japonicum</i> Miq.	—	—	—	—
117	サ イ ド ガ ヤ	<i>Calamagrostis arundinaceae</i> Roth. var. <i>sciuroides</i> Hack.	3	3	15	I
118	ア プ ラ ス ス キ	<i>Eccoilopus cotulifer</i> A. Cames	—	—	—	—
119	ス ス キ	<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	3	3	15	I
120	チ ザ ミ ザ サ	<i>Oplismenus undulatifolius</i> Beauv. var. <i>japonicus</i> Koidz.	117	18	90	V
121	ア シ ボ ソ	<i>Pollinia Willdenowiana</i> Benth.	—	—	—	—
122	ア ヅ マ ザ サ	<i>Sasaella ramosa</i> Makino	5	1	5	I
123	オ ホ ア プ ラ ス ス キ	<i>Spodiopogon sibiricus</i> Trin.	5	5	25	II
	(カヤツリグサ科)	(Cyperaceae)				
124	サ ハ ス グ	<i>Carex japonica</i> Thumb. var. <i>aphanolepis</i> Kuek.	—	—	—	—
125	ヒ カ ゲ ス グ	<i>Carex lanceolata</i> Boott.	5	4	20	I
126	タ ガ ネ サ ウ	<i>Carex siderosticta</i> Hance	135	11	55	III
	(テンナンセウ科)	(Araceae)				
127	テ ン ナ ン セ ウ	<i>Arisaema japonica</i> Bl.	—	—	—	—
	(ツユクサ科)	(Commelinaceae)				
128	ツ ユ ク サ	<i>Commelina communis</i> L.	1	1	5	I
	(ユ リ 科)	(Liliaceae)				
129	タ ウ ギ ボ ウ シ	<i>Hosta Sieboldiana</i> Engl.	5	4	20	I
130	ヤ プ ラ ン	<i>Liriope graminifolia</i> Back.	—	—	—	—
131	サルトリイバラ	<i>Smilax china</i> L.	1	1	5	I
132	シ ホ テ	<i>Smilax Oldhami</i> Miq.	—	—	—	—
133	ヤ マ ノ イ モ	<i>Dioscorea japonica</i> Thunb.	—	—	—	—
134	オ ニ ド コ ロ	<i>Dioscorea Tokoro</i> Makino	25	13	65	IV



櫛列狀植栽區天然生潤葉樹帶下				櫛 點 狀 植 栽 區				落葉松林下ヒノキ植栽區			
現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy	現 出 狀 態 Occurrences			常現度 Constancy
株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%		株 數 Number of stocks	コドラ ート數 Number of quadrats	%	
3	2	10	I	1	1	5	I	—	—	—	—
1	1	5	I	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
1	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
4	3	15	I	1	1	5	I	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	166	18	90	V
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
5	3	15	I	—	—	—	—	25	13	65	IV
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	19	9	45	III
117	13	65	IV	84	8	40	II	169	18	90	V
—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	5	I
4	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	4	3	15	I	25	11	55	III
—	—	—	—	—	—	—	—	9	1	5	I
7	5	25	II	1	1	5	I	34	12	60	III
151	6	30	II	47	8	40	II	102	4	20	I
1	1	5	I	—	—	—	—	2	2	10	I
1	1	5	I	—	—	—	—	33	8	40	II
1	1	5	I	2	2	10	I	13	8	40	II
1	1	5	I	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
1	1	5	I	1	1	5	I	1	1	5	I
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	5	I
12	7	35	II	7	2	10	I	55	18	90	V

第5表 最適環境に關

Table 5. Species appearing in each plot,

落葉		松		林下	
A		B		C	
Ind. No.	Plant names	Ind. No.	Plant names	Ind. No.	Plant names
10	カ シ ハ	1	ク サ ゴ ケ	3	フユノハナワラビ
11	コ ナ ラ	2	ム カ テ ゴ ケ	4	イヌワラビ
18	キ ノ コ ツ チ	8	フ タ リ シ ツ カ	9	オホミヅナラ
21	ホ タ シ ツ ル	15	ア カ ソ	14	ク ハ
23	セ シ ニ シ サ ウ	17	ミ ツ ヒ キ	16	イ タ フ リ
24	カ ラ マ ツ サ ウ	19	フ シ グ ロ セ シ ノ ウ	22	ク サ ホ タ シ
34	キ シ ミ ツ ヒ キ	25	ゴ エ ウ ア ケ ビ	27	アヲツヅラフヂ
35	ヘ ビ イ チ ゴ	26	ミ ツ バ ア ケ ビ	29	トリアシシヨウマ
38	ツ チ グ リ	28	ア プ ラ チ ナ シ	33	ノ リ ウ ツ ギ
39	キ ツ ム シ ロ	30	ウ ツ ギ	37	コ リ シ ゴ
40	ノ イ バ ラ	31	タ マ ア ズ サ キ	41	キ イ チ ゴ
42	ナ ハ シ ロ イ チ ゴ	36	ヤ マ プ キ	51	フ ズ
44	ワ レ モ カ ウ	45	シ モ ツ ケ	59	ツルウメモドキ
52	ハ ギ	48	ヌ ス ビ ト ハ ギ	83	イヌヤマハクカ
53	グ ズ	49	ヤ プ マ メ	88	ヘクソカヅラ
57	ヒ メ ハ ギ	54	ナ シ テ シ ハ ギ	89	ア カ ネ
58	タ カ ト ウ ダ イ	60	ツ リ フ ネ サ ウ	90	ス ヒ カ ツ ラ
62	ヤ プ カ ラ シ	65	タ チ ツ ホ ス ミ レ	93	ガ マ ズ ミ
75	ヲ カ ト ラ ノ ヲ	66	ケ マ ル バ ス ミ レ	99	ヤ マ シ ロ ギ ク
77	リ シ ダ ウ	70	ヤ マ ゼ リ	100	シ ラ ヤ マ ギ ク
81	ヤ マ ハ ク カ	71	ノ ダ ケ	106	ヒヨドリバナ
84	アキノタムラサウ	86	ヨ ツ バ ム グ ラ	110	フ キ
95	ツリガネニンジン	104	ヒ メ ア ザ ミ	131	サルトリイバラ
96	ホタルブクロ	114	ヲ ヤ マ ホ ク チ	133	ヤ マ ノ イ モ
98	ヤ マ ヨ モ ギ	116	ヤ マ カ モ ツ グ サ	134	カ ニ フ コ ロ
105	ヤ マ ア ザ ミ	117	サ イ ド ガ ナ		
107	セ シ ホ シ ナ リ	120	チ ズ ミ ザ サ		
108	ヤ ク シ サ ウ	123	オホアブラススキ		
111	カ ウ ゴ リ ナ	124	サ ハ ス グ		
115	ヌ カ ホ	125	ヒ カ ゲ ス グ		
118	ア プ ラ ス ス キ	126	タ ガ ネ サ ウ		
119	ス ス キ	127	テ シ ナ シ セ ウ		
121	ア シ ホ ソ	129	タ ウ ギ ホ ウ シ		
128	ツ ヌ グ サ	132	シ ホ テ		
種 數 No. of species	34	種 數 No. of species	34	種 數 No. of species	25



## 係せしめたる植物の分類

classified into the habitual paunts of each species.

櫟列状植栽區、櫟植樹帶下					
A		B		C	
Ind. No.	Plant names	Ind. No.	Plant names	Ind. No.	Plant names
6	ヒメシダ	1	クサゴケ	4	イヌワラビ
10	カシハ	5	ヘビノネゴザ	9	カホミヅナラ
11	コナラ	7	ヒトリシヅカ	16	イタドリ
21	ボタンヅル	8	フタリシヅカ	22	クサボタン
23	センニンサウ	15	アカソ	27	アヲヅラフゲ
24	カラマツサウ	17	ミヅヒキ	29	トリアシシヨウマ
34	キンミヅヒキ	19	フシグロセンノウ	33	ノリウツギ
35	ヘビイチゴ	25	ゴエフアケビ	37	コリンゴ
39	キシムシロ	26	ミツバアケビ	41	キイチゴ
40	ノイバラ	28	アブラチヤン	46	コゴメウツギ
42	ナハシロイチゴ	30	ウツギ	47	ネムノキ
43	クマイチゴ	31	タマアザサキ	51	フゲ
44	ワレモカウ	32	サハアザサキ	59	ツルウメモドキ
53	クズ	45	シモツケ	61	ノブダウ
58	タカトウダイ	48	ヌスビトハギ	73	ミヅギ
68	アキグミ	49	ヤブマメ	88	ヘクソカヅラ
75	ヲカトラノヲ	54	ナンテンハギ	89	アカネ
80	ナギナタカウジュ	60	ツリフネサウ	90	スヒカヅラ
81	ヤマハグカ	64	エゾスミレ	94	ヲトコヘシ
96	ホタルブクロ	65	タチツボスミレ	99	ヤマシロギク
98	ヤマヨモギ	70	ヤマゼリ	100	シラヤマギク
105	ヤマアザミ	71	ノダケ	101	ヲケラ
119	ススキ	72	ウマノミツバ	106	ヒヨドリバナ
128	ツユクサ	85	イヌホホヅキ	110	フキ
		87	クルマムグラ	131	サルトリイバラ
		92	ニハトコ	134	カニドコロ
		104	ヒメアザミ		
		113	ヤマボクシ		
		117	サイドガキ		
		120	チヂミザサ		
		122	アヅマザサ		
		123	オホアブラスキ		
		125	ヒカゲスグ		
		126	タガネサウ		
		129	タウギボウシ		
24		35		26	

第5表(續き)

樟列狀植栽區、天然生潤葉樹帶下					
A		B		C	
Ind. No.	Plant names	Ind. No.	Plant names	Ind. No.	Plant names
21	ボ タ ン ツ ル	1	ク サ ゴ ケ	12	ケ ヤ キ
23	セ ン ニ ン サ ウ	7	ヒ ト リ シ ツ カ	14	ク ハ
24	カ ラ マ ツ サ ウ	8	フ タ リ シ ツ カ	16	イ タ ド リ
38	ツ チ グ リ	13	カ ラ ハ ナ サ ウ	22	ク サ ボ タ ン
40	ノ イ バ ラ	17	ミ ツ ヒ キ	27	ア ラ ツ ツ ラ フ ギ
42	ナ ハ シ ロ イ チ ゴ	19	フ シ グ ロ セ ン ノ ウ	29	ト リ ア シ シ ヨ ウ マ
44	ワ レ モ カ ウ	25	ゴ エ フ ア ケ ビ	33	ノ リ ウ ツ ギ
53	グ ブ	26	ミ ツ バ ア ケ ビ	41	キ イ チ ゴ
75	ヲ カ ト ラ ノ ヲ	28	ア ブ ラ チ ヤ ン	51	フ ギ
76	コ ナ ス ビ	30	ウ ツ ギ	61	ノ プ ダ ウ
80	ナ ギ ナ タ カ ウ ジ ャ	31	タ マ ア ギ サ キ	69	ウ コ ギ
81	ヤ マ ハ ク カ	45	シ モ ツ ケ	89	ア カ ネ
84	ア キ ノ タ ム ラ サ ウ	48	ヌ ス ビ ト ハ ギ	93	ガ マ ズ ミ
96	ホ タ ル ア ク ロ	54	ナ ン テ ン ハ ギ	94	ヲ ト コ ヘ シ
108	ヤ ク シ サ ウ	56	サ ン セ ウ	99	ヤ マ シ ロ ギ ク
128	ツ ヌ グ サ	60	ツ リ フ ネ サ ウ	100	シ ラ ヤ マ ギ ク
		65	タ チ ツ ボ ス ミ レ	101	ヲ ケ ラ
		66	ケ マ ル バ ス ミ レ	106	ヒ ヨ ド リ バ ナ
		70	ヤ マ ゼ リ	109	ア キ ノ ノ ゲ シ
		71	ノ ダ ケ	110	フ キ
		72	ウ マ ノ ミ ツ バ	134	カ ニ ド コ ロ
		74	ハ ナ イ カ ダ		
		85	イ ス ホ ホ ツ キ		
		86	ヨ ツ バ ム グ ラ		
		91	ミ ヤ マ ウ グ ヒ ス カ グ		
		92	ラ ニ ハ ト コ		
		102	タ マ プ キ		
		104	ヒ メ ア ザ ミ		
		112	タ ウ ヒ レ ン		
		113	ヤ マ ホ ク チ		
		117	サ イ ド ガ ト		
		120	チ ギ ミ ザ サ		
		122	ア ツ マ ザ サ		
		125	ヒ カ ゲ ス ダ		
		126	タ ガ ネ サ ウ		
		127	テ ン ナ ン セ ウ		
		129	タ ウ ギ ボ ウ シ		
		130	ヤ プ ラ ン		
		132	シ ホ テ		
16		39		21	

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 3.

A=Species which predominates in sunny habitat

B=Species which predominates



樺 點 狀 植 栽 區					
A		B		C	
Ind. No.	Plant names	Ind. No.	Plant names	Ind. No.	Plant names
6	ヒ メ シ ダ	1	ク サ ゴ ケ	22	ク サ ホ タ シ
11	コ ナ ラ	5	ヘ ビ ノ ネ ゴ ザ	27	ア ツ ツ ラ フ ザ
21	ホ タ シ ツ ル	7	ヒ ト リ シ ツ カ	29	ト リ ア シ シ ヨ ウ マ
24	カ ラ マ ツ サ ウ	8	フ タ リ シ ツ カ	33	ノ リ ウ ツ ギ
34	キン ミ ツ ヒ キ	15	ア カ ソ	41	キ イ チ ゴ
38	ツ チ グ リ	17	ミ ツ ヒ キ	46	コ ゴ メ ウ ツ ギ
39	キ ツ ム シ ロ	20	サ ラ シ ナ シ ヨ ウ マ	51	フ
40	ノ イ バ ラ	25	ゴ エ ウ ア ケ ビ	55	イ ス ザ シ セ ウ
42	ナ ハ シ ロ イ チ ゴ	26	ミ ツ バ ア ケ ビ	73	ミ ツ キ
50	ツ ル マ メ	28	ア ブ ラ チ ヤ シ	79	タ ウ バ ナ
58	タ カ ト ウ ダ イ	31	タ マ ア ザ サ キ	88	ヘ ク ソ カ ツ ラ
63	オ ト ギ リ サ ウ	48	ヌ ス ビ ト ハ ギ	89	ア カ ネ
81	ヤ マ ハ ク カ	49	ヤ ブ マ メ	90	ス ヒ カ ツ ラ
		54	ナ シ テ シ ハ ギ	93	ガ マ ズ ミ
		56	サ シ セ ウ	99	ヤ マ シ ロ ギ ク
		60	ツ リ フ ネ サ ウ	100	シ ラ ヤ マ ギ ク
		65	タ チ ツ ホ ス ミ レ	101	ヲ ケ ラ
		67	ア ケ ホ ノ ス ミ レ	109	ア キ ノ ノ ケ シ
		71	ノ ダ ケ	134	オ ニ ド コ ロ
		74	ハ ナ イ カ ダ		
		78	ム ラ サ キ シ キ ブ		
		82	ク ロ バ ナ ヒ キ オ コ シ		
		86	ヨ ツ バ ム グ ラ		
		92	ニ ハ ト コ		
		97	ツ ル ニ シ ツ シ		
		103	モ ミ ザ ガ サ		
		104	ヒ メ ア ザ ミ		
		113	ヤ マ ホ ク チ		
		120	チ ザ ミ ザ サ		
		123	オ ホ ア プ ラ ス ス キ		
		125	ヒ カ ケ ス ケ		
		126	タ ガ ネ サ ウ		
		129	タ ウ ギ ホ ウ シ		
		132	シ ホ デ		
13		34		19	

in shady habitat. C=Species which is difficult to classify its characteristic habitat.



第3表より、各區別に其中に現出せる植物の種の總數並常現度 III 以上の種數を表示すれば第4表の如し。

第 4 表 各試験區内に現出せし植物の種數

Table 4. Number of species found in each plots.

	落葉松林下 Larch forest	櫟列狀植栽區 櫟植樹帶下 Planted area in strip-plantation plots	櫟列狀植栽區 天然生潤葉樹帶下 Natural stand in strip-plantation plots	櫟點狀植栽區 Under-plantation plot
種 の 總 數 Total number of species	93	85	76	66
常現度Ⅲ以上の もの No. of sp. showing constancy over Ⅲ	23	7	4	1

第四表に就て見るときは比較的原野に近き植生状態を示せるカラマツ林に於ける種數最大にして、ケヤキ列狀植栽區のケヤキ植樹帶之に次ぎ、ケヤキ列狀植栽區天然生潤葉樹帶、ケヤキ點狀植栽區の順に減少す、此傾向は常現度 III 以上の種に於て特に顯著なるを認む。假に種の等配の分布傾向の強き環境程原野植生に近きものと假定すれば、點狀植栽區は最林內的にして、ケヤキ列狀植栽區は稍原野植生に近し、然りと雖之を裸地又はカラマツ林に比すれば遙に林内植生に近きものなることを推定するを得。果して然りとすれば陽性の植物の種數はカラマツ林に於て最大にしてケヤキ點狀植栽區に於て最小なるべき理なり、此關係を吟味せんと欲し、各試験區に現出せる植物の種の全部につき、其種の各々が普通最旺盛なる生活を営む環境の如何によりて、A、原野、路傍若しくは之に類似する環境を好むもの、B、林内、庇陰若しくは之に類似する環境を好むもの、C、特に環境的に特徴を認め難きものの三種に大別して分類せしに第5表を得たり。更に進んで現出せる植物の種數の最大なるカラマツ林にのみ現出してケヤキ點狀植栽區に現出せざる植物が他の區域に於て如何なる状態を示せるか、又ケヤキ點狀植栽區に現出してカラマツ林内に現出せざる植物が他の區域に於て如何なる状態を示せるかを吟味せんと欲して製表せしに第6表及第7表を得たり。

是等第5表乃至第7表の結果を總括すれば第8表の如し。

第8表につきて、種の全部に就て見れば陽性の植物はカラマツ林内に最大にして、ケヤキ列狀植栽區のケヤキ植樹帶之に次ぎ、ケヤキ列狀植栽區天然生潤葉樹帶、ケヤキ點狀植栽區の順に漸減し、又陰性の植物の現出状態は全然之と逆の傾向の存在を示せるを認むるを得。次にカラマツ林内に現出してケヤキ點狀植栽區に現出せざる植物の種に就て見れば、其 50% 内外は陽性の種に屬し、ケヤキ點狀植栽區に現出してカラマツ林内に現出せざる種の過半は林內的の環境を好む種に屬すること、並列狀植栽區は是等兩者の中間に相當することを認むるを得べし。

第 6 表 カラマツ林に現出してケヤキ點狀植栽區に現出せざる植物の常現度

Table 6. Constancies of species which appear in larch forest and not in the under-plantation plot.

Index No.	種 名 Plant names	環 境 Characteristic habitat	落葉松林下 Larch forest	櫛列狀植栽區 櫛植樹帶下 Planted area in strip-plantation plots	櫛列狀植栽區 落葉潤葉帶下 Natural stand in strip-plantation plots	櫛點狀植栽區 Under-plantation plot
2	ム カ テ ゴ ケ	B	I	—	—	—
3	フユノハナワラビ	C	I	—	—	—
4	イ ス ワ ラ ビ	C	I	II	—	—
9	オ ホ ミ ツ ナ ラ	C	I	I	—	—
10	カ シ ハ	A	I	I	—	—
14	ク ハ	C	I	—	I	—
16	イ タ ド リ	C	II	II	I	—
18	キ ノ コ ヅ チ	A	I	—	—	—
19	フシグロセンノウ	B	I	I	I	—
23	セ ン ニ ン サ ウ	A	V	I	I	—
30	ウ ツ ギ	B	I	I	I	—
35	ヘ ビ イ チ ゴ	A	III	I	—	—
36	ヤ マ ブ キ	B	I	—	—	—
37	コ リ ン ゴ	C	I	I	—	—
44	ワ レ モ カ ウ	A	I	I	I	—
45	シ モ ツ ケ	B	I	I	I	—
52	ハ ギ	A	I	—	—	—
53	ク ズ	A	IV	I	I	—
57	ヒ メ ハ ギ	A	I	—	—	—
59	ツルウメモドキ	C	I	I	—	—
62	ヤ ブ カ ラ シ	A	I	—	—	—
66	ケ マ ル バ ス ミ レ	B	I	—	I	—
70	ヤ マ セ リ	B	I	II	I	—
75	ヲ カ ト ラ ノ ラ	A	I	I	I	—



Index No.	種 名 Plant names	環 境 Characteristic habitat	落葉松林下 Larch forest	櫛列狀植栽區 櫛植樹帶下 Planted area in strip-plantation plots	櫛列狀植栽區 落葉凋葉帶下 Natural stand in strip-plantation plots	櫛點狀植栽區 Under-plan- tation plot
77	リ ン ダ ウ	A	I	—	—	—
83	イヌヤマハクカ	C	I	—	—	—
84	アキノタムラサウ	A	I	—	I	—
95	ツリガネニンジン	A	I	—	—	—
96	ホタルブクロ	A	II	I	I	—
98	ヤマヨモギ	A	I	I	—	—
105	ヤマアザミ	A	I	I	—	—
106	ヒヨドリバナ	C	I	I	I	—
107	センボンヤリ	A	I	—	—	—
108	ヤクシサウ	A	IV	—	I	—
110	フ キ	C	I	I	I	—
111	カウゾリナ	A	I	—	—	—
114	ヲヤマボクチ	B	I	—	—	—
115	ス カ ボ	A	V	—	—	—
116	ヤマカモジグサ	B	I	—	—	—
117	サイドガヤ	B	IV	I	I	—
118	アブラススキ	A	I	—	—	—
119	ス ス キ	A	III	I	—	—
121	ア シ ボ ソ	A	I	—	—	—
124	サ ハ ス ゲ	B	I	—	—	—
127	テンナンセウ	B	I	—	I	—
128	ツユクサ	A	II	I	I	—
131	サルトリイバラ	C	I	I	—	—
133	ヤマノイモ	C	I	—	—	—
種 數 No. of species in each plots.			48	24	19	—

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 3.

第7表 ケヤキ點狀植栽區に現出してカラマツ林内に現出せざる植物の常現度

Table 7. Constancies of species which appear in the under-plantation plot and not in larch forest.

Index No.	種名 Plant names	環 境 Characteristics	落葉松林下 Larch forest	櫛列狀植栽區 櫛植樹帶下 Planted area in strip-plantation plots	櫛列狀植栽區 落葉闊葉帶下 Natural stand in strip-plantation plots	櫛點狀植栽區 Under-plan- tation plot
5	ヘビノネゴザ	B	—	I	—	I
6	ヒメシダ	A	—	I	—	I
7	ヒトリシヅカ	B	—	I	I	I
20	サラシナシヨウマ	B	—	—	—	I
39	キシムシロ	A	—	I	—	I
46	コゴメウツキ	C	—	I	—	I
50	ツルマメ	A	—	—	—	I
55	イヌザンセウ	C	—	—	—	I
56	サンセウ	B	—	—	I	I
63	オトギリサウ	A	—	—	—	I
67	アケボノスミレ	B	—	—	—	II
73	ミヅキ	C	—	I	—	I
74	ハナイカダ	B	—	—	I	I
78	ムラサキシキブ	B	—	—	—	I
79	タウバナ	C	—	—	—	I
82	クロバナヒキオコシ	B	—	—	—	I
92	ニハトコ	B	—	I	I	I
97	ツルニンジン	B	—	—	—	I
101	ヲケラ	C	—	I	I	I
103	モミザガサ	B	—	—	—	I
109	アキノノゲシ	C	—	—	I	I
113	ヤマボクシ	B	—	I	I	I
種数 No. of species in each plots			—	9	7	22

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 3.



第 8 表 最適環境に關係せしめて分類せる植物の種數並其百分率

Table 8 The number and the percentage of number of species  
classified to three characteristic habitats.

	環 境 Habitat	落葉松林下 Larch forest		櫟列狀植栽區 櫟植樹帶下 Planted area in strip- plantation plots		櫟列狀植栽區天 然性潤葉樹帶下 Natural stand in strip-plantation plots		櫟點狀植栽區 Under-plantation plot	
		種ノ數 Number of species	%	種ノ數 Number of species	%	種ノ數 Number of species	%	種ノ數 Number of species	%
現出せる種の全 部につきて  All species	A	34	36.6	24	28.2	16	21.1	13	19.7
	B	34	36.6	35	41.2	39	51.3	34	51.5
	C	25	26.8	26	30.6	21	27.6	19	28.8
カラマツ林内に現 出してケヤキ點狀 植栽區に現出せざ る種につきて Species which ap pear in larch fore st and cannot be fo und in the under-p lantation plot	A	24	50.0	11	45.8	8	42.1	—	—
	B	12	25.0	5	20.8	7	36.8	—	—
	C	12	25.0	8	3.4	4	21.1	—	—
ケヤキ點狀植栽區 に現出してカラマ ツ林内に現出せざ る種につきて Species which app ear in under planta tion plot and not in hlarch forest	A	—	—	2	22.2	—	—	4	18.2
	B	—	—	4	44.5	5	71.4	12	54.5
	C	—	—	3	33.3	2	28.6	6	27.3

即ち此の結果よりして亦ケヤキ列狀植栽區は點狀植栽區に比し稍原野植生に近きものなるも、之をカラマツ林に比すれば林内植生に近きものなることを推定するを得たり。茲に於て更に進んで各試験區の植生の類似狀態を植物區系の上より判定せんと欲し、先づカラマツ林内に現出する種にして他の各區と共通する種の數を調査し、次にケヤキ點狀植栽區に現出する種にして他の各區と共通する種の數を調査したるに第9表を得たり。

本表につきて、最も原野植生に近き植物區系を有するカラマツ林の植生との近似度を示すべき數字 C 及 D 即ちカラマツ林に現出せる種の總數に對する各試験區内のカラマツ林と共通なる種數との百分率、並各試験區内の種の總數に對する各試験區内のカラマツ林と共通なる種數との百分率とに就て見るに、兩者共に同様の傾向を示し、ケヤキ列狀植栽區のケヤキ植樹帶、ケヤキ列狀植栽區の天然生潤葉樹帶、ケヤキ點狀植栽區の順に小となり、此結果に於て亦ケヤキ列狀植栽區は點狀植栽區に比し稍々原野植生に近きことを推定することを得、次に最も林内植生の特徴を有するケヤキ點狀植栽區の植生との近似度を示すべき數字 F, G 即ちケヤキ點狀植栽區に現出せる種の總數に對する各試験區内のケヤキ點狀植栽區と共通なる種數の百分率並各



第 9 表 カラマツ林内竝ケヤキ點狀植栽區に現出して  
他の試験區に共通なる植物の種數

Table 9. The relation between the number of species in each plot particularly related to the number in larch forest and under-plantation plot.

	カラマツ 林 下 Larch forest	ケヤキ列狀植栽 區 檜 植 樹 帶 下 Planted area in strip-plantation plots	ケヤキ列狀植栽區 天然生潤葉樹帶下 Natural stand in strip plantation plots	ケヤキ點狀 植 栽 區 Under-plant- ation plot
A. 種 の 總 數 Total number of species	93	85	76	66
B. カラマツ林と共通の種數 No. of sp. common to larch forest	93	64	55	45
C. 共通の種數がカラマツ林の種 の總數に對する % Percentage of no. of sp. in B to no. of sp. in larch forest	100.0	68.8	59.1	48.4
D. 共通の種數が自區の種の總數 に對する % Percentage of no. of sp. in B to no. of sp. in plot itself.	100.0	75.3	72.4	68.2
E. ケヤキ點狀植栽區と共通の種數 No. of sp. common to under-planta- tion plot.	45	49	43	66
F. 共通の種數が檜點狀植栽區の 種の總數に對する % Percentage of no. of sp. in E. to no. of sp. in under-plantation plot	68.2	74.2	65.2	100.0
G. 共通の種數が自區の種の總數 に對する % Percentage of no. of sp. in E to no. of sp. in plot itself.	48.4	57.6	56.6	100.0

試験區内の種の總數に對する各其試験區内のケヤキ點狀植栽區と共通なる種數との百分率に就て見るに一定の傾向の存在を認め得ざるのみならず其環境を明確に推定し得るが如き數字を示さず。是等の事實を基礎として考察するに、陽性の種の多き環境の植物區系との近似度は環境判定の指標となるも、陰性の種の多き環境の植物區系との近似度は環境判定の指標としては不適當なりと云ふを得るが如し、斯くの如き結果を來せる原因は、恐らく原野植生に近き環境にありても優勢種たる陽性の植物の庇陰下に陰濕性の植物が局所環境に應じて混生するの事實存するに由るものならんか。

次に平均常現度は其の環境判定の指標たり得るものにして特に常現度の高き種に於て其然るものなることは林業試験報告第 31 號所載「クロマツ林落葉採集試験の成績」に於て指摘したる處なるが、本試験林に於ても亦同様の事實を認め得るや否やを檢せんと欲し、各試験區の中の何れかに於て常現度 III 以上を示す植物を其の各々の常現度と共に摘記し比較對照せしに次の 10 表を得たり。



第 10 表 全試験區を通じて或試験區に於て常現度 III 以上を示せる植物名

Table 10. The species appearing with constancies over III through all plots.

Index No.	種 名 Plant names	カラマツ林下 Larch forest	ケヤキ列狀植栽 區 檜植樹帶下 Planted area in strip-plantation plots	ケヤキ列狀植栽區 天然生潤葉樹帶下 Natural stand in strip-plantation plots	ケヤキ點狀植栽區 Under-plant- ation plot.
21	ボ タ ン ヅ ル	V	IV	II	I
23	セ ン ニ ン サ ウ	V	I	I	—
24	カ ラ マ ツ サ ウ	III	I	I	I
25	ゴ エ フ ア ケ ビ	IV	IV	III	II
27	ア フ ツ ツ ラ フ ギ	III	I	I	I
31	タ マ ア ギ サ キ	I	I	I	III
35	ヘ ビ イ チ ゴ	III	I	—	—
41	キ イ チ ゴ	IV	III	II	II
42	ナ ハ シ ロ イ チ ゴ	III	II	I	I
53	ク                      ズ	IV	I	I	—
60	ツ リ フ ネ サ ウ	I	II	III	I
65	タ チ ツ ホ ス ミ レ	III	I	I	I
71	ノ                      ダ                      ケ	III	II	III	II
81	ヤ マ ハ ク カ	II	III	II	I
88	ヘ ク ソ カ ヅ ラ	IV	I	—	I
99	ヤ マ シ ロ ギ ク	III	I	II	I
104	ヒ メ ア ザ ミ	IV	II	II	I
108	ヤ ク シ サ ウ	IV	—	I	—
115	ヌ                      カ                      ホ	V	—	—	—
117	サ イ ド ガ ヤ	IV	I	I	—
119	ス                      ス                      キ	III	I	—	—
120	チ ギ ミ ザ サ	V	V	IV	II
123	オ ホ ア プ ラ ス キ	III	II	—	I
125	ヒ カ ゲ ス ケ	III	I	II	I
126	タ ガ ネ サ ウ	I	III	II	II
134	オ ニ ド コ ロ	V	IV	II	I
總 括		I (3) II (1) III (10) IV (7) V (5) — (0)	I (12) II (5) III (3) IV (3) V (1) — (2)	I (9) II (8) III (3) IV (1) V (0) — (5)	I (13) II (5) III (1) IV (0) V (0) — (7)
No. of species classified under Constancies					

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 3.

本表に就て見れば常現度の高き種数はカラマツ林に於て最大にして、ケヤキ列状植栽區のケヤキ植樹帶、同區の天然生潤葉樹帶、ケヤキ點状植栽區の順となり、大體に於て豫期の傾向の存在を認め得たるを以て、更に進んで是を總括して平均常現度を求め、是を種の全部につきて算出したる數値と對比するに次の第 11 表を得たり。

第 11 表 常現度階別種數並平均常現度

Table 11. Frequencies of constancy and mean constancy.

常現度階 Classes of Constancy	種ノ全部ニツキテ All species				或ルーツノ試験區ニ於テ常現度 Ⅲ以上ヲ示セル種ニツキテ Species appearing with constancy over Ⅲ in any plot.			
	落葉松 林下 Larch forest	櫟列狀植 栽區櫟植 樹帶下 Planted area in strip- plantation plots	櫟列狀植栽 區天然生潤 葉樹帶下 Natural stand in strip- plantation plots	櫟點狀 植栽區 Under- planta- tion plot	落葉松 林下 Larch forest	櫟列狀植 栽區櫟植 樹帶下 Planted area in strip- plantation plots	櫟列狀植栽 區天然生潤 葉樹帶下 Natural stand in strip- plantation plots	櫟點狀 植栽區 Under- planta- tion plot
0	41	49	58	68	0	2	5	7
I	60	65	59	56	3	12	9	13
II	11	13	13	9	1	5	8	5
III	10	3	3	1	10	3	3	1
IV	7	3	1	0	7	3	1	0
V	5	1	0	0	5	1	0	0
種 數 No. of species	93	85	76	66	26	24	21	19
平均常現度 Mean Constancy	1.23	0.87	0.73	0.57	3.38	1.85	1.46	1.00

此表に就て見れば、種の全部につきて計算したる場合に於ても、各試験區の中の何れかに於て常現度 III 以上を示せる種に就て見るも、常に同一の傾向を示し、平均常現度はカラマツ林に於て最大にして、ケヤキ列状植栽區のケヤキ植樹帶、同區の天然生潤葉樹帶、ケヤキ點状植栽區の順位となり、ケヤキ列状植栽區の平均常現度は寧ろケヤキ點状植栽區の夫に近きを見



る。茲に於て本調査に於ても平均常現度は環境判定のよき指標たり得ることを確むるを得たり、即ち其高きもの程陽性の環境なりと斷ずるを得べし。

以上記述し來りたるが如く、各試験區に現出する種の總數の點より見るも、各植物が普通最旺盛なる生育をなす環境に關係せしめて分類吟味するも、又各試験區の植生の類似狀態の點より見るも、又平均常現度に就て見るも、常に一定の傾向の存在を示し、ケヤキ點狀植栽區は最適潤にして環境の攪亂せらるゝこと少く、ケヤキ列狀植栽區は前者に比すれば稍乾燥せる環境なりと云ふを得べし。但其の程度は輕微にして之をカラマツ林に比すれば遙に林内環境に近きものなることを推定することを得。

### (3) ケヤキ植栽木の葉の大きさによる比較

同一樹種にありても葉の大きさ、厚さ、葉脈及氣孔の密度等は、環境の乾濕、受光量及び窒素養料等の多寡によりて異なるものにして、日射強く乾燥せる環境に生育する樹木の葉は、之に反するものに比して小形にして厚質なる傾向あることは一般に主張せらるる處なり。ケヤキに於て亦同様の關係ありとすれば、兩試験區に存立するケヤキ植栽木の葉の大きさを比較することによりても兩試験區の環境を比較吟味し得る理なり、茲に於て兩試験區より標準木を選びて其着生する葉の大きさの比較を試みたり。而して此種の研究に當りては嚴格に云へば「プランメーター」其他の面積測定器械を使用して葉一枚毎に其面積を測定して比較すべきものなるも、斯くの如き方法を取ることは其要する時間に於て到底實行を許さざるものあるべきを推し、本調査に於ては葉の最大幅と葉の長さとの積（假に形狀葉面積と名づく）の大小を以て葉の大小を比較することとせり。

即ち本章に於ては先づ葉面積と形狀葉面積との關係を吟味し、其間直線的の關係あるを證し次に各試験區に存立する植栽木の葉の大小の比較を行はんとす。

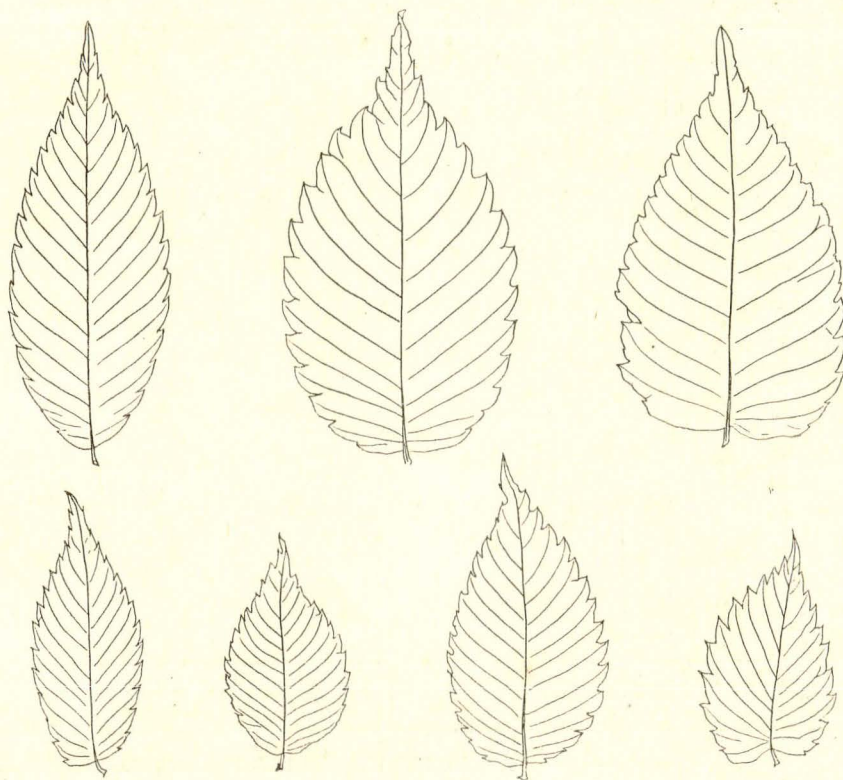
#### i. 葉面積と形狀葉面積との關係

樹種を同じくするものにありては、樹葉の大きさの如何に係らず、葉の形狀は常に大體に於て相似形とも稱し得べきは日常認め得る現像なりとす。されば其大きさを比較するに當りても單に其幅又は長さによりて其大小を吟味し得る理なるも、嚴格なる意味に於ては必ずしも然らずして第2圖に示せるが如く、同一の枝に著生するものにありても、或は幅狭くして長きもの、或は幅廣くして短きもの等ありて決して相似形とは認め難きを普通とす。されば葉面積の大小は單に幅又は長さによりて之を代表せしむることは不可能なるも、幅と長さとの積即ち形狀葉面積によるときは比較的其誤差を少からしむるものなるべきことは想像に難からざる處なり。茲に



第2圖 ケヤキの葉の實寫圖

Fig. 2. Leaves of "Keyaki"



於て列狀植栽區第3號標準木の樹葉につき、其葉面積と形狀葉面積との相關々係の吟味を試みたり。而して本調査に於ては、葉面積は河田杰指導の下に林學士武田信雄氏が實驗せられたる方法、即ち樹葉を鄭寧に腊葉して之を鐘墨を使用して「トレーシングペーパー」に寫取し、「プランイメーター」を使用して葉面積を測定する方法によりて算出せり。

斯くの如くにして求め得たる葉面積と形狀葉面積との相關表を、上枝、中枝、下枝別並其合併につき表示すれば第12表の如し。

第12表に就て見るに、枝葉の着生位置の如何に關らず其頻度數は左上より右下に向ふ對角線の周圍に集中して現出し、兩者間には極めて高次の正の相關々係の存在を認識するを得たり。茲に於て更に進んで葉面積と形狀葉面積との兩者間に於ける相關比並相關係數を計算し、直線的關係の有無を吟味したるに第13表の如き結果を得たり。



第12表 葉面積に對する

Table 12. Correlation between (G) area of leaf surface

	形状葉面積 cm <sup>2</sup> 葉面積 Gcm <sup>2</sup>	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48
上 枝 ノ 葉  Leaves at upper portion of crowns.	9					1	1										
	12							1									
	15							1	2	1							
	18								1		2						
	21										2	4		1			
	24												1	2	2		
	27													1		7	1
	30															1	3
	33															1	1
	36																
	39																
	42																
	45																
	48																
	51																
	54																
	57																
	計 Total	—	—	—	—	1	1	2	3	1	4	4	1	4	2	9	5
	平 均 Mean cm <sup>2</sup>	—	—	—	—	9.0	9.0	13.5	16.0	15.0	18.5	21.0	24.0	24.0	24.0	28.0	30.0
中 枝 ノ 葉  Leaves at middle portion of crowns.	6			1													
	9				1	3											
	12					1	10	6	1								
	15							1	18	8							
	18									3	9	2					
	21											12	6				
	24												3	9	1		
	27														4		1
	30																
	33																
	計 Total	—	—	1	1	4	10	7	19	11	9	14	9	9	5	—	1
	平 均 Mean cm <sup>2</sup>	—	—	6.0	9.0	9.8	12.0	12.4	14.8	15.8	18.0	20.6	22.0	24.0	26.4	—	27.0





	形狀葉面積 積 $\text{cm}^2$	3 6 9 12 15 18 21 24 27 30 33 36 39 42 45 48															
		葉面積 $\text{Gcm}^2$															
下枝ノ葉 Leaves at lower portion of crowns.	3	1	2														
	6		2	6	2												
	9				7	10	4										
	12					1	7	15	1								
	15							4	11	7							
	18								1	5	7	3					
	21											8	4	2			
	24													1	3		
	27												1	1	3		
	30																1
	33																
	計 Total	1	4	6	9	11	11	19	13	12	7	11	4	4	4	3	1
	平均 Mean $\text{cm}^2$	3.0	4.5	6.0	8.3	9.3	11.0	12.6	15.0	16.3	18.0	20.2	21.0	23.3	24.8	27.0	30.0
合計 Mixed of all	3	1	2														
	6		2	7	2												
	9				8	14	5										
	12					2	17	22	2								
	15							6	31	16							
	18								2	8	18	5					
	21										2	24	10	3			
	24												4	12	6		
	27													2	5	10	2
	30															1	4
	33															1	1
	36																
	39																
	42																
	45																
	48																
	51																
	54																
	57																
	計 Total	1	4	7	10	16	22	28	35	24	20	29	14	17	11	12	7
	平均 Mean $\text{cm}^2$	3.0	4.5	6.0	8.4	9.4	11.3	12.6	15.0	16.0	18.3	20.5	21.9	23.8	25.4	27.8	29.6

Notes: G=area of leaf surface g=(length of leaf)×(width of leaf)

51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	84	87	90	93	計 Total	平 均 Mean cm <sup>2</sup>
1															3	5.0
															10	9.0
															21	14.5
															24	20.0
															22	24.4
															16	29.3
															14	34.7
															4	41.3
															5	43.2
															1	48.0
															1	51.0
1															121	
33.0																
1 2	1 5 1	4 2 1	3 8 1 1	3 3 3 5	2 2 2 2	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	3	5.0
															11	9.0
															27	14.7
															43	19.7
															53	24.6
															33	29.4
															39	34.1
															22	39.3
															19	43.9
															7	48.9
															13	53.3
															6	58.0
															12	60.5
															11	64.9
															6	69.5
															1	75.0
															2	79.5
															1	93.0
															2	85.5
3	7	8	12	6	5	4	2	2	1	1	1	1		1	311	
32.0	33.0	35.6	38.8	40.5	42.0	43.5	45.0	46.5	51.0	51.0	57.0	57.0		54.0		



第 13 表 葉面積に對する形狀葉面積の相關比、相關係數並回歸曲線の吟味

Table 13. Correlation between (G) area of leaf surface and (g) product of width and length of the leaf.

		上 枝 Upper portion	中 枝 Middle portion	下 枝 Lower portion	合 併 mixed of all
相 關 比 Correlation ratio	$\gamma_{G,g}$	$0.99 \pm 0.001$	$0.98 \pm 0.003$	$0.98 \pm 0.003$	$0.99 \pm 0.001$
	$\gamma_{g,G}$	$0.99 \pm 0.001$	$0.99 \pm 0.002$	$0.98 \pm 0.003$	$0.99 \pm 0.001$
相 關 係 數 Correlation coefficient	$\gamma_{G,g}$	$+0.99 \pm 0.001$	$+0.98 \pm 0.003$	$+0.98 \pm 0.003$	$+0.99 \pm 0.001$
回 歸 曲 線 の 直 線 吟 味 Test for linearity of regression	$n(\gamma_{G,g}^2 - \gamma_{g,G}^2)$	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
	$n(\gamma_{g,G}^2 - \gamma_{G,g}^2)$	0.0000	2.0291	0.0000	0.0000

Notes: Case when  $n(\gamma^2 - \gamma^2) < 11.37$  test for linearity is satisfied for regression line.

第 13 表に就て見れば明なる如く、相關比、相關係數共に極めて高次にして、其値は殆ど1.0に近く  $n(\gamma^2 - \gamma^2)$  の値も殆ど零に近く、兩者間には明に直線的關係の存在を確認するを得たり。茲に於て更に進んで兩者の關係式を求めたるに次の第 14 表を得たり。

第 14 表 葉面積と形狀葉面積との關係を示す實驗式

Table 14. Empirical formulas concerned with (G) area of leaf surface and (g) product of width and length of leaf surface.

	實 驗 式 Empirical formulas
上 枝 Upper portion of crown	$G = 0.6516g - 1.233$
中 枝 Middle portion of crown	$G = 0.5807g + 0.947$
下 枝 Lower portion of crown	$G = 0.5891g + 0.760$
合 併 Mixed of all	$G = 0.6298g$

第 14 表に示せる實驗式によりて求め得たる算出數と實驗數とを比較對照するに次の第 15 表の如くにして、第 14 表の實驗式はよく實地に適合せるを認むるを得、尙此事實を一目瞭然たらしむる爲に、一例として上、中、下枝の葉の全部につきて求めたる葉面積と形狀葉面積との關係を實驗數と對比して圖示すれば第三圖其一の如し。

第 15 表 葉面積の實驗數、算出數對照表

Table 15. Comparison of observed value (G) and computed value (Gc)

from empirical formula shown in table 14.

形狀 葉面積階 (cm <sup>2</sup> )	上 枝 Upper portion of crown			中 枝 Middle portion of crown			下 枝 Lower portion of crown			合 併 Mixed of all		
	G	Gc	△	G	Gc	△	G	Gc	△	G	Gc	△
3	—	—	—	—	—	—	3.0	2.5	+0.5	3.0	1.9	+1.1
6	—	—	—	—	—	—	4.5	4.3	+0.2	4.5	3.8	+0.7
9	—	—	—	6.0	6.2	-0.2	6.0	6.1	-0.1	6.0	5.7	+0.3
12	—	—	—	9.0	7.9	+1.1	8.3	7.8	+0.5	8.4	7.6	+0.8
15	9.0	8.5	+0.5	9.8	9.7	+0.1	9.3	9.6	-0.3	9.4	9.4	0.0
18	9.0	10.5	-1.5	12.0	11.4	+0.6	11.0	11.4	-0.4	11.3	11.3	0.0
21	13.5	12.5	+1.0	12.4	13.1	-0.7	12.6	13.1	-0.5	12.6	13.2	-0.6
24	16.0	14.4	+1.6	14.8	14.9	-0.1	15.0	14.9	+0.1	15.0	15.1	-0.1
27	15.0	16.4	-1.4	15.8	16.6	-0.8	16.3	16.7	-0.4	16.0	17.0	-1.0
30	18.5	18.3	+0.2	18.0	18.4	-0.4	18.0	18.5	-0.5	18.3	18.9	-0.6
33	21.0	20.3	+0.7	20.6	20.1	+0.5	20.2	20.2	0.0	20.5	20.8	-0.3
36	24.0	22.2	+1.8	22.0	21.9	+0.1	21.0	22.0	-1.0	21.9	22.7	-0.8
39	24.0	24.2	-0.2	24.0	23.6	+0.4	23.3	23.7	-0.4	23.8	24.6	-0.8
42	24.0	26.1	-2.1	26.4	25.3	+0.9	24.8	25.5	-0.7	25.4	26.5	-1.1
45	28.0	28.1	-0.1	—	27.1	—	27.0	27.3	-0.3	27.8	28.3	-0.5
48	30.0	30.0	0.0	27.0	28.8	-0.8	30.0	28.3	+1.7	29.6	30.2	-0.6
51	31.5	32.0	-0.5	—	30.6	—	33.0	30.8	+2.2	32.0	32.1	-0.1
54	33.0	34.0	-1.0	33.0	32.3	+0.7	—	—	—	33.0	34.0	-1.0
57	36.5	35.9	+0.6	33.0	34.0	-1.0	—	—	—	35.6	35.9	-0.3
60	38.8	37.9	+0.9	—	—	—	—	—	—	38.8	37.8	+1.0
63	40.5	39.8	+0.7	—	—	—	—	—	—	40.5	39.7	+0.8
66	42.0	41.8	+0.2	—	—	—	—	—	—	42.0	41.6	+0.4
69	43.5	43.7	-0.2	—	—	—	—	—	—	43.5	43.5	0.0
72	45.0	45.7	-0.7	—	—	—	—	—	—	45.0	45.3	-0.3



形状 葉面積階 ( $\text{cm}^2$ )	上 枝 Upper portion of crown			中 枝 Middle portion of crown			下 枝 Lower portion of crown			合 併 Mixed of all		
	G	$G_c$	$\Delta$	G	$G_c$	$\Delta$	G	$G_c$	$\Delta$	G	$G_c$	$\Delta$
75	46.5	47.6	-1.1	—	—	—	—	—	—	46.5	47.2	-0.7
78	51.0	49.6	+1.4	—	—	—	—	—	—	51.0	49.1	+1.9
81	51.0	51.5	-0.5	—	—	—	—	—	—	51.0	51.0	0.0
84	57.0	53.5	+3.5	—	—	—	—	—	—	57.0	52.9	+4.1
87	57.0	55.5	+1.5	—	—	—	—	—	—	57.0	54.8	+2.2
90	—	57.4	—	—	—	—	—	—	—	—	56.7	—
93	54.0	59.4	-5.4	—	—	—	—	—	—	54.0	58.6	-4.6
計	+14.6			+ 4.4			+ 5.2			+13.3		
Total	-14.7			- 5.0			- 4.6			-13.4		
	- 0.1			- 0.6			+ 0.6			- 0.1		

Notes: G=area of leaf surface (observed value)  $G_c$ =Computed value of G

$g$  = (width of leaf surface)  $\times$  (length of leaf surface)  $\Delta = G - G_c$

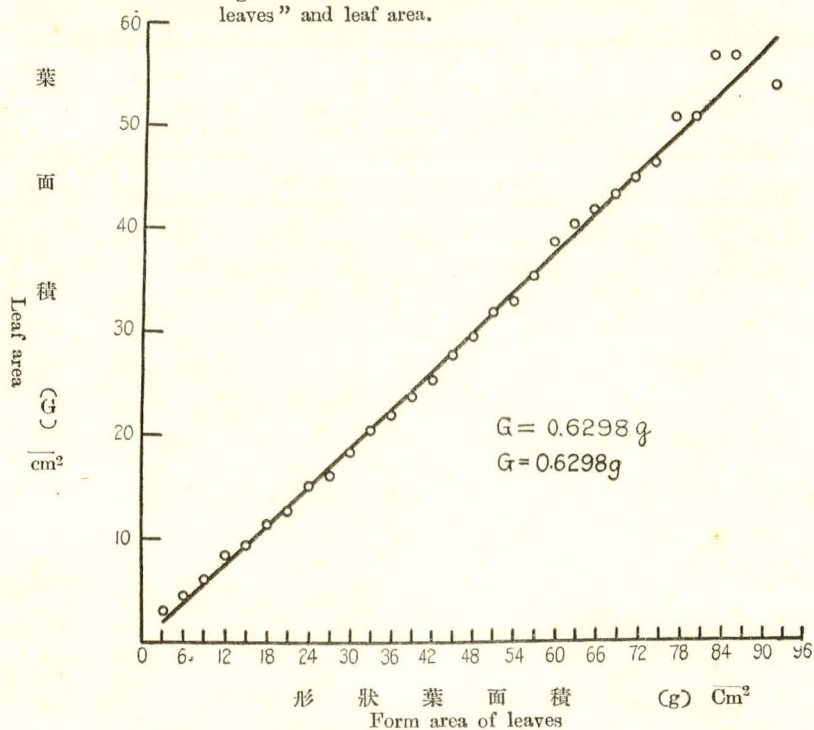
次に第 14 表の實驗式に就て見るに、枝條の着生位置の如何を問はず常に直線式を示せることはよく一致するも、其常數は必ずしも一致せず、而も形状葉面積零の時に於ても葉面積は零とならずして理論上不合理なる場合あるも之は供試の葉數の少かりしに基くものゝ如し。このことは上、中、下各枝に著生せる葉の全部を合併して求め得たる實驗式がよく理論式と一致せることによりても推定するを得べし。斯くの如く葉面積と形状葉面積との間には正比例的關係の存するものなるにもせよ、其枝條の着生位置の如何により關係式の常數が必ずしも一致せざるものなるに於ては、嚴格なる意味に於て形状葉面積の大小を以て葉形の大小を云々することは不合理なるも、其偏差が大ならざるに於ては實用上大なる支障なかるべき理なり。茲に於て樹冠の上、中、下、各枝に著生する葉の全部に就て求め得たる算出數と上、中、下、各枝の形状葉面積の實驗數との間に如何なる程度の偏差が存するやを吟味せんと欲し之を圖示するに第 3 圖其 2 の如くにして、其偏差は比較的小にして云ふに足らざる程度のものなることを確むるを得たり。此結果よりすれば形状葉面積の大小を以て葉面積の大小比較に代用するも大なる誤なしと云ふを得べし。

## ii. 各試験區に於ける植栽木の葉の大きさの比較

前節に於て詳述したるが如く、葉面積の大小は形状葉面積を以て比較するも大なる誤なき結論に到達すべきものなることを確むるを得たるを以て、本調査に當りては形状葉面積の大小を以て比較吟味することゝせり。然り而して其調査に當りては標準木として、列狀植栽區、點狀植栽區の各々につき植栽せるケヤキの中、上層林冠の構成に參與するもの各三本、下層林冠の構成に參與するもの各三本、合計各六本を選び、更に各標準木につき上枝、中枝、下枝の各部分より標準枝を採取し、其標準枝に着生せる葉片の全部につき形状葉面積を調査せり。斯くし

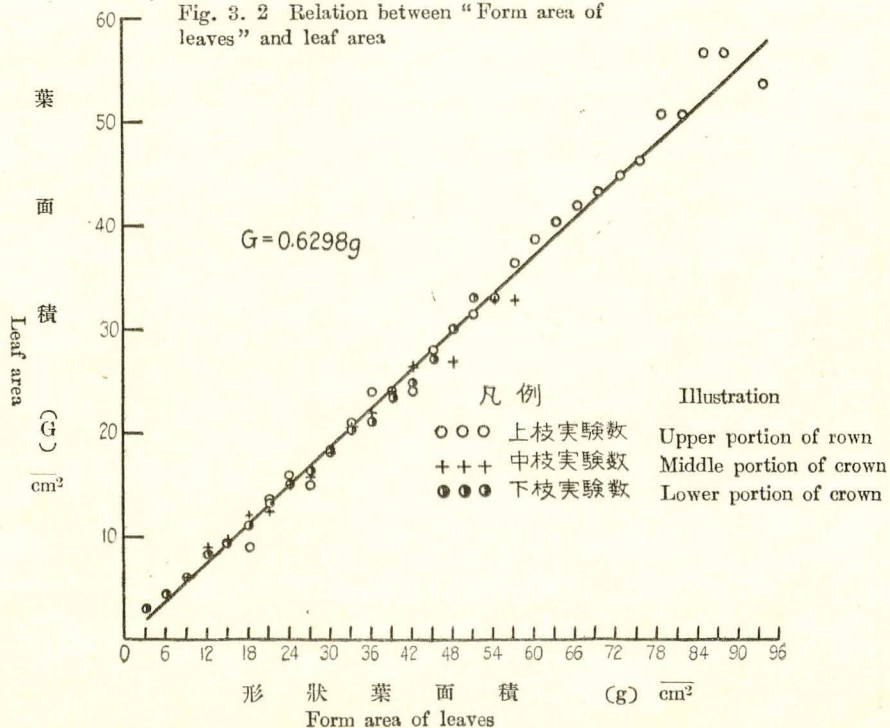
第3圖其1 葉面積曲線圖

Fig. 3. 1 Relation between "Form area of leaves" and leaf area.



第3圖其2 葉面積曲線圖

Fig. 3. 2 Relation between "Form area of leaves" and leaf area





第 16 表 (I) 形 狀 葉 面 積 階

Table 16. (I) Frequency table concerned with g

形狀葉面積階 Classes of $g$ — cm <sup>2</sup>	列 狀 植 Plot of											
	上 層 木 Dominant trees									Total of No. 1,2,3		
	No. 1			No. 2			No. 3					
	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.
0												
3		1							1		1	1
6									4			4
9		3		2		4		1	6	2	4	10
12	1		6		1	6		1	9		2	21
15	1	3	3		1	9	1	4	11	2	8	23
18	2	8	6			7	1	10	11	3	18	24
21	3	3	12	1	5	11	2	7	19	6	15	42
24	1	11	8	3	2	11	3	19	13	7	32	32
27	3	10	11	6	9	12	1	11	12	10	30	35
30	4	7	9	3	4	9	4	9	7	11	20	25
33	1	10	8	9	9	13	4	14	11	14	33	32
36	15	12	2	1	9	8	1	9	4	17	30	14
39	10	8	4	5	7	4	4	9	4	19	24	12
42	11	7	7	1	6	8	2	5	4	14	18	19
45	3	2	4	1	9	4	9		3	13	11	11
48	6	8	4	1	5	7	5	1	1	12	14	12
51	6	8	1	6	10	3	2		1	14	18	5
54	4	1	1	1	10	3	6	1		11	12	4
57	3	4		3	7	2	6	2		12	13	2
60	4	1	1		7	2	12			16	8	3
63	4	4		5	5	1	6			15	9	1
66	1	2	1		5		5			6	7	1
69	1	1		2	8	1	4			7	9	1
72		1			3		2			2	4	
75	1	1		1	10		2			4	11	

## 別 度 數 分 配 表

(product of width and length of leaf surface).

栽 區 strip-plantation			被 壓 木 Oppressed trees								
No. 4			No. 5			No. 6			Total of No. 4,5,6		
上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.
								2			2
	2	8	2	1	2		6		2	9	10
1	4	4		7	3	3	3	6	4	14	13
	1	14	1	11	6	9	7	12	10	19	32
2	9	16	1	22	14	17	11	24	20	42	54
4	8	9	3	16	8	11	22	26	18	46	43
7	11	10	6	21	13	12	17	26	25	49	49
9	14	19	7	16	12	12	17	16	28	47	47
6	19	16	14	8	15	15	6	13	35	33	44
16	7	6	16	10	10	3	12	9	35	29	25
12	8	5	7	12	8	12	6	8	31	26	21
8	9	3	10	5	7	10	2		28	16	10
3	8	2	4	8	4	5	2		12	18	6
6	6		4	7	4	7		2	17	13	6
4	2	3	4	3		2		1	10	5	4
6	5	2	4	3	2	3		1	13	8	5
4	3		4	2		2	1		10	6	
3	2	1	5	1		1		1	9	3	2
1	5		1		1	3			5	5	1
4	1		4						8	1	
	1		3						3	1	
1			2						3		
1			3						4		
2	1		4						6	1	
	2									2	
			3						3		



形狀葉面積階 Classes of $\Sigma$ cm <sup>2</sup>	列 狀 植 Plot of											
	上 層 木 Dominant trees											
	No. 1			No. 2			No. 3			Total of No. 1.2.3		
	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.
78				2	3		1			3	3	
81				4	2		1			5	2	
84	1			4	5		1			6	5	
87					1		1			1	1	
90		1		2						2	1	
93							1			1		
96				3						3		
99												
102				1						1		
105												
108												
111												
114												
117												
120												
123												
126												
129												
132												
135												
138												
141												
計 Total	85	117	88	67	143	125	87	103	121	239	363	334

栽 區 strip-plantation											
被 壓 木 Oppressed trees											
No. 4			No. 5			No. 6			Total of No. 4.5.6		
上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.
1	1								1	1	
1	1								1	1	
102	130	118	112	153	109	127	112	147	341	395	374



第16表 (II) 形狀葉面積階

Table 16. (II) Frequency table concerned with g

形狀葉面積階 Classes of g — cm <sup>2</sup>	狀 植 Plot of under-											
	上 層 木 Dominant trees									Total of No. 1.2.3		
	No. 1			No. 2			No. 3					
	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.
0												
3					1	2			1		1	3
6			1		3	6		2	10		5	17
9	2	3	4	5	4	6	2	3	7	9	10	17
12		1	5	6	6	8	8	7	14	14	14	27
15	5	6	11	1	16	7	6	13	15	12	35	33
18	4	5	11	8	11	8	10	9	11	22	25	30
21	2	5	12	8	23	11	13	12	9	23	40	32
24	3	10	7	8	8	9	16	14	18	27	32	34
27	2	14	11	6	12	13	24	6	15	32	32	39
30	7	10	9	5	13	16	12	13	14	24	36	39
33	9	10	7	9	18	12	7	7	10	25	35	29
36	10	11	3	9	11	7	7	7	8	26	29	18
39	5	5	8	6	15	9	10	5	10	21	25	27
42	4	8	5	13	11	9	18	10	6	35	29	20
45	2	9	2	4	4	14	11	11	7	17	24	23
48	4	4	1	9	5	2	9	7	3	22	16	6
51	6	6	1	5	4	4	1	7	3	12	17	8
54	3	4	5	7	2	2	8	4	5	18	10	12
57	3	5	1	5	5	2	6	4	1	14	14	4
60	4	2	1	2	2		3	2		9	6	1
63	2		1	4	1		5	4		11	5	1
66	2	1		2	1		1	1		5	3	
69	4		1	4	2		1	2		9	4	1
72	4			2				1		6	1	
75	4	1		3	1		1	2		8	4	

## 別度數分配表

(product of width and length of leaf surface)

plantation 栽區			被壓木 Oppressed trees								
No. 4			No. 5			No. 6			Total of No. 4.5.6		
上枝 U.p.c.	中枝 M.p.c.	下枝 L.p.c.	上枝 U.p.c.	中枝 M.p.c.	下枝 L.p.c.	上枝 U.p.c.	中枝 M.p.c.	下枝 L.p.c.	上枝 U.p.c.	中枝 M.p.c.	下枝 L.p.c.
1	1								1	1	
1	5	1						1	1	5	2
3	6	1						3	3	6	4
1	5	3	1				4	4	2	9	7
6	11	9	1	4	1		2	9	7	17	19
8	11	3	1	1	5	4	4	10	13	16	18
9	9	9	5	2	10	3	6	14	17	17	33
13	12	2	2	5	8	7	8	10	22	25	20
13	6	9	2	4	7	4	8	16	19	18	32
12	10	10	6	6	10	7	12	10	25	28	30
11	7	3	7	5	10	14	14	10	32	26	23
6	1	8	11	5	10	10	4	10	27	10	28
7	7	2	8	5	7	13	14	5	28	26	14
6	10	4	7	3	7	8	6	8	21	19	19
7	3	5	3	6	3	9	6	3	19	15	11
8		4	2	7	4	6	8	3	16	15	11
3	1	6	6	1	3	7	5		16	7	9
3	1	3	2	4	4	5	3		10	8	7
7		2	2	7	1	7	8	2	16	15	5
1			5	1	1	8	7		14	8	1
2		3	4	2	2	2	2	1	8	4	6
3			6	4	2	3			12	4	2
2			4	2	4	2	3		8	5	4
1				3		3	1		4	4	
			1	5		3	1		4	6	



形 狀 面積積階 cm <sup>2</sup>	點 狀 植 Plot of under-											
	上 層 木 Dominant trees											
	No. 1			No. 2			No. 3			Total of No. 1.2.3		
	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.
78	2	1	1	4			1	3		7	4	1
81	6	1	1	4	1					10	2	1
84	7			2						9		
87	4			5				1		9	1	
90	2			1				1		3	1	
93	2			1						3		
96	1			1						2		
99	2		1							2		1
102	2									2		
105												
108				1						1		
111												
114												
117												
120												
123												
126												
129												
132												
135												
138												
141												
計 Total	119	122	110	150	180	147	180	158	167	449	460	424

Notes: U.p.c.=Upper portion of crown, M.p.c.=Middle portion of crown, L.p.c.=Lower

栽 區 plantation			被 壓 木 Oppressed trees								
No. 4			No. 5			No. 6			Total of No. 4,5,6		
上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.	上 枝 U.p.c.	中 枝 M.p.c.	下 枝 L.p.c.
1			1	1		1	2		3	3	
2			1	1	1		2		3	3	1
1			4	1		2	1		7	2	
1						1			2		
1									1		
			3	1					3	1	
			3						3		
			2		1				2		1
			1						1		
			1						1		
				1						1	
				1						1	
			2						2		
			1						1		
			1						1		
			1						1		
			1						1		
140	106	87	108	88	101	129	131	119	377	325	307

portion of crown.



て得たる成績を取纏めて形状葉面積階別頻度分配表を調製したるに第 16 表を得たり。

第 16 表に就て見るにケヤキの形状葉面積は個樹によりて異なるのみならず、同一個樹の同一枝に着生するものにありても其大さは極めて不揃にして、本表の數字のみを以てしては其大小を吟味すること困難なるを以て、更に進んで其平均値を求めたるに第 17 表に示せるが如き結果を得たり。

第 17 表 平均形状葉面積

Table 17. Mean value of g (product of width and length of leaf surface)

區 栽 植 狀 列 Plot of strip-plantation						區 栽 植 狀 點 Plot of under-plantation					
樹冠級	番號	No. of sample trees	枝の位置	Classifiction of branch order	平均 Mean ( $\text{cm}^2$ )	標準偏差 Standard deviation ( $\text{cm}^2$ )	變異係數 Coefficient of Variability (%)	平均 Mean ( $\text{cm}^2$ )	標準偏差 Standard deviation ( $\text{cm}^2$ )	變異係數 Coefficient of Variability (%)	
上層木 Dominant trees	1		上枝	U.p.c.	43.1±0.958	13.1±0.678	30.4±1.710	52.8±1.533	24.8±1.084	46.9±2.462	
			中枝	M.p.c.	36.8±0.968	15.5±0.684	42.1±2.163	35.4±0.891	14.6±0.630	41.2±2.058	
			下枝	L.p.c.	29.8±0.830	11.5±0.587	38.7±2.243	29.8±1.042	16.2±0.737	54.4±3.117	
	2		上枝	U.p.c.	51.8±1.975	24.0±1.397	46.3±3.222	44.2±1.230	22.3±0.370	50.6±2.428	
			中枝	M.p.c.	50.8±1.008	17.9±0.713	35.2±1.566	30.9±0.728	14.5±0.515	47.0±2.004	
			下枝	L.p.c.	30.9±0.800	13.3±0.566	42.9±2.142	28.8±0.737	13.3±0.521	46.1±2.158	
	3		上枝	U.p.c.	51.8±1.180	16.4±0.839	31.7±1.777	34.5±0.778	15.5±0.550	44.8±1.886	
			中枝	M.p.c.	29.1±0.608	9.2±0.430	31.5±1.619	35.2±0.969	18.1±0.685	51.3±2.407	
			下枝	L.p.c.	23.7±0.623	10.2±0.440	42.9±2.178	26.1±0.671	12.9±0.475	49.2±2.214	
	總平均	Total of No. 1, 2, 3	上枝	U.p.c.	48.8±0.803	18.4±0.568	37.7±1.318	42.7±0.691	21.7±0.488	50.8±1.408	
			中枝	M.p.c.	40.1±0.609	17.2±0.431	42.9±1.256	33.6±0.538	17.1±0.380	50.9±1.394	
			下枝	L.p.c.	28.0±0.450	12.2±0.318	43.6±1.337	28.0±0.456	13.9±0.322	49.7±1.407	
下層木 Oppressed trees	4		上枝	U.p.c.	33.9±1.002	15.0±0.709	44.3±2.467	36.0±1.207	19.4±0.854	53.8±2.967	
			中枝	M.p.c.	29.2±0.966	16.3±0.623	56.0±2.985	25.0±0.761	11.6±0.538	46.5±2.575	
			下枝	L.p.c.	18.6±0.623	10.0±0.441	53.9±2.974	32.7±1.019	14.1±0.721	43.2±2.586	



列 狀 植 栽 區 Plot of strip-plantation						點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation		
樹 冠 級 Crown classes	番 號 No. of sample trees	枝 の 位 置 Branch order position	平 均 Mean ( $\text{cm}^2$ )	標 準 偏 差 Standard deviation ( $\text{cm}^2$ )	變 異 係 數 Coefficient of variability	平 均 Mean ( $\text{cm}^2$ )	標 準 偏 差 Standard deviation ( $\text{cm}^2$ )	變 異 係 數 Coefficient of variability
下 層 木 Oppressed trees	5	上 枝 U.p.c.	36.8±1.142	18.1±0.808	49.1±2.714	55.0±1.800	27.7±1.273	50.4±2.843
		中 枝 M.p.c.	21.7±0.584	10.7±0.413	49.4±2.324	47.7±1.483	20.6±1.049	43.2±2.575
		下 枝 L.p.c.	22.0±0.625	9.7±0.442	44.0±2.367	37.4±1.035	15.4±0.732	41.2±2.263
	6	上 枝 U.p.c.	24.0±0.692	11.6±0.490	48.2±2.469	44.3±0.926	15.6±0.655	35.1±1.648
		中 枝 M.p.c.	18.4±0.509	8.0±0.360	43.4±2.297	40.3±0.961	16.3±0.680	40.5±1.944
		下 枝 L.p.c.	17.9±0.443	8.0±0.313	44.4±2.060	28.1±0.672	10.9±0.476	38.7±1.931
	總 平 均 Total of No. 4, 5, 6	上 枝 U.p.c.	30.9±0.566	15.5±0.400	50.2±1.590	44.9±0.757	21.8±0.535	44.9±0.757
		中 枝 M.p.c.	23.2±0.434	12.8±0.307	55.2±1.681	37.3±0.700	18.7±0.495	50.1±1.625
		下 枝 L.p.c.	19.4±0.324	9.3±0.229	47.9±1.427	32.1±0.547	14.2±0.387	44.2±1.419

Notes: U.p.c.=Upper portion of crowns. M.p.c.=Middle portion of crowns.

L.p.c.=Lower portion of crowns.

第 17 表に就て見るに、試験林の取扱方法の如何を問はず、又樹冠層の位置の如何を問はず各個樹を通じて上枝に着生する葉は下枝に着生する葉よりも大形なるの傾向あり。特に其傾向は列狀植栽區に於て顯著なるを認む。(第 4 圖参照)

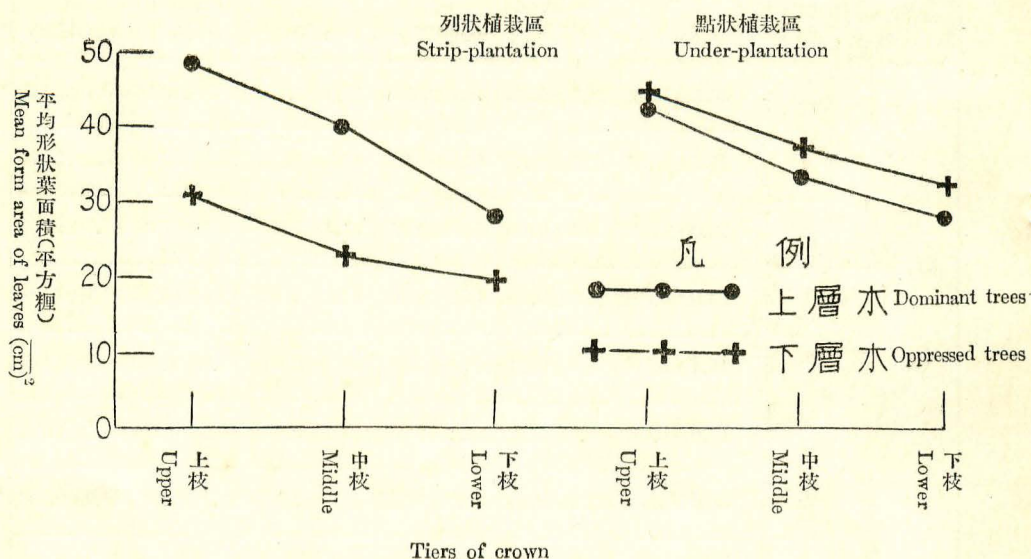
次に上層木と下層木との關係に就て見るに、列狀植栽區と點狀植栽區とに於て其傾向を異にし、列狀植栽區にありては上層木の葉は下層木の葉に比して著しく大にして、其葉形の大小不揃の程度も少なる傾向あるに對し、點狀植栽區にありては、其差は列狀植栽區に於けるが如く大ならざるも上層木の葉は下層木の葉よりも却て小にして、而も大小不揃の程度も大なるを認む、(第 17 表並第 4 圖参照)。以上記述し來りたるが如く、本試験林のケヤキ植栽木にありては較上枝に着生する葉程大形なるの傾向あること、並上層木と下層木との葉の大小が列狀植栽區と點狀植栽區とに於て其比較の關係を異にすることは頗る興味ある問題にして、以下是につき解釋を試みんとす。

元來成熟せる大木にありては、樹葉は下枝より上枝に進むに従ひて小となるの傾向あることは一般に信ぜらるゝ處なるに對し、本試験地のケヤキにありては一般の例と逆の傾向を示し、



第4圖 ケヤキノ生育地竝枝ノ着生位置ト葉ノ大サトノ關係

Fig. 4. Mean leaf area of "Keyaki" concerned with it's habitat and situation of the crowns.



一見矛盾せるの感なしとせざるも、是は次の如き事實の存するによりて其妥當性を説明し得るが如し。即ち佐多一至が昭和8年林業試験場苗圃に於て、幅3分の薄板を使用して光線の射入すべき間隙を裸地の $\frac{1}{4}$ 、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{3}{4}$ たらしむる如く調製せる、3尺立方の鳥籠様底陰格子を使用して、是等の底陰格子内及裸地に、播種によりてケヤキ苗各25本を養成し、各區別に全部の苗木に着生せる葉の平均形狀葉面積を求め、是を平田博士の觀測に係る各底陰格子内の眞の日射量(裸地の日射量に對する百分率)に關係せしめて、底陰度とケヤキの葉の大きさとの關係を吟味したる成績を見るに、其成績は次の第5圖に示せるが如くにして、ケヤキの葉は受光量が裸地の70%内外の環境に於て最大の生長を示し、夫より受光量を増加するに従ひ又減少するに従ひて其大きさを減ずるものなる事實あり。此事實を基礎として考察するに、本試験方法に於けるが如き程度の帶狀皆伐、又は樹冠の疎開地に於ては、尙未だケヤキの樹葉の生長を阻害するが如き程度に日射量大ならざるを意味するものにして、其結果として上枝の葉程大形となりしに因るものなりと解釋するを得べきか、或は又ケヤキは本調査を行ひたる時の年齢即ち凡15年生頃迄は先天的に斯る葉面積の配置を有するものなりや、尙後日の研究に俟たんとす。

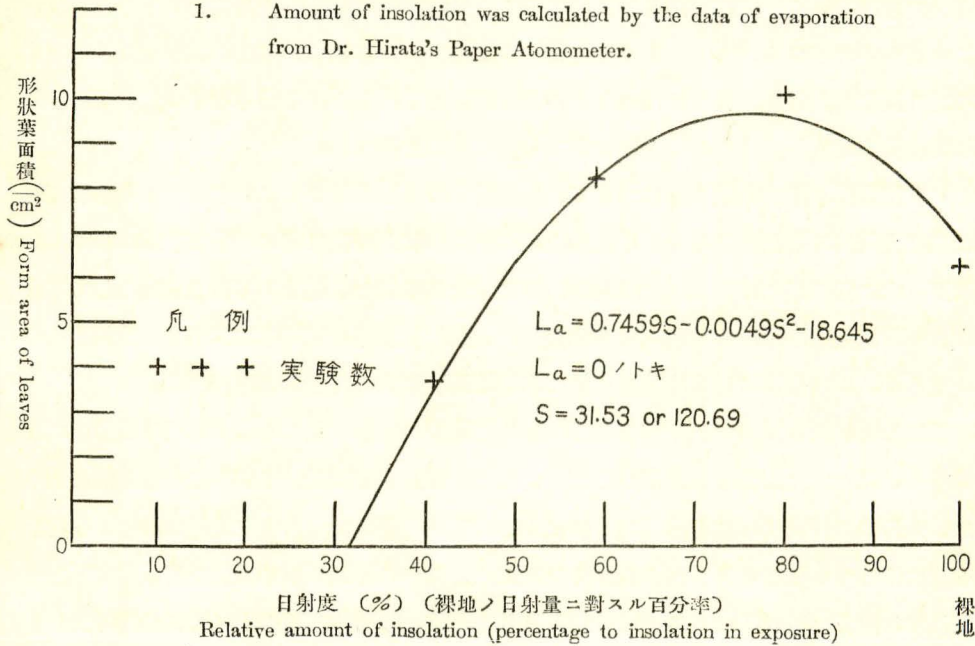
次に列狀植栽區に於て、上層木の樹葉は下層木の樹葉よりも著しく大なるは、本試験區に於ては狭き帶狀の皆伐跡地にケヤキ苗を二列又は三列の列狀に單純植栽せしものが、其生長に優劣を生じて多層林を形成するに至りしものなるにより、下層木の受くる光線は主として上層木の樹葉を透過し來れる弱光線と側方の散光の一部分なりと解するを得べく、従つて同化作用に

第5圖 日射度トけやきノ葉ノ大サトノ關係

Fig. 5. Curves relating with relative amount of insolation and leaf size of "Keyaki".

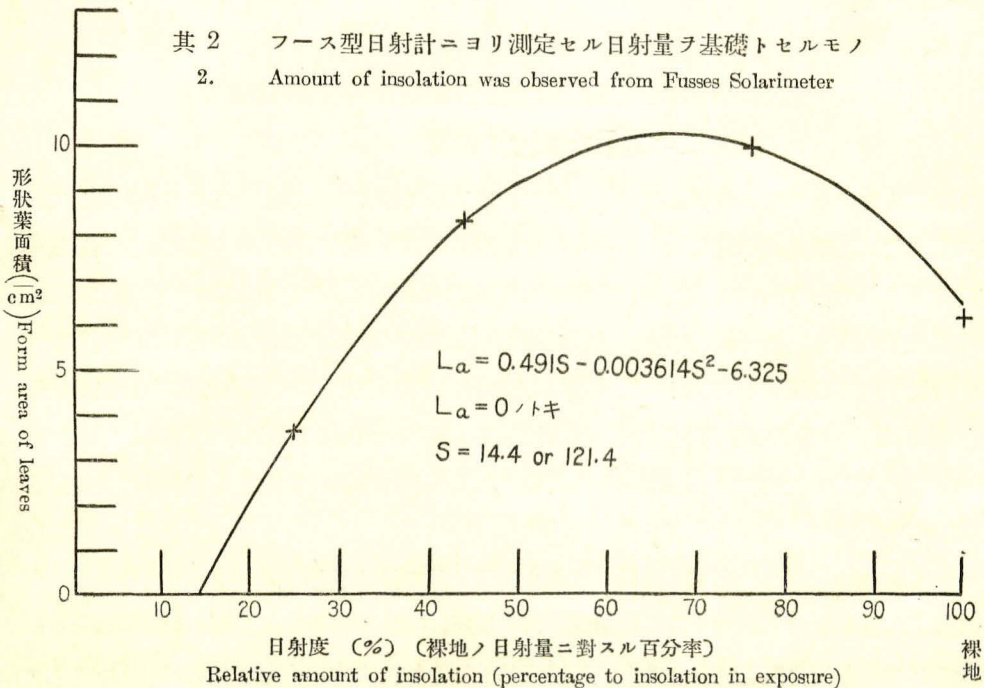
其1 平田博士ノ紙面蒸發計ヲ使用シテ算出セル日射量ヲ基礎トセルモノ

1. Amount of insolation was calculated by the data of evaporation from Dr. Hirata's Paper Atomometer.



其2 フース型日射計ニヨリ測定セル日射量ヲ基礎トセルモノ

2. Amount of insolation was observed from Fusses Solarimeter





利用し得る光線は上層木に比し遙に微量なるに因るものと解するを得べきか。次に點狀植栽區に於て、下層木の樹葉は上層木の樹葉よりも却て大なるは、本試験區に於ては下層木の受くる光線は主として上層木の樹葉の間を透過せる散光なる點に於ては列狀植栽區の夫と異なることなきも、上層林冠の構成に關與する樹種の大部分が異樹種なる關係上、其光線の質に於て上層木の夫と大なる相違なく、唯樹冠の各部に於て受くる光線の強さの差が上層木よりも小なるの傾向あるに止まる程度のものなりと解するを得べきを以て、空中濕氣の多寡の支配を受け寧ろ下層木に於て樹葉大となりしものにはあらざるなきか。尙このことは下層木にありては上層木よりも變異係數小なるの事實あることによりても推定するを得べし。

次に列狀植栽區と點狀植栽區とにつきて、其上層木の葉を比較するに、下枝の平均形狀葉面積には殆ど差異あるを認めざるも、中枝及上枝の平均形狀葉面積は明に列狀植栽區に於て大なり。又下層木に就て見れば明に點狀植栽區に於て大なるを認む。是等の事實を基礎として考察するに、列狀植栽區の植樹帶に射入する光線量は、點狀植栽區の植栽木に照射する光線量に比して大なるも、林内環境は點狀植栽區に於て寧ろ適潤状態にありと云ふを得べし。

以上記述し來りたるが如く、紙面蒸發計による蒸發量の點より見るも、又林内地表植生の點より見るも、又ケヤキ植栽木の葉形の點より見るも、此試験林に於けるが如き造林方法によるときは、大面積の皆伐跡地に造林するものに比し、環境を激變せしむること遙に尠く、全林を適潤状態に保ちつゝ更新を行ひ得る方法なりと云ふを得べく、又列狀植栽區と點狀植栽區とに就て見れば、前者は後者に比して光線の射入量多く、較乾燥せる環境の下に行ふ造林方法なりと云ふを得べし。

## 〔2〕、森林の取扱及造林方法が植栽林の構成状態並

### 植栽木の樹形に及ぼす影響

本項の調査に當りては、直徑、樹高、枝下高、並樹形に關する事項を全林につき調査して、環境の異なる毎に類別比較吟味したり。一方他に列狀植栽區中、三列植區に1箇所、點狀植栽區中林相中庸と認め得る箇所に1箇所、緩斜にして優喬木並從喬木の本數比較的少く灌木階に屬する本數比較的多くケヤキ植栽木の生長は良好なるも樹形は寧ろ不良なりと認めたる箇所に1箇所、合計3箇所の標準地を設けて、各標準地内に存立する植栽木の直徑、樹高、枝下高、枝角度、枝徑率、樹形の各事項を調査して彼此比較對照し以て事業實行上の標準を得ることゝせり。

先づ本論に入るに先立ちて、各標準地内に於ける天然生潤葉樹の林分構成状態につきて記述する處あるべし。

#### (1) 供試の天然生潤葉樹林の構成状態

前項に於て記述したるが如く、列狀植栽區に1箇所、點狀植栽區に2箇所、合計3箇所の標準地を設けて其林況を調査せり。其各標準地面積及標準地内立木の本數材積、並1「ヘクター



ル」當換算の本數材積を天然生潤葉樹と人工植栽のケヤキとに區分して表示すれば次の第 18 表の如し。

第 18 表 試験區別標準地内本數材積一覽表

Table 18. Number and volume of trees in each sample plot.

	標準地 面積 Area of sample plot (ha)		實 在 Standing in each sample plots			一 陌 當 換 算 Per hectare		
			天然生潤 葉 樹 Natural trees	人工植栽 ケヤキ Planted trees	計 Total	天然生潤 葉 樹 Natural trees	人工植栽 ケヤキ Planted trees	計 Total
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation	0.1186	本 數 Number of trees	222	117	339	1,872	987	2,859
		材 積 Volume (fm)	8.702	2.681	11.383	73.37	22.61	95.98
點狀植栽區 Plot of under-plantation	0.1034	本 數 Number of trees	504	78	582	4,874	754	5,628
		材 積 Volume (fm)	13.497	0.692	14.126	130.53	6.08	136.61
	0.0903	本 數 Number of trees	863	62	925	9,557	687	10,244
		材 積 Volume (fm)	6.115	1.114	7.229	67.72	12.33	80.05

第 18 表に就て見れば、本數はケヤキ點狀植栽區第二號標準地最大にして、同第一號標準地之に次ぎ、列狀植栽區最小なるも、材積にありては、ケヤキ點狀植栽區第一號標準地最大にして、列狀植栽區之に次ぎ、點狀植栽區最小なり。斯くの如く本數と材積とが相伴はざるは、各樹冠層に屬する林木の本數配置の状態を異にするに因るものなるべきことは想像に難からざる處なり。今は等の關係を一目瞭然たらしむる爲に胸高直徑階別樹高階別本數分配表を調製したるに第 19 表及第 32 表其 1 を得たり。本表に就て見るに、點狀植栽區にありては列狀植栽區に比し小徑にして樹高低き林木多く、殊に點狀植栽區第二號標準地にありては灌木階に屬する本數多きこと、竝各標準地を通して層狀林と認め得べきものなることを推定するを得べし。尙比較に便する爲に各試験地別にケヤキ植栽木、喬木類、灌木類に區別して 1「ヘクタール」當に換算せる胸高直徑階別樹高階別の本數分配表を示せば第 20 表及第 21 表の如く、更に是を圖示すれば第 6 圖其 1 及其 2 の如し。是等の圖表に就て見れば、各試験區を通じて多階多層林と認め得べき林況を呈せること、竝各標準地により各樹冠層を構成する林木の疏密度に相當の差異あることを認むるを得べし。



第19表 胸高直徑階別樹高階別本

Table 19. Correlation between breast height diameter and heights

直徑(厘米)	樹高(米)	Classes of																			
		1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation.	0	8	23	15	3																
	2	1	2	15	17	8	8	5	2	3											
	4			1	2	2	2	14	8	2	2	3	1	1							
	6					1		1	1	4	2	3	4	2		2					
	8						1		1		1	1									
	10													2	1				1	1	1
	12									1					2			1	1		
	14											1								1	
	16																1			1	
	18																		1		
	20																			1	
	22																	1			
	24																				
	26																				
	28																				
	30																				
	32																				
	34																				
	36																				
Total 計		9	25	31	22	11	11	20	12	10	5	8	5	5	3	2	2	1	3	4	1
Mean 平均		0.2	0.2	1.1	1.9	2.7	2.9	3.6	4.2	5.0	5.6	6.5	5.6	7.2	11.3	6.0	19.0	12.0	13.3	15.0	10.0

數分配表 (標準地内天然生潤葉樹)

of the naturally growing trees, standing in each sample area.

heights (m)																					Total	Mean
11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	計	平均 (米)
																					49	2.34
																					61	3.33
																					38	4.83
1																					21	6.57
																					4	5.38
	1																				7	9.50
1																					6	8.75
1		1																			4	10.25
	1	1	1	1																	6	11.75
1			1																		3	11.50
1	1					1															4	12.13
		1	2		2		1														7	12.93
1							1														2	13.25
	1				1	1															3	13.50
					1		1					1			1						4	16.38
		1				1															2	13.50
																	1				1	20.00
6	4	4	4	1	4	3	3					1			1		1				222	
15.7	18.0	20.5	19.5	16.0	24.5	25.3	24.7					28.0			28.0		36.0					



樹 高 (米) 直徑(厘米)	Classes of																				
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	
點狀植栽區第一號標準地 Sample area I in plot of under-plantation.	0	12	73	56	8	1															
	2	1	6	57	75	45	23	9	11												
	4						5	2	5	4	6	1	5								
	6							1	1	1	2	3	1	1	4	1	2		1		
	8										1		1		3	1	2			3	
	10												3	1	1		1	2		1	1
	12																		1	1	2
	14																				
	16																				
	18																				
	20																				
	22																				
	24																				
	26																				
	28																				
	30																				
	32																				
34																					
36																					
Total 計	13	79	113	83	46	28	12	17	5	9	4	10	2	8	2	5	2	2	5	3	
Mean 平均	0.2	0.2	1.0	1.8	2.0	2.4	2.7	2.8	4.4	4.9	5.5	6.4	8.0	7.3	7.0	7.6	10.0	9.0	9.2	11.3	

heights (m)																						
11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	Total 計	Mean 平均 (米)
																					150	2.21
																					227	3.20
																					28	5.48
																					18	7.20
																					11	8.73
1	2																				13	9.35
1	1	1	—	—	1	—	1														9	11.94
—	2	1	1	—	—	—	—	1													5	13.00
—	1	1	1	—	2																5	13.10
1	1	1	1	2	2	2	—	—	—	1											11	13.59
	2	—	—	—	1	—	2														5	13.60
		1	—	—	1	—	1	2	2												7	14.93
	1	1	—	—	1	—	1	—	1	—	—	1									6	14.50
								1	1	1	1	—	—	1							5	16.70
									1	1											2	16.25
																					—	—
			1																		1	13.00
																					—	—
												1									1	17.50
3	10	6	4	2	8	2	5	4	5	3	1	2	—	1	—	—	—	—	—	—	504	
13.3	15.8	17.7	20.0	18.0	18.3	18.0	19.6	21.0	24.4	24.0	26.0	30.0	—	26.0	—	—	—	—	—	—		



樹 高 (米) 直徑(厘米)	Classes of																				
	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.	0	37	87	74	17	1	1														
	2		10	34	71	103	90	74	54	27	8	3									
	4						6	15	24	35	21	17	5	1							
	6								2	2	4	2	1	3	—	1	—	1			
	8												1	1	3	1	1	—	1		
	10																1	1	—	1	
	12																1	—	—	2	3
	14																	1	1	—	—
	16																				
	18																				
	20																				
	22																				
	24																				
	26																				
	28																				
	30																				
	32																				
	34																				
	36																				
	38																				
	40																				
	42																				
Total 計	37	97	108	88	104	97	89	80	64	33	22	7	5	3	2	3	3	2	3	3	
Mean 平均	0.0	0.2	0.6	1.6	2.0	2.1	2.3	2.7	3.2	3.8	3.9	4.9	6.0	8.0	7.0	10.0	10.0	11.0	11.3	12.0	

heights (m)																					Total	Mean
11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	21.0	21.5	計	平均 (米)
																					217	2.18
																					474	3.92
																					124	5.51
																					16	6.59
																					8	8.25
																					3	9.67
1	1																				8	10.81
—	1	1																			4	11.00
			2																		2	13.00
			—																		—	—
1			—																		1	11.50
			—																		—	—
			—																		—	—
			—																		—	—
			1																		1	13.00
				2																	2	14.00
				—																	—	—
				1																	1	14.00
																			1		1	21.50
																					—	—
																					—	—
															1						1	19.00
2	2	1	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	863	
16.0	13.0	14.0	20.0	—	31.3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42.0	—	—	—	—	36.0		



第 20 表 胸高直徑階別本數分配表 (一陌當換算)

Table 20. Frequencies of trees standing in each sample area, concerned  
with breast height diameter. (per hectare)

胸高直徑階 (cm)	Classes of B. H. D.	列狀植栽區標準地 Sample area in the plot of strip-plantation.				點狀植栽區第一號標準地 Sample area I in plot of under-plantation.				點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.			
		人工植栽木 Planted trees	天然生木 Natural		Total 計	人工植栽木 Planted trees	天然生木 Natural		Total 計	人工植栽木 Planted trees	天然生木 Natural		Total 計
			喬木類 Trees	灌木類 Shrubs			喬木類 Trees	灌木類 Shrubs			喬木類 Trees	灌木類 Shrubs	
0	—	59	354	413	48	222	1,228	1,672	11	33	2,370	2,414	
2	—	160	354	514	97	387	1,809	2,293	55	22	5,227	5,304	
4	84	93	228	405	358	164	106	628	199	22	1,351	1,572	
6	219	101	76	396	183	154	19	356	199	78	100	377	
8	380	17	17	414	58	106		164	100	66	22	188	
10	219	59	—	278	10	126		136	99	33	—	132	
12	76	51	—	127		87		87	33	78	11	122	
14	9	34	—	43		48		48		44		44	
16		42	8	50		48		48		22		22	
18		25		25		106		106		—		—	
20		34		34		48		48		11		11	
22		59		59		68		68		—		—	
24		17		17		58		58		—		—	
26		25		25		48		48		—		—	
28		34		34		19		19		11		11	
30		17		17		—		—		22		22	
32		—		—		10		10		—		—	
34		—		—		—		—		11		11	
36		8		8		10		10		11		11	
38										—		—	
40										—		—	
42										11		11	
計 Total		987	835	1,037	2,859	754	1,709	3,162	5,625	686	475	9,081	10,242
0—14		987	574	1,029	2,590	754	1,294	3,162	5,384	686	376	9,081	10,143
16—28		0	236	8	244	0	395	0	395	0	44	0	44
30—42		0	25	0	25	0	20	0	20	0	55	0	55

Notes: The number of trees are computed from table 24—26.

第 21 表 樹高階別本數分配表 (一陌當換算)

Table 21. Frequencies of trees standing in each sample area, concerned  
with heights. (per hectare)

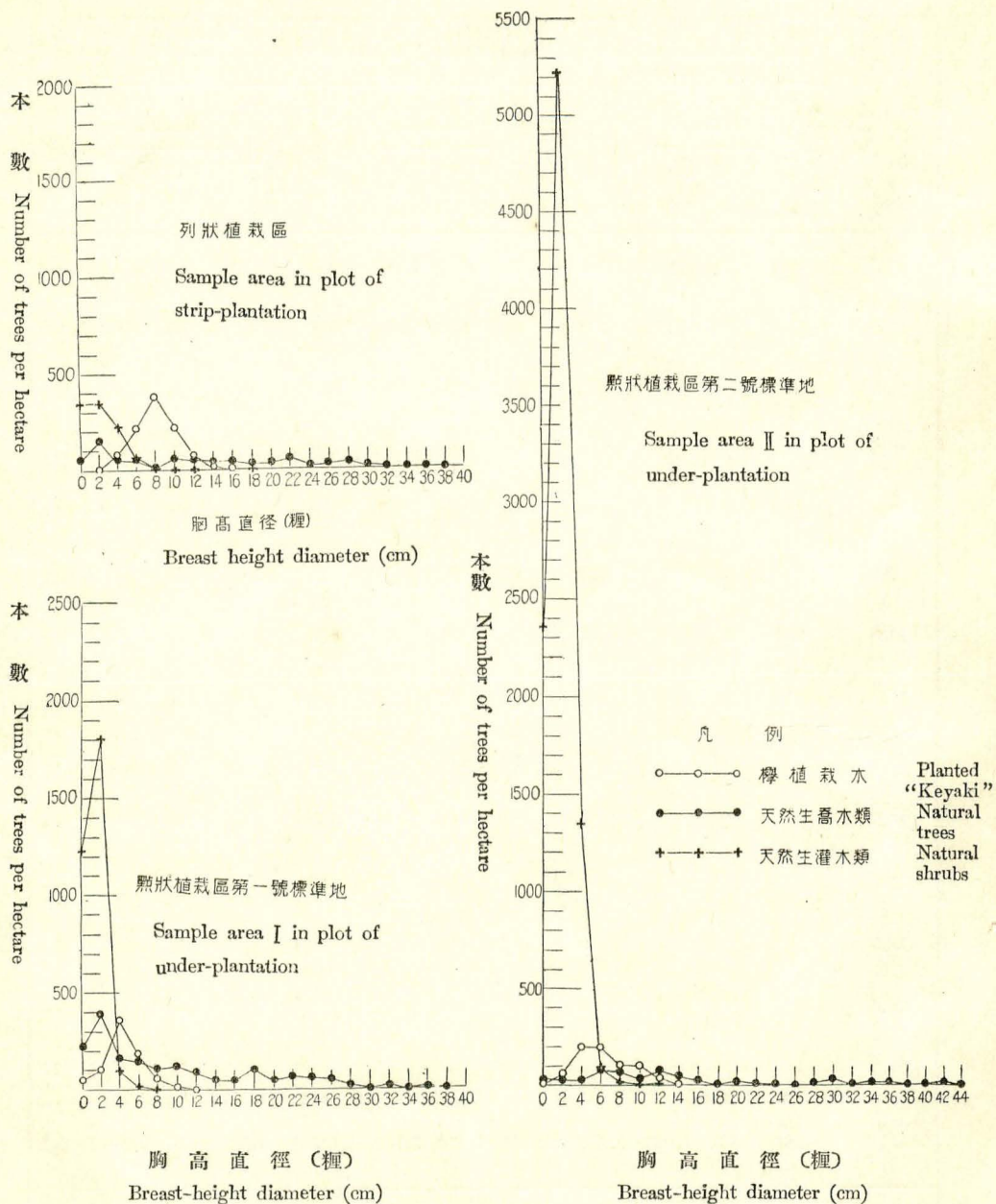
樹 高 階 (m)	列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation.				點狀植栽區第一號標準地 Sample area I in plot of under-plantation.				點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.			
	人工 植栽 木	天然生木 Natural		Total 計	人工 植栽 木	天然生木 Ntural		Total 計	人工 植栽 木	天然生木 Natural		Total 計
		喬木類 Trees	灌木類 Shrubs			喬木類 Trees	灌木類 Shrubs					
2.0		93	455	548	77	319	1,663	2,059	22	22	2,658	2,702
3.5		135	236	371	48	232	1,286	1,566	22	33	3,167	3,222
5.0		110	245	355	174	126	203	503	55	11	2,569	2,635
6.5	51	59	93	203	271	222	—	493	133	55	631	819
8.0	135	84	—	219	77	106	10	193	166	66	44	276
9.5	329	42	8	379	87	87	—	174	133	89	—	222
11.0	354	93	—	447	—	106	—	106	111	89	—	200
12.5	118	101	—	219	10	193	—	203	44	55	11	110
14.0		67	—	67	10	116	—	126		33	—	33
15.5		25	—	25		135	—	135		—	—	—
17.0		8	—	8		58	—	58		—	—	—
18.5		8	—	8		10	—	10		11	—	11
20.0		8	—	8		—	—	—		—	—	—
21.5			—	—		—	—	—		11	—	11
計 Total	987	833	1,037	2,857	754	1,710	3,162	5,626	686	475	9,080	10,241
0—8	186	481	1,029	1,696	647	1,005	3,162	4,814	398	187	9,069	9,654
9.5—14	801	303	8	1,112	107	502	0	609	288	266	11	565
15.5—21.5	0	49	0	49	0	203	0	203	0	22	0	22

Notes: The number of trees are computed from table 27—29.



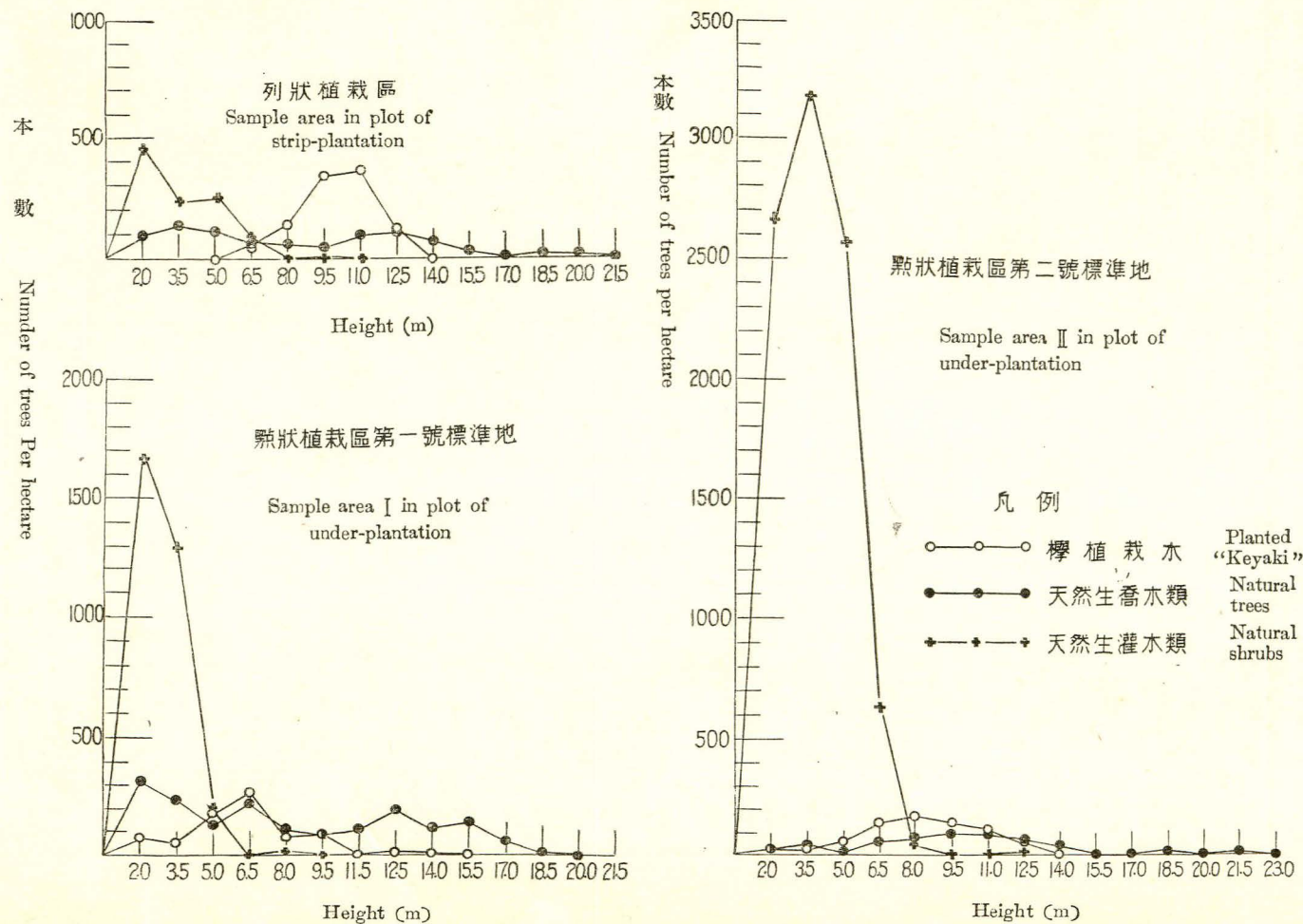
第6圖 其1 胸高直徑階別本數分配曲線

Fig. 6. 1 Frequency curves concerned with breast height diameter.



第6圖 其2 樹高階別本數分配曲線

Fig 6.2 Frequency curves concerned with heights.





第22表 胸高直徑階別

Table 22. Correlation between breast-height diameter and clear length

直徑 (厘米)	枝下高 (米)	Classes of the clear										
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation	0	2	23	17	7							
	2	2	20	19	11	7	2					
	4	1	5	11	9	5	7					
	6		1	2	7	5	3	1	—	1	1	
	8			1	1	—	—	1	1			
	10							1	1	1	1	—
	12			1	2	1	—	—	—	—	2	—
	14				1	—	—	—	—	—	1	—
	16							1	—	1	1	—
	18					1	1	—	—	—	—	—
	20								1	1	—	1
	22						1	1	1	1	—	1
	24								1	—	—	—
	26									1	—	—
	28								1	—	1	—
	30							1	—	—	—	—
	32											
	34											
	36											
Total 計		5	49	51	38	19	14	6	6	6	7	2
Mean 平均		1.6	1.4	2.2	3.8	5.0	6.4	15.3	18.7	16.7	14.0	21.0

枝 下 高 階 別 本 數 分 配 表

of the natural trees, standing in each sample area.

length of pole (m)											Total 計	Mean 平均
5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5		
											49	0.80
											61	1.06
											38	1.43
											21	2.00
											4	2.25
1	1		1								7	4.79
											6	2.50
1		1									4	4.50
1			1	1							6	5.25
1											3	3.33
1											4	4.50
2											7	4.14
			1								2	5.25
1					1						3	5.83
1				1							4	5.25
	1										2	4.50
								1			1	9.50
9	2	1	3	2	1			1			222	
19.6	20.0	14.0	16.7	22.0	26.0			36.0				



	枝下高 (米)	Classes of clear										
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
點狀植栽區第一號標準地 Sample area I in plot of under-plantation.	0	3	77	59	9	2						
	2	4	53	96	44	24	6					
	4		1	6	7	6	4	4				
	6			1	4	5	4	1	1	1		1
	8			1	2	3	1		1	1		1
	10					5	1			1	4	
	12									2		3
	14				1					1		
	16											1
	18								1	1	2	1
	20											1
	22										1	2
	24											2
	26									1		
	28											
	30											
	32									1		
	34											
	36											1
	Total 計	7	131	163	67	45	16	5	3	9	7	13
	Mean 平均 (cm)	1.1	0.8	1.4	2.5	3.9	4.4	4.4	10.7	15.3	14.0	17.9

length of pole (m)											Total 計	Mean 平均 (m)
5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5		
											150	0.77
											227	1.11
											28	1.82
											18	2.36
1											11	2.77
			2								13	3.73
1	1	1		1							9	5.39
				1	1					1	5	6.30
1	1	1	1								5	6.00
1	1	3			1						11	5.50
1		1		1	1						5	6.50
	1						1	2			7	6.71
1		1			1			1			6	6.50
	1		3								5	6.20
		1		1							2	7.00
											1	4.00
											1	5.00
6	5	8	6	4	4	1	3			1	504	
16.0	18.8	19.3	19.0	18.5	19.0	22.0	22.7			14.0		



	枝下高 (米)	Classes of clear										
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.	0	7	72	93	31	14						
	2	4	49	143	130	87	46	13	2			
	4	1	8	23	38	23	17	7	5	2		
	6				3	3		3	5	1		1
	8						1	2	1		1	1
	10								1		1	
	12				1				2	1	1	1
	14								1	2		
	16							1	1			
	18											
	20									1		
	22											
	24											
	26											
	28											
	30									1		
	32											
	34									1		
	36											
	38											
	40											
	42											1
Total 計		12	129	259	203	127	64	26	18	9	3	4
Mean 平均 (cm)		1.0	1.0	1.5	2.2	2.2	2.6	4.0	7.0	15.3	10.0	17.0

length of pole (m)											Total 計	Mean 平均 (m)
5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5		
											217	0.94
											474	1.47
											124	1.77
											16	2.88
2											8	4.06
1											3	4.50
1		1									8	4.25
1											4	4.25
											2	3.25
											1	4.00
1											1	5.50
		1									2	5.25
											1	4.00
					1						1	8.00
											1	5.00
6		2			1						863	
13.3		21.0			36.0							



次に是等の林木が互に空間を占據する状態を究めんと欲し、胸高直徑階別枝下高階別本數分配表を調製したるに第 22 表を得たり。本表に就て見るに、胸高直徑階別枝下高は胸高直徑階別樹高とは平行せざるも、各區を通じて胸高直徑の大なるもの程枝下高亦大となるの傾向あるを認むるを得。即ち樹冠は各層に於て互に相重疊するも、大徑にして樹高の高い林木は枝下高亦高く、小徑にして樹高低き林木は枝下高亦低く、互に空間を相譲りて調和的に占據生活せるを認むるを得。此ことは第 15 圖其 1 Belt transect 圖に就て見るも容易に首肯するを得べし。

次に各標準地内に存立する天然生潤葉樹にして樹高 1.5 米以上の樹種名を調査したるに第 23 表の如き結果を得たり。更に是等各樹種の混淆状態を知らんと欲し、各標準地毎に生活形別樹種別に胸高直徑階別及樹高階別の本數分配表を調製したるに第 24 表乃至第 29 表を得たり。

第 23 表 標準地内に現出せる樹高 1.5 米以上の樹種名

Table 23. List of trees and shrubs, the heights of which are over 1.5 m, appearing in the sample area

Index No.	(科 名) 和 名	(Family) Species
1	(ク ル ミ 科) オ ニ グ ル ミ	(Juglandaceae) <i>Juglans Sieboldiana</i> Maxim.
2	(カ バ ノ キ 科) ア カ シ デ	(Betulaceae) <i>Carpinus laxiflora</i> Blume
3	(カ バ ノ キ 科) イ ヌ シ デ	<i>Carpinus yedoensis</i> Maxim.
4	(殻 斗 科) ク           リ	(Fagaceae) <i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.
5	ク           ヌ           ギ	<i>Quercus acutissima</i> Carr.
6	ナ ラ ガ シ ハ	<i>Quercus aliena</i> Blume
7	カ           シ           ハ	<i>Quercus dentata</i> Thunb.
8	コ           ナ           ラ	<i>Quercus serrata</i> Thunb.
9	(ク ハ 科) カ           ウ           ゾ	(Moraceae) <i>Broussonetia Kazinoki</i> Sieb.
10	ク                   ハ	<i>Morus bombycis</i> Koidz.
11	(モ ク レ ン 科) ホ           ホ           ノ           キ	(Magnoliaceae) <i>Magnolia obovata</i> Thunb.
12	(ク ス ノ キ 科) タ ン カ ウ バ イ	(Lauraceae) <i>Lindera obtusiloba</i> Blume
13	ア プ ラ チ ヤ ン	<i>Parabenzoïn praecox</i> Nakai
14	(ユ キ ノ シ タ 科) ウ           ツ           ギ	(Saxifragaceae) <i>Deutzia scabra</i> Thunb. var. <i>crenata</i> Makino
15	ノ           リ           ウ           ツ           ギ	<i>Hydrangea paniculata</i> Sieb. var. <i>floribunda</i> Regel.
16	(イ バ ラ 科) コ           リ           ン           ゴ	(Rosaceae) <i>Malus Sieboldii</i> Rehd.

Index No.	(科 名) 和 名	(Family) Species
17	イヌザクラ	<i>Prunus Buergeriana</i> Miq.
18	ヤマザクラ	<i>Prunus serrulata</i> Lindl. var. <i>spontanea</i> Makino
19	コゴメウツギ (マメ科)	<i>Stephanandra incisa</i> Zabel (Leguminosae)
20	ネムノキ	<i>Albizia Julibrissin</i> Durazz. var. <i>speciosa</i> Koidz.
21	ハギ (ヘンルウダ科)	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz. var. <i>japonica</i> Nakai (Rutaceae)
22	イヌザンセウ	<i>Fagara schinifolia</i> Engl.
23	キハダ	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.
24	サンセウ (ウルシ科)	<i>Xanthoxylum piperitum</i> DC. (Anacardiaceae)
25	ヌルデ (ニシキギ科)	<i>Rhus javanica</i> L. (Celastraceae)
26	ツリバナ	<i>Evonymus oxyphyllus</i> Miq.
27	マユミ (カヘデ科)	<i>Evonymus Sieboldianus</i> Blume (Aceraceae)
28	タカラモミダ	<i>Acer palmatum</i> Thunb. subsp. <i>septenlobum</i> Koidz.
29	アサヒカヘデ	<i>Acer pictum</i> Thunb. var. <i>dissectum</i> Wesmael
30	イタヤカヘデ	<i>Acer pictum</i> Thunb. var. <i>typicum</i> Graf v. Schw.
31	ウリハダカヘデ (シナノキ科)	<i>Acer rufinerve</i> Sieb. et Zucc. subv. <i>eupictum</i> Pax. (Tiliaceae)
32	シナノキ (キブシ科)	<i>Tilia japonica</i> Simk. (Stachyuraceae)
33	キブシ (ウコギ科)	<i>Stachyurus praecox</i> Sieb. et Zucc. (Araliaceae)
34	ウコギ	<i>Acanthopanax spinosum</i> Miq.
35	タラノキ (ミヅキ科)	<i>Acanthopanax elata</i> Seem. (Cornaceae)
36	ミヅキ	<i>Cornus controversa</i> Hemsl.
37	ハナイカダ (リヤウブ科)	<i>Helwingia japonica</i> Wild. (Clethraceae)
38	リヤウブ (ハヒノキ科)	<i>Clethra barbinervis</i> Sieb. et Zucc. (Symplocaceae)
39	ルリミノウシコロシ (ヒヒラギ科)	<i>Symplocos crataegoides</i> Miq. (Oleaceae)
40	イボタノキ (クマツヅラ科)	<i>Ligustrum Ibo</i> Decne. (Verbenaceae)
41	ムラサキシキブ	<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.
42	クサギ (スヒカヅラ科)	<i>Clerodendron trichotomum</i> Thunb. (Caprifoliaceae)
43	ミヤマウグヒスカグラ	<i>Lonicera tenuipes</i> Nakai
44	ニハトコ	<i>Sambucus Sieboldiana</i> Blume var. <i>typica</i> Nakai
45	ガマズミ	<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb. f. <i>pilosulum</i> Nakai



第 24 表 樹 種 別 胸 高 直 徑 階 別 本 數 分 配

Table 24. The distribution of breast-height diameters of trees standing in the sample

胸 高 直 徑 階  (cm)	Classes of B. H. D.	喬 木 類 (Trees)											灌				
		Ind. No.	4	5	6	7	8	11	17	18	25	36	計  Total	9	10	12	13
			リ	ギ	ハ	ハ	ラ	キ	ラ	ラ	デ	キ		ゾ	ワ	イ	ン
0									3	1		3	7	1	1	1	6
2							1	1	2	1	1	13	19	1	2		5
4					1				1		1	8	11		1		1
6		2			1	3	1	1				4	12				5
8		1			1								2				1
10					5						1	1	7				
12		1			3							2	6				
14					3	1							4				
16					5								5				
18					2							1	3				
20		2			2								4				
22		6			1								7				
24		1			1								2				
26		2			1								3				
28		1	2		1								4				
30		1			1								2				
32																	
34																	
36			1										1				
計 Total		17	3	1	27	5	2	7	2	3	32	99		2	4	1	18
平 均 Mean (cm)		19.9	30.7	4.0	15.9	6.8	4.0	2.0	1.0	5.3	4.2	10.8		1.0	2.0	0.0	2.9

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 23.

表 (列状植栽區標準地内天然生潤葉樹)

area in the plot of strip-plantation.

木															類 (Shrubs)															總 計 Totals
14	15	16	19	20	24	26	27	33	34	35	39	41	44	45	計 Total															
ウ	ノ	コ	コ	ネ	サ	ツ	マ	キ	ウ	タ	ル	ム	ニ	ガ																
ツ	リ	リ	ゴ	ム	ン	リ	ユ	ブ	コ	ラ	リ	ラ	ハ	マ																
ギ	ウ	ン	メ	ノ	セ	バ	ミ	シ	ギ	ノ	ミ	サ	ト	ズ																
	ギ	ゴ	ウ	キ	ウ	ナ				キ	コ	キ	コ	ミ																
9	1	2	5			1	4		1		5	2	1	2	42	49														
10	2	4			3	1		4		1	4	3	2		42	61														
	4	2						13			3	1	1	1	27	38														
	1	1									2				9	21														
	1														2	4														
																7														
																6														
																4														
				1											1	6														
																3														
																4														
																2														
																3														
																4														
																2														
																1														
19	9	9	5	1	3	2	4	17	1	1	14	6	4	3	123	222														
1.1	3.8	2.4	0.0	16.0	2.0	1.0	0.0	3.5	0.0	2.0	2.3	1.7	2.0	1.3	2.3															



第25表 樹種別、胸高直徑階別本數

Table 25. The distribution of breast-height diameters of trees standing in the

胸高直徑階 (cm)	Classes of B. H. D.	喬木類 Trees																		計 Total	10 ク	12 ダ ン カ ウ バ イ	
		Ind. No.	Plant names																				
			2 ア カ シ デ	3 イ ヌ シ デ	4 ク リ	6 ナ ラ ガ シ ハ	7 カ シ ハ	8 コ ナ ラ	11 ホ ホ ノ キ	17 イ ヌ ザ ク ラ	18 ヤ マ ザ ク ラ	23 キ ハ ダ	25 ヌ ル デ	28 タ カ ヲ モ ミ ダ	29 ア サ ヒ カ ヘ デ	30 イ タ ヤ カ ヘ デ	31 ウ リ ハ ダ カ ヘ デ	36 ミ ツ キ					
0		1		1	1		3	1	2	4			1	1			8	23	1	6			
2			3	1			8		2	11	1	1	1		1	2	9	40	1	7			
4			2				3		1	5			1				5	17		1			
6				1		1	4			1							9	16					
8						3	5		1								2	11					
10				1		6	3										3	13					
12				1		4	4											9					
14						3	2											5					
16						4											1	5					
18				1		6	4											11					
20						5												5					
22				3		4												7					
24				2	1	3												6					
26						4	1											5					
28				2														2					
30																							
32						1												1					
34																							
36				1														1					
計 Total		1	5	14	2	44	37	1	6	21	1	1	3	1	1	2	37	177	2	14			
平均 Mean (cm)		0.0	2.8	18.1	12.0	17.0	8.0	0.0	2.7	2.3	2.0	2.0	2.0	0.0	2.0	2.0	4.2	8.7	1.0	1.3			

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 23.





第26表 樹種別、胸高直徑階別本數

Table 26. The distribution of breast-height diameters of trees standing in the

胸高直徑階 (cm)	Ind. No.	喬木類 Trees										計 Total	10	13
		1	3	4	7	8	23	25	28	29	36			
		オ ニ グ ル ミ	イ ヌ シ テ	ク リ	カ シ ハ	コ ナ ラ	キ ハ ダ	ヌ ル テ	タ カ ヲ モ ミ ダ	ア サ ヒ カ ヘ テ	ミ ヅ キ			
0									1	1	1	3	1	186
2			1			1						2	1	431
4										1	1	2	1	102
6				2			4	1				7		3
8				1	1		2	2				6		
10							1	2				3		
12		1				1	2	1			2	7		
14							1	2			1	4		
16				1	1							2		
18														
20						1						1		
22														
24														
26														
28				1								1		
30				2								2		
32														
34				1								1		
36				1								1		
38														
40														
42				1								1		
計 Total		1	1	10	2	3	10	8	1	2	5	43	3	722
平均 Mean (cm)		12.0	2.0	23.6	12.0	11.3	8.8	10.3	0.0	2.0	8.4	12.2	2.0	2.0

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 23.

分 配 表 (點狀植栽區第二號標準地内天然生潤葉樹)

sample area II in the plot of under-plantation.

灌 木 類 Shrubs															合 計 Total	合 計 Totals
15 ノ リ ウ ツ ギ	16 コ リ ン ゴ	19 コ ゴ メ ウ ツ ギ	24 サ ン セ ウ	26 ツ リ バ ナ	33 キ ブ シ	35 タ ラ ノ キ	37 ハ ナ イ カ ダ	39 ル リ ミ ノ ウ シ コ ロ シ	40 イ ボ タ ノ キ	41 ム ラ サ キ シ キ ブ	42 ク サ ギ	43 ミ ラ マ ウ グ ヒ ス カ グ	45 ガ マ ズ ミ	計 Total		
2		2	1	1	2		1		1	1		7	9	214	217	
11		1		1	9	1		3	1	7		6		472	474	
4			1		9	2		1			2			122	124	
1						2					3			9	16	
	1										1			2	8	
															3	
	1													1	8	
															4	
															2	
															1	
															1	
															2	
															1	
															1	
															1	
18	2	3	2	2	20	5	1	4	2	8	6	13	9	820	863	
3.0	10.0	0.7	2.0	1.0	2.7	4.4	0.0	2.5	1.0	1.8	5.7	0.9	0.0	1.8		



第27表 樹種別樹高階

Table 27. The distribution of heights of trees and shrubs, standing in the

樹 高 階	Classes of height (m)	Trees											灌				
		喬 木 類											計 Total	9 カ ウ ゾ	10 ク ハ	12 ダ ン カ ウ バ イ	13 ア ブ ラ チ ヤ ン
		4 ク リ	5 ク ヌ ギ	6 ナ ラ ガ シ ハ	7 カ シ ハ	8 コ ナ ラ	11 ホ ホ ノ キ	17 イ ヌ ザ ク ラ	18 ヤ マ ザ ク ラ	25 ヌ ル デ	36 ミ ヅ キ						
1.5																	
2.0								1			2	3	1				1
2.5							1	2	1		4	8	1	2	1		3
3.0											4	4		1			4
3.5						1					4	5					3
4.0		1		1		1			1	1	2	7					
4.5								2			3	5		1			
5.0											3	3					
5.5		1			2			1			1	5					1
6.0					1						1	2					2
6.5					1						2	3					2
7.0		1						1				2					2
7.5					2	2				1		5					
8.0					2						1	3					
8.5							1				1	2					
9.0		1										1					
9.5					1							1					
10.0		1			1						1	3					
10.5					3					1		4					
11.0					1							1					

sample area in the plot of strip-plantation

[illegible]



樹 高 階	Classes of height (m)	喬 木 類 Trees											灌				
		Incl. No.	4 ク	5 ク ス ギ	6 ナ ラ ガ シ ハ	7 カ シ ハ	8 コ ナ ラ	11 ホ ホ ノ キ	17 イ ヌ ザ ク ラ	18 ヤ マ ザ ク ラ	25 ス ル デ	36 ミ ヅ キ	計 Total	9 カ ウ ゾ	10 ク ハ	12 ダ ン カ ウ バ イ	13 ア ブ ラ チ ヤ ン
11.5		1			3						2	6					
12.0					3						1	4					
12.5		1			2	1						4					
13.0		2			2							4					
13.5					1							1					
14.0		3			1							4					
14.5		3										3					
15.0		2			1							3					
15.5																	
16.0																	
16.5																	
17.0																	
17.5			1									1					
18.0																	
18.5																	
19.0			1									1					
19.5																	
20.0			1									1					
計 Total		17	3	1	27	5	2	7	2	3	32	99	2	4	1	18	
平 均 Mean (m)		11.8	18.8	4.0	10.4	7.0	5.5	4.1	3.3	7.3	5.1	8.2	2.3	3.1	2.5	4.3	

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 23.

木					類 Shrubs										合 計	
14	15	16	19	20	24	26	27	33	34	35	39	41	44	45	計	Totals
ウ	ノ	コ	コ	ネ	サ	ツ	マ	キ	ウ	タ	ル	ム	ニ	ガ	Total	
ツ	リ	リ	ゴ	ム	ン	リ	ユ	ブ	コ	ラ	リ	ラ	ハ	マ		
ギ	ウ	ン	メ	ノ	セ	バ	ミ	シ	ギ	ノ	ミ	サ	ト	ズ		
ギ	ツ	ゴ	ウ	キ	ウ	ナ				キ	シ	キ	コ	ミ		
																6
																4
																4
																4
																1
																4
																3
																3
																1
																1
																1
19	9	9	5	1	3	2	4	17	1	1	14	6	4	3	123	222
2.5	4.1	3.8	2.0	9.0	3.2	2.5	1.8	5.2	1.5	4.5	2.9	2.9	2.8	2.7	3.4	





in the plot of under-plantation.

[illegible]



樹 高 階 (m)	Classes of height	喬 木 類 Trees																	10 ク ハ
		Ind. No.	Plant names																
			2 ア カ シ デ	3 イ ヌ シ デ	4 ク リ	6 ナ ラ ガ シ ハ	7 カ シ ハ	8 コ ナ ラ	11 ホ ホ ノ キ	17 イ ヌ ザ ク ラ	18 ヤ マ ザ ク ラ	23 キ ハ ダ	25 ヌ ル デ	28 タ カ ヲ モ ミ ザ	29 ア サ ヒ カ ヘ デ	30 イ タ ヤ カ ヘ デ	31 ウ リ ハ ダ カ ヘ デ	36 ミ ヅ キ	
11.0						2											1	3	
11.5				2		1												3	
12.0						5	5											10	
12.5						3	3											6	
13.0						4												4	
13.5						2												2	
14.0				1		4	2										1	8	
14.5						1	1											2	
15.0						4	1											5	
15.5				1		3												4	
16.0				4		1												5	
16.5				2		1												3	
17.0							1											1	
17.5				1	1													2	
18.0																			
18.5						1												1	
計 Total		1	5	14	2	44	37	1	6	21	1	1	3	1	1	2	37	177	
平 均 Mean (m)		2.5	5.1	13.0	9.5	12.2	7.9	2.0	4.3	4.5	3.5	3.0	4.2	2.0	3.0	3.8	5.6	8.0	

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 23.

灌 木 類 Shrubs																				合 計 Total Totals	
12	13	14	15	16	19	21	22	24	26	27	32	33	37	38	39	41	42	43	45	計 Total	
ダン カ ウ バ イ	ア ブ ラ チ ヤ ン	ウ ツ ギ	ノ リ ウ ツ ギ	コ リ ン ゴ	コ ゴ メ ウ ツ ギ	ハ ギ	イ ヌ ザ ン セ ウ	サ ン セ ウ	ツ リ バ ナ	マ ユ ミ	シ ナ ノ キ	キ ブ シ	ハ ナ イ カ ダ	リ ヨ ウ ブ	ル リ ミ ノ ウ シ コ	ム ラ サ キ シ キ ブ	ク サ ギ	カ グ ラ ミ ヤ マ ウ グ ヒ ス	ガ マ ズ ミ		
																				3	
																				3	
																				10	
																				6	
																				4	
																				2	
																				8	
																				2	
																				5	
																				4	
																				5	
																				3	
																				1	
																				2	
																				1	
14	103	35	41	1	5	2	4	16	6	2	1	3	2	7	8	10	5	6	54	327	504
3.3	2.9	2.4	3.2	2.5	2.9	3.0	2.6	2.9	2.4	2.3	2.0	2.8	2.0	3.6	2.6	3.9	2.6	2.3	2.6	2.9	



第29表 樹種別樹高階

Table 29. Distribution of heights of trees standing in the sample area II

樹 高 階	Classes of height (m)	喬 木 類 Trees											10 ク ハ	13 ア ブ ラ チ ヤ ン	
		Ind. No.	1 オ ニ グ ル ミ	3 イ ヌ シ デ	4 ク リ	7 カ シ ハ	8 コ ナ ラ	23 キ ハ ダ	25 ヌ ル デ	28 タ カ ヲ モ ミ ダ	29 ア サ ヒ カ ヘ デ	36 ミ ヅ キ			計  Total
1.5														29	
2.0			1										1	84	
2.5												1	1	92	
3.0										1	1		2	77	
3.5							1						1	101	
4.0														87	
4.5														77	
5.0											1		1	71	
5.5														54	
6.0					1							1	2	27	
6.5					1			1					2	18	
7.0						1							1	4	
7.5								3					3	1	
8.0					1								1		
8.5								1	1				2		
9.0								1	2				3		
9.5									3				3		
10.0									2				2		
10.5								2				1	3		
11.0		1					1					1	3		
11.5							1	1					2		
12.0												1	1		





樹 高 階	Classes of height (m)	喬 木 類 Trees											10 ク ハ	13 ア ブ ラ チ ヤ ン	
		Ind. No.	1 オ ニ グ ル ミ	3 イ ヌ シ デ	4 ク リ	7 カ シ ハ	8 コ ナ ラ	23 キ ハ ダ	25 ヌ ル デ	28 タ カ ヲ モ ミ ダ	29 ア サ ヒ カ ヘ デ	36 ミ ヅ キ			計  Total
12.5							1					1			
13.0					2	1						3			
13.5															
14.0					3							3			
14.5															
15.0															
15.5															
16.0															
16.5															
17.0															
17.5															
18.0															
18.5															
19.0					1							1			
19.5															
20.0															
20.5															
21.0															
21.5					1							1			
計 Total		1	1	10	2	3	10	8	1	2	5	43	3	722	
平 均 Mean (m)		11.0	2.0	12.9	10.0	8.7	9.2	9.4	3.0	4.0	8.4	9.5	5.0	3.7	

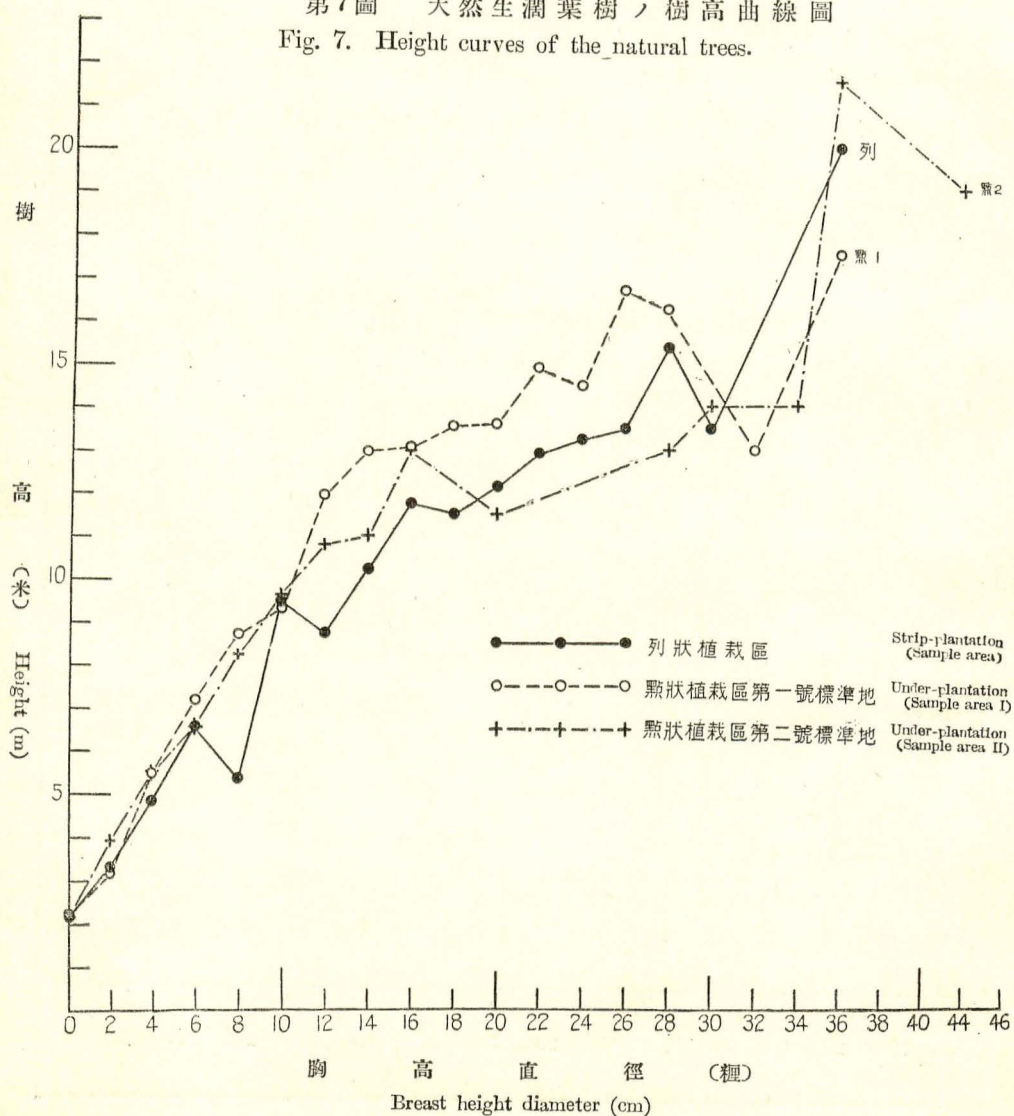
Notes: The index number of each species corresponds to that of table 23.

[illegible]



是等各表を通覽するに、列狀植栽區に於てはクリ、クスギ、カシハ、コナラ、ミヅキ等が優喬木並從喬木階を占め、アブラチヤン、ウツギ、キブシ、ルリミノウシコロシ、ノリウツギ、コリンゴ等を主とする 20 餘種が灌木階を占め居るを認め、點狀植栽區第一號標準地にありては、クリ、カシハ、コナラ、ナラガシハ、ミヅキ等が優喬木階並從喬木階を占居し、アブラチヤン、ウツギ、ノリウツギ、ガマズミ、サンセウ、ダンカウバイ、ヤマザクラを主とする 30 餘種が灌木階を占め居ること、並優喬木階の本數比較的多きことを認め、點狀植栽區第2號標準地にありては、喬木階に屬する本數比較的小く、クリ、カシハ、コナラ、キハダ・スルデ、ミヅキ、コリンゴ、オニグルミ等が優喬木並從喬木階を占據し、灌木階には特にアブラチヤンの

第7圖 天然生潤葉樹ノ樹高曲線圖  
Fig. 7. Height curves of the natural trees.



繁茂甚しくノリウツギ、キブシ、クサギ、ガマズミ、ミヤマウグヒスカグラ其他 10 餘種の樹種が其間に混在するの状を呈せり。即ち植物區系的構造より云ふときは、列狀植栽區標準地と點狀植栽區第 1 號標準地とは互に相類似せるも、點狀植栽區第 2 號標準地に於ては多少適潤性植物にして優勢を占むるもの多き傾向存する點に於て異なるものあり。

次に各標準地に於ける地位を比較せんと欲し第 19 表に基きて樹高曲線を畫きたるに第 7 圖を得たり。此圖に就て見るに、點狀植栽區に比して列狀植栽區の地位は少々劣るが如き感なしとせざるも、是は點狀植栽區に於けるが如く林分をなすにはあらずして帶狀に残されたる狹長なる地域に存立する關係上、環境の乾燥に伴ふ樹高生長の抑壓も一因をなしたるものと解するを得るを以て、寧ろ地位には大なる優劣なきものと解釋するを妥當とすべきか。

以上記述し來りし處を總括するに、本試験林はクリ、カシハ、コナラを主とする多階多層の落葉闊葉樹林にして、列狀植栽區の標準地と點狀植栽區第 1 號標準地とは、地位、地況、林況、共に互に相酷似するも、點狀植栽區第 2 號標準地は前二者に比すれば少々適潤にして上層林冠の構成に參與する林木の本數比較的少く灌木階に屬する林木の本數極端に多き林分なりと云ふを得べし。

## (2)、造林方法が植栽木の樹形に及ぼす影響

本試験林に於けるケヤキ植栽木の樹形を見るに、其の生因の先天的なると後天的なるとを問はず、一見して大體是を第 8 圖に示せる n, a, b, c, d. の五種の形式と、特に病害蟲等による被害木 e との 6 種に區別することを得。是等の幹級に就て説明すれば次の如し。

- n. 單幹通直にして法正なる樹幹を有し、枝條は過強ならず且擴張過大ならざるものにして、最も用材產出の目的に適合するもの。
- a. 斜上方より射入する直射光を缺くか、或は然らざるも、此種の光線極めて弱はく又全般的に光線不足の環境に生育し、單幹なるも主幹の割合に枝の擴張過大にして半球形の樹冠を有し枝角も亦大なるものなり。此形態を有するものは環境の改善に伴ひ n に變じ得るものとす。
- b. 主幹が折損せる爲に枝が幹に變りつゝあるもの。
- c. 主幹の屈曲甚しきもの。
- d. 主幹が 2 本以上に分岐せるもの即ち叉木。
- e. 害蟲、病菌等による被害木。

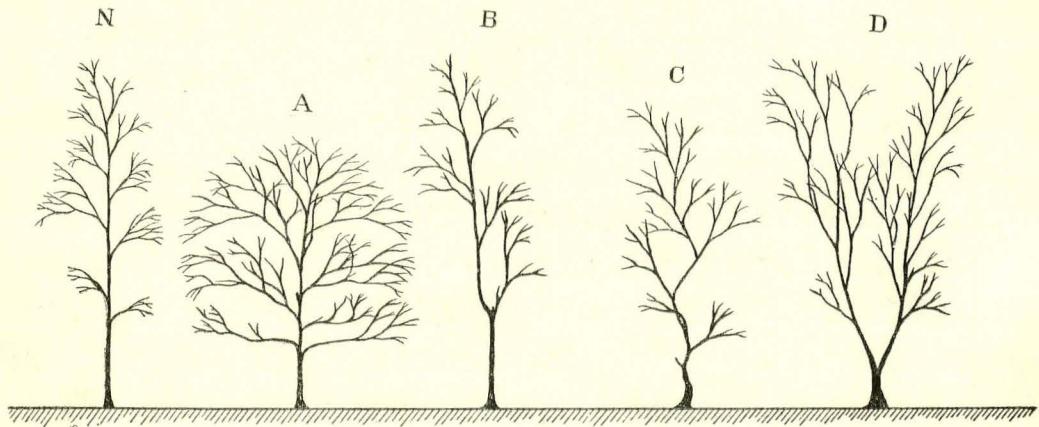
尙ケヤキの疎植せるもの又は孤立木には、扇形の樹姿を有し、枝角度小なるもの多きも、本試験林には此種の樹形を呈するもの皆無なり。受光量多き林縁木に多少類似の樹形を呈するものなしとせざるも、是等は同時に叉木なるを以て幹級 d に偏入處理せり。

全試験林内の植栽木を前記の標準に基く幹級に分類し、之を各標準地別及造林方法並植栽木



第8圖 ケヤキ植栽木ノ樹形類別

Fig. 8. Forms of planted "Keyaki"



## 第8圖版ノ説明

- n. 單幹通直ニシテ法正ナル樹幹ヲ有シ、枝條ハ過強ナラズ且其ノ擴張過大ナラザルモノニシテ、最用材產出ノ目的ニ適合スルモノ。
- a. 斜上方ヨリ射入スル直射光ヲ缺ケカ、或ハ然ラザルモ此種ノ光線極メテ弱ク又全般的ニ光線不足ノ環境ニ生育シ、單幹ナルモ主幹ノ割合ニ枝ノ擴張過大ニシテ半球形ノ樹冠ヲ有シ、枝角モ大ナルモノナリ。此ノ形態ヲ有スルモノハ環境ノ改善ニ伴ヒテ變ジ得ルモノトス。
- b. 主幹ガ折損セル爲ニ枝ガ幹ニ變リツツアルモノ。
- c. 主幹ノ屈曲甚シキモノ。
- d. 主幹ガ二以上ニ分岐セルモノ即チ叉本。
- e. 病蟲病菌ニヨル被害木。

の環境に關係せしめて類別製表すれば第 30 表其 1 乃至其 3 の如し。但點狀植栽區中極端なる疏開地にして、本造林試験の趣意に副はざる如き環境に存立するものは之を除外せり。尙本調査に於ては樹冠層を I 乃至 V の五階に區分せるが、之は肉眼により最上層の林冠の構成に參與すと認めしものを I とし、最下層の林冠の構成に參與すと認めしものを V とし、其中間のものを夫々 II, III, IV と類別せるものとす。

第 30 表 其 1 樹冠層別、幹級別本數分配表 (標準地内植栽木)

Table 30. Number of trees concerned with stem classes and  
the levels of the crowns of planted trees.

	樹冠層 幹級別	Stem classes						Total 計
		n	a	b	c	d	e	
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation.	I	28	—	—	—	12	—	40
	II	32	1	—	3	5	1	42
	III	11	2	1	1	1	1	17
	IV	12	2	1	—	3	—	18
	V	—	—	—	—	—	—	—
	Total 計	83	5	2	4	21	2	117
點狀植栽區第一號標準地 Sample area I in plot of under-plantation.	I	21	1	—	1	1	—	24
	II	9	3	—	1	5	—	18
	III	3	13	1	—	3	—	20
	IV	3	4	—	—	—	—	7
	V	7	1	—	—	1	—	9
	Total 計	43	22	1	2	10	—	78
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.	I	16	1	—	—	2	—	19
	II	4	2	2	3	4	—	15
	III	6	5	1	3	3	—	18
	IV	2	2	1	—	1	—	6
	V	3	1	—	—	—	—	4
	Total 計	31	11	4	6	10	—	62
	%	70.9	4.3	1.7	3.4	18.0	1.7	100
	%	55.1	28.2	1.3	2.6	12.8	—	100
	%	50.0	17.7	6.5	9.7	16.1	—	100



第 30 表 其 2 樹冠層別、幹級別本數分配表 (列狀植栽區植栽木)

Table 30. 2. Number of trees concerned with stem classes and the levels of the crowns, standing in the plot of strip-plantation.

	幹 樹冠層	級 別	Stem classes					Total 計	
			n	a	b	c	d		e
二 列 植 區  Planted in two lines	Levels of crowns	I	61	6	1	2	43	—	113
		II	71	4	3	6	25	2	111
		III	31	2	1	3	6	—	43
		IV	11	7	—	2	2	2	24
		V	—	—	—	—	—	—	—
	Total 計		174	19	5	13	76	4	291
%		59.8	6.5	1.7	4.5	26.1	1.4	100	
三 列 植 區  Planted in three lines	Levels of crowns	I	84	6	1	—	32	1	124
		II	108	12	—	9	29	2	160
		III	59	5	3	12	7	1	87
		IV	31	9	1	2	4	—	47
		V	3	—	—	—	—	—	3
	Total 計		285	32	5	23	72	4	421
%		67.7	7.6	1.2	5.5	17.1	0.9	100	
列狀植栽區の合計 All samples in plots of strip-plantation.	Levels of crowns	I	145	12	2	2	75	1	237
		II	179	16	3	15	54	4	271
		III	90	7	4	15	13	1	130
		IV	42	16	1	4	6	2	71
		V	3	—	—	—	—	—	3
	Total 計		459	51	10	36	148	8	712
%		64.5	7.2	1.4	5.0	20.8	1.1	100	

第 30 表 其 3 樹冠層別幹級別本數分配表 (點狀植栽區植栽木)

Table 30. 3. Number of trees concerned with stem classes and the levels of the crowns, of the planted trees standing in the plot of under-plantation.

	樹冠層	幹級別	Stem classes						Total 計
			n	a	b	c	d	e	
澤通り又は窪地 (標準地内植栽木を除く) Relatively moist habitat (except sample area)	上木の樹冠小隙地 Thin canopy of natural trees.	I	33	3	—	2	11	—	49
		II	22	4	—	2	6	—	34
		III	9	1	—	—	1	—	11
		IV	4	—	—	—	2	—	6
		V	3	2	—	—	—	—	5
		Total 計	71	10	—	4	20	—	105
		%	67.6	9.5	—	3.8	19.1	—	100
	上木の樹冠鬱閉地 Closed canopy of natural trees.	I	4	1	—	1	3	—	9
		II	12	2	—	—	3	—	17
		III	14	4	—	—	4	—	22
		IV	6	8	2	—	7	—	23
		V	15	13	—	1	—	6	35
		Total 計	51	28	2	2	17	6	106
		%	48.1	26.4	1.9	1.9	16.6	5.7	
小根筋 (標準地内植栽木を除く) Relatively dry habitat (except sample area)	上木の樹冠小隙地 Thin canopy of natural trees.	I	50	7	—	1	16	—	74
		II	31	6	1	6	15	—	59
		III	27	7	—	6	3	—	43
		IV	12	13	—	2	4	—	31
		V	6	5	—	—	4	1	16
		Total 計	129	38	1	15	42	1	223
		%	56.5	17.0	0.5	6.7	18.8	0.5	100



樹 冠 層	幹 級 別	Stem classes						Total 計
		n	a	b	c	d	e	
上 木 の 樹 冠 層 At the point of closed canopy of the naturally growing trees 小根筋 (標準地内植栽木を除く) Relatively dry habitat (except sample area)	I	9	2	—	—	1	—	12
	II	20	4	1	3	8	—	36
	III	13	7	—	2	13	—	35
	IV	31	29	1	4	17	—	82
	V	23	40	—	1	9	4	77
	Total 計	96	82	2	10	48	4	242
	%	39.7	33.9	0.8	4.1	19.8	1.7	100
全 林 (極端なる疎開地を除く) All plots (except open area)	I	133	15	—	5	34	—	187
	II	98	21	4	15	41	—	179
	III	72	37	2	11	27	—	149
	IV	58	56	4	6	31	—	155
	V	57	62	—	2	14	11	146
	Total 計	418	191	10	39	147	11	816
	%	51.2	23.4	1.2	4.8	18.0	1.4	100

第 30 表につきて樹冠層と幹級との関係を見るに、幹級 n 及 d に属するものは上層木に多く、幹級 a 及 c に属するものは下層木に多き傾向あるも、其他の幹級に属するものには大なる特徴あるを認めず。

次に各試験區及環境の相違と樹形との関係を比較吟味せんと欲し第 30 表より各幹級に属する本数の百分率を抜擧すれば第 31 表の如し。

第 31 表につきて各標準地内植栽木の幹級別百分率を比較するに、最も幹形の良好なる林木即ち n に属するものは、列狀植栽區の 71 % 最大にして、點狀植栽區第一號標準地の 55 % 之に次ぎ、同第二號標準地の 50 % 最小なり。次に單幹なるも光線不足の樹形を呈せる林木即幹級 a に属するものは、點狀植栽區特に第一號標準地に多し。次に嘗て一度主幹を換へたる林木即幹級 d 及樹幹の屈曲甚しき林木即幹級 c に属するものは、點狀植栽區第二號標準地に特に大にして其他の標準地には大差なし。又木即ち幹級 d に属するものは列狀植栽區に最大にして點狀植栽區第一號標準地に於て最小なり。被害木即ち幹級 e に属するものは列狀植栽區に 1.7% 存するのみにして點狀植栽區には皆無なり。以上の結果を綜合するに、現在に於ては幹形

第 31 表 幹 級 別 本 數 百 分 率 一 覽 表

Table 31. Percentages of the number of trees established by  
plantation concerned with stem classes.

幹 級 別  Stem classes	列 狀 植 栽 區 標 準 地  Sample area sd in plot of strip-plantation	點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation		列 狀 植 栽 區 Plot of strip-plantation			點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation				
		第 一 號 標 準 地  Sample area I.	第 二 號 標 準 地  Sample area II.	全 林  On all sample trees	二 列 植 區  Mixed of all 列 植	三 列 植 區  Planted in three lines	全 林  Mixed of all	濕 潤 又 は 窪 地 Relatively moist habitat		尾 根 筋 Relatively dry habitat	
								上 木 の 樹 冠 小 隙 地 At the point of thin canopy	上 木 の 樹 冠 閉 地 closed canopy	上 木 の 樹 冠 小 隙 地 At the point of thin canopy	上 木 の 樹 冠 閉 地 closed canopy
n	70.9	55.1	50.0	64.5	59.8	67.7	51.2	67.6	48.1	56.5	39.7
a	4.3	28.2	17.7	7.2	6.5	7.6	23.4	9.5	26.4	17.0	33.9
b	1.7	1.3	6.5	1.4	1.7	1.2	1.2	0.0	1.9	0.5	0.8
c	3.4	2.6	9.7	5.0	4.5	5.4	4.8	3.8	1.9	6.7	4.1
d	18.0	12.8	16.1	20.8	26.1	17.1	18.0	19.1	16.0	18.8	19.8
e	1.7	0.0	0.0	1.1	1.4	1.0	1.4	0.0	5.7	0.5	1.7
To'tls	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

の良好なる林木は列狀植栽區に於て、又木亦列狀植栽區に多き傾向存するも、撫育方法の如何によりては良形の林木に導き得べき幹級 a に屬するものを幹級 n と合併して其本數率を比較するに、點狀植栽區第一號標準地の 83.3 % 最大にして、列狀植栽區標準地の 75.2 % 之に次ぎ、點狀植栽區第二號標準地の 67.7 % 最小なり。由是觀是ば落葉潤葉樹林に於て中層木以上の林木が 1「ヘクタール」當 700 本以上と云ふが如き程度に立木度相當大なる 林分にケヤキを下木植栽せるものは、幹形良好なる林木となる可能性最多きも、1「ヘクタール」當 300 本内外と云ふが如く比較的立木度小なる林分にケヤキを下木植栽せるものは、三列に列狀植栽せるものに比して樹形不良なりと云ふを得るが如し。

次に兩試驗區に於て全林に互りて調査したる成績に就て見るに、其傾向は標準地に於けるものと略々同様にして、幹級 n 及 d に屬するものは列狀植栽區に於て大にして、幹級 a に屬するものは點狀植栽區に於て大なるも、其他の幹級に屬する林木の本數率は略々同似なり。然り而して幹級 n 及 a に屬するものを合併せる本數率は依然として點狀植栽區に於て大なり。

次に列狀植栽區に於て二列植區と三列植區との成績を比較するに、三列植區は二列植區に比して幹級 n 及 a に屬する本數率遙に大にして、幹級 d に屬する本數率小なり。而して二列植區の幹形は點狀植栽區第二號標準地の夫よりも多少不良なるの感なしとせず。此結果より見



るときは列狀植栽法によりて造林せんとする場合には三列以上に植栽して純林狀に密立せしむるを可とするが如し。

次に點狀植栽區に於けるものを環境別に比較するに、澤通りの適潤地に存立するものは尾根筋に存立するものに比して幹形の良好なるもの多く、上層木の樹冠が多少疎開して上方より較多量の散光の射入を受くるが如き環境に存立するものには是に反するものに比して幹形の良好なるもの多き傾向あるを認む。是等の結果を綜合するに、點狀植栽法によりてケヤキを造林せしものにありては、上層林冠の疎開甚しき環境に存立するものにも又上層林冠の鬱閉甚しき環境に存立するものにも共に幹形良好なる林木少く、上層木の林冠が僅に疎開して梢頭部分が下枝に比して上方散光を比較的多量に享受し得るが如き環境に存立する林木に幹形良好なるもの多きを以て、四時上層木の樹冠の鬱閉度に留意して撫育を行ふの必要あるを思はしむ。

以上記述するが如く、植栽の方法竝局部環境の如何によりて樹形に相當の差異を來さしむるものなることを確むるを得たるを以て、更に進んで之が構成因子たる主幹形、枝下高、枝角度、

第 32 表 其 1 胸 高 直 徑 階 別 樹 高

Table 32. 1. Correlation between breast height diameter and

	樹高 (米)	Classes of											
		1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
列 狀 植 栽 區 標 準 地  Sample area settled in the plot of strip-plantation.	4										2	2	
	6										1		1
	8												
	10												
	12												
	14												
	Total 計	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2	1
	Mean 平 均 (cm)										4.7	4.0	6.0

枝の太さ等に就て比較吟味せんとす。

### i. 樹幹形に及ぼす影響

樹幹の形状を比較するには形状比によることも一方法たるも、樹高曲線即ち同一胸高直徑に對する平均高を比較することも一方法たるべし。本調査に於ては後者によりて比較吟味することとせり。然りと雖も後者の妥當性は胸高直徑と樹高との間に明に相關々係の存在を認め得る場合に於てのみ成立すべきものなるにより、先づ是等の關係を吟味し順次樹高曲線の吟味に入らんとす。

各標準地別及各試験區の環境の異なる毎に區別して胸高直徑階別樹高階別本數分配表を調製したるに第 32 表其 1 乃至其 2 を得たり。是等の各表を通覽するに、頻度本數は何れも左上より右下に向ふ對角線に沿ひて集中するの傾向あるを認むるを得たるを以て、更に進んで胸高直徑、樹高兩因子間の相關比並相關係數を計算したるに第 33 表を得たり。

### 階 別 本 數 分 配 表 (標準地内ケヤキ植栽木)

heights of *Zelkova serrata* appeared in each sample areas.

heights (m)													Total	Mean
7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計	平均
3	1	1				1							10	(m) 7.45
4		3	6	6	2	2	1						26	8.90
	1	3	3	7	10	8	7	3	1	2			45	10.21
			1	1		8	7	2	4	1	2		26	11.12
				1	2			2	1	3			9	11.33
						1							1	10.50
7	2	7	10	15	14	20	15	7	6	6	2		117	
5.1	6.0	6.6	7.0	7.6	8.6	8.7	8.8	9.7	10.0	10.3	10.0			



樹高 (米)	直 徑(厘米)	Classes of											
		1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
點狀植栽區標準地第一號 Sample area I settled in the plot of under-plantation.	Classes of B. H. D. (cm)	0	2	2	1								
	2			3	1	1	2	2	1				
	4						1	3	6	6	7	7	5
	6											3	6
	8												
	10												
	Total 計	2	2	4	1	1	3	5	7	6	7	10	11
Mean 平均 (cm)	0.0	0.0	1.5	2.0	2.0	2.7	3.2	3.7	4.0	4.0	4.6	5.1	
點狀植栽區標準地第二號 Sample area II settled in the plot of under-plantation.	Classes of B. H. D. (cm)	0		1									
	2		1		1		1	2					
	4									3	4	3	2
	6												3
	8												
	10												
	12												
Total 計		2		1		1	2		3	4	3	5	
Mean 平均 (cm)		1.0		2.0		2.0	2.0		4.0	4.0	4.0	5.0	

第 32 表 其 2 胸 高 直 徑 階 別 樹 高

Table 32. 2. Correlation between breast height diameter and heights of the trees

		樹高 (米)	Classes of											
			1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
二 列 植 區	Classes of B. H. D. (cm)	2							1	1				
		4			1		1			1		3	2	
		6							1		1	2	3	
		8												
		10												
		12												
		14												
		16												
		Total 計			1		1		2	2		4	4	3
		Mean 平均 (cm)			4.0		4.0		4.0	3.0		4.5	5.0	6.0

heights (m)													計	平均
7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5		
													5	1.90
													10	3.60
2													37	6.06
2	3		3	2									19	7.71
		1	3	1					1				6	9.50
												1	1	13.50
4	3	1	6	3					1			1	78	
5.0	6.0	8.0	7.0	6.7					8.0			10.0		
													1	2.00
													5	3.60
4	2												18	6.67
1	4	3	4		1	2							18	8.50
		1	1	2	2	1		2					9	10.00
				1	1		1	3	1	1			8	11.19
								1	1	1			3	12.00
5	6	4	5	3	4	3	1	6	2	2			62	
4.4	5.3	6.5	6.4	8.7	8.0	7.3	10.0	9.7	11.0	11.0				

階 別 本 数 分 配 表 (列状植栽區ケヤキ植栽木)

established by plantation (*Zelkova serrata*), standing in the plot of strip-plantation.

heights (m)													Total 計	Mean 平均
7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5		
													2	(m) 4.75
	3	2	1										14	6.57
3	11	10	13	5	6	5	1						61	8.66
2	4	4	17	11	22	14	12	3	1	1	1		92	9.89
			6	6	15	9	19	13	3	2	1		74	10.65
	1		2	1	4	3	5	4	4	4	1	1	30	11.08
				1	4	4	1	2	1			2	15	10.97
								2	1				3	11.67
5	19	16	39	24	51	35	38	24	10	7	3	3	291	
6.8	6.4	6.3	7.7	8.5	9.1	9.3	9.6	10.9	11.6	10.9	10.0	13.3		



	樹高 (米)	Classes of											
	直徑(厘米)	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
三 列 植	0	1	1										
	2					2	1				1		
	4							1	3	3	10	10	3
	6										3	2	3
	8												
	10												
	12												
	14												
	16												
	Total 計	1	1			2	1	1	3	3	14	12	6
列 狀 植 栽 區 合 計	Mean 平均 (cm)	0.0	0.0			2.0	2.0	4.0	4.0	4.0	4.3	4.3	5.0
	0	1	1										
	2					2	1	1	1		1		
	4			1		1		1	4	3	13	12	3
	6							1			4	4	6
	8												
	10												
	12												
	14												
	16												
	Total 計	1	1	1		3	1	3	5	3	18	16	9
	Mean 平均 (cm)	0.0	0.0	4.0		2.7	2.0	4.0	3.6	4.0	4.3	4.5	5.3

heights (m)													Total	Mean
7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	計	平均 (cm)
													2	1.75
													4	4.25
12	4	5	1	1		1							54	6.95
12	13	18	27	14	10	8	4						114	8.80
	3	17	11	23	23	24	15	10	3	2			131	9.99
		5	10	8	11	16	10	6	7	2	3		78	10.43
		1		3	3	3	6	5	2	3	1	1	28	11.07
			1	2		2	3	1					9	10.39
				1									1	9.50
24	20	46	50	52	47	54	38	22	12	7	4	1	421	
5.0	5.9	7.1	7.4	8.3	8.3	8.7	9.4	9.7	10.0	10.3	10.5	12.0		
													2	1.75
													6	4.42
12	7	7	2	1		1							68	6.88
15	24	28	40	19	16	13	5						175	8.77
2	7	21	28	34	45	38	27	13	4	3	1		223	9.95
	—	5	16	14	26	25	29	19	10	4	4		152	10.54
	1	1	2	4	7	6	11	9	6	7	2	2	58	11.08
			1	3	4	6	4	3	1			2	24	10.75
				1				2	1				4	11.13
29	39	62	89	76	98	89	76	46	22	14	7	4	712	
5.3	6.2	6.9	6.6	8.4	8.7	8.9	9.5	10.3	10.6	10.6	10.3	13.0		



第 32 表 其 3 胸 高 直 徑 階 別 樹 高 階 別 本

Table 32. 3. Correlation between breast height diameter and heights of the trees

		樹高 (米) 直徑 (厘米)	Classes of											
			0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0
澤 通 り 又 は 窪 地 (標準地内植栽木を除く)	At the point of thin canopy of the naturally growing trees 上 木 の 樹 冠 小 隙 地	2							2	7	1	4		2
		4									1	1	5	3
		6												1
		8												
		10												
		12												
	Total 計								2	7	2	5	5	6
		Mean 平 均 (cm)							2.0	2.0	3.0	2.4	4.0	3.7
	At the point of closed canopy of the naturally growing trees 上 木 の 樹 冠 蔭 閑 地	0	心折 1	1	4	3								
		2		心折 2			1	6	12	8	2	2	2	
		4								5	4	3	5	7
		6											1	1
		8												
		10												
	Total 計		1	3	4	3	1	6	12	13	6	5	8	8
		Mean 平 均 (cm)		2.0	1.3	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.8	3.3	3.2	3.8

## 數分配表 (點狀植栽區ケヤキ植栽木)

established by plantation (*Zelkova serrata*), standing in the plot of under-plantation.

heights (m)														Total 計	Mean 平均 (m)
6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5	
														16	4.47
5	6	3	3	1										28	6.59
1	3	6	5	3	8		1							28	8.07
		2	3	4	6	4	3	1	1	1				25	9.12
							4	2						6	10.17
							1					1		2	11.00
6	9	11	11	8	14	4	9	3	1	1	1			105	
4.3	4.7	5.8	6.0	6.8	6.9	8.0	9.1	9.3	8.0	8.0	12.0	—	—	—	
														8	1.63
														36	3.53
6	3	2	1	2										38	5.86
4	2	4	4	2			1							19	7.39
			1	1	1	1								4	8.75
							1							1	10.00
10	5	6	6	5	1	1	2							106	
4.8	4.8	5.3	6.0	5.6	8.0	8.0	8.0								











heights (m)															Total 計	Mean 平均 (m)
6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5	12.0	12.5	13.0	13.5		
															24	1.77
															212	3.70
45	26	20	11	3	1	1									277	5.97
28	33	28	26	16	21	7	4	3							184	7.70
1	1	6	9	10	18	12	13	3	1	3	2	1			81	9.15
			1	1		1	11	3	3	3	1	1		1	26	10.50
			1		1	1	3	1		1	3	1			12	10.58
74	60	54	48	30	41	22	31	10	4	7	6	3		1	816	
4.8	5.2	5.5	6.1	6.6	7.0	7.5	8.8	8.4	9.5	9.4	10.0	10.0		10.0		
															34	1.84
	1														301	3.73
52	30	21	13	3	1	1									361	5.87
36	44	33	32	18	21	10	4	3							227	7.49
2	3	8	13	14	21	14	14	3	1	3	2	1			101	8.96
1		3	3	3	3	2	12	4	3	3	1	1		1	40	9.80
			1	1	1	2	3	1		1	4	1			15	10.47
				1											1	8.50
91	78	65	62	40	47	29	33	11	4	7	7	3		1	1,080	
4.9	5.3	5.4	6.3	7.2	7.2	7.6	8.8	8.5	9.5	9.3	10.6	10.0		10.0		



第 33 表 胸高直徑に對する樹高の相關比並相關係數

Table 33. Correlation between breast height diameter and heights  
of the trees established by plantation.

			Correlation between B.H.D. and Heights		
			$\gamma_{D.H}$	$\gamma_{H.D}$	$\gamma_{D.H}$
列 狀 植 栽 區 標 準 地 Sample area in plot of strip-plantation			0.72±0.031	0.70±0.032	+ 0.67±0.034
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	第 一 號 標 準 地 Sample area I		0.90±0.015	0.93±0.011	+ 0.89±0.015
	第 二 號 標 準 地 Sample area II		0.93±0.012	0.95±0.008	+ 0.90±0.016
列 狀 植 栽 區 Plot of strip-plantation	全	Mixed of all trees 林	0.76±0.011	0.72±0.012	+ 0.68±0.014
	二	列 植 區 Planted in two lines	0.73±0.018	0.68±0.021	+ 0.65±0.023
	三	列 植 區 Planted in three lines	0.78±0.013	0.71±0.016	+ 0.70±0.017
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	全	Mixed of all trees 林	0.87±0.005	0.89±0.005	+ 0.84±0.007
	澤 通 り 又 は 窪 地 Relatively moist habitat	上 木 の 樹 冠 小 隙 地 At the point of thin canopy of the naturally growing trees	0.90±0.012	0.89±0.014	+ 0.89±0.014
		上 木 の 樹 冠 鬱 閉 地 At the point of closed canopy of the naturally growing trees	0.87±0.016	0.89±0.013	+ 0.87±0.016
	尾 根 Relatively dry habitat	上 木 の 樹 冠 小 隙 地 At the point of thin canopy of the naturally growing trees	0.85±0.013	0.83±0.014	+ 0.82±0.015
		上 木 の 樹 冠 鬱 閉 地 At the point of closed canopy of the naturally growing trees	0.87±0.011	0.84±0.013	+ 0.84±0.013

第 33 表に就て見るに、各區を通じて何れも高次の正の相關々係の存在を認め得る數値を示せるも、其程度は試験區によりて異なり、點狀植栽區に於ては列狀植栽區に比し遙に高次の正の値を示せり。茲に於て更に進んで胸高直徑に對する樹高の關係式を吟味したるに、其結果は次の第 34 表の如くにして、其曲線式は各試験區によりて異り、列狀植栽區に於ては例外なく  $H = ae^{-\frac{a}{D}} + m$  なる一般式を適用し得るに對し、點狀植栽區にありては上層林冠を構成する天然生潤葉樹の本數少き第二號標準地に於ては列狀植栽區に於けると同様の關係あるも、其他は

何れも  $H=ae^{-\frac{\gamma}{D}}+m$  なる一般式を以て示し得るものなることを確むるを得たり。(前記の一般式中  $H$ =樹高,  $D$ =胸高直徑,  $a, \beta, m$  は常數,  $e$ =自然對數の基數)

第 34 表 樹 高 曲 線 方 程 式 (實 驗 式)

Table 34 Empirical formulas concerned with breast height diameter and heights.

種 別		Empirical formulas 樹 高 曲 線 方 程 式
列 狀 植 栽 區 標 準 地 Sample area in plot of strip-plantation		$H_{(米)}=13.421e^{-\frac{3.19515}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=1.12777-\frac{1.38762}{D}$
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	第 一 號 標 準 地 Sample area I	$H_{(米)}=6.246e^{-\frac{0.0698D-2.19204}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=0.79557+0.030314D-\frac{0.94198}{D}$
	第 二 號 標 準 地 Sample area II	$H_{(米)}=14.828e^{-\frac{3.9757}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=1.17108-\frac{1.72661}{D}$
列 狀 植 栽 區 Plot of strip-plantation	全 Mixed of all trees 林	$H_{(米)}=11.943e^{-\frac{2.70482}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=1.07713-\frac{1.17468}{D}$
	二 列 植 栽 區 Planted in two lines	$H_{(米)}=12.528e^{-\frac{3.0059}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=1.09790-\frac{1.30542}{D}$
	三 列 植 栽 區 Planted in three lines	$H_{(米)}=11.943e^{-\frac{2.74627}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=1.07711-\frac{1.19268}{D}$
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	全 Mixed of all trees 林	$H_{(米)}=9.227e^{-\frac{0.02147D-2.86999}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=0.96504+0.010627D-\frac{1.24641}{D}$
	濕 通 り 又 ハ 窪 地 Relatively moist habitat 上 木 ノ 樹 冠 小 隙 地 At the point of thin canopy	$H_{(米)}=7.609e^{-\frac{0.003455D-1.87343}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=0.88132+0.015003D-\frac{0.81361}{D}$
	上 木 ノ 樹 冠 鬱 閉 地 At the point of closed canopy	$H_{(米)}=6.691e^{-\frac{0.050434D-2.28283}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=0.82551+0.021903D-\frac{0.99141}{D}$
	尾 根 Relatively dry habitat 上 木 ノ 樹 冠 小 隙 地 At the point of thin canopy	$H_{(米)}=10.652e^{-\frac{0.00638D-3.06442}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=1.02744+0.002883D-\frac{1.33085}{D}$
	上 木 ノ 樹 冠 鬱 閉 地 At the point of closed canopy	$H_{(米)}=5.774e^{-\frac{0.04552D-1.84423}{D}}+1.2$ 又 $\log(H-1.2)=0.76150+0.01977-\frac{0.80093}{D}$

第 34 表に示せる實驗式によりて算出せし數字と實驗數とを對比するに次の第 35 表の如く、更に一覽に便する爲に列狀植栽區標準地及點狀植栽區第一號標準地の例につきて圖示すれば第 9 圖の如し。第 35 表並第 9 圖に就て見れば前記の實驗式が如何によく實地に適合せるかを認むるを得べし。



第35表 胸高直徑階別樹高

Table 35. Comparison of observed value (H) and computed

胸高直徑階 Classes of B.H.D. (cm)	列狀植栽區標準地			點狀植栽區 Plot of under-plantation					
	Sample area in plot of staip-plantation			第一號標準地 Sample area I			第二號標準地 Sample area II		
	Hc	H	△	Hc	H	△	Hc	H	△
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
2	3.92			3.63	3.60	+0.03	3.23	3.60	-0.37
4	7.24	7.45	-0.21	6.00	6.06	-0.06	6.69	6.67	+0.02
6	9.08	8.90	+0.18	7.81	7.71	+0.10	8.84	8.50	+0.34
8	10.20	10.21	-0.01	9.52	9.50	+0.02	10.22	10.00	+0.22
10	10.95	11.12	-0.17	11.30			11.16	11.19	-0.03
12	11.48	11.33	+0.15	13.15			11.85	12.00	-0.15
14	11.88			15.41			12.36		
16									
計 Totls			+0.32 -0.39 -0.07			+0.15 -0.06 +0.09			+0.58 -0.55 +0.03

胸高直徑階 Classes of B.H.D. (cm)	全林 Mixed of all trees			點狀植栽區 Plot of under-plantation 澤通又ハ Relatively moist habitat			
				上木ノ樹冠小隙地 At the point of thin canopy of the naturally growing trees			上木 At the point the naturally
	Hc	H	△	Hc	H	△	Hc
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
2	3.51	3.70	-0.19	4.40	4.47	-0.07	3.56
4	6.09	5.97	+0.12	6.67	6.59	+0.08	5.83
6	7.83	7.70	+0.13	8.05	8.07	-0.02	7.39
8	9.04	9.15	-0.11	9.14	9.12	+0.02	8.74
10	10.04	10.50	-0.46	10.11	10.17	-0.06	10.02
12	10.94	10.58	+0.36	11.05	11.00	+0.05	11.33
14	11.81			12.00			12.72
16	12.58			12.96			14.20
計 Totls			+0.61 -0.76 -0.15			+0.15 -0.15 0.00	

Notes: Hc=Calculated value of heights. H=Observed value of heights. △=Hc-H.

## の 實 験 數、算 出 數 對 照 表

(He) from empirical formulas in table 34.

列 狀 植 栽 區 Plot of strip-plantation								
全 林 Mixed of all			二 列 植 區 Planted in two lines			三 列 植 區 Planted in three lines		
He	H	△	He	H	△	He	H	△
(m) 4.29	(m) 4.42	(m) -0.13	(m) 3.99	(m) 4.75	(m) -0.76	(m) 4.23	(m) 4.25	(m) -0.02
7.27	6.88	+0.39	7.09	6.57	+0.52	7.21	6.95	+0.26
8.81	8.77	+0.04	8.79	8.66	+0.13	8.76	8.80	-0.04
9.72	9.95	-0.23	9.80	9.89	-0.09	9.67	9.99	-0.32
10.31	10.54	-0.23	10.48	10.65	-0.17	10.27	10.43	-0.16
10.73	11.08	-0.35	10.95	11.08	-0.13	10.70	11.07	-0.37
11.05	10.75	+0.30	11.31	10.97	+0.34	11.00	10.39	+0.61
11.29	11.13	+0.16	11.58	11.67	-0.09	11.26		
		+0.89			+0.99			+0.87
		-0.94			-1.24			-0.91
		-0.05			-0.25			-0.04

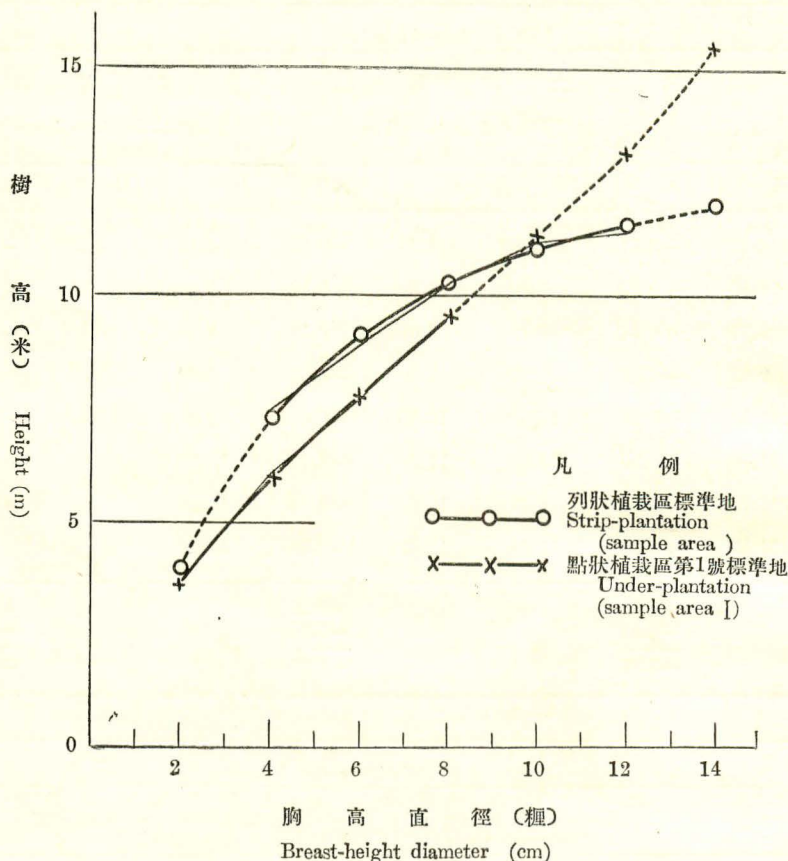
  

植 栽 區 plantation								
窪 地		尾 根 筋 Relatively dry habitat						
ノ 樹 冠 蔭 閉 地 Under closed canopy trees		上 木 ノ 樹 冠 小 隙 地 Under thin canopy of natural trees			上 木 ノ 樹 冠 蔭 閉 地 Under closed canopy of natural trees			
H	△	He	H	△	He	H	△	
(m) 3.53	(m) +0.03	(m) 3.53	(m) 3.85	(m) -0.32	(m) 3.72	(m) 3.56	(m) +0.16	
5.86	-0.03	6.28	5.97	+0.31	5.47	5.71	-0.27	
7.39	0.00	7.85	7.55	+0.30	6.78	6.78	0.00	
8.75	-0.01	8.86	9.13	-0.27	7.80	7.80	0.00	
10.0	+0.02	9.58	9.90	-0.32	8.77			
		10.14	9.86	+0.28	9.77			
		10.56			10.77			
		10.98			11.74			
	+0.05			+0.89			+0.16	
	-0.04			-0.91			-0.27	
	+0.01			-0.02			-0.09	



第 9 圖 樹 高 曲 線 圖

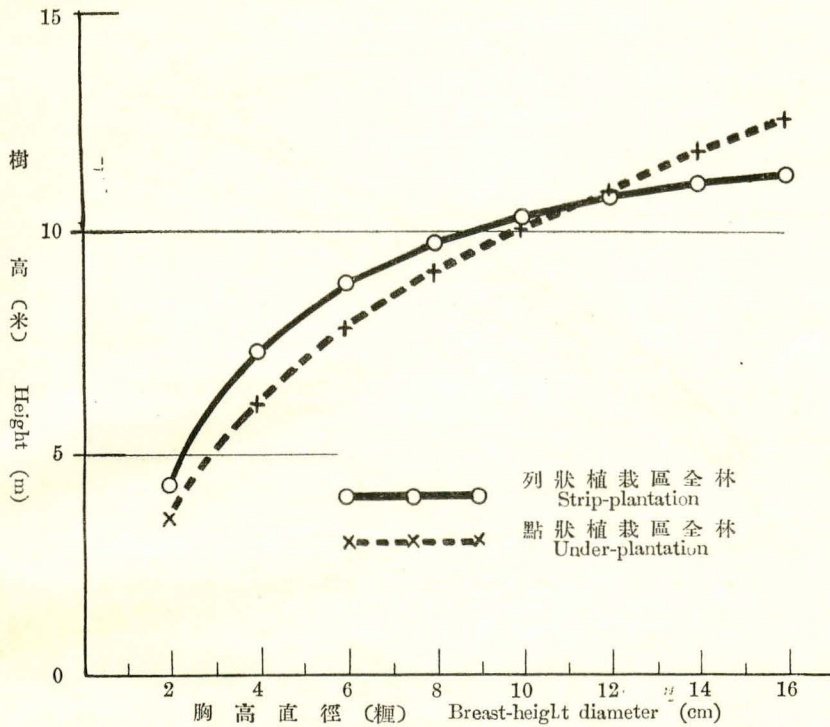
Fig. 9. Height curves of planted "Keyaki"



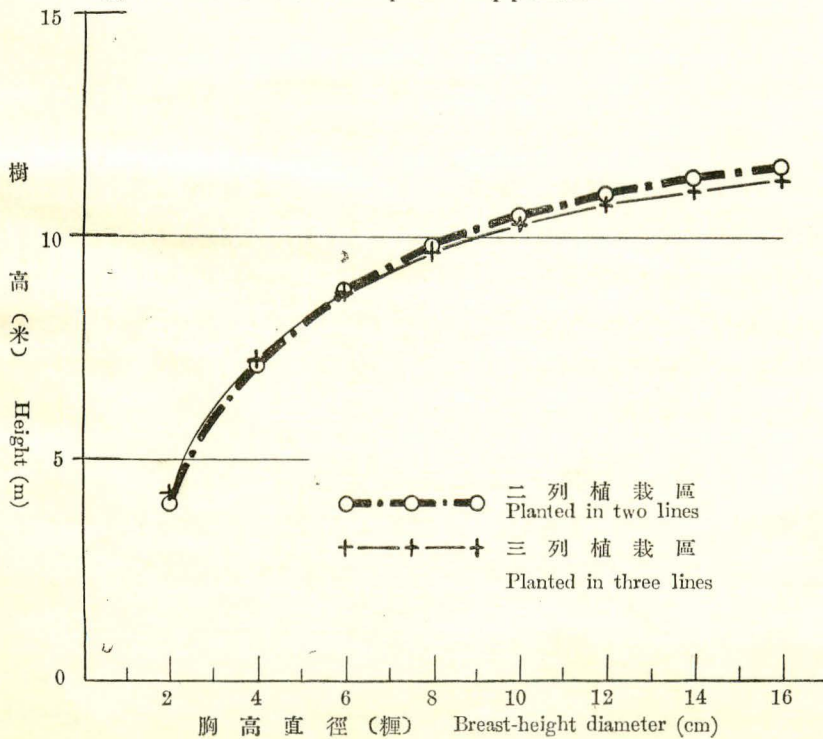
次に第9圖に就て列狀植栽區と點狀植栽區との樹高曲線を比較するに、現在にありては同一胸高直徑階に對する平均樹高は列狀植栽區に於て遙に大なるも、胸高直徑の増大に伴ひて樹高の變化する状態を見るに、列狀植栽區にありては其増加緩慢なるも、點狀植栽區にありては胸高直徑の増大に伴ひ益々樹高大となり、將來に於ては同一胸高直徑階に對する平均高亦點狀植栽區に於て大となるに至るにはあらざるなきかを疑はしむるの狀を呈せり。即ち現在に於ては列狀植栽區に於けるものは點狀植栽區に於けるものに比し細長にして幹形良好なるも、將來に於ては逆に點狀植栽區に於て幹形良好なるものを産するに至るにはあらざるなきやを疑はしむ。

全林に互りて調査したる成績にありても亦同様の傾向ありや否を確めんと欲し第35表の算出數を以て樹高曲線を畫きしに次の第10圖を得たり。

第 10 圖 樹 高 曲 線 圖  
Fig. 10. Height curves of planted "Keyaki"  
其 1 1. On all data

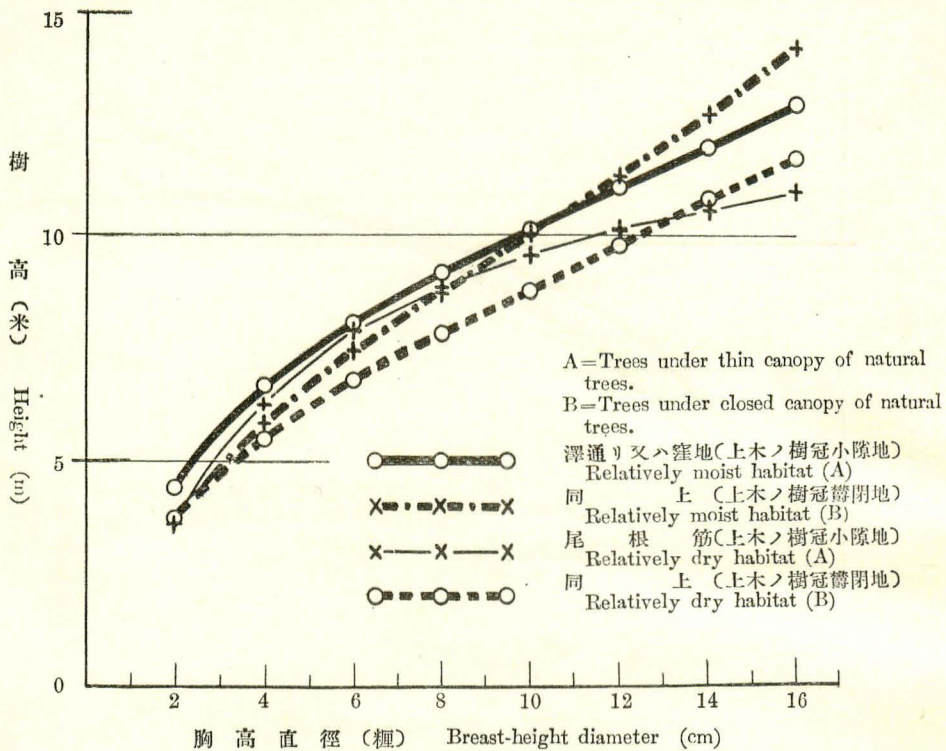


其 2 2. On the data in plot of strip-plantation





其 3 3. On the data in plot of under-plantation



第 10 圖に就て見れば、全林に就て調査したるものにありても標準地に於けるものと同様の傾向あるを認むるを得、而して列狀植栽區中二列植區と三列植區との間には主幹形には殆ど差異あるを認めず。點狀植栽區にありては窪地又は澤通りの適潤地に存立するものは尾根筋に存立するものに比して細長且形質良好にして、又上層林冠の疎開せる環境に存立するものは鬱閉せる環境に存立するものに比して現在に於ては幹形良好なるも、大徑となるに従ひ必しも然らざるに至るにはあらざるなきやの狀を呈せり。斯くの如く同一樹種にありても造林方法の如何により又環境の如何によりて幹形に顯著なる相違を來さしめ延ひては樹高曲線の性質を異らしむるに至るものなることは興味ある問題なり。

## ii. 枝下高に及ぼす影響

造林方法の差異が枝下高に及ぼす影響を究めんと欲し、幹形の比較の際に於けると同様各試験區の標準地毎並環境の異なる毎に胸高直徑階別枝下高階別本數分配表を調製したるに第 36 表其 1 乃至其 3 を得たり。本表に就て見るに、列狀植栽區にありては點狀植栽區に比して枝下高大なるが如き傾向あること、並列狀植栽區にありては胸高直徑と枝下高との間には殊ど一定の相關々係の存在を認め難きに對し、點狀植栽區にありては胸高直徑大となるに従ひて枝下高

亦大となるの傾向あるを疑はしむるを以て、更に進んで平均枝下高竝胸高直徑に對する枝下高の相關比竝相關係數を計算したるに次の第 37 表を得たり。

第 36 表 其 1 胸高直徑階別枝下高階別本數分配表(標準地内ケヤキ植栽木)

Table 36. 1. Correlation between breast-height diameter and clear length of trees established by plantation in each sample area.

	枝下高 (m) 直徑 (cm)	Classes of clear length (m)														Total 計	Mean 平均
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0		
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation	Classes of B.H.D. (cm)																(m)
	4			2	2	2	2	1	—	—	1					10	2.65
	6		2	2	2	3	4	3	2	1	2	2	2	—	1	26	3.52
	8			5	3	7	2	8	6	3	3	7	1			45	3.60
	10		1	5	—	4	—	1	7	3	1	1	2	—	1	26	3.58
	12			1	—	3	—	—	—	1	1	1	1	1		9	4.06
	14					1										1	2.50
點狀植栽區第一號標準地 Sample area I in plot of under-plantation	Total 計	—	3	15	7	20	8	13	15	8	8	11	6	1	2	117	
	Mean 平均 (cm)	—	7.3	8.1	6.3	8.9	6.0	7.4	8.7	9.0	7.8	8.2	6.7	12.0	8.0		
	Classes of B.H.D. (cm)																
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation	Classes of B.H.D. (cm)																
	0	3	2													5	0.70
	2		4	5	1											10	1.35
	4		6	16	10	3	2									37	1.72
	6		1	6	4	6	1	1								19	2.08
	8			2	1	2	1									6	2.17
	10					1										1	2.50
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation	Total 計	3	13	29	16	12	4	1								78	
	Mean 平均 (cm)	0.0	2.9	4.3	4.6	6.2	5.5	6.0									
	Classes of B.H.D. (cm)																
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation	Classes of B.H.D. (cm)																
	0	1														1	0.50
	2		1	2	1	—	1									5	1.40
	4		2	4	4	—	4	2	1	1						18	2.42
	6				1	6	5	1	3	2						18	3.14
	8		1	1	1	2	—	3	—	1						9	2.72
	10				2	1	3	2								8	2.81
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation	12				1	—	—	—	1	—	1					3	3.67
	Total 計	1	4	7	10	9	13	8	5	4	1					62	
	Mean 平均 (cm)	0.0	4.5	4.0	6.4	6.9	6.0	7.3	6.8	6.0	12.0						



第 36 表 其 2 胸高直徑階別枝下高階別本數分配表(列狀植栽區ヶヤキ植栽木)

Table 36. 2. Correlation between breast-height diameter and clear length of trees established by plantation in plot of strip-plantation.

	枝下高 (米)	Classes of clear length (m)														Total 計	Mean 平均
		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	
二 列 植 區	Classes of B. H. D. (cm)	2	1	—	1												(m)
		4	1	2	2	3	4	—	1	1							2 1.00
		6	1	1	9	16	8	10	4	7	4	—	—	1			14 2.07
		8		2	15	15	16	8	11	8	7	6	2	2			61 2.67
		10	1	5	12	7	11	13	6	7	6	—	2	4			92 2.97
		12	1	—	4	3	4	6	3	5	1	3	—				74 2.91
		14	1	—	5	4	2	1	—	—	—	1	1				30 3.02
		16					1	—	—	—	—	2					15 2.30
	Total 計	6	10	48	48	46	38	25	28	18	12	5	7	—	—	—	291
	Mean 平均 (cm)	8.0	8.0	8.8	8.1	8.6	8.9	8.5	8.6	8.4	10.8	10.0	8.9	—	—	—	
三 列 植 區	Classes of B. H. D. (cm)	0		2													2 1.00
		2	1	1	1	—	1										4 1.50
		4		5	17	8	6	8	6	2	—	2					54 2.31
		6		4	12	12	17	22	12	13	9	6	3	3	—	1	114 3.16
		8		2	7	16	21	12	20	15	14	12	10	1	—	—	1 131 3.47
		10		2	13	7	16	4	7	11	5	5	4	3	—	1	78 3.15
		12				3	3	5	2	3	2	5	1	1	2	1	28 4.04
		14	1	—	2	1	2	—	2	—	1						9 2.44
		16			1												1 1.50
	Total 計	2	16	53	47	65	52	49	44	31	30	18	8	2	3	1	421
	Mean 平均 (cm)	8.0	5.1	7.0	7.5	8.0	7.0	7.7	8.0	8.2	8.3	8.3	8.5	12.0	9.3	8.0	
列 狀 植 栽 區 合 計	Classes of B. H. D. (cm)	0		2													2 1.00
		2	2	1	2	—	1										6 1.33
		4	1	7	19	11	10	8	7	3	—	2					68 2.26
		6	1	5	21	28	25	32	16	20	13	6	3	4	—	1	175 2.99
		8		4	22	31	37	20	31	23	21	18	12	3	—	—	1 223 3.26
		10	1	7	25	14	27	17	13	18	11	5	6	7	—	1	152 3.03
		12	1	—	7	6	9	8	6	7	6	4	1	2	1		58 3.27
		14	2	—	7	5	4	1	2	—	1	1	1				24 2.35
		16			1	—	1	—	—	—	—	2					4 3.50
	Total 計	8	26	104	95	113	87	75	71	52	38	23	16	1	2	1	712
	Mean 平均 (cm)	7.5	6.2	8.0	7.8	8.3	7.7	8.0	8.2	8.5	8.7	8.7	8.9	12.0	8.0	8.0	

第 36 表 其 3 胸高直徑階別枝下高階別本數分配表(點狀植栽區ケヤキ植栽木)

Table 36. 3. Correlation between breast-height diameter and clear length of trees established by plantation in plot of under-plantation.

直徑 (厘米)	枝下高 (米)	Classes of clear length (m)												Total 計	Mean 平均		
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5				
澤 通 リ 又 ハ 窪 地 (標準 地内 植栽 木ヲ 除ク)	上 木 ノ 樹 冠 ノ 小 隙 地	2		2	5	5	2	1	1						16	(m) 1.44	
		4			5	4	10	5	1	3					28	2.04	
		6			2	5	13	3	3	—	2				28	2.14	
		8			1	3	7	3	3	2	1	—	—	1	25	2.50	
		10					4	1	1	—					6	2.25	
		12					1	—	—	1					2	2.75	
	隙 地	Total 計	—	2	13	17	37	17	9	6	3	—	—	1	105		
		Mean 平均 (cm)	—	2.0	3.8	4.7	6.2	6.2	6.4	6.7	6.7	—	—	8.0			
	上 木 ノ 樹 冠 ノ 閉 地	Under closed canopy of natural trees	0		7	—	1									8	0.63
			2	1	4	16	4	9	1	—	1					36	1.33
4				1	5	16	5	10	1	—					38	1.78	
6				1	1	4	6	2	3	2					19	2.13	
8						1	1	—	—	—	1	—	1		4	3.13	
10											1			1	4.50		
閉 地		Total 計	1	13	22	26	21	13	4	3	1	1	1	—	106		
	Mean 平均 (cm)	2.0	1.4	2.6	4.0	3.9	4.2	5.5	4.7	8.0	10.0	8.0	—				



	枝下高 (米)	Classes of clear length (m)												Total 計	Mean 平均
		0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5		
尾 根 Relatively dry habitat (except sample area)	上木ノ樹冠小隙地 Under thin canopy of natural trees	Classes of B.H.D. (cm)	0	1	1									2	(m) 0.75
			2	4	10	8	6	2	1					31	1.42
			4	1	4	15	29	12	4	3	1	1	2	73	1.71
			6		1	9	20	16	9	5	5	—	2	68	2.07
			8			1	6	5	12	6	1	—	1	32	2.20
			10				3	2	3	2				10	2.20
			12				1	1	2	1	1	1		7	3.21
		Total 計	1	10	36	66	42	31	19	8	2	6	2	223	
		Mean 平均 (cm)	4.0	3.0	3.9	5.0	5.4	6.8	7.2	6.8	8.0	6.7	5.0	—	
	上木ノ樹冠密閉地 Under closed canopy of natural trees	Classes of B.H.D. (cm)	0	1	4	2	1							8	0.69
全 林 Mixed of all (except especially open habitat)			2	1	17	44	28	18	5	1				114	1.28
			4		—	23	20	26	10	3	1			83	1.72
			6		1	4	11	8	5	2	—	—	—	32	1.91
			8				3	1	1				1	5	1.80
		Total 計	2	22	73	63	53	21	6	1	—	—	—	242	
		Mean 平均 (cm)	1.0	1.8	2.8	3.6	3.7	4.2	4.3	4.0	—	—	—	6.0	
		Classes of B.H.D. (cm)	0	1	16	5	2							24	0.67
			2	2	27	80	52	37	9	4	1			212	1.34
			4	1	5	56	89	67	32	14	7	2	3	277	1.80
			6		3	17	46	48	31	19	9	5	4	184	2.16
			8			3	16	16	24	10	6	2	2	81	2.44
			10				3	8	6	6	2	—	1	26	2.50
			12					3	1	2	2	2	1	12	3.25
		Total 計	4	51	161	208	179	103	55	27	11	11	4	816	
		Mean 平均 (cm)	2.0	1.8	3.2	4.3	4.8	5.8	6.2	6.5	7.1	6.7	7.5	7.0	
		Classes of B.H.D. (cm)	0	1	16	5	2							24	0.67
			2	2	27	80	52	37	9	4	1			212	1.34
			4	1	5	56	89	67	32	14	7	2	3	277	1.80
			6		3	17	46	48	31	19	9	5	4	184	2.16
			8			3	16	16	24	10	6	2	2	81	2.44

第 37 表 平均枝下高及胸高直徑に對する枝下高の相關比及相關係數

Table 37. Mean clear length and correlation between B.H.D. and clear length of trees established by plantation.

		Mean clear length			Correlation between B.H.D. and clear length			
		平均枝下高 M.h. (m)	標準偏差 $\delta h$ . (m)	變化係數 C. V	$\gamma_{D,h}$	$\gamma_{h,D}$	$\gamma_{D,h}$	
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation		3.52±0.092	1.48±0.065	42.0±2.154	0.21±0.060	0.46±0.050	+0.14±0.061	
點狀植栽區 Plot of under-plantation	第一號標準地 Sample area I	1.74±0.047	0.63±0.033	36.2±2.142	0.59±0.049	0.65±0.043	+0.56±0.051	
	第二號標準地 Sample area II	2.70±0.087	1.02±0.062	37.8±2.59	0.57±0.058	0.54±0.060	+0.41±0.071	
列狀植栽區 Plot of strip-plantation	全 林 Mixed of all	3.09±0.035	1.37±0.024	44.3±0.934	0.27±0.023	0.19±0.024	+0.12±0.025	
	二 列 植 區 Planted in two lines	2.82±0.042	1.29±0.030	45.7±1.275	0.25±0.037	0.23±0.037	+0.11±0.039	
	三 列 植 區 Planted in three lines	3.17±0.044	1.35±0.031	42.6±1.156	0.36±0.028	0.30±0.030	+0.21±0.031	
點狀植栽區 Plot of under-plantation.	全 林 Mixed of all	1.84±0.021	0.88±0.015	47.8±0.964	0.52±0.017	0.53±0.017	+0.51±0.017	
	澤通り又は Relative moist habitat	上木の樹冠小隙地 Under thin canopy of natural trees	2.11±0.055	0.83±0.039	39.1±2.019	0.39±0.056	0.44±0.053	+0.36±0.053
		上木の樹冠鬱閉地 Under closed canopy of natural trees	1.68±0.058	0.89±0.041	53.0±3.061	0.63±0.039	0.68±0.036	+0.61±0.041
	尾根筋 Relative dry habitat	上木の樹冠小隙地 Under thin canopy of natural trees	1.93±0.041	0.91±0.029	47.2±1.813	0.40±0.038	0.49±0.034	+0.38±0.039
		上木の樹冠鬱閉地 Under closed canopy of natural trees	1.50±0.029	0.68±0.021	45.3±1.650	0.43±0.035	0.43±0.035	+0.40±0.036

Notes: h=clear length. D=breast-height diameter.



第 37 表に就て見るに、列狀植栽區の平均枝下高は點狀植栽區の夫に比して遙に大なり。又列狀植栽區中にては三列植區は二列植區に比して平均枝下高大にして、點狀植栽區中にては澤通り又は窪地に存立するものは尾根筋に存立するものに比し平均枝下高大に、又上木の樹冠の疎開せる環境に存立するものは鬱閉せる環境に存立するものに比して平均枝下高大なるの傾向あり。次に相關々係に就て見るに、平均枝下高の大なる林分にありては平均枝下高の小なる林分に比して相關比相關係數共に小となるの傾向あり。即ち列狀植栽區にありては點狀植栽區に比して相關比並相關係數共に小にして、僅に胸高直徑と枝下高との間に正の相關々係の存在を認め得る程度の低次の値を示せるに對し、點狀植栽區にありては明に正の相關々係の存在を認識し得る程度の高次の値を示し、同じく點狀植栽區にありても上層木の樹冠の鬱閉せる環境に存立するものは其然らざるものに比して相關比並相關係數大なるの傾向あり、斯くの如く造林方法の如何並環境の如何によりて胸高直徑に對する枝下高の相關々係を異にするものなりとせば、枝下高の比較に於ても單に其平均値のみを以て結論を下すべきにはあらずして、同一胸高直徑階に對する平均枝下高を比較吟味するにあらざれば正鵠を得難しと解し得べきを以て、第 36 表に示せる實驗數により枝下高曲線の吟味をなせり。其結果は次の第 38 表の如くにして、枝下高曲線は列狀植栽區と點狀植栽區とによりて異り、列狀植栽區にありては指數曲線式たる  $h = ae^{-\frac{\beta}{D}} + c$  (但  $h$  = 枝下高,  $D$  = 胸高直徑,  $e$  = 自然對數の基數,  $a, \beta, c$  = 常數) なる一般式を以て示し得るに對し、點狀植栽區にありては簡單なる拋物線式たる  $h = aD^{\beta} + c$  (但  $h$  = 枝下高,  $D$  = 胸高直徑,  $a, \beta, c$  = 常數) を以て示し得るものなることを知れり。

第 38 表 枝下高曲線方程式 (實驗式)

Table 38. Empirical formulas concerned with breast-height diameter and clear length of trees established by plantation.

種 別		Empirical formulas 枝 下 高 曲 線 方 程 式
列 狀 植 栽 區 標 準 地 Sample area in plot of strip-plantation		$h_{(米)} = 4.1080e^{-\frac{2.10216}{D}} + 0.44 \times h$ $\log(h-0.44) = 0.61362 - \frac{0.91925}{D}$
點 狀 植 栽 區 Plot of under- plantation	第 一 號 標 準 地 Sample area I	$h_{(米)} = 0.6332D^{0.51292} + 0.44 \times h$ $\log(h-0.44) = 0.51292 \log D - 0.19848$
	第 二 號 標 準 地 Sample area II	$h_{(米)} = 0.7530D^{0.57422} + 0.45 \times h$ $\log(h-0.45) = 0.57422 \log D - 0.12319$

種 別		Empirical formulas 枝 下 高 曲 線 方 程 式
列 狀 Plot of strip-plantation	全 林 Mixed of all	$h_{(米)} = 3.3206e^{-\frac{2.39577}{D}} + 0.45 \times h$ $\log(h-0.45) = 0.52122 - \frac{1.049458}{D}$
	二 列 植 區 Planted in two lines	$h_{(米)} = 3.1549e^{-\frac{1.89258}{D}} + 0.34 \times h$ $\log(h-0.34) = 0.49899 - \frac{0.82193}{D}$
	三 列 植 區 Planted in three lines	$h_{(米)} = 3.3134e^{-\frac{1.97382}{D}} + 0.48 \times h$ $\log(h-0.48) = 0.52027 - \frac{0.85721}{D}$
點 狀 Plot of under-plantation.	全 林 Mixed of all	$h_{(米)} = 0.6245D^{0.56620} + 0.42 \times h$ $\log(h-0.42) = 0.56620 \log D - 0.20446$
	澤 通 り 及 窪 地 上木の樹冠小隙地 Under thin canopy of natural trees	$h_{(米)} = 0.9037D^{0.37945} + 0.38 \times h$ $\log(h-0.38) = 0.37048 \log D - 0.04398$
	上木の樹冠鬱閉地 Under closed canopy of natural trees	$h_{(米)} = 0.25894D^{1.16431} + 0.43 \times h$ $\log(h-0.43) = 1.16431 \log D - 0.58681$
	尾 根 上木の樹冠小隙地 Under thin canopy of natural trees	$h_{(米)} = 0.58303D^{0.52170} + 0.56 \times h$ $\log(h-0.56) = 0.52170 \log D - 0.23431$
	上木の樹冠鬱閉地 Under closed canopy of natural trees	$h_{(米)} = 0.72351D^{0.31616} + 0.44 \times h$ $\log(h-0.44) = 0.34616 \log D - 0.14056$

Notes:  $h$ =clear length,  $D$ =breast-height diameter,

$e$ =base of natural logarithm.

次に第 38 表の實驗式より算出したる數値と實驗數とを對比するに第 39 表の如くにして、更に標準地内のものに就て圖示すれば第 11 圖の如く大體に於て前記の實驗式はよく實地に適合せるを認むるを得べし。



第39表 胸高直徑階別枝下高  
Table 39. Comparison of observed value ( $h$ ) and calculated

胸高直徑階 Classes of B.H.D. (cm)	列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation.			點狀植栽區 Plot of under-plantation.					
				第一號標準地 Sample area I			第二號標準地 Sample area II		
	$hc$	$h$	$\Delta$	$hc$	$h$	$\Delta$	$hc$	$h$	$\Delta$
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
2				1.34	1.35	-0.01	1.56	1.40	+0.16
4	2.87	2.65	+0.22	1.73	1.72	+0.01	2.11	2.42	-0.31
6	3.33	3.52	-0.19	2.03	2.08	-0.05	2.55	3.14	-0.59
8	3.60	3.60	0.00	2.28	2.17	+0.11	2.93	2.72	+0.21
10	3.77	3.58	+0.19	2.50	2.50	0.00	3.27	2.81	+0.46
12	3.89	4.06	-0.17				3.58	3.67	-0.09
14									
16									
計 Total			+0.41 -0.35 +0.06			+0.12 -0.06 +0.06			+0.83 -0.99 -0.16

胸高直徑階 Classes of B.H.D. (cm)	點狀植栽區 Plot of under-plantation.						
	全林 Mixed of all			澤通り又は Relatively moist habitat			
				上木の樹冠小隙地 Under thin canopy of natural trees			上木 Under closed
	$hc$	$h$	$\Delta$	$hc$	$h$	$\Delta$	$hc$
2	1.34	1.34	0.00	1.55	1.44	+0.11	1.01
4	1.79	1.80	-0.01	1.89	2.04	-0.15	1.71
6	2.14	2.16	-0.02	2.14	2.14	0.00	2.52
8	2.45	2.44	+0.01	2.33	2.50	-0.17	3.35
10	2.72	2.50	+0.22	2.50	2.25	+0.25	4.21
12	2.97	3.25	-0.28	2.65	2.75	-0.10	
14							
16							
計 Total			+0.23 -0.31 -0.08			+0.36 -0.42 -0.06	

Notes:  $hc$ =calculated value of clear length,  $h$ =observed value of clear length,  $\Delta=hc-h$

## の 實 験 數 算 出 數 對 照 表

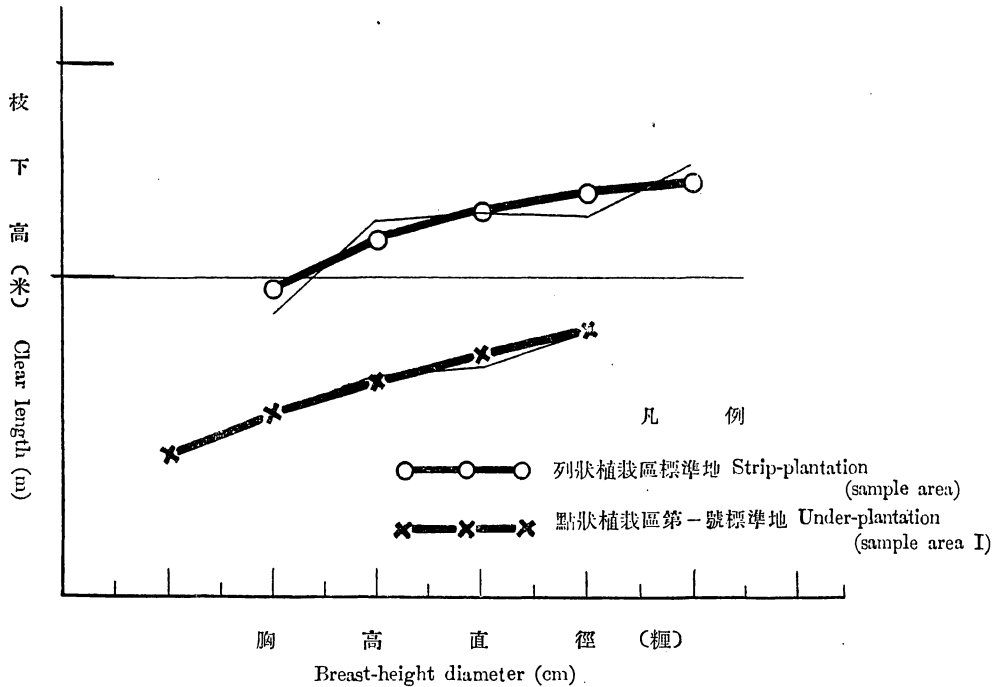
value ( $hc$ ) from empirical formulas in table 38.

列 狀 植 栽 區 Plot of strip-plantation.								
全 林 Mixed of all			二 列 植 區 Planted in two lines			三 列 植 區 Planted in three lines		
$hc$	$h$	$\Delta$	$hc$	$h$	$\Delta$	$hc$	$h$	$\Delta$
(m) 1.45	(m) 1.33	(m) +0.12	(m)	(m)	(m)	(m) 1.72	(m) 1.50	(m) +0.22
2.27	2.26	+0.01	2.31	2.07	+0.24	2.50	2.31	+0.19
2.68	2.99	-0.31	2.64	2.67	-0.03	2.86	3.16	-0.30
2.91	3.26	-0.35	2.83	2.97	-0.14	3.07	3.47	-0.40
3.06	3.03	+0.03	2.95	2.91	+0.04	3.20	3.15	+0.05
3.17	3.27	-0.10	3.03	3.02	+0.01	3.29	4.04	-0.75
3.25	2.35	+0.90	3.10	2.30	+0.80	3.36	2.44	+0.92
3.31	3.50	-0.19	3.14	4.17	-1.03	3.41		
		+1.06			+1.09			+1.38
		-0.95			-1.20			-1.45
		+0.11			-0.11			-0.07
植 栽 區 plantation								
窪 地 の樹冠鬱閉地 canopy of natural trees			尾 根 Relatively dry habitat.			筋 上木の樹冠鬱閉地 Under closed canopy of natural trees		
$h$	$\Delta$		$hc$	$h$	$\Delta$	$hc$	$h$	$\Delta$
(m) 1.33	(m) -0.23		(m) 1.40	(m) 1.42	(m) -0.02	(m) 1.36	(m) 1.28	(m) +0.08
1.78	-0.07		1.76	1.71	+0.05	1.59	1.72	-0.13
2.13	+0.39		2.04	2.07	-0.03	1.79	1.91	-0.12
3.13	+0.22		2.29	2.20	+0.09	1.93	1.80	+0.13
4.50	-0.29		2.50	2.20	+0.30			
			2.69	3.21	-0.52			
	+0.61				+0.44			+0.21
	-0.59				-0.57			-0.25
	+0.02				-0.13			-0.04



第 11 圖 枝 下 高 曲 線 圖

Fig 11. Clear length curves



次に第 39 表並第 11 圖に就て同一胸高直徑階に對する枝下高を比較するに、其傾向は大體に於て平均枝下高に於けると同様にして、列狀植栽區の枝下高は點狀植栽區の枝下高よりも大なり。而して同じく列狀植栽區中には三列植區は二列植區よりも大にして、點狀植栽區にありては區々として一般傾向を認め難きも、單に得たる數字に就て云へば上層林冠の疎開せる環境に存立するものは其然らざるものに比して枝下高大なるの傾向あり。但し窪地又は澤通りに存立するものにありては却つて上層林冠の鬱閉せる環境に於て其枝下高大なるを認む。

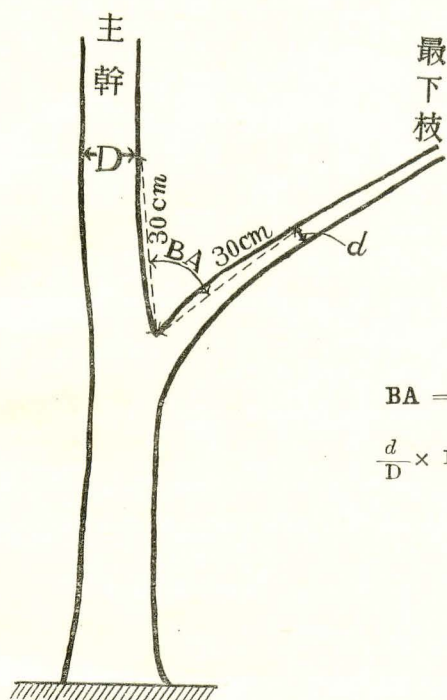
斯くの如く、植栽木の樹冠の上層部に對する日射量の大なるが如き環境に存立する林木程枝下高大なるの傾向あることは頗る興味ある問題にして、枝下高を大ならしむる要因は單に受光量の絶對値の大小の問題にはあらずして、梢頭部の受光量と下枝部分の受光量との差の大小即ち是等受光量の間に存する比の大小の問題なることを暗示するものと解するを得るが如し。此ことは造林技術上見逃すべからざる重要事項に屬す。

### iii, 枝の角度に及ぼす影響

潤葉樹林の造成に當り林木の枝を細小ならしむることは極めて肝要なる事項なり。然るに既往に於ける研究業績は日射の強き環境に存立する樹木は是に反する樹木に比して枝角度小にして枝條強大となるの傾向あることを示せり。されば本調査に於ても造林方法の相違が如何なる

程度に植栽木の枝角度に影響を及ぼせるやを吟味せんと欲し、標準地内植栽木の最下枝に就て是が調査を施行せり。茲に枝角度と稱するは植栽木の下枝が主幹となす角度の義にして、本調査に於ては最下枝の分岐点を基點として夫より 30 厘米上方に白墨を以て幹枝に夫々印點し、其二點間の距離を測定し、此二點間の距離を弦とする圓弧の上に立つ中心角を以て便宜枝角度を示す標準數字と見做して處理せり（第 12 圖參照）。斯くの如くにして測定せる枝角度を胸高直

第 12 圖 Fig. 12.



BA = 枝 角 度 Branch angle

$\frac{d}{D} \times 100 =$  枝 徑 率 Percentage of branch diameter

徑に關係せしめて相關表を作製したるに第 40 表を得たり。本表につきて平均枝角度を計算し、更に胸高直徑と枝角度との相關々係を調査したるに第 41 表に示すが如き結果を得たり。

第 41 表に就て見るに、平均枝角度は點狀植栽區第一號標準地に於て特に大なるの他、標準地によりて大なる相違あるを認めず。而して各個樹の枝角度は列狀植栽區は點狀植栽區に比し齊一なるが如きも其差は顯著ならず、即ち點狀植栽區中上層林冠を構成する天然生潤葉樹の多き林分に於ては植栽木の枝角度大となるも、之に反する林分に於ける植栽木と列狀植栽區の植栽木との間には殆ど差異あるを認めず。次に兩因子間の相關比並相關係數に就て見るに、試験區によりて多少の相違はあるも何れも兩者間に正の相關々係の存在を認め得る如き數値を示せり。茲に於て更に進んで胸高直徑に對する枝角度の關係式を求めたるに其結果は第 42 表の如くにして、何れも簡單なる指數曲線式たる  $Y = ae^{\beta D}$  (但  $Y =$  枝角度,  $D =$  胸高直徑  $e =$  自然對數の基數,  $a$  及  $\beta =$  常數) なる一般式を以て示し得るものなることを知れり。



第40表 胸高直徑階別枝角

Table 40. Correlation table concerned with breast-height diameter and branch angle

	枝角度 (度)	Classes															
		24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation.	Classes of B.H.D. (cm)	4				1	—	1	1	1	1	—	1	1	1	1	—
	6				2	1	—	2	2	4	2	1	4	3	—	1	2
	8			1	1	1	1	7	4	5	5	1	8	5	1	2	1
	10				1	1	—	2	1	7	—	1	2	1	1	—	4
	12							3	2	—	1	1	—	—	1	—	—
	14																
點狀植栽區第一號標準地 Sample area I in plot of under-plantation.	Total			1	4	4	1	15	10	17	9	4	15	10	4	4	7
	Mean			8.0	7.5	7.0	8.0	8.5	8.2	8.1	7.6	9.0	7.5	7.2	8.5	6.5	8.6
	平均			8.0	7.5	7.0	8.0	8.5	8.2	8.1	7.6	9.0	7.5	7.2	8.5	6.5	8.6
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.	Classes of B.H.D. (cm)	0										1	1	2			
	2							3	—	2	—	1	2	1	1		
	4			1	2	—	—	2	—	3	1	—	4	3	4	5	1
	6								2	1	1	2	4	3	1	2	1
	8										1	—	—	1	1	—	—
	10														1		
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.	Total			1	2	—	—	5	2	6	3	4	11	10	8	7	2
	Mean			4.0	4.0	—	—	2.8	6.0	3.7	6.0	3.5	4.0	3.8	5.3	4.6	4.0
	平均			4.0	4.0	—	—	2.8	6.0	3.7	6.0	3.5	4.0	3.8	5.3	4.6	4.0
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.	Classes of B.H.D. (cm)	0															
	2			1	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	4	1	—	1	—	—	—	1	—	4	1	—	5	2	—	2	—
	6				1	2	1	2	—	2	2	1	3	1	2	1	
	8									2	—	—	3	2	—	2	
	10			1	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	1	—	—
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.	Total	1	—	3	1	2	2	3	—	12	3	1	12	7	3	5	—
	Mean	4.0	—	5.3	6.0	6.0	4.0	5.3	—	6.7	5.3	6.0	6.0	7.4	7.3	6.0	—
	平均	4.0	—	5.3	6.0	6.0	4.0	5.3	—	6.7	5.3	6.0	6.0	7.4	7.3	6.0	—

Notes: BA=Grades between branch and pole.

## 度 階 別 本 數 分 配 表

(BA) of the trees established by planting, which standing in each sample area.

of BA (o)																Total 計	Mean 平均
72	75	78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	111	114	117	120	
—	1																10 54.3
—	2																26 53.3
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1					45 51.8
1	3	—	—	1													26 57.0
—	—	—	1														9 51.7
			1														1 81.0
1	6	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	117
10.0	7.7	8.0	13.0	10.0	—	—	—	—	—	—	—	8.0					
																	4 57.8
—	3	—	3	1	2	1	1										10 51.3
—	—	—	1	—	—	1											37 63.3
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	19 60.0
																	6 80.0
																	1 63.0
—	3	—	4	2	2	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	77
—	4.0	—	4.5	6.0	4.0	5.0	4.0	—	—	8.0	—	—	—	—	—	8.0	
—	—	—	—	—	—	—	1										—
—	1																4 52.5
																	18 52.8
																	18 50.2
																	9 57.7
—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1			8 68.3
																	3 52.0
—	1	—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	60
—	4.0	—	10.0	—	—	—	6.0	—	—	—	—	—	—	10.0			



第 41 表 平均枝角度並胸高直徑に對する枝角度の相關比並相關係數

Table 41. Mean values of branch angles (BA) and correlation ratio &amp; correlation coefficient between breast-height diameter (D) and branch angle.

		Mean values of branch angles			Correlation between D and BA		
		平均枝角度 M. BA	標準偏差 $\sigma$	變化係數 C.V	相關比 $\eta_{D,BA}$	相關比 $\eta_{BA,D}$	相關係數 $\gamma_{D,BA}$
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation		54.05±0.801	12.85±0.567	23.8±1.107	0.54±0.044	0.44±0.050	+0.04±0.062
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	第一號標準地 Sample area I	61.95±1.216	15.82±0.860	25.5±1.473	0.41±0.064	0.51±0.057	+0.27±0.071
	第二號標準地 Sample area II	54.75±1.338	15.36±0.946	28.1±1.862	0.38±0.075	0.46±0.069	+0.22±0.033

Notes: M.BA=mean values of branch angle,  $\sigma$ =standard deviation, C.V=coefficient of variation $\eta$  = correlation ratio,  $\gamma$ =correlation coefficient.

第 42 表 枝 角 度 曲 線 方 程 式 ( 實 験 式 )

Table 42. Empirical formulas concerned with breast-height diameter and branch angles

		Empirical formulas 枝 角 度 曲 線 方 程 式
列 狀 植 栽 區 標 準 地 Sample area in plot of strip-plantation.		$Y=51.763e^{0.004301D}$ 又ハ $\log Y=1.71402+0.001878D$
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	第 一 號 標 準 地 Sample area I	$Y=54.286e^{0.027117D}$ 又ハ $\log Y=1.73469+0.011777D$
	第 二 號 標 準 地 Sample area II	$Y=47.980e^{0.020616D}$ 又ハ $\log Y=1.68106+0.008953D$

Notes: Y=Branch angle D=Breast-height diameter e=Base of natural logarithm.

次に第 42 表實驗式によりて算出せる數値と第 40 表に示せる實驗數とを對比するに次の第 43 表の如く、更に列狀植栽區標準地及點狀植栽區第一號標準地の例につきて圖示すれば第 13 圖の如くにして、是等の圖表に就て見れば前記の實驗式は大體に於て實地に適合するものなることを認むるを得たり。

第 43 表 胸高直徑階別枝角度の實驗數算出數對照表

Table 43, Comparison of observed value (BA) and calculated value (BAc) from the empirical formulas shown in table 42.

胸高直徑階 (cm)	列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation			點 狀 植 栽 區 標 準 地 Plot of under-plantation					
				第 一 號 標 準 地 Sample area I			第 二 號 標 準 地 Sample area II		
	BAc	BA	△	BAc	BA	△	BAc	BA	△
0	—	—	—	54.3	57.8	-3.5	—	—	—
2	—	—	—	57.3	51.3	+6.0	50.0	52.5	-2.5
4	52.7	54.3	-1.6	60.5	63.3	-2.8	52.1	52.8	-0.7
6	53.1	53.3	-0.2	63.9	60.0	+3.9	54.3	50.2	+4.1
8	53.6	51.8	+1.8	67.4	80.0	-12.6	56.6	57.7	-1.1
10	54.1	57.0	-2.9	71.2	63.0	+8.2	59.0	68.3	-9.3
12	54.5	51.7	+2.8	—	—	—	61.4	52.0	+9.4
計			+4.6 -4.7			+18.1 -18.9			+13.5 -13.6
To'ls			-0.1			-0.8			-0.1

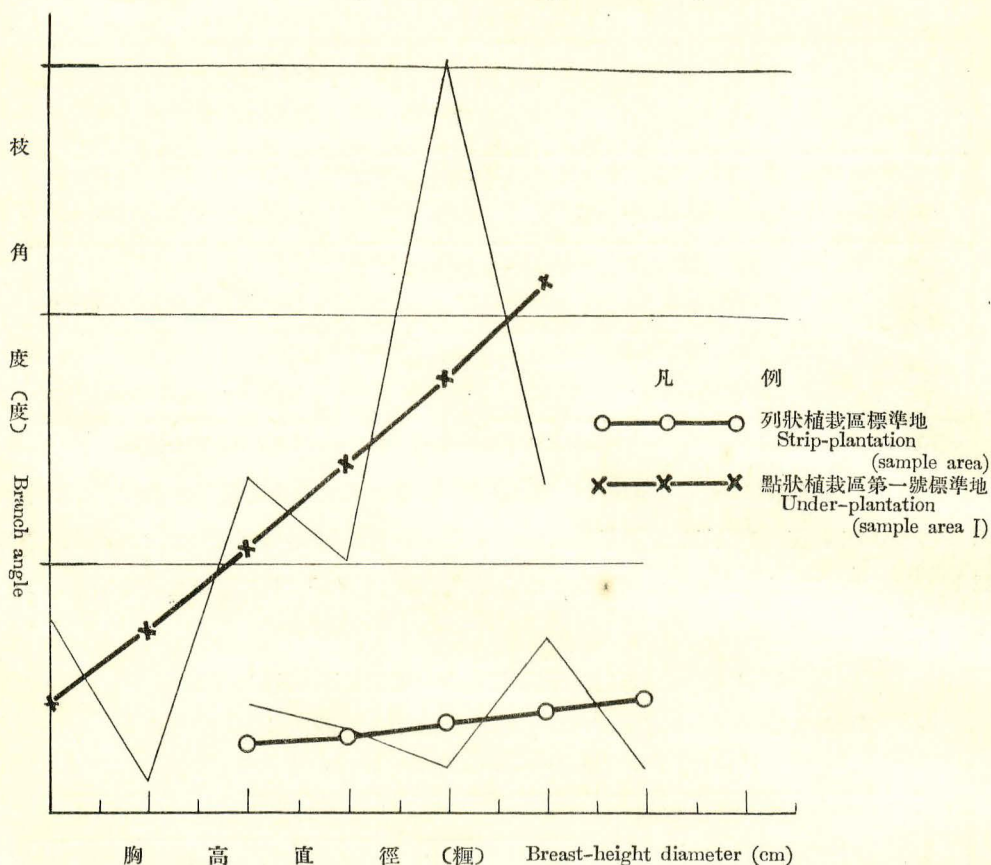
Notes: BAc=Calucenlated value of branch angle.

BA=Observed value of branch angle. △=BAc-BA



第13圖 枝角度曲線圖

Fig. 13. Branch angle curves.



次に第43表の算出数及第13圖につきて同一胸高直徑階に對する枝角度を比較するに、(1)、列狀植栽區植栽木の枝角度最小にして、點狀植栽區第二號標準地の枝角度之に次ぎ、同第一號標準地の枝角度最大なること、(2)、胸高直徑大となるに従ひて枝角度大となるの傾向あり、特に其傾向は點狀植栽區に於て顯著なること等を認むるを得べし。是等の結果は頗る興味ある事實にして、天然生潤葉樹林下に下木植栽せしケヤキに對し適度に其環境を改善撫育して生長を促進するときは形質亦良好なる林木となるの傾向顯著なるものあることを意味するものとす。

以上記述するが如く本造林試験に於けるが如き程度の森林の取扱の相違に於ても植栽木の枝角度に顯著に影響するものなることは注目に値す。

#### iv. 枝の太さに及ぼす影響

前節に於て記述せるが如く造林方法の相違が植栽木の枝角度に及ぼす影響の顯著なるものあ

第 44 表　　胸高直徑階別枝徑率階別本數分配表

Table 44. Correlation table concerned with breast-height diameter (B. H. D.) and branch size (B. D. P.) of trees established by plantation, which is standing in each sample area.

枝徑率 (%) 直 (徑)	Classes of B. D. P. (%)																			Total 計	Mean 平均	
	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100				
列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation.	Classes of B.H.D. (cm)	4			4	—	2	2	—	1	1									10	40.5	
	6			1	3	1	2	6	4	—	2	1	2	1	1	1	—	1		26	52.3	
	8	1	—	2	4	8	6	8	4	4	2	—	3	1	1	—	1		45	45.8		
	10		1	4	1	3	4	3	1	1	1	2	1	3	—	1	—		26	47.1		
	12			1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	2	—	1	9	65.0	
	14					1													1	1	40.0	
	Total 計		1	1	8	12	14	15	19	9	7	6	3	6	6	3	2	3	1	1	117	
	Mean 平均		8.0	10.0	9.3	6.3	8.9	8.1	7.3	7.3	8.3	7.0	8.7	7.7	9.3	8.7	8.0	10.7	6.0	12.0		
點狀植栽區第一號標準地 Sample area I in plot of under-plantation.	Classes of B.H.D. (cm)	0					1	—	—	—	—	2	—	1							4	61.3
	2			2	1	1	—	—	1	1	—	1	2	—	1					10	50.5	
	4		1	6	5	3	6	2	3	4	2	1	2	1	—	—	—	1		37	43.8	
	6			1	1	7	4	1	2	2	1									19	40.8	
	8	1	—	—	2	—	—	—	3											6	37.5	
	10				1															1	30.0	
	Total 計		1	1	9	10	11	11	3	9	7	3	4	4	2	1	—	—	1	—	77	
	Mean 平均		8.0	4.0	3.8	5.4	5.1	4.4	4.7	5.6	4.3	4.7	1.5	3.0	2.0	2.0	—	—	4.0			
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II in plot of under-plantation.	Classes of B.H.D. (cm)	0																			—	—
	2					1	1	—	1	—	—	—	—	—	1					4	51.3	
	4	1	1	1	3	—	3	—	1	2	2	1	—	2	—	—	—	1		18	47.8	
	6			1	1	2	2	3	2	2	2	—	—	1	—	1	1			18	51.1	
	8					5	—	1	—	3										9	42.8	
	10				2	2	—	1	1	—	—	—	2							8	45.6	
	12			1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1		3	60.0	
	Total 計		1	1	3	6	10	6	5	5	7	5	1	2	3	1	1	1	2	—	60	
	Mean 平均		4.0	4.0	7.3	6.3	7.4	4.3	7.2	5.6	6.3	6.4	4.0	10.0	4.7	2.0	6.0	6.0	8.0	—		

Notes : B.D.P. is an abbreviated sign of  $\frac{\text{Diameter of branch at the point 30cm from the base}}{\text{Diameter of pole at the point 30cm from the base}} \times 100$



ることを認むるを得たるを以て、更に進んで枝の太さに及ぼす影響を調査することゝせり。其調査の方法は、枝角度測定の際に標識せる二點即ち下枝の分岐點より 30 纏上方の主幹及枝の直徑を測定し、主幹の直徑に對する枝の直徑の比を求め、是を枝徑率と名づけ此枝徑率を吟味することゝせり（第 12 圖參照）。今枝徑率を胸高直徑に關係せしめて相關表を調製したるに第 44 表を得たり。本表に就て見るに列狀植栽區標準地竝點狀植栽區第二號標準地にありては、胸高直徑と枝徑率との間には殆ど一定の關係の存在を認め難きも、點狀植栽區第一號標準地にありては胸高直徑大となるに従ひて枝徑率は却而小となるの傾向あるを疑はしむ。茲に於て各試驗區に於ける平均枝徑率を計算すると同時に兩因子間の相關比竝相關係數を計算したるに第 45 表に示すが如き結果を得たり。

第 45 表 平均枝徑率竝胸高直徑に對する枝徑率の相關比  
竝相關係數

Table 45. Mean value of B. D. P. and the correlation ratio and correlation coefficient between breast-height diameter (D) and % of lowest branch diameter (B.D.P.) of the trees established by plantation, which standing in each sample areas.

		Mean value of B.D.P.			Correlation between D and B.D.P.		
		平均枝徑率 Mean	標準偏差 $\sigma$	變化係數 C.V	相 關 比 $\gamma_{D,BDP}$	相 關 比 $\gamma_{BDP,D}$	相關係數 $r_{D,BDP}$
	列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plant- -ation	48.50±1.136	18.22±0.803	37.6±1.878	0.32±0.056	0.50±0.047	+0.11±0.062
點 狀 植 栽 區 Plot of under- plantation	第一號標準地 Sample area I	44.12±1.237	16.09±0.874	36.5±2.233	0.34±0.068	0.59±0.050	-0.32±0.069
	第二號標準地 Sample area II	48.58±1.614	18.53±1.141	38.1±2.665	0.16±0.085	0.51±0.061	-0.12±0.086

Notes: Abbreviated signs are the same to that of table 41 and 44.

第 46 表 枝徑率曲線方程式 (實驗式)

Table 46. Empirical formulas concerned with breast-height diameter and branch seize (B.D.P.) of lowest branch.

		Empirical formulas
		枝 徑 率 曲 線 方 程 式
列 狀 植 栽 區 標 準 地 Sample area in plot of strip-plantation		$Y=41.694e^{0.016818D}$ 又 $\log Y = 1.62008 + 0.007087D$
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	第 一 號 標 準 地 Sample area I	$Y=57.943e^{-0.060174D}$ 又 $\log Y = 1.76300 - 0.026133D$
	第 二 號 標 準 地 Sample area II	$Y=51.431e^{-0.004571D}$ 又 $\log Y = 1.71122 - 0.001985D$

Notes: Y=B.D.P. D=breast-height diameter. e=base of natural logarithm.

第 47 表 胸高直徑階別枝徑率の實驗數, 算出數對照表

Table 47. Comparison of observed value (B.D.P.) and computed value (B.D.Pc) from empirical formulas shown in table 46.

胸高直徑階 Classes of B.H.D. (cm)	列狀植栽區標準地 Sample area in plot of strip-plantation			點 狀 植 栽 區 標 準 地 Sample area in plot of under-plantation					
				第 一 號 標 準 地 Sample area I			第 二 號 標 準 地 Sample area II		
	B.D.Pc (%)	B.D.P. (%)	△	B.D.Pc (%)	B.D.P. (%)	△	B.D.Pc (%)	B.D.P. (%)	△
0	—	—	—	57.9	61.3	-3.4	—	—	—
2	—	—	—	51.4	50.5	+0.9	51.0	51.3	-0.3
4	44.5	40.5	+ 4.0	45.5	43.8	+1.7	50.5	47.8	+ 2.7
6	46.0	52.3	- 6.3	40.4	40.8	-0.4	50.0	51.1	- 1.1
8	47.5	45.8	+ 1.7	35.8	37.5	-1.7	49.6	42.8	+ 6.8
10	49.1	47.1	+ 2.0	31.7	30.0	+1.7	49.1	45.6	+ 3.5
12	50.7	65.0	-14.3	—	—	—	48.7	60.0	-11.5
14	52.4	40.0	+12.4	—	—	—	—	—	—
To'tls			+20.1 -20.6 - 0.5			+ 4.3 - 5.5 - 1.2			+13.0 -12.7 + 0.3

Notes: Abbreviated signs are the same to that of table 44.

第 45 表に就て見るに、其平均値に於ては、點狀植栽區第一號標準地に於て少々小なるも其差は顯著ならず、列狀植栽區標準地と點狀植栽區第二號標準地との間には殆ど差異あるを認めず、即ち平均枝徑率は造林方法の如何により大なる差異なきの結果を得たり。次に胸高直徑と枝

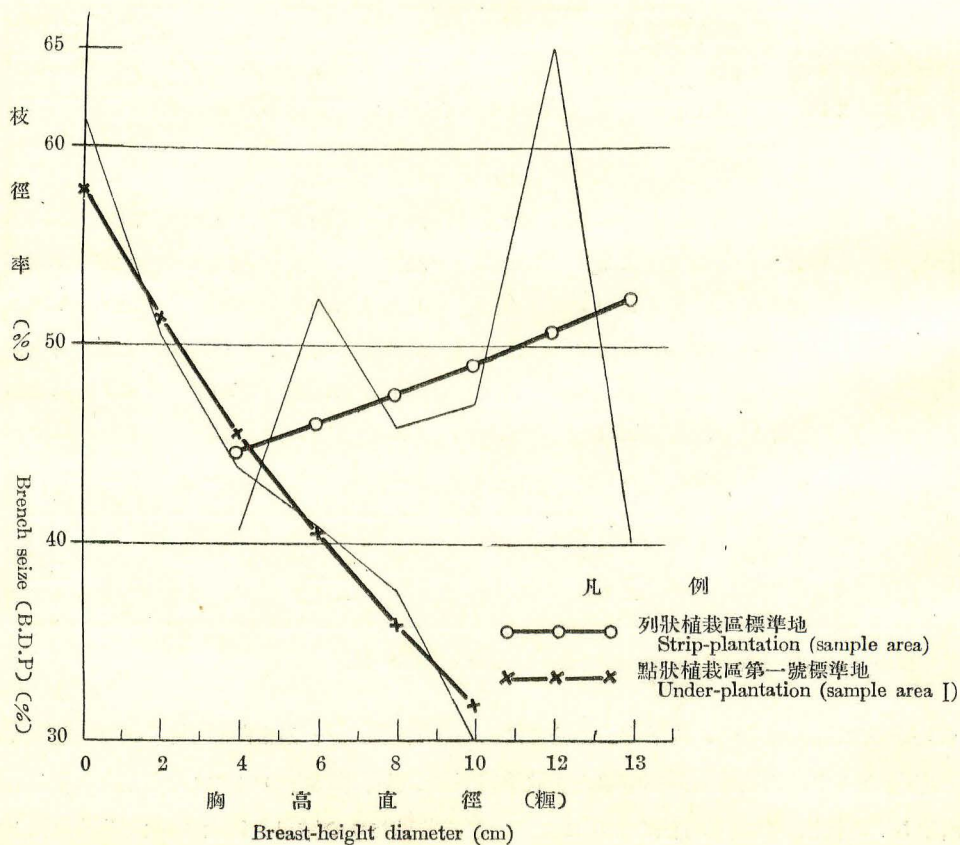


徑率との相關比並相關係數に就て見るに、列狀植栽區標準地内林木にありては低次ながら正の相關々係の存在を認め得るが如き數値を示せるに對し、點狀植栽區第一號標準地にありては明に負の相關々係の存在を示し、同第二號標準地にありては極めて低次にして殆ど無關係なるも尙相關係數は負の値を示せり。斯くの如く造林方法の如何により又環境の如何によりて胸高直徑に對する枝徑率の相關々係を異にすることは頗る興味ある問題なるを以て、兩因子間の關係式を求めたるに第 46 表に示すが如く何れも簡單なる指數曲線式たる  $Y = ae^{\beta D}$  (但  $Y =$  枝徑率,  $D =$  胸高直徑,  $e =$  自然對數の基數,  $a$  及  $\beta =$  常數) を以て示し得るものなることを知れり。

第 46 表の實驗式によりて算出したる數値と實驗數とを對比するに第 47 表の如く、更に一目瞭然たらしむる爲に第 47 表の數字を用ひて圖示すれば第 14 圖の如し。是等の圖表に就て見れば前記の實驗式が大體に於て實地に適合するものなることを認むるを得べし。

第 14 圖 枝 徑 率 曲 線 圖

Fig 14. Branch seize curves



次に第 47 表並第 14 圖に就て同一胸高直徑階に對する枝徑率並胸高直徑の變化に伴ふ枝徑率の變化の狀態を見るに、(1)、列狀植栽區に於ては胸高直徑大となるに従ひて枝徑率亦大となるの傾向あるに對し、點狀植栽區にありては逆に胸高直徑大となるに従ひて枝徑率は小となるの傾向あり、其傾向は特に第一號標準地に於て顯著なること、(2)、其結果として小徑木にありては列狀植栽區の枝徑率小なるも大徑木にありては逆に列狀植栽區の枝徑率大となるの傾向あるを認むるを得べし。

#### v. 摘 要

以上造林方法の相違が植栽木の樹形に及ぼす影響に就て吟味し來りし處を總括して摘記すれば次の如し。

1. 通直なる單幹を有し枝張適度の法正なる樹形を有する林木は列狀植栽區に於て最も多し、然るに現在に於ては光線不足の爲に半球形の樹冠を有するも撫育方法の如何によりては直に梢頭を抽出して法正なる樹形の林木に導き得る可能性ある林木を加ふるときは、中層木以上の立木本数が 1「ヘクタール」當 700 本内外存立するが如き林分に下木として點狀に植栽せるものに良形の林木最も多く、列狀植栽區之に次ぎ、中層以上の立木本數 1「ヘクタール」當 300 本内外の林分に點狀に下木として植栽せるものに最も少し。而して列狀植栽區中にては一植樹帶に三列に植栽せるものは二列に植栽せるものに比して幹形良好なるもの多く、點狀植栽區中にては肥沃較潤なる環境に存立するものには乾燥せる環境に存立するものに比して幹形良好なるもの多し。又又木の木數は列狀植栽區に多き傾向あり。
2. 同一樹種にありても樹高曲線は造林方法の如何によりて異なるものにして、列狀植栽區にありては  $H = ae^{-\frac{\beta}{D}} + m$  なる一般式を適用し得るに對し、點狀植栽區にありては  $H = ae^{\frac{\beta}{D - \frac{r}{D}}} + m$  なる一般式を以て示し得る場合多し。從つて現在に於ては列狀植栽區の造林木は點狀植栽區の夫に比して細長にして幹形良好なるもの多きも、點狀植栽區にありては胸高直徑の増大に伴ひ樹高の大となる割合が列狀植栽區の夫に比して遙に大なるを以て、林分撫育方法の宜しきを得るに於ては將來は列狀植栽區に比し大小混淆の程度強く上層間伐を施行し易き林分に導くこと容易なり。從つて幹形良好なる林木を生産し得るに至る可能性あり。
3. 同一樹種にありても、造林方法の如何によりて枝下高曲線亦異なるものにして、列狀植栽區にありては  $h = ae^{-\frac{\beta}{D}} + c$  なる一般式を以て示し得るに對し、點狀植栽區にありては  $h = aD^{\frac{\beta}{D}} + c$  なる一般式を以て示し得るものなることを知れり。然り而して同一胸高直徑階に對する枝下高は列狀植栽區に於けるものは點狀植栽區に於けるものよりも大なり、而して列狀植栽區中にては三列植區は二列植區に比して枝下高大にして、點狀植栽區にありては上層林冠の疎開せる環境に存立するものの枝下高は其然らざるものに比して大なるの傾向あり。是等の事實より考察するときは、梢頭部に於ける受光量と下枝附近の受光量との差を大ならしむることが枝下高を大ならしむる要因なるが如し。從つて潤葉樹林に對して下層間伐を施行するは此



意味に於て上層木の形質を美良ならしむる所以にあらざるが如し。

4. 造林方法の如何に關らず胸高直徑と枝角度との關係即ち枝角度曲線は異らざるものにして、常に  $Y = ae^{\beta D}$  なる一般式を以て示し得るものなるも、同一胸高直徑階に對する枝角度を比較するに列狀植栽區のものは點狀植栽區のものに比して遙に小なり。點狀植栽區中には中層以上の立木本數多き林分程其下木として植栽せしケヤキの枝角度大なり。
- 5 造林方法の如何に關らず胸高直徑と枝徑率との關係を示す一般方程式は異なることなく、枝角度曲線と同様  $Y = ae^{\beta D}$  なる一般式を以て示し得るものなるも、其曲線の傾斜の方向は造林方法の如何によりて大に其趣を異にし、列狀植栽區にありては胸高直徑の大なる林木程枝徑率亦大なるも、點狀植栽區にありては逆に胸高直徑大となるに従ひて枝徑率小となるの傾向あり。其傾向は上層林冠を構成する天然生林木の本數多き林分に下木植栽せしもの程顯著なり。

是を要するに列狀植栽及點狀植栽の兩造林法共に或程度迄は形質良好なる林木を生産するに適したる造林方法たることは其成果の事實上認識し得るも、樹形、樹高曲線、枝下高曲線、枝角度及枝徑率等の諸點につきて吟味するときは、點狀植栽による方列狀植栽によるよりも一層將來良材の産出を期し得るの傾向ありと云ふを得べく、又列狀植栽にありては三列植は二列植に優り、點狀植栽にありては中層以上の林冠構成に參與する天然生林木の本數が 1「ヘクタール」當 700 本内外は大に過ぎ、300 本内外は少に失するが如し。但此立木本數は天然林の林齡及植栽木の樹齡によりても異なるべきものなることは想像に難からざる處にして、要は天然林が多層林にして而も各層の樹冠が適度に疎開し、植栽木の梢頭が著しく壓せらるることなき環境を四時現出せしむることを以て理想とすべし。

### 〔3〕 造林方法が植栽木の生長收穫に及ぼす影響

本章に於ては先づ造林方法の相違がケヤキ植栽木の本數減少に及ぼす影響を吟味し、次に生長、收穫に及ぼす影響を吟味せんとす。

#### (1) 植栽木の本數減少に及ぼす影響

植栽木の本數減少の狀態を比較せんと欲し、植栽當時に於ける本數と成績調査當時即ち林齡 15 年時に於ける現存本數とを對比するに第 48 表の如くにして、列狀植栽區にありては 1「ヘクタール」當植栽本數 871 本に對し、成績調査當時に於ける本數は 718 本にして、僅に 17.6% の減少率を示したるに過ぎざるも、點狀植栽區にありては 1「ヘクタール」當植栽本數 1,958 本に對し、成績調査當時に於ける本數は 908 本にして、實に 53.6% の減少率即ち列狀植栽區の 3 倍以上の減少率を示せり。



第 48 表 ケヤキ植栽木の本数減少状態一覽表

Table 48. Decreasing number and percentage of trees established by plantation.

	實 在 Actual number			Per hectare			
	試 験 地 積 Area (chō)	大正6年4月 植栽本数 No. of seedlings planted artificially	昭和6年10 月現存本数 Actual number at 15 years old	大正6年4月 植栽本数 No. of seedlings planted artificially	昭和6年10 月現存本数 Actual number at 15 years old	15箇年間に於 ける減少本数 Decreased number of trees during 15 years	減少率 (%)
列 狀 植 栽 區 Plot of strip- plantation	1.00	864	712	871	718	153	17.6
點 狀 植 栽 區 Plot of under- plantation	1.20	2,330	1,080	1,958	908	1,050	53.6

Notes: 1 chō=0.9917 hectare.

## (2) 直徑、樹高の生長に及ぼす影響

林齡 15 年時に於ける平均直徑及平均高を各試験區別並環境別に計算せしに次の第 49 表を得たり。

第 49 表に就て見るに、列狀植栽區にありては點狀植栽區に比して平均直徑、平均高共に著しく大なるのみならず、變化係數も著しく小にして直徑樹高の齊一度著しく高きを認む。即ち標準地内の林木に就て見るに、列狀植栽區の値を 100 とすれば、平均直徑に於て點狀植栽區第一號標準地は 54.4、同第二號標準地は 75.6 に過ぎず。平均高に於ては、點狀植栽區第一號標準地に於て 63.1、同第二號標準地に於て 82.2 に相當す。變化係數は點狀植栽區は列狀植栽區の 2 倍内外の數値を示せり。全林に互りて調査したる成績に就て見るに、略點狀植栽區第一號標準地の成績と同似にして、列狀植栽區の平均値に對する點狀植栽區の平均値の比は直徑に於て 53.1% 樹高に於て 69.0% に當れり。

次に同一試験區内に於て環境に關係せしめて植栽木の生長狀況を比較するに、列狀植栽區中には二列植區は三列植區に比して僅に生育良好にして、點狀植栽區中には澤通り又は窪地の適潤肥沃地に存立するものは尾根筋に存立するものに比して僅に生育良好なるに過ぎざるも、上層木の樹冠の疎開せる環境に存立するものは鬱閉せる環境に存立するものに比して著しく生育良好にして、直徑に於て 60% 以上、樹高に於て 40% 以上大なるを認む。是等の事實より考察するに、本試験林に於けるが如き程度の環境の相違にては植栽木の生長を支配する最も力強い因子は光の條件なりと想定し得るが如し。



第 49 表 試 驗 區 及 生 育 地 別

Table 49. Mean breast-height diameters and

		Mean breast-height diameters	
		平 均 直 徑 M. D (cm)	標 準 偏 差 $\sigma$ (cm)
列 狀 植 栽 區 標 準 地 Sample area in plot of strip-plantation		8.02±0.135	2.16±0.095
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	第 一 號 標 準 地 Sample area I	4.36±0.150	2.02±0.106
	第 二 號 標 準 地 Sample area II	6.06±0.233	2.72±0.165
列 狀 植 栽 區 Plot of strip-plantation	全 林 Mixed of all	8.05±0.065	2.59±0.046
	二 列 植 區 Planted in two lines	8.66±0.102	2.75±0.072
	三 列 植 區 Planted in three lines	7.63±0.083	2.52±0.059
點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	全 林 Mixed of all	4.50±0.057	2.42±0.040
	澤 通 り 又 は 窪 地 Relatively moist habitat	上 木 の 樹 冠 小 隙 地 Under thin canopy of natural trees	5.68±0.161
		上 木 の 樹 冠 鬱 閉 地 Under closed canopy of natural trees	3.58±0.132
	尾 根 Relatively dry habitat	上 木 の 樹 冠 小 隙 地 Under thin canopy of natural trees	5.39±0.110
	筋	上 木 の 樹 冠 鬱 閉 地 Under closed canopy of natural trees	3.27±0.073
			1.68±0.052

## 平均直径及平均高一覧表

mean heights of the trees established by plantation.

變 化 係 數 C. V (%)	Mean heights		
	平 均 高 M. H (m)	標 準 偏 差 $\sigma$ (m)	變 化 係 數 C. V (%)
26.9±1.269	9.77±0.096	1.54±0.068	15.4±0.695
46.3±2.915	6.29±0.169	2.27±0.120	36.1±2.135
44.9±3.222	8.20±0.214	2.50±0.151	30.5±2.012
32.2±0.632	9.54±0.044	1.73±0.031	18.1±0.334
29.7±0.091	9.79±0.066	1.66±0.046	17.0±0.489
33.0±0.846	9.35±0.058	1.76±0.041	18.9±0.456
53.8±1.129	6.58±0.058	2.46±0.041	37.4±0.707
43.0±2.342	7.38±0.125	1.90±0.070	25.7±1.273
56.1±3.318	5.17±0.143	2.18±0.101	42.2±2.276
45.1±1.752	6.87±0.098	2.16±0.069	31.4±1.097
51.4±1.948	4.78±0.071	1.63±0.050	34.1±1.161



## (3) 造林方法が收穫材積に及ぼす影響

林齡 15 年時に於ける收穫材積を比較せんと欲し各試験區別に表示するに第 50 表の如し。

第 50 表 試験區別本數、材積對照表

Table 50. Stands at 15 years old, which established by plantation.

	標準地面積 Area of each sample plot (ha)	實 在 Actual number		Per hectare	
		本 數 Number	材 積 Volume (fm)	本 數 Number	材 積 Volume (fm)
列 狀 植 栽 區 標 準 地 Sample area in plot of strip-plantation	0.1186	117	2.681	987	22.61
點 狀 植 栽 區 Plot of under- plantation	第 一 號 標 準 地 Sample area I	78	0.629	754	6.08
	第 二 號 標 準 地 Sample area II	62	1.114	687	12.33
全 林 Mixed of all	列 狀 植 栽 區 Plot of strip- plantation	712	20.867	718	21.04
	點 狀 植 栽 區 Plot of under-plantation	1,080	7.927	908	6.66

第 50 表に就て單位面積當收穫材積を比較するに、列狀植栽區に於けるものは點狀植栽區に於けるものに比して著しく大なり。先づ標準地内の林木につきて比較するに、列狀植栽區の收穫材積を 100 とすれば、點狀植栽區第一號標準地に於けるものは僅に 26.9 に過ぎず、同第二號標準地に於ても尙 54.8 に過ぎず、全林に就て調査したる成績に就て見るも亦同様に點狀植栽區の收穫材積は列狀植栽區の收穫材積の 31.7% に過ぎず。

以上記述し來れるが如く、單に本數減少率、生長收穫等の諸點のみに就て見るときは列狀植栽は點狀植栽に比して遙に優れたる造林方法なりと云ふを得べし。

## 4 撫 育

前各章に於て記述し來りしが如く、點狀植栽區に於ては上層林冠の過度に閉鎖せる局部多く、從つて植栽木が光線不足の樹形を呈するもの多き實情を認めたるを以て、造林木の撫育を目的として次記の如き方針の下に天然生潤葉樹に對して間伐及枝打を施行せり。

一時に林冠を疎開せしむることなく、植栽木を極端なる被壓狀態より脱せしめて上長成長を促進するを以て目的とし、主として中層木に對して間伐を施行し、是に枝打を併用して鬱閉の調節を計るものとす。而して上層木に對しては集團的に存立して特に下層木を壓する如

きもの限り之を間伐するも、主として枝打によりて鬱閉の調節を計り、下層木に對しては生長遅れの植栽木を壓し又は之と競争状態にあるものに限り間伐す。是等の状態を一目瞭然たらしむる爲に圖示すれば第 15 圖の如し。

以上の方針の下に撫育間伐及枝打を施行せる結果を標準地内林木に就て取纏めたるに第 51 表を得たり。

第 51 表 間伐本數率及間伐材積率一覽表

Table 51. Results of thinning, done for the shelter wood on purpose of adjustment of canopy in each sample area settled in the plot of under-plantation.

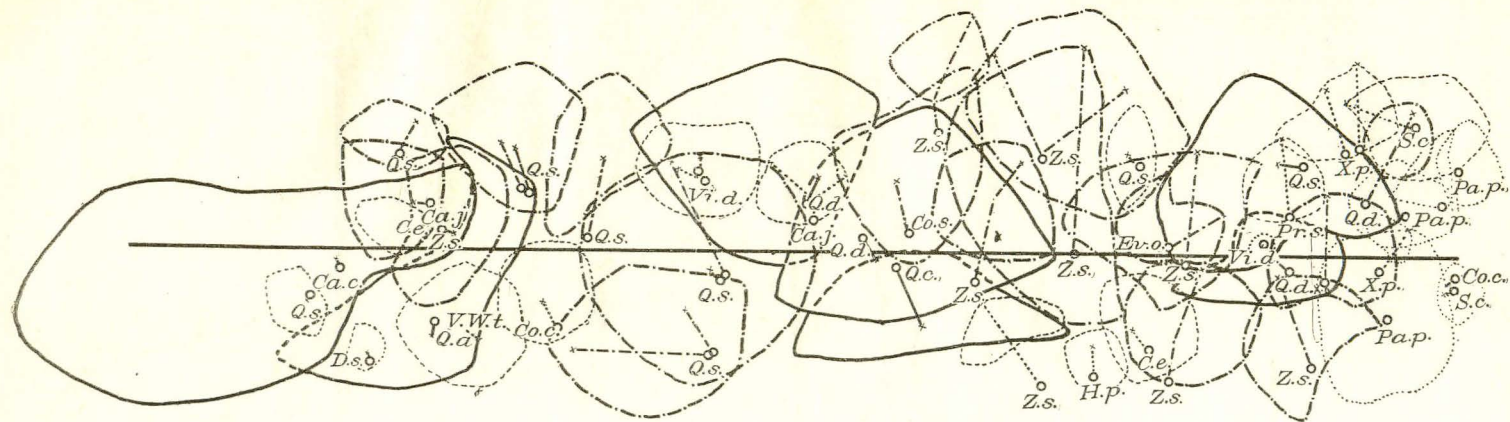
		間 伐 前 Before thinning	間 伐 木 Thinned	殘 存 木 After thinning	間 伐 率 Percentage of thinning
點號 植標 區準 地一 Sample area I	本 數 Number of trees	504	30	474	6.0
	材 積 Volume (fm)	13.497	2.251	11.246	16.7
點號 植標 區準 地二 Sample area II	本 數 Number of trees	863	31	832	3.6
	材 積 Volume (fm)	6.115	0.899	5.216	14.7

第 51 表に就て見るに、點狀植栽區第一號標準地にありては本數に於て 6% 材積に於て 16.7% の間伐率となり、同第二號標準地にありては本數に於て 3.6%、材積に於て 14.7% の間伐率となれり。是等の數字のみに就て見れば、間伐前に於ける中層以上の立木の多少に關らず間伐率は同似の數字を示し實狀を説明するに不充分なるが如き感あるを以て、各樹冠層に於ける間伐程度竝 1「ヘクタール」當殘存木本數の状態を一目瞭然たらしむる爲に樹冠層を三層に分ち、各層別に 1「ヘクタール」當間伐本數、殘存本數、間伐本數率等を表示すれば第 52 表の如し。

第 52 表に就て見れば、主として中層木に對して間伐せられたること、中層木以上の立木本數大なる林分に於ては上層中層共に相當間伐せられたるも、是に反する林分に對しては中層以下の林木に限り間伐せられたることを首肯するを得べし。然り而して間伐施行後に於ける中層以上の樹高階に屬する林木の 1「ヘクタール」當本數は、第一號標準地に於て 512 本（約三分の一が上層木）なるに對し、第二號標準地にありては 222 本（約十分の一が上層木）にして、第二號標準地のものは第一號標準地の約 40% に過ぎず。而して肉眼的に見たる感じは第一號標準地に於て遙に調和的のものあるを認む。是等撫育の影響が如何なる程度に植栽木の形質、生長に反映するやに就ては他日報告する處あるべし。







凡 例																				
C.e	サ	ハ	シ	ベ	H.p	ノ	リ	ウ	ツ	ギ	Q.s	コ	ナ	ラ						
Ca.c	ク			リ	Pa.p	ア	ブ	ラ	チ	ヤ	ン	S.c	ル	リ	ミ	ノ	ウ	シ	ロ	シ
Ca.j	ム	ラ	サ	キ	シ	キ	ブ					Vi.d	ガ	マ	ズ	ミ				
Co.c	ミ		ヅ		キ	Q.a	ナ	ラ	ガ	シ	ハ	V.W.t	ミ	ヤ	マ	ガ	マ	ズ	ミ	
D.s	ウ		ツ		ギ	Q.c	ミ	ヅ	ナ	ラ		X.p	サ	ン	セ	ウ				
Ev.o	ツ	リ	ベ	ナ	Q.d	カ		シ		ハ		Z.s	ケ	ヤ	キ	植	栽	木		









第 52 表 樹冠層別間伐本數率一覽表

Table 52. Number of naturally growing trees standing in each sample area  
(per hectare) settled in the plot of under-plantation.

			樹 高 階 Classes of height		
			0—8 (m)	9.5—14.0 (m)	15.5—21.5 (m)
點狀植栽區第一號標準地 Sample area I	間伐前	Before thinning	4,167	502	203
	間伐木	Thinned	97	155	38
	殘存木	After thinning	4,070	347	165
	間伐本數率	% of thinning	2.3	30.9	18.7
點狀植栽區第二號標準地 Sample area II	間伐前	Before thinning	9,254	277	22
	間伐木	Thinned	266	77	0
	殘存木	After thinning	8,988	200	22
	間伐本數率	% of thinning	2.9	27.8	0.0

次に如何なる樹種の如何なる徑級に屬する林木が間伐せられたるやを究めんと欲し、樹種別に胸高直徑階別樹高階別本數を調査表示するに第 53 表及第 54 表の如し。

第 53 表及第 54 表に就て見るに、第一號標準地に於て間伐せられたるは、カシハ、コナラ、ミヅキを主とする喬木類のみにして、第二號標準地に於て間伐せられたるは、ヌルデ、ミヅキ、クリ、コナラ等の喬木類の一部と、アブラチャンを主とする灌木類なり。即ち本試験の如き目的を以て間伐を施行せらるゝ場合に於ては、中層以上の林木にして間伐せらるゝものは主として此地方の植生連續の初期に侵入して、現在に於ては其後に侵入せる林木に其位置を譲らんとするカシハ、コナラ、ヌルデ類、竝植生連續の後期に侵入して枝葉の繁茂特に著しく下層木に對し過度の日陰を與ふる如き性質を有するミヅキ等なることを知るを得べし。即ち此間伐は一方に於て其地方の植生連續を促進し、他の一方に於て是を阻止せんとする作用を目的とするものにして、換言すれば此地方の植生連續を常に恰も此地方に於てケヤキの侵入最も旺盛なる過程に保持せんとするものなり。

第 53 表 間伐木の樹種別胸高直徑階別本数分配表

Table 53. Distribution of the breast height diameter of trees taken by thinning  
in each sample area settled in the plot of under-plantation.

胸 高 直 徑 階 (cm)	點狀植栽區第一號標準地 Sample area I							點狀植栽區第二號標準地 Sample area II											合 計 Totals
	喬 木 類 Trees							喬 木 類 Trees					灌 木 類 Shrubs						
	Ind. No.	7 カ	8 コ	18 ヤ	28 タ	36 ミ	計 Total	4 ク	8 コ	25 ヌ	36 ミ	計 Total	13 ア	15 ノ	16 コ	33 キ	35 タ	計 Total	
2				1	1	1	3						8	4		2		14	14
4													3			1	1	5	5
6			1				1						1				2	3	3
8		2	2			1	5								1			1	1
10		4					4			1		1							1
12		3	3				6				1	1			1			1	2
14										2	1	3							3
16		1				1	2												
18		3	3				6												
20		1					1		1			1							1
22		2					2												
24																			
26																			
28								1				1							1
計 Total		16	9	1	1	3	30	1	1	3	2	7	12	4	2	3	3	24	31
平均 Mean (cm)		14.1	12.4	2.0	2.0	8.7		28.0	20.0	12.7	13.0		2.8	2.0	10.0	2.7	5.3		

Notes: Index number of each species corresponds to that of table 23.



第 54 表 間伐木の樹種別樹高階別本数分配表

Table 54. Distribution of the heights of trees taken by thinning in each sample area settled in the plot of under-plantation.

樹 高 階 (m)	點狀植栽區第一號標準地 Sample area I							點狀植栽區第二號標準地 Sample area II											合 計 Totals
	喬 木 類 Trees							喬 木 類 Trees					灌 木 類 Shrubs						
	Ind. No.	7	8	18	28	36	計 Total	4	8	25	36	計 Total	13	15	16	33	35	計 Total	
		カ シ ハ	コ ナ ラ	ヤ マ ザ ク ラ	タ カ ヲ モ ミ ザ	ミ ヅ キ		ク コ ナ リ	コ ナ ル デ キ	メ ル ヅ キ	ア ブ ラ チ ヤ ン		ノ リ ウ ツ ギ	コ リ ン ゴ	キ ブ シ	タ ヲ ノ キ			
1.5																			
2.0																			
2.5																			
3.0						1	1												
3.5															2			2	2
4.0													1		1			2	2
4.5			1				1							1			1	2	2
5.0													3					4	4
5.5					1		1						2				1	5	5
6.0		1					1						2				1	3	3
6.5													3					3	3
7.0		2	1	1			4						1					1	1
7.5																			
8.0		2					2								1			1	1
8.5																			
9.0						1	1												
9.5		1					1			1		1							2
10.0		1					1			2		2							1
10.5		1	1				2												
11.0		1					1				1	1							1
11.5		1					1		1			1							1
12.0				2			2				1	1			1			1	2
12.5		1	1				2												
13.0		1					1	1				1							1
13.5																			
14.0		1	2			1	4												
14.5		1					1												
15.0		1	1				2												
15.5		1					1												
計 Total		16	9	1	1	3	30	1	1	3	2	7	12	4	2	3	3	24	31
平均 Mean		10.8	11.3	7.0	5.5	8.7		13.0	11.5	9.8	11.5		5.7	3.9	10.0	5.3	5.3		

Notes: The index number of each species corresponds to that of table 23.

## 5 摘 要 並 結 論

以上數項に互りて記述し來りし處を要約して摘記し更に進んで結論すること次の如し。

- (1) 本試験はケヤキの耐陰性强き性質を利用して經濟的造林方法を研究するを以て目的とし、大正 6 年 (1917 年) 以降群馬縣碓氷郡臼井町大字五料字小根山國有林内に於て施行せるものとす。
- (2) 本試験に於ては、胸高直徑 30 ㎝内外樹高 15 米内外のクリ、カシハ、コナラ、クスギ等を優喬木とし、クリ、カシハ、コナラ、ミヅキ、ヌルデ、キハダ、オニグルミ等を從喬木とし、灌木階は、サクラ類、カヘデ類、アブラチヤン、キブシ、ノリウツギ、ガマズミ、ダンコウバイ其他 20 餘種の灌木類を以て占めらるゝ多階多層の天然生潤葉樹林を二分し、其一は傾斜の方向に 10 米内外の間隔に 7 米及 9 米幅に帶狀に皆伐して、其皆伐面に 1.8 米間隔に二列及三列にケヤキ苗を植栽する列狀植栽とし、其二是前記の潤葉樹林中上層樹冠の疎開せる部分を選びて任意に約 1.8 米内外の間隔にケヤキ苗を植栽する點狀植栽として此二方法の比較試験を施行せり。
- (3) 前記の如き程度の帶伐即ち植生の破壊及び下木の點植即ち植生の攪亂が如何なる程度に林内環境に影響を及ぼしたるかに就て、地表植生並ケヤキ植栽木の葉面積等につきて吟味したるに、本試験の程度に帶狀に皆伐することによりても或程度に環境を乾燥せしむることは事實なるも、其程度は微弱なるものにして是を其附近に存する人工植栽のカラマツ林内の植生に比すれば遙に標準的の林内植生に近く、ケヤキ植栽木にとりては寧ろ適潤状態に近きものなることを知れり。尙本調査によりて平均常現度は、林業試験報告第 31 號クロマツ林の落葉採集試験に於て知り得たると同様、其値大なるもの程乾燥度高きことを示し、環境判定のよき指標たり得ることを確め得たると同時に、本研究に於て取扱ひたるが如き程度の適潤なる環境に存立するケヤキの樹葉は上枝程大形なるものなることを確むるを得たり。
- (4) 本試験に於けるが如き造林方法の相違が植栽木の形質に及ぼす影響を、樹形、幹形、枝下高、枝角度、枝の太さ等の諸因子につきて綜合的に比較吟味するに、現在に於ては列狀植栽區特に三列植區に於て形質良好なる林木最も多きも、撫育方法の宜しきを得るに於ては將來は寧ろ點狀植栽區に於て形質良好なる林木を多數に生産するに至るにはあらざるなきやの疑あるを認むるを得たり。
- (5) 本試験に於けるが如き造林方法の相違が植栽木の生長收穫に及ぼす影響を、本數減少、直徑及樹高の生長、收穫材積の諸點に就て調査したるに、受光量の多き林分程生育良好なること、即ち列狀植栽區は點狀植栽區に比して遙に生育良好にして、收穫材積に於て植栽後 15 年を経たる現代に於ては實に三倍以上を示し、同じく點狀植栽區中にてても上層林冠の疎開せ



る局部に存立するものは、是に反するものに比して二倍内外の生長を示せり。即ち此試験林に於て生長を支配する最も力強い因子は光の條件なることを推定するを得たり。

(6) 前項に記述せるが如く、特に點狀植栽區に於て受光量の不足する場合多きを認めたるを以て、主として中層木を目標とし此地方の植生連續を一時停止せしむるが如き理論の根據に立ちて、一時に過度に鬱閉を破ることなく植栽木に對し適度に上方散光を照射せしむる様留意して間伐と枝打とを併用せる撫育を施行したるに、肉眼的に最も調和的の林相を現出せる林分に於ては、1「ヘクタール」當本數は上層木 165 本、中層木 347 本、下層木 4,070 本、即 1 : 2 : 25 の比となれり

(7) 以上記述し來りし處を基礎として考察するに、ケヤキの人工植栽に當り、既存の天然生闊葉樹林を利用して造林することは極めて有利なる事項に屬し、天然林を狭き帶狀に缺開してケヤキ苗を植栽する所謂列狀植栽法も、林内の疎開部分を選びて點狀にケヤキ苗を下木植栽する所謂點狀植栽法も、共に從來の造林法に比して進歩したる方法なりと云ふを得べし。然り而して生長、收穫、形質、造林撫育技術の平易等の各般の事項の綜合に重點を置きて見るときは、列狀植栽法は點狀植栽法に比して有利なる造林法なりと云ふを得べく、生長、收穫、技術の平易等の諸點を犠牲として單に將來の形質並撫育に伴ふ薪材の間收入等のみに重點を置きて見るときは、點狀植栽法寧ろ優れたる造林法なりと云ふを得べし。されば列狀植栽法はケヤキの造林に當り一般的に應用して價值ある方法なりと云ふを得べく、點狀植栽法は集約なる施業を許し得る特殊の經濟事情の下にある林地の造林又は保安的取扱を必要とする森林の樹種改良を目的とする造林に適用して有利なる造林法なりと云ふを得べし。又一時的に多大の勞力を要し、且一時的、斷續的に多大の收入を擧ぐることを避け、常に自家勞力を以て之に充て、且連年的に收入を擧げつゝ一方數年にして不識の間に自己所有の雜木林の樹種を改良してケヤキ林に誘導し得る點より云へば、民林の作業としては却て此點狀植栽法に數多の見逃すべからざる特徴あるを思はしむるものあり。

尙本試験の結果より考察するに、列狀植栽法にありては皆伐すべき樹帶の幅は天然林の樹高の二分の一以下とし、植栽距離は 1 米内外に短縮して、植樹列數を三列以上とするときは、更に良好なる成績を擧げ得べく、又點狀植栽法に於ては、中層以上の樹冠層の構成に參與する立木本數少に失するときは、ケヤキ苗を密植することによりて其缺點を補ひ得べしと信ず。(1934 年稿)

以 上



## A Study on the Artificial Formation of Keyaki (*Zelkova serrata* Makino) Stand. (Resume)

By

MASARU KAWADA & KAZUYOSHI SATA.

**INTRODUCTION.** Among the species of broad-leaved trees growing in Japan numerous, "Keyaki" (*Zelkova serrata* Makino) is one of the most important species for forestry. The timber of this species has very good quality for wood-furniture, cross-wood of telegraph pole, materials of laquer-work, & c.

Until twenty or thirty years ago this timber had been supplied almost from natural forest, and recently "Keyaki" are decreased by cutting on high speed. Therefore, since about twenty years ago the method for reproduction of this species has been studied.

The physiognomy of forest vegetations associating "Keyaki" as a dominant indicates many habits of this species for silviculture. It is very scarcely to find the hung area of pure stand of "Keyaki" like the forest of beech. Mostly, this species stands as a member of mixed forest in groups selecting the place of deep soil. It can be seen there are some tendency that this species appears more often at the site of sunshine.

1) This experiment is now continued in the state forest situating at a part of Gunma Prefecture.

Advanced this experiments another experiments is commenced, and among many facts reported as results, the most remarkable one is that the tree habit of "Keyaki" not so much sun-loving as ever thought.

Starting the natural physiognomy of forest vegetation as above mentioned, and the result of advanced experiment, this experiment was began under the following plan:—

a) Strip-plantation in the deciduous forest aged about 30 years, the mean height of trees of which is about 15 m.

b) Under-plantation in the same forest.

c) The actual dimension of these two methods are showing in the Fig. 1.

2) This experiment starts at 1917 and the first investigation was finished at 1931 and after two years of this work, for getting moderate canopy, a weak thinning and cutting of branches were operated for the upper trees standing in the plot of under-plantation.

3) The results of this experiment are investigated for the following articles:—

The influence for vegetation, of different kinds of forest treatment, for the form or quality as timber of the poles of planted trees, for the crops and growth of stands, of the different kinds of plantation, and some effects of thinning operated for the upper trees standing in the plot of under-plantation.

4) The influence for vegetation in the forest of the different kinds of forest treatment.

a) At the middle date of May, just the time of opening of new bud, the evaporation from forest floor is about 36% of the open grass-field (see Table 2).

b) In comparison with the vegetation taken as the standard of the most dry and open environment in larch forest, which established successively of these experimented plots, the vegetation in the plot of under-plantation shows always the relatively high



grade of characteristics of forest vegetations from the points of views of total number of species (see Tables 3—4), occurrence of sun and shade plants (see Tables 5—8), similarity of vegetation (see Table 9), and constancy of each species (see Tables 10—11). The mean constancy which is reported in (Kawada, M.: A study of effects of collecting fallen leaves in the forest of Japanese black pine for the growth of trees and the forest vegetation including some notes on thinnings. Bulletin of the Imperial Forestry Experimental Station No. 31), That is shown by next formula

$$\frac{(\text{Constancy number of species})}{\text{Total number of species}} = \text{MC.}$$

shows the greater value for the vegetation in the plot of strip-plantation, namely in this case too, the value of mean constancy indicates the driness and illumination of environment as already reported.

c) The mean area of a leaf "Keyaki" dominating in upper layer is greater than that of lower layer. This result is observed through both plots (see Tables 16—17, and Fig. 4), but while the mean area of a leaf of "Keyaki" dominating in upper layer in the plot of strip-plantation is greater than that of the dominating "Keyaki" in the plot of under-plantation, the same comparison concerned with the "Keyaki" standing in lower layer shows the result of vice-versa.

From these above mentioned facts, it can be thought that the environment in the plot of under-plantation is more mesic slightly than that of the plot of strip-plantation.

On this investigation author's propose that "The form area of leaf"—length of leaf  $\times$  length of maximum wides of leaf— can be taken as the number of comparison of leaf-area (see Tables 12—15 and Fig. 3).

5) The influence for the form or quality as timber of poles of "Keyaki" of different kinds of plantation.

a) The forms of "Keyaki" can be classified into n, a, b, c and d (see Fig. 8). The number of trees actually taking the form (n) in the plot of strip-plantation is greater than that in the plot of under-plantation, but the number of trees taking form (a), which seem to be waiting the favourable condition, are rather greater in the plot of under-plantation (see Tables 30—31).

b) At present, in comparison both of form of pole and length of under crown part, the results of the plot of under-plantation are inferior to the plot of strip-plantation, but from the stand point of the tendency shown by curves of tree-height, to assume that the strip-plantation is better for "Keyaki" seems to be too haste (see Tables 32—39 and Figs. 9—11).

c) In this paper the angles between pole and branch are called as "Branch-angle", and the method of measurement of this angle is shown in Fig. 12, and the diameter of branch means the diameter of branch at the point of 30 cm from the branching point. The tendency of the variation of % of diameter of diameter shows opposite lowest branches to diameter of coresponding poles for variation of the breast-height result in different plots (see Fig. 14), that is, in the plot of strip-plantation this % increase with increase of the breast height diameter, but in the plot of under-plantation decrease oppositically. The branch-angle in the plot of under plantation is greater than that of strip-plantation (see Table 41).

According to the above two results, in as much as the branch concerns, among the influences from the different kinds of plantation of "Keyaki" for the quality of timber, the influence from the under-plantation is superior to that of strip-plantation.

6) Influence for the crop and growth of stands of different kinds of plantation.

a) The % of decreasing number to total number of planted trees in the plot of strip-plantation is only 17.6%, but the number in the plot of under-plantation is 53.6

% (see Table 48).

b) The mean crops, mean diameter and mean height of the planted "Keyaki" aged 15 years in the plot of strip-plantation are evidently greater than those in the plot of under-plantation. (see Table 49-50).

7) Some effects of thinning operated for the upper trees standing in the plot of under-plantation.

As above reported the great differences of dimensions of planted "Keyaki", crops, and growth existing between two plots seems mainly come from the insufficiency of light in the plot of under-plantation. Hence, for the purpose of improvement of environment, thinning and cutting of branches were operated in 1933. This operation aims to catch the most favourable condition of light for the growth of planted "Keyaki" by thinning partially by cutting of branches for the each layer of canopy. The actual change of physiognomy from before the operation to after, is shown by Fig. 15 and Tables 51-54, and the results will be reported in next paper.

8) Summary. The two methods, that is, the strip-plantation and the under-plantation of "Keyaki" for the deciduous forest are both advantageous for reproduction of the species and improvement of forest stands, which are composed of relatively inferior kinds of trees. But the selection for which is better or which must be adopted will be decided by the actual condition of economy of the promoter of forestry or owner of forest. Case when it is necessary to avoid possibly the great expense at one time, and to proceed gradually for the purpose of improvement of forest physiognomy or tree-kind, there is no hesitation to recommend the method of under-plantation.