

14-21
125



始



14.2
1
125

林業試驗報告

第拾壹號

正誤表

頁	行	誤	正
一七	表下ヨリ二行	四〇、七	五〇、三七
同	同上	四〇、八	五〇、八
同	同上	三二、〇	四二、〇
同	同上	六三、七	六五、七
一八	二行	二十四時間乃至三十時間	三十時間乃至三十六時間
一九	一三行	同	同
二二	初行	全重	全量
二八	末行	リ	至リ
二九	終ヨリ	同	同
三三	六行	同年六月	同年六月
三八	一五行	益シ	蓄シ
同	一七行	一	ヘシ
四三	七行	乾相	乾縮
六八	初行	成蟲	幼蟲
一〇八	主林木欄地位Iノ	2236	2226
一〇九	主林木欄地位IIノ	186	226
一七九	20年幹材積	大體ニ左ノ適	大體ニ於テ適
一九三	終ヨリ	間伐季積	間伐材積

林業試驗報告第拾壹號

目次

一 主要林木種子水選ノ價值及其方法	農商務技手 小山光男
一 扁柏苗ニ對スル窒素肥料ノ施肥期及肥効試驗	山林技師 守屋重政
一 杉葉油ニ關スル研究	山林技手 内田壯
一 臺灣阿里山產扁柏乾餾油ニ關スル研究	山林技手 内田壯
一 山椒油ニ關スル研究	山林技手 内田壯
一 白蠟蟲養殖試驗	山林技師 矢野宗幹
一 あかまつ枝條量計算式ノ研究並計算補助表	山林技師 山本和藏

大正
4. 2. 22
寄贈

寄贈

一すぎ林ノ生長及收穫
 寺崎渡
 農商務技師

主要林木種子水選ノ價值及其ノ方法

小山光男

一 試驗ノ目的

水選ハ林木種子ノ選種法トシテ一般ニ應用セララル、モノナリト雖其ノ方法ニ就テ未タ詳細ナル研究無ク亦其ノ効果ニ就テモ往々誤解セララルコトナキニシモアラス例ヘハ吉野尾鷲地方ノ種子業者ノ多クハ扁柏ノ選種方法トシテ専ラ風選ヲ採リテ水選ヲ無効トシ又杉種子ニハ主トシテ水選法ヲ用ヒテ之カ採否ニ依リテ其ノ價格ヲ著シク異ニスルカ如シト雖能ク之ヲ吟味スルトキハ彼等ノ唱フルカ如ク其ノ効果顯著カラサルモノアリ或ハ之ニ反スルモノアリ蓋シ此ノ如キハ水選ノ價值及方法ヲ研究セサルニ因ラスシハナラス

邦産林木種子ノ選種方法ト發芽率トノ關係ニ就テハ曾テ林業試驗報告第二號ニ記述セラレタルモノアリテ是ハ大ニ參考ニ資スヘキモノナリト雖其ノ水選ノ方法ハ各種子同一ナリシヲ以テ之カ効果ニ對スル結論ニハ未タ不備ノ點ナキヲ得ス是レ今回再ヒ試驗ヲ行ヒタル所以ナリ然レトモ本試驗ハ専ラ水選ニ就テ施行シタルモノナレハ他ノ選種方法ト比較シテ之カ利害得失ヲ批判スルコト能ハサルハ勿論ナリ

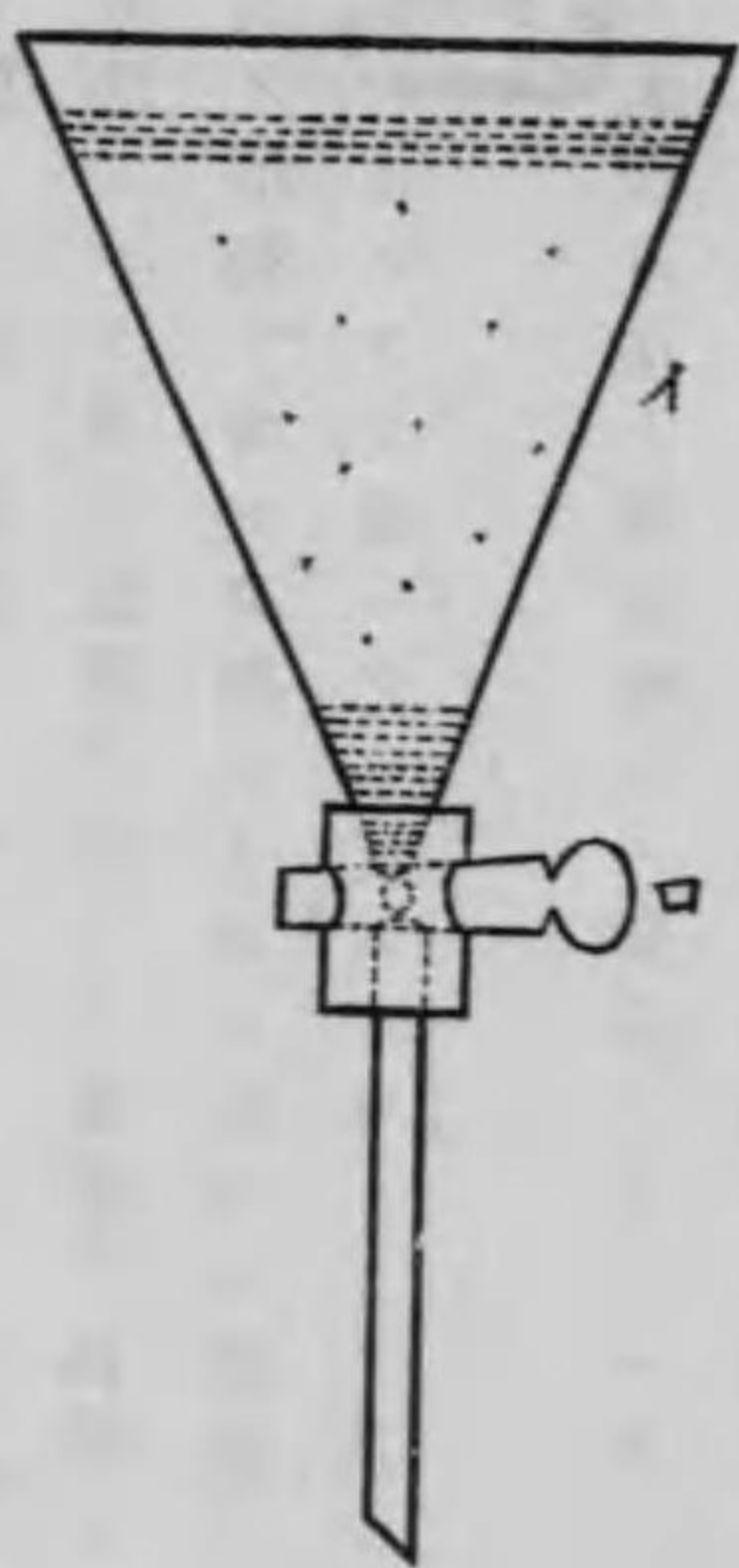
二 試驗ノ方法

水選ノ價值及方法ノ決定上一定時間内ニ於ケル沈水物ノ數量并其ノ性質ヲ悉知センカ爲次圖ニ示スカ如キ裝置ヲナシ以テ各供試種子ノ一定量ヲ浸水シ左記時間毎ニ之ヲ選別セリ即チ
 杉及赤松種子ハ

二

十五分、四十五分、一時間、四十五分、三時間、四時間、五時間、六時間、七時間、八時間、九時間、十時間、十一時間、十二時間、十八時間、二十四時間(夜一晝)、三十時間、三十六時間、四十八時間(夜三晝)
 扁柏及落葉松種子ハ

十五分、三十分、一時間、二時間、五時間、六時間、七時間、八時間、九時間、十時間、十一時間、十二時間、十五時間、十八時間、二十四時間(夜一晝)、三十時間、三十六時間、四十八時間(夜二晝)、五十四時間、六十時間、七十二時間(夜三晝)



圖中(イ)ハ硝子製漏斗(深七寸)ニシテ下方ノ管ニハ活栓(ロ)ヲ附シ之ヲ開閉シテ沈水物ヲ容易ニ分離シ得ル如クナラシム而シテ水面ニ浮上スル種子ハ隨時之ヲ攪拌シ又開栓ノ爲ニ減スル水量ハ毎回補充シ以テ水量ヲシテ略一定ナラシメタリ水温ハ朝夕ニヨリテ多少差アリシモ其變化極メテ少ク攝氏十三度乃至十四度ナリキ斯克シテ得タル沈水物ハ一旦之ヲ室内ニ於テ乾燥シタル後其種子ノ粒數、重量、容積并ニ夾雜物ノ重量及種類ヲ檢定シ次テ發芽試驗ヲ施行セリ而シテ以上ノ如ク處理シタル月日時ハ次ノ如シ

種子 水選 肉眼鑑定 發芽試驗

杉、赤松 自五月十三日午前八時 至五月十九日 自五月二十八日

扁柏、落葉松 自五月十七日午前六時 至五月十九日 自六月二十五日

發芽試驗ニ使用セル種子ハ百粒宛四組トナセリ然レトモ試料ノ少量ナルモノハ任意ニ之ヲ定メタリ水選ニ供シタル種子ノ容積、重量、粒數、純度、發芽率等ハ次ノ如シ

種子	容積 (cc)	重量 (gr)	粒數	發芽率 (%)	純度 (%)	夾雜物	備考
杉	一八〇・四	五五・六九	一三、七〇九	三〇・五	八六七	枝葉ノ破片、薄片、砂、發育不完全ナ	*一八〇・四ccハ一合ニ相當ス
扁柏	一八〇・四	四九・七九	二七、四二五	一五・二	九五三	枝葉ノ破片、薄片、砂、發育不完全ナ	
赤松	一八〇・四	八九・八六	一〇、〇九〇	九〇・二	九八六	種翅、殼殼、球果片、砂等	
落葉松	一八〇・四	五五・一八	一五、九五二	二六・八	九七八	樹脂、種殼、薄片、赤松種子等	

三試驗ノ成績

叙上ノ方法ニヨリテ水選セル各種子ノ肉眼鑑定及發芽試驗ノ結果ハ次表ノ如シ

浸水時間	沈水物 總重量 gr	沈水種子											
		粒數		重量 _{gr}		容積 _{cc}		粒數 _%		重量 _%		容積 _%	
		每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
十五分間	23.27	4,207	4,207	20.77	20.77	55.0	55.0	31.8	31.8	37.7	37.7	31.3	31.3
四十五分間	4.82	888	5,095	4.02	24.79	11.8	66.8	6.7	38.5	7.3	45.0	6.7	38.0
一時間四十五分	3.13	580	5,675	2.50	27.29	7.4	74.2	4.4	42.9	4.6	49.6	4.2	42.2
三時 間	(3.94) 4.92	899	6,574	(2.99) 3.74	31.03	11.1	85.3	6.8	49.7	(5.4) 6.7	56.3	6.3	48.5
四時 間	3.10	401	6,975	2.65	33.68	5.6	90.9	3.0	52.7	4.8	61.1	3.2	51.7
五時 間	1.97	360	7,335	1.63	35.31	5.2	96.1	2.7	55.4	3.0	64.1	3.0	54.7
六時 間	1.49	280	7,615	1.25	36.56	4.1	100.2	2.1	57.5	2.3	66.4	2.3	57.0
七時 間	1.06	199	7,814	0.89	37.45	2.8	103.0	1.5	59.0	1.6	68.0	1.6	58.0
八時 間	0.79	152	7,966	0.67	38.12	2.3	105.3	1.2	60.2	1.2	69.2	1.3	59.9
九時 間	0.56	100	8,066	0.45	38.57	1.6	106.9	0.8	61.0	0.8	70.0	0.9	60.8
十時 間	0.84	177	8,243	0.72	39.29	2.7	109.6	1.3	62.3	1.3	71.3	1.4	62.2
十一時 間	0.36	80	8,323	0.32	39.61	1.2	110.8	0.6	62.9	0.6	71.9	0.7	62.9
十二時 間	0.44	150	8,473	0.40	40.01	1.5	112.3	1.1	64.0	0.7	72.6	0.9	63.8
十八時 間	(0.37) 1.79	420	8,893	(0.26) 1.53	41.54	6.0	118.3	3.2	67.2	(0.5) 2.9	75.5	3.4	67.2
二十四時 間	(0.37) 2.19	590	9,483	(0.33) 2.00	43.54	7.9	126.2	4.5	71.7	(0.6) 3.7	79.2	4.5	71.7
三十時 間	(0.31) 1.84	450	9,933	(0.26) 1.54	45.08	6.7	132.9	3.4	75.1	(0.5) 2.8	82.0	4.0	75.7
三十六時 間	(0.29) 1.29	360	10,293	(0.19) 1.13	46.21	4.6	137.5	2.7	77.8	(0.4) 2.1	84.1	2.6	78.3
四十八時 間	(0.16) 1.96	618	10,911	(0.15) 1.83	48.04	7.9	145.4	4.7	82.5	(0.3) 3.3	87.4	4.5	82.8
七十二時 間	(0.09) 2.20	672	11,583	(0.09) 2.09	50.13	9.3	154.7	5.1	87.6	(0.2) 3.7	91.1	5.3	88.1
浮游物	5.09	1,662		4.91		21.0		12.4		8.9		11.9	
合計	63.11	13,245		55.04		175.7		100.0		100.0		100.0	

五

備

考

沈水夾雜物		純度 _%	發芽試驗								
重量 _{gr}	重量 _%		供試粒數	發芽率 _% 每沈子 回水種	未發芽 種子	不發芽 種子	批種子	澆種子	山種子	害子	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
2.50	31.0	發育不完全ナル種子、小石、葉片等	88.6	400	497	497	0.5	5.0	0	44.8	0
0.80	9.9	葉片發育不完全ナル種子、枝葉ノ破片等	83.4	400	435	486	0	2.8	0	53.4	0.2
0.63	7.8	枝葉ノ破片、葉片、球果片等	79.8	400	457	403	0.3	5.3	0	48.7	0
1.18	14.6	發育不完全ナル種子、枝葉ノ破片、葉片等	76.0	400	418	474	0	6.0	0	52.2	0
0.45	5.6	枝葉ノ破片、發育不完全ナル種子、球果片等	85.4	400	422	476	0.1	10.3	0	47.5	0
0.34	4.2	全	82.9	300	300	463	0	7.8	0	62.2	0
0.24	3.0	全	83.8	280	239	455	0	20.0	0	56.1	0
0.17	2.1	全	83.6	190	226	449	0	19.4	0	58.0	0
0.12	1.5	全	84.0	150	187	444	0	15.3	0	66.0	0
0.11	1.4	全	81.2	96	115	440	0	28.1	0	60.4	0
0.12	1.5	全	85.8	175	126	433	0	30.3	0	57.2	2.9
0.04	0.5	全	87.0	80	100	431	0	31.2	0	56.3	2.5
0.04	0.5	枝葉ノ破片、發育不完全ナル種子	90.7	100	60	422	0	36.0	1.0	56.0	1.0
0.26	3.2	枝葉ノ破片、發育不完全ナル種子、葉片等	85.0	400	52	404	0	48.5	0	46.3	0
0.19	2.3	枝葉ノ破片、發育不完全ナル種子	92.2	400	25	390	0	57.5	0	40.0	0
0.30	3.7	枝葉ノ破片、球果片、發育不完全ナル種子	81.9	400	13	364	0	70.3	0	28.0	0
0.16	2.0	全	87.9	360	05	351	0	72.0	0	26.8	0.5
0.13	1.6	枝葉ノ破片、發育不完全ナル種子	94.3	400	08	331	0	69.8	0	29.2	0.2
0.11	1.4	全	90.4	400	0	313	0	72.5	0.3	26.7	0.5
0.18	2.2	發育不完全ナル種子、葉片、球果片、枝葉ノ破片等	96.6	400	03	274	0	43.2	0.8	41.2	14.5
8.07	100.0										

四

扁

浸水時間	沈水物 總重量 gr	沈水種子											
		粒數		重量 _{gr}		容積 _{cc}		粒數%		重量%		容積%	
		每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
十五分間	5.31	1,795	1,795	4.83	4.83	13.6	13.6	6.6	6.6	8.0	8.0	7.6	7.6
三十分間	2.12	732	2,527	1.95	6.78	5.7	19.3	2.7	9.3	6.5	14.5	3.3	10.9
一時間	1.58	482	3,009	1.31	8.09	4.1	23.4	1.8	11.1	2.6	17.1	2.4	13.3
二時間	0.99	360	3,369	0.93	9.02	2.9	26.3	1.4	12.5	1.9	19.0	1.6	14.9
五時間	(0.34) 1.05	402	3,771	(0.34) 1.02	10.04	2.9	29.2	1.5	14.0	(0.7) 2.1	21.1	1.6	16.5
六時間	0.57	192	3,963	0.56	10.60	1.7	30.9	0.7	14.7	1.1	22.2	0.9	17.4
七時間	0.38	119	4,082	0.34	10.94	1.1	32.0	0.4	15.1	0.7	22.9	0.6	18.0
八時間	0.44	145	4,227	0.41	11.35	1.3	33.3	0.5	15.6	0.8	23.7	0.8	18.8
九時間	0.28	125	4,352	0.27	11.62	0.9	34.2	0.5	16.1	0.5	24.2	0.5	19.3
十時間	0.06	21	4,373	0.05	11.67	0.2	34.4	0.1	16.2	0.1	24.3	0.1	19.4
十一時間	0.26	170	4,543	0.25	11.92	0.9	35.3	0.6	16.8	0.5	24.8	0.5	19.9
十二時間	0.42	163	4,706	0.36	12.28	1.8	37.1	0.6	17.4	0.7	25.5	1.0	20.9
十五時間	(0.26) 0.79	282	5,088	(0.23) 0.70	12.98	2.4	39.5	1.4	18.8	(0.5) 1.4	26.9	1.4	22.3
十八時間	(0.24) 0.71	397	5,485	(0.21) 0.63	13.61	2.4	41.9	1.5	20.3	(0.4) 1.3	28.2	1.4	23.7
二十四時間	(0.16) 0.98	667	6,152	(0.15) 0.91	14.52	3.5	45.4	2.5	22.8	(0.3) 1.8	30.0	1.9	25.6
三十時間	(0.11) 0.68	363	6,515	(0.09) 0.55	15.07	2.2	47.6	1.3	24.1	(0.2) 1.1	31.1	1.2	26.8
三十六時間	(0.06) 0.36	102	6,617	(0.06) 0.32	15.39	1.2	48.8	0.4	24.5	(0.1) 0.6	31.7	0.8	27.5
四十八時間	(0.12) 1.41	695	7,312	(0.11) 1.26	16.65	4.9	53.7	2.6	27.1	(0.2) 2.6	34.3	2.7	30.2
五十四時間	(0.28) 1.67	1,154	8,466	(0.27) 1.65	18.30	6.5	60.2	4.3	31.4	(0.6) 3.3	37.6	3.6	33.8
六十時間	(0.23) 1.38	872	9,338	(0.21) 1.37	19.67	5.5	65.7	3.2	34.6	(0.5) 2.8	40.4	3.1	36.9
七十二時間	(0.29) 3.49	2,104	11,442	(0.28) 3.37	23.04	12.4	78.1	7.8	42.4	(0.6) 6.8	47.2	6.9	43.8
浮游物	26.90	15,008	26.21	102.8	57.6	52.8	56.2						
合計	51.83	27,050	49.25	180.9	100.0	100.0	100.0						
備考													

七

柏

沈水夾雜物		純度 %	發芽試驗								
重量 _{gr}	重量%		供試 粒數	發芽率% 每沈子 回水ノ種	果種 計沈子 セ水	未種 發芽子	不種 發芽子	批種 子	澆種 子	虫種 害子	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
0.48	18.6	發育不完全ナル種子、砂 澱片小石等	91.0	400	70.0	70.0	0.7	8.3	0.7	14.3	0
0.17	6.5	發育不完全ナル種子澱片 等	91.8	300	66.3	69.1	0.3	9.3	10.3	13.8	0
0.27	10.4	全上	83.1	400	64.8	68.2	0	9.8	7.7	17.7	0
0.06	2.3	發育不完全ナル種子、葉 片等	90.9	300	54.0	67.3	0	9.0	4.0	33.0	0
0.03	1.2	全上	96.7	300	62.7	66.3	0	13.3	3.7	20.3	0
0.01	0.4	枝葉ノ破片	97.9	200	62.5	66.0	0	12.0	4.0	21.5	0
0.04	1.6	發育不完全ナル種子、葉 片等	89.5	100	63.0	65.9	0	12.0	4.0	21.0	0
0.03	1.2	發育不完全ナル種子、枝 葉ノ破片等	92.9	140	57.1	65.6	0	12.9	5.0	25.0	0
0.01	0.4	枝葉ノ破片、葉片等	95.4	100	37.0	64.8	2.0	17.0	15.0	29.0	0
0.01	0.4	全上	87.9	20	61.9	64.5	0	9.5	4.8	23.8	0
0.01	0.4	發育不完全ナル種子	96.6	100	38.0	63.8	2.0	21.0	13.0	26.0	0
0.06	2.3	全上	85.6	140	31.4	62.7	0	19.3	9.3	34.3	5.7
0.09	3.5	枝葉ノ破片發育不完全ナル 種子	88.4	170	34.1	60.5	1.2	12.3	15.9	35.9	0.6
0.08	3.1	發育不完全ナル種子	88.7	300	13.0	57.1	0.3	9.7	24.3	52.4	0.3
0.07	2.7	全上	92.8	400	4.0	51.3	0.3	8.7	42.0	45.0	0
0.13	5.0	全上	80.5	300	1.6	48.6	0.7	8.0	16.0	73.0	0.7
0.04	1.6	全上	89.9	200	2.5	47.9	0	26.5	14.5	56.5	0
0.15	5.8	全上	89.6	400	1.3	43.7	0	22.7	18.0	57.0	1.0
0.02	0.8	發育不完全ナル種子、枝 葉ノ破片、葉片等	99.1	400	0.7	37.6	0	15.0	19.5	62.5	2.3
0.01	0.4	發育不完全ナル種子、枝 葉ノ破片等	99.3	400	0	34.1	0	13.0	31.3	54.0	1.7
0.12	4.7	發育不完全ナル種子	96.6	400	0	27.8	0	11.0	32.3	56.0	0.7
0.69	26.7	全上	97.4	400	0.8	12.2	0	10.0	23.5	50.0	13.7
2.58	100.0										

六

赤

浸水時間	沈水物 總重量 gr	沈水種子											
		粒數		重量		容積		粒數%		重量%		容積%	
		每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
十五分間	0.78	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
四十五分間	0.27	17	19	0.15	0.15	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
一時間四十五分	0.24	17	26	0.15	0.30	0.4	0.8	0.2	0.4	0.2	0.4	0.2	0.4
三時問	(0.86) 1.07	113	149	(0.86) 1.03	1.33	2.2	3.0	1.1	1.5	(0.8) 1.0	1.4	1.2	1.6
四時問	1.61	176	325	1.57	2.90	3.2	6.2	1.7	3.2	1.6	3.0	1.6	3.2
五時問	2.17	235	569	2.13	5.03	4.3	10.5	2.5	5.7	2.2	5.2	2.3	5.5
六時問	3.33	317	877	3.30	8.33	6.3	16.8	3.2	8.9	3.4	8.6	3.3	8.8
七時問	3.03	305	1,182	3.02	11.35	5.9	22.7	3.0	11.9	3.1	11.7	3.0	11.8
八時問	2.99	314	1,496	2.98	14.33	6.0	28.7	3.1	15.0	3.1	14.8	3.1	14.9
九時問	2.98	302	1,798	2.97	17.30	5.8	34.5	3.0	18.0	3.0	17.8	3.0	17.9
十時問	4.37	453	2,251	4.35	21.65	8.7	43.2	4.5	22.5	4.5	22.3	4.4	22.3
十一時問	3.89	399	2,650	3.87	25.52	7.5	50.7	4.0	26.5	5.9	28.2	3.8	26.1
十二時問	3.35	345	2,995	3.34	28.86	6.1	56.8	3.5	30.0	1.4	29.6	3.4	29.5
十八時問	(2.91) 17.45	1,862	4,857	(2.91) 17.43	46.29	35.0	91.8	18.6	48.6	(3.0) 17.9	47.5	18.0	47.5
二十四時問	(2.49) 14.95	1,521	6,378	(2.48) 14.90	61.19	29.5	121.3	15.2	63.8	(2.6) 15.3	62.8	15.3	62.8
三十時問	(2.22) 13.33	1,317	7,695	(2.21) 13.28	74.47	26.0	147.3	13.2	77.0	(2.3) 13.6	76.4	13.3	76.1
三十六時問	(1.28) 7.65	785	8,480	(1.27) 7.60	82.07	15.4	162.7	7.8	84.8	(1.3) 7.8	84.2	7.9	84.0
四十八時問	(0.64) 7.63	722	9,202	(0.62) 7.47	89.54	14.7	177.4	7.2	92.0	(0.6) 7.7	91.9	7.5	91.5
七十二時問	(0.23) 5.51	502	9,704	(0.22) 5.35	94.89	10.3	187.7	5.0	97.0	(0.2) 5.5	97.4	5.3	96.8
浮游物	2.72	302	2.56	6.3	3.0	2.6	3.2						
合計	99.32	10,006	97.45	194.0	100.0	100.0	100.0						

九

備

* 重量容積等ノ測定ナキ

考

松

沈水夾雜物		純度	發芽試驗									
			供試粒數	發芽率%	切斷ノ狀況%	未種		不種		批種子		出種子
重量	重量%	種類	試數	每沈水	累計沈水	未種	不種	批種子	批種子	出種子	出種子	出種子
gr	%			同水種	七水	芽子	芽子	種子	種子	害子	害子	害子
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	26
-	-	穀殼、砂、小石等	0	2	100.0	100.0	0	0	0	0	0	0
0.12	11.0	種皮、翅片	56.3	17	5.8	15.8	0	95.2	0	0	0	0
0.09	8.3	全上	63.6	17	17.6	24.6	0	82.4	0	0	0	0
0.04	3.7	種皮、葉片等	94.9	100	48.0	40.1	0	52.0	0	0	0	0
0.04	3.7	種皮、翅片等	97.6	170	66.5	54.5	0.6	32.7	0	0	0	0
0.04	3.7	翅片、穀殼	98.2	200	71.5	61.6	0	28.5	0	0	0	0
0.03	2.7	全上	99.0	300	88.0	71.2	0	12.0	0	0	0	0
0.01	0.9	翅片	99.9	300	84.7	74.6	0	15.3	0	0	0	0
0.01	0.9	全上	99.8	300	92.3	78.3	0	7.7	0	0	0	0
0.01	0.9	全上	99.8	300	90.3	80.4	0.3	9.3	0	0	0	0
0.02	1.9	全上	99.6	400	93.3	82.9	0	6.7	0	0	0	0
0.02	1.9	全上	99.4	300	91.3	84.2	0	8.7	0	0	0	0
0.01	0.9	翅片針葉片	99.6	300	96.0	88.6	0	4.0	0	0	0	0
0.02	1.9	翅片、葉片等	99.9	400	95.5	89.4	0	4.5	0	0	0	0
0.05	4.6	翅片、穀殼、葉片等	99.6	400	97.3	91.3	0	2.7	0	0	0	0
0.05	4.6	翅片	99.6	400	97.8	92.4	0	2.2	0	0	0	0
0.06	4.6	翅片、球果片、穀殼等	99.4	400	99.0	92.9	0	1.0	0	0	0	0
0.16	14.6	翅片	97.9	400	97.0	93.3	0	3.0	0	0	0	0
0.16	14.6	全上	97.1	400	97.8	93.5	0	1.0	1.2	0	0	0
0.16	14.6	全上(但シ比較的大ナルモノ)	94.1	300	77.3	93.0	1.7	1.7	19.3	0	0	0
1.09	100.0											

八

落

浸水時間	沈水物 總重量 gr	種 子											
		粒 數		重 量		容 積		粒 數		重 量		容 積	
		每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計	每回	累計
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
十五分間	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
三十分間	0.27	31	33	0.12	0.12	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
一時間	0.21	20	53	0.06	0.18	0.2	0.6	0.1	0.3	0.1	0.3	0.1	0.3
二時間	0.86	249	302	0.77	0.95	2.6	3.2	1.6	1.9	1.3	1.6	1.3	1.6
五時間	(1.21) 3.64	803	1,105	(1.17) 3.52	4.47	9.5	12.7	5.1	7.0	(2.1) 6.1	7.7	5.0	6.0
六時間	0.89	380	1,485	0.85	5.32	4.9	17.6	2.4	9.4	1.5	9.2	2.5	9.1
七時間	0.82	298	1,783	0.81	6.13	2.6	20.2	1.9	11.3	1.4	10.6	1.3	10.4
八時間	2.62	526	2,309	2.58	8.71	6.7	26.9	3.3	14.6	4.5	15.1	3.5	13.9
九時間	1.70	327	2,636	1.68	10.39	4.5	31.4	2.1	16.7	2.9	18.0	2.3	16.2
十時間	1.22	246	2,882	1.21	11.60	3.3	34.7	1.6	18.3	2.1	20.1	1.7	17.9
十一時間	1.95	497	3,379	1.92	13.52	5.7	40.4	3.2	21.5	3.4	23.5	3.0	20.9
十二時間	2.03	397	3,776	1.96	15.48	4.8	45.2	2.5	24.0	3.4	26.9	2.5	23.4
十五時間	(1.19) 3.56	683	4,459	(1.14) 3.41	18.89	9.6	54.8	4.3	28.3	(2.0) 5.9	32.8	5.0	28.4
十八時間	(0.72) 2.17	462	4,921	(0.71) 2.14	21.03	5.5	60.3	2.9	31.2	(1.2) 3.7	36.5	2.8	31.2
二十四時間	(0.50) 3.01	752	5,673	(0.50) 3.00	24.03	9.8	70.1	4.7	35.9	(0.9) 5.2	41.7	5.0	36.2
三十時間	(0.44) 2.65	670	6,343	(0.44) 2.63	26.66	9.3	79.4	4.2	40.1	(0.8) 4.6	46.3	4.9	41.1
三十六時間	(0.28) 1.70	494	6,837	(0.28) 1.68	28.34	5.7	85.1	3.2	43.3	(0.5) 2.9	49.2	3.0	44.1
四十八時間	(0.43) 5.14	1,380	8,217	(0.40) 5.09	33.43	18.4	103.5	8.7	52.0	(0.7) 8.8	58.0	9.5	53.6
五十四時間	(0.67) 4.03	1,140	9,357	(0.67) 4.01	37.44	15.1	118.6	7.2	59.2	(1.2) 7.0	65.0	7.8	61.4
六十時間	(0.44) 2.62	445	9,802	(0.44) 2.62	40.06	5.4	124.0	2.8	62.0	(0.8) 4.6	69.6	2.8	64.2
七十二時間	(0.24) 4.02	1,335	11,137	(0.34) 4.02	44.08	17.2	141.2	8.5	70.5	(0.6) 7.0	76.6	8.9	73.1
浮游物	13.47	4,663	13.47	52.0	29.5	23.4	26.9						
合計	58.58	15,800	57.55	193.2	100.0	100.0	100.0						

備考

* 重量容積等ノ測定ヲ缺ク

葉 松

沈水夾雜物		純度 %	發 芽 試 驗								
重量 gr	重量 %		供試 粒數	發 芽 率 %		切 斷		狀 況 %		虫 害 子	
				每沈水 回ノ種	率 %	未發 芽子	不發 芽子	枇子 種	塗子 種		
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
—	—	樹脂球果片等	—	2	50.0	50.0	0	50.0	0	0	0
0.15	14.6	發育不完全ナル種子、球果片、樹脂等	45.2	25	16.0	18.2	4.0	0	80.0	0	0
0.15	14.6	樹脂、發育不完全ナル種子、球果片等	29.3	20	25.0	20.8	0	0	75.0	0	0
0.09	8.7	樹脂、球果片等	90.2	200	39.5	36.4	1.0	1.5	58.0	0	0
0.12	11.7	全 上	96.8	300	69.7	60.6	0.3	5.3	24.7	0	0
0.04	3.7	球果片、樹脂等	90.1	200	76.9	65.3	0.5	12.5	10.0	0	0
0.01	1.1	赤松種子、球果片等	99.4	210	36.0	60.5	0	7.0	46.0	0	11.0
0.04	3.7	球 果 片 等	98.3	400	77.8	64.4	0.8	3.7	17.0	0	0.7
0.02	1.9	全 上	99.3	300	79.3	66.6	1.0	4.0	14.7	0	1.0
0.01	1.1	全 上	99.6	240	77.5	67.3	0.4	14.2	7.9	0	0
0.03	2.9	球果片、赤松種子、樹脂、葉片等	99.0	300	81.3	69.3	0.3	10.0	8.4	0	0
0.07	6.8	砂、球果片等	96.8	380	77.6	70.2	0.3	7.1	14.2	0	0.8
0.15	14.6	赤松種子、樹皮片等	95.9	400	72.8	70.8	0.3	5.0	22.0	0	0
0.03	2.9	赤松種子、樹脂、葉片等	98.6	400	45.7	68.2	0	10.0	36.3	0	8.0
0.01	1.1	赤 松 種 子 等	99.6	400	33.5	63.6	0.5	11.5	42.0	0	12.0
0.02	1.9	全 上	99.0	400	11.8	58.2	0.2	13.0	40.5	0	34.5
0.02	1.9	赤松種子、球果片等	98.9	400	7.3	54.0	0.2	5.5	51.2	0	34.8
0.05	4.9	赤松種子、砂等	99.0	400	6.3	46.4	0.7	1.5	49.3	0	42.2
0.02	1.9	雜 物	99.1	400	2.5	41.0	0.2	0.8	60.3	0	36.2
0	0	—	100.0	400	0.8	39.2	0	0.8	69.2	0	29.2
0	0	—	100.0	400	0.5	34.6	0	0	78.3	0	21.0
0	0	—	100.0	400	0.8	24.6	0	0	85.5	0	13.7
1.03	100.0										

10

表ニ關スル注意

イ(1)欄ハ種子ヲ浸水セル初メヨリ沈水物ヲ分離セル迄ノ時間ヲ示ス但シ浮游物ト稱スルハ浸水後七十二時間目ニ於テ尙
 浮游セル種子及夾雜物ヲ云フ
 ロ(2)欄ハ(1)欄ニ掲ケタル某時間又ハ浸水ノ初メヨリ次ノ時間ニ至ル迄ニ沈水セル種子及夾雜物ノ總重量ヲ示シ(18)欄ハ此
 等各者ノ純度ヲ示スモノトス
 ハ(3)(5)及(7)欄ハ(1)欄ニ掲ケタル某時間又ハ浸水ノ初メヨリ次ノ時間ニ至ル迄ニ沈水セル種子ノモノ粒數重量及容積ヲ示
 シ又(9)(11)及(13)欄ハ是等ノ全種子量ニ對スル百分率(%)ヲ示スモノトス例ヘハ杉種子ニアリテ浸水後四時間目ヨリ五時間
 目迄ニ沈水セル種子及夾雜物ハ一、九七グラム又同時間内ニ沈水セル種子ノ粒數ハ三六〇粒ニシテ全量ノ二、七パーセン
 トナルカ如シ
 而シテ(20)及(22)欄ハ夫々右各種子ニ就キ施行セル發芽試驗ノ結果及二十八日間發芽試驗施行後ノ切斷狀況ヲ百分
 率ヲ以テ示セルモノナリ
 ニ(4)(6)及(8)欄ハ浸水ノ初メヨリ(1)欄ニ掲ケタル某時間マテニ至ル沈水セル種子ノ絕對ノ粒數重量及容積ヲ示シ(10)(12)及(14)
 ハ夫々は等ノ全量ニ對スル百分率ヲ示スモノトス例ヘハ杉種子ニアリテ浸水後五時間内ニ沈水セル種子ノ總粒數ハ七
 三三五粒ニシテ全量ノ五、四パーセントナルカ如シ
 而シテ(21)欄ハ右各種子ノ發芽率ヲ(3)(4)及(20)欄ヲ用テ算出セルモノナリ
 ホ(15)(16)及(17)欄ハ浸水後(1)欄ニ掲ケタル某時間又ハ浸水ノ初メヨリ次ノ時間ニ至ル間ニ沈水セル夾雜物ノ重量並ニ百分率
 及ヒ其ノ種類ヲ示スモノトス
 ヘ浸水前ニ檢定セル供試種子ノ容積重量粒數及發芽率ト浸水後ニ於ケル此等ノ合計ト全然一致セサルハ(一)浸水其他ノ處
 理中紛失セルモノアルト(二)浸水後吸水ノ結果容積及重量ノ増加セルト(三)發芽試驗其他ノ免カレヘカラサル多少ノ誤差
 アルト(四)水選後ニアリテハ二十乃至二十三ニ區分シテ計量セル等主ナル原因トス然レトモ此等ノ不一致ハ結論上著シ
 キ妨ナシ
 ト(一)内ノ數字ハ平均一時間ノ重量又ハ其ノ百分率ヲ示スモノトス

(一)種子ノ沈水状態

種子ノ沈水状態ハ其ノ種類ニヨリテ大ニ趣ヲ異ニスルモノナレハ左ニ各樹種ニ就テ先ツ其數量の關係
 ヲ述ヘ次ニ種子ノ性質ヨリ見タル關係ヲ説明セント欲ス

(イ)沈水種子ノ數量の關係

杉、浸水スルヤ直ニ三〇、〇パーセント餘ハ沈水シ十五分ヲ經過スレハ全種子量ノ三七、七パーセント四
 十五分ニシテ四五パーセントノ多キニ達セリト雖モ爾後急減シテ一時間ニツキ五、五パーセント以下ト
 ナリ殊ニ二十時間以後ニ至レハ平均一時間ニツキ僅ニ〇、六パーセント以下ニ過キサリキ而シテ七十二時
 間後即チ三晝夜ノ長キニ互リシモ尙八、九パーセントノ浮游種子ヲ殘存セリ
 扁柏、浸水後一時間内ハ比較的少量ノ沈水種子アリト雖モ杉ノ如ク顯著ナラス且爾後沈水スルモノ極
 メテ少クシテ三晝夜ヲ經テ漸ク四七、二パーセントニ達シタルニ過キス而シテ五二、八パーセント即チ半
 數以上ハ尙依然トシテ水面ニ浮游セリ
 赤松、浸水當初ニ於ケル沈水状態ハ杉ト異ナリ極テ徐々ニシテ浸水後三時間目ニ僅ニ一、四パーセント
 六時間目ニ漸ク八、六パーセントニ達シタルニ過キス且其後ニ於テモ急激ナル増減ナク比較的均一ニ沈
 水シ其ノ最大ニ達セシ時ト雖一時間六パーセントヲ越ユルコトナカリキ但シ既ニ三晝夜ヲ經過シタル
 トキハ殆ント全部沈水シ浮游種子ハ僅ニ二、六パーセントナリキ
 落葉松、大體ニ於テ赤松ノ沈水状態ニ類スルモ三晝夜後ニ於ケル浮游種子ハ遙ニ多量ニシテ二三、四パ
 ーセントノ多キニ及ヘリ
 以上述フル所ハ沈水種子ノ割合ヲ重量ヲ以テ説明セリト雖モ粒數又ハ容積ニ於テモ亦大同小異ニシテ
 略同一ノ經路ナリシヲ以テ茲ニ細說セス(前表參照)以下亦然リ
 (ロ)沈水種子ノ性質
 之ヲ述フルニ先チ是等種子ノ形態及特質ヲ系統的ニ區分スレハ次ノ如シ
 一、胚乳ヲ有スル種子
 イ、胚乳ノ發達完全ニシテ發芽力アルモノ

- い、發芽試驗繼續期間ニ發芽セル種子
- ろ、發芽試驗繼續期間ニ發芽セザリシ種子(未發芽種子)
- こ、胚乳ノ發達不完全ナルカ又ハ完全ナルモ病虫害ノ爲發芽力ナキモノ
- け、胚乳ノ發達不完全ナルカ又ハ菌害ノ爲發芽力ナキモノ(不發芽種子)
- ろ、寄生蜂ノ蝕害ヲ受ケタル種子(虫害種子)
- 二、胚乳ノ發達セザル種子
- イ、内容空虚ニシテ僅ニ胚乳ノ痕跡ヲ有スル種子(秕)
- ロ、内容ハ或ル物質例ハ杉種子ニアリテハ帶黄又ハ帶赤褐色ノ單寧ヲ含有スル物質ヲ以テ充實セ
- ルモノ(澁種子又ハ石粒)

以下是等各種子ノ沈水状態換言スレハ是等カ各選別セル種子中ニ存スル状態ヲ説明セントス
 杉、浸水後最モ迅速且ツ多量ニ沈水セルハ發芽力アル健全種子及澁種子ニシテ十五分間目ノ沈水種子
 中ニハ兩者略相半ハシ合計約九五パーセント即チ殆ント全量ヲ占メタリ而シテ前者ニアリテハ爾後漸
 減シ浸水後二十四時間目ニ至レハ僅ニ二、五パーセントニ減シ三十時間目後ニ至レハ全クナキカ或ハ僅
 ニ〇、五パーセント内外ニ過キサリキ然ルニ後者ハ八九時間後ニ至ルマテ漸増シテ最大六六、〇パーセン
 トニ達シ爾後漸次減少セリト雖モ七十二時間目ニ至リテ尙二六、七パーセント又浮游種子中ニ四一、二パ
 ーセントノ多數存在セリ次ニ不發芽種子ノ沈水状態ハ健全ニシテ發芽スヘキ種子ノ其レト全ク反對ニ
 シテ其ノ當初ハ僅ニ沈水種子ノ五パーセント内外ニ過キサリシモ漸次増加シ三十時間目以後ニ至リテ
 ハ七八パーセント内外ニ達シ七十二時間後ノ浮游種子中ニモ尙四三、二パーセント存セリ寄生蜂ノ寄生セ
 ル種子ノ沈水状態ハ稍不規則ナルカ如クナリシモ大體ニ於テ秕種子ト同シク容易ニ沈水セスシテ最後
 マテ水上ニ浮游セリ即チ十時間前後ニ於テ多少沈水セルモノアリシモ僅ニ三パーセントヲ越エス然ル

ニ其浮種子中ニハ一四、五パーセント存在セリ
 以上述フル所ニヨリ之ヲ考察スルニ杉種子水選ノ効果ハ供試種子中ニ混在スル澁種子ノ多少ト大ナル
 關係アルヲ認メ得ヘシ即チ水選ノ價值ハ選種セントスル種子中ニ混入スル澁種子ノ量多クハ多キ程
 其効果僅少ナルニ反シ少ケレハ少キ程大ナリト稱スルコトヲ得ヘシ今供試種子(發芽率三〇、五)中ニ存ス
 ル澁種子ノ含有率ヲ見ルニ五、一、八パーセントニシテ約其ノ半數ヲ占ムルヲ以テ浸水後十五分間目ニ沈
 水セルモノノミヲ選種スルモ其發芽率ハ四九、七パーセント即チ僅ニ一九、二パーセントヲ増加シタルニ
 過キス從テ已ニ五〇パーセント以上ノ種子ヲ選別スルコト能ハサルカ如シ而シテ予ノ實驗ニヨレハ吉
 野地方ニ於ケル種子商ノ販賣品中幼齡又ハ壯齡ノ母樹ヨリ採集シタル種子ハ之ヲ水選セルトセザルト
 ニヨリ其發芽率ニ相異アルコト老母樹ヨリ採集セル種子ニ比シテ著シク大ナルコト即チ水選ノ効果カ
 前者ニ著シク後者ニ僅少ナリキ蓋シ是レ後者中ニハ前者ニ比シ澁種子ノ含有量遙ニ多キカ故ナリ
 杉種子ノ水選ヲ二回繰リ返シ其第二回目ニ於テ浸水後一時間内ニ沈水シタルモノヲ放棄スルトキハ澁
 種子其他ノ不良種子ヲ除去スルヲ得ヘシトハ吉野紀州地方種子業者ノ一部ニ於テ唱フル所ナルモ予ノ
 試験ニヨレハ前後兩回共ニ種子ノ沈水状態ハ略同様ナリキ即チ第二回目ニ於テ浸水後一時間以內ニ沈
 水セルモノヲ去ルトキハ殘留種子ハ極メテ少量ナルノミナラス其ノ發芽率極メテ低率ニシテ從テ此ノ
 如キ方法ニヨル効果ヲ認ムルコト能ハサリキ又予ハ杉澁種子カ鹽水選ニヨリテ略完全ニ選別セラル、
 ノミナラス之カ爲健全ナル種子カ殆ト發芽力ヲ阻害セラル、コトナキヲ實驗セリ然トモ發芽後ニ於ケ
 ル苗木生長上完全ナル試験ヲ欲クテ以テ鹽水選ノ應用ニ付キテハ更ニ後日之ヲ報告セントス
 扁柏、健全ナル種子ノ沈水状態ハ略杉ニ於ケルカ如シ即チ浸水ノ當初ニ於テ沈水セルモノ最モ多ク爾
 後漸次減少シテ二十四時間以後ニ至レハ僅ニ一乃至二パーセント、ナリ四十八時間以後ニ於テ殆ン
 ト存セザリキ又枇及澁種子ノ沈水状態ハ兩者共ニ多少不規則ナリシモ概シテ當初ニ少ク後漸次増加セ

リ就中澁種子ハ十二時間以後ニ於テ三五〇乃至七三〇パーセントノ多キニ達セリ次ニ不發芽種子ハ浸水後九時間乃至十二時間ニ於テ最モ多數沈水セリ終ニ虫害種子ハ十二時間目頃ヨリ少數ノ沈水セルモノアリシト雖大多數ハ三晝夜ヲ經過シタルモ尙浮游セルコト杉ノ其レニ於ケルカ如クナリキ

赤松、健全ナル種子及不發芽種子ノ沈水状態ハ何レモ杉種子ノ其レト全ク異ナレリ即チ健全ナル種子ハ浸水ノ當初五六時間内ニ於テ沈水セルモノ極メテ僅少ナリシモ之ヨリ以後漸次ニ増加シ十二時間乃至三四十時間ニ亘リテ最モ多ク四十八時間目ニハ殆ント全部沈水セルヲ見タリ又不發芽種子ハ之ト趣ヲ異ニシ當初三四時間内ニ多數(五二〇乃至九五〇パーセント)沈水シタルモ爾後漸減シ二十四時間以後ニ於テハ僅ニ二パーセント内外ニ過キサリキ

前述セル如ク健全ナル種子并不發芽種子ノ沈水状態カ杉ト赤松トニ於テ相異ナル所以ハ蓋シ次ノ理由ニ基ツクモノナラン即チ杉種子中ノ完全ニ發育セルモノ又ハ澁種子ノ多數ハ其比重一ヨリモ大ナルヲ以テ浸水ト殆ント同時ニ約其三十餘パーセントハ沈水セシモ殘餘ノモノハ吸水後漸次比重ヲ増加シ一以上トナリテ初メテ沈水スルモノナレハ其發育健全ニシテ比重比較的大ナル種子ガ之ヨリ小ナル不發芽種子ヨリ先ニ多數沈水スルハ勿論ナリ之ニ反シ赤松種子ニアリテハ其ノ比重殆ント全部一ヨリ小ナルヲ以テ吸水後始メテ沈水スルニ至ルモノニシテ且ツ之カ吸水速度ハ健全ナル種子ヨリモ不發芽種子ノ方遙ニ速カナルヲ以テ(林業試驗報告第九號第十七頁參照)後者ハ前者ヨリモ迅速ニ沈下スルモノナリ

落葉松、健全ナル種子ノ沈水状態ハ前述セルモノト全ク特異ニシテ恰モ杉赤松兩者ノ中間ニ位セリ即チ浸水後十二時間乃至十五時間ハ赤松ニ類シ其以後ニ於テハ杉ニ似タリ之ヲ再言スレハ健全種子ノ沈水ハ其初メ僅少ニシテ漸次ニ増加シ一定時間後ニ於テ其最高ニ達シ之ヨリ漸減ス而シテ不發芽種子モ亦略之ト経路ヲ同フセリ又紙種子ノ沈水状態ハ浸水後六七時間目マテ稍不規則ニシテ且比較的高率ニ存スルモ其絕對量ト其ニ考察スル時ハ浸水後十時間目頃マテハ少數ニシテ爾後漸増シ三十六時間目ハ

五六パーセント餘トナリ浮種子中ニハ實ニ八六パーセントノ多數存セリ而シテ虫害種子ノ沈水状態ハ杉扁柏ニ於ケルト大體相同シ

終リニ以上各種子ヲ通シ未發芽種子ノ沈水状態ヲ見ルニ其數極メテ少ク且不規則ニシテ顯著ナル關係ヲ認メ難シ

種子ノ沈水状態ハ上述セル如クナルモ尙左ニ浸水時間ニ對スル浮沈兩者ノ重量(百分率)并ニ其發芽率トヲ算出シテ是等ノ關係ヲ一層明瞭ナラシメントス

浸水時間	杉		扁柏		赤松		落葉松		備考
	沈水種子重量(%)	浮種子重量(%)	沈水種子重量(%)	浮種子重量(%)	沈水種子重量(%)	浮種子重量(%)	沈水種子重量(%)	浮種子重量(%)	
十五分間	三三.七	四九.七	一七.〇	八.〇	九.〇	八.五	一〇.〇	九.三	*二粒沈水
三十分間	五六.三	四七.四	一七.〇	八.〇	一〇.〇	一〇.〇	一〇.〇	九.八	*扁柏及落葉松ハ二時間ナリ
六十分間	六六.四	四三.五	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	
九十分間	七〇.〇	四〇.〇	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	
十二時間	七二.六	三三.〇	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	
十八時間	七五.五	二四.五	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	
二十四時間	七九.〇	二〇.八	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	
三十時間	八二.〇	一八.〇	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	
三十六時間	八四.一	一五.九	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	
四十八時間	八七.四	一三.六	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	
七十二時間	九一.一	一〇.九	三三.一	三三.一	八.六	七.七	九.一	九.五	

叙上ノ沈水状態ヨリ考察シ水選ノ効果ヲシテ最大ナシムヘキ方法及之ヲ本試驗ニ應用セル場合ヲ示セハ次ノ如シ但シ發芽率ハ直接發芽試驗ノ結果ニヨルモノト間接ニ計算セルモノトアリ

杉 (一) 浸水後三時間内ニ沈水セルモノト (二) 三時間以後十二時間(九時間ニテモ充分ナリ)内ニ沈水セルモノトヲ區別シ二様ノ種子ヲ選出スヘシ而シテ十二時間以上ニ亘リテ水選スルノ必要ナシ本試験ニ供セル種子ニテハ前者即チ (一) ヨリハ發芽率四七、四パーセントノモノ全量ノ五割六分後者即チ (二) ヨリハ發芽率二四、二パーセントノモノ一割六分餘ヲ得ヘシ但シ十二時間浸水シ一様ノ種子ヲ作ルモ可ナリ

扁柏、浸水後十八時間内ニ沈水セルモノヲ選別スヘシ本試験ニ於テハ發芽率五七、一パーセントノモノ全量ノ二割八分二厘ヲ得タリ但シ浸水後六時間内ニ沈水セルモノト其以後ノモノトヲ區別シ兩様ノ種子ヲ作ル時ハ前者ハ發芽率六六、〇パーセントノ種子二割二分ヲ得ヘク後者ヨリハ三四、〇パーセントノモノ六分ヲ得ヘシ

赤松、水選前ニ風選ヲナシテ批種子ヲ去リ次ニ之ヲ浸水シテ五時間内ニ沈水セルモノヲ別チ當時浮游セルモノ全部ヲ選出スヘシ本試験ニ於テハ斯クシテ發芽率九八、七パーセントノモノ九割四分ヲ得ヘシ

落葉松、浸水後二十四時間乃至三十時間内ニ沈水セルモノヲ選別スヘシ但シ當初ノ一時間或ハ二時間ニ沈水セルモノヲ除クヲ要ス本試験ニアリテハ斯クシテ五四、〇パーセントノ種子ヲ全量ノ四割九分餘ヲ得タリ若シ二様ノ種子ヲ得ントセハ浸水後十五時間以内ノモノト以後ノモノトニ分ツヘシ即チ前者ヨリハ發芽率七〇、二パーセントノ種子約三割三分後者ヨリハ二三、六パーセントノ種子一割六分餘ヲ得ヘシ

(二) 夾雜物ノ沈水状態并ニ其性質
夾雜物ノ沈水状態ヲ見ルニ其數量ニ於テハ概シテ浸水ノ當初ニ多ク漸次減少ス從テ純度ハ之ニ反シ初メ小ニシテ後漸ク大トナル但シ杉扁柏ニテハ稍不規則ナリ次ニ夾雜物ノ性質ハ浸水時間ト多少ノ關係ヲ有シ一般ニ樹脂類又ハ土砂等ハ浸水後短時間内ニ殆ント全部沈水セルモ葉片球果片種翅其他

ノモノハ不規則ニシテ且徐々ナリキ

四結 論

以上論述セル所ニヨリテ各種種子ノ水選ノ價值及方法ニ就テ結論スルコト次ノ如シ
(一) 水選ノ効果最モ大ナルハ扁柏及落葉松ノ種子ニシテ杉種子之ニ次ク但シ杉種子ハ澁種子ヲ含有スル量ノ多少ニヨリテ其効果ニ大小アリ又赤松ハ其方法ニヨリテハ全ク無効ナリ

(二) 水選ノ効果ヲシテ最大ナラシムル方法ハ次ノ如シ
杉種子、浸水後三時間内ニ沈水セルモノト三時間以後十二時間以内(九時間ニテモ充分ナリ)ニ沈水セルモノトヲ選別シ二様ノ種子ヲ作ルヘシ但シ之ヲ通シテ一様ノ種子ヲ作ルモ可ナリ
扁柏種子、浸水後十八時間内ニ沈水セルモノヲ選別スヘシ但シ浸水後六時間迄ノモノト夫レヨリ十八時間目迄ノモノトノ兩様ニ區別スルモ可ナリ
赤松種子、水選前ニ風選ヲナシテ批種子ヲ去リ次ニ之ヲ浸水シ五時間以内ニ沈水セルモノヲ去リ當時浮游セルモノ全部ヲ選別スヘシ即チ此ノ浮游種子ハ良質ノモノナリトス
落葉松種子、浸水後一時間(或ハ二時間)内ニ沈水セルモノヲ除キ之ヨリ二十四時間乃至三十時間内ニ沈水セルモノヲ選別スヘシ但シ二様ノ種子ヲ選取セント欲セハ十五時間前ノモノト後ノモノトニ別ツヲ要ス

扁柏苗ニ對スル窒素肥料ノ施肥期及肥效試験

守屋重政

扁柏ハ杉ト共ニ本邦ノ主要樹種ノ一ナルヲ以テ健全ニシテ優良ナル苗木ヲ養成スルハ頗ル重要ナルノミナラス又一方ニ於テ肥料ノ適否ヲ明カニシ且ツ最も有效ニ使用スルノ途ヲ講スルハ直接經濟上多大ノ關係ヲ有スルモノナリ然ルニ從來扁柏苗養成上施肥ニ關スル試驗殆ント之ナキヲ以テ去ル明治四十四年ヨリ杉苗ト共ニ林業試驗場ニ於テ重ナル窒素肥料ノ施肥期及肥效比較ニ關スル試驗ヲ行ヒタルヲ以テ今左ニ其ノ成績ヲ記述セントス

扁柏ニ就テ行ヒタル此ノ肥料試驗ハ前號ニ掲載セシ杉苗ノ施肥期ニ關スル試驗ト其方法時期全ク同一ナルモ扁柏ト杉トハ其生長ノ度異ナルカ故ニ殘肥ノ肥效比較試驗モ亦必要ナリト認メタルヲ以テ其成績ヲ待チ報告ヲ一年延期シタリ而シテ其試驗ノ方法ハ杉苗ニ於ケルモノト同様ナリシモ便宜上更ニ其概略ヲ述フレハ左ノ如シ

一 試験ノ方法

一 供試土壤 林業試驗場内ニテ七八年間肥料ヲ施サ、リシ樺苗圃ノ土壤ニシテ腐植質ニ富メル埴質土壤ナリ其ノ成分ハ左ノ如シ

氣乾細微土百分中

水分	一〇、四五七
灼熱ノ際消失物	二〇、八五〇

礬土
酸化鐵

一〇、八二七
一〇、五七〇
一一

腐植質	五、九三五	石灰	〇、七四六
全窒素	〇、三二七	苦土	一、七二九
鹽酸ニ不溶物	四九、三三二	加里	〇、〇二六
鹽酸ニ溶解セル硅酸	〇、七二二	曹達	〇、三六五
炭酸曹達ニ溶解セル硅酸	二、九〇五	磷酸	〇、〇六九
硅酸合計	二二、六二七	硫酸	〇、一八三

二、試驗用器 直徑三尺深サ二尺五寸面積一反歩ノ千五百分ノ一無底亞鉛筒ヲ苗圃ニ埋裝シ其上端一寸ヲ地面上ニ出シ其中ニ前記ノ土壤ヲ滿タシ各圓筒ノ内部ハ一樣ニ整地シタリ

三、供試苗木 滿一年生扁柏(平均重量〇、五瓦)ノ生育狀態整一ナルモノヲ場内播種床ヨリ選ミテ其植栽間隔ヲ四寸トシ各圓筒内ニ三十二本ツ、四十四年五月八日植栽シタリ

四、肥料ノ種類及量 供試肥料ハ硫酸安母尼亞、智利硝石、人糞尿及菜種油糟ノ四種ノ窒素肥料ヲ元トシテ之ニ磷酸及加里ノ不足分ハ各磷酸曹達及硫酸加里ヲ以テ補ヒ窒素、磷酸、加里ノ量ハ二年間ニ對シ各一反歩ニ付三貫目ノ割合トシ之ヲ數回ノ時期ニ分與セリ

硫酸安母尼亞 肥料トシテ販賣セラル、普通品ニシテ其ノ窒素含量二〇、二%ナリ

智利硝石 肥料用トシテ販賣セラル、普通品ニシテ其ノ窒素含量ハ一五、五%ナリ

菜種油糟 窒素五、〇%磷酸二、〇%加里一、四%ナリ

人糞尿 林業試驗場内官舎ヨリ採集シテ腐熟セシメタルモノニシテ窒素〇、五—〇、五五%ナリ

磷酸曹達及硫酸加里ハ化學用純藥品ヲ用キタリ

五、施肥ノ方法 前記四種ノ窒素肥料ニ就キ各八區宛ニ區別シ左記ノ如キ時期ニ分チテ施シタリ

第一號區 基肥トシテ五月六日(即チ苗木植付前三日)二年間ニ與フヘキ全量ヲ一回ニ施與セリ

第二號區 基肥トシテ前ト同日全重ノ二分ノ一ヲ與ヘ殘餘ハ同年九月十六日ニ之ヲ施シ即チ全量ヲ二回ニ分與セリ

第三號區 基肥トシテ前ト同日三分ノ一量ヲ與ヘ次ニ同年九月十六日三分ノ一量ヲ更ニ翌春五月六日殘餘ヲ施シ即チ全量ヲ三回ニ分與セリ

第四號區 基肥トシテ前ト同日四分ノ一量ヲ與ヘ同量ヲ同年六月七日、同年九月十六日及翌春五月六日ニ施シ即チ全量ヲ四回ニ分與セリ

第五號區 基肥ヲ與ヘスシテ苗木植付後一ヶ月即チ六月七日ニ全量ヲ一回ニ施セリ

第六號區 基肥ヲ與ヘスシテ前ト同日即チ六月七日全量ノ二分ノ一ヲ與ヘ殘部ハ翌年六月二十四日ニ之ヲ施シ即チ全量ヲ二回ニ分與セリ

第七號區 基肥ヲ與ヘスシテ全量ヲ三等分シ六月七日、同年九月十六日、及翌春五月六日、ノ三回ニ分與セリ

第八號區 基肥ヲ與ヘスシテ全量ヲ四等分シ六月七日、同年九月十六日、翌春五月六日、及同年九月五日ニ分與セリ

各肥料施用後ハ能ク土壤ト混和シ、又追肥ハ苗木存在セル爲メ基肥ヲ施シ時ノ如クニハ深ク混和スルコト能ハサリシト雖モ表面ヲ淺ク中耕シテ丁寧ニ混和セリ而シテ此ノ場合ニハ當時ニ肥料ヲ施サ、ル區ニ於テモ同様ノ操作ヲナシ努メテ其狀態ヲ一致セシメタリ

二 苗木生長ノ比較

前記ノ如キ施肥ノ方法ニ依リ植栽後二年間ノ生長期間ヲ經過セシメ大正元年十一月五日各苗木ノ長サヲ測定シ次テ圓筒ヨリ掘抜キテ(小根ト雖モ切ラサル様注意シテ)其ノ重量ヲ秤定セリ今茲ニ各苗木ノ重

部ヲ十分ニ土壤ニ混シ得ルヲ以テ從ツテ良ク土壤ニ吸收セラル可キモ他ノ肥料ニ比シ其ノ分解最モ速カナルカ故ニ追肥トシテ用井タルモノハ土壤ト能ク混シ難キヲ以テ比較的其損失モ亦多キニ因ルナラシ以上述フルカ如ク今回ノ試験ニ用井シテ四種ノ窒素肥料ニ就テ一般ニ優良ナリシハ第三號區及第四號區ナリトス試ニ各種肥料ヲ通シテ其施與ノ方法ニ就テ之ヲ分チ其平均ノ成績ヲ表示スレハ左ノ如シ

施肥ノ方法ニ依ル區別	苗木ノ重量		苗木ノ長サ		最優區(第三號)ノ重量(一〇〇トス)	重量ノ順序
	第一號區	第二號區	第一號區	第二號區		
第一號區	四六、一	四四、三	二九、〇	二九、三	八二	三
第二號區	五六、〇	五三、〇	三二、四	三二、〇	七九	四
第三號區	四二、七	四二、七	二八、九	二九、一	九〇	一
第四號區	三八、八	四〇、二	二八、九	二八、九	七六	二
第五號區	四〇、二	四一、六	二八、九	二八、九	七九	五
第六號區	四一、六	四一、六	二八、九	二八、九	七四	六
第七號區	四一、六	四一、六	二八、九	二八、九	七四	七
第八號區	四一、六	四一、六	二八、九	二八、九	七四	八

之ヲ要スルニ扁柏苗ニ就テ前述四種窒素肥料ノ施與時期ニ關シ今回行ヒシ方法中一般ニ最モ好果ヲ得シハ二年間ニ與フヘキ全量ノ三分ノ一ヲ春季植付ノ數日前ニ基肥トシテ施シ次ニ同一量ヲ同年九月十六日ニ施シ尙翌年五月六日ニ殘餘(同量)ヲ施シタルモノ及ヒ基肥トシテ全量ノ四分ノ一ヲ施シ追肥ハ同量ヲ同年六月七日、九月十六日及翌年五月六日ニ與ヘタルモノナリキ但シ人糞尿區ニ於テハ基肥トシテ植付ノ數日前ニ全量ヲ與ヘタルモノ最モ好成绩ヲ得タリ之レ前ニ述ヘシカ如キ理由ニ因ルナラン然レトモ前記二方法ニ依リシモノモ亦大差ナキ好成绩ヲ得タリ又基肥トシテ全量ヲ施シタルモノト基肥トシテ全量ノ二分ノ一ヲ與ヘ追肥トシテ同量ヲ同年九月十六日ニ施シタルモノトハ其成績相似ヲ稍良好ナリ但シ菜種油糞ニ於テハ基肥トシテ植付ノ數日前ニ全量ヲ一回ニ與ヘタルモノ特ニ生育不良ナリシ

是レ或ハ一時ニ分解ヲ初メ有機酸等ノ發生ニ因リ種苗ノ生育ニ有害ナリシニ依ルモノナランカ又基肥トシテ施サスシテ植付後一ヶ月(六月七日)ニ全量ヲ一回ニ施シタルモノハ基肥ヲ與ヘスシテ全量ノ四分ノ一宛四回(初年六月七日、同年九月十六日、翌年五月六日、同年九月五日)ニ分與シタルモノト大差ナク基肥ヲ施サスシテ全量ノ二分ノ一宛二回(初年六月七日、及翌年六月二十四日)ニ分與セシモノ及ヒ基肥ヲ施サスシテ全量ノ三分ノ一宛三回(初年六月七日、同年九月十六日、及翌年五月六日)ニ分與セシモノハ其成績最モ劣レリ

三 基肥ノ効果

今施肥ノ方法ヲ大別シテ基肥ヲ施シタルモノト全ク基肥トシテ用井サリシモノトノ二種トナシ之ヲ施肥ノ回数ニ依リテ區別シ比較スルコト次ノ如シ

(甲)ハ基肥ヲ施シタルモノ(乙)ハ基肥ヲ施サハリシモノ

基肥ノ有無及施肥ノ回数別	菜種油糞區(苗木ノ重量)		硫酸安母尼亞區(同)		人糞尿區(同)		智利硝石區(同)	
	乙(全量ヲ一回ニ施シタルモノ)	甲(全量ヲ二回ニ分與シタルモノ)	乙(全量ヲ一回ニ施シタルモノ)	甲(全量ヲ二回ニ分與シタルモノ)	乙(全量ヲ一回ニ施シタルモノ)	甲(全量ヲ二回ニ分與シタルモノ)	乙(全量ヲ一回ニ施シタルモノ)	甲(全量ヲ二回ニ分與シタルモノ)
乙(四回)	四三、七	四三、七	四六、〇	四六、〇	三六、八	三六、八	四〇、一	四〇、一
甲(三回)	四〇、二	四〇、二	四一、〇	四一、〇	三七、〇	三七、〇	四二、六	四二、六
乙(全量ヲ一回ニ施シタルモノ)	四三、三	四三、三	四九、五	四九、五	三七、六	三七、六	五〇、五	五〇、五
甲(全量ヲ二回ニ分與シタルモノ)	三七、〇	三七、〇	五九、一	五九、一	四〇、五	四〇、五	四四、八	四四、八

前表ヲ見ルニ菜種油糞區ニ於ケル(一、二回)及智利硝石區ニ於ケル(一回)ノ二三ヲ除クノ外ハ悉ク基肥ヲ施シタルモノノ生育著シク良好ナリシヲ認ム

四 各種肥料ノ肥效比較

本試驗ノ目的ハ主トシテ扁柏苗ニ對シ重ナル窒素肥料ノ適當ナル施肥期ヲ闡明ナラシムルニ在リテ單ニ窒素肥料ノ肥效ヲ比較スルノ意ニアラサルモ供試肥料ノ骨子トシテ普通ノ窒素肥料ヲ用井シテ以テ扁柏苗ニ對スル此等ノ肥料ノ肥效ヲ比較センカ爲各種肥料ニ就キ全區(一號ヨリ八號迄)ノ植付ヨリ二年後ニ於ケル苗木ノ平均重量及長サヲ示サハ左ノ如シ

肥料ノ種類	苗木ノ重量	苗木ノ長サ	硫酸安母尼亞ニ於ケル重量チ一〇〇トス
菜種油糟區	四一、二	二九、二	八二
硫酸安母尼亞區	五〇、二	三一、七	一〇〇
人糞尿區	四二、〇	二八、一	八四
智利硝石區	四八、一	二九、九	九六
無肥料區	二〇、〇	一八、六	四〇

即チ硫酸安母尼亞區ノ生育最モ良好ニシテ智利硝石區人糞尿區菜種油糟區ノ順トナリ最良ノ硫酸安母尼亞區ト菜種油糟區トヲ比較スレハ其ノ重量ニ於テ九瓦即チ約二割ノ差ヲ示セリ
 茲ニ注意スヘキハ斯ノ如キ成績ハ如何ナル土壤ニ就テモ然リト斷定スヘキニ非ス今回ノ試驗ニ用井シ土壤ハ林業試驗場内ノ土壤ニシテ腐植質ニ富メル地質土壤ナリ若シ土性ノ甚シク異ナルモノニアリテハ必スシモ斯ノ結果ト一致セサルコトアル可シ而シテ一般ニ肥料ノ効果ハ土性ト著シキ關係ヲ有スルモノニシテ又一二年間好果アリシモノモ之ヲ連年使用スルニ於テハ其肥效減少スルヲ常トス殊ニ硫酸安母尼亞ノ如キ速効性礦物質肥料ハ之ヲ連年施用スルトキハ土壤ハ其成分漸次變成シ酸性ヲ呈スルニシテ植物ノ生育劣リ地力衰微スルニ至ル可キヲ以テ其連用ハ之ヲ避クルヲ安全ナリトス又腐植質土

ノ如キ土性ノ苗圃ニアリテハ菜種油糟ノ如キ稍遲効性ノ有機質肥料ハ其効果少キカ如シ殊ニ寒冷ナル地方ニ於テハ其分解一層遲キ爲メ効果少ナル可キヲ以テ苗圃ニ之ヲ施用スルニハ豫メ溜ニ入レテ腐熟セシメテ後施セハ可ナリ而シテ人糞尿ハ速効性ニシテ且ツ其連用ニ因ル害ハ比較的少キモノナルヲ以テ容易ニ得ラル、地方ニ於テハ之ヲ用フルヲ可ナリトス又智利硝石ハ硫酸安母尼亞ニ比シテ稍割高ニシテ其肥效モ亦杉前號記載扁柏ノ苗木ニ對シテハ稍劣レルヲ以テ之ヲ使用スルハ得策ニアラサル可シ

五 杉苗ニ於ケル成績トノ比較

前號林業試驗報告第十號ニ掲載セシ杉苗ニ就テノ試驗ハ本試驗ト其方法、供試土壤、肥料及時日等總テ全ク同一ナルヲ以テ兩樹種ニ於ケル成績ヲ比較シ其異同ノ點ヲ闡明ニスルハ甚タ便ナリトス依テ先ツ施肥ノ方法ニ關スル效果ニ就テ述ヘンニ杉苗ニ於テハ第三號區即チ全量ノ三分ノ一ヲ基肥トシテ苗木植付ノ數日前ニ施シ殘餘ヲ追肥トシテ二回同年九月中旬、翌年五月初旬ニ分與シタルモノ最モ好結果ヲ得シカ扁柏ニ在リテモ此ノ方法甚良好ナリキ杉ニ於テハ一般ニ第三號區ニ次テ第二號區ノ基肥トシテ全量ノ二分ノ一ヲ與ヘ殘餘ヲ同年九月ニ與ヘタルモノナリシカ扁柏ニ在リテハ此ノ區ハ可ハ即チ可ナルモ杉ニ於ケルカ如クハ良好ナラサリキ扁柏ニ於テハ第四號區ノ全量ヲ四等分シ基肥及同年六月初旬九月中旬、翌年六月初旬ニ分與セシモノ甚タ好結果ヲ示セリ之レ杉ニ於ケル場合ト少シク異ル點ナリトス(杉ニ於テハ此ノ區ハ中庸ナリキ)而シテ人糞尿區ニ於テ全量ヲ植付前ニ施シタルモノ最モ良好ナリシコト及ヒ菜種油糟區ニ於テ此ノ方法ニ依リシモノ最モ劣リシハ兩樹種ニ就テ同一ナリキ而シテ以上述ヘシ以外ノ方法ニ依ルモノハ大同小異ニシテ其成績比較的皆不良ナリトス又一般ニ基肥ノ效果ノ著シカリシハ兩樹種ニ於テ甚タ良ク一致セリ

次ニ肥料ノ種類ニ因ル肥效ニ就テハ杉ハ扁柏ニ比シ其生長速カナルヲ以テ從テ其差異モ亦顯著ナリト雖モ概シテ相似ノ成績ヲ得タリ但シ杉ニ於テハ人糞尿區ノ方智利硝石區ニ勝リシモ扁柏ニ在リテハ之ニ反セリ之レ其樹種ノ性質ニ依リシモノナランカ今左ニ兩樹種ニ就テ得タル肥效ノ割合ヲ示サハ

肥料ノ種類	杉苗ノ重量	扁柏苗ノ重量
菜種油精	八〇、〇	四一、二
硫酸安母尼亞	一〇八、七	五〇、二
人糞尿	八六、九	四二、〇
智利硝石	八一、八	四八、一

於ケル智利硝石區ニ
於ケル扁柏苗ノ重量
於ケル人糞尿區ニ
於ケル菜種油精區ニ

六 殘肥ノ比較

杉扁柏兩樹種苗木ニ對スル成績ノ異同ハ概略上述ノ如シ而シテ尙此ノ兩樹種苗木ノ養分吸收力ノ差異如何ヲ比較センカ爲メニ殘肥ノ肥效ヲ試驗スルコト、ナセリ即チ圓筒内ノ杉及扁柏ヲ悉ク掘抜タル跡ニ翌春更ニ滿一年生杉苗(重量約一瓦)ノ生育狀態整一ナルモノヲ播種床ヨリ選ミテ各圓筒内ニ三十二本ツ、間隔四寸ニ植付ケテ滿一ケ年ノ生長期間ヲ經過シタル後採取リ各苗木ノ重量及長サヲ測定シタリ而シテ各肥料區ニ就テ平均シタルモノハ左ノ如シ

肥料種類別	杉苗跡	扁柏苗跡
菜種油精區	長サ 二、八四 重量 一〇、二	長サ 四、四四 重量 一、一六
硫酸安母尼亞區	長サ 三、七四 重量 一〇、三	長サ 四、六九 重量 一〇、八
人糞尿區	長サ 二、八四 重量 九、九〇	長サ 三、〇〇 重量 九、四二

智利硝石區	長サ 二、七三 重量 九、三〇	長サ 三、七七 重量 一、一八
-------	--------------------	--------------------

上表ニ依レハ一般ニ其生育甚タ不良ナリ即チ各肥料區共殘肥ハ甚タ僅少ナルヲ知ル而シテ前ニ杉苗ヲ植付ケシ跡ハ扁柏ヲ植付ケシ跡ニ比シ一層生育不良ナルヲ認ム即チ扁柏ハ杉ニ比シ其養分ノ吸收量稍小ナルコトヲ示スモノナリ

七 成績ノ概要

林業試驗場内土壤腐植質ニ富メル地土ニ於テ扁柏苗木ニ對スル菜種油精、硫酸安母尼亞、人糞尿及智利硝石ノ四種窒素肥料(燐酸加里ハ十分ニ之ヲ與ヘ)ノ施肥期ニ關スル試驗ノ成績ニ依レハ此等ノ肥料ハ同分量ヲ與フルモ時期ニヨリテ其効果ニ著シキ差ヲ生スルモノナルコトヲ認メ得ヘシ而シテ基肥ノ効果ハ如何ナル分與ノ方法ニ於テモ一般ニ著シキモノナルコトヲ認ム之レ植物體ニ早クヨリ吸收セラレト施肥ノ際十分ニ土壤ト混和シ得ルヲ以テ細根ノ到ル所ニ於テ容易ニ養分ヲ吸收シ得ラレ又其損失ハ追肥ニ比シ少キニ因ルヘシ而シテ基肥トシテ用フ可キ量ハ移植シテ二年間据置ノ場合ニハ二年間ニ施スヘキ全量ノ三分ノ一又ハ四分ノ一ヲ與ヘ其ノ餘ハ追肥トシテ施スヲ可トス而シテ基肥トシテ全量ノ三分ノ一ヲ與ヘタルモノハ追肥ハ同年九月初旬頃及翌春五月初旬ニ分與シ又基肥トシテ四分ノ一量ヲ與ヘタルモノハ追肥ハ同年六月初旬、九月初旬頃及ヒ翌年五月初旬頃ニ施スコト可ナルヲ認ム而シテ一年毎ニ床替スル場合ニ於テハ之ニ準シテ行ヘハ可ナリ即チ普通ノ窒素肥料ハ一年間ニ施スヘキ全量ノ二分ノ一ヲ基肥トシテ植付前ニ與ヘ殘餘ハ六月初旬及九月初旬頃ニ分與スルカ或ハ基肥トシテ全量ノ三分ノ二ヲ與ヘ殘餘ヲ九月初旬頃ニ施セハ可ナルヘシ杉扁柏等ノ苗木ハ秋季ニ及ンテ一時生長ノ著シキ時アリ之レ秋季ニ於ケル施肥ノ効アル所以カ但シ當場ニ於テハ初秋ニ施肥シタル杉扁柏苗木ノ秋芽カ凍害

ヲ被ムルヲ認メサルモ東京以北其他寒冷ナル地方ニシテ凍害ヲ被ル憂アル場處ニ於テハ秋季ノ施肥ハ之ヲ行ハサルヲ安全ナリトス而シテ若シ全量ヲ一回ニ施サントスレハ基肥トシテ植付前ニ施スカ或ハ六月初旬頃ニ與フルヲ可トス然レトモ之ハ肥料ノ種類ニ依リテ其効果ニ甚タ徑庭アリ例ヘハ人糞尿ヲ用フル場合ニ於テハ植付前ニ施シ能ク土壤ト混シタルモノ其効果甚タ良好ナリシモ他ノ硫酸安母尼亞智利硝石菜種油糟等ニ於テハ其結果前記ノ分與セシ方法ニ比シ劣レリ殊ニ菜種油糟ニ於テハ杉林業試驗報告第十號記載扁柏共ニ著シク不良ナリキ之レ前號ニ於テモ述ヘシ如ク菜種油糟ノ如キ有機質肥料ノ多量ヲ一時ニ施ス時ハ概シテ其分解速カナラス且ツ其分解ニ際シテ有機酸ノ發生等ニヨリテ苗木ノ生育ヲ害スル恐アレハナリ故ニ菜種油糟ノ如キモノハ豫メ腐朽セシメテ之ヲ用フレハ其効多カルヘシ又今回用非シ四種ノ窒素肥料ニ就テ扁柏苗木ニ對スル肥効ハ杉ニ就テノ試驗ト略同様ノ成績ナリキ即チ硫酸安母尼亞最モ優良ニシテ菜種油糟ハ最モ劣レリ而シテ硫酸安母尼亞ニ次テ智利硝石、人糞尿ノ順トナレリ杉ニ於テハ人糞尿ノ方智利硝石ニ優レリ之レ其樹種ノ異ナルニ因リテ差ヲ生セシモノナランカ此等窒素肥料ノ諸種苗木ニ對スル肥効ニ就テハ他日更ニ試驗ヲナシ闡明ナラシメンコトヲ期ス

尙殘肥ノ肥効試驗ニ於テ扁柏苗木ノ跡杉苗木ニ比シ一般ニ其生育比較的良好ナリシヲ見レハ扁柏苗木ハ杉苗木ニ比シ其養分吸收量ノ稍小ナルヲ認メ得ヘシ故ニ其施肥量ニ於テモ扁柏ハ杉ニ比シ稍節減シテ可ナルヘシ

杉葉油ニ關スル研究

内 田 壯

杉ハ本邦ノ林業上最モ重要ナル樹種ニシテ全國到ル所之カ殖林ヲ見ルモ其間代又ハ枝打チノ際ノ枝葉ハ殆ト遺棄シテ利用セラレス唯僅ニ或地方ニ於テ其葉ヲ線香及抹香等ノ原料ニ供スルノミ從テ其量極メテ僅少ナリ然ルニ杉葉中ニハ新鮮ナル芳香ヲ有スル揮發油ヲ含有スルヲ以テ之ヲ採取シテ其ノ成分及用途ヲ定メ廢物利用ノ途ヲ開キ此天與ノ產物ヲシテ廣ク應用セシメンコトハ最モ緊要ノ事業タルヲ認メ茲ニ本研究ヲ企テタリ

凡ソ芳香油ヲ植物ヨリ採取シ之カ利用ヲ企ツルニ當リ研究スヘキ事項ハ (一)之カ採集方法 (二)其ノ全含有量 (三)水蒸氣蒸餾ニ依ルトセハ採油ハ如何ナル程度ニ止ムルヲ利トスルカ (四)芳香油ノ成分及有價成分ノ有無 (五)各成分ヲ分離シテ利用シ得ラルヘキヤ否ヤ (六)油ハ如何ナル用途ニ適スルヤ等ナリトス而シテ今回杉葉油ニ就テハ先ツ蒸餾法ニヨリテ(一)及(二)ヲ決定シ次ニ油ノ性質ヲ研究シテ成分ヲ定メ(五)及(六)ヲ解決シ又是等ノ結果ヨリ蒸餾ノ程度及用途ヲ研究シタリ

一、成分ノ研究

原料タル杉葉ハ東京府下荏原郡目黒村下目黒山林局林業試驗場内ニ生育セル杉ノ生葉二三貫三〇〇夕(八七、四疔)ヲ用非之ヲ數回ニ分チ小形ノ蒸餾器ヲ用非テ水蒸氣蒸餾ニ附シテ其内ニ含有セル揮發油ヲ充分ニ採取セシニ一六三夕六一二瓦ヲ得タリ即チ收穫率ハ原料ニ對シ約〇、七〇%ニ當リ蒸餾時間ハ毎回凡ソ一三時間ヲ要シタリ但シ之ハ成分研究ノ材料トシテ採取セシモノニシテ實際事業的ニ採油スル場合ノ蒸餾時間收穫率等ハ後章別ニ述ヘント欲ス

斯クシテ採取セシ杉葉油ハ褐黄色流動性ニシテ新鮮爽快ナル芳香ヲ有シ定數左ノ如クナリキ

比重 (D₄¹⁵) 〇.九二一七

屈折率 (D_D²⁰) 一.四八九五

比旋光度 (α_D¹⁵) 一〇%クロロホルム溶液ニテ右一九.二九度

酸數 一.〇

エステル數 六.五六

アセチル化後ノエステル數 一四.三五

杉葉油四五瓦ヲ取り炭酸曹達ノ稀釋溶液ヲ加ヘ振盪シテ遊離酸ヲ分離セシ後一五耗ノ減壓下ニテ二回分餾シテ分ニ分テリ

(一) 五〇—一〇〇度 (殊ニ五五—六二度)

一四二瓦

(二) 一〇〇—一八〇度

一九一瓦

(三) 一八〇—二〇〇度 (殊ニ一九八—一九九度)

七五瓦

第一餾分ハ性質性狀ヨリ察シテ「テルペン」ナルヲ以テ之ニ金屬「ナトリウム」ヲ加ヘ數回分餾シテ (イ) 一五八—一六三度 (ロ) 一六三—一六八度 (ハ) 一六八—一七二度ノ三餾分ニ分チ第一餾分ヨリ「テルペン」ノ誘導體ナル「ニトロソクロロリド」(C₁₀H₁₆NOCl) 「ニトロロールペンチレン」(HO.NC₁₀H₁₅N.C₁₀H₁₅) 「ニトロロールペンチレン」(C₁₀H₁₆(NO).NH.CH₂.C₁₀H₁₅) 等ヲ試製セシニ夫々融點一〇二—一〇四度「一八—一九度」「二二—二三度」ナリシヲ以テ此ノ餾分ハ「ピネン」(Pinen) ナリ又(ロ)及(ハ)ノ餾分ヨリモ亦「ピネン」ヲ檢出セリ
第二餾分ハ酒精加里ニテ加水分解セシ後常壓下ニテ分餾シ (ニ) 一九五—二三五度 (ホ) 二二五—二八〇度 (ニ) 二八〇—三一〇度ノ三餾分ニ分テリ一九五—二三五度ノ餾分ハ再蒸餾シタルニ主トシテ二—二—二—二四度ニテ餾出セリ此餾分ハ微黄色流動性ニシテ樟腦ト薄荷トヲ同時ニ想起セシムル新鮮爽快ナル芳香ヲ有シ之カ元素分析ノ結果ハ C₁₀H₁₆O ナリシヲ以テ更ニ「フェニル」イソチアナートヲ以テ處理シタリシニ誘導體ナル「フェニルウレタン」 C₁₀H₁₆O.CO.N(C₆H₅)₂ (融點二二三—二三四度)ヲ得タリ之ニヨリテ

見レハ此餾分ハ C₁₀H₁₆OH ナル組成ヲ有スル一種ノ「アルコール」ニシテ未タ曾テ何レノ芳香油中ニモ發見セラレタルトコナキモノナリ而シテ之ハ其量甚タ僅微ナリト雖モ杉葉油ノ芳香ノ主體ヲナスモノナルベシ

又二三五—二八〇度ノ餾分ニハ「ナトリウム」ヲ加ヘテ再三蒸餾セシニ主トシテ二六六—二六八度ニテ餾出ス此ノ餾分ハ殆ト無色ニシテ枯草様ノ弱キ香氣ヲ有シ粘稠ナリ之ヲ元素分析ニ附シ又其ノ鹽化水素添加物ヲ試製セシニ此餾分ハ主トシテ液狀ノ二鹽化水素添加物(C₁₅H₂₄.2H₂O)ヲ作ル一種ノ「セスキテルペン」(C₁₅H₂₄)ヨリ成ルヲ知レリ又二七二—二七五度ニテ餾出スル部分ヨリ微量ノ「カヂネン」(C₁₅H₂₄)ヲ檢出セリ又二八〇—三一〇度ノ餾分ハ美麗ナル青色ヲ有シ頗ル粘稠ニシテ香氣薄シ之ヲ再蒸餾シ主餾分タル二八二—二八四度「二八四—二八六度」「二八八度」等ノ各餾分ノ元素分析ヲ行ヒシ結果ニヨレハ C₁₅H₂₄OH ナル組成ヲ有スル一種ノ「セスキテルペン」アルコールナルヲ知レリ、

又遊離酸ヲ除キタル杉葉油ヲ分餾シテ得タル第三餾分(二八〇—二〇〇度)一五耗下ニテハ甚タ粘稠ニシテ黄色ヲ有シ蒸餾後暫時ニシテ全部結晶トナリテ固結ス之ヲ醋酸「エーテル」ヨリ再結晶セシメシニ集合狀體星狀ニシテ白色光輝アル針狀ノ結晶ヲ得タリ此ノ融解點六一度沸騰點三四五度ニシテ何等ノ香氣ヲ有セス之ヲ元素分析ニ附シ又其ノ分子量ヲ測定シタルニ C₁₅H₂₄ ナル分子式ヲ有スル一種ノ「ヂテルペン」ナルヲ知レリ而シテ余ハ此ノ物質ノ由來セシ杉ノ學名 (Cryptomeria Japonica) ニ因ミテ之レヲ「クリプトメン」(Cryptomen)ト命名セント欲ス

以上ノ實驗ニヨリテ杉葉油中ニ檢出シ得タル成分ハ「ピネン」(C₁₀H₁₆)「カヂネン」(C₁₅H₂₄)及一種ノ「セスキテルペン」(C₁₅H₂₄)一種ノ「セスキテルペンアルコール」(C₁₅H₂₄OH)結晶性「ヂテルペン」(C₁₅H₂₄)一種ノ「アルコール」(C₁₅H₂₄OH)等ニシテ其他油ヲ加水分解セシ際ノ「アルカリ」液ヨリ一種ノ「ラクトン」(C₁₅H₂₄O)及「カブリン酸」(C₁₅H₂₄COOH)ヲ檢出セシカ此二者ハ極メテ微量ナリ今左ニ杉葉油ノ百分組成ヲ示セハ大凡左ノ如シ

遊離酸 (醋酸トシテ)

遊離「アルコール」(C₁₂H₂₂O₂トシテ)

「エステル」(C₁₇H₃₄COO, C₁₅H₃₀トシテ)

「テルペン」

「セスキテルペン」

精油

結晶性「デテルペン」

合計

一〇〇、五二%

二、杉葉油ノ用途

斯クノ如ク成分研究ノ結果ニヨレハ杉葉油ハ其内ニ特ニ有價ナル物質ヲ含有セスト雖其香氣新鮮爽快ニシテ杉ノ生葉ヲ嗅クトキハ稍樹脂様ノ臭氣アリト雖之ヲ蒸餾セシ油中ニハ樹脂ヲ含有セサルヲ以テ此ノ不快臭ヲ全ク交ヘス故ニ香料トシテ種々ノ用途ニ供シ得ヘシ而シテ杉葉油ノ特ニ得點トシテ擧クヘキハ其ノ原料カ殆ト無盡蔵ナルヲ以テ油モ極メテ廉價ニ供給シ得ラル、ニアリ又杉葉油ハ熱アルカリ、酸等ニ對シテ割合ニ安定ナルヲ以テ石鹼香料トシテ用井易ク又石油蒸餾ノ際ノ一產物ニシテ頭髮油及ヒ精巧ナル機械ノ減摩油トシテ使用セラル、彼ノ「スピンドル」油及ヒ粗惡ナル脂肪脂肪油等ノ消臭劑トシテ用井得ヘシ又歐米諸國ニ於テ唐檜葉油ヲ主成分トシ之レニ少量ノ他ノ芳香油ヲ配合シタル室内香料ヲ沸騰湯上ニ浮ヘテ香氣ヲ室内ニ放散セシメ宴會又ハ多人數集合スル場所又ハ病室等ニ新鮮ナル森林香ヲ附スルコトアリ杉葉油ハ爽快ナル森林香ヲ有スルヲ以テ同様ノ目的ニ使用スルヲ得ヘク又芳香浴ノ香料トシテ用井得ヘシ

三、杉油採取試験

採油試験ニ供セシ原料モ亦山林局林業試驗場内ノ杉葉ニシテ之ヲ高サ二尺四寸頂部直徑一尺四寸底部直徑一尺六寸ノ蒸餾桶ニ固ク詰メ込ミ水蒸氣發生器ニテ生シタル水蒸氣ヲ蒸餾桶ノ底部ヨリ吹込ミ之ヲ蒸餾桶ノ頂部ニ設ケタル錫ニテ内張セル銅製ノ導管ニヨリテ蛇管冷却器ニ導キ冷水ニヨリテ冷却シテ凝縮セシメテ「フロレンチン」瓶下ニ滴下セシメ其ノ水面ニ浮ヒタル油分ヲ集メ又下層ノ水分ニハ尙幾分ノ油分ヲ溶解セルヲ以テ瓶ノ底部ヨリ細管ニヨリテ放出セシメ水蒸氣發生罐中ニ戻シテ以テ油ノ損失ヲ防キタリ而シテ杉葉中ニ含有セラル、油分ヲ殘リナク採取スレハ原料ニ對シテ約〇、七%ヲ得ラルヘシト雖蒸餾時間ハ約一三時間ノ長キヲ要ス而シテ成分研究ノ結果ニヨレハ杉葉中ニハ香氣ニ何等ノ關係ナキ結晶性「デテルペン」又「セスキテルペン」及「青油」如キ香氣ノ調和劑保留劑トシテ必要ナルモ香氣ノ主體ニ非ルモノアリ而シテ是等ノ物質ハ蒸氣張力小ナルヲ以テ一定量ヲ蒸餾スルニハ比較的多量ノ水蒸氣ヲ要シ蒸餾ニ際シ主トシテ中頃以後ニ蒸餾スルモノナルヲ以テ實際ニ採油スルニハ蒸餾時間ヲ六時間内外ニ止メ原料中ニ含有セラル、全油量ノ約三分ノ二ヲ採取シ更ニ新ラシキ原料ヲ詰メ換ヘテ蒸餾ヲ行フヲ有利ナリトス今左ニ實驗ノ回數並ニ其ノ收獲率ヲ示サン

原料重量	蒸餾時間	杉葉油重量	原料ニ對スル油ノ收獲率	原料重量	蒸餾時間	杉葉油重量	原料ニ對スル油ノ收獲率
一〇貫目	六、一〇	四九、三	〇、四九三	一〇貫目	六、一五	四六、七	〇、四六七
同	六、四〇	四九、三	〇、四九三	同	六、二五	四九、三	〇、四九三
同	六、五〇	五七、三	〇、五七三	同	六、二〇	五〇、七	〇、五〇七
同	六、二〇	五六、〇	〇、五六〇	同	六、四〇	四〇、〇	〇、四〇〇
同	六、三〇	六一、三	〇、六一三	同	六、三〇	四九、三	〇、四九三
同	六、〇五	三八、七	〇、三八七	同	六、〇〇	四〇、〇	〇、四〇〇
同	六、〇五	四八、〇	〇、四八〇	同	六、〇〇	三六、九	〇、三六九
同	六、三〇	五二、〇	〇、五二〇	同	五、〇〇	三七、三	〇、三七三

屈折率 (D₂₀)

一、四七七三

比旋光度 (α)_D²⁰ 一〇%クロ、ホルム溶液ニテ

右五〇度三七分

二成分ノ研究

以上ノ處理ニヨリテ精製セシ油四四八瓦ヲ取り常壓下ニテ割温蒸餾ニ附セシニ一五七度ヨリ馏出シ始メ二七〇度迄連續シ最後ニ「プラスチック」中ニ赤褐色粘稠ナル樹脂様ノ残渣ヲ殘セリ

(一) 一五七—二〇〇度

三〇八〇瓦

(二) 二〇〇—二四〇度

三六〇瓦

(三) 二四〇—二七〇度

九七、五瓦

残渣及損失

六、五瓦

第一馏分ハ始ト無色流動性ニシテ少シク扁柏香ヲ有シ之ヲ常壓下ニテ「ナトリウム」ヲ加ヘ三回蒸餾ニ附セシニ主トシテ一五五—一六〇度間ニテ流出シ此ノ主馏分ハ比重 d_4^{20} 〇、八六一六屈折率 n_D^{20} 一、四六六二、旋光度 $(\alpha)_D^{20}$ 右旋四四度四二分ナリ而シテ之ヨリ常法ニ從ヒ鹽化水素添加物ヲ製シ酒精ヨリ數回再結セシメ最後ニ昇華シテ精製セシニ無色羽毛狀ノ結晶ヲ得タリ此結晶ハ樟腦臭ヲ有シ常温ニ於テモ揮發シ易ク且少シク壓搾スルハ凝固シテ粘質ノ塊トナル融點一三二度半—一三三度半ニシテ又カリウス氏法ニ從ヒ鹽素ヲ定量セシニ此ノ結晶ハ $(C_{10}H_{16}HCl)$ ニ合一スルヲ知レリ故ニ本馏分カ「テルペン」ノ一種ナル「ピネン」(Pinen)ナルコト疑ナシ次ニ第三馏分ヲ同様ニ常壓下ニテ二回「ナトリウム」上ニ蒸餾シタルニ主トシテ二六〇—二七〇度殊ニ二六七—二六八度ニテ多量ニ馏出セリ此ノ主馏分ハ比重 d_4^{20} 〇、九一九五旋光度 $(\alpha)_D^{20}$ 右一五度五九分ナリ而シテ之ヨリ鹽化水素及臭化水素ノ添加物ヲ作り其ノ融點ヲ檢シタルニ夫々一一七—一一八度及一一二四—一二五度ニテ融解セリ又此ノ鹽化水素添加物中ノ鹽素ヲ定量シ此ノ結晶カ「セスキテルペン」ニ鹽化水素添加物 $(C_{10}H_{16} \cdot 2HCl)$ ナルヲ知レリ依リテ此ノ馏分ハ「セスキテルペン」ノ一種ナル「カヂネン」(Cadinen)ナリ

三本油成分ノ工業上ノ用途

以上實驗ノ結果扁柏乾餾油ノ約三分ノ二ハ「テルペン」ニシテ松精油ト同成分ナルヲ明ニセシヲ以テ塗料用トシテ松精油トノ比較試驗ヲ爲セリ

先ツ扁柏乾餾精製油一三〇瓦ヲ取り「ルベル、ヘンニングル」氏ノ四球ヲ有スル分馏管ヲ附シテ常壓下ニ蒸餾シ二〇〇度以下ニ馏出セシ部分ヲ集メシニ九二瓦ヲ得タリ此ノ二〇〇度以下ニ馏出セシ部分ヲ更ニ一回蒸餾セシニ次ノ馏分ニ分ル

(一) 一五五—一六〇度

六四瓦

(二) 一六〇—一六五度

一一瓦

(三) 一六五—一七〇度

四瓦

(四) 一七〇—一七五度

二瓦

一七五度以上ニテ「プラスチック」中ニ殘留スルモノ

一〇瓦

此ノ一七〇度以下ニ馏出セシ部分ヲ集メ其ノ性質ヲ檢スルニ無色ニシテ惡臭ヲ有セス此ノ馏分ト松精油トノ比較試驗ヲ爲セシニ左ノ成績ヲ得タリ但シ比較ニ用ヰシ松精油ハ山林局林業試驗場ニ於テ熊本縣産ノ松脂ヲ一回水蒸氣蒸餾ニ附シテ採取セシモノナリ

其ノ一 溶解力試驗

諸樹脂類ヲ試験管ニ取り油ヲ加ヘ温メテ本馏分ト松精油トノ溶解力ヲ比較スルニ

樹脂名	松精油	本馏分
「マスタック」	甚容易ナレトモ白濁ス	同上
「サンダラック」	稍容易ナラサルモ溶解ス	同上

「ダンマー」

甚容易

同上

四二

「コーバル」

容易ナレドモ白濁ス

甚容易無色ニ溶解ス

「ゴム、エラストカ」極メテ徐徐ニ溶解ス

同上

其ノ二 蒸發試驗

松精油五瓦ヲ取り水溶上ニ蒸發セシムルニ殘渣〇、一五瓦ヲ殘留シ此ノ殘渣ハ帶黄色樹脂狀ニシテ甚粘稠ナリ常温ニ於テハ殆ト固結ス察スルニ松脂蒸餾ノ際幾分松脂ノ伴ハレテ來リシモノカ又ハ「テルペン」ノ重合ニヨリ樹脂狀物ヲ生セシニ由ルナラン

又同一器ニ此ノ一七〇度以下ノ餾出分量ヲ取り同様ニ水溶上ニ蒸發セシムルニ蒸發ノ終ニ至ルモ粘性トナルコトナク全部蒸發シ盡シテ殘渣ヲ殘サス

其ノ三 乾燥速度ノ試驗

上述ノ一七〇度以下ノ餾出分ト松精油トノ乾燥速度ノ遲速ヲ比較センカ爲ニ次ノ實驗ヲ行ヘリ

(一) 四厘平方ノ硝子板上ニ松精油及本餾分ヲ夫々二瓦ツツ流シ硝子板ヲ平面上ニ置キ乾燥ノ速度ヲ檢スルニ松精油ニ比シ本餾分ノ方早シ

(二) 填料

七瓦

填料

七瓦

「ポイル」油

一瓦

「ポイル」油

一瓦

松精油

五瓦

本餾分

五瓦

ノ兩劑ヲ作り之ヲ楷材ニ目止メトシテ塗布シ二時間後ニ檢スルニ松精油ノ方ハ未タ乾燥充分ナラサリシモ本餾分ノ方ハ既ニ乾燥充分ナリキ

(三) 「ポイル」油及乾燥劑ヲ加ヘテ適當ニ調理セン「ペイント」七瓦ニ松精油及本餾分ヲ夫夫一瓦混シテ硝子板上ニ塗布シ其ノ乾燥速度ヲ檢スルニ本餾分ノ方乾燥早カリキ

(四) 紐育スタンダードワニス製造會社製ノ「ハード、ポリシングラッピンング」ワニス七瓦ニ松精油及本餾分ヲ夫夫一瓦宛混シ下地ヲ施セシ山毛榉材ニ塗布セシ後時時乾燥ノ度ヲ檢セシニ松精油ニ比シ本餾分ノ方早キヲ見タリ

以上ノ成績ニ依リテ見ルニ扁柏油中ノ「テルペン」分ハ全然松精油ト同様ノ用途ヲ充シ得ヘシ又扁柏油中ノ一成分ヲ爲ス「セスキテルペン」ノ一種「カヂネン」ハ現今用途ナキモノトス

四結論

(一) 阿里山産扁柏乾柏油ノ成分ハ主トシテ「テルペン」ノ一種ナル「ピネン」(Pinen $C_{10}H_{16}$)及「セスキテルペン」ノ一種ナル「カヂネン」(Cadinen $C_{15}H_{24}$)ヨリ成リ而シテ「テルペン」分ハ油中ノ約三分ノ二「セスキテルペン」分ハ油中ノ約三分ノ一ナリ

(二) 扁柏乾餾油ヨリ「テルペン」分ヲ實際的ニ分離スルニハ其中ニ含有セララルル有機酸ヲ中和スルニ足ルヘキ石灰乳ヲ加ヘ水蒸氣ヲ吹込ミテ油ヲ驅出シ此ノ油ヲ「デフレグメーター」ヲ附セシ蒸餾罐ニ入レテ蒸餾シ一七〇度迄ニ餾出スル部分ヲ集ムルニアリ

(三) 上述ノ方法ニテ採取セル一七〇度以下ノ餾分ハ松根油ノ如キ嫌惡スヘキ惡臭ナク又松根油或ハ精製セサル松精油ノ如ク蒸發後何等ノ殘渣ヲ殘スコトナク「ワニス」「ペンキ」等ノ塗料用トシテ優等ナル松精油ニ匹適スヘキモノナリトス

山椒油ニ關スル研究

内田 壯

山椒 (*Xanthoxylum piperitum*) ハ本邦特産ノ芸香料 (*Rutaceae*) ニ屬スル小灌木ニシテ其ノ果ハ略球形ヲ爲シ直徑約六粒許短キ果梗ヲ有シ内ニ黑色ノ種子ヲ包藏ス果皮ハ未熟ノ時ハ綠色ナレトモ熟スレハ黯紅褐色トナル、二個ノ心蕊ヨリナリ熟スレハ其癒合部ヨリ破綻ス表面平滑ナラスシテ内部ノ油孔ノ存スルトコロニ當リテ細少ナル凹窩アリ

山椒ニ特異ナル香味ハ果皮ニ存スルモノニシテ種子ニハ殆ント之ヲ有セス此ノ香味ハ果皮中ニ存スル巨大ナル油孔中ニ含蓄セララル揮發油ニ由來スルモノニシテ古來漢醫藥トシテ用ヰラレ又嗜好品トシテ多ク用ヰラル

(一) 山椒油ノ採取

原料ハ静岡産ノ成熟セル朝倉山椒ノ乾燥セルモノヲ用ヰタリ之ヲ蒸餾罐ニ入レ水蒸氣蒸餾ヲ爲セシニ原料一四疋ヨリ揮發油八〇〇瓦ヲ得タリ即チ收穫率ハ五七%ニ相當ス

(二) 山椒油ノ性質

水蒸氣蒸餾ニテ得タル揮發油ハ淡黄色流動性ニシテ山椒特異ノ芳香ヲ有ス
本油少許ヲ試験管ニ入レ零下五度マテ冷却シ攪拌セシニ僅ニ混濁ヲ呈セリ

該油四四瓦ヲ取リ常壓下ニテ分餾セシニ大約一〇〇度ヨリ蒸餾シ始メ二三九度ニ至リテ蒸餾シ了レリ而シテ「フラスク」中ニ殘留スル殘渣ハ黄褐色ニシテ焦臭ヲ帶ヒ粘稠ナリ

(一) 一一〇—一七六度

二〇度

(六) 一九九—二〇八度

一〇度

(二) 一七六一一八一度	二〇〇純	(七) 二〇八一二二五度	一〇純
(三) 一八一—一八六度	一五〇純	(八) 二二五—二三九度	三五純
(四) 一八六一—一九六度	三五純	(九) 殘渣	三〇純
(五) 一九六一—一九九度	二〇純		

本油ハ「アムモニヤ」性酸化銀ヲ還元シテ銀鏡ヲ作ル

本油ニ臭素ヲ加フルハ熱ヲ出シテ直チニ化合シ多量ノ白色沈澱ヲ生ス

本油ハ酸性亞硫酸曹達ノ溶液ト振蕩スレハ白色細微ノ結晶ヲ作ル

本油一滴ヲ少許ノ無水醋酸ニ溶カシ之ニ一滴ノ濃硫酸ヲ加ヘシニ褐紫色ヨリ褐色トナリ暫時ノ後ハ褐色トナル

本油一滴ヲ少許ノ無水醋酸ニ溶カシ之ニ無水鹽化亞鉛ヲ加フルニ薄黄色ヨリ薄橙色トナリ暫時ノ後褐色トナル

本油ノ定數左ノ如シ

比重 (D ₄ ¹⁵)	〇.八五〇四	酸價	三三三
旋光度 (α _D ²⁰)	右四六度三〇分	「エステル價	一九二八
屈折率 (n _D ²⁰)	一.四六		

本油中ヨリ「アルデヒド」ヲ除キシ油ヲ「アセチル」化セシ油ノ「エステル價」二二三・二三

(三) 遊離酸

本油三五〇瓦ヲ取り炭酸曹達ノ稀釋溶液ヲ加ヘテ逐次二回振蕩シ油ト分チシ曹達溶液ハ「エーテル」ニヨリテ夾雜セル幾分ノ油ヲ除キシ後蒸發シテ小容積トナシ稀硫酸ヲ加ヘテ酸性トナシ「エーテル」ヲ加ヘテ振蕩シテ有機酸ヲ「エーテル」中ニ移取シ少量ノ水ヲ以テ三回水洗セシ後「エーテル」ヲ蒸發シ去ラシメシニ

稍「バニリン」ヲ想起セシムベキ香氣ヲ有スル黄色流動性ノ油ノ微量ヲ得タリ之ヲ塞劑ニヨリテ冷却セシニ混濁セス又依然流動性ヲ失ハサリキ

曹達液ト分チタル油分ハ水洗セシ後逐次三回苛性加里ノ稀釋溶液ト振蕩シ「アルカリ」液ヲ分チ夾雜セル油分ヲ「エーテル」ニヨリテ分チタル

洗セシ後「エーテル」ヲ蒸發シ去ラシメシニ赤褐色ノ固體六五瓦ヲ得タリ

此物質ハ「フェノール」類ノ反應ヲ示サス水ニハ不溶酒精及「エーテル」ニハ能ク溶解シ溶液ハ酸性ヲ呈ス此物質ハ苛性加里ニハ能ク溶解シ炭酸曹達ニハ冷時ニハ溶ケ難ク少シク温ムレハ溶解シ冷却スレハ彈性ヲ爲セシ後融解點ヲ檢セシニ五七—五八度ナリキ

實驗	〇.〇一一五—一瓦	銀ノ百分率	二九.七五%
計算	(C ₁₂ H ₁₁ COOAg)		二九.八八%

此ノ固體酸ハ原料僅少ニシテ而カモ不純物多キ爲メ全然純粹ト爲ス能ハサリシカ故ニ其ノ融解點ハ「バルミチン」酸ノ其レトハ稍異ナルト雖モ銀鹽ヨリ分子量ヲ測定シタル結果ト合ハセ考フルニ此固體酸カ「バルミチン」酸ナル事蓋シ疑ナカルヘシ

(四) 「アルデヒド」性物質
遊離酸ヲ除キシ油ハ水洗セシ後等量ノ「エーテル」ヲ加ヘテ稀釋シ之ニ酸性亞硫酸曹達ノ飽和溶液ノ等量ヲ加ヘ充分ニ振蕩スレハ暫時ニシテ白色銀輝アル多量ノ細微結晶ヲ生シ液ヲ被フニ至ル之ヲ數日放置シテ後油分ヨリ分チ「エーテル」ニテ洗滌シ乾キシ後少量ノ水ニ懸垂シ苛性加里液ノ少量ヲ加ヘ水浴上ニ

温メ、結晶ヲ分解シテ油ヲ再生セシメ之ヲ「エーテル」中ニ移取シ水洗セシ後「エーテル」ヲ減壓ニテ蒸發シ去ラシメシニ淡黄色流動性ニシテ檸檬様ノ快香ヲ有スル油二二瓦ヲ得タリ
 此油ノ五瓦許ヲ取り極メテ少サキ技付「フラスコ」ニ入レ蒸餾シ餾液ハ側管ヨリ直ニ水劑ニテ冷却セル試験管中ニ導ケリ沸騰點ハ大凡一四〇度位ヨリ二三〇度マテ連續シ塞段計ノ停止スル點ナシ試験管中ニ集メシ餾液ハ密柑皮ヲ燒キシ時ノ如キ焦臭アリテ明カニ二層ヲ爲シ上層ハ殆ト無色ニシテ下層ハ黄色ナリ而シテ前者ノ量ハ後者ノ五―六倍ナリ之ニヨリテ見ル時ハ「アルデヒド」性分ハ單一ナルモノニ非スシテ少クモ二種以上ノ物質ノ混合物ナルヲ知レリ

(五) テルペン類

「アルデヒド」性分ヲ除キシ油ハ數回水洗シ無水硫酸曹達ヲ以テ乾燥シ減壓ニ於テ「エーテル」ヲ蒸發シ去ラシメシニ淡黄色流動性ノ油二九八瓦ヲ得タリ之ヲ四〇耗ノ壓力下ニテ蒸餾シ八〇度ニ至ルマテ部分ヲ集メタルニ二四〇瓦ヲ得タリ蒸餾ニ附シタル油ノ約八〇%ニ當リ極メテ薄キ黄色ヲ有シ流動性ニシテ檸檬香ヲ有ス之ニ金屬「ナトリウム」ヲ加ヘ三八耗ノ減壓下ニテ三回蒸餾シ精製セシ後常壓ニ移シテ蒸餾セシニ一七四―一七八度ノ間ニテ全部餾出セリ

(一) 一七四―一七七度

一二瓦

(二) 一七七―一七八度

一八三瓦

第一、第二餾分ハ共ニ無色ニシテ淡キ檸檬様ノ快香ヲ有シ流動性ニシテ左ノ恒數ヲ有ス

比重 (D₄¹⁵)

旋光度 (α_D²⁰)

屈折率 (n_D²⁰)

第一餾分

〇・八四二九

右六〇度四二分

一・四七

第二餾分

〇・八四四〇

右六一度四二分

一・四七

「ニトロソクロロド」ノ試製

第二餾分一〇瓦、水醋一〇瓦、亞硝酸「エチル」一〇瓦ノ混合物ヲ塞劑ヲ以テ十分ニ冷却シ鹽酸ヲ徐々ニ加ヘ

シニ暫時ノ後結晶ヲ析出セリ結晶ヲ濾紙上ニ移シ「ポンプ」ニテ引キテ液分ト分チタル後酒精ニテ洗滌シ「クロロホルム」ニ溶解シ「メチルアルコール」ヲ加ヘテ析出セシニ白色銀輝アル細微ノ結晶ヲ得タリ之ヲ顯微鏡下ニ檢スレハ無色針狀ナリ斯クノ如ク逐次三回精製セシ後融解點ヲ檢スルニ一〇二―一〇三度ナリキ而シテ「デペンテンニトロソクロロド」(C₉H₁₁NOCl)ノ融解點ハ一〇三―一〇四度ナリ

「ニトロソ」化合物ノ試製

第二餾分一八瓦ヲ水醋酸九瓦ト水二七瓦ノ混合液上ニ浮ヘ塞劑ヲ以テ冷却シ之ニ亞硝酸曹達九瓦ヲ少量ノ水ニ溶解セル濃溶液ヲ加ヘ放置セシニ數時ノ後ニ至リ油ハ全體結晶ニ變セリ之ヲ液ヨリ分チ先ツ水ニテ次ニ石油「エーテル」ニテ洗滌シ「メチルアルコール」ヲ用キテ再結晶セシメ其融解點ヲ檢セシニ九二―九三度ニシテ「ニトロソデペンテン」ノ融解點ト一致セリ

臭化物ノ試製

第二餾分二〇瓦ヲ四倍容ノ水醋酸ニ溶解シ塞劑ニテ冷却シ振蕩シツツ臭素ヲ滴下セシニ臭素ハ直ニ吸收セラレテ脱色シ四二四瓦ヲ滴下セルトキニ始メテ其色消失セサルニ至レリ今「テルペン」ノ分子式ハC₁₀H₁₆ニシテ此「テルペン」ノ二〇瓦ニ對シ臭素四原子添加スルモノトセハ所要ノ臭素量ハ四七・一瓦ナルヘキナリ此ノ數字ト實驗ノ臭素量ト合ハセ考フルニ此「テルペン」ノ殆ト全部ハ四臭化物ヲ作ルモノナルヲ知ル而シテ器中ニハ柔軟細微白色ノ結晶ヲ沈澱ス此ノ結晶ハ直チニ濾紙上ニ取り液分ヲ去リシ後醋酸「エーテル」ヨリ數回再結晶ヲ行ヒ之カ融解點ヲ檢セシニ一二四―一二五度ニシテ「デペンテン」四臭化物ノ融解點ト一致セリ

又此ノ結晶中ノ臭素量ヲ「カリウス」氏法ニヨリテ定量セシニ

實驗

〇・一六三四瓦

〇・二七一〇瓦

六九・九三%

物質

臭化銀

臭素百分率

以上ノ實驗ニヨリ「テルペン」ハ主トシテ「ヂペンテン」ヨリ成ルヲ知リ又第一「餾分」二七四—二七七度ヲ用井臭化物ヲ試製セシニ同様ニ融解點一二四—一二五度ノ四臭化物ヲ得タルカ故ニ此ノ餾分モ主トシテ「ヂペンテン」ヲ含ムヲ知レリ

又第一及第二餾分ニ就テ「テルピネン」、「フェランドレン」、「シルベストレン」等ノ檢出ヲ試ミシカ結果ハ陰性ナリキ

(六) 油ノ鹼化

「テルペン」ノ大部分ヲ除キシ残りノ油ニ二分ノ一規定酒精加里ヲ加ヘ逆流冷却器ヲ附シテ水溶上ニ加熱シテ鹼化セシメシ後酒精ノ大部分ヲ蒸發シ去ラシメ多量ノ水ヲ加ヘテ油ヲ遊離セシメテ「アルカリ」液ト分チ「アルカリ」溶液ハ「エーテル」ヲ加ヘテ振蕩シテ夾雜セル油分ヲ除キ此「エーテル」液ハ「エーテル」ヲ蒸發セシ後油ニ混シタリ

(七) エステル中ノ酸及「ラクトン」

「アルカリ」液ハ蒸發濃縮シテ一〇〇純許トナシ硫酸ヲ加ヘテ酸性トナシ水蒸氣蒸餾ヲ行ヒシニ餾出液ハ始メハ白濁ヲ呈シ少量ノ油狀物質ヲ餾出シ暫時ニシテ餾液透明トナル餾液ヲ集メ炭酸曹達ニテ「アルカリ」性トナシ「エーテル」ヲ加ヘテ振蕩シ「エーテル」液ハ三回水洗シテ後無水硫酸曹達ニテ乾燥シ「エーテル」ヲ蒸發シ去ラシメシニ黃褐色粘稠ノ油微量ヲ得タリ此油ハ酒精及「エーテル」ニハ能ク溶解シ「リトマス」ニ對シテ微弱ナル酸性ヲ呈ス

炭酸曹達ニハ冷時ニ於テモ熱時ニ於テモ不溶ニシテ苛性「アルカリ」ニハ冷時ニハ溶解セサルモ温ムレハ溶解シテ溶液ハ黄色ヲ呈セリ此油ヲ分離セシ方法及其ノ「アルカリ」ニ對スル溶解度ヨリ考フルニ一種ノ「ラクトン」ナルヘシ

「ラクトン」ヲ分離セシ曹達液ハ蒸發シテ小容量トナシ硫酸ニテ酸性トナシ遂次三回「エーテル」ヲ加ヘテ振蕩シ「エーテル」分ヲ分チ三回水洗シ無水硫酸曹達ニテ乾燥セシ後「エーテル」ヲ蒸發シ去ラシメシニ醋酸ノ刺激臭ヲ有スル褐色流動性ノ油二瓦ヲ得タリ之ニ水ヲ加ヘシニ大部分ハ水ニ溶解シ一部ハ褐色ノ油トナリテ水溶液上ニ浮遊ス褐色油約〇・一瓦水ニ溶解スル部分一・九瓦ナリ

水ニ溶解セシメシ部分ハ醋酸ノ存在ヲ確證センカ爲メニ次ノ實驗ヲ爲セリ水溶液ヲ苛性曹達ヲ以テ注意シテ中和シ其ノ一部ヲ取り鹽化第二鐵溶液ヲ加ヘシニ濃赤色ヲ呈シ醋酸第二鐵ノ爲メ之レヲ熱スレハ液ハ無色トナリ赤褐色ノ沈澱ヲ生ス(オキシ醋酸第二鐵ノ爲メ)又此ノ冷赤色液ニ鹽化第二水銀ヲ加ヘシカ脱色セス「エーテル」ヲ以テ振盪スルモ脱色セス(以上硫酸トノ區別)又此ノ冷赤液ニ冷稀硫酸ヲ加フレハ赤色消失ス(以上メコン酸トノ區別)又溶液ノ一部ヲ取り濃硫酸ト酒精トヲ加ヘテ加熱セシニ醋酸エステルノ特徴アル芳香ヲ放テリ以上ノ實驗ニヨリ該酸ハ醋酸ナルヲ知レリ

(八) 油ノ分餾

加水分解セシ油ハ濃褐色流動性ニシテ蜜柑様ノ香氣ヲ有シ其量五三瓦ナリ此油ハ水洗セシ後無水硫酸曹達ニテ乾燥シ常壓下ニ於テ分餾セシニ

(一) 一七六—一九七度

三〇〇瓦

(三) 二四七—二五七度

三五瓦

(二) 一九七—二四七度

一〇五瓦

第一餾分ハ極メテ薄キ黄色ヲ呈シ流動性ニシテ檸檬様ノ快香ヲ有シ第二餾分ハ褐黄色柚子様ノ香氣ヲ有シ流動性ナリ第三餾分ハ褐色ニシテ香氣薄シ第一餾分ハ「テルペン」ヲ除カン爲メ減壓蒸餾ニ附セシ際全然除ク能ハサリシ「テルペン」ナルヘク第二餾分ハ主トシテ「アルコール」ニシテ第三餾分ハ其性狀ヨリ察スルニ恐ラクセスキテルペン「若ハ」セスキテルアルコール「ナルヘシ

(九) 成分ノ百分率

山椒油成分ヲ定量セシ結果ヲ百分率ヲ以テ示セハ大凡左ノ如シ

遊離酸	二〇%	遊離アルコール(C ₁₂ H ₂₅ O ₂ シテ)	一・一%
「アルデヒド」	一五・〇%	「テルペン」	七七・〇%
「エステル(C ₁₀ H ₁₈ O ₂ ノ醋酸エステルトシテ)	五七%	合計	一〇〇・八%

(十) 結論

山椒油ハ山椒ノ果皮中ニ含有セラル、淡黄色流動性ノ油ニシテ清涼ナル特殊ノ芳香ヲ有シ水蒸氣蒸餾ニヨリ其收穫率ハ乾燥シタル果實ノ五七%ニ當ル而シテ一般ニ植物中ヨリ斯ク多量ノ收穫率ヲ得ルハ稀有ナリトス其主成分ハ「テルペン」ニシテ七七%ヲ占メ主トシテ「ヂペンテン」ヨリ成リ之ニ次キテ多量ニ存スルハ酸性亞硫酸曹達ト結晶性化合物ヲ作ル「アルデヒド」性物質ニシテ山椒油中ノ約一五%ヲ占メ此ノ「アルデヒド」性物質ハ少クモ二種以上ノ混合物ニシテ一ハ重クシテ黄色ヲ呈シ他ハ輕クシテ無色ナリ而シテ前者ノ量ハ後者ノ五―六分ノ一ニ過キス又「エステル」ハ山椒油中約五七%ヲ占メ殆ト全部醋酸「エステル」ヨリ成ル遊離「アルコール」ハ割合僅少ニシテ一・一%ニ過キス又遊離酸ハ約二%ヲ占メ大部分ハ固體ナル「バルミチン」酸ニシテ此ノ他僅少ノ淡黄色流動性ノ液狀酸ヲ含ミ尙油中ニハ微量ノ「ラクトン」アリ用途 山椒油ハ芳香極メテ佳良ニシテ本邦産芳香油中最モ優等ナルモノ、一ツナルヘク香水、香油其他一般化粧品原料トシテ適シ殊ニ製菓、清涼飲料及「リキユール」用ノ芳香料トシテ最モ好適ナルヘシ

白蠟蟲養殖試驗

矢野宗幹

白蠟蟲(いはたらふむし)ハ有吻類介殼蟲科ニ屬スル昆蟲ニシテ學名ヲ *Eriocerus pela* ト稱シ本邦及支那ニ産ス雄ノ幼蟲ハ舂ノ表面ヨリ白色ノ蠟ヲ分泌ス此ノ蠟質ハ主トシテ *Carylocerate* (C₂₈H₅₄O₂ニシテ) ヨリ成リ其融解點他ノ脂蠟ニ比シ甚タ高ク攝氏八十度五分乃至八十三度ノ間ニアリテ特種ノ用途ヲ有スルヲ以テ支那ニ在リテハ四川、貴州、湖南、浙江、福建、安徽等ノ諸省ニ於テ此蟲ヲ養殖シ採蠟スルモノ甚タ多ク四川省ニ於ケル産額ハ約五百萬斤ニ達ス而シテ是等ハ多ク内地ノ需要ニ供セララルモ又其輸出額ハ年々五十萬斤價格約三十萬圓ニ達スト云フ本邦ニ於テハ漢方醫術ノ渡來ト共ニ多少ノ輸入アリシカ後邦内各地ニ其ノ自生アルヲ知り之ヲ採集シテ種々ノ用途ニ供シタリ然レトモ未タ之カ養殖ヲ企テタルモノナク又現今使用セラル、モノハ主トシテ輸入品ニ係リ本邦野生品ヨリ採集セラル、モノハ僅ニ其ノ一部分ニ過キサルナリ

此ノ蠟ハ支那ニテハ普通蟲蠟又ハ白蠟ト稱シ古昔ハ蟲白蠟ト稱セリ歐洲ニテハ蟲蠟又ハ支那蠟ト呼ビ本邦ニテハ普通いはたらふト稱シ又略シテいはたらト謂フ是レ此ノ蠟ヲ熱シテ皮膚ノ疣上ニ落セハ直ニ治スルヲ以テナリト又古クねすみもちのらふト記セルモノアリ是ねすみもちノ木ニ生スルニヨルナラシト稱シ或ハ白色ヲ呈スルニヨリやまおしろひ又ハきおしろひトモ稱セラル、カ如シ

白蠟ノ用途ハ種々アリ支那ニ於テハ最モ多ク蠟燭ノ製造ニ用ヰラレ支那蠟燭原料ノ約一割ハ本種ナリト云フ之ヲ製造スルニハ牛脂又ハ豚脂七乃至八割ニ白蠟二乃至三割ヲ混ス又他ノ各種蠟燭ノ點火ノ際

内部蠟質ノ融解流失ヲ防クカ爲メ此蠟ノミノ溶液中ニ入レテ外皮トナスコトアリ其他丸藥ノ外皮ニ塗布シ或ハ生糸織物ニ光澤ヲ附スルニモ用ヰラル本邦ニテハ古來膏藥ノ原料トナシ敷居ニ塗リテ戸障子ノ開閉ヲ自由ナラシメ朱ヲ混和シテ模造珊瑚ノ製造ヲナセシコト等アリシカ主要ナル用途ハ木製器具ノ表面ニ之ヲ塗布琢磨シテ光澤ヲ出スニアリ彼ノ光澤布ト稱スルモノハ該蠟ヲ布片ニ浸漆セシメタルモノナリ支那ヨリ歐洲ニ輸出セラル、モノモ主トシテ此ノ種ノ目的ニ供セラル、モノ、如シ其ノ他蠟製模型ノ製造ニモ蜜蠟ト共ニ使用スルヲ得ヘシ斯ノ如ク特種ノ用途アルヲ以テ比較的高價ニシテ上海市場ニ於テハ一斤七十錢内外本邦ニテハ七十五錢内外ナリ

白蠟蟲ノ昆蟲學上ノ性質ニ就テハ理學博士佐々木忠次郎氏ノ研究アリテ東京農科大學學術報告第六卷及動物學雜誌等ニ發表セラレ其ノ生活史ノ概要ヲ明カニセルモノアルモ本邦ニ於テ之カ養殖ニ適スルヤ否ヤニ就テハ尙ホ疑問ノ點アリシヲ以テ今回之カ試驗ヲ行ヒ寄生蟲食肉蟲等トノ關係ヲ明カニシ又之ニ多少ノ注意ヲ與フレハ其ノ養殖ハ其タ困難ナラサルヲ確メタリ故ニ茲ニ其ノ成績ニ就テ報告セント欲ス

一 形態及經過

白蠟蟲ノ學名ハ *Ericerus pela* Chav. 又ハ *Coccus ceriferus* Takah. ト稱シ本邦及支那ニ産スルモノハ諸學者間ニハ同一種ト認メラルモ四川省嘉定府ニ於テ養殖セラル、モノニハ二種アリテ一ヲ蠟砂ト稱シ一ヲ黃行砂ト呼ビ母蟲ノ色澤白蠟ノ分泌量及成育期等ニ多少ノ差異アリト云フ故ニ精細ナル比較研究ヲ爲サハ或ハ二三ノ種ヲ存シ又本邦種ト支那種トニモ區別アリテ各種ニ依リ養殖ノ難易白蠟ノ分泌量等ニ差異アルヤモ知レサレトモ未タ其ノ材料ヲ得ルノ機會ヲ得ス然レトモ白蠟ノ分泌量ハ支那産ノ良質ナルモノモ其ノ厚サ四分ノ一ニシテナリト云ヘハ本邦種ト大差ナキカ如シ故ニ此ノ點ヨリ見レハ本邦種モ亦

養殖ニ適スルモノト云フヘキナリ而シテ茲ニ報告スル所ノモノハ東京府南葛飾郡平井村附近ノごねりこニ寄生セルモノヲ採集シ大正二年當林業試驗場内ニ於テ飼育シタルモノナリ故ニ經過ノ如キハ溫度其ノ他ノ關係ニヨリテ各地ニ於ケルモノト多少ノ遲速アルヲ免カレス又假令同一地方ニ於テモ其ノ年ノ氣候ニヨリ遲速アリテ東京附近ニ於ケル幼蟲孵化期ヲ比較スルニ明治四十五年ニハ雌幼蟲ノ孵化期ハ六月五日前後ナリシモ大正二年ニハ六月十日以後數日間ナリキ

白蠟蟲ハ他ノ介殼蟲ト同シク雌ハ不完全變態ヲナセトモ雄ハ完全變態ヲナス而シテ此ノ兩者ハ卵子ノトキニ於テ既ニ區別スルヲ得ルモノナリ

卵ハ母體下ニアリ長卵形ニシテ兩端少シク尖リ長サ五分ノ二耗幅五分ノ一耗内外ニシテ淡黃褐色ヲ呈シ雌ハ雄ニ比シテ少シク濃色ナリ卵ハ母體下ニテ孵化シ二三日ニシテ其所ヲ辭シテ脱出ス卵ノ孵化期ハ雌雄ニヨリテ異リ從テ脱出期ヲ異ニシ雌幼蟲ハ六月十一日ヨリ十五日頃ニ至ル間ニ雄ハ約一週日遅レテ六月十九日ヨリ二十五日頃ノ間ニ脱出セリ

孵化當時ノ幼蟲ハ扁平ナル長楕圓形ニシテ長サ二分ノ一耗内外幅ハ四分ノ一耗内外ナリ觸角ハ六節ニシテ基節肥大シ第二節以下ハ略同形同大ナルモ幅ハ漸次減少シ長ハ漸次增加ス第二節以下ニハ各節數個ノ短キ毛ヲ生ス頭側ニハ一對ノ複眼アリ口吻ハヨク發達シテ長シ肢ハ充分發達シテ步行ニ適シ體ノ幅ヨリ稍短シ尾端ニハ體ノ幅ヨリ長キ一對ノ尾毛アリ體ノ表面ニハ頭部ヨリ尾端ニ至ルマテ各節數對ノ毛狀小突起アリテ頭胸部ニテハ其數多シ全體卵ト同シク淡黃褐色ニシテ雌ハ雄ヨリ濃色ナリ

六月中旬孵化セル雌ノ幼蟲ハ枝ヲ匍フテ上方ニ向ヒ葉ニ移リ其ノ表面ノ葉脈ニ沿ヒテ口吻ヲ刺シ扁平ナル體ヲ葉面ニ密着セシメ葉液ヲ吸收シ七月中旬ニ至リテ葉ヲ去リテ枝ニ移リ此所ニ口吻ヲ刺シ樹液ヲ吸收ス多少群集スル性質アレトモ多クハ三々五々分離寄生シ爾後體ハ漸次變形シテ胸背隆起セル圓形トナリ複眼觸角肢等ハ退化シ移動スルヲ得ス腹面ニテ全ク固着スルニ至ル

雄幼蟲ハ雌ニ遅レテ發生スルヤ葉ニ移リ其ノ裏面ニ群集シテ口吻ヲ刺シ葉液ヲ吸收ス其數多キヲ以テ直ニ識別スルヲ得脱皮シテ多少形ヲ變シ比較的幅ヲ増シ胸腹部背面中央ハ多少隆起シテ縦線ヲナス複眼ハ赤褐色ヲ呈ス觸角ハ各節長形トナリ基節ハ幅廣ク第二節之ニ次キ長幅略同シ第三節以下ハ幅略等シク第三節及第六節ハ長クシテ幅ノ二倍アリ各節ニ長毛ヲ生シ第二節第四節第五節ニ各一本第三節ニ二本第六節ニ七本アリ口吻ハ發達シ肢ハ長大ニシテ跛節一個ニシテ尖レル爪ヲ有シ短毛ヲ生シ跛節及爪ノ基部ニハ四本ノ冠球毛ヲ有ス雄幼蟲ハ葉裏ニ寄著後二日目頃ヨリ小許ノ白色蠟質ヲ分泌ス葉裏ニ寄著後十日許即七月一日ヨリ八日頃ニ至ル間ニ葉ヲ辭シテどねりこ屬ニテハ二年以上四年生位いばた屬ニテハ五六年生位ノ枝ニ移リ其ノ周圍ニ群集羅列シテ口吻ヲ枝皮ニ刺シ體ヲ皮面ニ密着シテ樹液ヲ吸收シ後二三日ニシテ體面ヨリ絲狀白蠟質ヲ分泌シ初メ十日間位ニシテ白蠟ハ全ク蟲體ヲ蔽フニ至リ漸次其ノ量ヲ増加シ遂ニ六乃至七耗ノ厚サニ達ス幼蟲ハ白蠟下ニアリテ生長シ幼メ扁平ナリシ體ハ漸次肥大シテ厚サヲ増シ初メ腹面ニテ枝皮ニ密着セシ體ハ肥大スルニ從テ只口吻ノミ枝ニ附着シ胸腹部ハ離レ尾端ヲ上ケテ倒立スルニ至ル此ノ時體ハ頭部小ニシテ尾部大ナル卵形ヲナシ肢ハ退化シテ其ノ用ヲ爲サス全體淡黃褐色ニシテ胸腹部ノ背面ニ淡灰色ノ斑紋現ハル

九月十五日頃ニ至リテ雄幼蟲ハ生長ヲ終リ蠟質内ニテ蛹化シ同時ニ白蠟ノ分泌モ停止ス蛹ハ體長二五耗幅一耗内外ニシテ大體卵形ヲ呈シ頭部細ク尾部肥大シ腹部背面ノ中央ニテハ關節明瞭ナリ觸角及肢ハ腹側面ニ密着シ交接器ハ尖レトモ短シ全體淡黃褐色ヲ呈ス蛹化スルトキハ白蠟内ニ小間隙ヲ作り表面ニ小孔ヲ開キ且尾端ヨリ出シタル棒狀ノ二本ノ白蠟質ヲ突出スルニヨリ蛹化ノ期ヲ知ルヲ得

蛹化後四五日ニシテ羽化シテ成蟲トナリ白蠟ヨリ脱出シテ飛翔ス雄成蟲ハ體長二乃至二五耗ニシテ胸部最モ幅廣クシテ頭部及腹部ハ幅狭シ頭部ノ長ハ略幅ト等シク黒褐色ヲ呈セル大小五對ノ小眼ト一對ノ小形ナル單眼アリ口器ハ退化ス觸角ハ長クシテ十節ヨリナリ基節及第二節ハ短ク第三節以下ハ細

長クシテ末節ニ近クニ從ヒ漸次其ノ長ヲ減ス第三節以下ニハ各節十乃至二十本内外ノ灰色長毛ヲ生シ末節ニハ四本ノ冠球毛アリ胸部ハ中胸最モ發達シ一對ノ前翅ハ大ニシテ長ク體長ニ等シク二本ノ翅脈ヲ具フ微ニ褐色ヲ帶ヒ翅脈ノ附近ハ多少濃色ナリ後翅ハ平均桿ニ變シ褐色ヲ呈ス肢ハ細長ニシテ觸角ト同シク灰色長毛ヲ簇生ス跛節端及爪ノ基部ニハ各二本ノ冠球毛ヲ生ス腹部ハ狹長ニシテ末節ニ長キ劍狀ノ交接器アリ其兩側ヨリ白色蠟質ノ毛ヲ生シ長サ三耗内外アリ全體淡黃色ニシテ頭部及胸背ニハ赤褐色斑アリ腹部ハ灰色ヲ帶フ觸角肢及交接器ハ暗褐色ナリ

雄成蟲ノ羽化スルハ九月十八日頃ヨリ二十六日頃ニシテ羽化ハ多ク夜間ニ行ハレ概シテ其ノ翌日中ニ脱出シテ飛翔スルモノナリ成蟲ガ蠟質中ニアルトキハ其ノ面ニ存スル小孔ヨリ突出スル白色蠟質ノ尾毛ヲ認ムヘシ此ノ尾毛ハ蛹ノ其レニ比シテ細クシテ長キニヨリ之ヲ區別スルコトヲ得他ノ介殼蟲ニテハ雄蟲ハ殆ント飛翔スルヲ得サルモノアレトモ本種ハ多ク數間ヲ飛翔シ軟風ニ乗スレハ一層遠距離ニ達スルコトアリ飛翔セル雄蟲ハ雌蟲ヲ求メテ交尾ス雌蟲ハ當時體長一五耗内外ニ達シ略圓形ニシテ胸背部隆起シテ陣笠形ヲナシ其ノ上ニ脱皮ヲ殘コス觸角及肢ハ退化シテ僅カニ痕跡ヲ留メ移動スルヲ得ス體背面ニハ短毛ヲ生シ邊縁ニハ短刺毛ヲ列シ暗黃綠色ニシテ胸背ニ二條ノ灰色横斑アリ交尾ハ雄蟲脱出ノ當日ニ遂ケラル、カ如シ交尾後ハ雄ハ直ニ死シ雌ハ漸次肥大生長シ翌年一月ニ至レハ體長四耗ニ達シ三月下旬ニ至レハ體長六乃至八耗ト成リ體肥大シテ殆ント半球形ヲ爲シ綠色ヲ帶ヒタル淡黃褐色ニシテ黑色ノ小點斑多シ此時ニ至レハ蜜液ヲ分泌スルヲ以テあみめあり(Prisonomyia japonicum Forel)あかしりあげあり(Oreostogaster sordidula var. osakensis Forel)等ノ蟻類ノ來集スルモノ多シ雌蟲ハ五月ニ至レハ老熟ス之ヲ母蟲ト稱ス體殆ント球形ニシテ長サ幅共ニ十耗内外ニ達シ腹面ニテ枝ニ固着ス背面ニハ多少凹凸アルモ平滑ニシテ光澤アリ赤褐色ニシテ暗色ノ不規則ナル斑紋アリ表面ニ蠟質ノ白粉ヲ被ル卵子體內ニアリテ生熟スルヤ之ヲ體下ニ産下シ體ノ内容物ハ乾固シテ背面ニ附着スルニ至ル故ニ母體ヲ

樹枝ヨリ脱離スレハ其ノ内部ニハ卵子ノ充實スルヲ見ルヘシ卵子ノ數ハ甚タ多クシテ一雌ノ産スル所五千粒内外ニ達スルカ如シ一母蟲ヨリ生スル雌雄ノ比ハ個體ニヨリテモ差異アルカ如ク明瞭ナラサレトモ雄ハ雌ニ比シテ甚タ多ク其ノ三四倍ニ達スルモノ、如シ

支那ニ於テハ母體中ニ存スル卵子ハ甚タ熱ニ弱キモノナレハ母體ヲ日光ニ直射セシメ又ハ運搬人夫ノ體温ニ觸レシムレハ死滅スルモノナリト稱シ運搬ニ際シテハ特ニ此ノ點ニ注意スト稱スレトモ子ノ實驗ニ依レハ然ルコト無キカ如ク孵化前約一週日ノ卵子ヲ母體ヨリ取出シ硝子器ニ入レ毎日二三時間日光ニ直射セシメタレトモ何等ノ被害無ク殆ント全部孵化セリ是ニ依テ見ルニ日光又ハ體温ニヨリテ斃死スルト稱スルハ謬說ニシテ運搬中ニ高温ヲ與フレハ卵子ノ發育ヲ促シ未タ樹枝ニ附着セサル以前ニ孵化シ終ルヲ恐ルカ爲メナルヘシ

二 寄主植物

支那ニ於テハ白蠟蟲ヲ養殖スルコト最モ盛ナル四川省ニ於テ本種ノ寄生スル植物ハ *Ligustrum lucidum* Ait. (蠟樹及 *Fraxinus chinensis* Roxb. (蠟樹)ノ二種ニシテ他地方ニテハ *Fraxinus bungeana* DC. *Ligustrum glabrum* 等モ發生スト云フ其ノ他 *Rhus succedaneum* *Hibiscus syriacus* 等ニ寄生スト記セルモノアレトモ恐ラク誤謬ナルヘシ本邦ニテ本種ノ寄生スル植物トシテ知ラルモノハいばたのき (*Ligustrum Itoha* Sieb.) おほいばた (*L. medii* n.F.S.) ねすみもち (*L. japonicum* Thunb.) ねりり (*Fraxinus bungeana* DC. var. *pulcherrima* Wg.) のねりり (*Fraxinus longicuspis* S. et Z.) ひらつばた (*Chionanthus retusus* Lindl. et Paxt.) 等ナリ予ノ實見シタルモノハ東京府南葛飾郡ニテおねりこニ佐賀縣福岡縣等ニテハねすみもちニ長野縣ニテおほいばたニ其ノ他諸地方ニテいばたニ寄生セルモノナリ

上述ノ如ク本種ハ木犀科植物ニ寄生スルモノナルヲ以テ同科ノ種々ノ植物ニ母體ヲ附着シ發育ノ狀況

ヲ試験セリ之ヲ樹枝ニ附着スルニハ母體ノ枝ニ附着セル儘ノモノト母體ヲ枝ヨリ分離シテ金網ニ包ミタルモノトヲ各樹種ニ對シテ纏附セルモ纏附方法ノ如何ハ幼蟲ノ枝ニ移行スルニ甚シキ差異ヲ生セス從ツテ其ノ發育ニ就キテハ何等ノ區別ヲ認メサルニヨリ次に記スモノハ是等ヲ一括シテ各樹種ニ對スル結果ヲ記述スルコトトナセリ

樹種名	供試樹數	母體數	飼育結果
しをじ	一	一〇	雌幼蟲ハ枝ニ寄生シ多少白蠟ヲ分泌スルニ至リシモノアレトモ成蟲トナルニ至ラズシテ死滅セリ
どねりこ	七	四〇	雌雄共ニ幼蟲ノ發育可良ニシテ白蠟ノ分泌多クシモ七八月中葉蜂ノ發生多數ニシテ全部葉ヲ食害セ爲メニ樹勢ヲ衰弱セシメ白蠟ノ分泌量少キモノヲ生シタリ
こばのこねりこ	一	一〇	發育可良ニシテ厚ク白蠟ヲ分泌シ成蟲ヲ生セリ
<i>Fraxinus americana</i>	一	五	發育中等ニシテ小許ノ白蠟ヲ分泌シ成蟲ヲ生セリ
<i>Fraxinus excelsior</i>	六	三五	發育可良ニシテ厚ク白蠟ヲ分泌シ雌及雌成蟲ヲ生セリ
いばた	一	一〇	發育可良ニシテ厚ク白蠟ヲ分泌シ雌及雌成蟲ヲ多數ニ生セリ
おほいばた	一	二五	發育可良ニシテ厚ク白蠟ヲ分泌シ雌及雌成蟲ヲ生セリ
ねすみもち	一	一〇	葉裏ニ於ケル雌幼蟲ノ發育可良ニシテ枝ニ移リ寄生セルモノ多數ナリシモ絲狀蠟質ノ分泌少許アリシノミニシテ遂ニ成蟲ヲ被フニ至ラズ十日ニシテ死滅セリ
ひとつばた	一	五	發育不良ニシテ多少白蠟ヲ生スルニ至リシモノアリシモ遂ニ成蟲ヲ生スルニ至ラザリシ

以上ノ結果ハ只一回ノ試験ニ止マルヲ以テ充分正確ナルモノニ非ラスト雖少クトモおねりこ、こばのこねりこ、いばた、おほいばた等ノ本邦種及ヒ *Fraxinus excelsior* 等ニハ充分發育スルモノナルコト明瞭ナルヲ以テ是等ノ樹種ハ白蠟蟲ノ養殖ニ適當ナルモノト云フヘキナリ

ねすみもちハ九州ニ於テハ最モ普通ニ白蠟蟲ノ發生スルモノニシテ貝原益軒ノ本草綱目品目等ニモ蟲白蠟ニねすみもちのらふト訓セシニテモ明カナリ然レトモ本試験ニテハ幼蟲ノ發生可良ナリシニ拘ラ

ス遂ニ白蠟ヲ分泌スルコト能ハスシテ死滅スルニ至レリ是レ或ハねづみもちニ一ニ變種ヲ存スルニヨリ其ノ差ニヨレルモノナルカ又ハ九州産白蠟蟲ト東京産トハ性質ニ區別アルニ因ルモノナルカハ尙調査ノ上ニアラサレハ明瞭ナラサレトモ九州ニ於テハ白蠟蟲ヲねづみもちニ養殖スルハ不可能ニアラスト信ス

三 害 敵

生物ヲ飼養シテ其ノ良好ナル成績ヲ擧ケ得ルト否トハ營養ノ豊富ト光熱濕氣等外界ノ事情ノ適當ナルヤ否ヤニ存スレトモ一面ニハ之ニ寄生シ又ハ之ヲ食害スル生物ノ多少ニ關係スルコト多シ殊ニ野外ニ於テ自然的ニ養殖スル場合ニアリテハ風雨寒暑等ノ氣象上ノ變化又ハ寄生生物食害動物等ノ發生ノ爲メ慘害ヲ被リ到底養殖ノ實績ヲ擧ケ得サルコト少カラズ白蠟蟲養殖ノ能不能モ亦主トシテ此ノ點ニ在リトス

幼蟲ノ卵子ヨリ孵化シテ葉ニ移リ又ハ葉ヨリ枝ニ移ル時期ハ蟲體猶ホ小形軟弱ナルヲ以テ強風ニ吹飛ナレ又ハ暴雨ニ溺死スルコト多ク殊ニ雨風ヲ伴フトキハ其ノ被害一層甚シトス支那ニ於テハ天候ノ如何ハ其ノ豊凶ヲトスルニ足ルト稱ス故ニ之ヲ養殖スルニハ風ヲ受クルコト少ナキ個所ヲ可トス

寄生蟲及肉食動物ノ害モ前者ニ比シテ輕重ナク四川省ニテハ牛兒ナル寄生蟲ト蠟狗ナル食肉昆蟲ノ害殊ニ甚シト云フ本邦ニ於テモ亦是等ノ害蟲數種アリ次ニ各種ニ就テ記述セント欲ス

(一) 寄 生 蜂

佐佐木博士ハ小蜂科ニ屬スル寄生蟲ノ一種カ雌ノ幼蟲ニ寄生スルコトヲ記サレタルカ予ハ十月雌蟲ノ寄生蜂ニヨリ斃死セルヲ發見セルモ既ニ寄生蜂ノ脱出セシ後ナリシヲ以テ其ノ學名等ヲ明ニスルコトヲ得ス但シ其發生數ハ少數ナレハ大ナル被害ナキモノノ如シ

(二) いばたらふぞうむし

鞘翅類長角象鼻蟲科ニ屬シ學名ヲ *Brachytarsus niveovariegatus* Koelols ト云フ長角象鼻蟲科ノ幼蟲ハ多ク枯木又ハ *Poletus* 屬ノ菌類ヲ食シ昆蟲ニ寄生スルモノハ稀ニシテ僅ニ *Brachytarsus* 屬ノ内ニ介殼蟲ニ寄生スルモノアリ本種モ亦其ノ一例ナリ支那四川省ニ於テ牛兒ト稱シ白蠟蟲母體ニ寄生スル昆蟲アリ其ノ性質等ヨリ想像スルニ本種ト同一種ナルカ又ハ同屬ノモノナルヘシ英人 Hogg 氏ノ記ス所ニヨレハ牛兒ハ母體ニ圓孔ヲ穿テ内部ニアル白蠟蟲幼蟲ノ脱出孔トナスモノナルニヨリ寧ロ有益ナリトナセトモ四川省ノ飼育者ノ説クカ如ク全ク卵子ヲ食スル害蟲ニ過キサレナリ

幼蟲ハ體長五乃至六耗ニ達シ圓筒形ニシテ腹面ニ屈曲ス胸肢ハ退化シ僅ニ疣形突起トナル全體乳白色ニシテ大顎ハ褐色ナリ全面ニ淡褐色ノ短毛ヲ疎生セリ
蛹ハ體長四乃至五耗乳白色ナリ
成蟲 體長四乃至五耗ニシテ長楕圓形ナリ頭部ハ小形ニシテ前胸下ニ隠レ前胸ハ大ニシテ前線圓ク後線兩側隅後方ニ突出シ翅鞘ニハ深キ縦線アリテ其ノ底ニ點刻アリ觸角ハ十一節ニシテ褐色ヲ呈シ灰色短毛ヲ生シ先端ノ三節ハ幅廣クシテ扁平ナリ體ハ黑色ニシテ灰白色及黑色ノ鱗毛ヲ密生シ斑紋ヲナス前胸ニテハ中央ニ一縦線ト兩側ニ分岐セル不判明ナル灰色斑アリ翅鞘ニテハ縦ニ灰白色部ト黑色部ト交互ニ存在シテ不規則ナル斑紋ヲナス肢ニテモ黑色ト灰白色ノ斑紋アリ蹠節ハ褐色ニシテ下面ニ黃灰色ノ毛ヲ簇生セリ

明治四十五年五月東京府南葛飾郡ニ於テ採集セル母蟲ニ於テ本種ノ多數寄生セルヲ發見シ翌大正二年六月再ヒ同地ニ於テ採集セルモノニモ亦多數ノ寄生ヲ見タリ依テ母蟲百個ニ就テ調査セルニ卵子全部健全ナルモノ三十八個いばたらふぞうむしノ寄生セルモノ五十一個其ノ内卵子全部斃死セルモノ二十個ニシテ卵子ノ一部斃死セルモノ三十一個ナリ其ノ他原因不明ニシテ卵子ノ斃死セルモノ十一個アリ是ニ依ルニ母體ノ約半數ハ本種ノ寄生ヲ受ケ全體ノ卵子ノ約四割ハ本種ノ爲メニ斃死スルモノト云フ

ヘシ本種ノ經過ハ尙不明ノ點多キモ調査ノ結果ハ左ノ如シ六月上旬即チ白蠟蟲卵子ノ孵化セントスル頃ニハ幼蟲又ハ蛹ナルモノ約四割ニシテ残り六割ハ己ニ成蟲ニ化シ尙母體中ニ有リ六月中旬乃至下旬ニ至レハ全部成蟲ト化シ母體壁ノ一部ニ圓孔ヲ穿テテ出テ枝上ヲ歩行スルヲ見ル成蟲ヲ飼育器ニ入レ置キシモノハ七月下旬マテニ漸次死滅セルモ只一疋八月中旬マテ生存セルモノアリタリ即チ二箇月間生存セシモノナリ飼育器中ニハ只白蠟蟲ノ母體殻ト卵子及幼蟲ノ屍體アリシノミニテ成蟲ノ食物不明ナル爲メ他ニ何者ヲモ入レ置カザリシニ拘ラス尙二箇月間生存セシモノアリシヨリ見ルニ實際ニ於テハ一層長時日間生存スルモノナラン以上ノ事實ヨリ推スニ本種ハ一年一回ノ發生ヲナシ白蠟蟲雌蟲ノ生長スルヲ待チテ成蟲ハ雌蟲體又ハ其ノ附近ニ産卵シ孵化セル幼蟲ハ母體内ニ穿入シテ卵子ヲ捕食シ五月下旬乃至六月上旬母體内ニ蛹化シ次テ成蟲トナルモノナルヘシ

(三) いばたらふたまばい

双翅類蠅蠅科 *Dasyneura* 屬ノモノナレトモ種名明カナラス白蠟蟲卵子ノミヲ硝子器中ニ入レ置キシモノヨリ羽化セリ恐ラク母體内ニ寄生シ卵子ヲ食スルモノナルヘシ蠅蠅科ニ屬スルモノハ小形ニシテ主トシテ植物ノ芽葉枝根等ニ寄生シテ蠅蠅ヲ作ルモノナレトモ稀ニ蚜蟲壁蝨又ハ他種ノ蠅蠅科ノ幼蟲等ニ寄生スルモノアリ本種ノ如ク介殼蟲ニ寄生スルハ稀ナル一例ト云フヘキナリ
成蟲ハ體長一耗内外ニシテ頭部及胸部ハ褐色ヲ呈シ腹部ハ黃褐ニシテ觸角及肢ハ淡黃褐ナリ複眼ハ大ニシテ黑褐色ヲ呈ス觸角ハ長クシテ十四節ヨリ成リ第一節第二節ハ球形ヲナシ第三節以下ハ雌雄ニヨリテ異ル雌ニテハ各節俵形ヲナシ各八本ノ剛毛二列ニ生ス雄ニテハ各節ノ中央狹窄シテ一見二節ナルカ如ク基部ニハ八本ヨリナル一列ノ剛毛ト屈折セル一本ノ絲狀物一周シ末部ニハ各八本ヨリナル二列ノ剛毛ト屈折セル二本ノ絲狀物一周ス口器ハ退化シ大顎鬚ハ四節ヨリ成ル前翅ハ幅廣ク翅脈少ク全面短毛ヲ被ムル腹部ハ比較的短クシテ肥大シ肢ハ長シ
本種ノ寄生ノ割合ハ甚タ少キカ如ク明治四十五年南葛飾郡ニテ採集シタル母體ヨリ少數ノ成蟲ヲ得タ

ルノミニシテ翌年同地ヨリ採集セルモノヨリハ一モ之ヲ得ルコト能ハザリキ而シテ其ノ經過等ハ未タ明ナラス

(四) ひめあかほしてんどうむし

白蠟蟲幼蟲ノ孵化シテ葉上ニ寄生シ次キテ枝ニ移リ雄ニテハ充分白蠟ヲ生シテ其ノ體ヲ包被スルニ至ルマテ又雌ニテハ枝ニ固着スルニ至ルマテハ諸種ノ蠅蠅類ノ成蟲及幼蟲ノ爲ニ嗜食セラル就中最モ多數ナルハひめあかほしてんどうむしナリトス本種ハ學名ヲ *Chilocorus similis* Rossi ト稱ス
成蟲ハ體長三五乃至四耗ニシテ殆ント半球形ヲナシ幅ハ長サヨリ僅ニ狹シ全體平滑ニシテ光澤アル黑色ニシテ翅鞘ノ中央ニ各一個ノ小ナル赤色圓紋アリ觸角ハ黃褐色ヲ呈シ腹部ハ黃褐色ニシテ腹面基部ノ中央ニハ黒斑アリ肢ハ黒色ニシテ關節部及蹠節ハ暗褐色ナリ全面微細ナル點刻ヲ散在シ背面ノ邊緣及腹面ニハ僅ニ短毛ヲ生シ殊ニ其ノ肢ニハ比較的多シ
卵ハ長キ紡錘形ニシテ長サ一耗アリ淡黃色ヨリ漸次橙黃色ニ變ス
幼蟲ハ體長六耗ニ達シ紡錘形ヲナシ淡灰褐色ニシテ黒毛ヲ生セル黒色ノ刺毛アリテ前胸ニ五對中胸及後胸ニハ各四對腹部第一節以下第八節ニハ各三對アリ肢ハ黒色ナリ
蛹ハ幼蟲ノ脱皮中ニアリテ背面ノ一部ヲ露出スルノミナリ棘長三五耗ニシテ暗褐色ナリ多クハ植物ノ葉裏ニ附着ス

本種ハ成蟲幼蟲共ニ介殼蟲ヲ食スルモノニシテ日本及支那ニ産シ有害介殼蟲驅除ニ使用スル爲メ北米合衆國其ノ他ニ輸入セラレタル有名ナル益蟲ニシテ其ノ食蟲數甚タ多キモノナレトモ白蠟蟲ニ對シテハ甚タ有害ナルモノト云ハサルヘカラス本種ノ成蟲二疋ヲトリ葉裏ニ附着セル白蠟蟲幼蟲ト共ニ硝子器ニ入レ食蟲數ヲ調査セルニ初日ニハ百六十四疋翌日二百九十八疋ヲ食セリ是ヲ平均スレハ一日一疋ニテ百十五疋ヲ食セル割合ナリ本種ハ元來成蟲幼蟲共ニ介殼蟲ヲ食スルモノナレトモ白蠟蟲ヲ食スル

モノハ常ニ成蟲ナリ是レ成蟲ニテ越年セルモノカ種々ノ *Diapsis* 屬其ノ他ノ介殼下ニ産卵シ幼蟲ハ是等ノ介殼蟲ヲ食シテ生長シ六月中旬蛹化シ下旬ニ至リテ成蟲トナリタルモノカ食物ヲ求メテ飛翔シ來レルモノナリひめあかばしてんどうむしハ卵子ヲ介殼蟲ノ殼下ニ産入スル習性ナレハ白蠟蟲ノ幼蟲ノ間ニハ産卵セサルモノナルヘシ成蟲ハ四周ノ樹木ヨリ飛來シ盛ニ幼蟲ヲ食害スルカ爲メ被害甚タ多ク明治四十五年飼育ノ際ニハ時々之ヲ驅除シタレトモ遂ニ之カ爲メ全部死滅セシメラルヽニ至リタリ本種ハ小形ニシテ幼蟲間ニ介在スルニヨリ之ヲ捕殺スルコト甚タ困難ニシテ他ニ良法ナシ故ニ白蠟蟲ノ養殖ニハ可成の本種ノ襲來ノ恐ナキ場所即チ四周ニ果樹其他介殼蟲ノ發生多キ樹木アリテ從テ瓢蟲ノ發生多キ地ヲ避ケサルヘカラス若シ然ラスシテ果樹園等ノ附近ニ於テ瓢蟲類ヲ驅除スルトセハ有害介殼蟲驅除ノ上ヨリモ甚タ不利益ナレハナリ

(五) あかほしてんどうむし

前種ト同シク瓢蟲科ニ屬シ學名ヲ *Chilocorus leucostictus* Fold ト謂ヒ主トシテ *Leocinetus* 屬ノ介殼蟲ヲ食スルモノニシテ時々前種ニ混シテ白蠟蟲ノ幼蟲ヲ食スルコトアリ
 成蟲ハ體長五乃至六耗ニシテ殆ント半球形ニ背面隆起スレトモ幅ハ長ヨリ少シク小ニ後部ハ前部ニ比シテ狭長ナリ背面ハ光澤アル黒色ニシテ翅鞘上ニハ中央ニ各一個ノ縦長キ紅赤色斑紋アリ周縁ハ漸次黒色ニ移リ其ノ境界判然セス觸角ハ褐色ナリ胸部及腹部ノ下面ハ黃褐色ナリ肢ハ黒色ニシテ短毛ヲ疎生シ臍節ノ裏面ニハ淡褐色ノ軟毛ヲ密生シ全體平滑ニシテ微細ノ點刻ヲ散布シ背面邊縁及腹面ニハ多少短毛ヲ生セリ

幼蟲ハ體長七乃至八耗ニ達シ前種ニ類似ス全體淡灰褐色ニシテ黒毛ヲ生セル黒色刺毛多ク前胸ニ五對中胸及後胸ニハ四對腹部第一節乃至第八節ニハ各三對アリ第八節ノ三對ノ内一對ハ短シ肢ハ黒色ナリ蛹ハ體長五耗内外ニシテ幼蟲ノ脱殼中ニアリ僅ニ背面ノ一部ヲ露出ス鵝卵形ヲナシ胸部氣門ハ突出シ

全體灰褐色ナリ

本種ハ一年一回ノ發生ヲナスモノニシテ冬期成蟲ニテ越年シ四月上旬ヨリ現ハレ *Leocinetus* 屬介殼蟲ノ棲息スル樹枝ニ産卵シ幼蟲ハ好ミテ介殼蟲ノ母體ヲ食シ若シ之カ缺乏スルニ至ルトキハ産附セル卵子ヲ食ス五月下旬ニ至リテ蛹化シ始メ六月中旬成蟲ヲ生ス此ノ成蟲ハ介殼蟲ヲ食セル後越年スルカ如ク白蠟蟲幼蟲ヲ食スルモノハ此ノ六月羽化セル成蟲ナリ本種ノ食蟲數ハ前者ニ比シテ比較的多ク硝子器ニ成蟲一疋ト葉裏ノ幼蟲トヲ入レ置キシニ前日ニハ三百十四疋翌日八十一疋ヲ食セリ

其他一二ノ瓢蟲ノ幼蟲カ葉裏ノ幼蟲ヲ食スルモノヲ見タレトモ飼育ヲ完成スルヲ得サリシ爲メ其ノ種名ヲ決定スルヲ得ヌ又ベにへりてんどうむし *Novius limbatus* Motsch. ノ成蟲ハ野外ニ於テハ捕食スルモノヲ見サリシモ飼育器中ニテハ之ヲ食スルヲ見タリ故ニ前記二種ノ瓢蟲以外ニ白蠟蟲幼蟲ヲ食害スルモノ尙ホ數種存在スルコト明カナリ

支那四川省ニ於テ蠟狗ト稱シ白蠟蟲ノ幼蟲ヲ食害スルコト多キ昆蟲アリテ飼養者ハ毎日棍棒ヲ以テ樹枝ヲ打チ蠟狗ヲ振ヒ落スト云フ而シテ之ニ關スル記載ヲ見ルニ瓢蟲ノ類ナルコト明ナリ

(六) 烏類

大正二年林業試驗場内ニ飼育セルモノヨリ多數ノ雌蟲ヲ生シタリシカ十月ヨリ十二月頃迄ノ間ニ於テ烏類ノ爲メニ多數ハ捕食セラルヽニ至レリ然レトモ其現狀ヲ見サリシニヨリ何種ノ所爲ナルヤハ明ナラス

四 養殖方法

支那ニ於ケル本種ノ養殖ハ其ノ由來古ク且廣ク各地ニ行ハルルモノナリ次ニ英人 *W. G. 氏* 其他ノ調査ニ從ヒ大要ヲ記スヘシ支那四川省ニ於テハ母蟲ヲ採集スル地方ト之ヲ養殖シテ採蠟スル地方トヲ異ニシ

母蟲ハ之ヲ沒石子ト稱シ建昌附近ノ峡谷ニ自生スル蠟樹 (*Erica trina lucidum*) ノ枝ニ附着セルモノヲ四月下旬採集シ紙ニテ之ヲ包ミ又ハ籠ニ入レテ養殖地方ニ送附ス之ヲ運搬スルニ際シ日光ニ直射セシメ又ハ輸送人夫ノ體温ヲ受クルコトヲ避ケ多ク夜間急行シ休息中ハ籠ヲ開キテ空氣ヲ通スト云フ養殖地方ナル嘉定府峨眉蘆山健爲ノ各地ニテハ主トシテ蠟樹 (*Erica trina lucidum*) 或ハ稀ニ蠟樹 (*Ligustrum lucidum*) ヲ混シテ畦畔ニ栽植シ沒石子ヲ購入シテ其二十乃至三十顆ヲ梧桐葉ニ包ミ其端ヲ稻藎ニテ結束シ之ヲ樹枝ニ懸ケ梧桐葉ニ二三ノ小孔ヲ穿テ置ケハ内部ニテ孵化セル幼蟲ハ此ノ孔ヨリ出テ葉ニ移リ次ニ凡ソ十二日位ニテ枝ニ移リ二ヶ月乃至三ヶ月ニテ充分ニ白蠟ヲ分泌スルヲ待テ樹枝ヲ截斷シテ手ニテ蠟ヲ採取シ水ヲ容レタル鐵釜中ニ投シテ煮沸シ溶解シテ水面ニ浮ヒタル白蠟ヲ汲取リテ鐵製ノ型ニ入レテ冷却シ之ヲ市場ニ出ス沒石子ノ價格ハ約百二十乃至二百元ノ間ニアリトナシ六十錢内外ニシテ年ニヨリ一圓以上ニ達スルコトアリ又之ヨリ生スル白蠟ハ凡ソ三四斤ノ間ニアリト云フ

本邦ニテ養殖セントセハ大體上記ノ方法ニ倣イテ可ナルヘシ樹種ハいばた、おほばいばた、ごねりこ、ごばのごねりこ等を選ミ之ヲ風當リ少キ地ニ栽植スルヲ可トス卵ノ生熟期ハ本邦ニテハ五月下旬前後ナルヲ以テ母體ヲ採集スルニハ此ノ頃ヲ可トス而シテ之ヲ採集スルニハ卵ノ孵化スル以前ナラサルヘカラサルモ早キニ失スレハ卵ノ未タ生熟セシテ幼蟲ノ孵化セサルコトアルヘキヲ以テ採集期ハ充分注意セサルヘカラス而シテ母體ヲ枝ヨリ分離スルトキハ其内部ニ存スル卵ノ多數カ落失スルノ恐アルニヨリ附着セルママ枝ヲ切取ルヲ可トス斯クナセルモノハ之ヲ日光ニ直射セシムルモ大害ナシ而シテ枝ト共ニ切取リタルモノハ其ノマ、樹枝ニ纏着スレハ可ナレトモ若シ母體ヲ枝ヨリ分離セルトキハ之ヲ寒冷紗ノ如キ荒目ノ布ニ包ミテ樹枝ニ懸クルヲ可トス明治四十五年飼育試驗ノ際ニハ支那ニ於ケルカ如ク梧桐葉ニ包ミ懸ケ置キタルニ雨水ノ爲メニ葉ハ腐敗シ中ニ入レ置キタル卵ノ多クハ斃死スルニ至レリ依リテ翌年ハ樹枝ニ附着セルマ、ノ母蟲ヲ結着シ又ハ母體ヲ枝ヨリ離シテ金網ノ袋ニ入レ

テ枝ニ懸ケタルニ兩者共ニ成績可良ニシテ卵ノ死滅スルモノヲ見サリキ上記ノ如ク金網ハ試驗用トシテハ可ナリシモ費用ヲ要スルニヨリ寒冷紗等ヲ以テ之ニ代フルモ可ナリ初年ニハ右ノ如ク母體ヲ採集シ來リ養殖スヘキモ次年ヨリハ之ヲ繰返スコトヲ避ケ前年發生ノ雌蟲ヲ發育セシメテ之ヲ利用スルヲ可トス即チ採蠟ノ際樹枝ノ全部ヲ切リ去ルコトナク蠟ノ附着多キ部分ノミヲ切取リ雌蟲ノ棲息スル枝ヲ殘存スルコトニ注意セハ次年度ニ卵ヲ殘スヲ以テ再ヒ母體ヲ採集結着スルノ勞力ト費用トヲ省クヲ得ヘシ白蠟ノ採集期ハ九月中旬雄蟲化蛹シテ白蠟面ニ小孔ヲ生シ棒狀ノ白蠟ヲ出ス時期ヲ可トスレトモ成蟲ノ交尾ヲ全フセシムル爲メ雄蟲ノ羽化脱出後ニ於テスヘシ但シ時期ヲ失シテ長ク白蠟ヲ樹頭ニ止ムレハ風雨ノ爲メニ消失スルコトアリ

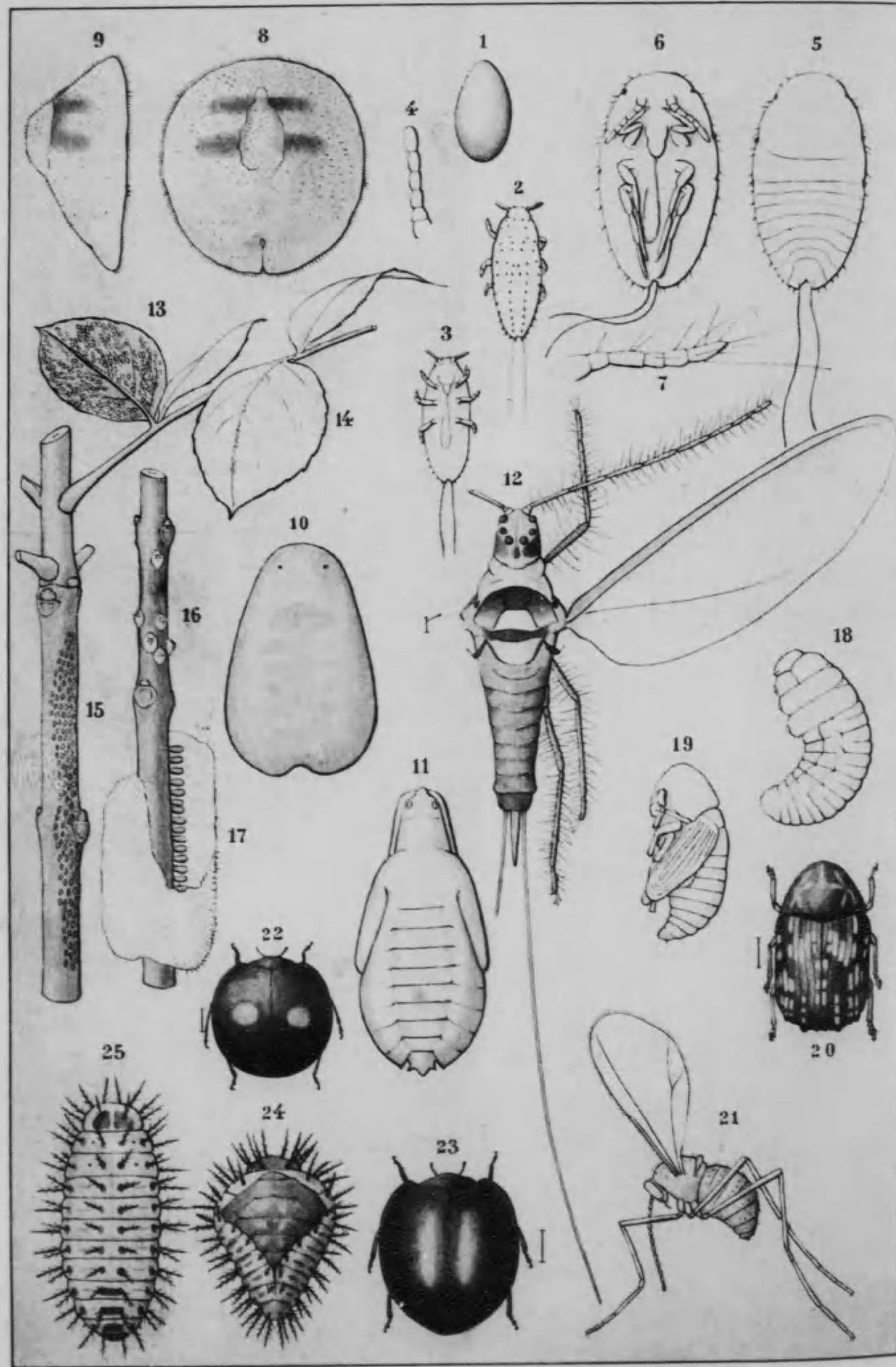
白蠟蟲養殖上最モ注意ヲ要スヘキハ其害敵ニシテ殊ニ瓢蟲類ノ多數發生スルトキハ全然食害セラル、ヲ以テ是等ノ發生ノ少キ地ヲ選ヒテ養殖スヘキハ勿論ナレトモ又常ニ注意シテ之ヲ驅除セサルヘカラス又ごねりこ及いばた類ノ葉ヲ食スル害蟲數種アリ殊ニ其ノ害甚シキモノハごねりこは *Microphya* 等ニシテ之カ發生多キトキハ綠葉ヲ殘ササルニ至リ從テ樹勢ヲ衰弱セシメ延キテ白蠟蟲ノ發育ヲ害シ之ヲ死滅セシムルニ至ルコト少カラサルヲ以テ驅除セサルヘカラス

第一圖版説明

いばたらふむし第一圖乃至第十七圖

- 一、卵 (三十五倍)
- 二、第一齡幼蟲三十五倍
- 三、同上腹面三十五倍
- 四、同上觸角百倍
- 五、第二齡幼蟲三十五倍
- 六、同上腹面三十五倍
- 七、同上觸角百倍
- 八、雌成蟲二十倍
- 九、同上側面二十倍
- 十、雄第三齡幼蟲二十倍
- 十一、雄蛹二十倍
- 十二、雄成蟲二十倍

第一圖版



十三、葉裏ニ寄生セル雄幼蟲 十四、葉表ニ寄生セル雌成蟲 十五、枝ニ寄生セル雄幼蟲
 十六、枝ニ寄生セル雌成蟲 十七、白蠟ヲ分泌セル雄幼蟲但シ白蠟ノ一部ヲ除キテ幼蟲ヲ示ス
 いぼたらふぞうむし第十八圖乃至第二十圖

十八、幼蟲(六倍) 十九、蛹(六倍) 二十、成蟲(六倍)

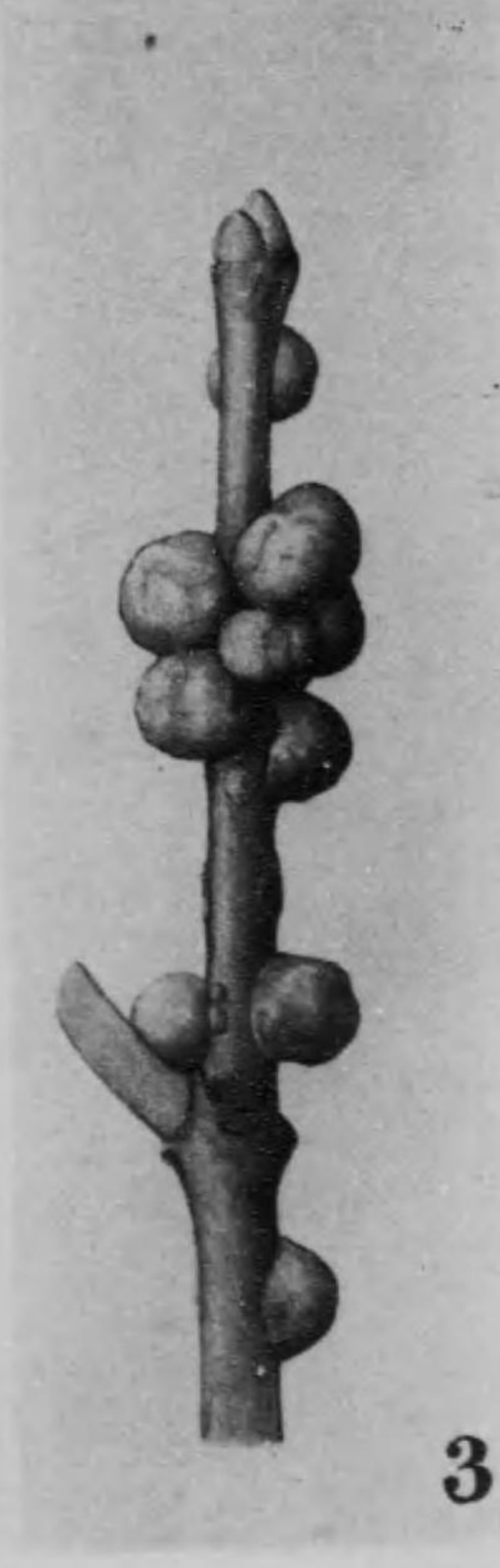
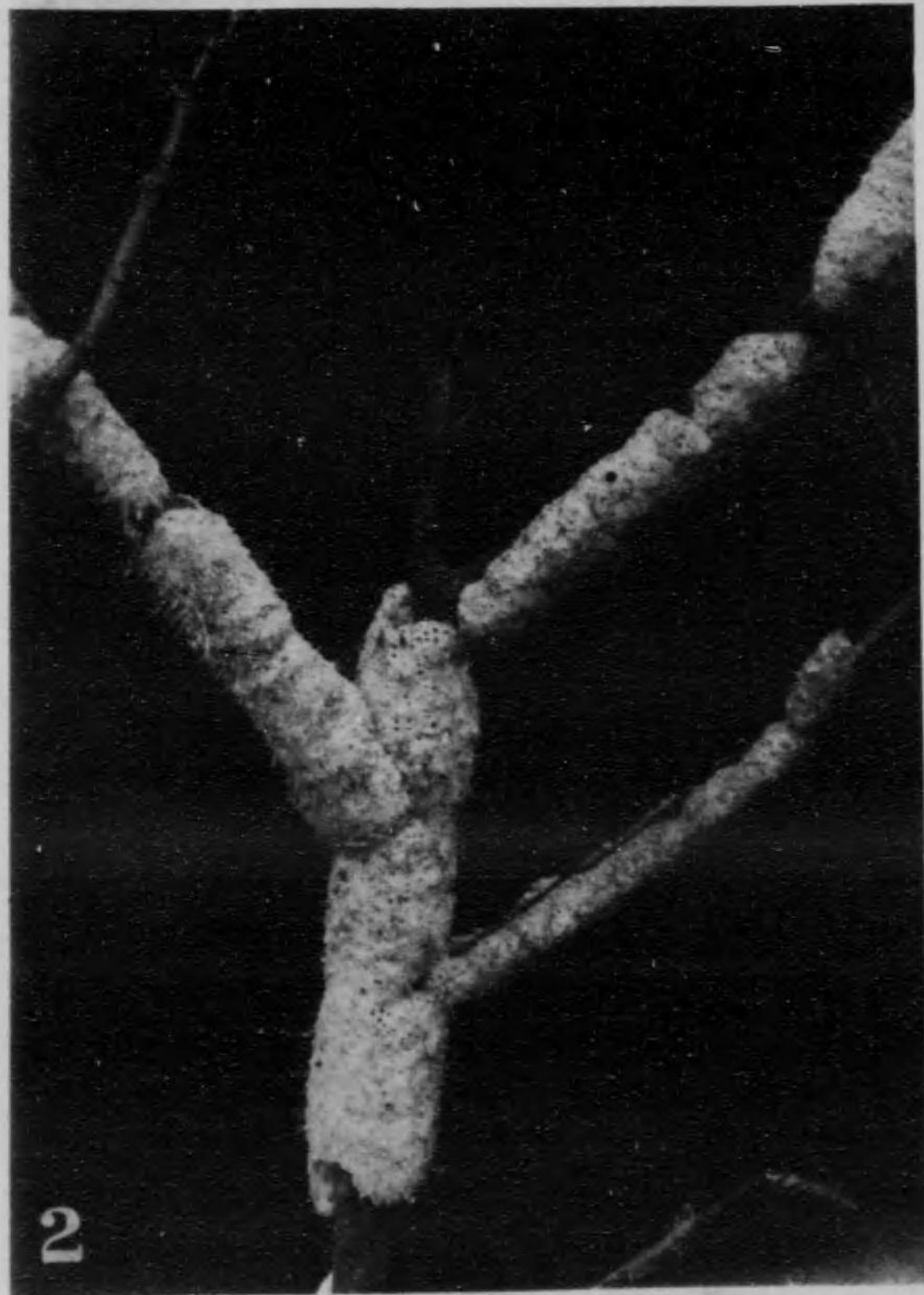
いぼたらふたまばい(第二十一圖)(三十倍)
 ひめあかほしてんどうむし(第二十二圖)(五倍)
 あかほしてんどうむし(第二十三圖乃至第二十五圖)

二十三、成蟲(五倍) 二十四、蛹(五倍) 二十五、幼蟲(五倍)

第二圖版説明

- 一、母蟲四個ヲ金網ニ包ミいぼた樹枝ニ附着飼育セルモノ
- 二、おほばいぼたニ飼育セルモノ
- 三、とねりこニ附着セル母蟲

第二圖版



あかまつ枝條量計算式ノ研究並計算補助表

山 本 和 藏

從來枝條量ニ關スル研究ヲ公表シタルハ歐洲ニ於テ僅ニ Presler, Kunze, Rilmorte ノ三氏アルノミニシテ本邦ニ在リテハ未タ之カ研究ヲ爲シタルモノアルヲ聞カス是レ蓋シ一般ニ枝條材ハ幹材ニ比シ利用上價値小ナルカ爲輕視セララルノ結果ナリト雖我國ニ於テあかまつノ枝條ハ薪材トシテ利用セララルコト多キヲ以テ其ノ枝條量ヲ算出スヘキ計算式ヲ調査シ且之ヲ算出スルニ必要ナル補助表ヲ調製セント欲シ昨年十一月ヨリ之ヲ研究ニ着手シ事業上參考ト爲スニ足ルヘキ結果ヲ得タルヲ以テ茲ニ其ノ成績ヲ報告セント欲ス

一 研究材料

本研究ニ使用セル材料ハ明治四十四年ヨリ大正二年ニ至ル三箇年間ノ各夏期ニ於テ林分收穫表調製材料蒐集ノ爲東北及關東地方ノあかまつ林ヲ實査セル際標準木トシテ伐採シ實測シタルモノニシテ其ノ本數ハ三百二十八本ナリ之ヲ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ順序ニ表示スレハ左ノ材料表ノ如シ但シ本表ニ於テ a ハ樹齡、 d ハ胸高直徑、 H ハ樹幹ノ全長、 h ハ枝下ノ長サ、 S ハ幹材積、 A ハ枝條量ヲ示スモノトス

材 料 表 (二)

a (mm)	d (mm)	H (mm)	h (mm)	S (mm)	A (mm)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	$\left(\frac{A}{S}\right)$
80	10.05	15.0	10.6	3.187	25.600	0.29	8.0
100	7.80	12.6	8.9	1.413	12.800	0.29	9.1
26	2.65	5.7	4.0	0.084	1.120	0.30	13.3
26	2.95	6.7	4.7	0.124	1.860	0.30	15.0
28	3.25	6.3	4.4	0.141	2.000	0.30	14.2
30	3.65	8.3	5.8	0.236	2.700	0.30	11.4
30	4.50	8.2	5.7	0.352	4.600	0.30	13.1
30	4.75	8.2	5.7	0.370	5.000	0.30	13.5
41	6.55	9.3	6.5	0.825	10.400	0.30	12.5
45	8.10	10.3	7.2	1.251	14.600	0.30	11.7
50	6.50	11.1	7.8	0.923	8.900	0.30	9.6
50	7.65	9.6	6.7	1.020	11.100	0.30	10.9
50	11.10	14.3	10.0	3.150	27.700	0.30	8.8
95	10.20	12.5	8.7	2.232	28.300	0.30	12.7
25	2.30	6.2	4.3	0.070	0.630	0.31	9.9
25	3.05	5.5	3.8	0.110	1.150	0.31	10.5
28	3.05	6.5	4.5	0.121	1.400	0.31	11.6
37	7.25	9.6	6.6	0.903	12.000	0.31	13.3
41	5.40	9.0	6.2	0.549	7.700	0.31	14.0
45	7.00	11.0	7.6	1.141	16.100	0.31	14.1
46	7.70	10.6	7.3	1.187	12.900	0.31	10.9
46	6.90	10.6	7.3	1.034	12.000	0.31	11.6
47	8.40	10.2	7.0	1.426	20.500	0.31	14.4
53	10.25	12.7	8.7	2.143	25.300	0.31	11.8
68	5.80	9.9	6.8	0.749	8.500	0.31	11.3
69	6.50	10.6	7.3	0.965	13.500	0.31	14.0
70	7.95	12.8	8.8	1.738	20.100	0.31	11.5
78	9.50	13.4	9.3	2.328	20.900	0.31	13.3
79	12.25	12.3	8.5	3.387	47.000	0.31	13.9
28	4.00	7.3	5.0	0.243	3.900	0.32	16.1
29	3.85	6.3	4.3	0.197	2.500	0.32	12.7
30	5.60	8.8	6.0	0.562	9.000	0.32	16.0
35	5.25	8.5	5.8	0.473	4.800	0.32	10.1
37	2.50	6.6	4.5	0.102	1.500	0.32	14.7
38	5.20	8.5	5.8	0.463	7.400	0.32	16.0
39	6.25	10.3	7.0	0.716	8.800	0.32	12.3
40	7.70	11.1	7.5	1.303	13.900	0.32	10.7
40	5.05	7.3	5.0	0.409	7.000	0.32	17.1
40	4.80	7.9	5.4	0.368	6.400	0.32	17.4
40	4.05	8.5	5.8	0.311	3.500	0.32	11.3
41	4.10	7.4	5.0	0.267	4.100	0.32	15.4
42	4.00	7.3	5.0	0.256	4.100	0.32	16.0
42	6.50	8.5	5.8	0.629	10.000	0.32	15.9
43	5.10	8.8	6.0	0.478	5.240	0.32	11.0
44	8.80	11.3	7.7	1.612	18.600	0.32	11.5
44	8.00	10.7	7.3	1.351	19.000	0.32	14.1
44	9.35	10.9	7.4	1.870	18.600	0.32	9.9

材 料 表 (一)

a (mm)	d (mm)	H (mm)	h (mm)	S (mm)	A (mm)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	$\left(\frac{A}{S}\right)$
58	7.75	13.8	11.0	1.669	9.500	0.20	5.7
52	4.80	8.5	6.7	0.403	3.000	0.21	7.4
52	5.50	9.2	7.2	0.558	3.500	0.22	6.3
55	7.50	13.0	10.0	1.488	11.450	0.23	7.7
77	7.30	11.9	9.2	1.225	7.800	0.23	6.4
33	4.15	7.7	5.8	0.266	3.000	0.25	11.3
36	4.25	8.9	6.7	0.360	3.500	0.25	9.7
42	5.95	10.3	7.7	0.742	7.000	0.25	9.4
53	9.00	12.4	9.3	1.473	9.800	0.25	6.7
70	8.70	13.3	10.0	2.029	19.600	0.25	9.7
74	8.00	12.4	9.3	1.608	15.700	0.25	9.8
76	7.85	12.6	9.5	1.799	18.200	0.25	10.1
28	2.90	5.8	4.3	0.104	1.050	0.26	10.1
40	6.05	10.2	7.5	0.828	8.000	0.26	9.7
50	5.75	8.6	6.4	0.611	7.000	0.26	11.5
55	6.65	12.5	9.2	1.107	10.550	0.26	9.5
43	6.90	11.3	8.3	0.994	9.250	0.27	9.3
45	4.15	8.8	6.4	0.317	4.000	0.27	12.6
52	7.00	11.3	8.3	1.043	7.900	0.27	7.6
70	8.80	11.4	8.3	1.805	15.300	0.27	8.5
75	10.20	13.2	9.6	2.624	31.000	0.27	11.8
48	6.45	11.8	8.5	0.943	8.500	0.28	9.0
50	5.35	9.3	6.7	0.474	4.600	0.28	9.7
55	8.30	13.7	9.8	2.045	16.300	0.28	7.9
62	8.40	11.9	8.6	1.622	18.500	0.28	11.4
65	4.95	10.8	7.8	0.517	4.000	0.28	7.7
72	6.05	11.1	8.0	0.814	8.400	0.28	10.3
78	9.50	12.5	9.0	2.160	18.100	0.28	8.4
80	7.20	12.1	8.7	1.232	13.000	0.28	10.6
22	3.00	5.8	4.1	0.112	1.400	0.29	12.5
34	4.20	9.2	6.5	0.368	4.800	0.29	13.0
42	3.30	8.0	5.7	0.190	1.700	0.29	9.0
43	4.60	7.5	5.3	0.309	4.000	0.29	12.9
46	6.30	9.8	7.0	0.722	9.000	0.29	12.5
46	6.20	10.3	7.3	0.736	5.900	0.29	8.0
50	5.70	9.9	7.0	0.663	8.500	0.29	12.8
53	6.75	9.8	7.0	0.851	10.500	0.29	12.3
55	10.00	13.6	9.7	2.812	21.700	0.29	8.1
55	9.50	12.6	9.0	1.947	17.900	0.29	9.2
56	11.30	13.7	9.7	3.365	40.750	0.29	12.1
58	9.05	13.3	9.4	2.062	21.700	0.29	10.5

材 料 表 (四)

a (mm)	d (mm)	H (mm)	h (mm)	S (mm)	A (mm)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	$\left(\frac{A_p}{S_{pr}}\right)$
89	8.90	12.2	8.0	1.908	24.800	0.34	13.0
22	3.85	6.2	4.0	0.160	2.400	0.35	14.2
28	4.10	6.8	4.4	0.218	4.000	0.35	18.3
32	5.95	9.6	6.2	0.676	8.800	0.35	13.0
34	5.40	9.3	6.0	0.577	9.000	0.35	15.6
34	5.35	8.0	5.2	0.469	7.300	0.35	15.6
40	4.10	8.9	4.5	0.244	4.500	0.35	18.4
40	5.40	10.8	7.0	0.626	8.800	0.35	14.1
40	5.90	8.2	5.3	0.542	10.100	0.35	18.6
40	7.20	10.8	7.0	1.040	12.300	0.35	11.8
42	6.30	9.5	6.2	0.724	8.800	0.35	12.2
43	5.00	8.3	5.4	0.416	6.600	0.35	15.9
50	6.75	11.2	7.3	1.114	17.000	0.35	15.3
52	6.90	10.6	6.9	0.866	12.800	0.35	14.8
54	7.00	10.7	7.0	1.020	16.500	0.35	16.2
55	8.95	11.3	7.4	1.571	21.600	0.35	13.7
62	8.80	11.8	7.7	1.826	21.000	0.35	11.5
63	11.95	13.0	8.5	3.298	41.000	0.35	12.4
72	7.60	11.1	7.2	1.432	20.600	0.35	14.4
73	9.65	13.7	8.9	2.619	34.900	0.35	13.3
27	5.15	7.8	5.0	0.429	6.000	0.36	14.0
28	4.90	7.8	5.0	0.376	4.750	0.36	12.6
30	2.30	5.5	3.5	0.056	0.800	0.36	14.3
32	7.20	9.0	5.8	0.854	13.800	0.36	16.2
34	5.80	8.3	5.3	0.522	7.900	0.36	15.1
35	6.30	9.3	6.0	0.809	13.500	0.36	16.7
37	5.90	10.0	6.5	0.719	12.000	0.36	16.7
38	3.35	7.0	4.5	0.169	2.500	0.36	14.8
42	6.80	9.0	5.8	0.871	14.500	0.36	16.6
42	3.05	6.7	4.3	0.131	2.100	0.36	16.0
42	5.10	7.8	5.0	0.450	9.200	0.36	20.4
43	4.05	6.9	4.4	0.205	3.100	0.36	15.1
47	6.55	9.0	5.8	0.795	15.100	0.36	19.0
49	9.70	11.1	7.1	2.442	31.900	0.36	13.1
21	4.85	6.3	4.0	0.272	4.600	0.37	16.9
27	3.35	6.3	4.0	0.148	2.250	0.37	15.2
28	4.75	7.1	4.5	0.297	6.300	0.37	21.2
31	6.15	9.0	5.7	0.619	8.400	0.37	13.5
34	5.30	7.1	4.5	0.382	5.500	0.37	14.4
34	5.80	7.1	4.5	0.460	8.000	0.37	17.4
35	6.25	8.7	5.5	0.640	12.600	0.37	19.7
41	6.65	8.2	5.2	0.799	16.000	0.37	20.0
44	5.75	8.4	5.3	0.525	10.000	0.37	19.0
45	9.25	10.2	6.4	1.737	25.800	0.37	14.9
46	8.40	10.4	6.6	1.465	22.500	0.37	15.4
47	5.00	7.6	4.8	0.357	5.580	0.37	15.6
50	9.05	9.8	6.2	1.296	18.700	0.37	14.4

材 料 表 (三)

a (mm)	d (mm)	H (mm)	h (mm)	S (mm)	A (mm)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	$\left(\frac{A_p}{S_{pr}}\right)$
46	5.35	9.9	6.7	0.538	7.000	0.32	13.0
48	8.00	11.5	7.8	1.492	18.500	0.32	12.4
49	9.55	10.8	7.3	1.894	25.600	0.32	13.5
50	9.95	11.0	7.5	2.145	25.800	0.32	12.0
50	8.00	11.4	7.8	1.414	16.000	0.32	11.3
53	7.55	11.1	7.5	1.249	17.500	0.32	14.0
53	6.35	9.6	6.6	0.727	10.700	0.32	14.7
54	6.00	9.6	6.5	0.687	10.500	0.32	15.3
54	8.15	11.5	7.8	1.455	15.000	0.32	10.3
64	9.20	11.4	7.8	1.913	26.300	0.32	13.7
75	13.70	14.2	9.6	5.453	56.000	0.32	10.3
77	10.30	12.2	8.3	2.654	40.500	0.32	15.3
21	2.00	4.5	3.0	0.040	0.600	0.33	15.0
26	2.05	4.8	3.2	0.044	0.700	0.33	15.9
30	3.95	7.5	5.0	0.250	3.350	0.33	13.4
31	4.00	8.5	5.7	0.275	3.200	0.33	11.6
32	3.95	6.0	4.0	0.193	3.300	0.33	17.1
32	3.30	5.7	3.8	0.124	2.190	0.33	17.7
32	3.00	7.0	4.7	0.149	2.500	0.33	16.8
33	5.05	8.0	5.4	0.427	6.400	0.33	15.0
35	7.05	9.8	6.6	0.911	12.500	0.33	14.8
39	5.10	10.0	6.7	0.531	8.000	0.33	15.1
40	4.85	9.8	6.6	0.497	5.800	0.33	11.7
40	6.50	10.7	7.2	0.912	10.000	0.33	11.0
43	5.50	7.8	5.2	0.471	8.200	0.33	17.4
44	4.40	7.3	4.9	0.298	4.500	0.33	15.1
46	6.25	9.3	6.2	0.741	11.000	0.33	14.8
46	5.65	11.2	7.5	0.713	8.900	0.33	12.5
47	5.90	9.7	6.5	0.733	11.650	0.33	15.9
48	7.00	9.3	6.2	0.755	10.500	0.33	13.9
55	5.00	9.0	6.0	0.451	7.000	0.33	15.5
67	7.40	12.0	8.0	1.401	17.900	0.33	12.8
69	7.60	10.6	7.1	1.378	17.800	0.33	12.9
75	10.20	13.3	8.9	2.404	24.800	0.33	10.3
29	4.20	8.3	5.5	0.293	3.560	0.34	12.2
30	2.70	5.6	3.7	0.093	1.500	0.34	16.1
31	4.75	8.3	5.5	0.361	5.500	0.34	15.2
32	4.65	6.7	4.4	0.282	5.000	0.34	17.7
34	3.60	6.8	4.5	0.200	3.300	0.34	16.1
36	7.70	9.8	6.5	1.147	16.000	0.34	13.9
40	6.00	9.9	6.5	0.691	8.150	0.34	11.8
42	5.70	8.5	5.6	0.559	7.300	0.34	13.0
44	6.25	9.1	6.0	0.815	14.700	0.34	18.0
45	4.95	8.0	5.3	0.378	5.950	0.34	15.7
45	6.05	8.3	5.5	0.646	10.350	0.34	16.0
47	6.40	11.3	7.9	1.039	13.900	0.34	13.4
60	10.85	12.5	8.3	2.750	28.900	0.34	10.5
70	10.10	13.4	8.9	2.587	26.000	0.34	10.1

材 料 表 (六)

a (寸)	d (寸)	H (mm)	h (mm)	S (kg)	A (mm)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	$\left(\frac{A_H}{S_{K.P.}}\right)$
28	4.40	6.8	4.0	0.267	4.800	0.41	18.0
32	2.85	5.9	3.5	0.104	2.200	0.41	21.2
19	1.85	3.3	1.9	0.028	0.700	0.42	25.0
21	3.10	4.3	2.5	0.085	2.100	0.42	24.7
23	3.90	6.5	3.8	0.203	4.200	0.42	20.7
26	4.00	7.7	4.5	0.237	3.900	0.42	16.5
27	3.40	5.7	3.3	0.129	3.100	0.42	24.0
34	5.25	7.8	4.5	0.437	7.500	0.42	17.2
19	1.60	3.0	1.7	0.018	0.460	0.43	25.6
19	2.45	4.7	2.7	0.064	1.300	0.43	29.3
19	3.20	5.8	3.3	0.128	2.420	0.43	18.9
26	2.90	5.3	3.0	0.088	2.000	0.43	22.7
26	4.00	6.1	3.5	0.179	3.800	0.43	21.2
27	4.35	6.1	3.5	0.223	6.000	0.43	23.9
35	4.65	7.4	4.2	0.334	7.200	0.43	21.6
40	5.80	8.2	4.7	0.602	11.800	0.43	19.6
45	8.50	10.8	6.2	1.485	32.700	0.43	22.0
21	3.10	6.3	3.5	0.138	3.500	0.44	25.4
23	6.25	7.5	4.2	0.512	12.500	0.44	24.4
42	8.10	10.7	6.0	1.364	26.500	0.44	19.1
17	2.05	4.9	2.7	0.040	0.800	0.45	29.0
19	3.75	5.5	3.0	0.151	4.400	0.45	29.1
20	3.15	5.8	3.2	0.113	2.800	0.45	24.8
21	4.40	5.5	3.0	0.211	5.500	0.45	26.1
26	2.25	4.7	2.6	0.053	1.100	0.45	29.8
32	7.55	10.7	5.9	1.065	21.800	0.45	20.5
23	3.85	5.0	2.7	0.155	4.500	0.46	29.0
24	5.00	7.2	3.9	0.346	7.500	0.46	21.7
27	3.15	6.3	3.4	0.132	2.800	0.46	21.2
19	3.85	6.0	3.2	0.202	4.800	0.47	23.8
20	3.05	5.3	2.8	0.100	2.800	0.47	28.0
23	3.60	5.1	2.7	0.138	4.000	0.47	29.0
25	4.50	6.6	3.5	0.261	6.200	0.47	23.8
28	4.90	7.2	3.8	0.335	7.800	0.47	22.4
14	2.10	4.2	2.2	0.038	0.850	0.48	22.4
14	2.65	4.2	2.2	0.059	1.600	0.48	27.1
15	3.00	4.2	2.2	0.079	2.510	0.48	31.8
17	2.90	4.2	2.2	0.073	2.940	0.48	32.1
18	1.15	2.5	1.3	0.008	0.250	0.48	31.2
18	4.00	4.6	2.4	0.133	4.900	0.48	36.8
18	1.40	3.3	1.7	0.014	0.450	0.48	32.1
19	4.10	6.2	3.2	0.214	4.880	0.48	22.8
20	1.95	4.2	2.2	0.035	0.900	0.48	25.7

材 料 表 (五)

a (寸)	d (寸)	H (mm)	h (mm)	S (kg)	A (mm)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	$\left(\frac{A_H}{S_{K.P.}}\right)$
63	7.80	11.4	7.2	1.204	20.700	0.37	17.2
17	1.95	3.7	2.3	0.032	0.500	0.38	15.6
20	2.70	4.8	3.0	0.066	1.400	0.38	21.2
28	5.20	7.8	4.8	0.438	6.200	0.38	14.2
28	4.80	6.8	4.2	0.343	6.000	0.38	17.5
30	6.30	8.6	5.3	0.703	12.600	0.38	17.9
30	4.05	6.0	3.7	0.195	4.000	0.38	20.5
31	5.35	7.7	4.8	0.482	10.800	0.38	22.4
32	4.40	6.6	4.1	0.280	5.800	0.38	20.7
32	3.90	7.6	4.7	0.270	5.750	0.38	21.3
33	4.60	8.0	5.0	0.334	4.550	0.38	13.6
33	5.45	7.2	4.5	0.443	10.500	0.38	23.7
36	4.35	6.8	4.2	0.254	5.500	0.38	21.7
39	3.00	6.6	4.1	0.136	2.700	0.38	19.9
40	4.80	7.4	4.6	0.376	6.000	0.38	16.0
41	4.10	7.7	4.8	0.264	4.400	0.38	16.7
45	7.55	11.9	7.4	1.380	23.400	0.38	17.0
50	8.55	12.0	7.4	1.653	27.500	0.38	16.6
50	10.90	12.0	7.5	2.222	34.800	0.38	15.7
65	9.55	12.0	7.5	2.329	41.300	0.38	17.8
18	2.40	4.4	2.7	0.052	1.000	0.39	19.2
21	1.55	3.8	2.3	0.023	0.550	0.39	23.9
21	2.70	4.9	3.0	0.081	1.800	0.39	22.2
22	5.45	6.7	4.1	0.366	7.700	0.39	21.0
24	2.25	4.1	2.5	0.051	1.200	0.39	23.5
28	5.80	8.2	5.0	0.545	8.200	0.39	15.0
28	4.80	8.9	5.4	0.394	6.500	0.39	16.5
30	4.05	7.9	4.8	0.281	4.300	0.39	15.3
31	4.90	7.0	4.3	0.314	5.200	0.39	16.6
39	4.90	7.7	4.7	0.421	10.000	0.39	23.8
40	8.45	10.1	6.2	1.268	22.800	0.39	18.0
49	8.90	11.5	7.0	1.750	31.000	0.39	17.7
66	10.75	12.5	7.6	2.732	47.900	0.39	17.5
21	3.65	6.7	4.0	0.174	4.000	0.40	23.0
29	4.80	8.0	4.8	0.377	5.200	0.40	13.8
32	4.80	8.8	5.3	0.432	8.000	0.40	18.5
33	6.00	7.2	4.3	0.486	11.500	0.40	23.7
42	6.95	8.3	5.0	0.827	16.000	0.40	19.3
42	5.85	8.7	5.2	0.561	12.000	0.40	21.4
43	5.85	9.0	5.4	0.597	9.000	0.40	15.1
43	7.05	11.2	6.7	1.051	14.500	0.40	13.8
20	2.10	4.6	2.7	0.042	0.920	0.41	21.9
21	3.70	5.1	3.0	0.130	3.100	0.41	23.8
22	2.05	4.1	2.4	0.039	1.000	0.41	25.6
23	3.00	5.8	3.4	0.108	1.900	0.41	17.6
26	5.95	8.1	4.8	0.507	8.800	0.41	17.4

材 料 表 (八)

a (年)	d (寸)	H (mm)	h (mm)	S (kg/cm ²)	A (mm)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	$\left(\frac{A_{\text{實}}}{S_{\text{原}}}\right)$
23	4.35	5.2	2.2	0.225	10.300	0.58	45.8
18	3.10	4.9	2.0	0.097	3.800	0.59	39.2
19	4.35	4.9	2.0	0.170	8.500	0.59	50.0
19	4.80	5.0	2.0	0.234	12.000	0.60	51.3
12	1.05	2.3	0.9	0.006	0.320	0.61	53.3
26	5.90	5.3	2.0	0.390	20.000	0.62	51.3
13	2.10	3.6	1.3	0.035	1.750	0.64	50.0
14	1.90	2.8	1.0	0.022	1.100	0.64	50.0
28	7.90	5.7	2.0	0.670	36.000	0.65	53.7
13	2.10	3.5	1.2	0.033	1.850	0.66	56.1
14	2.55	3.8	1.3	0.056	3.300	0.66	58.9
16	4.00	3.8	1.3	0.125	7.300	0.66	58.4
14	3.95	3.7	1.2	0.107	7.500	0.68	70.1
13	2.90	3.5	1.1	0.061	3.700	0.69	60.7
14	3.00	3.5	1.0	0.061	4.400	0.71	72.1

材 料 表 (七)

a (年)	d (寸)	H (mm)	h (mm)	S (kg/cm ²)	A (mm)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	$\left(\frac{A_{\text{實}}}{S_{\text{原}}}\right)$
20	3.30	4.8	2.5	0.103	3.000	0.48	29.1
21	3.65	5.2	2.7	0.134	4.100	0.48	30.6
22	2.90	4.8	2.5	0.089	2.250	0.48	2.53
24	2.90	4.8	2.5	0.087	3.150	0.48	36.2
24	3.40	4.8	2.5	0.116	4.000	0.48	34.5
34	5.85	8.0	4.2	0.570	14.000	0.48	24.6
35	5.80	8.2	4.3	0.617	17.000	0.48	27.6
20	2.10	3.9	2.0	0.040	1.550	0.49	38.8
20	2.90	3.9	2.0	0.072	2.500	0.49	34.7
20	3.45	5.3	2.7	0.124	4.100	0.49	33.1
21	3.40	5.3	2.7	0.105	2.500	0.49	23.8
25	4.25	5.7	2.9	0.195	5.600	0.49	28.7
15	1.10	2.8	1.4	0.007	0.280	0.50	40.0
20	2.45	4.0	2.0	0.051	1.250	0.50	24.5
21	4.80	6.4	3.2	0.279	8.100	0.50	29.0
21	5.30	6.8	3.4	0.350	10.900	0.50	31.1
24	4.05	6.0	3.0	0.217	6.000	0.50	27.6
30	5.00	7.0	3.5	0.364	10.900	0.50	29.9
34	6.60	8.0	4.0	0.721	19.600	0.50	27.2
35	6.80	8.0	4.0	0.744	21.400	0.50	28.8
18	3.00	4.3	2.1	0.076	3.000	0.51	39.5
19	3.95	5.5	2.7	0.158	5.700	0.51	36.1
26	5.25	6.8	3.2	0.361	10.900	0.51	30.2
13	1.50	2.7	1.3	0.015	0.600	0.52	40.0
14	1.15	2.9	1.4	0.009	0.280	0.52	31.1
15	3.40	4.6	2.2	0.106	3.550	0.52	33.5
23	4.85	6.2	3.0	0.262	8.900	0.52	34.1
28	4.85	5.0	2.4	0.272	10.000	0.52	36.8
17	3.10	4.3	2.0	0.088	2.800	0.53	31.8
18	3.10	4.3	2.0	0.079	2.500	0.53	31.6
20	4.25	5.3	2.5	0.176	5.900	0.53	33.5
14	2.65	3.3	1.5	0.051	2.550	0.55	50.0
15	2.20	3.1	1.4	0.036	1.600	0.55	44.4
15	2.05	3.8	1.7	0.035	1.310	0.55	37.4
17	1.95	3.3	1.5	0.030	1.200	0.55	40.0
23	3.60	5.1	2.3	0.137	5.500	0.55	40.1
18	2.20	4.1	1.8	0.041	1.900	0.56	46.3
19	2.90	4.5	2.0	0.084	2.900	0.56	34.5
19	3.05	5.1	2.2	0.095	3.400	0.57	35.8
15	3.05	4.0	1.7	0.074	3.550	0.58	48.0
18	3.90	4.8	2.0	0.138	6.000	0.58	43.5

各材料ノ胸高直徑ハ地上四尺ノ位置ニ於ケル直徑ヲ十字ノ方向ニ寸單位ニヨリ分位迄測定シ其ノ平均ヲ示シ樹幹ノ全長以下單ニ全長ト記スハ地上ヨリ梢端迄ノ長サハ地上ヨリ第一生枝迄ノ長サニシテ共ニ間單位ヲ用キ間以下一位ニ止メ一位以下四拾五入ス幹材積ハ何レモ胸高地上四尺及胸高ヨリ八尺毎ニ採集セル圓板皮付ノ儘ノ直徑ヲ十字ノ方向ニ寸單位ニヨリ分位迄測定シテ之ヲ平均シタルモノヲ用キフーベル式區分求積法ニヨリ算出シタルモノニシテ單位ヲ尺ベトシ尺以下三位ニ止メタリ三位以下四拾五入ス枝條量ハ各標準木伐採後直ニ其ノ枝條ヲ針葉ノ着キタル儘適當ノ大サニ結束シ普通農家ニ於テ使用スル天秤ヲ用キテ測定セルモノニシテ貫單位ニヨリ其ノ總重量ヲ示セリ

材料蒐集ノ當初枝條量ハ材積ヲ以テ示サント欲シ數本ノ標準木ニ就キ枝條ノ標準束ヲ作りキシロメートルヲ用キテ枝條ノ材積ト重量トノ關係ヲ調査セルモ各林地ニキシロメートルヲ運搬シテ標準木ノ枝條材積ヲ測定スルハ頗ル困難ニシテ且事情ノ許サザリシカ爲遂ニ其ノ總重量ノミヲ測定スルコトトセリ是レ枝條量ヲ重量ニヨリ示セル所以ニシテ同一樹種ニアリテモ樹木ノ重量ハ一定ノモノニアラス地位ノ良否樹木ノ年齡材ノ部分時季等ニヨリ多少ノ差異アルヲ以テ枝條量ヲ生枝重量ニヨリテ示スハ當ヲ得タルモノニアラスルカ如シト雖本報告ハ多數ノ類似セル樹木ニ對スル枝條量ノ平均値ヲ示スヲ目的トスルカ故ニ生枝針葉ヲ含ム材積ト重量トノ關係ハ一定ノモノト見做スモ大ナル誤差ナキモノト思料シ枝條量ヲ重量ニヨリ測定セル材料ヲ用キタリ

而シテ予ノ實測ニヨレハあかまつノ生枝(針葉ヲ含ム)實積一立方尺ノ平均重量ハ六貫六百九十匁(夏期測定ニシテ其ノ比重ハ〇・九〇ナリ但シ此ノ結果ハ僅ニ六箇ノ標準束ヨリ得タルモノナレハ十分確カナルモノト謂フヲ得サレトモ茲ニ參考トシテ之ヲ示セリ

二 枝條量計算式ノ研究

針葉樹ハ闊葉樹ニ比シ一般ニ枝條ノ張り方樹冠ノ形狀比較的規則正シク且類似セリト雖樹種ニヨリ各特徴ヲ有シ多少差異ナキニアラス而シテ同一樹種ニアリテモ各樹ニ就キ其ノ樹冠ノ形狀ヲ觀察スルニ決シテ類似ノモノニアラス孤立木ナルト又ハ林木トシテ叢生スルモノナルトニヨリ差異アリ林木トシテ叢生スルモノニアリテモ鬱閉ノ疎密度隣接樹木トノ關係等ニヨリ著シキ差異アルヲ認ムヘシ是レ樹木ハ外界ノ事情ニ適應シ樹體ノ平衡ヲ保チ直立安定ヲ維持セントスル性質ヲ有スルカ故ニシテ一般ニ樹木ノ枝條量ハ樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合同似ナルモ樹幹ノ大サニヨリテ差アリ又樹幹ノ大サ同似ナルモ樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合ニヨリテ差アルハ勿論前記ノ如ク樹冠ノ形狀ハ外界ノ事情ニヨリ差異アルヲ以テ樹幹ノ大サ同似ニシテ且樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合同似ナルモノニアリテモ樹冠ノ形狀ニヨリ枝條量ニ差ヲ生スヘシ

サレハ同一樹種ニアリテモ各個樹ニ就キ其ノ枝條量ハ千差萬別ナリト謂ハサルヘカラサルモ樹幹ノ大サ樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合及樹冠ノ形狀ニ關係シテ變化スルモノナルハ明ナリ

上述スルカ如ク樹木ノ枝條量ハ幹材積樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合及樹冠ノ形狀ニ關係シテ變化スルモノナリトセハ枝條量ハ是等ノ關係ニヨリ間接ニ算出シ得ラレサルニアラサルヘシト想像スルヲ得ヘシ依テ予ハ多數ノ材料ニヨリ枝條量ニ對スル是等ノ關係ヲ調査シ以テ間接ニ枝條量ヲ算出スヘキ方法ヲ求メントセリ

然ルニ幹材積及樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合ハ之ヲ測定スルコト比較的容易ナリト雖樹冠ノ形狀ヲ各個樹ニ就キ區別スルハ至難ノ業ニシテ殆ント不可能ノコトニ屬スルカ故ニ本報告ニ於テハ幹材積同似ニシテ且樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合同似ノ場合其ノ枝條量ハ同似ノモノト見做シ一般ニ枝條量ハ幹材積及樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合ニヨリテ變化スルモノナリト假定シ枝條量(A)ハ幹材積(S)ト樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合 $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ トノ函數トシテ示シ得ルモノトセリ而シテ其ノ關係ヲ示ス方程

式ヲ求メンカ爲各材料ニ就キ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ヲ計算シ一定ノ S ニ對スル A ハ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニヨリ如何ナル變化ヲナスカ又一定ノ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニ對スル A ハ S ノ變化ニ從ヒ如何ナル變化ヲナスカヲ考查セルニ次ノ關係アルヲ認メタリ即チ同一樹種ニアリテハ

(一) 幹材積同似ノ場合ニ於テ樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合同似ナレハ其ノ枝條量ハ同似ニシテ樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合カ増加シ或ハ減少スルニ從ヒ其ノ枝條量モ亦増加シ或ハ減少ス而シテ其ノ枝條量ノ増加シ或ハ減少スル量ハ樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合ノ増加或ハ減少ノ度ニ正比例スルモノニアラスシテ枝條量ヲ A 、樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合ヲ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ トセハ幹材積同似ノ場合ニ於テハ

$$A \propto \left(\frac{H-h}{H}\right)^N$$

ナル關係ヲ有ス

但シ N ハ常數ニシテあかまつニアリテハ N ニ近キモノナリ

(二) 樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合同似ノ場合ニハ枝條量ハ其ノ幹材積ニ比例ス即チ枝條量ヲ A 、幹材積ヲ S トセハ樹冠ノ長サノ全長ニ對スル割合同似ノ場合ニ於テハ

$$A \propto S$$

ナル關係ヲ有ス

左ニ其ノ概要ヲ記述セン

前ニ掲ケタル材料表中幹材積〇・二一五尺ベヨリ〇・一三五尺迄ノモノヲ〇・一二五尺ベノモノト見做シ〇・二二五尺ベヨリ〇・二七五尺迄ノモノヲ〇・二五〇尺ベノモノト見做シ〇・四五〇尺ベヨリ〇・五五〇尺迄ノモノヲ〇・五〇〇尺ベノモノト見做シ各ニ就キ其ノ枝條量ノ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニ對スル變化ヲ見ルニ次表ニ示スカ如シ

但シ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ同一ナルモノハ其ノ枝條量ヲ平均シテ其ノ平均ヲ示セリ

S=0.500 尺ノ場合			S=0.250 尺ノ場合			S=0.125 尺ノ場合		
$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	枝條量 (尺)	セル本數 平均ニ使用 (本)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	枝條量 (尺)	セル本數 平均ニ使用 (本)	$\left(\frac{H-h}{H}\right)$	枝條量 (尺)	セル本數 平均ニ使用 (本)
0.28	4.300	2	0.25	3.000	1	0.30	1.860	1
0.31	7.700	1	0.30	2.700	1	0.31	1.400	1
0.32	6.110	4	0.32	4.033	3	0.33	2.190	1
0.33	7.250	4	0.33	3.275	2	0.36	2.100	1
0.35	8.700	2	0.35	4.500	1	0.41	3.100	1
0.36	8.550	2	0.37	4.600	1	0.42	3.100	1
0.37	9.000	2	0.38	5.217	3	0.43	2.400	1
0.38	10.800	1	0.41	4.800	1	0.46	2.800	1
0.39	8.200	1	0.47	6.200	1	0.48	4.333	3
0.40	11.500	1	0.52	9.450	2	0.49	4.400	1
0.41	8.800	1	0.58	10.300	1	0.66	7.300	1
0.44	12.500	1	0.60	12.000	1			13
		22			18			

前表ノ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ數值ヲエトシ枝條量ヲリトシ各ニ就キエトリトノ關係ヲ圖示シ圖上平均法ニヨリ其ノ關係曲線ヲ求メタルニ第二圖ニ示スカ如ク何レモ原點ヲ通過スル同次ノ拋物線ト見做スコトヲ得タリ
 (枝下ノ長サ(h)カ増加スルニ從ヒ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ハ漸次小トナリ枝條量モ亦漸次減少シ枝下ノ長サ(h)カ全長(H)ニ殆ント等シクナル場合ニ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ハ殆ント零トナリ枝條量モ殆ト零ニ近クモノト考フルコトヲ得ヘシ更ニ各ニ就キ $\frac{\Delta \log y}{\Delta \log x}$ ヲ略算法ニヨリテ求メタルニ其ノ變化不定ニシテ常數ト見做スコトヲ得タリ而シテ各場合ノ $\frac{\Delta \log y}{\Delta \log x}$ ヲ示セハ次ノ如シ

幹材積カ 〇・一二五尺ベナル場合ニハ $\frac{H \Delta \log y}{\Delta \log x} \parallel 1.9274$
 幹材積カ 〇・二五〇尺ベナル場合ニハ $\frac{\Delta \log y}{\Delta \log x} \parallel 1.8358$
 幹材積カ 〇・五〇〇尺ベナル場合ニハ $\frac{\Delta \log y}{\Delta \log x} \parallel 1.8906$

依テ何レノ場合ニ於テモ $\frac{\Delta \log y}{\Delta \log x}$ ハ一定ノモノト見做スコトヲ得ヘク一般ニ幹材積同似ノ場合ニ於テ枝條量(A)ハ次式ニヨリ示スコトヲ得

$$A = 0 \left(\frac{H-h}{H}\right)^N$$

但シcハ幹材積ニヨリテ變化スル常數ニシテdハ如何ナル場合ニ於テモ一定ノ常數ナリトス而シテ前式ハ之ヲ書キ換フレン

$$A = c \left(\frac{H-h}{H}\right)^N$$

次ニ前記材料表ニ於テ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ カ 0.29 ヨリ 0.31 迄ノモノヲ 0.30 ノモノト見做シ 0.39 ヨリ 0.41 迄ノモノヲ 0.40 ノモノト見做シ 0.49 ヨリ 0.51 迄ノモノヲ 0.50 ノモノト見做シ各ニ就キ其ノ枝條量ノ幹材積ニ對スル變化ヲ見ルニ次表ニ示スカ如シ
 但シ幹材積殆ト近似セルモノハ其ノ幹材積並枝條量ヲ平均シテ其ノ平均ヲ示セリ

$\left(\frac{H-h}{H}\right) \div 0.30$ ノ場合

幹材積 (立方尺)	枝條量 (斤)	セル本數 (本)	平均ニ使用 (本)
0.077	0.905	2	
0.111	1.275	2	
0.123	1.630	2	
0.141	2.000	1	
0.190	1.700	1	
0.236	2.700	1	
0.309	4.000	1	
0.363	4.800	3	
0.549	7.700	1	
0.663	8.500	1	
0.736	7.800	3	
0.843	10.460	2	
0.913	10.450	2	
0.965	13.500	1	
1.027	11.550	2	
1.164	14.500	2	
1.251	14.600	1	
1.420	16.650	2	
1.843	19.000	2	
2.103	23.500	2	
2.280	29.600	2	
3.301	38.483	3	
			39

$\left(\frac{H-h}{H}\right) \div 0.40$ ノ場合

幹材積 (立方尺)	枝條量 (斤)	セル本數 (本)	平均ニ使用 (本)
0.023	0.550	1	
0.041	0.960	2	
0.052	1.100	2	
0.081	1.800	1	
0.106	2.050	2	
0.130	3.100	1	
0.174	4.000	1	
0.274	4.550	2	
0.314	5.200	1	
0.379	6.467	3	
0.427	9.000	2	
0.497	10.150	2	
0.553	10.100	2	
0.597	9.000	1	
0.827	16.000	1	
1.051	14.500	1	
1.218	22.800	1	
1.750	31.000	1	
2.732	47.900	1	
			28

$\left(\frac{H-h}{H}\right) \div 0.50$ 場合ノ

幹材積 (立方尺)	枝條量 (斤)	セル本數 (本)	平均ニ使用 (本)
0.007	0.280	1	
0.046	1.400	2	
0.074	2.750	2	
0.115	3.300	2	
0.158	5.700	1	
0.206	5.800	2	
0.279	8.100	1	
0.358	10.900	3	
0.733	20.500	2	
			16

前表ノ幹材積ヲエトシ枝條量ヲリトシ各ニ就キエトリトノ關係ヲ圖示シ圖上平均法ニヨリ其ノ關係ヲ求メタルニ第一圖ニ示スカ如ク何レモ直線ノ變化ヲナシ其ノ直線ハ原點ヲ通過スルモノト見做スコトヲ得幹材積カ小ナルニ從ヒ枝條量モ少ナク幹材積カ極メテ少量ニシテ殆ント零ニ近キ場合ニハ枝條量モ亦零ト考フルコトヲ得ヘシ更ニ各ニ就キ $\frac{V}{H}$ ヲ略算法ニヨリテ求メタルニ其ノ變化不定ニシテ常數ト見做スコトヲ得タリ而シテ各場合ノ $\frac{V}{H}$ ヲ示セハ次ノ如シ

$$\begin{aligned} \left(\frac{H-h}{H}\right) &= 0.30 \text{ ナル場合ニハ } \frac{V}{H} = 11.760 \\ \left(\frac{H-h}{H}\right) &= 0.40 \text{ ナル場合ニハ } \frac{V}{H} = 17.978 \\ \left(\frac{H-h}{H}\right) &= 0.50 \text{ ナル場合ニハ } \frac{V}{H} = 30.330 \end{aligned}$$

依テ一般ニ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ同似ノモノニアリテハ枝條量(A)ハ次式ニヨリ示スコトヲ得

$$A = cS$$

但シ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニヨリ變化スル常數ナリトス而シテ前式ハ之ヲ書キ換フレハ

以上實驗ノ結果ニヨリ同一樹種ニアリテハ
 Sカ一定ノ場合 $A \propto \left(\frac{H-h}{H}\right)^2$ 但シ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ 常數ナリトス
 $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ カ一定ノ場合 $A \propto S$ 從テ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ カ一定ノ場合 $V \propto S$

ナル關係アルヲ知レリ然ルニS及 $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ハ各個樹ニ就キ異ナルモノニシテ枝條量(A)ハ兩者ニ關係スルヲ以テ一般ニ

$$\begin{aligned} A &\propto S \left(\frac{H-h}{H}\right)^2 \\ A &= kS \left(\frac{H-h}{H}\right)^2 \end{aligned} \quad \dots \dots \dots (1)$$

從テ枝條量ハ左ノ方程式ヲ以テ示スコトヲ得ヘシ

但シ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ハ常數ナリトス而シテ(1)式ヲ書キ換フレハ

$$\left(\frac{A}{S}\right) = k \left(\frac{H-h}{H}\right)^2 \dots \dots \dots (2)$$

(2)式ハ便宜上誘導セルモノニシテ(2)式ニヨリ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ト $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ トノ關係ハ原點ヲ通過スル拋物線ニヨリ示シ得ヘキモノナルヲ知ルヘシ

各材料ニ就キ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ヲ求メ(本報告ニ於テハAハ貫單位Sハ尺 \times 單位ヲ用非タリ而シテ其ノ結果ハ材料表ニ示スカ如シ) $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ トノ關係ヲ見ルニ大體ニ於テ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ増加スルニ從ヒ $\left(\frac{A}{S}\right)$ モ増加スル傾向アリト雖 $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ同一ナルモノニ就キ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ノ數値ヲ見ルニ差ノ範圍稍大ニシテ著シキモノニアリテハ其ノ平均數ノ約三割ノ差ヲ有スルモノアリ斯ノ如ク $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ同一ナルモノニ於テ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ノ數値ニ差ヲ生スルハ樹冠ノ形狀ニ關係スルモノナルハ明ナリト雖樹冠ノ形狀以外尙齡級ノ關係ニヨルモノニアラサルカノ疑ナキニアラサルヲ以テ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ト $\left(\frac{A}{S}\right)$ トノ關係カ齡級ニヨリテ區別セララルヤ否ヤヲ考查スルニ材料僅少ニシテ十分ニ此ノ關係ヲ識別スルヲ得サルモ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ト $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ トノ關係ハ齡級ニヨリテ區別セララルヘキモノニアラサルカ如ク $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ同一ナルモノニ於テ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ノ數値ニ差ヲ生スルハ主トシテ樹冠ノ形狀ニ關係スルモノナルカ如シサレハ枝條量ニ關シ精密ナル結果ヲ與ヘント欲セハ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ト $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ トノ關係ヲ樹冠ノ形狀ニヨリテ區別スヘキモノナルカ如シト雖前述ノ如ク各個樹ニ就キ其ノ樹冠ノ形狀ヲ區別スルハ至難ノコトニシテ本研究ノ材料モ之ヲ區別セルモノニアラス又本報告ノ目的トシテハ各個ノ樹ニ就キ精確ナル結果ヲ與ヘントスルモノニアラスシテ互ニ類似セル多數ノモノニ適用シ其ノ近似價ヲ算出シ得ヘキ平均値ヲ求ムレハ足ルモノナルヲ以テ個樹ニ就キ三割以内ノ誤差ヲ生スルモ止ヲ得サルモノトシ材料表ニ於テ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ノ同一ナルモノニ就キ其ノ $\left(\frac{A}{S}\right)$ ノ數値ヲ平均セリ其ノ結果ハ左表ニ示スカ如シ

$\frac{H-h}{H}$	$\frac{A_m}{S_{r,m}}$	平均ニ 使用 ル本 数
0.20	5.7	1
0.21	7.4	1
0.22	6.3	1
0.23	7.1	2
0.24	—	0
0.25	9.5	7
0.26	10.2	4
0.27	10.0	5
0.28	9.4	8
0.29	10.7	14
0.30	12.2	12
0.31	12.4	15
0.32	13.5	30
0.33	14.4	22
0.34	14.2	15
0.35	14.7	19
0.36	15.8	14
0.37	16.8	14
0.38	18.4	19
0.39	19.2	13
0.40	18.6	8
0.41	20.8	7
0.42	21.4	6
0.43	22.1	9
0.44	23.1	3
0.45	23.6	6
0.46	24.0	3
0.47	25.4	5
0.48	29.4	16
0.49	31.8	5
0.50	29.8	8
0.51	35.3	3
0.52	35.1	5
0.53	32.3	3
0.54	—	0
0.55	42.4	5
0.56	40.4	2
0.57	35.8	1
0.58	45.8	3
0.59	44.6	2
0.60	51.3	1
0.61	53.3	1
0.62	51.3	1
0.63	—	0
0.64	50.0	2
0.65	53.7	1
0.66	57.8	3
0.67	—	0
0.68	70.1	1
0.69	60.7	1
0.70	—	0
0.71	72.1	1

前表ノ數値ヲ用キ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ト $\left(\frac{A}{S}\right)$ トノ關係ヲ圖示スルニ第三圖ニ示スカ如ク其ノ變化稍不規則ナルモノアリト雖圖上平均法ニヨリ其ノ平均ヲ求ムレハ原點ヲ通過スル一本ノ拋物線ト見做スコトヲ得然リ而シテ前記ノ如ク $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ト $\left(\frac{A}{S}\right)$ トノ關係ハ一般ニ

$$\left(\frac{A}{S}\right) = k \left(\frac{H-h}{H}\right)^n$$

ナル方程式ヲ以テ示シ得ルモノトセハ

$$\log\left(\frac{A}{S}\right) = \log k + n \log\left(\frac{H-h}{H}\right)$$

ニシテ $\log\left(\frac{A}{S}\right) = Y, \log k = a, n = \beta, \log\left(\frac{H-h}{H}\right) = X$ トセハ前記對數式ハ $Y = a + \beta X$ ナル形ニ書キ換フルコトヲ得ヘク a, β ナル係數ハ X, Y ニ夫々實驗數値ヲ入レ最小自乗平均法ヲ應用シテ容易ニ之ヲ決定スルコトヲ得ヘシ

依テ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニ對スル $\left(\frac{A}{S}\right)$ ノ平均數値ヲ求ムルニ前記拋物線式ニヨルコトトシ其ノ計算ヲ簡易ナラシメシカ爲前表ノ實驗數値ヨリ次表ノ數値ヲ求メタリ

$\frac{H-h}{H}$	$\frac{A_m}{S_{r,m}}$
0.20	5.7
0.25	8.4
0.30	11.6
0.35	15.2
0.40	19.7
0.45	23.6
0.50	32.3
0.55	37.7
0.60	49.3
0.65	53.8
0.70	67.6

前表ノ數値ヲ用キ前記變形形式 $Y = a + \beta X$ ヲ適用シ最小自乗平均法ニヨリ a 及 β ヲ求メタルニ

$$\log\left(\frac{A_m}{S_{r,m}}\right) = 2.1024 + 1.9749 \log\left(\frac{H-h}{H}\right)$$

$$\left(\frac{A_m}{S_{r,m}}\right) = 126.6 \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.5749}$$

ナル方程式ヲ得タリ
今本方程式ノ示ス數値ト實驗數値トヲ比較スルニ左表ノ如シ

$\frac{H-h}{H}$	$\left(\frac{A_m}{S_{r,m}}\right)$		
	方 程 式 ヨ リ 求 メ タル 數 値	方 程 式 ヨ リ 求 メ タル 數 値	誤 差
0.20	5.7	5.3	+ 0.4
0.21	7.4	5.8	+ 1.6
0.22	6.3	6.4	- 0.1
0.23	7.1	6.9	+ 0.2
0.25	9.5	8.2	+ 1.3
0.26	10.2	8.9	+ 1.3
0.27	10.0	9.5	+ 0.5
0.28	9.4	10.2	- 0.8
0.29	10.7	11.0	- 0.3
0.30	12.2	11.7	+ 0.5
0.31	12.4	12.5	- 0.1
0.32	13.5	13.4	+ 0.1
0.33	14.4	14.2	+ 0.2
0.34	14.2	15.0	- 0.8
0.35	14.7	15.9	- 1.2
0.36	15.8	16.8	- 1.0
0.37	16.8	17.8	- 1.0
0.38	18.4	18.7	- 0.3
0.39	19.2	19.7	- 0.5
0.40	18.6	20.7	- 2.1
0.41	20.8	21.8	- 1.0
0.42	21.4	22.8	- 1.4
0.43	22.1	23.9	- 1.8
0.44	23.1	25.0	- 1.9
0.45	23.6	26.2	- 2.6
0.46	24.0	27.3	- 3.3
0.47	25.4	28.5	- 3.1
0.48	29.4	29.7	- 0.3
0.49	31.8	30.9	+ 0.9
0.50	29.8	32.2	- 2.4
0.51	35.3	33.5	+ 1.8
0.52	35.1	34.8	+ 0.3
0.53	32.3	36.1	- 3.8
0.55	42.4	38.9	+ 3.5
0.56	40.4	40.3	+ 0.1
0.57	35.8	41.7	- 5.9
0.58	45.8	43.2	+ 2.6
0.59	44.6	44.7	- 0.1
0.60	51.3	46.2	+ 5.1
0.61	53.3	47.7	+ 5.6
0.62	51.3	49.3	+ 2.0
0.64	50.0	52.5	- 2.5
0.65	53.7	54.1	- 0.4
0.66	57.8	55.7	+ 2.1
0.68	70.1	59.1	+ 11.0
0.69	60.7	60.8	- 0.1
0.71	72.1	64.4	+ 7.7
			+ 48.8
			- 38.8

(備考) 誤差率トハ誤差ヲ實驗數値ノ百分率ニテ示セザモノナリ

前表ニヨリテ見ルニ誤差ノ符號ノ變化ハ不規則ナリ而シテ平均誤差率 m 及中央誤差率 r ヲ求ムルニ

$$m = \pm \sqrt{\frac{3270}{47-3}} = \pm 8.5\%$$

$$r = \pm 0.675 m = \pm 5.7\%$$

ニシテ中央誤差率ヨリ大ナル誤差率ト小ナル誤差率トノ現出數ヲ比較スルニ殆ント同數(前者ハ二十五個、後者ハ二十二個)ナリ
更ニ誤差率ノ現出度ヲ檢スルニ左表ニ示スカ如ク實驗ノ結果ハ理論上算出セル結果ト殆ント一致シ誤

誤差率ノ範圍	誤差率ノ現出度	
	實驗ノ結果	計算ノ結果
+ 0% — + 5%	22	21
+ 5% — + 10%	13	15
+ 10% — + 15%	9	7
+ 15% — + 20%	2	3
+ 20% — + 25%	1	1
	$\frac{1}{47}$	$\frac{1}{47}$
	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

依テ前記拋物線式ハ能ク事實ヲ示スモノニシテあかまつニアリテハ

$$\left(\frac{A_R}{S_R}\right) = 126.6 \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$$

ナル關係アリ從テ枝條量針葉ヲ含ム生枝重量ハ

$$A_{(R)} = 126.6 S_{(R)} \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$$

ナル數式ヲ以テ示スコトヲ得

三 枝條量計算補助表

前節ニ於テあかまつノ枝條量針葉ヲ含ム生枝重量ハ一般ニ次式ニヨリ示シ得ルモノナルヲ認メタリ

$$A_{(R)} = 126.6 S_{(R)} \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$$

依テあかまつノ枝條量ヲ知ラントスル場合其ノ樹幹ノ全長 H 、枝下ノ長サ h 及幹材積 S 、尺 β 單位ヲ測定セハ前式ニヨリ其ノ枝條量 A 、貫單位ヲ算出スルコトヲ得ヘシト雖一々之ヲ計算スルハ應用上不便尠カ

ラサルヲ以テ

$$\left(\frac{A_R}{S_R}\right) = 126.6 \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$$

ニヨリ左ノ枝條量計算補助表ヲ調製セリ

あかまつ枝條量計算補助表

$\left(\frac{h}{H}\right)$	$\varphi = \left(\frac{A_R}{S_R}\right)$	$\left(\frac{h}{H}\right)$	$\varphi = \left(\frac{A_R}{S_R}\right)$
0.20	81.5	0.50	32.2
0.21	79.5	0.51	30.9
0.22	77.5	0.52	29.7
0.23	75.5	0.53	28.5
0.24	73.6	0.54	27.3
0.25	71.7	0.55	26.
0.26	69.8	0.56	25.0
0.27	68.0	0.57	23.9
0.28	66.2	0.58	22.8
0.29	64.4	0.59	21.8
0.30	62.6	0.60	20.7
0.31	60.8	0.61	19.7
0.32	59.1	0.62	18.7
0.33	57.4	0.63	17.8
0.34	55.7	0.64	16.8
0.35	54.1	0.65	15.9
0.36	52.5	0.66	15.0
0.37	50.9	0.67	14.2
0.38	49.3	0.68	13.4
0.39	47.7	0.69	12.5
0.40	46.2	0.70	11.7
0.41	44.7	0.71	11.0
0.42	43.2	0.72	10.2
0.43	41.7	0.73	9.5
0.44	40.3	0.74	8.9
0.45	38.9	0.75	8.2
0.46	37.5	0.76	7.6
0.47	36.1	0.77	6.9
0.48	34.8	0.78	6.4
0.49	33.5	0.79	5.8
.50	32.2	0.80	5.3

本補助表ハ枝下ノ長サノ全長ニ對スル割合ニ從ヒ枝條量計算補助係數 φ ヲ表示セルモノニシテ幹材積ト枝下ノ長サノ全長ニ對スル割合即チ $\left(\frac{h}{H}\right)$ トヲ知レハ其ノ $\left(\frac{h}{H}\right)$ ニ該當スル係數 φ ヲ本表ヨリ求メ之ニ其ノ幹材積尺 β 單位ヲ乘スレハ枝條量ヲ貫單位ニテ算出シ得ルモノナリ但シ其ノ枝條量ハ生枝重量針葉ヲ含ムヲ示スモノトス

本表ニ示セル $\left(\frac{h}{H}\right)$ 以外ノモノニ對スル係數 φ ハ前記 $\left(\frac{A}{S}\right) = \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$ トノ關係式ヨリ之ヲ求ムヘシ

$$A_{(R)} = 126.6 S_{(R)} \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$$

ヨリルノHニ對スル割合カ八割ヨリ三割迄ノ場合ニ就キAトSトノ關係ヲ求ムルニ次ノ關係式ヲ得

$h = 0.80H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 5.3 S_{(h)}$
$h = 0.75H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 8.2 S_{(h)}$
$h = 0.70H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 11.7 S_{(h)}$
$h = 0.65H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 15.9 S_{(h)}$
$h = 0.60H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 20.7 S_{(h)}$
$h = 0.55H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 26.2 S_{(h)}$
$h = 0.50H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 32.2 S_{(h)}$
$h = 0.45H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 38.9 S_{(h)}$
$h = 0.40H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 46.2 S_{(h)}$
$h = 0.35H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 54.1 S_{(h)}$
$h = 0.30H$	ナル場合ニハ	$A_{(h)} = 62.6 S_{(h)}$

是等ノ關係式ハ何レモ原點ヲ通過スル直線式ニシテ之ヲ圖示スレハ第四圖ノ如シ

枝下ノ長サノ全長ニ對スル割合ト幹材積尺³單位トヲ知り同圖ニヨルトキハ其ノ大略ノ枝條量(針葉ヲ含ム生枝重量)ハ計算セスシテ直ニ貫單位ニヨリ之ヲ知ルコトヲ得

以上述ヘタルカ如ク本報告ニ於テハ $(\frac{A}{S})$ ヲ $(\frac{H-h}{H})$ ニ關係セシメ其ノ關係式ヲ求メテ枝條量計算補助表ヲ調製セリ而シテ $(\frac{h}{H})$ ニ就キ表示セル枝條量計算補助係數 $(\frac{A}{S})$ ハ貫單位ニヨル枝條量針葉ヲ含ム生枝重量ヲ尺³單位ニヨル幹材積ヲ以テ除シタル數値ニシテ從來ノ研究ニ於テ枝條材積ヲ幹材積ノ百分率ニテ示セル枝條率 $(\frac{h}{H})$ ニ關係セシメテ示セルモノニ比シ稍趣ヲ異ニスレトモ其ノ主旨ニ於テハ同様ナリ然レトモ其ノ $(\frac{h}{H})$ ニ關係セシメテ $(\frac{A}{S})$ ノ平均數値ヲ求ムル爲採リタル手段ハ從來ノ研究ト異ナルト

コアラリ左ニ從來ノ研究ノ概要ヲ抄録シテ批評セントス

Preslar氏ハ樹冠ノ位置(Kronensatz)カ一次ノ等差級數ニ從ヒテ上ルトキハ枝條率ハ二次ノ等差級數ニ從ヒ減少スルモノナリトシ Fichte, (Tanne), Kiefer, Buche, Birkeノ枝條率ヲ示セリ上記氏ノ法則カ成立スルモノトセハ $(\frac{h}{H})$ ト枝條率トノ關係ハ二次ノ拋物線式ニヨリ示シ得ヘキモノナリト雖氏カ樹冠ノ位置ニ關係セシメテ示セル各樹種ノ枝條率ハ實驗數ヲ前記法則ニ從ヒテ適當ニ平均セルモノニシテ實驗ヲ基礎トセル理論上ノ數式ニヨリ求メタルモノニアラサルナリ氏ハ如何ニシテ前記法則ヲ求メタルカ氏ノ論文ニ就テ之ヲ見ルニ同似ノ大サノ五本ノ樹ヲ想像シ其ノ樹冠ノ位置カ全長ニ對シ(1)ハ五割(2)ハ六割(3)ハ七割(4)ハ八割(5)ハ九割ナルモノト假定セリ而シテ全長ノ一割ノ長サノ部分ニ生セル枝條量カ何レノ部分ニ於テモ同一ナリトセハ五本ノ樹ノ枝條率ハ一次ノ等差級數ニ從ヒテ變化スヘキモノニシテ(1)ノ枝條率カ80%ナル場合ニハ

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
0.5H	0.6H	0.7H	0.8H	0.9H
30%	24%	18%	12%	6%
6	6	6	6	6

ノ如クナルヘシト雖實際ニ於テハ一般ニ下部ノ枝條ハ上部ノ枝條ヨリ其ノ量大ナルヲ以テ

30%	23%	16%	10%	6%
7	7	6	4	4

ノ如キ結果ヲ生スヘキモノトシ次ニ(1)ノ幹材積ヲ100 cdf.其ノ枝條量ヲ30 cdf.トシ五本ノ樹ノ枝條量ヲ次ノ如ク假定セリ

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
80 cdf.	23 cdf.	16 cdf.	10 cdf.	6 cdf.

而シテ一般ニ樹冠ノ位置ハ鬱閉ノ關係或ハ技打ノ結果ニヨリ漸次變化スルモノニシテ樹冠ノ位置カ上ルニ從ヒ樹幹ハ漸次完滿 (Vollholz) トナルカ故ニ (1)ノ幹材積ヨリ (2) (3) (4) (5)ノ幹材積ハ順次大ナルヘキモノトシ次ノ如キ假定ニヨリ枝條率ヲ計算セリ即チ

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
0.5H	0.6H	0.7H	0.8H	0.9H
A=30 cbf.	23 cbf.	16 cbf.	10 cbf.	6 cbf.
S=100 cbf.	105 cbf.	110 cbf.	115 cbf.	120 cbf.
$\frac{100A}{S} = 30\%$	$\frac{21}{2}\%$	$\frac{14}{2}\%$	9%	5%
$\frac{8}{2}$	$\frac{1}{2}$	7	$\frac{5}{2}$	4
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$

斯ノ如クシテ前記法則ノ成立ヲ説明セリ (Pressler: Gesetz der Stammbildung, 1865. S.103 參照然レトモ氏カ説明ニ用井タル數値ハ何レモ假定數ニシテ事實ニ於テ斯ノ如キ關係アリヤ否ヤ疑ノ餘地ヲ存シ又一般ニ樹冠ノ位置カ上ルニ從ヒ其ノ樹幹ハ完滿トナルモ幹材積ノ増加ハ枝條量ニ關係スルモノナルカ故ニ樹冠ノ位置カ上ルニ從ヒ幹材積ハ小ナルヘキモノニシテ氏ノ假定ハ格段ナル場合ヲ想像スレハ或ハ満足スルヲ得ヘシト雖一般的法則ノ説明トシテハ十分ナルモノト認ムルコトヲ得ス

Kunze 氏ハ Kiefer, Fichte ノ枝條率ノ研究ニ於テ $\left(\frac{A}{H}\right)$ ニ對スル枝條率ノ關係ハ齡級ニヨリテ區別サルルモノトシ兩者ノ關係ハ Kiefer ニ就テハ

$$100 \frac{A}{S} = a + b\left(1 - \frac{A}{H}\right) + c\left(1 - \frac{A}{H}\right)^2$$

Fichte ニアリテ二十一年ヨリ六十年迄ノモノハ

$$100 \frac{A}{S} = a + c\left(1 - \frac{A}{H}\right)^2$$

六十一年ヨリ百四十年迄ノモノハ

$$100 \frac{A}{S} = a + b\left(1 - \frac{A}{H}\right) + c\left(1 - \frac{A}{H}\right)^2$$

ナル數式ニヨリ示シ得ヘキモノトシ氏ハ其ノ理ヲ説明セス前式ヲ用井テ $\left(\frac{A}{H}\right)$ ニ關係セシメテ枝條率ノ平均數値ヲ齡級別ニ求メタリ (Thurander forstliches Jahrbuch, 1889, Suppl. V Bd. Heft 1. S. 22 Heft 2. S. 110 參照) 然ルニ氏ノ數式ニ於テムカハニ等シクナリタル場合ヲ想像スルニ其ノ場合ニ於ケル枝條率ハナリトノ結果ヲ示スカ故ニ氏ノ數式ハ不合理ナルモノニシテ事實ヲ示スモノト認ムルコト能ハス

Jöhnerle 氏カ Schwarzkiefer ノ枝條率ニ就テ研究セルモノヲ見ルニ多數ノ材料ヲ用井枝條率ヲ枝下高ノ樹高ニ對スル割合、樹冠ノ擴張、齡級ノ關係ニヨリ區別シテ論シタリシカ枝條量ハ精密ナル結果ヲ要セサルモノナルヲ以テ結局枝條率ハ枝下高ノ樹高ニ對スル割合ト齡級トニヨリ區別スレハ足レリトシ $\left(\frac{A}{H}\right)$ ニ對スル枝條率ヲ齡級別ニ求メタリ其ノ表示セル枝條率ノ數値ハ類似セルモノノ枝條率ヲ只平均シタルニ過キササルモノニシテ $\left(\frac{A}{H}\right)$ ト枝條率トノ關係ヲ數式ヲ以テ示シ其ノ關係ニヨリ $\left(\frac{A}{H}\right)$ ニ關係セシメテ枝條率ノ平均數値ヲ求メタルニアラサルナリ (Mittelung n aus dem forstlichen Versuchswesen Osterreichs XV. Heft. 1893 參照)

以上記スルトコロニヨリ本報告ニ於テ枝條量計算補助係數 $\left(\frac{A}{H}\right)$ ニ關係セシメ其ノ平均値ヲ求ムルニ數式ヲ用井タル點ハ Kunze 氏カ枝條率ヲ $\left(\frac{A}{H}\right)$ ニ關係セシメテ其ノ平均値ヲ算出セル手段ト同様ナリト雖其ノ用井タル數式ノ形ニ於テ大ニ異ナルトコロアリ

四 結 論

本研究ニ使用セル材料尠クシテ十分ノ成績ヲ得タルニアラサルモ以上論述スルトコロニヨリ左ノ結論ヲ得

(一) あかまつノ枝條量 (A) ハ幹材積 (S) 、樹幹ノ全長 (H) 及枝下ノ長 (h) ニ關係セシムルハ次式ニヨリテ示スコトヲ得

$$A(m) = 126.6 S^{0.67} \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$$

但シ枝條量ハ生枝重量(針葉ヲ含ム)ニヨリ示サルモノトス

(二) 本報告ニ示セルあかまつ枝條量計算補助表ハ本研究ノ實驗材料ヨリ考査スルニ之ヲ個樹ニ適用スル場合ニ於テ約三割以内ノ誤差ヲ豫期セサルヘカラスト雖互ニ類似スル多數ノ樹ニ適用スル場合ニハ一割以内ノ誤差ニ於テ精確ナル結果ヲ得ラルヘキモノナリ

(三) あかまつニアリテハ $\left(\frac{A}{S}\right) \propto \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$ トノ關係ハ

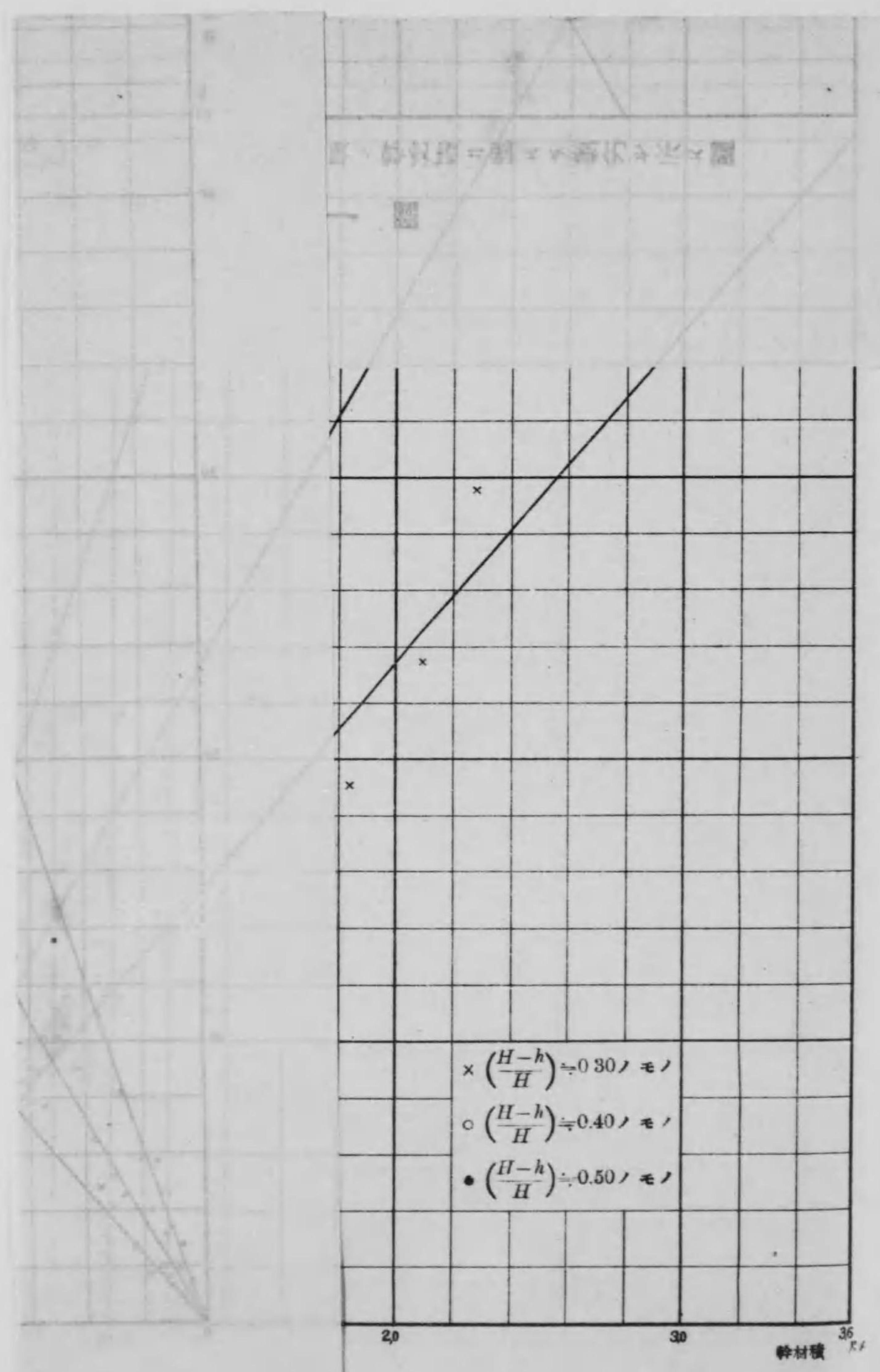
$$\left(\frac{A}{S}\right) = k \left(\frac{H-h}{H}\right)^{1.9749}$$

ナル數式ヲ以テ示スコトヲ得但シ k ハ常數ナリトス

他ノ針葉樹ニ就テハ未タ材料ヲ得サルカ故ニ之カ調査ヲナササルモあかまつト同様一般ニ前式ノ關係ヲ存スヘク k ハ樹種ニヨリ變化スルモノト思料ス

(四) 前記ノ關係ヨリ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニ對スル枝條率ノ關係モ原點ヲ通過スル拋物線ヲ以テ示サルヘキモノト推定スルヲ得ヘク因テKumze氏ノ數式ハ不合理ナルモノト認ム

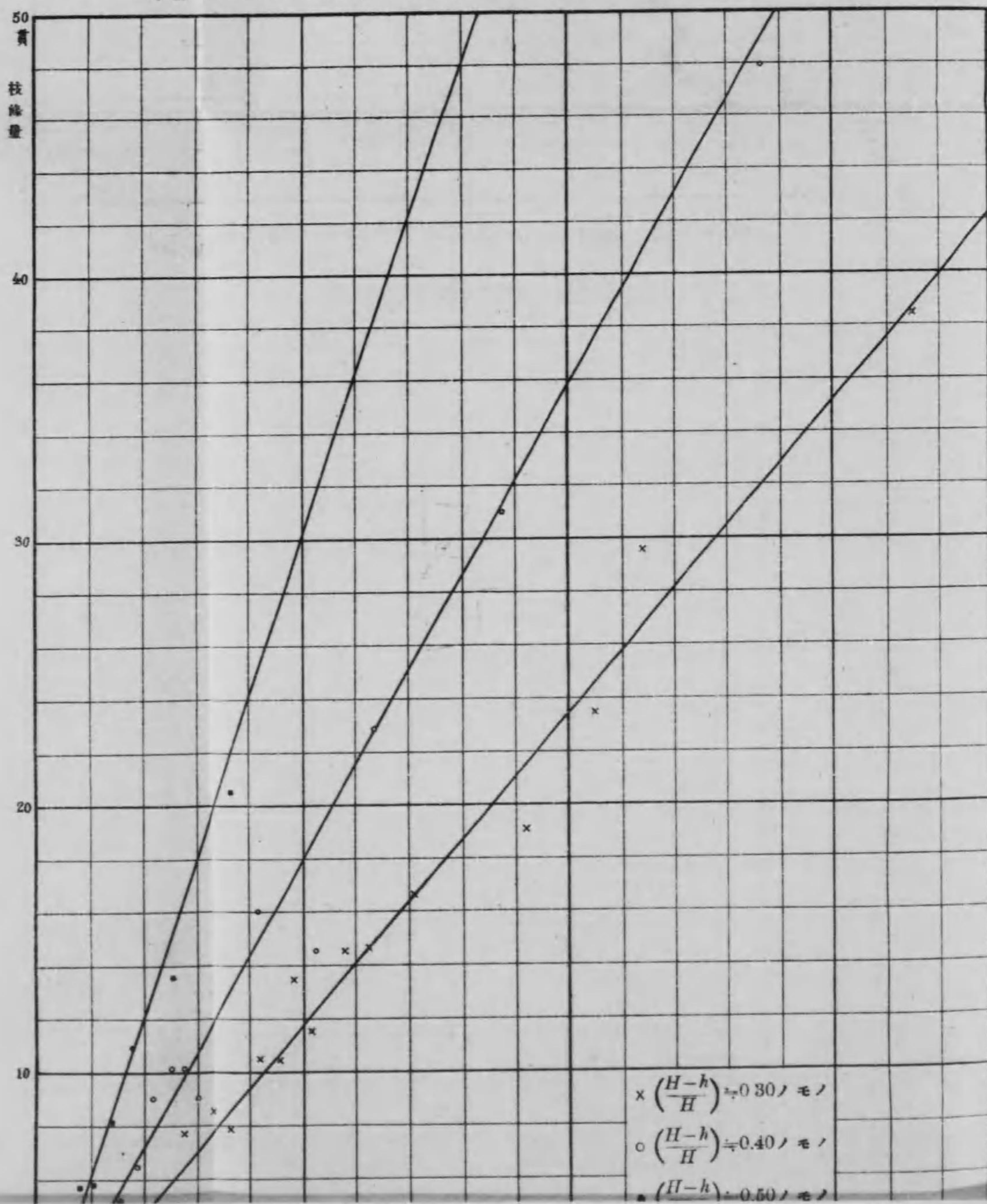
(五) 同一樹種ニ於テ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニ對スル $\left(\frac{A}{S}\right)$ ノ關係ハ齡級ニヨリテ區別セラルヘキモノナルヤ否ヤハ材料ノ尠カリシ爲未タ之ヲ識別スルコト能ハスト雖本報告ノ材料ニテハ殆ント區別セラルヘキモノニアラサルカ如シ然レトモ尙十分ナル材料ヲ得テ更ニ研究シ此ノ關係ヲ闡明セントス



× $\left(\frac{H-h}{H}\right) = 0.30$ ノモノ
 ○ $\left(\frac{H-h}{H}\right) = 0.40$ ノモノ
 ● $\left(\frac{H-h}{H}\right) = 0.50$ ノモノ

第一圖

$(\frac{H-h}{H})$ カ同似ノ場合ニ於テ枝條量ノ幹材積ニ對スル變化ヲ示ス圖



(二) 本報告ニ示セルあかまつ枝條量計算補助表ハ本研究ノ實驗材料ヨリ考查スルニ之ヲ個體場合ニ於テ約三割以内ノ誤差ヲ豫期セサルヘカラスト雖互ニ類似スル多數ノ樹ニ適用ス一割以内ノ誤差ニ於テ精確ナル結果ヲ得ラルヘキモノナリ

(三) あかまつニアリテハ $(\frac{A}{S}) = k (\frac{H-h}{H})^n$ トノ關係ハ

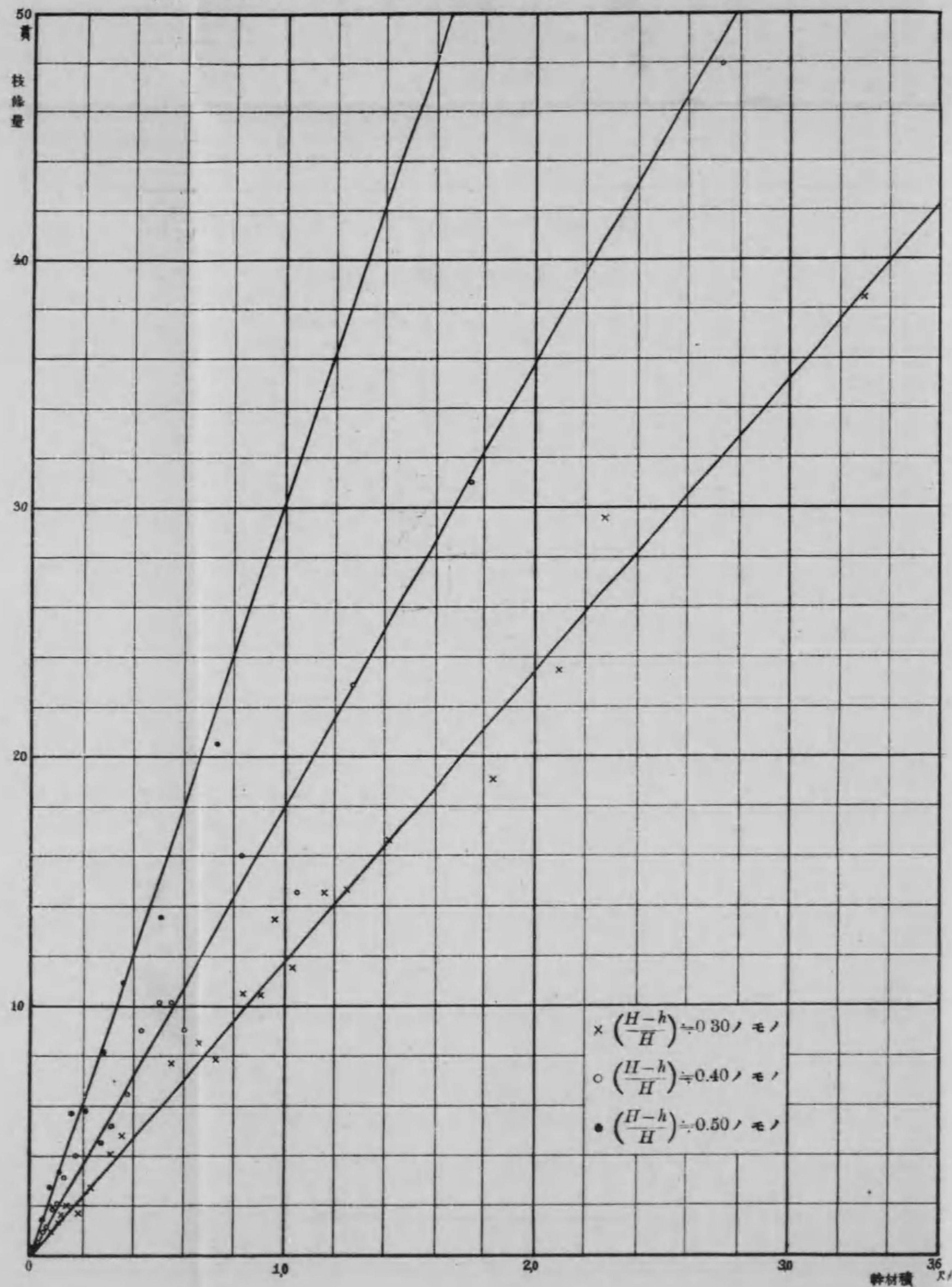
ナル數式ヲ以テ示スコトヲ得但シハハ常數ナリトス

他ノ針葉樹ニ就テハ未タ材料ヲ得サルカ故ニ之カ調査ヲナササルモあかまつト同様一般係ヲ存スヘクハハ樹種ニヨリ變化スルモノト思料ス

(四) 前記ノ關係ヨリ $(\frac{H-h}{H})$ ニ對スル枝條率ノ關係モ原點ヲ通過スル拋物線ヲ以テ示サルヘキスルヲ得ヘク因テ Kunze 氏ノ數式ハ不合理ナルモノト認ム

(五) 同一樹種ニ於テ $(\frac{H-h}{H})$ ニ對スル $(\frac{A}{S})$ ノ關係ハ齡級ニヨリテ區別セラルヘキモノナルヤ否尠カリシ爲未タ之ヲ識別スルコト能ハスト雖本報告ノ材料ニテハ殆ント區別セラルヘキナルカ如シ然レトモ尙十分ナル材料ヲ得テ更ニ研究シ此ノ關係ヲ闡明セントス

($\frac{H-h}{H}$)カ同値ノ場合ニ於テ枝條量ノ幹材積ニ對スル變化ヲ示ス圖



但シ枝條量ハ生枝重量(針葉ヲ含ム)ニヨリ示サルモノトス

(二) 本報告ニ示セルあかまつ枝條量計算補助表ハ本研究ノ實驗材料ヨリ考査スルニ之ヲ個樹ニ適用スル

場合ニ於テ約三割以内ノ誤差ヲ豫期セサルヘカラスト雖互ニ類似スル多數ノ樹ニ適用スル場合ニハ一割以内ノ誤差ニ於テ精確ナル結果ヲ得ラルヘキモノナリ

(三) あかまつニアリテハ($\frac{A}{S}$)ト($\frac{H-h}{H}$)トノ關係ハ

$$\left(\frac{A}{S}\right) \parallel k \left(\frac{H-h}{H}\right)^n$$

ナル數式ヲ以テ示スコトヲ得但シ k ハ常數ナリトス

他ノ針葉樹ニ就テハ未タ材料ヲ得サルカ故ニ之カ調査ヲナササルモあかまつト同様一般ニ前式ノ關係ヲ存スヘク k ハ樹種ニヨリ變化スルモノト思料ス

(四) 前記ノ關係ヨリ($\frac{H-h}{H}$)ニ對スル枝條率ノ關係モ原點ヲ通過スル拋物線ヲ以テ示サルヘキモノト推定スルヲ得ヘク因テKunze氏ノ數式ハ不合理ナルモノト認ム

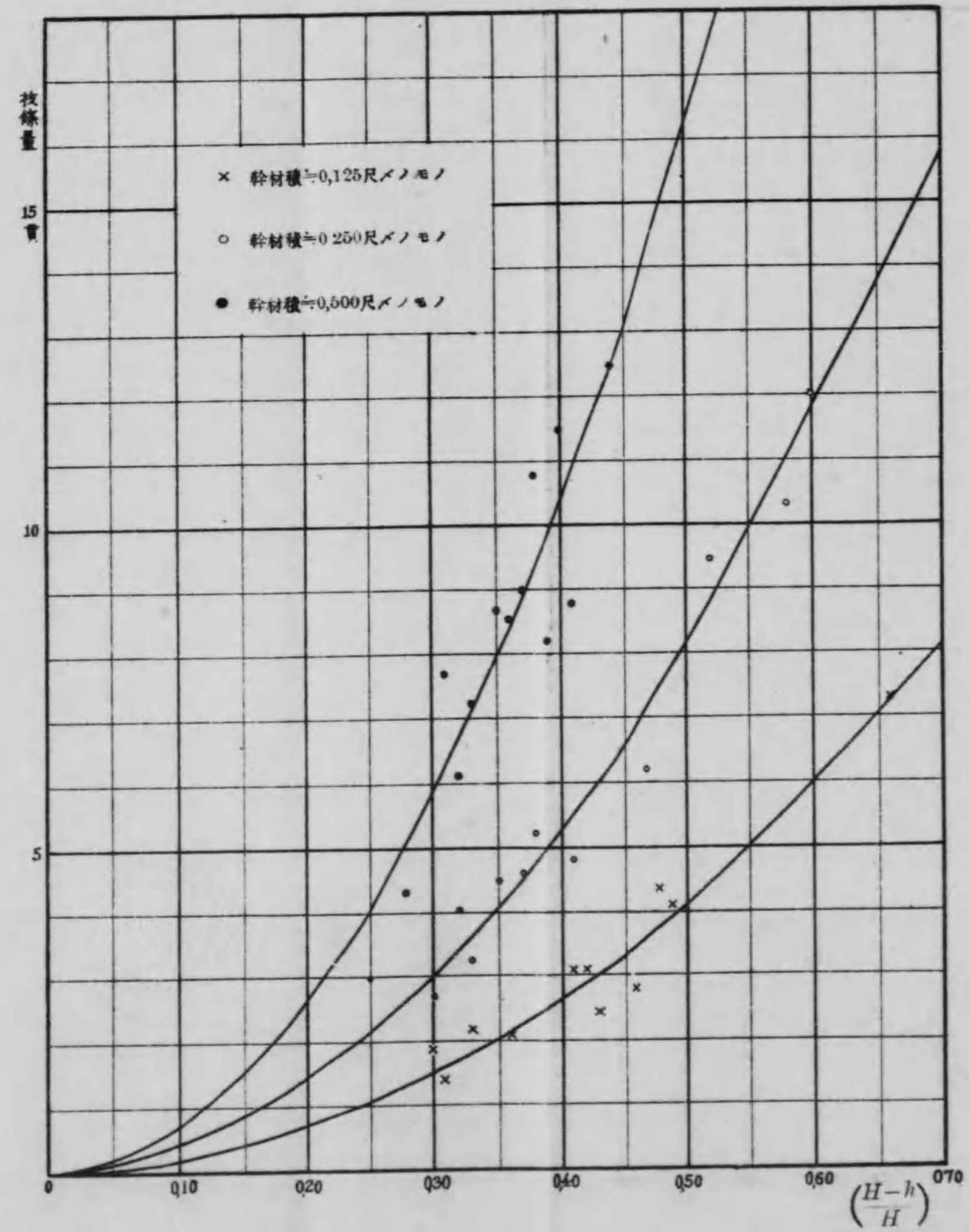
(五) 同一樹種ニ於テ($\frac{H-h}{H}$)ニ對スル($\frac{A}{S}$)ノ關係ハ齡級ニヨリテ區別セラルヘキモノナルヤ否ヤハ材料ノ

多カリシ爲未タ之ヲ識別スルコト能ハスト雖本報告ノ材料ニテハ殆ント區別セラルヘキモノニアラ

サルカ如シ然レトモ尙十分ナル材料ヲ得テ更ニ研究シ此ノ關係ヲ闡明セントス

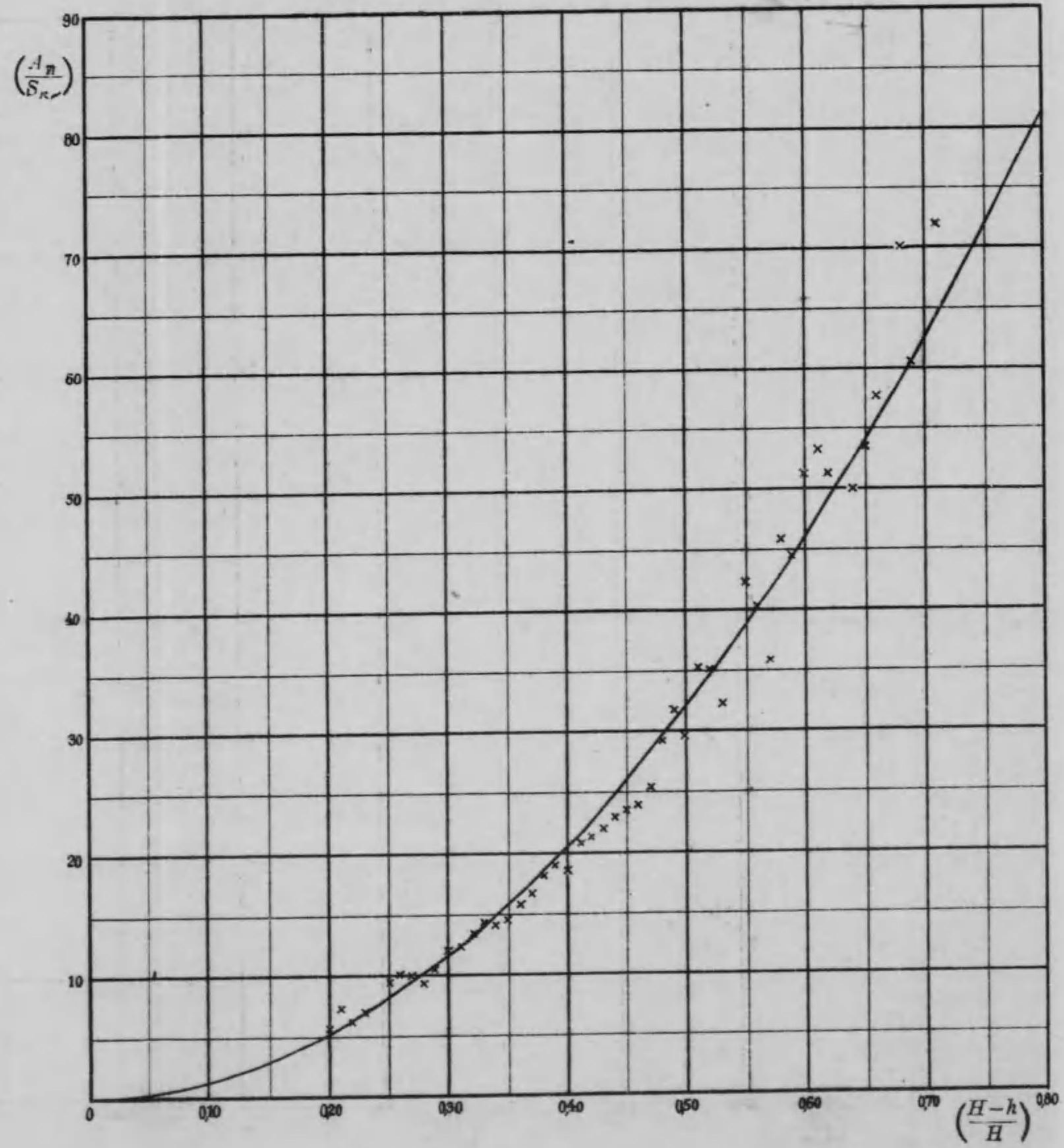
第二圖

幹材積同似ノ場合ニ於テ枝條量ノ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニ對スル變化ヲ示ス圖



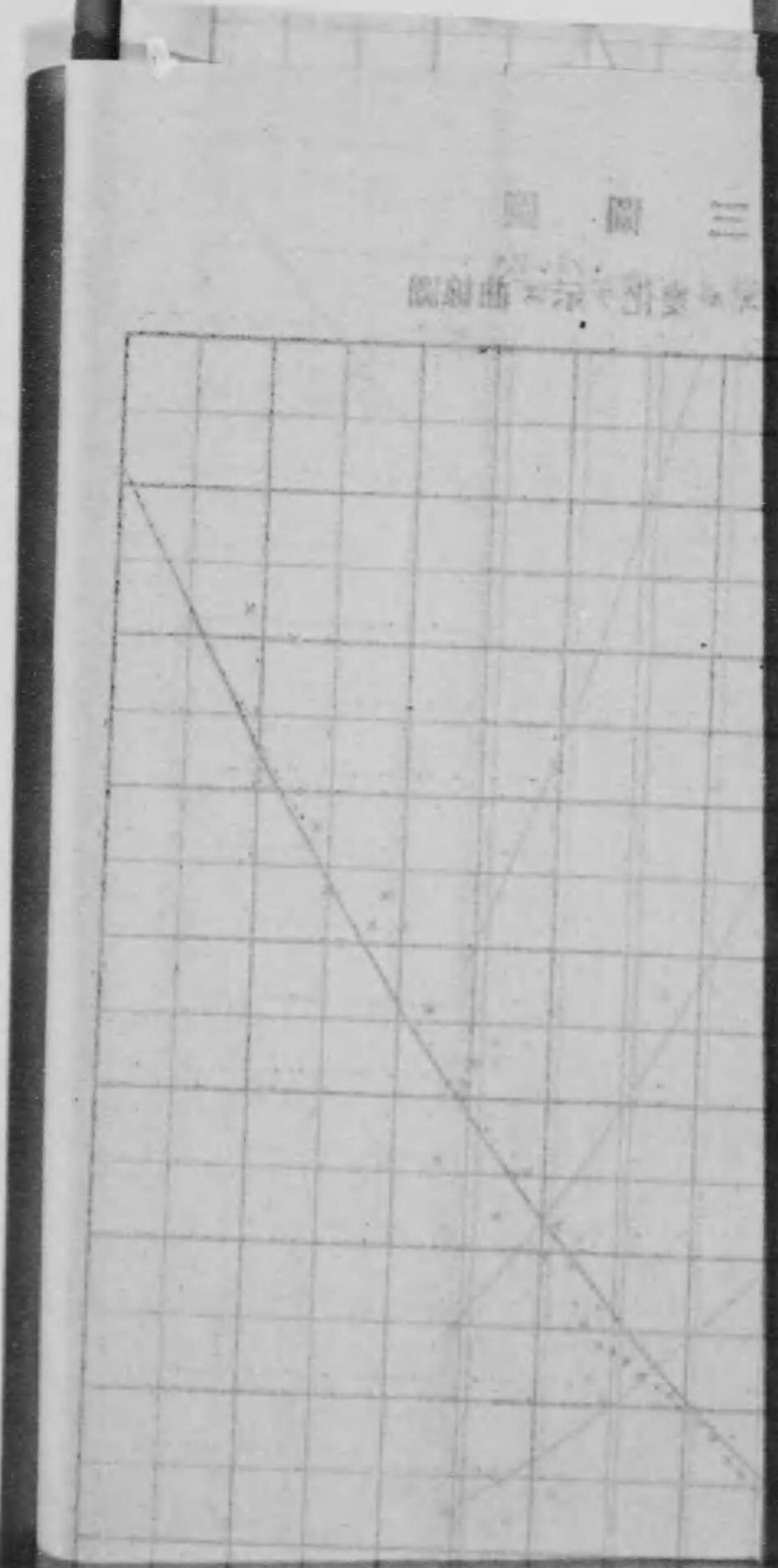
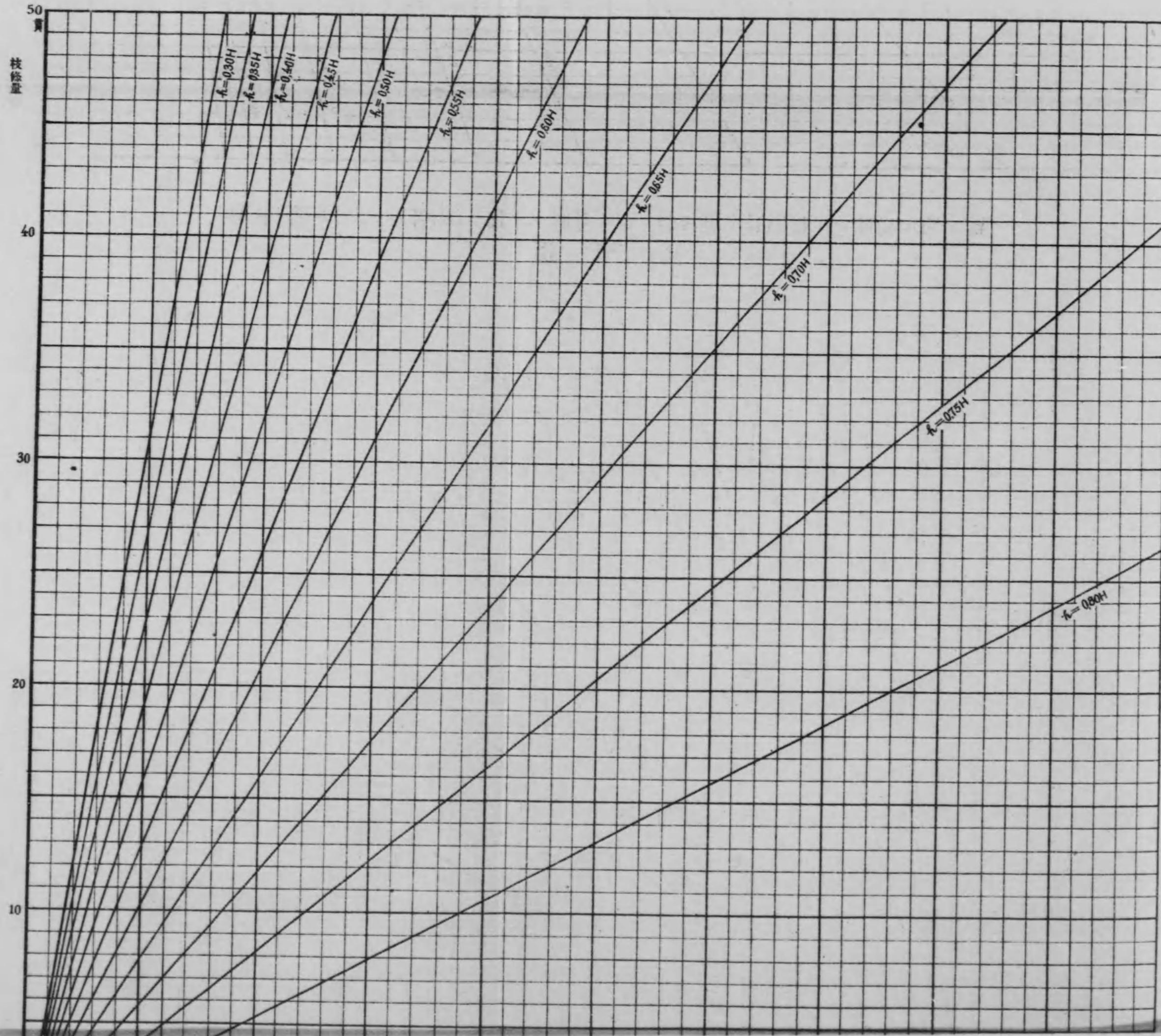
第三圖

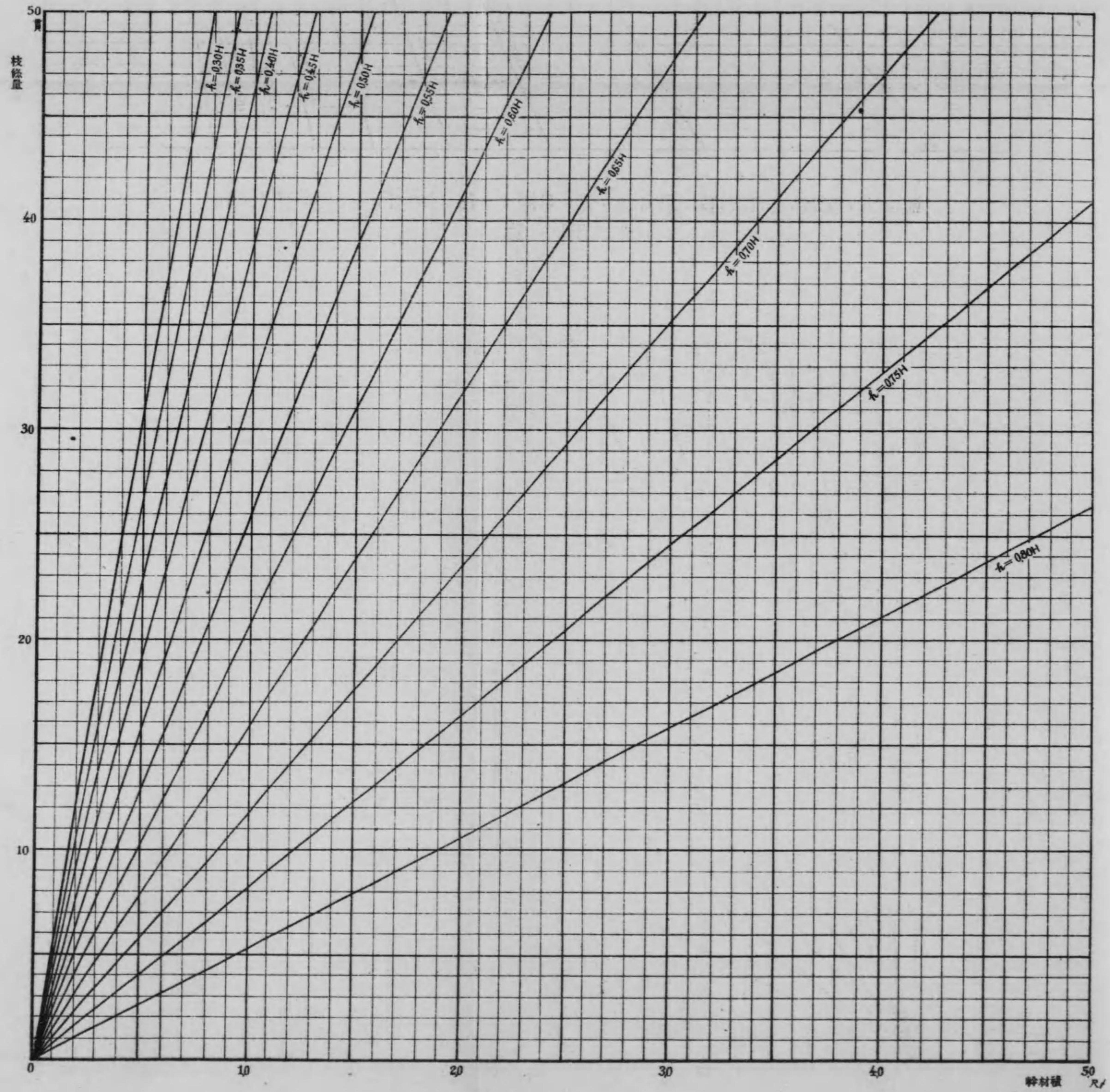
$\left(\frac{A_n}{S_{R,n}}\right)$ ノ $\left(\frac{H-h}{H}\right)$ ニ對スル變化ヲ示ス曲線圖

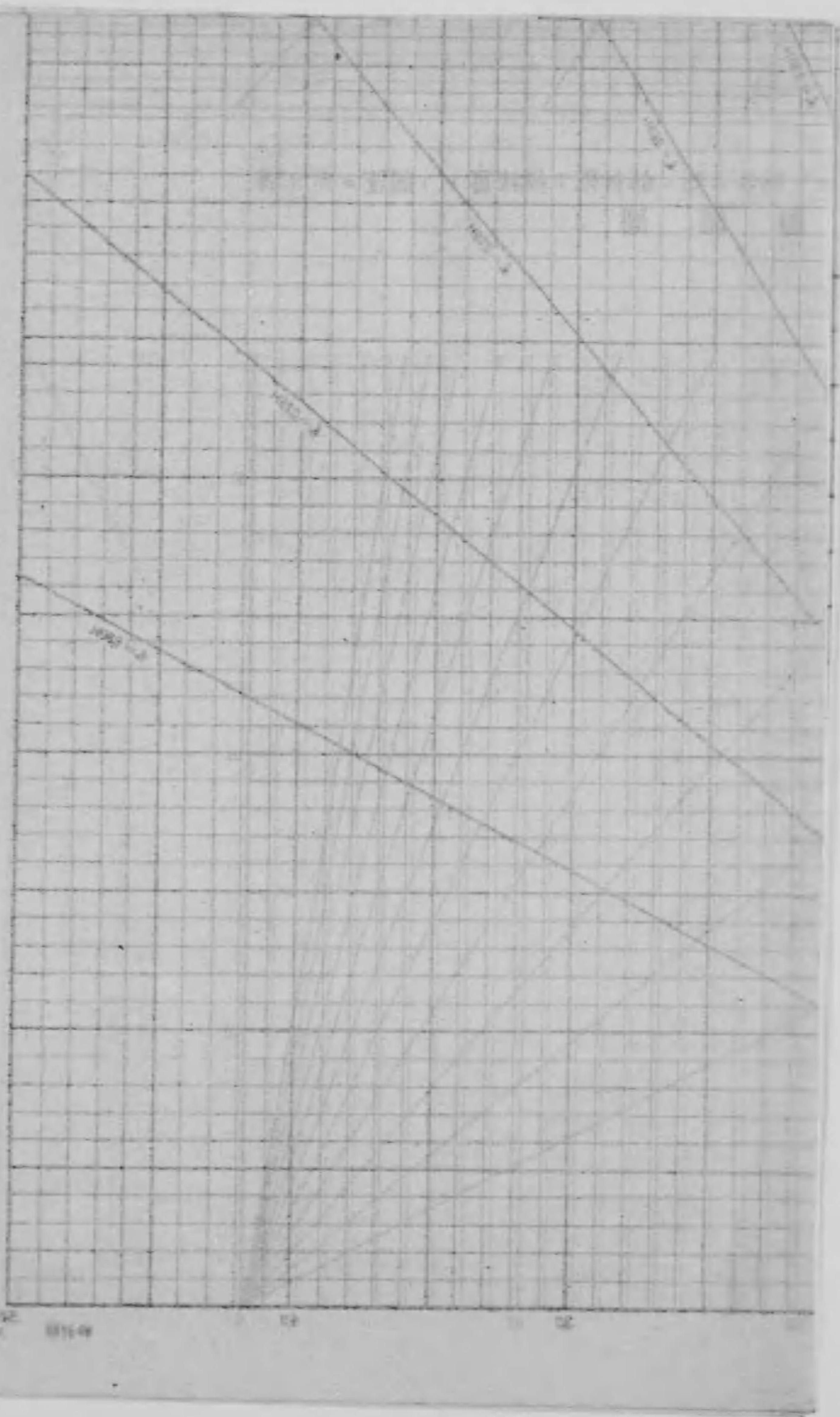


第四圖

枝下ノ長サ(h)ノ全長(H)ニ對スル割合ニ從ヒ幹材積ト枝條量トノ關係ヲ示ス圖







すぎ林ノ生長及收穫

寺崎渡

本研究ノ目的ハ本邦各地ヲ通シテ廣ク植栽セラレ又其ノ苗木養成法並ニ植栽距離又ハ其ノ撫育ノ度合ヲ異ニセルすぎ林ノ生長及收穫ヲ比較スルニ在リ換言セハ地理的分布廣ク且造林ノ方法ヲ異セル樹種ニハ果シテ現今獨逸各林業試驗場ニ於テ公ニセラレタル如キ單一ナル收穫表ヲ以テ表示シ得ヘキモノナリヤ否ヤヲ批判シ併テ其ノ林木ノ生長及收穫ニ對スル地方的生長ノ變異ハ顯著ナルモノナリヤ又ハ苗木養成方法カ閉完全ナル林木ノ生長ニモ影響ヲ與フモノナリヤ或ハ撫育ノ程度ヲ異ニセル場合ニ如何ナル影響アリヤ等ノ問題ニ就テ比較研究ヲ爲シ以テ施業上ノ資料ヲ供スルト同時ニ予カ調査セル數式使用ニ基ケル收穫表調製方法ヲ解説セントスルニ在リ

從來本邦ニ於テすぎ林ノ生長及收穫ニ就テ研究セルモノ二三ニシテ止マラスト雖多クハ地方的ノ生長狀況ヲ闡明シタルニ過キス又其ノ調製用標準地ノ選別調製ノ方法等ヲ異ニスル爲之ヲ廣ク各地方ニ適用スルコト能ハス故ニ予ハ新ニ各地方ヨリ材料ヲ蒐集シテ一定ノ方法ニ基キ此收穫表ヲ調製セリ是等ノ材料蒐集ノ爲今日マテ既ニ約七ヶ年ヲ費シ又其間收穫表調製ニ關スル經驗的理論ヲ誘導シ得タリト雖未タ之ヲ植物生理學上ノ理論ヨリ力學的ノ解説ヲ完成スルコト能ハス又收穫試驗地ヲ設置シテ再度ノ測定ヲ繰リ返スヲ得サルノ事情アリテ之カ調製方法ノ精確度ヲ立證スルコトヲ得サリシカハ本研究ノ成績ハ常ニ此ノ研究ニ供シタル材料ニヨリ決定セル精確度ノ範圍内ニ在ルヤ否ヤヲ斷言スル能ハサルノ缺點アリ然レトモ予ハ之ニ對シテ過大ノ誤差ナキモノト信シ茲ニ之ヲ公ニセリ之現今すぎ林ノ生長及收穫ヲ知ラントスルモノ益々多大トナリ從テ可成的速ニ之ヲ世ニ示スノ必要ナルヲ信スレハナリ

本報告ニハ從來獨逸各邦林業試驗場等ヨリ公ニセル收穫表中ニアル林利ニ關ス一項ヲ缺ケリ是レ未タ材價及造林費等ニ關シテ充分ナル統計ヲ得ルコト能ハサルヲ以テナリ終ニ臨ミテ予ハ本研究ニ關シテ從來各種ノ便宜ト援助トヲ與ヘラレタル本局及大小林區署並各縣廳及郡町村當局者及私有林主等ニ對シテ其ノ好意ヲ深謝セント欲ス

一 蒐集材料並之ニ關スル說明

材料ノ多クハ私有林内ニ選定シタル標準地ヨリ之ヲ蒐集シ國有林内ヨリ選定シタルモノハ甚タ僅少ナリ蓋シ實査當時國有林ニ屬スル杉林ハ多ク老齡林ナルカ又ハ幼齡林ニシテ又手入撫育等モ周到ナラス爲ニ其ノ林相ハ收穫表調製用トシテ缺クル所アレハナリ之ニ反シテ私有林ニハ幼齡林ヨリ老齡林ニ至ル各種ノ齡級ニ屬スルモノアリ且其ノ手入撫育等モ比較的集約ニ行ハレ且ツ又度合モ種々アリ加之ニ地理的分布モ廣ク種々ナル地位ニ屬セルモノアリ從テ收穫表調製用標準地ヲ任意ニ選定シ得ルノ便尠カラス然リト雖材料蒐集上不便トスルハ測樹上ノ助手ヲ得ルコト困難ナルト任意ノ標準木ヲ伐採スルコト殆ント不可能ナルト二者ニテアリキ斯クノ如キ事情ノ爲ニ一旦得タル材料モ之ヲ收穫表調製ニ使用スルコト能ハサルシモノアリ且林木材積計算ヲナスニ際シテ一般材積表ヲ使用セサルヲ得サルニ至リシナリ(林業試驗報告第八號掲載表ヲ應用ス)抑モ測樹上助手ノ必要ナルハ敢テ之ヲ説明スルノ要ナシト雖最モ必要ナル所以ハ地上ヨリ一定位置ノ直徑ヲ確實ニ測定セシムルニ在リ然レ今今回ノ研究材料ノ蒐集ニハ一定ノ測樹助手ヲ使用セサルシヲ以テ其ノ測定ハ助手ノ代リ毎ニ變動スルヲ免レサリキ樹幹脚部ノ張りハ立木度密ナル場合ノ外胸高部に於テ著シキヲ以テ胸高直徑ハ測定位置ノ僅小ナル移動ニヨリ著シキ影響ヲ現出スルニ至ル從テ實際上適當ト認メタル標準地ニ於テモ其林木底面積及平均直徑カ他ノモノニ比シテ著シキ差違アリテ之ヲ

使用スルコト得サリシモノモ多カリキ殊ニ後節證明スルカ如キ林木底面積ノ誤差ヲ著シカラシメタルモノハ其ノ原因是等ノ事情ニアルカ如シ又標準木ヲ自由ニ伐採スルコト能ハサルシ爲立木度ノ差異ヨリ生スル幹形ノ變化ヲ測知スルコトヲ得サリキ而シテ立木度ノ差異カ幹形ニ影響ヲ及ホスモノナルコトハ既ニ林業試驗報告第八號ニ示セル飢肥すぎト普通ノすぎノ $\frac{v}{g} = \frac{1}{2}hf$ (但シハ間單位ニシテ v ハ尺ベ單位)ノ差異アルニヨリ之ヲ知リ得ヘシ然レトモ斯クノ如キ差違ハ實際上稀ナルモノト想定シ本調査ニハ立木度ニ拘ラス同一ノ幹形ヲ有スルモノトシテ算出セル $\frac{v}{g}$ 表ヲ使用シ林木材積ヲ算出セリ左ニ本研究ノ爲ニ使用セル材料蒐集地方ヲ掲記セハ

一、東北地方

青森縣下北郡、岩手縣岩手郡、宮城縣登米郡、福島縣北會津、河沼及石城郡、秋田縣雄勝郡、山形縣最上郡

二、中部地方

栃木縣那須郡、茨城縣久慈郡、埼玉縣入間及秩父郡、東京府西多摩、豊多摩及荏原郡、千葉縣山武郡、長野縣上高井郡、静岡縣周智及盤田郡、愛知縣八名、南設樂及北設樂郡、京都府愛宕及北桑田郡、石川縣能美郡

三、中國地方

兵庫縣宍粟郡、鳥取縣八頭郡、島根縣周吉郡、廣島縣山縣及佐伯郡

四、四國地方

愛媛縣喜多及浮穴郡

五、九州地方

福岡縣粕屋、田川、京都及築上郡、大分縣下毛及玖珠郡、熊本縣菊池、阿蘇、飽託、下益城及葦北郡、鹿兒島縣伊佐郡、宮崎縣西諸縣及南那珂郡等是レナリ

以上記セル所ニヨリ殆ント舊日本ノ大部分ニ於ケルすぎ林ヨリ材料ヲ蒐集シ得タリト謂フヘシ然レトモ未タ著名ナル林業地數ケ所ノ實查ヲ了セスシテ本報告ヲ公ニセントスルハ頗ル遺憾ナリトス唯ニ然ルノミナラス計算ノ都合上茲ニ四國地方石川地方及信州地方ニ於ケル測定ノ成績ヲ加ヘサリシハ最近此等ノ地方並其附近ニ於ケル有名ナルすぎ林地ヲ實查シ得ルノ機アルヘシト想定シ其機ヲ得タル場合ニハ其實查ヲ用非テ全部計算ヲ完了セント欲シタルモ事情ノ許サ、ルモノアリ之ヲ除外セリ然リト雖之決シテ林木生長狀況カ他ノモノト異ルニ基キ除去シタルニ非ルナリ唯タ東京府豊多摩及荏原ノ兩郡並ニ千葉縣山武郡ノすぎ林ノ實查材料ハ僅少ナレハ未タ確言スル能ハサルモ林相カ他ノモノト趣ヲ異ニセルモノアルヲ以テ林木生長ニ差異アルモノト想定シ計算ニ加ヘサリキ斯塔テ總實查ノ個所數三百餘ノ中本研究ニ使用セルモノハ一百五十三個所ナリ今其ノ材料ヲ表示セハ左ノ如シ

林地數	13
疎中密	74
計	66
林地數	153
地位	
上	91
中	49
下	13
計	153

上表ヲ更ニ類別セバ次ノ如シ

立木度	地方別地位	地方別				計
		東	中	中	九	
疎	上	1	...	1	1	3
	中	1	3	2	...	6
	下	...	1	2	1	4
計		2	4	5	2	13
中	上	8	18	6	7	39
	中	8	9	7	6	30
	下	4	1	5
計		20	28	13	13	74
密	上	11	19	12	7	49
	中	1	3	3	6	13
	下	2	1	...	1	4
計		14	23	15	14	66

地位	立木度	地方別				計
		東	中	中	九	
上	疎	1	...	1	1	3
	中	8	18	6	7	39
	密	11	19	12	7	49
計		20	37	19	15	91
中	疎	1	3	2	...	6
	中	8	9	7	6	30
	密	1	3	3	6	13
計		10	15	12	12	49
下	疎	...	1	2	1	4
	中	4	1	5
	密	2	1	...	1	4
計		6	3	2	2	13

更ニ齡級別ニ從テ類別セハ次表ノ如シ

地位	立木度	齡級別				計
		上	中	下	計	
未	...	32	8	...	40	
	...	44	35	11	90	
	...	11	4	...	15	
...	...	2	1	...	3	
	...	2	1	2	5	
	計	91	49	13	153	

地位	立木度	齡級別				計
		疎	中	密	計	
未	...	1	21	18	40	
	...	6	41	43	90	
	...	3	9	3	15	
...	2	1	3	
	...	3	1	1	5	
	計	13	74	66	153	

上記諸表ヲ比較對照セハ本研究ニ使用セル材料ハ極メテ不均等ニシテ之ヲ以テ收穫表ヲ調製セントスルハ穩當ナラサルカ如シト雖之ニヨリ調製セル收穫表ヲ實際ト比較スルニ大ナル誤差ヲ現出セサルヲ知レルヲ以テ敢テ前記ノ材料ニヨリ收穫表ヲ調製シタリ然リ而シテ本研究ノ爲ニ蒐集シタル材料ヲ略記セハ第一表ニ示スカ如シ

材 料 表

地 方	林 齢	平均 高	平均 直 径	一 町 歩 當 り			V/G	V/H	地 方
				本 数	底面積	幹材積			
立 木 度.....中庸									
I (上)	40	1.50	1.22	1025	1190	2576	2.16	171.7	静岡県磐田郡光明村横川,山ノ神
	46	1.60	1.30	1075	1418	2820	1.98	176.2	京都府北桑田郡山園村中江,大祖父谷
	48	16.5	1.29	886	1165	3143	2.70	190.5	青森縣下北郡東通村目名,湯殿澤
	50	1.67	1.31	965	1290	3583	2.78	214.6	島根縣周吉郡布施村中谷,布施坂
	50	16.6	1.28	922	1189	3934	3.31	237.0	山形縣最上郡金山村金山,トナノ木澤
	50	16.9	1.35	847	1221	3457	2.83	204.6	京都府愛宕郡雲ヶ畑村椿
	56	18.0	1.42	836	1323	3648	2.76	202.7	同 草野谷
	56	18.0	1.40	826	1264	3600	2.85	200.0	秋田縣雄勝郡院内村下院内,湯殿山,休石
	70	19.5	1.55	776	1440	3864	2.69	198.2	青森縣下北郡東通村目名,石部
	100	22.1	1.73	706	1653	6075	3.68	274.9	山形縣最上郡金山村飛森
II (中)	16	4.7	0.32	3174	261	255	0.977	54.3	秋田縣雄勝郡横堀村
	17	5.3	0.41	3240	427	461	1.080	87.0	大分縣玖珠郡森町森,ボツ岩(挿木造林)
	17	5.1	0.36	3200	317	344	1.085	67.6	京都府愛宕郡雲ヶ畑村イグイ
	20	6.5	0.48	2570	450	581	1.293	89.4	東京府西多摩郡水川村
	20	6.3	0.43	2710	389	487	1.252	77.3	静岡県磐田郡浦川村川合,ミツマタ
	20	6.4	0.44	2580	385	483	1.252	75.5	東京府西多摩郡三田村,法澤
	22	7.5	0.56	2182	527	762	1.446	101.6	兵庫縣栗原郡富郷村末廣,柿木迫
	22	7.4	0.52	2351	515	811	1.575	109.6	同
	22	7.4	0.52	2192	494	701	1.419	94.7	同 下三方村
	22	7.4	0.52	2267	477	636	1.333	85.1	埼玉縣秩父郡名栗村上名栗,カウヤ入り
	24	8.0	0.55	2075	504	711	1.411	88.9	熊本縣阿蘇郡北小園村半田(挿木造林)
	25	8.3	0.58	2036	524	948	1.809	101.4	同 倉原 (同上)
	25	8.3	0.58	1978	517	905	1.750	109.0	同 東副坂 (同上)
	25	8.3	0.56	2214	541	836	1.545	100.7	秋田縣雄勝郡湯澤町サクナイ澤,松長嶺
	25	8.2	0.55	2223	524	799	1.525	97.4	山形縣最上郡金山村金山,松木岩
	26	8.7	0.61	1930	560	909	1.623	104.5	埼玉縣秩父郡名栗村上名栗,カウヤ入り
	27	9.0	0.63	1817	568	918	1.627	102.0	秋田縣雄勝郡院内下院内,焼ノ山
	27	9.0	0.64	1849	592	954	1.611	106.0	山形縣最上郡金山村金山,トナノ木澤
	27	9.0	0.64	1842	586	961	1.640	106.8	栃木縣那須郡大山田村小砂,新坂
	28	9.1	0.63	1940	606	904	1.488	99.3	大分縣下毛郡下郷村大島,杉畑(挿木造林)
	28	9.1	0.62	1741	523	868	1.660	84.9	廣島縣山縣郡加計町船妻
	28	9.3	0.67	1715	570	969	1.700	104.2	山形縣最上郡金山村寺山
	29	9.6	0.68	1693	613	1060	1.729	110.4	同 南澤
	30	10.0	0.73	1739	732	1692	2.315	169.2	愛知縣北設楽郡海老町連合,コベツトウ
	32	10.5	0.73	1683	698	1334	1.911	127.0	京都府北桑田郡山園村馬場谷,戸津釜
34	11.7	0.78	1428	690	1244	1.803	106.3	廣島縣山縣郡加計町寺尾谷	
35	11.8	0.80	1457	734	1530	2.084	129.7	島根縣周吉郡布施村桂谷	
55	15.9	1.11	1690	1064	2777	2.610	174.7	山形縣最上郡金山村金山	
60	16.4	1.08	1065	975	2561	2.626	156.2	鳥取縣八頭郡山郷村,中原	
65	17.3	1.15	1100	1155	2798	2.422	161.7	熊本縣菊池郡水原村原,平城	
III (下)	23	5.8	0.37	3010	328	403	1.271	69.5	岩手縣岩手郡大田村三丁郎山
	23	5.8	0.37	3090	306	376	1.229	64.8	福島縣石城郡澤渡村中寺,館下
	25	6.8	0.41	2781	374	507	1.356	74.6	秋田縣雄勝郡湯澤町古立山
	35	9.9	0.60	1923	550	954	1.734	96.4	同 同岡山
	35	9.9	0.60	1630	556	844	1.518	85.2	東京府西多摩郡三田村澤井,ヤクボ

材 料 表 (第壹表)

地 方	林 位	平均 高	平均 直 径	一 町 歩 當 り			V/G	V/H	地 方
				本 数	底面積	幹材積			
立 木 度.....疎									
I (上)	12	4.5	0.54	2100	481	459	0.954	102.0	鳥取縣八頭郡大内村大内,本内谷
	30	12.0	1.21	972	1115	2081	1.866	173.4	青森縣下北郡東通村目名,澤畑
	56	17.5	1.91	600	1720	4448	2.586	254.2	宮崎縣南那珂郡三ツ園有林小東(挿木造林)
II (中)	22	7.3	0.63	1900	591	832	1.408	114.2	京都府愛宕郡雲ヶ畑村岩屋谷
	25	8.6	0.82	1700	892	1380	1.547	160.5	島根縣周吉郡布施村中谷,八通畑
	35	10.3	0.88	1374	866	1593	1.840	154.7	青森縣下北郡東通村目名,澤畑
	54	15.5	1.20	1001	1310	3764	2.873	242.8	鳥取縣八頭郡智頭村オホミ
	60	16.4	1.41	811	1258	3478	2.765	212.1	茨城縣久慈郡磯初村竹ノ塚(機初事業區71(2))
100	20.3	1.67	722	1596	4730	2.964	233.0	愛知縣八名郡上吉田村下吉田,大澤,カネホリ	
III (下)	23	6.0	0.48	2500	463	610	1.317	101.6	鳥取縣八頭郡智頭村オホミ
	28	8.2	0.57	2144	552	845	1.532	103.0	大分縣下毛郡津民村垣原
	90	16.0	1.27	968	1230	3205	2.606	200.3	鳥取縣八頭郡大内村大内,花ヶ谷
	100	17.7	1.45	899	1485	3942	2.654	231.9	愛知縣北設楽郡田口町清瀧,大瀧
立 木 度.....中庸									
I (上)	12	3.6	0.35	3750	360	318	0.88	88.3	東京府西多摩郡五日市町養澤,ハシ澤
	13	4.5	0.42	2910	425	614	1.44	136.4	埼玉縣秩父郡名栗村上名栗,カウヤ入り
	13	4.5	0.42	3000	424	535	1.26	118.9	京都府愛宕郡雲ヶ畑村岩屋谷
	14	4.8	0.43	2918	418	394	0.94	82.8	福岡縣粕屋郡築業村テング岩
	15	5.4	0.46	2536	422	485	1.15	89.8	熊本縣菊池郡水原村原,デゴク谷(挿木造林)
	15	5.6	0.49	2400	452	418	0.92	74.6	大分縣下毛郡津民村大野,水落
	15	5.4	0.46	2439	404	464	1.15	85.9	秋田縣雄勝郡院内村下院内,穴坂平
	16	5.9	0.54	2030	462	658	1.42	111.5	静岡県磐田郡光明村横川,大井平,小山ノ神
	16	6.7	0.66	1856	635	751	1.18	112.1	愛知縣南設楽郡長篠村富保,笹川
	17	6.6	0.59	2016	555	720	1.29	109.1	福岡縣京都郡伊賀原村カレカマキ
	17	6.6	0.60	1861	518	683	1.32	103.5	福岡縣粕屋郡築業村ヒヤミズ
	17	6.6	0.60	1818	506	739	1.41	112.0	廣島縣佐伯郡津田村カラタチ
	18	7.2	0.62	1887	557	794	1.43	110.3	福岡縣京都郡伊賀原村帆柱
	19	8.0	0.70	1590	617	842	1.36	104.2	栃木縣那須郡大山田村小砂,東健野
	20	8.7	0.77	1676	778	1254	1.61	144.1	愛知縣北設楽郡田口町清瀧,安澤
	22	8.5	0.66	1620	548	1359	2.48	159.9	兵庫縣栗原郡富郷村末廣,ナメラ
	22	9.0	0.75	1517	679	1387	2.04	146.2	福岡縣京都郡伊賀原村帆柱
	24	9.8	0.83	1386	754	1316	1.94	134.3	青森縣下北郡東通村大内,白山林
	24	10.0	0.87	1300	749	1322	1.76	132.2	島根縣周吉郡布施村桂谷
	24	9.6	0.81	1320	740	1272	1.72	132.5	廣島縣佐伯郡水内村和田,追谷山
25	10.6	0.92	1372	881	1926	2.19	181.7	愛知縣南設楽郡長篠村豊岡,大早	
25	10.6	0.91	1228	800	1838	2.30	173.4	青森縣下北郡東通村目名,石神	
28	11.5	0.98	1291	915	1806	1.98	157.0	愛知縣八名郡七郷村細川,渡谷	
30	12.2	1.00	1115	869	1802	2.07	147.7	静岡県磐田郡光明村山神	
30	12.1	0.98	1200	912	1892	2.07	156.4	鳥取縣八頭郡智頭村向ノ小谷	
32	12.8	1.05	1184	1015	2179	2.15	170.2	愛知縣南設楽郡鳳來寺村門谷,平澤	
33	13.0	1.02	1130	928	1879	2.02	144.5	京都府愛宕郡雲ヶ畑村草野谷	
33	13.2	1.04	1125	959	1824	1.90	138.2	同 釜ヶ谷	
40	14.8	1.19	1001	1120	2537	2.27	171.4	同 クセ谷	

材 料 表

地 位	年 齡	平 均 高 度	平 均 直 徑	一 町 步 當 量			V G	V H	地 方
				本 數	底 面 積	幹 材 積			
立 木 度.....密									
I (上)	75	19.9	1.36	819	1197	2849	2.39	143.2	山形縣最上郡金山村金山
	100	22.1	1.52	760	1382	3737	2.70	106.9	同 金山村金山有屋,キヨミス
II (中)	17	5.0	0.31	3872	295	217	0.74	43.4	大分縣玖珠郡森町森,ホウズ岩
	17	4.9	0.29	3493	306	262	0.86	53.5	宮城縣登米郡浪河原村大峰山,石ノ澤
	23	7.5	0.45	2832	456	657	1.44	88.0	兵庫縣栗原郡三方村
	23	7.4	0.42	2700	370	525	1.42	71.0	東京府西多摩郡吉野村カマクラ
	23	7.5	0.43	2700	390	558	1.43	74.4	同 檜原村伊豆澤
	23	7.4	0.42	2800	388	562	1.45	76.0	埼玉縣入間郡東吾野村白子,カマドヤツ
	26	8.6	0.52	2380	498	843	1.69	98.0	兵庫縣栗原郡三方村上野,笹山
	27	9.3	0.59	2217	494	820	1.70	88.2	廣島縣山縣郡加計町稻妻
	28	9.2	0.55	2205	533	809	1.61	87.9	大分縣下毛郡下郷村大島,杉畑
	30	10.5	0.59	1935	527	874	1.66	83.2	熊本縣阿蘇郡北小園村東副坂
	32	10.6	0.62	1891	582	1097	1.94	103.5	福岡縣築城郡友枝村西友枝,ウガサコ
	32	10.6	0.61	1817	533	996	1.86	94.0	大分縣下毛郡三郷村中摩(挿木造林)
32	10.6	0.61	1833	528	988	1.87	93.2	同 同 城井村戸原,ミマノサコ	
III (下)	28	8.0	0.41	2760	357	535	1.50	66.3	福島縣北會津郡東山村湯本
	30	8.5	0.43	2940	466	745	1.60	87.6	福岡縣粕屋郡勢門村若杉
	33	9.8	0.51	2485	517	771	1.50	78.7	福島縣北會津郡東山村向山
	34	10.2	0.50	2315	461	821	1.78	80.5	東京府西多摩郡三田村平瀧,大澤

1. 本表ハ收穫表調製ニ使用シタル材料ヲ立木度別ニ地位毎ニ林齡順ニ表記シタルモノナリ
2. 本表ノ材積ハ林業試験報告第八號掲載寸きノ 1/4hfsノ最小限即チ-21.4%ニ相當スルモノヲ使用シタリ是レ蓋シ材積ハ林分毎ニ標準木ヲ伐採シテ計算シタルモノニアラサルヲ以テ安全ヲ期センカ爲メノミ以下之ニ準ス
3. $\frac{V}{G}$ 及 $\frac{V}{H}$ ニ甚シキ不規則ノモノアルハ是レ主トシテ林木各直徑階ノ本數分配不規則ナルニ源因スルモノナルカ如シ
4. 本材料表中ニハ尙ホ條件ヲ滿タササルモノアリテ除去スヘキモノナキニアラサルモ材料僅小トナルヲ恐レ強井テ利用シタリ

材 料 表

地 位	年 齡	平 均 高 度	平 均 直 徑	一 町 步 當 量			V G	V H	地 方
				本 數	底 面 積	幹 材 積			
立 木 度.....密									
I (上)	15	5.4	0.38	3100	362	405	1.11	74.9	静岡縣磐田郡龍川村横山,木場上
	16	6.1	0.42	2800	384	469	1.22	76.9	熊本縣菊池郡水源村原(挿木造林)
	16	6.1	0.42	2740	375	459	1.20	75.1	京都府愛宕郡雲ヶ畑村岩屋谷
	17	6.6	0.45	2315	368	577	1.02	57.1	秋田縣雄勝郡横郷村横郷
	17	6.8	0.48	2520	437	593	1.36	87.2	京都府愛宕郡雲ヶ畑村ミヤウガ谷
	17	6.4	0.42	2905	393	520	1.32	81.2	埼玉縣入間郡東吾野村平戸,日和佐
	17	6.6	0.45	2315	368	502	1.36	76.1	福島縣北會津郡門田村黒岩,鹽岡山
	18	6.8	0.47	2587	448	642	1.43	94.4	大分縣下毛郡津民村大野
	19	7.8	0.50	2200	429	644	1.50	82.6	秋田縣雄勝郡院内村下院内,焼ノ山
	19	8.2	0.56	1800	441	681	1.54	83.0	京都府北桑田郡山國村中江,大祖父谷
	19	8.2	0.56	1980	484	605	1.25	73.7	兵庫縣栗原郡三方村上野,カナメ
	19	8.0	0.52	2262	480	723	1.52	90.4	秋田縣雄勝郡浜澤町東松嶽
	20	8.6	0.56	1980	494	846	1.77	98.4	熊本縣阿蘇郡北小園村上田,カミキリ(挿木造林)
	20	8.8	0.59	1875	504	821	1.56	93.3	大分縣下毛郡城井村宮ノ上
	20	8.4	0.51	2040	420	860	2.05	102.4	福島縣北會津郡高寺村堂平
	20	8.8	0.58	2000	536	873	1.63	99.2	島根縣周吉郡中村八尋ヶ谷
	22	9.4	0.60	1800	513	879	1.71	94.0	廣島縣佐伯郡玖島村狐ヶ城
	22	9.8	0.65	1700	561	978	1.74	99.8	熊本縣菊池郡水源村原,ジョウビラ(挿木造林)
	22	9.6	0.62	1800	539	929	1.72	96.9	静岡縣磐田郡上阿太古村
	24	10.2	0.67	1657	581	961	1.65	94.2	大分縣玖珠郡森町森,桑崎,森神
	25	10.4	0.67	1688	611	1127	1.83	108.4	栃木縣那須郡大田村小砂,新坂
	25	10.3	0.64	1755	567	1038	1.83	100.8	兵庫縣栗原郡三方村上野,カナメ
	25	10.3	0.65	1607	534	1081	2.02	105.0	岩手縣岩手郡太田村三十郎山,五郎ヶ谷
	25	10.3	0.63	1685	548	1098	2.00	106.6	福島縣北會津郡高寺村鐘突堂
	26	10.4	0.64	1650	580	1005	1.73	96.6	鳥取縣八頭郡大内村大内,花ヶ谷
	26	10.9	0.73	1470	602	1014	1.68	93.0	廣島縣佐伯郡上水内村多田,柏木
	27	10.9	0.68	1540	554	1316	2.38	129.9	鳥取縣八頭郡大内村大内,花ヶ谷
	27	11.2	0.73	1536	637	1243	1.95	110.9	廣島縣佐伯郡津田村悪谷
	27	11.2	0.74	1509	655	1283	1.82	114.6	山形縣最上郡金山村有屋,宮外澤
	27	11.0	0.71	1535	595	1208	2.03	109.8	兵庫縣栗原郡三方村上野,カナメ
	27	11.2	0.73	1438	608	1288	2.12	115.0	兵庫縣栗原郡富西村末廣
	28	11.2	0.68	1575	670	1300	1.94	116.1	廣島縣佐伯郡上水内村多田,柏木
	28	11.4	0.74	1530	630	1333	2.12	116.8	福島縣石城郡川部村山國,舞坂
	30	11.9	0.76	1470	698	1429	2.05	120.8	京都府北桑田郡山國村中江,大祖父谷
	30	11.8	0.75	1520	671	1370	2.04	116.1	愛知縣南設楽郡風來寺村吹老勢,大向見津
	30	12.0	0.78	1440	692	1429	2.07	119.1	静岡縣磐田郡上阿太古村相明
32	12.6	0.80	1300	653	1478	2.26	117.2	同 周智郡大居村堀内,若見	
33	12.9	0.80	1325	705	1550	2.20	120.2	京都府北桑田郡山國村島場谷,焼ヶ杉	
33	13.0	0.85	1300	746	1646	2.21	126.6	静岡縣磐田郡龍川村横山,ホジュクゾン	
35	13.6	0.87	1264	751	1867	2.49	137.3	同 同 同 向山	
35	13.4	0.85	1320	753	2118	2.81	158.1	栃木縣那須郡武茂村松野,水崎	
37	14.0	0.90	1286	813	1903	2.34	135.9	静岡縣磐田郡浦川村川合,ヤナギ川	
40	15.0	0.98	1185	888	2193	2.47	146.2	大分縣下毛郡三郷村中摩,タマドリ	
40	14.5	0.90	1260	800	2048	2.55	141.2	島根縣周吉郡中條村原田,アザミ谷	
50	16.8	1.08	1070	1025	2724	2.67	162.1	廣島縣佐伯郡上水内村多田,柏木	
50	16.4	0.99	1192	985	2605	2.60	158.8	愛知縣北設楽郡海老町海老,池貝津	
60	18.5	1.22	946	1094	3487	3.19	188.0	静岡縣磐田郡龍川村横山,相津	

右ノ材料一覽表ニ據リ次ノ如キ傾向アルコトヲ知ル
い、すぎ林ノ生長ハ全國ヲ通シテ大體ニ於テ同シ系統ノモノナリ換言セハ生育區域ヲ類別スルノ必要ナ
キカ如シ

ろ、現在ノすぎ林ノ多クハ比較的良好ノ立地ニ存在シテ不良ノ立地ニ存在スルモノ甚タ尠シト雖之ヲ類
別シテ三階級トナスヲ得

尙詳細ニ類別セハ其中間ノモノヲ併セテ十階級ニ類別シ得ルカ如シト雖此等ハ地方的性狀ヲ示スモ
ノナルヲ以テ他日地方收穫表ヲ調製スルノ機ニ際シ之ヲ類別スルヲ可ナリト認メ本收穫表ニハ之ヲ
示サザリシ只本報告ニテハ地位類別名稱ハ唯三階級ナルヲ以テ上、中、下トシ計算ニ關スル式ニ於テノ
ミ從來ノ如ク上ヲIトシ中ヲIIトシ下ヲIIIトセリ

は、地位上ニ屬スルモノハ大體ニ於テ砂質壤土ノ地ニ多ク埴質ノ地ニ尠ク土壤深ク排水良好ニシテ風當
リ輕微ナル位置ニ存スルモノ多ク之ニ反シテ地位下ニ屬スルモノハ土壤淺ク又粘質強ク分解風化容
易ナラザル母岩所在地又ハ排水不良ナル所又ハ風當リ強キ所等ニ多シ而シテ氣候要素並土性及母岩
ト地位ノ良否トノ關係ハ甚タ復雜ナルモノニシテ從テ現今ノ如ク只表面ニ現出セル事實ノミヲ目測
評定スルカ如キ林況調査法ニヨリテハ之カ研究ハ不可能ナルカ如シ故ニ今後林況調査ノ方法ヲ改良
シ適確ニ測定スルノ方法ヲ工夫センコト此ノ問題ヲ解決スルニ使ナリト認ム

に、蒐集セル材料ハ殆ント實生苗ヲ植栽シタルモノナリト雖九州地方ノ大分、熊本及宮崎等ノ諸縣ニ於テ
蒐集セル材料ハ主トシテ皆伐跡地ニ直接挿穂シタルモノナリ而シテ福島縣石城郡ニ於テ蒐集セル材
料ハ雜木林内ニ挿穂シタルモノナリ又鳥取縣八頭郡ニ於テ蒐集セル材料ハ山陰、山陽ノ脊嶺山脈ノ日
本海ニ面セル部分ニ所在セル天然生すぎノ伏條苗又ハ伏條苗トナルヘキ傾向ヲ有スルモノヨリ養生
シタル苗木ヲ用キテ成林シタルモノナリ夫レ此ノ如ク苗木ノ養生法ヲ異ニセルノミナラス島根、島

取、京都、山形、秋田及青森等日本海ニ面セル地域ニ所在セルすぎハ宮城、福島以南ヨリ山陽道及九州ニ至
ル各地ニ所在セルすぎ並ニ挿木ニヨレルすぎニ比スルニ三年生以上ノモノニ在リテハ針葉樹冠ノ形
狀及枝條分岐ノ狀況ニ顯著ナル差違アルヲ以テ之ヲ立地ニ基ク變種ト考フルヲ得ヘク從テ其林木生
長ニ變異アルヘシト想定シ得ラルルカ如キモ其鬱閉完全ナル林木ノ生長ニハ顯著ナル區別ヲナス能
ハス只此等ノモノハ地位及立木度ニヨリ其生長量ニ差ヲ現出セルヲ知レルノミニシテ全然異レル生
長ヲナスモノト看做スコト難シ

は、すぎ林ニ在テハ同一ノ地位ニ屬スルモノ其ノ立木度カ林木ノ生長及收穫ニ著大ナル影響ヲ及ホスモノ
ナルコトヲ容易ニ認メ得ヘシ

以上各節並ニ以下各節ニ示セル立木度ト稱スルハ *Schlussform* 即チ鬱閉完全ナル場合ニ於ケル林木ノ立
木度合ノ意味ニシテ林相 *Bestandform* ノ密度即チ鬱閉ノ完全ナルヤ否ヤノ度合換言セハ疎密度 *Schlussgrade*
ヲ意味スルモノニアラス

二 收穫表及其說明

前記ノ材料表ニヨリ各地方ヨリ蒐集セル材料ヲ或ハ林齡ニ關シ或ハ材積並材積計算諸因子相互ノ關係
ニ就テ比較研究シ後節示セル調製方法ニヨリ收穫表ヲ調製セルニ鬱閉完全ナルすぎノ林木ニ於ケル生
長及收穫ノ經路ハ地方的差異アルコトヲ發見スルコト能ハス殆ントすぎ林ハ全國ヲ通シテ同一ノ生育
區域ニアルモノト認メ得ヘク又造林用苗木養成法ニヨル林木生長ノ差異ヲ認ムルコト難シト雖造林ノ
密度及撫育ノ程度ニ因リテハ林木ノ生長及收穫ヲ區別シ得ルコトヲ闡明スルヲ得タリ即チ其ノ成績ヲ
表記セハ第二表ノ如シ但シ表ノ材積特ニ石ニ改算シタルモノナリ

立木度疎ナルすぎ林ノ收穫表(第二表乙)

地 位	林 齡	主 林 木						副 林 木						平均直徑	平均高
		平均高	平均直徑	一町步當			一町步當			平均直徑	平均高				
				本數	底面積	幹材積	本數	本數率	底面積			底面積率	幹材積		
上 (I)	10	2.3	0.35	3000	298	229	1359	45.3	53	17.7	24	10.6	0.22	2.4	
	15	5.3	0.68	1641	603	829	445	27.1	88	14.6	114	13.8	0.55	4.3	
	20	8.0	0.96	1196	851	1577	323	27.1	124	14.6	217	13.8	0.70	6.8	
	30	12.2	1.32	873	1206	3000	127	14.5	94	7.8	222	7.4	0.97	10.6	
	40	15.0	1.56	746	1426	4138	68	9.1	70	4.9	191	4.6	1.14	13.1	
	50	17.0	1.73	678	1595	5020	41	6.1	53	3.3	156	3.1	1.25	14.8	
	60	18.5	1.85	637	1710	5707	28	4.5	41	2.4	131	2.3	1.37	16.2	
	70	19.6	1.94	609	1798	6257	20	3.3	32	1.8	107	1.7	1.43	17.2	
	80	20.6	2.01	589	1865	6706	14	2.4	24	1.3	80	1.2	1.48	18.0	
	90	21.3	2.06	575	1922	7074	15	2.6	27	1.4	92	1.3	1.51	18.6	
中 (II)	12	2.5	0.24	4320	209	180	1233	28.6	23	11.2	1.2	6.7	0.15	2.6	
	15	4.0	0.37	3087	322	374	1092	35.4	63	19.1	6.7	18.1	0.27	2.9	
	20	6.4	0.58	1995	529	854	705	35.2	101	19.0	164	18.0	0.43	5.1	
	30	10.2	0.91	1290	848	1864	253	19.5	89	10.5	185	9.9	0.67	9.0	
	40	12.8	1.14	1037	1060	2754	129	12.4	71	6.7	176	6.4	0.84	11.6	
	50	14.8	1.31	908	1218	3480	76	8.4	55	4.5	150	4.3	0.96	13.5	
	60	16.2	1.43	832	1337	4068	50	8.0	48	4.3	139	4.1	1.11	15.0	
	70	17.3	1.52	782	1429	4548	34	4.3	33	2.3	100	2.2	1.12	16.1	
	80	18.2	1.60	748	1502	4945	27	3.6	28	1.9	89	1.8	1.16	16.8	
	90	18.9	1.66	721	1561	5279	21	2.9	25	1.6	79	1.5	1.19	17.4	
下 (III)	16	3.5	0.23	5400	213	233	2073	38.3	49	14.9	22	9.0	0.17	2.0	
	20	5.1	0.36	3327	329	463	1422	42.7	76	23.1	101	21.8	0.26	3.3	
	30	8.5	0.63	1905	586	1159	460	24.1	76	13.0	142	12.3	0.46	7.5	
	40	11.0	0.83	1442	746	1834	225	15.6	61	8.2	146	8.0	0.59	10.5	
	50	12.8	0.99	1220	931	2414	129	10.5	53	5.7	207	5.4	0.72	12.5	
	60	14.2	1.10	1091	1045	2900	84	7.7	44	4.2	113	3.9	0.82	14.0	
	70	15.3	1.20	1007	1134	3306	58	5.8	35	3.1	100	3.0	0.88	15.2	
	80	16.1	1.27	949	1207	3648	43	4.5	29	2.4	84	2.3	0.92	16.0	
	90	16.8	1.34	906	1267	3838	33	3.6	24	1.9	71	1.8	0.97	16.5	
	100	17.4	1.39	873	1317	4186									

107

すぎ林主林木收穫表(第貳表甲)

地 位	林 齡	平均高	平均直徑			一町步當			一町步當			平均直徑	平均高			
			疎	中庸	密	本 數			底面積					幹材積		
						疎	中庸	密	疎	中庸	密			疎	中庸	密
上 (I)	10	2.3	0.35	---	---	(3000)	---	---	298	---	---	229	---	---		
	13	4.1	---	0.40	---	(3000)	---	---	346	---	---	414	---	---		
	15	5.3	0.68	0.50	0.36	1641	2268	(3000)	600	437	318	829	622	467		
	20	8.0	0.96	0.71	0.53	1196	1607	2158	851	638	478	1577	1202	917		
	30	12.2	1.32	1.02	0.78	873	1140	1487	1206	931	719	3000	2326	1804		
	40	15.0	1.56	1.22	0.95	746	959	1234	1436	1125	881	4138	3235	2530		
	50	17.0	1.73	1.36	1.07	678	865	1102	1595	1260	994	5020	3943	3097		
	60	18.5	1.85	1.46	1.16	637	807	1024	1710	1359	1079	5707	4496	3541		
	70	19.6	1.94	1.54	1.22	609	769	972	1798	1434	1144	6257	4943	3905		
	80	20.6	2.01	1.60	1.28	589	741	934	1865	1494	1195	6706	5305	4196		
90	21.3	2.06	1.65	1.32	575	720	905	1922	1542	1237	7074	5604	4441			
100	21.9	2.12	1.69	1.35	560	704	884	1967	1581	1271	7384	5857	4645			
中 (II)	12	2.5	0.24	---	---	(4320)	---	---	209	---	---	180	---	---		
	14	3.5	---	0.25	---	(4320)	---	---	219	---	---	238	---	---		
	15	4.0	0.37	---	---	3087	---	---	322	---	---	374	---	---		
	16	4.5	---	---	0.25	---	---	(4320)	---	---	219	---	---	278		
	20	6.4	0.58	0.46	0.36	1995	2506	3152	529	413	324	854	662	514		
	30	10.2	0.91	0.73	0.59	1290	1610	2008	848	678	547	1864	1471	1159		
	40	12.8	1.14	0.93	0.75	1037	1289	1603	1060	868	712	2754	2191	1744		
	50	14.8	1.31	1.06	0.89	908	1129	1402	1218	1007	833	3480	2784	2216		
	60	16.2	1.43	1.17	0.96	832	1033	1280	1337	1112	925	4068	3265	2621		
	70	17.3	1.52	1.25	1.03	782	969	1200	1429	1193	993	4548	3659	2944		
80	18.2	1.60	1.32	1.08	748	924	1144	1502	1258	1054	4945	3986	3212			
90	18.9	1.66	1.37	1.13	721	891	1102	1561	1311	1102	5279	4260	3438			
100	19.5	1.71	1.41	1.16	700	865	1069	1610	1355	1141	5561	4493	3578			
下 (III)	16	3.5	0.23	---	---	(5400)	---	---	213	---	---	233	---	---		
	17	3.9	---	0.22	---	(5400)	---	---	194	---	---	222	---	---		
	18	4.3	---	---	0.20	---	---	(5400)	---	---	177	---	---	209		
	20	5.1	0.36	0.30	0.25	3327	3913	4603	329	268	219	463	365	286		
	30	8.5	0.63	0.53	0.44	1905	2274	2713	586	494	417	1159	930	745		
	40	11.0	0.83	0.70	0.59	1442	1733	2034	746	671	575	1834	1484	1202		
	50	12.8	0.99	0.83	0.71	1220	1472	1787	931	804	697	2414	1966	1601		
	60	14.2	1.10	0.94	0.79	1091	1321	1600	1045	909	792	2900	2370	1937		
	70	15.3	1.20	1.02	0.87	1007	1223	1485	1134	992	868	3306	2708	2220		
	80	16.1	1.27	1.08	0.92	949	1153	1402	1207	1050	920	3648	2955	2460		
90	16.8	1.34	1.13	0.96	906	1103	1342	1267	1115	981	3838	3220	2660			
100	17.4	1.39	1.15	1.00	873	1063	1295	1317	1161	1010	4186	3446	2837			

108

立木度密ナルすぎ林ノ收穫表(第二表丁)

地 位	林 齢	主 林 木						副 林 木						平均直徑	平均高
		平均高	平均直徑	一町歩當			一町歩當			平均直徑	平均高				
				木數	底面積	幹材積	木數	底面積	幹材積						
上 (I)	15	5.3	0.36	3000	318	467	842	28.1	35	11.0	31	6.6	0.23	4.3	
	20	8.0	0.53	2156	478	917	677	31.3	81	16.9	91	16.0	0.59	6.8	
	30	12.2	0.78	1487	719	1804	247	16.7	65	9.0	73	8.5	0.58	10.6	
	40	15.0	0.95	1234	881	2530	132	10.7	51	5.8	58	5.5	0.70	13.1	
	50	17.0	1.07	1102	994	3097	78	7.1	38	3.8	43	3.6	0.79	14.8	
	60	18.5	1.16	1024	1079	3541	52	5.1	30	2.8	34	2.6	0.86	16.2	
	70	19.6	1.22	974	1144	3905	36	3.7	23	2.0	26	1.9	0.90	17.2	
	80	20.6	1.28	934	1195	4196	31	3.3	22	1.8	24	1.7	0.95	18.0	
	90	21.3	1.32	905	1237	4441	21	2.3	15	1.2	18	1.2	0.95	18.6	
	100	21.9	1.35	884	1271	4645									
中 (II)	16	4.5	0.25	4320	219	278	1168	27.0	23	10.5	17	5.9	0.16	3.3	
	20	6.4	0.36	3152	324	514	1144	36.3	64	19.6	95	18.5	0.27	5.1	
	30	10.2	0.59	2008	547	1159	400	19.9	69	10.8	118	10.2	0.42	9.0	
	40	12.8	0.75	1603	712	1744	400	19.9	69	10.8	118	10.2	0.42	9.0	
	50	14.8	0.89	1402	833	2216	206	12.8	47	6.9	113	6.5	0.54	11.6	
	60	16.2	0.96	1280	925	2621	122	8.7	39	4.7	97	4.4	0.64	13.5	
	70	17.3	1.03	1200	993	2944	80	6.2	31	3.4	84	3.2	0.70	15.0	
	80	18.2	1.08	1144	1054	3212	56	4.7	25	2.5	71	2.4	0.77	16.1	
	90	18.9	1.13	1102	1102	3438	42	3.7	21	2.0	61	1.9	0.80	16.8	
	100	19.5	1.16	1069	1141	3578	23	3.0	18	1.6	52	1.5	0.83	17.4	
下 (III)	18	4.3	0.20	5400	177	209	797	14.8	10	5.8	7	3.5	0.12	2.3	
	20	5.1	0.25	4603	219	186	1890	41.0	48	22.1	60	20.9	0.18	3.3	
	30	8.5	0.44	2713	417	745	629	23.2	52	12.5	88	11.8	0.32	7.5	
	40	11.0	0.59	2084	575	1202	297	14.2	44	7.7	86	7.2	0.43	10.5	
	50	12.8	0.71	1787	697	1601	187	10.5	40	5.7	86	5.4	0.52	12.5	
	60	14.2	0.79	1600	792	1937	115	7.2	31	3.9	72	3.7	0.59	14.0	
	70	15.3	0.87	1485	868	2220	83	5.6	26	3.0	86	3.9	0.63	15.2	
	80	16.1	0.92	1402	930	2460	60	4.3	21	2.3	54	2.2	0.67	16.0	
	90	16.8	0.96	1342	981	2666	47	3.5	19	1.9	48	1.8	0.71	16.5	
	100	17.4	1.00	1295	1010	2837									

立木度中庸ナルすぎ林ノ收穫表(第二表丙)

地 位	林 齢	主 林 木						副 林 木						平均直徑	平均高
		平均高	平均直徑	一町歩當			一町歩當			平均直徑	平均高				
				木數	底面積	幹材積	木數	底面積	幹材積						
上 (I)	13	4.1	0.40	3000	346	414	732	24.4	33	9.5	24	5.7	0.24	3.3	
	15	5.3	0.53	2268	437	622	661	29.0	69	15.7	92	14.8	0.36	4.3	
	20	8.0	0.71	1607	638	1202	467	29.1	100	15.7	178	14.8	0.52	6.8	
	30	12.2	1.02	1140	931	2236	181	15.8	79	8.5	188	8.1	0.75	10.6	
	40	15.0	1.22	959	1125	3235	94	9.8	60	5.3	162	5.0	0.90	13.1	
	50	17.0	1.36	865	1260	3943	58	6.7	45	3.6	134	3.4	0.99	14.8	
	60	18.5	1.46	807	1359	4496	38	4.7	34	2.5	108	2.4	1.07	16.2	
	70	19.6	1.54	769	1434	4943	28	3.6	27	1.9	89	1.8	1.11	17.2	
	80	20.6	1.60	741	1494	5305	21	2.8	22	1.5	74	1.4	1.18	18.0	
	90	21.3	1.65	720	1542	5604	16	2.2	18	1.2	56	1.1	1.20	18.6	
100	21.9	1.69	704	1581	5857										
中 (II)	14	3.5	0.25	4320	219	238	1814	42.0	36	16.4	24	9.9	0.16	2.6	
	20	6.4	0.46	2506	413	662	896	35.7	80	19.3	121	18.2	0.34	5.1	
	30	10.2	0.73	1610	678	1471	321	19.3	74	10.8	150	10.2	0.55	9.0	
	40	12.8	0.93	1289	888	2191	160	12.4	58	6.7	138	6.3	0.68	11.6	
	50	14.8	1.06	1129	1007	2784	96	8.5	46	4.6	120	4.3	0.78	13.5	
	60	16.2	1.17	1033	1112	3265	64	6.2	38	3.4	104	3.2	0.87	15.0	
	70	17.3	1.25	969	1193	3659	45	4.6	30	2.5	88	2.4	0.92	16.1	
	80	18.2	1.32	924	1258	3986	33	3.6	24	1.9	72	1.8	0.98	16.8	
	90	18.9	1.37	891	1311	4260	26	2.9	19	1.4	55	1.3	0.98	17.4	
	100	19.5	1.41	865	1355	4493									
下 (III)	17	3.9	0.22	5400	194	222	1487	27.5	21	10.8	14	6.5	0.13	2.2	
	20	5.1	0.30	3913	268	365	1639	42.0	61	22.7	78	21.4	0.22	3.3	
	30	8.5	0.53	2274	494	930	541	23.8	63	12.8	113	12.1	0.38	7.5	
	40	11.0	0.70	1733	671	1484	261	15.0	54	8.1	113	7.6	0.52	10.5	
	50	12.8	0.83	1472	804	1966	151	10.2	44	5.5	102	5.2	0.61	12.5	
	60	14.2	0.94	1321	909	2370	98	7.4	36	4.0	90	3.8	0.68	14.0	
	70	15.3	1.02	1223	992	2708	70	5.7	28	2.8	78	2.9	0.71	15.2	
	80	16.1	1.08	1153	1059	2995	50	4.3	24	2.3	66	2.2	0.78	16.0	
	90	16.8	1.13	1103	1115	3239	40	3.6	21	1.9	59	1.8	0.82	16.5	
	100	17.4	1.18	1063	1161	3446									

一、前表ハ後節記述セルカ如ク指林木法ニハ依ラス予ノ林木生長曲線方程式ニヨリ誘導シタルモノナリ
 二、收穫表ニ示セル林木平均高ト稱スルハ $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_i$ ニヨリ算出シタルモノニ該當セリ
 但シ本表ニハ前記計算式ニヨリ算出シタルモノヲ使用セス各標準地ニ於ケル樹高曲線ヲ求メ此ノ曲線
 ニヨリ林木平均直径ニ相當スル樹高ヲ以テ林木平均高トセリ是レ理論上ノ計算ニ於テ前記ノ計算式ニ
 ヨリタルモノニ一致スルモノナリ
 三、收穫表ニ於テハ地位上ニ屬スルモノハ植栽ノ當初一町步當リ三千本ト假定シ地位下ニ屬スルモノハ
 一町步當リ五千四百本トシ地位中ニ屬スルモノハ一町步當リ四千三百二十本トセリ是レ鬱閉ハ完全
 トナリ得ル時期ト普通植栽上ノ習慣トニ基キ想定シタルモノナリ蓋シ收穫曲線方程式ヨリ植栽本數
 ヲ決定セハ如何様ニモ算出シ得ラルルモノニシテ又すぎニ於テハ施業ノ目的ニヨリ植栽本數ヲ如何
 様ニナスモ妨ケナキノ事實アリ是レ他ノ針葉樹ニナキ事例ナルカ如シ蓋シあかまつ及びばノ如キニ
 至リテハ計算上同様如何様ニモ算出シ得ラルト雖實際ニ於テハ植栽本數ニハ一定ノ最小限界アルモ
 ノ、如シ即チ植栽本數ハ實際上ノ經驗及要スヘキモノナリ斯クテ余ハ今日マテ各地
 ニ於テ實驗シタル結果ニヨリ前記ノ如クすぎノ植栽本數ヲ決定セリ而シテ計算ニヨリテハ一度鬱閉
 完全トナリシ以後ニ於ケル林木ニ於テ所要ノ林木平均直径ヲ決定シタルトキ之ニ相當スル林木平均
 直径ヲ有スル林分ノ主林木本數ハ幾何ナラシムルヲ適當トナスカヲ決定シ得ラル、ノミ
 四、收穫表ニ示セル間伐期ハ每十年目トセリ是レ唯計算上ノ便宜ニ基ケルノミニシテ根據アルニアラス
 實際上ノ經驗ニヨレハ一般ニハ二十年生マテハ隔年又ハ四年目毎ニ又五十年生マテハ五年乃至十年
 毎ニ又五十年生以上ノモノニ至リテ初テ十年目毎ニ間伐スルヲ以テ便トス此ノ如キハ又本數曲線ヨ
 リ之ヲ誘導スルコトヲ得
 五、收穫表ニ示セル材積並材積計算諸因子ト林木トノ關係ヲ示ス方程式ハ後節記述スル諸關係式ヨリ左

ノ如ク誘導シタルモノナリ

い、林木平均高ノ曲線方程式

$$H_1 = 28.14e - 25.1333/t$$

$$H_{11} = 25.79e - 27.8512/t$$

$$H_{111} = 23.46e - 30.5339/t$$

但シハ林木齡ヲ示ス H_1, H_{11}, H_{111} 等ハハナナル林木齡ノ時ノ地位 I, II, III ノ林木平均高ヲ示ス

ろ、林木平均直径ノ曲線方程式

立木度.....疎	立木度.....中	立木度.....密
$D_1 = 2.578e - 19.9446/t$	$D_1 = 2.100e - 21.6642/t$	$D_1 = 1.710e - 23.3836/t$
$D_{11} = 2.242e - 27.0123/t$	$D_{11} = 1.871e - 28.1313/t$	$D_{11} = 1.562e - 29.2504/t$
$D_{111} = 1.948e - 34.0800/t$	$D_{111} = 1.666e - 34.5984/t$	$D_{111} = 1.426e - 35.1172/t$

は、一町步當リ林木本數ノ曲線方程式

立木度.....疎	立木度.....中	立木度.....密
$N_1 = 464.5e + 18.9308/t$	$N_1 = 572.7e + 20.6398/t$	$N_1 = 706.0e + 22.3488/t$
$N_{11} = 538.7e + 26.1921/t$	$N_{11} = 663.0e + 26.6093/t$	$N_{11} = 816.0e + 27.0265/t$
$N_{111} = 624.6e + 33.4533/t$	$N_{111} = 767.6e + 32.5788/t$	$N_{111} = 943.1e + 31.7043/t$

に、一町步當リ林木底面積ノ曲線方程式

立木度.....疎	立木度.....中	立木度.....密
$G_1 = 2426e^{-19.9583/t}$	$G_1 = 1983e^{-22.6887/t}$	$G_1 = 1622e^{-24.4191/t}$
$G_n = 2126e^{-27.8322/t}$	$G_n = 1823e^{-29.6533/t}$	$G_n = 1563e^{-31.4745/t}$
$G_m = 1863e^{-34.7062/t}$	$G_m = 1675e^{-36.6180/t}$	$G_m = 1506e^{-38.5299/t}$

ほ、一町歩當リ林木幹材積ノ曲線方程式

立木度.....疎	立木度.....中	立木度.....密
$V_{s1} = 9051e^{-38.5962/t}$	$V_{s1} = 7249/e^{-39.5693/t}$	$V_{s1} = 5805e^{-40.5423/t}$
$V_{sn} = 7399e^{-46.8224/t}$	$V_{sn} = 6042/e^{-47.8646/t}$	$V_{sn} = 4939e^{-48.3068/t}$
$V_{sm} = 6049e^{-55.0487/t}$	$V_{sm} = 5036/e^{-56.1600/t}$	$V_{sm} = 4193e^{-57.2712/t}$

材積單位ハ尺³但シ十二立方尺ヲ一尺³トス(材積單位改正以前ノ實)

底面積單位ハ平方尺トス 胸高直徑單位ハ尺トス 平均高ノ單位ハ間トス

六以上ノ諸方程式ニヨリ連年生長及平均生長ハ次ノ如クナスヲ得ヘシ即チ連年生長ハ若シ〇年ヨリト年マテノ生長ヲリヲ以テ示セハ $\frac{dy}{dt}$ ニ相當スルモノトシ平均生長ハ \bar{y} ニ相當スルモノトシ $\frac{dy}{dt} = \lambda$ トシ \bar{y} トセン然ルトキハ次ニ示スカ如キ方程式ヲ得ヘシ

林木平均直徑ノ連年生長曲線式	林木平均直徑ノ平均生長曲線式
$\lambda_{n1} = H_1 \frac{25.1333}{t^2}$	$\delta_{n1} = 28.144 - 1/e^{-25.1333/t}$
$\lambda_{nn} = H_n \frac{27.8512}{t^2}$	$\delta_{nn} = 25.797 - 1/e^{-27.8512/t}$
$\lambda_{nm} = H_m \frac{30.5839}{t^2}$	$\delta_{nm} = 23.644 - 1/e^{-30.5839/t}$

林木平均直徑ノ連年生長曲線式

立木度.....疎	立木度.....中	立木度.....密
$\lambda_{D1} = D_1 \frac{19.9446}{t^2}$	$\lambda_{D1} = D_1 \frac{21.6642}{t^2}$	$\lambda_{D1} = D_1 \frac{23.3836}{t^2}$
$\lambda_{Dn} = D_n \frac{27.0123}{t^2}$	$\lambda_{Dn} = D_n \frac{28.1313}{t^2}$	$\lambda_{Dn} = D_n \frac{29.2504}{t^2}$
$\lambda_{Dm} = D_m \frac{34.1800}{t^2}$	$\lambda_{Dm} = D_m \frac{34.5984}{t^2}$	$\lambda_{Dm} = D_m \frac{35.1172}{t^2}$

林木平均直徑ノ平均生長曲線式

立木度.....疎	立木度.....中	立木度.....密
$\delta_{D1} = 2.590t^{-1}e^{-19.9446/t}$	$\delta_{D1} = 2.100t^{-1}e^{-21.6642/t}$	$\delta_{D1} = 1.710t^{-1}e^{-23.3836/t}$
$\delta_{Dn} = 2.242t^{-1}e^{-27.0123/t}$	$\delta_{Dn} = 1.871t^{-1}e^{-28.1313/t}$	$\delta_{Dn} = 1.562t^{-1}e^{-29.2504/t}$
$\delta_{Dm} = 1.948t^{-1}e^{-34.0800/t}$	$\delta_{Dm} = 1.666t^{-1}e^{-34.5984/t}$	$\delta_{Dm} = 1.426t^{-1}e^{-35.1172/t}$

一町歩當リ林木幹材積ノ連年生長曲線方程式

立木度.....疎	立木度.....中	立木度.....密
$\lambda_{V_{s1}} = V_{s1} \frac{38.5962}{t^2}$	$\lambda_{V_{s1}} = V_{s1} \frac{39.5693}{t^2}$	$\lambda_{V_{s1}} = V_{s1} \frac{40.5423}{t^2}$
$\lambda_{V_{sn}} = V_{sn} \frac{46.8224}{t^2}$	$\lambda_{V_{sn}} = V_{sn} \frac{47.8646}{t^2}$	$\lambda_{V_{sn}} = V_{sn} \frac{48.3068}{t^2}$
$\lambda_{V_{sm}} = V_{sm} \frac{55.0487}{t^2}$	$\lambda_{V_{sm}} = V_{sm} \frac{56.1600}{t^2}$	$\lambda_{V_{sm}} = V_{sm} \frac{57.2712}{t^2}$

一町歩當リ林木幹材積ノ平均生長曲線方程式

主林木平均高生長表

地 位	林 齢	平均生長	
		連年生長	平均生長
上 (I)	10	0.58	0.23
	13	0.61	0.32
	15	0.59	0.35
	20	0.50	0.40
	30	0.34	0.41
	40	0.24	0.38
	50	0.17	0.34
	60	0.13	0.31
	70	0.10	0.28
	80	0.08	0.26
90	0.07	0.24	
100	0.06	0.22	
中 (II)	12	0.48	0.21
	14	0.50	0.25
	15	0.50	0.27
	16	0.49	0.29
	20	0.45	0.32
	30	0.32	0.34
	40	0.22	0.32
	50	0.16	0.30
	60	0.12	0.27
	70	0.09	0.25
80	0.08	0.23	
90	0.06	0.21	
100	0.05	0.20	
下 (III)	16	0.42	0.22
	17	0.41	0.23
	18	0.40	0.24
	20	0.39	0.26
	30	0.29	0.28
	40	0.21	0.28
	50	0.16	0.26
	60	0.12	0.24
	70	0.10	0.22
	80	0.08	0.20
90	0.06	0.19	
100	0.05	0.17	

第三表ノ二

一町歩當リ主林木幹材積生長表

地 位	林 齢	疎		中		密	
		連年生長	平均生長	連年生長	平均生長	連年生長	平均生長
上 (I)	10	87.95	22.80	—	—	—	—
	13	—	—	97.21	31.92	—	—
	15	242.24	55.28	109.32	41.44	84.11	27.12
	20	152.15	78.84	118.94	60.12	92.93	45.84
	30	128.65	100.00	102.25	77.52	81.25	60.12
	40	99.82	103.44	80.00	80.88	64.10	63.24
	50	77.50	100.39	62.41	78.86	50.23	61.94
	60	61.19	95.11	49.42	74.94	39.88	59.02
	70	49.28	89.39	39.91	70.61	32.30	55.79
	80	40.44	83.82	32.78	66.31	25.38	52.45
90	33.71	78.84	27.37	62.26	22.22	49.34	
100	30.50	73.84	23.17	58.57	18.83	46.45	
中 (II)	12	58.52	15.00	—	—	—	—
	14	—	—	58.02	16.97	—	—
	15	81.41	26.08	—	—	—	—
	16	—	—	—	—	53.18	17.40
	20	100.01	42.72	79.26	33.12	62.80	25.68
	30	96.96	62.12	78.24	49.04	62.99	38.64
	40	80.59	68.86	65.56	54.78	53.29	43.58
	50	67.57	69.60	53.30	55.68	43.36	44.33
	60	52.91	67.80	43.42	54.42	35.60	43.68
	70	43.46	64.97	35.74	52.27	29.38	42.05
80	36.18	61.81	29.93	49.82	24.55	40.15	
90	30.50	58.66	25.18	47.33	20.75	38.20	
100	26.04	55.61	21.59	44.93	17.50	35.78	
下 (III)	16	50.06	14.52	—	—	—	—
	17	—	—	43.14	13.06	—	—
	18	—	—	—	—	36.91	11.60
	20	63.72	23.16	51.22	18.24	40.90	14.28
	30	70.90	38.64	58.03	31.00	47.42	24.84
	40	63.08	45.84	52.09	37.10	43.04	30.06
	50	53.16	48.29	44.16	39.31	36.67	32.02
	60	44.35	48.34	36.96	39.49	30.82	32.28
	70	37.14	47.23	30.94	38.66	25.94	31.72
	80	30.47	45.60	26.28	37.44	22.02	30.74
90	26.77	43.76	22.46	35.88	18.85	29.63	
100	23.04	41.86	19.36	34.46	16.25	28.37	

第三表ノ一

更ニ連年生長及平均生長ノ生長経路ヲ表記セハ第三表ノ如シ

林 木 平 均 高

立木度	地 位	連年生長		平均生長	
		最大時期	最大量	最大時期	最大量
區別セズ	上中下	12	0.61	25	0.41
		14	0.50	28	0.34
		16	0.42	31	0.28

一町歩當リ林木材積

立木度	地 位	連年生長		平均生長	
		最大時期	最大量	最大時期	最大量
疎	上中下	20	152.15	39	103.50
		23	102.71	47	70.44
		28	71.36	55	48.50
中	上中下	20	118.94	40	80.88
		24	81.97	48	55.70
		28	59.23	56	40.44
密	上中下	20	92.92	40	63.24
		25	65.51	49	44.55
		28	47.51	57	32.32

林 木 平 均 直 徑

立木度	地 位	連年生長		平均生長	
		最大時期	最大量	最大時期	最大量
疎	上中下	10	7.0	20	4.8
		14	4.6	27	3.0
		17	3.1	34	2.1
中	上中下	11	5.2	22	3.6
		14	3.6	28	2.4
		18	2.6	35	1.8
密	上中下	12	3.9	24	2.7
		14	2.8	29	2.0
		18	2.2	35	1.5

以上ノ諸計算方程式ニヨリ連年生長及平均生長ノ最大時期並ニ其時期ニ相當スル生長量ヲ示サハ左表ノ如シ

立木度.....疎	$a_{1/31} = 90514 - 1 - 33.5062/e$
	$a_{1/31} = 73994 - 1 - 43.3224/e$
	$a_{1/31} = 60497 - 1 - 55.0187/e$
立木度.....中	$a_{1/31} = 72407 - 1 - 39.5393/e$
	$a_{1/31} = 60427 - 1 - 47.8646/e$
	$a_{1/31} = 50367 - 1 - 53.1600/e$
立木度.....密	$a_{1/31} = 59064 - 1 - 40.5423/e$
	$a_{1/31} = 49344 - 1 - 48.9068/e$
	$a_{1/31} = 41937 - 1 - 57.2712/e$

主林木平均直徑生長表

地位	林齡	疎		中庸		密	
		連年生長	平均生長	連年生長	平均生長	連年生長	平均生長
上 (I)	10	0.070	0.035	—	—	—	—
	13	—	—	0.051	0.031	—	—
	15	0.060	0.045	0.048	0.033	0.037	0.024
	20	0.042	0.048	0.038	0.036	0.031	0.026
	30	0.029	0.044	0.025	0.034	0.020	0.026
	40	0.020	0.039	0.016	0.031	0.014	0.022
	50	0.014	0.035	0.012	0.027	0.010	0.021
	60	0.010	0.031	0.009	0.024	0.008	0.019
	70	0.008	0.028	0.006	0.022	0.006	0.017
	80	0.006	0.025	0.005	0.020	0.005	0.016
中 (II)	90	0.005	0.023	0.004	0.018	0.004	0.015
	100	0.004	0.021	0.004	0.017	0.003	0.014
	12	0.045	0.020	—	—	—	—
	14	—	—	0.036	0.018	—	—
	15	0.044	0.025	—	—	—	—
	16	—	—	—	—	0.028	0.016
	20	0.039	0.029	0.032	0.023	0.026	0.018
	30	0.027	0.030	0.023	0.024	0.019	0.020
	40	0.019	0.028	0.016	0.023	0.014	0.019
	50	0.014	0.026	0.012	0.021	0.010	0.018
下 (III)	60	0.011	0.024	0.009	0.020	0.008	0.016
	70	0.008	0.022	0.007	0.018	0.006	0.015
	80	0.007	0.020	0.006	0.016	0.005	0.014
	90	0.006	0.018	0.005	0.015	0.004	0.013
	100	0.005	0.017	0.004	0.014	0.003	0.012
	16	0.031	0.014	—	—	—	—
	17	—	—	0.026	0.013	—	—
	18	—	—	—	—	0.022	0.011
	20	0.031	0.018	0.026	0.015	0.022	0.012
	30	0.024	0.021	0.020	0.018	0.017	0.015
40	0.018	0.021	0.015	0.018	0.013	0.015	
50	0.014	0.020	0.012	0.017	0.010	0.014	
60	0.010	0.018	0.009	0.016	0.008	0.013	
70	0.008	0.017	0.007	0.015	0.006	0.012	
80	0.007	0.016	0.006	0.014	0.005	0.012	
90	0.006	0.015	0.004	0.013	0.004	0.011	
100	0.005	0.014	0.004	0.012	0.004	0.010	

三 收穫表調製方法ノ概要

甲、主林木ノ計算

獨逸各林業試驗場ヨリ其調査擔當者ノ名ヲ以テ公表セラレタル各種收穫表ニ附屬セル材料表並予カ本邦各地所産ノ杉林ニ於テ蒐集セル材料ニヨリ比較研究シタル結果ニヨレハ收穫表調製ノ爲使用スヘキ標準地ハ次記ノ二要件ニ適合セサルヘカラサルモノタルヲ認ム

一、鬱閉完全ナル林木タルコト即チ尠クトモ一反歩ノ面積ニ於テ現在ノ立木ノ樹冠カ互ニ接觸シテ毫モ重リ合フコトナク又互ニ間隙ナク接觸スルカ如キ狀況ニ在ルコト

二、此等ノ林木ニ於テハ其單位面積ニ於ケル林木材積、同林木底面積及同林木本數並ニ平均高及平均直徑ハ互ニ一定ノ關係ヲ有スルモノタルコト

然リ而シテ前記ノ關係ハJt時間ニ次ノ如キ傾向ヲ有スルモノナリ

- 一、林木平均高ノ増加ノ割合ト林木材積ノ増加ノ割合トハ互ニ比例シテ變化シ
- 二、林木底面積ノ増加ノ割合ト林木本數ノ減少ノ割合トハ互ニ比例シテ變化シ
- 三、林木底面積増加ノ割合ト林木材積ノ増加ノ割合トハ互ニ比例シテ變化シ
- 四、林木平均高ノ増加ノ割合ト林木本數ノ減少ノ割合トハ互ニ比例シテ變化シ
- 五、林木平均高ノ増加ノ割合ト林木底面積ノ増加ノ割合トハ互ニ比例シテ變化シ
- 六、林木本數ノ減少ノ割合ト林木材積ノ増加ノ割合トハ互ニ比例シテ變化シ

換言セハ

$$\frac{JV}{VJt} = K_1 \frac{JH}{HJt} \dots\dots\dots (1)$$

$$\frac{JH}{HJt} = -K_2 \frac{JN}{NJt} \dots\dots\dots (4)$$

$$\frac{JG}{GJt} = -K_3 \frac{JN}{NJt} \dots\dots\dots (2)$$

$$\frac{JH}{HJt} = K_4 \frac{JG}{GJt} \dots\dots\dots (5)$$

$$\frac{JG}{GJt} = K_5 \frac{JV}{VJt} \dots\dots\dots (3)$$

$$\frac{JN}{NJt} = K_6 \frac{JV}{VJt} \dots\dots\dots (6)$$

故ニ

$$\frac{J^I}{V} = K_1 \frac{JH}{H}, \quad \frac{JG}{G} = -K_2 \frac{JN}{N}, \quad \frac{JG}{G} = K_3 \frac{J^I}{V}, \quad \frac{JH}{H} = -K_4 \frac{JN}{N}, \quad \frac{JH}{H} = K_5 \frac{JG}{G},$$

$$-\frac{JN}{N} = K_6 \frac{J^I}{V}.$$

前記ノ條件式ノ起因スル所ヲ單簡ニ記セハ次ノ如シ即チ鬱閉狀態如何ニ關セス與ヘラレタル林分ニ於ケル林木ニ於テハV, H, G, 及Nノ間ニハ一定ノ關係アルモノトシ又此等ノ因子ハ何レモ林齡ノ函數ナリトシ其ノ關係ハ $\phi(V, H, G, N) = 0$ ニヨリ示サルヘキモノトス而シテ鬱閉完全ナル狀態ハ是レ標準ノ場合ニシテ吾人カ以テ林木ノ生長法則ヲ示スニ最モ便ナルモノナリトセルモノナリ而シテ其鬱閉完全ナル場合ニ於テハ前記關係式ハ

$$\phi(V, H, N, G) = 0.$$

ナル如キモノナリトス然レトキハ

$$\frac{\partial \phi}{\partial V} dV + \frac{\partial \phi}{\partial H} dH + \frac{\partial \phi}{\partial N} dN + \frac{\partial \phi}{\partial G} dG = 0$$

ナルヘシ茲ニ林分鬱閉狀態カ完全ナル場合ニ於テハ次ノ如キ關係式ハ成立スルモノトス

$$\frac{\partial \phi}{\partial V} = \mu P, \quad \frac{\partial \phi}{\partial H} = \mu Q, \quad \frac{\partial \phi}{\partial G} = \mu R, \quad \frac{\partial \phi}{\partial N} = \mu S,$$

P, Q, R 及 S ハ夫々V, H, G 及Nノ函數ナリトシ諸種ノ條件式ヲ誘導シP, Q, R, Sノ各ノ條件ヲ求ムレハ左式ハ以テ前式偏微分方程式ヲ解クニ最便利ナリトス

$$P = \frac{a}{V}, \quad Q = -\frac{a}{H}, \quad R = \frac{b}{G}, \quad S = \frac{b}{N},$$

依テ

$$\frac{dV}{V} = K_1 \frac{dH}{H}, \quad e, i, \quad \frac{1}{V} \frac{dV}{dt} = K_1 \frac{1}{H} \frac{dH}{dt},$$

$$\frac{dG}{G} = -K_2 \frac{dN}{N}, \quad e, i, \quad \frac{1}{G} \frac{dG}{dt} = -K_2 \frac{1}{N} \frac{dN}{dt}.$$

ナル條件式ニ誘導スルヲ得ヘキナリ(前記各株式ノ誘導ニ用スル演算ハ之ヲ略ス以下同様ナリ)
尙前記偏微分方程式ハ左記條件ニヨリ解クヲ得ヘシ

$$P = \frac{a}{V}, \quad R = -\frac{b}{G}, \quad Q = \frac{a}{H}, \quad S = \frac{b}{N},$$

依テ

$$\frac{dH}{H} = K_3 \frac{dG}{G}, \quad e, i, \quad \frac{1}{H} \frac{dH}{dt} = K_3 \frac{1}{G} \frac{dG}{dt},$$

$$\frac{JH}{H} = -K_4 \frac{dN}{N}, \quad e, i, \quad \frac{1}{H} \frac{dH}{dt} = -K_4 \frac{1}{N} \frac{dN}{dt},$$

ナル條件式ヲ得ヘキナリ而シテ前記兩者ノ條件式ニヨリ

$$\frac{dG}{G} = K_5 \frac{dH}{H}, \quad e, i, \quad \frac{1}{G} \frac{dG}{dt} = K_5 \frac{1}{H} \frac{dH}{dt},$$

$$\frac{dV}{V} = -K_6 \frac{dN}{N}, \quad e, i, \quad \frac{1}{V} \frac{dV}{dt} = -K_6 \frac{1}{N} \frac{dN}{dt}.$$

ナル條件式ヲ誘導シ得ルナリ

以上ノ條件式ハ容易ニ事實ヨリ證明シ得ルモノナリトス(後節參照)

斯クテ林木材積並ニ材積計算ノ諸因子ノ相互關係ヲ示ス曲線ハ拋物線ヲ以テ示シ得ヘキヲ知ル又Hニ關スル關係式ニヨリ林木材積並ニ材積計算諸因子ノ林齡ニ對スル關係式ハ同シ型式ノモノニヨリ示サルヘキ性質アルヘキナリ

今左ニ林木平均高ト林齡トノ關係ヲ既知ノ理論並ニ予カ制定セル理論ニヨリ示サントス

$$\frac{JH}{H} = 0, \quad \frac{dH}{dH} = \frac{dH}{dH} \text{ カ常數ナルカ又 } t \text{ ニ逆比スルカ又 } t^2 \text{ ニ逆比スルカニヨリ}$$

林齡ニ對スル關係式ハ異レル型式ヲ採ルニ至ルヘシ

- 一、 $\frac{dH}{dH} = k_1 (x)$ 常數トスナリトセン $H = z_0 e^{k_1 t}$ ナル依テ $V = z_0 e^{k_1 t}, K_1 k_1 t, G = z_0 e^{k_1 t}, K_2 k_1 t, N = z_0 e^{-k_6 k_1 t}$
- 二、 $\frac{dH}{dH} = k_2 t$ ナルニセン $H = z_0 t^2$ ナルニ依テ $V = z_0 t^2, K_1 k_1 t, G = z_0 t^2, K_2 k_1 t, N = z_0 t^2 - K_6 K_1 k_1 t$

$$\text{三} \quad \frac{dH}{dt} = \frac{A}{H^2} \text{ナリトセシ } H = H_0 - \lambda/t \text{ ナルハキナリ依テ } V = H_0 - K_1 A/t \quad G = H_0 e^{-K_2 A/t} \quad N = H_0 m^2 + K_3 K_1 A/t$$

$$\text{四} \quad \frac{dH}{dt} = \lambda_1 t \text{ ナリトセシ } H = H_0 + \lambda_1 X$$

但シ此ノ場合連年生長ハ其最大時期以後ハ直線的ニ變化スルモノトシ最大時期以後ノ林齡ハ最大時期ヲ原點トシXヲ以テ示スモノトシハ理想的最大ノ林木平均高トセリ
斯クシテ前式ハ左ノ如ク書キ換ユルヲ得ヘシ

$$\lambda - H = (\lambda - \lambda_0) e^{-\lambda_1 t}$$

式中X=1-tトシテハ林齡ヲ示シハ最大時期ニ該當スル林齡トシニ=1トス

$$\text{依テ } H = \lambda - (\lambda - \lambda_0) e^{-\lambda_1 t}$$

$$\therefore H - \lambda_0 = (\lambda - \lambda_0) \left(1 - \frac{1}{e^{\lambda_1 t}} \right)$$

是レシューベルト氏(Schubert)カウエヘル(R. Weber)ノ高サノ生長式ヲ變形シタルモノナリ依テ $\lambda = 0$ 則チ

$$\text{セハ } H = \lambda \left(1 - \frac{1}{e^{\lambda_1 t}} \right) \text{トナル}$$

此式ハ林木ノ高サノ生長ヲ其全生長期間ヲ通シテ示スモノトシテ使用スルコト能ハサルモノナリ蓋シ本式ヲ誘導セル場合ニ於テ既ニ之ヲ認ムルヲ得ルハ勿論連年生長ノ減却スル經路ハ決シテ直線的ノ變化ヲナササレハナリ故ニシューベルト氏ノ式ハ之ヲ使用スルコト能ハサルハ勿論ナリ從テウエーベル式モ亦同シ然リ而シテ連年生長ノ變化ヲ追及スルニ必ス最大時期アルノミナラス其減却スル經路ハ恰モ双曲線的變化ヲナスモノトス

此ノ狀態ヲ考查シ遂ニ(二)ニ示スカ如キ微分方程式ヲ提供スルモノアルニ至ル然レトモ此式ニヨル場合ニハ連年生長ニ最大時期ナシト認ムルカ或ハ最大時期以後ノミノ生長關係ヲ示スモノト前提セサルヘカラス其何レノ想定ヲナスモ決シテ林木ノ全生長期間ヲ通シテ應用シ得ラルヘキ方程式トシテ使用ス

ルコト能ハサルナリ然リ而シテ(一)ニ示スカ如キ方程式ニ於テハ林木ノ生長經路ヲ示スモノトシテハ全然意味ナキモノナリ故ニ本式ハ論スルニ足ラス而シテ(二)式ハ聊カ見ルヘキモノアルモ一見明瞭ナル缺點アルヲ以テ之亦採用スルニ足ラサルモノナリ

斯クテ此等ノ式ヲ吟味スルニ林木生長ニ關スル從來ノ知識ニ最適合スルモノハ(三)ニヨリ求メタルモノ較々完全ニ近キモノナリト認メ得ルナリ唯ニ然ルノミナラス(三)ニヨリ求メタルモノハ之ヲ單木ノ生長經路ヨリ考查シ又一標準地ニ於ケル標準木ノ材積及材積諸因子ノ關係並ニ林齡カ變化セル場合ニ於ケル標準地ノ標準木ノ諸關係及標準地ノ林木各直徑階ノ本數關係等ヨリ誘導シ得ルモノナリ

抑任意ノ單木ノ樹高生長經路ノ曲線ハ略ホ力學上ノ原則ニヨリ $V = H_0 e^{-k_1/t}$ トシテ示シ得ヘキナリ本式ニ於テハ林齡ヲ示シテノ林齡ニ於ケル樹高ヲ T トシ k_1 ハ常數トス同様ニ胸高直徑ノ生長經路ノ曲線モ $N = K_2 e^{-k_2/t}$ ニヨリ示シ得ヘキナリ斯クシテ幹材積ノ生長經路亦 $S = M e^{-k_3/t}$ ニヨリ示シ得ヘキナリ依テ $V = \alpha e^{\beta t}$, $N = \alpha' e^{\beta' t}$ ナル關係式カ成立スルコトハ容易ニ之ヲ知リ得ヘキナリ

然リ而シテ單木ノ樹高生長經路ノ曲線ヲ誘導シタルハ次ノ如シ
樹高カ生長スルハ樹木ノ生理的作用ニ基クハ勿論ナリ此ノ作用ヲ現出スルニハ或ル力ノ働キノ結果ナリト考フルヲ得ヘク而シテ此ノ力カ働クトキニハ二ツノ作用カ現出スルモノト前提シ得ヘシ即チ一ツハ伸ヒニ反對シテ之ヲ原位置ニ復歸セシメントスル力ニ相當スヘキモノ及他ノ一ツ生長力トモ稱スヘキモノニシテ樹梢端ヲ伸長セシムル力之ナリ此ノ二ツノ力ノ合成シタルモノカ伸ヒトイフ運動ヲ生スルモノトセハ其運動ノ微分方程式ハ

$$\frac{d^2 y}{dt^2} = \beta \frac{dy}{dt} - \alpha y$$

ニシテ y ハハ林齡ニ於ケル樹高ヲ示シ而シテ α 及 β ハハ t ノ函數ナルヘキモノトス依テ之ヲ示スニ夫々 T_1 及 T_2 トセシ

然ルトキハ T_1 及 T_2 ノ t ニ對スル關係式ヲ知ルトキハ容易ニ前記微分方程式ヲ解クヲ得ヘシ然レトモ之

甚々解決ニ困難ナル問題ナルヲ以テ茲ニ次ノ如キ假定ヲ與ヘントス即チ $\frac{dT_1}{dt} = \frac{dT_1}{dt}$ ナリトセン依テ前記

微分方程式ハ次ノ如ク書キ換ユルヲ得ヘシ

$$\frac{dy}{dt} = T_1 \frac{dy}{dt} + \frac{dT_1}{dt} y$$

蓋シ $T_1 \frac{dy}{dt}$ ハ伸ヒテ強勢セシムル力ニシテ $\frac{dT_1}{dt}$ ハ伸ヒテ反對スル力ヲ示スモノナリ

依テ前式ヲ積分セハ次ノ如ク書キ換ユルヲ得ヘシ

$$\frac{dy}{dt} = T_1 y$$

依テ前式ヲ積分スレハ

$$y = ke^{\int T_1 dt}$$

但シ k ハ積分常數トス

然ルニ前式中 T_1 ナル變數ノ性質ヲ直接闡明スルコト能ハサルヲ以テ實驗上ヨリ得タル生長曲線ヨリ考

査シテ決定セント欲ス即チ一般ニ生長曲線ニ於テハ $\frac{dT_1}{dt} = 0$ ナル時ハ $\frac{dT_1}{dt} = 0$ ナルヲ以テ $\frac{dT_1}{dt} = 0$ ナル限リ

$\frac{dT_1}{dt} = 0$ ナラサルヘカラス換言セハ $\int T_1 dt = 1$ ナラサルヘカラス又年齢カ高老ナルニ從ヒ事實上 $\frac{dT_1}{dt}$

一定値ニ漸近スルノ性質アリ換言セハ k 非常ニ大ナルモ $\frac{dT_1}{dt}$ ハ其割合ニ大ナルコトナク寧ロ漸次ニ一

定スルカ如キ傾向アルヲ以テ極限ニ於テハ即チ $\frac{dT_1}{dt} = 0$ ナル時 $\frac{dT_1}{dt} = 0$ ナリトセハ

$\frac{dT_1}{dt} = 0$ ナラサルヘカラス換言セハ $\int T_1 dt = 0$ ナルヲ要ス

此ノ如キ二ツノ極限ニ於テ前記ノ如キ關係ヲ示スモノハ果シテ如何ナルモノナリヤヲ考查セハ明ニ

$\int T_1 dt = 1$ ナラサルヘカラス但シ k ハ正ノ常數トス

依テ $y = ke^{\int T_1 dt} = ke^{\frac{1}{k}}$

ナル關係式カ成立セサルヘカラス

然ルニ實驗上ヨリ比較研究スルニ $\frac{dT_1}{dt} = 0$ ナル場合ヲ最モ便利ナリトス即チ

$y = ke^{\frac{1}{k}}$ ナル方程式ハ生長曲線ヲ示スモノトス

依テ前式ヲ微分セハ左式ヲ得

$$\frac{dy}{dt} = \frac{1}{k} y$$

前式生長曲線方程式ニ於テ k 及 $\frac{1}{k}$ ハ各常數ニシテ樹種、地位、立木度等ノ影響ヲ受クルモノニシテ個樹ニ

ヨリ變化スルモノナリ而シテ k_1 ナル常數ハ尙ホ特種ノ意義ヲ示スモノニシテ

(1) $k_1 = \frac{1}{k_2}$ ニ於テ

一、 T_1 ナル曲線ハ方向ヲ變化シ

二、 $\frac{dy}{dt}$ ノ t ニ對スル曲線ハ最大トナリ

(2) $k_1 = k_2$ ニ於テ

一、 T_1 ノ t ニ對スル曲線ハ最大トナリ

二、 $\frac{dy}{dt}$ ノ t ニ對スル曲線ハ最大トナリ

以上ノ性質ハ多數ノ樹幹折解表ニヨリ求メタル單木ノ生長表ニヨリ證明スルヲ得ルナリ

之ニ反シテ $\frac{dy}{dt} = \frac{1}{k_1} y$ ナリトセハ $\frac{dT_1}{dt} = \frac{1}{k_1} y$ トナルヘク $\frac{dT_1}{dt} = \frac{1}{k_1} y$ ナルヲ以テ $\frac{dT_1}{dt} = 0$ トナルコト

ナシ故ニ $\frac{dy}{dt} = \frac{1}{k_1} y$ ニ對スル曲線ニハ最大最小ナキナリ從テ T_1 ナル曲線ニ方向ヲ變化スル點ナキナ

リ然ルニ實際ニ於テ $\frac{dy}{dt} = \frac{1}{k_1} y$ ノ t ニ對スル曲線ニハ最大點アルヲ以テ $\frac{dy}{dt} = \frac{1}{k_1} y$ ニトナスハ決シテ事實ヲ十

分ニ示スモノト考フルコト能ハス唯其一部ニ於テハ適合スルモノアルヘシ

以上ハ單木ニ對スル生長關係ヲ示セルモノナリト雖モ此ノ如キ關係ハ林分ノ林木間ニモ亦現出スルモ

ノト考フルヲ得ヘシ

若シ一定ノ林齡ノ林木ヲ組成セル個樹カ其大サニ於テ全然同一ナルモノトセハ其任意ノ單木ノ生長ハ前記ノ如ク高サニ於テハ $y = ke^{-kx/t}$ 直徑ニ於テハ $x = ke^{-kx/t}$ 材積ニ於テハ $x = ke^{-kx/t}$ ヲ以テ示シ得

トクモ林木ノ算數的標準木即チ中央木カ其林分ノ林木ヲ代表シ得ルカ如キ場合ニハ即チ $\frac{V}{N} = \frac{V^{(ind)}}{N} = D, \frac{V^{(sub)}}{N} = H$ ナルカ如キ關係ヲ満足スル場合ニハ H, D, V ノ各ノ林齡ニ對スル關係ハ前記ノ如ク $H = ke, -k/t, D = ke, -k/t, V = ke - k^2/t^2$ ノ如キ方程式ニヨリ示シ得ヘキナリ

然ルニ實際上林分ノ林木ハ縱令鬱閉完全ナリトスルモ此ノ如キ單純ナル關係ヲ示スモノニアラスト雖モ前記關係ハ近似的ニ成立スルモノト考フルヲ得ヘキナリ

依テ以下左記ノ事項ニ付キ第一若ノ調査ヲナサントス
(一) 標準地ニ於ケル各直徑階ノ平均高ト其胸高直徑トノ關係並ニ地位及立木度同一ナル場合ニ於ケル林齡ノ變化ニ伴フ前記關係ノ變化及地位、立木度ノ各力變化シ且林齡モ變化スル場合ニ於ケル前記關係ノ變化

(二) 一標準地ニ於ケル各直徑階ニ現出セル本數ノ變化並ニ平均直徑ノ變化ニ伴フ各直徑階ノ本數變化
(三) 林木平均高ト林木平均直徑トノ關係並ニ此關係ノ地位、立木度及林齡ノ變化ニ伴フ變化等之ナリ

前記(一)及(二)ノ兩者ハ林木材積ヲ曲線法ニヨリ算出スルニ必要ナル調査ニシテ且根本的計算法タル $V = \sum_{i=1}^n \frac{V_i}{N_i} \cdot N_i$ ニヨリ算出セント欲スル場合ニ必要ナルモノナリ蓋シ此ノ曲線法ヲ利用シ且前記ノ計算法ニヨリ林木材積ヲ算出スルハ埃太利林業試驗場ノ比較研究並林業試驗報告第一號及第二號ニ掲記セル成績ニ鑑ミ比較的正確ナル結果ヲ得ラルレハナリ

斯クテ(一)及(二)ノ調査ニヨリ(三)ノ關係ヲ求ムレハ之ニヨリ林木平均高ト林齡トノ關係並ニ林木平均直徑ト林齡トノ關係ヲ誘導シ得ルモノナリ此ノ關係ヲ誘導シ得ルトキハ材積並材積計算諸因子ノ林齡トノ

關係ヲ容易ニ誘導シ得ルナリ而シテ茲ニ記スル樹高曲線及本數分配曲線ハ其ニ從來深ク注意セサリシモノナルヲ以テ茲ニ之ヲ比較の詳ニ説述セント欲ス

(一) 標準地ニ於ケル各直徑階ノ平均高ト胸高直徑トノ關係
(附) 林齡、地位、立木度ノ變化ニ伴フ前記關係ノ變化

一標準地ニ於ケル林木ノ各直徑階ノ平均高ト其胸高直徑トノ關係ハ其平均高ヲ示スニリヲ用非其胸高直徑ヲ示スニリヲ用ユルトキハ單木ニ於ケルカ如ク $y = ke^{-kx/t}$ ヲ以テ示シ得ヘキナリ然ルニ Kopecky 氏ハ唐楡林ニ就テ $y = R \cdot e^{-kx/t}$ ナル關係式ヲ以テ示サルヘキモノナリト論シタリ固ヨリ氏ノ研究ハ本報告ニ示セルカ如ク單木ノ生長法則ヨリ誘導シタルモノニアラスシテ唯經驗的ニ誘導シタルモノナルヲ以テ氏ハ Hadek 及 Karolyi 等ノ諸氏ノ反對論ヲ十分ニ論破スルコト能ハサリシハ正ニ然ルヘキナリ予モ亦林業試驗報告第二號ニ於テ「コベツキ」氏ノ關係式カあかまつ林ニモ成立スルコトヲ報告シタリト雖其ノ後ノ研究ノ結果「コベツキ」氏ノ關係式ハ誤差大ナルコトヲ認メタリ而シテ自ラ研究セル結果前記關係式 $y = ke^{-kx/t}$ ノ正當ナル所以ヲ闡明スルニ至レリ而シテ唯ニ「コベツキ」氏ノ關係式ノ改良ヲ要スル點アルヲ認メタルノミナラス鬱閉完全ナル場合ニ於テ常數 α 及 β ハ林齡並ニ地位及立木度ニ從テ變化スルモノタルコトヲ知レリ α 及 β ノ常數ノ變化ハ此ノ如ク三ツノ要素ニヨリ變化スルモノナルモ主ナル要素ハ林齡ニシテ地位同シク立木度同シキ場合ニハ實驗上 $\alpha = ke, -k/t, \beta = be + b/t$ ノ如キ關係アルヲ發見シタリ更ニ實驗上地位同シキ場合立木度ニヨリ α 及 β カ t ニ關係セル關係式ノ常數ノ變化ヲ考フルニ相似曲線ノ性質ヲ満足セサルヘカラサルコト及立木度同シキ場合地位ニヨル變化ヲ考フルニ同様相似曲線ノ性質ヲ満足セサルヘカラサルコトヲ知ルヲ得タリ

前記ノ如キ傾向ヲ闡明シタルハ本研究ヲ以テ初トス今第四表ニ於テ各標準地ニ於ケル $y = ke^{-kx/t}$ 及 β ノ常數ノ如何ナルモノナルヤヲ示サント欲ス

第五表(1)

立木度	地	林	m	r	誤差數		立木度	地	林	m	r	誤差數		立木度	地	林	m	r	誤差數								
					小	大						小	大						小	大							
疎	I	12	± 3.5	± 2.1	1	2	中	I	12	± 14.1	± 9.3	2	1	密	I	15	± 3.2	± 2.1	3	1	疎	I	15	± 3.2	± 2.1	3	1
		25	± 2.0	± 1.3	3	1			13	± 0.0	± 0.0	—	—			16	± 9.1	± 6.1	2	1			16	± 9.1	± 6.1	2	1
		30	± 1.5	± 1.0	3	1			14	± 3.5	± 2.3	2	1			17	± 3.2	± 2.1	4	4			17	± 3.2	± 2.1	4	4
		56	± 1.2	± 0.8	2	1			15	± 7.6	± 5.1	5	3			18	± 1.3	± 0.9	2	1			18	± 1.3	± 0.9	2	1
	II	22	± 1.3	± 0.9	2	1		16	± 2.7	± 1.8	3	2	19		± 2.8	± 1.9	4	3	19	± 2.8		± 1.9	4	3			
		25	± 0.0	± 0.0	—	—		17	± 3.0	± 2.0	3	4	20		± 2.1	± 1.4	4	3	20	± 2.1		± 1.4	4	3			
		33	± 1.3	± 0.8	1	2		18	± 1.6	± 1.1	1	3	22		± 3.3	± 2.2	4	3	22	± 3.3		± 2.2	4	3			
		60	± 0.8	± 0.5	1	2		19	± 5.9	± 3.9	2	1	24		± 2.2	± 1.5	2	1	24	± 2.2		± 1.5	2	1			
	III	100	± 0.9	± 0.6	3	2		20	± 1.2	± 0.8	2	1	25		± 1.9	± 1.3	6	1	25	± 1.9		± 1.3	6	1			
		23	± 7.9	± 5.2	2	1		22	± 2.4	± 1.6	5	2	26		± 2.7	± 1.8	4	3	26	± 2.7		± 1.8	4	3			
		28	± 0.0	± 0.0	—	—		24	± 1.5	± 1.0	5	2	27		± 2.0	± 1.4	6	2	27	± 2.0		± 1.4	6	2			
		90	± 2.2	± 1.5	2	1		25	± 1.3	± 0.9	2	3	28		± 1.2	± 0.8	4	2	28	± 1.2		± 0.8	4	2			
密	III	100	± 0.6	± 0.4	2	2	28	± 2.1	± 1.4	2	1	30	± 1.0	± 0.7	1	4	30	± 1.0	± 0.7	1	4						
		23	± 1.8	± 1.2	3	4	30	± 1.4	± 0.9	3	2	32	± 0.9	± 0.6	1	4	32	± 0.9	± 0.6	1	4						
		40	± 1.1	± 0.7	3	1	32	± 1.1	± 0.7	1	2	33	± 1.2	± 0.8	4	1	33	± 1.2	± 0.8	4	1						
		46	± 1.0	± 0.7	3	1	33	± 1.8	± 1.2	3	4	35	± 1.9	± 1.3	2	2	35	± 1.9	± 1.3	2	2						
	II	48	± 0.8	± 0.6	4	—	40	± 1.1	± 0.7	3	1	37	± 0.0	± 0.0	—	—	37	± 0.0	± 0.0	—	—						
		50	± 1.2	± 0.8	2	4	46	± 1.0	± 0.7	3	1	40	± 0.6	± 0.4	3	2	40	± 0.6	± 0.4	3	2						
		56	± 1.9	± 1.3	4	2	48	± 0.8	± 0.6	4	—	50	± 2.1	± 1.4	4	2	50	± 2.1	± 1.4	4	2						
		70	± 1.0	± 1.3	2	2	50	± 1.2	± 0.8	2	4	60	± 0.5	± 0.3	2	2	60	± 0.5	± 0.3	2	2						
	III	100	± 0.9	± 0.6	3	2	56	± 1.9	± 1.3	4	2	75	± 2.5	± 1.7	2	1	75	± 2.5	± 1.7	2	1						
		16	± 2.3	± 1.5	1	4	70	± 1.0	± 1.3	2	2	100	± 0.0	± 0.0	—	—	100	± 0.0	± 0.0	—	—						
		17	± 3.0	± 2.0	4	3	100	± 0.9	± 0.6	3	2	17	± 2.5	± 1.7	3	2	17	± 2.5	± 1.7	3	2						
		20	± 2.1	± 1.4	2	3	16	± 2.3	± 1.5	1	4	23	± 0.0	± 0.0	—	—	23	± 0.0	± 0.0	—	—						
疎	II	22	± 2.4	± 1.6	5	2	17	± 3.0	± 2.0	4	3	26	± 0.0	± 0.0	—	—	26	± 0.0	± 0.0	—	—						
		24	± 1.6	± 1.1	2	1	20	± 2.1	± 1.4	2	3	27	± 0.0	± 0.0	—	—	27	± 0.0	± 0.0	—	—						
		25	± 1.2	± 0.8	2	4	22	± 2.4	± 1.6	5	2	28	± 0.0	± 0.0	—	—	28	± 0.0	± 0.0	—	—						
		26	± 1.6	± 1.0	1	2	24	± 1.6	± 1.1	2	1	30	± 0.9	± 0.6	2	1	30	± 0.9	± 0.6	2	1						
	III	27	± 4.9	± 3.3	3	2	25	± 1.2	± 0.8	2	4	32	± 0.9	± 0.6	2	3	32	± 0.9	± 0.6	2	3						
		28	± 0.9	± 0.1	1	2	26	± 1.6	± 1.0	1	2	28	± 1.6	± 1.0	1	3	28	± 1.6	± 1.0	1	3						
		29	± 0.0	± 0.0	—	—	27	± 4.9	± 3.3	3	2	30	± 1.6	± 1.0	1	2	30	± 1.6	± 1.0	1	2						
		30	± 1.4	± 0.9	1	2	28	± 0.9	± 0.1	1	2	32	± 1.4	± 0.9	1	2	32	± 1.4	± 0.9	1	2						
	III	34	± 0.0	± 0.0	—	—	29	± 0.0	± 0.0	—	—	34	± 0.0	± 0.0	—	—	34	± 0.0	± 0.0	—	—						
		35	± 1.8	± 1.2	2	2	30	± 1.4	± 0.9	1	2	35	± 1.8	± 1.2	2	2	35	± 1.8	± 1.2	2	2						
		55	± 0.5	± 0.3	3	1	32	± 1.4	± 0.9	1	2	55	± 0.5	± 0.3	3	1	55	± 0.5	± 0.3	3	1						
		60	± 1.4	± 0.9	3	1	34	± 0.0	± 0.0	—	—	60	± 1.4	± 0.9	3	1	60	± 1.4	± 0.9	3	1						
III	65	± 0.0	± 0.0	—	—	35	± 1.8	± 1.2	2	2	65	± 0.0	± 0.0	—	—	65	± 0.0	± 0.0	—	—							
	23	± 4.2	± 2.8	3	2	55	± 0.5	± 0.3	3	1	23	± 4.2	± 2.8	3	2	23	± 4.2	± 2.8	3	2							
	25	± 0.9	± 0.6	2	1	60	± 1.4	± 0.9	3	1	25	± 0.9	± 0.6	2	1	25	± 0.9	± 0.6	2	1							
35	± 2.7	± 1.8	3	2	65	± 0.0	± 0.0	—	—	35	± 2.7	± 1.8	3	2	35	± 2.7	± 1.8	3	2								

(一) 前記各方程式ノ精密度ヲ個々ニ例舉スルハ頗ル興味アルモノナリト雖普通ニハ之カ要ナキモノト認メ
 茲ニ之ヲ省略シ其ノ結果ノミヲ示サバ
 凡テノ方程式ヲ通シテ實驗數ノ平均値ニヨリ得タル各ルト方程式ヨリ之ニ相當スル計算上ノルトノ
 誤差率ノ符號ノ變化ハ不規則ナリ
 誤差率ヨリ大ナルモノト小ナルモノトノ個數關係ハ第五表(1)ニ
 示スカ如シ

第四表 樹高曲線ノ實驗方程式

林	地	位.....I		林	地	位.....II		林	地	位.....III	
		logh	立木度.....疎			logh	立木度.....疎			logh	立木度.....中
12	6.6508	logd + 0.1764	疎	22	0.3892	logd + 0.5496	疎	23	0.5392	logd + 0.4048	中
25	0.5884	logd + 0.4369	疎	25	0.3105	logd + 0.6504	疎	28	0.4264	logd + 0.5881	中
30	0.5455	logd + 0.4880	疎	33	0.2992	logd + 0.7302	疎	90	0.2920	logd + 0.8896	密
56	0.3987	logd + 0.7409	疎	60	0.2825	logd + 0.8915	疎	100	0.2079	logd + 1.0066	密
立木度.....中				立木度.....中				立木度.....密			
12	0.8412	logd + 0.0972	中	16	0.3639	logd + 0.4908	中	23	0.6295	logd + 0.4074	密
13	0.7382	logd + 0.0828	中	19	0.3444	logd + 0.5127	中	25	0.4245	logd + 0.5747	密
14	0.6160	logd + 0.2878	中	20	0.3643	logd + 0.5641	中	35	0.3682	logd + 0.7090	密
15	0.6086	logd + 0.3307	中	22	0.3492	logd + 0.6154	中	28	0.4317	logd + 0.6360	密
16	0.5678	logd + 0.3606	中	24	0.2976	logd + 0.6857	中	30	0.3955	logd + 0.6808	密
17	0.5365	logd + 0.4032	中	25	0.3189	logd + 0.6757	中	33	0.4103	logd + 0.6967	密
18	0.5707	logd + 0.3957	中	26	0.2897	logd + 0.7135	中	34	0.3196	logd + 0.7864	密
19	0.5338	logd + 0.3624	中	27	0.2645	logd + 0.6548	中	55	0.2785	logd + 0.9127	密
20	0.4810	logd + 0.4810	中	28	0.3055	logd + 0.7164	中	60	0.2256	logd + 0.9807	密
22	0.4618	logd + 0.5474	中	29	0.2857	logd + 0.7437	中	65	0.2390	logd + 0.9846	密
24	0.4534	logd + 0.5712	中	30	0.2732	logd + 0.7632	中	立木度.....密			
25	0.4774	logd + 0.5647	中	32	0.2304	logd + 0.8229	中	17	0.4083	logd + 0.4662	密
28	0.4793	logd + 0.5892	中	34	0.3439	logd + 0.7564	中	23	0.3435	logd + 0.6491	密
30	0.4132	logd + 0.6724	中	35	0.3489	logd + 0.7586	中	26	0.3301	logd + 0.6382	密
32	0.4157	logd + 0.6821	中	55	0.2785	logd + 0.9127	中	27	0.3159	logd + 0.7240	密
33	0.4875	logd + 0.6236	中	60	0.2256	logd + 0.9807	中	28	0.3410	logd + 0.7127	密
40	0.4391	logd + 0.6971	中	65	0.2390	logd + 0.9846	中	30	0.2607	logd + 0.8210	密
46	0.4529	logd + 0.6973	中	立木度.....密			32	0.2708	logd + 0.8126	密	
48	0.3975	logd + 0.7778	中	15	0.3880	logd + 0.5039	密	35	0.2719	logd + 0.8757	密
50	0.4254	logd + 0.7472	中	16	0.4129	logd + 0.5121	密	37	0.2908	logd + 0.8680	密
56	0.4227	logd + 0.7670	中	17	0.2719	logd + 0.6152	密	40	0.2739	logd + 0.9047	密
90	0.4905	logd + 0.7044	中	18	0.4762	logd + 0.5156	密	50	0.2393	logd + 0.9779	密
100	0.2703	logd + 1.0105	中	19	0.3147	logd + 0.6776	密	60	0.2180	logd + 1.0295	密
立木度.....密				20	0.3502	logd + 0.6742	密	75	0.2039	logd + 1.0676	密
15	0.3880	logd + 0.5039	密	22	0.3589	logd + 0.6906	密	100	0.2466	logd + 1.0522	密
16	0.4129	logd + 0.5121	密	24	0.3521	logd + 0.7159	密				
17	0.2719	logd + 0.6152	密	25							

依テ樹高曲線式トシテ算出シタル方程式ハ第五表ニヨリ大體ニ於テ事實ヲ近似的ニ示スモノト認ムルヲ得ヘシ唯各林分ノ標準木ノ本數ノ比較的僅少ナリシコト並ニ各標準木ヲ立木ノ儘ニテ測高シタル爲並誤差率計算ガ粗略ナリシトニヨリ結果ガ豫期スル程度ニ達セザリシハ大ニ遺憾トスル所ナリト雖研究ノ目的ガ之ニ在ルニ非ズシテ唯各林分ニ於テ $m = \alpha d^2$ ナル關係ガ大體ニ於テ事實上成立スルモノタルヲ説明シ且 α 及 β ノ兩者カ林齡地位及立木度ニヨリ變化スル狀況ヲ知ルヲ得タルヲ以テ其ノ目的ガ達セラレタルト認メタリ且前表ニ示セルガ如キ多少ノ缺點ハ後日ノ研究ニ於テ除キ得ラル、モノト認ム之ヲ要スルニ $m = \alpha d^2$ ナル關係式ハ大體ニ於テ中央誤差率 $\pm 1.9\%$ ノ範圍内ニ於テ、正常ナルモノト考フルヲ得ルナリ即チ第五表(2)ニ示スガ如シ

第五表(2)

立木度	地位	平均ノ	ニルノ		
			全部平均	地位平均	各林分
疎	I	$\pm 1.4\%$	$\pm 1.8\%$	$\pm 1.8\%$	$\pm 1.4\%$
	II	$\pm 0.4\%$			
	III	$\pm 2.7\%$			
中	I	$\pm 2.7\%$	$\pm 2.1\%$	$\pm 1.8\%$	$\pm 1.4\%$
	II	$\pm 1.3\%$			
	III	$\pm 2.0\%$			
密	I	$\pm 1.9\%$	$\pm 1.4\%$	$\pm 1.8\%$	$\pm 1.4\%$
	II	$\pm 1.1\%$			
	III	$\pm 1.1\%$			

然リ而シテ第四表ニヨリ $\log \alpha$ 及 $\log \beta$ ナル係數ガ1ニ對スル關係ヲ求ムルニ次表ニ示スガ如シ

第六表

立木度	地位	$\log \alpha$	$\log \beta$
疎	I	$\log \alpha = 0.9134 - \frac{10.7744}{f}$	$\log \beta = -0.4719 + \frac{4.9561}{f}$
	II	$\log \alpha = 1.0895 - \frac{11.6142}{f}$	$\log \beta = -0.5968 + \frac{2.9561}{f}$
	III	$\log \alpha = 1.1252 - \frac{16.1674}{f}$	$\log \beta = -0.7312 + \frac{10.8372}{f}$
中	I	$\log \alpha = 1.0326 - \frac{11.7266}{f}$	$\log \beta = -0.5244 + \frac{5.4009}{f}$
	II	$\log \alpha = 1.1496 - \frac{11.6049}{f}$	$\log \beta = -0.6812 + \frac{4.5346}{f}$
	III	$\log \alpha = 1.2089 - \frac{17.2620}{f}$	$\log \beta = -0.7864 + \frac{12.0531}{f}$
密	I	$\log \alpha = 1.1818 - \frac{10.9841}{f}$	$\log \beta = -0.7014 + \frac{5.4382}{f}$
	II	$\log \alpha = 1.2158 - \frac{13.1628}{f}$	$\log \beta = -0.8507 + \frac{9.2582}{f}$
	III	$\log \alpha = 1.3344 - \frac{19.7088}{f}$	$\log \beta = -0.8948 + \frac{14.9589}{f}$

更ニ本表ニ示セル各關係式ノ精確度ヲ檢スルニ左表ニ示スガ如キ成績ヲ得タリ

立木度	常數	I			II			III			平均ノ	平均ノ	βノ平均ノ
		m %	r %	m %	r %	m %	r %	ノ	ノ	ノ			
疎	$\log \alpha$	± 65.1	± 43.4	± 2.7	± 1.8	± 8.0	± 5.3	± 4.0	± 25.35	± 8.4	$\pm 6.4\%$	$\pm 9.3\%$	
	β	± 43.7	± 20.1	± 8.1	± 5.4	± 15.8	± 10.5	± 8.1	± 8.4	± 8.1	$\pm 15.6\%$	$\pm 13.1\%$	
	$\log \alpha$	± 17.2	± 11.4	± 5.1	± 3.4	± 15.9	± 10.6	± 9.2	± 11.0	± 11.0			
中	β	± 13.9	± 9.2	± 12.3	± 8.2	± 21.6	± 14.4	± 11.0	± 4.5	± 3.4			
	$\log \alpha$	± 6.3	± 4.2	± 9.6	± 6.3	± 5.1	± 3.4	± 4.5	± 8.0	± 6.7			
	β	± 16.7	± 11.1	± 7.4	± 4.9	± 10.1	± 6.7	± 8.0	± 8.0	± 8.0			

(表中)セルハIノ疎ヲ計算ニ入レタルモノナリ)

以上ノ成績ニヨレバ立木度疎ニ屬セルIノ林地モノハ良好ナラズト雖他ノモノニ於テハ前記ノ諸式ハ適當ノモノト見做スヲ得ベク更ニ誤差ノ符號ノ分配及各誤差ノ中央誤差ニ對スル關係ハ左ニ示スガ如シ

log α			
t	實驗	計算	差 %
12	0.1764	0.0255	+ 90.1
25	0.4363	0.4824	- 10.4
30	0.4880	0.5543	- 3.6
36	0.7409	0.7210	+ 12.7
m = ±65.1%			
r = ±43.4%			
(+)誤差 二個			
(-)誤差 二個			

β			
t	實驗	計算	差 %
12	0.6508	0.8732	- 34.2
25	0.5884	0.5325	+ 9.5
30	0.5455	0.4935	+ 9.5
56	0.3987	0.4135	- 3.5
m = ±43.7%			
r = ±29.1%			
(+)誤差 二個			
(-)誤差 二個			

log α ノ各誤差率ガrヨリ大ナルモノ一個rヨリ小ナルモノ三個ナリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ較規則正シキモノノ如シ

β ノ各誤差率ガrヨリ大ナルモノ一個rヨリ小ナルモノ三個ナリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ較規則正シキモノノ如シ

此ノ如ク其誤差率ノ他ノモノニシテ大ナルコト並ニ誤差率現出狀態カ規則正シキ結果ヲ得タルハ其材料ノ數ノ僅小ナルカ爲メ當然計算ヨリ除外スヘキモノヲ使用シタルカ爲メニシテ與ヘラレタル關係式カ不良ナルカ爲メニアラサルナリ

地位 II 立木度……疎

log α			
t	實驗	計算	差 %
22	0.5426	0.5616	- 2.2
25	0.6504	0.6249	+ 3.9
33	0.7302	0.7376	- 1.0
60	0.8915	0.8959	- 0.5
100	0.0713	0.9734	+ 0.1
m = ± 2.7 %			
r = ± 1.8 %			
(+)誤差 二個			
(-)誤差 三個			

β			
t	實驗	計算	差 %
22	0.3892	0.3440	+ 11.6
25	0.3105	0.3316	- 6.8
33	0.2992	0.3106	- 3.8
60	0.2825	0.2832	0.0
100	0.2716	0.2708	0.0
m = ± 8.1 %			
r = ± 5.4 %			
(+)誤差 一個			
(-)誤差 二個			

地位 III 立木度……疎

log α			
t	實驗	計算	差 %
23	0.4048	0.4223	- 4.1
28	0.5881	0.5478	+ 7.4
90	0.8896	0.9456	- 5.9
100	1.0066	0.9635	+ 4.5
m = ± 8.0 %			
r = ± 5.3 %			
(+)誤差 二個			
(-)誤差 二個			

β			
t	實驗	計算	差 %
23	0.5392	0.5495	- 1.9
28	0.4264	0.4100	+ 3.8
90	0.2900	0.2450	+ 16.1
100	0.2079	0.2383	- 14.7
m = ± 15.8 %			
r = ± 10.5 %			
(+)誤差 二個			
(-)誤差 二個			

地位 I 立木度……中

β			
t	實驗	計算	差 %
12	0.8412	0.8426	- 0.2
13	0.7382	0.7780	- 5.4
14	0.6160	0.7266	- 18.0
15	0.6086	0.6848	- 12.5
16	0.5678	0.6504	- 14.5
17	0.5365	0.6213	- 15.8
18	0.5707	0.5967	- 4.6
19	0.5338	0.5753	- 7.8
20	0.4810	0.5567	- 15.7
22	0.4618	0.5261	- 12.2
24	0.4534	0.5082	- 10.8
25	0.4774	0.4916	- 2.9
28	0.4793	0.4661	+ 2.6
30	0.4132	0.4525	- 9.5
32	0.4157	0.4410	- 6.9
33	0.4875	0.4358	+ 10.6
40	0.4391	0.4080	+ 9.4
46	0.4529	0.3917	+ 13.5
48	0.3975	0.3874	+ 2.5
50	0.4254	0.3833	+ 9.9
56	0.4227	0.3652	+ 13.6
70	0.4905	0.3572	+ 27.2
100	0.2703	0.3386	- 25.3
m ± = 13.9 %			
r ± = 9.2 %			
(+)誤差 八個			
(-)誤差 十五個			

log α ノ誤差率ガrヨリ小ナルモノ二個rヨリ大ナルモノ三個ナリ而シテ誤差率ノ符號ノ分配ハ不規則ナリ

β ノ誤差率ガrヨリ小ナルモノ二個rヨリ大ナルモノ三個ナリ而シテ誤差率ノ符號ノ分配ハ不規則ナリ

log α				β			
t	實驗	計算	差%	t	實驗	計算	差%
15	0.5039	0.4495	+10.8	15	0.3880	0.4650	-17.6
16	0.5121	0.4953	+3.3	16	0.4129	0.4350	-5.4
17	0.6152	0.5357	+12.9	17	0.2719	0.4155	-52.8
18	0.5156	0.5656	-9.7	18	0.4762	0.3987	+16.4
19	0.6776	0.6037	+10.9	19	0.3147	0.3844	-22.1
20	0.6742	0.6326	+6.2	20	0.3502	0.3719	-6.2
22	0.6906	0.6825	+1.2	22	0.3589	0.3514	-2.1
24	0.7155	0.7120	+0.5	24	0.3521	0.3352	+4.8
25	0.7136	0.7426	-4.1	25	0.3674	0.3282	+10.7
26	0.7516	0.7593	-1.0	26	0.3294	0.3220	+2.2
27	0.7287	0.7750	-6.4	27	0.3714	0.3162	+14.9
28	0.7597	0.7890	-3.9	28	0.3412	0.3111	+8.3
30	0.7540	0.8157	-8.2	30	0.3644	0.3019	+17.2
32	0.7715	0.8384	-8.7	32	0.3627	0.2941	+18.9
33	0.8410	0.8489	-0.9	33	0.2956	0.2907	+1.7
35	0.8757	0.8780	+0.9	35	0.2719	0.2844	-4.6
37	0.8680	0.8849	-1.9	37	0.2908	0.2789	+4.1
40	0.9047	0.9083	-0.4	40	0.2739	0.2720	+0.7
50	0.9779	0.9621	+1.6	50	0.2393	0.2556	-6.6
60	1.0295	0.9987	+2.9	60	0.2180	0.2450	-12.4
75	1.0676	1.0623	+6.2	75	0.2039	0.2351	-15.3
100	1.0522	1.0720	+1.9	100	0.2466	0.2254	+6.0
m = ±6.3%				m = ±16.7%			
r = ±4.2%				r = ±11.1%			
(+)誤差 十二個				(+)誤差 十二個			
(-)誤差 十個				(-)誤差 十個			

地位 I 立木度.....中
 log α ノ各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ二個 r ヨリ大ナルモノ一個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ不規則ナリ
 β ノ各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ二個 r ヨリ大ナルモノ一個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ不規則ナリ

log α				β			
t	實驗	計算	差%	t	實驗	計算	差%
23	0.4074	0.4584	-12.5	23	0.6295	0.5466	-13.2
25	0.5747	0.5184	+9.8	25	0.4245	0.4963	+17.0
35	0.7090	0.7157	-0.9	35	0.3682	0.3613	-1.9
m = ±15.9%				m = ±21.6%			
r = ±10.6%				r = ±14.4%			
(+)誤差 一個				(+)誤差 一個			
(-)誤差 二個				(-)誤差 二個			

地位 III 立木度.....中

log α ノ各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ十二個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ兩者ニ於テ各不規則ナリ
 モノ九個アリテ r ヨリ大ナルモノ八個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ兩者ニ於テ各不規則ナリ

log α				β			
t	實驗	計算	差%	t	實驗	計算	差%
16	0.4908	0.4244	+13.5	16	0.3639	0.4001	-9.9
17	0.5127	0.4670	-7.5	17	0.3444	0.3850	-11.8
20	0.5641	0.5694	-0.9	20	0.3643	0.3512	+3.6
22	0.6154	0.6222	-1.1	22	0.3492	0.3349	+4.1
24	0.6857	0.6661	+2.9	24	0.2976	0.3219	-5.2
25	0.6757	0.6854	-1.4	25	0.3189	0.3163	+0.8
26	0.7135	0.7033	+1.4	26	0.2897	0.3113	-7.5
27	0.6548	0.7198	-1.0	27	0.3645	0.3067	+15.9
28	0.7164	0.7352	-2.6	28	0.3055	0.3026	+0.9
29	0.7437	0.7495	-0.8	29	0.2857	0.2986	-3.5
30	0.7632	0.7628	+0.1	30	0.2732	0.2951	-8.0
32	0.8229	0.7860	+4.1	32	0.2304	0.2889	-25.4
34	0.7564	0.8083	-6.9	34	0.3439	0.2832	+17.7
35	0.7586	0.8181	-7.8	35	0.3489	0.2808	+19.5
55	0.9127	0.9386	-2.8	55	0.2785	0.2519	-9.6
60	0.9807	0.9562	+2.5	60	0.2256	0.2479	-9.9
65	0.9846	1.0018	-1.7	65	0.2390	0.2446	-2.3
m = ±5.1%				m = ±12.3%			
r = ±3.4%				r = ±8.2%			
(+)誤差 六個				(+)誤差 七個			
(-)誤差 十一個				(-)誤差 十個			

log α ニ於ケル各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ八個ニシテ r ヨリ大ナルモノ十五個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ較々不規則ナリ
 地位 II 立木度.....中

log α				β			
t	實驗	計算	差%	t	實驗	計算	差%
12	0.0772	0.0554	+42.8	12	0.0772	0.0554	+42.8
13	0.1828	0.1306	+48.6	13	0.1828	0.1306	+48.6
14	0.2878	0.1950	+32.2	14	0.2878	0.1950	+32.2
15	0.3317	0.2508	+24.4	15	0.3317	0.2508	+24.4
16	0.3606	0.2907	+61.9	16	0.3606	0.2907	+61.9
17	0.4032	0.3428	+15.0	17	0.4032	0.3428	+15.0
18	0.3959	0.3811	+3.7	18	0.3959	0.3811	+3.7
19	0.3624	0.4154	-14.6	19	0.3624	0.4154	-14.6
20	0.4810	0.4463	+7.2	20	0.4810	0.4463	+7.2
22	0.5474	0.4956	+9.5	22	0.5474	0.4956	+9.5
24	0.5712	0.5400	+5.5	24	0.5712	0.5400	+5.5
25	0.5647	0.5635	+0.1	25	0.5647	0.5635	+0.1
28	0.5892	0.6138	-4.2	28	0.5892	0.6138	-4.2
30	0.6724	0.6417	+4.6	30	0.6724	0.6417	+4.6
32	0.6821	0.6661	+2.3	32	0.6821	0.6661	+2.3
33	0.6236	0.6772	-8.6	33	0.6236	0.6772	-8.6
40	0.6971	0.7394	-5.9	40	0.6971	0.7394	-5.9
46	0.6973	0.7782	-11.6	46	0.6973	0.7782	-11.6
48	0.7778	0.7882	-1.4	48	0.7778	0.7882	-1.4
50	0.7472	0.7981	-6.8	50	0.7472	0.7981	-6.8
56	0.7670	0.8232	-7.3	56	0.7670	0.8232	-7.3
70	0.7044	0.8651	-22.8	70	0.7044	0.8651	-22.8
100	1.0105	0.9153	+9.4	100	1.0105	0.9153	+9.4
m = ±17.2%				m = ±17.2%			
r = ±11.4%				r = ±11.4%			
(+)誤差 十四個				(+)誤差 十四個			
(-)誤差 九個				(-)誤差 九個			

log α ノ各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ十四個アリ r ヨリ大ナルモノ八個アリ又 β ノ誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ十三個アリ r ヨリ大ナルモノ九個而シテ兩者ニ於ケル誤差ノ符號ノ分配ハ較々不規則ナリ

地位 II 立木度……………密

log α			
t	實驗	計算	差 %
17	0.4662	0.6128	+15.8
23	0.6491	0.7068	- 1.3
26	0.6982	0.7371	- 5.6
27	0.7240	0.7458	- 3.0
28	0.7127	0.7539	- 5.8
30	0.8210	0.7684	+ 6.4
32	0.8126	0.7811	+ 3.9
m = ± 9.6%			
r = ± 6.3%			
(+)誤差 三個			
(-)誤差 四個			
β			
t	實驗	計算	差 %
17	0.4806	0.4942	- 2.9
23	0.3435	0.3563	- 3.8
26	0.3301	0.3202	+ 3.0
27	0.3159	0.3106	+ 1.7
28	0.3410	0.3020	+11.4
30	0.2607	0.2870	-10.1
32	0.2708	0.2746	- 1.4
m = ± 7.4%			
r = ± 4.9%			
(+)誤差 三個			
(-)誤差 三個			

log α ノ各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ五個 r ヨリ大ナルモノ二個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ較々規則正シ β ノ各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ五個 r ヨリ大ナルモノ二個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ較々規則正シ

地位 III 立木度……………密

log α			
t	實驗	計算	差 %
28	0.6360	0.6305	+ 0.9
30	0.6808	0.6774	+ 0.5
33	0.6967	0.7371	- 5.8
34	0.7864	0.7547	+ 4.0
m = ± 5.1%			
r = ± 3.4%			
(+)誤差 三個			
(-)誤差 一個			
β			
t	實驗	計算	差 %
28	0.4317	0.4369	- 1.2
30	0.3955	0.4029	- 1.7
33	0.4103	0.3624	+11.4
34	0.3916	0.3516	- 8.2
m = ± 10.1%			
r = ± 6.7%			
(+)誤差 一個			
(-)誤差 三個			

log α ノ各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ二個 r アリ大ナルモノ二個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ不規則ナリ β ノ各誤差率ガ r ヨリ小ナルモノ二個 r ヨリ大ナルモノ二個アリ而シテ誤差ノ符號ノ分配ハ不規則ナリ以上ノ成績ニヨリバ誤差ノ符號ノ分配ハ較々不規則ニシテ各誤差率ノ中央誤差率ニ對スル關係亦ハ稍滿

足ニ足ルモノアリト認ムルヲ得ベシト雖未ダ以テ完全ナルモノト認ムルコト能ハズ是レ α 及 β ノ關係式ヲ誘導シタル理論ノ不適當ナルガ爲メニ來リシモノニ非ズシテ寧ロ實驗數ニ於テ不適當ナリシモノアリシカ爲ナリト信ズ蓋シ各標準地ニ於ケル標準木ハ伐採木ニアラズシテ立木ヲ測高器ニヨリ測定シタルモノニシテ且ツ各標準地ニ於テ測定シタル標準木ノ本數ガ僅少ナルガタメナルベシ故ニ十分ナル成績ヲ擧ケシメント欲セバ各標準地ニ選定スベキ標準木ノ本數ヲ尠クトモ五本乃至十本トシ此等ノ標準木ヲ盡ク伐採シテ測定スルヲ必要トス

今第六表示ス所ノ關係式ヲ地位及立木度ニ關係セシメテ修正スルトキハ第七表ニ示スガ如キ關係式ヲ得

立木度	地位	log α	log β
密	I	log α = 0.9334 - $\frac{10.5226}{t}$	log β = - 0.4503 + $\frac{3.3167}{t}$
		log α = 1.0382 - $\frac{12.7840}{t}$	log β = - 0.5859 + $\frac{6.1637}{t}$
		log α = 1.1430 - $\frac{15.0454}{t}$	log β = - 0.7215 + $\frac{9.0107}{t}$
	II	log α = 1.0488 - $\frac{10.5728}{t}$	log β = - 0.5749 + $\frac{3.9756}{t}$
		log α = 1.1388 - $\frac{13.6672}{t}$	log β = - 0.6941 + $\frac{7.4893}{t}$
		log α = 1.2288 - $\frac{16.7616}{t}$	log β = - 0.8133 + $\frac{11.0030}{t}$
	III	log α = 1.1642 - $\frac{10.6230}{t}$	log β = - 0.6993 + $\frac{4.6345}{t}$
		log α = 1.2394 - $\frac{14.5501}{t}$	log β = - 0.8021 + $\frac{8.8149}{t}$
		log α = 1.3146 - $\frac{18.4775}{t}$	log β = - 0.9049 + $\frac{12.9953}{t}$

第七表

本表ニヨリ地位同一ニシテ林齡同一ナル場合ニハ立木度密ナル程同一ノ胸高直徑階ノ平均高ハ高キヲ知ルベク又其反對ニ立木度疎ナル程低キヲ推知シ得ベキナリ

斯クテ毎十年ノ $V = \alpha Z^3$ ノ關係式ヲ示セバ第八表ニ示スガ如シ但シ本表ニ於テハ $\log V = \log \alpha + 3 \log Z$ ノ形式トシテ示セリ

第九表ノ一 林木ノ各直徑階ニ於ケル樹高

立木度	地位	直徑階																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
I(上)	10	0.8	1.3	1.8	2.2	2.6	3.0																
	15				3.9	4.4	4.9	5.4	5.8	6.2	6.6												
	20							7.0	7.5	8.0	8.4	8.9	9.1	9.7									
	30											11.0	11.4	11.9	12.3	12.8	13.2	13.6	14.0				
	40												13.6	14.1	14.5	15.0	15.4	15.8	16.2	16.6	16.9		
	50														15.7	16.2	16.6	17.0	17.4	18.0	18.2	18.6	
	60														16.2	16.6	17.1	17.5	17.9	18.3	18.7	19.1	19.4
	70															17.7	18.2	18.6	19.1	19.5	19.9	20.3	20.6
	80																18.7	19.2	19.6	20.0	20.4	20.8	21.2
90																19.1	19.6	20.0	20.4	20.8	21.2	21.6	
II(中)	12	0.9	1.7	2.4	3.0	3.7																	
	15	1.5	2.4	3.2	3.9	5.0	5.6																
	20			4.5	5.2	5.8	6.4	7.0	7.5														
	30						8.6	9.2	9.7	10.2	10.7	11.1	11.5										
	40									11.3	11.8	12.3	12.7	13.1	13.5	13.9	14.2						
	50											13.4	13.8	14.3	14.7	15.0	15.4	15.8	16.1				
	60												14.7	15.1	15.5	15.9	16.3	16.6	17.0	17.3			
	70													15.8	16.2	16.6	17.0	17.3	17.6	18.0	18.3		
	80														16.3	16.7	17.1	17.5	17.8	18.2	18.5	18.8	19.4
90															16.8	17.2	17.6	17.9	18.3	18.6	19.0	19.9	
III(下)	16	1.6	2.6	3.4	4.2	4.9																	
	20	2.5	3.6	4.4	5.2	5.8	6.4																
	30				7.4	8.1	8.6	9.0	9.6	10.1													
	40					9.8	10.4	10.9	11.4	11.8	12.2	12.6											
	50							12.2	12.6	13.1	13.5	13.9	14.2	14.5									
	60								13.2	13.6	13.9	14.5	14.8	15.2	15.5	15.8							
	70									14.3	14.8	15.2	15.5	15.9	16.2	16.5	16.8	17.1					
	80										15.5	15.9	16.2	16.6	16.9	17.3	17.6	17.8					
	90											16.4	16.8	17.1	17.5	17.7	18.1	18.4	18.6				

第八表

前表ニ示ス方程式ニヨリ各直徑階ニ於ケル平均高ヲ表示セバ第九表ニ示スガ如シ

23	24
20.1	22.0
21.0	22.6
21.6	22.4
22.0	22.4

林	立木度.....疎		
	地位 I ニ屬セルモノノ關係式	地位 II ニ屬セルモノノ關係式	地位 III ニ屬セルモノノ關係式
20	$\log h = -0.5188 \log d + 0.4073$	$\log h = -0.5259 \log d + 0.3990$	$\log h = -0.5358 \log d + 0.3907$
30	$\log h = -0.4569 \log d + 0.5826$	$\log h = -0.4165 \log d + 0.6121$	$\log h = -0.3791 \log d + 0.6415$
40	$\log h = -0.4289 \log d + 0.6703$	$\log h = -0.3700 \log d + 0.7186$	$\log h = -0.3190 \log d + 0.7669$
50	$\log h = -0.4129 \log d + 0.7230$	$\log h = -0.3446 \log d + 0.7825$	$\log h = -0.2876 \log d + 0.8421$
60	$\log h = -0.4025 \log d + 0.7480$	$\log h = -0.3287 \log d + 0.8251$	$\log h = -0.2683 \log d + 0.8922$
70	$\log h = -0.3962 \log d + 0.7831$	$\log h = -0.3178 \log d + 0.8556$	$\log h = -0.2528 \log d + 0.9281$
80	$\log h = -0.3908 \log d + 0.8019$	$\log h = -0.3098 \log d + 0.8784$	$\log h = -0.2462 \log d + 0.9549$
90	$\log h = -0.3859 \log d + 0.8165$	$\log h = -0.3038 \log d + 0.8962$	$\log h = -0.2391 \log d + 0.9758$
100	$\log h = -0.3826 \log d + 0.8282$	$\log h = -0.2990 \log d + 0.9164$	$\log h = -0.2336 \log d + 0.9926$
立木度.....中			
位	地位 I ニ屬セルモノノ關係式	地位 II ニ屬セルモノノ關係式	地位 III ニ屬セルモノノ關係式
20	$\log h = -0.4207 \log d + 0.5202$	$\log h = -0.4790 \log d + 0.4554$	$\log h = -0.5456 \log d + 0.3907$
30	$\log h = -0.3611 \log d + 0.6964$	$\log h = -0.3593 \log d + 0.6832$	$\log h = -0.3577 \log d + 0.6701$
40	$\log h = -0.3346 \log d + 0.7845$	$\log h = -0.3113 \log d + 0.7971$	$\log h = -0.2896 \log d + 0.8098$
50	$\log h = -0.3196 \log d + 0.8373$	$\log h = -0.2856 \log d + 0.8655$	$\log h = -0.2552 \log d + 0.8936$
60	$\log h = -0.3100 \log d + 0.8726$	$\log h = -0.2696 \log d + 0.9110$	$\log h = -0.2345 \log d + 0.9494$
70	$\log h = -0.3033 \log d + 0.8978$	$\log h = -0.2587 \log d + 0.9436$	$\log h = -0.2208 \log d + 0.9894$
80	$\log h = -0.2984 \log d + 0.9166$	$\log h = -0.2509 \log d + 0.9680$	$\log h = -0.2110 \log d + 1.0199$
90	$\log h = -0.2946 \log d + 0.9313$	$\log h = -0.2450 \log d + 0.9899$	$\log h = -0.2037 \log d + 1.0426$
100	$\log h = -0.2917 \log d + 0.9431$	$\log h = -0.2403 \log d + 1.0021$	$\log h = -0.1980 \log d + 1.0612$
立木度.....密			
地	地位 I ニ屬セルモノノ關係式	地位 II ニ屬セルモノノ關係式	地位 III ニ屬セルモノノ關係式
20	$\log h = -0.3407 \log d + 0.6330$	$\log h = -0.4351 \log d + 0.5119$	$\log h = -0.5558 \log d + 0.3907$
30	$\log h = -0.2852 \log d + 0.8101$	$\log h = -0.3102 \log d + 0.7544$	$\log h = -0.4249 \log d + 0.6987$
40	$\log h = -0.2610 \log d + 0.8986$	$\log h = -0.2620 \log d + 0.8756$	$\log h = -0.2630 \log d + 0.8527$
50	$\log h = -0.2475 \log d + 0.9517$	$\log h = -0.2265 \log d + 0.9484$	$\log h = -0.2265 \log d + 0.9450$
60	$\log h = -0.2387 \log d + 0.9871$	$\log h = -0.2212 \log d + 0.9969$	$\log h = -0.2049 \log d + 1.0060$
70	$\log h = -0.2328 \log d + 1.0124$	$\log h = -0.2108 \log d + 1.0315$	$\log h = -0.1908 \log d + 1.0506$
80	$\log h = -0.2283 \log d + 1.0314$	$\log h = -0.2032 \log d + 1.0575$	$\log h = -0.1809 \log d + 1.0836$
90	$\log h = -0.2250 \log d + 1.0462$	$\log h = -0.1976 \log d + 1.0777$	$\log h = -0.1736 \log d + 1.1093$
100	$\log h = -0.2223 \log d + 1.0580$	$\log h = -0.1932 \log d + 1.0939$	$\log h = -0.1660 \log d + 1.1298$

前表ニヨリ地位同シテ林齡同一ナル林木ノ各直徑階ノ平均高ヲ互ニ比較セハ既ニ反シテ立
式ノ常數 α 及 β ノ比較ニヨリ説明セルガ如ク立木度密ナル程同シ直徑階ノ平均高ハ高ク之ニ反シテ立
木度疎ナル程低キヲ知ル然レトモ其ノ林木平均高ハ殆ド近似セリ之レ立木度密ナル程林木平均直徑ハ

第九表ノ三 林木ノ各直徑階ニ於ケル樹高

立木度	地位	直徑階 林齡	直徑階																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
I (上)		15	2.9	3.8	4.5	5.0	5.5	5.9	6.3											
		20		5.4	6.2	6.9	7.4	7.9	8.3	8.7										
		30				10.2	10.8	11.2	11.7	12.1	12.5	12.8								
		40					12.6	13.2	13.6	14.1	14.4	14.7	15.1	15.5						
		50						14.5	15.0	15.4	15.8	16.2	16.6	16.9	17.2					
		60							16.0	16.4	16.8	17.2	17.6	17.9	18.2	18.5				
		70								17.2	17.6	18.0	18.4	18.7	19.0	19.3	19.6			
		80									17.8	18.2	18.6	19.0	19.3	19.6	20.0	20.2	20.5	
		90										18.7	19.1	19.4	19.8	20.1	20.5	20.6	21.0	
II (中)	密	16	2.1	3.2	4.0	4.6	5.3	5.8												
		20	3.2	4.4	5.2	5.9	6.5	7.1												
		30			8.0	8.7	9.1	9.9	10.4	10.8										
		40				10.8	11.4	12.2	12.5	13.0	13.4	13.7	14.1							
		50					13.0	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.7	16.0						
		60						14.8	15.3	15.7	16.1	16.5	16.9	17.2	17.5					
		70							16.2	16.7	17.1	17.5	17.8	18.2	18.5	18.8				
		80								17.0	17.4	17.8	18.2	18.6	18.9	19.2	19.5			
		90									18.0	18.5	18.8	19.2	19.5	19.9	20.2	20.4		
III (下)		18	1.9	3.1	4.0	4.8	5.6													
		20	2.5	3.6	4.5	5.3	6.0													
		30		6.7	8.0	9.0	9.9	10.7	11.4											
		40			9.3	10.3	10.9	11.4	11.9	12.3										
		50				12.1	12.7	13.2	13.7	14.1	14.5	14.8								
		60					13.5	14.1	14.6	15.1	15.5	15.9	16.2	16.6						
		70						15.3	15.8	16.3	16.7	17.1	17.4	17.8	18.1					
		80							16.9	17.3	17.7	18.0	18.4	18.7	19.0					
		90								18.0	18.4	18.8	19.2	19.5	19.8	20.1				

第九表ノ二 林木ノ各直徑階ニ於ケル樹高

立木度	地位	直徑階 林齡	直徑階																				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
I (上)		13	1.7	2.5	3.1	3.6	4.1	4.5	4.9														
		15			3.8	4.4	4.9	5.3	5.8														
		20				5.9	6.5	7.0	7.5	7.9	8.3	8.7											
		30								10.0	10.5	11.0	11.4	11.8	12.2	12.6	12.9						
		40										12.7	13.2	13.6	14.0	14.4	14.7	15.1					
		50											14.4	14.7	15.2	15.7	16.0	16.3	16.7	17.0	17.3		
		60												15.7	16.1	16.5	16.9	17.3	17.6	17.9	18.3	18.6	
		70													16.4	16.8	17.2	17.6	18.0	18.3	18.6	19.0	19.3
		80														17.3	17.7	18.1	18.5	18.9	19.2	19.6	19.9
90															18.2	18.6	19.0	19.3	19.4	20.3	20.6		
II (中)	中	14	1.4	2.4	3.1	3.8	4.4	5.0															
		20		3.8	4.8	5.5	6.2	6.7	7.3														
		30				7.9	8.6	9.2	9.7	10.2	10.6	11.0	11.4										
		40								11.0	11.5	12.0	12.4	12.8	13.2	13.6	13.9						
		50									12.8	13.3	13.7	14.2	14.6	14.8	15.3	15.6					
		60										14.3	14.7	15.1	15.4	15.9	16.2	16.6	16.9	17.2			
		70											15.5	15.9	16.3	16.7	17.1	17.4	17.7	18.0			
		80												16.6	17.0	17.3	17.7	18.0	18.3	18.6	18.9		
		90													17.1	17.5	17.8	18.2	18.5	18.8	19.1	19.4	19.7
III (下)		17	1.8	2.8	3.7	4.5																	
		20	2.5	3.6	4.5	5.2	5.9																
		30		6.0	6.9	7.7	8.3	8.9	9.4	9.8													
		40				9.6	10.3	10.8	11.3	11.8	12.2	12.6											
		50					11.3	11.8	12.4	12.9	13.3	13.7	14.1										
		60						13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.6	15.9	16.2								
		70							15.0	15.4	15.8	16.2	16.6	16.7	17.2	17.5							
		80								16.2	16.6	17.0	17.4	17.7	18.0	18.3							
		90									16.8	17.3	17.6	18.0	18.3	18.6	18.9	19.1					

小ナレバナリ

(二) 標準地ニ於ケル各直徑階ノ本數分配ノ關係

(附) 平均直徑ノ變化ニ伴フ本數分配ノ變化

一標準地ニ於ケル各直徑ノ本數ノ分配ヲ比較研究スルニ嚮閉完全ナリト認メタル林木ニ在テハ較々規則正シキ變化ヲナスモノナリ此ノ關係ヲ更ニ明瞭ナラシメンガ爲ニ其標準地ノ總本數ニ對スル各直徑階ノ本數ノ比ヲ求ムルニ此ノ比ハ即チ各個樹ガ夫々ノ直徑階ニ現出スベキ公算ヲ示スヘキモノナリ此ノ現出公算曲線ハ恰モ偶然現象ニ於ケル觀測誤差ノ現出公算曲線ト近似セリ今地位ヲ異ニシ立木度ヲ異ニシ且林齡ヲ異ニセル各標準地ノ本數現出公算曲線ヲ互ニ比較スルニすぎ林ニ於テハ林木平均直徑ノ同一ナルモノハ殆ンド同一ニシテ地位立木度及林齡ニ無關係ナルガ如キ傾向アリ唯ニ然ルノミナラズ其ノ曲線ハ其ノ林木平均直徑ノ數値ガ完全數即チ直徑階ト同一ナル場合ニハ常ニ其平均直徑ヲ原點トシ之ヲ通セル縦線ヲ對稱軸トセル對稱曲線ヲ得ルノ傾向ヲ有スルモ林木平均直徑ノ數値ガ完全數ナラザル場合ニハ却テ非對稱曲線ナルガ如キ傾向アリ依テ更ニ此非對稱曲線トナリ得ルガ如キ傾向ヲ有セルモノニ付キ調査スルニ一般ニ直徑階ヲ示スニZヲ用非林木平均直徑ヲ示スニDヲ用非 $\frac{D}{N}-1=0$ ヲ原點トシテZニテ示サレタル直徑階ヲ $\frac{D}{N}-1$ ニ換ヘ之ニ相當スル本數分配曲線即チ本數現出公算曲線ヲ書クトキハ凡テノ曲線ハ $\frac{D}{N}-1=0$ ヲ原點トシタル縦軸ヲ對稱軸トセル對稱曲線トシテ示シ得ル傾向アリ今同一ノ平均直徑Dヲ有スル林木ノ本數現出公算ノ100倍數ニ相當スルモノヲ表示セバ第十表ニ示セルガ如シ本表ニ示セル數値ニヨリ本數現出公算曲線ノ方程式ヲ求ムレバ $m = A_1 \left(\frac{D}{N}-1\right)^2$ トシテ示シ得ルガ如キ傾向アリ依テA₁及A₂ナル常數ヲ決定センガ爲ニ書キ換ユルトキハ $\log m = \log A_1 - A_1 \left(\frac{D}{N}-1\right)^2$ トナルベシ前式ニ於テ $\log m = Y$ 、 $\frac{D}{N}-1 = X$ トセバ $Y = \log A_1 - A_1 X^2$ トナルベキヲ以テ最小自乗平均法ヲ應用シテ $\log A_1$ 及A₁ヲ決定スルヲ得斯クシテ求メタル $\log m$ ノ諸式ヲDノ順序ニ從テ表記セバ第十一表ニ示スガ如シ(但シ本表ニテハ對數ノ底ハ10ナリ)

第十一表ニ示ス所ノ各關係式ノ常數ヲ夫々Dニ對シテ圖示シ其ノ變化ノ傾向ヲ考査スルニ
 A₁ハDノ増加スルニ從ヒ増加シAハDノ増加スルニ拘ラズ却テ減却スルノ傾向ヲ有ス依テDニ對スル
 A及A₁ノ變化並本數分配率ノ變化ヲ比較對照シ其ノ不規則ナルモノヲ除キ較規則正シキモノニヨリ
 及Aノ性質ヲ吟味スルニ次ノ如キ關係ヲ以テ示シ得ラルモノノ如シ
 但シ左記ノ方程式ノ常數ハ最小自乗平均法ニヨリ算出シタルモノナリ

第十一表ノ一

D	logw	D	logw
2.9	- 1.1489($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4883	7.5	- 5.3905($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4266
3.1	- 1.8512($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5879	7.6	- 3.7871($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4172
3.2	- 3.5828($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5879	7.7	- 5.3727($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4441
3.5	- 1.7838($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5413	7.8	- 5.3304($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4058
3.6	- 1.4488($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.0428	8.0	- 7.0809($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4917
3.7	- 4.8139($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.8593	8.1	- 2.3414($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.0329
3.8	- 5.2650($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5797	8.2	- 5.9748($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3893
3.9	- 1.8479($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5521	8.3	- 5.3242($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.6179
4.1	- 4.2235($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.6312	8.5	- 6.6227($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4676
4.2	- 3.8912($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5781	8.7	- 4.8975($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3868
4.3	- 4.0900($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.6137	8.8	- 6.7829($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3927
4.4	- 2.3847($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4872	9.0	- 4.7145($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3313
4.5	- 4.3182($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5138	9.1	- 9.7511($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4760
4.6	- 2.8622($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5125	9.8	-10.1432($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4452
4.7	- 4.6277($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5139	9.9	- 5.5175($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.2969
4.8	- 4.4183($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5812	10.0	- 8.1038($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4326
4.9	- 2.2073($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4340	10.2	- 8.4977($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4142
5.0	- 5.0089($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5782	10.4	-10.6124($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4331
5.1	- 1.7953($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3351	10.8	- 8.7714($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3822
5.2	- 5.6641($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.6367	11.1	-12.1479($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5056
5.4	- 6.0870($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.6135	11.5	- 3.8484($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.2908
5.5	- 4.8725($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5313	11.9	- 6.7571($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3132
5.6	- 4.7726($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5262	12.0	- 7.4209($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.1459
5.7	- 3.3274($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4245	12.1	-16.0728($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3450
5.8	- 4.9625($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5287	12.2	- 9.5598($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3475
5.9	- 4.2648($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4917	12.5	-10.0363($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3596
6.0	- 5.4233($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5245	12.7	- 3.4876($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3423
6.1	- 5.1594($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5083	12.8	-16.1730($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4134
6.2	- 4.8003($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5046	12.9	-20.2058($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5768
6.3	- 6.8905($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5416	13.0	- 8.2456($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3261
6.4	- 5.6599($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4956	13.5	-11.3351($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3532
6.5	- 5.2358($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4818	14.0	- 9.1541($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.2940
6.6	- 4.8297($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4538	14.2	-16.5463($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3068
6.7	- 7.1694($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5341	14.5	- 8.1683($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.2759
6.8	- 6.6334($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.5132	15.2	-12.8017($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.2980
7.0	- 2.9644($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3926	15.5	-17.1952($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3821
7.1	- 4.3484($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3907	16.7	- 5.4634($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.1655
7.2	-11.5287($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.6107	17.3	- 6.2888($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.1146
7.3	- 5.0925($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.4821	19.1	- 7.7794($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.1692
7.4	- 4.5103($\frac{Z}{D}$ -1) ² + 1.3566		

$$\log_{10} A_1 = -0.4699 + 1.3522 \log_{10} D_1$$

A₁ノ計算

D ₊	實驗	計算	差%
2.9	1.149	1.430	-24.4
3.1	1.851	1.497	+19.1
3.5	1.784	1.844	-3.4
3.9	1.848	2.135	-15.5
4.4	2.385	2.514	-5.2
4.6	2.862	2.669	+6.8
4.9	2.207	2.907	-31.7
5.7	3.327	3.549	-6.7
5.9	4.265	3.787	+21.8
6.2	4.800	3.996	+16.8
6.5	5.236	4.259	+18.7
6.6	4.830	4.348	+31.7
7.1	4.348	4.800	-10.4
7.3	5.092	4.985	+2.1
7.4	4.510	5.146	-14.9
7.5	5.391	5.169	-4.1
7.7	5.373	5.357	+0.3
7.8	5.330	5.450	-2.2
8.2	5.975	5.832	+2.4
8.5	6.623	6.122	+7.6
8.8	6.783	6.343	+6.5
10.0	8.104	7.626	+9.4
10.2	8.498	7.834	+7.8
10.8	8.771	8.463	+3.5
12.2	9.552	9.979	-4.5
12.5	10.040	10.310	-2.7
13.5	11.340	11.440	-0.9
14.2	10.550	12.260	-16.2
15.2	12.800	13.440	-5.0

m = ±14.2%
r = ±9.4%

(+誤差 十四個
(-)誤差 十五個

前表ニヨリ各誤差率ノ符號ノ分配狀況ヲ考查セバ其不規則ナルヲ知ルベク又rヨリ大ナルモノハ其數十一個アリrヨリ小ナルモノハ十八個アルヲ以テ大體ニ於テ前記方程式ハ前記ノrノ範圍内ニ於テハ正當ナルモノノ如シ

$$\log_{10} A = 1.7061 - 0.3212 \log_{10} D \text{ 但シDノ單位ハ寸トス}$$

Aノ計算

D ₊	實驗	計算	差%
2.9	1.4883	1.5576	-4.7
3.1	1.5879	1.5529	+2.4
3.5	1.5413	1.5313	+6.5
3.9	1.5521	1.5162	+2.3
4.4	1.4872	1.4994	-0.8
4.6	1.5125	1.4932	+1.3
4.9	1.4340	1.4844	-3.5
5.7	1.4245	1.4633	-2.7
5.9	1.4919	1.4585	+2.2
6.2	1.5046	1.4514	+3.5
6.5	1.4818	1.4450	+2.5
6.6	1.4538	1.4429	+0.8
7.1	1.3907	1.4327	-3.0
7.3	1.4821	1.4288	+3.6
7.4	1.3566	1.4269	-5.2
7.5	1.4266	1.4250	+0.1
7.7	1.4441	1.4214	+1.6
7.8	1.4058	1.4196	-1.0
8.2	1.3893	1.4126	-1.7
8.5	1.4676	1.4076	+4.1
8.8	1.3927	1.4027	-0.7
10.0	1.4326	1.3848	+3.2
10.2	1.4142	1.3811	+2.3
10.8	1.3822	1.3742	+0.6
12.2	1.3475	1.3565	-0.7
12.5	1.3596	1.3538	+0.4
13.5	1.3532	1.3430	+0.8
14.2	1.3068	1.3360	-2.2
15.2	1.2980	1.3265	-2.2

m = ±2.9%
r = ±1.9%

(+誤差 十七個
(-)誤差 十二個

前表ニヨリ各誤差率ノ符號ノ變化ノ狀況ヲ考查スルニ其符號ノ分配ハ不規則ナリ又rヨリ大ナルモノ

ハ其數十七個ニシテrヨリ小ナルモノ十一個アリ依テ大體ニ於テ前記關係式ハ前記ノr誤差率ノ範圍内ニ於テ正當ナルモノト着做スヲ得

$$\log_{10} A_1 = 1.5301 + 1.3522 \log_{10} D, \quad m = \pm 14.2\%, \quad r = \pm 9.4\%$$

$$\log_{10} A = 1.7061 - 0.3212 \log_{10} D, \quad m = \pm 2.9\%, \quad r = \pm 1.9\%$$

依テ

$$1.3522$$

$$A_1 = 0.3389 D_1$$

$$A = 50.83 D$$

$$-0.3212$$

故ニ

$$m \times 100 = 50.83 D \quad -0.3212 \quad -0.3389 D \quad \frac{1.3522}{e} \left(\frac{Z}{D} - 1 \right)^2$$

斯クシテ與ヘラレタルDニ對スル林分ノe×100即チ各直徑階ニ於ケル本數分配率ヲ算出スルヲ得ルナリ

依テ收穫表ニ示セル毎十年ノ林木平均直徑ニ相當スル本數分配率ヲ算出シ之ヲ表示セバ第十二表ニ示スガ如シ

第十二表ノ二

林木直徑階ニ於ケル本數分配率%

立木度	地	林	平直	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
上	13	4.0	1.6	8.8	23.4	32.4	23.4	8.8	1.6														
	15	5.0		10.2	23.1	30.3	23.1	10.2	3.1														
	20	7.1			3.0	10.5	20.2	26.8	22.3	12.6	4.0												
	30	10.2						4.1	10.2	18.6	23.9	22.1	14.3	4.7	2.1								
	40	12.2								4.7	10.8	18.1	22.6	21.0	13.6	6.8	2.4						
	50	13.6										3.5	8.3	14.9	20.5	21.4	16.8	9.2	4.1	1.3			
	60	14.6											3.3	8.2	15.0	20.4	21.2	16.0	10.0	4.5	1.		
	70	15.4												1.6	4.6	9.4	16.4	20.5	20.1	15.4	6.8	4.0	1.2
	80	16.0													2.4	6.1	12.8	18.4	20.6	18.4	12.8	6.1	2.4
	90	16.5														4.6	9.6	15.8	20.0	20.0	15.8	9.6	4.6
中	14	2.5	14.4	34.0	34.0	14.4	2.5	0.7															
	20	4.6		4.3	14.5	28.3	20.6	17.7	5.6														
	30	7.3				2.5	8.2	18.4	26.3	23.8	14.5	5.1	1.2										
	40	9.3						3.1	9.1	18.1	24.5	23.0	14.7	5.6	1.9								
	50	10.6							2.8	7.4	15.6	22.3	23.1	17.4	7.9	3.5							
	60	11.7								2.3	7.2	14.0	21.2	22.8	17.6	9.6	4.2	1.1					
	70	12.5									3.6	8.7	16.0	21.7	21.7	16.0	8.9	3.6					
	80	13.2										4.7	10.8	18.2	22.2	20.4	13.6	7.4	2.7				
	90	13.7											3.0	7.5	14.8	20.4	21.7	16.7	10.0	4.6	1.3		
	下	17	2.2	20.0	38.6	32.2	9.2																
20		3.0	7.8	24.4	35.6	24.4	7.8																
30		5.3		1.6	7.3	18.5	28.8	26.0	13.7	4.1													
40		7.0				3.6	11.2	21.6	27.2	21.6	11.2	3.6											
50		8.3					2.9	8.8	18.2	25.2	23.6	14.9	6.4										
60		9.4						2.9	8.2	17.1	24.0	23.2	15.4	6.9	2.3								
70		10.2							4.1	10.2	18.6	23.9	22.1	14.3	4.7	3.1							
80		10.8								2.1	6.2	13.4	21.5	23.5	18.6	10.7	4.0						
90		11.3									3.8	10.0	17.2	23.3	21.6	14.5	6.9	2.7					

第十二表

立木度	地	林	平直
10	3.5		
15	6.8		
20	9.6		
30	13.2		
40	15.6		
50	17.3		
60	18.5		
70	19.4		
80	20.1		
90	20.6		
12	2.4		
15	3.7		
20	5.8		
30	9.1		
40	11.4		
50	13.1		
60	14.3		
70	15.2		
80	16.0		
90	16.6		
16	2.3		
20	3.6		
30	6.3		
40	8.3		
50	9.9		
60	11.0		
70	12.0		
80	12.7		
90	13.4		

ノ一

林木直徑階ニ於ケル本數分配率%

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
3.6	15.3	31.1	31.1	15.3	3.6																				
			4.6	13.4	23.5	27.1	19.6	9.3	2.5																
					2.3	7.2	15.1	23.1	23.8	16.8	8.6	3.1													
									4.7	10.8	18.2	22.2	20.4	13.6	7.4	2.7									
											3.8	9.2	15.2	18.7	20.8	16.2	10.1	4.4	1.6						
													5.5	11.0	17.1	20.0	19.2	14.1	9.0	4.1					
													0.7	4.6	10.1	15.4	19.2	19.2	15.4	10.1	4.6	0.7			
														1.7	4.8	10.5	15.9	19.3	18.8	14.8	9.4	4.8			
															2.9	6.7	12.1	17.1	19.2	17.7	13.1	7.7	3.5		
																1.9	4.1	8.6	14.2	18.3	18.8	15.2	10.8	5.7	2.4
16.4	36.1	32.9	12.5	2.1																					
2.7	12.5	28.2	32.3	18.8	5.5																				
		4.2	13.9	24.6	28.7	20.0	8.6																		
					4.3	11.2	20.1	25.0	21.4	12.8	5.2														
							3.4	9.1	17.1	22.8	22.1	15.3	7.6	2.6											
									5.3	11.6	18.9	22.2	19.6	13.5	6.5	2.4									
										4.9	10.5	17.3	21.5	20.2	14.5	7.8	3.3								
											5.5	11.7	17.5	20.9	19.6	13.7	7.9	3.2							
												2.4	6.1	12.8	18.4	20.6	18.4	12.8	6.1	2.4					
													1.4	3.9	8.5	14.5	18.2	20.3	16.5	10.4	4.2	2.1			
18.6	37.6	31.5	10.7	1.6																					
3.4	13.2	29.7	31.9	17.2	4.6																				
			8.1	21.0	27.2	24.9	14.0	4.8																	
				2.9	8.8	18.2	25.2	23.6	14.9	6.4															
						5.7	13.0	21.2	24.3	19.7	11.3	4.8													
							1.5	5.2	12.0	19.7	23.2	19.7	12.0	5.2	1.5										
								1.8	5.4	11.8	19.6	22.8	19.6	11.8	5.4	1.8									
									2.8	7.6	13.9	20.5	22.1	17.5	10.1	4.3	1.2								
										4.0	9.1	16.8	21.5	21.5	14.9	8.4	3.0	0.8							

本數分配表(D)ハ林平均直徑ヲ示シZハ林木各直徑階ノ直徑ヲ示ス

Z/D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2.0	25.5	41.5	25.5	6.3	1.2																				
2.2	20.0	38.6	32.2	9.2																					
2.3	18.6	37.6	31.5	10.7	1.6																				
2.4	16.4	36.1	32.9	12.5	2.1																				
2.5	14.4	34.0	34.0	14.4	2.5	0.7																			
3.0	7.8	24.4	35.6	24.4	7.8																				
3.5	3.6	15.3	31.1	31.1	15.3	3.6																			
3.6	3.4	13.2	29.7	31.9	17.2	4.6																			
3.7	2.7	12.5	28.2	32.3	18.8	5.5																			
4.0	1.6	8.8	23.4	32.4	23.4	8.8	1.6																		
4.4		5.6	17.4	30.0	28.1	14.8	4.1																		
4.6		4.3	14.5	28.3	29.6	17.7	5.6																		
5.0			10.2	23.1	30.3	13.1	10.2	3.1																	
5.3		1.6	7.3	18.5	28.8	26.0	13.7	4.1																	
5.8			4.2	13.9	24.6	28.7	20.0	8.6																	
5.9			3.4	11.7	23.6	28.5	21.0	9.3	2.5																
6.3				8.1	21.0	27.2	24.9	14.0	4.8																
6.8				4.6	13.4	23.5	27.1	19.6	9.3	2.5															
7.0				3.6	11.2	21.6	27.2	21.6	11.2	3.6															
7.1				3.0	10.5	20.2	26.8	22.9	12.6	4.0															
7.3				2.5	8.2	18.4	26.3	23.8	14.5	5.1	1.2														
7.5				1.7	7.1	16.3	24.9	24.9	16.3	7.1	1.7														
7.8				6.3	13.2	22.9	25.7	19.5	9.5	2.9															
7.9				1.0	4.4	12.4	22.2	26.1	20.2	10.1	3.6														
8.3				2.9	8.8	18.2	25.2	23.6	14.9	6.4															
8.7				1.7	5.7	15.0	23.1	25.0	18.3	8.1	3.1														
8.9				1.2	4.8	12.9	21.6	25.1	20.2	10.4	3.8														
9.1				4.3	11.2	20.1	25.0	21.4	12.8	5.2															
9.2				3.4	9.9	19.7	24.6	21.8	13.1	5.9	1.6														
9.3				3.1	9.1	18.1	24.5	23.0	14.7	5.6	1.9														
9.4				2.9	8.2	17.1	24.0	23.2	15.4	6.9	2.3														
9.5				2.4	8.0	16.0	23.6	23.6	16.0	8.0	2.4														
9.6				2.3	7.2	15.1	23.1	23.8	16.8	8.6	3.1														
9.9					5.7	13.0	21.2	24.3	19.7	11.3	4.8														
10.2					4.1	10.2	18.6	23.9	21.9	14.0	5.3	2.0													
10.3					3.6	9.8	17.6	23.6	22.0	14.3	7.0	2.1													
10.6					2.8	7.4	15.6	22.3	23.1	17.4	7.9	3.5													
10.7					2.3	7.1	14.5	21.6	23.3	18.1	9.4	3.7													
10.8					2.1	6.2	13.4	21.5	23.5	18.6	10.7	4.0													
11.0					1.5	5.2	12.0	19.7	23.2	19.7	12.0	5.2	1.5												
11.3					3.8	10.0	17.2	23.0	21.9	14.5	6.9	2.7													
11.4					3.4	9.1	17.1	22.8	22.1	15.3	7.6	2.6													
11.6					2.8	8.1	15.1	21.8	22.7	16.9	8.9	3.7													
11.7					2.3	7.2	14.0	21.2	22.8	17.6	9.6	4.2	1.1												
12.0					1.8	5.4	11.8	19.6	22.8	19.6	11.8	5.4	1.8												
12.2						4.7	10.8	18.1	22.6	21.0	13.6	6.8	2.4												
12.5						3.6	8.7	16.0	21.7	21.7	16.0	8.7	3.6												
12.7						2.8	7.6	13.9	20.5	22.1	17.5	10.1	4.3	1.2											
12.8						2.2	6.5	13.6	20.3	22.5	18.2	10.7	4.5	1.5											
13.1																									

前表ヲ更ニ平均直徑ノ順序ニ從テ示セバ第十三表ノ如シ

第十二表ノ三 林木直徑階ニ於テ

立木度	地位	林齡	平均直徑(寸)	1	2	3	4	5	6
上		15	3.6	3.4	13.2	29.7	31.9	17.2	4.6
		20	5.3	1.6	7.3	18.5	28.8	26.0	
		30	7.8				6.3	13.2	
		40	9.5					2.4	
		50	10.7						
		60	11.6						
		70	12.2						
		80	12.8						
		90	13.2						
中		16	2.5	14.4	34.0	34.0	14.4	2.5	0.7
		20	3.6	3.4	13.2	29.7	31.9	17.2	4.6
		30	5.9		3.4	11.7	23.6	28.5	
		40	7.5			1.7	7.1	16.3	
		50	8.9				1.2	4.8	
		60	9.6					2.3	
		70	10.3						
		80	10.8						
		90	11.3						
密		18	2.0	25.5	41.5	25.5	6.3	1.2	
		20	2.5	14.4	34.0	34.0	14.4	2.5	0.7
		30	4.4	5.6	17.4	30.0	28.1	14.8	

但 $\gamma_1 = \alpha_1 e^{-\alpha_1 t/b}$ $\gamma_2 = \alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$ ナリトス

前式ニ於テ $Z = D$ トセ $y = \gamma_2 = \alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$ トナル

是レ即チ林木平均高ト其ノ林齡ニ對スル關係ヲ示スモノナリ

換言セバ林木平均直徑ニ相當スル直徑ノ高サ γ_2 ハ林木平均高ヲ示シ其ノ林齡ニ對スル關係ハ $\alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$

ヲ以テ示シ得ベキモノナリ

以上ノ説明ニヨリ $D = D_0 e^{-\alpha_1 t/b}$ トセ

茲ニ $H = \alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$ ナル關係式ヲ得ラルモノナリ

更ニ $y = \gamma_1 \left(\frac{Z}{D} - 1 \right) + \gamma_2$ ヲ考查スルニ同一林齡ノ場合ニハ t ハ一定スルヲ以テ α_1 及 α_1' 並ニ α_2 及 α_2' カ一定ス

ヘキナリ

然トモ t ガ一定スルモ地位及立木度ニ對スル變化ヲ考查スルトキハ γ_1 及 γ_2 ハ地位一定スルモ立木度ニ

從テ又立木度一定スルモ地位ニ從ツテ變化ス故ニ γ_1 及 γ_2 ガ一定スルガ爲ニハ t ハ一定シ且地位及立木

度ニ對スル變化ガ一定スルヤ明ナリ

斯クテ $D = D_0 e^{-\alpha_1 t/b}$ ニシテ $H = \alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$ ナリトシテヲ消去セバ

$$H = \frac{\lambda}{D} \frac{\lambda}{D} D \lambda / D_1 \text{ ヲ得ルシ}$$

茲ニ $\frac{\lambda}{D_1} = \frac{\lambda}{D} = e_1$ トセ λ 前式ハ $H = e_1 D^{\lambda}$ ナル關係式ヲ得ベキナリ

是レ林木平均直徑ト關係ヲ示スモノナリ此ノ場合ニ e_1 及 λ ハ t ニ無關係ニシテ地位及立木度ニ從テ變

ズルモノナリ此ノ關係ハ最初 Wimmerauer 氏ガ山毛榉喬林收穫論ニ起述セルモノニシテ氏ハ此ノ關係ハ地

位ヲ類別スルニ便利ナルモノト論シタリ其後榎ノ喬林收穫論ニ於テモ亦同様ノ關係ガ成立スルコトヲ論

破セリ然レドモ當時氏ハ立木度ニ關係シテ變化スルモノナリヤ否ヤハ論及スルニ至ラザリシ是レ氏ハ

法正狀態ノ林分ニ於テ立木度ハ唯一ツナリトノ説ヲ是認スルモノナレバナナリ又氏ノ論セル所ハ唯

$H = e_1 D^{\lambda}$ ナリトシテ示セルモノニシテ氏ハ $q(D) = e_1 D^{\lambda}$ ノ如キ形ヲ採ルベキモノナルヤ否ヤヲ論示スルニ

至ラザリシナリ然レドモ氏ノ示セル圖解曲線ニ依レバ明ニ前記ノ關係式ガ成立スルヲ推知シ得ベシ

然リ而シテ $H = e_1 D^{\lambda}$ ノ關係式ニ於テ $D = D_0 e^{-\alpha_1 t/b}$ ナル關係式ヲ代用スル時ハ $H = \alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$ ナルガ如キ關係式

ヲ以テ示シ得ベク同時ニ $H = \alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$ ナル關係式ガ成立スルモノトセバ $D = D_0 e^{-\alpha_1 t/b}$ ナル關係式ハ成立ス

ベキナリ依テ今若シ林木平均直徑ト林齡トノ關係ガ $D = D_0 e^{-\alpha_1 t/b}$ ニヨリ示セルモノトセバ

(一) 林木平均高ト林齡トノ關係ハ $H = \alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$ ニヨリ示サルベク然ルトキハ法正狀態ノ林分ノ林木材積

及其各因子トノ關係式ニ示スカ如キ關係カ成立スルモノトセバ

(二) 林木材積ト林齡トノ關係ハ $V = V_0 e^{-\alpha_1 t/b}$ ニヨリ示サルベク又

(三) 林木底面積ト林齡トノ關係 $G = G_0 e^{-\alpha_1 t/b}$ ニヨリ示サルベク又

(四) 林木本數ト林齡トノ關係ハ $N = N_0 e^{-\alpha_1 t/b}$ ニヨリ示サルベク然ル結果ナリト謂ハザルベカラズ

是等ノ關係式ハ $H = \alpha_2 e^{-\alpha_2 t/b}$ ナリト前提スルモ同様ニ誘導スルヲ得ルナリ以上ノ諸式ノ常數 α_1 及 λ 及

α_2 及 α_2' 並ニ γ_1 及 γ_2 等ハ夫々地位及立木度ノ兩者ニヨリ變化スルモノナリ

元來鬱閉完全ナル林木ノ材積並ニ其ノ計算諸子相互ノ關係ハ地位及立木度ノ兩者ニ從テ變化スルモノ

ニシテ地位同シキ場合ニハ立木度ニ從テ立木度同シキ場合ニハ地位ニ從テ變化シ且是等ノ變化ハ夫々

相似曲線トシテ變化スルモノナリ從テ前記各常數ハ相似曲線ノ性質ヲ満足スベキモノナリ然レドモ一

般ニ獨塊並ニ瑞西ノ林業試驗場ニ於ケル植栽距離試驗並ニ間伐及受光伐試驗地ノ成績ニヨリ林木平均

高ノ生長經路ノ曲線ハ同一ノ生長區域内ニ在テハ唯地位ノミニヨリ變化シ立木度ニヨリ變化ハ之ヲ區

別シ得ル程顯著ナルモノニアラズト認メラレタリ斯クテ林木平均高ハ以テ地位決定ノ標準トシテ使用

シ得ベキナリ本報告ニ於テハ此ノ方法ニヨリ地位ヲ決定セリ第一表及第十四表並ニ第一圖參照

第拾四表

林 齡	地位 I			林 齡	地位 II			林 齡	地位 III		
	立木度				立木度				立木度		
	疎	中	密		疎	中	密		疎	中	密
12	4.5	3.6	—	16	—	4.7	—	23	6.0	5.8	—
13	—	4.5	—	17	—	5.2	5.0	25	—	6.8	—
14	—	4.8	—	20	—	6.4	—	28	8.2	—	8.0
15	—	5.5	5.4	22	7.3	7.4	—	30	—	—	8.5
16	—	6.3	6.1	23	—	—	7.4	33	—	—	9.8
17	—	6.6	6.6	24	8.6	8.0	—	34	—	—	10.2
18	—	7.2	6.8	25	—	8.3	—	35	—	9.9	—
19	—	8.0	8.1	26	—	8.7	8.6	90	16.0	—	—
20	—	8.7	8.6	27	—	9.0	9.3	100	17.7	—	—
22	—	8.8	9.6	28	—	9.2	9.2				
24	—	9.8	10.2	29	—	9.6	—				
25	—	10.6	10.3	30	—	10.0	10.5				
26	—	—	10.6	32	—	10.5	10.6				
27	—	—	11.1	33	10.3	—	—				
28	—	11.5	11.3	34	—	11.7	—				
30	12.0	12.2	11.9	35	—	11.8	—				
32	—	12.8	12.6	54	15.5	—	—				
33	—	13.1	13.2	55	—	15.9	—				
35	—	—	13.5	60	16.4	16.4	—				
37	—	—	14.0	65	—	17.3	—				
40	—	14.9	14.8	100	20.3	—	—				
46	—	16.0	—								
48	—	16.5	—								
50	—	16.7	16.6								
56	17.5	18.0	—								
60	—	—	18.5								
70	—	19.5	—								
75	—	—	19.7								
100	—	22.1	22.1								

地位及立木度ニヨリ類別シタル林木平均高ト林齡トノ關係ヲ示ス(但シ林木平均高ノ單位ハ間トス)

然ルニ第十四表ヲ詳細ニ比較調査スルニ地位同一ナルモ其ノ立木度異ルトキハ林木平均高ノ生長経路ニ多少ノ影響ヲ及ボスモノト認ムルヲ得ベシ即チ地位Iニ屬セルモノニ於テハ三十五年生未滿ノモノハ立木度疎ナルモノノ最高ク立木度中ナルモノハ之ニ次キ立木度密ナルモノノ最低シ之ニ反シテ三十五年生以上ノモノニ在テハ立木度密ナルモノノ最高ク立木度中ナルモノ之ニ次キ立木度疎ナルモノノ最低シ此ノ如キ關係ハ地位II及IIIニ屬スルモノニ於テ亦多少之ヲ認メ得ベキガ如シ然リト雖トモ後節示セルガ如ク此ノ如キ傾向ノ有無ヲ決定センコトハ本報告ニ示セル材料ノミニ依リテハ之ヲ確言スルコト能ハ

ズ若シ夫レ立木度ニヨリ區別スルヲ穩當ナリトスルモ其差ハ比較的僅少ナルヲ以テ本報告ニ於テハ之ヲ區別セズ立木度ニハ無關係ナリトセリ
 此ノ如クシテ容易ニ材積並ニ材積計算各因子ノ林齡ニ對スル關係ヲ誘導シ得ベキガ如シト雖同一地位ニ於ケル林齡ノ法正鬱閉度並立木度ノ差異ヲ比較的安全ニ判定スルコト容易ナラザルヲ以テ之ヲ類別スルニ最易ナル手段ヲ考究セザルベカラズ
 此ノ方法ハ固ヨリ前記ノ如ク鬱閉完全ナル林齡ノ林木ガ具備スベキモノト前提シタル諸條件ヲ満足スルヤ否ヤヲ檢定セバ可ナリト雖就中最便利ナルモノヲ標準ト爲スノ必要アリ
 既ニ述ブルガ如ク鬱閉完全ナリト認メラルル標準地ノ各直径階ノ本數分配率ハ唯平均直径ニ關係シテ變化スルノミニシテ地位、林齡、立木度ニハ殆ンド無關係ナルヲ以テ一町步當リ本數ト其平均直径トノ間ニハ一定ノ關係アルベキハ之ヲ推知シ得ベク又地位、林齡、立木度ニ亦殆ンド無關係ナリト考フルヲ得ベキナリ然リ而シテ既ニ述ブルガ如ク地位ハ林木平均高ニヨリ之ヲ類別シ得ルヲ以テ同一地位ニ屬シタル林齡ニ於テハ其ノ林齡ガ同一ナル場合ニ立木度ニ差異アルモノトセバ其ノ一町步當リ本數ハ立木度ニヨリ差異アルベキナリ
 故ニ同一ノ平均高ヲ有スル林齡ニ於テ其ノ本數ハ立木度ノ差異ヲ示スノ標準トナルベキナリ
 以上述ブル所ニヨリ林齡ニ對スル材積及材積計算諸因子ノ關係ヲ調査スルニ際シ豫メ次ノ二ツノモノヲ調査スルノ必要アルベキナリ 即チ
 (一) 林木平均直径ニ對スル林木本數關係
 (二) 同一地位ニ屬スル林齡ノ林木平均高ニ對スル林木本數關係之ナリ
 即チ(一)ヨリ收穫表調製ニ使用スベキ林齡ヲ類別シ(二)ニヨリ立木度ヲ區別ス
 (四) 林木平均直径ニ對スル林木本數關係
 第一表ニ示セル材料ニヨリ林木本數ヲ林木平均直径ノ順序ニ從テ表記セバ第十五表ノ如シ

第拾五表

D	N	地方	地位	立木度	D	N	地方	地位	立木度	D	N	地方	地位	立木度	D	N	地方	地位	立木度
0.29	3493	東北	II	密	0.52	2267	中部	II	中	0.65	1607	東北	I	密	0.98	1201	中部	I	中
0.31	3872	九州	II	密	0.52	2380	中國	II	密	0.66	1856	中部	I	中	0.98	1200	中國	I	中
0.32	3174	東北	II	中	0.54	2100	中國	I	疎	0.66	1620	中國	I	中	0.98	1185	九州	I	密
0.35	3750	中部	I	中	0.54	2030	中部	I	中	0.66	1630	中部	III	中	0.99	1192	中部	I	密
0.36	3200	中部	II	中	0.55	2075	九州	II	中	0.67	1657	九州	I	密	1.00	1115	中部	I	中
0.37	3010	東北	III	中	0.55	2223	東北	II	中	0.67	1688	中部	I	密	1.02	1130	中部	I	中
0.37	3000	東北	III	中	0.55	2205	九州	II	密	0.67	1715	東北	II	中	1.04	1125	中部	I	中
0.38	3100	中部	I	密	0.56	1800	中部	I	密	0.68	1540	中國	I	密	1.05	1184	中部	I	中
0.41	3240	九州	II	中	0.56	1980	中部	I	密	0.68	1575	中國	I	密	1.08	1070	中國	I	密
0.41	2781	東北	III	中	0.56	1980	九州	I	密	0.68	1693	東北	II	中	1.08	1065	中國	II	中
0.41	2760	東北	III	密	0.56	2182	中國	II	中	0.70	1590	中部	I	中	1.11	1090	東北	II	中
0.42	2910	中部	I	中	0.56	2214	東北	II	中	0.71	1535	中國	I	密	1.15	1100	九州	II	中
0.42	3000	中部	I	中	0.57	2144	九州	III	疎	0.73	1470	中國	I	密	1.19	1001	中部	I	中
0.42	2800	九州	I	密	0.58	2000	中國	I	密	0.73	1536	中國	I	密	1.21	1115	東北	I	疎
0.42	2740	中部	I	密	0.58	2036	九州	II	中	0.73	1438	中國	I	密	1.22	1025	中部	I	中
0.42	2905	中部	I	密	0.58	1978	九州	II	中	0.73	1739	中部	II	中	1.22	946	中部	I	密
0.42	2700	中部	II	密	0.59	2016	九州	I	中	0.73	1683	中部	II	中	1.27	968	中國	III	疎
0.42	2800	中部	II	密	0.59	1875	九州	I	密	0.74	1509	東北	I	密	1.28	922	東北	I	中
0.43	2918	九州	I	中	0.59	2217	中國	II	密	1.74	1530	東北	I	密	1.29	886	東北	I	中
0.43	2710	中部	II	中	0.59	1935	九州	II	密	0.75	1517	東北	I	中	1.29	1001	中國	II	疎
0.43	2700	中部	II	密	0.60	1818	中國	I	中	0.75	1520	中部	I	密	1.30	1075	中部	I	中
0.43	2940	九州	III	密	0.60	1861	九州	I	中	0.76	1470	中部	I	密	1.31	965	中國	I	中
0.44	2580	中部	II	中	0.60	1800	中國	I	密	0.77	1676	中部	I	中	1.35	847	中部	I	中
0.45	2315	東北	I	密	0.60	1923	東北	III	中	0.78	1440	中部	I	密	1.36	819	東北	I	密
0.45	2315	東北	I	密	0.61	1930	中部	II	中	0.78	1428	中國	II	中	1.40	826	東北	I	中
0.45	2832	中國	II	上	0.61	1817	九州	II	密	0.80	1300	中部	I	密	1.41	811	中部	II	疎
0.46	2536	九州	I	中	0.61	1833	九州	II	密	0.80	1325	中部	I	密	1.42	836	中部	I	中
0.46	2439	東北	I	中	0.62	1887	九州	I	中	0.80	1457	中國	II	中	1.45	899	中部	III	疎
0.47	2587	九州	I	密	0.62	1800	中部	I	密	0.81	1320	中國	I	中	1.52	760	東北	I	密
0.48	2530	中部	I	密	0.62	1741	中國	II	中	0.82	1700	中國	II	疎	1.55	776	東北	I	中
0.48	2570	中部	II	中	0.62	1891	九州	II	密	0.83	1386	東北	I	中	1.67	722	中部	II	疎
0.48	2500	中國	III	疎	0.63	1685	中國	II	密	0.85	1300	中部	I	密	1.73	706	東北	I	中
0.49	2400	九州	I	中	0.63	1900	中部	II	疎	0.85	1320	中部	I	密	1.91	600	東北	I	疎
0.50	2200	東北	I	密	0.63	1817	東北	II	中	0.87	1300	中國	I	中					
0.50	2315	中部	III	密	0.63	1:40	九州	II	中	0.87	1264	中部	I	密					
0.51	2040	東北	I	密	0.64	1755	中國	I	密	0.88	1374	東北	II	疎					
0.51	2485	東北	III	密	0.64	1650	中國	I	密	0.90	1286	中部	I	密					
0.52	2262	東北	I	密	0.64	1849	東北	II	中	0.90	1260	中國	I	密					
0.52	2351	中國	II	中	0.64	1842	中部	II	中	0.91	1228	東北	I	中					
0.52	2192	中國	II	中	0.65	1700	九州	I	密	0.92	1372	中部	I	中					

本表ハ林木平均高ト林木平均直径トノ關係ヲ地方地位及立木度ニ關係セシメテ示セルモノナリ
表中Nハ一町歩當リ林木本數ヲ示シDハ林木平均直径ヲ示ス而シテ直径ハ尺單位ニテ示セリ

第十五表ニヨリNトDトノ關係ハ地方並ニ地位及立木度ニ無關係ナリシコト知ルベシ尙ホ後節示セルNトDトノ關係式及DトDトノ關係式ニヨリNトDトノ關係ヲ求ムルニ左表ニ示スガ如シ

立木度疎ナルモノニ於テハ	立木度中ナルモノニ於テハ	立木度密ナルモノニ於テハ
$\log N_1 = 3.0458 - 0.9378 \log D$	$\log N_1 = 3.0786 - 0.9771 \log D$	$\log N_1 = 3.0558 - 0.9526 \log D$
$\log N_m = 3.0563 - 0.9681 \log D$	$\log N_m = 3.0836 - 0.9508 \log D$	$\log N_m = 3.1126 - 0.9048 \log D$
$\log N_m = 3.0975 - 0.9488 \log D$	$\log N_m = 3.0486 - 1.0058 \log D$	$\log N_m = 3.1266 - 0.8787 \log D$

依テ是等ノ關係ヲ圖示シ又其係數ヲ比較調査セバ殆ントNトDトハ地位及立木度ニ無關係ナルモノタルヲ知ルベシ
前表ニヨリ左式ヲ誘導シ得ベシ
即チ $\log N = 3.0795 - 0.9472 \log D$, 故ニ之ヲ書キ換スルトキハ $N = 1200D - 0.9472$
依テ前式ニヨリNトDトノ關係ヲ表示セバ左ノ如シ

D	N
0.2	5516
0.3	3757
0.4	2861
0.5	2315
0.6	1948
0.7	1684
0.8	1484
0.9	1327
1.0	1200
1.1	1097
1.2	1010
1.3	937
1.4	873
1.5	815
1.6	770
1.7	727
1.8	688
1.9	660
2.0	623
2.1	595
2.2	569
2.3	546
2.4	524
2.5	504

前表示セル數値ト實查數トノ關係ハ第二圖ニヨリ之レヲ推知シ得ベシ
以上ノ解説ハNトDトノ關係式及DトDトノ關係式ヨリ求メタルモ直接NトDトノ關係式ヲ求ムルコト容易ニシテ且此關係式ハ $N = k_1 D - k_2$ トシテ示シ得ルモノナルコトハ前記十五表ニヨリ之ヲ知ルヲ得ルモノナリ然レトモ材料ニ不十分ナルモノアリテ除去スヘキモノアルモ都合上算入セリ
斯クテ一般ニハ前記第十五表ニ示セル材料表ヨリ最小自乗平均法ニテ $N = k_1 D - k_2$ ノ k_1 及 k_2 ヲ決定シ

又一方ニ $D = D_0 - \frac{1}{t}$ ニヨリ D ト t トノ關係式ヲ知ルトキハ容易ニ $N = k_1 D_0 + k_2 \frac{1}{t}$ ヲ求ムルヲ得ルモノナリ又 N ト t トノ關係式ハ D ト t トノ關係ガ正當ナルモノトセハ自ラ成立スルモノニシテ而シテ D ト t ノ關係ハ既ニ述ブルガ如ク單木ノ d ト t トノ關係ト近似スル變化ヲ示スヲ以テ茲ニ D ト t トノ關係式ヲ誘導シタルモノナリ而シテ D ト t トノ關係式ガ前記ノ方程式トナシタルノ結果 H ト t トノ關係式ハ $H = k_3 - \frac{k_4}{t}$ ガ成立シ得タルナリ此ノ關係式ハ實驗上誤差ノ符號ノ分配並誤差率モ僅小ニシテ僅ニ $\pm 2.5\%$ ナルヲ以テ此範圍内ニ於テ正當ナリトセバ D ト t トノ關係式モ亦正當ナリト考フルヲ得ルナリ蓋シ D ト t トノ關係式ノ成立ト H ト t トノ關係式ノ成立ハ共ニ因果關係ヲ有スルヲ以テ一ツカ成立スルトキハ他ノモノハ成立スルヲ得ルモノナリ又其逆モ成立スルヲ得ルナリ斯ノ如クシテ N ト t トノ關係式ハ前記ノ方程式ヲ以テ示スコトヲ得ルモノナリト主張ス唯ニ然ルノミナラズ後節ニ示セル N ト H ノ關係ヨリ H ト t トノ關係ヲ知ルトキハ N ト t トノ關係ヲ誘導シ得ベク此係場合ニ得ラルベキ N ト t トノ關係式ハ前記ノモノト同型ノモノナリ

更ニ FL/N ト t トノ關係ヲ圖示シ其變化ヲ追究スルニ H ト t トノ關係其ノ他材積及計算諸因子ノ林齡ニ對スル關係ヲ示ス變化ト同様ナルヲ知ル即チ $\frac{FL}{N} = \frac{1}{t} \frac{dN}{dt}$ ニ對スル曲線ノ變化ヲ吟味セバ明ニ最大値ヲ有シ且 $\frac{dN}{dt}$ ノ曲線ハ材積計算諸因子ノ其ト同似ナリシヲ知ルヲ得即チ前式ニヨリ $\frac{FL}{N} = \frac{1}{t} \frac{dN}{dt} = \frac{1}{t} \frac{d}{dt} \left(\frac{1}{t} \right) \frac{dN}{dt}$ ナルヲ以テ此ノ式ヨリ $\frac{dN}{dt}$ ノ t ニ對スル關係ハ克ク事實ヲ示スモノト認ムルヲ得ルセノナリ論者 N ト t トノ關係曲線ノ既ニ其自身ニ於テ $\frac{dN}{dt}$ ノ t ニ對スル曲線ニ最大値ナキヲ以テ直ニ双曲線ナリト主張スルモノアルモ是レ唯一面ノ觀察ニ過ギズ注意セシムルハアルヘカラス

FL/N ノ t ニ對スル關係ヲ能ク考察シ更ニ材積及材積計算諸因子ノ相互ノ關係式ハ如何ナルモノアルヤヲ吟味セバ直ニ前記ノ如キ予ガ所論ヲ誘導シ得ベキナリ若シ夫レ N ト t トノ關係ガ $N = k_1 \frac{1}{t}$ ナリトセバ $H = k_3 - \frac{k_4}{t}$ 等ノ如キ關係式ノ成立スルモノト主張スルヲ得ルニ至ル然レドモ此等ノ關係ハ事實

第拾六表

地位 I				地位 II				地位 III								
N				N				K								
H	疎	中	密	H	疎	中	密	H	疎	中	密					
3.6	—	3750	—	10.9	—	—	1540	4.7	—	3174	—	5.8	—	3010	—	
4.5	2100	2910	—	11.0	—	—	1535	4.9	—	—	3433	5.8	—	3000	—	
4.5	—	3000	—	11.2	—	—	1243	5.0	—	—	3872	6.0	2500	—	—	
4.8	—	2918	—	11.2	—	—	1509	5.1	—	—	3200	—	6.8	—	2781	—
5.4	—	2536	—	11.2	—	—	1438	5.3	—	—	3240	—	8.0	—	—	2760
5.4	—	2439	3100	11.2	—	—	1578	6.3	—	—	2710	—	8.2	2144	—	—
5.6	—	2400	—	11.4	—	—	1530	6.4	—	—	2580	—	8.5	—	—	2940
5.9	—	2030	—	11.5	—	—	1291	6.5	—	—	2570	—	9.8	—	—	2485
6.1	—	—	2800	11.8	—	—	1370	7.3	1900	—	—	—	9.6	—	—	1923
6.1	—	—	2740	11.9	—	—	1470	7.4	—	2351	2700	—	9.0	—	—	1630
6.4	—	—	2905	12.0	972	—	1440	7.4	—	2192	2800	—	10.2	—	—	2315
6.6	—	1818	2315	12.1	—	—	1200	7.4	—	—	2267	—	16.0	968	—	—
6.6	—	1861	2315	12.2	—	—	1115	7.5	—	—	2182	2332	17.7	899	—	—
6.6	—	2016	—	12.6	—	—	1300	7.5	—	—	2800	—	—	—	—	—
6.7	—	1856	—	12.8	—	—	1184	8.0	—	—	2075	—	—	—	—	—
6.8	—	—	2530	12.9	—	—	1325	8.2	—	—	2223	—	—	—	—	—
6.8	—	—	2587	13.0	—	—	1130	1300	8.3	—	2036	—	—	—	—	—
7.2	—	1887	—	13.2	—	—	1125	—	8.3	—	1978	—	—	—	—	—
7.8	—	—	2200	13.4	—	—	1320	8.3	—	—	2214	—	—	—	—	—
8.0	—	1590	2262	13.6	—	—	1264	8.6	1700	—	2380	—	—	—	—	—
8.2	—	—	1800	14.0	—	—	1286	8.7	—	—	1930	—	—	—	—	—
8.2	—	—	1980	14.5	—	—	1260	9.0	—	—	1817	—	—	—	—	—
8.4	—	—	2040	14.8	—	—	1001	9.0	—	—	1849	—	—	—	—	—
8.5	—	1620	—	15.0	—	—	1025	1185	9.0	—	1842	—	—	—	—	—
8.6	—	—	1980	16.0	—	—	1075	—	9.1	—	1940	—	—	—	—	—
8.7	—	1676	—	16.4	—	—	1192	9.1	—	—	1741	—	—	—	—	—
8.8	—	—	1875	16.5	—	—	886	—	9.2	—	—	2205	—	—	—	—
8.8	—	—	2000	16.6	—	—	922	—	9.3	—	—	1715	2217	—	—	—
9.0	—	1517	—	16.7	—	—	965	—	9.6	—	—	1693	—	—	—	—
9.4	—	—	1800	16.8	—	—	1070	10.0	—	—	1739	—	—	—	—	—
9.6	—	1320	1800	16.9	—	—	847	—	10.3	1374	—	—	—	—	—	—
9.8	—	1386	1700	17.5	600	—	—	—	10.5	—	—	1683	1935	—	—	—
10.0	—	1300	—	18.0	—	—	836	—	10.6	—	—	—	1891	—	—	—
10.2	—	—	1657	18.0	—	—	826	—	10.6	—	—	—	1817	—	—	—
10.3	—	—	1755	18.5	—	—	—	—	10.6	—	—	—	1833	—	—	—
10.3	—	—	1607	19.5	—	—	776	—	11.7	—	—	—	1428	—	—	—
10.3	—	—	1685	19.9	—	—	—	—	11.8	—	—	—	1457	—	—	—
10.4	—	—	1688	22.1	—	—	706	760	15.5	1001	—	—	—	—	—	—
10.4	—	—	1650	—	—	—	—	—	15.9	—	—	—	1090	—	—	—
10.6	—	1372	—	—	—	—	—	—	16.4	811	1065	—	—	—	—	—
10.6	—	1228	—	—	—	—	—	—	17.3	—	1100	—	—	—	—	—
10.9	—	—	1470	—	—	—	—	—	20.3	722	—	—	—	—	—	—

本表ハ一町歩當リ材木數ト林木平均高トノ關係ガ地位及立木度ニ從テ變化スル關係ヲ示ス
表中ハ林木平均高ヲ示シ、Nハ一町歩當リ林木數ヲ示ス而シテ林木平均高ハ間單位ニテ示セ

(五) 林木平均高ニ對スル林木本數關係

一致セザルハ多言ヲ要セズ從テ $N = k_1 \frac{1}{t}$ ナル關係式ノ誤差率ノ大ナルヲ證セザルモ可ナリ故ニ予ハ敢テ本報告ニ於テ之ヲ論ゼザルナリ蓋シ不必要ナル吟味ナレハナリ

N ト H ノ關係ヲ吟味センガ爲ニ H ノ順序ニ從テ N ノ數值ヲ列記シ其ノ變化ヲ調査スルニ第十六表ノ如キ結果ヲ得タリ而シテ同表ハ一町歩當リ林木本數ト林木平均高トノ關係ガ立木度ニ從テ變化スル關係ヲ示スモノス

第十六表ニヨリNトHトノ關係ハ地位及立木度ニヨリ變化スルモノタルヲ知ルヘシ尙後節示セルNト
トノ關係式及Hトトノ關係式ニヨリNトHトノ關係ヲ求ムルニ

立木度疎ナルモノニ於テハ	立木度中ナルモノニ於テハ
$\log N_1 = 3.7507 - 0.7647 \log H$	$\log N_1 = 4.0304 - 0.8788 \log H$
$\log N_m = 4.0358 - 0.9012 \log H$	$\log N_m = 4.1067 - 0.8753 \log H$
$\log N_m = 4.3507 - 1.5261 \log H$	$\log N_m = 4.4730 - 1.9279 \log H$

立木度密ナルモノニ於テハ
$\log N_1 = 4.2424 - 1.0056 \log H$
$\log N_m = 4.0908 - 0.7616 \log H$
$\log N_m = 4.4425 - 1.0810 \log H$

依テ此等ノ關係ヲ圖示シ又其係數ヲ比較調査セハNトHトハ地位毎ニ立木度ニ從テ變化スルモノタル
ヲ知リ得ヘキナリ然レトモ材料ニ不十分ナルモノアリテ除去スヘキモノアルモ都合上算入セリ
以上ノ比較研究ニヨリ收穫表調製ニ使用スヘキ標準地ヲ決定スルヲ得又是等ノ標準地ニヨリ得タル一
町步當リ林木材積並ニ其材積諸因子ハ前記閉完全ナル林木カ示ス條件ヲ満足スルモノナリトス
抑モ林木本數ト林木平均直徑トノ關係ハ地位ニ無關係ナルコトヲ始メテ唱說シタルハWimmerauer氏ニシ
テ氏ハ之ヲ山毛樺喬林收穫論ニ記載シタリ但シ氏ハ通例獨乙ニ公ニセル收穫表ノ如ク立木度ヲ區別セ
サルヲ以テ立木度ニ關係スルヤ否ヤハ論セザリシナリ而シテ尙氏ハ同様ノ關係ハ榊喬林ニモ成立スル
コトヲ榊喬林收穫論ニモ説明セリ然ルニSchubergハ林木本數ト林木平均高トノ關係ハ勿論林木本數ト

林木平均直徑トノ關係ハ立木度決定ノ標準タルヘキモノナリト其著Eckouche及Weisstanneニ於テ論セル
モ氏ノ收穫表調製材料ニヨリ比較研究スルニ林木平均高ト林齡トノ關係ハ地位類別ノ標準トシテ使用
セハ(但シSchuberg氏ノミハ之ニ反對セリ)林木本數ト林木平均直徑トノ關係ハ地位及立木度ニハ無關係ナ
ルカ如シ(中央誤差率百分ノ十五以内而シテ此關係ヲ満足セザルモノハ閉完全ナルモノト認ムルコト
能ハサルコト即チ前記六個ノ條件ヲ満足セザルモノタルコトヲ知ル然リト雖モ林木本數ト林木平均高
トノ關係ハSchubergノ論ズルガ如ク地位及立木度ヲ類別スルノ標準トシテ使用スルヲ得ヘキナリ
然リ而シテ前記閉完全ナル林木カ満足スヘキ六個ノ條件ハ前記ノ三ツノ關係ト同時ニ現出スヘキモ
ノトシテ論セルハ本報告ヲ以テ初メトスルモ其一ツノモノカ恰モ樹種ニヨリ特別ニ現出スルカ如クニ
斷片的ニ唱ヘラレタルハ既ニ久シキ以前ナリ
即チ(一)ナル條件ニ類似セルモノ即チ $\frac{V}{H} = K \frac{V}{H}$, $V = KH$ ナルコトハ最初Dr. F. Jaurerカ唐檜ノ收穫ニ論シ
此ノ條件アルニヨリ收穫表ヲ調製シ得ルモノナリトセリ然レトモ氏ノ山毛樺收穫論ニ示セル所ニヨレ
ハ前記關係ハ不十分ナルコトヲ自認セルモノノ如シ尙氏ハ他ノ残りノ五個ノ條件カ同時ニ現出スルコ
トニハ注意セザリシナリ茲ニ於テカGニ對シテ特別ノ制限ヲ與ヘ又Nニ對シテ殆ント實測數ニ無關係
ナルカ如キ方法ヲ以テNヲ決定スルニ至リシナリ此ノ關係ハ今日マテ公ニセラレタル諸種ノ收穫表ニ
於テ採用セルモノナリト雖之ヲ改良スルノ必要アルモノナリ
又氏カ研究セルVトHトノ關係ハ當時學者ノ注意セル所ニシテ氏ノ所論タル $V = \alpha H$ ナル說ヲ吟味スル
ニ至レリ蓋シ $V = \alpha H$ ニシテ $\frac{V}{H} = \alpha$ 但シ α ハ常數ナリトス)ナルヲ以テHヲ知ルトキハ容易ニVヲ計算
シ得ル等諸種ノ計算上ノ便ヲ得ヘキナリト雖Weisse及Dr. Henzka $\frac{V}{H} = \alpha$ ナルコトヲ論證セリ而シテヘンツ氏
ヨリ以前ニWeisse $\frac{V}{H} = \alpha + \beta H$ ナルモノナリト論シ且地位及林齡ニ無關係ナリト論シタルト雖爾後Dr.
Eichhornノ研究ニ $\frac{V}{H} = \alpha + \beta H$ $\frac{V}{H} = GP$ $\frac{V}{H}$ ノ函數ナルモ直線的變化ヲナサハル他ノ函數ナルコトヲ推論シ得

第拾七表

地位 I				地位 II				地位 III			
V _{RF}				V _{RF}				V _{RF}			
H	疎	中	密	H	疎	中	密	H	疎	中	密
3.6	—	318	—	10.9	—	—	1316	4.7	—	255	—
4.5	459	614	—	11.0	—	—	1208	4.9	—	—	262
4.5	—	535	—	11.2	—	—	1243	5.0	—	—	217
4.8	—	394	—	11.2	—	—	1283	5.1	—	344	—
5.4	—	485	—	11.2	—	—	1288	5.3	—	461	—
5.4	—	464	—	11.2	—	—	1300	6.3	—	487	—
5.6	—	418	—	11.4	—	—	1333	6.4	—	483	—
5.9	—	658	—	11.5	—	1806	—	6.5	—	581	—
6.1	—	—	469	11.8	—	—	1370	7.3	832	—	—
6.1	—	—	459	11.9	—	—	1429	7.4	—	811	525
6.4	—	—	520	12.0	2081	—	1429	7.4	—	701	562
6.6	—	739	577	12.1	—	1892	—	7.4	—	636	—
6.6	—	683	502	12.2	—	1802	—	7.5	—	762	657
6.6	—	720	—	12.6	—	—	1478	7.5	—	—	558
6.7	—	751	—	12.8	—	2179	—	8.0	—	711	—
6.8	—	—	593	12.9	—	—	1550	8.2	—	799	—
6.8	—	—	642	13.0	—	1879	1646	8.3	—	948	—
7.2	—	794	—	13.2	—	1824	—	8.3	—	905	—
7.8	—	—	644	13.4	—	—	2118	8.3	—	836	—
8.0	—	842	723	13.6	—	—	1867	8.6	1380	—	843
8.2	—	—	681	14.0	—	—	1903	8.7	—	909	—
8.2	—	—	605	14.5	—	—	2048	9.0	—	918	—
8.4	—	—	860	14.8	—	2537	—	9.0	—	954	—
8.5	—	1359	—	15.0	—	2576	2193	9.0	—	961	—
8.6	—	—	846	16.0	—	2820	—	9.1	—	904	—
8.7	—	1254	—	16.4	—	—	2605	9.1	—	868	—
8.8	—	—	821	16.5	—	3143	—	9.2	—	—	809
8.8	—	—	873	16.6	—	3934	—	9.3	—	969	820
9.0	—	1387	—	16.7	—	3583	—	9.6	—	1060	—
9.4	—	—	879	16.8	—	—	2724	10.0	—	1692	—
9.6	—	1273	929	16.9	—	3457	—	10.3	1593	—	—
9.8	—	1316	978	17.5	4448	—	—	10.5	—	1334	874
10.0	—	1322	—	18.0	—	3648	—	10.6	—	—	1097
10.2	—	—	961	18.0	—	3600	—	10.6	—	—	996
10.3	—	—	1038	18.5	—	—	3487	10.6	—	—	988
10.3	—	—	1081	19.5	—	3864	—	11.7	—	1244	—
10.3	—	—	1098	19.9	—	—	2845	11.8	—	1530	—
10.4	—	—	1127	22.1	—	6075	3737	15.5	3764	—	—
10.4	—	—	1005	—	—	—	—	15.9	—	2777	—
10.6	—	1926	—	—	—	—	—	16.4	3478	2561	—
10.6	—	1838	—	—	—	—	—	17.3	—	2798	—
10.9	—	—	1014	—	—	—	—	20.3	4730	—	—

表中Hハ林木平均高ヲ示シVハ一町歩當リ林木幹材積ヲ示ス而シテ林木平均高ハ間單位ニテ示シ幹材積ハ尺ハ單位ニテ示ス(但シ尺ハ十二立方尺)

此關係ヲ誘導センカ爲メニ第十七表ヲ調製シタリ

(六) 林木平均高ニ對スル林木材積關係

ルニ至レリ即チ Eichhorn $V = f(H)$ ニシテ他位及林齡ニ無關係ナリト論セリ然レトモ Grundner ハ唯 I, II 及 III 等地ニ於テハ正當ナリト論スルニ至リシモ Dr. Gehhardt ハ更ニ各種收穫表ノ示ス數値ニヨリ比較シ Eichhorn ノ説カ一般ニ成立スルモノトシテ證明シタリ然リ而シテ本報告ニ於ケル研究ノ結果ニヨレハ $V = f(H) = \mu H^{\mu}$ ニシテ地位及立木度ニ從テ變化スルモノナリト主張シ得ルナリ(第十七表參照)從テバウールノ各條件式ハ(一)ノ條件ニ換ヘサルヲ得サルニ至ル即 $\frac{dV}{dH} = \frac{d(\mu H^{\mu})}{dH} = \mu H^{\mu-1}$ 是レナリ斯クシテ $V = \mu H^{\mu}$ ナルヲ以テ $H = \sqrt[\mu]{\frac{V}{\mu}}$ $G = \mu H^{\mu-1} = \mu^{\frac{\mu-1}{\mu}} V^{\frac{\mu-1}{\mu}}$ トナルヘシ而シテ(五)條件ニヨリ $G = \mu^{\frac{\mu-1}{\mu}} H^{\mu-1}$ ナルヘキヲ以テ $V = \mu H^{\mu} = \mu^{\frac{\mu}{\mu-1}} G^{\frac{\mu}{\mu-1}}$ ナルコト成立シ得ヘキナリ然ルニ $V = \mu H^{\mu}$ ハ地位及立木度ニ從テ變化シ又 $G = \mu^{\frac{\mu-1}{\mu}} H^{\mu-1}$ 亦地位及立木度ニ從テ變化スルモノナリ第九表參照故ニ $G = \mu H^{\mu-1}$ ガ地位及立木度ニ無關係ニ成立シ得ヘキモノトハ之ヲ推定スル能ハサルナリ(第十八表參照)然ルニ $V = \frac{G}{\mu} = \frac{\mu H^{\mu-1}}{\mu} = H^{\mu-1}$ ハ地位及立木度ニ從テ變化セサルモノト考フルヲ得何ントナレハ $V = \mu H^{\mu} = H^{\mu}$ 地位及立木度ニ從テ變化セサルモノト考フルヲ得ルヲ以テナリ(第二十表參照)而シテ $V = \mu H^{\mu} = H^{\mu}$ カ地位ニ無關係ナル函數ナルモ單木ノ μ ニ或ル限界内ニ於テ一致スル傾向ヲ有スルコトハ之ヲ確言シ得サルナリ

第十七表ニヨリVトHトノ關係ハ地位及立木度ニ從テ變化スルモノタルヲ知ル尙後節示セルVトHトノ關係及HトHトノ關係ニヨリ此關係ヲ求ムルニ左ノ如シ

立木度疎ナルモノニアリテハ	立木度中ナルモノニアリテハ	立木度密ナルモノニアリテハ
$\log V_1 = 1.7103 + 1.5368 \log H.$ $\log V_n = 1.6231 + 1.5804 \log H.$ $\log V_m = 1.1941 + 1.9168 \log H.$	$\log V_1 = 1.4421 + 1.7104 \log H.$ $\log V_n = 1.3950 + 1.6689 \log H.$ $\log V_m = 1.1568 + 1.8076 \log H.$	$\log V_1 = 1.4436 + 1.5922 \log H.$ $\log V_n = 1.2753 + 1.6920 \log H.$ $\log V_m = 1.0148 + 1.9357 \log H.$

從テ明ニVトHトノ關係ハ地位及立木度ニ從テ變化スルヲ知ル
 從テHニ對スル關係式ヲ求ムルニ次ニ示スカ如シ

立木度疎ナルモノニ在テハ	立木度中ナルモノニ在テハ	立木度密ナルモノニ在テハ
$\log(GF)_1 = 1.7103 + 0.5368 \log H.$ $\log(GF)_n = 1.6231 + 0.5804 \log H.$ $\log(GF)_m = 1.1941 + 0.9168 \log H.$	$\log(GF)_1 = 1.4421 + 0.7104 \log H.$ $\log(GF)_n = 1.3950 + 0.6689 \log H.$ $\log(GF)_m = 1.1568 + 0.8076 \log H.$	$\log(GF)_1 = 1.4436 + 0.5922 \log H.$ $\log(GF)_n = 1.2753 + 0.6920 \log H.$ $\log(GF)_m = 1.0148 + 0.9357 \log H.$

依テ更ニ實査セル標準地ヨリ算出セルGFカHニ對スル關係ヲ吟味センカ爲ニ第十八表ヲ調製シタリ本表ニヨリGFトHトノ關係ハ地位及立木度ニヨリ變化スルモノヲ知り得ヘク又GFトHトノ間ノ關係ヲ示ス關係式ヲ算出スルヲ得ヘント雖モ茲ニハ之カ計算ヲ畧シタリ

第拾八表

地位 I				地位 II				地位 III			
GF				GF				GF			
H	疎	中	密	H	疎	中	密	H	疎	中	密
3.6	—	88.3	—	10.9	—	—	129.9	4.7	—	54.3	—
4.5	102.0	136.4	—	11.0	—	—	109.8	4.9	—	—	53.5
4.5	—	118.9	—	11.2	—	—	110.9	5.0	—	43.4	—
4.8	—	82.8	—	11.2	—	—	114.6	5.1	—	67.6	—
5.4	—	89.8	74.9	11.2	—	—	115.0	5.3	—	87.0	—
5.4	—	85.9	—	11.2	—	—	116.1	6.3	—	77.3	—
5.6	—	74.6	—	11.4	—	—	116.8	6.4	—	75.5	—
5.9	—	111.5	—	11.5	—	157.0	—	6.5	—	89.4	—
6.1	—	—	—	11.8	—	—	116.1	7.3	114.2	—	—
6.1	—	—	75.1	11.9	—	—	120.3	7.4	—	109.6	71.0
6.4	—	—	81.2	12.0	173.4	—	119.1	7.4	—	94.9	76.0
6.6	—	112.0	57.1	12.1	—	156.4	—	7.4	—	85.1	74.4
6.6	—	103.5	76.1	12.2	—	147.7	—	7.5	—	101.6	88.0
6.6	—	109.1	—	12.6	—	—	117.2	7.5	—	—	—
6.7	—	112.1	—	12.8	—	—	170.2	8.0	—	88.9	—
6.8	—	—	87.2	12.9	—	—	120.2	8.2	—	97.4	—
6.8	—	—	94.4	13.0	—	144.5	126.6	8.3	—	101.4	—
7.2	—	110.3	—	13.2	—	138.2	—	8.3	—	109.0	—
7.8	—	—	82.6	13.4	—	—	158.1	8.3	—	100.7	—
8.0	—	104.2	90.4	13.6	—	—	137.3	8.6	160.5	—	98.0
8.2	—	—	83.0	14.0	—	—	135.9	8.7	—	104.5	—
8.2	—	—	73.7	14.5	—	—	141.2	9.0	—	102.0	—
8.4	—	—	102.4	14.8	—	171.4	—	9.0	—	106.0	—
8.5	—	159.9	—	15.0	—	171.7	146.2	9.0	—	106.8	—
8.6	—	—	98.4	16.0	—	176.2	—	9.1	—	99.3	—
8.7	—	144.1	—	16.4	—	—	158.8	9.1	—	84.9	—
8.8	—	—	93.3	16.5	—	190.5	—	9.2	—	87.9	—
8.8	—	—	99.2	16.6	—	237.0	—	9.3	—	104.2	88.2
9.0	—	146.2	—	16.7	—	214.6	—	9.6	—	110.4	—
9.4	—	—	94.0	16.8	—	—	162.1	10.0	—	169.2	—
9.6	—	132.5	96.9	16.9	—	204.6	—	10.3	154.7	—	—
9.8	—	134.3	99.8	17.5	254.2	—	—	10.5	—	127.0	83.2
10.0	—	132.2	—	18.0	—	202.7	—	10.6	—	—	103.5
10.2	—	—	94.2	18.0	—	200.0	—	10.6	—	—	94.0
10.3	—	—	100.8	18.5	—	—	188.0	10.6	—	—	93.2
10.3	—	—	105.0	19.5	—	198.0	—	11.7	—	106.3	—
10.3	—	—	108.6	19.9	—	—	143.2	11.8	—	129.7	—
10.4	—	—	108.4	22.1	—	274.9	106.9	15.5	242.8	—	—
10.4	—	—	96.6	—	—	—	—	15.9	—	174.7	—
10.6	—	181.7	—	—	—	—	—	16.4	212.1	156.2	—
90.6	—	173.4	—	—	—	—	—	17.3	—	161.7	—
10.9	—	—	93.0	—	—	—	—	20.3	233.0	—	—

(七) 林木平均高ニ對スル林木底面積關係
 前記第十七表ニ於テVトHトノ關係ヲ示シ第十八表 $\frac{V}{H} = GF$ トHトノ關係ヲ示シタルヲ以テGトHトノ

關係ヲ明ニナスヲ得ハ $\frac{V}{G} = HF \cdot H$ トノ關係並ニ G ト H トノ關係ヲ誘導シ得ルナリ依テ左ニ G ト H トノ關係ヲ示サンカタメニ第拾九表ヲ調製セリ

第拾九表

地位 I				地位 II				地位 III							
G				G				G							
H	疎	中	密	H	疎	中	密	H	疎	中	密				
3.6	—	360	—	10.9	—	—	554	4.7	—	261	—	5.8	—	328	—
4.5	481	425	—	11.0	—	—	595	4.9	—	—	306	5.8	—	306	—
4.5	—	424	—	11.2	—	—	637	5.0	—	—	295	6.0	463	—	—
4.8	—	418	—	11.2	—	—	655	5.1	—	317	—	6.8	—	374	—
5.4	—	485	362	11.2	—	—	608	6.3	—	427	—	8.0	—	—	357
5.4	—	464	—	11.2	—	—	670	6.3	—	389	—	8.2	552	—	—
5.6	—	452	—	11.4	—	—	630	6.4	—	385	—	8.5	—	—	466
5.9	—	462	—	11.5	—	915	—	6.5	—	450	—	9.8	—	—	517
6.1	—	—	384	11.8	—	—	671	7.3	591	—	—	9.9	—	550	—
6.1	—	—	375	11.9	—	—	698	7.4	—	515	370	—	—	556	—
6.4	—	—	393	12.0	115	—	692	7.4	—	494	388	10.2	—	—	461
6.6	—	506	368	12.1	—	912	—	7.4	—	477	—	16.0	1230	—	—
6.6	—	518	368	12.2	—	869	—	7.5	—	527	456	17.7	1485	—	—
6.6	—	555	—	12.6	—	—	653	7.5	—	—	300	—	—	—	—
6.7	—	635	—	12.8	—	1015	—	8.0	—	—	504	—	—	—	—
6.8	—	—	437	12.9	—	—	705	8.2	—	—	524	—	—	—	—
6.8	—	—	448	13.0	—	928	746	8.3	—	—	524	—	—	—	—
7.2	—	557	—	13.2	—	959	—	8.3	—	—	517	—	—	—	—
7.8	—	—	429	13.4	—	—	753	8.3	—	—	541	—	—	—	—
8.0	—	617	480	13.6	—	—	751	8.6	892	—	498	—	—	—	—
8.2	—	—	441	14.0	—	—	813	8.7	—	—	560	—	—	—	—
8.2	—	—	484	14.5	—	—	800	9.0	—	—	568	—	—	—	—
8.4	—	—	420	14.8	—	1120	—	9.0	—	—	592	—	—	—	—
8.5	—	548	—	15.0	—	1190	888	9.0	—	—	586	—	—	—	—
8.6	—	—	494	16.0	—	1418	—	9.1	—	—	606	—	—	—	—
8.7	—	778	—	16.4	—	—	985	9.1	—	—	523	—	—	—	—
8.8	—	—	504	16.5	—	1165	—	9.2	—	—	533	—	—	—	—
8.8	—	—	536	16.6	—	1189	—	9.3	—	—	570	494	—	—	—
9.0	—	679	—	16.7	—	1290	—	9.6	—	—	613	—	—	—	—
9.4	—	—	513	16.8	—	—	1025	10.0	—	—	732	—	—	—	—
9.6	—	740	539	16.9	—	1221	—	10.3	866	—	—	—	—	—	—
9.8	—	754	561	17.5	1720	—	—	10.5	—	—	698	527	—	—	—
10.0	—	749	—	18.0	—	1323	—	10.6	—	—	—	582	—	—	—
10.2	—	—	581	18.0	—	1260	—	10.6	—	—	—	533	—	—	—
10.3	—	—	567	18.5	—	—	1094	10.6	—	—	—	528	—	—	—
10.3	—	—	534	19.5	—	1440	—	11.7	—	—	690	—	—	—	—
10.3	—	—	548	19.9	—	—	1197	11.8	—	—	734	—	—	—	—
10.4	—	—	611	22.1	—	1653	1382	15.5	1310	—	—	—	—	—	—
10.4	—	—	—	—	—	—	—	15.9	—	—	1064	—	—	—	—
10.6	—	881	—	—	—	—	—	16.4	1258	975	—	—	—	—	—
10.6	—	800	—	—	—	—	—	17.3	—	1155	—	—	—	—	—
10.9	—	—	602	—	—	—	—	20.3	1596	—	—	—	—	—	—

第十九表ニヨリ G ト H トノ關係ヲ見ルニ明ニ地位及立木度ニ從テ變スルモノタルヲ知ルヘシ更ニ後節示セル G ト H トノ關係及 H ト t トノ關係トニヨリ G ト H トノ關係ヲ求ムル左ノ如シ

立木度疎ナルモノニ於テハ	立木度中ナルモノニ於テハ	立木度密ナルモノニ於テハ
$\log G_1 = 2.1430 + 0.8660 \log H.$	$\log G_1 = 1.9774 + 0.9199 \log H.$	$\log G_1 = 1.6464 + 1.1057 \log H.$
$\log G_m = 1.9488 + 0.9606 \log H.$	$\log G_m = 1.8271 + 0.9825 \log H.$	$\log G_m = 1.8240 + 0.9217 \log H.$
$\log G_m = 1.6955 + 1.1712 \log H.$	$\log G_m = 1.5361 + 1.2137 \log H.$	$\log G_m = 1.3427 + 1.3793 \log H.$

依テ G ト H トノ關係ハ地位及立木度ニ從テ變化スルヲ知ル

(八) 林木平均高ニ對スル HF 關係

斯クテ $\frac{V}{G} = HF \cdot H$ トノ關係ヲ求ムルニ

立木度疎ナルモノニ在テハ	立木度中ナルモノニ在テハ	立木度密ナルモノニ在テハ
$\log(HF)_1 = 1.5673 + 0.6708 \log H.$	$\log(HF)_1 = 1.4617 + 0.7905 \log H.$	$\log(HF)_1 = 1.7972 + 0.4865 \log H.$
$\log(HF)_m = 1.6733 + 0.6198 \log H.$	$\log(HF)_m = 1.5679 + 0.6864 \log H.$	$\log(HF)_m = 1.4513 + 0.6705 \log H.$
$\log(HF)_m = 1.4986 + 0.7456 \log H.$	$\log(HF)_m = 1.6207 + 0.5939 \log H.$	$\log(HF)_m = 1.6721 + 0.5564 \log H.$

上記諸式ヲ圖示シ且其係數ヲ比較調査セハ地位及立木度ニ對シ無關係ナリト考フルヲ得ヘク依テ前式關係式ヨリ左式ヲ得

$$\log HF = 1.5904 + 0.6578 \log H$$

$$e. i. HF = 0.3894 H^{0.6578}$$

即チ