

(研究資料)

林木の肥大成長の簡易微量測定法について の 1 考案

(Research materials)

A Method of Easy Micro-measurement of Stem Diameter Growth

Mamoru Hosoi and Hirofumi Senoo

細 井 守⁽¹⁾

妹 尾 博 文⁽²⁾

枝打ちや間伐をした場合、林木の肥大成長がどのように変化するか、すなわち、林木の枝葉量の変化が幹の各部の肥大成長量にいかなる影響を与えるかということは、枝打ちや間伐の効果を考えるときに、また、もつと根本的には林木の樹幹の生産構造を研究する上にも忘れてならない重要な問題である。今までは、このような定量的な研究は主として数年たつた後の測定結果の比較や、試験木そのものを伐採し、その年輪幅を測定することにより行なわれていた。しかしながら、これらの方法では時間的な変化をとらえることは全く不可能であり、しかも研究に長期間を必要とするなどの欠点を避けることはできない。このために今日までに林木の肥大成長量の微量測定法が各種類考案され、それを用いていろいろと林木の肥大成長の機作についての研究が行なわれてきた。しかし、上述したような林業上の各研究に好適する方法は案出されていない。次に考案された微量測定法のおおのについて、若干説明を加える。

MAC DOUGAL¹⁾ は遊動枠をつけた自記装置をもつ、半径の変化を 200 倍に拡大する装置を考案し、REINEKE²⁾ はカギをねじこんで樹皮の表面との間隔をマイクロメータではかる Precision dendrometer を、BROWN ら³⁾ は Dial gauge をねじ釘で幹に固定する方法を考案した。また、細井・真部⁴⁾ は木の枠を幹に固定し、それに Dial gauge をとりつけた測定器具を試作し、キリの肥大成長量を測定した。黒岩⁵⁾ は帯成長計 (Band dendrometer) を考案し実験した。その後、この帯成長計は、幹に加える圧力が強すぎて適当でないと発表している。その後さらに黒岩⁶⁾ は、REINEKE の Precision dendrometer と Lamp scale を組み合わせて光学的に半径の変化を倍率 14,000 倍に拡大する鏡成長計⁷⁾ の製作に成功し、これを用いてキリの日肥大成長量と各種の環境条件との関係を明らかにした。その他スウェーデンの Karl BERG が REINEKE の Precision dendrometer を改良しその成長量を Dial gauge で測定する方法を考案し、それを用いて WILKELMI¹⁰⁾ が各種の林木について成長量を測定し、発表している (根岸：日林誌, 6, 1957 の抄録による)。

以上の各種の測定方法は一長一短があり、上述したような研究をはじめようとする筆者らにとつては、器具が安く簡単に手にはいること、人里離れた林分中に放置しておいても盗難、または破損の恐れが少なく、しかも相当長期間測定をつづけ、測定点も多く設定することができることなどが必要条件である。筆

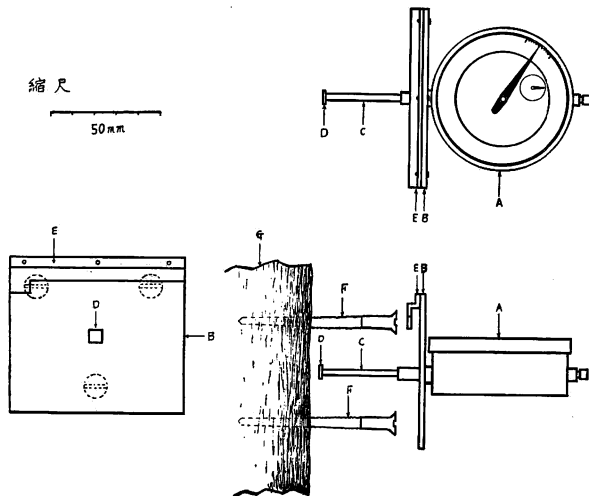
(1) 九州支場経営研究室長

(2) 九州支場経営研究室員

者らはこれらの要求を十分に満足させるような器具がまだ考案されていないので、精度は多少落ちても経費が少なく、測定時間がわずかで、多くの点を測定することができる方法を見出すことに努力を払ってきた。Dial gauge の使用方法に検討を加えた結果、できるだけ簡易に微小な肥大成長量を測定できる便利な方法として、各種の林業上の研究に十分に使用できる確信をえたので、各位のご批判をあおぎたいと考えてその測定器具、測定方法、測定上に気のついた注意事項、測定事例などをここに簡単に報告する。

測定器具とはかり方

測定の準備として、立木の幹上に1辺 5~6 cm の正三角形を描き、その各頂点に3本の木ねじ（真ちゅう製、長さ 7.5 cm、元径 6 mm）を配置しねじ込む。その場合、正三角形の1辺を上部に水平にする



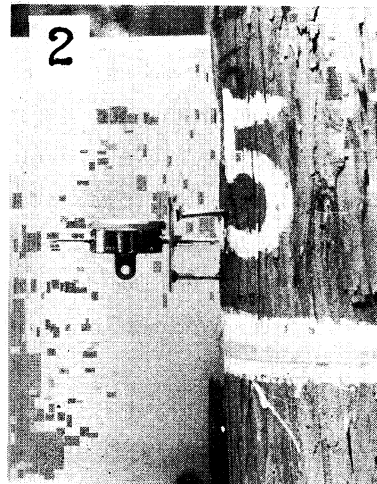
A. Dial gauge, B. 平板, C. スピンドル, D. 接触板,
E. Z型金具, F. 木ねじ, G. 供試木
第1図 測定器具

ことが大切である（第1図および写真参照）。また木ねじは少なくとも 4.5 cm は幹の外に出す。一方測定器具としては Dial gauge に図のようなスピンドルと直角に矩形の平板（銅製 7 cm×8 cm、厚さ 1 mm）を固定し、その上部の1辺にZ型の金具をとりつけ、その金具の左端は図のように出っぱりをつける。

Dial gauge は 3 cm までの測定幅を持ち、1/100 mm まで測定可能なものを用いた（東京精密工業製）。また Gauge のスピンドルの先端には、1辺 7 mm の正方形、厚さ 1 mm の接触板



1. 正三角形の1辺を上部（水平）に幹に木ねじ3本をねじ込む。



2. Dial gauge の平板のZ金具を木ねじの頭にひっかける。



3. 軽く Dial gauge を押し目盛を読む。



4. 高い所の測定は特に測定者の安定が大切である。

をとりつけた。スピンドルの先端があたる樹幹の部分の粗皮を取り除いた。

はかり方は、Gauge の平板の上部の Z 型の金具を木ねじに引っかけ、Gauge の上下の位置を定め、さらに Z 型金具の左側の出つばりに木ねじを接触させ、左右の位置を固定し、平板を木ねじの頭に密着させ Gauge を軽く押えて針の示す数値を読む。

測定上の注意事項

1958・1959 年の両年にわたり、実際に測定しながら検討した結果から、注意すべき事項を 2, 3 つぎに掲げる。

1. 成長停止期間の数値は、その年の成長量の基準となるのであるから、よく晴れた乾燥した日を数日選り測定し、その平均値を取る必要がある。黒岩⁹⁾や WILKELMI¹⁰⁾が指摘しているように、幹の太さは細胞分裂による成長とは別に気温の変化、降雨、湿度などの気象条件によつて非常に変動が大きい。黒岩⁹⁾はキリで、寒い日では日変化が 0.13 mm に達したと述べており、WILKELMI も直径の $0.3\sim 0.7\%$ も、湿度の変化のために幹の大きさが変化するといっているから、特別な条件下で基準値を求めるべきではない。特に雨後、直ちに測定することは良くないと考える。

2. 測定操作上の注意事項としては、次のようなことが挙げられる。

(イ) スピンドルの先端があたる測定点は、移動しないようにマークするのが良い。あていたを樹皮に接着させるのも良い方法である。

(ロ) 木ねじは 3 本とも、できるだけいねいに平行にねじ込み、頭を 1 平面にそろえる必要がある。木ねじは細いと測定の際に揺れる恐れがあり、元径 6 mm 前後の太いものが必要である。

(ハ) 測定者は安定した状態でいねいに測定し、Dial gauge をあまり力を入れて押さないように注意することが大切である。

(ニ) 雨後の測定は皮部が柔らかく、望ましくない。

(ホ) Dial gauge はバネ、その他の部分に故障が起こりやすいので、十分注意して取り扱う必要がある。

測 定 の 実 例

(ヒノキの年間肥大成長量の配分)

測定方法、測定器具の検討のための実験は、農林省林業試験場九州支場（熊本市黒髪町下竜田 547）の付属実験林内の林令 42 年生のヒノキ林分中で行なつた。このヒノキ林分は肥大成長量が微量で実験を行なうのに適していなかつたが、てじかで適当な林木が得られなかつたので、やむを得ずこの林分で行なつた。林分中より 20 本の供試木を選び、おのおの胸高位置（1.3 m）と地上（3 m）の 2 カ所に木ねじをねじ込み固定し、1958 年は 1 月 31 日から 12 月 12 日までの間不定期に 26 回の測定を行ないながら装置、測定方法の検討を加えた。その結果、雨後にはスピンドルの先が樹皮の中にめり込むこと、木ねじの頭が平面でないと測定値に大差があること、長さ 6.4 cm、径 5 mm の木ねじは細く、測定の際に揺れるために測定が困難であることなどが明らかになつたので、1959 年にふたたび Dial gauge のスピンドルの先に平板（接触板）を固定し、木ねじを長さ 7.5 cm、元径 6 mm に変えて測定を行なつた。1959 年の測定は 2 月 3 日から 10 月 21 日までの間、7 日ないし 20 日の間隔で不定期に 23 回の測定を行なつた。その結果について、次に簡単に考察を加える。熊本市のヒノキの成長開始期を 1958 年と 1959 年の両年の各個体の測定結果から取り出したのが次の表である（これはいずれも第 1 回の測定値を基準として、それより増大した数値を得た測定日をもつて成長開始期と一応認めた）。

成 長 開 始 時 期 別 本 数

年 度	測定位置	2 月 上旬	3 月		4 月		5 月		不明	計
			上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬		
1958 年	地上 3 m の測点	本 -	本 4	本 14	本 1	本 -	本 -	本 -	本 1	本 20
	地上 1.3 m の測点	-	8	11	1	-	-	-	-	20
1959 年	地上 3 m の測点	-	3	3	4	6	1	2	1	20
	地上 1.3 m の測点	-	4	4	4	6	2	-	-	20

この表によると 58 年と 59 年とで大差があり、59 年の成長開始の時期がおそくなつてゐるが、この理由については筆者は基準値の求め方の差異のためであると考え、1959 年では、基準値よりもその後の数回の測定値が小さいことが多く、基準値が大きすぎたと推定される。すなわち 59 年の基準値は 2 月 3 日の測定値を用いたのであるが、この日の前日の 2 月 1 日は 15.6 mm、2 日は 14.1 mm と相当の降雨があつたので樹皮がふくれており、幹の直径が大きかつたためではないかと推定している。

1959 年の測定結果中、最小値を示した日の次の測定日をもつて成長開始期とすれば、次の表のようになり、58 年とほとんど差がなくなる。

成長開始時期別本数 (1959 年)

測定位置	2 月下旬	3 月		4 月		5 月		不 明	計
		上旬	下旬	上旬	下旬	上旬	下旬		
地上 3 m の測点	本 2	本 2	本 13	本 1	本 1	本 -	本 -	本 1	本 20
地上 1.3 m の測点	4	2	11	3	-	-	-	-	20

1958・59年の両年とも、この測定方法では一般には、3月下旬が成長開始点となり、実際にはそれ以前の3月上旬か3月中旬ごろから肥大成長が始まっているのではないかと考える。

次に成長停止期であるが、1958年の測定値幅が最大の値を示した日を成長停止期とすれば、次の表のように11月上旬となるようである。

成長停止時期別本数（1958年）							
測定位置	10月		11月		12月上旬	不明	計
	上旬	下旬	上旬	下旬			
地上 3m の測点	本 -	本 3	本 12	本 2	本 2	本 1	本 20
地上 1.3m の測点	1	2	16	1	-	-	20

肥大成長の開始は上部より下部におよぶといわれているが、この測定結果からは次の表のようになり、地上 1.3m と 3m との差は認められず、この測定方法、測定日の間隔ではとらえることができなかった。

年 度	上部が先に成長を 始めたもの (地上 3m)	下部が先に成長を 始めたもの (地上 1.3m)	同 時	不 明	計
1958 年	本 2	本 9	本 8	本 1	本 20
1959 年	7	10	2	1	20

秋になり、上部の方が早く成長が停まるかどうかということも、次表のように差が認められなかった。

年 度	上部が先に成長を 停止したもの (地上 3m)	下部が先に成長を 停止したもの (地上 1.3m)	同 時	不 明	計
1958 年	本 2	本 5	本 12	本 1	本 20

地上 1.3m と 3m とどちらが多く成長するかということは、個体間に大差があり、20本のうち58・59年の両年とも、上の方が多く肥大成長したものと、その反対のものはちょうど半分ずつで、その関係が58年と59年と違っているものは7本であった。

つぎに参考のために、実験供試木中より無作為に選んだ6本について、1959年2月3日から10月21日までの測定値と成長量を測定間隔日数で割った日平均成長量を第1表にかかげる。またこれらの成長経過をグラフで描いたのが第2図である。

この測定方法は、幹のごく小部分の肥大成長しか測定できないために、個体間または同一個体内でも測定点によつて非常に大きな成長の差がある。肥大成長の年間の配分を単木的に見て共通的な現象と思われるものは、成長期間中に5月上旬と9月上旬の2回の成長のピークがあり、夏期には一時肥大成長が微量になる成長停滞期間が明らかに認められることである。No. 1, No. 4, No. 5などの肥大成長量の盛んな優勢木とNo. 2, No. 3, No. 6などの小径の劣勢木と比較すると、優勢木は成長期間中つねに日平均成長量は劣勢木よりも大きい、最盛期の成長の差は少なく、特に顕著な傾向は優勢木の夏期の停滞期間が短く、その減少量も比較的少ないことである。肥大成長量の差は夏期の成長停滞期間の長短その減少量の度合いによつてほぼ決まるようである。この夏期の停滞期間のできる理由については、今後の研究をまたねば明らかにすることができないが、筆者はわが国の夏期の気象的な諸条件のため、林木の水分吸収と蒸散

第 1 表 年間肥大成長量 (半径)

No. 1 (胸高直径 22cm) (樹木 No. 43)									
調査年月日	測定点	測定値		期間成長量		日平均成長量		総成長量	
	地上 3m	地上 1.3m	3m	1.3m	3m	1.3m	3m	1.3m	
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1959. 2. 3	1.74	3.20	-0.04	-0.02	-	-	0.00	0.00	
〃 25	1.70	3.18	0.04	0.07	0.003	0.006	-0.04	-0.02	
3. 9	1.74	3.25	-0.07	-0.02	-	-	0.00	0.05	
〃 19	1.67	3.23	0.02	0.05	0.003	0.006	-0.07	0.03	
〃 27	1.69	3.28	0.08	0.08	0.016	0.016	-0.05	0.08	
4. 1	1.77	3.36	0.30	0.22	0.020	0.015	0.03	0.16	
〃 16	2.07	3.58	0.08	0.08	0.011	0.011	0.33	0.38	
〃 23	2.15	3.66	0.16	0.08	0.015	0.007	0.41	0.46	
5. 4	2.31	3.74	0.12	0.18	0.017	0.026	0.57	0.54	
〃 11	2.43	3.92	0.06	0.11	0.007	0.012	0.69	0.72	
〃 20	2.49	4.03	0.11	0.14	0.012	0.016	0.75	0.83	
〃 29	2.60	4.17	0.22	0.18	0.017	0.014	0.86	0.97	
6.11	2.82	4.35	-0.01	0.14	-	0.011	1.08	1.15	
〃 24	2.81	4.49	0.05	0.09	0.008	0.015	1.07	1.29	
〃 30	2.86	4.58	0.32	0.17	0.014	0.007	1.12	1.38	
7.23	3.18	4.75	-0.01	0.07	-	0.006	1.44	1.55	
8. 4	3.17	4.82	0.36	0.23	0.018	0.012	1.43	1.62	
〃 24	3.53	5.05	0.07	0.07	0.010	0.010	1.79	1.85	
〃 31	3.60	5.12	0.27	0.25	0.027	0.025	1.86	1.92	
9.10	3.87	5.37	0.05	0.08	0.004	0.006	2.13	2.17	
〃 23	3.92	5.45	0.28	0.23	0.018	0.014	2.18	2.25	
10. 9	4.20	5.68	0.08	0.07	0.007	0.006	2.46	2.48	
〃 21	4.28	5.75					2.54	2.55	

No. 2 (胸高直径 16 cm) (樹木 No. 44)

調査年月日	測定点		測定 値		期間成長量		日平均成長量		総成長量	
	地 上	地 上	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1959. 2. 3	3.23	3.09	-0.03	0.03	-	0.001	0.00	0.00	0.00	0.00
“ 25	3.20	3.12	-0.02	0.03	-	0.003	-0.03	0.03	-0.03	0.03
3. 9	3.18	3.15	-0.06	-0.05	-	-	-0.05	0.06	-0.05	0.06
“ 19	3.12	3.10	0.04	-0.03	0.005	-	-0.11	0.01	-0.11	0.01
“ 27	3.16	3.07	0.04	0.00	0.008	0.000	-0.07	-0.02	-0.07	-0.02
4. 1	3.20	3.07	0.17	0.08	0.011	0.005	-0.03	-0.02	-0.03	-0.02
“ 16	3.37	3.15	0.05	0.10	0.007	0.014	0.14	0.06	0.14	0.06
“ 23	3.42	3.25	0.01	0.02	0.001	0.002	0.19	0.16	0.19	0.16
5. 4	3.43	3.27	0.19	0.16	0.027	0.023	0.20	0.18	0.20	0.18
“ 11	3.62	3.43	0.01	0.14	0.001	0.016	0.39	0.34	0.39	0.34
“ 20	3.63	3.57	0.13	0.08	0.014	0.009	0.40	0.48	0.40	0.48
“ 29	3.76	3.65	0.26	0.09	0.020	0.007	0.53	0.56	0.53	0.56
6.11	4.02	3.74	0.01	0.12	0.001	0.009	0.79	0.65	0.79	0.65
“ 24	4.03	3.86	0.04	0.02	0.007	0.003	0.80	0.77	0.80	0.77
“ 30	4.07	3.88	0.13	0.08	0.006	0.003	0.84	0.79	0.84	0.79
7.23	4.20	3.96	-0.08	-0.03	-	-	0.97	0.87	0.97	0.87
8. 4	4.12	3.93	0.03	0.17	0.002	0.009	0.89	0.84	0.89	0.84
“ 24	4.15	4.10	0.04	0.03	0.006	0.004	0.92	1.01	0.92	1.01
“ 31	4.19	4.13	0.18	0.20	0.018	0.020	0.96	1.04	0.96	1.04
9.10	4.37	4.33	-0.06	0.00	-	0.000	1.14	1.24	1.14	1.24
“ 23	4.31	4.33	0.11	0.18	0.007	0.011	1.08	1.24	1.08	1.24
10. 9	4.42	4.51	0.00	0.04	0.000	0.003	1.19	1.42	1.19	1.42
“ 21	4.42	4.55	-	-	-	-	1.19	1.46	1.19	1.46

第 1 表 （つづき）

No. 3 （胸高直径 16 cm）（樹木 No. 25）

調査年月日	測定点		測定値		期間成長量		日平均成長量		総成長量	
			地上 3 m	地上 1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1959. 2. 3			1.39	4.09	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00
" 25			1.39	4.09	-0.02	0.01	-	0.001	0.00	0.00
3. 9			1.37	4.10	0.02	0.00	0.002	0.000	-0.02	0.01
" 19			1.39	4.10	0.01	0.02	0.001	0.003	0.00	0.01
" 27			1.40	4.12	0.02	0.03	0.004	0.006	0.01	0.03
4. 1			1.42	4.15	0.15	0.12	0.010	0.008	0.03	0.06
" 16			1.57	4.27	0.11	0.08	0.016	0.011	0.18	0.18
" 23			1.68	4.35	0.07	0.09	0.006	0.008	0.29	0.26
5. 4			1.75	4.44	0.20	0.04	0.029	0.006	0.36	0.35
" 11			1.95	4.48	0.06	0.14	0.007	0.016	0.56	0.39
" 20			2.01	4.62	0.09	0.06	0.010	0.007	0.62	0.53
" 29			2.10	4.68	0.13	0.17	0.010	0.013	0.71	0.59
6.11			2.23	4.85	0.22	0.07	0.017	0.005	0.84	0.76
" 24			2.45	4.92	0.00	0.07	0.000	0.012	1.06	0.83
" 30			2.45	4.99	0.14	0.14	0.006	0.006	1.06	0.90
7.23			2.59	5.13	-0.06	0.07	-	0.006	1.20	1.04
8. 4			2.53	5.20	0.09	0.10	0.005	0.005	1.14	1.11
" 24			2.62	5.30	0.06	0.07	0.009	0.010	1.23	1.21
" 31			2.68	5.37	0.05	0.17	0.005	0.017	1.29	1.28
9.10			2.73	5.54	-0.16	-0.03	-	-	1.34	1.45
" 23			2.57	5.51	0.11	0.11	0.007	0.007	1.18	1.42
10. 9			2.68	5.62	0.08	0.01	0.007	0.001	1.29	1.53
" 21			2.76	5.63					1.37	1.54

No. 4 （胸高直径 22 cm）（樹木 No. 81）

調査年月日	測定点		測定値		期間成長量		日平均成長量		総成長量	
			地上 3 m	地上 1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1959. 2. 3			1.53	3.45	0.00	0.00	0.000	0.000	0.00	0.00
2.25			1.53	3.45	0.05	0.00	0.004	0.000	0.00	0.00
3. 9			1.58	3.45	0.01	-0.05	0.001	-	0.05	0.00
" 19			1.59	3.40	0.08	0.06	0.010	0.008	0.06	-0.05
" 27			1.67	3.46	0.08	0.04	0.016	0.008	0.14	0.01
4. 1			1.75	3.50	0.20	0.23	0.013	0.015	0.22	0.05
" 16			1.95	3.73	0.09	0.03	0.013	0.004	0.42	0.28
" 23			2.04	3.76	0.07	0.05	0.006	0.005	0.51	0.31
5. 4			2.11	3.81	0.15	0.11	0.021	0.016	0.58	0.36
" 11			2.26	3.92	0.05	0.01	0.006	0.001	0.73	0.47
" 20			2.31	3.93	0.19	0.09	0.021	0.010	0.78	0.48
" 29			2.50	4.02	0.25	0.21	0.019	0.016	0.97	0.57
6.11			2.75	4.23	0.17	0.13	0.013	0.010	1.22	0.78
" 24			2.92	4.36	0.02	0.00	0.003	0.000	1.39	0.91
" 30			2.94	4.36	0.23	0.15	0.010	0.007	1.41	0.91
7.23			3.17	4.51	0.10	0.04	0.008	0.003	1.64	1.06
8. 4			3.27	4.55	0.34	0.33	0.017	0.017	1.74	1.10
" 24			3.61	4.88	0.14	0.12	0.020	0.017	2.08	1.43
" 31			3.75	5.00	0.23	0.25	0.023	0.025	2.22	1.55
9.10			3.98	5.25	0.17	0.06	0.013	0.005	2.45	1.80
" 23			4.15	5.31	0.35	0.27	0.022	0.017	2.62	1.86
10. 9			4.50	5.58	0.12	0.09	0.010	0.008	2.97	2.13
" 21			4.62	5.67					3.09	2.22

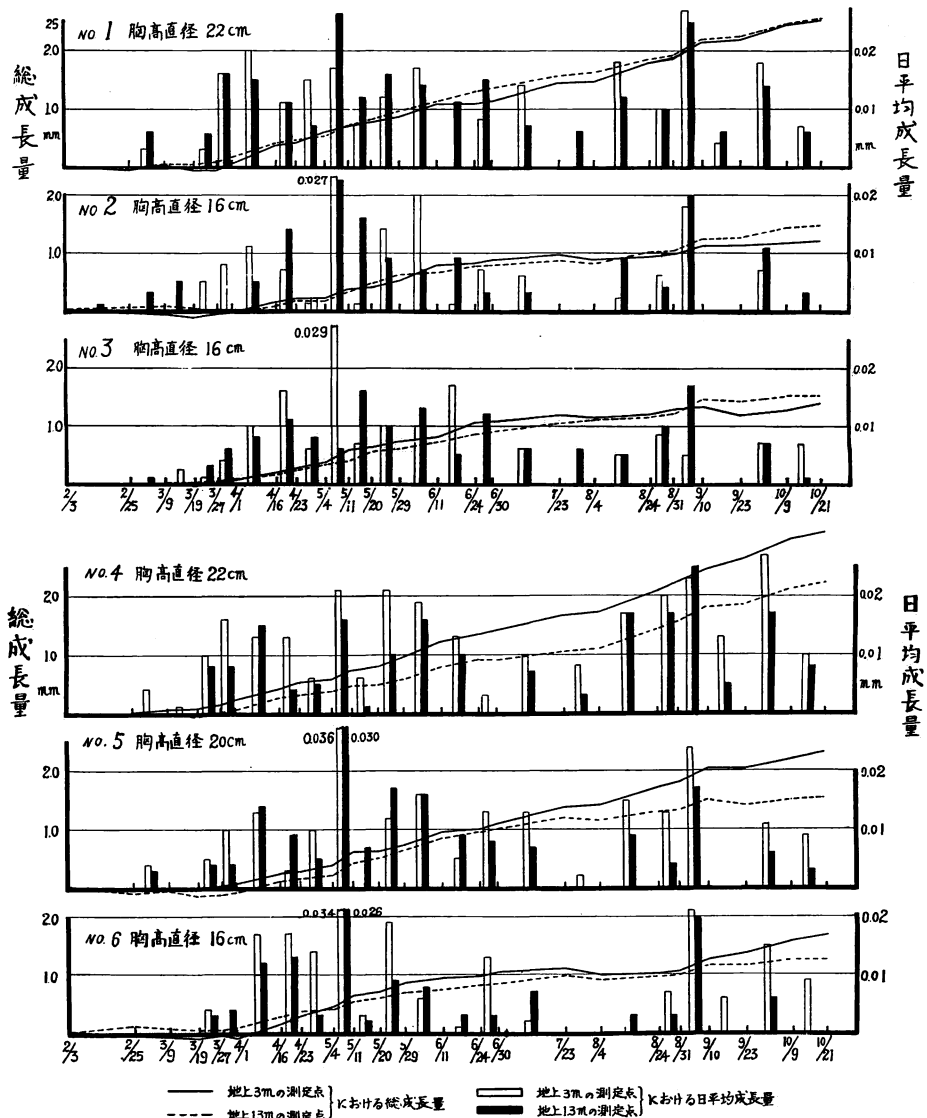
第 1 表 (つづき)

No. 5 (胸高直径 20 cm) (樹木 No. 103)

測定点 調査年月日	測定値		期間成長量		日平均成長量		総成長量	
	地上 3 m	地上 1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1959. 2. 3	5.73	6.80	-0.04	-0.08	-0.002	-0.004	0.00	0.00
“ 25	5.69	6.72	0.05	0.03	0.004	0.003	-0.04	-0.08
3. 9	5.74	6.75	-0.04	-0.10	-0.004	-0.010	0.01	-0.05
“ 19	5.70	6.65	0.04	0.03	0.005	0.004	-0.03	-0.15
“ 27	5.74	6.68	0.05	0.02	0.010	0.004	0.01	-0.12
4. 1	5.79	6.70	0.19	0.21	0.013	0.014	0.06	-0.10
“ 16	5.98	6.91	0.02	0.06	0.003	0.009	0.25	0.11
“ 23	6.00	6.97	0.11	0.05	0.010	0.005	0.27	0.17
5. 4	6.11	7.02	0.25	0.21	0.036	0.030	0.38	0.22
“ 11	6.36	7.23	0.00	0.07	0.000	0.008	0.63	0.43
“ 20	6.36	7.30	0.11	0.15	0.012	0.017	0.63	0.50
“ 29	6.47	7.45	0.21	0.21	0.016	0.016	0.74	0.65
6.11	6.68	7.66	0.07	0.12	0.005	0.009	0.95	0.86
“ 24	6.75	7.78	0.08	0.05	0.013	0.008	1.02	0.98
“ 30	6.83	7.83	0.30	0.15	0.013	0.007	1.10	1.03
7.23	7.13	7.98	0.02	-0.06	0.002	-0.005	1.40	1.18
8. 4	7.15	7.92	0.30	0.18	0.015	0.009	1.42	1.12
“ 24	7.45	8.10	0.09	0.03	0.013	0.004	1.72	1.30
“ 31	7.54	8.13	0.24	0.17	0.024	0.017	1.81	1.33
9.10	7.78	8.30	-0.02	-0.08	-0.002	-0.006	2.05	1.50
“ 23	7.76	8.22	0.18	0.09	0.011	0.006	2.03	1.42
10. 9	7.94	8.31	0.11	0.04	0.009	0.003	2.21	1.51
“ 21	8.05	8.35					2.32	1.55

No. 6 (胸高直径 16 cm) (樹木 No. 28)

測定点 調査年月日	測定値		期間成長量		日平均成長量		総成長量	
	地上 3 m	地上 1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m	3 m	1.3 m
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1959. 2. 3	1.30	4.50	-0.04	0.13	-	0.006	0.00	0.00
“ 25	1.26	4.63	-0.02	-0.05	-	-	-0.04	0.13
3. 9	1.24	4.58	-0.04	-0.02	-	-	-0.06	0.08
“ 19	1.20	4.56	0.03	0.02	0.004	0.003	-0.10	0.06
“ 27	1.23	4.58	-0.03	0.02	-	0.004	-0.07	0.08
4. 1	1.20	4.60	0.25	0.18	0.017	0.012	-0.10	0.10
“ 16	1.45	4.78	0.12	0.09	0.017	0.013	0.15	0.28
“ 23	1.57	4.87	0.15	0.03	0.014	0.003	0.27	0.37
5. 4	1.72	4.90	0.24	0.18	0.034	0.026	0.42	0.40
“ 11	1.96	5.08	0.03	0.02	0.003	0.002	0.66	0.58
“ 20	1.99	5.10	0.17	0.08	0.019	0.009	0.69	0.60
“ 29	2.16	5.18	0.08	0.10	0.006	0.008	0.86	0.68
6.11	2.24	5.28	0.01	0.04	0.001	0.003	0.94	0.78
“ 24	2.25	5.32	0.08	0.02	0.013	0.003	0.95	0.82
“ 30	2.33	5.34	0.04	0.13	0.002	0.007	1.03	0.84
7.23	2.37	5.47	-0.09	-0.07	-	-	1.07	0.97
8. 4	2.28	5.40	0.02	0.05	0.001	0.003	0.98	0.90
“ 24	2.30	5.45	0.05	0.03	0.007	0.004	1.00	0.95
“ 31	2.35	5.48	0.21	0.20	0.021	0.020	1.05	0.98
9.10	2.56	5.68	0.08	-0.03	0.006	-	1.26	1.18
“ 23	2.64	5.65	0.24	0.10	0.015	0.006	1.34	1.15
10. 9	2.88	5.75	0.11	0.00	0.009	0.000	1.58	1.25
“ 21	2.99	5.75					1.69	1.25



第2図 年間肥大成長量（半径）

とのバランスが破れるのがおもな原因で、優勢木が劣勢木よりもその影響を受けることが少ないのは樹冠と同様、根の占める空間も大きく、土壤水分の欠乏に悩まされることが少ないためではないかと考える。年間の肥大成長はなめらかなカーブで、季節的に漸減漸増してゆくのではなく、非常に変化の多い、しかもしばしばマイナスの成長が記録されながら成長してゆくようである。マイナスの成長を記録する原因については WILKELMI¹⁰⁾ も述べているように、肥大成長は環境因子の変化にともなう蒸散と吸収のバランスの変化や皮部の含水量の変化などによることはもちろんであるが、その他、測定点のわずかな移動、木ねじの頭と Dial gauge の平板との接触状態、読み違いなどの測定上の過失により生ずるものもあると考えられるから、測定には細心の注意が必要である。

以上の実験からわたくしどもが考案した肥大成長量の測定方法は、林業の各種施業方法の研究に役だつ

ものと考ええる。

最後にこの測定方法の研究をするにあたり、いろいろとご指導を賜わった元林業試験場熊本支場長三井鼎三氏、および九州支場長片山佐又氏に厚く感謝する。

文 献

- 1) MAC DOUGAL, D. T.: Tree growth, *Chronica Botanica*, (1938)
- 2) REINEKE, L. H.: *Jour. Forest*, 30, 692 (1932)
- 3) BROWN C. T., RICHARD, J., ROSE, C. and STOPLEN. H.: *Jour. Forest*, 45, 10, 2 (1947)
- 4) 細井 守・真部辰夫: *日林誌* 36, (1954) p. 54
- 5) 黒岩菊郎: " 36, (1954) p. 513
- 6) ———: " 39, (1957) p. 89
- 7) ———: " 40, (1958) p. 139
- 8) ———: " 40, (1958) p. 391
- 9) ———: " 41, (1959) p. 331
- 10) WILKELMI, T. H.: *Forstarchiv*, 27, (1956) p. 241