

琉球大学学術リポジトリ

沖縄本島北部の天然生リュウキュウマツ (*Pinus luchuensis* Mayr) 幼令林分の構成状態と生育について (予報)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農家政工学部 公開日: 2012-08-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大山, 保表, Oyama, Hohyo メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/24994

沖縄本島北部の天然生リュウキュウマツ (*Pinus luchuensis* Mayr) 幼令林分の 構成状態と生育について (予報)

大 山 保 表*

Hohyo OYAMA: Studies on the stand composition and growth of the natural young Luchu pine (*Pinus luchuensis* Mayr) forest in the northern district of Okinawa Island (Preliminary report).

I. 緒 言

琉球諸島に分布し生育する樹種の蓄積状態は約 83% が広葉樹で占められて針葉樹類の造林樹種は 2~3 種にとどまり、その蓄積も約 17% を占めるにすぎない。

リュウキュウマツは琉球諸島全地域に分布する郷土産針葉樹で、その分布と蓄積において針葉樹類の大部分を占め、その適地も広く、当地方で生産される樹種の中で用途も広く価値も高い有用造林樹種である。

激増を予想されるパルプ原木の需要に備えるとともに、戦災や戦後の復興資材の伐り出しで荒廃し裸になった森林面積は割合に広く、従って低い地力にも耐えて生育するとともに陽性樹種とされるリュウキュウマツに依存する造林面積は一層広がったといえる。

当地には天然下種によるリュウキュウマツの成林面積は割合に広く、官有林および民有林においては播き付け、天然下種地の撫育、植樹などによってリュウキュウマツの成林を期しつつあるので、立木密度の比較的密な天然生のリュウキュウマツ幼令林について樹高階の構成、各樹高階の本数分布や生育状況などを調べて比較的陽性の高い樹種と思われるリュウキュウマツ育林の参考資料を求めめるために本研究を行なったが、資料不足でもあり調査経続中であるので予報として一応報告するにとどめた。

* 琉球大学農家政工学部林学科

II. 調査地の概況

北緯 26°45′, 東経 128°05′の沖縄本島北部国頭村字与那在の琉球大学演習林の78林班い₁小班の1部で, 南西面に約20度前後傾斜する斜面の陵線部乃至中腹部を占め, 地質は古世紀砂岩で, 土壌は深度1m前後の砂質壤土である。

林況については, 戦前の天然生リュウキュウマツ壮令林が戦後一斉に皆伐されて裸地となった跡地へ天然に密に発生したリュウキュウマツ稚樹林に対して発生当初に除草を行ないその後放置された密なリュウキュウマツ林についてその生育状況その他からほぼ同じ地位と見做される1部の林を区画して, 更に目測によって立木密度や林の構成を異にする7箇所の調査区 (Plot) を第1表の通り設定し, 1~7区とした。

III. 調査方法

1~7区について区別にそれぞれ樹高, 胸高直径, 枝下高, 樹冠直径について毎木調査を行なった。

樹高については目盛りを施した竹桿によつて実測または目測し, 胸高直径については2方向について実測し, 枝下高については目盛りを施した竹桿で実測し, 樹冠直径は最大最小の2方向を巻尺によって樹下で目測した。

伐採標準木の選定については毎木調査の結果によって第1表の通り各区ごとに0~3m, 3~4m, 4~5m, 5m以上の4つの樹高階に区分し, 各区の各樹高階ごとに毎木調査の測定結果をまとめた第1表の数値によって胸高直径値の該当木の中より樹高, 枝下高, 樹冠直径値, および毎木の配置図による配置間隔の関係も参考にして第2表~第5表の通り各区の各樹高階ごとに1~2本の標準木を選定し伐採した。

伐倒した標準木は樹高を実測した後0.0m, 0.3m, 0.8m, 1.3m……と0.5mごとに円板をとって樹幹解析を行なった。

枝は伐倒後速やかにつけねから切りとって枝葉の重量を測定した後, 葉をむしりとして枝だけの重量を測定して枝葉重量と枝だけの重量の差を生葉の重量とした。

一定の生葉をとって重量を測定し, 実験室に持ち帰って恒温器で乾燥して生葉の含水率と絶乾葉重量を求めて, 測定された各標準木の生葉重量から絶乾葉重量を求めるもとにした。一定の枝をとって重量を測定した後シリンダーを用いてその容積(cc)を測定して枝の比重を求め, 重量によって測定された各標準木の枝条の材積換算のもとにした。

IV. 調査結果と考察

第1表 毎木調査結果

1~7 区の調査区ごとに各樹高階に所属する毎木を分類して樹高，胸高直径，枝下高，樹冠直径については各区の各樹高階別の欄には，各樹高階のそれぞれの毎木の測定値計を本数で除した平均値を，計または平均欄にはそれぞれについて区の測定合計値を区の本数合計値で除した平均値を，枝下率については区別樹高階別の欄には，各樹高階の毎木の樹高計に対する枝下高計の百分率を，計または平均欄には区の毎木の樹高計に対する枝下高計の百分率を，樹冠投影面積については区別樹高階別の欄には，各樹高階の毎木の投影面積計を，計または平均欄には区の投影面積計を，閉鎖度については区ごとにそれぞれの調査林分面積に対する樹冠投影面積計の百分率を，立木については各樹高階の調査本数と区の調査本数計に対する各樹高階の本数百分率をそれぞれ表示した。

第2表 樹高総成長量および第1~第7図樹高成長の経路

1~7 区の各樹高階のそれぞれの標準木の樹幹解析にもとづく樹令に伴う樹高総成長量をそれぞれ表示または図示するとともに別に参考として換算によって求めた各樹高階の1ha 当り立木本数と，区の合計1ha 当り換算本数に対するそれぞれの本数の百分率を表示した。

第3表 地際直径総成長量および第8~14図 地際直径成長の経路

1~7 区の各樹高階のそれぞれの標準木の樹幹解析にもとづく樹令に伴う地上0.00 m の直径総成長量をそれぞれ表示または図示した。

第4表 胸高直径総成長量および第15~21図 胸高直径成長の経路

1~7 区の各樹高階のそれぞれの標準木の樹幹解析にもとづく樹令に伴う胸高直径総成長量を表示または図示した。

第5表 幹材積総成長量および第22~28図 幹材積成長の経路

1~7 区の各樹高階のそれぞれの標準木の樹幹解析にもとづく樹令に伴う幹材積総成長量を表示または図示した。

第6表 個木および1 ha 当り葉量, 枝条と幹の材積および単位葉量の1958年における幹材生産量

1~7区の各樹高階の各標準木の絶乾葉重量, 枝条材積および幹材積, それぞれの量と各樹高階および各区における1 ha 当り本数との乗積によって求めた ha 当りのそれぞれの量, 1958年における各樹高階の標準木の着生する絶乾葉重量でその年の幹材積成長量を除して絶乾葉1 gr 当りの幹材積生産量(cc)をそれぞれ示した。

第7表 最近2年間の個木および1 ha 当り幹材成長量

1~7区の各樹高階の各標準木の1957年と1958年における幹材成長量と成長率, 各区における0~3 m 樹高階の標準木の1957, 1958年度における幹材積成長量に対する他の樹高階の標準木のそれぞれの年の成長量の比, 各区の各樹高階において被圧に大きな関係をもつと考えられる1 ha 当り各樹高階に属する本数または絶乾葉 ton 数とそれぞれの樹高階上層の本数と絶乾葉 ton 数との計数值を各区の各樹高階ごとに表示した。

第8表 1 ha 当りの平均木および優勢木の本数と幹材成長量

1~7区における樹高階4 m 以上(平均木以上)および5 m 以上(優勢木)の1 ha 当り本数, 各区の1 ha 当り幹材積計, 各区の1957~1958年の2年間および1958年の1年間における全樹高階の幹材積成長量, 樹高階4 m 以上の幹材積成長量, 樹高階5 m 以上の幹材積成長量, 各区の全樹高階, 4 m 以上樹高階, 同5 m 以上樹高階それぞれの1 ha 当りの着生絶乾葉量と1 ha 当りの絶乾葉1 ton の各区の全樹高階, 4 m 以上樹高階, 5 m 以上樹高階における1958年の幹材生産量および各区の4~5 m 樹高階, 5 m 樹高階の標準木1本当着生絶乾葉量などをそれぞれ表示した。

第29図 1 ha 当り上層樹高階本数と各樹高階の1958年の幹材積成長量

1 ha 当り1958年における各樹高階の幹材積成長量(m³)と, 各樹高階の成長量に影響すると思われる各樹高階の本数とその上層樹高階本数との本数計についてその関係を図示した。

第30図 1 ha 当り上層樹高階の着生絶乾葉量と各樹高階の1958年の幹材積成長

第 1 表 每木調査結果

Table 1. Measurements of every tree.

区	林分面積 Area of plot (m ²)	樹高階 Height Class (m)	立木 Stem		平均 Average				均		樹冠投影面積 Area of live crown (m ²)	樹冠投影面積 林分面積 Area of live crown Area of plot ×100 (%)	備考 Remark
			本数 Number	率 Percentage (%)	樹高 Height (m)	胸高直徑 DBH (cm)	枝下高 Clear length (m)	樹冠直徑 Diameter of live crown (m)	枝下高 Clear length ×100 Height (%)	樹冠直徑 Diameter of live crown ×100 (%)			
1		~3	8	21.1	2.49	1.66	1.45	0.56	58	2.22			
"		3~4	7	18.4	3.60	3.01	1.56	1.04	43	6.75			
"		4~5	12	31.6	4.38	3.90	2.08	1.27	48	16.84			
"		5~	11	28.9	5.45	4.89	2.03	1.41	37	18.66			
計 又は平均	45.10		38	100.0	4.15	3.55	1.84	1.12	44	44.46		99	
2		~3	3	6.5	2.60	1.17	2.00	0.28	77	0.20			
"		3~4	9	19.6	3.58	1.98	1.80	0.63	50	3.54			
"		4~5	25	54.3	4.30	3.34	1.80	1.13	42	27.75			
"		5~	9	19.6	5.66	5.36	1.78	2.16	31	37.30			
計 又は平均	48.32		46	100.0	4.31	3.33	1.81	1.18	42	68.79		142	
3		~3	13	29.5	2.71	1.62	1.60	0.61	59	5.93			
"		3~4	8	18.2	3.84	2.35	1.96	0.79	51	5.31			
"		4~5	14	31.8	4.51	3.56	1.81	1.19	40	15.83			
"		5~	9	20.5	5.38	5.02	1.78	1.46	33	15.51			
計 又は平均	32.90		44	100.0	4.04	3.07	1.77	1.02	44	42.58		129	

量

1 ha 当り 1958 年における各樹高階の幹材積成長量 (m^3) と、各樹高階の成長量に影響すると思われる各樹高階の着生絶乾葉量 (ton) とその上層樹高階の着生絶乾葉量 (ton) との計着生絶乾葉量 (ton) についてその関係を図示した。

1) 調査林分の概況

第1表(毎木調査結果)の1~7区の各樹高階別生育本数と調査林分面積より換算した第2表(樹高総成長量)の1a当り生育本数を参照すると、1~7区に発生々育している1ha当り本数は1区の8,426本最少、7区の20,899本最多で、他の各区はその間の生育本数で、区間の生育本数の差は割合に大きく最多本数区は最少本数区の約2.5倍の生育本数である。各樹高階別本数は0~3m樹高階621~3,951本、3~4m樹高階1,552~7,837本、4~5m樹高階2,661~10,261本、5m~樹高階933~3,135本、また1~7区の各樹高階平均本数は0~3m樹高階1,916本、3~4m樹高階3,607本、4~5m樹高階6,559本、5m~樹高階2,097本、4m以上樹高階本数計8,651本で区間で差があるが、4~5m樹高階が特に多く、3~4m樹高階、5m~樹高階、0~3m樹高階の順に少なくなって発芽や生育の揃い方の差で上層樹高階と下層樹高階の本数分布の差ができて、被圧の害の程度や、うける本数の区間の差などによって区間の幹材積蓄積量や生長量の今日までの差を生じ、今後その差がますます大きくなることが考えられる。

各区における各樹高階別の本数歩合も区間においてまちまちで、5区4~5m樹高階66.6%最大、5区3m以下樹高階および同区5m以上樹高階6.1%がそれぞれ最小で、その他の各区ではその間の樹高階別本数歩合を示している。

各区における各樹高階別本数歩合の最大を示す樹高階は4~5m樹高階6、3~4m樹高階1で、4~5m樹高階の本数歩合が最も高いことを示している。

各区における最少本数歩合を示す樹高階は0~3m樹高階4、5m以上樹高階3、3~4m樹高階2となつて、0~3m樹高階の本数歩合が最も低いことを示している。

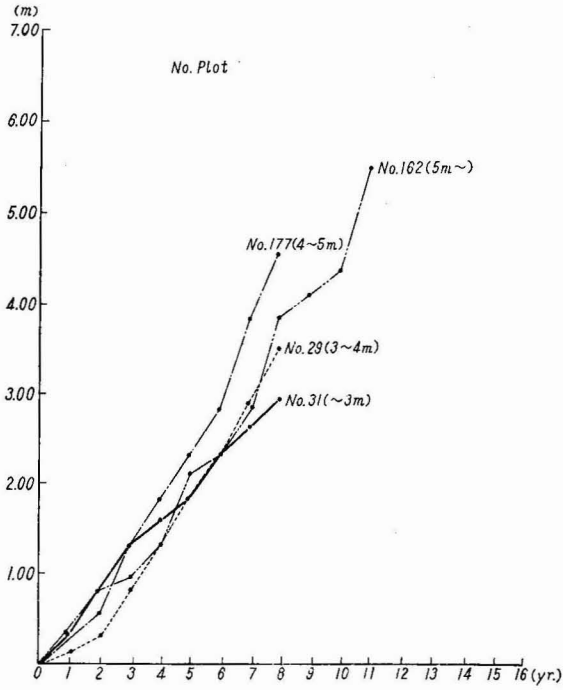
各区における1ha当り4m以上の樹高階本数の歩合(第8表参照)は7区48%、3区53%で他の各区では60~74%の割合高い生育本数歩合を示している。

第2表(樹高総成長量)に示す標準木30本の樹幹解析の結果によると7年生8本(27%)、8年生13本(43%)、9年生7本(24%)、11年生1本(3%)、12年生1本(3%)となつて7~9年生の生育本数が94%を占めている。

各樹高階別の樹令本数分布は 0~3 m 樹高階 (7 年生 5 本, 8 年生 2 本), 3~4 m 樹高階 (7 年生 3 本, 8 年生 3 本, 9 年生 1 本), 4~5 m 樹高階 (8 年生 5 本, 9 年生 3 本, 12 年生 1 本), 5 m 以上樹高階 (8 年生 3 本, 9 年生 3 本, 11 年生 3 本) となつて、発芽率の最もおくれた 7 年生は 8 本の全本数が平均木以下の 4 m 以下樹高階に属しており、発芽年数の 1 年早い 8 年生は 0~3 m 樹高階 2 本, 3~4 m 樹高階 3 本, 4~5 m 樹高階 5 本, 5 m 以上樹高階 3 本となつて 4 m 以上の平均木以上の本数が 73% となっている。発芽年数のさらに 1 年早い 9 年生は 3~4 m 樹高階 1 本, 4~5 m 樹高階 3 本, 5 m 以上樹高階 3 本となつて 4 m 以上の平均木以上の本数が 86% となっている。11 年生 1 本は 5 m 以上樹高階に属して発芽年の早い有利性を示すが、12 年生 1 本は 4~5 m 樹高階に属して発芽年数が早くとも樹勢が悪く生育不良なことを示している。

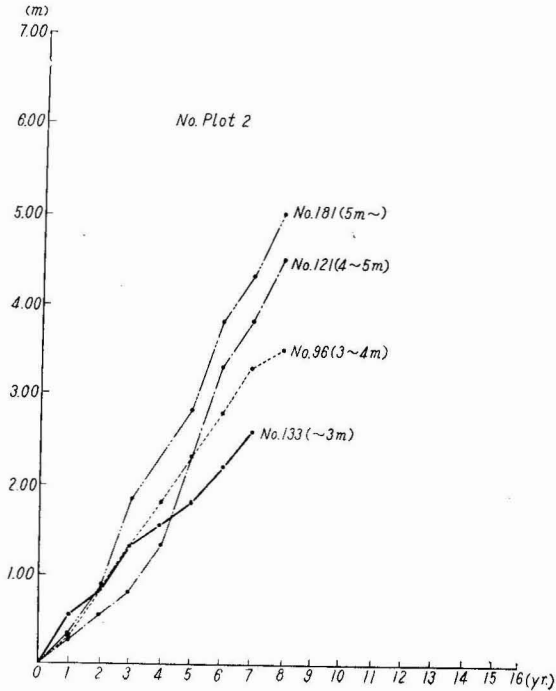
9 年生と 8 年生および 7 年生の各樹高階本数分布によっていえることは (第 8 表参照) 苗木の樹勢が似ておれば発芽年数が早いほど優勢木に加わる本数が多く、後の成長に有利であること、1 ha 当り発生苗木本数が 3,000 本位以下であれば 1~2 年おくれて発生する苗木もその後の苗木の樹勢がよければ 7~9 年生頃までには被圧の害は受けずに平均木以上の生育をとげ得ること、1 ha 当り発生苗木本数が 8,000 本位以下だと発芽年数が 1 年位おくれても 7~9 年生の頃までには被圧の害はさほど受けずに樹勢のよい苗木は大部分が平均木としての生育をとげ得ること、1 ha 当り既に発生した苗木本数が約 8,000 本以上であればそれ以後に 1 年おかれて発生する苗木は苗木の樹勢がよくても 7~9 年生頃までには被圧の害を受けて平均木に生育する本数はほとんどないこと、などが第 1~第 8 表および第 1~30 図において、被圧の害によって樹高階の低くなるほど特に 4 m 以下の樹高階において樹高、地際直径、胸高直径、幹材積などの各種成長量が小さくなり樹令の高まりに伴って激減していることで考えられる。

なお枝下高、樹冠直径が樹高階の低まり特に 4 m 以下の樹高階において急激に小さく、枝下率は逆に大きくなっていること、各区の閉鎖度が 99~144% におよんでいることなどから各区ともに充分以上の閉鎖度に達して下層樹高階は被圧の害を受けて分布本数が少ないこと、調査地周囲には数本の壮令母樹が生育しているが 7 年生以降の調査地内えの下種による稚樹の発生は被圧のため不可能と思われる。即ち 3~4 年生の苗木が 10,000 本約以上生育した地域に 3~4 年以降に発生する稚樹で 7~9 年生頃まで生育を続ける本数は極めて少ないと考えられる。



第 1 図
第 1 区の樹高生長の経路

Fig. 1.
Course of height growth
in No. Plot 1.



第 2 図
第 2 区の樹高生長の経路

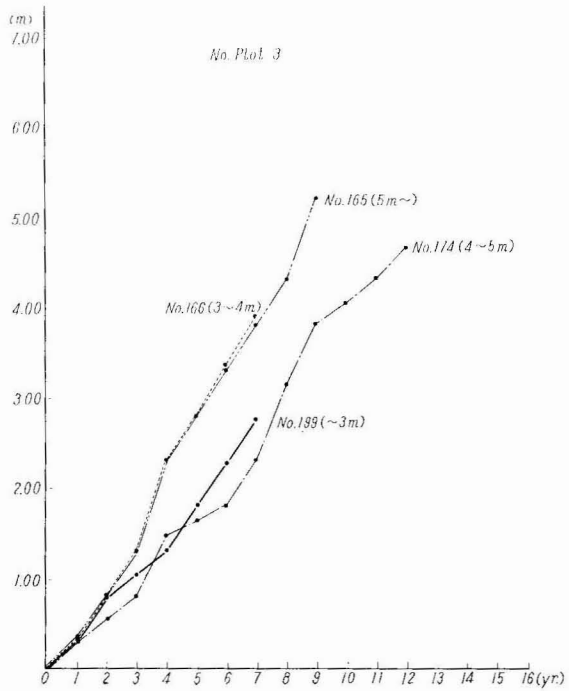
Fig. 2.
Course of height growth
in No. Plot 2.

第3図

第3区の樹高生長経路

Fig. 3.

Course of height growth in No. Plot 3.

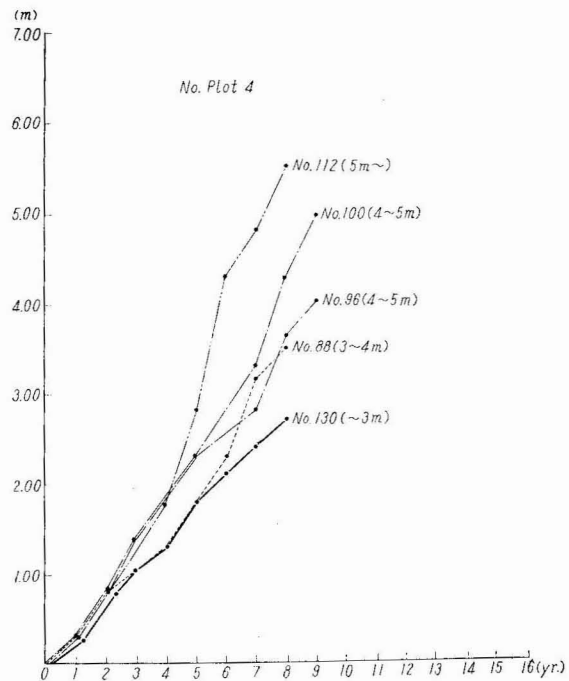


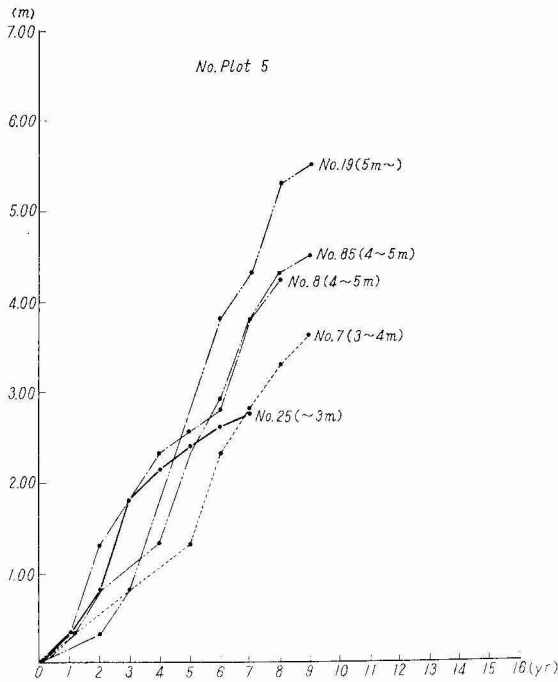
第4図

第4区の樹高生長経路

Fig. 4.

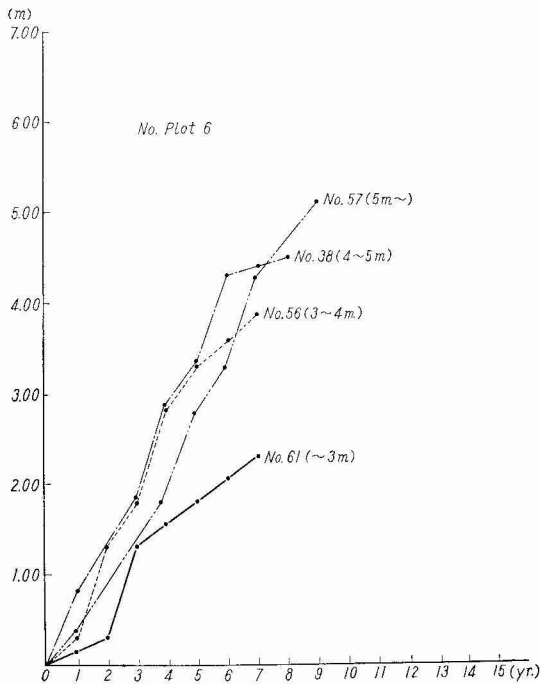
Course of height growth in No. Plot 4.





第 5 図
第 5 区の樹高生長経路

Fig. 5.
Course of height growth
in No. Plot 5.



第 6 図
第 6 区の樹高生長の経路

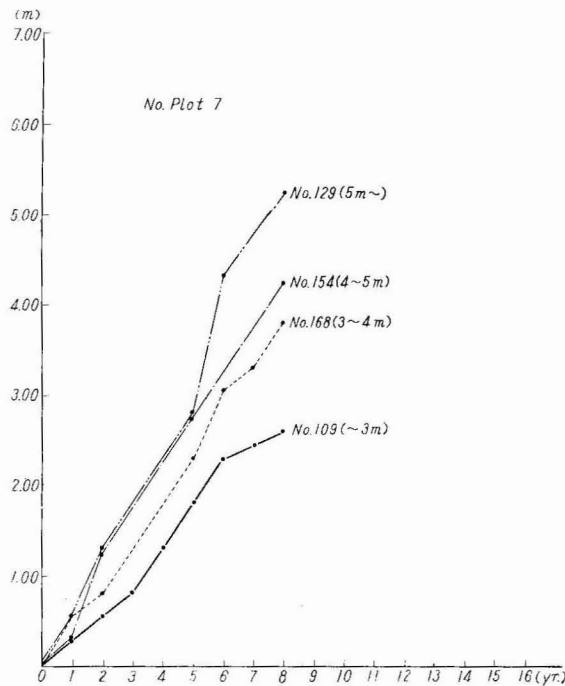
Fig. 6.
Course of height growth
in No. Plot 6.

第7図

第7区の樹高生長の経路

Fig. 7.

Course of height growth in No. Plot 7.



2) 樹高成長

第1表(毎木調査結果)によると各区の平均樹高は 3.88~4.31 m で、各区の林分(第2表参照)は、1区 8.75年(11~8年生)、2区 7.75年(7~8年生)、3区 8.75年(7~12年生)、4区 8.40年(8~9年生)、5区 8.40年(7~9年生)、6区 7.75年(7~9年生)、7区 8.00年(8年生)となつてほぼ相似しており、また被圧を受けなかったと考えられる各区の 5 m 以上樹高階の平均樹高も 5.18~5.66 m でそれぞれ相似しているので各区の地位もほぼ同等と推定される。

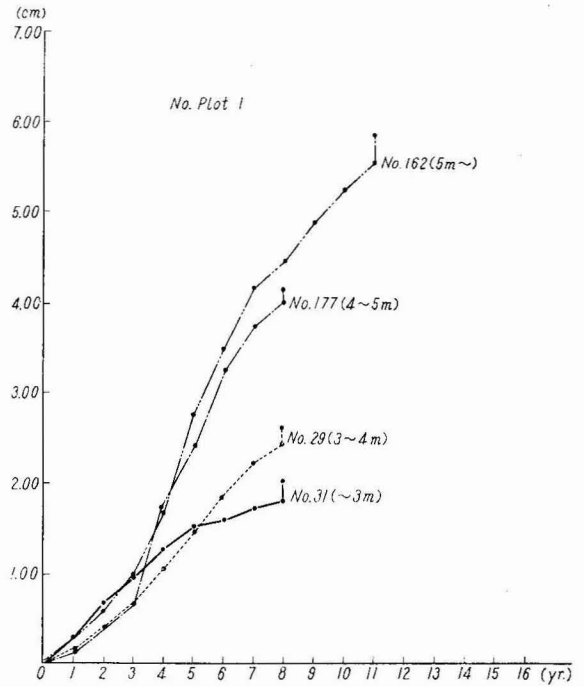
第2表(樹高総成長量)および第1~7図(樹高成長の経路)によると各区各樹高階ともに 1~2年生頃までは成長量も小さく各樹高階別の差も小さいが、発生年も早く樹勢もよい稚苗または発生年は1年ほどおくれても樹勢のよい稚苗は 2~3年生頃より急激な成長を示し 4~5年生頃よりさらに上昇した成長を示す。

発生年が2年もおくれた稚苗や発生が1年おくれても樹勢の悪い稚樹は 2~3年生以降もやや上昇するが割にゆるやかな成長を続け 4~5年以降は上層稚樹の生育の上昇に伴つて被圧の害が高まると考えられて、さらに低下した成長勾配を示して樹勢のよい上層樹高階の稚樹との成長差が樹令とともに大きくなつてゐる。それらの傾向は 1 ha 当り上層の発生稚苗が 10,000 本約以上を越すと表われだし上層稚苗本数が

2	621	6.5	~3	133				0.38	0.63	0.79	(1.17) 0.98			
"	1,863	19.6	3~4	96				0.60	1.15	1.48	1.80 (2.15) 2.00			
"	5,174	54.3	4~5	121					1.23	1.93	2.45 (3.34) 2.85			
"	1,863	19.6	5~	181			0.55	1.88	2.83	3.88	5.05 (5.28) 5.20			
計又は 平均		9,521	100.0											
3	3,951	29.5	~3	199					0.55	1.00	(1.30) 1.20			
"	2,432	18.2	3~4	166				1.05	1.48	1.68	(2.13) 2.03			
"	4,255	31.8	4~5	174				0.43	0.78	1.13	1.48	2.03	2.35	2.68
"	2,736	20.5	5~	165				0.60	1.68	2.58	3.08	3.50	(4.33) 4.13	(3.58) 3.13
計又は 平均		13,374	100.0											
4	1,844	13.2	~3	130					0.55	0.90	1.08	(1.30) 1.20		
"	3,689	26.5	3~4	88					0.60	1.25	1.55	(1.93) 1.80		
"	7,172	51.5	4~5	96				0.68	1.33	1.88	2.40	2.88	(3.37) 3.20	
"				100				0.55	1.30	1.98	2.45	3.03	(3.30) 3.18	
"	1,230	8.8	5~	112			0.48	0.90	2.08	3.05	3.80	(4.62) 4.43		
計又は 平均		13,935	100.0											
5	933	6.1	~3	25			0.50	0.78	0.90	1.05	(1.25) 1.15			
"	3,271	21.2	3~4	7						1.00	1.43	1.73	(1.96) 1.98	
"	10,261	66.6	4~5	8			0.58	1.20	1.75	2.28	2.73	(3.20) 3.00		

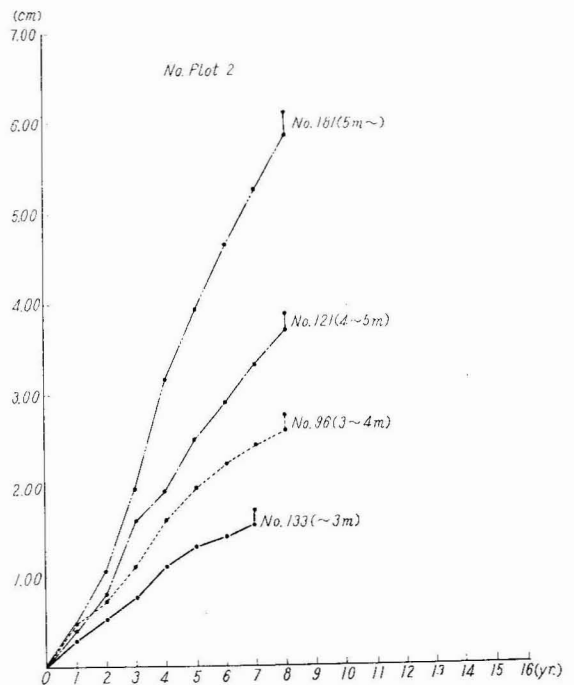
第8図 第1区の地際直径生長の経路

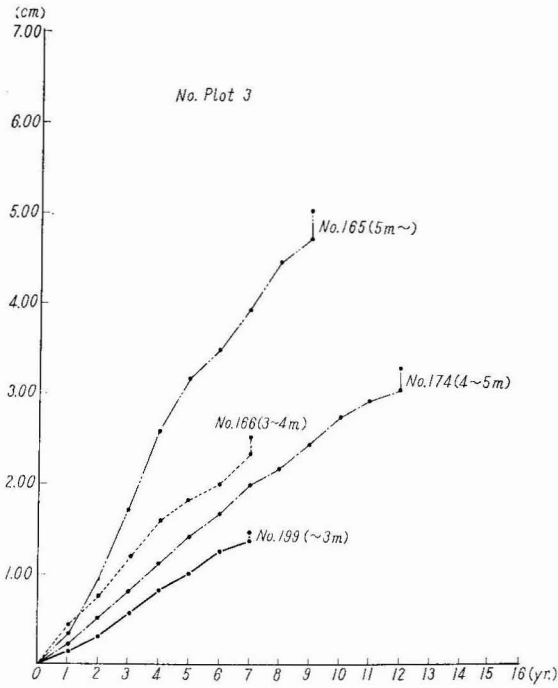
Fig. 8. Course of growth in diameter at 0.00 m from ground in No. Plot 1.



第9図 第2区の地際直径生長の経路

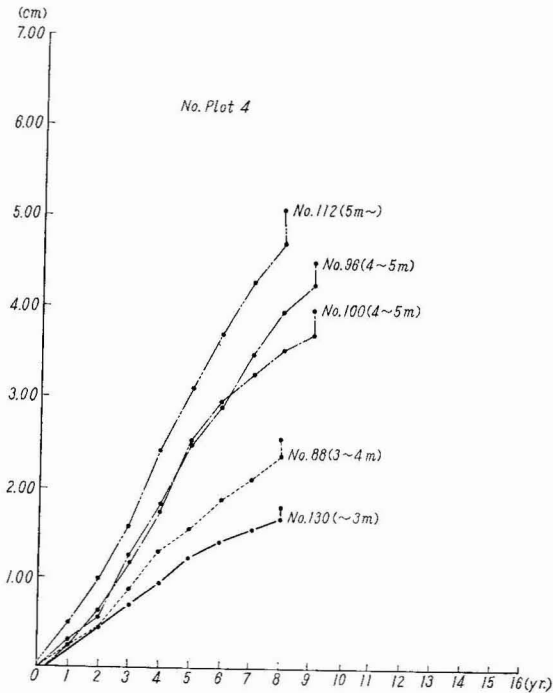
Fig. 9. Course of growth in diameter at 0.00 m from ground, in No. Plot 2.





第 10 図 第 3 区の地際直径生長の経路

Fig. 10. Course of growth in diameter at 0.00 m from ground in No. Plot 3.

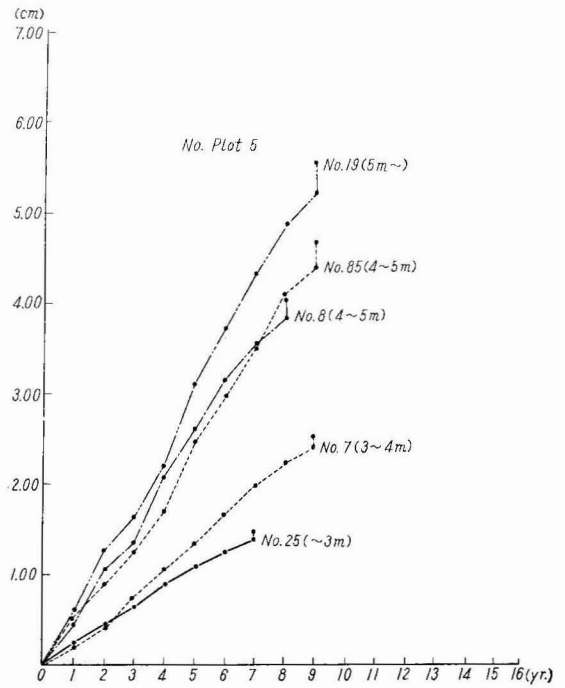


第 11 図 第 4 区の地際直径生長の経路

Fig. 11. Course of growth in diameter at 0.00 m from ground in No. Plot 4.

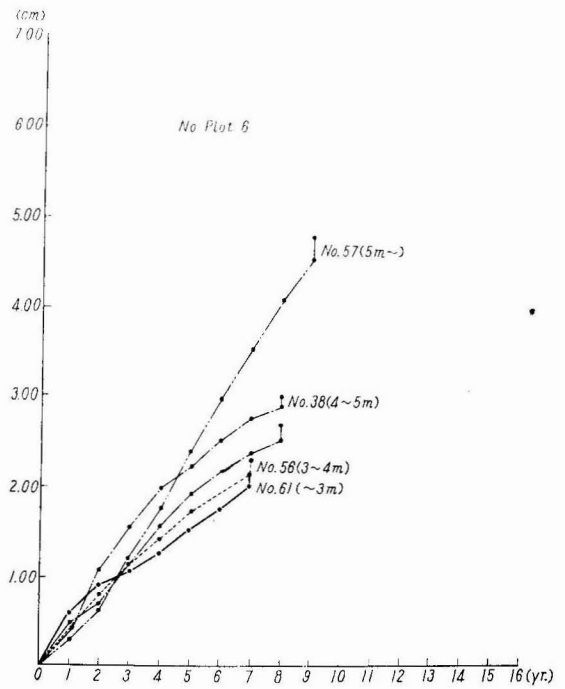
第 12 図 第 5 区の地際直径生長の経路

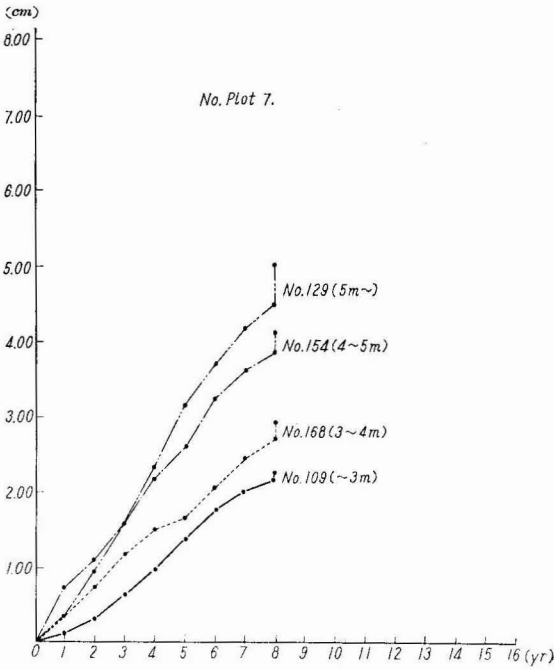
Fig. 12. Course of growth in diameter at 0.00 m from ground in No. Plot 5.



第 13 図 第 6 区の地際直径の生長経路

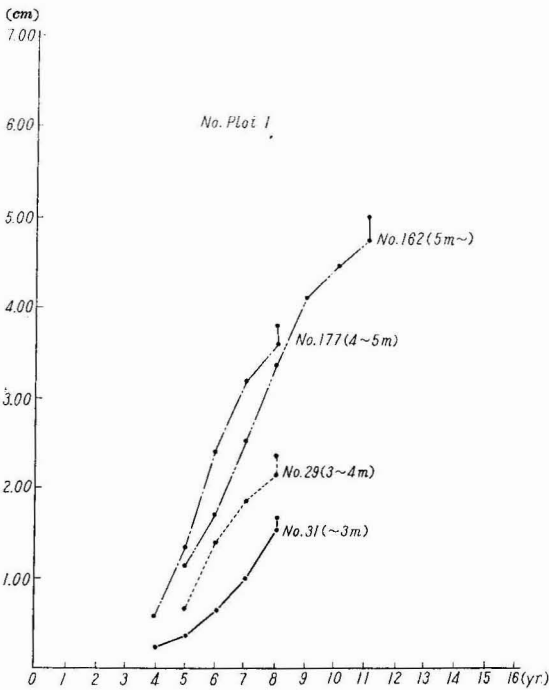
Fig. 13. Course of growth in diameter at 0.00 m from ground in No. Plot 6.





第 14 図 第 7 区の地際直径の生長経路

Fig. 14. Course of growth in diameter at 0.00 m from ground in No. Plot 7.

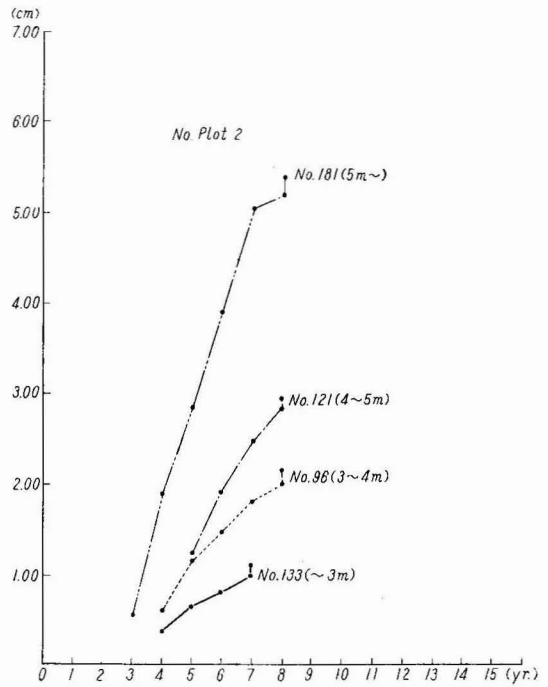


第 15 図 第 1 区の胸高直径生長の経路

Fig. 15. Course of DBH increment in No. Plot 1.

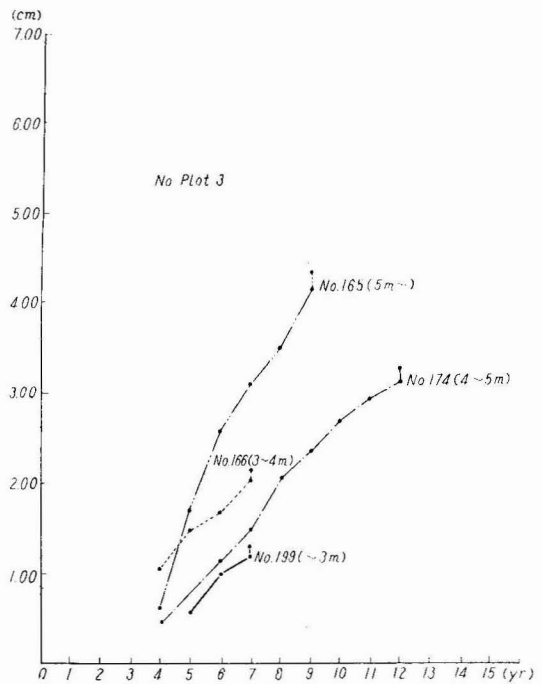
第 16 図 第 2 区の胸高直径生長の経路

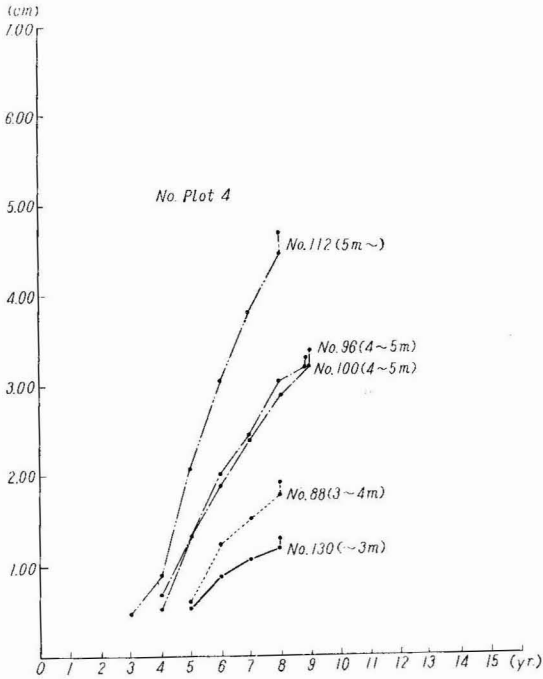
Fig. 16. Course of DBH increment in No. Plot 2.



第 17 図 第 3 区の胸高直径生長の経路

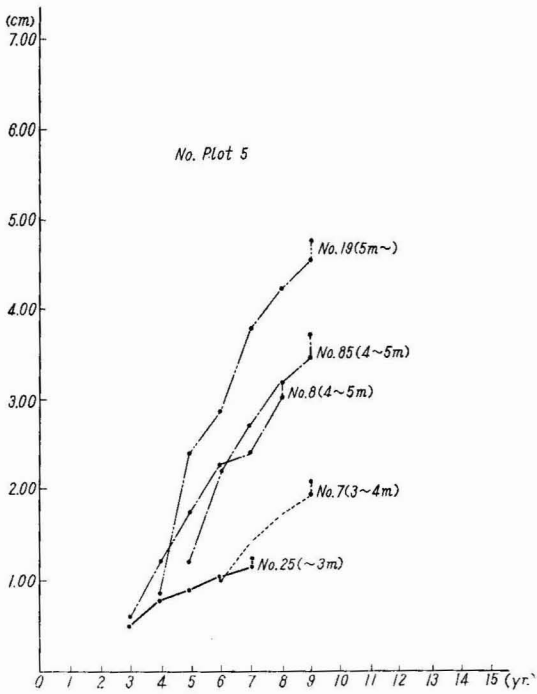
Fig. 17. Course of DBH increment in No. Plot 3.





第 18 図 第 4 区の胸高直径生長の経路

Fig. 18. Course of DBH increment in No. Plot 4.

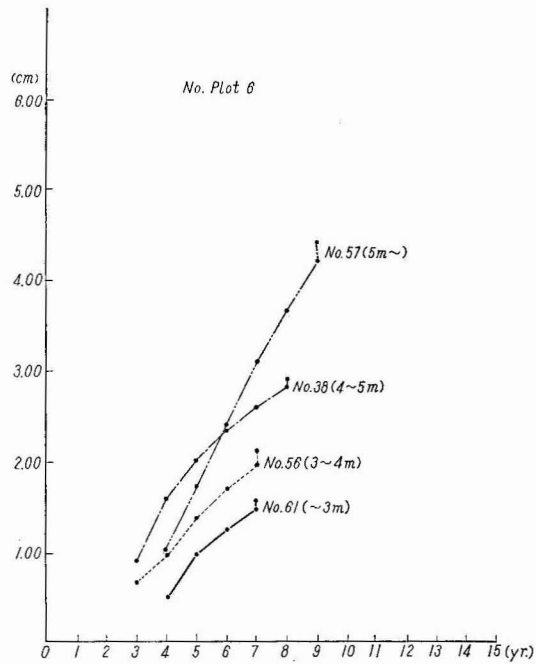


第 19 図 第 5 区の胸高直径生長の経路

Fig. 19. Course of DBH increment in No. Plot 5.

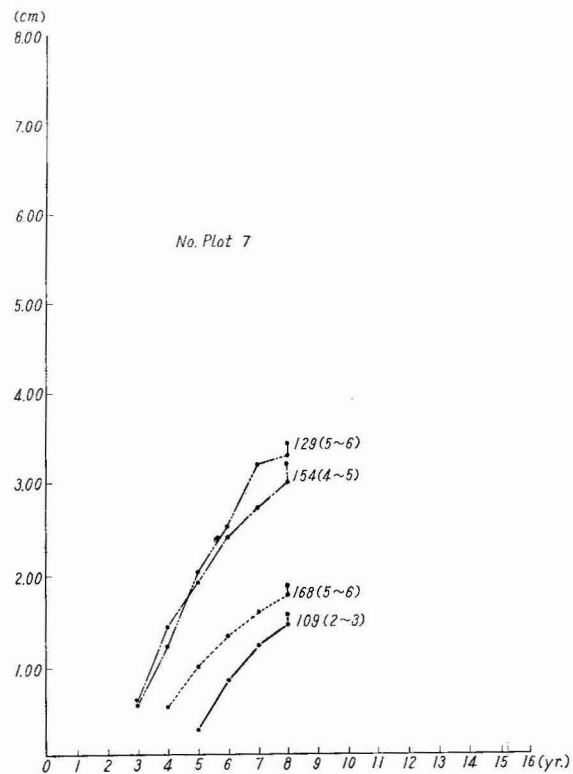
第 20 図 第 6 区の胸高直径の
生長経路

Fig. 20. Course of DBH
increment in No. Plot 6.



第 21 図 第 7 区の胸高直径生
長の経路

Fig. 21. Course of DBH
increment in No. Plot 7.



多くなるにつれて高まりを示している。

3) 地際直径および胸高直径成長

第1表（毎木調査結果）、第2表（地際直径総成長量）、第4表（胸高直径総成長量）、第8~14図（地際直径の成長経路）、第15~21図（胸高直径成長の経路）および第8表（1 ha 当り平均木優勢木本数と幹材積成長量）を参照すると、地際直径の成長量は各区の各樹高階ともに1~2年の間の成長量は比較的小さいが各樹高階相互間においてはやはり上層樹高階ほど大きな成長量を示している。

2~3年生以降における成長量は、上層樹高階程急激な上昇成長に変わって以後の成長を続け、下層樹高階程成長量の上昇度は小さく特に4 m 以下樹高階の成長量は小さくて4~5年生以降はさらに低下した成長勾配をとって上層樹高階と下層樹高階との成長量の差は樹令の高まりとともに大きくなっている。

各樹高階別の7年生の地際直径の最大値および最小値は0~3 m 樹高階（最大 2.45 cm, 最小 1.63 cm）、3~4 m 樹高階（最大 2.93 cm, 最小 2.38 cm）、4~5 m 樹高階（最大 4.43 cm, 最小 2.38 cm）、5 m 以上樹高階（最大 6.30 cm, 最小 4.15 cm）となっていて4 m 以下樹高階において急激に小さくなっており、4 m 以上樹高階において割合に大きい。

7~9年生の4~5 m 樹高階の地際直径成長量は1 ha 当り発生々育本数 5,000 本以下では上層樹高階とほぼ相似た成長量をとげ、1 ha 当り発生々育本数 10,000 本以下ではやや劣るがやはり4 m 以下樹高階の成長量よりはるかに5 m 以上樹高階の成長量に近い成長を示し、1 ha 当り発生々育本数 10,000 以上においては本数の増加とともに成長量は急激に減少している。

胸高直径の成長量については各区の各樹高階相互間の成長の傾向はほぼ相似ているが地際直径の成長に比して上層樹高階ほど上向きの度の大きい成長勾配を示し下層樹高階特に4 m 以下の樹高階はさらにゆるやかな成長勾配を示して、上層樹高階ほど有利な成長を示している。

各樹高階別の7年生の胸高直径の最大値および最小値は0~3 m 樹高階（最大 1.45 cm, 最小 0.98 cm）、3~4 m 樹高階（最大 2.03 cm, 最小 1.43 cm）、4~5 m 樹高階（最大 3.18 cm, 最小 1.48 cm）、5 m 以上樹高階（最大 5.08 cm, 最小 2.53 cm）となっていて4 m 樹高階において急激に大きくなり4 m 以下樹高階において割合に小さくなっている。

7~9年生の4~5m樹高階の胸高直径成長の傾向と1ha当り生育本数との関係は相似ていて、5,000本以下では上層樹高階とほぼ相似た成長量をとげ、10,000本以下ではやや劣るがやはり上層樹高階の成長に近い成長を示し、10,000本以上においては生育本数の増加とともに成長量は急激に減少している。

要するに陽性樹種リュウキュウマツにおいては発生年のおくれや発生後1~2年の樹高成長量の差が個々の生育木の被圧の害の有無や大小となって表れて以降の直径成長量に特に顕著に表われて優勢木、平均木、劣勢木の決め手となる。生育木の被圧の害の程度は1ha当り上層樹高階の生育本数が多いほど、樹令の高まるほど急激に高まって林分幹材積生産量や林分構造に大きくひびくと考えられる。

4) 幹材積成長量

第5表(幹材積総成長量)、第6表(個木および1ha当り葉量、枝条と幹の材積および単位葉量の1958年における幹材生産量)、第7表(最近2年間の個木および1ha当り幹材成長量)、第8表(1ha当り平均木および優勢木の本数と幹材成長量)、第22~28図(幹材積成長の経路)、第29図(1ha当り上層樹高階本数と各樹高階の1958年の幹材積成長量)および第30図(1ha当り上層樹高階の葉量と各樹高階の1958年の幹材積成長量)をそれぞれ参照すると、

7~9年までの各区の各樹高階ともに1~2年生の成長量は極めて小さいが、5m以上樹高階は3年生頃より急激な上昇成長を示し、5~6年生頃よりさらに勾配の高い成長を続ける。4~5m樹高階は3年生頃より5m以上樹高階と3~4m樹高階との中間の成長量を示し、0~3m樹高階は3年生頃以降はやや上昇した成長勾配を示すが最も小さい成長を続ける。3~4m樹高階は4~5m樹高階と0~3m樹高階との中間の成長量を示して、上層樹高階ほど大きな成長をとげ、下層樹高階程小さな成長量を示す。

4~5m樹高階の成長の傾向は、1ha当り生育本数が5,000本約以下では5m以上樹高階とほぼ相似た成長の方向を示し、10,000本以下では5m以上樹高階と3~4m樹高階の中間の成長方向乃至やや5m以上樹高階に近い方向を示す。成長量については5m以上樹高階は特に大きく4~5m樹高階の成長量は7~9年生頃にはむしろ3~4m樹高階に近い。

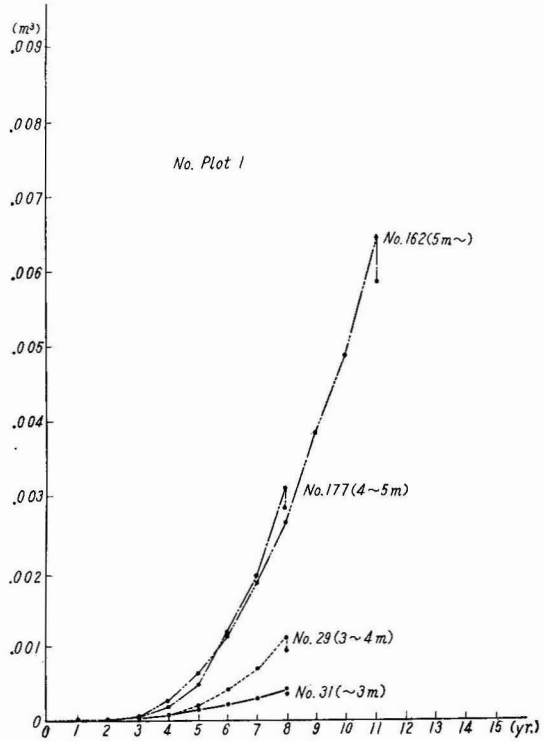
各樹高階の7年生幹材積は0~3m樹高階(最大0.0004303m³, 最小0.0002025m³), 3~4m樹高階(最大0.0009072m³, 最小0.0004555m³), 4~5m樹高階(最

第5表(2) 幹材積総生長量 Table 5 (2). Total growth in stem volume.

区 Number of Plot	1 ha 当り立木 Stem per 1 ha		標準木 樹高階 番号 Height Class Number of Sample	樹 令 と 材 積 Age and volume												
	本 数 Number	率 Percent- age (%)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4	1,884	13.2	130	0.000025	0.000158	0.0000316	0.0001669	0.0001337	0.0001976	0.0002685	(0.0003792) 0.0003272					
"	3,689	26.5	88	0.000007	0.000057	0.0000330	0.0001063	0.0002233	0.0004037	0.0005816	(0.0009256) 0.0008071					
"	7,172	51.5	96	0.000010	0.000090	0.0001960	0.0002160	0.0004338	0.0008766	0.0012709	0.0018559	(0.0026717) 0.0024121				
"			100	0.000012	0.000102	0.0000794	0.0002278	0.0005582	0.0009362	0.0013944	0.0020981	(0.0028434) 0.0025736				
"	1,230	8.8	112	0.000028	0.0000279	0.0001002	0.0004144	0.0011183	0.0022242	0.0036589	0.0051736	(0.0058716) 0.0058716				
	13,935	100.0														
5	933	6.1	25	0.000012	0.0000063	0.0000321	0.0000895	0.0001357	0.0001804	(0.0002756) 0.0002359						
"	3,271	21.2	7	0.000005	0.0000041	0.0000285	0.0000432	0.0000868	0.0002481	0.0004555	0.0006962	(0.0010586) 0.0009510				
"	10,261	66.6	8	0.000040	0.0000477	0.0001387	0.0003829	0.0006935	0.0010588	0.0017037	(0.0025811) 0.0022464					
"			85	0.000028	0.0000442	0.0000869	0.0001854	0.0003381	0.0001052	0.0016495	0.0024387	(0.0034177) 0.0030235				
"	933	6.1	19	0.000021	0.0000184	0.0000882	0.0003953	0.0011989	0.0001909	0.0035529	0.0049198	(0.0068410) 0.0061723				
計又は 平均	15,398	100.0														

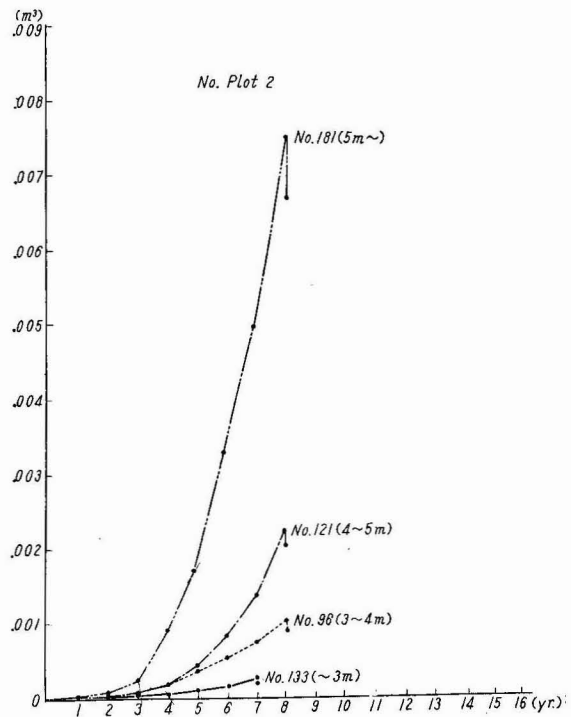
第 22 図 第 1 区の幹材積生長の経路

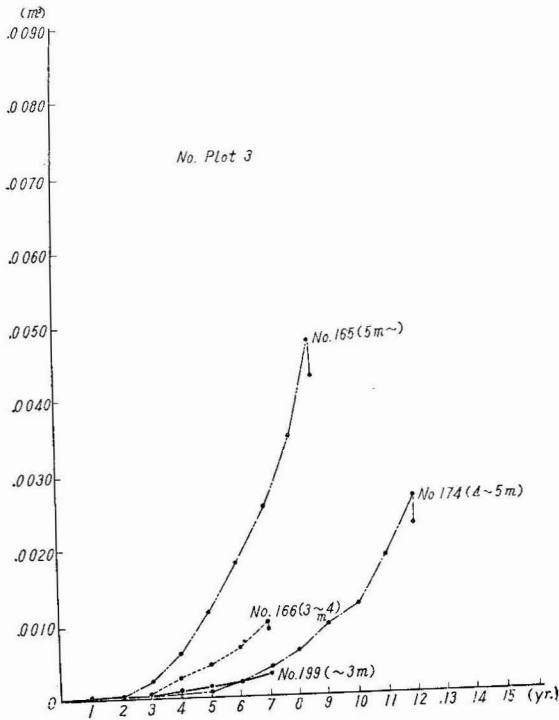
Fig. 22. Course of stem volume increment in No. Plot 1.



第 23 図 第 2 区の幹材積生長の経路

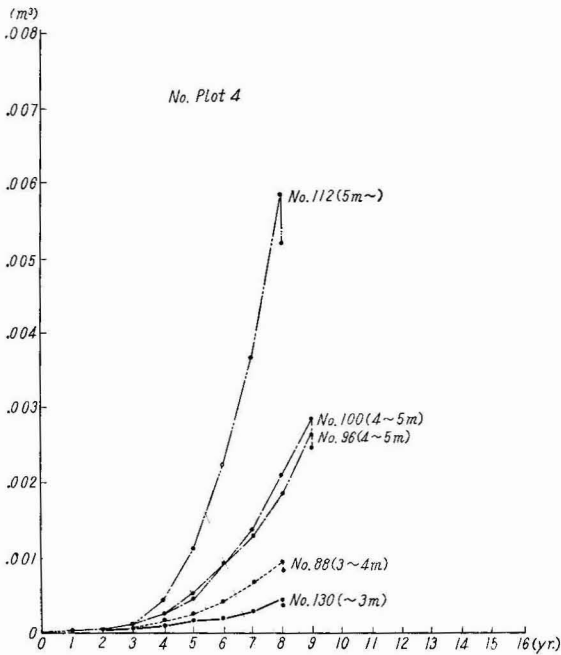
Fig. 23. Course of stem volume increment in No. Plot 2.





第 24 図 第 3 区の幹材積生長の経路

Fig. 24. Course of stem volume increment in No. Plot 3.

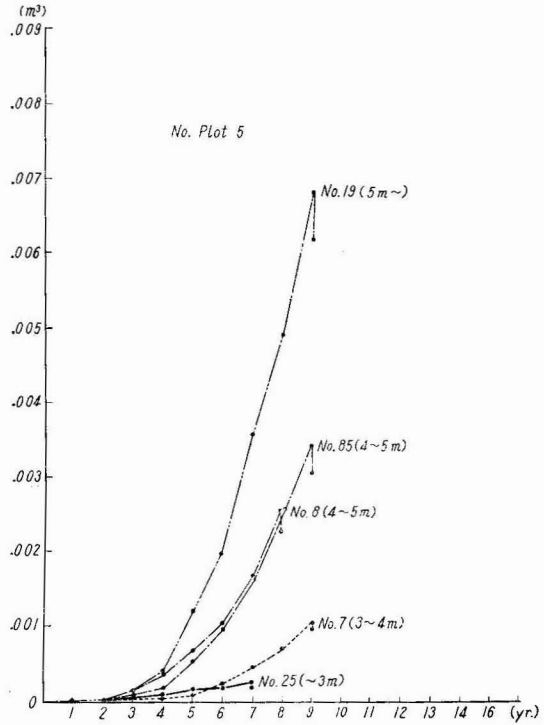


第 25 図 第 4 区の幹材積生長の経路

Fig. 25. Course of stem volume increment in No. Plot 4.

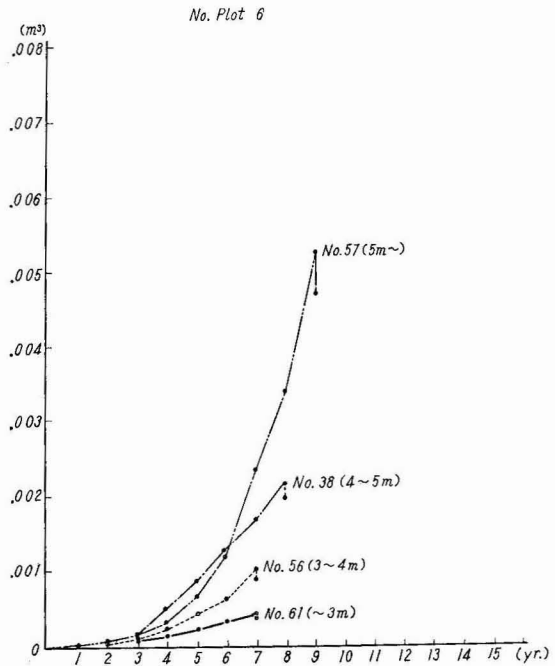
第 26 図 第 5 区の幹材積生長の経路

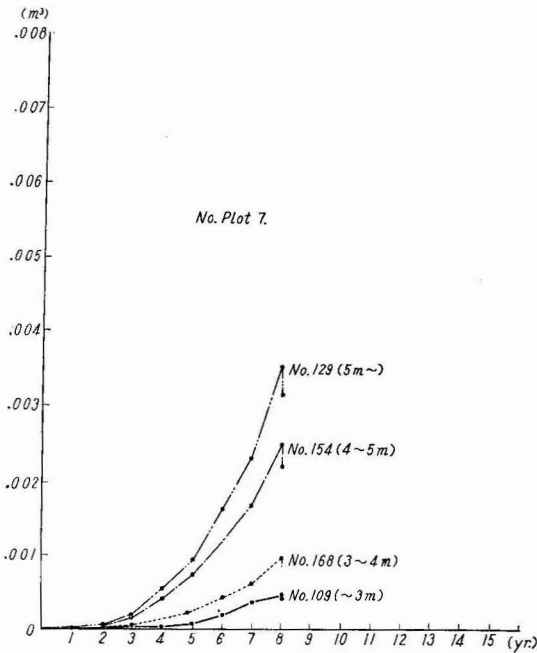
Fig. 26. Course of stem volume increment in No. Plot 5.



第 27 図 第 6 区の幹材積の生長経路

Fig. 27. Course of stem volume increment in No. Plot 6.





第 28 図 第 7 区の幹材積生長の経路

Fig. 28. Course of stem volume increment in No. Plot 7.

大 0.0017037 m^3 , 最小 0.0003615 m^3), 5 m 以上樹高階(最大 0.0049456 m^3 , 最小 0.0018339 m^3) となって 5 m 以上樹高階は特に大きく, 下層樹高階の順に小さい。

各樹高階の標準木の幹材積と 1 ha 当り換算本数の乗積で求めた各区および各樹高階別の幹材積は 0~3 m 樹高階(最大 1.498 m^3 , 最小 0.168 m^3), 3~4 m 樹高階(最大 7.508 m^3 , 最小 1.683 m^3), 4~5 m 樹高階(最大 30.777 m^3 , 最小 8.269 m^3), 5 m 以上樹高階(最大 15.826 m^3 , 最小 6.383 m^3) で本数分布の最も多い 4~5 m 樹高階が最も大きく, 5 m 以上樹高階がこれにつき 4 m 以上樹高階が各区とも全幹材積の大部分を占めている。

各區別の 1 ha 当り幹材積は 1 区(最小 26.530 m^3), 5 区(最大 40.880 m^3) で 4 m 以上の総本数の大きい区ほど大きい。

各区の各樹高階の幹材積の 1957 年および 1958 年における幹材積成長量は 1957 年では 0~3 m 樹高階(最大 0.001339 m^3 , 最小 0.000443 m^3), 3~4 m 樹高階(最大 0.0002946 m^3 , 最小 0.0001779 m^3), 4~5 m 樹高階(最大 0.0007892 m^3 , 最小 0.0002985 m^3), 5 m 以上樹高階(最大 0.0016760 m^3 , 最小 0.0007129 m^3) で, 1958 年では 0~3 m 樹高階(最大 0.0001079 m^3 , 最小 0.0000548 m^3), 3~4 m 樹高階(最大 0.0002832 m^3 , 最小 0.0001644 m^3), 4~5 m 樹高階(最大 0.0008922 m^3 , 最小

0.0003101 m³), 5 m 以上樹高階 (最大 0.0017473 m³, 最小 0.0007631 m³) となって両年度ともに 0~3 m 樹高階は特に小さくて被圧の害の大きいことを示し, 3~4 m 樹高階に比し 4~5 m 樹高階は急激に増大して被圧の害が急激に小さくなっていることを示し, 5 m 以上樹高階は最も大きい。

各区における各樹高階の 1957 年と 1958 年の幹材積成長量その区における 0~3 m 樹高階の 1957 年と 1958 年の幹材積成長量に対する比は 1957 年では 3~4 m 樹高階 (最大 5.4 倍, 最小 1.05 倍), 4~5 m 樹高階 (最大 17.7 倍, 最小 3.4 倍), 5 m 以上樹高階 (最大 37.8 倍, 最小 5.3 倍) で, 1958 年度では 3~4 m 樹高階 (最大 4.6 倍, 最小 2.2 倍), 4~5 m 樹高階 (最大 16.0 倍, 最小 2.9 倍), 5 m 以上樹高階 最大 31.9 倍, 最小 7.7 倍) となって両年度ともに上層樹高階ほど大きな倍数を示して, 0~3 m 樹高階の被圧の害の顕著なことが考えられる。

各樹高階における 1958 年の幹材積成長量と各樹高階を被圧して各樹高階の成長量に影響すると思われる各樹高階本数および各樹高階の上層樹高階本数の合計本数との関係は (第 29 図参照) 各区の 4 m 以上の樹高階の成長状態および本数歩合, 特に 5 m 以上樹高階の幹材積成長量と分布本数によって異なるようだ。

全区を通じて 1 ha 当り幹材積および 1957~1958 年の幹材積成長量最大である 5 区は 5 m 以上樹高階の生育本数は全区を通じて最も少なく 933 本で, その幹材積も最も少ないが, 4~5 m 樹高階本数は 10,261 本で本数, 幹材積ともに最多で, 平均木以上の 4 m 以上樹高階本数は 11,194 本で全区で第二位の本数区である。また 1 ha 当り幹材積, 1957~1958 年および 1958 年の幹材積成長量ともに 5 区につぐ 6 区の平均木以上の 4 m 以上樹高階本数は 11,905 本, 7 区は 9,927 本でいずれも 5 区について 4 m 以上本数の多い区である。反対に 1 ha 当り幹材積, 1957~1958 年および 1958 年の幹材積成長量ともに全区で最も少ない 1 区は 4 m 以上樹高階本数 5,100 本, 5 m 以上樹高階本数 2,439 本で, 1 ha 当り本数 8,426 本の最少区である。

即ち, 7~9 年生リュウキュウマツ林の幹材成長量は稚樹の発生生育がよく揃っていて 1 ha 当りの平均木以上の 4 m 以上樹高階本数が 10,000~12,000 本の林分が最もよいことになる。

5) 葉量および枝条材積

各区の各樹高階別の個木の着生絶乾葉重量は 0~3 m 樹高階 (最大 135 gr, 最小 28 gr), 3~4 m 樹高階 (最大 213 gr, 最小 68 gr), 4~5 m 樹高階 (最大 415 gr, 最小 129 gr), 5 m 以上樹高階 (最大 940 gr, 最小 342 gr) で被圧の害の少ないと

第6表 個木および1ha当り葉量, 枝条と幹の材積および単位葉量の1958年における幹材生産量
 Table 6. Dry wt. leaves, volume of branches and stem per tree and per 1 ha, and the Growth of stem volume per 1 gr in (1958).

区 Number of Plot	1ha当り立木 Stem per 1 ha		樹高階 Height Class (m)	標準木 番号 No. of Sample	樹令 Age	絶乾葉量 Dry wt. leaves (gr)	枝条材積 Volume of branches		枝条材積 幹材積 Volume of branches Stem Volume	1958年における 絶乾葉1grの 幹材生産量 The growth of stem volume per 1gr. of dry wt. leaves in 1958. (cc)	1ha当り Per 1hr		
	本数 Number	率 Percentage					(cc)	(m ³)			(%)	絶乾葉 重量 leaves (ton)	枝条材積 Volume of branches (m ³)
1	1,774	21.1	~3	31	8	67	69	0.0004238	16.3	0.83	0.12	0.752	
"	1,552	18.4	3~4	29	8	213	309	0.0010845	28.5	1.08	0.48	1.683	
"	2,661	31.6	4~5	177	8	245	896	0.0031073	28.8	3.64	2.38	8.269	
"	2,439	28.9	5~	162	11	502	1154	0.0064889	17.8	1.94	2.81	15.826	
計又は 平均	8,426	100.0									5.79	26.530	
2	621	6.5	~3	133	7	43	58	0.0002706	21.4	1.27	0.04	0.168	
"	1,863	19.6	3~4	96	8	112	132	0.0010591	12.5	1.47	0.25	1.973	
"	5,174	54.3	4~5	121	8	401	586	0.0022088	26.5	1.54	3.03	11.428	
"	1,863	19.6	5~	181	8	940	1,797	0.0075242	23.9	1.85	3.35	14.018	
計又は 平均	9,521	100.0									6.76	27.587	
3	3,951	29.5	~3	199	7	135	137	0.0003274	41.8	0.73	0.54	1.294	
"	2,432	18.2	3~4	166	7	155	693	0.0009876	70.2	1.65	1.69	2.402	
"	4,255	31.8	4~5	174	12	363	471	0.0026377	17.9	1.17	2.00	11.223	
"	2,736	20.5	5~	165	9	515	809	0.0046844	17.3	1.48	2.21	12.817	
計又は 平均	13,374	100.0									6.44	27.736	

4	1,844	13.2	~3	130	8	35	69	0.003792	18.2	1.68	0.06	0.13	0.699
"	3,689	26.5	3~4	88	8	68	258	0.009256	27.9	3.32	0.25	0.95	3.415
"	7,172	51.5	4~5	96	9	304	601	0.0026717	22.5	1.83	1.76	3.08	19.778
"	"	"	{	100	9	185	256	0.0028454	9.0	2.60			
"	1,230	8.8	5~	112	8	549	1061	0.0058716	18.1	2.76	0.68	1.31	7.222
計又は 平均	13,935	100.0									2.75	5.47	31.114
5	933	6.1	~3	25	7	28	20	0.0002756	7.3	1.98	0.03	0.02	0.257
"	3,271	21.2	3~4	7	9	118	155	0.0010586	14.6	2.16	0.39	0.51	3.463
"	10,261	66.6	4~5	8	8	317	364	0.0023811	14.1	1.71	3.76	5.64	30.777
"	"	"	{	85	9	415	738	0.0034777	21.6	1.41			
"	933	6.1	5~	19	9	578	991	0.0068410	14.5	1.26	0.54	0.92	6.383
計又は 平均	15,398	100.0									4.72	7.07	40.880
6	1,152	6.5	~3	61	7	93	110	0.0004670	23.6	1.16	0.11	0.13	0.538
"	4,608	26.1	3~4	56	7	99	102	0.0010421	9.8	2.86	0.46	0.47	4.802
"	9,601	54.4	4~5	38	8	157	247	0.0021800	16.5	1.98	1.51	2.37	20.930
"	2,304	13.0	5~	57	9	409	1182	0.0053078	22.3	3.11	0.94	2.72	12.229
計又は 平均	17,665	100.0									3.02	5.69	38.499
7	3,135	15.0	~3	109	8	40	14	0.0004777	29.3	2.32	0.13	0.04	1.498
"	7,837	37.5	3~4	168	8	98	52	0.0009580	5.4	2.05	0.77	0.41	7.508
"	6,792	32.5	4~5	154	8	129	124	0.0024815	5.0	4.14	0.88	0.84	16.854
"	3,135	15.0	5~	129	8	342	480	0.0035252	13.6	2.41	1.07	1.50	11.052
計又は 平均	20,899	100.0									2.85	2.79	36.903

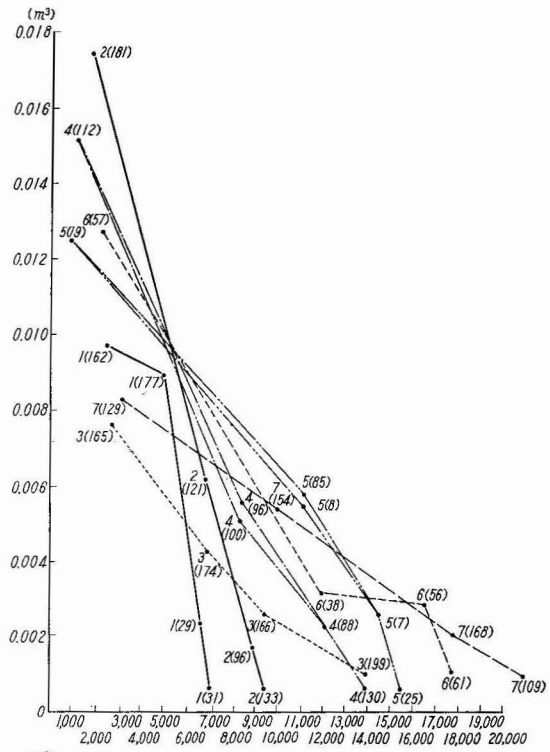
第8表 1ha 当り平均木および優勢木の本数と幹材生長量

Table 8. Number of dominant and average stems and the growth of stem volume per ha.

区 Number of Plot	4m~ 本数 Number of trees over 4 m in height.		5m~ 本数 Number of trees over 5 m in height.		ha 当 幹材積 Stem volume per ha. m ³	ha 当 1957~1958 年 幹材生長量 the growth of stem volume per ha. from 1957 to 1958.			ha 当 1958 年幹材積生長量 the growth of stem volume in 1958 year per ha.			ha 当 1958 年の乾葉 1 ton の幹材生産量 the increment of stem volume per ton of Dry wt. leaves in 1958 year per ha.			ha 当り 乾葉量 dry wt. leaves per ha.			一本当乾葉量 dry wt. leaves per tree.		
	全	4m~	5m~	全		4m~	5m~	全	4m~	5m~	全	4m~	5m~	全	4m~	5m~	全	4m~	5m~	
VI	11,905	2,304	38,499	14,631	10,330	5,473	7,335	5,906	2,929	2.43	2.41	3.11	3.02	2.45	0.94	157	409			
V	11,194	933	40,880	17,300	15,586	2,444	7,839	6,954	1,169	1.66	1.62	1.26	4.72	4.30	0.54	415	578			
VII	9,927	3,135	36,903	15,649	11,747	4,818	8,074	6,211	2,584	2.83	3.19	2.41	2.85	1.95	1.07	129	342			
III	8,402	1,230	31,114	13,676	11,949	3,628	6,525	5,585	1,863	2.37	2.29	2.76	2.75	2.44	0.68	185	549			
III	7,091	2,736	27,736	9,427	7,573	4,500	4,904	3,891	2,088	1.27	1.32	1.48	3.86	2.95	1.41	363	515			
II	7,037	1,863	27,587	13,815	12,490	6,378	6,792	6,452	3,255	1.67	1.69	1.85	4.06	3.82	1.75	401	940			
I	5,100	2,439	26,530	10,376	9,302	4,928	5,202	4,745	2,371	2.24	2.54	1.94	2.32	1.87	1.22	245	502			

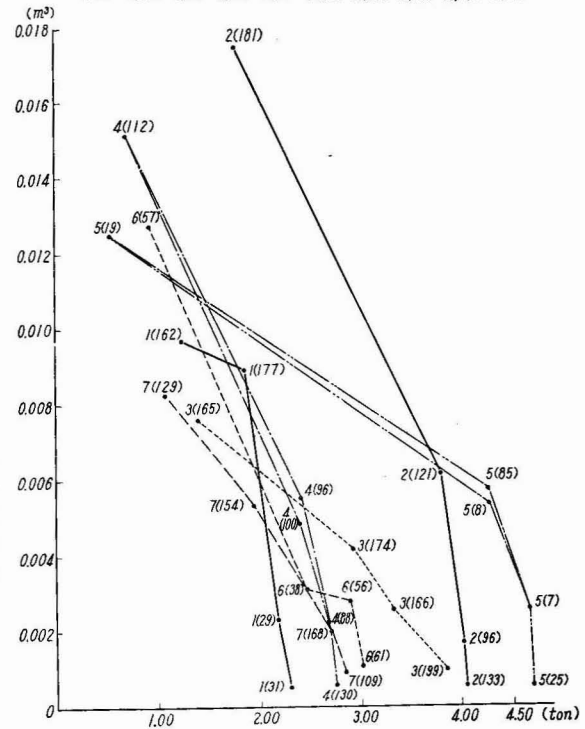
第 29 図 1 ha 当り上層樹高階本数と各樹高階の 1958 年の幹材積生長量

Fig. 29. Relation between the growth of stem volume in each high class and the number of trees taller than each class per ha. in the year of 1958.



第 30 図 1 ha 当り上層樹高階葉量と各樹高階の 1958 年の幹材積生長量

Fig. 30. Relation between the growth of stem volume in each high class and the weight of leaves taller than each class per ha. in the year of 1958.



思われる上層樹高階ほど急激に増大し下層樹高階ほど小さい。各樹高階の標準木の着生絶乾葉量の1~7区の平均量は0~3m樹高階 63.0 gr., 3~4m樹高階 123.3 gr., 4~5m樹高階 272.3 gr., 5m~樹高階 547.9 gr. で生長養分の同化器管である葉量が0~3m樹高階が特に小さく、5m~樹高階が特に大きく、上層樹高階より下層樹高階にわたって特に小さくなっている。

1 ha 当り換算絶乾葉量は5区 4.72 ton が最大で、1区 2.32 ton が最小で、1958年の各区間の幹材積成長量の大小と一致している。

各区の各樹高階別の個木の枝条材積は0~3m樹高階(最大 137 cc, 最小 14 cc), 3~4m樹高階(最大 693 cc, 最小 52 cc), 4~5m樹高階(最大 896 cc, 最小 124 cc), 5m以上樹高階(最大 1,797 cc, 最小 480 cc)で、上層樹高階ほど大きくて受光面積の広く下層樹高階ほど小さくて受光面積の狭いことを示している。

1 ha 当り換算枝条材積は5区 7.09 m³ が最大で、7区 2.79 m³ が最小でほぼ1 ha 当り絶乾葉重量と相似ている。

1958年における個木の絶乾葉1grの幹材生産量は0~3m樹高階(最大 23.2 cc, 最小 0.73 cc), 3~4m樹高階(最大 3.32 cc, 最小 1.08 cc), 4~5m樹高階(最大 4.14 cc, 最小 1.17 cc), 5m以上樹高階(最大 3.11 cc, 最小 1.25 cc)で平均木階の4~5m樹高階で最大でそれより上層および下層樹高階に小さく、特に0~3m樹高階は小さく単位着生葉量の幹材生産効率の小さいことを示している。

各樹高階の標準木の着生絶乾葉量1gr当りの1958年における幹材生産量の1~7区の平均量は0~3m樹高階 1.42 cc, 3~4m樹高階 2.08 cc, 4~5m樹高階 2.31 cc, 5m以上樹高階 2.12 ccで、4~5m樹高階が最も大きく、5m以上樹高階, 3~4m樹高階の順に小さく、0~3m樹高階は特に小さい。

毎木の幹材成長量が着生葉量と単位葉量の乗積で表わされるので、各樹高階標準木の1~7区の平均着生絶乾葉量と各樹高階標準木の着生絶乾葉量1gr当りの幹材生産量の1~7区の平均量との乗積で求めた1958年の各樹高階の幹材生産量は、0~3m樹高階 8.95 cc, 3~4m樹高階 25.65 cc, 4~5m樹高階 62.90 cc, 5m以上樹高階 81.14 cc となって、5m以上樹高階が特に大きく、4~5m樹高階がそれにつき、3~4m樹高階は急激に小さくなり0~3m樹高階は極度に小さくなって4m以下樹高階の平均木以下では被圧の害がはなはだしく0~3m樹高階でははなはだ大きいことを示している。

1~7区の各区における各樹高階別幹材積成長量は各樹高階の本数分布, 1本当り着

生絶乾葉量, 単位絶乾葉量の幹材生産量などとあいまって 4 m 以上樹高階においてはなほ大きく, 4 m 以下樹高階では急激に減少し, 特に 0~3 m 樹高階ではなほ小さくて, 4 m 以上樹高階の幹材成長量は全林の幹材積成長量において量的にはなほ重要であるが, 4 m 以下樹高階の幹材成長量は量的にはなほ小さいばかりでなく上層樹高階毎木の成長により被圧の害は年次をおって高まって分布本数や毎年の成長量が年の経過とともにそれぞれ減少して小さくなっていくことを考えれば今後の全林の幹材積成長量や幹材蓄積量の点から 4 m 以上樹高階のそれはなほ重要な意味があり 4 m 以下樹高階のそれは無視してよいと考えられる。

V. 摘 要

リュウキュウマツは極めて陽性の高い樹種と考えられるので同樹種の優良林の造成には毎木の受光量に極めて密接な関係をもち従って造成林の生育に大きな影響があると考えられる林の樹高構成や立木密度などについて, 沖縄本島北部所在の琉球大学与那演習林内の天然生リュウキュウマツ幼令林において立地条件はほぼ同一で, 林分の構成や立木密度が異ると考えられる 1~7 区の調査区を設定して, 毎木調査や樹高階別の標準木の樹幹解析, 着生葉量, 枝条材積などを調べて次のことがわかった。

- 1) 調査林の林令は 7~12 年生で, 立地条件の相似たせまい地域であるが 1 ha 当りの生育本数は 8,426~20,899 本で, 各区の樹高階別本数分布もさまざまであった。
- 2) 各区の平均樹高は 3.88~4.31 m で, 被圧をうけない最上層の 5 m 以上樹高階の平均樹高は 5.18~5.66 m で, 各区の計算上の林令は 7.75~8.75 年であった。
- 3) 各区における樹高階別本数分布は, 4~5 m 樹高階の平均木と 5 m 以上樹高階の優勢木が多く, それらの分布本数は 48% 1区, 53% 1区で他の 5区は 60~74% であった。
- 4) 陽樹であるリュウキュウマツは発生年の立ちおくれや幼時の伸長成長重の差による毎木の樹高差が直径成長, 幹材積成長, 生産葉量, 枝条材積成長などに密接な関係をもっている。
- 5) 樹高成長量は 1~2 年生の間は割合に小さくて毎木間の差も小さいが, 2~3 年生頃より全般的に成長量が高まって毎木間の成長差も大きくなり, 4~5 年生以降は毎木間に極めて大きな成長分配を示すもの, 2~3 年生の成長分配よりも小さい成長を示すものなど毎木間の成長差が大きくなっている。
- 6) 各樹高階における 7 年生の地際直径は 1.63~6.30 cm, 胸高直径は 0.98~

5.08 cm で地際直径や胸高直径は樹高階によって大きな差があって、5 m 以上樹高階は特に大きく、4~5 m 樹高階の平均木も割合に大きい、それ以下の樹高階では急激に小さくなっている。

7) 各樹高階の7年生における個木の幹材積は $0.0002025 \sim 0.0049456 \text{ m}^3$ で、5 m 以上樹高階は特に大きく、4~5 m 樹高階も割合に大きい、それより下層の樹高階では急激に小さくなり、0~3 m 樹高階は特に小さかった。

8) 1 ha 当りの幹材積は $40,880 \sim 26,530 \text{ m}^3$ 、生産絶乾葉重量は $4.72 \sim 2.32 \text{ ton}$ 、枝条材積は $7.09 \sim 2.79 \text{ m}^3$ で、調査直前の年の1958年における幹材積成長量は $2.83 \sim 1.27 \text{ m}^3$ であった。

9) 1 ha 当りの幹材積の量や成長量とともに各区の樹高階別分布本数、特に4 m 以上分布本数と密接な関係があって、樹高4 m 以上の分布本数の $9.927 \sim 11.905$ 本の区において大きく、その本数が減少するにつれて減少している。

10) 1957年における各樹高階別の幹材積成長量は $0.0000443 \sim 0.0016760 \text{ m}^3$ 、1958年における成長量は $0.0000548 \sim 0.0017473 \text{ m}^3$ で何れも樹高階による差が大きくて、5 m 以上樹高階が最も大きく、平均木の4~5 m 樹高階も割合に大きい、それ以下の樹高階では急激に小さくなり0~3 m 樹高階では特に小さくて、被圧による成長のおとろえを示している。

11) 各樹高階別個木の枝条材積は $14 \sim 1797 \text{ cc}$ で、5 m 以上樹高階は特に大きく下層樹高階ほど小さくなっていた。各区の1 ha 当り枝条材積は $2.79 \sim 7.09 \text{ m}^3$ であった。

12) 各樹高階別個木の着生絶乾葉重量は $28 \sim 940 \text{ gr}$ で上層樹高階ほど大きく、下層樹高階ほど小さかった。

13) 1958年の個木の各樹高階における絶乾葉量 1 gr の幹材生産量は $0.73 \sim 4.14 \text{ cc}$ で、4~5 m の平均樹高階が最大で、最上層樹高階および3~4 m 樹高階はやや小さく0~3 m 最下層樹高階は急激に小さくなっている。

14) 陽性樹種であるリュウキュウマツ7~12年生の林を構成する毎木の幹材積の量や成長量、特に最近の成長量、養分同化の器管である1本当り着生葉量、単位葉量の幹材成長量などは毎木の樹高差が大きくひびいていて上層樹高階ほどそれぞれの値が大きく下層樹高階ほど小さく、特に4 m 以上樹高階の平均木以上では割合に大きくて被圧の害がほとんどないことを示し、4 m 以下の樹高階では急激に小さくなり0~3 m 樹高階では特に小さくなって被圧の害がはなはだ大きいことを示している。特

に最近の幹材成長量においては 4 m 以上樹高階が樹令とともに大きな高まりを示しているのに対して 4 m 以下樹高階でははなはだ小さくて、現在の幹材積蓄積において 4 m 以上樹高階の幹材積が林の幹材積の大半を占めてはなはだ有意であり、それに対して 4 m 以下樹高階は林の幹材積蓄積量の僅かしか占めていない。

今後の林の幹材成長量については 4 m 以上樹高階がますます樹令の高まりとともに大きくなることを示しそれに従って 4 m 以下樹高階は今後の被圧の害がますます年と共に高まって本数分布および毎木の毎年の成長量が小さいこと、従って今後の林の幹材蓄積の増加について 4 m 以上樹高階はますます有意度が高まり 4 m 以下樹高階は有意度が急激に低まることが考えられるのでリュウキュウマツの優良林の育成にはできるだけ多くのタネを播き付けてしかもできるだけ発芽を促進して発芽を揃えかつ多数の発芽稚樹間の生育の差により相互間淘汰を経たできるだけ樹勢の高い平均木以上の生育本数を高めることが肝要である。

参 考 文 献

1. 扇田正二・中村賢太郎・高原末基・佐藤大七郎 (1952): 林分生産構造の研究 (予報). アカマツの密度試験に於ける若干の解析. 東大演報 43.
2. 坂口勝美・土井恭二・安藤 貴 (1954): 立木密度から見たアカマツ 幼令林の生産構造, アカマツに関する論文集.
3. 佐藤大七郎・中村賢太郎・扇田正二 (1955): 林分生長論資料 (I), 立木密度のちがう若いアカマツ林. 東大演報 48.
4. 佐藤大七郎, 功力六郎, 糸川昭夫 (1956): 林分生長論資料 (III), チョウセンヤマナラシの再生林における葉の量と生長の関係. 東大演報 52.
5. 佐藤大七郎・扇田正二 (1956): 林分生長論資料 (II), いろいろなツヨサの間伐をした北海道のストロブ松林. 東大演報 52.
6. 砂川季昭 (1957): 琉球松の成長量調査, 沖縄北部国頭村与那私有林について. 琉球大学農家政学術報告 No. 4.
7. 大山保表 (1957): 沖縄本島北部地方のモクマオウ (*Casuarina equisetifolia* Forst.) 海岸林の生育について. 琉球大学農家政学部学術報告, No 4.
8. 佐藤大七郎・扇田正二 (1958): 林分生長論資料 (IV), わかいヒノキの人工林における葉の量と生長量の関係. 東大演報 54.
9. 佐藤大七郎・根岸賢一郎・扇田正二 (1959): 林分生長論資料 (V), 上層間伐をおこなったケヤキ人工林における葉量と成長量. 東大演報 55.
10. 吉岡邦二 (1958): 日本松林の生態学的研究. 林協叢 20.
11. 山畑一善・舛岡 学 (1959): 炭材林の施業法に関する研究 (第6報), クヌギ孤立木におけるクローネ直径と胸高直径の相関ならびに枝張りの値. 愛媛大学農学部紀要, 4 巻 2 号.

Résumé

The research was made on a young forest of naturally grown Luchu pines (*Pinus luchuensis* Mayr) in Yona Forest of University of the Ryukyus which is located in the north of Okinawa Island. According to the density of trees, the forest was divided into seven (7) plots, and the trees in each plot were classified into four (4) height classes in accordance with the height of the trees...classes: 0-3 m, 3-4 m, 4-5 m, and 5 m up. As the result of measurements of the amount of leaves, volumes of stems and branches, and stem analysis of every tree, the following were found:

1. The ages of the trees are between 7 and 12 years. The plots are narrow areas where the land conditions are similar. The number of trees per *ha* in each plot is between 8,426 and 20,899. The number of trees in each plot is various.
2. The average height of trees in the plots are between 3.88 and 4.31 m. The average height of trees of the tallest height class (over 5 m) which are not suppressed are between 5.18 and 5.66 m. The calculated average age of trees in each plot is between 7.75 and 8.75.
3. In each plot, the trees which belong to the height classes of 4-5 m (average trees) and 5 m up (dominant trees) are more numerous. One plot has 48% of those classes of trees; another, 53%; and the rest of the plots, between 60 and 75%.
4. Since the Ryukyuan pine is light demander, the difference in height due to age and the growth rate while small is closely related to the differences in the growths of diameter, the volume of stem, the amount of leaves, the volume of branches, etc.
5. The growth in the first one and two years is relatively small, and the difference in height is small; but in the second to third year, the growth rate of trees is generally increased, and the difference among the trees becomes greater. From the fourth to fifth year on, the difference of the growth rate of the trees becomes much more greater, —there are some which show very great growth rate, and some which show smaller growth rate than when they were in the second and third years.
6. The diameters at the land level of 7 year old trees are between 1.63 and 6.30 cm, and those at the height of breast are between 0.98 and 8.08. There are great differences of diameters among the height classes. The trees of the Class 5 m up have especially greater diameters and those of Class 4 to 5 m have relatively large diameters, but those of the smaller height classes have much smaller diameters.
7. The stem volume of each tree of 7 years old is between 0.0002025 and 0.0049450 m³. That of Class 5 m up is the largest, that of Class 4-5 m is relatively large, but those of the smaller height classes have much smaller volumes. The tree of Class 0-3 m has especially small volume.

8. The stem volume per *ha* of each plot is between 40,880 and 26,530 m³, dry weight of leaves is between 4.72 and 2.32 tons, and the branch volume is between 7.09 and 2.79 m³. In 1958, the previous year of the year the research was done, the growth of stem volume was between 2.83 and 1.27 m³.
9. The quantity and increment of stem per *ha* are closely related to the distribution of the numbers of trees in the height classes. The plots which have 9,927 to 11,905 trees that belong to Class 4 m up are greater. The lesser the trees of Class 4 m up, the smaller.
10. The increments of stems of the four height classes in 1957 are ranged from 0.0000443 to 0.0016760 m³, and in 1958 they are from 0.0000548 to 0.0017474 m³. There are great differences among the height classes. It is greatest in Class 5 m up, and relatively great in Class 4-5 m, but it is much more smaller in the smaller height classes. Especially it is much smaller in Class 0-3 m, which indicates slow growth due to suppression.
11. The branch volume of a tree in each height class is from 14 to 1797 cc. It is especially greater in Class 5 m up; and the smaller the height classes, the smaller the volume. The branch volume per *ha* in each plot is from 2.79 and 7.09 m³.
12. The dry weight of leaves per tree in the height classes ranges from 28 to 940 gr; the upper height classes are greater.
13. The increment of volume of stem per one gramme of dry weight of leaves in each height class in 1958 is between 0.73 and 4.14 cc. It is highest in Class 4-5 m, and is slightly smaller in Class 5 m up, and Class 3-4 m, but it is very small in Class 0-3 m.
14. The stem volume, quantity of leaves, stem increment per unit of leaves, etc. per *ha* in each plot are closely related to the number of trees belonging to Class 5 m up and Class 4-5 m that are of highest and average trees; the greater the number of these trees, the greater these quantities. Therefore, it is important in raising Ryukyuan pines to increase the number of trees evenly growing in height by sowing as many seeds as possible and making them germinate evenly.