

Acacia mollissima の植栽密度と繊維長および比重

Relationship of Fiber Length and Specific Gravity in Wood of *Acacia mollissima* Stands of Various Density.

助教授 郷 正 士

Masaki Goo

目 次

I まえがき.....	107	IV 摘 要.....	120
II 材料と方法.....	107	引用文献.....	121
III 測定結果および考察.....	108	Résumé.....	122
1. 繊維長	2. 比 重	3. 重量生産量	
4. 繊維長, 比重と植付本数			

I. ま え が き

A. mollissima は生長がはやく、材はパルプに、樹皮はタンニン原料となる。パルプ原料として考えたばあい、繊維長と材の比重を知ることにはかなり重要なことである。しかし、寒さに比較的弱いので、わが国での植栽面積があまり多くないためか、植栽密度と繊維長および比重の関係についての研究はないようだ。東京大学農学部附属樹芸研究所には植栽密度の異なる林分があったので、植栽密度と繊維長および比重の関係について調べた。

この研究について、木繊維の分離については島地助教授、比重の測定方法については相沢技官にご教示をえた。また調査、測定には当研究所の笠井技官、高野技能補佐員、大野（鈴木）元技官はじめ職員一同に協力していただいた。なお、東京教育大学の田島助教授には *core wood* についてお教えをうけた。ここに心からお礼を申しあげる。

II. 材 料 と 方 法

ha 当たり 1,000 本 (A区)、3,000 本 (B区) および 10,000 本 (C区) を植付けた林を 1964 年 1 月に調査した。これらの林は植付け後の除・間伐を行なっていなかったが、調べたとき各林分とも枯れた木やなくなった木があったため、ha 当たりの本数は A 林分 755 本、B 林分 2,030 本、C 林分 5,670 本であった。1,000 本区 (A区) と 3,000 本区 (B区) は隣りあったゆるやかな南斜面の、よく似た地形に植えられた 9 年生で、10,000 本区 (C区) は約 25° の西向の斜面に植えられた 12 年生で、立地条件は C 林分が良くない。

これら 3 つの植栽林分のなかに、それぞれ 1 か所の標準地をもうけて毎木調査をした。その胸高直径 (皮付) の平均は A 区 15.2 cm、B 区 10.8 cm、C 区 6.4 cm であった。この平均値に近

い木を供試木として、各区からおのおの2本ずつえらんだ。供試木のあらましを表-1に示す。

表-1. 供試木のあらまし
Table 1. Description of sample trees

供試木番号 Sample tree No.	樹 齢 Age	皮付胸高直径 Diameter breast height with bark (cm)	樹 高 Tree height (m)	材 積 (樹皮を除く) Volume without bark (m ³)
A {	1	16.0	13.08	0.11269
	2	17.0	12.65	0.11085
B {	1	12.0	10.79	0.05127
	2	11.0	12.03	0.05065
C {	1	7.0	9.90	0.01613
	2	6.5	9.21	0.01412

供試木は地ぎわから伐り倒し、主幹を地上高30cm, それ以上は1.0mごとに切り、それぞれの生重量をはかった。つぎに地上0m, 0.3m, 1.3m, それ以上は2.0mごとに厚さ約3cmの円板をとった。繊維長の測定は各円板の東西南北の4方向について、外側より

1年輪ごとに春材部、秋材部すべてを含むように材片をとり、schulz液で木繊維を分離し、顕微鏡下でmicrometerによって測定した。1試料、1方向の繊維長は50本を測定し、その算術平均をもってその方位の繊維長とした。4方向のそれぞれの平均を加えて4で割り、その値を1年輪の繊維長としてあらわした。比重の測定は繊維長のばあいと同じく、各円板の東西南北の4方向について1年輪ごとに材料をとり、1方向で3ブロックをとったので、1年輪では12ブロックを測定した。全乾比重は絶乾重量/絶乾容積で示さねばならないが、絶乾容積は測定がむづかしく、風乾重量は測定のプロットの含水率がブロックによって異なるが、ブロックを小さく作って1週間以上たてばその差が小さくなるので、この試験では比重を全乾重量/風乾容積で示した。

III. 測定結果および考案

1. 繊維長

供試木の繊維長のあらましを表-2に示す。

表-2. 繊維長の変異
Table 2. Variation of fiber length

供試木番号 Sample tree no.	計 測 数 Number of measurement	算 術 平 均 A verage fiber length (μ)	標 準 偏 差 Standard deviation (μ)	備 考 Note
A {	2,950	760.7	90.9	括弧の数字は 9年生までを 示す。 (Excluding last 3-years growth seg- ments)
	2,700	774.0	140.1	
B {	2,650	779.3	123.7	
	2,550	664.2	111.0	
C {	3,250 (2,100)	813.2 (766.8)	144.5 (118.2)	
	3,100 (2,050)	768.1 (723.8)	117.6 (111.1)	

表-3. 繊維長の方向によるちがいの検定
Table 3. Analysis of variance of fiber length by direction in stem

変動因 Source of variation	自由度 <i>f</i>	平方和 <i>S</i>	平均平方和 <i>MS</i>	<i>F</i> ₀
全体 Total	23	43093		
方位 Direction	3	347.8	115.9	0.05 NS
誤差 Error	20	42745.2	2137.3	

表-4. 植栽密度と繊維長
Table 4. Stand density and fiber length

変動因 Source of variation	自由度 <i>f</i>	平方和 <i>S</i>	平均平方和 <i>MS</i>	<i>F</i> ₀
全体 Total	5	9739		
植栽本数 Stand density	2	2117	1058.5	0.4 NS
誤差 Error	3	7622	2540.7	

a. 方位 繊維長が東西南北によってちがいがあるかを検定した(表-3)。その結果、繊維長は方位によってほとんど影響されないと考えてよいだろう。

b. 植栽密度 植栽密度と繊維長との関係は表-4に示す。この表によると、繊維長は植栽密度に影響されないと考えてよいだろう。

c. 供試木 供試木の繊維長は方位によって影響されないことがaでわかったので、各供試木の繊維長を4方位で示し、それぞれの供試木と繊維長の関係を表-5に示す。この表から明らかなように、繊維長は供試木によってかなり著しい差があることがわかった。そのため、各供試木のあいだの繊維長についてt-検定を行った。その結果を図-1に示す。図-1によるとB₂(3,000本区の2号木)は他の供試木にくらべて繊維長が著しく短いことがわかる。RUDMAN¹⁾は*Eucalyptus camaldulensis*のクローンを環境制限のもとで育てて、クローン間の繊維長を比較した。そ

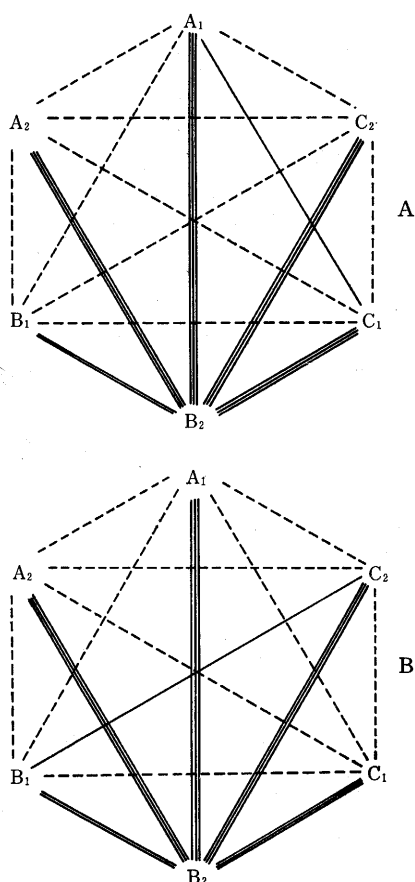


図-1. 供試木による繊維長の検定
Fig. 1. Student's t-test of average fiber length between each of the sample trees

- 有意差(5%)なし Nonsignificant difference at the 5% level
- 5%で有意差あり Indicates significant at the 5% level
- == 1%で有意差あり Indicates significant at the 1% level
- === 0.1%で有意差あり Indicates significant at the 0.1% level. Average fiber length
- A: 繊維長の全平均 (Including all growth segments) Average fiber length
- B: 9年生までの繊維長の平均 (Excluding 10, 11 and 12-year growth segments)

の結果、繊維長はクローンによって異なり、また温度によっても異なった。RUDMAN の結果とこの試験の結果から考えて、*Acacia mollissima* の繊維長も木によって確実に異なると考えてよいだろう。

d. 繊維長の出現度 繊維長は供試木によってちがいがあることがわかったが、その繊維長の

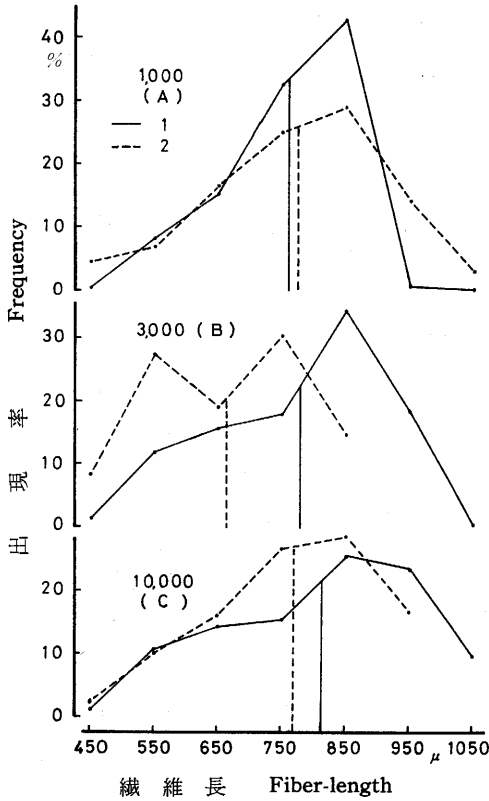


図-2. 繊維長の出現度曲線
Fig. 2. Frequency curves of fiber length

供試木ごとの出現度を図-2 に示す。図-2 より、すべて正規分布をしないが、3,000 本区の 2 号木 (B₂) 以外は山が右よりの分布を示し、離散型で、 $\mu=2.0$ のポアソン分布に似ている。そして 5 本の供試木とも山は 850 μ である。また図から B₂ が他の供試木にくらべて繊維長が著しく短いことがみとめられる。

e. 水平方向における年齢と繊維長 地上高 0 m, 3.3 m, 7.3 m の円板の髄から樹皮にむかって 4 方向の平均の繊維長の変化を図-3 に示す。図-3 によると、A の供試木を除いて、樹高と年齢に関係なく、ほぼ似た繊維長から年齢をますにしたがって繊維長は長くなる。A₂, C₁ はそれぞれ 9 年および 12 年生になっても繊維長はまだ長くなっているが、他の供試木は頭うちか、のびが少なくなった。B₁ は 9 年輪の繊維長が 8 年輪のそれよりかえって短くなった。SANIO²⁾ は *Pinus silvestris* の仮道管は樹心より樹皮に向かって年数を増すにしたがって長くなり、ついに

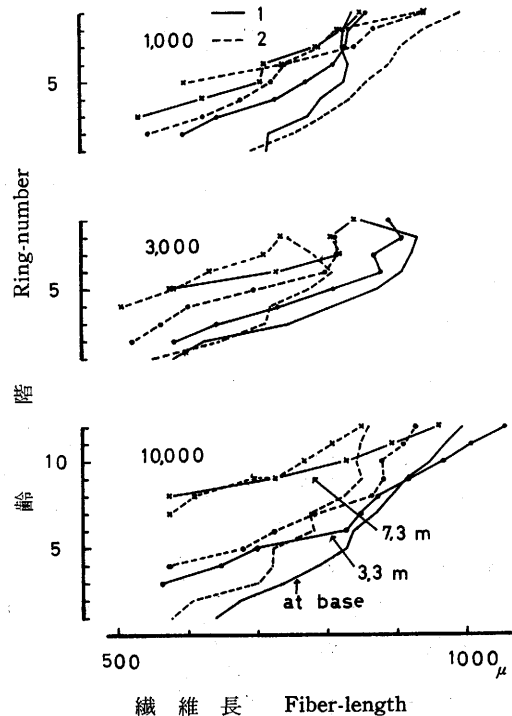


図-3. 樹高と繊維長と年齢
Fig. 3. Radial variation of fiber length at given heights

ある一定の長さに達し、その後は一定であるとのべている。この *A. mollissima* は 12 年たっても繊維が長くなっている木もあれば、8年でのびがとまった木もある。このように木によって異なり、また 12 年以後ののびはわからないが、伐期を 10 年と考えてよいので、*A. mollissima* の繊維長は $900\sim 1,000\mu$ が利用するばあいの最長の繊維の長さと考えてよいであろう。CHALK³⁾によると、マメ科の *Pterocarpus angolensis* の繊維長は約 $1,200\mu$ であるから、同じマメ科でも *A. mollissima* はかなり短いのではないかと考えられる。

f. 地上高による繊維長の変化 d によって繊維長は樹心から樹皮に向かってある一定の長さになるまでは、年齢の増すにしたがって長くなることがわかったので、つぎに円板ごとに繊維長を平均して、その長さが樹高によってどう変わるかを調べた。その結果を図-4 に示す。図-4 によると、すべての供試木とも樹高が高くなるにしたがって、すこしずつ繊維長は短くなる傾向があり、さらに樹高の高低にかかわりなく、頂部の約 2m は繊維長が急に短くなった。この傾向は SANIO²⁾ が *Pinus silvestris* の仮道管長が下方より上方に向かって増大し、ある高さで最大となり、それ以上はふたたび減少するという結果とは一致しないが、これは SANIO のばあいは成

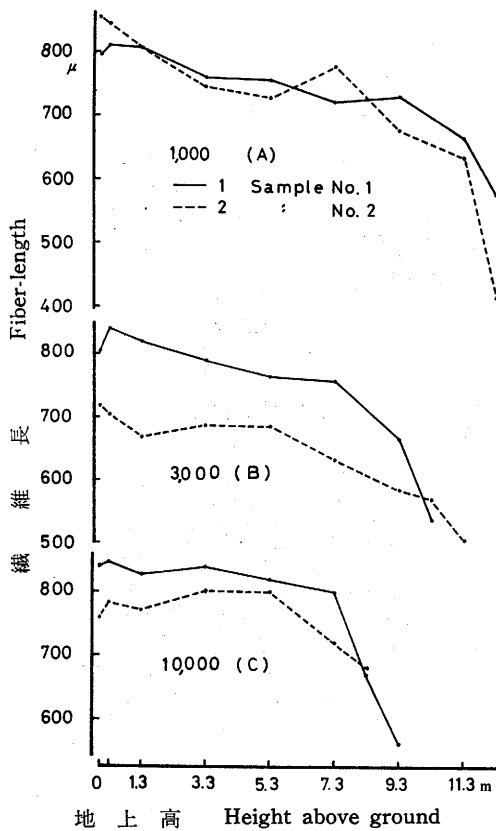


図-4. 樹高と繊維長
Fig. 4. Average fiber length at given heights

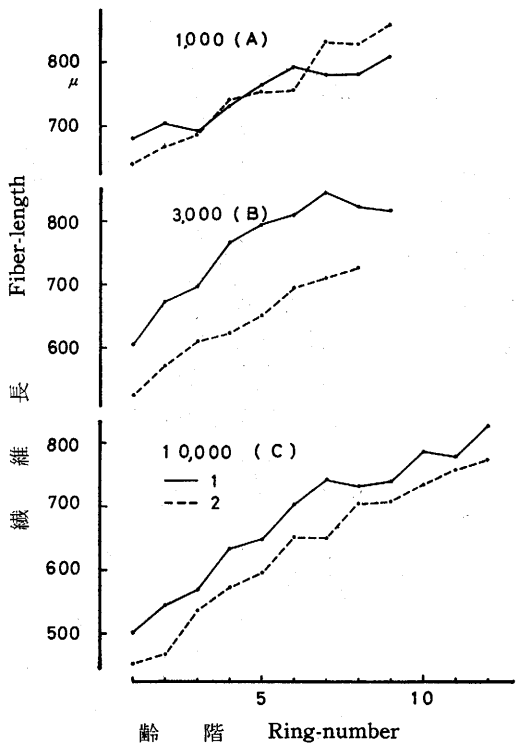


図-5. 齢階と繊維長
Fig. 5. Fiber length and annual ring

木の結果であり、このばあいは幼齢木であるから、傾向のちがいは林齢の影響によるものと思われる。

表-5. 供試木と繊維長
Table 5. Sample trees and fiber tree

変動因 Source of variation	自由度 f	平方和 S	平均 MS	F_0
全体 Total	23	43093		
供試木 Sample tree	5	24507.8	4901.1	4.7374.032**
誤差 Error	18	18585.2	1032.5	

** 1% で有意
Significance at the 1% level

g. 年齢による繊維長の変化
A. mollissima は植付けた年に 1.3 m 以上ものびるので、樹齢ごとの繊維長の平均を求めて図-5に示す。図-5によると、植栽本数に関係なく、樹齢が増すとともに繊維長も長くなっていることがわかる。このことは、これらの供試木の年齢では平均繊維長が最大になる年数にまだ達していないことを示している。

h. 繊維長の樹幹内における分布 おおのこの供試木の樹幹内における繊維長の分布を模式的に示すと、図-6 から図-11 までとなる。これらの図によると、供試木すべてにおいて、髓に近

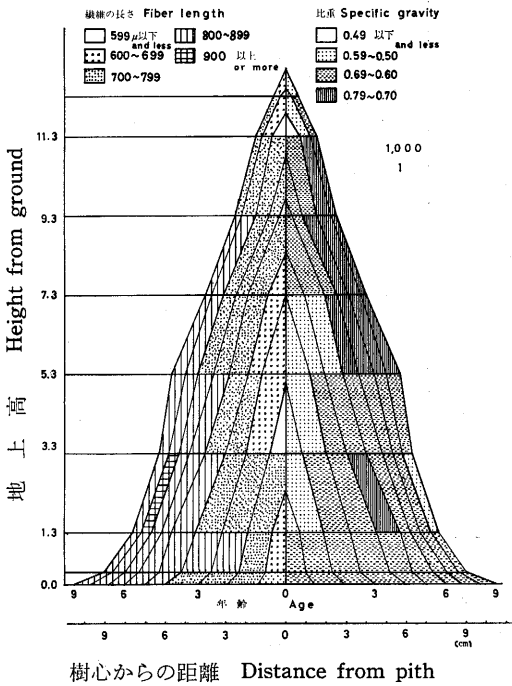


図-6. 樹幹内における繊維長と比重 (A₁)
Fig. 6. Distribution of the fiber length and specific gravity in stem. Sample No. A₁

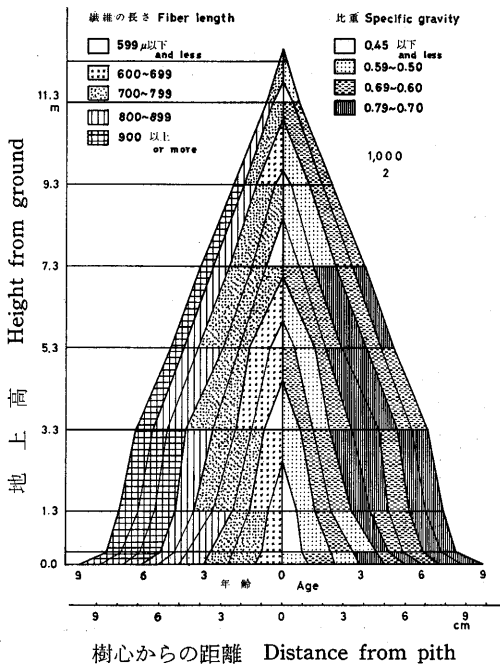


図-7. 樹幹内における繊維長と比重 (A₂)
Fig. 7. Distribution of the fiber length and specific gravity in stem. Sample No. A₂

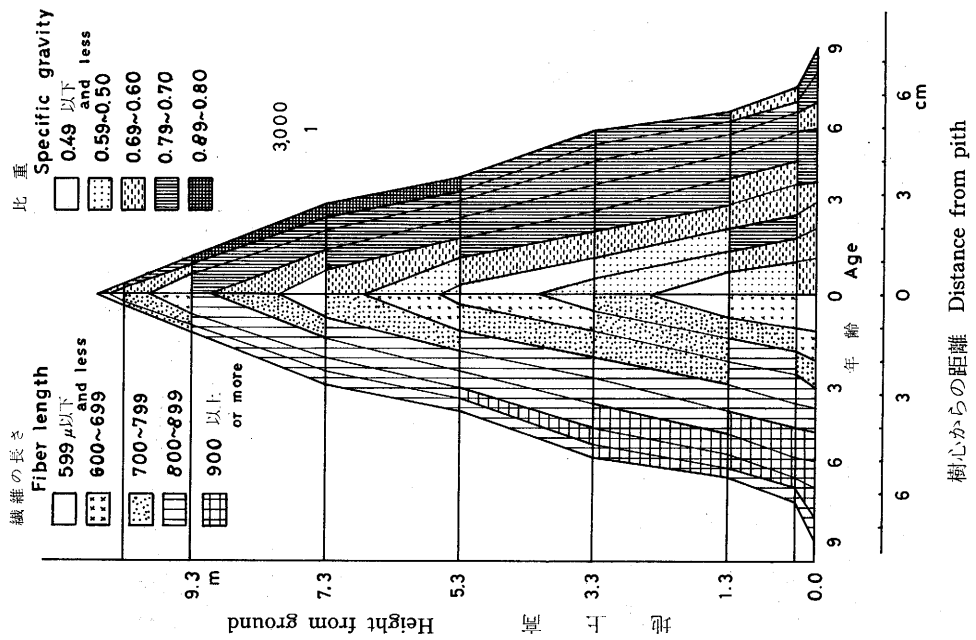


図-8. 樹幹内における繊維長と比重 (B₁)

Fig. 8. Distribution of the fiber length and specific gravity in stem. Sample No. B₁

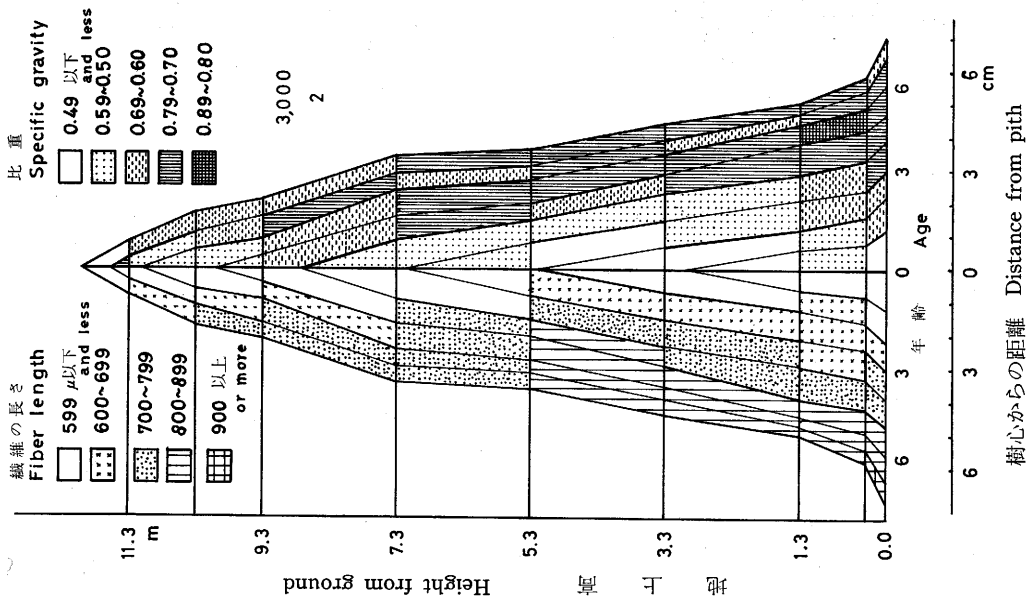
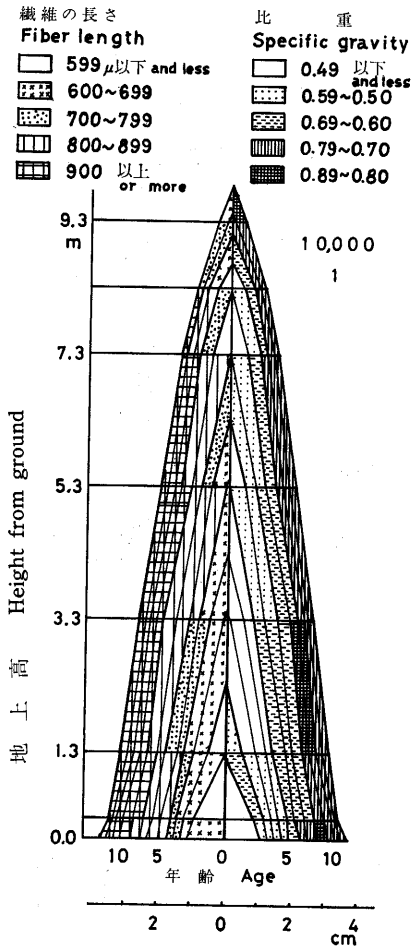
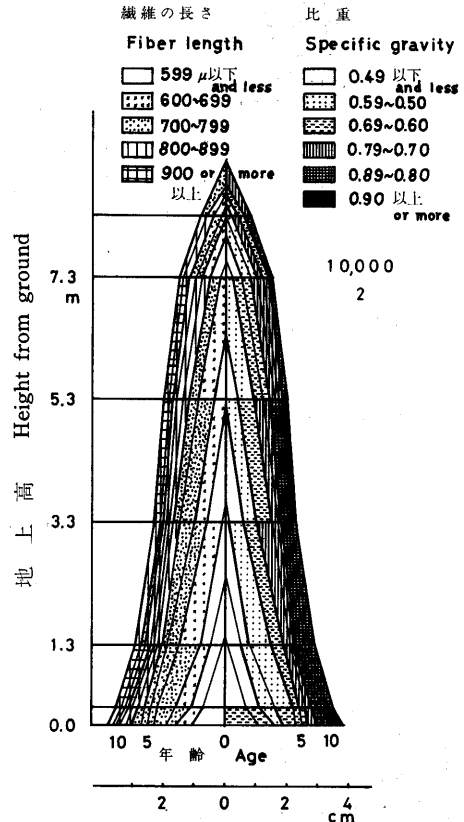


図-9. 樹幹内における繊維長と比重 (B₂)

Fig. 9. Distribution of fiber length and specific gravity in stem. Sample No. B₂



樹心からの距離 Distance from pith
 図-10. 樹幹内における繊維長と比重 (C₁)
 Fig. 10. Distribution of the fiber length and specific gravity in stem. Sample No. C₁



樹心からの距離 Distance from pith
 図-11. 樹幹内における繊維長と比重 (C₂)
 Fig. 11. Distribution of the fiber length and specific gravity in stem. Sample No. C₂

いほど繊維長は短く、離れるほど長いことがわかる。このことは、比重のところでのべる core wood と関係があるのではないかと予想される。なお、これらの図は猪熊ら⁴⁾のポプラの繊維長の模式図とよく似ており、また BETHEL⁵⁾の *Pinus taeda* についての模式図にも似ていることから、猪熊らのように針葉樹、広葉樹ともに似た樹幹内の分布を示すものと思われる。

2. 比 重

供試木による比重の変異のあらましを表-6 に示す。この表によると *A. mollissima* の比重はかなり重い樹種に入る。また渡辺⁵⁾による *A. mollissima* の比重が 0.72~0.80 であることからみれば、この供試木の比重はいくらか軽い。

a. 方位 供試木の比重が東西南北の 4 方向によってちがいがどうかを統計的に処理し

表-6. 比重の変異

Table 6. Variation of specific gravity by sample trees

植栽本数 Number of trees per ha.	供試木番号 Sample tree no.	計測数 Number of measurement	算術平均 Arithmetic mean	標準偏差 Standard deviation (s)	備考 Note
1,000 (A)	1	708	0.636	0.059	括弧の数字は9年生までを示す。(Excluding last 3-years growth segments)
	2	684	0.622	0.089	
3,000 (B)	1	639	0.668	0.080	
	2	612	0.637	0.107	
10,000 (C)	1	780 (504)	0.639 (0.574)	0.139 (0.113)	
	2	744 (492)	0.689 (0.634)	0.137 (0.102)	

表-7. 比重の方位によるちがいの検定

Table 7. Analysis of variance of specific gravity by direction in stem

変動因 Source of variation	自由度 <i>f</i>	平方和 <i>S</i>	平均平方和 <i>MS</i>	F_0
全体 Total	23	22057		
方位 Direction	3	432.8	144.3	0.13NS
誤差 Error	20	21624.2	1081.2	

た。その結果を表-7 に示す。この結果、A. *mollissima* の材の比重は方位によってほとんど影響されないことがわかった。

b. 植栽密度 植栽密度と比重の関係を表-8 に示す。この表は C 林分の比重を 12 年生の平均比重で計算したが、これを 9 年生までの比重の平均で計算しても有意差があるとはいえなかった。このことから ha 当たりの植栽本数を 1,000 本、3,000 本、10,000 本としても木材の比重には関係ないことがわかった。

c. 供試木 供試木と比重の関係を表-9 に示す。この表で自由度が多いのは、1 本の供試木のうち 4 方位のそれぞれの値を用いたので、6 本の供試木では 23 になる。もちろん、a によって方位のあいだには有意差がないことがわかっているのので、この方位の影響はあまり考えなくてもよいであろう。表-9 によると、供試木によって明らかな差があることがわかった。そのため、個

表-8. 植栽密度と比重

Table 8. Stand density and specific gravity

変動因 Source of variation	自由度 <i>f</i>	平方和 <i>S</i>	平均平方和 <i>MS</i>	F_0
全体 Total	5	2559.5		
植栽密度 Stand density	2	1544.0	772.0	2.284NS
誤差 Error	3	1015.5	338.5	

表-9. 供試木と比重

Table 9. Sample trees and specific gravity

変動因 Source of variation	自由度 <i>f</i>	平方和 <i>S</i>	平均平方和 <i>MS</i>	F_0
全体 Total	23	22057		
供試木 Sample tree	5	17832.5	3566.5	15.1**
誤差 Error	18	4224.5	234.7	

** 1% で有意 Significance at the 1% level

々の供試木について差の検定を行なった。その結果を図-12 に示す。この図の上の図 (A) によると A_2 , C_2 が他の供試木と明らかな差があることがわかる。その差は表-6 より A_2 は軽く、 C_2 は重いためにでたことがわかる。下の図 (B) は C 林分の供試木の年数のうち、10, 11, 12

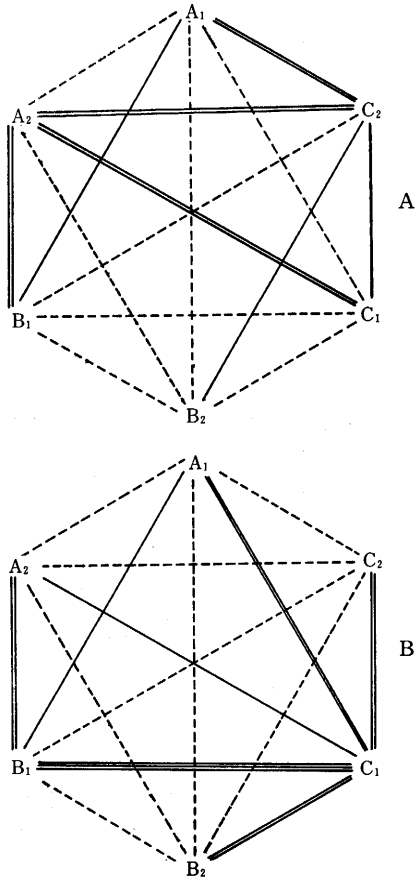


図-12. 供試木による比重の検定
Fig. 12. Student's t test of average specific gravity between the sample trees

- 有意差 (5%) なし Nonsignificant difference at the 5% level
- 5% で有意差あり Indicates significant at the 5% level
- == 1% で有意差あり Indicates significant at the 1% level
- === 0.1% で有意差あり Indicates significant at the 0.1% level

- A: 繊維長の全平均 Average fiber length (Including all growth segments)
- B: 9年生までの繊維長の平均 Average fiber length (Excluding 10, 11 and 12-year growth segments)

年生の部分を除いて平均した値を用いて検定したばあい、この図から明らかなように B_1 , C_1 が明らかに他の供試木と異なっている。このばあいもまた、表-6 によると比重が B_1 は重く、 C_1 は軽いために有意差がでたことがわかる。(B) の図は供試木の年齢がほぼ9年生であるので、供試木のあいだの比重のちがいを比較するためには、このほうがよりよいと思われる。それは表-6 からも明らかなように、年齢を増すとともに比重も重くなっていることが明らかなためである。この (B) 図より、 C_1 のように他に比べて比重がとくに軽い木があることがわかる。田島⁷⁾は、2本のアカマツの供試木のあいだで比重に大きいちがいがあるのは遺伝的な性質の差異によるところが大きいと考えられると推論し

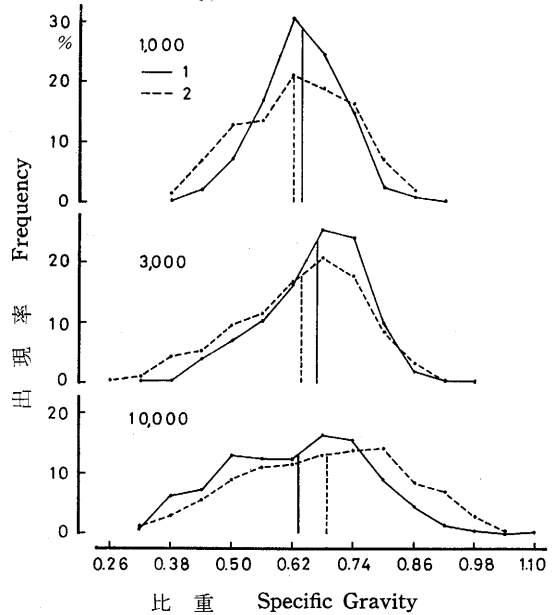


図-13. 比重の出現度曲線
Fig. 13. Frequency curves of specific gravity

ているが、*A. mollissima* も同じように考えてよいだろう。

d. 比重の出現度 比重が供試木によってちがいがあることがわかったが、供試木ごとの比重の出現度を図-13 に示す。図によると、AとCはほぼ正規分布を示すが、Bは離散型である。供試木6本のうち、5本までは比重 0.62~0.68 に出現度の山がある。そしてこれらの山はいずれも供試木それぞれの平均比重より重いほうにある。

e. 地上高による比重の変化 円板ごとに比重をもとめ、地上高によって比重が如何に変化するかを調べた結果を図-14 に示す。図によると、比重は樹高にあまり関係ないようであるが、 C_1 以外はある高さからすこしずつ軽くなるような傾向がある。 C_1 の 9.3m の円板が異常に重い値を示した原因は不明である。

f. 年齢による比重の変化 年齢ごとの比重の変化を図-15 に示す。図によると、植栽密度に関係なく、比重は年齢の増すとともに重くなっていることがわかる。このことはcでのべた9年生までの平均比重と12年生までの平均比重をみても明らかである。しかし、比重がいちじるしく軽かった C_1 以外をくらべると、植栽密度が大きいばあい、年齢が増せば比重も重くなる傾向がみられる。

g. 比重の樹幹内における分布 おのおのの供試木の樹幹内における比重の分布を模式的に示すと、図-6 から図-11 までとなる。これらの図によると、繊維長が髓に近いほど短く、離れる

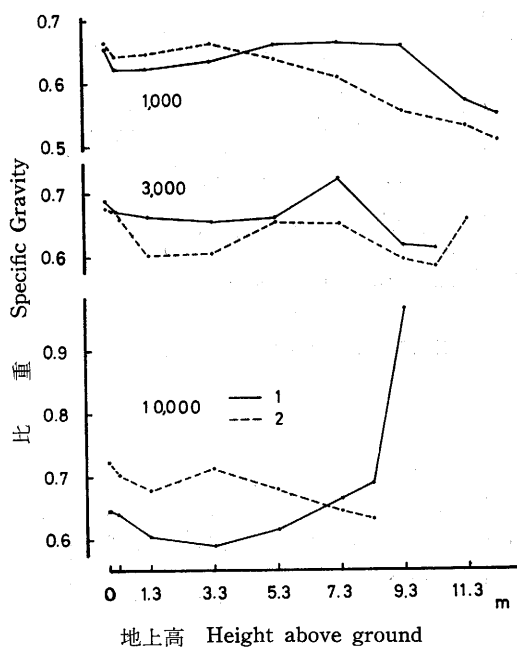


図-14. 樹高と比重

Fig. 14. Average specific gravity at given heights

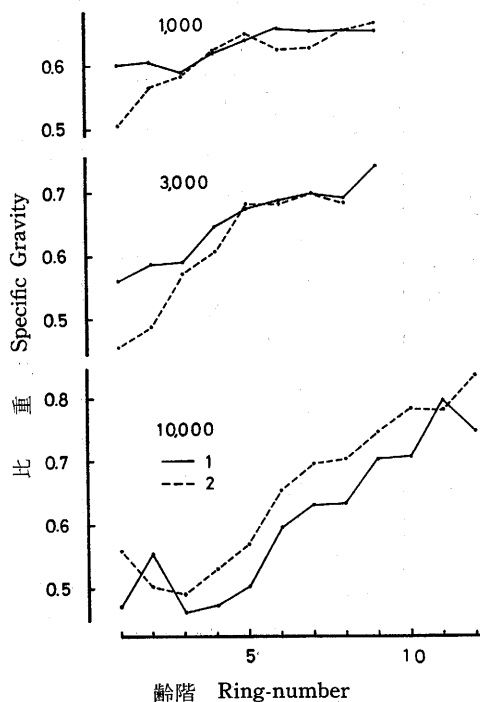


図-15. 齡階と比重

Fig. 15. Specific gravity and annual ring

ほど長かったと同じように、すべての試木において、髓に近いほど比重が軽く、遠くなるにつれて重くなる傾向がある。

この試験の供試木をとった林分は除・間伐や枝打をしていないので、材をよく調べると生節、死節がよくわかったかもしれないが、*A. mollissima* は不定枝が多く出るため、この試験ではそれを行なわなかったため、core wood と outer wood をわけることができない。しかし、図-6 から図-11 までをみると、比重はもとより、繊維長までも core wood に入るではなからうかと思われる材部は比重が軽く、繊維長も短いようにみうけられる。

3. 重量生産量

a. 単木の重量生産経過 円板から円板までの、おのおのの部分の材積にそれぞれの比重をかけて、それぞれの重量をもとめた。単木の材積連年成長量および重量連年成長量をもとめて、図-16 に示す。材積は樹皮を含まない。図によると、材積、重量ともに植栽本数の少ないほど大きく、連年生成量はすでに最大に達していると考えられる。その最大に達する時期はA林分およ

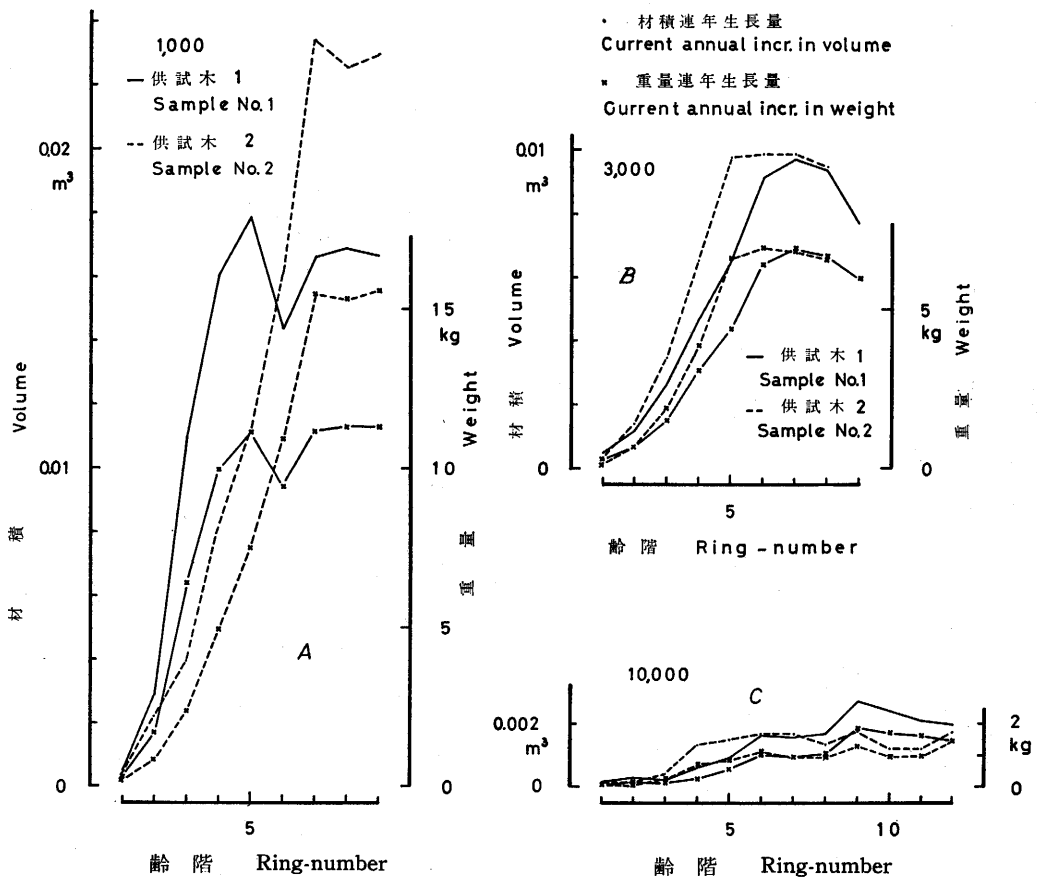


図-16. 材積および重量成長経過

Fig. 16. Curves of current annual increment in volume and weight

びB林分は5~7年、C林分は9年ごろと考えられる。つぎに重量成長の経過をみると、ほとんど材積成長の経過に支配されている。しかし、A₂の8年生の部分は材積では前年より減少しているし、また9年生の部分では材積は7年生の部分より少ないのに、重量は9年生が7年生より重い。立地条件はC林分が他の林分より悪かったが、単木の成長は植栽本数が大きく影響し、材積および重量ともにA>B>Cであった。

おのおのの供試木の成長率は表-10に示す。表-10によると植栽密度にほとんど関係なく、ほぼ4年をすぎると材積<重量となった。

b. 林分の重量生産量 供試木はすべて各林分の平均胸高直径の値に近い直径の木を選んであるので、これらを標準木とみなして、林分の材積および重量の生産量を求めて表-11に示す。すでにのべたように、3つの林分のなかで、C林分が立地条件がもっとも悪かった。C林分の年平

表-10. 材積および重量の生長率

Table 10. Increment percent in volume and weight

年齢 Age	成長率 Increment percent											
	供試木番号 Sample number											
	A ₁		A ₂		B ₁		B ₂		C ₁		C ₂	
	材積 Volume	重量 Weight	材積 Volume	重量 Weight	材積 Volume	重量 Weight	材積 Volume	重量 Weight	材積 Volume	重量 Weight	材積 Volume	重量 Weight
2	468.0	540.3	464.1	443.1	231.8	250.0	421.2	414.0	175.0	210.2	114.2	108.0
3	328.7	318.2	152.8	230.8	158.1	157.3	201.0	225.2	47.8	61.1	140.0	133.5
4	111.9	118.8	124.7	140.1	109.8	125.8	126.8	140.1	90.8	77.2	183.2	193.2
5	59.0	61.2	76.0	89.7	72.6	78.5	83.3	100.2	73.4	72.8	73.0	80.0
6	29.7	31.8	61.9	68.2	59.0	65.2	45.6	52.8	75.2	94.2	47.4	57.5
7	26.6	28.3	55.7	58.1	39.8	42.6	31.4	33.8	41.3	46.7	31.7	30.3
8	21.3	22.4	34.3	36.2	27.2	28.6	23.0	24.4	31.5	35.2	19.5	23.8
9	17.3	18.2	26.1	27.0	17.8	20.0			38.2	45.5	21.7	27.7
10									24.6	28.7	11.1	15.1
11									17.2	20.9	10.9	13.4
12									13.9	16.0	14.1	17.5

表-11. 林分の材積および重量生産量

Table 11. Volume and weight produces of stands (per 1 ha.)

植栽本数 Number of trees per ha.	材積 Volume		重量 Weight		
	幹生産量 Stem produce (m ³)	年平均生産量 Average annual produce (m ³)	生の幹材生産量 Total produce in green (stem) (t)	絶乾の幹材生産量 Total produce in oven dry (stem) (t)	年平均生産量 Average annual produce in oven dry (stem) (t)
1,000(A)	84.4	9.38	118.38	55.15	6.16
3,000(B)	103.6	11.51	153.24	70.53	7.84
10,000(C)	85.8	7.15	116.45	57.97	4.83

均の材積および重量の生産量が他の林分にくらべて少なくなったが、これは立地条件のためか植栽本数が多かったためかわからない。B林分が他の林分にくらべてもっとも多くの生産量（幹）を示したのは、A林分より早く閉じたためであろうと考える。そのため、*A. mollissima* の伐期を10年前後と考えると、植付本数は1,000本や10,000本よりは3,000本がよさそうだ。

4. 繊維長、比重と植付本数

すでにのべたように、繊維長は植栽密度によって影響をうけるとはいえないし、比重も同じような結果を示した。そして供試木によって、繊維長も明らかな差があることがわかったが、繊維長のもっとも短かったB₁は比重が0.668で、供試木の中ではもっとも重かった。比重のもっとも軽かったC₁の繊維長は、ほぼ平均の長さであった。これらのことから、繊維長の長短と比重の軽重のあいだには関係がないとみてよいだろう。

IV. 摘 要

静岡県賀茂郡南伊豆町青野にある東京大学樹芸研究所の試験林のなかに、ha当たり、1,000本(A)、3,000本(B)および10,000本(C)植栽の*Acacia mollissima*林分があったので、それぞれの林分の平均胸高直径にちかい木をおのおの2本ずつ選んで供試木とした。そしてこれらの供試木の繊維長と比重を測定した。また比重と容積から単木および林分の重量生産量を計算した。

A. 繊維長

1. 繊維長は樹幹内の方位（東西南北）および植栽密度（1,000, 3,000, 10,000本）によって影響されないが、供試木によって明らかな差があった。
2. 繊維長の出現度は離散型で、山は右よりの分布を示す。この山は850 μ のところにある。
3. 平均繊維長はA₁ 760.7 μ , A₂ 774.0 μ , B₁ 779.3 μ , B₂ 664.2 μ , C₁ 813.4 μ (766.8 μ), C₂ 768.1 μ (723.8 μ)であった。ただし、括弧内は9年生までの繊維長の平均の長さである。
4. 繊維長は年齢を増すにしたがって長くなるが、8年で長さののびがとまる木もあれば、12年たってもまだ長くなっている木もある。

B. 比重

1. 比重は樹幹内の方位（東西南北）、植栽密度（1,000, 3,000, 10,000本）によって影響されないが、供試木によって明らかな差があった。
2. 比重の出現度は正規分布（A, C）のばあいと離散型（B）のばあいがあり、山は0.62～0.68にある。
3. 平均絶乾比重はA₁ 0.636, A₂ 0.622, B₁ 0.668, B₂ 0.637, C₁ 0.639 (0.574), C₂ 0.689 (0.634)であった。ただし括弧内は9年生までの平均絶乾比重を示す。
4. 比重は樹高にあまり関係なく、年齢の増すにつれて重くなる傾向がある。これはCの供試

木の9年生までと12年生までの平均比重をみれば明らかである。

C. 重量生産量

1. 単木の材積および重量の連年成長量は、植栽密度によって影響をうけ、また最大に達する時期は9年までであった。重量成長の経過は、材積成長の成長経過に支配されるが、年齢が増したばあい、比重の増加が影響するばあいもある。生成率は4年をすぎると材積<重量となる。

2. 1 ha 当たりの幹材の重量生産量は A 55 t, B 70 t, C 58 t で、年平均生産量はそれぞれ 6.16, 7.84, 4.83 t である。

D. 繊維長, 比重と植付本数

繊維長と比重に対して植栽密度は影響しないが、繊維長と比重のあいだにも影響しあわないようである。

引用文献

- 1) RUDMAN, P.: The influence of genotype and environment on wood properties of juvenile *Eucalyptus camaldulensis* DEHN. *Silvae Genetica* 19, 49-54, 1970
- 2) SANIO, K.: Über die Grösse der Holzzellen bei der gemeinin Kiefer (*Pinus silvestris*). *Jahrb. f. Wissenschaftl. Bot.* 8, 401-420, 1872
- 3) CHALK, L, E. B. MARSTRAND and J. P. De C. WALSH: Fiber length in storeyed hardwoods. *Acta Bot. Neerlandica* 4, 339-347, 1955
- 4) 猪熊泰三・島地 謙・古谷正人: ポプラー類の研究 (第2報) ——ヤマナラシの繊維長と比重について—— *東大演報* 56: 315-332, 1962
- 5) BETHEL, J. S.: The effect of position within the bole upon fiber length of Loblolly pine (*Pinus Taeda L.*). *Jour. For.* 39, 30-33, 1941
- 6) 渡辺 全: 改訂世界樹木字彙. 14, 三浦書店, 東京, 1936
- 7) 田島俊雄: 林木の生長と材質. *東京教育大農紀* 13: 65-210, 1967

Résumé

The wood samples used in this study were obtained from plantations established in 1952 (C) and 1955 (A, B) to study of stand density of *Acacia mollissima*, in the Tokyo University Forest in Izu. The stands were planted 10,000 seedlings (C), 3,000 and 1,000 seedlings (B, A) per 1 ha., respectively. To provide a determination of specific gravity and fiber length, two sample trees within each stand were selected in Jan. of 1964. Sample trees data are shown in Table 1.

A) The length of fibers

Materials were obtained from the all part of one growth ring along the four geographical directions on the discs taken at one or two meter from 0.3m and 0m above ground upwards.

1. Comparisons of the mean fiber length were made of the directions within and between the each stand density or the each sample tree. As shown in tables 3, 4 and 5, the comparisons of the mean fiber length of the directions within and between the stand density showed a nonsignificant difference at the 5% level, but the sample tree were significant at the 1% level.

2. The individual frequency curves of the fiber length were right-inclined type of discrete type. (Fig. 2)

3. The mean fiber length of 6 samples were 706.7μ A₁, 774.0μ A₂, 779.3μ B₁, 664.2μ B₂, 813.4μ (766.8μ) C₁, and 768.1μ (723.8μ) C₂. The mean fiber length when the last 3-year growth segments were excluded showed in a parenthesis.

4. In the first 8 rings, the fiber length increased from the pith to bark (without any relation to the ring-width), but the increase became slow or stop afterwards.

5. The general variation of the fiber length in the trunks were as shown from Fig. 6 to Fig. 11, i.e. fibers were shorter in the inner part, and longer in the outer part of the trunk.

B) Specific gravity of wood

The distribution of the specific gravity of wood (calculated based on weight in over dry and volume in air dry) within the stem of each sample was examined, and from this result the weight increments of individuals and the weight produce of the stand were calculated.

1. The same comparisons as shown in the mean fiber length were made for specific gravity. As shown in Table 7, Table 8, and Table 9, the comparisons of the specific gravity of the directions within and between the each stand density showed a nonsignificant difference at the 5% level, but the sample trees were significant at the 1% level.

2. The individual frequency curves of the specific gravity were normal distribution (A, C) and right inclined type of discrete type (B).

3. The mean specific gravity of 6 sample trees were 0.636 A₁, 0.622 A₂, 0.668 B₂, 0.637 B₂, 0.639 (0.574) C₁, and 0.689 (0.634) C₂.

4. The specific gravity generally tended to be increased from the pith outwards.

5. The general variation of the specific gravity in the trunk were as shown from Fig. 6 to Fig. 11, i.e. specific gravity were greater in the outer part than in the inner part of the trunk.

C) Volume increment

1. The weight increments of the sample trees were influenced by their volume ones in the early stage, but it was often occurred by specific gravity in the wood become adult enough.

2. The total produce per 1 ha. of this researched stands were 55 t (A), 70 t (B) and 58 t (C) in weight and 84.4 m³ (A), 103.6 m³ (B) and 85.8 m³ (C) in volume.