

# シラベの材質に関する研究(1) シラベ林分の毎木調査

名 取 潤

Studies on Wood Quality of Shirabe fir (*Abies veitchii* Lindley) (1)

Jun NATORI

**Summary** : Tree specifics such as the height of live and dead branches were investigated in planted and natural stands of Shirabe fir. Compared with the planted stands, excellent characteristics of the natural htenatural stands for high quality timber production could not be found. Pruning of dead branches and using older trees are the best ways to reduce the number of knots on the surface of the Sirabe fir boards.

**要旨** : 本調査はシラベ造林木の生き枝高さ、枯れ枝高さを、天然シラベ林と比べて樹形面で検討した。その結果調査した林分については天然林が優れている傾向は見られなかった。製材品の材面の節を減らすには、枯れ枝を落として自然落枝を促したり、伐期齢を延ばすことが望ましい。

## I はじめに

山梨県では県有林を中心に亜高山帯に適する樹種として、カラマツと並んでシラベの造林が行われ、その造林面積は4,500 ha 余りになっている。しかしシラベはモミと同様に軟質で、しかも人工林シラベは樹幹のうらごけが大きく、自然落枝が遅いことから節などの欠点の出現が多いとされ、その有効な用途、施業方法については明確な方向が出ていない現状にある。

そこでシラベの基礎的な材質特性を解明し、住宅部材などとしての新しい利用技術の可能性について検討することとした。本報では40年生、50年生近辺のシラベ造林木の毎木調査を5カ所、比較のために天然林を2カ所調査して、造林木シラベ林分の特徴について検討したので報告する。

## II 調査方法

林齢40年生、50年生の人工林及び天然林について、各林分に1カ所から2カ所20m×20mの方形調査区をもうけて毎木調査を行った。調査項目は下記の通りである。

- 1 地形、方位、土壌、標高（既往のデータを利用）
- 2 樹 高：方形区内の全数（目測、測樹器等）
- 3 胸 高 径：方形区内の全数

- 4 生き枝高さ：方形区内の全数（目測及び実測）
- 5 枯れ枝高さ：方形区内の全数（目測及び実測）
- 6 節 間 長：方形区内の全数について、測定者の身長近辺の節間長を3カ所実測

## III 結果及び考察

### 1 山梨県のシラベの造林状況

本県ではシラベの造林適地である亜高山帯は主として県有林がその面積を占めているため、シラベの造林地はほぼ県有林と考えてよい。シラベそのものは福島県吾妻山から関東中部の山岳地帯を経て紀伊半島の大台が原山を中心とする地域に至る間に分布しており、垂直的には海拔1,600mから2,500mのいわゆる亜高山帯または針葉樹林帯の主林木の1つとなっている<sup>1)</sup>。また八ヶ岳では

表-1 事業区別の造林シラベの分布状況  
Distribution of planted Shirabe fir in each forestry working areas.

事業区	甲 府	塩 山	鉄 沢	韭 崎	大 月	吉 田	全 県
蓄積 m <sup>3</sup>	21,398	72,655	23,155	17,249	46	166,393	300,896
面積 ha	349	1,245	443	341	6	2,147	4,534
面積比%	4.7	10.5	4.7	3.2	0.1	26.8	7.9

\* : 事業区内の全造林面積に対する割合

縞枯れ現象が有名で、一定林齢に達すると枯死して天然更新されている。胸高径、樹高もモミなどと異なり大径のものではなく、直径80cm、高さ25mくらいまでとされている。シラベ造林は天然分布よりも標高の低い地域まで行われているが、県内の事業区別（図-1に表示）にみると、表-1に示したように造林面積は事業区によって著しく異なり、吉田、塩山事業区に多く、大月事業区にはほとんど植栽されていない。吉田事業区では特に植栽面積が多く、2,147 ha、16.6 万㎡にのぼり全県有林造林面積の27%を占めておりカラマツに次ぐ主要造林樹種となっている<sup>2)</sup>。またこの地域では比較的成長が良いため伐期齢も山梨県第4次経営計画では、通常は70年のところを50年に短縮されている。これらの造林木の年齢構成を見ると図-2に示すように、IV年齢級からVII年齢級のものが多い。造林面積の70%を占めており、シラベのみの単一樹種造林または、カラマツとの列状混植が行われている。

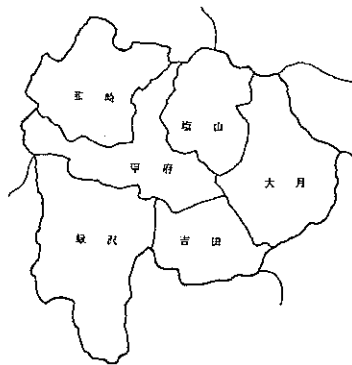


図-1 山梨県の事業区別位置図  
Forestry working area of Yamanashi Pref.



図-2 山梨県の人工林シラベの造林面積  
Distribution of planted forests of Shirabe fir.

2 調査対象林分の概況

調査を行った林分の概況を表-2に示した。調査は吉田事業区内の富士山地域のシラベのみの単一樹種造林地を3カ所、林齢の不明の天然林を2カ所、カラマツとシラベの列状混植林分を1カ所、塩山事業区の牧丘地区のシラベ、ウラジロモミの混植林分1カ所を行った。林分AとBは同一林班で場所を変えた調査である。標高は1,500m、林齢は50年生、植栽密度は1,500本/haで、ウラジロモミ、カラマツなどがわずかに混在している。林分CはA、Bと同一林齢であるが、標高がやや低く1,300m、植栽密度もやや少なく1,125本であった。林分Dは天然林でシラベの純林に近く、成立本数は1,525本/haで、大径のツガが点在しており、標高は1,550mである。林分Eはシラベの天然林であるが、ミズナラ、カエデ等の広葉樹の中に混じってツガ、シラベが混在しており、林床はササにおおわれた状況であった。成立本数は低く325本/haであった。林分Fは塩山事業区内

表-2 調査対象林分の概況  
General situation of investigated stands.

林分名	A	B	C	D	E	F	G
地名 (林班)	富士山 (23林班Iは/2)	富士山 (23林班Iは/2)	富士山 (15林班Iは/4)	富士山 (24林班Iは/2)	富士山 (8林班へ/2)	牧丘町 (23林班Iは/1)	富士山 (23林班Iは/20)
標高	1,520m	1,520m	1,300m	1,550m	1,500m	1,500m	1,400m
傾斜	5~10度	0~10度	0~5度	0~5度	0~5度	38度	6度
方位	北面	南面	北面	北面	北面	北面	北面
土壌	溶岩	溶岩	溶岩	溶岩	溶岩	溶岩	溶岩
林相	シラベにウラジロモミが少し混在 (人工林)	シラベにカラマツ、ウラジロモミが点在 (人工林)	シラベにカラマツが少し混在 (人工林)	シラベにツガの大木が点在 (天然林)	シラベ、ツガ、広葉樹が混在 (天然林)	シラベにウラジロモミ混植、天然ツガ、カラマツ点在 (人工林)	カラマツ、シラベの列状混植 (人工林)
シラベの林分密度	1,525本/ha	1,400本/ha	1,125本/ha	1,525本/ha	325本/ha	1,275本/ha	950本/ha
林齢	50年生	50年生	50年生	-	-	38年生	41年生

の38年生の林分で、富士山に比べて傾斜もきつく、シラベの植林にウラジロモミが混植されており、標高は1,500 mであった。林分Gは富士山地域で、標高は1,400 m、41年生のカラマツとシラベが列状混植されており、シラベの成立本数は950本/haであった。

3 樹高及び胸高径

図-3に林分別の平均樹高と、プラス、マイナス標準偏差をとって示した。また林分間の平均値の差の片側検定を行った結果をクロス表にして表-3に示した。同一林分であるA、B間には樹高の差はなくCは樹高がやや高い。天然林Dは樹高がやや低い。天然林Eは平均値はDとあまり差がないが変動係数が24%と大きく、樹齢も一定しないように思われた。F、Gは林齢も40年前後で低いため50年生の林分よりは明らかに樹高が低い。またカラマツとの列状混植の林分Gはほぼ同一樹齢のFより樹高が明らかに低いが、混交林について一般的に言えることなのかどうかは調査が1カ所なのでわからない。次に平均胸高径の林分別の傾向を樹高と同一の表示方法で図-4に示した。また林分間の統計的な検討結果を表-4に示した。胸高径では同一林班でもA、B間に差が見られ、地形、サンプリングの位置によって差があるように思われた。天然林については、50年生の造林木と同程度の胸高径の林分を選んで見たが、林分によって平均胸高径は上回るものもあれば、下回るものも見られた。40年生の林分については、混交林と純林

の間に差が見られなかった。

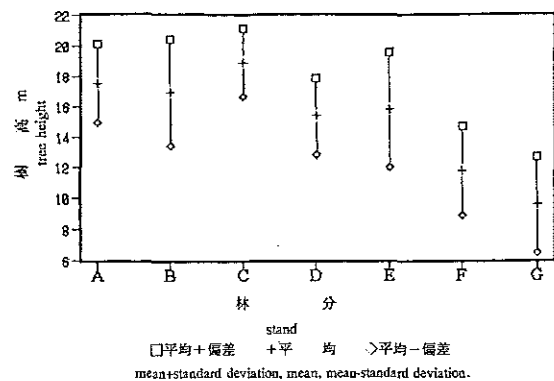


図-3 林分別の平均樹高  
Mean tree height in each stand investigated.

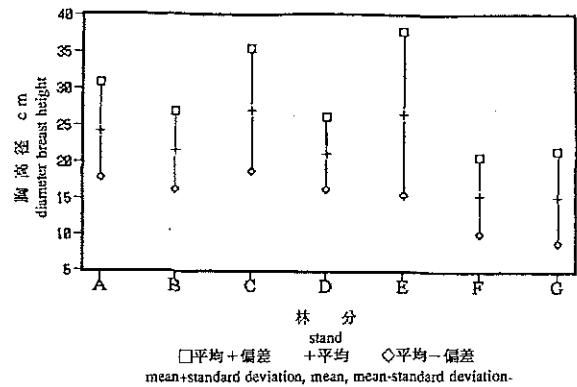


図-4 林分別の平均胸高径  
Mean tree diameter in breast height in each stand investigated.

表-3 樹高の平均値の差の検定結果  
Tests of significance for mean tree heights in each stand.

林分名	A AV=17.5	B AV=16.9	C AV=18.9	D AV=15.3	E AV=15.8	F AV=11.8	G AV=9.6
A AV=17.5 S=2.6 N=61		$\phi=101$ T=1.1	** $\phi=99$ T=3.1	** $\phi=119$ T=4.8	$\phi=14$ T=1.5	** $\phi=101$ T=10.9	** $\phi=68$ T=13.3
B AV=16.9 S=3.5 N=56	$\phi=101$ T=1.1		** $\phi=96$ T=3.5	** $\phi=99$ T=2.9	$\phi=16$ T=0.9	** $\phi=104$ T=8.2	** $\phi=85$ T=10.8
C AV=18.9 S=2.3 N=45	** $\phi=99$ T=3.1	** $\phi=96$ T=3.5		** $\phi=98$ T=7.8	* $\phi=14$ T=2.8	** $\phi=93$ T=13.0	** $\phi=68$ T=15.0
D AV=15.3 S=2.5 N=61	** $\phi=119$ T=4.8	** $\phi=99$ T=2.9	** $\phi=98$ T=7.8		$\phi=14.2$ T=0.45	** $\phi=100$ T=6.6	** $\phi=67$ T=9.6
E AV=15.8 S=3.8 N=13	$\phi=14$ T=1.5	$\phi=16$ T=0.9	$\phi=14$ T=2.8	$\phi=14.2$ T=0.45		** $\phi=15$ T=3.4	** $\phi=17$ T=5.2
F AV=11.8 S=2.9 N=51	** $\phi=101$ T=10.9	** $\phi=104$ T=8.2	** $\phi=93$ T=13.0	** $\phi=100$ T=6.6	** $\phi=15$ T=3.4		** $\phi=76$ T=3.5
G AV=9.6 S=3.1 N=38	** $\phi=68$ T=13.3	** $\phi=85$ T=10.8	** $\phi=68$ T=15.0	** $\phi=67$ T=9.6	** $\phi=17$ T=5.2	** $\phi=76$ T=3.5	

(樹) AV:平均値 S:標準偏差 N:試料数  $\phi$ :自由度 T:t値 \* : 5%有意 \*\* : 1%有意

表-4 胸高径の平均値の差の検定結果  
Tests of significance for mean in each stand diameters breast heights.

林分名	A AV=24.3	B AV=21.6	C AV=27.1	D AV=21.2	E AV=26.6	F AV=15.5	G AV=15.2
A AV=24.3 S=6.5 N=61		*	$\phi=80$ T=1.8	** $\phi=112$ T=2.9	$\phi=13$ T=0.7	** $\phi=109$ T=7.9	** $\phi=81$ T=6.9
B AV=21.6 S=5.3 N=56	*		** $\phi=71$ T=3.8	$\phi=112$ T=0.3	$\phi=13$ T=1.5	** $\phi=104$ T=5.9	** $\phi=71$ T=5.1
C AV=27.1 S=8.4 N=45	$\phi=80$ T=1.8	** $\phi=71$ T=3.8		** $\phi=66$ T=4.1	$\phi=16$ T=0.14	** $\phi=72$ T=7.9	** $\phi=79$ T=7.3
D AV=21.2 S=5.0 N=61	** $\phi=112$ T=2.9	$\phi=112$ T=0.3	** $\phi=66$ T=4.1		$\phi=13$ T=1.6	** $\phi=104$ T=5.8	** $\phi=65$ T=4.9
E AV=26.6 S=11.2 N=13	$\phi=13$ T=0.7	$\phi=13$ T=1.5	$\phi=16$ T=0.14	$\phi=13$ T=1.6		* $\phi=13$ T=3.4	* $\phi=14$ T=3.4
F AV=15.5 S=5.3 N=51	** $\phi=109$ T=7.9	** $\phi=104$ T=5.9	** $\phi=72$ T=7.9	** $\phi=104$ T=5.8	** $\phi=13$ T=3.4		$\phi=71$ T=0.2
G AV=15.2 S=6.3 N=38	** $\phi=81$ T=6.9	** $\phi=71$ T=5.1	** $\phi=79$ T=7.3	** $\phi=65$ T=4.9	** $\phi=14$ T=3.4	$\phi=71$ T=0.2	

(例) AV:平均値 S:標準偏差 N:試料数  $\phi$ :自由度 T:t値 \*:5%有意 \*\*:1%有意

4 生き枝高さ、枯れ枝高さ及び節間長

シラベ造林木を将来的にどの様に利用して行くかを考えてみると、まず建築用材等の製材品としての利用が考えられる。次にチップやパルプ用材としての利用が考えられるが、これらは外観的な品質が問われないため、形態的には小径材から大径材まで利用可能で材価も比較的に低い。本調査では建築用材、特に材価の比較的高い造作用材を念頭において、シラベの枝節性について調査を行った。常識的に考えるとシラベ天然林は成林の過程の稚樹の成立本数がヘクタール当たり数万から数十万本にもなるため、枝条の枯れ上がり早い段階からおこり、通直で完満な樹形になるものと考えられる。反面造林木は植採間隔が広いいため下枝の枝張りが大きく、自然落枝が

少ない多節でうらごけの強い木になりがちであると考えられている。従って天然林シラベは良質で造作材などの用途に向くが枝打ちなどを行わない造林木は品質的に劣ることが予想される。

本調査ではこれらの枝節性を調べる指標として、生き枝高さ、枯れ枝高さ、節間長を調査した。まず生き枝高さについて見ると、図-5及び表-5に示すように調査した天然林の方が6m前後で、平均生き枝高さは造林木の10m前後より低い結果が得られた。またシラベ天然林はシラベのみの単一樹種で構成されている林分も見られるが、林分Eのように広葉樹などと混じって存在する林分も見られ、樹齡も一定してないように見える。従って資料数が少ないので断定的なことは言えないが、少な

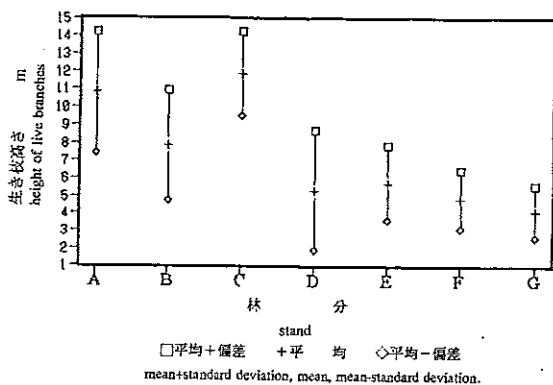


図-5 林分別の平均生き枝高さ  
Mean height of live branches in each stand.

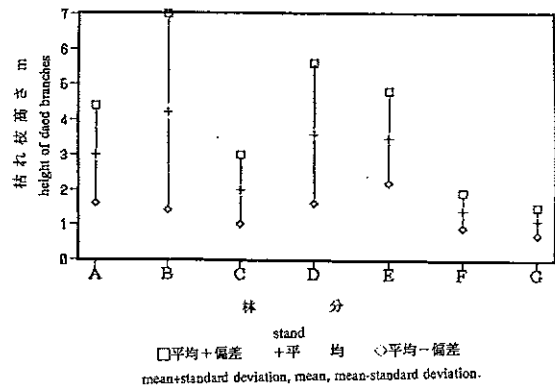


図-6 林分別の平均枯れ枝高さ  
Mean height of dead branches in each stand.

表-5 生き枝高さの平均値の差の検定結果  
Tests of significance for mean heights of live branches.

林分名	A AV=10.8	B AV=7.8	C AV=11.9	D AV=5.3	E AV=5.7	F AV=4.8	G AV=4.1
A AV=10.8 S=3.4 N=61		** $\phi=104$ T=4.7	$\phi=93$ T=1.8	** $\phi=109$ T=8.5	** $\phi=28$ T=6.7	** $\phi=78$ T=11	** $\phi=77$ T=12
B AV=7.8 S=3.1 N=56	** $\phi=104$ T=4.7		** $\phi=97$ T=7.3	** $\phi=112$ T=4.1	** $\phi=25$ T=2.9	** $\phi=85$ T=6.1	** $\phi=83$ T=7.6
C AV=11.9 S=2.4 N=45	$\phi=93$ T=1.8	** $\phi=97$ T=7.3		** $\phi=102$ T=11	* $\phi=21$ T=8.9	** $\phi=79$ T=16	** $\phi=76$ T=18
D AV=5.3 S=3.4 N=60	** $\phi=109$ T=8.5	** $\phi=112$ T=4.1	** $\phi=102$ T=11		$\phi=27$ T=0.5	$\phi=90$ T=0.9	* $\phi=88$ T=2.4
E AV=5.7 S=2.1 N=13	** $\phi=28$ T=6.7	** $\phi=25$ T=2.9	* $\phi=21$ T=8.9	$\phi=27$ T=0.5		$\phi=16$ T=1.3	* $\phi=16$ T=2.5
F AV=4.8 S=1.7 N=50	** $\phi=78$ T=11	** $\phi=85$ T=6.1	** $\phi=79$ T=16	$\phi=90$ T=0.9	$\phi=16$ T=1.3		* $\phi=83$ T=2.1
G AV=4.1 S=1.5 N=38	** $\phi=77$ T=12	** $\phi=83$ T=7.6	** $\phi=76$ T=18	* $\phi=88$ T=2.4	* $\phi=16$ T=2.5	* $\phi=83$ T=2.1	

(注) AV:平均値 S:標準偏差 N:試料数  $\phi$ :自由度 T:t値 \* : 5%有意 \*\* : 1%有意

表-6 枯れ枝高さの平均値の差の検定結果  
Tests of significance for mean heights of dead branches.

林分名	A AV=3.0	B AV=4.2	C AV=2.0	D AV=3.6	E AV=3.5	F AV=1.4	G AV=1.1
A AV=3.0 S=1.4 N=61		** $\phi=80$ T=2.8	** $\phi=103$ T=4.1	* $\phi=107$ T=1.7	$\phi=18.5$ T=1.0	** $\phi=78$ T=8.1	** $\phi=75$ T=10.2
B AV=4.2 S=2.8 N=56	** $\phi=80$ T=2.8		** $\phi=72$ T=5.4	$\phi=98$ T=1.3	$\phi=40$ T=1.4	** $\phi=59$ T=7.3	** $\phi=58$ T=8.3
C AV=2.0 S=1.0 N=45	** $\phi=103$ T=4.1	** $\phi=72$ T=5.4		** $\phi=92$ T=5.2	** $\phi=16.4$ T=3.6	** $\phi=63$ T=3.6	** $\phi=59$ T=5.9
D AV=3.6 S=2.0 N=61	* $\phi=107$ T=1.7	$\phi=98$ T=1.3	** $\phi=92$ T=5.2		$\phi=25$ T=0.3	** $\phi=68$ T=8.1	** $\phi=66$ T=9.6
E AV=3.5 S=1.3 N=13	$\phi=18.5$ T=1.0	$\phi=40$ T=1.4	** $\phi=16.4$ T=3.6	$\phi=25$ T=0.3		** $\phi=13$ T=5.4	** $\phi=12.8$ T=6.5
F AV=1.4 S=0.5 N=51	** $\phi=78$ T=8.1	** $\phi=59$ T=7.3	** $\phi=63$ T=3.6	** $\phi=68$ T=8.1	** $\phi=13$ T=5.4		* $\phi=86$ T=3.8
G AV=1.1 S=0.4 N=38	** $\phi=75$ T=10.2	** $\phi=58$ T=8.3	** $\phi=59$ T=5.9	** $\phi=66$ T=9.6	** $\phi=12.8$ T=6.5	** $\phi=86$ T=3.8	

(注) AV:平均値 S:標準偏差 N:試料数  $\phi$ :自由度 T:t値 \* : 5%有意 \*\* : 1%有意

くとも天然木が造林木よりも優れている場合が多いとは言いがたく、造林木でも良いものは良い。

次に枯れ枝高さについて図-6および表-6に示した。平均枯れ枝高さは天然木、造林木とも3mから4mで、林分Cのように生き枝高さは12mと比較的高く枯れ上がっているが、枯れ枝が付け根からうまく落ちず、枯れ枝高さが2mとかなり低い林分も見られる。シラベの耐

久性はあまり高くないので、枯れ枝はすぐに腐朽するが、枝の落枝のしかたに問題がある。この様な状態では死に節として材中に取り込まれて行くため、なるべく枯れ上がった段階で、枯れ枝をかき落として自然落枝を促すことが材質的には望ましい。F、G林分のような40年生前後では生き枝高さ、枯れ枝高さも低く決して材質的にも優れたものは得難く、伐期は50年以降にもって行

の方が良いであろう。

次に節間長について図-7及び表-7に示した。単木の節間長を測定者の身長近辺の3カ所の測定で代表させるのはいささかおぼろげに見えるが、本データで見ると限り、天然林、人工林とも樹齢にあまり関係なく節間長は30cm前後のものが多い。カラマツとの混交林の節間長がやや低い、理由は良くわからない。以上材質的に見ると4mの1番玉が無節の材は造林木、天然木ともなかなか得難いように思われる。今回の調査では調査対象林分の中から標準木を選木して製材し、その品質調査も予定しているので、これらの結果がまとめればもう少し詳しい傾向がつかめるものと考え。

#### IV おわりに

シラベ造林木の材質特性について天然林と比較しながら、外観調査を中心に分析してきた。これらの結果天然木に比べて造林木が特に劣っているような傾向は見られなかった。またシラベはカラマツに比べて心腐れ病に強いことから、カラマツの造林不適地にシラベを造林することも考えられる。しかしシラベの用材としての評価はあまり高くなくスギ、ヒノキ、マツなどよりは低いランクに位置付けられている。従ってあまり手をかけずに良質材が得られる施業方法や伐期齢などについて検討して行く必要がある。

#### 引用文献

- 1) 平井信仁：木の事典第1集第5巻、かなえ書房(1980)
- 2) 山梨県林務部：山梨県有林第4次経営計画(平成3年4月～平成13年3月)

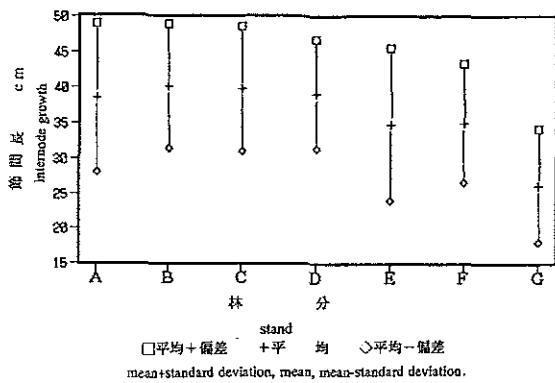


図-7 林分別の平均節間長さ  
Mean internode growth in each stand.

表-7 節間長の平均値の差の検定結果  
Tests of significance for mean internode growth in each stand.

林分名	A AV=38.5	B AV=40.2	C AV=39.8	D AV=39.1	E AV=34.7	F AV=35	G AV=26.1
A AV=38.5 S=10.5 N=61		$\phi=114$ T=0.9	$\phi=102$ T=0.7	$\phi=109$ T=0.3	$\phi=17$ T=1.1	*	**
B AV=40.2 S=8.8 N=56	$\phi=114$ T=0.9		$\phi=95$ T=0.1	$\phi=108$ T=0.7	$\phi=16$ T=1.6	**	**
C AV=39.8 S=8.8 N=45	$\phi=102$ T=0.7	$\phi=95$ T=0.1		$\phi=88$ T=0.4	$\phi=17$ T=1.5	**	**
D AV=39.1 S=7.7 N=61	$\phi=109$ T=0.3	$\phi=108$ T=0.7	$\phi=88$ T=0.4		$\phi=15$ T=1.3	**	**
E AV=34.7 S=10.8 N=13	$\phi=17$ T=1.1	$\phi=16$ T=1.6	$\phi=17$ T=1.5	$\phi=15$ T=1.3		$\phi=16$ T=0.0	**
F AV=35 S=8.4 N=51	*	**	**	**	$\phi=16$ T=0.0		**
G AV=26.1 S=8.1 N=38	**	**	**	**	**	**	

(注) AV: 平均値 S: 標準偏差 N: 試料数  $\phi$ : 自由度 T: t値 \* : 5%有意 \*\* : 1%有意