九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

スギ品種内の木材性質のバラツキ

古賀，信也

小田，一幸

堤，壽一

https://doi.org/10.15017/10850

出版情報：九州大学農学部演習林報告. 62, pp.101-113, 1990-03-09. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：

九大演報　62. 1990　　101～113

スギ品種内の木材性質のバラツキ

古賀信也・小田一幸・堤　壽一

Variation in Wood Properties within Sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) Cultivars

Shinya KOGA, Kazuyuki ODA and Juichi TSUTSUMI

抄　　録

この研究は，同一施業条件下で生育したスギ品種内の木材性質のバラツキを明らかにすることを目的とした．すなわち，アヤスギ，クモトオシ，メアサ，ヤブクグリのスギ4品種を対象に，樹幹胸高部において，髄から5年輪間隔で5年輪にまたがる容積密度数，髄から5年輪目と10年輪目の晩材仮道管長，および樹幹を四つ割りにした試験片の縦圧縮強さの測定を行い，それらの品種内バラツキを検討した．

容積密度数は品種および樹幹半径方向の部位によって異なるが，そのバラツキの程度はどの品種においても横断面内の部位間に大差はない．なお，胸高部位において髄から最外年輪にまたがる容積密度数の変動係数は，3.3～8.8%の範囲に分布し，さらに容積密度数のバラツキは各品種とも晩材率に大きな影響を受けていた．

同一品種の同一年輪における晩材仮道管長の変動係数は，品種間と年輪間とに大きな違いはなく，4.6～9.2%の範囲にあり，品種内の晩材仮道管長のバラツキは小さいと推定された．

縦圧縮強さは品種によって異なり，その変動係数は品種間に著しい違いが認められなかった．なお，縦圧縮強さのバラツキには，容積密度数のバラツキが大きく影響していた．

生育地が異なるとき，容積密度数や縦圧縮強さに生育地間の違いが認められる品種と，ほとんど差異が認められない品種とが存在した．

縦圧縮強さと胸高直径との間に，負の相関関係が認められる品種と認められない品種があった．つまり，同一樹齢の林木において，胸高直径を肥大生長の速さの指標とするとき，肥大生長の速さが縦圧縮強さのバラツキに影響を及ぼす品種と，ほとんど影響を及ぼさない品種とが存在する可能性を示唆している．

1. はじめに

木材は生物である樹木から形成されるために，木材性質は種間，個体間，および個体内の部位間によって異なる．しかし，木材が工業材料として位置づけられ，他材料と競合していくためには，木材を工業に対応できるように管理していく必要がある．すなわち，木材利用場面にむけての品質管理，林木育成場面での生産管理が持たれ，しかも品質管理と生産管理とが連携されていなければならない．そのためには，まず種や品種ごとの木材性

質の平均値およびそのバラツキを把握する必要があり，さらにバラツキの原因を解析することにより，林木生産と木材品質の管理を推進しなければならない．

ところで，スギはわが国の重要な造林樹種の一つである．特に九州地方には多数の品種が存在している．九州地方における品種の特徴は，さし木造林すなわち無性繁殖によって林木の特性を遺伝的に固定し継承してきた点にある．他方，品種間には，遺伝的性質に影響されて，生長特性や形態的特徴など様々な差異が品種間に認められている（宮島，1971）．

近年，スギ品種の基本木材性質および力学的性質の研究が盛んに行われるようになった（佐々木ら，1983）（林ら，1983）（見尾ら，1985）（藤崎ら，1985）（藤崎ら，1986）（渋谷ら，1987）（小田ら，1988）（小田ら，1989）．その結果，品種を異にするスギ材の木材性質に相違があることが明らかになりつつあり，スギ材材質に品種の概念を持ち込むことが必要になってきた．このことを受け，それぞれの品種が持つ特徴ある性質を把握して，近年の多用化しつつある木材用途に適応できる材質評価を行うべきであると考えている．しかし，いま，品種ごとの木材性質バラツキの解析に必要なデータが十分に得られているとはいえない状況にある．

このようなことを背景に，この研究は，品種内の木材基本性質の平均値およびバラツキに関する基礎的知識を得ることを目的にしている．すなわち，アヤスギ，クモトオシ，メアサ，ヤブクグリの4品種を対象に，同一施業条件下で生育したときの容積密度数，晩材仮道管長，および圧縮強さの品種内バラツキを検討した．

この研究を行うにあたり，愛媛大学，九州大学，日田林工高校，宮崎大学，鹿児島大学の各演習林から試験木の提供を受けた．ここに記して厚く謝意を表する．

2. 実　　験

2.1. 試 験 木

この研究に用いた試験木は，愛媛大学米野々演習林，九州大学粕屋演習林，日田林工高校三花演習林，九州大学宮崎演習林，宮崎大学田野演習林，鹿児島大学高隈演習林の共同スギ品種試験地（木梨ら，1973）の第Ⅰ試験地に植栽されている20年生のアヤスギ，クモトオシ，メアサ，ヤブクグリの4品種である．第Ⅰ試験地は，同一の実験計画によって設定された試験地であり，そこにはいずれの品種もクローンを同じくする苗木が植栽されているので，それぞれの品種の遺伝特性は同じであるとみなせる．なお，各試験地および各品種ともに，植栽後の保育はほぼ同一条件で行われている．

同一林分内での木材性質のバラツキを明らかにするために，九州大学粕屋地方演習林の試験地から，品種ごとに25～30本の試験木を伐倒した．また，生育地を異にする林木の木材性質のバラツキを調べるために，各演習林から品種ごとに3本ずつ選んだが，九州大学宮崎地方演習林でメアサを採取できなかったのでメアサの試験木数は15本であった．

各試験木の生長状態を示す指標として胸高直径を測定した後，胸高部位から厚さ2 cmと10 cmの円板を採った．表1に各品種の試験木数および胸高直径の平均値を示している．

表1　各生育地における試験木数と平均胸高直径
Table 1　Numbers and mean diameters at the breast height of sample trees in a stand.

Cultivar	九州大学 粕屋 Kasuya	愛媛大学 米野々 Komenono	日田林工高校 三花 Mihana	九州大学 宮崎 Miyazaki	宮崎大学 田野 Tano	鹿児島大学 高隈 Takakuma
Ayasugi	25 + 3 11.4 (2.8)	3 11.5	3 9.9	3 10.9	3 10.9	3 10.8
Kumotooshi	26 + 3 15.8 (2.9)	3 15.7	3 10.1	3 15.2	3 13.7	3 12.1
Measa	25 + 3 11.2 (2.8)	3 13.4	3 10.9		3 13.3	3 11.2
Yabukuguri	25 + 3 12.7 (2.6)	3 13.3	3 10.4	3 11.5	3 12.0	3 11.8

The upper and lower values indicate number and mean D. B. H. (cm) of sample trees, respectively.
The values in parentheses indicate standard deviation of tree D. B. H. in Kasuya stand.

2.2.　容積密度数，平均年輪幅，および晩材仮道管長の測定

2 cm 厚の円板からは，髄を頂点にした扇形試験片（中心角 30°）を切り出し，さらに髄から5年輪ごとに分割した．この5年輪を含む試験片の容積密度数，平均年輪幅，平均晩材率を測定した．また髄から5年輪目，10年輪目の晩材部の仮道管長を測定した．なお，1年輪につき50本の仮道管を測定し，平均値をもってその年輪の晩材仮道管長とした．

2.3.　縦圧縮試験片による実験

10 cm 厚円板の横断面内で，互いに直交して髄を通る面で四つ割りにした試験片を作った．その4試験片のうち，節などの欠点が少ないものを2個選んで長さ 8 cm に鋸断した後，強さへの含水率の影響をなくすために飽水状態で縦圧縮試験を行った．縦圧縮試験の後，試験片の容積密度数を測定した．

3. 結果と考察

3.1. 品種内での容積密度数のバラツキ

3.1.1. 林分の相違を要因にしたときの容積密度数のバラツキ

同一林分内および生育地を異にするときの，各品種の容積密度数の平均値，標準偏差，変動係数を，樹幹横断面内の部位ごとに表2に示す．一般に，スギ樹幹横断面内では，容積密度数は髄付近で大きいと報告されている(渡辺ら，1939)(加納，1960)(見尾ら，1985)が，表2の全品種でも同様の結果が得られ，1～5年輪部位の容積密度数は他の部位におけるよりも大きな値を示した．しかし，変動係数の値には，樹幹横断面内の各部位間に大きな違いが認められなかった．そこで，扇形試験片で得られた値，すなわち樹幹横断面全体の平均容積密度数の値について，検討を進めた．

同一林分内では，容積密度数の平均値は品種によって異なり，アヤスギ，ヤブクグリで高く，クモトオシ，メアサで低い．一方，バラツキの程度を表す変動係数は，クモトオシが他の3品種に比べてやや小さい値を示しているものの，品種間に著しい差があるとはい

表2　品種内の容積密度数のバラツキ

Table 2　Basic density variation within sugi cultivar in the same stand and six different stands.

Cultivar and growth segment	same stand			six stands		
	Mean (kg/m³)	S. D. (kg/m³)	C. V. (%)	Mean (kg/m³)	S. D. (kg/m³)	C. V. (%)
Ayasugi						
1— 5th	370	28	7.6	374	36	9.6
6—10th	347	28	8.0	365	30	8.1
11th—	334	22	6.5	366	12	3.2
wedge	345	15	4.3	345	26	7.1
Kumotooshi						
1— 5th	324	12	3.9	330	19	5.8
6—10th	290	13	4.6	293	14	4.7
11th—	278	11	4.1	292	19	6.6
wedge	293	10	3.3	299	13	4.4
Measa						
1— 5th	312	25	8.0	327	25	7.7
6—10th	290	30	10.2	300	29	9.6
11th	295	25	8.5	322	45	13.3
wedge	297	16	5.3	313	28	8.8
Yabukuguri						
1— 5th	391	32	8.3	389	27	7.1
6—10th	335	19	5.8	343	17	4.8
11th—	310	26	8.5	332	28	8.3
wedge	345	20	5.9	351	22	6.3

1—5th: First to 5th ring from pith; 6—10th: 6th to 10th ring from pith;
11th—: 11th to outermost ring; wedge: First to outermost ring.
S. D.: Standard deviation.
C. V.: Coefficient of variation.

えず，3～6%の範囲であった．小田らは（1988）同一林分で生育した25年生のヒゴメアサ，ホンスギ，アヤスギ，ヤブクグリのスギ4品種について容積密度数の品種内バラツキを調べ，その変動係数は5.9～8.8%であったと報告している．これらのことから，生育の環境条件差が少ないとみられる同一林分内では，容積密度数のバラツキの程度は品種間に著しい違いを認めず，変動係数で表すと10%以下であると推定される．ところで，品種を分けずに4品種を一括して求めた変動係数は9.4%になり，品種内で得た変動係数に比べて大きい値を示した．すなわち，スギ材の性質のバラツキを問題にする際，品種を考慮することによって，そのバラツキが小さくなると考えられよう．

次に，品種が同じでも生育地を異にするときの容積密度数について検討した．その結果，同一林分内で得た結果と同じように，アヤスギ，ヤブクグリで高く，メアサ，クモトオシで低い値を示し，品種特有の平均容積密度数を持っている．6林分を一括するときの変動係数はクモトオシでのバラツキがやや小さい値を得たが，各品種の変動係数に著しい違いはみられなかった．なお，それぞれの品種での容積密度数の変動係数は，4.4～8.8%の値が得られ，つまり生育地が異なっても各品種の変動係数は10%以下であった．

同一林分内の結果と生育地が異なるときの結果とを比較すると，各品種の平均容積密度数に大差が認められず，変動係数では生育地の異なる6林分を一括して求めた容積密度数の変動係数が数パーセント大きい値を得た．そこで，生育地の違いが容積密度数に与える影響を検討するために，生育地間の分散分析を行ってみた．その結果，アヤスギ，クモトオシ，ヤブクグリでは生育地間で容積密度数に大きな違いが認められなかったが，メアサでは一部の生育地間に有意差（危険率1%）が認められた．このことから，品種によって環境因子の影響の受け方に違いがあるかもしれないので，この点に視点をあてた詳細な研究を進め検討する必要があろう．いずれにしても，メアサを除く3品種では，品種および施業条件が同じであるならば，生育地が異なっても，容積密度数のバラツキが著しく大きくなる傾向はないと推定される．

3.1.2.　容積密度数のバラツキの原因

容積密度数のバラツキの原因を検討するために，密接な関係が一般にあるとされている容積密度数と晩材率との関係を，品種ごとに図1に示している．すなわち，どの品種にも有意（危険率5%）な正の相関関係が認められ，晩材率が高くなるにつれて容積密度数は大きくなっている．したがって，品種内の容積密度数のバラツキには，晩材率の違いが関与していると考えられる．

ところで，肥大生長の速さが密度（比重）になんらかの影響を及ぼす，という古くからの考え方が全面的に否定されているわけではないので，容積密度数のバラツキを肥大生長の速さと関連づけるために，次の検討を試みた．試験木の樹齢はすべて同じであるので，胸高直径を肥大生長の速さの指標として用い，図2は品種ごとに胸高直径と樹幹横断面の平均容積密度数との関係を示している．アヤスギとヤブクグリでは有意（危険率1%）な負の相関関係が認められたが，クモトオシとメアサでは相関関係が認められなかった．小田ら（1989）は，スギ品種に容積密度数が肥大生長の速さの影響を受ける品種とほとんど受けない品種の存在の可能性を示唆している．この研究では，樹幹横断面の平均容積密度数への肥大生長速さの影響が大きくない品種に，クモトオシとメアサとを指摘できる可能性

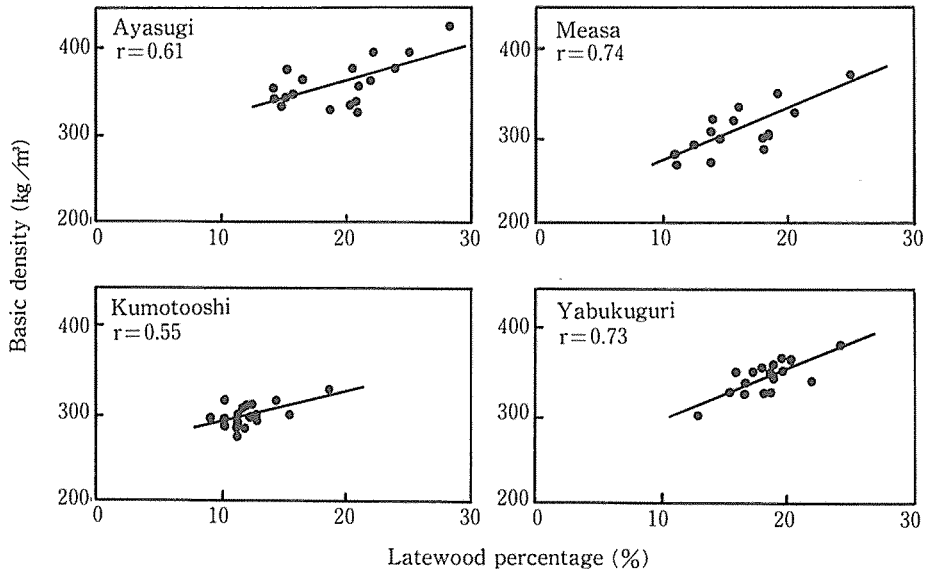

Fig. 1 Relationship between latewood percentage and basic density.
図1 晩材率と容積密度数との関係

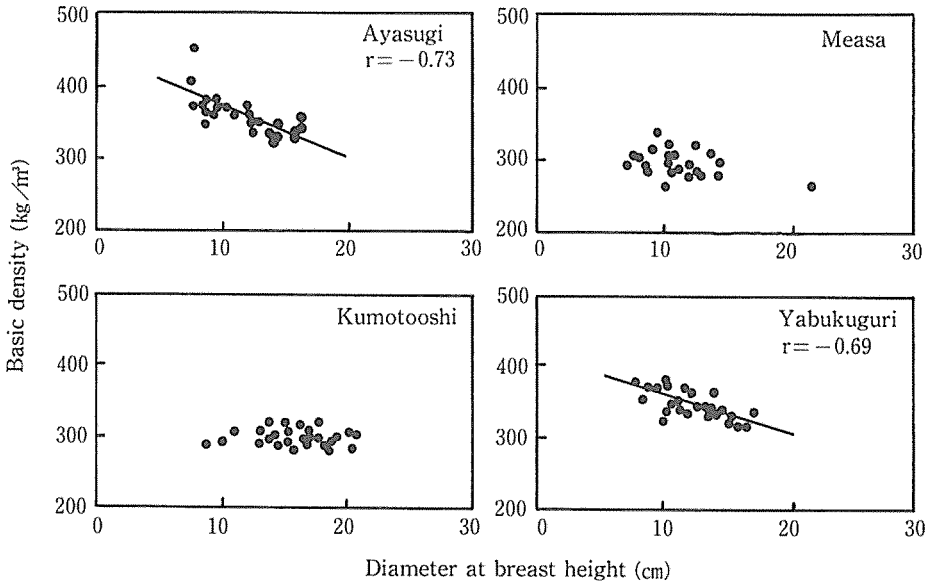

Fig. 2 Relationship between diameter at breast height and basic density.
図2 胸高直径と容積密度数との関係

が示唆された.

3.2.　仮道管長のバラツキ

生育地が異なる6林分で生育した試験木で,髄から5年輪目および10年輪目における晩材仮道管長の平均値，標準偏差，変動係数を品種ごとに得て，表3に示す．髄から5年輪目，10年輪目のどちらおいても，アヤスギ，ヤブクグリの晩材仮道管が短く，クモトオシの晩材仮道管が4品種の中では最長であり，メアサはこれらの中間的な値を示している．このような品種による仮道管長の違いは，従来のスギ品種の仮道管に関する報告とよく一致している（林ら，1983）（藤崎ら，1985）（見尾ら，1985）（藤崎ら，1986）（小田ら，1988）．また，それぞれの品種の仮道管長では，生育地間で明かな差は認められなかった．

一方，変動係数は，クモトオシでやや小さいが，品種間および横断面内の部位間に大差を認めず，ほぼ5～9%の範囲であった．古賀らは(1989)，アヤスギ，クモトオシ，ヤブクグリの3品種を用いて，同一個体の同一年輪内で円周方向の晩材仮道管長のバラツキを検討し，その変動係数に1～5%の値を得ている．したがって，個体内のバラツキの大きさや個々の年輪の仮道管長の測定の際に生じる実験誤差のことも考え併せると，晩材仮道管長の品種内のバラツキは小さいと考えられた．このようなことから，晩材仮道管長は生育地の違いの影響よりも，品種が固有にもつ特性，すなわち遺伝的特性の影響のほうが大きいことを推定した．ところで，4品種を一括して変動係数を求めるとき，晩材仮道管長の変動係数は約13%であり，生育地を異にする品種内で求めた変動係数の値よりも大きい．容積密度数と同様に仮道管長においても，品種を考慮しない時のバラツキよりも品種に区分したときのバラツキが小さくなっている．

表3　品種内の晩材仮道管長のバラツキ
Table 3　Latewood-tracheid length variation within sugi cultivar in six different stands.

Cultivars and ring number	Mean (mm)	S. D. (mm)	C. V. (%)
Ayasugi			
5th	1.66	0.13	7.9
10th	2.10	0.16	7.7
Kumotooshi			
5th	2.16	0.10	4.6
10th	2.76	0.14	5.0
Measa			
5th	1.89	0.17	9.2
10th	2.29	0.12	5.4
Yabukuguri			
5th	1.69	0.14	8.5
10th	2.10	0.14	6.8

5th : 5th annual ring from the pith.
10th : 10th annual ring from the pith.
S. D. : Standard deviation.
C. V. : Coefficient of variation.

表4　品種内の縦圧縮強さのバラツキ
Table 4　Compressive strength variation within sugi cultivar in the same stand and six different stands.

	same stand			six stands		
	Mean (kgf/cm²)	S. D. (kgf/cm²)	C. V. (%)	Mean (kgf/cm²)	S. D. (kgf/cm²)	C. V. (%)
Ayasugi	187	20	11.0	174	13	7.8
Kumotooshi	175	8	4.8	169	9	5.4
Measa	155	14	9.2	153	17	10.9
Yabukuguri	159	10	6.4	151	12	8.1

S. D.: Standard deviation.
C. V.: Coefficient of variation.

3.3.　縦圧縮強さの品種内バラツキ

3.3.1.　生育林分の相違を要因にしたときの縦圧縮強さのバラツキ

表4は，同一林分内および生育地を異にするときの，縦圧縮強さの平均値，標準偏差，変動係数を品種ごとに示している．同一林分内での各品種の縦圧縮強さは，メアサ，ヤブクグリ，クモトオシ，アヤスギの順に大きくなっている．一方，変動係数は，クモトオシで小さく4.8%であり，4品種の中で最大値を示したアヤスギで11.0%が得られた．異なる6林分を一括して求めたときも，同一林分内における結果と同じ傾向がみられ，縦圧縮強さはメアサとヤブクグリで小さく，アヤスギで最大値を得た．そして，その変動係数は同一林分内で得た結果と傾向が異なり，アヤスギでは7.8%で，クモトオシでは5.4%，メアサでは10.9%，ヤブクグリでは8.1%であった．

いずれにしても，表4からわかるように，品種および施業条件が同じであるならば，生育地が異なる6林分にまたがっても，同一林分内の縦圧縮強さのバラツキに比べ，そのバラツキが著しく大きくなる傾向はなく，その変動係数は10%程度かそれ以下である．なお，生育地間の分散分析を行った結果，メアサで生育地間に縦圧縮強さの有意(危険率1%)な差が認められ，他の3品種では大きな差異を認めなかった．このことから，容積密度数と同様に品種によって環境因子の影響の受け方の違いについて今後検討する必要があろう．

3.3.2.　縦圧縮強さのバラツキに影響を与える因子

木材の力学的性質は，単位体積当りの細胞壁の実質量の指標である密度（比重）ないしは容積密度数，細胞壁の質的指標であるミクロフィブリル傾角やセルロースの結晶化度などに影響されると考えられている．

そこでまず，容積密度数が縦圧縮強さに及ぼす影響を検討してみた．図3に示すように，どの品種にも有意（危険率5%）な正の相関関係が認められた．

ところで，細胞壁の質的指標として重要なミクロフィブリル傾角は，その測定が面倒であることの他方で，晩材仮道管長との間に密接な負の相関関係をもつとされている（太田，1972)（藤崎，1974)（小田ら，1987)．そこで，ここでは細胞壁の質的指標であるミクロフィブリル傾角に代えて晩材仮道管長を使い，縦圧縮強さと晩材仮道管長との相関関係を求めた．しかし，両者間に満足すべき相関係数を認めなかったので，比重が1のときの縦圧縮強さ，すなわち比縦圧縮強さと晩材仮道管長との関係を求めて図4に示している．すなわ

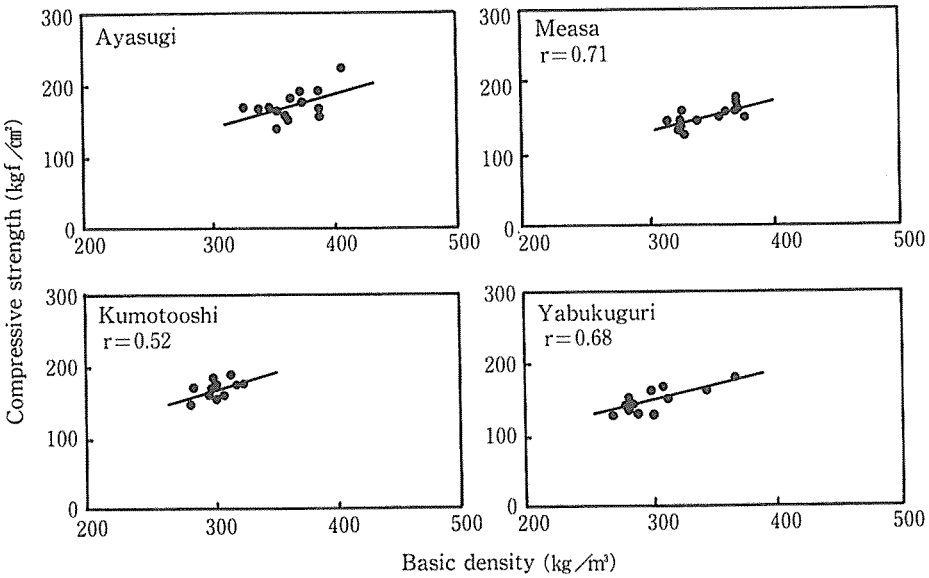

Fig. 3　Relationship between basic density and compressive strength parallel to the grain.
図 3　容積密度数と縦圧縮強さとの関係

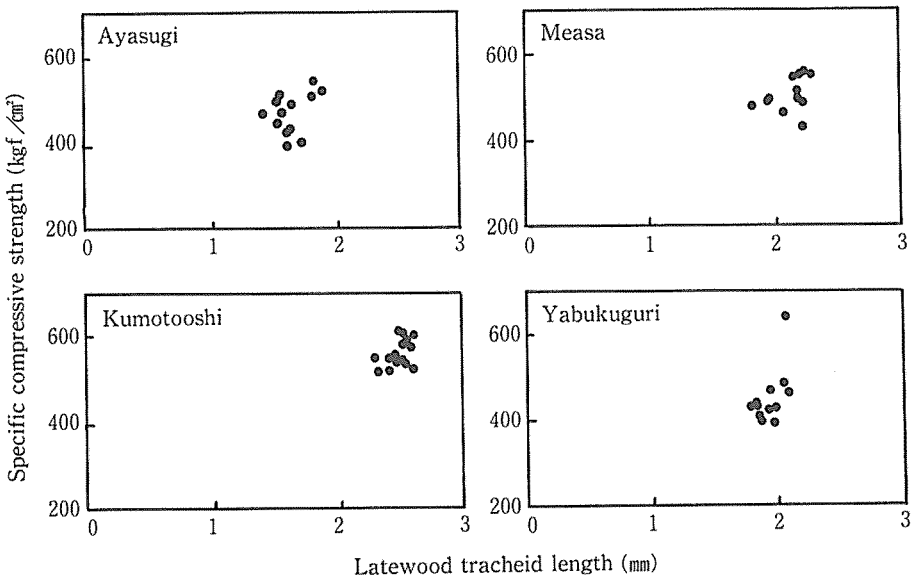

Fig. 4　Relationship between latewood tracheid length and specific compressive strength.
図 4　晩材仮道管長と比圧縮強さとの関係

表5　縦圧縮試験片の容積密度数のバラツキ
Table 5　Basic density variation of compressive strength specimens.

	same stand			six stands		
	Mean (kg/m³)	S. D. (kg/m³)	C. V. (%)	Mean (kg/m³)	S. D. (kg/m³)	C. V. (%)
Ayasugi	360	27.4	7.6	363	18.8	5.2
Kumotooshi	295	11.1	3.8	303	11.8	3.9
Measa	299	17.0	5.7	308	30.0	9.7
Yabukuguri	351	18.1	5.2	346	21.1	6.1

S. D. : Standard deviation.
C. V. : Coefficient of variation.

ち，全品種ともに，晩材仮道管が長くなるにつれて縦圧縮強さが増加する傾向を認めることができない．

図3と図4の結果から，縦圧縮強さは晩材仮道管長よりも容積密度数に支配的な影響を受けていると考えてよさそうである．メアサにおいて生育地間で縦圧縮強さに差があった原因は，この縦圧縮強さと容積密度数との関係を考えると，生育地間の容積密度数の違いによるものと考えられる．ところで，縦圧縮試験片の容積密度数のバラツキを品種ごとに求めたところ，表5の結果が得られた．縦圧縮試験片の容積密度数の変動係数は，表4の縦圧縮強さの変動係数よりもやや小さいものの大差がない．すなわち，容積密度数と縦圧縮強さとで，バラツキの程度に大差はなさそうである．縦圧縮強さのバラツキを管理する場面では容積密度数は重要な指標であると考えられる．

ところで，すでに述べたように，容積密度数と肥大生長の速さとの間には，高い相関関係が認められる品種と認められない品種があった．そこで，容積密度数と密接な関係にある縦圧縮強さについても，肥大生長の速さ，すなわち胸高直径との相関関係について求めて図5に示した．すなわち，アヤスギのみに負の有意（危険率1%）な相関関係が認められ，他の品種では有意な相関関係がみられなかった．図2で示したように，アヤスギでは肥大生長量が大きいほど容積密度数が低下する傾向がある．つまり，図3をふまえるとき，肥大生長の増大に伴って縦圧縮強さが低下することを理解できる．なお，ヤブクグリでは図2に示すように，胸高直径と容積密度数との間に相関関係を認めるものの，この実験に用いた試験片には節が含まれており，個々の試験片の節の量や状態および節周辺の木理の乱れが圧縮強さに影響するために，胸高直径と圧縮強さとの間には相関関係を認めることができなかった，と理解している．他方，クモトオシとメアサでは，図2の胸高直径と容積密度数との間に相関関係が認められなかったことから，縦圧縮強さは肥大生長の速さの影響を受ける傾向を認めなかったのであろう．

このように，各品種の縦圧縮強さと胸高直径を指標とした肥大生長の速さとの関係からも，スギ品種に容積密度数や縦圧縮強さが生長の速さの影響を受ける品種と受けない品種が存在する可能性についての提唱（小田ら，1989）を支持する結果を得た．今後，この点に留意して，品種ごとに生長の速さと木材基本性質や力学的性質との関係をさらに明確にする研究が必要であろう．

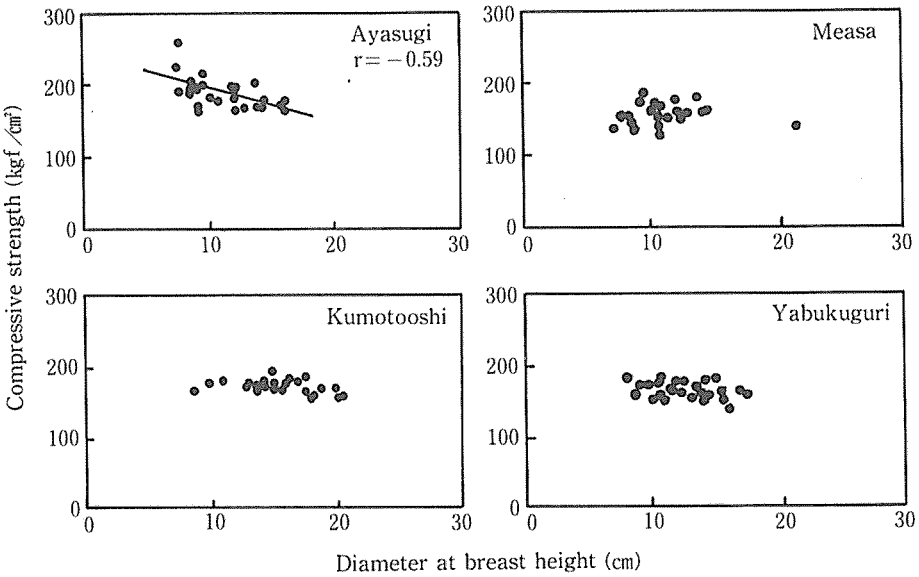

Fig. 5　Relationship between diameter at breast height and compressive strength parallel to the grain.

図5　胸高直径と縦圧縮強さとの関係

お　わ　り　に

この研究では，スギ品種内の木材性質のバラツキに関する基礎的データを得ることを目的として実験的研究を行い，次のような結果を得た．

1)　容積密度数は品種および樹幹半径方向の部位によって異なるが，その変動係数は品種および横断面内の部位によって著しい違いは認められない．なお，変動係数は樹幹横断面内全体で3.3〜8.8%であって，容積密度数のバラツキにはいずれの品種においても晩材率が大きな影響をもっていた．

2)　同一部位における晩材仮道管長のバラツキは，品種間および年輪間に大きな違いがなく，胸高部同一年輪内では4.6〜9.2%の範囲にあり，各品種の晩材仮道管長のバラツキは小さいことが推定された．

3)　縦圧縮強さは品種によって異なった．なお，圧縮強さのバラツキには，容積密度数のバラツキが反映される傾向を認めた．

4)　生育地を異にするとき，生育地間で容積密度数や縦圧縮強さに違いが認められる品種とほとんど差異が認められない品種とが存在した．したがって，品種によって環境因子の影響の受け方に違いがありそうである．

5)　縦圧縮強さと林齢を同じくする樹幹胸高直径との間に，負の相関関係を認める品種と認めない品種がみられた．つまり，胸高直径を肥大生長の速さの指標にしたとき，肥大生長の速さが縦圧縮強さに影響を及ぼす品種とほとんど影響しない品種が存在する可能性が示唆された．

6)　品種，保育条件を同じくするとき，容積密度数と縦圧縮強さのバラツキは，同一林

分内におけるよりも生育地が異なる林分の間における方が大きい．しかし，両者間に著しい差異はなさそうである．

引 用 文 献

藤崎謙次郎（1984）：スギにおけるヤング率と仮道管長およびミクロフィブリル傾角との関係について．愛媛大演報　**11**：11～19

藤崎謙次郎（1985）：スギ品種における組織構造と材質との関係（Ⅰ）．愛媛大演報　**23**：47～58

藤崎謙次郎・渋谷昌資（1986）：スギ品種における組織構造と材質との関係（Ⅱ）．愛媛大演報　**24**：61～70

林　昭三・角谷和夫・野村隆哉(1983)：スギ36品種の組織構造学的性質．木材研究・資料　**18**：81～92

加納　孟（1960）：スギの材質（第1報）釜淵産スギ．林試研報　**125**：95～119

木梨謙吉・宮島　寛・吉良今朝芳・常岡雅美・宮崎安貞・加藤退介・汰木達郎・荒上和利・首藤三吾・辻本克己・黒木晴輝・林　重左・黒木嘉久・中村徳孫・緒方吉箕・金丸勇二・渡部　柱・江崎欠夫・山畑一善・佐藤義明・神川建彦・溝田実雄（1973）：九州産スギ品種の特性に関する実験統計学的研究．九大演報　**47**：21～76

古賀信也・小田一幸・堤　壽一（1989）：スギ樹幹横断面の木材性質のバラツキ．日林九支研論　**42**：279～280

見尾貞治・松本　勗・堤　壽一（1985）：スギ品種の木材性質について，九州産の在来6品種による予備的実験．九大演報　**55**：187～199

宮島　寛編(1971)：九州地方におけるスギ在来品種とその特性に関する調査研究報告書．九大造林学教室

小田一幸・古賀信也・堤　壽一（1988）：材質育種にむけてのスギ品種の年輪構造．九大演報　**58**：109～122

小田一幸・久田義則・堤　壽一（1988）：同一林分で生育したスギ品種内の性質のバラツキ（Ⅰ）．日林九支研論　**41**：229～230

小田一幸・久田義則・堤　壽一（1989）：同一林分で生育したスギ品種内の木材性質のバラツキ．九大演報　**60**：69～81

太田貞明（1972）：スギ・ヒノキ樹幹内における未成熟材の力学特性に関する基礎的研究．九大演報　**45**：1～80

佐々木光・角分和男・瀧野真二郎（1983）：スギ36品種の力学的性質．木材研究・資料　**17**：192～205

渋谷昌資・藤崎謙次郎（1987）：スギ品種における組織構造と材質の関係（Ⅱ）イワオ，アカバ，アオシマアラカワおよびヒノデについて．愛媛大演報　**25**：149～158

渡辺治人（1939）：人工杉材の樹幹に於ける容積量の分布について．日林誌　**21**（10）：549～558

Summary

The purpose of this study is to clarify the variation of the morphological and mechanical properties of sugi (*Cryptomeria japonica*) cultivars.

The sample trees analized were collected in six stands located in six different distincts, which were established for growth test and managed in same way. The data on sample trees were shown

in Table 1.

The results of this study were summarized as follows;

1) The basic density of sugi cultivar was inherent chararcteristics. The basic density in all cultivars decreased outward from the pith at a given stem level. The basic density variation within a cultivar were no large differences among cultivars and in the radial direction of the tree stem. The coefficients of variation within a cultivar were 3.3 to 8.8% at a given stem level and the variation was mainly affected by the differences of latewood percentage among trees.

2) The latewood-tracheid lengths at the 5th and 10th annual ring from the pith were inherent characteristics, respectively. No remarkable differences in the latewood-tracheid length variation were found among cultivars and between the 5th and 10th annual ring from the pith. The coefficients of variation within a cultivar ranged from 4.6 to 9.2% at the 5th and 10th annual ring from pith.

3) The compressive strengths parallel to the grain depended on cultivars, and the coefficients of variation within a cultivar were about 10% or less. The variation was mainly affected by the differences of basic density among trees.

4) There were the significant differences among six stands in the basic density and compressive strength properties of cv. Measa.

5) The growth rate of cultivars was correlated negatively with compressive strength except for cv. Kumotooshi and cv. Measa.

6) The basic density and compressive strength variations which were obtained from whole stands were slightly larger than those of a stand.