

## スギおよびヒノキ材の生材含水率

藤原 新二\*・岩神 正則\*\*

(\*農学部木材理学研究室・\*\*農学部森林計測学研究室)

### The Moisture Content in the Living Stem of Sugi and Hinoki

Shinji FUJIWARA\* and Seiro IWAGAMI\*\*

\*Laboratory of Wood Science and Technology, \*\*Laboratory of Forest Biometrics and Econometrics, Faculty of Agriculture

**Abstract :** We investigated the variation of moisture content in the living stem of sugi (*Cryptomeria japonica* D. Don) and hinoki (*Chamaecyparis obtusa* Endl.)

1) Sapwood : The moisture content of the sapwood of sugi, expressed as a percentage of the oven-dry weight of the wood, was maximum at ground level and decreased with height. However the moisture content of the sapwood of hinoki was maximum at 4-6 m height and decreased upward.

The moisture content of sapwood based on the percentage of saturation (weight of water in living wood/weight of water in saturated wood  $\times 100$ ) was almost constant around 95% within the stem except in the uppermost part in both sugi and hinoki.

The differences of the moisture content of sapwood with height, and between sugi and hinoki, were attributed to the differences of basic density.

2) Heartwood : The moisture content of the heartwood of sugi was maximum at ground level and there were the large differences between trees. But moisture content increased gradually above 4 m from the ground. There was no relation between the moisture content of the heartwood of sugi and basic density.

The variation of the moisture content of the heartwood of hinoki with height and between trees were small. There was a negative relation between the moisture content of the heartwood and the basic density of hinoki.

### 緒 言

生材の水分量は木材の輸送あるいは乾燥の観点からみて重要な因子であり、経済性にも影響を与える。又、最近葉枯らし乾燥材が各地で見直されているが、この葉枯らしの乾燥材の生産においても樹幹内の水分状態は重要な問題である。本研究は、スギおよびヒノキ材の生材含水率を調べ、その法則性を見出そうとするものである。

### 実 験

#### 1. 供試木

本学付属演習林のスギ (*Cryptomeria japonica* D. Don) 及びヒノキ (*Chamaecyparis obtusa* Endl.) 林分の間伐木より、スギ17本、ヒノキ12本を選んで実験に供した。伐倒は、スギが9月25日から10

月21日、ヒノキが10月23日から11月4日の間に行なった。供試木の概要は Table. 1 の通りである。

Table 1. Sample trees

Sample	No.	Tree height (m)	D.b.h. (cm)	Ring number at 0.2m above ground
Sugi	1	18.3	24.4	54
	2	22.6	30.8	54
	3	24.1	34.3	54
	4	27.1	41.2	54
	5	21.2	21.6	51
	6	23.3	23.5	55
	7	26.1	40.9	55
	8	27.3	30.6	55
	9	19.6	27.4	53
	10	26.2	33.3	55
	11	22.4	32.1	56
	12	20.2	26.8	55
	13	21.7	26.3	56
	14	22.8	30.5	55
	15	19.8	22.8	55
	16	23.2	31.0	55
	17	21.5	25.5	55
Hinoki	1	17.4	23.1	55
	2	17.1	19.2	54
	3	14.8	16.6	52
	4	17.5	20.4	56
	5	16.7	16.4	56
	6	17.3	24.2	59
	7	16.4	19.3	55
	8	16.8	22.4	54
	9	18.0	23.9	55
	10	14.9	17.8	49
	11	16.1	22.5	56
	12	18.1	27.0	53

### 実験方法

供試木は、伐倒後ただちに地上高0.2mおよびそれ以上の枝下部では原則として4m毎に円盤を採取した。そして、樹冠部では頂端より1m毎に円盤を採取した。各円盤の平均直径に沿って厚さ約2cm、半径方向に1cmの扇形のブロックを作製し生材の重量を測定した。その際に心材、移行材、辺材に区別した。生材重量を測定した後、十分水中に浸漬し飽水時の重量、容積を測定した。その後103℃で乾燥し全乾重量を求め、含水率、容積密度数を計算した。

## 結果と考察

## 1. 辺材含水率

辺材含水率の地上高による変動をスギ, ヒノキ材それぞれ Fig. 1 および Fig. 2 に示した。スギ材では地上高0.2mの部位の含水率が最も高く, 地上高と共に減少する傾向が認められる。ヒノキ材では地上高0.2mの部位から上方にかけての徐々に減少する3本を除けば, 含水率は地上高4-6m付近まで増大し, その後頂端にかけて減少している。

スギ材の含水率の樹幹内変動について矢沢ら<sup>1)</sup>は, 辺材では地上高と共に減少していく傾向があると報告している。ヒノキ材については矢沢ら<sup>2)</sup>が, 地際から樹幹中央部にかけて増加して樹幹中央部から樹梢にかけて減少する傾向が認められるとしている。本研究の場合もスギ, ヒノキと

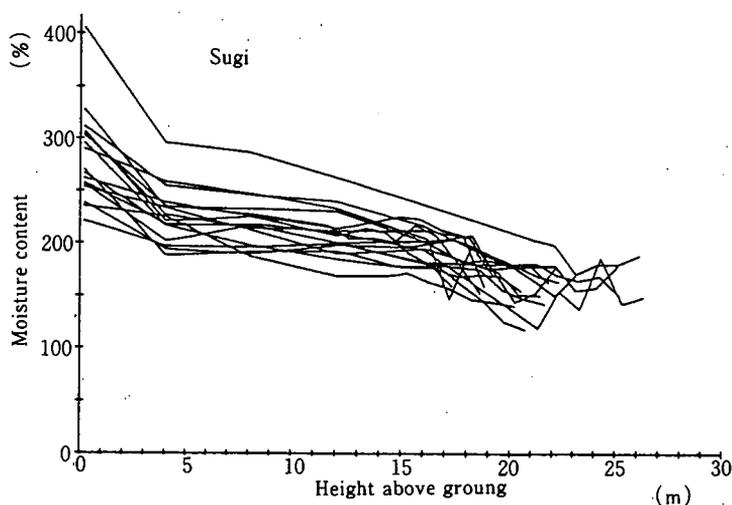


Fig. 1. Relationship between height above ground and moisture content of sapwood.

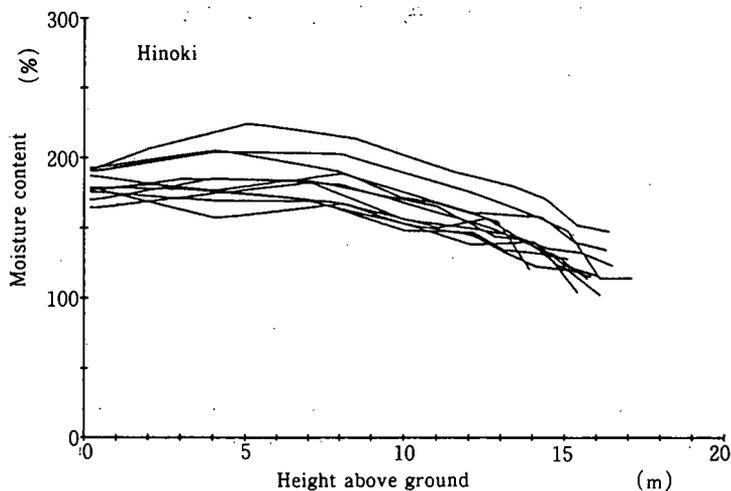


Fig. 2. Relationship between height above ground and moisture content of sapwood.

もに矢沢らの結果とほぼ同じ傾向が認められた。

次に、その材の水分保有能力に対して、どのくらいの水分が含まれているかをみるために、飽水状態の水分量に対する生材時の水分量を百分率で表した飽水水分量基準含水率（生材時の水分量/飽水時の水分量×100以下、飽水基準含水率とする）の地上高による変動をみたのが Fig. 3（スギ）、Fig. 4（ヒノキ）である。ヒノキ材では、飽水基準含水率の地上高による差はほとんど認められない。スギ材においても、不規則な変動を示している2-3本を除き地上高15-16m付近まではほとんど一定である。しかし、頂端に近い樹冠内の材部では飽水基準含水率は多少減少し、しかも不規則な変動が見られる。

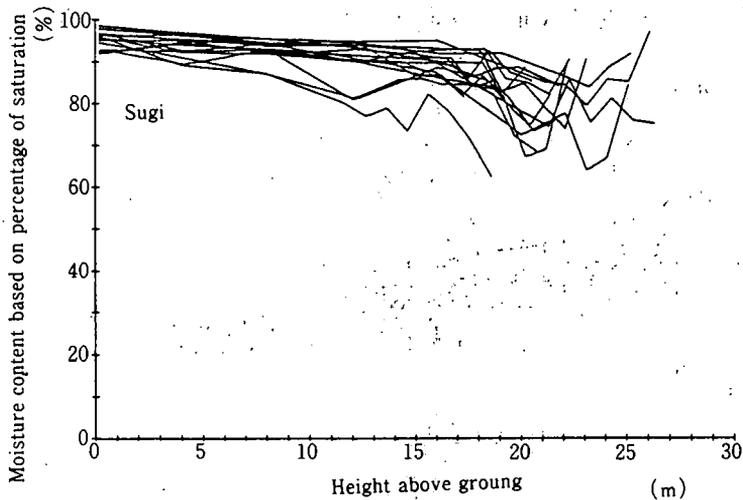


Fig. 3. Relationship between height above ground and moisture content based on percentage of saturation.

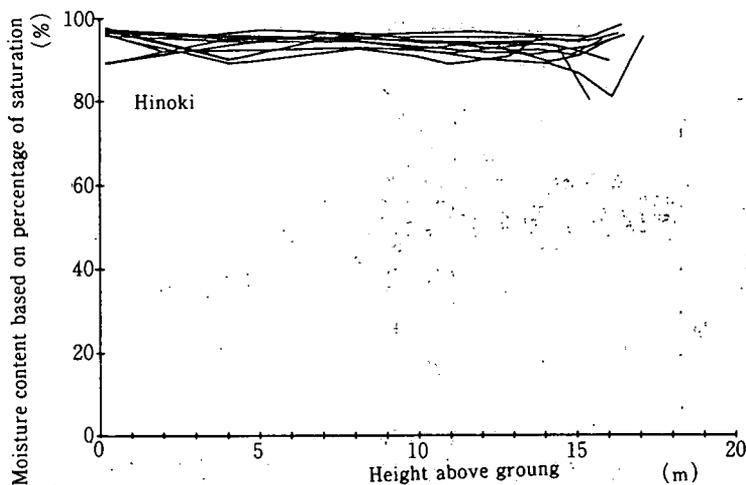


Fig. 4. Relationship between height above ground and moisture content based on percentage of saturation.

木材中に含まれる水分量は細胞の内こう、細胞壁の間隙、細胞間の空隙等に依存しているが、近似的には容積密度数に反比例する。そこで、次に容積密度数と含水率との関係を見たのが Fig. 5 (スギ), Fig. 6 (ヒノキ) である。共に有意な相関が認められる。このことは、地上高による辺材含水率の差異は容積密度数の差によるものであることを示している。

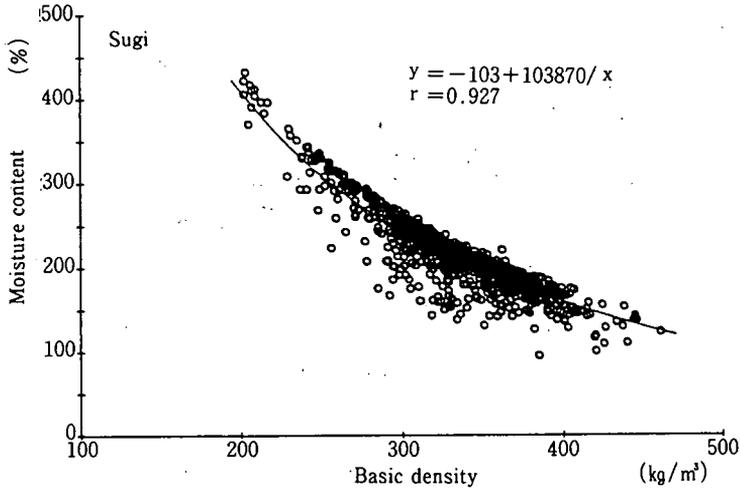


Fig. 5. Relationship between basic density and moisture content of sapwood (sugi).

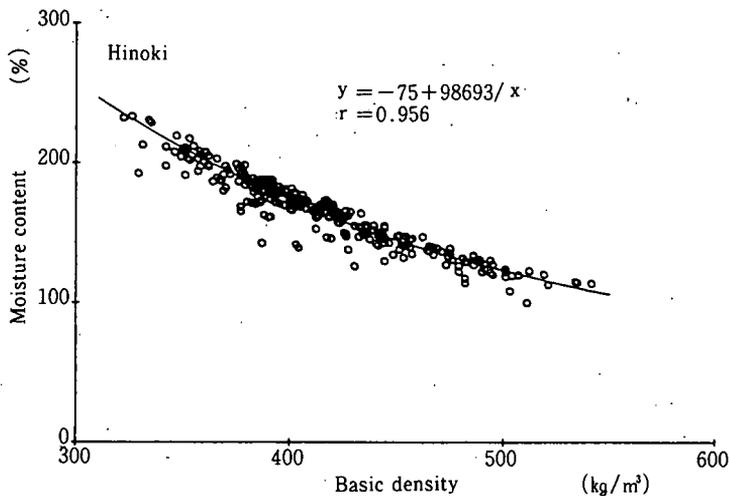


Fig. 6. Relationship between basic density and moisture content of sapwood (hinoki).

次に、スギおよびヒノキ材をいっしょにして容積密度数と含水率との関係を見たのが、Fig. 7 である。スギ、ヒノキ材ともにはほぼ同一の回帰曲線で表現することができる。これらのことから、スギ材とヒノキ材の辺材含水率の差は容積密度数の差によることがわかる。Fig. 7 の破線は最大含水率を示している。スギ材の平均容積密度数は  $333 \text{ kg/m}^3$ 、平均含水率は  $215\%$  であった。この平均含水率は最大含水率の約  $92\%$  にあたる。又、ヒノキ材の平均容積密度数は  $416 \text{ kg/m}^3$ 、平均含水率は  $165\%$

であり、最大含水率の約95%にあたる。

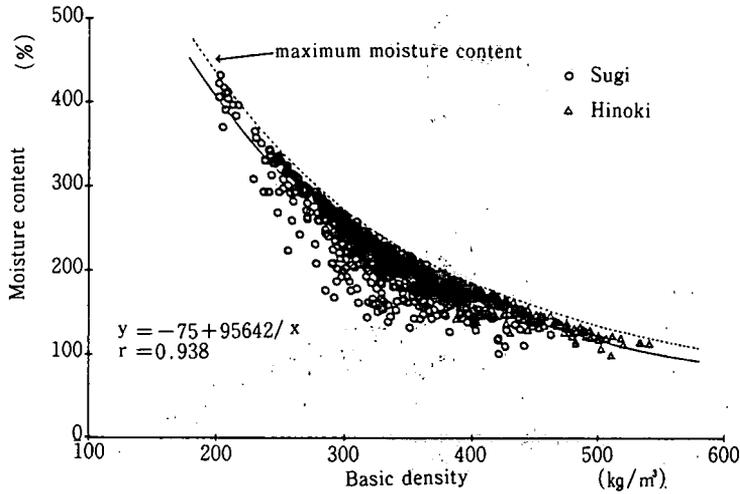


Fig. 7. Relationship between basic density and moisture content of sapwood.

## 2. 心材含水率

心材含水率の地上高による変動をFig. 8 (スギ), Fig. 9 (ヒノキ) に示した。スギ材の心材含水率は地際付近が最も高く、4 m付近で最小になった後、頂端にかけてわずかに増加する傾向がみられる。又、個体間の差異も非常に大きい。

ヒノキ材の場合は、地際付近で多少含水率が高い傾向が見られるが地上高による含水率の差異は小さい。そして、含水率は低く、約30-40%の範囲であり個体間の差異も小さい。

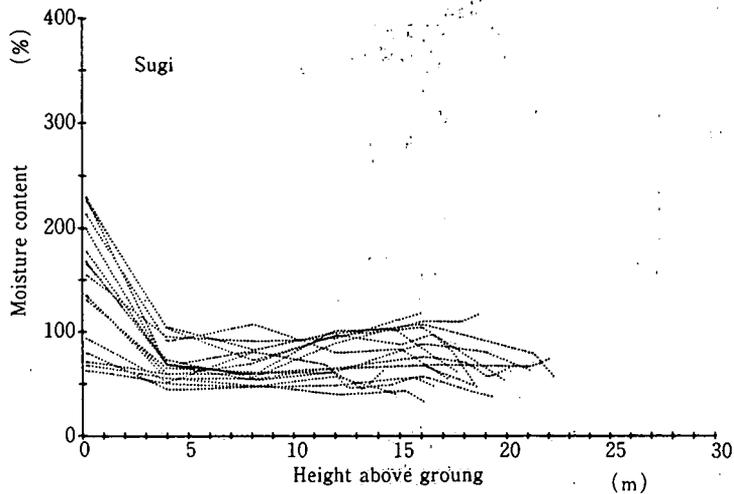


Fig. 8. Relationship between height above ground and moisture content of heartwood.

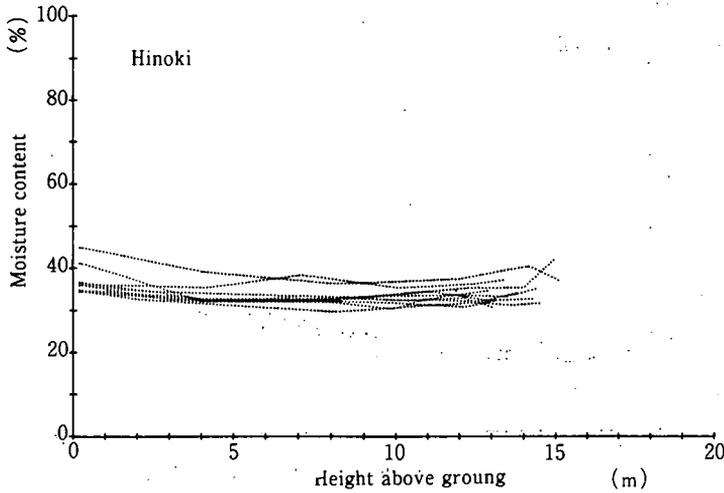


Fig. 9. Relationship between height above ground and moisture content of heartwood.

そこで、この乾量基準含水率を、飽水基準含水率で表現して地上高による変動をみたのが、Fig.10、Fig.11である。スギ及びヒノキ材ともに乾量基準含水率の場合と同じ変動傾向であるが、頂端にかけての含水率の増大はより顕著である。すなわち、樹冠部の心材は水分保有能力の点からみれば、かなり多くの水分を含んでいることがわかる。又、スギ材の0.2m部位は、水分保有能力に対して100%近い水分量のものから20%ぐらいまでと変動幅が大きい。矢沢ら<sup>1)</sup>は、スギ材の心材含水率は地際から地上高の増加とともにいったん減少した後、次第に増加する傾向が認められると報告している。又、ヒノキ材についても、顕著ではないがわずかに地際から樹梢にかけて増加するとしており、本研究の場合もこれと同じ傾向であった。

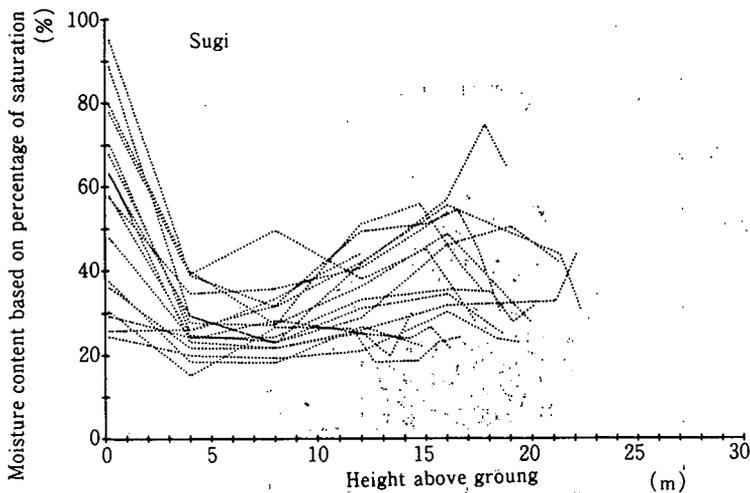


Fig. 10. Relationship between height above ground and moisture content based on percentage of saturation of heartwood.

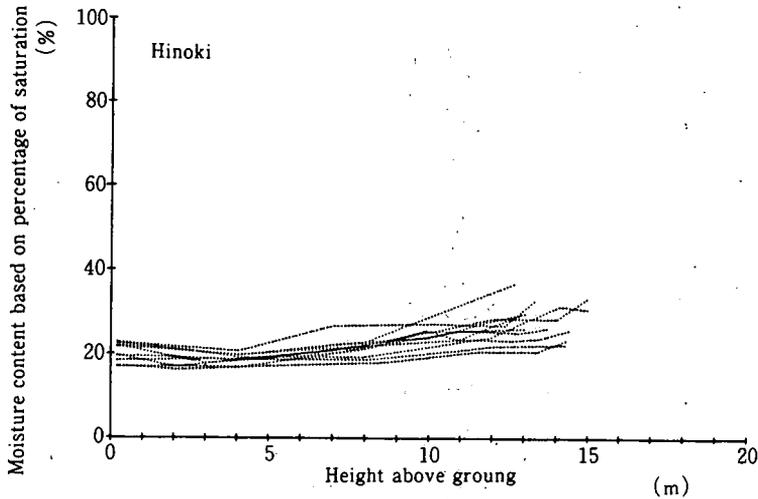


Fig. 11. Relationship between height above ground and moisture content based on percentage of saturation of heartwood.

次に、辺材含水率は容積密度数と高い相関が認められたので、心材についても含水率と容積密度数との関係を調べてみた。スギ材の場合を Fig.12, ヒノキ材の場合を Fig.13に示した。スギ材では両者の間に有意な相関は認められなかった。ヒノキ材は相関係数は低いが有意な負の相関が認められた。

そこで、飽水基準含水率と容積密度数との関係をみたのが Fig.14, Fig.15である。スギ材の場合は、ほぼ100%の飽水状態に近い材から20%以下の材まで個体によって大きな差がみられる。土壌水分との関係も考えられるが、水が湧き出ている場所の木の心材含水率が必ずしも高くないという事実からみれば、スギ材の心材含水率は遺伝的な要因がおおきいものと考えられる。

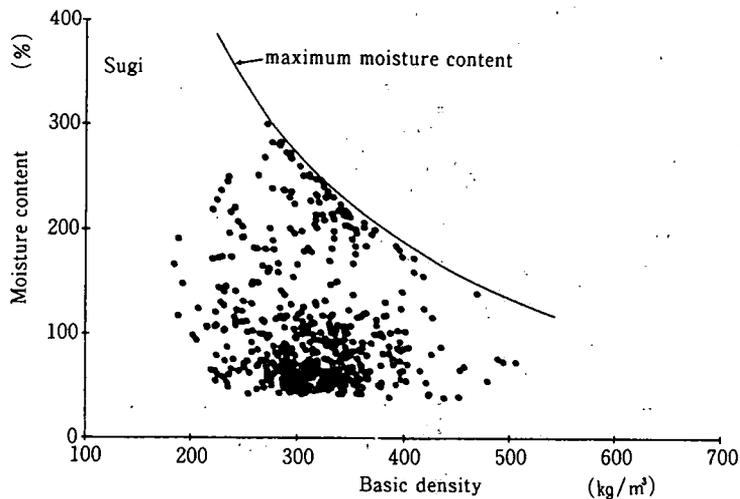


Fig. 12. Relationship between basic density and moisture content of heartwood.

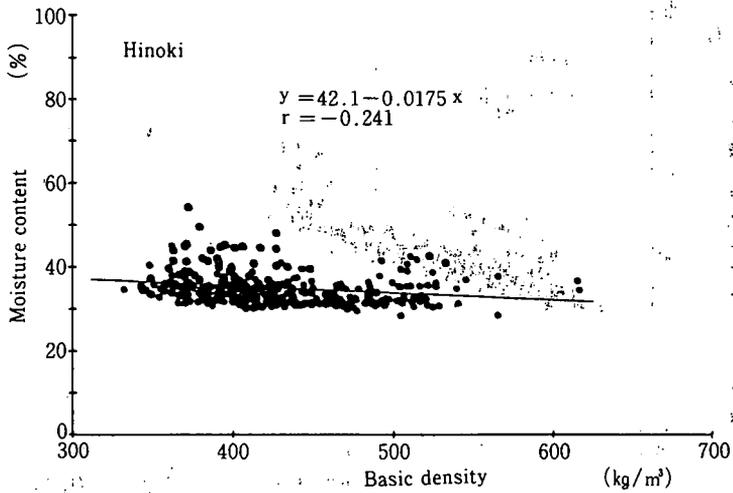


Fig. 13. Relationship between basic density and moisture content of heartwood.

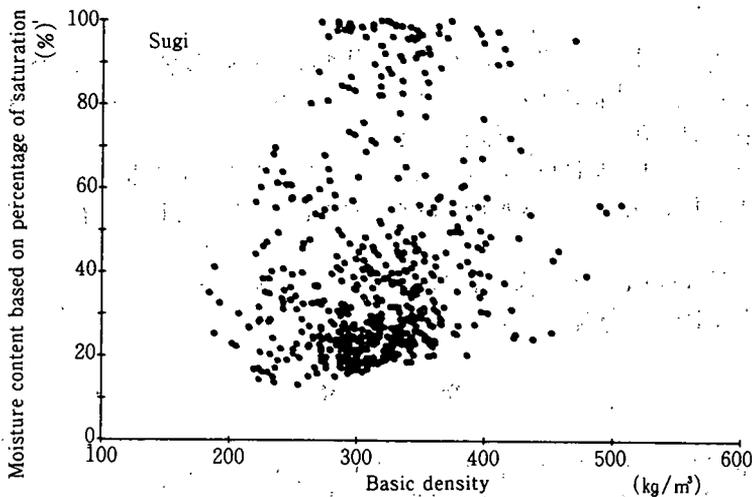


Fig. 14. Relationship between basic density and moisture content based on percentage of saturation of heartwood.

ヒノキ材は飽水基準含水率と容積密度数の間に、高い有意な相関が認められた。

### 要 約

スギ及びヒノキ樹幹内の生材含水率の変動を調べ、以下の結論を得た。

- 1) 辺材の乾量基準含水率は、スギ材では地際付近が最も高く地上高とともに減少する。一方、ヒノキ材では地上高4-6mで最大になった後、頂端にかけて減少する傾向がみられる。

しかし、飽水基準含水率では、頂端付近を除き地上高による差はほとんどみられない。すなわ

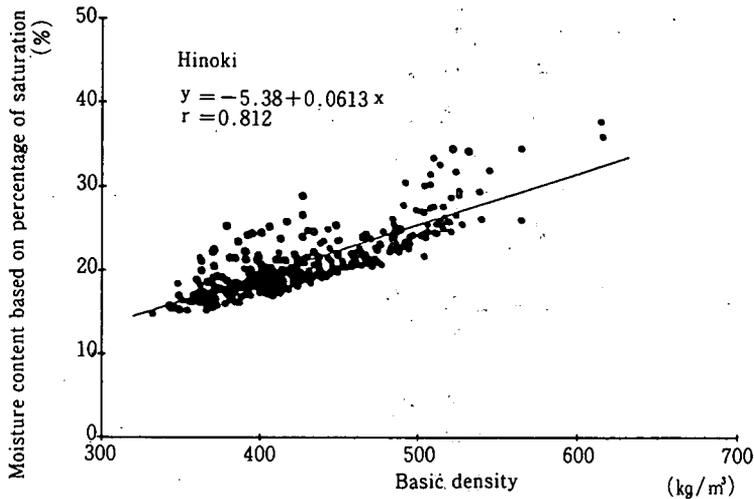


Fig. 15. Relationship between basic density and moisture content based on percentage of saturation of heartwood.

ち、スギおよびヒノキ材ともに辺材部では飽水状態の約90数%の水分を含んでいる。そして、地上高による水分量の差は容積密度数の差によるものであり、さらにスギ材とヒノキ材の含有水分量の差も容積密度数の違いによって説明できる。

2) 心材の含水率は、スギ材では地際付近が最も高く、個体間の差も大きい。そして、4 m以上では地上高とともにわずかに増大する傾向が認められた。スギ材の心材含水率と容積密度数との間に相関は認められなかった。

ヒノキ材の心材含水率は、地上高および個体間による変動は小さい。そして、心材含水率と容積密度数との間に負の相関が認められた。

## 文 献

- 1) 矢沢亀吉・深沢和三：木材学会誌，2(5)，204-209 (1956)。
- 2) 矢沢亀吉・深沢和三：岐阜大学農学部研究報告，第6号，85-95, (1956)。

(昭和63年9月14日受理)

(昭和63年12月27日発行)