

式の関係が成立するとしたことには大した誤まりはないものとみて差し支えないであろう。がただ比重の最大限界値として1.45を決めたのは決して確定的な意味からではない。あくまで近似的な数値であることをお断わりしておく。一層確かな数値はなお今後において多数の実測値から定めねばならない。とにかく木材比重の最大限界値が立木の構造上存在しなければならないことと、その限界値の求め方については上述の如き方法を用うればよいことになる。

### 5. 結 言

木材の比重は立木の枝の出かたに密接なつながりを保っている。そしてさらに枝の出かたにも直径の関数と断面積の関数とがおのおの独立に成立していて勝手には枝分れをしていないことがわかった。また前者と後者との間においても切り離すことのできない一定の関係があることがわかった。これらの諸要素を互いに満足に成立させようとするならばどうしても木材の比重には一定の最大限界値の存在を許さねばならなくなる。そういった意味でわづか36本の立木

の実測値ではあるが比重の最大限界値を求めるとほぼ1.45となつた。

木材の諸強度は比重と密接な関係を保っていることは周知の事実であるが、その比重に限界値が存在するのであるから引いては諸強度にも限界値が存在することになる。

1.45とゆう値は山口縣の立木について限られた少数の資料から求めたものであるから正確な数値ではない。今後の多数の実測と広い範囲からの取材によつて決定さるべき値であることをお断わりする。

筆者は本報告が関係方面における何かの資料になれば幸甚である。

最後にこの問題の研究の途次において終始多大なる御注意と後指導を賜つた北大教授中谷宇吉郎博士に深甚の感謝の意を表するものである。

- (1)山岡義人：「木材諸強度を支配する一因子について」山口大学工学部学報 第1巻第1号P.33~P.35
- (2) (非金属)工業材料便覧、昭和14年
- (3)笠井幹夫、田村隆著、木材の耐久、昭和19年

## 木材比重と立木諸係数との関連性について

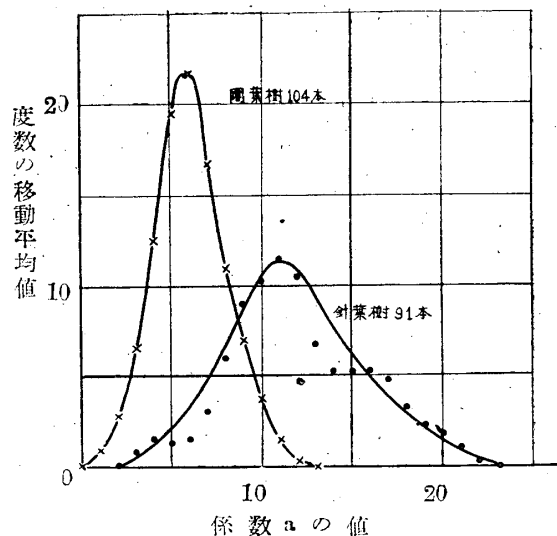
山 岡 義 人

### 1. 緒 言

前報告で木材比重 $G$ が立木の幹の直径と枝の直径の総和との比 $a$ に関係することをのべた。また同時に木材比重 $G$ が幹の断面積と枝の断面積の総和との比 $C$ にも関係し、その結果木材比重 $G$ には最大限界値が存在しなければならないことを報告した<sup>(2)</sup>。そこでこれらの諸係数の性質を調べておくことは引いては木材比重の性質をはつきりさせる意味で重要である。本報告ではそれについて判明した事項をのべると同時に木材比重との間の関連性について検討してみた。

### 2. 針闊別にみた係数 $a$ の分布と木材比重との関係

第1図は針葉樹91本と闊葉樹104本の度数曲線を示す。各樹種及び本数は次の如くである。針葉樹：わおごんひば、11；びやくしん、

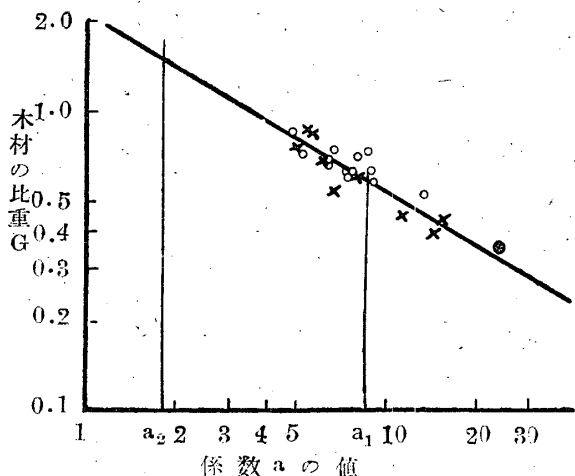


第1図 針闊別にとつた係数 $a$ の度数曲線

16；まき、24；もみ、2；すぎ、22；なぎ、3；からまつ、2；くろまつ、9；あかまつ、2；闊葉

樹：かき，2；かなめもち，7；あかめかしわ，6；そめいよしの，15；はや（山口縣地方名），4；たぶ，6；銀もくせい，5；ぶらたなす，1；かえで，13；にせあかしや，6；ざくろ，4；びわ，8；ひさかき，5；ざいぶりぼく，1；いちぢく，3；みかん，10；かし，3；さるすべり，2；やまもも，3；

このように各樹種の実測本数はまちまちであったが、度数曲線はほぼ正規分布を示している。図からわかるように係数  $a$  の平均値は針葉樹で 12，闊葉樹で 6 となる。これらの  $a$  の値をそれぞれ針葉樹及び闊葉樹を代表する値と考え、これから両者の木材比重を代表する値を求めることができる。すなわち第 2 図は係数  $a$  と

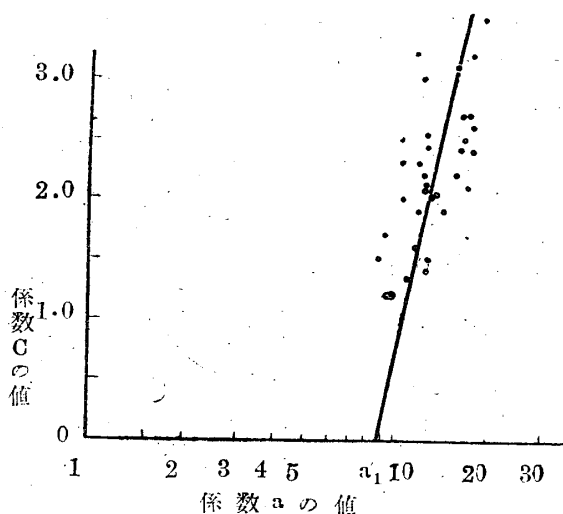


第 2 図 木材比重と係数  $a$  との関連性を示す

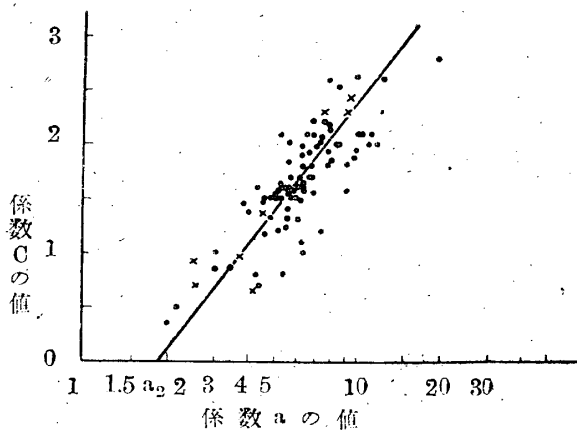
木材比重との関係を表わす図であるが、これから  $a=12$  及び  $a=6$  に相当する比重の値を求めればよい。(図中○印は実測値で×印は表から求めた木材比重の値と実測した  $a$  の値とを組合せたものである。・印は C・Bach による竹材の比重と竹の  $a$  の実測値とを組合せたものである。) 針葉樹  $a=12$  に対する比重値は 0.48，闊葉樹  $a=6$  に対する比重値は 0.73 となる。この二つの比重値をそれぞれ針葉樹及び闊葉樹の木材比重の代表値と考えることができよう。木材比重の範囲はおおよそ針葉樹では 0.30 ~ 0.70<sup>(6)</sup> でその平均値 0.50 は 0.48 によく一致する。また闊葉樹では 0.61 ~ 0.85 とすればその平均値は 0.73 となり上記の値を代表値と考えることに大なる誤まりはなさそうである。

### 3. 係数 $a$ と $C$ との関連性の吟味

前に係数  $a$  と  $C$  との関連性については木材比重とこれら係数との関連性から逆に導いたが、この関連性をさらに針葉樹別に吟味してみると、これが針葉樹と闊葉樹とで別々の曲線で表わされることがわかった。すなわち針葉樹に対しては第 3 図、闊葉樹に対しては第 4 図の如くなる。第 4 図中に×印で記入したのは「まつ」である。「まつ」は針葉樹ではあるがこの場合針葉樹よりも闊葉樹の性質によく一致した。



第 3 図 針葉樹の係数  $a$  と  $C$  との関係 (但し松を除く)



第 4 図 闊葉樹の係数  $a$  と  $C$  との関係 ×印は松

前報告<sup>(2)</sup>においてあげた次の二式

$$\log G = \log G_0 - nC \quad (1)$$

$$C = \frac{1}{2n} \log a + \frac{1}{n} \log (G_0/1.8)$$

(但し、 $G$  は木材比重、 $G_0$  は木材比重の最大値、 $n$  は常数)

において  $1/2n$  はこの場合第 3 図及び第 4 図の

直線の傾斜を表わすから逆に両図から針闊別の  $1/2n$  の値を求めうる。これを求めると針葉樹では 9.62、闊葉樹では 2.63 となる。従つて  $n$  の値はそれぞれ 0.05 及び 0.19 となる。また図中  $a_1, a_2$  で表わした点の  $a$  の値は針葉樹で約 8.8、闊葉樹で約 1.8 であるが、これは針闊別の  $a$  の最小限界値に相当する。但し「まつ」は闊葉樹種に含ませた場合の値である。

#### 4. 針闊別の木材比重最大限界値

針闊別に  $n$  の値が異なることを上のべたが、そうすると当然 (1) 式で示された木材比重  $G$  と係数  $C$  の関係が針闊別に異なつてくる。また第3図及び第4図の直線を重ね合すと  $C=3$  の点で交わるから  $C=3$  では針、闊葉樹共に  $a$  の値が一致し、第2図の関係から両者の比重の値もまた一致する。すなわち木材比重  $G$  と係数  $C$  の関係直線は片対数方眼紙上でそれぞれ針闊別に  $n=0.05, n=0.19$  の傾斜をもち、 $C=3$  で交わらねばならない。

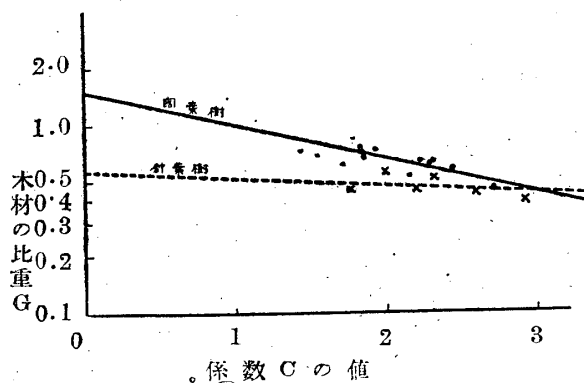
次に第3図及び第4図で示した  $a$  の最小限界値  $a_1$  及び  $a_2$  に相当する木材比重の値を第2図より求めるとそれぞれ 0.57 及び 1.50 となる。この両値は針葉樹及び闊葉樹の木材比重の最大限界値に相当するものである。

そこで (1) 式を針闊別に書き直して次の二式をうる。

$$\text{針葉樹: } \log G = \log 0.57 - 0.05C$$

$$\text{闊葉樹: } \log G = \log 1.50 - 0.19C$$

この二式を「グラフ」に表わしたものが第5図である。図中・印は闊葉樹及び「まつ」の実測



第5図 木材比重と係数  $C$  との関係  
・印は闊葉樹及松、×印は針葉樹(松を除く)

値で、×印は針葉樹の実測値並びに表より求めた木材比重と実測した  $C$  の平均値とを組合せたものである。図の如く針闊別の点と「グラフ」とはよく一致している。このように木材比重の最大限界値は針闊別に二種類あるものと考えられ、「まつ」を含まない針葉樹では 0.57、「まつ」を含めての闊葉樹では、1.50 となる。

#### 5. 結 言

本報告においては前二回の報告<sup>(1)(2)</sup>においてのべてきた立木諸係数の性質を調査し、それらの相互間の関連性等から木材比重の性質を論じた。そして次の結果をえた。

1. 針闊別に木材比重の代表値があり、針葉樹では約 0.48、闊葉樹では約 0.73 である。
2. 木材比重の最大限界値は針闊別に異り、「まつ」を含まない針葉樹で約 0.57、「まつ」を含めての闊葉樹で約 1.50 である。

但し上記の結果は限られた一地方(山口縣)の若干の樹種並びに若干本数の立木に対する測定値から導かれたものであつて諸数値は確定的なものでないことを断つておく。将来さらに多数の測定値をえた際に一層確実な数値を報告する積りである。

おわりに本問題の研究の途次終始貴重なる御注意と御指導とを賜つた北大教授申谷宇吉郎博士に深甚の感謝の意を表するものである。

- (1)山岡義人：「木材諸強度を支配する一因子について」山口大学工学部学報、第1巻第1号
- (2)山岡義人：「木材比重の最大限界値の決定」山口大学工学部学報、第2巻第1号
- (3)笠井幹夫、田村隆著、木材の耐久、昭和19年
- (4) (非金属)工業材料便覧、昭和14年
- (5)大蔵省臨時建築部調査報告
- (6)青木楠雄著、アルス土木工学大講座4 土木工事材料、昭和18年