

# 林木評価の史的研究

— 天竜地方の材積測定法について —

大 北 英 太 郎・曳 地 政 雄

Historical Researches on Valuation of Stumpage  
— On the Equation of the Effective Volume Estimate Method  
Based on One-Fifth Rule Used in the Tenryu Forest District —

By

Eitaro OHKITA and Masao HIKITI

## Summary

This historical research on the volume estimate method for stumpage appraisal, which has been used customarily for a long time in the Tenryu forest district, was projected to make clear the customary substances and its principles.

The equation in measuring effective volumes of standing timbers, which has been used customarily and is known as the Fifth girth rule, is expressed as

$$V_p = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \times b \times N$$

$V_p$  : Effective volumes of standing timbers

$u$  : Average c. e. h.

$b$  : Multiplier

$N$  : Number of standing trees

This Fifth girth rule was used from about the middle of the Meiji era to the Taisho era.

The another equation at similar measurement of effective volumes of standing timbers, known as the Quarter girth rule, which has been used customarily in the Chizu forest district, is expressed as

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 2b \times N$$

Hence, this report will be able to explain the relation between coefficient (The coefficient is respectively 5 and 4 according to Fifth and Quarter girth rule) and multiplier in these customary rules.

The theoretical formula in general is derived as follows and the each girth method will give the result which is only approximately correct.

$$V_p = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{5}\right)^2 \times K \times N$$

$K = 2fhp$

$n$  : Coefficient in whole number

$h$  : Average stem height

$f$  : Average eye height form factor

$p$  : Effective volume percentage

目 次

1. はじめに
2. 我が国における測樹学発展経過の概要
3. 天竜地方における林業の発達
4. 天竜地方における慣用の立木利用材積算法
5. 五一法による算定記録（林分材積推定の事例）
6. 五一法の実例に対する検討と考察
  - (1) 「元木がえし法」との比較検討
  - (2) 五一法における資料の検討の意味と整理
  - (3) 五一法における資料検討の結果と考察
7. 五一法および類似法の理論とその係数並びに倍数の検討
  - (1) 一般式について（中央木の求積式）
  - (2) 智頭地方の「元木がえし法」
  - (3) 天竜地方の五一法
  - (4) 理論的利用材積計算法
  - (5) n の数値と倍数との関係
8. 天竜地方における近年慣用の立木の利用材積算法
9. 参考事項 元木（本木）の意味
10. おわりに
11. 引用並びに参考文献
12. 資 料
  - 資料 (1) 立木見積参考書
  - 資料 (2) 杉立木平均廻別仕入基準価格表（普通材）
  - 資料 (3) 元木（本木）の意味

1. はじめに

林木評価の学問は林価算法として発達し、その基礎となる測樹学は、林業経営学の一分科として発達して来たが、吉田正男氏によれば、この測樹学の測定技術の発展経過については「東西略々その軌を等しくすることは言を俟たざるところである」と述べられている。

我が国における測樹技術は、明治以来ドイツ式の材積測定法が官庁に採用され、これについては中山博一氏<sup>2)</sup>は「正式に学校で教えられたのは1882年（明治15年）である。」と述べられているように、明治以来幾多の先人<sup>1)~14)</sup>によりドイツ式の材積測定法が我が国に紹介され使用されて来た。

我が国の民間林業にあっては、狭い各地域においてその地方の自然的、社会的、経済的条件により合成された

環境条件の中で、林木生産技術上の永い経験によって工夫された地方独特の慣用の材積計算法並びに林木評定法が明治以前の古い時代から存在し、明治以後の木材需要構造の変化、林業政策上の制度改変、ドイツ測樹学の影きょう等を受けながらも最近まで民間林業家或いは木材業者によって応用されたものがあるが、このような多くの慣用法は次第にかけをひそめ或いは細々ながら古老の口伝により現在まで引きつがれているにすぎないので、その内容が明確さを欠き、記録としても次第に不明となりつつある。

先に筆者等の実施した調査によると、島根県隠岐地方の造船用材（高瀬と称する）の評定法<sup>15)</sup>も既に姿を消し、また、鳥取県智頭地方および若桜地方で使用されて来た「元木計算法」並びにその類似の評定法<sup>16,17)</sup>も古い記録の残存は比較的少なく、もはや過去のものとして取り扱かわれ、更らに宮崎県飫肥地方の造船用材としての弁甲材の評定法<sup>18)</sup>も今や既に過去のものになりつつある。しかしながら、これ等各地方の慣用法は、現在の材積計算法並びに林木評定法に比べると、簡便で幾多の長所を有していることが多いので、その記録の保存と長所の検討自体が意義があり必要なことと考えられる。

静岡県天竜地方にも古くからこの地方独特の材積計算法が存在していたので、今回出来るだけの調査をおこない、その実際を明らかにし、若干の考察を試みることにした。

本報告にあたり、種々調査に御協力を賜った地元関係者の方々に深甚な謝意を表する。

なお、この研究調査報告は、昭和44年度および45年度文部省科学研究費補助一般研究Dによるものの一節である。

2. 我が国における測樹学発展経過の概要

筆者等の研究調査の目的と動機等をより明らかにしたい関係から、前述の補足の意味で我が国における測樹学の発展経過を簡単に概略的に記述してみることにする。

我が国における測樹技術の発展経過について測樹の基本とする量的表示についてみれば、渡辺全氏<sup>19)</sup>は「類聚三代格に記された791年（延暦10年）の樽、796年（延暦15年）の歩板、868年（貞観“貞観”10年）の簀子の寸法に関する規程が、我が国の木材規格の最古のものであり、木材の材積単位の内、起源のもっとも古いものは、927年（延長5年）の延喜式巻34で、この延喜式に

は木材の削材功程、人擔、車載、<sup>いかだ</sup> 桴擔等積載量に関する規格が制定されており、この規格による木材の材積単位として“材”が用いられ、この材積単位の“材”から“才”に或いは“尺メ”に移り変化した経過並びにその時代についての文献の徴するものがなく、1669年（寛文9年）の原始漫筆風土年表3により寛文年間頃には秋田で“7尺才”、“14尺メ”の単位が用いられていたように推定され、南部、津軽地方では享保年間に“尺メ”を使用していたことが明白であるから、その以前に“材”から“才”、或いは“尺メ”に転化したものと認める」と述べておられ、また、測樹の方法についてみれば、中山博一氏<sup>2)</sup>は「1835年（天保6年）になってはじめて“御林方尺じめ法”という材積測定法が徳川幕府によって制定され、これは我が国における科学的材積測定法の最初のものである。これは丸太材積測定法であるが、これにもとづき林木の材積の測定もできる。この方法は末口を測定し、これに1間1寸という細りを考えて元口を出し、これを2分して中央径を考え、これの自乗に0.79および長さを乗じて丸太材積を算出する。元口を測定し、同様に末口を出し、前と同じ方法で材積をだす方法も考えられている。これは誤差の多い方法であるが、従来民間において広く応用された」と述べている。

筆者等の調査<sup>15)~18)</sup>によれば、島根県隠岐地方においては1800年頃から造船用材（高瀬）の生産がおこなわれ、高瀬の長さと同中央直径を規定し、立木の目通り周囲から樹幹の細りを推定して1番丸太の中央直径を予測する方法が考えられ、流通面では材積計算はおこなわれず、1818年（文化15年）の高瀬値段付による高瀬手板と倍率によって取引がおこなわれ、他地方の造船用材（日向弁甲材）との競合から独特の材積計算法が工夫された経過があり、鳥取県智頭地方並びに若桜地方においては、1779年（安永8年）の記録にみられるように利用する規格から立木を表示する元木の名称並びに1858年（安政5年）の値段付が基礎になっていると考えられる価格係数或いは材積係数としての元木銀と倍率による取引がおこなわれ、この地方においても材積計算は取引される価額計算の従属的性格として発生した経過がある。また、宮崎県飫肥地方においては、造船用材としての弁甲材（古くは材木と称した）の1853年（嘉永6年）の記録にみられる“片”の材積単位があり、この地方独特の $\pi = 3.16$ を使用した係数からの“片”の求積式或いは1892年（明治25年）の記録にあるように立木より弁甲材

の規格を予測する方法、さらに5尋材の値を基準として弁甲材の長さ別の単価を各尋手別の一定の比率（品等別とも同じ比率）によって速かに値建てする慣習等、各地域に夫々木材取引上の利便からの評価法を含めた材積計算の慣用法が存在していた経過が知られている。

### 3. 天竜地方における林業の発達

上述の我が国の測樹学或いは測樹技術の発展経過の概要を考慮しながら、天竜地方の林業発達の経過をみれば、次のようである。

静岡県木材史<sup>24)</sup>並びに林業技術史<sup>30)</sup>によれば、天竜地帯の育成的林業の成立時期は江戸時代の中頃からと考えられ、人工造林の開始は、1469年~1487年（文明年間）といわれ、天竜川流域林業経営調査報告書<sup>25)</sup>には、口碑の伝える所によると大居町所在、県社秋葉神社有林は、1938年（昭和13年）以前400~500年前既に苗木を遠く熊野より求め、参詣者の心願植林によって成立したものであり、その他佐久間村の神妻神社、馬脊神社、水窪町の明光寺有林等には何れも樹齢300有余年の杉の大樹が存在するが、すべて信仰者の植林したものとされ、また、1696年（元禄9年）の山住大膳亮の面積造林、1764年（宝暦14年）の石谷備後守の天竜沿岸西手組東手組23ヶ村に対する村の御林並びに百姓所持の地に杉松差木（挿木）を申し渡した事、1886年（明治19年）以来の金原明善翁による瀬尻御料林800町歩の献植、1200町歩余りの金原疏水財団林の造林等、これが刺戟となって一般にもスギ造林が普及し、現在のような天竜林業が成立したといわれている。

静岡県木材史<sup>24)</sup>によれば、天竜川の木材の流送は、その重要性から絶対的なもので、天竜川の筏流が開始された年代は古く、天竜市鹿島、田代嘉平次文書によると1580年（天正8年）の二俣鹿島の孫尉に対する徳川家康の諸役免許状以来とされ、当地方上流の天然材木の伐採搬出が盛んにおこなわれたが、人工林が伐採されるようになってからは、天然林と共に<sup>こけら</sup> 横板、四分板の生産が主なもので、1879年（明治12年）頃までは、山元において柚角材とし、一部は現地で横、板割にして流送し、柿板は現地で業者直属の柿師に製板させ脊負出しによって渡場まで運び、角倉船によって掛塚港に輸送し、また、掛塚港の廻船問屋としての木材問屋に多くの木挽が雇われて板、横に製材し、帆船によって東京方面に出荷していたといわれ、1875年（明治8年）に製材機械が

設置されて以来、板材、角材、挽割、小角等の製品と共に丸太材の出荷もおこなわれたといわれている。

筆者等の聞き取り調査によれば、山元における素材搬出の方法は、修羅出しで木馬搬出になったのは1894年(明治27年)頃からといわれ、佐久間町の竹島甚平氏の言によると1903年(明治36年)佐久間町において木馬道作設に対する反対があったが、修羅より木馬の方が素材の損傷が少ない理由から木馬道作設を強行した事実があったことが認められているという。

#### 4. 天竜地方における慣用の立木利用材積算法

この地方の慣用の立木調査による材積計算法として、鈴木外代一氏<sup>9)</sup>によれば、五一法と四一法とがあったといわれ、現在でも大井川流域では四一法が存在するといわれているが、これらの地方の四一法については今回は調査出来なかった。

兼岩芳夫氏の報告<sup>30)</sup>によれば、この五一法による材積測定の変遷についてみると、明治維新前、主としておこなわれた目算売買方法としては、“見付又はミツ木の法”があり、このミツ木の法以前の<sup>とび</sup>方法としては“飛買”という方法があり、モミ、ツガ等の黒木や雑木に用いられ、この方法よりやや進んだ方法がミツ木の方法で、江戸時代から明治初年頃までの方法は材積測定法の部類に入るものとは考えられないと述べられ、1907年(明治40年)頃まではこの方法はスギ、ヒノキについても適用され、目通り周囲を測定せず目測によって予測する方法で、杉桧見付といわれ、測縄を用いて周囲を測ったのは1889年~1890年(明治22年~23年)頃からで、この周囲測定法とミツ木による周囲予測についても、値ぶみの場合は、周囲の $\frac{1}{6}$ による角材積をみて、目通り周囲が2尺5寸は5寸角、2尺は4寸角、1尺5寸は3寸角に材積をみての考え方がおこなわれていた。また、五一法は、天竜地方で明治初年より考案された材積計算方法で、実際に普及したのは明治中期以後で、この方法は挽物、角物を主として造材する地方におこなわれたが、明治中期までの柿板製材の盛んな竜川村、上阿多古村、下阿多古村等においては、柿板生産目的の立木の材積測定は目測によっていた。何れにおいても全林木を調査し、その後標準木を求めて算出するようになったと述べられている。

筆者等の調査した結果によれば、この五一法は、柚式(そましき)とも称せられ、明治中期以後大正年代まで

広く使用されたが、昭和年代より次第に応用が減少し、特に近年、伐倒木取引きの傾向が強くなり、このような慣用法は消滅を早めているとのことである。

この五一法は、売買せんとする立木の目通り周囲を寸止め(寸以下切捨て)で測定し、(この場合、目通り周囲は1尺5寸以上の立木のみ測定する)その目通り周囲の集計した数値を丈メと称し、総本数を木メと称しているが、丈メを木メで除して平均の丈メを計算して、この平均の丈メを5で除した数値を平均1本あたりの元尺と称し、この元尺の自乗に木メを乗じた数値を元尺メ(元木尺メとも称する)と称し、この元尺メに倍数(経験係数)を乗じて林分の利用材積(単位尺メ)を算定する方法である。

このような方法は、ドイツの測樹法の立木材積を算定し、また別にその利用材積を算定する方法とは異なり、始めから利用材積(丸太材積または製材々積)を査定する点は、米国の測樹法<sup>20)~23)</sup>と類似している。

この倍数(経験係数)は、立木の樹高、伸び、樹齡、樹幹の細り等の諸因子を勘案して決定するといわれ、通常、1つの目安として標準木からの採材本数(2間物の玉数)の7~8掛の範囲にあるといわれており、小数点以下1位まで計算される。この倍数には一般に立木取引きのための利潤は見込まないといわれている。

この五一法を数式で表示すれば

$$\text{目通り周囲の合計} = \text{丈メ}$$

$$\frac{\text{目通り周囲合計}}{\text{総立木本数}} = \frac{\text{丈メ}}{\text{木メ}} = \text{平均の丈メ}$$

$$\frac{\text{平均の丈メ}}{5} = \text{平均1本あたりの元尺}$$

$$(\text{元尺})^2 \times \text{木メ} = \text{元尺メ}$$

$$\text{元尺メ} \times \text{倍数} = \text{林分の利用材積} \\ (\text{単位尺メ})$$

この五一法についての説明を補足するために、次に簡単な計算例を参考として示すことにする。

$$\text{丈メ} = 7247 \text{寸}$$

$$\text{平均の丈メ} = \frac{7247}{304} = 2 \text{尺}38$$

$$\text{平均1本あたりの元尺} = \frac{2.38}{5} = 0.476$$

$$\text{元尺メ} = (0.476)^2 \times 304 = 0.23 \times 304 = 69.92$$

$$\text{元尺メ} \times \text{倍数} = 69.92 \times 3.2 = 223.7 \text{尺メ}$$

$$\text{石換算} = 223.7 \times 1.3 = 290.81 \text{石}$$

第1表 五 一 法 の 実 例

Table 1 An example of calculating method of volume based on One-Fifth Rule

目通り周囲(皮付)	本 数	目通り周囲の計	目通り周囲(皮付)	本 数	目通り周囲の計
C. e. h. (Including bark)	No. of trees	Total of c. e. h.	C. e. h. (Including bark)	No. of trees	Total of c. e. h.
15 寸	4 本	60 寸	28 寸	11 本	308 寸
16	7	110	29	8	232
17	9	153	30	12	360
18	17	306	31	8	248
19	23	437	32	5	160
20	29	580	33	6	198
21	20	420	34	6	104
22	18	396	35	3	105
23	29	657	36	1	36
24	30	720	37	2	74
25	25	625	38	1	38
26	15	390	40	1	40
27	14	378	Total	304	7247

註) 1970年 長石山毎木調査見積 (竹島甚平氏より)

目通り周囲1尺5寸未満の立木は、丸(まる)と称して素材搬出のための材料に使用し、売買の対象からは除外したといわれている。

目通り周囲の測定は、天竜市横山の青山千之助氏所蔵の1891年~1892年(明治24年~25年)の材木見積の記録によると、1尺5寸以上から5寸括約による本数調査がおこなわれ、一部の林地では1尺5寸以上から1寸括約の調査も見られた。(この頃から目通り周囲の測定は、比較的厳密におこなわれるようになったと考えられる。)

採材の長さは、2間物は13尺、1間物は6尺5寸、本丈物は10尺5寸、素丈物は10尺、本やま物は16尺と呼称していたが、1941年(昭和16年)頃から13尺2寸を2間物とした。さらに近年は2間物は12尺1寸に変化している。

天竜市大字横山の西川慶太郎氏ならびに静岡県周知郡春野町大字気田の大畑団平氏の両氏によれば、この地方に古くから大正年代まで元尺メの大きさ或いは価額を表示または呼称する方法として、何本木、何分木、何厘木等の呼称が使用された事実があったという。この方法を簡略に述べれば次のとおりである。

利用材積×単価=総金額

元尺メ÷総金額=呼称木

即ち、総金額に対して元木の元尺メの占めている比率を表示するもので、目通り周囲5尺の立木の元尺メが1尺メであるが、この1尺メに対しての総金額の相違による比率によって次のように呼称している。

目通り周囲5尺とすれば 元尺 =  $\frac{5}{5} = 1$

元尺メ =  $(1)^2 = 1$ 尺メ

総金額1円とすれば 1尺メ÷1円 = 1.0 = 1本木

〃 10円とすれば 1尺メ÷10円 = 0.1 = 1分木

〃 100円とすれば 1尺メ÷100円 = 0.01 = 1厘木

〃 1000円とすれば 1尺メ÷1000円 = 0.001 = 1毛木

实例をあげて多少詳しく述べると、第1表の实例を引用すれば

木メ = 304本

丈メ = 7247寸

平均の丈メ = 2尺38

平均1本あたり元尺 = 0.476

元尺メ =  $(0.476)^2 \times 304 = 0.23 \times 304 = 69.92$

利用材積 =  $69.92 \times 3.2$  (経験係数) = 223.7尺メ

1尺メの単価を10円とすれば

総金額 =  $10円 \times 223.7 = 2,237円$

元尺メ÷総金額=69.92÷2,237 = 0.031 = 3厘1毛木  
この呼称木による比率の傾向をみるため、目通り周囲別に総金額の相違による比率を算定してみると第2表のとおりである。

9年)の間の五一法による立木売買の実例がある。

6. 五一法の実例に対する検討と考察

前述の五一法は、林分の利用材積を算定するために毎

第2表 目通り周囲別の比率

Table 2 Ratio of value at each c. e. h.

目通り周囲 C. e. h.	元 尺 1/5 of average girth	元尺メ (元尺) <sup>2</sup> Total volume of butt logs	総 金 額 Stumpage value			
			1 円		10 円	
			比 率 Ratio of value	呼 称 Common name	比 率 Ratio of value	呼 称 Common name
1 尺	1/5 = 0.2	0.04	0.04	4 厘木	0.004	4 毛木
2	2/5 = 0.4	0.16	0.16	1分6厘木	0.016	1厘6毛木
3	3/5 = 0.6	0.36	0.36	3分6厘木	0.036	3厘6毛木
4	4/5 = 0.8	0.64	0.64	6分4厘木	0.064	6厘4毛木
5	5/5 = 1.0	1.00	1.00	1 本木	0.100	1 分木
6	6/5 = 1.2	1.32	1.32	1本3分2厘木	0.132	1分3厘2毛木
7	7/5 = 1.4	1.54	1.54	1本5分4厘木	0.154	1分5厘4毛木

この比率は、目通り周囲5尺の立木を基準として、目通り周囲が5尺より小さいと比率は減少し、総金額が高くなると比率は小さくなる関係がみとめられる。この呼称法は、当時五一法による立木の利用材積の算定とその価額の評定にあたり、立木の形質、立地の地利関係等を判定する手がかりとして利用されたように考えられるので参考のため記述したが、現在このような呼称木についての記録はみあたらないようで、75才以上の古老の記憶の範囲で調査出来た次第である。

5. 五一法による算定記録 (林分材積推定の実例)

筆者等が調査入手した五一法による立木調査の記録としては、天竜市大字横山の青山千之助氏所蔵の1891年~1892年(明治24年~25年)の材木見積の記録、静岡県周知郡春野町の大畑団平氏所蔵の1922年(大正11年)阿蔵官林玉付調書、静岡県磐田郡佐久間町の竹島基平氏所蔵の1944年(昭和19年)静岡県地方木材株式会社二俣出張所山林課作成による立木見積参考資料と1970年(昭和45年)長石山毎木調査見積、天竜市富士天木材株式会社の末永繁氏からの聞き取りによる山買入見積予算書の実例等があった。このほか算定記録としては、天竜川流域林業経営調査報告書<sup>25)</sup>の中に1928年~1934年(昭和3年~

木調査をおこない、その平均目通り周囲の中央木を算定し、平均の元尺から元尺メを計算して倍数(経験係数)を乗じ林分の利用材積を推定する方法であるが、鳥取県智頭地方で古くから慣用されている「元木計算法」の一種類である「元木がえし法」による林分利用材積計算法<sup>17)</sup>によく類似している。

従って、五一法の特徴を出来るだけ明らかにするため、この「元木がえし法」と比較しながら検討を加へることとする。

(1) 「元木がえし法」との比較検討

五一法との比較検討をおこなうためにこの「元木がえし法」の計算方法を簡単に示すと次のようである。

この方法は別名「つつかえし」または「どうがえし」と称する方法で、普通の元木(立木)では1番丸太材積は、2番丸太以上の採材丸太材積と大体同一な材積を有するものとし、林分全体の材積推定に各林分別の一定の比率(経験による勘によって決定する)を乗じて算定する方法である。この方法によって各元木別の材積(普通の元木と称するもの)を算定してみると第3表のとおりである。

この方法による実例を示すと、単級法に類似する方法では、立木調査の結果30本あるものとして計算すれば、

第3表 普通の元木材積

Table 3 Normal effective volume of MOTOGI

元木別 Tree class	1番丸太末口直径 Top-diameter of butt log	1番丸太材積 Effective volume of butt log	普通の元木材積 Effective volume of MOTOGI	元木銭 MOTOGISEN (Original price of stumpage)	1銭当り材積 Effective volume per SEN
2寸木	2.0寸	4才	4×2=8才	0.2銭	40才
3 "	3.0 "	9	9×2=18	0.4	45
4 "	4.0 "	16	16×2=32	0.7	46
5 "	5.0 "	25	25×2=50	1.0	50
6 "	6.0 "	36	36×2=72	2.0	36
7 "	7.0 "	49	49×2=98	3.0	33
8 "	8.0 "	64	64×2=128	4.0	32
9 "	9.0 "	81	81×2=162	5.0	32
尺木	10.0 "	100	100×2=200	10.0	20

第4表 元木計算法の実例

Table 4 An example of calculating method of stumpage value, based on MOTOGI-System

皮目目通り周囲の範囲 A scope of c. e. h. (Including bark)	本数 No. of trees	元木別 Tree class	元木銭 MOTOGISEN (Original price of stumpage)	元木銭の計 Total of MOTOGISEN
2.0尺 ~ 2.4尺未満	4本	5寸木	1 銭	4 銭
2.4尺 ~ 2.8尺 "	7	6寸木	2 "	14 "
2.8尺 ~ 3.2尺 "	10	7寸木	3 "	30 "
3.2尺 ~ 3.6尺 "	6	8寸木	4 "	24 "
3.6尺 ~ 4.0尺 "	3	9寸木	5 "	15 "
<b>Total</b>	<b>30</b>			<b>87 "</b>

33才×87銭=2871才

以上の操作を一定の比率を乗ずる方法をもって代用することもある。

この「元木がえし法」と「五一法」とを比較するため、「元木がえし法」の元木銭が1銭である5寸木の場合を基にして簡単に式で表示すると次のようになる。

「元木がえし法」

総元木銭は87銭で総本数30本であるから

平均元木 =  $\frac{87\text{銭}}{30} = 2\text{銭}9\text{厘} = 6\text{寸木}$

普通の元木の6寸木の1銭当り材積は36才として計算されるので、87銭×36才=3132才となる。これは精密でないから今、平均元木を詳細に考えれば、目通り周囲の平均は2尺7寸6分であるから、普通の6寸木より幾分大きく7寸木に近いから、元木銭1銭当り材積は6寸木と7寸木の差から計算すれば

36才-33才=3才 3才×0.9=2.7才

36才-2.7才=33.3才=33才

$\left(\frac{\text{平均目通り周囲}}{4}\right)^2 \times 2 \times \text{立木本数} \times \text{倍数} = \text{林分利用材積}$

「五一法」

$\left(\frac{\text{平均目通り周囲}}{5}\right)^2 \times \text{立木本数} \times \text{倍数} = \text{林分利用材積}$

即ち、「元木がえし法」によれば、平均目通り周囲を4で除し、自乗後2倍し倍数を乗じることになり、「五一法」によれば、平均目通り周囲を5で除し、自乗後倍数を乗じる相違点が認められ、倍数は何れの場合も夫々経験係数として各林分ごとに相違する。

この五一法における平均目通り周囲と倍数（経験係数）の関係を示すため、天竜地方において筆者等

が調査した際収集した資料をもとに次のように若干の検討をこころみた。

(2) 五一法における資料の検討の意味と整理

次に掲げる資料〔資料(1)参照〕は、静岡県磐田郡佐久間町の竹島甚平氏所蔵の1944年（昭和19年）作成による静岡県地方木材株式会社二俣出張所山林課の立木見積参考資料といわれ、関係者の説明によれば、多数の林分測定の実例から集録整理したもので、杉立木調査の平均目通り周囲に対する倍数（経験係数）の関係と目割と称する出材する素材丸太の末口直径範囲別の利用材積の割合を百分率で表示し、ホーム渡の平均単価をも記録として集録したものであるといわれている。資料としては、面積、各平均目通り周囲に対する立木本数、樹齡、樹高、伸び、樹幹の細り等の諸因子が不明で、また各林分で相違する諸因子を排除して整理集録しても意味がなく、或いは不備な資料と考えられるが、関係者の説明によれば未経験者に対する一つの目安表として作成されたものであるという。

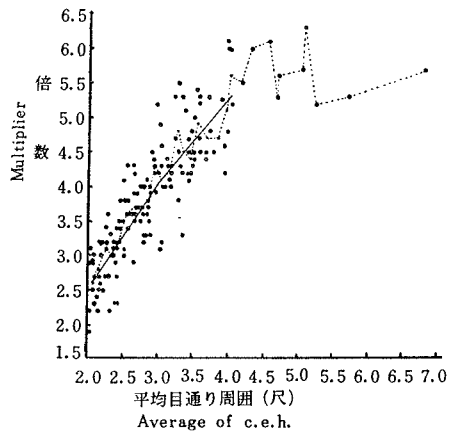
筆者等は、この地方の杉立木に対する平均目通り周囲と倍数の関係について一般的傾向を把握し検討するためには、多数の完備した資料は入手困難であり、この資料は不備とはいえ貴重な資料と考えられ、この資料によって検討をこころみた。

この資料について縦軸に倍数を横軸に平均目通り周囲をとり、各実例の1つづつをこの両者の関係について図示すれば第1図のとおりである。

第1図によれば、平均目通り周囲が大きくなれば倍数も増加する傾向が認められるので、簡単にフリーハンド法で、各平均目通り周囲と倍数との関係の回帰数値を求めてみることにした。

平均目通り周囲と倍数との関係の回帰数値は次の第5表のとおりである。

この各平均目通り周囲と倍数の関係から各平均目通り



第1図 平均目通り周囲と倍数の関係

Fig. 1 Relation between average of c.e.h. and multiplier

周囲の中央木に対する利用材積を算定すれば第6表のとおりである。

(3) 五一法における資料検討の結果と考察

五一法による中央木の利用材積を鳥取県智頭地方の一般的傾向を示す各元木規格別の利用材積と比較検討するため、筆者等が智頭地方スギ林の伐採木を区分求積によって測定収集した資料で、智頭地方スギ樹幹細り表を調製<sup>(27)(28)</sup>したが、この樹幹細り表を応用して、各元木別の樹幹細り表<sup>(17)</sup>と各元木別の利用材積表<sup>(17)</sup>を作成したものと比較すれば第7表のとおりである。

上記の結果からみれば、五一法は林分利用材積を推定する方法として、中央木の利用材積を算出する場合に倍数の見積り方によっては比較的正确な結果を与えるものと推察される。

また、元木がえし法における倍数について元木別樹幹細り表から算定した利用材積に対する普通の元木材積との比較をおこない、普通の元木材積に乗ずる倍数を計算

第5表 五一法の平均目通り周囲と倍数の関係

Table 5 Relation between average of c.e.h. and multiplier of One-Fifth Rule

平均目通り周囲 Average of c. e. h.	2.00 尺	2.40 尺	2.80 尺	3.20 尺	3.60 尺	4.00 尺
倍数 Multiplier	2.6	3.2	3.8	4.4	4.8	5.6



第6表 五一法による中央木の利用材積

Table 6 Effective volume of average tree of forest based on One-Fifth Rule

平均目通り周囲 (尺) Average of c. e. h.	2.00	2.40	2.80	3.20	3.60	4.00
元 尺 1/5 of average girth	0.40	0.48	0.56	0.64	0.72	0.80
元 尺 メ Total volume of butt logs	0.16	0.23	0.31	0.41	0.52	0.64
倍 数 Multiplier	2.6	3.2	3.8	4.4	4.8	5.6
利用材積 (尺メ) Effective volume	0.416	0.737	1.178	1.804	2.496	3.584

第7表 各元木別利用材積と五一法利用材積との関係

Table 7 Relation between effective volume of tree class and effective volume based on One-Fifth Rule

元木別 Tree class	目通り周囲 C. e. h. (With bark)	目通り直径 D. e. h. (With bark)	樹 高 Height	伐採点よりの高さ Height above stump					材積の計 Total of effective volume	五一法による材積 Effective volume based on One-Fifth Rule	差 Difference of volume
				13.2尺	26.4尺	39.6尺	52.8尺	66.0尺			
				寸	寸	尺	寸	寸			
2寸木	8.0	2.55	27.12	1.5					2	—	—
3 "	12.0	3.82	35.76	2.5	1.5				8	—	—
4 "	16.0	5.19	44.58	4.0	2.5				22	—	—
5 "	20.0	6.37	51.42	5.0	4.0	2.0			45	41.6	+ 3.4
6 "	24.0	7.64	57.84	6.0	5.0	3.5			73	73.7	- 0.7
7 "	28.0	8.91	63.96	7.5	6.0	4.5	2.5		118	117.8	+ 0.2
8 "	32.0	10.19	70.20	8.5	7.5	6.0	3.5		176	180.4	- 4.4
9 "	36.0	11.46	76.20	10.0	8.5	7.0	5.0	2.5	252	249.6	+ 2.4

してみると第8表、第9表のとおりである。

即ち、智頭地方の元木がえし法と天竜地方の五一法とは倍数（経験係数）も相違するが、平均目通り周囲を4または5で除して自乗し、経験係数としての倍数を乗じて林分利用材積を推定する方法としては、この両者に類似性が多い。

智頭地方の慣用法は、間取り調査によれば平均目通り周囲を4で除して中央木の1番丸太の末口直径を表示するといわれ、天竜地方の慣用法は、平均目通り周囲を5で除して中央木の1番丸太の末口直径または角の一辺を表示するといわれているが、いま角の一辺を表示するという説に関して、若干の史的考察をおこなうと次のよ

うである。

日本林制史資料<sup>29)</sup> 島原藩（長崎県）の「山方道法」（年代未詳）の十九角拵様の事の項における角取法によれば、

「1. 差渡壹尺五寸有之木ワ何寸角ニ成ト間、右差渡ニ三一六ヲ懸、廻何程ト知ル、此廻リ五ニテ割九寸四ア余之角、

1. 廻ヲ三一六ニテ割差渡ト成、

1. 立木ニテ角見立候節、角面ニ五ヲ懸廻尺ヲ知ル也、

1. 丸太ニテ積候節ワ、廻リヲ五ニテ割角知、」

また、同資料<sup>29)</sup> 鹿児島藩（鹿児島県）の「荘内地理志四十五」（年代未詳）の丸木の角取法の項によれば

第8表 元木別樹幹細り表

Table 8 Taper table of stem for each Motogi

元木別 Tree class	目通り周囲 C. e. h. (With bark)	目通り直径 D. e. h. (With bark)	樹高 Height	伐採点よりの各高さ別樹幹直径 Diameter at each stem height above stump					材積の計 Total of effective volume
				13.2尺	26.4尺	39.6尺	52.8尺	66.0尺	
5寸木	20.0	6.37	51.42	5.0	4.0	2.0			45
6 "	24.0	7.64	57.84	6.0	5.0	3.5			73
7 "	28.0	8.91	63.96	7.5	6.0	4.5	2.5		118
8 "	32.0	10.19	70.20	8.5	7.5	6.0	3.5		176
9 "	36.0	11.46	76.20	10.0	8.5	7.0	5.0	2.5	252

第9表 元木がえし法による倍数

Table 9 Multiplier of the volume calculation method of Double Motogi-System

元木別 Tree class	1番丸太の末口直径 Top-diameter of butt log	1番丸太の材積 Effective volume of butt log	普通の元木材積 Effective volume of Motogi	元木別樹幹細り表 にかかげた材積 Effective volume indicated on Table 8	普通の元木材積に乗 ずる倍数 Multiplier multiplied by normal effective volume of Motogi
5寸木	5.0	25	25 × 2 = 50	45	0.900
6 "	6.0	36	36 × 2 = 72	73	1.014
7 "	7.0	49	49 × 2 = 98	118	1.204
8 "	8.0	64	64 × 2 = 128	176	1.375
9 "	9.0	81	81 × 2 = 162	252	1.556

「丸木ヲ出来角賦算用

1. 丸木之廻リヲ四五ニテ割真角ニ成、

角ト角差渡壹尺四寸壹分四ニ当リ、  
但、是ニ三尺壹寸六分ヲ掛レバ惣廻リニ成ル也、惣  
廻リ四尺六八八（四尺四六八の誤算と考える）ニ故  
成四五ニテ割也、

1. タトヘハ立木ノ材木ヲ賦ルニ、本目當分之廻リ成  
レハ下壹間物ニテモ五ニテ割、其次ハ六ニテ割、木  
之延長ニ依テ見合盈し、皮又ハ木之中程之廻リニ依  
テ如此算用致候也、」とある。

このことは理論的には、元玉の末口断面とその断面上  
の直径および正角の一辺との関係を式によって検討すれ  
ば、

$$u = \text{周囲}, d = \text{直径}, a = \text{正角の一辺}$$

$$d = \sqrt{2 a^2} = a \sqrt{2} = 1.4143 a$$

$$a = \frac{d}{1.4143} = d \times 0.71$$

$$\therefore d = \frac{a}{0.71} \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$u = \pi d$$

$$\therefore d = \frac{u}{\pi} \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

①と②より

$$\frac{u}{\pi} = \frac{a}{0.71}$$

$$\therefore u = \frac{a}{0.71} \times \pi = 4.425 a \quad (\pi = 3.1416 \text{とした場合})$$

$$a = \frac{u}{4.425} \div \frac{u}{4.4}$$

$\pi = 3.16$ （当時の慣例に従って）とすれば

$$\frac{u}{3.16} = \frac{a}{0.71}$$

$$\therefore u = \frac{a}{0.71} \times 3.16 = 4.451 a$$

$$a = \frac{u}{4.451} \div \frac{u}{4.5}$$

即ち、我が国においては、古来、 $\pi = 3.16$ が使用されていたから、周囲を4.5で除して正角の一辺を計算する方法が使用され、立木においては目通り周囲を5で除して、元玉の末口における正角の一辺を推定する方法をとっていたようである。これに関係したものとしては、日本林制史資料<sup>29)</sup> 盛岡藩(岩手県)の1760年(宝暦10年)の「田名部松山御山制書抜」の五寸角軸取定法並びに山師共差上証文等の項によれば、長さ1丈の五寸角とするには立木の目通りの丸さが皮の上で2尺6分廻りとし、五寸とするのは角から角までの差し渡しを云うのであって、長さ2間の五寸角と云うのは、末口直径が4寸5分であるようとりきめており、往時においては立木の目通り周囲から1番丸太の末口直径の算出を概算的(安全率を考慮して)に推定する方法があったと考えられ、天竜地方で五一法のことを杣式(そましき)と称していたことは、杣角を採材するための角の一辺を推定するための便法としていたと考えられる。鳥取県智頭地方で使用されていた慣用法は $\frac{1}{4} = 0.25$ の係数を乗じて元玉の末口直径を推定する方法であり、平均目通り周囲を5で除すことは $\frac{1}{5} = 0.20$ の係数を乗じることであり、このような点を考えるならば、5で除すことは大径木においては元玉の末口断面上の角の一辺ではなく、何等かの材の利用目的から元玉より上部の末口直径をより厳密に推定する方法か或いは梢殺な立木の上部の末口直径を推定する方法であり、小径木においても筏流し等の運材関係から元玉の長さが長い場合の末口直径を推定する方法として五一法が発展したとも考えられる。さらに天竜地方では元木(1番丸太)の元尺を1とし、元尺メを1尺メとする元木材積の基準を作るためには、目通り周囲5尺の立木がこれに該当するのでこの元木材積が元木(1番丸太)の丸太材積か或いは角材としての利用材積の何れかを1尺メの基準とする必要上から5で除す慣行が出来たとも考えられる。

即ち、この関係を理論的に考察すると次のように考えられる。

(1) 鳥取県智頭地方慣用法(元玉の末口直径を推定する)

$$\frac{u}{4} = d \quad u = \pi D$$

$$\therefore D = \frac{u}{\pi}$$

$$\frac{d}{D} = \frac{\frac{u}{4}}{\frac{u}{\pi}} = \frac{u}{4} \times \frac{\pi}{u} = \frac{\pi}{4}$$

$$= \frac{3.1416}{4} = 0.7854$$

$$(\pi = 3.16 \text{ の場合 } \frac{d}{D} = 0.790)$$

但し u : 目通り周囲

d : 元玉の末口直径

D : 目通り直径

$\pi$  : 円周率

(2) 静岡県天竜地方慣用法

(a) 元玉の末口直径を推定する場合

$$\frac{u}{5} = d \quad u = \pi D \quad (\text{但し記号は上記と同じ})$$

$$\therefore D = \frac{u}{\pi}$$

$$\frac{d}{D} = \frac{\frac{u}{5}}{\frac{u}{\pi}} = \frac{u}{5} \times \frac{\pi}{u} = \frac{\pi}{5}$$

$$= \frac{3.1416}{5} = 0.628$$

$$(\pi = 3.16 \text{ の場合 } \frac{d}{D} = 0.632)$$

(b) 元玉の末口断面上の正角の一辺を推定するために必要な元玉の末口直径を推定する場合

a : 末口断面上の正角の一辺

$$2a^2 = d^2 \quad \therefore d = a\sqrt{2}$$

$$\frac{u}{5} = a \text{ とすれば } d = \frac{u}{5}\sqrt{2}$$

$$\frac{d}{D} = \frac{a\sqrt{2}}{\frac{u}{\pi}} = a\sqrt{2} \times \frac{\pi}{u} = \frac{u\sqrt{2}}{5}$$

$$\times \frac{\pi}{u} = \sqrt{2} \times \frac{\pi}{5}$$

$$= \sqrt{2} \times 0.6283 = 0.8879$$

$$(\pi = 3.16 \text{ の場合 } \frac{d}{D} = 0.894)$$

(c) 元玉の末口断面上の正角の一辺を推定する場合

$$2a^2 = d^2 \quad \therefore d = a\sqrt{2} \quad a = \frac{d}{\sqrt{2}} = \frac{d}{1.414}$$

$$\frac{u}{5} = a \text{ とすれば}$$

$$u = 5a = 5 \times \frac{d}{1.414}$$

$$\frac{a}{D} = \frac{a}{\frac{u}{5}} = a \times \frac{\pi}{u} = a \times \frac{\pi}{5a} = \frac{\pi}{5}$$

$$= \frac{3.1416}{5} = 0.6283$$

$$(\pi = 3.16 \text{ の場合 } \frac{a}{D} = 0.632)$$

上記の理論とさらに筆者等が調製した智頭地方スギ樹幹細り表とをもとに実験的に検討比較すれば第10表のとおりである。

なお、樹幹細り表の胸高直径と目通り直径とは余り大差がないと考えられたので同意語として比較検討をおこなった。

第10表 四一法と五一法による1番丸太の末口直径

Table 10 Top-diameters of butt logs based on the Fifth and Quarter girth rule

胸高直径 (目通り) (直径) D. b. h. (D.e. h.) (D)	胸高周囲 (目通り) (周囲) G. b. h. (C. e. h.) (u)	四 一 法 Quarter rule		五 一 法 One-Fifth rule				智頭地方の樹幹細り表 Taper table in the Chizu forest district		
		$\frac{u}{4} = d$	$\frac{d}{D}$	$\frac{u}{5} = d$	$\frac{d}{D}$	$\frac{u}{5} = a^*$		樹 高 Height	形状級中庸 Middle form class	
						$\frac{u}{5} \times 1.4143 = d$	$\frac{d}{D}$		1番丸太の末口 直径 Top-diameter of each butt log	$\frac{d}{D}$
10 <sup>cm</sup>	31.42 <sup>cm</sup>	7.9 <sup>cm</sup>	0.79	6.3 <sup>cm</sup>	0.63	8.9 <sup>cm</sup>	0.89	9.86 <sup>m</sup>	7.2 <sup>cm</sup>	0.72
20	62.83	15.7	0.79	12.6	0.63	17.8	0.89	15.92	16.6	0.83
30	94.25	23.6	0.79	18.9	0.63	26.7	0.89	20.90	26.0	0.87
40	125.66	31.4	0.79	25.1	0.63	35.5	0.89	25.27	35.3	0.88
50	157.08	39.3	0.79	31.4	0.63	44.4	0.89	29.27	44.6	0.89

\* a = A side of inscribed square

本表では智頭地方スギ樹幹細り表の形状普通で伸びも中庸な場合の採材長4 m (13尺2寸)の1番丸太の末口直径と四一法および五一法による同じ直径の計算値とを比較したものであるが次のような傾向が認められる。

- (1) 四一法による元玉の末口直径の計算値は、各胸高(目通り)直径階において、一般的に智頭地方の1番丸太の末口直径(樹幹細り表)よりやや低い値を

示しているが、採材長が4 m (13尺2寸)より長くなれば(この関係は第10表には揭示していないが)前者は後者に近い値を示す傾向にあり、また、形状稍殺になるに従い近似する傾向がある。

- (2) 同じく五一法による計算値を1番丸太の末口直径を推定するものとすれば、各胸高(目通り)直径階において何れも過小の値を与える。
- (3) 五一法による計算値を1番丸太の末口断面上の正角の一边を推定するために必要な直径を推定する場合とすれば、各胸高(目通り)直径階において五一法の数値は胸高直径が小さいと過大となり、胸高(目通り)直径が大きくなると比較的近似してくる。
- (4) 樹幹細り表の1番丸太の比率 $\frac{d}{D}$ は、胸高直径が大きくなるに従い大きくなるが、四一法および五一法の計算値による比率 $\frac{d}{D}$ は、胸高(目通り)直径が大きくなっても同一値を示している。

このように五一法は、元玉の角の一边に近似する数値を表示するとはかぎらず、胸高直径の大きな場合には元玉の末口直径に近似する数値を示すこともあり、また、採材規格の長さによっても異なり、林分状況によって変化すると推察される。

また、この関係は現在使用されている1番丸太の末口直径推定法として、目通り周囲に0.27の係数を乗じた場

第11表 各異の推定法による1番丸太の末口直径

Table 11 Top-diameters of butt logs based on each rule

目通り周囲 C. e. h.	1 番 丸 太 の 末 口 直 径 Top-diameter of butt log			1 番丸太の末口断面上の角の一辺 Side of inscribed square on the top circle of butt log
	目通り周囲×0.27 C. e. h. ×0.27	目通り周囲 4	目通り周囲 5	
		C. e. h. / 4	C. e. h. / 5	
20.0 寸	5.40 寸	5.0 寸	4.0 寸	3.83 寸
24.0	6.48	6.0	4.8	4.60
28.0	7.56	7.0	5.6	5.37
32.0	8.64	8.0	6.4	6.13
36.0	9.72	9.0	7.2	6.90
40.0	10.80	10.0	8.0	7.67
44.0	11.88	11.0	8.8	8.43
48.0	12.96	12.0	9.6	9.20
50.0	13.50	12.5	10.0	9.59

合の計算値との関係をみると第11表のとおりである。

大径木であっても1番丸太の末口直径は、樹幹細りの状態が樹齢が若いと梢殺である関係から、目通り周囲に0.25~0.26を乗じた数値に近似してくる場合が多いから、5で除す目的は元玉の末口断面上の角の一辺を求めためであるとは必ずしもいえない場合もあり、角の一辺ではなく、末口直径を厳密に推定せんとした方法であるとも考えられ、天竜地方においてもこの両者の説を主張する関係者も多い。また、目通り周囲5尺の立木の元尺メを1尺メとした基準から考えるならば、目通り周囲を5で除す必要があり、その他の目通り周囲をもつ立木についても目通り周囲を5で除して利用材積を尺メ単位で表示することによって林木の形質、価格等の比較判断の材料として利用出来たので林業上多くの利便があったものと推察される。

7. 五一法および類似法の理論とその係数並びに倍数の検討

既に述べたように天竜地方の五一法と智頭地方の「元木がえし法」が類似して、平均目通り周囲を5で除すか4で除すかによって倍数も相違する。これを理論的に検討すれば次のようである。

(1) 一般式について(中央木の求積式)

記号は、V：立木樹幹材積 u：目通り周囲  
h：樹高 f：目通り樹幹形数 n：1~10の整数

P：利用材積率 Vp：利用材積とする。

$$V = \frac{u^2}{4\pi} \cdot h \cdot f = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \frac{n^2}{4\pi} \cdot h \cdot f$$

$$= \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \frac{n^2}{8\pi} \cdot 2hf$$

$$\begin{cases} 8\pi = 25.12 (\pi = 3.14 \text{の場合}) \\ 8\pi = 25.28 (\pi = 3.16 \text{の場合}) \end{cases}$$

これを共に  $8\pi \approx 25$  即ち  $8\pi \approx 5^2$  とすれば

$$V \approx \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{5}\right)^2 \cdot 2hf \text{ となる。}$$

$$\therefore V = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{5}\right)^2 \cdot 2hf \dots\dots\dots \text{① とする。}$$

$$\text{また } Vp \approx \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{5}\right)^2 \cdot 2hfp \text{ とかきうる。}$$

$$\therefore Vp = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{5}\right)^2 \cdot 2hfp \dots\dots\dots \text{② とする。}$$

$$2hfp = k \text{ とおくと}$$

$$Vp \approx \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{5}\right)^2 \cdot k$$

$$\therefore Vp = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{5}\right)^2 \cdot k \dots\dots\dots \text{③ とする。}$$

上記の理論式で現在では  $\pi = 3.1416$  とするが、往時は  $\pi = 3.16$  としたので、 $\pi = 3.16$  とした場合は多少の差違を生じてくるが、近似的求積式を作成する目的で検討したので、その差違をここでは問題としないことにした。

(2) 智頭地方の「元木がえし法」

この場合は、目通り周囲を4で除す方法であるから①

式において  $n = 4$  とすれば

$$V = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^2 \cdot 2 hf = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \cdot 0.8 \cdot 2 hf$$

$$= \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times (0.64 \times 2) hf = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 1.28 hf$$

ここで  $f = 0.5$  とすれば

$$V = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.64 h \dots\dots\dots ④$$

②式において  $n = 4$  とおけば

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{4}{5}\right)^2 \cdot 2 hf_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 1.28 hf_p$$

ここで  $f = 0.5$  とすれば

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.64 hp$$

$hp =$  利用樹高  $= H$  とすれば

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.64 H \dots\dots\dots ⑤$$

上式において  $u$  : 寸単位,  $H$  : 13尺単位,  $V_p$  : 才単位 とすれば

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.64 H/13 \dots\dots\dots ⑥$$

また、一般式とは別に誘導すれば次のとおりである。

a) 普通の誘導式

$$V = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \cdot \frac{4}{\pi} \cdot hf = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \cdot \frac{32}{8\pi} \cdot hf$$

$8\pi \approx 25$  であるから  $8\pi \approx 25$  とすれば

$$V \approx \left(\frac{u}{4}\right)^2 \cdot \frac{32}{25} hf \approx \left(\frac{u}{4}\right)^2 \cdot 1.28 hf$$

ここで  $f = 0.5$  とすれば

$$V = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.64 h \dots\dots\dots ④$$

b) 特殊な場合の誘導式

$$V = \frac{u^2}{4\pi} \cdot \frac{4}{4} \cdot h \cdot f = \frac{u^2}{16} \cdot \frac{4}{\pi} \cdot h \cdot f$$

$$= \left(\frac{u}{4}\right)^2 \cdot \frac{4}{\pi} \cdot h \cdot f$$

$\pi = 3.14$  とすれば

$$V = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 1.243 hf$$

$f = 0.5$  とおけば

$$V = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.622 h \dots\dots\dots ⑦$$

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.622 hp$$

$hp =$  利用樹高  $= H$  とすれば

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.622 H \dots\dots\dots ⑧$$

$\pi = 3.16$  とすれば

$$V = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 1.266 hf$$

$f = 0.5$  とおけば

$$V = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.633 h \dots\dots\dots (7')$$

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.633 hp$$

$hp =$  利用樹高  $= H$  とすれば

$$V_p = \left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 0.633 H \dots\dots\dots (8')$$

即ち、④式は⑦と(7')式に、⑤式は⑧と(8')式に近似することになるが、これは一般式のところで述べた如く、一般式は近似的求積式として作成したので問題とならない。

この理論的誘導法から智頭地方の各元木別樹幹細り表による利用材積に対する目通り樹幹形数並びに利用樹高、理論的倍数を計算してみると第12表のとおりである。但し、利用樹高単位を13尺2寸とする。

第12表 智頭地方における四一法の理論的倍数

Table 12 Theoretical multiplier of Quarter girth rule in the Chizu forest district

目通り周囲 Average c. e. h. (u)	利用樹高 Effective height (h)	利用材積 Effective volume (v)	目通り周囲 $\frac{u}{4}$ Top diameter of butt log	利用樹高 $\frac{13.2}{13.2}$ h	$\left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 1.266 h / 13.2$	$\left(\frac{u}{4}\right)^2 \times 1.266 h / 13.2$ = V = f	$f \times \frac{4}{\pi}$ = $f \times 1.266$ ( $\pi = 3.16$ )	$f \times 1.266 h / 13.2$
8.0	13.2	2	2.0	1	5.064	0.39494	0.49999	0.49999
12.0	26.4	8	3.0	2	22.788	0.35106	0.44444	0.88888
16.0	26.4	22	4.0	2	40.512	0.54304	0.68748	1.37496
20.0	39.6	45	5.0	3	94.950	0.47393	0.59999	1.79997
24.0	39.6	73	6.0	3	136.728	0.53390	0.67591	2.02773
28.0	52.8	118	7.0	4	248.136	0.47554	0.60203	2.40812
32.0	52.8	176	8.0	4	324.096	0.54304	0.68748	2.74992
36.0	66.0	252	9.0	5	512.730	0.49148	0.62221	3.11105

(3) 天竜地方の五一法

この場合は、目通り周囲を5で除す方法であるから①式においてn=5とすれば

$$V = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot \left(\frac{5}{5}\right)^2 \cdot 2hf = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot 2hf$$

ここでf=0.5とすれば

$$V = \left(\frac{u}{5}\right)^2 h \dots\dots\dots \textcircled{9}$$

②式においてn=5とおけば

$$Vp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot \left(\frac{5}{5}\right)^2 \cdot 2hfp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot 2hfp$$

ここでf=0.5とすれば

$$Vp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 hp$$

hp=利用樹高=Hとすれば

$$Vp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 H \dots\dots\dots \textcircled{10}$$

上においてu:尺単位, H:13尺単位,

Vp:尺メ(13尺メ)単位とすれば

$$Vp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 H/13 \dots\dots\dots \textcircled{11}$$

また、一般式とは別に誘導すれば次のとおりである。

a) 普通の誘導式

$$V = \frac{u^2}{4\pi} \cdot h \cdot f = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot \frac{25}{4\pi} \cdot h \cdot f$$

$$= \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot \frac{50}{8\pi} \cdot h \cdot f$$

8π≐25であるから8π=25とすれば

$$V \doteq \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot \frac{50}{25} \cdot h \cdot f \doteq \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot 2hf$$

ここでf=0.5とすれば

$$V = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \cdot h \dots\dots\dots \textcircled{9}$$

b) 特殊な場合の誘導式

$$V = \frac{u^2}{4\pi} \cdot \frac{2}{2} \cdot h \cdot f = \frac{u^2}{8\pi} \cdot 2hf$$

π=3.14とすれば

$$V = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \times 1.99hf$$

f=0.5とおけば

$$V = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \times h \dots\dots\dots \textcircled{12}$$

$$Vp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \times hp$$

hp=利用樹高=Hとすれば

$$Vp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 H \dots\dots\dots \textcircled{13}$$

π=3.16とすれば

$$V = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \times 1.97hf$$

f=0.5とおけば

$$V = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \times 0.99h \dots\dots\dots (12')$$

$$Vp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \times 0.99hp$$

hp=利用樹高=Hとすれば

$$Vp = \left(\frac{u}{5}\right)^2 \times 0.99H \dots\dots\dots (13')$$

この理論的誘導法から智頭地方の各元木別樹幹細り表による利用材積に対する目通り樹幹形数並びに利用樹高を応用して、五一法の理論的倍数を計算してみると第13表のとおりである。

第13表 天竜地方における五一法の理論的倍数

Table 13 Theoretical multiplier of One-Fifth rule in the Tenryu forest district

目通り周囲 Average c. e. h. (u)	利用樹高 Effective height (h)	利用材積 Effective volume (V)	目通り周囲 $\frac{u}{5}$ Top-dia- meter of butt log 尺	f Eye height effective form factor	利用樹高 $\frac{h}{13.2}$	$\left(\frac{u}{5}\right)^2 \times 2fh/13.2$	2fh/13.2
8.0	13.2	2	0.16	0.39494	1	0.02022	0.78988
12.0	26.4	8	0.24	0.35106	2	0.08088	1.40424
16.0	26.4	22	0.32	0.54304	2	0.22242	2.17216
20.0	39.6	45	0.40	0.47393	3	0.45495	2.84358
24.0	39.6	73	0.48	0.53390	3	0.73806	3.20340
28.0	52.8	118	0.56	0.47554	4	1.19300	3.80432
32.0	52.8	176	0.64	0.54304	4	1.77940	4.34432
36.0	66.0	252	0.72	0.49148	5	2.54780	4.91480

第14表 各法の求積式

Table 14 The expression of the effective stem volume in each method

nの数值 Whole number	各法の名称 Common name of each rule	$\left(\frac{n}{5}\right)^2$	$\left(\frac{u}{n}\right)^2$	$k = 2hfp^*$	$k \times \left(\frac{n}{5}\right)^2$	各法の求積式 $\left(\frac{u}{n}\right)^2 \times \left(\frac{n}{5}\right)^2 \cdot k$
n = 1	原法	0.04	$u^2$	0.8h	0.032h	$u^2 \times 0.032h$
2	1/2 法	0.16	$(u/2)^2$	〃	0.128h	$(u/2)^2 \times 0.128h$
3	1/3 法	0.36	$(u/3)^2$	〃	0.288h	$(u/3)^2 \times 0.288h$
4	1/4 法	0.64	$(u/4)^2$	〃	0.512h	$(u/4)^2 \times 0.512h$
5	1/5 法	1.00	$(u/5)^2$	〃	0.800h	$(u/5)^2 \times 0.800h$
6	1/6 法	1.44	$(u/6)^2$	〃	1.152h	$(u/6)^2 \times 1.152h$
7	1/7 法	1.96	$(u/7)^2$	〃	1.568h	$(u/7)^2 \times 1.568h$
8	1/8 法	2.56	$(u/8)^2$	〃	2.048h	$(u/8)^2 \times 2.048h$
9	1/9 法	3.24	$(u/9)^2$	〃	2.592h	$(u/9)^2 \times 2.592h$
10	1/10 法	4.00	$(u/10)^2$	〃	3.200h	$(u/10)^2 \times 3.200h$

\*註)  $k = 2hfp$  において  $f = 0.5$   $P = 80\%$  とすれば  
 $k = hp = 0.8h$  となる。

(4) 理論的利用材積計算法

既に一般式としての誘導法を述べたが、理論的には n の数値によって多くの計算方法が考えられるので、各方法の係数および倍数を計算してみると第14表のとおりである。

上記の求積式に対して  $u : 2$  尺,  $h : 50.4$  尺,  $14$  尺メの単位の利用材積を求めようとするれば  $h/14 = 3.6$  となり、各法の求積式で計算すると  $f = 0.5$ ,  $P = 80\%$  の条件では  $0.4608$  尺メの利用材積となる。

この一般式は、目通り周囲法であるから、目通り周囲を  $\pi$  で除せば目通り直径法となる。この目通り直径法の場合、算定式を誘導すれば次のとおりである。

$$Vp = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \cdot \left(\frac{n}{5}\right)^2 \cdot 2 hfp \dots \dots \dots \text{②より}$$

$u$  : 目通り周囲,  $D$  : 目通り直径とすれば

$$\frac{u}{\pi} = D \text{ であるから } n = \pi \text{ とすれば}$$

$$Vp = \left(\frac{u}{\pi}\right)^2 \cdot \left(\frac{\pi}{5}\right)^2 \cdot 2 hfp = D^2 \cdot \pi^2 \cdot \frac{1}{25} \cdot$$

$$2 hfp = \left(\frac{D}{5}\right)^2 \pi^2 2 hfp$$

$$\begin{cases} \pi = 3.14 \text{ の場合 } \pi^2 = 9.8596 \\ \pi = 3.16 \text{ の場合 } \pi^2 = 9.9856 \end{cases}$$

これを  $\pi^2 \div 10$  とすれば

$$Vp \div \left(\frac{D}{5}\right)^2 20hfp \div D^2 \times \frac{20}{25} hfp \div D^2 0.8hfp$$

$f = 0.5$   $P = 0.8$  (80%) とすれば

$$Vp = D^2 0.8hfp \div D^2 \times 0.32h \div 0.32D^2 h \dots \dots \text{④}$$

(5) nの数値と倍数との関係

目通り周囲および利用樹高が一定の場合に、nの数値と倍数との関係は、理論式に示すようにnは4又は5であっても倍数が構成されている各因子の条件によって異なり複雑であり、経験係数として各林分によって倍数は異なって使用されているが、同一の算定法であっても筏流しがなされた頃の倍数と筏流しの中止になった頃の倍数とでは、採材長が推移して来た結果から異なるのは当然であり、また、目通り周囲、利用樹高が同一で算定法も同一であっても、目通り樹幹形数の変化によって倍数は異なり利用材積も変化する。従って、四一法と五一法の場合、これ等関係因子の変化によって倍数がどの程度異なり、また、利用材積の数値が異なるか試算し、その推移する傾向を考察することとした。その計算は第15表



のとおりである。

この場合、算出係数は四一法と五一法によって異なり対応するから倍数を構成する因子を示すと次のとおりである。

$$Vp = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \times f \times A \times h/l$$

$$b = f \times A \times h/l$$

$$Vp = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \times b$$

Vp：利用材積 u：目通り周囲

n：正の整数 f：目通り樹幹形数

A：算出係数（nとAは対応する）

h：利用樹高 l：採材長

b：倍数

算出係数Aは、四一法の場合A = 1.266

五一法の場合A = 2.000

採材長 l は、筏流しの頃は14尺～15尺であったから13尺～15尺の範囲とした。

nの数値（4または5）と倍数の関係は、目通り周囲、利用樹高、目通り樹幹形数、採材長が同じ場合は、四一法より五一法の方が倍数は大きい結果となり、計算例で示すと u = 20.0寸、h = 39.6尺、f = 0.47393、l = 13.2尺の場合、倍数bは、四一法では1.8、五一法では2.8を示している。また、目通り周囲、利用樹高、目通り樹幹形数、nの数値が同じく採材長のみ異なる場合は、採材長が長くなる程、倍数は減少する傾向を示し、計算例で示すと、u = 20.0寸、h = 39.6尺、f = 0.47393で四一法の場合では、l = 13尺とすれば倍数b = 1.8、l = 15尺とすれば倍数b = 1.6五一法では、l = 13尺とすれば倍数b = 2.9、l = 15尺とすれば倍数b = 2.5となっている。さらに、目通り周囲、利用樹高、採材長、

第15表 n の数値と倍数の関係

Table 15 Relation between whole number and multiplier in the equation of effective stem volume

$$Vp = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \times b = \left(\frac{u}{n}\right)^2 \times f \times A \times h/l \text{ (nとAは対応する)}$$

u	h	f	u/n	h/l	b	Vp	算出係数
寸 20.0	尺 39.6	0.47393	20/4	39.6/13=3.05	1.82998	45.75	f × 1.266h/l
"	"	0.47393	20/4	39.6/13.2=3.00	1.79997	45.00	
"	"	0.47393	20/4	39.6/14=2.83	1.69799	42.45	
"	"	0.47393	20/4	39.6/15=2.64	1.58395	39.60	
"	"	0.47393	20/5	39.6/13=3.05	2.89091	46.25	f × 2.000h/l
"	"	0.47393	20/5	39.6/13.2=3.00	2.84358	45.50	
"	"	0.47393	20/5	39.6/14=2.83	2.68239	42.92	
"	"	0.47393	20/5	39.6/15=2.64	2.50230	40.04	
"	"	0.53390	20/4	39.6/13=3.05	2.06155	51.54	f × 1.266h/l
"	"	0.53390	20/4	39.6/13.2=3.00	2.02775	50.69	
"	"	0.53390	20/4	39.6/14=2.83	1.91285	47.82	
"	"	0.53390	20/4	39.6/15=2.64	1.78442	44.61	
"	"	0.53390	20/5	39.6/13=3.05	3.25679	52.11	f × 2.000h/l
"	"	0.53390	20/5	39.6/13.2=3.00	3.20340	51.25	
"	"	0.53390	20/5	39.6/14=2.83	3.02187	48.35	
"	"	0.53390	20/5	39.6/15=2.64	2.81899	45.10	

nの数値が同じであっても、目通り樹幹形数が大きくなれば倍数も増す傾向にある。計算例で示すと、 $u=20.0$ 寸、 $h=39.6$ 尺、 $l=13.2$ 尺で四一法では、 $f=0.47393$ の時倍数  $b=1.8$ 、 $f=0.53390$ の時倍数  $b=2.0$ となり、五一法では  $f=0.47393$ の時倍数  $b=2.8$   $f=0.53390$ の時倍数  $b=3.2$ となっている。

このように四一法或いは五一法の算定方法による倍数は、各林分の状況により各因子の経験的総合判定によって決定されることになる。

従って、理論的には種々の求積方法が考えられるが、四一法或いは五一法のみが慣用されたのは、1番丸太の末口直径或いは柚角の一辺を推定するための方法として実用上の利便があったためと推察される。

#### 8. 天竜地方における近年慣用の立木の利用材積算定法

天竜地方で近年慣用されている利用材積の計算方法は、林分の平均目通り周囲を算定することによって、各立木の採材する丸太の末口直径を規格別に分類整理した材積比率（この地方では目割と称する）を永い経験から得た資料をもとに規準目安表として作成し、末口直径の規格別の市場価格から算出基準単価表を作成して、この両表から速算で仕入目標単価を計算する方法〔資料(2)を参照〕をおこなっている。

五一法は、現在、立木取り引きの場合に一応参考程度に利用され、倍数も原則的には材積計算上の係数としているが、立木取り引き上の利潤まで見込んで計算する場合もあるといわれている。

しかし、このような立木取り引きは、天竜地方においては段々と減少し、近年では森林所有者と木材業者との取り引き関係は、伐倒造材後に売買契約がなされることが多くなり、次第に五一法のような慣用法は使用されず消滅の傾向にあるといわれている。

#### 9. 参考事項 元木（本木）の意味

鳥取県智頭地方でいわれている元木または本木の名称は、元の木（元玉の意）即ち、1番丸太を意味する場合と、山元の木即ち、山元の立木を意味する場合とあるが、そのほかに立木価額を意味する場合もあるといわれている。静岡県天竜地方においては、元尺メのことを元木尺メともいわれ、1番丸太の材積を表現している。

従って、明治前に使用された元木または本木の名称に

ついて日本林制史資料<sup>29)</sup> から摘記すれば次のようである。

もっとも古く使用されていたのは、1698年（元禄11年）会津藩の資料に「本木」としての名称がみられ、立木を意味すると考えられる。また、「元木」では1747年（延享4年）秋田藩の資料でみられ、採材の1番丸太の名称とした意味があるが、1708年（宝永5年）名古屋藩では「本木寸法」として年貢のための素材の意味にも使用され、1800年（寛政12年）の弘前藩では「本木寸甫」という名称があり、これによれば製品（柚製品）としての意味も存在するようである。

このように「元木」または「本木」の意味の違いによる分類をすると次のようである。

- 1) 立木を意味すると考えられる藩名  
会津、秋田、宇和島、熊本、人吉、水戸、津、江戸、臼杵、高知
- 2) 素材を意味すると考えられる藩名  
名古屋、鹿児島、秋田、宇和島、盛岡、熊本、人吉
- 3) 製品を意味すると考えられる藩名  
弘前、新庄

また、「元木」と「本木」の文字の相違による藩名では、

- 1) 「元木」としている藩名  
秋田、宇和島、盛岡、熊本、水戸、津、臼杵、江戸
- 2) 「本木」としている藩名  
会津、名古屋、鹿児島、秋田、人吉、弘前、江戸、新庄、高知

立木の場合、1821年（文政4年）の江戸幕府法令によれば「成木ハ御林帳本木へ編入」とあり、当時本木とは年貢のための貴重立木或いは林分伐期に達した林分の立木を意味していたと考えられる。また、素材の場合は、採材の1番丸太即ち、優良な素材丸太の名称にも使用されたものと考えられるが、何れにしても全国的に使用された名称で、その意味は、各地方で夫々異なった意味を持って使用されたと考えられる。〔資料(3)を参照〕

#### 10. おわりに

我が国における林木評価の基礎となる材積計算法は、明治年代の中期に導入された欧米の材積計算法に比較して、その発展経過は何等遅れることなく、我が国の狭い地域の林業地帯に夫々その地方独特の慣用法として永い経験から考案工夫されて存在していたと考えられる。

これ等慣用法は、最初から木材取引のための金額表示がおこなわれ、木材取引の比較判断或いは木材取引上の競合によって材積計算がおこなわれるようになったと考えられ、材積計算も初めから利用材積のみを算定する方法が立木調査の結果から工夫されたと考えられる。地方によっては、類似した共通の慣用法が存在し、明治年代の欧米の材積計算法並びに林木評定法が導入されたにもかかわらず、民間にあっては近年までこの歐洲の計算法に影きょうを受けることなく残存していたことは、経験からの工夫による使い易い特質点があったためと考えられる。しかしながら我が国の林業政策上の制度改変、測定単位の呼称変化、林産物規格規程の改正、木材の需要構造の変化等によってこれ等慣用法は次第に消滅の傾向にある。

このような慣用法は、我が国の測樹学の発達経過と共に記録として保存する必要があり、消滅以前に詳細な調査と検討を加え、近代的測樹学の進歩発展に寄与させなければならない。

#### 11. 引用並びに参考文献

- 1) 吉田正男：測樹学要論 東京，成美堂，1930
- 2) 中山博一：林木材積測定学 東京，金原出版，1963
- 3) 大隅真一<sup>外6</sup>：森林計測学 東京，養賢堂，1917
- 4) 西沢正久：森林測定法 東京，地球出版，1965
- 5) 山田茂夫  
村松保男：例解測樹の実務 東京，地球出版，1963
- 6) 木梨謙吉：推計学を基とした測樹学  
東京，朝倉書店，1954
- 7) 嶺一三：測樹 東京，朝倉書店，1951
- 8) 鈴木外代一：測樹学 東京，叢文閣，1943
- 9) 吉田義季：最新林学講義下卷（測樹学）  
京都，政経書院，1934
- 10) 吉田義季：林学講座第3卷（測樹学）  
東京，共生閣，1932
- 11) 堀田正逸：測樹学 東京，三浦書店，1928
- 12) 本多静六：改訂実用森林学下卷（測樹学）  
東京，三浦書店，1921
- 13) 白沢保美  
後藤房治：最新林学提要（材木材積測定法）  
東京，成美堂，1921
- 14) 島村継夫：実用森林数学前篇 東京，裳華房，1913
- 15) 大北英太郎  
曳地 政雄：地方慣用の立木評価法の史的的研究
- (I) 日林会講（81回）1970
- 16) " : " (II) 日林会講（81回）1970
- 17) " : 林木評価の史的的研究  
鳥取大学演習報第5号1971
- 18) " ··地方慣用の立木評価法の史的的研究（III）  
日林会講（82回）1971
- 19) 渡辺全：木材規格及其統一に就て  
農林省林試，1933
- 20) CHAPMAN MEYER：Forest Mensuration 1949
- 21) BRUCE SCHUMACHER：Forest Mensuration  
1942
- 22) BELYEA：Forest Measurement 1931
- 23) CHAPMAN：Forest Mensuration 1921
- 24) 静岡県木材協：静岡県木材史 静岡県木連，1968  
同組合連合会
- 25) 全国山林会  
聯合会：天竜川流域林業経営調査報告書  
全国山林会連合会，1938
- 26) 林野庁：林業実態調査報告（天竜川流域）  
林野庁，1951
- 27) 大北英太郎<sup>外2</sup>：智頭地方における所謂「元木  
計算法」による立木評価法に  
関する研究（I）  
鳥取県林試報，1956
- 28) " : " (II) " "，1957
- 29) 農林省編纂：日本林制史資料30冊  
京都，臨川書店，1971
- 30) 日本林業技術協会：林業技術史第1卷  
（天竜林業技術史） 日本林業技術協会，1972

12. 資料

資料(1)

昭和19年12月 立木見積参考書

静岡県地方木材株式会社二俣出張所山林課

杉立木 2尺

平均尺	倍数	石換算率	目割								ホム(円)
			4.0寸下	4.5~ 5.5寸	6.0~ 7.5寸	8.0~ 9.5寸	10.0~ 12.5寸	13.0~ 14.5寸	15.0~ 19.5寸	20.0~ 24.5寸	平均単価
2.02	2.2	1.46	39%	38%	21%	2%	%				14.75
2.00	2.9	1.47	38	42	17	2	1				14.75
2.06	2.9	1.47	35	41	22	2					14.82
2.03	3.1	1.45	37	37	22	4					14.86
2.08	2.7	1.45	34	36	22	5	3				15.10
2.06	2.5	1.44	35	37	24	4					14.92
2.07	2.3	1.47	42	38	19	1					14.67
2.01	1.9	1.46	40	37	17	6					14.80
2.06	2.9	1.46	36	36	23	5					14.92
2.07	3.0	1.47	31	38	27	4					15.02
平均	2.05	1.46	37	38	21	4					14.84
杉立木 2尺1寸											
2.17	3.2	1.46	26	38	28	6	2				15.28
2.15	3.2	1.45	27	42	27	3	1				15.10
2.16	2.6	1.45	31	34	27	6	2				15.19
2.12	2.2	1.46	38	43	19						14.95
2.12	2.5	1.46	30	46	24						14.86
2.11	2.7	1.44	28	30	26	12	4				15.52
2.10	2.4	1.46	33	40	24	3					14.91
2.14	2.7	1.46	32	41	23	4					14.94
2.17	3.0	1.43	25	30	29	11	5				15.64
2.16	3.2	1.43	27	36	31	6					15.20
平均	2.14	1.45	30	38	26	5	1				15.10

## 杉立木 2尺2寸

平均尺	倍数	石換算率	目割								平均単価
			4.0寸下	4.5~ 5.5寸	6.0~ 7.5寸	8.0~ 9.5寸	10.0~ 12.5寸	13.0~ 14.5寸	15.0~ 19.5寸	20.0~ 24.5寸	
2.24	3.1	1.45	28%	31%	24%	9%	8%				15.62
2.21	2.5	1.46	25	36	32	7					15.27
2.20	3.2	1.45	25	40	31	4					15.17
2.26	3.4	1.43	25	26	29	13	7				15.82
2.28	2.7	1.46	25	39	35	1					15.14
2.25	3.2	1.45	24	32	30	10	4				15.58
2.26	3.4	1.43	22	29	37	11	1				15.58
2.26	3.6	1.46	23	37	31	9					15.35
2.27	3.1	1.45	24	35	32	8	1				15.38
2.25	2.7	1.45	24	37	32	7					15.29
平均	2.25										
2.25	3.1	1.45	25	34	31	8	2				15.40

## 杉立木 2尺3寸

2.36	3.1	1.43	19	33	37	10	1				15.59
2.30	2.2	1.45	22	34	31	8	5				15.62
2.35	3.0	1.45	22	32	39	5	2				15.48
2.36	3.0	1.46	21	39	32	7	1				15.39
2.35	3.2	1.45	17	33	45	5					15.54
2.39	3.2	1.43	18	28	32	15	7				16.02
2.39	3.2	1.46	18	34	34	8	2	2	2		15.94
2.31	3.3	1.42	20	30	39	10	1				15.61
2.39	2.9	1.43	17	28	39	14	2				15.83
2.39	2.3	1.45	22	36	34	8					15.38
平均	2.36										
2.36	3.0	1.44	20	33	36	9	2				15.59

## 杉立木 2尺4寸

2.40	2.7	1.43	21	27	35	14	3				15.77
2.41	2.3	1.42	18	37	37	8					15.49
2.40	3.4	1.42	19	29	36	12	4				15.81
2.44	3.2	1.43	18	32	39	11					15.61
2.49	3.4	1.42	24	22	24	12	12	6			16.48
2.44	3.8	1.43	14	31	35	15	5				16.01
2.40	3.1	1.45	18	29	27	19	7				16.07
2.45	3.5	1.43	16	22	29	18	13	2			16.60
2.45	3.5	1.43	17	31	44	6	2				15.66
2.48	3.5	1.43	18	32	40	10					15.60
平均	2.44										
2.44	3.2	1.43	18	29	35	13	5				15.89

杉立木 2尺5寸

平均尺	倍数	石換算率	目割								ホーム(円) 平均単価
			4.0寸下	4.5~ 5.5寸	6.0~ 7.5寸	8.0~ 9.5寸	10.0~ 12.5寸	13.0~ 14.5寸	15.0~ 19.5寸	20.0~ 24.5寸	
2.56	3.6	1.43	13%	30%	41%	15%	1%	%			15.90
2.57	3.8	1.45	11	24	36	18	11				16.50
2.53	3.8	1.42	17	27	34	10	12				16.20
2.50	3.0	1.43	17	26	37	16	4				15.98
2.50	4.1	1.45	15	31	37	14	3				15.89
2.55	3.6	1.45	17	24	33	18	7	1			16.23
2.51	3.8	1.45	15	32	39	9	5				15.88
2.55	4.3	1.42	14	23	41	15	7				16.22
2.56	3.4	1.43	15	26	36	16	6	1			16.18
2.50	3.1	1.43	16	25	38	17	4				16.04
平均 2.53	3.6	1.43	15	27	37	15	6				16.09

杉立木 2尺6寸

2.65	4.2	1.43	14	25	25	15	12	6	3		17.07
2.63	3.9	1.42	13	25	40	17	5				16.17
2.61	3.6	1.43	13	25	36	17	8	1			16.36
2.65	3.5	1.45	14	24	36	18	8				16.29
2.64	4.3	1.43	13	27	41	16	3				16.05
2.69	3.9	1.41	13	24	41	21	1				16.08
2.61	3.6	1.43	14	26	33	19	8				16.28
2.61	3.6	1.42	14	24	34	20	8				16.32
2.65	2.9	1.42	14	28	37	16	5				16.08
2.66	3.6	1.42	12	28	39	16	5				16.13
平均 2.64	3.7	1.42	14	26	36	18	6				16.18

2尺7寸

2.73	3.5	1.42	11	24	43	18	4				16.22
2.73	4.0	1.42	11	21	42	22	4				16.35
2.70	3.7	1.42	12	19	41	22	4	2			16.46
2.75	4.0	1.42	12	19	34	23	11	1			16.70
2.73	3.7	1.42	11	22	45	19	3				16.23
2.79	3.2	1.42	8	20	48	22	2				16.35
2.77	4.0	1.43	10	24	43	20	3				16.24
2.70	3.7	1.42	12	24	45	15	4				16.15
2.78	3.6	1.42	11	20	34	23	11	1			16.71
2.76	3.7	1.42	10	21	39	24	6				16.47
平均 2.74	3.7	1.42	11	22	41	21	5				16.34

## 杉立木 2尺8寸

平均尺	倍数	石換算率	目						割		平均単価
			4.0寸下	4.5~ 5.5寸	6.0~ 7.5寸	8.0~ 9.5寸	10.0~ 12.5寸	13.0~ 14.5寸	15.0~ 19.5寸	20.0~ 24.5寸	
2.83	4.1	1.42	10%	22%	44%	21%	3%	%		16.29	
2.85	3.8	1.42	9	21	42	22	6			16.47	
2.88	3.9	1.45	9	25	45	17	4			16.25	
2.86	4.0	1.43	10	22	42	20	6			16.39	
2.89	3.3	1.43	13	21	38	23	5			16.32	
2.81	3.6	1.43	16	26	32	19	7			16.18	
2.85	3.5	1.41	13	16	30	28	13			16.81	
2.80	4.0	1.42	11	19	32	28	10			16.70	
2.81	3.3	1.42	10	22	39	23	6			16.44	
2.80	3.3	1.42	8	20	48	22	2			16.35	
平均 2.84	3.7	1.42	11	21	39	23	6			16.43	

## 杉立木 2尺9寸

2.96	4.2	1.41	8	18	35	28	10	1		16.87
2.90	4.5	1.42	7	18	33	26	15	1		17.07
2.93	4.3	1.41	9	18	35	26	12			16.82
2.95	3.9	1.42	9	19	32	22	14	4		17.08
2.93	4.4	1.42	10	21	36	22	10	1		16.67
2.97	5.2	1.39	6	10	22	32	25	5		17.98
2.96	3.9	1.42	7	17	34	26	14	2		17.11

## 杉立木 3尺

3.00	4.2	1.41	10	18	35	29	8			16.68
3.05	3.2	1.41	8	13	30	30	14	4	1	17.43
3.01	4.9	1.41	7	13	27	26	23	4	0	17.67
3.04	4.6	1.41	7	15	39	23	7	1	8	17.55
3.06	4.0	1.40	7	16	33	24	13	5	2	17.44
3.09	4.0	1.42	11	16	33	27	11	1	1	16.93
3.02	3.1	1.41	9	16	31	25	18	1		17.15
3.03	4.3	1.41	7	15	26	22	23	6	1	17.80

## 杉立木 3尺1寸

3.11	4.4	1.42	7	14	37	32	9	1		16.98
3.18	4.3	1.41	7	12	31	28	20	2		17.46
3.19	4.2	1.41	6	10	29	32	20	3		17.65
3.12	4.3	1.41	6	14	35	28	16	1		17.24
3.15	4.1	1.40	6	11	34	32	15	2		17.37
3.17	4.0	1.42	7	15	37	29	11	1		17.00

杉 立 木 3 尺 2 寸

平均尺	倍 数	石換算率	目 割								平均単価
			4.0寸下	4.5~ 5.5寸	6.0~ 7.5寸	8.0~ 9.5寸	10.0~ 12.5寸	13.0~ 14.5寸	15.0~ 19.5寸	20.0~ 24.5寸	
3.21	4.7	1.41	6%	14%	31%	27%	18%	3%	1%		17.53
3.29	5.5	1.41	6	11	27	31	23	2			17.68
3.23	5.3	1.39	6	11	25	30	25	3			17.81
3.27	4.5	1.41	5	10	25	28	26	5	1		18.19
3.29	3.8	1.39	7	11	30	26	20	4	2		17.78

杉 立 木 3 尺 3 寸

3.30	4.3	1.42	5	13	35	30	17				17.29
3.33	4.2	1.42	8	12	27	27	23	3			17.61
3.37	3.3	1.42	7	12	22	22	22	8	7		18.53
3.33	5.4	1.40	5	10	31	31	22	1			17.62
3.38	5.2	1.40	4	10	29	30	21	4	2		17.98

杉 立 木 3 尺 4 寸

3.49	4.3	1.41	5	11	26	30	26	2			17.82
3.46	4.8	1.41	5	11	28	28	21	4	3		18.01
3.45	4.2	1.41	6	11	27	30	23	3			17.73
3.44	4.5	1.41	5	10	21	27	28	6	3		18.42
3.42	4.1	1.41	4	10	33	30	19	4			17.70
3.49	4.5	1.41	5	11	27	30	26	1			17.75
3.44	4.5	1.39	5	10	22	28	28	7			18.20
3.40	4.7	1.39	5	10	27	32	22	4			17.82
3.43	4.2	1.38	5	9	24	27	25	4	3		18.49

杉 立 木 3 尺 5 寸

3.52	5.4	1.39	4	10	27	28	23	6	2		18.16
3.51	5.0	1.41	5	11	27	31	22	4			17.79
3.58	5.3	1.41	4	9	23	30	30	3	1		18.21
3.57	5.2	1.41	5	10	23	25	28	7	2		18.35
3.50	4.4	1.41	5	10	30	34	20	1			17.58
3.59	4.5	1.41	4	7	28	38	22	1			17.80
3.56	4.7	1.42	4	9	27	37	22	1			17.76

杉 立 木 3 尺 6 寸

3.67	4.5	1.40	3	7	23	31	28	7	1		18.45
3.65	4.4	1.39	4	9	24	27	26	6	4		18.48
3.69	5.3	1.40	4	8	22	33	30	3			18.17

杉 立 木 3 尺 7 寸

3.70	4.7	1.40	6	9	25	30	28	2			17.90
------	-----	------	---	---	----	----	----	---	--	--	-------



## 杉立木 3尺8寸

平均尺	倍数	石換算率	目割								ホーム(円) 平均単価
			4.0寸下	4.5~ 5.5寸	6.0~ 7.5寸	8.0~ 9.5寸	10.0~ 12.5寸	13.0~ 14.5寸	15.0~ 19.5寸	20.0~ 24.5寸	
3.87	4.5	1.39	3%	8%	20%	25%	32%	9%	3%	%	18.84
3.81	4.8	1.39	4	8	19	26	28	8	5	2	19.70

## 杉立木 3尺9寸

平均尺	平均管数	倍数	石換算率	目割								ホーム(円) 平均単価
				4.0寸下	4.5~ 5.5寸	6.0~ 7.5寸	8.0~ 9.5寸	10.0~ 12.5寸	13.0~ 14.5寸	15.0~ 19.5寸	20.0~ 24.5寸	
3.96	6.5玉	6.1	1.39	2%	7%	25%	26%	28%	9%	6%	1%	19.12
3.93	5.9	4.2	1.39	4	7	13	30	33	17			18.51
3.99	5.5	6.0	1.39	3	5	14	20	30	15	12	1	20.19
3.98	5.0	4.8	1.40	4	7	15	21	30	14	9		19.60
3.91	5.7	4.6	1.42	3	7	2	32	28	8	1		18.53

## 杉立木 4尺

4.00	6.7	6.0	1.39	4	8	17	22	27	14	7	1	19.38
4.02	5.8	5.2	1.38	4	7	14	17	22	15	15	6	20.78

## 杉, ヒノキ立木 4尺以上

杉	4.17	6.0	5.5	1.38	2	5	16	24	32	13	8		19.65
〃	4.32	6.7	6.0	1.37	2	4	11	18	37	19	9		20.26
〃	4.56	6.2	6.1	1.37	1	3	10	17	39	20	10		20.53
〃	4.69	5.7	5.3	1.35	2	4	12	18	27	13	22	2	21.07
〃	4.70	5.9	5.6	1.38	1	3	9	23	41	15	8		20.19
〃	5.03	6.3	5.7	1.37	1	2	8	17	33	19	18	2	21.34
〃	5.06	7.3	6.3	1.38	1	3	9	17	33	17	18	2	21.20
〃	5.25		5.2	1.37	1	5	11	14	31	24	14		20.78
〃	5.72	5.4	5.3	1.36	1	2	5	10	16	7	43	16	24.40
〃	6.80	6.8	5.7	1.37	1	2	9	13	24	14	36	1	22.24
ヒノキ	5.23	6.0	4.6	1.38	2	3	9	14	33	19	20		29.99
〃	5.25	5.0	4.2	1.37	1	3	8	11	25	14	36	2	32.53

ヒノキ立木 自 2 尺 至 3 尺

平均尺	倍 数	石換算率	目 割							平均単価	
			4.0寸下	4.5~ 5.5寸	6.0~ 7.5寸	8.0~ 9.5寸	10.0~ 12.5寸	13.0~ 14.5寸	15.0~ 19.5寸		20.0~ 24.5寸
2.05	2.0	1.46	38%	42%	20%	%	%	%			16.02
2.15	2.1	1.45	36	40	24						16.15
2.25	2.2	1.45	28	40	30	2					16.55
2.35	2.3	1.44	26	32	30	12					17.17
2.45	2.4	1.43	20	25	40	14	1				17.78
2.55	2.5	1.43	17	27	40	14	2				17.97
2.65	2.6	1.42	15	26	37	8	4				18.44
2.75	2.7	1.42	13	25	37	20	5				18.72
2.85	2.8	1.41	11	23	37	23	6				19.07
2.95	2.9	1.41	10	20	35	25	8	2			19.78
3.05	3.0	1.41	8	15	33	28	12	4			20.83

## 資料(2)

2間材

杉立木平均廻別仕入基準価格表(普通材)

30.6.20作成

目割 % 目廻	5.5以下	6.0~7.5	8.0~9.5	10.0以上	工場着 算出単価	仕入目標単価		
2.00尺	75%	20%	5%	%	2,045円			
2.10	70	25	5		2,052			
2.20	60	30	10		2,075			
2.30	55	33	10	2	2,089			
2.40	45	40	12	3	2,111			
2.50	40	40	15	5	2,130			
2.60	40	35	20	5	2,137			
2.70	30	45	20	5	2,152			
2.80	30	40	24	6	2,162			
2.90	25	40	25	10	2,185			
3.00	20	35	30	15	2,217			
3.10	20	30	30	20	2,235			
3.20	18	30	30	22	2,245			
3.30	16	28	31	25	2,260			
3.40	15	25	32	28	2,273			
3.50	14	25	33	28	2,276			
3.80	10	20	30	40	2,320			
4.00	10	18	25	47	2,337			

## 附記

## (1) 算出基準単価

樹種 寸面	杉	桧	松
	円	円	円
4.0以下	2,000	2,000	1,500
4.5—5.5		2,150	
6.0—7.5		2,300	
8.0—9.5		2,500	
10.0以上		3,000	

(2) 樹令60年以上で材質優良のものは割増しをする

(3) 間伐、根曲、幼令林は適当に割引すること

(4) 市況の推移により本表価格へ増減をする

## 註 46.1.18

- ① 本表はS30年秋山の仕入基準を示したもの
- ② 価格の変動、需給の変化等により即応した基準価格を設定し方針とする(年1回位更新される)
- ③ 現在の径級区分は、杉については3.6m~3.94m径級は14cm以下—16~28—30上に大別している
- ④ 目割% = 径級別素材々積の割合——この割合は現在でも変化はない
- ⑤ 算出基準単価 = 製品市価より逆算した工場着適正素材価格
- ⑥ 目割%は標準を示したものであって、現物の状況により、最も実績に近い数字を予測して仕入予算書を作成する

資料(3)

- 元木(本木)の意味  
 1698年(元禄11年)会津藩  
 「家世実紀九一」  
 場所ヲ限ツテ本木ニ黒印ヲ打ち、渡シタ木ヲ伐リ云々、(立木を意味する)
- 1708年(宝永5年)名古屋藩  
 「木曾御年貢木之譯御使者被仰付候節一卷」「奉願木曾御年貢樽木切替雜木寸法之覺」  
 本木寸法、(年貢のための素材を意味する)
- 1728年(享保13年)鹿児島藩  
 「薩藩例規雜集十八」  
 楯本木払下ヲ受ク、諸木伐採セハ本木取揚過料ヲ科ス、(素材を意味する)
- 1747年(延享4年)秋田藩  
 「本山取扱ニ付先年被差出御家老証據」  
 元木、末木、並木、小保太木、ノ別アリ、(素材の採材区分を意味する)
- 1753年(宝歴3年)鹿児島藩  
 「薩藩例規雜集十八、歴代制度十」  
 本木被相立材木ニ取掛候節、疵腐等有之候ハハ前條之通有之度儀ニ御座候、(素材の採材区分を意味する)
- 1754年(宝歴4年)秋田藩  
 「御判紙之部」  
 正徳以前ノ本木ハ下付セス、(立木を意味する)
- 1755年(宝歴5年)宇和島藩  
 「自寛文2年至天明4年記録書抜」  
 寺中下附ノ元木代ヲ取立ツ、(素材を意味する)
- 1760年(宝歴10年)盛岡藩  
 「田名部松山御山制書抜」  
 寸法木元木ニテ取出候節ハ、右ニ準極印打可申候、(素材の採材の1番丸太を意味する)
- 1766年(明和3年)熊本藩  
 「明和3年覺帳」  
 松元木、東木、枝、(素材を意味する)
- 1767年(明和4年)宇和島藩  
 「自寛文2年至天明4年記録書抜」  
 無立木御預山ノ預主ニ他山ニテ元木下附、(立木を意味する)
- 1774年(安永3年)人吉藩  
 「杉桧法府控帳」  
 勝福寺手配地ニ於ケル杉法符、杉本木、(素材を意味する)
- 1778年(安永7年)熊本藩  
 「明和3年覺帳」  
 袖方御用ノ元木見分、(優良木を意味する)
- 1782年(天明2年)熊本藩  
 「天明2年覺帳」  
 楠元木、(立木を意味する)
- 1784年(天明4年)鹿児島藩  
 「薩藩例規雜集十八、歴代制度十」  
 遂吟味見分ヲ以杉本木可相渡候。  
 大船造立本木渡方ニ付テハ云々。(優良な素材を意味する)
- 1788年(天明8年)熊本藩  
 「公義御屋敷御触」  
 百姓仕立ノ杉桧元木代錢下附ニハ重吟味ヲ要ス、(立木を意味する)
- 1788年(天明8年)人吉藩  
 「相良文書」  
 本山代ハ木數並山之遠近ニ依リテ見積ル、(優良な立木を意味する)  
 本山見分本木代付ニハ願人ノ立会ヲ嚴禁本木拂下ニ際シ改役手代心得方  
 本木拂下ノ時竹木上目付山留役等木數木品ヲ検査ス、(立木を意味する)
- 1790年(寛政2年)水戸藩  
 「諸願下書控」  
 元木但廻リ1尺8・9寸、(立木を意味する)
- 1791年(寛政3年)宇和島藩  
 「自天明6年至文政8年記録書抜」  
 元木渡ノ見分、(立木を意味する)
- 1793年(寛政5年)津藩  
 元木改、(立木を意味する)
- 1800年(寛政12年)弘前藩  
 「御手山杉入之御條目」  
 御定法六尺本木寸甫、(製品を意味する)
- 1808年(文化5年)鹿児島藩  
 「薩藩例規雜集八」  
 本木ノ俣流寄候材木ノ儀ハ御用材木等云々、(素材を意味する)
- 1821年(文政4年)江戸幕府法令

- 「牧民金鑑九」  
成木ハ御林帳本木へ編入，（立木を意味する）
- 1822年（文政5年）江戸幕府法令  
「享和文化文政度御触御書付留四」  
成木ノ分御林帳本木ニ編入，（立木を意味する）
- 1829年（文政12年）新庄藩  
「萬定法古格書抜帳」  
杉寸甫本木壹挺 如図長七尺貳寸，（製品を意味する）
- 1830年（天保元年）臼杵藩  
「下菊山帳奥書」  
野山請山ノ元木立置，（立木を意味する）
- 1832年（天保3年）高知藩  
「年貢地内立木伐採方願書」  
年貢地ニ生立ノ杉本木伐仕成方願出，（立木を意味する）
- 1843年（天保14年）江戸幕府領上  
「百姓家作木等願出候節差免方並改作之儀ニ付御郡代被仰渡候請書」  
元木ニ極印押捺ノ上引渡，（立木を意味する）
- 1850年（嘉永3年）秋田藩  
「元木山外ニ山杉取調控帳」  
杉本木，杉元木，（立木を意味する）
- 1853年（嘉永6年）宇和島藩  
「自弘化四年至安政六年山方之事雑」  
元木代上納ヲ以テ交附スヘキ範圍ヲ定ム，（立木を意味する）  
罹災者ヘノ下附竹木調並普請用半数元木代渡分ノ申出方，（立木を意味する）
- 1858年（安政5年）宇和島藩  
「自弘化貳年至安政六年御用場日記」  
寺院御預山木材売拂ハ元木代ヲ納メシム，（素材を意味する）
- 1859年（安政6年）宇和島藩  
「自弘化貳年至安政六年御用場日記」  
普請用元木下附数ノ制限，（素材を意味する）
- 1868年（慶応4年＝明治元年）盛岡藩  
「山居御山極印入切手」  
雑元木，松元木，（素材を意味する）