

資 料

## 望高法の精度について<sup>≡</sup>

山本 武\*, 藤本 幸司\*\*

### I ま え が き

筆者らは、さきに(43年10月)日本林学会関西支部第19回大会において、「望高法のスギ立木への適用について」と題し、報告を行なった。しかしその後、電子計算機のプログラム中に若干の誤りがあったことを発見した。したがって前報告を一括して取り消し、ここに、あらたにとりまとめた結果を報告したい。

### II 資 料

松山市湯山の内、食場、旧松山農科大学横谷演習林第5林班、42年生スギ人工林の伐倒区分求積資料(1m区分)900個から、145本を選び出し、検討に供した。すなわち、全資料を直径階、樹高階別に分類し、各階から無作為に1~3本を抽出して供試木とした。その本数分布は表1のとおりである。

### III 方 法

まず、直径測定時の誤差、および幹の局所的な形状変異の影響、すなわち節やコブなどのため上部直径が下部直径より大きな値を示す、というような幹の凹凸をなくすため、幹曲線式

$$y = a + bx + cx^2 + \dots + qx^r$$

を用いて、個樹ごとの常数を決定した。真材積は、この幹曲線の回転体体積として、次式によって算出した値とした。

$$V = \int \pi y^2 dx$$

また、求積計算に用いた直径・望高も、すべて幹曲線より算出したものである。

幹曲線式の次数は、大小数本の資料について検討を試みた結果、確率95%において、6次までで十分であることを確かめた。しかし、幹脚部における根張の影響により、特に6次式のあてはめが悪い39本については、地上5.3mで幹を2分し、各部分について6次式を適用した。幹曲線の一例を示せば図1のようである。

### IV 結果および考察

まず、誤差の出現状態についてみると、

正の誤差	54%
負の誤差	46%

となり、正の頻度がわずかに多いが、図2にも見られるように、モードはゼロ付近にあり、およそ正負あいなかばしていると言えよう。しかし、これを径級別にみると、径級が大となるほど、正の頻度が多くなり、また誤差率も正の方に大きくなる傾向がみられる(図3)。

<sup>≡</sup> Takesi YAMAMOTO and Kōji FUJIMOTO : On the Accuracy of Pressler's Form Height Method.

\* 森林計画学講座 助手 \*\* 同助教授



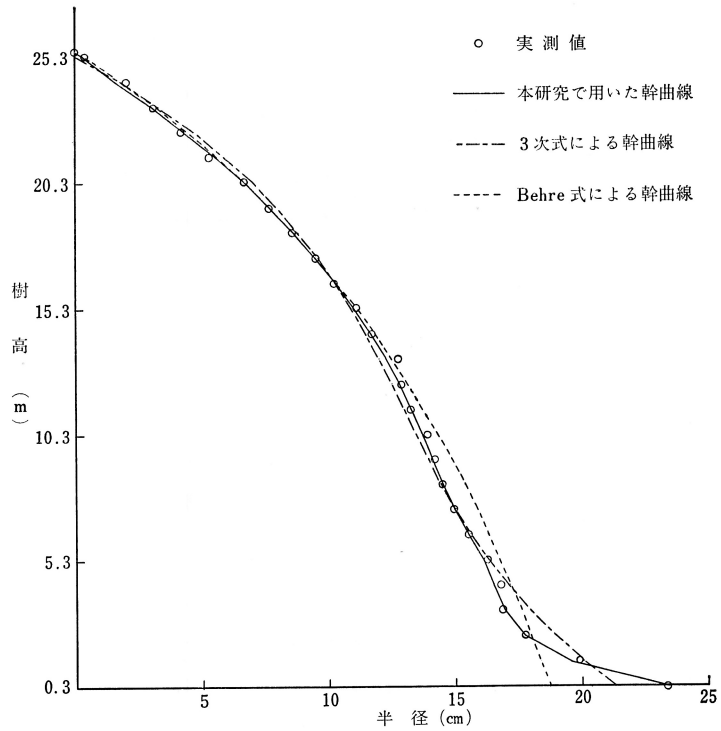


図1 幹曲線の一例 (供試木 No. 161)

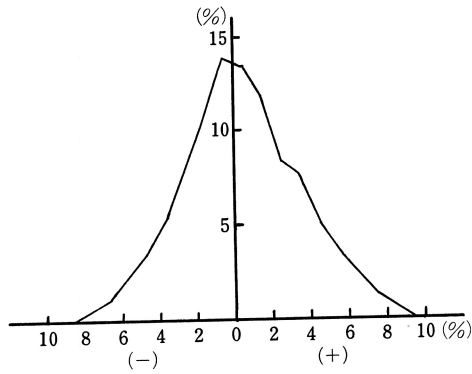


図2 誤差率分布曲線

いま、胸高直径15cm未満を小径級、15cm以上32cm未満を中径級、32cm以上を大径級とし、それぞれの径級について、誤差率分布をみると、小径級のモードは負にかたより、-5%以上の誤差率が他の径級に比べて多い。これに対し、中径級のモードはやや正にかたよってはいるが、その分布状態は比較的正負あいなかばしている。また大径級にあっても正負およそあいなかばしているが、+5%以上の誤差率が、他の径級に比べて多い(図4)。

次に、平均誤差率を掲げると表2のようである。

ところで、米野々演習林スギ187本(D.B.H. 10~37cm)について測定された、Huber式2m区分求積の平均誤差率(信頼度95%)をみると、

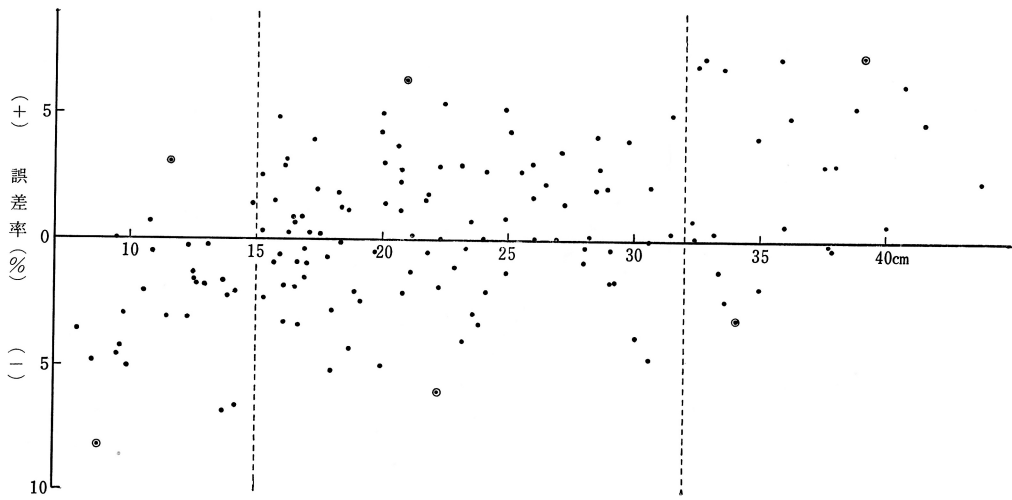


図3 胸高直径と誤差率との関係 (○は最大誤差率を示す)

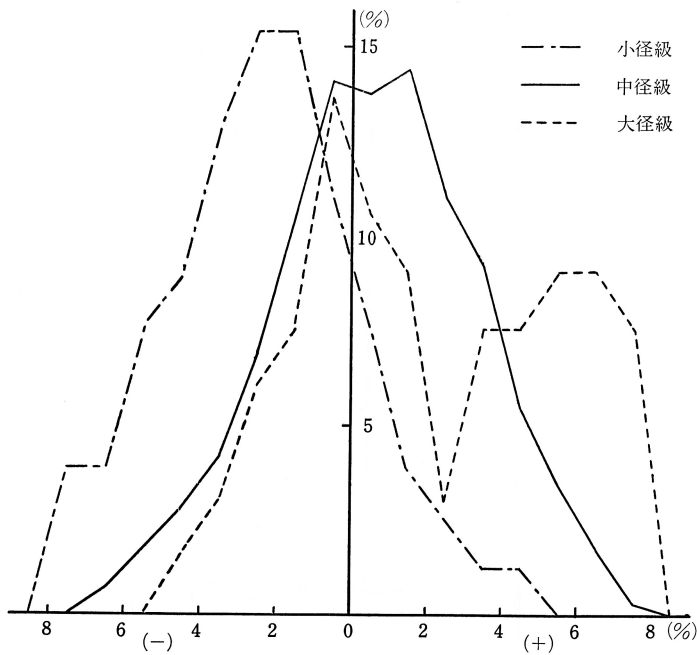


図4 径級別誤差率分布曲線

$$\bar{P}_\Delta = -1.81 \pm 0.12\%$$

$$\bar{P}_{|\Delta|} = 1.84 \pm 0.12\%$$

という結果が得られている<sup>1)</sup>。いま、これと比較してみると、望高法の $\bar{P}_{|\Delta|}$ は区分求積法のそれよりやや悪いようであるが、 $\bar{P}_\Delta$ は逆にまさるとも劣らない好結果を示している。区分求積は、求積法のなかで最も精度の高い方法と考えられるから、望高法の結果は、立木材積測定法としては、まずまずのものと言えよう。なかでも中径級に対しては適合が良く、 $\bar{P}_{|\Delta|}$ は区分求積法と有意の差が認められなかった。

また、最大誤差率についてみると表3のごとくであり、図3にも見られるところであるが、正では径級が大

表2 径級別平均誤差率とその信頼限界\*

径 級	$\bar{P}_\Delta$	$\bar{P}_{ \Delta }$
小 径 級	$-2.42 \pm 0.24\%$	$2.83 \pm 0.24\%$
中 径 級	$0.62 \pm 0.35$	$2.14 \pm 0.27$
大 径 級	$2.43 \pm 0.25$	$3.24 \pm 0.25$
全 径 級	$0.35 \pm 0.50$	$2.43 \pm 0.31$

表3 径級別最大誤差率

径 級	正	負
小 径 級	$3.09\%$	$-8.20\%$
中 径 級	6.32	-5.95
大 径 級	7.30	-3.10
米野々資料	2.7	-5.0

\* (信頼度95%)

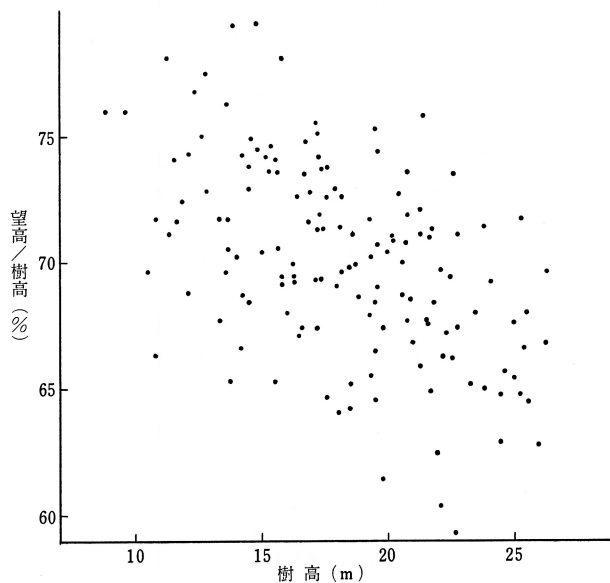


図5 望高/樹高と樹高との関係

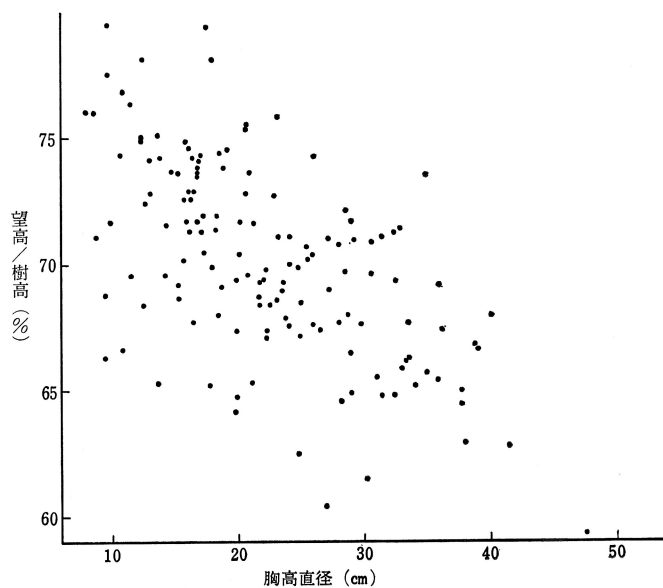


図6 望高/樹高と胸高直径との関係

となるほど、その値は大きくなり、逆に負では小さくなる。そして各径級とも、最大誤差率は絶対値で6%を超えることが知られる。なお、米野々資料の最大誤差率(5%)を基準として、それ以上の値を示す本数出現率を求めてみると、平均誤差率最小の中径級で7.2%、小径級で15.4%、大径級では27.3%、全体として11.7%であった。

終りに参考までに、望高の樹高に対する割合をみると、

最高	79.5%
最低	59.3%
平均	70.2%

となり、これまで一般に言われているとおり、60~80%という結果を示した。また図5、図6のように、その割合は樹高、胸高直径が増大するとともに、減少する傾向がうかがわれる。

## V お わ り に

Presslerの望高法は立木材積測定法として、かなりすぐれたものと言われている。しかし、わが国のスギ・ヒノキを対象として、その精度を検討した報告は乏しい。吉田<sup>2)</sup>はスギについて記載しているが、供試本数が多いにもかかわらず、結果の信頼性という点で問題があった。また中島<sup>3)</sup>は、アカエゾマツについて論じているが、これは北海道の老齢天然生林木であって、いわば特殊例と考えられる。

筆者らはスギ145本について検討した訳であるが、望高の正確な測定を前提とするならば、胸高直径15~30cm程度の立木に対しては、十分実用に供しうるであろうという結果を得た。

小径木と大径木に対して適合が悪かった理由、ならびに何らかの修正法については、今後さらに追究してみたいと考えている。

(付記)本研究の諸計算には愛媛大学電子計算機 HIPAC 103 を使用した。

## 引 用 文 献

- 1) 藤本幸司：樹木の生長解析法に関する研究(4)。樹幹析解における区分求積式の誤差について。愛媛大演報6, 31~36, 1968
- 2) 吉田正男：測樹学要論。1938
- 3) 中島廣吉：修正望高=就テ。林学会雑誌8, 1~11, 1921

(1970年11月12日受理)