

相対幹曲線式を用いたカラマツの立木幹材積の計算 — 中島の材積表は大径材に使えるのか? —

林業試験場 森林環境部 機能グループ 山田 健四

目的：大径材でも使える材積予測式を

- ✓ 北海道のカラマツの68%が41年生以上。
- ✓ カラマツ立木幹材積は、今でも中島の材積表（1948） ← 若齢林のデータで作成



◎ 大径材を含んだデータを使って材積を計算し、中島の材積表を検証。

方法：相対幹曲線の積分による材積計算

- データ：全道の伐採現場で採集した630立木、4,562断面直径 = 幅広いサイズをカバー。

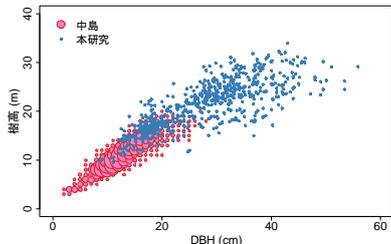
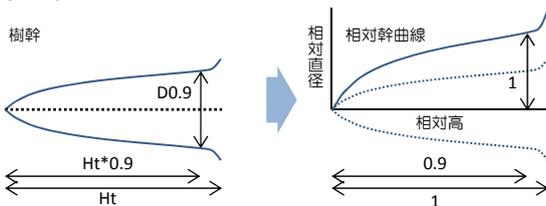


Fig.1 本研究と中島の使用データの立木サイズ分布
中島は●の大きさが本数を示す

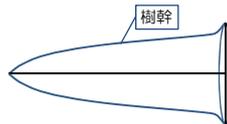
データの収集にご協力いただいた全道の普及指導組織および伐採現場関係者の皆様に感謝します。

- 相対幹曲線とは？：樹高と基準直径D0.9をそれぞれ1としたときの、相対的な樹幹形状を表す関係式。



- ・曲線式に 3次式とべき乗式を使用。
- ・根張りの影響を評価（全データと1.3m以上のデータを使用）→ 計4つのモデル式を検討
- ・曲線の形がサイズにより変化すると仮定
○3次式： $y = ax^3 + bx^2 + cx$ ○べき乗式： $y^2 = ax^b$

- 材積計算：得られた幹曲線式を積分して、回転体の体積から材積を計算。



- 検証
相対幹曲線：4モデル式から最適モデルを選択。
材積計算：材積を中島の材積表と比較。

結果：根張りを排除した3次式を選択

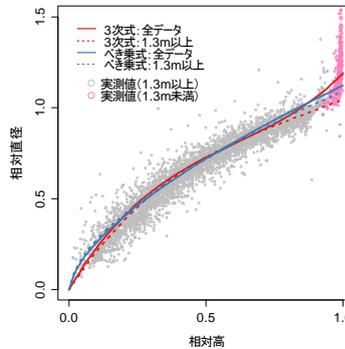


Fig.2 4つの相対曲線式の形状
樹高30m、胸高直径30cmの例

- ✓ 全データを使うと根張り部分に引っ張られる。
- ✓ 予測値と実測値の誤差を比較すると、根張り部分を排除した3次式が最も適合性がよい。



3次式の1.3m以上を最適モデルに選択

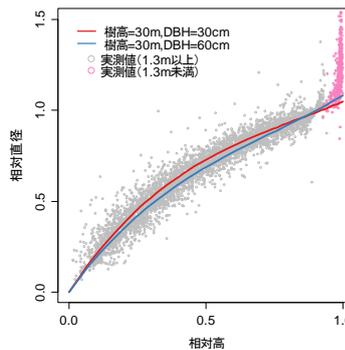


Fig.3 最適モデルの相対幹曲線

- ✓ サイズによる形状の変化を表現できる
- ✓ 根張り以外はよく適合

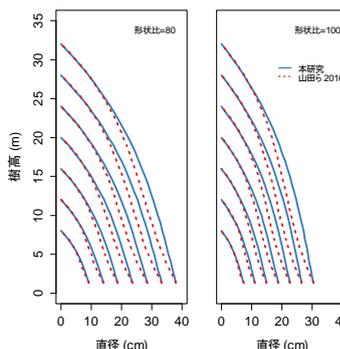


Fig.4 細り表の形状比較

- ✓ 細り表(2010)は全データを使った3次式 → 根張りの影響あり！



修正が必要

◎ 中島の材積表との比較

- ✓ 中島はわずかに過小評価の傾向。
- ✓ 中島との差が大径木で拡大する、という傾向はなさそう。

まとめ

- 大径材を含むデータに基づいて、サイズの影響を考慮した材積計算が可能となりました。
→ 中島の材積表は60cm程度の太さまでなら誤差が広がる懸念はなさそうです。
※ 細り表は根張りの影響を排除したものに修正しました(ホームページで公開中)。