

胸高直径を指標としたヒノキ人工林における樹木根系分布の推定

静岡大学大学院 ○佐橋潤（現林野庁）・逢坂興宏・土屋智・今泉文寿

1. はじめに

日本は国土の約7割が山地で、梅雨や台風による豪雨あるいは融雪によって山崩れ、土石流、地すべりが毎年発生している。森林は山地全域を覆い、樹木根を崩壊が起こるすべり面に伸長させることで表面侵食や斜面崩壊を防ぐはたらきをしている¹⁾。しかし、地下部を掘削して根系の状態を把握するには膨大な時間と労力がかかるため研究例が少ないということが課題となっている。したがって崩壊防止力を評価するために地下部の状態を把握する簡便的な手法が求められる²⁾。本研究では胸高直径を指標として斜面に対して水平に伸長するヒノキの樹木根量（水平根量）を推定し、斜面における水平根の分布を把握することを目的として行った。

2. 調査地および方法

調査地は静岡県浜松市天竜区に位置する静岡大学附属地域フィールド科学教育研究センター・天竜フィールドの36・38年生ヒノキ人工林（調査地1）、49年生ヒノキ人工林（調査地2）、73年生ヒノキ人工林（調査地3）である。林内で数本の供試木を選定し、周辺に正方形型のトレンチ断面を掘削した（図-2）。鉛直方向の断面に露出した水平根の直径と位置を計測し、胸高直径との関係を解析する。解析より得られた回帰式を推定式として現地で適用できるか検討をおこなった。

3. 結果および考察

本研究では胸高直径（ D ）で根株の中心から鉛直断面までの距離（ L ）を除いた値を「胸高直径比」（ L/D ）と定義する。無次元化することによって推定に用いる因子を少なくできる利点がある。図-3 に胸高直径比と1m²あたりの根系本数の関係を示す。胸高直径比が大きくなるにしたがって根系本数は指数関数的に減少する傾向がみられた。次に図-4 に胸高直径比と根系断面積の関係を示す。根系本数と同様に胸高直径比が大きくなるにしたがって根系断面積は減少する傾向がみられた。また、根系量を掘削断面の上下左右の4方向に分けて解析した場合、個体ごとに偏りはあったが平均的には方向別の差はみられなかった。以上の結果より信頼できる回帰式を得られた。(1)式と(2)式に示す。

$$\begin{array}{lll} \text{根系本数 (本/m}^2\text{)} & Rn = 174.31e^{-0.364x} & R^2 = 0.6967 \quad (1) \\ \text{根系断面積 (cm}^2\text{/m}^2\text{)} & Ra = 734.92e^{-0.829x} & R^2 = 0.8091 \quad (2) \end{array}$$



図-1 調査地位置図

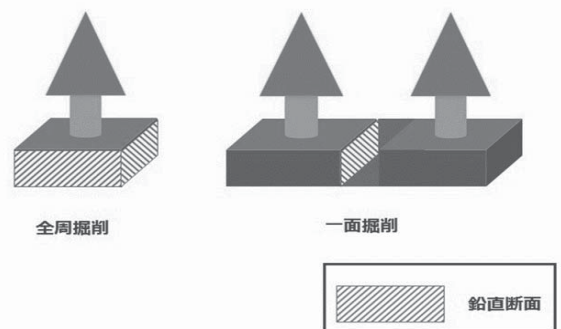


図-2 掘削方法の模式図

ここで $r=L/D$, L (cm), D (cm) である。この回帰式を推定式として現地で適用するために次のような検証をおこなった。まず調査地林内に $10\text{m}\times 10\text{m}$ の調査区を設け、毎木調査をした。次に根系量の分布を視覚化するのに目安となる根系量を設定した。今回は斜面上に根系本数が 10 本/ m^2 , 30 本/ m^2 , 50 本/ m^2 となる距離を立木ごとに算出し、同心円でプロットした。同様に根系断面積が $1\text{cm}^2/\text{m}^2$, $10\text{cm}^2/\text{m}^2$, $100\text{cm}^2/\text{m}^2$ となる距離を立木ごとに算出し、同心円でプロットした。この図示により斜面上の根系の粗密を把握できるようになった。調査区内の中央で掘削を行った際の数値は 13.3 本/ m^2 であった。これは推定値とほぼ一致していた(図-5)。また、根系断面積でも同様に推定値とほぼ一致していた。以上の結果より得られた回帰式を用いて斜面全体での推定を行うことができたといえる。しかし、平均的にみた場合、方向による差はみられないが立木の個体ごとには上下左右によって根量の大小があるため「同心円状に分布」というのはあくまで全周の平方メートル当たりの根量であるということに留意しなければならない。

4. おわりに

森林の斜面崩壊抑止効果を評価するうえで重要となる根系分布の把握を目的として、一般的な指標である胸高直径を用いて評価方法の検討をおこなった。結果、胸高直径比を用いて無次元化して任意の胸高直径と推定を行う断面までの距離で推定が可能となる信頼度の高い回帰式を得られた。得られた回帰式を現地に適用した結果、斜面上の根量の粗密を図示することができた。また、推定をおこなった場所の根量は一断面掘削のデータともほぼ一致していた。しかし、一カ所のみ結果であるため今後は立木間中央におけるサンプル数を増やして精度を高めていくことが課題となる。

参考文献

- 1) 塚本良則(1987) 樹木根系の崩壊抑止効果に関する研究：東京農工大学農学部演習林報告 23, pp65-124.
- 2) 平野恭弘ら (2015) 減災の観点から樹木根系非破壊的に推定する地中レーダ法の現状と課題：日本緑化工学会誌, 41 (2), pp319-325

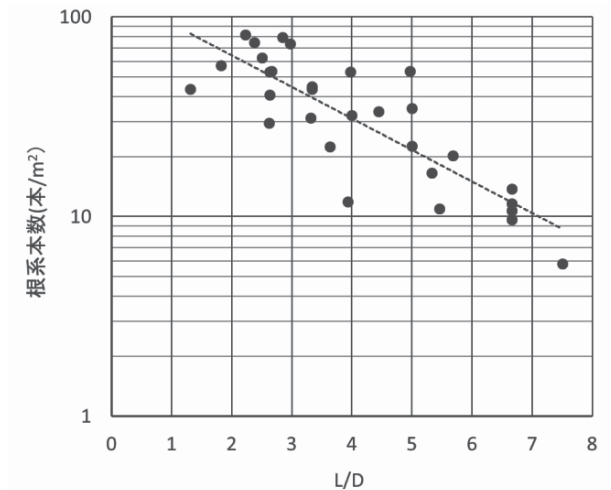
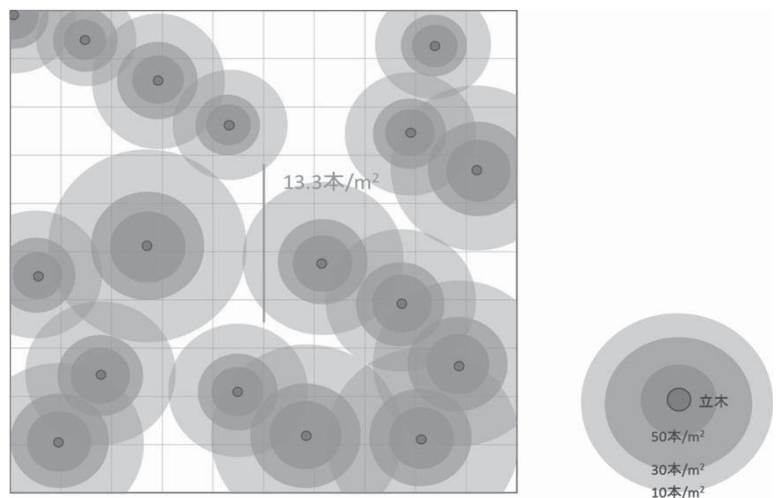


図-3 根系本数と胸高直径比の関係

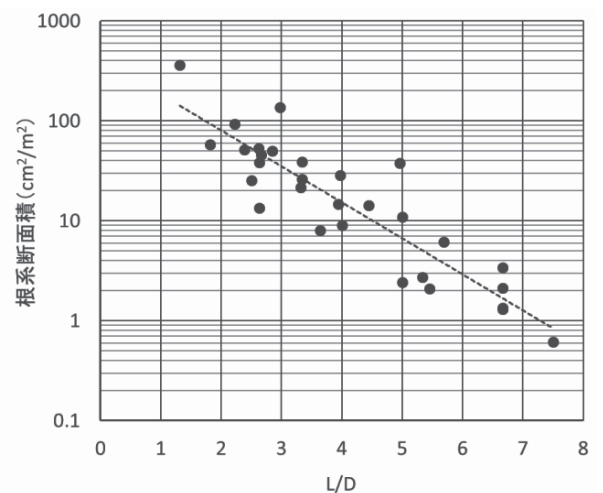


図-4 根系断面積と胸高直径比の関係

図-5 林内における根系本数の分布