

建設省土木研究所 ○藤平 大

ライト工業 二見肇彦

建設省土木研究所 門間敬一

1. はじめに

都市近郊域において緑豊かな斜面は、残された数少ない緑の空間として貴重な存在である。したがって、緑の空間を残した急傾斜地崩壊防止工法が望まれているが、樹木の斜面安定に対する評価はなされていないのが現状である。樹木が斜面の安定に対する影響の観点から樹木の根系に着目した場合、何らかの補強土効果が想定される反面、樹木の風による転倒などによって斜面を不安定にする効果も予想される。また他方で、のり砕工法などに代表される樹木を残した急傾斜地崩壊防止工事等において、工事に伴う樹木根系の損傷による枯死を防ぐためには、樹木の根系分布を把握する必要がある。本研究室では樹木の根系分布モデルを作成し、その後このモデルを用いて力学評価を検討している¹⁾。本報告では、根系の分布推定モデルについての検討を報告する。

2. 根系分布の再現手法

根系分布調査は斜面に生息する樹根を実際に掘り出してデータの収集を行う。ここでは、根系が根株から放射状に伸長する形態に着目して、根元の中心部を中心にした回転座標系上に出現する根系情報（緯度、経度、断面径）から根系分布状態を調査した。本報告で発表するのは、以下の①～③である。

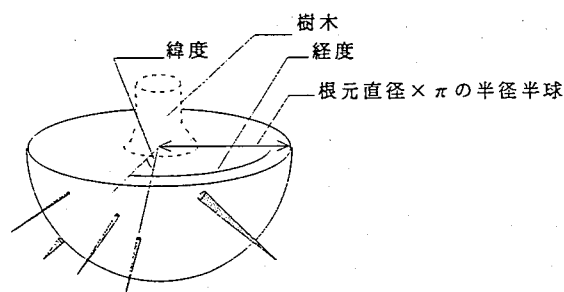


図1. 根系分布の再現手法

- ①半径＝根元直径× π の1/4球面上の累積総断面積の計測
- ②半径＝根元直径× π の1/4球面上の出現根の計測
- ③半径40cmの1/4球面上の累積総断面積と半径＝根元直径× π の1/4球面上の累積総断面積との比較による断面積通減率の計測

2. 1 根元直径× π の1/4球面上に出現する根系の総断面積の予測

根元直径× π の1/4球面上に出現する根系の累積総断面積は根元の断面積に比例すると仮定して、回帰式を求めた。計測結果を以下に示す。

スギ

$$S_{\pi \times D_0} = 0.2714 \times (D_0^2 \times \pi / 4)$$

ヒノキ

$$S_{\pi \times D_0} = 0.2331 \times (D_0^2 \times \pi / 4)$$

採取木全体の回帰式

$$S_{\pi \times D_0} = 0.2486 \times (D_0^2 \times \pi / 4)$$

ただし、 $S_{\pi \times D_0}$: 根元直径× π の1/4球面上に出現する累積総断面積(mm²)

D_0 : 根元直径(mm)

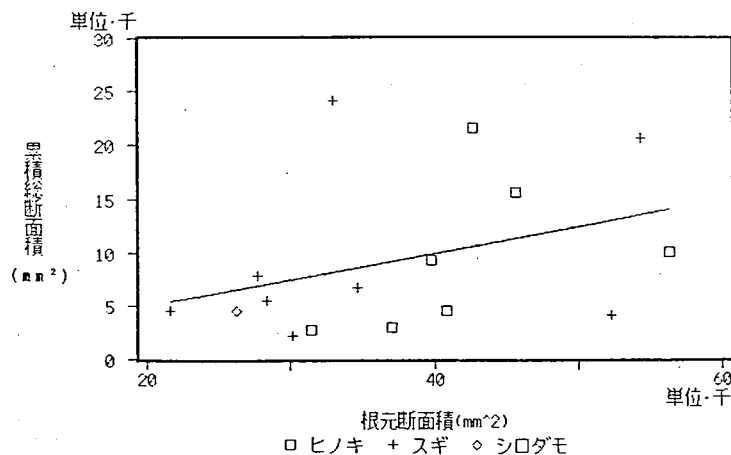


図2. 根元断面積と1/4球面上の(累積)総断面積

2. 2 根元直径× π の1/4球面上の出現根の予測

各樹木について、根元直径× π の1/4球面上の（出現根断面積／累積総断面積）の比を右から大きい順に並べて、棒グラフにして示した。樹種ごとにそれぞれn番目の（出現根断面積／累積総断面積）の平均したものを作成した。これにより半径が根元直径× π の1/4球面上の出現根の予測をおこなった。

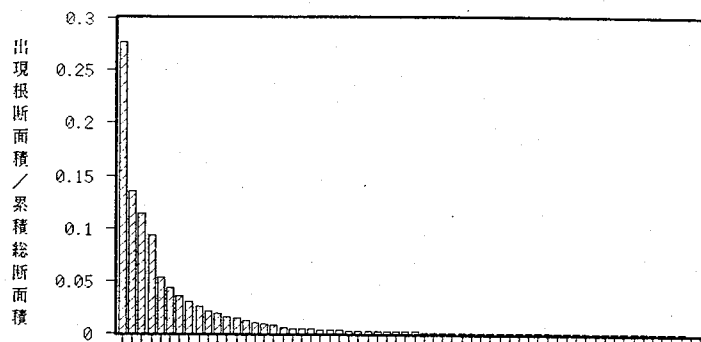


図3. 根直径順の出現根の分布

2. 3 出現根の累積総断面積の通減率

塚本⁴⁾によれば、根元から伸長する根の同心円上に出現する根の断面積は、指数級数的に減少するという。半径40cmの1/4球面上の累積総断面積と半径＝根元直径× π の1/4球面上の累積断面積との比較による断面積通減率を算出した。計算方法は、以下のとおりである。

$$S1 = S0 \times P^{(1/D0)}$$

$S1(\text{mm}^2)$: 球面半径1の球面での総出現断面積

$S0(\text{mm}^2)$: 根元での総出現断面積

P : 断面積通減率

$1(\text{mm})$: 球面半径（この場合は400mm）

$D0(\text{mm})$: 根元直径

通減率 P と根元直径 $D0$ の関係の回帰式は、

$$P = 0.2500 + 0.01183 \times D0 \text{ であった。}$$

3. 根系の分布の状況推定

樹幹から同心円内にどの程度根系が存在するかを知ることは、工事に伴う樹木根系の損傷による枯死を防ぐため重要であるので、2. で検討したパラメーターから、中心から半径 R の内に存在する根量を推定した。

4 おわりに

今回根系モデルを作成したが、これから根量の推定が可能になった。しかし、計測データにばらつきが大きいため、精度は良くない。今後、土質条件等を考慮してモデルの精度向上を図ってきたい。

また樹木根の選定、収集に当たって、神奈川県庁、青森県庁、滋賀県庁、栃木県庁、兵庫県庁の方々に大変お世話になったこと、東京農工大学唐沢演習林での樹木根の収集、測定にあたり、窪田先生はじめ職員の皆さんに便宜を図っていただいたことを、付して感謝いたします。

参考文献

1) 蒲原 潤一 他 : 樹木根系の予測モデルに基づいた斜面の安定度評価手法の検討、砂防学会研究発表会概要集 107-110, 1994

2) 塚本良則 他 : 樹木根系による斜面安定効果の評価手法に関する研究、昭和60, 61年度文部庁科学研究費補助金(試験研究1) 研究成果報告書, 1986

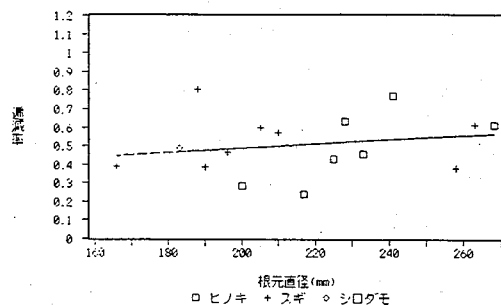


図4. 通減率と根元直径の関係

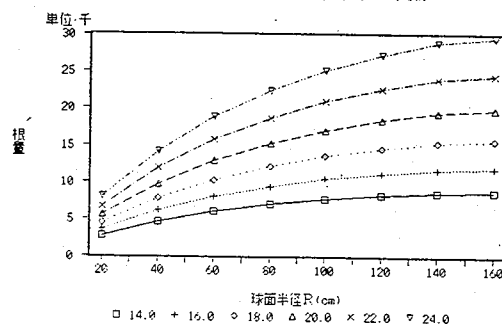


図5. 根元直径別の根量の推定