

山地急傾斜地におけるヒノキ単木周囲の根系分布と崩壊防止力の分布

信州大学院 ○神田誠也 北原曜 小野裕

1, はじめに

樹木根系の崩壊防止力は、クーロン式における粘着力増強分 $\angle C$ (kN/m²) として力学的に評価可能である(遠藤 1968, 阿部 1991 など)。表層崩壊は崩壊防止力の弱部を結んだ弱線で発生すると考えられる(野々田 1994 など) ため、樹木根系の分布状態を知ることは、表層崩壊の発生個所を予測する上で重要であると考えられる。これまで樹木の根系分布の研究では、例えば荏住(1987)がある。しかし、崩壊の発生しやすい急傾斜地での根系分布調査を行った研究例は少なく、また樹木周囲の根系分布と崩壊防止力を関連付けた研究例も少ない。そこで本報では、急傾斜地で生育するヒノキ林を対象に根系分布調査を行い崩壊防止力の分布を解明することを目的とした。

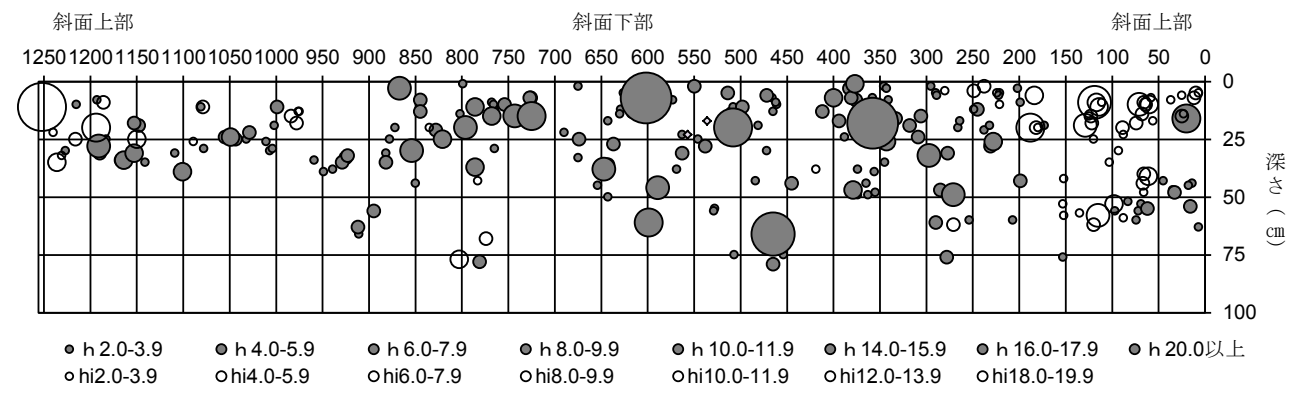
2, 方法

調査地は、信州大学附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター手良沢山ステーション演習林(以下演習林)で、ヒノキ人工林が生育している。地質は褐色森林土で平均傾斜は 37° であった。調査対象とした樹木は DBH の違う 2 本で、周囲からの根系の影響の少ない林内で孤立しているものを選択した。対象とした 2 本の樹木の内 DBH が 35.2cm, 樹齢 85 年を A とし, DBH が 17.7 cm, 樹齢 60 年を B とした。根系分布調査は、樹木を中心に半径 2.5~0.5m まで同心円状に掘削深 1m で掘削した。円状の断面にたいして最大傾斜方向を起点とし 45 度の角度で 8 断面作成した。各断面に出現した 2.0 mm 以上の根系に対して位置と直径を測定した。崩壊防止力は、相馬ら(2006) が示したヒノキ単根の引き抜き抵抗力の回帰式 $T=0.0257D^{1.65}$ を用い断面直径 D (mm) から引き抜き抵抗力 T (kN) を算出した。これより単位断面あたりの引き抜き抵抗力の合計値を崩壊防止力 $\angle C$ (kN/m²) とした。

3, 結果と考察

3, 1 根系分布

2 本の根系分布調査により得られた根系分布図の内、立木 A の半径 2.0m を図一 1 として例示する。凡例の h は測定木のヒノキ根系で、hi は測定木以外のヒノキ根系である。図一 1 から、トレンチ断面に出現した根系の約 80% は深度 0~50 cm 間に集中して出現する傾向が見られた。直径 10 mm 以上の根系は斜面下部に多く出現する傾向が見られた。これらは B のトレンチ断面でも同様の傾向を示している。出現した根系本数は B より A が多く出現しており、約 2 倍程度の差異が見られた。



図一 1 A2.0m地点の根系分布図

次に、測定木中心からの距離ごとに断面積を合計したものを図一 2 に示す。図一 2 に示したように、A と B 共通

の傾向は測定木中心から距離が離れるにつれ負のべき乗で減少していた。断面積合計はAの値がBの値より高く、各距離において5倍～9倍の差が見られた。地上部AとBのDBH差が、地下部に影響を与えていると考えられる。図-3に測定木中心からの距離と $\angle C$ の関係を示す。図-3は、図-2と同様に測定木中心から距離が離れるにつれ負のべき乗で減少しており、 $\angle C$ の値はAがBの5倍程度の差であった。これは引き抜き抵抗力和断直径の関係式から、引き抜き抵抗力の値は断面直径に依存しているため、図-2と同様の傾向が見られたと考えられる。

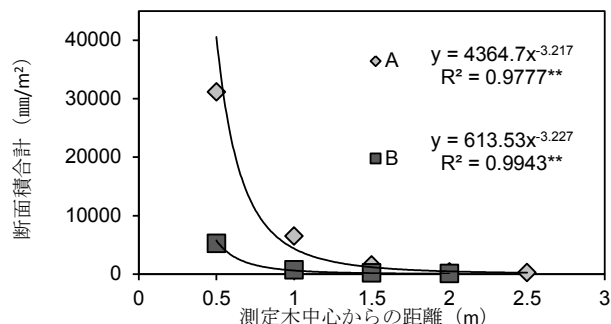


図-2 測定木中心からの距離と断面積合計

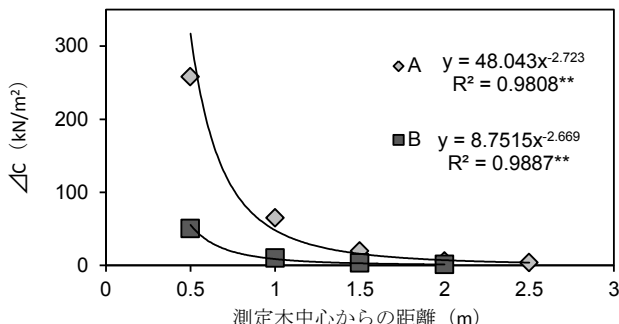


図-3 測定木中心からの距離と $\angle C$

3, 2 $\angle C$ の分布

図-5にAの、図-6にBの8区画の $\angle C$ 値を用いた等値線図を示す。図-5, 6の共通の傾向として、 $\angle C$ 等値線は同心円状の形を示した。また、多少ではあるが斜面下部方向に対して $\angle C$ 等値線の分布域が広い傾向をしめしている。AとBの最縁部である3 kN/m²を円と仮定し、その直径を比較するとAはBの1.7倍であった。またAとBのDBHは約1.9倍の差異を示しており、これらを併せると、根系の伸長程度は地上部に依存していると推察された。

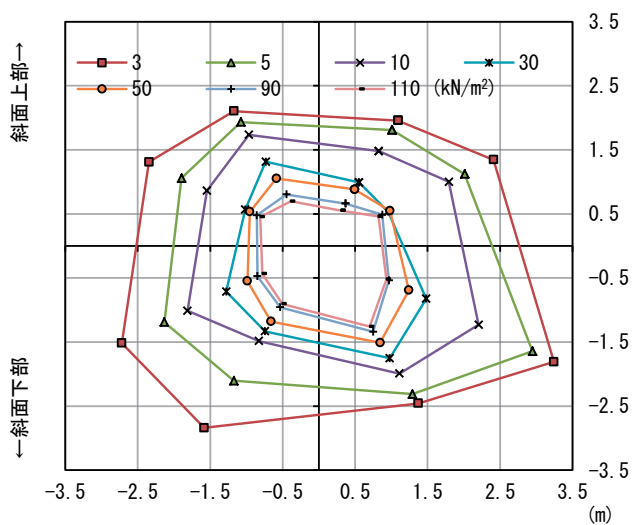


図-5 Aにおける $\angle C$ 等値線図

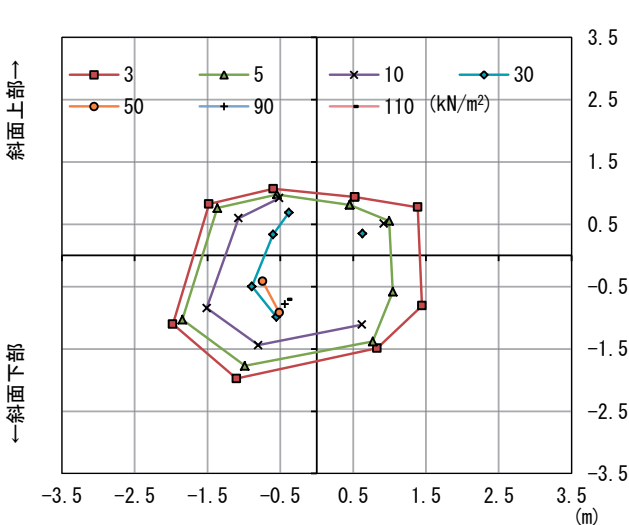


図-6 Bにおける $\angle C$ 等値線図

- (1)阿部和時(1991) 根系の引き抜き抵抗力によるセン断補強度推定, 日本緑化工学会誌 **16** (4): 37-45
- (2)遠藤泰造・鶴田武雄(1968) 樹木が根の土のせん断強さに与える作用, 林誌北海道支場年報 1968年: 161-181
- (3)荻住 昇(1987): 新装版樹木根系図説
- (4)野々田稔郎・林拙郎・川邊洋(1994) 根系の引張強度と曲げ強度から推定した樹木根系の斜面安定効果. 日林誌 **76**: 456-461
- (5)相馬健人・北原曜・小野裕(2006) 土壌水分状態がヒノキ根系の引き抜き抵抗力に及ぼす影響. 中森研究 **54**: 183-186

(連絡先: 神田誠也 11aa203c@shinshu-u.ac.jp)