

研究成果を国際誌に公開

～伝統的な里山管理は根っこから斜面を安定させる！～

1 概要

兵庫県立農林水産技術総合センター（森林林業技術センター）と東京大学、名古屋大学、京都大学、福知山公立大学、兵庫県立大学との共同研究グループは、放置された里山に多く生育するヒサカキについて、個体あたりの幹数の違いが斜面の土壌崩壊^{注1}に及ぼす影響を世界で初めて明らかにしました。この結果は、幹を間引く伝統的な里山管理の意義を科学的に支持しており、放置里山の具体的な管理手法として期待されます。

なお、本研究成果は2月16日にCATENA^{注2}で論文公開されました。

（詳細は、別添の参考資料のとおり）

注1 土壌崩壊：滑り面にある岩盤上部に載っている、厚さ0.5-2mの表層土壌が滑り落ちる現象のこと

注2 CATENA：地形の発達や景観生態学に関する独創的なフィールド調査等を記述した原著論文を掲載する学際的な土壌科学の国際専門誌

2 研究成果のポイント

- (1) ヒサカキの詳細な根系調査から**（写真）**、幹数の違いにより根系構造が異なることを明らかにしました。
- (2) 複数幹のヒサカキは株近くで根が競争し成長が抑制されるため、斜面で倒伏しやすく土壌崩壊時の滑り面を形成しやすいことが分かりました。
- (3) 幹を間引く伝統的な里山管理は、斜面を安定させることが期待されます**（図）**。

3 今後の取り組み

伝統的な里山管理が斜面を安定させる成果を周知するため、放置里山の土壌崩壊防止力を高める管理手法として、技術誌、フォーラムでの情報発信と、森林ボランティア講座の実習等で普及啓発を行い、現場への定着を図ります。

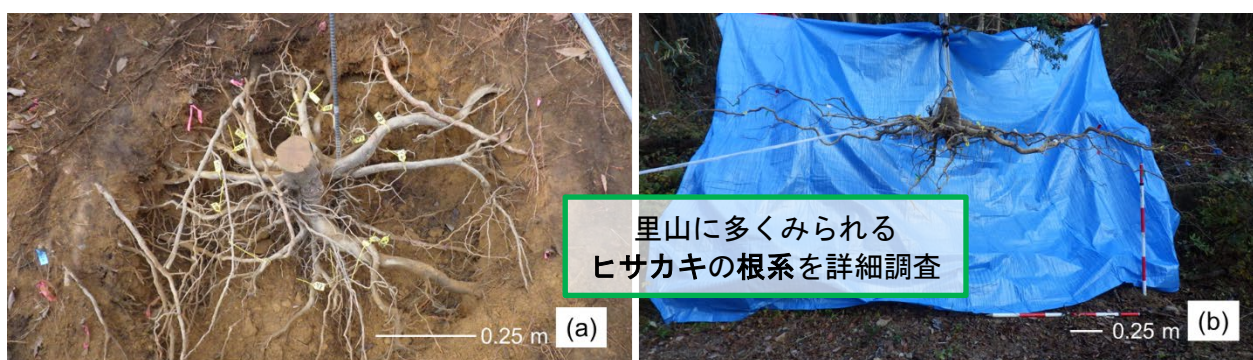


写真 ヒサカキ根系を丁寧に掘り出した様子 (a)は単数幹の上面、(b)は単数幹の側面から撮影

攪乱に対する反応

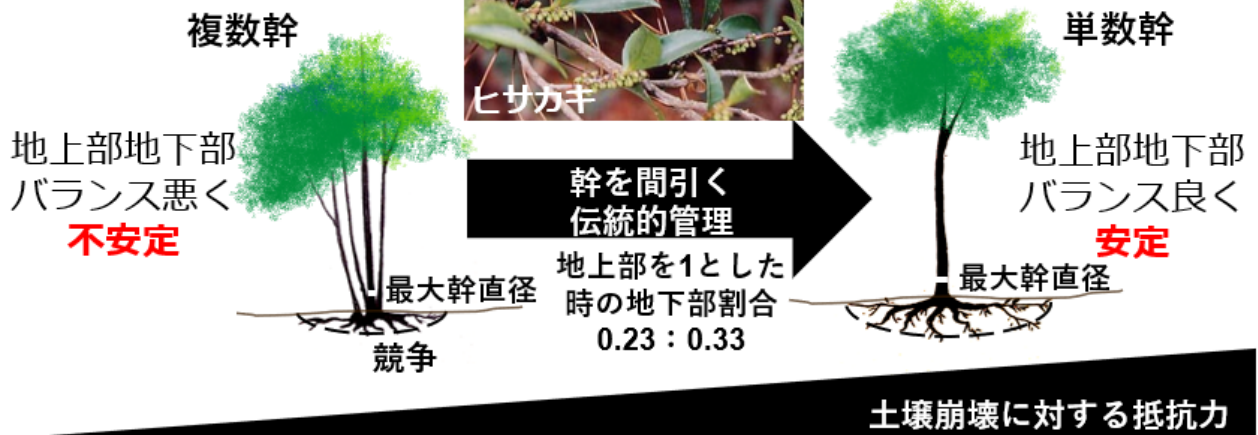


図 複数の幹をもつヒサカキを単数幹化する伝統的管理 複数幹化は攪乱に対する反応である一方、伝統的管理による単数幹化によって、土壌崩壊に対する抵抗力を高める

【論文情報】

論文タイトル

Effect of sprouting and corresponding root distribution of the shrub species *Eurya japonica* on slope stability (低木種ヒサカキの萌芽とそれに伴う根の分布が斜面安定に及ぼす影響)

著者 (所属)

山瀬敬太郎 (兵庫県立農林水産技術総合センター)、池野英利 (福知山公立大学)、堀田紀文 (東京大学)、今若舞 (兵庫県立大学)、大橋瑞江 (同左)、谷川東子 (名古屋大学)、藤堂千景 (兵庫県立農林水産技術総合センター)、檀浦正子 (京都大学)、平野恭弘 (名古屋大学)

掲載誌

CATENA

DOI

10.1016/j.catena.2024.107869

県研究課題

樹木根系の動態把握による森林被害軽減手法の確立 (H30-R5)

謝辞

本研究は、文部科学省研究費補助金「地上部植生と地中レーダを用いて広葉樹林における根の崩壊防止力を知る(20H03040)」と、「地中レーダを用いた樹木根系の最大深さと構造の非破壊推定手法の提案(20H03028)」の助成を受けて実施しました。

論文タイトル 低木種ヒサカキの萌芽とそれに伴う根の分布が斜面安定に及ぼす影響

1 研究の目的

萌芽^{注1}能力を持つ樹木は、強風や豪雨、土壌崩壊など攪乱を受けた際、萌芽により複数の幹を再生させ、地上部重量を短期間で回復させるといわれています。一方、個体あたりの幹の数の違いによる根の広がりや、根が発達する表層の土壌崩壊防止力に関する情報は、国際的にも明らかにされていませんでした。そこで国内の放置された里山にみられるヒサカキについて、単数と複数の幹個体に着目し、根系分布や斜面安定に果たす役割を明らかにすることを目的としました。

2 方法

神戸市北区の里山で、胸高直径^{注2}が異なる単数幹と複数幹のヒサカキ各 3 個体を選び、地上部伐採後、直径 1 mm 以上の根が攪乱されないように、地表面から少しずつ根を露出させては根の位置と直径を計測しました（写真 1 左 (a)）。最終的に根系全体を掘り出し（写真 1 右 (b)）、地上部と地下部の重量と、根株中心から同心円状に 5 cm 間隔で根の位置と直径を計測しました。

3 成果

- (1) 複数の幹断面積合計量^{注3}が単数の幹断面積と同じならば、地上部及び地下部の重量はほぼ等しく、個体あたりの幹数を問わず、幹断面積の合計量が大きいほど重くなる強い関係性がみられました（図 1 左 (a)）。一方、最大の根の広がりや、水平、深さ共に、個体の最大幹直径^{注4}が大きいほど広く深くなる強い関係性がみられました（図 1 右 (b)）。以上の結果から、単数幹は水や養分の流れが地上部の幹と地下部の根で連続するパイプであり、複数幹はこうしたパイプの集合体であることが示唆されました。
- (2) 複数の幹を持つヒサカキでは、後に再生してきた幹成長に伴う新しい根の成長が、根株中心近くで競争して妨げられるため、地上部に対する地下部重量が単数幹より減少しました（図 2）。この減少は、ヒサカキ地上部と地下部のバランスを崩し、ヒサカキを倒れやすくすることを意味しています。さらに複数幹の根による土壌補強強度^{注5}は、単数幹に比べ、土壌崩壊までに根が動く距離を大きくし、滑り面の形成をより促進する可能性を示しました。このように、複数の幹をもつヒサカキは単数の幹と比較し、土壌崩壊に対する抵抗力は低いことがわかりました。
- (3) 伝統的な里山管理、すなわち個体に複数ある幹を間引いて単数の幹とする作業は、残った幹の直径を太らせます。この作業は、長期的に斜面の安定効果を発揮し、土壌崩壊に対する抵抗力を高める可能性があります（図 2）。

【用語解説】

注 1 萌芽

樹木の伐採後、残された根株から新しく芽が出ること。通常は複数の萌芽枝が成長して幹となる。

注 2 胸高直径

胸の高さ（地上高より 1.3 m）における幹の直径のこと。

注 3 幹断面積合計量

地上高 10 cm における幹の断面積の合計量のこと。

注 4 最大幹直径

地上高 10 cm における幹のうち、最も太い幹の直径のこと。単数幹の場合は、その幹直径が最大幹直径を示す。

注5 根による土壌補強強度

土壌中に根が分布することによって土壌のせん断を抑制し、土壌崩壊を防止する強さのこと。



写真1 ヒサカキ根系を丁寧に掘り出した様子 (a)は単数幹の上面、(b)は側面から

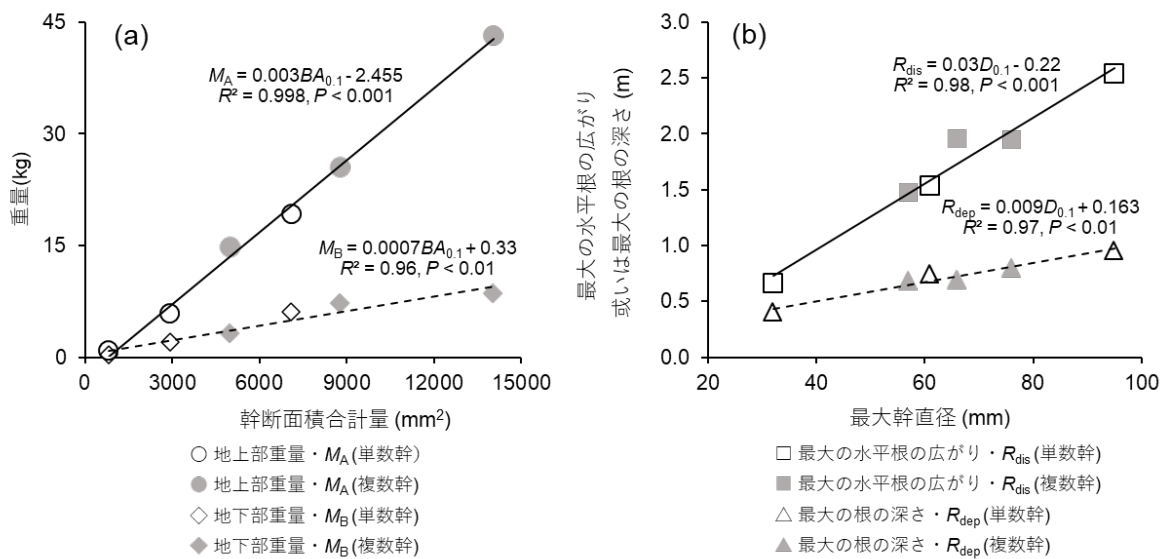


図1 (a)ヒサカキ個体あたりの幹断面積合計量と重量及び、(b)最大幹直径と根の広がりとの関係

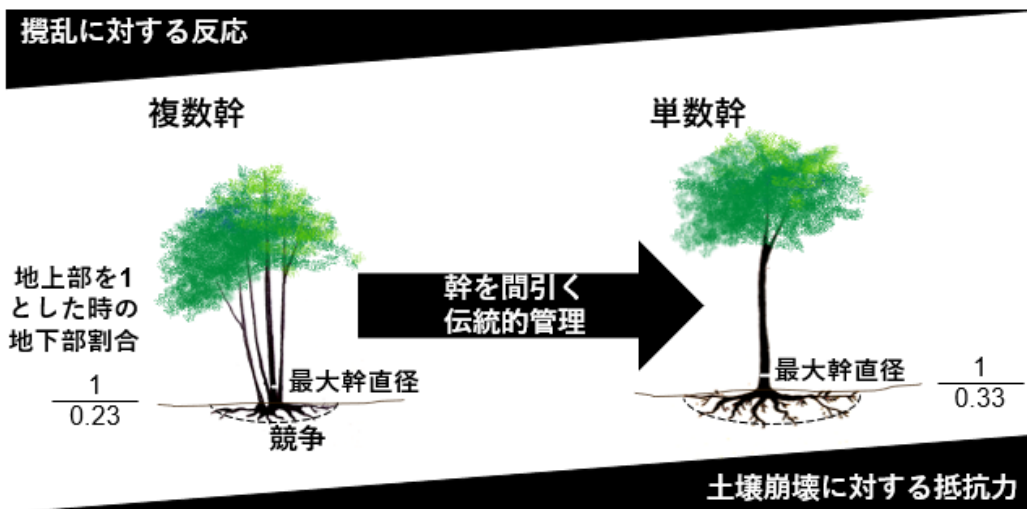


図2 複数の幹をもつヒサカキを単数幹化する伝統的管理 複数幹化は攪乱に対する反応である一方、伝統的管理による単数幹化によって、土壌崩壊に対する抵抗力を高める