

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 藤堂 (何森) 千景

論 文 題 目

樹木の倒伏抵抗に寄与する根系の構造に関する研究

(Study on the contribution of root system architecture to overturning resistance of trees)

論文審査担当者

主 査 名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 平野 恭弘

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 高野 雅夫

副 査 名古屋大学大学院環境学研究科 教 授 依田 憲

副 査 福知山公立大学情報学部 教 授 池野 英利

## 論文審査の結果の要旨

本研究は、森林における樹木の倒木化災害を可能な限り減らす減災の観点から、倒木化メカニズムを解明するため、知見の乏しい野外に生育する樹木の根系構造と倒伏抵抗力との関係性およびその寄与のメカニズムを明らかにしたものである。そのため、異なる根系型を示す3樹種について野外成木を用いた引き倒し試験により引き倒しモーメントを算出し、根系について水平根や垂直根など部位に着目した構造データ取得と解析を行うことで、斜出根型、水平根型、垂直根型を持つ樹木根系が倒伏抵抗力に寄与する部位やその程度を明らかにした。

森林施業の一つである間伐は、樹木間の距離が根と土壌の一体化した根鉢の大きさを制限しない場合、斜出根型のスギでは水平根の成長を促進させ、無間伐のスギよりも倒伏抵抗力を高めることを明らかにした。本結果は、間伐の促進により高い倒伏抵抗力をもつ人工林の育成に貢献できる可能性を示した点で意義深い。津波の被害軽減が期待される海岸林を構成する垂直根型のクロマツは、生育する地下水位の高低により垂直根の成長様式が異なる。本研究は垂直根の最大深さの指標として、引き倒し試験時における樹木の回転中心の位置する地表面からの深さが、垂直根の最大深さの指標として有効であることを示した。すなわち全根系を掘り出すことなく、根系の最大深さを推定することを可能とした。またクロマツでは垂直根の発達程度が樹高成長と強く関係することで、倒伏抵抗力の大きさに寄与することを明らかにした。本結果は、津波耐性に強い海岸林造成において、垂直根の発達程度が重要であることを示唆した。さらに、これまで一部のデータ取得と解析が行われてきた根系の三次元構造について、本研究では根の点的データから根系構造の再構築を可能とする手法を提案し、深さや幹からの距離など任意の位置における根系特性の抽出を可能とした。

最終的に本研究は、神経細胞形態の再構築手法を樹木根系に初めて適用することで、根の位置と直径という根系構造の点的データから、三次元根系構造の再構築と根系特性の新たな抽出を可能とした。この結果、スギ、クロマツ、水平根型のケヤキという異なる根系型を示す樹種において、倒伏抵抗力に強く関連する部位が異なることを、実際に掘り取られた樹木個体の根系情報から初めて明らかにした。本結果は、樹木の材積など地上部特性が倒伏抵抗力に強く寄与するとされてきたこれまでの知見について、今後根系において、より強く寄与する特性の新たな知見を与えることを示唆するものである。さらに本研究は、持続可能な森林管理の視点から、間伐効果を用いた水平根の促進や、盛土施業を用いた垂直根の促進により、倒伏抵抗力の高い森林を育成する管理を提案した。このように本結果は、単に樹木の根系構造と倒伏抵抗力という森林科学および環境学の学術分野への寄与に留まらず、持続可能な森林管理への応用面にも寄与するものである。よって、本論文の提出者 藤堂（何森）千景氏は博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。