



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Relationships between functional traits and tree establishment after landslide disturbances in cool-temperate forests [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	曾, 瑞琪
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第16186号
Issue Date	2024-12-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/94075
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	ZENG_Ruiqi_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士 (環境科学)

氏 名 曾 瑞 琪

審査委員 主査 准教授 小林 真
副査 教授 吉田 俊也
副査 教授 高木 健太郎

学 位 論 文 題 名

Relationships between functional traits and tree establishment after landslide
disturbances in cool-temperate forests
(冷温帯林における山腹崩壊後の樹木定着と機能形質との関係)

近年、世界中で豪雨によって引き起こされる山腹崩壊の頻度が増加している。山腹崩壊跡地は、更新する植物にとっては過酷な環境である。山腹崩壊跡地において効果的に森林植生の修復を行うためには、植物の更新や成長の制限要因を理解することが重要となる。植物の機能形質は、植物の適応度を増加させるために機能する形質と定義されるが、それは植物の更新や成長を制限する環境要因を理解する上で有効な指標となる。なぜなら、機能形質は環境条件によって変化する形質の種類や方向性が異なり、植物の更新や成長と関係する機能形質を指標とすることで植物へ影響を及ぼしている要因を推定することができるためである。山腹崩壊跡地においては、根の機能形質が樹木の更新や成長にとって重要である。例えば根の引っ張り強度は、植物が山腹崩壊跡地の斜面に定着する上で重要な要因と考えられる。しかしながら、さまざまな機能形質が特に山腹崩壊跡地における植物の更新や成長とどのような関係を持つのかについて知見は限られている。一方、豪雨は山腹崩壊が起きた後にも発生し、山腹崩壊地に生育する植物へ影響を及ぼしうる。しかしながら、山腹崩壊跡地において、豪雨が生育する植物へ及ぼす影響についての知見は極めて限られており、将来、豪雨が多発する中でも植栽後に速やかに成長し、効果的な植生回復へつながる樹種を選定する上での障害となっている。

第二章では、15種類の冷温帯の樹木の実生を対象に、測定に特別な機材が必要な細根の引っ張り強度と関係する細根の形態的形質を見出す事を目的として研究を行った。研究の結果、個体あたりの細根現存量が多い樹種は、細根の引っ張り強度が大きい事を明らかにした。また、樹木が共生する菌根の種類によっても細根の引っ張り強度が異なり、特にアーバスキュラー菌根と共生する樹種の細根の引っ張り強度が大きいことも明らかにした。これらの成果は、樹種ごとの細根の現存量の量や共生する菌根菌の種類に注目することで、特別な機材を使わなくても細根の引っ張り強度が高い樹種を簡便に見つけることが可能であることを示唆している。

第三章では、北海道北部において人工的に山腹崩壊を起こした森林において、優占して更新している2つの樹種（イタヤカエデとトドマツ）それぞれの種内でのデモグラフィー（成長率と枯死率）と関係する形質を明らかにすることを目的として研究を行った。研究の結果、

トドマツの成長に対しては、葉や根の乾燥耐性や光の受光能力に関係する機能形質が、トドマツの成長と関係していることが示された。一方、枯死率については、いずれの樹種についても関連する機能形質は見られなかった。これらの成果は、山腹崩壊跡地に更新する樹木の種内での成長のばらつきには、地上部および地下部の機能形質が関係していることを示唆している。

第四章では、将来予測されている豪雨の増加が冷温帯に生育する樹木実生の成長へ及ぼす影響を、7樹種の実生について検証した。実験では、植際された実生に対して2022年と2023年のそれぞれに人工降雨機を用いて1時間にわたって50mm/hの強度の豪雨を降らせる処理を行い、その影響を検証した。実験の結果、豪雨処理の影響は樹種によって異なり、7種類中6種類には変化がなかった一方でハルニレの成長には正の影響を及ぼしていた。ハルニレでは、豪雨処理によって細根現存量が増加する様子も確認された。これらの成果は、将来予測されるより頻繁に豪雨が降る環境下において植栽による効果的な山腹崩壊跡地の植生回復を行うためには、細根現存量を可塑的に増加させることができる樹種を選ぶことが有効であることが示唆された。

以上をまとめると、冷温帯林では1) 細根現存量は種によって異なる細根の引っ張り強度や山腹崩壊跡地の斜面における豪雨下での植物の成長応答を予測する上で重要な指標となりうること、2) 山腹崩壊跡地に更新する樹種内でのデモグラフィーのばらつきは、特に成長については光利用や乾燥耐性に関係する形質と相関しており、光や水の利用可能量が樹木の更新を律速していることが示唆された。

審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や修得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。