

(第5号様式)

学位論文審査の結果の要旨

氏名	渡辺 靖崇
審査委員	主査 鈴木 保志 副査 市榮 智明 副査 有馬 誠一 副査 深井 誠一 副査 森 牧人

論文名

人工林における植栽樹種と間伐施業の違いによる植生回復および公益的機能の回復の変化に関する研究

審査結果の要旨

森林には水源涵養や土砂流出防止などの公益的機能が求められているが、現在の日本における人工林は、木材価格の低迷等のため必要な手入れが行われず、間伐などの手入れが不足し過密林となるなどのため下層植生が不足して森林の健全度が低下し、公益的機能の発揮が危ぶまっている状況にあるものも少なくない。解決策のひとつとして、間伐などの施業方法を低コスト化することや、皆伐後の再植林で早生樹種に樹種転換することなどが検討されている。

本研究では、林床の表土移動量および植生や落葉落枝の被度を森林の健全度を示す評価指標とし、施業方法の低コスト化としては欧州のフォレスターの紹介により導入事例が増えてきている「将来木施業（残す木の成長を妨げる準優勢木を主に間伐する方法）」を、「早生樹」としては昭和30年前後に日本各地で植林され近年再造林樹種として注目が高まっているコウヨウザン（主に中国、台湾に分布するヒノキ科コウヨウザン属の常緑針葉樹）を対象として調査を実施し、それぞれの表土移動特性を明らかにすることを試みている。

第1章では本研究の目的と背景を述べ、表土移動量に関する既往研究の知見をまとめている。

第2章では、将来木施業を施した人工林における表土移動特性とそれに関係する要因を明らかにするため、高知県香美市谷相に調査プロットを設置した。樹種（スギ・ヒノキ）、林冠閉鎖（開空度 大・小）、傾斜（急傾斜・緩傾斜）、微地形（尾根・谷）の4要因を設定し、各2水準の組み合わせで解析できるよう林床に土砂受け箱を設置し、表土移動量を将来施業法で選木された間伐木が伐出された直後から3年間観測した。表土移動量は、斜面水平方向1mあたり・降雨量1mmあたりの土砂・リターの移動量で定義される「物質移動レート ($\text{g m}^{-1} \text{mm}^{-1}$)」を指標とし、得られた結果を従来型施業が行われた既往の研究事例と比較検討した。4要因に粒径と観測期間を

加えて分散分析を行った結果、表土移動量の大小には観測期間の違いが大きく寄与しており、各期間の降雨強度の違いが影響していると考えられた。間伐施業の影響が残る観測初年は、表土移動量の増加要因が重なる箇所では林内崩落があり全体的に物質移動レートが高かったが、時間経過に伴い減少した。ヒノキ林は下層植生の回復度合いが大きかったが落葉落枝の被度が低く、物質移動レートは高かった。従来型施業事例と物質移動レートを比べると、スギ林では同程度であったがヒノキ林ではより高い結果となった。将来木施業による間伐率は従来型施業に比べ低く、下層植生の十分な回復には林冠の開放度が不足していたことが推察されるという新たな知見が得られた。以上から、将来木施業を行うとしても、落葉落枝の少ないヒノキ林では準優勢木以外の間伐木も増やして植生回復を促し、表土流亡を抑制する必要があると考えられた。

第3章では、コウヨウザン林の土砂移動特性を明らかにするため、広島県庄原市川北町のコウヨウザン林、および比較のために近隣のヒノキ林にも土砂受け箱を設置し、表土移動量を1年間観測した。コウヨウザン林では落葉落枝の被覆率が高くなる特徴があり、その落葉落枝による表土移動量への影響の評価を目的に落葉落枝の除去区を設けた。他の土砂受け箱の設置要因として傾斜条件（急・緩）を加え、物質移動レートを指標として他樹種林分を調べた既往の研究事例と比較検討した。コウヨウザン林の無処理区（落葉落枝有り）が除去区（落葉落枝無し）より物質移動レートが低いこと、およびコウヨウザン林とヒノキ林との比較ではコウヨウザン林がヒノキ林より物質移動レートが低いことが確認された。物質移動レートの絶対量に関しては、既往研究による他樹種林分との比較により、コウヨウザン林は広葉樹が混交したアカマツ林と同程度の物質移動レートであって表土保全の効果が特に高いことが明らかとなった。

第4章では総合考察を行っている。まず本研究で得られた知見の概要をまとめ、施業方法と植栽樹種の表土移動量への影響について、スギとコウヨウザンではリターの嵩がある特性が表土移動量を抑制していること、リターが細分化しやすいヒノキでは特に下層植生の回復が重要であり林床の光環境を改善させる適切な間伐率が望まれることを示した。傾斜条件の表土移動量への影響については既往の研究の知見を確認しつつ、リター量の多いコウヨウザンでは急傾斜でも表土移動量の抑制効果が高いことが示されている。表土移動量を推定する簡易指標について、林冠の開放度を簡便に測定できる全天空写真の可能性について検討し、本研究で一定の可能性を示すことができたがなお継続調査が必要であるとしている。最後に、公益的機能の発揮のための森林施業の方法について、間伐が遅れて下層植生が減少している林分、特に本研究におけるヒノキ林のような林分においては間伐率を増やして植生回復を促す等の措置や、林地に残す間伐木などを斜面水平方向に配置したり集材の支障となる梢端部や枝をできるだけ切り落として林地に残したりするなど積極的に表土の被覆度を増やす工夫を提案している。

以上、本研究は、通算4年間にわたる現地調査の結果から、表土移動量と被覆度を指標としてスギ・ヒノキ林分における「将来木施業」および早生樹としてのコウヨウザン林分の特徴を、いずれも前例のない知見として明らかにした。表土移動量を推定する簡易指標の検討やコウヨウザン林分の表土移動量の今後の経過など残された課題についても、今後の成果が期待される。

本論文に関する公開審査会は平成30年8月4日に香川大学農学部で開催され、申請者の論文発表と質疑応答が行われた。引き続き開催された学位論文審査委員会で本論文の内容を慎重に審議した結果、審査委員全員一致して、本論文が博士（農学）の学位を授与するに値するものと判定した。