平成23年度　山地保全調査
（水源森林保全調査）

〔平成20年度～22年度　荒廃現況調査
（水土保全機能事業評価指針策定調査）
の継続調査〕

報　告　書

平成24年1月

林　野　庁

ま　え　が　き

公共事業予算が年々減少している中で、治山事業においても水土保全のための森林整備について、その効果的な実施が求められている。このような中で、近年、森林の水源かん養機能に関し、その土壌の浸透能に着目した研究が進んでいる。

これを踏まえて、林況や施業履歴の異なる森林において森林土壌の浸透能測定等を行い、荒廃森林における整備・保全の効果を定量的に把握することが求められている。

本調査は、平成20年度に森林類型別の森林土壌の浸透能についての測定手法を検討し、平成21～24年度にかけて現地調査を行い、荒廃した森林を水源かん養機能が高度に発揮される森林へと誘導するための望ましい森林整備のあり方を検討するものである。

本年度の調査は、平成22年度に検討された今後の森林整備の目標林型となる林分について検討し、これに基づいて試験地を選定して散水試験及びその他の必要な調査を行い、その結果を検討、整理して来年度の調査計画（案）を作成した。

調査を進めるに当たり、委員各位には検討委員会での調査地選定や調査手法に関する討議、資料の整理や取りまとめ等についてご指導いただき、林野庁治山課水源地治山対策室の各位には報告書の取りまとめ等についてご指導、ご協力をいただいた。

また、神奈川県環境農政局水･緑部森林再生課、神奈川県足柄上地域県政総合センター森林部森林課及び南足柄市役所企画総務部総務課の関係各位には、試験地の選定や資料の提供等多大なご協力をいただいた。記して謝意を表します。

平成24年1月

株式会社　森林土木施設研究所

代表取締役　埋橋 一樹

目　　　次

１．調査概要　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
　１－１　調査の目的等　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
　（１）調査の目的　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
　（２）これまでの調査の経過　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
　　①第１年度（平成20年度）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
　　②第２年度（平成21年度）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
　　③第３年度（平成22年度）　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
　（３）調査の内容　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
　　①浸透能の測定　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
　　②その他の調査の実施　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
　　③調査結果の分析と検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
　　④治山事業による効果的な森林整備手法の検討　・・・・・・・・・・ 4
　　⑤検討委員会の設置　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

　１－２　調査業務の実施方針等　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

　１－３　23年度の調査内容　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
　（１）調査地の選定　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
　（２）調査項目　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

２．検討委員会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
　２－１　検討内容　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
　（１）第１回検討委員会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
　（２）第２回検討委員会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
　（３）第３回検討委員会　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8

　２－２　本調査の意義　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
　（１）散水試験を用いた浸透能について　・・・・・・・・・・・・・・・ 9
　（２）この調査の調査方法等を含めた意義　・・・・・・・・・・・・・・ 12

３．森林土壌の浸透能等の調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
　３－１　調査地の概要　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17

（１）調査地の検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
（２）調査地の概要　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18
①概況　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 18
②地形・地質・土壌　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
③林況・施業履歴　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24

３－２　浸透能測定試験　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 25
（１）現場型振動ノズル式散水装置の構造及び測定手順　・・・・・・・・・・ 25
（２）浸透能の測定結果　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27
（３）流出土砂濃度の測定結果　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 29

３－３　林況・植生・土壌調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 32
（１）林況調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 32
①標準地調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 32
②開空率調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 32
③相対照度測定　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 33
（２）植生調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 35
（３）土壌調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36
①表層被覆状況調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36
②土壌断面調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37

３－４　治山事業による効果的な森林整備手法調査　・・・・・・・・・・・・・ 39
（１）指針･マニュアルの内容　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 39
①長野県　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 39
②宮崎県　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 41
③新潟県　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 42
④神奈川県　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 43
（２）治山事業による効果的な森林整備手法について　・・・・・・・・・・・ 44

４．調査結果の分析・検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
４－１　調査結果の概要　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
（１）今年度調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 46
（２）これまでに実施された調査　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 55
①測定値の頻度分布　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 57
②降雨強度と浸透強度の関係　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 62

４－２　調査結果の分析　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 63
（１）豪雨時の浸透強度、表面流出強度　・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 63
（２）林種別の間伐の影響　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 65
①スギ林　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 65
②ヒノキ林　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72
（３）スギ林とヒノキ林の比較　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 79
①間伐林　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 80
②未間伐林　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 84

４－３　まとめ　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 89
（１）今年度調査結果　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 89
①調査林分の状況　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 89
②調査林分の浸透能　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 90
③降雨に対する表面流出の状況　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 90
（２）これまでに実施された調査結果　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 92
①スギ林とヒノキ林の比較　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 92
②間伐林と未間伐林の比較　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 94
③間伐の効果の検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 96
（３）間伐後の最大浸透能の変化について　・・・・・・・・・・・・・・・・・ 98
①スギ林　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 99
②ヒノキ林　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・103
（４）治山事業による効果的な森林整備について　・・・・・・・・・・・・・106
（５）課題の検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・108

５．次年度の調査計画の検討　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・109

資料編
１．検討委員会
２．調 査 結 果
３．調 査 写 真
４．これまでの調査の概要