

様式6-3

平成26年度 交付金プロジェクト研究課題 終了評価結果

課題名：新たな「樹木根系の斜面補強機能の数値化技術」の開発

主査氏名（所属）：岡田康彦（水土保持研究領域）

担当部署：水土保持研究領域、九州支所、東北支所

参画機関：信州大学、日本大学

研究期間：平成23～26年度

1. 目的

森林の災害防止機能に対する関心が高まっている一方で、その機能は科学的に解明されていない。また、災害に強い森林づくりを視野に、都道府県を含む行政部局から、樹木根系の斜面補強効果の実証、定量化技術の開発が強く要請されている。

そこで、樹木根系（鉛直根および水平根）を対象にした平面ひずみ型／単純せん断型の土質せん断試験を新規に開発して検討する他、実斜面を対象にした人工降雨による崩壊実験を通じた樹木根系の斜面補強効果の実証を近未来の目標に据える。さらには、数値解析モデルを用いて樹木根系効果の可視化技術の開発を行う。

2. 全期間における研究成果の概要

不均一で複雑な性質を持つことからその解明が困難な森林（樹木根系）の災害防止機能に関して、根系が発揮する補強強度の定量化、その効果を数値化し可視化する技術開発の2つを軸に研究を推進した。豪雨等により斜面が崩壊に至る現象において、始めに破壊が生じると考えられる主動応力場やそれに伴う受動応力場を再現可能な平面歪み型の土質試験機、また斜面の表層近傍の土層が下方へ拝むような変形を再現する単純せん断型の土質試験機を開発し、土に根が含まれることにより破壊強度が増すことを明らかにした。大型の供試体（1m四方）を対象とした原位置試験について、根量とせん断帯の厚さを変えてせん断試験を繰り返し、根量が多いほど、また、せん断帯厚さが小さいほど破壊強度が増加することを明らかにした。

樹木根系が発揮する斜面補強強度の一次推定手法として、樹木の胸高直径ならびに立木からの距離を独立変数にした数値モデルを導出した。このモデルは、ヒノキを基準木として選定し広葉樹を含めたその他の樹種はヒノキに対する係数を乗ずることにより1つ式で表現したものである。このモデルにより2次元平面上で根系の補強強度の推定分布図が作成可能となり、森林の斜面災害防止機能の可視化に成功した。

3. 全年度の発表業績

岡田康彦・黒川潮 ヒノキ根系のせん断抵抗力補強に関する実験的検討 関東森林研究 63(2) 141-144 2012.9

岡田康彦・黒川潮 2010年庄原豪雨で発生した獅子伏地区の斜面崩壊における樹木根系の斜面補強効果に関する検討 関東森林研究 64(2) 61-64 2013.9

黒川潮・岡田康彦 2010年広島県庄原市豪雨災害で発生した斜面崩壊と地形・森林の関係 砂防学会誌 67(3) 14-21 2014.5

掛谷亮太・荒金達彦・村津匠・阿部和時・岡田康彦 原位置せん断試験による森林の崩壊防止機能の考察 関東森林研究 65(2) 173-176 2014.9

Y Okada・U Kurokawa Examining the effects of tree roots on shearing resistance in a landslide triggered by heavy rainfall in Shobara in 2010 Journal of Forest Research (on-line)

4. 評価委員氏名（所属）

林拙郎（三重大学生物資源学研究科名誉教授）

5. 評価結果の概要

樹木根系の斜面災害防止機能に関する分野において、土質力学的視点からの強度に関する研究、数値モデルや数値解析技術を用いた効果の可視化研究の両面から推進されており、全体として有意義な研究プロジェクトであったと評価できる。特に将来目標として見据える現地森林斜面での豪雨による崩壊実験は他所では実施不可能な森林総研こそがその実現を可能とする重要な課題であり、必ず遂行してもらいたい。また、平成 25 年の広島豪雨災害では、森林が土石流の運動／拡散を抑止している現場が認められている。現地森林の詳細を明らかにして、森林の災害防止機能研究の推進につなげてもらいたい。

6. 評価において指摘された事項への対応

現地森林斜面における豪雨による崩壊実験の実施については、科学研究費補助金（基盤 A）に応募している外、林野庁関東森林管理局の委託調査事業費を獲得して関連研究を開始している。交付金プロジェクト終了後についても予算の獲得に努め、森林の災害防止機能を実証する一つの柱として実験研究を推進して参りたい。

広島豪雨災害における森林の土石流運動／拡散の抑制事例については、平成 27 年度の早い時期に現場に入り、現地森林の諸元を明らかにして事例の集積をすることとしたい。