

令和元年度
森林整備が表層崩壊防止機能に及ぼす
効果等に関する検討調査

報 告 書

令和 2 年 3 月

林 野 庁 治 山 課

1. 業務概要	1-1
1.1 業務目的	1-1
1.2 業務数量	1-2
1.3 業務フロー	1-3
1.4 業務使用データの出典	1-4
2. 表層崩壊の発生メカニズムと樹木根系に関する知見のとりまとめ	2-1
2.1 千葉県富津市崩壊実験地での採取サンプルの分析	2-1
2.1.1 崩壊実験箇所の概要	2-1
2.1.2 簡易貫入試験	2-3
2.1.3 根系調査	2-4
2.1.4 根量の計測	2-7
2.2 収集事例・文献等の整理	2-14
2.2.1 平成 30 年度に収集された文献の整理	2-14
2.2.2 これまでの根系と崩壊に関わる研究	2-14
2.3 表層崩壊発生メカニズムと樹木根系に関する知見	2-26
2.3.1 林野庁資料「流木災害対策に必要な森林を抽出する手法 手引書（案）」について	2-26
2.3.2 これまでの研究で明らかとなった課題	2-28
2.3.3 崩壊と根系研究の整理	2-34
2.4 崩壊防止機能区分図（マップ）の活用	2-35
2.4.1 断面抵抗力 ΔC による崩壊防止機能評価	2-35
2.4.2 根重量 W_r による崩壊防止機能評価	2-39
2.4.3 根重量算定のための T/R 率	2-40
2.4.4 苅住による単木の根量（現存量）を求める式	2-43
2.4.5 マップの作成方法	2-45
2.4.6 レーザ計測データを活用した表層崩壊と森林状態の関係解析	2-46
2.4.7 ΔC マップと W_r マップの特徴	2-53
2.4.8 崩壊防止機能指標として W_r の論理的根拠付け	2-55
2.4.9 ΔC マップと W_r マップの使い分け	2-57
2.4.10 作成された ΔC マップと W_r マップの比較	2-58
2.5 森林総研の研究プロジェクト	2-72
3. 山腹崩壊発生地と森林状態等に関する調査	3-1
3.1 過去の調査結果のポイント	3-1
3.1.1 平成 29 年九州北部豪雨（流木災害中間取りまとめ）	3-2

3. 1. 2 平成 30 年 7 月豪雨（中間取りまとめ）	3-3
3. 2 平成 30 年 7 月豪雨による崩壊発生状況と各種素因との関係（資料編）	3-4
3. 3 広島県・愛媛県の重ね合わせ図（一次整理）	3-6
3. 3. 1 災害前のレーザ計測データの活用	3-7
3. 3. 2 重ね合わせ図の作成及び表層崩壊と森林状態との関係解析	3-9
3. 4 一次整理の結果	3-22
3. 4. 1 広島における一次整理の結果	3-22
3. 4. 2 愛媛における一次整理の結果	3-26
4. 森林施業と山腹崩壊の検討調査	4-1
4. 1 広島国有林における森林施業と山腹崩壊発生箇所の関係	4-1
4. 1. 1 森林施業と山腹崩壊箇所の関係	4-1
4. 1. 2 森林施業と山腹崩壊箇所の関係（樹種別）	4-9
4. 2 広島国有林における崩壊地と非崩壊地の比較	4-13
4. 3 広島国有林・愛媛民有林における散布図による森林解析	4-17
4. 4 広島国有林におけるヒノキ林の林齢別森林解析	4-33
4. 4. 1 ヒノキ林の齢級別調査データの比較	4-33
4. 4. 2 ヒノキ林の立木密度と ΔC の関係	4-35
4. 5 まとめ及び課題	4-38
5. 詳細調査候補地の選定と現地確認	5-1
5. 1 対象範囲と崩壊地の抽出	5-1
5. 1. 1 対象範囲	5-1
5. 1. 2 崩壊地の抽出	5-1
5. 1. 3 抽出された崩壊地の傾向	5-3
5. 2 抽出された崩壊地の地形特性	5-7
5. 2. 1 崩壊地範囲の特定方法・解析メッシュサイズ	5-7
5. 2. 2 崩壊規模	5-7
5. 2. 3 崩壊地の地形	5-9
5. 2. 4 崩壊深分布	5-10
5. 3 詳細調査候補地	5-12
5. 4 現地確認	5-17
5. 4. 1 確認項目	5-17
5. 4. 2 現地確認の実施箇所	5-18
5. 4. 3 広島（現地確認結果）	5-19
5. 4. 4 愛媛（現地確認結果）	5-24

5. 4. 5 バックパック型レーザスキャナ	5-29
6. 次年度根系調査計画案	6-1
6. 1 次年度根系調査方法	6-1
6. 2 根系調査方法	6-2
6. 2. 1 調査箇所	6-2
6. 2. 2 根系測定サイズ	6-2
6. 2. 3 測定方法	6-3
6. 3 根系調査を実施する森林	6-4
6. 4 立木間距離と立木密度の関係	6-7
6. 4. 1 立木間距離のパターン	6-7
6. 4. 2 立木位置の予測	6-7
6. 5 調査パターンの設定	6-9
6. 5. 1 立木間距離が同等で直径〔林齢〕が異なる場合	6-9
6. 5. 2 直径が同等で立木間距離が異なる場合	6-10
6. 5. 3 間伐後の年数による比較	6-11
6. 5. 4 調査小班（案）	6-12
7. まとめ・今後の課題等	7-1
7. 1 本業務による成果	7-1
7. 2 今後の課題	7-4
7. 2. 1 森林の持つ表層崩壊防止機能を評価する上での課題	7-4
7. 2. 2 根系等の現地調査に関する課題	7-4
7. 3 今後の行程	7-5
7. 3. 1 次年度の調査項目案	7-5
7. 3. 2 次年度以降に想定される内容	7-5
8. 検討委員会	8-1
8. 1 検討委員会の設置・運営	8-1