

7.3 調査小班（案）

委員会を経て、樹幹距離（林齢）の関係、 ΔC と密度の関係とを整理するため 3.6m のものを整理した方がよいとの意見があったため、**太字**の 6 箇所と考える。

表 7.1 新調査小班（案）

小班	林 齢	間伐 回数	間伐 後年 数	平均胸 高直径 [cm]	断面積合計				備考
					1.8	2.5	3.6	4.0	立木間距離
					3,086	1,543	772	617	立木密度
542_た	21	1	11	0.0	33.8	16.9	8.4		除 1
540_は_1・2	34	2	9	0.0	83.0	41.5	20.7		除 1, 間 1
534_へ・る	37	2	11	0.0	87.5	43.8	21.9	17.5	除 1, 間 1
542_ち	43	2	11	20.3	99.9	49.9	25.0	20.0	除 1・間 1
544_り	57	3	11	23.2	130.5	65.2	32.6	26.1	除 1・間 2
544_そ	24	2	5	0.0	51.0	25.5	12.7		除伐 2 回
541_る・わ	44	3	3	19.5		46.1	23.0	18.4	除 1・間 2

8. 今後の課題

8.1 森林の持つ表層崩壊防止機能を評価する上での課題

表層崩壊の発生メカニズムと樹木根系に関する知見を整理する中で、新たに考慮しなければならない課題がみえてきた。

本業務で取り組むべき課題

課題 1 : 手引 2016 に準じる形で、 **ΔC の崩壊防止機能区分図**と**根量 W_r の区分図**、**2 種類の指標についてその特徴を調べ整理**を活用する。ただし、 **ΔC の矛盾を回避するため、評価点 P2 と P3 の設定を見直す。**（赤字：第 1 回委員会資料から追記した部分）

課題 2 : 実際の崩壊データを用いて施業履歴と崩壊発生条件を整理し、両者の関係を検証する。その上で『崩壊防止機能区分図』に施業履歴の情報をどう追加できるか検討する。

課題 3 : 根系の崩壊防止メカニズム、そして森林の崩壊防止機能を断面でなく根量で評価する、という考え方を広めるためエビデンスの整理と根拠づけをする。

課題 4 : 土層内に存在する根量のめやすとなる指標として、胸高断面積合計、地上部重量、材積、立木密度、樹冠長率等の中から適切なものを選ぶ。

8.2 今後の行程

次年度調査は、1)根系調査、2)早生樹等・エリートツリーの生育特性（T/R 率）調査、3)スギ林に関する特性整理の3つを想定する（表 8.1）。

表 8.1 次年度調査項目案

区分	調査項目	細目	内容	備考
根 系 調 査	地上部情報	単木	樹高、胸高直径、樹冠長率、樹冠面積	
		周辺木	立木情報、位置、直径、密度	地上 LP にて測定
		低木	樹種、樹高、根元直径 地上部重量	根系調査場所に位置する樹木
	根系	水平根	樹種、直径、本数 [立木間中央に出現する根]	2m を 0.5m ごとに 4 分割し 中央部に出現する根を 10cm 深毎
		根量	ヒノキ根系重量 それ以外根系重量	2m を 0.5m ごとに 4 分割し 10cm 深毎
	土壌調査	断面調査	断面の観察 SH 貫入試験	層位、土壌硬度、土色等簡易なもの 根系深度可能深度
早 生 樹 等・エリ ートツ リー	調査地選定	ヒアリング	作業性、林齢等	壮齡林については重機掘削を前提
	樹木性状調査	単木 T/R 率	樹高、直径、樹冠長率、地上重量、地下重量、水平根、垂下根の割合	若齡木 2～3 本 壮齡木 1～2 本
スギ林	山腹崩壊と森林の関係		航空 LP による災害地発生地とスギ林の関係	森林簿や造林簿など施業履歴が確認できるところ
	調査地選定		次年度以降の根系調査候補地選定	同上
その他	航空 LP 技術		根系調査地周辺にて現地調査結果との検証を実施	ヒノキ林の立木密度精度向上

<次年度以降に想定される内容>

2020 年度

- ① 本年度立案した詳細調査計画に基づき、現地調査を実行する。立木間中央の根系抵抗 ΔC と根量 W_r を計測し、これまで理論的に得られた両者の関係図に計測値をプロットし、その妥当性を検証する。
- ② 課題 1 対応：①の結果を踏まえ、 ΔC もしくは根量 W_r による森林の『崩壊防止機能区分図』の作成とその活用法を提案する。
- ③ 課題 2 対応：施業履歴の情報とそれによる森林が持つ崩壊防止機能の関係を定量評価し、両者のあいだに関係性が見いだせた場合、『崩壊防止機能区分図』に施業履歴情報を反映させる方法を検討する。
- ④ 早生樹やエリートツリーは地上部生長とともに地下部も同様に生長しているかの確認を目的として、調査地を選定の上、根系の掘り取り調査を実施する。調査結果より T/R 率を得るものとする。
- ⑤ スギを対象とした現地調査計画を立案する。

2021 年度

- ① 課題 3 および課題 4 に対する答えとして、新たな根系の崩壊防止メカニズムの考え方と根量による評価、という従来とは異なる評価軸を確立させ、2021 年度に課題 3、課題 4 への対応を完了する。
- ② 『崩壊防止機能区分図』を用いて、崩壊防止機能を高めるための施業が必要な森林を特定し、森林整備の優先順を決める方法を提案・整理する。
- ③ 森林総研が進める研究プロジェクト成果である樹種、樹齢、地形（微地形を含む）、立地環境等の要因と根系の発達状況の関係成果を取り入れ、立地に応じた森林施業のあり方を整理・検討する。
- ④ ②及び③の成果をとりまとめ、森林の立地環境と林分状態に応じた施業計画立案の考え方を検討する。

2022 年度

- ① 過去 4 カ年の成果を踏まえ、森林整備による崩壊防止機能増進のための手法をさまざまな観点から総合的に検討する。
- ② 最終成果として、「表層崩壊防止機能を高めるための森林整備手法に関するガイドライン(案)」をとりまとめる。

表 8.2 本業務の調査工程計画案

	2019	2020	2021	2022
広島・愛媛データ解析				
課題 1・崩壊防止機能区分図				
課題 2・施業履歴情報				
現地調査（課題 3，4 対応）				
課題 3・新たなメカニズムの確立				
課題 4・根量のめやす指標				
森林整備の優先順の決め方				
立地環境に応じた施業のあり方				
ガイドライン案の作成				

9. 検討委員会の設置・運営

本業務では、専門的な見地から検討を行うため、表 9.1 の学識経験者 4 名を委員とした検討委員会を表 9.2 に示す日程で実施した。

委員会での発言内容等は速記録として巻末に掲げ、ここでは議事内容の概略を記す。

表 9.1 検討委員会の委員

	氏名	区分	所属	出欠			
				第 1 回	第 2 回	第 3 回	第 4 回
委員 (座長)	あ べ かずとき 阿部 和時	学識 経験者	日本大学 生物資源科学部 特任教授	○	○	○	○
委 員	しゅういん やすひろ 執印 康裕	学識 経験者	宇都宮大学 農学部 教授	○	○	—	○
	だいまる ひろ む 大丸 裕武	学識 経験者	森林総合研究所 研究ディレクター	○	○	—	○
	やませ けいたろう 山瀬 敬太郎	学識 経験者	兵庫県森林林業 技術センター 主席研究員兼部長	○	○	○	○

表 9.2 検討委員会の実施日程

検討委員会	実施日	検討内容
第 1 回	R1.7.25	調査目的、計画の説明と調査実施に当たってのアドバイス ・広島及び、愛媛豪雨災害の解析に係る検討方針 ・表層崩壊防止機能に寄与する樹木根系の評価方法とその考え方
第 2 回	R1.11.15	表層崩壊発生メカニズムと樹木根系の検討結果 広島・愛媛災害重ね合わせ図の分析結果
第 3 回	R2.2.4	広島現地検討会（R2.2.3 開催） 表層崩壊と森林所唄の関係に関する検討 詳細調査実施候補地（10箇所程度）の是非
第 4 回	R2.3.2	現地詳細調査実施案（調査箇所、調査項目、調査方法） 今後の課題