

令和2年度
森林管理状況評価指標整備に関する検討委員会
実施報告書

林野庁 森林利用課

令和3年2月

目次

第1回（令和2年8月19日）	1
配布資料	1
資料1 検討委員会の進め方	3
資料2 森林経営管理法の概要と所有者不明森林への対応	5
資料3 森林の有する多面的機能と森林整備の必要性	11
資料4 検討委員会の論点の提示	17
資料5 検討委員会の論点のたたき台	21
参考1 森林管理水準に関する意見の整理結果	27
参考2 図表集	33
参考3 財産権保障に係る見解調査の結果概要	53
参考4 森林経営管理法の所有者不明森林等の特例措置に関する見解調査	33
議事録	なし
第2回（令和2年11月17日）	65
配布資料	65
資料1 第1回委員会の意見を踏まえた事務局整理（案）	67
資料2 第1回委員会 意見様式（植木委員長）	71
意見様式（阿部委員）	77
意見様式（野村委員）	83
意見様式（品川委員）	89
意見様式（河合委員）	93
意見様式（片山委員）	98
参考1 大雨特別警報が発表された市町村等	101
参考2 第1回委員会のご意見の整理表	101
議事録	103
第3回（令和3年1月18日）	123
配布資料	123
資料1 当面の議題	125
参考1 各論について、事前説明でいただいたコメント	131
参考2 郡上市森林整備計画	135
参考3 各種図面（郡上市、旧白鳥町周辺）	173
参考4 郡上市提供資料（令和元年度 集積計画策定箇所の地形図等）	177
議事録	179

第1回森林管理状況評価指標整備に関する検討委員会

日 時：令和2年8月19日
13:30～16:30
会 場：東京国際フォーラム
G403会議室
主 催：林野庁

次第

1. 出席者紹介・挨拶
2. 本委員会の審議事項について
3. 審議
4. 第2回にむけて

※新型コロナウイルス感染症拡大に伴い、東京国際フォーラムにおける対面開催を取りやめとし、7月29日付で書面開催に変更

出席者一覧

< 委員 >

うえき たつひと
植木 達人

信州大学学術研究院農学系 教授（森林施業・経営学研究室）

※委員長

あべ かずとき
阿部 和時
のむら ゆう
野村 裕

日本大学生物資源科学部 特任教授（森林環境保全研究室）

のぞみ 総合法律事務所 弁護士

しながわ ひさこ
品川 尚子

那須法律事務所 弁護士

かわい さとし
河合 智

岐阜県 郡上市林務課 課長

かたやま けんじ
片山 健二

石川県 かが森林組合 専務理事

< 林野庁 >

みのわと みお
箕輪 富男

森林利用課 課長

あたか しほ
安高 志穂

森林利用課 森林集積推進室長

みまとも や
三間 知也

森林利用課 課長補佐（森林集積企画班担当）

< 事務局 >

（公財）日本生態系協会 松浦、亀田、小川、堀内

検討委員会の進め方

令和2年8月
林野庁

検討委員会の目的・スケジュール

■ 検討委員会の目的

森林経営管理法の所有者不明森林等の特例措置を適切に運用できるよう、**特例措置の適用可否に係る判断基準の整備**を行う

- ① 森林の有する水源涵養機能や土砂流出防備機能等の多面的機能の発揮と森林の管理水準の関係について科学的な知見を整理
- ② **財産権の補償**を踏まえた森林経営管理制度の特例措置の運用に関する見解の整理
 ➡ 上記の整理結果をとりまとめた、特例措置を活用するための**指標・ガイドラインを提示**

■ スケジュール

	4～6月	7～9月	10～12月	1～3月
知見や見解の整理	森林の管理水準に関する知見の整理 財産権保障に係る見解調査	知見の充実化→ 見解を整理	措置を使うべき森林 (指標案の提示) 措置を使う際の留意事項を提示	
検討委員会の開催		8月19日 第1回委員会 ・論点の提示	11月 第2回委員会 ・現場の話題提供 ・論点の絞り込み (web・書面開催も検討)	1月 第3回委員会 ・論点整理 ・来年度に向けて

これまでの準備状況

■ 森林管理水準に関する知見の整理

- ✓ 林野庁のこれまでの検討資料
- ✓ 都道府県が整理してきた資料
- ✓ 森林総合研究所等が整理してきた資料

● ポイント

- ✓ 科学的知見を網羅することよりも、現場で広く使われている情報を優先
(成果品の最終的な使用者は市町村の担当職員)

特例措置を使うべき森林の状況を把握
(指標案の提示)

■ 財産権保障に係る見解調査

- ✓ 特例措置を使っていいケースの整理
- ✓ 管理行為の程度問題の整理
- ✓ 共有者不明と所有者不明の違いの整理

● ポイント

- ✓ 法律の専門家の幅広い意見をお伺いする
(運用するリスクを負う市町村からすれば、制度を設計した林野庁側の説明だけでは不安)

特例措置を使う際の留意事項を収集

検討委員会

■ 特例措置を使うべき森林を評価する指標の整理

- ✓ 知見整理で選定した指標案の絞り込み、専門家の見解付与

■ 特例措置を使う際の留意事項の整理

- ✓ 見解調査で収集した見解の整理、専門家の見解付与

■ 実務家の見解付与

- ✓ 所有者不明森林の現状と課題
- ✓ 指標案の現場での汎用性 等

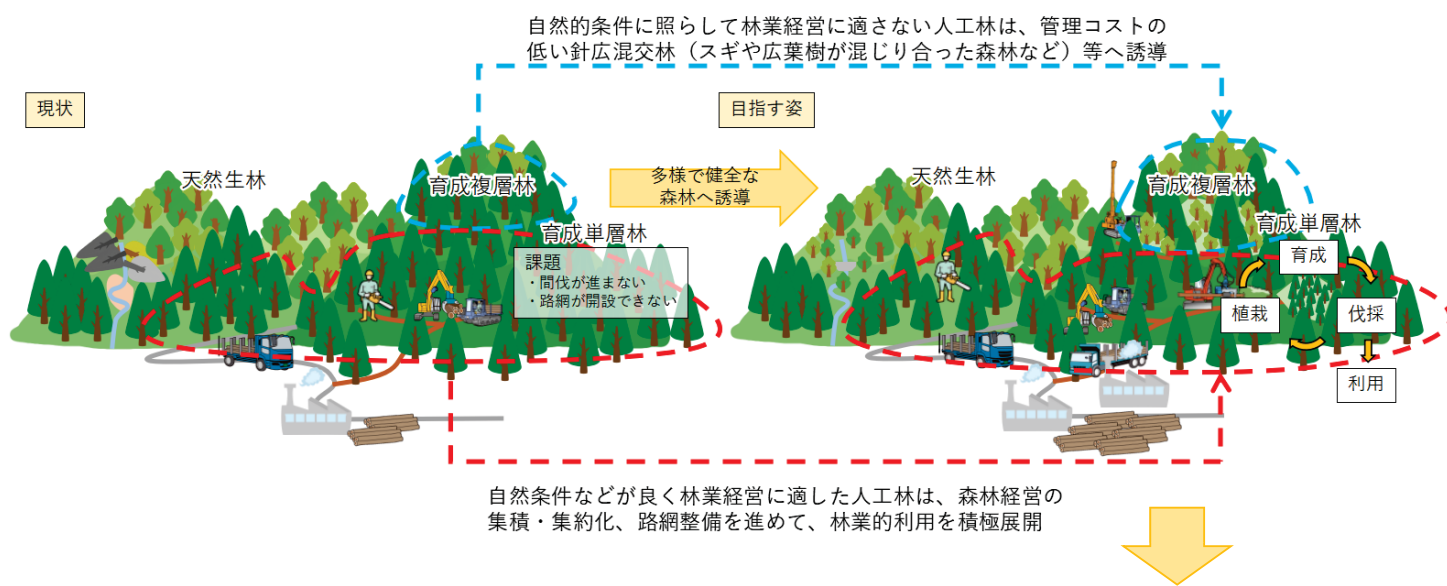
特例措置を活用するための**指標・ガイドライン**を提示

森林経営管理法の概要と所有者不明森林への対応

令和 2 年 8 月
林野庁

森林の経営管理の現状と今後の森林整備の方向性

○ 森林・林業基本計画（平成28年5月24日閣議決定）における森林の誘導の考え方

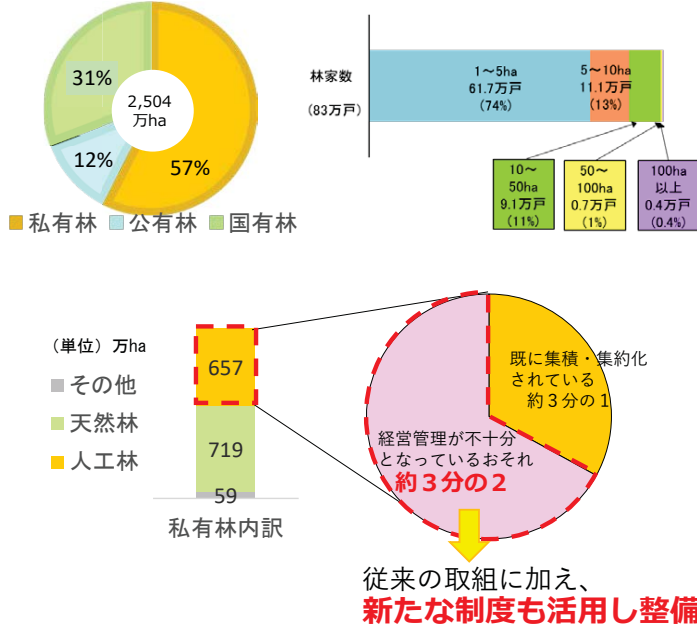


森林の有する多面的機能の発揮
と林業の成長産業化の実現

森林の所有構造、所有者不明森林の状況について

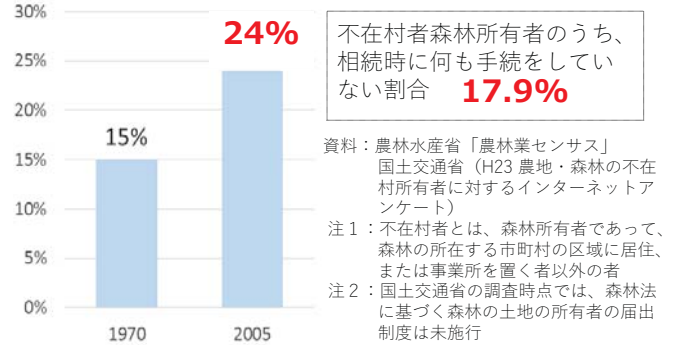
- 森林面積の約6割は私有林であり、とりわけ人工林にあっては、その約3分の2経営管理が不十分となっているおそれ
- 森林所有者の不在村化や高齢化が進む中、所有者情報の把握は早急な対策が必要
- **所有者不明森林**は森林の経営管理などに支障

■ 森林の所有構造と経営管理の状況



資料：林野庁「森林資源の現況（平成29年3月31日現在）」
農林水産省「農林業センサス2015」

■ 不在村者保有の森林面積の割合



■ 地籍調査での登記簿上の所有者不明土地の割合

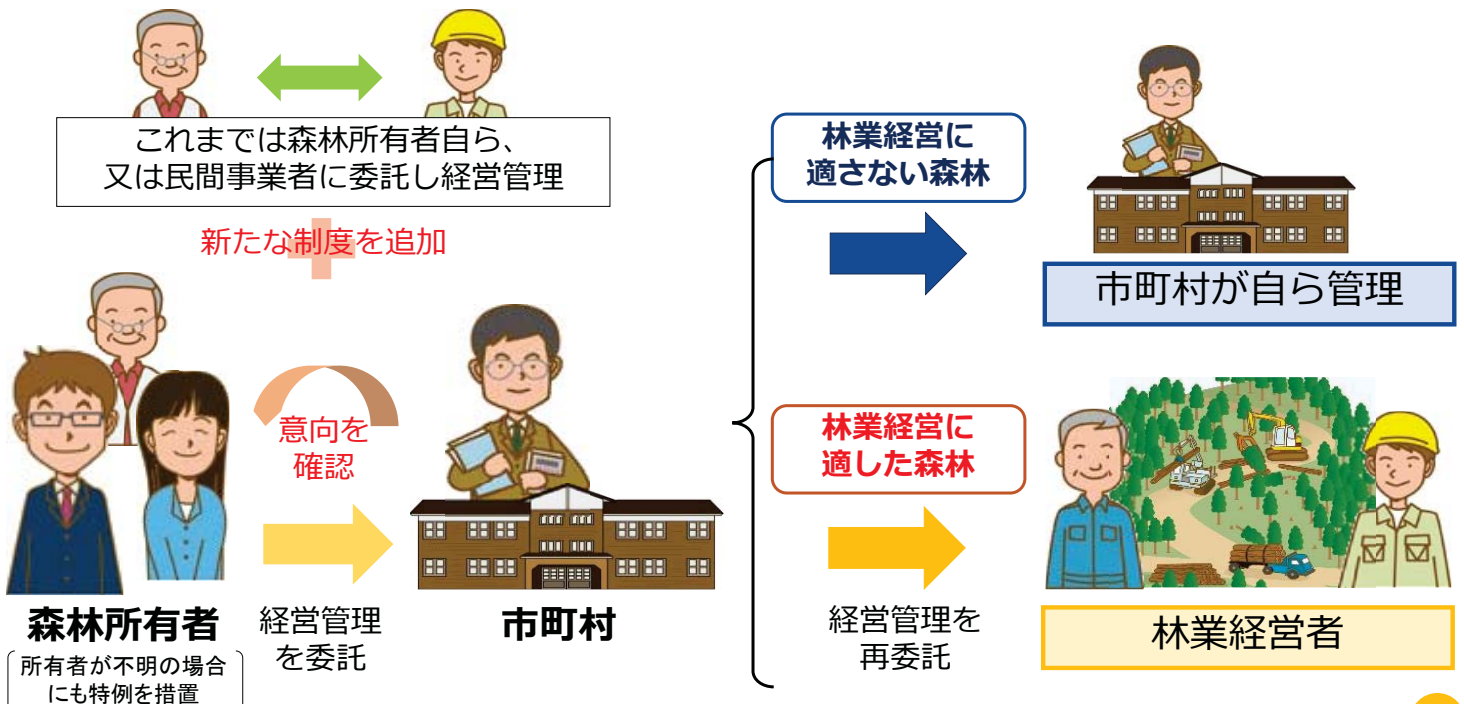
宅地	農用地	林地	合計
19.3%	19.0%	28.2%	22.2%

資料：国土交通省（平成29年度地籍調査における土地所有者等に関する調査）
注：ここでの「所有者不明」としては、登記簿上の登記名義人（土地所有者）の登記簿上の住所に、調査実施者から現地調査の通知を郵送し、この方法により通知が到達しなかった場合を計上。

2

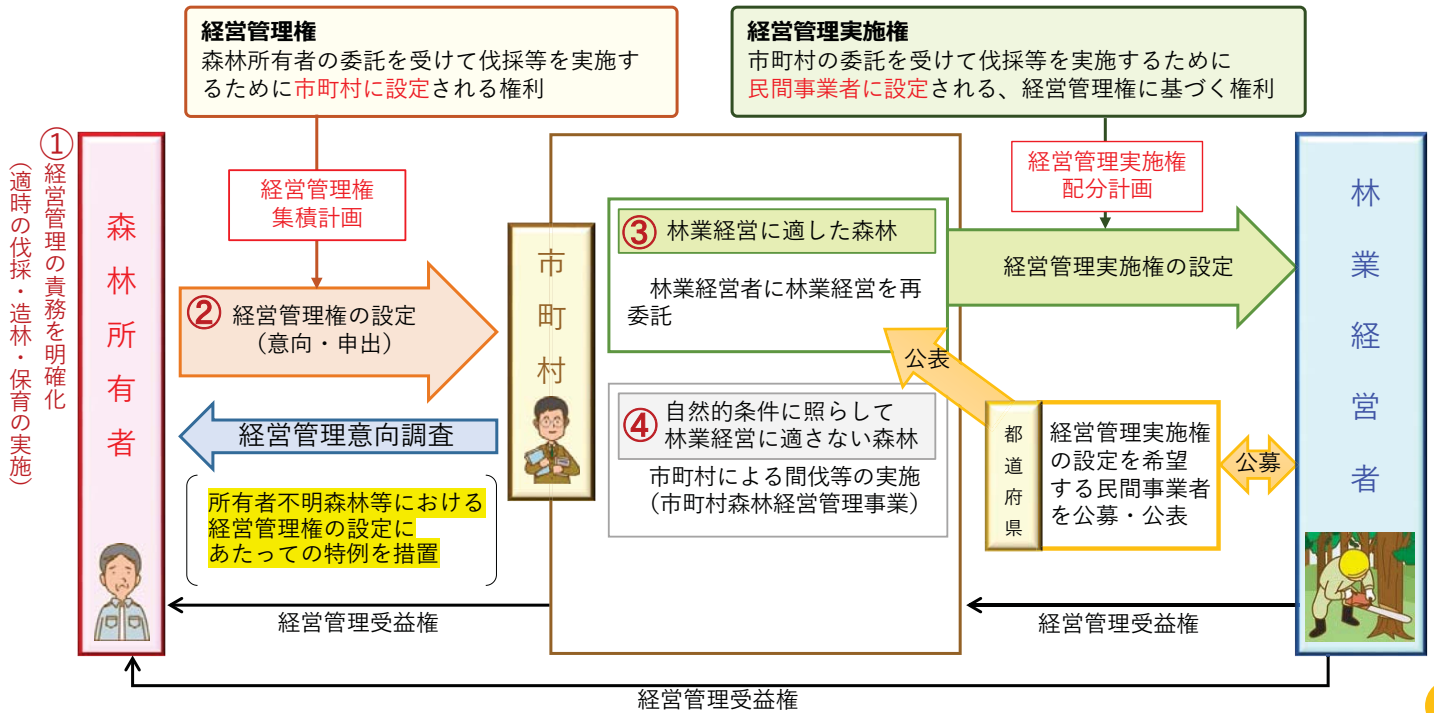
森林経営管理法のスキーム

- 経営管理が行われていない森林について、**市町村が森林所有者の委託を受け経営管理**することや、**林業経営者に再委託**することにより、林業経営の効率化と森林の管理の適正化を促進

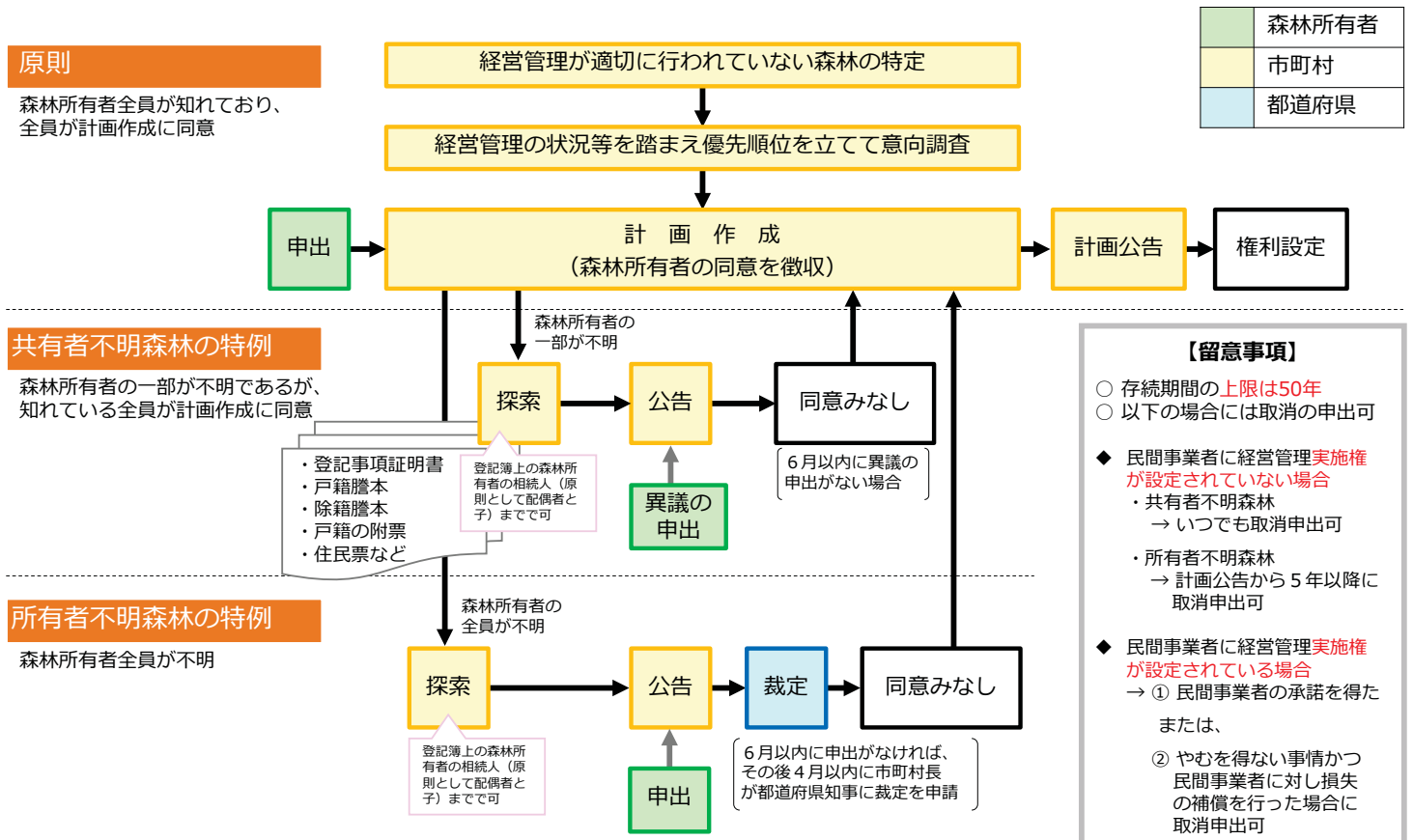


森林経営管理法の概要

- ① 森林所有者に適切な森林の経営管理を促すため責務を明確化
- ② 森林所有者自らが森林の経営管理を実施できない場合に、**市町村が森林の経営管理の委託**を受け
- ③ 林業経営に適した森林は、**林業経営者に再委託**
- ④ 林業経営に適さない森林にあつては、**市町村が管理を実施**



所有者不明森林等に関する特例措置



森林経営管理法 参照条文

(目的)

第1条 この法律は、森林法(昭和26年法律第249号)第5条第1項の規定によりたてられた地域森林計画の対象とする森林について、市町村が、経営管理権集積計画を定め、森林所有者から経営管理権を取得した上で、自ら経営管理を行い、又は経営管理実施権を民間事業者に設定する等の措置を講ずることにより、林業経営の効率化及び森林の管理の適正化の一体的な促進を図り、もって林業の持続的発展及び森林の有する多面的機能の発揮に資することを目的とする。

■法律の目的は大きく2つ

- ①林業の持続的発展
- ②森林の有する多面的機能の発揮

(責務)

第3条 森林所有者は、その権原に属する森林について、適時に伐採、造林及び保育を実施することにより、経営管理を行わなければならない。
2 市町村は、その区域内に存する森林について、経営管理が円滑に行われるようこの法律に基づく措置その他必要な措置を講ずるよう努めるものとする。

■所有者・市町村の責務

所有者に経営管理の責務を明確化した上で、市町村にも努力義務

(経営管理権集積計画の作成)

第4条 市町村は、その区域内に存する森林の全部又は一部について、当該森林についての経営管理の状況、当該森林の存する地域の実情その他の事情を勘案して、当該森林の経営管理権を当該市町村に集積することが必要かつ適当であると認める場合には、経営管理権集積計画を定めるものとする。

■市町村が法律を活用する場面

市町村に経営管理を集積することが必要かつ適当と認める場合

2～(略)

(裁定)

第27条 都道府県知事は、前条の規定による申請に係る所有者不明森林について、現に経営管理が行われておらず、かつ、当該所有者不明森林の自然的経済的社会的諸条件、その周辺の地域における土地の利用の動向その他の事情を勘案して、当該所有者不明森林の経営管理権を当該申請をした市町村に集積することが必要かつ適当であると認める場合には、裁定をするものとする。

■所有者不明森林の特例を使う場面

所有者が不明であり、現に経営管理が行われておらず、市町村に経営管理を集積することが必要かつ適当である場合

2～(略)

6

森林経営管理法の運用(1)

平成30年12月21日付 30林整計第713号 林野庁長官通知

第3 責務

1 森林所有者の責務

- (1) 森林は、国土の保全、水源の涵養、自然環境保全、地球温暖化防止、木材の生産等の多面的機能を有しており、自然的社会的経済的諸条件に応じて適時に伐採、造林及び保育を実施しなければ、国民生活に大きな影響を及ぼし得ることから、森林所有者は所有者として森林を適切に経営管理する責務があることを法第3条第1項に規定し、その旨を明確化しているところである。
- (2) 法第3条第1項の「適時に伐採、造林及び保育を実施する」とは、森林法(昭和26年法律第249号)第10条の5に規定する市町村森林整備計画に定められた標準的な施業方法から著しく逸脱せずに伐採、造林及び保育を実施することをいうものとする。

■所有者の責務の背景

国民生活への影響も踏まえ、森林の有する多面的機能を持続的に発揮させる必要

■具体的な責務の内容

市町村森林整備計画に沿った経営管理を行うこと

第4 経営管理権集積計画の作成

1 経営管理権集積計画を定める森林について

- (1) 法第4条第1項の「当該森林についての経営管理の状況」とは、森林施業の状況、周辺森林における集約化の状況、今後の経営管理についての森林所有者の意向の状況等が挙げられる。
- (2) 法第4条第1項の「当該森林の存する地域の実情その他の事情」とは、経営管理を担う民間事業者の状況、路網の整備状況、製材工場の立地状況等が挙げられる。
- (3) 法第4条第1項の「当該森林の経営管理権を当該市町村に集積することが必要かつ適当であると認める場合」とは、経営管理が行われていない森林で、引き続き森林所有者が経営管理を行う見込みがない場合で、経営管理の集積を図ることにより林業経営の効率化や森林の管理の適正化が図られると認められる場合が挙げられる。
- (4) 「経営管理が行われていない森林」とは、当該森林又は当該森林の周辺の森林の経営管理の状況等を総合的に勘案し、森林の有する多面的機能の発揮のために間伐等の施業を実施すべきにもかかわらず、長期間にわたって施業が実施されていない森林のことをいうものとする。

■市町村に集積することが「必要かつ適当」と判断する際のポイント

- ①まず、森林所有者の意向を確認
- ②現に経営管理が行われていない
- ③引き続き、行われる見込みがない
- ④森林施業を実施する必要がある

森林経営管理法の運用（2）

第10 所有者不明森林

- 1 所有者不明森林について
 - (1) 法第24条の「森林所有者を確知することができないもの」は、市町村による経営管理意向調査により森林所有者が不明であることが明らかとなった森林とする。
 - (2) 略
- 2 所有者不明森林で定めようとする経営管理権集積計画の内容について
市町村は、所有者不明森林で経営管理権集積計画を定めるときは、当該森林の森林所有者と当該計画の内容について協議することができないため、経営管理の内容については、森林の現況、経営管理の状況等を勘案し、法目的の達成のために必要と認められる最小限のものであるとともに、森林法第10条の5に規定する市町村森林整備計画に定める標準的な方法を記載するものとする。
- 3 略
- 4 所有者不明森林に係る裁定等について
 - (1) 法第27条第1項の「現に経営管理が行われておらず、かつ、当該所有者不明森林の自然的経済的社会的諸条件、その周辺の地域における土地の利用の動向その他の事情を勘案して、当該所有者不明森林の経営管理権を当該申請をした市町村に集積することが必要かつ適当であると認める場合」は、森林法第10条の5に規定する市町村森林整備計画に定められた標準的な施業方法から著しく逸脱しているにもかかわらず施業が実施されておらず、かつ実際に経営管理を実施している者がいないことが法第24条に規定する探索により明らかである場合であって、当該森林の森林資源の状況、路網整備の状況、当該森林の周辺の地域における森林の経営管理及びその集積・集約化の状況、周辺の森林所有者等が集積・集約の意向を有しているか等の事情を勘案して、市町村に経営管理権を設定することが必要かつ適当であると認める場合が挙げられる。
 - (2) ～略

■市町村が特例措置を講じようとする際のポイント

- ①所有者が不明であることが明らかであること
- ②法目的の達成のため、**必要最小限の内容**であること
- ③市町村森林整備計画に沿った**標準的な方法**であること

■都道府県が裁定する際のポイント

- ①市町村森林整備計画の標準的な方法から著しく逸脱していること
- ②施業が実施されていないこと
- ③所有者が不明であることが明らかであること

森林経営管理法の運用上の課題

平成30年12月21日付 30林整計第714号 林野庁計画課長通知

■所有者不明森林制度を使う場面（林野庁長官通知）

市町村森林整備計画に定められた**標準的な施業方法から著しく逸脱**しているにもかかわらず施業が実施されていないこと

■具体の判断材料（林野庁計画課長通知）

- ① 林分が**過密状態**であること（**収量比数0.85以上**、立木本数が自然枯死線以上であること）
- ② 目的樹種の林木が、草本類や目的外樹種、つる類によって著しく生育が阻害されており、**成林が見込めない**こと
- ③ 枯死木、枯損木が発生しており、現状のままでは**活力ある森林に回復しない**と見込まれること

■運用する市町村・都道府県の不安

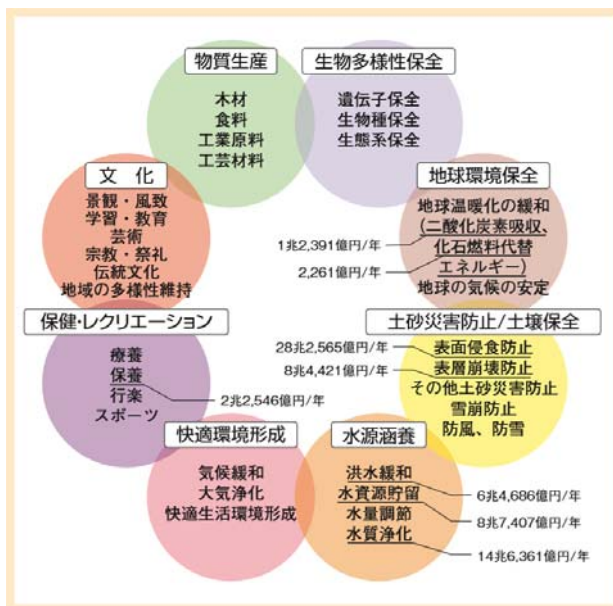
- ✓ どのような森林であったら、所有者不明森林制度を使っていいのか
- ✓ どのような目的であったら、使ってもいいのか（他人の**財産を侵害**することにはならないだろうか…）
- ✓ 使ってもいい**具体的なケース、具体的な指標**を用意してもらわないと使えないよ…

さらなる具体的な指標、活用場面、活用における留意事項等の検討

森林の有する多面的機能 と森林整備の必要性

令和2年8月
林野庁

森林の有する多面的機能



資料：日本学術会議答申「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的機能の評価について」及び同関連付資料（平成13（2001）年11月）

注1：貨幣評価額は、機能によって評価方法が異なっている。また、評価されている機能は多面的機能全体のうち一部の機能に過ぎない。

注2：いずれの評価方法も、「森林がないと仮定した場合と現存する森林を比較する」など一定の仮定の範囲においての数字であり、少なくともこの程度には見積もられるといった試算の範疇を出ない数字であるなど、その適用に当たっては細心の注意が必要である。

注3：物質生産機能については、物質を森林生態系から取り出す必要があり、一時的にせよ環境保全機能等を損なうおそれがあることから、答申では評価されていない。

注4：貨幣評価額は、評価時の貨幣価値による表記である。

注5：国内の森林について評価している。

■ 森林の有する多面的機能とは

- 森林はさまざまな働きを通じて国民生活の安定向上と国民経済の健全な発展に寄与
- 主なものとして、水源涵養機能、山地災害防止・土壌保全機能といった公益的機能や木材等生産機能（物質生産機能）等がある

■ 水源涵養機能

- 森林の土壌がスポンジのように雨水を一時的に蓄え、徐々に河川に送り出すことにより、洪水を緩和するとともに、雨水を水資源として貯留、水質を浄化

■ 山地災害防止・土壌保全機能

- 樹木の根が土砂や岩石等を固定し、土砂の崩壊を防ぐとともに、表土が下草、低木等の下層植生や落葉落枝に覆われることにより土壌の浸食や流出を防ぐ

■ 多面的機能の貨幣価値

- 評価可能なものだけでも、年間**70兆円**以上と推計（ただし、これらの機能はトレードオフの関係にあるものもある）

森林の有する多面的機能に対する期待【世論調査】

順位 S55 61 H元 5 8 11 15 19 23 R元
(1980) (86) (89) (93) (96) (99) (2003) (07) (11) (19)



資料：総理府「森林・林業に関する世論調査」（昭和55年）、「みどりと木に関する世論調査」（昭和61年）、「森林とみどりに関する世論調査」（平成5年）、「森林と生活に関する世論調査」（平成11年）、内閣府「森林と生活に関する世論調査」（平成15年、平成19年、平成23年、令和元年）

注1：回答は、選択肢の中から3つまでを選ぶ複数回答。
注2：選択肢は、特にない、わからない、その他を除いて記載。

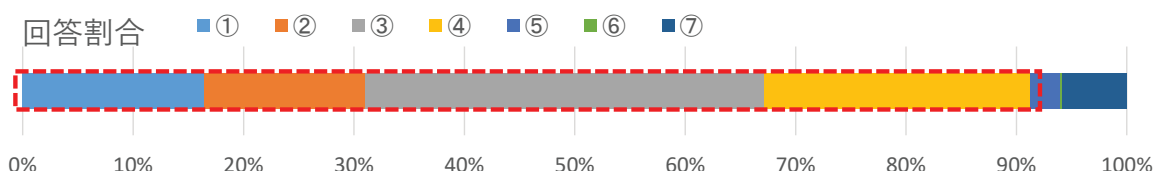
森林と生活に関する世論調査（令和元年11月）

問7 所有者不明森林の管理

あなたは、所有者を探してもなお、所有者が不明の森林について、どのように間伐などの手入れや、木材の生産、その後の植林が行われることを期待しますか。この中から1つだけお答えください。

【回答】回答者数=1,546人

- ①所有者が見つかるまで森林が荒れないように、地方公共団体が手入れを一時的に代行する 16.4%
- ②所有者が見つかるまで森林が荒れないように、地方公共団体から委託された民間事業者が手入れを一時的に代行する 14.6%
- ③所有者はいないものとして、国又は地方公共団体の土地とし、手入れ及び木材の生産、植林を継続的に行う 36.1%
- ④所有者はいないものとして、国又は地方公共団体への手続きを経て、民間事業者の土地とし、手入れ及び木材の生産、植林を継続的に行う 24.0%
- ⑤所有者が分からないのであれば、手入れ及び木材の生産は行わない 2.8%
- ⑥その他 0.2%
- ⑦わからない 5.8%



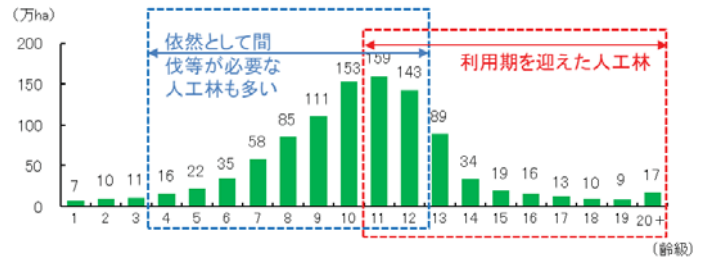
➡ 何らかの方法で手入れすべき 9割以上

多面的機能を発揮させるには、森林の経営管理が必要

■ 森林の経営管理のイメージ



■ 人工林の齢級別面積



資料：林野庁「森林資源の現況」（平成29年3月31日現在）

注1）齢級（人工林）は、林齢を5年の幅でくくった単位。苗木を植栽した年を1年生として、1～5年生を「1齢級」と数える
注2）森林法第5条及び第7条の2に基づく森林計画の対象森林の面積

■ 間伐の重要性

- ✓ 残存木の成長や根の発達が進み、風雪害に強い森林に
- ✓ 林内の光環境が改善し、下層植生が繁茂することで、表土の流出を防ぐ
- ✓ 様々な動植物の生息・生育が可能になり、種の多様性が向上
- ✓ 病虫害に対する抵抗性が向上
- ✓ 国際ルール上、森林吸収源として算入可能



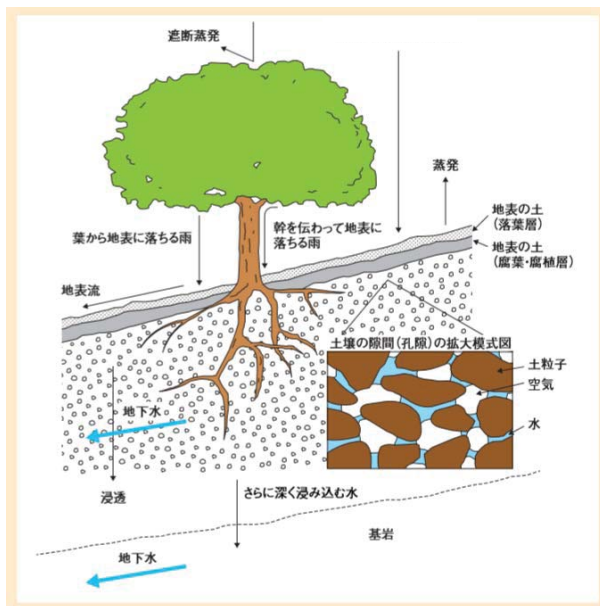
間伐が遅れた人工林のイメージ



適切に管理された人工林のイメージ

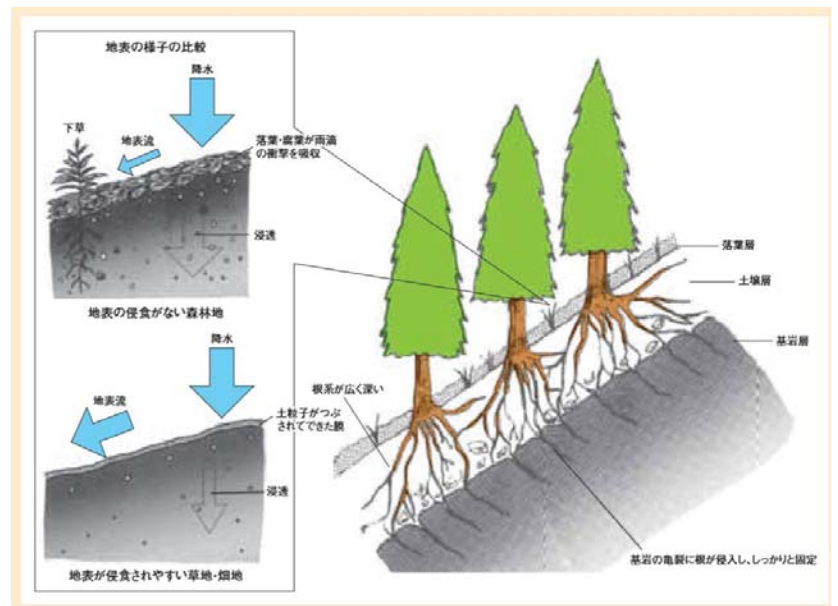
多面的機能の発揮の仕組み

■ 水源涵養機能



資料：一般社団法人全国林業改良普及協会「森林のセミナーNo.1 水を育む森、森を育む水」を一部改変

■ 山地災害防止・土壌保全機能



資料：一般社団法人全国林業改良普及協会「森林のセミナーNo.2 くらしと森林」

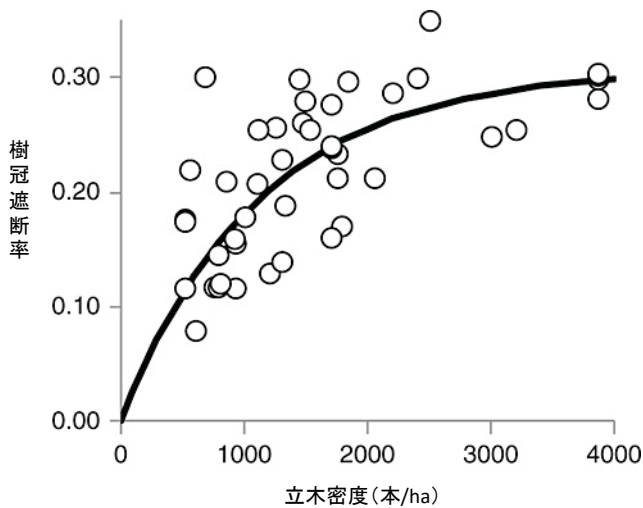


多面的機能が発揮されるためには、間伐等の手入れにより

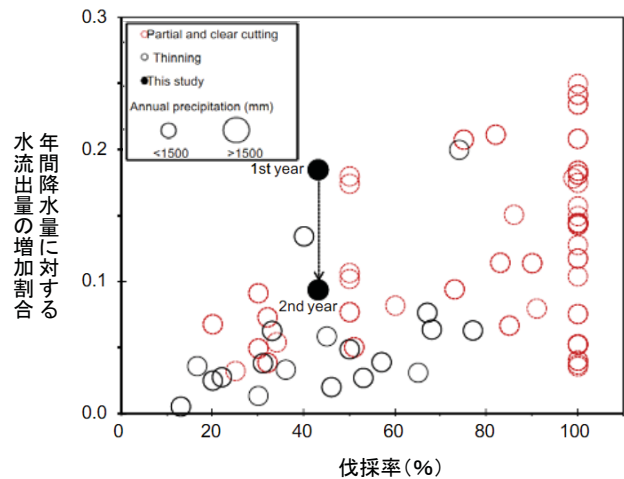
- 立木の成長を促進し、しっかり根を張ること
- 光環境を改善し、下層植生を豊かにすること 等が必要

水源涵養機能の発揮 ～立木密度を管理する～

■ 立木密度と樹冠遮断率の関係*



■ 伐採率と水流出量の増加の関係**



● 森林も水を消費するため、適度な間引きが必要

✓ 変曲点は1,000～1,500本/haあたり ⇒ 3,000本植えてであれば、間伐が2回は必要か

● 伐採率によって、水の流出量は変化

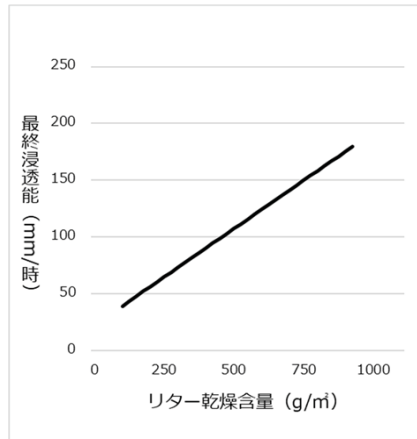
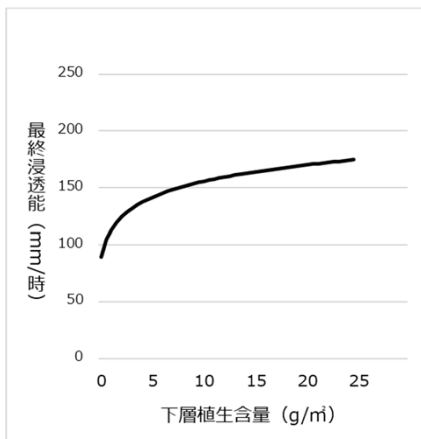
- ✓ 標準的な間伐（伐採率30%）でも、1割増しの効果
- ✓ ただし、過度な伐採は留意が必要（貯留機能の低下、その他の機能への影響等）

* Komatsu et al. (2015) Models to predict changes in annual runoff with thinning and clearcutting of Japanese cedar and cypress plantations in Japan, Hydrological Process, 29.

** Dung et al. (2012) Runoff responses to forest thinning at plot and catchment scales in a headwater catchment draining Japanese cypress forest, Journal of Hydrology 444-445, 51-62.

水源涵養機能の発揮 ～下層植生を豊かにする～

■ 下層植生と土壌の浸透能の関係等*



● 下層植生が発達するほど、土壌の浸透能が高い

✓ 間伐等により林床の光環境を改善させ、下草が育ちやすい環境を創出

● リター（落葉落枝）が土壌に多いほど、浸透能が高い

✓ 上層木からリターが供給され、それが林床で留まる環境を創出する

■ 目指す森林の姿



* 恩田 (2014) 人工林の放置、荒廃による水流出への影響と、間伐による効果、「川の科学-減災・森林・水循環-」築地書館、77ページをもとに作成

■ 引き倒し抵抗モーメントにおける間伐の影響*

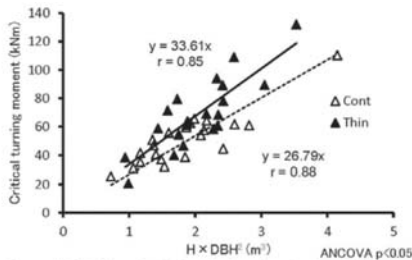
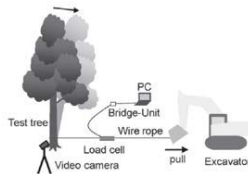


図-3 間伐区 (Thin) と対照区 (Cont) における抵抗モーメントと $H \times DBH^2$ の関係式。関係式は原点を通ることとした。



■ 断面抵抗力と立木間隔の関係***

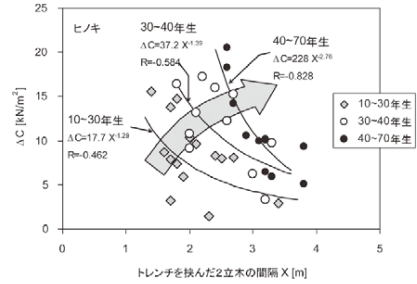


図-10 ヒノキの断面抵抗力 ΔC と立木間隔 (林齢別)

■ 根系発達に与える間伐の影響**

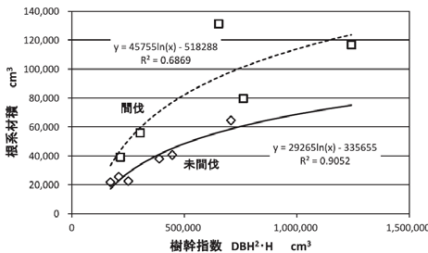


図-2 間伐林分と未間伐林分に生育している調査木の樹幹指数と根系材積の関係

● 立木を成長させると災害に強くなる

- ✓ 間伐により立木が成長し、根系が発達する
- ✓ 風害に強くなるとともに、表層崩壊の防備の効果がある

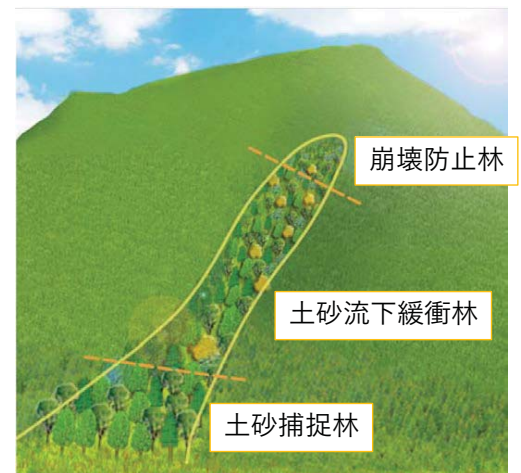
● 間伐のし過ぎは注意が必要

- ✓ 間伐により立木間隔が広くなる (立木密度が下がる) と、土壌の緊縛力が落ちる
- ✓ 林分の成長に応じた間伐が重要

* 藤堂ほか (2015) 間伐がスギの最大引き倒し抵抗モーメントにもたらす影響, 日緑工誌41(2), 308-314
 ** 掛谷ほか (2016) スギ林分の間伐が根系生長と表層崩壊防止機能に与える影響, 日緑工誌42(2), 299-307
 ***木下ほか (2013) スギ・ヒノキ林における水平根が発揮する抵抗力の検討, 砂防学会誌, 65, 5, 11-20

■ 土砂流出防止機能の高い森林づくり指針 (平成27年3月、林野庁)

指標	樹種	崩壊防止林	土砂流下緩衝林	土砂捕捉林
胸高断面積合計 (m ² /ha)	スギ	45		40
	ヒノキ	35		35
胸高直径 (cm)	スギ	22	23	25
	ヒノキ	20	20	20
立木密度 (本/ha)	スギ	1,200	960	770
	ヒノキ	1,200	1,200	1,100
収量比数		0.7-0.8	0.7	0.6-0.7
形状比		80 以下		80 以下
相対幹距比		20 %程度		20 %程度
樹冠長率		30 %以上		30 %以上



● 野外調査で把握可能な数値から指標を提示

- ✓ 立木の樹高と胸高直径、樹冠長、立木間距離を調べることで指標と比較可能

● 森林を立地条件で3タイプに分け、整備の優先順位を提示

- ① 地力に恵まれ、施業効率も高い斜面下部で施業を実施し、土砂を捕捉する森林として管理
- ② 崩壊の発生源となる斜面上部で施業を実施し、崩壊を防止するよう管理 (傾斜等の条件を踏まえ、経過観察も選択肢)

■ 流木災害対策の必要な森林を抽出する手法手引書（案）（平成28年3月、林野庁）

樹種 (P1)		立木密度 (P2)			胸高直径 (P3)	
区分	点数	本数	点数		胸高直径 (cm)	点数
			針葉樹人工林	それ以外		
A (参考樹種) ・スギ ・針・広天然生林	1.6	400 - 600	0.5	0.5	10-15	0.2
		600 - 800	0.8	0.8	15-20	0.5
B (参考樹種) ・ヒノキ ・広葉樹二次林	1.2	800 - 1,600	1.0	1.0	20-25	1.0
		1,600 - 1,800	0.7	1.0	25-30	1.9
C (参考樹種) ・マツ類	0.8	1,800 - 2,000	0.4	1.0	30-35	3.0
					35-40	4.4

● 山地災害防止機能の高さを関連性の高い指標から総合評価

- ✓ 各得点は、既往の研究結果を踏まえ数値化
- ✓ 総合得点Pは、 $P1 \times P2 \times P3$ から算出し、数値が高いほど機能が高いと評価



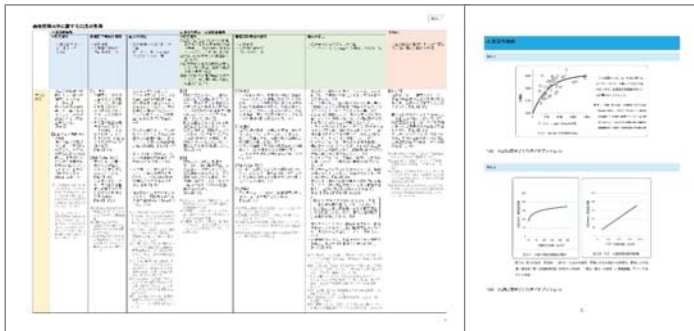
このような森林の管理水準に関する指標の検討などが行われてきたが、森林経営管理制度の運用をはじめ、何らかの技術指針として反映されて来ず

検討委員会の論点の提示

令和2年8月
林野庁

論点に関する基礎資料【参考資料1～4】

■ 森林管理水準に関する知見の整理（参考1,2）



■ 準備の流れ

- ✓ 森林管理水準と森林の多面的機能の関係について整理、解説した資料を整理
- ➡
- ✓ 気になる点について、出典元の確認、引用論文の孫引き

■ 留意事項

- ✓ 論文データベースなどから整理した訳ではないので、情報が網羅的ではない
- ➡ 委員からの情報提供で充実化を図りたい

■ 財産権保障に係る見解調査（参考3,4）



■ 準備の流れ

- ✓ 日本弁護士連合会に調査内容の事前添削
- ➡
- ✓ 日本弁護士連合会を通じて、会員に回答依頼

■ 留意事項

- ✓ 設問を限定したことから、処分性の極めて高い主伐の可否や、長期的な存続期間の設定の可否、保全対象や事案の大小の比較などについてデータを有しない
- ➡ 委員からのコメントを踏まえ議論したい

■ 参考資料1～4を基に、事務局としての論点のたたき台を【資料5】として提示

資料5をベースに議論としていくこととしたい
ポイントを次項で紹介

検討委員会の論点のたたき台	
目次	
1 科学的知見に係る論点	2
(1) 現状の概要	2
① プラスの現象	2
② マイナスの現象	2
(2) 現状が必要な状況	2
(3) 現状の課題	3
① 伐採計画はどのように考えるか	3
② 伐採計画をどのように考えるか	4
③ 伐採計画、群状伐採の実施をどのように考えるか	4
④ 伐採計画（作業道の作設）をどのように考えるか	4
(4) その他の論点	5
① 現場による違い	5
② 伐採（留伐）の取扱い	5
③ 伐採では対応し難い場合	5
④ 必要とする公益的機能が枯死する場合	5
2 経営管理に係る論点	6
(1) 実施が求められる公益的機能	6
(2) 実施の前提	6
① 森林計画の前提	7
② 時分計画の考慮	7
(3) リスクマネジメント	7
① リスクをどこまで想定するか	7
② リスクをどこまで想定するか	7
3 指針及びガイドライン（案）	8
(1) 対象とすべき森林（経営管理の設定が必要かつ適当とされる森林）	8
(2) 経営管理の内容	8

【論点1】対象とすべき森林

- 森林経営管理法の特例措置を運用する場合にあって、特に森林管理が必要なケース、優先的に行うべき森林の現況について、どのように考えるか。

■ 知見整理を踏まえた論点

- ① 立木密度が過密となっている森林は早急に間伐を実施する
 - ✓ 過密状態をどのように評価するか（特例措置を講ずるにあたり、最適な数値指標は何か）
 - ✓ 通常使われている収量比数 ≥ 0.8 、相対幹距比 ≤ 14 はどうか
 - ✓ 樹冠長率（ $\leq 30\%$ ）や形状比（ ≥ 80 ）を指標にできないか
- ② 目視情報による判断基準を設ける
 - ✓ 下層植生の消失、表土流出の跡などは指標にできないか
- ③ 立地条件や樹種に関する留意事項を設ける
 - ✓ ヒノキ林を優先すべきか
 - ✓ 傾斜や土質で留意すべき基準はないか

■ 見解調査を踏まえた論点

- ① 山地災害防止や水源涵養のための管理を優先する
 - ✓ 保全対象の種類（宅地・農地）、範囲（森林に隣接・近傍）、程度（資産価値の大小）などを考慮するか
 - ✓ 事案が起こる蓋然性をどのように評価するか、蓋然性により見解が異なるか
 - ✓ 上記のケース以外での活用は考えられるか
- ② 財産権の制限は最小限とする
 - ✓ 切捨て間伐を基本としつつも、例外的に搬出間伐を可能とする場合がないか
 - ✓ 経営管理の目的や伐採の程度を決定する上で、不明共有者の持分割合をどの程度考慮するか

【論点2】 森林管理の内容

- 森林経営管理法の特例措置により森林管理を行うこととした場合において、取り得る管理の選択肢が複数ある場合、どのような管理方法を選択すべきか。

■ 知見整理を踏まえた論点

- ① 定性間伐、下層間伐を原則とする
 - ✓ 劣勢木を伐採し、優勢木を育成する
 - ✓ コスト負担を減らすため、列状間伐を導入できないか（列状間伐でもよい場合はないか）
 - ✓ コスト回収のため、優勢木を伐採することは許容されるか
- ② 間伐率、間伐回数は柔軟に選択する
 - ✓ 目標林型として具体の数字目標を置けないか（胸高直径 $\geq 24\text{cm}$ 、立木密度1,000本/haなど）
 - ✓ 強度間伐、弱度間伐の繰り返しも選択肢にできないか
- ③ 路網の新設は慎重にする
 - ✓ 地域一体管理のために限定する
 - ✓ 使用後の後処理をする

■ 見解調査を踏まえた論点

- ① 搬出間伐により、管理費用を捻出することも可能とする
 - ✓ 搬出間伐を可能とするケースをどのように考えるか
 - ✓ 管理費用を捻出するため、収益を増やすべく優勢木の伐採も認められるか
 - ✓ 管理費用を抑えるため、列状間伐とすることは認められるか
- ② 必要に応じて処分性の高い行為を認める
 - ✓ 管理のためとはいえ、処分性が高いと認められる強度間伐は認められるか
 - ✓ 間伐をくり返すために、長期間の存続期間を設定することは認められるか

5

【論点3】 その他（追加検討事項）

- 特例措置が措置されているとは言え、所有者不明、共有者不明の森林について、**森林経営管理法で対処しない方がいい事案**はないか。

① 間伐を実施すること自体にリスクを伴う場合

例) 樹冠長率が著しく低く ($\leq 20\%$)、間伐を実施することで風倒リスクが高まる

② 間伐を実施しても、森林の機能の回復・発揮が見込まれない場合

例) 急傾斜地にあり、立木密度をコントロールしたところで、土砂災害リスクを回避できない

注) このような場合において、市町村が特例措置を講じなかったことについて、責任は言及されないという理解でよい。

- **主伐（皆伐）の実施可否**について、どのように考えるか（可能な場合がないか）。

① 森林の**公益的機能の発揮**のため、主伐（皆伐）を実施し、再造林する場合

例) 森林の荒廃が著しく進んでおり、植え替えることが将来的にも最善

② 周辺と一体となって主伐（皆伐）を実施することで、**最大限の利益が実現**される場合

例) 周辺で皆伐が実施される見込みであり、浮島のように立木が取り残される

検討委員会の論点のたたき台

目次

1	森林管理水準に係る知見	2
(1)	間伐の効果	2
①	プラスの効果	2
②	マイナスの効果	2
(2)	間伐が必要な林況	2
(3)	間伐方法	3
①	間伐率はどのように考えるか	3
②	伐採対象木をどのように考えるか	4
③	列状間伐、群状伐採の実施をどのように考えるか	4
④	撤出間伐（作業道の作設）をどのように考えるか	4
(4)	その他の知見	5
①	樹種による違い	5
②	主伐（皆伐）の取扱い	5
③	間伐では対応し難い場合	5
2	財産権保障に係る見解	6
(1)	発揮が求められる公益的機能	6
(2)	処分性の程度問題	6
①	伐採の範囲	6
②	存続期間の長短	7
③	持分割合の考慮	7
(3)	リスクマネジメント	7
①	リスクをどこまで回避するか	7
②	リスクをどこまで想定するか	8
3	指標及びガイドライン（案）	8
(1)	対象とすべき森林（経営管理権の設定が必要かつ適当と言える森林）	8
(2)	森林管理の内容	9

1 森林管理水準に係る知見

(1) 間伐の効果

① プラスの効果

- ・ 立木本数が減少することで、樹冠遮断量や蒸発散量が減少し、水供給量が増す（1～2割増加するという知見あり）
- ・ 林床の光環境が改善され、下層植生の発達し、土壌の浸透能が増すほか、土壌の浸食が抑えられる（間伐をしなければ、土壌の浸食量が10倍になるという知見あり）
 - 間伐による光環境の改善効果は、通常5～10年程度
- ・ 立木の直径成長が促進され、根系も発達し、斜面崩壊や風倒などへの抵抗力、崩壊土砂の捕捉力が増す

② マイナスの効果

- ・ 間伐直後は一時的に崩壊防止機能の低下が起こる
 - 若齢林の場合や過度な強度間伐を実施した場合を除けば心配は不要か
- ・ 施業による林地攪乱により、土壌の浸透能を低下させ、土砂流出を増やすおそれ
 - とりわけ、作業道を設置した場合や強度間伐の際に顕著
- ・ 施業方法を正しく選択しなければ、風倒などの気象害リスクを伴うおそれ

(2) 間伐が必要な林況

- ・ 林冠がうっ閉し、立木密度が過密となっている（例えば、収量比数0.8以上、相対幹距比14未満で過密という知見あり）
- ・ 下層植生が消失している（下層植生がないと、水源涵養機能も土壌保全機能も低い。相対照度20%以上が望ましいという知見あり）

(参考)

事務の手引では、収量比数0.85を基準としているほか、森林経営計画制度においても、複層林施業を推進すべき森林にゾーニングした場合において、当該森林の収量比数が0.85を超えているものにつき、0.75以下に落とすように施業を計画しなければならぬこととされている。

(知見の充実)

高齢級林分の場合や、下層間伐以外を実施するなど、林分密度管理図が当てはまらない森林が多々ある中で、相対幹距比などの収量比数以外の指標も採用できないか検討したい。

(3) 間伐方法

① 間伐率はどのように考えるか

【水源涵養】

- ・通常の間伐率では、5～10年程度で林冠が開鎖し、下層植生の維持には不向き
- ・強度間伐は下層植生の回復・維持という点でメリットあり
- ・間伐率の目安として、35%以上や40%以上、収量比数を0.65以下とする、相対照度を20%以上とすることが良いという知見あり

【山地災害防止・土壌保全】

- ・山地崩壊防止機能にあっては、直径成長が重要であることから、胸高直径や胸高断面積合計を指標とすることが望ましい
- ・下層木を強度間伐し、上層木の直径成長を促進することが望ましい
- ・強度間伐は残存木からの根系生長が後れるため望ましくない(強度間伐にリスクを伴う場合(林分)は、弱度の間伐をくり返すほうがよい)
- ・ただし、強度間伐は直径成長を促進し、形状比を向上させたり、崩壊土砂の捕捉力を高めるなどの効果も期待できる(下層間伐であれば伐採率を高めてもよい)
- ・立木密度を1,000~1,200本/ha程度仕立てを目標林型として適時に間伐を実施することが望ましい(その際、相対幹距比(例えば20程度)を目安とすることが良い)
- ・形状比は80以下とすること、樹冠長率は40%以上とすること、収量比数0.6~0.7とすることが望ましい

【共通】

- ・過密林で強度間伐を実施すると、風倒リスクが高い
- ・収量比数0.8以上で風倒被害に遭いやすい
- ・南向き斜面や20年生以下の森林、形状比80以上、樹冠長率50%以下などでは強度間伐は避け方がよい

(知見の充実)

- ・水源涵養機能の発揮を求めて強度間伐を実施し、林床の光環境を改善させることと、山地災害防止機能の発揮を求めて弱度間伐に留め、根系のネットワークを維持することのよように、求める機能によっては施業の選択が異なる可能性がある中で、林況に応じて、間伐率の考え方を検討したい。
- ・強度間伐にも弱度間伐のくり返しにも、それぞれの善し悪しがあり、財産権保障の観点が優先するなどの考え方も検討したい。

② 伐採対象木をどのように考えるか

- ・劣勢木を伐採(下層間伐)し、優勢木(上層木)の成長を促進する方が望ましい
- ・一定性間伐が基本と考えられる(下記③に続く)
- ・樹冠長率が低い(例えば20%以下の)立木は残さない方がいい
- ・傾斜木や根の浮き出しがある立木を優先的に伐採した方がいい

③ 列状間伐、群状伐採の実施をどのように考えるか

- ・列状間伐と一定性間伐では、間伐跡(伐採箇所)の土砂移動量に差はない
- ・列状間伐は弱部が連続するため、崩壊防止機能の低下に注意が必要(伐採率や列幅の留意)
- ・立木の質や配置が均等(若齢林で1度実施する程度)であれば、列状間伐でも良い
- ・群状伐採は通常の間伐よりも下層植生の回復が見込まれる
- ・強度間伐を実施するリスクを考え、弱度の間伐をくり返すことが望ましいが、それができない場合は、群状伐採を採用するという選択肢もあり得る

(知見の充実)

- ・多面的機能の最大発揮を考え、一定性間伐・下層間伐を基本とするべきとも考えられるが、その上で、コスト削減の観点での列状間伐の実施や、コスト回収の観点で上層間伐の実施可否について検討したい(とりわけ上層間伐にあっては、財産権保障の観点も留意が必要)。

④ 撤出間伐(作業道の作設)をどのように考えるか

- ・作業道の設置や、林業機械の林内走行は、林地攪乱の程度が大きく、土壌の浸透性を低下させ、土砂流出量を増やすおそれ
- ・溪流沿い、水がわき出ているところでは作業道を設置しない

- ・使用後は埋め戻すなどの後処理を実施することが望ましい
- ・切土高が高くなるような林地傾斜（例えば、30度以上）では作設しない

(知見の充実)

- ・見解調査を踏まえ、公益的機能の発揮を第一目的とした上で、①搬出間伐は管理費用の捻出が認められるケースに限定することや、②作業道の作設は地域一体の管理のために必要な範囲に限ることなど、搬出間伐や作業道作設が許容されるケースを整理したい。

(4) その他の知見

① 樹種による違い

- ・ヒノキ林は、下層植生が一度消失してしまつと回復が見込めない（下層植生の被覆度が低下する前に間伐を実施する必要がある）
- ・ヒノキ林の土砂移動量はスギよりも多い（例えば、4倍）
- ・ヒノキ林の土砂崩壊防止機能はスギ林より低い（根系の発達様式の違いもある）

② 主伐（皆伐）の取扱い

- ・間伐に比べ、水流出量の増加の効果が大きい
- だからといって皆伐の選択を迫られるような水不足は想定されないのではない
- ・皆伐後は林地攪乱の影響が大きく、土壌の浸透能が低下（植栽しても下刈りとかの保育の影響もゼロではない）
- ・植栽しても皆伐後20年は斜面崩壊のリスクあり（伐採後5～7年でリスクが最大）

③ 間伐では対応し難い場合

- ・樹冠長率が著しく低い（例えば20%以下）の場合は、間伐をすることで、風倒のリスクあるばかりか、間伐後の成長回復も見込めない
- ・下層植生が消失した後に間伐をしても下層植生の回復が見込めない
- ・35度を超える急傾斜地ではどれだけ慎重に森林施業を実施しても、災害リスクをゼロにはできない
- ・表層崩壊の発生にあっては、間伐等の施業履歴の有無よりも、雨量や地形要因などの影響が大きい

- ・シカの食害の影響が大きい場合は、間伐をしても下層植生が回復しない
- ・傾斜や土質など、立木以外を指標とすることはできないか（知見整理では、主に立木を対象とした情報を整理したため、情報が不足しているところ）

(その他の論点)

- ・間伐を実施することにリスクを伴う場合や、間伐を実施してもその効果が現れないような場合は、財産権保障の観点とのバランスで、森林経営管理制度の特例措置で対応しないという選択肢も整理できないか検討したい。
- ・主伐（皆伐）は実施しないことを原則としつつ、例外的に認められるケースがないか検討したい。

※この件については、追加の論点であり、議論の進行によって、後年度の検討事項とすることも考えている。

2 財産権保障に係る見解

(1) 発揮が求められる公益的機能

- ・山地災害を防止する目的（≒山地災害防止・土壌保全機能）や洪水・濁水を防止する目的（≒水源涵養機能）の発揮を目的とした場合であれば、多くのケースにおいて間伐を実施することが許容される
- ・森林の経営管理（作業道の作設や間伐）自体が目的であった場合も、伐採を実施することが許容されるが、下記（2）に特に留意が必要
- ・快適な生活環境の維持（≒快適環境形成機能）や山村振興・観光（レクリエーション機能）が主目的である場合は、実施できるケースが限定的である

(2) 処分性の程度問題

① 伐採の範囲

- ・管理に必要な最小限の伐採として、切捨て間伐は最もハードルの低い選択肢（見解調査において、切捨て間伐自体が否定されることは無かった）

- ・管理に必要な経費を捻出するため、最大限の伐採としての撤出間伐も許容されるケースが一定程度あった（見解調査において、間伐の目的に公益性がある場合、確知されている持分割合が多い場合に許容されるケースが多かった）
- ・皆伐が許容されるか

→見解調査で事前に傾向を把握していない事項

② 持続期間の長短

- ・間伐をくり返し実施するためなど、長期間の持続期間は許容されるか
- 見解調査で事前に傾向を把握していない事項
- 長期的な期間を有する権利を設定することは処分性が高いとされる

(参考)

森林経営管理法において、特例を講じた場合にあっては、存続期間の上限を 50 年としているところ。

③ 持分割合の考慮

- ・見解調査の結果、共有者不明の場合であっても、持分の過半が判明している場合にはあっては、ほぼ全てのケースにおいて、間伐が可能であるとされ、撤出間伐の可否についても、最も肯定的であった
- ・持分の過半が判明しない場合であっても、公益性の高い目的の場合は、間伐が可能であるとされ、持分の過半が判明する場合に及ばないが、撤出間伐も可能とする見解がみられた
- ・持分の全部が判明しない（所有者不明の）場合は、災害が起きる蓋然性が高い場合であれば、間伐を実施することに否定的な見解は無かったが、蓋然性が低い場合は、公益性の高い目的であるとは言えども、慎重になるべきとの見解もみられた
- ・公益性の度合いが低くなると、持分の過半が判明していても、間伐は最低限のものに留めるべきとの見解が増え、持分が過半を下回ると間伐に否定的な見解が顕れた

(3) リスクマネジメント

④ リスクをどこまで回避するか

- ・山地災害等の防止を目的とする場合にあっては、保全対象の種類（宅地・農地等）、範囲（隣地・近傍）、程度（資産価値の大小等）によって、判断基準が異なるか
- 見解調査で事前に傾向を把握していない事項

② リスクをどこまで想定するか

- ・見解調査の結果、災害が起きる蓋然性により、許容される伐採の程度に違いがみられ、また、蓋然性が低い場合には、特例活用の可否について判断できないという見解も得られた

→見解調査では、例年起こり得るものと 100 年に一度の事案を例示したが、このような極論に限らず、どの程度の頻度で起こり得るものについて予防すべきと考えるか（受忍させることができると考えられるか）

- ・災害が起きる蓋然性をどのように判断するか（科学的知見の整理で得たような指標を例として、指標を設けられないか）
- ・災害がいつ起こるか分からないものであり、災害の蓋然性に限らず、経営管理を行う必要性が高いとの見解もある中、経営管理されず放置されている期間も基準として考えることもできないか

3 指標及びガイドライン（案）

(1) 対象とすべき森林（経営管理権の設定が必要かつ適当と言える森林）

森林経営管理法の特例措置を運用する場合にあって、特に森林管理が必要なケース、優先的に行うべき森林の現況について、どのように考えるか整理する。

<記載例>

- ・林冠がうっ閉し、立木の本数密度が過密な状態となった森林
- とりわけ、ヒノキ林や間伐が一度も実施されず過密状態となった森林を優先
- ・収量比数 0.8 以上、相対幹距比 14 以下
- 目視情報として、下層植生が消失している、表土の流出した跡が見られる森林
- ・傾斜 30 度以上かつ周囲に保全対象がある森林にも留意

【論点】

- ※ 1 災害が起きる蓋然性と指標の因果関係について検討し、数値指標を調整する
- ※ 2 樹冠長率 ≧ 30%、形状比 ≧ 80 など、収量比数や相対幹距比とは違い、調査結果から直接的に分かる数値指標も設けられないか検討する
- ※ 3 数値指標だけでなく、下層植生の消失など、目視で判定できる定性的な指標の導入についても検討する
- ※ 4 傾斜や地質、樹種などの立木以外の指標（ただし、簡便なもの）の導入についても検討する
- ※ 5 財産権保障の観点から優先的に行うべき森林を調整することが必要か検討する

(2) 森林管理の内容

森林経営管理法の特例措置により森林管理を行うこととした場合において、取り得る管理の選択肢が複数ある場合、どのような管理方法を選択すべきか整理する。

< 記載例 >

① 間伐対象木、間伐量の決定

- ・ 間伐を実施するにあたっては、目標林型を定め、管理内容の水準を設定した上で、気象害のリスク等も考慮し、間伐対象木、間伐量を決定する
- ・ 劣勢木を対象とした定性間伐・下層間伐を基本とするが、気象害のリスクが低いと考えられる場合、立木の形質・配置に差が少ない若齢林にあっては、列状間伐も可とする
- ・ 目標林型については、1,000~1,200 本/ha、胸高直径 24cm 以上、形状比 80 未満、樹冠長率 40%以上など、具体的な考え方を明らかにする
- ・ 一度の間伐では、収量比数 0.6~0.7（または、相対幹距比 20）を目安に密度を調整する。間伐率が高くなり、リスクを伴う場合は、弱度の間伐を複数回実施することを検討する（ただし、存続期間は、管理の目標を達成する上での最小限の期間とする）

【論点】

- ※ 1 間伐量（間伐率）の目安については、検討委員会の議論を踏まえ調整する
- ※ 2 「最小限の期間」について、確知されている持分割合も踏まえつつ、具体的な値基準を設けるか検討する（権利の性質は異なるが、民法第 602 条（短期賃貸借）の 10 年は参考となるか）

② 間伐木の搬出

- ・ 切捨て間伐を基本とするが、その後の管理作業に支障になる場合や急峻地において伐採木の転落等により被害を生じさせる危険が高い場合にあっては間伐した木材を搬出することも可能とする
- ・ なお、確知されている共有者の持分割合が高く、合意が得られている場合（、又は予防すべき災害のリスクが高い場合）にあっては、搬出間伐により管理費用（の一部）を捻出することも可能とする
- ・ ただし、森林の現況を踏まえ、搬出間伐を行うことが合理的であることや、市町村の予算事情を考慮し、森林所有者に費用を負担させることに合理性がある場合に限ることとする

【論点】

- ※ 3 搬出間伐を可能とすべきか、可能とした時には、どのようなケースを考えるか。さらに、収入を増やすべく優勢木の伐採も認められるのか
- ※ 4 「持分割合が高い」について、過半数とするなど基準を明確化すべきか、判断に委ねるべきか検討する
- ※ 5 「災害のリスクが高い」について、検討委員会の議論を踏まえ、基準を明確化できるか検討する
- ※ 6 「搬出間伐を行うことが合理的」とは、立木サイズが大きく、林内に残置することが不適切である場合や、林道や既存の生産基盤に接しており、搬出間伐を選択する上で、通常想定される経費より掛かり増しになることが想定されない場合を想定している
- ※ 7 「予算事情を考慮」とは、当該森林の間伐以外で行うべき事業への予算配分などを踏まえることを想定している

③ 路網の作設

- ・ 森林の管理に必要な路網を新たに設置することも認めるが、公益的機能の発揮のため、地域一体の管理のために必要な範囲に限るものとし、必要に応じて使用後は埋戻す、排水処理をするなどの措置を講じる

【論点】

- ※ 7 見解調査の結果、森林の経営管理自体を目的とした伐採も可能との見解が多かったが、公益性の高い目的の場合と比較して、最小限の伐採に留めるべきとの見解も多かったことから、当該森林の搬出間伐のための作設は想定せず、周辺の森林の管理を目的とした作設であることを原則とすべきか検討する

森林管理水準に関する知見の整理結果

間伐の効果	水源涵養機能 林野庁資料	都道府県等提供資料	論文の知見	山地災害防止・土壌保全機能 林野庁資料	都道府県等提供資料	論文の知見	その他				
<p>・樹冠遮断蒸発や蒸散によって森林が消費する水が減る。【No.1】</p> <p>・林内の光環境を改善して下草が育つようになり、雨水が浸透しやすい森林土壌を守る。【No.2】</p> <p>【栃木県佐野市唐沢山の例】</p> <p>・栃木県佐野市唐沢山の間伐で、年間の蒸散量が約170mm減少、年間の地面からの蒸発量が約120mm増加したことにより、森林が消費する水量が50mm減少した。</p> <p>※) Xinchao Sun et al. (2014) "The effect of strip thinning on the evapotranspiration in a rural and forest Meteorology" 197.</p> <p>Xinchao Sun et al. (2015) "The effect of strip thinning on forest floor evaporation in a Japanese cypress plantation", Agricultural and Forest Meteorology 216.</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・下層間伐では水流出し量が増え、浸水緩和機能が認められる(渇水期においては、その影響が大きい)。蒸発散量は年間20.4%減少。 ※1</p> <p>・間伐の実施により、立木密度が下がることで樹冠遮断量や蒸発散量が減少。結果として、土壌への水供給量の増加が期待。【No.6】 ※2</p> <p>・間伐(本数率約50%)により水資源の貯留率が5年間平均で約15%向上 ※3</p> <p>・スギ林・アテ林では間伐により、土壌の浸透性が向上し、その効果は林床被覆度だけでは説明できず。【No.7】 ※4</p> <p>・強度間伐により林内を明るくしても、間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・下層間伐では水流出し量が増え、浸水緩和機能が認められる(渇水期においては、その影響が大きい)。蒸発散量は年間20.4%減少。 ※1</p> <p>・間伐の実施により、立木密度が下がることで樹冠遮断量や蒸発散量が減少。結果として、土壌への水供給量の増加が期待。【No.6】 ※2</p> <p>・間伐(本数率約50%)により水資源の貯留率が5年間平均で約15%向上 ※3</p> <p>・スギ林・アテ林では間伐により、土壌の浸透性が向上し、その効果は林床被覆度だけでは説明できず。【No.7】 ※4</p> <p>・強度間伐により林内を明るくしても、間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>・ヒノキ人工林における50%列状間伐により、蒸発散量に占める樹冠遮断量、樹木蒸散量の割合が4割台から3割台へ減少し、林床からの供給量が減少し、供給されても表土とともに流れるおそれがある。これは表土とともに流れるおそれがある。 ※1</p> <p>【奈良県】</p> <p>・森林崩壊の発生した場所の調査・分析を行ったところ、人工林における間伐実施、未実施より、雨量や地形要因の方が崩壊発生率に影響。 ※2</p> <p>・間伐時の齢級と間伐後の経過年数との関係から、20年生までの若齢林で間伐し、4~5年経過した頃が最も崩壊しやすい。 ※2</p> <p>【森林総合研究所】</p> <p>・35~40°を超えよう急傾斜地においては、どんなに丁寧に森林管理を行っても豪雨時の表土の動きを完全に抑えることは不可能。 ※3</p> <p>【秋田県】</p> <p>・間伐すると、一時的に土砂移動量が増えるが、2~3年後には元に戻る。【No.5】 ※4</p> <p>※1) 阿辻ら (2013) 「林分における崩壊防止二次元分布図の構築」中部森林研究 61</p> <p>※2) 林野庁 (1999-2001) 「災害に強い国土づくりのための間伐方法に関する調査報告書」</p> <p>※3) 阿辻ら (2015) 「間伐がスギの最大引き倒し抵抗モーメントにもたらす影響」日本林業工学学会誌 41(2)</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>	<p>【秋田県】</p> <p>・間伐後5年程度で林内相対湿度が15%を下回る。 ※5,6</p> <p>※1) Xinchao Sun et al.(2017) [Change in evapotranspiration partitioning after thinning in a Japanese cypress plantation] Trees 31.</p> <p>※2) 小松光 (2007) 日本の針葉樹間伐における立木密度と蒸散量の関係.日本森林学会誌 89 (3) 217-220</p> <p>※3) 南光ほか (2010) 荒廃ヒノキ人工林の強度間伐が森林水資源涵養機能に与える経済効果の試算.水立・水資源学会誌 36, 437-443</p> <p>※4) 小松, 野澤ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水係数の関係.水立・水資源学会誌 第27巻 第3号</p> <p>※5) 兵藤博ら (1986) 「間伐率と樹下植栽木の生長」日本林学会関西支部大会講演集,37,p.171-174</p> <p>※6) 河野輝彦 (1988) 「複層林整備のための林内相対湿度コントロール」森林立地,30(1),pp.1-0-13</p>

<p>間伐が必要な林況</p> <p>※ 目標林型に關する事項を含む</p>	<p>水源涵養機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・林内の明るさ、林外の概ね5分の1以下。森林内が暗く、下草が少な ・適密状態にある。また、成長が十分でない。 ・相対幹距14~17で過密、14未満で超過密。形状比80以上の場合、速みず <p>※1 佐川野の健康診断実行委員会(2016)「森の健康診断の10年」東京大学演習林出版局</p> <p>※2 神奈川県農政課(2003)「神奈川県 水源の森林づくり 広葉樹林整備マニュアル」水原かん</p> <p>※3 神奈川県農政課(2008)「災害に強い森林づくり指針」</p>	<p>【神奈川県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相対照度20%以下では林床植生が乏しく、21%以上では豊富である。 <p>【長野県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・収量比数0.65以下とすることで、相対照度20%を確保できる場合が多い <p>※2</p> <p>※1 神奈川県農政課(2003)「神奈川県 水源の森林づくり 広葉樹林整備マニュアル」水原かん</p> <p>※2 長野県農政課(2008)「災害に強い森林づくり指針」</p>	<p>・ヒノキ林の土壌の浸透性は他の樹種に比べ低い。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・相対照度が10~20%を超えると林床被覆率が100%に達する。※3,4 ・相対照度が10%を下回ると、林床植生は育たない。 <p>※5</p> <p>※1 藤枝基久(2012)「林地の浸透性」山林 pp.67-73</p> <p>※2 小松義隆ほか(2014)「スギおよびアテ人工林における浸透性と林床被覆および透水性の調査」水文・水資源学会誌 第27巻 第3号(2014) pp.125-134</p> <p>※3 複層林植生研究班(1983)「人工林の樹層構造に関する研究(II)林内環境の変動」林研報 323 pp.33-84</p> <p>※4 清野嘉之(1990)「ヒノキ人工林における放散植物群落の動態と制御に関する研究」森林総合研究 359 pp.1-122</p> <p>※5 山本一清ら(2008)「下層植生に配慮した森林管理の試み、人工林荒廃と水・土砂流出の実態」(恩田裕一編)「岩波書店 pp.183-191</p>	<p>山地災害防止・土壌保全機能</p> <p>【①】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・崩壊防止力の高い森林の目安として以下の数値を提案 ・形状比: 80 以下 ・相対幹距: 20%程度 ・樹冠長率: 30%以上 ・収量比数: 0.6~0.8 ・胸高直径、立木密度、断面積合計については、スギ、ヒノキ別に提示 <p>【No.11,12】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・その上で、崩壊防止力の高い森林を育成するには、より大きな胸高断面積合計の林分を目指すことが望ましいと提言 <p>【No.13】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・傾斜勾配10°未満の森林では、胸高直径を大きくして立木が土砂の落下を抑える機能を高めることとする。 ・渓床勾配10°地点で森林が土砂を捕捉するための胸高直径の目安【No.14】 <p>【ヒノキ林: 20cm 以上 スギ林: 25cm 以上】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・収量比数が大きいと崩壊が起きやすい。※1 <p>【②】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土砂崩壊防止機能が相対的に低い森林【No.15】 ・樹種: マツ<ヒノキ<スギ ・立木密度: ~600本/ha、1,800本/ha~ ・胸高直径: 20cm 未満 ・カラマツ林では、立木密度が1,000本/ha程度で崩壊防止力が最大【No.16】※2 <p>【③】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・傾斜勾配30°以上の森林では、適期に実施することで、太い根系を多くすることで崩壊防止力を高めることとする。 ・スギ、ヒノキ林でも同様の調査結果【No.17】 <p>※1 田中淳ほか(2015)「土砂流出災害における崩壊地の微地形の特徴と森林の関係」日林工誌 41(2)、326-330</p>	<p>【岐阜県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒノキ林の細土移動量は、同一斜面に植栽されたスギ林の4倍、アカマツ林の18倍【No.18】※1 ・ヒノキ林は林床の落葉層が下層植生がなくなりやすいため表土流亡の危険性が潜在的に高い。斜面傾斜20°以上で乏しい場合や地表付近に植生が無い場合も危険性が高い。細根の露出または土柱・段差が目立つ場合、小さい礫がむき出しになっている場合は表土流亡の兆候である。【No.19】※1 <p>【森林総合研究所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表土流亡の危険性が特に高い人工林の条件は、以下の通り。 a. 林内が暗く下層植生がほとんど見られない b. 林床が落葉で覆われておらず、土壌の表面がよく見える c. 30度以上の急斜面 <ul style="list-style-type: none"> ・下層植生が少なく急傾斜地になるほど表土移動量が大きくなり、下層植生が多くなる急傾斜地であっても表土移動量が小さく抑えられている。【No.20】※2 <p>【三重県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立木密度と樹高から、立木の混み具合を評価する目安として相対幹距比のグラフを提示。【No.21】 ・漂流付近では、流水対策として、傾斜木、根の浮き出しがある木、胸高直径30cm未満で成長見込みのない生育不良木を中心に伐採することとした。 ・胸高直径30cm以上であれば倒伏のおそれがないという試験結果あり。※3 <p>【滋賀県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立木密度は、1,000~1,200本/ha程度を目標とし、適正本数を目安として、相対幹距比を提案【No.22】 ・樹冠長率40%以上が望ましい <p>【兵庫県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平均胸高直径が30cm以上の箇所は災害緩衝林としての機能が備わっているとし、収量比数を見ながら間伐を実施することとし、30cm未満の林分のうち、樹冠長率20%以下の林分については、間伐による成長が見込めないものとして、皆伐・改植も検討するよう提案【No.23】※5 	<p>2 pp.36-41</p> <p>※7) 木下廣彦ほか(2013)「スギ・ヒノキにおける水平根が發揮する抵抗力の検証」砂防学会誌、Vol.65 No.5 pp.11-20</p> <p>※8) 山崎清史ほか(2008)「根系引掛抵抗による林野火災防止効果の検証」日本林業工学学会誌 34(1)、pp.3-8</p> <p>※9) 掛倉亮太ほか(2016)「スギ林分の間伐が根生生長と表層崩壊防止機能に与える影響」日本林業工学学会誌 42(2)、pp.299-307</p> <p>※10) 山瀬敬太郎ほか(2015)「異なる土壌環境下における根系構造と引き抜き抵抗力の関係」日本林業工学学会誌 41(2)、pp.301-307</p> <p>※11) 藤野千景ほか(2015)「間伐がスギの最大引き抜き抵抗モーメントにもたらす影響」日本林業工学学会誌 41(2)、pp.308-314</p> <p>※12) 林出朗ほか(2012)「森林斜面における立木の崩壊土砂への影響」砂防学会誌、Vol.65 No.4 pp.24-31</p>	<p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・渓床に近く(渓床からの高さ20cm以下)、傾斜が大きい(20°以上)と流水が発生しやすいが、胸高直径が大きいと耐えることもある。 【No.4】※1 ・収量比数が高い(例えば、0.8以上)で風倒被害に遭いやすい。 ※2 ・樹冠長率が低く、形状比が高い森林ほど、風倒被害に遭いやすい。 ※3 ・カラマツ・トドマツは形状比70未満または樹冠長率0.45以上(カラマツ)0.55以上(トドマツ)の林分で風害に強い。被害確率は、形状比や樹冠長率の変化に伴って徐々に変化するのではなく、ある閾値を境に急激に変化する。 ※4 <p>※1 藤野千景ほか(2014)「災害に強い森づくり」に向けた森林整備について 砂防学会誌、Vol. 67, No. 2, p. 36-41</p> <p>※2 鳥田宏行(2006)「2002年台風21号により北海道十勝防風保安林に発生した風害の要因解析」日林誌 88(6)</p> <p>※3 池谷正人ほか(2011)「北海道中央部の針葉樹人工林における風倒被害と樹形」森林立地53(2)、53-59</p> <p>※4) 池谷正人ほか(2011)「北海道中央部の針葉樹人工林における風倒被害と樹形」森林立地53(2)、pp.53-59</p>
--	--	---	--	---	---	---	---

間伐率	<p>・非常に立木が混み合っている場合は、下草が育ちやすい状態にするために4割以上の間伐率が必要【No.9】</p> <p>・ただし、本数を急激に減らす場合、風害や雪害等による倒木や折損被害の発生のおそれがあることに留意。</p> <p>【愛知県豊田市の例】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・5~6割の超強度間伐が発生。 ・1,000本/ha未満では下層植生のカバ一率が概ね100%。他方、1,600本/ha以上ではカバー率が大幅に低下。 <p>※) 豊田市ウェブサイトを http://www.city.toyo-taichu.jp/shisei/gyosetsukaiku/sangyo/1024463.html</p>	<p>【秋田県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・50%強度間伐による林地上層植生は回復するものが増加するものの、降水量の約2%にとどまった。 ・伐採率が高いほど下層植生がより回復する。 <p>【No.3 (再掲)】 ※1</p> <p>※1) 秋田県農林水産部森林整備課(2014)「スギ人工林の間伐と森林機能」</p>	<p>・間伐後3年以内に下層植生を増加させるための目安として本数間伐率で35%程度以上。 ※1</p> <p>・間伐率が大きくなることで水流出量(基盤流出)が大きくなるが、皆伐や群伐における採よりは小さい傾向。</p> <p>【No.10】 ※2</p> <p>※1) 石井哲 (2005)「林地保全を考慮した間伐率等の研究」岡山県林業試験場研究報告 24,pp.15-42</p> <p>※2) Bur Xuan Dung et al.(2012) Runoff responses to forest thinning at plot and catchment scales in a headwater catchment draining Japanese cypress forest. Journal of Hydrology 444-445 (2012). pp.51-62</p>	<p>※2) 伴博史ら (2011)「カラマツ根系の崩壊防止力と立木密度の関係」中部森林研究 59</p> <p>※3) 北原謙 (2010)「森林根系の崩壊防止機能」水科学 No.311</p> <p>※4) 今井裕太郎ら (2009)「ヒノキ根系の崩壊防止力に及ぼす間伐の影響」中部森林研究 57</p> <p>※5) 伴博史ら (2010)「カラマツ根系に及ぼす間伐の影響」中部森林研究 58</p>	<p>※1) 岐阜県森林研究所(2015)「ヒノキ人工林の崩壊防止力」</p> <p>※2) 国立研究開発法人森林総合研究所(2016)「これからの森林づくりのために」持続的な人工林管理のヒント」</p> <p>※3) 三重県農林水産部(2019)「災害に強い森林づくり」の評価のためのガイドライン」</p> <p>※4) 益賀真(2018)「琵琶湖の保全、再生の視点に立った森林整備指針」(林野庁(2016)「山地災害危険地区調査要領」)</p> <p>※5) 兵庫県(2015)「災害に強い森づくり」事業検証報告書 2015)</p>	<p>【森林総合研究所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・無間伐や強度間伐(20-30%程度)と比較して、強度間伐(40%以上)では直径成長が促進され、形状比が改善する。 <p>【No.28】【No.29】 ※1 【No.30】 ※2</p> <p>【長野県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現況森林が適正管理されていない場合は、主林木は高齢・大径木へ譲渡して確保しつつ、林内相対密度で30%程度を確保できる適正密度とするための早期の強度間伐を行う。 ・間伐の基準は、相対密度約20%以上を確保できる収量比数$Ry=0.65-0.70$とす <p>【兵庫県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・間伐による成長が見込める林分(樹冠長率20%超)では、収量比数$Ry=0.5$程度を旨とする強度間伐を実施。ただし、過去に害害が起こった場所や危険性のある箇所では弱~中程度の間伐を数回繰り返す。 ※4 <p>【三重県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立木間伐は上流から流れてくる流木が通過しない程度とする。一度の整備で極端に本数密度を低くすることは、倒木発生の危険性を高めるため避ける。 ※5 <p>※1) 国立研究開発法人森林総合研究所(2010)「間伐された過密林のための強度間伐施策のポイント」</p> <p>※2) 国立研究開発法人森林総合研究所(2016)「これからの森林づくりのために」持続的な人工林管理のヒント」</p> <p>※3) 長野県農林水産部(2008)「災害に強い森林づくり指針」</p> <p>※4) 兵庫県(2015)「災害に強い森づくり」事業検証報告書 2015)</p> <p>※5) 三重県農林水産部(2019)「災害に強い森林づくり」の評価のためのガイドライン」</p>	<p>※1) 過密林では胸高直径の小さい木が残っても、間伐後の成長はより立木密度を下げつつ、下層間伐による木を減らす必要がある。 ※1</p> <p>・下層植生を豊かにする場合、強度間伐を数回実施することが最善だが、改善策として群状間伐がある。伐採群では</p>	<p>【岐阜県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・過密林では胸高直径の小さい木が残っても、間伐後の成長はより立木密度を下げつつ、下層間伐による木を減らす必要がある。 ※1 ・下層植生を豊かにする場合、強度間伐を数回実施することが最善だが、改善策として群状間伐がある。伐採群では <p>※1) 過密林では胸高直径の小さい木が残っても、間伐後の成長はより立木密度を下げつつ、下層間伐による木を減らす必要がある。 ※1</p> <p>・下層植生を豊かにする場合、強度間伐を数回実施することが最善だが、改善策として群状間伐がある。伐採群では</p> <p>※1) 過密林では胸高直径の小さい木が残っても、間伐後の成長はより立木密度を下げつつ、下層間伐による木を減らす必要がある。 ※1</p> <p>・下層植生を豊かにする場合、強度間伐を数回実施することが最善だが、改善策として群状間伐がある。伐採群では</p>	<p>【森林総合研究所】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・間伐率が高いほど下層植生の増加が期待できる。過密林分で強度間伐を行う場合、40%~50%程度の下層間伐とするのが無難。(気象害発生は間伐率が悪い林分ではなく、上層間伐や列状間伐など林内に劣勢木が残る間伐で高い。) ・ただし、台風の種類や地域や南向き斜面上においては一時的に高まるおそれがあり、通常間伐が望ましい。 ・また、75%など極端な強度では水分ストレスで枯死のおそれがある。 ※1 ・間伐後5年以内の林分で風害が多発している地域では強度間伐を避ける。 ・過去に風害が発生した場所(開けた南東~南西向き斜面、尾根の鞍部、風害が来る方向に開いた合流点、暴風方向と一致する合流点、暴風方向と一致する合流点)・風害を受けやすい林況(形状比70~80以上、樹冠長率50%以下、20年生以上)のいずれかである場合も強度間伐を避ける。 ・それ以外の場所では比較的高い間伐率でもリススクは小さい。 ※2 ・混み具合(収量比数)が0.7の時に0.6まで間伐する通常の間伐では根返りすると予測された樹木は生じなかつたが、0.9になった場合は根返りすると予測された樹木がおよそ3割に及んだ。0.9の樹木を0.8までの間伐に抑えた場合、根返りすると判定された樹木をすべらなくすることができた。但し、その場合は繰り返して間伐しなければならぬ。 ※3 <p>※1) 国立研究開発法人森林総合研究所(2010)「間伐された過密林のための強度間伐施策のポイント」</p> <p>※2) 国立研究開発法人森林総合研究所(2016)「これからの森林づくりのために」持続的な人工林管理のヒント」</p> <p>※3) 国立研究開発法人森林総合研究所(2010)「間伐された過密林のための強度間伐施策のポイント」</p> <p>※4) 独立行政法人森林総合研究所(2010)「間伐された過密林のための強度間伐施策のポイント」</p> <p>※5) 独立行政法人森林総合研究所(2010)「間伐された過密林のための強度間伐施策のポイント」</p>	<p>・よほど強い間伐を行わない限り崩壊が発生しやすいため、間伐強度は低下する(それでも、1.0を下回らない)。 ※1</p> <p>・間伐は崩壊防止機能を高めるが、強度の間伐を行うことで立木の間隔が広がって、崩壊防止機能を低下させる場合もあるため留意が必要。 【No.31】 ※2</p> <p>・間伐率を高くすると残存木から伐倒木側への根系伸長が遅れることから望ましくない。 ※3</p> <p>・間伐により立木間隔が狭がって、適切な森林管理の下であれば、問題ない(林齢に伴い、立木が成長し、抵抗力が増す) 【No.32】 ※4</p> <p>※1) 阿部和時ら (2004)「間伐が森林の持つ表層崩壊防止機能に及ぼす評価手法の開発」日本地すべり学会誌 41, 巻3号</p> <p>※2) 伴博史ほか (2009)「間伐がカラマツ根系の崩壊防止機能に及ぼす影響」中部森林研究 No.57, pp.179-182</p> <p>※3) 北原謙 (2010)「森林根系の崩壊防止機能」水科学 311, 号, pp.11-37</p> <p>※4) 木下篤彦ほか (2013)「スギ、ヒノキ林における水平根が発揮する抵抗力の検討」砂防学会誌, Vol.65, No.5, pp.11-20</p>	<p>【新潟県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・伐採木の選定は形質・形状が相対的に劣勢なものを優先するよう定期的に行うが、形質や配置が均一な林分は、定量的な列状伐採を実施する。 【No.6】 ※1
-----	--	---	---	---	---	---	---	--	---	--	--

<p>作業道の作設等における留意点</p>	<p>水源涵養機能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水が湧き出ているような場所は避ける。 ・路面に集まる水や湧水を安全に処理する。 ・路体の締固めを適切に行う。 ・切土や盛土による地形変化はできる限り小さくする。切土は高さをできる限り小さくする。 ・切土高が150cm以上、地面傾斜が30°超の場合、崩壊が起こりやすい。【No.11】※1 <p>※1) 独立行政法人森林総合研究所・石川康雄 林業総合研究所・石川康雄 林業総合研究所(2012)『森林作業道開設の手引き―土砂を流出させない道づくり―』</p>	<p>※1) 岩崎潤二(2011)「異なる伐採間伐の列状間伐が下層植生に及ぼす影響」九州森林研究64</p> <p>※2) 渡邊志(2015)「表土流出の予防に通じた間伐を考える。土流を断つために」を改訂」森林のたより741</p>	<p>山地災害防止・土壌保全機能</p>	<p>20m²以上の大きさのギャップを確保することを目安とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・群状間伐は、通常の間伐よりも植生の回復の効果が高く、強度間伐よりも残した部分の林内環境の変化が穏や【No.33】※2 <p>【長野県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・間伐後、立木間隔(幹距)をできるだけ均等にするようにする。※3 <p>※1) 岐阜県森林研究所(2014)「木材生産のための過密林の間伐のしかた」</p> <p>※2) 岐阜県森林研究所(2015)「ヒノキ人工林の表土流出を防ぐために」</p> <p>※3) 長野県林務部(2008)「災害に強い森林づくり指針」</p>	<p>【鳥取県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一時的に使用した路網と土場は必要に心して埋め戻す等して植生の回復を促す。長期にわたって使用する路網と土場は、荒れた箇所の補修を行い、路面排水等の必要な処理を行う。 ・斜面勾配34°以上の路網作設は丸太組など路側構造物が必要となり、災害を発生させないよう十分な注意が必要。38°以上では切土法が不安定で崩壊の危険が高くなり、可能な限り路網作設を避けるべき。45°以上では路網作設は不可。 ・0次谷では路網を開設した場合、湧水等により盛土が崩壊しやすい。 ・地すべり地形の中矢では、路網を開設した場合、落石がよく生じる。 ・断面に沿って路網を作設すると、断面に沿った範囲すべてで破壊された断面が出る。無敵に崩壊が起きる。断面が通過する場合はできる限り最短距離で通過し、破砕帯を越えるだけ出さないうちにルート設計する。 ・異なる強度・透水性の岩盤が接する地質境界は崩壊が起こりやすい。路網を作設する場合は地質境界は最短距離で通過する。地質境界に沿って作設した路網は、長期的には廃道となる。 ・上流の崩壊等の土砂が堆積した窪んだ地盤で、湧水や表面水が発生しやすい場所(崩積土)で路網を開設する場合には、2mを超える高切にならないようにし、湧水や表面水の処理を十分に行う。 ・湧水のある場所では豪雨時に流量が増加する可能性があるため、路網を作設する際は、増水した水の流れを止めない工法(洗い越しなど)を選択。※1 <p>【滋賀県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・災害リスクの高い林分では地形変化に災害リスクを伴うので、細心の注意が必要。※2 <p>【奈良県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・県内での表層崩壊の発生状況を踏まえた専門家の意見では、作業道等を起因とした崩壊の割合が非常に多く、特に排水の対応が非常に重要である。※3 <p>※1) 鳥取県森林産部 森林・林業振興局づくり推進課・林業試験場(2019)「主伐と更新等</p>	<p>【神奈川県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・群状間伐法では、ギャップのサイスは10m四方(0.01ha)程度とし、緩斜面を中心に1haに10〜20箇所(0.1〜0.2ha)程度、適当な間隔を開けて伐倒する。※2 <p>【岐阜県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・列状間伐は伐採列の林冠閉鎖が大きくなり、間伐後、一時的に冠雪の危険性が高まるおそれ【No.7】※3 <p>※1) 新潟県(2017改訂)「治山事業における保土林整備技術指針」</p> <p>※2) 神奈川県農政課(2003)「神奈川県 水源の森づくり広葉樹林整備マニュアル 水源かん養エリア編」</p> <p>※3) 岐阜県森林研究所(2014)「木材生産のための過密林の間伐のしかた」</p>	<p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・林内路網が崩壊や侵食を引き起こす要因になる。また、車道走行による地表面の圧密が土壌物理性の低下や植生回復の遅れに繋がる。 ※1 ・集材路の設置は渓流沿いを選び、流路への浮遊土砂の流れ込みを防ぐ。※1 ・路網開設時、路面を枝葉被覆した場合、被覆しなかった場合と比較して土砂流出量が約50分の1となった。※2 ・また、フェネル式の車道が通行する場合枝葉被覆は困難だが、沈砂池の設置によって粒径0.106mm以上の礫や砂は捕捉され、濁水中の浮遊物質濃度は3分の1に低下した。※2 ・約40年生トドマツ林の一部皆伐及び3割列状間伐実施後に、各実施区及び集材路で降雨後の土砂流出量を調査したところ、皆伐区での土砂流出量は対照区の20倍程度で、伐採跡地に覆われた1年後は3.5倍程度に減少した。一方集材路では皆伐区との2倍弱と全調査区でも集材路で土砂流出量が多く、1年後通過も同様の傾向が見られた。※3 ・列状間伐の作業遺跡は大量の土砂が間伐直後に流出。遠送能の低下も著しいが半年後にはある程度は回復する。【No.36】※4 ・作業道は林床と比較し、細土、機、有機物の移動が多いが、作業道にスズギ枝葉を散布したところ、それらの移動量が減少した【No.37】。ただし、短期間の散布では土壌硬度などの改善までには至らない。※5 ・高性能林業機械(スウイングヤード)を用いた列状集材材で、集材後3ヶ月間の間、林地攪乱により林床植生バイオマスの低下と土砂流出量の増大をもたらした。※6 ・作業道のうち、土砂流出が最も多かったのは、フォワードの軌跡。※7 ・植生が回復した作業道は、植生がない作業道よりも土砂流出が少ない。【No.38】※7 <p>※1) 佐藤弘和(2006)「遊土砂の流出抑制に配慮した森林管理方法」日本森林学会誌88(1) pp.50-59</p> <p>※2) 白田善生(2012)「路網開設にともなう濁水被害を防ぐ方法」きふ森林研報81</p> <p>※3) 長坂有ら(2011)「森林施業後の林床被覆の選別が表土流出に及ぼす影響」日本森林学会北海道支部論文集59</p> <p>※4) 瀬口拓(2018)「間伐方法の違いが表土流出に及ぼす短期的影響」森林立地60(1) 23-29</p> <p>※5) 佐々木直行ほか(2010)「作業路での土砂移動と枝葉散布による抑制効果」福岡県森林研報(11) pp.33-38</p> <p>※6) 山田康裕(2003)「列状間伐林における高性能林業機械を用いた集材が林地に与える影響について」</p>
-----------------------	--	--	-----------------------------	--	--	--	---

その他 施業に おける 留意点	水源涵養機能	山地災害防止・土壌保全機能	<p>九州森林研究 56 ※7) 佐々木重行ほか (2009) 再造林放棄地内の作業路、法面および伐採跡地での土砂移動について、九州森林研究 62, pp.206-207</p>	<p>九州森林研究 56 ※7) 佐々木重行ほか (2009) 再造林放棄地内の作業路、法面および伐採跡地での土砂移動について、九州森林研究 62, pp.206-207</p>	<p>【秋田県】 ・形状比 80 以上または樹冠長率 40 以下の林木が多い林分は風害を受けやすくなり、強度間伐はリスクを高めるため避けるべき。 ※1 ※1) 秋田県農林水産部森林整備課 (2014) 「スギ人工林の間伐と森林機能」</p>
皆伐に 関して	<p>【三重県】 ・溪流沿いでは、間引木は流木になるおそれのない場所へ除去する。 ・山腹部では木が倒れても溪流に到達するまでに止まるように、渓岸部から概ね 50m の範囲で伐採し、等高線に沿って並べる。 ※1 【滋賀県】 ・間伐木を流域内からの除去することが困難な場合は、玉切りし筋置きするなど、林内に安定した形で固定。 ※2 【岐阜県】 ・伐倒木の枝葉を樹幹から払い、樹幹を等高線方向に地面に置いて、地面に枝葉を散布することで、伐倒木をそのまま放置する場合と比較して土砂流出量をおよそ 10 分の 1 にとめることができる。 ※3 【No.39】 ※3 【森林総合研究所】 ・若齢級の林分で保育間伐する場合は、倒した木を適当な長さで切った等高線に沿って並べることによって表土流出の防止に役立つ。 ※4 【鳥取県】 ・枝葉残材を現場に残す場合は、出水時の谷川への流出や雨水を巻き止めて林地崩壊を誘発することがないよう、谷川や渓流部へ廃棄しないようにする。 ※5 ※1) 三重県農林水産部 (2019) 「災害に強い森林づくり」の評価のためのガイドライン」 ※2) 滋賀県 (2018) 「琵琶湖の保全・再生の視点に立った森林整備指針」 ※3) 岐阜県森林研究所 (2015) 『ヒノキ人工林の表土流出を防ぐために』 2015 年改訂版 ※4) 国立研究開発法人森林総合研究所四国支所 (2016) 「これからの森林づくりのために 持続的な人工林管理のヒント」 (山瀬敬太郎・田中義則 (2003) ヒノキ人工林における間伐木を利用した丸太加工の効果、森林立地 45:89-92) ※5) 鳥取県農林水産部 森林・林業振興局づくり推進課・林業試験場 (2019) 「主伐と更新等に関する手引き」</p>	<p>【三重県】 ・溪流沿いでは、間引木は流木になるおそれのない場所へ除去する。 ・山腹部では木が倒れても溪流に到達するまでに止まるように、渓岸部から概ね 50m の範囲で伐採し、等高線に沿って並べる。 ※1 【滋賀県】 ・間伐木を流域内からの除去することが困難な場合は、玉切りし筋置きするなど、林内に安定した形で固定。 ※2 【岐阜県】 ・伐倒木の枝葉を樹幹から払い、樹幹を等高線方向に地面に置いて、地面に枝葉を散布することで、伐倒木をそのまま放置する場合と比較して土砂流出量をおよそ 10 分の 1 にとめることができる。 ※3 【No.39】 ※3 【森林総合研究所】 ・若齢級の林分で保育間伐する場合は、倒した木を適当な長さで切った等高線に沿って並べることによって表土流出の防止に役立つ。 ※4 【鳥取県】 ・枝葉残材を現場に残す場合は、出水時の谷川への流出や雨水を巻き止めて林地崩壊を誘発することがないよう、谷川や渓流部へ廃棄しないようにする。 ※5 ※1) 三重県農林水産部 (2019) 「災害に強い森林づくり」の評価のためのガイドライン」 ※2) 滋賀県 (2018) 「琵琶湖の保全・再生の視点に立った森林整備指針」 ※3) 岐阜県森林研究所 (2015) 『ヒノキ人工林の表土流出を防ぐために』 2015 年改訂版 ※4) 国立研究開発法人森林総合研究所四国支所 (2016) 「これからの森林づくりのために 持続的な人工林管理のヒント」 (山瀬敬太郎・田中義則 (2003) ヒノキ人工林における間伐木を利用した丸太加工の効果、森林立地 45:89-92) ※5) 鳥取県農林水産部 森林・林業振興局づくり推進課・林業試験場 (2019) 「主伐と更新等に関する手引き」</p>	<p>【北海道】 ・植栽にあたって、多樹種をバッチ状に植栽すると、風の被害を受けにくくなる。 ※1 ※1) 北海道水産庁林務部林務局森林整備課 (2018) 「風倒木被害のリスクを軽減する森林づくり」</p>	<p>【北海道】 ・植栽にあたって、多樹種をバッチ状に植栽すると、風の被害を受けにくくなる。 ※1 ※1) 北海道水産庁林務部林務局森林整備課 (2018) 「風倒木被害のリスクを軽減する森林づくり」</p>	

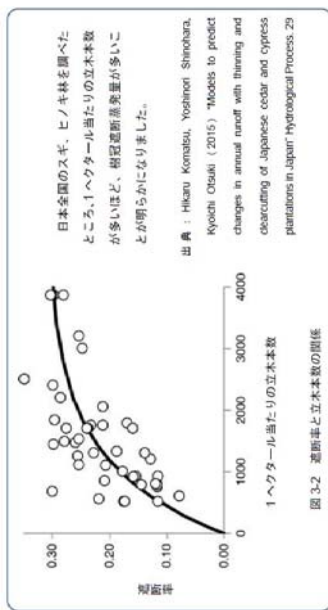
	<p>・シカの食害がある場合、林内を明るくしても下草が失われ、シカの侵入の懸念がある場合、対策が必要となる。</p>		<p>※1) 重坂英一ら (2007) 「千葉森山沢流域における伐採による流出量変化」日本森林学会誌 89(4)</p> <p>※2) 真坂英一ら (2005) 「新第三紀層流域における70年生スギ・ヒノキ伐採による年流出量の変化」日本森林学会誌 87(2)</p> <p>※3) Bui Xuan Dung et al.(2012) Runoff responses to forest thinning at plot and catchment scales in headwater catchment draining Japanese cypress forest. Journal of Hydrology 444-445 (2012) pp.51-67</p> <p>※4) 小林繁男 (1982) 「森林の皆伐に伴う土壌の変化」ペドロニスト, 26 (2) pp.150-163</p>	<p>分皆伐を行い、土石流に対する抵抗力が強い樹種(ケヤキ等)を植栽し、樹種転換を図る。</p> <p>※2</p> <p>【鳥取県】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・皆伐は、伐採中や伐採後の公益的機能が一時的に低下する(機能が回復するのに概ね20年程度必要となる)ため、伐採や路網の開設を起因とする山地災害の発生リスクがないか事前に確認することが重要。 ・発生リスクが高い場合は、全面積の皆伐を避け、局所的に群状の残存域を設けるなど慎重な対応が必要。 ・特に山地災害の発生リスクが高い地域では、施業予定地の直下や下流2km以内には住家等の保全対象施設がある場合、皆伐作業を避ける。 ・事業地が花崗岩地帯で平均勾配30°以上の急斜面で還急線を含む場合、皆伐を避ける。 ※3 <p>※1) 笠原真(2018) 「琵琶湖の保全・再生の視点に立った森林整備指針」</p> <p>※2) 兵庫県(2015) 「災害に強い森づくり 事業候選報告書(2015)」</p> <p>※3) 鳥取県森林水産部 森林・林業振興局づくり推進課・林業試験場(2019) 「主伐と更新等に関する手引き」</p>	<p>※4</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スギの伐採後の引き抜き抵抗力は20年で消失。【No.43】 ※5 ・種樹種は対象となる立地条件で地上部を最も大きく成長させることのできる樹種を優先すべき。 ※6 ・伐採後に植栽を行わなかった場合、斜面勾配が急になると崩壊面積率も急激に増加する。【No.44】 ※7 <p>※1) 佐藤弘和 (2006) 「浮遊土砂の流出抑制に配慮した森林管理方法」日本森林学会誌 88 (1) pp.50-59 (堀田紀文ら(2001) 「森林流域における浮遊土砂流出への伐採への影響」112 回日林講)</p> <p>※2) 田中伸治 (2015) 「皆伐が森林土壌に与える影響を調べました - ヒノキ人工林での事例 -」森林のたより 742</p> <p>※3) 森由美子ら (2012) 「急傾斜ヒノキ人工林における伐採方法の違いによる細土、土砂、リター移動量の变化」日本森林学会誌 94 pp.120-126</p> <p>※4) 黒岩知恵ほか (2004) 「森林伐採や植栽を指標とした崩壊面積予測手法に関する研究」砂防学会誌: 新砂防 57(2), pp.16-26</p> <p>※5) 阿部和時 (2005) 「森林の持つ斜面崩壊防止機能」日本緑化工学会誌 31(3), pp.330-337</p> <p>※6) 山崎淳史ら「根系引抜抵抗力による林野火災跡地植栽樹種の土壌整備作用の評価」日緑工誌 34(1) (阿部和時(1998) 「樹木根系の斜面崩壊防止機能」森林科学 22)</p> <p>※7) 黒岩知恵ほか(2012) 「地形状と森林伐採や植栽状況を考慮した崩壊予測に関する研究」砂防学会誌, Vol. 65, No. 3, pp.12-20</p>	<p>※4</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スギの伐採後の引き抜き抵抗力は20年で消失。【No.43】 ※5 ・種樹種は対象となる立地条件で地上部を最も大きく成長させることのできる樹種を優先すべき。 ※6 ・伐採後に植栽を行わなかった場合、斜面勾配が急になると崩壊面積率も急激に増加する。【No.44】 ※7 <p>※1) 佐藤弘和 (2006) 「浮遊土砂の流出抑制に配慮した森林管理方法」日本森林学会誌 88 (1) pp.50-59 (堀田紀文ら(2001) 「森林流域における浮遊土砂流出への伐採への影響」112 回日林講)</p> <p>※2) 田中伸治 (2015) 「皆伐が森林土壌に与える影響を調べました - ヒノキ人工林での事例 -」森林のたより 742</p> <p>※3) 森由美子ら (2012) 「急傾斜ヒノキ人工林における伐採方法の違いによる細土、土砂、リター移動量の变化」日本森林学会誌 94 pp.120-126</p> <p>※4) 黒岩知恵ほか (2004) 「森林伐採や植栽を指標とした崩壊面積予測手法に関する研究」砂防学会誌: 新砂防 57(2), pp.16-26</p> <p>※5) 阿部和時 (2005) 「森林の持つ斜面崩壊防止機能」日本緑化工学会誌 31(3), pp.330-337</p> <p>※6) 山崎淳史ら「根系引抜抵抗力による林野火災跡地植栽樹種の土壌整備作用の評価」日緑工誌 34(1) (阿部和時(1998) 「樹木根系の斜面崩壊防止機能」森林科学 22)</p> <p>※7) 黒岩知恵ほか(2012) 「地形状と森林伐採や植栽状況を考慮した崩壊予測に関する研究」砂防学会誌, Vol. 65, No. 3, pp.12-20</p>
<p>その他</p>	<p>水資源涵養機能</p>	<p>山地災害防止・土壌保全機能</p>	<p>下層植生の消失は、雨滴衝撃により土壌表面に難透水性の破壊(クラスト)が形成されることで、土壌の浸透性を低下させる。</p> <p>【No.12】 ※1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下層植生の発達したヒノキ人工林の表面流出率が2%であるのに対して、下層植生の消失したヒノキ人工林では34.3%。 ※2 ・スギ林・アテ林はヒノキ林よりも浸透能が高い。【No.13】 ※3 <p>※1) 湯川典子ほか (1995) 「ヒノキ林において下層植生が土壌の浸透能に及ぼす影響(1) 散水型浸透計による野外実験」日本林学会誌, 77 (3) , pp.224-231</p> <p>※2) Gomi et al.(2008) "Evaluation of storm runoff pathways in steep nested catchments draining a Japanese cypress forest in central Japan: a geochemical approach". Hydrological Processes 24 (5): 550-566.</p> <p>※3) 小松 義隆ほか (2014) スギおよびアテ人工林における浸透能と林床被覆および透水係数の関係 水文・水資源学会誌 第27巻 第3号</p>	<p>山地災害防止・土壌保全機能</p> <p>【4】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・立木は存在するだけでも抵抗体として、より形状を裸地と比較して複雑にし、斜面の安定度を向上させる。【No.45】 	<p>・林床が植生やリターで被覆されていると表面流が起きにくく、【No.46】 ※1,2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・雨滴衝撃が起きやすい下部斜面や凹地形では、林床被覆による雨滴浸食防止の効果が高い。 ※1 ・下層植生が優占する40年生スギ人工林の土砂移動量に対して、優占する下層植生のない30年生ヒノキ人工林の土砂移動量は約10倍。【No.47】 ※3 ・土壌水分が飽和状態にあるときは、引き抜き抵抗力が自然含水時の3割減となる。【No.48】 ※4 (一方で、抵抗力は土壌水分条件によって変化しないとする調査結果もあり。 ※5 <p>※1) 平田希子ほか (2015) 立地環境および林相の違いが林床被覆を通して土壌侵食に与える影響 森林立地 57(2), 109-116</p> <p>※2) 芥本誠ほか (2005) 「間伐は森林の土層を守るのか」森林科学 44, pp.26-31</p> <p>※3) 渡邊次郎ほか (2013) 「森林構成と土砂流出防止効果」福島県林業研究センター 研究報告 (46), pp.41-50</p> <p>※4) 北原暉 (2010) 「森林根系の崩壊防止機能」水利科学 No.311</p> <p>※5) 相馬輝人ら(2006) 「土壌水分状態がヒノキ根系の引き抜き抵抗力に及ぼす影響」中部森林研究 54 (若尾ら(2009) 「飽和条件下におけるヒノキ根系の引き抜き抵抗力」中部森林研究 57)</p> <p>※6) 深見悠矢ほか(2011) 「土壌水分等の条件が異なる場合の立木引き抜き試験」日本森林学会誌 93, pp.8-13</p>	<p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・斜面が急になるほど、斜面に対して吹き降ろす風よりも、吹き上げの風に対して、根返りに対する抵抗力は弱くなる。 ※1 <p>※1) 茅島信行ほか(2010) 「斜面傾斜地における根系分布の偏りがスギの引き抜き試験に与える影響」森林立地 52(2), pp.49-55</p>

図表集

内容	
水源涵養機能	3
No.1	3
No.2	3
No.3	4
No.4	5
No.5	6
No.6	6
No.7	7
No.8	8
No.9	8
No.10	9
No.11	9
No.12	10
No.13	10
山地災害防止・土壌保全機能	11
No.1	11
No.2	11
No.3	12
No.4	12
No.5	13
No.6	14
No.7	14
No.8	15
No.9	15
No.10	16
No.11	16
No.12	17
No.13	17
No.14	18
No.15	18
No.16	19
No.17	19
No.18	20
No.19	20
No.20	21
No.21	21
No.22	22
No.23	22
No.24	23
No.25	23
No.26	24

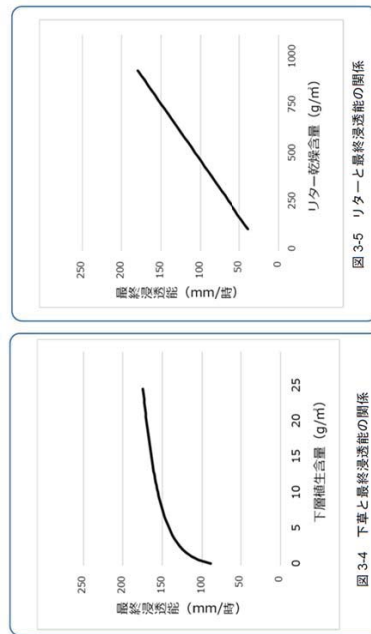
No.27	24
No.28	25
No.29	25
No.30	26
No.31	26
No.32	27
No.33	27
No.34	28
No.35	28
No.36	29
No.37	30
No.38	31
No.39	32
No.40	32
No.41	33
No.42	33
No.43	34
No.44	34
No.45	35
No.46	35
No.47	36
No.48	36
その他	37
No.1	37
No.2	37
No.3	38
No.4	38
No.5	39
No.6	39
No.7	40

NO.1



出典：水源の森林づくりガイドブックp.10

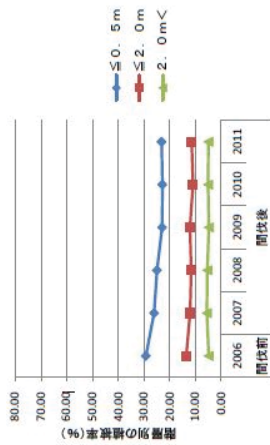
NO.2



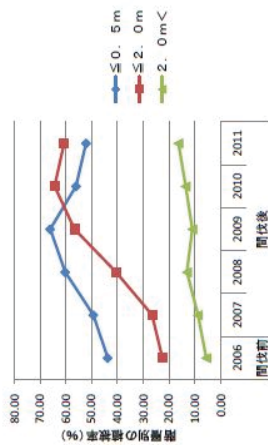
(図3-4、図3-5出典：恩田裕一(2014)「人工林の放置、荒廃による水流出への影響と、間伐による効果」藤浩光一郎・保藤野初子編『緑のダム科学—減災・森林・水循環—』築地書館、77ページをもとに作成)

出典：水源の森林づくりガイドブックp.12

(A) 無間伐林



(B) 間伐林



(C) 皆伐林

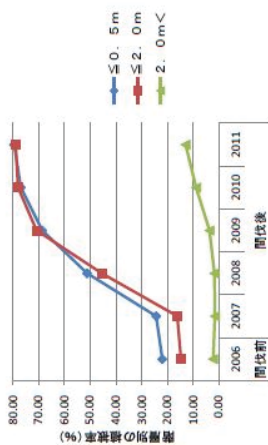
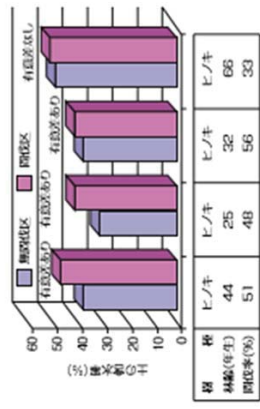
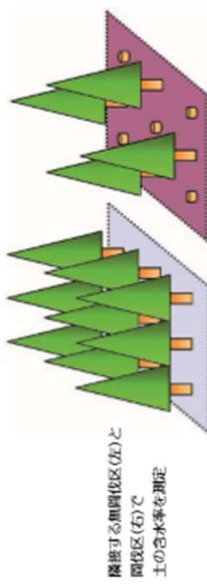


図7. 間伐の有無・程度の違いによる下層植生の被覆率の推移

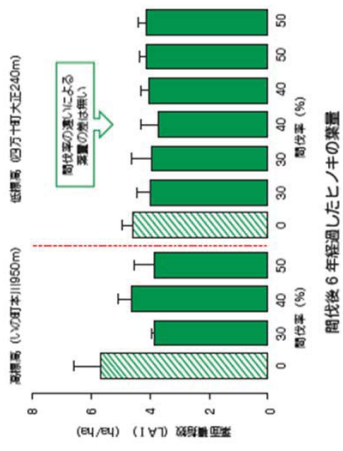
注1) 間伐等の処理は2007年3月でその前後の推移を示す
注2) 地表から0.5m以下、0.5~2.0m、2.0m以上の3つの階層別の被覆率

出典：秋田県農林水産部森林整備課(2014)「スギ人工林の間伐と森林機能」



土の含水率は、無間伐区より間伐区のほうが湿っているという傾向がありました。

- 間伐する → 樹木が減る → 蒸発・蒸散が減る
- 土に含まれる水が増える
- 河川の流量が増える



出典：森林総合研究所 (2010) 「間伐遅れの過密林分のための強度間伐施業のポイント」 P1

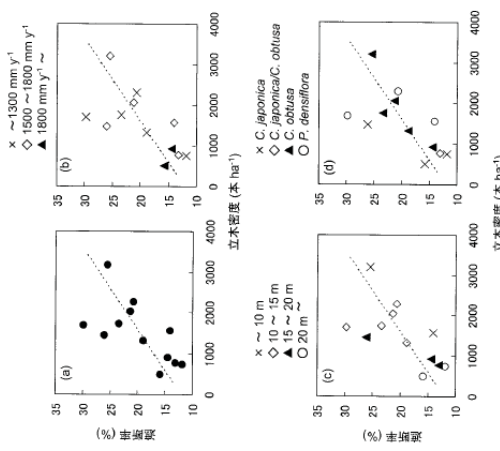


図-1. (a) 針葉樹林における立木密度と連断率の関係
連断率 [%] = 0.00498 × (立木密度 [本 ha⁻¹]) + 12.0
として表される。(b) 図-1aに同じ。ただし、年降水量で場合分けされている。(c) 図-1aに同じ。ただし、樹高で場合分けされている。(d) 図-1aに同じ。ただし、樹種で場合分けされている。

出典：森林総合研究所 (2010) 「間伐遅れの過密林分のための強度間伐施業のポイント」 P14

(3) ,pp.216-220

NO. 7

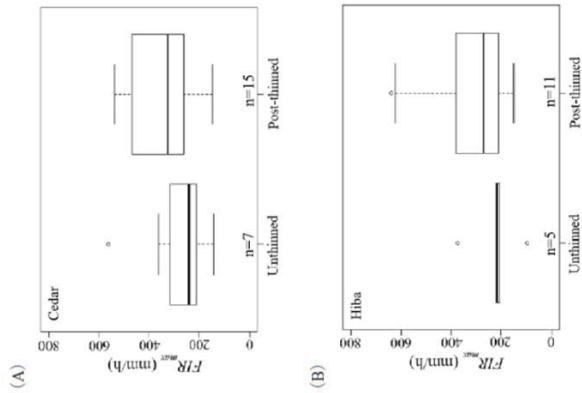


図-3 間伐の有無と最大最終透透能 (FIR_{max}) の関係
(A) スギ林 (B) アテ林
箱は値の25%から75%まで、箱内の線は中央値で、ひげは最大と最小値を示している。

出典：小松 義隆ほか（2014）スギおよびアテ人工林における透透能と林床被覆および透水係数の関係 水

文・水資源学会誌 第27巻 第3号

NO. 8

開 空 度	相 対 照 度	林床植生の状態
0~8%	5%以下	林床植生ほとんどなし
9~17%	6~20%	林床植生がわずかに生育
18~27%	21~30%	林床植生に富む
28~45%	31~50%	陽性の雑草木に富む
46%以上	51~100%	陽性の雑草木に極めて富む

注1：早稲田 および センター研究部資料に基づく暫定的な表

出典：神奈川県（2003）「神奈川県 水源の森林づくり 広葉樹林整備マニュアル 水源かん養エリア編」P33

NO. 9

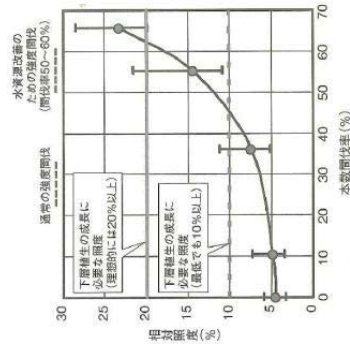


図 相対照度と本数間伐率の関係

出典：恩田裕一（2014）「人工林の放置、荒廃による水流出への影響と、間伐による効果」蔵治光一郎・保屋野初子編『緑のダム科学 ー減災・森林・水循環ー』築地書館

出典：水源の森林づくりガイドブック p.24

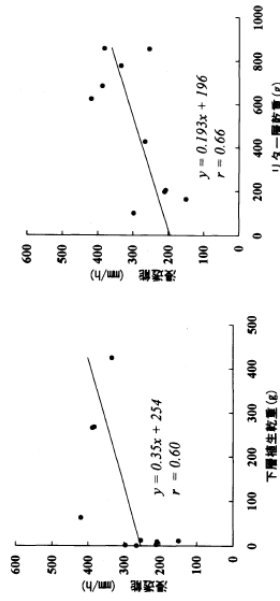


図-7. 下層植生と浸透能の関係

図-8. リター層乾重と浸透能の関係

出典：湯川典子ほか（1995）「ヒノキ林において下層植生が土壌の浸透能に及ぼす影響（I）散水型浸透計

による野外実験」日本林学会誌,77 (3) ,pp.224-231

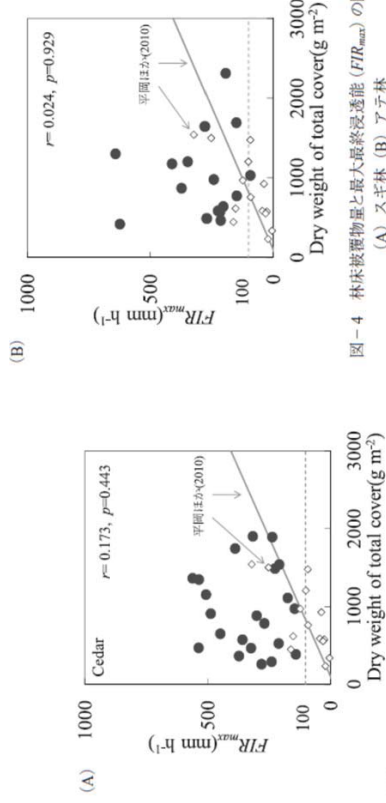
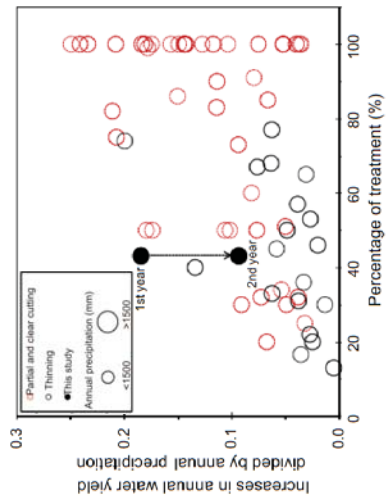


図-4 林床被覆物重と最大最終浸透能 (FIR_{max}) の関係 (A) スギ林 (B) アテテ林

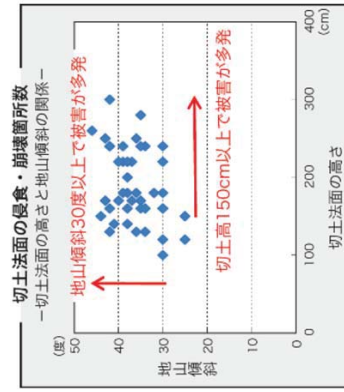
小松 義隆ほか（2014）スギおよびアテテ人工林における浸透能と林床被覆および透水係数の関係 水文・水質

源学会誌 第27巻 第3号



出典：Bui Xuan Dung et al.(2012) Runoff responses to forest thinning at plot and catchment scales in a

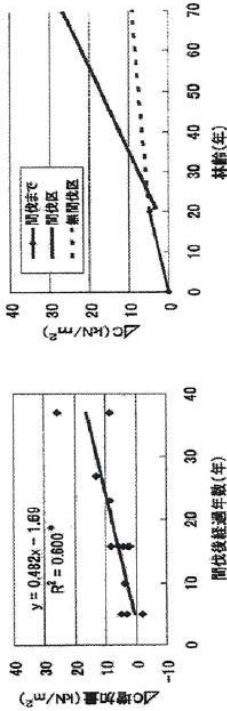
headwater catchment draining Japanese cypress forest, Journal of Hydrology 444–445 (2012) pp.51–62



図：切土法面の侵食・崩壊箇所 (提供：森林総合研究所)

出典：水源の森林づくりガイドブック p.36

NO. 1



(ヒノキ人工林, 今井 2009)

図 5-22 間伐後の経過年数に伴うΔC増加量 (左図) とΔCの経年変化モデル (右図)

出典：土砂流出防止機能の高い森林づくり指針 (解説) p.70 (今井裕太郎・北原曜・小野裕 (2009) : ヒノキ根系の崩壊防止力に及ぼす間伐の影響, 中部森林研究, No.57, p.175-178.)

NO. 2

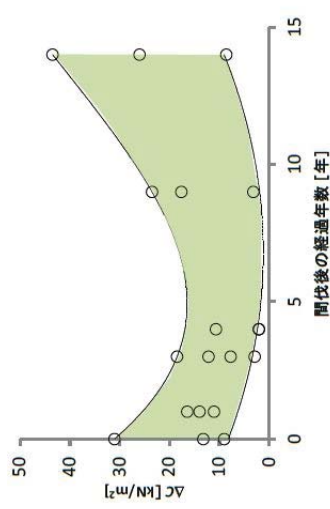


図 5-25 間伐後の経過年数と崩壊防止力ΔC (林野庁 18, 阿蘇のスギ)

出典：土砂流出防止機能の高い森林づくり指針 (解説) p.72 (林野庁 (2015) : 平成 26 年度土砂流出防止のための森林施業方法に関する調査委託事業 報告書)

11

NO. 3

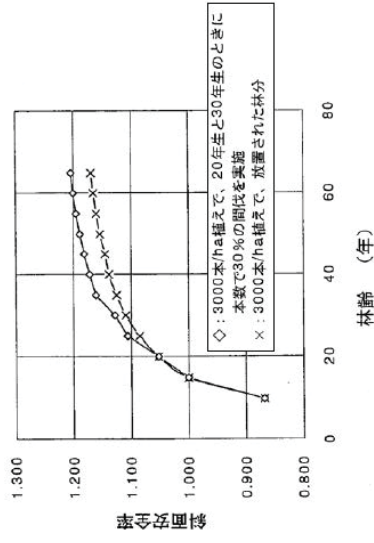


図 5-24 間伐林分と放置林分における斜面安全率の違い (林野庁, 1999)

出典：土砂流出防止機能の高い森林づくり指針 (解説) p.71 (林野庁 (1999-2001) : 災害に強い国土づくりのための間伐方法に関する調査報告書)

NO. 4

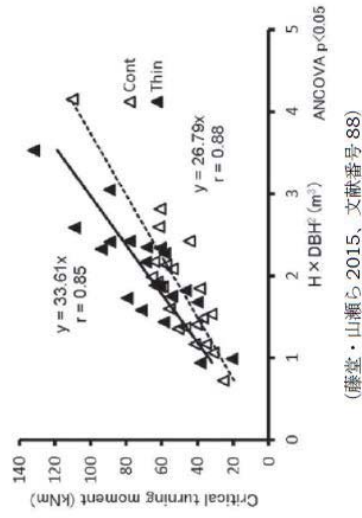


図 2.26 間伐区と対照区における樹木の引倒し抵抗モーメントと H×DBH2 の関係 (藤堂・山瀬ら 2015, 文献番号 88)

出典：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 p.2-31

12

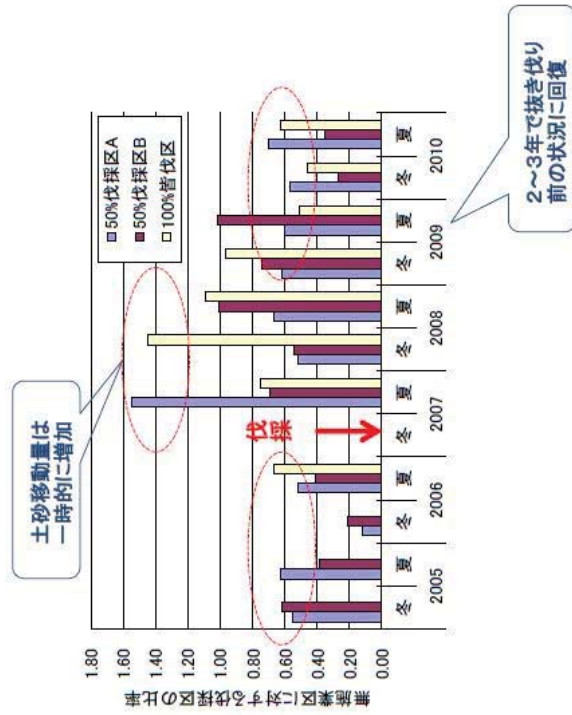


図9. 隣接した無間伐林と比較した間伐林の土砂移動量

注1) 無間伐林の移動量に対する比率

注2) 皆伐区を含む

出典：秋田県農林水産部森林整備課(2014)「スギ人工林の間伐と森林機能」

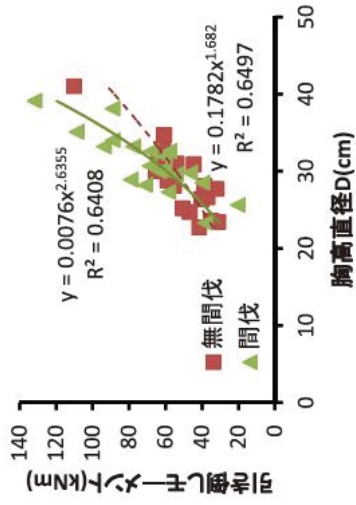


図-6 間伐の有無が胸高直径と引き倒しモーメントの関係式に与える影響

出典：藤堂千翠ほか(2014)「「災害に強い森づくり」に向けた森林整備について」砂防学会誌, Vol.67,

No.2, pp.36-41

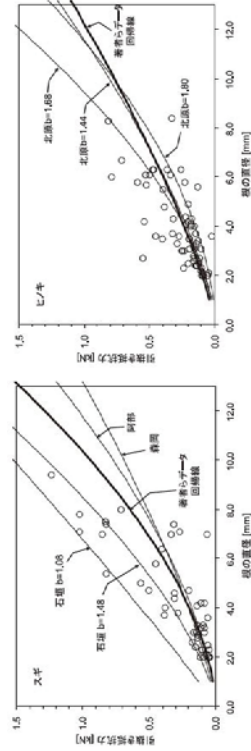
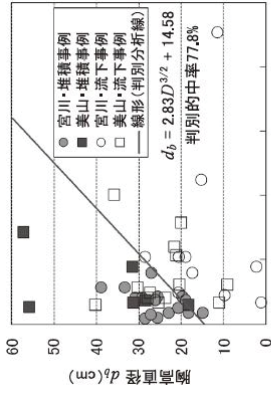


図-3 測定された引抜き抵抗と根直径の関係

Fig.3 XY plot of measured pulling resistance force to root diameter

出典：木下篤彦ほか(2013)「スギ・ヒノキ林における水平根が発揮する抵抗力の検討」砂防学会誌,

Vol.65, No.5, pp.11-20



図一19 流下事例と堆積事例の判別分析結果 (縦軸を $D^{3/2}$ とした場合)
 Fig.19 Result of discriminant analysis concerning flow case and sediment case (Horizontal axis is $D^{3/2}$)

出典：林田郎ほか(2012)「森林斜面における立木の崩壊土砂への影響」砂防学会誌, Vol. 65, No. 4,

指標	樹種等	崩壊防止林	土砂流下緩衝林	土砂堆積林
断面積合計	スギ ヒノキ	45m ² /ha以上	35m ² /ha以上	40m ² /ha程度
胸高直径	スギ ヒノキ	22cm程度	20cm程度	23cm以上 20cm以上
本数密度	スギ ヒノキ	1200本/ha	1200本/ha	960本/ha 1100本/ha
収量比率		0.7~0.8	0.7~0.8	0.6~0.7
形状比		80以下	80以下	80以下
相対幹延比		20%程度	20%程度	20%程度
樹冠比率		30%以上	30%以上	30%以上

※気象害(風害・雪害)が懸念される場合、形状比をより下げることを望ましい。

出典：土砂流出防止機能の高い森林づくり指針(概要) p.5

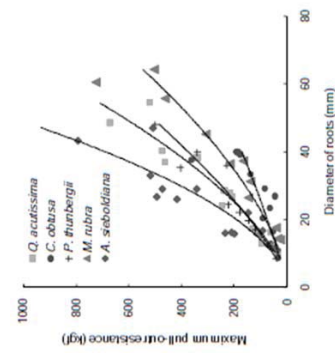


図-2 木の直径と最大引抜抵抗力との関係
 Fig. 2 Relationships between diameter of roots and maximum pull-out resistance

出典：山場淳史ほか(2008)「根系引抜抵抗力による林野火災跡地植栽樹種の土壌緊縛作用の評価」日本緑化

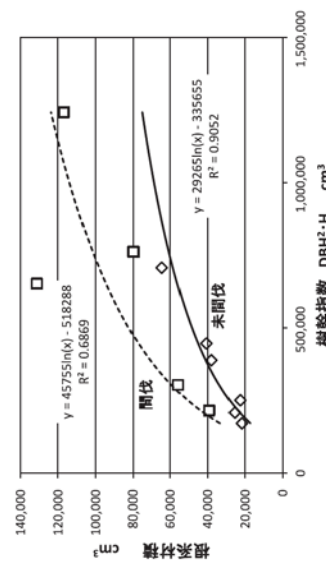


図-2 間伐林分と未間伐林分に生育している調査木の樹幹指数と根系材積の関係

出典：掛谷亮太ほか(2016)「スギ林の間伐が根系生長と表層崩壊防止機能に与える影響」日本緑化工学会

NO. 14

源床勾配 10°地点で森林が流下土砂を抑制する可能性

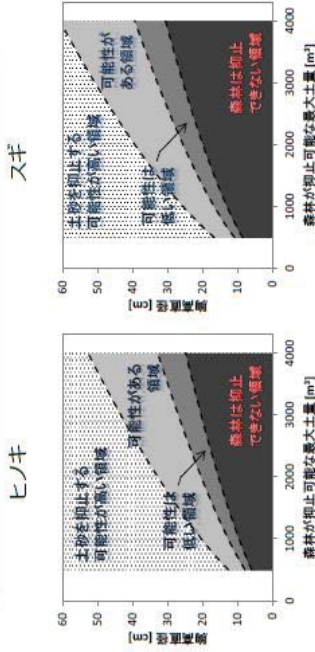


図 5-20 森林が流下土砂を抑制する可能性 (ヒノキとスギ)

出典：土砂流出防止機能の高い森林づくり指針（解説） p.68

NO. 12

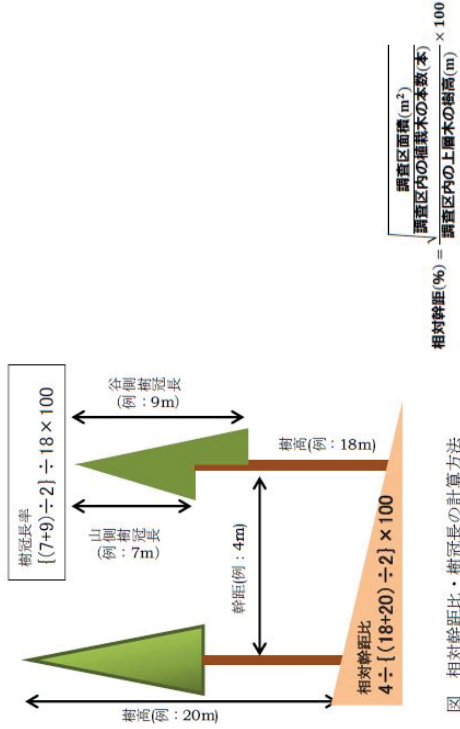
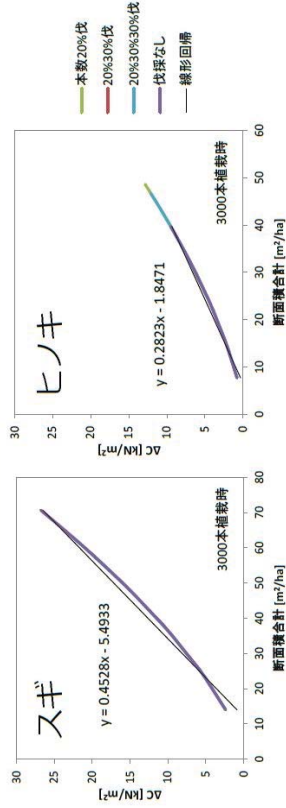


図 相対幹距比・樹冠長の計算方法

出典：土砂流出防止機能の高い森林づくり指針（概要） p.6、水源の森林づくりガイドブック p.19

NO. 15

崩壊防止力ΔCと断面積合計



出典：土砂流出防止機能の高い森林づくり指針（解説） p.52

樹種 (P1)	区分	点数	立木密度 (P2)		胸高直径 (P3)	
			本数 (本/ha)	点数	胸高直径 (cm)	点数
A (参考樹種 スギ、 針・広葉樹生林)		1.6	400~600	0.5	10~15	0.2
			600~800	0.8	15~20	0.5
B (参考樹種 ヒノキ、 広葉樹二次林)		1.2	800~1,600	1.0	20~25	1.0
			1,600~1,800	0.7	25~30	1.9
C (参考樹種 マツ類)		0.8	1,800~2,000	0.4	30~35	3.0
					35~40	4.4

出典：平成 27 年度流域山地災害等対策調査委託事業報告書 p.30

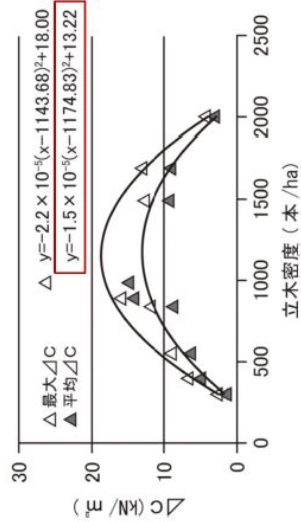


図 4.14 平均、最大ΔCと立木密度の関係

(出典: 伴、北原、小野 (2011)「カラマツ根系の崩壊防止力と立木密度の関係」中森研 No.59【論文】2011)

平成 27 年度流域山地災害等対策調査委託事業報告書 p.26

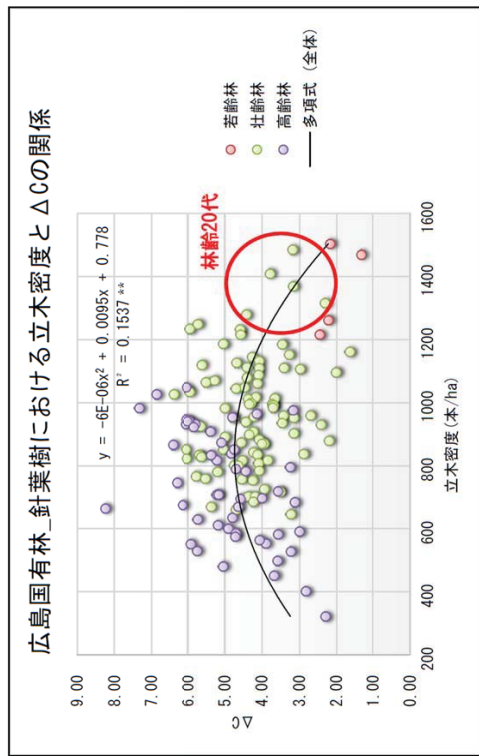


図 4.45 ヒノキ林における立木密度と ΔC の関係

**1%有意
*5%有意

出典：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 p.4-37

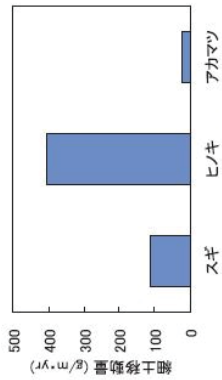
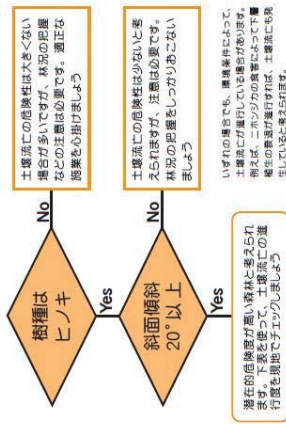


図 1.4 樹種の違いと細土移動量

出典：岐阜県森林研究所(2015)「ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために」

表土流亡チェックシート
表土流亡の潜在的な危険度をチェックする



表土流亡の進行度を判定する

・地表面を観察し、細砂の露出、石礫、土柱・段差の有無を確認します

確認項目	状態	チェック	点数	判定
細砂の露出	自立つ		2	1点がひとつでもあれば、表土流亡の初期段階です
	ある		1	
石 礫	なし		0	1点が2個以上あれば、表土流亡が進行しつつあります
	自立つ		2	
土柱・段差	なし		1	2点がひとつでもあれば、かなり表土流亡が進行しています
	ある		2	
	なし		1	
	なし		0	

出典：岐阜県森林研究所(2015)「ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために」

適正樹間距離の早見表 (Zeyher) (調査地：津・大井、調査年：2004年)

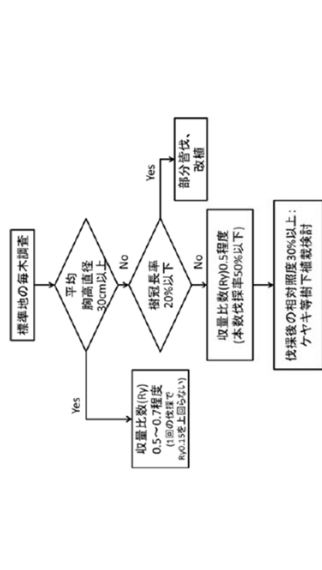
樹内の直径(平均直径)

樹高 (m)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
3000	1.33	1.46	1.61	1.76	1.91	2.06	2.21	2.36	2.51	2.66	2.81	2.96	3.11	3.26	3.41	3.56	3.71	3.86	4.01	4.16	4.31	4.46
2900	1.36	1.49	1.64	1.79	1.94	2.09	2.24	2.39	2.54	2.69	2.84	2.99	3.14	3.29	3.44	3.59	3.74	3.89	4.04	4.19	4.34	4.49
2800	1.39	1.52	1.67	1.82	1.97	2.12	2.27	2.42	2.57	2.72	2.87	3.02	3.17	3.32	3.47	3.62	3.77	3.92	4.07	4.22	4.37	4.52
2700	1.42	1.55	1.70	1.85	2.00	2.15	2.30	2.45	2.60	2.75	2.90	3.05	3.20	3.35	3.50	3.65	3.80	3.95	4.10	4.25	4.40	4.55
2600	1.45	1.58	1.73	1.88	2.03	2.18	2.33	2.48	2.63	2.78	2.93	3.08	3.23	3.38	3.53	3.68	3.83	3.98	4.13	4.28	4.43	4.58
2500	1.48	1.61	1.76	1.91	2.06	2.21	2.36	2.51	2.66	2.81	2.96	3.11	3.26	3.41	3.56	3.71	3.86	4.01	4.16	4.31	4.46	4.61
2400	1.51	1.64	1.79	1.94	2.09	2.24	2.39	2.54	2.69	2.84	2.99	3.14	3.29	3.44	3.59	3.74	3.89	4.04	4.19	4.34	4.49	4.64
2300	1.54	1.67	1.82	1.97	2.12	2.27	2.42	2.57	2.72	2.87	3.02	3.17	3.32	3.47	3.62	3.77	3.92	4.07	4.22	4.37	4.52	4.67
2200	1.57	1.70	1.85	2.00	2.15	2.30	2.45	2.60	2.75	2.90	3.05	3.20	3.35	3.50	3.65	3.80	3.95	4.10	4.25	4.40	4.55	4.70
2100	1.60	1.73	1.88	2.03	2.18	2.33	2.48	2.63	2.78	2.93	3.08	3.23	3.38	3.53	3.68	3.83	3.98	4.13	4.28	4.43	4.58	4.73
2000	1.63	1.76	1.91	2.06	2.21	2.36	2.51	2.66	2.81	2.96	3.11	3.26	3.41	3.56	3.71	3.86	4.01	4.16	4.31	4.46	4.61	4.76
1900	1.66	1.79	1.94	2.09	2.24	2.39	2.54	2.69	2.84	2.99	3.14	3.29	3.44	3.59	3.74	3.89	4.04	4.19	4.34	4.49	4.64	4.79
1800	1.69	1.82	1.97	2.12	2.27	2.42	2.57	2.72	2.87	3.02	3.17	3.32	3.47	3.62	3.77	3.92	4.07	4.22	4.37	4.52	4.67	4.82
1700	1.72	1.85	2.00	2.15	2.30	2.45	2.60	2.75	2.90	3.05	3.20	3.35	3.50	3.65	3.80	3.95	4.10	4.25	4.40	4.55	4.70	4.85
1600	1.75	1.88	2.03	2.18	2.33	2.48	2.63	2.78	2.93	3.08	3.23	3.38	3.53	3.68	3.83	3.98	4.13	4.28	4.43	4.58	4.73	4.88
1500	1.78	1.91	2.06	2.21	2.36	2.51	2.66	2.81	2.96	3.11	3.26	3.41	3.56	3.71	3.86	4.01	4.16	4.31	4.46	4.61	4.76	4.91
1400	1.81	1.94	2.09	2.24	2.39	2.54	2.69	2.84	2.99	3.14	3.29	3.44	3.59	3.74	3.89	4.04	4.19	4.34	4.49	4.64	4.79	4.94
1300	1.84	1.97	2.12	2.27	2.42	2.57	2.72	2.87	3.02	3.17	3.32	3.47	3.62	3.77	3.92	4.07	4.22	4.37	4.52	4.67	4.82	4.97
1200	1.87	2.00	2.15	2.30	2.45	2.60	2.75	2.90	3.05	3.20	3.35	3.50	3.65	3.80	3.95	4.10	4.25	4.40	4.55	4.70	4.85	5.00
1100	1.90	2.03	2.18	2.33	2.48	2.63	2.78	2.93	3.08	3.23	3.38	3.53	3.68	3.83	3.98	4.13	4.28	4.43	4.58	4.73	4.88	5.03
1000	1.93	2.06	2.21	2.36	2.51	2.66	2.81	2.96	3.11	3.26	3.41	3.56	3.71	3.86	4.01	4.16	4.31	4.46	4.61	4.76	4.91	5.06
900	1.96	2.09	2.24	2.39	2.54	2.69	2.84	2.99	3.14	3.29	3.44	3.59	3.74	3.89	4.04	4.19	4.34	4.49	4.64	4.79	4.94	5.09
800	1.99	2.12	2.27	2.42	2.57	2.72	2.87	3.02	3.17	3.32	3.47	3.62	3.77	3.92	4.07	4.22	4.37	4.52	4.67	4.82	4.97	5.12
700	2.02	2.15	2.30	2.45	2.60	2.75	2.90	3.05	3.20	3.35	3.50	3.65	3.80	3.95	4.10	4.25	4.40	4.55	4.70	4.85	5.00	5.15
600	2.05	2.18	2.33	2.48	2.63	2.78	2.93	3.08	3.23	3.38	3.53	3.68	3.83	3.98	4.13	4.28	4.43	4.58	4.73	4.88	5.03	5.18
500	2.08	2.21	2.36	2.51	2.66	2.81	2.96	3.11	3.26	3.41	3.56	3.71	3.86	4.01	4.16	4.31	4.46	4.61	4.76	4.91	5.06	5.21
400	2.11	2.24	2.39	2.54	2.69	2.84	2.99	3.14	3.29	3.44	3.59	3.74	3.89	4.04	4.19	4.34	4.49	4.64	4.79	4.94	5.09	5.24
300	2.14	2.27	2.42	2.57	2.72	2.87	3.02	3.17	3.32	3.47	3.62	3.77	3.92	4.07	4.22	4.37	4.52	4.67	4.82	4.97	5.12	5.27
200	2.17	2.30	2.45	2.60	2.75	2.90	3.05	3.20	3.35	3.50	3.65	3.80	3.95	4.10	4.25	4.40	4.55	4.70	4.85	5.00	5.15	5.30

■ 適正樹間距離(20.4~17.5) ■ 樹間距離(17.4~14.5) ■ 同位に樹高(3~14.4m以下)

※1 各々は、樹林構造を考慮した後に算出された樹高であり、必ずしも樹高と樹冠の間に一致するとは限りません。
 ※2 樹高が異なる場合、樹冠の形状や樹冠の広がりによって、実際の樹間距離は異なる場合があります。
 ※3 本表はあくまで目安であり、実際の現場では、樹高、方位、風の向きなどにより、実際の樹間距離は異なる場合があります。

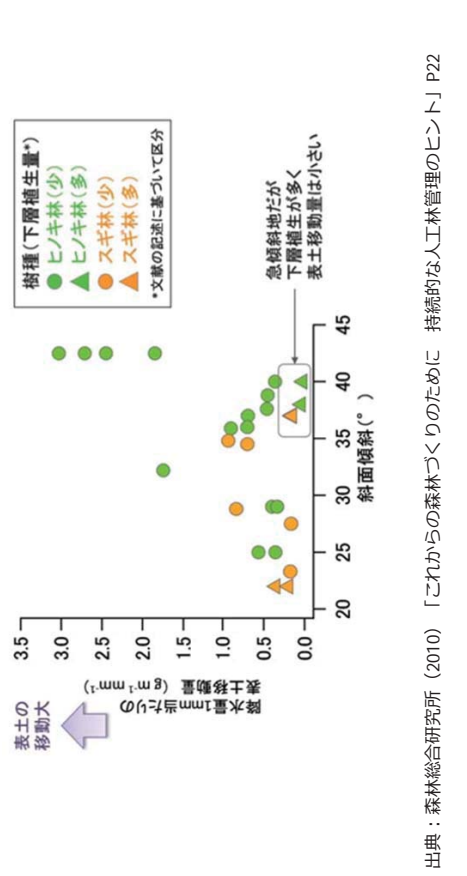
出典：滋賀県 (2018) 「琵琶湖の保全・再生の視点に立った森林整備指針」



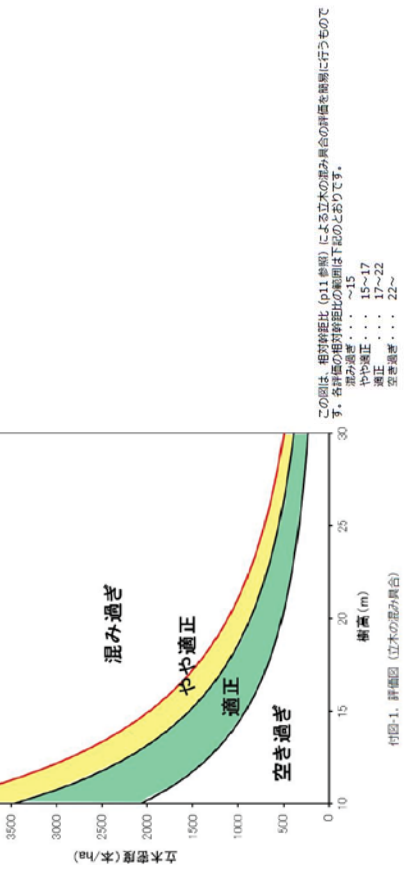
但し、過去に被害が起こった箇所および被害の危険性がある箇所では、強度間伐は行わず、明〜中程度の間伐を数回繰り返すこと

図IV-2-3 災害緩衝林の整備フロー図 (図IV-2-1~3、表IV-2-1は藤堂ら2014)

出典：兵庫県 (2015) 「災害に強い森づくり 事業検証報告書」P21 (藤堂千景ら (2014) 「災害に強い森づくり」に向けた森林整備について))



出典：森林総合研究所 (2010) 「これからの森林づくりのために 持続的な人工林管理のヒント」P22



出典：三重県農林水産部 (2019) 「災害に強い森づくり」の評価のためのガイドライン」

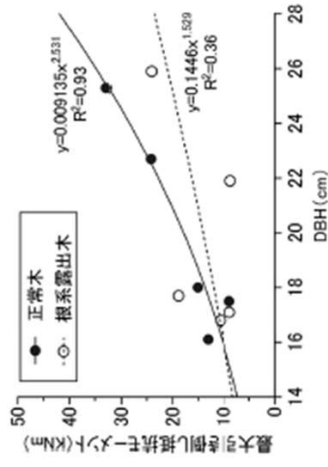


図-3 DBHと最大抵抗モーメントの関係の比較

出典：島田博匡(2018)「根元付近の根系が露出したヒノキ立木の引き倒し抵抗カ」日本緑化工学会誌 44(1),

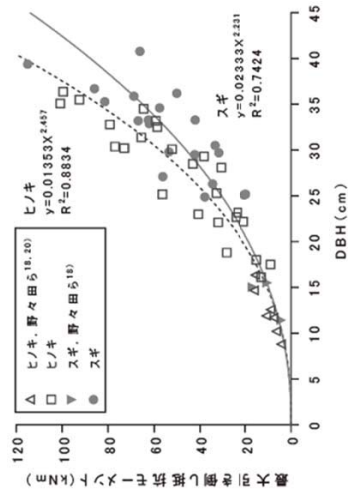


図-3 DBHと最大抵抗モーメントの関係
Fig. 3 Relationship between DBH and critical turning moment.

出典：島田博匡ほか (2017) 「三重県中部地域におけるスギ・ヒノキ立木の引き倒し抵抗カ」日本緑化工学会誌 43(1),pp. 138-143

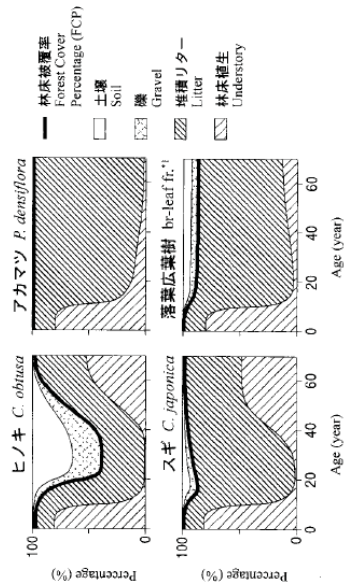


図-5. 林齢の変化に伴う林床要素ごとの占有率ならびに平均林床被覆率の変動模式

出典：三浦寛 (2000) 「表層土壌における雨滴浸食保護の観点からみた林床被覆の定義とこれに基づく林床

被覆率の実態評価」日本林学会誌 82 (2) ,pp.132-140

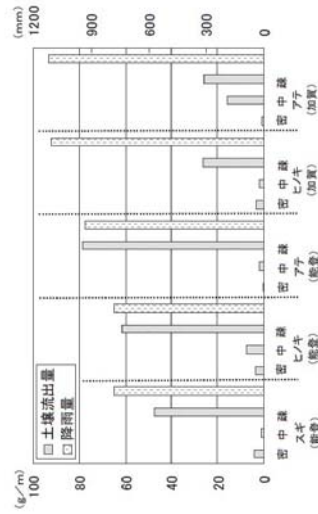
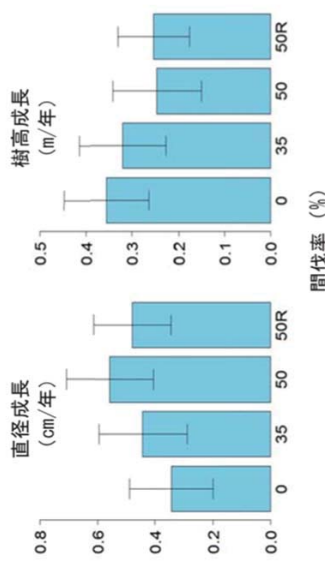


図-1 各林分における下層植生被覆と土壌流出量の関係—各調査—

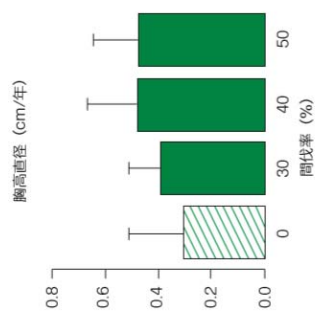
出典：小倉晃ほか (2008) 「林種および下層植生被度が異なる人工林の土壌流出量」石川県林業試験場研究

NO. 30



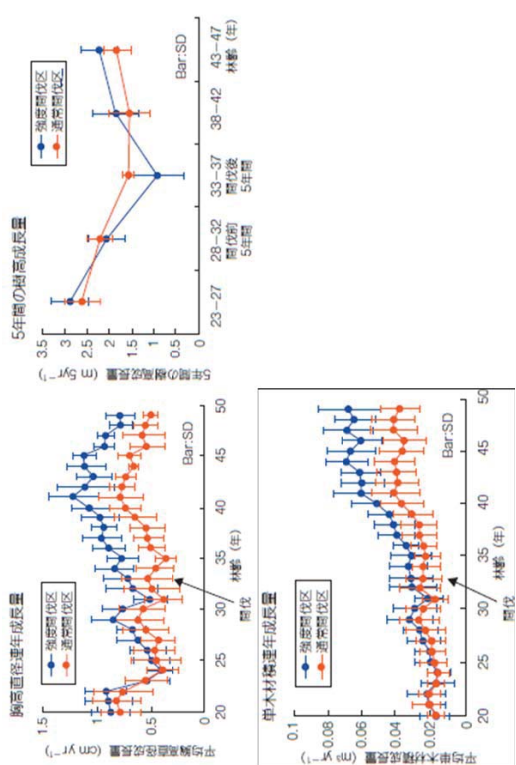
出典：森林総合研究所 (2016) 「これからの森林づくりのための 持続的な人工林管理のヒント」 P16

NO. 28



出典：森林総合研究所 (2010) 「間伐遅れの過密林分のための強度間伐実施のポイント」 P 2

NO. 29



出典：森林総合研究所 (2010) 「間伐遅れの過密林分のための強度間伐実施のポイント」 P 4

25

NO. 31

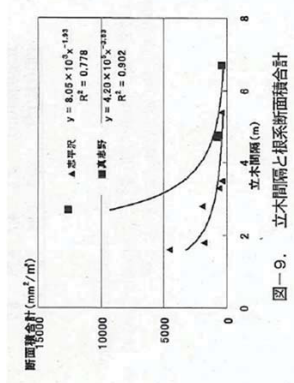


図-9. 立木断面積と根系断面積合計

出典：伴博史ほか (2009) 「間伐がカカラムツ根系の崩壊防止機能に及ぼす影響」 中部森林研究

No.57, pp.179-182

図-10. 立木断面積とZ/C

26

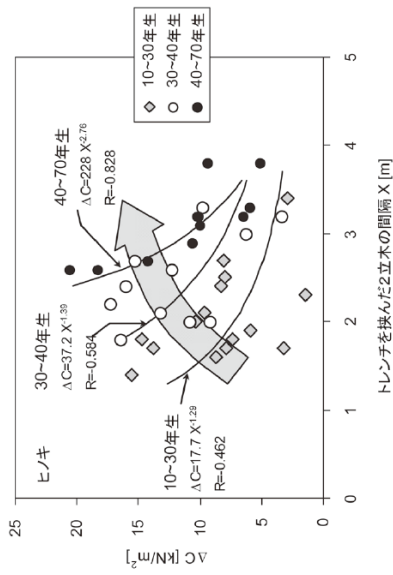


図-10 ヒノキの断面抵抗力 ΔC と立木間隔 (林齢別)

出典：木下篤彦ほか (2013) 「スギ・ヒノキ林における水平根が発揮する抵抗力の検討」 砂防学会誌,

Vol. 65, No. 5, pp. 11-20

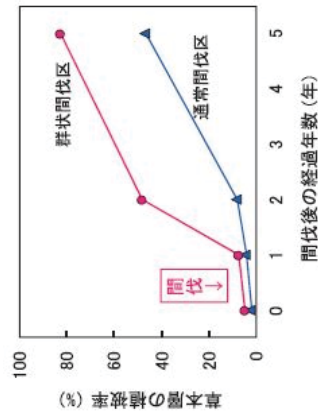


図 3.12 間伐試験地における下層植生の回復経過

出典：岐阜県森林研究所(2015)「ヒノキ人工林の表土流亡を防ぐために」

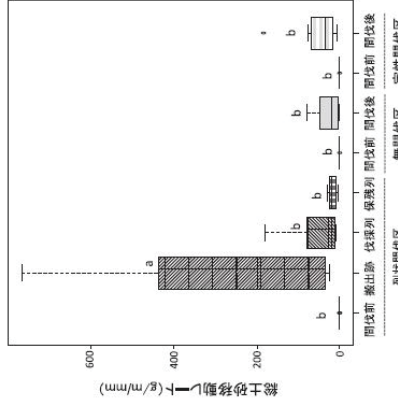


図-4. 各処理区における間伐前後の総土砂移動量レートの比較
 図中の異なるアルファベットは、処理・間伐前後間で有意差があることを示す(α<0.05)。ボックスは四分位範囲(25~75パーセンタイルの範囲)を示し、ボックス中の線は第二四分位数(中央値)を示す。上下のエラーバーは四分位範囲の1.5倍の範囲内にある最大値および最小値をそれぞれ示す。エラーバーよりも外側の値は外れ値として白丸で示されている。

出典：溝口拓朗ほか(2018)「間伐方法の違いが表土流出に及ぼす短期的影響」 森林立地 60 (1) , pp. 23~

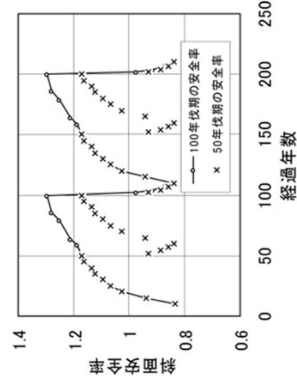


図-12 50,100年伐間サイクル分における斜面安全率の経年変化

出典：阿部和時 (2005) 「森林の持つ斜面崩壊防止機能」日本緑化工学会誌 31(3), pp. 330-337

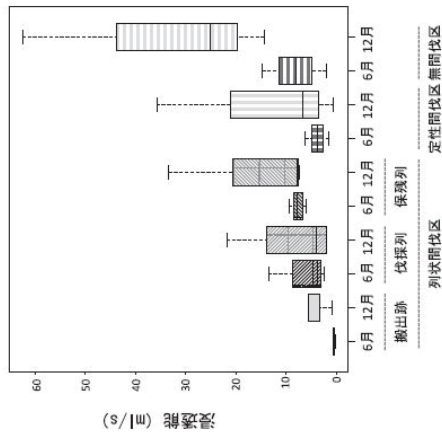


図9. 間伐直後から6か月後までの各区分における浸食率の変化
ボックスは四分位範囲(25~75パーセントイルの範囲)を示し、ボックス中の線は第二四分位数(中央値)を示す。上下のエラーバーは四分位範囲の1.5倍の範囲内にある最大値および最小値をそれぞれ示す。

出典：溝口拓朗ほか(2018)「間伐方法の違いが表土流出に及ぼす短期的影響」 森林立地 60 (1) , pp.23~



図-9. 細土の移動量の変化

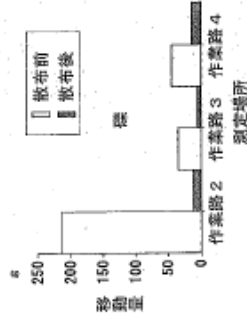


図-10. 標の移動量の変化

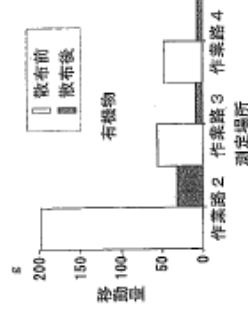
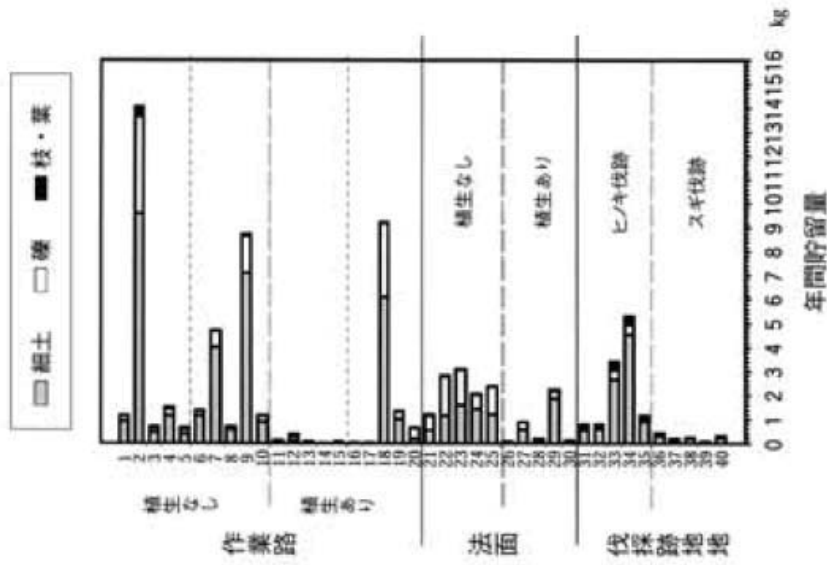


図-11. 有根物の移動量の変化

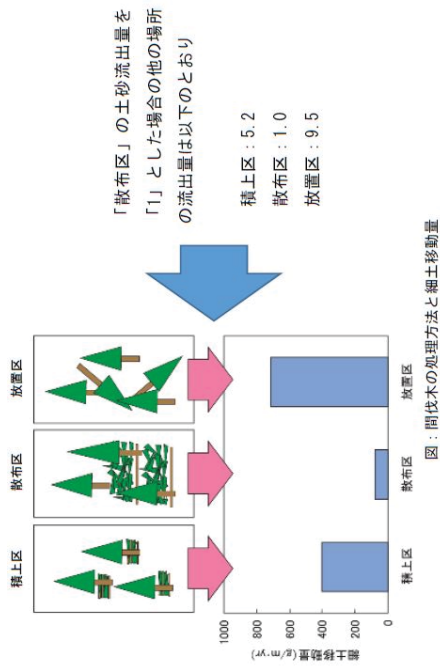
作業路 2：植生がほとんど見られない急傾斜 (平均傾斜 20°)
作業路 3：植生がほとんど見られない中傾斜 (平均傾斜 17°)
作業路 4：植生がほとんど見られない緩傾斜 (平均傾斜 12°)

出典：佐々木重行ほか (2010) 「作業路での土砂移動と枝条散布による抑制効果」 福岡県森林研報 (11) ,



図一.1. 各測定地点の細土、枝、葉の年間貯留量

出典：佐々木重行ほか (2009) 「再造林放棄地内の作業路、法面および伐採跡地での土砂移動について」九州森林研究 62, pp. 206-207



図：間伐木の処理方法と細土移動量

出典：岐阜県森林研究所 (2015) 「ヒノキ人工林の表土流失を防ぐために」

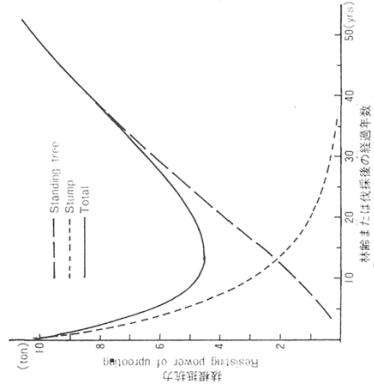


Fig. 13 林齢または伐採後の経過年数と根抵抗力の関係 (スギ)

出典：滋賀県 (2018) 「琵琶湖の保全・再生の視点に立った森林整備指針」(北村 (1981) 「伐根試験を通

して推定した材木根系の崩壊防止機能」)

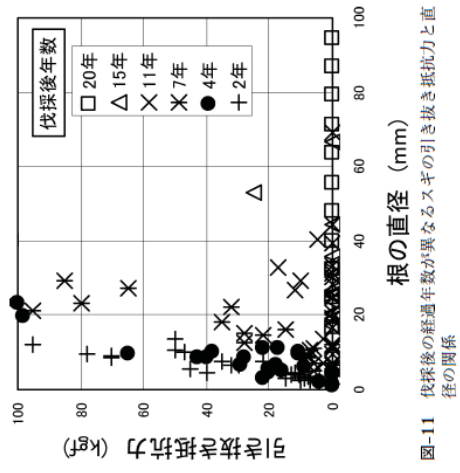


図-11 伐採後の経過年数が異なるスギの引き抜き抵抗力と直径の関係

出典：阿部和時 (2005) 「森林の持つ斜面崩壊防止機能」日本緑化化学会誌 31(3), pp.330-337

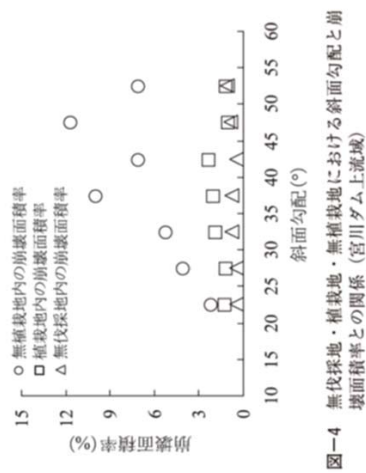


図-4 無伐採地・植栽地・無植栽地における斜面勾配と崩壊面積率との関係(宮川ダム上流域)

出典：黒岩知恵ほか(2012) 「地形形状と森林伐採や植栽状況を考慮した崩壊予測に関する研究」砂防学会誌, Vol.65, No.3, pp.12-20

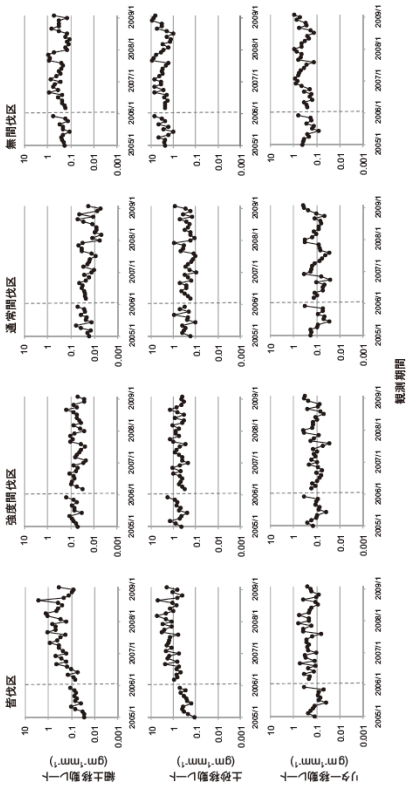


図-1 各処理区における細土、土砂、リターの平均物質移動レート ($g \cdot m^{-2} \cdot mm^{-1}$) の月変化
 图中的縦軸は、普及、間伐処理の実施時期を示す。

出典：中森由美子ら (2012) 「急傾斜ヒノキ人工林における伐採方法の違いによる細土、土砂、リター移動

量の変化」日本森林学会誌 94, pp.120-126

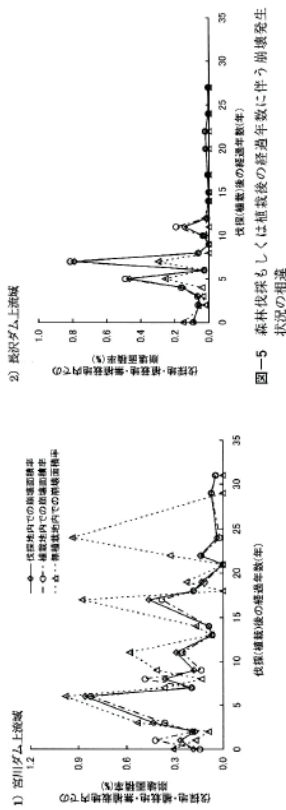
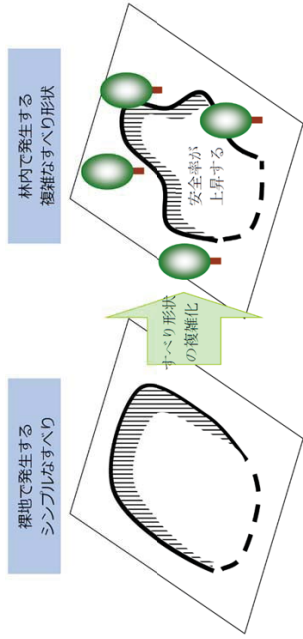


図-5 森林伐採もしくは植栽後の経過年数に伴う崩壊発生状況の相違

出典：黒岩知恵ほか (2004) 「森林伐採や植栽を指標とした崩壊予測手法に関する研究」砂防学会誌 :

新砂防 57(2), pp.16-26



出典：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 p.2-37

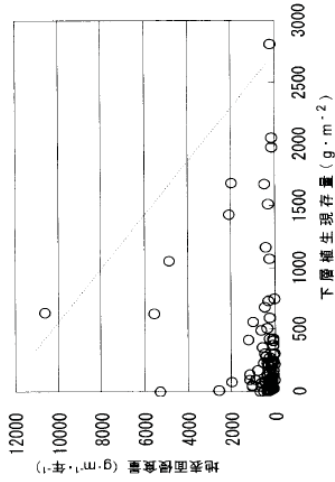
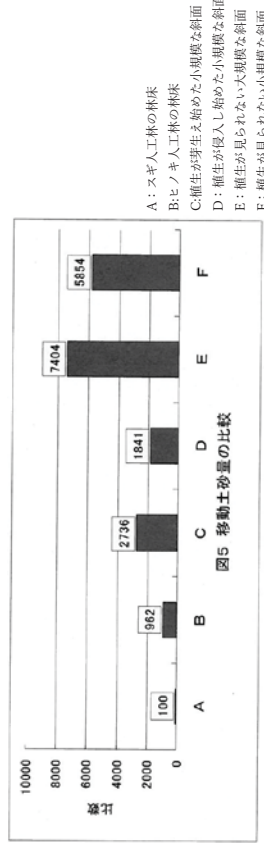


図-3 下層植生現存量と地表面侵食量 (林野庁 1999 を一部改編)

出典：荒木誠ほか (2005) 「間伐は森林の土壌を守るか」 森林科学 44, pp.26-31



出典：渡邊次郎ほか (2013) 「森林構成と土砂流出防止効果」 福島県林業研究センター 研究報告 (46), pp.41-50

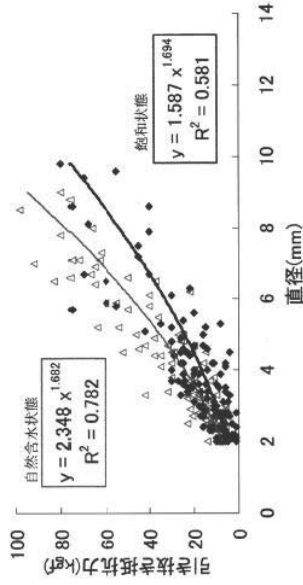


図-4 土壌の自然含水状態と飽和状態の違いによる根系引き抜き抵抗力の違い (危険率 1% で有意) (相馬2006, 図-3の唐木櫛内湧留林と手良沢山湧留林で、土壌水分状態が同じならば場所による有意差が無かったので、両地の資料をまとめたもの, 100kgf = 1kN)

出典：北原曜 (2010) 「森林根系の崩壊防止機能」 水利科学 311号, pp.11-37

その他

NO. 1

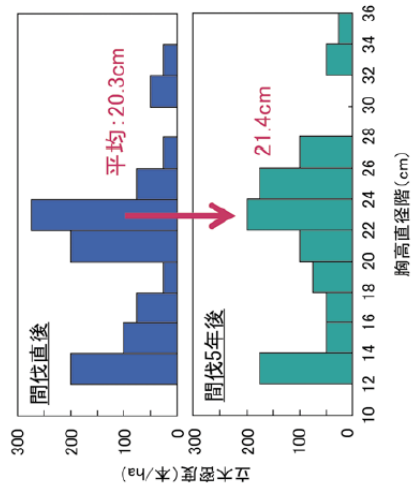


図2.10 ヒノキ過密林における
上層間伐直後と間伐5年後の胸高直径分布

出典：岐阜県森林研究所 (2014) 「木材生産のための過密林の間伐のしかた」 P12

NO. 2

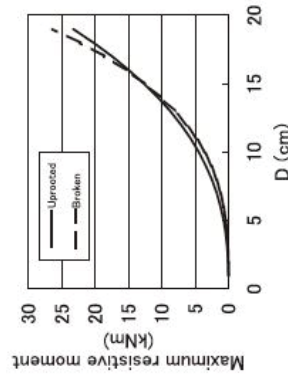


図-6. 胸高直径 (D) と最大抵抗モーメントの関係

出典：鳥田宏行 (2009) 「カラマツの風害に関する力学的評価」日本森林学会誌 91, pp.120-124

37

NO. 3

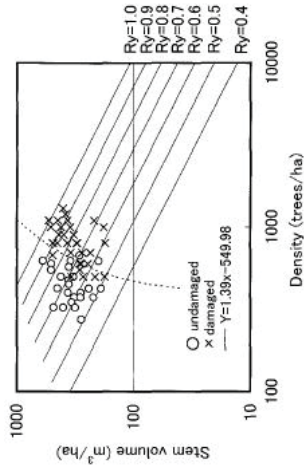


図-3. カラマツ無被害林と被害林の林分条件比較

出典：鳥田宏行(2006) 「2002年台風21号により北海道十勝の防風保安林に発生した風害の要因解析」日本森

林学会誌 88(6)pp.489-495

NO. 4

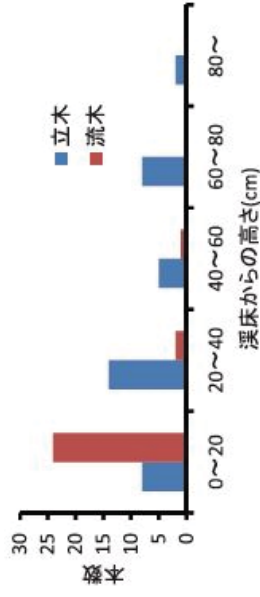


図-2 流木となった木, ならなかった木の溪床からの高さ

出典：藤堂千景ほか (2014) 「「災害に強い森づくり」に向けた森林整備について」砂防学会誌, Vol.67,

No.2, pp.36-41

38

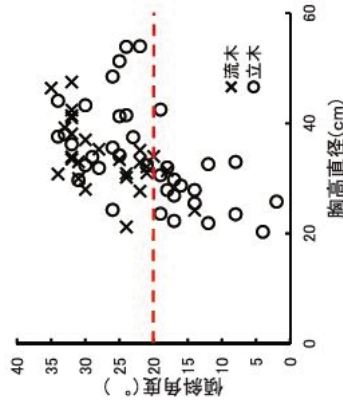
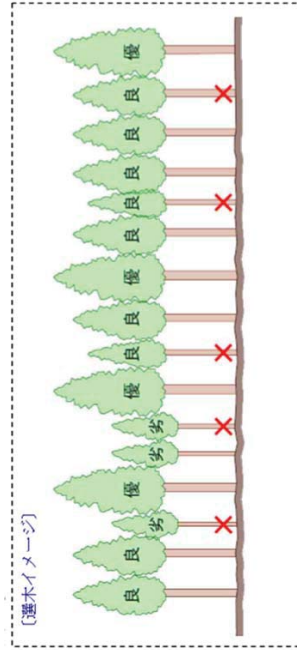


図-3 流木となった木，ならなかった木の胸高直径と木の存在箇所の溪床縦断勾配

出典：藤堂千景ほか (2014) 「災害に強い森づくり」に向けた森林整備について」砂防学会誌, Vol.67,

No. 2, pp.36-41



出典：新潟県 (2017) 「治山事業における保安林整備 技術指針」 P19

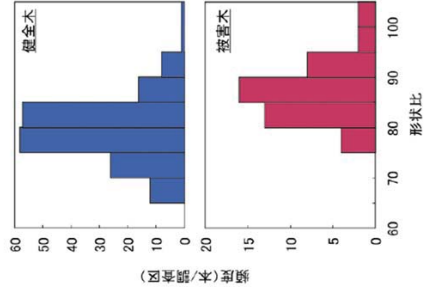


図2.8 冠雪発生数と形状比の関係

出典：岐阜県森林研究所 (2014) 「木材生産のための過密林の間伐のしかた」 P11

財産権保障に係る見解調査の結果概要

調査の概要及び目的

森林経営管理法に規定された所有者不明森林等の特別措置を講ずるにあたり、森林の経営管理を行う（所有者不明森林等に経営管理権を設定し、市町村が経営管理の委託を受ける）必要性と不明森林所有者等への財産権保障とのバランスの観点において、実務を担う市町村等が判断しかねる状況にある。

他方で、森林の有する多面的機能（公益性）を鑑みると、経営管理を行うことの必要性が公共の福祉に適合するものであれば、不明森林所有者等の一定の財産権の制限の下で、市町村が所有者に代わって経営管理を行うことが合理化されると考えている。

そこで、弁護士を対象とするアンケートを実施し、具体的な7つのケースについて、森林の経営管理の必要性と財産権の保障という観点を比較考量してもらい、当該特別措置を講ずることができている範囲について見解を述べていただいた。

本資料は、「森林管理状況評価指標整備に関する検討委員会」において、当該特別措置の適応範囲並びに実施する場合の留意事項について整理を図るための基礎資料として編集したものである。

調査方法

日本弁護士連合会より、以下の委員会に属する弁護士及び同連合会の嘱託弁護士にアンケートの回答を依頼した。令和2年6月の約1か月の回答期間で、15名の弁護士より回答を得た。

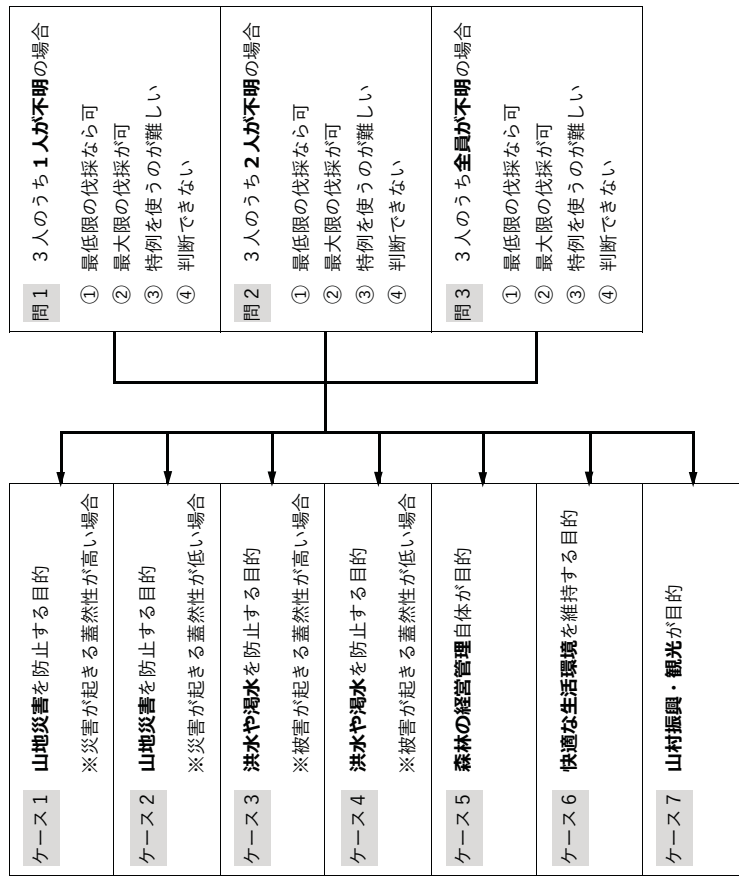
- | | | | | | |
|---|-------------------------|---|------------------|----|---------------|
| 1 | 所有者不明土地問題等に関するワーキンググループ | 5 | 憲法問題対策本部 | 9 | 民事裁判手続に関する委員会 |
| 2 | 司法制度調査会 | 6 | 災害復興支援委員会 | 10 | 家事法制委員会 |
| 3 | 法律サービス展開本部 | 7 | 弁護士業務改革委員会 | 11 | 倒産法制等検討委員会 |
| 4 | 公害対策・環境保全委員会 | 8 | 業際・非弁・非弁提携問題対策本部 | | |

調査内容

以下の具体的な7つのケースについて、不明である共有者の割合に応じて、管理行為としてどの程度の伐採が可能であるか、多肢選択式で見解を尋ねた。詳細は、参考4を参照。

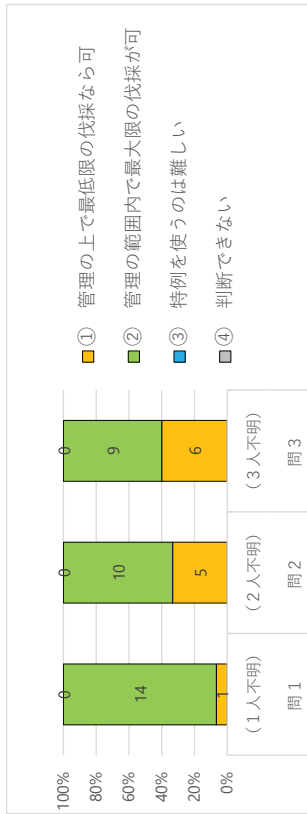
いずれのケースも持分割合の等しい3人による共有林である場合を想定し、①3人のうち1人が不明である場合（持分の過半が判明している場合）、②3人のうち2人が不明である場合（持分の過半が判明しない場合）、③3人全員が不明である場合（持分の全部が判明しない場合）の3パターン全てで見解を求めた。

また、伐採の程度については、①管理に必要な最低限の伐採とし、伐採に要する費用を市町村が負担する場合、②管理が必要な範囲で最大限伐採し、伐採に要する費用を伐採した木材の販売収入を充てることとする場合の2パターンを用意し、③特別措置による伐採は難しい、④判断が難しいを加え、4つの選択肢から回答するよう選択肢を設けた。



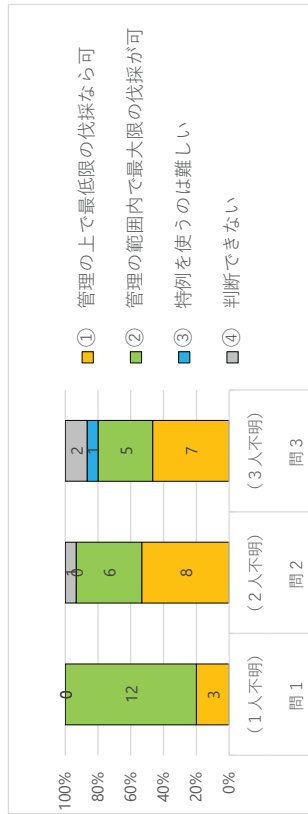
調査結果

ケース1 山地災害を防止する目的（災害が起きる蓋然性が高い場合）



- ▶ 災害が起きる蓋然性が高いなら、確知されている共有者の割合に限らず、伐採可能
- ▶ 持分の過半が判明している場合なら、費用を捻出する最大限の伐採に懸念は低い (p=0.10)。

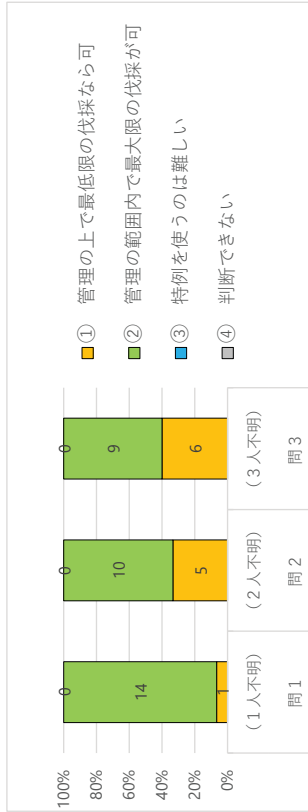
ケース2 山地災害を防止する目的（災害が起きる蓋然性が低い場合）



- ▶ 災害が起きる蓋然性が低い場合も、伐採可能とする意見が多い
- ▶ 確知されている持分が過半を下回ると、判断が付かない、全員不明となると特例を使うのが難しいとの意見も現れる（しかし、統計学的には明確な差はない, p=0.30)
- ▶ 持分の過半が判明している場合であれば、伐採することへの懸念が低く、最大限の伐採も許容され得る (問1-2間でp<0.10, 問1-3間でp<0.05)

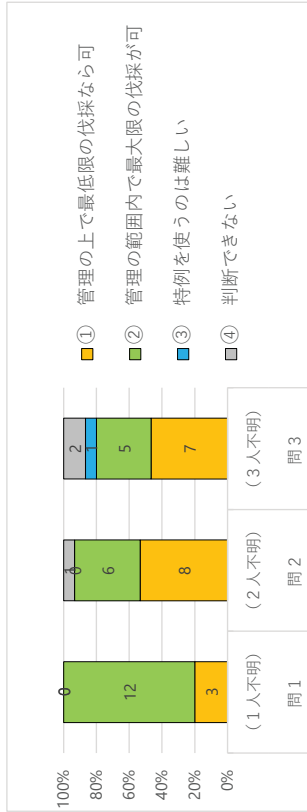
。フィッシャーの直接率検定（以下、同様）R3.4を使用

ケース3 洪水や濁水を防止する目的（被害が起きる蓋然性が高い場合）



- ▶ ケース1と同様の結果
- ▶ 山地災害を防止する目的と洪水・濁水を防止する目的との間で見解の違いはない

ケース4 洪水や濁水を防止する目的（被害が起きる蓋然性が低い場合）

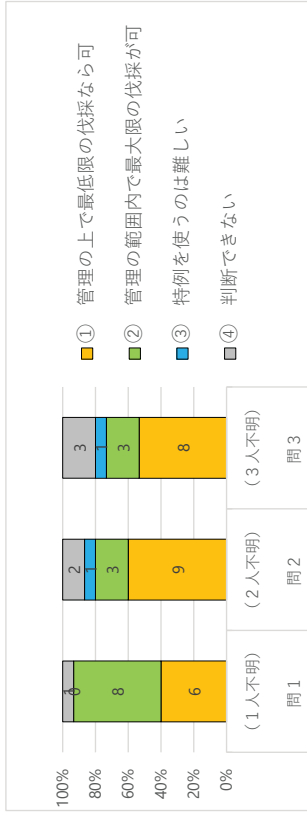


- ▶ ケース2と同様の結果
- ▶ 山地災害を防止する目的と洪水・濁水を防止する目的との間で見解の違いはない

▶ ケース1と2、ケース3と4の間（被害が起きる蓋然性の違い）で、伐採が可能かどうかの見解は、統計学的には明確な差がみられなかった（否定的な見解が示された全員不明の場合であっても、p=0.23)

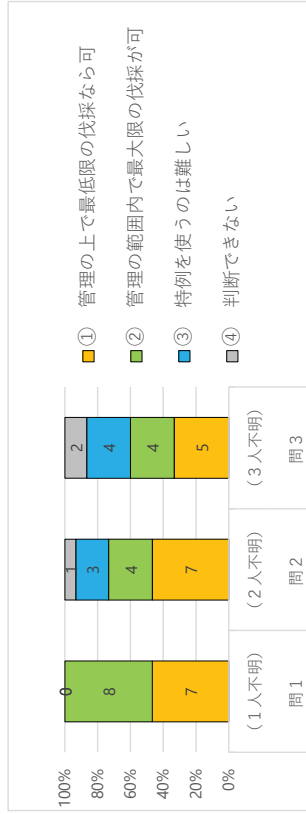
▶ 山地災害を防止する目的や洪水・濁水を防止する目的のためであれば、程度問題は別として、伐採すること自体への懸念は小さいと考えられる

ケース5 森林の経営管理自体が目的



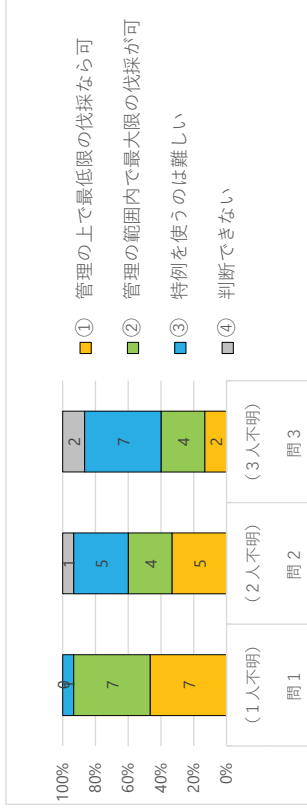
- 他のケースと比べ、最低限の伐採に留めるべきとの意見が多い
- 確知されている持分に限らず、判断が付かないとする見解がみられ、持分が過半を下回ると特例を使うのが難しいとの意見も現れる
- 持分の過半が確知されている場合は伐採に対する懸念が低いと思われるが、いずれのケースよりも、判断が付かないという見解が多いのが特徴（なお、いずれの群間も統計学的に明確な差がない、 $p=0.49$ ）

ケース6 快適な生活環境を維持する目的



- 確知されている持分が過半を下回ると、判断が付かない、特例を使うのが難しいとの意見が現れる（統計学的にも持分割合の間で差がある、 $p<0.05$ ）
- ケース5よりも、特例を使うのが難しいという見解が増える
- 持分の過半が判明している場合であれば、伐採することへの懸念が低い（問1-2間で $p=0.16$ 、問1-3間で $p<0.10$ ）

ケース7 山村振興・観光が目的



- 持分の過半が確知されている場合であっても、特例を使うことが難しいとの意見があることが特徴
- 他のケースと比較し、特例を使うことが難しいとの見解が最も多い（確知されている持分が過半を下回ると、難しいとの見解が多数となる、 $p<0.10$ ）

- ケース5については、最低限の伐採に留めることを前提とした上で、（判断が付かないと回答した者の懸念から）条件を明確化することで、伐採を可能とするケースがあるのではないかと
- ケース6や7については、不明な持分割合の考慮が必要であり、過半が判明する場合には、最低限の伐採を認めるとしても、不明な持分が過半を超えた場合にあっては、伐採しないという選択になるのではないかと

自由記載欄に寄せられた判断基準

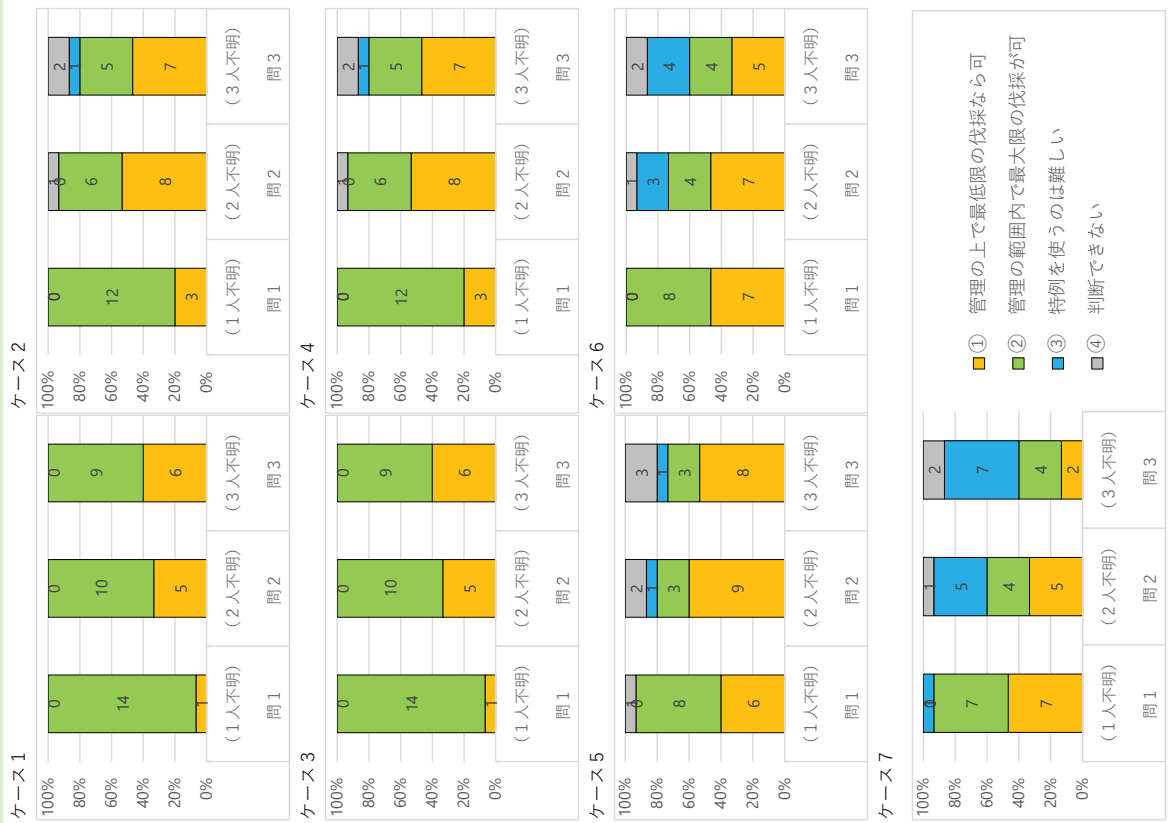
■ 伐採に積極的な見解

- ケース1から7は、状況や程度の差があるとはいえ、全て公共性が認められる。最低限にとどめるか、最大限の伐採をおこなうかは市町村の裁量であり、裁量権を逸脱しない限り認められる。
- 荒廃している森林の現状を踏まえると、市町村が経営管理権を取得する必要性の高い事案は少なくなく、最低限の伐採の場合はいずれも可能。他人の生命、身体等の法益を保護するためであれば、森林所有者に費用を負担させる最大限の伐採も可能。
- 森林の公益性を踏まえれば、明白な反対者が存在しない限り、いずれの場合も適用可能。財産権に伴う管理コストを公的負担とすることは、法律上正当化されない利益を得させることになるため、森林所有者に負担させるべき。

- ▶ 災害の危険性が高く、生命・身体への危険度が高いケースでは、最大限の伐採を行い、費用を捻出できるようにして、対応を促進する必要があるのではないか。
 - ▶ 100年に一度の蓋然性であっても、実際にいつ災害が起こるか分からないものであり、災害発生の前に対応するという訳にもいかない。20年来適切に管理されていないことも踏まえると、経営管理を行う必要性が高いと言える。
 - ▶ 森林の経営管理自体を目的とする場合であっても、森林経営管理法の目的規定（林業の持続的発展）に該当するものであり、山林の保存行為と同視できるものとして、共有者の一人の同意があればよいとの考えもできる。
 - ▶ 立木の伐採は処分行為的なものが含まれるが、管理のために行われるものであることから、共有者の過半数の同意があれば、最大限の伐採も含め、いずれのケースの場合も伐採が可能
 - ▶ 残された立木の成長が促進され、山林の価値が増大するのであれば、共有者が単独で行える保存行為（民法第252条但書）や、義務のない者が他人のために行う事務管理（同697条）と評価し、いずれのパターンも認められるのではないか。
 - ▶ 所有者に金銭を支出させるという負担が発生しないのであれば、すべてのケースで許容される
- **伐採に慎重な見解**
- ▶ 不明森林所有者への手続保障、公益性の程度、災害防止の緊急性などを考慮する必要
 - ▶ 経営管理の目的が生命・身体に関わらないものであれば、最低限の伐採に留めるべき
 - ▶ 森林の経営管理自体が目的である場合についても、その必要性が高いことは理解するが、森林所有者の所在不明に便乗して、過度な負担をかける形態で管理することにならないか、慎重に検討する必要がある
 - ▶ 山村振興・観光の目的は公益性が低いので特例を使うことはできない
 - ▶ 快適な生活環境の維持や、山村振興・観光目的は、森林経営管理法や森林法の目的規定からも直接読み取ることができず、特例を使う必要性が低い（これらは、森林の現状維持というよりは、改良に当たるものであり、持分の過半数の同意がある場合のみ可能）
- **その他の見解**
- ▶ 伐採した立木を森林内に残置することのリスクを踏まえると、最大限の伐採を行い、販売した方がよいのではないか。
 - ▶ 本来自ら費用負担し管理しなければならないものであり、実質的な費用負担を伴う最大限の伐採にあっても、認められるし、それが原則とも考えられる
 - ▶ 不明な共有者がいても、確知されている共有者が同意するのであれば、伐採は可能。最低限に留めるか、最大限の伐採をするかは、確知されている共有者の選択によるべきではないか。

- ▶ 費用負担にあっては、所在不明者の負担分（民法第253条）の問題が生じ得るので、市町村の負担を前提とした方がよいのではないか。

グラフ再掲



森林経営管理法の所有者不明森林等の特例措置 に関する見解調査（協力依頼）

我が国の森林では、森林所有者の高齢化や不在村化に加え、立木価格の低迷（資産価値の低下）等により、森林所有者による適切な経営管理がなされていない森林があることが課題となっています。併せて、相続登記等が適切に行われていない等を理由に森林所有者の所在が分からなくなる 所有者不明森林の発生が問題となっています。

このようなか、平成 31 年 4 月に「森林経営管理法（平成 30 年法律第 35 号）」が施行され、森林所有者自ら適切な経営管理を行うことのできない森林について、市町村が森林所有者から経営管理の委託を受け（経営管理権を取得し）、市町村自ら又は市町村から再委託を受けた林業経営者が当該森林の経営管理を行うことが可能となりました。

また、森林所有者の一部又は全部が不明である森林については、市町村による不明森林所有者の探索をし、それでもなお森林所有者が見つからない場合、市町村による公告等の手続を経て、「みなし同意」により市町村による経営管理権の取得を可能とする特例措置が講じられています。

しかしながら、本特例措置は、森林所有者本人からの直接的な同意を得ることなく経営管理を行うことになるため、運用する市町村としては、どのような森林において本措置を活用すべきか、とりわけ、森林の経営管理の必要性と財産権保障のバランスの観点から判断し兼ねる状況にあります。

そこで、法律的な知見を整理し、本特例措置を活用していくための基礎資料とさせていただきますと、本調査を行うこととしました。本措置に関する補足資料等を添付いたしますので、ご参照の上、次項の質問への回答にご協力賜りますようお願い申し上げます。【回答期限：令和 2 年 6 月 30 日】

※ 本件は、林野庁「令和 2 年度森林経営管理制度実施円滑化事業」において、林野庁及び当該事業の受託者、(公財)日本生態系協会において実施しております。本調査は、本事業で別途おこなう検討委員会で使用する以外には使いません。

<内容に関する問合せ>

●林野庁 森林利用課 森林集積推進室 ●(公財)日本生態系協会

担当者：三間、室木

電話：03-6744-2126

FAX：03-3502-2887

メール：tomoya_mima860@maff.go.jp

naoki_muroki360@maff.go.jp

<回答の提出先>

●(公財)日本生態系協会

担当：堀内、亀田

電話：03-5951-0244

FAX：03-5951-2974

メール：k_horiuchi@ecosys.or.jp

a12_kameda@ecosys.or.jp

はじめに（論点）

森林には、山崩れや洪水などの災害を防止する働きや、地球温暖化を防止する働き、水資源を蓄える働きなど、公益性の高い様々な機能があり、国民はその恩恵を広く享受しています。そして、森林がこれらの機能を発揮させ、国民がその恩恵を享受するためには、森林の経営管理が不可欠です。

このような森林の公益性を鑑みると、森林所有者の一部又は全部が不明である森林について、経営管理を行うことの必要性が公共の福祉に適合するものであるれば、市町村が森林経営管理法の特例措置を講じ、みなし同意により、所有者に代わって経営管理を行うことが合理化されると考えられます。

他方、森林の経営管理には、樹木の成長に合わせて、樹木を数本に 1 本の間隔で伐採（間引き）し、残した樹木の成長を促進させるという行為や、場合によっては、今ある樹木を全部伐採し、新たに苗木を植え付けるなどの行為が必要です。この樹木を伐採する行為については、山崩れや樹木の倒壊等の被害を防止するなど、資産の維持に必要な行為という側面や、残した樹木を成長させ、木材としての価値を高めるという側面があるなど、管理行為としての性格を有しています。他方、伐採する行為は、資産価値のある樹木を伐採するという側面から、処分性のある行為としての性格も有するなど、さまざまな側面を持ち合わせています。

なお、経営管理権（市町村が経営管理を行う権利＝債権）が設定されると、森林所有者は自ら樹木を伐採する権利が制限されるとともに、権利移転後の所有者にもその地位が継承されることとなるなど、一定程度の財産権の制限が加わることとなります。

そのため、森林経営管理法の特例措置を活用するにあたっては、森林の公益性（経営管理の必要性）と財産権の保障という観点を比較考量し、当該特例措置の適用範囲を明確にする必要があるところです。そこで、具体的なケースを 7 パターン用意しましたので、それぞれについてご意見をお聞かせ願います。

各ケースの共通事項

(1) 山林 X の所有状況	山林 X は、亡甲の単独所有名義で登記がなされており、甲の相続人は子 A、B、C の 3 名で他にいない。遺言書はなく、遺産分割も未了である。
(2) 山林 X の経営管理の状況	山林 X は、甲の死後、20 年間 ^(注) にわたり経営管理が全くなされておらず、相続人である A、B 及び C は、相続財産の一部に山林 X があることを知らず又はあることは知っていないも、山林 X の正確な場所も分からなければ、自ら経営管理を行う意識もない。 (注) 山林に関心のある者であれば、10 年や 15 年に一度は樹木を伐採するなどの管理をおこなうものであり、その期間を超えているということで、放置されていると判断できる年数です。
(3) 相続人 A、B 及び C の居所等	山林 X の現所有者と考えられる相続人 A、B 及び C は、山林 X の所在する市町村には住民票や戸籍がなく、別の市町村に住んでいる。A、B 及び C は、居所を転々として、本籍の手がかりもないため、法第 10 条（または法第 24 条）に基づき、戸籍や住民票などを活用し探索行っても所在が分からない（生死すらわからない）ことがあることを前提とする。 そこで、A、B 及び C について、 ① 2 人（持分の過半数以上）の所在が分かり、1 人が不明である場合 ② 1 人（持分の過半数未満）の所在がわかり、2 人が不明である場合 ③ 3 人全員の所在が不明である場合 の 3 パターンを想定し、それぞれ設問を設けている。
(4) 市町村が行う経営管理の内容	市町村が経営管理権を取得し、所有者に代わって経営管理を行う場合は、次の 2 パターンの管理方法が想定され、それぞれ設問を設けている。ただし、いずれのパターンも経営管理の結果として、残された樹木の成長が促進され、山林の価値は増大するものとする。 ① 市町村が、生育する樹木の一部を伐採し、その費用も市町村が負担する。 この場合、当該伐採は、管理に必要な最低限の範囲とし、伐採した樹木は山林内に残置する（木材加工業者に販売する売上よりも、伐採する費用

森林経営管理法の特例措置を講じるまでの主な流れ

市町村が当該森林の経営管理を行うことが必要かつ適当と認め、森林所有者全員^{（注）}の同意を得た上で、経営管理権集積計画を定め、森林所有者から経営管理の委託を受ける（経営管理権を取得する）【法第 4 条】

市町村が経営管理権集積計画を定める場合は、森林所有者に経営管理の意向を確認する（経営管理意向調査を行う）【第 5 条】

↓

↓	森林所有者の一部が不明の場合※	↓	森林所有者の全部が不明な場合
---	-----------------	---	----------------

不明な共有者を探索する【第 10 条】

↓

↓	共有者の一部が不明であった旨と定めようとする経営管理権集積計画を 6 月公告する【第 11 条】	↓	不明な共有者を探索する【第 24 条】
---	--	---	---------------------

↓

↓	不明な共有者が現れなかった場合	↓	森林所有者が不明であった旨と定めようとする経営管理権集積計画を 6 月公告する【第 25 条】
---	-----------------	---	---

不明な共有者が現れなかった場合は、都道府県知事に裁定を求める【第 26 条】

↓

↓	※確知森林所有者の全員の同意が前提	↓	所有者が現れなかった場合は、都道府県知事に裁定を求める【第 26 条】
---	-------------------	---	-------------------------------------

都道府県知事の裁定があった場合は、同意したものとみなす【第 28 条】

想定する具体的なケース

と山林から伐採樹木を運び出す費用の合計の方が高くなるため販売しない。そのため、市町村にも森林所有者にも収受する金銭は発生しない。。

つまり、森林所有者は、樹木の一部を伐採されるという財産権の制限を受けるが、費用を自己負担することなく、山林の価値を高めてもらえるという利益を得ることになる。

② 市町村が、生育する樹木の一部を伐採するが、その費用については、森林所有者が負担する。

この場合、当該伐採は、管理が必要な範囲で最大限とし、伐採した樹木を木材加工業者等に販売し、その売上げを費用に充当する（結果的に費用は森林所有者の負担となる）。なお、売上げに残余がある場合は、森林所有者に支払うこととする。

つまり、森林所有者は、樹木の一部を伐採され、当該財産の一部を管理費用に充てられるという財産権の制限を受けるが、それ以外の自己負担をすることなく、山林の価値を高めてもらえるという利益（場合によっては、当該財産の一部が換価された金銭も）を受けけることになる。

(注1) 森林所有者が不明であった場合は、森林所有者に支払うべき金額を山林Xの所在する供託所に供託するものとする。

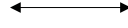
(注2) 伐採に要する費用と山林から運び出す費用の合計が、木材加工業者に販売する売上と同額である場合は想定しない。

ケース1 (山地災害を防止する目的；災害が起きる蓋然性が高い)

山林Xと境界を接する隣地には、P氏の住居がある。P氏は山林Xの樹木が倒壊したり、土砂が流出したりして住居及び敷地、また家族の生命身体にかかわる事態になることを懸念し、市町村に相談をした。

市町村は、山林Xが20年来経営管理がなされず、例年の梅雨の長雨程度でも災害が起きるほど、予断を許さない危険な状態であると考え、P氏の生命や財産への被害を防ぐため、山林Xの経営管理を行うこととした。

このようなケースにおいて、次の問1～3のような場合、法第10条～第12条の共有者不明森林に係る特例の手続、あるいは、法第24条～第29条の所有者不明森林に係る特例の手続を経て、みなし同意により、市町村が経営管理権を取得し、経営管理を行うことは可能か。



違いは災害が起きる蓋然性です

ケース2 (山地災害を防止する目的；災害が起きる蓋然性が低い)

山林Xと境界を接する隣地には、P氏の住居がある。P氏は山林Xの樹木が倒壊したり、土砂が流出したりして住居及び敷地、また家族の生命身体にかかわる事態になることを懸念し、市町村に相談をした。

市町村は、山林Xが20年来経営管理がなされず、例年と同程度の降雨では災害は発生しないが、100年に一度とも言われる台風や豪雨が来れば、災害が起きかねないと考え、P氏の生命や財産への被害を防ぐため、山林Xの経営管理を行うこととした。

このようなケースにおいて、次の問1～3のような場合、法第10条～第12条の共有者不明森林に係る特例の手続、あるいは、法第24条～第29条の所有者不明森林に係る特例の手続を経て、みなし同意により、市町村が経営管理権を取得し、経営管理を行うことは可能か。

ケース3 (洪水や濁水を防ぐ目的；被害が起きる蓋然性が高い)

市町村が山林の管理状況についてパトロールしていたところ、山林 X は水源の源流域に位置しているものの、これまで20年間にわたり経営管理がなされておらず、そのまま放置すると、例年の梅雨の長雨や、真夏の連日の日照り程度でも、洪水や濁水が生じるおそれがあるのではないかと危惧している。そこで、市町村は、山林 X の経営管理を行うことは、下流域の住民の生命身体の安全のために必要な行為であると考えた。

このようなケースにおいて、次の問1～3のような場合、法第10条～第12条の共有者不明森林に係る特例の手続、あるいは、法第24条～第29条の所有権不明森林に係る特例の手続を経て、みなし同意により、市町村が経営管理権を取得し、経営管理を行うことは可能か。

↑ ↓
違いは被害が起きる蓋然性です

ケース4 (洪水や濁水を防ぐ目的；被害が起きる蓋然性が低い)

市町村が山林の管理状況についてパトロールしていたところ、山林 X は水源の源流域に位置しているものの、これまで20年間にわたり経営管理がなされておらず、そのまま放置すると、100年に一度とも言われる台風や豪雨、気温35度を超す猛暑日が1ヶ月以上続くような異常気象に遭遇すれば、洪水や濁水が生じるおそれがあるのではないかと感じている。そこで、市町村は、山林 X の経営管理を行うことは、下流域の住民の生命身体の安全のために必要な行為であると考えた。

このようなケースにおいて、次の問1～3のような場合、法第10条～第12条の共有者不明森林に係る特例の手続、あるいは、法第24条～第29条の所有権不明森林に係る特例の手続を経て、みなし同意により、市町村が経営管理権を取得し、経営管理を行うことは可能か。

ケース5 (森林の経営管理自体が目的)

山林 X は、町の主要産業である林業生産地の中心にあり、山林 X を通行する形で管理道^(注)を設置し、一体となって事業の計画を立てなければ、山林 X の奥に位置する周囲の山林は、経営管理ができない状況にある。山林 X が通行できないとなれば、周りの山林の所有者や林業会社は、遠くから迂回して所有山林にアクセスするほかなく、採算がとれず、管理も満足にできないため、何とかしてほしいと市町村に相談をもちかけてきている。

これを受けて、市町村は、山林 X の経営管理を行うことは、山林 X 自身の経営管理を行うのみならず、山村地域の産業の維持につながることも、周囲の山林の経営管理をより一層促進するという観点からも必要な行為であると考えた。

このようなケースにおいて、次の問1～3のような場合、法第10条～第12条の共有者不明森林に係る特例の手続、あるいは、法第24条～第29条の所有権不明森林に係る特例の手続を経て、みなし同意により、市町村が経営管理権を取得し、経営管理を行うことは可能か。

(注) ここで言う管理道とは、舗装道路のような恒久的な施設ではなく、森林の手入れのために開設し、作業員の通勤や重機の走行に供される簡易な道です。

ケース6 (市民の快適な生活環境を維持する目的)

山林 X は市街地から比較的近い位置にあり、経営管理がされていた頃は、道路を走行する車の騒音を遮断したり、海から吹き付ける強風を遮ったりと、快適な生活環境の提供に寄与していた。しかしながら、経営管理が全くされなくなると以降、樹木が混み合ってしまう、十分に枝葉を伸ばせず、遮る効果がなくなりつつある。近隣の住民は、柵を設けるなどの対策は講じているが、手に負えなくなり、市町村に相談にやってきました。

これを受けて、市町村は、山林 X の経営管理を行うことは、市街地住民の快適な生活環境を維持するという観点からも必要な行為であると考えた。

このようなケースにおいて、次の問1～3のような場合、法第10条～第12条の共有者不明森林に係る特例の手続、あるいは、法第24条～第29条の所有権不明森林に係る特例の手続を経て、みなし同意により、市町村が経営管理権を取得し、経営管理を行うことは可能か。

ケース7 (レクリエーション目的)

山林 X は、その町の観光資源となつて風光明媚な山村景観の一部となつており、中心街や展望台からも目に付くところに位置するが、近年、荒れた様子が口コミで広がり、観光客の減少につながっている。地元の観光協会から、山林 X を手入れできないうか相談を受けているところ。

これを受けて、市町村は、山林 X の経営管理を行うことは、山村地域の産業や人々の暮らしの維持につながるという観点から必要な行為であると考

えた。

このようなケースにおいて、次の問 1～3 のような場合、法第 10 条～第 12 条の共有者不明森林に係る特例の手続、あるいは、法第 24 条～第 29 条の所有者不明森林に係る特例の手続を経て、みなし同意により、市町村が経営管理権を取得し、経営管理を行うことは可能か。

設問

上記の 7 つのケースについて、さらに、下記の問 1～3 の状況を加えた場合、森林の公益性（経営管理の必要性）と財産権の保障という観点を比較考量し、森林経営管理法の特例措置が活用可能か、考えに近いものを①～④の中から一つお答えください。併せて、そのように判断した理由も記載いただくと幸いです。

問 1 共有者のうち、2 人は所在が分かり、経営管理権を設定することについて同意を得られたが、残りの 1 人の所在が分からない場合

- ① 市町村が、管理に必要な最低限の範囲に限って、生育する樹木の一部を伐採し、費用は市町村が負担する場合には限り、特例により経営管理権を取得することが可能
- ② 市町村が、管理に必要な範囲で最大限、生育する樹木を伐採し、伐採樹木を販売し、伐採等に係る費用を捻出する（実質的に森林所有者が費用を負担する）場合であっても、特例により経営管理権を取得することが可能
- ③ このケースでは、特例により経営管理権を取得するのは難しい
- ④ 判断できない

問 2 共有者のうち、1 人は所在が分かり、経営管理権を設定することについて同意を得られたが、残りの 2 人の所在が分からない場合

- ① 市町村が、管理に必要な最低限の範囲に限って、生育する樹木の一部を伐採し、費用は市町村が負担する場合には限り、特例により経営管理権を取得することが可能
- ② 市町村が、管理に必要な範囲で最大限、生育する樹木を伐採し、伐採樹木を販売し、伐採等に係る費用を捻出する（実質的に森林所有者が費用を負担する）場合であっても、特例により経営管理権を取得することが可能
- ③ このケースでは、特例により経営管理権を取得するのは難しい
- ④ 判断できない

問 3 共有者 3 人全員の所在が分からず、経営管理権を設定することについて、誰からも同意を得られていない場合

- ① 市町村が、管理に必要な最低限の範囲に限って、生育する樹木の一部を伐採し、費用は市町村が負担する場合には限り、特例により経営管理権を取得することが可能
- ② 市町村が、管理に必要な範囲で最大限、生育する樹木を伐採し、伐採樹木を販売し、伐採等に係る費用を捻出する（実質的に森林所有者が費用を負担する）場合であっても、特例により経営管理権を取得することが可能
- ③ このケースでは、特例により経営管理権を取得するのは難しい
- ④ 判断できない

森林経営管理法の所有者不明森林等の特例措置に関する
見解調査 回答用紙

【回答期限：令和2年6月30日】

※①~④の数字でお答えください。

ケース	問 1 (1人不明)	問 2 (2人不明)	問 3 (全員不明)
1 目的；山地災害防止 蓋然性；高			
2 目的；山地災害防止 蓋然性；低			
3 目的；洪水・濁水防止 蓋然性；高			
4 目的；洪水・濁水防止 蓋然性；低			
5 目的；森林の経営管理			
6 目的；生活環境維持			
7 目的；レクリエーション			

判断基準（自由記載）

--