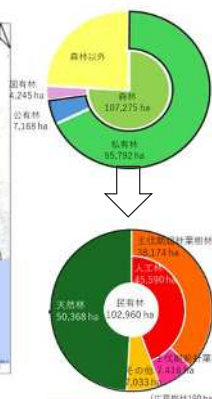


第3回静岡市持続可能な森づくり研究会

静岡市
令和7年6月30日

前回までのまとめ



市総面積の76%を占める森林のうち約45,000haが針葉樹人工林となっているが、持続可能な林業を実施できる循環林面積は、現在の労働力では約9,000haと試算される。

循環林としての林業経営ができないエリアについては、環境林への移行を検討する。

「環境林の管理方針」

1. 環境林の方向性
2. 森林が公益的機能を発揮するしくみ
3. 静岡市の森林基盤の状況
4. 静岡市の森林植生の状況
5. 災害に強い森林
6. 災害に強い環境林へ移行する施業イメージ
7. 環境林にゾーニングするまで
8. 新しい森林カーボンクレジットの創出について

1. 環境林の方向性

環境林の方向性(第1回資料追記)

- ・林業として経営が成立しない伐採跡地や集落周辺などの場所は**公益的機能を高度発揮**させるために適切な管理が必要であり、森林経営管理制度の活用、新しい森林カーボンクレジットの創出などの持続可能な森づくりの推進等により環境林として適切な管理を行っていく。
- ・原生林、天然林については現状維持に努める。人家近くの広葉樹人工林についても、環境林としての管理を行う。

森林の公益的機能

公益的機能とは社会全体に利益をもたらす機能のことで、林野庁は森林の公益的機能を8つに分類している。環境林に区分する森林のうち、林業経営が成り立たない過密針葉樹林で人家に近いものについては、山地災害防止機能、水源涵養機能を高度発揮するための環境整備が必要。

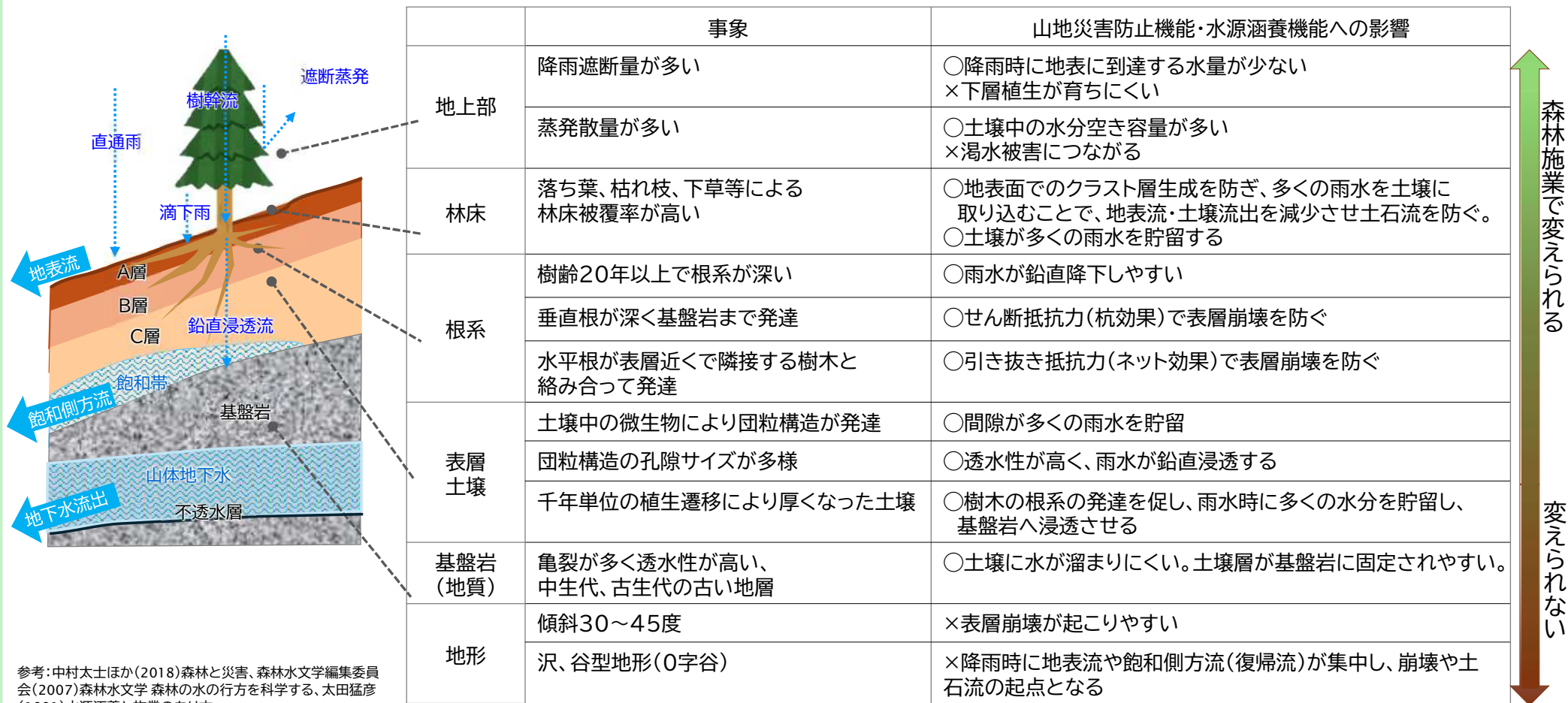
	生物多様性 保全	地球環境 保全	山地災害防止 機能	水源涵養 機能	快適環境形成 機能	保健・レクリ エーション機能	文化 機能	物質生産 機能
機能	多種多様な樹木や下層植生、菌類等から構成される森林は、希少種を含む多様な生物の生息の場となる。	樹木による炭素固定と土壌等での炭素貯留により、地球温暖化の防止に貢献する。	下層植生や落葉落枝が土壌流出を防ぐ。樹木の根がせん断抵抗を増加させ、表層崩壊を防ぐ。	降雨時の急激な増水を抑え(洪水緩和)、渇水時にも継続して水を流出させ(水資源貯留)、水質を浄化する。	気温や湿度等を適度なものとし、大気汚染の改善や騒音の減衰をする。	健康の維持・増進やレクリエーションの場となる。	文化的価値のある景観や歴史的風致を構成したり、文化財等に必要の用材等を供給する。	木材、山菜、きのこ等を産出する。
機能維持のための森林整備	天然林の維持。人工林の間伐による在来種との混交。	再造林の徹底。	間伐や獣害対策による下層植生と樹木根系の維持。皆伐後の再造林。	下層植生と根系の維持による、土壌の維持。年齢構成の平準化。	目的に応じた樹高や樹冠への育成。	人間が自然とふれあえる場の、適切な整備。	景観や用材供給を維持するための適切な管理。	将来収穫する物質の計画的な育成。
静岡市の森林の現状	南アルプス高山地域において、高山独特の特に希少な生態系が保存されている。	J-クレジットで評価されている森林が30,821ha(154,105t-CO2)ある。	過密針葉樹林について 過密針葉樹林では、土壌流出しやすい。皆伐後の造林未済地や幼齢林は、表層崩壊しやすい。		海岸林では適切な病虫害防除が行われ、防砂、防潮等の機能を発揮している。	公園のほか、南アルプスユネスコエコパークミュージアム、高山市民の森、みほしるべ等、複数のガイダンス施設がある。	世界遺産等は良好な景観を形成している。文化財保護のための漆栽培の産業化も目指している。	急峻な立地から、生産機能を発揮できていない部分がある。
今後期待すること	山川海のつながりを意識させる普及啓発により、多くの市民による関心を高める。	J-クレジット対象外森林のCO2吸収を評価(クレジット化)し、維持管理費用に充てる。	適切な管理により、土壌流出や表層崩壊を防ぐ。森林更新の際は土壌や地質、地形に適した植生となるよう配慮する。	適切な保育や下層植生の増加により、表土流出を防ぎ、表層土壌の団粒構造を発達させ、保水力を高める。	山川海と文化のつながりを意識させる普及啓発により、多くの市民による関心を高める。			搬出できない素材の活用法を検討する。

参考: 森林総研(2020)地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の開発 ー森林管理の将来像を描くためにー

2. 森林が公益的機能を発揮するしくみ

公益的機能はどのように発揮されるのか？

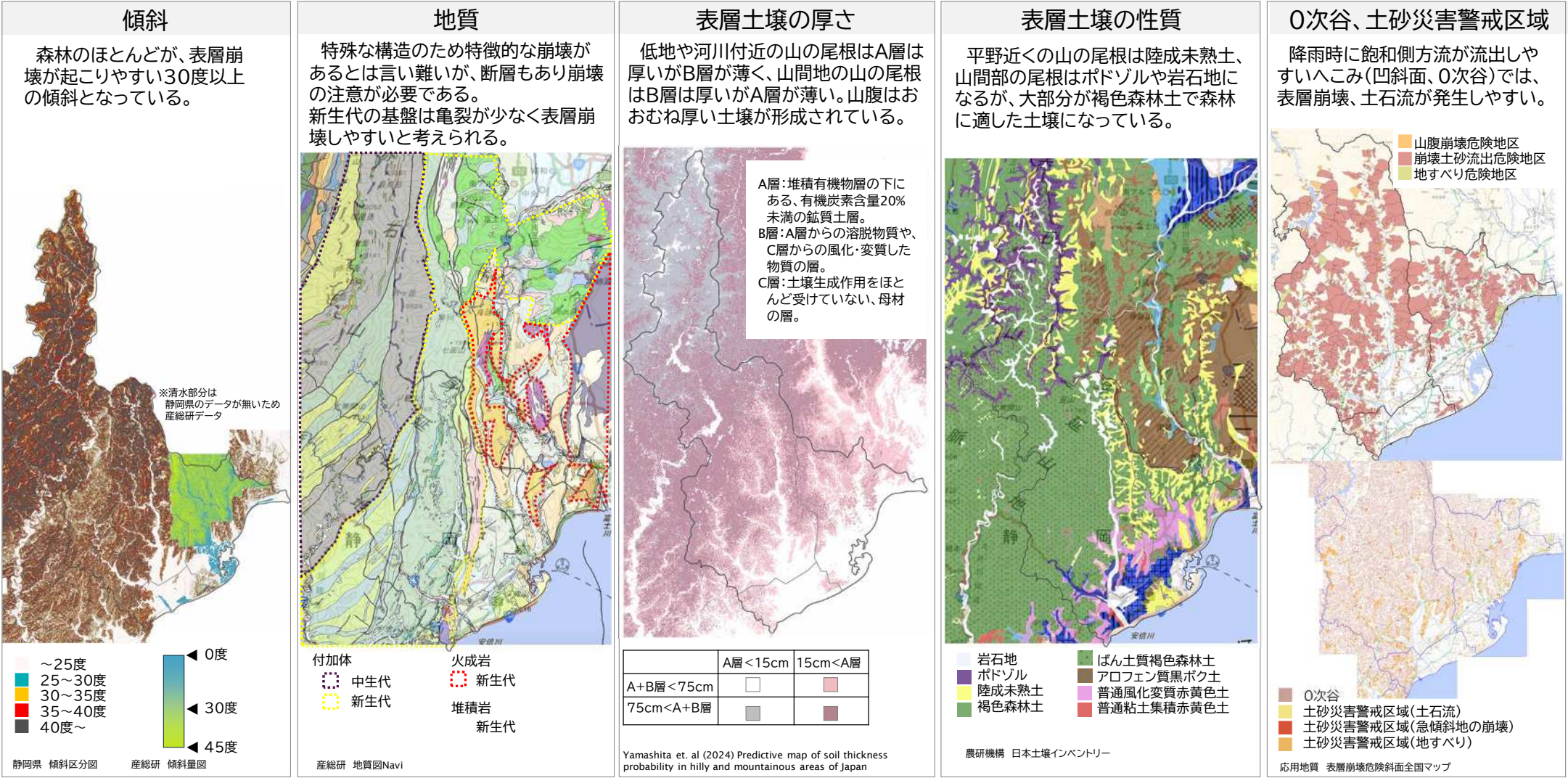
森林が豊かであれば公益的機能が高度に発揮される、というわけではなく、地質、土壌、地形などの条件が複合的に影響し合って機能が発揮される。



参考：中村太士ほか(2018)森林と災害、森林水文学編集委員会(2007)森林水文学 森林の水の行方を科学する、太田猛彦(1991)水源涵養と施業のあり方

※表層崩壊：深さ50cm~2m程度の表層土壌が崩れる一般的な土砂崩れ / 深層崩壊：岩盤の深い場所から崩れる土砂崩れ

3. 静岡市の森林基盤の状況

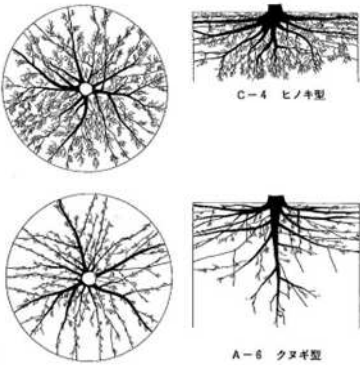


4. 静岡市の森林植生の状況

- ・静岡市の中山間地エリアは、もともとブナ等の落葉広葉樹林が多かったとの調査結果がある。
- ・現在は、市内森林の29%、人工林の68%がヒノキ林である。

ヒノキの根系

ヒノキは垂直根が浅い(浅根型)、水平根はあまり広がらない(集中型)、という性質がある。垂直根が深い深根型、水平根が広範囲に広がる分散型と比較して、杭効果・ネット効果が小さいと考えられるが、裸地や幼齢林と比べて年齢の高いヒノキ林は表層崩壊を防ぐ効果が十分に期待でき、樹種転換よりも大径化を優先することが重要とされている。



※深根性の樹種としては、モミ、ウラジロモミ、シラビソ(マツ型)、ミズナラ(クヌギ型)、スダジイ(シノキ型)などがある。

参考: 苅住昇(2010)最新樹木根系図説、太田猛彦ほか(2019)ダムと緑のダム

ヒノキ林の林床

ヒノキは、落葉が少なく、さらに落葉は分解されやすいため、斜面に密生し下層植生の少ないヒノキ林の林床は土壌が露出しやすい。

11~70年生ヒノキ人工林にで3年以内に下層植生を増加させるには、間伐率35%以上が必要というデータがある。

急傾斜地のヒノキ林を土壌浸食から守る目安としては、林床被覆率を80%以上にすることが提案されている。

なお、ヒノキ林の土壌は広葉樹林やスギ林と比べて撥水性が強く、土壌中の水分貯留に影響を与えている可能性がある。

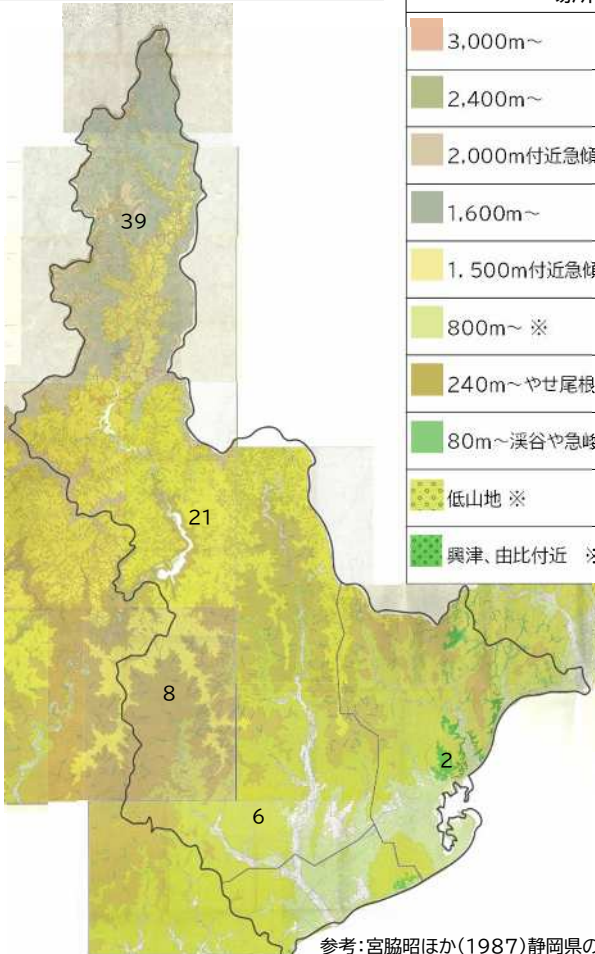
参考: 森林水文学編集委員会(2007)森林水文学 森林の水の行方を科学する、石井哲(2005)林地保全を考慮した間伐率等の研究、Miura et al.(2015)Floor cover percentage determines splash erosion in *Chamaecyparis obtusa* forests
小林政広(2007)撥水性が森林土壌中の水の移動と貯留に及ぼす影響に関する研究

ヒノキ林の地上部

ヒノキやスギは広葉樹よりも葉の表面積が大きいため、雨滴を大量に保持できる。また冬に落葉しないため、年間通じて樹冠遮断率が高い。

参考: 林野庁治山課(2019)水源の森林づくりガイドブック

潜在自然植生



参考: 宮脇昭ほか(1987)静岡県の潜在自然植生

場所	潜在自然植生分類	主な樹種
3,000m~	草原 45 コマクサイワツメクサクラス	—
2,400m~	低木林 43 コケモモ・ハイマツ群集	ハイマツ、コケモモ
2,000m付近急傾斜地	夏緑亜高木林 40 タカネノガリヤスーダケカンバ群集	ダケカンバ、ミヤマハンノキ
1,600m~	亜高山性針葉樹林 39 シラビソ・オオシラビソ群集	シラビソ、コメツガ
1,500m付近急傾斜尾根地 ※	常緑針葉樹林 31 コカンスゲ・ツガ群集	モミ、ツガ
800m~ ※	落葉広葉樹林 21 ヤマボウシ・ブナ群集	ブナ、ミズナラ、ヒメシャラ、ウラジロモミ
240m~やせ尾根地、急傾斜地	常緑カシ類・常緑針葉樹 8 シキミーモミ群集	モミ、ツガ、ウラジロガシ、アカガシ
80m~渓谷や急峻な谷部	落葉広葉樹林 10 イロハモミジ・ケヤキ群集他	イロハモミジ、ケヤキ
低山地 ※	常緑広葉樹林 6 ヤブコウジ・スダジイ群集	スダジイ、アカガシ、ウラジロガシ
興津、由比付近 ※	常緑広葉樹林 2 ホソバカナワラビ・スダジイ群集	タブノキ、スダジイ、ホルトノキ

※ヒノキ等の針葉樹人工林に転換された地域が多い場所

環境林での新規植栽には、潜在植生を参考にする。

5. 災害に強い森林

災害に強い森林を整備するためのポイント

- ・間伐により密度を減らすことで、下層植生の発達、大径木の林の形成を促し、表層崩壊、土壌流出を防ぎ洪水を緩和する。
- ・針葉樹から広葉樹への樹種転換は必須で無いが、生物多様性の保全や管理の低コスト化のため、状況に応じて広葉樹林化を検討する。



間伐して密度を減らす

発達した下層植生
【林床被覆率80%以上】

齢級の高い大径木の林

クラスト層形成を防ぐ

土壌微生物の増加

強靱な根系の発達

土壌の浸透能向上による
水分貯留の増加

団粒構造の発達による
水分貯留の増加

根系の抵抗力増加による
土壌の保持

土壌流出を防ぐ

洪水を緩和する

表層崩壊を防ぐ

ただし…

- ・地質や地形に起因する災害は防げない。
- ・森林施業のみで山地災害を防ぐことはできず、治山事業等の公共工事による対策も必要である。

過密な針葉樹林から災害に強い環境林へ移行するための環境整備の基本方針

- ・「低い管理コストで公益的機能を維持できる森林」を目指す、適切な管理を実施する。
- ・間伐・択伐による段階的な更新で、根系を維持しながら下層植生の増加、森林の更新を図る。
- ・造林未済地での再造林を早急に実施する。
- ・人家近く等を、優先して実施する。
- ・所有者、行政だけでなく民間活力も、森林の機能の価値を理解したうえで、管理を支える。

6. 災害に強い環境林へ移行する施業イメージ

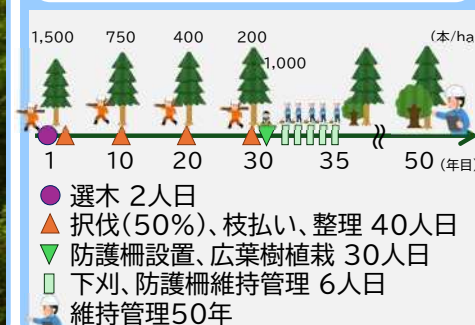
既存の針葉樹を活かす方法 ・土壌中に根系が維持されるので、表層崩壊のおそれが高くなるが、コストが高い。



間伐による針葉樹巨木林化20年
142人日 3,660千円/ha



択伐と植樹による複層林50年
252人日 6,517千円/ha



皆伐を実施する方法

・コストは低いが、皆伐後の更新樹木が育つまでの数十年は、表層崩壊のおそれが高くなる。
・林道からアクセスできない経営の成り立たない場所を想定しているため、素材搬出できない。(切置き間伐、架線集材を検討)

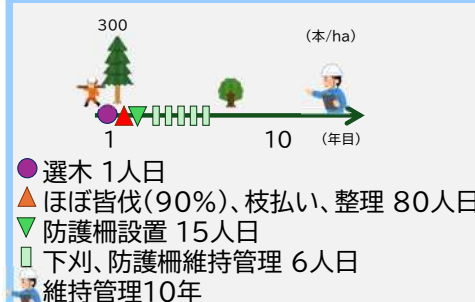
参考: 蔵治光一郎(2021)人工林の皆伐と保水力の関係 雨水社団力の洪水緩和機能を活かす



皆伐による広葉樹林化30年
200人日 4,551千円/ha



ほぼ皆伐し天然更新10年
136人日 3,750千円/ha

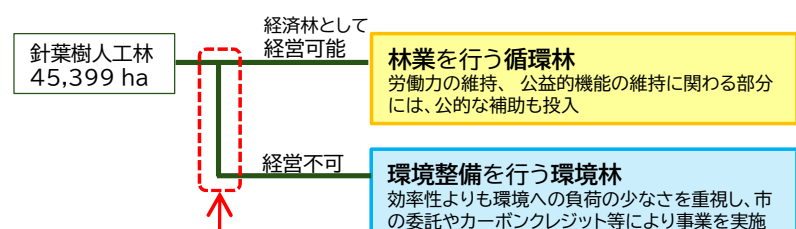


7. 環境林にゾーニングするまで

ゾーニングの決定方法

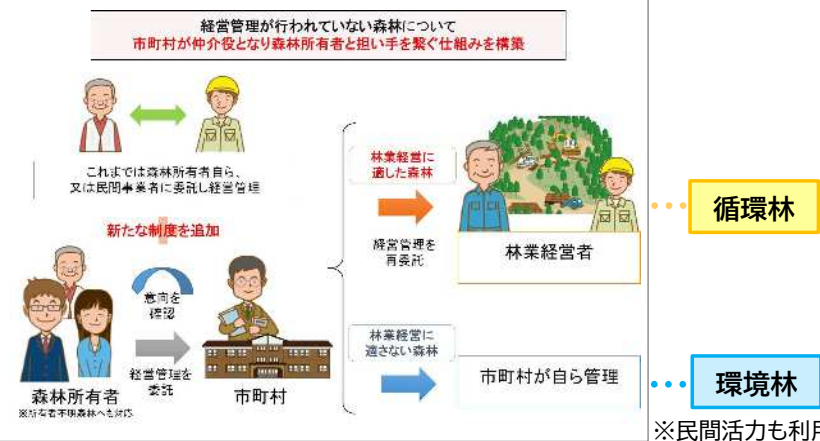
経営可能(林業経営に適した森林)と経営不可(林業経営に適さない森林)は、市が基準を設け一方的に判断するのではなく、最終的には所有者の意向により決定する。

第2回資料より

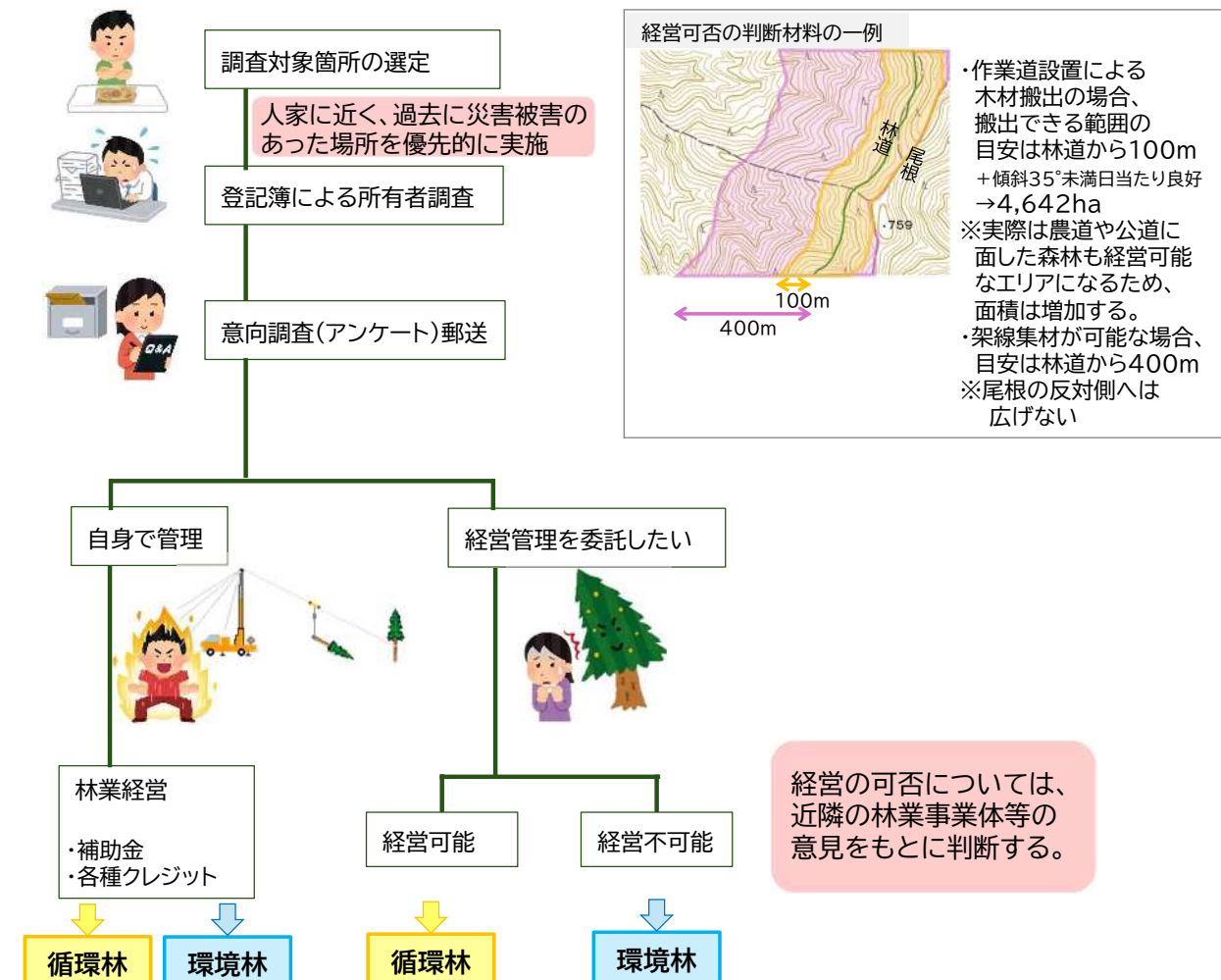


森林経営管理制度にのっとり区分

林野庁HP「森林経営管理制度の概要」より



森林経営管理制度に基づく所有者への意向確認とその対応(例)



8. 新しい森林カーボנקレジットの創出について

カーボנקレジットとは

カーボנקレジットとは、高効率なボイラーへの更新や太陽光発電設備の導入、森林管理等のプロジェクトを対象に、そのプロジェクトが実施されなかった場合の排出量及び炭素吸収・除去量の見通し(ベースライン排出量等)と実際の排出量(プロジェクト排出量等)の差分について、国や企業等の間で取引できるように認証したもの。政府等主導のコンプライアンスクレジット(J-クレジットなど)と、民間主導のボランタリークレジット(VCS、GS、ACR、CAR、Jブルークレジットなど)がある。

COP21パリ協定(2015)

世界的な平均気温上昇を工業化以前に比べて2℃より十分低く保つとともに(2℃目標)、1.5℃に抑える努力を追求する(1.5℃目標)

2050年カーボンニュートラル(2020)

温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする。(温室効果ガスの「排出量」から、植林、森林管理などによる「吸収量」を差し引いて、合計を実質的にゼロにする)

※温室効果ガス(GHG)には、二酸化炭素CO₂、メタンCH₄、一酸化二窒素N₂O、フロンガスがあるが、総排出量のうちCO₂の割合が大部分を占め(世界の約75%、日本の約90%)、CO₂(カーボン・デオキサイド)を略して「カーボン」と呼んでいる。

脱炭素社会
実現のため

カーボンプライシング制度

- ・炭素税
- ・**排出量取引制度**
- ・エネルギー課税
- ・固定価格買取制度(FIT)
- ・規制遵守のためのコスト

各企業がCO₂排出量の上限を設け、脱炭素化や再生可能エネルギーの利用で目標を達成できない場合は「**カーボנקレジット**」を購入して埋め合わせ(カーボンオフセット)する。

静岡市森林カーボנקレジット創出事業

なぜ新しいカーボנקレジットを創出するのか？

既存のJ-クレジット制度は、スギ・ヒノキ等の林業用の人工林の森林経営や施業管理に主眼を置いた制度となっており、木材生産を見込めない環境林には適用が難しい

CO₂吸収だけでなく、災害抑制、水源の涵養、土壌・生物多様性の保全等の公益的機能も評価する新しいカーボנקレジットを創出し、木材生産による収入が見込めない環境林における森林所有者等の適正な維持管理を促進する。

※類似の取り組みとしては、岐阜県の経営計画対象外の間伐等整備を行う森林を対象としたGクレジット(県による独自認証)、浜松市市有林ボランタリーカーボנקレジット(VCSによる認証を予定)がある

今年度から最大3か年で創出事業を実施し、早期の認証を目指す。 運営事務局: 静銀経営コンサルティング(株)

事業者
公募

実施事業者
決定

実証事業
方法論とモニタリング手法の確立、認証機関との調整

成果報告
情報発信

クレジット認証
販売開始

- ・認証されたクレジットが販売後も適正な森林管理により公益的機能が維持されることを検証していく
- ・クレジット以外の環境林への民間資金の投入の手法の検討

~2025.7.25

2025.8

2025.9~

~2027.12

2028.1~3

今後の動き 注目ポイント

- ・2026年度: 二酸化炭素排出量が年間10万トン以上の企業に対して、排出量取引への参加が義務化。(排出量取引制度の本格稼働)
- ・2027年度: 新たな取引所が開設(26年度分排出枠売買)。この年度の報告分から、SHK(温室効果ガス排出量算定・報告・公表)制度の対象に、森林と木材製品が追加される。
- ・2028年度に建築物LCA(ライフサイクルアセスメント)の新しい制度がスタート予定。