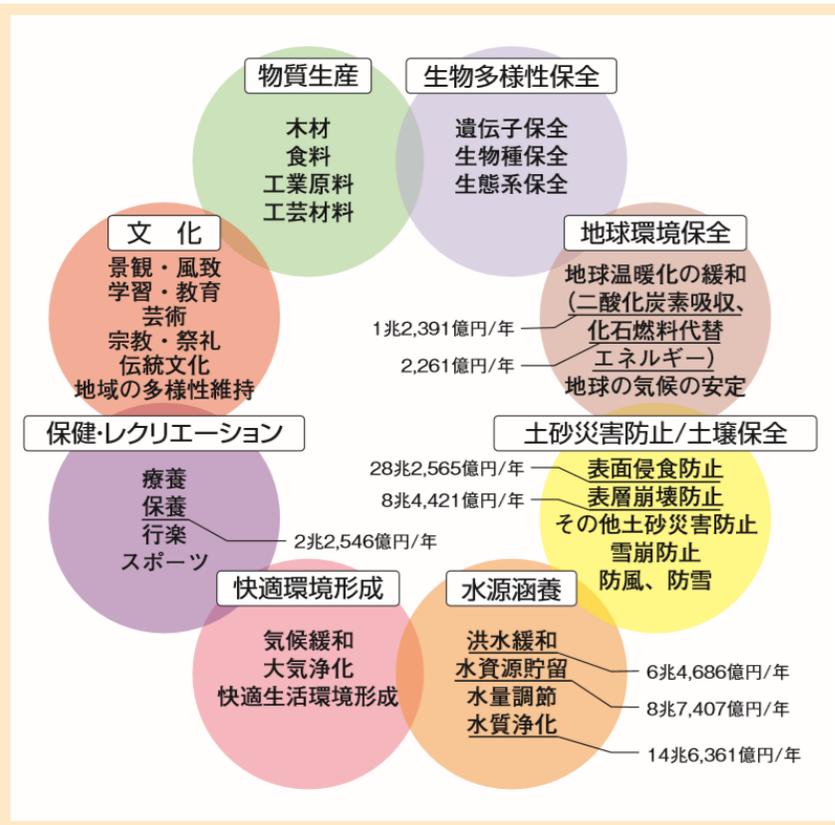


森林の有する多面的機能 と森林整備の必要性

令和2年8月
林野庁

森林の有する多面的機能



■ 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)

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」及び同関連付属資料（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囲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。

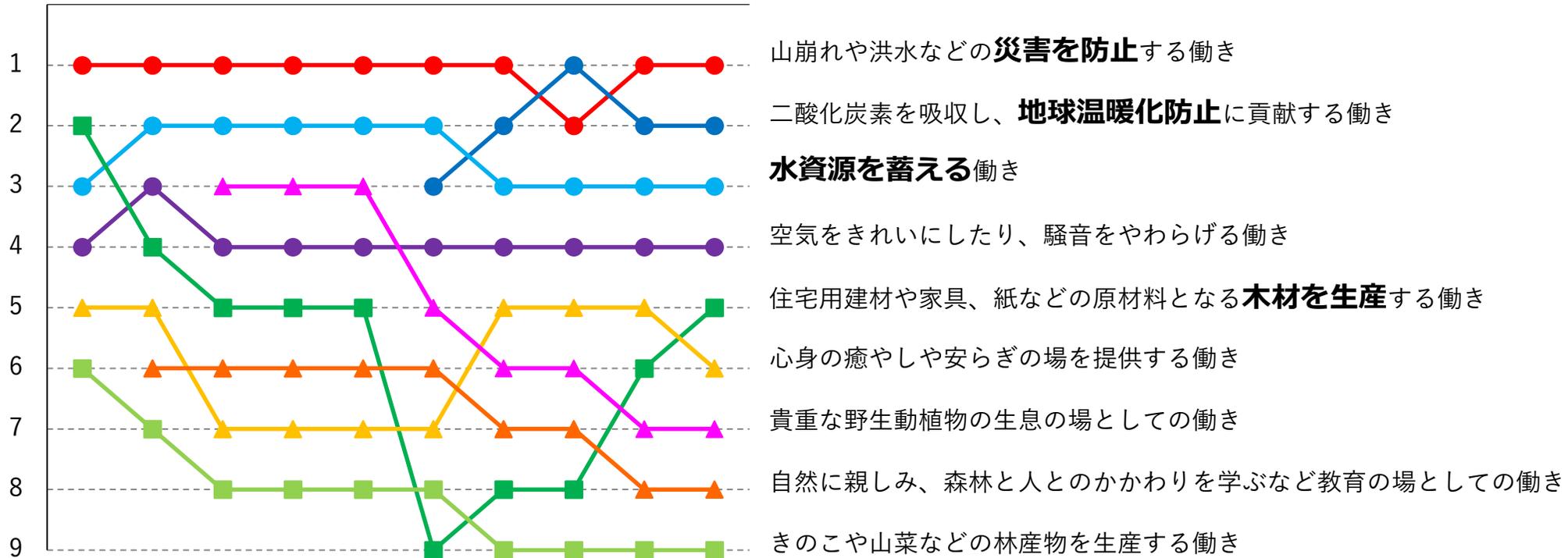
注3：物質生産機能については、物質を森林生態系から取り出す必要があり、一時的にせよ環境保全機能等を損なうおそれがあることから、答申では評価されていない。

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、特になし、わからない、その他を除いて記載。

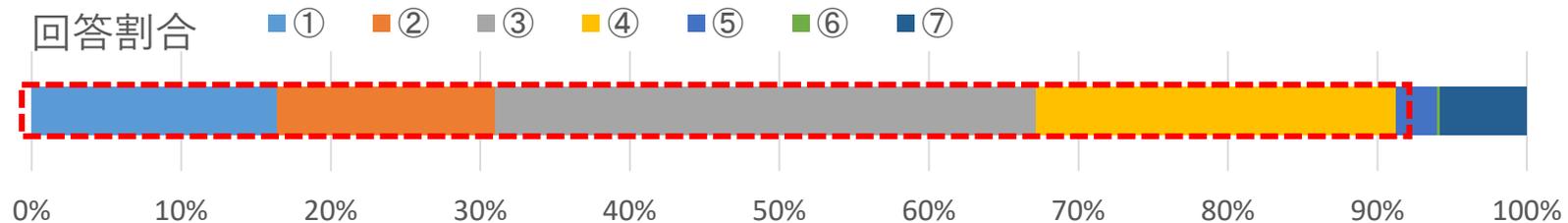
森林と生活に関する世論調査（令和元年11月）

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

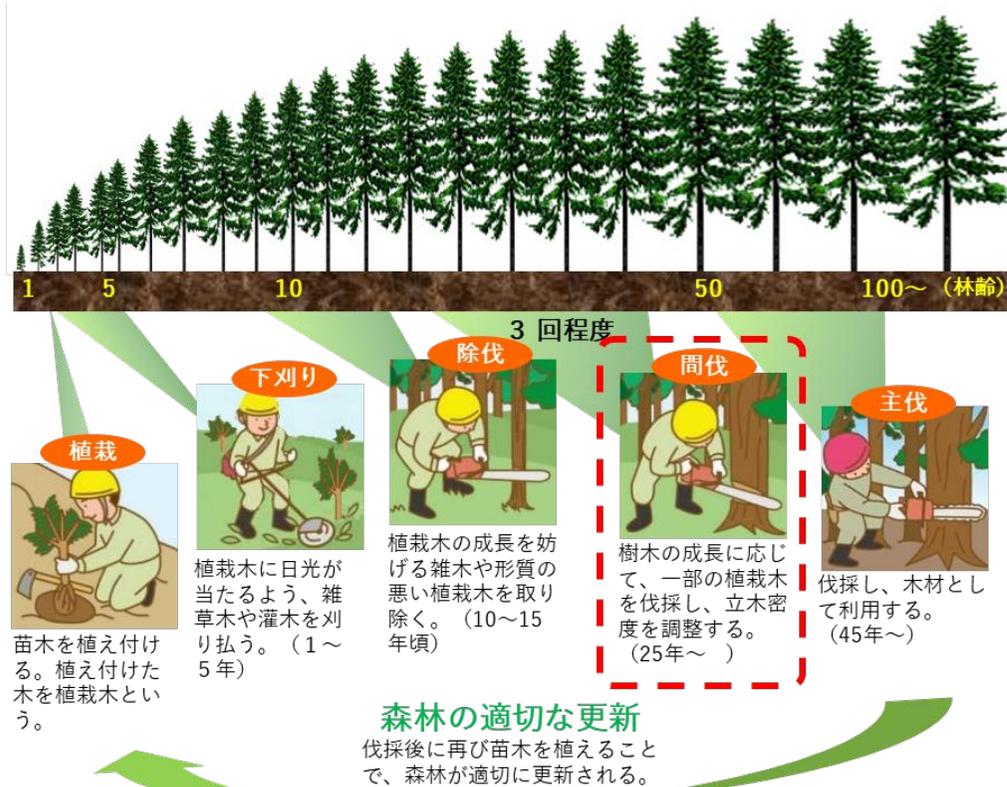
- | | |
|--|-------|
| ①所有者が見つかるまで森林が荒れないように、 <u>地方公共団体</u> が手入れを <u>一時的に代行</u> する | 16.4% |
| ②所有者が見つかるまで森林が荒れないように、地方公共団体から <u>委託された民間事業者</u> が手入れを <u>一時的に代行</u> する | 14.6% |
| ③所有者はいないものとして、 <u>国又は地方公共団体の土地とし</u> 、手入れ及び木材の生産、植林を <u>継続的に行う</u> | 36.1% |
| ④所有者はいないものとして、国又は地方公共団体への手続きを経て、 <u>民間事業者の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



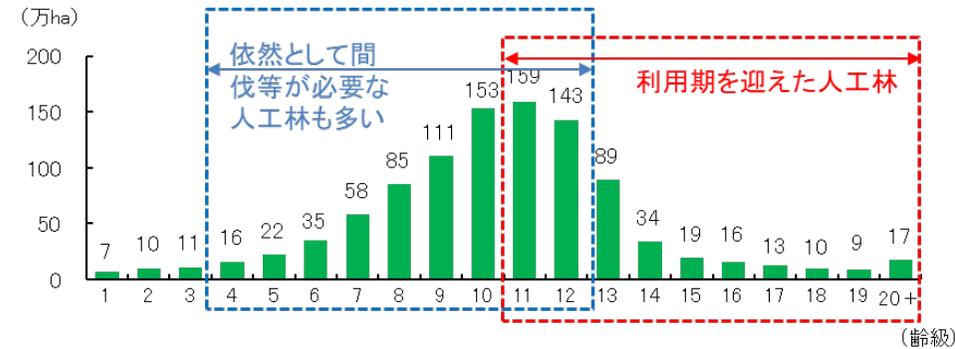
➡ 何らかの方法で手入れすべき 9割以上

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促進され、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



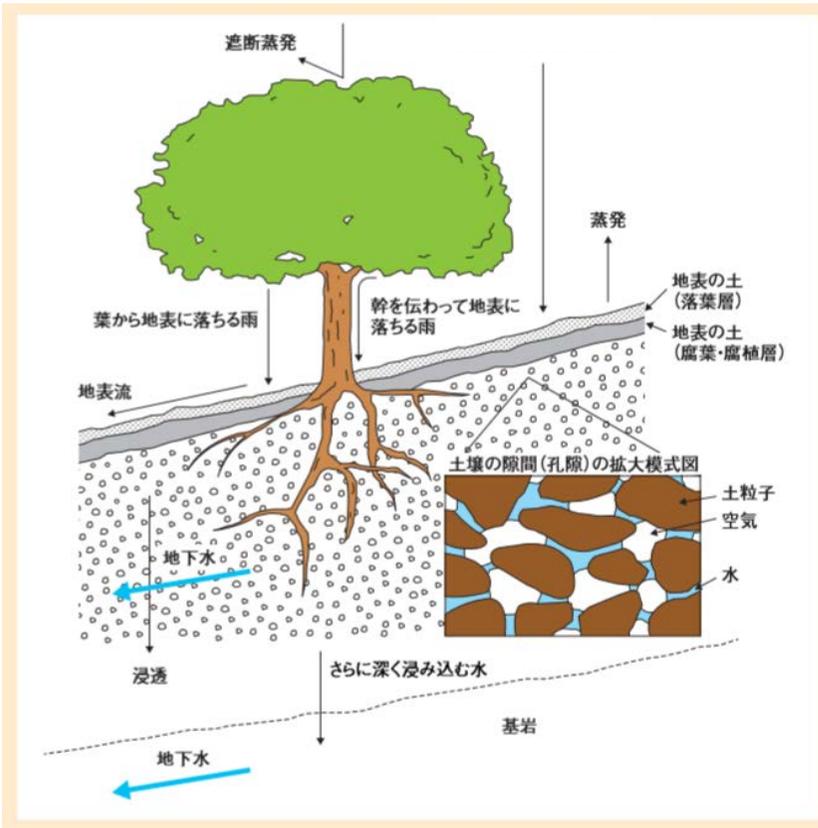
間伐が遅れた人工林のイメージ



適切に管理された人工林のイメージ

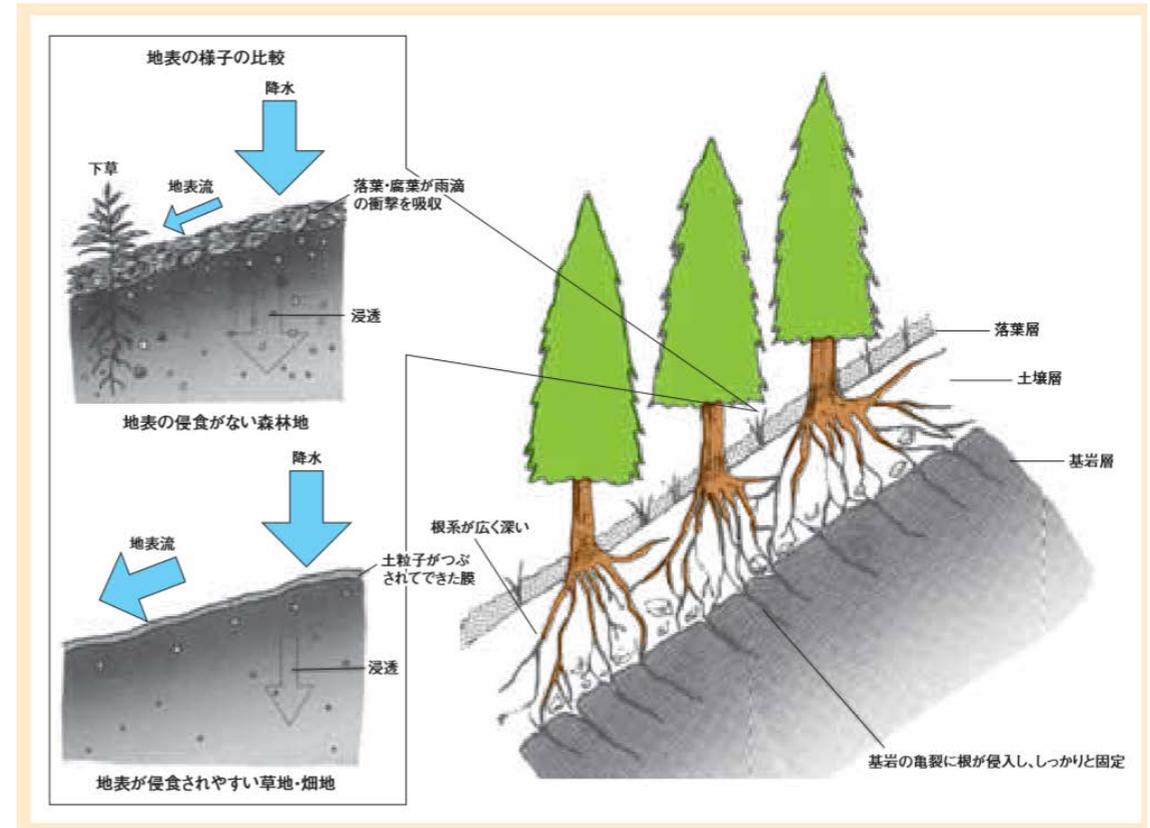
多面的機能の発揮の仕組み

■ 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



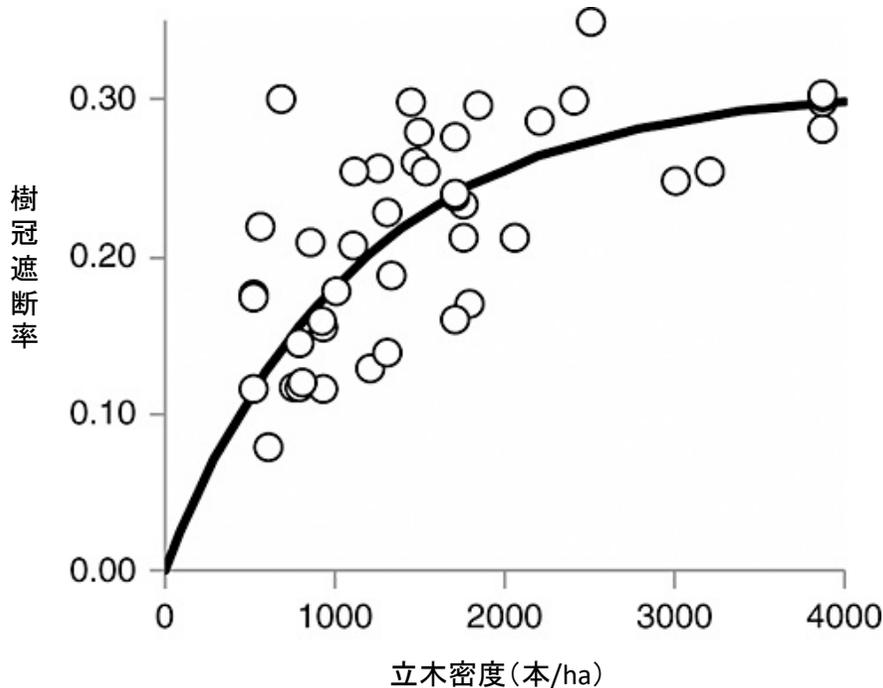
資料：一般社団法人全国林業改良普及協会「森林のセミナーNo.2 くらしと森林」



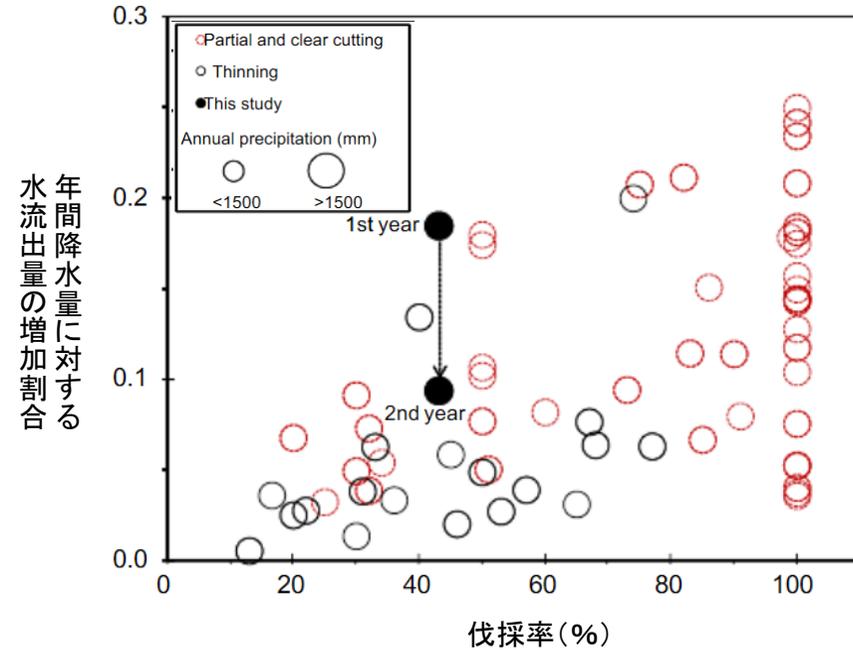
多面的機能が発揮されるためには、間伐等の手入れにより

- 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

■ 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

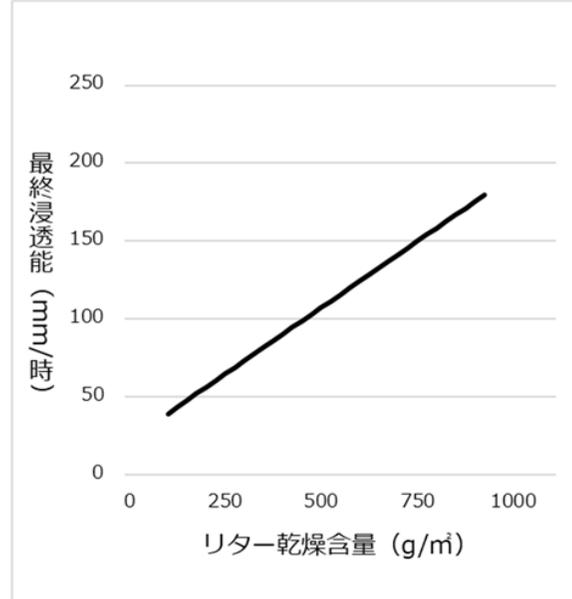
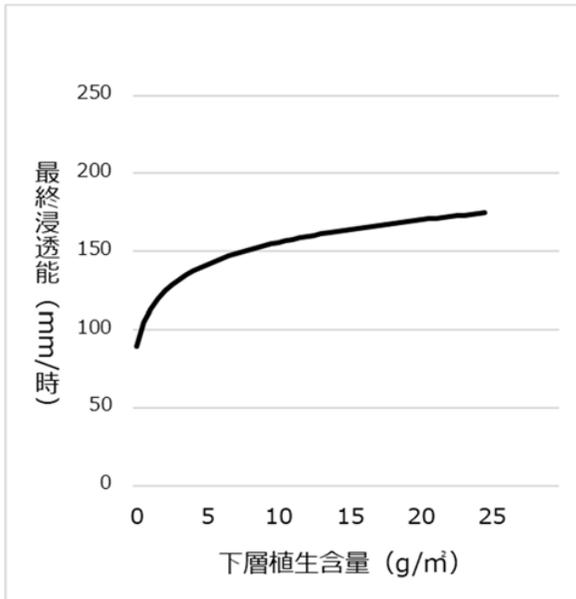
✓ ただし、過度な伐採は留意が必要（貯留機能の低下、その他の機能への影響等）

* 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、「緑のダムの科学－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*

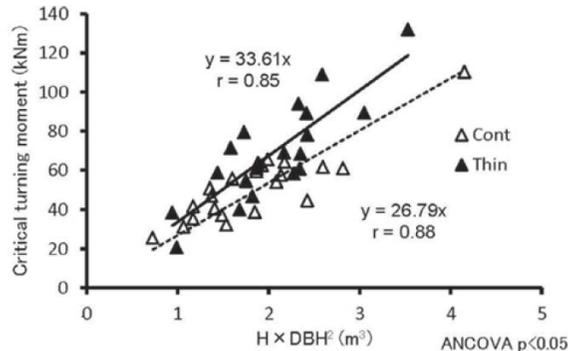
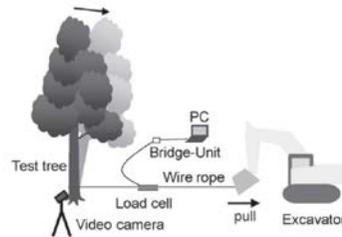


図-9 間伐区 (Thin) と対照区 (Cont) における抵抗モーメントと $H \times DBH^2$ の関係式。関係式は原点を通ることとした。



■ 断面抵抗力と立木間隔の関係***

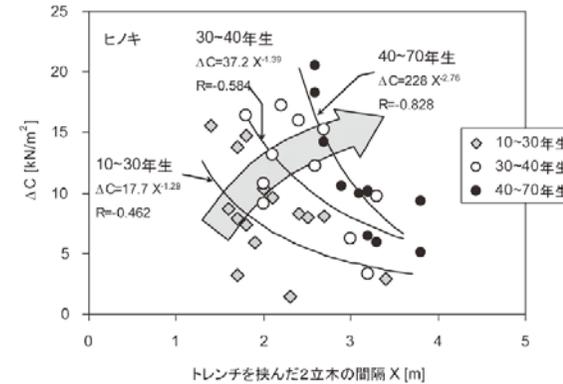


図-10 ヒノキの断面抵抗力 ΔC と立木間隔 (林齢別)

■ 根系発達に与える間伐の影響**

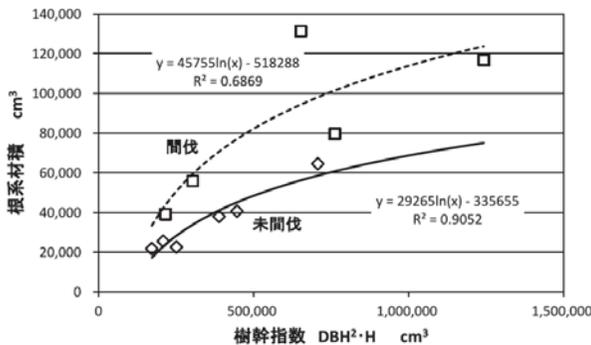


図-2 間伐林分と未間伐林分に生育している調査木の樹幹指数と根系材積の関係

● 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

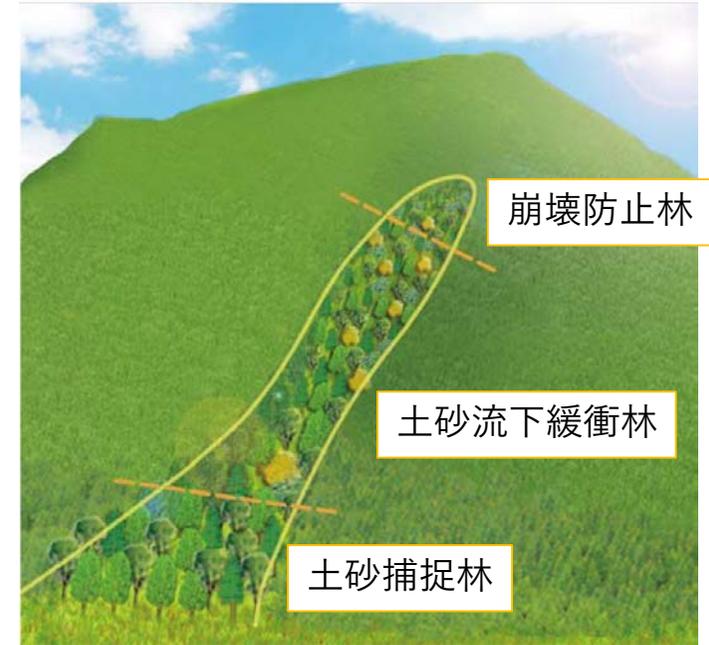
* 藤堂ほか (2015) 間伐がスギの最大引き倒し抵抗モーメントにもたらす影響, 日緑工誌41(2), 308-314

** 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