

森はすごい！ 生物多様性の力で災害から暮らしを守る



地方独立行政法人

大阪府立環境農林水産総合研究所

Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries,
Osaka Prefecture

生物多様性センター 研究員 土井裕介

講演の概要



- (前半) 大阪の森林の現状とグリーンインフラ
・・・40分
- 休憩5分
- (動画) 緑のダム実験
・・・10分
- (後半) これからの大阪のもりづくりについて
・・・40分
- 質疑応答
・・・10分

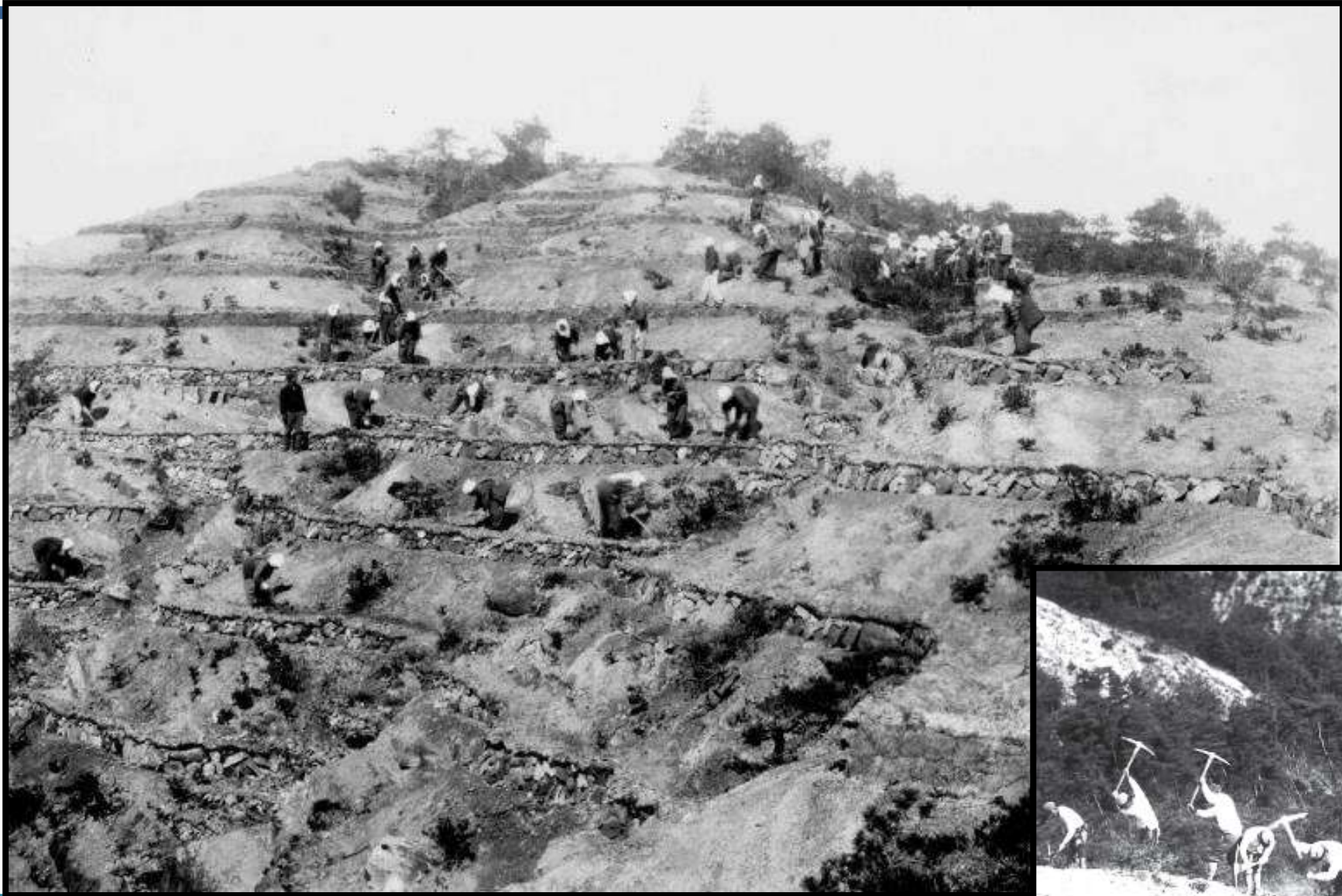


①大阪の森の変遷～現状と課題

戦後の大阪の山の状況



戦後の大阪の山の状況



山地災害から暮らしを守る－大阪府の治山事業－パンフレット

現在の森林



森林の中を見てみると・・・



林内は昼でも暗い
下草が少ない・・・

地面をよく見てみると・・・



表土が削られ

根が浮き出ている

谷の上流部では・・・



侵食が進んで
木が倒れている

台風によって一斉に倒れた人工林

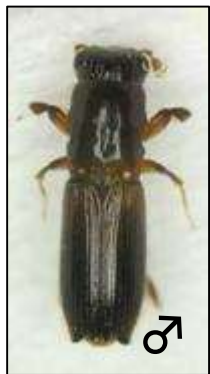


秋でもないのに紅葉？





カシノナガキクイムシの運ぶ病原菌が原因です

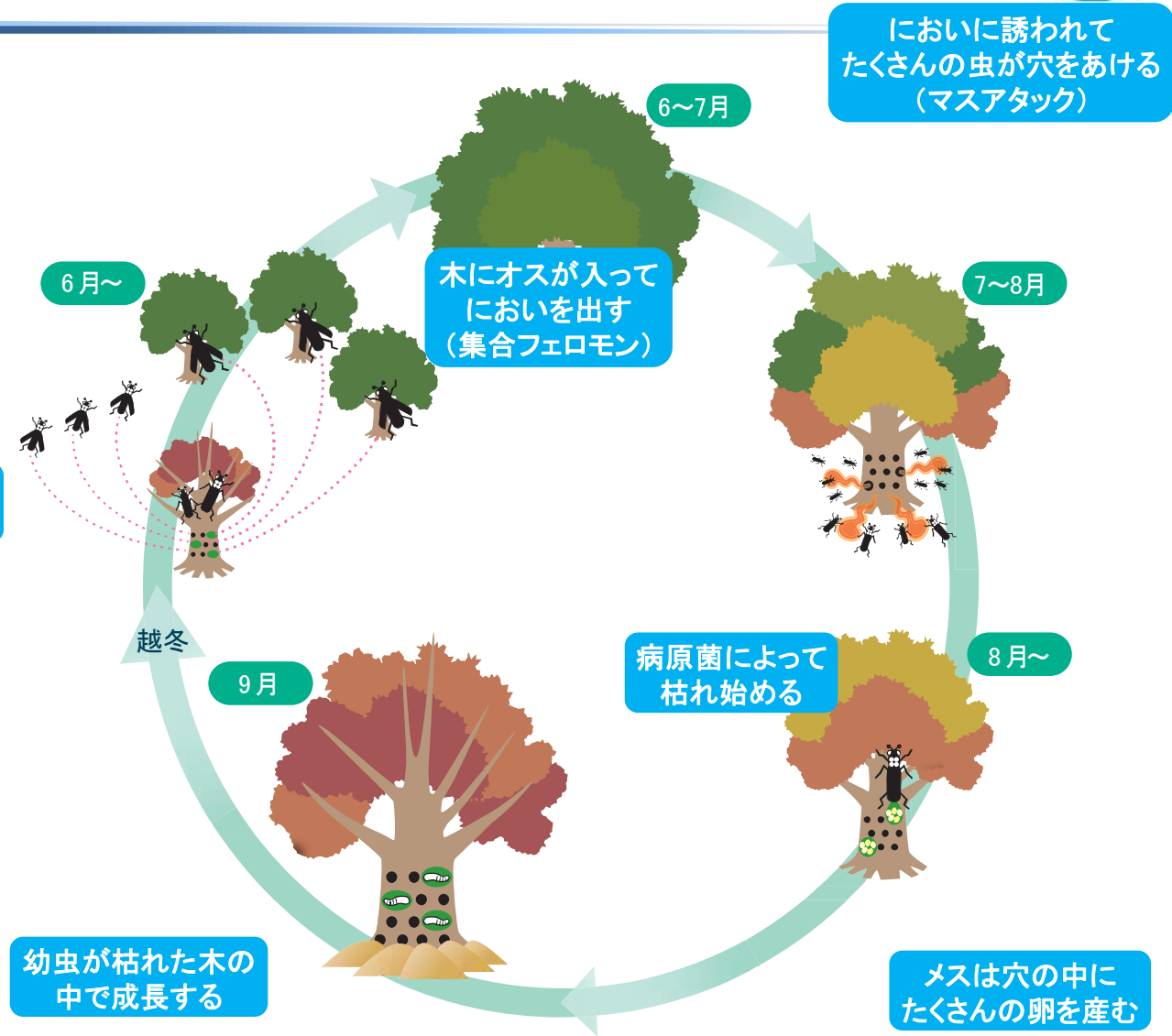


写真出典: 東北森林管理局HP

羽化した成虫が他の木にも被害を...



大量の「フラス」の発生



ナラ枯れ後の植生遷移



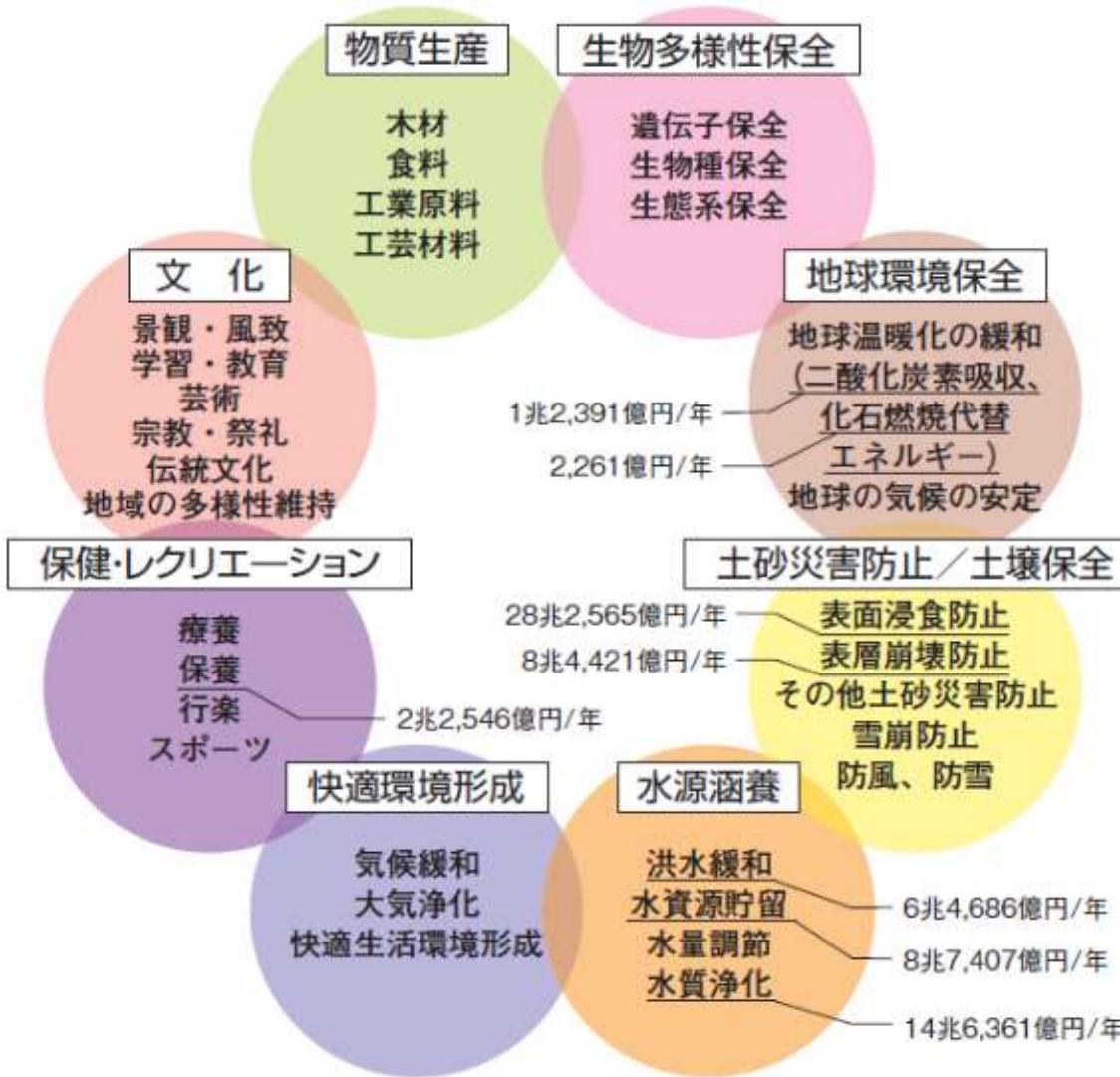
定期的な下刈り実施地



ナラ枯れ後ササが繁茂して森林化が阻害された場所



森林の有する多面的機能



せっかく森林がふえたのに、
多面的な機能の発揮が十分
になされていない？



②グリーンインフラとは何か？



日本の災害リスクは世界で何番目に高い？

The 15 most exposed countries worldwide

Country	Exp. (%)	Rank
Vanuatu	63.66	1
Tonga	55.27	2
Philippines	52.46	3
Japan	45.91	4
Costa Rica	42.61	5
Brunei Darussalam	41.10	6
Mauritius	37.35	7
Guatemala	36.30	8
El Salvador	32.60	9
Bangladesh	31.70	10
Chile	30.95	11
Netherlands	30.57	12
Solomon Islands	29.98	13
Fiji	27.71	14
Cambodia	27.65	15

← 日本は4位



降雨50(mm/h)以上・土砂災害の発生件数

降雨50(mm/h)以上の発生回数(1,000地点あたり)



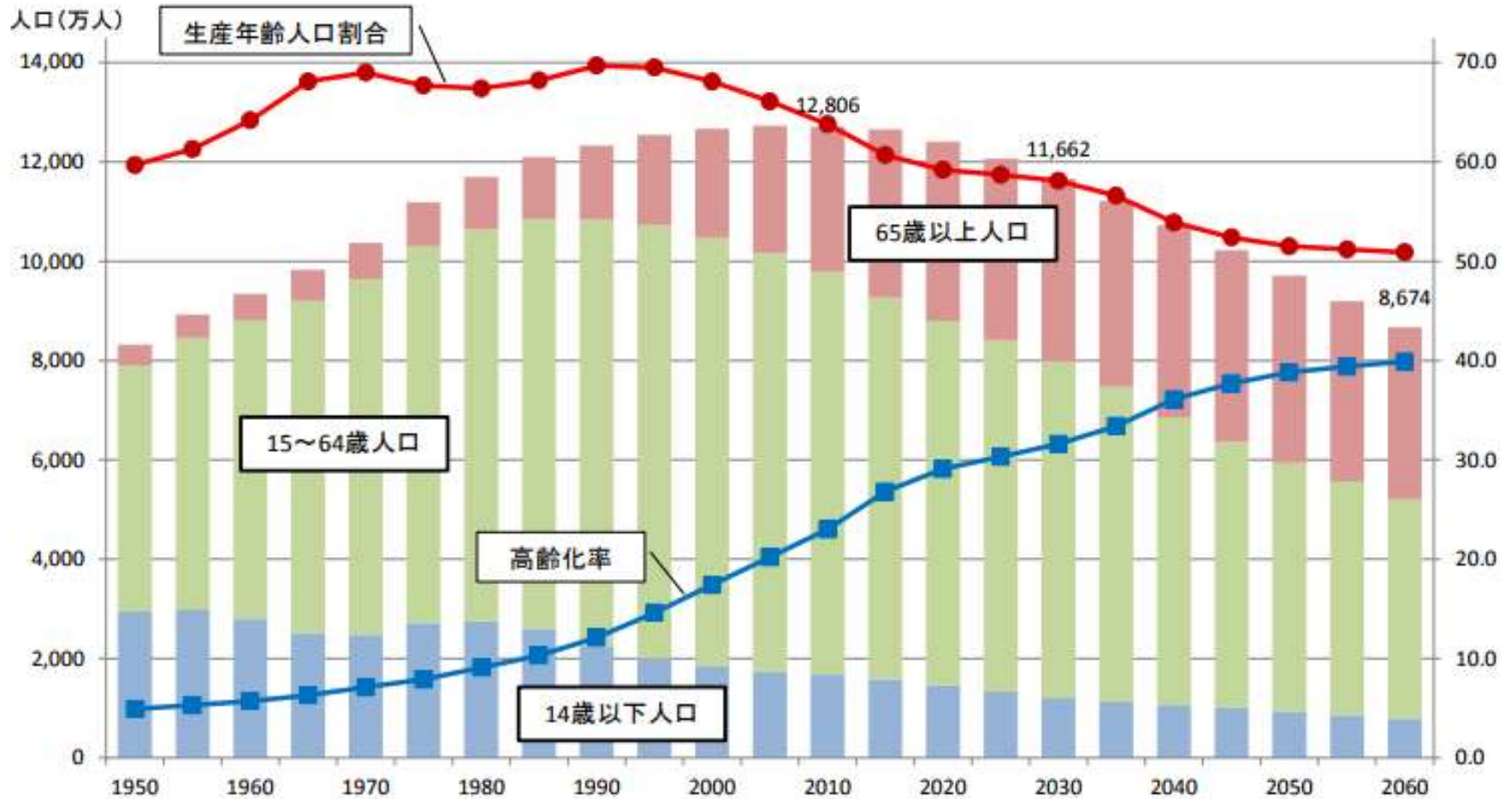
過去35年における土砂災害発生件数



豪雨や土砂災害の発生件数が増加??



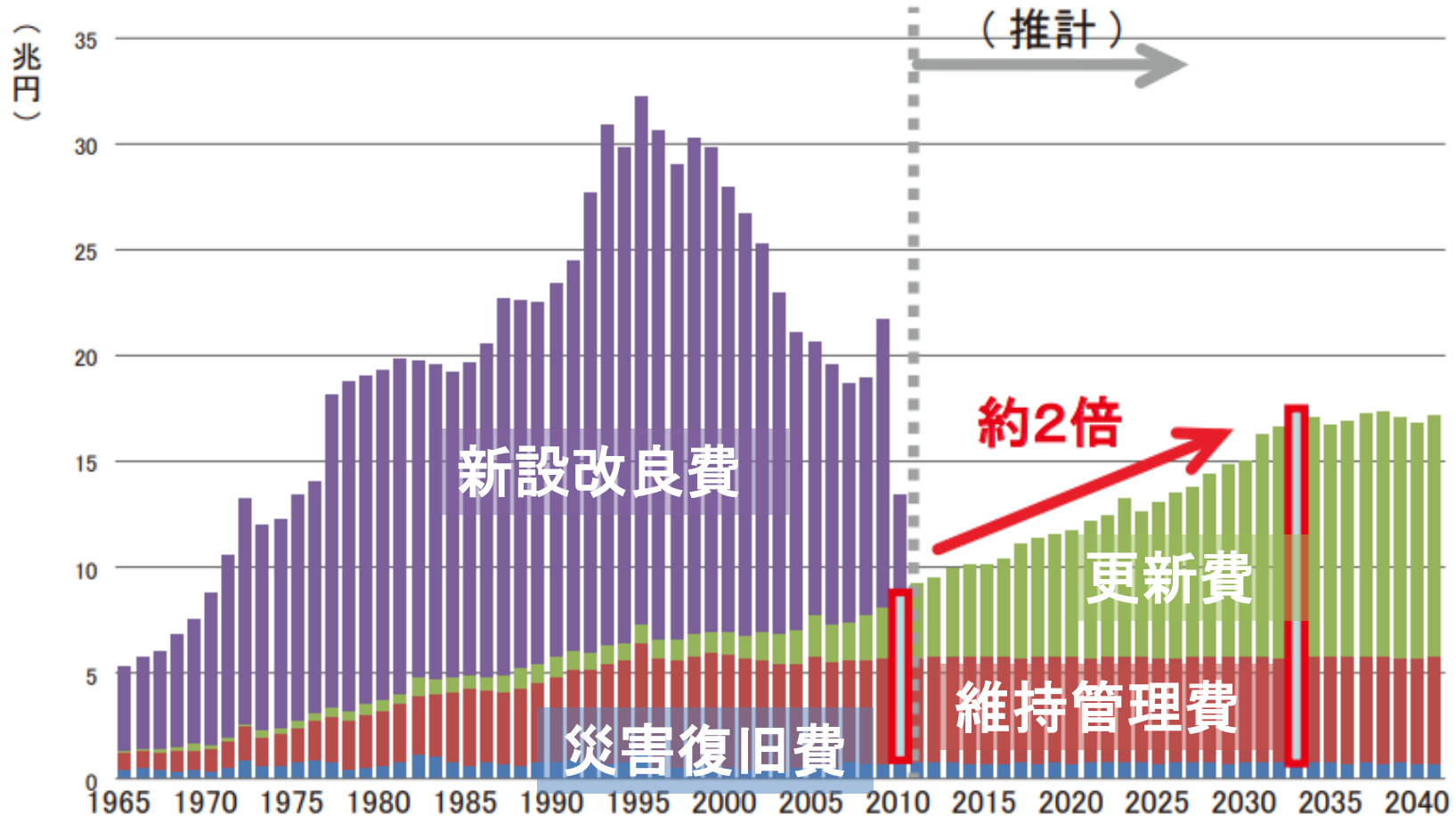
日本の人口推移



人口減少・高齢化と低未利用地の増加



インフラの維持管理・更新費の推移



(国土交通省, 2012)

インフラの老朽化と維持管理・更新コストの増大

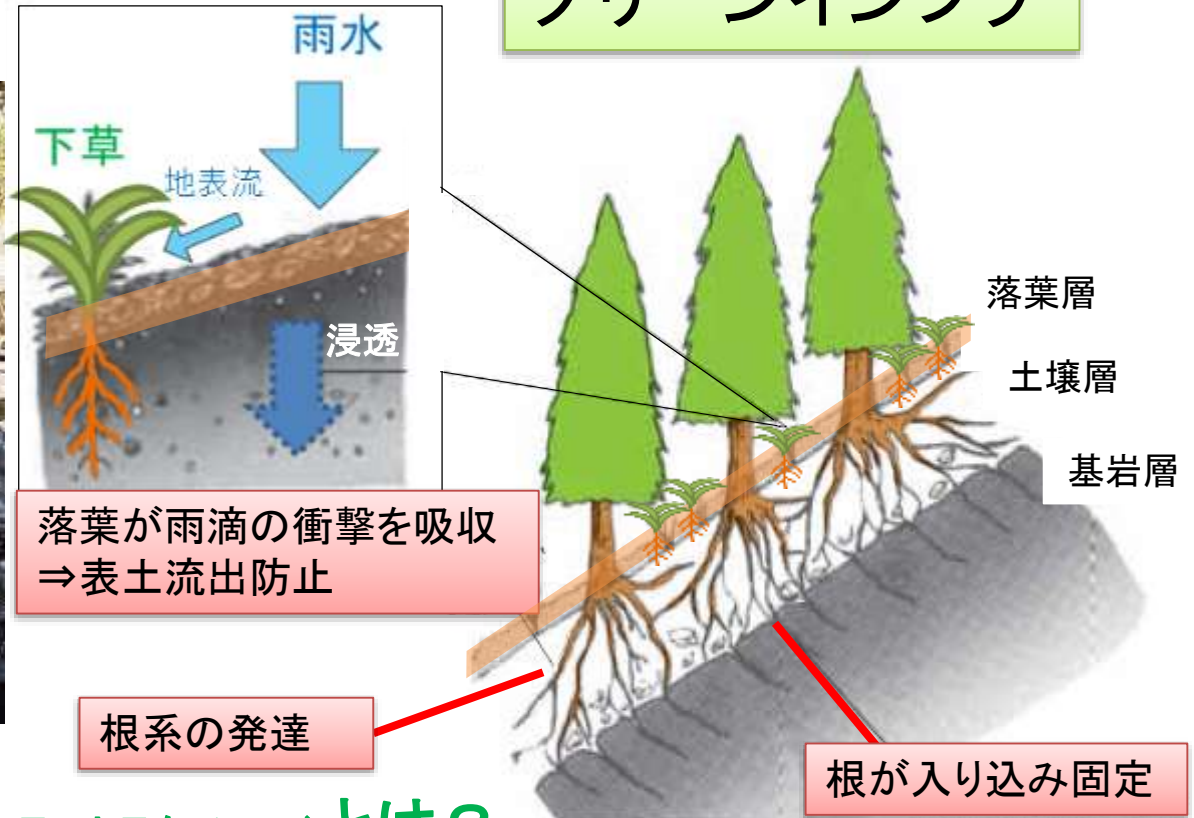


グレーインフラとグリーンインフラ

グレーインフラ



グリーンインフラ

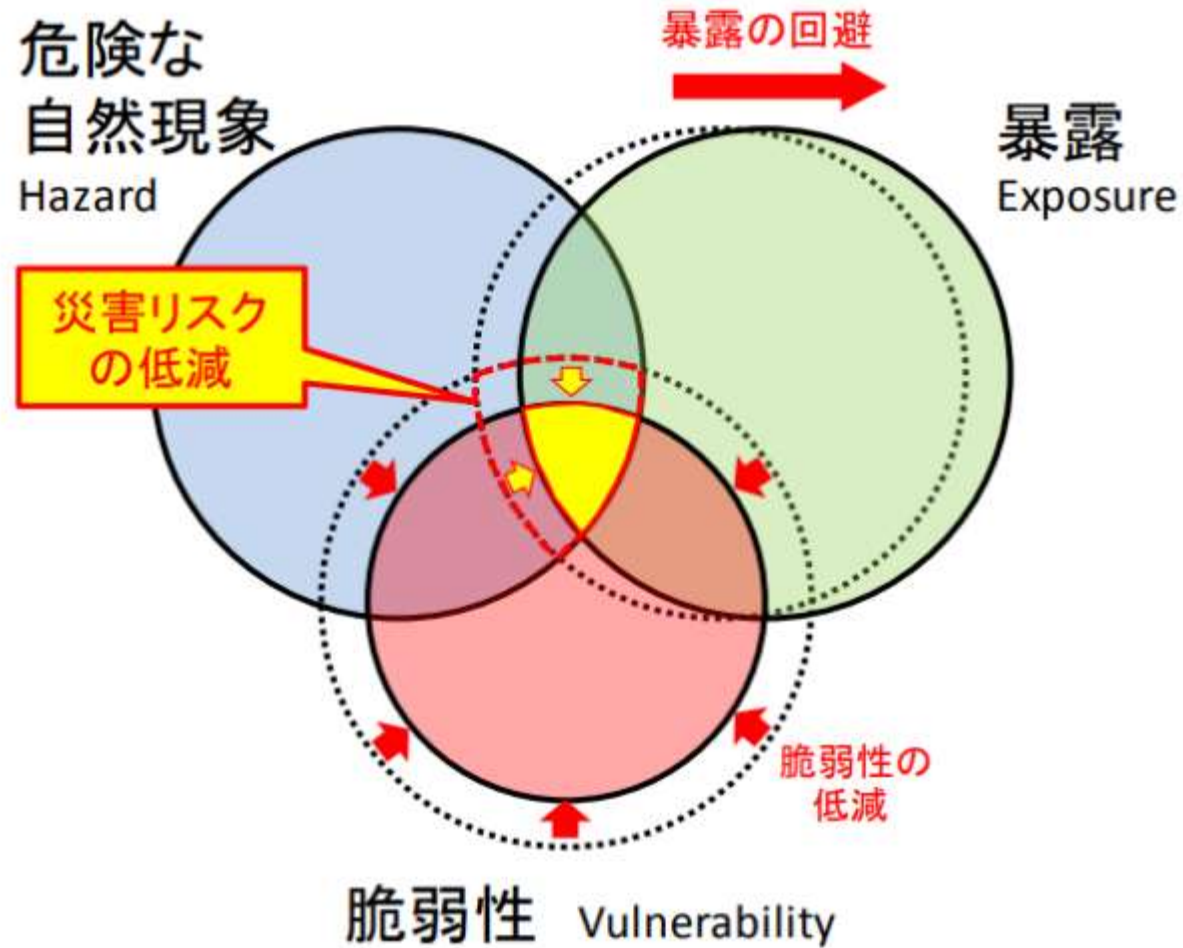


グリーンインフラ(グリーンインフラストラクチャー)とは？

自然が持つ多様な機能を賢く利用することで、持続可能な社会と経済の発展に寄与するインフラや土地利用計画

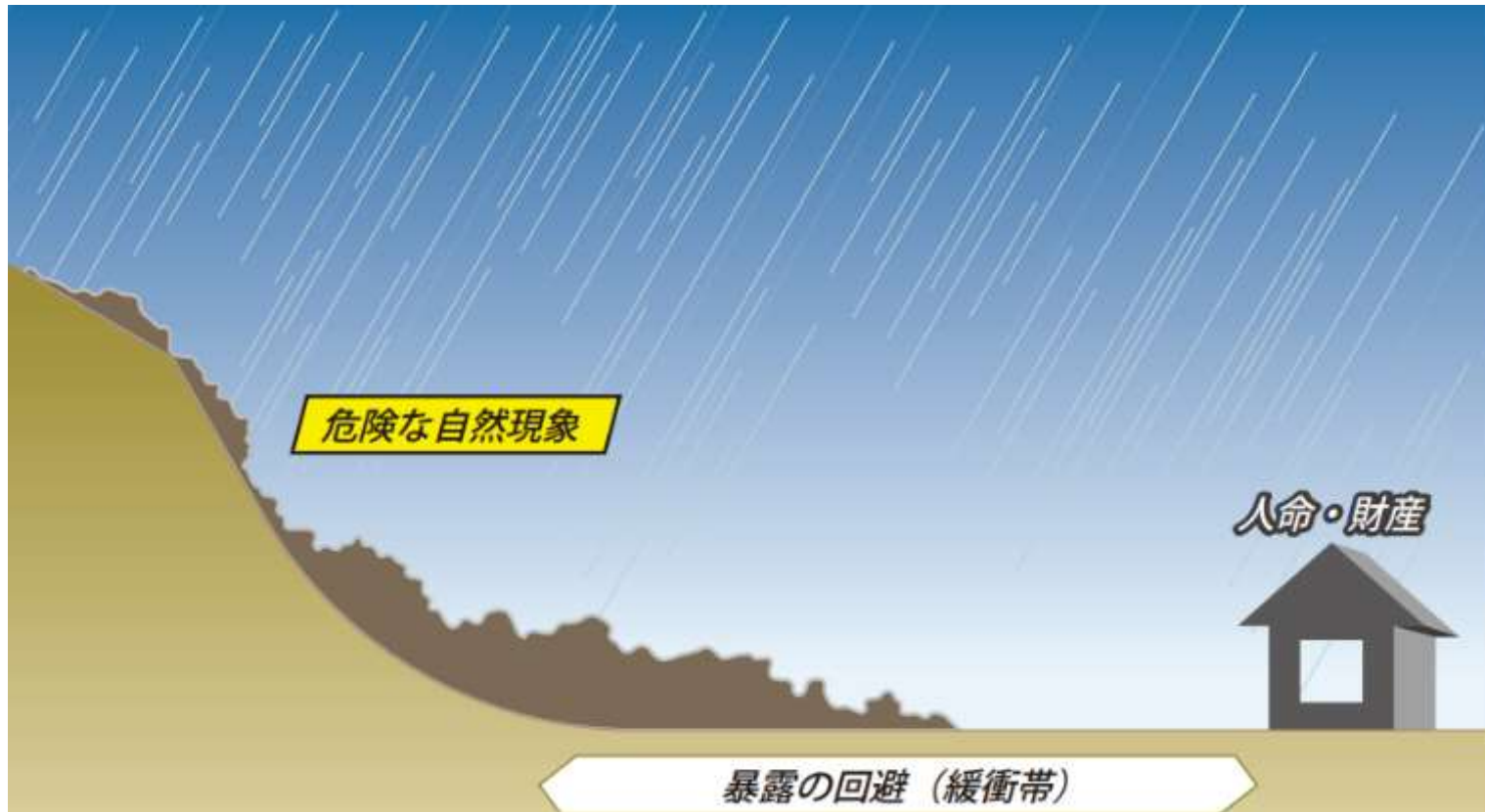


災害リスクの低減



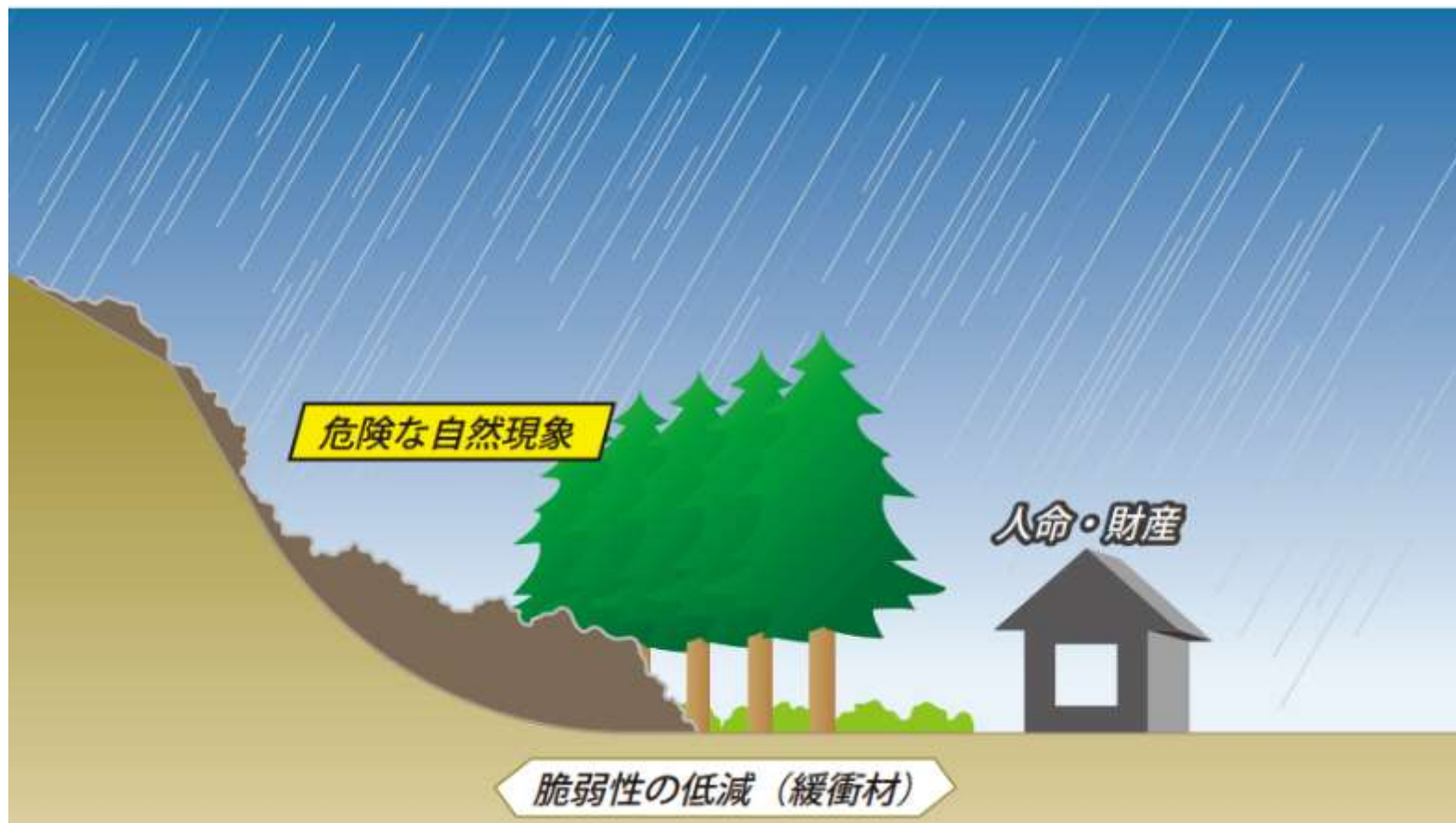


暴露の回避



- 地形や地域の伝承等をふまえた土地利用
- ハザードマップの活用

健全な森林による脆弱性の低減



- 森林による土砂災害軽減



グレーインフラとグリーンインフラの特徴

機能	グレーインフラ	グリーンインフラ
単一機能の確実な発揮 (目的とする機能とその水準の確実性)	◎	△
多機能性 (多くの生態系サービスの同時発揮)	△	◎
不確実性への順応的な対処 (計画時に予測できない事態への対処の容易さ)	×	○
環境負荷の回避 (材料供給地や周囲の生態系への負荷の少なさ)	×	◎
短期的な雇用創出・地域への経済効果	◎	△
長期的な雇用創出・地域への経済効果	△	○

(注) 代表的な例として防潮堤築造と沿岸生態系の緩衝空間としての保全・再生を想定して対
比、◎大きな利点、○利点、△どちらかといえば欠点、×欠点

- グレーインフラとグリーンインフラは対立しない
- 土地の特性に応じて使い分けや組み合わせが必要



②グリーンインフラ

- **グリーンインフラ**という新たな概念が注目を集めている。
- グリーンインフラは、**グレーインフラと対立するものではない**。
- グレーインフラとグリーンインフラの特徴を理解し、土地の特性に応じて**適切に組み合わせる必要がある**。

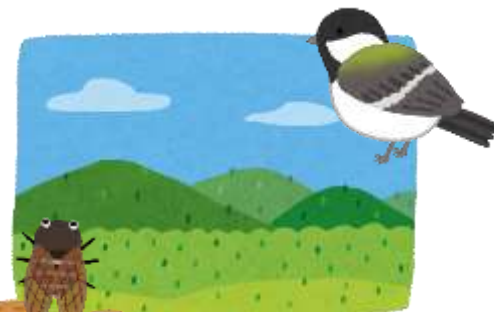


③生物多様性とは

生物多様性とは？



様々な個性を持つたくさんの生物が、
ほかの生物や環境とつながり合いながら存在すること



生物多様性の3つの階層



「生態系の多様性」

「種の多様性」

「遺伝子の多様性」

「生態系の多様性」



都市公園



雑木林



ブナ林



河川



ため池



干潟



水田



「種の多様性」

たくさんの種の生物が生きていること

地球：1,750,000種

日本：90,000種

大阪：8,700種



オオタカ



大阪の自然情報HP

アカハライモリ



カスミサンショウウオ



ハマシギ



トビハゼ



サギソウ



トキソウ



シオマネキ



ハママツナ



「遺伝子の多様性」



同じ種の生物でも個体ごとに遺伝子が異なる



それぞれの“個性”

生物多様性の4つの危機



第1の危機

開発など人間活動による危機

第2の危機

自然に対する働きかけの縮小による危機

第3の危機

人間により持ち込まれたものによる危機

第4の危機

地球環境の変化による危機

第1の危機 開発など人間活動による危機



土砂の流出などが
危惧される

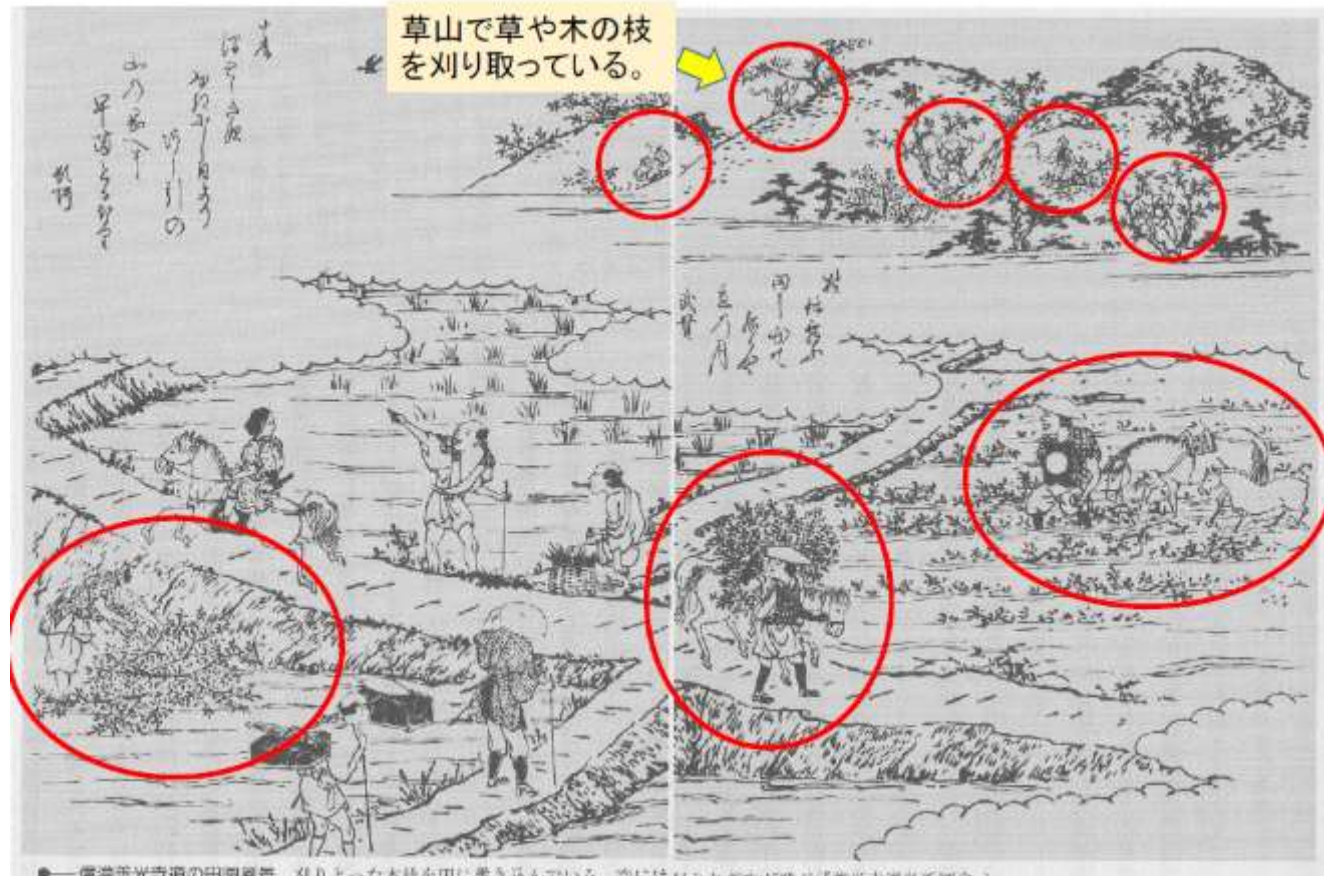


太陽光パネル設置などの森林開発

第2の危機 自然に対する働きかけの縮小による危機



人間活動によって維持されてきた草山の減少

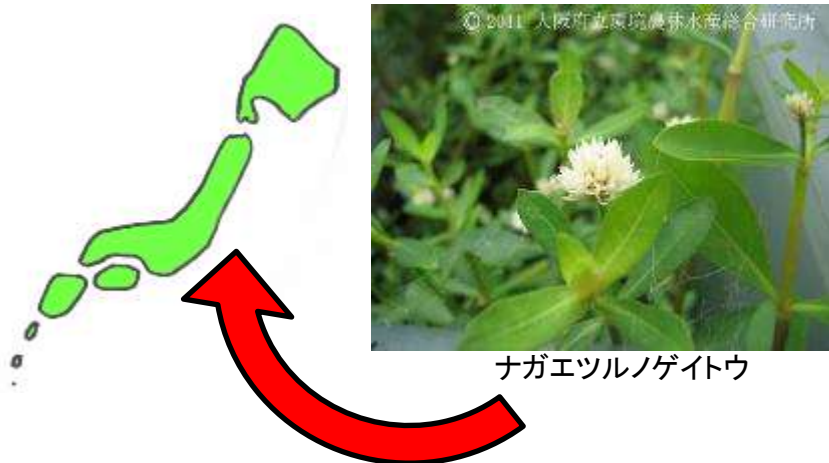




外来生物による影響

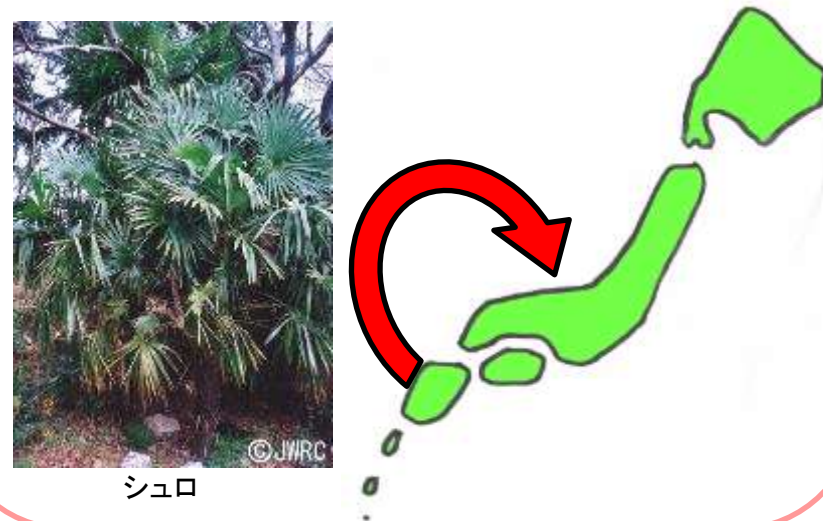
国外外来生物

外国から日本に持ち込まれた



国内外来生物

日本の他の場所から持ち込まれた



第4の危機 地球環境の変化による危機



地球温暖化による生物の分布域の変化



和泉葛城山ブナ林

生物多様性の理解



生物多様性の恵み(生態系サービス)

食料、衣服、薬用資源、木材、水質浄化、自然の景色 など
支える

生物多様性

様々な個性を持つたくさんの生物が、
ほかの生物や環境とつながり合いながら存在することを示す概念

支える

生物多様性の3つの階層

- 生態系の多様性
- 種の多様性
- 遺伝子の多様性

脅かす

生物多様性の4つの危機

- 開発など人間活動による危機
- 自然に対する働きかけの縮小による危機
- 人間により持ち込まれたものによる危機
- 地球環境の変化による危機

レッド
リスト

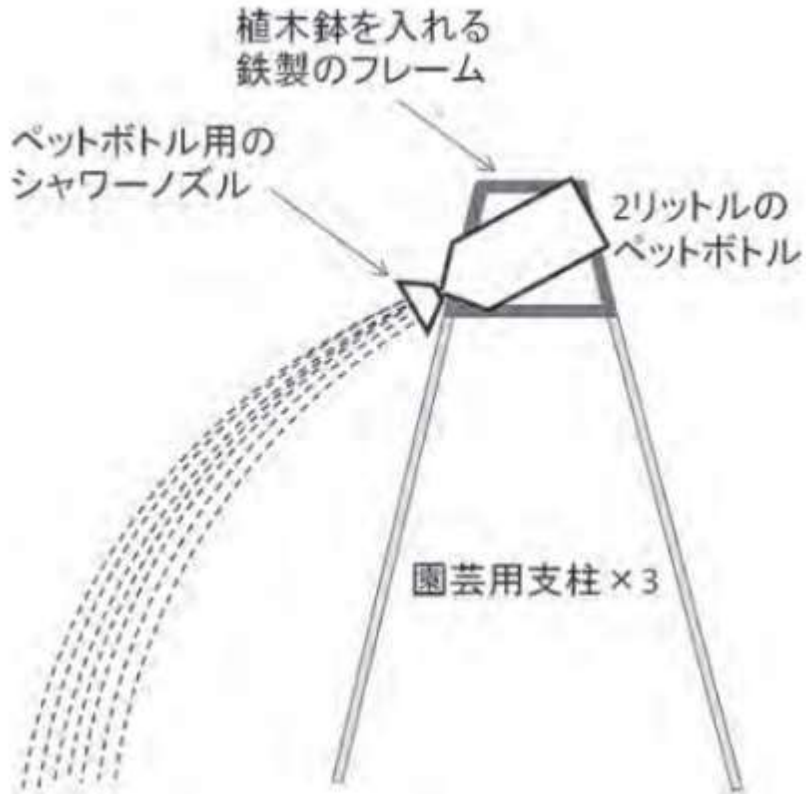
脅かす

講演の概要



- (前半) 大阪の森林の現状とグリーンインフラ
・・・40分
- 休憩5分
- (動画) 緑のダム実験
・・・10分
- (後半) これからの大阪のもりづくりについて
・・・40分
- 質疑応答
・・・10分

緑のダム実験



方法: 高さ2mから、2Lのペットボトルから3回散水する。
表面流は、チリトリであつめて流量を測る。

調査項目: ①表面流の発生有無
②表面流量

田中延亮・蔵治光一郎(2016): ホートン型表面流の発生を調べる簡易散水装置の考案と矢作川流域の人工林への適用, 矢作川研究・20, pp. 23-28



表面流の発生状況

調査区	表面流	H28 間伐実施前	R3 間伐後5年目
無間伐区	発生あり	6箇所	6箇所
	発生せず	2箇所	2箇所
間伐区	発生あり	6箇所	1箇所
	発生せず	2箇所	7箇所

講演の概要



- (前半) 大阪の森林の現状とグリーンインフラ
・・・40分
- 休憩5分
- (動画) 緑のダム実験
・・・10分
- (後半) これからの大阪のもりづくりについて
・・・40分
- 質疑応答
・・・10分

A photograph of a forest with a large pile of fallen logs in the foreground. The logs are scattered and piled up, some showing signs of decay. In the background, there are many tall, thin trees, likely cypresses, with sunlight filtering through the canopy. A semi-transparent dark grey banner is overlaid across the middle of the image, containing the text '①流木対策' in white.

①流木対策



背景

大阪府の森林をめぐる課題



Google earth

市街地と山地が近接

流木災害発生



水路閉塞による国道通行止
平成26年8月(箕面市)



土石・流木流出による国道通行止
平成29年10月(千早赤阪村)

森林保全対策を**緊急かつ集中的**に実施することが急務

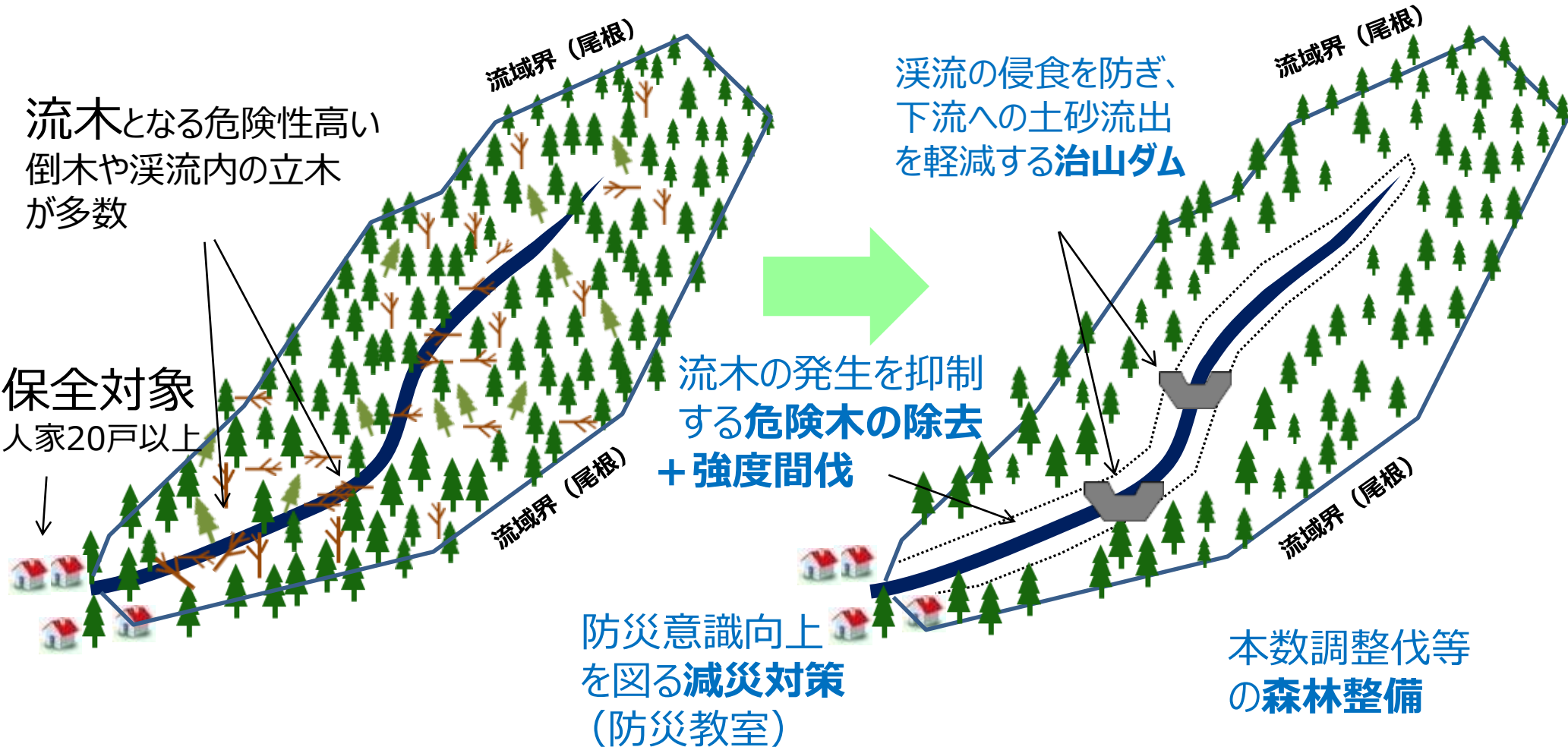
森林環境税を活用した**流木対策事業**

第1期: H28~R1
第2期: R2~R5



整備前

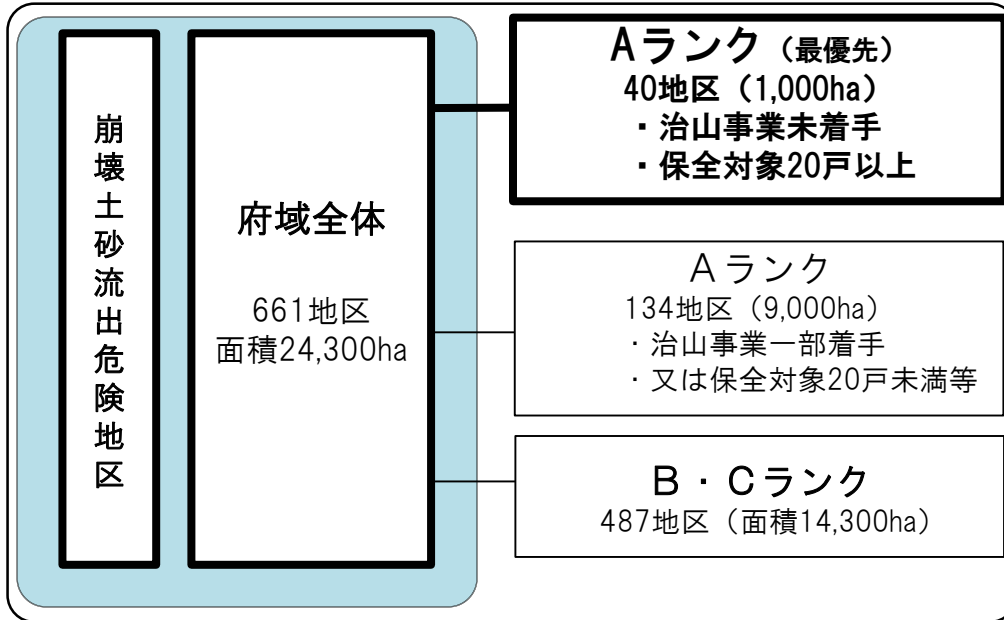
整備後





事業箇所選定の考え方

事業対象区域の選定方法



事業実施

豪雨時に流出の恐れのある溪流沿いの危険木



実施箇所

■事業対象区域

●保安林外

対象：30地区（面積750ha）

【参考】

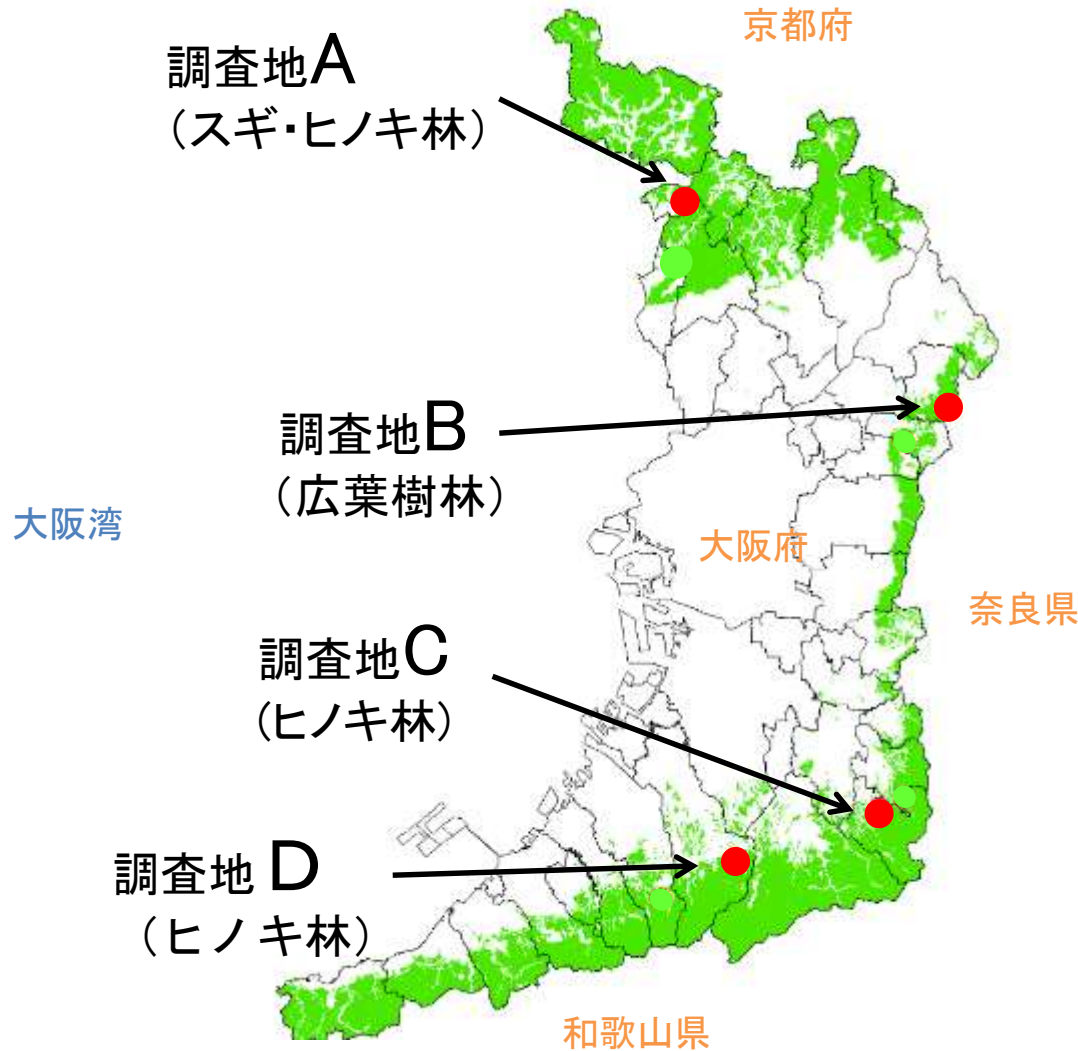
保安林内については、平成27年度より、知事重点事業として国庫補助金も活用し、先行して実施（H27～）

対象：10地区（面積250ha）

【当初事業計画】

(単位：千円)

	全体計画		H28		H29		H30		R1～	
	箇所数	事業費	箇所数	事業費	箇所数	事業費	箇所数	事業費	箇所数	事業費
	30	2,006,632	8	298,000	16	522,000	16	546,000	20	640,632
(新規着手件数)			(8)		(8)		(8)		(6)	



調査地：合計 4 か所

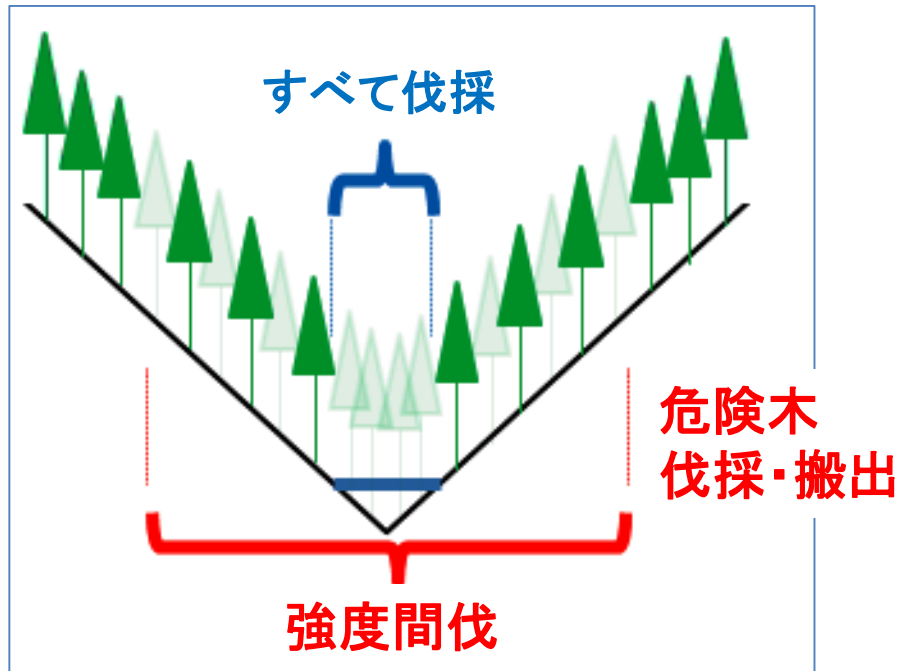
緑色は森林区域

溪流長：42～317m

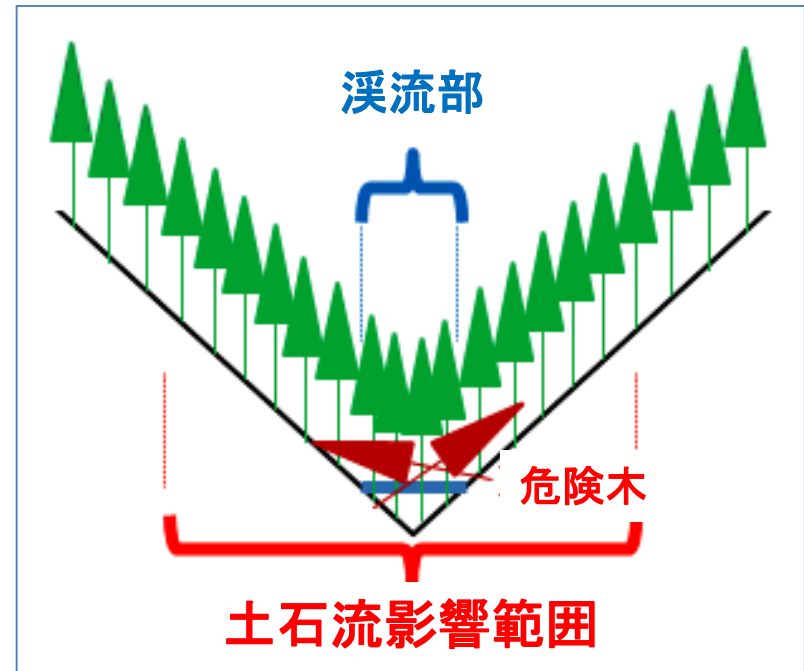
調査期間中の50mm以上の降雨
→調査地Aで2018年に2回
2020年に1回

調査区の設定

処理区



対照区



- ・処理区：対策実施地（総溪流長：295m）
- ・対照区：対策未実施地（総溪流長：635m）



調査期間：2017年～2020年の4年間

（調査は毎年11月に実施）

測定項目：倒木の長さ、直径、位置座標、倒木の移動区分

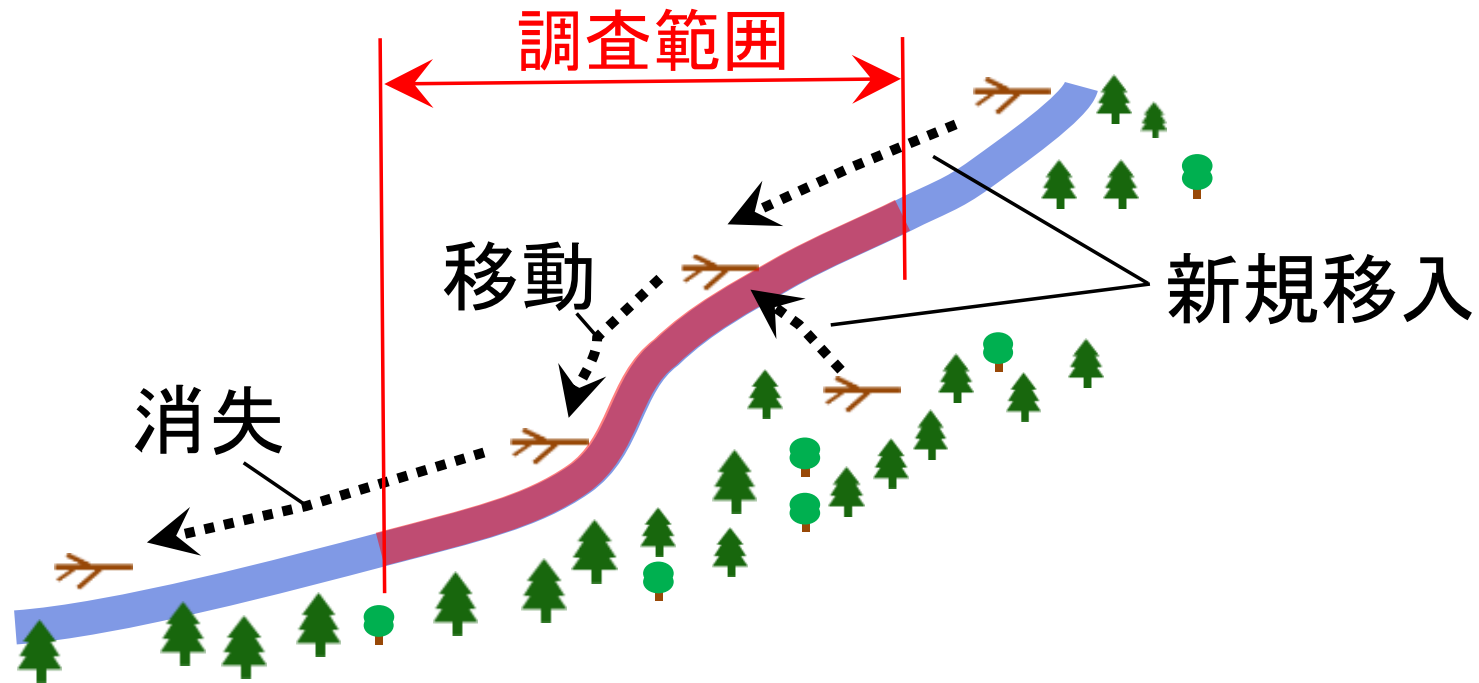
※倒木の本数は溪流100m当たりの本数に換算



倒木につけた標識

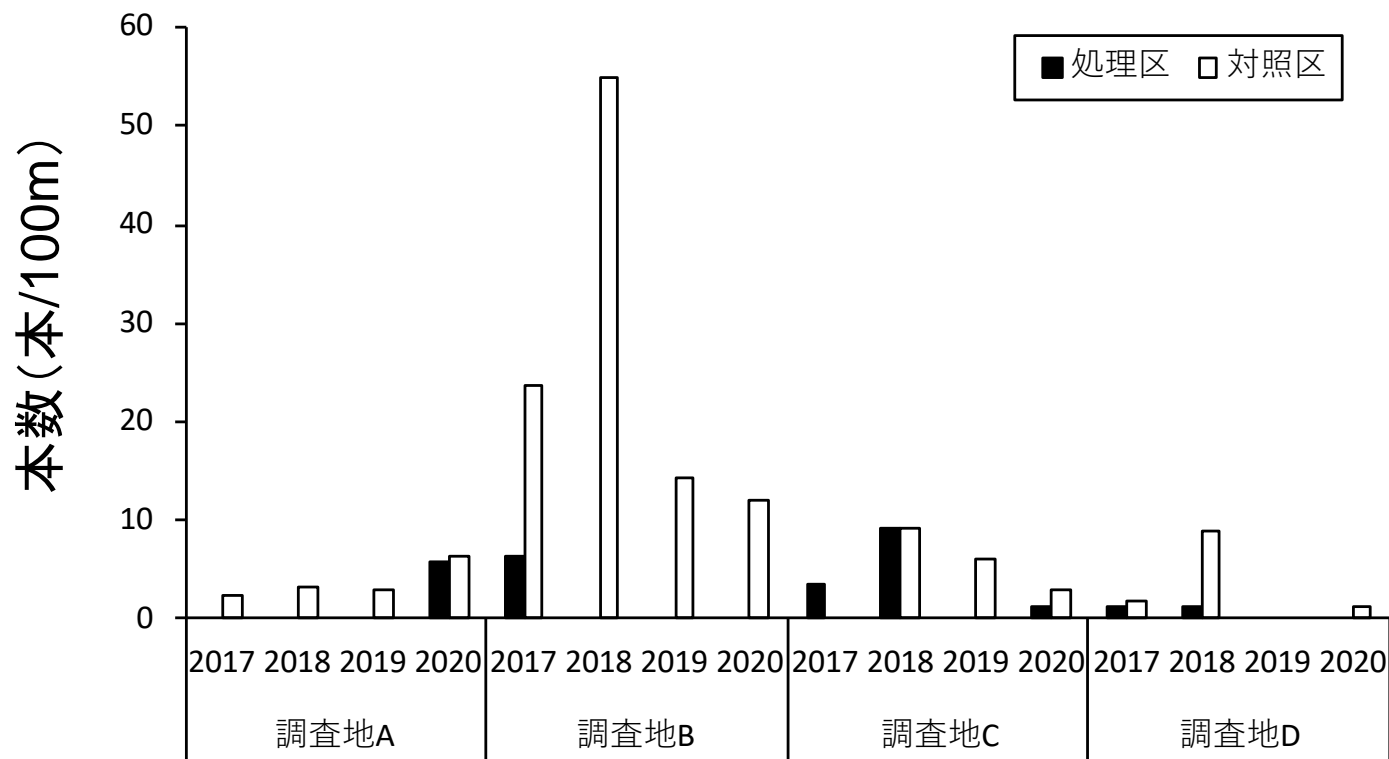


倒木の位置座標計測の状況



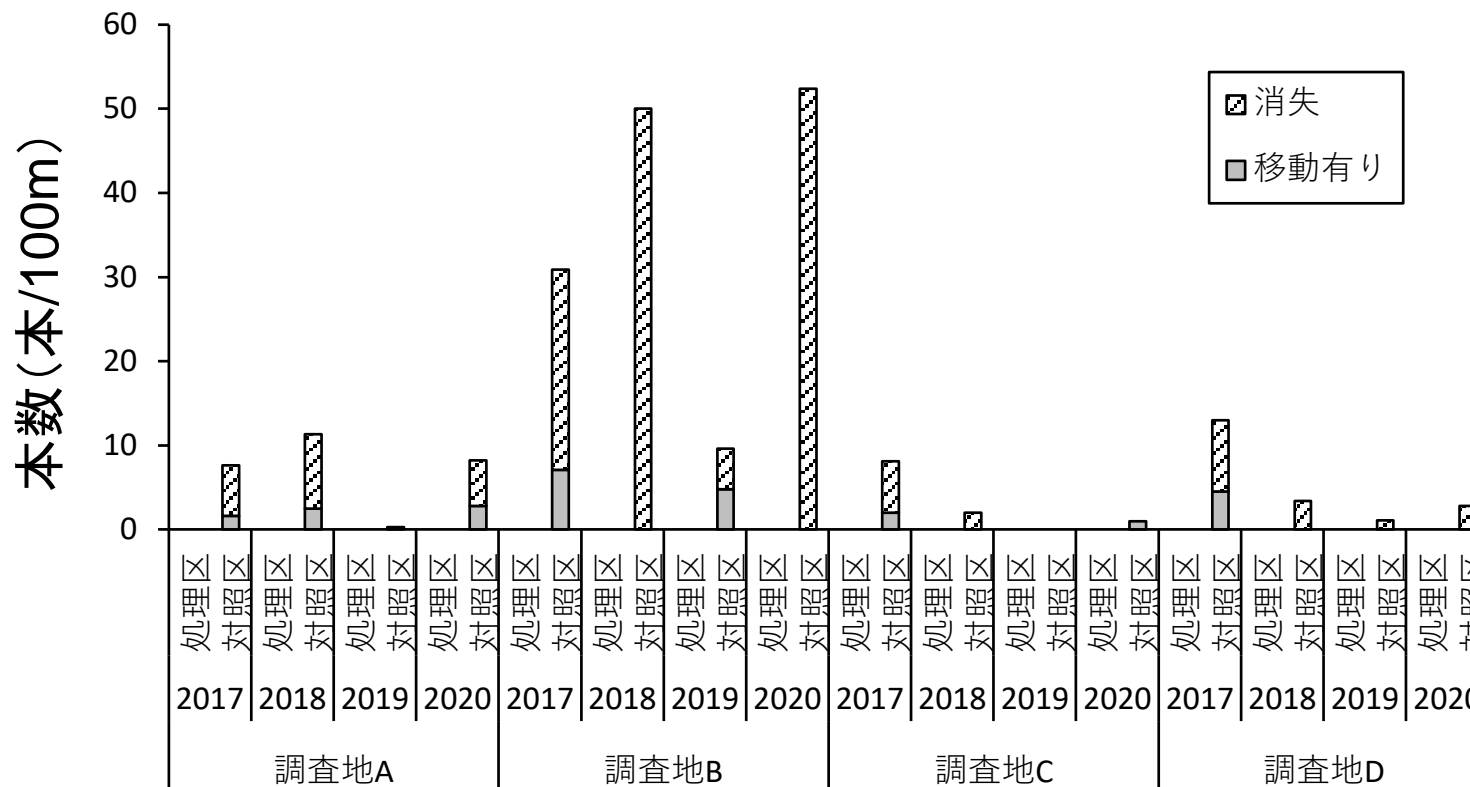
- (新規移入) 調査範囲の上流から新たに移入してきた倒木
- (移動) 調査範囲内で移動のあった倒木
- (消失) 前年の調査で確認したが、翌年に確認できず、調査範囲の下流へ流失したと考えられる倒木

倒木の新規移入本数



- 新規移入数 : 処理区 < 対照区
- 新規移入の累計本数 : 処理区 (7.0本/100m) < 対照区 (37.4本/100m)
- **倒木の発生低減効果の発揮**

倒木の移動、消失本数



- 処理区：倒木の移動、消失なし 0 本/100m
 - 対照区：移動、消失の累計本数 50.4 本/100m
- **流木の発生抑止効果の発揮**

調査地C 対照区



2022.01.18撮影

調査地C 処理区



2022.01.18撮影

調査地D 対照区



2022.01.18撮影

調査地D 処理区



2022.01.18撮影

調査地D 処理区(林内筋工)



2022.01.18撮影

調査地D 処理区(林内筋工)



2022.01.18撮影



① 流木対策まとめ

ハイブリッドインフラ

グリーンインフラ

- 溪流内の危険木や倒木は撤去する
- 流路付近の森林は間伐する

グレーインフラ

- 治山ダムを設置



流木災害のリスク低減

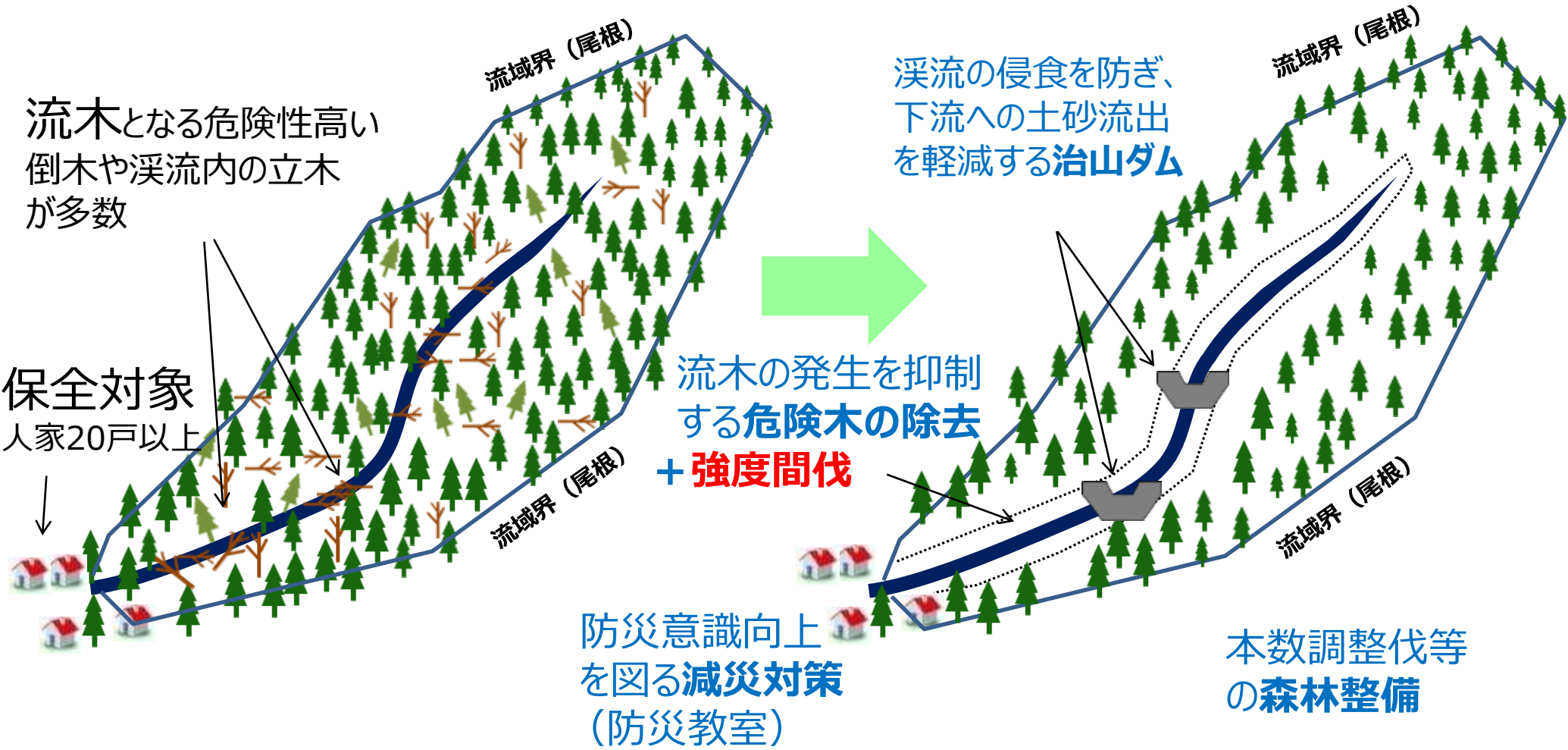


②強度間伐による表面侵食防止



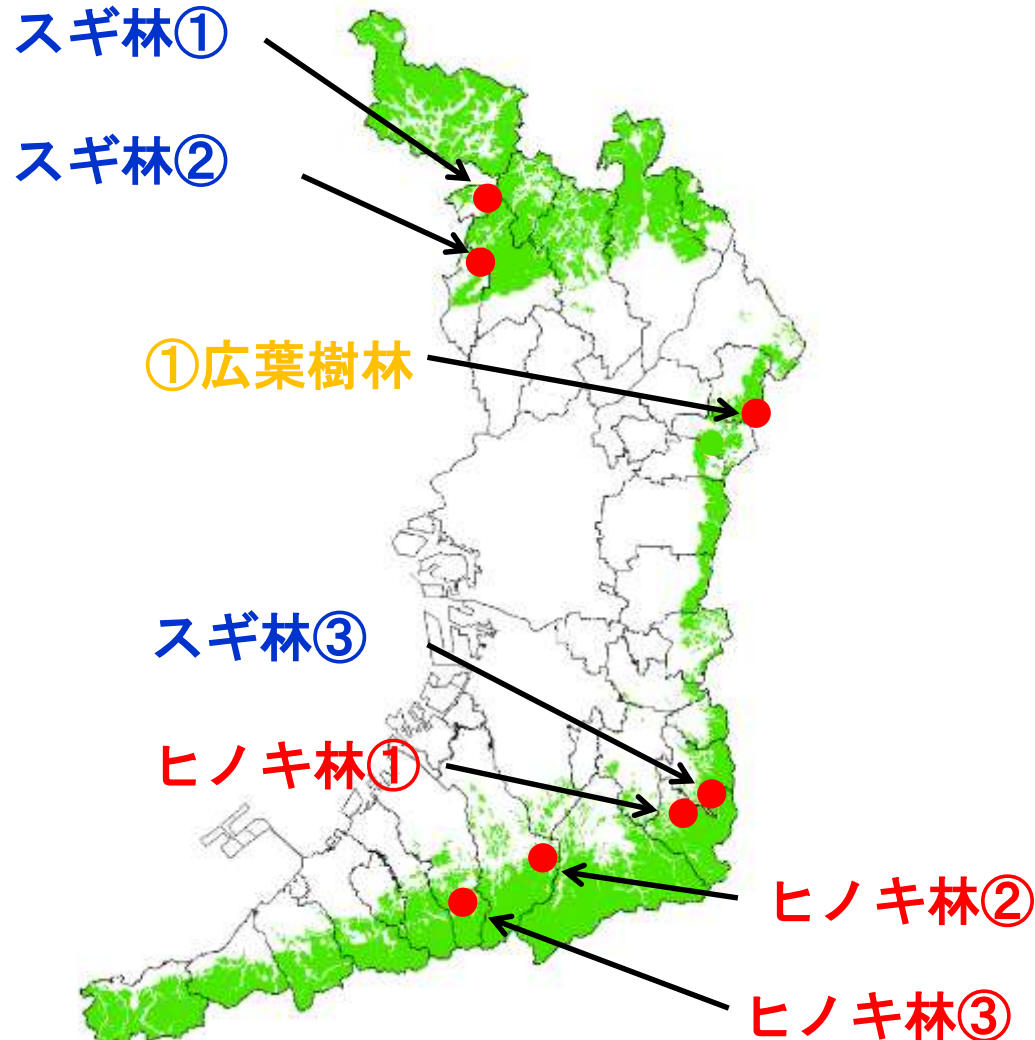
整備前

整備後





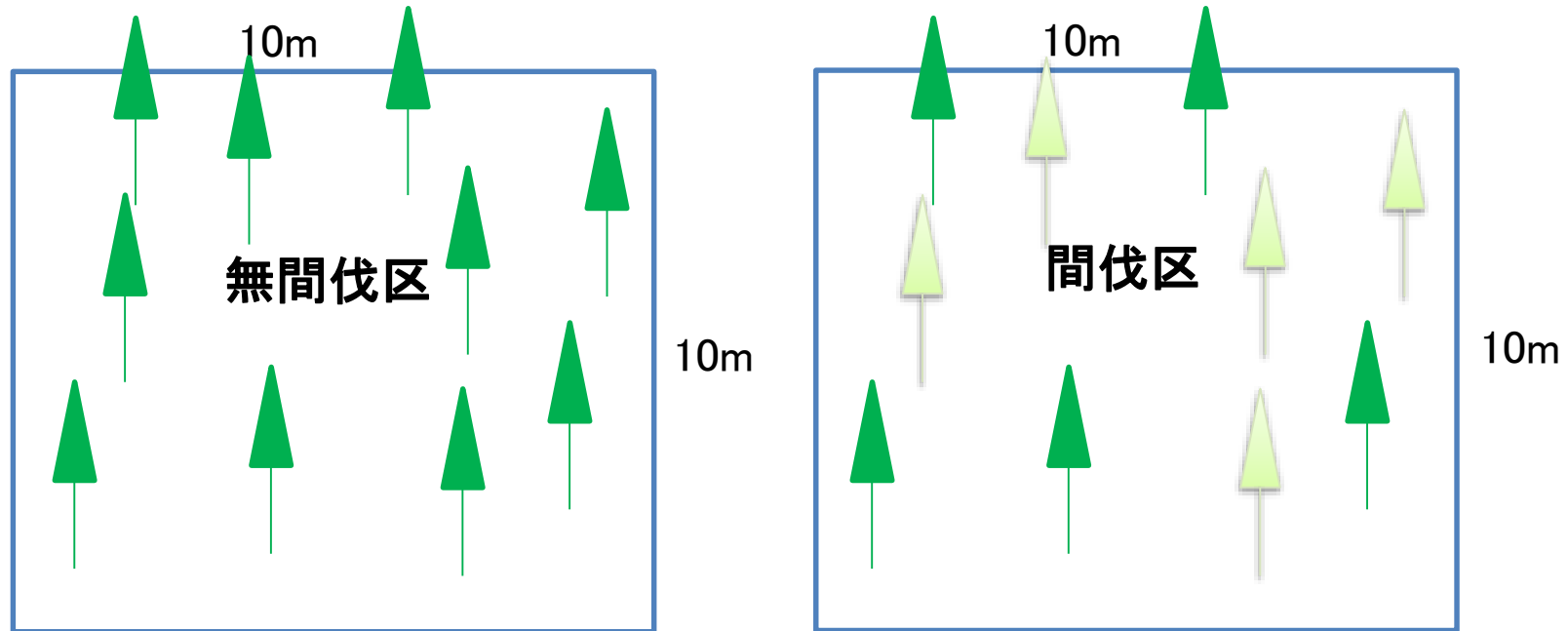
調査地



調査地：合計 **7** か所

スギ林	3 か所
ヒノキ林	3 か所
広葉樹林	1 か所

緑色は森林区域



各事業地に間伐区と無間伐区を1区ずつ設置

- ・無間伐区：間伐しない
- ・間伐区：本数で5割の間伐を実施



方法

林床被覆率

- 表面侵食抑制に寄与する林床被覆率を調査
- 林床被覆率(%) = 下層植生の被覆率(%) + リターの被覆率(%)
(下層植生:根で植物体を固定、リター:流出しやすい)
- 2019(H29)年4月以降、毎月測定



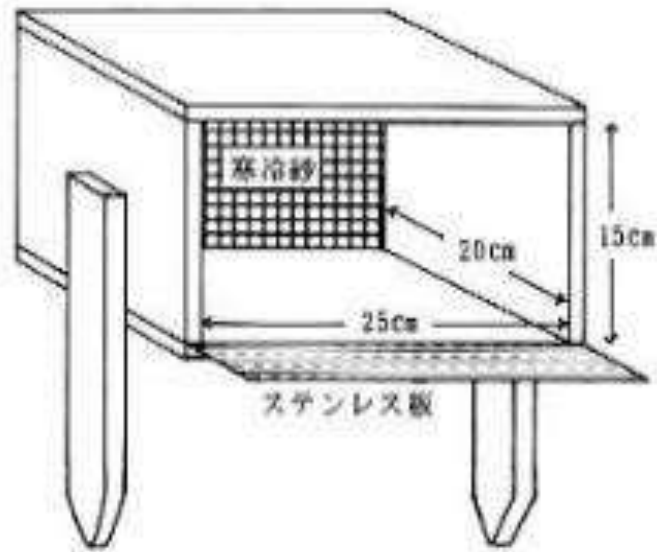
方形枠



方法

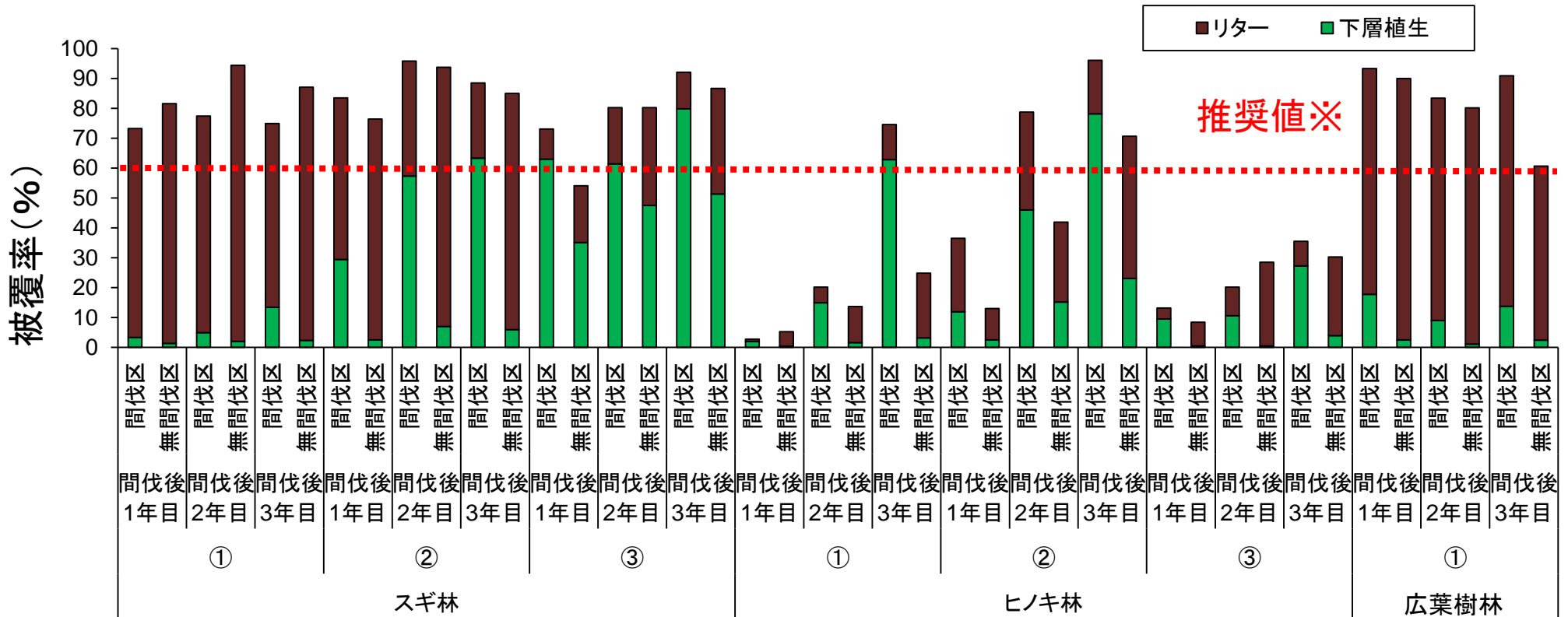
細土移動量

- 表面侵食の指標：雨滴侵食と関連が深い「細土移動量」を調査
- 間伐区および無間伐区内に土砂受け箱を5基ずつ設置し、
間伐後、毎月流入土砂を回収
- 細土、礫、リターに分類し、乾燥重量を測定



土砂受け箱(森林総研1993)

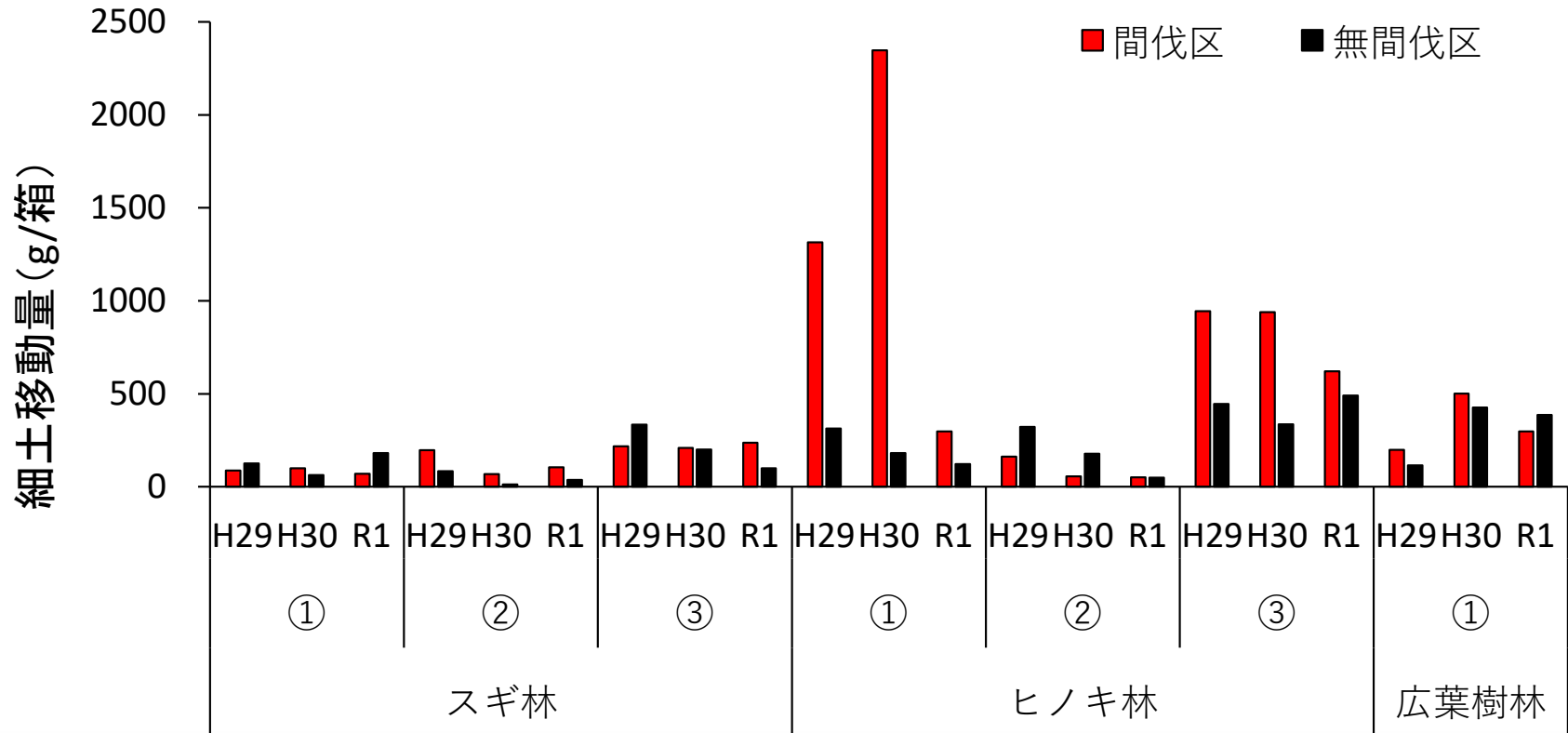




スギ林・広葉樹林: リター被覆多い。間伐区・無間伐区ともに被覆率高い。
 ヒノキ林: リター被覆少ない。間伐後2~3年程度で被覆率60%以上。



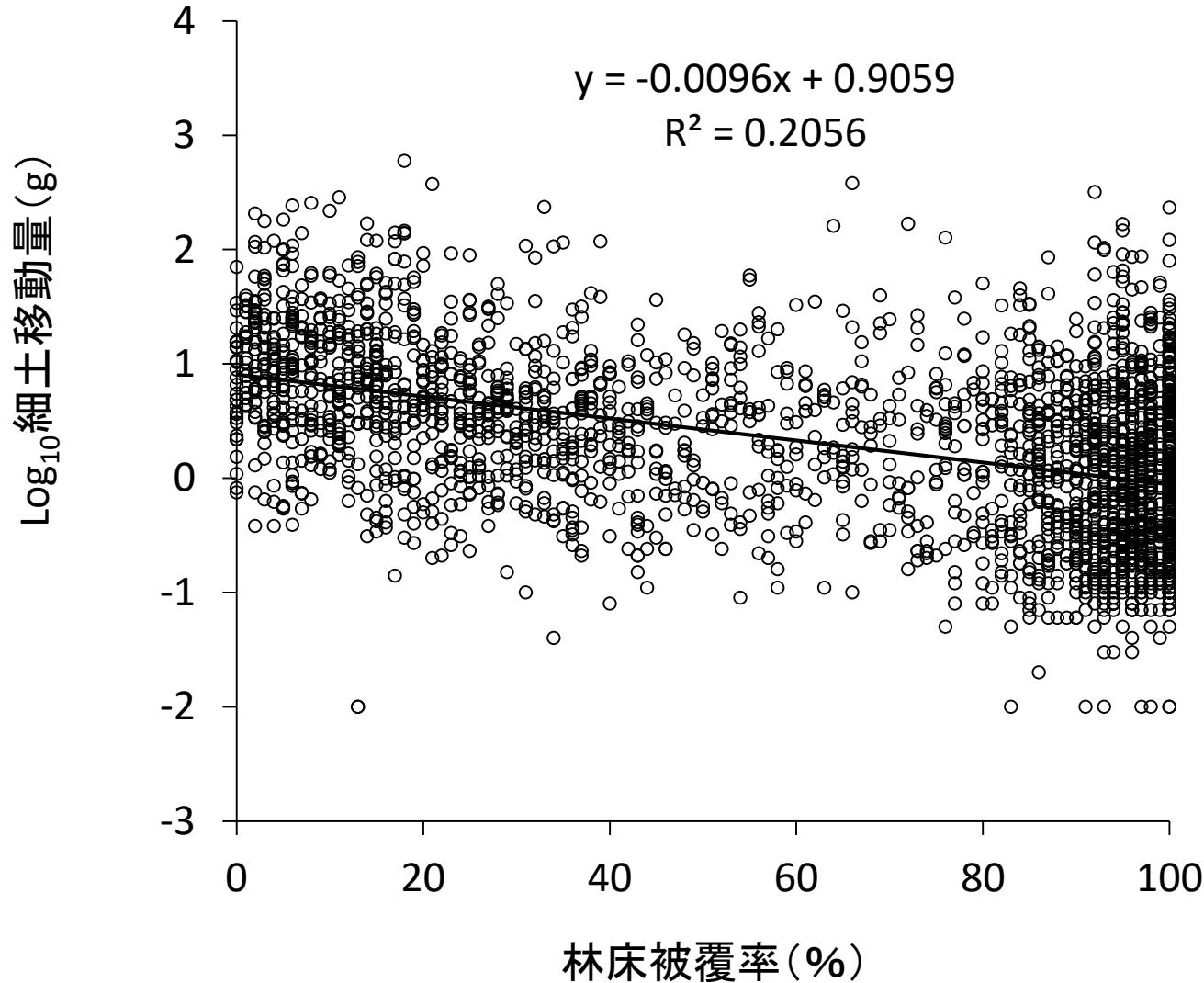
細土移動量(樹種別)



スギ林・広葉樹林：間伐区・無間伐区ともに細土移動量は少ない。
ヒノキ林：調査地によっては間伐区で一時的に細土移動量が増加。
間伐後1～3年程度で抑制傾向。



林床被覆率と細土移動量の関係



林床被覆率が高まると
細土移動量は減少



②強度間伐のまとめ

- 強度間伐の実施
↓
- 下層植生の繁茂
↓
- 表面流の減少
↓
- 土砂移動量の減少

下草が乏しい林分では、
間伐後一時的に、土砂
流出量が増大

⇒ 林内筋工の設置





④風倒木跡地の森林再生

間伐したら倒れにくくなるか？



風倒被害跡地への広葉樹林植栽



スギ・ヒノキ人工林の風倒木跡地で
シカの食害から苗木を守るため、
ツリーシェルターを付けて、広葉樹10種とアカマツを植栽

木を植えないと・・・



苗木を植えても、シカ対策をしないと・・・



ツリーシェルターをしても・・・？



生育のよい苗木もある！



- 最適な防除資材と樹種、地形条件の組み合わせを研究中です



④風倒木のまとめ

脆弱性の低減

- 風倒被害を軽減させるため、
間伐を進めて立木の引き倒し抵抗力を向上させる
- 風倒被害跡地に広葉樹植栽（シカ食害対策は研究中）

暴露の回避

- 中低木の植栽帯

風倒木のリスク低減

ご清聴ありがとうございました

