

2023年12月11日
生物多様性保全に資する森林管理のあり方に関する検討会

林業・人工林が森林の生物多様性に及ぼす影響 ～主に森林総合研究所の最近の研究成果から～

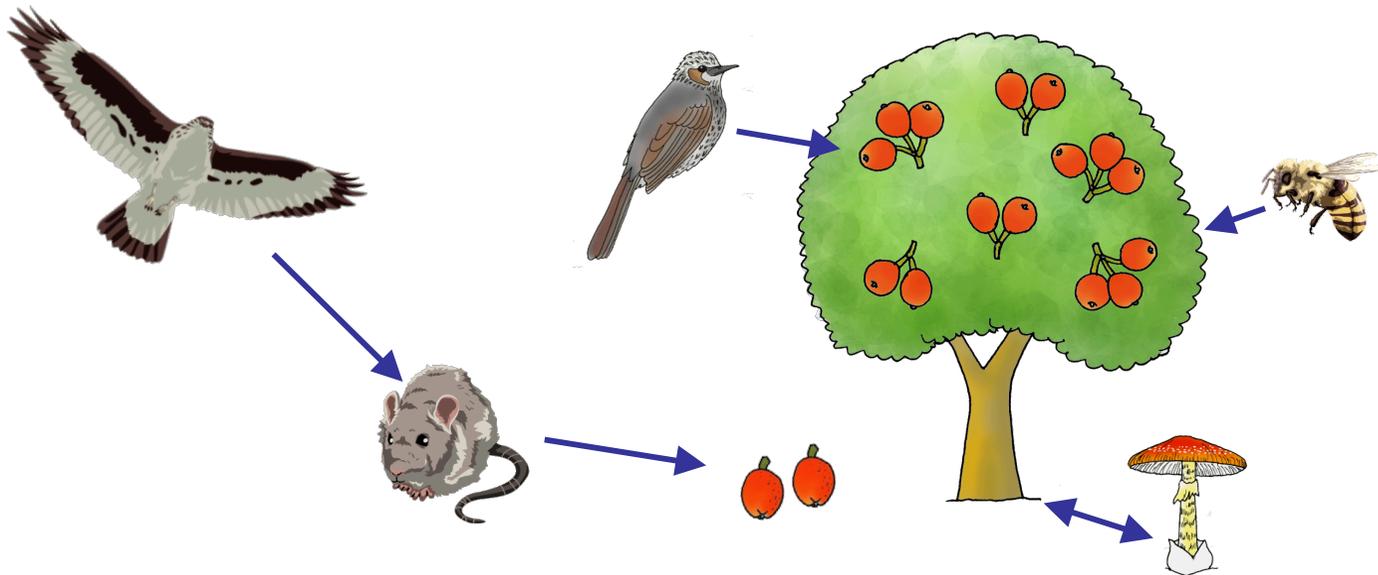
森林研究整備機構 森林総合研究所
研究ディレクター(生物多様性・生物機能担当) 正木 隆

はじめに： 保全・回復すべき生物多様性とは

- 本来その場所に生育していた生物の集まり(遺伝的多様性、種多様性)
- それらのさまざまな生物の生存に好適なさまざまな環境の存在(景観の多様性)
- その場所に本来生育していた生物らが互いに関連し、バランスを保って存在していること(生物間相互作用)

特に注意すべき点

- 希少な種だけが重要なのではなく、「大多数の普通の種」の保全・回復も重要であること
- 種数が多いほどよい、というわけではないこと



針葉樹人工林の生物多様性

(出典: 2021年5月28日森林総合研究所研究成果、www.ffpri.affrc.go.jp/research/saizensen/2021/20210528-01.html)

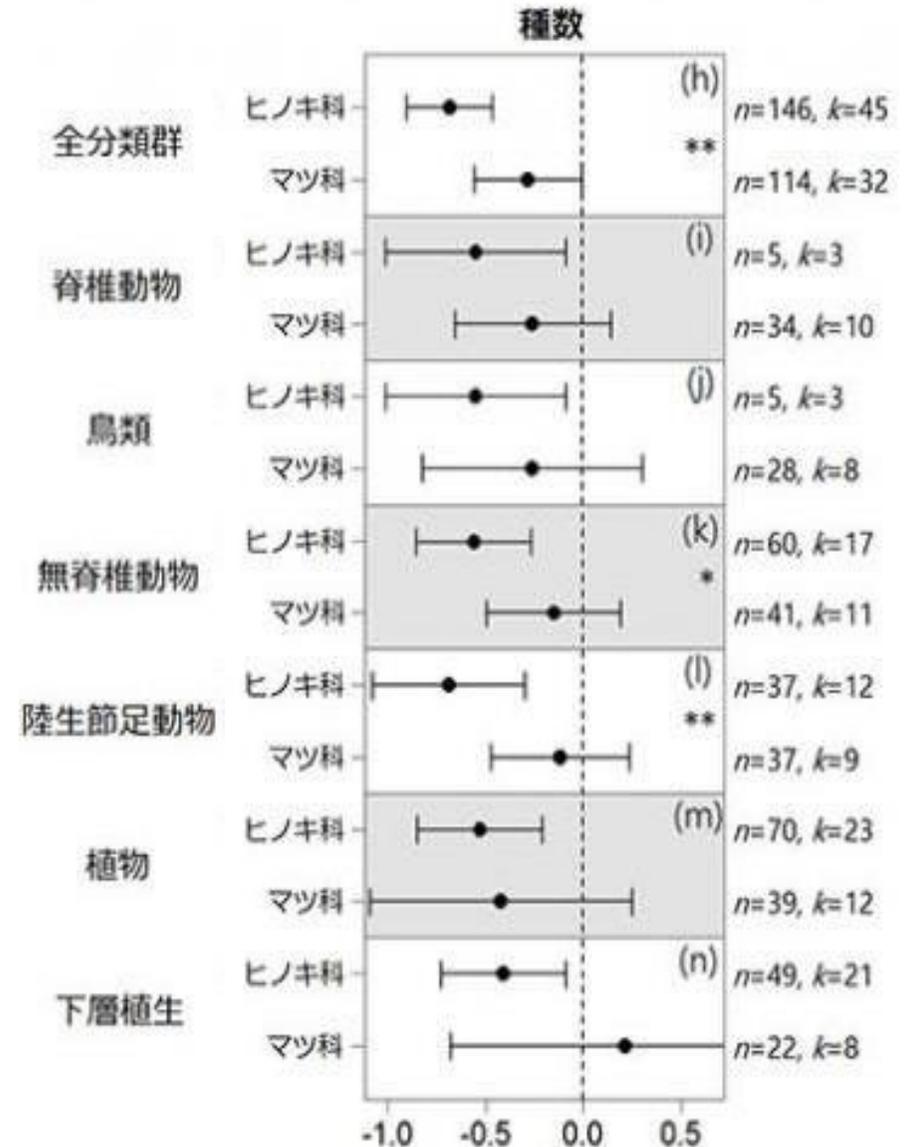
方法: 日本国内の針葉樹人工林で行われた生物多様性に関する研究資料を収集

分析: 生物の種数や個体数を近隣天然林と比較し、植栽樹種による影響を比較



得られた知見

- カラマツやトドマツなどマツ科の人工林では多くの生物群において、個体数や種数は天然林と大きな違いがない
- スギやヒノキなどヒノキ科の人工林では、ほとんどの生物群で個体数や種数が低い値を示した
- ただし、下層植生についてはこれらのスギ・ヒノキ人工林でも高い値が見られたケースもあった



スギ造林を繰り返したときの広葉樹の種類と豊富さの変化

(出典: Igarashi & Masaki (2016) J For Res 21:291-299)

場所: 北茨城のスギの初代造林地(38~50年生)、2代目造林地(38~51年生)、広葉樹林(>100年生)、各6林分

方法: 各林分に調査枠を40個設置し、植生を調査

分析: 広葉樹(101種が分布)の組成と豊富さ(種ごとの出現頻度を合計)を比較

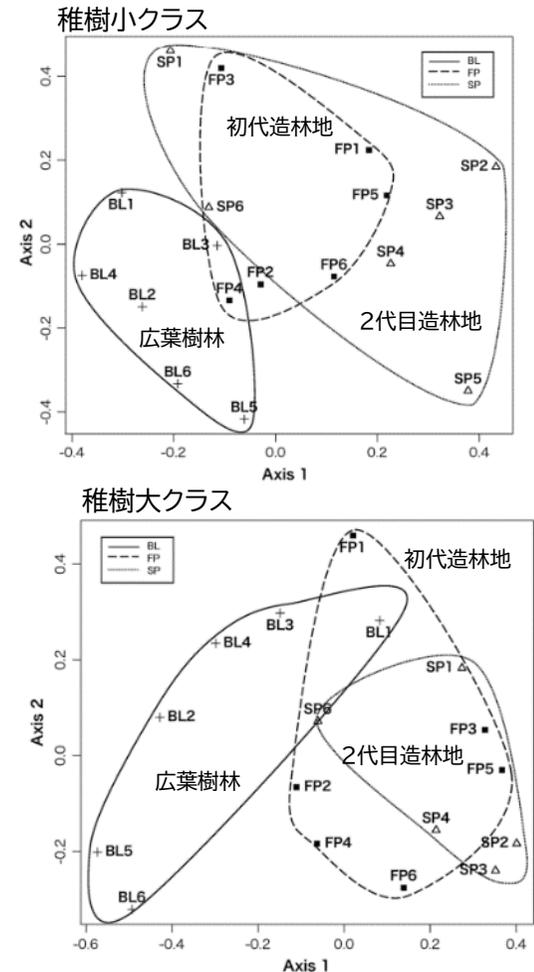
人工林の広葉樹の豊富さ(種数×出現頻度)の変化

	稚樹小クラス (高さ2m未満)		稚樹大クラス (高さ2m以上、直径5cm未満)	
	初代造林地	2代目造林地	初代造林地	2代目造林地
生活型				
低木種	242	126	211	226
高木種	104	47	545	301
散布型				
鳥散布	226	117	488	420
重力散布	104	51	159	40
風散布	16	5	109	67

得られた知見

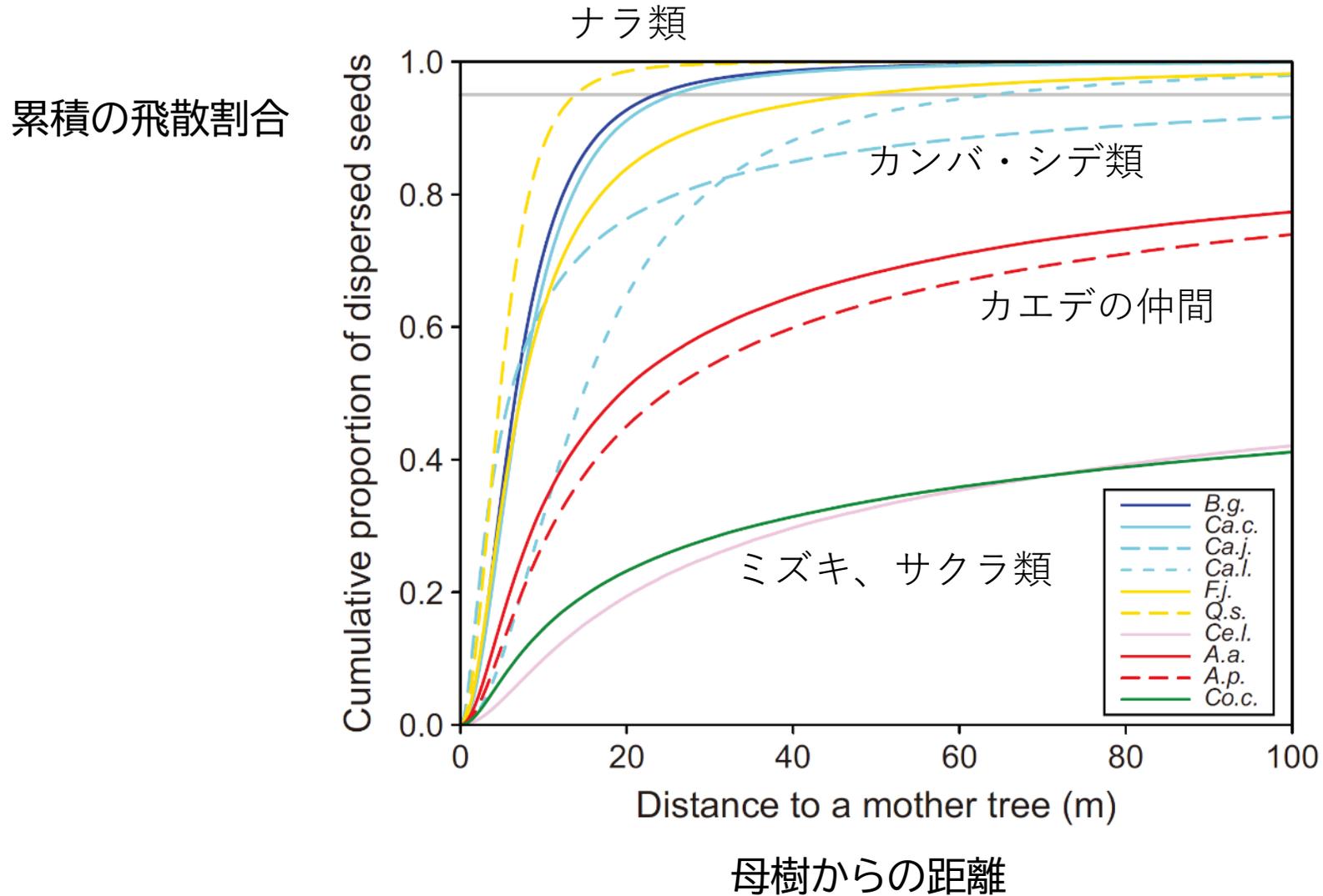
- ・造林を繰り返すと広葉樹(特に高木性)の前生稚樹は減っていく
- ・造林地の広葉樹群集は本来の広葉樹林の組成とは異なる

多次元尺度構成法による広葉樹の組成の比較



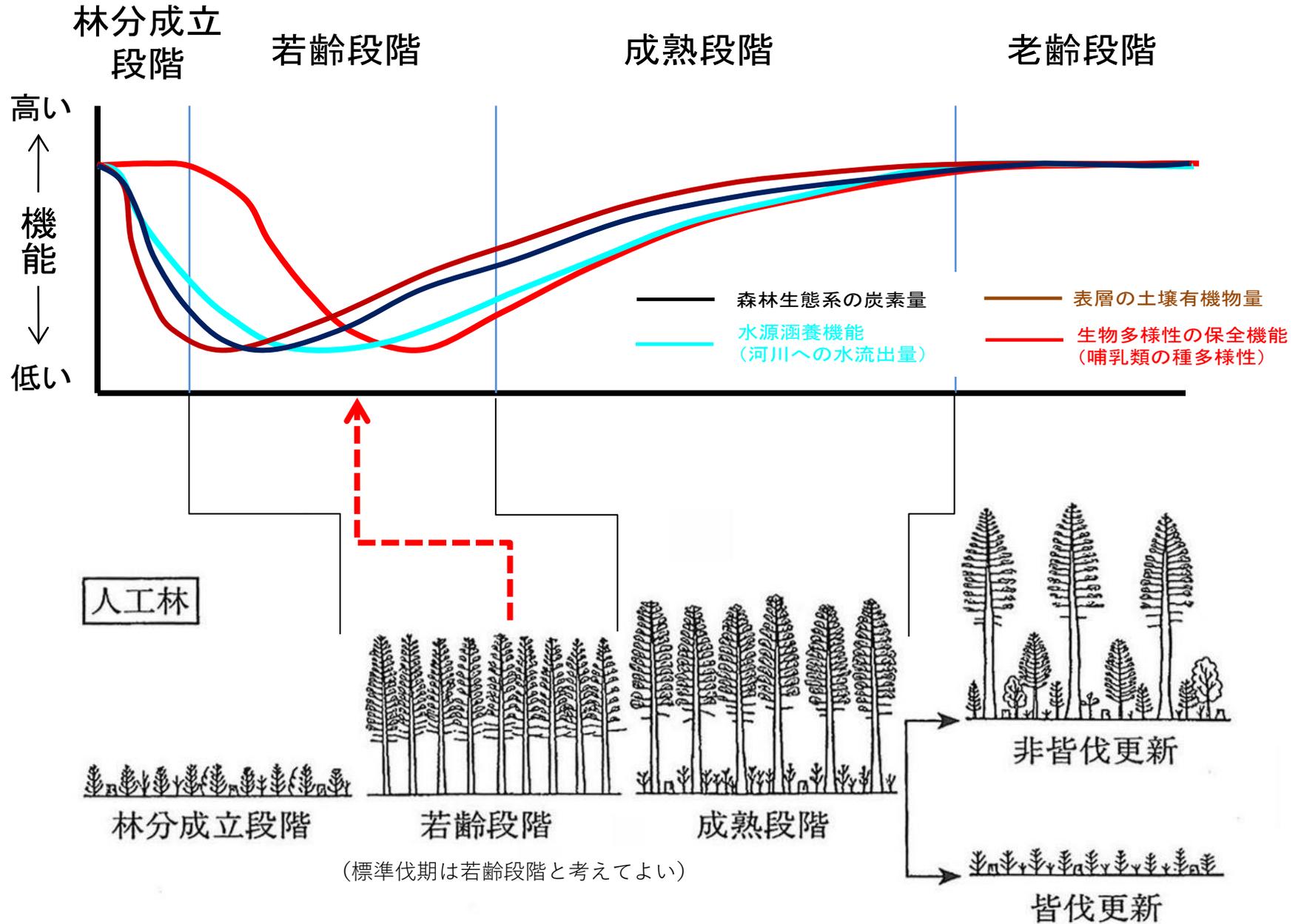
広葉樹林に本来生育する樹種の種子飛散範囲は意外と狭い ナラ類はもとより、カンバやシデも。

(出典: Masakiほか (2019) Oikos 128:1816-1828)

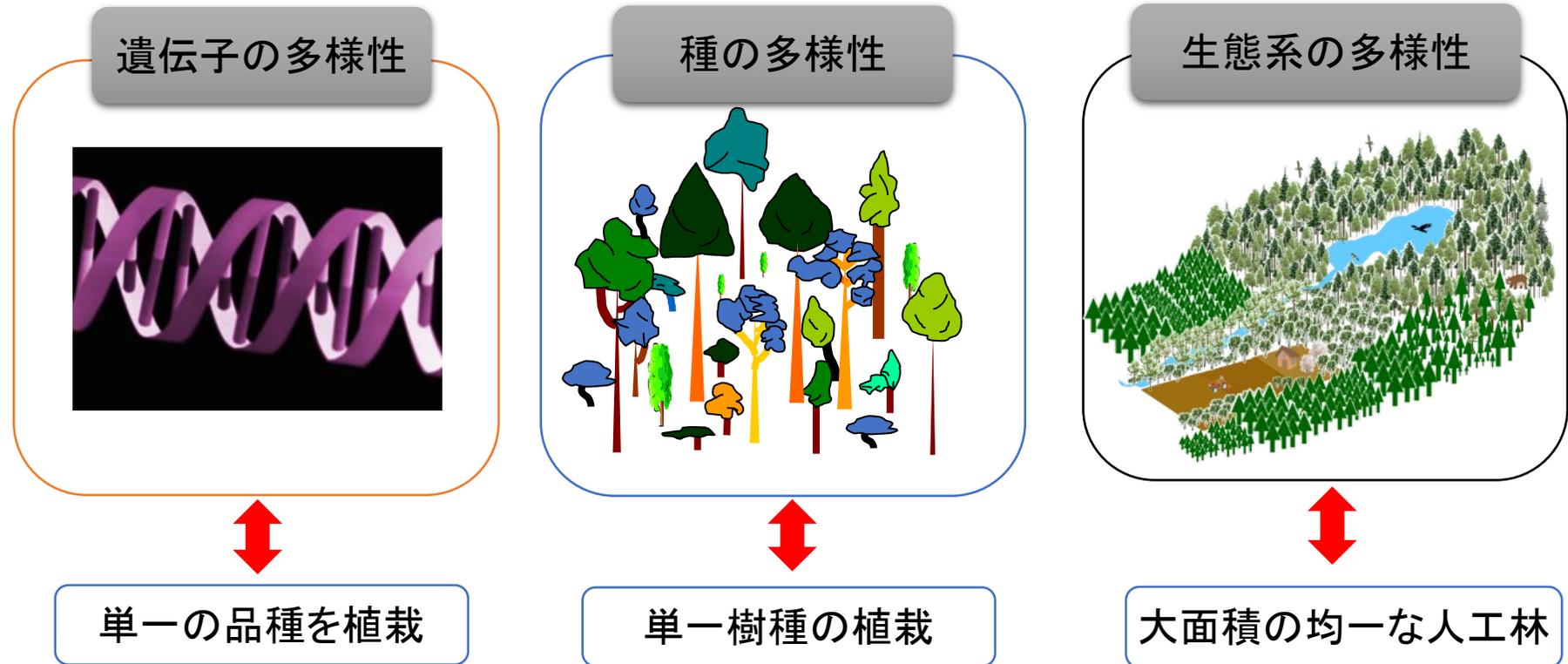


森林の発達段階にともなう生物多様性やその他機能の変化

(出典: 藤森1997、正木 2018)



スギ・ヒノキ人工林を主体とした人工林の循環利用を推し進めると 生物多様性の保全・回復とバッティングする面がある



積極的策としての広葉樹の造林・・・遺伝子汚染に注意

長野県内でのブナ移植実験の結果

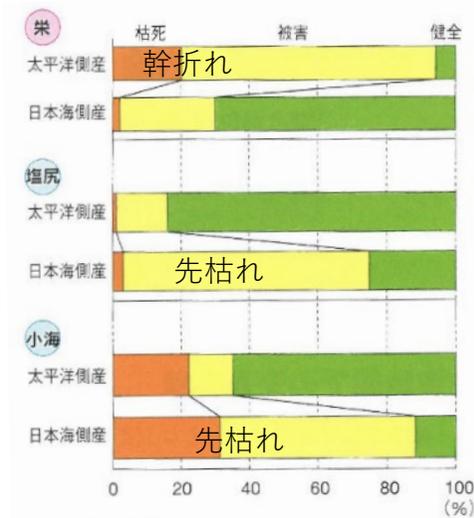


図4 交互移植実験の結果

「被害」は、個体は生きているが幹折れや先枯れなどの被害を受けたものを指す

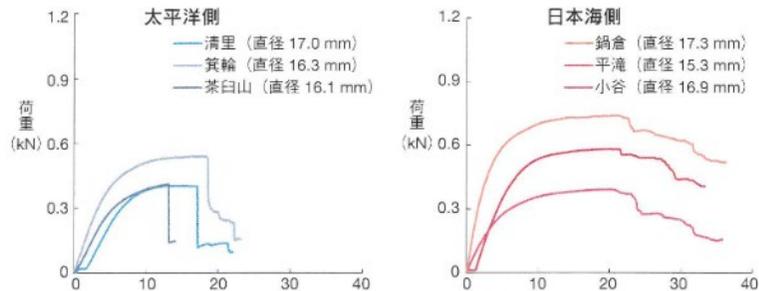


図5 代表試験体による太平洋側(左)と日本海側(右)のブナ枝曲げ試験結果

凡例の()内は試験体の直径を示す



図2 雪による幹折れ



図3 先枯れ

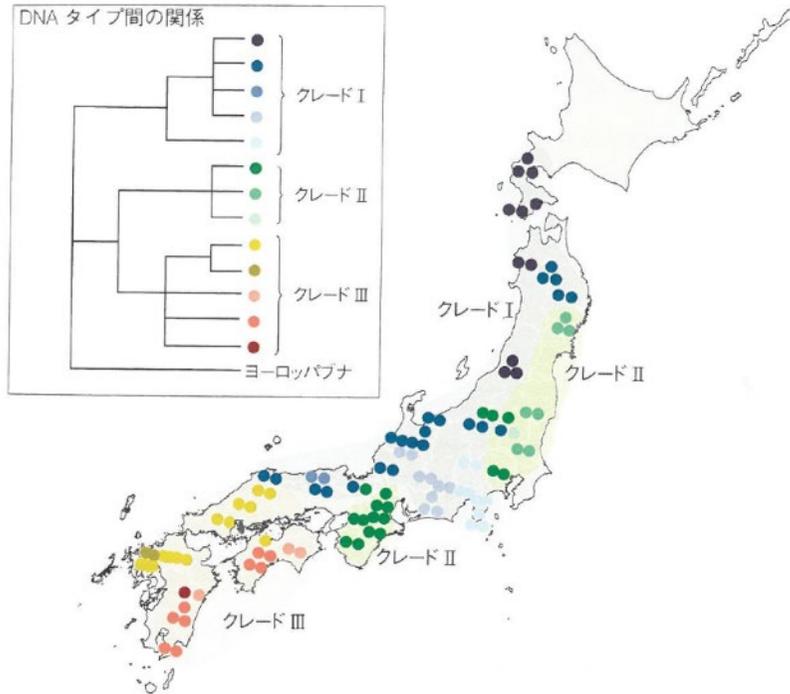
(出典)



積極的策としての広葉樹の造林・・・遺伝子汚染に注意

同じ種類の広葉樹でも、近接する地域間で遺伝的に大きく変異する

遺伝的多様性を考慮せずに広葉樹を造林すると、交配を通じて遺伝子攪乱が生じる可能性



ブナ核DNAのタイプ

PRESS RELEASE
(2021/1/14)



異なる地域のどんぐりを植えて生じる悪影響 －ミズナラの種苗移動による成長低下と遺伝的交雑－

ポイント

- ・環境保全のために広葉樹を植林する場合には、地元の地域の種苗を用いるとする遺伝的ガイドラインが提唱されています。
- ・日本に広く分布するミズナラの種苗を異なる地域に移植したところ、成長が低下し、異なる地域に由来する木の間で交雑が生じました。
- ・広葉樹の種苗移動では、地域環境への適応に配慮した遺伝的ガイドラインを守ることが大切です。

概要

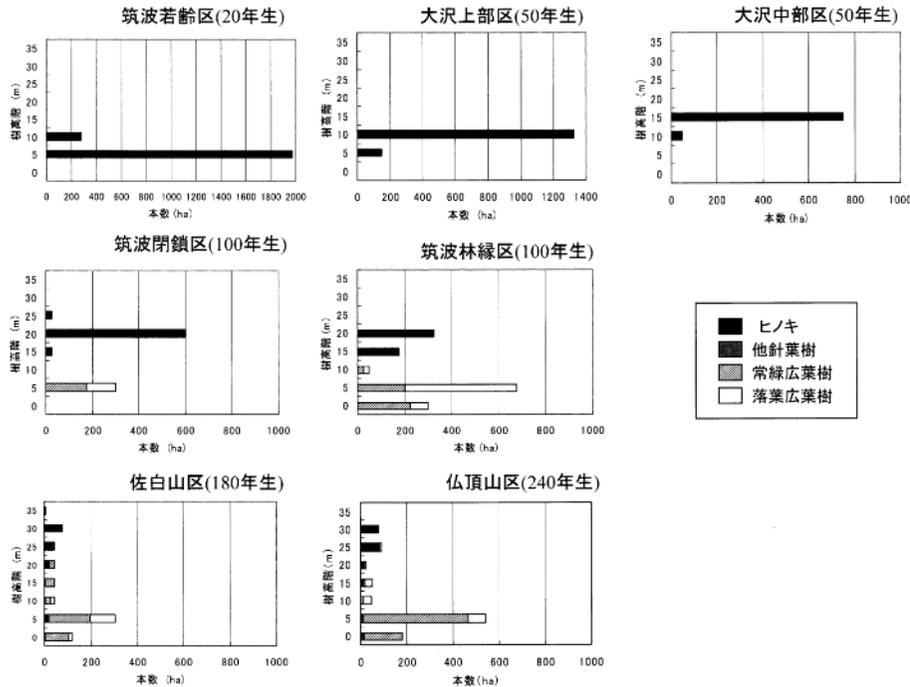
環境保全のために広葉樹を植林する場合には、地域の遺伝的固有性に影響を与えないことが求められます。そのため、地元の種苗を植林に用いることを推奨する「広葉樹の種苗移動に関する遺伝的ガイドライン」が提唱されています。ブナ科広葉樹ミズナラでのガイドラインの有効性を検証するため、北海道と岡山県のミズナラ植栽試験地で、地元由来の植栽木とよそ（他所）の地域に由来する植栽木の遺伝子型との成長を比較し、それらのどんぐりから生じた芽生えの遺伝子型を調べました。その結果、他所の地域に由来する植栽木の成長は地元のものと同程度に低く、また、芽生えの遺伝子型から異なる地域に由来する植栽木の間で交雑が生じていることも明らかになり、次世代以降の地域の遺伝的固有性に影響を及ぼすことが考えられました。これらのことから、広葉樹の種苗の移動については、地域に適応した遺伝的ガイドラインを守ることが大切です。

本研究成果は、2020年12月3日にForest Ecology and Management誌でオンライン公開されました。

「土地の共用」を前提とした場合に考えられるソリューション

(1)人工林の長期的保全による混交林化 (出典: 鈴木ら(2005)日林誌 87:27-35)

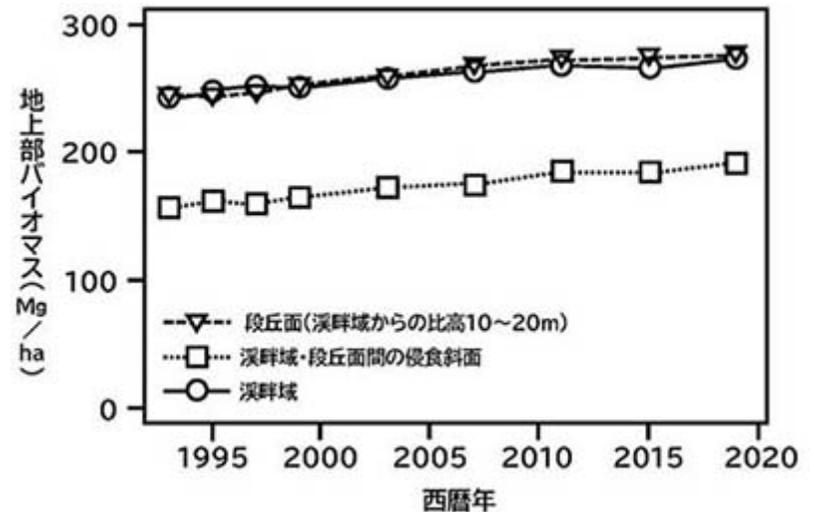
茨城県のヒノキ人工林の構造の変化



得られた知見

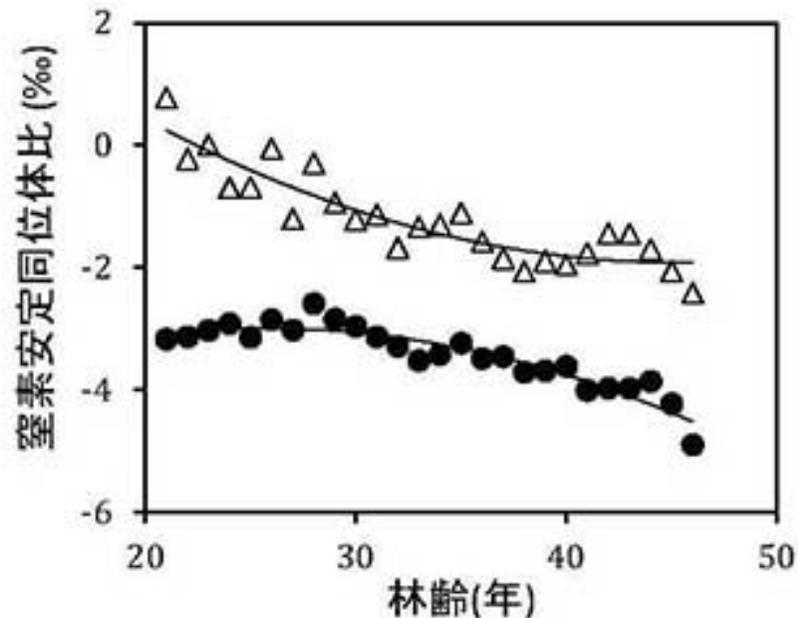
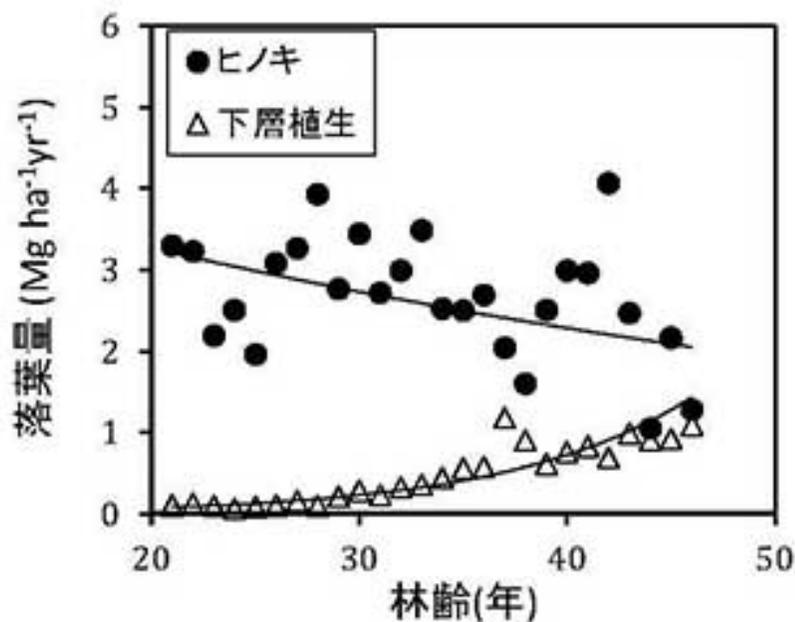
- ヒノキ人工林は(シカがいなければ)100年生頃から広葉樹が増えてくる
- 180年生を超えた頃(老齢段階に差し掛かる頃)から、広葉樹が林冠に到達し、混交林の様相を呈する

ちなみに老齢段階の広葉樹天然林も成長を持続しうる (出典: 森林総研研究成果、2022年3月30日)



「土地の共用」を前提とした場合に考えられるソリューション

(2) 下層植生の保全。これは木材生産の持続性にも有利 (出典: 森林総研研究成果、2022年8月1日)



得られた知見

- ヒノキ人工林の下層植生の落葉量は林齢30年生以降から増え始める
- ヒノキは土壌表層の窒素をより多く吸収するが、下層植生はより深い土壌の窒素を吸収し、落葉として林地に提供することが示唆される

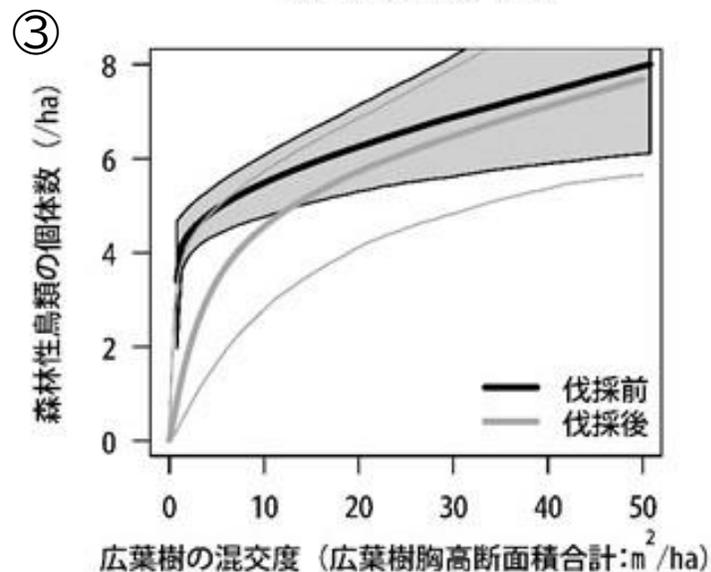
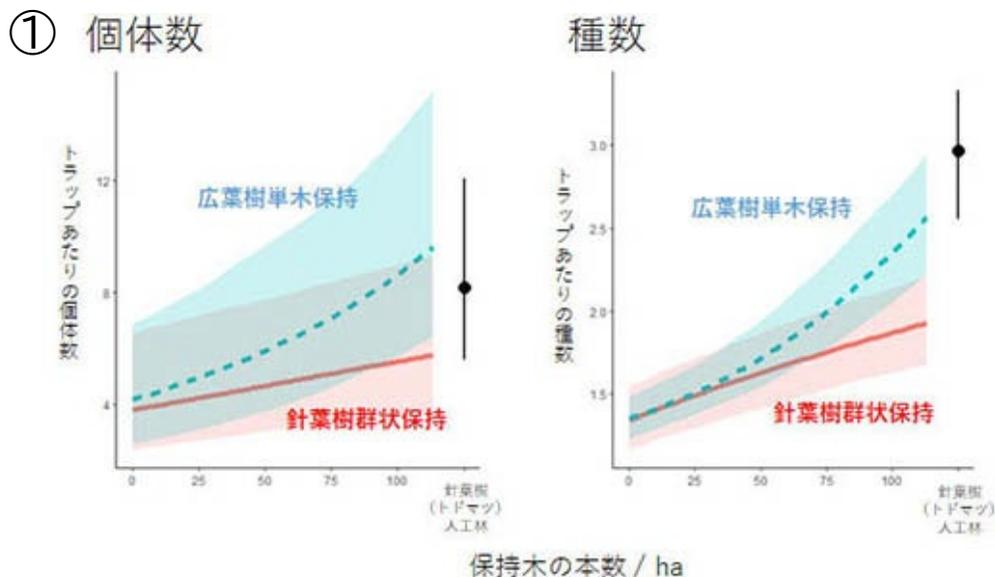
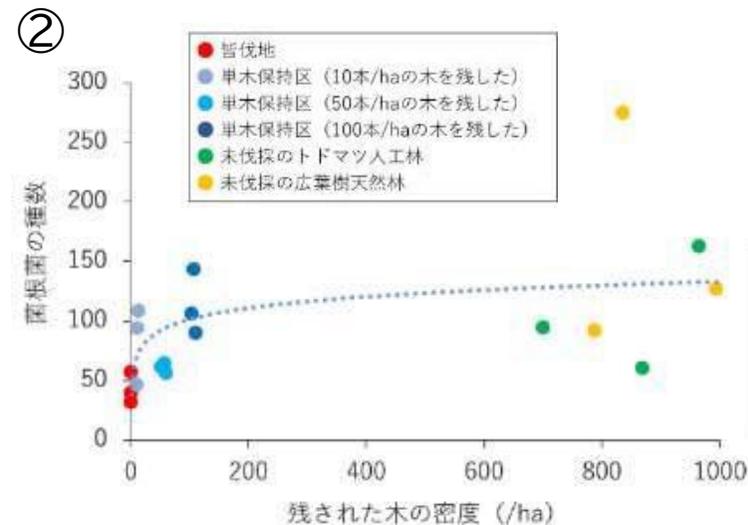
「土地の共用」を前提とした場合に考えられるソリューション (3)皆伐時に上木の一部を保持(保持林業)

森林総合研究所研究成果

- ① 伐採時に木を残す保持林業は森林性甲虫類の保全に効果がある (2021年4月7日)
- ② 一部の木を伐らずに残す保持林業は菌根菌の多様性を保全する (2022年11月11日)

プレスリリース

- ③ わずかな広葉樹の大きな役割 —人工林内の広葉樹の保持は効率的に鳥類を保全する— (2023年2月13日)

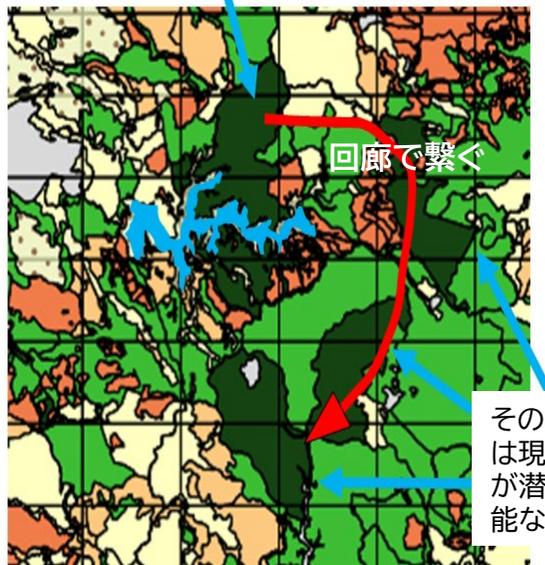


「土地の節約」を前提とした場合に考えられるソリューション

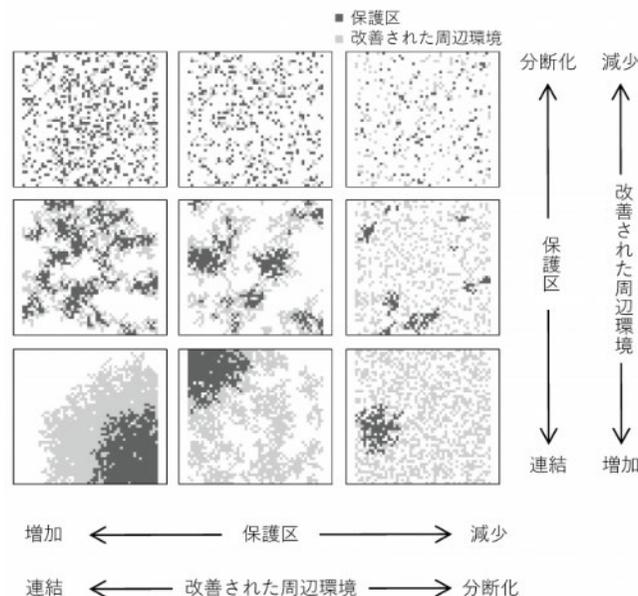
(1) 生物多様性を保護する区域を設定した上で、広域での適切な森林管理が重要

人工林や若齢林で分断されている老齢林を「回廊」で繋ぎ絶滅が危惧される生物の回復を図る（森林総合研究所、未発表資料）

とある絶滅危惧生物が生息する老齢林



プレスリリース:保護区外での生物の保全の考え方を提示
—農林業をしながら生物多様性を効果的に保全するために—
(2022年4月12日)



- 生物保護区
- 保護区外の改善された環境
- 改善されないままの環境

という3つの土地利用を想定し、地域内の生物集団の増減を理論的に分析

主な分析結果

- 保護区の近辺で重点的に環境を改善すると生物集団がより保全される
- 保護区同士を改善された環境で連結することが有効
- 保護区自体の面積と改善された環境の面積の間には相乗効果
- 保護区の拡大よりも、周辺での環境改善の方が費用対効果は高い

理論的な予測ではあるが、保護区の周辺において、多様性保全に配慮した農林業や土地利用を行うことがきわめて有効

まとめ

- 2030年までの30 by 30を達成するには、日本の陸域の7割のうちのさらに4割を占める人工林での生物多様性の保全・回復が重要
- 生物多様性の保全・回復は簡単ではないことを踏まえた上で、それに配慮した循環利用や森林景観の管理を進めることが大切。生物多様性の保全・回復は、木材生産をより持続可能なものにする上でも有効。
- 場合によっては、人工林の伐採を当面避けて長期間保全することも、生物多様性回復の良策