

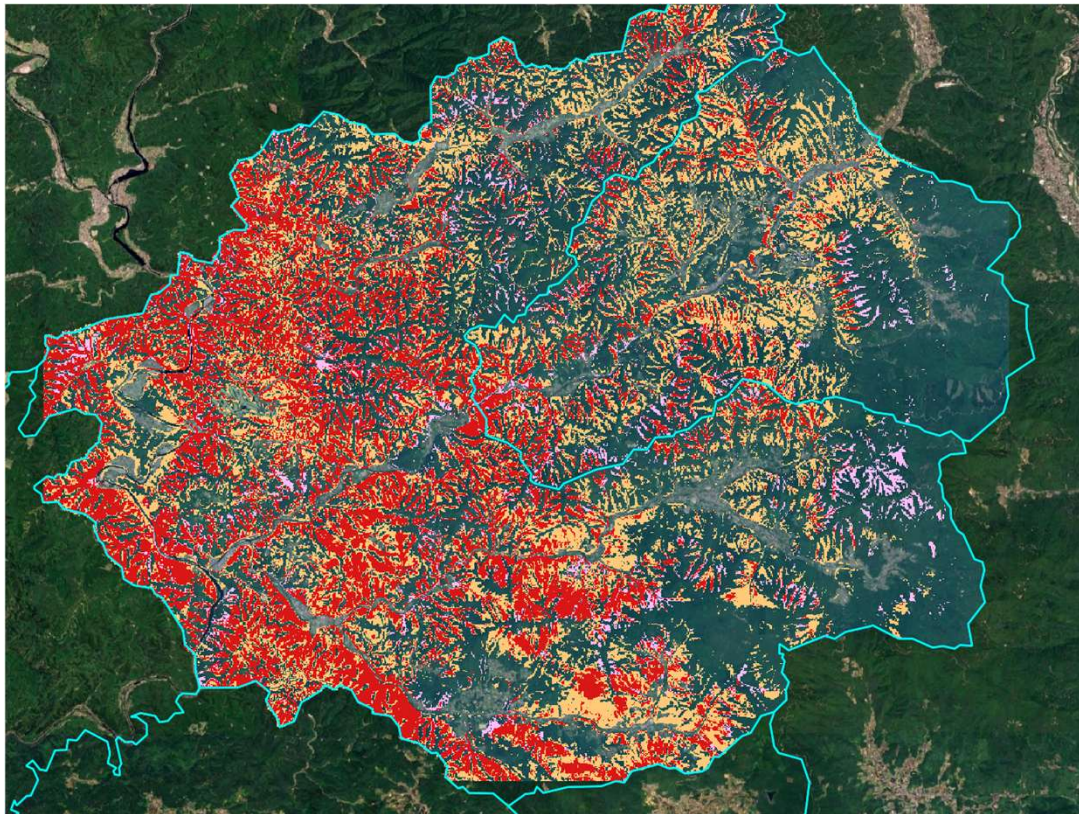
# 森林生態系、林業分野における気候変動適応の 実装化に向けた課題

中尾 勝洋

(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所



## 背景: 実務者レベルのある会合より



航空機LiDARデータを活用した高解像(25m)でのヒノキ成長予測モデル構築の事例

- 航空機LiDARデータを活用した樹高成長予測モデルの開発
- 全国の複数地域でデータ収集
- 解像度25mでの高解像度予測
- 現地での精度検証も実施
- 予測結果を用いた、地域の森づくり委員会への共有と提案(↓写真)



# 実装化に向けた課題

## 認識:

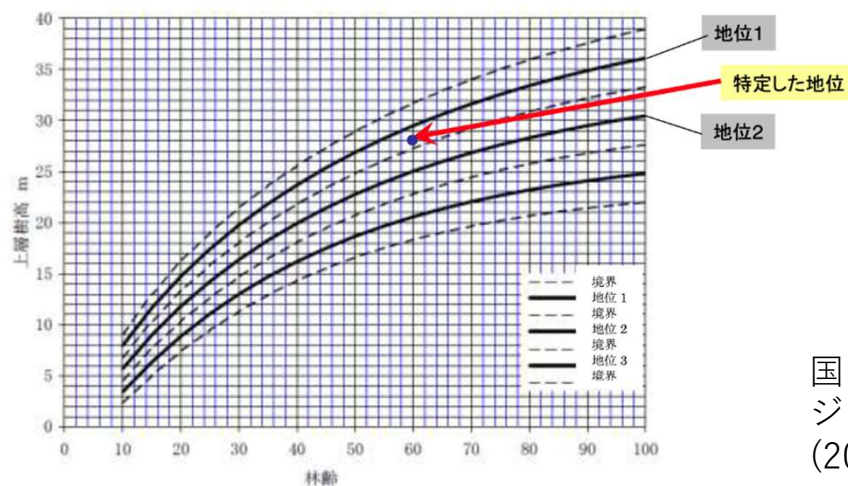
- 実務に関わる自治体レベル担当者等で認識と重要性が浸透していない

## 制度:

- 制度面への適応策の組込みが不十分
- 適応策を検討するインセンティブが働きづらい

## 研究:

- 依然として予測の不確実性が高い
- 複合影響や連鎖的な影響予測が不十分



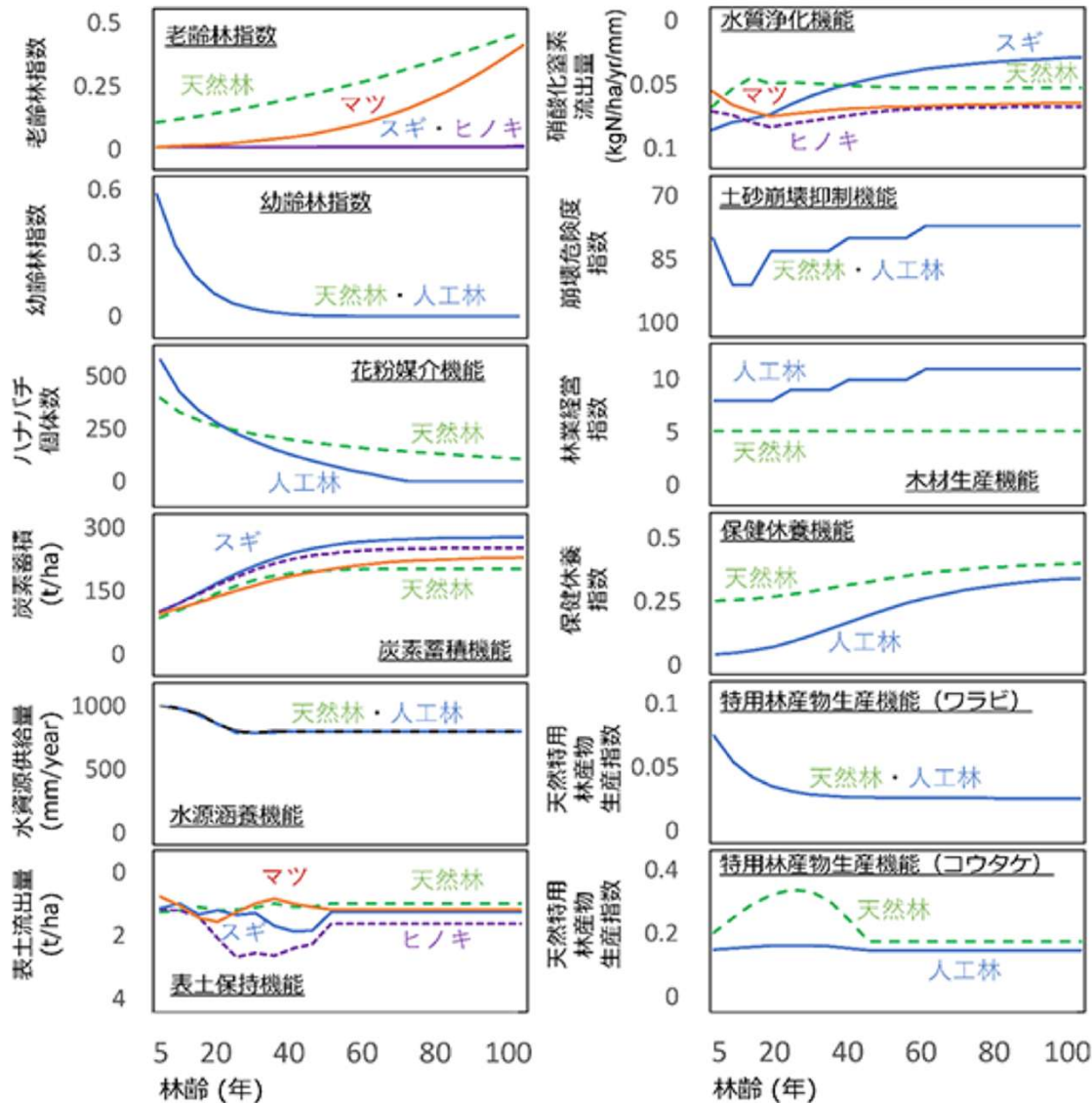
e.g. J-クレジット評価における”地位”

国内における地球温暖化対策のための排出削減・吸収量認証制度(J-クレジット制度)モニタリング・算出規定(森林管理プロジェクト用)Ver.3.2 (2023年3月2日より)

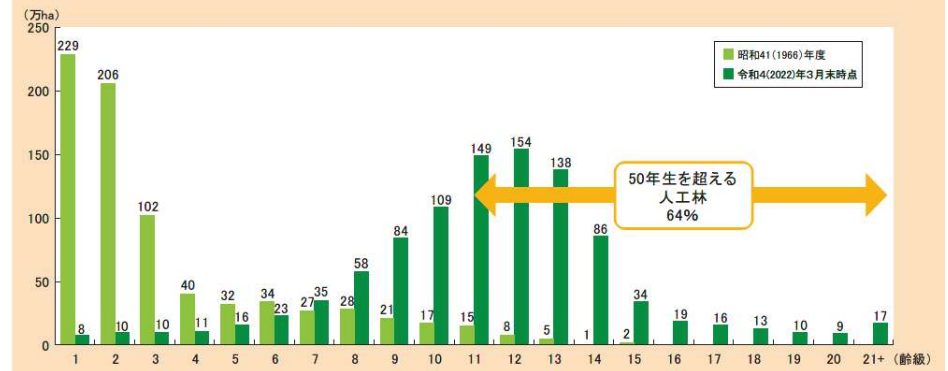
図 8 地位指数曲線による地位の特定方法のイメージ図



# 背景: 日本の森林の置かれた状況



資料1-1 人工林の齢級構成の変化



注:「齢級」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。  
資料: 林野庁「森林資源の現況(令和4年3月31日現在)」、林野庁「日本の森林資源」(昭和43(1968)年4月)

R6 森林 林業白書より

花粉の発生源対策 NHK	
スギ人工林	年間伐採面積 5万ha → 7万ha 10年後に2割減
植え替え	花粉少ないスギ苗木 スギ以外の樹種
スギ苗木	生産の9割を花粉少ないものに

NHK 首都圏ネットワーク  
Webより

## 気候変動適応研究

別紙 1 - 2

気候変動に対応するための農林水産業の温暖化適応技術の開発

～農林業における気候変動適応技術～

(1) 事業概要

近年、地球温暖化に伴う極端な高温・渇水等により、農林水産物の収量・品質と価格が不安定化する等、農林水産業は強いマイナスの影響を受けています。一方で、気温上昇等は新作目の導入等を通じた収益の増加をもたらす等、プラスの影響をもたらす側面もあります。さらに、「農林水産省地球温暖化対策計画」への対応や「みどりの食料システム戦略」の実現に向けて、気候変動下においても生産力向上と持続性の両立を可能とするため、温暖化によるデメリットを解消するための適応技術とメリットを利用するための利用技術の開発が求められています。

このため、本研究では、数か月先の気象予測に基づいた農業水資源の被害予測及び予測に対応した適応技術の開発に取り組むとともに、5年、10年先の気象予測に基づいた適地適作・収量予測等の各知見のデータベース化及びそのマップ化に取り組みます。

(2) 公募研究課題の研究開発内容、目標等

ア 研究開発の具体的内容

課題①：精緻化された農業・水資源の被害予測システムによるマップ化と最適配水計画策定手法の開発

課題②：排水改良等による極端気象に対応した水田転換園での果樹栽培技術の開発

課題③：干ばつ時における不活着等の被害に対応できる露地園芸作物の育苗・定植技術の開発

課題④：林業用苗木における干害リスクの評価手法とリスクに対応した育苗・植栽技術の開発

課題⑤：気候の将来予測に基づく適地適作のデータベース化及びそのマップ化

**目標：**主に**地方の非都市部**を対象とした、農業、森林管理、土砂災害、感染症、害獣管理、河川洪水、流域治水、沿岸漁業と養殖等における気候変動への**適応オプション**を経済性も含めてその**コスト・ベネフィット**を詳細に解析するとともに、**分野間の交互作用**を考慮した地域として**包括的な適応戦略を創出・評価**することを目指す

これまでの気候変動適応研究では、分野それぞれにおける気候変動影響と適応策が評価されてきたが、実際にはそれぞれの分野の適応策は他の分野の適応策に影響する。また、経済性の評価も十分ではない。本テーマでは、それぞれの分野における適応策の経済性を詳細に評価するとともに、将来の地域の人口動態・居住地域の変化を考慮したうえで、分野間の交互作用を考慮した包括的な適応戦略を提示する。





## サブテーマ2(3)

## 縮小し高齢化する日本の人工林の管理戦略を提示する

島山淳平, 森林研究・整備機構森林総合研究所

## 伐採が進む日本の人工林



写真1. スギ人工林 (宮崎県内)

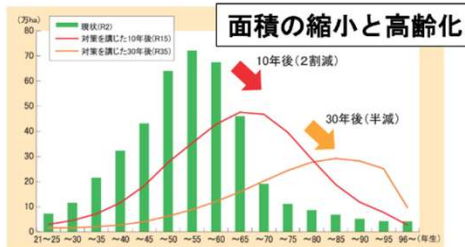


図1. スギ人工林の面積と林齢の予測 (令和6年度 森林・林業白書)

## 将来の年間炭素吸収量は？ (S18のスギの成果)



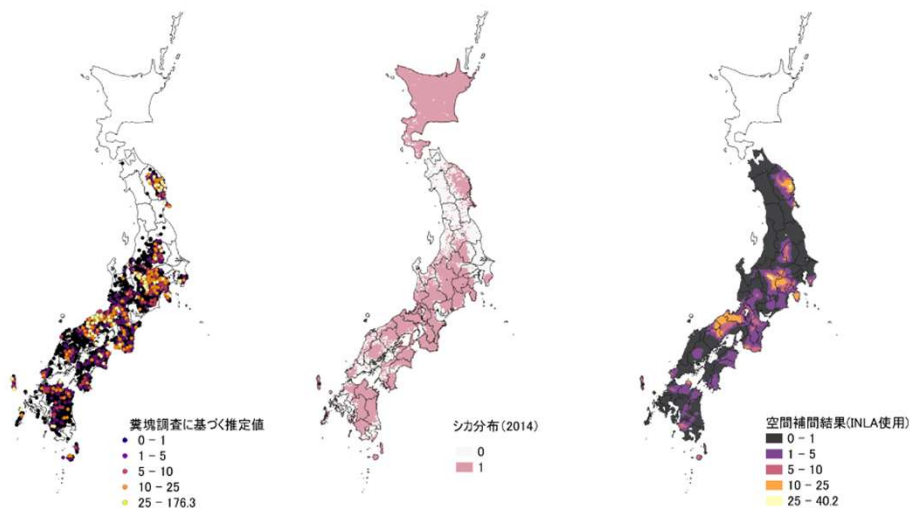
気候シナリオ

プロセスモデル

## サブテーマ2(3)

## 人口減と気候変動下におけるニホンジカ管理策の提案

## 在・不在データと糞塊密度法による密度推定値の統合化



Ohashi and Fukasawa (in prep.)

## サブテーマ2(3)

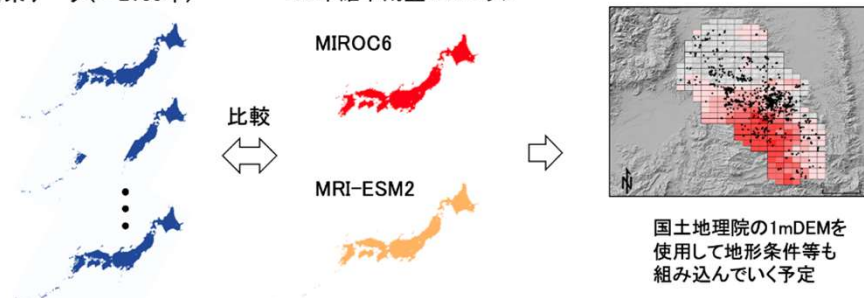
## 将来降雨量に基づく土砂災害リスクの評価

経隆悠, 森林研究・整備機構森林総合研究所

## S24で取り組む内容: 将来予測の全国スケールへの展開

日本全国の72時間雨量の  
将来データ(〜2100年)各GCMの72時間雨量の  
100年確率雨量1kmマップ

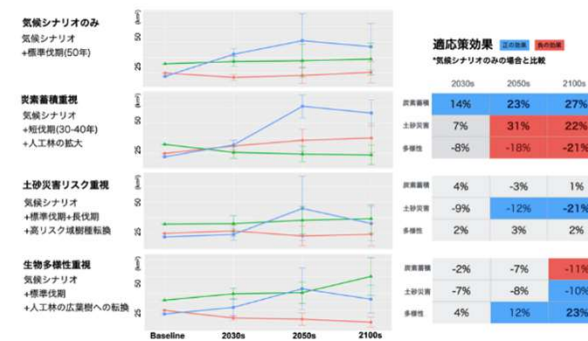
以下の図の全国版を作成



2025年度:

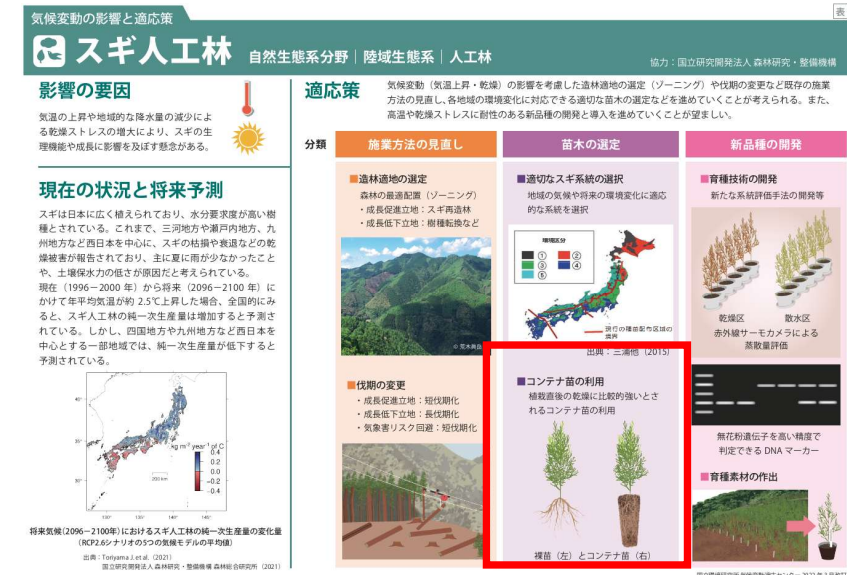
- ・地域毎にどのシナリオで土砂災害リスクが高いのか特定
- ・全国雨量データの整備: 確率雨量の計算
- ・追加データ(日射量・地形など)の整備
- ・S24-2(3)内の他の成果との連携に向けた準備(解像度の調整など)

## S4: 統合評価

定量的な適応策評価のための  
統合評価モデルの構築

## 気候変動に対応するための農林水産業の 温暖化適応技術の開発 ～農林業における気候変動適応技術～

### 小課題 4 林業用苗木における干害リスクの評価手法と リスクに対応した育苗・植栽技術の開発 代表: 荒木眞岳(森林総合研究所)



A-PLAT Infographic

#### ○干害の発生しやすい立地条件の解明

- 異なる土壌特性や地形における植栽地の水循環の評価
- 気候変動により干害リスクの高まる気象条件・立地条件の解明
- ➡ 干害リスク評価手法を確立する

#### ○干害に対応する苗木の育苗・植栽技術の開発

- 苗木の乾燥耐性の評価
- 乾燥耐性を高める育苗方法や植栽方法等の開発
- ➡ 林業用苗木の干害対策マニュアルを作成する



## 森林・林業における適応策

Adaptation Measures in Forest Ecosystems and Forestry

中 尾 勝 洋  
Katsuhiro NAKAO

### 要 旨

気候変動は、森林生態系や林業にも影響を与えるため、適応策の重要性が増している。森林域を対象とした適応策の検討においては、森林が吸収源として緩和策へ寄与している点、環境緩和調整機能などの特性を活かした生態系を活用した適応策などの点について、多面的に評価する必要がある。森林域における適応策を Resist, Adapt, Transform の3つに区分し、それぞれの特徴を国内外の事例を紹介しながら概観した。さらに、適応策の実装化に向けた課題と可能性について、森林域の特徴を加味し、時間軸と空間軸に着目しながら考察した。

**キーワード** 森林生態系、緩和策、生態系を活用した適応策、Eco-DRR、ニッチモデリング

### はじめに

気候変動は、森林生態系においても深刻な懸念事項である。気温や降水パターンの変化、異常気象の増加、気候変動によって助長される病害虫の蔓延は、森林の健全性と生産性に著しいダメージを与え、不可欠な生態系サービスや経済的便益を提供する森林の能力を低下させる恐れがある（IPCC, 2018）。本稿では、森林における適応策の特徴と国内外の状況を概観し、日本の森林生態系および林業分野における適応策の実装に向けた課題と可能性について考察する。

#### 1. 気候変動対策の3つの側面と2つのポイント

森林域は、気候変動への対策において大きく3つの

異なる側面を有している。1点目は、気候変動影響を受ける主体であり、保全や持続可能な資源利用に向けた適応策の対象となる側面。2点目は、温室効果ガスの吸収や蓄積源として緩和策に資する側面。3点目は、Ecosystem-based Adaptation（生態系を活用した気候変動適応策/EbA）や Ecosystem-based Disaster Risk Reduction（生態系を活用した防災・減災/Eco-DRR）など“森林を活用”した適応策に資する側面である。つまり、気候変動と森林域との関係は、気候変動影響を受けるだけという一方向的ではなく、根本的な対策として重要な吸収源にもなり得る点で双方向的であり、かつ他分野への派生的な効果も有している点で特徴づけられる。

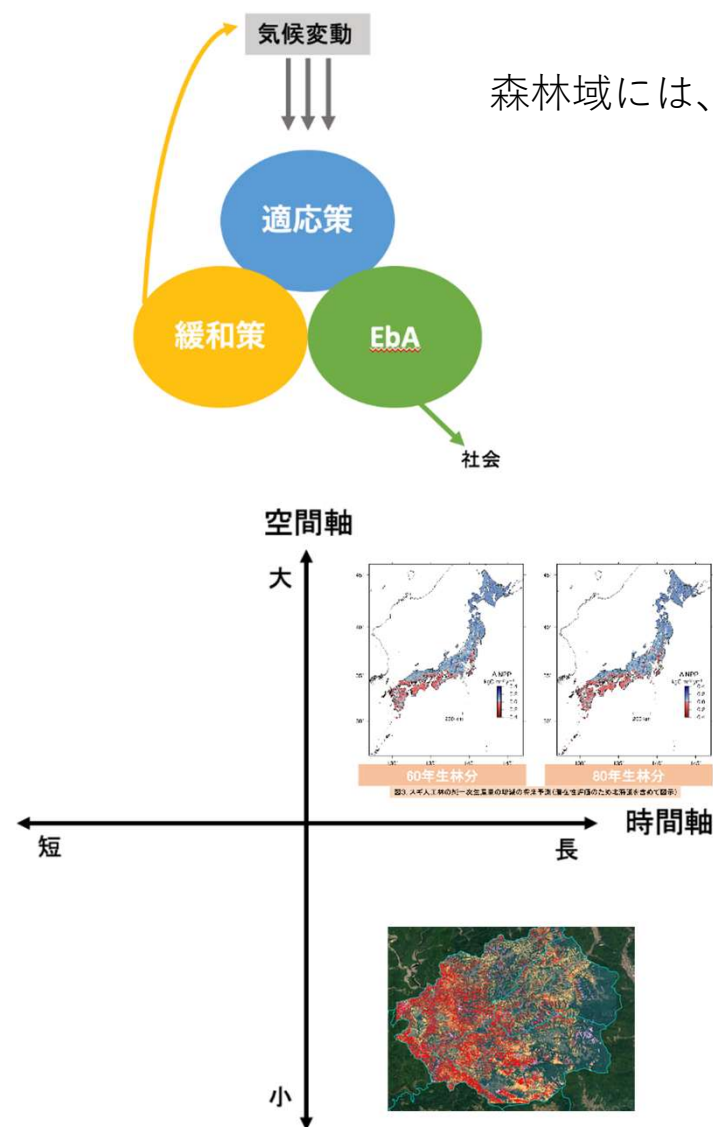
前段の3つの対策には、森林域が持つ2つのポイントを合わせて理解する必要がある。1つ目は、森林資源の利用や生態系サービスを活用するには時間を要する点である。例えば、木材生産は、単年作物などと異なり植栽から伐採まで最低でも数十年が必要である。また、森林が有する水源涵養機能や土砂災害防止機能など生態系サービスは、その機能を発揮するには十分な年数を要することが知られている（Yamaura *et al.* 2021）。つまり、3つの対策を効果的に発揮させようとした場合、将来を見据えた中長期的な計画が非常に重要となる。

2つ目は、どこにどのような森林を配置するかの空間軸の視点である。前段の3つの対策は、ある場面では相乗効果をもたらし、ある場面ではトレードオフを生む。例えば、炭素蓄積の最大化を目的とした単一樹種の森林では、生物多様性は混交林に比べて相対的に低くなるが多い。つまり、ある森林における対策同士の関係がトレードオフである場合、異なる目的を持つ森林がある地域の中で目的に応じて最適に配置す

\*なかお かつひろ・国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 関西支所・主任研究員

## 森林域における適応策の収集, 整理

森林域には、3つの側面



空間軸の知見は成熟しつつある。時間軸での議論の拡充が必要では？

→ Adaptation pathway



### ○現場の認識、制度面、研究面に課題がありそう

→普及啓発-制度見直し-研究推進が不可欠

### ○森林域への適応策は待ったなし

→木材生産、生態系機能発揮には時間を要する

### ○S24、農林技術会議の課題が本年度から開始

→今後5年間で影響予測高度化、適応策実装化を目指す