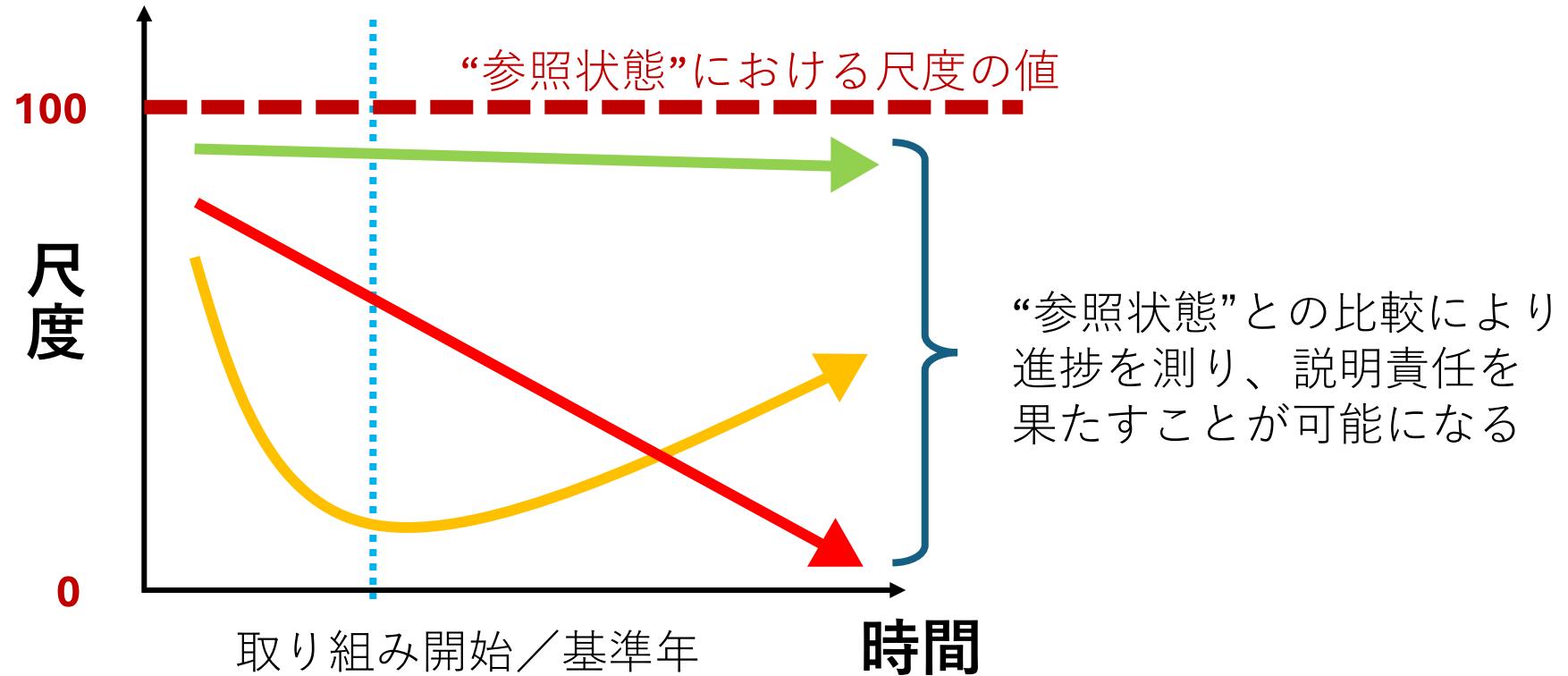


リファレンスの考え方とモデル地域の選定について

令和7年12月

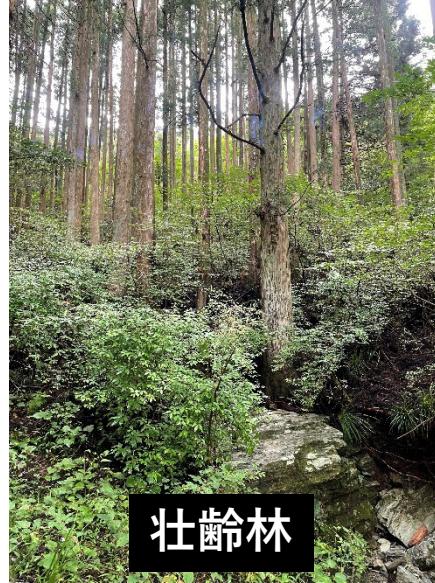
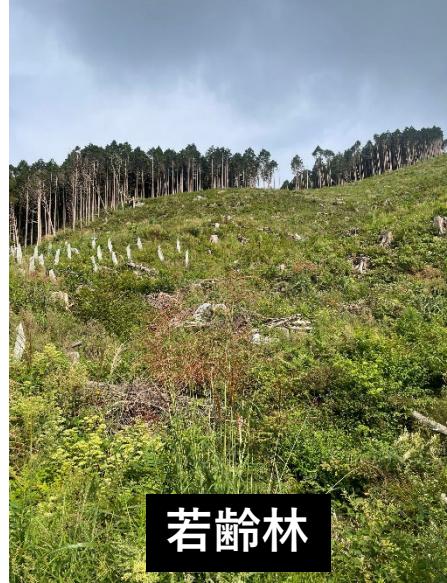
国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

「尺度」と参照状態（リファレンス）の関係 【TNFDおよびNPIで共通】

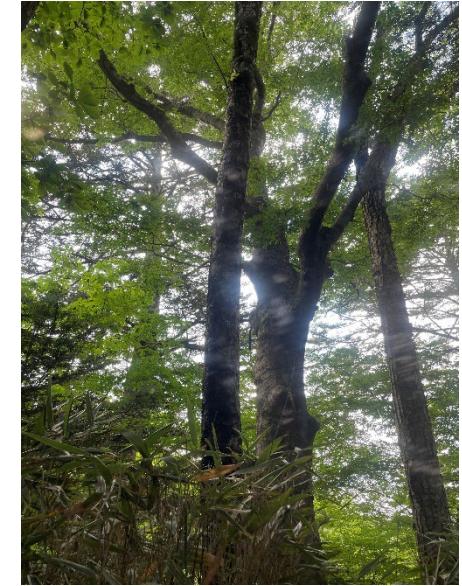


林野庁「森林の生物多様性を高めるための林業経営の指針」
5. (3) 活動目標の設定とモニタリング、評価
における”活動目標”がリファレンスに関連

半自然生息地 が保有しうる機能 (IND5)



自然性の高い森林 が保有しうる機能 (IND3)



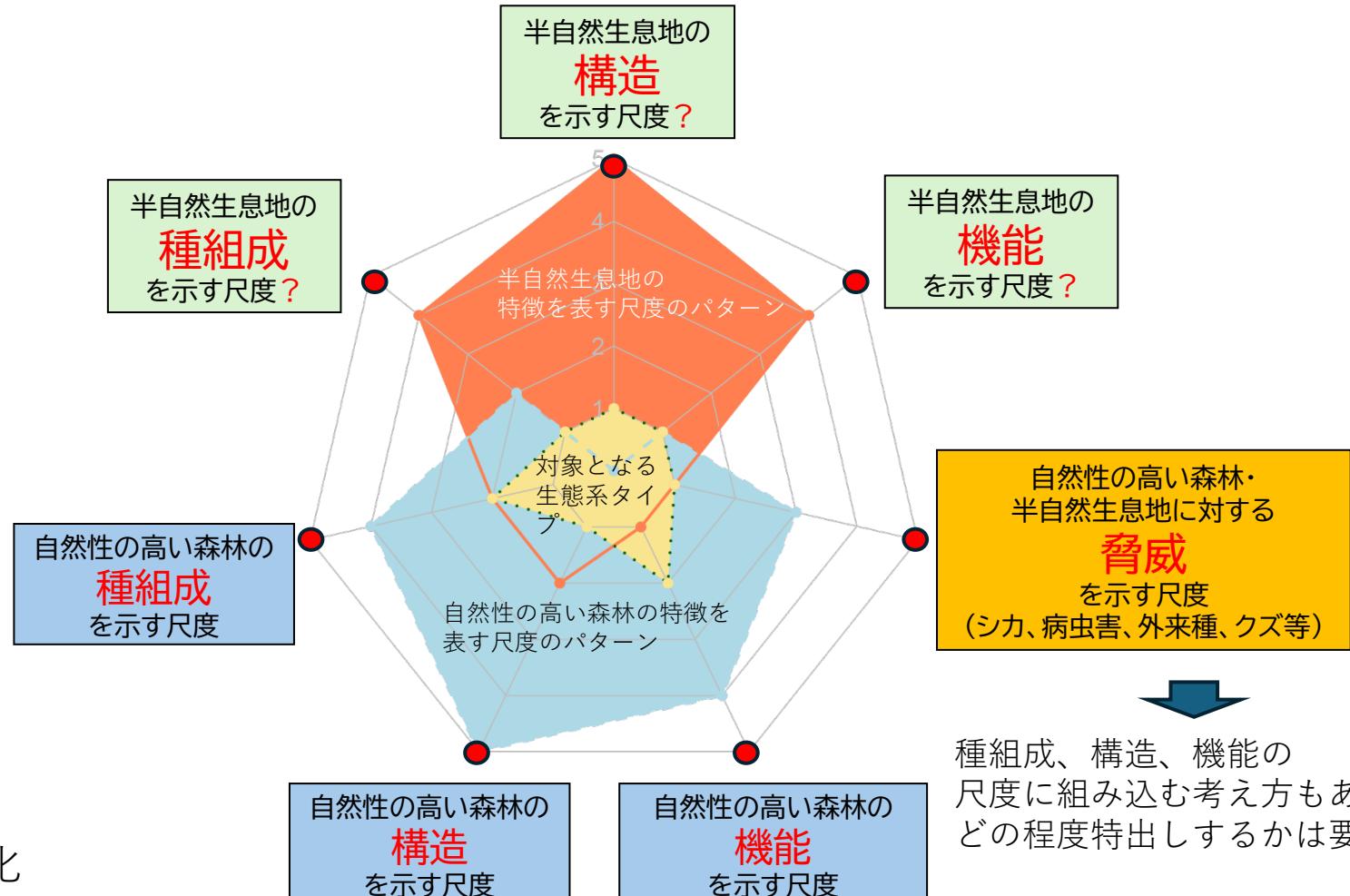
自然林以外の森林では、皆伐や植栽といった人為的造成により、純粹な自然林とは異なる様相を呈している

→ 自然林以外の森林における生物多様性の「質」を適切に評価するために、自然／半自然の生態系を手がかりに「**基準となる姿（リファレンス）**」を設定し、現状との関係を体系的に明らかにすることにより、管理改善の方向を科学的に示すことが可能になる



- 「自然性の高い森林としての状態(IND3)」と「半自然生息地としての状態(IND5)」を **同時に評価**
- 文献および保護林データ等を元に、簡易版から詳細版までの尺度を選定(2年目)

- 半自然生息地の尺度
- 自然性の高い森林の尺度
- 共通の尺度
- リファレンス



リファレンスの考え方：尺度の素案



Indicator	Metric (専門家向け)	備考
自然性の高い森林の種組成	<ul style="list-style-type: none"> 在来の林冠構成種の種数（木材生産を主目的とした植栽木は除く） 在来の林冠構成種の胸高断面積割合（木材生産を主目的とした植栽木は除く） 	<ul style="list-style-type: none"> 「在来の林冠構成種」の定義は奥田ほか(1994)に掲載されているラウンケアの生活型を参照 自然度指数 (Yamaura et al. 2019) で利用されているMetricを参照
自然性の高い森林の構造	<ul style="list-style-type: none"> 在来の樹木 (DBH>5cm) のDBH平均 在来の樹木 (DBH>5cm) のDBH標準偏差 在来の大径木 (DBH>40cm) の密度 在来の樹木(DBH>5cm)の密度 	<ul style="list-style-type: none"> 老齢林指数(Yamaura et al. 2020)で利用されているMetricを参照 (在来種に絞るべきか要検討)
自然性の高い森林の機能	<ul style="list-style-type: none"> 枯死木の密度（木材生産を主目的とした植栽木は除く） [生息環境提供機能] 林床被覆率 [土壤侵食防止機能] 	<ul style="list-style-type: none"> 林床被覆率については三浦(2000) 参照
半自然生息地の種組成	(要検討)	
半自然生息地の構造・機能	(要検討)	
脅威	<ul style="list-style-type: none"> シカ高密度化による植生衰退度 (要検討) 外来種の種数や優占度 	

知見の少ないMetricおよび簡略化の可能性を2年目以降に検討

自然性の高い森林の「尺度」として大径木の密度を採用した場合

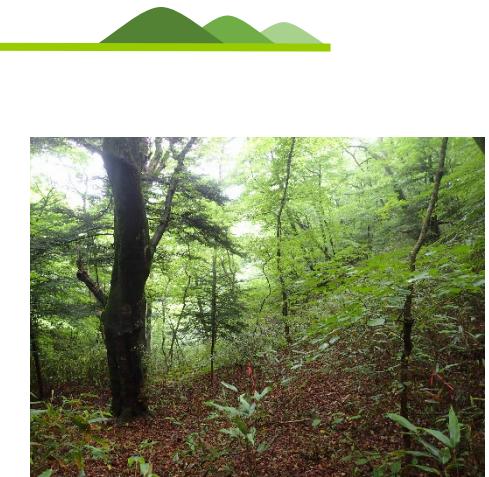
平成29年度保護林モニタリング調査等事業

八溝多賀森林計画区（茨城森林管理署）

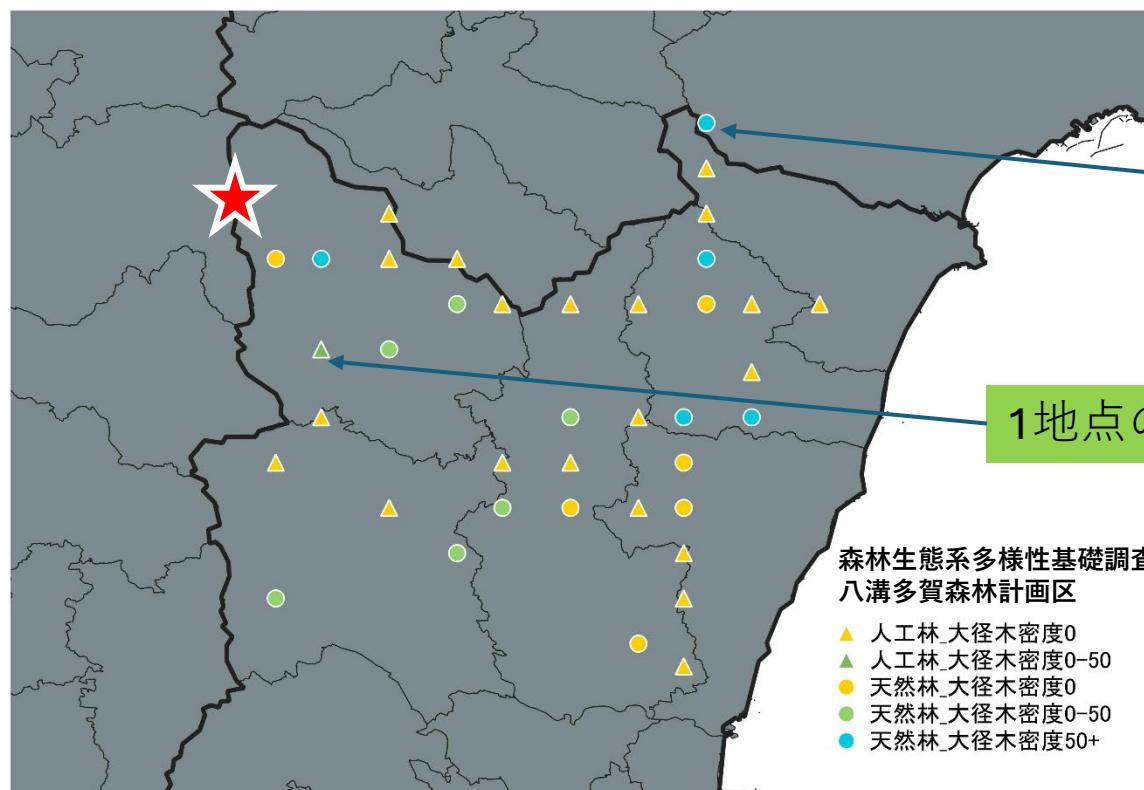
「花瓶山ブナ・イヌブナ希少個体群保護林」★

IUCN Global Ecosystem Typology T2.2：温帯落葉広葉樹林に該当

大径木（DBH > 40cm）の密度：**50本/ha**



↑この数値をリファレンスのスコアとして採用した場合



リファレンスと同等以上のスコアに達しているのは5地点

1地点のみスギが1本出現 (10本/ha)

森林生態系多様性基礎調査(第三期)
八溝多賀森林計画区

- ▲ 人工林_大径木密度0
- ▲ 人工林_大径木密度0-50
- 天然林_大径木密度0
- 天然林_大径木密度0-50
- 天然林_大径木密度50+



林業事業体等が、

- ・事業地のスコア化・評価に加えて
- ・事業地の周辺からリファレンスサイトを独自に選定し
- ・リファレンスのスコア算出も行う



ハードルが高い

そこで、

リファレンスのスコアのデータベースを整備する必要性

3年目に提示予定

- ・リファレンスサイトの選定が事業者依存になる問題を解消
→ (問題の例)サイトの選定の仕方によって基準がいくらでも変わり得る
地域区分(IUCN Global Ecosystem Typologyで表現されている
気候帯／潜在自然植生に基づく)ごとにリファレンスのスコアを提示し、
リファレンスの質を確保



地域ごとのリファレンスの設定に用いる森林データ

保護林データ

(林野庁、森林管理局、森林管理署)

森林生態系保護地域	31
生物群集保護林	98
希少個體群保護林	529
合計	658



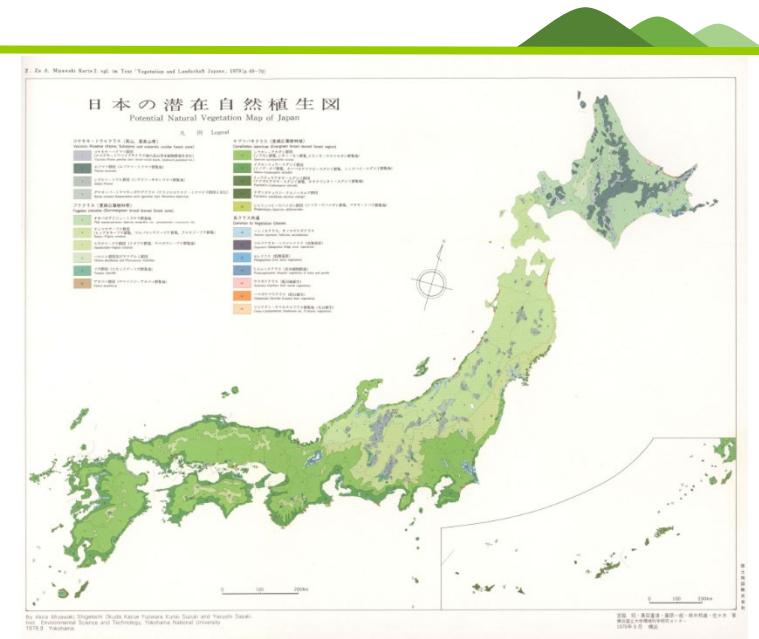
保護林データの特徴

- 全国に配置
 - 潜在自然植生に近い状態の森林
 - 地域の特徴的な森林生態系を網羅



リファレンスサイトの地域区分

IUCN Global Ecosystem Typologyで表現されている気候帯／潜在自然植生の違いを基本に、地域性を考慮しながら細分化
 → 保護林データやモデル地域での検証を参考に地域区分(のスケール)を決定(2年目)



尺度の
粒度レベル

T2.4 暖温帯照葉樹林が成立可能な地域

T2.2 温帶落葉広葉樹林が成立可能な地域

高
↓
低

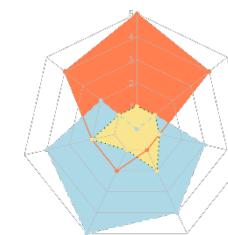
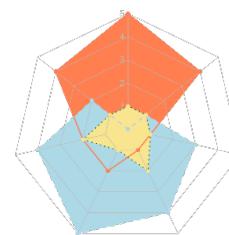
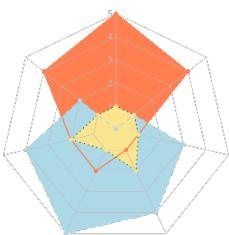
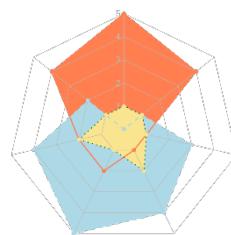
詳細版

地域A

地域B

地域C

地域D



簡易版



このほか国内のTypology

T1.1 亜熱帯照葉樹林

T2.1 亜寒帯・亜高山帯針葉樹林

リファレンスと尺度を地域区分ごとに設定し、「地域性」を考慮



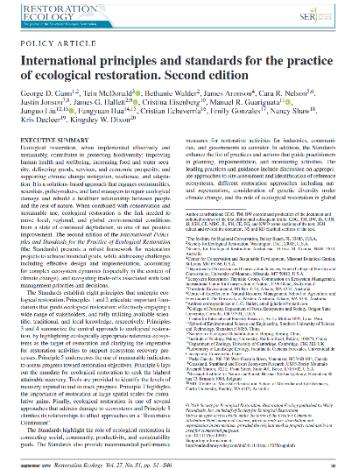
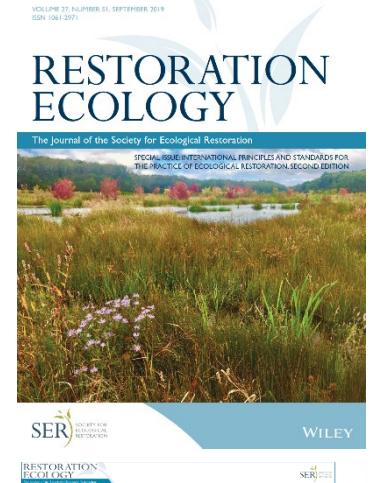
生態系修復のための国際的な原則と実施基準（第2版）

生態系修復（ecological restoration）を行うときの
「共通ルールブック」

世界共通の「原則」と「実践の基準」を整理した
国際的なガイドライン

目的：修復の効果を科学的・社会的に正しく測れる
ようにする

Gann et al. (2019) International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition.
Restoration Ecology S1-S46 <https://doi.org/10.1111/rec.13035>





Society for Ecological Restoration (SER)

生態系修復を支える 8 つの原則

1. 利害関係者の参画
2. 多様な知識（科学、実践、伝統知識など）
3. 在来の参照生態系に基づく
4. 回復プロセスを支援

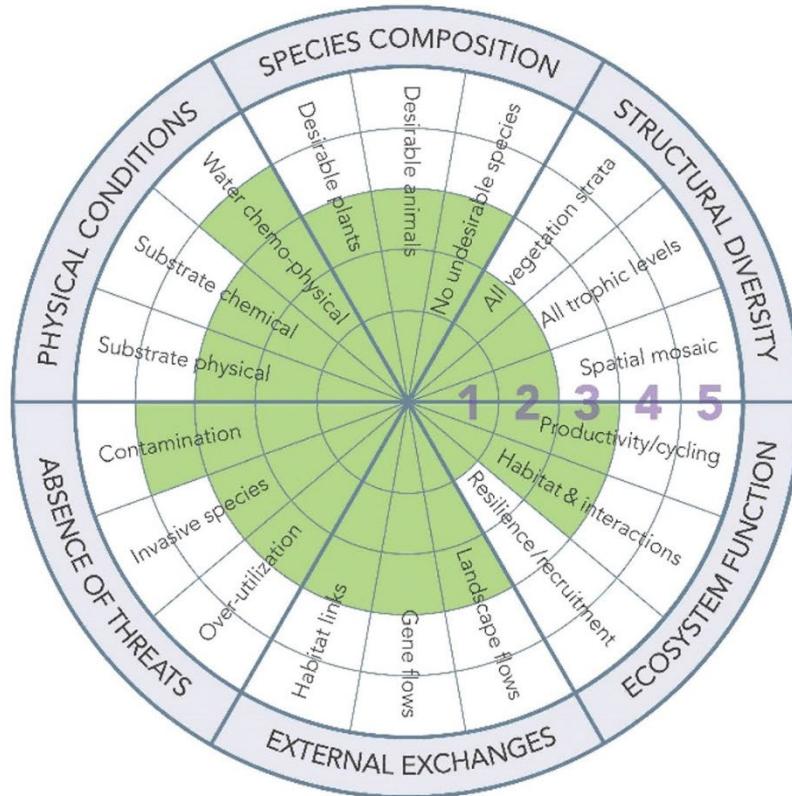


5. 明確な目標設定と測定可能な指標の評価
6. 到達可能な中で最高の回復レベルを目指す
7. 大規模に適用されることで累積的な価値
8. さまざまな修復的活動の連続体の一部

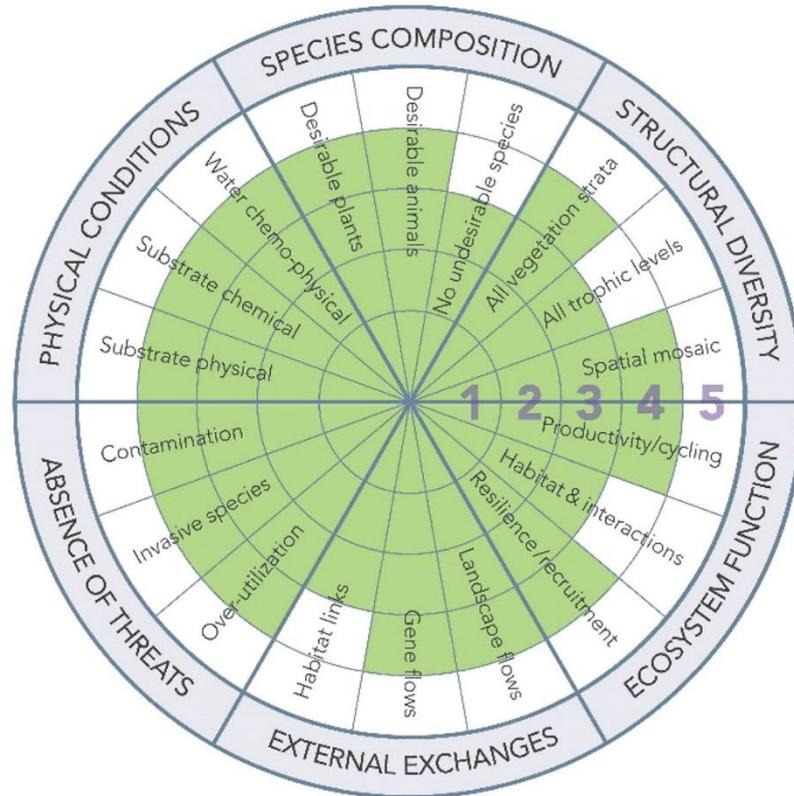
Gann et al. (2019) International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. Restoration Ecology S1-S46 <https://doi.org/10.1111/rec.13035>



Five-Star System and Ecological Recovery Wheel



Baseline condition pre-restoration



10-years post-treatment

Gann et al. (2019) Restoration Ecology

すでに国際的な標準指針が存在



「管理区域」とは

複数の林班からなる森林管理の対象区域を想定





面的な分析の例：十和田・八甲田地域

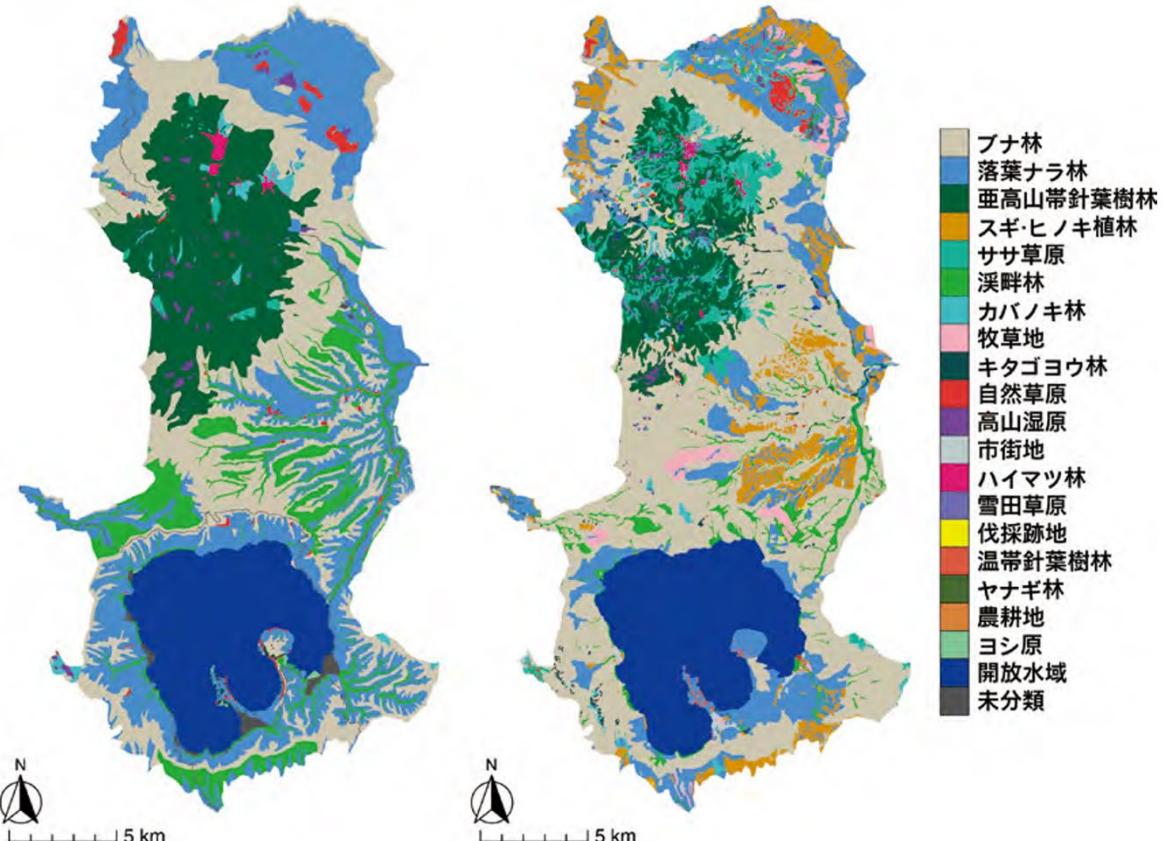


図1 十和田・八甲田地域の植生図(左:1930年代、右:2010年代)
(Shitara et al. 2024を改変)

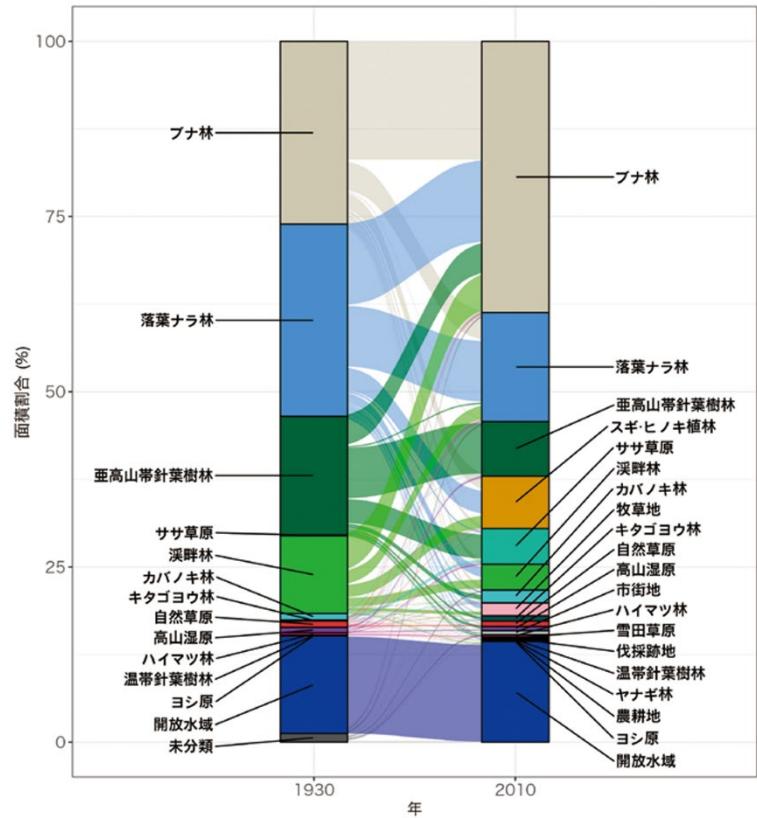
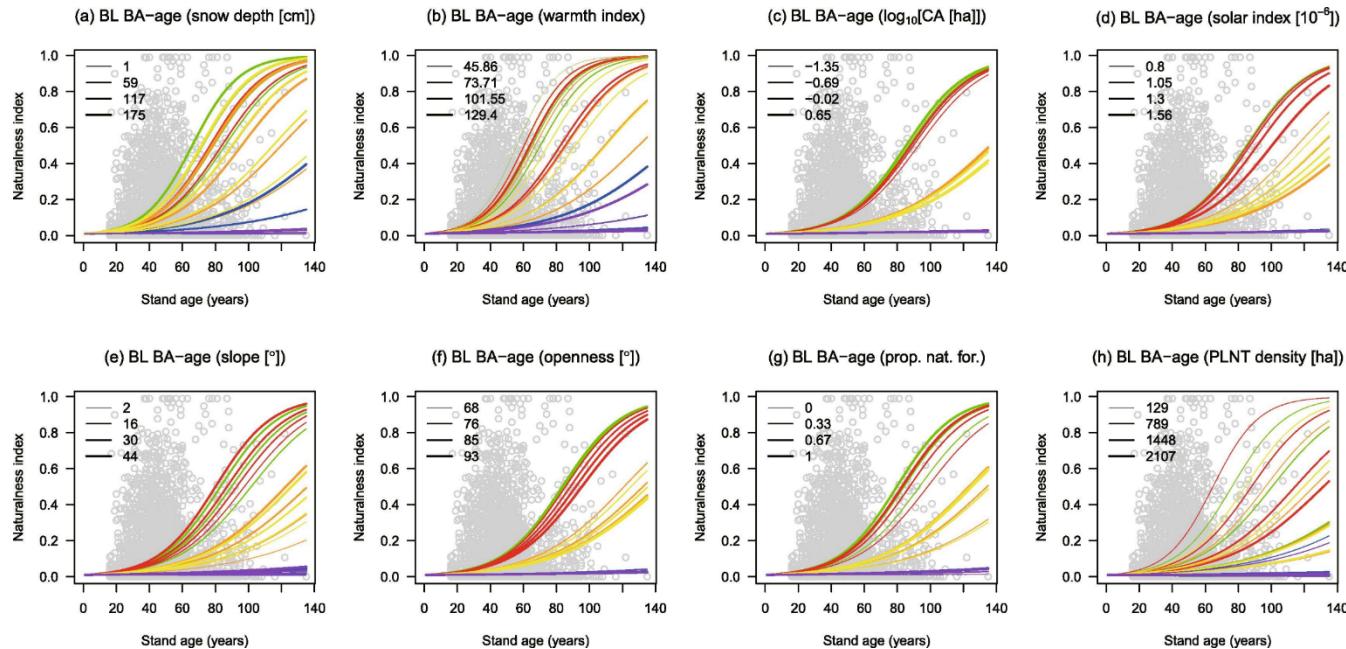


図2 1930年代(左)から2010年代(右)への、80年間の植生の変化
(Shitara et al. 2024を改変)

面的な分析の課題：林相（自然林 or 自然林以外の森林）や林齢で表しきれない“質”



Yamaura et al. 2019



例えば、植栽樹種の林齢が高くなると広葉樹が増えるが、ばらつきが非常に大きい
植栽樹種による大きな違いも推定されているが、施業方法の違いも反映している可能性
生物多様性の回復を支えるのは、むしろ劣化した生態系の中での取り組み？
保持林業や間伐などを十分に評価するためには、簡易・広域な調査が必須かもしれない

モデル地域選定の目的：植生・土地管理の状況を考慮しつつ生物多様性の評価手法を検証し事例を提示

- 現地調査候補地選定の考え方

- 2026年より1箇所設定開始。
- 調査は標準地調査とし、1プロット0.1ha（状況に応じて要検討）

【調査地候補】



岡山県西粟倉村

森林率95%

スギ・ヒノキ林率85%

- ・自然林（老齢なものは北東に位置する若杉天然林）
- ・生産性の低い森林
- ・皆伐後放棄林

など、様々な森林の状態をモニタリング可能

かつてタタラ製鉄が行われ、元は草原も多い？

すでに取り組みを進めている地域の協力が得られる

株式会社百森の事業内容

森林管理事業

村の「百年の森林構想」を推進。直営班のない森林組合のような立ち位置。契約交渉、調査設計、監督検査、補助金対応など。間伐が中心。

森林活用事業

村の8割を占める人工林をスギヒノキの畠として捉えず別の価値を生み出す方法や仲間を探す。窓口業務、企業研修、アクティビティなど。

