

# 広葉樹林化技術

# 「広葉樹林化」の定義

「広葉樹林化」とは

針葉樹人工林を

天然更新によって

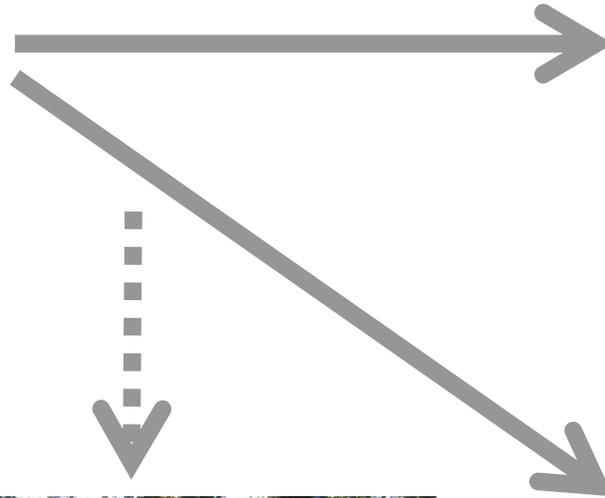
広葉樹林／針広混交林に転換すること

(高木林)

# 「広葉樹林化」のイメージ



針葉樹人工林



針広混交林



下層に広葉樹が生育する  
針葉樹人工林



広葉樹林

# この資料の目的

- 針葉樹人工林を**天然更新**によって**広葉樹林化**する**技術（考え方と手法）**を解説する。
- 技術習得のための研修資料としても使用可能である。

## □研修の到達目標

- 「天然更新による広葉樹林化」を進める上で**どのような考え方をするとよいか**を知っている。
- 「天然更新による広葉樹林化」は**どのような条件下で可能なのか**を理解している。
- 「天然更新による広葉樹林化」は**どう進めればよいか**を理解している。

スライドの右上に  のマークがあるページは研修で必修の内容であることを示す。

# 最初にお断り (1/2)

- この技術は、「人工林を皆伐後に放置しておけば、やがて広葉樹林になる」という考えは持たない。
- 明確な意志を持って、広葉樹林化を目指すものである。
- いくばくかの手間は覚悟する。とはいえ、できるだけ低コストの技術を目指とする。
- 失敗に備えて、引き返す道を残しておく。

# 最初にお断り (2/2)

- 「どんな人工林でも、天然更新によって、目標とする広葉樹林に誘導できる」というわけにはいかない。
- どうやっても、実現が不可能な場合がある。
  - 広葉樹林化という戦略を見直す必要がある。
  - 天然更新という戦術を見直す必要がある。
- 実現の可能性が低い場合がある。
  - やり方によって、可能性を高められることもある。
    - ただし、低コストでというわけにはいかないだろう。

# 全体の目次

- 1. 広葉樹林化の目的と目標**
- 2. 技術の基礎となる知見**
- 3. 広葉樹林化の手法**
- 4. 実践に際しての留意点**

# 全体の目次

- 1. 広葉樹林化の目的と目標**
2. 技術の基礎となる知見
3. 広葉樹林化の手法
4. 実践に際しての留意点

# 1. 広葉樹林化の目的と目標

## 1 - 1 広葉樹林化の目的

## 1 - 2 広葉樹林化の目標と手法

# 1. 広葉樹林化の目的と目標

## 1 - 1 広葉樹林化の目的

## 1 - 2 広葉樹林化の目標と手法

# 広葉樹林化の目的

- 外部条件（アクセス、立地など）が不利なため経済林として維持するのが困難と予想される針葉樹人工林を、**新たな価値を発揮させられる森林**に転換する。



- その森林の形の一つが、**広葉樹林**。

**広葉樹林化は目的を達成させる戦略の一つ**  
(広葉樹林化そのものが目的ではない)

# 広葉樹林化の社会的意義

- 地域に即した森林の再生。
- 森林の多様化。
- 森林生態系の多様化。
- 森林の多面的機能の発揮。
- 森林施業技術の高度化・成熟化。

# この技術により実現したい未来

- 広葉樹林化を進めた場所で、**広葉樹高木林**が成立している。
- 広葉樹林化が困難な場所では、（代替措置がとられ）**天然生広葉樹林に代わる健全な森林**が成立している。

# そのために目指す当面の姿

- 広葉樹林化が可能な場所では、更新が確実に  
なるような施業が実施されている。
  - 広葉樹林化が不可能な場所では、広葉樹林  
化が進められていない。
- ↑
- 天然更新による広葉樹林化が可能な場所か  
どうか、きちんと判別されている。

# 1. 広葉樹林化の目的と目標

## 1 - 1 広葉樹林化の目的

## 1 - 2 広葉樹林化の目標と手法

# 広葉樹林化の目標

## ■新たな価値を発揮させられる広葉樹林の成立



- その広葉樹林の姿が、目標林型。
  - 「新たな価値」が何かにより、目標林型は異なる。
  - 漠然と「広葉樹林」とするのではなく、「どんな広葉樹林」かが重要。
- 天然更新は、目標達成のための手法の一つ。

# 「新たな価値」を生み出す目標

## ■ 経済的な価値

- これまでの針葉樹に代わる木材生産
- 木材以外の林産物生産

## ■ 保健・文化的な価値

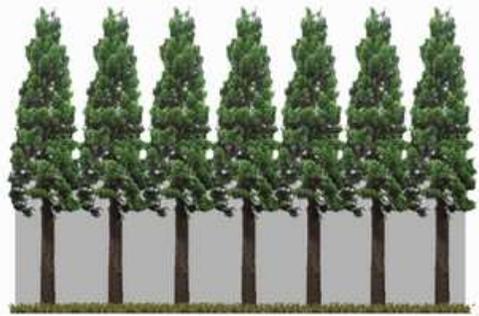
- 景観
- 林内空間の利用

## ■ 環境的な価値

- 地域にふさわしい生態系
- 生物多様性保全の場

公益的機能

# 広葉樹林化のシナリオと目標



→  
**間伐**



下層に高木性  
広葉樹の稚樹

→  
**受光伐**



高木性広葉樹  
の若木が成長

## 間伐からスタート

広葉樹林化に向かわない  
ときに修正する余地を残  
すため、最初の伐採は  
「間伐」とする。

↓  
**終伐**



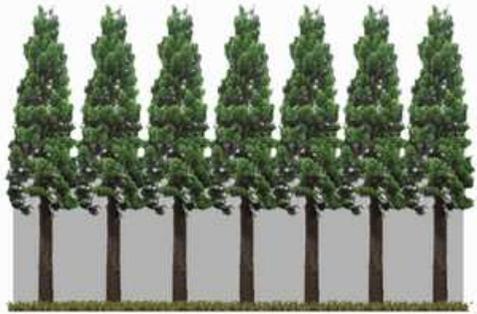
広葉樹林  
**目標林型 2**

←...  
本来の目標



針広混交林  
**目標林型 1**

# 広葉樹林化が困難なときの代替目標



→  
**間伐**



下層に高木性  
広葉樹の稚樹

**間伐からスタート**

広葉樹林化に向かわない  
ときに修正する余地を残  
すため、最初の伐採は  
「間伐」とする。



下層に低木性  
広葉樹や草本

→  
**間伐**



階層構造が発達  
した針葉樹林

**代替の目標**

**目標林型 3**

# 目標林型 1 針広混交林



林冠が植栽針葉樹（人工林から残存）  
と侵入広葉樹とで構成される森林

# 目標林型 2 広葉樹林



林冠が侵入広葉樹で構成される森林

# 目標林型 3 階層構造が発達した林



林冠が植栽針葉樹（人工林）、  
下層が広葉樹で構成される森林  
高木性広葉樹の侵入が叶わなかった  
場合の代替目標

# 全体の目次

1. 広葉樹林化の目的と目標
2. 技術の基礎となる知見
3. 広葉樹林化の手法
4. 実践に際しての留意点

## 2. 技術の基礎となる知見

2 – 1 生態学的な知見

2 – 2 身に付けておきたい知識・技能

## 2. 技術の基礎となる知見

### 2 – 1 生態学的な知見

### 2 – 2 身に付けておきたい知識・技能

# 天然更新が始まるきっかけ

## ■ 森林の攪乱が必須

- 更新は、主役の交代。
- 森林の場合、下克上はあり得ない。
- 主役が退場しなければ始まらない。

## ■ 攪乱の規模が重要

- 攪乱の規模が更新場所の環境を決定。

# 天然更新のパターン

## ■ 前更更新

- 前生稚樹による更新

## ■ 後更更新

- 上方天然下種による更新

- 同種が更新。
- 針葉樹人工林の「広葉樹林化」にはならない。

- 側方天然下種による更新

- 埋土種子からの更新

- 萌芽による更新

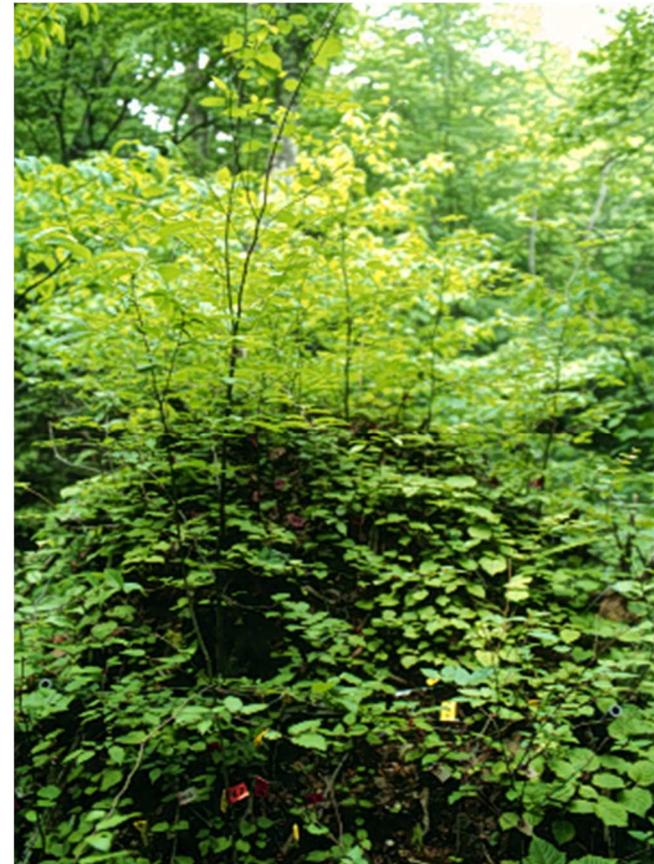
- 針葉樹人工林の「広葉樹林化」では、考えられない。

# 広葉樹天然林の更新場所＝林冠ギャップ

林冠ギャップが形成されると... 稚樹による更新が始まる



立ち枯れによって生じた林冠ギャップ



ギャップ内で旺盛に成長する稚樹群

# 天然更新のハードル（1/2）

更新が始まる環境ができたとして、

① 何か生えるか？

② 何が生えるか？

③ それが定着するか？

✓ 光は十分か？

✓ 食われぬか？

- 更新材料に依存
- 不確実性が大
- 制御が困難

- 制御が可能  
(順応的管理)

# 天然更新のハードル（2/2）

目的樹種の稚樹が定着できたとして、

## 若木～成木に育つか？

- ✓ 光は十分か？
- ✓ 競争相手に勝てるか？
- ✓ 食われぬか？

- 光環境に依存
- 種特性に依存
- 制御が可能  
(順応的管理)

## 2. 技術の基礎となる知見

2 – 1 生態学的な知見

2 – 2 身に付けておきたい知識・技能

# 樹種の同定能力

- 広葉樹を見分けられ、種名がわからなければ、始まらない。
- 高木性広葉樹が同定できることは必須。
- 高木性樹種を覚える過程で、小高木性樹種・低木性樹種も同定できるようになる。
- 実生稚樹を同定できることが必要。

# 生態学的なものの見方

- 樹木を生き物として、森林をその集団として見て、考える。

例えば)

- 樹木が新たな場所に定着するには、そこに種子が存在しなければならない。
- 種子散布の様式は、樹種により異なる。
- 光が十分になれば、樹木は成長できない。
- 耐陰性は、樹種により異なる。
- 初期成長速度は、樹種により異なる。

# 予測力・想像力

- 結果を予測できなければ、行為を決められない。
- 科学的根拠に基づいて、予測できることが重要。
- 将来の姿を具体的にイメージできることが大切。
  - 各現場で起こる未知の事象への対応に欠かせない。
- 希望的観測はダメ。

# その力を身に付けるには

- 現場をよく見る。
  - 現場でしっかり考える。
  - 様々な現場にふれる。
  - 多くの現場にふれる。
- 
- 現場で起きている事象を説明してみる。
  - 「過去」⇒「現在」を説明してみる。
- ↓
- 「現在」⇒「将来」が予測できるようになる。

# 全体の目次

1. 広葉樹林化の目的と目標
2. 技術の基礎となる知見
3. 広葉樹林化の手法
4. 実践に際しての留意点

# 3. 広葉樹林化の手法

## 3 - 1 広葉樹林化技術の要素

## 3 - 2 支援ツール 「広葉樹林化技術パッケージ」

## 3 - 3 現場作業の技術

# 3. 広葉樹林化の手法

## 3 - 1 広葉樹林化技術の要素

## 3 - 2 支援ツール 「広葉樹林化技術パッケージ」

## 3 - 3 現場作業の技術

# 「広葉樹林化技術」の要素

- 目標林型を設定する技術
- 広葉樹林化の可能性を判断する技術
- 広葉樹林化をデザインする技術
- 順応的管理を進める技術
- 広葉樹林化の現場作業の技術

# 目標林型を設定する技術

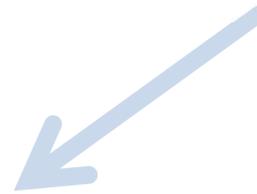


下層に高木性  
広葉樹の稚樹



高木性広葉樹  
の稚樹が成長

**(事前に想定)**  
**どんな広葉樹林を**  
**目指せばよいか？**



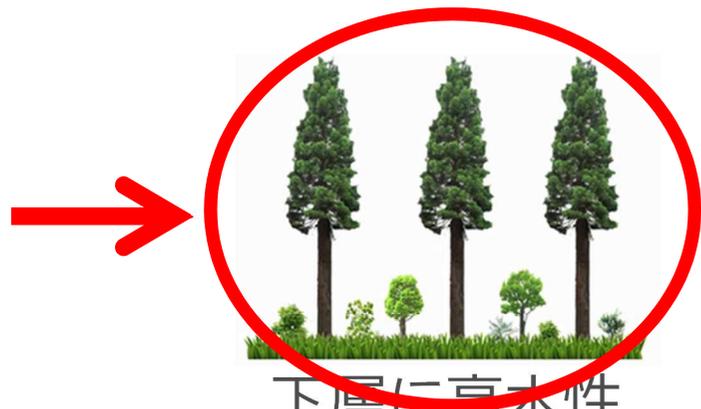
広葉樹林



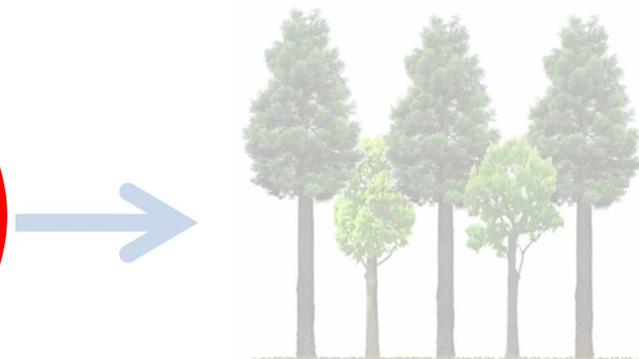
針広混交林



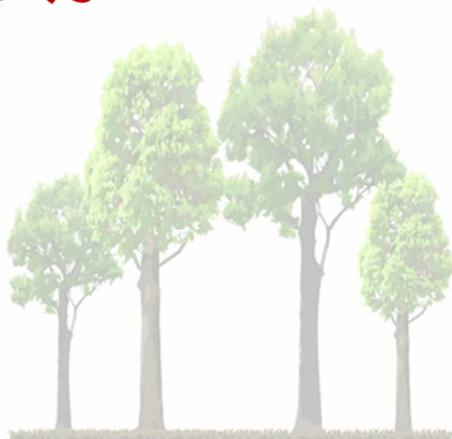
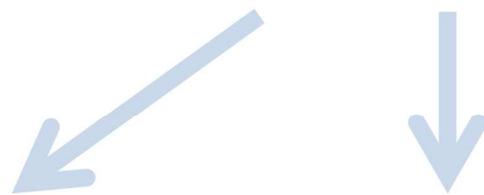
# 広葉樹林化の可能性を判断する技術



下層に高木性  
広葉樹の稚樹



高木性広葉樹  
の稚樹が成長



広葉樹林

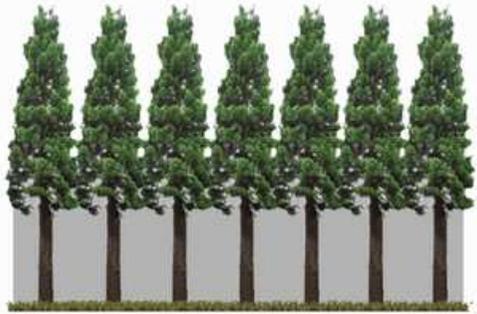


針広混交林



**(事前に予測)**  
間伐すると高木性広葉樹が  
侵入してくるかどうか？

# 広葉樹林化をデザインする技術



下層に高木性  
広葉樹の稚樹



高木性広葉樹  
の稚樹が成長



**(事前・実行中に計画)**  
**上木をどのように伐って  
いけばよいか？**



広葉樹林



針広混交林

# 順応的管理を進める技術 (1/2)



下層に高木性  
広葉樹の稚樹

**(実行中に修正)  
予測と違ったとき  
どう修正するか？**



下層に低木性  
広葉樹や草本



階層構造が発達  
した針葉樹林

**代替の目標**

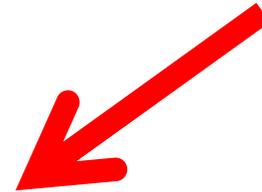
# 順応的管理を進める技術 (2/2)



下層に高木性  
広葉樹の稚樹



高木性広葉樹  
の稚樹が成長



広葉樹林



針広混交林



**(実行中に修正)**  
時々  
の現況に応じて  
上木をどのよう  
に伐ればよいか？

# 3. 広葉樹林化の手法

3 - 1 広葉樹林化技術の要素

3 - 2 支援ツール  
「広葉樹林化技術パッケージ」

3 - 3 現場作業の技術

## ■ 目標林型の決定

- 目標林型の決定支援ツール
- 間伐後の小中個体密度予測ツール
- リスク予想ツール

## ■ 間伐スケジュールの決定

- 間伐後の光環境予測ツール

## ■ 考え方・基本的知識・留意点

- 成果概要（本編・資料編）
- パンフレット
- 技術パッケージ解説動画
- コスト・収益予測

# 広葉樹林化技術パッケージ

## ■ 目標林型の決定

- 目標林型の決定支援ツール ②
- 間伐後の小中個体密度予測ツール ③
- リスク予想ツール ⑥

## ■ 間伐スケジュールの決定

- 間伐後の光環境予測ツール ④

## ■ 考え方・基本的知識・留意点

- 成果概要（本編・資料編） ①
- パンフレット ⑦
- 技術パッケージ解説動画 ⑦
- コスト・収益予測 ⑤

各ツールは以下の  
場所にあります。

## 広葉樹林化技術の実践

### [広葉樹林化トップページ](#)

- [プロジェクトの成果概要](#) ①
- [はじめに](#)
- [目標林型の決定支援](#) ②
- [間伐後の小中個体密度予測](#) ③
- [間伐後の光環境予測](#) ④
- [コスト・収益予測](#) ⑤
- [リスク予測](#) ⑥
- [パンフレット・解説動画](#) ⑦
- [発表業績](#)

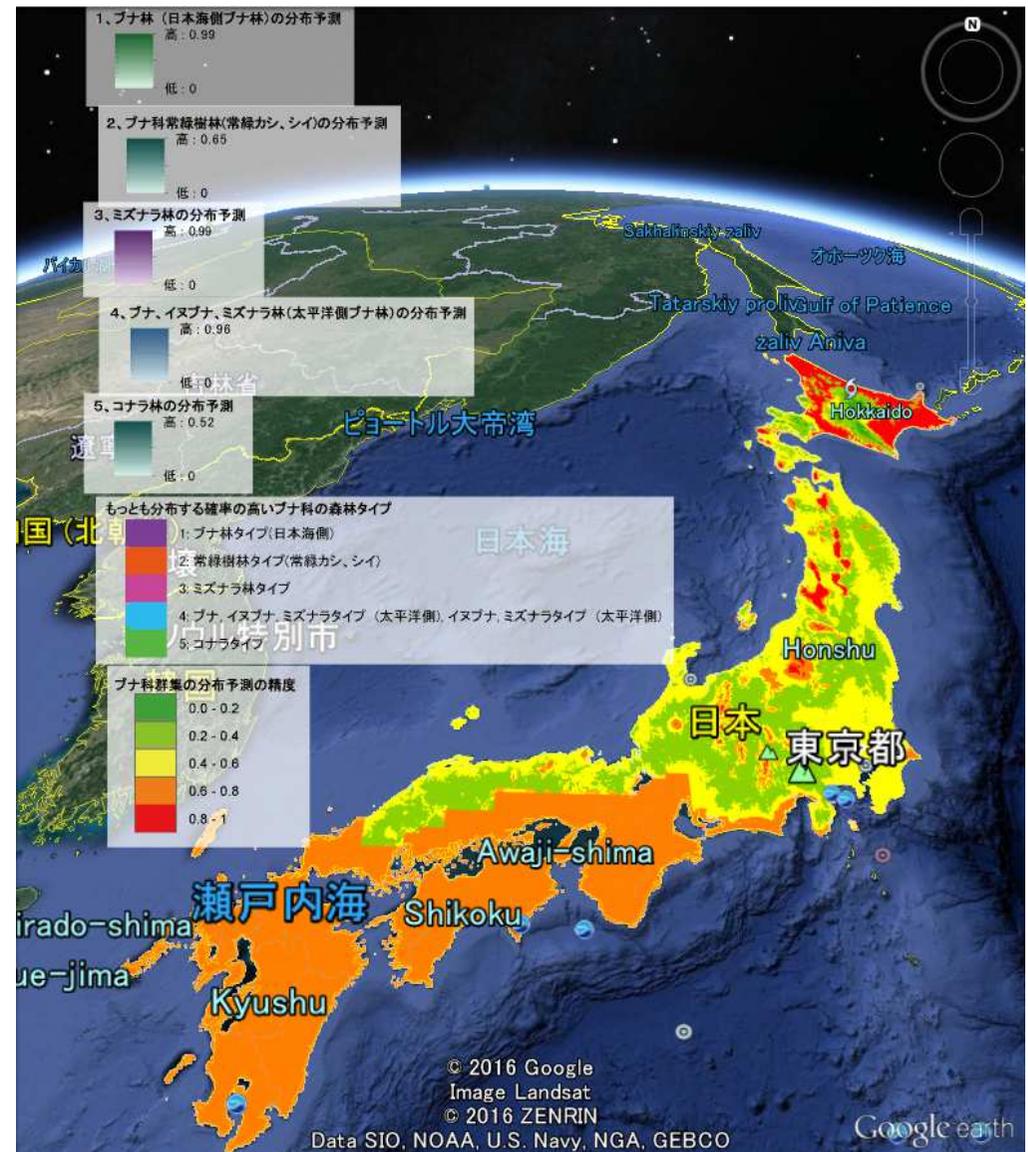
# 目標林型の決定支援ツール（1/3）

- 優占樹種の分布予測マップ：Google Earthで表示
  - 地域本来の植生を確認
    - ブナ科を含む森林（最も目指すべき目標）
      - 種レベルで
    - それ以外の自然林に近い種組成の森林
      - 科レベルで
- 現場で稚樹を確認
  - 目標の設定  
(ブナ科森林／自然林／その他の広葉樹林)

# 目標林型の決定支援ツール (2/3)

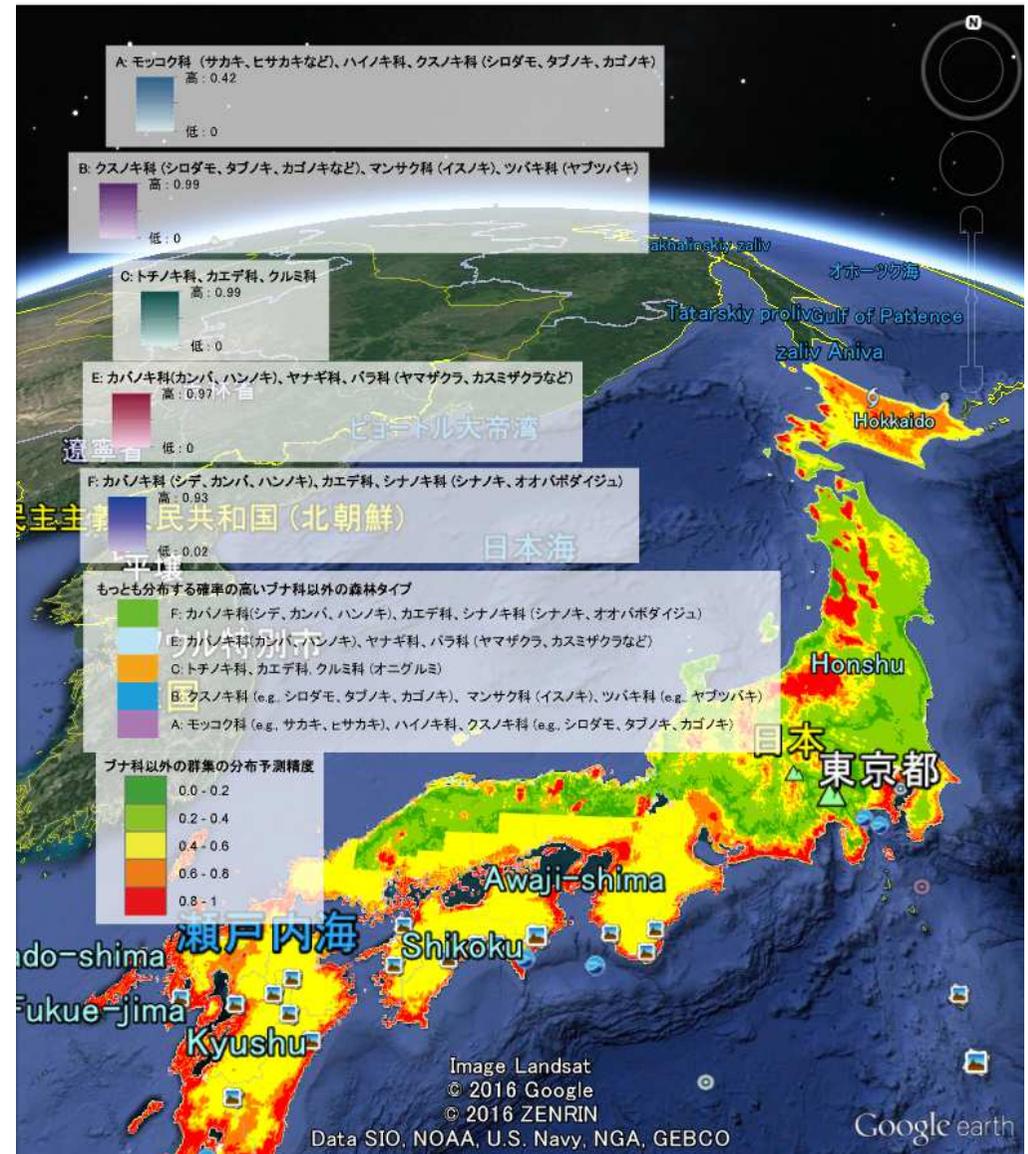
## ■ ブナ科の広葉樹林

- ブナ林 (日本海側ブナ林)
- 常緑カシ・シイ林
- ミズナラ林
- ブナ・イヌブナ・ミズナラ林  
(太平洋側ブナ林)
- コナラ林



# 目標林型の決定支援ツール (3/3)

- ブナ科以外の広葉樹林
  - モッコク科・ハイノキ科・クスノキ科
  - クスノキ科・マンサク科・ツバキ科
  - トチノキ科・カエデ科・クルミ科
  - カバノキ科・ヤナギ科・バラ科
  - カバノキ科・カエデ科・シナノキ科



# 間伐後の小中個体密度予測ツール（1/3）

- 高木性広葉樹種小中個体の間伐後の密度を予測
  - 小中個体：樹高30cm以上・胸高直径5cm未満
  - 間伐：30～50%程度の通常間伐
  - 間伐後：5～10年
  
- 施業対象林分の情報
  - 広葉樹林化の可能性を事前に評価

# 間伐後の小中個体密度予測ツール (2/3)

## ■ 入力する情報

- 広葉樹林からの距離
- 上層木密度
- 胸高断面積合計
- 林齢
- 上層木樹種
- 更新阻害要因

### 小中個体密度の予測

#### データ入力

高木性広葉樹種小中個体(樹高 30 cm以上、胸高直径 5 cm未満)の間伐後(5~10年)の密度を予測します。  
間伐は、30~50%程度の通常間伐を想定しています。

広葉樹林からの距離 (0~3000 m):  (m)  
間伐前上層木密度 (200~3000 本/ha):  (本/ha)  
間伐前胸高断面積合計 (20~100 m<sup>2</sup>/ha):  (m<sup>2</sup>/ha)  
林齢 (30~100 年):  (年)  
上層木樹種:  トドマツ  カラマツ  スギ  ヒノキ  
更新阻害要因:  あり(シカ・ササ・常緑低木など)  なし

計算

ボタンを押すと計算結果が表示されます。

# 間伐後の小中個体密度予測ツール (3/3)

## ■結果 (出力)

- 高木性樹種小中個体密度の予測値
- その50%信頼区間
- 小中個体密度の成立確率

### 結果

間伐後の高木性広葉樹種小中個体密度の予測値の平均と範囲

樹高階	30cm以上	50cm以上	1m以上	2m以上
密度(本/ha)	5500	4400	2700	1600
予測値の範囲(本/ha) (50%の確率でこの範囲に入る)	1500~20300	1200~16400	700~10100	400~6100

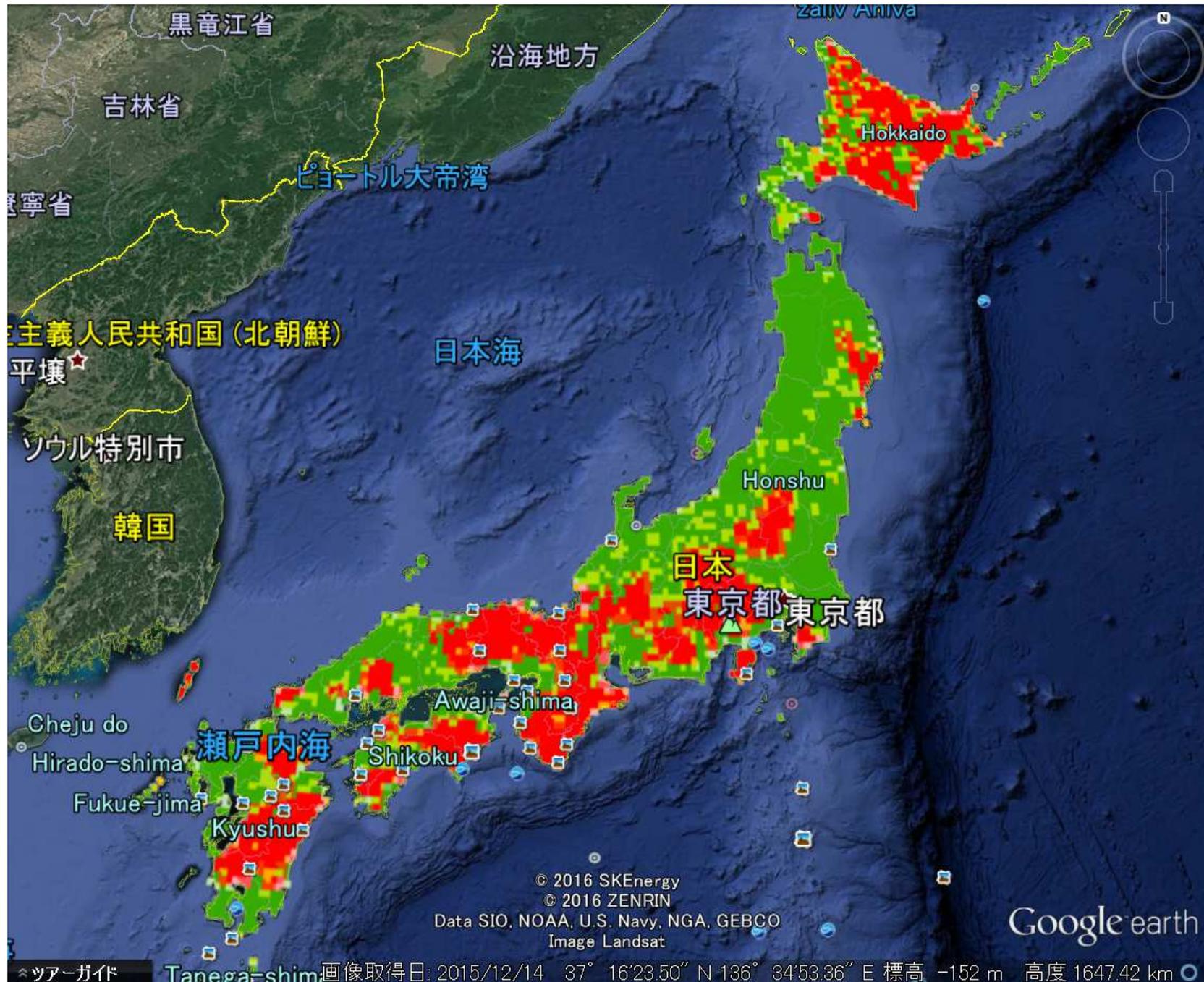
樹高階ごとの高木性広葉樹種小中個体密度の成立確率

樹高階	30cm以上	50cm以上	1m以上	2m以上
10万本/ha以上	6.7%	5.3%	3.1%	1.7%
10万本/ha未満	93.2%	94.6%	96.8%	98.2%
5万本/ha未満	87.2%	89.4%	93.3%	96%
1万本/ha未満	62%	66.1%	74.7%	82.1%
5000本/ha未満	47.8%	52.3%	62%	71.3%
3000本/ha未満	37.5%	41.8%	51.7%	61.7%

# リスク予想ツール（1/2）

- 広葉樹林化に伴う獣害の発生リスクを評価
  - ニホンジカによる剥皮被害リスクマップ
  - ツキノワグマによる剥皮被害リスクマップ
  - 市・郡ごとの被害リスクポイント（1～4）
  - Google Earthで表示
  
- 広葉樹林化を妨げるシカ被害の予測
- 広葉樹林化による周辺森林への被害予測

# リスク予想ツール (2/2)



# 間伐後の光環境予測ツール（1/5）

- 間伐・択伐前に伐採後の光環境の時間変化を予測
- Can-Stand
- 林内の光環境をシミュレーション  
→ 間伐のデザインに反映

# 間伐後の光環境予測ツール（2/5）



## ■ Can-Standの特徴

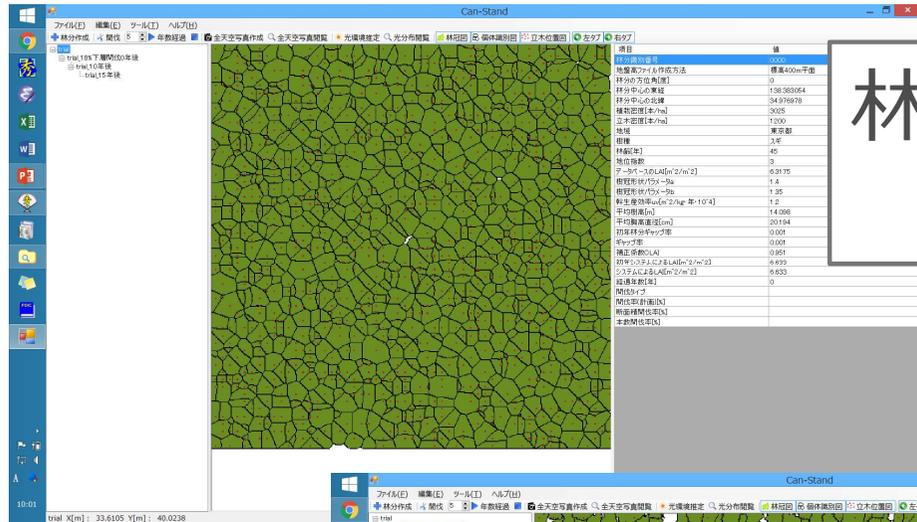
- スギ林・ヒノキ林・カラマツ林が対象。
- 多様な伐採方法の影響を知ることができる。
- 様々な地上高での光環境を多点で推定できる。
- 多様な樹齢や密度の林に対応できる。
- 多様な地形条件に対応できる。
- 伐採を繰り返した場合の予測が可能。

## ■ 操作の流れ

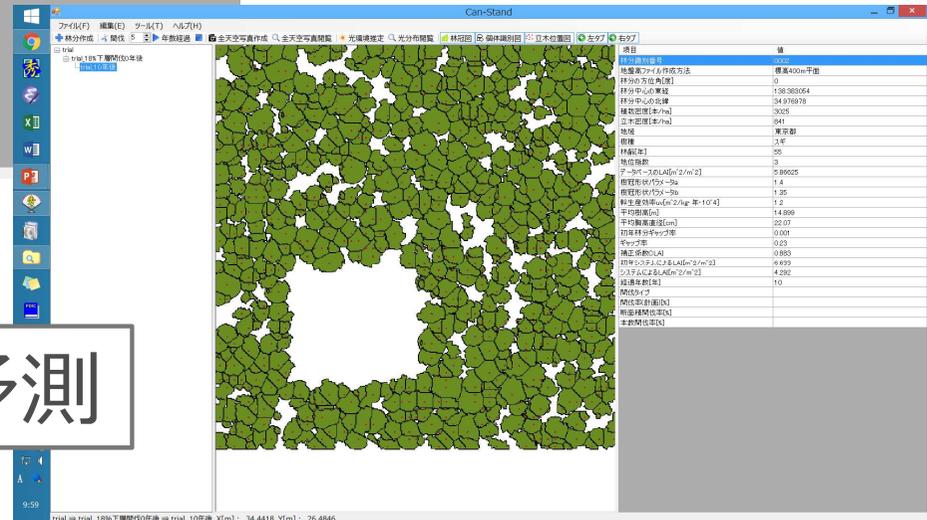
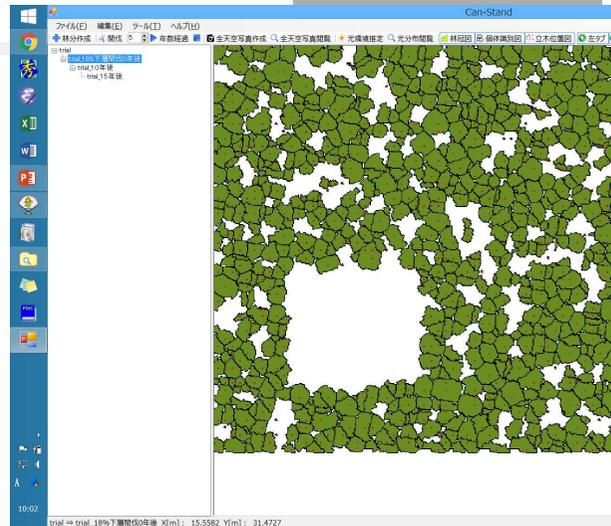
対象森林を入力 → 間伐木を選定  
→ 全天空写真を作成 → 光環境を予測

# 間伐後の光環境予測ツール (3/5)

林分情報を入力  
→ PC内に対象林分を再現



PC内で間伐を実施



例えば) 5年後の予測

# 間伐後の光環境予測ツール（4/5）

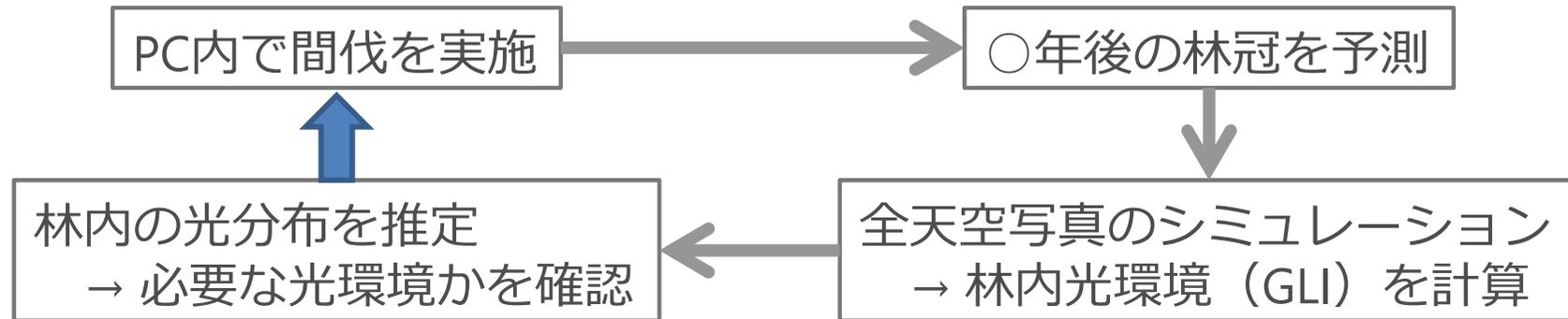
全天空写真のシミュレーション  
→ 林内光環境（GLI）を計算

The screenshot displays the Can-Stand software interface. The main window shows a 3D visualization of a forest interior with light rays originating from a central point and spreading outwards. A control panel on the right allows for adjusting the camera position and height. Below the main window, a table lists the coordinates of the camera positions. The bottom window shows a 2D projection of the forest interior with a color scale for GLI (Global Light Index) ranging from 0 to 21. The control panel for the 2D projection includes options for zooming, moving, and rotating the view, as well as a legend for the GLI values.

X座標	Y座標	Z座標
20	20	20
20	25	20
20	30	20
20	35	20
20	40	20
20	45	20
20	50	20
20	55	20
20	60	20
20	65	20
20	70	20
20	75	20
20	80	20
25	20	25
25	25	25
25	30	25
25	35	25
25	40	25
25	45	25
25	50	25
25	55	25
25	60	25

林内の光分布を推定  
→ 必要な光環境かを確認

# 間伐後の光環境予測ツール (5/5)



**広葉樹稚樹が小さい場合 GLI : 15~25%が目標**

稚樹の生育に適し、  
競合植生の生育に  
はやや不向き。

この範囲のGLIは、どのような間伐で生じるか。

そのGLIが、どのように減っていくか。樹高はどう高くなっていくか。

**広葉樹稚樹が大きい場合 GLI : 30%以上が目標**

その広葉樹の樹高位置でのGLIは、間伐によりどのように変わるのか。

そのGLIは、どのように減っていくか。樹高はどう高くなっていくか。

# 3. 広葉樹林化の手法

3 - 1 広葉樹林化技術の要素

3 - 2 支援ツール  
「広葉樹林化技術パッケージ」

3 - 3 現場作業の技術

# 広葉樹林化の現場作業の流れ

- 作業の流れは「漸伐作業」そのもの
  - 下種伐 林床に稚樹を発芽・定着させる  
(広葉樹林化技術では「間伐」)
  - 受光伐 稚樹の成長を促進させる
  - 終伐 更新を完了させる
  
- 人工林の広葉樹林化は、上木が種子源にならないために、ハードルが高い。
  - 外部からの散布種子に期待 ⇒ 外の母樹に依存
  - 埋土種子に期待 ⇒ 先駆種が多い

# 下種伐（間伐）

- 林床に光が届くようにする。
  - 種子の発芽・定着を促進する。



- 上木の一部を伐採する。
  - 単木的な伐採、または集団（群状・帯状）での伐採。
  - 伐採のデザインと強度が、林床の光環境を決定。
    - 伐採強度：弱      十分な光を確保できない。
    - 伐採強度：強      目的樹種不在時の修正が困難。  
上木の気象害が懸念。
  - 必要に応じて／可能なときは、更新補助作業。

# 更新補助作業

## ■ 天然更新の不確実性を低めるための作業

- 下層植生の刈り払い
- 地表のかき起こし

## ■ 天然更新の確実性を高めるための作業

- 稚樹の刈り出し

■ 効果は現場の状況による。

■ コスト面から、実施が困難な場合が多い。

# (更新補助作業) 下層植生の刈り払い

- 林床に光が届くようにする。

- 種子の発芽を促進する。

- 競合植生を除去する。

- 実生稚樹の定着を促進する。



- 下層植生を刈り払う。

- ササ類/ウラジロ・コシダの除去は必須。

- 低木の除去も心配ない。多くは、伐られても萌芽で再生するので、目的樹種の稚樹を導入できないときは、それを育てる。

# (更新補助作業) 地表のかき起こし

- 鋤物質土壌をむき出しにする。
  - 種子の定着・発芽を促進する。
  - 埋土種子を掘り起こす。
- 更新阻害植生の根系を除去する。
  - 実生稚樹の定着を促進する。



- 地表面をかき起こす。
  - 急傾斜地では表土流亡のおそれがあるので避ける。
  - 重機を入れられない現場では、困難。
  - 上木の根を傷めないように。
  - 土壌を踏み固めすぎないように。

# (更新補助作業) 稚樹の刈り出し

- 稚樹の競争を緩和する。
  - 稚樹の成長を促進する。



- 目的樹種の稚樹と競合する植物を刈り取る。
  - 潔癖な刈り払いは、不要。
  - 誤伐に注意。

# 受光伐

- 稚樹に届く光環境をよくする。
  - 稚樹の上長成長（樹高成長）を促進する。



- 上木を追加で伐採する。
  - 稚樹が十分なサイズ・密度で存在すれば、不要なことも。
  - 弱度なら回数多く、強度なら回数少なく。
  - 下種伐（間伐）が弱めなら、早めに。

# 終伐

- 稚樹・若木が林冠木になるための空間をつくる。
  - 若木～成木への成長を保障する。
  - 更新を完了する。



- 上木を追加で伐採する。
  - 直接的に「広葉樹林（目標林型 2）」を目指すなら、上木は皆伐。
  - 稚樹・若木が不在の箇所は、上木を残して「針広混交林（目標林型 1）」に。

# 全体の目次

1. 広葉樹林化の目的と目標
2. 技術の基礎となる知見
3. 広葉樹林化の手法
4. 実践に際しての留意点

## 4. 実践に際しての留意点

- 目的と目標を明確に
- 実現可能な目標林型を
- 希望的観測から脱却
- PDCAサイクルを
- 謙虚な姿勢で

ここまでの復習も兼ねて

# まずは目的を再確認

- 広葉樹林化が目的ではない。
- 何か（=目的）を達成するための戦略の一つに過ぎない。
- 目的は、経済林として維持するのが困難と予想される針葉樹人工林を、**新たな価値を発揮させられる森林**に転換すること。
- その森林の一つのタイプ（目標林型）が、広葉樹林。

# 次いで目標の明確化

- 目標は、**新たな価値**を発揮させられる広葉樹林の成立。
- そのための技術が、広葉樹林化技術。
- その広葉樹林の姿が、**目標林型**。
- 「新たな価値」が何かで目標林型は多様。
  - 単に「広葉樹林」ではなく、
  - 「どんな広葉樹林」かが重要。

# そして目標林型

- 目標林型は、求める価値と実現可能性で。
- その広葉樹林に何を期待するのか。
- ほんとうに、その広葉樹林ができるのか。

# 目的は揺らがない／目標は変わりうる

目的：新たな価値を発揮させられる森林への転換

- 望む姿の広葉樹林の成立が困難なとき
  - 求める価値を変えられるとき

新たな価値と目標林型を検討する。

□ 求める価値が変えられないとき

- 広葉樹林化の可能性が低いとき

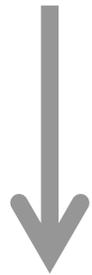
広葉樹林化という戦略を見直す。

# とにかく希望的観測は厳禁

- 科学的根拠に基づいて判断する。
  - 技術的合理性に基づいて判断する。
- ↑
- 正確な現況把握が欠かせない。
  - 確からしい将来予測ができるとうよい。
- ↑
- 現場の観察がなによりも大切。
  - 生態学的知識・技術的知識は強力な武器。

# 技術パッケージで希望的観測を排除

- 確からしい予測を支援するのが「広葉樹林化技術パッケージ」のソフト群。

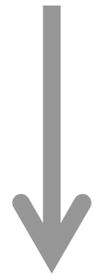


大いに活用すべし

- 知識と経験を補ってくれる。
- 根拠に基づいた判断ができる。

# 技術パッケージで希望的観測を排除

- 確からしい予測を支援するのが「広葉樹林化技術パッケージ」のソフト群。



大いに活用すべしとは言え

- 過信は禁物。
- シミュレーション結果を評価するのは自分。
- 結果に違和感を感じたら考える。
- 違和感に気づくことができようになることが大切。

# 計画段階からPDCAサイクル

## ■ 施業実施前（計画段階）のチェック

- 現地調査・現場観察

- 「広葉樹林化技術パッケージ」

## ■ 施業実施中のチェック

- 現地調査・現場観察

# 施業にかかればPDCAは欠かせない

## ■ 順応的管理と同義。

□ 計画段階での予測に不確実性が高い場合、継続的なモニタリングと検証によって計画の修正を行いながら事業を進める。

■ シナリオどおりに広葉樹林化が進行しているか。

■ 次の作業はいつ入れるのか。

■ 次の作業のさじ加減は。

■ 不具合への対応策は。

# 行為と結果は現場と対象に依存

- 現場は千差万別。対象は生き物。



- 全く同じことができる現場はない。
- 同じ（ような）ことをしても、全く同じ結果が得られることはない。



- 「**全ては現場で起きている**」ことを念頭に。

# 造林技術の限界

- 自然界で起きている生物現象は、自律的。
- 人為のほとんどは、引き算により環境を変えること→**未来に向かう初期条件の改変**。
- それにどう反応するかは、結果を待つしかない（予測はできても）。



- 技術者ができることは、限定的。
  - 施業を選択するための予測精度の向上。
  - PDCA（順応的管理）。

# 広葉樹に関する知見を深める

- 広葉樹林化を進めるには、広葉樹に関する知見が欠かせない。
  - 計画する人も、作業を担う人も。
- 樹種名がわかる。
- 種特性がわかる。
  - とくに生態的特性が重要。
- 利用特性がわかる。

# おわりに

- 「広葉樹林化ありき」で考えない。
- 科学的根拠に基づいてことを進める。
  
- 確からしい判断
- 根拠に基づく計画
- PDCA（順応的管理）
- 謙虚な姿勢（自然に対する畏敬の念）