

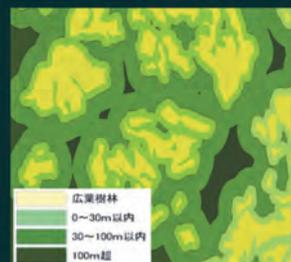
# 広葉樹林化ハンドブック 2010

—人工林を広葉樹林へと誘導するために—



「広葉樹林化」研究プロジェクトチーム  
独立行政法人 森林総合研究所  
平成22年12月

# 目次



1. はじめに	
1. 広葉樹林化とは	1
2. 広葉樹林化の仕組み(施業の流れ)	2
3. このハンドブックの目的と適用範囲	3
2. 林分(施業予定地)での更新判断	
1. 目標とする林型について	4
2. 更新完了について	6
3. 更新失敗のリスク	8
4. シカ食害のリスク判断	10
3. 林分(施業予定地)での更新を決める要因	
1. 前生稚樹	12
2. 埋土種子	14
3. 散布種子	16
4. 前生稚樹 vs 実生	18
4. 林分(施業予定地)での更新可能性と方策	
1. カラマツ林・トドマツ林 の場合(北海道)	20
2. カラマツ林・スギ林 の場合(山梨県・群馬県)	22
3. スギ林・ヒノキ林 の場合(三重県)	24
4. スギ林・ヒノキ林 の場合(福岡県)	26
5. 流域(施業計画)での適地抽出方法	
1. 広葉樹林化の適地判定マッピング	28
2. 高分解能衛星画像を利用する方法	30
3. 森林GISを利用する方法	32
6. 資料・解説	
1. 更新対象樹種の樹種特性	34
2. 用語の説明	35
3. 参考図書	36

## 1. はじめに

### 1-1. 広葉樹林化とは

森林は、木材や林産物の提供のみならず、国土保全、水源のかん養、生物多様性の保全など、様々な機能を発揮しており、それは多面的機能（生態系サービス）と呼ばれ、人々はそのサービスを享受しています。

日本は、先人の努力により植栽された人工林が約1000万haありますが、手入れ不足になってしまった林分や経済的に成り立たない林分が増加しつつあります。一方で、広葉樹林に対する人々の期待は一層高まっています。施策でも多様で健全な森林の整備が掲げられており、人々が生態系サービスの恩恵にあずかれるよう、対象となる人工林を広葉樹林、混交林へと誘導・育成することが求められています。

このため、私たちは広葉樹林へ誘導を図る技術開発を目的として、「広葉樹林化のための更新予測および誘導技術の開発」（農林水産省研究プロジェクト、平成19-23）を開始しました。広葉樹林といっても多種多様であり、どのような樹種が生育する森林を育成したいか等目標とする林型によって、広葉樹林化の可能性や誘導方法も変わってきます。プロジェクトの前期では、まず広葉樹林化が天然の力で可能なのか、そしてどのような誘導方法が適切なのかを判断する技術開発を行ってきました。

その成果として、施業の計画および実行段階において、的確な判断を下す手助けとなるよう、「広葉樹林化ハンドブック 2010」を作成しました。このハンドブックでは、「天然更新による広葉樹林化」の可能性判断に関する事項を中心に記述してあります。「植栽等の誘導作業による広葉樹林化」を追加した施業技術については後期の成果として今後発表いたします。

多様で健全な森林の育成をしていくために、是非ご活用ください。

「広葉樹林化」研究プロジェクトチーム

## 1. はじめに

### 1-2. 広葉樹林化の仕組み(施業の流れ)

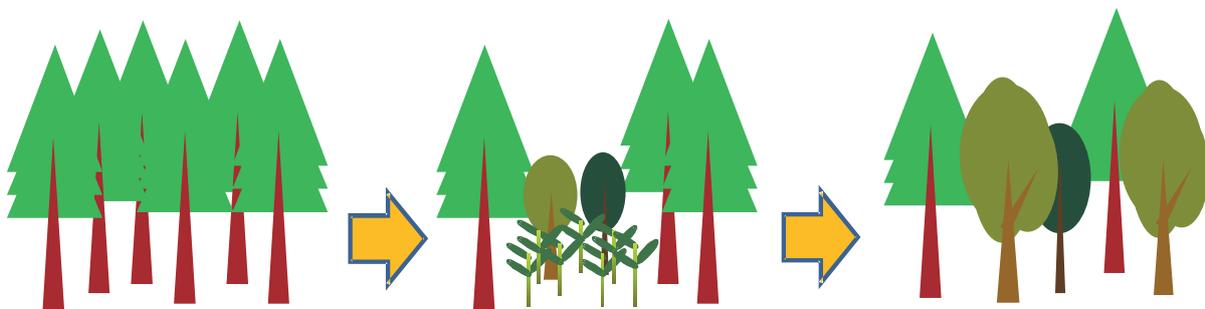
このハンドブックで扱っている「広葉樹林化」のための施業技術とは、これまでの天然林施業や一斉植栽による広葉樹施業とは異なります。現在の社会的背景に基づき、今ある一斉人工林を、出来る限り省力的に混交林もしくは広葉樹林へと誘導しようとするものです。

その施業手順は、

1. 植栽木(上木)を強度に抜き伐り(更新伐)し、
2. 天然更新(一部は植栽)によって後継木の定着を図り、
3. 後継木の成長を促進するため、上木を更に伐採していく、となります(下図)。

このガイドラインでは、省力化のカギを握る天然更新について、それが可能かどうかを判断する事に視点をあてています。

#### 広葉樹林化の施業手順



更新伐(抜き伐り)

→ 更新確認・更新促進

→ 成長促進(抜き伐り)

→ 混交林化

→ 成長促進(主伐)

→ 広葉樹林化

人工林を抜き伐り(更新伐)によって、広葉樹林へと誘導する施業です。ここでは、更新確認(青字)までのガイドラインを記述しています。

## 1. はじめに

### 1-3. このハンドブックの目的と適用範囲

このハンドブックは、多様な森林の整備という社会の要請を受け、針葉樹人工林を広葉樹林へ誘導する施業技術を確認なものにするため、どんなことに注意すべきかをとりまとめたものです。その技術の会得・普及には、いくらかの専門知識を必要とすることから、森林施業の計画・実行に携わる行政や事業体の技術者の利用を想定して記述しています。もちろん、意欲ある経営者や森づくりに関心のある方々にも有益な情報となるはずです。また、施業のプランナー等専門的知識を有する技術者育成研修等でのテキスト利用も念頭に置いています。

さて、既にこの施業技術は利用されていますが、より低コストで確実な施業を行うためには、補助作業を行わない天然更新によって広葉樹林化が可能か不可能か、その際どのような方法が適切か等を判断する手法を確立し、その知識を技術者が共有することが重要です。自然力を利用した天然更新による誘導が出来れば、省力化が図れ、林地に対する無用な攪乱も抑えることが出来ます。ハンドブックでは、このような判断に不可欠な専門的情報を提供しています。

幅広い自然環境が広がる日本には、長い人間の利用の中で、多様な広葉樹林が成立してきました。広葉樹林への誘導といっても、目的となる広葉樹林の姿(目標林型)は、地域の自然条件によっても、また経営方針によっても多種多様であります。一つのマニュアルが日本の全ての森林に当てはまるわけではありませんが、ここでは森林全体に共通する一般論的な知識を紹介しつつ、森林帯ごとに異なる地域性やそれに応じた判断方法もいくつか示しています。つまり、最終的には、地域特性を知り現場での判断力を持つことの重要性を述べています。是非この点に留意して頂きながら、このハンドブックを活用して天然更新による誘導の可能性を判断し、施業の推進に役立てて下さい。

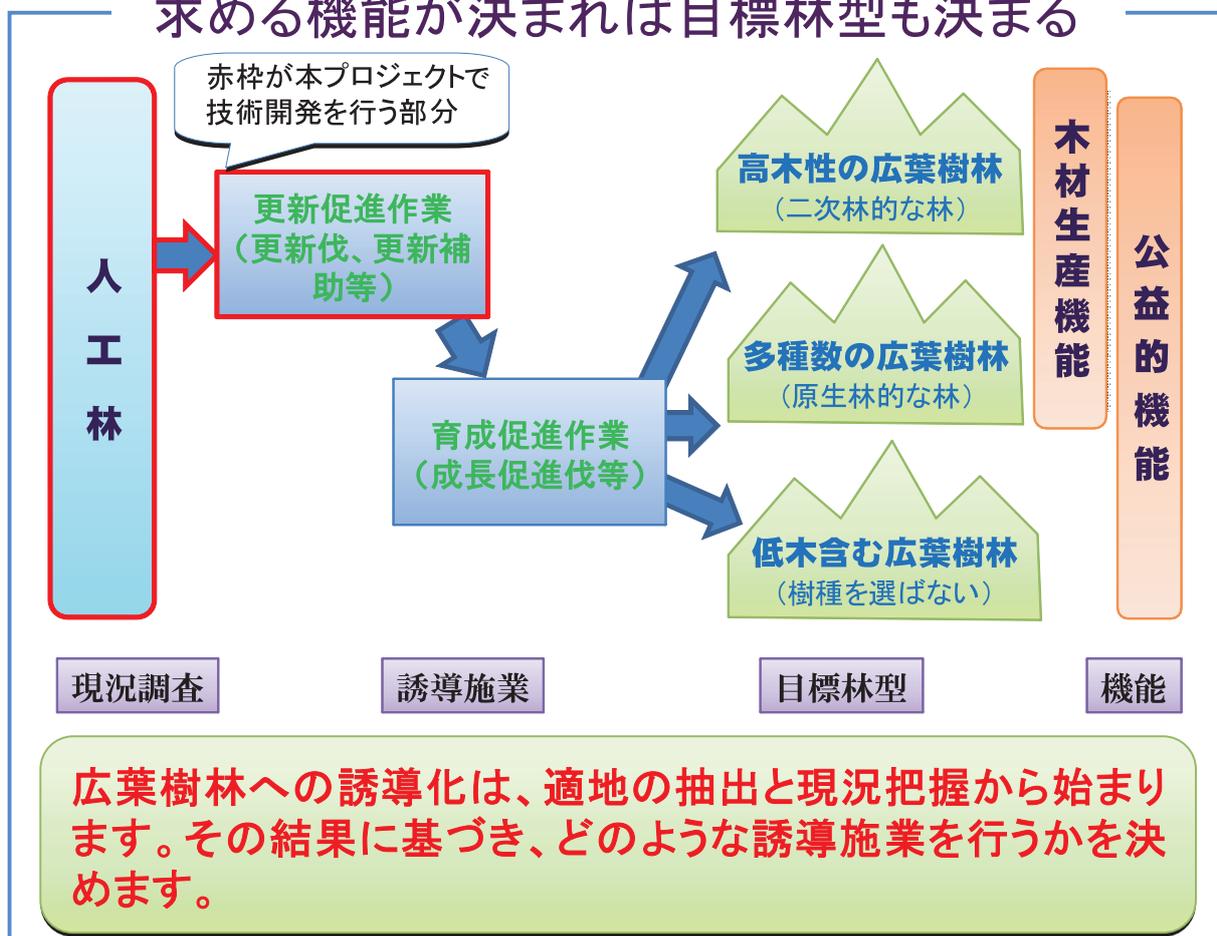
## 2. 林分（施業予定地）での更新判断

### 2-1. 目標とする林型について

広葉樹林化を図る場合、最終的にどのような林分（林型）にしたいのか、これは重要な問題です。目標とする林型が異なれば、広葉樹林化の可能性やそのための手法も変わってきます。材価が高い樹木が欲しいのか、紅葉の美しい景観を重視した森林にしたいのか、目標とする林型（どのような機能を森林に求めるか）を決めてから、施業に取り組むことが必要です。

1. どのような機能を求めるか、管理・経営目的に基づいて決めて下さい。それによって、目標林型が決まります。
2. 事前の現地調査によって、目標林型への誘導の可能性を検討し、施業を行うか決定して下さい。
3. 目標が、樹種を問わず低木を含む広葉樹林であれば良しとした場合、表土保全等の機能は得られるものの、木材生産機能を持つ林型への変更は容易でないと考えて下さい。
4. 林業経営（有用樹の育成）という観点から見れば、高木性の広葉樹林を目標とするのが妥当でしょう。

#### 求める機能が決まれば目標林型も決まる



# 稚樹の種類をチェックしよう！

## 目指す目標林型 (写真①-④)

- 1.表土流出防止や単一林を避けたい場合  
➤ ①③④
- 2.景観や生物多様性などの公益的機能を維持しながらも木材生産を目指す場合  
➤ ②③④
- 3.元の森林に復元したり、多面的機能を総合的に維持したい場合  
➤ ④

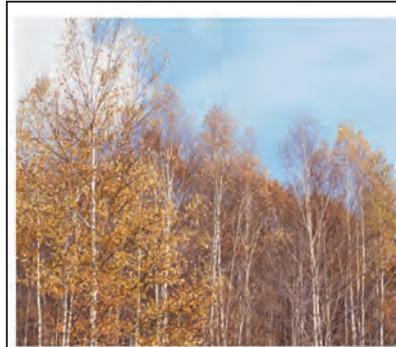


①樹種を選ばない先駆性中低木主体の広葉樹林



③萌芽力が強い樹種が優占する高木性二次林

目標が決まったら、その林型を構成する樹種が天然更新しているか、更新補助作業をすべきかを確認！



②風散布種子で一斉更新する高木性二次林



④多種多様な樹種で構成される原生的な高木林

## 目標ごとの更新稚樹をチェック

- a.資料6-1の樹種特性一覧を参考に、目標林型ごとの更新対象樹種を確認してください。
- b.先駆性樹種群は平均寿命が短いため、これらのみで更新させる事は避けて下さい。
- c.林型④に誘導するためには長い時間がかかります。②や③を当面の目標として下さい。

## 2. 林分（施業予定地）での更新判断

### 2-2. 更新完了について

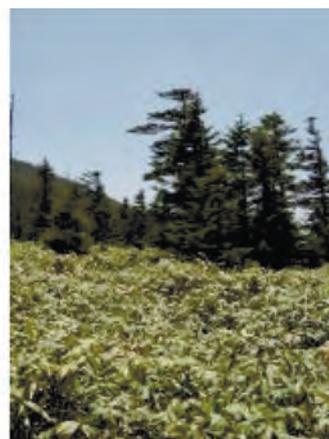
広葉樹林化に向けて施業を行った林分で、更新の完了はどのように判定すればよいでしょうか？実は人工林を強度に抜き伐りし、その跡地での広葉樹の更新を取り扱った事例は希少です。そこで、この問いに関しては、今までの天然林施業での更新完了基準を参考にしました。その基準を分析すると、以下のことが重要である事が分かりました。

1. 施業後の初期（5年以内）の稚樹密度で更新完了の判定を行う事例、もしくは更新完了基準が多くみられます。
2. 天然林の林分構造から明らかなように、稚樹から生育するにつれてその密度は次第に減少していきます。したがって、ごく初期の段階の密度だけで成林の成否までを判定するには不十分な可能性があります。
3. 広葉樹の稚樹の生残を阻害する要因として、密生するササやシダ、表層土の移動、獣害などがあり、これらを回避する対応策が必要な場合があります。
4. 多くの更新完了基準は阻害要因を考慮していますが、それぞれの場所での阻害要因の違いや大きさは、現地で判断する必要があります。

#### 更新を妨げるもの ～更新阻害要因～



密生したシダ（ウラジロ）



密生したササ

密生した下層植生による被圧は、更新に悪影響を与えます。

## 段階を追った判断が重要！

更新完了の判断を初期の段階で行うためには、より慎重な基準が必要となります。

	I	II	III	IV
更新段階	初期			後期
補助作業	十分に必要	必要	必要に応じて	不要
目安となる稚樹の高さ*	0.5～2m	2～5m	5～10m	10m～
更新阻害要因の影響**	大	あり	なし	なし
成熟した広葉樹林での本数例 (/ha) (照葉樹林の場合)	7,300本	1,870本	810本	790本

\* : 高さは目安であり、更新阻害要因であるササの高さが2mであった場合、2m未満の稚樹が密度的には更新完了と判断できても、実際は刈払い等の更新補助作業が必須となります。この場合、ササの高さを上回る稚樹の密度によって更新を判断する事が重要です。

\*\* : 例えば、更新初期段階では草本類や低木等が大きな更新阻害要因となります。また、その後も稚樹高が低い更新段階では、獣害等の阻害要因の影響があるので、現場における状況把握が重要となります。

更新阻害要因の影響を考えて、稚樹密度だけでなく樹高も考慮して更新を判断、基準化することが重要です。

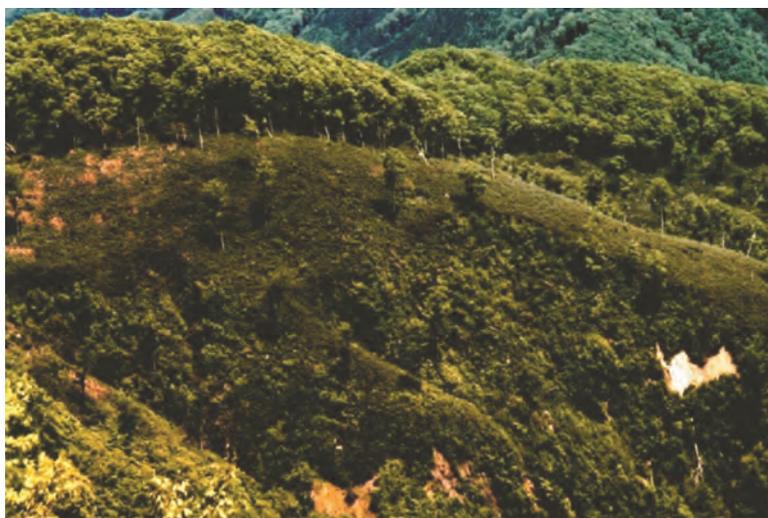
## 2. 林分（施業予定地）での更新判断

### 2-3. 更新失敗のリスク

天然下種による更新は、省力化ができる反面、不確実性が高いのも事実です。実際、過去にブナの天然更新を行った試験地を再調査すると、現在の更新状況が試験時の判定結果と異なるケースがしばしばみられます。更新補助作業を確実にこなったとしても、同じ森林への成林は、天然更新では7割くらいの成功確率で、予期せぬ結果になる場合もある、と考えてください。しかし、失敗の中にこそ成功の種があるのも、また事実です。こういった試験地や実際の事業地で、なぜ予想と異なる結果になったのか、リスクがどこに潜んでいたのか、どうすれば成功していたか、を検討することが、確実な更新のための技術向上につながります。

1. 新潟県のブナ天然更新試験地では、施業から10年後にブナが更新完了の基準を満たしていましたが、40年後の再調査の時、ブナが優占する林に至っていたのはその7割程度でした。
2. 成林しなかった原因は、湿性立地において木本性のツル植物などが繁茂したためです。これは、湿性環境を指標する草本植物の生育に注意し、そこを更新の対象地としないことで施業コストを低減することができる、などの教訓となります。
3. 岩手県のブナ天然更新試験地では、施業から5年後にブナが更新完了の基準を満たしていましたが、30年後の再調査では、ブナ以外の樹木の更新が旺盛でした。
4. 原因は、ウワミズザクラやキハダなどが早い成長を示し、本来の目的樹種であるブナを被圧してしまったためでした。実際の施業地でも同じような状況になり得ると考え、これを是とするか非とするかは経営上の判断となります。

### 更新から成林まで、予期せぬ事もある



皆伐点状母樹保残によるブナの天然更新を行ったが、成林に至ったブナ稚樹が少なく、殆どササ地になった施業地の例。天然更新ではこのような不確実性を未だ避けられませんが、原因を探ることが技術の向上につながります。（写真提供：大石氏）