

市町村森林経営管理事業指針

(針葉樹人工林の針広混交林・広葉樹林への誘導技術)



平成31年3月

宮城県農林水産部

目 次

新たな森林管理システムを見据えて

1	はじめに	1
2	針広混交林・広葉樹林化の目的及び目標林型の設定	2
3	高木性広葉樹侵入の検討	3
4	針広混交林への誘導(光環境の整備)	5
5	更新完了の判断	8
6	シカ食害の対策	9
	参考1(間伐遅れ林分取扱いの判断)	10
	参考2(広葉樹林化技術パッケージ)	13
	参考3(保育間伐の標準工程)	15

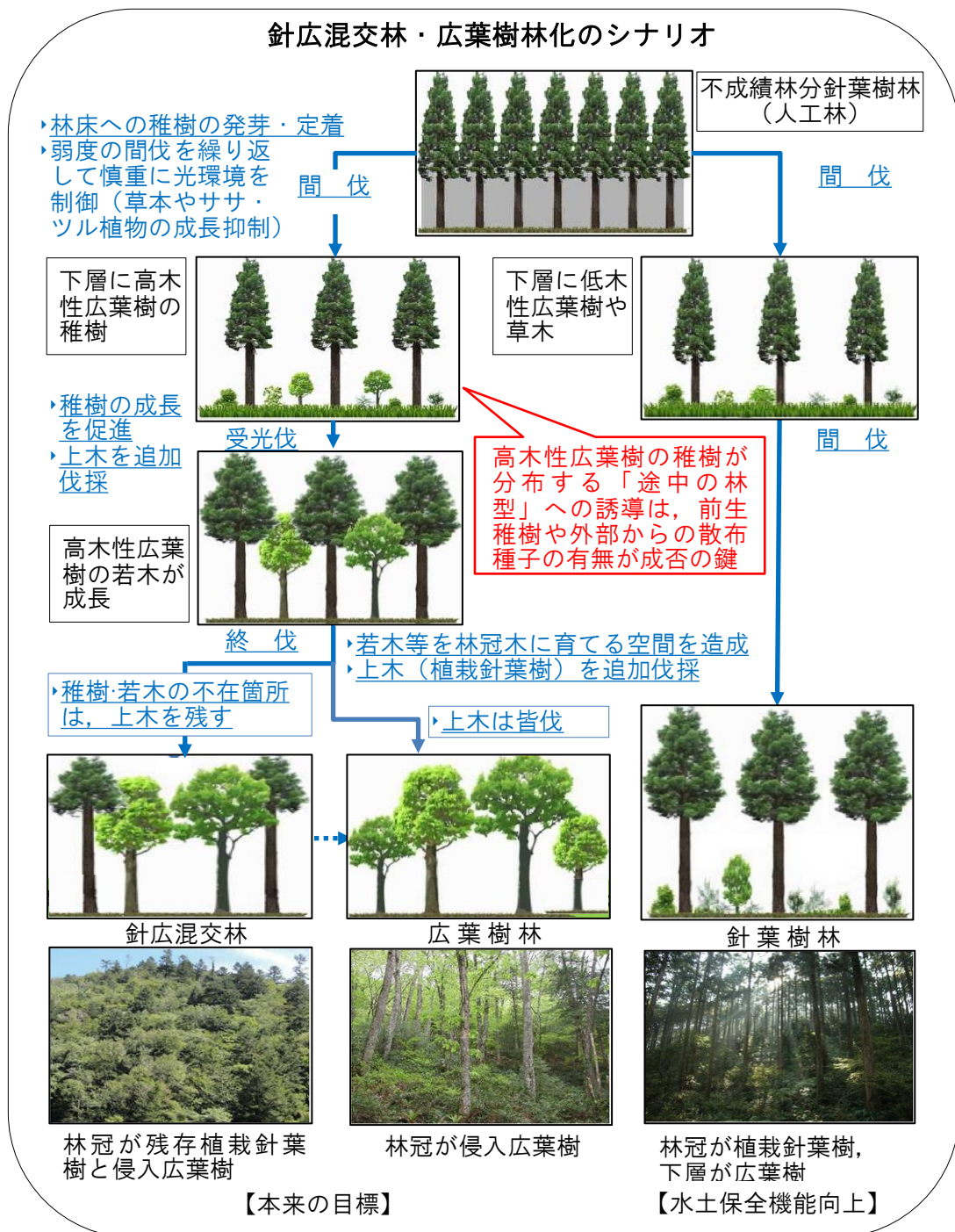
(参考文献一覧)

1 はじめに

この指針は、今までの天然林施業や一斉植栽による広葉樹林施業とは異なり、今ある一斉針葉樹人工林の不成績林分を、出来る限り省力的に針広混交林や広葉樹林へと誘導する際の施業技術を確認なものにするため、注意すべき事柄をとりまとめたものです。

針広混交林・広葉樹林化は、奥地に位置している等のため、経済的に成立しにくい針葉樹の人工林に新たな価値（生物多様性を高める等）を与えるものです。しかし、暗い人工林に多様な広葉樹を導入して成長させることは容易でなく、失敗してもやり直せないため、自然のポテンシャルを引き出し確実にを行う必要があります。

最終的には、この施業指針を活用して、地域特性を知り現場で天然更新による誘導の可能性を判断する力を持つことが重要です。





広葉樹林化技術の実践的体系化研究
 ー広葉樹林化を安全・確実に進めるための技術体系ー (国研) 森林総合研究所より

2 針広混交林・広葉樹林化の目的及び目標林型の設定

1 針広混交林・広葉樹林化の目的

現時点で不成績となった針葉樹人工林の針広混交林・広葉樹林への誘導の目的は、針葉樹人工林の単純な構造と手間のかかる管理から、樹種や構造が多様で水土保全や生物多様性機能に優れ、長期的に見て管理コストのほとんどかからない森林に導くことです。誘導過程では、集約的にコストを要しますが、一旦それを越せばほとんど手を加えなくても高い環境保全機能を発揮し続けるところに意味があります。

針広混交林には何十年か先に木材生産に再転換される余地があり、50~80本/haの針葉樹大径木が高価値になっている可能性があることから、針広混交林は、長期的に管理コストが低く抑えられる一方で、高い環境保全機能を発揮し、情勢に応じて一部は再び木材生産機能にも供せられるポテンシャルを備えた森林になり得ます。

針広混交林・広葉樹林化の成否は、前生稚樹（自然攪乱や伐採等により林冠ギャップや裸地が形成される前から林床に生育している稚樹）や散布種子の存在が大きく、森林GISや現地調査等でこれらの推定や確認を行い侵入が見込まれる高木性（樹高10m以上）混交樹種の生育要因に留意した施業（間伐・受光伐等）を行います。また、高木性広葉樹の侵入が見込めない森林は間伐で休眠している埋土種子の発芽を促し、林冠は植栽針葉樹で下層に広葉樹が繁茂する針葉樹林を目標にします。

目標林型	機	能
針広混交林	水土保全・表土流出防止等	景観・生物多様性の維持
広葉樹林		多面的な機能を総合的に発揮
針葉樹林		(木材生産機能の回復)

※上記針葉樹林＝林冠が植栽針葉樹，下層が広葉樹

2 新たな価値を生み出す

針広混交林・広葉樹林化された森林では、針葉樹人工林では発揮が難しい次のような新たな価値を生み出すことができ、目的に合った森林づくりを目指します。

- ① 経済的な価値：針葉樹に代わる木材生産，木材以外の林産物生産
→ 例えば，ケヤキ，ミズナラ，ミズキなどの有用広葉樹（経済価値の高い木）が混交した場合は，うまく保育していけば，販売できる可能性があります。
- ② 保健・文化的な価値：景観，林内空間の利用
→ 例えば，景観では，展望台等からの眺めを妨げている樹木や林分を整備する必要があります。また，休養，散策，森林浴，行楽等では，明るい林分と遊歩道等の整備が必要です。
- ③ 環境的な価値：地域にふさわしい生態系や生物多様性保全の場の形成
→ 例えば，猛禽類の生息地では，小面積の皆伐等を行い，採餌可能な環境を創出することで生育環境の質を高めることができます。また，キツツキ類の生息地では，昆虫の採取場となる倒木や枯木を残す必要があります，営巣には老齢の太い木も必要です。果実を食する鳥類には，液果（果汁に富む果実）を実らせる樹木が必要です。

3 高木性広葉樹侵入の検討

これについては，森林GISや現地調査等で推定や確認を行いますが，そのポイントは次のとおりです。

- 1 高木性の混交樹種は，周囲林分におけるの母樹の存在やスギ造林時に残った広葉樹根株の影響が大きく，種子供給源となる広葉樹林からの距離が近いほど種子供給の確率が高くなり，埋土種子や前生稚樹の存在，新たな実生の発生が期待できます。
- 2 本県に広く分布する高木性広葉樹は，コナラやミズナラ，クリなどです。これらの種子はノネズミ等により貯食散布（果実を動物が運び地中等に貯え，その食べ残し等の種子が発芽するもの）され，ほとんどが30～50m以内に散布されます。

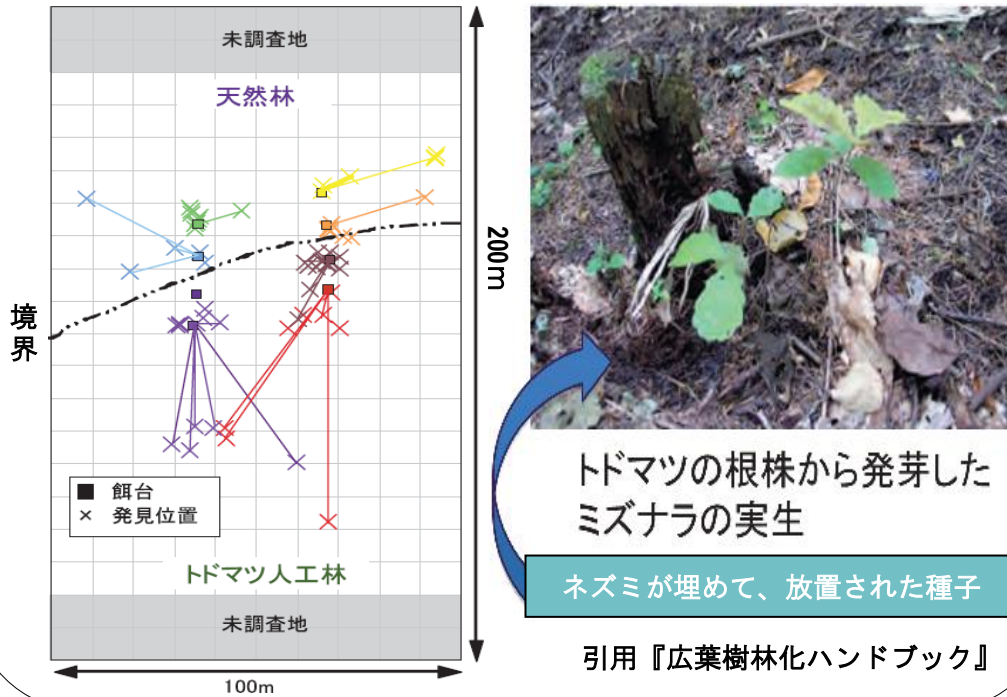
一方，これらの樹種は耐陰性が低く，適度な光強度がないと枯死してしまうことから，「前生稚樹」を形成することは少ないため，「散布種子」により更新を図ることになります。なお，休眠する「埋土種子」から発芽・更新するのは，ヤマハギ，ノリウツギ，ヤマウルシなど平均寿命が短い先駆性の低木がほとんどです。

従って，森林GISによる対象林分の周囲に存在する広葉樹林の情報等から針広混交林化・広葉樹林化の適地判定を行い，現地調査により，図面との整合性を確認します。なお，具体的な手順については，P7～8をご覧ください。

■ 散布種子について

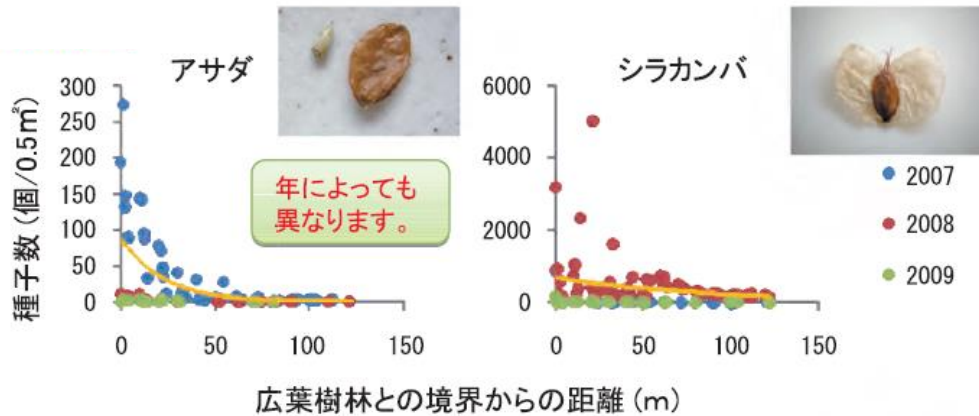
- ① 広葉樹の散布種子は，広葉樹林（母樹）から離れるほど減少する傾向にあり，特に風散布種子で顕著です。
- ② 種子の多くは林縁から50m以内に散布され，100mを超えるとかなり少なくなります。したがって，広葉樹林に近い場所ほど実生の発生が期待できます。
- ③ 種子散布には種子生産の豊凶や散布者の存在・行動等に大きく影響されるので，成り年や動物相に注意が必要です。

餌台からのドングリ（貯食散布）の散布状況



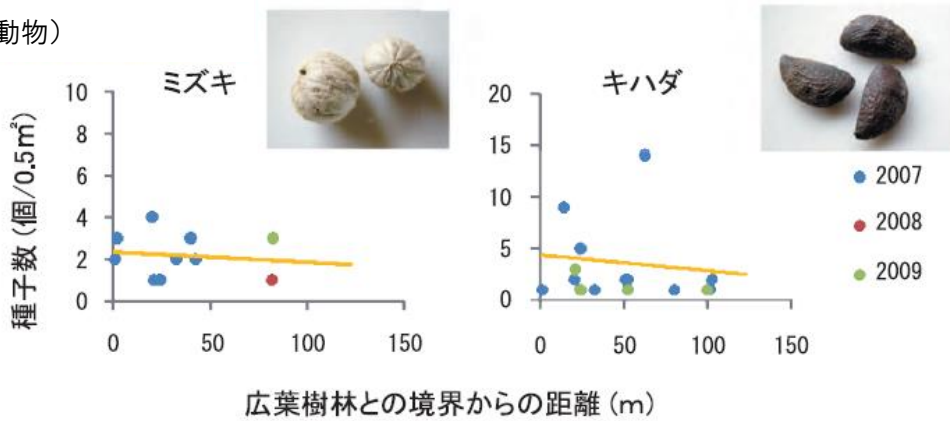
種子散布の散布状況

【風散布種子】※1



【周食散布種子】※2

(動物)



- ※1 風散布：風力を利用して種子が散布されるもの。翼や綿毛等風に乗しやすい構造を持った種子をつける樹種が多い。
 ※2 周食散布：果実を採食した動物が、移動しながら糞とともに種子を排出することで、種子が散布されるもの

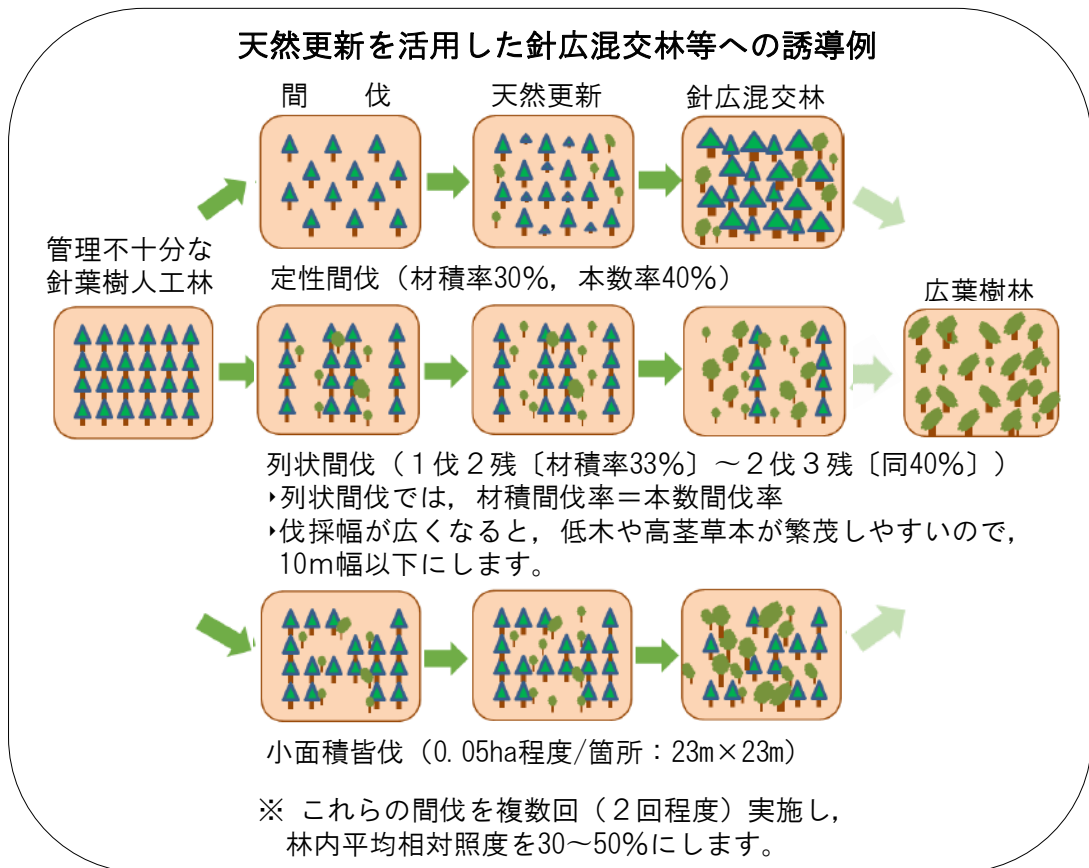
4 針広混交林への誘導（光環境の整備）

本県に広く分布する高木性広葉樹のうち、コナラやミズナラは中庸樹（半陽性）で、林床平均相対照度30～50%で成長がよく、一方、この照度では高木性樹種の成長を妨げる陽性植物のススキやクズなどの成長は抑制されます。また、クリは陽樹で林床平均相対照度50%以上で成長しますが、ススキやクズなども繁茂します。

林床平均相対照度を30～50%にするためには、樹冠疎密度を0.5以下にする必要があります。過密で林内が暗い（林床平均相対照度3%以下）20～50年生（若齢段階）のスギ林等では、材積率40～50%（本数率70%）の間伐が必要です。

しかし、風雪害等のリスク（樹冠長率や形状比等で判断）を考慮すれば、「材積率30%の間伐回数を増やし（2回）間隔を短く（5～6年間隔）する。」など、時間をかけて広葉樹の更新に努めることが望ましいと考えます。

また、陽樹の侵入を図る場合には、列状間伐や小面積皆伐（1辺が上木の樹高程度から3倍程度の面積）を行います。



■ 間伐が遅れている林分での留意点

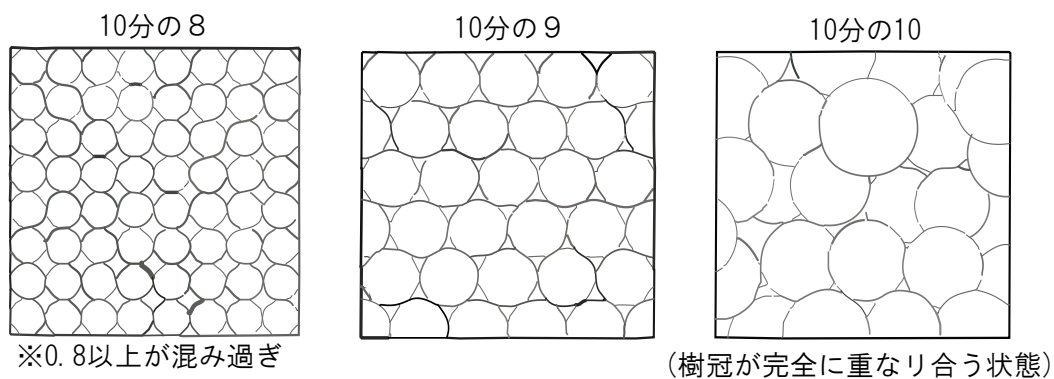
間伐が遅れ、形状比が高く、樹冠長率が30%に満たない林分を正常な状態に導くためには、2回間伐を行います。1回目は、優勢木がなるべく残るように選木し、それらが適正配置されるように劣勢木を中心に間伐します。目安は材積率30%（本数率40%）を超えない程度の間伐となります。2回目は、1回目の間伐から6～8年後に、1回目と同レベルが、やや弱度の間伐をします。なお、ヒノキは強度な間伐後に環境の変化（急激な乾燥）で枯死することがあるので注意が必要です。

樹冠長率が20%まで低下した森林（間伐手遅れ林分）は、間伐しても健全な森林に戻すことは困難です。一部のしっかりした木を残して間伐しても、概念を超すぐらいの強度な間伐となり、気象害に遭うことを覚悟の上で行います。あるいは、皆伐して植栽します。なお、環境林として針広混交林を目指す場合、多くの広葉樹の更新が見込めず、スギなどが気象害に遭ってもあまり深刻な問題ではない林分では、前述の間伐も可能です。また、広葉樹を植栽する場合、異なる樹種を単木的、交互な植栽ではなく（樹種間で淘汰するため）、樹種毎に群状に植栽するモザイク的な更新が望ましいです。

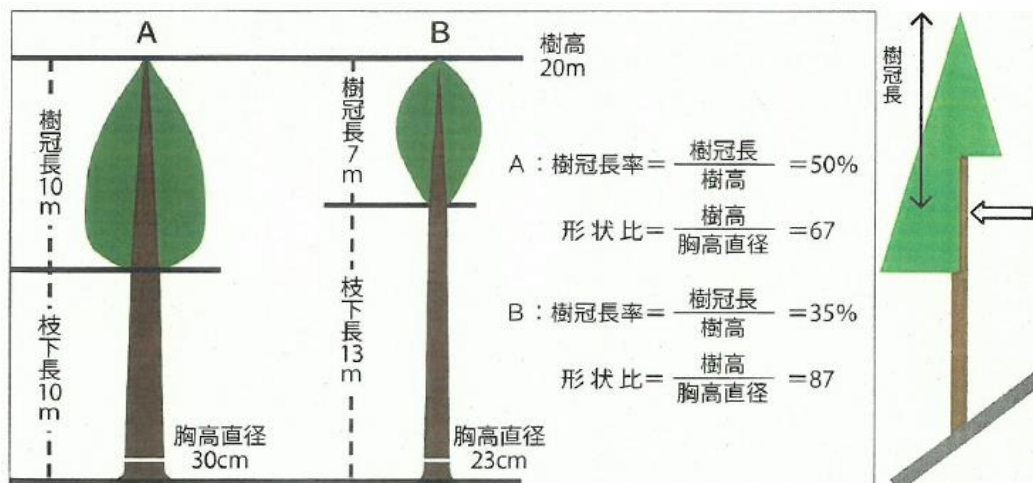
■ 林内相対照度（林外照度に対する林内照度の割合）測定の留意点

- ① 2台の照度計で林内とその近く林外で同時に測定します。
- ② 測定方法には、瞬間的な照度を何箇所も測定し平均する方法と一定時間林内を偏りなく歩き回って、積算照度を計測する方法があります。
- ③ 瞬間照度を測定する場合には、曇天時最低20点、晴天時最低100点の測定（木漏れ日の過度な影響を防ぐために曇天より多い。）が必要です。
- ④ どちらの方法でも、できるだけ測定時の天候を統一します。

■ 樹冠疎密度（樹冠の投影面積を林分面積で割った値）の模式図



■ 樹冠長率と形状比の求め方

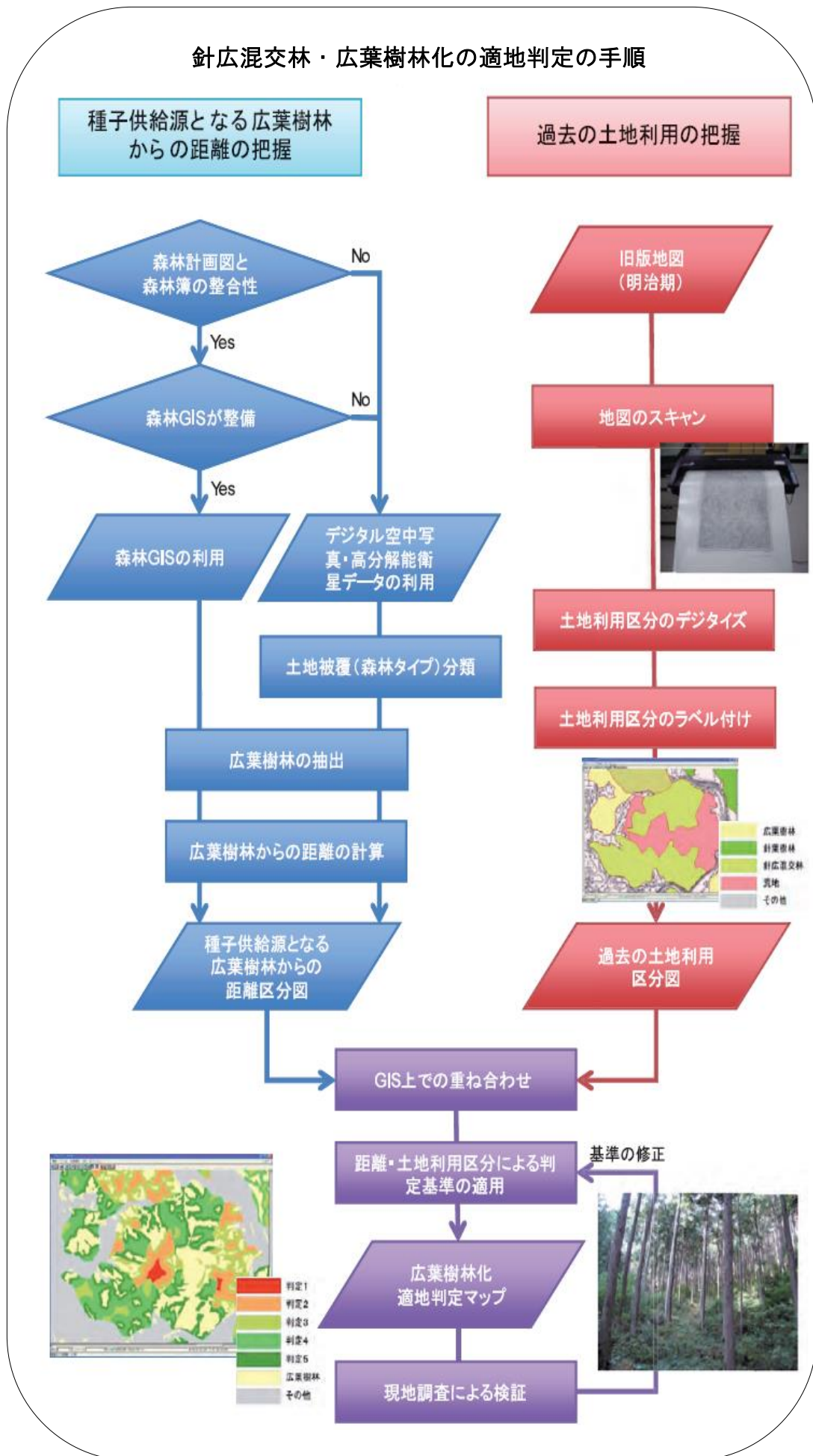


樹冠長率が低下すると個体の成長が低下します。樹冠長率は40%（悪くても30%）を割らないようにし、50%を目指します。また、形状比の値が大きい個体はひよる長く、強風による風倒被害等を受けやすくなります。形状比の値が70以下（豪雪地の冠雪害には60以下）が、諸害に対して抵抗性が高いとされています。

なお、樹冠長率と形状比は間伐の行い方によって変化します。

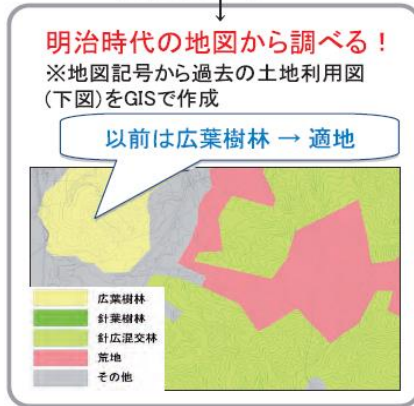
また、斜面に生育している樹木で、谷側の樹冠が偏って発達している場合は、山側の枝下高（枝下長ではないので注意）と谷側の枝下高の midpoint から梢端までの長さを樹冠長とします。

針広混交林・広葉樹林化の適地判定の手順

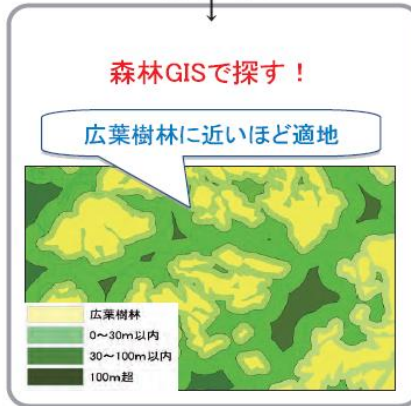


森林GISで適地判定

これまでどのように
利用されてきたか？



種子源となる広葉樹林が
近くにある？

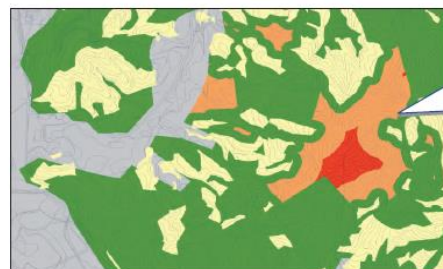


広葉樹林化に適した場所を判定

判定	過去の土地利用形態	広葉樹林からの距離
1	荒地	100m超
	荒地	30~100m以下
2	針葉樹林 等	100m超
	荒地	0~30m以下
	針葉樹林 等	30~100m以下
3	広葉樹林・針広混交林	100m超
	針葉樹林 等	0~30m以下
4	広葉樹林・針広混交林	30~100m以下
	針葉樹林 等	0~30m以下
5	広葉樹林・針広混交林	0~30m以下

不適地
↑
↓
適地

要因の組み
合わせで判定



5 更新完了の判断

- 天然林分構造から明らかのように、稚樹から生育するにつれ密度は次第に減少していくため、施業後の初期（5年以内）の稚樹密度だけで更新完了を判定（成林の成否を判定）するのは不十分です。
- 密生するササやシダ、表層土の移動、獣害などの広葉樹の稚樹の生残を阻害する要因を回避する対応策が必要な場合があり、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。
- 施業後5年或いは10年に更新完了の基準を満たし、更新が完了しても、様々な阻害要因があるため、目標林へと成林させるためには、継続的な更新状況のモニタリングと適切な管理が必要となります。

更新段階を追った判断基準の目安

更新段階	I	II	III	IV
更新段階	初期			後期
更新補助作業※1	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※2	0.5～2m	2～5m	5～10m	10m～
更新阻害要因 の影響	大	あり	なし	なし
成熟広葉樹林 での本数例(/ha) (照葉樹林)	7,300本	1,870本	810本	790本

※1 下層植生の刈り払い，地表の掻き起こし，稚樹の刈り出しなどの作業を現場状況に応じて実施します。

※2 稚樹の高さは目安であり，ササ等の更新阻害植物の高さを上回る稚樹の密度によって更新を判断することが重要です。

6 シカ食害の対策

シカの生息密度が高い地域では，侵入広葉樹稚樹にシカの食痕割合が高くなり，その状態が続くと，侵入広葉樹の密度が低下し，更新不良に繋がります。そのため，シカを直接目撃することがなくても，稚樹の食痕を注意深く観察しシカの影響を把握することが大切です。

なお，県内の森林獣害の発生状況や対策事例等については，『森林獣害対策の考え方と宮城県の被害防止対策事例～これから増加する森林獣害への備え～』（平成29年3月，宮城県林業技術総合センター・宮城県林業振興協会）をご覧ください。



シカは上顎の門歯（前歯）がないため，ぼさぼさした食痕になります。



ノウサギには上顎に大きな門歯（前歯）があるため，スパットとするどい切り口の食痕になります。

参考1 (間伐遅れ林分取扱いの判断 間伐で肥大成長が期待できる林分かどうか)

「間伐遅れ林分」については前述していますが、ここでは針広混交林化等にこだわらず「間伐手遅れ林分」の森林整備について、間伐後に肥大成長が期待できる林分の考え方と肥大成長が期待出来る林分、そうでない林分に分けて取扱い方法を考察します。

間伐が行われていない期間が長い、あるいは間伐が全く行われていない人工林(間伐遅れ林分)は、過密な状が長く続いたために樹冠長率が小さく、形状比が高く、風害・冠雪害を受けやすい状態になっています。

間伐でその状態を解消することができますが、間伐後しばらくはその危険性がさらに高くなるため、「間伐遅れ林分」では弱度の間伐をこまめに繰り返すのが適切とされています。(P5「間伐が遅れている林分での留意点」をご参照ください。)しかし、闇雲にこまめな間伐を繰り返すことは現実的でなく、間伐により将来的に樹冠の拡張(着葉量の増加)＝肥大成長が期待できる林分かどうかで取扱い方法を決めます。

1 将来の肥大成長が期待できる林分の取扱い方法

このような林分(詳しくは次頁をご覧ください。)では、気象害への耐性が高く、かつ、先々の肥大成長が見込まれる個体(優勢木)を育てる間伐をします。そのためには、優勢木の樹冠拡張を妨げる隣接個体を間伐する必要があり、上層木を間伐することで間伐強度が高くなるため、ある程度の気象害は覚悟する必要があります。

2 将来の肥大成長が期待できない林分の取扱い方法

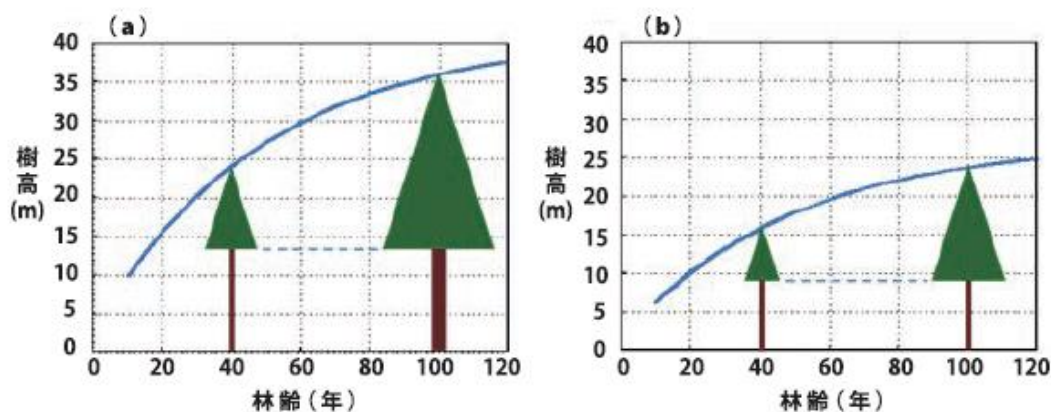
林木の樹高成長は林齢が高くなるにつれ徐々に低下します。このため、高齢になればなるほど、間伐後の樹冠長の拡張が望めなくなります。こうした林分では、間伐による形状比の改善や肥大成長は期待できません。このような林分を長伐期化しても、林木の肥大成長しないまま、かつ、気象害のリスクが高い状態のまま、長期間を過ぎさせるだけの結果になってしまいます。したがって、こうした林分では長伐期化を避けることが賢明です。また、保育によって健全な林型に誘導することが難しいと予測される場合は、皆伐・再造林も選択肢の1つです。



間伐され明るい林内のスギ人工林

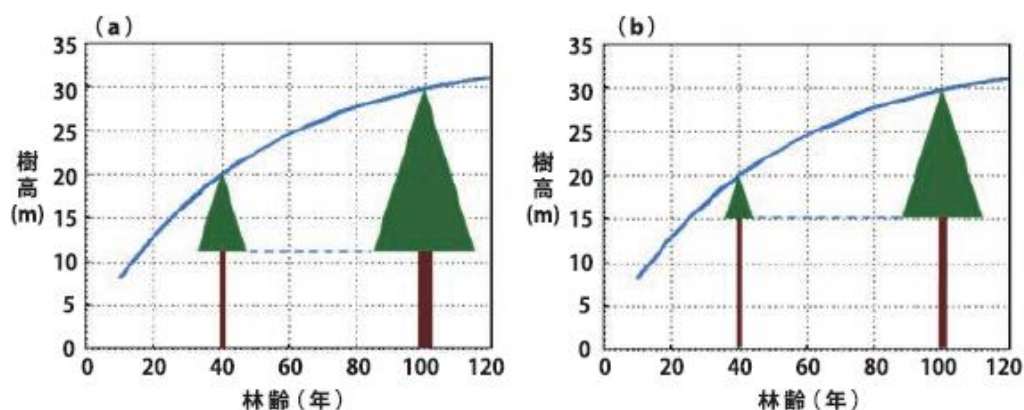
■ 肥大成長が期待できる林分の考え方

今後の樹高成長が期待できる林分であれば肥大成長が期待できます。また、樹高成長量は、林分の地位と林齢から判断します。間伐の有無に関わらず地位毎の平均樹高はほぼ変わりません。そのため、現地調査等で林年齢と平均樹高が分かれば、その林分の地位を特定することができます。なお、地位と林齢は森林簿からも確認することができます。また、本県スギ人工林における地位毎の期待樹高は、下表の「地位早見表」（出典：宮城県民有林材積表および林分収穫，宮城県農林水産部林業振興課）で推定することができます。（下図の曲線はある地域のスギの樹高成長で、間伐により「肥大成長が期待できる林分の考え方」を示したものであり、本県の樹高成長曲線ではありませんのでご注意ください。



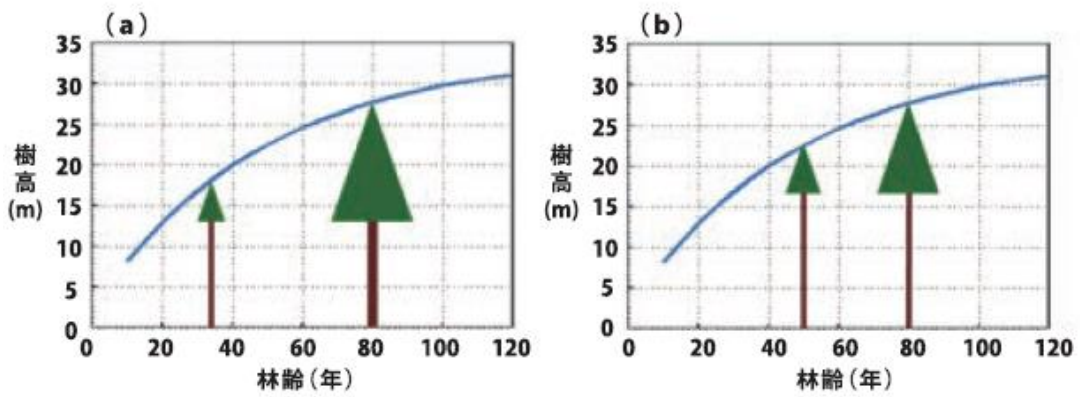
地位別の樹高成長・樹冠形

上図の40年生時（左側）は、どちらも樹冠長率40%の樹形シルエットで、100年生時（右側）は、間伐の繰り返しで枝が枯れ上がらなかったときの樹形シルエットです。地位が高い林分(a)では、適正な間伐で樹冠量が多くなり肥大成長が期待できます。一方、地位が低い林分(b)では、伐期を長くしても樹冠量は(a)に比べてずっと少なく、肥大成長はあまり期待できません。



現在の樹冠長による将来の樹冠長の予測

各図の40年生時（左側）は、(a)が樹冠長率40%、(b)が樹冠長率25%の樹形シルエットで、100年生時（右側）は、間伐の繰り返しで枝が枯れ上がらなかったときの樹形シルエットです。同じ地位でも、100年生時の樹冠量は(a)のほうが(b)よりずっと多くなっています。(b)の林分では伐期を長くしても肥大成長はあまり期待できません。



間伐開始林齢による将来の樹冠長の予測

各図の左側は、どちらも樹冠長率25%の樹形シルエットで、80年生時（右側）は、間伐の繰り返りで枝が枯れ上がらなかったときの樹形シルエットです。35年生時に間伐(a)を開始すると、80年生時には樹冠長率が53%になりますが、50年生時に間伐(b)を開始した場合は、80年生時の樹冠長率は38%にしかありません。

地 位 早 見 表 (主林木平均樹高)

地位 林令	1 等 地	2 等 地	3 等 地
10 年	5.5～ 6.5 m	4.4～ 5.5 m	3.3～ 4.4 m
15	8.4～ 9.8	6.9～ 8.4	5.5～ 6.9
20	10.5～12.4	8.7～10.5	6.9～ 8.7
25	12.7～14.9	10.5～12.7	8.4～10.5
30	14.5～16.7	12.2～14.5	9.8～12.2
35	16.0～18.5	13.5～16.0	10.9～13.5
40	17.3～20.0	14.7～17.3	12.0～14.7
45	18.5～21.3	15.6～18.5	12.9～15.6
50	19.6～22.5	16.7～19.6	13.8～16.7
55	20.5～23.5	17.6～20.5	14.7～17.6
60	20.9～24.0	18.0～20.9	14.9～18.0

宮城県民有林スギ林々分収穫表（昭和32年5月調製）

参考2（広葉樹林化技術パッケージ）

1 小中個体密度の予測

「広葉樹林化技術の実践的体系化研究」のホームページサイトから、間伐後（5～10年）に発生している高木性広葉樹種の小中個体密度を予測することができます。

広葉樹林化技術の実践的体系化研究

広葉樹林化トップページ

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

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30cm以上、胸高直径5cm未満)の間伐後(5～10年)の密度を予測します。間伐は、本数間伐率30～50%程度を想定しています。

広葉樹林からの距離(0～3000m): (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(20～100m²/ha): (m²/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

更新障害要因: あり(シカ・ササ・常緑低木など) なし

樹高30cm以上、胸高直径5cm未満の間伐後（5～10年）の密度を予測

広葉樹林からの距離、間伐前上層木密度・ha胸高直径合計、林齢、上層木樹種、更新障害要因の有無を入力

2 リスク予測

同サイトから、ニホンジカやツキノワグマによる剥皮や食害等を受けるリスクを予測することができます。

広葉樹林化技術の実践的体系化研究

広葉樹林化トップページ

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

リスク予測

リスク予測マップのダウンロード

広葉樹の稚樹がシカやクマから剥皮や食害等を受けるリスクを予測するマップを、Google Earthで使用できるkmzおよびkml形式にしたものです。赤い箇所ほど、リスクが高いことを表します。

- クマによる被害リスク予測マップ (kmz)
- シカによる被害リスク予測マップ (kmz)
- 被害リスク 市町村ポイント (kml)

Google Earthを用いた広葉樹稚樹がシカやクマの剥皮や食害等を受けるリスクを予測するマップ

3 間伐後の光環境予測

同サイトから、間伐後の光環境の時間変化を予測し、間伐プロセス（間伐方法、間伐率、間伐回数・間隔等）を検討することができます。

広葉樹林化技術の実践的体系化研究

広葉樹林化トップページ

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

間伐後の光環境予測

Can-Stand

- ダウンロード: [CanStand.zip \(25.6 MB\)](#)

広葉樹林化では、弱度の間伐を繰り返して慎重に光条件を制御する必要があります。そうしなければ、草本やササ・ツル植物が広葉樹以上に旺盛な成長を開始し、広葉樹の稚樹を覆い尽くしてしまうことでしょうか。こうなると、目標林型への誘導は困難となります。

経験則では、GLI(ギャップ光指数)で15%から25%くらいの光環境に保つのが広葉樹林化には適しています。そこで、そのような光環境を創り出す間伐計画の樹立を支援するためにWindowsのアプリケーション/Can-Standを開発しました。

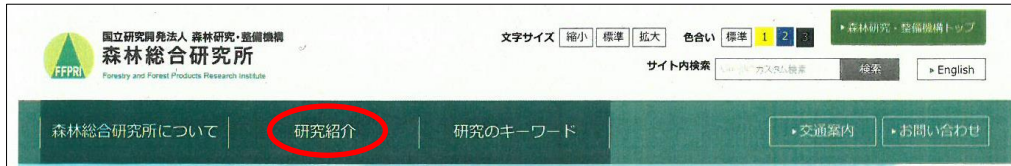
図に、Can-Standを実際に使う流れを示します。こういった流れのトライアルを繰り返すことで、広葉樹林化に適した間伐計画を見出していくことができます。

これはあくまでシミュレーションです。実際の施策にあたっては、常に林分の状況をモニタリングし、必要に応じて間伐計画を見直していくPDCAサイクルが必要です。

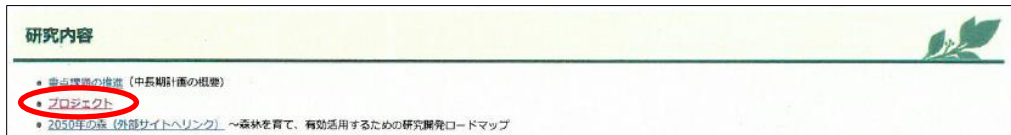
このほか同サイトには使用方法を詳しく解説した動画も掲載されていますので、ご活用下さい。なお、同サイトへのアクセスは、次頁のとおりです。

「広葉樹林化技術パッケージ」へのアクセス

- ① 森林総合研究所の研究紹介（プルダウンリスト）から研究内容をクリック



- ② 研究内容のうちプロジェクトをクリック



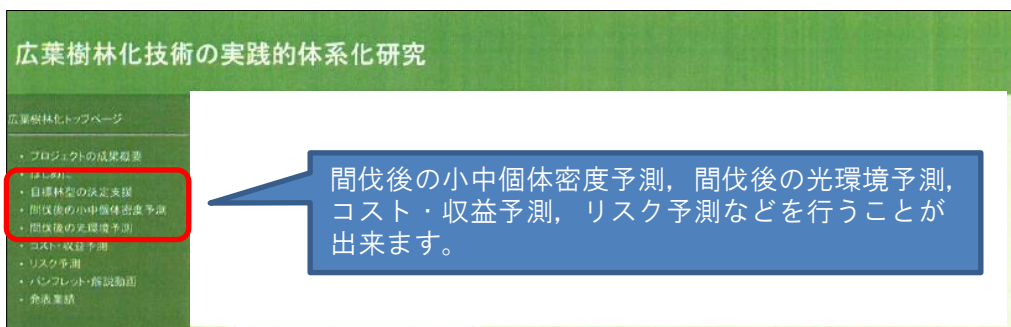
- ③ プロジェクトのホームページから「広葉樹林化のための更新予測及び誘導技術の開発」をクリック



- ④ 「広葉樹林化のための更新予測及び誘導技術の開発」のホームページから「広葉樹林化技術の実践的体系化研究」をクリック



- ⑤ 「広葉樹林化技術の実践的体系化研究」のホームページが開きます。



参考3（保育間伐の標準工程）

保育間伐の参考工程表を掲載しますので、ご活用ください。これは、『造林、保育および間伐事業標準工程表』林野庁計画課（平成30年3月）から抜粋したものです。同資料には、保育間伐以外の森林整備についても参考工程表が示されているので、同資料が必要な方や市町村の方で「市町村森林経営管理事業」等により、条件不利森林等の森林整備（保育間伐等）を発注するための現地調査の方法や設計・積算等の仕方（設計書の作成方法）を確認したい場合は、最寄りの地方振興事務所（地域事務所）林業振興班の林業普及指導員等にお問い合わせください。

保育間伐の標準工程（参考）

（1）適用範囲

本標準工程は、スギ、ヒノキ及びカラマツの人工林において、チェーンソー、その他の人力作業により実施する保育間伐（本数調整伐）に適用する。

なお、森林状況及び事業の目的に合わせて、作業内容を選定する。

（2）標準工程表

① 選木

(100本当たり)

名 称	単 位	数 量	摘 要
特殊作業員	人	0.16	
普通作業員	〃	0.16	
諸雑費率	%	4	

備考1 本表は、伐倒前に伐倒する立木が判別できるようマーキングする作業に適用する。

なお、選木作業を伐倒とは別途に行う場合に計上し、伐倒と同時に行う場合は対象外とする。

2 本表は、立木の形質・形状や隣接木との関係を現地で確認しながら伐採木を単木的に選定する定性的な間伐の工程であり、植栽列や斜面方向等に沿って直線的に伐倒する列状間伐の場合には、特殊作業員及び普通作業員をそれぞれ0.07人とする。

3 諸雑費は、ナンバーテープ等の消耗品の費用であり、労務費の合計額に上表の率を乗じた金額を上限として計上する。

②伐倒

(100本当たり)

名 称	単 位	平均胸高直径					摘 要
		10cm 未満	10cm以上 16cm未満	16cm以上 22cm未満	22cm以上 28cm未満	28cm 以上	
特殊作業員	人	0.23	0.32	0.42	0.52	0.63	
普通作業員	〃	0.23	0.32	0.42	0.52	0.63	
諸雑費率	%	6					

備考1 本表は、伐倒木を地面に引き落とす工程及び伐倒木の移動を抑える程度までの枝払いをする工程を含む。

2 諸雑費は、チェーンソーの損料及び燃料費、携帯手動ウインチの損料等の費用であり、労務費の合計額に上表の率を乗じた金額を上限として計上する。

③ 枝 払

(100 本当たり)

名 称	単位	平均胸高直径					摘要
		10cm 未満	10cm 以上 16cm 未満	16cm 以上 22cm 未満	22cm 以上 28cm 未満	28cm 以上	
特殊作業員	人	0.21	0.24	0.28	0.31	0.35	
普通作業員	〃	0.21	0.24	0.28	0.31	0.35	
諸雑費率	%	8					

備考1 本表は、伐倒木を丸太に玉切る作業及び丸太を片付ける作業の支障とならないように切り落とす程度までの工程を含む。

2 諸雑費は、チェーンソーの損料及び燃料費、携帯手動ウインチの損料等の費用であり、労務費の合計額に上表の率を乗じた金額を上限として計上する。

④ 玉 切

(100 本当たり)

名 称	単位	平均胸高直径					摘要
		10cm 未満	10cm 以上 16cm 未満	16cm 以上 22cm 未満	22cm 以上 28cm 未満	28cm 以上	
特殊作業員	人	0.18	0.20	0.23	0.26	0.29	
普通作業員	〃	0.18	0.20	0.23	0.26	0.29	
諸雑費率	%	9					

備考1 本表は、小運搬及び集積できるように、一定の長さの丸太に玉切るまでの工程を含む。

2 諸雑費は、チェーンソーの損料及び燃料費等の費用であり、労務費の合計額に上表の率を乗じた金額を上限として計上する。

⑤ 片 付

(100 本当たり)

名 称	単位	平均胸高直径					摘要
		10cm 未満	10cm 以上 16cm 未満	16cm 以上 22cm 未満	22cm 以上 28cm 未満	28cm 以上	
普通作業員	人	0.30	0.39	0.51	0.62	0.71	
諸雑費率	%	1					

備考1 本表は、丸太を水平方向に並べ、転落、流出しないように集積または固定し整理する工程及び20m程度の工程を含む。

2 諸雑費は、木回し（フェリングレバー）等の損料であり、労務費の合計額に上表の率を乗じた金額を上限として計上する。

(3) 標準工程の補正

作業の難易度	作業条件	補正係数
易	灌木や枝葉、転石、伐根がほとんどなく、作業のための移動や歩行が容易な場合	-10%
中	易あるいは難以外の場合	0%
難	灌木や枝葉、転石、伐根等の障害物により、作業のための移動や歩行に大きな支障がある場合	+10%

豪雨等により、伐採木が湖や河川等に流木する恐れがある地域では、上記標準工程の③枝払い、④玉切、⑤片付を参考にして、伐倒木を玉切し残存木の根元に集積するなどの流木防止対策を講じる必要がありますので、ご注意ください。

参考文献一覧

- ・「広葉樹林化」研究プロジェクトチーム（2010，2012）
広葉樹林化ハンドブックー人工林を広葉樹林へと誘導するために，森林総合研究所
- ・「広葉樹林化」研究プロジェクトチーム
広葉樹林化技術の実践的体系化研究ー広葉樹林化を安全・確実に進めるための技術体系，森林総合研究所
- ・藤森隆郎（2003）
新たな森林管理ー持続可能な社会に向けて，全国林業改良普及協会
- ・藤森隆郎（2010）
間伐と目標林型を考える，林業改良普及双書No. 163，全国林業改良普及協会
- ・梅田久男（2012）
針広混交林への誘導に関する研究，宮城県林業技術総合センター成果報告第20号
- ・小田三保，三樹陽一郎，平田泰雅（2010）
広葉樹林化に適した森林をGISで抽出する，森林科学No. 59
- ・島田博匡，野々田稔郎（2010）
温暖帯域における広葉樹林化の可能性，森林科学No. 59
- ・今博計（2010）
北海道における広葉樹林化の可能性，森林科学No. 59
- ・林野庁国有林野部経営企画課（2018）
国有林野事業における天然力を活用した施業実行マニュアル
- ・全国森林組合連合会（2016）
森林施業プランナーテキスト改訂版，森林施業プランナー協会
- ・乾雅晴
複層林内の明るさと下層木の成長，森林・林業技術センター
- ・宮城県林業技術総合センター（2017）
森林獣害対策の考え方と宮城県の被害防止対策事例ーこれから増加する森林獣害への備え，宮城県林業振興協会
- ・林野庁（2018）
平成30年度 森林総合監理士（フォレスター）基本テキスト
平成29年度 森林及び林業の動向
- ・宮城県農林水産部林業振興課（2016）
宮城県民有林 材積表および林分収穫表
- ・林野庁計画課（2018）
造林，保育および間伐事業標準工程表