

不採算人工林における針広混交林への誘導手法の手引き



鹿児島県森林技術総合センター

目次

第1章 はじめに

- 1 本手引きの目的 …… 1
- 2 不採算人工林とは …… 1

第2章 事前調査

- 1 調査の目的 …… 2
- 2 調査値の設定 …… 2
- 3 調査方法 …… 2
- 4 各植生型の代表的な植物一覧 …… 4

第3章 施業方法

- 1 スギ人工林における施業について ……11
- 2 ヒノキ人工林における施業について ……11
- 3 針広混交林へ誘導する際の注意点 ……12
- 4 スギ人工林における植生型ごとの目標林型とそれまでの誘導フロー ……13
- 5 ヒノキ人工林における植生型ごとの目標林型とそれまでの誘導フロー ……13

【参考】

- ・スギ人工林の収量比数&間伐本数早見表 ……14
- ・ヒノキ人工林の収量比数&間伐本数早見表 ……15

《用語解説集》 ……16

第1章 はじめに

1 本手引きの目的

2019 年度施行の森林経営管理制度によって、林業経営に適さない人工林については、市町村が公益的機能を重視した針広混交林等へ誘導していくこととされている（図1）。しかし、誘導手法については、森林の植生型ごとに目標とする林相（以下、目標林型）が異なるため、実際に針広混交林化に取り組むには困難である。

そのため、本手引きでは植生型の判別方法や植生型ごとの誘導手法について示し、針広混交林への手助けとなることを目的としている。

（市町村森林経営管理事業）

第三十三条 市町村では、経営管理権を取得した森林（第三十七条第二項の規定により経営管理実施権が設定されているものを除く。）について経営管理を行う事業（以下「市町村森林経営管理事業」という。）を実施するものとする。

2 市町村森林経営管理事業を実施する市町村は、民間事業者の能力の活用に配慮しつつ、当該市町村森林経営管理事業の対象となる森林の状況を踏まえて、複層林化その他の方法により、当該森林について経営管理を行うものとする。

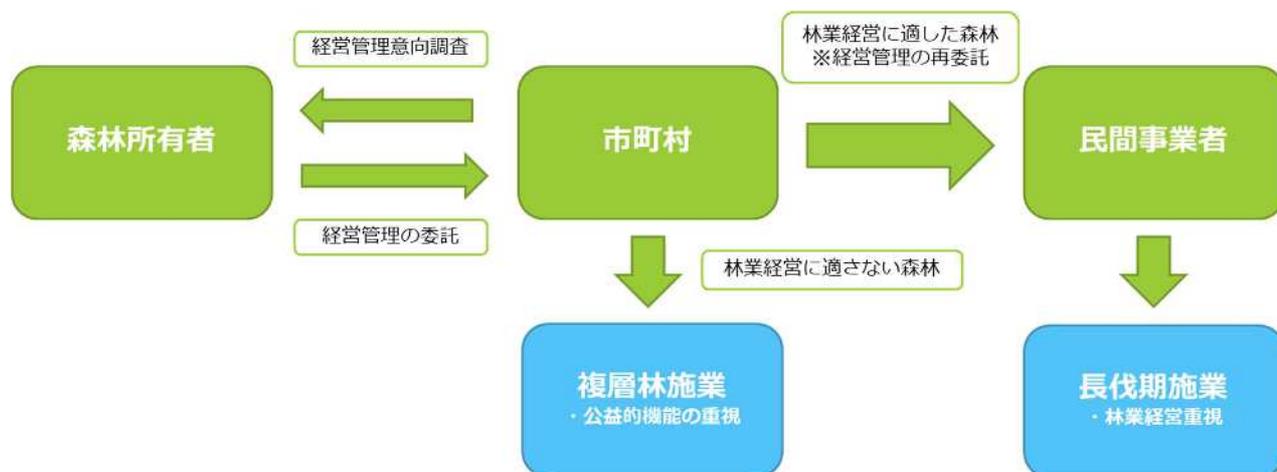


図1 森林経営管理制度の流れ

2 不採算人工林とは

本手引きで標記している「不採算人工林」について、林野庁のガイドブックによれば「自然条件に照らして林業経営に適さない森林」とされており、具体的には「地位が低く生育状況が良くない森林」や「路網整備が進んでいない森林」、「間伐等が遅れとなった森林」があげられる。

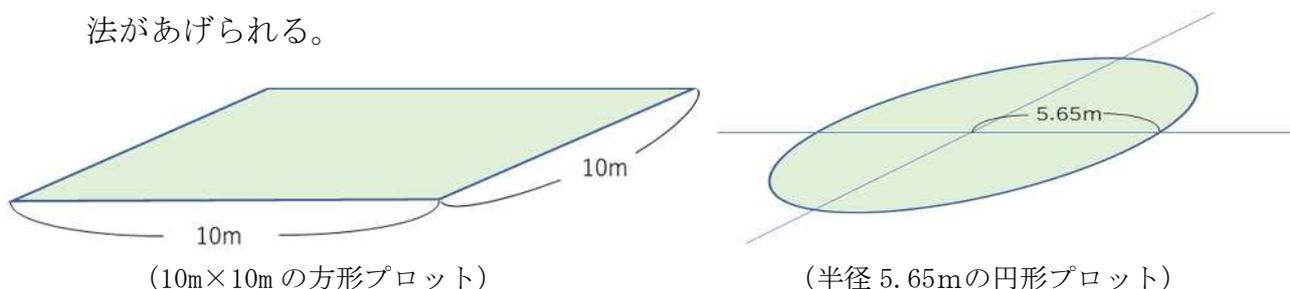
第2章 事前調査

1 調査の目的

不採算人工林を針広混交林へ誘導するには、林分状況に応じた施業を実施しなければならないため、その森林の植生型を判別する必要がある。そのため、現地で事前調査を行い、どのような植物がどの程度生育しているか把握する必要がある。実際の調査内容としては、「収量比数の確認」、「植生調査」がある。

2 調査地の設定

不採算人工林と思われる森林において、立木本数と胸高直径が平均的な場所で100 m²の調査地を設定する。設定の方法としては、メジャー等を用いて10×10mの方形プロットを作成する方法や、釣り竿等を用いて半径5.65mの円形プロットを作成する方法があげられる。



3 調査方法

ア 収量比数の確認

100 m²内の造林木の立木本数を調査する。また、標準的な高さの立木を5本選定し、樹高を測定する。樹高測定の際は、林内の状況に応じて、ツールパルス(図2)やバーテックス(図3)を用いる。測定後は、5本の立木の平均樹高を求め、その値を林分全体の平均樹高とする。収量比数は、本手引きに収量比数早見用を掲載しているので、そちらを参照する。または、鹿児島県の林分密度管理図やSILKS等のアプリケーションを使用することでも求められる。



図2 ツールパルス



図3 バーテックス

イ 植生調査

設定したプロット内がどのような樹種で構成されているか調査する。この際、前生樹の有無についても確認する。調査対象は林冠を構成している造林木以外の上層木と、その下の下層木（亜高木層・低木層）、またシダなどの下層植物とする。

森林の植生型については、スギ人工林で草本類型、木本類型①、木本類型②の3つに、ヒノキ人工林では草本類型、木本類型の2つの植生型に分類する。

—植生型の見分け方—

《スギ人工林》（斜面下部・谷底面）

草本類型 (ナチシダ型)	ナチシダ等（次頁参照）の草本類が多く、シイ・カシ類の植生が全く見られないものを指す。水田跡地などの過湿地に多いため、前生樹が入っていない場合も多く、自然に種子が供給されにくいと考えられる。
木本類型① (クスノキ科型)	亜高木層（林冠を構成している層より一段下の層）と低木層（亜高木層より一段下の層）において、シイ・カシ類を全く含まず、常緑低木類やクスノキ科植物が多数を占めているものを指す。
木本類型② (シイ・カシ型)	アラカシ等のシイ・カシ類が存在する林分を指す。数本でもシイ・カシ類が確認できれば木本類型②と判断する。

《ヒノキ人工林》（斜面上部・尾根部）

草本類型 (ウラジロ型)	シイ・カシ類を全く含まず、ウラジロ等のシダ植物やシロダモ等のクスノキ科植物で占めている林分を指す。
木本類型 (シイ・カシ型)	アラカシ等のシイ・カシ類が存在する林分を指す。数本でもシイ・カシ類が確認できれば木本類型と判断する。

また、植生型ごとの代表的な木本類や草本類の見分け方については、次頁にて示す。

4 各植生型の代表的な植物一覧

《スギ人工林》（斜面下部・谷底面）

○草本類型（ナチシダ型）

ナチシダ

湿り気のある林床に多い。1 mを超える大きいシダ植物。

シカ不嗜好性植物であり，シカの生息密度が高い地域で密集していることが多い。



常緑性で，葉は2回羽状深裂となる。
葉柄は長さ1 m前後あり，葉身も長さ幅ともに1 mを超える大型のシダ植物。
赤枠で囲っているように，全体的に広五角形の形状になる。

○木本類型①（クスノキ科型）

ヒサカキ

ツバキ科の常緑小高木。乾燥した林内でよく見られる。



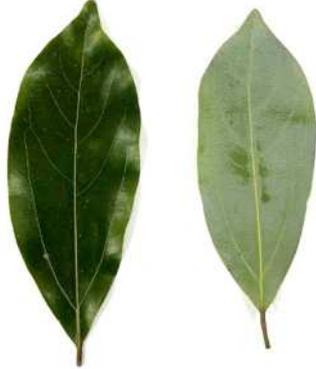
厚い革質で両面無毛。
鋸歯あり。
葉の先端は細くなり，かすかに凹む。
葉脈は羽状脈となり，透視性は不良。

葉は互生し2，小枝の左右に2列に並ぶ。
実は枝にびっしり着く。



シロダモ

クスノキ科の常緑高木。



葉の裏面は目立って白い。
鋸歯は無く、縁は波打つ。
葉脈は三行脈。



葉は互生するが、枝先に集まり、
放射状に開く。

バリバリノキ

クスノキ科の常緑高木。雌雄異株。山地の肥沃地で見られる。



葉は薄い革質で表面に光沢がある。
葉は細長く、先端は長く尖る。
ふち全縁で波打つ。
葉脈は裏面に隆起する。

葉は互生し、鋸歯は無い。
また、枝先に集まり、多少垂れる。



イヌガシ

クスノキ科の常緑小高木。低木状の個体が多い。



葉に鋸歯は無く、葉脈は三行脈である。
よく似たシロダモより小葉である。
葉の裏面もシロダモほど白くならない。



葉は枝先に集まり、輪生状につく。
枝の分岐が特徴的で、4～5方向に広がり、枝は直線に伸びる。

ヤブニッケイ

クスノキ科の常緑高木。耐陰性が強い。



葉に鋸歯は無く、縁はあまり波打たない。
葉脈は三行脈である。

葉は互生で、均等に並んで枝につく。



○木本類型② (シイ・カシ型)

アラカシ

暖帯の照葉樹林によく見られるブナ科の常緑高木。



葉の幅が広く，上半分に鋸歯がある。
葉脈は羽状脈で，透視性は良好。
歯の裏面は少し白みを帯び，脈沿いに絹毛が残る。

葉は互生している。
葉の形状は倒卵状楕円形や楕円形が多い。



イチイガシ

暖帯の照葉樹林でよく見られるブナ科の常緑高木。



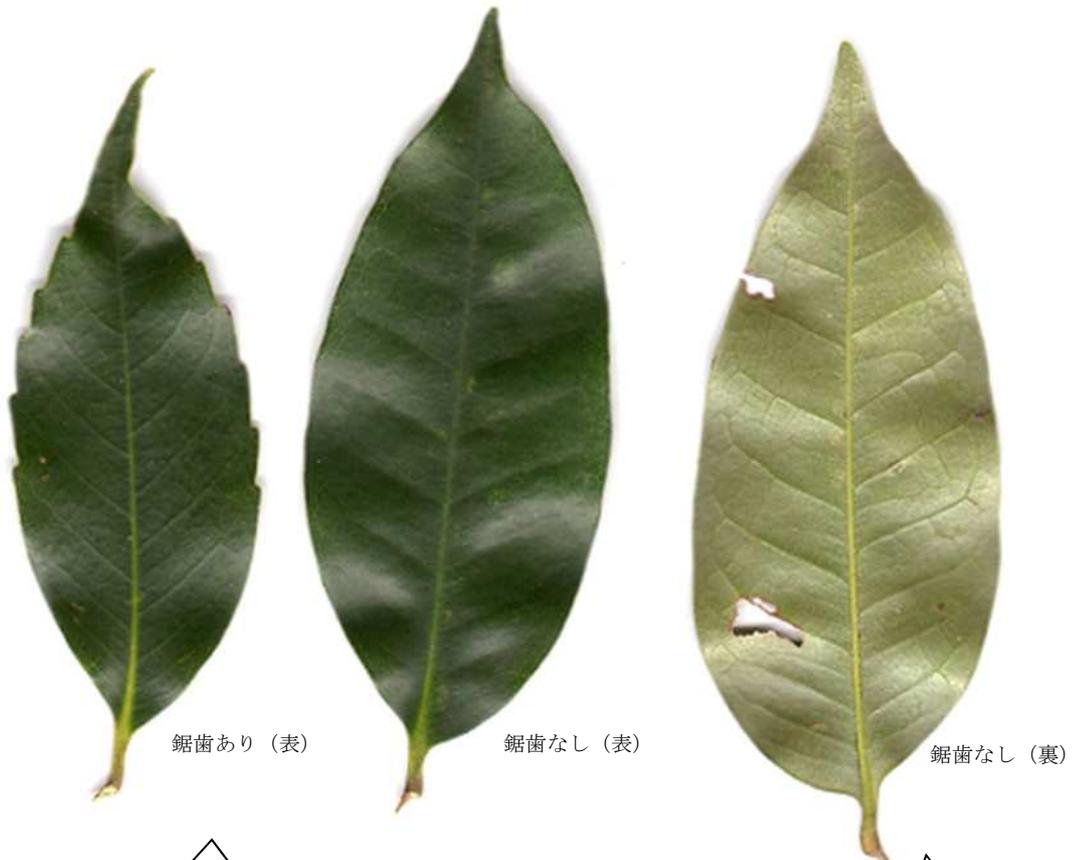
葉は革質で，先端が急にとがる。
上半分に鋸歯がある。
葉脈は羽状脈で，透視性は良好
歯の裏面は星状毛が密生して黄褐色。

葉は互生している。
葉の形状は倒皮針形となる。



スダジイ

ブナ科の常緑高木で，照葉樹林を構成する一般的な樹種。



葉は全縁もしくは2/3以上に鋸歯がある。
表面は深緑色で光沢がある。
先は急に細くなり長く伸びる。

裏面は鱗片を密生し，銀灰色から赤銅色で光沢がある。



葉は互生し2列に並ぶ。

《ヒノキ人工林》（斜面上部・尾根部）

○草本類型（ウラジロ型）

ウラジロ

常緑のシダ植物。葉裏が青白い。正月飾りでよく使用される。



羽片は3回羽状深裂で、小羽片と裂片は軸に対して 80° ～ 90° の角度でつく。
裂片の先端が丸い。
光沢のある2枚の羽片を1年に1段ずつ伸ばして成長する。
無限成長のため、葉の全長は示せない。

イヌガシ、シロダモ、バリバリノキ

スギ人工林クスノキ科型参照。

○木本類型（シイ・カシ型）

ウラジロガシ

ブナ科の常緑高木。葉は互生で、鋸歯がある。葉脈は羽状脈で、透視性は良好。



葉の裏面が目立って白い。

葉は長楕円形で、薄い革質。
葉の先端がしっぽ状に伸びる



マテバシイ

ブナ科の常緑高木。葉は互生で鋸歯は無い。葉脈は羽状脈で、透視性は良好。



葉の形状は倒皮針状長楕円形で大きい。
葉の裏面は、少し褐色がかった淡緑色。
厚い革質で、先端が急に狭まり突出する。



アラカシ、イチイガシ、シイノキ

スギ人工林シイ・カシ型参照。

第3章 施業方法について

これまで、樹種の特徴や植生型の判読方法等について述べてきた。ここでは、それら植生型ごとの最終的な目標林型とそれぞれの誘導手法について提示する。

1 スギ人工林における施業について

<p>草本類型 (ナチシダ型)</p>	<p>造林劣勢木を全伐し夏緑高木種の広葉樹を植栽する。この際、前生樹があればそれらを保護し、最終的には夏緑広葉樹を中心とした針広混交林を形成させる。</p> <p>また、シカが生息する地域では、シカ被害に強い植栽樹種を選定する必要がある。</p>
<p>木本類型① (クスノキ科型)</p>	<p>造林木の収量比数が0.5~0.6になるように、劣勢木の抜き伐りを行う。</p> <p>また、前生樹(クスノキ科の木本類)を保護しながら成長させ、スギとクスノキ科植物の複層林を形成させる。</p>
<p>木本類型② (シイ・カシ型)</p>	<p>造林木の収量比数が0.5~0.6になるように、劣勢木の抜き伐りを行う。</p> <p>また、前生樹(シイ・カシの木本類)を保護しながら成長させ、シイ・カシ類を含む針広混交林を形成させる。</p>

2 ヒノキ人工林における施業について

<p>草本類型 (ウラジロ型)</p>	<p>造林木の収量比数が0.5~0.6になるように、劣勢木の抜き伐りを行う。</p> <p>また、シロダモ等の前生樹がある場合は、それらを保護し、成長させる。林床にウラジロ等が繁茂していて、広葉樹の侵入・定着が難しいと考えられる場合は、ブナ科高木種等の植栽を行い、最終的にシイ・カシ類を含む針広混交林に誘導する。</p>
<p>木本類型 (シイ・カシ型)</p>	<p>造林木の収量比数が0.5~0.6になるように、劣勢木の抜き伐りを行う。</p> <p>また、シイ・カシ等の前生樹を保護して成長させる。最終的には、シイ・カシ類を含む針広混交林に誘導する。</p>

3 針広混交林へ誘導する際の注意点

ア 造林木の抜き伐りを行う際は、胸高直径（地際から 1.2m の高さの直径）が小さな個体を中心に選定して行う必要がある。

また、必ず事前に過去の台風被害記録を確認し、被害記録があった場合は、一度に収量比数を 0.5～0.6 程度にするのではなく、段階的な作業を行い徐々に収量比数を低くする必要がある。

イ 施業後に短期的（5～10 年以内）または中・長期的（20～25 年以上）な確認作業を行い、必要に応じて施業の手直しを行う。

～植栽樹種について～

ナチシダ型を針広混交林化する際に植栽する夏緑高木種として、鹿児島県森林技術総合センターでは「ムクロジ」を選定した（図 4，図 5）。

ムクロジは、ムクロジ科ムクロジ属の落葉広葉樹の高木で、初期成長が早いことに加え、シカによる食害も受けにくいいため、スギ人工林の草本類型において、全伐後の植栽木として優れている。また、根系の発達も優れているため土砂災害防止の面から見ても適した植栽木と考えられる。

さらに、当センターで発芽率について試験を行った結果、ムクロジの種子は、そのまま播種すると発芽率は約 35%と非常に低いが、砂紙（サンドペーパー）による研磨処理を行うことで、発芽率が約 97%まで向上することが明らかになった。（図 6，図 7）



図 4 ムクロジ苗木



図 5 人工林内で生育しているムクロジ



図 6 研磨処理の様子

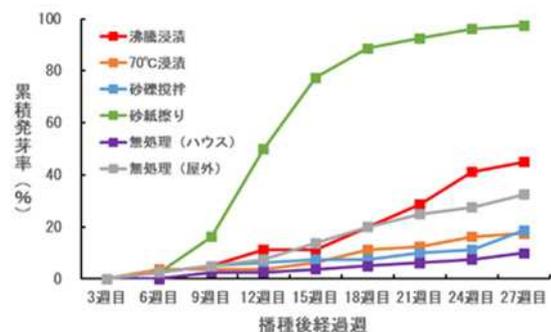
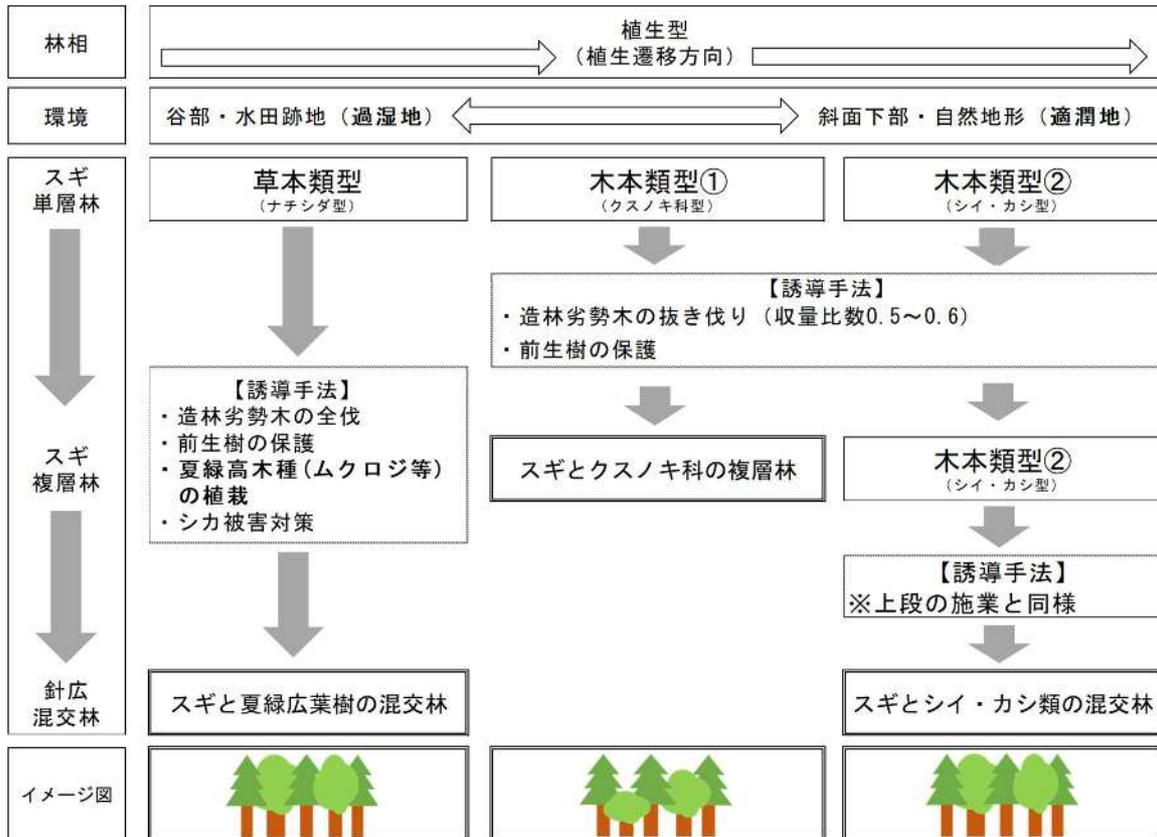


図 7 処理後の発芽率

ここからは、本章で示した施業方法をまとめたフロー図を示す。各植生型の目標林型とそこに至るまでの誘導手法を簡易的に示しているので、業務に活用していただきたい。

4 スギ人工林における植生型ごとの目標林型とそれまでの誘導フロー



5 ヒノキ人工林における植生型ごとの目標林型とそれまでの誘導フロー



《用語解説集》

【森林施業に関する用語】

針広混交林：針葉樹と広葉樹が混ざり合っている森林。環境保全や生物多様性保全など森林の多面的機能を高い状態に保つ効果がある。

複層林：ほぼ同じ高さの樹冠層が2つないし3つ以上の森林。

収量比数：現在の林分の材積が、その林分が持ちうる最大の材積に対して、どのくらいの割合であるかを表したもので、林分の混み具合を示す指標となる。

上層木：優勢木のこと。樹冠層が2層以上ある場合の上層部分の立木。

下層木：劣勢木のこと。樹冠層が2層以上ある場合の下層部分の立木。

亜高木層：林冠（森林の最も高い層）より低く、低木層より高い層。

低木層：亜高木層より低く、草本層（地被植物を含む草本のみからなる層）より高い層。

【樹種同定に関する用語】

鋸歯：鋸の歯状の葉縁の細かい切れ込み。

羽状脈：一本の主脈から左右に枝条の側脈が出ているもの。

三行脈：葉柄基部から3本の主脈が出ているもの。

羽状深裂：シダ植物において、葉が羽状に浅く裂け、葉縁から軸まで3分の2から4分の3ほどまで切れ込んだ形。

葉柄：シダ植物において、根茎より上で最初に枝分かれするところまでの部分。

葉身：シダ植物において、葉柄より上部。

中軸：シダ植物において、葉柄から続く葉身の中心の軸。

側羽片：中軸の両側についている葉片。

小羽片：羽軸（側羽片の軸）の両側についている葉片。

裂片：シダ植物において、1～数回分岐していった最終的なまとまりの葉片部分。

参考文献

- ・斜面下部域や谷底面におけるスギ人工林の植生型に対応した目標林型の設定と誘導方法の検討 - 片野田逸朗, 畠中雅之 - 九州森林研究 No. 75 (2022. 3)
- ・ムクロジ種子の発芽期間短縮に向けた播種前処理の検討
- 畠中雅之 - 九州森林総研 No76 (2023. 3)
- ・斜面下部域や谷底面におけるスギ人工林の植生型とその林分構造
- 畠中雅之, 片野田逸朗 - 九州森林研究 No. 73 (2020. 3)

不採算人工林における植生型判定と針広混交林への誘導手法の手引き
令和7年3月発行

編集・発行 鹿児島県森林技術総合センター
〒899-5302 鹿児島県始良市蒲生町上久徳 182-1
TEL : 0995-52-0074
FAX : 0995-52-0078
Mail : rinshikankyoushou@pref.kagoshima.lg.jp