

今後の後継樹育成方策について

1. 後継樹育成ワーキンググループの開催状況について

(1) 構成員

区分	氏名	所属・役職
委員等	吉田 博宣	京都大学 名誉教授 (春日山原始林保全計画検討委員会・委員長)
	山倉 拓夫	大阪市立大学 名誉教授
	松井 淳	奈良教育大学 教授
	酒井 二郎	春日山原始林を未来へつなぐ会 保全グループ・リーダー
事務局	奈良県県土マネジメント部まちづくり推進局奈良公園事務所	
	奈良県県土マネジメント部まちづくり推進局奈良公園室	

(2) ワーキングの開催経緯

◆第1回WG

日時：1月30日（火）14：00～16：00

場所：奈良県経済倶楽部 4F 会議室

議題：

- (1) WG の設置について
- (2) 実証実験の経過報告
- (3) 後継樹の苗木の育成方策に関する検討
- (4) 後継樹の修復植栽方策に関する検討
- (5) 実施計画の項目について

◆第2回WG

日時：平成30年2月26日（月）13：30～16：30

場所：奈良県経済倶楽部 4F 会議室

議題：

- (1) 今後5ヶ年における後継樹育成実施計画（案）の検討
- (2) その他

2. 春日山原始林保全計画の保全方策「(3) 後継樹を育成し文化財としての価値を修復する保全方策を実施する」の改訂について

後継樹育成ワーキンググループにおける議論に基づいて、春日山原始林保全計画の保全方策「(3) 後継樹を育成し文化財としての価値を修復する保全方策を実施する」を、次頁の通り改訂する。

(3) 後継樹を育成し文化財としての価値を修復する保全方策を実施する

春日山原始林の地域個体群を保全するために、大径木の種子を採取し、原始林の価値を修復するために必要最低限の箇所へ、春日山原始林内で採取した種子から育苗した苗木を修復植栽する。

- ・ 原始的な照葉樹林の遺伝資源を有し、且つ、母樹としての役割を果たす大径木のうち、ナラ枯れ被害等の複合的な理由により倒木、枯死する個体が確認されており、文化財としても、学術的にも評価の高い遺伝資源を損ないつつある。また、大径木が倒木や枯死により形成したギャップでは、種子散布が減少するだけでなく、シカによる過剰な採食圧、外来種ナンキンハゼの侵入等により、将来にわたり照葉樹林を維持することが困難な状況にある。
- ・ このため、大径木の種子を採取し、その種子から育てた苗木を後継樹として確保するシードリングバンクを確立する。
- ・ 後継樹となる苗木を、大径木が倒木や枯死により形成したギャップ等、照葉樹林を維持するために必要最低限の箇所へ適切な方法で修復植栽するとともに、シカの過剰な採食圧による後継樹への影響を緩和するため、優先的に植生保護柵を設置する。
- ・ 苗木の育成は、原始林に近接した場所に苗圃を整備して行うことを検討する。



写真：ナラ枯れ被害等により枯死したコジイ大径木
原始的な照葉樹林の
遺伝資源を有する大径木

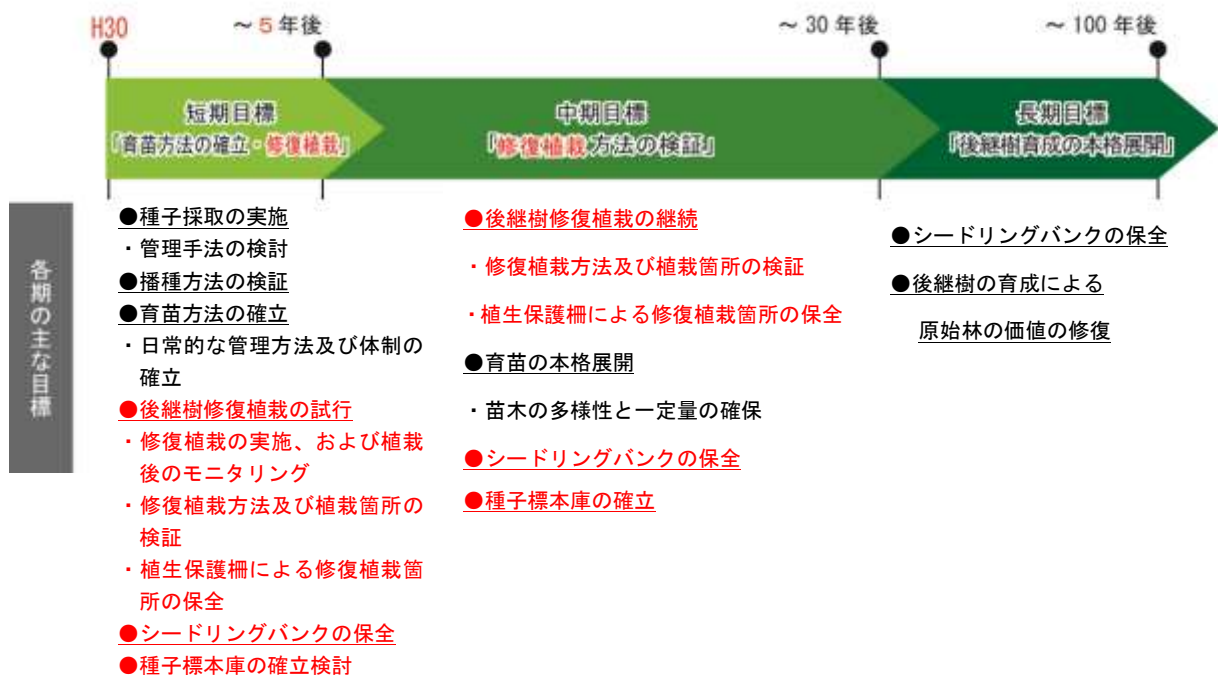


写真：大径木周辺で採取した種子の播種
照葉樹林の後継樹になり得る種子



写真：花山・芳山地区人工林での育苗
花山・芳山地区人工林の苗場

【実施スケジュール】



春日山原始林保全計画

後継樹育成実施計画（案）

目次

I. 本実施計画の背景および位置づけ	1
II. 今後5ヶ年における後継樹育成の目標	2
III. 具体的な実施方法	3
1. 後継樹の苗木の育成	3
2. 後継樹の苗木の修復植栽	11
3. シードリングバンクの保全	18
4. 種子標本庫の確立検討	19
IV. スケジュールおよび実施体制	20

I. 本実施計画の背景および位置づけ

春日山原始林では、照葉樹林において母樹としての役割を果たす大径木が、ナラ枯れ被害等の複合的な理由によって倒木、枯死し、個体数が減少していることが確認されている。このことは、文化財としても、また学術的にも貴重な春日山原始林の地域個体群が、損なわれつつあることを示している。

また、大径木の倒木や枯死により形成されたギャップでは、種子散布が減少するだけでなく、シカによる過剰な採食圧、外来種ナンキンハゼの侵入等により、将来にわたり照葉樹林を維持することが困難な状況にある。

こうした課題に対して、春日山原始林保全計画では、春日山原始林の10の保全方策の一つとして、「(3) 後継樹を育成し文化財としての価値を修復する保全方策を実施する」こととし、以下のような、実施内容と短期・中期・長期の目標を設定している。

本実施計画は、下記の保全方策を実現化するため、今後、5ヶ年における後継樹育成の目標、具体的な実施内容・手順、スケジュールおよび実施体制について定めるものである。

○春日山原始林保全計画の保全方策「(3) 後継樹の育成による文化財としての価値の修復」における目標

春日山原始林の地域個体群を保全するために、大径木の種子を採取し、原始林の価値を修復するために必要最低限の箇所へ、春日山原始林内で採取した種子から育苗した苗木を修復植栽する。

○短期・中期・長期目標



II. 今後5ヶ年における後継樹育成の目標

春日山原始林保全計画における保全方策「(3) 後継樹を育成し文化財としての価値を修復する保全方策を実施する」の短期目標を基に、今後5ヶ年における後継樹育成の目標を、以下のよう
に設定する。

(1) 種子採取の実施

- ・春日山原始林において母樹としての役割を果たす大径木等の種子を確実に採取する。
- ・種子採取の方法、種子の貯蔵・保管のあり方について検証する。

(2) 播種方法の検証

- ・採取した種子を播種し、発芽状況等について検証を行うことにより、播種方法について検証する。

(3) 育苗方法の確立

- ・後継樹の苗木の育成を行うとともに、苗木の日常的な管理の方法および管理体制のあり方について検証し、春日山原始林における育苗方法を確立する。

(4) 後継樹修復植栽の試行

- ・春日山原始林内において、育成した苗木の植栽を行い、修復植栽後の生育状況についてモニタリングを行う。モニタリング結果に基づき、後継樹苗木の修復植栽方法、修復植栽箇所等について検証する。
- ・植生保護柵の管理を確実にを行い、修復植栽した苗木を保全する。

(5) シードリングバンクの保全

- ・植生保護柵内などにおける照葉樹林後継樹の稚樹集団（シードリングバンク）の生育状況について把握し、保全のために必要な措置を行う。

(6) 種子標本庫の確立検討

- ・春日山原始林の照葉樹林の種子標本を保存するため、標本の作成、保存方法等について検討し、種子標本庫の確立について検討する。

Ⅲ. 具体的な実施方法

1. 後継樹の苗木の育成

1-1. 種子の採取数と苗木の育成目標数の設定

(1) 種子の採取目標数

苗木を育成する樹種は、照葉樹林を構成するカシ類5種（アカガシ、アラカシ、イチイガシ、ウラジロガシ、ツクバネガシ）およびコジイの6種とする。

後継樹育成の第1段階として、春日山原始林内に存在するギャップのうち、植生保護柵で囲まれたギャップの修復植栽を、優先的に実施することとする。

これまでの採取実績から、年間1,200個（1種当たり200個）の種子を採取することとし、5ヶ年の採取目標を6,000個（1種当たり1,000個）を基本とし、年毎の種子の生産量に応じて、柔軟に採取量を調整する。

(2) 苗木の育成目標数

平成27年、28年度の実証実験の結果から、播種率を60%、発芽率を30%、苗木が植栽可能な大きさに成長するまでの生存率を70%と仮定すると、6,000個の種子から約750本（1種当たり125本）の苗木が育成できる。これを基に、種子採取と苗木育成の基本的な目標数を以下のように設定する。

5ヶ年における苗木の育成目標を、1種当たり125本、6種で計750本とし、その育成に向けて1種当たり1,000個、6種で計6,000個の種子を採取することを基本とする。但し、年毎に種子の生産量が異なることが想定されるため、採取量は柔軟に対応する。

樹種	種子採取数		育成苗木数	
	5ヶ年	1年当たり	5ヶ年	1年当たり
アカガシ	1,000個	200個	125本	25本
アラカシ	1,000個	200個	125本	25本
イチイガシ	1,000個	200個	125本	25本
ウラジロガシ	1,000個	200個	125本	25本
ツクバネガシ	1,000個	200個	125本	25本
コジイ	1,000個	200個	125本	25本
6種計	6,000個	1,200個	750本	150本

○修復植栽可能面積

- 苗木の修復植栽は巣植え（3本以上1組）で行う。
- 植栽間隔を2.5m程度とし、1ha当たりの植栽本数は、約1,600組（3本1組の巣植えで約4,800本）とする。（※4,800本/ha=0.48本/m²）
- 5ヶ年で育成する750本の苗木により、 $750/0.48 = \underline{\underline{\text{約}1,560\text{ m}^2}}$ の面積の補植が可能。
- 平成29年度のレーザ測量結果によると、原始林内の植生保護柵内には、16ヶ所、計416m²のギャップが存在するとされるが、5ヶ年で育成する750本の苗木により、修復植栽が十分可能と考えられる。

1-2. 種子採取

(1) 対象木の基準

春日山原始林における地域固有の遺伝的な特性を保全するため、春日山原始林内において、樹齢が高いと考えられる大径木、および大径木に準ずる樹木から種子を採取する。

既往調査における樹勢の弱りとナラ枯れ被害の程度、植生保護柵の位置、遊歩道からのアクセス、傾斜等の地理的状況等の条件から選定する。

また、遺伝的多様性を確保するため、可能なかぎり、前年度とは異なる対象木を選出する。

なお、採取した種子ごとの母樹が分かるように、種子を採取した大径木の番号を記録するとともに、大径木に準ずる樹木から採取した場合は、樹木に番号を付けて、場所を記録する。

種子は、大径木および大径木に準ずる樹木から採取する。また、可能な限り、前年度とは異なる対象木から採取する。



アカガシ



ツクバネガシ

種子採取の対象とする大径木等

(2) 時期

下記の点を踏まえて、種子採取は、9月下旬～11月の期間において、対象樹種の開花状況、種子の結実状況、天候、シカ等による被食の状況などについて経過観察を行い、適切な時期を選定して実施する。

なお、上記の開花・結実状況、天候、シカによる被食状況等については、毎年記録を作成し、今後の検討のための基礎資料とする。

- ・健全な種子を採取するため、樹種ごとに、種子が成熟し自然散布される時期に採取を行う。
- ・採取は、動物や虫による被食を避けるため、林床に散布されて間もない期間に行う。
- ・カシ類及びシイ類の結実には、年次により種子の豊凶が見られるため、結実種子数が少ない年には、採取期間を長くするなどして、種子数を確保する。
- ・成熟時期前に自然落下した堅果は、未熟または虫食いが多いため採取しないようにする。

種子採取は、9月下旬から11月の間で、当該年度の結実状況や自然条件等を経過観察して、適切な時期を選定して実施する。

観察・記録を行う項目は、下表のとおりとする。

表1 種子採取の際の観察・記録項目

項目	内容
開花状況	・対象樹種ごとの開花の開始日、開花の状況
結実状況	・対象樹種ごとの結実の開始日、結実状況（豊凶）に関する定性的な情報
天候	・月ごとの平均気温、降雨量、雨天日数、等
シカによる被食状況	・シカによる種子の被食状況に関する定性的情報

(3) 採取方法

種子の採取方法については、主に拾い集め法で行うこととし、シードトラップ（土壌に3本の支柱で固定する円錐型トラップなど）による採集も補足的に実施する。

なお、シードトラップの設置に当たっては、周辺環境への影響に配慮する。

採取した種子は、採取箇所（生育する大径木の番号）で管理し、採取日、採取種数を記録する。

また、採取作業は、管理主体と活動団体が連携して実施する。

種子採取は、主に拾い集め法で行い、シードトラップによる採取も補足的に実施する。



採取作業の様子



シードトラップによる採取

(4) 種子の貯蔵と保管

採取した種子は採取箇所毎に管理する。基本的には、採取後速やかに播種するが、貯蔵が必要な場合（種子が豊作で、次年度に凶作が予想される場合など）は、湿った砂や紙などとともにビニール袋に種子を密閉し、冷蔵庫（4度程度）に貯蔵するか、苗畑等の土壌に埋めて貯蔵する。

また、採取した乾燥種子標本を標本庫で保管する。種子標本は、採取した母樹毎にその採取時の種子の特性（画像、長径、重量、含水率等）、採取日を記録する。種子標本の保管にあたっては、管理主体と大学等の研究機関が連携して実施する。

(5) 種子選別方法

種子選別は、下記のとおり実施する。

- ・種子は実が大きく堅いもの、虫害を受けていないものを集める。

- ・採取したドングリは3日間ほど水に浸潤させ、沈下したもののみを選ぶ。¹
- ・乾燥した場所に落下したものは、発芽能力が低下したものが多いため採取しない。²
- ・採取した堅果はただちに虫穴があるものや小粒のものを除く。³
- ・ツヤがあり充実したドングリを集め、色が褪せたツヤがないものや殻斗が外れないものは腐っていることが多いため避ける。
- ・殻斗を外して小さな穴があいていないかを調べ、次に水に浸けて底に安定して沈下した種子を使用する。⁴

大きさ、つや、かたさ、虫害の有無と程度、乾燥に注意して採取し、殻斗がついているものは外して48～72時間程度水に浸け、安定して沈下した種子のみを選別する。



種子を水に浸潤させて選別する

1-3. 播種

(1) 播種の時期

9月から11月の期間で種子採取後、速やかに播種を行う。播種場所の確保等、播種までに時間を要する場合は、冷蔵庫（4度程度）に貯蔵するか、苗畑等の土壤に埋めて貯蔵する。

(2) 播種容器の選定

播種容器は、播種する種子の数量、育苗場所、管理における効率性等を踏まえて、プラグトレイを主として使用する。

なお、発芽確認後、発芽個体のみを、下胚軸（※）伸長後の早い時期に苗木用のポットなどへ床替えする。なお、苗木の育成状況に応じて、床替えは2回程度行う。

播種容器には、主としてプラグトレイを使用する。

※発芽した苗の茎であり、子葉の下、幼根の上に位置している。

¹ 岡山県農林部林政課. (1996). 美しい森林づくり ドングリポット苗木づくり. 岡山県.

² 島根県中山間地域研究センター. 広葉樹育苗の手引き—島根県に適した広葉樹育苗の手引き—. 参照先: 島根県: <http://www.pref.shimane.lg.jp/>

³ 島根県中山間地域研究センター. 広葉樹育苗の手引き—島根県に適した広葉樹育苗の手引き—. 参照先: 島根県: <http://www.pref.shimane.lg.jp/>

⁴ 北川尚史 監修/伊藤ふくお 著. (2001). どんぐりの図鑑. トンボ出版.



播種用のプラグトレイ



床替え用のポット

(3) 用土の選定

播種の際の用土は、原始林内もしくは人工林内の土壌を利用することが望ましいが、天然記念物である春日山原始林において採集できる土壌の場所や量は限られるため、培養土（腐葉土等）を使用する。

用土は、培養土（腐葉土等）を使用する。

(4) 播種方法

播種に際しては、次の手順で行う。

- ・播種後も、採取箇所単位で管理する。
- ・播種作業は、管理主体と活動団体が連携して実施する。



活動団体と連携した播種作業の様子



種子を植え付けたプラグトレイ

1-4. 発芽までの育成

(1) 育成場所

春日山原始林に近く、気象条件等が近似した場所に、灌水設備などを有する苗圃を整備して、効率的に苗木の育成を行う。

春日山原始林と気象条件等が近い場所に、専用の苗圃を整備して、効率的に苗木の育成管理を行う。

(2) 育成管理

育成の管理条件は、下記のとおりとする。

ア. 灌水条件

- ・表面土壌が乾燥しない頻度で、灌水を行う。
- ・夏期に高温・乾燥状態が続く場合は、寒冷紗による日覆いを実施する。
- ・乾燥、鳥の食害を防ぐ手法として、稲わらなどマルチングを行う。

灌水は、表面土壌が乾燥しない程度を基準に行うほか、乾燥対策として、稲わらや寒冷紗を使用する。



寒冷紗による乾燥対策

出典：西三河生態系ネットワーク協議会「地域在来の樹木から苗木を育てる～種まき編～」

イ. 食害対策

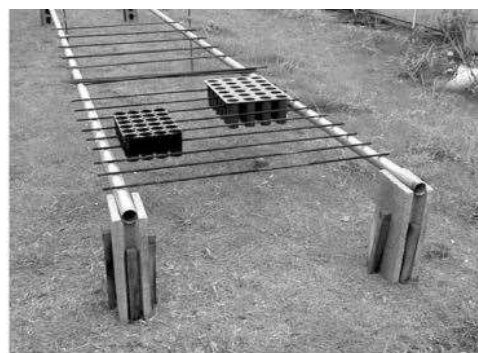
アカネズミなどの森林性小動物の食害対策として、忌避剤散布、金網の利用、育苗棚の設置、懸架等の対策を行う。

森林性小動物対策として、忌避剤散布、金網の利用のほか、育苗棚の設置、懸架等を行う。



育苗棚の例

出典：兵庫県立尼崎の森中央緑地ホームページ



ロッド懸架方式の例

出典：林野庁 JFA-150 コンテナ育苗・植栽マニュアル

ウ. 床替え

播種の翌年に発芽後、下胚軸伸長後の早い時期に苗木用のポットなどへ床替えする。葉が2～4枚に成長した段階で、大き目のポットなどに再度床替えする⁵。

床替え時に使用する用土については、原始林内もしくは人工林内の土壌を利用することが望ましいが、天然記念物である春日山原始林において採集できる土壌の場所や量は限られるため、培養土（腐葉土等）を使用する。

⁵ 岡山県農林部林政課. (1996). 美しい森林づくり ドングリポット苗木づくり. 岡山県

床替え後も、採取箇所単位で管理できるよう、記録する。また、発芽後の床替え作業は、管理主体と活動団体が連携して実施する。



発芽後の様子（移植前）



ポットに床替え後の様子

エ. 施肥

施肥は、床替え時に、育成状況に応じて実施する。

1-5. 修復植栽までの育苗

(1) 管理方法

ア. 照度条件

カシ類及びシイ類は、樹種により耐陰性が異なり、また、照度によって成長速度に違いがあるため、修復植栽地として想定するギャップや、原始林内で幼樹が確認されている場所の照度などを参考として、寒冷紗などを用いて、相対照度 30%程度を基準として照度を調節する。なお、最適な照度については、苗木の育成状況を基に検証を行うこととする。

照度は、修復植栽地と想定するギャップもしくは幼樹が確認されている場所の照度を参考として、相対照度 30%程度を基準として、寒冷紗を用いて管理する。

イ. 灌水条件

灌水は、下記のとおりとする。

- ・床替え後 2 週間程度は毎日、その後は 1 週間に 2 回程度の頻度で行う。
- ・夏場は 1 日に 1 回以上灌水し、また、直射日光があたらないようにするなど工夫する。

ウ. その他の条件

- ・施肥は、苗木の育成状況に応じて実施する。
- ・育苗期間も、採取箇所単位で管理できるよう、記録する。
- ・育苗期間の管理作業は、管理主体と活動団体が連携して実施する。



コジイ（高さ 28 cm）



ツクバネガシ（高さ 42 cm）

苗木の育成の様子

（2）期間

苗木が樹高 50cm～80cm に生育するまでを育苗期間とし、この樹高に達したのから、適宜植栽を行う。

なお、樹種や個体、環境により、生育期間は異なるため、種子採取から修復植栽までは最短 3 年、最長 7 年を目安としたサイクルを想定する。

苗木が樹高 50cm～80cm に生育するまでを育苗期間とする。
なお、種子採取から育苗までは、最短 3 年、最長 7 年と想定する。

（3）育苗場所

育苗は県管理の苗圃にて行うことを主とする。

育苗場所は、日照条件、灌水、野生動物による苗木への採食圧を緩和できる環境（植生保護柵内等）、苗床や管理に必要な面積等を踏まえ整備する。

2. 後継樹の苗木の修復植栽

2-1. 修復植栽箇所の選定

原始林の文化財としての価値修復の観点から、後継樹の積極的な育成が必要な区域で修復植栽を行うこととし、ギャップが形成されている箇所で植栽を行う。

また、シカの食害の影響を排除した上で、今後の後継樹の育成方策を検証するため、ギャップの中でも植生保護柵で囲まれたギャップ（16ヶ所、面積計 416 m²）を対象とする。

苗木の修復植栽に当たっては、春日山原始林に対する影響を最小限に抑えるため、具体の修復植栽方法を検証、確立できるまでの当面の期間は、原始林の核心部から離れた、花山・芳山地区人工林や原始林外の周辺の森林と隣接した場所で行う。修復植栽後の苗木の生育状況、および原始林の影響を検証した上で、徐々に原始林の核心部に進めることを検討する。

そのため、下図の植生保護柵「花山2-い-1」、「花山1-と-2」「春日山5-2」「春日山11-3」を、5ヶ年における修復植栽の候補箇所とする。

なお、苗木に余裕がある場合は、花山・芳山人工林やドライブウェイ沿いなどのナラ枯れによって生じた空き地などで、試験的に植栽を行い、植生保護柵外での植栽手法について検討する。

修復植栽は、植生保護柵で囲まれたギャップにおいて実施する。
また、最初は、原始林の核心部から離れた、花山・芳山人工林や周辺森林と隣接した場所で行い、周辺への影響および修復植栽方法を検証・確立した上で、原始林の核心部における修復植栽について検討する。
なお、苗木に余裕があれば、植生保護柵外でも試験的に修復植栽を行うこととする。

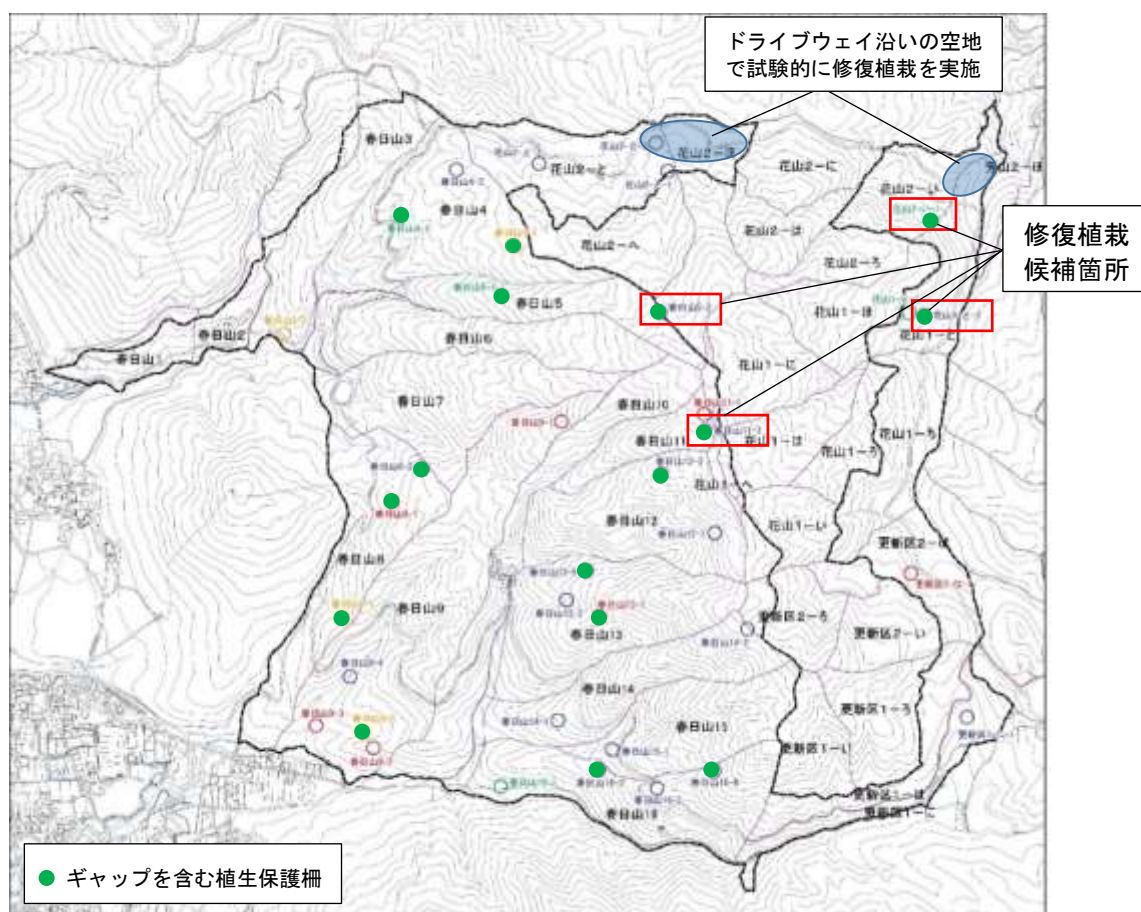


図1 優先的に修復植栽を行う箇所

(平成 26 年 5 月 20 日付奈整都第 154 号の 2 で奈良市長の承認を得て、平成 20 年 5 月奈良市都市計画課作成の地形図に情報を付加したもの)

2-2. 現地調査の実施

修復植栽箇所において現地調査を実施し、ギャップの範囲やギャップ内における幼木や実生、先駆種、外来種（ナンキンハゼ等）および下層植生の生育状況、ギャップ内の相対照度等について把握する。現地調査の項目は、下表のとおりとする。

表2 現地調査項目

項目	内容
ギャップ規模	・ギャップの範囲・面積
ギャップ内の植生	・幼木、実生の生育箇所、樹種ごとの生育個体数 ・先駆種の生育箇所、樹種ごとの生育個体数 ・下層植生の生息範囲、主な種構成
相対照度	・ギャップ内における相対照度 20～50%以上の範囲、および 50%未満の範囲

修復植栽箇所で行った現地調査を実施し、ギャップの範囲、ギャップ内における幼木や実生、先駆種、外来種、下層植生等の生育状況、ギャップ内の相対照度等について把握する。

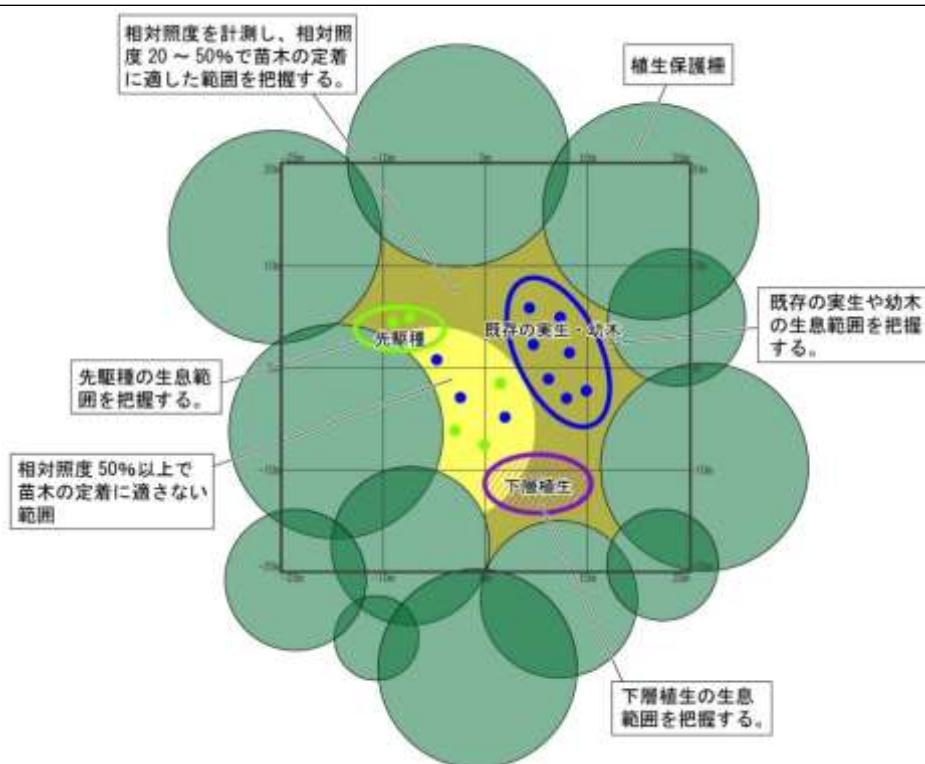


図2 現地調査のイメージ

2-3. 修復植栽時期

苗木の修復植栽は、カシ類・コジイの植栽適期である5～6月、9～10月に行うことを想定する。

ただし、後継樹育成事業では、天然生の種子から育苗した苗木を修復植栽する作業となるため、植栽後の苗木の定着状況や各樹種の成長特性を踏まえて、今後、樹種別に適切な植栽時期を検証する。

苗木の修復植栽は、カシ類・コジイの植栽適期である5～6月、9～10月に行う。

ただし、植栽後の苗木の定着状況や各樹種の成長特性を踏まえて、今後、樹種別に適切な植栽時期を検証する。

2-4. 修復植栽する苗木の樹種の考え方

修復植栽する苗木の樹種は、該当箇所において母樹としての役割を果たしていたカシ類・コジイ大径木と同一種とする。

修復植栽する苗木の樹種は、該当箇所において母樹としての役割を果たしていたカシ類・コジイ大径木と同一種とする。

○修復植栽する苗木の樹種の考え方の例（花山2-い-1）

「花山2-い-1」は、モミの立ち枯れとイヌシデの主幹折れにより斜面中部に形成されたギャップを含む植生保護柵である。高木種の相対的な優占の度合いは、ウラジロガシ（5.8）、コジイ（3.6）アカガシ（2.0）の順となっている。そのため、これらの樹種を母樹としての役割を果たす樹種と想定し、それぞれの樹種の苗木を、相対的な優占度合いに応じて植栽することを基本とする。

なお、後継樹生育状況調査の結果、このギャップには、イヌシデやヤマザクラなどの落葉樹の実生も生育していることから、これらの実生を保全し、多様性の確保を図る。

表1 各樹種の幹数と合計胸高断面積、および相対的な優占度合い

種名	幹数※1		胸高断面積※1		相対的優占度合い※2
	本数	構成比(%)	合計(m ²)	構成比(%)	
常緑・高木種					
ウラジロガシ	4	4.3	0.438	12.6	8.5
コジイ	8	8.6	0.984	28.4	18.5
アカガシ	3	3.2	0.075	2.2	2.7
常緑・針葉樹					
スギ	1	1.1	0.010	0.3	0.7
ヒノキ	4	4.3	0.061	1.7	3.0
落葉・高木種					
イヌシデ	2	2.2	0.729	21.0	11.6
アサダ	1	1.1	0.041	1.2	1.1
アカシデ	1	1.1	0.351	10.1	5.6
常緑・低木種					
イヌガシ	6	6.5	0.004	0.1	3.3
サカキ	26	28.0	0.544	15.7	21.8
シキミ	3	3.2	0.003	0.1	1.7
ヒサカキ	2	2.2	0.001	0.0	1.1
ヤブニッケイ	22	23.7	0.188	5.4	14.5
ヤブツバキ	7	7.5	0.034	1.0	4.3
ヒイラギ	1	1.1	0.000	0.0	0.5
ホソバタブ	2	2.2	0.004	0.1	1.1
<合計>	93	100.0	3.467	100.0	100.0

※1 樹高2m以上の樹木

※2 相対的優占度合い = (各樹種の幹数構成比 + 胸高断面積構成比) ÷ 2

表2 後継樹生育状況調査の結果

No.	種名	H26年度	H28年度	No.	種名	H26年度	H28年度
		H(cm)	H(cm)			H(cm)	H(cm)
388	コジイ	20	25	407	イヌシデ	10	30
389	コジイ	10	12	408	イヌシデ	10	70
393	モミ	15	15	410	モミ	5	15
394	ホソバタブ	20	30	411	モミ	5	10
395	アラカシ	10	20	412	コジイ	30	42
396	アラカシ	10	12	415	ヒメコウゾ	20	95
397	アラカシ	10	21	416	アサダ	15	21
400	アラカシ	10	11	418	ウラジロガシ	10	16
402	アラカシ	10	18	423	コジイ	10	13
403	ヤマザクラ	15	40	424	モミ	10	10
404	コジイ	5	34	390	ホソバタブ	40	50
406	アサダ	5	63				

2-5. 修復植栽箇所における植穴の位置及び数の検討

修復植栽箇所における植穴の位置は、既存樹木の実生や幼木、先駆種、下層植生等の生育箇所へ影響の無い箇所とする。

また、移植直後は、明るすぎるギャップは定着に適さないため、照度計で照度を計測し、ギャップの中でも相対照度 20~50%の箇所に植穴を設定する。

修復植栽は、3本1組の巣植えを基本とし、密度は、修復植栽間隔を 2.5m程度、1ha 当たりの植栽本数を約 1,600 組（3本1組の巣植えで約 4,800 本）程度として、植穴の位置と数を決定する。

なお、修復植栽範囲に対する植穴の位置や数については、植栽した苗木の生育状況をモニタリングして、最適なあり方を検証する。

植穴の位置は、既存樹木の实生や幼木、先駆種、下層植生等の生息箇所への影響が無い範囲とし、相対照度 20~50%の箇所とする。

3本1組の巣植えを基本とし、間隔を約 2.5m、1ha 当たりの植栽本数を 1,600 組（4,800 本）程度として、植穴の位置と数を決定する。

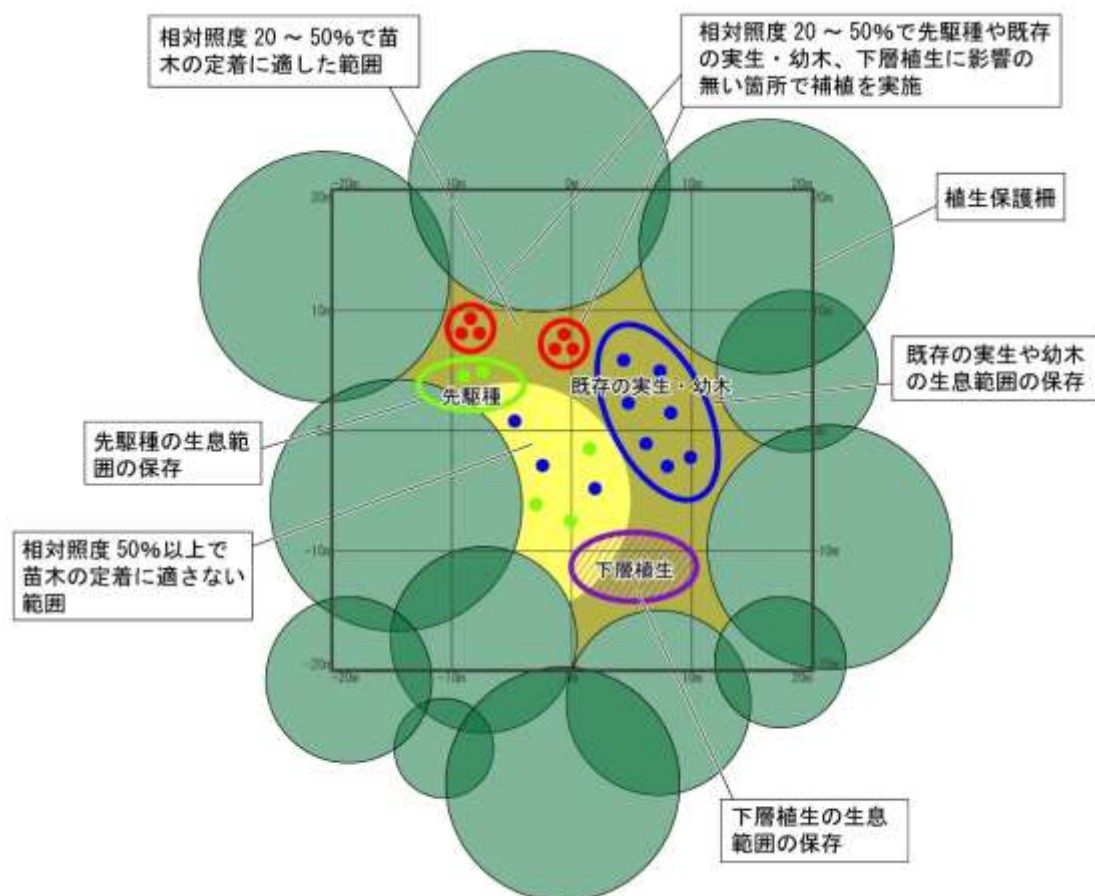


図3 修復植栽のイメージ

2-6. 修復植栽前の作業および植穴への修復植栽の方法（巣植え）

以下のような手順で後継樹の苗木を植栽する。なお、地掻きや客土、施肥や土壌改良等の具体的な方法については、今後、先行事例等に関する情報収集を行って、適切な方法について検証する。また、植栽の実施に当たっては、専門家との連携により、具体的な方法について助言を受けることについても検討する。

- ・計画に基づいて、修復植栽箇所に植穴を掘削し、該当箇所において母樹としての役割を果たしていた樹種の苗木を植栽する。
- ・修復植栽箇所およびその周辺の天然更新を促せるよう、必要に応じて地掻き等の作業を行う。
- ・苗木に優位な生育環境の確保を目的に、植穴周辺の植生の除去は必要に応じて検討する。
- ・修復植栽する苗木は、植栽日当日もしくは前日に苗畑から育苗ポットごと現地へ運搬する。
- ・客土は行わないことを基本とするが、必要な場合は、花山・芳山地区人工林から採取したものを使用する。
- ・植穴への施肥、土壌改良等の実施は必要に応じて検討する。
- ・傾斜地に修復植栽を行う場合は、法面植栽枠を使用する（図4参照）。
- ・修復植栽した苗木は、苗木単位で種子の採取箇所、修復植栽箇所、時期等を記録し、台帳として管理する。
- ・修復植栽作業は、管理主体と活動団体が連携して実施する。

- ・地掻き、植穴周辺の植生の除去、施肥、土壌改良等は、必要に応じて実施を検討する。
- ・修復植栽する苗木は、植栽当日もしくは前日に苗畑から掘り取り、現地に運搬する。
- ・客土は行わないことを基本とするが、必要な場合は、花山・芳山人工林から採取したものを使用する。
- ・傾斜地に修復植栽を行う場合は、法面植栽枠を使用する
- ・修復植栽した苗木は、苗木単位で種子の採取箇所、修復植栽箇所、時期等を記録し、台帳として管理する。
- ・修復植栽作業は、管理主体と活動団体が連携して実施する。

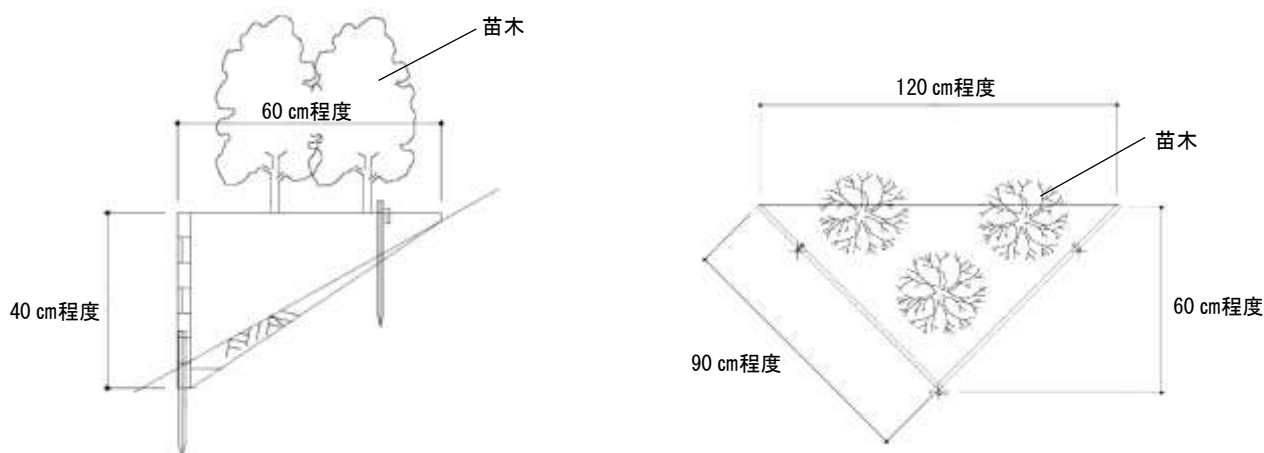


図4 法面植栽枠

2-7. 修復植栽後の管理

修復植栽後は、管理主体と活動団体との連携により、以下のような手順で、後継樹苗木の管理を行う。

- ・修復植栽箇所へ外来種ナンキンハゼの侵入が確認された場合は駆除する。
- ・修復植栽箇所へ常緑針葉樹ナギの拡大が確認された場合は数量調整を行う。
- ・自然状態に近い環境における苗木の生育状況を把握するため、苗木周辺の植生の刈り取り等を行わない。
- ・植穴への追肥、土壌改良等の実施は必要に応じて検討する。
- ・植生保護柵の管理を確実にを行い、柵の破損があった場合は、迅速に修理して、シカ等の大型動物の侵入が無いよう注意する。

- ・ナンキンハゼの侵入やナギの拡大が確認された場合は、駆除等を行う。
- ・自然状態に近い環境における苗木の生育状況を把握するため、苗木周辺の植生の刈り取り等を行わない。
- ・植穴への追肥、土壌改良等の実施は必要に応じて検討する。
- ・植生保護柵の管理を確実にを行い、シカ等の侵入を防ぐ。

2-8. モニタリング

管理主体と活動団体との連携により、修復植栽後の苗木の生育状況について、年1回、モニタリング調査を行い、各個体の樹高、樹勢、食害の有無等について記録する。それを基に、原始林内における後継樹苗木の修復植栽・育成のあり方を検証し、効果的な育成方策の確立を図る。

モニタリング項目は下表の通りである。

表3 モニタリング項目

項目	内容
補植個体の状況	・樹高 ・樹勢（枯れや衰弱、枯死等の有無）、食害の有無
周辺状況	・各個体に対する他の植生の被圧等の発生状況

修復植栽後の苗木の生育状況についてモニタリング調査を行い、各個体の樹高、樹勢、食害の有無等について記録する。それを基に、原始林内における後継樹苗木の修復植栽・育成のあり方を検証し、効果的な育成方策の確立を図る。

2-9. 試験的な修復植栽の実施

修復植栽は、主に植生保護柵内のギャップで行うが、育成した苗木に余裕がある場合は、花山・芳山人工林やドライブウェイ沿いのナラ枯れによって生じた空き地などで、試験的に修復植栽を実施し、植生保護柵外における修復植栽方法について検証を行う。

その際も、苗木単位で種子の採取箇所、修復植栽箇所、時期等を記録し、台帳として管理するとともに、モニタリング調査を実施する。

また、植生保護柵外に修復植栽する際は、シカによる食害の影響を抑制するため、地形や気象条件を勘案して、植生保護柵や、下図のような苗木を単木的に保護する苗木保護枠の設置について検討する。

表4 記録項目

項目	内容
植栽時の記録項目	・苗木の種子採取箇所、修復植栽箇所、時期
モニタリング項目	・樹高 ・樹勢（枯れや衰弱、枯死等の有無）、食害の有無 ・各個体に対する他の植生の被圧等の発生状況

育成した苗木に余裕がある場合は、植生保護柵外においても、試験的に修復植栽を実施する。

その際は、シカによる食害を抑制するため、地形や気象条件に応じて、植生保護柵や苗木を単木的に保護する苗木保護枠の設置について検討する。

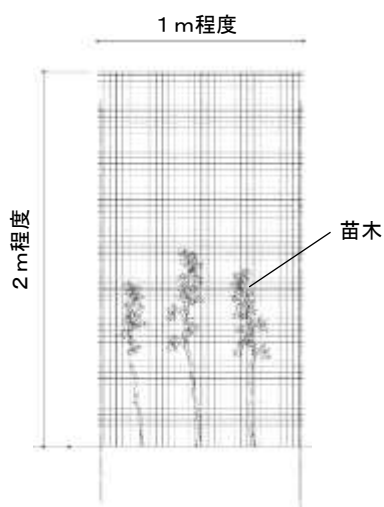


図5 苗木保護枠

2-10. 管理体制

管理主体と活動団体の協働による管理体制を構築し、原始林近傍に整備した苗圃における苗木の管理や修復植栽後の苗木の管理等を行う。

また、春日山原始林保全事業の普及啓発、次世代の担い手育成、郷土教育や環境教育の一環としての取組みに繋げるため、県内小学校などの教育機関や県内大学といった研究機関との連携による試験的な修復植栽の実施についても検討する。

苗木の管理は、管理主体と活動団体との協働体制を構築して行うとともに、試験的な修復植栽の実施における教育機関及び研究機関と連携についても検討する。

3. シードリングバンクの保全

後継樹の苗木の育成・修復植栽を進めるとともに、原始林内のギャップに自生している後継樹の実生や稚樹の生育状況について把握し、必要に応じて保全対策を実施する。

設置済みの36ヶ所の植生保護柵では、モニタリング調査として、後継樹の実生および稚樹が生育する箇所にプロットを設定し、プロット内の実生・稚樹の樹種、個体数、高さ、分布位置、枯損状況について、概ね2年に1回、調査を行っている。

このモニタリング調査を継続し、林床の実生や稚樹の生育状況について把握する。また、植生保護柵の管理を確実にいき、シカ等の侵入を防いで、稚樹等の保全に努める。

○後継樹の生育状況および保全対象（春日山4-1）

植生保護柵内では、下表のように後継樹の実生、稚樹の生育状況について追跡調査を行っており、柵内に生育している実生、稚樹を確実に保全する。

表3 後継樹生育状況調査の結果（春日山4-1）

＜後継樹生育状況＞ モニタリング調査結果							
H26年度						H28年度	
No.	種名	x(m)	y(m)	H(cm)	備考	H(cm)	備考
360	モミ	7.8	28.8	10	柵内	18	
366	モミ	9.8	30.0	10	柵内	11	根浮き
367	コジイ	12	25.0	19	柵内	13	
369	コジイ	16	18.4	25	柵内	21	
370	コジイ	15	16.8	10	柵内	15	
374	ウリハダカエデ	4.6	29.6	15	柵内	15	
376	モミ	12.4	35.0	10	柵外	23	
377	モミ	13	34.3	10	柵外	10	枯寸前
379	モミ	14.5	33.8	10	柵外	15	根浮き
381	モミ	13.2	30.4	20	柵外	47	
382	エゴノキ	14.8	30.9	30	柵外	45	
361	モミ	7.2	29.2	10	柵内	枯	追跡終わり
362	ウリハダカエデ	8.6	29.0	20	柵内	枯	追跡終わり
363	モミ	9.5	28.8	10	柵内	枯	追跡終わり
364	モミ	9.6	29.2	10	柵内	枯	追跡終わり
365	モミ	9.7	29.0	10	柵内	枯	追跡終わり
368	コジイ	16.4	20.0	19	柵内	不明	追跡終わり
371	ムクノキ	10.6	10.2	10	柵内	不明	追跡終わり
372	ムクノキ	10.8	10.4	10	柵内	不明	追跡終わり
373	モミ	5.2	5.4	10	柵内	不明	追跡終わり
375	コジイ	19.4	-7.0	10	柵内	不明	追跡終わり
378	モミ	14.3	33.8	10	柵外	枯	追跡終わり
380	モミ	11.2	34.6	20	柵外	枯	追跡終わり
383	ウリハダカエデ	15.6	29.6	10	柵外	不明	追跡終わり
384	アカシデ	16.6	29.4	15	柵外	枯	追跡終わり
385	ミズキ	17	30.4	10	柵外	不明	追跡終わり



春日山4-1の林床の状況



コジイの実生

4. 種子標本庫の確立検討

春日山原始林に関する学術研究や環境学習の基礎資料とするため、原始林を構成する植物の種子標本を作成し、手軽に参照できる種子標本庫として管理していく必要がある。そのため、春日山原始林の種子標本の作成および保管方法について検討し、種子標本庫の確立を図る。

種子標本の作成は、以下のような手順で行う。

なお、種子の発芽能力の維持は目的としないこととし、種子標本の作成・管理は簡易な方法で行うこととする。

①種子採取

- ・後継樹の苗木育成のための種子採取を行う際に、標本用の種子も併せて採取する。また、カシ類・コジイ以外の種子についても、並行して採取する。

②標本作成

- ・採取した種子を数日間乾燥し、種子のサイズや量に応じて、密封できる適切な大きさのガラス瓶などに保管する。
- ・研究機関との連携により、種を同定し、和名、学名、科名、採集日、採集場所、採集者名などの情報を記入したラベルを瓶に貼り付ける。

③データベース作成

- ・上記の情報をパソコンのデータベースに入力して整理する。

④保管

- ・科ごとに標本を整理して、種子保存ケース（レターケース）に入れて、室温で保存する。
- ・春日山原始林保全計画の中期目標期間である30年後までの保存を、当面の目標とする。



種子標本



種子保存ケース

出典：岐阜大学流域圏科学研究センター・津田研究室ホームページ

IV. スケジュールおよび実施体制

後継樹育成に係る今後の5ヶ年のスケジュールおよび実施体制は、下表のとおりとする。

5ヶ年における後継樹育成の実施スケジュール											
	実施体制			H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
	県	つなぐ会	その他								
採取	○	○						<ul style="list-style-type: none"> 毎年、9月下旬～11月の適期に採取を実施(県、つなぐ会の協働) 採取目標は、5ヶ年で6,000個を基本とする。 			
播種	○	○						<ul style="list-style-type: none"> 毎年、種子採取後速やかに播種を実施(県、つなぐ会の協働) 			
苗木育成	○	○	○				<ul style="list-style-type: none"> 苗圃の整備(県が実施) 	<ul style="list-style-type: none"> 発芽した苗木の育成管理を実施(県、つなぐ会の協働) 			
修復植栽	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ○ (専門家との連携、小学校・大学の連携を想定) 			<ul style="list-style-type: none"> ※修復植栽は、専門家の助言を受けて、県とつなぐ会の協働で行う。 ※試験的な植栽は、小学校や大学との連携で実施することを検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・H27播種の苗木の修復植栽を実施 対象地：花山2-1-1 	<ul style="list-style-type: none"> ・H27、H28播種の苗木の修復植栽を実施 対象地：花山1-1-2 	<ul style="list-style-type: none"> ・H27、H28、H30播種の苗木の修復植栽を実施 対象地：春日山1-1-3 	
修復植栽後育成	○	○							<ul style="list-style-type: none"> ・植生保護柵の巡視、外来種の駆除などの管理を実施(県、つなぐ会の協働) 		
モニタリング	○	○							<ul style="list-style-type: none"> ・修復植栽箇所のモニタリング調査を実施(県、つなぐ会の協働) 		
シードリリングバンクの保全	○	○						<ul style="list-style-type: none"> ・シードリリングバンクの生育状況のモニタリング(県が実施) ・植生保護柵の管理、等(県、つなぐ会の協働) 			
種子保存庫の確立検討	○	○	○	<ul style="list-style-type: none"> ○ (大学等の研究機関との連携を想定) 				<ul style="list-style-type: none"> ・種子標本の保存方法等の検討(県、つなぐ会、研究機関等の協働) 	<ul style="list-style-type: none"> ・種子の標本作成、データベース化、保管(県、つなぐ会の協働) ・種の同定等は、研究機関等の助言を受けて実施。 		

＜参考＞後継樹の育成による春日山原始林の保全のイメージ

- ①照葉樹林の母樹としての役割を担っていたアカガシ大径木が倒木や枯死してギャップが形成される。林床に後継樹となるアカガシの実生や幼木が生育していない。
- ②シカの食害から後継樹の実生などを保護するため、ギャップを含む範囲に植生保護柵を設置する。
- ③後継樹となり得るアカガシなどのシイ・カシ類の苗木を補植する。
- ④補植した苗木を植生保護柵内で育成する。柵内では、下層植生も一体的に保全する。
- ⑤後継樹がギャップを埋め、さらに次世代の実生や幼木が生育し、天然更新により将来にわたり照葉樹林を維持できるようになるまで補植箇所を保全する。必要に応じて、植生保護柵を撤去する。
- ⑥天然更新により、照葉樹林を将来にわたり維持でき、シカをはじめとした野生動物とも共生できる森を目指し、後継樹を育成し、原始林を保全する。

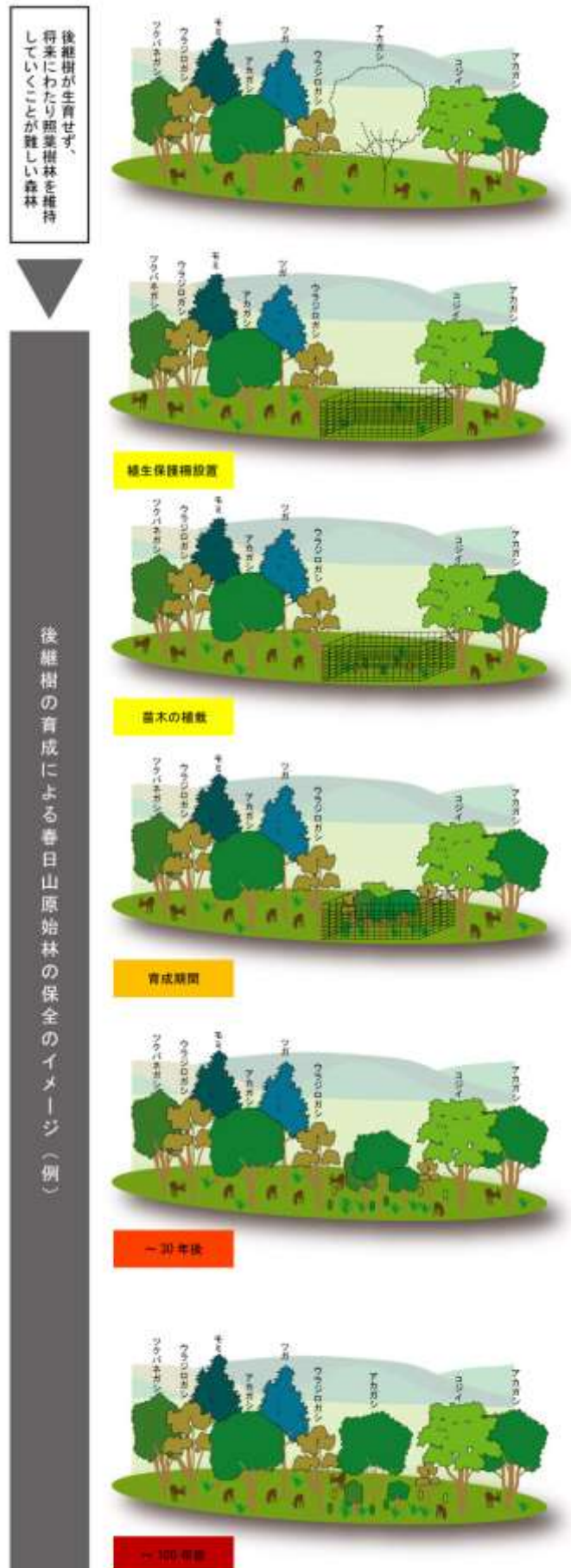


図6 後継樹の育成による春日山原始林の保全のイメージ