

## 植生保護柵の新規設置箇所の検討について

## 目次

1. 植生保護柵の再検討の背景・目的	1
2. 検討の実施	1
(1) 評価指標の設定	1
(2) 検討の流れ	2
(3) 集水域による区分	4
(4) メッシュ分析による候補地の抽出	4
(5) 各候補地の概要	11
(6) 候補地の絞り込み	14
3. 新規設置箇所の設定	18
(1) 現地確認による新規設置箇所の決定	18
(2) 植生保護柵設置想定箇所（候補地③）における詳細調査	19
(3) 植生保護柵の仕様について	21
4. 植生保護柵の新規設置箇所の特徴と期待される効果	24
5. 既存の植生保護柵の改修等について	25
(1) 植生保護柵の破損等の状況	25
(2) 「春日山 16-2」植生保護柵の状況と今後の検討	27
(3) 「春日山 15-1」植生保護柵の状況と今後の検討	28
<参考>植生保護柵の新規設置に関する現地確認の概要	29

## 1. 植生保護柵の再検討の背景・目的

春日山原始林では、保全方策を検討するための実証実験として、原始林内の 36 箇所を選定し、平成 25 年度より植生保護柵を設置して、保全・再生の経過についてモニタリングを行っている。

植生保護柵の設置開始から 5 ヶ年が経過し、その間のモニタリング調査により、階層構造の変化、下層植生の回復、後継樹の生育と定着、希少種等の出現などが確認され、春日山原始林の保全・再生において、植生保護柵の設置が効果的であることが検証された。

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」において、保全面積の拡大を中期目標として定めており、植生保護柵による保全面積の拡大について検討していく必要がある。

植生保護柵を拡大する方法としては、平成 30 (2018) 年度の春日山原始林保全計画検討委員会や後継樹育成ワーキンググループでは、多様な森林環境を含む範囲を保全する観点から、集水域等を単位として植生保護柵を設置する方法などが、委員より提起された。

これらを踏まえて、小規模な集水域を単位として、新たに植生保護柵を設置することとし、より効果的な植生の保全・再生を図るための、設置箇所の候補地について検討を行った。

なお、植生保護柵の規模が大きすぎると、柵が破損するリスクが高くなることや、整備費が大きくなり、整備に年月を要する懸念があるため、植生保護柵の規模は、1 辺 50～100m 程度とすることを前提とした。

### 植生保護柵モニタリング調査結果について（※参考資料 2 より）

植生保護柵の設置から 5 年間のモニタリング調査の結果、以下のような保全効果が確認された。

#### ①階層構造の変化

・常緑高木種の枯死等がみられる一方、柵内全体では出現幹数は増加しており、稚樹が順調に生長していると考えられる。

#### ②下層植生の回復・希少な植物の保護

・柵内における林床植生の出現種数が増加しており、また柵外よりも柵内の方が出現種数は多く、希少な種の出現も確認されており、柵の設置により植生が回復していると考えられる。

#### ③後継樹実生の定着

・柵内では、追跡を行っている実生の半数が生残し、樹高も生長しており、新規の実生の発生もみられることから、柵の設置により、実生の生育環境が保全されていると考えられる。

## 2. 検討の実施

### (1) 評価指標の設定

植生保護柵設置の候補地を抽出するに当たっては、森林更新を促進する上で効果的な集水域を選ぶとともに、施工や維持管理が容易な場所を選定する必要がある。

そのため、植生保護柵を設置するための候補地を抽出するに当たっては、森林更新のポテンシャルを評価する指標として、土壌の成熟度、ギャップの有無、未被害の大径木の有無を採用し、施工や維持管理の容易性を評価する指標として、車道からの距離を採用して、評価分析を行うこととした。

また、抽出した候補地を絞り込むに当り、施工等の容易性を評価する指標として傾斜を、保全方策実施の優先度の指標として、春日山原始林保全計画における保全再生方策の区分を採用した。

各評価指標の視点や評価の区分、根拠については、表 1 の通りである。

表 1 評価指標

適用範囲	評価指標	視点	評価区分	根拠
春日山全域に適用 (候補地の抽出に使用)	土壌の成熟度	森林更新が適度に進むための土壌を評価する	a1: 適潤かつ成熟土壌である(褐色森林土壌) a2: 成熟土壌であるが乾性が見受けられる(乾性褐色森林土壌)	○国土交通省「5万分の1都道府県土地分類基本調査」(奈良・大阪東北部・大阪東南部)(1982年調査、1984年発行) ・褐色森林土壌(柳生3統)※1 ・乾性褐色森林土壌(柳生1統、柳生2統)※2 ※1 褐色森林土壌: 一般に湿潤暖・温帯の広葉樹林や混交林で排水良好地に典型的に発達した土壌 ※2 乾性褐色森林土壌: 尾根や山腹斜面、乾燥しやすい南西向き斜面に出現することが多い土壌
	車道からの距離	施工のしやすさ、修繕管理の容易性を評価する	b1: 車道から50m以内 b2: 車道から100m以内	○奈良県「平成29年度(2017)航空レーザー測量成果 公共測量成果」
	ギャップの有無	森林更新の主たる場であるギャップの有無を評価する	c1: ギャップがある c2: ギャップが無い	○奈良県「平成23・24年度(2011・2012)春日山原始林ギャップ調査」、「平成29年度(2017)航空レーザー測量成果 ギャップ抽出結果」
	未被害の大径木の有無	後継樹の更新が期待できる未被害の大径木の立地を評価する	d1: 未被害の大径木が生育している d2: 未被害の大径木が生育していない	○奈良県「平成27-30年度(2015-2018)春日山原始林大径木調査」
候補地に対して適用(候補地の絞り込みに使用)	傾斜	施工のしやすさ、修繕管理の容易性を評価する	・傾斜0~29° ・傾斜30~44° ・傾斜45°以上	○奈良県「平成29年度(2017)航空レーザー測量成果 公共測量成果」
	春日山原始林保全計画の区分との関係	原始林保全計画における保全方策実施の優先度を評価する	・積極的に保全方策を実施する区域 ・優先的に保全方策を実施する区域 ・保全方策を実施する区域 ・保全方策の実施の必要性について経過を見守る区域	○奈良県「春日山原始林保全計画」(2016)

## (2) 検討の流れ

次頁の図1のような流れで、植生保護柵の新規設置箇所に関する検討を行った。検討の流れは以下の通りである。

- ①春日山原始林の全域を、集水域(小流域)に区分した。
- ②春日山原始林の全域を、25m×25mのメッシュで区切って、4つの評価指標を基に、条件に当てはまるメッシュを抽出した。
- ③抽出したメッシュが含まれており、かつ各辺の距離が100m未満の集水域を、植生保護柵設置の候補地として抽出した。
- ④各候補地の傾斜、および各候補地と「春日山原始林保全計画」の区分との関係に基づいて、候補地の絞り込みを行った。
- ⑤委員による現地確認を行い、植生保護柵の新規設置箇所を決定した。

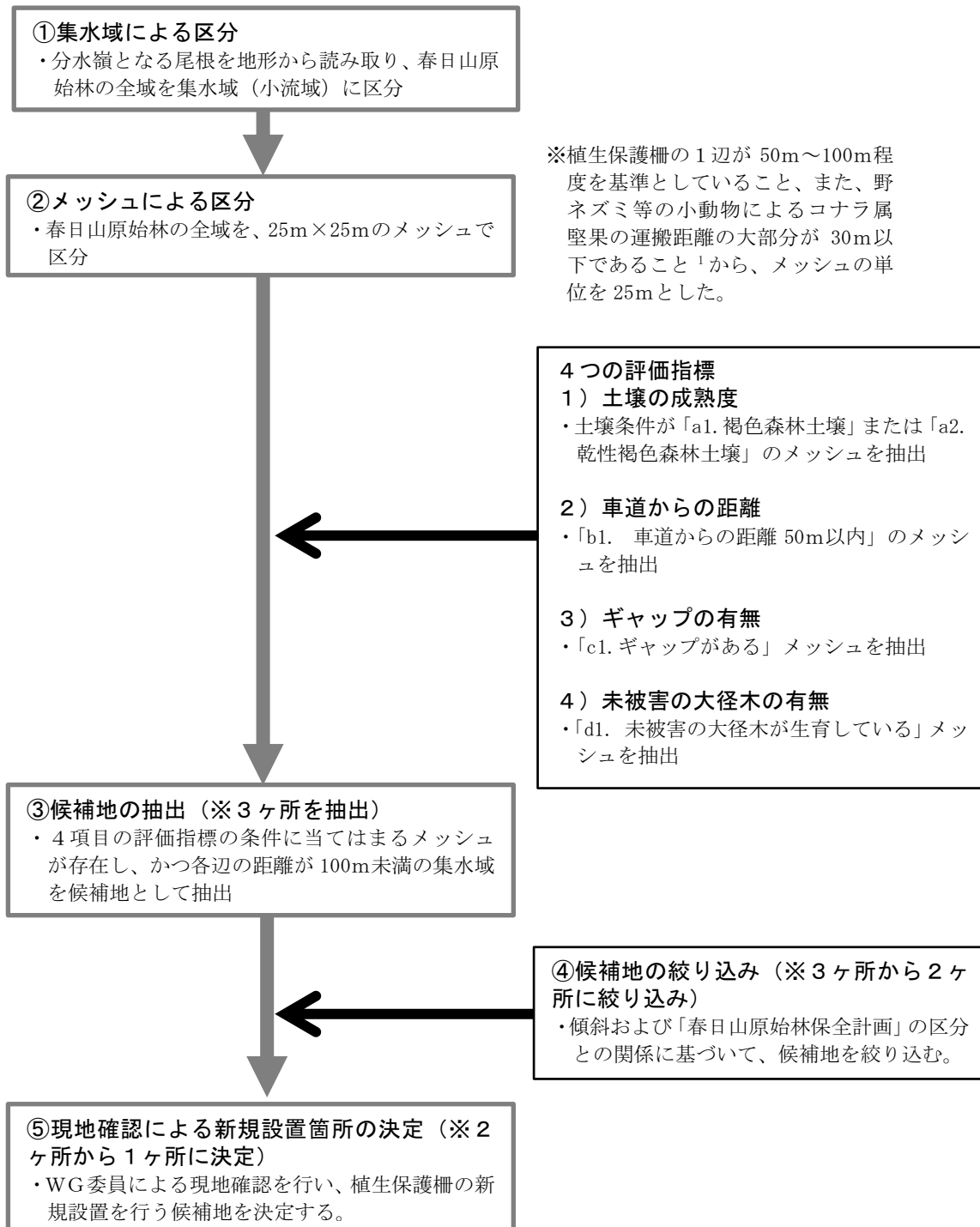


図1 検討の流れ

1 箕口秀夫「野ネズミによる種子散布の生態的特性」（「動物と植物の利用し合う関係」1993, 鷲谷いづみ, 大串隆之編, 286 頁, 平凡社, 東京）

### (3) 集水域による区分

春日山原始林の全域を、集水域（小流域）に区分した。集水域は、平成 29 年度の航空レーザー測量成果による地形図を基に、分水嶺となる尾根を地形から読み取って、区域を設定した。図 2 の青線で区切った区域が、集水域である。

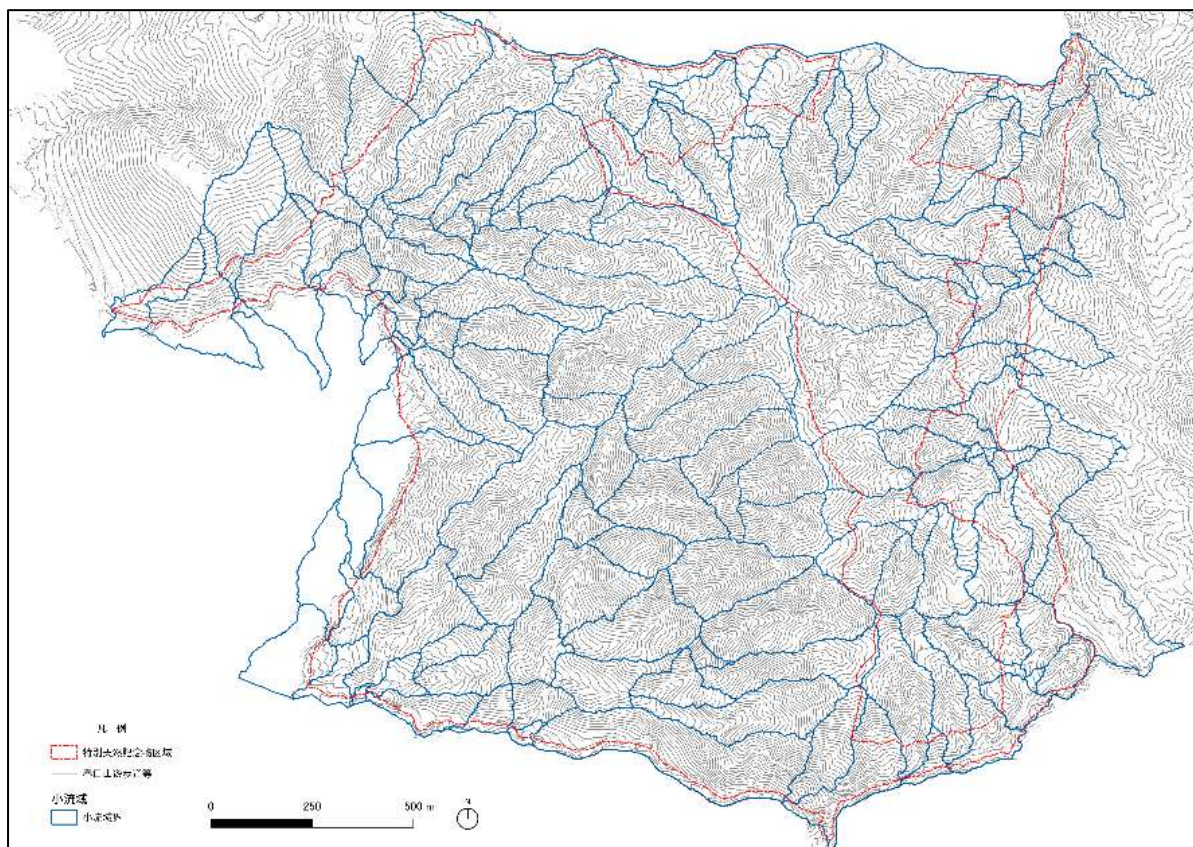


図 2 集水域による区分

### (4) メッシュ分析による候補地の抽出

#### 1) 土壌の成熟度

土壌の成熟度については、国土交通省「5万分の1都道府県土地分類基本調査」を基に、区分を行った結果、春日山原始林の全域が、「a1：適潤かつ成熟土壌である（褐色森林土壌）」、または「a2：成熟土壌であるが乾性が見受けられる（乾性褐色森林土壌）」であった。

a1、a2 のいずれも成熟土壌であり、森林更新は可能であると判断し、この指標については、どちらにも含まれるメッシュも可とした。

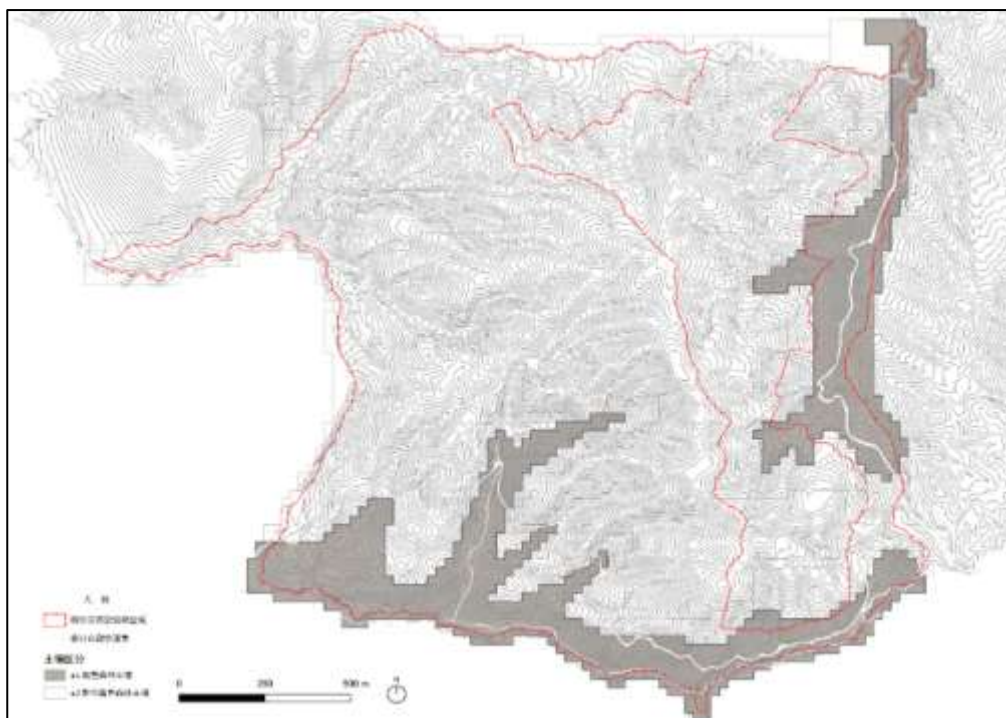


図3 土壌の成熟度の評価区分

## 2) 車道からの距離

車道からの距離については、「b1：車道から 50m以内」および「b2：車道から 100m以内」のメッシュを抽出した結果、下図のとおりとなった。

その内、より車道に近く、作業が容易な区域として、「b1：車道から 50m以内」のメッシュを抽出することとした。

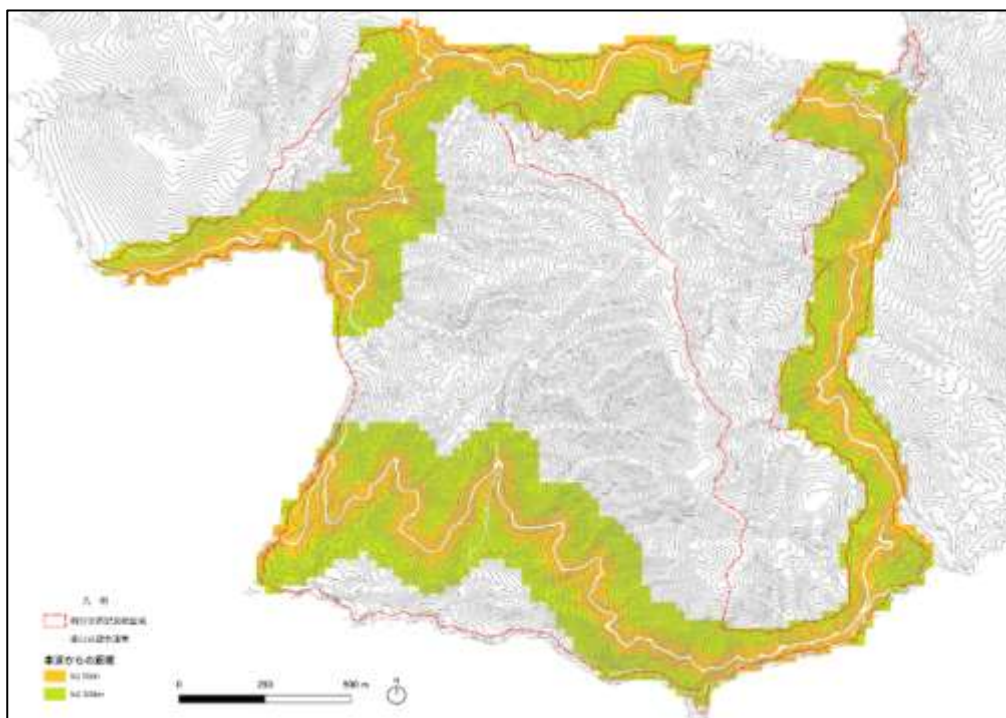


図4 車道からの距離の評価区分

### 3) ギャップの有無

ギャップの有無については、平成 29 年度レーザー測量成果<sup>2</sup>を利用して、以下のような手順でギャップを抽出した。

①樹冠表層面データ (DSM) から地盤データ (DEM) を差し引いた植生高を表す DCHM (Digital Canopy Height Model) を作成

②DCHM が一定の値より低い範囲をギャップとして抽出することとし、値を変化させて、何パターンかのギャップ図を作成

③ギャップ図と写真地図画像を比較して、写真で地面が見えている範囲と概ね一致しているギャップ図を採用した。これにより、今回は DCHM が 5m 以下 となる領域をギャップ領域として抽出

④上記によって抽出した場合、極めて微小な領域まで抽出されてしまうため、これを排除するために ギャップ面積が 2 m<sup>2</sup>以下 となる領域を、抽出対象から除外 (図 5 参照)。

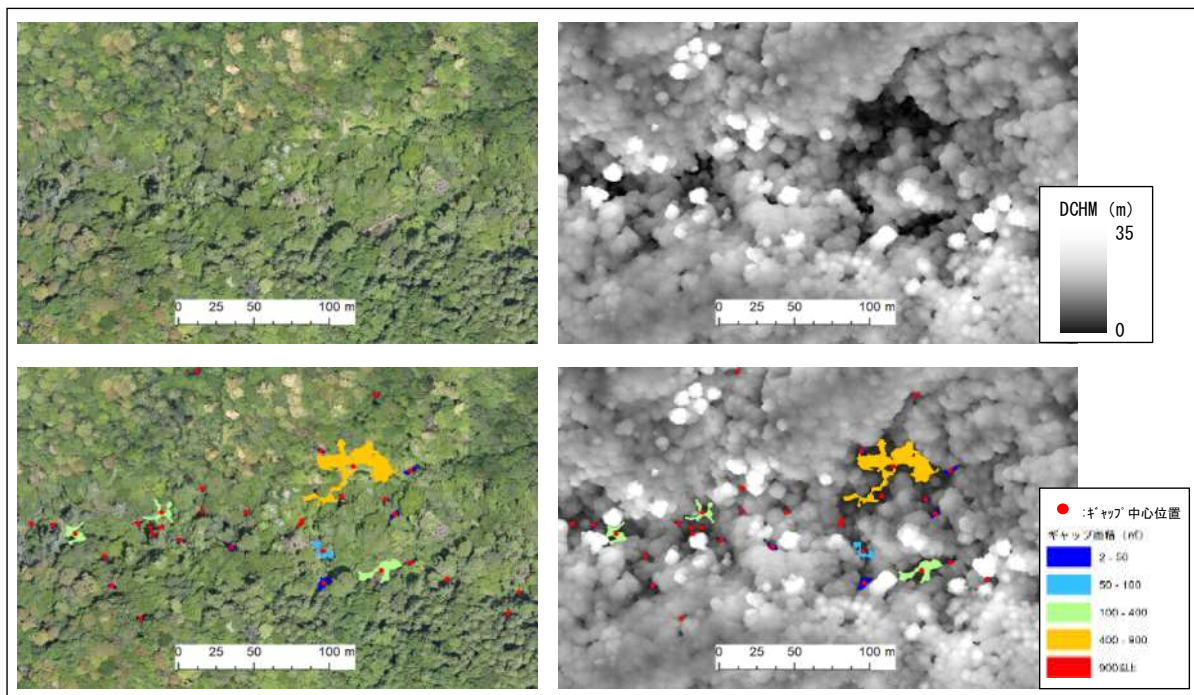


図 5 ギャップ抽出の方法

2 中日本航空株式会社 春日山原始林航空レーザー測量等業務委託 報告書\_#03 森林現況調査編

この結果、下図のメッシュをギャップがあるメッシュとして抽出した。

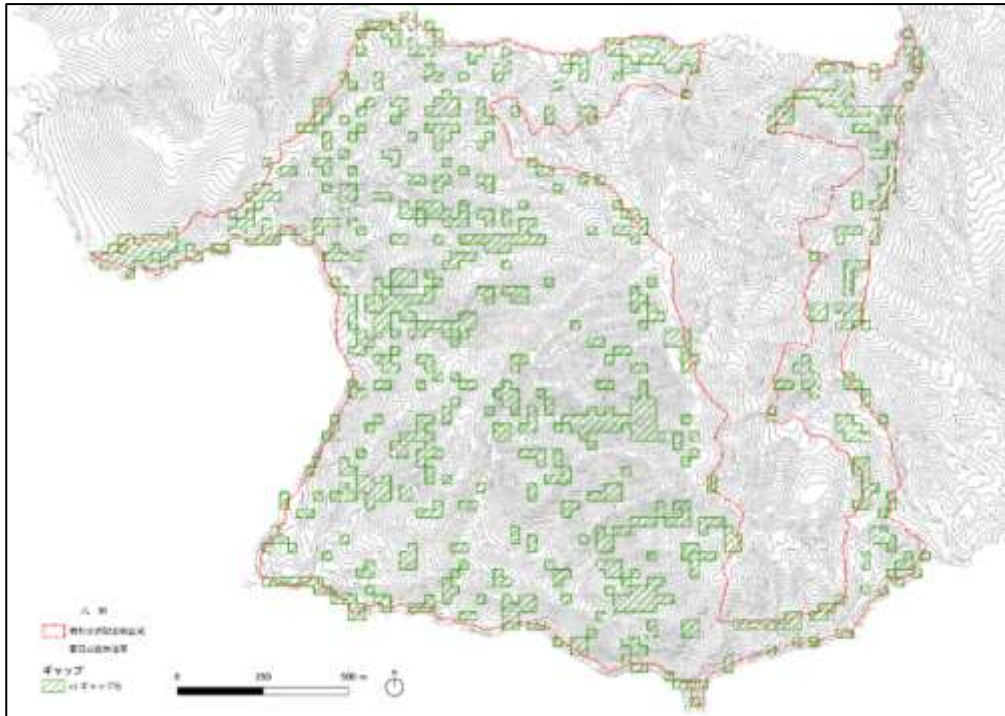


図6 ギャップの有無の評価区分

#### 4) 未被害の大径木の有無

平成 27～30 年度の春日山原始林大径木調査の結果を基に、ナラ枯れ被害を受けていない大径木があるメッシュを抽出した結果、下図のとおりとなった。

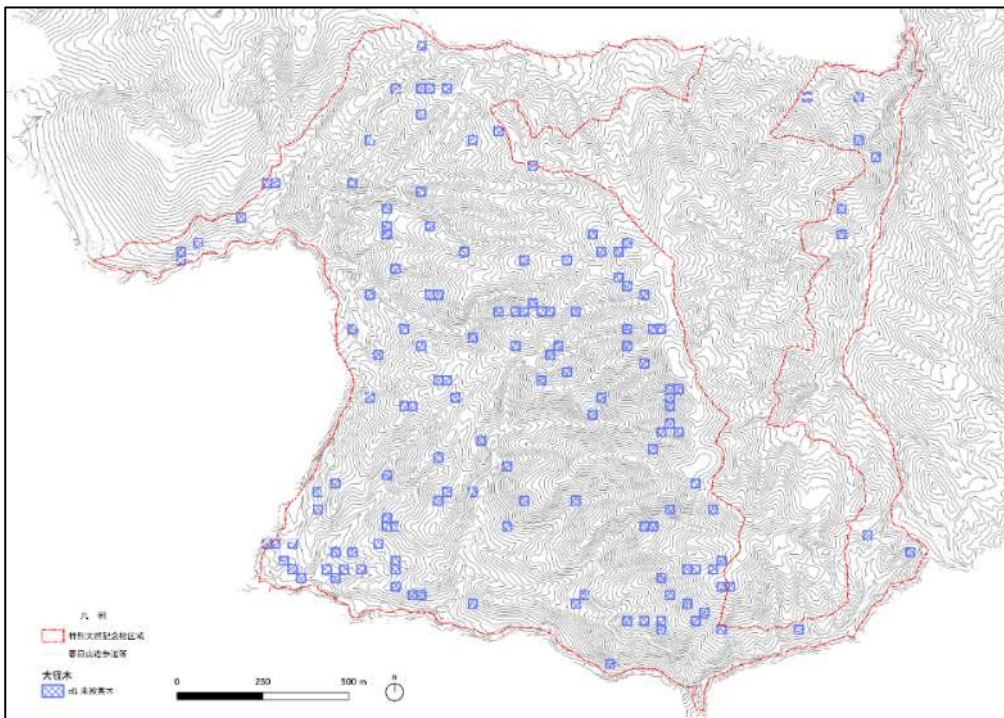


図7 未被害の大径木の有無の評価区分



## 5) 候補地の抽出

上記の1)～4)の条件に当てはまるメッシュが含まれており、かつ各辺の距離が100m未満の小流域を、植生保護柵設置の候補地として抽出した。その結果、次頁の図8のように、3ヶ所の候補地を抽出した。

各候補地の評価指標に対する適合状況は、下表の通りである。

表2 各候補地の評価指標に対する適合状況

候補地	土壌の成熟度		車道からの距離		ギャップの有無		未被害の大径木の有無	
	評価	指標	評価	指標	評価	指標	評価	指標
候補地①	○	a2. 乾性褐色森林土壌	△	区域の全域が b1. 50m以内	○	c1. ギャップあり のメッシュを含む	○	d1. 未被害の大径木が あるメッシュを含む
候補地②	○	a1. 褐色森林土壌	○	区域の半分が b1. 50m以内	△	c1. ギャップあり のメッシュを含む	○	d1. 未被害の大径木が あるメッシュを含む
候補地③	○	a1. 褐色森林土壌	○	区域の半分以上が b1. 50m以内	△	c1. ギャップあり のメッシュを含む	○	d1. 未被害の大径木が あるメッシュを含む

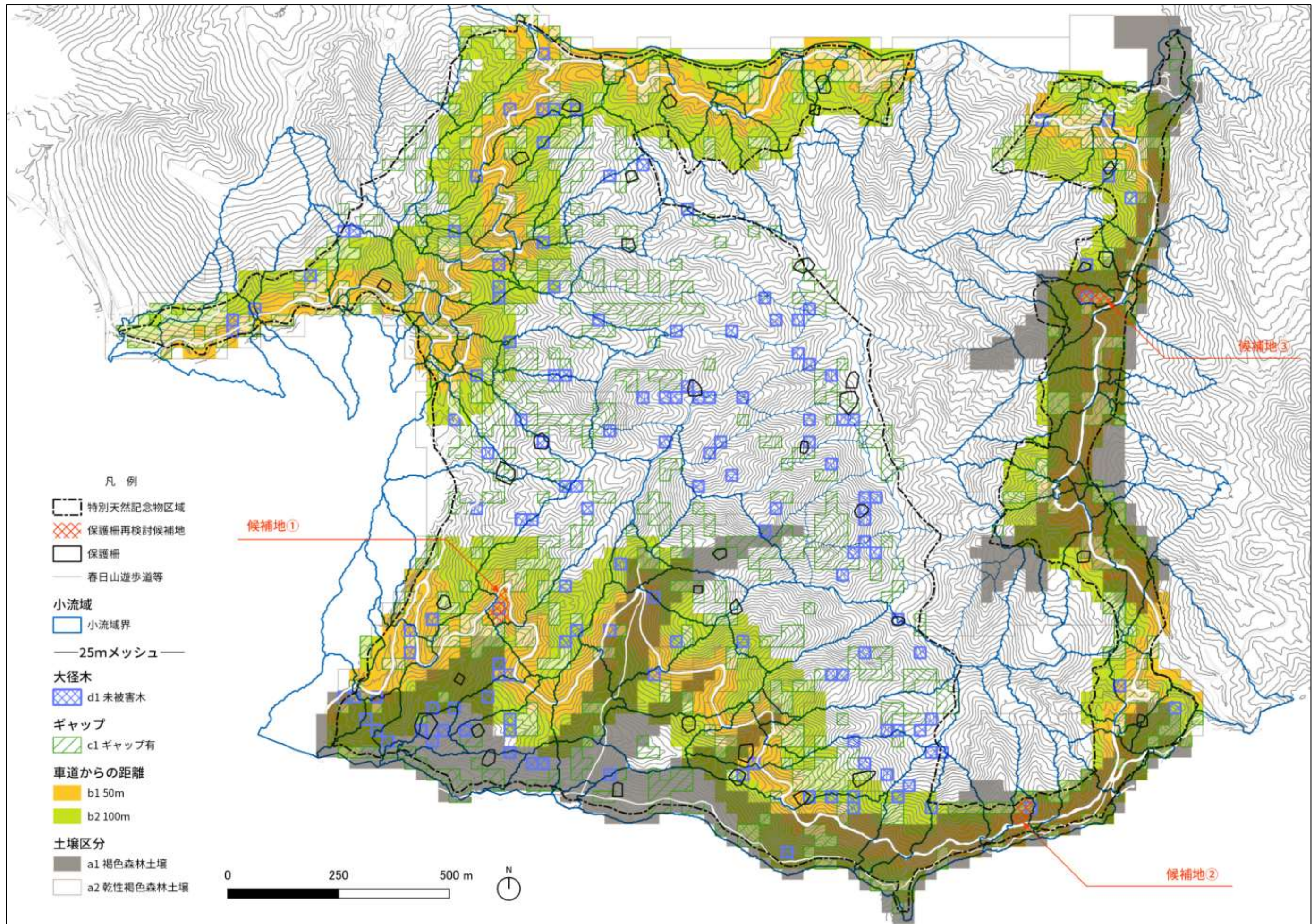


図8 評価指標による分析結果および植生保護柵候補地の抽出



## (5) 各候補地の概要

### 1) 候補地① 大径木 No. 172、173 を含む小流域

#### ■現況

- ・大径木 No. 172 (コジイ、胸高直径 118.4 cm) と No. 173 (ウラジログシ、胸高直径 104.3 cm、穿入生存木) を含む。
- ・レーザー測量により抽出されたギャップよりも大きなギャップが、未被害木に隣接して存在している。

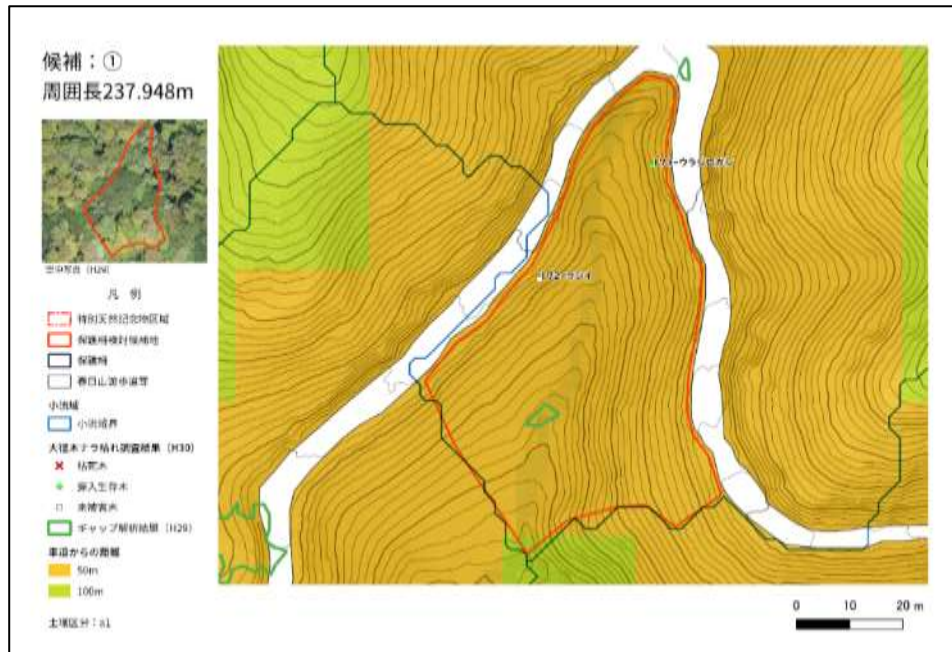


図9 候補地①詳細図

#### ■留意事項

- ・歩道に面する部分の傾斜が大きく、大径木が道路に隣接することから、道路沿いに保護柵を設置できないことが懸念される。
- ・中央部分が沢であるため、土砂の流出が発生する可能性がある。
- ・倒木や落枝、整備作業時の残材が堆積しやすい地点である。

#### ■植生

○林床：ギャップ下等、明るい箇所はイワヒメワラビが群生する。その他の草本はヒメチドメ、マツカゼソウ、チヂミザサ程度。樹木の実生はコジイ、カラスザンショウ、ナンキンハゼなどがみられる。

○区域内の成木：コジイ、ウラジログシ、スギ、シキミ、ヒサカキ、シロダモ、イヌガシ、フジ



ギャップ下のイワヒメワラビ



大径木 No. 172 (コジイ) は道路際に生育している

図10 候補地①現地写真

## 2) 候補地② 大径木 No. 332 を含む小流域

### ■現況

- ・大径木 No. 332 (ツクバネガシ、胸高直径 97.6 cm) を含む地点。
- ・ギャップは斜面上側のみで、候補地内の林冠は完全に覆われてはいないが全体的に暗い環境で、傾斜も大きい。

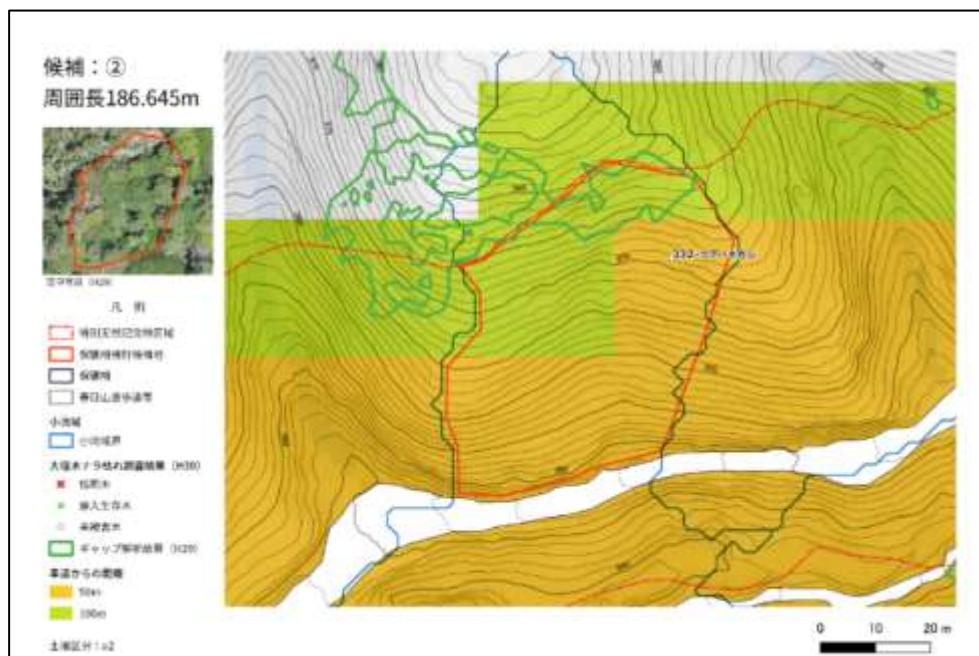


図11 候補地②詳細図

### ■留意事項

- ・全体的に傾斜が大きく、候補箇所で柵を設置できないことが懸念される。
- ・検討範囲に柵を設置した場合、歩道・側溝に面した部分に落枝やリター、土砂が堆積することが考えられる。
- ・全体的に暗く乾燥しており、保護柵を設置しても新規の実生や草本が定着しないことが懸念される。

### ■植生

- 林床：下層の植生はイワヒメワラビやマメヅタ等のシダ類のほか、ミツバアケビ、テイカカズラ、スミレ程度。木本の実生はシキミ、ヤブニッケイ、ツクバネガシ、ウラジロガシが確認できる。
- 区域内の成木：ツクバネガシ、ウラジロガシ、スギ、モミ、サカキ、ホオノキ、イロハモミジ、イヌシデ、フジ



斜面下部。歩道に面している。



林冠は完全に覆われてはいないが、全体的にやや暗い。

図12 候補地②現地写真

### 3) 候補地③ 大径木 No. 302 を含む小流域

#### ■現況

- ・大径木 No. 302 (コジイ、胸高直径 103.0 cm) を含む地点で、No. 303 (コジイ、116.8 cm) が平成 30 年度に倒木したためレーザー測量以降に新規のギャップが発生している。
- ・レーザー測量結果より抽出したギャップ以外にも大小複数のギャップが含まれ、全体的に明るく植生も多様である。

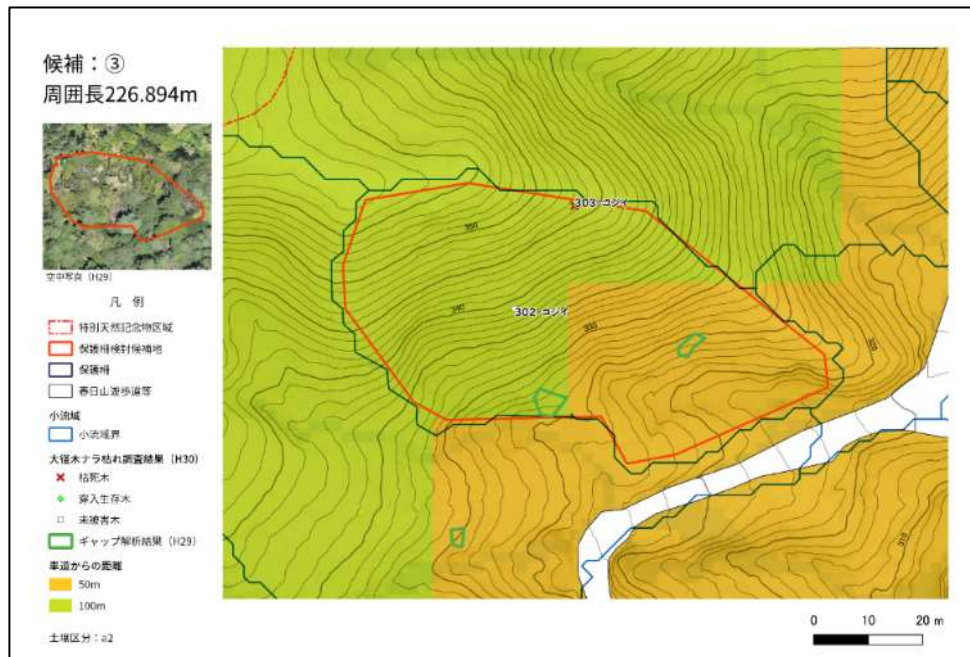


図13 候補地③詳細図

#### ■留意事項

- ・他の候補地と比べて検討範囲の傾斜は全体的に緩やかであるが、一部起伏の大きい箇所も含まれている。
- ・候補範囲内に沢が含まれているため、土砂の流出が発生する可能性がある。

#### ■植生

- 林床：草本種や広葉樹、針葉樹など区域全体に多様な植生が含まれる。草本ではイワヒメワラビやオオバノイノモトソウ、オオバチドメ、チヂミザサなどがみられる。常緑樹実生はコジイ、シキミ、リンボク、イズセンリョウなどが確認できる。落葉樹実生も多く、アカメガシワ、カラスザンショウ、タラノキ、ホオノキ、ヤブムラサキなどが確認できる。
- 成木：アカガシ、ウラジロガシ、コジイ、スギ、モミ、ヤブツバキ、サカキ、イヌガシ、ヤマザクラ、イヌシデ



頭上のギャップ



ギャップ下の林床

図14 候補地③現地写真

## (6) 候補地の絞り込み

### 1) 各候補地の傾斜

以下の図15~17に、3ヶ所の候補地の区域を5m×5mのメッシュで区切り、各メッシュの平均傾斜について示した。

各候補地の傾斜ごとのメッシュ数をみると、下表の通りである。3ヶ所とも30°以上のメッシュが過半を超えており、比較的急傾斜の区域となっている。

特に候補地①は、45°以上のメッシュの割合が9.9%となっており、3ヶ所の中で最も比率が高い。また、平均傾斜も30.65°と3ヶ所の中で最も大きくなっている。

一方、候補地③は、30°以下のメッシュの割合が37.7%と3ヶ所の中で最も比率が高い。また、平均傾斜も30.48°と3ヶ所の中で最も小さくなっている。

表3 各候補地の傾斜の状況

	メッシュ総数	0~29°		30~44°		45°以上		平均傾斜
		メッシュ数	比率(%)	メッシュ数	比率(%)	メッシュ数	比率(%)	
候補地①	142	49	34.5	79	55.6	14	9.9	30.65°
候補地②	107	36	33.6	67	62.6	4	3.7	30.60°
候補地③	146	55	37.7	87	59.6	4	2.7	30.48°

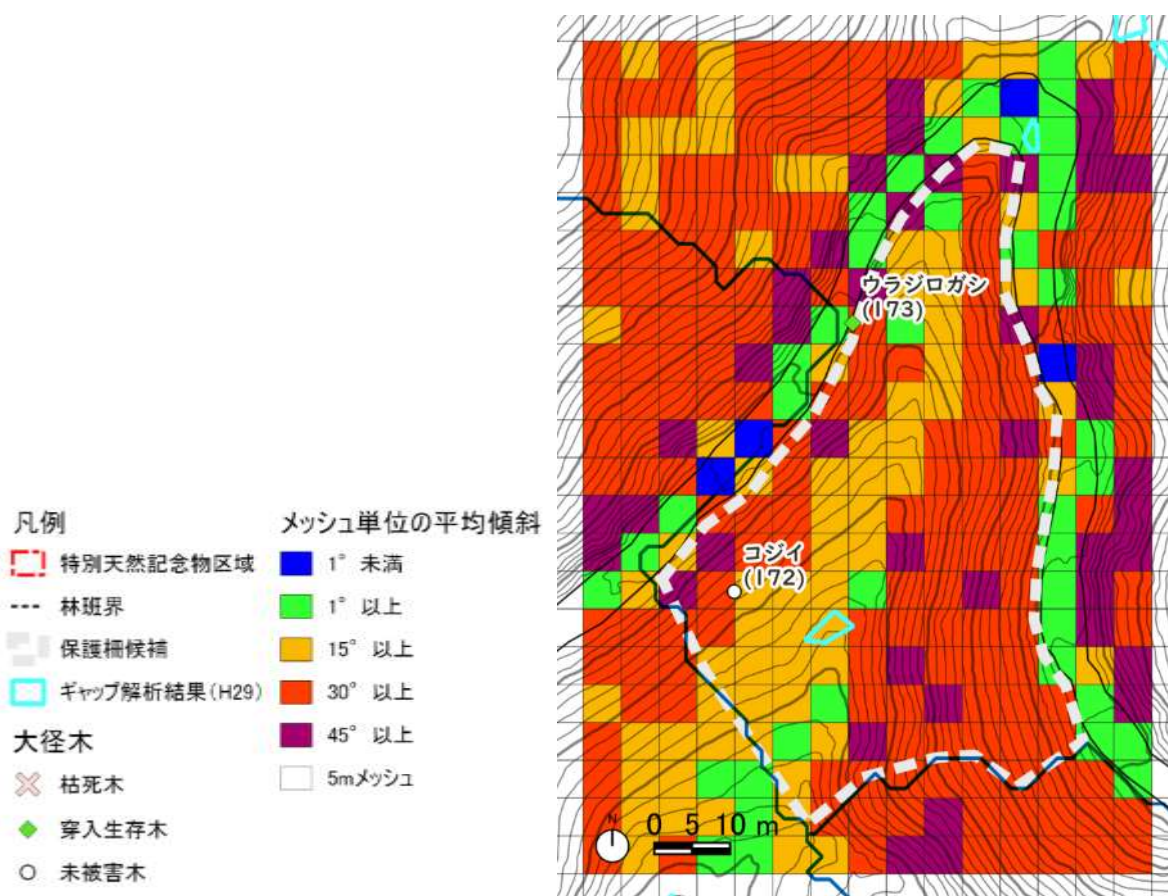


図15 候補地①の傾斜の状況

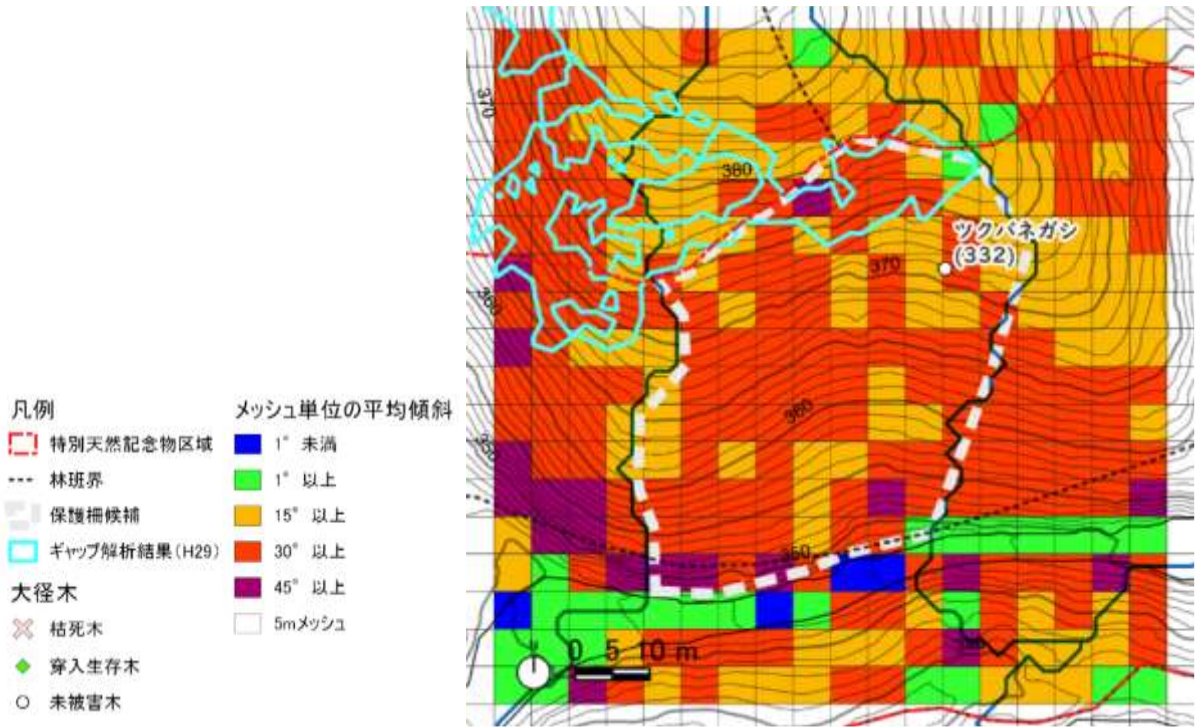


図 16 候補地②の傾斜の状況

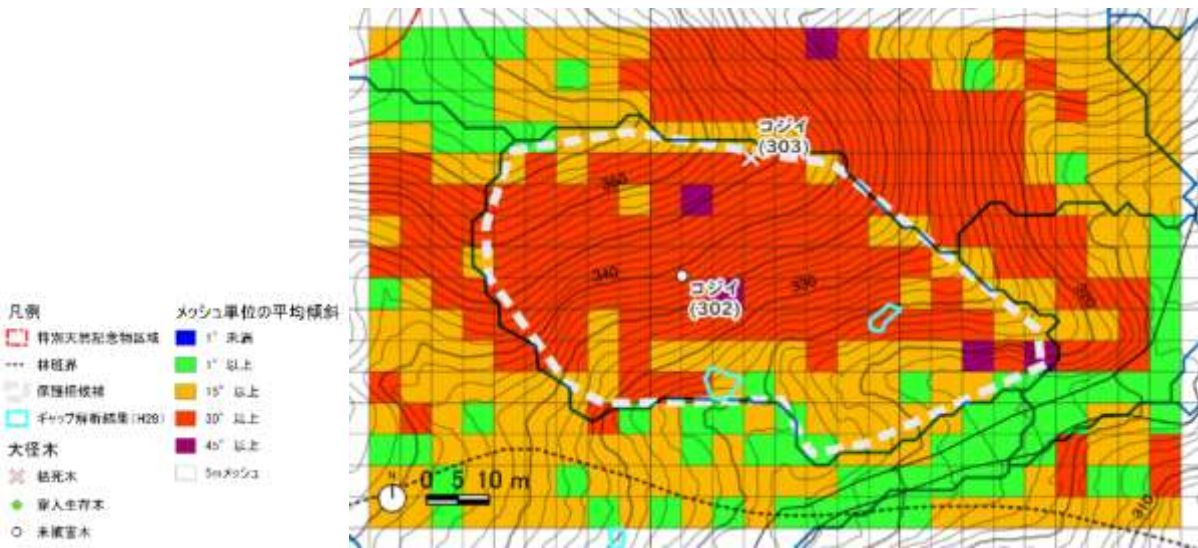


図 17 候補地③の傾斜の状況



## 2) 「春日山原始林保全計画」における保全再生方策の区分と候補地との関係

「春日山原始林保全計画」では、春日山原始林保全の保全を進めるに当たり、森林更新の可能性や森林の価値度などの指標を基に、原始林の全域を、「積極的に保全方策を実施する区域」「優先的に保全方策を実施する区域」「保全方策を実施する区域」「保全方策の実施の必要性について経過を見守る区域」の4段階に区分し、保全再生方策実施の優先度を定めている。

この保全再生方策に関する区分と、植生保護柵設置の候補地との関係は下表の通りである。

表4 春日山原始林保全計画における保全再生方策の区分と候補地との関係

候補地	春日山原始林保全計画における保全再生方策の区分との関係
候補地①	・大半が「保全方策を実施する区域」となっており、保全再生方策実施の優先度はやや低い。
候補地②	・「積極的に保全方策を実施する区域」及び「優先的に保全方策を実施する区域」を含んでおり、保全再生方策実施の優先度は高い。
候補地③	・「積極的に保全方策を実施する区域」を多く含んでおり、保全再生方策実施の優先度は特に高い。

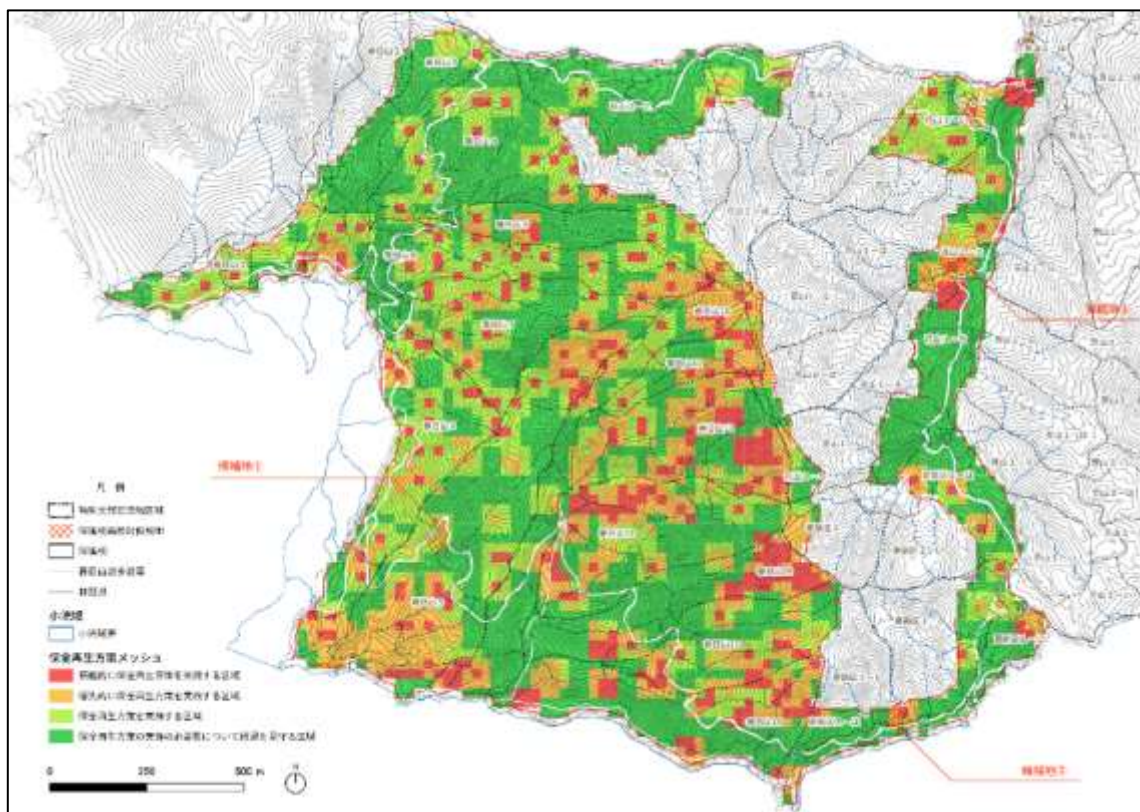


図18 春日山原始林保全計画における保全再生方策の区分

### 3) 候補地の絞り込み

(4) で用いた 4 つの評価指標に、傾斜に関する分析および保全再生方策の区分との関係を加えて整理すると、下表の通りとなる。

その結果、候補地①については、森林再生のポテンシャルが他より低く、施工や維持管理も困難と考えられるため、候補地から外し、候補地②と候補地③に絞り込むこととした。

表 5 各候補地の総合評価

	土壌の成熟度		車道からの距離		ギャップの有無		未被害の大径木の有無		傾斜		保全再生方策区分との関係		総合評価
候補地①	a2.乾性褐色森林土壌	△	区域の全域が、b1.50m以内	○	c1.ギャップありのメッシュを含む	○	d1.未被害の大径木があるメッシュを含む	○	非常に傾斜がきつい	×	大半が「保全方策を実施する区域」	△	△
候補地②	a1.褐色森林土壌	○	区域の半分が、b1.50m以内	△	c1.ギャップありのメッシュを含む	○	d1.未被害の大径木があるメッシュを含む	○	やや傾斜がきつい	△	「積極的に保全方策を実施する区域」を含む	○	○
候補地③	a1.褐色森林土壌	○	区域の半分以上が、b1.50m以内	△	c1.ギャップありのメッシュを含む	○	d1.未被害の大径木があるメッシュを含む	○	やや傾斜がきつい	△	「積極的に保全方策を実施する区域」を多く含む	◎	◎

### 3. 新規設置箇所の設定

#### (1) 現地確認による新規設置箇所の決定

令和元年 11 月 26 日に候補地②と候補地③の現地確認を行った (29 ページ参照)。現地確認には後継樹ワーキングの委員 3 名が同行した。現地確認の結果、候補地③に植生保護柵を設置した場合、後継樹の実生や多様な植物の発生が期待でき、新規の設置箇所として適切であるといった意見があったため、候補地③を植生保護柵設置地点とした。

また、現地での委員の意見をふまえ、沢を含んだ範囲に植生保護柵を設置することとし、下図の紫色の線で示す区域 (柵の総延長約 250 m、面積約 0.4 ha) を、植生保護柵の新規設置想定箇所とした。

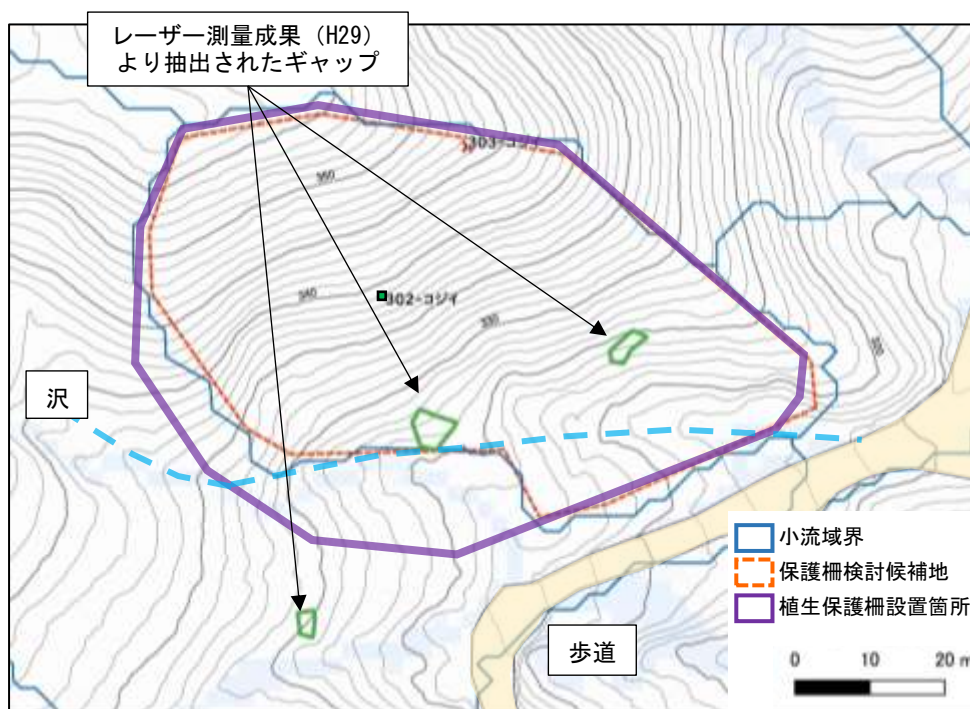


図19 候補地③における植生保護柵設置想定範囲

## (2) 植生保護柵設置想定箇所（候補地③）における詳細調査

### 1) 調査地の概要と調査内容

新規植生保護柵設置想定箇所について、ギャップと植生の概要を表6に示す。大径木 No. 302 を含む地点で、平成 29 年度のレーザー測量成果より 2 箇所のギャップが抽出されている地点である。また、大径木 No. 303 が平成 30 年度に倒木したことにより新規のギャップが形成されている。コジイ等の常緑広葉樹と針葉樹が優占する林分であるが、シデ類等の落葉樹の生育もみられる。

保護柵設置想定箇所の現状について把握するため、令和元年 12 月 4 日に詳細調査を実施した。胸高直径 30.0 cm 以上の成木について、柵の範囲内の毎木調査を実施し、樹種、胸高直径、生育位置を記録した。また、柵の内側に 1 ヶ所 (20×20 m)、外側に 1 ヶ所 (10×10 m) の調査プロットを設定し、それぞれのプロット内における高さ 1.0 m 未満の林床植生を記録した。

表 6 植生保護柵設置想定箇所の概要

項目		概要
ギャップ等の状況		<ul style="list-style-type: none"> <li>・大径木 No. 302 (コジイ、胸高直径 103.0 cm) を含む地点</li> <li>・平成 29 年度のレーザー測量成果で 2 ヶ所のギャップを抽出</li> <li>・大径木 No. 303 (コジイ、116.8 cm) の倒木による新規ギャップを確認</li> <li>・その他、小規模のギャップが区域内に複数存在</li> </ul>
植生	林冠	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コジイ等の常緑広葉樹と針葉樹 (モミ・スギ) が優占</li> <li>・シデ類やヤマザクラなどの落葉樹も生育</li> </ul>
	林床	・イヌガシ、カラスザンショウなど木本種の実生が多数観察

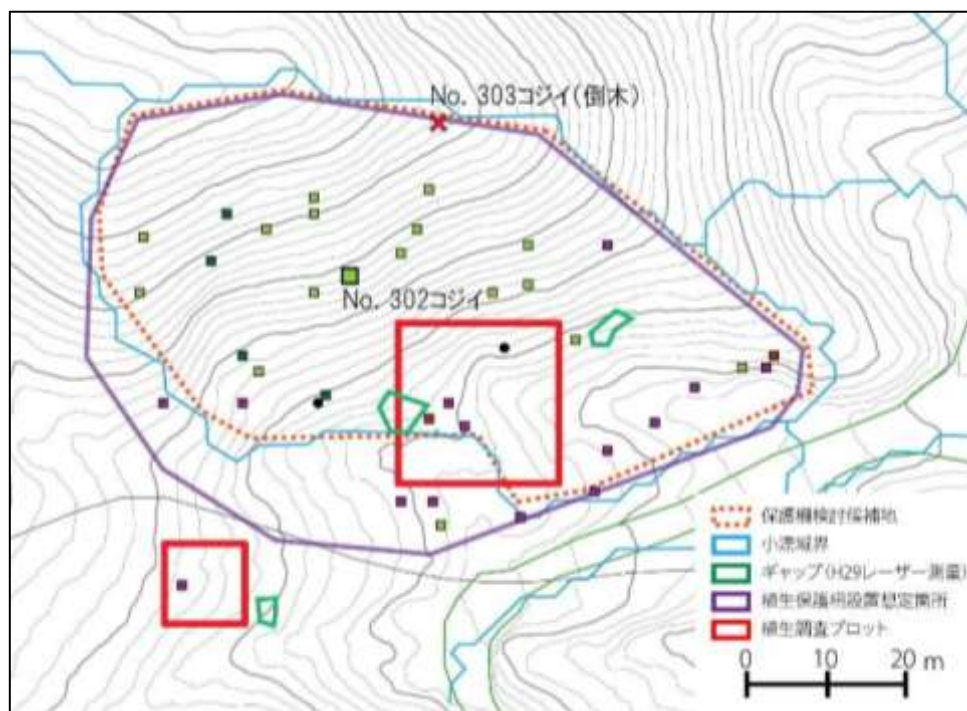


図20 柵設置想定箇所における成木の位置と植生調査プロット

(■カシ類 ■コジイ ■針葉樹 ■シデ類 ●サカキ)

## 2) 毎木調査の結果

柵設置想定箇所における胸高直径 30.0 cm 以上の成木は、大径木 No. 302 を含む 6 科 9 種 38 本であった。常緑シイ・カシ類が半数以上を占め、コジイが最も多く出現した。胸高断面積合計はコジイの 5.9 m<sup>2</sup>とスギの 5.4 m<sup>2</sup>で大きくなった。

表 7 胸高直径30 cm以上の本数・胸高断面積・直径

樹種	本数	胸高断面積合計		平均直径		最大直径	
		(m <sup>2</sup> )		(cm)		(cm)	
常緑高木種							
アカガシ	3	1.1	66.2 ± 11.4	76.4			
ウラジロガシ	1	0.3	63.7	63.7			
コジイ	17	5.9	62.0 ± 25.1	103.0			
針葉樹							
スギ	5	5.4	114.0 ± 32.9	146.4			
ヒノキ	2	0.3	46.8 ± 2.3	48.4			
モミ	6	3.0	76.1 ± 24.3	100.9			
落葉高木種							
アカシデ	1	0.3	48.7	48.7			
イヌシデ	1	0.2	63.7	63.7			
常緑低木種							
サカキ	2	0.2	31.7 ± 0.2	31.8			
計	38	16.7	68.8 ± 30.0	146.4			

## 3) 林床植生調査の結果

柵内の 20×20 m の調査プロットにおける林床植生調査で、21 科 27 種の植物を確認した。スギ、モミ、コジイ、カラスザンショウの高木種の実生がみられるほか、リンボクやカナメモチ等の亜高木種の実生の生育が確認されている。低木種が多く生育しており、イヌガシやシキミ、イズセンリョウが確認された。

柵外の 10×10 m のプロットでは、7 科 7 種が確認された。

表 8 プロット内に出現した植物と被度・群度

種名	被度・群度		種名	被度・群度	
	柵内	柵外		柵内	柵外
コシダ	+		リンボク	+	
イワヒメワラビ	+	+	カナメモチ	+	
オオバノイノモトソウ	+		クサイチゴ	+	
トウゴクシダ	+		ヒメバライチゴ	+	
モミ	+	+	カラスザンショウ	+	
スギ	+		ハゼノキ	+	
コジイ	+	+	オオバチドメ	+	
シキミ	+		イズセンリョウ	+	
イヌガシ	+・1	+	テイカカズラ	+	+
ムベ	+		ムラサキシキブ	+	
アオツヅラフジ	+		ヤブムラサキ	+	
ヤブツバキ	+		スマレ科sp	+	+
ヒサカキ	+		カヤツリグサ科sp	+	
イワガラミ	+	+			

### (3) 植生保護柵の仕様について

植生保護柵の新規設置に当たり、その仕様を検討するため、春日山原始林と同様に、法規制等に基づいて景観等に配慮した植生保護柵を設置している事例について検討を行った。

#### 1) 春日山原始林の植生保護柵

現在、春日山原始林では、下表の2タイプの植生保護柵が設置されている。

表9 春日山原始林における植生保護柵の概要

タイプ	構造	概要
Aタイプ	・ステンレスワイヤー入りのポリエチレン網によるネット型	<ul style="list-style-type: none"> <li>・36箇所の植生保護柵の内35箇所に設置</li> <li>・樹木の根茎や急勾配に対応するため支柱ピッチは3.0m</li> <li>・地表面の洗堀や動物の潜り込みを想定して、ボトムネット（スカート）を確保し、アンカーで固定</li> <li>・支柱は、平成26年度以前はFRP支柱、平成27年度以降は溶融亜鉛メッキ鋼支柱を使用</li> <li>・土砂や石、落葉などがネットの下部に堆積して保護柵全体に負荷がかかるため、定期的な除去作業が必要</li> </ul>
Bタイプ	・鋼製フェンスによるパネル型	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「春日山16-1」植生保護柵（平成25年度設置）1箇所のみに設置</li> <li>・支柱間隔は2.5m、スカートを地表面に確保</li> <li>・Bタイプのようなパネル型の植生保護柵は、平坦地において直線的で大規模な柵を設置する場合に適合</li> <li>・施工時に人肩運搬が難しいため、アクセスのよい道路沿いなどに設置箇所が限定される。</li> </ul>



図21 春日山原始林 Aタイプ植生保護柵



図22 春日山原始林 Bタイプ植生保護柵（春日山16-1）

## 2) 小倉山（京都市右京区）の獣害防止柵

小倉山は、古都保存法の歴史的風土特別保存地区に指定されており、その景観特性や斜面防災に応じた森林整備が実施されている。小倉山では、枯損木等を伐採した跡地で植栽が行われており、植栽箇所に獣害防止柵が設置されている。獣害防止柵の支柱には角型鋼管、網部分はブラウン色のメッシュパネルが使用されている。支柱の基礎として、再生クラッシャーラン（再生石資材）とブロックが埋め込まれている。



図23 小倉山の獣害防止柵

## 3) 吉野熊野国立公園大台ヶ原地区の防鹿柵

大台ヶ原は、吉野熊野国立公園の特別保護地区に指定されており、シカ等の食害から植生を保全するため、改良型ステンレス柵による防鹿柵が設置されている。これは、従来の鉄製の耐雪型格子柵では施工性が悪いため、ステンレスワイヤーの入ったネットを用いた防鹿柵について耐久性や強度等の検討を行い、改良したものである。

防鹿柵の支柱には被覆付 FRP 材を採用し、強度の向上のため丸型ではなく角型の支柱を使用している。また、地面が固く支柱の打ち込みが困難であるため、下部に支柱保護管（鋼管角柱）を打ち込み、支柱を差し込んで結合している。



図24 大台ヶ原の防鹿柵

出典：環境省近畿地方環境事務所HP

#### 4) 各保護柵の仕様

春日山原始林、小倉山、大台ヶ原の保護柵の仕様について、下表に整理した。いずれの保護柵も施工は比較的容易な仕様であり、春日山原始林のような環境でも施工は可能である。新規植生保護柵の設置を検討するにあたり、設置想定箇所の傾斜や柵の耐久性の観点から、大台ヶ原の防鹿柵の仕様の採用が望ましいと考えられる。

表 10 各植生保護柵の仕様

保護柵	高さ (地上部)	支柱	ネット部	基礎
春日山現行タイプ A (H25・H26)	2,000 mm	表面 ABS 被覆 FRP 支柱 φ33 mm×L2,100 mm 3,000 mm 間隔	ポリエステル+ステン 50 mm 目 φ0.29 mm×4 本	なし (杭打ち型)
春日山現行タイプ B (H25 春日山16-1)	2,000 mm	表面 ABS 被覆 FRP 支柱 φ33 mm×L2,100 mm 2,500 mm 間隔	溶融亜鉛メッキ鋼 性フェンス 100 mm 目 φ4.0 mm	なし (杭打ち型)
春日山現行 A (H27・H28)	2,000 mm 内外 (1,600 mm 以上)	溶融亜鉛メッキ鋼 φ35.1 mm×L2,000 mm 3,000 mm 間隔	ポリエステル+ステン 50 mm 目 φ0.29 mm×4 本	なし (杭打ち型)
小倉山 獣害防止柵	2,000 mm	丸パイプ φ38.1 mm ×L2,235 mm 2,150 mm 間隔	メッシュパネル 上部 150 mm 目、下 部 75 mm 目 φ3.2 mm	なし (杭打ち型)
小倉山 立ち入り防 止フェンス	2,000 mm	小型角形鋼管 31 × 50 × L2,235 mm 2,000 mm 間隔	メッシュパネル 120×50 mm φ3.6 mm	ブロック・再生クラ ッシャーラン 250×250×450 mm
大台ヶ原防鹿柵	2,400 mm	内外両面 ABS 被覆 FRP 角柱 50×50×L3,000 mm 1,500 mm 間隔 支柱 2 本あたり 1 本 のささえ支柱を配 置	ポリエステル+ステン 100 mm 目 φ0.47 mm×6 本	地上部の支柱を支 える下部支柱 (鋼管 角柱、650 mm) を地 中に埋め込み



#### 4. 植生保護柵の新規設置箇所の特徴と期待される効果

これまでの検討によって設定した、植生保護柵の新規設置箇所の特徴と、植生保護柵の設置によって期待される効果は以下の通りである。

##### <新規設置箇所の特徴>

- ・新規設置箇所は、土壌が適潤かつ成熟土壌であり、区域内にギャップが存在し、かつ後継樹の母樹となる未被害の大径木が存在するなど、森林更新のポテンシャルが高い。
- ・区域の半分以上が、車道からの距離 50m以内に含まれており、施工や維持管理が比較的容易な立地である。
- ・「春日山原始林保全計画」で設定した「積極的に保全方策を実施する区域」及び「優先的に保全方策を実施する区域」が含まれており、保全再生方策の実施における優先度が高い。
- ・平均傾斜が 30.48° となっており、他の設置候補地と比べて傾斜度が小さく、施工や維持管理の難易度が相対的に低い。
- ・春日山原始林の南側に位置する南東向きの斜面であり、コジイ等の常緑広葉樹と針葉樹が優占し、シデ類等の落葉樹もみられる。
- ・区域内に大径木 No. 302 のコジイが含まれるとともに、大径木 No. 303 のコジイの倒木によって形成されたギャップも含まれている。

##### <植生保護柵の新規設置により期待される効果>

- ・これまでの植生保護柵の設置により、後継樹の生育や林床植生の回復などの効果が確認されており、新規設置により、植生保護柵による保全面積が拡大され、原始林全体の生態系の回復が期待できる。
- ・設置箇所の現在の状況として、成木において、アカガシ、ウラジロガシ、コジイが半数以上を占めることや、林床にコジイの実生が確認されていることなどから、植生保護柵の設置により、これらのシイ・カシ類の後継樹が生育することが期待できる。
- ・設置箇所には、林床植生として 21 科 27 種が確認されており、植生保護柵の設置により、希少種を含む、さらに多様な林床植生が発生することが期待できる。
- ・これまでの植生保護柵の設置箇所とは異なり、小流域の全域を含んで設定しており、区域内に沢も含まれていることから、今後は、湿生植物などの植生が発生することが期待できる。

## 5. 既存の植生保護柵の改修等について

### (1) 植生保護柵の破損等の状況

春日山原始林における植生保護柵の位置は、下図の通りである。

平成28年度から令和元年度までの植生保護柵の状況について、後の表11、表12に示す。平成28年から令和元年度までに、36箇所内の16箇所の植生保護柵で支柱の破損等が発生している。平成30年度の破損発生数が最も多く、合計13箇所破損が発生した。複数年度で破損が確認されている植生保護柵は5箇所、「春日山16-2」植生保護柵が最も破損回数が多かった。

また、シカの食痕やイノシシによる掘り返しなど、野生動物が侵入した形跡がこれまでに確認されている保護柵は13箇所であった。

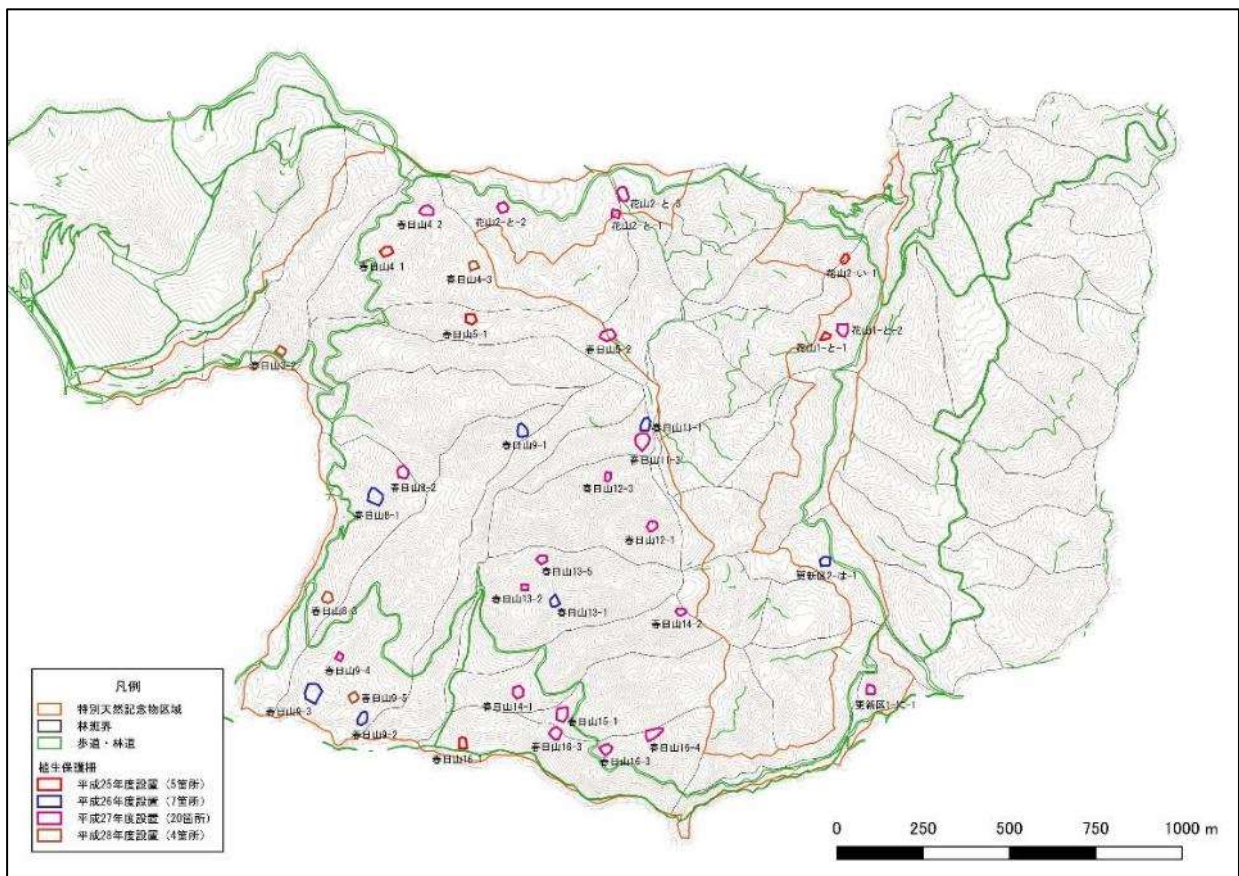


図25 植生保護柵の位置

表11 植生保護柵における不具合・毀損の発生状況

設置年度	保護柵名称	不具合発生箇所				野生動物の侵入履歴
		H28	H29	H30	R1	
H25	春日山4-1	アンカー	アンカー	アンカー		○
	春日山5-1	アンカー	アンカー	アンカー	ネット	○
	春日山16-1	結束部		倒木		
	花山1-と-1	落枝・倒木	落枝	支柱破損	堆積物	
	花山2-い-1	落枝	落枝	支柱破損	支柱湾曲	
H26	春日山8-1	結束部	アンカー	アンカー	支柱破損	○
	春日山9-1	アンカー	落枝	支柱破損	アンカー	
	春日山9-2	アンカー	アンカー	倒木	堆積物	
	春日山9-3	ネット・アンカー	堆積物	アンカー	堆積物	○
	春日山11-1	アンカー・結束部	アンカー	支柱破損		
	春日山13-1	結束部	アンカー	ネット	アンカー・堆積物	○
	更新区2-は-1	落枝	倒木	アンカー・結束部	堆積物	
H27	春日山4-2	アンカー・結束部		倒木	アンカー・堆積物	○
	春日山5-2	アンカー	支柱破損	支柱破損	堆積物	○
	春日山8-2	アンカー	アンカー	支柱破損	アンカー・堆積物	○
	春日山9-4	アンカー	落枝	堆積物	アンカー・堆積物	
	春日山11-3	アンカー	堆積物	アンカー	堆積物・倒木	
	春日山12-1	支柱破損	堆積物	倒木	アンカー・堆積物	
	春日山12-3	支柱破損	堆積物	支柱破損	アンカー・堆積物	○
	春日山13-2	落枝	アンカー	アンカー	アンカー・堆積物	
	春日山13-5		堆積物	支柱破損	支柱破損	
	春日山14-1	倒木	落枝	倒木	堆積物	
	春日山14-2	ネット	堆積物	支柱破損	アンカー・堆積物	
	春日山15-1	アンカー	ネット		支柱破損	○
	春日山16-2	損壊	堆積物	損壊	損壊	○
	春日山16-3	アンカー	堆積物	落枝		
	春日山16-4	アンカー	アンカー	倒木	アンカー・倒木	
	更新区1-に-1	落枝	堆積物	アンカー	堆積物	
	花山1-と-2	アンカー	堆積物	アンカー	堆積物	
	花山2-と-1	アンカー	結束部	アンカー	支柱湾曲・堆積物	
	花山2-と-2	アンカー	アンカー	アンカー	堆積物	
	花山2-と-3	落枝	支柱破損	支柱破損	アンカー	
	H28	春日山3-2	未実施	アンカー	支柱破損	
春日山4-3		未実施	アンカー	アンカー	堆積物	○
春日山8-3		未実施	倒木	アンカー	アンカー・倒木	
春日山9-5		未実施	倒木	支柱破損	アンカー	
各年度の毀損箇所数		3箇所	2箇所	13箇所	4箇所	13箇所

※表中、灰色の網掛けは軽微な保守作業で対応できる不具合（アンカーの抜けなど）、黄色は通常の保守点検の範囲で対応できない毀損（支柱の破損等）を示す。

表12 点検時における破損を確認した回数と破損発生箇所

点検時の状況		箇所数	植生保護柵No.(設置年度)
破損あり (対応できない毀損)	1回	11	(H25) 花山1-と-1、花山2-い-1
			(H26) 春日山8-1、春日山9-1、春日山11-1
			(H27) 春日山8-2、春日山12-1、春日山14-2、春日山15-1、
			(H28) 春日山3-2、春日山9-5
	2回	4	(H27) 春日山5-2、春日山12-3、春日山13-5、花山2-と-3
	3回	1	(H27) 春日山16-2
破損なし・軽微な損傷のみ (即時対応可)		20	上記以外

## (2)「春日山 16-2」植生保護柵の状況と今後の検討

「春日山 16-2」植生保護柵は、南部遊歩道に近接する地点で、スギとヤマザクラの倒木により形成されたギャップを含む箇所を囲んだ植生保護柵である。支尾根上部の凹部に位置しており、小さな沢を一部跨ぐように設置されている。

平成 28 年に、土砂の流入による斜面上部及び下部の網の押しつぶし、支柱の折れ曲がりと傾き、アンカーの抜け、土砂の堆積が植生保護柵の巡視の際に確認された。年度内に再整備が実施され、台風等への対策として木製の土留めが新たに設置された。再整備直後の平成 29 年度は大きな破損等は発生しなかったが、平成 30 年度に平成 28 年度と同一箇所で大規模な損壊が発生した（令和 2 年 2 月現在修復済）。

柵内の凹部が土砂の通り道となっているため、台風等の気象要因による春日山原始林内の攪乱が発生した場合、今後も倒木や土砂の堆積が繰り返し発生すると考えられる。そのため、今後植生保護柵を修復・管理するにあたり、同一箇所での再建もしくは設置箇所の移転、あるいは植生保護柵の廃止について検討する必要がある。

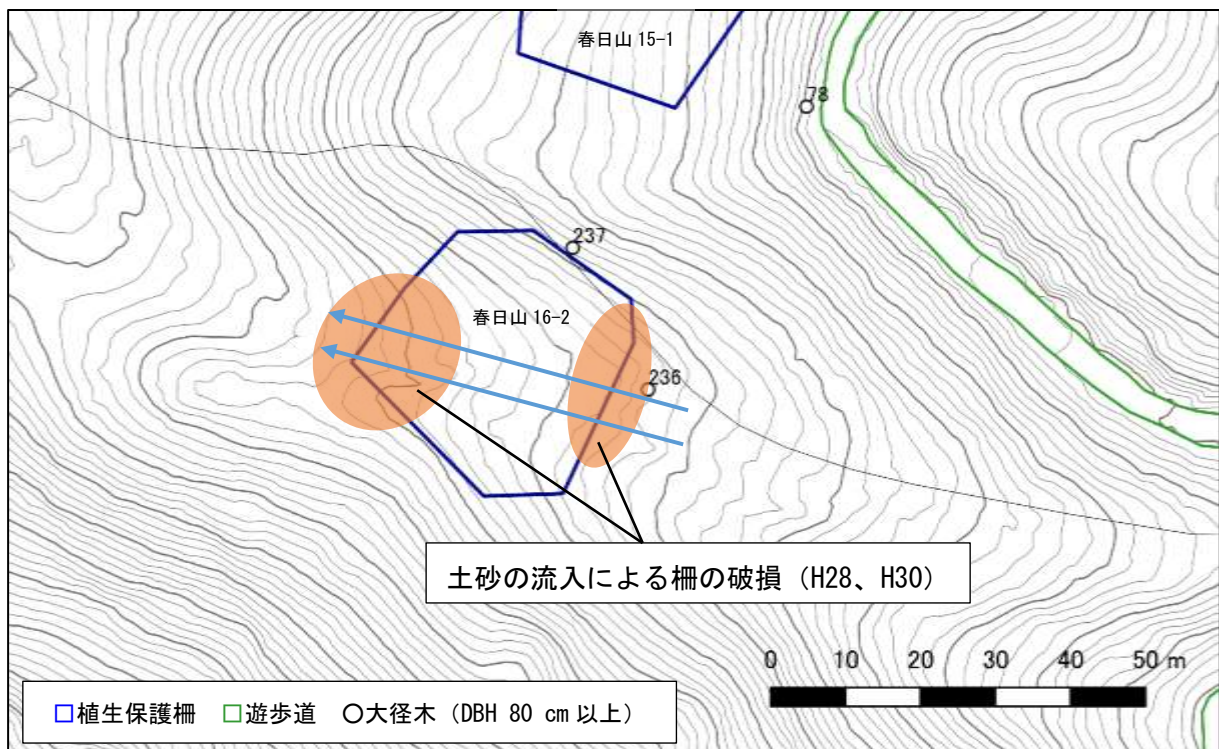


図26 「春日山16-2」植生保護柵模式図



図27 「春日山16-2」植生保護柵内の様子

### (3) 「春日山 15-1」 植生保護柵の状況と今後の検討

「春日山 15-1」も、南部遊歩道に近接した植生保護柵であり、大径木 No. 77 (ウラジロガシ) を含む箇所を囲んでいる。東側の柵が南部遊歩道に非常に近い位置にあり、遊歩道と柵との間は、急傾斜となっている。遊歩道と柵との間に、遊歩道の側溝から排水管が設置されており、台風による豪雨の際などには、そこから土砂が柵に向けて流れ込む状況となっている。

これまでは大きな問題はみられなかったが、令和元年度に、排水管からの土砂流入によって、柵に土砂が堆積し、支柱が破損していることが確認された。

「春日山 15-1」については、排水管との位置関係から、今後も土砂流入による柵の破損が起こる可能性が高いため、植生保護柵のあり方を再検討する必要がある。対策の一つとして、柵の範囲を遊歩道の際まで拡大し、排水管を柵内に取り込むことにより、土砂流入による柵への被害を軽減することが考えられる。

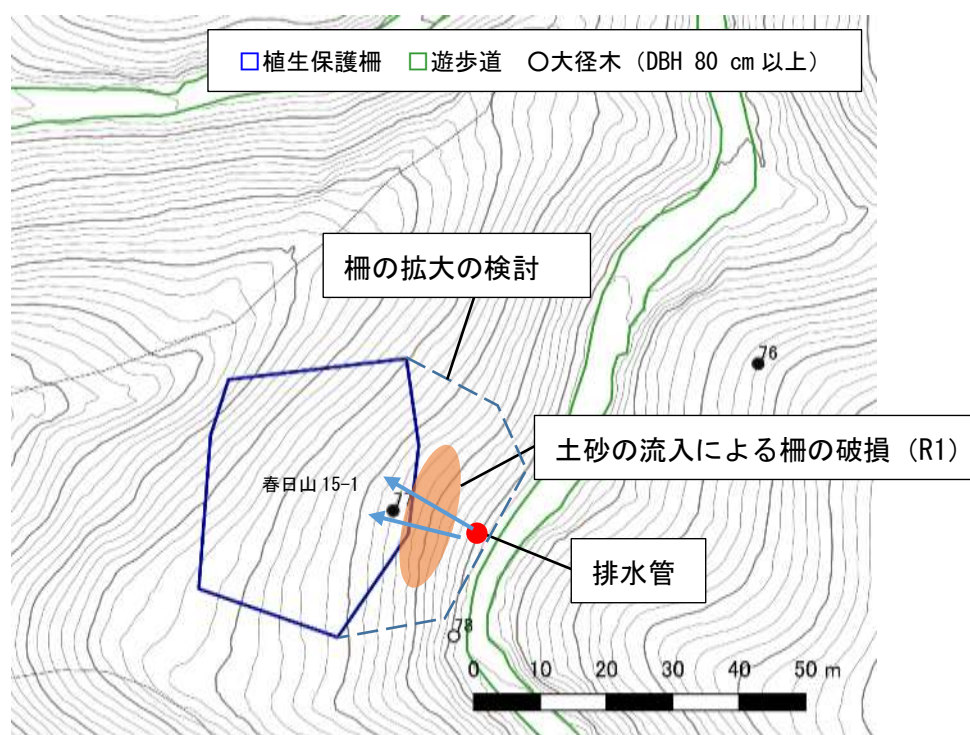


図 28 「春日山 15-1」 植生保護柵模式図



図29 「春日山15-1」 植生保護柵の支柱破損と土砂流入の様子

## <参考> 植生保護柵の新規設置に関する現地確認の概要

■日時 令和元年 11月26日(火) 10:00~12:00

■参加委員 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

### ■委員の主な意見

#### ○候補地②について

- ・この区域は、植栽されたスギが多く、植生保護柵で囲っても、多様な植物は発生しないと考えられる。
- ・傾斜もかなりきついため、植生保護柵の新規設置には相応しくないと考えられる。
- ・スギの伐採を行った上で、植生保護柵を設置できるのであれば、伐採後にどのような植生が発生するかについて検証することができると考えられる。この区域については、来年度以降に、スギの伐採と併せて植生保護柵の設置を検討してはどうか。



図 30 候補地②の斜面の状況

#### ○候補地③について

- ・現在の環境条件からみて、この場所に植生保護柵を設置すれば、実生や多様な植物が発生することが期待できる。新規の設置箇所として適切であると考えられる。
- ・沢を外した区域に植生保護柵の設置箇所を想定しているが、柵内に沢を入れた範囲に修正してはどうか。排水については、東側に暗渠が設置されているので、沢を含む範囲に柵を設置しても、土砂で破損する可能性は少ないと考えられる。
- ・大径木は柵内でなくても、柵の周囲にあれば母樹としての役割を果たすため、柵の位置を変える場合に、大径木を外しても問題はない。



図 31 現地確認の様子



図 32 候補地③の斜面の状況