

植生保護柵の新規設置箇所の検討について

1. 春日山原始林の保全面積の拡大（春日山原始林保全計画）

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、平成 25 年から平成 28 年までに 36 箇所の植生保護柵を林内に設置し、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（平成 27 年度策定）の「春日山原始林の 10 の保全方策」では、「保全面積の拡大・拡充」を保全方策の中期目標と定めており、照葉樹林を良好な状態で維持し、多様な植生が生育できる環境について保全していくものとしている。

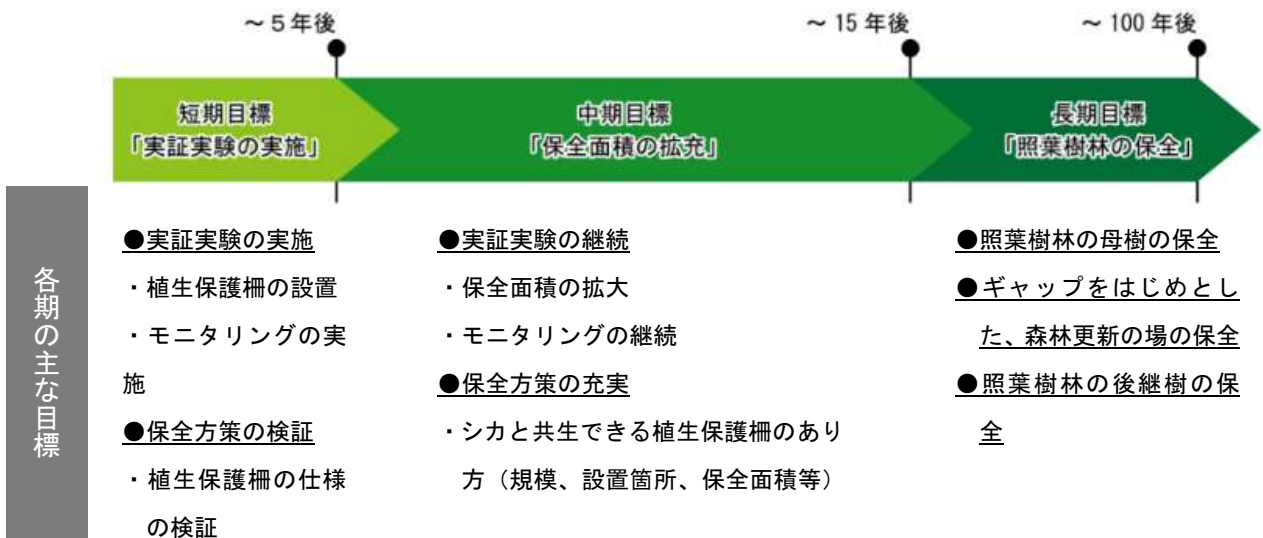


図 1 春日山原始林保全計画におけるスケジュール（保全方策 1）

2. 平成 30 年度・令和元年度における検討

(1) 検討の経緯（平成 30 年度）

第 3 回後継樹育成ワーキンググループ（平成 31 年 1 月開催）、第 12 回春日山原始林保全計画検討委員会（平成 31 年 2 月開催）において植生保護柵の設置による保全面積の拡大について検討した。

議論では、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が委員より提起された。

ワーキンググループや委員会での議論を受け、より効果的な植生の保全・再生を図る保全方策を実現するため、小規模な集水域を単位とした新たな植生保護柵を今後、設置するものとした。なお、大規模な柵を設置することによる破損のリスクや整備費、柵の完成までの期間等が懸念されることから、新規の植生保護柵の 1 辺の長さは 50～100m 程度の規模で設定するものとした。

(2) 評価指標の設定と候補地の抽出 (令和元年度)

植生保護柵設置の候補地を抽出するにあたり、森林更新を促進する上で効果的な集水域を選択するとともに、施工や維持管理が容易な場所を選定するため、評価指標の設定を行った(表1)。森林更新のポテンシャルを評価する指標として「①土壌の成熟度」、「②ギャップの有無」、「③ナラ枯れ未被害の大径木の有無」、施工性や維持管理の容易性を評価する指標として「④車道からの距離」を採用し、春日山原始林内全域を集水域に区分し、評価指標によるメッシュ分析を実施した。これにより、新規植生保護柵の設置候補箇所を3箇所抽出した(図2)。

表1 新規植生保護柵設置検討における評価指標 (令和元年度)

評価指標	視点	評価区分
①土壌の成熟度	森林更新が適度に進むための土壌	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)
②ギャップの有無 (H29 レーザー測量)	森林更新の主たる場であるギャップの有無	c1: ギャップがある c2: ギャップが無い
③ナラ枯れ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	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
④車道からの距離	施工性、維持管理(修繕等)の容易性	b1: 車道から50m以内 b2: 車道から100m以内

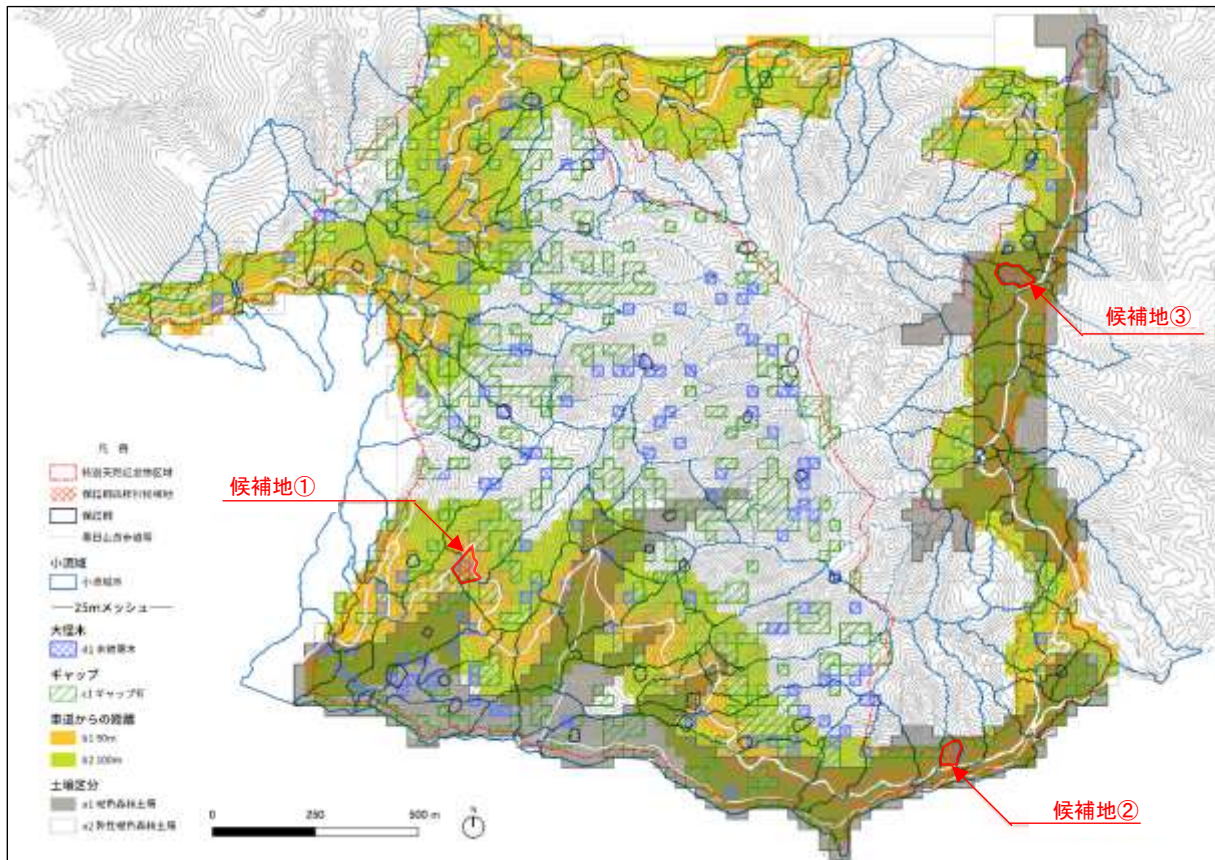


図2 新規植生保護柵設置候補箇所の抽出

出典: 平成29年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの

(3) 新規植生保護柵設置箇所の決定（令和元年度）

抽出した3箇所について、候補地の絞り込みを行った。先述の4点の評価指標に加え、各候補地の傾斜（施工性、管理の容易性）及び春日山保全計画における保全再生区分の区域（植生や森林の更新状況等により検討された保全再生方策の実施優先順位）について整理し、3箇所の候補地の総合評価を行った。総合評価の結果から、候補地③を新規植生保護柵設置予定地とした（図3）。

表2 候補地3箇所の評価（令和元年度）

候補地	評価指標				傾斜	保全再生方策区分	総合評価
	土壌の成熟度	車道からの距離	ギャップの有無	大径木			
候補地①	△ 乾性褐色	◎ 50 m	○ 有	○ 有	× 大	△ 実施	△
候補地②	○ 褐色	△ 50～100 m	○ 有	○ 有	△ やや大	○ 積極的	○
候補地③	○ 褐色	△ 50～100 m	○ 有	○ 有	△ やや大	◎ 積極的	◎

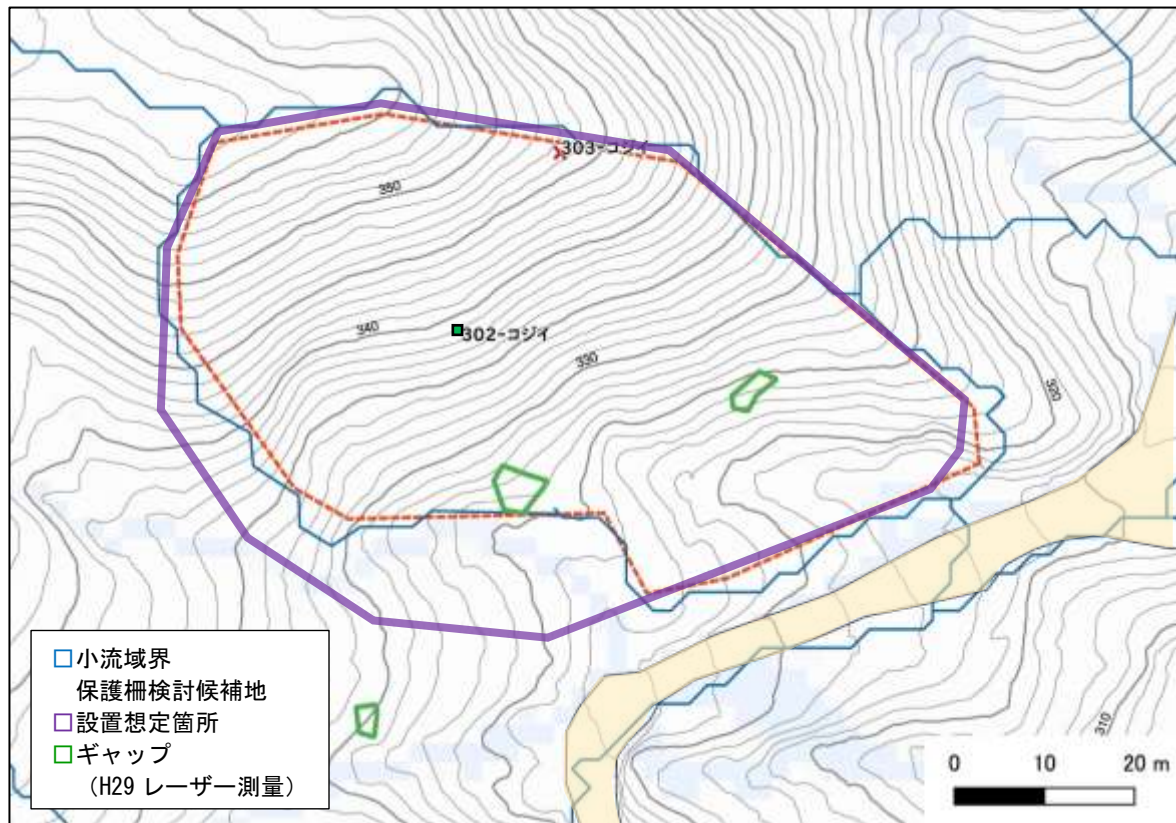


図3 新規植生保護柵の検討範囲（候補地③）

出典：平成29年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの

3. 令和3年度設置予定 新規植生保護柵の概要

(1) 設置予定地の現況

新規植生保護柵設置予定箇所は、大径木 No. 302（コジイ、胸高直径 103.0cm）を含む小流域にあたる。平成 29 年の航空レーザー測量では約 28.1 m²のギャップが検出されているほか、平成 30 年に大径木 No. 303 が倒木したことで新規のギャップが形成されている。

当該区域はコジイとモミが優占する林分であり、林冠層はシイ・カシ類（コジイ、ウラジロガシ、アカガシ）と針葉樹（スギ、モミ）が優占するほか、シデ類等の落葉樹の成木も見られる。

林床植生では 37 科 61 種の出現が観察された（表 3）。シイ・カシ類のほか、イヌガシやクロバイ等の常緑樹、アサダやカラスザンショウ等の落葉樹が出現している。設置予定箇所は沢を含む範囲に設定されていることから、草本種やシダ類も多く出現している。奈良県レッドデータブックにおいて絶滅危惧種のウドカズラが確認された。

表 3 林床に出現した植物（R2.10）

種	出現種数	主な出現種
常緑広葉樹	10 科 14 種	ウラジロガシ、コジイ、イヌガシ、クロバイ 等
落葉広葉樹	9 科 13 種	アサダ、カラスザンショウ、ヤマザクラ、ウドカズラ 等
針葉樹	2 科 3 種	スギ、ヒノキ、モミ
草本	8 科 12 種	オオバチドメ、コナスビ、マツカゼソウ、シハイスミレ 等
シダ類	10 科 19 種	イワヒメワラビ、オオバノイノモトソウ、コウヤコケシノブ、トウゴクシダ 等



図 4 林内の様子（新規植生保護柵設置箇所、R2.10 撮影）

(2) 植生保護柵の仕様

1) 現行の植生保護柵における課題

現行の植生保護柵 36 箇所内、35 箇所は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の保護柵である。支柱の間隔は 3 m、ボトムネット（スカート）を 20～30cm 確保している。支柱は軽量の FRP 支柱（11 箇所）もしくは溶融亜鉛メッキ鋼支柱（24 箇所）を採用している。

現行の植生保護柵においては、以下の 2 点が維持・管理するうえで課題として挙げられた。

○支柱の強度（ネット部への負荷による支柱の破損）

- ・ネット部に落枝や倒木等の負荷がかかった場合に、ネットの強度が支柱の強度を上回ることで支柱が耐えきれず破損する。

○ネット・スカート部の張力（張力の増大による支柱への過負荷）

- ・地形変化の大きい箇所や落ち葉・土砂の堆積によりスカート部のネットが突っ張り、支柱への負荷が発生する。

2) 設置方針の検討

既存の植生保護柵における維持・管理上の課題を受け、新たに設置する植生保護柵の設置方針を以下のように設定した。

○支柱の強度向上と支柱設置間隔の改良による保護柵の強化

- ・ネット強度を十分に発揮させるため、より耐久力の高い支柱を使用し、支え支柱を追加する。
- ・支柱間のネット強度を向上させるよう、支柱設置間隔を短縮する。

○十分なスカート幅の確保

- ・スカート幅を 100cm 程度に拡幅し、枝葉や土砂の堆積への対応を図る。

3) 仕様の決定

新規の植生保護柵では、従来の支柱よりも強度・耐久性の高い支柱を採用した。また、支柱間の間隔を 3 m から 1.5 m に短縮すると共に支え支柱を追加して、植生保護柵の強度の向上を図った。

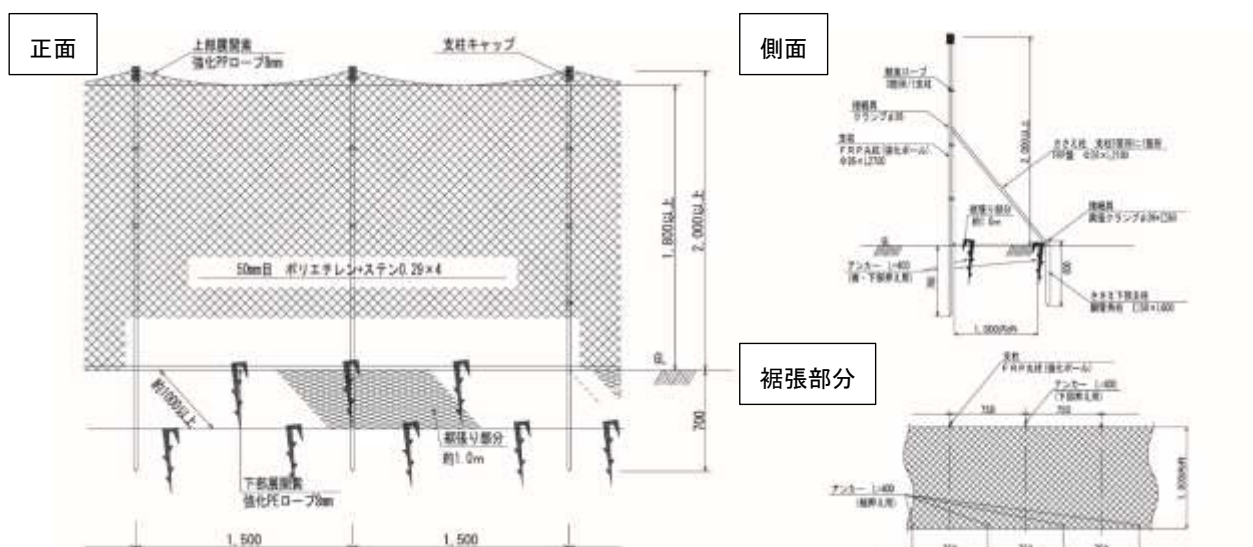


図 5 新規植生保護柵の詳細図

(3) 新規植生保護柵の配置

新規植生保護柵は、小規模な集水域を囲むため設置規模が従来の保護柵より大型化すること、小流域が含まれるため台風等の災害発生時に破損した場合に修復対応が必要になることを踏まえ、①植生保護柵設置箇所の地形や勾配への適応、②現況植生への配慮、の2点に留意し設置箇所、配置を決定した。

新規植生保護柵の検討範囲において、現地の観察・測量を実施し、支柱位置の検討を行った。現地での作業においては、①各辺の勾配や地形の変化に応じた支柱間隔・支柱の追加箇所の設定、②現況樹木への影響、の2点について配慮し、杭によるマーキングを行いながら、新規植生保護柵の支柱位置の調整を行った。

現地の観察・測量の結果、新規の植生保護柵を図6で示す範囲に設定するものとした（総延長約236m、面積約3,420㎡）。

また、春日山原始林利用者等による植生保護柵の棄損や林内の植生への影響が回避できると判断された場合には、新規植生保護柵設置箇所周辺に、植生保護柵による春日山原始林の保全・再生事業の趣旨を説明する解説板を設置し、広く県民に事業の情報発信を拡充することを検討する。

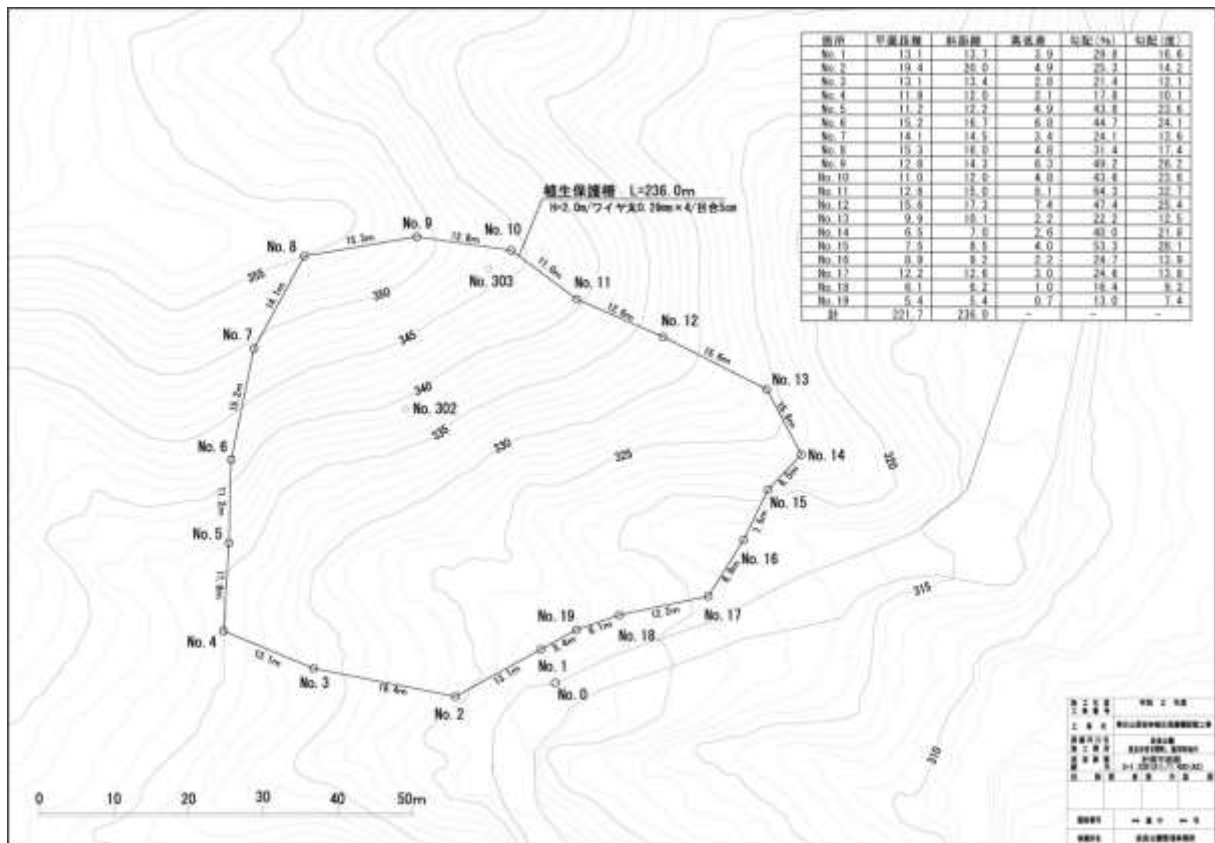


図6 新規植生保護柵の配置

出典：平成29年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの

4. 今後の保全面積の拡大（新規植生保護柵の設置）について

（1）令和3年度以降の新規植生保護柵の設置箇所の検討

令和元年度の検討において抽出した3箇所の新規植生保護柵設置候補地のうち、候補地②について、今後、新規植生保護柵を設置する箇所として検討する。

候補地②は、人工林区域（花山および更新区）に隣接した区域に位置し、ツクバネガシの大径木（直径97.6 cm）を含む南向き斜面である。令和元年度に実施した新規植生保護柵候補地の現地調査では、候補地内と周辺部に生育するスギ大木の取り扱いについて検討するよう検討委員会委員より助言があった。

当該地点に生育する大木のスギ（直径100 cm以上）は、明治時代の保全木調査台帳に記載された春日杉である。このため、候補地②に植生保護柵を設置するにあたっては、同区域の詳細調査を実施し、スギ大木も含めた生態系の推移を観察する新規植生保護柵の設置について検討する。

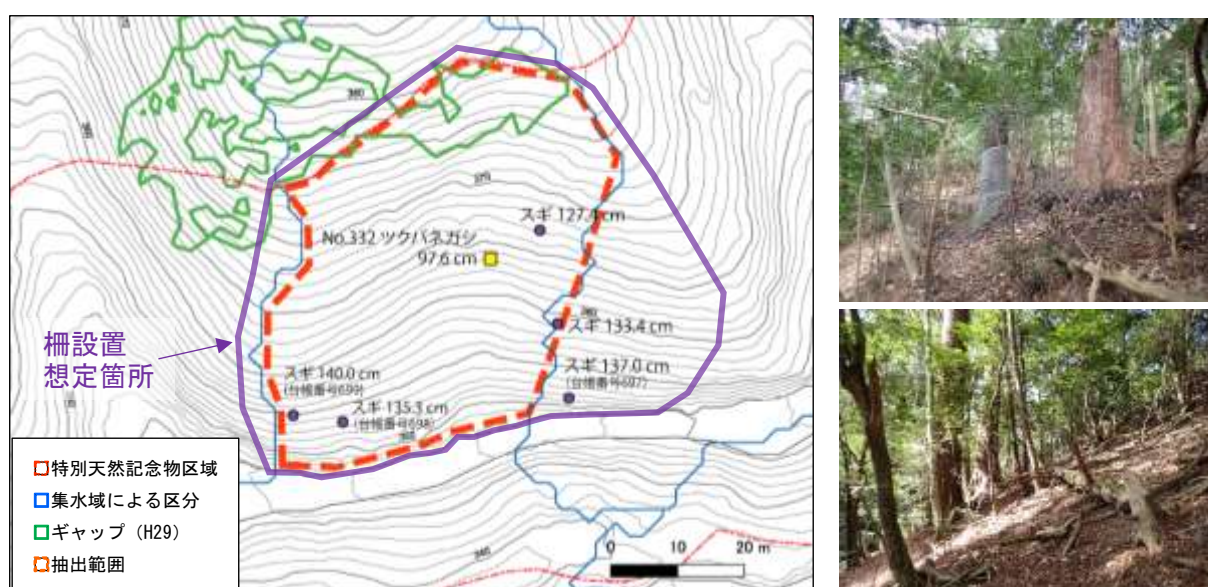


図7 候補地②（令和元年度検討）模式図と林内の様子

出典：平成29年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの

（2）評価指標・設置方針の検討

今後の新規植生保護柵の設置検討にあたり、第13回春日山原始林保全計画検討委員会（令和2年2月開催）では、「①土壌の成熟度」、「②ギャップの有無」、「③ナラ枯れ未被害の大径木の有無」、「④傾斜（施工性、管理の容易性）」、「⑤保全再生方策区分（後の参考・表2参照）」の5つの評価指標に加え、現行の植生区分についても勘案することと助言を受けた。

植生区分別の植生保護柵設置箇所数をみると、上記の候補地②は、スギ②（スギ・カシ類・コジイ）の植生区分に含まれることから、カシ類（12箇所）、シイ類（14箇所）、スギ（8箇所）の3つの植生区分の植生保護柵の設置状況を勘案しても、新規植生保護柵の設置は妥当と考えられる（後述の8頁の参考表1・参考図1参照）。

同委員会では、平成30年の台風の影響により形成された新規のギャップに新規植生保護柵の設置を検討する必要性について委員より指摘があったが、これについては、今後、林内のギャップに関する調査等を実施した後に改めて検討することとする。

参考資料

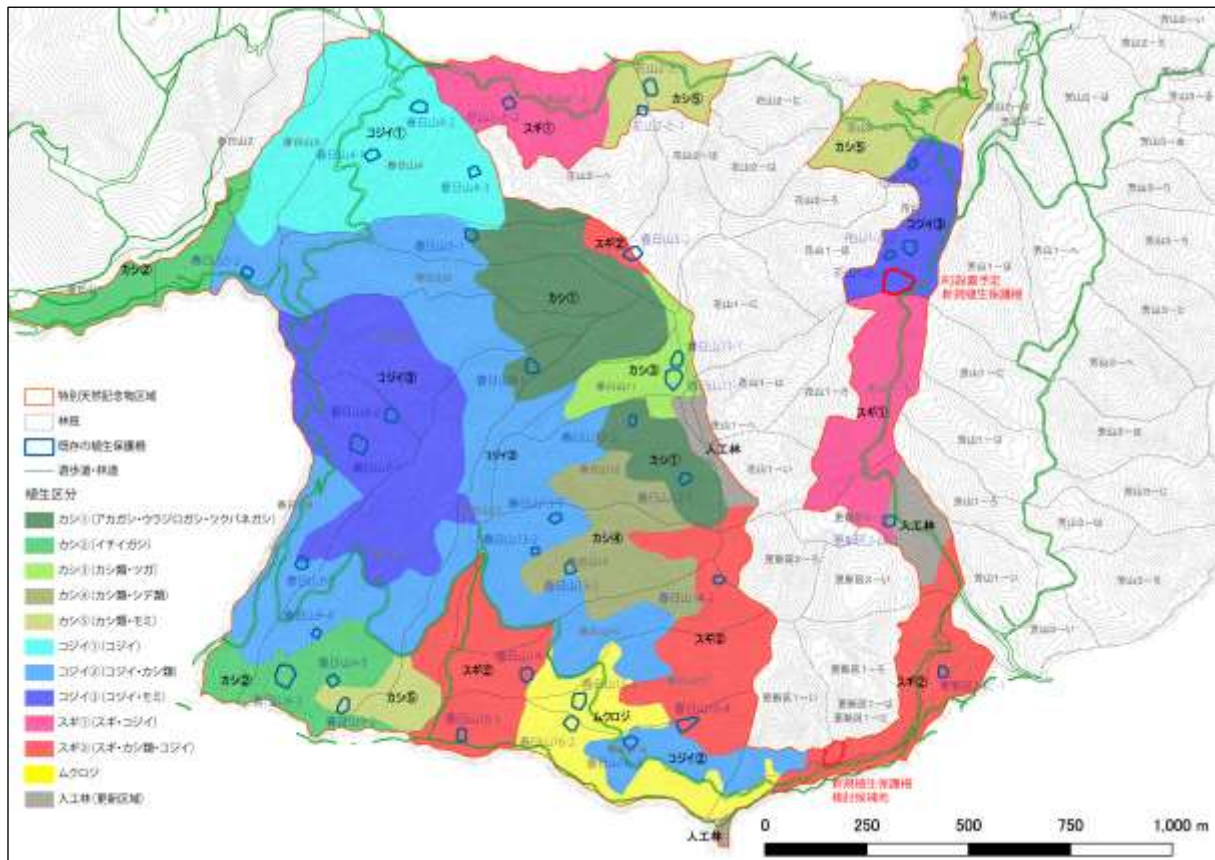
(1) 植生区分

植生区分は、既往の文献調査や航空写真の判読、現地調査により下記に示す12の区分で分類されている。春日山原始林の大部分はシイ・カシ類が優占する常緑広葉樹林である。

参考・表1 植生区分の詳細

植生区分		細区分 (林冠層で優占する樹種)	林内に占める割合 (%)	区域内の植生保護柵
常緑広葉樹林 (全体の 72.2%)	カシ類	カシ① (アカガシ・ウラジロガシ・ツクバネガシ)	8.7%	4 箇所
		カシ② (イチイガシ)	5.6%	2 箇所
		カシ③ (カシ類・ツガ)	2.1%	2 箇所
		カシ④ (カシ類・シデ類)	4.5%	1 箇所*
		カシ⑤ (カシ類・モミ)	6.1%	3 箇所
	シイ類	コジイ① (コジイ)	9.6%	3 箇所
		コジイ② (コジイ・カシ類)	22.9%	6 箇所
		コジイ③ (コジイ・モミ)	12.8%	5 箇所
針葉樹林 (全体の 21.6%)	スギ	スギ① (スギ・コジイ)	7.8%	2 箇所
		スギ② (スギ・カシ類・コジイ)	30.7%	6 箇所
落葉広葉樹林		ムクロジ (ムクロジ等落葉樹)	4.1%	2 箇所
その他		人工林 (スギ更新区域)	2.1%	なし

※…カシ④は大阪市立大学の長期モニタリングサイトに重なっているため、複数の植生保護柵の設置は行わないこととしている



参考・図1 植生区分図 (特別天然記念物区域内)

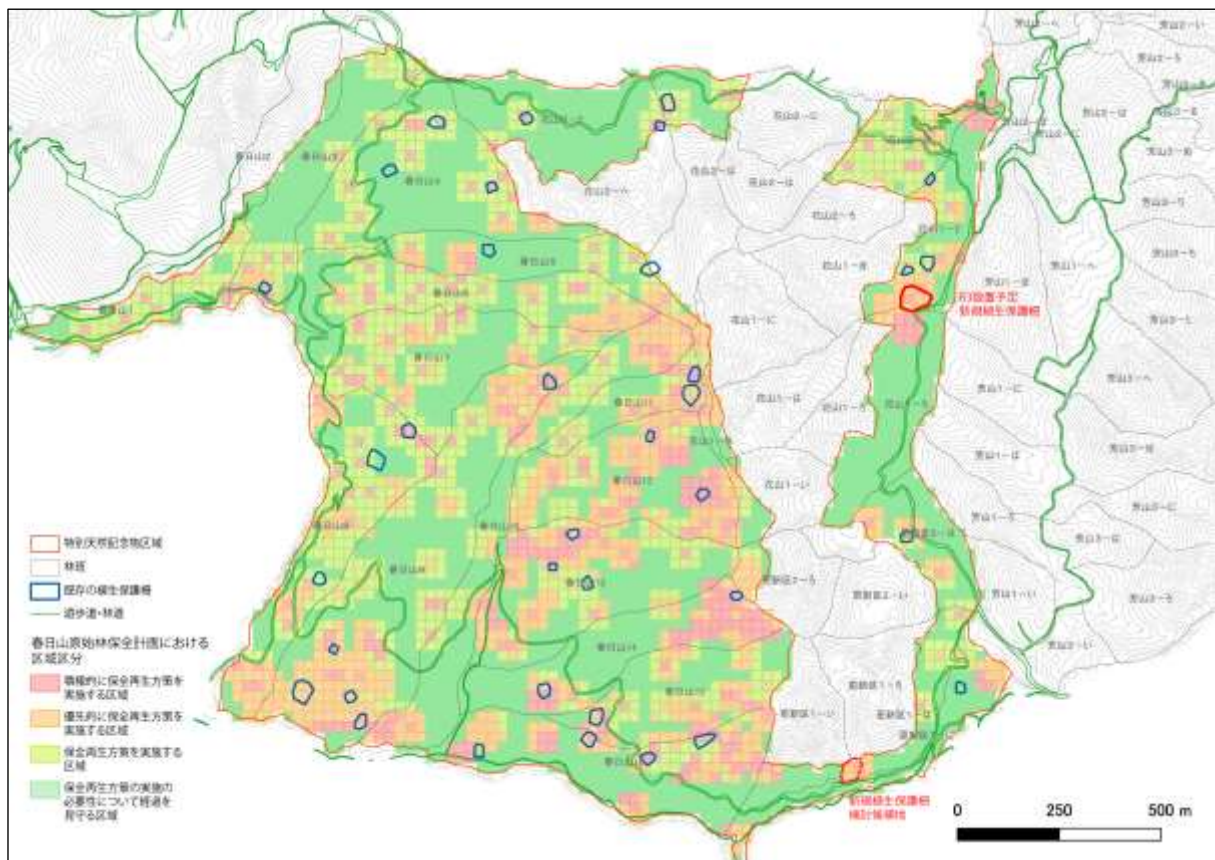
出典：平成29年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの

(2) 春日山原始林保全計画における区域区分

春日山原始林保全計画では、春日山原始林を「保全方策を実施する区域」と「保全方策の実施の必要性について経過を見守る区域」に区分し、前者をさらに3段階に区分している。この内、「積極的に保全再生方策を行う区域」を原始林内の10.2%とし、植生保護柵36箇所内の17箇所が「積極的に保全方策を実施する区域」に位置している。

参考・表2 春日山原始林保全計画における保全方策の実施区域区分

区域区分	面積 (ha)	構成比 (%)	区域内の 植生保護柵	植生保護柵 面積 (ha)
積極的に保全方策を実施する区域	30.4	10.2	17	1.2
優先的に保全方策を実施する区域	53.9	18.1	8	0.7
保全方策を実施する区域	72.2	24.2	7	0.6
保全方策の実施の必要性について 見守る区域	141.5	47.5	4	0.3
春日山原始林全域	298.0	100.0	36	2.8



参考・図2 春日山原始林保全計画による保全方策実施区分

出典：平成29年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの

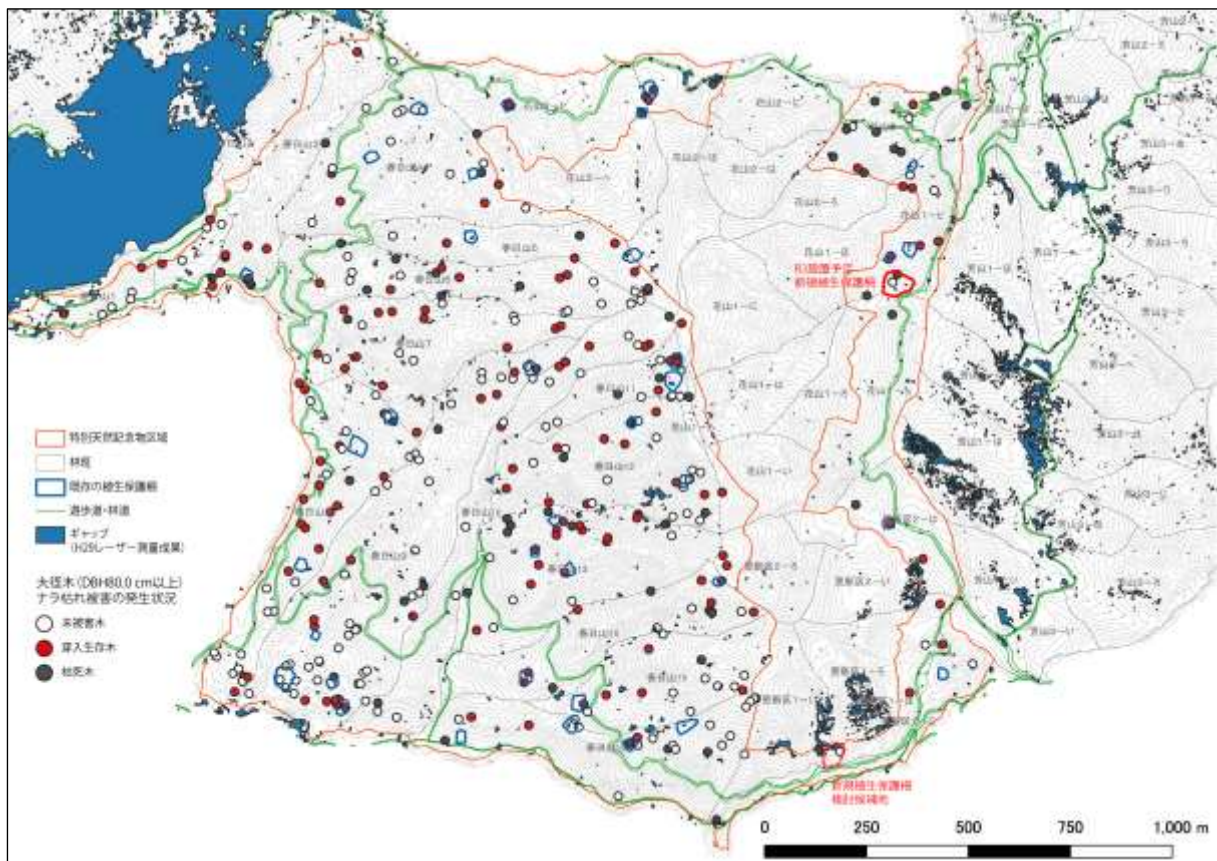
(3) ギャップと大径木の分布

平成 29 年度に実施された航空レーザー測量により、林内のギャップ（2 m²以上）が検出されている。春日山 1～16 林班内で約 3.2ha、花山・芳山・更新区内で約 16.5ha のギャップが抽出されている（特別天然記念物区域外を含む）。

春日山原始林では胸高直径が 80.0cm 以上の広葉樹 369 本について樹種、生育位置が記録されており、ナラ枯れ被害状況の追跡調査が毎年実施されている。枯死が確認されている大径木の倒木が発生した場合、新たなギャップが形成されることが想定される。

参考・表 3 胸高直径 80 cm 以上の広葉樹（369 本）の樹種ごとの本数

樹種		本数	ナラ枯れ被害の発生数 (穿入が確認された本数)
ブナ科 (361 本)	アカガシ	74	31
	アラカシ	3	3
	イチイガシ	46	9
	ウラジロガシ	129	83
	コジイ	33	13
	ツクバネガシ	76	54
ブナ科以外の広葉樹 (8 本)	カゴノキ	1	0
	クスノキ	2	0
	ムクノキ	1	0
	ヤマザクラ	2	1
	ヤマモモ	2	0
合計		369	194



参考・図 3 大径木とギャップの分布

出典：平成 29 年度航空レーザー測量成果に基づく地形図に情報を付加したもの