

4. 総合的な利用メニューの充実に係る取組

4-1. 自然解説・自然体験学習プログラムの充実

4-1-1. 環境省主催による自然体験学習プログラムの実施

(1) AR自然観察会 (参考資料3-1-4 p.2)

自然とふれあいや、自然環境の保全とその利用のあり方について認識してもらうことを目的に、アクティブレングジャー（AR）による自然観察会を実施した。

■自然観察会 ～苔の森でミニエコツアー～

開催日時：6月25日(土)、9月3日(土)(荒天中止)、17日(土)(荒天中止)、10月1日(土)

※ 各日、1回目 10:40～12:10、2回目 13:30～15:00 (計4回実施)

場 所：苔道

参加者数：計11名

■自然観察会 ～夏の森でエコハイキング～

開催日時：7月23日(土)(荒天中止)、24日(日)(荒天中止)、8月6日(土)、13日(土)

※ 各日、10:40～13:15 (計2回実施)

場 所：中道

参加者数：計30名

(2) PV自然観察ハイキング (参考資料3-1-4 p.4)

自然とふれあいや、自然環境への親しみ・理解を深め、利用マナーの啓発を目的として、パークボランティア（PV）による自然観察ハイキングを実施した。

開催日時：6月12日(日)、7月17日(日)、8月14日(日)、10月16日(日)

※ 各日、10:30～15:00 (計4回実施)

場 所：東大台周回線歩道

参加者数：計43名

4-1-2. 周辺地域の関係機関等と連携した自然体験学習プログラムの実施

(1) 周辺地域の小中学校と連携した育苗イベント (参考資料3-1-4 p.5)

周辺地域の関係機関等と連携した普及啓発活動として、上北山村立上北山小学校、上北山中学校の児童・生徒を対象に、大台ヶ原で採取した種子を播種するイベントを実施した。

日 時：平成23年12月19日(月) 13:30～16:25

場 所：上北山中学校

参加者：31名 (小学校児童18名、中学校生徒13名)

概 要：大台ヶ原で採取したトウヒ、ナナカマドの種子を児童・生徒自身がプランターに土を入れ、種をまき、灌水するまでの作業を行った。今後、生徒による苗木への灌水等を行い、一定の大きさまで育てた後、大台ヶ原の植栽試験に供する予定。

4-2. 情報提供・情報発信の充実

4-2-1. 各種情報の活用

(1) 大台ヶ原と京都御苑、美しい自然展 (参考資料3-1-4 p.6)

平成20年度から継続的に実施している展示イベントを開催した。今年度は、山岳地の国立公園「大台ヶ原」と都市部の国民公園「京都御苑」の自然環境と、自然を保護するための取組についての展示を通じて、自然環境への理解を深めるとともに大台ヶ原の隠れた魅力を紹介することを目的として、下記の通り、開催した。

期間：平成23年10月7日(金)～11月6日(日) 各9:00～16:30

※ 期間中に講演会などの特別企画も開催

場所：京都御苑閑院宮邸跡レクチャーホール

主催：近畿地方環境事務所 京都御苑管理事務所

協力：(財)国民公園協会京都御苑

■過去の実施状況

- 平成20年10月21日～10月31日 @ 京都御苑
「近畿の豊かな自然展 吉野熊野国立公園 [大台ヶ原] & 瀬戸内海国立公園 [成ヶ島]」
- 平成21年7月10日～8月2日 @ 京都御苑
「近畿の豊かな自然展 山と水の息吹を感じて」
- 平成22年8月28日～9月2日 @ 「東京都(奈良まほろば館)
「大台ヶ原の魅力発信展示会」
- 平成22年10月9日～10月31日 @ 京都御苑
「生物多様性を考える大台ヶ原と京都御苑の生きもの展」
- 平成22年11月13日 @ 小処溪谷もみじ祭り
「大台ヶ原の情報発信」

平成 23 年度吉野熊野国立公園西大台利用調整地区のモニタリング評価について

吉野熊野国立公園西大台地区利用適正化計画に基づき、平成 23 年度西大台利用調整地区モニタリング調査を実施した。

定点写真撮影によると、利用調整の運用後 4 年が経過したが、まだ植生に目立った変化は生じていないものの、人為による新たな植生の悪化も認められなかった。一方ナゴヤ谷では蘚苔類の回復などの期待された変化が現れ始めていることから、現状は過剰利用からの回復過程と考えられる。ただし、過去の人の利用により歩道が複線化した箇所等で降雨の影響による洗掘が続いていることや、動物の影響等により、蘚苔類の回復が妨げられている箇所がある。このまま状況が悪化するようであれば、対策が必要な段階に達するおそれがある。また、昨年度の希少植物調査では人為による影響は確認されなかったが、今年度の調査では盗採とみられる希少植物の消失が 2 箇所で確認された。さらに、平成 22 年度より、利用調整地区の指定以前からあった人の踏み分け道に簡易防鹿柵を設置し、シカの影響を排除した下での植生の回復状況のモニタリングを開始した。今年度の調査では、簡易防鹿柵内の調査区において、ヒメミヤマスマレ等の被度の回復が見られるなどの植生の回復傾向が現れ始めている。

利用調整地区の入山者数は、日最大 76 人で年間 1,200 人から 1,700 人程度で推移しており、利用調整地区運用前までの年間約 5,000 人と比べると利用集中を防ぐ効果が見られるものの、引き続き利用動向に注視していくとともに、歩道の複線化や洗掘が進行しないようモニタリングの継続が必要である。また、依然として無認定者の立入りが見られることから、引き続き巡視を行い、無認定者への指導を行う必要がある。認定者への事前レクチャーについても、ビジターセンター等からのヒアリングを行い、内容の一層の改善を図るべく検討を進める。

以上のことから、今後もモニタリングを継続し、評価することとする。なお、希少植物の盗採については、警察との合同パトロール等の対策を講じる予定である。

■ 大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会森林生態系部会・利用対策部会で評価した自然環境の状態等に関する調査項目（平成 23 年調査実施分）

【植物】

調査項目	目的と指標	評価概要
植生調査	利用調整による、歩道周辺等における踏圧や種子の持ち込み等による植物相への負荷の軽減度合いを把握することを目的とする。その指標として、土壌硬度、植被率、国外外来種の植被率に着目する。	定点写真撮影を行った。ナゴヤ谷では蘚苔類の回復が見られた。大台教会下、七ッ池、大和谷上では植生に大きな変化は見られず、植生の悪化も認められなかった。
種子等 持ち込み 状況調査	利用調整地区内への国外外来種の種子の持ち込み状況を把握することを目的とする。その指標として、靴底等の泥に含まれる外来種に着目する。	植生調査、植生回復調査等において新たに外来種の侵入は確認されていない。

【植物】

調査項目	目的と指標	評価概要
植生回復調査	利用調整による、歩道周辺等における植生の維持および回復状況を把握することを目的とする。その指標として、草本層の植被率と高さに着目する。	<ul style="list-style-type: none"> Re-1～Re-6 において定点写真撮影を行った。経ヶ峰の踏み分け道で落葉が堆積し、踏み分け道が解りづらくなっている他は、大きな変化はみられず、植生の悪化も認められなかった。 H22 より人の利用による踏み分け道に簡易防鹿柵を設置し、シカの影響を排除した下での植生の回復状況をモニタリングする地点り人の利用による踏み分け道に簡易防鹿柵を設置し、シカの影響を排除した下での植生の回復状況をモニタリングする地点を2箇所（Re-7、Re-8）設置し、草本層の植被率と高さに着目し、植生の回復状況のモニタリングを実施している。H23 は、簡易防鹿柵内の処理区においてヒメミヤマスマミレ等の被度の回復が見られた。
希少植物調査	利用調整による、歩道周辺における希少植物の生育環境への負荷の軽減度合いを把握することを目的とする。その指標として、歩道沿いに分布する希少植物の生育状況に着目する。	希少な植物種として指標種に定めた9種について、分布状況、個体数、生育状況等について調査を実施した結果、今年度は2地点において、人為による盗採とみられる希少植物の消失が確認された。
蘚苔類被度調査	利用調整による歩道周辺等における地表性蘚苔類への負荷の軽減度合いを把握することを目的とする。その指標として、被度等の群落動態に着目する。	群落面積の減少も一部に見られるが、一時的と考えられる。影響の原因としては、これまでに拡大した歩道からの流水や積雪の崩れ及び豪雨による洗掘、落葉の堆積による被覆、シカによる攪乱が考えられ、利用調整地区設定以後の人の踏圧による影響と判別されるものはなかった。

【動物】

調査項目	目的と指標	評価概要
土壌動物調査	利用調整による土壌動物群集の生息環境への負荷軽減度合いを把握することを目的とする。その指標としてトビムシとササラダニに着目する。	※ H23 は調査を実施していない。
鳥類調査	西大台における繁殖鳥類群集が良好な状態で保たれていることを把握することを目的とする。その指標として、鳥類の繁殖状況に着目する。調査は、自然再生推進計画のモニタリング調査のうち野生動物に関する植生タイプ別調査におけるテリトリーマッピング調査結果を活用する。	※ H23 は調査を実施していない。

【利用の在り方】

調査項目		評価概要
利用実態	認定関係事務の実施状況	<ul style="list-style-type: none"> 平成 23 年 1 月 24 日(月)より指定認定機関として上北山村商工会が立入認定事務を実施した。 開山期間中の立入認定者数は、合計 2,062 人であった。 延べ上限人数 (11,600 人) に対する比率は 17.8%で、平成 22 年度 (15.5%) から 2.3 ポイント上昇した。 認定者数の多かった 5 月、10 月でも 500 人強となっており、利用調整地区が指定される以前は、1,000 人を超える入山者数を記録する月もあったことからすると、利用集中を防ぐ効果が見られている。
	巡視及び違反者等への指導状況	<ul style="list-style-type: none"> 無認定立入者への指導は 8 人と平成 22 年度の 16 人より減少している。 無認定立入者に対しては、巡視により発見し次第、制度を説明して退出を指示する等、適切に指導を行った。無認定立入者を更に減らしていくため、引き続き巡視を徹底する必要がある。
利用者意識	事前レクチャーに関するアンケート調査	<ul style="list-style-type: none"> レクチャーの長さ、内容、配付冊子に関しては、過半数の受講者が満足と回答しており、不満足との回答は僅か (5%以内) であった。
	西大台利用調整地区利用後のアンケート調査	<ul style="list-style-type: none"> 利用調整地区への満足度について 7 割以上の利用者が満足と回答し、再訪の意向を示していた。
利用施設	歩道状況調査	<ul style="list-style-type: none"> 複線化については、誘導ロープ等の設置等により、大部分が解消されつつあった。 洗掘については、依然として改善傾向はみられなかったが、一部、今年度の台風等により、さらに荒廃が進行した箇所もあった。 全体として、複線化箇所などの歩道周囲の植生は少しずつ回復しており、利用調整地区の指定によって、利用者による影響が緩和されていると考えられた。
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 今年度は、西大台歩道の在り方について、ワーキンググループを設置し、頂いた意見等を踏まえて「西大台利用調整地区『大台ヶ原周回線歩道事業』個別事項対応案」を取りまとめた。

【総合評価】

- 人為の影響による新たな植生の悪化は認められず、一部で蘚苔類の回復が見られるなど、過剰利用からの回復過程である。ただし、過去の人利用により歩道が複線化した箇所等で降雨の影響による洗掘が続いていることや、動物の影響等により、蘚苔類の回復が妨げられている箇所がある。
- 利用集中を防ぐ効果が見られるものの引き続き利用動向について注視していくとともに、歩道の複線化や洗掘が進行しないようモニタリングを実施する。また、事前レクチャーについては、ビジターセンター等からのヒアリングを行い、内容の一層の改善を図るべく検討を進める
- 無認定の立入り及び植物の盗採（希少植物の消失について確認）の違法行為が確認されたことから、引き続き、監視の強化などの対策が必要である。

大台ヶ原ビジターセンターに寄せられる利用者の「声」などからみる 大台ヶ原の利用に当たっての現状と課題

大台ヶ原ビジターセンター

1. アクセス道路・駐車場について

(1) 大台ヶ原ドライブウェイの雨量規制

(現状)

大台ヶ原ドライブウェイでは、国道 169 号沿いに設置する雨量計で時間雨量 25mm 超又は連続雨量 110mm 超を観測した場合、奈良県吉野土木事務所が雨量規制を発令し、ドライブウェイを通行止めとする。ドライブウェイの通行止めは、国道 169 号線からの入口に簡易バリケードと通行止め標識が設置される。なお、雨量規制の発令から大台ヶ原ビジターセンター等の関係機関への周知、現場での通行止めの実施等には時間差がある。また、雨量規制は原則として 4 時間連続で発令され、解除は安全確認後となるため時間を要する。

ビジターセンター職員は、雨量規制時は出勤を控える又は退勤時間を早める対応を行うことから、その時間及び解除後の通勤時間中はビジターセンターは職員不在の状態となる。

(課題)

- ① 雨量規制は国道 169 号線沿いの雨量計で判断されるため、山上と山麓の天候が一致しないように見える大台ヶ原においては、規制の必要性を利用者に理解していただけない場合がある。
- ② 雨量規制の解除に時間を要するため、天候が回復しているにもかかわらずドライブウェイの通行止めやビジターセンター職員不在について利用者から苦情が生じる。
- ③ 雨量規制のためビジターセンター職員が不在の際、山上に宿泊した利用者がレクチャーを受けられず西大台利用調整地区に入山できない場合がある。
- ④ 上記を含め、大台ヶ原ビジターセンターでは、利用者から雨量規制に関する様々な意見や苦情が寄せられるため、職員が対応に苦慮する場合がある。

(2) 駐車場について

駐車場が満車の場合、ドライブウェイに路肩駐車が生じるが、通行の妨げとなる場合がある。

2. 登山道について

(東大台)

- ① 周囲に溶け込み過ぎている標識等があるため、上道と中道、上道と苔道、大蛇岨の各分岐地点がわかりづらく、道に迷う利用者がいる。
- ② 標柱に地図上にある番号を示してほしいとの意見がある。

(西大台)

- ① 歩道がわかりづらいため道に迷ったことや、歩道が複線化しているためどこを通れば良いのか迷ったという意見がある。
- ② 道標が少ないため、何処にいるのかわからず不安になるという意見がある。
- ③ 最初の分岐地点にある看板を見落とし、予定と反対回りのコースで回っているのに気が付かず、登山道から外れていると思い、途中で引き返した認定者もいる。
- ④ 既存の案内板があり、必要などところに道標が無かったりするので、整理する必要がある。

3. 利用者のマナーについて

- ① 歩道外に出て倒木をベンチ代わりに休憩や食事をしたり、歩道外の植物の写真撮影をする利用者がいる。(大蛇ヶ原分岐～大蛇ヶ原)
- ② 苔、おたまじゃくし、昆虫、落ち葉等を持ち帰ろうとする利用者も少なくない。
- ③ 犬を連れてくる利用者が多々おり、また、リードを付けずに入山する利用者もいる。

4. その他

- ① 大台ヶ原ドライブウェイについて、伯母峰トンネルから大台ヶ原駐車場までは道幅も狭く利用者に不安感を与えることから、キロポスト表示等により大台ヶ原までの距離を表示するなどのアナウンスが必要ではないか。
- ② ドライブウェイのカーブミラーが見づらくなっている箇所や必要ない箇所に設置されている場合があることから、見直しが必要ではないか。
- ③ 迂回路は標識等が少なく利用者が気付かない場合があるので、標識等の整備が必要ではないか。

マイカー利用の在り方についての課題の整理

1. 大台ヶ原におけるマイカー規制に関する取組の経緯

環境省では、ピーク時における車両の入込み台数の調整と、利用の分散化を図るためパーク&シャトルバスライド等の手法を検討、導入し、自然環境に対する一時的な過剰負荷を軽減することを目的に、平成16年度より、マイカー規制に関する調査・検討を実施してきた。下記にその実施経緯を整理した。

表1：マイカー規制の実施—パーク&シャトルバスライド— 調査・検討の実施過程

調査・検討項目	実施年度								概要
	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	
(1) 条件整理									
① 規制内容の検討に向けた利用動態の整理									
混雑状況等調査	○	○	○	○	○	○	○	●	ドライブウェイ及び山上駐車場における混雑状況、利用者数、交通量、駐車時のアイドリング状況等を現地調査
② 乗換え駐車場の諸条件の把握									
マイカー規制の実施に向けた検討	○		○	○					乗換え駐車場設定等を検討
③ 代替バスの運行条件把握									
シャトルバスの運行形態の検討	○								社会実験におけるシャトルバスの運行形態を検討
公共交通機関の意向調査					○				バス事業者等へのヒアリング等によりバス運行条件を把握
④ 地域経済振興に果たす効果の検証									
大台ヶ原の利用に係る地域経済との関係調査			○		○				観光関連事業者及び利用者の双方を対象に、マイカー規制の影響を経済の側面から調査
⑤ 役割分担等の検討資料の収集									
マイカー規制の事例調査	○	○	○	○	○	○	○	●	富士山、上高地、乗鞍、白山等の先進地域に対するヒアリング調査等
⑥ その他の条件整理									
マイカー規制の必要性の検討	○								大台ヶ原自然再生推進計画を策定するために実施
マイカー規制に対する意識調査	○	○	○	○	○	○			来訪者に対しマイカー規制への意向を把握
マイカー規制の導入に向けた自然環境調査		○	○						マイカー規制実施前の現況把握（大気質、蘚苔類、地衣類）
(2) 協議会による検討									
(3) 社会実験の実施を通じた検討									
① 地元意見交換会の開催									
自動車利用適正化に関する地域懇談会の開催			○		○				先進事例の紹介、大台ヶ原におけるマイカー規制の必要性、P&R以外の自動車利用適正化手法について意見交換
② 社会実験の準備									
マイカー規制社会実験の実施に向けた検討	○		○	○	○	○			規制内容について、規制の実施体制、社会実験と並行して取り組むべき事項、乗換え駐車場設定、シャトルバスの運行、規制区間等について検討
③ 社会実験の実施と検証									
(4) その他の実施項目									
① 公共交通利用促進									
公共交通利用促進のための広報		○	○	○	○	○	○	●	ポスター・リーフレット等の掲示・配布、国道169号線、309号線、370号線沿いの電光掲示板における表示、博物館でのパネル展示等
インターネットによる交通情報の提供（山上駐車場混雑情報）		○	○	○	○	○			混雑予想情報、山上駐車場満車・空車情報の提供
道路情報電光掲示板による公共交通利用促進の情報提供		○							国道169号線、309号線、370号線沿いの電光掲示板で情報発信
利用者アンケート調査		○	○	○	○	○			広報の効果確認（利用者意識や行動への影響）
自然体験プログラムを実施する際の公共交通機関の活用（インセンティブ付与）		○	○		○				公共交通利用を促進するための自然体験プログラムの実施
② その他の実施項目									
大台ヶ原自動車交通対策にかかる会議	○		○	○	○	○	○	×	利用最盛期の対策等について情報交換するため、関係行政機関と会議を開催（※H23は災害のため中止）
路肩駐車防止措置		○	○						植生の保護と円滑な交通の確保のため、路肩にロープ柵を設置

2. 国立公園におけるマイカー規制の事例から読み取れる傾向

現在、マイカー規制は全国各地で行われており、特に、国立公園におけるマイカー規制（自動車利用適正化対策）の実施事例は、18 公園 31 事例に上る（平成 22 年度実績、表 2 参照）。これらの事例からは、下記に挙げる傾向が読み取れた。

① 導入のきっかけ

マイカー規制などを実施している事例では、いずれの場合も、渋滞等によって地域の交通状況が悪化したことを契機として、規制が導入されている。

② 協議会の設置

多くの場合、道路管理者、関係自治体、交通事業者、観光事業者などからなる協議会を設置して規制等の運営に当たっている。

③ 期間

国立公園での自動車利用適正化の実施期間をみると、大半が期間を限定しているが、尾瀬や上高地などでは通年に渡って自動車利用を規制している。

④ 費用負担

多くの事例では、行政が費用負担しない場合、民間を主体とした体制で、利用者が負担するシステムで成立している。

表 2：国立公園におけるマイカー規制（自動車利用適正化対策）の実施状況の概要（平成 22 年度実績）

国立公園名	地区名	実施箇所（延長距離）	開始年	実施期間	実施主体
知床	カムイワッカ	道道知床公園線（11.0km）	H11	70 日間	知床国立公園カムイワッカ地区自動車利用適正化対策連絡協議会
大雪山	高原温泉	町道高原温泉線（10.0km）	H9	9 日間	高原温泉・銀泉台地区自動車利用適正化対策協議会
	銀泉台	道道銀泉台線（15.0km）	H14	14 日間	高原温泉・銀泉台地区自動車利用適正化対策協議会
支笏洞爺	定山溪	市道定山溪豊平峡ダム線（1.8km）	S51	184 日間	㈱札幌リゾート開発公社
十和田 八幡平	十和田	国道 102 号線（13.8km）	S49	8 日間	十和田湖周辺交通渋滞対策協議会
	十和田	国道 102 号線（13.8km）	S49	2 日間	奥入瀬溪流利用適正化協議会
	八幡平	県道駒ヶ岳線（6.5km）	H7	91 日間	秋田駒ヶ岳登山利用適正化協議会
陸中海岸	浄土ヶ浜	浄土ヶ浜海岸線道路（3.6km）	S52	365 日間	宮古市商業観光課
磐梯朝日	裏磐梯（雄国沼）	県道 337 号線（2カ所）・国道 459 号線～金沢峠（計 40.0km）	H17	45 日間	雄国沼自動車利用適正化連絡協議会
日光	小田代ヶ原	市道 1002 号線（8.7km）	H5	365 日間	中禅寺湖周辺地域利用適正化推進連絡協議会
	歌ヶ浜	市道 1059 号線	H11	365 日間	中禅寺湖周辺地域利用適正化推進連絡協議会
	那須	県道那須高原線（12.0km）	H21	2 日間	那須高原地域活性化推進協議会
尾瀬	尾瀬（福島県）	県道沼田・檜枝岐線（9.6km）	S49	164 日間	福島県尾瀬自動車利用適正化連絡協議会
	尾瀬（群馬県）	県道津奈木鳩待峠線（3.5km）	S49	116 日間	片品村尾瀬交通対策連絡協議会
上信越 高原	志賀高原	亀倉神社東二又路～米子大瀑布駐車場（14.0km）	H20	11 日間	須坂市、須坂市観光協会
	戸隠	戸隠スキー場駐車場～鏡池駐車場（4.5km）	H21	9 日間	鏡池周辺環境保全推進協議会
富士箱根 伊豆	富士山（山梨県）	富士スバルライン県道河口湖富士線（23.5km）	H6	12 日間	富士山スバルライン自動車利用適正化連絡協議会
	富士山（静岡県）	富士山スカイライン（13.6km）	H6	17 日間	富士山スカイライン渋滞対策協議会
	富士山（静岡県）	ふじあざみライン（11.5km）	H19	6 日間	富士山須走口適正利用に向けた社会実験協議会
中部山岳	上高地	県道上高地公園線（6.3km）	S50	207 日間	上高地自動車利用適正化連絡協議会
	立山	県道富山立山公園線（28.2km）	S46	214 日間	富山県公安委員会、富山県警上市警察署、富山県道路公社
	乗鞍	県道主要地方道乗鞍公園線（乗鞍スカイライン）（14.1km）	H15	170 日間	乗鞍自動車利用適正化協議会
	乗鞍岳	県道乗鞍岳線（乗鞍エコーライン）（14.0km）	H15	123 日間	乗鞍岳自動車利用適正化連絡協議会
白山	白山	県道白山公園線（6.2km）	S63	39 日間	石川県白山自動車利用適正協議会
南アルプス	南アルプス（山梨県）	県道南アルプス公園線（18.0km）、県営林道南アルプス線（14.0km）	H17	138 日間	南アルプス山岳交通適正化協議会
	南アルプス（長野県）	南アルプス林道（22.6km）	S55	148(199)日間	伊那市
吉野熊野	吉野山	奈良県道 15 号線（3.4km）、吉野町道（約 5.0km）、奈良県道 37 号線（4.0km）	H6	40 日間	吉野山交通・環境対策協議会
瀬戸内海	王子ヶ岳渋川集団 施設地区海水浴場	市道 45・46・54 号線	S60	71 日間	(社)玉野市観光協会、渋川観光協会（藤祭り）、渋川海水浴場運営協議会（海水浴）
大山隠岐	大山	県道米子大山線（4.0km）、県道大山口停車場線道路（1.5km）、県道赤崎大山線（大山寺道路）・博労町駐車場取合道路（間回道路）（0.5km）	S49	33 日間	大山冬期交通対策協議会
足摺宇和島	足摺岬	県道足摺岬公園線（約 0.7km）	S43	10 日間	土佐清水市
霧島屋久	屋久島	町道荒川線（4.0km）	H12	275 日間	屋久島山岳部車両運行対策協議会

出典）環境省「国立公園自動車利用適正化対策等（マイカー規制）実施状況」より抜粋

上記のマイカー規制の事例の中で、特に先進的に実施されていると考えられる尾瀬国立公園（尾瀬地区(群馬県)）、富士箱根伊豆国立公園（富士山地区(静岡県)）、中部山岳国立公園（上高地地区、乗鞍岳地区）の事例を抽出し、その実施状況を表3に整理した。これらは、いずれも大台ヶ原よりも入込者数の多い地域の事例であるが、代替交通の利用については、運賃を徴収している。これらの事例を参考に、大台ヶ原でのマイカー規制の実施を考える上では、環境省単独での実施は不可能であると考えられる。

表3：先進的なマイカー規制の実施状況（平成22年度実績）

国立公園名	尾瀬	富士箱根伊豆	中部山岳	
地区名	尾瀬（群馬県）	富士山	上高地	乗鞍岳
実施主体	片品村尾瀬交通対策 連絡協議会	富士山スカイライン 渋滞対策協議会	上高地自動車利用 適正化連絡協議会	乗鞍岳自動車利用 適正化連絡協議会
開始年	昭和49年	平成6年	昭和50年	平成15年
対象規制 区間	県道津奈木鳩待峠線 (津奈木～鳩待峠口) (3.5km)	富士山スカイライン (旧料金所～富士山五合目) (13.6km)	県道上高地公園線 (中の湯～上高地) (6.3km)	県道乗鞍エコーライン (三本滝～畳平) (14.0km)
実施日数	116日間	17日間	マイカー規制：207日間 バス規制：31日間	123日間
代替交通	乗合バス 乗合タクシー	シャトルバス タクシー	シャトルバス タクシー	シャトルバス
代替交通 往復運賃	バス：780～1,800円 タクシー：約1,800円	バス：1,300円 タクシー：約4,200～4,800円	バス：2,000円 タクシー：約6,400～8,000円	2,400円
代替交通 利用者数 (通年合計)	— 注1)	バス：約2.9万人 タクシー：約0.3万人	バス：約38.1万人 タクシー：約22.2万人	約5.1万人
乗換駐車場 (駐車可能 台数合計)	6箇所 (1,420台)	1箇所 (1,000台)	長野県側：1地区(計1,500台) 岐阜県側：1箇所(計800台)	5箇所 (約780台)
駐車料金	普通車：無料～1,000円 バス：1,000～4,000円	無料	二輪車：200円 普通車：500円 バス：2,000円	無料
規制期間中 の駐車場 利用台数 (通年合計)	—	11,000台（推計）	二輪車：256台 ^{注2)} 普通車：47,862台 ^{注2)} バス：564台 ^{注2)注3)}	—
概算収入 ^{注4)}	—	約0.4億円	約13.2億円～	約1.2億円

注1) 「—」は、データなし。

注2) 岐阜県側のデータのみ（岐阜県側よりも利用者数が多いと考えられる長野県側のデータはなし）。

注3) バス規制日以外のデータも含む。

注4) 「概算収入」は、「代替交通往復運賃 × 代替交通利用者数 + 乗換駐車場駐車料金 × 駐車場利用台数」により算出している。なお、代替交通のタクシーの利用は3人/台と仮定している。

3. 大台ヶ原におけるマイカー利用の在り方に関する論点

3-1. 他事例の傾向からみた大台ヶ原の状況

① 導入のきっかけ

他事例では、渋滞等によって地域の交通状況が悪化したことを契機として、規制が導入されている。大台ヶ原においても、シャクナゲの開花期や紅葉期などの利用集中期に、山上駐車場の駐車容量を超え、大台ヶ原ドライブウェイ沿いにおいて、路肩駐車が発生やそれに伴う交通混雑が問題になっていた。

しかし、近年は、利用集中期には交通混雑が発生するものの、駐車台数そのものについては減少傾向にある（図1参照）。こうした状況にあって、これまで検討してきたパーク&シャトルバスライド(以下、「P&R」と表記)によるマイカー規制の導入が適切であるのかは、検討の余地があると考えられる。

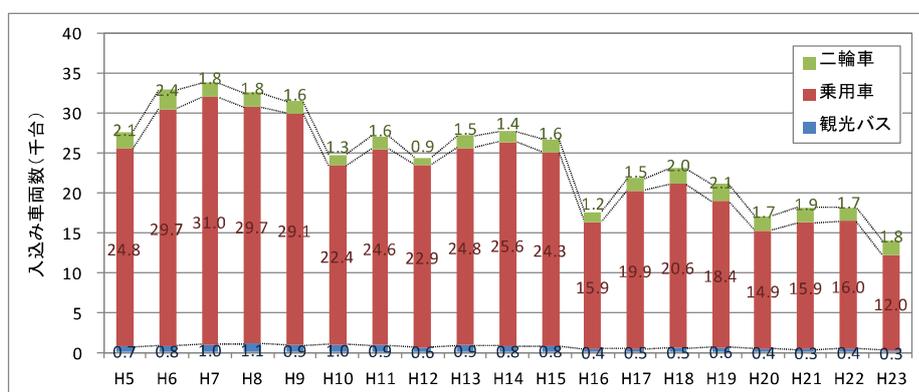


図1：車種区分別にみた正午における駐車台数の推移（平成5年度～平成23年度）

② 協議会の設置

マイカー規制のような社会的に大きな影響が伴う事業を実施する場合、環境省が単独で行うことは現実的に難しく、周辺地域や関係機関等との連携による事業検討が必要となる。他事例においも、多くの場合、各種主体からなる協議会を設置して規制等の運営に当たっている。

大台ヶ原を取り巻く現状においては、過去にP&Rのため社会実験の実施が検討されたが、周辺地域の合意を得ることには至らず、暗礁に乗り上げた経緯がある。このような状況から、現時点においては、協議会の設置は困難と考えられる。

③ 期間

国立公園での自動車利用適正化の実施期間をみると、大半が期間を限定しているが、尾瀬や上高地などの大台ヶ原より入込み客数が多い地域では通年に渡って自動車利用を規制している。

大台ヶ原においては、シャクナゲの開花期の5月、紅葉の10月が利用集中期となっており、それ以外の期間は概ね駐車容量に対して余裕があるため、マイカー規制を行うのであれば、利用集中期に合わせた期間に限定すべきものと考えられる。

なお、過年度の路肩駐車発生日数をみると、近年は、交通混雑につながる路肩駐車（100台以上）の発生は減少傾向にあり、マイカー規制手法としてのP&Rの妥当性を含めて、再度検討する必要があると考えられる。（図2参照）

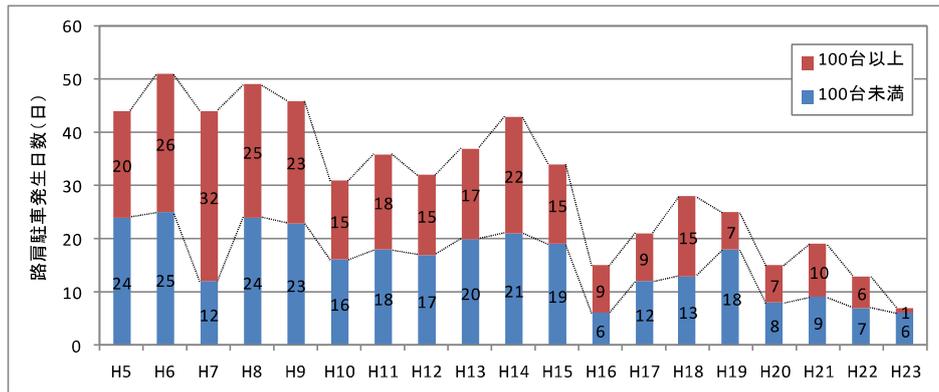


図2：路肩駐車発生日数

④ 費用負担

費用負担について、昨今の財政状況の厳しい中、環境省の予算としてP&Rによるマイカー規制の実施を行うことは現実的に不可能であり、関係機関との連携、並びに、利用者負担についても検討していかなくてはならない。他事例においても、その多くが民間を主体とした体制で代替交通や駐車場の料金収入をもとに運営されている。

利用者負担について、過年度のアンケート調査（乗換え駐車場及びシャトルバスへの料金負担意向）をみると、およそ半数程度の利用者が往復 1,500 円以内の負担を希望しており、その金額の妥当性も含めて、P&Rに掛かる採算性について十分検討を行い、収入に見合うシステムを構築できない限り、P&Rを実施することはできない。

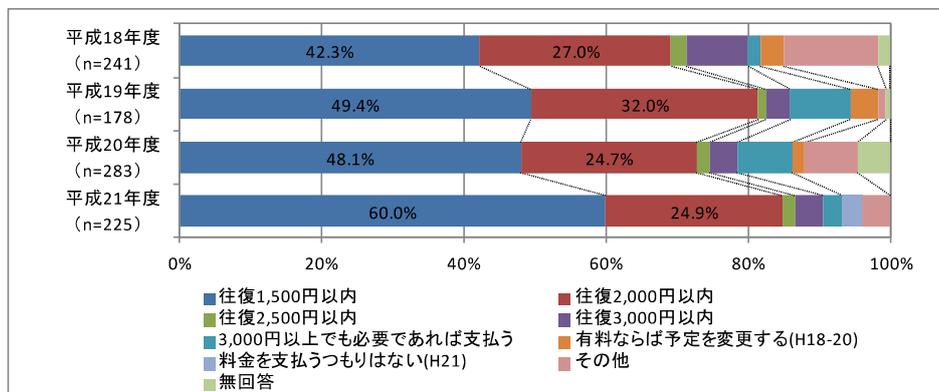


図3：乗換え駐車場及びシャトルバスへの料金負担意向

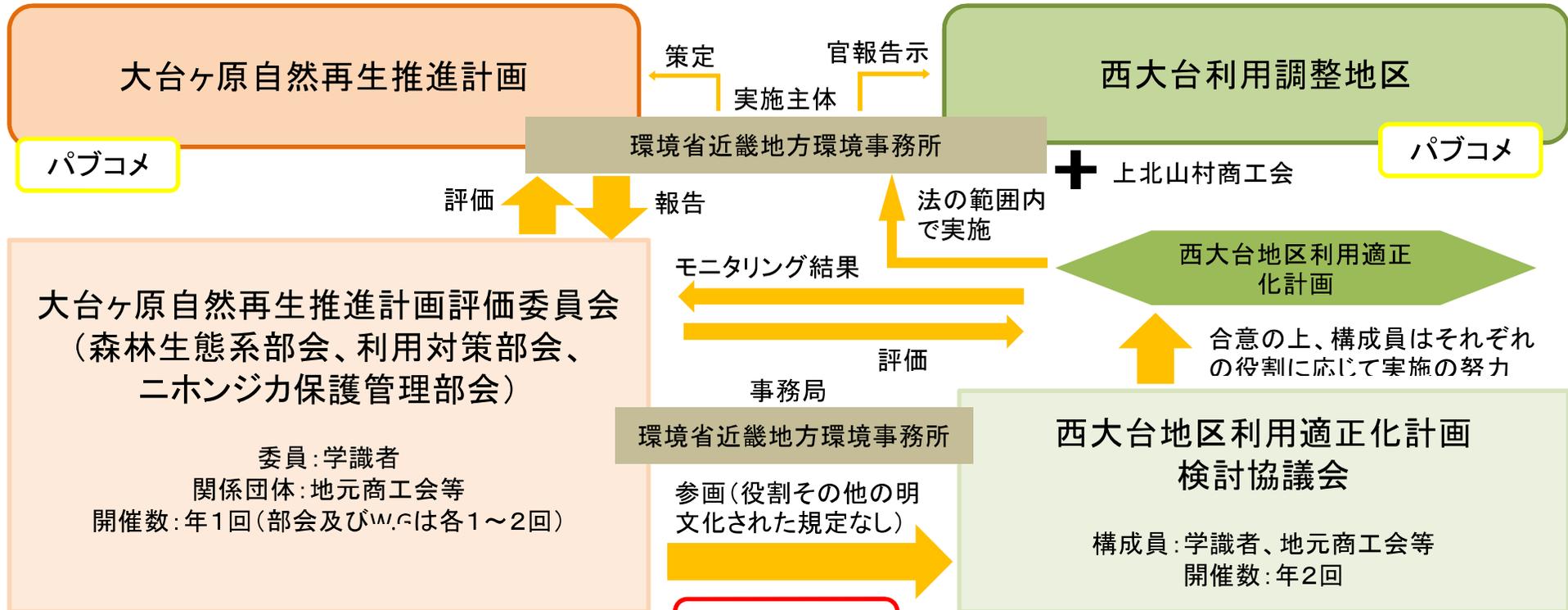
3-2. 今後の検討の方向性

マイカー規制の検討は、大台ヶ原自然再生推進計画－第2期－では、「適正利用に係る交通量の調整～マイカー規制等の実施～」であげられた取組の一つであるが、上記論点のとおり現時点においては、実現可能性は極めて低い。

今後は、もう一つの取組である、各種取組による一時的な過剰負荷の軽減として、公共交通利用促進の普及啓発や山上駐車場の混雑情報の発信等について検討を進めていく。

【現行】

大台ヶ原の利用に関する検討について



- ・大台ヶ原全体(東大台・西大台・ドライブウェイ・ビジターセンター・駐車場・ガイド・民間事業施設)の利用に関する取り組みについて、必要な利害調整や実現可能性を検討する体制が十分でない。(大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会に地元関係者が委員として参画していない。また、西大台地区利用適正化計画検討協議会は、西大台利用調整地区を対象としている。)
- ・大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会の西大台地区利用適正化計画検討協議会への参画の仕組みが明確化されていないことから、両者の関係が曖昧となり、結果として西大台利用調整地区に関する合意形成が難航する場合がある。
- ・環境省から委嘱された学識者(委員)と地域を代表する各団体の代表とでは、利害調整のための議論の深掘りが困難。
- ・予算の都合上、年間の会議の開催数が限定されることから、十分な議論が進まない。

今後の大台ヶ原の利用に関する検討の進め方(案)

議論の対象の明確化と場の集約化

- 西大台地区利用適正化計画検討協議会を、関係機関・団体・民間で構成する組織に改組し、大台ヶ原の利用に関する取り組みにおける必要な利害調整や実現可能性の検討を行うなど、議論の対象の明確化と場の集約化を図る。また、必要に応じて、大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会の目的・構成等も見直す。

環境省、奈良県、上北山村及び指定認定機関の役割の明確化

- ビジターセンター、歩道(利用調整地区含む)及び駐車場(アプローチ道路含む)は大台ヶ原の利用における核となる施設であることから、これらの運用上の責任者である環境省、奈良県、上北山村及び指定認定機関である上北山村商工会の立場と関係者の関係を明確にすることにより、改組される協議会において実現可能性の高い議論が可能となるようにする。

外部からの意見を求める仕組みの構築

- 幅広い関係者の参画を得るため、大台ヶ原の利用者、自然環境保全に意見を有する者、その他の外部の意見を収集し、大台ヶ原の利用に関する取組に反映させる仕組みを設ける。

(考え方)

大台ヶ原の保護と利用

保護

- 環境省において実施。(自然公園法第21条3項等の行為許可を基本として、シカ個体数調整、防鹿柵、ラス巻、ササ刈り、稚樹の育成・植樹等の積極的な保護策)
- 評価委員会は環境省の計画策定及び実施結果について評価を行う。

利用

- ビジターセンター、歩道及び駐車場を中心として、マイカー利用のあり方、ガイド育成、東大台の利用のあり方など様々な議論に対応するべく、新たな協議会の設立をもって検討を進める。
- 新たな協議会で合意されるものを各々実施。
- 評価委員会は助言を行う。

平成 24 年度の西大台利用調整地区に係るモニタリング計画について

1. モニタリングの目的

西大台地区利用適正化計画では、利用調整により達成すべき目標を以下のように設定している。

相対的により良好な森林が存在し、質の高い自然とのふれあい体験が可能な西大台地区において、利用調整地区を指定し、自然環境への負荷の増大を防ぐとともに、より質の高い自然体験を享受する場として持続的な利用を図り、将来世代に自然環境を継承する

このことから、利用調整により達成すべき目標は、大きく以下の 2 点に分けられる。

- (1) 自然環境への負荷の軽減
- (2) より質の高い自然体験を享受する場の提供

本モニタリングは、西大台におけるこれらの目標の達成状況について検証することにより、西大台地区利用適正化計画の見直しの基礎資料とすることを目的とする（図 1）。

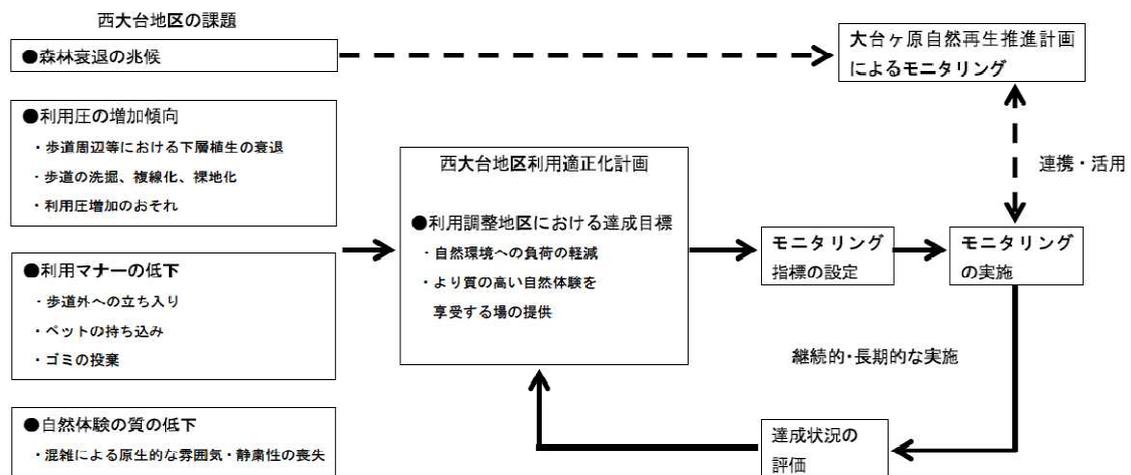


図 1：西大台地区利用適正化計画に基づくモニタリングの概要

2. モニタリングの基本方針

モニタリングにおける基本方針を、以下の3点とする。

① 継続的・長期的なモニタリングの実施

大台ヶ原の利用者数や利用者層は、社会情勢の変化、気象条件等によって変動することから、利用調整の効果について適正に予想することは極めて困難である。そのため、利用調整の効果について継続的・長期的なモニタリングを実施し、その結果を科学的に評価分析することとする。

② 大台ヶ原自然再生推進計画におけるモニタリングとの連携

大台ヶ原自然再生推進計画においても、大台ヶ原全体の森林生態系や利用の状況に関するモニタリングが実施されていることから、これらの調査と連携し、西大台地区に関するデータを活用していくこととする。

③ モニタリング計画の順応的な見直し

長期的な視点にたつてモニタリングを進めていくとともに、一定期間ごとにモニタリング計画自体についても再検証し、過去のデータとの整合性を図りつつ、順応的な見直しを行うこととする。

3. 指標の設定

西大台利用調整地区における達成目標について、それぞれの目標達成状況を判断するため、以下の指標を設定する。

表1：西大台利用調整地区における目標達成状況を判断するための指標

達成目標		指 標
自然環境への 負荷の軽減	・踏圧や種子の持ち込み等 による植物相への負 荷の軽減	・歩道周辺等における植物の組成、外来種の 種数および被度 ・種子の持ち込み状況
	・歩道周辺等における植 生の維持及び回復	・踏み分け道等における植生回復状況 ・歩道周辺等における蘚苔類の被度 ・歩道周辺等における希少植物の状況
	・動物群集の生息環境へ の負荷の軽減	・歩道周辺等における土壌動物の個体数 ・繁殖期における鳥類の種数及び個体数 -(自然再生推進計画モニタリング成果の活用)-
より質の高い 自然体験を享 受する場の提 供	・利用者数及び利用密度 の適正化（静寂性の確 保）	・利用者数（団体含む）（1日あたり） ・同時滞留者数（時間帯ごと）
	・利用マナーの向上	・地区内における行動内容及び利用マナー
	・自然体験の質の向上	・利用者の自然に対する意識、利用による満 足度、要望等
	・利用施設（歩道）の適 正化	・歩道状況（洗掘、複線化等）

4. モニタリングの方法

4-1. モニタリング項目の構成

3で設定した指標をモニタリング項目とし、以下のとおりモニタリング調査を実施する。

表2：モニタリング項目（指標）とモニタリング調査

分類		モニタリング項目（指標）	モニタリング調査
自然環境の 状態	植物	<ul style="list-style-type: none"> ・歩道周辺等における植生の構成、外来種の侵入度 ・種子の持込み状況 	<ul style="list-style-type: none"> ・植生調査 ・種子等持込み状況調査
		<ul style="list-style-type: none"> ・踏み分け道等における植生回復状況 ・歩道周辺等における蘚苔類の被度 ・歩道周辺等における希少植物の状況 	<ul style="list-style-type: none"> ・植生回復調査 ・蘚苔類被度調査 ・希少植物調査
	動物	<ul style="list-style-type: none"> ・歩道周辺等における土壌動物の個体数 ・繁殖期における鳥類の種数・個体数 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌動物調査 ・鳥類調査 —(自然再生推進計画モニタリング成果の活用)—
利用の 在り方	利用実態	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者数（団体含む）（1日あたり） ・同時滞留者数（時間帯ごと） ・地区内における行動内容及び利用マナー 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用実態調査（利用者数） ・利用者意識等に関する調査（行動実態） ・利用の質の向上に関する調査
	利用者意識	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者の自然に対する意識、利用による満足度、要望等 	<ul style="list-style-type: none"> ・利用者意識等に関する調査
	利用施設	<ul style="list-style-type: none"> ・歩道状況（洗掘、複線化等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・歩道状況調査

4-2. モニタリングの方法

(1) 植生調査

① 調査方法

- ・ 各調査区内に出現する植物について、ブラウン-ブランケの手法に基づき、種名、被度(%)、群度を記録する。また、各調査区の土壌硬度について、山中式土壌硬度計を用い計測する。
- ・ 上記調査を補足するため、定点写真撮影を実施する。
- ・ 各調査地点において、大きさ2m×2mの調査区を「歩道を含む地点」、「歩道からの距離が3～5mの地点」、「歩道からの距離が6～8mの地点」の計3調査区を1セットとし、光環境が同程度の地点に3セット(大台教会下のみ4セット)設置する(図3参照)。

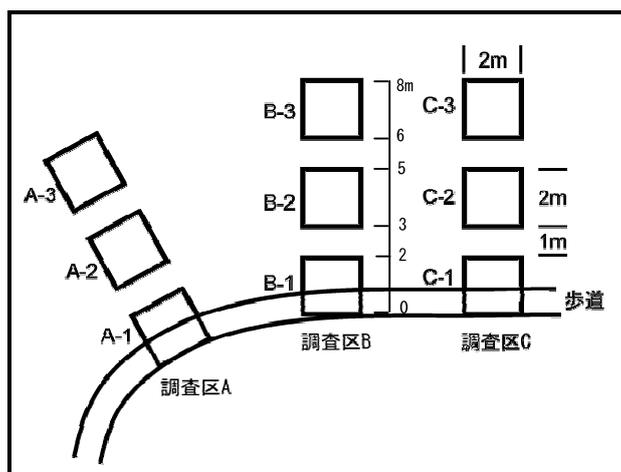


図2：各調査地点における調査区の設定

② 調査地点

- ・ 歩道沿いの踏圧の影響が大きいと考えられる4地点(表3)

表3：植生調査地点設定場所(図4参照)

地点番号	V-1	V-2	V-3	V-4
場 所	大台教会下	ナゴヤ谷	七ツ池	大和谷上
セット数	4	3	3	3

③ 調査頻度

- ・ 種名、被度、群度調査は5年に1回(次回調査 H25)
- ・ 定点写真撮影は毎年

④ 調査時期

- ・ 夏季

⑤ 評価の視点

調査結果を平成19年度、平成20年度の調査結果(初期値)と比較し、植物の種組成および外来種の種数および被度を把握することにより、利用による下層植生への影響の変化について評価する。

(2) 種子等持込み状況調査

植生調査等で外来種の出現が顕著と判断される場合に実施する。

① 調査方法

- ・ 大台教会下の西大台利用調整地区入口に、利用者の靴に付着した種子を落とすためのマット等を設置し、落とされた泥等を収集する。
- ・ 上記とともに、イベント参加者や西大台利用調整地区利用者を対象に、入山前にビジターセンターにて靴底の泥等を回収する。
- ・ 一定期間ごとに収集した泥を圃場にまき出し、泥に含まれる植物種子を発芽法により特定し、それらの植物が持込まれることによる自然環境への負荷について整理する。

② 調査地点（泥の採集地点）

- ・ 西大台利用調整地区の入口付近およびビジターセンター前

③ 調査頻度

- ・ 適宜

④ 調査時期

- ・ 適宜

⑤ 評価の視点

- ・ 発芽した植物種と植生調査等で出現した植物種(特に国外外来種)を比較し、利用者による種子の持込み状況等について評価する。
※ただし、種子落としマット等は今後も継続して設置し、事前レクチャー等で外来の植物持ち込みに対する普及啓発を徹底する。

(3) 植生回復調査

① 調査方法

a. 定点写真撮影

- ・ 人の利用により生じた踏み分け道および裸地化地点に調査地点を定める。
- ・ 踏み分け道等における調査地点には、踏み分け道を含むように調査区を1箇所、裸地化地点における調査地点には、裸地化している場所に調査区を1箇所と光環境が同程度で利用による植生への影響が少ない隣接地に对照区を1箇所設定（図4）。
- ・ 調査区及び对照区の大きさは10m×10mとし、定点写真撮影を実施する。

b. 詳細調査

- ・ 人の利用による影響を評価するために、人の利用により生じた踏み分け道に簡易防鹿柵を設置し、下層植生の変化を把握する詳細調査（種名、被度、群度）を実施する。

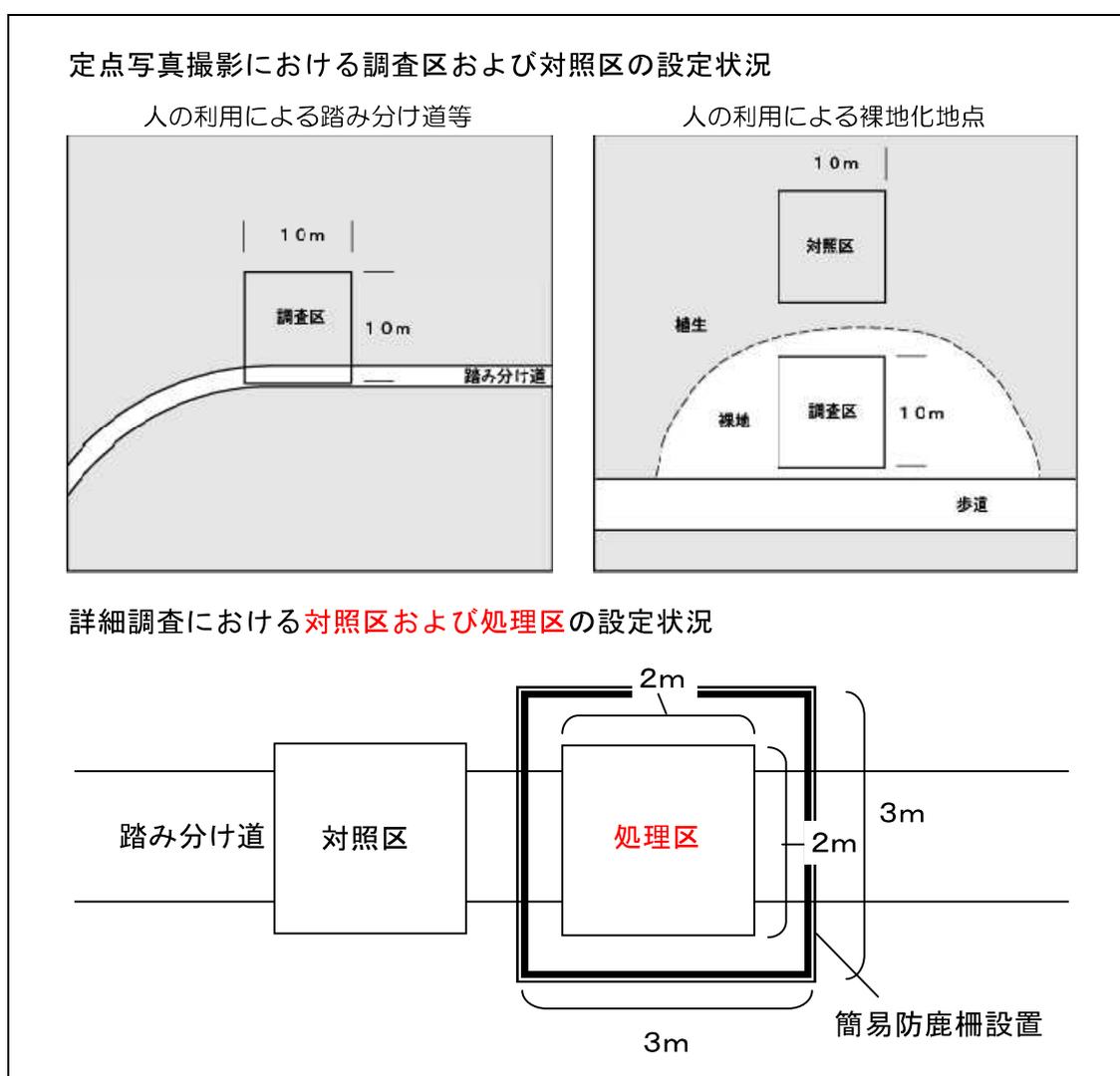


図3：各調査地点における調査区の設定状況

② 調査地点

定点写真撮影6地点（人の利用による踏み分け道等の調査地点を3地点、人の利用による裸地化地点の調査地を3地点）、詳細調査地点2地点の計8地点（表4）

表 4：植生回復調査地点設定場所（図 4 参照）

調査	定点写真撮影						詳細調査	
	人の利用による 踏み分け道等			人の利用による裸地化地点			人の利用による 踏み分け道等	
地点番号	Re-1	Re-3	Re-6	Re-2	Re-4	Re-5	Re-7	Re-8
地点名	ノギヤ谷	七ツ池	経ヶ峰	ノギヤ谷	七ツ池	開拓跡	七ツ池	経ヶ峰
調査区数	1	1	1	1	1	1	—	—
処理区数	—	—	—	—	—	—	1	1
対照区数	—	—	—	1	1	1	1	1

③ 調査頻度

- ・ Re-1～Re-6 は定点写真撮影のみ毎年実施
- ・ 簡易防鹿柵内の詳細調査（種名、被度、群度調査）は平成 22 年度、平成 23 年度を初期値とし、5 年に 1 回実施。

④ 調査時期

- ・ 夏季

⑤ 評価の視点

- ・ 調査結果をニホンジカの影響を排除した人の利用による影響のみとした場合の出現種および植生の被度・群度等の変化により、評価を行う。

(4) 希少植物調査

① 調査方法

- ・ 西大台利用調整地区内の歩道沿いを踏査し、利用による影響を把握するための指標種とした希少な植物について、個体数、生育状況等について把握する。

② 調査地点

- ・ 西大台利用調整地区内全域の歩道沿い

③ 調査頻度

- ・ 毎年

④ 調査時期

- ・ 夏季（6 月）

⑤ 評価の視点

- ・ 指標種とした希少植物の分布状況、個体数、生育状況等の変化から、利用による希少種への影響の変化について評価する。
- ・ 盗採による影響についても注意して評価する。

(5) 蘚苔類被度調査

① 調査方法

- ・ 地表性蘚苔類を指標植物として人の利用による影響を継続的に把握できる箇所に調査地点を定める。
- ・ 各調査地点において調査区を設定して 10 cm²を超える群落をつくる蘚苔類の被度を記録する。(被度調査)
- ・ 上記調査を補足するため、詳細調査を行い、出現した蘚苔類の種名を記録する。
- ・ 調査地点の中から毎年4地点を選定し、蘚苔類の被度調査を実施する。(被度調査) また、各地点ともに5年に1回は詳細調査を実施する。

② 調査地点

- ・ 平成17年度蘚苔類調査の調査地点として設定した開拓分岐周辺の15m×15mの調査区(Bpt-1)内に1m²の調査区を5ヶ所(K1~K5)を設定。
- ・ 上記地点の他に現地調査を実施し、歩道周辺等における蘚苔類の生育状況や利用による影響の程度を概観した上で、利用の影響を受けやすい蘚苔類の生育地に平成19年度に7地点(Bpt-A~Bpt-G)、平成20年度に2調査地点(Bpt-H、Bpt-I)を設定。

表5：蘚苔類被度調査地点設定場所(図4参照)

地点番号	利用調整の効果
Bpt-K (1-5)	利用調整による変化無し・人為影響小。
Bpt-B, C	
Bpt-A, D, E, F	利用調整により人為影響減少。
Bpt-H	
Bpt-G	利用調整後も人為圧あり。
Bpt-I	利用調整前から人為影響小。

③ 調査頻度

- ・ 被度調査は1地点につき2年に1回以上実施。
- ・ 詳細調査は5年に1回実施。

④ 調査時期

- ・ 秋季

⑤ 評価の視点

- ・ 年度ごとの蘚苔類の被度等を比較し、利用による植生への影響の変化について評価する。

~~(6) 土壤動物調査~~

~~① 調査方法~~

- ~~・(1) 植生調査地点のうち、V-3(七ツ池)及びV-4(大和谷上)に調査区を設定する。~~
- ~~・各調査地点の土壤動物調査区は、植生調査区の外側に歩道から、0 m、2 m、4 m、8 mの4調査区を1セットとし、植生調査区と同様に3セット設定(図5)。~~
- ~~・それぞれの調査区で5 cm×5 cm×4 cmの採土管で土壌(100cc)を採取する。~~
- ~~・採取した土壌は、ツルグレン装置による抽出を行い、中型土壤動物の個体数を分類群ごとに把握する。~~

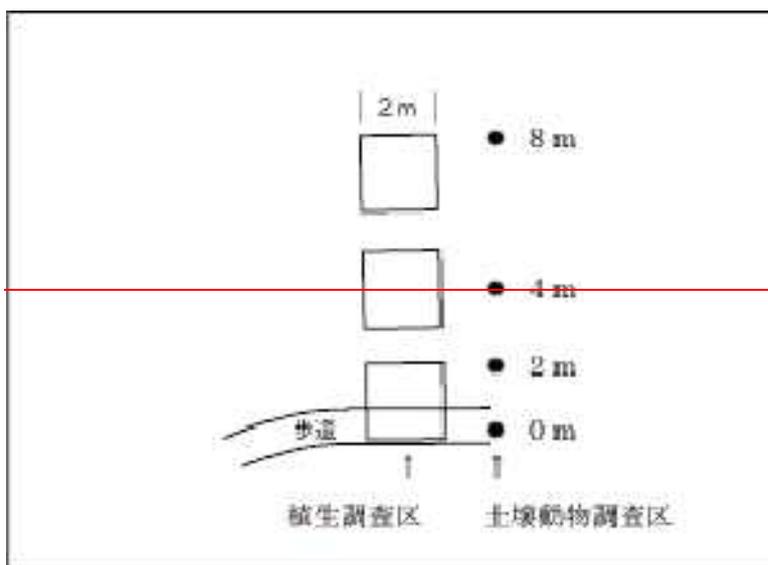


図4: 各調査区における調査区の設定方法

~~② 調査地点~~

- ~~・(1) 植生調査地点のうち、V-3(七ツ池)及びV-4(大和谷上)の2地点(表6)。~~

表6: 土壤動物調査地点設定場所(図6参照)

地点番号	V-3	V-4
場所	七ツ池	大和谷上
セット数	3	3

~~③ 調査頻度~~

- ~~・5年に1回(次回調査H25)~~

~~④ 調査時期~~

- ~~・秋季~~

~~⑤ 評価の視点~~

- ~~・平成19年度、平成20年度の結果を初期値として、年度ごとの土壤動物の個体数等を比較し、利用による土壤動物への影響の経年変化について評価する。~~
- ~~・(1) 植生調査の結果と合わせて、土壤動物の生息状況と植生の生育状況との関連についても評価を行う。~~

~~（7）鳥類調査（自然再生推進計画モニタリング調査の成果を活用）~~

~~① 調査方法~~

- ~~・ 自然再生推進計画のモニタリング調査のうち野生動物に関する植生タイプ別調査におけるテリトリーマッピングの調査結果（5年に1度実施）を活用し、西大台における繁殖鳥類群集が良好な状態で保たれているかどうかを監視する。~~

~~（西大台利用影響重点調査）~~

- ~~・ 上記の調査で異変が見られ人為の影響が考えられる際には下記のように重点調査を実施する。~~
- ~~・ 歩道上にルートを決め、ルートセンサスにより出現した鳥類の種類・個体数を記録する。~~
- ~~・ ルート長は1km程度、観察幅は片側25m（両側50m）程度、歩行速度は時速2km程度とする。~~

~~② 調査地点~~

- ~~・ 自然再生推進計画のモニタリング調査の以下の4ルートのデータを活用する（表7）。~~

~~表7：鳥類調査地点設定場所（図6参照）~~

ルート番号	4	5	7	8
場 所	大台教会下～ 中ノ谷	七ツ池～西	ナゴヤ谷～ 中ノ谷	開拓分岐～東

~~③ 調査頻度~~

- ~~・ 重点調査は必要に応じて適宜実施。通常のテリトリーマッピング調査は5年に1回、ルート5及び7で実施する。（次回調査 H24）~~

~~④ 調査時期~~

- ~~・ 繁殖期~~

~~⑤ 評価の視点~~

- ~~・ 繁殖鳥類群集を過去及び初期値と把握することで原生的自然が保全されているかどうかを監視する。~~
- ~~・ 確認種数および繁殖・定着個体数の変化等が著しく、利用による鳥類への影響が懸念された場合には重点調査を行い、より詳細な把握をおこなうものとする。~~

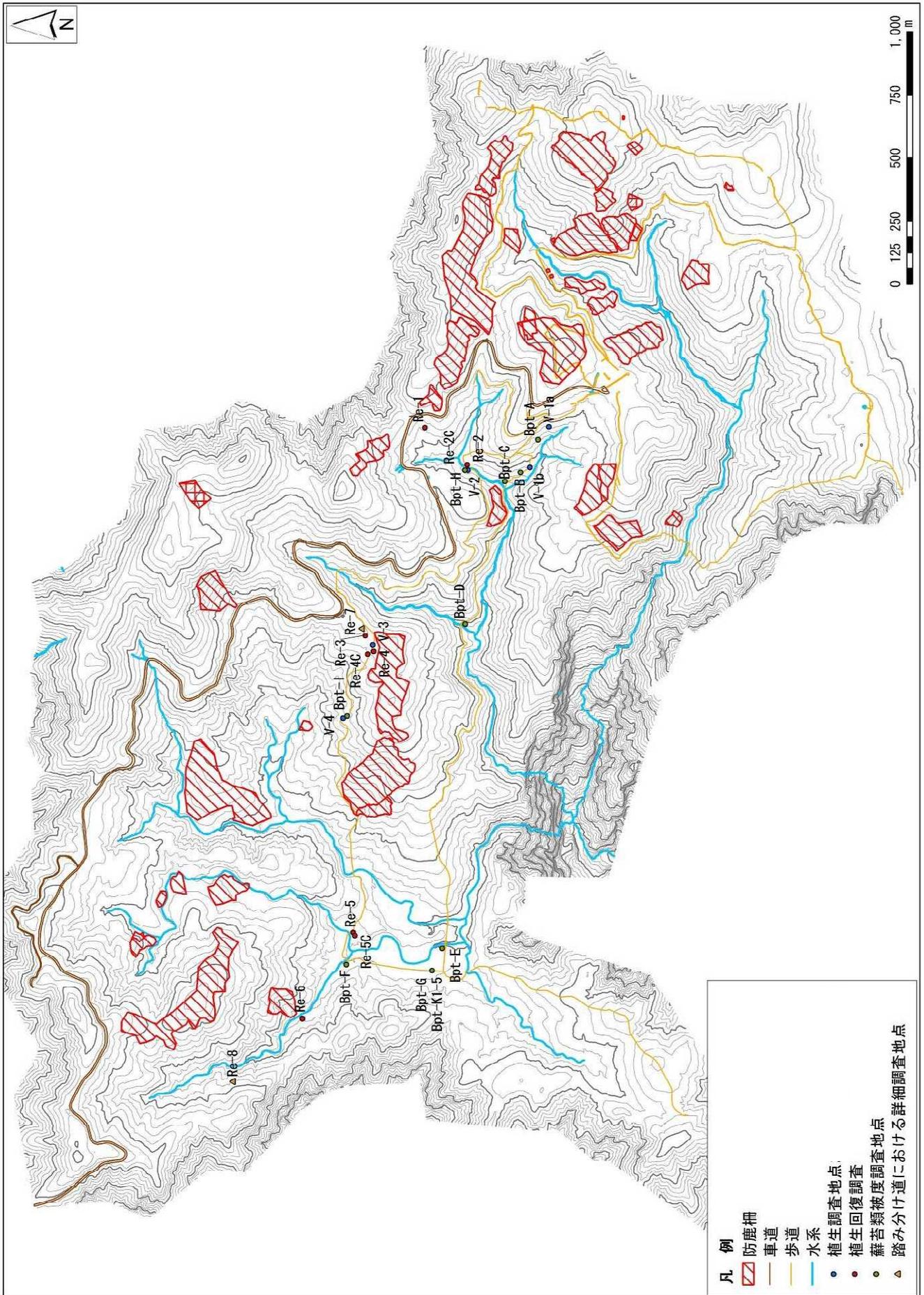


图 4：植物調査地点位置図

(6) 利用実態調査

① 調査方法

- ・ 利用認定者リストにより、利用期間内の各日における利用者数を把握する。
- ~~・ 西大台地区5ヶ所に設置されたカウンターのデータにより、上記の利用者数を補足するとともに、利用ルート等の行動実態を把握する。~~

② 調査地点

- ・ カウンター設置箇所（5地点）

③ 調査頻度

- ・ 毎年

④ 調査時期

- ・ 4月～11月（利用調整期間）

⑤ 評価の視点

- ・ 調査結果を平成17年度～19年度に実施している入下山者カウンター調査の結果および、平成20～23年度の入山者数調査と比較し、利用者数や利用状況の変化を把握することにより、利用形態の変化について評価する。
- ~~・ 利用認定者リストの利用者数とカウンター調査の結果とを比較することにより、認定を受けない者による正規のルート以外からの利用実態について把握する。~~

(7) 利用者意識等に関する調査

① 調査方法

- ・ 西大台地区利用者へのアンケート調査を行い、来訪目的（目的意識）、利用ルート、満足度等について調査する。
- ・ 調査項目は次の表6のように設定する。
- ・ アンケートの質問数については、利用者の負担等にも配慮して設定する。

表6：利用者意識等に関するアンケート調査項目

来訪目的等	・ 質の高い自然体験の度合い
利用ルート	・ 西大台の利用実態の把握
利用ルール・マナー	・ 行動内容および地点（休憩、昼食、トイレ等）
歩道や施設整備に関する意向	・ 歩道・登山道の問題箇所（危険な箇所、迷いやすい所、その他）の把握 ・ 歩道等に関する要望把握
満足度	・ 事前レクチャーの内容、長さ ・ ガイド冊子の内容 ・ 再訪希望、混雑感などを総合した満足度の把握
利用調整地区に関する意見	・ 制度や運営のあり方に対する意向把握
利用者の属性	・ 居住地 ・ 年齢 ・ 性別 ・ グループ人数 ・ 交通手段 ・ 来訪経験

② 調査頻度

- ・ 毎年

③ 調査時期

- ・ 4月～11月（利用調整期間）

④ 評価の視点

- ・ 調査結果を過年度の利用者意識調査の結果と比較することにより、利用者のマナーや自然に対する意識、満足度の変化を把握し、利用者意識の変化について評価する。

(8) 利用の質の向上に関する調査

① 調査方法

- ・ 巡視者が記録する巡視日報等に基づき、違反者への指導状況等についてとりまとめ、過去のデータと比較する。

② 調査地点

- ・ 西大台全域

③ 調査頻度

- ・ 毎年

④ 調査時期

- ・ 4月～11月（利用調整期間）

⑤ 評価の視点

- ・ 巡視の効果による無認定立入者の増減について評価を行う。

(9) 歩道状況調査

① 調査方法

~~・ 既往調査で確認された洗掘箇所、複線化箇所等について、洗掘の幅・距離・深さ、複線化の距離・幅、等を測定、記録する。~~

- ・ 既往調査で確認された洗掘箇所、複線化箇所等の定点観測地点において、写真撮影等により、歩道の現況を記録する。

② 調査地点

- ・ 過年度の歩道状況調査で確認された周辺地形に対する掘れ込みが50cm以上の箇所、または連続的に石が露出している洗掘箇所・計10ヶ所、および同調査での複線化箇所・計30ヶ所等を調査地点とする（図5）。

③ 調査頻度

- ・ 毎年

④ 調査時期

- ・ 秋季

⑤ 評価の視点

- ・ 調査結果を過年度の調査結果と比較し、洗掘や複線化の状況の変化を把握することにより、利用等による歩道への影響について評価する。

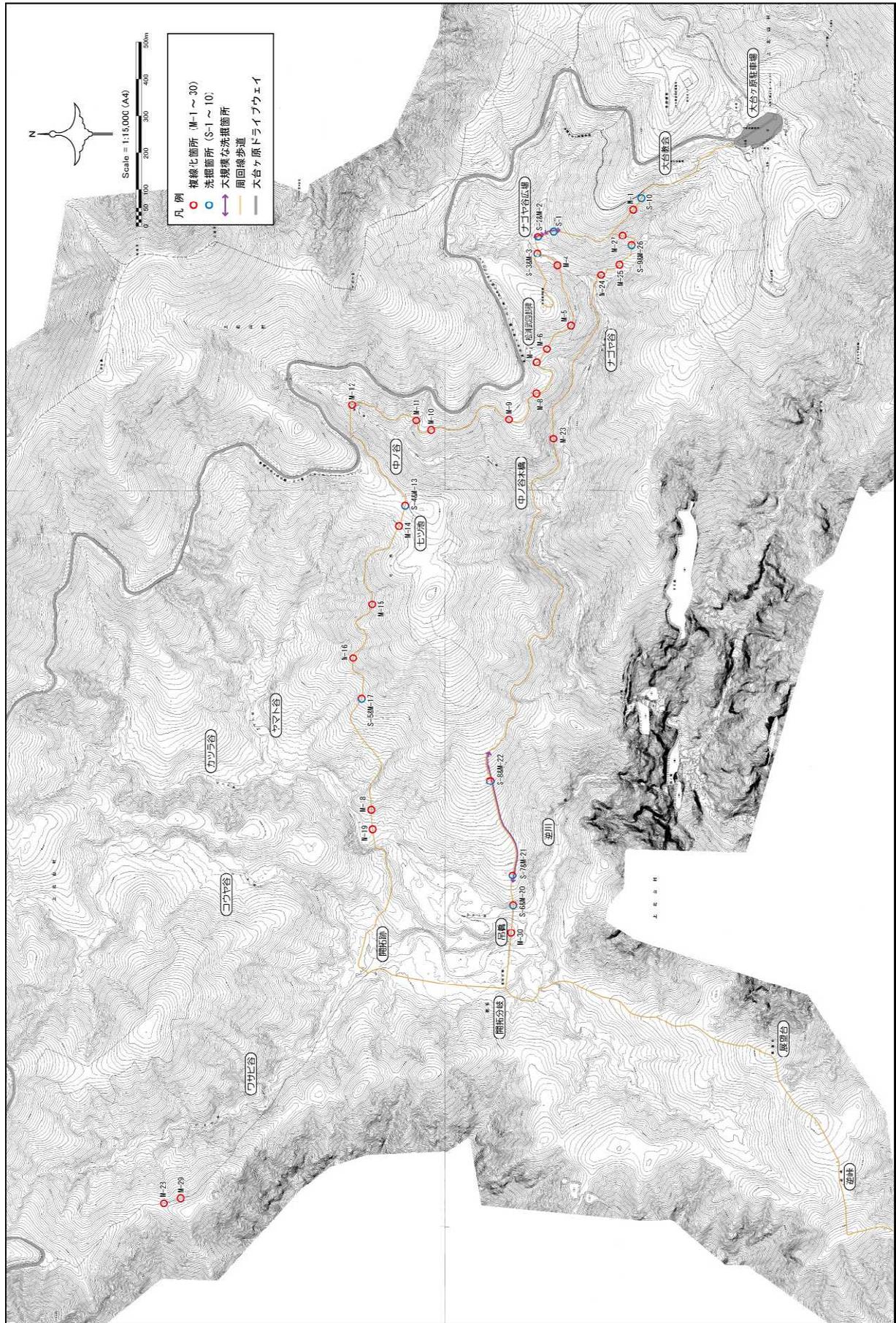


図 5 : 利用調査地点位置図

5. モニタリングのスケジュール

表 7: 西大台利用調整地区におけるモニタリングのスケジュール

分類	調査	概要	調査地点	調査頻度	調査時期	比較基準となる既往調査		スケジュール										
								H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25			
自然環境の状態	植物	植生調査	・ 歩道沿いの踏圧の影響の大きいと考えられる地点に調査地点（5地点）を定め、歩道を含む地点、歩道からの距離が3～5m、6～8mの位置に、2m×2mの調査区を3個設定し、これを1地点あたり2セット（計6調査区）設定。 ・ 調査区内の種名、被度(%)、群度および土壌硬度を記録。（詳細調査） ・ 植生の変化を視覚的に把握するために、定点写真撮影を実施。	V-1a（大台教会下a） V-1b（大台教会下b） V-2（ナゴヤ谷） V-3（七ッ池） V-4（大和谷上）	定点写真撮影は毎年 詳細調査は5年に1回	夏季	・ H19 および H20 年度調査	定点写真撮影		○	○	○	○	○	○	○		
		種子等持込み状況調査	・ 植生調査によって、外来種等の分布状況を把握し、異変があれば下記を詳細調査として実施する。 ・ 利用調整地区入口等において、利用者の靴に付着した泥等を一定期間ごとに収集し圃場にてまき出し、泥に含まれる種子の種名等を発芽法により特定する。	西大台利用調整地区入口およびビジターセンター前（利用者の沓に付着した泥）	必要に応じて適宜	適宜（5～11月）	・ H19 および H20 年度調査		△ 予備調査		○		○	-	-	-	-	
	植生回復調査	・ 人の利用による踏み分け道3地点、裸地化地点3地点において、10m×10mの調査区を1個ずつ設定。 ・ 裸地については、裸地調査区に隣接し、光環境が同程度で利用による影響が少ない場所に対照区（10m×10m）を1個ずつ設定。 ・ 植生の回復状況を視覚的に把握するために、定点写真撮影を実施。 ・ Re-1～6は定点写真撮影のみ実施。 ・ Re-7, Re-8は簡易防鹿柵を設置し、 処理区および対照区内 の下層植生調査を行い、出現した植物の種名、被度・群度を記録。（詳細調査、H22より実施）	Re-1（踏み分け道等、ナゴヤ谷） Re-2（裸地化地点、ナゴヤ谷） Re-3（踏み分け道等、七ッ池） Re-4（裸地化地点、七ッ池） Re-5（裸地化地点、開拓跡） Re-6（踏み分け道等、経ヶ峰） Re-7（踏み分け道等、七ッ池） Re-8（踏み分け道等、経ヶ峰）	定点写真撮影は毎年 詳細調査はH22, 23を初期値とし、その後は5年に1回	夏季	・ Re-1～6:H19 および H20 年度調査 ・ Re-7, 8:H22 および H23 年度調査	定点写真撮影		○	○	○	○	○	○	○	○		
	希少植物調査	・ 春季、夏季、秋季に1回ずつ、歩道沿いにおける希少植物の種名、分布状況、個体数、生育状況等について把握。	西大台全域の歩道沿い	毎年	夏季	・ H19 および H20 年度調査			○ 夏季 秋季	○ 春季	○	○	○	○	○	○		
	蘚苔類被度調査	・ 地表性蘚苔類を指標植物として利用による影響を把握できる地点に調査区を設置し、隔年ごとに蘚苔類の被度を記録。 ・ 上記を補足するため、詳細調査を行い、各調査区の蘚苔類の種名を記録。	Bpt-K（K1-5 開拓分岐）及び Bpt-A～I 計10地点	被度調査は隔年 詳細調査は5年に1回	秋季	・ H19 および H20 年度調査	詳細調査		○	○					○ 1/2	○ 1/2		
動物	主壌動物調査	・ 植生調査と同一の調査地点のうち、2地点で、歩道から0、2、4、8mの調査区を設定して土壌(100cc)を採取し、ツルグレン装置で抽出した中型主壌動物の個体数を把握する。	植生調査の調査地点のうち、V-3, V-4(大和谷上)の2地点	5年に1回	秋季	・ H19 および H20 年度調査			⊖	⊖							⊖	
	鳥類調査	・ 自然再生推進計画モニタリング調査の野生動物調査のテリトリーマッピングの調査結果を活用し、異変があれば、下記を詳細調査として実施する。(西大台鳥類利用影響詳細調査) ・ 歩道上にルートを定め、ルートセンサスにより出現した鳥類を記録。 ・ ルート長は1km程度、観察幅は片側25m(両側50m)程度、歩行速度は時速2km程度。	ルート4(大台教会下～中ノ谷) ルート5(七ッ池～西) ルート7(ナゴヤ谷～中ノ谷) ルート8(開拓分岐～東)	必要に応じて適宜	繁殖期	・ H15・16野生動物調査・鳥類			⊖								⊖ 自然再生調査で実施	
利用の在り方	利用実態・利用者意識	利用実態調査	・ 利用認定者リストにより、各日の利用者数を把握。 ・ 入山者カウンター のデータにより、上記を補足し、利用ルート等の利用実態を把握。	認定者リスト 西大台カウンター設置箇所	毎年	4月～11月	・ H17～19年度入山者カウンター調査およびH20～23年度入山者数調査		○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		利用者意識に関する調査	・ 利用者へのアンケート調査を行い、来訪目的（目的意識）、利用ルート、満足度（事前レクチャー、再訪希望の有無）、利用調整地区全般に関する意見等について把握。		毎年	4月～11月	・ H19～23年度調査		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		利用の質の向上に関する調査	・ 巡視日報に基づき、違反者への指導状況等についてとりまとめ、過去のデータと比較。	西大台全域	毎年	4月～11月				○	○	○	○	○	○	○	○	○
	利用施設	歩道現況調査	・ 洗掘・複線化箇所において、洗掘の幅・距離・深さ、複線化の距離・幅等を記録。 ・ 洗掘・複線化箇所等の定点観測地点において、写真撮影等により、歩道の現況を記録。	一定規模の洗掘箇所・複線化箇所等	毎年	秋季	・ H18～23年度西大台地区歩道現況調査		○	○	○	○	○	○	○	○	○	

平成 24 年度以降の防鹿柵設置箇所について

平成 24 年度の区域保全対策及び単木保護対策については、平成 22 年度に、大台ヶ原自然再生推進計画（第 2 期）における中期目標（大台ヶ原を特徴づける森林生態系の保全、森林の更新環境の回復、森林後退の抑制等）を達成することを目的として、短期目標に基づいて決定した整備基本方針（表 1）に基づき、検討を進める。

表 1 短期目標に基づいた区域保全対策及び単木保護対策の整備基本方針

短期目標	実施箇所	実施手法
緊急に保全が必要な箇所における対策の強化	【区域保全対策】 ・湧水地など多様性の高い箇所 (ワサビ谷、ナゴヤ谷など) □	【区域保全対策】 ・防鹿柵の設置
	【単木保護対策】 ・東大台針葉樹林の剥皮防止用ネット未設置箇所(駐車場～日出ヶ岳の上道沿いの斜面上部など)	【単木保護対策】 ・母樹への剥皮防止用ネットの新規設置
	・東大台の歩道沿い	・老朽化した剥皮防止用ネットの巻き直し
過剰な動物の影響や菌害の抑制による実生の成長促進	【区域保全対策】 ・西大台の林冠ギャップ地 (経ヶ峰～開拓)	【区域保全対策】 ・小規模防鹿柵の設置
森林後退の場所における樹木減少の抑制	【単木保護対策】 ・東大台の森林後退が進んでいる箇所 (防鹿柵No.5、6の北西斜面)	【単木保護対策】 ・母樹への剥皮防止用ネットの新規設置
森林後退の場所における森林更新の場の創出	【区域保全対策】 ・東大台の岩礫地などの針葉樹の更新場所	【区域保全対策】 ・小規模防鹿柵の設置

(1) 森林生態系保全再生に係る区域保全対策の検討

平成 24 年度の防鹿柵設置箇所については、以下に示す着目点、実施方針に基づき、現地調査により学識経験者の助言を受けながら防鹿柵設置候補地点を選定した。

◎着目点

- ・ 森林後退の場所における樹木減少の抑制
- ・ 森林更新の場における過剰な動物の影響の抑制
- ・ 湧水地等の多様性の高い箇所の保全

◎実施方針

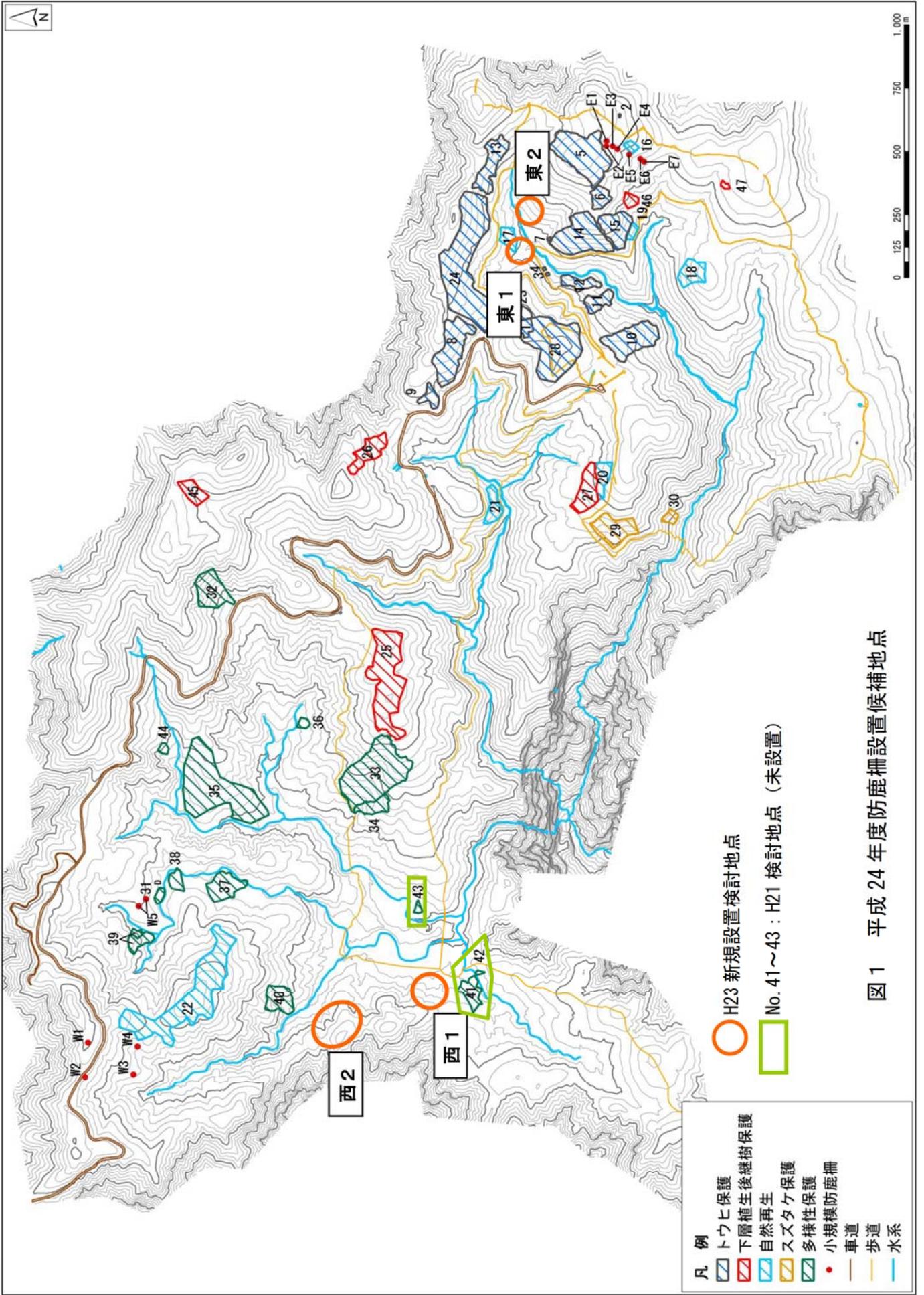
- ・ 東大台においては、剥皮により母樹が減少し、森林後退が進んでいる場所のうち、下層植生がミヤコザサに覆われていない場所では、母樹からの種子供給があり、防鹿柵の設置により、後継樹の生育が確認されていることから、母樹の保護、後継樹の保護、更新環境の保全を目的として、防鹿柵を設置する。
- ・ 西大台においては、林冠ギャップ地に防鹿柵を設置し、過剰な動物の影響を排除することにより後継樹が生育し、森林更新が進むことから、今後もギャップサイズ等に合わせた形で防鹿柵を設置する。
- ・ 下層植生がミヤコザサに覆われている場所では、防鹿柵設置によりミヤコザサが繁茂し、被陰等の影響により、実生の発芽、生育に阻害が生じるため、防鹿柵は設置しない。
- ・ 溪流沿いの湧水地に防鹿柵を設置した結果、草本層の植被率が増加し、ツルネコノメソウ等昆虫類の食草が増加したことから、多様な動植物の生息地の保全を目的とし、溪流沿いの湧水地に地形に合わせた防鹿柵を設置する。

◎実施対象

- 森林後退が進んでおり、下層植生がミヤコザサに覆われていない箇所
- 後継樹が存在し、防鹿柵設置により森林更新が進むと考えられる箇所
- 溪流沿いの湧水地等、防鹿柵設置により多様性が保全されると考えられる箇所

今年度植生保全対策及びニホンジカ個体数調整合同現地ワーキンググループで検討した防鹿柵設置候補地点は、図1に示す東1、東2、西1、西2の4地点である。

また、平成21～22年度に設置候補地点として検討し、現在防鹿柵が未設置の地点は図1に示す防鹿柵No.41～43の3地点と図2に示す防鹿柵②、③、⑤、⑥の4地点である。



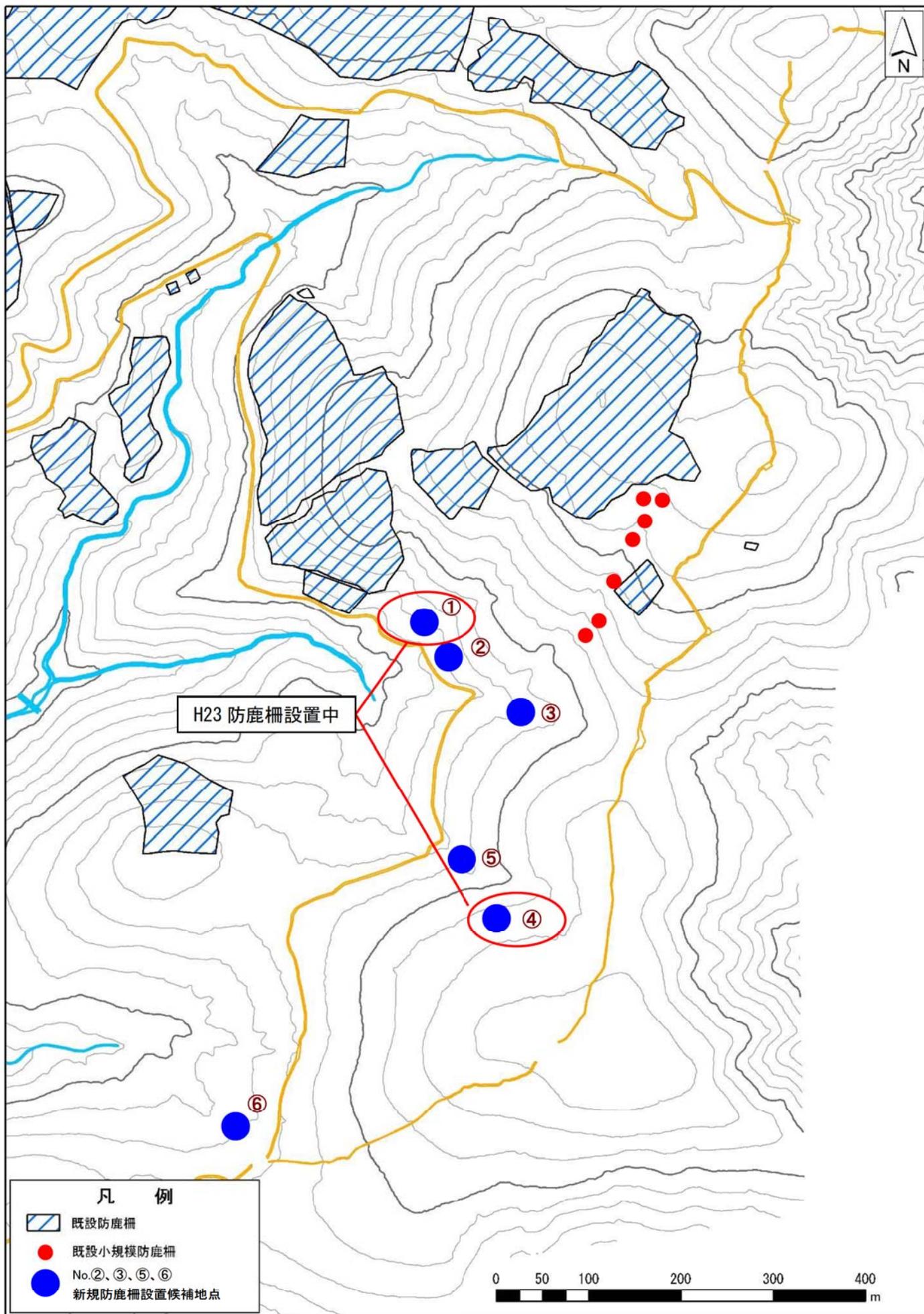


図2 平成24年度防鹿柵設置候補地点（H22 検討地点）

(2) 防鹿柵設置箇所の検討結果

植生保全対策及びニホンジカ個体数調整合同現地ワーキンググループ（平成 23 年 8 月 29 日～30 日実施）において、短期目標に基づいた区域保全対策及び単木保護対策の整備基本方針にもとづき、平成 24 年度以降に設置する防鹿柵の設置場所について、平成 23 年度の検討結果と合わせて検討を行った。

検討結果の概要は以下のとおりである。

① 東大台に設置する防鹿柵について

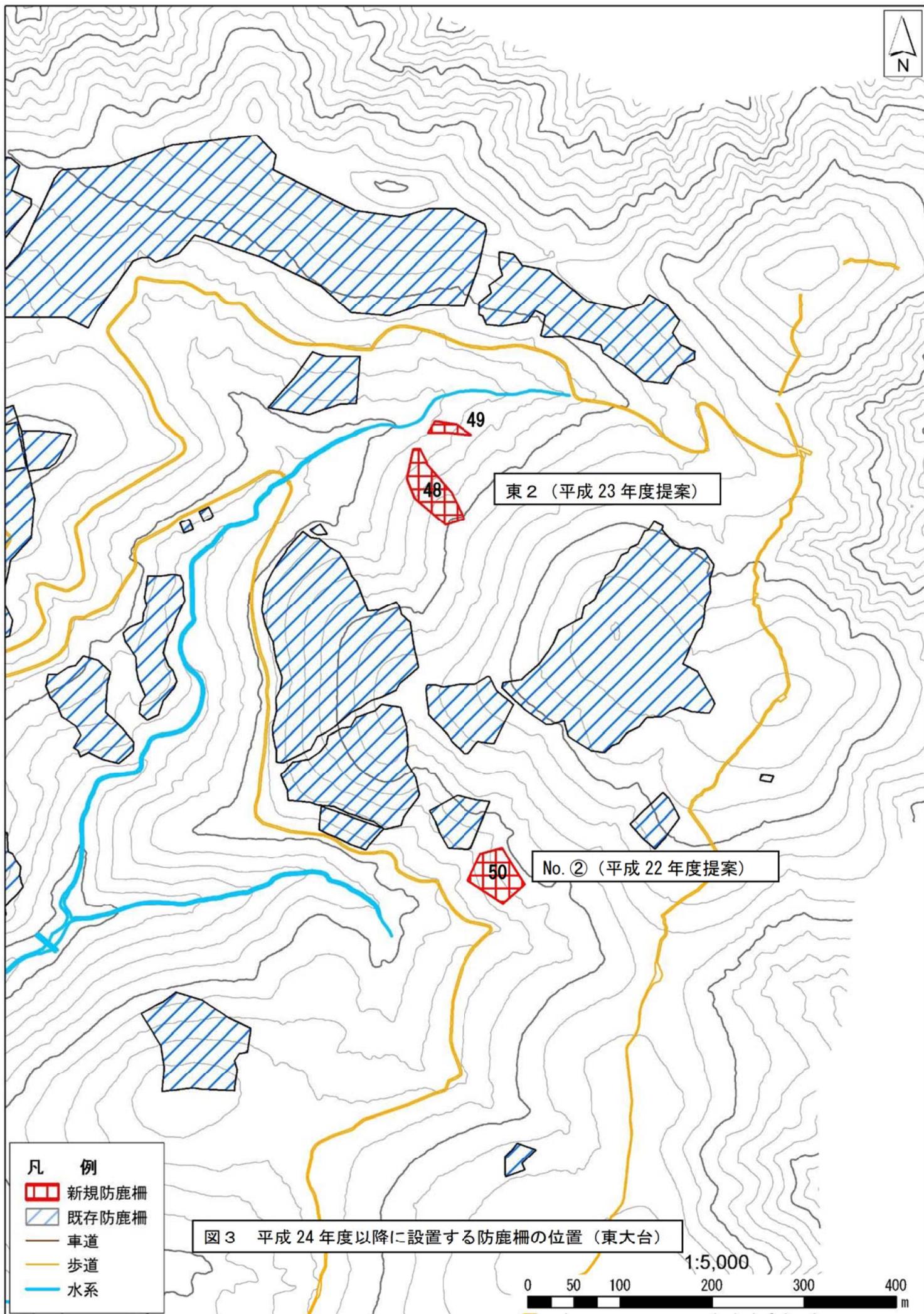
- ・ 森林後退の場所における森林更新の場の創出を目的として、今年度提案のあった「東 2」と昨年度の提案で順位の高かった No.② について、防鹿柵を設置することとする。なお、No.② については、歩道からの景観に配慮し、歩道に近い部分については、剥皮防止用ネットに対応し、景観に影響のない部分については防鹿柵を設置することとする。
- ・ 今年度提案の「東 1」については、下層植生がミヤコザサで覆われていること、昨年度提案の No.③、⑤ については歩道から近いこと、小面積であることから単木保護対策である剥皮防止用ネットに対応することとする。
- ・ 昨年度提案の No.⑥ については、多様性保護の観点で選定されていることから、防鹿柵による区域保全対策の実施が望ましいが、歩道から近く、景観に配慮する必要がある。そのため、従来の垂直の柵を設置する防鹿柵ではなく、実験的に水平に設置する防鹿柵を設置する方向で手法等を今後検討する。
- ・ 近年、コマドリが減少している要因として、林床のスズタケの減少があげられることから、シオカラ谷の北側に残っているスズタケの保全のための防鹿柵の設置を検討すべきである。

② 西大台に設置する防鹿柵について

- ・ 林冠ギャップ地で防鹿柵を設置し、過剰な動物の影響を排除することにより後継樹の育成が期待できる場所を中心に設置場所を検討する。
- ・ 西大台には、西日本でも最大級の天然ヒノキが生育しており学術的に重要であることから、その保全も含め検討する。
- ・ 平成 21 年度に設置検討をした No.43 の防鹿柵については、従来の防鹿柵の設置が困難であることから、水平に設置する防鹿柵の設置を検討する。
- ・ 単年度にまとまった地域の防鹿柵を整備することにより、施工の際に仮設モノレールが共用でき、コスト縮減が図れることから、過年度に設置検討を行った防鹿柵を含め、複数の防鹿柵をまとめて設置できる場所を検討する。

(3) 防鹿柵設置箇所の選定

委員の検討結果をもとに、東大台、西大台に設置する新規防鹿柵の設置箇所について現地確認により選定し、おおよその線形を確定した。選定結果について図 3（東大台）、図 4（西大台）に、その概要について表 2（東大台）、表 3（西大台）に示した。なお、今年度選定した新規防鹿柵については、それぞれ連番を新たに振った（No.48～54）。



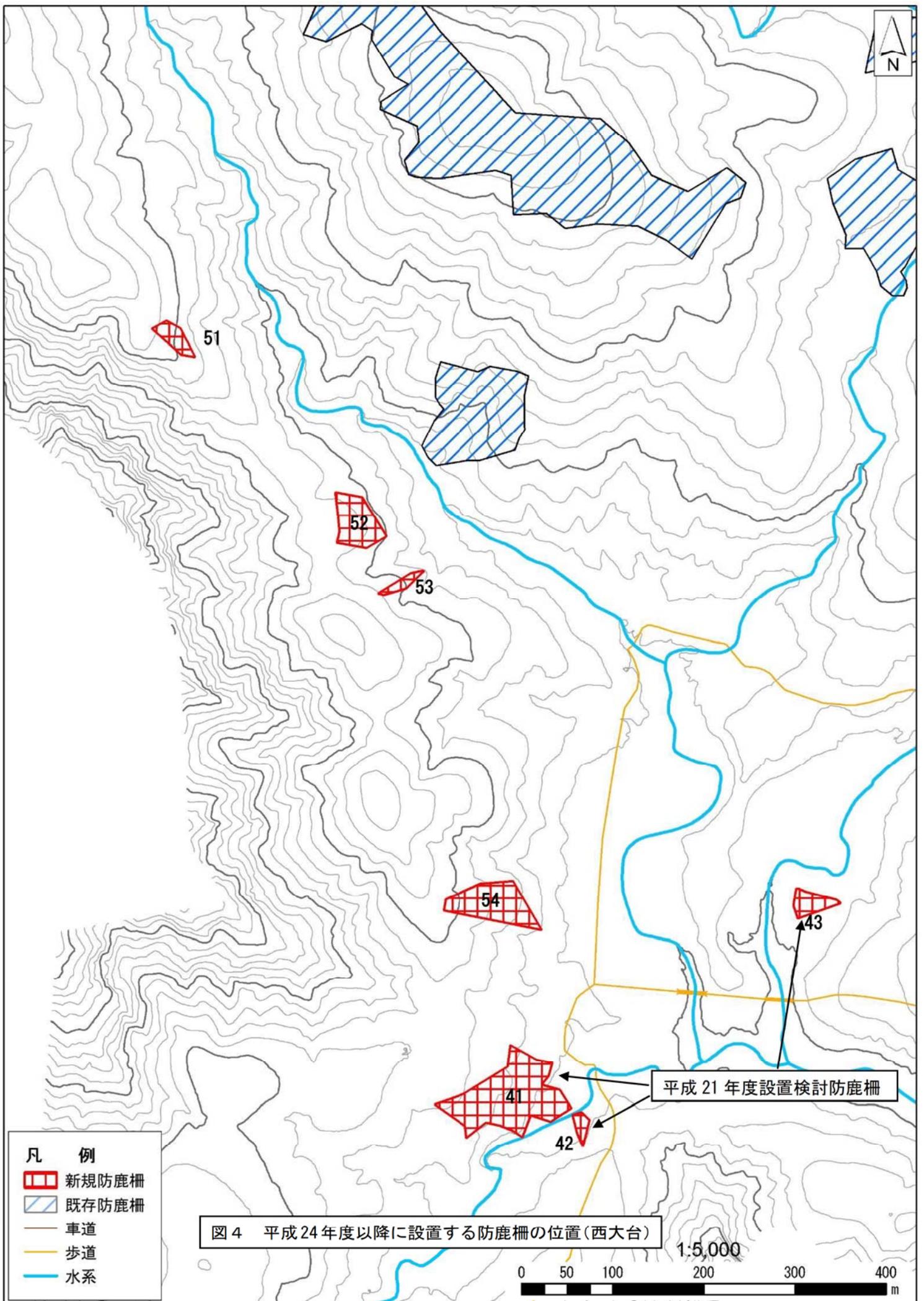


表2 平成24年度以降に設置する新規防鹿柵の概要（東大台）

概要	写真
<p>No. 48（水平距離の延長 220m、面積 0.24ha）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ギャップ地を複数含む形で設定。 ・ 林床にミヤコザサが無く、コケが多く生えている場所に設定。 ・ トウヒ、ヒノキ、ウラジロモミ等の実生が生育している。 	
<p>No. 49（水平距離の延長 107m、面積 0.04ha）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ギャップ地を含む形で設定。 ・ 林床にミヤコザサが無く、コケが多く生えている。 ・ トウヒ、ヒノキ、ウラジロモミ等の実生が生育している。 	
<p>No. 50（水平距離の延長 180m、面積 0.22ha）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 広いギャップ地を含む形で設定。 ・ 林床にミヤコザサが無く、コケが多く生えている。 ・ トウヒ、ウラジロモミ等の実生が生育している。 ・ 一部にスズタケが生育している。 	

表3 平成24年度以降に設置する新規防鹿柵の概要（西大台）

概要	写真
<p>No. 51（水平距離の延長130m、面積0.08ha）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ギャップ地に設定。 ・尾根に近いギャップ地でスズタケ等の下層植生が無く、林床が荒れている。 ・リョウブ、ミズメ等の実生が生育している。 	
<p>No. 52（水平距離の延長196m、面積0.23ha）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ギャップ地に設定。 ・周囲に天然ヒノキの大径木が生育している。 ・ウラジロモミ、ミズメ等の実生が生育している。 ・スズタケ等の下層植生が無く、林床が荒れている。 	
<p>No. 53（水平距離の延長117m、面積0.04ha）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・細尾根のギャップ地に設定。 ・周囲に天然ヒノキの大径木が生育している。 ・ウラジロモミ、ヒノキ等の実生が生育している。 ・スズタケ等の下層植生が無く、林床が荒れている。 	
<p>No. 54（水平距離の延長263m、面積0.32ha）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大規模なギャップ地に設定。 ・天然ヒノキの大径木が生育している。 ・ウラジロモミ、ミズメ等の実生が生育している。 ・スズタケ等の下層植生が無く、林床が荒れている。 	

自生稚樹の保護手法の検討について

正木峠南西斜面の森林後退箇所において平成 22 年度に確認した自生稚樹の保護手法について、植生保全対策及びニホンジカ個体数調整合同現地ワーキンググループ（平成 23 年 8 月 29 日～30 日に実施）で検討を行った。

（１）検討箇所

平成 22 年度に既存自生稚樹の確認調査を実施した範囲

- ① 防鹿柵No. 5 および 6 の大規模ササ刈り実施範囲
- ② 正木峠南西斜面の防鹿柵外の防鹿柵No. 5, 6, 16 に囲まれた範囲

（２）保護対象

保護対象はトウヒ、ウラジロモミ等針葉樹の自生稚樹を主な対象種とし、柵内は樹高 50cm 以上、柵外は樹高 30cm 以上の個体を主な対象とした。

（３）平成 22 年度自生稚樹確認調査結果

調査の結果、防鹿柵内 149 個体、防鹿柵外 460 個体、合計 609 個体の自生稚樹が確認された。

これらの確認稚樹には竹杭によりマーキングを実施し、大規模ササ刈りを行う際、損傷させないように配慮した。

① 区画別の自生稚樹確認数

調査範囲を 1～22 の区画に分け、区画別の自生稚樹確認数を図 1 および表 1 に示した。

防鹿柵内ではNo. 6 の南西部、防鹿柵外では防鹿柵No. 5 とNo.16 の間の岩礫地で多数の稚樹が確認された。

表 1 区画別の自生稚樹確認数

区画No.	No.5柵内	No.6柵内	柵外
1	-	18	-
2	2	4	-
3	8	-	-
4	-	79	-
5	-	24	18
6	5	-	20
7	-	-	0
8	-	-	12
9	-	-	9
10	-	-	0
11	-	9	0
12	-	-	7
13	-	-	22
14	-	-	68
15	-	-	115
16	-	-	22
17	-	-	5
18	-	-	129
19	-	-	15
20	-	-	0
21	-	-	3
22	-	-	15
計	15	134	460

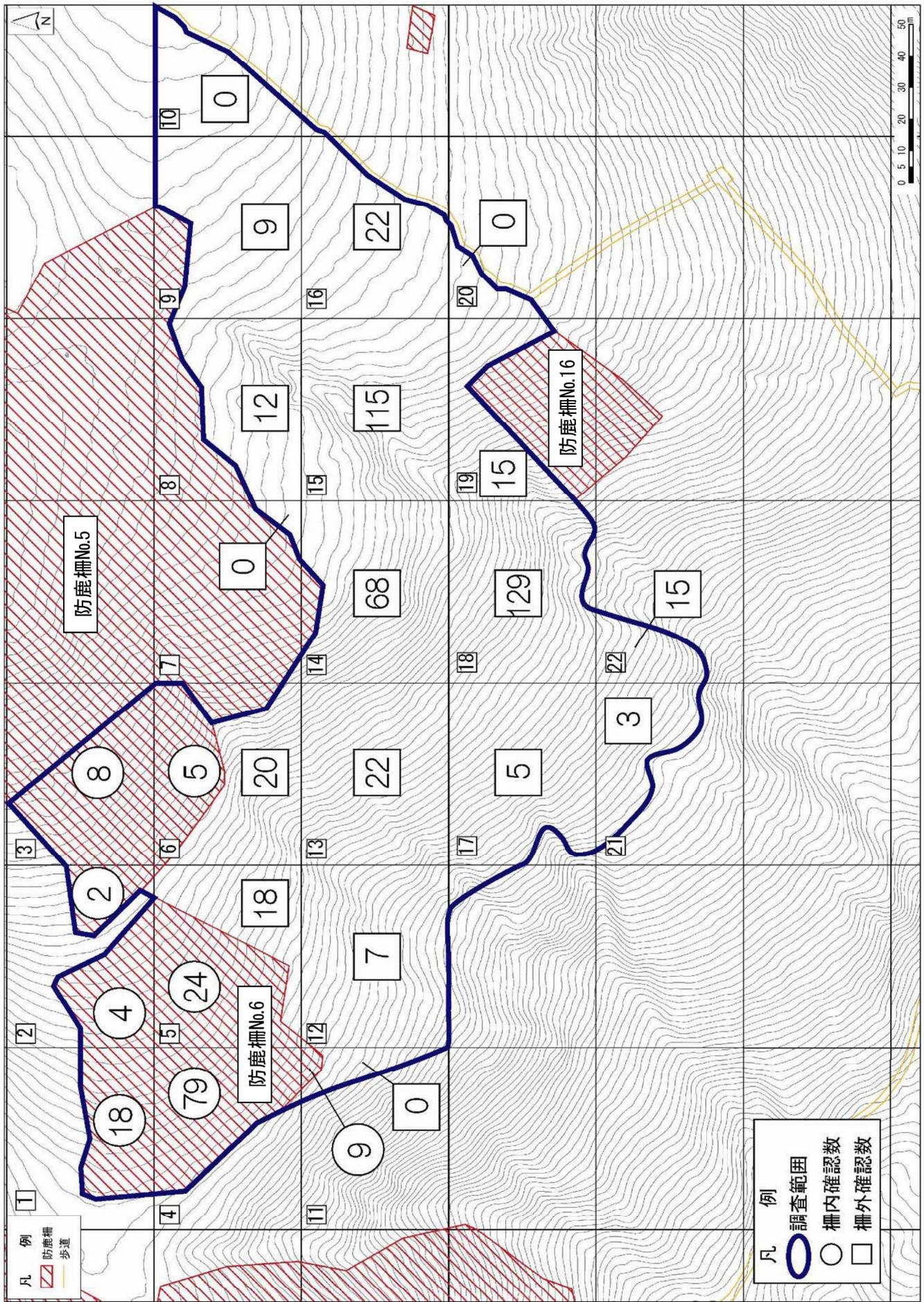


図1 調査範囲および区画別の自生稚樹確認数

② 樹種別の自生稚樹確認数

樹種別に自生稚樹の確認数を表2にまとめた。

確認された自生稚樹は、トウヒが最も多く、柵内138個体、柵外444個体、合計582個体で全体の95.6%であった。その他、針葉樹では、ウラジロモミ、ヒメコマツ、広葉樹では、ハリギリ、ナナカマド、ミズナラ、ミズメ、カマツカが少数であるが確認された。

表2 樹種別の自生稚樹確認数

樹種		No.5柵内	No.6柵内	柵外	計
針葉樹	トウヒ	14	124	444	582
	ウラジロモミ		3	13	16
	ヒメコマツ			2	2
広葉樹	ハリギリ	1	2		3
	ナナカマド		2		2
	ミズナラ		1		1
	オオイタヤメイゲツ			1	1
	ミズメ		1		1
	カマツカ		1		1
合計		15	134	460	609

③ 樹高別の自生稚樹確認数

樹高別の自生稚樹の確認数を図2に示した。

柵内では、稈高約1mのミヤコザサが非常に高密度で生育しているが、ミヤコザサの稈高を超える稚樹が少ないながらも確認された。また、倒木・根株や樹木の根元などミヤコザサの密度が低い場所では、ミヤコザサの稈高よりも樹高が低い稚樹が確認された。

柵外では、ミヤコザサの稈高より樹高が高い稚樹は、ニホンジカの被食を受けやすいと考えられるが、倒木や根株のすき間やガレ場など、ニホンジカが侵入しにくい場所ではミヤコザサの稈高よりも樹高が高い稚樹も多く確認された。



柵内で確認されたササの稈高を超える稚樹



柵外のガレ地の倒木のすき間で多数生育する稚樹

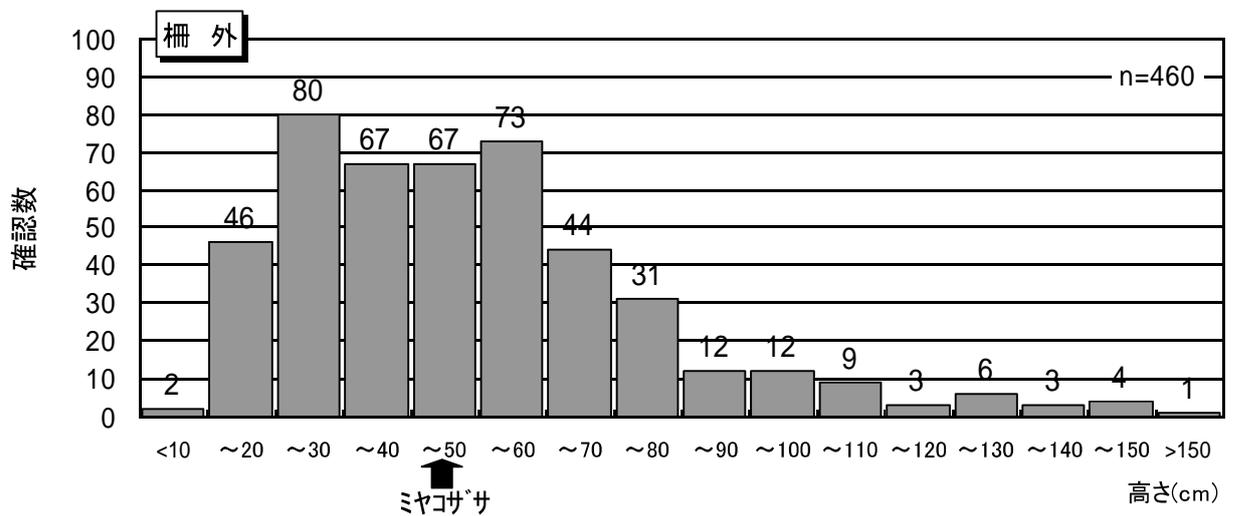
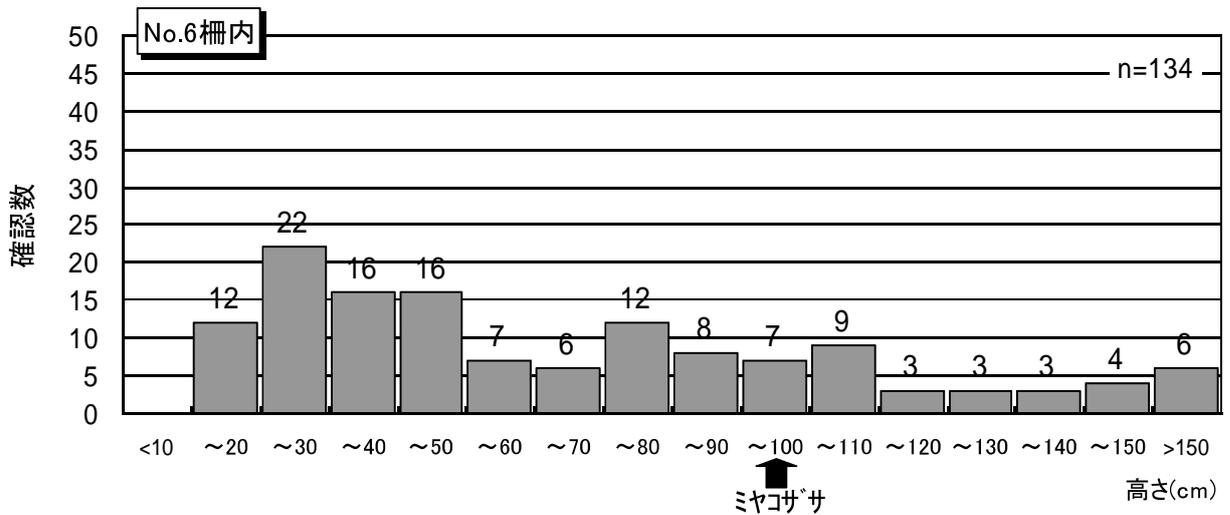
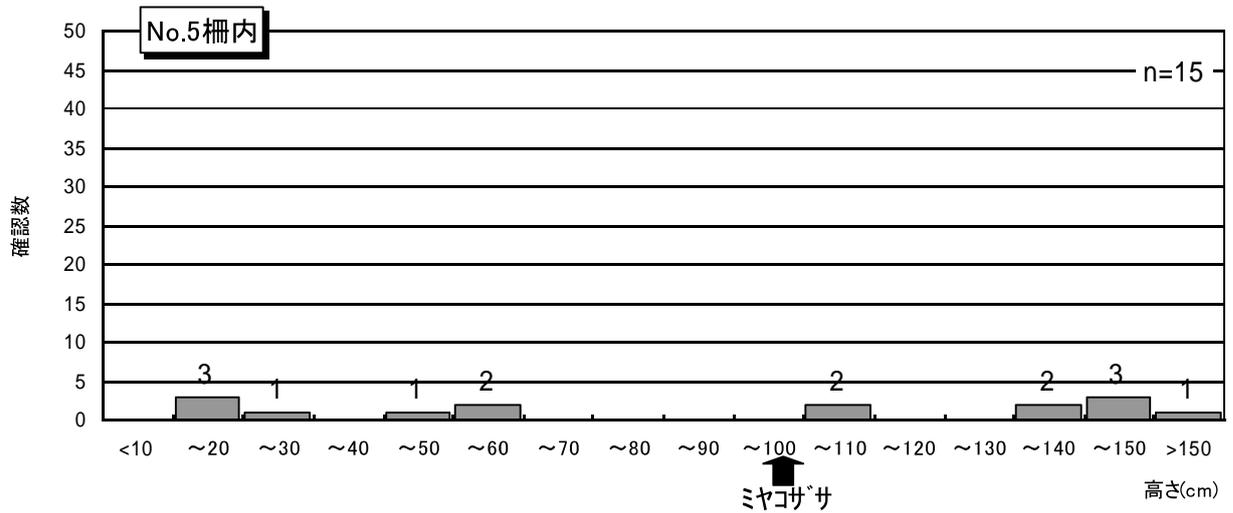


図2 樹高別の自生稚樹確認数

※矢印はミヤコザサの桿高を示す

(4) 保護手法の検討結果について

① 検討結果の概要

検討結果の概要は以下のとおり。

- ・ 小規模防鹿柵により保護したトウヒの自生稚樹の生育状況から、ミヤコザサの稈高よりも樹高の高い自生稚樹については、防鹿柵で保護する。これにより、主軸が生長するなど良好な結果が得られていることから、防鹿柵等により保護すべきである。特に、森林後退箇所については、自生稚樹を保護することにより、将来における樹林の回復も期待されることから、早急に対策を実施する必要がある。
- ・ 自生稚樹がまとまって分布している場所については、費用対効果を考慮して、小規模に自生稚樹を囲う単木保護対策ではなく、自生稚樹の分布している場所を面的に囲う防鹿柵による区域保護対策を用いた保護手法がよい。
- ・ 自生稚樹の密度が低い場所については、小規模に自生稚樹を囲う単木保護対策を実施する。自生稚樹の生育状況によっては、数本まとめて囲う。
- ・ 小規模に自生稚樹を囲う保護対策については、植栽イベントで使用した簡易防鹿柵や剥皮防止用樹脂ネットを使用する手法、倒木を利用し稚樹を囲う方法等が考えられるが、費用対効果や林野庁側の実施結果を検討し、選定することとする。
- ・ シカの移動経路の考慮について今後検討する。

② 自生稚樹の保護方針について

自生稚樹の保護手法については、防鹿柵による区域保護対策および小規模に自生稚樹を囲う単木保護対策を組み合わせて実施することとした。現地確認により、図3に示すエリアについてそれぞれの対策で実施することとした。なお、区域保全対策のエリアについては、再度、現地確認をおこない詳細な線形を確定することとする。



自生稚樹がまとまって分布するエリア

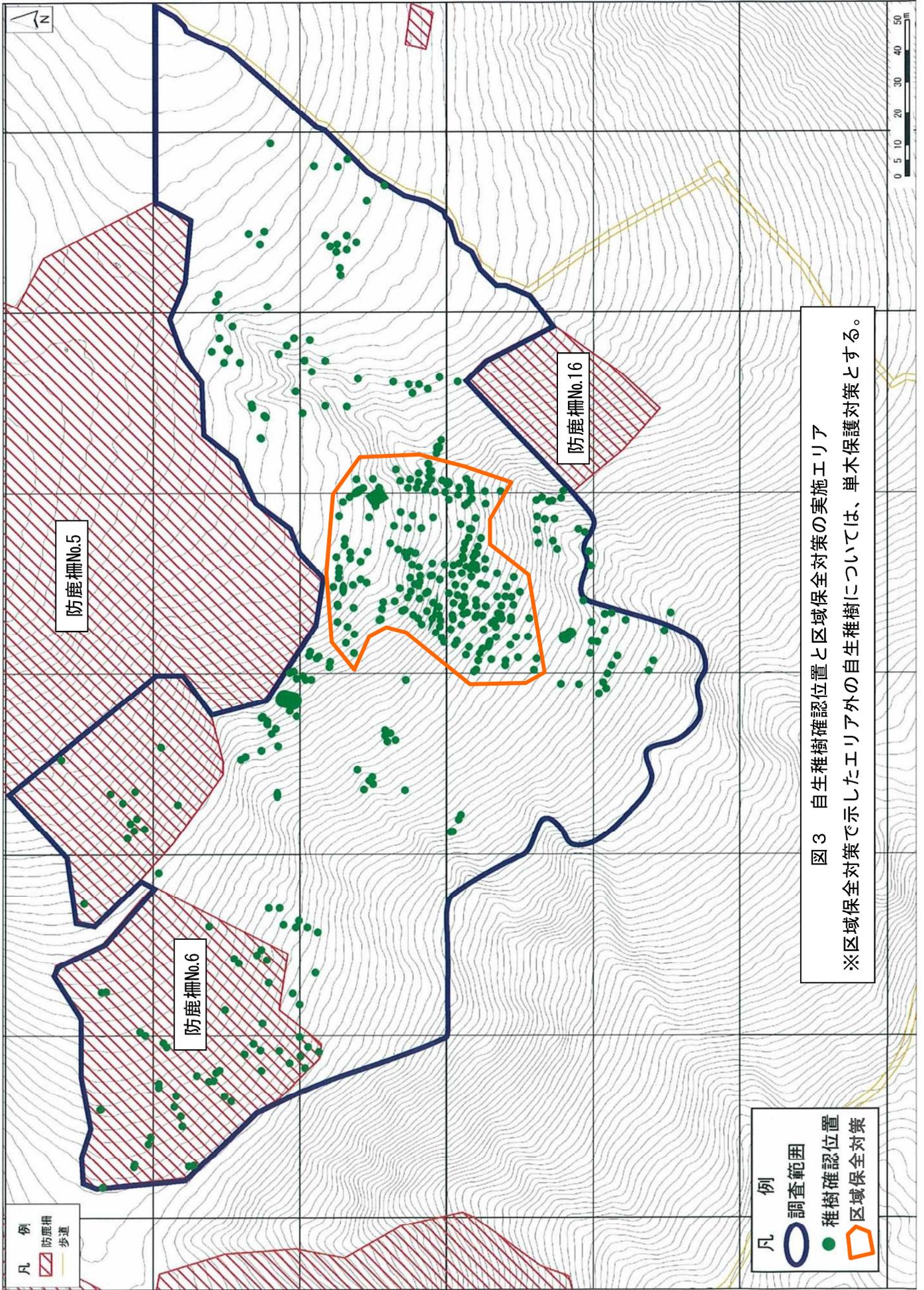


図3 自生稚樹確認位置と区域保全対策の実施エリア
 ※区域保全対策で示したエリア外の自生稚樹については、単木保護対策とする。

剥皮調査結果について

自然再生推進計画に基づく植生タイプ別調査地点のうち、柵外対照区（30m×30m）において剥皮調査を実施した。調査は、1.3m以上の樹木について個体識別を行い、樹種、枯死状況、胸高直径および剥皮状況（6段階※）について実施した。なお、株立ちの場合は幹ごとに計測した。

ニホンジカの影響を把握するため、剥皮防止用ネットを設置していない樹木を評価対象とした。

各調査地点の剥皮度別の生存幹数を表1に、生存幹の剥皮度別本数を図1に示した。

また、生存幹のうち、前回調査時よりも剥皮度が上昇した幹の割合を図2に示した。

※剥皮度：0(剥皮なし) ,1(25%未満) ,2(25%以上) ,3(50%以上) ,4(75%以上) ,5(全剥皮)

調査結果の概要は以下のとおりである。

- 東大台のトウヒーマヤコザサ型植生（植生タイプⅡ）、トウヒークケ疎型植生（植生タイプⅢ）では、針葉樹の生存幹が剥皮を受けている割合は非常に高く、今年度調査結果では、枯死幹を含む全幹に対して、植生タイプⅡでは約65%、植生タイプⅢでは約50%の生存幹が剥皮を受けていた。
- 西大台のブナーミヤコザサ型植生（植生タイプⅤ）、ブナースズタケ密型植生（植生タイプⅥ）では、針葉樹の生存幹が剥皮を受けている割合は東大台に比較すると低いが、ブナースズタケ疎型植生（植生タイプⅦ）では高く、今年度調査結果では枯死幹を含む全幹に対して、約60%の生存幹が剥皮を受けていた。
- 前回調査時から剥皮度が上昇した幹の割合についてみると、東大台、西大台ともに剥皮度の上昇は継続していた。東大台では、平成20～23年度の期間内における新たな剥皮度の上昇の割合は、平成16～20年度の期間内に比べて低くなっていた。一方、西大台のブナースズタケ疎型植生（植生タイプⅦ）の針葉樹については、平成20～23年度の期間内における新たな剥皮度の上昇の割合は、平成16～20年度の期間内に比べて高くなっていた。

表 1 生存幹の剥皮度別本数

			剥皮度					不明	累積枯死数	合計		
植生タイプ	区分	年度	5	4	3	2	1				0	
東 大 台	Ⅱ	針葉樹	H16	5	2	3	3	3	1	0	0	17
			H20	3	1	3	4	2	1	0	3	17
			H23	0	1	3	6	1	2	0	4	17
	Ⅲ	針葉樹	H16	1	5	12	36	24	78	1	0	157
			H20	1	19	19	30	14	59	1	15	158
			H23	0	5	21	31	24	56	0	21	158
	Ⅴ	針葉樹	H16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			H20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			H23	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ⅵ	針葉樹	H16	1	2	4	5	6	30	0	0	48
			H20	0	1	3	5	5	28	0	6	48
			H23	0	0	2	2	7	27	0	10	48
西 大 台	Ⅲ	広葉樹	H16	0	1	3	4	1	3	4	1	15
			H20	0	1	4	1	3	4	1	1	15
			H23	0	0	2	3	1	5	0	4	15
	Ⅴ	広葉樹	H16	0	0	0	4	7	37	0	0	48
			H20	0	1	1	1	9	35	0	3	50
			H23	0	0	0	3	10	33	0	4	50
Ⅶ	針葉樹	H16	1	2	4	5	6	30	0	0	48	
		H20	0	1	3	5	5	28	0	6	48	
		H23	0	0	2	2	7	27	0	10	48	
Ⅵ	針葉樹	H16	0	5	9	18	27	271	0	0	330	
		H20	0	2	15	34	40	206	0	41	338	
		H23	0	0	11	37	66	160	0	67	341	
	Ⅶ	針葉樹	H16	0	0	4	2	12	17	0	0	35
			H20	0	1	3	3	14	14	0	0	35
			H23	1	0	2	7	12	13	0	0	35
Ⅶ	広葉樹	H16	0	1	0	2	2	20	0	0	25	
		H20	0	2	0	2	4	14	0	3	25	
		H23	0	0	0	4	4	12	0	5	25	

※自然再生推進計画に基づく植生タイプ別調査地点のうち、柵外対照区（30m×30m）の調査結果より作成。

※剥皮防止用ネットを設置していない樹木を評価対象とした。

※剥皮度：0(剥皮なし) ,1(25%未満) ,2(25%以上) ,3(50%以上) ,4(75%以上) ,5(全剥皮)

※Ⅱ:トビ-ミヤガサ型植生、Ⅲ:トビ-コナラ型植生、Ⅴ:ブナ-ミヤガサ型植生、Ⅵ:ブナ-スギ 多密型植生、Ⅶ:ブナ-スギ 多疎型植生

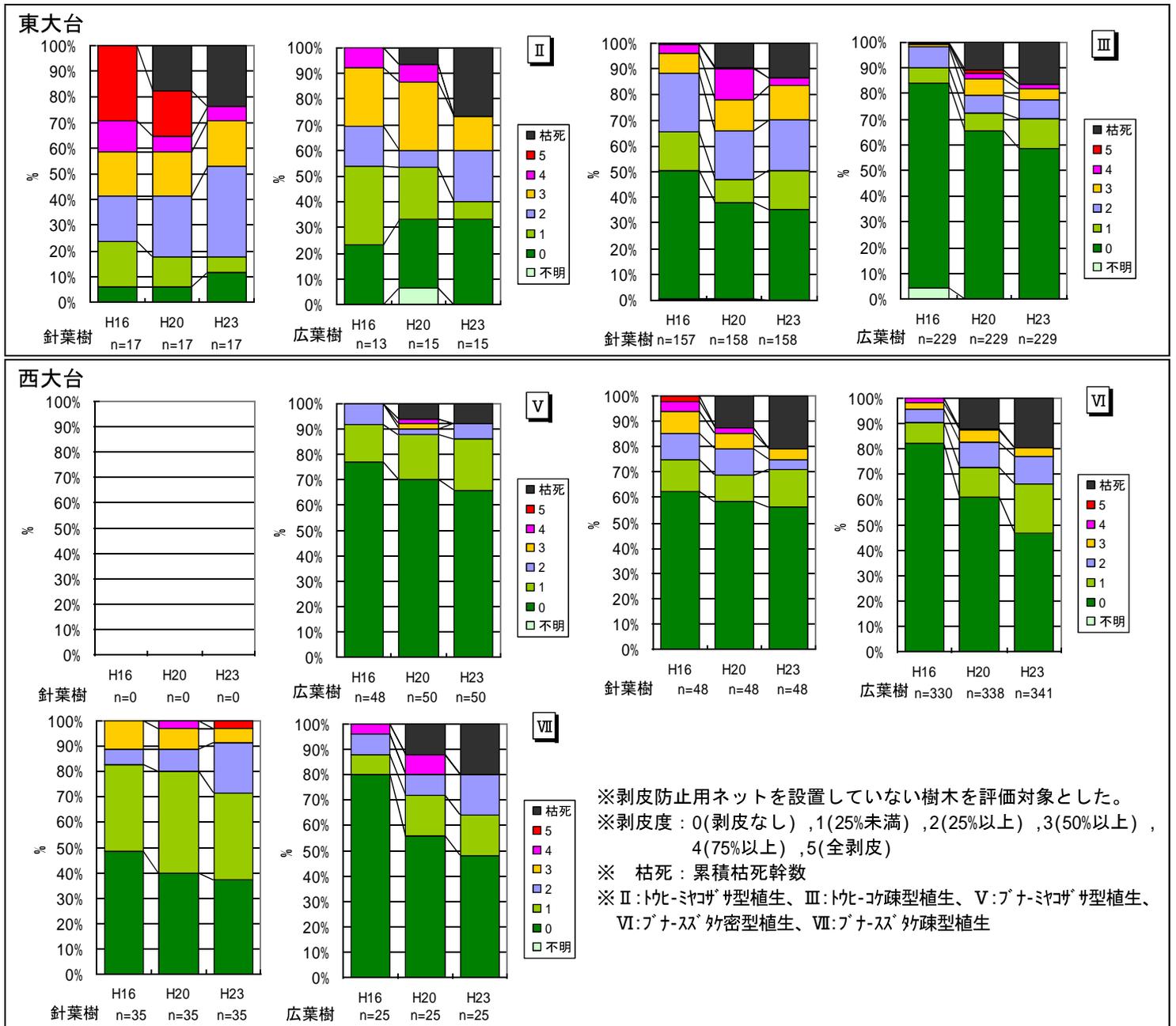
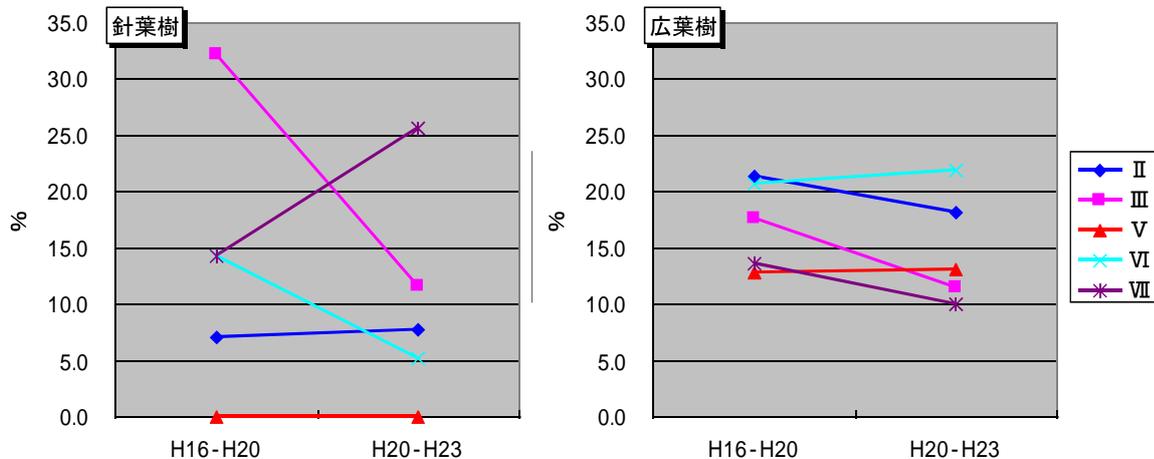


図1 生存幹の剥皮度別割合の推移



※ H16-H20:H20 調査の生存幹のうち、H16 調査時よりも剥皮度が上昇した幹の全生存幹に対する割合
 H20-H23:H23 調査の生存幹のうち、H20 調査時よりも剥皮度が上昇した幹の全生存幹に対する割合

※剥皮防止用ネットを設置していない樹木を評価対象とした。

※ II: トヒ-ミヤガサ型植生、III: トヒ-コ疎型植生、V: ブナ-ミヤガサ型植生、VI: ブナ-ス 外密型植生、VII: ブナ-ス 外疎型植生

図2 前回調査時よりも剥皮度が上昇した幹の割合

林床植生調査結果について

各植生タイプの小方形区内（2m×2m、9個）の高さ1.3m未満の林床植物について、種名、高さ（種別最高値）、被度を調査した。

（1）林床植生の変化

平成23年度の林床植生調査結果総括を表1に、平成15～23年度のササ類の被度、稈高の変化を図1、2に示した。

- ミヤコザサの被度はほとんどの植生タイプで柵内外ともに増加していることから、ミヤコザサはシカによる採食の有無にかかわらず、被度は増加傾向にあるものと考えられる。
- ミヤコザサの稈高については、柵内では増加していたが、柵外では平成18年度以降、大きな変化が見られなかった。
- スズタケの被度は柵内では増加していた。柵外では減少しており、ブナースズタケ疎型植生（植生タイプVII）ではほとんど0に近くなった。
- スズタケの稈高については、ブナースズタケ密型植生（植生タイプVI）の柵内では平成20年度までは低下し続けたが、その後増加に転じている。ブナースズタケ疎型植生の柵内では増加し続け、平成15年度の3.5倍となった。ブナースズタケ密型植生の柵外では低下し続けており、特に今年度は大きく低下した。ブナースズタケ疎型植生の柵外では、平成21年度までは低下し続けていたが、今年度は若干増加した。
- 全ての柵外対照区でシカによる食痕が確認された。

表 1 林床植生調査結果総括 (平成 23 年度)

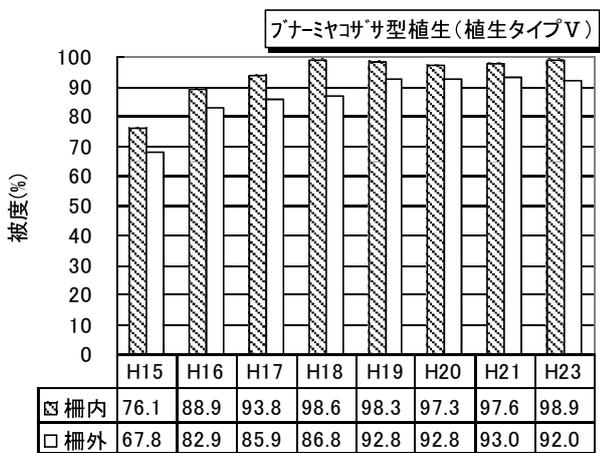
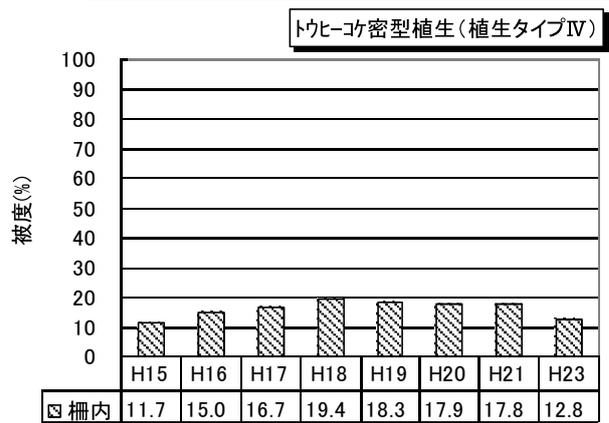
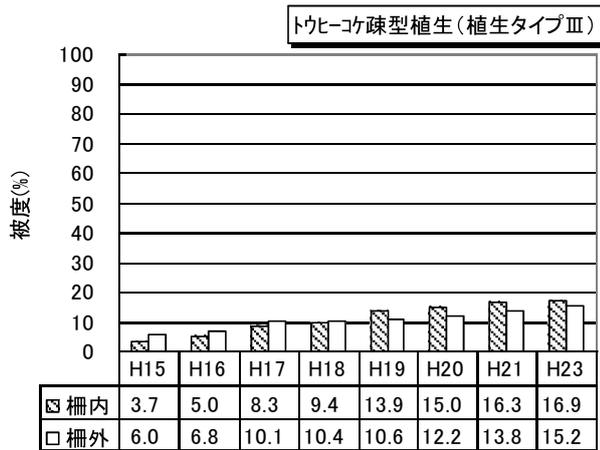
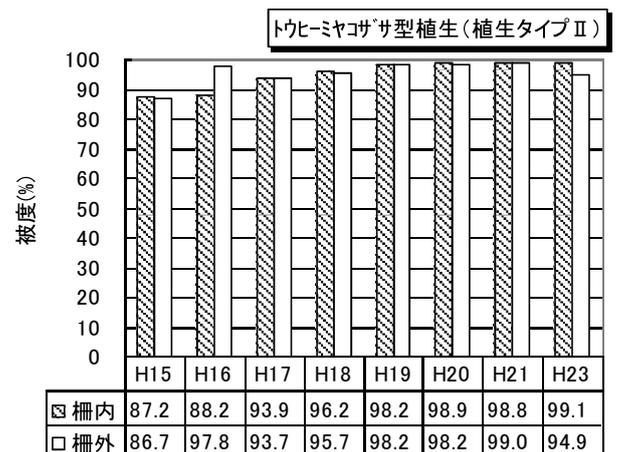
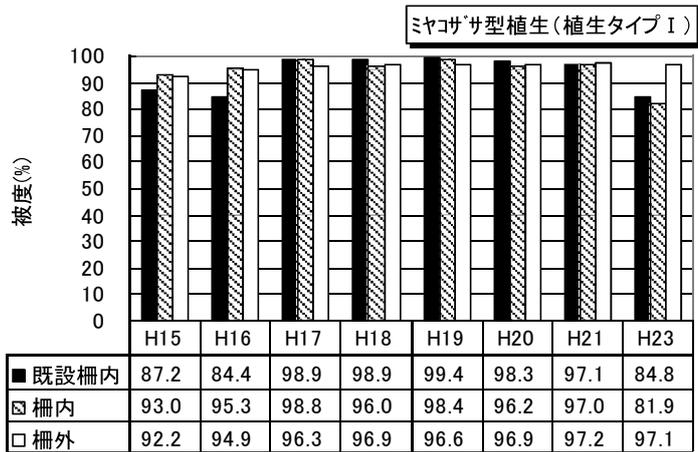
植生タイプ	植生概況				ササの状況				実生		シカ食痕	雑草・ 樹皮食痕	
	下層 植被率 (%)	群落高 (cm)	コケの 被度 (%)	総出現 種数	優占種	シコササ	スズタケ	被度 (%)	稈高 (cm)	種名			高さ最高値 (cm)
I	既設 柵内	84.8	97.8	1.4	8	ミヤコザサ	○		84.8	97.8	30.0		有
	柵内	83.3	84.0	1.4	17	ミヤコザサ	○		81.9	84.0	240.0		
	柵外	97.3	49.7	0.6	9	ミヤコザサ	○		97.1	49.7	20.0	○	
II	柵内	99.9	87.0	3.5	7	ミヤコザサ	○		99.1	96.5	12.7		
	柵外	96.9	47.8	3.8	12	ミヤコザサ	○		94.9	47.8	13.2	○	
III	柵内	30.8	29.1	54.4	22	ミヤコザサ	○		16.9	53.0	60.0		
	柵外	16.7	17.6	42.2	30	ミヤコザサ	○		15.2	24.0	14.0	○	
IV	柵内	44.7	20.0	54.1	17	イトスゲ	○		12.8	32.7	23.6		
	柵内	99.9	87.4	2.3	16	ミヤコザサ	○		98.9	87.4	24.1		
V	柵外	96.6	28.8	5.9	30	ミヤコザサ	○		92.0	28.8	7.5	○	
	柵内	77.6	117.1	7.1	11	スズタケ		○	76.7	117.1	20.5		
VI	柵外	20.7	29.1	8.1	18	スズタケ		○	18.6	29.1	14.4	○	
	柵内	84.8	37.9	25.3	36	ミヤマシキミ		○	29.7	35.1	65.0		
VII	柵外	23.1	30.4	25.0	33	ミヤマシキミ		○	0.07	7.3	13.8	○	

※下層植被率、群落高、コケの被度、ササ類の被度、ササ類の被度・高さについては、林床植生調査区 4m×9m プロットの平均で示した。

実生の高さの最高値については、林床植生調査区 4m×9m プロットの最高値を示した。

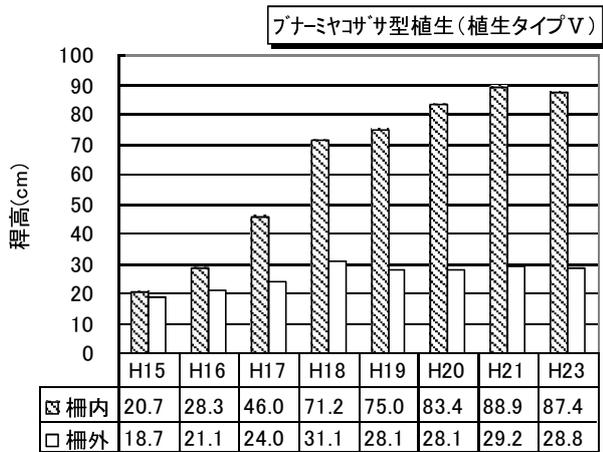
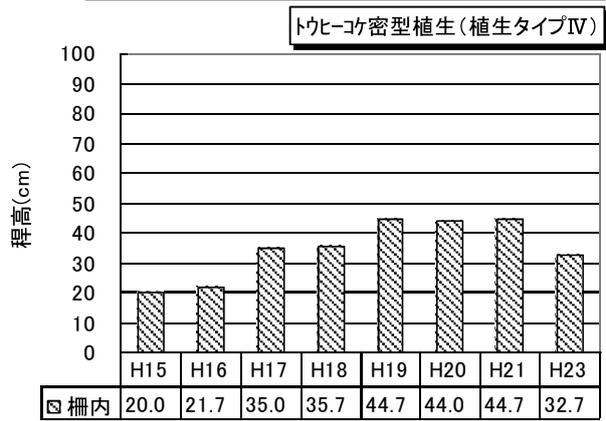
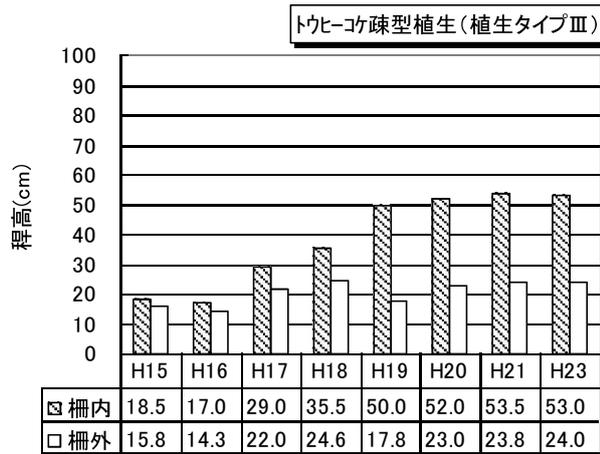
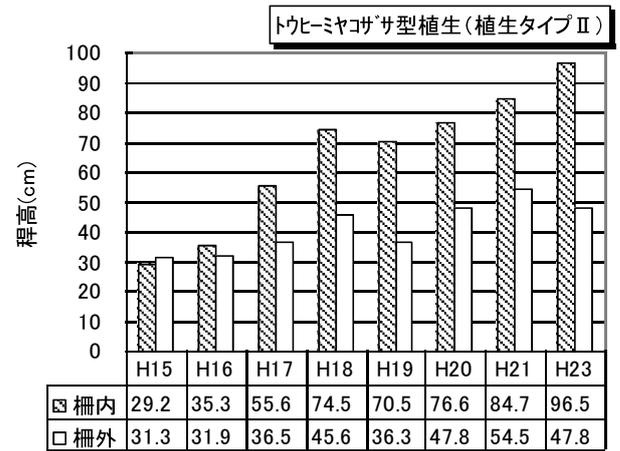
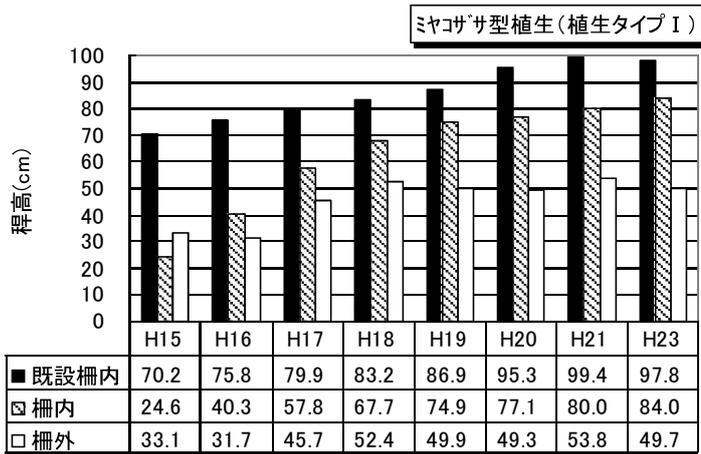
[植生タイプ] I : ミヤコザサ型植生、II : トウヒ-ミヤコザサ型植生、III : トウヒ-コケ疎型植生、IV : トウヒ-コケ型植生、V : ブナ-ミヤコザサ型植生、

VI : ブナ-スズタケ密型植生、VII : ブナ-スズタケ疎型植生



※林床植生調査区4㎡×9プロットの平均で示した。

図1(1) 平成15~23年度のミヤコザサの被度の変化



※林床植生調査区 4 m² × 9 プロットの平均で示した。

図 1 (2) 平成 15~23 年度のミヤコザサの稈高の変化

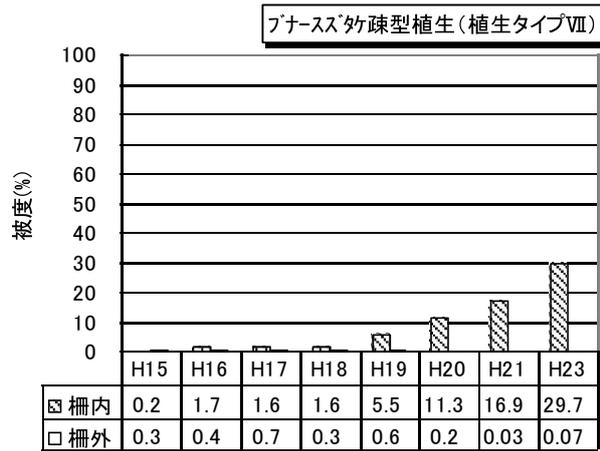
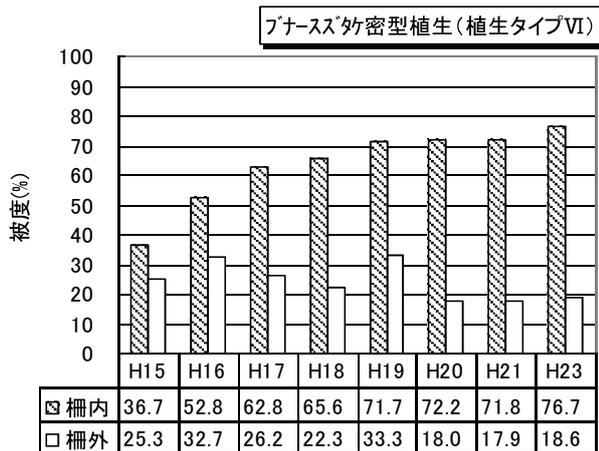


図 2 (1) 平成 15～23 年度のスズタケの被度の変化

※林床植生調査区 4 m² × 9 プロットの平均で示した。

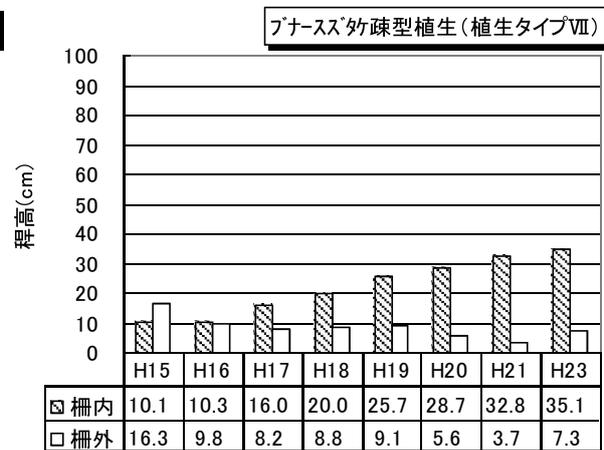
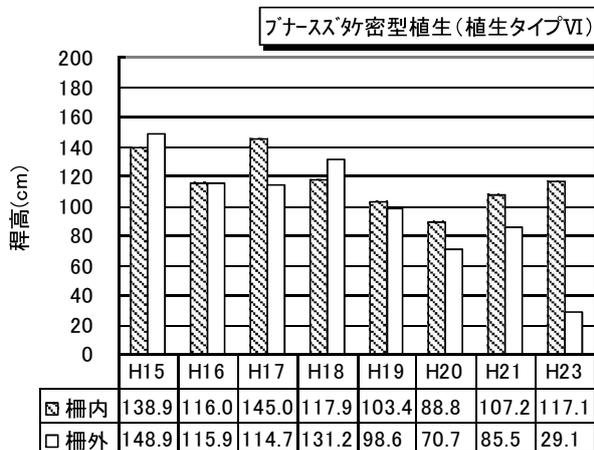


図 2 (2) 平成 15～23 年度のスズタケの稈高の変化

※林床植生調査区 4 m² × 9 プロットの平均で示した。

(2) 森林更新状況

各植生タイプの小方形区内 (2 m × 2 m、9 個) に出現した実生の種別最大高を表 2 に、林冠構成種の最大高の階級別出現回数を図 3 に示した。

- トウヒーミヤコザサ型植生 (植生タイプ II) を除く柵内では樹高 20cm を超える林冠構成種実生が見られるようになった。特にブナスズタケ疎型植生 (植生タイプ VII) では樹高 50cm を超える稚樹も見られるようになっており、出現回数も多かった。
- ミヤコザサ型植生 (植生タイプ I) の柵内では、出現回数は少ないものの、トウヒ、コバノトネリコなど 50cm を超える稚樹が見られるようになった。
- トウヒーミヤコザサ型植生 (植生タイプ II) の柵内はミヤコザサが高い被度で被っていることから実生の発芽数は低く、稚樹の成長も見られなかった。
- 林床のミヤコザサ密度が高い場所では、発芽数は少ないが、ミヤコザサ型植生のように、林冠が開けた明るい環境であれば、発芽した実生が成長することができる。一方、トウヒーミヤコザサ型植生のように林冠が閉じた暗い環境では、発芽した実生の成長もよくない。

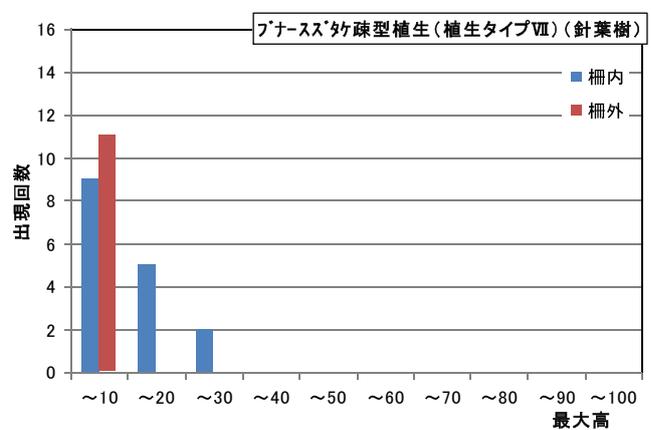
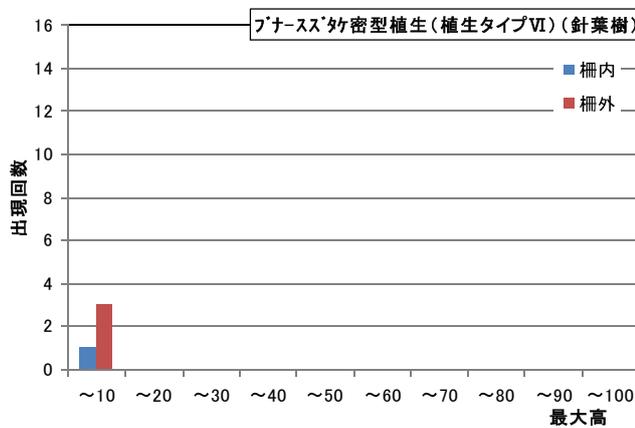
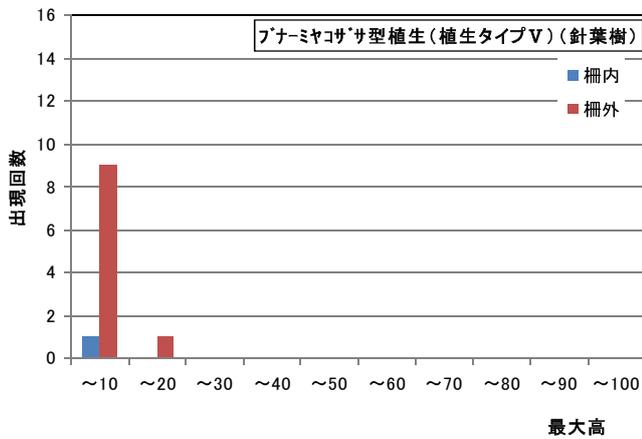
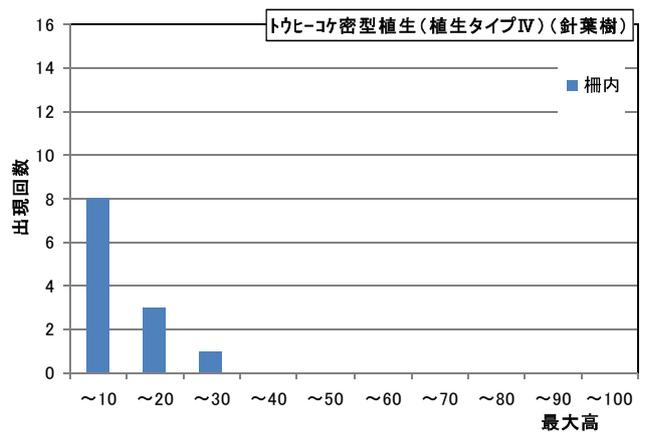
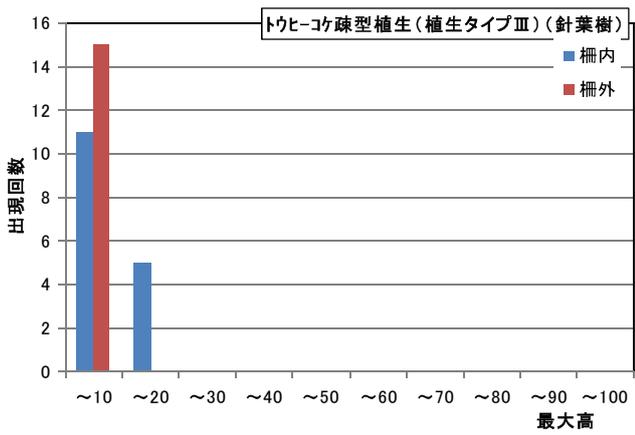
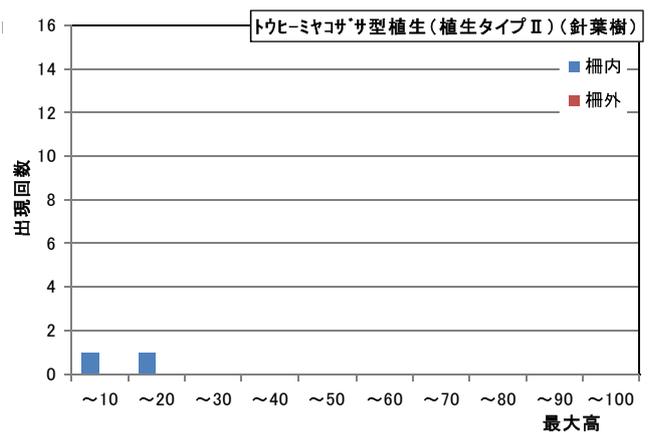
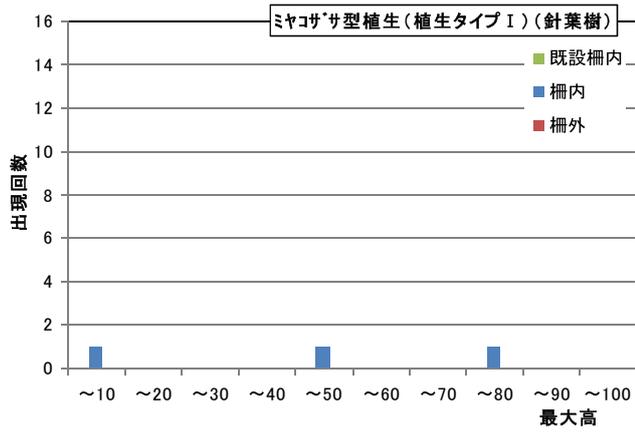
表2 実生の種別最大高

単位：cm

□	種名	I		II		III		IV		V		VI		VII	
		既設柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外	柵内	柵外
林冠構成種	トウヒ			78.0		12.7		12.0	8.0	20.0					
	ウランロモミ							14.0	9.0	10.0	3.9	10.0	3.2	4.3	29.2
	ヒノキ					9.4		10.0	8.0	14.0		4.3		4.4	20.1
	コメツガ								4.0						
	ヒメコマツ							7.0							
	フナ													7.5	33.5
	ミズナラ							16.0	14.0		24.1	5.0			
	カエデ属			8.0											
	ミズメ								3.0					5.0	
	コバトネリコ			55.0				13.2	10.0	11.0	8.0	18.5	8.5		47.0
広葉樹	ハリギリ			29.0				20.0	3.0					31.2	1.3
	シナノキ													4.6	
	アオハダ									2.0				65.0	6.2
	キハダ									3.0					
	ヒコサンヒメシヤラ			55.0											
	ヒメシヤラ類の一種													13.2	7.8
	イチイ													23.2	6.1
	アズキナシ													16.2	
	カマツカ							8.6	7.0	22.0				19.8	
	コシアブラ							5.4	7.0			8.7	10.1	8.2	14.1
ゴヨウツツジ			16.0					14.0	6.0				2.6	12.1	
サラサドウダン															
サルナシ								3.0							
タノキ			30.0	240.0									7.7	10.1	2.2
ツツジsp.									7.0						
ナナカマド								20.0	8.0	6.0		4.5			
マツブサ														6.5	
マンサク													3.9		
リョウブ								60.0	7.0	60.0			20.5	7.3	57.5
コアシサイ													5.2		
タンナサワフタギ													7.0	1.8	14.4
ツクバネウツギ									4.0						
フウリンウメモドキ								8.0					8.0	3.4	
ミヤマガマズミ														11.1	
ミヤマシキミ			20.0										33.5	25.0	56.2
ヤマアジサイ			50.0												37.4

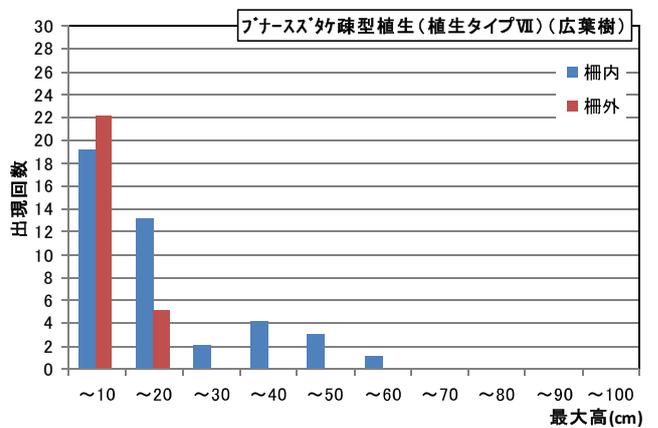
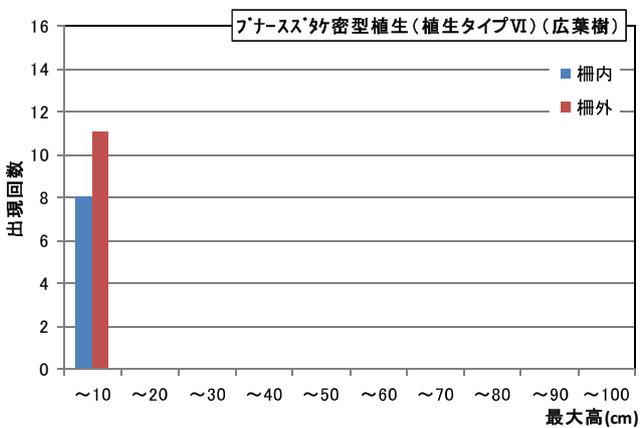
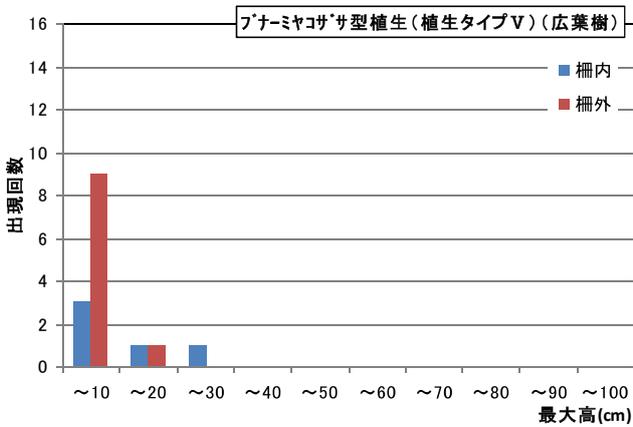
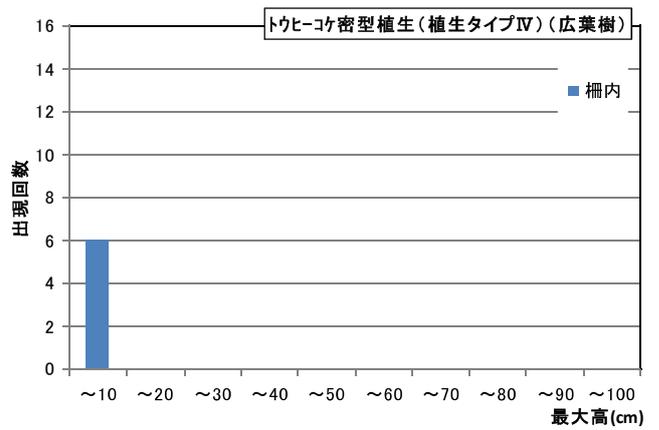
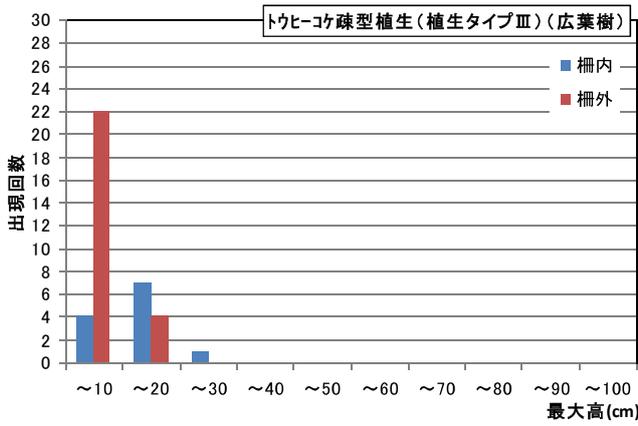
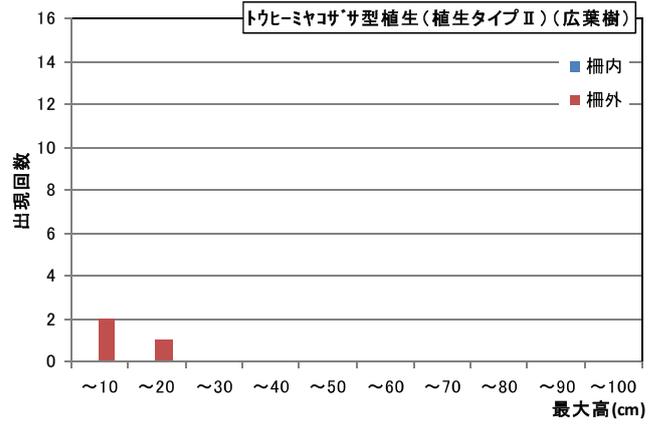
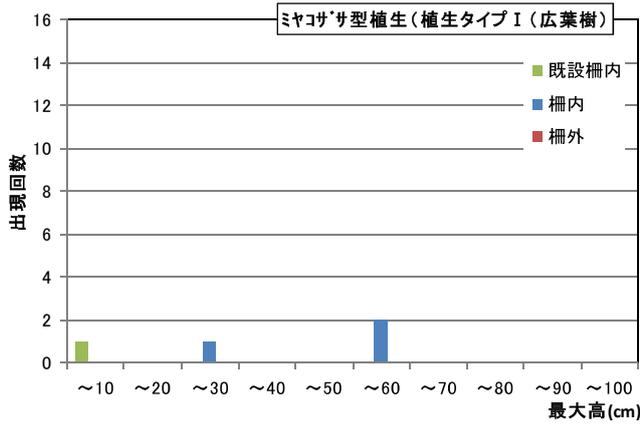
※林床植生調査区4m×9個の最高値を示した。

※I：ミコガサ型植生、II：トウヒ-コガサ型植生、III：トウヒ-コガサ型植生、IV：トウヒ-コガサ型植生、V：フナ-ミコガサ型植生、VI：フナ-ミコガサ型植生、VII：フナ-ミコガサ型植生



※林床植生調査区の小方形区における出現総数で示した。

図3(1) 小方形区における林冠構成種の最大高階級別出現回数(針葉樹)



※林床植生調査区の各小方形区における出現総数で示した。

図3(2) 小方形区における林冠構成種の最大高階級別出現回数(広葉樹)

環境条件調査結果について

1. 気温

大台ヶ原における環境条件を把握するために、各植生タイプの柵内対照区（ミヤコザサ型植生については既設柵内対照区）内に設置した百葉箱内にセンサーを設置し、林内気温の自動計測を実施した。

センサーは平成 20 年度の冬季より、通年設置している。調査期間中のセンサーの設置場所は下記のとおりである。

- 春～秋季（今回集計分は平成 23 年 6 月 28 日～11 月 24 日）：地面に設置した百葉箱内（地上約 1.2m）
- 冬季（今回集計分は平成 22 年 11 月 26 日～平成 23 年 6 月 28 日）：防鹿柵に設置した百葉箱内（地上約 2 m）（埋雪を防ぐため）

各植生タイプの標高は表 1 に示すとおりである。

表 1 各植生タイプの標高

植生タイプ	標高
I（ミヤコザサ）	1645m
II（トウヒーミヤコザサ）	1580m
III（トウヒーコケ疎）	1585m
IV（トウヒーコケ密）	1570m
V（ブナーミヤコザサ）	1570m
VI（ブナースズタケ密）	1455m
VII（ブナースズタケ疎）	1460m

平成 16～23 年度の月間平均気温および平成 23 年度の年間最高気温、最低気温を表 2 に、平成 16～20 年度の 5 年間の月間平均気温の平均値と平成 21～23 年度の月間平均気温を図 1 に示した。

調査結果の概要は以下のとおりである。

- 平成 23 年度（平成 22 年 12 月～平成 23 年 11 月集計）の各植生タイプの年間平均気温は 5.9～7.0℃であり、平均気温が最も高いのはブナースズタケ密型植生（植生タイプ VI）、最も低いのはトウヒーコケ疎型植生（植生タイプ III）であった。
- 年間最高気温が最も高いのはミヤコザサ型植生（植生タイプ I）の 8 月で、32.1℃であった（H22 最高気温 27.2℃）。植生タイプ I において、6～9 月の間で最高気温が 25℃を超えた日数は計 28 日であった。
- ミヤコザサ型植生（植生タイプ I）以外では、最高気温は 6 月 28 日もしくは 7 月 9 日に記録されており、23～24.9℃であった。
- 年間最低気温は、各植生タイプともに 1 月 16 日もしくは 1 月 31 日に記録され、最も低いのはミヤコザサ型植生（植生タイプ I）の -16.8℃であった（H22 最低気温 -14.7℃）。
- 昨年度と比較すると、ミヤコザサ型植生（植生タイプ I）は、最高気温が約 4℃高く、最低気温が約 2℃低く、寒暖の差が非常に激しい 1 年であったといえる。
- 平成 16～21 年度と比較すると、平成 23 年度は 11 月の平均気温が高かった。また、冬季気温の測定を始めた平成 21 年度以降では、冬季（1～3 月）の気温が最も低かった。

表 1 (1) 平成 16～23 年度の月間平均気温および平成 23 年度の年間最高気温、最低気温
(植生タイプ I～IV)

植生タイプ I (ミヤコザサ型植生)													単位: °C	
年度		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	年平均
H16	平均						11.7	14.3	17.7	17.1	15.6	9.6	5.4	-
H17	平均						8.9	14.1	17.4	17.6	15.1	9.8	3.0	-
H18	平均						9.8	13.8	17.5	17.9	13.8	10.0	4.0	-
H19	平均						-	13.0	16.6	18.2	16.5	9.9	3.5	-
H20	平均						10.0	13.0	17.9	17.5	14.8	9.2	2.9	-
H16～H20	平均						10.1	13.6	17.4	17.7	15.2	9.7	3.8	-
H21	平均	-1.5	-5.0	-1.8	-1.1	4.7	10.0	13.4	16.9	17.1	13.5	9.1	4.1	6.6
H22	平均	-2.3	-5.2	-2.1	0.6	3.5	8.5	13.6	17.5	18.4	15.3	9.6	3.1	6.7
H23	平均	-2.0	-8.8	-2.5	-3.7	3.4	9.8	14.2	17.6	17.8	14.8	8.7	5.2	6.2
(2010.12/1～	最高	0.3	8.7	9.3	14.9	21.9	25.9	27.2	28.9	32.1	18.5	18.4	14.5	18.4
2011.11/24)	最低	-16.8	-13.1	-13.3	-7.7	2.1	7.1	11.1	11.6	2.5	-0.9	-6.3	-13.0	-3.1

※H19.5/1～5/21: 計測機器の故障により欠測

植生タイプ II (トウヒ-ミヤコザサ型植生)													単位: °C	
年度		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	年平均
H16	平均						11.5	14.2	17.9	17.5	15.9	9.8	5.9	-
H17	平均						8.8	14.0	17.3	17.5	15.1	10.0	3.3	-
H18	平均						9.8	13.7	17.5	17.9	14.3	10.1	4.7	-
H19	平均						9.1	13.0	16.6	18.2	16.5	9.9	3.5	-
H20	平均						9.8	12.6	17.4	17.2	14.4	9.1	3.1	-
H16～H20	平均						9.8	13.5	17.4	17.6	15.2	9.8	4.1	-
H21	平均	-1.2	-4.6	-1.6	-0.8	4.6	9.8	13.1	17.0	17.0	13.6	8.9	4.6	6.7
H22	平均	-2.1	-4.8	-2.0	0.6	3.3	8.1	13.2	17.1	18.1	15.0	9.5	3.0	6.6
H23	平均	-1.6	-8.4	-2.6	-3.7	3.2	9.5	13.8	17.0	17.2	14.2	8.5	5.3	6.0
(2010.12/1～	最高	11.0	-0.3	7.7	9.0	12.5	19.1	23.4	24.3	22.2	21.2	15.4	14.5	15.0
2011.11/24)	最低	-12.2	-15.7	-12.7	-12.5	-6.6	2.4	7.4	13.1	12.6	3.9	-0.4	-5.1	-2.2

植生タイプ III (トウヒ-コケ疎型植生)													単位: °C	
年度		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	年平均
H16	平均						11.3	14.0	17.6	-	15.5	9.2	5.1	-
H17	平均						9.0	13.9	17.2	17.3	15.0	9.6	2.9	-
H18	平均						9.9	13.7	17.3	17.8	13.7	9.8	4.0	-
H19	平均						9.2	12.9	16.0	-	16.0	9.8	3.5	-
H20	平均						10.0	12.7	17.5	17.9	-	9.3	2.8	-
H16～H20	平均						9.9	13.4	17.1	17.7	15.1	9.5	3.7	-
H21	平均	-1.6	-4.8	-2.1	-0.9	4.7	10.0	13.1	17.3	17.1	13.4	8.8	3.9	6.6
H22	平均	-2.3	-5.3	-2.3	0.3	3.3	8.2	13.3	17.1	18.0	14.9	9.4	2.7	6.4
H23	平均	-1.9	-8.7	-2.7	-3.9	3.0	9.5	13.9	17.0	17.3	14.2	8.5	5.1	5.9
(2010.12/1～	最高	9.9	-2.4	6.7	7.4	12.0	19.4	22.7	23.0	21.9	20.3	15.2	14.0	14.2
2011.11/24)	最低	-12.1	-15.7	-12.7	-12.6	-6.5	2.3	7.5	13.2	13.4	4.3	-0.6	-5.1	-2.1

※H16.7/21～8/25、H19.7/23～8/30、H20.8/21～10/2: 計測機器の故障により欠測

植生タイプ IV (トウヒ-コケ密型植生)													単位: °C	
年度		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	年平均
H16	平均						11.5	14.1	17.8	17.3	15.9	9.8	6.0	-
H17	平均						8.8	13.9	17.3	17.5	15.1	10.1	3.5	-
H18	平均						9.8	13.7	17.7	18.0	14.4	10.0	4.7	-
H19	平均						9.3	13.3	17.1	18.3	16.4	9.9	3.7	-
H20	平均						9.9	12.7	17.6	17.5	15.1	9.4	3.5	-
H16～H20	平均						9.9	13.5	17.5	17.7	15.4	9.8	4.3	-
H21	平均	-1.1	-4.4	-1.4	-0.6	4.6	9.8	13.1	-	17.2	13.4	8.8	4.5	-
H22	平均	-1.9	-4.6	-1.8	0.8	3.4	8.1	13.2	17.1	18.1	15.0	9.6	3.2	6.7
H23	平均	-1.4	-8.1	-2.3	-3.3	3.2	9.4	13.8	17.0	17.2	14.3	8.6	5.5	6.2
(2010.12/1～	最高	12.4	-0.4	7.9	9.2	12.0	19.1	23.1	23.1	22.3	21.1	16.1	15.7	15.1
2011.11/24)	最低	-11.8	-15.7	-13.3	-12.4	-6.2	2.5	6.5	13.2	13.3	4.4	-0.1	-4.7	-2.0

※H21.7/13～8/6: 計測機器の故障による欠測

※H21～23 の 12 月は前年度の 12 月の値を示した。

表 1 (2) 平成 16～23 年度の月間平均気温および平成 22 年度の年間最高気温、最低気温
(植生タイプV～VII)

植生タイプV(ブナ・ミヤガサ型植生)													単位:°C	
年度		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	年平均
H16	平均						11.9	14.5	18.2	17.6	—	9.0	5.4	—
H17	平均						9.3	14.3	17.5	—	14.4	10.0	3.1	—
H18	平均						10.2	14.0	18.0	18.0	13.9	9.9	4.2	—
H19	平均						9.7	13.4	17.1	18.7	16.8	9.9	5.7	—
H20	平均						10.0	12.7	17.3	—	14.0	9.3	3.0	—
H16～H20	平均						10.2	13.8	17.6	18.1	14.8	9.6	4.3	—
H21	平均	-1.4	-4.6	-1.7	-0.6	5.2	10.4	13.4	16.8	16.9	13.3	8.5	3.8	6.7
H22	平均	-2.1	-5.0	-2.1	0.7	3.8	8.8	13.8	17.7	18.5	15.4	9.8	2.9	6.8
H23	平均	-1.6	-8.4	-2.3	-3.4	3.7	10.2	14.3	17.5	17.8	14.6	8.9	5.5	6.4
(2010.12/1～	最高	10.4	-1.3	7.8	9.0	15.2	19.8	24.1	23.9	23.2	22.0	18.4	18.5	15.9
2011.11/24)	最低	-11.9	-15.5	-12.6	-12.5	-6.5	3.2	7.9	13.1	13.5	4.6	-0.3	-5.1	-1.8

※H16.8/25～10/6、H17.8/3～9/9、H20.7/25～9/11:計測機器の故障により欠測

植生タイプVI(ブナ・スズクシ型植生)													単位:°C	
年度		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	年平均
H16	平均						11.8	14.3	18.1	17.5	16.1	10.1	6.2	—
H17	平均						9.3	14.2	17.6	17.8	15.5	10.4	4.0	—
H18	平均						10.2	13.9	17.8	17.9	14.0	10.3	4.9	—
H19	平均						9.9	13.3	16.7	18.3	16.6	10.2	4.2	—
H20	平均						10.4	13.0	17.8	17.7	15.1	9.9	4.1	—
H16～H20	平均						10.3	13.7	17.6	17.8	15.5	10.2	4.7	—
H21	平均	-0.3	-3.7	-0.7	0.1	5.6	10.6	13.6	17.5	17.3	13.8	9.6	5.3	7.4
H22	平均	-1.3	-3.9	-1.1	1.5	4.2	9.0	13.8	17.6	18.7	15.7	10.3	3.8	7.4
H23	平均	-0.7	-7.3	-1.6	-2.6	4.2	10.4	14.7	17.6	17.9	15.0	9.4	6.4	7.0
(2010.12/1～	最高	11.1	-0.2	8.9	10.2	13.3	19.2	23.7	23.6	23.1	22.6	18.2	18.2	16.0
2011.11/24)	最低	-11.0	-14.6	-12.1	-11.5	-5.3	3.5	8.3	10.8	12.7	5.3	0.9	-3.8	-1.4

植生タイプVII(ブナ・スズクシ型植生)													単位:°C	
年度		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	年平均
H16	平均						12.3	15.0	18.8	18.1	16.5	10.2	6.4	—
H17	平均						9.7	14.8	18.1	18.2	15.7	10.4	4.0	—
H18	平均						10.8	—	—	18.8	14.6	10.7	5.1	—
H19	平均						10.1	13.8	17.1	19.0	16.9	10.5	4.2	—
H20	平均						11.0	13.6	18.5	18.2	15.2	9.9	3.8	—
H16～H20	平均						10.8	14.3	18.2	18.5	15.8	10.3	4.7	—
H21	平均	-0.8	-4.0	-1.0	-0.2	5.7	10.6	14.0	17.7	17.6	14.1	9.4	4.9	7.3
H22	平均	-1.6	-4.2	-1.5	1.1	3.9	8.8	14.1	18.0	19.0	16.0	10.2	3.7	7.3
H23	平均	-1.0	-7.8	-1.9	-3.0	3.9	10.4	14.6	17.8	18.1	15.0	9.5	6.1	6.8
(2010.12/1～	最高	10.9	-1.2	8.6	9.9	13.5	20.4	24.3	24.9	23.8	22.6	16.0	16.7	15.9
2011.11/24)	最低	-11.0	-15.4	-12.5	-11.6	-7.1	2.2	7.9	14.7	14.3	4.7	0.3	-4.3	-1.5

※H18.6/14～7/26:計測機器の故障により欠測

※H21～23の12月は前年度の12月の値を示した。

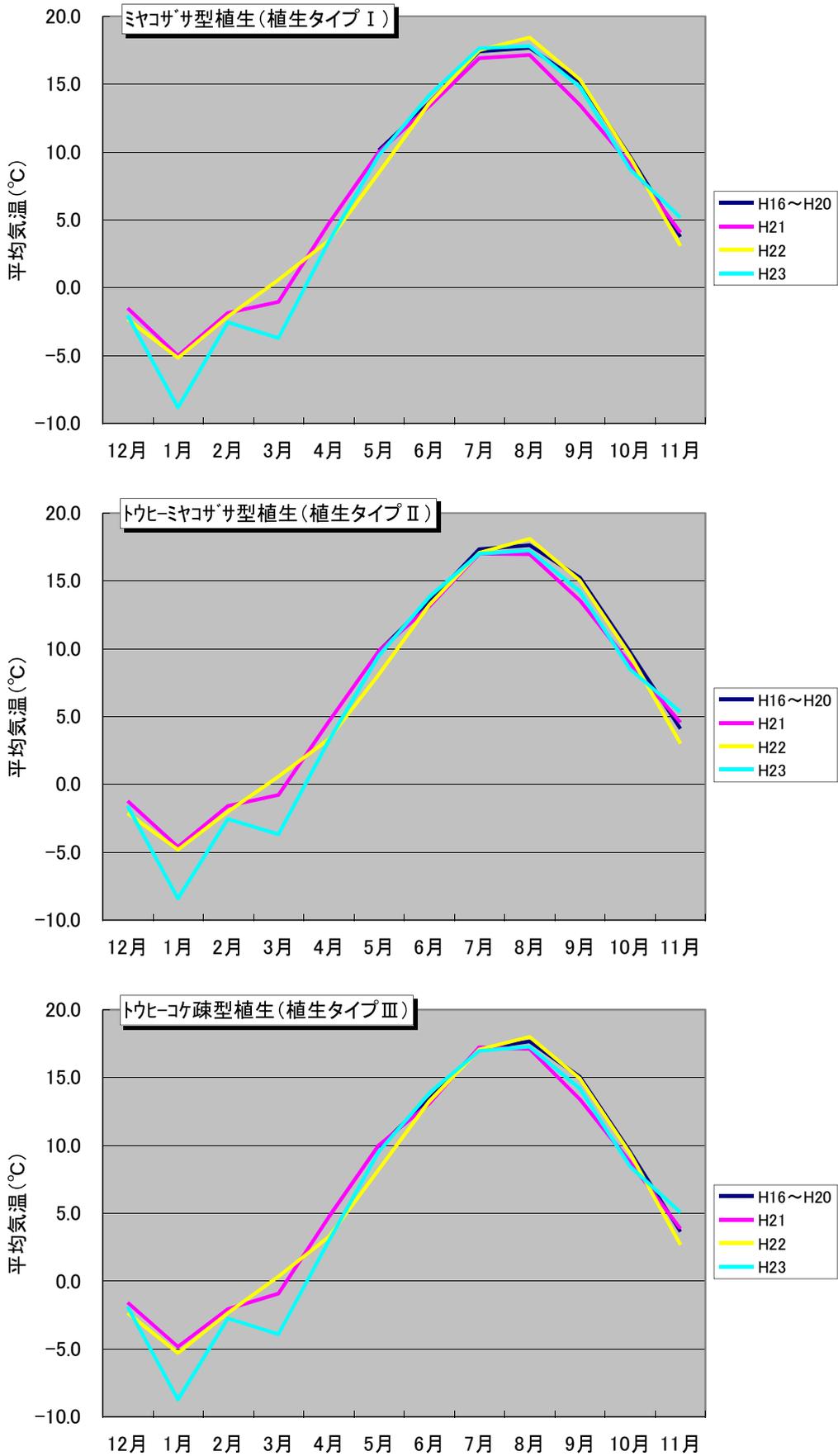


図 1 (1) 平成 16~20 年度の 5 年間の月間平均気温の平均値と平成 21~23 年度の月間平均気温 (植生タイプ I~III)

※H21~23 の 12 月は前年度の 12 月の値を示した。

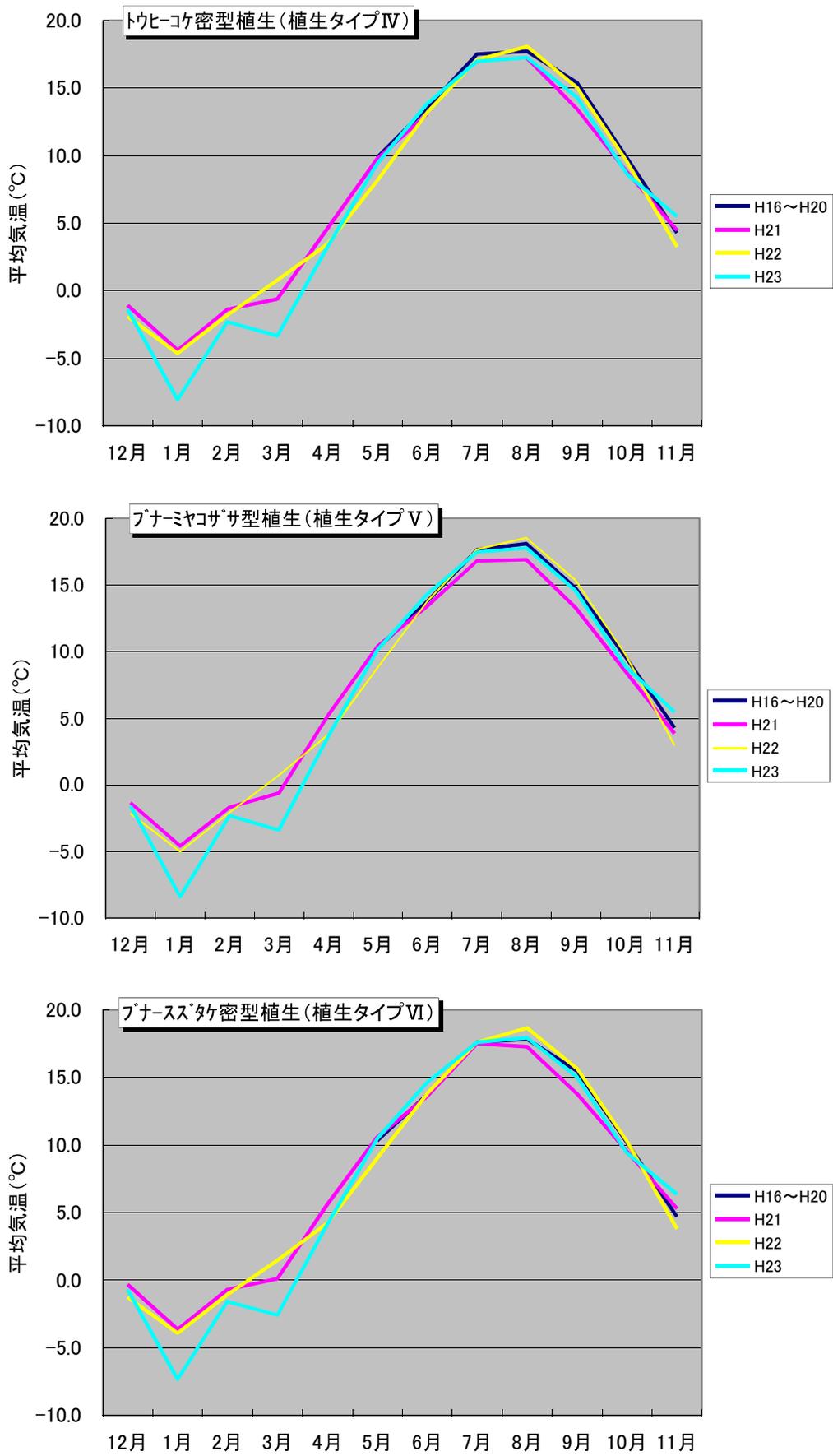


図 1 (2) 平成 16~20 年度の 5 年間の月間平均気温の平均値と平成 21~23 年度の月間平均気温 (植生タイプIV~VI)

※H21~23 の 12 月は前年度の 12 月の値を示した。

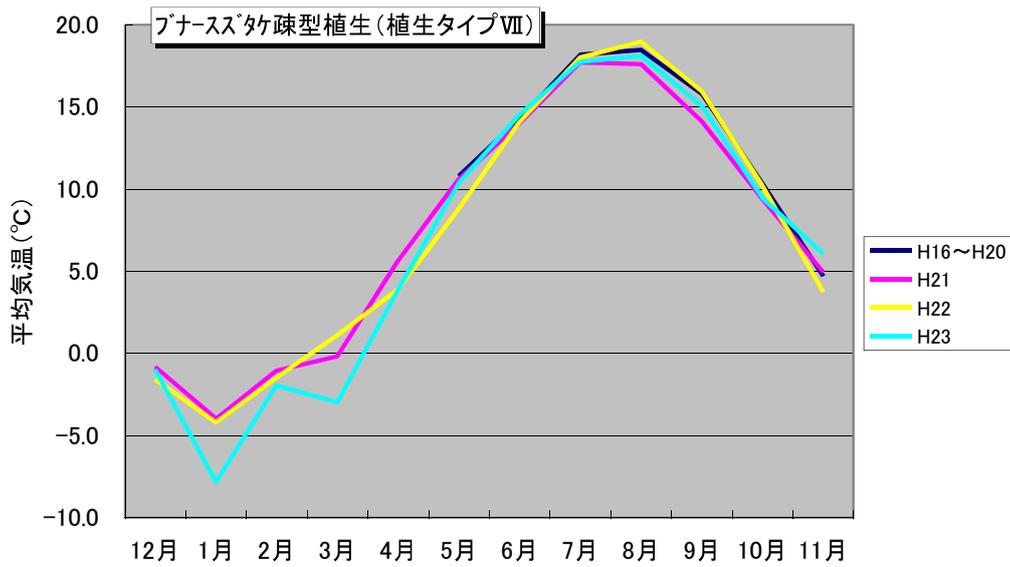


図 1 (3) 平成 16～20 年度の 5 年間の月間平均気温の平均値と平成 21～23 年度の月間平均気温
(植生タイプⅦ)

※H21～23 の 12 月は前年度の 12 月の値を示した。

2. 森林内小溪流の水位および降水量

平成23年6月28日に、東大台・ヒバリ谷と、西大台・ナゴヤ谷にそれぞれ雨量計1台と水位計2台を設置し、降水量と水位の自動計測を実施した。東大台・ヒバリ谷については、今年度新規設置箇所のため、平成23年6月19日に、奈良教育大学附属小学校・井上先生の指導の下、水位計および雨量計の設置箇所を決定した。西大台・ナゴヤ谷の設置地点については昨年度と同地点とした。

設置箇所は図2に示すとおりである。

平成23年11月26日に、雨量計と水位計を全て撤収し、データの回収を行った。

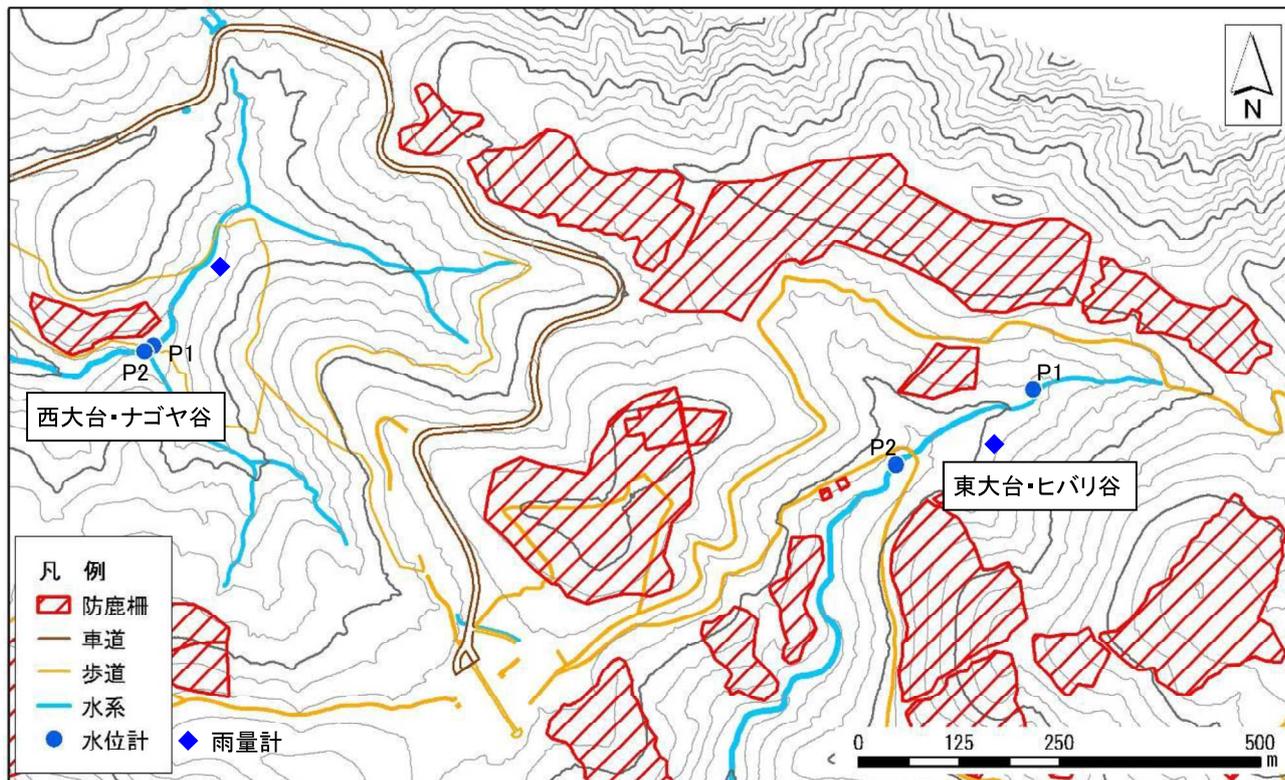


図1 水位計および雨量計の設置場所

(1) 雨量

東大台・ヒバリ谷と西大台・ナゴヤ谷における日別雨量を図2に示した。

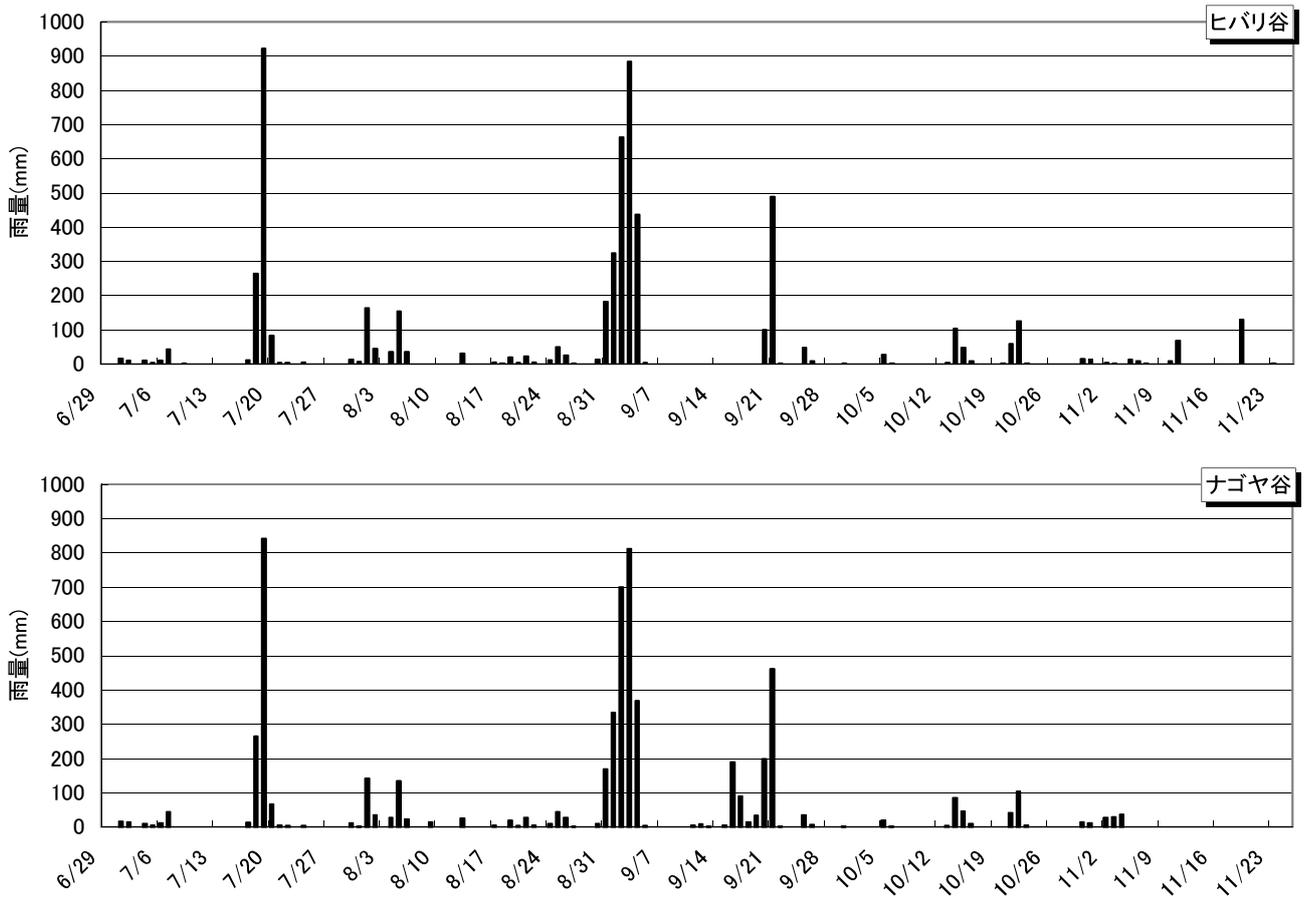
台風6号が接近した7月17～20日の総雨量は東大台で1278.0mm、西大台で1183.5mmであった。台風12号が接近した8月31～9月4日の総雨量は東大台で2486.5mm、西大台で2383.0mmであった。気象庁による日出岳観測所のアメダスデータによる1978～2009年の年間総雨量の平均値は2865.7mmである(冬季の雨量データの無い月は合算していない)。台風12号の接近時には5日間での平均値と同程度の大雨が降ったことになる。

(2) 水位

東大台・ヒバリ谷と西大台・ナゴヤ谷における雨量と水位の変化を図3に示した。

東大台では上流部のP1の水位の通常値は0.3～0.4m程度であり、大雨が降ったときは約1mまで上昇していた。下流部のP2の水位の通常値は約0.1mであり、大雨が降ったときは約0.8mまで上昇していた。

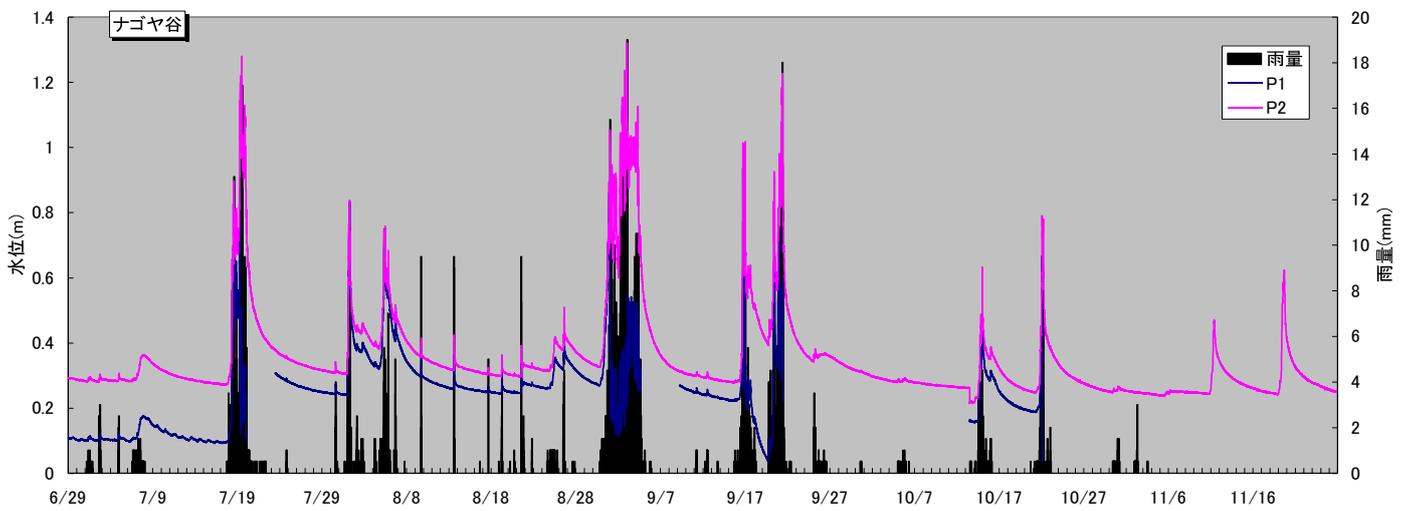
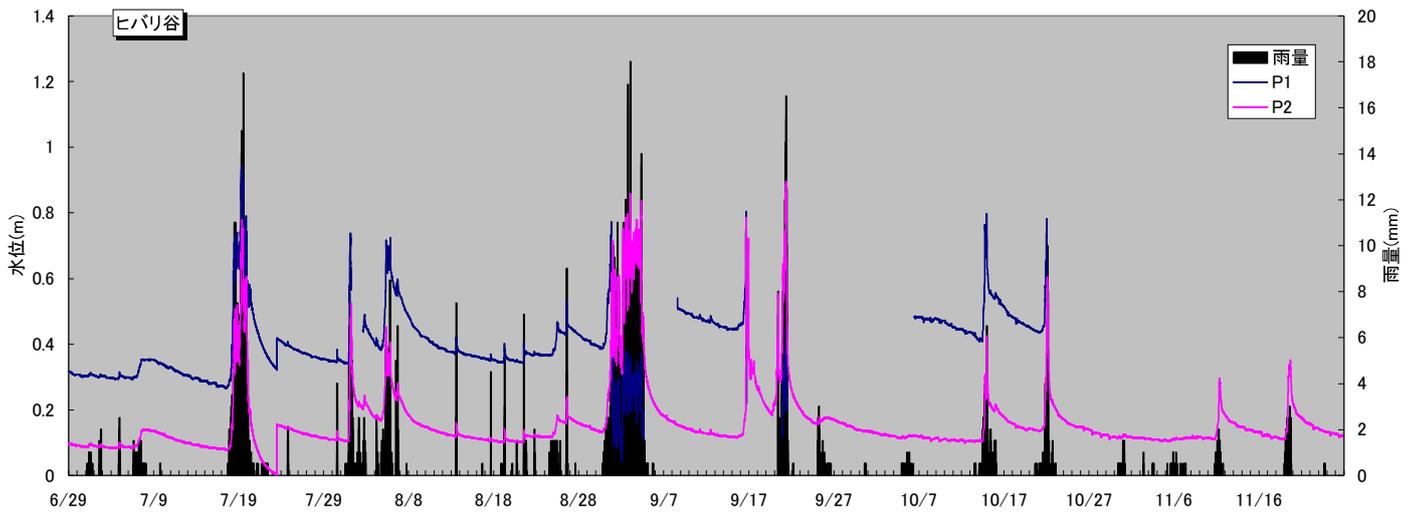
西大台では、上流部のP1の水位の通常値は約0.3mであり、大雨が降ったときは約0.9mまで上昇していた。下流部のP2の水位の通常値は約0.3m程度であり、大雨が降ったときは約1.3mまで上昇していた。



※集計期間：2011年6/29 0:00～11/25 23:00

東大台：9/10 4:00～9/20 10:00 電池切れのため欠測、西大台：11/3 15:00～ 電池切れのため欠測

図2 東大台・ヒバリ谷および西大台・ナゴヤ谷の日別雨量



※集計期間：2011年6/29 0:00～11/25 23:00

大雨の際、水位計が岸に打ち上げられるなどしたことによるエラー値は除いている。

図3 東大台・ヒバリ谷と西大台・ナゴヤ谷における雨量と水位の変化

大規模ササ刈り試験区におけるモニタリングについて

森林更新環境の回復のための取組として、更新を阻害しているミヤコザサを衰退させることを目的に、大規模ササ刈り試験を実施した。

また、ミヤコザサはニホンジカの主食となっていることから、大規模にミヤコザサを刈り取り、衰退させることにより、ニホンジカの環境収容力を減少させる効果も期待される。

試験区の設置場所は正木峠周辺および三津河落山周辺とし、それぞれ約1 haの範囲においてササ刈りを実施し、試験区を設定した(図1)。

- 正木峠試験区【植生：ミヤコザサ草地とトウヒ-ミヤコザサ型植生の境界部分】
- 三津河落山試験区【植生：ミヤコザサ草地とブナ-ミヤコザサ型植生の境界部分】

防鹿柵内外(ニホンジカの食圧の有無)でミヤコザサの衰退状況や植生の変化の比較が行えるように、防鹿柵内と防鹿柵外にそれぞれ試験区を設定した。

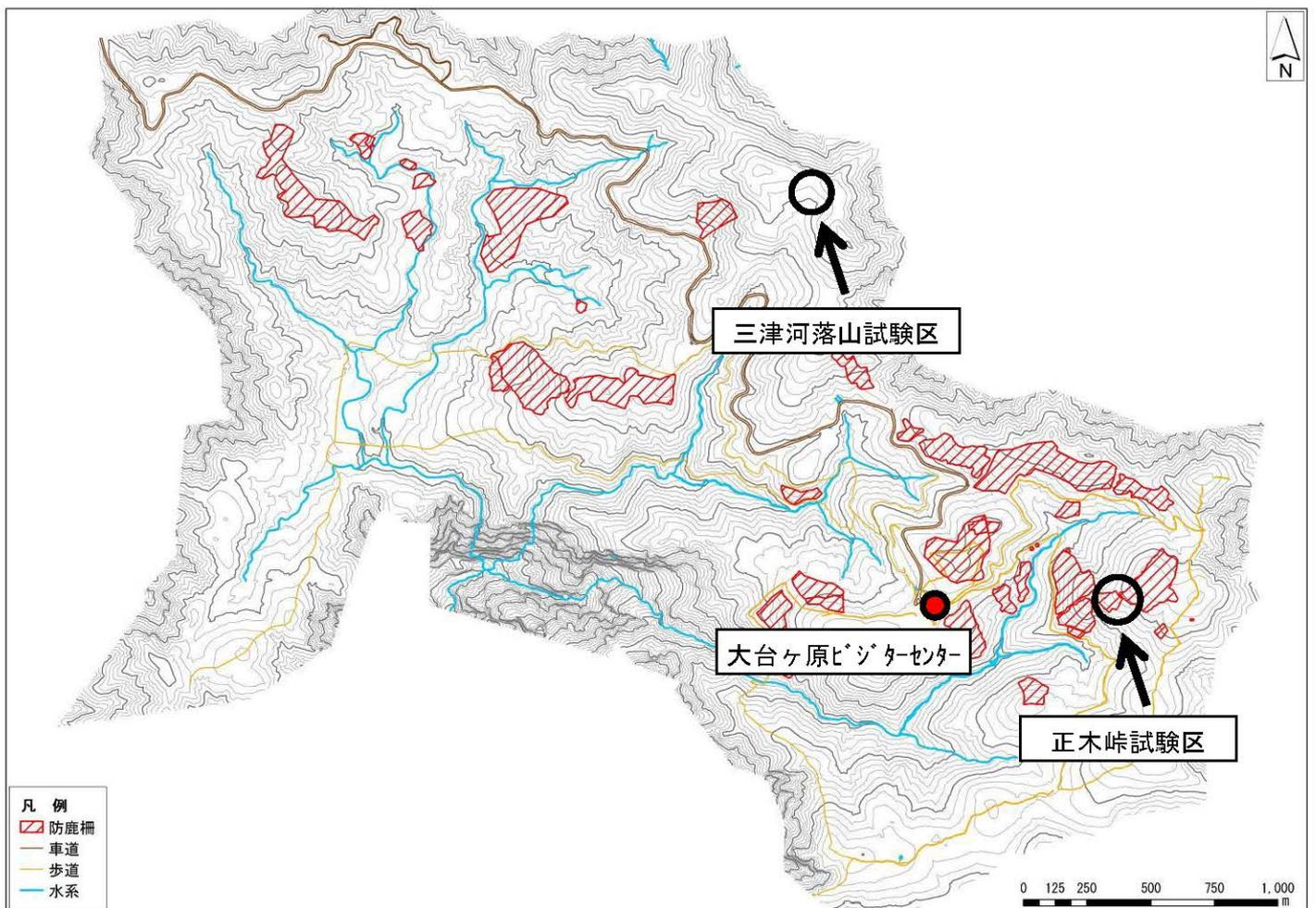


図1 大規模ササ刈り試験区設定箇所

(1) ササ刈り

初年度および2年目のササ刈りは9月末～10月初めに実施した。

(2) 植生に関するモニタリング

大規模ササ刈り試験の実施によるミヤコザサの衰退状況や植生の変化を把握するために、植生調査を実施した。調査手法は、大きさ 2m×2mの植生調査区を防鹿柵内外に設置し、調査区内の下層植生の種別の被度 (%) および最大高を記録した。試験区別の植生調査区の設置数は表 1 に示すとおりである。

表 1 試験区別の植生調査区設置数

試験区	柵内		柵外	
	疎林部	ササ地	疎林部	ササ地
正木峠試験区	3	—	3	—
三津河落山試験区	3	3	3	3

各植生調査区における平成 22 年度のササ刈り前、ササ刈り後、平成 23 年度のササ刈り前のミヤコザサの被度および稈高の変化を図 2 に示した。また、各植生調査区の概況写真を参考資料に示した。

正木峠試験区におけるササ刈り 1 年後のミヤコザサの被度・最大高のササ刈り前に対する回復率は、被度は柵内：100%、柵外：88.3%、最大高は柵内：56.1%、柵外：33.8%となっており、柵外では最大高が抑制されているといえる。

三津河落山試験区では、防鹿柵が設置されたのが H23 の夏季以降であり、今年度の調査は防鹿柵設置直後に実施しているため、今後は今年度の調査結果を初期値としてモニタリングを継続する。

また、正木峠、三津河落山試験区ともに柵外ではニホンジカの食痕が確認された。三津河落山試験区の柵内では、シカの食痕、糞が確認されており、防鹿柵設置直前までシカによる影響があったものと考えられる。

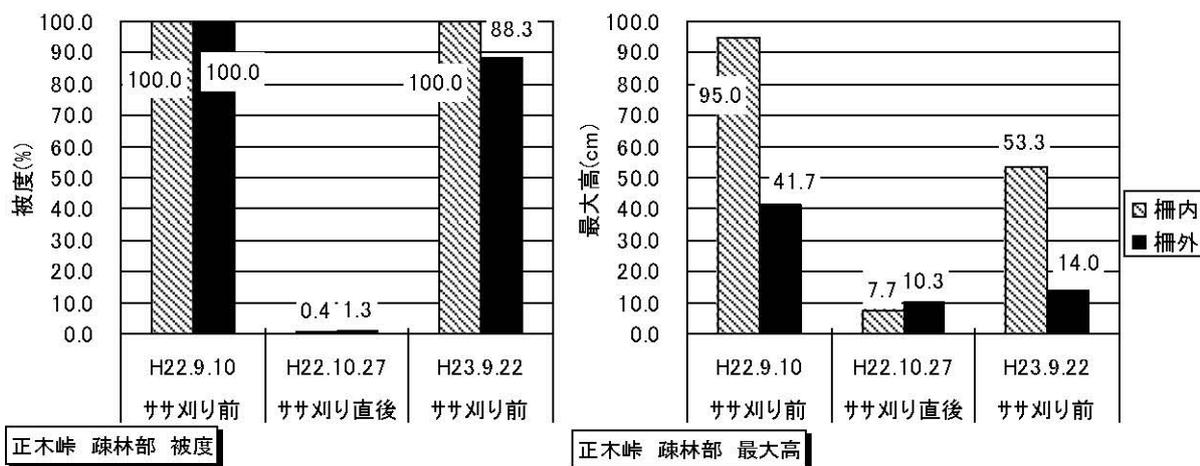


図 2 (1) 各植生調査区におけるササ刈り後のミヤコザサの被度および稈高の変化 (正木峠試験区)

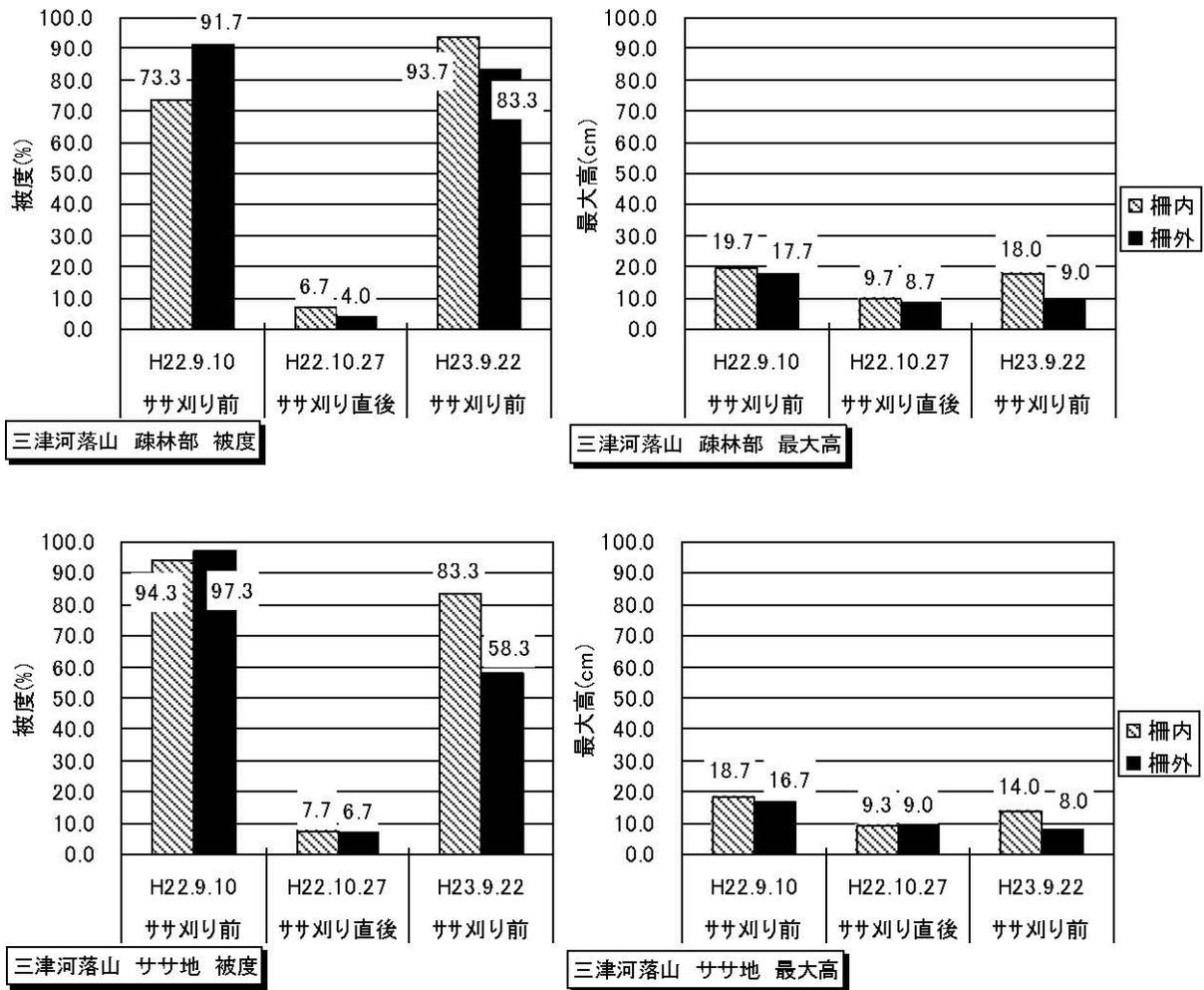


図 2 (2) 各植生調査区におけるササ刈り後のミヤコザサの被度および稈高の変化 (三津河落山試験区)

樹木の実生については、三津河落山試験区の柵内のササ地および疎林部、柵外の疎林部でリュウブが 1 個体ずつ確認されたのみである。

(3) ニホンジカ生息密度に関するモニタリング

大規模ササ刈り試験の実施により、ニホンジカの個体数密度の変化が期待されることから、大台ヶ原の他地域との比較ができるように緊急対策地区における生息密度調査（糞粒調査）と同時に同手法で実施する。なお、三津河落試験区については、調査区を設定し調査を実施するが、正木峠試験区については、近傍の植生タイプ I の調査地点の値を利用することとする。調査は毎年 10 月に実施する。

平成 22 年度の調査結果を表 2 に示した。今年度も 10 月中に生息密度調査（糞粒調査）を実施する予定である。

表 2 糞粒法によって得られたニホンジカの生息密度

対象区域	シカ保護管理メッシュ	自然再生植生タイプ	シカ下層植生	シカ保護管理	ササ被度	生息密度（頭/km ² ）	
						H22（2010）	
緊急対策地区	mesh-1	VII			—	1.5	
	mesh-2				+	20.9	
	mesh-3				2	2.4	
		三津河落山	ササ刈り区		5→1	108.7	
	mesh-5			N3	—	2.2	
	mesh-6		No.6		—	17.5	
	mesh-7		No.1	N4	5	54.0	
	mesh-9		No.5	N5	—	20.1	
	mesh-10				—	22.4	
	mesh-11	V			5	12.8	
		VI			—	13.9	
	mesh-12				N6	—	-
		I			5	50.5	
		II			4	22.9	
mesh-12	IV					-	
					5	76.5	
mesh-13				5	76.5		
mesh-14		III			5	23.7	

大規模ササ刈り試験の土壌流出モニタリングについて

森林更新環境の回復のための取組として、更新を阻害しているミヤコザサを衰退させることを目的に、大規模ササ刈り試験を実施した。

また、ミヤコザサはニホンジカの主食となっていることから、大規模にミヤコザサを刈り取り、衰退させることにより、ニホンジカの環境収容力を減少させる効果も期待される。

試験区の設置場所は正木峠周辺および三津河落山周辺とし、それぞれ約 1 ha の試験区を設定し、ササ刈り（平成 22 年 9 月 13～24 日）を実施した。

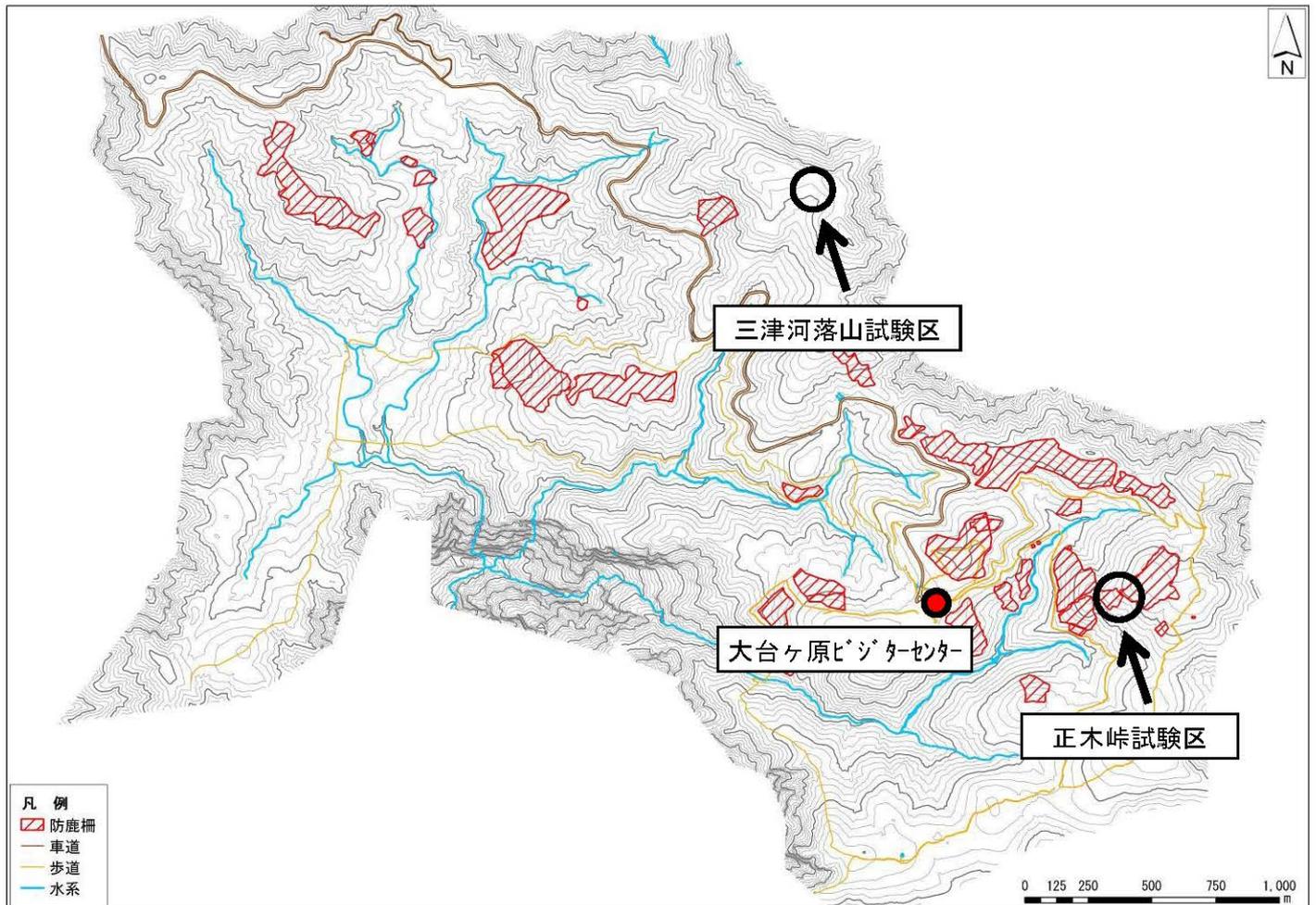


図 1 大規模ササ刈り試験区設定箇所

土壌流出モニタリングについては、植生タイプV（ブナーミヤコザサ型植生）で森林総研関西支所が実施していた調査手法に準じた形で調査を実施する。調査については、名城大学日野教授の指導の元、実施した。

（1）土砂受け箱の設置

平成 23 年 7 月 23 日に、名城大学日野教授の指導の元、モニタリング地点を設定し、土砂受け箱（高さ 15cm、幅(間口)25cm、奥行き 20cm、背面にメッシュ 30 のサラネット貼付）を設置した。設置箇所は図 2、3 に示すとおりである。

また、各地点における土砂受け箱の設置数は表1に示すとおりである。

表1 土砂受箱設置数

試験区	ササ刈り区		対照区
	柵内	柵外	
正木峠試験区	3	3	3
三津河落山試験区	3	3	3

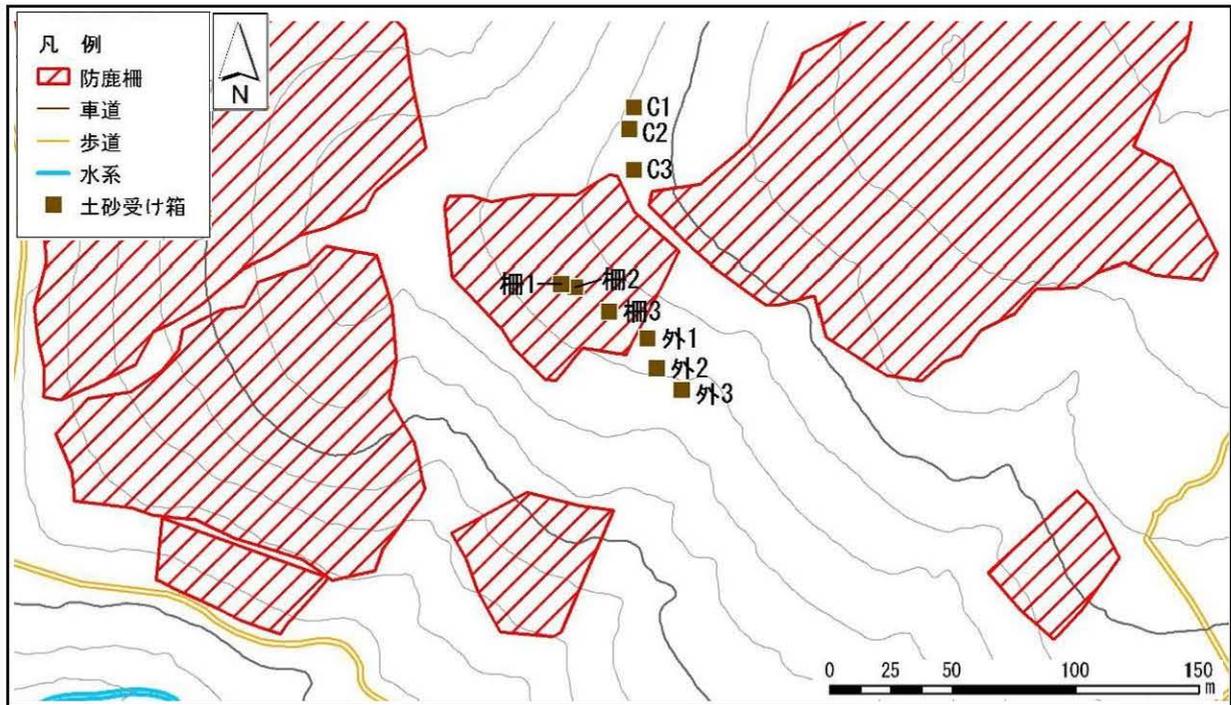


図2 土壌流出モニタリング地点（正木峠試験区）

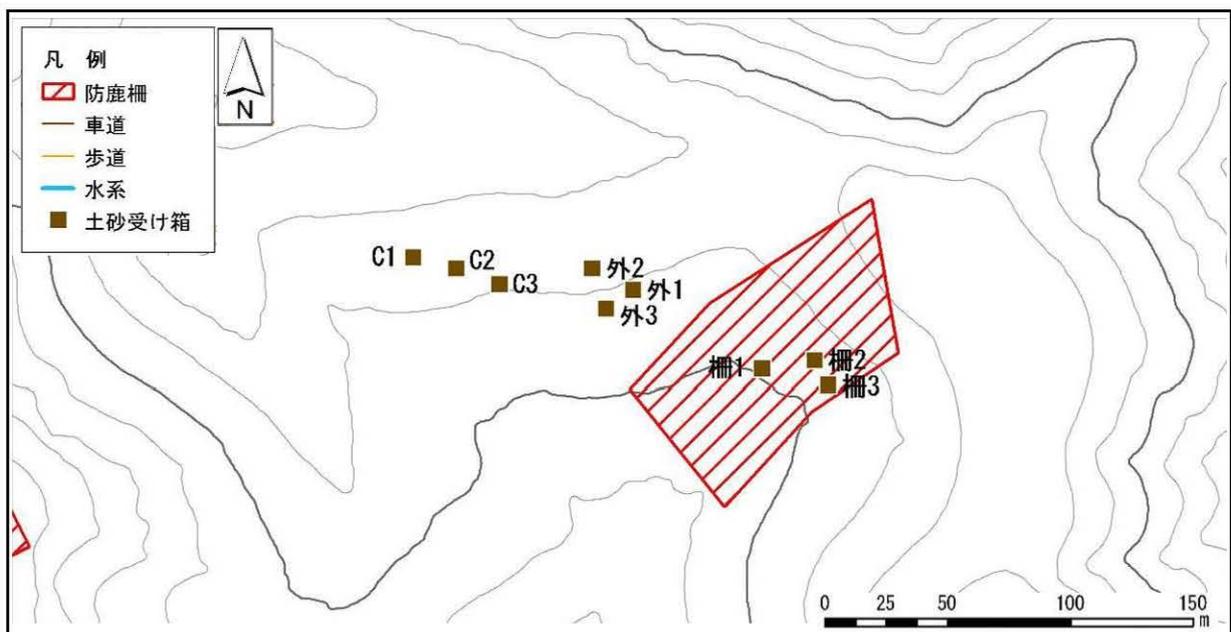


図3 土壌流出モニタリング地点（三津河落山試験区）

(2) 土壌の回収

土砂受け箱内に入った土壌とリターは、9月22日に1回目、11月18日に2回目の回収を行った。1回目に回収したサンプルは土砂受け箱設置後61日間に移動した量、2回目に回収したサンプルは今年度のササ刈り実施（9月30日～10月14日）以降約1ヶ月の間に移動した量である。

また、ミヤコザサの現存量を調べるために、土砂受け箱の下部で50cm×50cmのササの刈り取りを9月22日に1箇所ずつ、11月18日に3箇所ずつ行い、刈り取ったササの乾燥重量（60℃、72h）を測定した。



三津河落山試験区のササ刈り区に設置した土砂受け箱内に溜まった土壌とリター

回収したサンプルは、実験室内で水中篩別法によって土壌とリター（樹木葉、樹木枝、ササ、その他）に分画して、絶乾重量（105℃、24h）を測定した。なお、2回目に回収した土壌とリターの量は非常に少なかったため、1回目の分析結果について報告する。2回目に回収した土壌とリターが非常に少なかった理由としては、1回目の土砂受け箱設置期間（7～9月）に比べて降雨量が少なかったためと考えられる。

(3) 結果

三津河落山試験区においては、土壌とリターともにササ刈り区において対照区よりも移動量が多かったが、正木峠においてはササ刈り区と対照区間で差は見られなかった（図4）。移動したリターは樹木葉とササの占める割合が高く、ササのほとんどは前年度の刈り取りの際に散乱したと思われる程の破片であった（図5）。

今年度のササ刈り前の9月28日とササ刈り後の11月18日に測定した乾燥重量をササ刈り区と対照区間で比較すると、三津河落山ではササ刈り区で現存量が低く、昨年度のササ刈りの効果が1年後も継続していた。しかしながら、正木峠の柵内のササ刈り区内では、現存量がササ刈り前に対照区の2倍近くまで増加し、昨年度のササ刈り実施以前の現存量にまで回復していた（図6）。

9月28日に測定したミヤコザサの現存量と土壌とリターの移動量との関係を調べると、ミヤコザサの現存量が100g/m²を超えると急激に移動量が減少した（図7）。特に、土壌の移動はこの現存量以上ではほとんど生じなかった。土壌とリターの移動量については、ミヤコザサの稈密度が関係している可能性もあるが、今回の調査では、ミヤコザサの稈密度については計測を行っていないため、検証はできなかった。

移動量の多かった三津河落山試験区のササ刈り区の土壌とリターの1日あたりの移動量の合計値は4.1-4.3g/m/dayであり、古澤ら（2003：日本林学会誌85）が同じ季節に行った対照区の値とほぼ一致する。古澤らの行った調査地は近鉄山の家北斜面にあるブナーミヤコザサ型植生（植生タイプV）の付近で、ミヤコザサの現存量は約70g/m²であり、三津河落のササ刈り区と同程度である。

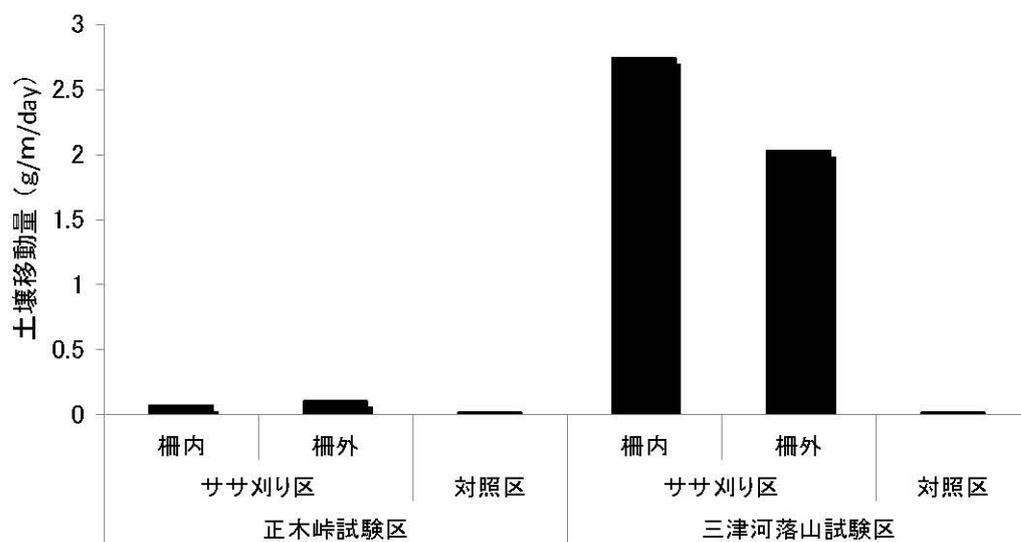


図4 笹刈り区と対照区における土壌移動量

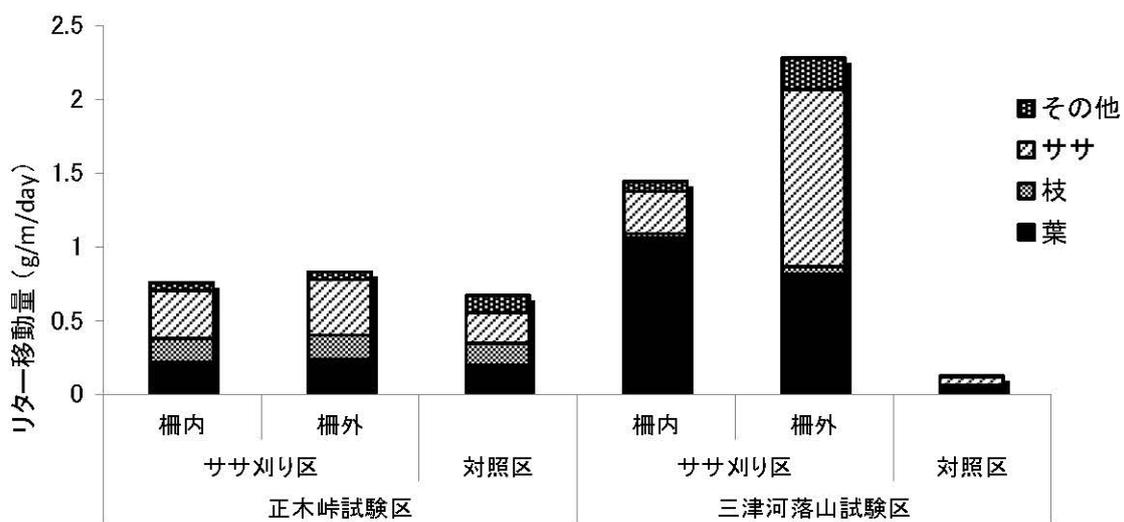


図4 笹刈り区と対照区におけるリター移動量

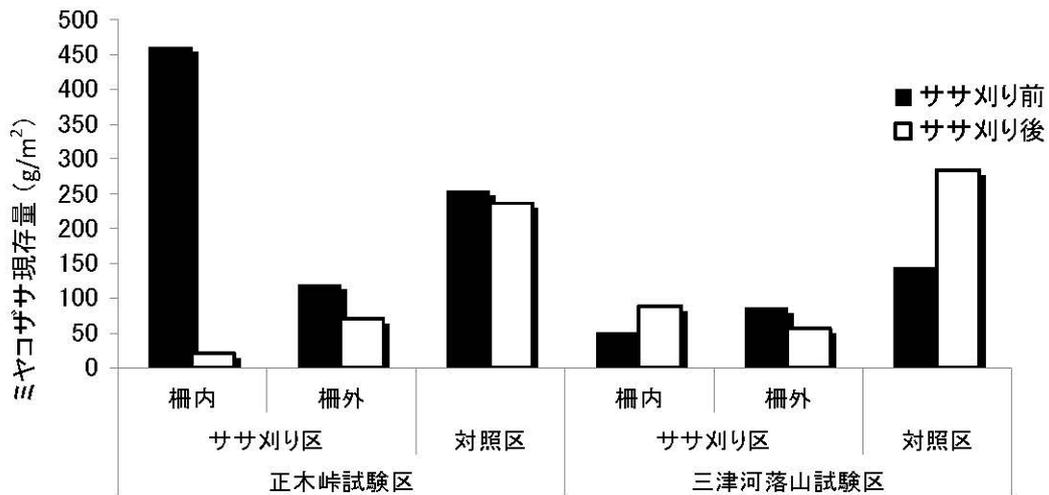


図6 ササ刈り区と対照区におけるササ現存量

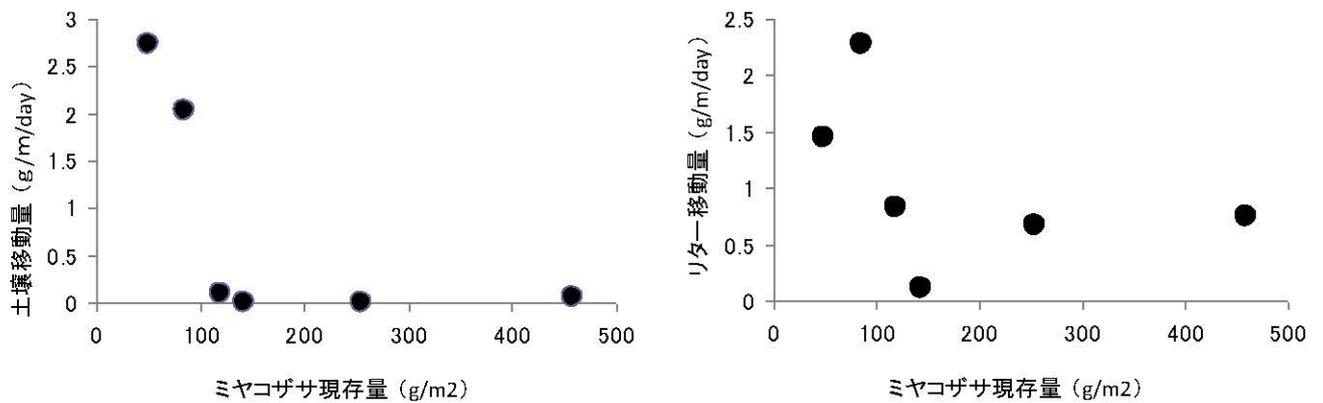


図7 土壌とリターの移動量とミヤコザサ現存量との関係

※ 土壌移動量は、土砂受け箱内に入った土壌・リターの絶乾重量 (g) をその移動量として、1日あたりに換算したものである。

例) 7～9月 (1回目) の場合

土砂受け箱に入った土壌・リターの絶乾重量 (g) × 5 (土砂受け箱の奥行が 20cm のため、1mあたりに換算) / 61日 (設置期間)

苗木植栽試験のモニタリングについて

全ての森林更新過程が損なわれた箇所（ミヤコザサ型植生）において、森林への遷移を誘導するためにコアとなる母樹群の形成を促すための試験として、平成 22 年度に苗木植栽試験を行った。また、植栽の一部については、地元上北山村の小学生や中学生に参画してもらい、イベントとして実施した。

植栽イベントおよび植栽試験の実施範囲は以下のとおりである。実施範囲を図 1 に示した。

- 植栽イベント：正木峠防鹿柵 No. 5 と木道の間の特林部
- 試験植栽：正木峠防鹿柵 No. 5、No. 6 内（大規模ササ刈り試験実施箇所）

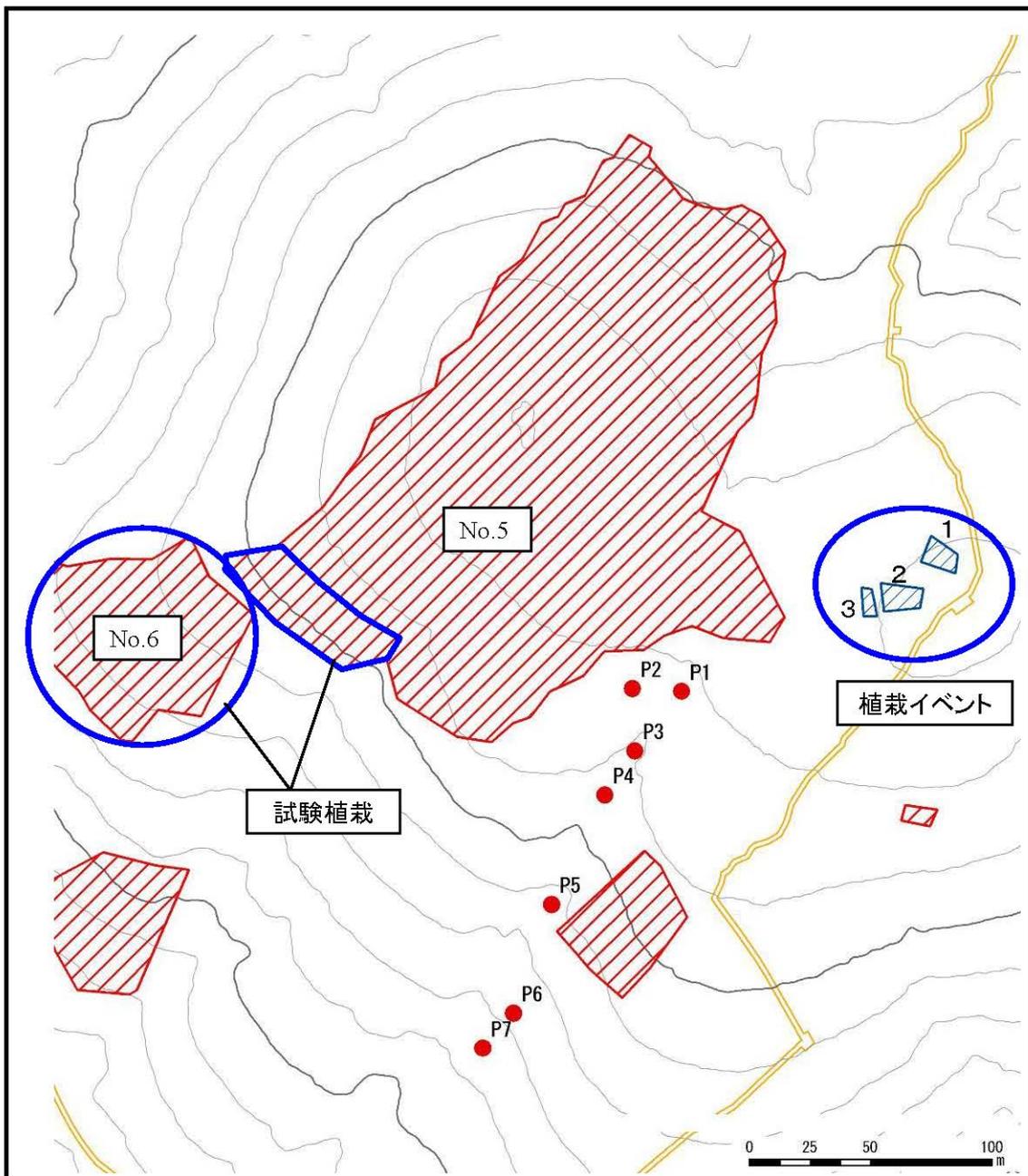


図 1 苗木植栽試験実施範囲

(1) 植栽イベント

将来、地域の担い手となる地元上北山村の小学生や中学生に、自然再生事業の一つとして実施しているトウヒ苗の植栽試験に参画してもらい、トウヒを含めた森林再生の一役を担ってもらうことにより、大台ヶ原で生じている森林衰退の現状や、環境省が中心となっておこなっている自然再生事業について関心を高め、上北山村が有する優れた自然観光資源である大台ヶ原に愛着を持ってもらうことを目的として実施した。

植栽イベントは、上北山教育委員会および上北山村立上北山小学校（以下、小学校）、上北山村立上北山中学校（以下、中学校）および地元ボランティア等の協力により実施した。イベント実施日は、小学校（平成22年10月26日）、中学校（平成22年11月2日）である。

植栽は、正木峠に設置した3箇所の簡易防鹿柵内（図1参照）で行った。小学校は2箇所の簡易防鹿柵内にそれぞれ6箇所と3箇所の計9箇所に54本、中学校は1箇所の防鹿柵内の9箇所に46本、合計18箇所に100本の、将来成長を期待するトウヒ苗木（主要木）を寄せ植えにより植栽した。これらのトウヒ苗木の周辺に風よけの役割等を期待するやや小さめのトウヒ苗木（補助木）も植栽した。

各地点における苗木の植栽本数を表1に示した。

表1 各地点における苗木の植栽本数

【イベント防鹿柵 No. 1】				【イベント防鹿柵 No. 2】				【イベント防鹿柵 No. 3】			
植栽本数				植栽本数				植栽本数			
No.	総本数	主要木	補助木	No.	総本数	主要木	補助木	No.	総本数	主要木	補助木
1	10	5	5	1	14	8	6	1	11	6	5
2	13	5	8	2	13	5	8	2	12	6	6
3	6	2	4	3	14	6	8	3	19	9	10
4	9	3	6	4	13	5	8	合計	42	21	21
5	15	8	7	5	9	4	5				
6	15	6	9	6	15	5	10				
7	12	6	6	合計	78	33	45				
8	9	4	5								
9	11	7	4								
合計	100	46	54								

移植後のモニタリングについては、全ての移植苗木について、生存数、生存苗木の樹高、根元径、葉色、衰退度、周辺のミヤコザサの稈高の測定を行った。モニタリングは平成23年11月に実施した。

各地点における苗木の生存率を表2に示した。また、苗木の状況写真を表3に示した。

調査結果の概要は以下のとおりである。

- 植栽苗木の生存率は低く、18プロット中13プロットで生存率が50%以下であった。
- 活着しなかった苗木について、その要因としては、強風によりあおられたこと、客土不足、ササの根茎との競合などが考えられた。特に強風の影響が強かったものと考えられる。
- モニタリング時には、植栽苗木の周囲のササが回復していたが、これが適度な風よけになっているものと考えられた。

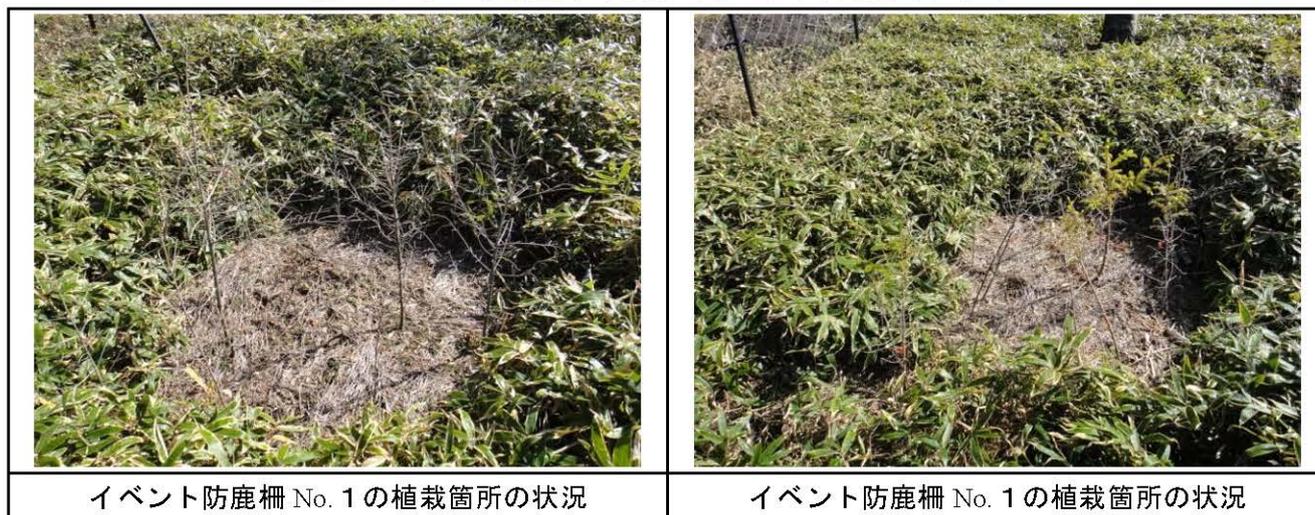
表2 地点別の苗木の生存率（植栽イベント苗木）

柵No.	プロットNo.	H22植栽本数	H23生存本数	生存率(%)
1	1	10	2	20.0
	2	13	0	0.0
	3	11	0	0.0
	4	9	2	22.2
	5	15	0	0.0
	6	15	8	53.3
	7	12	4	33.3
	8	9	3	33.3
	9	16	5	31.3
平均生存率				21.5

柵No.	プロットNo.	H22植栽本数	H23生存本数	生存率(%)
2	1	14	6	42.9
	2	13	3	23.1
	3	14	8	57.1
	4	13	3	23.1
	5	9	6	66.7
	6	15	2	13.3
平均生存率				37.7

柵No.	プロットNo.	H22植栽本数	H23生存本数	生存率(%)
3	1	11	8	72.7
	2	12	9	75.0
	3	19	9	47.4
平均生存率				65.0

表3 (1) 植栽苗木の状況（イベント植栽苗木）(1)



イベント防鹿柵 No. 1 の植栽箇所の状況

イベント防鹿柵 No. 1 の植栽箇所の状況

表3 (2) 植栽苗木の状況 (イベント植栽苗木) (2)

	
イベント防鹿柵 No. 2 の植栽箇所の状況	イベント防鹿柵 No. 2 の植栽箇所の状況
	
イベント防鹿柵 No. 3 の植栽箇所の状況	イベント防鹿柵 No. 3 の植栽箇所の状況
	
イベント防鹿柵内の植栽苗木	イベント防鹿柵内の植栽苗木

(2) 試験植栽

試験植栽は、正木峠の既設防鹿柵 No. 5 の南側の一部および No. 6 全体における、大規模ササ刈りの実施箇所において平成 22 年 11 月 19～30 日に実施した。

移植後のモニタリングについては、96 プロット 818 本の全ての移植苗木について、生存の有無を確認した。また、49 プロット 198 本の生存苗木について、樹高、根元径、葉色、衰退度、周辺のミヤコザサの稈高の測定を行った。モニタリングは平成 23 年 11 月に実施した。

防鹿柵 No. 5 および No. 6 の各プロットの生存率を算出した結果、防鹿柵 No. 5 (22 プロット) では、生存率は約 0～90%、平均 43.4%、防鹿柵 No. 6 (74 プロット) では、生存率は約 0～100%、平均 37.6%であった。

生存率階級別プロット数を図 2 に示した。また、苗木の状況写真を表 4 に示した。

移植苗木は傾いているものが多数見られたことから、活着しなかった苗木について、その要因としては、イベント植栽苗木と同様に強風によりあおられた影響が大きいと考えられた。

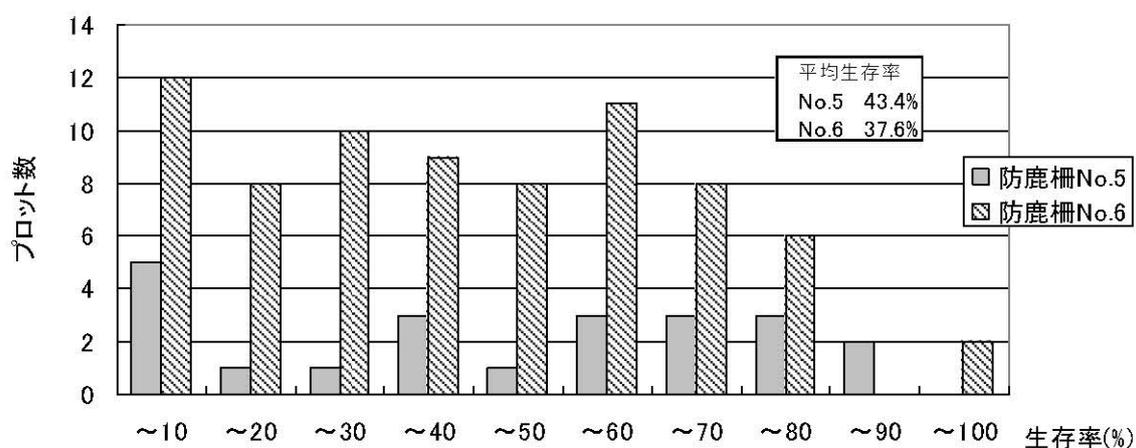


図 2 生存率階級別プロット数

表4 植栽苗木の状況 (試験植栽苗木)

	
防鹿柵 No. 5 内の試験植栽箇所 の状況	防鹿柵 No. 5 内の試験植栽箇所 の状況
	
防鹿柵 No. 5 内の試験植栽箇所 の状況	防鹿柵 No. 6 内の試験植栽箇所 の状況
	
防鹿柵 No. 6 内の試験植栽箇所 の状況	防鹿柵 No. 6 内の試験植栽箇所 の状況

防鹿柵設置に係るモニタリングについて

1. 新規設置防鹿柵内の植物相調査

平成 22 年度に設置した防鹿柵 No.44~47 内 (図 1 参照) において、植物相調査を実施した。調査結果を表 1 に示した。また、確認種一覧を表 2 に示した。

防鹿柵 No.45 で 44 科 75 種、No.46 で 35 科 65 種、No.47 で 21 科 35 種が確認された。今後はこの結果を初期値として、防鹿柵設置による効果をモニタリングする。

表 1 新規設置防鹿柵内植物相調査結果 (H23)

柵No.	45	46	47
面積(ha)	0.66	0.25	0.07
確認科数	44	35	21
確認種数	75	65	35
外来種数	2		

※外来種：国外外来種

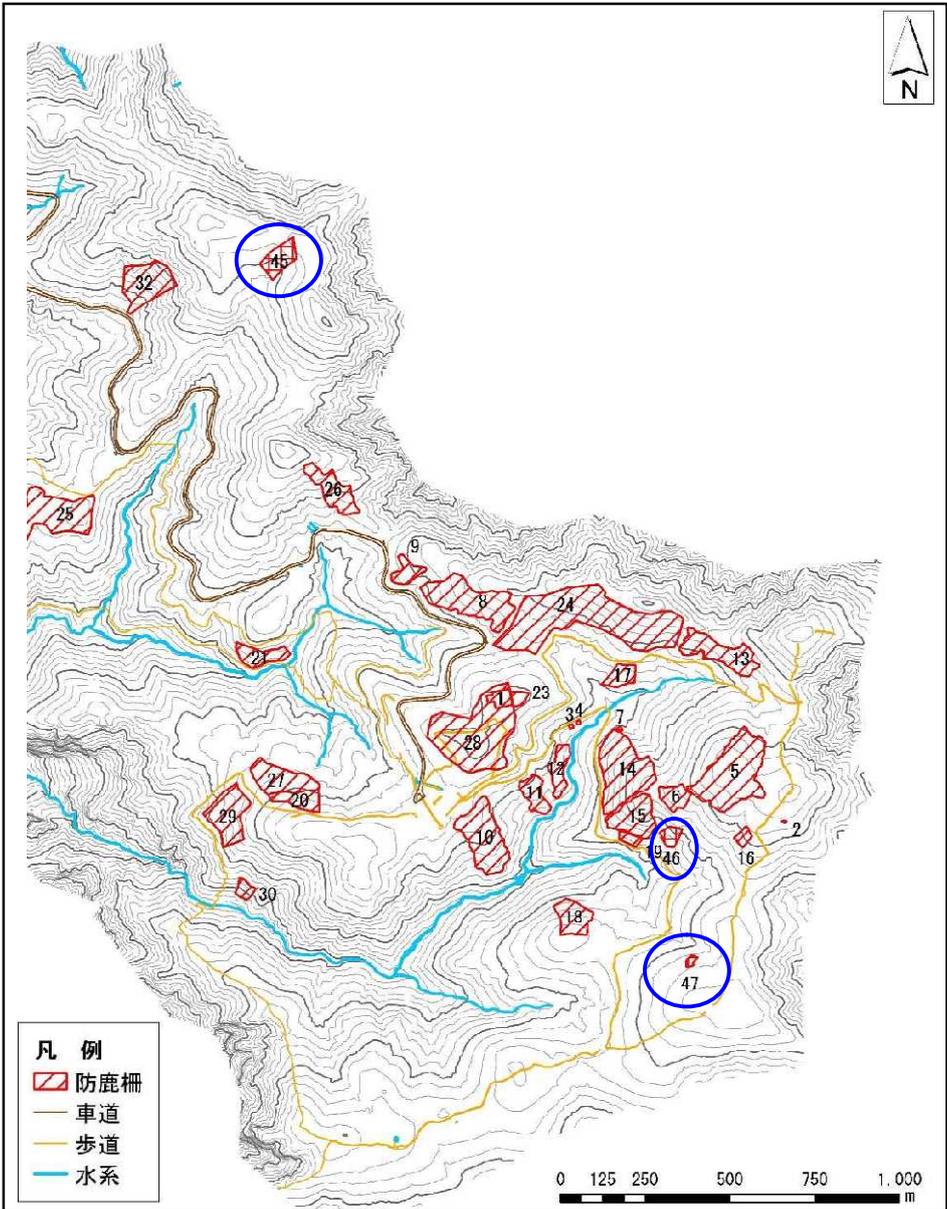


図 1 新規設置防鹿柵調査範囲

表 1 (1) 平成 22 年度新規設置防鹿柵内確認種一覧

科名	種名	No.45	No.46	No.47
		0.66ha	0.25ha	0.07ha
ヒカゲノカズラ	マンネンスギ	○	○	○
	ホソバトウゲシバ	○	○	○
コケシノブ	ホソバコケシノブ	○		
	コケシノブ		○	
コバノイシカグマ	イヌシダ		○	
	コバノイシカグマ	○	○	○
シシガシラ	シシガシラ	○	○	○
オシダ	シラネワラビ	○		
ヒメシダ	ミヤマワラビ	○	○	○
	ハリガネワラビ		○	
	ヤワラシダ	○	○	○
	ヒメワラビ	○		
メシダ	カラクサイヌワラビ	○		
	カラクサイヌワラビ?		○	
	ヤマイヌワラビ	○	○	
	ヘビノネゴザ	○	○	○
	ミヤマシケシダ	○		
	キヨタキシダ	○	○	
ウラボシ	ナガオノキシノブ	○	○	
	ミヤマノキシノブ	○		
マツ	ウラジロモミ	○	○	○
	トウヒ		○	○
	ヒメコマツ		○	○
	コマツガ		○	○
ヒノキ	ヒノキ	○	○	○
イチイ	イチイ	○		
クルミ	サワグルミ	○		
カバノキ	ヤシャブシ		○	
	ミズメ	○	○	
ブナ	ブナ	○	○	
	ミズナラ		○	○
イラクサ	ミズ	○		
タデ	ミヤマタニソバ	○		
	タニソバ	○		
	イタドリ	○		
ナデシコ	ミミナグサ	○		
	ワチガイソウ	○		
キンポウゲ	カワチブシ	○		
マタタビ	サルナシ		○	
オトギリソウ	コバノサワオトギリ	○	○	
ベンケイソウ	アオベンケイ	○		
ユキノシタ	ヤマアジサイ		○	
	ノリウツギ	○	○	
	ツルアジサイ	○	○	
	コチャルメルソウ	○		
	ヤシャビシヤク	○	○	
バラ	イワガラミ	○	○	
	カマツカ	○	○	
	クマイチゴ		○	
	バライチゴ	○		
	ナガバモミジイチゴ		○	○
	ハスノハイチゴ		○	○
	ナナカマド	○	○	○
カタバミ	コミヤマカタバミ	○	○	
ミカン	キハダ		○	
	ツルシキミ	○	○	○

表 1 (2) 平成 22 年度新規設置防鹿柵内確認種一覧

科名	種名	No.45	No.46	No.47
		0.66ha	0.25ha	0.07ha
ウルシ	ツタウルシ		○	○
カエデ	ナンゴクミネカエデ		○	
	コミネカエデ		○	
	オオイタヤメイゲツ	○	○	
	コハウチワカエデ		○	
モチノキ	フウリンウメモドキ		○	
ニシキギ	クロヅル		○	○
スマレ	ヒメミヤマスミレ	○	○	○
	フモトスマレ		○	
	フモトスマレ?			○
アカバナ	ミヤマタニタデ	○		
ミズキ	ミズキ		○	
ウコギ	コシアブラ			○
	タラノキ	○	○	○
	ハリギリ		○	
セリ	ミヤマチドメ	○		
	イワセントウソウ	○	○	
リョウブ	リョウブ	○	○	○
ツツジ	サラサドウダン	○		
	ウスギヨウラク	○		
	コヨウラクツツジ	○		○
	ホンシャクナゲ	○		
	シロヤシオ		○	○
サクラソウ	コナスビ	○		
ハイノキ	タンナサワフタギ	○	○	
モクセイ	コバトネリコ	○	○	○
アカネ	ミヤマムグラ	○		
シソ	イヌトウバナ	○		
	ヤマトウバナ	○		
キキョウ	タニギキョウ	○		
キク	ベニバナボロギク	●		
ユリ	ツクバネソウ	○	○	○
	ナルコユリ	○		
	バイケイソウ	○		
イグサ	ヒメイ	○	○	○
イネ	コヌカグサ	●		
	ヤマヌカボ	○	○	○
	ヤマカモジグサ	○		
	ホガエリガヤ	○	○	
	ヒメノガリヤス	○	○	
	トボシガラ	○		
	ミヤコザサ	○	○	○
	スズタケ		○	
サトイモ	オオミネテンナンショウ	○	○	
カヤツリグサ	メアオスゲ?			○
	イトスゲ	○	○	○
	コハリスゲ	○		○
	ヒメスゲ			○
ラン	フガクスズムシソウ	○		
	ショウキラン		○	
	合計	75	65	35

●: 外来種

2. 既存設置防鹿柵（多様性防鹿柵）内の植生変化モニタリング

多様性の保護を目的として平成20年度に設置した2箇所の防鹿柵（No.36、38）において、各3箇の調査方形区を設置し、高さ1.3m未満の林床植物（維管束植物）について、種名、高さ（種別最高値）及び種別被度（%）を調査した。平成21～23年度の林床植生の概況を表3に、調査方形区内の林床植生の種別被度の変化を表4に示した。調査結果の概要は以下のとおりである。

- 防鹿柵No.36、38ともに植被率は全ての方形区で毎年増加している。
- 平成23年度には全ての方形区でコチャルメルソウが優占するようになった。コチャルメルソウの被度は平成21年度に比べてヤマト谷で2.3～21.5倍、コウヤ谷で4.8～15.7倍に増加している。
- 柵外ではコチャルメルソウの被度は非常に低い状態が続いている。
- 菅沼（1984）^{注）}によると、コチャルメルソウは、カワチブシ、バイケイソウ、ヤブレガサなどとともに西大台の川の蛇行によってできた中州や溪畔の平坦地のトチノキーサワグルミ群落の林床における主要な構成種としてあげられている。

注）「大台ヶ原原生林における植生変化の実態と保護管理手法に関する調査報告書」（環境省、1984年）

表3 多様性防鹿柵内調査方形区の林床植生の概況

防鹿柵No.36(ヤマト谷)										
		Y-1			Y-2			Y-3		
		H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23
草 本 層	優占種	ミヤマカタハミ	コチャルメルソウ							
	植被率(%)	7.0	25.0	56.0	20.0	35.0	81.0	3.0	13.0	14.0
	高さ(m)	0.13	0.09	0.15	0.20	0.50	0.32	0.30	0.57	14.00
防鹿柵No.38(コウヤ谷)										
		K-1			K-2			K-3		
		H21	H22	H23	H21	H22	H23	H21	H22	H23
草 本 層	優占種	カワチブシ	カワチブシ	コチャルメルソウ	コチャルメルソウ	コチャルメルソウ	コチャルメルソウ	ミヤマカタハミ	ミヤマカタハミ	コチャルメルソウ
	植被率(%)	40.0	50.0	74.0	6.0	15.0	40.0	5.0	12.0	13.0
	高さ(m)	0.53	0.60	0.54	0.11	0.65	0.20	0.05	0.65	0.60



ヤマト谷調査地全景 H21. 8. 4



ヤマト谷調査地全景 H23. 8. 25



コウヤ谷調査地全景 H21. 8. 4



コウヤ谷調査地全景 H23. 8. 25

表 4 (1) 多様性防鹿柵内における調査方形区内の種別被度の変化 (防鹿柵 No. 36)

Y-1				Y-2				Y-3			
種名	被度(%)			種名	被度(%)			種名	被度(%)		
	H21	H22	H23		H21	H22	H23		H21	H22	H23
コチャルメルソウ	2.00	15.00	45.00	コチャルメルソウ	8.00	20.00	50.00	コチャルメルソウ	3.00	6.00	10.00
コミヤマカタバミ	3.00	11.00	6.00	ミヤマタニタデ	0.02	8.00	25.00	カラクサイヌワラビ	0.02	0.50	1.00
ミヤマタニタデ	0.25	1.50	2.00	カワチブシ	4.00	6.00	1.50	コミヤマカタバミ	0.02	1.00	1.00
ヤマミズ	-	1.00	1.00	コミヤマカタバミ	2.00	3.00	1.50	ツルアジサイ	0.03	0.50	1.00
ツルアジサイ	0.20	1.00	1.00	ツルアジサイ	0.05	0.25	1.00	ハルトラノオ	0.02	0.25	0.25
ハリギリ	0.02	0.25	0.50	ミヤマムグラ	-	0.05	1.00	ヒメミヤマスマシレ	-	-	0.25
ツルネコノメソウ	0.05	0.25	0.10	タニギキョウ	0.03	0.03	0.25	オオイタヤメイゲツ	-	0.03	0.10
マタタビ	-	-	0.05	ツリバナ	-	0.02	0.10	ツルネコノメソウ	0.01	0.05	0.10
オオイタヤメイゲツ	-	0.03	0.03	ヤマミズ	-	-	0.10	ハリギリ	-	-	0.02
ミズ	2.00	-	-	リョウブ	-	-	0.10	ミズキ	-	-	0.02
				ツルネコノメソウ	0.03	0.25	0.01	バイケイソウ	-	4.00	-
				タンナサワフタギ	-	0.02	-	カワチブシ	0.50	1.50	-
				ヒノキ	-	0.01	-	ミヤマタニタデ	0.01	0.01	-
				ヤマムグラ	0.05	-	-				
藓苔類	90.0	90.0	90.0	藓苔類	50.0	30.0	30.0	藓苔類	11.0	11.0	12.0
植被率	7.0	25.0	56.0	植被率	20.0	35.0	81.0	植被率	3.0	13.0	14.0
種数	7	8	9	種数	8	11	11	種数	8	10	10

- 6 -

表 4 (2) 多様性防鹿柵内における調査方形区内の種別被度の変化 (防鹿柵 No. 38)

K-1				K-2				K-3			
種名	被度(%)			種名	被度(%)			種名	被度(%)		
	H21	H22	H23		H21	H22	H23		H21	H22	H23
コチャルメルソウ	3.00	15.00	50.00	コチャルメルソウ	6.00	11.00	35.00	コチャルメルソウ	0.50	0.75	5.00
カワチブシ	25.00	18.00	13.00	コミヤマカタバミ	1.00	2.50	2.00	ミヤマタニソバ	0.10	1.00	2.00
コハリスゲ	-	-	6.50	オオミネテンナンショウ	0.30	0.05	1.00	コミヤマカタバミ	5.00	8.00	1.50
コミヤマカタバミ	15.00	13.00	5.00	ツルアジサイ	0.02	0.25	1.00	ツルアジサイ	0.05	0.25	1.50
イネ科の一種	-	-	1.50	オオイタヤメイゲツ	-	0.02	0.50	バイケイソウ	-	7.00	1.00
オオイタヤメイゲツ	-	0.02	0.50	シラネワラビ	0.01	0.04	0.50	ツルネコノメ	-	0.25	0.50
ツルアジサイ	0.03	0.05	0.50	コミネカエデ	-	0.02	0.02	イワセントウソウ	-	0.01	0.25
シラネワラビ	-	0.02	0.25	タニギキョウ	0.01	0.01	0.01	オオイタヤメイゲツ	-	-	0.25
ミズナラ	0.01	-	0.05	ツタウルシ	0.01	-	0.01	タニギキョウ	0.05	0.25	0.25
タニギキョウ	0.03	0.04	0.04	ミヤマシキミ	-	-	0.01	ヒメミヤマスマシレ	0.05	0.05	0.25
イワガラミ	-	0.01	0.02	ボタンネコノメsp.	0.02	-	-	ツタウルシ	0.01	0.02	0.02
ヒノキ	-	-	0.02	バイケイソウ	-	10.00	-	ボタンネコノメ	0.02	-	-
コバトネリコ	0.01	0.01	0.01	ミズナラ	-	0.01	-	コミネカエデ	-	0.02	-
ツタウルシ	0.05	-	0.01					イワガラミ	-	0.01	-
ミヤマタニタデ	-	1.00	0.01								
バイケイソウ	1.00	5.00	-								
ヤマヌカボ	0.25	1.50	-								
コメガヤ	0.05	1.00	-								
藓苔類	85.0	85.0	85.0	藓苔類	80.0	80.0	70.0	藓苔類	40.0	40.0	50.0
植被率	40.0	50.0	50.0	植被率	6.0	15.0	40.0	植被率	5.0	12.0	13.0

3. 東大台小規模防鹿柵の効果確認調査について

平成 19 年度に設置された小規模防鹿柵内（7 箇所）に生育しているトウヒ、ウラジロモミ等針葉樹の実生及び稚樹について個体識別を行い、生残数を把握するとともに、種名及び高さについて調査を実施した。なお、今年度新規に樹高が 20cm を越える稚樹が確認された場合は、個体識別を行い樹種及び高さを調査した。

平成 19～21 年度および平成 21～23 年度の稚樹の生存率を図 2 に、平成 23 年度生存稚樹の平成 19 年度から 23 年度にかけての樹高の変化とササの稈高の変化を図 3 に示した。また、各年度の樹高 20cm 以上の樹高階級別稚樹本数を図 4 に示した。

なお、防鹿柵内の概況写真を表 5 に示した。

- 平成 19～21 年度と比較すると、平成 21～23 年度の期間では、全体的に稚樹の生存率は高くなった。
- 平成 19 年度からの樹高とササの稈高を見ると、ミヤコザサ草地（No. 1～4）では稚樹の樹高がササの稈高を超える個体が多数見られ、これらは伸長成長も良好であった。
- 平成 19 年度以降、新たに樹高が 20cm を超えた稚樹を個体識別しているが、各柵内ともに識別される稚樹は増加しており、伸長成長も良好であった。

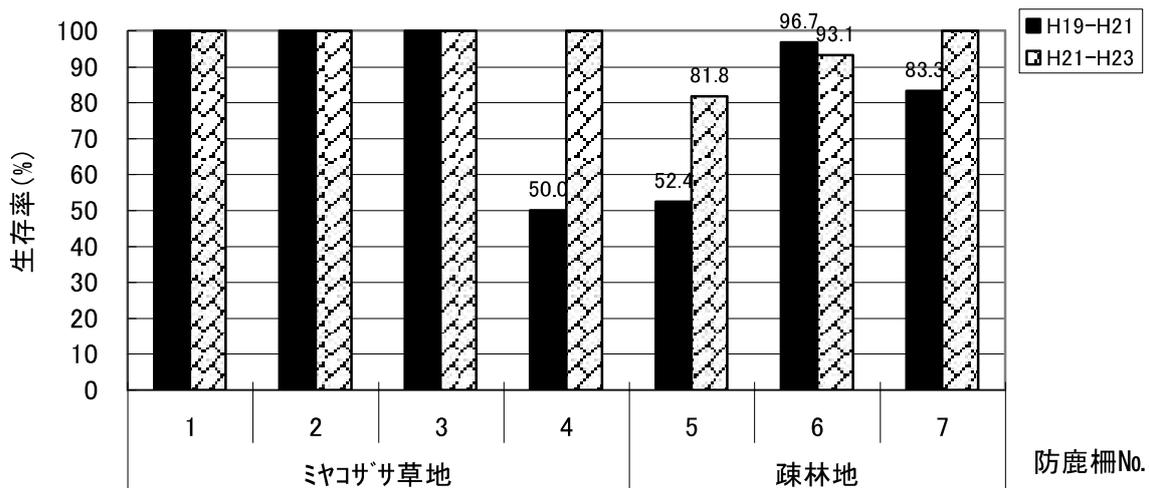


図 2 平成 19～21 年度および平成 21～23 年度の稚樹の生存率

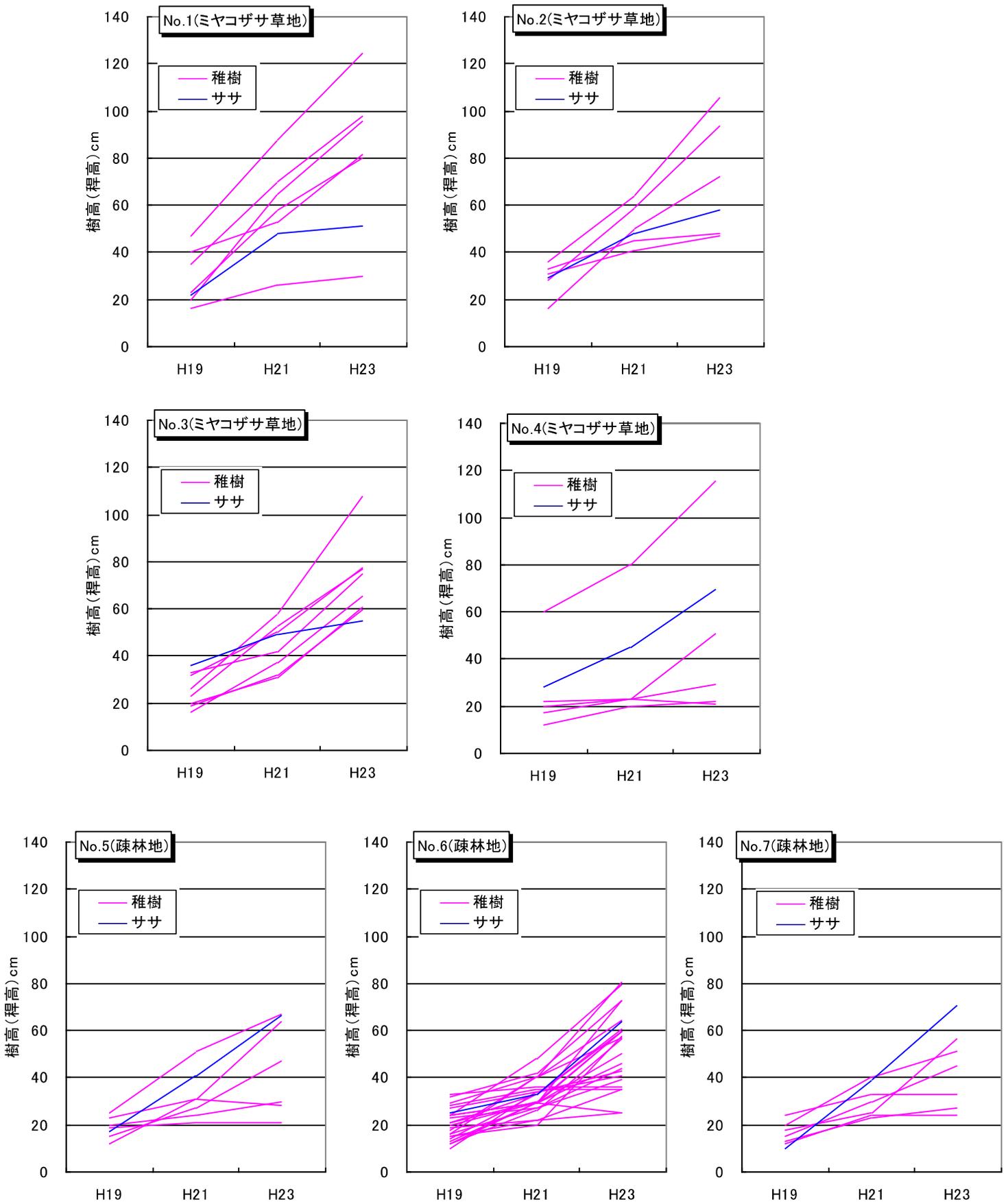


図3 平成23年度生存稚樹の平成19年度から23年度にかけての樹高の変化とササの稈高の変化

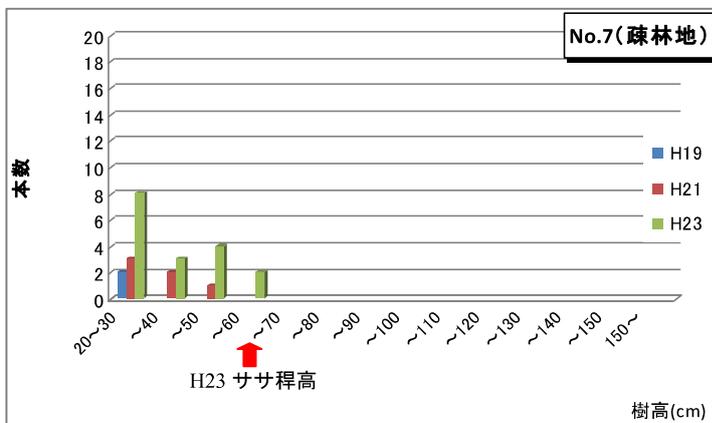
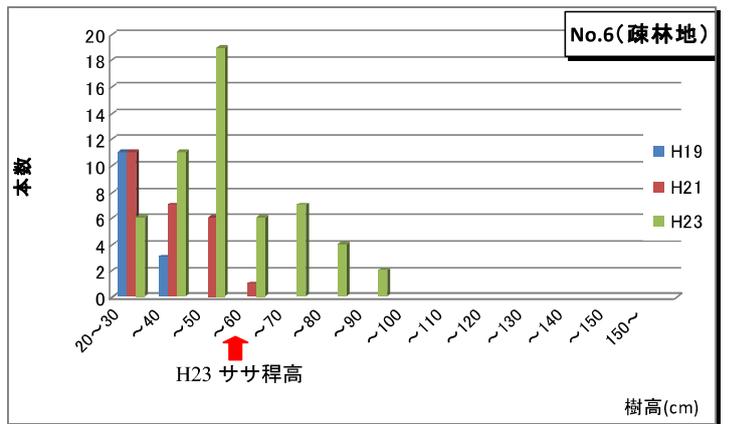
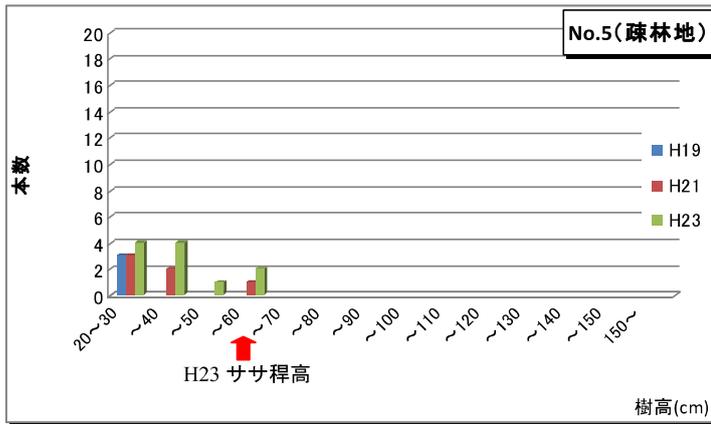
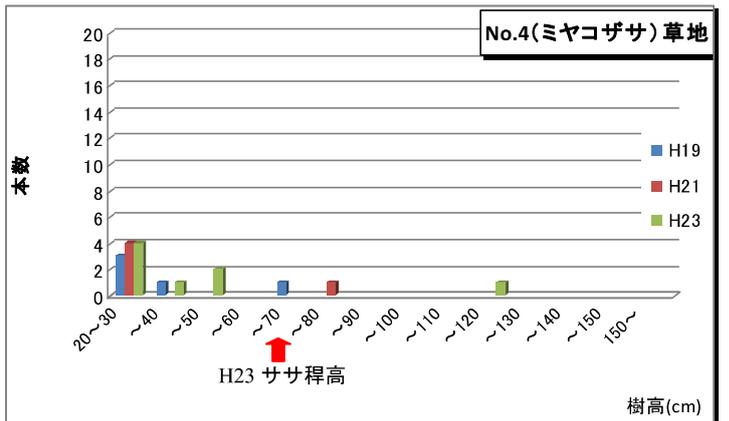
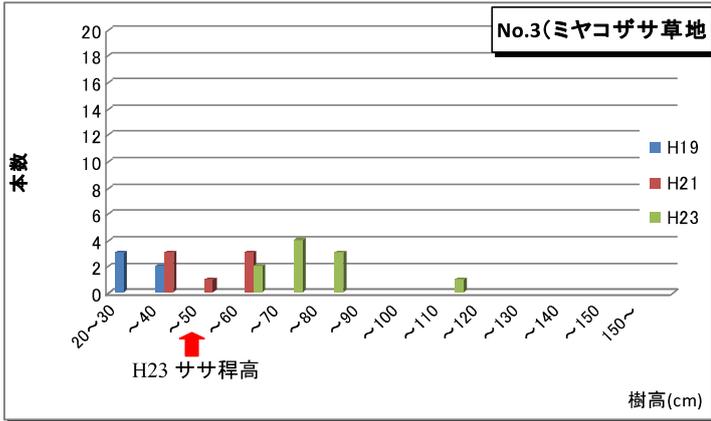
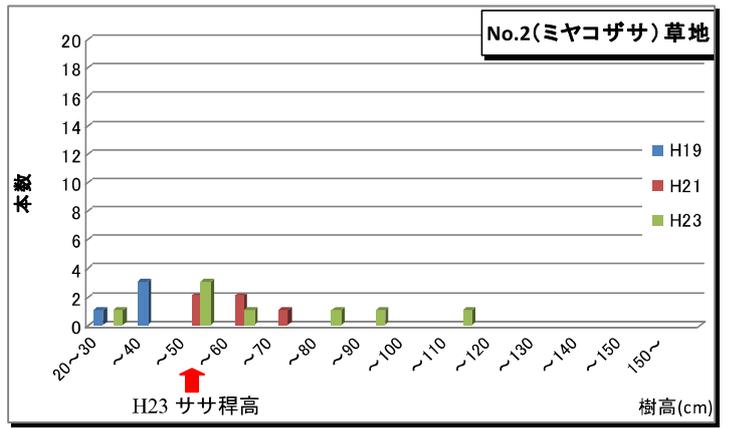
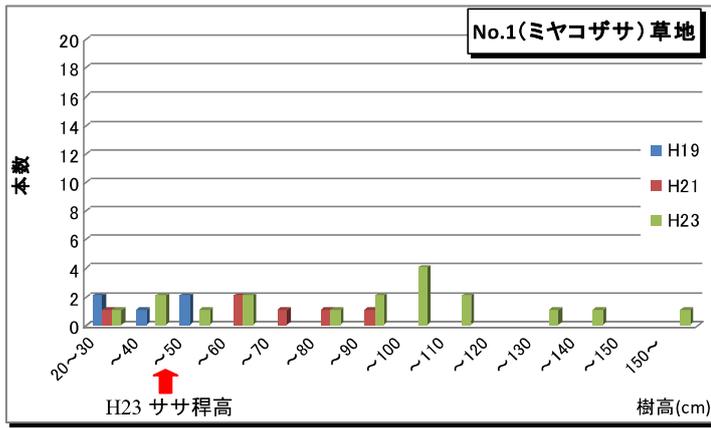


図4 各年度の樹高20cm以上の樹高階級別稚樹本数

表 5 (1) 東大台小規模防鹿柵の概況写真 (1)

	
防鹿柵No.1 (ミヤコザサ草地) H21.11.25 撮影	防鹿柵No.1 (ミヤコザサ草地) H23.11.1 撮影
	
防鹿柵No.2 (ミヤコザサ草地) H21.11.25 撮影	防鹿柵No.2 (ミヤコザサ草地) H23.11.1 撮影
	
防鹿柵No.3 (ミヤコザサ草地) H21.11.25 撮影	防鹿柵No.3 (ミヤコザサ草地) H21.11.1 撮影

表 5 (2) 東大台小規模防鹿柵の概況写真 (2)

<p>防鹿柵No.4 (ミヤコザサ草地) H21.11.25 撮影</p>	<p>防鹿柵No.4 (ミヤコザサ草地) H23.11.1 撮影</p>
<p>防鹿柵No.5 (疎林地) H21.11.25 撮影</p>	<p>防鹿柵No.5 (疎林地) H23.11.1 撮影</p>
<p>防鹿柵No.6 (疎林地) H21.11.25 撮影</p>	<p>防鹿柵No.6 (疎林地) H23.11.1 撮影</p>

表 5 (3) 東大台小規模防鹿柵の概況写真 (3)

	
<p>防鹿柵No.7 (疎林地) H21.11.25 撮影</p>	<p>防鹿柵No.7 (疎林地) H23.11.1 撮影</p>

移植苗木生育追跡調査結果について

平成5年度、平成13～15年度に苔探勝路および正木峠、ビジターセンター裏、上道水場付近に移植したトウヒ等の苗木について、高さ、根本径、高さ1.3m以上のものについては胸高直径を調査した。

植栽箇所は図1に示すとおりである。

移植したトウヒ等の苗木の生存数を表1に、平均樹高の変化、平均根本径の変化、生存率の推移を図2～4に示した。

調査結果の概要は以下のとおりである。

- トウヒ苗木の平均樹高を見ると、正木峠に移植したものが最も高く（H23 平均樹高 119.8～172.9cm）、次いで上道水場付近（H23 平均樹高 96.5cm）、ビジターセンター裏（H23 平均樹高 92.4cm）、苔探勝路（H23 平均樹高 40.9cm）となった。
- トウヒ苗木の成長は、明るい場所ほど良く、暗い場所である苔探勝路に移植した苗木はほとんど成長していなかった。
- ビジターセンター裏と上道水場付近はどちらも平成15年度に植栽した箇所であるが、植栽当初の平均樹高はビジターセンター裏の方が約15cm高かったが、徐々に平均樹高の差が縮まり、今年度は上道水場付近の苗木の方が平均樹高が高くなった。
- 苔探勝路に移植したトウヒ苗木はほとんど成長していない。
- トウヒ苗木の生存率は、平成13、15年度に正木峠に移植したものが非常に高く、苔探勝路に移植したものはかなり低かった。平成20年度以降、ビジターセンター裏、苔探勝路において枯死する個体が目立った。枯死の要因は不明である。
- 上道水場付近に移植したトウヒ苗木については、平成19年度に生存個体の約23%（11/48）にノウサギによると思われる食痕が見られたが、枯死に至った個体は1個体のみであった。平成21年度以降はノウサギによる食痕は見られなかった。

表1 移植苗木の生存数

移植場所	移植年度	移植時本数	生存数									
			平成13年	14年	15年	16年	17年	18年	19年	20年	21年	23年
正木峠	平成5年	46	46	46	46	41	41	41	39	38	37	37
	平成13年	40	-	40	40	40	40	39	39	39	39	39
	平成14年	100	-	100	100	96	94	92	82	82	79	79
	平成15年	120	-	-	120	120	120	119	118	118	118	118
苔探勝路	平成5年	25	25	25	25	24	23	21	20	20	18	14
ビジターセンター裏	平成15年	不明	-	-	-	20	20	20	20	20	19	17
上道水場上	平成15年	62	-	-	62	60	55	52	49	49	47	46

※正木峠および苔探勝路 H5 移植分の移植時本数については、移植時モニタリング実施本数を示す。

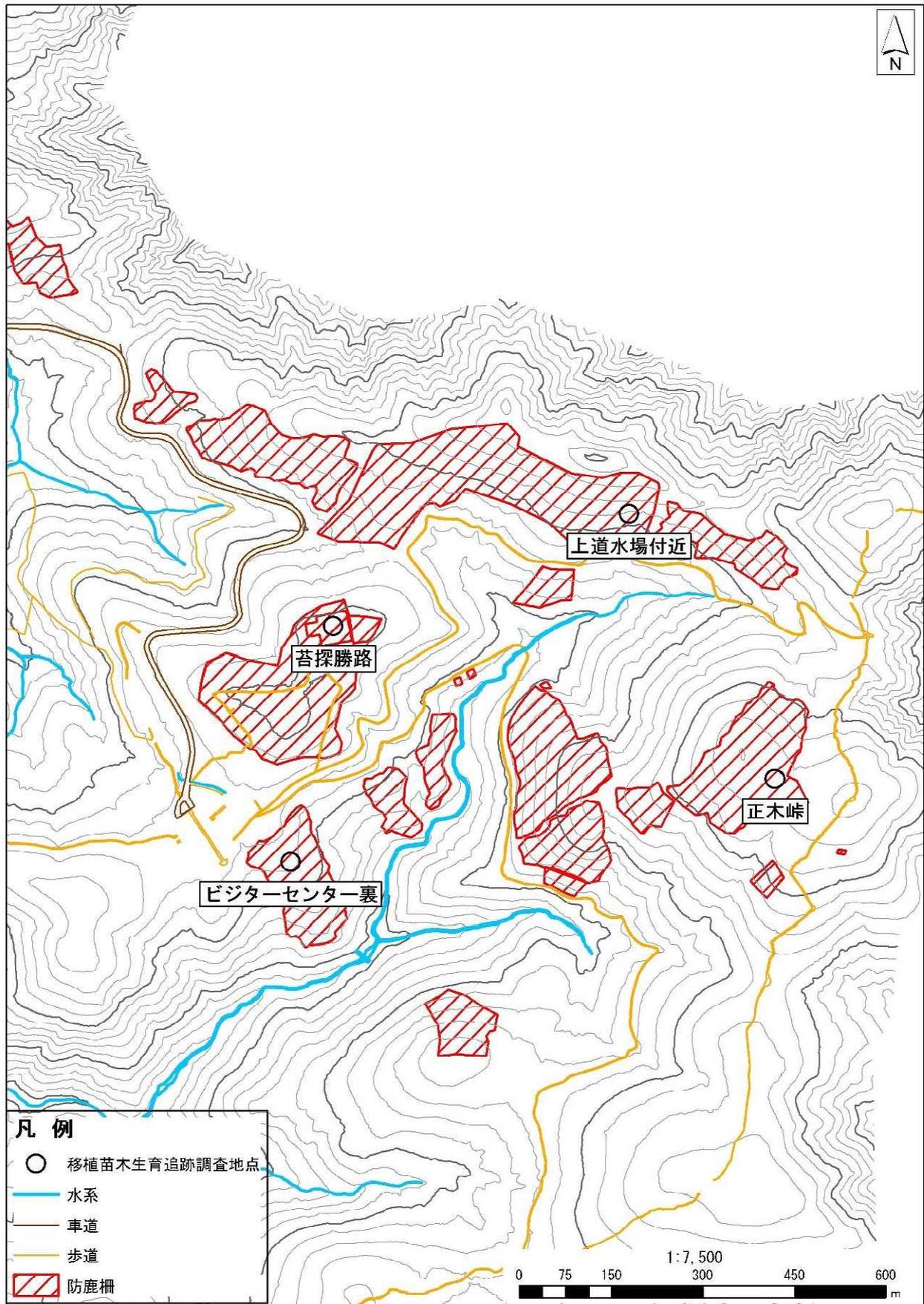


図1 移植苗木生育追跡調査地点

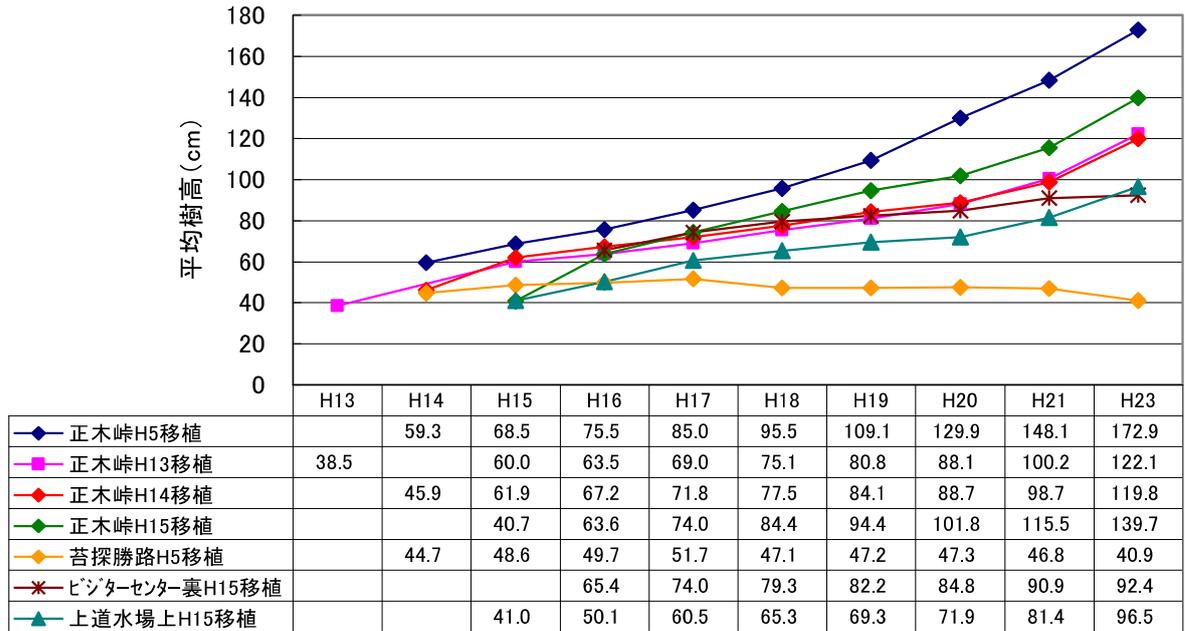


図2 トウヒ移植苗木の平均樹高の変化

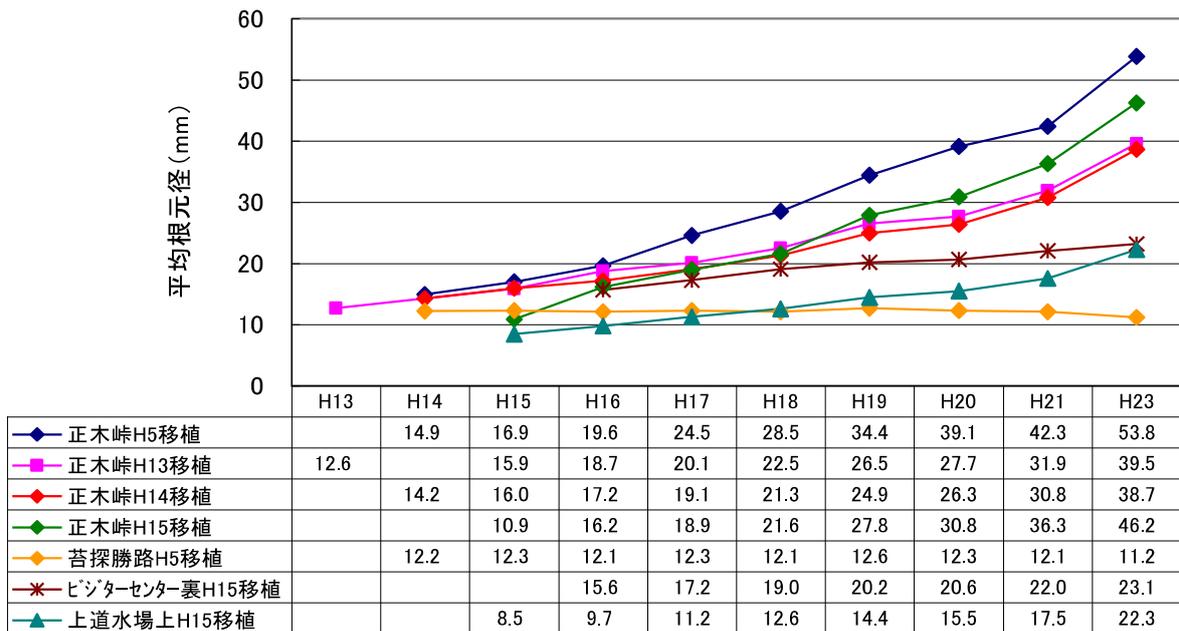


図3 トウヒ移植苗木の平均根本径の変化

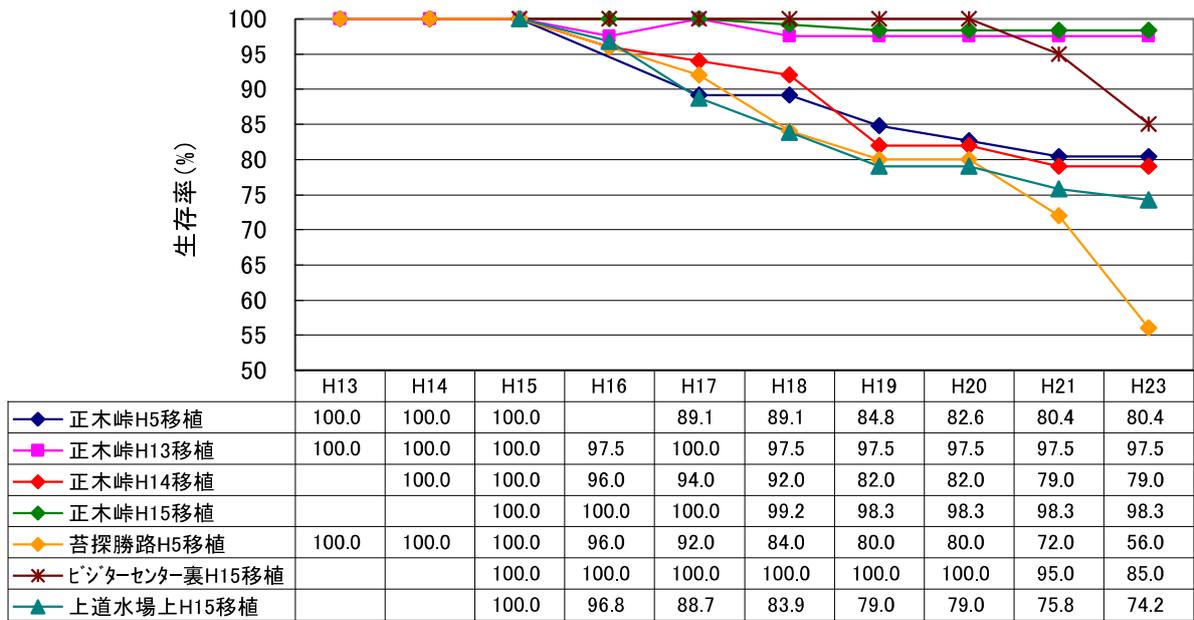


図4 トウヒ移植苗木の生存率の推移

自生稚樹生育追跡調査結果について

(1) 目的

シカの摂食を防ぐために設置された防鹿柵は、樹木実生の更新や稚樹の成長に対して有効である一方で、下層のミヤコザサの現存量を増加させるため、樹木実生の生残と成長にマイナスの効果を及ぼす可能性がある (Itô and Hino, 2004, 2005)。柵設置後 4 年間は、繁茂したササに対し、岩やピットなどの林床微地形がササの成長を遅らせて被圧を緩和するため、トウヒ稚樹の成長にとって有効であった (Kisanuki et al., 2009)。しかし、林床微地形のこのような効果の持続性は検証されていない。

そこで、柵設置後 10 年間について、以下の項目について着目して調査を行った。

- ① 防鹿柵がササ稈高ならびにトウヒ稚樹の成長に及ぼす影響
- ② 柵内でのササ稈高およびトウヒ稚樹高の林床微地形間差
- ③ 柵内でのササ除去によるササの成長とトウヒ稚樹への影響

(2) 調査方法

大台ヶ原正木峠 (標高約 1640m) の平成 13 年に設置された防鹿柵内に対照区を 2 箇所 (各 0.1ha) とササ刈り区を 1 箇所 (0.6ha)、柵外に柵外区を 2 箇所 (各 0.1ha) 設置した。ササ刈り区では、平成 19 (2007) 年 8 月以降、毎年 1 回トウヒ稚樹を中心とする半径 1m の範囲内の全ての稈を根元から刈り取った。各調査区においてトウヒ稚樹の樹高、伸長量、稚樹周囲のミヤコザサの稈高および被度を測定した。また、稚樹の生育する林床微地形を、岩、ピット、地面、朽木、倒木根株、根張りに区分し、ササ稈高を微地形間で比較した。トウヒ稚樹に関しては平成 14 (2002) 年、平成 17 (2005) 年、平成 20 (2008) 年、平成 23 (2011) 年の値を、ミヤコザサに関しては平成 14 (2002) 年、平成 17 (2005) 年、平成 20 (2008) 年、平成 22 (2010) 年の値を用いて解析を行った。

(3) 結果

ササ稈高を年次間で比較すると (図 1)、いずれの調査区においても年経過とともに高くなる傾向がみられた。ただし、対照区では平成 20 (2008) 年と平成 23 (2011) 年の間で稈高に差が認められず、柵設置後 7 年間でササの稈高が最大値に達していた。ササ刈り区では、平成 22 年 (ササ刈りのべ 3 回) でのササ稈高は、1 回目のササ刈り後である平成 20 (2008) 年の稈高よりも低くなった。ササ稈高を微地形間で比較すると (表 1)、対照区で岩での稈高が有意に高かったのは、平成 14 (2002) 年では地面、平成 17 (2005) 年では地面、倒木根株、根張、平成 20 (2008) 年では倒木根株、平成 22 (2010) 年では倒木根株と根張であった。ササ刈り区では、平成 20 (2008) 年までは微地形間で稈高に有意な差は見られなかったが、平成 22 年ではピットに比べ地面、朽木、倒木根株、根張での稈高が有意に高かった。

トウヒの稚樹の樹高成長を調査区間で比較すると (図 2)、柵内において顕著に大きく成長していた。一方、柵外の稚樹もわずかながら成長していた。トウヒ稚樹の樹高を微地形間で比較すると (図 3)、ピットや岩での稚樹高が、根張りでの樹高よりも大きく、柵設置 4 年後 (平成 17 (2005) 年) の傾向が、柵設置 10 年後 (平成 23 (2011) 年) にも認められた。

トウヒ稚樹の生残に影響を及ぼす要因をみると (表 2)、柵内の対照区において、稚樹が大きく、稈高が高く、ササ被度が低いほど、稚樹が生残する傾向が認められた。ササ刈り区では、稚樹が大きく、ササ稈高が低いほど、稚樹が生残する傾向が認められた。

(4) 考察

柵設置後、柵内のミヤコザサは急激に伸長し、柵設置7年後以降は平均稈高約80 cmを維持していた。このように、防鹿柵によってシカを完全に排除することは、ササに対してもプラスの効果をもたらす。一方、ササ稈高は「岩」や「ピット」で低い状態が持続していたことから、これらの林床微地形によるササの成長抑制の効果は、少なくとも10年間は維持され、トウヒ稚樹の生残と成長にとって有効であるものと推測される。また、ササの存在はトウヒ稚樹の生残にとって概ねマイナス要因であり、とくにササの被度が低いほどトウヒが生残しやすい。トウヒ稚樹を天然更新させるためには、防鹿柵の設置に加えて、ササの成長を抑制する「岩」や「ピット」の微地形を創出、保持することに加え、ササ刈りなどによるササの被圧低下が効果的であると推測される。

表1 各林床微地形に生育するトウヒ稚樹周辺におけるミヤコザサの稈高

調査区(柵内)		微地形					
		岩	ピット	地面	朽木	倒木根株	根張
対照区	個体数	66	27	63	42	19	53
	2002年	8.5±15.8 ^a	9.5±16.2 ^{ab}	17.9±22.2 ^b	12.4±18.7 ^{ab}	8.1±16.3 ^{ab}	8.8±18.6 ^{ab}
	2005年	56.2±14.8 ^a	61.6±11.0 ^{ab}	65.8±15.9 ^b	63.7±14.2 ^{ab}	70.3±10.1 ^b	68.3±13.0 ^b
	2008年	78.9±13.2 ^a	86.5±11.5 ^{ab}	82.2±14.7 ^{ab}	86.1±13.8 ^{ab}	90.6±12.5 ^b	84.8±15.2 ^{ab}
	2010年	78.2±12.6 ^a	82.6±9.6 ^{ab}	83.0±14.2 ^{ab}	81.0±17.4 ^{ab}	89.9±11.5 ^b	89.7±14.5 ^b
ササ刈り区	個体数	8	14	70	21	8	16
	2007年	74.9±11.2 ^a	74.6±16.1 ^a	79.0±14.1 ^a	84.0±13.5 ^a	84.4±7.8 ^a	82.1±12.6 ^a
	2008年	59.8±8.8 ^a	62.9±12.5 ^a	68.8±11.9 ^a	70.8±13.4 ^a	70.8±7.1 ^a	71.9±11.3 ^a
	2010年	42.5±10.8 ^{ab}	32.2±14.0 ^a	47.9±14.0 ^b	52.5±11.8 ^b	52.9±6.1 ^b	54.3±12.0 ^b

平均値±標準偏差 (cm). 異なるアルファベットは微地形間で値に有意差があることを示す (Tukey 多重比較, $P < 0.05$). 個体数は, 対照区では平成14 (2002)年, ササ刈り区では平成20 (2008)年のトウヒ稚樹数.

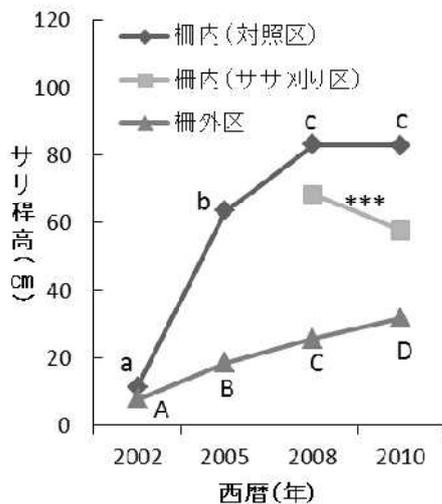


図1 ササ稈高の年次変化

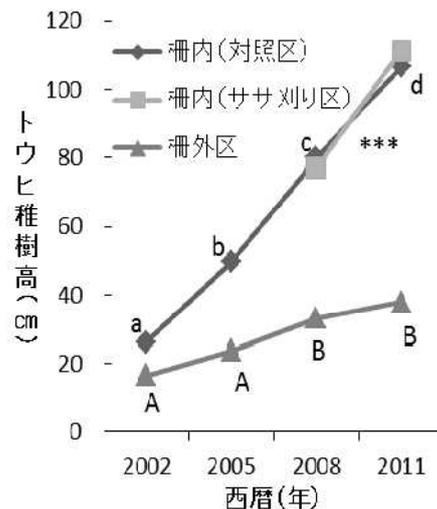


図2 トウヒ稚樹高の年次変化

異なるアルファベットは各調査区の年次間で値に有意差がある (Tukey 多重比較, $P < 0.05$). *はササ刈り区において年次間で有意差があることを示す (t検定, *** $P < 0.001$).

詳細は図1に同じ.

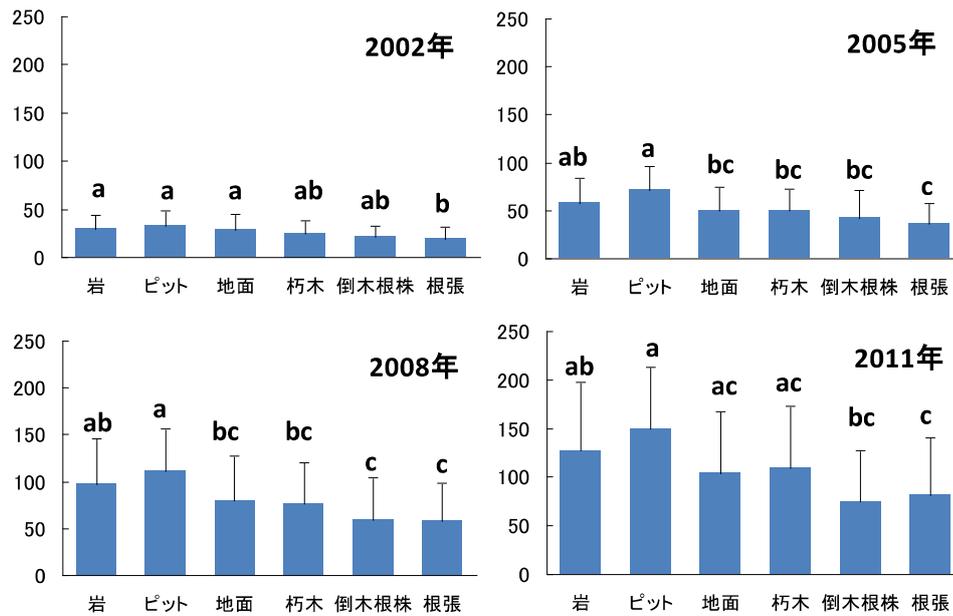


図3 各林床微地形におけるトウヒ稚樹の樹高
異なるアルファベット間では平均樹高に林床微地形間で有意差がある
(Tukey 多重比較, $P < 0.05$).

表2 平成23 (2011) 年におけるトウヒ稚樹の生残を目的変数とする一般化線形モデルの回帰係数とAIC

説明変数	柵内対照区	柵内ササ刈区
トウヒ稚樹高	0.035 **	0.028 *
ササ稈高	0.030 *	-0.12 ***
ササ被度	-0.043 *	NA
プロット	NA	-
切片	0.87	7.69 ***
AIC	181.6	52.2

誤差構造は二項分布, リンク関数は logit. 変数は生残を確認した年の前年または稚樹が枯死する前年のデータ. AIC 最小モデルを選択. NA は最終モデルに含まれなかった変数.
*** $P < 0.001$, ** $P < 0.01$, * $P < 0.05$.