

大台ヶ原自然再生推進計画

－第2期－

平成21年3月

環境省近畿地方環境事務所

目 次

はじめに

第1章 自然再生の取組に至る経緯と背景	1
1. 自然環境の特性	1
(1) 地形、地質	1
(2) 気象	4
(3) 植生	6
(4) 生物相（植物相、動物相）	11
2. 社会環境の特性	13
(1) 観光動向	13
(2) 土地利用	15
(3) 人口	17
(4) 産業	18
3. 大台ヶ原における自然環境の変遷と自然再生の取組	19
第2章 自然再生の対象となる地域	21
1. 推進計画の対象となる地域	21
2. 土地所有	23
3. 土地利用	24
4. 法規制関係等（国立公園、鳥獣保護区、森林生態系保護地域等）	24
第3章 対象地域内の現状と課題	26
1. 森林生態系保全再生に係る現状と課題	26
(1) 森林衰退の現状	26
(2) 野生動植物の生息状況と保全上注目すべき種	29
(3) 森林生態系保全再生に係るこれまでの取組と評価	29
(4) 森林生態系保全再生に係る課題	47
2. ニホンジカ個体群保護管理に係る現状と課題	48
(1) ニホンジカ個体群の現状	48
(2) ニホンジカ個体群保護管理に係るこれまでの取組と評価	52
(3) ニホンジカ個体群保護管理に係る課題	56
3. 新しい利用の在り方推進に係る現状と課題	58
(1) 利用状況の推移	58
(2) 利用の現状	61
(3) 新しい利用の在り方推進に係るこれまでの取組と評価	66
(4) 新しい利用の在り方推進に係る課題	69
第4章 自然再生の基本的な考え方	70
1. 自然環境の特性や人との関わり方を踏まえた総合的な取組の実施	70
2. 長期的な視点に基づく取組の実施	70
3. 科学的知見に基づいた順応的管理	70
4. 関係者間の連携	70
5. 成果の活用と普及啓発の推進	70

第5章 自然再生の目標	71
1. 目指すべき大台ヶ原の姿（長期目標）	71
2. 当面20年程度の間に実現を目指す姿（中期目標）	73
(1) 森林生態系保全再生	73
(2) ニホンジカ個体群の保護管理	73
(3) 新しい利用の在り方	73
第6章 目標達成のために実施する取組と評価方法（短期目標）	74
1. 森林生態系保全再生	74
(1) 目的	74
(2) 基本方針	74
(3) 取組内容	74
(4) モニタリング及び取組の評価	76
2. ニホンジカ個体群の保護管理	77
(1) 目的	77
(2) 基本方針	77
(3) 計画期間	77
(4) 取組内容	77
(5) モニタリング及び取組の評価	78
3. 新しい利用の在り方推進	78
(1) 目的	78
(2) 基本方針	78
(3) 取組内容	78
(4) モニタリング及び取組の評価	80
4. 横断的取組	80
(1) 情報の共有	80
(2) 成果の活用	80
(3) 多様な主体の参画と協働	80
第7章 実施体制等	81
第8章 全体スケジュール	82
1. 計画実施スケジュール	82
2. 計画の見直し	82
参考文献	84
付録	
1. 大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会 委員一覧	1
2. 植物確認種リスト	2
3. 動物確認種リスト	19
4. GPS首輪による個体異動状況	25
5. 西大台利用調整地区に関する概要	28

はじめに

大台ヶ原は、奈良、三重県境に位置する台高山系に属し、標高 1,300～1,695m、広さ約 700ha の非火山性の隆起準平原を核とした地域である。また年間 3,500mm 以上の降水量を記録する日本有数の豪雨地帯であり、豊かな野生動植物からなる生態系が成立する等、近畿地方では僅かとなった全国的にも貴重な原生的自然が残されており、吉野熊野国立公園及び国指定大台山系鳥獣保護区に指定される等保護が図られている。

しかし、昭和 30 年代の伊勢湾台風等による樹木の風倒、ニホンジカの個体数の増加、公園利用者の増加等複合的な要因により、トウヒ林等の森林植生の衰退が進行しており、大台ヶ原における生物多様性の低下が危惧されている。このような状況を受け、環境省では昭和 61 年(1986 年)から「トウヒ林保全事業」を開始した。平成 13 年(2001 年)11 月には、「大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画」を策定し、平成 14 年(2002 年)に大台ヶ原自然再生検討会を設置した。平成 17 年(2005 年)1 月からは「大台ヶ原自然再生推進計画」に基づき自然再生に取り組んでいる。

本計画は、平成 17 年(2005 年)1 月に策定した「大台ヶ原自然再生推進計画」による取組の実施状況等に係る評価を踏まえ、大台ヶ原における自然再生を進めるための基本的考え方、自然再生の目標、平成 21 年(2009 年)度からの 5 ヶ年程度の取組内容等について取りまとめたものであり、本計画に基づく取組が大台ヶ原の自然再生を促進し、その自然を次世代へ伝えることを目指している。

第1章 自然再生の取組に至る経緯と背景

1. 自然環境の特性

(1) 地形、地質

大台ヶ原は、紀伊半島の南東部、奈良県、三重県の県境を分ける台高山系の南端に位置しており、紀伊半島の中では、高標高の地域となっている。また、紀伊半島の主要な河川である宮川、熊野川、紀ノ川の水源地となっており、それぞれ伊勢湾、熊野灘、紀伊水道に注いでいる（図1-1-1）。

大台ヶ原の標高は1,300m～1,695mの範囲にある。日出ヶ岳（1,695m）が最も高く、宮川、熊野川、紀ノ川の分水嶺となっている三津河落山や経ヶ峰、堂倉山等のピークに囲まれた地域は、傾斜の緩やかな台地状の地形となっている（写真1-1-1）。この地形は、現在のような山地に隆起する以前に生じた準平原が隆起後も残された非火山性隆起準平原であり、日本では希少な地形として注目されている（図1-1-2）。この台地状の地形の南側には、谷頭浸食により生じた大蛇ヶ嶮、千石ヶ嶮等の断崖絶壁が形成されている（写真1-1-2）。

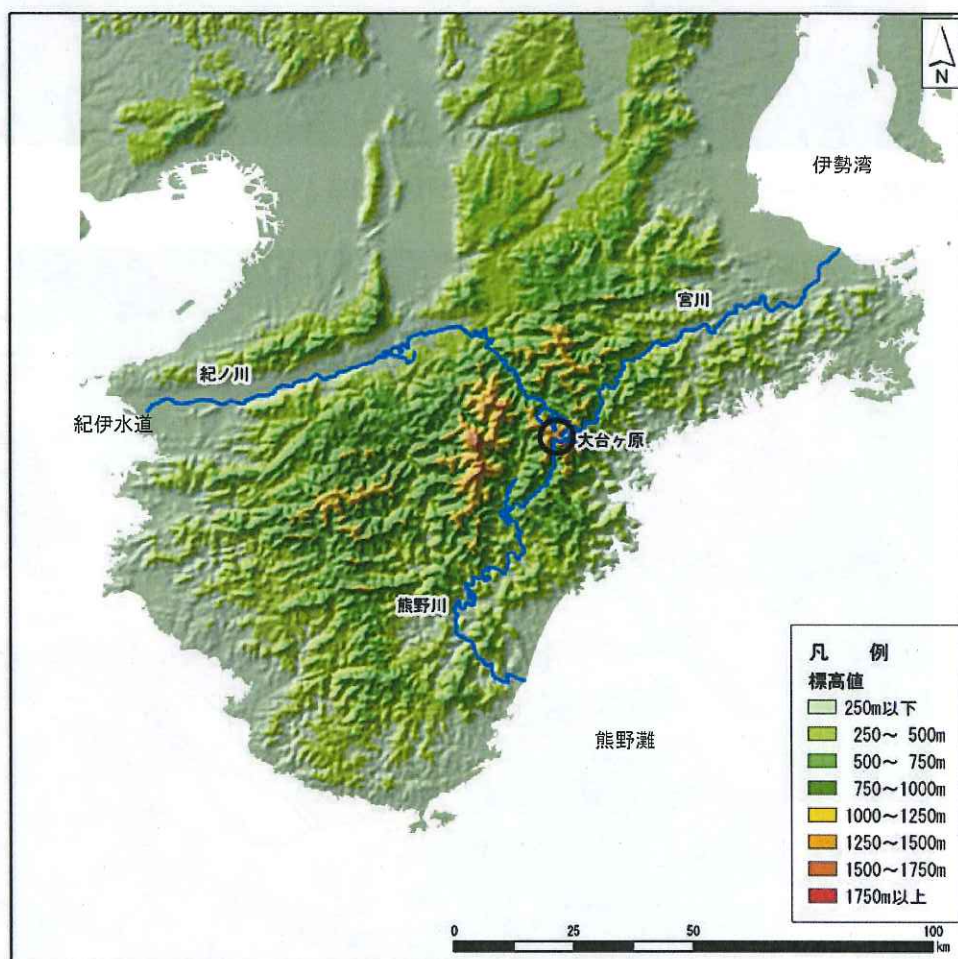


図1-1-1 紀伊半島における大台ヶ原の位置

第1章 自然再生の取組に至る経緯と背景



写真1-1-1 ドライブウェイから見た西大台地区

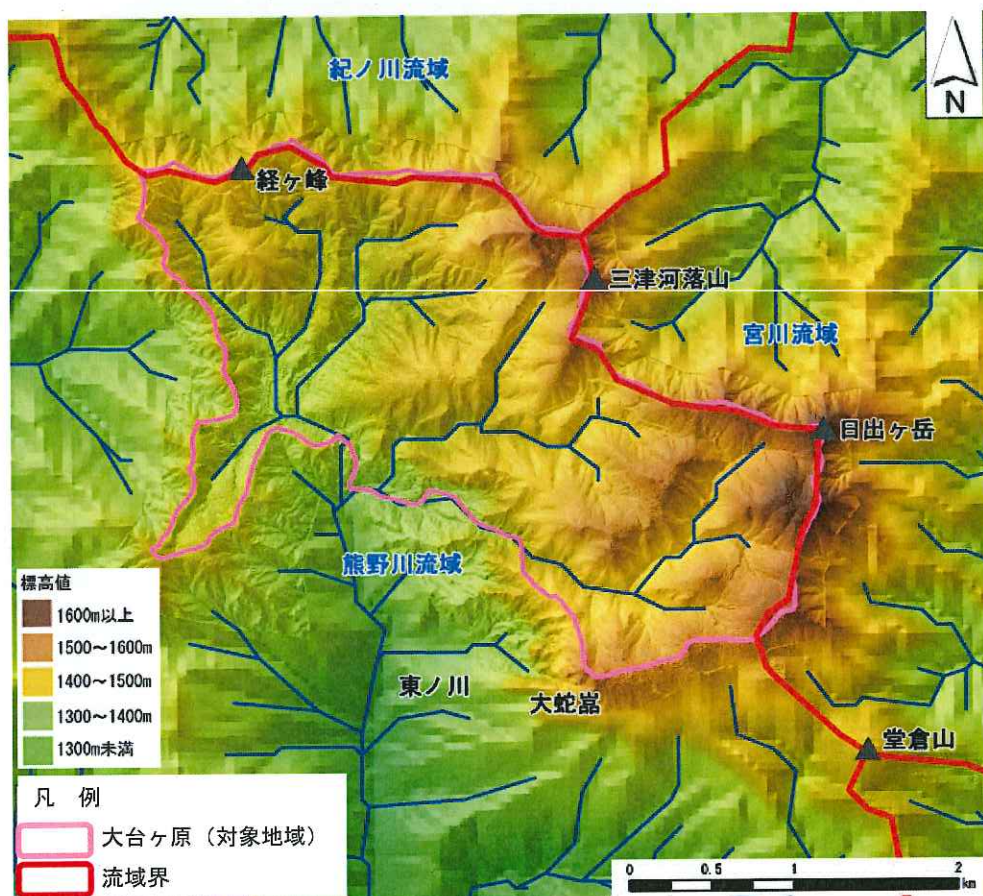


図1-1-2 大台ヶ原の地形



写真1-1-2 展望台から見た大蛇嶺

地質については、中央構造線の南に位置し、地質構造は新第三紀以前の地層が帯状に配列している西南日本外帯に属している（日本の地質「近畿地方」編集委員会編、1987）。日出ヶ岳から経ヶ峰にかけてのラインを境として、北東部は秩父帯でチャートと泥岩・砂岩・緑色岩・石灰岩類、南西部は四万十帯で砂岩・泥岩から構成されている（図1-1-3）。



図1-1-3 大台ヶ原の表層地質図

※ 表層地質図：高見山・大台ヶ原山（奈良県：昭和63年（1988年））、高見山・大台ヶ原山（三重県：平成14年（2002年））を元に作成。

(2) 気象

① 降水量

大台ヶ原は、年間降水量が3,500mm以上と近畿地方のみならず、屋久島と並ぶ国内有数の多雨地域である。これは、大台ヶ原が熊野灘に面する南東向きの斜面に位置しており、熊野灘までの距離が約20kmと近く、吹き上げられた湿気の高い空気が標高差1,500mの斜面で冷やされることにより、雲が発生しやすくなっているためである。特に台風が日本付近を多く通過する季節である8月～9月の月別降水量の平年値は600mm以上と非常に多くなっている(図1-1-4、図1-1-5)。

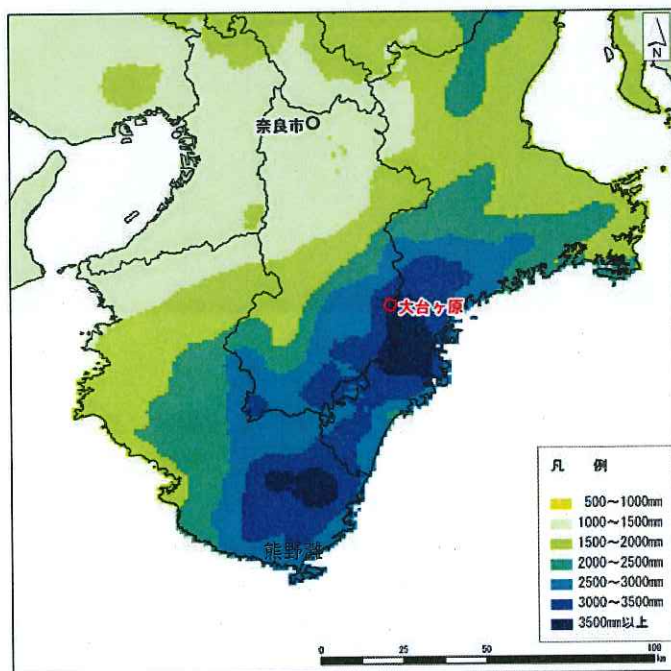


図1-1-4 近畿地方における年間降水量の分布

※ メッシュ気候値2000(気象庁)より作成

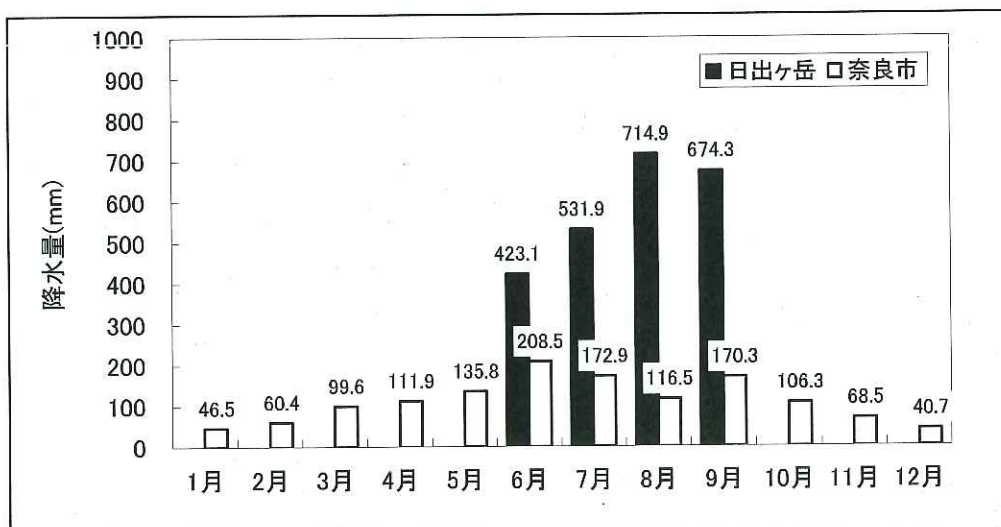


図1-1-5 大台ヶ原(日出ヶ岳)及び奈良市における月別降水量の平年値

※ 気象庁の1979～2000年の統計データ(日出ヶ岳、奈良)より作成(日出ヶ岳の10月～翌5月までは統計データなし)

② 気温

大台ヶ原は、近畿地方の最高峰である八経ヶ岳（標高 1,915m）を含む大峰山系と同様に年平均気温が4～6℃の範囲に含まれており、近畿地方において最も冷涼な地域となっている（図1-1-6）。大台ヶ原の標高 1,500m付近における気温は、年平均気温は 6.8℃、最寒月平均気温は2月で-6.9℃、最暖月平均気温は8月で 18.7℃となっており、奈良市の年平均気温 15.1℃、最寒月平均気温 2.9℃（2月）、最暖月平均気温 27.8℃（8月）に比べ冷涼となっている（図1-1-7）。

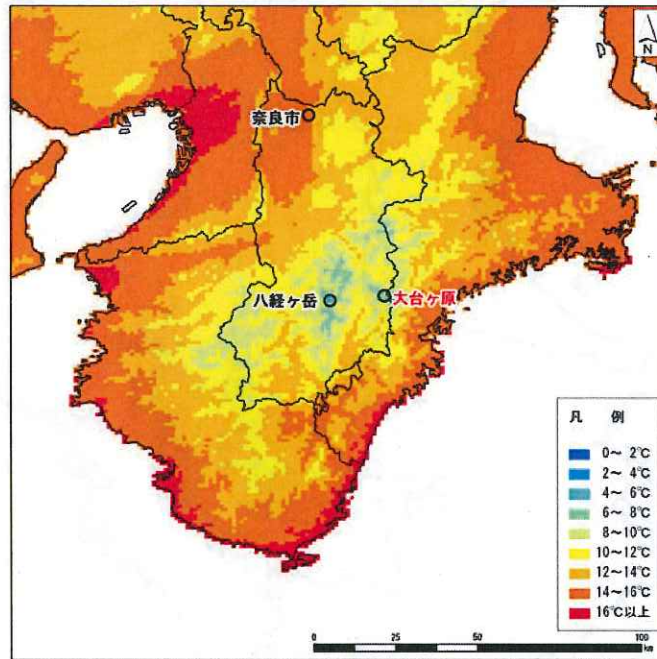


図1-1-6 近畿地方における年平均気温の分布

※ メッシュ気候値 2000（気象庁）より作成

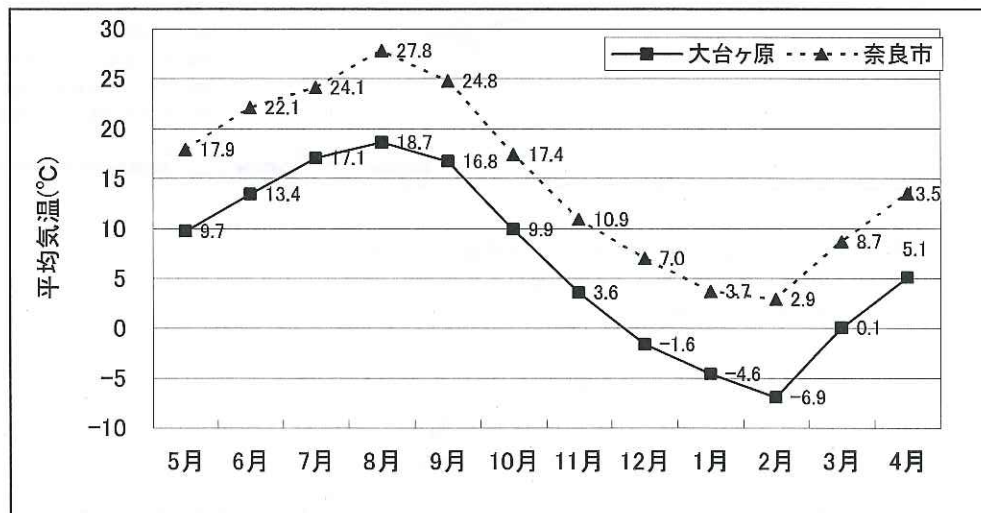


図1-1-7 大台ヶ原及び奈良市における月別平均気温

※ 大台ヶ原：「大台ヶ原自然再生整備事業植生モニタリング調査 環境条件に関する調査」のうち、ブナ・ミヤマザサ型（植生タイプV）の2007年5月～2008年4月の測定データより作成

奈良市：気象庁の2007年5月～2008年4月の統計データ（奈良）より作成

(3) 植生

大台ヶ原は、自然植生がまとまって分布する貴重な地域である(図1-1-8)。紀伊半島において、この地域では少ないトウヒ群落を含むコケモモトウヒクラス域自然植生は、大台ヶ原と八経ヶ岳を含む大峰山系の稜線部にみに孤立して分布しており、ブナースズタケ群落を含むブナクラス域自然植生は、大台ヶ原を含む台高山系や八経ヶ岳を含む大峰山系、護摩壇山周辺等分布が限られており、貴重な植生となっている(図1-1-8)。

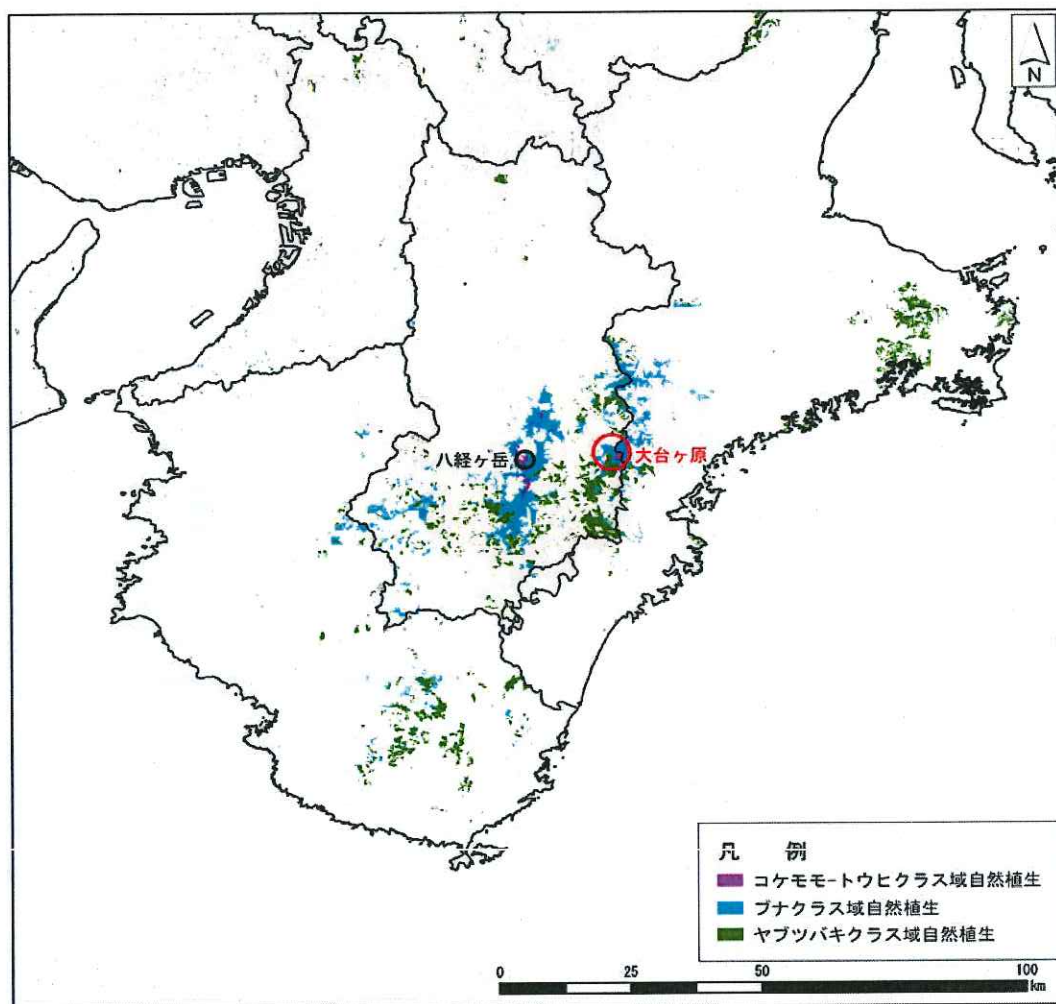


図1-1-8 紀伊半島における自然植生の分布

※ 第2回・第3回・第5回自然環境保全基礎調査(環境庁)より作成。区分は、第7回自然環境保全基礎調査植生調査(環境省)に基づき分類した。

大台ヶ原の植生は、東大台と西大台に大きく分けることができ、東大台は、主にコケモモトウヒクラス域に属し、亜高山帯針葉樹林であるトウヒ群落(写真1-1-3)や、正木峠、三津河落山西側の尾根部にはミヤコザサ草地(写真1-1-4)、このほか、大蛇峠といった崖地の尾根部にはコウヤマキ・コメツガ等からなる岩角地植生(写真1-1-5)が主な植生となっている。また、西大台は、主にブナクラス域に属し、ヒノキ・ウラジロモミといった針葉樹を交えた太平洋型ブナ林であるブナ-ウラジロモミ群落(図1-1-9)(写真1-1-6、写真1-1-7)。西大台の溪流沿いにはトチノキ・サワグル

ミ等からなる溪畔林であるトチノキ・サワグルミ群落（写真1-1-8）が成立している（図1-1-10、図1-1-11）。

特に、東大台のトウヒ群落は、主に本州中部山岳地に分布し、紀伊半島はその南限（宮脇、1984）と言われ、西大台のブナ・ウラジロモミ群落は、西日本でまとまって見られる数少ないブナ林となっており、近畿地方のみならず、全国的に見ても貴重な森林となっている。

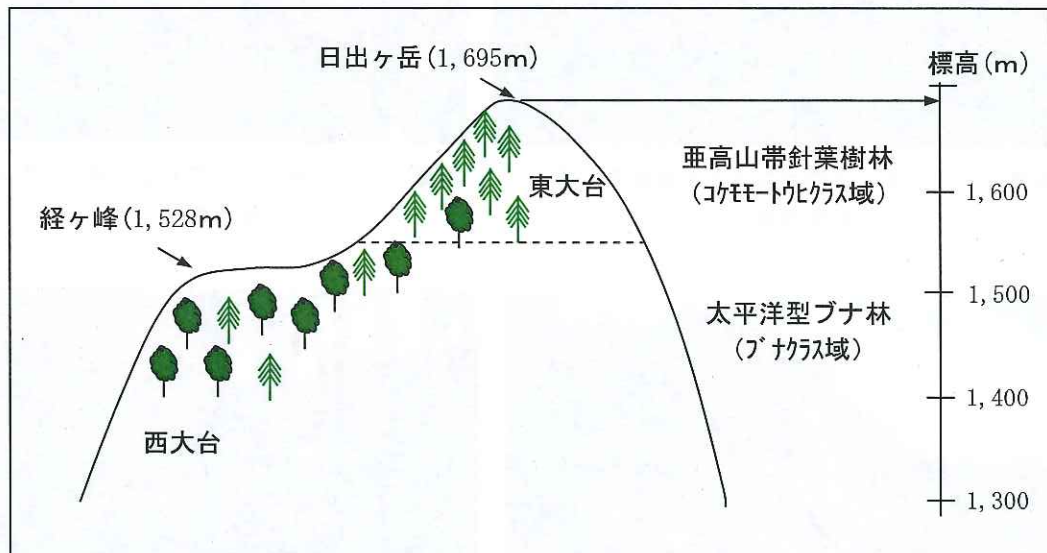


図1-1-9 大台ヶ原の植生模式図

170 万年前から現在に至る第四紀と言われる地質時代の中で、寒冷な氷期と温暖な間氷期が数十万年単位で繰り返し変化し、日本列島の植生帯もそれに伴い南北、あるいは標高にそって移動した。約2万3千年前の最終氷期最寒冷期には、トウヒやコメツガ等亜高山性針葉樹が近畿各地の丘陵から平野部まで広く分布していたが、その後、気候が温暖になり、現在では、これらの森林は大台ヶ原及び大峰山系の1,600m以上の地域に残存するのみとなっている。

過去1,000年前後の大台ヶ原の森林変遷について、高原（1997）の研究成果によると、東大台の正木ヶ原周辺のトウヒ林は、少なくとも1,000年間は継続しており、それ以前（1,300年前頃）にトウヒが非常に少なく、ミズナラが周辺に存在し、現在よりもヒノキが多い植生であったことが認められた。また、正木ヶ原西方の斜面では、約800年前には現在よりもヒノキが優勢な森林であった。牛石ヶ原では、ヒノキ、コメツガ、ブナ、ミズナラ等からなる現在の植生は少なくとも1,000年間は大きく変化していない。西大台の七つ池付近では、ブナ、ウラジロモミの森林が1,300年以上続いていた。

中部地方のように、多くの高山が存在しており、現在も寒冷地の植生が豊富に残っている地域と異なり、近畿地方においては大台ヶ原や大峰山系以外にこれらの植生を維持できる山域がないため、大台ヶ原の森林は孤立的に残存する貴重な存在となっている。更に近年、ブナ等多くの生物で紀伊半島の集団が日本海側や中部東海地域の集団、また四国や九州等の集団とも遺伝的に異なっていることが示されている（戸丸 2001、Fujii et. al.、2002）。このように大台ヶ原の植生は大峰山系とともに寒冷な時代の残存であり、近畿地方の植物保全上重要である。

第1章 自然再生の取組に至る経緯と背景



写真1-1-3 トウヒを主とする亜高山帯
針葉樹林



写真1-1-4 かつてトウヒ林だったミヤコ
ザサ草地



写真1-1-5 コウヤマキ等からなる岩角地
植生



写真1-1-6 太平洋型ブナ林（林床のスズ
タケがなくなったタイプ）



写真1-1-7 太平洋型ブナ林
（林床ミヤコザサタイプ）



写真1-1-8 トチノキ、サウグルミからなる
溪畔林

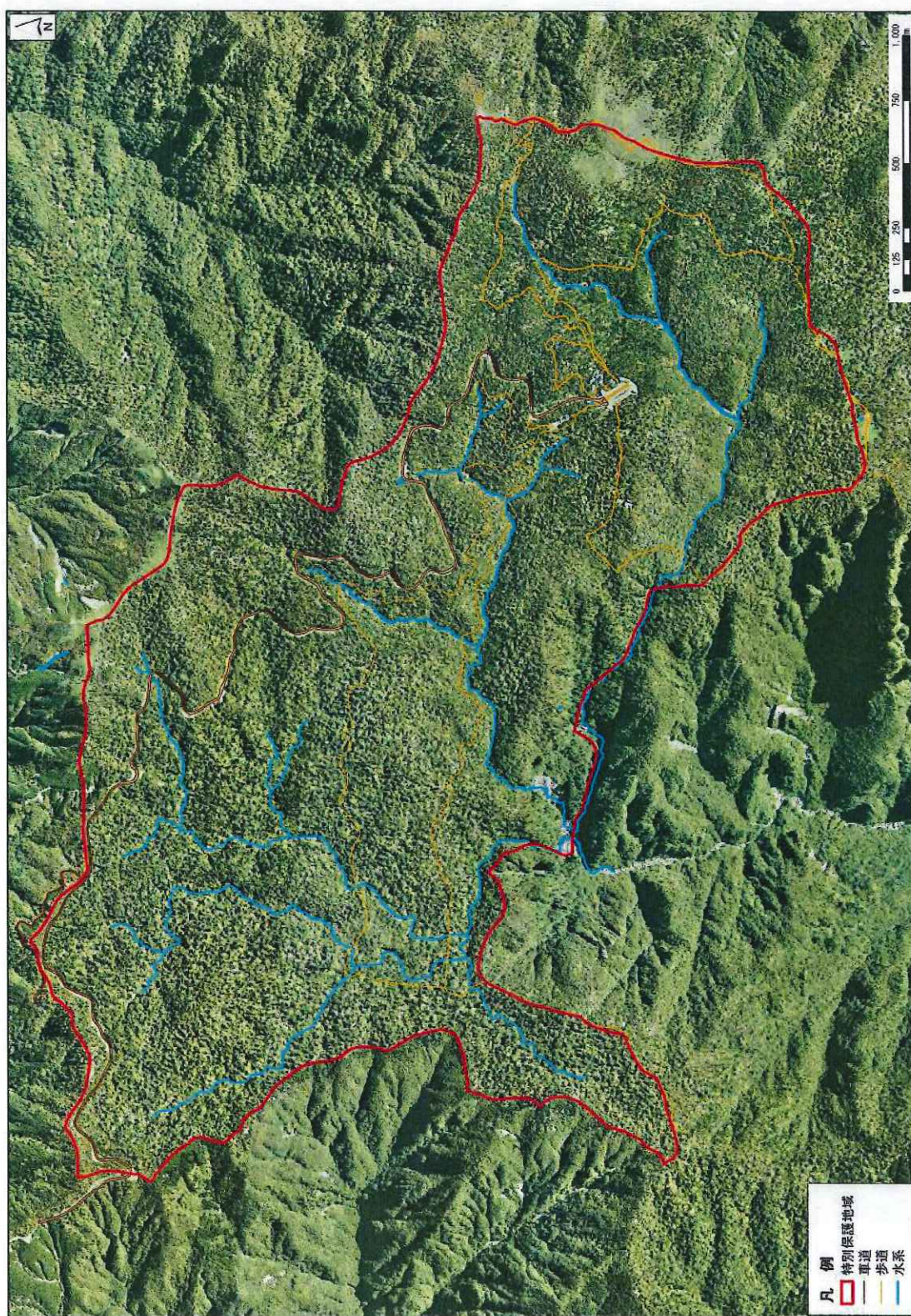


図1-1-10 大台ヶ原の航空写真

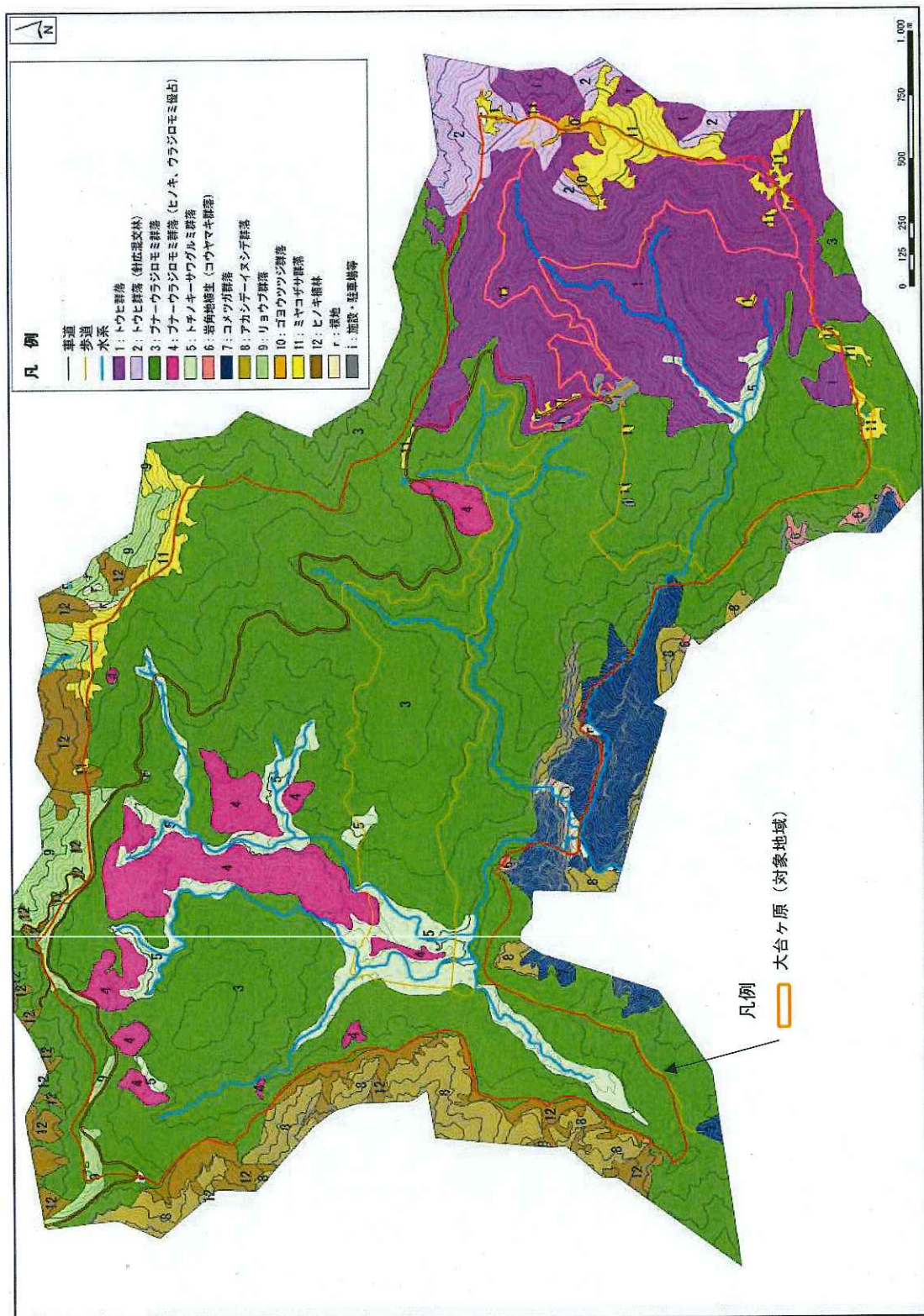


図1-1-11 大台ヶ原の相観植生図 (※図1-1-10に示す航空写真を基に作成)

(4) 生物相（植物相、動物相）

① 植物相

i 維管束植物

大台ヶ原は、近畿では数少ない多くの種類の植物が生育している地域である。東大台のトウヒ群落の林床には、イトスゲ、コミヤマカタバミといった亜高山帯に生育する植物が見られる。西大台にはミズナラ、ヒメシャラ等、その沢沿いには、トチノキ、ヤマシャクヤク等の冷温帯に生育する植物が見られる。大台ヶ原は、よく霧がかかる多湿な環境であるため、大木の樹幹にはスギラン、ヤシヤビシヤク等の着生植物が生育している。また、大蛇岨等の岩場には、コウヤマキ、ミヤマビヤクシン、オオミネ



写真1-1-9 オオミネコザクラ

コザクラ（写真1-1-9）といった岩崖性植物が見られる等、これまでに維管束植物 121 科 895 種、そのうち種子植物 100 科 695 種、シダ植物 21 科 200 種が記録されている。

ii 蘚苔類

大台ヶ原は、日本有数の多雨地帯で、非常によく霧がかかる多湿な環境であるため、林内の倒木上にはミヤマクサゴケ、イワダレゴケ、タチハイゴケ等多くの蘚苔類が生育している。これまでに本地域では、蘚類 41 科 246 種、苔類 28 科 169 種が記録されている。

② 動物相

i 哺乳類

本地域は紀伊山地の核心部に当たり近畿地方においては哺乳類の種の多様性が高い場所として注目されてきた。ツキノワグマやニホンカモシカ、ニホンジカ等の大型哺乳類を始め、国の天然記念物にも指定されているヤマネや分布上注目されるヤチネズミ、クロホオビゲコウモリやノレンコウモリ等のコウモリ類、合計 7 目 15 科 37 種が記録されている。

ii 鳥類

ルリビタキ、メボソムシクイ、ビンズイ等主に中部地方以北で繁殖する鳥の西日本での数少ない繁殖地の 1 つとなっている（江崎・和田、2002）。これまでに 11 目 32 科 97 種が記録されている。

iii 爬虫類

大台ヶ原においては爬虫類の種数は多くないものの、シマヘビ、ジムグリ、アオダイショウ、ヤマカガシの 1 目 1 科 4 種が今回の調査で確認されているほか、文献上の記録を含めるとカナヘビを含めた合計 2 科 5 種が記録されている。

iv 両生類

両生類では大台ヶ原がタイプ産地となっているオオダイガハラサンショウウオやナガレヒキガエル等2目5科6種が記録されている。大台ヶ原では沢の最上流部で細流及び伏流部が多く、現地調査の結果、オオダイガハラサンショウウオ（写真1-1-10）は水面が認められる細流部まで繁殖に利用し、ナガレヒキガエルは比較的水量が豊富な場所を繁殖に利用していること等が明らかになっている。



写真1-1-10 オオダイガハラサンショウウオ

v 昆虫類・クモ類

昆虫類は種類が多いため全貌は明らかになっていないが、近畿地方においてエゾハルゼミやトウヒツツリヒメハマキ等の北方系の種が顕著な地域として注目される。また、大台ヶ原を代表に紀伊半島の山地にしか産しない種として、オオダイリヒラタコメツキ、セダカテントウダマシ等があげられる。加えて、大台ヶ原がタイプ産地であり、その名に「オオダイ」を冠している種も少なくない。今回の調査でもこれまで未記載で大台ヶ原地域に固有と考えられる土壌性のハネカクシ科甲虫や地表性のヨリメグモ科のクモ（写真1-1-11）等が新たに発見され記載された。



写真1-1-11 オオダイヨロイヒメグモ

vi 魚類

大台ヶ原の溪流は、東ノ川の源流部に位置し、東の滝、中の滝、西の滝（西の滝より上流部は逆川）により、それぞれ下流とは隔離された流域となっている。天然遡上による魚類の生息の可能性は低いが、滝より上流の流域にも過去に放流されたと思われるアマゴが生息している。なお、大台ヶ原を含む東ノ川の全流域にアマゴの漁業権が設定されているとともに、大台ヶ原の溪流は禁漁区域となっている。

2. 社会環境の特性

(1) 観光動向

近畿2府5県の観光客入込状況を見ると、最近10年間は、多くの府県で観光客数は微増傾向にあることが分かる(図1-2-1)。(なお、三重県については、平成17年(2005年)度から統計基準が変更されている。)

奈良県内周辺地域の観光入込客数の推移では、奈良県全体では減少傾向にあるものの、吉野山で平成13年(2001年)に観光入込客数が100万人を突破し、順調に増加が見られた。また、他地域では平成10～14年(1998～2002年)頃を境にそれまでは増加傾向にあったものの、近年は減少傾向にある(図1-2-2)。

吉野熊野国立公園の利用者数は、昭和49年(1974年)の約1,200万人をピークに昭和50年代前半にかけて減少傾向が見られ、昭和50年代中頃から現在までは概ね800万人前後で推移している。また、全国の国立公園の利用者数を見ると、昭和48～49年(1973～1974年)の約3億4千万人をピークに昭和50年代は微減傾向が続き、昭和58年(1983年)頃から増加し平成3年(1991年)には4億1千万人を突破したが、その後は減少傾向が続いている。特に、大台ヶ原の利用者数については、平成2年(1990年)頃まで5万～15万人前後で推移していたが、平成3年(1991年)から利用者が急増し、平成7年(1995年)には約32万人を記録した。その後は、減少傾向となっており、平成18年(2006年)は約20万人となっている。(図1-2-3)。

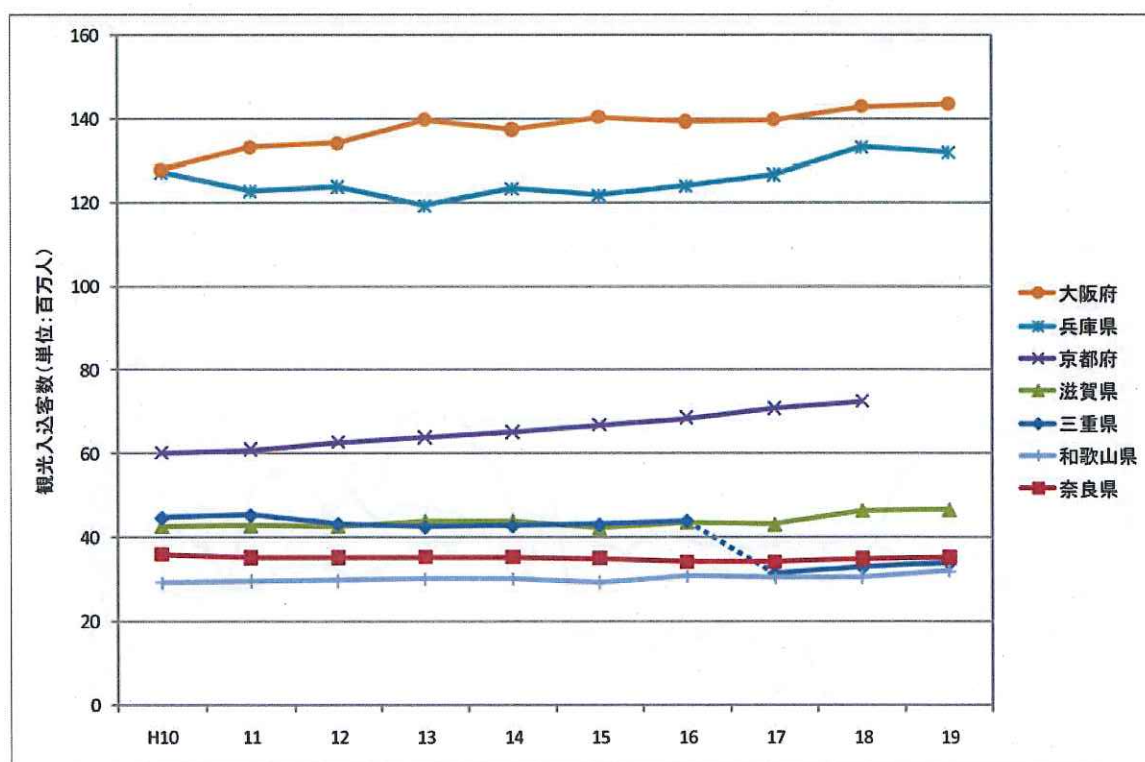


図1-2-1 近畿2府5県の観光客入込状況 (平成10年(1988年)～平成19年(2007年))

注1) 三重県について、平成17年(2005年)から統計基準が新基準(全国観光統計基準)になっている。

注2) 京都府は、平成18年(2006年)までの値。

出典: 三重県「三重県県年統計表」、滋賀県「平成19年 滋賀県観光入込客統計調査書」、京都府「平成13年京都府統計書(平成15年刊行)」及び「平成18年京都府統計書(平成20年刊行)」、兵庫県「平成19年度 観光客動態調査結果(速報)」、大阪府「平成19年度版 大阪府観光統計 調査報告書」、奈良県「平成19年奈良県観光客動態調査報告書」、和歌山県「平成19年 和歌山県観光客動態調査報告書」

第1章 自然再生の取組に至る経緯と背景

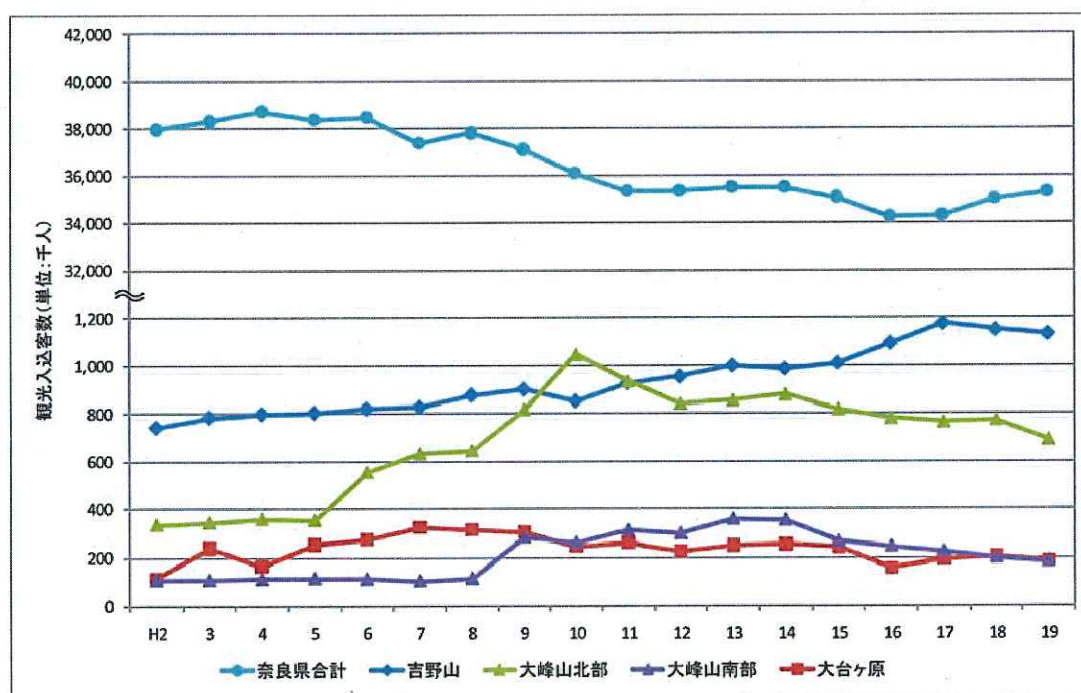


図1-2-2 奈良県内周辺地域の観光入込客数の推移 (平成2年(1990年)～19年(2007年))

出典：奈良県合計、吉野山、大峰山北部、大峰山南部は、奈良県「平成19年奈良県観光客動態調査報告書」。大台ヶ原は、「大台ヶ原ビジターセンター調」

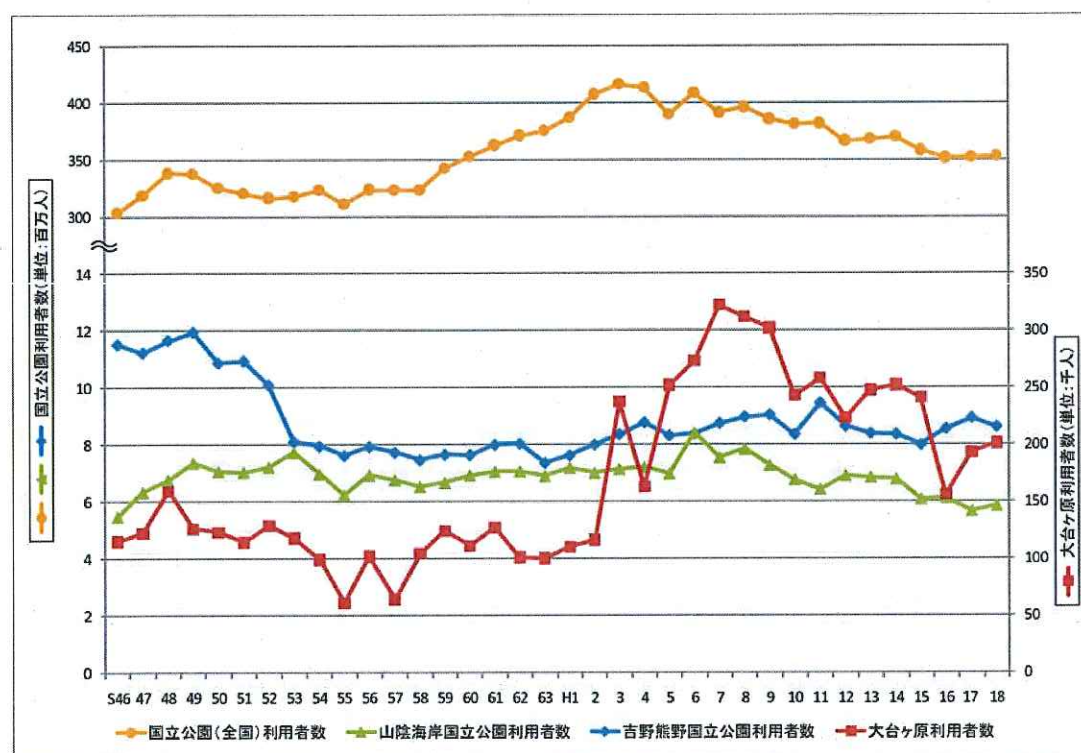


図1-2-3 国立公園及び大台ヶ原の利用者数の推移(昭和46年(1971年)～平成18年(2006年))

注1) 国立公園(全国)、山陰海岸国立公園、吉野熊野国立公園は、百万人単位。大台ヶ原は、千人単位。

出典：国立公園(全国)、山陰海岸国立公園、吉野熊野国立公園は、環境省「自然公園等利用者数調」。大台ヶ原は、「大台ヶ原ビジターセンター調」

(2) 土地利用

紀伊半島は、その多くが植林地や二次林に占められている中で、大台ヶ原を含む台高山脈は、自然林が広く残された唯一とも言える地域となっている（図1-2-4）。

なお、上北山村、川上村、大台町の周辺地域（以下「周辺3町村」という）では森林率が90%以上であり、全国の値（66.47%）と比較して高い水準となっている。特に人工林率に着目すると、上北山村で約38%と全国の値（41.24%）よりは下回るものの、川上村及び大台町はそれぞれ約66%、約57%と比較的高い水準となっている。また、上北山村、川上村は山間地に位置し、一定規模以上の農地はほとんどない状況にある（表1-2-1）。

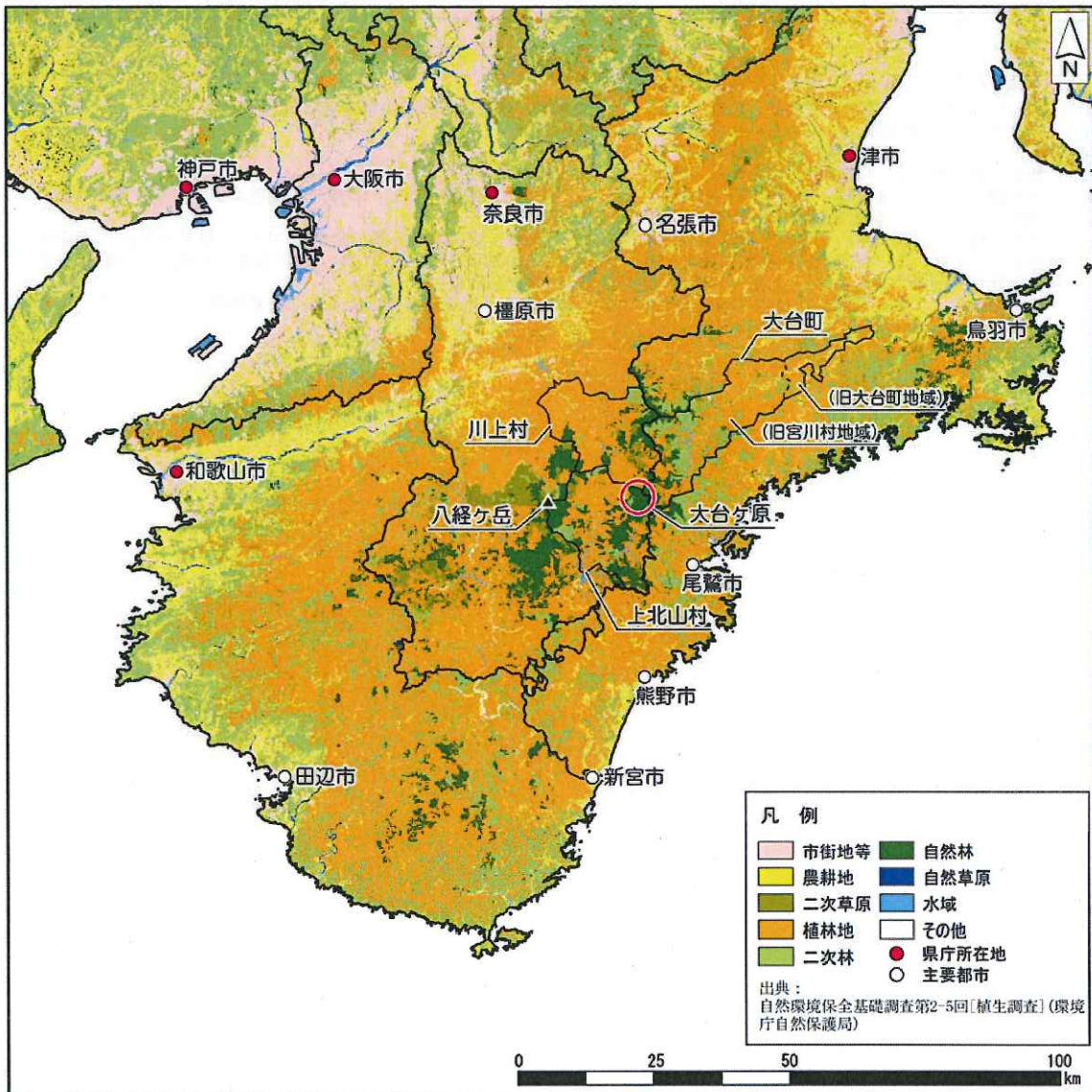


図1-2-4 周辺地域の土地利用状況

出典：環境省近畿地方環境事務所「平成19年度 近畿圏における自然環境資源活用型地域活性化のあり方検討調査業務報告書」より一部加工

第1章 自然再生の取組に至る経緯と背景

表1-2-1 森林・農地等の土地利用状況

地域	総面積	森林面積					農地面積				単位
		合計 (森林率(％))	人工林	人工林 率(％)	天然林	その他	合計 (農地面積 比率(％))	田	畑	樹園地	
奈良県	369,109	283,817(76.89)	172,526	60.79	106,716	4,576	13,021(3.53)	9,441	1,033	2,546	ha
上北山村	27,405	26,601(97.07)	9,994	37.57	16,261	346	-(-)	-	-	-	ha
川上村	26,916	25,600(95.11)	16,853	65.83	8,608	138	1(0.00)	-	0	0	ha
三重県	576,145	375,613(65.19)	232,620	61.93	133,903	9,090	43,682(7.58)	35,658	4,326	3,697	ha
大台町	36,294	33,817(93.18)	...	57	...	...	302(0.83)	169	26	107	ha
(旧宮川村地域)	30,754	29,291(95.24)	...	...	...	...	76(0.25)	64	8	4	ha
(旧大台町地域)	5,540	4,299(77.60)	...	...	...	...	226(4.08)	105	18	103	ha
近畿2府5県	3,285	2,195(66.80)	1,108	50.48	1,029	58	208(6.32)	168	13	27	千ha
全国	37,793	25,121(66.47)	10,361	41.24	13,349	1,411	3,655(9.67)	2,061	1,367	227	千ha

注1) 大台町は、旧宮川村地域と旧大台町地域の合計値。

注2) 近畿2府5県は、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県の合計値。

注3) 「森林率」は、「総面積」に占める「森林面積」の割合を示す。

注4) 「人工林率」は、「森林面積」に占める「人工林」の割合を示す。

注5) 「農地面積比率」は、「総面積」に占める「農地面積」の割合を示す。

出典：「総面積」は、国土地理院「平成19年 全国都道府県市区町村別面積調」(但し、旧宮川村地域及び旧大台町地域は国土地理院「平成17年 全国都道府県市区町村別面積調」)

「森林面積」は、奈良県、三重県、旧宮川村地域、旧大台町地域、近畿2府5県、全国については農林水産省「2005年 農林業センサス」の「現況森林面積」に相当する。また、上北山村及び川上村については奈良県「平成18年度 奈良県 林業統計」、大台町については三重県「平成18年度版 森林・林業統計書」による。

「農地面積」は、農林水産省「2005年 農林業センサス」における「農業経営体」による「経営耕地」に相当する。

(3) 人口

全国及び近畿2府5県、奈良県、三重県の人口は概ね微増傾向にあるが、周辺3町村の人口は、ともに減少傾向にある(表1-2-2)。また、総人口に占める65歳以上の高齢者人口の割合(高齢化率)を見ると、各地域とも増加傾向にあり、特に川上村では50%に迫る等、周辺3町村では30%を超え、少子高齢化の進行が顕著となっている(図1-2-5～図1-2-8)。

表1-2-2 周辺地域の人口の推移

	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成12年	平成17年
奈良県	1,209,365 (9.3)	1,304,866 (10.1)	1,375,481 (11.6)	1,430,862 (13.9)	1,442,795 (16.6)	1,421,310 (19.9)
上北山村	1,155 (15.9)	1,123 (18)	1,046 (23)	1,023 (26.1)	915 (29.1)	802 (34.8)
川上村	4,151 (16.1)	3,481 (20.6)	3,093 (26.5)	2,821 (33.1)	2,558 (39.1)	2,045 (46.9)
三重県	1,686,936 (11.1)	1,747,311 (12.1)	1,792,514 (13.6)	1,841,358 (16.1)	1,857,339 (18.9)	1,866,963 (21.5)
大台町	13,172 (16.6)	12,982 (18.4)	12,144 (21.9)	11,758 (27.1)	11,399 (30.4)	11,099 (33)
(旧宮川村地域)	5,087 (19.2)	4,848 (21)	4,374 (25.9)	4,185 (33.5)	4,067 (37.4)	3,855 (40.3)
(旧大台町地域)	8,085 (15)	8,134 (16.9)	7,770 (19.6)	7,573 (23.5)	7,332 (26.5)	7,244 (29.1)
近畿2府5県	21,208,879 (8.9)	21,827,946 (9.9)	22,206,747 (11.4)	22,468,397 (13.7)	22,712,924 (16.5)	22,760,030 (19.6)
全国	117,060,396 (9.1)	121,048,923 (10.3)	123,611,167 (12.0)	125,570,246 (14.5)	126,925,843 (17.3)	127,767,994 (20.1)

注1) 上段は人口(人)、下段は高齢化率(%)を示す。

注2) 大台町は、旧宮川村地域と旧大台町地域の合計値。

注3) 近畿2府5県は、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県の合計値。

出典：総務省「平成17年国勢調査」

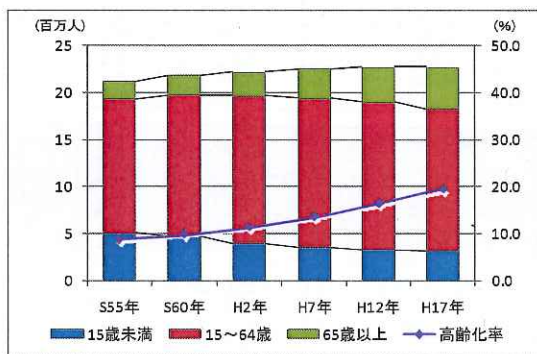


図1-2-5 近畿2府5県の人口の推移

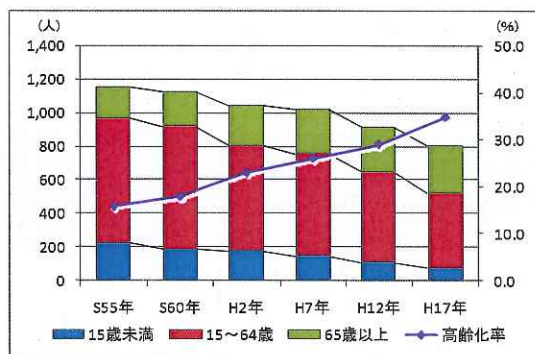


図1-2-6 上北山村の人口の推移

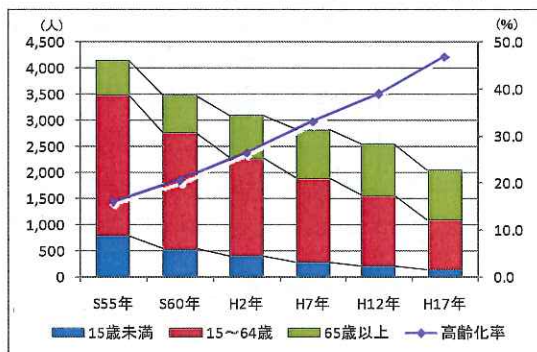


図1-2-7 川上村の人口の推移

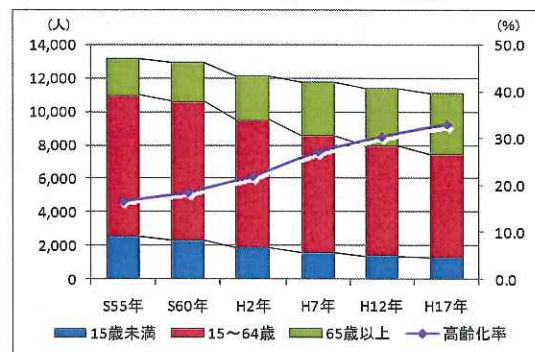


図1-2-8 大台町の人口の推移

注1) 大台町は、旧大台町地域と旧宮川村地域の合計

第1章 自然再生の取組に至る経緯と背景

(4) 産業

第1次産業（農林漁業）の就業者数は各地域とも少ないが、川上村については、特に林業の就業者数が12.1%と比較的高い傾向にあった。また、大台町のうち旧宮川村地域でも林業就業者が5.1%と他の地域と比較して若干高い傾向にあった。

第2次産業については、建設業に着目すると、周辺3町村のうち上北山村と旧宮川村地域において就業者の割合が約2割と、各村内における就業者数が最も多かった。また、製造業についても、上北山村を除く地域で就業者数の割合が1割以上と比較的高い傾向にあった。

第3次産業については、各地域とも就業者数が半数以上を占めていた。なかでも、周辺3町村の観光産業とも関連する「卸売・小売業」、「飲食店、宿泊業」について着目すると、川上村で「飲食店、宿泊業」が12.1%と比較的高い傾向にあった。

以上のように、周辺3町村では、全国と比較して第1次産業の「林業」の割合が高い傾向にあり、特に上北山村及び川上村では、第3次産業の「卸売・小売業」の割合が低く、「飲食店、宿泊業」の割合が高い傾向にあった（表1-2-3、図1-2-9）。

表1-2-3 周辺地域の産業別就業者数（平成17年（2005年）国勢調査）

地 域	総数	第1次産業				第2次産業				
		小計	農業	林業	漁業	小計	鉱業	建設業	製造業	電気・ガス・熱供給・水道業
奈良県	494,315 (100.0)	20,323 (4.1)	19,167 (3.9)	1,015 (0.2)	141 (0.0)	127,505 (25.8)	55 (0.0)	38,437 (7.8)	86,345 (17.5)	2,668 (0.5)
上北山村	327 (100.0)	10 (3.1)	-	10 (3.1)	-	90 (27.5)	-	66 (20.2)	23 (7.0)	1 (0.3)
川上村	619 (100.0)	86 (13.9)	9 (1.5)	75 (12.1)	2 (0.3)	169 (27.3)	-	76 (12.3)	88 (14.2)	5 (0.8)
三重県	894,167 (100.0)	45,154 (5.0)	35,091 (3.9)	1,046 (0.1)	9,017 (1.0)	308,094 (34.5)	669 (0.1)	76,008 (8.5)	227,107 (25.4)	4,310 (0.5)
大台町	3,545 (100.0)	100 (2.8)	38 (1.1)	58 (1.6)	4 (0.1)	1,336 (37.7)	29 (0.8)	503 (14.2)	741 (20.9)	63 (1.8)
(旧宮川村地域)	1,089 (100.0)	59 (5.4)	-	55 (5.1)	4 (0.4)	419 (38.5)	7 (0.6)	225 (20.7)	176 (16.2)	11 (1.0)
(旧大台町地域)	2,456 (100.0)	41 (1.7)	38 (1.5)	3 (0.1)	-	917 (37.3)	22 (0.9)	278 (11.3)	565 (23.0)	52 (2.1)
近畿2府5県	10,437 (100.0)	260 (2.5)	233 (2.2)	5 (0.0)	21 (0.2)	2,891 (27.7)	2 (0.0)	830 (8.0)	2,009 (19.3)	50 (0.5)
全国	61,506 (100.0)	2,966 (4.8)	2,703 (4.4)	47 (0.1)	216 (0.4)	16,345 (26.6)	27 (0.0)	5,392 (8.8)	10,646 (17.3)	280 (0.5)

地 域	小計	第3次産業										
		情報通信業	運輸業	卸売・小売業	金融・保険業	不動産業	飲食店、宿泊業	医療・福祉	教育、学習支援業	複合サービス事業	サービス業(他に分類されないもの)	公務(他に分類されないもの)
奈良県	346,487 (70.1)	4,236 (0.9)	18,980 (3.8)	91,785 (18.6)	10,923 (2.2)	6,589 (1.3)	25,281 (5.1)	55,497 (11.2)	30,006 (6.1)	6,157 (1.2)	67,136 (13.6)	19,310 (3.9)
上北山村	227 (69.4)	-	1 (0.3)	22 (6.7)	-	-	28 (8.6)	19 (5.8)	28 (8.6)	29 (8.9)	43 (13.1)	56 (17.1)
川上村	364 (58.8)	-	5 (0.8)	18 (2.9)	12 (1.9)	-	75 (12.1)	28 (4.5)	40 (6.5)	47 (7.6)	50 (8.1)	87 (14.1)
三重県	540,919 (60.5)	6,989 (0.8)	43,758 (4.9)	143,055 (16.0)	17,651 (2.0)	5,835 (0.7)	42,969 (4.8)	75,321 (8.4)	38,105 (4.3)	11,931 (1.3)	112,374 (12.6)	29,240 (3.3)
大台町	2,109 (59.5)	7 (0.2)	117 (3.3)	442 (12.5)	34 (1.0)	8 (0.2)	114 (3.2)	530 (15.0)	229 (6.5)	180 (5.1)	170 (4.8)	268 (7.6)
(旧宮川村地域)	611 (56.1)	-	13 (1.2)	29 (2.7)	2 (0.2)	2 (0.2)	46 (4.2)	184 (16.9)	104 (9.6)	100 (9.2)	39 (3.6)	90 (8.3)
(旧大台町地域)	1,498 (61.0)	7 (0.3)	104 (4.2)	413 (16.8)	32 (1.3)	6 (0.2)	68 (2.8)	346 (14.1)	125 (5.1)	80 (3.3)	131 (5.3)	178 (7.2)
近畿2府5県	7,287 (69.8)	211 (2.0)	554 (5.3)	1,964 (18.8)	257 (2.5)	176 (1.7)	566 (5.4)	953 (9.1)	488 (4.7)	101 (1.0)	1,465 (14.0)	316 (3.0)
全国	42,195 (68.6)	1,624 (2.6)	3,133 (5.1)	11,018 (17.9)	1,538 (2.5)	860 (1.4)	3,223 (5.2)	5,353 (8.7)	2,702 (4.4)	679 (1.1)	8,820 (14.3)	2,098 (3.4)

注1) 上段は就業者数(人)、下段は各地域の総数に対する割合(%)を示す。

注2) 大台町は、旧宮川村地域と旧大台町地域の合計値。

注3) 近畿2府5県は、三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県の合計値。

注4) 近畿2府5県、全国の就業者数は、1/1000表示。

出典：総務省「平成17年国勢調査」

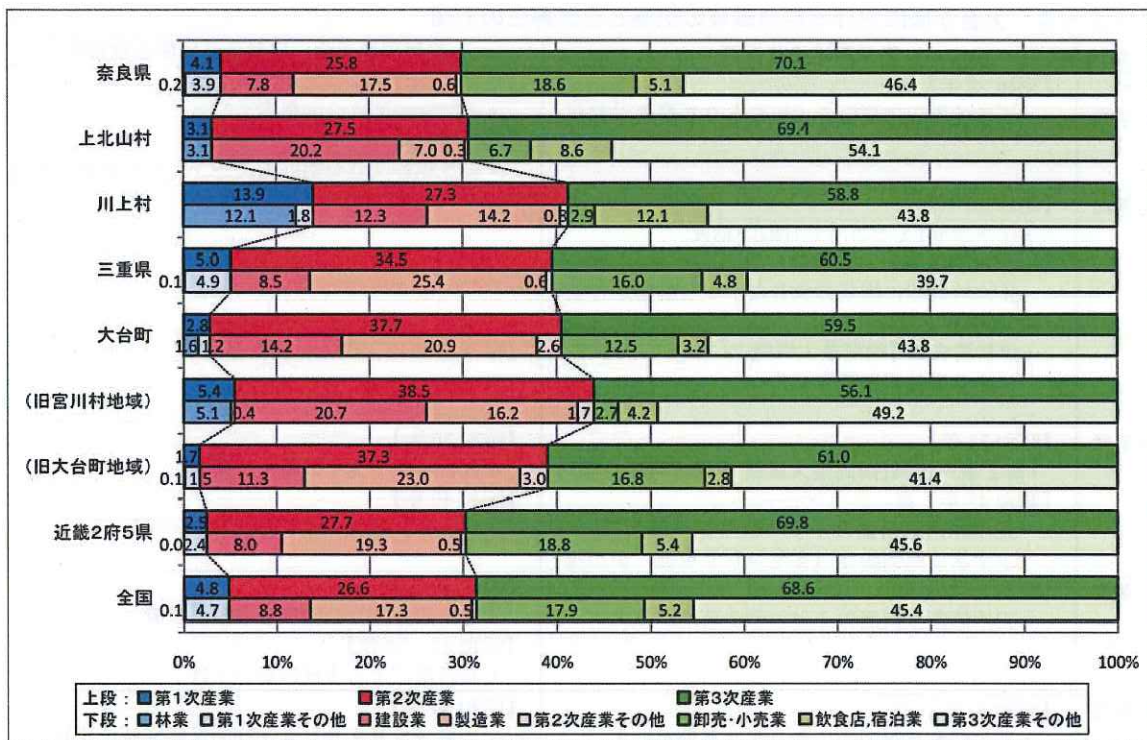


図1-2-9 各地域の産業大分類別就業者数の比較

3. 大台ヶ原における自然環境の変遷と自然再生の取組

大台ヶ原は、明治以前はほとんど利用されておらず、原生的な自然が成立していた。しかし、大正時代には製紙会社により、東大台は皆伐に近い形で伐採されたが、その後、天然更新により森林が再生し、昭和30年代までは比較的まとまった形で森林が残っていた。ところが、昭和34年(1959年)の伊勢湾台風や昭和36年(1961年)の第二室戸台風等の大型台風によって、正木峠を中心とした地域において、森林の林冠を構成していたトウヒ等の樹木が大量に風倒したため、一部の地域で林冠が開放し、風倒木の搬出を契機に林床を覆っていたコケ類が衰退し、代わってミヤコザサが分布を拡大した。また、周辺地域からの侵入等によりニホンジカの個体数が増加したため、樹木の後継樹や母樹の樹皮等をニホンジカが採食する状況が広く目立つようになってきた。

このような状況を踏まえ、環境庁(当時)は、昭和61年(1986年)から大台ヶ原地区トウヒ林保全対策検討会(平成12年(2000年)度より大台ヶ原地区植生保全対策検討会と改称)、平成13年(2001年)度到大台ヶ原ニホンジカ保護管理検討会を設置し、その指導を基に森林衰退の著しい東大台の亜高山性針葉樹林を中心に植生保全対策に係る調査、ニホンジカによる森林植生への影響軽減対策(個体数調整、防鹿柵設置、ラス巻きの実施)を行うとともに歩道の整備、保全の重要性の普及啓発を実施してきた。

しかし、東大台のみでなく、西大台についても、後継樹や下層植生が欠落する等、森林衰退は進行を続け、悪循環に陥っていると考えられるようになったため、従来、実施していた森林保全対策に加え、利用対策の充実を含めた総合的な視点に立って森林生態系の保全再生を図る必要性が生じた。このため、平成14年(2002年)より、環境庁(当時)は、大台ヶ原自然再生検討会を改めて設置し、森林生態系に関する調査、利用実態に関する調査を実施するとともに、これまで実施してきた対策等の評価分析を加え、学識経験者、関係機関とともに検討を進めた結果、平成17年(2005年)に「大台ヶ原自然再生推進計画」を策定した。

第1章 自然再生の取組に至る経緯と背景

表1-2-4 大台ヶ原における自然環境の変遷と自然再生の取組

年代	自然環境の状況等	自然環境保全・自然再生に係る取組等
1930～ 1940年代	【昭和22年】※ ・正木峠周辺に樹冠の大きなトウヒ群落が存在	【昭和11年】 ・吉野熊野国立公園指定 【昭和15年】 ・吉野熊野国立公園計画決定、大台特別地域指定
1950年代	【昭和30年】 ・イトザサ(ミヤコザサ)開花・枯死 【昭和32年】※ ・正木峠周辺に樹冠の大きなトウヒ群落が存在 【昭和34年】 ・伊勢湾台風【瞬間最大風速 32.6m/s (奈良市)】 による森林風倒被害発生	
1960年代	【昭和36年】 ・第2室戸台風【瞬間最大風速 42.4m/s (奈良市)】 【昭和42年】※ ・正木峠南東斜面のトウヒ群落が一部消失。パッチ状に風倒跡地(ミヤコザサ草地)が出現	【昭和36年】 ・大台ヶ原ドライブウェイ開通 【昭和40年】 ・旧大台ヶ原ビジターセンター開設
1970年代	【昭和51年】※ ・正木峠南東斜面のミヤコザサ草地が拡大	【昭和48年】 ・吉野熊野国立公園管理事務所設置 【昭和49、50年】 ・奈良県による土地の買い上げ
1980年代	【昭和57年】※ ・正木峠南東斜面のミヤコザサ草地が拡大	【昭和55年】 ・ユネスコ M.A.B 計画生物圏保存地域に指定 【昭和57年】 ・「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」に関する調査実施 【昭和59、60年】 ・奈良県が買い上げた土地を環境庁へ移管 【昭和59年】 ・特定自然環境地域保全計画(大台ヶ原保全基本計画)策定調査実施 【昭和61～年】 ・大台ヶ原地区トウヒ林保全対策検討会設置 ・平成12年：大台ヶ原地区植生保全検討会に改称
1990年代	【平成4年】※ ・正木峠南東斜面のパッチ状のミヤコザサ草地がつながり、正木峠南東斜面に広大なミヤコザサ草地が出現 ・正木峠西側のトウヒ群落が疎林化 【平成10年】※ ・正木峠南東斜面のトウヒ群落がほとんど消失 ・正木峠西側のトウヒ林が減少し疎林状になり、ミヤコザサ草地が拡大	【平成4年】 ・現大台ヶ原ビジターセンター開設
2000年代	【平成13年】※ ・正木峠西側のトウヒ林がほとんどなくなり、正木峠周辺が一面のミヤコザサ草地化	【平成13年】 ・大台ヶ原ニホンジカ保護管理検討会設置 ・大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画(第1期)策定 【平成14年】 ・大台ヶ原自然再生検討会設置 【平成17年】 ・大台ヶ原自然再生推進計画(第1期)策定 【平成19年】 ・西大台利用調整地区運用開始 ・大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画(第2期)策定 【平成21年】 ・大台ヶ原自然再生推進計画(第2期)策定

※ 航空写真判読による情報。

第2章 自然再生の対象となる地域

1. 推進計画の対象となる地域

本計画の対象となる地域は、吉野熊野国立公園のうち、奈良県、三重県の県境に位置する奈良県吉野郡上北山村小椋に位置し、面積は703.27haである（図2-1-1）。

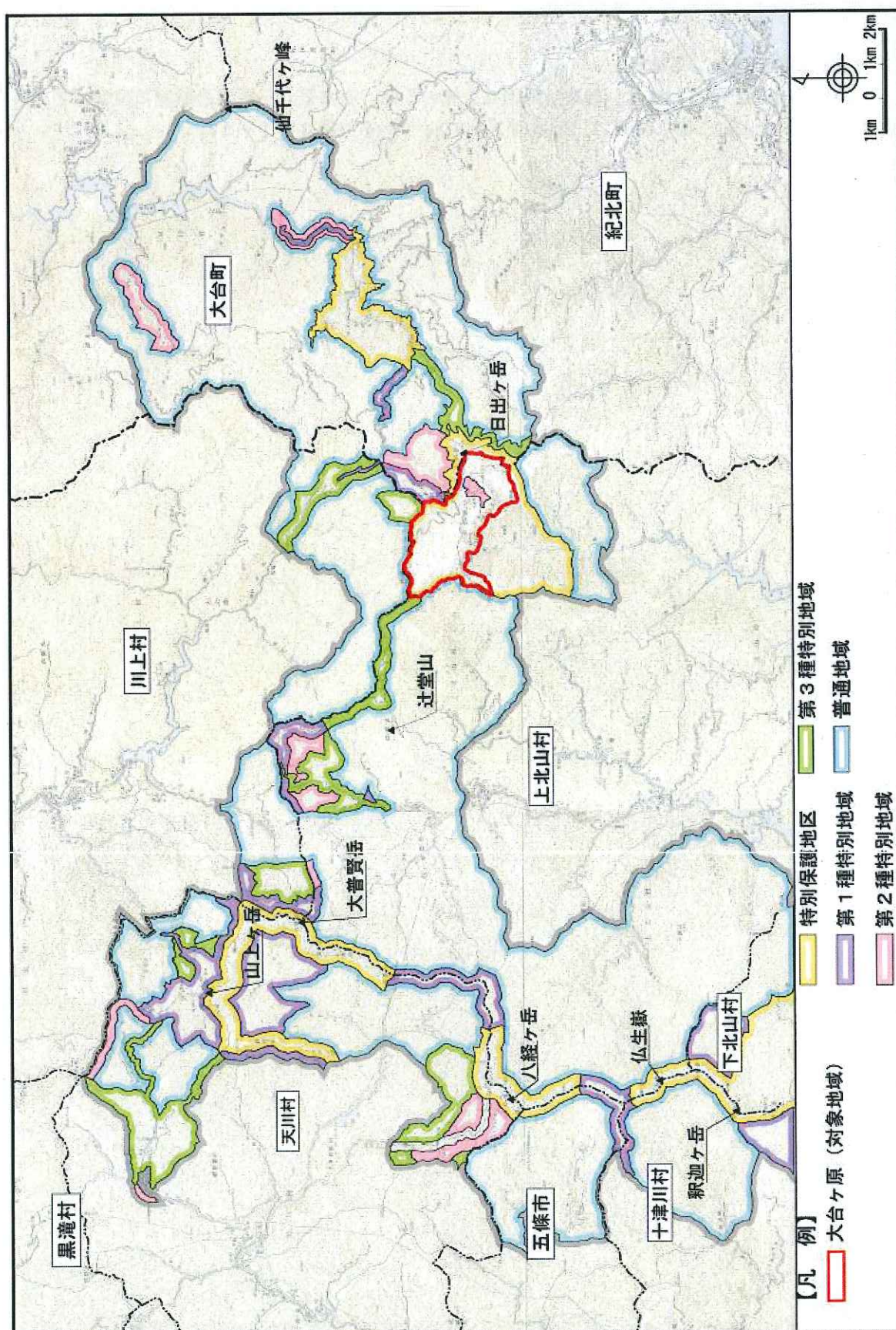


図2-1-1 計画対象地域

2. 土地所有

計画の対象となる地域の土地所有については、国有地（環境省所管地）（以下「環境省所管地」という。）が 671.55ha、奈良県有地が 31.72ha となっている。また、計画対象地域の北東には国有地（林野庁所管地）（以下「林野庁所有地」という）、南側には環境省所管地及び奈良県有地、上北山村有地がある（図 2-2-1）。このうち、環境省所管地は、国立公園保護のために民有地を奈良県が買い上げ、環境省に移管されたものである。

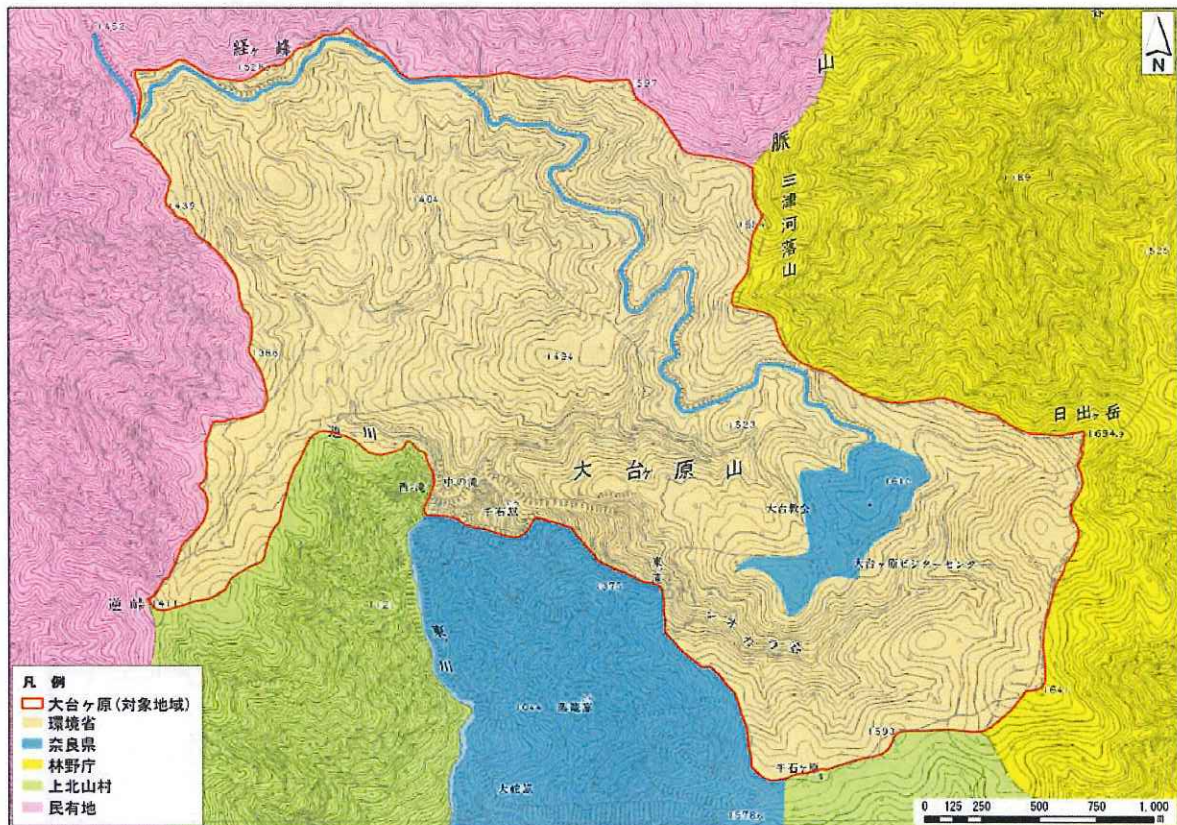


図 2-2-1 計画対象地域における土地所有位置図

3. 土地利用

計画対象地域のほとんどが林地であるが、国立公園の利用施設計画に基づき、集団施設地区を定め、この地区には、駐車場、宿舎、休憩所、ビジターセンター（博物展示施設）が整備されている。また、国道169号線から集団施設地区に至る車道（伯母峰大台ヶ原線）がある（表2-3-1）。

表2-3-1 計画対象地域の土地利用状況

林地	車道敷き	駐車場、宿舎等施設敷き
約692ha	約8ha	約3ha

4. 法規制関係等（国立公園、鳥獣保護区、森林生態系保護地域等）

計画対象地域の法規制としては、吉野熊野国立公園、国指定大台山系鳥獣保護区に指定されている。計画対象地域外ではあるが、計画対象地域の北東部に隣接して、大杉谷森林生態系保護地域が指定されている。

吉野熊野国立公園は昭和11年(1936年)2月に指定された。計画対象地域は、昭和15年(1940年)に特別地域に、昭和63年(1988年)に特別保護地区に指定された。現在計画対象地域の中での国立公園の保護規制計画は、特別保護地区、第2種特別地域に区分されている。また、西大台が平成18年(2006年)に利用調整地区に指定されている（図2-4-1）。

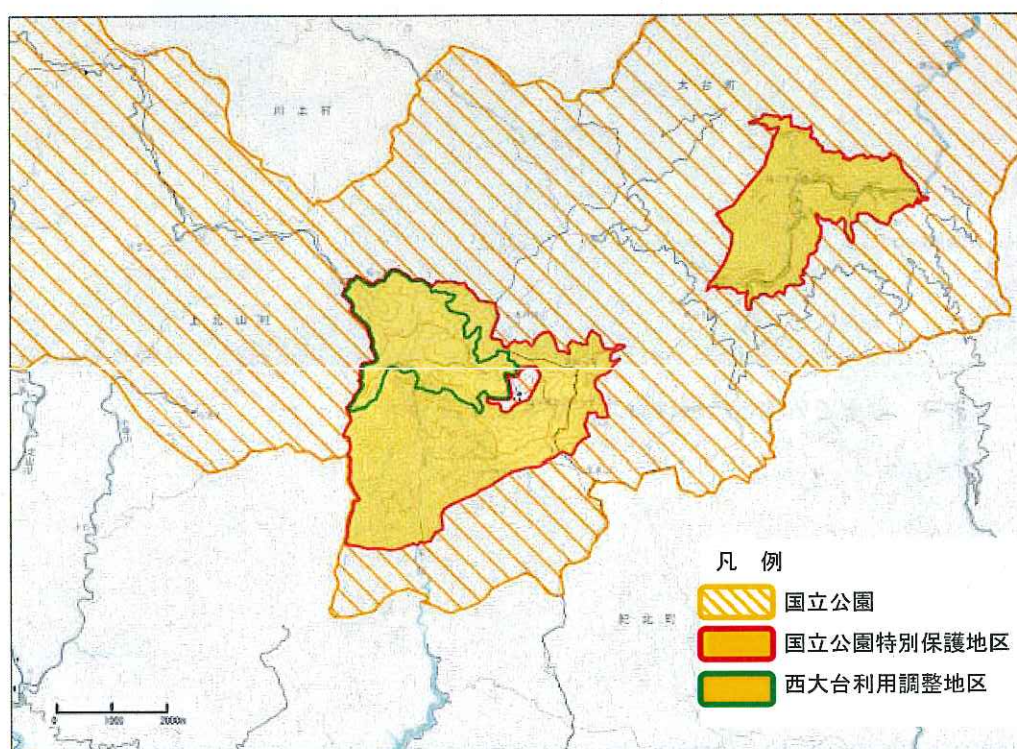


図2-4-1 計画対象区域及びその周辺における国立公園区域及び利用調整地区

国指定大台山系鳥獣保護区は、「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」に基づき、計画対象地域を含む奈良県側が昭和57年(1982年)11月に、計画対象地域の周辺地域の三重県側が昭和47年(1972年)11月に指定され、ともに平成4年(1992年)11月に再指定された。計画対象地域は、鳥獣保護区特別保護地区に指定されている（図2-4-2）。

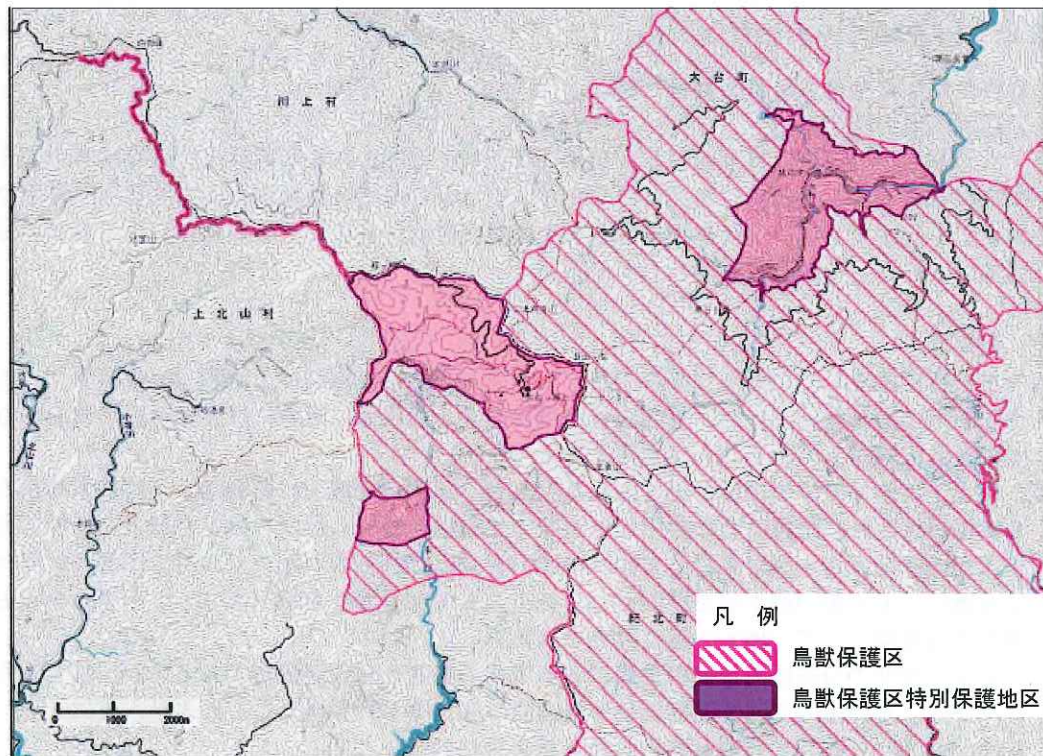


図2-4-2 計画対象地域及びその周辺における国指定大台山系鳥獣保護区地種区分

大杉谷森林生態系保護地域は、大台ヶ原、大杉谷周辺の国有林を対象に平成3年(1991年)3月に設定され、保存地区と保全利用地区に区分されている(図2-4-3)。

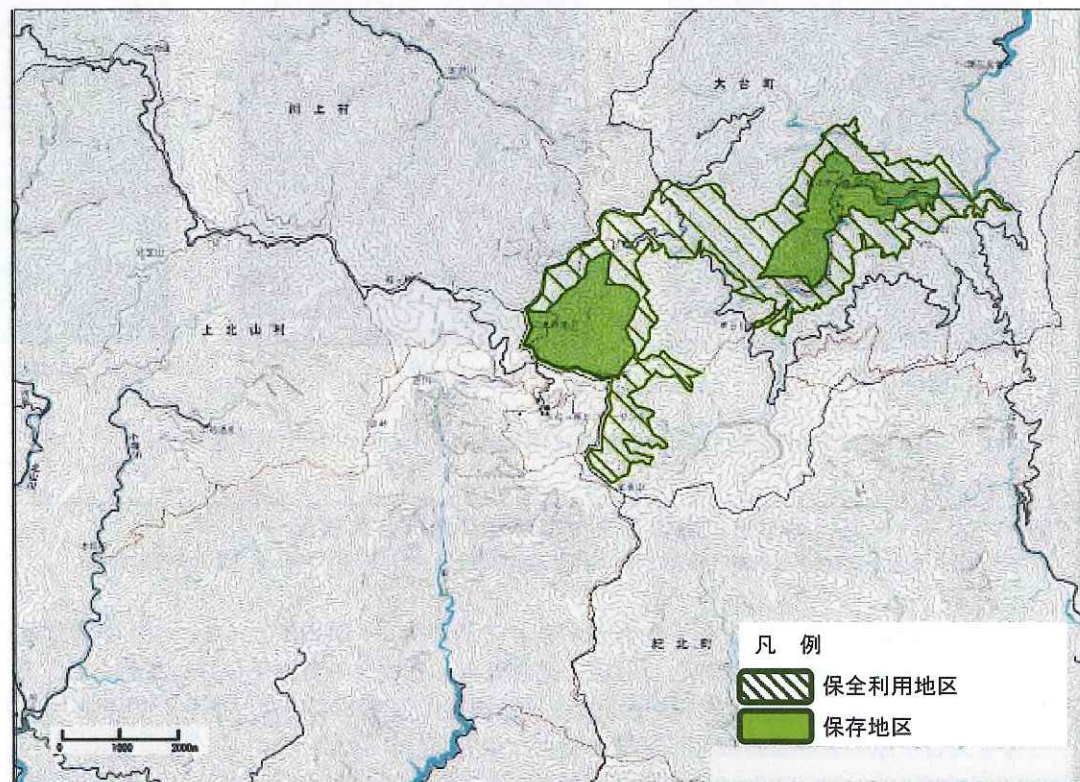


図2-4-3 計画対象地域及びその周辺における大杉谷森林生態系保護地域地種区分

第3章 対象地域内の現状と課題

1. 森林生態系保全再生に係る現状と課題

(1) 森林衰退の現状

大台ヶ原の植生は、東大台のトウヒやウラジロモミ等からなる亜高山性針葉樹林と正木ヶ原の広大なミヤコザサ草地、西大台のヒノキ、ウラジロモミ等針葉樹を混交する太平洋型ブナ林に大きく区別できる。現在森林では、実生の生育環境が劣化し、天然更新による森林の維持が困難になる等、その衰退が進行している。

① 東大台

東大台に成立しているトウヒを中心とした亜高山性針葉樹林は、昭和30年代までは比較的にまとまった形で残っていた。その森林が現在の様な状態に至るには、幾つかの複合的な要因が発生し、継続していることによると考えられる。

まず、ニホンジカの増加があげられる。大台ヶ原周辺地域では昭和40年代に大規模な森林の伐採が行われ、生息環境の変化にともない生息数を増やしたニホンジカが大台ヶ原に移入してきた。本来大台ヶ原に生息していたニホンジカとこれらのニホンジカは、昭和30年代の大型台風による大量の倒木等を原因として拡大したミヤコザサ草地(図3-1-1)を良好な餌場や生息環境として、増大することとなった。

ミヤコザサの分布域では倒木更新による実生の発芽や生育が困難であるほか、増大したニホンジカにより樹木の剥皮や下層植生・後継樹の採食等が行われたことにより、更にミヤコザサ草地が拡大し、森林の衰退が進行したと考えられる。

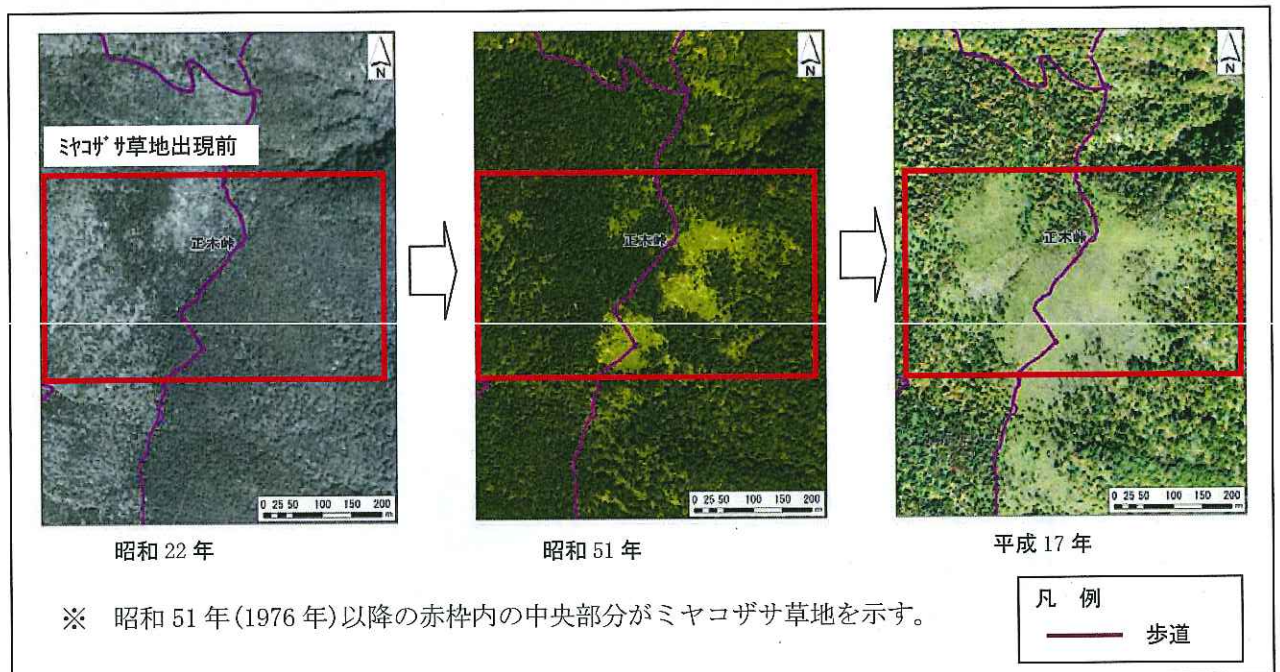


図3-1-1 正木峠付近におけるミヤコザサ草地の拡大状況

※ 現在の歩道を参考として記載(昭和22年(1947年)及び昭和51年(1976年)は現在の歩道を参考に表示)

また、昭和36年(1961年)の大台ヶ原ドライブウェイ開通によって、大台ヶ原地域の自然公園利用者数の増加をもたらし、林床の踏み荒らしやコケの盗掘等が行われたこと、ドライブウェイ沿いに生じた法面吹付植生が大台ヶ原周辺に生息していたニホンジカを誘引したこと等も大台ヶ原の森林維持機能に影響を与えたと考えられる。

これらの複合的な要因により、東大台では、樹高2m未満の林冠構成種の後継樹が欠落した構造に衰退し、天然更新による森林の維持が困難となるに至った(図3-1-2)。

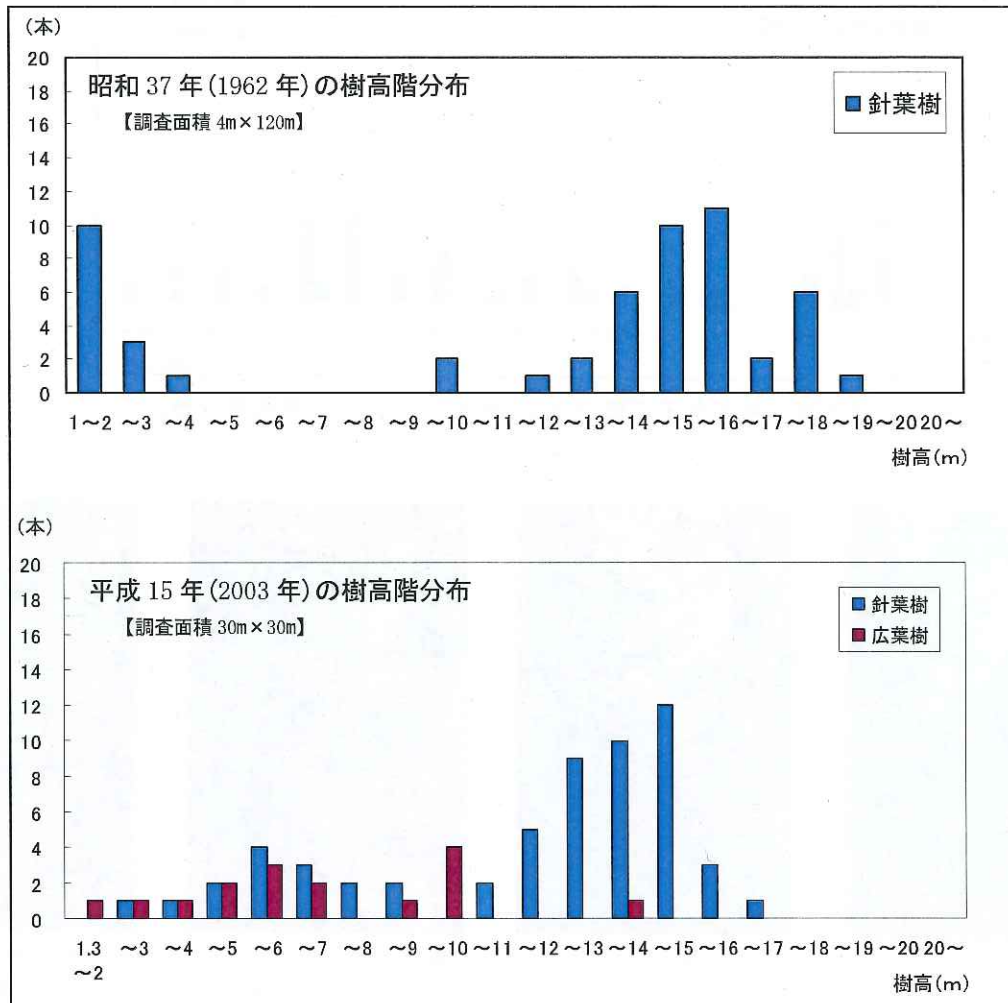


図3-1-2 亜高山性針葉樹林における針葉樹の樹高階分布

※ 昭和 37 年 (1962 年) は、正木ヶ原のトウヒ群落の調査データ (矢頭:1963) から作成し、平成 15 年 (2003 年) は、トウヒ密植生のデータから作成したため、同じ地点ではない。

② 西大台

かつて、西大台には、ヒノキ・ウラジロモミが混交する太平洋型のブナ林が広く分布しており、その下層植生には高さ2m程度のスズタケが密生していた。西大台では、東大台のように森林がミヤコザサ草地に遷移するような大きな変化は見られてはいないが、ニホンジカの採食等により樹高3m未満の林冠構成種の後継樹やオオカメノキ等の低木種を含む低木層が欠落し(図3-1-3)、西大台の下層植生の特徴であったスズタケが減少する等(図3-1-4)、森林更新の阻害や森林構造の単純化が生じている。また、森林更新の場となる林冠ギャップにおいても同様に林冠構成種の後継樹が欠落しており、森林更新が阻害されている。

第3章 対象地域内の現状と課題

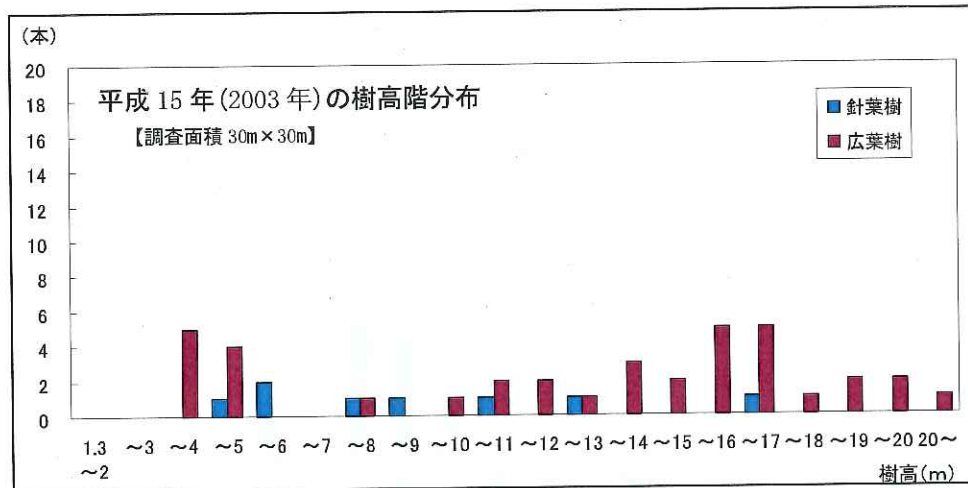


図 3-1-3 ブナ林（植生タイプⅦ（ブナスギナ疎））における樹高階分布



図 3-1-4 経ヶ峰におけるブナ林のスズタケの変化

(2) 野生動植物の生息状況と保全上注目すべき種

現在、大台ヶ原の森林には、オオダイリヒラタコメツキ、オオダイガハラナミハグモといった大台ヶ原を含む紀伊半島の固有種やモリアブラコウモリ、ノレンコウモリといった環境省や奈良県版のレッドリスト・レッドデータブック掲載種等希少な種が多く見られる。

しかし、ニホンジカの採食等の影響による森林生態系の荒廃により、メタカラコウといった沢筋に生育する植物の減少やコマドリの生息場所が減少する等、これら保全上注目すべき種の生育・生息に影響を生じさせている。一方で、今期調査を通じ紀伊半島における分布が限定的で生物地理学上も注目されるヤチネズミや、今回の調査で発見された新種で固有種の可能性が高いハネカクシ科甲虫の *Leptusa taichii* とオオダイヨロイヒメグモは、トウヒークケ密型植生からのみしか発見されておらず、野生動植物の生育・生息環境からもトウヒークケ密型植生の重要性が確認されている。

なお、近年日本各地で外来種が引き起こす様々な問題が注目され、生物多様性や生態系の保全上大きな課題となっている。大台ヶ原においては植物ではシロツメクサ、ベニバナバロギク、オニウシノケグサ、鳥類でソウシチョウといった外来種が確認されているものの、アライグマ等、近畿地方で分布域を拡大しつつある多くの外来種は侵入していない。現段階では外来種の割合は少なく、在来の動植物相に与えている影響は小さいものと考えられるが、今後も継続的に外来種の侵入に注意することが重要である（表3-1-1）。

表3-1-1 大台ヶ原において、現地調査及び文献で確認されている動植物

分類群	確認種数	希少種			国外外来種
		環境省 RL	近畿 RDB	奈良県 RDB	
動物					
哺乳類	15 科 37 種	11	—	17	0
鳥類	32 科 96 種	8	41	46	2
爬虫類	2 科 5 種	0	—	3	0
両生類	5 科 6 種	1	—	2	0
魚類	未調査	未調査	—	未調査	未調査
昆虫類	未集計	3	—	21	0
植物					
種子植物	100 科 695 種	33	97	180	23
シダ植物	21 科 200 種	8	37	56	0
蕨類	41 科 246 種	7	—	—	—
苔類	28 科 169 種	3	—	—	—

(3) 森林生態系保全再生に係るこれまでの取組と評価

ここでは、植生タイプごとの森林の再生ポテンシャルの評価を行うことにより、今次計画における植生タイプごとの基本的な取組の考え方を明らかにするとともに、第1期計画に基づく取組の成果を評価することで、第2期計画における課題の設定につなげていきたい。

① 森林再生ポテンシャルの評価

大台ヶ原の森林再生を実施するにあたって、平成14年（2002年）～平成15年（2003年）に実施した植生調査を基に、森林の上層の相観植生と下層植生（ササの種類と密度、コケの密度）に着目して代表的な森林生態系を示す7つの植生タイプを抽出し（表3-1-2）、それぞれの植生タイプごとに適切な保全再生手法を検討するため、森林再生ポテンシャルを評価した（表3-1-3）。

第3章 対象地域内の現状と課題

第1期計画策定時の評価は、現状の森林機能の評価及び実生の発芽・定着環境に着目して森林再生ポテンシャルの評価を行っているが、今次計画の策定に当たり、第1期計画期間中のモニタリング調査結果を踏まえ、その再評価を行った。

その結果は、以下のとおり（表3-1-3）。

○ ミヤコザサ型植生：森林再生ポテンシャル「低」

現状のままでは実生の発芽・生育はほぼ期待できず、森林を回復するためには人為的な措置を積極的に導入する必要がある。例えば、母樹からの種子供給が極めて少ないことを補うための播種・植栽が必要であり、林床がミヤコザサに覆われているのでその処理を行う等、林床の状態を適切に回復・維持するための措置が必要である。

○ トウヒーミヤコザサ型植生、ブナーミヤコザサ型植生：森林再生ポテンシャル「中」

現状のままでは実生の発芽・生育はほぼ期待できないが、部分的に人為的な措置を講ずることにより森林の回復が期待できる。例えば、母樹の保護のための措置を講じて種子の供給を確保することが必要であり、林床については、ミヤコザサ型植生と同様の措置が必要である。

○ トウヒーコケ疎型植生、トウヒーコケ密型植生、ブナースズタケ密型植生、ブナースズタケ疎型植生：森林再生ポテンシャル「高」

母樹や林床について現状を維持できれば森林の再生は可能と期待できる。このため、ニホンジカやミヤコザサ等による影響を排除し、現状を保全するための取組が必要である。

表3-1-2 森林生態系の植生タイプとその概要

	植生タイプ	相観植生	ササ種類	ササ密度	コケ密度	写真【平成15年(2003年)】
I	ミヤコザサ (概要) ミヤコザサが優占する草地。東大台の正木峠から正木ヶ原にかけて広く分布している。トウヒを中心とした亜高山性針葉樹林が退行遷移した場所である。牛石ヶ原等、昭和30年代前半以前からミヤコザサ草地であった場所は含まれない。	ミヤコザサ群落	ミヤコザサ	密	—	
II	トウヒ-ミヤコザサ (概要) トウヒ、ウラジロモミを主体とする亜高山性針葉樹林で下層植生はミヤコザサが優占している。東大台に広く分布している。亜高山性針葉樹林が大正時代に伐採された後、天然更新により成立した樹林であると考えられる。	トウヒ群落	ミヤコザサ	密	—	
III	トウヒ-コケ疎 (概要) トウヒ、コメツガを主体とする亜高山性針葉樹林で下層植生はミヤコザサが少なく、コケ類は被度が低いが覆っている。東大台の尾鷲辻付近に分布している。亜高山性針葉樹林が大正時代に伐採された後、天然更新により成立した樹林であると考えられる。	トウヒ群落	—	疎	疎	
IV	トウヒ-コケ密 (概要) トウヒ、ウラジロモミを主体とする亜高山性針葉樹林で下層植生はコケ類やイトスゲに覆われている。2m以下の後継樹が少なくなっているが、かつて、東大台に広く分布していた亜高山性針葉樹林の姿に近いと考えられる貴重な群落である。中道沿いにあり、面積は少ない。	トウヒ群落	—	疎	密	
V	ブナ-ミヤコザサ (概要) ヒノキ、ウラジロモミ等の針葉樹林を混交する太平洋型のブナ林で下層植生はミヤコザサが優占している。ナゴヤ岳、大台教会、牛石ヶ原等の周辺に分布している。	ブナ-ウラジロモミ群落	ミヤコザサ	密	—	
VI	ブナ-スズタケ密 (概要) ヒノキ、ウラジロモミ等の針葉樹林を混交する太平洋型のブナ林で下層植生はスズタケが優占している。西大台に広く分布していたが、ニホンジカ等の影響によりスズタケが消失してしまったため、シオカラ谷等急峻な地形の場所に残存している。	ブナ-ウラジロモミ群落	スズタケ	密	—	
VII	ブナ-スズタケ疎 (概要) ヒノキ、ウラジロモミ等の針葉樹林を混交する太平洋型のブナ林で下層植生はほとんど見られない。西大台に広く分布している。かつては、スズタケ等の下層植生が見られた。	ブナ-ウラジロモミ群落	スズタケ	疎	—	

※ 第1期大台ヶ原自然再生推進計画においては、各植生タイプにⅠ～Ⅶの数字を割り当てている。

第3章 対象地域内の現状と課題

表3-1-3 植生タイプごとの森林再生ポテンシャル評価

(有) (無)等は、17年度評価

第1期計画における評価を追加変更する部分を赤字で表示している。

		評価対象項目	調査年度	ミヤコザサ				トウヒ等針葉樹林				ブナ等落葉広葉樹林						
				Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ		Ⅳ		Ⅴ		Ⅵ		Ⅶ		
				ミヤコザサ	トウヒ・ミヤコザサ	ミヤコザサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ	トウヒ・コクサ
森 林 に 与 えて いる 圧 力	シカによる剥皮	剥皮度上昇率(%) 注1)	H16、H20	生存木なし	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	剥皮を受けている	
	成木(母樹)	胸高断面積合計上位種(m ² /ha)(H≧1.3m)	H20	母樹はほとんど生育していない	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	母樹が生育している	
		生存木種数																
		生存木数(本/100m ²)																
	現 状 の 森 林 機 能 の 評 価	種子供給(主な林冠構成種)	散布種数 平均散布種子数(個/m ²)	H16~H19	種子散布がほとんどない	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある	種子散布がある
実生(主な林冠構成種)		確認種数 確認実生数(本/m ²)(H≧20cm)	H16~H20	実生はほとんど生育していない。発芽もほとんど見られない	実生は生育しており、発芽も見られる	実生は生育しており、発芽も多い	実生は生育しており、発芽も多い	実生は生育しており、発芽も見られる	実生は生育しており、発芽も見られる	実生は生育しているが少ない。発芽は見られる	実生は生育しているが少ない。発芽は見られる	実生は生育しているが少ない。発芽は見られる	実生は生育しているが少ない。発芽は見られる	実生は生育しているが少ない。発芽は見られる	実生は生育しているが少ない。発芽は見られる	実生は生育しているが少ない。発芽は見られる	実生は生育しているが少ない。発芽は見られる	
後継樹(主な林冠構成種)		確認種数確認実生数(本/m ²)(H≧20cm)	H16~H20	後継樹はほとんど生育していない	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	後継樹はほとんど生育している	
定着可能な倒木・根株注2)		実生が確認された倒木の割合(%) 実生が確認された根株の割合(%) 倒木上の確認実生数(本/1個) 根株上の確認実生数(本/1個)	H15 H16~H19 H15,H16	倒木・根株数は多いが、実生が生育している倒木・根株はほとんどない	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	倒木・根株は多数ある	
実 生 の 発 生 ・ 定 着 環 境	埋土種子注3)	確認種数(主な林冠構成種)	H15,H16	林冠構成樹の埋土種子がない	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	林冠構成樹の埋土種子がある	
	菌根菌	菌根菌子実体発生箇所数(箇所/100m ²)	H16	子実体の発生はほとんどない	子実体の発生がある	子実体の発生が多い	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	子実体の発生がある	
		菌根菌子実体種数																
	気温注4)	期間温度(℃)平均	H16~H19	気温の差種差が大	12.8	12.8	12.4	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	
		期間最高		29.0	26	24.3	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	24.2	
		期間最低		-6.8	-5.9	-5.9	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3	-6.3
	湿度注5)	最低湿度(%)	H16~H19	21.3	20.8	20.8	21.5	19.0	21.0	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	18.9	
		期間平均値 期間最低値		19.0	16.0	18.0	16.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	光条件	積算光量子密度(μmol/m ²)(H=1.5m)注6)	H16~H19	強	中	弱	中	弱	中	弱	中	弱	中	弱	中	弱	中	弱
		ミヤコザサの下の相対光量子密度(%)注7)		H16	弱	弱	弱	中	弱	中	弱	中	弱	中	弱	中	弱	中
林冠開空率(%)注8)		開			70.4	11.8	10.3	12.8	16.2	9.1	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
土壌水分	年平均土壌含水率(%) (地中30cm)	H16~H19	土壌水分量が他の地点より低い	少	中	多	中	中	中	中	中	中	中	中	中	中	多	
ササ密度	ササ類の植被率(%)	H16~H20	下層植生はミヤコザサが優占。ミヤコザサ下は非常に暗い。	密	下層植生はミヤコザサが優占。ミヤコザサ下は非常に暗い。	密	下層植生はミヤコザサが優占。ミヤコザサ下は非常に暗い。	密	下層植生はミヤコザサが優占。ミヤコザサ下は非常に暗い。	密	下層植生はミヤコザサが優占。ミヤコザサ下は非常に暗い。	密	下層植生はミヤコザサが優占。ミヤコザサ下は非常に暗い。	密	下層植生はミヤコザサが優占。ミヤコザサ下は非常に暗い。	密	下層植生はミヤコザサが優占。ミヤコザサ下は非常に暗い。	
再生ポテンシャル評価(再評価)				低	低	中	中	高	高	高	高	中	中	高	高	高	高	

※平成16～20年度植生タイプ別調査(補外対照区)調査結果より作成。

※植生タイプIVは分布域が狭く、防風柵での保全対策がほぼ実施済みであるため欄内の評価である。

注1) 平成16年度調査時の生存木のうち、平成20年度調査において剥皮度が上昇した割合を剥皮度上昇率とした。なお、平成17年度は生存木の剥皮率で評価を行った。

注2) 林冠構成種が主に倒木・根株上で発芽・更新するトウヒ等針葉樹林である植生タイプI～IV(植生タイプIについても、森林後退が進む前は針葉樹林であるとした)について調査した。

注3) 植生タイプIVは地表が岩で覆われており土壌がほとんどないため埋土種子サンプルは採取していない。

注4) タイプ別の環境要素として実数を示す。(特徴的な値を示す場合は特記する。)12月～翌4月は計測機器を設置していない。

注5) タイプ別の環境要素として実数を示す。12月～翌4月は計測機器を設置していない。

注6) 計測値に基づく相対評価とする。

注7) ミヤコザサ型林床で実施。測量日:H16.6/10(曇天) 相対光量子密度は植生タイプIの地上1.5mの測定値を対照として算出した。ミヤコザサ型の林床のみ評価。

注8) 樹冠の開空は、植生タイプ別に特徴的に生じる要素ではないため、参考値とする。(特徴的な値を示す場合は特記する。)

※ 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-コケ密型植生、

V: ブナ-ミヤコザサ型植生、VI: ブナ-スズク密型植生、VII: ブナ-スズク疎型植生

② 第1期計画に基づく取組の評価

i 防鹿柵（区域保護対策）の実施状況と評価

防鹿柵の設置は、ニホンジカによる実生、樹皮、下層植生の採食を防ぐことを目的に、昭和62年(1987年)から設置を開始した。設置箇所は、初期は主に東大台のトウヒ林を対象にしていたが、その後生物多様性の保全、下層植生の保護等の目的を追加したことにより、現在では沢沿いの湧水地等緊急に保護が必要な場所を優先度や効率性を勘案した上で設置対象地域としており、平成20年(2008年)度までに設置した防鹿柵は36箇所、総面積は55.08haである(図3-1-5、表3-1-4、写真3-1-1、写真3-1-2)。また、防鹿柵の設置効果を把握するために、平成15年(2003年)に7つの植生タイプの代表的な地点に防鹿柵を設置している。

なお、平成19年(2007年)からは、新たな取組として、従来の防鹿柵に加え、100㎡程度までの小面積の植生等を保護する小規模防鹿柵(パッチディフェンス等)の設置手法について試験的に検討した。東大台については現存しているトウヒ等針葉樹の後継樹をニホンジカから保護するために7箇所(7基)、西大台では森林更新の場である林冠ギャップの林床(更新の場)をニホンジカの採食から保護するために5箇所(12基)を試験的に設置した(表3-1-5、写真3-1-3、写真3-1-4)。現段階では設置後1年程度しか経過していないためその効果を評価できないが、引き続き経過を観察し、適時に評価を行うこととしている。

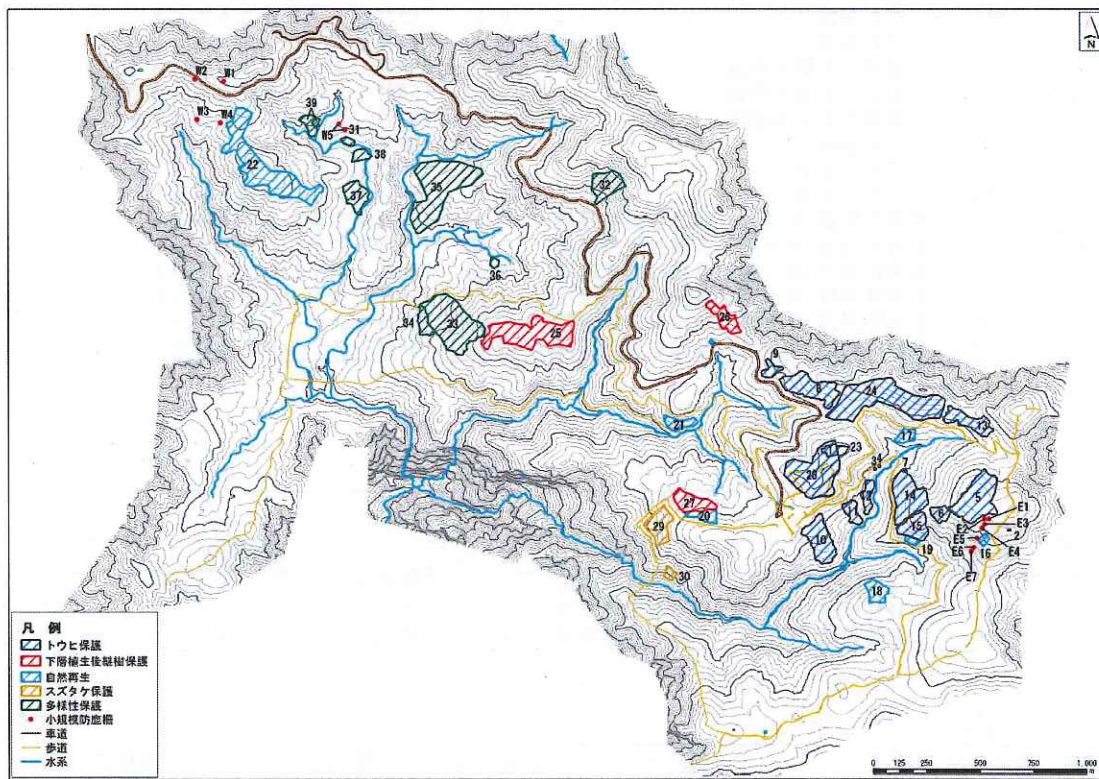


図3-1-5 防鹿柵の設置目的別設置位置(平成21年(2009年)度計画を含む)

第3章 対象地域内の現状と課題

表3-1-4 防鹿柵の概要（平成21年（2009年）度計画を含む）

現在設置している防鹿柵					
番号	設置年度	目的	面積 (ha)	構造種別	
1	S62・H3	トウヒ保護	0.30	木柱＋金網	
2	S62	トウヒ保護	0.01	ポリ柱＋ポリネット	
3	H11	トウヒ保護	0.01	耐雪用格子柵	
4	H11	トウヒ保護	0.01	FRP柱＋ステンレス入ネット	
5	H12	トウヒ保護（ミヤコザサ型植生：既設）	3.08	耐雪用格子柵	
6	H12	トウヒ保護	0.50	耐雪用格子柵	
7	H13	トウヒ保護	0.01	FRP柱＋ステンレス入ネット	
8	H13	トウヒ保護	2.28	耐雪用格子柵	
9	H13	トウヒ保護	0.42	耐雪用格子柵	
10	H14	トウヒ保護	1.98	FRP柱＋ステンレス入ネット	
11	H14	トウヒ保護	0.59	FRP柱＋ステンレス入ネット	
12	H14	トウヒ保護	0.57	FRP柱＋ステンレス入ネット	
13	H14	トウヒ保護	1.37	FRP柱＋ステンレス入ネット	
14	H14	トウヒ保護	2.49	FRP柱＋ステンレス入ネット	
15	H14	トウヒ保護	1.23	FRP柱＋ステンレス入ネット	
16	H15	自然再生（ミヤコザサ型植生）	0.17	FRP柱＋ステンレス入ネット	
17	H15	自然再生（トウヒーミヤコザサ型植生）	0.43	FRP柱＋ステンレス入ネット	
18	H15	自然再生（トウヒーコケ疎型植生）	0.85	FRP柱＋ステンレス入ネット	
19	H15	自然再生（トウヒーコケ密型植生）	0.17	FRP柱＋ステンレス入ネット	
20	H15	自然再生（ブナーミヤコザサ型植生）	0.63	FRP柱＋ステンレス入ネット	
21	H15	自然再生（ブナースズタケ密型植生）	0.65	FRP柱＋ステンレス入ネット	
22	H15	自然再生（ブナースズタケ疎型植生）	5.62	FRP柱＋ステンレス入ネット	
23	H15	トウヒ保護	0.17	FRP柱＋ステンレス入ネット	
24	H15	トウヒ保護	6.02	FRP柱＋ステンレス入ネット	
25	H16	下層植生後継樹保護	4.00	FRP柱、木柱＋ステンレス入ネット	
26	H17	下層植生後継樹保護	1.02	FRP柱、木柱＋ステンレス入ネット	
27	H17	下層植生後継樹保護	1.22	FRP柱、木柱＋ステンレス入ネット	
28	H17	トウヒ保護	4.26	FRP柱、木柱＋ステンレス入ネット	
29	H18	スズタケ保護	1.57	FRP柱＋ステンレス入ネット	
30	H18	スズタケ保護	0.15	FRP柱＋ステンレス入ネット	
31	H18	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	0.17	FRP柱＋ステンレス入ネット	
32	H18	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	1.48	FRP柱＋ステンレス入ネット	
33	H19	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	4.63	FRP柱＋ステンレス入ネット	
34	H19	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	0.85	FRP柱＋ステンレス入ネット	
35	H20	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	5.99	FRP柱＋ステンレス入ネット	
36	H20	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	0.16	FRP柱＋ステンレス入ネット	
小計		トウヒ保護	25.31		
		自然再生	8.52		
		下層植生後継樹保護	6.25		
		スズタケ保護	1.72		
		多様性保護	13.28		
合計			55.08		
平成21年度設置予定					
番号	設置年度	目的	面積 (ha)	構造種別	
37	H21	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	1.13	FRP柱＋ステンレス入ネット	
38	H21	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	0.49	FRP柱＋ステンレス入ネット	
39	H21	多様性保護（希少種、多様な生息環境）	0.51	FRP柱＋ステンレス入ネット	
小計			2.13		
合計			2.13		
撤去した防鹿柵					
番号	設置年度	撤去年度	目的	面積 (ha)	構造種別 撤去理由
R1	H1	H12	トウヒ保護	0.14	木柱＋金網 No.5 設置のため
R2	H4	H17	トウヒ保護	0.03	ポリ柱＋ポリネット No.28設置のため
R3	H5	H17	トウヒ保護	0.13	ポリ柱＋ポリネット No.28設置のため
R4	H5	H12	トウヒ保護	0.18	ポリ柱＋ポリネット No.5 設置のため
R5	H7・8	H12	トウヒ保護	0.56	ポリ柱＋ポリネット No.5 設置のため
R6	H7・8	H12	トウヒ保護	0.78	ポリ柱＋ポリネット No.5 設置のため
R7	H8-10	H15	トウヒ保護	7.17	ポリ柱＋ポリネット No.23設置のため
小計			トウヒ保護	9.00	
合計				9.00	

表3-1-5 小規模防鹿柵の概要（平成19年(2007年)度設置）

植生タイプ	地点番号	設置数	目的	柵のサイズ、地況等
西大台	ブナースズタケ疎型植生	W1	林冠ギャップの保護	柵のサイズ：6m×12m（3カ所） 12m×12m（1カ所） 地況：尾根上の開けた場所
		W2		柵のサイズ：6m×12m（2カ所） 地況：ブナ林の林冠ギャップ
		W3		柵のサイズ：6m×12m（2カ所） 地況：ウラジロモミ、ヒノキ林の林冠ギャップ
		W4		柵のサイズ：6m×12m（1カ所） 地況：沢筋のサワグルミ林の林冠ギャップ
		W5		柵のサイズ：6m×12m（2カ所） 6m×6m（1カ所） 地況：ブナ林の林冠ギャップ 倒木、根返り跡地を含むように設置
東大台	ミヤコザサ型植生	E1～E5	針葉樹後継樹の保護	柵のサイズ：6m×6m（5カ所） 地況：ミヤコザサ草地の谷筋のガレ場
		E6～E7		柵のサイズ：12m×12m（2カ所） 地況：トウヒ立ち枯れ跡地斜面


写真3-1-1 防鹿柵
（FRP柱+ステンレス入りネット）


写真3-1-2 防鹿柵（耐雪用格子柵）


写真3-1-3 小規模防鹿柵
（西大台：W5）

写真3-1-4 小規模防鹿柵
（東大台：E5）

第3章 対象地域内の現状と課題

防鹿柵の設置の効果については、柵内では実生、樹皮、下層植生のニホンジカによる食痕や剥皮が見られないことから、その当初の目的は達成されている（表3-1-6）。

表3-1-6 防鹿柵内外における樹木剥皮度が上昇した樹木幹数			
	剥皮度上昇幹数(平成16年→平成20年)	総幹数	
柵内	0 (0.0%)	985	
柵外ラスなし	195 (22.3%)	875	

※毎木調査を行った植生タイプミヤコザサ型植生、トウヒーマヤコザサ型植生、トウヒークケ疎型植生、トウヒークケ密型植生、ブナーマヤコザサ型植生、ブナースズタケ密型植生、ブナースズタケ疎型植生の柵内、柵外対照区の値を利用し、6段階に区分した剥皮度が平成16年に比べ平成20年が増加した樹木幹数を剥皮度上昇幹数とした。

また、防鹿柵設置により、かつて生育していた植物が回復する等下層植生に変化が生じており、亜高山性針葉樹林のトウヒークケ疎型植生、トウヒークケ密型植生ではイトスゲ、ブナ林のブナースズタケ密型植生、ブナースズタケ疎型植生ではスズタケの回復が見られる（図3-1-6）。

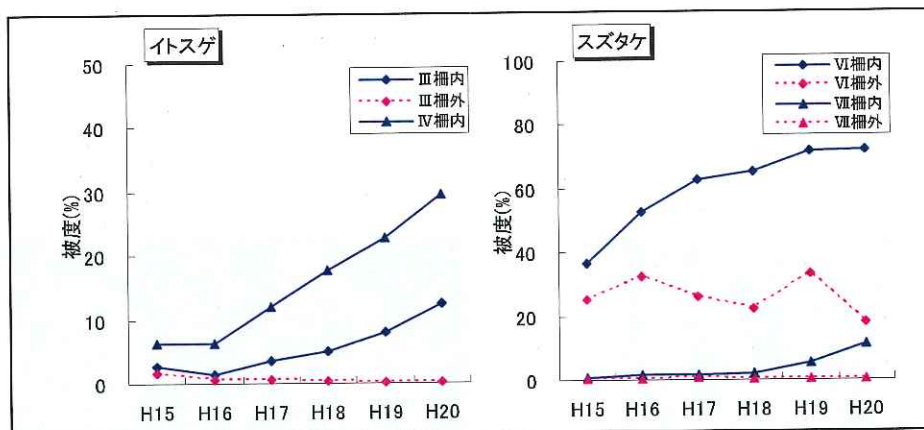


図3-1-6 防鹿柵内におけるイトスゲとスズタケ生育状況の変化

※ Ⅲ：トウヒークケ疎型植生、Ⅳ：トウヒークケ密型植生、Ⅵ：ブナースズタケ密型植生、Ⅶ：ブナースズタケ疎型植生

更に、湧水地を含む沢沿いに設置した防鹿柵では、防鹿柵設置前にはほとんど確認されなかったツルネコノメソウ、コチャルメルソウ等の沢沿いの植物の群落を設置後1年で回復する等の効果が観察されており、生物多様性の保全の観点からも、一定の役割を果たし得たと考えられる（写真3-1-5）。

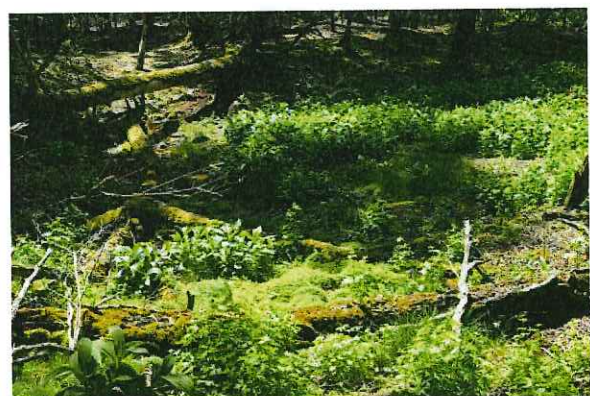


写真3-1-5 湧水地に設置した防鹿柵内で回復した沢沿いの植物群落（コウヤ谷）

しかしながら、防鹿柵の設置が実生の発芽、定着に与える問題点として、既に生育していたミヤコザサの繁茂（図3-1-7）や周囲からのミヤコザサの侵入により、実生の発芽、定着環境が損なわれることやノウサギ、ネズミ類等による実生の採食等の影響が示唆された（写真3-1-6）。

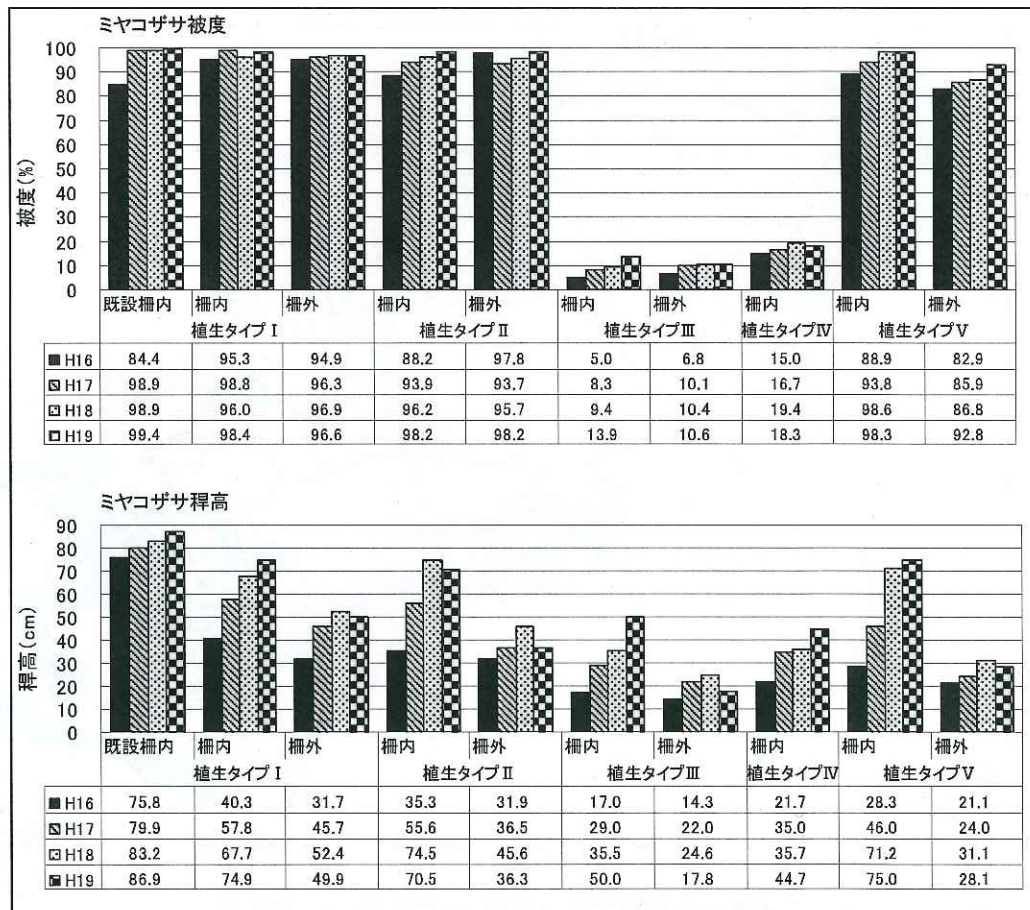


図3-1-7 防鹿柵内外におけるミヤコザサの生育状況の変化

※ I：ミヤコザサ型植生、II：トウヒーマヤコザサ型植生、III：トウヒークケ疎型植生、
IV：トウヒークケ密型植生、V：ブナーミヤコザサ型植生、



写真3-1-6 ブナーミヤコザサ型植生で確認されたノウサギによる食痕（ブナ実生）

ii ラス巻き（単木保護対策）の実施状況と評価

ラス（金網の一種）巻きは、母樹をニホンジカによる剥皮から保護することを目的とするもので、剥皮の影響により枯死しやすい針葉樹を主な対象とし、東大台を中心に平成6年（1994年）度から実施している。平成20年（2008年）度までに巻き直しを含めて、延べ36,407本の樹木に対して実施した（図3-1-8、写真3-1-7、表3-1-7）。

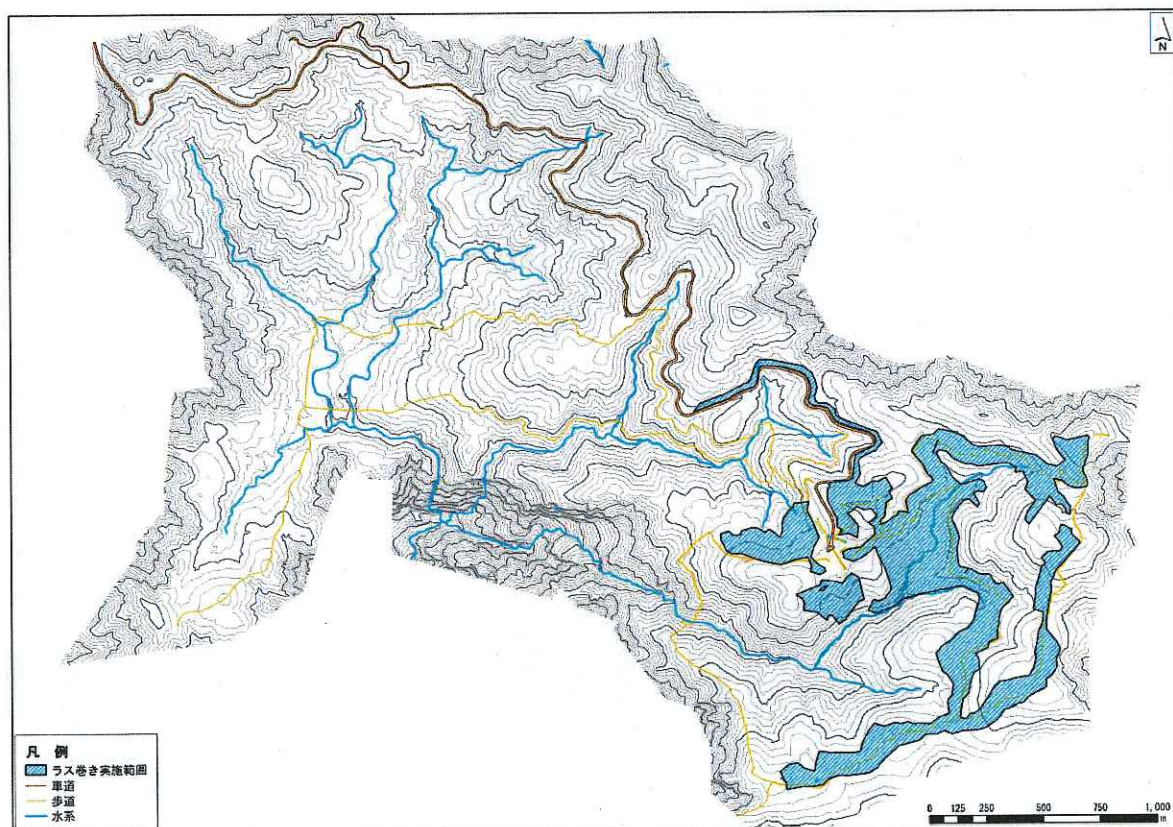


図3-1-8 ラス巻きの実施範囲（平成20年（2008年）度まで）



写真3-1-7 ラス巻きを実施した樹木

表3-1-7 ラス巻きの実施概要(平成20年(2008年)度まで)

設置年度	実施場所	本数
H6	不明	300
	正木峠	910
	正木峠～尾鷲辻	840
H7	歩道沿い	300
	歩道沿い	710
	中道	1,280
H8	尾鷲辻～牛石方向	1,200
	日出ヶ岳周辺	530
	4ヶ所(巴、中道中央、尾鷲辻、牛石)	415
H9	3ヶ所(巴、中道中央(2ヶ所))	1,880
	2ヶ所(巴、上道と中道の間部分)	250
H10	上道と中道の間部分(一部ナイロンネット含む)	1,877
H11	ビジターセンター下	1,300
	中道コンクリート橋付近	1,700
	コンクリート橋付近	1,000
H12	シナノキの大木近く(日出ヶ岳)+尾鷲辻付近	4,000
H13	大台教会下側	2,915
H14	駐車場下	3,023
H15	駐車場下	3,000
H17	ドライブウェイ沿い	3,000
H19	中道沿い(巻き直し)	974
	中道沿い(新設)	799
H20	中道沿い(巻き直し)	2,889
	中道沿い(新設)	1,315

※H18に防鹿柵内のラス巻きについては撤去した。

ラス巻きについては、剥皮度調査の結果、防鹿柵外のラスを巻いていない樹木の剥皮度は上昇していたが、ラスを巻いた樹木の剥皮度は上昇していなかったことから、母樹をニホンジカによる剥皮から保護する効果のあることが確認された(表3-1-8)。

なお、樹木に着生するコケの脱落等ラス巻き部分における蘚苔類への影響が示唆されていることから、今後、生育状況を把握し、ラス巻きの素材等について検討する必要がある。

表3-1-8 防鹿柵外における樹木剥皮度が上昇した樹木幹数

	剥皮度上昇幹数(平成16年→平成20年)	総幹数
柵外ラスあり	0 (0.0%)	72
柵外ラスなし	195 (22.3%)	875

※ 毎木調査を行ったトウヒーマヤコザサ型植生、トウヒークケ疎型植生、トウヒークケ密型植生、ブナーマヤコザサ型植生、ブナースズタケ密型植生、ブナースズタケ疎型植生の柵外対照区の値を利用し、6段階に区分した剥皮度が平成16年(2004年)に比べ平成20年(2008年)が増加した樹木幹数を剥皮度上昇幹数とした。

第3章 対象地域内の現状と課題

iii 実証実験（地表処理）の評価

森林再生ポテンシャル評価が「低」と評価されたミヤコザサ型植生、「中」と評価されたトウヒミヤコザサ型植生、ブナミヤコザサ型植生において、樹木実生の発芽、定着環境を明らかにするために、植生タイプ別に地表処理を用いた実証実験を実施した（表3-1-9、図3-1-9）。なお、ニホンジカによる影響を排除するために、実証実験は防鹿柵内で実施した。

表3-1-9 実証実験に用いた地表処理の手法とその目的

地表処理	実施した植生タイプ			目的
	ミヤコザサ植生	トウヒミヤコザサ型植生	ブナミヤコザサ型植生	
表層土除去	○	—	—	ミヤコザサの地上部と根茎を取り除いて裸地を作り出し、堆積した落葉落枝、腐植、細粒土を除去する。これにより、菌害や被陰による影響を取り除き、実生が発芽、成長しやすい環境を作り出す。
地掻き	—	○	○	ミヤコザサの地上部の刈り取り後に地掻きを行うことにより、①ミヤコザサによる被陰の影響を取り除き、実生が発芽、成長しやすい環境を作り出す。②実生の根茎が鉱質土壌に達しやすくし、実生が定着しやすい環境を作り出す。③ミヤコザサの根茎を切断し、ミヤコザサの回復を遅くする。④他の林床植物との根茎間の競争を低減する。
ササ刈り	○	○	○	ミヤコザサの地上部を取り除き、ミヤコザサによる被陰をなくし、実生の発芽及び成長が促進される環境を作り出す。
無処理	○	○	○	対照区

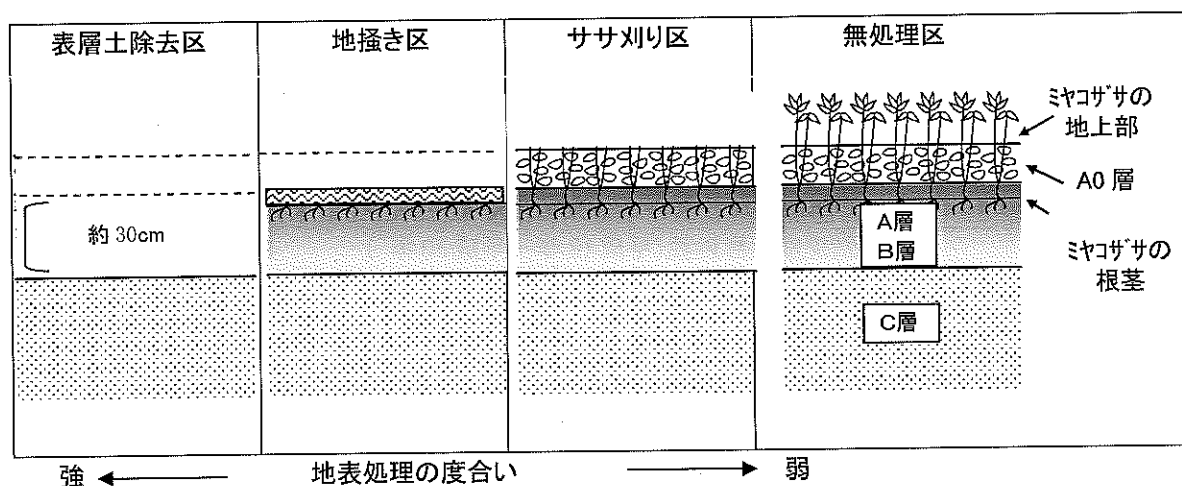


図3-1-9 実証実験区の地表処理の方法

ミヤコザサ型植生、トウヒミヤコザサ型植生では、実証実験として地表処理に加え、実験効果を明らかにするために試験的に林冠構成種であるトウヒを播種した。その結果、ミヤコザサが繁茂している無処理区では、トウヒの発芽、定着はほとんど見られなかったが、地表処理区（表層土除去区、地掻き区、ササ刈り区）では、トウヒの発芽、定着が確認された。

(図3-1-10)。

このことから、ミヤコザサ型植生、トウヒーミヤコザサ型植生といった亜高山性針葉樹林のミヤコザサが地表を覆っている場所では、表層土除去、地掻き、ササ刈りといった地表処理は、林冠構成種の実生の発芽、定着に一定の効果があることが明らかとなった。

ブナーミヤコザサ型植生では、地表処理のみを実証実験として実施した。その結果、無処理区においても林冠構成種の実生が確認されているが、その個体数は地表処理区に比べ少なかった(図3-1-11)。

なお、実施後4年しか経過していないこと、小動物による種子の持ち去り等の要因が実生の定着・成長に与える影響が明らかとなっていないこと等から、現時点では地表処理の有効性を比較評価するまでには至っていない。

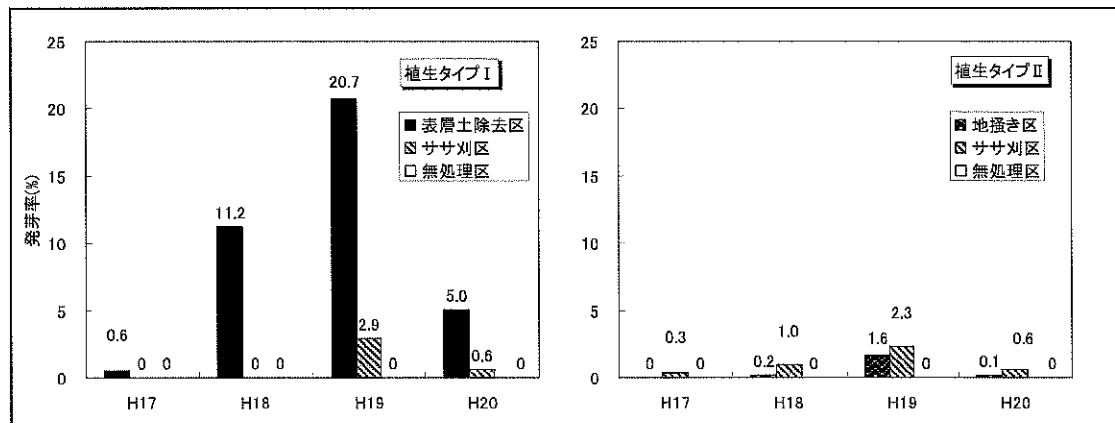


図3-1-10 ミヤコザサ型植生、トウヒーミヤコザサ型植生における地表処理別のトウヒの発芽率の変化

※ 発芽率=発芽数/トウヒ種子の播種数×100

発芽率は各地表処理区とも播種区3つにおける発芽率の平均値を示した。

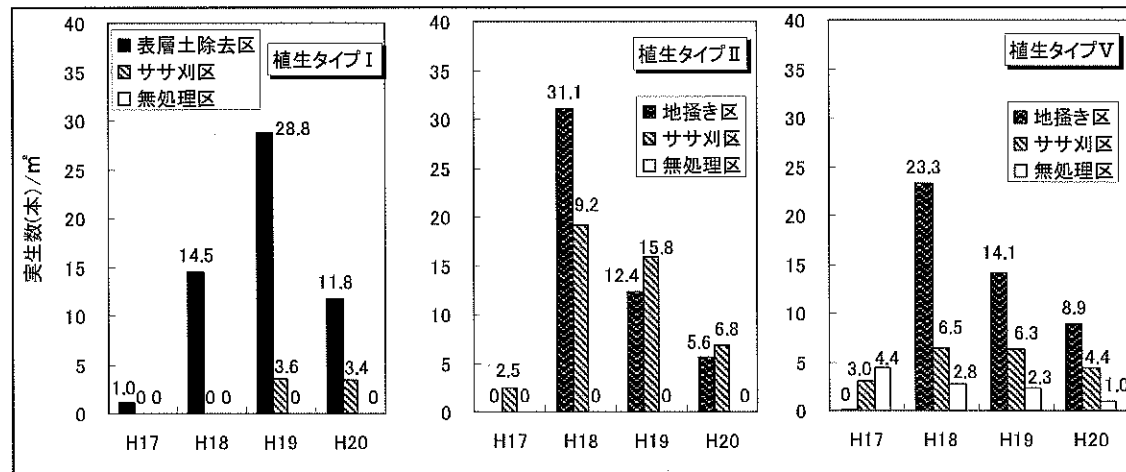


図3-1-11 ミヤコザサ型植生、トウヒーミヤコザサ型植生、ブナーミヤコザサ型植生における林冠構成種の年別確認実生数

※ 実生数は、林冠構成種の実生数で全調査区の合計値である。

※ 調査区数と面積:

I:ミヤコザサ型植生(表層土除去区、ササ刈り区:2m×2m×6箇所、無処理区:2m×2m×3箇所)

II:トウヒーミヤコザサ型植生(地掻き区、ササ刈り区:2m×2m×6箇所、無処理区:2m×2m×3箇所)

V:ブナーミヤコザサ型植生(地掻き区、ササ刈り区:2m×2m×6箇所、無処理区:1m×1m×9箇所)

第3章 対象地域内の現状と課題

iv 野生動物に関する調査の成果

森林生態系の回復を評価することを目的に、植生タイプ別の動物モニタリング調査を平成16年(2004年)から実施した(表3-1-10)。動物の種構成・群集は、植生の回復、変遷に伴う生息環境に対応した変化が予想されることから、調査では、環境の影響に反応し、その指標になると考えられる動物群を対象に定量的なサンプリングを行い、その経年的変化を捉え、評価に結び付けようとするものである。

表3-1-10 植生タイプ別の動物モニタリング調査の概要

分類群	調査対象	調査内容	調査手法概要
哺乳類	地表性小型哺乳類	種組成と個体数	シャーマントラップ ピットフォールトラップ
鳥類	全種	出現した鳥類の種類、 個体数、テリトリー数等	区画センサス テリトリーマッピング
昆虫类等	地表性甲虫類	種数、個体数	ピットフォールトラップ
	大型土壤動物	種数、個体数	土壌のA層・AO層を篩い、大型ツル グレン装置で抽出
	ガ類	種数・個体数	ボックス式ライトトラップ
	食材性昆虫	種数、個体数	サンケイ式衝突板トラップ
	クモ類	種数、個体数	ビーティング法、スウィーピング法、 シフティング法、石起こし等

地表性小型哺乳類調査では、ヤチネズミがトウヒークケ密型植生のみで確認され、ハタネズミがミヤコザサ林床を持つミヤコザサ型植生及びトウヒーマヤコザサ型植生で確認されていることから、それぞれの植生タイプの指標となり得ることが示唆された。また、ネズミ類による種子や実生の採食の可能性も示唆されており、個体数の変動を含めネズミ類の動向に注意する必要がある(図3-1-12)。

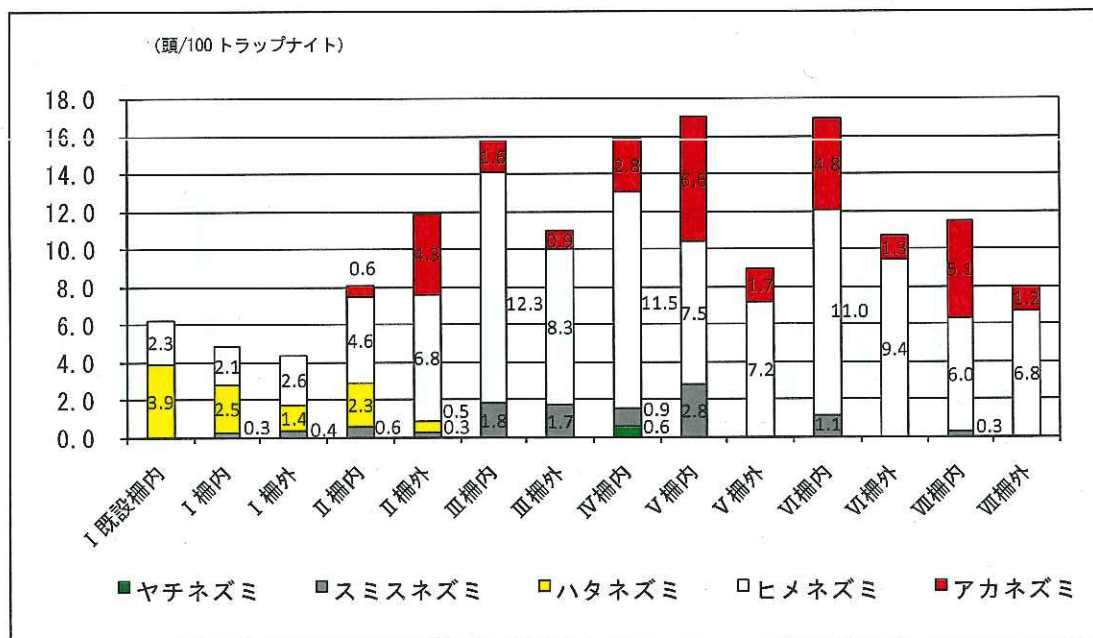


図3-1-12 植生タイプ毎のネズミ類の出現状況(平成16-平成18年(2004-2006年)累計)

※ I: ミヤコザサ型植生、II: トウヒーマヤコザサ型植生、III: トウヒークケ疎型植生、IV: トウヒークケ密型植生、V: プナーマヤコザサ型植生、VI: プナースズタケ密型植生、VII: プナースズタケ疎型植生

鳥類調査結果における大台ヶ原全体でのテリトリー数については、コマドリ・アカハラが減少し、キクイタダキ、ウグイスが増加する等の変化が見られた。(表3-1-11)

また、ルリビタキ、ヒガラ等の森林性鳥類は、正木峠周辺において亜高山性針葉樹林が残っていた昭和44年(1969年)とミヤコザサ草地に変化した現在の個体数を比べると減少が顕著であった(図3-1-13)。

表3-1-11 鳥類調査におけるルート別の確認テリトリー数

種名	主な繁殖場所	東大台						東大台計		西大台						西大台計		計	
		ルート1 (正木峠)		ルート2 (中道)		ルート3 (日出ヶ岳)		H15	H19	ルート5 (七ツ池)		ルート6 (大台山の 松浦武四郎)		ルート7 (松浦武四郎)		H15	H19	H15	H19
		ミヤコザサ		トウヒコケ密		トウヒミヤ コザサ				ブナ・スズ ケ疎		ブナ・ミヤコザ サ		ブナ・スズ ケ密					
		H15	H19	H15	H19	H15	H19			H15	H19	H15	H19	H15	H19				
アカハラ	樹上						0	0		9					9	0	9	0	
キクイタダキ			2		4		11	0	17						0	0	0	17	
アオゲラ	樹洞					1	0	0	1						1	0	1	0	
アカゲラ								1	0	1	1				1	1	2	1	
キビタキ								0	0	1					1	0	1	0	
ヒガラ		1	3	4	5	3	6	8	14	9	5	5	11	3	6	17	22	25	36
ヤマガラ		1					4	1	4	3	2		5			3	12	4	16
シジュウカラ								1	7	7	3		4			7	7	8	14
ゴジュウカラ		1	3		4			0	0		4		2			0	6	0	6
キバシリ					1		1	2	0				2			0	0	2	0
ウグイス		やぶ		3				7	0	10			3			0	3	0	13
ビンズイ	林床の小さな 段差や窪み等		1					0	1						0	0	0	1	
ミソサザイ		1	3	10	11	7	11	18	25	12	7	5	10	8	6	25	23	43	48
コマドリ				2				2	0	5						5	0	7	0
コルリ								0	0			5	2	1		6	2	6	2
オオルリ					5	5	5	10	5	11	3	1	5	5	3	17	11	27	16
ルリビタキ	地上	3	7	12	5	10	3	25	15				6		4	0	10	25	28
メボソムシクイ				7	4	6		13	4							0	0	13	4
テリトリー確認種		5	7	7	7	6	6	18	20	10	7	4	9	4	5	18	21	36	41
同テリトリー数		4	11	36	25	28	14	68	50	28	10	11	23	14	13	53	46	121	96

※ 数字はテリトリー数

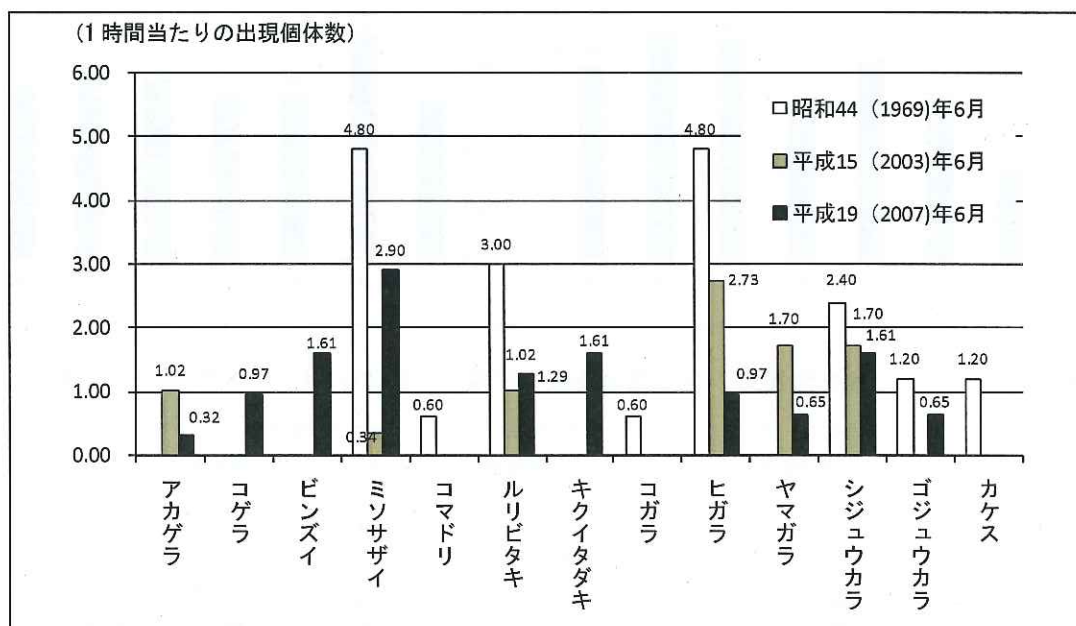


図3-1-13 正木峠周辺のルート(現在ミヤコザサ草地)における鳥類の過去との比較

昆虫類等調査では、地表性甲虫類がオオクロナガオサムシ、オオダイヌレチゴミムシ等29種、大型土壌動物がチャマルチビヒョウタンゴミムシ等68種、ガ類がキベリネズミホソバ、エゾシロシタバ等157種、食材性昆虫類がムナミゾハナカミキリ、トドマツカミキリ等66種、クモ類がカイホツズキンヌカグモ、オオダイヨロイヒメグモ等94種について確認し、大台ヶ原において初めて多くのサンプルに基づく定量的な調査データが得られた。

第3章 対象地域内の現状と課題

分類群全体を通して見ると、ミヤコザサ型植生では種数が少ない傾向であった（図3-1-14、図3-1-15）。

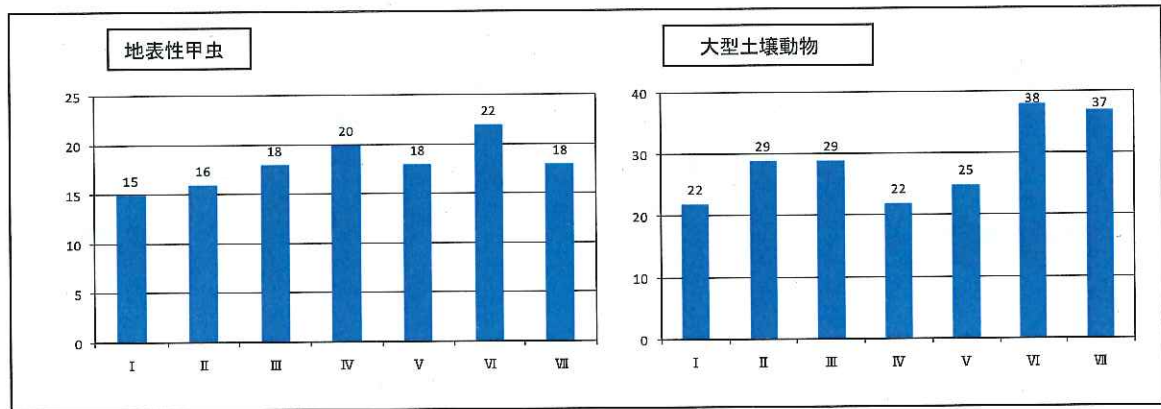


図3-1-14 地表性甲虫、土壌動物の種数（平成16年(2004年)～18年(2006年)累計）

※ 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-コケ密型植生、
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

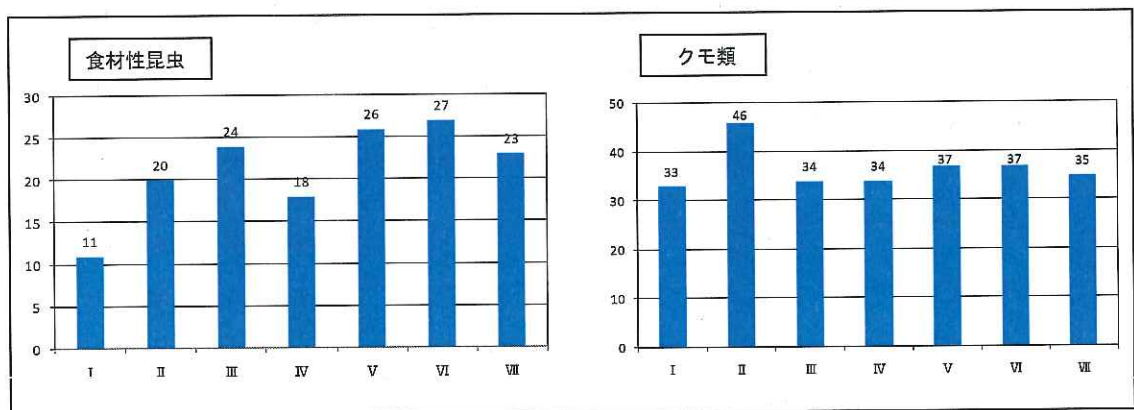


図3-1-15 食材性昆虫、クモ類の種数（平成16年(2004年)～18年(2006年)累計）

※ 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-コケ密型植生、
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

各植生タイプに成立している昆虫群集を分析した結果、ミヤコザサ型植生の群集と他の植生タイプの群集とは大きく異なっていることが明らかになった。^{※1}類似度を計算し、樹状図を作成した結果、ミヤコザサ型植生が他の6タイプの植生の群集とかけ離れていることが示された（図3-1-16）。

図3-1-16では、最も左に位置するミヤコザサ型草原が他の植生タイプと大きく隔たる群集であることが示されている。その原因については、地表性甲虫（表3-1-12）、大型土壌動物（表3-1-13）、食材性昆虫においてはミヤコザサ型草原において種類数や個体数が少ないこと、ガ類（表3-1-14）においては優占種を含めた構成種が異なっていることが原因と考えられる。このことは、かつてトウヒ-コケ密型植生であった森林がミヤコザサ型植生に推移した結果、昆虫群集も大きく変化したことを示し

ているものと考えられる。なお、その他の植生との関連については、検討中である。

※1 類似度とは群集の種組成とその割合がどの程度似ているかを表した数値で、まったく同じ内容のサンプルであれば100%、まったく異なるサンプルであれば0%となる。最も類似度が高いサンプル同士をまとめていき、グループを作成していくと樹状図を作ることができる。こうした方法でどの群集がどの群集と似ているか、また異なっているかを示すことができる。

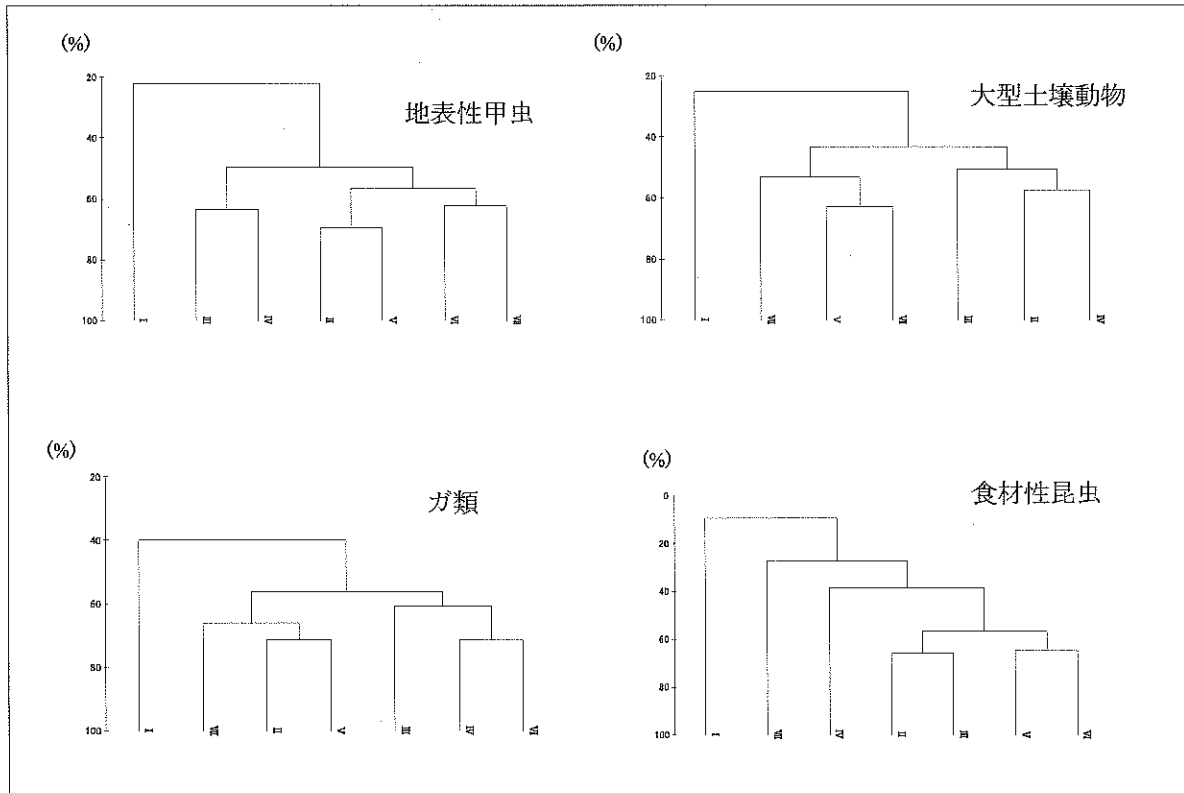


図3-1-16 地表性甲虫、土壌動物、ガ類、食材性甲虫の類似度に基づく樹状図

※ 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-コケ密型植生、V：ブナ-ミヤコザサ型植生、VI：ブナ-スズケ密型植生、
VII：ブナ-スズケ疎型植生

第3章 対象地域内の現状と課題

表3-1-12 各植生タイプにおける

地表性甲虫優占種5種

(3年間累積・1対照区あたり)

地点Ⅰ (ミヤコザサ型植生)			地点Ⅴ (ブナ・ミヤコザサ型植生)		
和名	個体数	(%)	和名	個体数	(%)
コガシラナガゴミシ	30.6	(35.5)	オオクロナガオサムシ	184.5	(63.7)
オオクロナガオサムシ	23.3	(27.0)	オオダイヌレチゴミシ	28.0	(9.7)
オオダイナガゴミシ	10.0	(9.5)	クロツヤヒラタゴミシ	13.5	(4.7)
マルガタナガゴミシ	4.3	(5.0)	キイオサムシ	12.0	(4.1)
フジタナガゴミシ	4.3	(5.0)	オオダイナガゴミシ	11.5	(4.0)
上位5種の占める割合	(84.1)		上位5種の占める割合	(86.1)	

地点Ⅱ (トウヒ・ミヤコザサ型植生)			地点Ⅵ (ブナ・スズクテ型植生)		
和名	個体数	(%)	和名	個体数	(%)
オオクロナガオサムシ	132.0	(67.3)	オオクロナガオサムシ	90.0	(40.8)
キイオサムシ	16.5	(8.4)	キイオサムシ	33.0	(15.0)
コガシラナガゴミシ	12.5	(6.4)	サドマルクビゴミシ	25.5	(11.6)
オオダイヌレチゴミシ	8.5	(4.3)	オオダイナガゴミシ	13.0	(5.9)
アカガネオサムシ	5.5	(2.8)	ヒメクロツヤヒラタゴミシ	9.0	(4.1)
上位5種の占める割合	(89.3)		上位5種の占める割合	(77.3)	

地点Ⅲ (トウヒ・コケ疎型植生)			地点Ⅶ (ブナ・スズクテ疎型植生)		
和名	個体数	(%)	和名	個体数	(%)
オオクロナガオサムシ	40.0	(26.4)	オオクロナガオサムシ	95.0	(45.3)
サドマルクビオサムシ	26.0	(17.2)	コガシラナガゴミシ	26.5	(12.6)
オオダイヌレチゴミシ	20.0	(13.2)	コモリヒラタゴミシ	21.5	(10.3)
オオダイナガゴミシ	17.0	(11.2)	オオダイヌレチゴミシ	16.5	(7.9)
コガシラナガゴミシ	12.5	(8.3)	クロツヤヒラタゴミシ	9.0	(4.3)
上位5種の占める割合	(76.2)		上位5種の占める割合	(80.3)	

地点Ⅳ (トウヒ・コケ密型植生)					
和名	個体数	(%)			
オオクロナガオサムシ	64	(40.0)			
キイオサムシ	37	(23.1)			
コガシラナガゴミシ	12	(7.5)			
オオダイナガゴミシ	9	(5.6)			
キイオサナガゴミシ	6	(3.8)			
上位5種の占める割合	(80.0)				

表3-1-13 各植生タイプにおける

大型土壌動物優占種5種

(2年間累積・1㎡あたり)

地点Ⅰ (ミヤコザサ型植生)			地点Ⅴ (ブナ・ミヤコザサ型植生)		
和名	個体数	(%)	和名	個体数	(%)
ナガハネカクシ属の1種	0.53	(25.3)	ムネトゲアリツカムシ属の1種	1.7	(21.1)
ヒメキノコハネカクシ属の1種	0.38	(17.9)	ナガハネカクシ属の1種	1.7	(20.7)
ムネトゲアリツカムシ属の1種	0.20	(9.5)	ムクゲキノコムシ科の1種	1.2	(15.3)
ナカメダカハネカクシ	0.20	(9.5)	アナキソウムシ亜科の1種	1.0	(12.0)
メナシウスイロムクゲキノコム	0.13	(6.3)	メナシウスイロムクゲキノコム	0.7	(9.1)
上位5種の占める割合	(68.4)		上位5種の占める割合	(78.2)	

地点Ⅱ (トウヒ・ミヤコザサ型植生)			地点Ⅵ (ブナ・スズクテ密型植生)		
和名	個体数	(%)	和名	個体数	(%)
チャマルチビヒョウタンゴミシ	1.47	(22.1)	アナキソウムシ亜科の1種	2.77	(22.3)
ナガハネカクシ属の1種	1.23	(18.6)	ムクゲキノコムシ科の1種	1.90	(15.3)
チビフトハネカクシ亜科の1種	0.97	(14.6)	ムネトゲアリツカムシ属の1種	1.83	(14.8)
ムネトゲアリツカムシ属の1種	0.50	(7.5)	ナガハネカクシ属の1種	1.60	(12.9)
メナシウスイロムクゲキノコム	0.36	(5.5)	チャマルチビヒョウタンゴミシ	0.47	(3.8)
上位5種の占める割合	(68.3)		アラバカアリツカムシ属の1種	0.47	(3.8)
			上位5種の占める割合	(72.8)	

地点Ⅲ (トウヒ・コケ疎型植生)			地点Ⅶ (ブナ・スズクテ疎型植生)		
和名	個体数	(%)	和名	個体数	(%)
ナガハネカクシ属の1種	1.50	(26.6)	ムクゲキノコムシ科の1種	3.33	(27.4)
ムネトゲアリツカムシ属の1種	1.30	(23.1)	アナキソウムシ亜科の1種	2.73	(22.5)
アナキソウムシ亜科の1種	0.37	(6.5)	チャマルチビヒョウタンゴミシ	1.63	(13.4)
アナキソウムシ亜科の1種	0.37	(6.5)	チビフトハネカクシ亜科の1種	0.63	(5.2)
アリガタハネカクシ亜科の1種	0.33	(5.9)	ナガハネカクシ属の1種	0.60	(4.9)
上位5種の占める割合	(68.7)		上位5種の占める割合	(73.4)	

地点Ⅳ (トウヒ・コケ密型植生)					
和名	個体数	(%)			
ナガハネカクシ属の1種	1.13	(18.5)			
ムネトゲアリツカムシ属の1種	0.73	(12.0)			
アナキソウムシ亜科の1種	0.60	(9.8)			
チビフトハネカクシ亜科の1種	0.53	(8.7)			
ノミナガクシ属の1種	0.53	(8.7)			
上位5種の占める割合	(57.6)				

表3-1-14 各植生タイプにおけるガ類の優占種5種

地点Ⅰ (ミヤコザサ型植生)

和名	個体数	(%)	幼虫期の食性
オオフタオビキョトウ	122	(23.5)	イネ科
コウスチャヤガ	100	(19.2)	多食性
ウスイロアカフヤガ	52	(10.0)	多食性
ナガフタオビキョトウ	35	(6.7)	イネ科
オオバコヤガ	30	(5.8)	多食性
上位5種の占める割合	(65.2)		

地点Ⅱ (トウヒ・ミヤコザサ型植生)

和名	個体数	(%)	幼虫期の食性
キベリネズミホソバ	255	(33.6)	地衣類
トビモンコヤガ	80	(10.5)	イネ科、カヤツリグサ科
ムジホソバ	56	(7.4)	地衣類
スジシロコヤガ	39	(5.1)	クマザサ類
エゾキンタヨトウ	34	(4.5)	不明
上位5種の占める割合	(61.1)		

地点Ⅲ (トウヒ・コケ疎型植生)

和名	個体数	(%)	幼虫期の食性
キベリネズミホソバ	97	(28.9)	地衣類
ナガフタオビキョトウ	50	(14.9)	イネ科
ミヤマアカヤガ	21	(6.3)	不明
ハイイロシャチホコ	14	(4.2)	カエデ科
トビモンコヤガ	11	(3.3)	イネ科、カヤツリグサ科
ムジホソバ	11	(3.3)	地衣類
上位5種の占める割合	(57.6)		

地点Ⅳ (トウヒ・コケ密型植生)

和名	個体数	(%)	幼虫期の食性
キベリネズミホソバ	194	(38.9)	地衣類
コウスチャヤガ	29	(5.8)	草本多食性
ミヤマアカヤガ	24	(4.8)	不明
トビモンコヤガ	23	(4.6)	イネ科、カヤツリグサ科
ナガフタオビキョトウ	21	(4.2)	イネ科
上位5種の占める割合	(58.3)		

地点Ⅴ (ブナ・ミヤコザサ型植生)

和名	個体数	(%)	幼虫期の食性
キベリネズミホソバ	323	(35.3)	地衣類
タカムクシャチホコ	69	(7.5)	ブナ科：ブナ、イヌブナ
トビモンコヤガ	68	(7.4)	イネ科、カヤツリグサ科
シロスジエグリシャチホコ	46	(5.0)	カエデ科
ムジホソバ	33	(3.6)	地衣類
上位5種の占める割合	(58.8)		

地点Ⅵ (ブナ・スズクテ密型植生)

和名	個体数	(%)	幼虫期の食性
キベリネズミホソバ	135	(21.8)	地衣類
タカムクシャチホコ	65	(10.5)	ブナ科：ブナ、イヌブナ
ムジホソバ	39	(6.3)	地衣類
コウスチャヤガ	27	(4.4)	多食性
ウラギンガ	24	(3.9)	ブナ科：ブナ
上位5種の占める割合	(46.9)		

地点Ⅶ (ブナ・スズクテ疎型植生)

和名	個体数	(%)	幼虫期の食性
キベリネズミホソバ	196	(19.0)	地衣類
キンタミドリヤガ	92	(8.9)	不明
ムジホソバ	67	(6.5)	地衣類
タカムクシャチホコ	59	(5.7)	ブナ科：ブナ、イヌブナ
ヒメキホソバ	48	(4.7)	地衣類
上位5種の占める割合	(44.8)		

(4) 森林生態系保全再生に係る課題

森林生態系保全再生は、森林更新で損なわれている過程を修復できれば可能となるであろうとの考え方に基づき、種子の発芽から成木（母樹）に至るまでの一連の森林更新過程（図3-1-16）に着目した調査を実施し、植生タイプごとに損なわれている森林更新の段階を明らかにした。

この結果、ミヤコザサ型植生では、種子供給から成木（母樹）に至るまでの森林の更新過程に含まれるすべての段階が損なわれており、その他の植生タイプでは、成木（母樹）と種子供給、実生の段階はあるものの、後継樹の段階が損なわれており、実生から後継樹、後継樹から成木（母樹）への更新過程が損なわれていることが明らかとなった（表3-1-11）。これらの阻害されている過程を修復することが森林生態系保全再生に必要である。

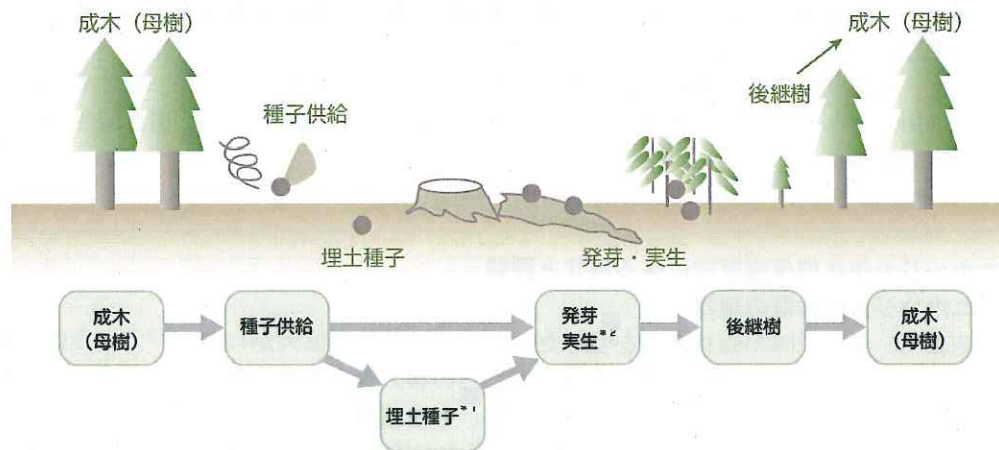


図3-1-16 森林の更新過程

表3-1-11 各植生タイプの森林更新において損なわれている更新段階

植生タイプ	成木 (母樹)	種子供給	発芽・実生	後継樹
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 トウヒコケ密型植生				●
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				●

すべての植生タイプで損なわれている後継樹への成長は、次世代の森林が形成されるために重要な過程であるとともに、後継樹を含めた下層植生の減少が現在の大台ヶ原の森林の衰退をもたらしているものと考えられる。このことから、森林再生を行う上で損なわれている更新過程を修復するために、実生から後継樹、後継樹から成木（母樹）への更新過程の回復を図る等、それぞれの植生タイプの森林状況に応じて、保全の対応方針を設定する必要があると考えられる。なお、ミヤコザサ型植生を除く植生タイプでは、ニホンジカによる剥皮等の影響により現存する成木（母樹）の減少やそれに伴う種子供給の減少も考えられるため、成木（母樹）を保護する対策が必要となる。

大台ヶ原の生物多様性や森林生態系の保全をめざす上では、苔むした林床をもつ亜高山性針

第3章 対象地域内の現状と課題

葉樹林のような現時点で残されている大台ヶ原を特徴づける森林生態系の保全が必要となる。西大台の林冠ギャップや後継樹の生育する場所では、小規模防鹿柵（パッチディフェンス）の効果的な活用等により森林更新の場の保護や回復が必要となる。また、東大台の日出ヶ岳から正木ヶ原を中心に生じている森林後退は、森林生態系がミヤコザサ草地といった単純な生態系へ退行遷移させるものであることから、森林後退の抑制手法やミヤコザサ草地を森林へ誘導するための手法の検討が必要となる。

なお、ニホンジカによる採食等を防ぐために設置した防鹿柵内では、当初の目的であるニホンジカによる実生、樹皮、下層植生の採食を防ぐことは達成されているが、ミヤコザサの繁茂による実生の発芽・定着阻害やノウサギやネズミ類といったニホンジカ以外の動物による実生の採食等による実生の定着阻害等が示唆され、森林更新環境の初期段階の回復は防鹿柵設置のみではなく、ミヤコザサの繁茂を抑制するための対策やニホンジカ以外の動物による採食からの保護等、防鹿柵内において実生の定着、後継樹の伸長成長を促進するための新たな対策が必要となる。

また、平成20年度に実施した「緊急対策地区メッシュ調査」の結果、シオカラ谷の5メッシュ（100mメッシュ）でスズタケにテングス病が確認されたことから、引き続きモニタリングを行う必要がある。

2. ニホンジカ個体群保護管理に係る現状と課題

（1）ニホンジカ個体群の現状

昭和30年代以降の森林衰退を受けたミヤコザサ草地の拡大がニホンジカに良好な餌場や生息場所を提供したことや、周囲の森林地域からの移入等もあり、東大台のニホンジカ個体数が増加したものと考えられる（1.（1）参照）。生息密度は1990年代をピークに減少傾向は示しているものの、平成20年（2008年）時点で東大台地区が31.9～49.0頭/km²、西大台地区が0.7～46.1頭/km²であり、依然として高い生息密度である（表3-2-1）。

表3-2-1 同一地点・メッシュにおける生息密度調査結果（糞粒法）

対象区域		調査メッシュ※1	調査地点※2	生息密度（頭/k m ² ）							
				平成 13	平成 15	平成 16	平成 17	平成 18	平成 19	平成 20	
緊急対策地区	東大台地区	mesh-12 (N6)		67.2	117.2						
			I		75.4	178.9	55.3	78.0	48.7	32.2	
			II		40.2	40.0	108.9	60.9	48.5	31.9	
			IV		51.7						
		mesh-13			118.7	61.5	93.5	59.5	49.0		
		mesh-14	III		43.2	29.2	32.4	52.6	71.1	39.8	
		平均			67.2	65.5	91.7	64.5	71.3	57.0	38.2
	西大台地区	mesh-1	VII		4.6	0.6	3.8	12.9	0.9	5.3	
		mesh-2				4.0	9.8	13.6	5.1	12.0	
		mesh-3				2.7	2.3	11.0	4.1	3.5	
		mesh-5 (N3)		14.5	18.2	0.7	9.9	2.6	0.5	0.7	
		mesh-6	No. 6			6.6	66.9	15.9	16.9	8.8	
		mesh-7 (N4)	No. 1	12.9	69.7	119.9	93.2	64.6	58.0	46.1	
		mesh-9 (N5)	No. 5	11.3	15.6	4.8	18.6	11.4	6.1	4.4	
		mesh-10				7.6	12.6	17.6	4.2	11.2	
		mesh-11	V		92.5	23.4	29.7	48.2	34.1	17.7	
			VI		8.0	4.8	12.3	32.2	17.0	7.4	
		平均			12.9	34.8	17.5	25.9	23.0	14.7	11.7
	緊急対策地区平均				26.5	48.8	38.7	36.9	36.8	26.8	19.3
	重点監視地区	N7		10.5			7.9		13.4	16.1	
N9			5.9	20.2		8.6		13.2	7.3		
N10			16.4			16.8		2.1	7.9		
平均			10.9	20.2		11.1		9.6	10.4		
周辺地区	N1		27.6			0.6					
	N2		10.9								
	N8		0.1			1.0					
	M1		38.8			78.7					
	M2		12.6								
	M3		23.6								
	平均			18.9			26.8				

生息密度は池田（2005）による計算値

※1 調査メッシュの単位は3次メッシュ（約1km×1km）である。重点監視地区及び周辺地区で使用しているN1～N10、M1～M3は、ニホンジカ保護管理計画（第1期）で設定した番号であり、Nは奈良県、Mは三重県を示している。緊急対策地区については、大台ヶ原自然再生推進計画との整合性を図るため、ニホンジカ保護管理計画（第2期）から、新たにメッシュ番号を付した。

※2 調査は、調査メッシュ内の任意の点で実施している。ただし、大台ヶ原自然再生推進計画（第1期）の各植生タイプ調査地点（I：ミヤコザサ型植生、II：トウヒーマヤコザサ型植生、III：トウヒークケ疎型植生、IV：トウヒークケ密型植生（平成15年（2003年）のみ実施）、V：ブナーマヤコザサ型植生、VI：ブナースズタケ疎型植生、VII：ブナースズタケ密型植生）、大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画（第2期）の植生モニタリング調査地点（No. 1、No. 5、No. 6）が含まれる調査メッシュでは、ニホンジカの生息密度が植生に与える影響を把握するために同じ調査地点で調査を実施している。

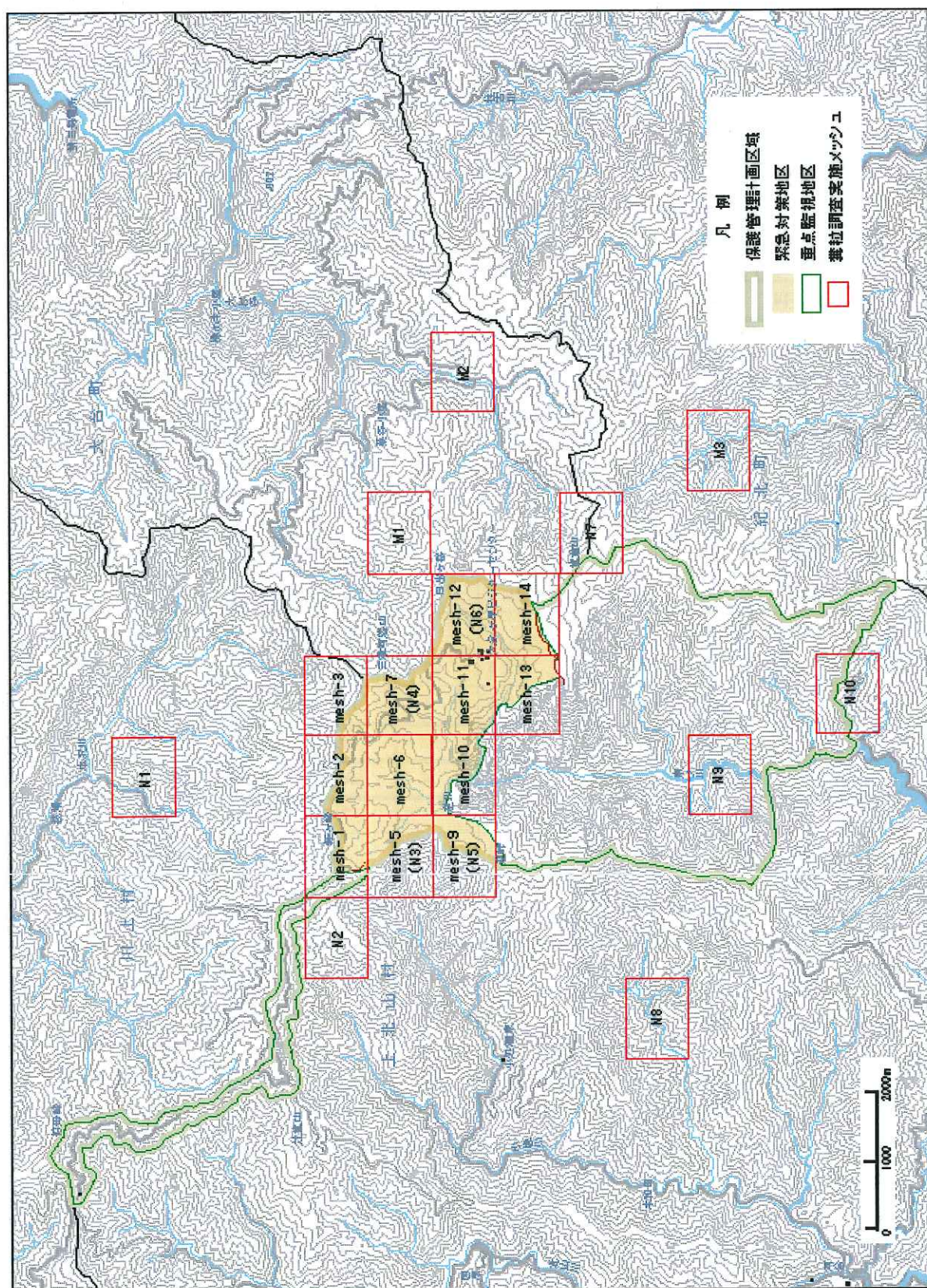


図3-2-1 糞粒調査地メッシュ

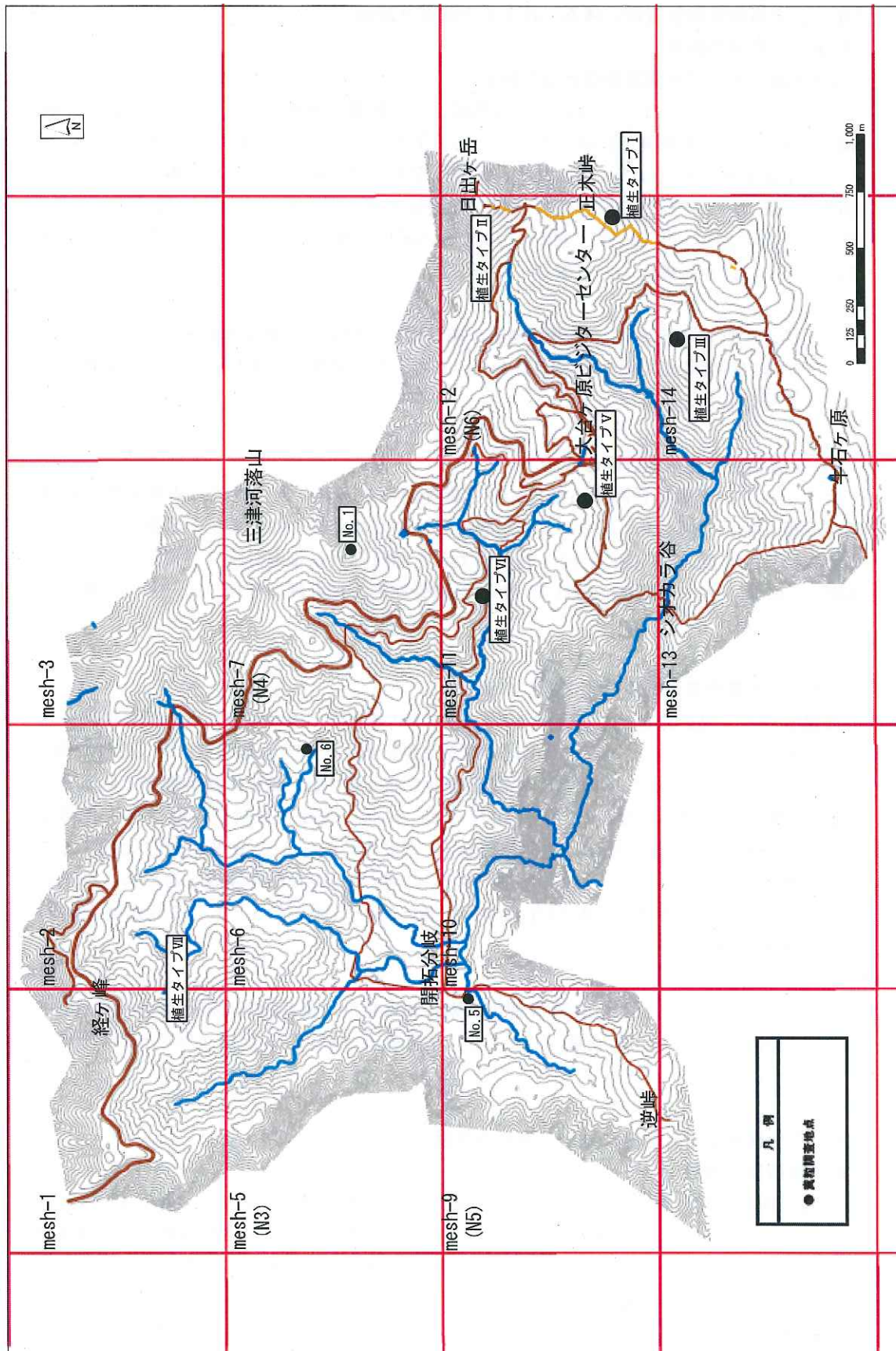


図3-2-2 糞粒調査地点

第3章 対象地域内の現状と課題

(2) ニホンジカ個体群保護管理に係るこれまでの取組と評価

① これまでの取組の経緯

i 大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画の策定

大台ヶ原におけるニホンジカによる自然植生への影響を軽減させるため、ニホンジカ個体群の健全化と生息環境の回復を目的として、平成13年(2001年)11月に「大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画(以下、この章で「保護管理第1期計画」という)を策定した(計画期間:平成14~18年(2002~2006年)度)。保護管理第1期計画では、平成13年(2001年)度の生息密度 27.7 頭/km^2 (※1) をから 10.1 頭/km^2 に、推定生息数 195 頭 (※1) から 71 頭に低減することを目標とした(表3-2-2)。

※1 推定生息数 195 頭は、保護管理第1期計画策定時に糞粒調査の結果から平成13年(2001年)度時点の値を算出したもの。また、生息密度は岩本ら(2000)の計算式により算出した。

ii 大台ヶ原自然再生推進計画の策定

ニホンジカの影響を低減するための植生保全対策を実施しただけでは森林生態系の機能が回復しない場所もあり、そのような場所については森林の保全再生の取組が不可欠との認識から、平成17年(2005年)1月に「大台ヶ原自然再生推進計画」が策定され(計画期間:平成16~20年(2004~2008年)度)、保護管理第1期計画はその一部として位置づけられた。

iii ニホンジカ保護管理計画(第2期)の策定

保護管理第1期計画を受け、平成19年(2007年)3月に「大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画(第2期)」(以下、この章で「保護管理第2期計画」という)を策定した(計画期間:平成19~23年(2007~2011年)度)。保護管理第2期計画では、植生保護が緊急であることに鑑み、緊急対策地区において、平成18年(2006年)度の推定生息数 221 頭 (※2) を保護管理第1期計画と同様に 71 頭に、生息密度を 36.8 頭/km^2 (※2) から 10 頭/km^2 に低減することを目標とした(表3-2-2)。早期(2~3年程度)に目標を達成するため、計画初期の捕獲頭数目標を設定(平成19年(2007年)度:70~95頭)するとともに装薬銃(猟銃)による捕獲を導入した。

※2 推定生息数 221 頭は、保護管理第2期計画策定時に糞粒調査の結果から平成18年(2006年)度時点の値を算出したもの。生息密度の算出は、池田(2005)の計算式による。

② ニホンジカ保護管理計画等に基づく取組の評価

i 個体数調整の評価

保護管理第1期計画では、上記の目標を達成するため、緊急対策地区で各年43~45頭を目標としてニホンジカの捕獲を行い、個体数調整を実施した。個体数調整は集団捕獲用わなのアルパインキャプチャー、麻酔銃及び簡易捕獲わなを併用し、平成14~18年(2002~2006年)度の5年間実施した。

保護管理第1期計画では、目標を達成することはできなかったものの、保護管理第2期策定後の密度の推移を見ると、平成15年(2003年)度以降は漸減傾向にあり平成20年(2008年)度は 19.3 頭 と過去最低の密度となっていることから、個体数調整の効果が徐々に

に現れ出したものと考えられる（表3-2-2）。ただし、剥皮等ニホンジカによる森林への影響が大きくなる夏期（Ando *et al.* (2004)）の生息密度は把握できていない。

また、人工衛星を利用した測位システム（GPS首輪）により、ニホンジカの行動圏の調査を実施したところ、冬期は低標高地域に移動しており、大台ヶ原の周辺地域も生息地として利用していることが明らかとなり、この地域を含めた保護管理の必要性が示唆された（図3-2-3、図3-2-4）。

なお、現在は保護管理第2期計画に基づき個体数調整を実施中であり、平成19年（2007年）度には装薬銃（猟銃）による捕獲を導入し、平成20年（2008年）度にはくくりわなによる試験的な捕獲を実施する等、新規捕獲手法の検討・導入を進めている。

表3-2-2 個体数調整の捕獲状況と推定生息数（緊急対策地区）

年度	捕獲頭数（頭）		推定生息数（頭）	生息密度平均（再掲） （頭/km ² ）
	計 画	実 績	糞 粒 法	
平成13年度	—	—	195 ^(※1)	27.7 ^(※1)
平成14年度	45	25	—	—
平成15年度	45	45	282 ^(※2)	48.8 ^(※2)
平成16年度	44(64)	48	214	38.7
平成17年度	44(60)	25	228	36.9
平成18年度	43(78)	25	221	36.8
平成19年度	70～95	33	188	26.8
平成20年度	95	44 ^(※3)	136	19.3

（ ）は変更目標頭数

平成14年度～平成18年度：保護管理第1期計画

平成19年度～：保護管理第2期計画

（※1）：平成13年度の推定生息数及び生息密度は、岩本ら（2000）の計算式により算出

（※2）：平成15年度以降の推定生息数及び生息密度は、池田（2000）の計算式により算出

（※3）：平成20年1月30日時点の暫定値

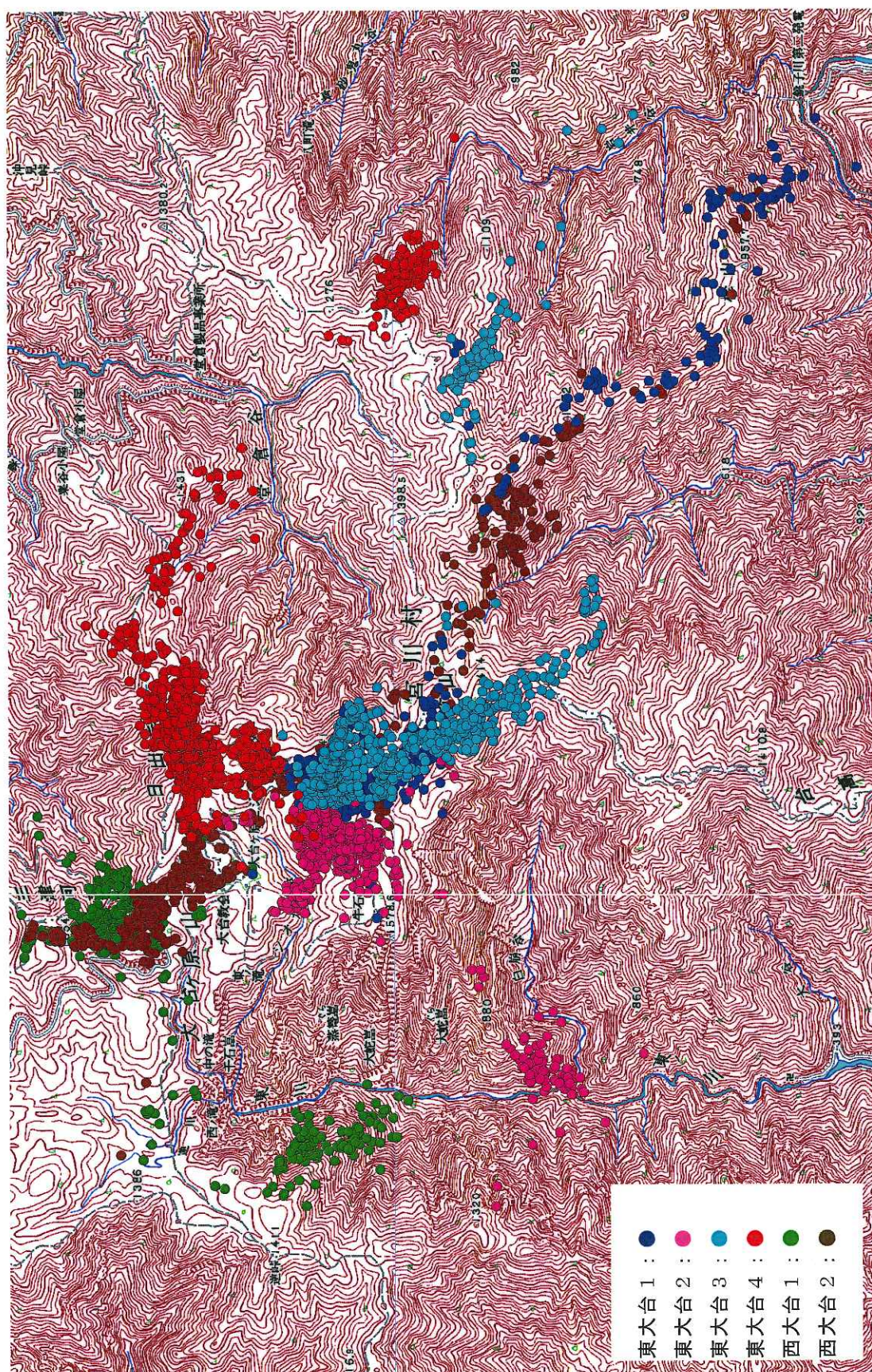


図 3-2-3 平成 17 年(2005 年)度、19 年(2007 年)度の GPS 首輪装着個体の移動状況
(精度素補正後の全測位点を使用)

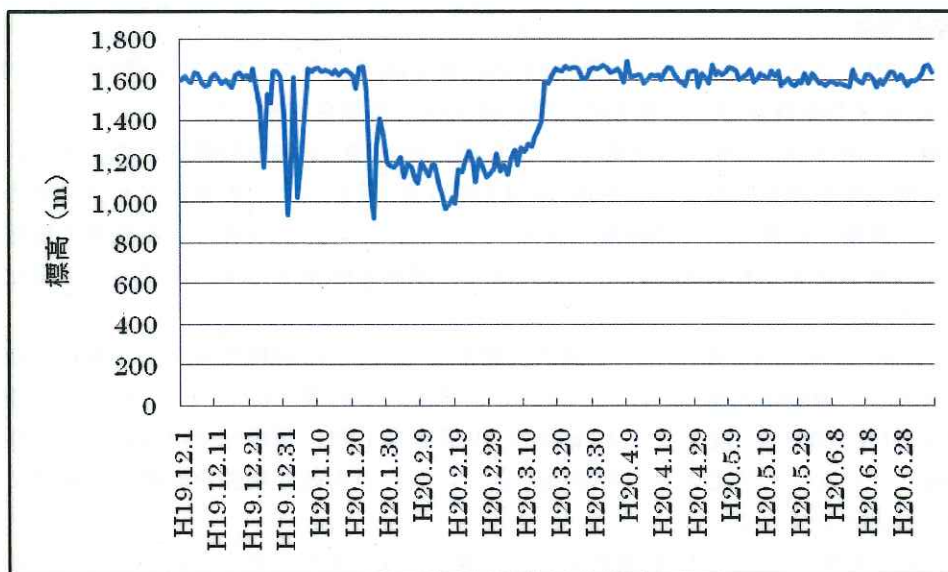


図 3-2-4 GPS 首輪装着個体（西大台 2）の標高移動状況

(参考)

個体数調整の捕獲方法別の捕獲効率を見ると、平成 20 年(2008 年)度は、装薬銃（猟銃）が最も高く 0.43（頭/丁）、アルパインキャプチャーが 0.20（頭/基）、麻醉銃が 0.09（頭/丁）であった（表 3-2-3）。

表 3-2-3 ニホンジカ捕獲方法別捕獲頭数及び捕獲効率の経年変化

	平成 14 年度	平成 15 年度	平成 16 年度	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度
麻醉銃	18(0.51)	35(0.97)	34(0.53)	21(0.40)	16(0.28)	15(0.74)	3(0.09)
アルパイン キャプチャー	7(0.20)	10(0.28)	14(0.22)	2(0.04)	9(0.16)	3(0.16)	7(0.20)
Box Trap	-	-	-	2(0.04)	-	-	-
装薬銃（猟 銃）	-	-	-	-	-	15(0.44)	19(0.43)
くくりわな 試験	-	-	-	-	-	-	15(0.50)
捕獲頭数 合計（頭）	25	45	48	25	25	33	44

() : 捕獲効率

麻醉銃、装薬銃の捕獲効率算出式 捕獲効率＝捕獲数／（銃丁数×日）

アルパインキャプチャー、Box Trap の捕獲効率算出式 捕獲効率＝捕獲数／わな基数

くくりわな試験の捕獲効率算出式 捕獲効率＝捕獲数／（作業員人数×日）

第3章 対象地域内の現状と課題

ii 植生保全対策

ニホンジカによる実生、樹皮、下層植生の採食を防ぐことを目的に、昭和62年(1967年)より防鹿柵の設置及びラス巻き付け等の植生保全対策を実施した。

防鹿柵は平成20年(2008年)度までに36箇所、総面積55.08ha設置された。また、防鹿柵の設置効果を把握するため、平成15年(2003年)度から7つの植生タイプの代表的な地点に防鹿柵を設置した。防鹿柵の効果については、ニホンジカによる採食の影響を排除する効果が認められ、更に、かつて生育した植物が回復する等の下層植生の変化が認められた。

なお、平成19年(2007年)からは、新たな取組として、100㎡程度までの小面積の植生等を保護する小規模防鹿柵(パッチディフェンス等)の設置手法について試験的に検討し、平成20年(2008年)度までに12箇所で19基設置した。現段階では設置後1年程度しか経過していないためその効果を評価できないが、引き続き経過を観察し、適時に評価を行うこととしている。

また、ラス巻きについては、針葉樹を主な対象として、東大台を中心に平成20年(2008年)度までに延べ36,407本の樹木に対して実施した。ラス巻きの効果については、ラス巻きを行った樹木の幹の剥皮度が上昇しないことが確認され、ニホンジカによる剥皮の影響を排除する効果が認められた(詳細は1.(3)②に記載)。

iii 生息環境の整備

保護管理第2期計画では、森林の保全やニホンジカの冬期移動先等、計画区域外の生息環境保全の重要性も指摘されていることを踏まえ、奈良県、三重県、林野庁、上北山村等の関係行政機関と連携して「大台ヶ原・大杉谷ニホンジカ保護管理連絡会議」を設置し、ニホンジカの行動圏に関するデータ、関係機関の取組内容等、ニホンジカの保護管理に関する情報の共有を進めた。

(3) ニホンジカ個体群保護管理に係る課題

① 個体調整に係る課題

保護管理第2期計画においては、早期(2～3年)に緊急対策地区における生息密度を10頭/㎢に低減することを目指し、年間の目標捕獲頭数を平成19年(2007年)度は、70～95頭、平成20年(2008年)度は95頭に設定して個体数調整を行った。平成19年度より新たに装薬銃(猟銃)による捕獲を導入し、平成20年(2008年)度には試験的にくくりわなによる捕獲を行ったが、年間の目標捕獲頭数の達成には至っていない。

また、平成20年(2008年)度の糞粒法による生息密度調査では、緊急対策地区で19.3頭/㎢であり、平成13年(2001年)度の調査以降最も低い値となっているが、目標生息密度である10頭/㎢の達成はされていない。このため、保護管理第2期計画に基づき、適切な個体数調整を実施するため、既存手法の捕獲効率の向上、新規捕獲手法の検討、効果的な誘引手法の開発といった個体数調整手法を検討する必要がある。

具体的には、誘引手法の開発については、ビートパルプと狩猟用自動給餌システムを用いた誘引試験を平成20年(2008年)度の実施した。新規手法の開発については、くくりわな、ドロップネット等を用いた試験的な捕獲を実施しており、今後これらの検討、適用を引き続き進めていく。

なお、剥皮等ニホンジカによる森林への影響は夏期に大きく(Ando et al.(2004))、またミヤコザサ草地を利用するニホンジカ個体数も夏期に増加することから(谷島ら、(2002))、夏期のニホンジカ生息密度のモニタリングと低減策を検討する必要がある。

② 植生保全対策に係る課題

防鹿柵についてはニホンジカの採食による被害を排除する効果が認められており、生物多様性の保全、更新環境の回復のため、適地を検討の上、防鹿柵設置によるシカの行動への影響を考慮しつつ設置を進めるとともに、小規模防鹿柵の効果的な活用等による森林更新の場の保護を行う。また、防鹿柵の効果を適切に上げるため、森林更新の初期段階におけるミヤコザサの繁茂・拡大抑制等、実生の発芽、定着を促進するための対策が必要となる。

更に、森林更新に必要な種子供給源としての成木（母樹）をニホンジカの剥皮から保護するためのラス巻きも引き続き進める必要がある。

③ 生息環境整備に係る課題

大台ヶ原の植生の状況に応じた目標生息密度の設定の検討等、モニタリングの成果を活かしながらきめ細かな保護管理を進める必要がある。

また、ニホンジカの冬期移動先等の周辺地域も含めた広域的な生息環境保全の重要性も指摘されている。そのため、「大台ヶ原・大杉谷ニホンジカ保護管理連絡会議」において各主体が実施しているニホンジカ保護管理について情報共有を始めたところであるが、ニホンジカ個体群と森林との関係を含め、より広域的な視点で保護管理に取り組むための検討を行う等、連携を強化する。

第3章 対象地域内の現状と課題

3. 新しい利用の在り方推進に係る現状と課題

(1) 利用状況の推移

① 大台ヶ原における利用の歴史的経緯

歴史的には、台高山脈とともに紀伊半島の骨格をなす大峰山脈が霊場として千年以上前から多くの信仰登山者を集めてきたのに対し、大台ヶ原は地形や気象条件の厳しさから、明治以前は人が近づくことがほとんどない未開の地であった。

大台ヶ原の利用は、明治時代に入って大台教会が建設された頃にはじまり、信仰、修行の場としての利用が最初であった。その後、大正時代になると大和アルプスブーム等の流れもあり、次第に登山者が増加し始め、登山の対象としての利用が主流となったと考えられる。

昭和に入ると、昭和11年(1936年)に吉野熊野地区が国立公園に指定され、昭和15年(1940年)に大台ヶ原地区が特別地域に指定された。利用者が急増したのは昭和36年(1961年)のドライブウェイ開通及び昭和40年(1965年)の旧ビジターセンター開設後である。様々な人が気軽にアクセスすることが可能となり、登山の対象から観光の対象として多くの利用者が訪れる地区となった。その後、昭和56年(1981年)には大台ヶ原ドライブウェイが無料化になった。

平成に入ってから、平成4年(1992年)に、現在の大台ヶ原ビジターセンターが新たに開設され、アウトドアブーム、環境への関心の増大等により、利用者が増加したが、平成7年(1995年)をピークに、現在では減少傾向にある。また、平成18年(2006年)には、より良好な森林地域の保全と持続可能な利用を図るため、「西大台利用調整地区」が指定された(表3-3-1)。

表3-3-1 大台ヶ原における利用に係る歴史的経緯

和暦(西暦)	内 容
慶長 11 年(1606 年)	天台僧の丹誠上人による入山の記録(北山由緒記)
享保年間(1720 年頃)	幕府採葉使等が数回にわたり入山
明治 2 年(1869 年)	京都宇治興聖寺が開拓のため入山するも一年余りで失敗(現開拓跡)
明治 7 年(1874 年)	大峰行者林実利が入山修行
明治 18 年(1885 年)	松浦武四郎が登山
明治 24 年(1891 年)	古川嵩が入山修行
明治 26 年(1893 年)	古川嵩が大台教会建設に着手、明治 32 年完成
明治 28 年(1895 年)	日出ヶ岳山頂に 1 等三角点標設置、博物学者白井光太郎による植物調査
明治 31 年(1898 年)	土倉庄三郎登山道(現後場歩道)開設、大台教会近くに雨量観測所設置
明治 44 年(1911 年)	オオダイガハラサンショウウオ発見
大正 5 年(1917 年)	四日市製紙㈱が東大台の森林伐採着手。 ヒノキを中心に約 200ha にわたって伐採(～大正 11 年)
大正 9 年(1920 年)	農商務省山林局が気象観測所設置
大正 11 年(1922 年)	内務省が国立公園指定予備調査のため入山
大正 14 年(1925 年)	大台～河合間に有線電話開設
昭和 3 年(1928 年)	牛石ヶ原に神武天皇銅像建立
昭和 11 年(1936 年)	吉野熊野国立公園指定
昭和 15 年(1940 年)	同公園計画決定、大台ヶ原特別地域指定、大杉谷探勝路開設
昭和 16 年(1941 年)	関西急行(現近鉄)青年寮開設
昭和 19 年(1944 年)	大台教会に陸軍分遣隊駐屯
昭和 30 年(1955 年)	気象庁が気象観測所設置 大台ヶ原地区内のイトザサが開花・枯死
昭和 33 年(1958 年)	吉野山地区に管理員配置
昭和 34 年(1959 年)	伊勢湾台風によりトウヒ林風倒被害
昭和 36 年(1961 年)	大台ヶ原ドライブウェイ開通(有料)、第 2 室戸台風により森林風倒被害
昭和 37 年(1962 年)	大台荘完成
昭和 39 年(1964 年)	大台ヶ原集団施設地区指定
昭和 40 年(1965 年)	旧大台ヶ原ビジターセンター開設、本州製紙㈱による森林伐採計画が具体化、 自然林保護運動が活発化
昭和 44 年(1969 年)	大台ヶ原の自然を守る会発足
昭和 48 年(1973 年)	吉野熊野国立公園管理事務所発足
昭和 49 年(1974 年)	奈良県が大台ヶ原地区 671.55ha を本州製紙㈱から買収、 奈良県が大台ヶ原集団施設地区 24ha を本州製紙㈱から寄付採納、 大台ヶ原地区美化促進協議会発足
昭和 50 年(1975 年)	奈良県が大台ヶ原地区 142.41ha を宮本重信氏から買収
昭和 55 年(1980 年)	ユネスコが MAB 計画生物圏保護地域に指定
昭和 56 年(1981 年)	大台ヶ原ドライブウェイ一般県道に移管
昭和 57 年(1982 年)	環境庁が「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」を奈良県自然環境研究会に委託
昭和 59 年(1984 年)	環境庁が「特定自然環境地域保全計画策定調査」を日本野生生物研究センターに委託、 奈良県が昭和 49 年買上げ地を環境庁に移管
昭和 60 年(1985 年)	奈良県が昭和 50 年買上げ地を環境庁に移管
昭和 61 年(1986 年)	環境庁がトウヒ林保全対策事業を開始
昭和 63 年(1988 年)	第 1 期パークボランティア講習会開催、吉野熊野国立公園の公園計画再検討を終了、 ニホンジカ生息動態調査を国立公園協会の補助で実施
平成 4 年(1992 年)	現大台ヶ原ビジターセンター開設
平成 14 年(2002 年)	大台ヶ原自然再生事業開始
平成 17 年(2005 年)	大台ヶ原自然再生推進計画を策定
平成 18 年(2006 年)	西大台利用調整地区を指定、平成 19 年運用開始

第3章 対象地域内の現状と課題

② 利用者数の推移

i 大台ヶ原全体の利用者数の推移

利用者数の推移を見ると、ドライブウェイ開通直前の昭和35年(1960年)は年間1万5千人程であるが、翌年は3倍の約4万6千人に増加、その後も増加を続け昭和45年(1970年)には10万人を超えた。その後は年間10万人前後の利用者数で推移を続けていたが、平成に入ってからアウトドアブーム、環境への関心の増大等を受け利用者が急増し、平成7年(1995年)には過去最大となる約32万人の利用者数を記録した。現在は、そのピークを境に減少傾向にあり、平成20年(2008年)には約15万人と半減している(図3-3-1)。

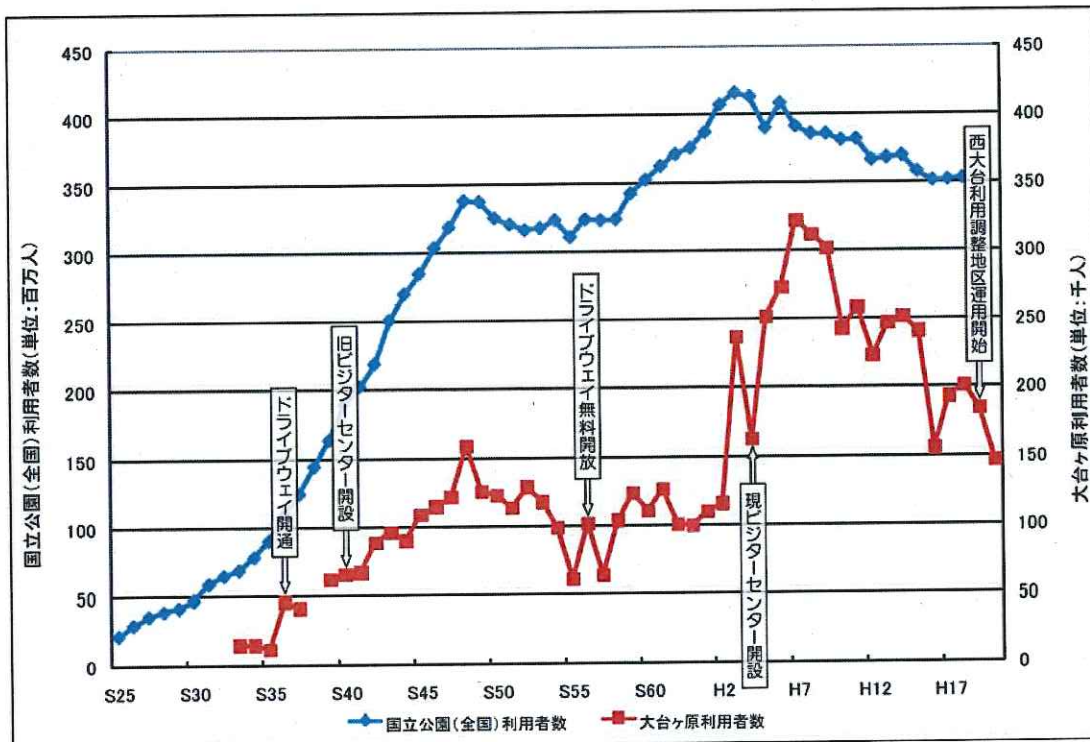


図3-3-1 全国の国立公園と大台ヶ原の利用者数の推移

(昭和25年(1950年)～平成20年(2008年))

注) 国立公園(全国)利用者数は平成18年度まで

出典: 国立公園(全国)利用者数は、環境省「自然公園等利用者数調査」

大台ヶ原利用者数は、「大台ヶ原ビジターセンター調査」

ii 西大台地区の利用者数の推移

西大台地区については、より良好な森林地域の保全と持続可能な利用を図るため、一日当たりの利用者数の上限人数等を定めた「西大台利用調整地区」の運用が平成19年(2007年)9月に開始した。

西大台地区における利用者数は、「利用調整地区」の運用前までは、月当たり500人～1500人程度で推移していたが、平成19年(2007年)8月には「利用調整地区」運用直前の駆け込み需要と見られる約5,500人を記録した。運用後は、月当たり100人から300人程度で推移しているが、これは立入り認定者数の上限値の合計に対して、およそ1割程度に留まっている(図3-3-2)。

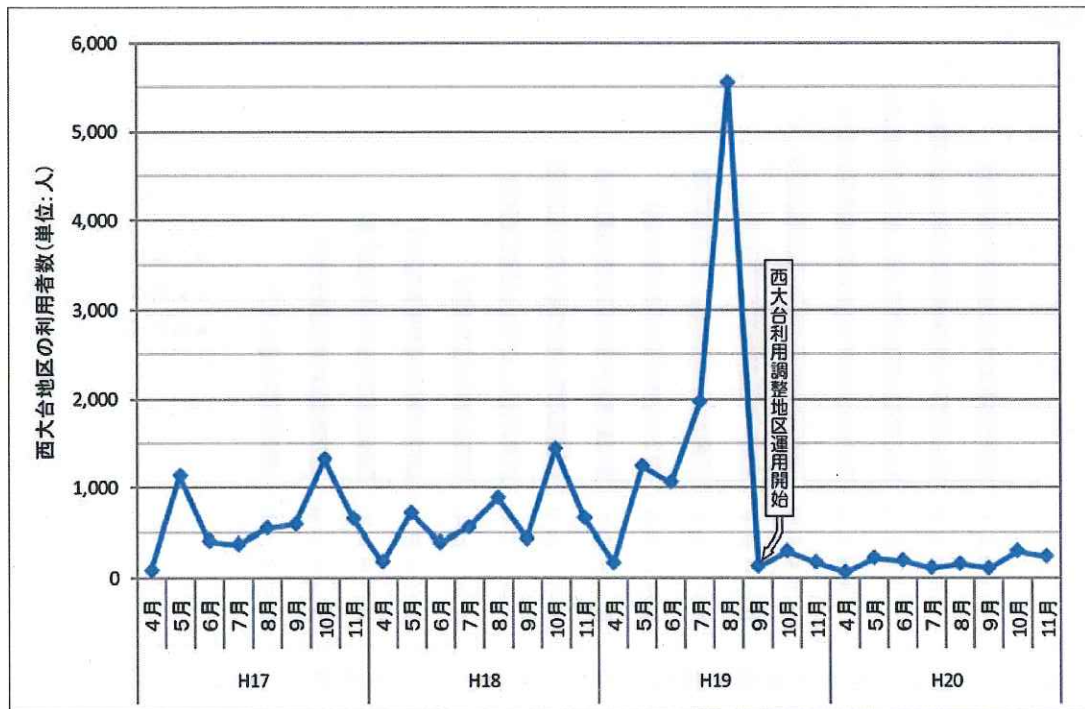


図3-3-2 西大台地区の利用者数の推移

注1) 大台ヶ原は各年おおよそ4月20日前後から11月末までが開山期であり、それ以外はドライブウェイが閉鎖されている(上図の各値は、開山期の月ごとの入山者数の合計値の推移を示している)。

出典: 入下山者カウンター調査

(2) 利用の現状

① 利用に係る立地条件

大台ヶ原は、奈良・大阪方面から乗用車で3～4時間程度の距離に位置し、国道169号から山上付近までドライブウェイが通じているため、アクセス性に優れている。また公共交通としては近鉄大和上市駅から乗合バスが運行されているものの、その頻度は1日1～3便でかつ、乗車時間が1時間40分程度かかるため、利用者のほとんどは乗用車で来訪する(図3-3-3)。徒歩で来訪する場合は、上北山村方面からの木和田大台ヶ原線歩道や、川上村方面からの筏場大台ヶ原線歩道(平成20年(2008年)度現在通行止め)、大台町方面からの大杉谷線歩道(平成20年(2008年)度現在一部通行止め、復旧工事着工)の3つの登山ルートがあるが、所要時間の関係から、通常は宿泊が必要となる(図3-3-4)。

山上部の集団施設地区には、乗用車が200台程度駐車可能な無料山上駐車場やビジターセンターのほか、上北山村物産店や民間の売店、宿泊施設、トイレ等が整備されている。大台ヶ原では野営行為は禁止されており、宿泊する場合は集団施設地区に整備されている宿泊施設に宿泊するか、下山してから宿泊することになる。大台ヶ原利用者の多くは日帰り利用であるが、周辺地域には、湯盛温泉(川上村)、入之波温泉(川上村)、小処温泉(上北山村)、上北山温泉(上北山村)等の温泉施設が立地し、大台ヶ原利用者の立寄りも見られる。

第3章 対象地域内の現状と課題

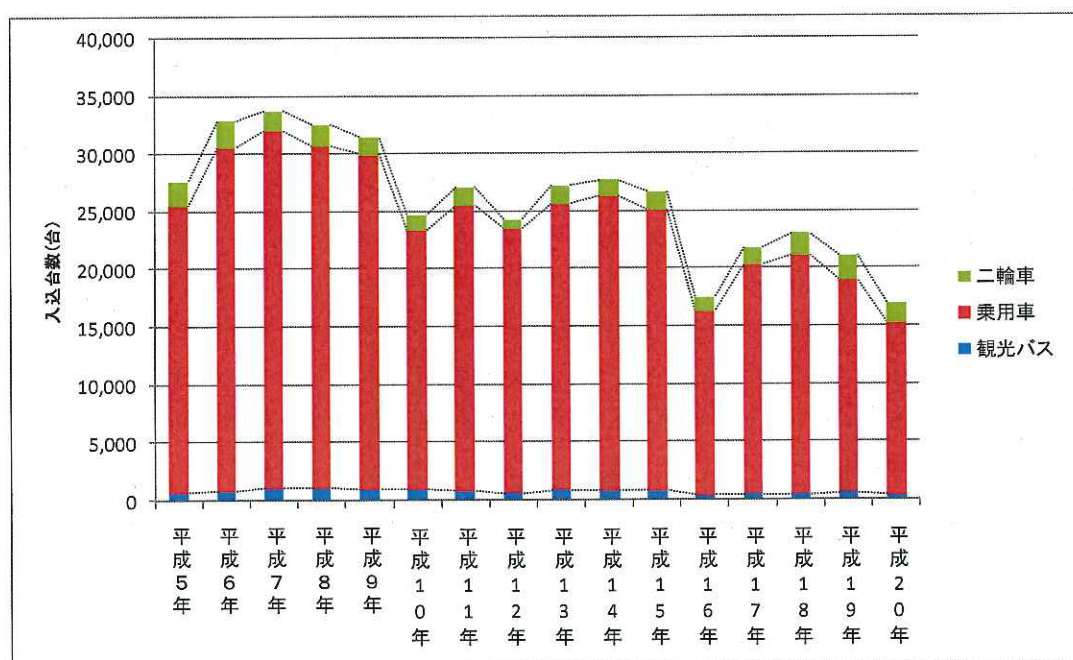


図3-3-3 入込み台数と車種の推移（平成5年（1993年）～平成20年（2008年））

出典：大台ヶ原ビジターセンター調

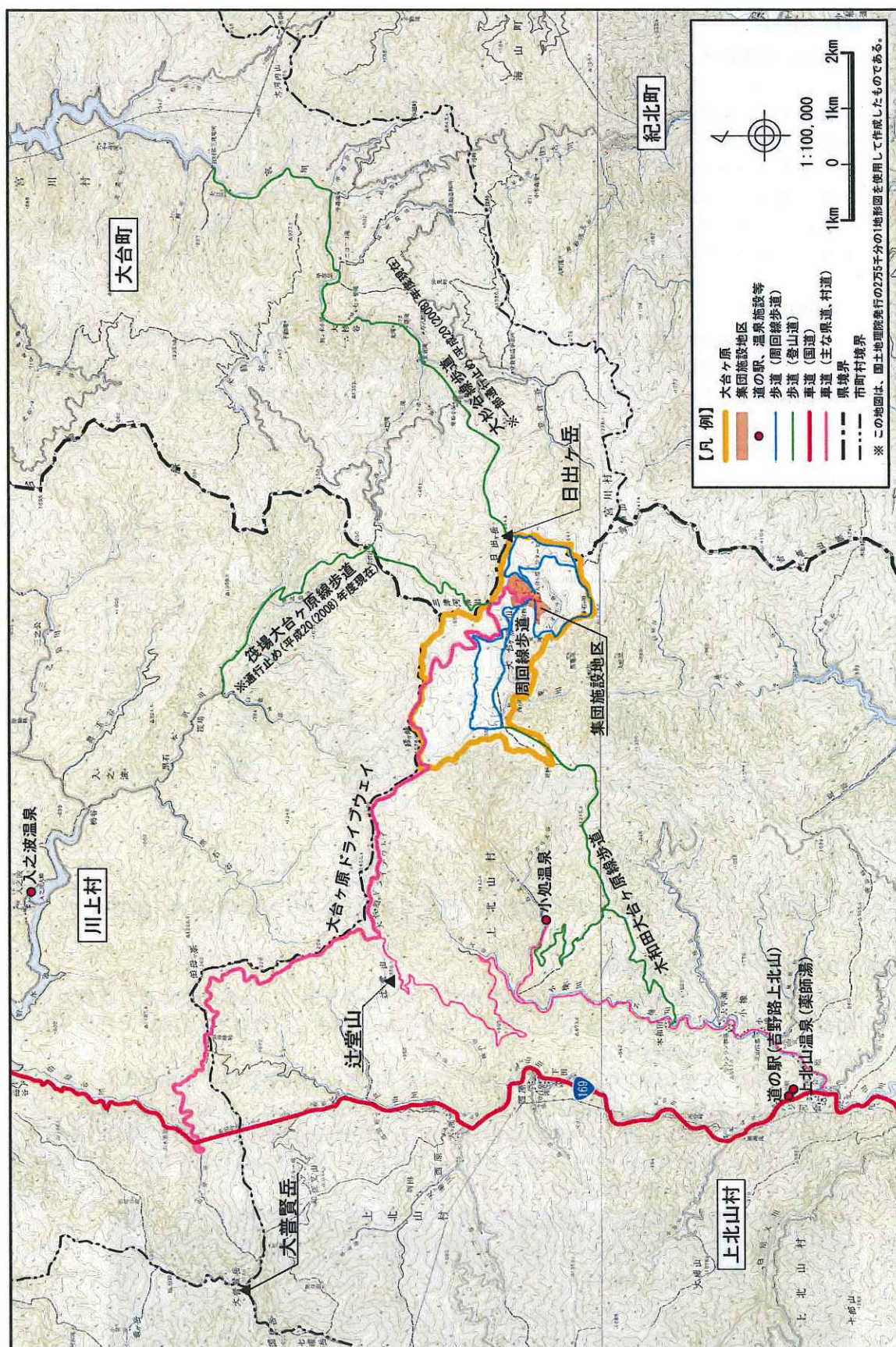


図3-3-4 大台ヶ原及び周辺地域における利用に係る施設等の配置状況

第3章 対象地域内の現状と課題

② 利用の特性

i 利用の地区特性

大台ヶ原山上での主な利用方法は、山上駐車場を起点として東大台地区と西大台地区に整備された周回線歩道を巡るハイキング・登山である。東大台地区の周回線歩道は、日出ヶ岳、正木ヶ原、牛石ヶ原、大蛇峠を巡る自然観察路として整備され、誰もが手軽に楽しむことができるハイキングコースとして利用されている。西大台地区については、必要最小限の整備に留め原生的な雰囲気の中かで登山による利用がされている。

なお、西大台地区においては、利用調整地区として運用されているため、事前に立入認定等の手続が必要である。

ii 利用の集中

大台ヶ原の利用者数は月別の変動が大きく、ピークは5月、8月、10月であり、それぞれシャクナゲの開花期、夏休み・盆休み期、紅葉期に該当する。最も利用者の多い10月は例年およそ3～11万人/月、特にピーク時は数千～1万人/日以上来訪する(図3-3-5)。

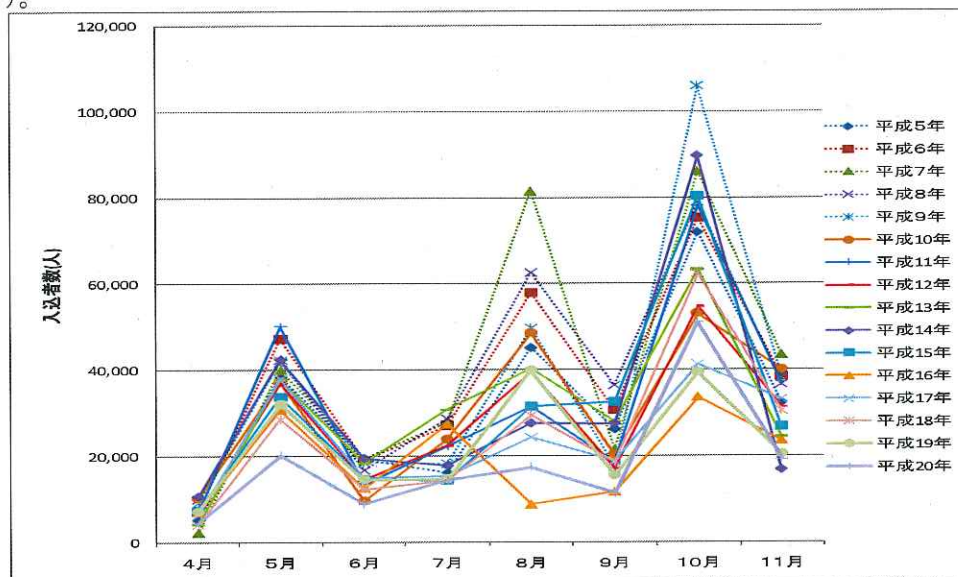


図3-3-5 月ごとの利用者数(平成5年(1993年)～平成20年(2008年))

iii 利用の集中による交通混雑

大台ヶ原の山上駐車場の収容台数は乗用車で約200台であり、収容台数を超える日が年間数10日程度ある。月別に見ると、5月、8月、10月が多く、特に10月はひと月のうちおよそ10～20日を記録する。

更に、平成14年(2002年)から平成20年(2008年)までの路肩駐車の日数を、駐車台数規模別に見ると、交通混雑につながる路肩駐車(100台以上)が発生する日数は、平成14年(2002年)が23日、15年(2003年)が16日、16年(2004年)が8日、17年(2005年)が9日、18年(2006年)が13日、19年(2007年)が7日、20年(2008年)が7日(7年間の平均11.9日)であった(写真3-3-1、図3-3-6)。



写真3-3-1 山上駐車場の混雑状況(平成20年10月18日(土)正午時点)

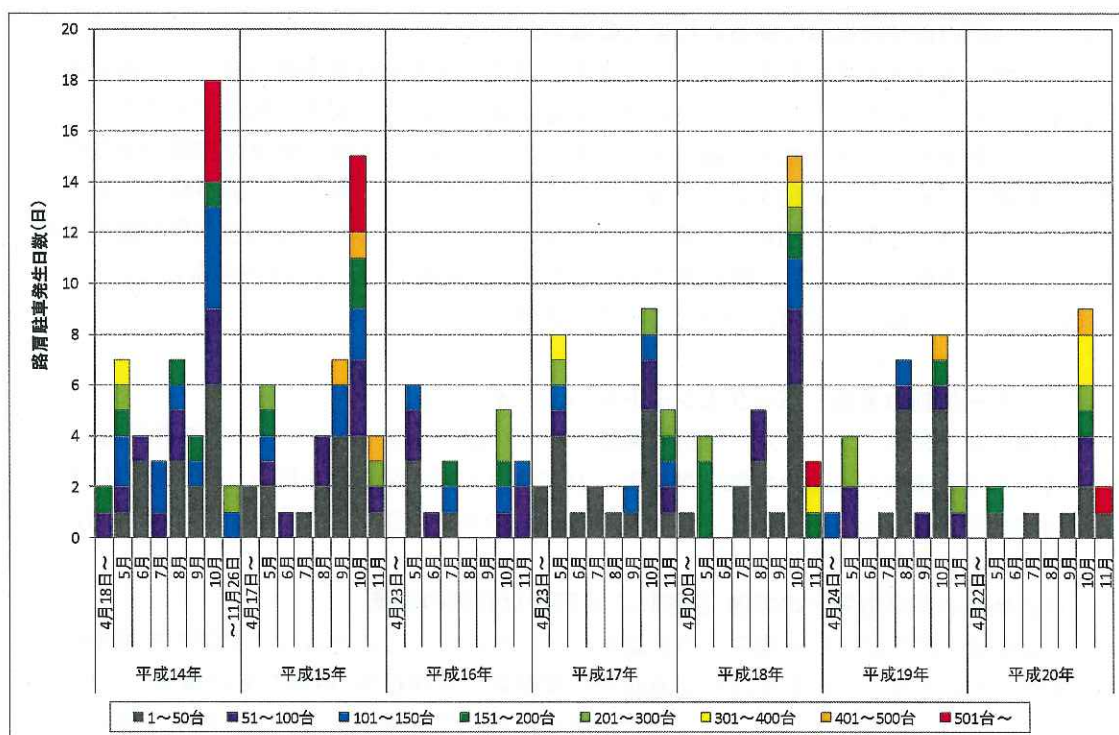


図3-3-6 台数規模別にみた路肩駐車発生日数(平成14年(2002年)~平成20年(2008年))

iv 利用マナーの問題点

現状において、写真撮影や休憩のために歩道外への立入(植生への踏み込み)や、ペットの同伴、ゴミの投棄等の利用マナーに係る問題点が見られる。(図3-3-7)



図3-3-7 悪いマナーの事例

第3章 対象地域内の現状と課題

(3) 新しい利用の在り方推進に係るこれまでの取組と評価

大台ヶ原は優れた森林生態系を有し、近畿圏における貴重な自然体験の場として高いポテンシャルを有している。一方、山頂付近まで車道が通っており、安易に到達できるため、ピーク時には駐車場の収容台数を大幅に超える車両の入込みによる路上駐車や渋滞の発生等、多くの利用者とその利用行動が自然環境に負荷を与えるおそれがあること等が懸念された。これらは入込みの「量」と利用の「質」の問題であり、双方からの一体的な利用対策が必要であるという認識のもと、第1期計画では以下の3つの取組について検討・実施してきた。ここでは、これらの取組の成果についてそれぞれ評価を行う。

① 「マイカー規制の実施ーパーク&シャトルバスライドー」

第1期計画における「マイカー規制の実施ーパーク&シャトルバスライド」の目的は、「ピーク時における車両の入込み台数の削減とこれに伴う利用の分散化を図り、自然環境に対する一時的な過剰負荷を軽減すること」であった。この目的に基づき実施した第1期計画に沿った各種取組の評価を以下に示す。

i 周辺地域の関係者等との協議・調整による円滑な計画の推進

周辺地域住民や関係行政機関との協議を行ったものの、その内容は、全国の先進事例の紹介や、大台ヶ原における現在の交通状況の課題等の情報提供・情報共有に留まっている。マイカー規制の必要性については、大台ヶ原利用者や交通事業者に一定の理解が得られているものの、利用者数が減少傾向にあることや、それに伴う地域経済へのマイナス効果等の懸念がある中で、マイカー規制の効果及び必要性を含めて、全体的に周辺地域住民等の理解が得られるような案を提示できず、マイカー規制の実施に向けた具体的な協議・調整を行うことができなかった。

ii 乗換え駐車場の整備等に伴う環境影響評価と配置検討

乗換え駐車場の候補地を選定し、各候補地のアクセス性や社会条件等の課題を抽出した。また、各駐車場候補地の環境への影響や配置に関わる検討等を行い、駐車場の候補地の決定に向けた取組を行なってきたものの、その実現には至らなかった。

iii 地域経済の振興に果たす効果の検討

平成18年(2006年)度実施した観光流動実態調査により、大台ヶ原と周辺地域における来訪者の消費状況等は明らかになったものの、マイカー規制が地域経済の振興に果たす効果の検討には至らなかった。

iv その他の実施項目

マイカー規制の検討とあわせて、現状におけるピーク時の交通混雑を緩和するために、公共交通の利用促進に関わる普及啓発キャンペーンや、その期間中における山上駐車場の混雑状況の情報発信を平成17年(2005年)度から継続的に実施した。(写真3-3-2、写真3-3-3)



写真3-3-2 市中における公共交通利用促進のためのポスターの掲出



写真3-3-3 公共交通利用促進ポスター

② 「より良好な森林地域の保全の強化—利用調整地区の設定—」

第1期計画における「より良好な森林地域の保全の強化—利用調整地区の設定—」の目的は、「相対的により良好な森林が存在する地域については、人の利用を調整することで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提供する。」ということであった。この目的に基づき実施した第1期計画の基本方針に沿った各種取組の評価を以下に示す。

i 利用調整地区の設定

西大台地区における利用調整地区の設定にあたっては、自然環境の状況、利用状況、利用者及び山岳関係団体等の意向把握等、基礎的な情報を整理し、周辺地域の関係機関等との協議・調整を行った。(写真3-3-4) こうした過程を経て、全国に先駆けて平成19年(2007年)9月1日に「西大台利用調整地区」の運用開始に至った。なお、運用開始前の平成19年(2007年)8月に、最後の駆け込み需要と見られる5,000人以上が一ヶ月間に訪れるという事態が起こったことは、今後の他地区における利用調整地区の設定に際して、留意しなければならない点である。



写真3-3-4 西大台利用調整地区

ii 関係機関との十分な協議

利用調整地区の設定に際して、専門家や周辺地域の関係機関等で構成する「吉野熊野国立公園西大台地区利用適正化計画検討協議会」による検討や、上北山村における地域懇談会の開催等により周辺地域住民等との意見交換を行った。こうした取組により、1日当たりの利用者数の上限や、1グループ当たりの利用者数の上限等の具体的な検討を行い、平成19年(2007年)6月1日に「吉野熊野国立公園西大台地区利用適正化計画」を策定し、平成19年(2007年)9月1日に「西大台利用調整地区」の運用に至った。なお、協議会による検討は、利用調整地区を適正に管理・運用するため、現在も継続して実施している。

iii 利用調整地区運用のための実施事項

第1期計画において明記された項目は「西大台利用調整地区」の設定により達成できた。この利用調整地区の運用の実現は、周辺地域住民等の理解と協力のもと密接に連携し、計画を推進できたことが成功の要因であり、先駆的な取組として、全国各地からの視察も受け入れている。また、第1期計画外の実施事項としては、ポスター等による普及啓発や、認定事務、事前レクチャー、モニタリング、巡視、種子落としマットの設置等を実施した(写真3-3-5、写真3-3-6)。



写真3-3-5 事前レクチャー

写真3-3-6 西大台利用調整地区
(入口の種子落としマット)

第3章 対象地域内の現状と課題

③ 「総合的な利用メニューの充実―特に利用の質の改善のための条件整備―」

第1期計画における「総合的な利用メニューの充実―特に利用の質の改善のための条件整備―」の目的は、「利用者に十分な情報提供と啓発を行うとともに、質の高い自然体験・環境学習を通じて利用者が自ら自然環境の大切さについて考えることを促すための総合的な取組により利用の質の改善を図る」ことであった。この目的に基づき実施した各種取組の評価を以下に示す。

施設の整備においては、東大台地区周回線歩道等について、周辺地域住民や自然保護団体等との合意形成を図りながら、景観に配慮した空石積み工法による歩道整備や、下層植生保護のための立入り防止ロープ柵の設置等を一部実施したが、後場大台ヶ原線歩道等、整備が残された箇所もある。（写真3-3-7）また、自然解説標識等について、周辺地域住民等との協議を行いながら一部整備を実施し、また、ビジターセンターにおける展示の一部改修及び人員の配置を行ったが、施設の整備に関わる取組は残された課題が多い。



写真3-3-7 空石積み工法による歩道整備

ふれあい啓発に関する取組として、ガイド制度に関する取組については、まだ検討を開始した段階であるが、周辺地域の関連団体等、多様な主体と連携した自然体験プログラム、巡回展示や、アクティブレンジャー・パークボランティアによる自然観察会等により、利用者に対して大台ヶ原の貴重な自然をよりよく知ってもらい、環境省が取り組む自然再生等を周知するための取組を行った。また、ホームページやメールマガジン、パンフレット等による情報発信を実施し、大台ヶ原の自然や歴史や、楽しみ方、適正な利用の在り方、自然再生推進計画等に関する普及啓発を実施したが、今後ともその改善・向上を図る必要がある。（写真3-3-8、写真3-3-9）

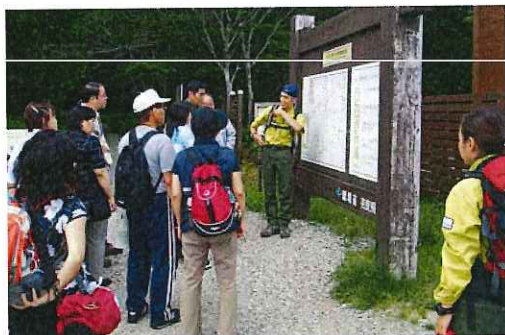


写真3-3-8 アクティブレンジャーによる自然観察会



写真3-3-9 「大台ヶ原の自然」巡回展示（会場：大阪市立自然史博物館）

(4) 新しい利用の在り方推進に係る課題

① マイカー規制の実施に向けた課題

第1期計画に沿ったパーク&シャトルバスライドによるマイカー規制については、結果として、その実現には至らなかった。これは、観光客の減少やそれに伴う地域経済へのマイナス効果等の懸念がある中で、マイカー規制の効果及び、その必要性を含めて、全体的に周辺地域住民等の理解を得られるような案を提示できなかったことや、乗換駐車場の候補地を決定することができなかったことが原因としてあげられる。今後ともマイカー規制に必要な条件整理とその総合的な分析を行い、周辺地域住民等との協議・調整を図りながら、着実にマイカー規制の実現に向けた検討を行っていくとともに、自然環境に対する一時的な過剰負荷の軽減を目指した各種取組を実施していく必要がある。

② より良好な森林地域の保全の強化に向けた課題

第1期計画において、西大台利用調整地区の運用を開始し、一定の目的は果たすことができたが、より質の高い自然体験の提供を目指した、西大台地区におけるガイド制度の確立には至っておらず、今後、さらなる検討が必要である。

なお、近年、大台ヶ原全体の利用者数は減少傾向にあり、その原因の一端として、大台ヶ原全体で利用調整が実施されているとの誤解が生じていることが示唆されている。そのため、こうした誤解を解消する方策として、より積極的な普及啓発や、大台ヶ原魅力の発信等が課題としてあげられる。

また、西大台地区において、認定者数が認定上限人数の合計に対して、およそ1割程度に留まっているため、西大台地区の魅力を積極的にPRすると同時に、現状の立入認定手続の簡略化等さらなる検討が必要である。

③ 総合的な利用メニューの充実に向けた課題

第1期計画期間内では、利用者が自ら自然環境の大切さについて考えることを促し、利用の質の改善に資する取組を行ってきたが、これらの取組を総括すると、歩道やビジターセンター等の施設の整備に関わる取組は若干遅れている傾向にあり、自然体験プログラム等のふれあい啓発に関する取組は比較的進んでいるものの、ガイド制度の検討等、まだ課題も残されている状況にある。このようなことから調査成果を展示や観察会等へ反映させる等の総合的な取組を十分に行うことができなかった。第2期計画に向けては、個々の取組を着実に検討・実施していきながら、地域活性化に繋げるために周辺資源との活用を含め、周辺地域の関係機関等との連携を図りながら、幅広い主体の参画や周辺地域住民等の協力を得た総合的な取組を推進していくことが必要である。

④ 新しい利用の在り方推進を含めた計画全体に係る共通の課題

大台ヶ原自然再生推進計画をより効果的、効率的に推進していくためには、森林生態系保全再生やニホンジカ個体群の保護管理と連携したモニタリングの実施や、周辺地域の関係機関等との密接な連携による各種事業の推進等が重要であり、多様な主体の参画の在り方を検討するとともに、そうして得られた成果の共有や活用の在り方が課題としてあげられる。

第4章 自然再生の基本的な考え方

自然再生とは、過去に損なわれた自然環境を積極的に取り戻すことを通じ、生態系の健全性を回復することを目的としたものであり、大台ヶ原における自然再生の推進に当たっては、下記の考え方を基本として進める。

【基本的な考え方】

1. 自然環境の特性や人との関わりを踏まえた総合的な取組の実施

森林生態系のこれ以上の衰退を防止するため、残された良好な自然環境の保全を強化するとともに、東大台地区・西大台地区それぞれの植生等の自然環境や利用の特性と自然の復元力を踏まえ、その特徴に応じて総合的な取組を実施することにより、自律的に存続する健全な生態系の再生を目指す。

2. 長期的な視点に基づく取組の実施

森林生態系の再生には長い年月を要することに留意し、長期的な視点の基に一つ一つ段階を踏みながら、取組を進めていく。大台ヶ原においては100年単位の視点のもと、具体的な方針・目標を設定し取組を進める。

3. 科学的知見に基づいた順応的管理

自然再生の推進に当たっては、自然という複雑な系を対象とすることから、得られた科学的な知見や情報をもとに、仮説を立て予測することを通じて、再生までの道筋を検討し、効果的に取組を進める。取組の効果についてはモニタリングによる科学的な検証を行い必要な修正を加えつつ順応的に進める。

4. 関係者間の連携

自然再生の各段階における必要な情報を大台ヶ原に関係する多様な主体が共有し、合意形成が図られるようにする。本計画の策定主体である環境省のみでなく、林野庁、奈良県、三重県、上北山村、川上村、大台町等の地元関係行政機関、地域住民、自然保護団体、一般利用者等の間で情報を共有することにより、関係者間の円滑な合意形成を図り、計画の着実な遂行を目指す。

5. 成果の活用と普及啓発の推進

自然再生を通じて得られた成果については、質の高い自然体験を実現するための取組や、自然環境学習の場等において活用されるよう情報提供の充実を図る。

紀伊半島ひいては全国における自然再生の取組が効果的に行われるよう、技術的な情報等の発信を積極的に行う。

第5章 自然再生の目標

1. 目指すべき大台ヶ原の姿（長期目標）

【長期目標】

大台ヶ原の現存する森林生態系の保全を図るとともに、天然更新により後継樹が健全に生育していた昭和30年代前半までの状況をひとつの目安として、豊かな動植物からなる質の高い森林生態系の再生を目指すとともに利用との両立を図る。

■目指す自然の姿

現在、大台ヶ原で失われている天然更新が行われる、健全な森林生態系の回復と生物多様性の保全を目指す(図5-1)。

《植物》

○ 東大台

昭和30年代前半まで正木峠周辺に広く分布していたような林床にコケが広がり後継樹の生育が見られるトウヒを中心とする亜高山性針葉樹林、その周辺に分布していたトウヒ・ウラジロモミ・オオイタヤメイゲツ等を含む針広混交樹林、大蛇窟等の岩角地植生、点在する湿地植生等の特殊な植生を含む生態系。

○ 西大台

ニホンジカ等による影響が過大となる以前に広く分布していた後継樹を含む低木やスズタケ等の下層植生が豊富なヒノキ・ウラジロモミ等の針葉樹が混交する太平洋型ブナ林、ツルネコノメソウ等が生育する沢筋の湧水地植生、下層植生にメタカラコウ、ヤブレガサ等が生育するトチノキ、サワグルミ等を主体とする溪畔林を含む生態系。

《動物》

絶滅のおそれのある紀伊半島地域個体群となっているツキノワグマ、特別天然記念物のカモシカ、ニホンザル等の大中型哺乳類、更には紀伊半島を分布南限とするヤチネズミ、原生林の樹洞をねぐらや繁殖場所等とするシナノホオヒゲコウモリ等樹洞生息性コウモリ類、コマドリ、コルリ等の森林性鳥類、セダカテントウダマシ等の紀伊半島固有の昆虫類、オオダイガハラサンショウウオやナガレヒキガエル等の溪流性の動物等豊かな森林を象徴する希少な種や固有種を含む多様な動物群集で構成される生態系。

■人と自然との新たな関係

利用者等の自然再生に対する理解を深めるとともに、利用の「量」の適正化と「質」の向上を通じて、「ワイズユースの山」の実現を目指す。

第5章 自然再生の目標

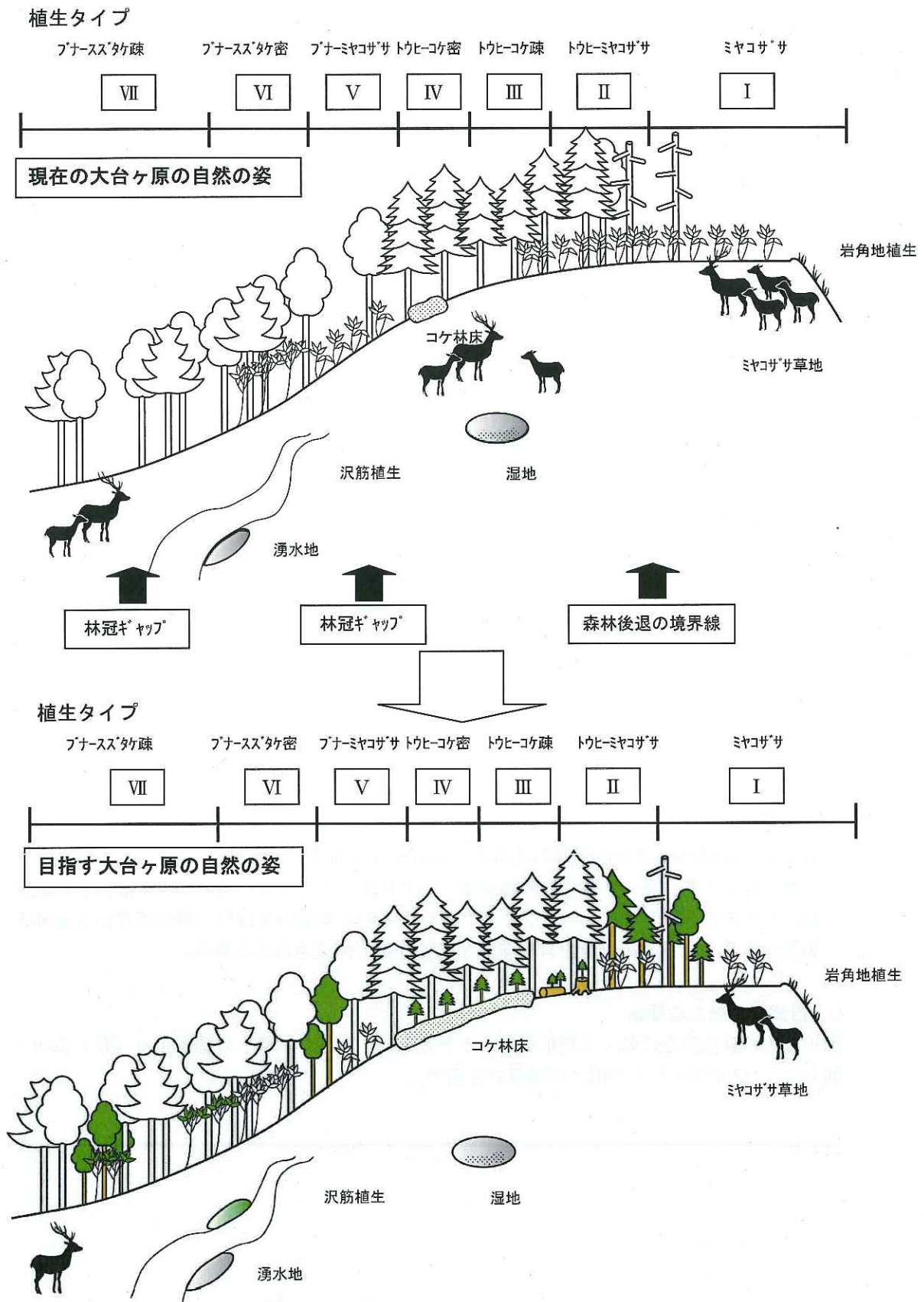


図5-1 目指すべき大台ヶ原の森林の状況

2. 当面 20 年程度の間に実現を目指す姿（中期目標）

大台ヶ原における自然再生で目指す長期目標を達成するために、それぞれの分野ごとに当面 20 年間で実現を目指す姿を中期目標として設定した。

（1）森林生態系保全再生

森林生態系保全再生においては、長期目標に掲げている森林生態系の保全と天然更新により後継樹が健全に生育する環境の回復を目指し、以下の中期目標を設定した。

① 大台ヶ原を特徴づける森林生態系の保全

長期目標に掲げた大台ヶ原を特徴づける森林生態系の保全を目指す。

② 森林更新環境の回復

森林更新の阻害要因を取り除き、健全な森林更新環境を回復させることにより、実生が定着し、後継樹が健全に生育する森林生態系の回復を目指す。

③ 森林後退の抑制

現存するトウヒを中心とする亜高山性針葉樹林の減少を抑制することを目指す。

④ ミヤコザサ草地から森林への遷移

亜高山性針葉樹林がミヤコザサ草地に退行遷移した場所において森林生態系の基礎条件を整えることにより、森林へ誘導することを目指す。

（2）ニホンジカ個体群の保護管理

ニホンジカ個体群の適正な生息密度への誘導・維持

（3）新しい利用の在り方

利用の量の適正化による自然環境への負荷の軽減、より質の高い自然体験学習（自然観察会・エコツアー等）の提供等、周辺地域の活性化も念頭に置いた大台ヶ原における新しい利用形態をつくりあげることを目指すし、以下の中期目標を設定した。

① 適正利用に係る交通量の調整～マイカー規制等の実施～

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。

② より良好な森林地域の保全と質の高い利用の提供～利用調整地区の運用～

西大台地区については、適正に利用調整地区を運用し、良好な森林地域の保全とより質の高い自然体験学習の場を提供することを目指す。

③ 総合的な利用メニューの充実～特に利用の質の改善のための条件整備～

利用者等が自ら自然の大切さを学ぶことを促すため、施設の整備とふれあい啓発に関する取組の両面から、周辺資源の活用を図りながら、学校教育との連携等幅広い主体の参画と協働を得た形で一体的・総合的に取り組むことにより、利用の質の改善を図る。

第6章 目標達成のために実施する取組と評価方法（短期目標）

当面 20 年間の目標（中期目標）を実現するために、それぞれの分野ごとに 5 年（平成 21 年(2009 年)度～25 年(2013 年)度）程度で達成すべき短期的な目標及び短期目標を達成するための取組等について、以下に示す。

なお、実施する取組の詳細については、取組の実施期間等に応じて逐次大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会の意見を聞いて定める。

1. 森林生態系保全再生

（1）目的

大台ヶ原を特徴づける森林生態系の保全を強化するとともに、森林更新環境の回復や森林減少を防ぐことを目的とする。

（2）基本方針

引き続き実験的な取組を進めるとともに本格的な取組への移行を目指す。

（3）取組内容

中期目標を実現するために、当面 5 年程度で実施する取組を以下に示す（表 6－1）。

① 大台ヶ原を特徴づける森林生態系の保全に向けた取組

○ 緊急に保全が必要な箇所における対策の強化

現存する大台ヶ原を特徴づける森林生態系のうち、衰退が進んでいる等緊急に保全が必要となる箇所、及び生物多様性の保全上重要であってその効果が現れやすい箇所の抽出を行い、防鹿柵の設置等適切な保全措置を講ずる。なお、実施に当たっては優先順位を付し、効率的に行う。また、西大台の林冠ギャップや後継樹の生育する場所では、小規模防鹿柵（パッチディフェンス）の効果的な活用等により森林更新の場の保護を行う。

○ 利用者のオーバーユースの回避による森林生態系の保全

森林生態系に与える人為的インパクトを軽減させるために、西大台利用調整地区の効果的な運用や、歩道整備による歩行範囲の固定化、利用者のマナー向上等の取組を実施する。（「新しい利用の在り方推進」による取組）

② 森林更新環境の回復

○ 過剰な動物の影響や菌害の抑制による実生の成長促進

森林更新環境の阻害要因の 1 つとなっているニホンジカの個体数調整（「ニホンジカ個体群の保護管理」による取組）を進めるとともに、防鹿柵や小規模防鹿柵（パッチディフェンス）の設置によりニホンジカによる影響を排し、実生の定着や後継樹の伸長成長を促す取組を実施する。なお、既に設置してある防鹿柵を含め、防鹿柵の設置により生じる二次的な阻害要因を除去するための対策を組み合わせた取組を実施する。

また、ノウサギやネズミによる採食が予想される箇所においては、実生の採食からの保護、亜高山性針葉樹林においては、種子や実生の菌害等を抑制する取組を実施する。

○ 林床のミヤコザサの抑制

林床にミヤコザサが生育する場所における、ササ刈り等の地表処理を含むミヤコザサの繁茂を抑制する取組を実施する。

○ 森林更新に必要な適正な林床環境の明確化

実生の発芽、定着から後継樹の伸長成長までに必要となる適正な光環境や土壌環境等基礎的情報の収集を実施する。

③ 森林後退の抑制

正木峠周辺等において現在でも森林後退が進んでいる場所を抽出し、それぞれの場所において適切な手法を検討し、実験的な取組を実施する。

○ 森林後退の場所における樹木減少の抑制

母樹となる樹木を保護するための防鹿柵の設置やラス巻き等の取組を実施する。

○ 森林後退の場所における森林更新の場の保全

実生や後継樹を育成するために、現存する倒木、根株の保全等の取組を実施する。

○ 森林後退の場所における森林更新の場の創出

林縁部等に更新の場を創出するための手法（倒木、根株の設置や現在圃場で育成している苗木の植栽等）の検討を行い、必要な調査、検討段階に応じた実験等の取組を実施する。

④ ミヤコザサ草地から森林への遷移

○ 森林への遷移に誘導するための手法の検討

亜高山性針葉樹林からミヤコザサ草地に変化した場所では、森林生態系への遷移に誘導するための手法検討を行うため、検討対象箇所の抽出、必要な調査、検討段階に応じた実験等の取組を実施する。

表6-1 中期目標を達成するための短期目標とその取組の例

中期目標	短期目標	取組の例
①大台ヶ原を特徴づける森林生態系の保全	・ 緊急に保全が必要な箇所における対策の強化ー生物多様性の保全ー	・ ニホンジカの影響を排除するための防鹿柵や小規模防鹿柵（パッチディフェンス）の設置
	・ 利用者のオーバーユースの回避による森林生態系の保全（「新しい利用の在り方推進」による取組）	・ 利用調整地区の効果的な運用 ・ 歩道整備による歩行範囲の固定化 ・ 利用者のマナー向上
②森林の更新環境の回復	・ 過剰な動物の影響や菌害の抑制による実生の成長促進	・ ニホンジカの影響を排除するための防鹿柵や小規模防鹿柵（パッチディフェンス）の設置 ・ ノウサギ、ネズミによる採食による実生の生育阻害の抑制 ・ 菌害による実生の定着阻害の抑制
	・ 林床のミヤコザサの抑制	・ ササ刈り等の地表処理を含むミヤコザサの抑制
	・ 実生の定着環境等森林更新に必要な適正な林床環境の明確化	・ 光、土壌、水分条件等の基礎的情報の収集
③森林後退の抑制	・ 森林後退の場所における樹木減少の抑制	・ ニホンジカの影響を排除するための防鹿柵の設置、ラス巻きの実施
	・ 森林後退の場所における森林更新の場の保全	・ 実生の生育場所（倒木、根株等）の保全
	・ 森林後退の場所における森林更新の場の創出	・ 新たな倒木、根株の設置 ・ 植栽等による林縁の保護
④ミヤコザサ草地から森林への遷移	・ 森林への遷移に誘導するための手法の検討	・ 対象検討箇所の抽出 ・ 遷移誘導の可能性についての調査、実験

（4）モニタリング及び取組の評価

短期目標の達成度を把握するためのモニタリング手法を検討し、その結果により評価を行う。モニタリングについては、森林生態系の保全再生について評価することを目的とすることから、植物側のみの視点ではなく、指標的な動物種群を選定しモニタリングする等、総合的に実施する。また、森林環境を把握するための気象データ等の基礎データについても収集し評価に活用する。

2. ニホンジカ個体群の保護管理

(1) 目的

ニホンジカの個体群管理を通じ、ニホンジカによる植生への影響を低減することにより、現存する森林生態系の保全を図るとともに、継続的かつ自律的な森林生態系の回復に寄与する。「大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画（第2期）」（以下、この章で「保護管理第2期計画」という）で掲げられた緊急対策地区の目標生息密度 10 頭/km²を目指す。

また、ニホンジカによる採食等に起因する直接的な影響を排除することを目的として、防鹿柵、樹木のラス巻き等の植生保全対策を実施する（詳細は第6章1. に記載）。さらに、ニホンジカの生息環境の整備を目的として、大台ヶ原周辺地域における関係機関等による森林整備の取組と連携を図りつつ、森林保全に努める。

(2) 基本方針

「森林生態系保全再生計画」に基づき行われる植生保全対策の取組によるニホンジカによる植生への直接的影響の低減のための取組とあわせ、保護管理第2期計画に基づき、個体数調整の実施によりニホンジカの生息密度を目標値にまで下げるための取組を行う。

(3) 計画期間

保護管理第2期計画の計画期間が平成19年(2007年)度～23年(2011年)度となっているため、ニホンジカ保護管理に係る当面の計画期間を平成23年(2011年)度までとする。

なお、平成22年(2010年)度までのニホンジカ保護管理に係る成果を平成23年(2011年)度に検証し、その結果に基づいて、大台ヶ原自然再生推進計画（第2期）の計画期間である平成25年(2013年)度までの取組の検討を行う。

(4) 取組内容

ニホンジカの生息密度を目標値まで低減させるため、保護管理第2期計画の残余期間である平成21年(2009年)度～平成23年(2011年)度までの3年程度で実施する取組を以下に示す。

① 個体数調整

平成19年(2007年)度及び平成20年(2008年)度の取組の成果を踏まえ、以下の取組を行う。

i 捕獲頭数の設定

年間の捕獲頭数を、年間の捕獲実績及びモニタリング調査結果等から毎年決定する。

ii 捕獲手法の検討・適用

既存手法の捕獲効率の向上、新規捕獲手法の開発等に係る検討を行い、適切な手法の適用をすすめる。

iii 適切なモニタリング手法の検討・実施

ニホンジカの保護管理を行う上で実施すべきモニタリングの内容及び方法、モニタリング結果の評価に関する検討を行う。

iv 植生の回復に応じた目標生息密度の検討

植生の回復状況に応じた目標生息密度の検討を行うため、情報収集を行う。

② 植生保全対策

ニホンジカによる植生への過剰な影響を排除するため、防鹿柵の設置、ラス巻き等の取組を進める。（「森林生態系保全再生」による取組）（詳細は第6章1. に記載）。

第6章 目標達成のために実施する取組と評価方法

③ 生息環境の整備

保護管理第2期計画に基づいた取組を進める。より広域的な視点での保護管理に向けた検討を進めるため、平成19年(2007年)度に設置した「大台ヶ原・大杉谷ニホンジカ保護管理連絡会議」の取組を強化する。

(5) モニタリング及び取組の評価

目標の達成状況を把握するため、生息状況及び植生への影響に関するモニタリング調査を実施し、その結果により評価を行う。

専門家等による大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会ニホンジカ保護管理部会等によるモニタリング結果の評価に基づいて捕獲計画を見直す。

3. 新しい利用の在り方推進

(1) 目的

利用の「量」の適正化と「質」の改善により、利用の自然環境への影響を極力軽減すること及び、質の高い自然体験学習を提供することを目的とする。

(2) 基本方針

周辺地域住民等の関係者全体での十分な合意形成を図りながら、大台ヶ原における利用の「量」の適正化と「質」の改善を図る。また、取組に当たっては、大台ヶ原の利用状況等のモニタリングや、その評価結果の反映を行いながら順応的に推進する。

(3) 取組内容

中期目標を実現するために、当面5年程度で実施する取組を以下に示す。

① 適正利用に係る交通量の調整～マイカー規制等の実施～

○ 社会実験の実施によるマイカー規制の検討

自然環境や地域経済等に配慮したマイカー規制(パーク&シャトルバスライド等)を検討するために、各種条件整理や社会実験を実施する。

○ 各種取組による一時的な過剰負荷の軽減

周辺地域の関係機関等と連携した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、自然環境に対する一時的な過剰負荷の軽減を目指した各種取組を実施する。

② より良好な森林地域の保全と質の高い利用の提供～利用調整地区の運用～

○ 利用調整地区の適正な運用等

モニタリングから得られる結果等を基に、周辺地域住民や関係機関等との協議・調整による利用調整地区の適正な運用を図る。また、来訪者が簡易に利用できるように、利用調整地区に係る制度又は運用方法を改善する。

○ より質の高い自然体験学習の提供

西大台地区におけるガイド制度に向けた検討や、エコツアーの試行等による、より質の高い自然体験学習を提供するための検討を行うとともにガイドブックの充実等の利用者への情報提供の拡充を図る。

○ 利用調整のモデル地区としての情報発信

西大台地区の魅力や、利用調整の主旨を全国にアピールするための情報発信手法等の検討を行い、各種情報媒体等による情報発信を行う。

③ 総合的な利用メニューの充実～特に利用の質の改善のための条件整備～

i 登山道・自然観察路の充実

自然環境の保全と自然体験学習の促進の両面から現在の登山道・自然観察路のモニタリングを実施し、充実を図る。これにより利用者層（技術、体力、知識、経験、目的等）に応じた自然体験学習の場を提供する。

○ モニタリングによる登山道・自然観察路の現況把握

周回線歩道等の歩道や自然解説標識等のサインについて、継続的に利用状況等を把握する。

○ 整備の実施

上記モニタリングにより、整備や補修等が必要と判断された場合は、適宜実施する。

ii キャンプ指定地の設置

質の高い自然体験学習を提供する一手法として、豊かな自然を間近に感じながら食事・睡眠をとることのできるキャンプ指定地の設置を検討する。

○ キャンプ指定地の必要性の検討

キャンプ指定地の必要性について、利用者の意向を把握する。

○ 候補地の検討、選定

キャンプ指定地として適切な候補地を検討し、選定する。

iii 山上駐車場の周辺の活用

山上駐車場及びその周辺において、大台ヶ原の新しい利用を進めるための活動拠点、交流拠点の機能を充実させる。

○ 活用方法等の検討

山上駐車場周辺の有効活用について、周辺地域住民や関係機関等の意向を把握し、その必要性や、具体的活用方法について検討を行う。

iv 自然解説・自然体験学習プログラムの充実

周辺地域の関係機関等とも連携したガイドツアー等の自然解説・自然体験学習プログラムを充実し、質の高い自然体験学習を提供する。

○ 環境省主催による自然体験学習プログラムの実施

現行のアクティブレジャーやパークボランティアによる自然観察会等との役割分担を明確にした上で、新たな自然体験学習プログラムを検討・実施し、大台ヶ原自然再生事業により蓄積されたデータの活用を図る。

○ 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

エコツアー等の実施等、周辺地域の関係機関等と連携したプログラムを検討する。

v 情報提供・情報発信の充実

多様な情報ツールを活用した情報提供・情報発信の充実により、利用の「量」の適正化、「質」の改善に資するとともに、大台ヶ原の魅力を広く社会にPRし、質の高い自然体験学習の充実を図る。

○ 周辺地域の関係機関等と連携した情報発信の充実

大台ヶ原の魅力の発信等、周辺地域の関係機関等における情報発信と連携して、情報発信の充実を図る。

第6章 目標達成のために実施する取組と評価方法

○ 各種情報の活用

大台ヶ原自然再生事業における各種取組や、その成果等の情報の紹介と活用を図る。

vi ビジターセンター機能の充実

大台ヶ原利用の拠点として展示機能、情報提供機能、利用指導機能、教育機能等を充実する。

○ 機能整理

ビジターセンターの役割を整理し、その機能の充実を図る。

○ データ・ノウハウの蓄積

外部との通信手段の改善について検討を行うとともに、大台ヶ原自然再生事業における各種取組の成果やノウハウを蓄積する。

○ 周辺地域の関係機関等との連携

ビジターセンターの機能を補完するため、周辺地域の関係機関等との連携を推進する。

(4) モニタリング及び取組の評価

短期目標の達成状況を把握するためのモニタリング手法を検討し、その結果を基に評価を行う。特に、モニタリングの手法の検討にあたっては、「ワイズユース」の観点から、利用者の利用状況を継続的に把握するとともに、人の利用が自然環境へ与える影響等も含めて、森林生態系保全再生やニホンジカ個体群の保護管理と連携したモニタリングを検討する。

4. 横断的取組

(1) 情報の共有

大台ヶ原における自然再生をより効果的、効率的に進めるために、成果の共有やモニタリング事項の共通化等各分野間で有機的に連携を図りながら、取組を実施する。

(2) 成果の活用

取組によって得られた成果については、その活用と普及を図るため、ガイドの養成や大台ヶ原の生物目録の充実、植生状況調査、ニホンジカ生息状況調査、利用実態調査等に関する調査データや写真を盛り込んだ図書の取りまとめを行う。また、地域の関係機関と連携した標本管理・展示等の検討を進める。

(3) 多様な主体の参画と協働

大台ヶ原における自然再生をより広く推進するため、周辺地域住民や関係機関等を含めた多様な主体の積極的な参画と協働について検討する。

第7章 実施体制等

本計画は、環境省が学識経験者、関係行政機関、地域関係者等からなる「大台ヶ原自然再生推進計画評価委員会」の意見を聞いて実施する。取組に当たっては大台ヶ原及び周辺地域における関連する取組と連携する等により、効果的に進めるよう留意する。

なお、本計画は大台ヶ原の自然再生を進めるために必要な事項を幅広く盛り込んだものであることから、取組に当たっては、関係者や地元自治体等関係機関と十分な調整を行いながら、役割分担、多様な主体の参画等についても検討を進める。

第 8 章 全体スケジュール

1. 計画実施スケジュール

中期目標達成のためのスケジュールの概要を図 8－1－1 に示す。

2. 計画の見直し

本計画の短期目標期間の最終年度である平成 25 年(2013 年)度に、本計画期間中に得られた成果に基づいて計画の実施状況についての評価を行い、その結果に基づき平成 26 年(2014 年)度以降の取組内容等の見直しについて検討する。

なお、モニタリング等により、計画期間途中に見直しが必要になった場合には、必要な部分の計画変更を随時行う等、順応的に対応する。

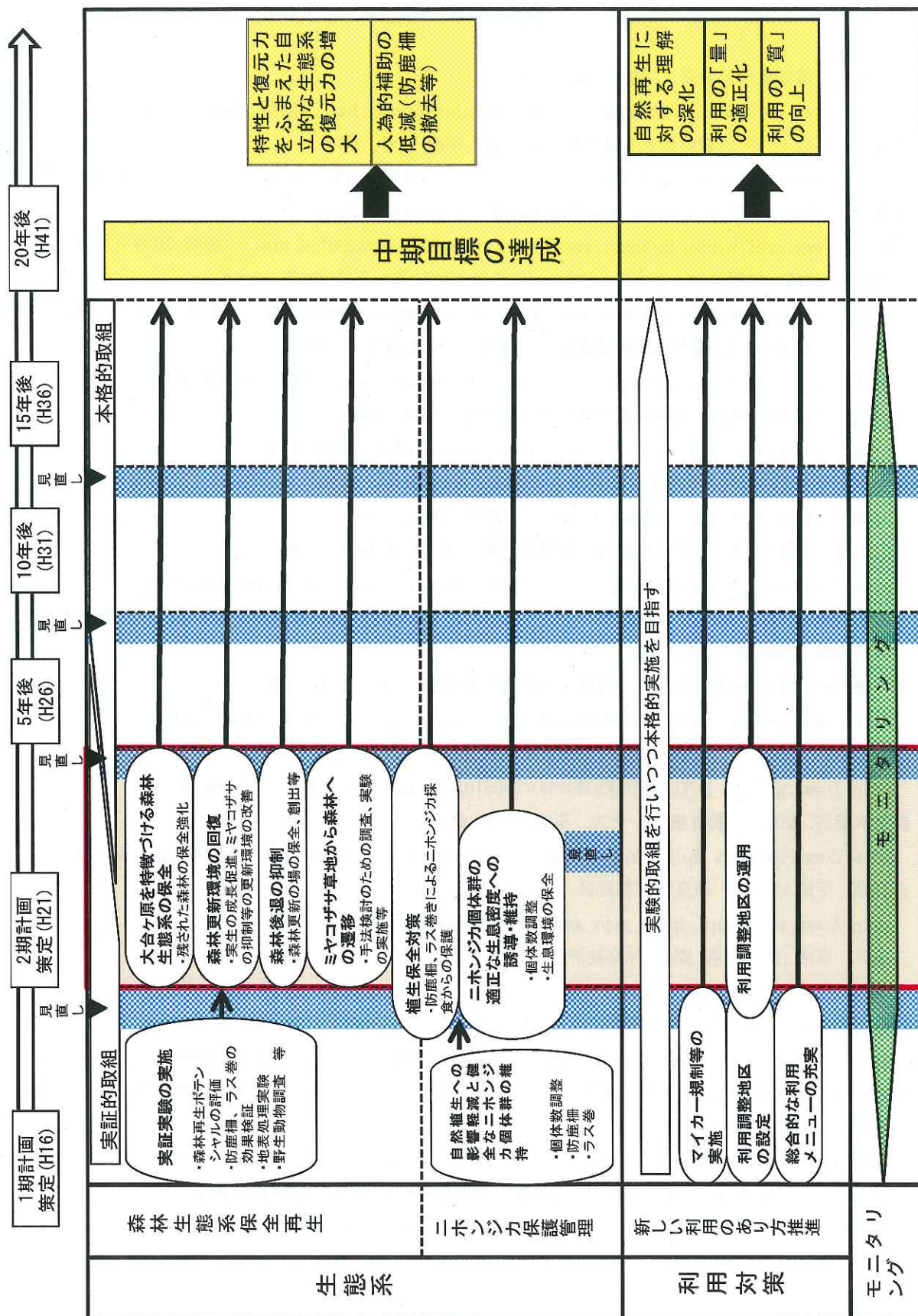


図8-1-1 スケジュールの概要

参考文献一覧

三重県. 三重県累年統計表. 平成 20 年, 2008.

<http://www.pref.mie.jp/DATABOX/tokeisho/m-ruinen/index.htm>, (参照 2009-01-10).

滋賀県. 平成 19 年 滋賀県観光入込客統計調査書. 平成 19 年, 2007.

http://www.pref.shiga.jp/kakuka/f/chushoukigyo/irikomi_chosa07.html, (参照 2009-01-10).

京都府. “運輸、通信”. 平成 13 年京都府統計書. 平成 15 年, 2003.

<http://www.pref.kyoto.jp/tokei/yearly/tokeisyo/tokeisyo200110.html>, (参照 2009-01-10).

京都府. “運輸・情報通信・観光”. 平成 18 年京都府統計書. 平成 20 年, 2008.

<http://www.pref.kyoto.jp/tokei/yearly/tokeisyo/tokeisyo200610.html>, (参照 2009-01-10).

兵庫県. 平成 19 年度 観光客動態調査結果 (速報). 平成 20 年, 2008.

http://web.pref.hyogo.jp/press/press_ac021_00004628.html, (参照 2009-01-10).

大阪府. 平成 19 年度版 大阪府観光統計調査報告書. 平成 19 年, 2007.

<http://www.pref.osaka.jp/kanko/kanko/chosa.html>, (参照 2009-01-10).

奈良県. 平成 19 年奈良県観光客動態調査報告書. 平成 20 年, 2008.

<http://www.pref.nara.jp/kanko/toukei/>, (参照 2009-01-10).

和歌山県. 平成 19 年 和歌山県観光客動態調査報告書. 平成 19 年, 2007.

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/062400/doutai2.html>, (参照 2009-01-10).

環境省近畿地方環境事務所. 平成 19 年度 近畿圏における自然環境資源活用型地域活性化のあり方検討調査業務報告書. 2008, 24p.

国土地理院. 平成 19 年 全国都道府県市区町村別面積調. 平成 19 年, 2007.

<http://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MENCHO/200710/opening.htm>, (参照 2009-01-10).

国土地理院. 平成 17 年 全国都道府県市区町村別面積調. 平成 17 年, 2005.

<http://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MENCHO/200510/opening.htm>, (参照 2009-01-10).

農林水産省. 2005 年農林業センサス. 平成 17 年, 2005.

http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2005/report_archives.html, (参照 2009-01-10).

奈良県. 平成 18 年度 奈良県林業統計. 平成 20 年, 2008.

http://www.pref.nara.jp/dd_aspx_menuid-7428.htm, (参照 2009-01-10).

三重県. 平成 18 年度版 森林・林業統計書. 平成 20 年, 2008.

<http://www.eco.pref.mie.jp/shinrin/09/toukei/h18/index.htm>, (参照 2009-01-10).

総務省統計局. 平成 17 年国勢調査. 平成 19 年, 2007.

<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/NewList.do?tid=000001007251>, (参照 2009-01-10).

環境省自然環境局近畿地区自然保護事務所. 平成 15 年度 大台ヶ原自然再生推進計画調査業務 (計画策定) 報告書. 2004, p. 79-91.

谷島薫子、山本裕子、前地育代、黒崎敏文、横田岳人、佐藤宏明、柴田勲氏. 2002. 大台ヶ原におけるメスのニホンジカ (*Cervus nippon*) 行動圏の季節変化. 名古屋大学森林科学研究. 21. 1-7

安藤正規、柴田勲氏. 2006. なぜシカは樹木を剥皮するのか?. 日本森林学会誌. 88. 2. 131-136

Ando, M., Yokota, H., Shibata, E. 2004. Why do shika deer, *Cervus Nippon*, debark trees in summer on Mt. Odaigahara, central Japan?. Mammal Study. 29. 73-83

釜田淳志、安藤正規、柴田勲氏. 2008. 樹種選択性、選好性樹木の分布および土地利用頻度からみた大

- 台ヶ原におけるニホンジカによる樹木剥皮の発生. 日本森林学会誌. 90. 3. 174-181
- 釜田淳志、安藤正規、柴田勲弼. 2008. 大台ヶ原におけるニホンジカによる針葉樹剥皮様式. 日本森林学会誌. 90. 6. 404-410
- 伊藤武夫. 1932. 三重県植物誌. 287-313, 三重県植物誌発行所, 三重
- 井手久登・亀山章. 1972. 大台ヶ原の植生. 応用植物社会学研究 1 : 1-48
- 大台ヶ原の自然観察編集委員会. 1977. 大台ヶ原山および大杉谷の自然, 財団法人日本自然保護協会, 35pp
- 岡本勇治・久米道民・松村義敏. 1937. 大和植物誌. 158pp, 大和山岳会, 奈良 (復刻版: 川端一弘 1997)
- 環境省近畿地方環境事務所. 2007. 大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画ー第2期ー. 33pp
- 環境省自然保護局近畿地区自然保護事務所. 2001. 大台ヶ原ニホンジカ保護管理計画資料. 49pp+29pp
- 環境省自然環境局近畿地区自然保護事務所. 2005. 大台ヶ原自然再生推進計画. 環境省自然環境局近畿地区自然保護事務所, 121pp
- 環境庁自然保護局近畿地区国立公園事務所・野生生物事務所・大台ヶ原地区トウヒ林保全対策検討会. 2000. 大台ヶ原地区トウヒ林保全対策事業実績報告書ー平成6年～平成10年度ー. 89pp.
- 環境庁自然保護局吉野熊野国立公園管理事務所. 1989. 大台ヶ原トウヒ林保全対策事業実績報告書ー昭和61～63年度事業実績ー. 75pp
- 環境庁自然保護局吉野熊野国立公園管理事務所. 1994. 大台ヶ原トウヒ林保全対策事業実績報告書ー平成元年～5年度事業実績ー. 74pp
- 小清水卓二. 1943. 大台原及大杉谷の植物景観. 採集と飼育 5 (1) : 14-20, 内田老鶴圃, 東京
- Kobayashi T, Abe H, Maeda K. 1970. Faunal survey of the Mt. Odaigahara area, JIBP supplementary area-IV. 陸上生態系における動物群集の調査と自然保護の研究 昭和44年度研究報告 pp 317-319
- 清水善吉. 1984. 紀伊半島における小哺乳類の分布. 三重動物学会報 7 : 16-23
- 清水善吉. 1987. 紀伊半島におけるヤチネズミとスミスネズミの分布. 南紀生物 29(2) : 89-95
- 高原光. 1997. 原生林に対する攪乱の歴史とその影響に関する花粉分析的研究. 平成6年度～平成8年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))研究成果報告, 62pp.
- 高山元. 2003. 自動撮影法を用いたシカをはじめとする大台ヶ原の動物相調査. 2003年度名古屋大学卒業論文
- 辻本善次. 1987. 奈良県のシダ植物. 奈良植物研究 10 : 11-18
- 土永知子・土永浩史・菅沼孝之. 1989. 大台ヶ原山、山上域の植物相Ⅰ. 南紀生物 31 (1) : 13-18
- 土永知子・土永浩史・菅沼孝之. 1989. 大台ヶ原山、山上域の植物相Ⅱ. 南紀生物 31 (2) : 87-93
- 土永知子・土永浩史・菅沼孝之. 1990. 大台ヶ原山、山上域の植物相Ⅲ. 南紀生物 32 (2) : 123-128
- 土永知子・土永浩史・菅沼孝之. 1991. 大台ヶ原山、山上域の植物相Ⅳ. 南紀生物 33 (1) : 25-31
- 土永浩史. 1988. 大台ヶ原山の蘚苔類Ⅰ. 南紀生物 30(1) : 14-23
- 土永浩史. 1988. 大台ヶ原山の蘚苔類Ⅱ. 南紀生物 30(2) : 87-97
- 土永浩史. 1989. 大台ヶ原山の蘚苔類Ⅲ. 南紀生物 31(1) : 45-52
- 土永浩史. 1989. 大台ヶ原山の蘚苔類Ⅳ. 南紀生物 31(2) : 101-107
- 土永浩史・中西哲. 1984. 大台ヶ原山のブナ林・トウヒ林における着生蘚苔類の生態について. 神戸大学教育学部研究集録 73 : 61-70
- 戸丸信弘. 2001. 遺伝子の来た道: ブナ集団の歴史と遺伝子変異「森の分子生態学」～遺伝子が語る森林のすがた～. 320pp, 文一総合出版, 東京

- 中沢 圭二・市原 実・市川 浩一郎. 1987. 日本の地質 近畿地方. 297pp, 共立出版, 東京
- 奈良県レッドデータブック策定委員会. 2006. 大切にしたい奈良県の野生動植物. (奈良県版レッドデータブック脊椎動物編). 144pp, 奈良県農林部森林保全課, 奈良
- 奈良県レッドデータブック策定委員会. 2008. 大切にしたい奈良県の野生動植物. (奈良県版レッドデータブック植物・昆虫類編). 427pp., 奈良県農林部森林保全課, 奈良
- 日本野生生物研究センター. 1985. 特定自然環境地域保全管理計画策定調査報告書 大台ヶ原保全基本計画策定調査.
- 日本野鳥の会奈良県支部. 1997. 日本野鳥の会奈良県支部 30 周年記念事業. いかる (79) : 20-51
- Fujii N, Tomaru N, Okuyama K, Koike T, Mikami T, Ueda L. (2002) Chloroplast DNA phylogeography of *Fagus crenata* (Fagaceae) in Japan. Pl. Syst. Evol. 232. (1-2) : 21-33
- 前田喜四雄. 1993. 奈良県のコウモリ類 (1) 奈良県からのクロホオヒゲコウモリ、モリアブラコウモリ、アブラコウモリとコテングコウモリ. 紀伊半島の野生動物 (1) : 19-20.
- 松下進・志井田功. 1964. 吉野熊野国立公園大台ヶ原山・大峰山脈自然保護調査報告. 日本自然保護協会調査報告 10 : 5-13
- 森本範正・瀬戸剛・菅沼孝之・横田岳人・松井淳. 2006. 大台ヶ原山において 2002 年から 2005 年に採集した植物標本目録. 奈良植物研究 29 : 27-38
- 両角徹郎・両角源美. 1970. 紀伊半島における小哺乳類の採集結果. 信州哺乳類研究会会報 10 : 1-3
- 三重県自然科学研究会編. 1972. 大杉谷・大台ヶ原自然科学調査報告書. 285pp. +pl. 15+IX. 大学印刷株式会社, 広島
- 三重県立博物館編. 1972. 大台ヶ原山および大杉谷の自然. 三重県立博物館自然科学調査報告書第 4 報, 50pp+pl. VII
- 宮尾嶽雄・赤羽啓栄・酒井秋男・柳平坦徳. 1965. 紀伊半島の小哺乳類. 哺乳類学雑誌 2(4) : 120-123
- 宮脇昭. 1984. 日本植生誌 近畿. 596pp, 至文堂, 東京
- 矢頭顕一. 1958. 紀伊半島森林植物学研究資料 IV 紀伊半島産木本植物目録. 三重大学演習林報告 3 : 15-184
- 矢頭顕一. 1963. 紀伊半島亜高山林の生態学的研究 [II]. 三重大学農学部学術報告 28 : 101-126.
- 山岸哲・江崎保男・和田岳. 2002. 近畿地区・鳥類レッドデータブックー絶滅危惧種判定システムの開発ー. 225pp, 京都大学学術出版会, 京都
- レッドデータブック近畿研究会. 2001. 改訂・近畿地方の保護上重要な植物ーレッドデータブック近畿 2001ー. 164pp, (財) 平岡環境科学研究所, 神奈川