

和泉葛城山ブナ林 10 カ年計画

（令和 3（2021）年度～令和 12（2030）年度）



令和 3（2021）年 3 月

和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会

はじめに

ブナ林は日本の冷温帯を代表する森林です。「和泉葛城山ブナ林」は、太平洋側の、しかも標高 800 メートル前後の比較的高度の低い位置に分布しており、ブナ分布の南限圏に近い場所でこのような純林が存続することに大きな価値があるとして、大正 12 (1923) 年に国の天然記念物に指定されました。しかし、その後、周囲の伐採、林道の開設、ハイキング道の拡張、キャンプ場の利用など、ブナ林をとりまく環境が大きく変化したことにより、大木の枯死が増加する一方で若木が育たないなど、衰退が進んでいました。

これに対応するため、昭和 63 (1988) 年度、文化庁、大阪府、地元の貝塚市、岸和田市は、学識経験者、行政、地元教育委員会などからなる「国指定天然記念物と和泉葛城山ブナ林保護増殖調査委員会」(平成 5 (1993) 年 7 月～「和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会」(以下「保護増殖検討委員会」とする))を組織し、ブナ林の保護と増殖のための調査を行いました。その結果に基づき、中心となる天然記念物のブナ林(コアゾーン)を保全すると同時に、周辺の森林を緩衝樹林帯(バッファゾーン)として管理しつつ、徐々にブナ林に誘導していくという基本方針が示されました。これを受け、大阪府は平成 4 (1992) ～5 (1993) 年にかけて、周辺森林約 47 ヘクタールを取得し、公益財団法人大阪みどりのトラスト協会(以下「トラスト協会」とする)が保全活動団体などと連携し、保護増殖検討委員会の指導・助言のもと保全事業を進めてきました。

その後、平成 29 (2017) 年 1 月には、大阪府みどり推進室・貝塚市教育委員会・岸和田市教育委員会・トラスト協会の 4 者により和泉葛城山ブナ林保護増殖事業実施に関する協定書を締結するとともに、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会規約を再制定するなど、あらためて推進体制の体系化を図りました。さらに、平成 30 (2018) 年 3 月からは、同検討委員会の下部組織としてワーキンググループを設置し、ブナ林保護増殖に関する議論が活発化しています。

和泉葛城山ブナ林を適正に保全し、次世代へ確実に継承していくためには、歴史・自然・社会の各側面からその価値を的確に把握し、構成要素を明確にしながらブナ林保護増殖事業を行っていく必要があり、長期的な視野・計画をもって事業に取り組むことが重要です。令和 2 (2020) 年は、平成 5 (1993) 年以来の種子豊作の年となることが期待されましたが、結果的にはコアゾーンから健全な種子約 40 個を採取するにとどまりました。この貴重な種子を大切に育て、植樹を進め、効果的なブナ林の保護増殖につなげる必要があります。

本計画では、これまでの取り組みをレビューするとともに、今日的な課題や将来的なリスクを明らかにした上で、令和 3 (2021) 年度からの 10 年間の和泉葛城山ブナ林保護増殖の取り組みの方向性について取りまとめました。関係する様々な主体が本計画を共有し、和泉葛城山ブナ林の確実な保護増殖に資することを期待します。

令和 3 (2021) 年 3 月
和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会

も く じ

はじめに

和泉葛城山ブナ林の概要

第 1 章 和泉葛城山の基本的な価値と過去半世紀以上の変化	1
第 2 章 和泉葛城山ブナ林の構成要素	6
第 3 章 和泉葛城山ブナ林保護増殖事業の経過	9
第 4 章 和泉葛城山ブナ林を取り巻く現状と課題	14
第 5 章 和泉葛城山ブナ林保護増殖事業の基本方針	21
第 6 章 和泉葛城山ブナ林 10 ヲ年事業方針	25
第 7 章 和泉葛城山ブナ林 10 ヲ年事業計画	28
調査研究資料編	33
策定の経過・その他	51

和泉葛城山ブナ林の概要



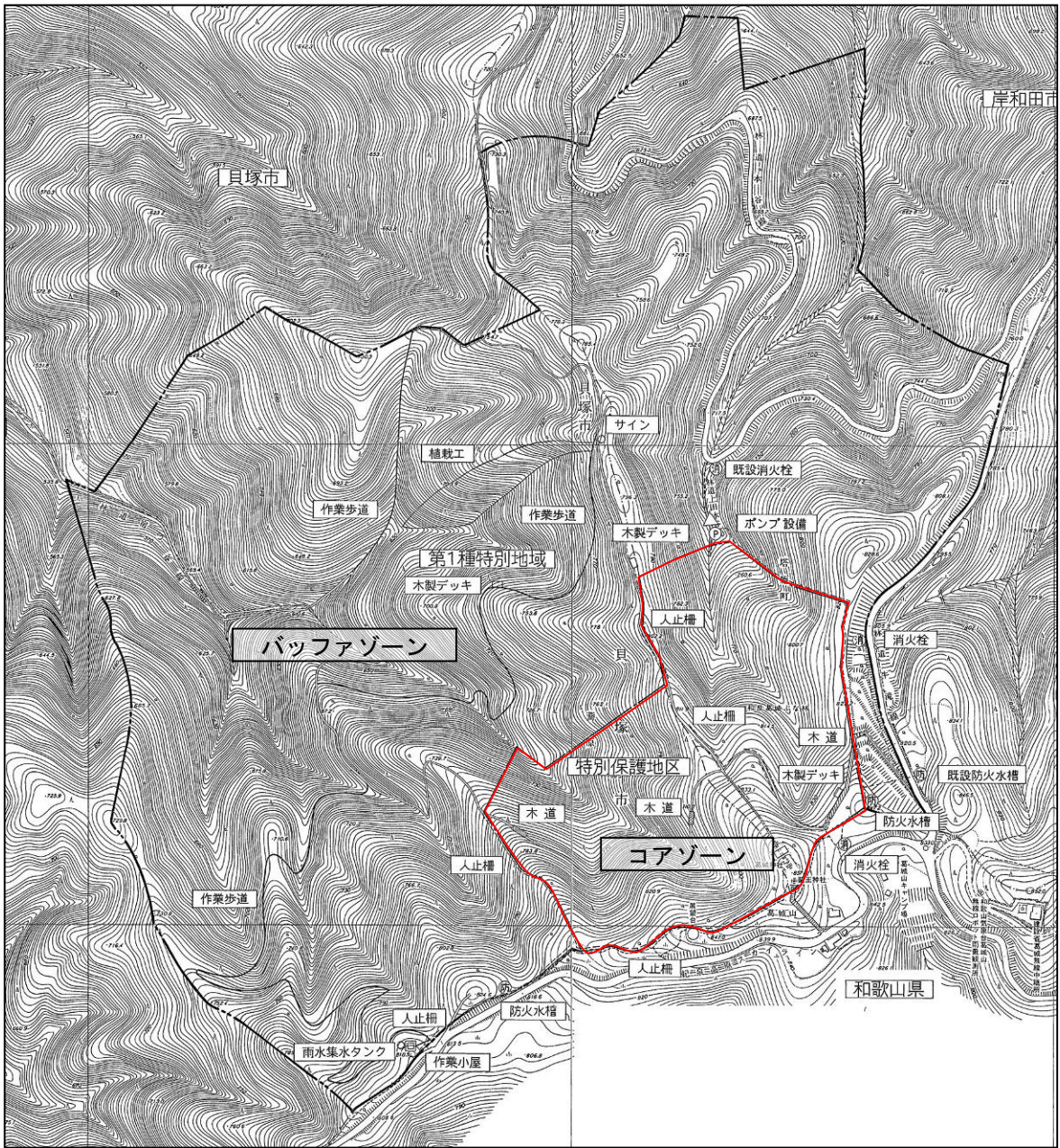
位置図

国指定天然記念物「和泉葛城山ブナ林」

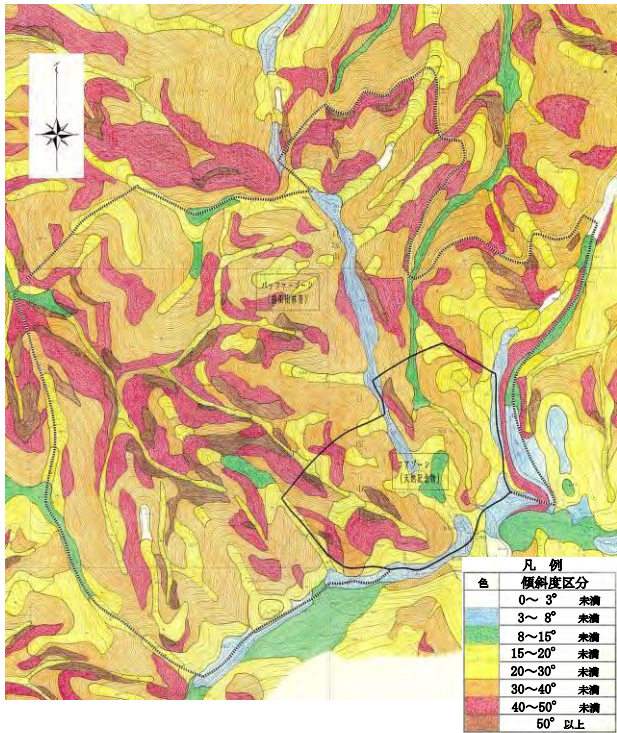
指定年月日 大正 12（1923）年 3 月 7 日
大阪府 貝塚市蕎原、岸和田市塔原

区分別面積表

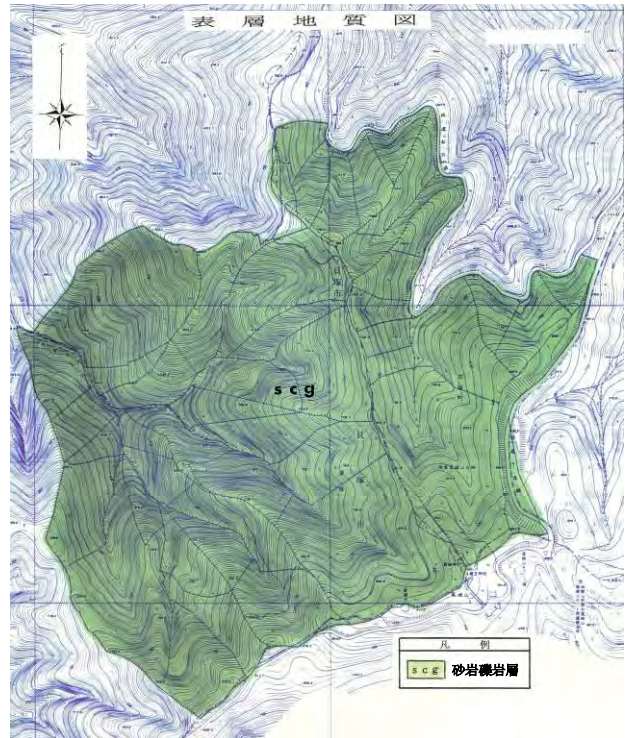
区 分	面積
国天然記念物指定区域 （コアゾーン）	8. 12ha
周辺緩衝樹林帯 （バッファゾーン）	46. 63ha
合 計	54. 75ha



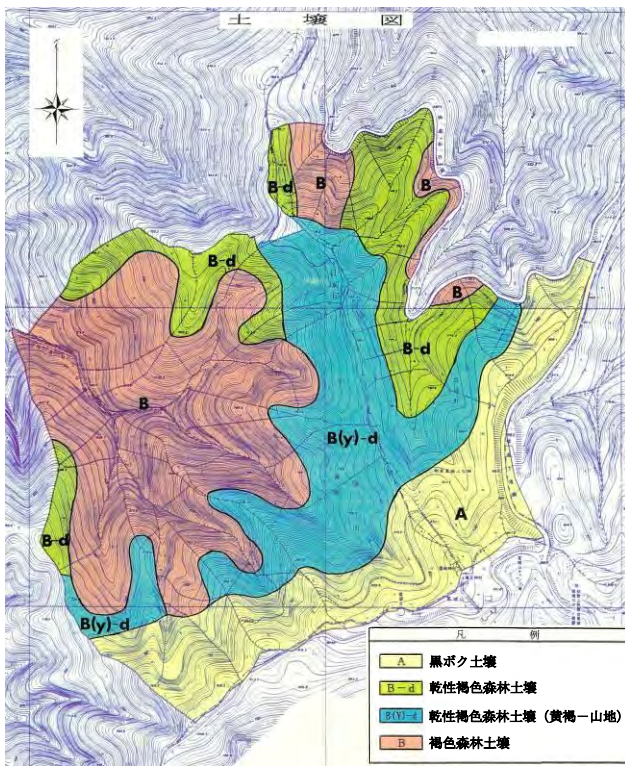
区域図



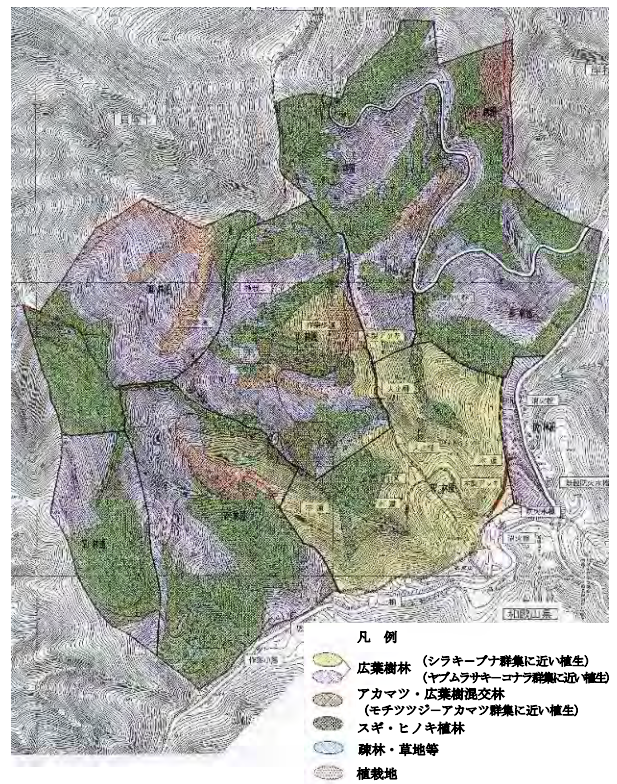
地形・傾斜区分図



土壌・表層地質図



土壌・土壌図



林相図 (平成 17 (2005) 年度調査)

第1章 和泉葛城山の基本的な価値と過去半世紀以上の変化

1 和泉葛城山ブナ林の基本的な価値

(1) 国天然記念物指定の経緯

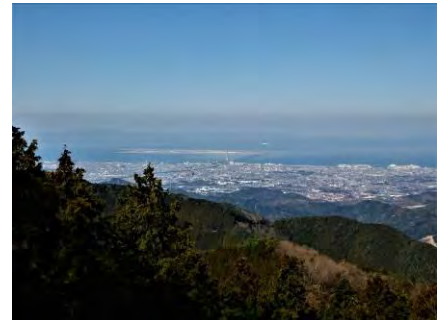
大正8(1919)年に、日本の文化財保護関係法の第一号といえる「史蹟名勝天然記念物保存法」が制定された。全国の府県ごとに担当者を決め、史跡・名勝・天然記念物として指定し、保存すべき候補の調査が行われ、その報告書に基づき指定が行われた。この法律は現在では文化財保護法に引き継がれている。和泉葛城山ブナ林は植物生態学者の吉井義次氏が調査を行い、大正12(1923)年に天然記念物に指定された。

大正15(1926)年刊行の『天然記念物調査報告植物之部第二輯』「大阪府及徳島縣下ノ植物」に内務省史蹟名勝天然記念物調査會考査員、吉井義次氏による「一 和泉國葛城山ぶなノ純林」(調査報告第二十七號大正十年六月)の報告があり、面積について「山林面積八十町五反八畝十五歩ニシテ内二町四反歩ハ高麗神社ノ境内林」、つまり境内林以外の約八町あまりを指定するブナ林とし、その本数は「目通三尺以上ノモノ約千八百本トセラル而モ多クハ目通り五六尺乃至七八尺ノモノニシテ其ノ一丈以上ニ達スルモノモ亦多シ」と記述されている。

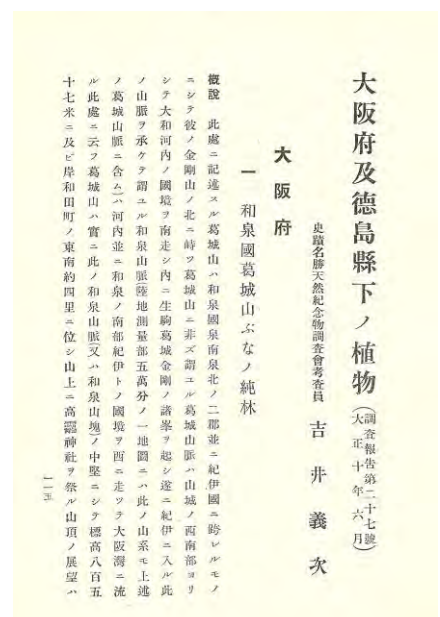
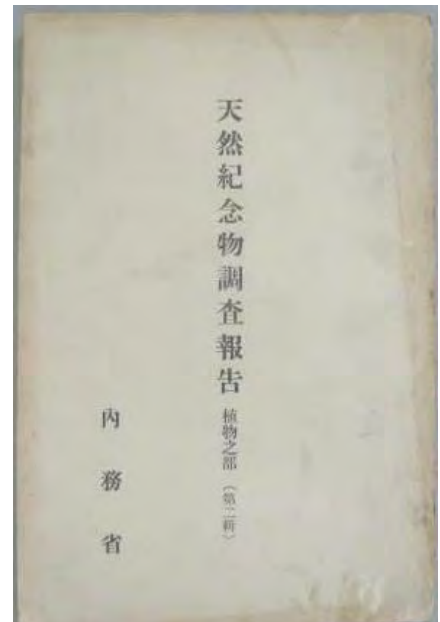
また天然記念物指定の理由として、「ぶな分布上限限地圈内ニ近キ地ニアツテ此ノ如ク老樹本二千餘本一山ニ群ツテ其ノ純林ヲ構成スルハ單ニ森林分布上重要ナルノミナラズ實ニ自然美ヲ表現スル價值アル天然記念物ト稱スルヲ得ベシ」とし、保存の方法として「此ノ樹林ハ(略)大半ハ氏子總代ノ共有ニアリト雖モ此レトテ要ハ此ノ神社ヲ維持スルガ目的ナレバ此ノ點ヲ充分諒解ヲ得テ單ニ神社境内ノ國有林ノミナラズ今日ぶなノ生育セル箇所全部ヲ保存スベキナリ 略」(ブナの天然林は深山高峰に見られるものであるが、和泉葛城山ではブナ分布の南限圏に近い地に二千本余りの純林が見られることは、森林植物の分布上重要であり、自然美を表現するものとしても価値がある)と明記されている。尺貫法からメートル法に略換算し、指定ブナ林面積は約8ヘクタール、直径30センチメートル以上の本数は約1,800本とされてきた。

なお、当時の調査は、現在のように林内の1本ずつを確認したのではなく、案内者の意見を聞きながら、道から見えるブナを観察したのではないかと考えられる。そのため、直径30センチメートル以上のブナ1,800本というのは、山頂近くのブナの本数とおおよそ8ヘクタールという面積から換算した本数ではないかと考えられる。

また「純林」という表現については、和泉葛城山では日本海側のような純林が成立するとは考えられず、第二次世界大戦後にブナ林の一部を伐採してスギ植林をしたという例があるよ



和泉葛城山山頂より市街地を望む



うに、大切な社寺林ではありながらも、いわゆる里山林として、必要な用材やシバとマキの採取が行われていたと考えられる。林内の入りやすい部分では、大きなブナ以外の樹木は、適度に伐採されていた可能性があり、そのため、ブナが残り、やや純林状になっていたと考えられる。しかし現在のブナ林の状態からも、太平洋側の特徴をもったブナ林であることは間違いない。「南限圏の純林」としたところに大きな意味がある。

（２）日本海型ブナ林と太平洋型ブナ林

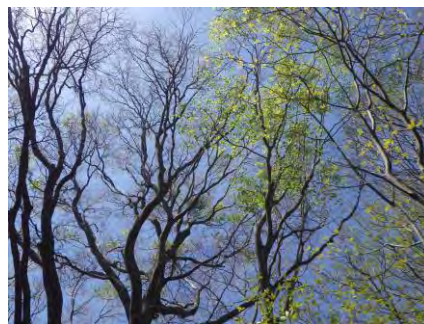
ブナ林の国天然記念物指定は現在でも３カ所しかなく、和泉葛城山以外の２カ所は、北海道黒松内低地のブナ林が北限であることと、広島県比婆山のブナ林が美林であることを理由に指定されている。

日本のブナ林は落葉広葉樹林帯（冷温帯）の優占種であり、現在では北海道の南西部の黒松内から鹿児島県南部の大隅半島まで広く分布している。そして、前述したとおり日本海型のブナ林と太平洋型のブナ林とでは、樹種などの組成や性質が異なる。和泉葛城山のブナ林は典型的な太平洋型のブナ林である。多くの人が持っているブナ林のイメージは、非常に太い高木のブナがあり、亜高木や低木の樹木はほとんどなく、林床にはササが密に生えている森、というような様子であろう。これは日本海型のブナ林の姿である。それに対して太平洋型のブナ林は、ブナ以外に多くの落葉樹、場合によってはマツやアカガシなどの常緑樹も混ざっており、ブナが優占してはいるがブナ以外に多くの樹木があり、また高木、亜高木、低木の層もみられて、一見、ブナが目立たない森である。しかし、太平洋型のブナ林として、特有の植物相を持ち、生物相は豊かである。

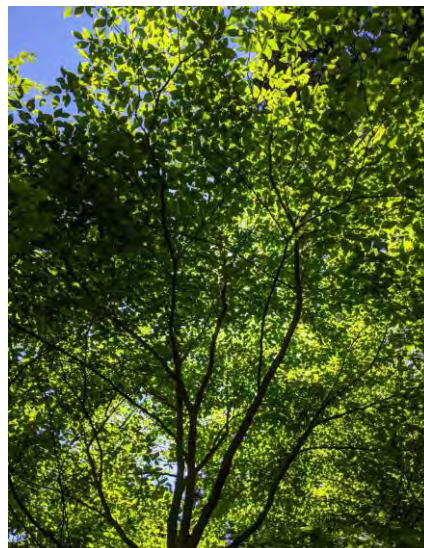
昭和 32（1957）年に策定された、成長の遅い低位な天然林を成長の速い人工林に転換することなどを骨子とした「国有林生産力増強計画」に基づく拡大造林により、全国のブナ林は集中的に伐採を受けて、面積が著しく減少した。特に、太平洋型のブナ林は、もともとその面積が狭かったのに加えて、開発が進んだ地域に存在したため、さらに面積を減らして、ブナ林の中でも希少な存在となっている。和泉葛城山のブナ林は大阪という大都市から近く、日帰りで観察することができる場所であるうえに、もはや数少ないブナ林の中でもさらに面積が限られている太平洋型のブナ林であることに特徴がある。

（３）ブナ林保護運動の高まり

ブナが漢字では「櫟」が当てられているように価値のない樹種であるとされ、九州のブナ林では「ブナ退治」というスローガンのもとで伐採が進められた歴史がある。そうした中で初めてブナ林の保護運動を起こしたのは昭和 47（1972）年の「朝日連峰のブナなどの原生林を守る会」であったとされている。



春



夏



秋



冬

その後、昭和 57（1982）年に青森県と秋田県の県境にまたがる白神山地のブナ林を縦断する形で計画され工事が始まった青秋林道に反対する運動が全国規模となり、全国のブナ林の保護に目が向けられることとなった。

そして大阪府では、新聞紙上で和泉葛城山の国指定天然記念物のブナ林が荒廃して危機的な状態であることが示され、それに対する保護の対策として昭和 63（1988）年に、文化庁・大阪府・岸和田市・貝塚市が協力して、「国指定天然記念物と和泉葛城山ブナ林保護増殖調査委員会（会長・四手井綱英）」（以下「保護増殖調査委員会」とする）が設置された。この委員会では中間と最終の 2 度の報告書を刊行して、保護のための提案を行っている。そして 5 年間の調査期間が終わった後に貝塚市・岸和田市両市で「和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会（会長・四手井綱英）」（以下「保護増殖検討委員会」とする）が設置され、現在に至っている。



保護増殖検討委員会の様子（令和 2（2020）年 8 月）

2 過去半世紀以上の変化

（1）山頂にある 2 つの神社

和泉葛城山の山頂にある高麗（たかおかみ）神社は、雨を司る高麗大神を祭り、別名は八大龍王社と呼ばれている。雨乞いの神様として地元の信仰を集めており、毎年例大祭が行われるとともに、雨乞いの年には山頂で雨乞いの祭が行われている。和泉葛城山のブナ林は、この神社の社寺林として伐採が禁じられ、保護されてきたと考えられる。現在は地元（岸和田市・貝塚市）五ヶ庄※の管理下にある。なお、この高麗神社の横、和歌山県側にも八大龍王社があり、二つの神社が背を向けて建立されている。



高麗（たかおかみ）神社（大阪府側）

和泉葛城山の稜線が大阪府と和歌山県のほぼ県境となっていて、山頂は大阪府側にあり、二つの八大龍王社は、大阪府内にあることになる。大阪府側にはブナ林が広くみられるが、和歌山県側はカヤ場となっており、近年までは手入れがされ、活用されていたと考えられる。1970 年代頃にはまだススキ原であり、中に少し低木が侵入し始めるという状態であった。

このように、和泉葛城山のブナ林は、社寺林として保護されてきたとはいいいながら、全く手つかずであったわけではない。第二次世界大戦後には、かなりの伐採と植林が行われ、山頂付近のブナ林に接した多くのスギ林はその頃に植栽されたものと考えられる。また現在のバッファゾーンに広くみられる比較的若い落葉樹林は、戦後の伐採以後に放置された場所が再生してできた森であり、中には若いブナが点々とみられることは、天然更新の結果である。コアゾーンとバッファゾーンを加えてもブナ林の面積はごく狭いが、時間をかければ、天然更新の可能性を示している。



八大龍王社（和歌山県側）

※五ヶ庄：岸和田市相川町、塔原町、河合町、貝塚市木積、蕎原

(2) ブナ林の衰退

大阪府の南側の県境にあたる金剛山と生駒山を中心とした地域は金剛生駒国定公園に指定されていたが、平成 8（1996）年にこの国定公園を延長する措置がとられ、和泉葛城山系を加えた金剛生駒紀泉国定公園となった。これらはブナ林の保護意識が高まり、あわせてハイキングなども活発に行われ認知が進んだことによる結果である。

保護増殖調査委員会が発足した昭和 63 (1988) 年当時、山頂近くには展望台があり、山頂の和歌山県側にはいわゆる茶店やキャンプ場が存在し、かなりの登山者がいた。茶店では薪も販売していたが、多くのキャンプ客は、ブナ林内の落枝などを集めるために林内に入っており、またバイク愛好家が多数集まり、林内でバイクを走らせる行為なども見られた。林内に入る小道が作られて、多数のハイキング客が林内に入り、また山頂付近での花火によるボヤ騒ぎなども起こっていた。このような観光客の影響がブナ林の衰退の要因と考えられた。

また、和歌山県側から吹き上げてくる風が林内に侵入して、ブナ林を乾燥させていることが、ブナ林衰退のもう一つの重大な要因と考えられた。

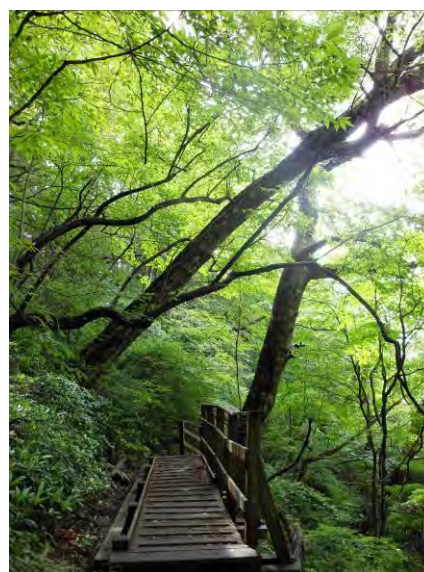


自然公園施設位置図（大阪府）

(3) 環境整備の実施

保護増殖調査委員会の議論の方向は、ブナ林の現状調査、いわば森の健康診断を行い、ブナ林を取り巻く周辺環境を整えることに向かった。ブナ林の環境整備については、キャンプ場と山頂茶店の撤退、ブナ林への侵入道の閉鎖、林内への風の侵入を減らすための落葉樹の植樹、森林火災対策として防火水槽の設置を行った。また議論はあったものの、登山道の上の一部にウッドウォークと3カ所にウッドデッキが作られ、これにより、周囲からの人の立ち入りなどはかなり防ぐことができるようになった。

また、天然記念物指定地の大阪府側の周辺約 47 ヘクタールを大阪府が買い上げて緩衝樹林帯（バッファゾーン）とし、トラスト協会が管理することで、周辺の環境整備が始まった。



整備されたウッドウォーク

(4) 保護活動の実施

1970年代頃から、大阪府内でも貴重な自然として、和泉葛城山のブナ林は注目を集めてきた。コアゾーンは国天然記念物であり、また周囲をバッファゾーンとしてトラスト協会が管理することで、ゾーン毎に管理ができるようになっている。保全活動団体である「和泉葛城山ブナ愛樹クラブ」（以下「ブナ愛樹クラブ」とする）や地元の多くの関係者の努力によって、保護されてきた。しかしこのブナ林は、各地の自然保護の動きとは異なり、いわゆる自然保護団体、ブナ林を守ることを目的と



和泉葛城山ブナ愛樹クラブのメンバー（令和2（2020）年7月、作業小屋の前で撮影）

した市民団体が存在せず、一貫して行政が主導して、森を守る動きを作ってきたことに特徴がある。このことは、保護活動が継続されることに関しては有利な点であり、半面、地元市民の中での保護の動きを広めていくことに関しては不十分であった原因なのかもしれない。

現在は、次世代を維持することが非常に難しい状態の中で、ブナの枯死が目立つようになってきており、過去の記録やブナの全数調査からも、その状態は明らかになっている。



第2章 和泉葛城山ブナ林の構成要素

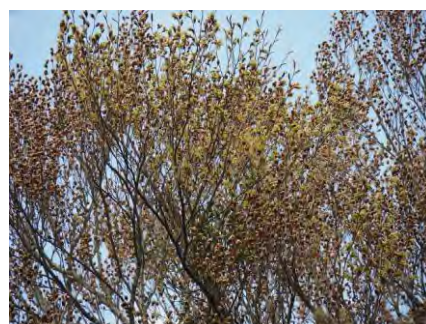
1 枢要な要素

和泉葛城山ブナ林は、ブナだけで成り立っているわけではなく、ブナをはじめとするその他の樹種、植物、動物、菌類、工作物、構造物、環境すべてが、国天然記念物「和泉葛城山ブナ林」を構成している。

天然記念物を構成する枢要な要素としては、天然記念物指定区域（コアゾーン）のすべての樹木、植物、菌類、動物、昆虫などが該当する（外来種（和泉葛城山に過去生息していなかった国内外来種、外来個体群を含む。）を除く）。

また、和泉葛城山ブナ林の特徴として、高麗神社（八大龍王社／葛城神社）の社寺林としてのブナ林という歴史的価値がある。現在に至るまで、地元、旧塔原村、相川村、河合村、木積村、蕎原村の五ヶ庄が、八大龍王を祀る高麗神社の社寺林として、守り手を加えてきた歴史があり、「天然林」としてではなく、人為的な所作が加えられ保護された「自然林」である点が重要である。

従って、社寺林、自然林ならではの人為的な構造物（八大龍王を祀る高麗神社の石宝殿、付帯する石段、参道、鳥居、狛犬、手水などの歴史的建築物、構造物、道標、地蔵、登山道、林道など）や月例大祭（地元と神社、和泉葛城山との関わり、雨乞いの歴史）も、天然記念物「和泉葛城山ブナ林」の枢要な要素と位置付けることができる。



2 副次的要素

天然記念物を構成する副次的要素としては、緩衝樹林帯（バッファゾーン）が挙げられる。

バッファゾーンは、天然記念物「和泉葛城山ブナ林」を取り巻くように大阪府側に設けられている。元々は地元所有者のあった山林だが、天然記念物としての面積が、和泉葛城山ブナ林は約8ヘクタールと極端に狭く、その密度も高いわけではないため、大阪府が周辺の土地を買収し、バッファゾーンとして設定、これまでに約3,500本の天然記念物ブナ林由来のブナ稚樹が植林されてきた。

現状ではコアゾーンのブナとバッファゾーンのブナとの混交は見られないが、周辺でのブナの密度を増やすことは、コアゾーンのブナ林に好影響をもたらすことや、適切な植生管理によりコアゾーンの乾燥化を防ぎ、林内の安定化を促すなど、副次的ではあるがブナ林を構成する要素として挙げることができる。将来的には、天然記念物と一体化した保護が望まれる。

またバッファゾーンにおけるその他の植物も、コアゾーンと同様の保護をすべきである。現状では植林されたスギ、ヒノキなどの樹木も安易な広葉樹への樹種転換を行うべきではなく、



その場所に植えられている意味と生育条件を勘案して、保護のあり方について検討していくべき対象である。

3 その他要素

(1) 天然記念物の保存上有益なもの

①**木道、柵**：来訪者が直接的に天然記念物の林内に立ち入ることを抑止する効果がある。また、林内の巡視活動にも有効であり、更新を行う際には、排水を考慮した上で同じ仕様で設置すべきである。

②**林道牛滝線（コアゾーン境界の東側を南北に走る林道）沿いの樹木**：緩衝樹林帯の一つではあるが、乾燥を防ぐという意味で、ブナの保護には欠かせない。ただし、本来の苗の出所が不明であるため、林内への遺伝的影響には留意する必要がある。

③**個体標識**：天然記念物内のすべてのブナに設置している。調査を実施する場合に個体を特定するため必要である。

④**防火水槽**：山頂東側に設置している。過去に和歌山県側キャンプ場付近で火災の事例があり、普段は火の気がない林内でも火災の危険性は排除できない。林内での火災の場合、初期消火は非常に困難ではあるが、天然記念物周辺でのまとまった水はここだけであり、万が一に備えて今後も継続して維持管理していく必要がある。

⑤**和歌山県側の植生**：南西側からの暴風や乾燥を防ぐために重要である。今後とも和歌山県及び紀の川市に対し、ブナ林に風が吹き込むのを防いでいるブナ林と府県界付近の道路（紀泉高原スカイライン）との間の植生の維持を働きかけていく必要がある。

(2) 天然記念物の活用上有益なもの

①**啓発看板など**：林内での行動抑止、重要性の周知に有効である。新設の必要性は低いが、適宜更新していくよう管理する必要がある。

②**経塚（葛城修験道）**：天然記念物との関連は低いだが、和歌山県側の八大龍王社は葛城山二十八宿の第九番経塚、妙法蓮華経、授学無学人記品の塚である。

③**葛城山頂遺跡（旧石器時代の遺跡）**：和泉葛城山山頂で古くから人が活動を行っていた証左である。また、一部の登山道でも所々で火を焚いた痕跡がみられ、時期は不明だが、人為的な活動が遺跡となって残っている。

④**登山道**：和泉葛城山への登山道としては、牛滝から登る「地蔵さん登山道」が知られる。その名の通り道々に地蔵が置かれている。牛滝には第十番経塚 大威徳寺 妙法蓮華経 法師品の塚があり経塚と経塚をつなぐ、葛城修験道を構成する道である。また、塔原、蕎原からの登山道も地元五ヶ庄の登山道として欠



木道、柵



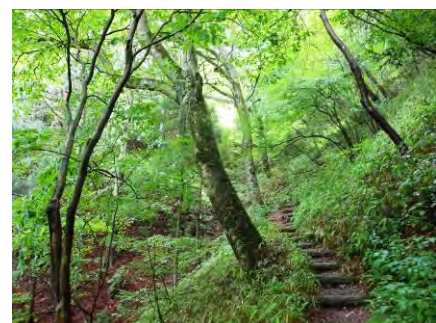
個体標識



啓発看板



経塚



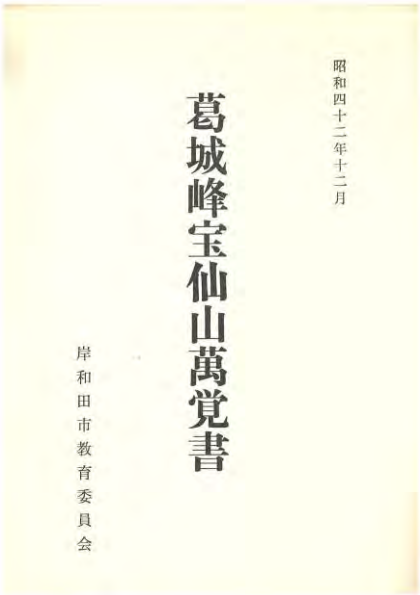
登山道

かすことはできない。この他にも葛城修験の関連道として、犬鳴山からの登山道も存在する。

⑤諸記録：これまでの保護増殖事業で取得した膨大なデータ群が含まれる。保護増殖検討委員会委員・地元中学校・トラスト協会などが保管している。

⑥『葛城峰宝仙山萬覚書』ほか：和泉葛城山で行われた事跡を詳細に書き知る記録がいくつか地元塔原の堀田家に残される。和泉葛城山と地元の関わり、岸和田岡部家との関わりが記され、補修記録、祭礼、雑事が詳細に記録されている。

また、地元には岸和田岡部家が執り行った鹿狩りの屏風などが存在し、地元岡部家と和泉葛城山の関係をうかがい知る資料として活用されるべき資産である。



【想定できる国天然記念物と和泉葛城山ブナ林の構成要素】

構成要素区分				具体的区分	
				種別	個別
天然記念物を構成する要素	本質的な価値を構成する要素 (枢要な要素)			樹種、植生関連	ブナ、イヌブナ、シデ、アカガシなどを代表とする高木、低木、草本を含む全ての在来植生
				動物、生物	在来の動物、生物
				神社、信仰関連	岡部家寄進宝殿、鳥居、灯籠類、地元寄進玉垣、鳥居、石階段、参道
	本質的以外の要素	本質的な価値を有しないが天然記念物の構成に必要な要素 (副次的な要素)	天然記念物の保存上有益な要素	エリア区分	バッファゾーンと植栽されたブナ、その他植生
				管理区分	ブナの番号札 木道、木柵、登山道 防火水槽
			その他法令	金剛生駒紀泉国定公園	
				天然記念物の活用上有益な要素	地元との関連
地域との関連	経塚、葛城修験道関連諸記録				
広域関連	紀泉高原スカイライン				
周知関連	看板など				
阻害要素	天然記念物の保護に有効ではない要素			植生攪乱要素	無断植栽樹木、マウンテンバイク、グラベルバイクなど 外来生物（特に生態系被害防止外来種、特定外来生物）
				乾燥要因	周辺の広場
				火災要因	キャンプ、焚火

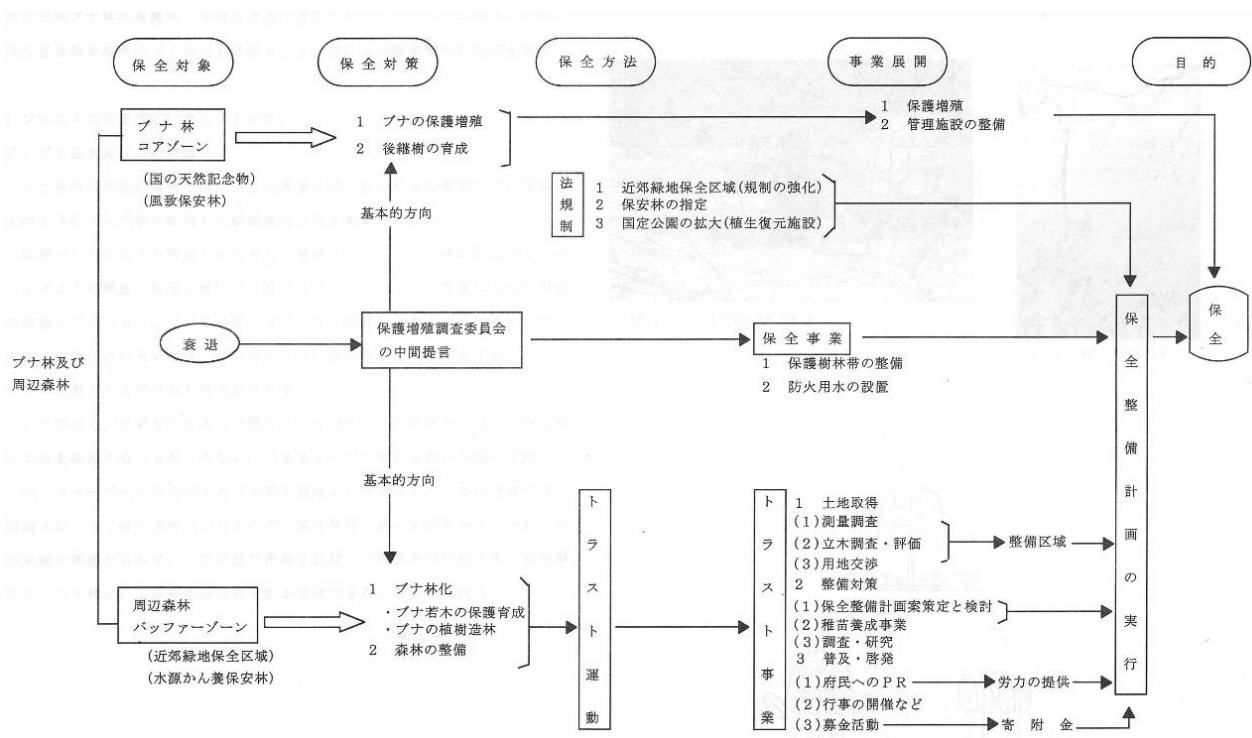
第3章 和泉葛城山ブナ林保護増殖事業の経過

昭和 63 (1988) 年に、文化庁、大阪府、地元貝塚市・岸和田市による「国指定天然記念物和泉葛城山ブナ林保護増殖調査委員会」(以下「保護増殖調査委員会」とする)が発足し、翌年度には中間報告を、平成 5 (1993) 年 3 月には保護増殖調査報告書を発表して、ブナ林の現状と当面の取り扱い方針などを提言した。文化庁が参加したこの形での委員会は終了し、同年の 7 月に貝塚市・岸和田市両市が中心となって新しい保護増殖検討委員会を発足させた。

一方、トラスト協会では、保護増殖調査委員会のスタート前後から和泉葛城山のブナ林保護に関する調査・研究などを開始し、平成 4 (1992) 年には和泉葛城山ブナ林保全事業計画(平成 5 (1993)～14 (2002) 年度)を策定し、トラスト運動(トラスト基金)を開始、平成 6 (1994) 年には大阪府が、山頂の天然記念物指定部分の大阪府側の周辺(46.18ha)を買収し、天然記念物ブナ林のバッファゾーンとし、同年 12 月にトラスト協会は大阪府と府有財産使用貸借無償契約(10 年契約)を結び、その管理を行うことになった。



【和泉葛城山ブナ林保全事業計画（平成 4 年 3 月）における保全整備の考え方】



保護増殖調査委員会では、現場での調査を委員が行い、調査と議論、報告と提言づくりが一体となって行われた。保護増殖調査委員会の目的はブナ林の現状、特に天然更新の可能性について研究し、具体的な管理方針について述べるということであったため、集中的な調査研究が行われ、その時点での見解を明

らかにした。しかし、保護増殖検討委員会の発足以後は、トラスト協会が保護増殖検討委員会が承認した事業の実施主体となり、事業内容はバッファゾーンでの保全活動が中心となった。コアゾーン(天然記念物指定部分)への立ち入りはもともと研究目的での許可申請が必要であり、保護増殖検討委員会としてはしばらくの間は実質的に調査対象とはしていなかった。

トラスト協会に事業を承認する形での保護増殖検討委員会は、府有地貸借計画の2期の間、20年間続いた。この間にも委員の一部は現地を観察し、地元の林業関係者などから情報を得てはいたが、全体としてはバッファゾーンでの事業内容について、トラスト協会からの計画と報告を受け、承認するという形になっていた。トラスト協会では、ボランティアの育成とともに、バッファゾーンでのブナ若木の育成やブナ苗の植林などの事業を進め、広い面積で実際の事業保全のための事業が行われていくこととなった。

この間の保全事業の内容については、バッファゾーンを環境・地形、林相で区分しながら、約3,500本のブナ若木の植栽や、林内若木の育成作業、バッファゾーン内のブナ個体調査、植生調査、現状記録の基礎調査やバッファゾーンをブナ林に戻すための作業とともに、ブナの森観察ハイキング事業の実施、ブナ林ボランティアの活動などが行われた。



ボランティアによる種子採取事業（平成5（1993）年秋）



ブナ種子の芽生え（平成6（1994）年6月）

【バッファゾーンにおけるブナ植樹（他の広葉樹を除く）の実績と現存数】

年度	植栽地番号	植栽本数	植栽面積 ha	現存数
平成7（1995）	No. 1～3	481	0.29	未調査
8（1996）	No. 4～6	471	0.29	244
9（1997）	No. 7～15	505	0.44	316
10（1998）	No. 16～21	500	1.03	238
11（1999）	No. 22～29	556	0.88	300
12（2000）	No. 30～34	500	0.63	195
13（2001）	No. 35～41	125	0.48	48
14（2002）	No. 42, 43	90	0.08	0
18（2006）	No. 44	10	0.01	4
20（2008）	No. 6の下	10	不明	※（127）
21（2009）	No. 45-1	4	0.04	4
22（2010）	No. 6の下、6-1	34	不明	※
23（2011）	No. 6の上	30	不明	※
24（2012）	No. 45-2、No. 6-1	80	0.28	20、※
25（2013）	No. 46	40	0.11	15
26（2014）	No. 6-3	30	0.12	※
27（2015）	作業小屋前	3	0.04	2
28（2016）	No. 6-2、No. 40 南	12	不明	※、3
合計		3,481	4.71（不明を除く）	1,516

※ No. 6の上、下、6-1、6-2、6-3の残存数の合計値127本に含まれる

注）残存数は令和2（2020）年3月末現在

ただ、この期間に、保護増殖検討委員会とトラスト協会との間で、どのようにバッファゾーンを管理するかについての議論が十分に行われなかったために、幾度かの問題が生じた。それはバッファゾーンで人為を加えながら目指すブナ林の状態をどのような林と考えるのか、ということの考え方の差が根本にあったと考えられる。和泉葛城山のブナ林の一番の特徴は、太平洋型のブナ林であることであり、スギ林、ヒノキ林のような同一種による一斉林ではなく、ブナ林と呼ぶが、ブナと多くの広葉樹、針葉樹が混じった混交林であるということである。現状のコア部分でも、大きなブナの個体は20メートル四方の中にせいぜい2〜3本であり、長い時間の間に枯死が増えていくとしても、スギの植林のように密に植栽する必要はない。またゆっくり時間をかけて林を育てるためには、無理に上層木を伐採する必要はない。広い面積の皆伐によるブナ稚樹の植林や、巻枯らしによるブナ林構成要素である樹種の伐採などの必要はなかったが、一時期これらが実施された。保護増殖検討委員会の委員は長期的な視点をもって、成果を上げていくことを事業の目標としていたのに対して、トラスト協会はある程度の短時間で成果を求められていたことが、このような事態を招いた要因の一つであったと考えられる。

コアゾーンはもちろん、バッファゾーンについても、何年かけてどのような林相にするかを議論して、計画的に事業を進めることが必要であった。その点について保護増殖検討委員会として対応をすることができていなかったという点は今後の事業の中でも注意をする必要がある。

このような中、保護増殖検討委員会の活性化についても議論が行われ、保護増殖検討委員会の下部組織として保護増殖検討委員会ワーキンググループを設置して、保護増殖事業に関する長期計画、毎年度の事業計画について、活発な議論ができるよう組織改編を行った。



平成8（1996）年2月29日 読売新聞の記事



保護増殖検討委員会ワーキンググループの会議の様子（令和元（2019）年10月）

【和泉葛城山ブナ林保護増殖事業の経過】

年度・年	検討・実施体制	調査・保全活動
大正 8 (1919) 年	・ 史跡名勝天然記念物保存法制定	
大正 10 (1921) 年	・ 吉井義次氏による「一 和泉國葛城山ぶなノ純林」(調査報告第二十七號)の報告	
大正 12 (1923) 年	・ 国の天然記念物に指定	
昭和 30 (1955) 年	・ 大阪府、環境庁、高校・中学校生物クラブなどが植生調査	
昭和 63 (1988) 年	・ 「和泉葛城山シンポジウム」開催 ・ 国指定天然記念物と和泉葛城山ブナ林保護増殖調査委員会発足(以下「調査委員会」とする) ・ 調査委員会が「ブナ林保護のための提言」を大阪府知事あて提出	
平成元 (1989) 年度	・ 財団法人大阪みどりのトラスト協会設立(以下「トラスト協会」とする) ・ 調査委員会の提言を受け、大阪府及びトラスト協会がブナ林保全事業を開始	・ 防火水槽の設置、林道の付け替え工事 ・ 保護樹林帯の設置
平成 2 (1990) 年度		・ 毎木調査
平成 3 (1991) 年度	・ トラスト協会が「和泉葛城山ブナ林保全事業計画(平成 5～14 年度)」を策定	・ 土地測量調査(バッファゾーン)
平成 4 (1992) 年度	・ 「和泉葛城山ブナ林の森トラスト運動」(トラスト基金)を開始 ・ 調査委員会が「和泉葛城山ブナ林保護増殖調査報告書」をとりまとめ ・ 大阪府が周辺森林(46.18ha)を買収し、緩衝樹林帯(バッファゾーン)を確保	・ 昆虫相調査(～平成 13 (2001) 年度)
平成 5 (1993) 年度	・ 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会発足(以下「保護増殖検討委員会」とする) ・ 大阪府が周辺森林(0.45ha、計 46.63ha)を買収	・ 種子採取(大豊作年) ・ 花芽・結実調査 ・ 新潟ブナ植樹(～平成 6 (1994) 年度)後に撤去
平成 6 (1994) 年	・ トラスト協会が府有財産使用賃借無償契約を締結(10 年おきに更新中)	・ 天然下種更新(ササの刈払い、地表のかき起こし、上木の抜き伐りなど) ・ バッファゾーンの人工林整備開始 ・ 保全巡視の開始(～現在)
平成 7 (1995) 年		・ 種子採取(小結実年) ・ バッファゾーンにおける植樹造林を本格的に開始(平成 28 (2016) 年度までに約 3,500 本を植樹)
平成 8 (1996) 年	・ 金剛生駒紀泉国定公園として拡大	
平成 9 (1997) 年頃		・ 和歌山県に対して連携と保護を申し入れ
平成 11 (1999) 年		・ 人止め柵、木道、作業小屋完成
平成 12 (2000) 年		・ 種子採取(豊作年) ・ 天然下種更新 ・ 鳥類調査(～平成 16 (2004) 年度) ・ DNA 調査

年度・年	検討・実施体制	調査・保全活動
平成 13 (2001) 年	・和泉葛城山ブナ愛樹クラブ立ち上げ	・巻枯らし
平成 14 (2002) 年	・和泉葛城山ブナ林保全事業実績報告 (平成 5～13 年度計画実績報告) ・保護増殖検討委員会が和泉葛城山ブナ林保護増殖事業について提言	
平成 15 (2003) 年度	・天然記念物指定 80 周年シンポジウム開催 ・「第 2 期和泉葛城山ブナ林保全事業計画 (平成 17～26 年度)」策定	
平成 16 (2004) 年度		・植栽地調査 (生存率 87.1%) ・毎木調査 (～平成 18 (2006) 年度)
平成 17 (2005) 年度		・林相調査
平成 18 (2006) 年度		・種子採取 (豊作年) ・昆虫相調査
平成 19 (2007) 年度		・植栽地調査 (生存率 77.5%) ・育苗調査 ・樹齢推定調査
平成 20 (2008) 年度		・生育環境調査
平成 21 (2009) 年度		・植生調査開始 (～平成 25 (2013) 年度)
平成 25 (2013) 年度		・毎木調査 (豊作年)
平成 27 (2015) 年度	・トラスト協会「和泉葛城山ブナ林保全 3 ヶ年計画 (平成 27～29 年度)」策定	
平成 28 (2016) 年度	・和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会規約を制定 ・大阪府みどり推進室・貝塚市教育委員会・岸和田市教育委員会・トラスト協会の 4 者で和泉葛城山ブナ林保護増殖事業実施に関する協定書を締結 ・トラスト協会がブナ 1 本を不適切に伐採	
平成 30 (2018) 年度	・保護増殖検討委員会の下部組織としてワーキンググループを設置 ・シンポジウム「和泉葛城山のブナ林を語る」開催	・生育環境調査 (～現在) ・毎木調査 ・ギャップ更新植生調査 (～令和元 (2019) 年度) ・ドローン調査の実用化調査 ・伐採ブナの年輪解析調査
平成 31 (2019) 年度 令和元 (2019) 年度		・植栽地調査 (生存率 47.4%) ・種子調査 (～令和 2 (2020) 年度) ・IT 技術活用調査 (～令和 2 (2020) 年度)
令和 2 (2020) 年度	・「和泉葛城山ブナ林種子育苗計画・要領」策定 ・「和泉葛城山ブナ林 10 ヶ年計画 (令和 3～12 年度)」策定	・種子採取 (豊作年)

第4章 和泉葛城山ブナ林を取り巻く現状と課題

文化財保護制度の下で手厚く保護をされている国指定天然記念物和泉葛城山ブナ林であるが、その現状及び将来は決して楽観視できる状況ではない。かといって、現状が危機に陥っているという状態でもない。将来の動向を注視しながら、保全に努めていくことが必要な状況にある。

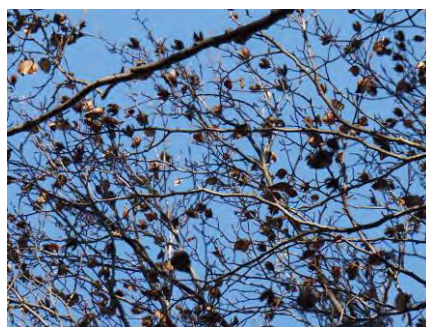
現状と課題は、概ね次のとおりである。

第一には気候である。すでに述べたように、ブナ林は冷温帯に成立する森であるが、観測によると、過去30年和泉葛城山山頂域の気温は、特に夏場の平均気温が上昇しており、「暖かさの指数（温量指数、 $\Sigma (T_i - 5)$ ただし T_i : i 月の月平均気温 $^{\circ}\text{C}$ ）」でみても令和元（2019）年は90.5とブナなど落葉広葉樹林の上限値（85）を超える数値である。気温の上昇がブナの生態にどのような影響を及ぼしているのかはまだわからない。保護増殖検討委員会では種子生産への影響を懸念していたが、この懸念は令和2（2020）年度のブナの開花と結実によってある程度払拭されたかにみえたが、採取した種子の稔実率（中身の充実した健全な種子の割合）が低く、懸念を残すこととなった。引き続き種子生産や実生の成長、若木の生残などに注目が必要と考えている。

第二には孤立化と高齢化である。和泉葛城山ブナ林は金剛山以南の葛城山系では唯一残存するブナを主体とした冷温帯林ではあるが、多くの構成種は雑木林にも入り込み、全体として生き残ってきたが、現在周辺は人工林化が進み、保護地区及び周辺のバッファゾーンがかろうじて維持されている状況にある。このため、孤立しており、台風などで大規模に森の木々がなぎ倒されるなどした場合には、コアゾーンだけでは全体が一度に被害を受けてしまうおそれがある。また、成熟したコアゾーンの中は、巨木が多く、若木が少ない状況にある。ブナの若木は、林内では成長できず、風倒などで開けた状況下で成長する。保護増殖検討委員会ではコアゾーン内のブナの胸高直径サイズの分布をおよその年齢構成と考え、シミュレーションを行っていくとともに、若木の育つ空間をバッファゾーンに求め、植樹後の成長を追跡する。

第三は人間と和泉葛城山の関係の変化である。地域の宮として周辺集落によって維持され、外部からの往来が少なかった時代に比べ、現在はハイカーやトレイルランニングなど様々な利用者が訪れる。宮も含め和泉葛城山ブナ林を大事にする意識を利用者全体に広げることは容易なことではない。

4章では、まずこれまでの調査で明らかになった上記のような和泉葛城山ブナ林の姿についてデータなどを基に示し、それを踏まえて次の5章で今後の保全のために考慮すべき要因について述べていく。



【パリ協定（平成27（2015）年12月）で掲げられた世界共通の長期目標】

- ・ 世界の平均気温上昇を産業革命以前と比べて 2°C より十分低く保ち、 1.5°C に抑える努力をする
- ・ そのため、できるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21世紀後半には、温室効果ガス排出量と（森林などによる）吸収量のバランスをとる



1 長期的な気候変動

現在気象庁による和泉葛城山山頂域での観測は雨量のみであり、気温などの観測は行われていない。保護増殖検討委員会による気象観測のデータは連続的なものではないが、過去の記録及び現在行っている観測から、年間の平均気温変化を見ると、冬場の変化幅は大きくないが、夏期の気温上昇が目立つ。また、この気温変化から求めた「暖かさの指数」(温量指数)は、1990年代の84.0に比べ令和元(2019)年は90.5と大幅な上昇を見せている。この数値は温帯落葉樹林の上限域の値である。本間幸治氏ら(1995)¹⁾は平均気温1.5℃～3℃の上昇が和泉葛城山など大阪のブナ林に深刻な影響を与えると指摘する。ブナ林の南限に近いとされる和泉葛城山であり、影響は大きい。

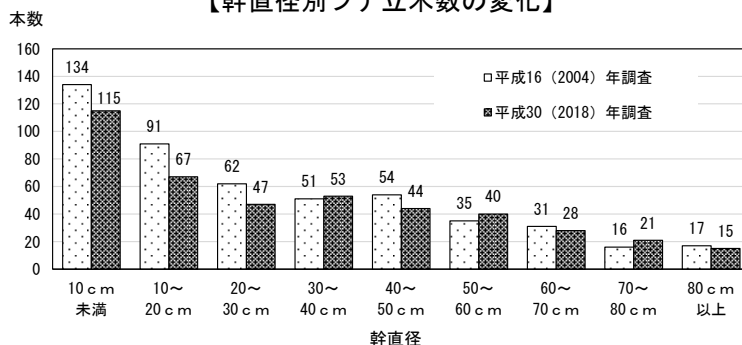
温度上昇によってすぐに樹木が衰退するわけではないが、数十年から100年といった期間で影響を与える可能性がある。地球温暖化による和泉葛城山ブナ林への深刻な影響を回避するためには、生態系をより一層保全することが重要になる。

2 ブナの分布及び現状

コアゾーン周辺のブナの分布を示す。和泉葛城山ブナ林は、ブナの純林ではなく多様な樹種が混交するいわゆる太平洋型ブナ林とされる。このため、高木層がブナのみで優占されているわけではなく、集中して分布する場所、尾根沿いに分布して他の樹種と混交する場所などがある。

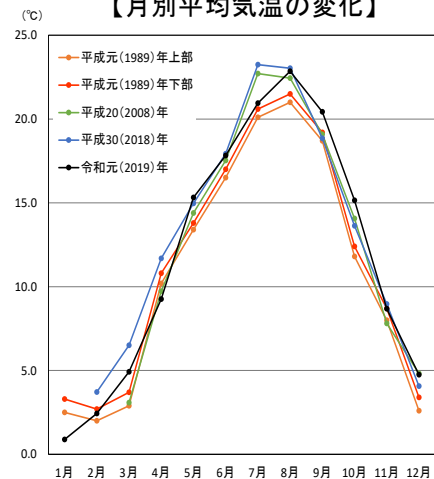
コアゾーン内のブナの立木数は調査年ごとにカウントされており、その推移をみると、過去の調査と比べると本数が減少しているが、この20年ほどは大きな変化はない。ブナの幹直径サイズごとに立木数の変化を見ると、減少したのは幹直径の小さなブナであることが読み取れる。

【幹直径別ブナ立木数の変化】



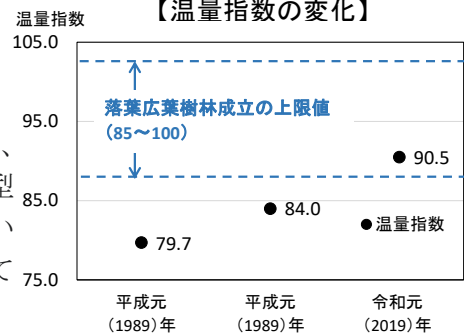
コアゾーン内にも、台風などで木が倒れ、林床まで日光が届く場所(ギャップ)が存在するが、そうした場所でもブナの若木は成長していない。平成30(2018)年調査では、コアゾーン内で直径1センチメートル以上かつ5センチメートル未満の新規ブナ加入個体は8本しか見つからなかった。平成5(1993)年に結実した種子由来の稚樹を含め、コアゾーン内部での自然更新は極めて難しい現状にある。

【月別平均気温の変化】

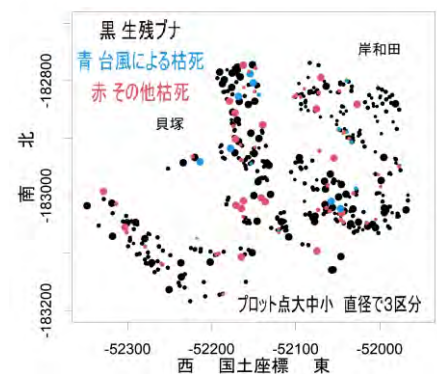


1) 本間幸治・青野靖之・小元敬男(1995) 日本の温帯落葉樹の南限と気温との関係 農業気象 51: 321-327

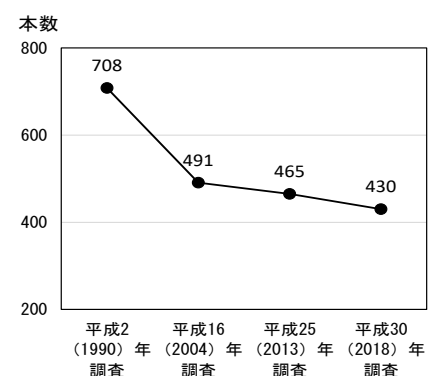
【温量指数の変化】



【ブナの分布(コアゾーン)】



【ブナ立木数の推移(コアゾーン)】



3 天然記念物（コアゾーン）の動態

（１）コアゾーンのブナ個体群の動態

平成 30（2018）年に行ったコアゾーンのブナ全数調査結果をもとに、シミュレーションにより将来のブナ林の構造を推定した（右グラフ）。過去の調査結果の変遷から予測したもの（右上）と現在のブナの太さ別の本数を、枯死率や成長を加味して予測したもの（右下）を見ると、どちらも 10～40 センチメートルの小径木は大幅に減少するが、80 センチメートルクラスの大径木はあまり減少しないという結果になった。（詳細は 42～49 頁を参照）

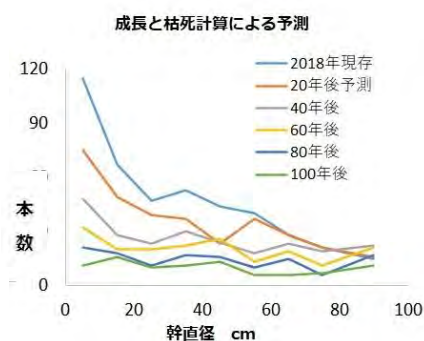
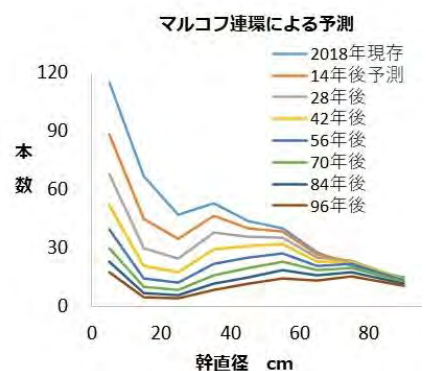
また、ブナの成長をブナ大木の年輪幅の変遷から見ると、1700 年代の成長量は近年に比べ高く、疎林状態であった可能性が高いと推測できた。（詳細は 33～34 頁を参照）

これらとギャップ更新調査の結果などから、ブナ個体群の過去 20 年の動態については概ね次のようなことがいえるだろう。

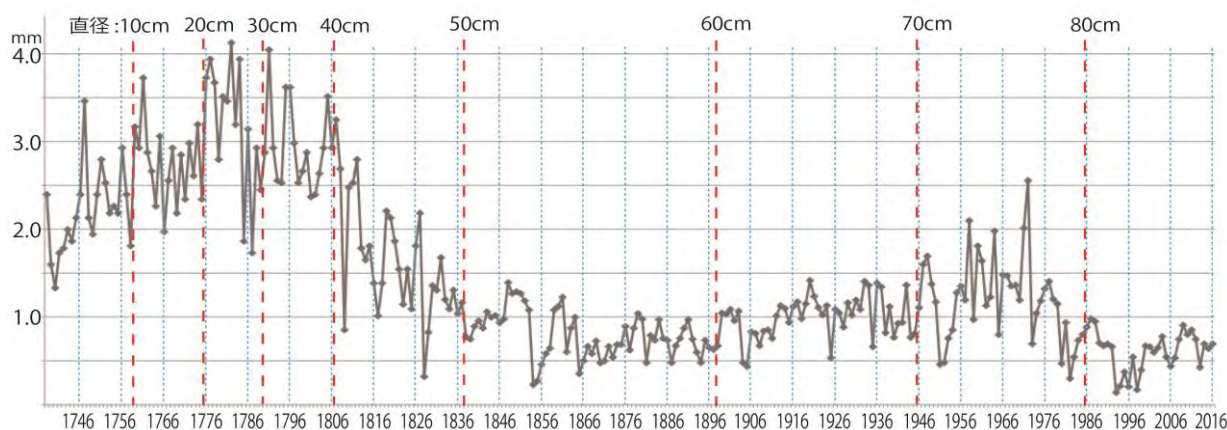
○コアゾーンでは、台風などの倒木により明るく開けた場所も含め、ブナの更新が見られず、ブナの若木がほとんど生育していない。しかも、枯死率は小径木で高い。一方で、中径木では枯死率が低く、大径木は枯死率が高まるが、それでも 60 年を超える平均余命があり、変化が緩慢であるために、相観的にはブナ林が維持されているが、森林の更新としては大きな課題となっている。

○大径木の低い枯死率が今後も続くと考えれば、林分自体は今後少なくとも 100 年程度は維持される。伐採された個体の年輪解析からも現在よりも疎林な状態で成長してきたことがうかがわれ、現在のコアゾーンの状況が危機的な衰退にあるとは考えられない。平成 30（2018）年の台風でコアゾーンも被害を受けたが、大径木への被害集中などはなかった。

【これからのブナの幹直径分布の予測】



【ブナ大木の年輪幅の変遷】（詳細は 33～34 頁を参照）



※破線は 10cm ごとの直径階（樹皮を含む）に達したおよその年代を示す

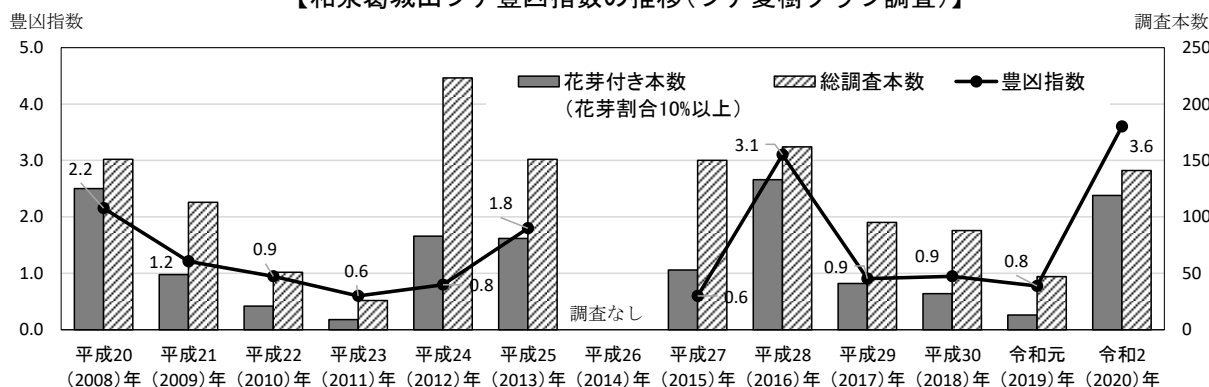
(2) 種子生産の動向

令和元（2019）年までは 20 年にわたり大規模な開花結実が見られなかった。小規模な結実は観察されており、春先に芽生え（実生）は確認されるものの、越年せず、稚樹段階に成長することはなかった。平成 5（1993）年には大規模な結実があり、実生苗が生産されたが、その後は小規模にとどまっている。ブナ愛樹クラブは毎年春先にブナの新梢に花芽が形成されているかどうかの確認を続けている。この調査によれば、平成 20（2008）年、平成 25（2013）年、平成 28（2016）年、そして令和 2（2020）年に一定以上の花芽が付き、豊作が期待できる年になっていた。



平成 5（1993）年（大豊作年）のブナの実

【和泉葛城山ブナ豊凶指数の推移（ブナ愛樹クラブ調査）】



※ブナ愛樹クラブが調査した花芽割合調査（3月～5月実施）結果を下記換算表により豊凶指数に換算している

令和 2（2020）年の開花傾向は紀伊半島から四国にかけてのブナ林に共通するものであった。しかし、結果的には残念ながら令和 2（2020）年の種子の多くは不稔であった。種子は受精したものの、夏場に十分な栄養分が種子に供給されず、不稔となったものが多かった。こうした種子の稔実に温暖化が影響しているのかどうかについては今後も注視が必要である。また、その後の発芽、実生の定着などの過程にも同様に温暖化の影響が懸念される。これらも注視及び対策の検討が必要である。

林分の中には、個体あるいは枝によって一部に結実の良いものが見られ、場所によっては実生が観察される。しかし、それらが稚樹段階まで生存していない。和泉葛城山のような小規模なブナ林の保全のためには、こうした各過程でのきめ細かな観察と対応が重要な意義を持つと考えられるため、注視していく必要がある。

(3) ブナ以外の植物群集及び動物群集

和泉葛城山のコアゾーンの生物相調査は昭和 61（1986）年の調査以降本格的には行われていない。ブナ以外の植物も含めた植物群落構造の調査も伊藤孝美氏らが平成 3（1991）年に方形区調査を行って以降本格的には行われていない²⁾。

花芽割合と豊凶指数の換算表

花芽割合	豊凶指数
～10%未満	0
10%以上 40%未満	1
40%以上 80%未満	3
80%以上	5



令和 2（2020）年に採取した種子の選別の様子。左が「不稔」、右下が「やや健全」、右上が「健全」

2)伊藤孝美・榎幹雄・高原光・川井裕史（1991）和泉葛城山ブナ林周辺の植生と森林構造。大阪府農林技術センター研究報告 27:5-13

大阪府レッドデータブックにおける和泉葛城山を生息地として指定された絶滅危惧植物も少なくない。これらの生物相の近年の状態は十分に把握されておらず、生態系としての保全のためにはこれらの動植物の現状把握が必要である。なお、大阪府南部の山林域ではイノシシの増加による農作物及び山林の被害、観察例は少ないものの奈良・和歌山県域にシカが観察されており、他地域同様にシカによる森林被害が起きると甚大な影響が予想され、今後の動向が懸念される。

【広葉樹林の毎木調査結果集計表】

SPP		PLOT-1	PLOT-2	PLOT-3	PLOT-4	PLOT-5	PLOT-9	PLOT-14	PLOT-15	PLOT-16	PLOT-17
リョウブ	DS	985.0	946.0	2838.0	2003.0	823.0	1454.0	865.0	107.0	577.0	453.0
	BA	3.5	4.8	8.2	5.9	2.0	4.7	8.1	0.9	6.8	1.5
コナラ	DS	1628.0	2418.0	1057.0	1336.0	744.0	623.0	148.0	107.0		566.0
	BA	18.2	15.1	12.5	17.4	26.5	9.5	2.2	7.0		6.8
ブナ	DS		105.0	223.0	278.0	78.0	831.0	166.0		208.0	
	BA		1.5	0.6	3.9	0.1	5.9	28.8		23.0	
イヌシデ	DS	51.0	105.0	390.0	223.0	313.0			80.0	21.0	
	BA	0.7	1.4	3.8	2.1	2.9			5.0	0.1	
ソヨゴ	DS			223.0	390.0	196.0	831.0	18.0		103.0	1925.0
	BA			0.9	0.7	0.5	4.1	0.1		0.7	6.0
エゴノキ	DS	864.0	105.0	612.0	1002.0	39.0	519.0				
	BA	5.3	1.3	3.6	5.1	0.1	1.3				
アカシデ	DS	203.0			56.0						
	BA	4.3			0.1						
コハウチワカエデ	DS							148.0		309.0	
	BA							0.5		5.7	
アカマツ	DS						519.0				
	BA						33.2				
ウバメガシ	DS										3284.0
	BA										29.4
その他	DS	1068.0	840.0	1059.0	1614.0	549.0	2702.0	608.0	243.0	1566.0	566.0
	BA	4.5	4.4	2.6	3.8	4.3	6.9	7.2	3.8	5.8	1.2
計	DS	4777.0	4521.0	6400.0	6901.0	2742.0	7167.0	1755.0	536.0	2781.0	6795.0
	BA	36.5	28.4	32.3	39.0	36.4	65.3	46.7	16.7	51.3	45.0

DS：立木密度（NO/ha） BA：胸高断面積合計（m²/ha）

4 緩衝樹林帯（バッファゾーン）の動態

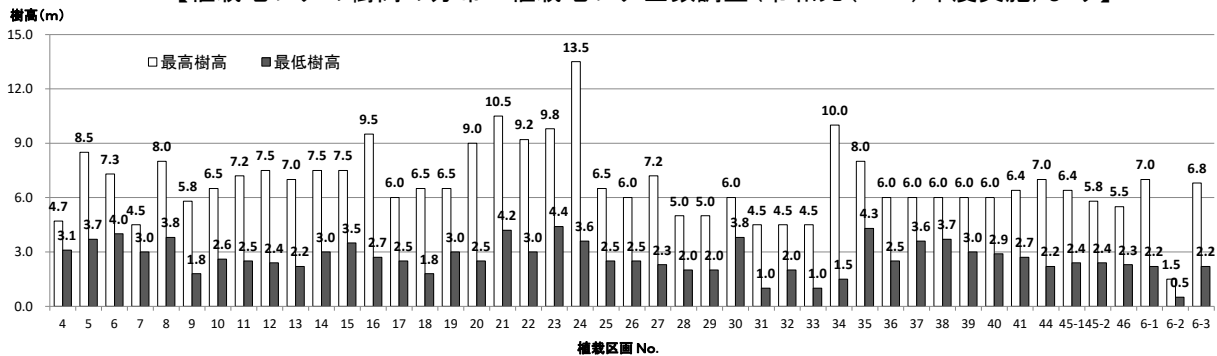
（1）バッファゾーンの植栽稚樹の成長

前回の大規模開花時には、ブナ種子を集め、苗木を生産し、バッファゾーンへの大規模な植樹を実施した。これらの稚樹は良好な成長を続け、開花に近い状態の個体も見られる。なお、かつて植樹用苗として試験的にバッファゾーン内に植栽されていた他府県のブナ苗は、近年の研究によって近畿南部のブナとは大きく遺伝的系統が異なる個体であることが明らかになったため、開花前に伐採処分を行った。遺伝的攪乱の懸念は防ぐことができたと考えている。



植栽地ブナ全数調査の様子（令和元（2019）年度実施）

【植栽地ブナの樹高の分布 植栽地ブナ全数調査（令和元（2019）年度実施）より】



※植栽区画 No. 1～3 は調査対象外。No. 42, 43 はブナの生存が確認できなかった。

（２）ブナ個体群の遺伝的多様性

和泉葛城山ブナ林は近畿地方南部に点在する孤立ブナ林の一つである。孤立の歴史が長いと考えられ、遺伝的多様性が少ないのではないかと考えられたが、集団内に十分な遺伝的多様性が確保されていることが示された。稚樹個体群にも形態的なレベルで多様性が見られ、バッファゾーン内の植栽個体群にも多様性は維持されている。一方、種子の発芽率などが低いことも指摘されており、引き続き、ブナ個体群の遺伝的多様性が個体群の存続に十分なレベルであるか検討が必要である。

（詳細は 35～36 頁を参照）

5 地域・利用者などの動態

社寺林として維持されてきた和泉葛城山と、維持をしてきた地域集落との関係は基本的に変化がない。次世代にまで地域とブナ林の良好な関係性を安定的に維持できるよう、工夫と配慮が求められている。

一方、他地域、特に都市域から訪れる利用者には多様化が見られる。トレイルランニングやマウンテンバイクの侵入など、森林内の植物や他の利用者の安全確保を工夫しなければならない状況も生じている。近年、利用者の安全配慮を歩道管理者に対し、より厳格に求めるような判断も出されており、コアゾーン、バッファゾーンともに立ち枯れ木やその懸念のある樹木周辺の歩道への警告や迂回措置も含め、慎重な配慮が必要になっている。

改正文化財保護法が求める「天然記念物の活用」のためには、天然記念物の確実な保全を前提として、その生み出す価値をより良く活用するワイズユース（Wise Use、「保全とバランスをとった、よりその土地の価値を重視した高度な利用」の意味）的な観点も重要になる。たとえば、単なる森林浴よりも、和泉葛城山特有の動植物、生態系の興味深い側面を楽しむといった普及教育プログラムの開発、一般へのそうした観光様式の定着が必要である。トイレなどの周辺施設整備とともにソフトウェア面での検討が必要であり、引き続き、和泉葛城山ブナ林の利活用の現状を把握し、そのあり方や方策について検討を進める必要がある。

6 まとめ

太平洋型ブナ林の維持機構については中静透氏（森林総合研究所）³⁾らの奈良県の大台ヶ原での研究などがあるが、和泉葛城山のような小規模なブナ林の維持機構は十分に解明されていない。今後 100 年単位でしか起こらない更新イベントが重要な可能性も高い。そうした更新イベントが森林の樹齢構成や、種構成などに影響し現在のブナ林を形作っているのだと仮定



3) 中静透（2020）大台ヶ原ブナ林の変化を読み解く．地域自然史と保全 42: 11-20

するならば、いたずらにコアゾーンへの植樹や伐採介入などでその構成をゆがめるべきではないだろう。

我々にできることは、以下の3点に集約されるだろう。

- バッファゾーンに成林しつつあるブナ个体群を将来的にはコアゾーンを補完しうる代替生息地となるよう維持拡充して、地域生態系全体の頑健性を高めること
- コアゾーンやバッファゾーンの脆弱性を高めてしまうようなリスク要因を排除または許容できるように低減化し、許容できる状態で維持できるようモニタリングに努めること
- これまでも和泉葛城山ブナ林は地域をはじめとする関係機関の関心のもとで維持されてきたことを重視し、今後の維持管理に必要な地域との関係、行政諸機関との関係、専門家ネットワーク、利用者の適切な関心をそれぞれ涵養すること



第5章 和泉葛城山ブナ林保護増殖事業の基本方針

1 国天然記念物和泉葛城山ブナ林（コアゾーン）の継承、緩衝樹林帯（バッファゾーン）との一体的保全管理の推進

和泉葛城山ブナ林（コアゾーン）を、国天然記念物指定当時の指定理由を重視し、ブナ林の本質的価値を損なうことなく保全・活用し、後世へ守り伝えていくため、継続的に調査研究を行い、最も良い状態を常に探究し、適切な管理を行う。また、コアゾーンを守っていくためには、周辺のバッファゾーンなどの保全管理も重要となるため、併せて維持管理を行っていく。

その際には、次に示すリスクへの対応に留意し保護増殖事業を進める必要がある。

（１）大規模な物理的攪乱への対応

台風などの自然災害による攪乱自体は高木の世代交代を促進する更新イベントとして重要であり、いたずらに否定すべきものではないが、和泉葛城山のコアゾーンは森林生態系としては小規模であり、大規模な風倒などにより一気に脆弱化する危険がある。和泉葛城山ブナ林生態系の壊滅的な崩壊リスクを低減させるためには、現在行っているようなバッファゾーンなどでの若齢林の維持涵養が必要である。

（２）個体群の高齢化による群落の空洞化への対応

現状ではコアゾーンには新規の稚樹加入がなく、林冠木は大型化するものの、小径木の少ない状況が続くと予想されている。将来的には巨大ギャップが増加することも予想されるが、この際に外来樹種の侵入による更新阻害や林内の乾燥化が起こる可能性がある。現状でも府県境の林道周辺は倒木も見られ、乾燥化が懸念される。現在行っている林内気象や土壌水分などのモニタリングを続け、基礎的な状況把握が重要である。同時に、これらのリスクを前提に、コアゾーン境界部の植樹などは慎重に検討するべきである。

（３）大型草食獣の増加、森林病虫害の激甚的増加への対応

国内の多くの森林において、シカの増加による被害が蔓延している。和泉葛城山系では、1980年代前半以降、長らくニホンジカの目撃が途絶えており空白域となっていたが、近年は確認例が見られ、警戒が必要である。稚樹の植栽地ではノウサギやイノシシによる食害や掘り起こしも大規模なものになる可能性がある。監視を続け、必要時には対策を迅速に打つ必要があるだろう。

病虫害としては近年、拡大を続けるカシノナガキクイムシ



若齢木の育成のための維持管理作業（バッファゾーン）



平成 30（2018）年の台風 21 号による被害



キノコの生えた老齢ブナ



クビアカツヤカミキリ

によるナラ枯れ病、クビアカツヤカミキリによるバラ科樹種の枯死などが和泉葛城山系に及ぶ可能性がある。コナラやヤマザクラなど林分の構成樹種の被害を警戒する必要があるだろう。

ナラ枯れは、泉州地域の丘陵地から低山帯にかけて深刻な被害をもたらしつつある。標高 600 メートルを超えるブナ生育ゾーンでも、枯死株は確認されていないものの、大径木のコナラにカシノナガキクイムシの穿孔が確認された。コナラはコアゾーンにおいて主要な林冠木である。今後、カシノナガキクイムシの個体密度増加により、コナラの枯死の危険性は増すと考えられ、そうなれば生態系に大きな変動をもたらすだろう。危機感を持って早急に対応を検討する必要がある。

ブナに関してはガ類やハバチなどの大発生も各所でしばしば報告されており、一過性の被害か継続的かつ深刻な被害につながるかの判断も必要になる。まずは、地域の自然愛好家や研究者を含めた恒常的な監視を続ける体制が欠かせない。

（４）気候変動や人間活動に伴う生態系の脆弱化への対応

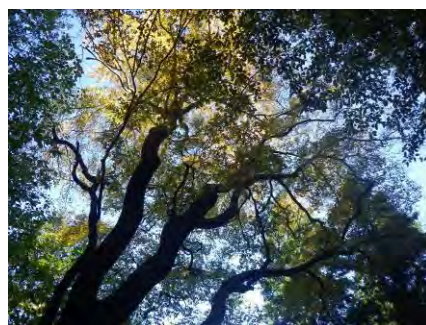
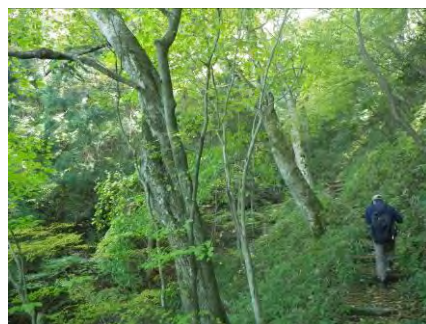
絶滅の危機にある種が増加することは、和泉葛城山のブナ林生態系全体の気候変動への適応体制を下げてしまう。温暖化や適正でない利用（森林にダメージを与える入り込みや採取など）による絶滅リスクを可能な限り低減する必要がある。

気候変動による影響は単純に平均気温が上昇するのではなく、降水量や季節（例えば冬の低温期間）、台風などの発生状況など様々な影響を及ぼすと考えられている。中でも冷温帯林であるブナ林は生息域の高標高帯へのシフトや縮小が予想されているが、山頂域のブナ林である和泉葛城山では、これ以上高標高域に逃げることもできず、影響の回避は困難である。しかし、影響はすべての林分に均一にかかるのではなく、斜面方位や地形など、多様な生息地があることで部分的にでも生き残る可能性は高くなる。気候による植物帯の変化や地域絶滅は長期の時間をかけたプロセスである。モデル研究では、生態系の壊滅的な崩壊は、構成種が単純化し、劣化した生態系で起きやすいとされている。豊かな生態系であれば、ある種（例えば送粉者）が絶滅してもほかの種がいることで機能が代替され、全体として維持されやすいという。

前述のように、和泉葛城山の生物相の現状把握は不十分であり、当地での地域的な絶滅危惧種の把握も含め、今後精力的に行っていく必要がある。同時に不必要な絶滅リスクを低減するためにも行政関係者を中心に、利用マナー、ルールを多様な利用者間で話し合っていくなど、利用者が和泉葛城山の自然の価値をよりよく知ることにつながる啓発などの取り組みが必要となる。



カシノナガキクイムシの穿孔が見られるコナラ。（令和 2（2020）年 10 月 26 日 和泉葛城山塔原尾根（バッファゾーン）標高 800 メートルにて）



2 和泉葛城山ブナ林の価値や魅力を高める適切な利活用の推進

天然記念物としての本質的価値を損なわないよう十分に考慮しつつ、その価値や魅力を高める活用をめざす。ブナ林を後世に確実に継承していくために、「天然記念物としての活用」「自然環境としての活用」「地域文化財としての活用」「学校教育としての活用」など幅広く、積極的な活用を考えていく。

特に、地域住民にとって和泉葛城山ブナ林が「わがまちの誇り」となることにより、自然環境の保護はもとより生活環境の保全、さらには、郷土愛を育むことにつながる。そのために、地域住民による活用を推進し、地域に根差した天然記念物となるよう周知を行っていく。また、ブナと同じく次世代の人材育成も必要な取り組みである。

（１）登山道の管理、維持及び利用者への指導体制の強化

登山道は管理者が二つの市町村にまたがり、森林法及び国定公園関連の許認可は大阪府のみどり推進室、天然記念物に関わる許認可は国や各市の教育委員会文化財保護担当課、さらに地元集落や高麗神社、林道部は和歌山県紀の川市と複数の行政・関係者が存在しているため、和泉葛城山での安全管理や利用者マナーの指導のためには、協調して対処する必要がある。

（２）和泉葛城山を見つめるナチュラリストのネットワーク構築

自然の変化はしばしば急激であり、迅速に情報が集まらない体制では初期対応のリスクとなる。多様な観察者がそれぞれの観点で観察し続けることで、初めて見出される変化も少なくない。こうした継続的なモニタリングは、事業者や保護増殖検討委員会委員、行政だけでは迅速に行うことが難しい。和泉葛城山の利用者、神社及び集落関係者、森林ボランティア、貝塚市立自然遊学館やきしわだ自然資料館関係者などを含め、皆で変化を見つめ、情報を集積し、考える市民参加型のネットワークを形成する必要がある。

3 効果的な管理運営体制の確立

国天然記念物と和泉葛城山ブナ林の本質的価値は地域と密接に関わっているため、神社に関わる五ヶ庄はもちろん、大阪府、地元貝塚市・岸和田市の関係機関との連携を積極的に行うことで、適切な管理運営体制、連絡体制を確立し、学術関係者などからなる保護増殖検討委員会とともに保全・活用のための基礎的組織とする。



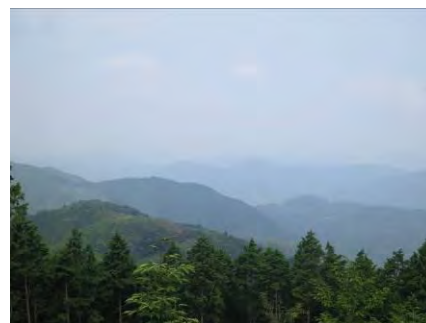
（１）森林管理方針の共有

これまで、和泉葛城山ブナ林の保護増殖事業は、着実に一定の成果をあげてきた一方、いくつかの間違いを犯してきた。遺伝的攪乱への配慮を欠いた他地域の苗木による安易な植樹や、ブナのみを重要視しブナ林構成種全体の保全を軽視した伐採、歩道の安全のための近視眼的な伐採管理などである。これは、行政を含めた関係者の間で和泉葛城山のブナ林の保全方針が共有されてこなかったことに起因する。この 10 年計画はこうした事態を解消する一つの手段ではあるが、状況をよく把握しながら順応的に管理することが重要である。方針あるいは状況把握を間違えた管理は、大きなダメージを与えるリスク要因となり得る。

（２）中長期の展望をもって管理を考える保護増殖検討委員会の体制構築

長期的展望を持った管理のためには「ブナ林保護増殖検討委員会」にも継続性は重要である。ブナ林をよく知る若手の研究者を保護増殖検討委員会委員に取り込み、中長期的な事業展望を持った体制を構築する必要がある。

また、保護増殖検討委員会ワーキンググループを適宜開催し、既往研究のレビューや将来課題の検討、文化財行政の動向の情報共有を行うなど、研究会や現地検討を含め議論を深める。



和泉葛城山山頂より和歌山県側を望む



保護増殖検討委員会の様子（平成 30
（2018）年 7 月）

第6章 和泉葛城山ブナ林 10ヵ年事業方針

1 天然記念物和泉葛城山ブナ林（コアゾーン）の継承、緩衝樹林帯（バッファゾーン）との一体的保全管理の推進

（1）保全管理の基本的な考え方

バッファゾーンに成林しつつあるブナ個体群を、将来的にはコアゾーンを補完しうる代替生息地となるよう維持拡充して、地域生態系全体の頑健性を高める必要がある。バッファゾーンの植林が成長し、豊かな生態系に育ち、和泉葛城山コアゾーンのブナ林に住む生き物の住み場所を広げられるような将来を目指す。生態系の保全と修復に努めるとともに、自然災害時の回復可能性（レジリエンス）を高め、地球温暖化に対する影響緩和策として将来に備える。

また、温暖化以外にもコアゾーンやバッファゾーンの生態系を危険にさらすようなリスク要因をできるだけ排除、または許容できるレベルにまで低減化して維持する。変化を早期に捉え、対応できるよう、モニタリングに努める。

- ・カシノナガキクイムシなど森林病虫害の監視と適切な防除
- ・コアゾーン林道側のギャップへの補植検討
- ・生産した実生によるバッファゾーンへの植樹
- ・バッファゾーンにおける適切な森林管理

（2）今後取り組むべき調査

和泉葛城山ブナ林の保全と管理に必要な検討項目は数多い。現在の保護増殖事業の枠内で行っている調査に加え、外部研究者との協力や外部調査プロジェクトとの連携により、和泉葛城山ブナ林の保全と管理に必要な情報を積極的に収集する必要がある。

同時に、これまで保護増殖事業で得たデータを外部研究者に開示することによって、事業への協力・助言を得る体制を強化する。

これらの観点から、保護増殖事業として現在取り組んでいる調査を示すとともに、その他外部の支援・協力による実現も視野に入れ、今後検討したい調査を列挙する。

①これまですでに取り組み始めている調査の着実な継承

- ・生育環境（林内微気象）のモニタリング
- ・天然ブナ全数調査（10年ごとに再計測できるよう、現在行っている再計測を完遂する）
- ・ギャップ更新調査



②今後検討したい調査

- ・現状の種子生産モニタリングを持続可能な開花結実動態の調査へ
- ・令和 2（2020）年結実種子からの発生実生（野生）のモニタリング
- ・令和 2（2020）年結実種子からの栽培実生の成長追跡
- ・群落構造の再計測（1990 年の大阪府森林センター：現環境農林水産総合研究所による調査の追跡調査）
- ・総合的生物多様性調査（植物相、昆虫相など現状の生態系把握、保全対象種の動向調査）
- ・バッファゾーンに植樹したブナの成長解析
- ・大型哺乳類モニタリング（カメラトラップなど）
- ・コアゾーンにおけるギャップ面積などの測定
- ・バッファゾーンにおけるコナラのナラ枯れ防除のための萌芽管理手法の検討



2 行政・地域と一体となった保全体制の確立

（１）和泉葛城山系の自然をモニタリングする市民ネットワークづくり

行政だけで、和泉葛城山ブナ林及び周辺地域の自然や人の利用を見つめていくのは限界がある。多くの人の目で自然の変化を確認できる体制づくりが必要である。現在もブナ愛樹クラブ、きしわだ自然友の会、自然遊学館わくわくクラブなど数多くの団体がこの地域で活動しており、さらに行政や地域を含め、連携・対話をする体制づくりを進めていく。



（２）バッファゾーンでのブナ林再生を進めるための市民参加型の育苗推進

令和 2（2020）年に開花結実した種子をバッファゾーンでのブナ林再生に有効に活用するため、地域及び市民の協力を得て苗木の育成に努める。



（３）行政・専門機関ネットワークの充実

これまでも和泉葛城山ブナ林は地域をはじめとする関係機関の関心のもとで維持されてきたことを重視し、今後の維持管理に必要な地域との関係、行政諸機関との関係、専門家ネットワークの充実を図る。



3 和泉葛城山のブナ林の価値や魅力を高める適切な利活用の推進

（１）利用ルールに関する関係者対話の場づくり

自然観察と団体登山、写真撮影、トレイルランニング、マ

ウンテンバイクの侵入など各種の利用の間でトラブルも散見される。より安全な利用、そして自然への負荷の回避のために、利用ルール・マナーの確立が必要である。

（２）地域の自然を担う継続的な人づくりと啓発の深化

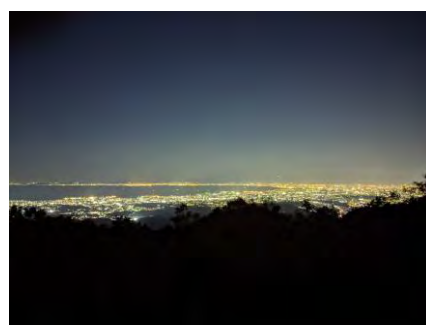
啓発だけではなく、より積極的に将来の担い手を育成する必要がある。

（３）地域にとっての和泉葛城山の価値を高めるための事業

教育的エコツアーやワイズユース（19 頁参照）を重視したエコツーリズムモデル事業の導入について検討する必要がある。

（４）市民・企業などを巻きこんだ担い手づくり

NPO などの市民団体、そして企業は地域の自然保護推進の重要な担い手である。貝塚市・岸和田市両市にとってシンボリック存在である和泉葛城山の自然保護のために、より多くの市民・企業がその価値と楽しさを理解し、活動への協力が得られるよう、現場での自然体験が最も深い理解につながることを重視し、理解の形成を進めていくことが、政策推進のためにも重要である。



第7章 和泉葛城山ブナ林 10ヵ年事業計画

1 天然記念物ブナ林（コアゾーン）における保全管理

コアゾーンにおいては、毎年花芽・結実の状況を確認し、可能な年には種子採取を行い、播種・育苗、バッファゾーンへの植樹につなげる。また、次の10年間の保護増殖の方針検討に資するよう、天然ブナや林内の植生状況、天然下種更新の状況、林内の気温などの状況を把握する調査を実施する。さらに、ブナ林衰退の要因となることが懸念される哺乳類のモニタリング調査を実施する。調査の実施にあたっては、保護増殖検討委員会ワーキンググループで詳細を検討する。

①天然ブナ全数調査

過去に実施した全数調査の標識と整合させながら、天然ブナ全数の生存・育成状況を把握する調査を、令和10（2028）年度に実施する（前回は平成30（2018）年度に実施）。

②ギャップ更新調査（ギャップ内群落構造の調査）

コアゾーン内の風倒木によるギャップ形成地において、植生の変化を記録し、ブナ林の天然更新の状況を把握する調査を、令和6（2024）年度及び令和11（2029）年度に実施する（前回は平成30（2018）年度に実施）。

③植生調査（コドラート（方形区）設定の植生調査）

②のギャップ形成地との比較を行うため、ギャップを形成していない区域を選定し、植生の変化を記録する。②のギャップ更新調査と同時期（1年後）に実施する。

④令和2年結実種子による天然下種更新のモニタリング調査

令和2（2020）年結実種子による天然下種更新が見られた場合、その後の生育の経過を把握するため、モニタリング調査を実施する。

⑤花芽・結実調査

ブナの種子生産の豊凶周期を把握するため、継続的に花芽・結実調査を実施する。

⑥種子調査

種子生産が予測される年度には、種子トラップを設置し、種子の生産、種子病原菌の状況、散布の状況及び種子健全度の経年変化を把握するための種子採取調査を行う。

⑦種子採取

まとまった結実が見込まれる年には、種子採取を行い、次頁記載の2①の播種、育苗、植栽につなげる。

⑧生育環境調査

令和元（2019）年度に設置した気象観測器を活用し、生育環境の通年調査を行う。



天然ブナ全数調査の様子（平成30（2018）年度実施）



ギャップ更新調査の様子（平成30（2018）年度実施）



花芽・結実調査の様子



ブナの花芽



種子調査の様子

⑨哺乳類のモニタリング調査

自動撮影カメラを活用した哺乳類のモニタリング調査を行う。

⑩ナラ枯れへの対応

ナラ枯れ被害状況把握を迅速に行い、対応策を検討する。

⑪その他

大学研究室などと連携し、群落構造の計測や植物相・動物相などの生態系の把握など、必要に応じて調査・研究を実施する。

2 緩衝樹林帯（バッファゾーン）などにおける保全管理・整備

バッファゾーンなどにおいては、令和2（2020）年結実種子の播種、育苗、植樹とそのモニタリングを行う。また、過年度の植樹ブナの育成状況を把握するとともに、健全に育成するための林内整備を実施する。調査の実施にあたっては、保護増殖検討委員会ワーキンググループで詳細を検討する。

①令和2（2020）年結実種子の播種、育苗、植樹

令和2（2020）年結実種子の播種、育苗を行い、適切な時期にバッファゾーン内に植樹する。種子発芽、成長の過程についてモニタリング調査を実施する。

②ブナ若木の育成

植栽したブナの生育環境を改善するための枝払い、刈払い、清掃などの維持管理を継続的に行う。

③森林保全整備

立木の健全な育成による森林被害の未然防止、林内照度の上昇による公益的機能の増進、ブナとの混交林への移行を目的に、保全整備の方針を明らかにした上で森林保全整備を行う。また、スギ・ヒノキの人工林の保育・本数調整伐を継続して行う。さらに、ナラ枯れ被害状況を調査し、必要な対策を講じる。

④植栽ブナの全数調査

植栽ブナの生育数及び特定の個体を抽出し樹高などの生育状況を把握し、生育環境などによる違いを分析する。また、自然災害などによる風倒や枯死などの状況確認を行う。次回は令和9（2027）年度に実施する（前回は平成31（2019）年度に実施）。また、個体レベルのデータ蓄積を確実にするため、個体番号表示の保全を早急に実施する。

⑤ブナ全数調査

バッファゾーンの天然ブナ全数調査を実施する。植栽ブナ同様、個体番号表示の保全を早急に実施する。

⑥生育環境調査

平成29（2017）年度に設置した気象観測器を活用し、生育環境の通年調査を継続して行う。

⑦哺乳類のモニタリング調査

自動撮影カメラを活用した哺乳類のモニタリング調査を行う。



令和2（2020）年結実種子



令和2（2020）年結実種子の苗畑（岸和田市塔原町）



森林保全整備の様子



生育環境調査の様子

【天然記念物ブナ林（コアゾーン）における保安全管理】

●：重点的に進める事業

調査・事業名	過去の実施経緯	実施主体	令和3年度 (2021)	4 (2022)
天然ブナ全数調査	H26 (2014) H30 (2018)	トラスト協会		
ギャップ更新調査	H30 (2018)	トラスト協会		
植生調査	H31 (2019)	トラスト協会		
令和2(2020)年結実種子による天然下種更新のモニタリング調査	新規	トラスト協会	○	○
花芽・結実調査	H20 (2008) ～	ブナ愛樹クラブ 大阪府立環境農林水産総合 研究所生物多様性センター	○	○
種子調査	H7 (1995) H12 (2000) H18 (2006) H31 (2019) ～	大阪府立環境農林水産総合 研究所生物多様性センター	○	○
種子採取	H5 (1993) H7 (1995) H12 (2000) H18 (2006) R2 (2020)	トラスト協会	種子生産が 予測される 年度	“
生育環境調査	H31 (2019) ～	トラスト協会	○	○
哺乳類のモニタリング調査	新規	大阪府立環境農林水産総合 研究所生物多様性センター	○	○
ナラ枯れへの対応	新規	未定	○	○

【緩衝樹林帯（バッファゾーン）などにおける保安全管理・整備】

調査・事業名	過去の実施経緯	実施主体	令和3年度 (2021)	4 (2022)
令和2(2020)年結実種子の播種、育苗、植樹	新規	塔原町など トラスト協会（植樹）	○	○
ブナ若木の育成	H7 (1995) ～	ブナ愛樹クラブ 大阪府森林組合（委託）	○	○
森林保全整備	H7 (1995) ～	ブナ愛樹クラブ 大阪府森林組合（委託）	○	○
植栽ブナの全数調査	H13 (2001) H19 (2007) H31 (2019)	大阪府森林組合（委託）	○ 個体番号の 保全	○ 個体番号の 保全
天然ブナ全数調査	H13 (2001)	トラスト協会	○ 個体番号の 保全	○ 個体番号の 保全
生育環境調査	H20 (2008) H30 (2018) ～	トラスト協会	○	○
哺乳類のモニタリング調査	新規	大阪府立環境農林水産総合 研究所生物多様性センター	○	○

5 (2023)	6 (2024)	7 (2025)	8 (2026)	9 (2027)	10 (2028)	11 (2029)	12 (2030)
					●		
	●					●	
		●					●
○	○	○					
○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○
“	“	“	“	“	“	“	“
○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○					
○	○	○	(被害が沈静化した時点で終了)				

5 (2023)	6 (2024)	7 (2025)	8 (2026)	9 (2027)	10 (2028)	11 (2029)	12 (2030)
○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○	○	○
				●			
			●				
○	○	○	○	○	○	○	○
○	○	○					

3 管理体制の確立・適正な利活用の誘導

①保護増殖検討委員会とワーキンググループ、関係者協議の充実

10カ年計画の着実な実施のため、保護増殖検討委員会とワーキンググループを継続的に実施し、行政諸機関などを含めた情報交換・情報共有を確実に行う。

②既存資料のアーカイブ化の推進

和泉葛城山ブナ林の保護増殖活動に関わる主な既存資料をPDF化し、トラスト協会ホームページに掲載する。また、今後の主な調査研究・活動の成果、事業計画などについても適宜掲載していく。

③シンポジウム・関係団体交流会の開催

保護増殖事業の成果を広く市民に普及啓発しブナ林保全への参画を促すことを目的としたシンポジウムを適宜開催する。また、ブナ林の保護増殖に関わる森林保全活動団体、森林組合、地元町会、大学、行政などの諸団体が意見交換を行う交流会を企画する。

④多様な主体の参加促進

地元市の小中学校、貝塚市葛城緑の少年団などに呼びかけた育苗・植樹、市民を対象とした植樹イベント・ハイキングの開催など、多様な主体の参加を促す取り組みを行う。また、企業CSRの受け入れなどを積極的に進める。

⑤利用ルールの検討と普及啓発

ブナ林及びその周辺の豊かな自然環境を保護・保全するとともに秩序ある利用を図っていくために、他の保全利用の事例や取組みを参考にするとともに、利用ルールに関する関係者間の対話を進めるとともに、利用者間のトラブルの軽減やより安全な利用、自然への負荷の回避に向けた利用ルール・マナーのあり方を共有する。また、定期的な巡回や看板設置・整備など利用者に向けた普及啓発の検討も行っていく。



ブナシンポジウム「和泉葛城山のブナ林を語る」の様子（平成31（2019）年3月開催）



秋のブナ林ハイキングの様子



【管理体制の確立・適正な利活用の誘導】

●：重点的に進める事業

	令和3 (2021)	4 (2022)	5 (2023)	6 (2024)	7 (2025)	8 (2026)	9 (2027)	10 (2028)	11 (2029)	12 (2030)
既存資料のアーカイブ化	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
シンポジウム・関係団体交流会の開催	○	天然記念物指定 100周年			○		○		○	
多様主体の参加促進		○ ハイキング		○ ハイキング		○ ハイキング		○ ハイキング		○ ハイキング
企業CSRの誘致	適宜									
次期10カ年計画の検討					● 中間レビュー				●	●
利用ルールの検討と普及啓発	○	○	○	○						

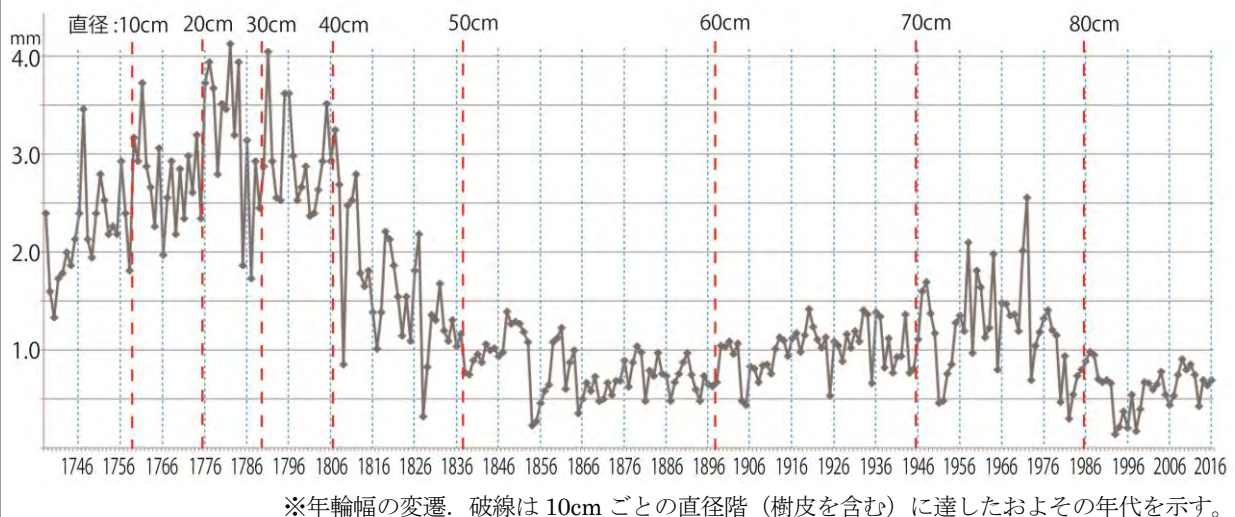
調查研究資料編

年輪からわかること 岸和田市立きしわだ自然資料館長 岡本素治

平成 29 (2017) 年 3 月末に伐採された直径約 80cm のブナ大木の年輪解析を行った。本樹は標識ナンバー【N43】にあたる株で、和泉葛城山山頂（標高 858m）から北北西に延びる尾根筋の標高約 800m の小鞍部付近に生育していたものである。西向き小斜面の頂部近くに立ち、古くに行われた登山道の拡幅とその後の崩壊により、斜面下部がえぐられて太い根が露出していた。材幹標本が取得されたのは、斜面山側の高さ約 50cm から約 65cm の部位で、標本上面の谷側地際からの高さは約 145cm であった。材幹標本が採取された樹高位置と初期年輪の動向から、本樹が本格的に上向成長を開始した頃からの歴史を刻んでいるものと推定した。

材幹標本の上面、下面ともに 278 年の年輪を数えることができた。この樹高に達するまでの年数を考えると、300 歳前後、徳川吉宗が将軍になった頃に誕生した木であったと考えられる。各年の年輪幅を折れ線グラフで示す。

【ブナ大木の年輪幅の変遷】



※年輪幅の変遷。破線は 10cm ごとの直径階（樹皮を含む）に達したおよその年代を示す。

①開花結実年の推定

図から読み取れる顕著な特徴のひとつとして、不規則に現れる極端な年輪狭小年の存在がある。さらに注意してみると、狭小年が 1 年限りのときと 2 年続くときがある。2 年続きの狭小年輪の直近の事例が平成 5 (1993) 年と平成 6 (1994) 年に見られる。平成 5 (1993) 年は、和泉葛城山ブナの大豊作年であった。ブナの開花結実年には年輪が狭小化する傾向があるとする報告は多数ある。これまでの諸研究を総合して考察を加え、狭小年輪はその株の大量開花年を示しており、2 年連続した狭小年輪は一斉開花結実年とその翌年である可能性が強いと推測した。

②気温と年輪

本樹の年輪幅長期変動は大きく 4 つの区間に分けることができそうである。(Ⅰ) 1740 年頃～1800 年頃の初期成長期：ギャップに生育する若木の旺盛な成長期と見ることができる。年輪幅は広く、ほぼ一定の値をとる。年々の生産量を反映する年輪面積は直線的に増大している時期である。(Ⅱ) 1800 年頃～1870 年頃の年輪幅減少期：林冠閉鎖後は、年々の生産量は一定となるので、年輪幅はしだいに減少していくことが理論的に予想されるが、本樹の減少カーブはもっと急で年輪面積に換算しても減少している。何らかの環境悪化が想定される。(Ⅲ) 1900 年頃～1970 年頃の年輪幅増大期、(Ⅳ) 1970 年代からの狭小年輪期、である。(Ⅱ) (Ⅲ) の時期の年輪幅増減のカーブは、北半球過去 1000 年の気温変化の変動パターンとよく一致している。大阪

気象台の記録が強い正の相関($r=0.600$, $N=90$, $p<0.001$)が見られた。南限域のブナであるので気温低下は好ましい条件と思われそうであるが、年輪成長という点に限れば、逆の現象が起きていることになる。この間の年平均気温の上昇には5月頃の気温が大きく寄与しており、それが開芽時期の早晩（ひいては成長期間の長さ）や、春～初夏の光合成活動の活発さに影響して、気温とブナの年輪幅の正の相関をもたらしているものと考えられる。



IV期の年輪幅の減少については、(1)さらなる気温上昇によるブナの衰弱、(2)300年にも及ぶ樹齢による衰弱、(3)道幅拡張とその後の斜面崩壊の影響を強く受けた本樹固有の現象、などの理由が考えられるが、確定することはできなかった。

③降水量と年輪

ブナ属は湿潤環境を好む樹木なので、当該年や前年初夏（葉芽形成期）の降水量が成長に大きく影響するという研究が国内外で多数見られる。しかし、本樹の年ごとの年輪幅と大阪気象台記録による年降水量との間には相関関係はまったくと言っていいほど認めることはできなかった($r=0.096$, n. s.). 前年の初夏の降水量とも無相関で、11年移動平均で対比しても相関は見られなかった。ブナの成長にとって、一定量以上の降水量があれば、それ以上は無関係という可能性もある。その意味で少雨年との対応が注目される。年降水量 1,000 ミリ以下の年に着目してみたが、年輪幅変動との規則的な関係を見出すことはできなかった。意外なことではあるが、和泉葛城山北斜面では降水量はブナの年輪幅変動を説明する要因とはなっていないと結論づけざるを得なかった。

和泉葛城山ブナ林の立地は非常に保水性が高いのかもしれない。北斜面であるという優位性に加えて、母岩自身の保水能力も高い可能性がある。和泉層群の砂泥互層は当地では南にきつく傾斜しており、土壌面は急傾斜の層理面を直角に近い角度で切っている。風化の進んだ泥岩部分に大量の水が保持されていることも考えられる。その部分に太い根が侵入していることもしばしば見られる。

④和泉葛城山でブナの枝切りが行われていた時代があった

本樹の樹幹断面には、外に向かって開いた弧状の黒い斑紋がしばしば見受けられる。斑紋の位置に相当する樹皮には、枝切り痕と考えられる修復痕が見られる。注意して見ると本樹の樹皮にはおびただしい数の修復痕が見られる。その密度は、ブナの通常の分枝様式から出る枝の数を超えていることは明らかで、また、通常の分枝であれば、幹本体の年輪との連結構造が見られるはずであるが、この斑紋に関しては、それ以前の幹の年輪との繋がりは見られない。おそらく人為による何らかの原因で、不定芽が生じたか、潜伏芽が活動を始めたものと考えられる。そうして生じた枝を、何年か後に切り払っていたのであろう。このような黒斑が見られるのは、今から 100 年くらい前から 50 年くらい前にかけてであり、明治の末期から終戦後の一時期までに相当する。天然記念物に指定された当時には、下層木の伐採は認可されていたようであり、ブナにもまったく手を付けないということではなかったようである。

和泉葛城山と近隣ブナ林集団の遺伝距離及び種子繁殖集団の遺伝的多様性の推定

阪南大学非常勤講師 森川利信

ブナ (*Fagus crenata* Blume) は夏緑落葉広葉樹で、日本の森林を構成する主要な樹種の 1 つである。和泉葛城山には国の天然記念物であるブナ林が存在している。それは、生育が遅く、温暖な気候に適応できるイヌブナ (*Fagus japonica* Maxim.) との混合林をなしながら、徐々に荒廃が進んでいると思われた (森川 1998)。そのため、「和泉葛城山ブナ林」の保全活動として、平成元 (1989) 年あたりからブナ種子の採種、育苗、移植の植栽事業が計画されてきた。

①和泉葛城山と近隣ブナ林集団の遺伝距離

まず、植栽事業の基礎となる和泉葛城山ブナ林の多様性を知るために、大阪府周辺に分布するブナ集団 (金剛山、大和葛城山、妙見山、護摩壇山) や裏日本型集団 (五波峠) と DNA マーカーから推定した遺伝的多様性を比較した。しかし、予想に反して、和泉葛城山ブナ林の遺伝的多様性は 6 集団の中で最も高く、遺伝的独立性も高いことが分かった。このことによって、他の近隣ブナ集団から苗木をすぐに移植する必要はないことが判明した。

次に、和泉葛城山ブナ集団内で自前の植栽事業を行うことで、人為選択によりブナ林の遺伝的多様性が減少するのではないかと考えられた。そこで、人が関わらない天然更新型集団と人が育てた植栽集団の間で DNA と葉の形態調査を行って、両集団の遺伝的多様性の比較を行った。

②DNA マーカーによる種子繁殖集団の遺伝的多様性の推定

和泉葛城山ブナ林の育苗・若木植栽事業のために種子の採種を行った親木集団に由来する若木 6 集団が、多様な SSR 遺伝子 (DNA) をどれほどの頻度で親集団から受け継いでいるかを調べた。若木集団と親木集団 (30 個体) との間の親子相関を知るために、植栽年度別に平成 8 (1996) 年から平成 12 (2000) 年までの 5 集団合計 75 個体にわけて、9 種類のマイクロサテライト (SSR) DNA を用いて、親子の遺伝子多様性を調べた。

親木集団と若木集団に認められた SSR タイプ数の比較を行ったところ、親木集団の SSR タイプ数は、mfc-3 の 3 から mfc-7 の 11 まで大きく変異していた。若木集団の平均 SSR タイプ数は mfc-13 の 2.5 から mfc-7 の 7.67 まで変異していた。9 プライマー中、mfc-3 と mfc-11 を除いた 7 プライマーにおいて、若木集団の平均 SSR タイプ数、親木集団における数よりわずかながら減少していた。したがって、若木集団の遺伝的多様性は親集団よりわずかながら減少していると推定された。しかし、若木集団には親木集団には見られない新しい SSR タイプが認められることもあった。また、植栽年度別に見た SSR タイプ数には、有意な差は認められなかった。

この結果によって、「和泉葛城山ブナ林の植栽事業」が遺伝的多様性を保ちながら順調に進んでいると考えられた。落葉広葉樹の植栽について、DNA 調査に裏付けされた貴重なデータが得られたと考えられる。

③形態形質による種子繁殖集団の遺伝的多様性の推定

ブナ林を5集団に分類して葉の形態調査を行った。すなわち、成熟ブナ（親）、自然更新の若いブナ（更新）、平成7（1995）年に播種され、平成10（1998）年、平成12（2000）年、平成13（2001）年に移植された植栽集団である。対照区としてイヌブナ集団を用いた。イヌブナは葉脈数がブナよりも多く、葉の形状も細長い。ブナは1集団につき各5個体、イヌブナは3個体を用い、1個体につき各10枚、計280枚の葉を無作為に選出した。これらの葉脈数、葉身長、葉幅長、葉基部と最大幅部間長及び葉裏面の‘毛じ’の有無を計測した。そのデータから統計プログラムSAS（ver. 9.1）を用いて、一元配置分散分析、Duncan 多重検定及び主成分分析を行った。

葉の6形態形質の中で各集団間に特徴的な差が見られたのは葉脈数であった。すなわち、平均葉脈数は、天然更新（9.02）、親集団（9.44）、H10年集団（9.78）、H12年集団（10.28）、H13年集団（11.40）及びイヌブナ（13.63）の順に増加していた。葉脈数は親や更新集団で少なく、植栽集団からイヌブナの順に多くなる傾向が見られた。分散分析の結果、親と更新集団との間に有意な差は認められなかったが、親や天然更新と植栽集団間及び植栽年度の異なる集団間では有意な差が認められた。5つの形態形質を用いて主成分分析を行うと、第一主成分は主に葉基部と最大幅部間長及び葉身長といった葉の形状、第二主成分は葉脈数と‘毛じ’の有無を表し、これらの累積寄与率は86%であった。これら2つの主成分で散布図を作成すると、H13年を除く、ブナ4集団は互いに重なり合うクラスターを形成したが、H13年とイヌブナは個々に独立してクラスターを形成した。このことから、植栽集団には天然更新型とは形態的に異なる個体が含まれていることが示唆された。つまり、ブナ型からイヌブナ型までの多様な植栽集団が得られたと考えられる。

④採種したブナ種子の発芽率と生存率の調査

次に、和泉葛城山のコアゾーン内で9地点12個体から7,624粒採種した種子の発芽を調査した。これを、現大阪府立環境農林水産総合研究所にて水選した後、食害のあるものは取り除いた種子を、1地点につき100粒（1地点のみ80粒）、計880粒を鹿沼土、真砂土及び活性炭を混合した土で満たしたビニールポットに、残りの6,744粒の種子はすべて同研究所の圃場に播種し、播種から3か月後に発芽数を、9か月後に生存数を調べた。

種子の発芽数はビニールポットでは全体で82個体（発芽率9.3%）であった。ビニールポットと圃場をあわせると、全播種種子から318個体（同4.2%）が得られた。しかし、ポットと圃場栽培における播種9か月後の生存数は、それぞれ、27個体（生存率3.1%）と298個体（同3.9%）であった。

以上のように、和泉葛城山ブナ林では種子繁殖集団には高い遺伝的多様性が認められた。しかし、種子の結実率、発芽率及び育苗成功率は非常に低く、安定的に植栽事業を継続する見込みが立たなかった。和泉葛城山では栄養繁殖法や近隣ブナ林集団から移植個体を導入する方法なども考えておく必要があると考えられる。

和泉葛城山ブナ林保全事業における、いわゆる‘新潟ブナ’の混入について—平成7(1995)年度から平成10(1998)年度までの植栽集団のDNA解析— 阪南大学非常勤講師 森川利信

(1) 背景

大阪府、岸和田市教育委員会、貝塚市教育委員会、及び財団法人(当時)大阪みどりのトラスト協会は、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会の「ブナ林保護増殖のための提言」に基づいて、スギ・ヒノキ・アカマツなどの周囲林(バッファゾーン)をブナ林へ移行するために、10ヵ年計画の「和泉葛城山ブナ林保全事業」を平成5(1993)年度から平成14(2002)年度まで実施した。その後もブナ林保全事業は継続されてきた。その事業の主要項目は、(1)稚苗養成(種子採種と苗木養成)、(2)ブナ若木の育成、(3)植樹造林、(4)植樹造林地の保育である。

「和泉葛城山ブナ林」の保全活動は、平成元(1989)年あたりからブナ種子の採種、育苗、移植などに向けて準備計画されてきた。しかし、当該保護増殖を行う者は、和泉葛城山ブナ林から種子採種、苗木養成及び植樹造林に関する技術や情報を、ほとんど持っていなかった。和泉葛城山で独自の種子採種及び苗木養成が可能であるのか。また、その養成には、どれほどの年数を必要とするのかが分からなかった。そこで、保全活動を実施するにあたって、新潟県からブナの実生苗(以下「新潟ブナ」とする)を購入し、コアゾーン東側の林道牛滝線から乾燥した風が林内に入るのを防ぐ防風林として、コアゾーンと林道牛滝線の間に試験的に植樹した。その後、‘新潟ブナ’は旺盛な成長を示すことを確認したので、当初の計画通り、すべて伐採されたと聞いている。また、平成7(1995)年度に大阪府の関係者が、数本の新潟ブナを開館予定されていた河内長野市岩湧の森・四季彩館前の広場に植栽し、現在に至っている。

その後、植栽後20年が経過し、ブナ愛樹クラブなどの保護増殖ボランティアの人々から、非常に成長の速い‘新潟ブナ’と考えられる個体が、平成7(1995)年度から平成9(1997)年度にかけて行われた植栽集団の中に混入しているらしいということが話題になってきた。このことが事実であれば、和泉葛城山産の実生苗を用いていないことになり、ミティゲーション※の観点から、人為植栽が自然林に与えるリスクを回避できないことになる。そこで、‘新潟ブナ’とはどのような特徴を持つのかを形態的及び遺伝的に評価し、また、平成7(1995)年度から平成10(1998)年度までの初期植栽ブナ集団の中に混入していないかを調べた。

※ミティゲーション：人間の活動によって発生する環境への影響を緩和、または補償する行為。

(2) 材料

和泉葛城山のコアゾーンにある代表的イヌブナとブナ①、②。ブナ愛樹クラブのメンバーが、‘新潟ブナ’と同定した植栽ブナ③、⑤(H9-35、H9-33)。

植栽年度別に採種したブナ個体④、⑤(H9-1、H9-2、H9-3)、⑥及び河内長野市岩湧の森・四季彩館前の新潟ブナ⑦。以上7種類のブナ林24個体を用いた。

- ① 和泉葛城山コアゾーンのイヌブナ：2個体(N-1、N360)
- ② 和泉葛城山コアゾーンのブナ：1個体(N384)
- ③ H7年度植栽ブナ：3個体(H7-52、H7-667、H6-90)
- ④ H8年度植栽ブナ：5個体(H8-1、H8-2、H8-3、H8-4、H8-5、H8-6)
- ⑤ H9年度植栽ブナ：5個体(H9-35、H9-33、H9-1、H9-2、H9-3)
- ⑥ H10年度植栽ブナ：3個体(H10-1、H10-2、H10-3)
- ⑦ H7年度植栽新潟ブナ(河内長野市岩湧の森・四季彩館)：4個体(SH-1、SH-2、SH-3、SH-4)

(3) 方法

和泉葛城山のブナ(*Fagus crenata*)、イヌブナ(*Fagus japonica*)及び四季彩館前のブナのミトコンドリアDNAのCOX I領域を制限酵素Bgl IIで切断し、制限酵素断片長多型(RFLP)を

DNA サザンブロッティング法により検出した。この RFLP 型で分類すると、日本全国のブナ林はハプロタイプ I から VIII の 8 型に分類されている (Tomaru et al. 1998)。和泉葛城山はハプロタイプ IV 型 (4.3kb のバンド)、『新潟ブナ』は I 型 (9.6kb のバンド) に属することが分かっている。このミトコンドリア DNA のハプロタイプは、核 DNA が両親からの遺伝組成を受け継ぐのに対し、母系遺伝するのでブナの産地を示す明確な指標となる。

(4) 結果

①きしわだ自然資料館に展示されていた北国産と考えられるブナ林の年輪とさく葉標本を写真 2 と写真 3 に示した。このブナ個体は岩湧の森・四季彩館前に庭木として平成 7 (1995) 年度に植栽され、平成 26 (2014) 年 11 月 6 日に伐採されたものである (写真 1、赤色矢印)。この植栽には、和泉葛城山ブナ林保護増殖事業で購入した新潟ブナの実生苗が用いられた可能性が極めて高い。樹齢 18 年、地上約 30m の高さで、直径 20cm あまりに達する旺盛な成長を示した。このブナ個体の DNA 型は不明。それに対して、和泉葛城山のブナ (写真 4) の葉は小さく、成長も極めて遅い。その DNA 型は IV 型。



写真 1 岩湧の森・四季彩館前の広場周辺の陰地に庭木として植えられていた新潟ブナ。平成 26 (2014) 年 11 月 6 日に伐採された。



写真 2 北国産ブナの年輪



写真 3 北国産ブナのさく葉標本



写真 4 和泉葛城山ブナのさく葉標本

(きしわだ自然資料館の許可を得て掲載)

②岩湧の森・四季彩館前の広場周辺の陰地に庭木として植えられている新潟ブナ 4 個体の形態調査とミトコンドリア DNA 解析を行った。

これら新潟ブナ 4 個体の DNA 型は I 型であった。葉は大型で葉脈数 (平均 12 本) も多かった (写真 5)。樹高約 6m、直径約 10cm であり、陰地に植えられたので伐採されたブナ個体よりはるかに小型であった (写真 6)。



写真 5



写真 6

③和泉葛城山ブナとイヌブナ及び植栽ブナ合計 8 個体について、COX I 領域の RFLP 型を調べた結果を図 1 に示した。その結果、イヌブナの N-1 と N360 は 9.42kb 付近に単一バンドを持つ I 型であった。ブナ N384 は、4.36kb 付近に単一バンドを持つ IV 型であった。平成 7 (1995) 年度植栽のブナ、H7-52、H7-667 及び H7-690 は、すべて I 型であり‘新潟ブナ’の実生苗に由来する個体であった。平成 9 (1997) 年度植栽のブナ H9-33 及び H9-35 (図 2 参照) は、共に、IV 型であり和泉葛城山ブナの実生苗に由来する個体であることが分かった。

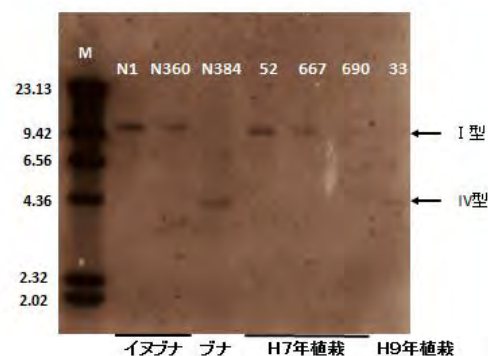


図 1 ミトコンドリア DNA の COX I 領域を Bgl II 制限酵素で切断した RFLP 型

④平成 8 (1996) 年度、平成 9 (1997) 年度及び平成 10 (1998) 年度植栽ブナにおけるミトコンドリア DNA の COX I 領域の RFLP 型を調べた (図 2)。その結果、平成 8、9 及び 10 年度 (平成 10 年度は図 2 中にはない) 植栽ブナはすべて 4.3kb 付近にバンドを持つハプロタイプ IV 型 (和泉葛城山型) であることが分かった。

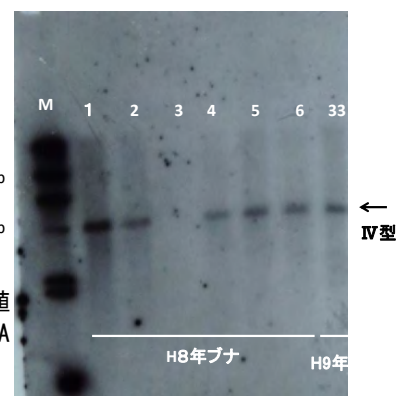


図 2 平成 8 (1996) 及び 9 (1997) 年度植栽ブナにおけるミトコンドリア DNA の COX I 領域の RFLP 型

和泉葛城山ブナ林のミトコンドリア DNA についての解析結果

	平成 7 (1995) 年度 植栽ブナ	平成 8 (1996) 年度 植栽ブナ	平成 9 (1997) 年度 植栽ブナ	平成 10 (1998) 年度 植栽ブナ	四季彩館前 の新潟ブナ	コアゾーンの イヌブナ	コアゾーンの ブナ
RFLP 型	I	IV	IV	IV	I	I	IV
個体数	3	4	5	3	4	2	1

(5) 考察

和泉葛城山のブナ (*Fagus crenata*)、四季彩館前のブナ及びイヌブナ (*F. japonica*) のミトコンドリア DNA の制限酵素断片長多型 (RFLP) を解析した。その結果、四季彩館前のブナ、イヌブナ及び平成 7 (1995) 年度植栽ブナは、すべてハプロタイプ I 型であった。和泉葛城山のイヌブナのミトコンドリア DNA は‘新潟ブナ’と同じ型であった。また、最初に植栽事業に供試された平成 7 (1995) 年度のブナ実生苗には、試験的に購入された新潟産ブナ実生苗の一部が使われたのは明らかである。平成 7 (1995) 年度以降の平成 8 (1996) 年度、平成 9 (1997) 年度及び平成 10 (1998) 年度の植栽には、和泉葛城山産の実生苗が使われたことは明らかである (表)。

(6) まとめ

平成 8 (1996) 年度、平成 9 (1997) 年度及び平成 10 (1998) 年度植栽ブナの一部は陽地に植えられ、成長が非常に速かったので、‘新潟ブナ’ではないかと疑義された。しかし、ミトコンドリア DNA 型からは、和泉葛城山由来の株であることが分かった。このことは外部形態だけで‘新潟ブナ’を同定することの難しさを示している。今後、和泉葛城山の遺伝的多様性及び遺伝的組成が担保された植栽ブナのみを残すことで、他系統ブナを植栽して生育環境変動を誘引するリスクを可能な限り回避することが必要になると考えられる。

(1) 目的

緩衝樹林帯の海拔 600m 以上では、落葉広葉樹林内でも、天然実生によるブナの若木が数多く点在している。和泉葛城山ブナ林のバッファゾーンにも多くのブナの若木が存在しているが、他樹種の上層木が作る陰影や水養分の略奪によりブナ若木の成長が阻害されていると思われた。そこで、平成 5（1993）年から平成 6（1994）年と平成 12（2000）年から平成 13（2001）年の二度にわたり、ここのブナ若木の成長を阻害する上層木の伐採や枝の除去を行い、受光量を増やす環境整備を図った。



図 1 和泉葛城山天然ブナ林はコナラ、アカシデ、アカマツなどと混合林をなしている。



図 2 ブナ若木（右上の赤ペグ）への受光量確保のために、スギ・ヒノキの上層木を巻き枯らす。



図 3 樹齢約 30 年のヒノキの伐採によりブナの稚樹の成長を促す。



図 4 伐採したアカシデから再生芽が盛んに出る。

(2) 結果

①天然更新

平成 6（1994）年（次頁図 5 中の青）と平成 12（2000）年（次頁図 5 中の緑）に、林床を整備して、天然更新を試みたが、不成功であった。

②若木育成：

- 平成 5（1993）年：ブナ 180 本（貝塚市側 11ha）
- 平成 6（1994）年：ブナ 120 本（岸和田市側 11ha）
- 平成 12（2000）年：ブナ 230 本(20ha)
- 平成 13（2001）年：ブナ 37 本(1.4ha)



図5 和泉葛城山ブナ林緩衝樹林帯（バッファゾーン）における若木育成地と天然下種更新地

合計 567 本(43.4ha) のブナについて若木育成のために上層木の伐採を実施した。若木育成によって個々のブナ若木の成長は促進されたが、バッファゾーンの植生に及ぼす影響は未知なので、長期間注視していかなければならない。

(3) まとめ

- ①上層木の伐採などによって個々のブナの若木は育成されたが、今後はブナ林全体への影響も考慮して、森林に急激な変化をもたらさすことがないよう配慮しながら、穏やかなものとして実施する。
- ②合計 567 本に対し若木の育成事業を実施した。令和元（2019）年度にこれらの残存・生育状況を把握する調査を実施したが、ブナ若木育成事業の効果については検証されていない。したがって、早急に植栽ブナの毎木調査などを行う必要がある。
- ③林床を整地し、天然更新を試みたが、不成功であった。植樹事業の方が有効であると考えられる。

和泉葛城山のブナ林は、大正 12 (1923) 年に国の天然記念物に指定された。指定時の報告書には「目通三尺以上ノモノ約千八百本トセラレ」とあるが、昭和 30 (1955) 年の岸和田高校の調査によって、状況が大きく異なることが知られるようになった。昭和 63 (1988) 年度に「天然記念物と泉葛城山ブナ林保護増殖調査委員会」(後の「和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会」、以下「委員会」とする) が設置され、保護増殖のための調査、その後大阪府による周辺民有地の買い上げ、保護柵の設置や歩道などの整備が行われた。一方、天然記念物に対する考え方も進展し、保護と同時に活用も重要視するようになった。

これからのブナ林の保護増殖とその活用を考える上で、ブナ林の現状を正確に把握して分析することが重要と考える。毎木測定は既に行われているが、それらをアップデートするためにコアゾーン内のブナについて幹直径を再測定し、それをもとに成長と枯死について解析し、さらに将来予測を試みた。

まず、今までに和泉葛城山のブナ林について調査された資料を収集整理した。一本一本のブナについて測定したものとして「和泉葛城山ブナ保護増殖調査委員会報告書」(平成 5 (1993) 年 3 月)の中に鱧谷氏の昭和 55 (1980) 年から昭和 57 (1982) 年までのデータが記録されている(以下「鱧谷勉. 1993」とする)。ブナの所在は斜面ごとに整理され、コアゾーン内のブナを集計できる。平成 17 (2005) 年頃までに、トラスト協会によってブナ樹木の国土座標測量、樹木番号杭の設置、個々のブナ幹直径や樹高が測定され、個々のブナの位置と幹直径・樹高の統合ファイルが完成している。コアゾーンに限らず、周辺のバッファゾーンのブナについても包含している。樹木番号杭で個体識別でき、同じ個体を観察、測定して成長量や枯死の動態をみるのが可能となった。その後は新規発見ブナが若干追記されているが、平成 15 (2003) 年(貝塚)、平成 16 (2004) 年(岸和田)の測定値そのものは更新されていない。このデータの幹直径の記載は cm 括約である。今回の過去データ探索で、平成 8 (1996) 年の記述がある紙プリントが見つかった。幹直径の記録は mm 括約である。その旧番号を現在の杭番号と対合することができた。ただし、この紙プリントでは貝塚市側区域のブナの 3 分 1 ほどが欠落している。従来、コアゾーン全体にわたって同一個体について期間において 2 回測定されたデータはなかった。そこでブナ毎木について生残枯死を確認し、胸高幹直径を再度測定した。

(1) 調査概要

今回の調査は平成 30 (2018) 年 11 月から平成 31 (2019) 年 2 月に行い、地上高 1.2m の幹周囲をスチールメジャーで mm まで読み取り、円周率で割って幹直径とした。幹直径が 4cm 以下のものはデジタルノギスで直角 2 方向を測定し平均した。植物の種類としてはブナ 391 本、イヌブナ 34 本、未確認が 5 本あった。以降、区別せずに「ブナ」と一括して取り扱う。今回、存在確認ブナは 430 本、このうち平成 16 (2004) 年の直径データがわかっているものが 390 本、直径データはないが現地に旧番号杭が残っていた等かつて認識されていたものが 16 本、全くの新規と思われるものは 24 本であった。新規ブナは位置情報が確定していないので、図 1 ブナ位置図には表示されていない。新規のうち幹直径 5cm 未満は 8 本だけで、幹の直径から考えて新規ブナのほとんどが 2004 年にすでに存在していたが未確認であったと考えられる。精力的に探索したにもかかわらず後継ブナの存在確認はごくわずかであった。これは長期的にみたブナ林の永続性に関する最大の懸念である。この 430 本とは別に 4 本は地形が急峻で到達できず確認できていない。枯死したものは 81 本であった。このうち 15 本は、平成 30 (2018) 年の台風 21 号による倒壊あるいは根返りであった。また、枯死ブナ、台風枯死ブナの分布位置には集中傾向が見られる。

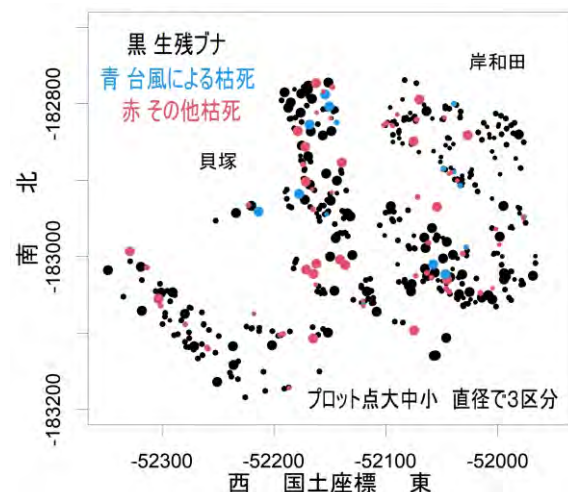


図 1 ブナ位置図 (コアゾーン)

(2) ブナの総本数と幹直径頻度分布の経年変化

委員会関連の既存資料を用いて、昭和 58 (1983) 年、平成 16 (2004) 年と平成 30 (2018) 年とを比較した。鱧谷勉. 1993 によれば、岸和田高校以後のブナ毎木調査の概要は、以下のとおりである。

・昭和 30 (1955) 年	岸和田高校：幹直径 10 cm 以上	449 本、	幹直径 30 cm 以上	327 本
・昭和 46 (1971) 年	夕陽丘高校： "	320 本、	"	225 本
・昭和 55 (1980) 年	高津高校： "	235 本、	"	150 本
・昭和 55 (1980) ～昭和 57 (1982) 年	山滝中学校： "	407 本、	"	225 本

今回を含め、委員会関連のデータは以下のようになる。

・昭和 57 (1982) 年	鱧谷勉. 1993：幹直径 10 cm 以上	397 本、	幹直径 30 cm 以上	229 本
・平成 16 (2004) 年	トラスト協会： "	357 本、	"	204 本
・平成 30 (2018) 年	トラスト協会： "	316 本、	"	204 本

前出の鱧谷勉. 1993 及びトラスト協会の各調査を比べると幹直径 30cm 以上はほぼ現状維持あるいは微減にとどまっている。10cm 以上については減少が続いている。幹直径階級別のブナ本数を表 1、図 2 に示す。

ブナ総数は、昭和 58 (1983) 年には 626 本、平成 16 (2004) 年には 491 本であった。総数の減少率は調査間隔の長さの違いを考慮すると昭和 58 (1983) 年-平成 16 (2004) 年と平成 16 (2004) 年-平成 30 (2018) 年で大差はなかった。幹直径 30cm 未満では減少が著しく、幹直径階級が小さいほど減少が著しい。幹直径 30 cm 以上の階級では時には増加することもあり明らかな減少傾向はない。幹直径 100cm 以上は平成 16 (2004) 年までに激減した。図 2 による表現では 20cm 未満と 100cm 以上の減少は読み取れるが 30cm 以上 100cm 未満の変化は読み取れない。昭和 55 (1980) 年代以後の変化は主としてない 30cm 未満のブナの減少である。

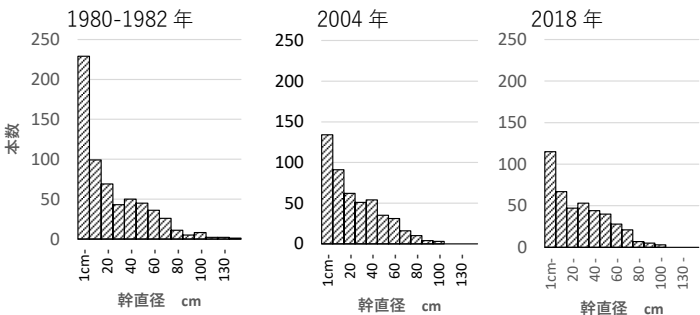


図 2 ブナ幹直径頻度分布の年代比較

表 1 ブナ幹直径頻度分布の年代比較

調査年	1 cm	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140 以上	計
(本)															(本)
1980-1982 (鱧谷1993)	229	99	69	43	50	45	36	26	11	5	8	2	2	1	626
2004	134	91	62	51	54	35	31	16	10	4	3	0	0	0	491
2018 (今回調査)	115	67	47	53	44	40	28	21	7	5	3	0	0	0	430

(3) ブナの枯死と成長

より詳細に検討するために、平成 16 (2004) 年-平成 30 (2018) 年の幹直径階級別のクロス集計表 (表 2) を作成して個体群の動態をみた。平成 16 (2004) 年の幹直径階級別の存在数と平成 30 (2018) 年における生残数及び枯死数を集計して、同時に平成 30 (2018) 年の幹直径が属する幹直径階級の内訳も示した。

枯死数を元の存在数で割ったものが枯死割合で、それを期間の長さ (14 年) で割ったものが枯死速度 [1/年] である。枯死速度の逆数が平均余命 [年] で、平均余命に $0.693=\ln(2)$ をかけたものが半減期 [年] である。平均余命を次頁の表 3 に示す。幹直径 10cm 未満及び 50cm 以上の両端で平均余命が短くなる。5 cm 未満では約 45 年、70 cm 以上は約 24 年と短い。一方 20-50cm 未満では平均余命は 100 年以上となっている。平均余命からみれば、両端区間以外ではブナが急速に枯死して絶滅に至るという状況ではない。ただし、この計算方法によって求めた平均余命は、その後の成長による枯死率の変化が考慮されていないので留意が必要である。表 3 には他の方法による平均余命も示してある。

表 2 には、平成 16（2004）年から平成 30（2018）年にかけての幹直径階級の推移も示されている。それぞれの幹直径階級において、枯死によって退出したもの、同じ階級に留まっているもの、成長によってより大きな階級へ繰り上がって退出したものに分類して、推移状況を示す図 3 を作成した。枯死による退出と繰り上がりによる退出数を比べると、10cm 未満及び 70cm 以上は枯死による退出の方が多いが、10cm-70cm 未満の広い区間において繰り上がり退出の方が枯死による退出より多い。ブナの幹直径頻度分布の経年変化に対して、枯死だけでなく幹成長も大きく影響することがわかった。従来は和泉葛城山ブナ林の幹直径頻度分布変化は枯死が原因ととらえる傾向があったが、ブナの成長もそれと同等あるいはそれ以上の大きな要因であることがわかった。

20cm-50cm 未満の区間では、同じ階級での滞留数よりも下位階級からの繰り上がり数がほぼ同じかむしろ多く、繰り上がりによる加入と退出によって階級を構成するメンバーの入れ替わりが起きている。元の存在数に対する枯死と繰り上がりによる退出数の合計の割合は 0.5 程度で、14 年間でメンバーの半分程度が入れ替わる回転率が高い状態にある。和泉葛城山のブナ個体群は、従来の想定に比べて高いダイナミズムをもっていることが分かった。

表 2 2004-2018 年枯死生残及び幹直径のクロス集計

2004年存在本数		2018年生残本数		枯死本数		2018年直径階級									
						1 cm -	10 -	20 -	30 -	40 -	50 -	60 -	70 -	80 -	90 -
至2018年新規確認ブナ				24	13	7	1	1	1	0	0	0	0	1	0
2004年	1 cm -	132	103	29	99	4									
幹	10 -	91	78	13	3	56	19								
直	20 -	62	57	5			26	29	1	1					
径	30 -	50	47	3			1	22	20	4					
階	40 -	54	49	5					20	21	7	1			
級	50 -	34	27	7			1	1	13	6	4	2			
	60 -	31	25	6				1	1	14	8		1		
	70 -	16	11	5							8	2	1		
	80 -	10	5	5								3	2		
	90 -	4	2	2										1	
	100cm以上	3	2	1											2
計		487	430	81	102	60	46	52	43	40	28	21	7	4	3

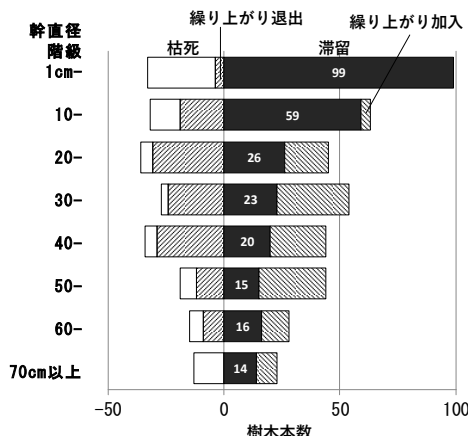


図 3 幹直径間の繰り上がりと枯死状況図

表 3 幹直径と平均余命の関係

直径階級	1cm~	5~	10~	20~	30~	40~	50~	60~	70 以上
ブナ本数	59	73	91	62	50	54	34	31	33
計算方法	平均余命 (年)								
直接計算	44.8	68.6	84.8	153.0	226.8	139.0	63.2	65.6	24.0
ロジスティック回帰	55.5	67.7	85.3	107.1	118.4	114.9	98.0	73.8	23.5
成長枯死シミュレーション	39.0	93.8	86.6	93.8	85.1	85.1	67.8	36.1	28.9

(4) ブナの成長モデル

同一ブナ個体で前後 2 回の幹直径値が整うと、後から前を引き算して成長量が求まる。成長量を測定時間間隔で割ったものが成長速度である。前の幹直径に対する後の幹直径の比を 1 年あたりに平均したものが相対成長率である。

- ・成長量 = 後の幹直径 - 前の幹直径 [cm]
- ・成長速度 = 成長量 / 測定間隔 [cm/年]
- ・相対成長率 = (Ln(2018 幹直径) - Ln(2004 幹直径)) / 測定時間間隔 [1/年]

これらの間には以下の関係が成り立ち成長量の計算、さらには将来の幹直径の予測などが可能である。

- ・成長速度 = 前の幹直径 × 相対成長率

なお 現地での測定について、間違いが発生する確率は低い、当然起きる。このため生データそのものでは不都合が生じることがある。今回は、成長量の分布の外れ値を除去した上で用いた。成長量は本

来正あるいはゼロで負の値にはならない。しかし現実には測定位置が上下にずれることで測定値が微妙に変化する。このため負になることがある。また平成 16 (2004) 年の資料ではデータの括約が 1cm で表示されているため、成長量が負数のケースが生じていた。そこで計算された成長量が負数かつ-2cm 以上の場合は、平成 16 (2004) 年の数値を平成 30 (2018) 年から 0.001cm 下回る値に置き換えた。成長量が-2 より小さい場合には誤差を含むとして除去した。成長量は正の連続量であることからガンマ分布を想定して、上側 97.5%を超えるものを外れ値として除去した。

幹直径と相対成長率の関係を図 4 に、幹直径と成長速度の関係を図 5 に示す。両図は基本的に同じことを表している。図 4 の縦軸の相対成長率に横軸の幹直径をかけると図 5 の成長速度の図となる。同じ幹直径であっても、下限のゼロ近傍から縦軸方向へ相対成長率や成長速度は広く散らばっている。成長する個体もあればほとんど成長しない個体も混在している。プロット点の分布確率を表現するためにガンマ分布として一般化線形モデル glm の手法でモデル式を探索した。式の形式が現実の幹直径の範囲内において論理的に破綻しないこと及び予測の良さを示す赤池情報量規準 (AIC) ※が最小値となることを基準にモデル式を選択した。採用したモデルの式形式や係数値や AIC は 49 頁の表 8 として最末で示す。図にはプロット点が広く散らばるので分位点 95%、75%、50% (中央値)、25%、5% 相当及び平均を加えて表示した。glm については久保 (平成 24 (2012) 年) を参照した。また、作図と統計解析には随所で R: R Core Team (令和 2 (2020) 年) を用いた。

※赤池情報量規準 (AIC) : Akaike's information criterion.

統計的モデルの予測性の良さを、観測値と理論値の差 (残差) を用いて評価する統計量。

相対成長率、成長速度とも、幹直径の両端で小さく中央で山形の分布となる。成長速度が最大値となるのは幹直径 40 cm 付近である。その最大値は、分位 95% で 1.4 cm/年、75% で 0.65、50% で 0.25、25% で 0.1、5% で 0 の近傍となる。幹直径が中央部から両端に近づくほど成長速度は小さくなる。

このモデルを使って各分位毎の幹直径の成長経過を予測した (図 6)。最初の幹直径を 1cm として、それぞれの分位が継続するとして計算した。計算結果の範囲が広いので縦軸は対数目盛で表現した。

幹直径 10cm に達するには相対成長率分位 95% では 100 年、75% では 160 年、50% は 190 年、25% では 280 年が必要と計算された。幹直径 50cm に達するのは 95%

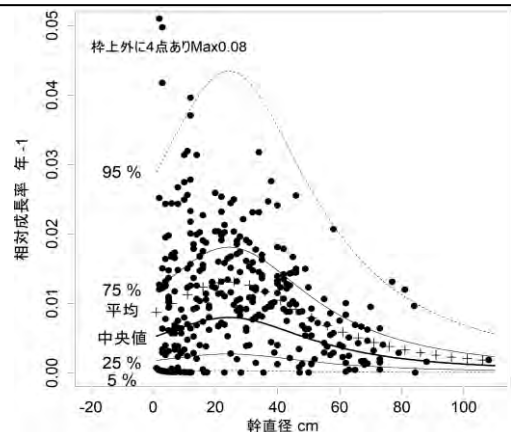


図 4 幹直径と相対成長率の関係

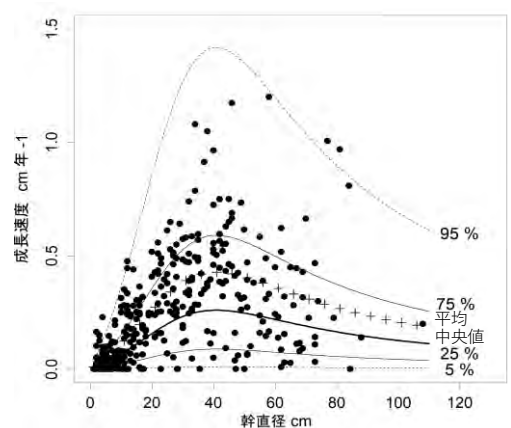


図 5 幹直径と成長速度の関係

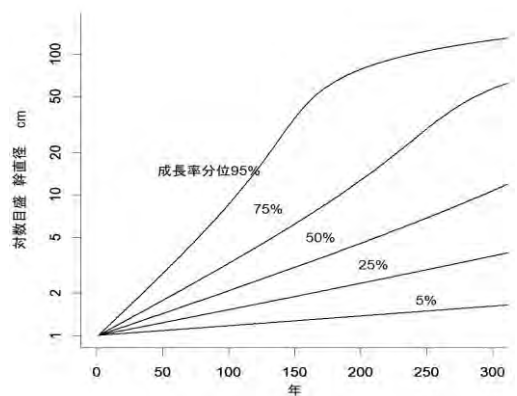


図 6 相対成長率分位と経年成長の計算

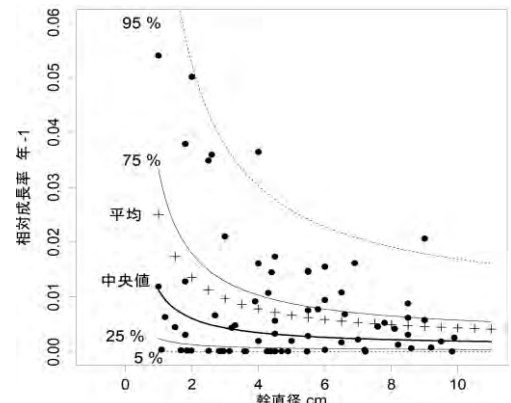


図 7 幹直径 10cm 未満小径木の相対成長率

では150年、75%では250年を要する。和泉葛城山に現存するブナ大木はその大きさに達するまでに数百年の時間が経過していることを示唆している。33頁掲載の年輪解析ブナは樹齢約300年で幹直径80cmである。分位75%以上に相当する。前頁の図4、5において幹直径10cm以下の区間については、相対成長率の分布域が広くプロット点の分布中心の所在が明瞭でない。これは平成16(2004)年の測定値は1cm括約であるために、計算される相対成長率の値が極端に振れるためである。

今回の既存資料探索の過程で平成8(1996)年と記載のある資料が見つかった。コアゾーン全体のデータはないが、1mm括約で数値が記録されている。そこで10cm未満を取り出して平成30(2018)年までの22年間について、相対成長率を求めて幹直径との関係をglmによって解析した。その結果が前頁の図7及び図8である。予測の良さを表す指標AICが最も小さな式形式を採用したため、式の形式が異なるが、相対成長率のオーダーとしては差がない。

(5) ブナ枯死率のロジスティック回帰式

ブナの枯死についてはすでに触れたが、幹直径と枯死速度の関係を表現するためにロジスティック回帰式を計算した(図9)。枯死率を幹直径から計算することができる。測定期間間隔で割って枯死速度として、その逆数をとれば平均余命となる。ロジスティック回帰による平均余命も44頁の表3に示す。幹直径階級の枯死率から直接計算された平均余命より変化がなだらかなである。

ロジスティック回帰ではその前後の幹直径を含めた枯死状況が反映されるのでなだらかな変化になる。

平成30(2018)年の台風21号は「非常に強い勢力」で近畿地方を通過した。田尻町閑空島では最大風速46.5メートル、最大瞬間風速58.1メートルを記録した。和泉葛城山でもブナの倒壊、根返り、巻き込まれによる枯死が発生した。台風による枯死被害は15本であった。これは平成16(2004)年-平成30(2018)年のブナ枯死本数81本の18.5%で台風の影響は無視できない。このため台風による枯死を除いたロジスティック回帰式の係数も49頁の表8に示した。台風による枯死率はブナ存在数に対して、幹直径50cm未満では2.5%程度、幹直径50cm以上では6.3%であった。この回帰式の係数も49頁の表8に示した。幹直径50cm以上で台風枯死率が高い傾向があるが(表4)、統計的には明確に差があるとはいえない。

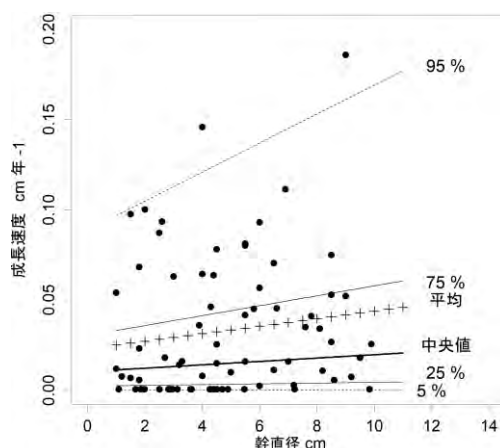


図8 幹直径10cm未満小径木の成長速度

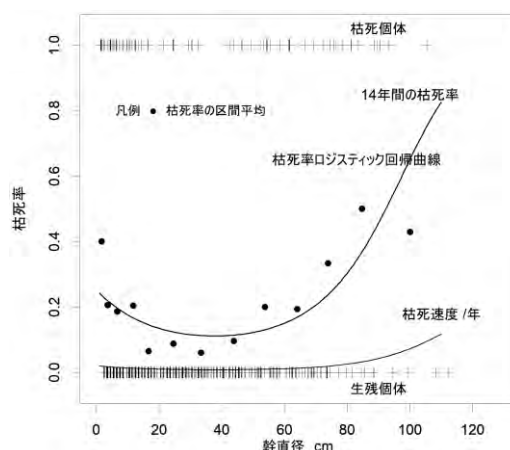


図9 幹直径と枯死率のロジスティック回帰

表4 幹直径と枯死率の関係 台風被害を包含あるいは除外した場合について

幹直径階級	1cm-	5-	10-	20-	30-	40-	50-	60-	70cm以上-	計
2004-2018全枯死数A	13	13	13	5	3	5	7	6	11	76
枯死率 A/C	(0.22)	(0.19)	(0.15)	(0.09)	(0.06)	(0.10)	(0.20)	(0.19)	(0.35)	
台風被害を除いた枯死数E	11	12	11	4	1	5	5	3	9	61
枯死率 B/C	(0.19)	(0.17)	(0.13)	(0.07)	(0.02)	(0.10)	(0.14)	(0.10)	(0.29)	
対象ブナ数C	59	70	85	57	50	52	35	31	31	470
台風による枯死被害D	2	1	2	1	2	0	2	3	2	15
枯死率D/E	(0.04)	(0.02)	(0.03)	(0.02)	(0.04)	0.00	(0.07)	(0.11)	(0.09)	
対象ブナ数E	48	58	74	53	49	47	30	28	22	409

(6) 今後のブナ生残数の予測

今回の調査で得られたブナの枯死や成長についての情報を使って、今後のブナの生残数を予測する。まず平成 30 (2018) 年のブナ幹直径分布をもとに今後の幹直径分布を予測する。二つの方法で行う。どちらの場合も新しい個体加わることは想定していない。

- ① 表 2 の平成 16 (2004) 年と平成 30 (2018) 年の幹直径のクロス分析を用いて、マルコフ連鎖で予測を行う (以下「M マルコフ連鎖」とする)。平成 16 (2004) 年から平成 30 (2018) 年の推移が平成 30 (2018) 年以後も繰り返すとして 14 年ごとの予測値を得る。
- ② 今回得られた幹直径と相対成長率の関係モデルと幹直径と枯死率とのロジスティック回帰モデルを使って、ブナ一本一本の成長及び枯死計算を繰り返して、経過年次ごとに集計する (以下「S シミュレーション」とする)。成長率の分位は各個体について予測期間中同じとした。このため予測期間が長くなると成長量が大小両極端へ広がる可能性を含んでいる。枯死は幹直径に応じた確率で発生し個体に対してはランダムにおきると仮定した。

まず、この予測方法の妥当性を検証した。鱧谷勉. 1993 による昭和 57 (1982) 年の幹直径データをもとに①及び②の方法で 36 年後平成 30 (2018) 年の幹直径頻度分布を予測し、実際の頻度分布と比較した。①における予測は 14 年間隔なので 28 年後と 42 年後の予測値を按分して 36 年後とした。表 5 で予測と実際の幹直径階級別に比較すると、10cm 未満は予測と実際がよく一致している。60cm 以上を合算したものもよく一致している。10cm 以上から 60cm 未満については階級、方法により予測/実際の比が 0.6 程度まで下がる場合があった。ただし小径木から中径木さらに大径木にかけての増減のパターンは予測値と実際とは同じように見える。予測値と実際について各階級生残数の決定係数 R^2 は、①0.91、②0.95 ときわめて高い。ぴったり 36 年後の予測値が計算できる②の方法による予想と実際の幹直径頻度分布は ks. test で $p=0.11$ で有意差がなかった。有意差がないことは直ちには差がないことを意味しないが、少なくとも差があるということではなく予測方法として妥当と考える。決定係数や ks. test は割合の一致の程度を表すだけで、総本数の一致程度とは無関係である。総本数についてみると平成 30 (2018) 年実際は 430 本、予測数は①375 本、②357 本 (実際の①87%、②83%) で予測値が少なかった。fisher. test では予測と実際の間には $p<0.005$ で有意差があり両者は一致しないという結果になった。この理由として以下の二つが考えられる。

まず、今回の枯死率が平成 30 (2018) 年台風 21 号の影響を受けていることである。台風による倒壊は 15 本で、台風来襲直前のブナ本数 445 本の比率として 0.0337 であった。予測は台風の影響を含む枯死率で繰り返し計算されている。計算上では 36 年間に台風が 2.6 回繰り返すことになるので、台風 1.6 回分 ($36 / 14 - 1$) の枯死率が過剰になっている。このため予測総本数は台風が 1 回の場合に比べると $(1-0.0337)^{1.6} \approx 95\%$ で 5% 小さい値となっていると考えられる。

昭和 57 (1982) 年以後に新規加入があれば、それ相当分実際の総本数は増加している。予測は新規加入がないものとして計算されている。昭和 58 (1983) 年から平成 30 (2018) 年までの新規加入数についての直接的なデータはないが、平成 8 (1996) 年から平成 30 (2018) 年の岸和田市側の幹直径 5cm 未満の新規加入ブナ数は 19 本 (7%) であった。コアゾーン全体についても同じ率とすれば、予測値は実際よりも 7% 程度少なくなっていることになる。この二つの理由から想定される予測本数の低下程度は $5\% + 7\% = 12\%$ となる。これは、前述の実際に対する予測の減少比率とほぼ一致する。このことを考慮すれば予測方法①②とも論理的には実際の頻度分布と整合しており妥当性をもつと考えた。

表 5 1982 年の幹直径分布から 2 つの方法で 2018 年幹直径分布を予測し実際との一致性をみる

直径階級	1cm-	10-	20-	30-	40-	50-	60-	70-	80-	90-	100cm 以上	計
1982年	229	99	69	43	50	45	36	26	11	5	3	626
	↓ ↓ ↓											
①Mマルコフ 連鎖予測	115 (1.00)	39 (0.58)	30 (0.64)	43 (0.81)	37 (0.84)	36 (0.90)	27 (0.96)	27 (1.33)	9 <-70以上プール	5	7	375 (0.87)
②Sシミュレー ション予測	104 (0.90)	63 (0.94)	43 (0.91)	32 (0.60)	28 (0.64)	26 (0.65)	23 (0.82)	17 (1.06)	11 <-70以上プール	5	5	357 (0.83)
実際の分布	115 (1.00)	67 (1.00)	47 (1.00)	53 (1.00)	44 (1.00)	40 (1.00)	28 (1.00)	21 (1.00)	7 <-70以上プール	5	3	430 (1.00)

平成 30（2018）年のデータから将来の幹直径頻度分布を予測した。方法は同じく①M マルコフ連鎖と②S シミュレーションである。台風の影響過剰と新規加入個体については考慮していない。②において相対成長率の分位は予測の全期間を通じて各個体それぞれで一定とした。期間ごとの分位変動についての情報が無いためである。平成 16（2004）年-平成 30(2018)年の分位がわかる個体は 14 年間の分位を、新規加入したものについては乱数による分位を用いた。

予測結果を表 6、図 10、図 11 に示す。二つの方法は類似した結果であった。前述した予測値の妥当性の検証において 36 年後の予測では実際の存在樹木の頻度分布との間で高い決定係数が得られたが、当然のことながら予測時点が先へ延びると予測の不確実性は増大すると思われる。このため具体的な年数ではなく一連の順序としての変化とみておくのが無難と考える。また数値を具体的に扱うことは行わず、①M マルコフ連鎖と②S シミュレーションに共通する事項を定性的にみるに留める。

ブナ総数の経時的予測は二つの方法で大差なく推移し、残存ブナは約 40 年後相当では約 240 本、80 年後相当では約 130 本程度と予測された。いずれの幹直径階級も時間経過とともに減少して最終的にはごく少数になる。小径木では経時的減少が早い。幹直径の小さな階級ほど数が多い分布が半世紀程度維持される。40cm から 60cm 未満のものについては予測方法によって減少の程度に差がみられ、M マルコフ連鎖による予測の方が減少の程度が緩慢である。また時間経過の途上において中径木が多い山型の分布が出現する。しかし、どちらの予測がより適切であるかの判断基準は現状ではない。60cm 以上の大径木は減少経過が緩慢であり、現状と同じような状態が長期間継続するが最後は絶滅状態に至る。

S シミュレーションによる生残ブナ数の予測から計算の結果として各幹直径階級についての半減期を知ることができる。この半減期を 0.693 で割ったものが平均余命である。この平均余命も 44 頁の表 3 に追加した。成長による枯死率の低下や上昇が反映されている。幹直径と生残枯死の単純な関係から求めたものに比べて変動がマイルドになっている。小径木で成長が早い個体は平均余命が長い幹直径へ移行する。中径木の平均余命はみかけ上非常に長い、成長の結果平均余命が短い幹直径へ移行する。大径木は成長するほど平均余命が短くなる。ブナ林の保護増殖上成長がよいことを期待しがちであるけれども、50 cm を超えるような大径木では成長が早いことは同時に寿命が短くなることであるかもしれない。

表 6 幹直径頻度分布の将来予測
M マルコフ連鎖と S シミュレーション

幹直径階級 (cm)	1-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80cm以上	計
マルコフ連鎖法による										
2018年現存	115	67	47	53	44	40	28	21	15	430
14年後予測	88	45	35	46	40	38	27	23	14	357
28年後	68	30	25	38	36	35	25	24	14	295
42年後	52	21	17	29	31	32	23	23	14	242
56年後	40	14	12	22	25	27	21	22	14	197
70年後	30	10	9	16	20	23	18	20	13	159
84年後	23	7	6	12	15	18	16	18	12	127
96年後	17	5	4	9	12	15	13	15	10	100
相対成長率と枯死率を用いたシミュレーションによる										
2018年現存	115	67	47	53	44	40	28	21	15	430
20年後予測	75	49	39	37	23	37	28	21	16	325
40年後	48	28	23	30	24	18	23	19	22	235
60年後	32	20	20	22	26	13	19	11	21	184
80年後	21	18	11	17	16	10	15	6	17	131
100年後	11	16	10	11	13	6	6	7	11	91

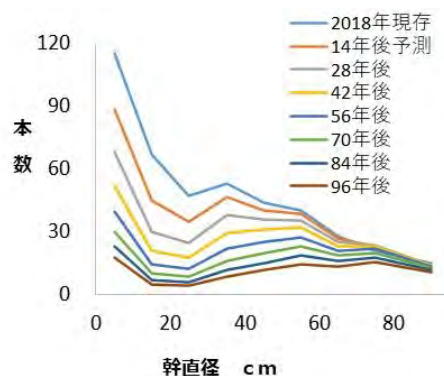


図 10 幹直径頻度分布の将来予測
M マルコフ連鎖

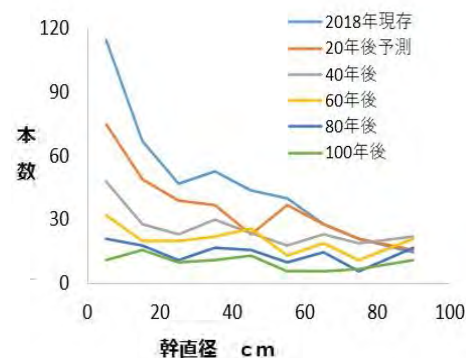


図 11 幹直径頻度分布の将来予測
S シミュレーション

(7) 新規加入を仮定した極小径木の将来予測

今回の調査で確認できた幹直径 5cm 以下の新規加入ブナは 8 本にすぎなかった。新しく加わった小苗の成長予測はブナ林の保護増殖と利用について重要であるので、新しく幹直径 1cm ブナが 1,000 本加わったと仮定してその後の成長と生残数を予測した。方法は基本的に前述②S シミュレーションである。相対成長率のモデルとしては 45 頁の図 7 の 10cm 未満のモデルを用いた。また相対成長率の分位として 5% から 95% の均等乱数をあらかじめ各個体に付与し予測期間を通じて一定とした。

表 7 もし幹直径 1 cm のブナが 1,000 本あれば、将来の幹直径頻度分布はどうなる？

	累積 枯死 樹木 数	生残 樹木 数計	1cm-	2-	3-	4-	5-	6-	7-	8-	9-	10- 20cm
経過年数	(本)	(本)	(本)									
0年	0	1,000	1,000									
20年	337	663	572	91								
40年	549	451	287	100	45	19						
60年	691	309	157	69	35	20	19	8	1			
80年	772	228	93	57	23	17	8	10	11	7	2	
100年	838	162	55	38	21	16	6	3	6	4	6	7

結果を表 6 に示す。幹直径が小さく枯死率が高いために、約 40 年で半数が枯死すると予測された。生残ブナの成長も緩慢で幹直径 5cm に成長するのは約 60 年後、100 年後にようやく数本が幹直径 10cm を超えるという予測である。ブナ林で後継樹が生残して成長するためには極めて多くの幼少木、そのためにはさらに多くの実生の発生が必要で、かつ長期間を要することが再確認された。現実としてコアゾーン内では小径木の数が限られており、今回の調査でも小径木の成長や枯死について十分な解析はできていない。周辺バッファゾーンに植栽されたブナの中にはこれらより成長の早いものが存在する。それらについては現時点では期間をあけた同一個体の測定値は存在しないようである。同一ブナについて経時的に測定することによってブナ幼少木の成長がより正確に把握でき、コアゾーン内のブナの保護増殖にとって有用な情報が得られると考える。

表 8 一般化線形モデル glm による予測モデルの選択結果 ○印が選択したモデル

幹直径の相対成長率及び枯死率			2004-2018				
glm式	リンク関数	AIC	パラメータ 切片	x^2	x:幹直径 x	1/x	shape
y:相対成長率 N=358			ガンマ分布				
y~x^2+x	inverse	○ -2599	118.170	0.0707200	-3.4436		0.75
y~x^2+x	log	-2595.1	-4.636	-0.0003555	0.0162		
y~x^2+x+1/x	log	-2593.4	-4.511	-0.0003103	0.0112	-0.4393	
y:枯死率 N=471			二項分布				
y~x^2+x	logit	○ 421.3	-1.088	0.0006953	-0.0524		
y~x	logit	435.2	-1.736		-0.0055		
y:枯死率 台風枯死除外 N=453							
y~x^2+x	logit	○ 352.68	-1.191	0.0008000	-0.0638		
幹直径の相対成長率			1996-2018	幹直径 1-10cm未満のブナ			
glm式	リンク関数	AIC	パラメータ 切片	1/x	x:幹直径 x	shape	
y:相対成長率 N=73			ガンマ分布				
y~1/x	identity	○ -584.1	0.00209	0.0230	0.49		
y~1/x	log	-583.6	-5.459	2.117			
台風による倒壊率			2018年台風 2 1 号				
glm式	リンク関数	AIC	パラメータ 切片	x^2	x:幹直径 x		
y:倒壊率 N=445			二項分布				
y~x	logit	○ 134.07	-3.729		0.0107		
y~x^2+x	logit	136.06	-3.681	0.0000393	0.0072		

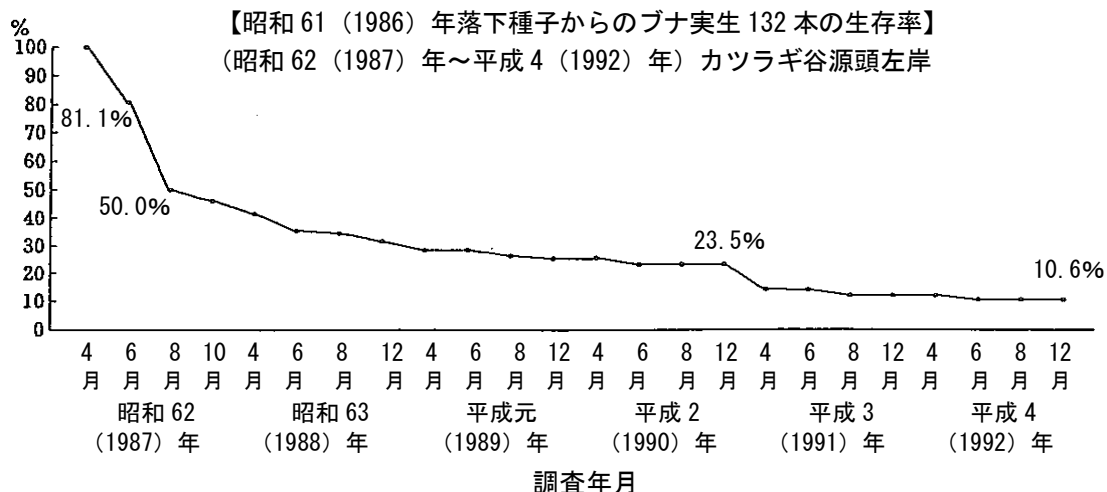
【引用文献】

鱧谷勉. 1993 : 「天然記念物指定区域と周辺区域のブナの毎木調査」 (和泉葛城山ブナ林保護増殖調査報告書 平成 4 年度) pp. 60-87. 岸和田市教育委員会 貝塚市教育委員会
 久保拓也. 2012 : データ解析のための統計モデリング入門— 一般化線形モデル・階層ベイズモデル・MCMC. 岩波書店, 東京
 R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

大阪府高等学校生物教育研究会・森林生態研究部会では「生き残れるか、和泉葛城山ブナ林！」をテーマにして昭和 59(1984)年から活動を始めた。大阪のブナ林、和泉葛城山・岩湧山・金剛山・大和葛城山・能勢妙見山のブナ林について、特に更新状況（種子ができているか・実生の発芽とその後の生育状況など）に着目して調査を継続した。活動は現地実習を中心に、生物担当教師や生物部などの高校生も参加して行った。（当時、田中は森林生態研究部会の主担、大阪府立伯太高等学校教諭として関与）

この継続調査の中から、カツラギ谷源頭左岸斜面（海拔 840m）で昭和 61（1986）年に落下した種子からの実生 132 本を確認し、以後の消長を経年調査した結果を紹介する。

昭和 61（1986）年は、大豊作となり多くの堅果が落下し、翌春の昭和 62（1987）年の 4 月末から 5 月上旬にかけて実生の発生が集中的にみられ、そこで確認した実生 132 本の追跡調査を行った。このうち、25 本（18.9%）がすぐに萎れるようにして枯れた。以降、梅雨から 8 月末までにさらに 41 本が枯れたので、ちょうど半数が夏を越して生存したことになる。冬季の枯れは予想外に少なく推移した。充実した冬芽が形成できたためであろう。11 月から翌年 3 月末までに 6 本（うち 4 本はウサギによる被害）が枯れたが、冬芽の形成が充分でなかったために新葉が展開できなかったのが原因である。以降は、ほとんど枯れずに 4 年目の平成 2（1990）年 11 月現在では 31 本（23.5%）が生存して 5 年目の春を迎えたが、5 月には約半数の 12 本が新葉を展開できずに枯れてしまった。さらに、同年中に 3 本、翌年は 2 本枯れただけで、平成 4(1992)年 12 月現在で 14 本（10.6%）が生存して 7 年目の春を迎えた。



実生の発生密度は、0～0.44 本/㎡、平均 0.21 本/㎡であった。調査地に設けた 5m×5m の区画 22 個から算出した値である。この範囲は比較的実生の発生が集中している部分であるので、調査した斜面全体（約 2,000 ㎡）で計算すると発生密度はさらに低くなる。

同時期に和泉葛城山ブナ林全域で実生の発生状況を調査したが、カツラギ谷源頭右岸斜面で 6 本を確認するにとどまった。結局、和泉葛城山ブナ林全体で大豊作の結実を確認したにもかかわらず、まとまった実生の芽生えはカツラギ谷源頭左岸斜面でしか見られなかったことになる。発生している場所は老木の衰えが目立つ斜面である。大木の太い枝が次々と失われていくことで林内全体が明るくなり次代を担う実生や若木の育成を促しているのではないだろうか。発生した実生は、日本海側のブナ林で見られるように足の踏み場もないような状態ではなく、ギャップに集中して発生したわけでもない。母樹の周辺を中心に点々と見つかった。

なお、金剛山でも同様の調査を榎阪昭則氏（当時、大阪府立藤井寺工業高等学校教諭）が実施した。金剛山では、ブナ林内の実生発生場所に昭和 62（1987）年 5 月 30 日から 2m×2m の方形区を 4 個設けた。各方形区では、1.8～5.0 本/㎡（平均 3.2 本/㎡）の実生が発生し、6 月の梅雨期を中心に 8 月までに約 61% が枯れたが、以降は集中的な枯れがない状態で推移した。しかし、冬芽の形成が不充分であったために 2 年目の冬を越すことができずに、平成元（1989）年 3 月末までにすべて消滅してしまった。実生の生存状況としては和泉葛城山とよく似ているが、和泉葛城山では発芽後 7 年経っても約 1 割の実生が生存していることが注目される。

策定の経過・その他

和泉葛城山ブナ林 10 ヶ年計画 策定の経過

平成 31・令和元 (2019) 年 4 月 26 日 (金)	平成 31 年度 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会
9 月 17 日 (火)	第 1 回ワーキンググループ会議
10 月 30 日 (水)	第 2 回ワーキンググループ会議
令和 2 (2020) 年 2 月 12 日 (水)	第 3 回ワーキンググループ会議
5 月 15 日 (金)	令和 2 年度 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会 (第 1 回) (書面決議)
6 月 5 日 (金)	第 1 回 4 者会議※ ※大阪府みどり企画課、貝塚市教育委員会、岸和田市教育委員会、 トラスト協会による調整会議
6 月 26 日 (金)	第 1 回ワーキンググループ会議
8 月 7 日 (金)	第 2 回 4 者会議
8 月 26 日 (水)	和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会 (第 2 回)
8 月 27 日 (木)	第 3 回 4 者会議
9 月 15 日 (火)	第 1 回編集会議※ ※佐久間大輔副会長、岸和田市教育委員会、トラスト協会による編集会議
10 月 6 日 (火)	第 4 回 4 者会議
10 月 7 日 (水)	第 2 回編集会議
10 月 14 日 (水)	第 2 回ワーキンググループ会議
10 月 27 日 (火)	第 5 回 4 者会議
10 月 28 日 (水)	高麗神社 五ヶ庄 (役員) との意見交換
11 月 10 日 (火)	第 6 回 4 者会議
11 月 12 日 (木)	第 3 回編集会議
11 月 13 日 (金)	第 3 回ワーキンググループ会議
12 月 8 日 (火)	第 7 回 4 者会議
12 月 15 日 (火)	第 4 回編集会議
12 月 23 日 (水)	和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会 (第 3 回)
12 月 23 日 (水)	第 8 回 4 者会議
令和 3 (2021) 年 1 月 28 日 (木)	第 5 回編集会議
2 月 5 日 (金)	第 9 回 4 者会議
2 月 26 日 (金)	和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会 (第 4 回) (書面決議)
3 月 22 日 (月)	和泉葛城山ブナ林 10 ヶ年計画発行

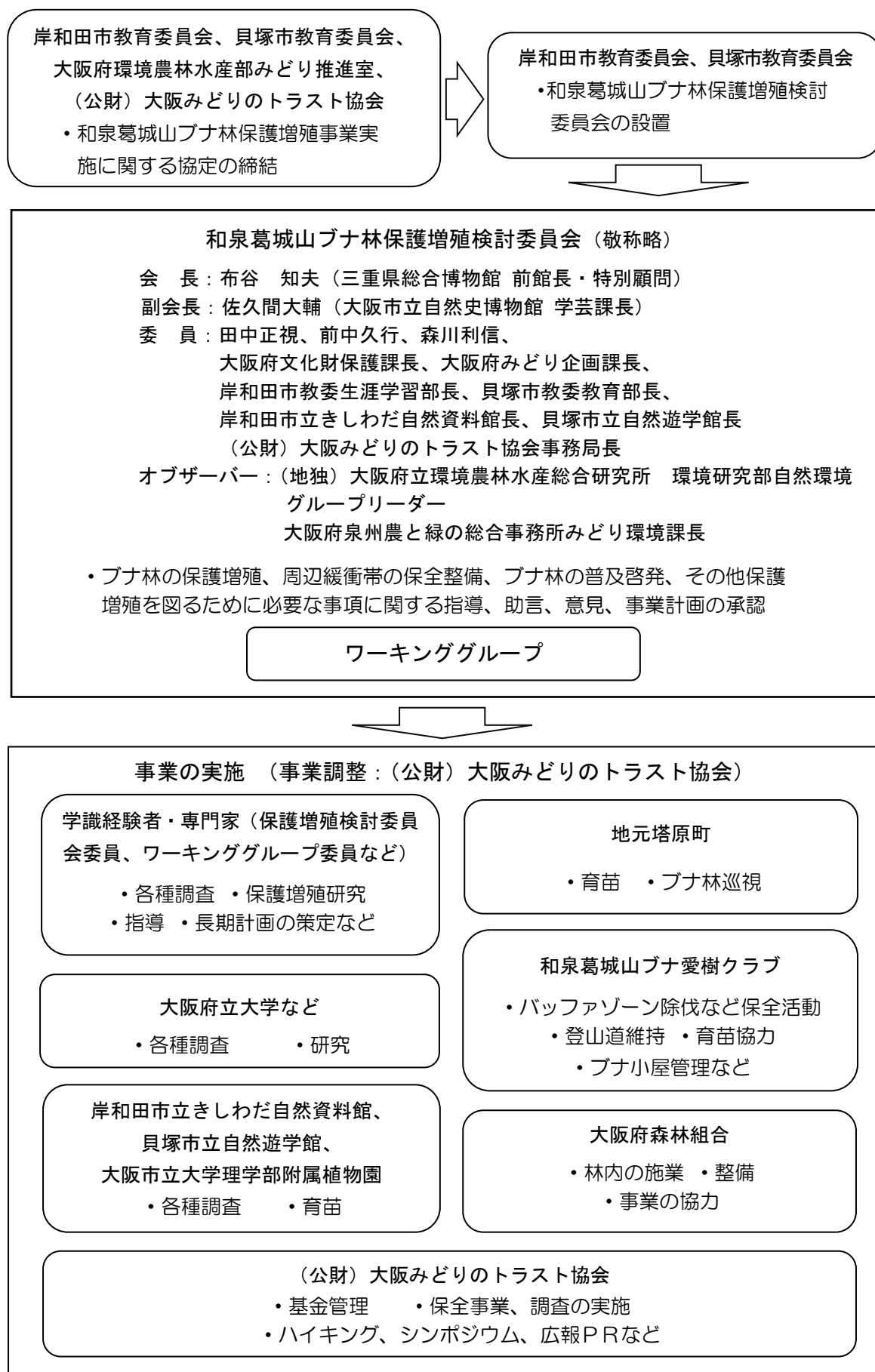
和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会 委員 名簿（令和３年１月１日現在）

氏 名 など	所 属
会 長 布谷 知夫	三重県総合博物館 前館長・同特別顧問
副会長 佐久間 大輔	大阪市立自然史博物館 学芸課長
委 員 田中 正視	貝塚市文化財保護審議会委員
委 員 前中 久行	岸和田市文化財保護審議会委員
委 員 森川 利信	阪南大学非常勤講師
委 員 大野 広	大阪府教育庁文化財保護課長
委 員 田中 俊行	大阪府環境農林水産部 みどり推進室みどり企画課長
委 員 牟田 親也	岸和田市教育委員会生涯学習部長
委 員 樽谷 修一	貝塚市教育委員会教育部長
委 員 岡本 素治	岸和田市立きしわだ自然資料館長
委 員 高橋 寛幸	貝塚市立自然遊学館長
委 員 牧野 純子	公益財団法人 大阪みどりのトラスト協会事務局長

同 ワーキンググループ 委員 名簿（令和３年１月１日現在）

氏 名 など	所 属
議 長 佐久間 大輔	大阪市立自然史博物館 学芸課長
委 員 布谷 知夫	三重県総合博物館 前館長・同特別顧問
委 員 田中 正視	貝塚市文化財保護審議会委員
委 員 前中 久行	岸和田市文化財保護審議会委員
委 員 森川 利信	阪南大学非常勤講師
公益財団法人 大阪みどりのトラスト協会 大阪府環境農林水産部みどり推進室 みどり企画課 地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所	

和泉葛城山ブナ林 保護増殖事業 体制図（令和３年１月１日現在）



和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会規約（平成 29 年 1 月 1 日）

- 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会規約
- 第1条 設置及び目的
- 岸和田市教育委員会（以下「甲」という。）、貝塚市教育委員会（以下「乙」という。）は、和泉葛城山ブナ林保護増殖事業実施に関する協定書（以下「協定書」という。）の定めに基づき、天然記念物と和泉葛城山ブナ林（以下「ブナ林」という。）の保護増殖を図ることを目的として、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会（以下「委員会」という。）を設置する。
- 2 委員会は、ブナ林の保護増殖を図る事業に関し、下記の事項について指導、助言、意見及び事業計画の承認をする。
- （1）ブナ林の保護増殖に関する事項
- （2）周辺緩衝帯の保全整備に関する事項
- （3）ブナ林の普及啓発に関する事項
- （4）その他保護増殖を図るために必要な事項
- 3 委員会の設置期間はその目的を達成するまでとする。ただし委員会の運営および、目的の遂行が著しく困難な事象が生じた場合はこの限りではない。
- 第2条 組織構成
- 委員会は6名の学識経験者及び別表1に定める行政職員から組織する。
- 2 委員の選任は甲乙が連名で依頼する。依頼する期間は2年とする。ただし再任を妨げない。
- 3 委員会の定員は15名以内とする。
- 4 委員のほかに、オブザーバーを委員会に出席させ、意見を求めることができる。
- 第3条 会長及び副会長
- 委員会に会長及び副会長を置く。
- 2 会長及び副会長は委員の互選により決定する。
- 3 会長は会務を総理する。
- 4 副会長は会長を補佐し、会長に事故のあるときはその職務を代理する。
- 第4条 委員会
- 委員会の招集は会長が行い、会長がその議長となる。
- 2 委員会は委員総数の2分の1以上の出席がなければ開催することができない。
- 3 委員会の議事は出席委員の2分の1以上で決する。
- 4 会長は必要に応じ、委員以外の者の出席を求め、その意見を聞くことができる。
- 第5条 報酬並びに経費負担
- 報酬並びに委員会の運営に要する費用は、甲乙及び公益財団法人大阪みどりのトラスト協会（以下「丙」という。）が負担する経費から支出する。報酬については、委員会に出席した委員に対し、別表2に定める報酬を支給する。ただし行政所属の委員及びオブザーバーには支給しない。

- 2 会長の依頼により出席した者に対しても、別表2に定める報償を支給する。
- 第6条 旅費
- 委員が他府県より委員会に出席した場合又は業務のために他府県に出張した場合には、甲乙丙が負担する経費から旅費を支給する。ただし、行政所属の委員には支給しない。
- 2 会長の依頼により委員会等へ出席した者には、旅費を支給する。
- 3 旅費は、居住地から委員会の開催地又は目的地までの往復交通費で計算する。
- 第7条 疑義
- この規約に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は甲乙丙が協議の上で定める。
- 雑 則
- この規約は平成29年 1 月 1 日から施行する。

別表 1

職 名
大阪府教育庁文化財保護課長
大阪府環境農林水産部みどり推進室みどり企画課長
岸和田市教育委員会生涯学習部長
貝塚市教育委員会教育部長
岸和田市立ききわだ自然資料館館長
貝塚市立自然遊学館館長
大阪みどりのトラスト協会常務理事兼事務局長

別表 2

委員報酬・報償費

種 別	単 位	金 額
保護増殖検討委員（報酬）	1 日	8,000円
依頼により出席した者（報償）	1 日	8,000円

和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会ワーキンググループ規約（令和 2 年 10 月 14 日改正）

- 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会ワーキンググループ規約
- （名称等）
- 第1条 本会は、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会ワーキンググループ（以下「ワーキング」という。）と称し、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会が設置する。
- （目的）
- 第2条 ワーキングは、次の各号に定めるものについて指導、助言を行うものとする。
- （1）公益財団法人大阪みどりのトラスト協会が作成する毎年度の和泉葛城山ブナ林保護増殖事業に係る事業計画、事業報告、予算、決算
- （2）和泉葛城山ブナ林保護増殖事業に関する長期計画
- （組織）
- 第3条 ワーキングの委員は、別表のとおりとし、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会が委嘱する。
- 2 委員のほかに、オブザーバーを委員会に出席させ、意見を求めることができる。
- 3 ワーキングには、議長を置き、委員の互選によりこれを定める。
- 4 議長は、ワーキングの会議を進行し、総括する。
- 5 議長に事故等があるときは、あらかじめ議長が指名する委員がその職を代理する。
- 6 議長は、ワーキングを招集し、開催する。
- 7 ワーキングは、委員総数の過半数の出席をもって成立するものとする。
- （報酬等）
- 第4条 ワーキングの委員及びオブザーバーの報酬は、無償とする。
- 2 ワーキングの委員が他府県よりワーキングに出席した場合は、旅費を支給する。その費用は、公益財団法人大阪みどりのトラスト協会が負担する。
- 3 旅費は、居住地からワーキングの開催地までの往復交通費で計算する。
- （事務局）
- 第5条 ワーキングの事務局は、第2条第1号に規定する事項に関しては、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会の事務局でない市の教育委員会に、第2条第2号に規定する事項に関しては、公益財団法人大阪みどりのトラスト協会に置くものとする。
- （雑則）
- 第6条 この規約に定めるもののほか、ワーキングの運営に関し必要な事項は、ワーキングにおいて定める。

- 附 則
- この規約は、平成 31 年 4 月 1 日から施行する。
- 附 則（令和 2 年 10 月 14 日改正）
- この規約は、令和 2 年 10 月 14 日から施行する。
- 別表
- | 氏名 | 所属等 |
|-------------------------|----------------------|
| 布谷 和夫 | 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会会長 |
| 佐久間 大輔 | 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会副会長 |
| 前中 久行 | 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会委員 |
| 森川 利信 | 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会委員 |
| 田中 正規 | 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会委員 |
| 公益財団法人大阪みどりのトラスト協会 | |
| 大阪府環境農林水産部みどり推進室みどり企画課 | |
| 地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所 | |

和泉葛城山ブナ林保護増殖事業実施に関する協定書（平成 29 年 1 月 1 日）

和泉葛城山ブナ林保護増殖事業実施に関する協定書	
和泉葛城山ブナ林については、国の天然記念物に指定されており、重要な国民共有の財産であるため、大阪府や地元市等が協同して保全する必要がある。このため、岸和田市教育委員会（以下「甲」という。）、貝塚市教育委員会（以下「乙」という。）、大阪府環境農林水産部みどり推進室（以下「丙」という。）及び公益財団法人大阪みどりのトラスト協会（以下「丁」という。）は、天然記念物と泉葛城山ブナ林の保護増殖に関する事業を協同して実施するため当該協定書を締結する。	協定書の締結を証するためにこの協定書を4部作成し、甲乙丙丁それぞれ記名押印の上、各自その1部を保有するものとする。
	平成29年1月1日
1. 対象事業 本事業の対象事業は、次に掲げる事業とする。 ①天然記念物と泉葛城山ブナ林（金剛生駒紀泉国定公園特別保護区）の保護増殖に関する事業 ②周辺緩衝帯（金剛生駒紀泉国定公園第1種特別地域）の保全整備に関する事業 ③和泉葛城山ブナ林の普及啓発に関する事業 ④その他保護増殖を図るために必要な事業	甲 岸和田市教育委員会 教育長 樋口 利彦
	乙 貝塚市教育委員会 教育長 西 敏明
	丙 大阪府環境農林水産部みどり推進室 室 長 勝又 章
	丁 公益財団法人大阪みどりのトラスト協会 会 長 石井 実
2. 組織及び事業実施 （1）1の事業の円滑な実施のため、甲乙は、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会（以下「委員会」という。）を設置する。 （2）1の事業については、委員会の指導・助言のもと丁が年度事業計画を作成し、委員会の承認後、年度事業計画に基づき事業を実施する。事業実施に必要な経費については、甲乙丙丁が予算の範囲内で負担する。 （3）委員会については、別に定める「和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会規約」に基づき甲乙丙丁が運営する。 （4）1の事業を実施するため、事務局を設置する。事務局長は、甲乙が輪番で務めるものとする。	
3. その他 本協定書に定めのない事項及びこの協定書に関して疑義が生じた場合は、その都度、甲乙丙丁が協議の上、定めるものとする。	

国指定天然記念物と泉葛城山ブナ林保護増殖事業実施に関する覚書（平成 29 年 1 月 1 日）

国指定天然記念物と泉葛城山ブナ林保護増殖事業実施に関する覚書	
国指定天然記念物と泉葛城山ブナ林保護増殖事業（以下「事業」という。）を実施するにあたり、岸和田市教育委員会（以下「甲」という。）、貝塚市教育委員会（以下「乙」という。）、大阪府環境農林水産部みどり推進室（以下「丙」という。）及び大阪府教育庁文化財保護課（以下「丁」という。）は、事業に関する以下の事項について覚書を締結する。	
1. 役割 （1）甲乙丙は、次に掲げる対象事業について、別途定める「和泉葛城山ブナ林保護増殖事業実施に関する協定書」に基づき各々の役割に応じ協同して実施する。丁は事業の計画及び実施について必要な助言を行う。 ①天然記念物と泉葛城山ブナ林（金剛生駒紀泉国定公園特別保護区）の保護増殖に関する事業 ②周辺緩衝帯（金剛生駒紀泉国定公園第1種特別地域）の保全整備に関する事業 ③和泉葛城山ブナ林の普及啓発に関する事業 ④その他保護増殖を図るために必要な事業	甲 岸和田市教育委員会 教育長 樋口 利彦
	乙 貝塚市教育委員会 教育長 西 敏明
	丙 大阪府環境農林水産部みどり推進室 室 長 勝又 章
	丁 大阪府教育庁文化財保護課 課 長 星住 哲二
（2）甲乙丙は、予算の範囲内で事業に対する経費を負担する。	
2. その他 本覚書に定めのない事項及びこの覚書に関して疑義が生じた場合は、その都度、甲乙丙丁が協議の上、定めるものとする。	
覚書の締結を証するためにこの覚書を4部作成し、甲乙丙丁それぞれ記名押印の上、各自その1部を保有するものとする。	

平成29年1月1日

大阪みどりのトラスト協会におけるブナ林 安全確保フロー

基本方針

- （公財）大阪みどりのトラスト協会（以下、トラスト協会と言う）が行うブナ林保護増殖活動は、文化財保護法、その他関係法令を遵守するとともに、和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会（以下、委員会と言う）に承認された和泉葛城山ブナ林事業計画に基づき行なう。なお、生育環境改善等の現状変更行為（種子採取・調査を除く。）は、自然公園法等府の許可を受けた上で、大阪府が所有する周辺森林（バッファゾーン）のみでこれを実施する。

ブナ林周辺の歩道利用者に危険なブナ等天然記念物である樹木を発見した場合の対応

（１）発見時の対応

- ①ブナ保護活動を行っているトラスト協会が、コアゾーン内の通行道沿いのブナ等天然記念物である樹木について、速やかに対応をとらなければ歩行者の安全が確保できない樹木を発見した場合は、直ちに岸和田市、貝塚市、大阪府みどり企画課に連絡する。

- ②岸和田市、貝塚市は大阪府文化財保護課へ報告。大阪府みどり企画課は、泉州農と緑の総合事務所へ共有。（新しい情報が入れば、その都度、報告・共有）

（２）連絡後の措置（主に行政機関対応）

- ①連絡後、岸和田市、貝塚市、泉州農と緑の総合事務所が行う現場確認に同行。

- ②状況把握の結果、両市、大阪府文化財保護課、泉州農と緑の総合事務所、大阪府みどり企画課による協議の上、対応が必要であると判断した場合は、両市及び泉州農と緑の総合事務所は、次の基本対応を行うべく両市や道路管理者で調整する。

ア．通行が可能な場合：当該木が危険であることの表示

イ．倒木等により通行が不可能な場合：当該木が危険であることの表示及び安全が確保できるまで歩道の通行止め

※掘削等形質変更を行う場合は、文化財保護法の手続きが必要

- ③基本対応では安全確保ができない恐れがあり、枝の伐採などの追加対応が必要である場合は、速やかに委員会の輪番市を通じて委員会に報告。同委員会を開催し、検討をゆだねる。

- ④委員会の検討の結果、追加対応が必要である場合は、その内容、手法等について行政機関で検討し、土地所有者の同意を受けた上で、文化財保護法上等必要な手続等を経て追加対応を実施する。

平成 27（2015）年に開催された「国連持続可能な発展サミット」において、「持続可能な発展目標」（SDGs）が採択されている。和泉葛城山ブナ林保護増殖事業は、SDGs の 17 のゴールのうち特に関連が深い「11：住み続けられるまちづくりを」の中のターゲット「11.4：世界の文化遺産及び自然遺産の保護・保全の努力を強化する」及び「15：陸の豊かさも守ろう」の達成に貢献するものです。



和泉葛城山ブナ林 10 ヲ年計画
（令和 3（2021）年度～令和 12（2030）年度）

令和 3（2021）年 3 月 22 日 発行
編集・発行 和泉葛城山ブナ林保護増殖検討委員会
400 部作成

