



第2章 森林に求められる機能と六甲山の課題

第2章では、森林に関する全国的な施策動向を受けて、六甲山に求められる森林機能を抽出したうえで、課題を整理する。

(1) 森林に関する全国的な施策動向等

日本の国土の約70%を森林が占めており、そのうち約40%が人為的に造林等を行った人工林である。森林の蓄積は人工林を中心に毎年増加し、総蓄積は約44億 m^3 (2007年(平成19年)3月31日現在)となっていることから、量的には日本の森林は豊かさを増している。

一方でその質をみると課題が多い。戦前の乱伐、戦後の復旧・復興のための森林伐採を補うため、全国各地で画一的な拡大造林事業が進められてきた。この戦後の拡大造林事業による人工林では、安価な輸入材などに押されて主として採算面から、間伐や除伐が進められなかった。このことから、各地で森林構造の単純化が進み、防災面や生物多様性保全の面からみて課題のある森林になってきた。

近年、そのような状態に対して、森林や林業を再生しようとする試みが提唱されてきており、国においても、森林法も改正され、森林・林業再生プランを作成するなど、新たな施策展開が進められている。

特に CO_2 吸収源としての森林の機能もより一層注目され、森林を自己所有している住宅関連企業や商社などが排出権取引の認証を得るなどの動きもある。このほか飲料メーカーをはじめとする多くの企業が地域の森林保全に積極的に関わる例もみられるようになっている。

六甲山は、林業中心の山とは異なる点も多いが、森林に細かな手が入らなくなっている状態は全国の森林と共通の課題を有するため、都市近郊の森林の防災面あるいは都市緑地としてのあり方など多様な側面から、そのあり方を検討していく。

森林法の改正による森林整備・管理の新たな取組み

2012年(平成24年)4月1日に施行で森林法が改正された。この法改正では、森林の公益的機能が十分に発揮されるよう、市町村森林整備計画を策定のうえ、森林所有者や森林経営の受託者による面的なまとまりをもった森林整備が可能となることや、森林の保護に関する事項も含めた森林経営計画の創設などの新たな取組みに関する措置がとられている。

六甲山においても森林整備や森林管理に対する新しい制度の活用によって、効果的な森林整備を進める。

2012年：改正森林法施行

森林整備に関する新たな制度

- ・ 災害の発生や環境保全上の支障等のおそれがある無秩序な伐採、造林未施行地の防止強化のため造林命令を強化
- ・ 早急に間伐を実施するための施業代行の制度の拡充
- ・ 施業に必要な土地権利設定の手続き改善

森林管理に対する新たな制度

- ・ 森林の土地所有者の届出義務の新設
- ・ 都道府県、市町村間における森林の保有に関する情報の提供依頼が可能
- ・ 森林経営計画作成者を対象とする森林管理・環境保全直接支払い制度の創設



低炭素都市づくりに向けた施策メニュー（みどり分野）

国土交通省では、2010年（平成22年）8月に「低炭素都市づくりガイドライン」を発表し、交通・都市構造分野、エネルギー分野、みどり分野の3分野に区分した環境施策メニューを提示している。

みどり分野では、緑化の推進によるヒートアイランド現象の緩和や市街地環境の改善を図り、都市全体としてみどりのネットワークを形成し、良好な都市環境の形成に寄与していくことが重要であることが示されている。

みどり分野施策メニュー14では大規模な緑地の保全と適正な管理を、メニュー15では木質バイオマスの活用が挙げられている。

メニュー15の木質バイオマスの活用では、＜再生可能エネルギー源＞として森林管理と木材利用プロジェクト、森林対策推進と木質バイオマス、木質バイオマスガス化発電事業が挙げられている。また、＜施肥・チップ化による活用＞として、高速道路の緑化、みどり税条例、緑化協力金、企業スポンサーなどの新たな仕組みづくりを提示している。低炭素都市づくりに向けて企業などもCSR活動の一環として森林保全に取り組んでおり、六甲山においてもみどり分野における低炭素都市づくりに向けた取組みのひとつである、森林の保全と適切な管理ならびに木質バイオマス活用の推進が必要とされる。

2010年：低炭素都市づくりガイドライン（みどり分野施策メニュー抜粋）（国土交通省）

- メニュー10** 都市計画マスタープラン・都市計画・条例等にもとづく施策
公共交通・土地利用と連動した緑地政策 グリーンベルト構想 耕地有効活用
空閑地の緑地化
- メニュー11** 公園緑地の整備と都市緑化の推進施策
植樹プロジェクト 社会・環境貢献緑地評価システム（SEGES）
- メニュー12** みどりの管理・育成施策
緑陰道路プロジェクト 市民の森
- メニュー13** 緑税・協力金制度
県民緑税 みどり税条例 緑化協力金 企業スポンサー
- メニュー14** 大規模な緑地の保全と適正な管理
自然再生事業 木質系資源のリサイクルシステム
- メニュー15** 木質バイオマスの活用
＜再生可能エネルギー源として活用＞
森林管理と木材利用プロジェクト 森林対策推進と木質バイオマス
木質バイオマスガス化発電事業
＜堆肥・チップ化による活用＞
高速道路の緑化 みどり税条例 緑化協力金 企業スポンサー
- メニュー16** ヒートアイランド対策
＜広域スケール＞
マクロシミュレーション 都市環境インフラのランドデザイン
特別緑地保全地区
＜都市スケール＞
都市環境気候図 緑化地域制度 水と緑のネットワーク
風の道等に配慮した水と緑のネットワーク
＜地区スケール＞
風の道等に配慮した開発 緑のカーテン 校庭の芝生化 緑化率
緑陰の形成

出典：国土交通省資料に基づき作成



多様な主体の連携による生物多様性保全の取組み

希少な野生動植物の減少や二次的自然の手入れ不足などの生物多様性の危機に対応するため、地域の特性に応じた保全活動を進める必要性などから、生物多様性地域連携促進法（地域における多様な主体の連携による生物の多様性の保全のための活動の促進等に関する法律）が2011年（平成23年）10月1日に施行された。

この法律では、市町村による地域連携保全活動計画の策定ならびに実施に係る連絡調整を行うための協議会を設置することによって、自然公園法等の許可に係る行為については予め「環境大臣又は都道府県知事の協議・同意」を得ることができる特例措置や国および自治体からの情報提供など、活動への支援を受けることができる。

六甲山では、国立公園のブナ林の保全など六甲山の地域個性を發揮するための保全活動に適用することが考えられる。

都市の生物多様性保全等の取組み

都市緑地法は、2011年（平成23年）10月に運用指針が改定され、同法に基づく「緑の基本計画」で動植物の生息地又は生育地としての緑地間のネットワーク形成が望ましいとされ、他地域への動植物種の供給に資する核となる緑地を中核地区と位置付けている。六甲山は近畿圏における骨格となる緑地であり、神戸市のみならず、周辺地域の生態系ネットワークの中核として位置付けることが重要である。


生物多様性が深刻な危機に直面
 希少な野生動植物の減少
 二次的自然（里地里山等）の手入れ不足
 外来種の侵入による生態系の攪乱



地域希少種の減少 シカによる樹木の採食

地域の特性に応じた保全活動が必要

生物多様性の保全に対する社会的要請の拡大
 生物多様性基本法（平成20年）の制定
 生物多様性条約COP10の開催（愛知県名古屋市）



里山における竹林の伐採

地域における多様な主体の有機的な連携による生物多様性の保全のための活動を促進する制度の構築が必要

基本方針の策定
 ・環境大臣、農林水産大臣、国土交通大臣による地域連携保全活動の促進に関する基本方針の策定

地域連携保全活動の促進の枠組み
 ・市町村による地域連携保全活動計画の作成
 ・NPO等による計画の案の作成についての提案
 ・自然公園法等の許可等に係る行為については、環境大臣又は都道府県知事の協議・同意
 ・地域連携保全活動計画の作成や実施に係る連絡調整を行うための協議会の設置
 ・地域連携保全活動計画に従って行う活動については、自然公園法、森林法及び都市緑地法等の許可等を受けなくてもよいとする特例措置

関係者間のマッチングのための体制の整備
 ・関係者（活動実施者、土地所有者、企業等）間における連携・協力のあっせん、必要な情報の提供・助言を行う拠点としての機能を担う体制を、地方公共団体が整備

生物多様性保全上重要な土地の保全活動に対する援助
 ・民間主体が行う生物多様性の保全のための土地の取得の促進のための援助
 ・環境大臣が生物多様性保全上重要な土地（国立公園等）を寄付により取得した場合における、当該土地における生物多様性の保全のため意見の聴取

所有者不明地に関する施策の検討
 土地所有者が判明しないこと等により協力が得られない場合における、生物多様性の保全のための制度の在り方について検討し、必要な措置を講ずる



地域連携保全活動（希少種の餌場となる水辺の整備）

図33 生物多様性地域連携促進法の仕組み
出典：環境省資料



(2) 六甲山に求められる森林機能

森林は木材その他林産物の生産などの直接的価値をもたらす機能と同時に、土砂災害防止機能、地球環境保全機能など、森林が存在することによって発揮される多面的な公益的機能を有する。

本戦略では、六甲山が市街地に近接していることや、これまでの防災、植林、レクリエーション利用、日々の暮らしとの関わり等の歴史を踏まえ、六甲山の現状と課題を把握するための分析にあたり、土砂災害防止機能と水源涵養機能とをまとめた災害防止機能、地球環境保全機能と快適環境形成機能とをまとめた地球環境保全機能、森林の多様性を考慮した生物多様性保全機能、文化機能のうちの景観機能、保健・レクリエーション機能を評価の対象として取りあげ、以降の検討を進める。

物質生産機能については、現在六甲山では木材生産はほとんど行われていないものの、「森の恵み」(物質生産)を得るための作業の容易性を評価し、現状と課題とを把握する。

表7 森林が有する多面的な機能

土砂災害防止機能 / 土壌保全機能	表面侵食防止、表層崩壊防止 その他の土砂災害防止 ・落石防止、土石流発生防止・停止促進、飛砂防止 土砂流出防止 土壌保全(森林の生産力維持) その他の自然災害防止 ・雪崩防止、防風、防雪、防潮など
生物多様性保全機能	遺伝子保全 生物種保全 ・植物種保全、動物種保全(鳥獣保護)、菌類保全 生態系保全 ・森林生態系、草地生態系、河川生態系保全、沿岸生態系保全(魚つき)
地球環境保全機能	地球温暖化の緩和 ・二酸化炭素吸収、化石燃料代替エネルギー 地球気候システムの安定化
文化機能(景観機能)	景観(ランドスケープ)・風致 学習・教育 ・生産・労働体験の場、自然認識・自然とのふれあいの場 芸術 宗教・祭礼 伝統文化 地域の多様性維持(風土形成)
保健・レクリエーション機能	療養 ・リハビリテーション 保養 ・休養(休息・リフレッシュ)、散策、森林浴 レクリエーション ・行楽、スポーツ、つり
物質生産機能	木材 ・燃料材、建築材、木製品原料、パルプ原料 食糧(きのこ等) 肥料、飼料、薬品その他の工業原料 緑化材料、観賞用植物、工芸材料
水源涵養機能	洪水緩和 水資源貯留 水量調節 水質浄化
快適環境形成機能	気候緩和:夏の気温低下(と冬の気温上昇)、木陰 大気浄化:塵埃吸着、汚染物質吸収 快適生活環境形成:騒音防止、アメニティ

出典: 林野庁資料に基づき作成

(3) 六甲山の森林機能別現状と課題

1) 災害防止機能からみた森林の現状と課題

市街地に隣接する六甲山では土砂崩壊防止などを目的とした森林整備が必要とされる

現状

六甲山は地形が急峻で、かつ風化の著しい花崗岩によってほぼ全山が覆われているため、大雨・長雨の際に土石流や斜面崩壊が発生しやすく、過去には市街地に多くの災害をもたらしている。

災害を防止するため、明治30年代から現在まで、国、県、市により、

下流域に対する土石流などを防ぐことを目的として、溪流における砂防堰堤などの整備とともに山腹工として砂防樹林帯の保全・育成を図っている。

国土交通省六甲砂防事務所は、植生による斜面の安定化を図るため、山腹緑化工を実施して砂防樹林帯の保全・育成を図ることにより土砂災害を防止し、あわせて良好な都市環境の創出にも寄与する六甲山系グリーンベルト整備事業を進めている。また、樹林の防災効果を保つよう樹木の除伐、ササの刈取り等の作業を市民との協働で実施している。林野庁兵庫森林管理署では、堂徳山国有林において民家に近接する倒壊の危険性のある大木を伐採したうえで補強土工、植栽などを行い、現状の防災機能を維持強化する森林整備を進めている。また、山腹部では森林の樹木を間引き、林内を明るくして多様な林床植生が生育して表土保全機能が強化される森林整備を進めている。

兵庫県では、砂防事業、治山事業の実施とあわせて、県民緑税を用いて、急傾斜地のスギ・ヒノキ人工林を対象として間伐木を利用した簡易土留め工の設置による土砂流出の抑制、集落の背後にある土砂災害の恐れのある里山林を対象に簡易防災施設の設置や森林整備を実施して山地災害を防止する事業を進めている。

課題

市街地近接部では大木が民家に隣接しており、高齢化した高木の倒木等による土砂崩壊危険性の増大を防止する観点から、大木の伐採と地盤の補強を並行して進めていく必要がある。

植林開始後100年以上経過して一区域に同林齢、同種の樹木が生長して土壌の緊縛力の低下が懸念されており、土砂流出の抑制の観点から、林床植生を多様にするための樹木の間引きを行っていく必要がある。

国、県、市による各種事業が進められているが、現状でも無立木地や荒廃地が認められるため、引き続き土砂崩壊防止、洪水緩和などの公的な防災事業の継続と併せて、森林所有者や市民、企業による多様な主体の参画による維持管理活動の進展が必要である。

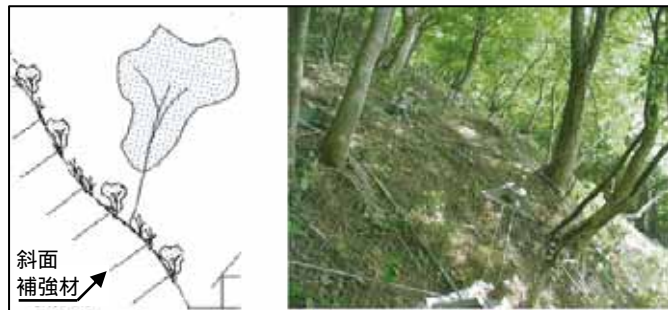


図34 森林整備と崩壊防止対策（治山施設）を合わせて実施した例

出典：林野庁兵庫森林管理署資料

2) 生物多様性保全機能からみた森林の現状と課題

六甲山の豊かな生物多様性を守り、森林を維持保全するため、保育・間伐・下刈り等が必要とされる

植生の現状

六甲山の森林は約5,000年前にはアカガシを主体としてシイ、ヤブツバキ、クスノキ類等常緑樹によって構成されていたと推定されている。この時には、山頂部にはブナ・ミズナラ林などの落葉広葉樹林、標高600~800mにはモミ、コウヤマキ、イヌブナ、コナラなどの針広混交林、中腹から山麓にかけてはアカガシやウラジロガシなどのカシ類やシイからなる常緑広葉樹林が成立していた。

現在の六甲山の植生の大半は人の手が加わった二次植生である。二次林として最も広い面積を占めるのがアカマツ林（アカマツ・モチツツジ群集）で、次に落葉広葉樹林であるコナラ林（コナラ・アベマキ群集）であり、常緑広葉樹林であるアラカシ林（アラカシ群集）などが小規模に分布する。

六甲山を代表するアカマツ林はマツ枯れの影響で分布地が減少している。

コナラ林は谷部から山腹部に分布しており、かつては薪炭林として利用されていたが、現在では大半は手入れがなされていない。

スギ群落、ヒノキ群落が六甲山北部を中心に分布し、用材としても利用できる人工林である。

その他砂防等のために植林された群落としては、ニセアカシア林、オオバヤシャブシ林、クスノキ林、モミ林、マテバシイ林などの群落があげられる。

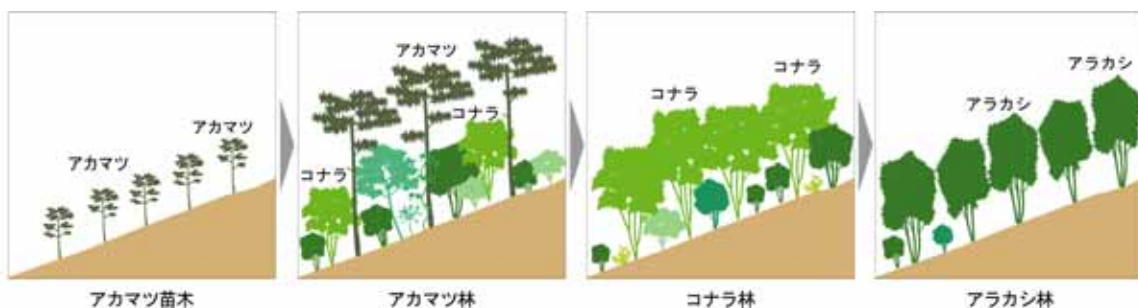


図35 六甲山の森林推移の断面模式図

特筆すべき植生

六甲山は表層地層や地形分類単位の植生立地基盤の多様性に加え、冷温帯と暖温帯の2つの気候帯に属していることからブナ林をはじめとした多様な植生が存在している。

小面積のブナ・シラキ群集が六甲山頂付近の紅葉谷などに孤立的に残存している。

標高450mから750m以下では、常緑樹林であるウラジロガシ・サカキ群集が分布していたが、現在では摩耶山旧天上寺などの社寺にわずかに点在している。

摩耶山旧天上寺周辺の国有林では天然スギの群落が残っている。

山腹部の標高450m以下では同じく常緑樹林であるコジイ・カナメモチ群集が分布していたが、現在では再度山大龍寺周辺等にわずかに残存している。

東お多福山は大半の六甲山と異なり丹波層群で構成され、現在は二次草原であるススキ・ネザサ群集が残存している。

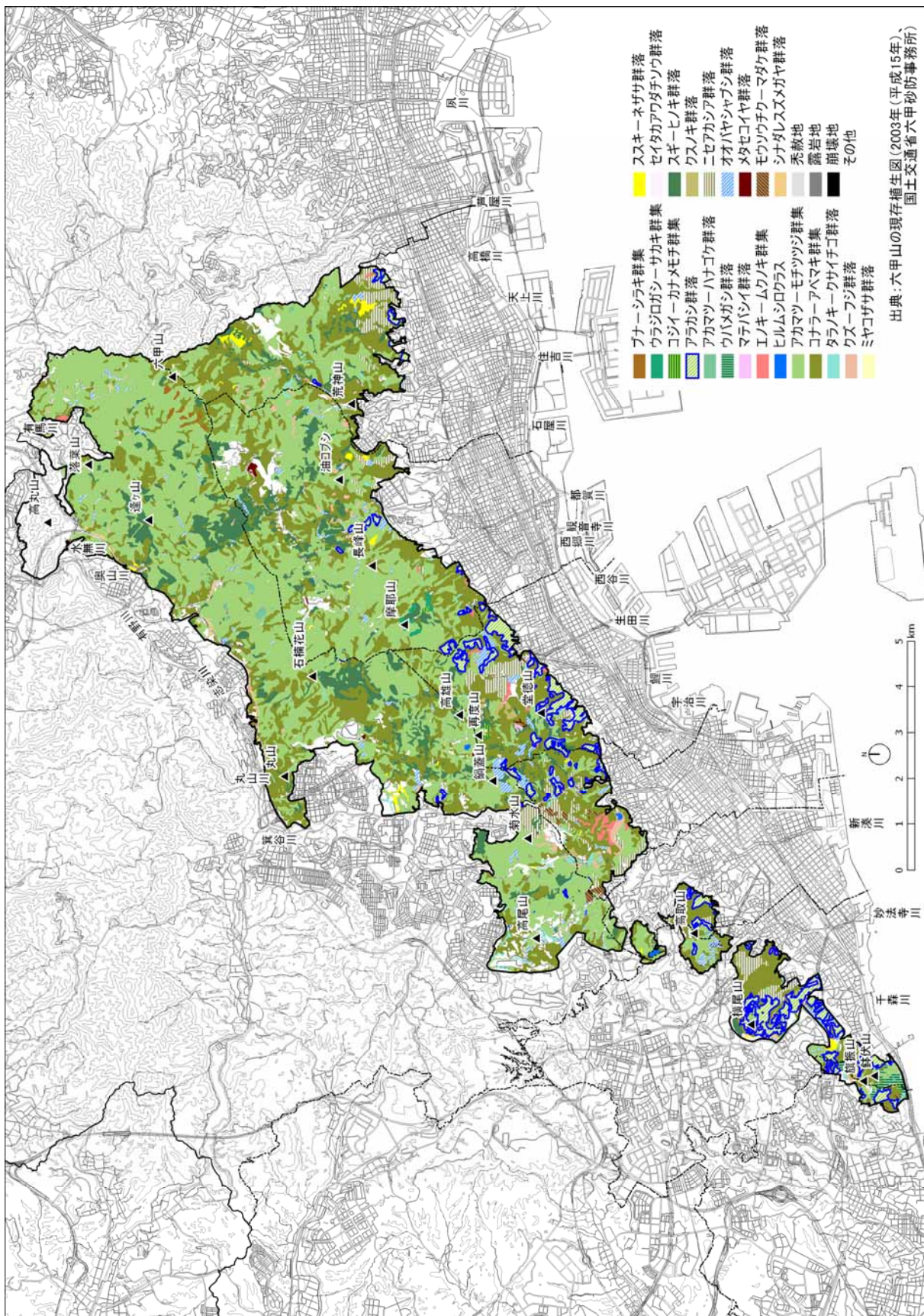


図36 六甲山の現存植生(2003年(平成15年))

六甲山の植生推移

六甲山の植生推移について、1982年（昭和57年）と2003年（平成15年）の現存植生図を比較すると、1982年（昭和57年）にはアカマツ林であった中腹部の一部がコナラ林に推移していること、表六甲の山麓部で常緑のアラカシ林が拡大していること（図37）が主な特徴として把握できる。

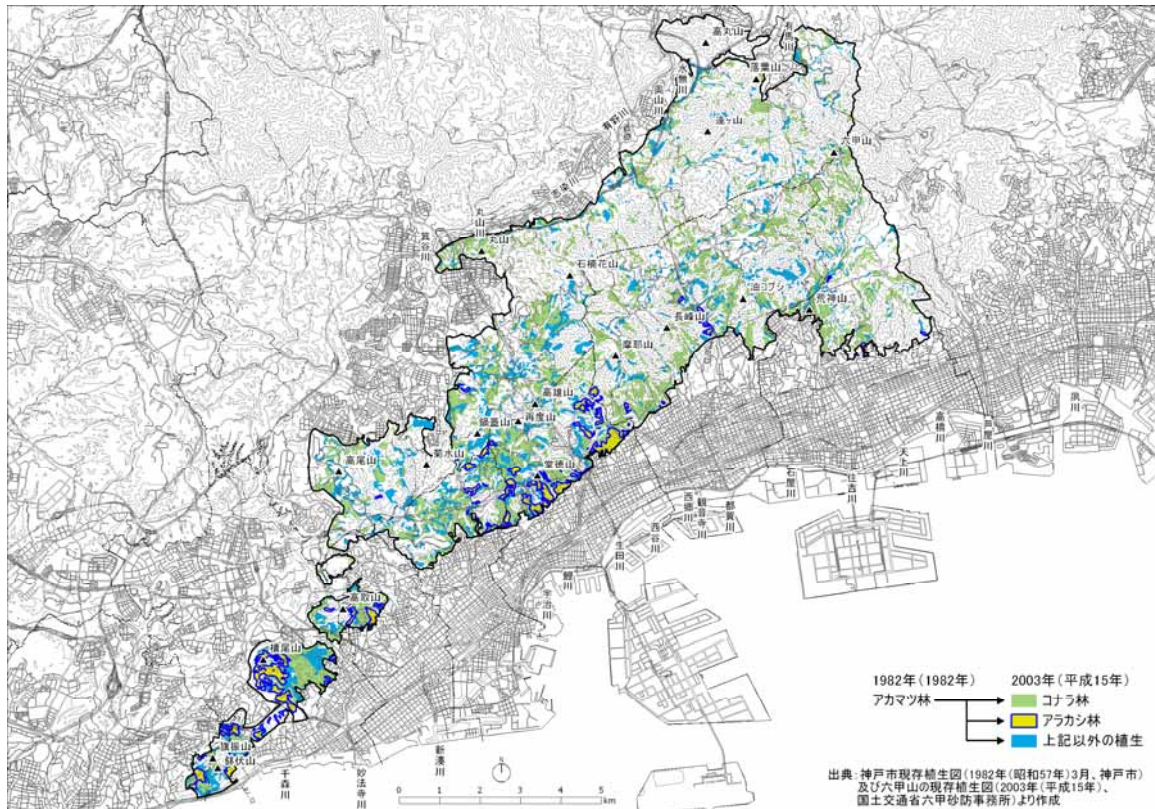


図37 アカマツ林に着目した植生の推移

再度山における植生推移

再度山は1902年(明治35年)に植林が開始されたことが資料から確認することができる。1974年(昭和49年)に神戸で国際植生学会が開催された際、現地を視察した植物生態学の権威であるチュクセン教授(ドイツ)から「来歴のわかった森林域で過去及び将来の植生遷移を追跡調査することの重要性」が指摘されたため、再度山の一画(約30ha)を「再度山永久植生保存地」とした。

この区域については1974年(昭和49年)から5年おきに4箇所の調査区を設けて植生変化のモニタリング調査を実施しているため、六甲山の森林の将来を推定するうえで貴重な森林であるが、1974年(昭和49年)から2009年(平成21年)までの35年間の推移をみると、すべての調査区で森林内の出現種数が減少している。

再度山のモニタリング調査(図38)から森林の階層構造の推移をみると、調査区のひとつであるNo.3では高木層から林床の草本層まで5層構造であったものが、亜高木層がなくなり4層構造となっている。また、2009年(平成21年)には高木層のうち、常緑広葉樹の占める割合が高くなっている。このことから森林の階層構造が35年間の推移のなかで単純化していることが明らかになっている。



「レッドデータブック近畿 2001」には近畿地方の植物保護上重要な区域として、兵庫県内で 37 箇所の地点があげられている。神戸市内では、帝釈山地と周辺地域、神戸市北区～垂水区の丘陵地帯（複合産業団地、しあわせの森、国営公園等がある）、六甲山の 3 箇所があげられ、六甲山では草原生植物の希少種が存在していることが指摘され、保護が提言されている。

神戸市では希少な生物を保全するため、「神戸の希少な野生動植物 - 神戸版レッドデータ 2010 - 」を 2010 年（平成 22 年）3 月に作成しているが、ここではスミスネズミなどが A ランクに選定されている。

生物多様性を保全するうえで近年問題となっている外来動物については、アライグマやソウシチョウなどが神戸市の森林でも確認されている。神戸市では、「生物多様性の保全上特に注意すべき神戸の外来生物等」に係るリストを作成して外来動物 16 種を指定し、市民団体などとも協働して外来生物による生態系や農林水産業への被害防止のための駆除活動などを進めている。

表 8 神戸市の森林で確認された主な生物種

在来種	哺乳類	ニホンリス、スミスネズミ、テン、ニホンイノシシ等
	鳥類	オオルリ、アカゲラ、カッコウ、ツツドリ、フクロウ、ヨタカ、ブッポウソウ、サンショウクイ、アカショウビン、サンコウチョウ等
	は虫類	タカチホヘビ、シロマダラ、ジムグリ、ヒバカリ等
	両生類	タゴガエル、モリアオガエル、ヒダサンショウウオ、カジカガエル等
	魚類	タカハヤ、ナガレホトケドジョウ等
	昆虫類	ムカシトンボ、エゾゼミ等
	甲殻類	サワガニ等
外来種	哺乳類	アライグマ
	鳥類	ソウシチョウ

出典：生物多様性神戸プラン 2020

六甲山における病虫害等の状況

六甲山では、昭和 40 年代からマツ枯れ被害が拡大し、1980 年（昭和 55 年）には 4,060ha、5,050 m³の被害を確認し、六甲山の尾根部のマツ林は甚大な被害を受けている。また、山腹部を中心にアカマツ林からコナラ林へと推移している。こうしたマツ枯れへの対応のため、毎年、薬剤散布や樹幹注入及び枯れマツの伐倒駆除を進めている。2010 年（平成 22 年）現在の被害状況は 1,590ha、2,343 m³であったが、薬剤散布については近隣住宅地への影響が懸念されるなど防除のための取組みにも課題が多い。

体長 5 mm 程度の黒褐色の甲虫であるカシノナガキクイムシが媒介する糸状菌（カビ）の一種がミズナラやコナラ、シイ類などの樹木を枯死させるナラ枯れ被害は、近年、各地で発生しており、被害は平成 22 年度には 30 都府県で約 33 万 m³となっており、近畿圏においても拡大傾向にある。

被害を受けた樹木は、7～8 月頃に葉が変色して枯死に至る。一度被害が発生して放置すると、翌年以降被害が大幅に拡大するため、適切な防除を行う必要がある。

兵庫県では但馬地域、丹波地域で被害が拡大しており、六甲山でも2010年(平成22年)被害木が確認された。2010年(平成22年)8月に「ナラ枯れ被害対策実施方針」を制定し、関係機関との連絡調整、被害情報の共有化に努めることとしている。また、2010年(平成22年)10月に神戸市を被害先端地(被害対策を優先的に実施する地域)に指定している。

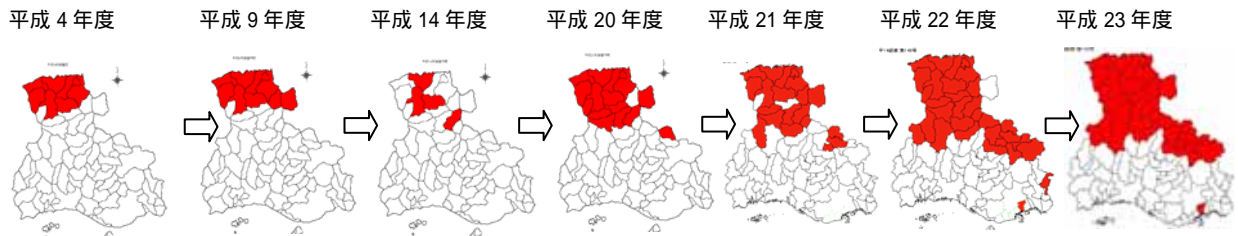


図40 兵庫県におけるナラ枯れ被害の推移

出典：兵庫県森林保全室資料

六甲山の森林のうち、スギ・ヒノキ群落が約670ha(約7.6%)、オオバヤシャブシ群落が約140ha(約1.6%)であり、これらの森林は都市に近接しているため、花粉症を引き起こす花粉の供給地域となっている場合がある。

県下の他地域で大きな被害を与えているシカの侵入が、六甲山の近接地でも見られており、食害による林床植生の衰退やシカに付着してくるヤマビルによる被害の増加に注意が必要である。

生物多様性保全上の課題

六甲山頂付近のブナ林、再度山大龍寺のカシ林などの貴重な森林は、生物多様性保全の観点から、ツル伐りや枯損木・病虫害被害木の除去などの対策が必要とされる。

アラカシ林やコナラ林などの二次林は中下層の後継樹木の生育が進まず、種数の減少や森林を構成する階層が単純化する傾向にある。多様な樹種によって構成される森林を育成するため、間伐や下刈りなどを行い、生物の生息環境を保全するための森林整備を進めていくことが必要とされる。

六甲山南麓を中心に早期緑化を目的として植栽されたニセアカシアの分布が現在も確認されるが、根が浅く、萌芽更新が盛んで、他の植生の侵入を妨げるなど多様性のある森林形成には負の影響があるため計画的に除去を進める対策が必要である。

東お多福山のススキ草原等の二次草原は人為によって維持される植生であるが、草原生植物や草地に依存する生物にとっても貴重な群落であるため、繁茂するネザサの継続的な刈取り作業を進めていくことが重要である。

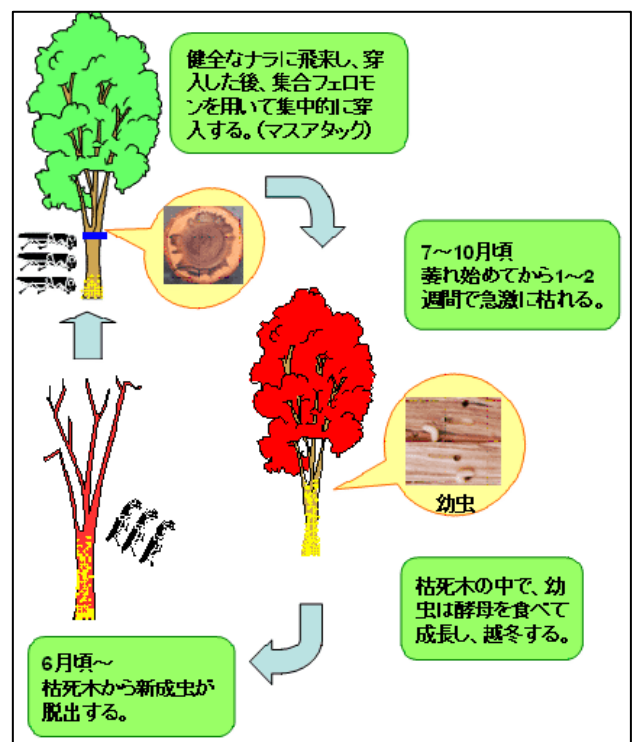


図41 ナラ枯れ発生のメカニズム



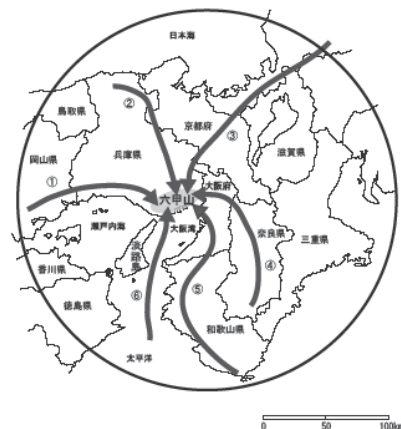
神戸市の市街地では、人による餌付けや生ゴミの放置を原因とするイノシシの被害が多く発生しており、野生動物と人との共生についての市民の正しい理解が前提となるが、森林整備においても森林の多様性、特に下層植生を豊かにすることなど、採餌環境の向上に努めることで、野生鳥獣が市街地に近寄らない対策を進めていく必要がある。また、今後、シカの生息区域が六甲山で拡大した場合への対応策をあらかじめ検討しておくことが必要である。

マツ枯れ被害に加えて、カシノナガキクイムシによるナラ枯れが六甲山でも確認されているが、今後、大発生した場合、被害森林では植生に急激な変化が生じ、生態系が大きく変化する。大径木の枯死倒木など防災上や景観上の問題もあることから、国・県・市が連携して迅速かつ適切な対策を進めていく体制を整備する必要がある。また、必要に応じて小規模であってもコナラなどの老齢木を伐採し、森林の若返りを促進するなど、被害の拡大防止に向けた対策を進めていく。

花粉症などの健康被害を軽減するため林相転換などの対策を進めることが必要である。

コラム：六甲山の生物多様性

六甲山地は近畿地方のほぼ中央にあって多くの植物の分布経路にあたり、多様な植生の基盤である地質や地形を有しているため、約 1,700 種の植物分布が確認されている。これらの植物の由来を見ると下図に示すように瀬戸内海地方からのコナラなどの植物、ユキグニミツバツツジのような多雪条件に適応した中国山地系の植物、サギスゲなどの北方系の湿原生植物、ヒメクロモジやミヤコザサのような紀伊山地系の植物、さらにアラカシなどの南紀系、ハマヒルガオなどの海浜生植物の 6 系統の植物が共存している。なお、図に示す円は六甲山を中心として半径 150 km で描いたものである。



No.	種群名	植物名	生物地理
	山陽系	オキナグサ, タカトウダイ, ツチグリ, アキニレ, ノグルミ, コナラ	満鮮要素
	中国山地系	トキワイカリソウ, ヒメモチ, ユキグニミツバツツジ ブナ, イヌブナ, タムシバ	日本海要素 冷温帯要素
	北方系	サギスゲ, ミカツキグサ	湿原生
	紀伊山地系	ヒメクロモジ, ヤマアジサイ, ヤブウツギ, ミヤコザサ, スズタケ	ソハヤキ要素 冷温帯要素
	南紀系	アラカシ, ヒサカキ, カナメモチ モチツツジ, カキノハグサ, マルバウツギ	照葉樹林要素 暖温帯要素
	海浜系	ハマヒルガオ, ハマエンドウ	海浜要素

六甲山地の植物相を構成する 6 つの系統の移動経路

出典：生物多様性都市山六甲戦略（案）：栃本・服部・南山

3) 地球環境保全機能からみた森林の現状と課題

現状

樹木は光合成により CO₂ を吸収すると同時に、呼吸により CO₂ を放出している。生長途上にある若い森林では吸収量が放出量を大きく上回るため、トータルすると CO₂ を吸収する働きをする。一方、成熟した森林は光合成による吸収量と呼吸及び枯死等により放出する量と釣り合うため、トータルの吸収量は±0となる。このため、森林の CO₂ 固定能、吸収能を高めるためには、「新規植林・再植林」、「適地適木」、「保育・間伐」を進めていくことが必要とされている。

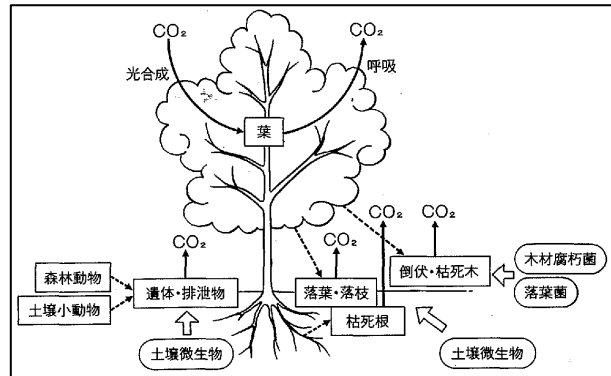


図 42 森林による CO₂ の吸収と放出

出典：独立行政法人森林総合研究所四国支所資料に基づき作成

六甲山の森林の林齢別面積をみると、人工林・天然林ともに 40 年生以上の壮齢林が多く、CO₂ 吸収能の高い 40 年生以下の若齢林の割合が小さい。

表 9 六甲山における林齢別面積

(上段:面積(ha),下段:構成比)

林種	樹種	林齢							合計
		1~20年	21~40年	41~60年	61~80年	81~100年	101年以上		
人工林	スギ	7.93 3.0%	60.14 23.0%	106.61 40.7%	48.11 18.4%	34.35 13.1%	4.71 1.8%	261.85 100.0%	
	ヒノキ	10.04 2.4%	153.51 36.0%	87.56 20.5%	94.08 22.1%	81.24 19.1%	0.00 0.0%	426.43 100.0%	
	アカマツ	0.40 0.4%	18.21 16.2%	64.97 57.9%	0.00 0.0%	20.67 18.4%	7.89 7.0%	112.14 100.0%	
	その他針葉樹	0.00 0.0%	2.85 51.4%	2.72 48.6%	0.00 0.0%	0.00 0.0%	0.00 0.0%	5.60 100.0%	
	広葉樹	32.97 20.8%	48.01 30.2%	64.48 40.6%	13.05 8.2%	0.22 0.1%	0.00 0.0%	158.73 100.0%	
	小計	51.34 5.3%	282.75 29.3%	326.34 33.8%	155.24 16.1%	136.48 14.1%	12.60 1.3%	964.75 100.0%	
天然林	スギ	0.00 0.0%	0.00 0.0%	0.45 6.5%	0.47 6.8%	5.98 86.7%	0.00 0.0%	6.90 100.0%	
	ヒノキ	0.00 0.0%	0.00 0.0%	0.00 0.0%	0.00 0.0%	5.36 100.0%	0.00 0.0%	5.36 100.0%	
	アカマツ	0.00 0.0%	8.15 0.3%	669.07 23.1%	642.54 22.2%	763.47 26.4%	811.46 28.0%	2,894.69 100.0%	
	広葉樹	2.79 0.1%	295.79 7.9%	2,311.43 61.6%	979.76 26.1%	149.21 4.0%	13.03 0.3%	3,752.01 100.0%	
	小計	2.79 0.0%	303.94 4.6%	2,980.95 44.8%	1,622.77 24.4%	924.02 13.9%	824.49 12.4%	6,658.96 100.0%	
合計	54.13 0.7%	586.69 7.6%	3,307.29 42.6%	1,778.01 22.9%	1,060.50 13.7%	837.09 10.8%	7,757.89 100.0%		

出典：兵庫県森林地理情報システムデータ(平成 20 年度末時点)

課題

樹木により固定された二酸化炭素は、病虫害等で枯死した樹木や、伐採後、放置された樹木が腐朽することで排出されることから、CO₂ 固定能の向上を図るためには、現状では林内に切捨てられている材の搬出対策が必要とされる。

六甲山の森林は間伐などの森林管理が十分でないため過密で林齢の高い森林が多く、CO₂ 吸収能が低い森林が多くを占めている。CO₂ 吸収能を高めて温暖化防止に寄与するため、森林の保育・間伐 - 主伐 - 新規植林・再植林 - 保育・間伐 - 主伐という循環型森林整備が実施可能となる仕組みづくりを検討することが必要とされる。

温暖化防止など快適環境の形成に寄与する六甲山の森林の保全が必要とされる。

4) 景観機能からみた森林の現状と課題

神戸を代表する六甲山の眺望景観・森林景観の素晴らしさの維持・向上が求められる

現状

神戸市は、デザイン都市・神戸の実現に向けて魅力ある景観をまもり、そだて、つくることを基本理念としている。そのなかで、六甲山系の山並み、海や港と市街地が一体となった景観や変化に富んだ眺望景観を保全・育成していくため、施策のひとつとして、2008年(平成20年)に「神戸らしい眺望景観50選・10選」を選定している。50選には、「市街地から六甲山を眺めることができる場」と「六甲山で市街地を眺める場」の合計32地点が選ばれている。

市民アンケート調査結果からは六甲山は市民にとって神戸を代表する景観と意識されている。

六甲山は多くの道路やハイキングルートが整備されており、森林景観を林内から楽しむ場となっているが、道路やハイキングルート沿いでは鬱蒼とした樹木が景観を悪化させるとともに見通しも悪くなっている。

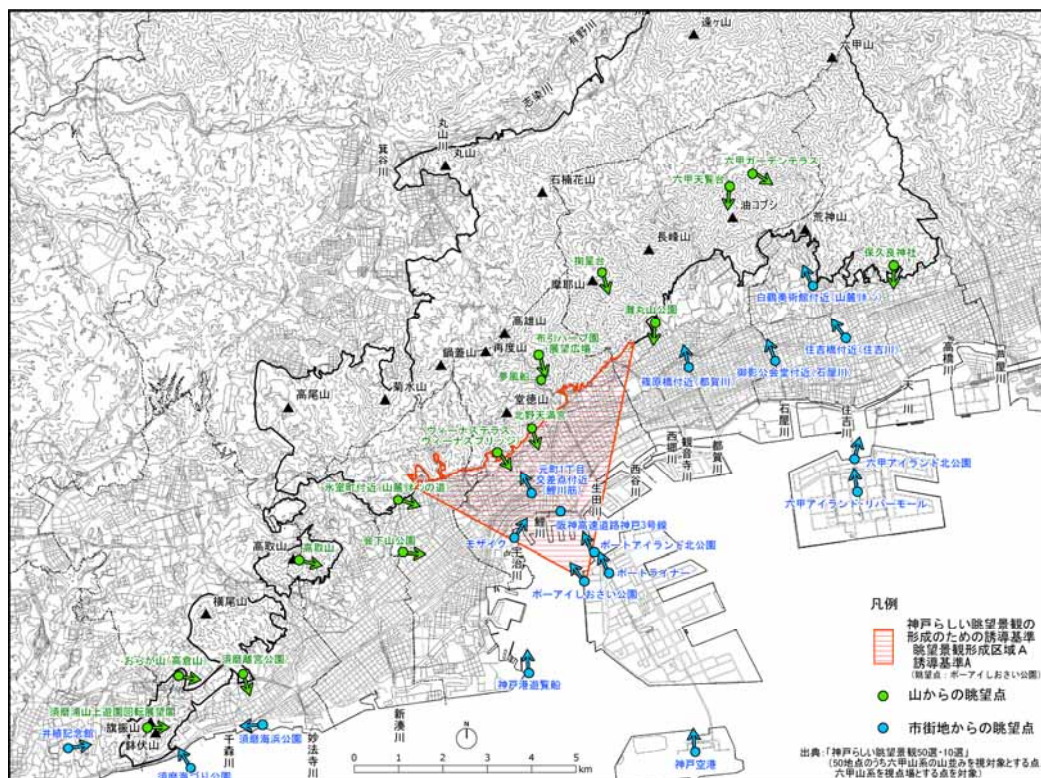


図43 六甲山と「神戸らしい眺望景観50選・10選」との関わり

課題

神戸の都市景観のシンボルとして四季を感じることができる森づくりが必要である。市街地や六甲山の眺望点からの神戸らしい景観を維持するため、マツ枯れなどの病害虫の迅速な防除と被害木の除去のための対策が必要である。

ハイキング道周辺や眺望点沿いの森林のうち、樹木が鬱蒼としている森林では、季節感を楽しめ、見通しを確保するための下層木の除去、間伐など景観に配慮した森林整備を進めることが必要となっている。

5) 保健・レクリエーション機能からみた森林の現状と課題

六甲山をより多くの人々が楽しむため新しいレクリエーション利用の展開が求められる

現状

六甲山は明治期の居留外国人たちの利用に始まるレクリエーション利用の長い歴史があり、市民への意識調査からも「運動や健康づくりの場」、行楽やハイキングなどの「レクリエーションの場」としての役割が重視されている。

六甲全山縦走路をはじめ、魚屋道やシュラインロードなど多くのハイキングルートが整備されており、毎日登山などを通じて、市民の健康づくりに寄与している。

六甲山ホテルや六甲ガーデンテラスなどの宿泊・観光施設、神戸市立森林植物園や再度公園、県立六甲山自然保護センターなどの自然に親しむことができる施設が数多く立地している一方で、社会経済状況の変化により、現在は閉鎖している山上の企業保養所が多い。

そのような中、近年は、エコツーリズムのより一層の推進や、現代アート作品を通じて六甲山の魅力を体感してもらう展覧会「六甲ミーツ・アート 芸術散歩」をはじめとした芸術文化活動や、森林管理体験への参加など、六甲山が新たな森林の楽しみ場となる取り組みが進められている。

観光客数の変化を見ると、震災の影響により1995年（平成7年）には激減したが、1996年（平成8年）以降は一定の回復が見られる。近年は、エコツーリズムや芸術文化活動の取り組みなどにより、観光客数も増加傾向にある。



山ガールイベント 開催状況



六甲ミーツ・アート 芸術散歩 2011 開催状況
(藤江竜太郎 / ROKKO CARP CAMP)

図44 六甲山におけるレクリエーション利用の状況
写真提供：阪神総合レジャー株式会社

課題

利用者が森林の保健・レクリエーション機能を十分に享受するため、山上施設周辺やドライブウェイ、ハイキング道周辺の安全性を確保することが必要であり、枯れ枝や倒木などを迅速に処理する対策をとる必要がある。

森の香りや空気の清浄さ、美しい森の色彩や景観などが体感できる、多様な樹種で構成された季節感あふれる森づくりを進めることにより、森林浴を通じて市民の健康づくりにも寄与することができる。

六甲山では、森林の素晴らしさを知り・育てる活動として「森の手入れを体験できる」取り組みが活発に展開されているが、市民が活動しやすい場所の提供や体験教室の開催などの各種支援策が必要とされている。

さらに、従来の観光からエコツーリズムや森林管理を含めた体験型の活動へと市民のニーズも拡大しており、各種支援策を導入することによって、幅広い市民との協働による新たな保健・レクリエーション機能の充実が必要とされている。

コラム 居留外国人による六甲山上開発と近代化

神戸港が開港してから、現在の東遊園地周辺に外国人居留地が設けられ多くの外国人が居住したが、彼らは神戸の近代化に大きな影響を与えた。

居留外国人の一人である英国出身のA・H・グルームは1868年（明治元年）から神戸に居住していたが、1895年（明治28年）に六甲山上の都賀野村他3ヶ村の所有地を納涼遊園場敷地として賃貸する契約を結び、三国池の畔に山荘を建設して、山上開発の先鞭を付けた。

1905年（明治38年）に阪神電鉄が神戸・大阪間に鉄道を開通させるとともに六甲山の開発を進めたことなどから、ますます山上の利用が進み、1910年（明治43年）には56軒の山荘があったことを当時の朝日新聞が伝えている。別荘に居住した外国人は、登山道の整備、4ホールのゴルフ場などを整備すると共に、居留外国人やかれらと交流のあった日本人が「きのこ狩り」や「アイススケート」、「クロスカントリー」などを楽しみ六甲山を近代レクリエーションの場とした。

**写真説明**

- 1：秋のきのこ狩りを楽しむ人々
- 2：「六甲開祖の碑」の除幕式
（1912年：明治45年）
- 3：新池のスケート
（当時は30cm以上の氷が張った）
- 4：昭和初期のスキーを楽しむ人々
- 5：グルームの胸像

6) 森の恵み(物質生産機能)の活用からみた森林の現状と課題

人々は六甲山から多くの恵みを得ていたが、次第に暮らしとの関わりが希薄になっている

現状

六甲山では、かつては、木材搬出、薪炭の産出、マツタケやシイタケなどのキノコ類の生産など、森から多くの恵みを得ていたが、近年では、木材搬出や薪炭の産出が低迷し、北六甲の唐櫃地区におけるマツタケ生産などが残るのみである。

有馬では、竹を加工した有馬筆や竹籠は名産品となっており、現在でも有馬温泉を代表する土産品になっている。

全国的な木材価格の低迷や六甲山周辺地域における森林作業の担い手の高齢化などの要因により、近年造林意欲が減退した結果、六甲山の人工林は41～60年生が中心の壮齢林となっている。

森林ボランティア「こうべ森の学校」によって広葉樹材等を活用した木工クラフトが、また、「森の匠」によって間伐材を用いたログハウスづくりや炭焼きなどの活動など、市民による森の恵みの活用が進められている。

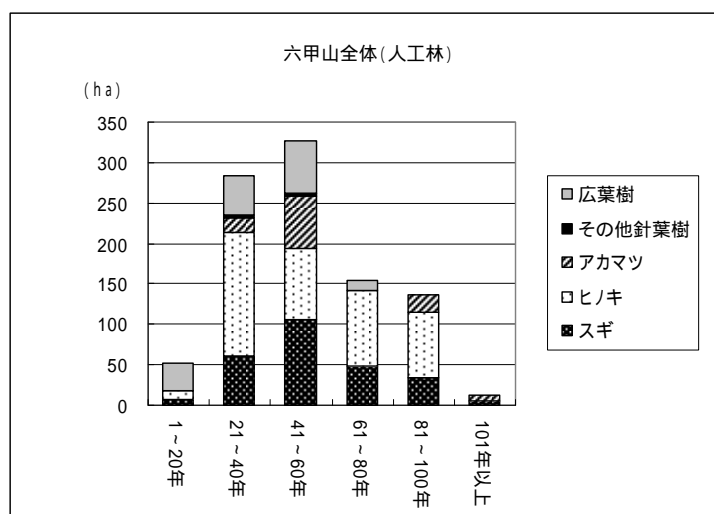


図45 樹種別人工林の蓄積量

出典：兵庫県森林地理情報システムデータ
(平成20年度末時点)

図46 「森の匠」による
ログハウスづくり

課題

六甲山は地形が急峻であるため、森林を管理するための作業道など基盤施設が不足している。

森の恵みを活用するためのマネジメント体制が確立されていない。

まとまった面積のスギ・ヒノキなどの人工林の蓄積を生かして、多角的な利活用を進めていくため、基盤整備や間伐材等の搬出および活用策に係る仕組みがない。

六甲山周辺の伝統技術あるいは神戸洋家具などの質の高いものづくり技術を活用して、市民による森の恵みの利用を発展させ、六甲山の広葉樹林材も多角的に利用する新たな方策が必要とされている。



(4) 六甲山の森林に関わる課題の総括

次頁の図47に示すように六甲山は、山麓に都市が隣接していること、急峻な地形、土地所有や法指定状況が多岐にわたることなどが特徴といえる。

六甲山は、当初、クロマツなどの砂防樹を主にしながらも、20種に及ぶ樹種の植林によって近代都市にふさわしい風致林とするとともに、都市における森林経営が考えられていた。この考え方は今日まで継承され、将来へ引き継がれていくべき考え方といえる。薪炭林では絶えずコナラなどの落葉広葉樹を定期的に伐採することにより樹木の更新が図られ、多様性の高い生物相が成立する。現在の六甲山はこの定期的伐採が実施されていない高齢の放置林であるため、下層植生が発達しにくく、森林としては不安定な状態に進んでいる。今後は、下層植生が豊かになるように大木に生長した樹木の更新を図ることによって、豊かで土壌緊縛力の高い安定した森林に誘導することが必要とされる。六甲山の森林機能を持続的に発揮させるためには、一定のコストは必要とされるものの、市民、企業、行政が協働して、次の世代に六甲山の多様な森林機能を継承することが必要である。

森と人との関わりの変化からみた課題

六甲山の私有林は明治以前には木材生産や薪炭材利用の場として活用されていたが、木材価格の低迷や都市化の進展、さらに森林管理を担っていた所有者の高齢化などがあいまって、一部の森林が放置されており、これらの私有林の森林整備の推進が求められている。

六甲山の森林機能の充実に向けた課題

過去の履歴から災害防止を目的とした砂防事業や治山事業、グリーンベルト整備事業、県民緑税を活用した「里山防災林整備事業」、都市公園事業など様々な事業により森林機能の向上に一定の効果をあげているが、新たな森林整備に向けた取組みがより一層必要である。市民アンケートによると、六甲山は街を代表する景観を演出する森林として、また、災害防止や地球環境保全機能などの多面的な機能を重視しており、六甲山の森林機能を十分に発揮させるための森林整備への理解を示していることから、適切な森林整備を進めることが必要である。

森林整備の実践に向けた課題

森林整備を推進するために必要となる地籍調査等の遅れに伴い、境界が不明確になっている。森の資源や材の搬出などに必要とされる林道や作業道の整備が十分ではなく、森の手入れを進めることが困難になっている。

市街地に隣接している森林では、アラカシ林へと推移している箇所もあり、土砂流出など災害防止の観点から、危険木の除去や林床植生を豊かにするために間伐等を行っていく必要がある。

CO₂の固定と温暖化防止の観点から材の搬出対策の推進、循環型森林整備が可能となる仕組みづくりを検討することが必要とされる。

貴重な森林の保全、二次草原の継続的維持、多様な樹種で構成される森林保全のための間伐や下刈りなど、場に応じた生物多様性保全のための森林整備を進めていくことが必要とされる。ナラ枯れ被害に対して国、県、市の共同による迅速な防除を行うことが必要とされる。見通し確保のための不要木の除伐など景観に配慮した森林整備を進めることが必要である。受動型から市民自らが活動する能動型の保健・レクリエーション活動の場にふさわしい



森づくりを進めるため、各種支援策を検討する必要がある。

森林資源を多角的に利活用していくための各種施策を検討する必要がある。

デザイン都市・神戸の取組みを踏まえ、六甲山と都市の関係を再構築する必要がある。

六甲山のうち、東側(断面①)は六甲山最高峰を頂点として市街地隣接部を中心に急峻な地形になっており、断層なども山麓、中腹に走っている。西側(断面②)の布引公園周辺の地形は急峻であるものの、高雄山より上は比較的なだらかな地形であり、市有林や森林植物園などが立地している。



六甲山の断面 (JR甲南山手駅～神戸電鉄有馬温泉駅)



六甲山の断面 (JR三ノ宮駅～神戸電鉄谷上駅)

図47 六甲山の特性

コラム：大都市近郊でのカシナガ対策（京都の場合）

六甲山のような、都市近郊のなじみ深い森林としては、京都の三山があげられる。京都の貴重な観光資源である東山においては、地域の協議会とともに、サポーター、各種団体等の協力を得て、森林整備や景観対策が取り組まれている。

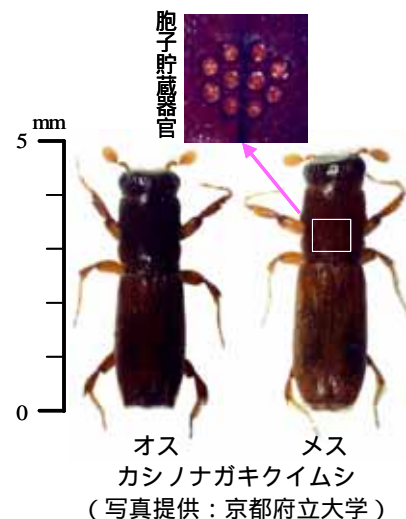
現在、京都三山においても「ナラ枯れ」が拡大しており、特に東山（主に大文字山周辺）では、山が真夏に紅葉したかのような状態となり、古都を形成する景観が大きく変化するなど問題となっている。このような被害は、市民が森との付き合い方を改めて考える機会となっており、市と協議会が協働で、被害木を薪に加工して搬出するイベントなども行われている。

また、市内には世界遺産の神社仏閣をはじめ規模の大きな境内林もあることから、街の緑を守る仕組みとして学生ボランティアによる防除対策なども行われている。

都市近郊の山として市民の暮らしと結びついている六甲山においても、マザーツリーや市民の木・市民の森といった市民に親しまれた樹木は多く、ナラ枯れ対策は重要である。



2011年（平成23年）ナラ枯れ被害（京都市大文字山）
（写真提供：京都市）



学生ボランティアによるペットボトルトラップ等を使用した神社（世界遺産）での防除対策の様子
（写真提供：京都府立大学）



2011年（平成23年）ナラ枯れ被害木薪割りイベント
（写真提供：京都市）