

都市政策

季刊 '16.1

第162号

特集

六甲山の保全と「良質な緑」

巻頭言

六甲山保全の現代的意義

..... 新野幸次郎

論文

六甲山地の緑のあり方

..... 服部 保

近年の降雨特性による土砂災害と「良質な緑」の関係

..... 沖村 孝

都市山六甲山の多様な価値を求めて（実践事例を通じて）
— 「良質な緑」を育てていくための新たな資金づくり

..... 新澤 秀則

六甲山大学の役割とこれから

..... 神戸新聞社地域総研

六甲山系グリーンベルト整備事業について

..... 国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所

六甲山の保全に関する神戸市の取り組み

..... 末永 清冬

行政資料

平成26年度 市の政策課題解決に向けた大学発研究・提案助成
事業研究報告（概要）

..... （公財）神戸都市問題研究所

六甲山・摩耶山活性化に向けた取り組み

..... 神戸市産業振興局

特集 六甲山の保全と「良質な緑」

巻頭言

六甲山保全の現代的意義…………… 新野 幸次郎

論文

- 六甲山地の緑のあり方
…………… 服部 保 4
- 近年の降雨特性による土砂災害と「良質な緑」の関係
…………… 沖村 孝 14
- 都市山六甲山の多様な価値を求めて（実践事例を通じて）
－「良質な緑」を育てていくための新たな資金づくり
…………… 新澤 秀則 32
- 六甲山大学の役割とこれから
…………… 神戸新聞社地域総研 38
- 六甲山系グリーンベルト整備事業について
…………… 国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 44
- 六甲山の保全に関する神戸市の取り組み
…………… 末永 清冬 55

関連図書紹介

植生管理学 64 / 異常気象と地球温暖化－未来に何が待っているか 64 /
森林飽和 国土の変貌を考える 65 / 森林と人間－ある都市近郊林の物語 65

歴史コラム

鳴滝市長と水道創業の苦心…………… 近現代神戸市政研究会 66

潮流

改正労働者派遣法 68 / 改正マイナンバー法 68 / TPP大筋合意 69 / 平成27年9
月関東・東北豪雨災害 69 / マンション傾斜問題 70 / ノーベル医学生理学賞、物理
学賞で日本人受賞 70 / MRJ初飛行 71 / 欧州難民問題 71 / COP21開催
72 / ミャンマー総選挙結果 72 / 神戸創生戦略（地方版総合戦略）の策定 73 / 神
戸開港150年事業内容決定 73

行政資料

- 平成26年度 市の政策課題解決に向けた大学発研究・提案助成事業研究報告（概要）
……………（公財）神戸都市問題研究所 74
- 六甲山・摩耶山活性化に向けた取り組み
…………… 神戸市産業振興局 94

巻頭言

六甲山保全の現代的意義

(公財) 神戸都市問題研究所理事長 新野 幸次郎



神戸市は、明治35年から本多静六博士の指導に従って、当時「はげ山」になっていた六甲山に大規模な植林事業を展開した。それから百有余年、六甲山は今や照葉樹林と夏緑樹林の溢れる緑の山に変わった。かつて、有名なダニエル・ベルは、神戸は、人が風景に是非とり入れたいと望む二要素である海と山をもつ願ってもない都市で、世界で最も美しいアドリア海に面したユーゴスラビアのまちに匹敵する都市だと言ったことがある。その海から六甲山がせり上がったこともあって、神戸港は日本全国でも最も理想的な港になった。神戸市はよく港都といわれるが、よく考えてみると六甲山という素晴らしい山に恵まれた山都と呼んでもおかしくないまちでもある。

その六甲山は、かつては山岳仏教の拠点でもあったが、明治開港後、居留地で活躍した外国人たちの憩いの場となった。経済発展につれて、次第に神戸市民の安らぎの場だけでなく、企業の保養所、研修施設の設置場所となった。その結果、一時は関西の軽井沢にしようという意見まで出るようになる関西屈指の避暑地にもなった。しかし、バブル崩壊に伴う銀行の資産処分要請をきっかけにして、デフレ下企業の福利厚生施設の閉鎖が相次いだ。この動向は阪神・淡路大震災後も続き、1995年頃にはそれでも250軒もあった保養所は、2014年頃には73軒にまで激減した（六甲山自治会調べ）。保養所および個人別荘などの減少は関連商店の減少も誘発し、この傾向は今日まで続いている。

しかも、六甲山の植林自体も大きな変化が生じてきた。一般には十分自覚されていないが、戦後の住宅復興に当って木材を安価に輸入するために、何の対策も立てずに木材の輸入関税が廃止された（今日のいわゆる TPP の問題を想起された）。それ以来、わが国の山林経営は経営能力を減殺され、日本の山林経営は放置されたといってよい状況になった。それもあって、六甲山地の6割強を占める私有山林も従来のように管理されなくなった。ところが、照葉樹林の繁茂によって服部教授が指摘されるように、夏緑系の植物が衰退し、照葉樹林化が一層進むようになった。その結果、林冠が閉鎖されることによって林内は暗くなり、林床に植物が生育できず表層土の保全や生物多様性の維持が困難になってくる。これ

を防ぐためには、六甲山樹林内に生育している照葉樹林を除伐することによって、夏緑系植物の多様性を回復し、林床植物を維持することによって表層上の保全を進めなければならない。

ところで、六甲山地をどのような状態で維持するかは、いうまでもなく、神戸市民がそれに何を期待するかに依存する。六甲山は従来までは、何よりも市民や企業勤務者の安らぎ・憩いの場とか研修の場、景観や生物多様性保全の場、山地災害防止などの植生のもつ環境、文化、減災などの機能を充足する場として期待されてきた。ところが、先述したように、一方では経済的制約条件の変更も一条条件となって森林そのものの機能を変えてきた。ところが、最近、地球温暖化を一つの要因とするといわれる気象条件の変化が著しい。本誌で沖村教授も指摘されているように、1938年の大洪水のときでも総降雨量は500ミリ強、最大時間雨量は47.6ミリであったにも拘らず、近年はわが国だけでなく地球上の各地で、時間当たり数百ミリという大量の降雨もみられるようになった。こうした降雨条件の変化を考えると、私たちは防災の観点から六甲山の保全についての観念を根本的に変えざるをえない。

植生学の専門家の間では1時間当たり100ミリといった集中豪雨では、どんな植生でも土石流に対応する能力はないといわれる。ところが最近、100ミリの豪雨さえ発生するようになった。もし、そうなると私たちは、六甲山保全について従来とは全く異なった発想をして準備しなければならない。服部教授は、本誌において六甲山の溪谷部と急傾斜地ではとくに低林化が必要不可欠なることを指摘するだけでなく、アラカン二次林やブナ型夏緑樹林の植樹拡充を推奨しておられる。私たちは六甲山の保全について根本的な発想の転換をしなければいけなくなった。

最近、わが国人口の減少と関連して、地方創生の議論がやかましい。神戸市でも、創生会議で須磨区などについて人口減対策を含む創生戦略が論じられている。しかし、考えてみると六甲山も典型的な創生対象区域になっている。最近、TPPと関連して、農業などそれぞれによって大きな影響を受けると予測されている産業分野について一定の政策的補強が図られるようになった。気象条件の激変とも関連して、かつて今日流のTPPの対照となった山林経営と林業についてCO₂問題とも関連した新しい視点を確立し、雇用機会の増大と山林保護、国土保全の理念を再検討することが望まれる。わが国の国土面積の7割を占める山林地域の創生は、ひとり防災だけでなく、日本の創生の基本条件でもある。もっとも、最近20階位の耐震建築を鉄筋建築より安価にすることを可能にしたクロス・ラミネイティド・ティンバー（直交集成板）の成立もあって、わが国の林業および木材需要に画期的な流れが生じつつある。それが、六甲山創生にどのような効果をもたらすようになるかも注目されてよい。

特集『六甲山の保全と「良質な緑」にあたって

六甲山の保全や活用を図っていくうえでの逼迫した課題について、特に、放置すれば六甲山の崩落が決定的となる森林の管理保全について、国、兵庫県、神戸市、NPO などに対して提言を行っていくため、継続的な調査研究が求められている。

そこで神戸都市問題研究所では、神戸市民の貴重な都市山である六甲山の保全や活用を図っていくうえでの課題について、平成24年度から26年度までの3年間、保全策を掘り下げるための研究会を発足し、自主研究を行ってきた。

その中で、昨今、奄美大島や広島での土砂災害など、集中豪雨における深刻な被害が発生しており、研究会では、それを踏まえて、六甲山の土砂災害に焦点をあて、六甲山における「緑」の整備や、その整備を「民・学・官」との共同により行う仕組みについて研究を進め、その研究結果をまとめた。

本号では、「六甲山の保全」における上記研究結果を紹介するとともに、それに関連して六甲山大学、国土交通省、神戸市の取り組みについてもご紹介する。

まず、論文「六甲山地の緑のあり方」では、六甲山地の植生の歴史の変遷や樹木の特徴を解説し、そのうえで、六甲山地において、環境、文化、減災機能を満たす望ましい植生について論じていただいた。

次に、論文「近年の降雨特性による土砂災害と『良質な緑』の関係」では、近年、頻発している強雨による土砂災害等の被害について事例を紹介するとともに、そのメカニズムを推定し、その被害防止のため、六甲山において植生が果たす役割や「良質な緑」について、論じていただいた。

論文「都市山六甲山の多様な価値を求めて（実践事例を通じて）－『良質な緑』を育てていくための新たな資金づくり」では、私有林が半分を占める六甲山において、「良質な緑」を育て、維持していく資金調達の方法について、具体的な事例を盛り込みながら論じていただいた。

論文「六甲山大学の役割とこれから」では、六甲山系の魅力やそこで行われている様々な活動の情報発信を行っている六甲山大学の活動や、従来の六甲山の「活用」に加え、「保全」に関する活動についてご紹介いただいた。

論文「六甲山系グリーンベルト整備事業について」では、阪神・淡路大震災発生時に、六甲山系で生じた多数の山腹崩壊を踏まえ、国土交通省六甲砂防事務所がその対策として着手している「六甲山系グリーンベルト事業」についてご紹介いただいた。

最後に、論文「六甲山の保全に関する神戸市の取り組み」では、多発する土砂災害への対策を背景に、神戸市が平成24年4月に策定公表した「六甲山森林整備戦略」の内容と同戦略策定後の取り組みについてご紹介いただいた。

六甲山地の緑のあり方

兵庫県立大学名誉教授・人と自然の博物館特任研究員 服部 保

I 植生に関する基本的用語の解説

六甲山地の緑のあり方を論じる前に植生に係わる用語の解説を行いたい。植生とは地表部を被う植物体の総称であるが、人の手の加わり方、年代、内容等によって植生は細分されている（図1）。

まず、成立している年代を基準に、植生は現在成立している植生（現存植生）、過去の植

生（特に用語はない）、人の手が加わる以前の植生（原植生）に区分される。

次に、自然性によって、植生は人の手が加わっていない自然植生と人の手が加わったことによって成立した代償植生に区分される。

3番目は遷移系列、つまり裸地からの遷移（一次遷移）途上か、土壌が存在した条件下での遷移（二次遷移）途上かという基準によって植生は、前者の一次植生、後者の二次植生に区分される。

4番目は景観によって森林植生、草原植生などに区分され、5番目は立地環境によって湿原植生、海浜植生、塩沼地植生、河川植生などに区分される。4番目と5番目はまとまりのある植生の単位を示しているのので、森林群落、海浜群落のように群落に置き換えることも可能である。

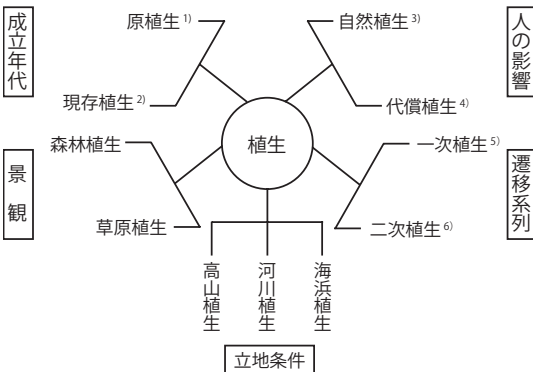


図1. 成立年代、人の影響の有無、遷移系列などによる植生の区分。1)：栽培、伐採等の人の土地利用がなかった年代の植生。原植生はすべて自然植生。2)：現在、存在している植生。3)：栽培、伐採等の土地利用がされていない植生。4)：人の手が加わったことによって成立している植生。5)：裸地から始まる一次遷移系列上の植生、極相だけではなく途中相も含む。6)：二次遷移系列上の植生。

II 六甲山地の原植生

1 概要

日本の原植生を相観（外観）によって区分すると、照葉樹林、夏緑樹林、針葉樹林、高山草原の4つの群系（formation）にまとめられる（表1、図2）。なお、照葉樹林等の用

表 1. 群系¹⁾による日本の原植生²⁾と気候帯および垂直分布帯の対応.

群系名	気候帯	垂直分布帯
照葉樹林	暖温帯	丘陵帯
夏緑樹林	冷温帯	山地帯
針葉樹林	亜寒帯	亜高山帯
高山草原	寒帯	高山帯

1) : 植生の外観に基づいて区分された植生単位.

2) : 人の手が加わる以前, 約3000年前の植生.

語は高校の教科書にも採用されており, それらの用語はバイオーム (生物群系) の単位とされているが, それは誤りで, 照葉樹林等は植生の持つ相観によってまとめられた群系の単位である。日本は多降水量なので, 上記4つの群系 (植生単位) は気温条件の違いによって決定されている。水平分布では照葉樹林は日本列島の南部に, 夏緑樹林は中央部に, 針葉樹林と高山草原は中北部に広がっている。近畿地方における垂直分布をみると, 海拔500-800m以下に照葉樹林, 500-800mから1500-1600mまでに夏緑樹林, 1500-1600m以上

に針葉樹林が成立する。近畿地方には高山がないため, 高山草原は分布していないが, 中部地方では2500m以上に分布している。

六甲山地における原植生の垂直分布は750mを境に上部に夏緑樹林, 下部に照葉樹林となる。

2 照葉樹林

照葉樹林は丘陵帯・暖温帯の原植生で, ヤブツバキで代表されるような光沢のある葉を持つ照葉樹によって構成される常緑広葉樹林である。六甲山地では海拔750m以下に成立する。本樹林は海拔400m前後を境として, 下部のシイ型 (コジイ・カナメモチ群集) と上部のカシ型 (ウラジロガシ・サカキ群集) に区分される。

シイ型照葉樹林はコジイ, スダジイ, アラカシなどの優占する高さ25m, 高木の胸高直径1.5mにも達する高木林である。本樹林の階層構造は5層に区分される。高木層はコジイ,

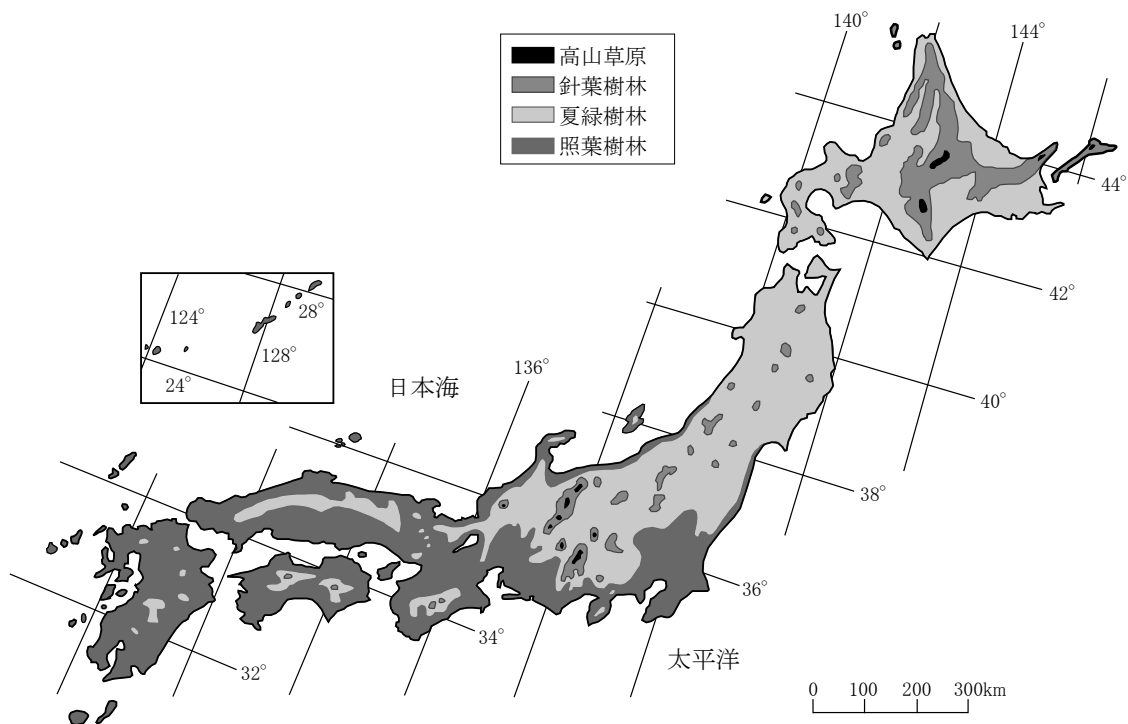


図 2. 日本列島の原植生図. 高山草原はツンドラに対応.

アラカシなど、亜高木層はヤブツバキ、サカキなど、第1低木層はヒサカキ、ネズミモチなど、第2低木層はセンリョウ、マンリョウなど、草本層はエビネ、シュンランなどより構成されている（図3）。

カシ型照葉樹林の階層構造は前者と同じであるが、高木層の優占種はアカガシ、ウラジロガシなどのカシ類であり、構成種は少なく単純化している。



図3. 照葉樹林の断面模式図。

階層構造は高木層、亜高木層、第1低木層、第2低木層、草本層の5層に分化。

高木層：コジイ、アラカシ、カゴノキ、モチノキ

亜高木層：サカキ、ヤブツバキ

第1低木層：ヒサカキ、カナメモチ、カクレミノ、シャシャンボ

第2低木層：アオキ、イズセンリョウ、アリオシ、クチナシ

草本層：ベニシダ、ヤブコウジ、シュンラン、ヤブラン

つる植物：テイカカズラ、キヅタ、ムベ、サネカズラ

着生植物：マメツタ、ノキシノブ、フウラン、セッコク

3 夏緑樹林

夏緑樹林は山地帯・冷温帯の原植生で、ブナのような夏緑樹によって構成される落葉広葉樹林である。国内では夏緑樹林はブナ型とナラ型に区分されるが、六甲山地ではブナ型のみが海拔750m以上の立地の原植生と認められる。

六甲山地のブナ型夏緑樹林はブナ、イヌブナ、イヌシデ、ミズナラ、ホオノキ、コハウチワカエデ、ナツツバキなどの夏緑樹によって構成される高さ25mの高木林である。階層構造は照葉樹林と同様5層に区分され、林内にはクロモジ、ダンコウバイ、スゲ類、ヤマアジサイ、ミヤコザサ、スズタケなどの植物が繁茂している。

六甲山のブナは遺伝子解析の結果、中国山地より南下したと推定されている。中国山地から六甲山地まで南下したと考えられる種として、ユキグニミツバツツジ、タムシバ、エゾエノキ、ヒメヘビイチゴ、タニウツギ、ヒメモチなどがあげられる。一方、紀伊山地から北上したと考えられる種はヤマアジサイ、ミヤコザサ、スズタケ、ヤブウツギなどに代表される。このように六甲山地の夏緑樹林は日本海側のブナ林であるブナーチシマザサオーダーと太平洋側のブナ林であるブナーズズタケオーダーの構成種が混生した極めて稀な種組成を有している。

III 現存植生

1 概要

国内における現存植生の中の樹林をとりあげ、それらを人の影響の有無等で区分すると、自然林、二次林（半自然林、里山林）、人工林に大別される（図4）。

六甲山地には自然林として照葉樹林と夏緑樹林がわずかに分布している。照葉樹林は、

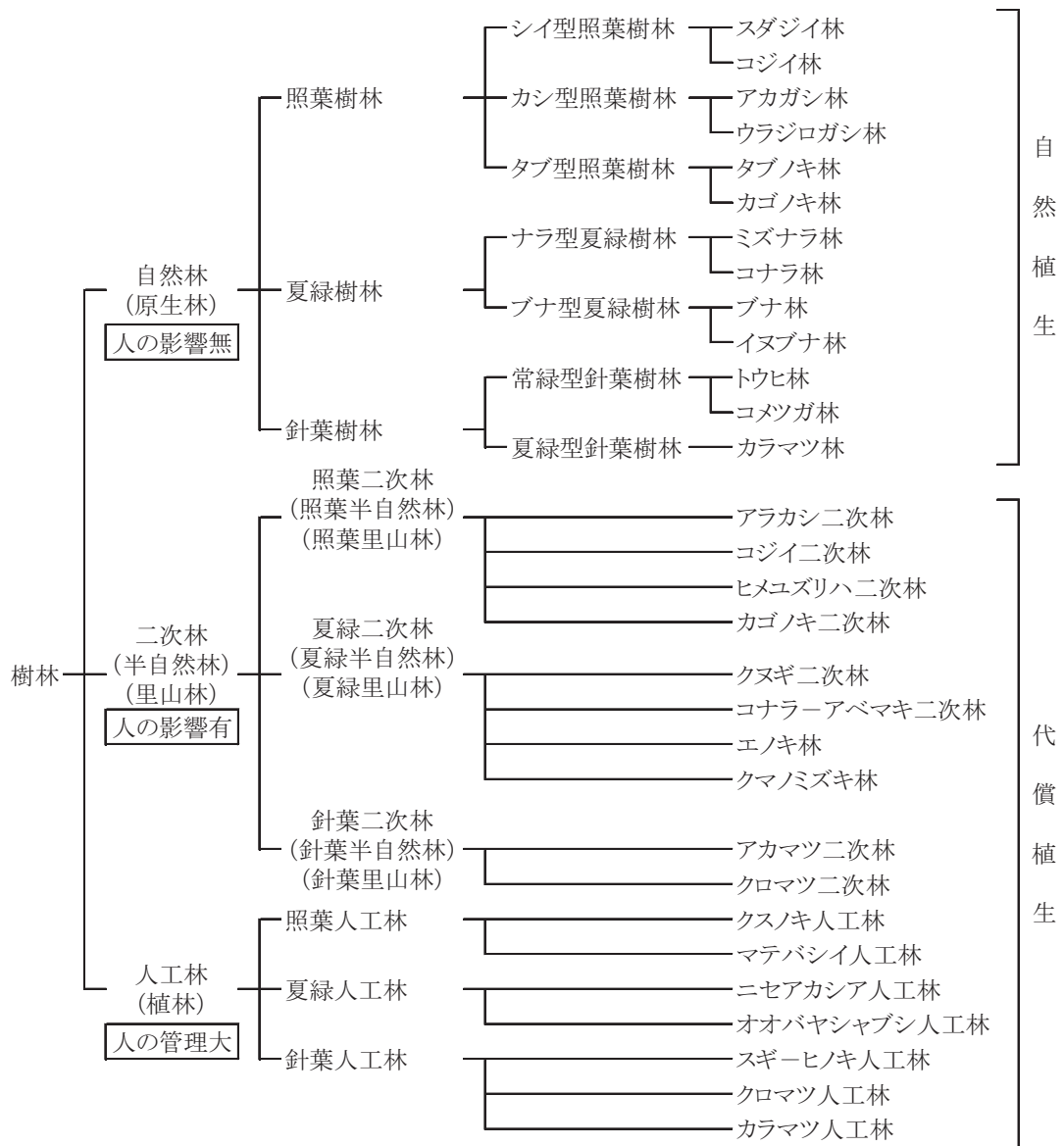


図4. 樹林の区分.

シイ型とカシ型が社寺林として残存し、夏緑樹林は、ブナ型が小面積で残存している。

六甲山地の二次林は、広い面積を占める夏緑二次林と針葉二次林の他に、一部、照葉二次林が点在している。

人工林は針葉人工林の他、照葉人工林、夏緑人工林も分布している。

に原植生である照葉樹林が残存している。シイ型照葉樹林（コジイーカナメモチ群集）は再度山大龍寺、西宮市公智神社などに、カシ型照葉樹林（ウラジロガシーサカキ群集）は摩耶山天上寺、宝塚市塩尾寺などにわずかに残存している。

(2) 夏緑樹林

海拔750m以上の山頂部一帯の広い地域の原植生であったブナ型夏緑樹林（ブナーシラキ群集）も現存植生としては紅葉谷などにわ

2 自然林

(1) 照葉樹林

六甲山地では海拔750m以下の山地の社寺

ずかに点在するのみとなっている。六甲山地におけるブナの総個体数は100株程度であり、しかも大径木が多く、温暖化の影響も加わってブナ型夏緑樹林の絶滅が予測される。

3 二次林

(1) 定義と分類

燃料生産を主目的とする樹林は、伐採後二次的に成立した樹林、あるいは二次遷移途上の樹林なので「二次林」、人里近くの山に成立していることから「里山林」、生産物の薪や炭から「薪炭林」、「燃料林」、樹林の再生が萌芽によって行われることから「萌芽林」、樹林の高さが低い状態で維持されていることから「低林」、たくさんの雑木から構成されていることから「雑木林」などの用語も使用されている。これらの用語は同じ意味ではなく、各々互いに違いがあるが、たくさんの用語の中でもっともよく使用されている「二次林」を使用した。

二次林は外観（相観）によって夏緑二次林、照葉二次林、針葉二次林に区分される（図4）。

二次林（特に里山林）では、里山林の3原

則といわれる「伐採」、「更新（再生）」、「柴刈り（管理）」が順番にまた定期的に行われている（図5）。伐採の周期は地域によって異なる。六甲山地には現在里山林は存在しないが、かつては20年程度の周期で伐採・利用されてきた里山林は存在していた。20年周期で伐採・利用されていた里山林の場合、伐採後、翌年萌芽で再生し始め、約20年で再び伐採できるようになる。したがって土地を20区画に分けて一年に一区画ずつ伐採してゆくと、毎年燃料を確保することができる。このような伐採の仕方が「輪伐」である。「輪伐」によって伐採直後の林分から伐採直前の林分までの伐採年次の異なる林分がパッチワーク状に配列され、伐採後の草原的環境から伐採直前の森林環境まで多様な環境が持続する。このような「パッチワーク景観」（図6）の展開している里山林が本当の意味での里山林である。六甲山地に残されている里山林のように見える樹林は、かつては里山林として機能していたこともあったが、現在はまったく管理されておらず、パッチワーク景観も認められないので「里山放置林」とよばれている。里山放置林と

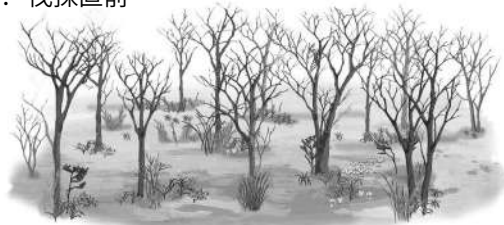
1. 伐採直後



2. 切り株からの萌芽再生（萌芽更新）



4. 伐採直前



3. 柴刈り（植生管理と燃料確保）



図5. 里山林の管理.

1～4の伐採の周期は地域によって異なり、10年から20年程度.



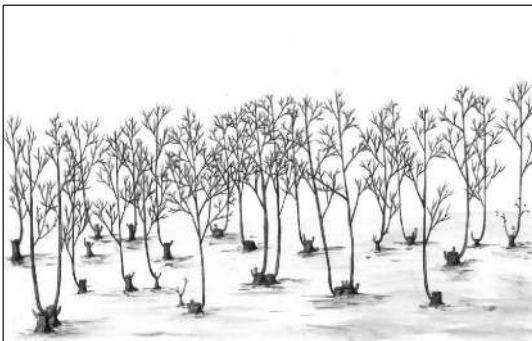
図6. 里山林のパッチワーク景観。
輪伐によって毎年一定量の燃料を確保。
林齢の異なる林分によるパッチワーク。

里山林や自然林との違いは表2, 図7に示した。

(2) 夏緑二次林

六甲山地の二次林の中では、かつては針葉二次林が広い面積を占めていたが、マツ枯れ後の植生遷移によって夏緑二次林に変わったので、現在では夏緑二次林がもっとも広い面積を占めている。

夏緑二次林の中ではコナラーアベマキ二次林が大半を占めているが、その他エノキ二次林、クマノミズキ二次林などがある。これらの樹林は利用されずに放置されているため大径木化し、また高林化している(表2)。また、林内の照葉樹が増加しており、やがて照葉二次林に遷移すると考えられる。



里山林

表2. 里山林と里山放置林および自然林との比較.

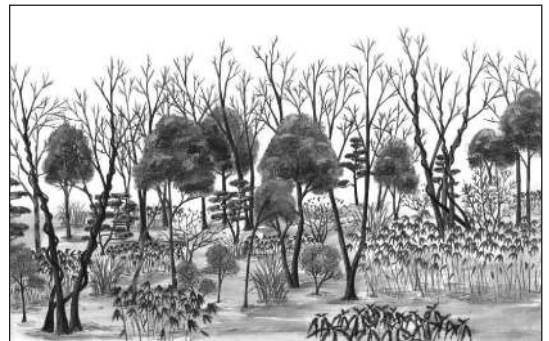
	里山林	里山放置林	自然林
林冠の高さ(m)	10(以下)	10-20	20-30
林齢(年)	10(最大)	30-50	250以上
林冠木の太さ(m)	0.1-0.2	0.3-0.6	1-1.5
伐採周期(年)	10-20	-	-
輪伐の有無	有	無	無
パッチワーク景観	有	無	無
柴刈り	有	無	無
林内の明るさ	明	暗	暗
種多様性	高	低	高

(3) 針葉二次林

アカマツ二次林はマツ枯れによって毎年減少しており、良好な相観を持つアカマツ二次林は稀である。マツ枯れ林ではコナラーアベマキ二次林に遷移しているものが多い他、直接、照葉二次林(アラカシ二次林)に移行し始めている林分も少なくない。

(4) 照葉二次林

六甲山地の一部ではコナラーアベマキ二次林やアカマツ二次林からの遷移が進み、照葉二次林(アラカシ二次林)化している林分もある。一部ヒメズリハ二次林やカゴノキ二次林なども分布している。アラカシ二次林の下層にはヒサカキ、カナメモチ、ネズミモチなどの照葉低木が繁茂し、林内は暗く、草本層にはほとんど植物は生育しておらず、種多様性も低い。



里山放置林

図7. 里山林と里山放置林の違い.

里山林の林内は柴刈りによって低木等は刈り取られ、里山放置林の林内は照葉樹、つる植物、ネザサ、コシダなどが密生。

4 人工林

(1) 針葉人工林

裏六甲側に広い面積のスギ・ヒノキ人工林が分布している。本樹林の根系は浅く、土壌の保持力は小さくて、減災効果は低い。針葉人工林としてはメタセコイア人工林なども一部存在している。

(2) 照葉人工林

六甲山地では小面積のマテバシイ人工林、クスノキ人工林などが分布している。これらの樹林の高木の密度は高く、林冠が完全に閉鎖しており、林内は暗い。そのため、低木層、草本層の発達は悪く、表層土が流出し、地表部の根が露出している林分もある。

(3) 夏緑人工林

六甲山地ではモミジ類、サクラ類などの各種樹木が植栽されており、夏緑人工林の種類は多いが、ここでは治山用に植栽されたニセアカシア人工林とオオバヤシャブシ人工林を取り上げる。

空中窒素の固定が可能なニセアカシアは貧栄養な立地に多数植栽されたため、ニセアカシア人工林は広く分布している。しかし、ニセアカシアの根系は浅く、強風や雨によって根返りをよく発生させるために、治山効果はきわめて低い。ニセアカシアを除去するために伐倒しても萌芽での再生が早く、樹種転換がなかなか進まない状況下にある。一方、オオバヤシャブシはニセアカシアと同じく空中窒素の固定が可能なことと、遷移が進行するため、オオバヤシャブシ人工林の治山効果は高いが、花粉症の発生源となっており、人口密集地の近くでは樹種転換が望まれている。

IV 植生の変遷

1 六甲山地における植生の歴史的変遷

約3000年前以前は、六甲山地では人の手がほとんど加わっていない原生林（照葉樹林、夏緑樹林）が広がっていたと考えられる。750m以下の丘陵帯では弥生時代に入ると照葉樹林が伐採されて、照葉里山林へと移行し、奈良時代には夏緑里山林、室町時代には針葉里山林、江戸時代にははげ山へと変化した。明治期に入って治山の目的から植林が進みアカマツ二次林が再生した。燃料革命以降、樹林は放置されて放置林となり、また、マツクイムシの被害によりマツ枯れが進行し、外観上夏緑樹の優占する樹林（コナラ・アベマキ二次林）が現在広がっている（図8）。

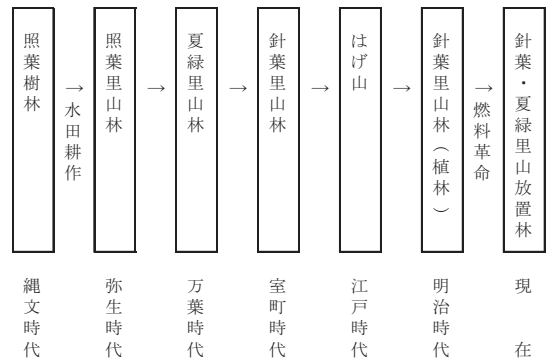


図8. 六甲山地における樹林の変遷.

2 照葉樹林域における植生一次遷移

植生の一次遷移とは裸地から始まる植生の遷移である。鹿児島県桜島や伊豆諸島の溶岩地帯での一次遷移の調査によって、地衣・コケ群落は0-20年、草本群落が20-50年、陽樹林（クロマツ林、ヤシャブシ林）が50-150年、前期陰樹林（前極相林）が150-300年、後期陰樹林（極相林）が300-400年以降に成立するとされている（図9）。

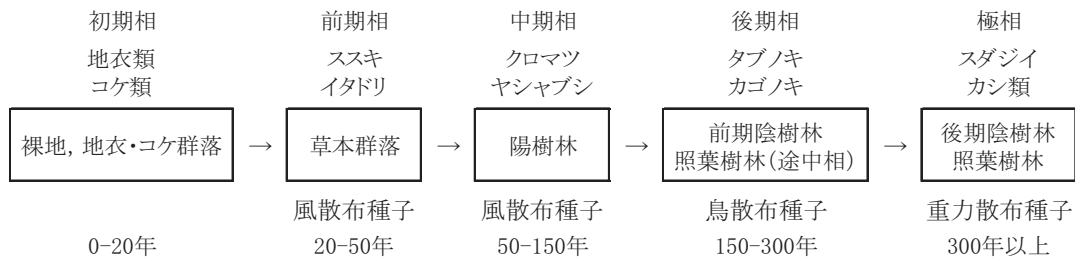


図9. 溶岩地帯における植生一次遷移.

3 六甲山地における植生二次遷移

植生の二次遷移とは土壌の存在した立地から始まる植生の遷移を指す。六甲山地のはげ山への植栽から始まる遷移は土壌の改良，植栽などを行っているので二次遷移に該当する。

はげ山への植栽から100年以上経過した今日，はげ山は様々な植生へと遷移している。植林後成立したと考えられるアカマツ二次林および急傾斜地・崩壊地の二次遷移は図10のようにまとめられる。

もっとも広い面積で認められる二次遷移はアカマツ二次林よりコナラーアベマキ二次林への遷移である。現在，コナラーアベマキ二次林は，夏緑型の相観を有しているが，林内には照葉樹の繁茂が著しく，現在より数10年から100年程度の後にはアラカシ二次林に遷移し，さらに，そのアラカシ二次林も現在より100年から200年後にはコジイーカナメモチ群集に遷移すると考えられる。

安定した岩の露出した急傾斜地のアカマツ二次林の林床にはアラカシが多く生育している。このような立地のアカマツ二次林ではマツ枯れ後，直接アラカシ二次林に遷移するこ

とが多い。現在すでにアラカシ林化している布引の滝付近はその代表である。

アカマツ二次林よりヒメユズリハ二次林に遷移する例も認められる。アカマツ二次林の中で林内にブナ科の夏緑樹や照葉樹の少ない林分では鳥散布型種子をもつヒメユズリハ，クロガネモチ，モチノキなどより構成されるヒメユズリハ二次林を形成することがあり，その代表例が西宮市の越木岩神社の社叢である。

急傾斜地や小規模な斜面崩壊によって裸地が生じているような立地には鳥散布型種子をもつエノキ，クマノミズキ，ムクノキなどによる夏緑二次林が形成された後に鳥散布型種子をもつ照葉樹であるカゴノキ，モチノキなどによる照葉二次林が成立することがある。

上記のいずれの遷移系列をたどっても極相はコジイーカナメモチ群集に収斂する。

極相であるコジイーカナメモチ群集への遷移に要する年数は1904年の植栽後300～400年後，2015年現在より約100～200年後と推定できる。アラカシ二次林への遷移はすでに到達している林分もあり，現在より100年後ごろに

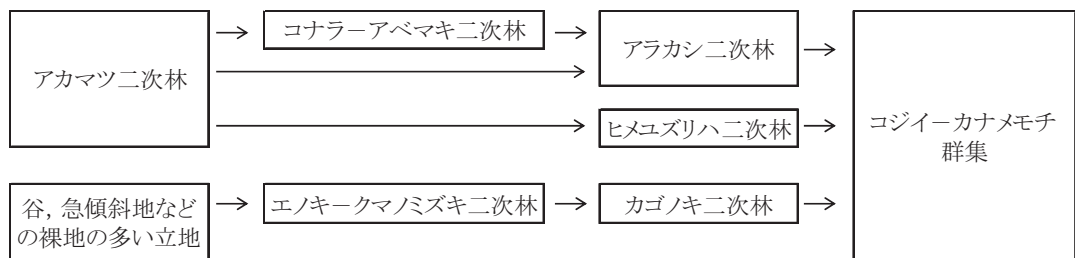


図10. 六甲山地（丘陵帯）における植生二次遷移.

はほぼ六甲山の丘陵帯の全体がアラカシ二次林に到達すると考えられる。極相に達すると種組成、階層構造、林内照度なども安定するが、遷移途上のアラカシ二次林は林冠の閉鎖によって林内照度、種多様性、林床植物などにおいて、減災上大きな問題を有する。そのため、照葉二次林への遷移を抑制し、明るい林床を持つ夏緑二次林を維持するか、照葉二次林の林冠木の除伐を行って照葉樹林への遷移を進行させるか、六甲山の植生を考える上で大きな課題が残されている。

V 六甲山地における望ましい植生

1 基本的方針

六甲山麓に住んでいる200万人以上の市民が六甲山に親しみ、六甲山を誇りに思っている現状を見ると、六甲山地の植生に期待されているのは植生のもつ生産機能ではなく、市民の安らぎ・憩いの場、環境学習・環境教育の場、景観や生物多様性保全の場、山地災害防止などの植生の持つ環境、文化、減災といった機能である。環境、文化、減災の機能を満足する植生が六甲山地の目標とすべき植生と考えられる。

2 目標植生

(1) 普通の立地

現在、照葉樹の繁茂によって夏緑系の植物が衰退し、照葉樹の優占する照葉二次林への遷移が急速に進んでいる。照葉二次林（アラカシ二次林など）は前述したように林冠の閉鎖によって林内が暗くなり、林床に植物が生育できないために表層土の保全や生物多様性の維持に多くの問題がある。また四季感のある落葉の緑から常緑の緑への変化によって六甲山地の景観も大きく変貌する。これらの問題から目標植生の一つとしては照葉二次林へ

の植生遷移を抑制して、夏緑二次林であるコナラ-アベマキ二次林の高林化が考えられる。本樹林の林内に生育している照葉樹を除伐することによって夏緑系植物の種多様性も回復し、林床植物も維持されて表層土の保全が進むと認められる。また、コナラ、アベマキなどの夏緑高木が大径木化することによって、それらの植物の根系が発達し、地表部だけでなく、やや深い土層を保全する効果も考えられる。

(2) 溪谷部

1時間あたり100mmを超えるような豪雨ではどのような植生であっても土石流には対応できない。逆に高木林であると土石流と共に流木による災害を増加させることにもなるので、溪谷では裸地、溪谷周辺では低木林が望ましいと考えられる。

(3) 急傾斜地

急傾斜地においては、夏緑樹、照葉樹、針葉樹を問わず高林化させることは斜面の保護上危険であり、コナラ、アベマキなどの夏緑高木による低林化が考えられる。夏緑低林は一定の期間（10～20年）後、伐採が必要となるため、長期の植生管理計画が必要となること、伐採した材の処理方法、利用方法の検討が必要となる。それらの点を考慮すると、次に示す低木林への林相転換の方が望まれるかもしれない。

高木性の樹種に比べて根系の発達は劣るが、表層土の保全についてもより効果的なコバノミツバツツジ、ヤマツツジ、モチツツジ、ネジキ、ガマズミ、ムラサキシキブ、ヤブムラサキ、タニウツギ、ヤブウツギ、コゴメウツギ、ウツギ、ウラジロウツギ、バイカウツギなどの低木を用いて低木林を育成する方法が考えられる。低木であるため見通しがきくこ

と、花や果実が美しいことなどから、遊歩道付近は望ましい。新神戸駅北側の北野遊歩道において、実験的に低木林を育成しても良いと思われる。

(4) アラカシ二次林

照葉二次林化が進み、すでにアラカシ二次林に達している林分については夏緑二次林に転換することは困難なので、アラカシの一部を除伐して林床に光の届く明るい照葉二次林を育成する。夏緑高木が混生している場合、できるだけ夏緑高木を残し、アラカシの除伐を行って植生遷移の進行を遅らせるのが望ましい。ただし、除伐は経年的に進める必要がある。

(5) ブナ型夏緑樹林

(1) から (4) までは丘陵帯・暖温帯における望ましい植生を示した。(5) では海拔750m以上の山地帯・冷温帯における望ましい植生をまとめた。

本地域においてもっとも望ましい植生はブナ型夏緑樹林である。現在ブナは130本程度、イヌブナは2000本程度しか六甲山地には残存していないが、ブナ型夏緑樹林は根系もよく発達し、減災効果も高く、保水力も大きい。また、生物多様性保全や景観性にも優れており、ブナ型夏緑樹林を再生させることは六甲山地の魅力を高めることにもなる。現在750m以上の立地にはスギ・ヒノキ人工林や放置林が多く、土壌の保全等防災上および景観や観光面での大きなマイナス要因となっている。これらの課題を解決するためにも、ブナ型夏緑樹林への再生を至急進めるべきと考えられる。その第一歩としてブナ、イヌブナ、アカシデ、イヌシデ、クマシデ、ウリハダカエデ、コハウチワカエデ、タムシバ、アズキナシ、ウラジロノキ、カマツカ、ミズナラ、エゴノ

キ、ミズキなどの種子を採取し、六甲山地固有の地域性苗木を生産することから始める必要がある。

六甲山地の山頂部では山麓部に比較して年間2000mmという多量の降水がある。山頂部においてブナ型夏緑樹林を再生させて、土壌保水力等を高めてゆくことが山麓部の安全を高めることになる。

参考文献

- 服部保・黒田有寿茂・南山典子(2010) 里山林の基礎. 兵庫県緑化推進協会.
- 服部保(2011) 環境と植生30講. 朝倉書店.
- 服部保・他(2012) 兵庫県の植物群落. 兵庫県緑化推進協会.
- 服部保(2014) 照葉樹林. 神戸群落生態研究会.

近年の降雨特性による土砂災害と「良質な緑」の関係

神戸大学名誉教授 一般財団法人建設工学研究所

業務執行理事 沖村 孝

1. はじめに

2014年8月は、10日に台風11号の影響により、六甲山系の裏六甲地区で時間雨量88ミリという記録的な強雨を観測¹⁾し、これによる山腹崩壊が発生した。1週間後の17日には丹波市で91ミリの時間雨量を記録する豪雨²⁾があり、死者1名、104か所の土石流型の山腹崩壊が発生した。その3日後には広島市内で時間雨量101ミリにも達する強雨³⁾があり、74名にも達する死者が出る惨事が発生した。これらの降雨は、大きな時間雨量が2～4時間、局所的に出現する特徴を有していることである。加えて急激に発達する雨雲に起因するため予報が困難で、これにより避難するリードタイムが短いことも大きな特徴であった。また、10日は昼間であったが、17日や20日の場合は深夜から早朝にかけた時間帯であったことも避難行動が遅れる大きな原因となり、被災を大きくしたと考えられている。

一方、このような短時間に大きな降雨強度が短時間継続する場合の山腹崩壊メカニズムは、このような事例が過去に少なかったこともあり、十分には解明されていない。このため、今後、このようなタイプの降雨に見舞わ

れた場合、どのような地形条件の斜面が危険であるかがわからず、避難のためのリスクの認知や避難行動のすすめ方に大きな方針が提示できない状態にあるとも考えられる。

本稿では、強雨による崩壊の事例を紹介するとともに、強雨で発生すると考えられる事象から崩壊のメカニズムを推定するとともに、山腹に存在する植生の効果について考察を進めた。

2. 六甲山系の緑地と過去の崩壊事例

六甲山系は神戸の市街地の背山を形成する長さ約30km、幅約7km、最大標高934mの山地で、地質は花崗岩よりなっている。この山地は、東西方向の圧縮力によりせん断破壊により隆起したもので、南側には顕著な断層に境されている。このため六甲山系は大きな風化作用を受けたため地表付近はマサ土という砂質土に覆われている。このマサ土は水に対する抵抗力が少なく、しばしば豪雨により土砂災害が発生してきた。この土砂災害の背景としては六甲山系からの石材や木材の採取、さらには牛の飼料や屋根に使用する萱の採取、燃料としての薪や松根採取による荒廃、加え

て山火事による植生の消失等による影響が大きいと言われている。

このような様々な結果として、1889年当時の六甲山系は図-1⁴⁾に示されるように、山麓の一部を除いて、ほとんどはげ山の状態であったことが報告されている。この当時、神戸の人口は約20年前の開港の影響を受けて開港当時の6倍にも達する13万4千人にも達していた。このため生活用水の量と質の確保が緊急の課題となり、1893年に公営水道の敷設が決定された。このためには水源地の確保が課題となり、1900年に五本松堰堤（今の布引貯水池）が完成した⁵⁾。

この当時、わが国においても国土の荒廃が著しく、国土の治水、治山を進めるため、1896年に河川法が、翌1897年には森林法、砂防法が施行された。この法律を受けて、神戸市は

1900年に六甲山系の砂防指定地の申請を行い、1903年に1,100ヘクタールが砂防指定地に認定された。この指定地に対して土砂流出対策として13か年の植林計画が策定され1ヘクタール当たり1万本のマツやヤシバシが植栽された⁵⁾。加えて、水源地の容量確保のための造林も積極的に進められ、1902年に再度山の45ヘクタールのマツやヤシバシの造林が、1903～1909年には表六甲山系の約600ヘクタールに対して植林が行われた。このうち約540ヘクタールでは、住民が林産物を得るためにクロマツ、ハゼノキ、クスノキなど20数種類の樹木が植林された⁵⁾。このように1900年代初期の植林により緑は回復しつつあったが、度重なる山火事も頻発し、1937～1938年には共有林1,520ヘクタールが神戸市に移譲され、土砂災害対策としての植林が進行した⁵⁾。



図-1 1889年当時の六甲山系のはげ山⁴⁾

しかし、1925～1935年は六甲山を観光資源として活用するためケーブル、ドライブウェイ、ロープウェイ等が開発され、再び六甲山の緑が荒廃してきた1938年に大きな集中豪雨が発生した。この時の等雨量線図とハイトグラフを図-2、図-3に示す。7月3日から5日までの総降雨量は約500ミリ強、最大時間雨量は47.6ミリで、一連の降雨の終わりころに集中していることが特徴である。この豪雨により六甲山系は多くの山腹崩壊が発生し、崩壊土砂は土石流となって市街地に流入した。図-4⁶⁾はこの時の死者の分布を当時の新聞記事から得られた情報を示したものであるが、市街地内で多くの死者が出現していることは土石流が市街地まで流入したためと思われる。この災害を契機として、六甲山系では国による直轄砂防事業が進められることになった。

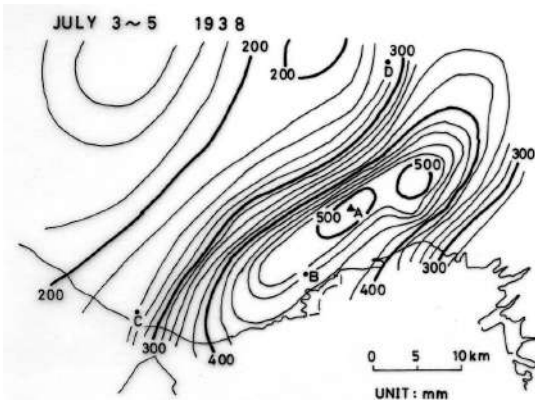


図-2 1938年豪雨の六甲山系の等雨量線図

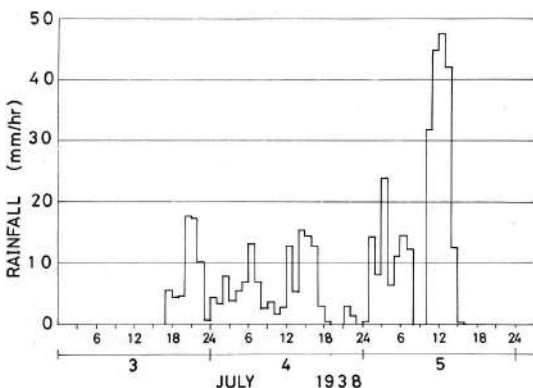


図-3 1938年豪雨のハイトグラフ
(神戸海洋気象台)

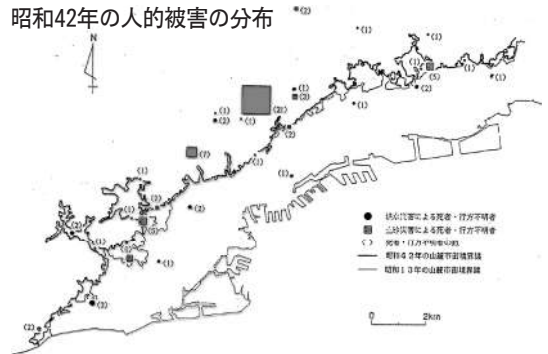


図-4 1938年豪雨災害と1967年豪雨災害の死者の分布⁶⁾

昭和30年代になると高度経済成長政策がすすめられ、都市域には人口の集中が激しくなり、都市周辺では多くの開発事業が進行することになった。六甲山系では表六甲山系の山麓が開発の対象となり、急斜面にまで開発が進行し、階段状に宅地が造成されることになった。神戸市では、1960年に山麓の開発を規制する条例を策定し安全な都市の建設を目指したその翌年の6月にふたたび集中豪雨に見舞

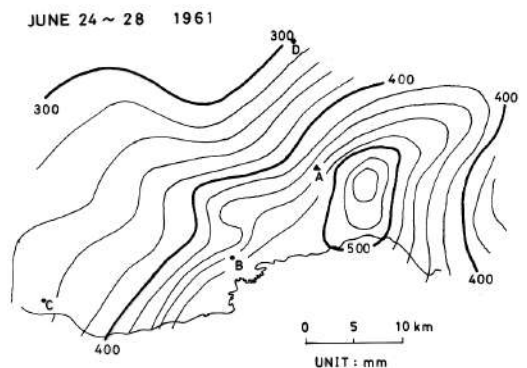


図-5 1961年六甲山系豪雨の等雨量線図

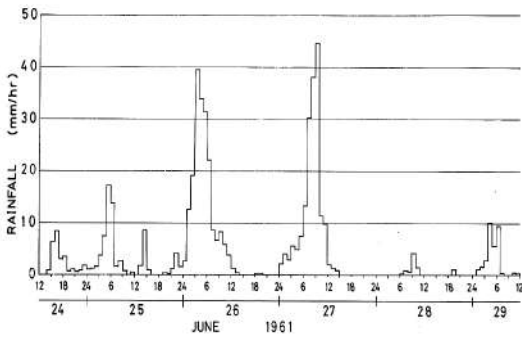


図-6 1961年六甲山系豪雨のハイエトグラフ
(神戸海洋気象台)

われ、山麓の宅地が大きな被害を受けた。この時の等雨量線図とハイエトグラフを図-5、図-6に示す。6月24日から29日までの総降雨量は1938年とほぼ同じ約500ミリ強、最大時間雨量は44.7ミリであったが、この時の降雨はピークが二つの分かれていることが特徴である。このためか、六甲山系には多くの山腹崩壊は出現しなかった。この災害を契機として、宅地造成等規制法が翌年に施行された。

この災害から6年後の1967年7月に、六甲山系は三度目の豪雨に見舞われた。この時の等雨量線図とハイエトグラフを図-7、図-8に示す。7月7日から9日までの総降雨量は前2例に比して少なく約380ミリ強であったが、最大時間雨量は69.4ミリと大きく、一連の降雨の終わりに集中していることが特徴である。このような降雨パターンの場合には多くの山腹崩壊が発生するが、この時の六

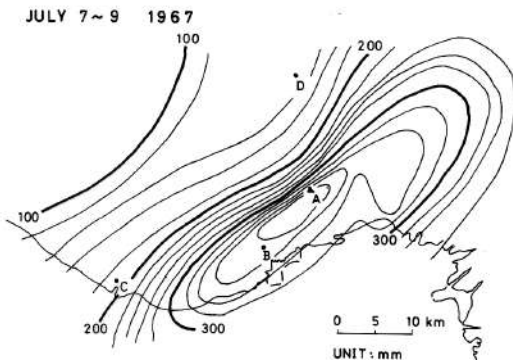


図-7 1967年六甲山系豪雨の等雨量線図

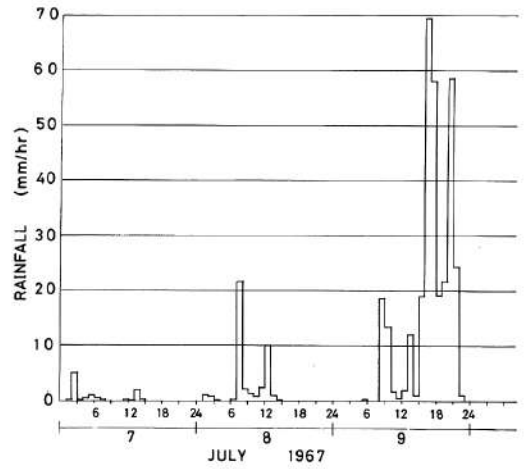


図-8 1967年六甲山系豪雨のハイエトグラフ
(神戸海洋気象台)

甲山系でも数多くの山腹崩壊が発生した。しかし、1938年の時と異なり、数多くの砂防ダムが構築されていたため、市街地での土石流による被害は少なかったが、市ガ原地区では大きな土石流発生のため1か所で21人の方が亡くなる惨事が発生した。この死者の分布は図-4⁶⁾からも読み取ることができる。

表-1⁷⁾はこれら三大豪雨による被害の一覧を示したものである。このように六甲山系では多くの被害を生じてきたが、1967年以降は、大きな降雨に見舞われなかったこともあり、また砂防・治山工事が積極的に進められてきたおかげで大きな災害は発生していない。

表-1 六甲山系の三大豪雨災害
昭和13年・36年・42年豪雨の被災状況

	昭和13年7月	昭和36年6月	昭和42年7月
死者 行方不明者	671 人	28 人	90 人
家屋被害	流失 1410 戸 埋没 854 戸 倒壊 2213 戸 半壊 6440 戸	流失 11 戸 全半壊 388 戸	全壊流失 363 戸 半壊 361 戸
全壊	2658 戸	140 戸	367 戸
家屋浸水	床上 22940 戸 床下 56712 戸	床上 2989 戸 床下 16380 戸	床上 7819 戸 床下 29762 戸

注) 昭和13年7月、昭和42年7月の被害は六甲三十年史から、昭和36年6月の被害は昭和36年梅雨前線豪雨による災害概況から抜粋

3. 我が国の近年の土砂災害とその時の降雨特性

○2010年奄美大島豪雨災害

10月19日から20日にかけて豪雨に見舞われ、住用地区では総降雨量は893ミリ、最大時間雨量は120ミリ以上が2時間継続した。この時のハイエトグラフを図-9⁸⁾に示す。この豪雨により、土石流20か所、かけ崩れが32か所発生し、高齢者が3名亡くなった。崩壊はいずれも表層崩壊型で、植生はオキナワジイやカシであった。また、大規模にマツ枯れが進行している。翌年の2011年にも豪雨に見舞われているが、その際には、前年の崩壊地では復旧工の植生が再び剝奪される被害が生じていた。

○2011年紀伊半島災害

台風12号の影響を受けて、紀伊半島では8月31日から9月4日まで降雨が続き、奈良県上北山村では年間降水量の67%に相当する

1,812ミリの降雨があった。しかし最大時間雨量は55ミリであった。この時の降雨量分布を図-10⁹⁾に、ハイエトグラフを図-11⁹⁾に示す。図-10よりこの降雨により、多量の総降雨量を示す赤色系の分布は紀伊半島のほぼ東半分を占め、広域にわたって多量の雨が降ったことがわかる。しかし降雨強度はそんなに多くなく、継続時間が長かったため総降雨量が大きくなったことが推定される。和歌山県や奈良県では死者61名、行方不明18名の大きな被害が出現するとともに、深層崩壊によるせき止め湖が5か所で出現し、一時は決壊が心配される事態が発生した。この時の降雨パターンは、総降雨量が多いが、降雨強度は前年の奄美大島豪雨と比較するとそんなに大きくない降雨であった。紀伊半島では毎年多量の降雨に見舞われているため、表層崩壊がよく起きる遷緩点付近の表層崩壊は出現せず、多量の総降雨量に起因する深層崩壊の発生になったと思われる。もし、紀伊半島で前年の奄美大島型の強雨が出現した場合、遷急点直

○鹿児島県奄美市住用における降水量

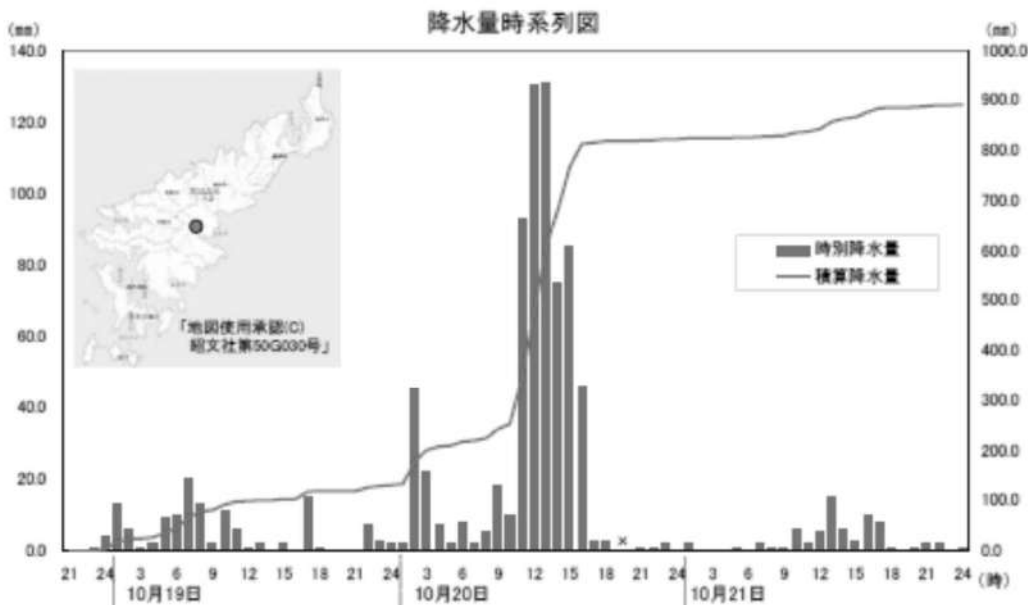
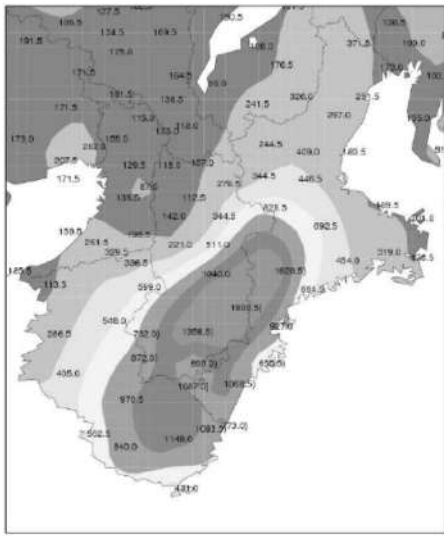


図-9 2010年奄美大島豪雨のハイエトグラフ⁸⁾



※データに付加する取得について
 「J」: 統計値を求めの対象となる資料の一部が欠けているが、許容する資料数を満たす値
 「I」: 統計値を求めの対象となる資料が許容する資料数を満たさない値

図-10 2011年台風12号による紀伊半島豪雨の総雨量図⁹⁾

下から発生する土石流型の崩壊が発生する可能性は否定しきれないと思われる。

○2012年九州北部豪雨

7月12日の豪雨により土砂災害が阿蘇市の北～東側の阿蘇外輪山の急斜面の谷型斜面と遷急点付近から、砂礫と泥流型の土石流が数多く発生した。一連の豪雨により死者30名、負傷者27名、全壊家屋3,298棟にも達する災害が発生した。この地域では約20年前の1990年7月2日も豪雨に見舞われている。これらの豪雨のハイトグラフを図-12¹⁰⁾に示す。両者ともに本格的豪雨は、448ミリ、493ミリとほ

ぼ同量であるが、時間雨量分布をみると1990年の豪雨では最大値が67ミリであったのに対して、2012年では106ミリ/時を記録し、80ミリ/時以上が4時間継続している。1990年ではこのような強雨は見られないことが大きな特徴である。この降雨特性により発生した土石流は長距離・広範囲に流下堆積した。このため大きな被害が発生した。

○2013年山口・島根豪雨災害

2013年は各地で豪雨災害が頻発した。7月

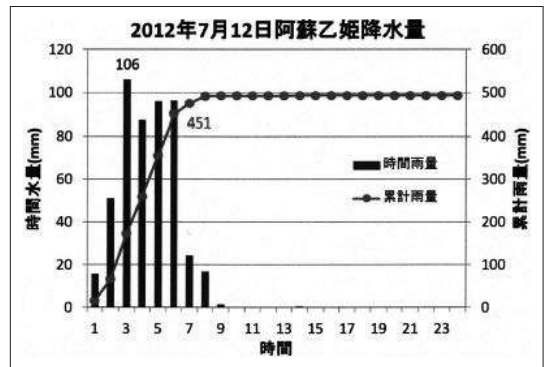
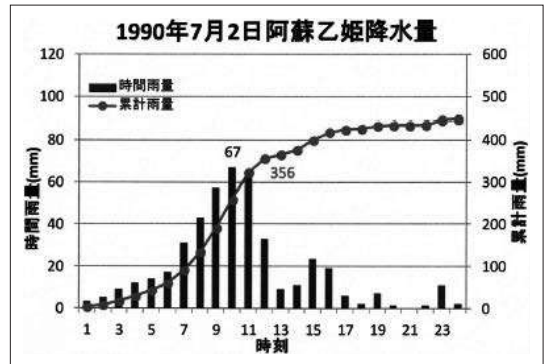


図-12 阿蘇における1990年と2012年九州北部豪雨のハイトグラフ¹⁰⁾

上北山 2011年08月31日01時～2011年09月05日01時

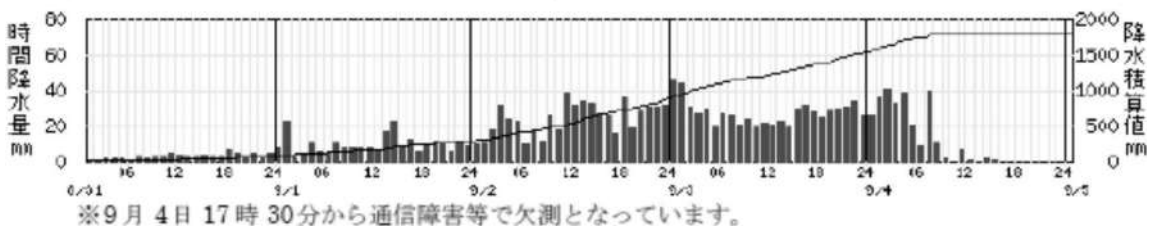


図-11 2011年台風12号による紀伊半島豪雨のハイトグラフ（上北山）⁹⁾

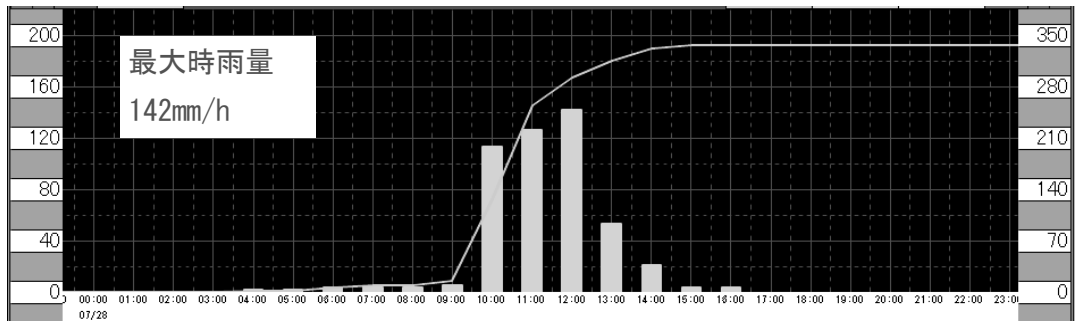


図-13 2013年山口豪雨のハイトグラフ (JR 西日本須佐駅)¹¹⁾

28日は山口県で100ミリ／時を記録、山口県と島根県境で300ミリ／日の豪雨があり、死者・行方不明4名の災害が発生した。8月9日には秋田・岩手豪雨があり、鹿角市で108.5ミリ／時、総降雨量400ミリ以上を記録した。仙北市では土石流が発生し6名が亡くなる惨事があった。両方の豪雨ともに「記録的大雨に関する警戒情報」が発令された。8月30日には「大雨特別警報」の運用が開始され、9月16日は台風18号により京都府、滋賀県、福井県に初めて大雨特別警報が発令、福知山市内で由良川が氾濫するなど強雨が頻発している状況の中で、10月15～16日には伊豆大島で台風26号による大雨が発生した。本報告では、山口・島根豪雨と伊豆大島豪雨の2事例を紹介する。

図-13¹¹⁾はJR西日本の須佐駅で観測された豪雨のハイトグラフを示したものである。最大時間雨量は142ミリ、100ミリ／時以上が3時間継続した強雨であったことがわかる。同駅では37年間の観測記録があるが、総降雨量、時間雨量共に過去最大の値であった。この降雨により山腹斜面では土石流が発生、トンネル付近の土石流により崩壊土砂がトンネル内に流入堆積した。一方、河川では流量の増大により、鉄道橋の桁の流失、橋脚の洗掘・転倒の被害が発生した。従来観測されることがなかった豪雨が出現したために、大きな災害となったことが推定された。

○2013年伊豆大島豪雨災害

図-14¹²⁾は大島地区で観測されたハイトグラフである。最大時間雨量122.5ミリ、3時間連続雨量335ミリ、日雨量824ミリは、いずれも観測史上最大値であった。大島地区の特別警報の目安は147ミリ／3時間であり、実観測雨量はこの値の2.3倍にも達していたが、大雨特別警報は50年に一度の降雨確率である147ミリ／3時間が10か所以上で観測されることが条件であったため、大雨特別警報は発令されなかった。当該地方は三原山の溶岩が基岩を形成し、その上にロームやスコリア層が分布しているが、これらの土層が浸食されて、土石流状で流下するとともに、後続した豪雨により崩壊した土砂が洗い流されるように流下したため、降雨停止後に撮影された写真では、御神火スカイラインの路面は掃除されたようにきれいに洗い流されていた。一方、植生は泥流状に流下したため、樹皮が剥がされ、磨かれたきれいな樹木が流下し、市街地にある3か所の橋梁でせき止められて、氾濫災害の原因となっていた。山腹斜面崩壊後も継続する豪雨による影響が大きいことが印象として強く残っている。

大島(AMeDAS) 2013年10月15日7:00 ~ 2013年10月16日8:00

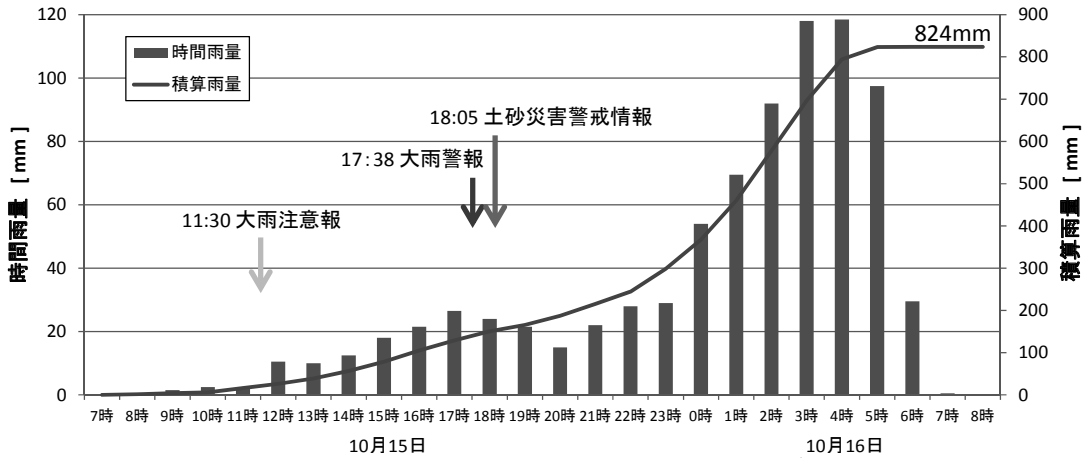
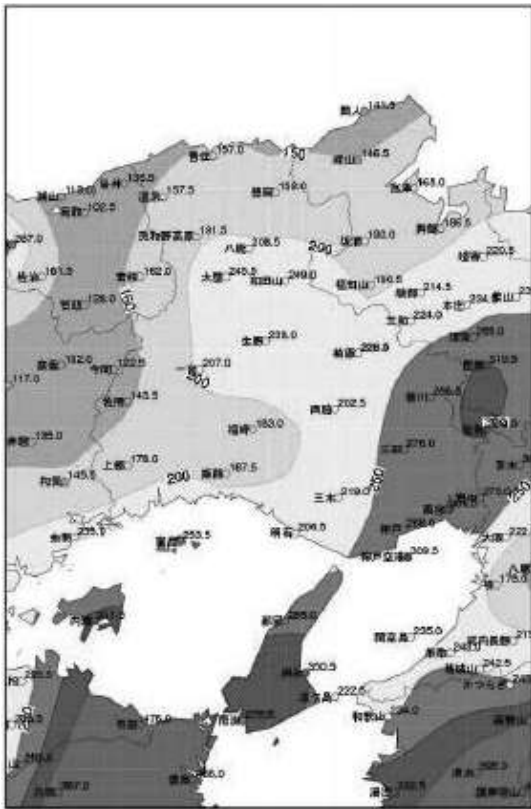


図-14 2013年伊豆大島豪雨のハイエトグラフ¹²⁾

○2014年北六甲豪雨

2014年8月10日に台風11号の影響を受けて、淡路島南部と六甲山系北部で集中豪雨があった。この時の雨量分布を図-15¹³⁾に、ハイエ



8月8日11時~11日02時までのアメダス期間降水量
図-15 2014年北六甲豪雨の総降雨量図¹³⁾

トグラフを図-16¹³⁾に示す。図-15¹³⁾からは淡路島南部と北六甲地域に大きな降雨があったことがわかる。図-16¹³⁾は気象台所管の観測所で観測された記録である。ここでは神戸空港で最大64.5ミリ/時が観測されたが、六甲砂防事務所観測の有馬川では、8月8日~12日で総降雨量531ミリ、8月10日に時間雨量88.0ミリを記録した¹⁾。このように、この豪雨は地域的に大きく異なる局所的な豪雨であったことがわかる。この豪雨により崩壊面積1,000㎡以上の崩壊が42か所で発生した¹⁾。六甲山系における従来の時間最大雨量は1939年8月1日の87.7ミリ、第2位が1976年7月9日の75.8ミリであったため、これらの記録を更新する強雨が出現した。

○2014年丹波豪雨

この豪雨から約1週間後の8月16日深夜から17日早朝にかけて丹波市市島町や福知山市を中心に豪雨があった。この時の雨量分布図を図-17¹⁴⁾に、ハイエトグラフを図-18¹⁴⁾に示す。図-17¹⁴⁾からは丹波市や福知山市を中心に限られた地域で強雨があったことがわかる。図-18¹⁴⁾では、市島町より約15km南の柏原町では、最大時間雨量は43.5ミリであった。

アメダス時系列グラフ（降水量：8月9日03時～8月10日15時）

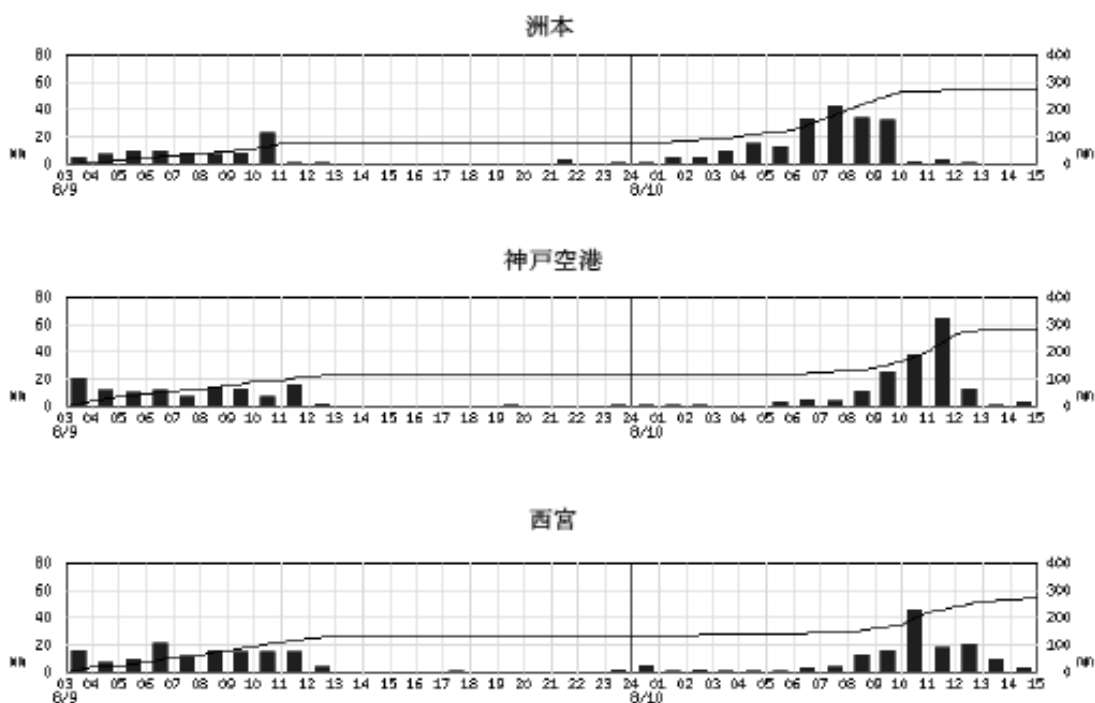
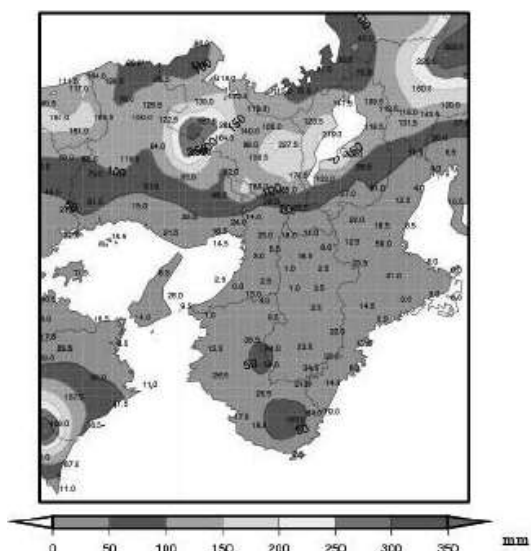


図-16 2014年北六甲豪雨のハイトグラフ¹³⁾

しかし、国土交通省による市島町竹田川の北岡本地区の観測結果は最大時間雨量91.0ミリを記録している²⁾。このことは、今回の豪雨も局地性が強く、限られた地域に集中して強

雨があったものと推察できる。この時の記録では、深夜2時に約55ミリ/時に続いて91ミリ/時を記録している²⁾。このように短時間に強雨が空間的に限られた地域に集中的に降ったことが特徴である。この強雨により、丹波市内では1名が死亡、全壊家屋は18棟、大規模半壊が9棟、半壊が41棟に達する大きな被害が出現するとともに、土石流型の崩壊が104か所で発生し、これらからの流出土砂で小河川が氾濫し、多くの流出土砂が家屋の床下や田畑に堆積する災害が発生した¹⁵⁾。

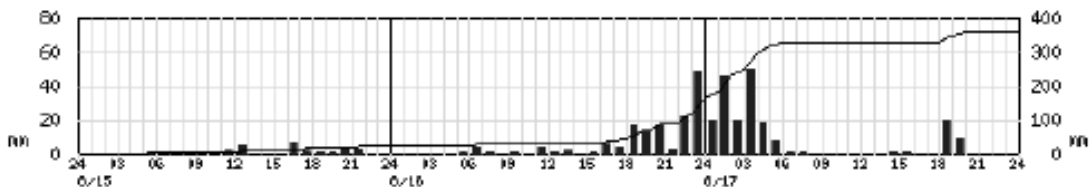


8月15日02時～17日24時までのアメダス期間降水量

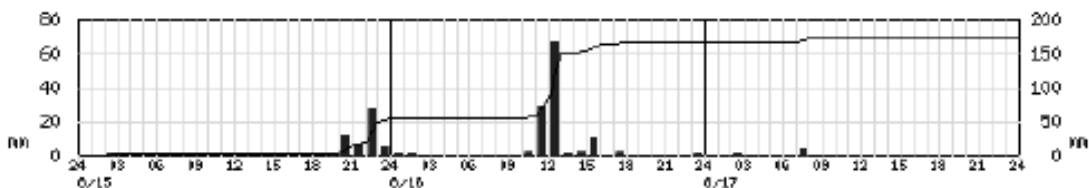
図-17 2014年丹波豪雨の総降雨量図¹⁴⁾

アメダス時系列グラフ（降水量） 期間：8月15日0時～17日24時

福知山（京都府）



京都（京都府）



柏原（兵庫県）

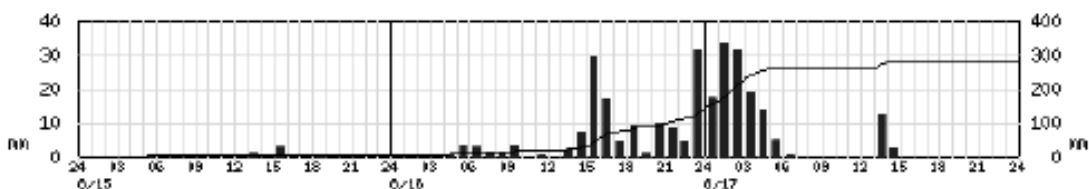


図-18 2014年丹波豪雨のハイトグラフ¹⁴⁾

○2014年広島豪雨

丹波豪雨からおおよそ2日後の8月19日深夜から20日早朝にかけて、広島市北部の阿佐南区を中心にして、丹波豪雨と同様の強雨が短時間に局的に集中して出現する降雨特性を持った豪雨が現れ、死者74名、重傷者8名、軽傷者36名、全壊家屋133棟、半壊家屋122棟に達する大きな災害が発生した¹⁶⁾。この時の雨量分布図を図-19¹⁷⁾に、ハイトグラフを図-20¹⁷⁾に示す。図-19¹⁷⁾より雨量分布は局所的に大きな降雨があったことがわかる。この雨の降り方は図-20¹⁷⁾より三入地区では3時から4時の未明にかけて81ミリ/時と101ミリ/時の強雨が連続して2時間降ったことがわかる。これにより土石流状の崩壊が山麓域に分布する住宅地を襲って大きな災害が発生した。

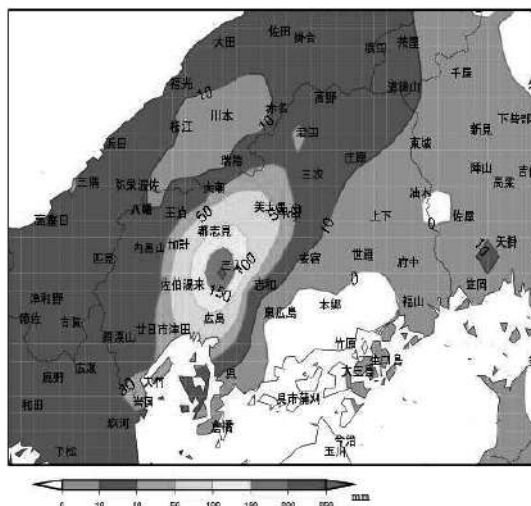
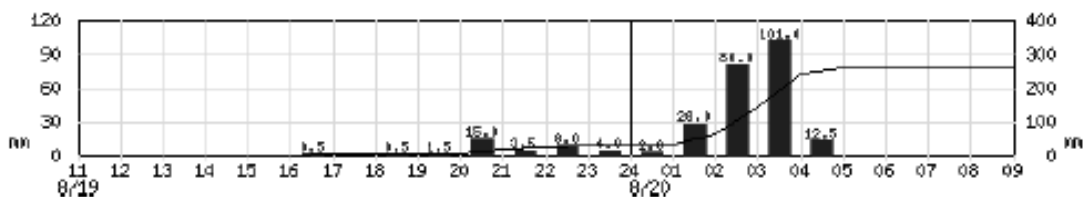


図-19 2014年広島豪雨の総降雨量図¹⁷⁾

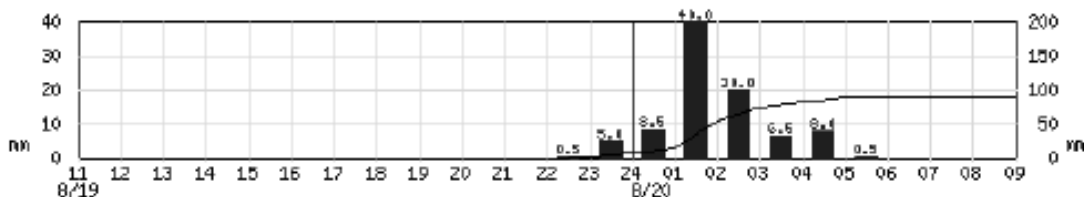
アメダス時系列グラフ（降水量） 期間：8月19日11時～20日9時

三入※

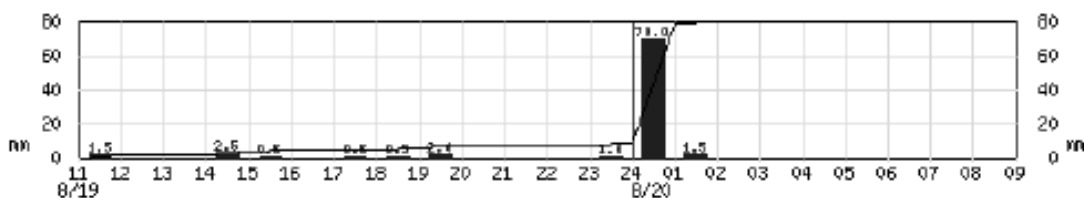


※三入の20日03時、04時の降水量データは復元後のデータです。

美土里



都志見



広島

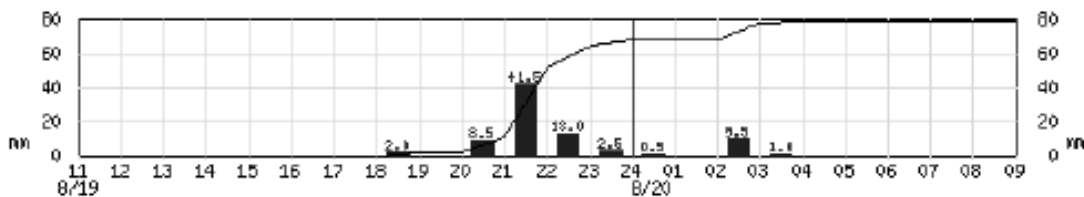


図-20 2014年広島豪雨のハイトグラフ¹⁷⁾

4. 近年の降雨タイプの違い

表-2は神戸市における歴史的な災害発生時の降雨に加えて、前節で紹介した近年の降雨の特徴を一覧表にしたものである。ここでは時間雨量70ミリ以上の降雨があった場合を仮に「強雨タイプ」と分類し、時間雨量30ミリ以上で70ミリ未満の降雨があった場合を「長

雨（弱雨）タイプ」と称することとした。70ミリ/時を採択した背景は、六甲山系において2014年までは経験したことがなかった災害時間雨量であったためである。ここで「本格的降雨」とは一連の降雨のなかで、強雨の場合は70ミリ/時が最初に出現した時刻から最後に出現した時刻までの間の降雨を言い、その間の総降雨量を「本格的降雨の降水量」とし、この間の最大時間雨量を「本格的降雨の

表-2 強雨タイプの降雨と長雨（弱雨）タイプの豪雨の違い

降雨タイプ	発生年	観測場所	継続時間 (時間)	本格的降 雨の降水 量(ミリ)	本格的降雨 の最大時間 雨量(ミリ /時)	本格的降雨 の平均時間 雨量(ミリ /時)
強雨 (70ミリ/時以上)	2010	奄美大島(住用)	5	498.5	128	99.7
	2012	阿蘇(乙姫)	4	383.5	106	95.8
	2013	山口(須佐)	4	386.5	142	96.6
	2013	伊豆大島(大島)	5	497	122	99.4
	2014	神戸(有馬川)	2	168	88	84
	2014	丹波(北岡本)	1	91	91	91
	2014	広島(三入)	2	182	101	91
長雨 (30ミリ/時以上)	1936	神戸(気象台)	4	132.9	47.6	33.2
	1967	神戸(気象台)	4	184.5	69.4	46.1
	2011	紀伊半島(上北山)	53	1,448	46	27.3

注) 本格的降雨とは、基準雨量(70ミリ/時および30ミリ/時)の最初の出現時刻から最後の出現時刻までの雨量を指す

最大時間雨量」とした。「本格的降雨の平均時間雨量」は、「本格的降雨の降水量」を「継続時間」で除した値とした。

この表からは、本格的降雨の継続時間は1～5時間が多いが、例外は紀伊半島豪雨で53時間であった。この降雨が長雨のタイプであったかがわかるとともに本格的降雨量も大きかった。このため地中深くに雨水が浸透し、深層崩壊が発生したものと推察できる。一方、強雨タイプの本格的降雨の最大時間雨量は、88ミリから142ミリまで多様であるが、いずれも大きな時間雨量を示している。これが長雨型になると、最大で1967年の神戸の69ミリであった。この強雨の傾向が顕著になるのは、本格的降雨の平均時間雨量である。強雨型では84ミリ/時を除くと、いずれも90ミリ/時以上で、やはり「今まで経験したことのない豪雨」と表現されるような豪雨であったことがわかる。しかも継続時間が2時間以上が多く、崩壊した土砂が後続の強雨によって洗い流さ

れることが推定され、結果的に土石流型の崩壊が数多く出現することになったのではないかと推察される。

5. 強雨時における崩壊のメカニズム

豪雨時中に発生する崩壊のメカニズムは、従来は雨水が表土層内に浸透して、これが基岩に達すると貯留が始まり、地下水面が形成されるとともに、下方に浸透・流下することが考えられる。降雨の継続により、表土層に供給される雨水の量が増え、地下水面が上昇すると、有効応力の減少につながり、その結果崩壊が発生すると考えられてきた。このメカニズムで崩壊が発生するものとして、崩壊予想モデルも提案されてきている。雨水が表土層内に浸透する過程は、表土層の浸透能よりも降雨強度が小さい場合である。

しかし、逆に降雨強度が浸透能よりも大きな場合は、一部は表土層内に浸透するが、浸

透しきれない雨水は斜面表面を流下することになる。浸透能は、浸透開始とともに小さくなるが、長雨型の場合は途中で降雨の停止などもあるため、ほとんどの雨水は地中に浸透すると考えられる。しかし、強雨型の場合は2～5時間の継続時間内に降雨停止のような状況が出現することはまれで、強雨が継続するため表流水が卓越することが考えられる。表流水が卓越すると下流に行くにしたがって多くの水を集めるため、流量が増大し、水位が上昇することになる。山腹斜面でいわゆる0字谷と称される未発達谷では、常時は流水がないため表土層が堆積している状況にある。この山腹斜面に分布する0字谷の表土層が増大する流量によって浸食されると、この浸食による土砂が今度は下流側の表土層を削剥する力になり、下流に行くにしたがって浸食削剥された土量が雪ダルマ式に大きくなり、大きな岩塊までも下流に運搬することが考えられる。

この様子を図で示すと、図-21～図-24のようなと思われる。図-21は長雨（弱雨）型の場合で、雨水はすべて表土層に浸透する。浸透した雨水は不透水層である基岩の勾配に従って下流へと浸透する。この過程では谷型斜面では雨水は谷に集水される。下流側で遷緩点があると勾配が緩くなるため、浸透速度は遅くなり、結果的に表土層内の水位は上昇する。このため遷緩点付近ではせん断強度が

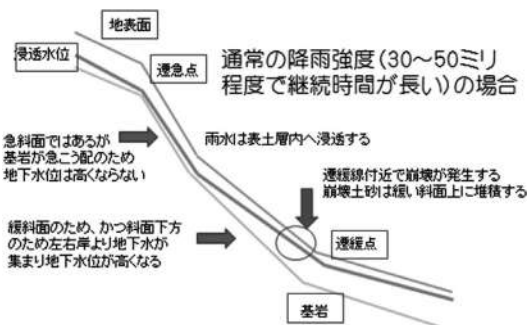


図-21 長雨（弱雨）時の崩壊メカニズム

減少し、このため表土層崩壊が発生する。

図-22は、先行降雨がなく、突然時間雨量が100ミリを超える強雨があった場合である。この場合は、先行降雨がないため表土層は乾燥状態にあり、100ミリの強雨でも雨水は表土層に浸透すると考えられる（現実には、すべての雨水が浸透せずに、表流水となる場合も考えられる。これについては図-24で述べる）。筆者が既に発表しているリアルタイム型の崩壊予測モデル¹⁸⁾では、降雨は直接表土層中の地下水面に達すると仮定しているため、斜面上方から下方まで一斉に水位が上昇することになる。遷急線の直下では急斜面であるため長雨（弱雨）型では雨水は貯留せずに下方へ浸透するが、このモデルでは瞬時は貯留されるため、有効応力が小さくなり、遷急点直下の急斜面で崩壊が起こることになる。しかし、遷緩点付近では水位は上昇するが、継続時間が短いため集水効果がなく、大きな水位にはならず、崩壊は発生しないことが考えられる。



図-22 先行降雨がなく強雨があった場合の崩壊メカニズム

図-23では、先行降雨があった後に、時間雨量100ミリ程度の強雨があった場合である。この場合には、遷急点直下の急斜面はもちろんのこと、遷緩点付近でも先行降雨により表土層内の水位が上昇していると考えられるため、100ミリの強雨により水位が上昇し、遷緩点付近でも崩壊が発生すると思われる。

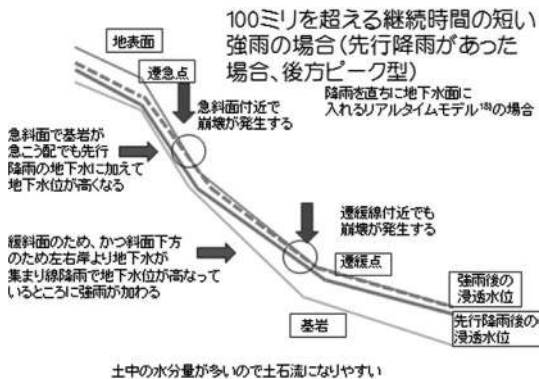


図-23 先行降雨があった後強雨があった場合の崩壊メカニズム

図-24では、時間雨量100ミリを超える強雨の出現後、更に3～4時間強雨が継続した場合の考えられる崩壊メカニズムを説明したものである。この場合は最初の強雨で図-22や図-23に示したような現象が発生するが、崩壊した土砂は後続降雨により洗い流される。これにより下流では表土層の浸食が加速される。最初の降雨で崩壊が発生しなくても、表流水の流量が後続降雨により増大するので、浸食が出現すると思われる。浸食された土砂が下流に流下する際には、流量の増大とともに、一時的にダムアップされることも考えられ、この場合には、一時的に流量は減少するが、この阻害要因が切れた場合には、更に大きな流量となるため浸食作用が大きくなることが考えられ、土石流になると思われる。表流水が小溪流を流下する際には、左右の斜面

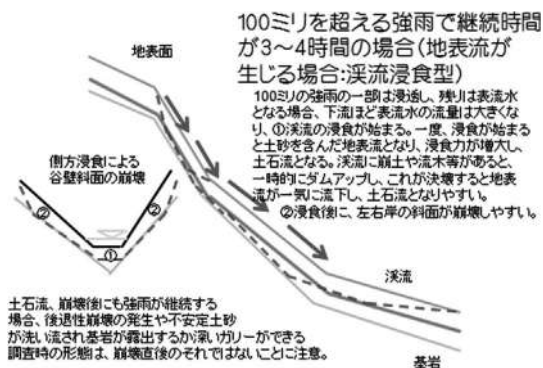


図-24 降雨継続時間が3～4時間の強雨の場合

下端部を浸食するため、左右岸からの崩壊も発生すると想定され、この場合にはさらに流下土砂が多くなる。このようにして結果的に土石流となることが想定される。

これらをまとめると以下ようになる。

○長雨（弱雨）型の場合

- 1) 常時、水が流れている小溪流は、基岩が露出し、左右岸には枯葉や小枝が堆積している。
- 2) 降雨強度が大きい通常の降雨時には、雨水は露出している基岩の上を流下し、堆積物や左右岸の表土層の中を浸透し、流下している。
- 3) 降雨が継続すると、溪流流量が大きくなり、また浸透水位も大きくなり、左右岸の谷壁斜面では谷側に比して急傾斜のため表層崩壊が発生する。
- 4) 後続する降雨の強度が大きい場合は、崩壊土砂が斜面の途中か、溪床に堆積したままで、降雨が停止する。
- 5) 溪床に堆積した土砂は土石流になることもある。
- 6) 結果的に土石流と爪で引っ掻いたような表層崩壊が多発した崩壊となる。

○強雨型の場合

- 1) 常時、水が流れていない小溪流は、枯葉や小枝や土砂が堆積し、基岩は見えない。
- 2) しかし、降雨強度が大きく浸透能を上回る場合には、表流水が発生する。
- 3) この時、堆積物の土砂や枯葉、小枝が流されるが、途中で小溪流の線形や基岩等の障害物で流速が落ちると堆積する。
- 4) 小溪流を流れている水は、このような堆積物により一時的にダムアップする。しかしこのダムアップした水は、後続する強雨による大きな流量により破壊する。

- 5) 破壊した渓流水は、水のみならず土砂等を含むため密度が大きくなり、下流の溪床の堆積物を巻き込みながら流下し、溪床や左右岸の斜面下端部を浸食する。
- 6) この浸食により、左右岸の谷壁斜面は不安定となり崩壊が発生することもある。
- 7) 崩壊した土砂は溪床に堆積し、一時的な小さな天然ダムが出来上がり、これが決壊することにより、一時的に大きな流量が出現し、大きなエネルギーで溪床を浸食しながら流下する。
- 8) このようなプロセスが継続して下流側で起きるため、結果的に土石流となる。
- 9) 後続する降雨により、土石流流下跡地を流下し、浸食がさらに発生し、流下土



写真-1 2014年北六甲豪雨後の六甲山系の小溪流（浸食・削剥しながら流下し、後続の降雨によって洗い流されている様子）



写真-2 2011年九州北部豪雨による阿蘇の小溪流（上流から運搬された礫と側方浸食による左岸の小崩壊が見える。土砂は洗い流されている。写真は矢ヶ部氏提供）

砂量が大きくなる（写真-1、写真-2参照）。

強雨の場合の崩壊メカニズムのもう一つの考え方は、山腹に建設された登山道やドライブウェイに沿って表流水が流下し、これがあある場所で一気に下流に流れ落ちることである。この場合は集水面積の大小にかかわらず、上流域から路面上を流下してきた水が集中的に山腹斜面に排水されると、そこから浸食作用が始まり土石流型の崩壊が下流で出現することになる。写真-3は登山道を崩壊上端とした崩壊事例である。この場合、登山道よりも下流の溪流で浸食が始まり、その崩壊が後退性浸食となり、登山道で止まったとの見方も可能であるが、登山道の形状から見ると登山道からの排水があったことの方が妥当である事例が多かった。



写真-3 2014年北六甲豪雨により出現した登山道からの崩壊

これらはいずれも浸透して土塊がすべりにより崩壊する従来のメカニズムとは異なったメカニズムであり、崩壊危険場所をあらかじめ想定することのむずかしさを示していると考えられる。

6. 植生が崩壊に果たす役割と「良質な緑」とは

山腹斜面は通常植生に覆われており、植生

が崩壊に果たす役割は従来から多く論じられてきた。その主なものは、1) 植生の根系によって土壌が緊縛され一体化する効果、2) 植生の根系が杭のような作用をするため、抵抗力として働く効果などが言われている。しかし定量的な把握が困難なため、斜面安定計算の際には無視されることが多い。近年、植生の根系を定量的に把握する試みが行われており、その一部を紹介し、前節で紹介した強雨や長雨型の降雨の際に植生が果たす効果について考察する。

根部によると六甲山系では植生の大きな変遷があり、2. で上述したように、六甲山系のハゲ山対策としては、ヒノキ、スギ、ヤシャブシ、ニセアカシア、アカマツ、カン、クスノキ等の樹林が進められたが、昭和30年代になるとニセアカシアの倒木が多くなり、現在はアラカシ、コナラ、クスノギ等が多くなってきており、特にアラカシ等の照葉樹林が多くなると地面に日光が届かず、下草がなくなり、土壌が浸食されやすくなる危険性が增大してきているようである。¹⁹⁾

植生の根系は断面系で見ると、図-25²⁰⁾に示すように、1) 垂直根型、2) 斜出根型、3) 水平根型に大別される。1) にはマツが、2) にはスギ、サクラやカラマツが、3) にはヒノキやケヤキなどが相当する。図-26²⁰⁾には平面的に見た根系の分布の特徴を示す。マツは根系密度が少なく、ヒノキやケヤキは大きな根系密度を示す。スギ、サクラやカラマツはその中間くらいである。崩壊メカニズムから根系の抑制力を見ると、長雨型は土塊となって滑るため、水平根型はすべり面での杭効果を示す抵抗力は弱く、すべり周囲で水平根が引く抜き抵抗力として働くことが推定される。一方、垂直根型は杭効果としてすべりに抵抗することが期待され、斜出根型は杭効果と引き抜き抵抗の両方の効果を有してい

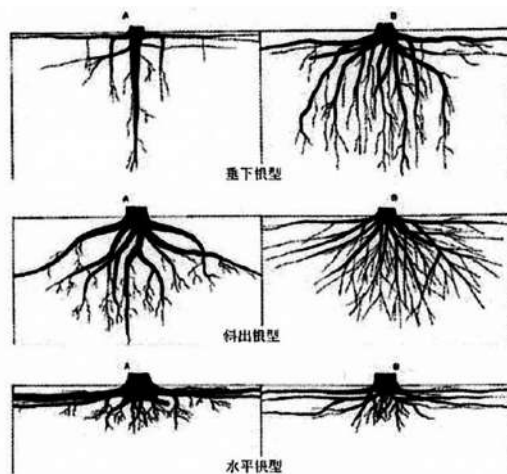


図-25 3種類の根茎断面図²⁰⁾

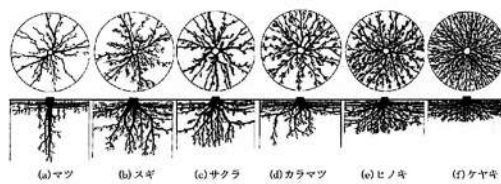


図-26 根茎の平面分布と断面分布²⁰⁾

る。このため、斜出根型の植生での表層すべりは、杭効果がなくなる深さですべり面が形成されることが多く、六甲山系では約1mである。結果的に、六甲山系ではすべり型の表層崩壊に対しては効果は大きくないが、崩壊周囲の根系の引き抜き抵抗の効果はあると思われる。植生の効果は限定的であると考えられる。

一方、強雨型の降雨の場合、浸食作用が卓越するため、根系が浅くても地表面が根系で覆われている方が抵抗力は大きくなる。六甲山系で見られるマテバシイのように地表面に網状に根系が発達しておれば、浸食は起きにくく、強雨型の雨に対しては大きな効果を発揮すると思われる。このように、降雨の外力の大きさや量により植生の崩壊抑止力としての働きが異なることが想定されるため、土砂災害防止にとっての植生の「良質な緑」は、六甲山系の植生が多様な種類によって覆われることであろう。

さらに強風による倒木も考えられる。2004年の災害では台風による強風の影響も大きく、兵庫県下では風倒木の被害も出た（写真－4参照）。その後の2009年の豪雨では、この風倒木地で崩壊域がさらに拡大する被害が出た。このことを考えると、間伐により林材を強くするとともに、光を林地に入れることにより低木の育成を図ると、低木の根系が網状に発達することにより浸食型の災害も防止できよう。しかし、あまりに大木になると強風時の安定を保つことが困難となったり、強風時の振動の影響が周りの表土層の不安定化の原因になることも考えられるため、適度な伐開が「良質な緑」にとって必要になると思われる。この伐開により、低木の育成が図られることが好ましいと思われるが、詳しくは植生の研究者に評価を任せたい。

山腹崩壊が発生すると、樹木が流木となる。この流木は、崩壊エネルギーを直接増大させるのみならず、流下途中で一時土砂を堆積させる効果を有しているが、この堆積した土砂が一気に流下すると、今度は流下被害を増大させる原因にもなる（写真－5参照）。崩壊発生時のみならず、豪雨時には間伐材が流水をダムアップさせ、これが一気に流下することにより流木を発生させることもある。このため、土石流流下域にはできる限り植林を避け



国道沿いの斜面崩壊

写真－4 2004年の台風16号により生じた風倒木（兵庫県佐用町）



写真－5 2014年丹波豪雨時の流木によるせき止め（これにより後続の流出土砂が田んぼの上を流下・堆積した）

ることにより流木被害の増大を抑止することや、間伐材の適切な処理が「良質な緑」には、豪雨時の被害増大防止のために必要と思われる。

丹波市では2014年豪雨災害後に復興プランを作成したが、そこでは「良質な緑」を目指して、山裾の広葉樹化（混交林化）を推進し土砂災害を防止し、里山の防災機能を向上させることや、被害森林復旧事業やこれからの森づくりのために森林ゾーニングのための調査事業や森林総合管理士の育成などが提案された。これらの試みが六甲山系にも適用され、安心・安全が事前に備えられるような仕組みができることを祈っている。

7. 終わりに

2014年3月20日のNHKニュースによれば、気象庁が「異常気象レポート」を9年ぶりに作成し、100年あたり世界で0.69度、日本で1.14度上昇していることを示し、「地球温暖化が主な原因であると考えられる」と初めて評価したことを報じた²¹⁾。また、そのなかで将来の見通しとして今世紀末にかけて日本では北の地域ほど気温の上昇が大きくなるほか、短時間に集中して降るタイプの大雨が倍増し、

梅雨明けの時期が遅くなる予測が盛り込まれている。これによれば、今後ますます強雨型の降雨が頻繁に出現する可能性があることが考えられる。

このような背景の中で、本報告では過去の六甲山系の災害をもたらした降雨条件と、近年の降雨条件の違いを明らかにし、強雨が頻発していることを指摘した。更に、強雨に起因する崩壊メカニズムが従来の降雨特性とは異なる可能性があることを指摘した。更に、これらの崩壊メカニズムに対する六甲山系の植生の崩壊抑止力について考察してきた。これらの考察から見ると、1) 強雨型の浸食崩壊や弱雨型のすべり崩壊など、外的な降雨条件によってさまざまな崩壊が発生する可能性があるため、六甲山系の緑は単一樹種ではなく、様々な樹種で構成され、それが長いスパンで植え替えられていく必要がある、2) このような仕組みを作るためには森林管理プランナーの様な制度が必要になってくと思われる、3) 緑の量が多く、大木が安全のためには必要という概念を一度見直してみることも必要と思われ、山地防災の観点からの緑地環境の育成が必要と思われる。

神戸市では六甲山森林整備戦略を策定しており、一方、表六甲山系では阪神・淡路大震災以降に導入された六甲山系グリーンベルト整備事業が進行している。これらの整備は、砂防ダムや治山えん堤とともに六甲山系の当面の土砂災害を防ぐ重要な事業であり、今後の進捗が望まれる。

参考文献

- 1) 国土交通省六甲砂防事務所 HP
- 2) 国土交通省 HP:「川の情報」
- 3) 広島地方気象台:気象速報 8月20日
- 4) 松下まり子:六甲山の緑の変遷, 財団法人日本地図センター「地図中心」, 418, 8-13, 2007.
- 5) 神戸市:六甲山緑化100周年記念「六甲山の100年

そしてこれからの100年」, 63, 2003.

- 6) 沖村孝・杉本剛康:神戸市街地における過去の豪雨災害(洪水・人的災害)の分布とその変化, 建設工学研究所報告, 33, 227-244, 1991.
- 7) 沖村孝:六甲山の砂防事業, 都市政策, 142, 12-22, 2011.
- 8) 内閣府防災担当 HP:鹿児島県奄美大島における大雨による災害の概要
- 9) 奈良地方気象台気象速報2011年9月8日
- 10) www.cag-forum/2012/after
- 11) JR 西日本提供
- 12) 気象庁 HP
- 13) 神戸地方気象台:気象速報 8月11日
- 14) 大阪管区気象台:気象速報 8月18日
- 15) 兵庫県 HP:平成26年8月16日からの大雨の被害状況等について
- 16) 土木学会中国支部 HP:広島豪雨災害調査報告
- 17) 広島地方気象台:気象速報 8月20日
- 18) 沖村孝・鳥居宣之・尾崎忠之・南部光広・原口勝則:豪雨による土砂災害を対象としたリアルタイムハザードシステムの構築, 新砂防, 63-6, 4-12, 2011.
- 19) 服部保:都市山としての六甲山の大切さ, シンポジウム「布引の滝からの発信:六甲山のみどりと神戸」講演資料, 2015.10.3
- 20) 今井久:樹木根茎の斜面崩壊抑制効果に関する調査研究, ハザマ研究年報, 34-52, 2008.12
- 21) <http://www3.nhk.or.jp/news/html/20150320/k10010022071000.html>

都市山六甲山の多様な価値を求めて(実践事例を通じて) —「良質な緑」を育てていくための新たな資金づくり

兵庫県立大学経済学部教授

新澤 秀則

1. 六甲山の緑の多様な価値とその内部化

神戸市が平成24年にまとめた「六甲山森林整備戦略」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、六甲山に求められる森林機能として、次の機能をあげている。すなわち、土砂災害防止、水源涵養、二酸化炭素吸収、市街地のヒートアイランドの緩和、生物の生息環境、景観、保健・レクリエーションの場などである。

問題は、これらの多様な価値が森林所有者の収入に結びつかないために、森林所有者は、それらの価値を考慮せずに森林の管理を怠り、あるいは伐採して他の土地利用に転用してしまうことである。

緑を所有する主体が、緑の市場化されていない多様な価値を考慮して行動するようになることを、経済学では内部化と言う。内部化の方策として、これまでただ乗りしてきた受益者が、緑の所有者に対して価値にみあう支払いをする方法がある。緑を所有する主体は、支払いを受け取れば、その価値を考慮するよ

うになるはずである。このような支払いを、近年は、生態系サービスに対する支払い(PES: payment for ecosystem services)と呼ぶこともある。

支払いは、受益者が直接行う場合や、行政が料金や税を徴収して支払う場合、環境・自然保護を目的としたNPOが寄付金等を原資に支払う場合がある。支払い方法によって、支払いが享受するサービスの量に比例する場合や、サービスの量とはまったく関係がない場合もある。受益者が直接支払う方式は、さらに分類すると、自発的に支払う場合と、受益者に規制を課して、支払いを行えばその規制を緩和するという形で制度として支払わせる場合がある。また、森林の健康増進効果など、それまで市場化されていなかった生態系サービスを、規制にもとづかずに市場化する試みもある。

極端な方法として、森林の土地そのものを、受益者が買い取って、保全するという方法もある。この場合、森林所有者と森林による受益者が一体となるので、当然内部化が果たされる。

価値が失われて困るのは受益者であり、緑の所有者に責任を負わせるのが法的に難しい

場合が多いので、緑の保全に関するこのような支払いの事例は少なくない。しかし、総じて、今までただ乗りしてきたものにお金を払うようにするのは難しい。

六甲山約9,000haのうち、私有林が3,908ha、その他私有地が710ha、合計4,618haと私有地が半分を占めている。

「六甲山森林整備戦略」は、森林整備費用を確保する仕組みづくりにふれている。本報告は、六甲山を念頭に、その多様な価値の内部化方策の参考となる事例を集めた。

2. 水源保全

(1) 水道料金に水源保全費用を上乗せする。

自治体をまたがって負担するケース。

〔事例1〕琵琶湖総合開発下流負担金

琵琶湖総合開発（1972年～1996年）において、その事業費と地域開発事業費を下流利水団体が負担した。その根拠は、下流のための水資源開発事業によって上流が不利益を被るからということである。琵琶湖総合開発事業費には、下水道事業費が含まれる。上流が出した排水を処理する費用を下流が負担することになった。

〔事例2〕横浜市による水源地の山林の取得

横浜市は、水源地である山梨県南都留郡道志村の山林を、大正5年（1916年）に山梨県から買収している。管理費用は、水道料金に上乗せしている。

(2) 住民税の超過課税（均等割（と所得割））

〔事例3〕神奈川県「水源環境を保全・再生するための個人県民税超過課税」

神奈川県は、2007年から「水源環境を保全・再生するための個人県民税超過課税」を導入した。個人県民税の均等割300円と所得割に対

する超過課税0.025%で、税収規模は、年約39億円（5年間で約195億円）である。納税者一人当たりの平均負担額は、年額約890円である。

第2期かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画（2012～2016年度）においては、私有の水源林に対して、下記のこれまでの4つの手法に加え、新たに森林組合等が行う長期受委託により公的管理・支援を行い、私有林の着実な確保を推進する。

- ①水源分収林：森林所有者との分収契約により、森林を整備する。
- ②水源協定林：森林所有者との協定（借上げなど）により森林整備を行う。
- ③買取り：貴重な森林や水源地域の保全上重要な森林を買い入れ、保全整備する。
- ④協力協約：森林所有者が行う森林整備の経費の一部を助成する。
- ⑤長期受委託：森林所有者と森林組合等が長期受委託契約を締結し、森林組合等が森林整備を行う。

(3) 保全地役権の設定

保全地役権（新澤 2002）とは、土地の開発に対する恒久的な制約を、土地所有権とは切り離して売買するしくみで、地役権は、土地所有者が代わっても有効である。土地所有権を買い取るよりも、安価に保全ができる。

保全地役権を買い取るのは、保全を目的とした行政機関やNPOである。アメリカにおいて、土地の環境保全を行うNPOはランドトラスト¹⁾と呼ばれ、1700以上もある。多くは州レベルかローカルなものであるが、なかにはTNC（The Nature Conservancy）²⁾のように、国際的に活動しているものもある。ランドトラストは土地を所有することによって保全するより、保全地役権を設定して保全する方がかなり多い（LTA 2011）。

〔事例4〕 ニューヨーク市の水源地域における農地を対象とした保全地役権³⁾

1993年に発足したニューヨーク市水源域農業協議会(WAC⁴⁾)は、農地や森林の所有者とともに、水源域農業プログラム、水源域森林管理計画、保全地役権の3つで、ニューヨーク市の水源であるハドソン川西岸のCatskill-Delaware水源域を保全している。

水源域農業プログラムは、ニューヨーク市による資金支援と引き替えに、水質保全や土地保全に配慮した農業を行うことを要求する。それに参加するかどうかは自由であるが、保全地役権の対象になるのは、水源域農業プログラムに参加した場合だけである。

水源域森林管理計画では、農薬の利用を減らす方法などの技術的な支援を受けられる。

1997年以来、WACによって、24,000エーカー⁵⁾の土地が保全地役権の対象になっている(WAC)。原資は、ニューヨーク市環境保護部の資金である。WACが地役権を買い取る。保全地役権が設定された土地に対しては、恒久的な税制上の優遇もある。

農地に対する保全地役権を、特に農業保全地役権と呼ぶ。農業保全地役権は、農地に対する開発圧力を取り除き、農地として利用しながら保全するのが目的である。同様に、森林に対する保全地役権を林業保全地役権と呼ぶ。WACはこれまで主に農業保全地役権を中心に買ってきたが、今後は林業保全地役権にも取り組む。

保全地役権では、寄付金や行政資金が地役権買い取りの原資となる。これに対し、開発許可地域と保全地域を区分して、開発許可地域の開発主体に、保全地域に設定した保全地役権を買い取らせる開発権取引という制度もある(新澤1999)。

3. 都市の緑の保全

〔事例5〕 横浜市の横浜みどり税⁶⁾

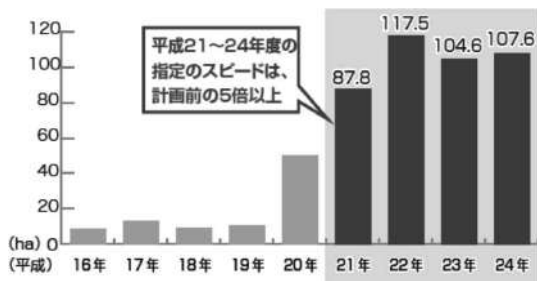
横浜市は、市内の緑の保全のための財源調達を目的に、2009年から横浜みどり税を導入した。個人市民税と法人市民税の均等割に9%相当額を上乗せする。個人の場合、年間900円の負担になる。税収は、年間約24億円で、個人が16億円、法人が8億円である。

税収の用途は、横浜みどりアップ計画(横浜市環境創造局2013)にもとづく。第1期(平成21年度から24年度)に続く、総事業費485億円(うちみどり税130億円)の平成26年度から30年度の計画によると、みどり税の税収を多く使う用途として、以下のようなものがある。

緑地保全制度による指定を5か年で500ha拡大し、市による買取を108ha想定する。これらに5年間で324億円の事業費を予定し、うち36億円がみどり税の税収である。生物多様性・安全性に配慮したもりづくり、37億円(うちみどり税が30億円)。公共施設・公有地でのみどりの創出に、45億円(19億円)。緑や花による魅力・賑わいの創出に、16億円(15億円)。農園の開設などの農とふれあう場づくりに、26億円(11億円)などである。

図1に第1期の新規指定面積の推移、図2に買取面積の推移を示す。

横浜市では、緑を確実に担保するための手法である特別緑地保全地区など様々な制度を活用し緑の保全を図ってきたものの、横浜市内の緑の多くは民有地に依存していて、保全する上で維持管理や相続税等の負担が大きく、緑は減少し続けている。そこで、「横浜みどりアップ計画(新規・拡充施策)」では、特別緑地保全地区⁷⁾などの大幅な拡大や、新たな緑化地域制度⁸⁾による緑化の義務付け等を推進し、緑の保全・創造を図っていく。



出典：横浜市環境創造局「横浜みどりアップ計画（計画期間：平成26～30年度）概要版，平成26年2月」。

図1 緑地保全制度による新規指定面積の推移

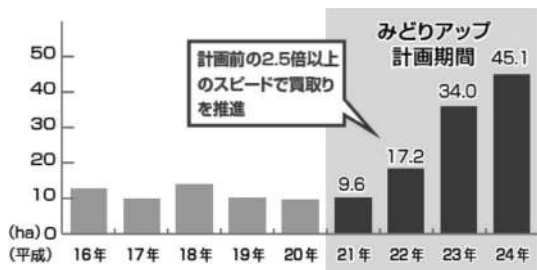


図2 緑地保全制度による買取り面積の推移

横浜市による横浜みどり税と神奈川県の水源地環境税の関係について、横浜市税制研究会（2008）によれば、神奈川県の水源地環境税は、横浜市の緑地保全に対する活用（交付金等）はないので、二重課税にはあたらないと判断したようである。

4. 二酸化炭素の吸収

森林などによる二酸化炭素の吸収と固定は、温暖化対策の重要な柱である。

吸収量分の二酸化炭素クレジットを発行して、排出量が多い主体に買い取らせる。それが森林所有者の収入になる。現在日本では、ボランティアなクレジット需要があるのみである（環境省 2015，小林 2015）。だから需要量はきわめて限られている。しかし緑の保全に結びついたクレジットは、買い手が対外的なアピールに使えるため、比較的高値で取引されている。

兵庫県森林組合は、森林による二酸化炭素

吸収をクレジットとして販売することに積極的に取り組んでいる⁹⁾。

ニュージーランドは、法にもとづいて温室効果ガスの排出量規制を行い、一方で、森林による二酸化炭素の吸収分の排出権を発行し、それを市場で取得すれば、その分排出量を増やしてもよい（減らさなくてもよい）というしくみを作っている¹⁰⁾。この場合、排出量規制によって排出権の需要が生まれる。

5. 洪水・土砂災害の緩和

【事例6】兵庫県の県民緑税

2006年度より、個人県民税均等割に800円を上乗せし、法人については10%の上乗せを行っている。税収は、個人が約20億円、法人が約4億円、計24億円である。用途は、2013年度の場合、災害に強い森づくりに約20億円、都市緑化に約5億円である。災害に強い森づくりの対象は民有林で、事業を実施するにあたって、所有者と管理協定を結んでいる。

【事例7】土地の公有化—六甲山系グリーンベルト整備事業

国土交通省と兵庫県は、1996年より、六甲山系グリーンベルト整備事業のもとで、土地の公有化を進めている。六甲山系グリーンベルト整備事業の目的は、土砂災害の防止、良好な都市環境、風致景観、生態系および種の多様性の保全・育成、都市のスプロール化防止、健全なレクリエーションの場の提供である。

兵庫県と関係4市（神戸市・西宮市・宝塚市・芦屋市）により、事業対象区域のうち、とくに積極的な取り組みが必要な市街地に面する斜面が、「防砂の施設」および「緑地保全地区¹¹⁾」として都市計画決定され、1998年に告示された。

この事業の特徴は、優先順位の高い土地について、公有化を進めていることである。買収の方針は、六甲山系グリーンベルト整備基本方針（1996）にもとづく。

6. 健康

6-1 森林の健康増進効果

森林には、さまざまな健康増進効果がある（森本・他 2006, 大井・他 2009）。それを利用したプログラムもいろいろある。それらプログラムが市場で動けば、森林所有者の収入になる。

6-2 森林の健康増進効果を利用したプログラム

[事例 8] 富士山！カラダの学校¹²⁾

富士宮市森林資源等活用健康推進協議会（事務局 NPO 法人ホールアース研究所）による「富士山！カラダの学校」が、富士山西麓朝霧高原・田貫湖エリア等で、専門講師によるさまざまな健康増進プログラムを提供している。

対象は、保養目的の会社社員や労働者福祉協議会などである。

プログラムのうち、ウォーキングとハイキングは、市道・県道を使って行われる。森林体験は、財産区有林を使い、賃貸借契約にもとづく支払いを行う。農業体験は、収穫量分の支払いを行う。このように、森林所有者や農地所有者に幾分か支払いが行われている。

[事例 9] 山形県上山市の気候性地形療法¹³⁾

温泉地である山形県上山市は、2013年8月に、上山型温泉クアオルト構想を策定し、滞在型の新たな健康保養地を目指す（上山市 2013）。従来、宿泊客がすぐに帰ってしまうことをふまえ、滞在型にしようと考えたのである。

気候療法とは、日常の生活環境と異なる気候の下で生活し、疾病治療や健康づくりを行う療法で、不眠に効果がある平地気候療法、ぜんそくに有効な高地気候療法などがある。ドイツの気候療法は、勾配のある土地を、治療を目的として医師から処方された運動量で歩く。

地形療法とは、森や林、傾斜などを歩いて健康増進を図る療法で、心臓・循環器系の機能障害などの治療や予防に効果があると言われている。

気候療法も地形療法も、ドイツでは健康保険の適用がある（森田・他 2008）。

上山市は、蔵王高原坊平（準高地1,000m〜）と里山（200m〜）を利用して、気候性地形療法のウォーキングコースを設定している。これらのコースは、高度差、累積高度差、傾斜度、日射などの熱条件等で、歩行速度ごとの運動負荷が鑑定され、コースの難易度が設定されている。

6-3 六甲山と有馬温泉

市街地に近い六甲山をレクリエーションの場として活用する人の数は、たいへん多い。有馬温泉には、2015年4月に、森林セラピーソサエティが協力施設として認定した温泉施設がある。先行する智頭町森林セラピー推進協議会との連携も始まった。しかし、六甲山を含めたプログラムの開発やコース設定はこれからである。

謝辞

兵庫県立大学経済学部環境経済研究センターは¹⁴⁾、平成25年度と26年度に六甲山シンポを開催した。ご協力いただいた皆様に感謝申し上げます。特に、本レポート作成にあたり、26年度シンポジウムで報告いただいたNPO法人ホールアース研究所（ホールアース

自然学校)理事の大武圭介氏と東京大学富士癒やしの森研究所の齋藤暖生氏に、文献紹介や情報提供をいただきました。

また、国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所の宮崎元紀氏には、六甲山グリーンベルト整備事業発足時の資料をご提供いただいた。

注釈

- 1) <http://www.landtrustalliance.org/>
- 2) <http://www.nature.org/>
- 3) http://www.nycwatershed.org/ce_resources.html
- 4) The Watershed Agricultural Council
- 5) 1 エーカーは、4046㎡。
- 6) <http://www.city.yokohama.lg.jp/zaisei/citytax/shizei/midorizei.html>
- 7) 都市緑化法第12条にもとづき、建築行為など一定の行為の制限などにより、現状凍結的に、一定の要件を満たす緑地を保全する制度。土地利用に制約が課されることになるが、①固定資産税評価額が最大1/2になり、②相続税評価額8割減(山林・原野)、③市への買入れ申し出が可能となる。
- 8) 都市緑地法第34条にもとづき、緑が不足している市街地などにおいて、一定規模以上の建築物の新築や増築を行う場合に、敷地面積の一定割合以上の緑化を義務づける制度。
- 9) <http://www.hyogomori.jp/>
- 10) <http://www.climatechange.govt.nz/emissions-trading-scheme/participating/forestry/>
- 11) 平成16年の法改正(都市緑地法の制定)により、「緑地保全地区」から「特別緑地保全地区」へ改称されている。脚注2も参照のこと。
- 12) <http://fuji-karada.com/>
- 13) <http://www.city.kaminoyama.yamagata.jp/site/kurort/kikou-top.html>
- 14) <http://www.econ.u-hyogo.ac.jp/about/hieer-j.html>

参考文献

- 大井玄・宮崎良文・平野秀樹編(2009)『森林医学Ⅱ－環境と人間の健康科学』朝倉書店。
- 神奈川県(2011)「第2期かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」平成23年11月。
- 上山市(2013)「上山型温泉クアオルト構想」平成25年8月。
- 環境省地球環境局地球温暖化対策課市場メカニズム室

- (2015)「平成26年度版 カーボン・オフセットレポート」平成27年3月。
- 神戸市(2012)「六甲山森林整備戦略」平成24年4月。
- 小林紀之(2015)『森林環境マネジメント』海青社。
- 清水雅貴(2009)「森林・水源環境税の政策手段分析－神奈川県の水源地環境税を素材に－」諸富徹編著『環境ガバナンス叢書7 環境政策のポリシーミックス』ミネルヴァ書房。
- 當谷正幸(2012)「有馬温泉と六甲山」『平成23年度 民・学・産との協働による政策研究報告書－協働と参画による六甲山を生かした神戸づくり－』都市資源としての六甲山研究会、(財)神戸都市問題研究所、平成24年3月。
- 新澤秀則(1999)「環境保全のための土地利用制御の政策手段」『神戸商科大学研究年報』29, pp.53-63。
- 新澤秀則(2002)「保全地役権について」『神戸商科大学研究年報』32, pp.25-34。
- 森田えみ・岩井吉彌・阿岸祐幸(2008)「ドイツにおける健康関連分野での森林利用に関する研究」『日本生気象学会雑誌』45(4), pp.165-172。
- 森本兼曩・宮崎良文・平野秀樹編(2006)『森林医学』朝倉書店。
- 横浜市環境創造局(2013)「横浜みどりアップ計画(計画期間:平成26-30年度)」平成25年12月。
- 横浜市税制研究会(2008)「緑の保全・創造に向けた課税自主権の活用に関する最終報告」平成20年8月。
- 六甲山系グリーンベルト整備基本方針策定委員会(1996)「六甲山系グリーンベルト ～安全で快適なみどりの空間づくり～」平成8年3月。
- LTA(Land Trust Alliance), 2011, 2010 National Land Trust Census Report.
- WAC(Watershed Agricultural Council), 2014, Annual Report.

六甲山大学の役割とこれから

神戸新聞社 地域総研

1 六甲山系の魅力

六甲山系は地理的な魅力、気候の魅力、環境としての魅力、そして、歴史・文化的な魅力など多様な魅力を持つ。約300万人が住む神戸・阪神間の街中から標高932mの六甲山の頂上までは、車で30分程度で行くことができる。このような地理的環境は世界でも例を見ない。気候は、瀬戸内海式気候に含まれるが、山上と北斜面は、東北北部から北海道南部の気候に似ており、冷涼で冬季には積雪もある。都会の山であるにも関わらず多様な気候や自然を味わうことができるのも魅力の一つだ。

江戸時代の終わり、六甲山は禿げ山になっていた。その後、植樹によって今の姿になった。復元の記録が残されているのが特徴で、防災、環境、植樹の100余年にわたる歴史をたどることができる。

歴史的にみると、豊臣秀吉で注目された有馬温泉を有し、明治の開港後は日本で最初のゴルフ場やスケート場が造られるなど、時代の先端の山でもあった。新田次郎の山岳小説「孤高の人」や村上春樹の「風の歌を聴け」の舞台になるなど文化的魅力も多い。

2 六甲山大学設立の経緯

しかし、こうした魅力について、麓で暮らす神戸・阪神間の人でさえしっかりと理解はされていない現状がある。また、レジャーの多様化や阪神・淡路大震災による観光客の減少、不況などによる保養所の閉鎖などが相まって、かつてほど六甲山系が活用されていない、という声がよく聞かれるようになった。

一方、六甲山、摩耶山では様々な団体が多種多様なイベントを実施しているが、その情報が広く発信されていない。さらに、それらイベントは各団体が個別に行っており、体系的には行われていない。

このような現状を踏まえ、六甲山系の魅力やそで行われる様々な活動を広く発信することで、その活用、保全に繋げていこうという発想から生まれたのが六甲山大学である。

3 狙い、組織体制

神戸新聞社は、2009年12月、情報発信力を中心とした新聞社の資源を活用し、地域貢献に繋がる事業の立ち上げなどに取り組む地域総研という組織を発足させた。同組織が地域



六甲山大学の設立理念を表すイメージ図

の課題などを整理していく中で、六甲山系の活性化が一つのテーマとしてあがり、「六甲山大学プロジェクト」構想を打ち出した。

「六甲山大学」とは、六甲山系をキャンパスに見立て、そこで行われる様々な団体の活動を一元化して情報発信し、六甲山、摩耶山の魅力を広めていく事業である。

神戸新聞社と構想に賛同した山上の様々な団体が実行委員会を立ち上げ、2012年10月、プロジェクトをスタート（開校）させた。

設立時、六甲山大学実行委員会は、六甲摩耶観光推進協議会、摩耶山観光文化協会、灘百選の会、ホールアース自然学校神戸六甲分校、神戸新聞社で組織し、事務局を神戸新聞地域総研に置いた。ホールアース自然学校神戸六甲分校においては、実行委員長を委嘱し、新たなプログラムづくりに向けた調整役や広報などを担うこととした。六甲山大学名誉学長には、新野幸次郎神戸大学名誉教授に就任いただいた。

開校を目指すにあたり、まずは、六甲山大学の理念、各団体の役割などを検討、整理した。様々な団体の思いを反映させた結果、理念は「山とまちと人が調和した自然共生社会の創造を目指し、六甲山を舞台に様々な学びの場を提供する」とした。各団体の大きな役割は、山上団体は様々なイベントを集約し、神戸新聞社は情報発信力を生かしてそれらイベントを広く発信することとした。

運営資金については、民間企業の協賛金、

自治体からの助成・補助金など、神戸新聞社が中心となって集めることとなった。開校年度となる2012年度は、立ち上げ支援として、様々な企業、団体からの資金をいただき1年間分の事業予算の目途がつきスタート（開校）することができた。

こうして、2012年10月14日、開校記念式典が六甲山記念碑台で、青空の下、関係者約180人が参加し盛大に開かれた。神戸ワインの樽で鏡開きをし、新野幸次郎六甲山大学名誉学長の乾杯の発声とともに、開校を祝った。



バイオリン演奏も行われた記念式典

4 主な活動内容

前述したとおり、「六甲山大学」は六甲山系にまつわる様々なイベントなどを広く情報発信することを目的にスタートした。

六甲山上の施設や団体、企業、NPOなどが開催するイベントや活動を、文学、芸術、健康、環境、食文化、総合の6つの学部に分類して紹介している。キャラクターも登場させ、楽しく、分かりやすく伝えるように工夫している。

発信方法としては、六甲山大学の公式ホームページ、カラー刷りのチラシ「六甲山大学つうしん」、神戸新聞の特集紙面「青空主義」の3つが中心になっている。チラシは毎月1万枚を発行し、山上の施設や神戸市内の観光案内所、駅などに配布している。「青空主



六甲山大学つしんなどの発信媒体

義」は毎月1回、「六甲山大学」のタイトルで、イベントや山の歩き方、観光名所などを特集している。

情報収集は、発信したい団体や個人からメール等で事務局に送付してもらおう。集約や内容の確認などは事務局が担うが、月1回程度、山上の団体や施設の関係者が集まり、情報交換も行っている。

また、実行委員会は発足当初は月1回開き、事業計画などを話し合い、交流を深めた。2年目からは3カ月に1回程度集まり、運営方針などについて意見交換している。

当初、「授業」（情報発信）の件数は年間200件程度を想定していた。ところが、スタートから1年で約640件に上り、当初予想をはるかに上回った。イベントの実施団体であり情報を提供する団体は、山上のレジャー施設、大学、行政機関、NPOや個人など幅広く、約40を数えた。

活動内容も登山やハイキングだけでなく、山上の寺の伝統行事や自然観察など多岐にわたり、あらためて六甲山を舞台にした活動とグループの多彩さを浮き彫りにした。

例えば、「高取山投輪大会」は、かつて神戸港に停泊した外国船上で楽しまれたのが発祥とされるスポーツで、意外と知られていなかった。ホームページとともに紙面などで紹介したことで、反響を呼んだ。摩耶山上の天上寺で開かれる密教の座禅会や、洋服を持ち寄って交換する「エクステンジKOBE」なども、登山だけではない六甲山の魅力を伝えている。



山の知識を楽しく学ぶミントサロン

電子や紙の媒体に加え、実行委員会主催による講座「六甲山大学ミントサロン」も、情報発信に一役買っている。より幅広い層に六甲山に関心を持ってもらう目的で、神戸・三宮で定期的開催。1年目、2年目は月1回のペースで開き、多彩なゲストが登壇した。

毎回定員50人に対し応募者が定員を超え、抽選になることも多い。仕事帰りの会社員や若い女性グループの参加も目立つようになった。講演後のワインを味わいながらの交流会も人気の秘密だろう。

こうした地道な活動の集大成として、2013年10月6日、開校1周年イベントを、六甲山麓にある神戸海星女子学院大学（神戸市灘区）で開催した。山上で人気のイベントや、六甲山にまつわるセミナー、各種展示会など、子どもから大人まで楽しめる盛りだくさんのイベントを繰り広げた、約500人の家族連れらでにぎわった。

この1周年イベントには、約20団体が参加した。ふだんは互いの活動を知る機会がなかつ



投輪を楽しむ参加者



洋服を持ち寄るエクステンジ KOBÉ

たが、イベントを通じ、新たな交流も生まれた。六甲山大学が人や団体をつなぐ場になる可能性を再認識させられた。

5 神戸新聞「青空主義」の効果

神戸新聞紙面での特集「青空主義」は、開校時の2012年10月から始まった。「六甲山大学」のタイトルを付け、毎月第1火曜日に掲載している。各月に予定されている10件ほどのイベントの紹介コーナーと、特徴的なイベントなどを取り上げた大型の記事を掲載している。2015年10月までの3年間で特集は30回以上になる。

最近の内容をみると、六甲山上各地で現代美術を展示する「六甲ミーツ・アート」を、開幕前に制作者や作品を詳しく紹介したり、恒例の秋の全山縦走についてコースや歩き方などを解説したりする記事などがあつた。

過去には、1400年近い歴史のある摩耶山天上寺の伝統行事で六甲山に春を告げる「摩耶詣祭」や、4万6千日の功德とご利益を授かれるという「四万六千日大祭」を紹介するなど、六甲山の歴史や文化など奥深い魅力を感じさせた。

ホームページでの情報発信と連動した形で、



「青空主義」の紙面

神戸新聞紙面に定期的に掲載されることで、情報発信の効果が高まり、摩耶山天上寺や山上施設などで来客数が増えたといった報告も伝わってきている。

6 「活用も保全も」へ運営体制見直し

情報発信事業は着実に進む一方、開校半年を過ぎたころから運営体制の見直しを迫られることになった。創設時のメンバーが人事異動で交代したり、中核を担っていたホールアース自然学校神戸六甲分校校長が2014年3月末で六甲山から撤退を決めたりしたためである。とくに、実行委員長を務めるホールアースの撤退によって、新しい実行委員長の選任など実行委員会の見直しが必要になった。

六甲山大学はスタート時から、イベント情報の発信を通じて、六甲山の多彩な楽しみ方を知ってもらい実際に足を運んでもらうとい

う、「活用」に主眼を置いた。

しかし、運営体制の見直しにあたって、あらためて実行委員会で話し合い、事業継続の必要性を確認した。さらに、六甲山の自然環境保護の大切さ、つまり「保全」に関する情報も発信していくこととした。

その背景には、近年、国内で台風や豪雨災害などによる山崩れや土砂災害などの被害が相次いでいることがあった。六甲山系でも、台風でケーブルカーが休止したり道路が寸断されたりする被害を受けた。これからは六甲山を楽しむだけでなく、危険性をはらんでいくことも伝えていく必要性を認識した。

このため、2014年10月の2周年を機に、新しい実行委員長に兵庫県立大学名誉教授の服部保氏を迎えた。服部氏は環境保全が専門で、六甲山の植生や森林保全にも詳しく、かねてから六甲山の危険性についても警鐘を鳴らしていた。服部氏の実行委員長就任には、新野名誉学長にも尽力していただいた。チラシの製作費などの運営資金も、六甲山観光、六甲摩耶観光推進協議会など山上団体を中心に拠出する仕組みとなった。

六甲山大学は服部委員長以下新体制で、「活用」だけでなく「保全」の重要性の発信も目指して、事業を継続していくことになった。

六甲山の「保全」について発信する第1弾として、2周年となる2014年10月の「ミント

サロン」では、服部保実行委員長が「六甲の特色と課題」と題し講演。服部委員長は、「六甲山は和歌山や中国地方など六つの地域に連なり、各地域由来の多様な生物が生息する」と説明。また、六甲山大学の今後の取り組みに期待を込め、「活性化と環境保全の両面から新しい森づくりを考えたい」と語った。

7 防災・保全の重要性を発信

創設から3年が過ぎた六甲山大学は、運営も安定し、役割や認知度もしだいに広がっている。

そのことを示したのが、土砂災害への備えをテーマにしたシンポジウムを、外部団体からの呼びかけによる共催や後援の形で開いたことである。

まず、ことし6月28日、神戸大学出光佐三記念館で、事業開始20年となる六甲山系グリーンベルト整備事業をテーマに「六甲山サミット」が開かれた。

山麓にある神戸、西宮、芦屋、宝塚の4市代表が参加し、土砂災害や環境保全などの取り組みを紹介。山すそに位置する神戸大学、神戸松蔭女子学院大学の各学生による座談会では「森林の重要性を学ぶために、子どものころから多くの市民が山に入っていく仕組みを作るべきだ」などのアイデアが出された。

10月3日には神戸市相楽園会館で、市民団体「布引の滝に感謝する会」が主催する「布引の滝からの発信 六甲山のみどりと神戸」が開かれた。

明治期の六甲山緑化に取り組んだ林学博士・本多静六氏を曾祖父に持つ遠山益・お茶の水女子大名誉教授をはじめ、六甲山大学実行委員長の服部保・神大名誉教授ら5人の研究者が参加。「六甲山は世界的な健康保養地として発展する素地がある」（遠山名誉教授）、「防災



5人の研究者が識見を述べた「布引の滝からの発信」

やその土地の成り立ちまで考えた土地利用計画を練るべきだ」(沖村孝名誉教授)などの提言が発信された。

六甲山は緑化から110年余りが過ぎ、放置されたままの樹木が育ちすぎた「森林飽和」と呼ばれる状態になっている。2014年夏に広島市で起きた集中豪雨による土砂災害は、花崗岩が風化した「まさ土」という土壌が被害を大きくした要因とされる。六甲山系もこの「まさ土」が多い上、放置された樹木が大木となり、被害を拡大する恐れが指摘されている。こうした危険性や森林整備の課題、防災についての知識を市民に広く発信していくことも、これからの役割のひとつだろう。

二つのシンポジウムは、学びの場として発足した六甲山大学の原点を確認するとともに、新たな役割をも示す形となった。

8 六甲山大学のこれから

2014年秋、2人乗りの電気自動車「ウリボーライド」が山上を走った。摩耶山上ではフリーマーケット「リュックサックマーケット」が定期的にかかれ、にぎわっている。ここ数年、六甲山系を舞台にこうした新規事業が目立つ。

六甲山系の活性化のため、2012年度に神戸



幅広い世代が楽しむノルディックウォーキング。
子どものうちから山の魅力を伝えたい

市が「六甲・摩耶活性化コンソーシアム」を設置し、積極的に支援したためだ。六甲山大学もこのコンソーシアムに参加し情報交換や交流を深める中で、事業者との新たなイベントや連携が生まれた。

神戸市はまた、建設局が主体となって2012年から六甲山の保全活動にも取り組んでいる。「六甲山森林整備戦略」を策定し、災害防止や生物多様性保全などの森林整備の方針を示すとともに、人材育成や木材の有効利用、森林整備に関わるマネジメントの組織化を盛り込んだ。こうした取り組みとも連携し、森林保護の大切さなどを市民に分かりやすく伝えていくサポートができればと考えている。

六甲山では古くから、ボランティアグループや企業などが様々な実践をしている。しかし、メンバーが高齢化し活動の継続が難しいケースも少なくない。継承する人材を発掘し、育成することが共通の課題になっている。

2014年12月にミントサロンにゲストとして登場した女性ボランティアグループ「そのまのこ林業女子会」は、休日などに間伐などの森林保護活動をしている。若い女性たちによる活動は珍しく、話題を呼んだ。こうした新旧の人やグループが出会い、交流することで、新たな連携が生まれる可能性もある。

六甲山大学は情報発信を軸にしながら、人やグループ、活動をつなぐ。そんなネットワークの要の役割を果たしていきたいと考えている。

何よりも、貴重な地域資源である「都市山」六甲山を次世代に継承していくために、市民がもっと親しみ、学び、愛着を感じられるよう、情報を発信し続けることが最大の使命だろう。

六甲山系グリーンベルト整備事業について

国土交通省近畿地方整備局 六甲砂防事務所

〇はじめに

平成7年1月17日、阪神・淡路大震災が発生し、六甲山系では多数の山腹崩壊が確認されました。地震により地盤が緩み、その後の降雨による崩壊地の拡大や新たな崩壊の発生がみられました。そのような中、従来の砂防事業に加え、新たな対策として着手されたのが「六甲山系グリーンベルト整備事業（以下、六甲GB事業）」です。

ここでは主に事業を開始して20年目を迎えた六甲GB事業における六甲山の砂防と保全について紹介します。



神戸市中心部と六甲山地

I 六甲山の緑の歴史と過去の土砂災害

(1) 六甲山の緑の歴史

六甲山は昔、照葉樹林などの豊かな山でしたが、薪炭材などを目的に乱伐が進み、明治中期頃には人間の手によってほとんど草木のない山となってしまいました。もともと崩れやすい性質を持つ六甲山は、風雨にさらされ荒廃が進んだため、この対策として明治35年、神戸市・兵庫県によって砂防植林が開始されました。その後約100年以上の年月をかけて、六甲山は現在の緑を取り戻しました。



明治中期はげ山の写真

(2) 六甲山の主な土砂災害

・昭和13年7月阪神大水害

昭和13年7月3日、神戸を中心にバケツをひっくり返したような豪雨が襲いました。激しい雨は5日まで降り続き、六甲山のいたる所で山崩れが発生し、土石流となって市街地を直撃しました。神戸周辺の河川は大氾濫し、行方不明・死者合わせて695人という大惨事になりました。この災害を契機として、昭和13年に六甲砂防事務所が発足し、昭和14年から六甲山地において直轄砂防事業を実施しています。

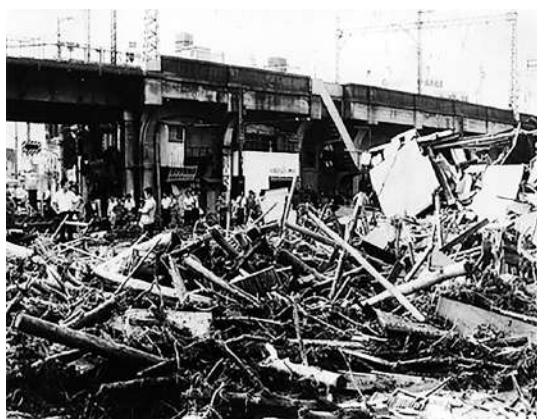


昭和13年災害 省線(現=JR)三宮駅よりそごう附近を望む

阪神大水害・三宮駅前の惨状

・昭和42年7月大水害

昭和42年7月9日、台風くずれの低気圧が梅雨前線を刺激し、激しい雨が地面を叩きつけました。六甲山各地では山崩れ、がけ崩れ



昭和42年災害・宇治川の氾濫

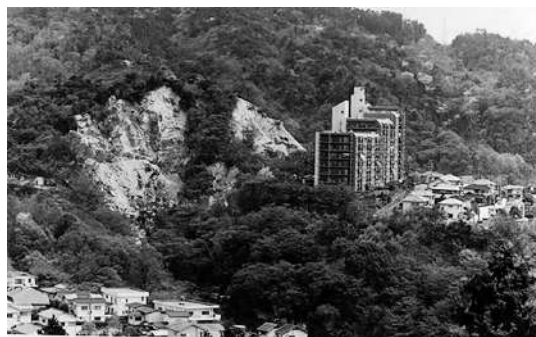
が多発し、河川は氾濫しました。

阪神大水害後に建設された砂防堰堤によって、市街地への大量の土砂流出は防げたものの、小さな河川での被害は大きく、行方不明者・死者合わせて98人を数える災害となりました。

・阪神・淡路大震災

平成7年1月17日、マグニチュード7.2の地震が淡路島北部を震源として発生しました。六甲山においては、西宮市仁川百合野町地区で地すべりが発生し、34名の犠牲者を出したほか、広い範囲で山腹崩壊や亀裂が発生しました。

地震直後の調査では770箇所を上る崩壊地が確認されましたが、地震によって地盤が緩み、その後の雨などによっても崩壊地の拡大や新たな崩壊の発生が見られています。



神戸市東灘区住吉台

阪神・淡路大震災・住吉台の崩壊

Ⅱ 六甲山系グリーンベルト整備事業

(1) 六甲GB事業の開始

阪神・淡路大震災によって、六甲山地で発生した斜面崩壊は、その後の雨によってさらに増え、その数は2,000か所以上にも達しました。

また、六甲山地では高度経済成長以降、市

街地が山麓まで拡大していたこともあり、災害発生危険性が高まっていました。このため、六甲山系を一連の樹林帯（グリーンベルト）として整備し、土砂災害に対する安全性を高めるとともに、緑豊かな都市環境、景観などをつくり出すことを目的とした六甲山系グリーンベルト整備事業が開始されました。

事業を進めるにあたって、平成7年12月25日に「六甲山系グリーンベルト整備に関する懇談会」（六甲山にさまざまな形がかかわりのある学識経験者やマスコミ、経済界、地域住民などからなる）より提言をいただき、それをもとに、平成8年3月に「六甲山系グリーンベルト整備基本方針」が定められました。

（2）六甲 GB 事業の整備基本方針

市街地と隣接し、市民の生活にも深く関わっている六甲山には、災害防止といった安全面はもちろんのこと、レクリエーションの場としての利用など、様々な機能が求められています。

この事業では、市街地に面する斜面を、特に積極的な取り組みが必要となる区域として都市計画に位置づけるとともに、次の4つの機能を目指して森づくりを行っています。

・六甲 GB 事業整備目標

① 土砂災害の防止

斜面对策工事により崩壊を防止し、砂防堰堤の建設等と合わせて、土砂が市街地に流れ出るのを防ぎます。

構造物を造る際には極力樹林を保全し、周辺の自然環境や景観に配慮するとともに、樹木の根の力を活かしながら、斜面の安定を図っていきます。

→関連事業：斜面对策、樹林整備

② 良好な都市環境、風致景観、生態系および種の多様性の保全・育成

砂防事業を実施する際に、ただ樹木を保全するだけでなく、いろいろな種類・樹齢の木々が育つ樹林をめざしていきます。

このような樹林は、景観的に優れ、いろいろな生物が住む、豊かな山となります。

→関連事業：斜面对策、樹林整備、生物多様性

③ 都市のスプロール化防止

六甲山地周辺では、山際への市街地の拡大が進んでおり、土砂災害の危険性が高い地域と言えます。

山際の樹林保全と合わせて、市街地が拡大することを防止し、危険な箇所が増加することを防ぎます。

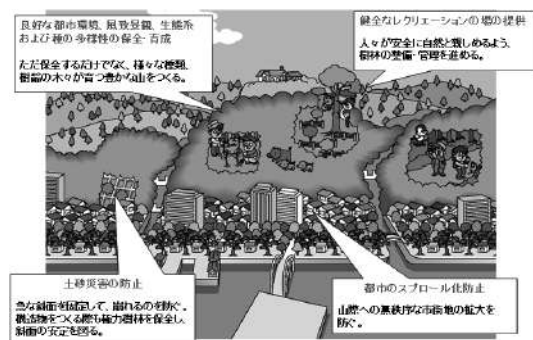
→関連事業：事業用地の公有地化

④ 健全なレクリエーションの場の提供

市街地に近い六甲山では、多くの市民が登山やレクリエーションに訪れています。

このため、人々が安全に自然と親しめるよう、レクリエーションの場の提供や、市民とともに樹林の整備・管理を進めていきます。

→関連事業：市民との協働による樹林整備



六甲 GB 事業整備目標

（3）六甲 GB 事業の区域

事業の対象区域は、神戸市須磨区鉢伏山から宝塚市岩倉山までの、六甲山系の南側斜面とし、Aゾーン（直接的に土砂災害の被害を及ぼす可能性を有する区域）とBゾーン（間

接的に市街地に土砂災害を及ぼす可能性を有する区域)に区分しています。Aゾーンを「都市計画決定により都市計画上の位置づけを明確化した上で、施設整備等の砂防事業を積極的に行う区域」とし、原則として土地の買収を行っています。



六甲 GB 事業区域図

(4) 六甲 GB 事業の整備手法

六甲 GB 事業では、土砂災害に対する安全性を高めるためだけでなく、緑豊かな生活環境の創出を目指しています。このため整備に



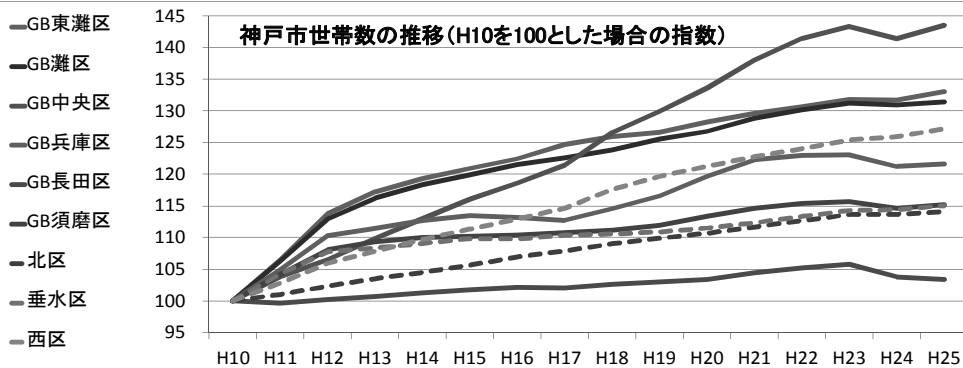
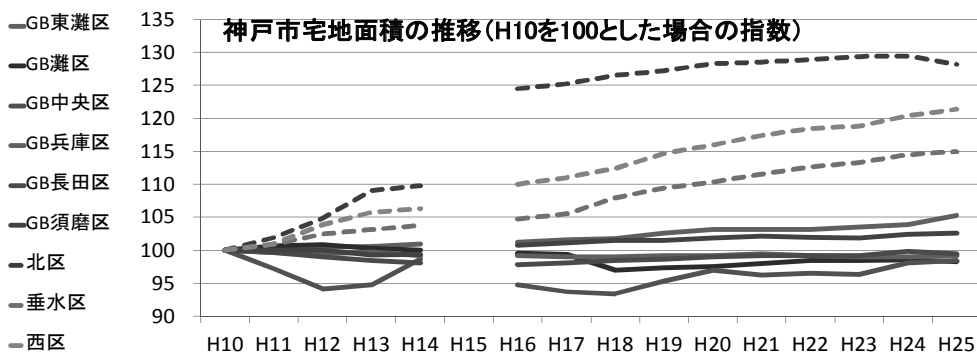
昭和36年頃 住吉川付近
平成9年 住吉川付近
住吉川付近の住宅地の移り変わり

当たっては、植物の力を出来るだけ活かし、土木構造物の導入は必要最小限に抑えながら健全な樹林帯を保全・育成することとしています。主な対策としては、事業用地の公有地化と斜面对策、樹林整備を行っています。

① 事業用地の公有地化

六甲山地の山麓付近においては、都市のスプロール化が進み、土砂災害の発生が懸念されています。

このため、都市のスプロール化の抑制を目



神戸市宅地面積・世帯数推移

的として、市街化区域及び市街化調整区域の線引きを見直すとともに、Aゾーンについては「防砂の施設」として指定を行っています。特に、地震により崩壊が多発するなど、土砂災害発生の危険性が顕在化している区域を優先して公有地化を進めてきました。公有地化した区域においては、斜面对策、樹林整備などを実施しており、平成26年度までに約1,200haの土地を公有地化しています。

六甲GB事業を実施している神戸市域では、前頁のグラフのとおり、世帯数は神戸市域全体で増加傾向ですが、宅地面積については六甲山地南側の6区において増加傾向は見られません。

② 斜面对策

住宅等に面する急傾斜の山腹斜面を対象として、斜面对策を実施しています。平成13年度に着手し、平成26年度までに約23haの対策を完了しています。

崩壊斜面や急傾斜地帯等、樹林整備だけでは土砂災害を防止できない箇所について「山腹適用工法選定マニュアル(案)」に従い、土木構造物等を用いた対策を行っています。

六甲GB事業では、より良い自然環境を保全することを目標の一つとしているため、マニュアルに基づき、できる限り樹木を残した工法を選定しています。

③ 樹林整備

六甲山地は明治以降の植林により、緑を取り戻していますが、中にはスギ・ヒノキ林や、根が浅く、倒木となりやすいニセアカシヤ林など土砂災害を防止する上で効果の低い樹林も見られます。

六甲GB事業では、樹林を含む斜面全体の土砂災害に対する安全性を高めるため、「樹林整備マニュアル」に基づいて、樹林整備を行っています。基本的な考え方として、土砂災害を防止する観点から望ましい樹林を「様々な



今の樹木を活かした工法（北畑地区）



施工後緑が回復した斜面对策状況（北畑地区）

高さの木や下草がバランス良く生え、いろいろな年齢・樹種により構成された樹林」とし、現状の森の状態を確認した上で、樹林の整備・管理を行っています。

目標とする樹林には、いろいろな深さまで根が張り、表層の土壌を抑えるとともに、下草・落葉などが地表面の浸食を防ぐことを期待しています。さらに、様々な生物の生息を可能とし、良好な自然景観を形成することが求められます。このような樹林の一つとしては、落葉広葉樹林があります。

目標とする樹林に近づけるための方法の一つとして、ニセアカシヤの林相転換が挙げられます。

ニセアカシヤは、荒廃した山地でも生育することから、植生が失われた場所での初期導入樹種として、積極的に植栽されてきました。

ただし、寿命が短く、強風によって倒れたり、下層にはネザサが繁茂して他の植物が生育しにくくなるなど弊害があります。このような状態は土砂災害の防止上好ましくないため、ネザサ等の下草刈りやコナラ等の苗木の植樹等を行うことによって目標とする落葉広葉樹林への転換を図っています。

樹林整備においては、まず植生調査を実施し、目標樹林の選定と、整備方針の策定を行った上で、それらに従い実施します。その後は、モニタリング調査を行います。これまでに樹林整備の対象とした植生は、ニセアカシア群落、ススキ・ネザサ群落、スギ・ヒノキ群落がほとんどであり、伐採、植栽を行うことにより、コナラ・アベマキ群集、エノキ・ムクノキ群集へと林相転換を図っています

また、現在は良好な樹林が生育しているところも、放置しておくとうつ災害防止上好ましくない樹林へ遷移していく恐れのある場合があります。このため、良好な樹林においても定期的な点検を行い、良好な状態を維持していくための下草刈りや間伐など、必要な作業を行っています。

④ 「見本林」の設置

六甲 GB 事業において実施している樹林整備の内容を紹介するため、神戸市灘区渦が森地区に、約40分で周回できる見学コース（見本林）を設置しています。このコース沿いには、ニセアカシア林からコナラ・アベマキ群集への林相転換を図っている地区、ヒノキ林から針広混交林を目指した整備を行っている地区、手入れをする前の薄暗い人工林、阪神・淡路大震災が発生した際、緊急対策事業として設置された鋼製棒堰堤などがあり、各所に解説の看板を設けています。

登山者の多い六甲山地において、地元の方々に少しでも砂防事業および六甲 GB 事業への

理解を深めて頂くこと、また、来訪者への現地見学コースとして活用しています。

⑤ 樹木モニタリング

平成13年以降、整備後の樹林の中にコドラートを設置し、モニタリング調査を実施しています。

植栽木の生存率低下の要因として、ネザサやニセアカシアの萌芽刈り取り時の誤伐やノウサギによる食害が確認されており、植栽木の生存率維持やネザサやニセアカシアを早期に衰退させるために、対策を行う必要があります。六甲砂防事務所ではササ刈りの時期を検討するための試験やノウサギ等による食害への対策を検討しています。

今後これらの検討結果を現場にフィードバックすることで、よりよい樹林への転換を目指していきます。

⑥ 生物多様性と景観への配慮

樹林整備により、将来的に「階層構造が発達し、様々な樹齢・樹種が混交する樹林」へと変化することが期待されます。

巻き枯らし、帯状伐採、間伐、皆伐など樹林の種類に応じて施業内容は異なりますが、共通する樹林環境の変化として、林内の照度や空間が増加し、草本層や後継樹の成長が促進されることで、草本～低木層へと発達していきます。さらに、時間の経過とともに植生遷移が進行し、低木～亜高木層が発達し、様々な樹齢・樹種が混交する樹林へと変化することが想定されます。

草本層～低木層に至る段階で、植物または地上の昆虫類をえさとする草食性の種が増加し、亜高木層～高木層が発達する段階で、大木や多様な昆虫類を餌とする樹林性の種が増加するものと想定されます。

ただし、樹林整備が生物多様性に与える効

果については、生態系の変動が複雑で科学的に十分に解明されていない部分があるため、その予測には不確実性が伴います。このため、a) 樹林整備による環境の変化とそれに対する生物の応答についての仮説を設定 (Plan), b) モニタリング調査 (Do), c) 仮説の検証 (Check), d) 管理手法の再検討による必要な修正 (Action) を行う一連の手続が必要となります。これら PDCA サイクルのプロセス管理として、調査結果については常にモニタリングを行いながら、その結果に合わせて評価手法や目標を変えるフィードバック管理を行います。

これらの管理は、コドラートを設置することにより、整備対象樹林及び目標樹林についての、生物多様性に関する評価を行いながら実施しています。

景観等への配慮としては、大面積 (2 ha 以上) の樹林整備を実施する際には、表層崩壊の危険性・風致面での機能低下や市街地からの景観へ配慮して交互帯状施業により、緩衝区を設けて施行しています。

⑦ 市民との協働による樹林整備

六甲 GB 事業の対象範囲は広大なうえ、樹林整備には長期間を要します。このため事業を進めていく上では、市民の協力と理解が不可欠となります。一方、市民の環境活動や企業の社会貢献活動 (CSR) への関心の高まりなどから、森づくり活動への参加要望も多くなってきています。

このため、六甲 GB 事業においては、市民や企業を対象とした「森づくり活動」、小学校を対象とした「どんぐり育成プログラム」の実施に取り組んでいます。

i) 小学校と連携した森づくり「どんぐり育成プログラム」

平成14年度から、神戸市内の小学校を対象として、「どんぐり育成プログラム」を実施しています。このプログラムは、小学4年生 (もしくは3年生) の児童たちが、六甲山でどんぐりを拾い、苗木を育て、小学校卒業時に記念植樹を行うというものです。このプログラムでは、植樹にとどまらず、小学生に六甲山地における土砂災害の歴史を学習し、土砂災害に強い森づくりを体験してもらうことを目的としています。

平成27年度は、神戸市内の6校がこのプログラムに参加しています。

ii) 市民団体・企業との協働による「森づくり活動」

六甲 GB 事業では平成16年度から、市民団体からの要望に対応する形で、市民との協働による森づくり活動を開始しています。

森づくり活動を実施する団体には、「森の世話人」として登録の上、「六甲山系グリーンベルトの森づくり実施要領」に従って活動を行っていただいています。「実施要領」には、選定した活動の候補地とその概要 (アクセス路、植生、活動内容、写真など)、「森の世話人」登録手続き、活動の要件、制限・禁止行為、



どんぐり育成プログラム状況

事務所からの支援内容等が記載されており、ホームページで公開しています。この中で活動の候補地として、市民の方々が植樹等をすすめる上で、安全上問題の少ない比較的緩傾斜の場所を選定しています。森づくりに関心を有する市民団体・企業に対しては、案内を行っており、平成27年9月時点において46の市民団体・企業が「森の世話人」として登録を行い、森づくり活動を行っています。活動団体に対しては、鎌、ナタ、スコップ、などの作業道具や、ヘルメットなどの安全用具の貸し出しを行っています。また、六甲山系グリーンベルト整備事業の内容や森づくりにおける作業方法、安全対策などについて講習会を開催するなど、事業の普及啓発や森づくり活動に対する支援を行っています。



森づくり活動状況

Ⅲ 土砂災害防止に向けた取り組み

(1) 近年の集中豪雨への対応

前述のとおり平成8年から六甲GB事業を進めているところですが、近年気候変動の影響で雨の降り方が変わってきており、局地的に非常に激しい降雨となることがあります。六甲山地においても昨年、今年と総雨量500mmを超える雨が降っています。ここでは、平成26年台風第11号時の対応について紹介します。

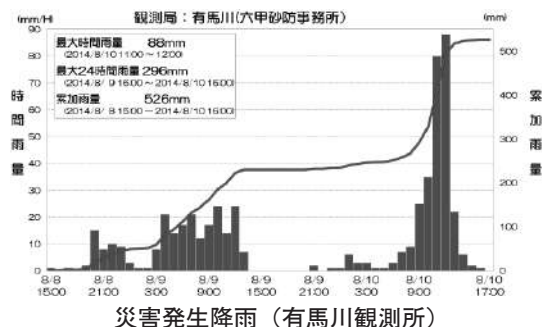
① 台風第11号の降雨状況

六甲山の北側に位置する有馬川観測所で降雨量が最も多く、下図に示すように8月9日の10時頃と8月10日12時頃の2回のピークがありました。降雨後半の8月9日の23時から10日の16時までの連続雨量は294mmで、最大時間雨量は88mm/hrでした。

この降雨の確率規模は、最大1時間雨量(88mm/hr)で100~150年と、短時間雨量が非常に大きかったことです。

一方で六甲山南側に位置する東六甲観測所では、最大1時間雨量が43mm/hrで、確率規模から見れば5~10年と六甲山の北側に比べ降雨量が少ないものでした。

② 崩壊地分布調査



災害発生降雨(有馬川観測所)

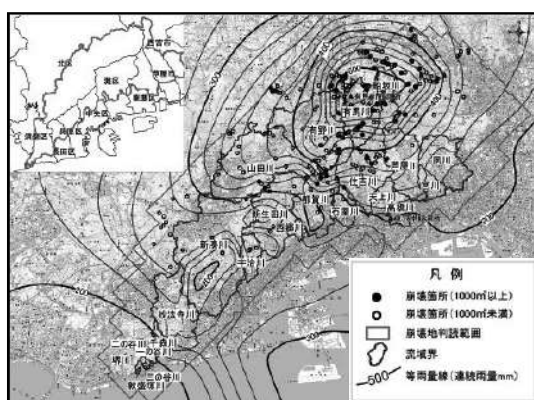
降雨が終了した翌日の8月12日にヘリ調査による上空からの確認を行い、多数の崩壊の発生を確認しました。また、全域を対象に空中写真撮影を行い、判読により崩壊地の分布や規模などを把握しました。

判読結果は、次の表に示すとおりで、六甲砂防事務所管内における崩壊地数は、148箇所、全体で約270箇所が確認されました。また、崩壊地面積が1,000㎡を超える大規模崩壊地は25箇所でした。

台風第11号により発生した崩壊地は、次に示すように六甲山地全域に分布しますが、特に崩壊地が集中している範囲は、降雨量が多い六甲山北側の有馬川および船坂川周辺に多く確認されています。

崩壊箇所数

オルソ画像判読結果（市区別）				
市区名	新規崩壊			拡大崩壊箇所数
	崩壊箇所数	崩壊箇所数(1,000㎡以上)	土砂移動面積 (㎡)	
神戸市東灘区	16	2	8,448	1
神戸市灘区	34	5	19,571	0
神戸市中央区	5	0	1,105	0
神戸市兵庫区	0	0	0	0
神戸市長田区	0	0	0	0
神戸市須磨区	1	0	123	0
神戸市垂水区	0	0	0	0
神戸市北区	78	13	60,167	0
西宮市	13	5	15,190	0
芦屋市	1	0	88	0
宝塚市	0	0	0	0
合計	148	25	104,692	1



台風第11号による崩壊地の分布



崩壊地状況

③ 災害後の溪流緊急点検

災害後の溪流緊急点検として、空中写真判読結果を基に i) 崩壊規模, ii) 保全対象の重要度, iii) 崩壊地から保全対象までの距離, iv) 崩壊地から谷出口までの既設堰堤数等から、危険度のランク区分を行いました。対象としたのは、危険度が高く、かつ1箇所の崩壊地の規模が1,000㎡を超える25溪流について、溪流の緊急点検を実施しました。

溪流の緊急点検調査結果より、多くの崩壊斜面において、次の写真に示すように崩壊面に風化した残留礫を伴う花崗岩が確認された。また、崩壊斜面の上方には、開口亀裂までには至らないものの、滑落部のオーバーハング



溪岸浸食状況

や崩壊残土を有する崩壊地が多数確認され、今後の豪雨による侵食や堆積土砂の二次移動

が懸念されます。

崩壊した土砂は、土石流となり、前頁の写真に示すように溪岸侵食を引き起こしながら雪ダルマ式に規模を拡大しつつ、流下したと考えられる溪流が多く見受けられました。

また、崩壊や溪岸侵食に伴い流木が発生し、砂防堰堤および河道内に流木が多く堆積していました。

④ 既設砂防堰堤の緊急点検および土石流捕捉事例

既設砂防堰堤の緊急点検は、ヘリ調査や空中写真などから異常堆砂が生じていると判断された六甲砂防事務所所管の砂防堰堤5基を対象に実施しました。

点検内容は、緊急除石・除木の必要性および堤体の変状（変異や変形およびクラック状況、漏水状況、水抜き暗渠の閉塞、基礎地盤の洗掘、鋼製スリットの変状等）の有無としました。

緊急点検調査の結果、流木等が多く堆積し、直下に保全対象があり、今後の豪雨において流木が流出する可能性が高いと判断されたのは1基でした。また、調査した砂防堰堤全てにおいて、変状は確認されませんでした。

六甲砂防事務所管内で確認された148箇所崩壊地の内、谷出口までに砂防設備等が整備されているのは135箇所でした。その中で次に示すように土石流や流木を捕捉した砂防堰堤は7基でした。一方で、砂防堰堤等が整備されていない溪流において、崩壊地から約700m程度流下した箇所も存在しました。

(2) 土砂災害防止啓発活動

毎年、土砂災害防止月間（6月）に土砂災害防止啓発チラシの配布やパネル展などを行い、土砂災害に関する防災知識の普及等を行っています。



災害前（東船坂えん堤）



災害後土砂捕捉状況（東船坂えん堤）

(3) 出前講座

出前講座として、多くの人に六甲山地の砂防事業について理解を深めてもらうための活動を行っています。

事務所ホームページより出前講座の申し込みの受け付けを行っており、平成26年度は延べ15回の出前講座の他、研修会なども実施しました。

〇まとめ

六甲GB事業は、広大な面積において、斜面对策だけでなく、成長に長期間を要する樹林整備を実施している事業です。事業開始から今年で20年目を迎え、公有地化面積は約1,200ha、樹林整備面積は約130haとなりました。

た。事業開始から20年経ちましたが、六甲GB事業の認知度は高いとは言えません。樹林整備や管理を適切に実施していくためには、住民と一体となって進めていく必要があります、広報などのあり方についても検討が必要と考えています。一つの方法として、これまでの「森の世話人」として登録していただいた団体の方に加えて、一般募集などにより一般の学生・市民方々にも森づくりを体験する機会を提供し、六甲GB事業について理解を深めていただくための取り組みを試行的に始めています。

昨年の台風第11号においては、崩壊や土石流により、一部宅地への土砂流入や道路の寸断といった被害はあったものの、砂防堰堤や六甲GB事業等の整備により幸いにも大規模な被害はありませんでした。一方で、砂防施設が整備されていない溪流においては、土砂が道路まで流出しているところもあり、今後も砂防設備を整備する必要があります。引き続き神戸市をはじめとする山麓各市の個性豊かな暮らし・まちづくりを関係機関・住民の方々とともに取り組んでいきたいと考えます。

六甲山の保全に関する神戸市の取り組み

神戸市建設局長

末永 清冬

はじめに、六甲山の保全の歴史

江戸時代から明治の半ばにかけて、殆ど樹木がない禿山であった六甲山、明治35年に植林を開始した目的は砂防であった。

都市として発展しつつあった神戸市にとって、背山である六甲山を治めることは重要な課題であった。今日、砂防事業というと、土石流をとめる大きな砂防ダムを思い浮かべるが、山地災害防止の基本は、山が豊かで健全な森に覆われていることである。兵庫県では、明治25年の水害をきっかけに、明治28年から六甲山系東側の逆瀬川で、緑化を目的とする山腹工と堰堤工が着手された。このような、土砂を貯め、河川勾配をゆるやかにし、山腹に植栽スペースを確保するという地道な作業が営々として行われ、森林の育成と防災対策がとられてきた。

それでも、昭和13年や36年、42年には、多数の死者が発生する災害が起きており、そのようなことをきっかけに、国が直接、砂防工事に取り組む、あるいは県が治山工事の体制を強化するなど、他にない体制が組み立てられた。

今日、六甲山を保全する仕組みは、国及び

県が行う砂防事業やグリーンベルト事業、県が行う急傾斜地対策事業、同じく治山事業、これに加えて、国立公園制度や緑地保全事業による緑地を守る制度などにより、多様な方法が組み合わされている。

神戸市内の六甲山系は、概ね9,049haであるが、そのうち市有山林と森林植物園など公園内の森林が約2,925haを占めている。国や県のグリーンベルトとして管理されている用地などとも連携をとりながら、森林の保全を図ることが神戸市にとって大きな命題でもある。

一方で、「守り育てる」と大きく成長させてきた森林が、植生が単純化し、下層が貧弱になっている、土壌と樹木のバランスが悪くなっていることなどから、防災上も危ない山になっているのではないかと危惧されだしたことから、神戸市では、平成24年4月に「六甲山森林整備戦略」を策定公表した。

六甲山森林整備戦略策定の目的背景など

六甲山森林整備戦略策定のきっかけは、広島県庄原市や奄美大島における土砂災害の多

発に対する当時の矢田市長の危機感、「森林が荒れている、そこに手をいれることが、防災上、必要」ということが発端であった。

山地災害は、人の生活圏内に土砂が流出することである。六甲山は、周辺が市街地に囲まれており、ちょっとした土砂災害が大きな被害発生のもとになりうる。森林には災害防止機能があるが、反面、森林があるだけでは、災害の発生源となる可能性もある。

特に神戸は、海岸線から六甲山麓までは2～3kmと非常に狭い範囲に人口が密集している。平地部から山地部へと宅地を求めて都市化が進行し、東灘区の渦森台や灘区の鶴甲など標高340m付近まで市街地が広がっている。六甲山の北側でも、鈴蘭台などでの開発もすすみ、市街地と山が、直に接するようになっており、まさに生活圏が近すぎるといえる。

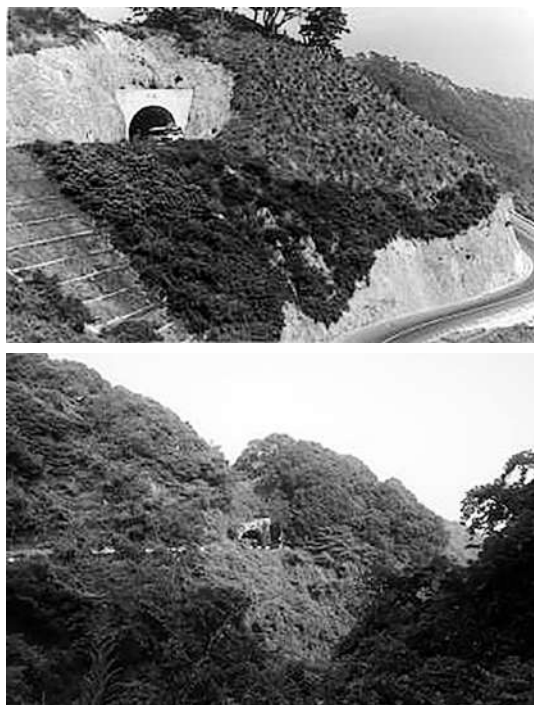
よく言われる森林問題は、全国的には農山村部のスギやヒノキなどの人工林問題である。六甲山のように多様な樹木が植林され、遷移が進んだ山の植生、下層の貧弱さなどは、他地域でもあまり経験のない課題である。

平成24年7月に東京大学名誉教授（砂防工学・森林環境学）の太田猛彦氏による「森林飽和・国土の変貌を考える」という本が出版された。この本では、明治時代、ほとんどはげ山であった日本の里山が、治山事業などにより森林が回復したが、今や、人が間伐も手入れもしない奥山のようにになっていることの危険性を示し、国土の変貌の実態とそれに対応する方策について示唆を与えている。

六甲山はまさにこのような山であり、常緑

化の進行による植生構造が単純化し、薄暗い山が、市街地のすぐ裏にあるようになってしまったことの危険性を認識し、ダムだけではなく、日常からの土砂流出防止を図っていく必要がある。このため、六甲山森林整備戦略では、六甲山を里山ならぬ「都市山」として定義し継続的な森林整備を提案した。

・森林の変化（写真は、表六甲 DW：昭和37年と平成24年の比較）



平成26年、広島市で大きな土砂災害があり、神戸市でも他人事ではないと防災に対する危機意識が再認識された。森林の土壌がともに花崗岩質ということは大きく指摘されたが、広葉樹の二次林が主体の都市近郊の山であったという点も、共通点であった。この年、六甲山系でも幸い人的な被害こそなかったもの



図-1

の、住宅地内で土石流が発生するなどの被害も発生した他、国土交通省六甲砂防事務所の調査によると、他市の区域も含めて六甲山系で約270か所の土砂崩壊が発生した。

六甲山森林整備戦略とは「木を伐って山を守る」ということ

「山が荒れている」といわれる状態が「はだか山」「放置人工林」であればわかりやすい。

六甲山における問題は、植生遷移が急速に進行していることによる「植生の偏り、樹木の大径木化」であり、比較的、同林齢・同種の樹木が生長したことで、単純化が進行していることである。

神戸市では、1974年以降、六甲山植林スタートの場所である再度山において植生の変化を5年に一度調査している。

それを模式的に表現したのが、図-2であるが、いまから41年前、マツが高木層を占め、亜高木層に落葉樹、さらにその下に常緑樹で構成されていたのが、35年後では、高木層のマツはあるものの、主として常緑樹が占めることで、全体としての種の多様性が失われていることが見受けられる。2014年にも調査しており、結果を整理しているところであるが、この傾向は変わらない。

植生遷移は、自然の流れでもあるが、百年あまりで復元した山は、長い時間を経て安定した常緑の照葉樹林が本来もっている種の多様性にも欠けており、現状では次世代を構成する樹木も成長できない状態である。

一方で、土壌の回復は植生のそれに比べても数倍以上の時間が必要であり、樹木とそれを支える土壌のバランスが悪い。結果、四季の変化もなく、表土の流出など防災上も問題のある山になっていくと考えている。

このため、まだある程度は人が手を入れて

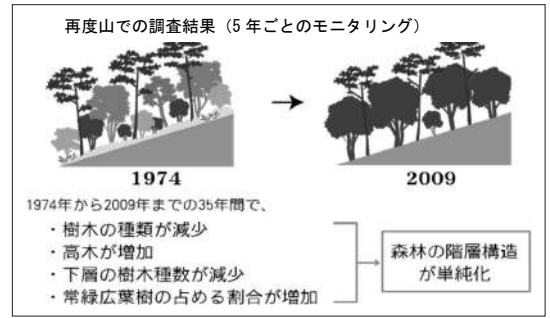


図-2

いくこと、すなわち、「木を伐っていくこと」で森林、山を守っていくというのが森林整備戦略の基本的な考えである。

六甲山森林整備戦略の実施内容（準備期間）

平成24年に公表した六甲山森林整備戦略では、平成27年までを準備期間とし、その後10年間を短期目標期間とした。準備期間としたのは、①広葉樹林の森林整備手法が十分には確立されたとは言い難いこと、②六甲山系の半分は私有林であり、その所有者との連携が必要なこと、③これまでの森林や緑地の保全政策が伐らないことを前提に、やむをえず伐る場合の規制を中心にしてきたこととの調整など、直ちに森林整備に本格的に取り組む体制ではなかったからである。

したがって、①市有林において、森林リフレッシュ事業など新たな広葉樹林整備手法の実施と検証、②私有林所有者との調整、③神戸市が森林整備を主体的に進めていくための基本的な考え方の整理などを行ってきた。

これに加えて、森林整備の必要性を広く市民に理解をしていただくための仕組みづくりや、伐採木の活用のため、意欲のある木材事業者や市民グループも交えた意見交換などに努めてきた。

広葉樹林の整備(公有林における実験)

よく言われる「間伐」とは、図-3に示すように生産財としての樹木、人工林を育成していくために、成長不良木などを間引きしていくことである。

六甲山は、人工林の占める割合が少なく、一般的な「間伐」の概念とは異なる。

そこで、森林整備戦略で「災害防止の森」と位置付けた新神戸駅裏や離宮公園本園近くの広葉樹林などにおいて、試験的な意味も含めた森林整備(伐採)を行っている。

① 新神戸駅北側の事例

- ・災害防止の森、約0.2haの急斜面で常緑化、特にアラカシの単純林化が進行していた。
- ・防災工事(法面安定工)と合わせて、小規模な皆伐により低林での管理を想定した伐採を行った。
- ・伐採後、約2年半が経過しているが、伐採木からは萌芽枝が発生し、面的な緑量は復旧している。
- ・目標としていた、低林での管理を継続していくためには、萌芽枝の整理や、地面を抑える根の状況など継続して観察をしていく必要がある。



原況(平成24年度)



平成25年5月10日



平成27年5月18日

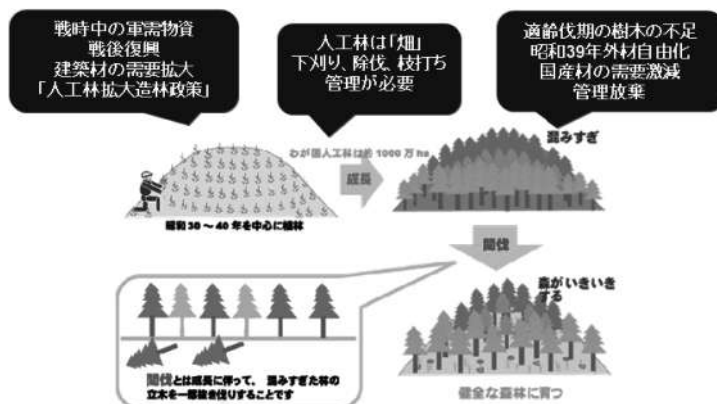


図-3(参考)人工林の間伐(林野庁HPから)

② 離宮公園用地内森林

- 常緑広葉樹の植被率が高い区域で、下層に光が届いていなかった箇所、落葉樹の主体の「コナラ・アベマキ群集」へ誘導するように、全体の3-4割の樹木を残して伐採を行った。
- 1年目から、下層植生に新芽の発芽が認められたが、その後1年経過しても下層植生の広がりは見られない。
- 一方で、ニセアカシアの多かった区域は、萌芽更新が盛んで、二次的な伐採の必要性



原況（平成25年度）



平成26年4月21日



平成27年4月22日

が認められる。

③ 中間評価

- 放置人工林の整備と異なり、樹種構成が多様な広葉樹林の整備手法は確立されておらず、いわゆるモデル化が大変困難である。
- 例えば、広葉樹は樹冠が広がるので、「間伐」をしようとする、隣接する樹木が重なり合うので、実質的には伐採量を大きくせざるを得ない。このため、新神戸駅裏では、小規模ながら皆伐状態とした。離宮公園では樹木が大きく成長しており、経費を

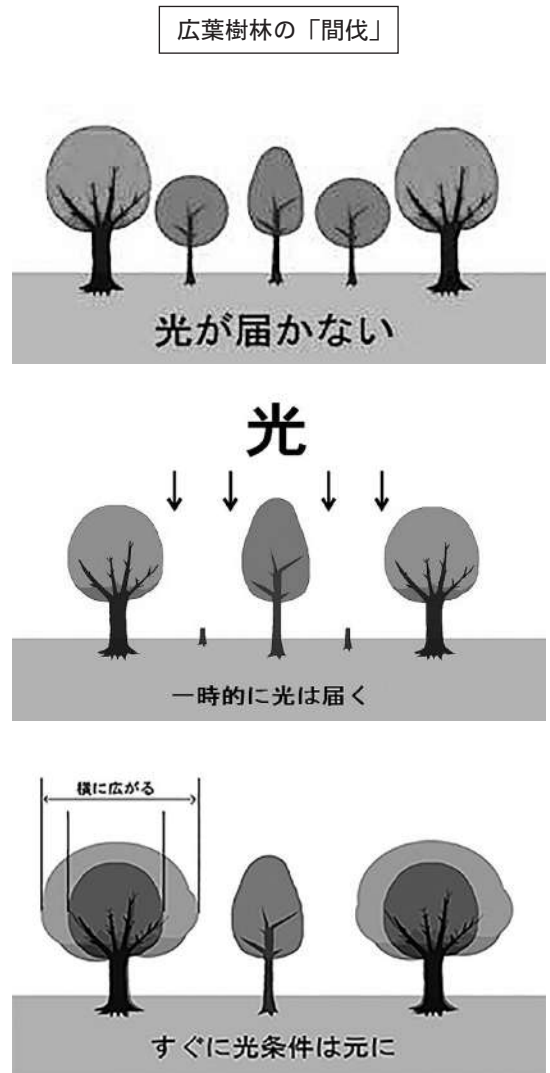


図-4

一定以下に抑えるため、高木層（大木）を本数では半分以上を伐る施業とした。

- 高木層を残して、亜高木層を伐採しても、開口率はそれほど大きくなる。広葉樹は樹冠が広がっていく（横に成長する）ので、わずかな開口部も閉じていきやすい。光環境に関しては、樹冠の厚みも関連してくるので、一概に効果がないのかどうか、そこまではまだ検証できていない。
- 近年、コナラなどブナ科の広葉樹にナラ枯れが発生することが多い。ナラ枯れは、老齢大系木に発生しやすいといわれており、これら大木の伐採は、ナラ枯れ対策でも有効とは考えている。
- 評価をきっちり行うためには、継続したモニタリングが必要と考える。この点は、研究会を設けて検証を行っているところである。

④ 今後の進め方

六甲山での広葉樹林整備では、国土交通省六甲砂防事務所がグリーンベルト内での実績あるいは林野庁兵庫森林管理署が行った「堂徳山（神戸市中央区北野地区の背山）」での施業例などもあり、神戸市が得たデータとこれらの知見をあわせて、施業がしやすく効果のある方法をまとめていきたい。

六甲山の私有林整備について

六甲山の半分は私有林、森林整備戦略を実行していくためには、私有林対策が必要である。

南側山麓は国交省のグリーンベルト、財産区を含む市有林（公園や墓園などを含む）など公有林化された山が多いのに対し、私有林は、山上から北側（灘区の一部、北区）に多い。

神戸電鉄の沿線など、多くの土地が住宅開発され、昔ながらの集落においても、所有はしていても、森林整備の担い手がなくなりつつあるのが現状である。

山村地域であれば、国や県の林業施策を推進するという方向性はあるが、都市山ではどのような対策がとれるのかが、大きな問題である。

例えば、保安林であれば、県の治山事業で森林整備を行うことも可能である。戦略の策定後は、市、県、所有者が協議を行い、灘区の財産区が所有する森林や北区の林産組合や個人が所有する森林において、事業を誘導することができた。

• 私有林整備に対する公的な支援の実施

林業は神戸市内では事実上存在しない。したがって、市として私有林の整備を支援するのは、その公益的機能を保つためである。そこで、平成27年度から、公益的機能の高い私有林に対する整備について、国や県の制度を取り入れて整備を試行的に取り組んでいくことになり、まずは制度の整った人工林を中心に進めていく。

① 北区有野町人工林

北区の有野町は、六甲山系の北側で、有馬温泉のすぐ西側である。山麓部には農村集落が残っている他、森林の所有も昔の入会の経緯を受け継ぐ組合所有が多い。また、地域共



地域による間伐（北区）



唐櫃集落

有の資源として管理してきたこともあり、人工林も六甲山系の中では割合が高い箇所である。

② 六甲山上の企業が有する人工林

六甲山上は、六甲山観光の拠点となる区域であり、ケーブルカーの駅、ホテル、レジャー施設も多い。元々、企業の保養所なども多かったが、近年、企業活動の低迷などから寂れた印象がある。

人の活動が減った分、森林の手入れも十分でなくなり、眺望や見通しの悪化もみられるようになっており、活性化対策にも取組まれている。

活性化により、人々の山へのアクセスが活発になることも、森林の整備や自然環境への関心を高めることになる。また、明るい森づくりが、活性化にもつながるのではないかと考えており、企業活動と連携した対策を考えている。

まずは人工林対策をすすめるが、山上地域



山上地区に多い人工林



山上地区の人工林内

では常緑のアセビが樹冠を占めるような遷移が進んでおり、引き続き、広葉樹林対策にも取り組んでいく。

(参考資料)

山上でのアセビの大木化について

神戸大学農学部森林資源学研究室が、平成26年度、山上地区で顕著なアセビの大木化について調査を行った。

アセビは、一般には常緑低木で公園などでもよく植栽されている。六甲山の山上区域では、このアセビが大木化し、樹冠を構成して、下層植生が貧弱になっている。

調査によると、六甲山ではアセビが約100年前から定着し、この約50年の間に株立ち、大径化が進んだことがわかった。また、アセビの優占度が高いほど樹種数が少なく、後継樹が生育できない環境になっている。今後、マ



写真提供：神戸大学農学部森林資源研究室

ツ枯れやナラ枯れ等で高木が枯死した場合、多くの個所で林相が単純化し、アセビ繁茂林のような林分に進行する可能性が高いと考えられており、対策が急務である。

・今後について

兵庫県では、平成18年から県民緑税を徴収し、「災害に強い森づくり」を進めている。この制度は、手入れが行き届かず、また、防災対策が十分ではない農山村部の私有林を主な対象としており、六甲山系では、あまり対象になっていなかった。

このため、神戸市では兵庫県に対し、六甲山系でも活用できる仕組みづくりをかねてから要請していたところではあるが、平成28年度からスタートする第3期事業において「都市山防災林」ということで、特にここ数年、土砂災害が多発している六甲山を含んだ制度が新設されることになった。

詳細の運用は、今後、県と調整をしていくが、六甲山系において積極的に活用していきたいと考えており、土地所有者とも協議をすすめていく。

公益的観点からの六甲山

六甲山系は多様な法及び条例で守られてきた。例えば、農林水産省林野庁所管の森林法（保安林制度含む）、国土交通省所管の砂防法（砂防区域）及び都市緑地法・近畿圏保全法（緑地保全区域）、そして環境省所管の自然公園法（国立公園制度）である。

これらに加えて、都市計画法による風致地区や神戸市の独自条例「緑地の保全、育成及び市民利用に関する条例」もあり、六甲山では現状基本的には「木を伐ることは例外事項であり、必要最小限にとど

める」ということが原則になる。

したがって、山村区域のように、林野庁所管の森林法に基づく一般的な「森林行政」だけでは、適切な対応がとれない。

その様子は、図-5に示したような重なりになる。場所によって「重なり」が異なり、その対応も変わらざるをえない。もちろん、森林の育成に関わる管理行為をすべて禁止するものではないが、森林整備の必要性を幅広く市民に理解していただくためには、考え方を整理していく必要がある。

「緑地の保全、育成及び市民利用に関する条例」は平成3年から施行されているが、条例では、市街化調整区域のうち、農業主体の共生ゾーンに含まれない区域を「緑の聖域」として保全することとし、条例第14条及び規則第21条において、市の責務として、「植林、木竹の保育など森林環境整備の実施」、「ハイキングコースなど市民利用施設の整備及び維持管理」及び条例に基づく「知識の啓蒙、普及、情報提供等、研究及び募金活動の展開」を明示しており、私有林の整備など六甲山の森林整備も条例に基づく緑地保全事業の一環として、公益性を最大限生かす方向で各方面と調整を図っている。

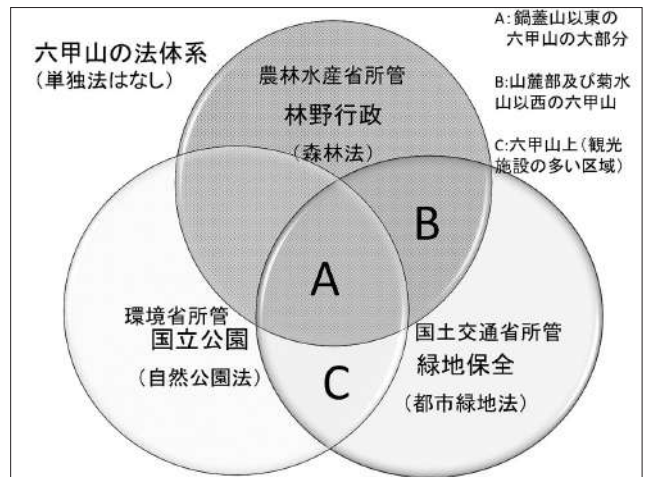


図-5

六甲山森林整備戦略を実施する体制づくり

・事業内容を明確にする

これまで示してきたように、六甲山の森林保全は喫緊の課題であるが、毎年、様相を変える森林整備の効果はなかなか市民には理解しがたい部分があると思われる。

戦略策定時に行ったアンケートでは、回答者の75%の方が森林整備に何らかの公的関与（行政が主体になる。民間を行政が支援するなど）が必要と考えていたにもかかわらず、その財源に関しては、税金を主体に考える人は40%程度にとどまっていた。行政には多様な課題があり、財源も限られている中、森林整備を税金のみで行うことは難しい面がある。

それでは、どのように財源あるいは実行主体を確保していくことが可能であろうか。

森林に対する関心を高めていくことが大切であるが、都市に近いゆえに無関心であったことは、逆に都市がもつ様々な力を活用できるポテンシャルもある。

今年度から私有林の整備を試行的に開始するのは、森林整備の効果やどのように使われていくかを明確に示していくことも一つの目的である。

・問題に協働で取組む

都市近郊には、企業や大学、あるいは自然環境に関心の高い市民も多く居住している。

ふるさと納税の仕組みや市民からの寄付を募っていくためにも、まずはそのような結果、いわゆる「見える化」に取り組んでいきたい。

そのような寄付金は、市の緑地保全事業基金で管理をしていくが、私有地の眺望景観の改善やハイキング道沿いの小規模なスポット的な樹木の管理には、より使いやすい体制ということで、公益財団法人神戸市公園緑化協会が、この4月から民間資金を元にした「六

甲山もりづくり基金」をスタートさせた。

今後、市と協会が協力して、幅広く市民や企業からの寄付の受皿あるいは協働の場としていきたい。

・発生材活用（広葉樹）の活用について

六甲山で伐採した木材を活用していくことも、市民や企業にわかりやすい発信となる。広葉樹の活用については、定まったルートがない。そこで、家具のデザイナーや木材流通や製材の現場で頑張る若い世代、あるいは建築関係から木材の利用に関心のある方などと共にワークショップの開催し、付加価値のある活用を検討しているところである。

最後に

森林には多様な面がある。自然の捉え方も人によって大きく異なる。

六甲山は神戸の中心市街地に隣接し、神戸のシンボルの一つとして多くの方に親しまれている。六甲山における「人と山との共生」とは「自然の力」と「人の暮らし」の調和であるが、現状では、防災を優先せざるをえない。

土砂災害の多発から、市民の関心も高い。

森林に覆われていても、それだけでは、近年の豪雨時など土砂災害の危険性は無くならない。かつての崩壊現場や、市民が住んでいる土地の履歴、土砂受けポケットだけではない砂防ダムの機能効果などを知ることで、いざという時に適切な判断のもとになる。

いずれ木は大きく育ち、手に負えなくなる可能性がある。今、森林に適正に手をいれることで、お金は必要になるが、都市資源である六甲山の価値（観光、居住、産業）の向上につながっていく。保全と活用のバランスがとれた六甲山を目指していきたい。



植生管理学

福嶋 司編



朝倉書店
本体5,800円＋税

多くの植生が集まって、植物群生が形成される。植物群生の管理を考える場合には、群生がどのような性質を持つのかを正確に知り、それが抱える問題点を的確に把握し、保護と回復のためにどのように対応する必要があるのか総合的に検討しなければならない。その際、植物群生が、自然システムの中において、時間軸上で常に変化している「生き物」であることを認識する必要があると言われている。

本書は、このような観点にたって、管理を必要とする、目の前にある植物群落から世界の植物群落までを対象として取り上げて、植生管理のあり方を総合的に理解するための教科書としてまとめられたものである。本書を分担して担当した執筆者は、長年にわたって植生の調査研究に携わってきた第一線の研究者である。なお、本号で、論文を執筆していただいた服部教授も、分担執筆している。

本書は7章で構成されている。まず、第1章では、植生管理の必要性を述べ、第2章では、植物群生に関する語句とその意味を中心に、植生管理に関連する基礎的な内容を解説している。第3章から5章までは、日本と世界の植物群生を対象に、その性質とそれが抱える問題点、そして植生管理の現状と展開について取り扱っている。第6章では、植生管理を行う場合に知っておきたいアプローチの方法を紹介している。最終章の第7章では、実際の植物群生をどのように調査し、どのように解析すればよいかを具体例を示しながら解説している。

本書は、植物群落や植生管理に関心を持っている人、植生の管理に携わっている人、これから学ぼうとしている人に、ぜひ、読んでいただきたい一冊である。



異常気象と地球温暖化－未来に何が待っているか

鬼頭昭雄著



岩波新書
本体778円＋税

新聞などで「異常気象」という言葉を見ることは珍しくなくなった。本書は、それと対のように使われる「地球温暖化」との関連を多くの資料を引用しながら、詳細かつ分かりやすく解説している。

著者によれば、「異常気象」そのものは、地球全体の気象におけるゆがみの表れで、過去にも発生しており、それ自体が異常と言うわけではない。問題はその頻度ということである。例えば、雨について見れば、1日の降水量が100mm以上の日数は100年間で25%増加し、一方、降水日は100年間で10日減っている。また、短時間強雨の発生回数も、平均して10年間で約10%観測回数が増加している。

このような事例が地球温暖化と結びついているのか、そして人類の活動によるものなのか。それを考えるには、地球全体の大気や水の流れを知り、気候が決まる仕組み—大西洋の北極近くにおける海水の沈み込み等—を理解して

おく必要があるが、本書では、それも丁寧に説明したうえで、両者の関係について現在わかっていること、わからないことを説明してくれる。

将来はどうなるのか。二酸化炭素の累積総排出量に比例して、気温が上昇することは、まぎれもないことようだ。そして、気温の上昇は、豪雨だけでなく、農作物、健康にも影響が及び、また、気候を決定している仕組みの変化をもたらす可能性もある。残念ながら、急激な変化のメカニズムはまだ完全には解明されておらず、モデルも十分ではないそうだが、だからといって安心していいわけではない。

著者は、元気象庁気象研究所気候研究部長であり、IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change : 気候変動に関する政府間パネル) 報告書の執筆者でもある。本号の「潮流」でCOP21を取り上げているが、気候の急激な変化が様々な形で「災害」としてあらわれ、しかも人類の活動が大きくかかわっていることがここまで明らかでありながら、私たちは何もできないのだろうか。本書は、それを考える多くの材料を提供してくれる。



森林飽和 国土の変貌を考える

太田猛彦著



NHKブックス
本体1,100円＋税

わが国の森林破壊は古代・中世から始まっており、江戸時代の人口増加とともに加速し、明治時代にピークに達した。江戸末期から明治の山々ははげ山だらけであった。戦後になって急速に森林は回復し、現在は森林の「飽和状態」にある。近年顕著になった海岸浸食の主要な要因は山からの土砂流出が減ったからであるというのが、本書の問題提起である。

江戸時代の風景画をみると山には木がまばらであり、明治時代の集落と里山を映した写真には松の木が1本しかない。これは建築用資材、薪炭材、肥料用の落ち葉、飼料用の下草など、当時の資源のほとんどは森林資源であり、生活の場に近い里山の森林が徹底して収奪されてきたからである。

江戸時代から昭和前期までの森林と里山は現在よりはるかに貧弱で、荒廃した山地のようなものだった。その後、明治時代になって山地保全事業によって回復を目指すまで、わが国の森林は300年以上にわたって劣化・荒廃し続け、それによって土砂災害や洪水災害、飛砂による害に悩まされ続けた。

高度成長期以降に「自然破壊」という言葉によって、「日本の自然が破壊されている」というイメージが広がった。しかし、現在では森林は「飽和」しており、人が間伐も手入れもしない奥山のようになった森林によって、各地の海岸林や里山で「新たな荒廃」の問題が起きている。

本書は人間と森林の関係を歴史的にたどることより、20世後半に起きたわが国の森林をめぐる大変化を根本から理解し、これまでに経験したことのない「森林の時代」である21世紀について、私たち自身が住む国土をどう創造していくのか考えていく必要があるとする。

将来の日本の国土、ひいては将来の持続可能な社会を形成していくうえで、本書はその一助となるものである。



森林と人間—ある都市近郊林の物語

石城謙吉著



岩波新書
本体700円＋税

本書は、わが国が開発に沸いていた1970年代に北海道苫小牧市の郊外に広がる北海道大学「苫小牧演習林（現、苫小牧研究林）」林長として赴任した著者が、当時、針葉樹の人口造林が広がり、また、その手入れが追いつかず、荒れ果てた状態であった同演習林を人々が集う憩いの森林として再生する過程が綴られている。

著者は、人間の歴史は、森林文化と農耕文化という、一方は自然との「共生圏」をつくり、他方は自然を征服して「文明圏」をつくるという二つの流れの相克であり、近代文明という名の文明圏が世界を覆い、地球全域での自然からの収奪によって、深刻な資源問題と環境問題を引き起こしているという。

しかし、19世紀以降、欧州では、森林と人間とのつながりを図るため、都市林の整備を行い、林業と地域の人々の憩いの場としての機能を両立させるよう努力をしてきた。

今日、北欧やドイツ、オランダ、スイスなどの欧州の森やニューヨークのセントラルパークには数多くの人々が訪れている。著者はこの例に倣い、職員や地域の人々と協力し、「苫小牧演習林」を市民が集う都市近郊林として再生させる。

神戸市における六甲山をはじめ、日本には、人間の居住地の近郊に規模や内容は様々だが、多くの森林が存在している。それをいかに活かし、あるいは確保するかは地域社会の力であり、その実践例として、本書で示されている例は大いに参考になる。

本書は、森林の整備に携わっている人はもちろん、レクリエーションや憩いの場として森林を利用するすべての人に、是非、読んでいただきたい一冊である。

鳴滝市長と水道創業の苦心

近現代神戸市政研究会

初代神戸市長は、神戸区長であった鳴瀧幸恭が、神戸市長に選出され、明治22年の市制実施から34年度までの12年間の重要な時期を担当した。水道市長として、名市長と評価されてきた。

鳴滝市長は、京都仁王寺の寺侍の出で、北越戦争に従軍し、京都市小学校教員、兵庫県警察職員、その後、検事補を務め、内海知事時代に第1部長に栄転する。県庁在職中は、千々岩英一、宮内愛介、村野山人等とともに、兵庫県の四天王と称され、名課長の名をほしいままにした。神戸区長兼八部郡長を経て、神戸市長となる。

水道建設は苦勞の連続であったが、第1の関門は、神戸区長時代に区議会が、水道建設に反対であり、しびれを切らした山陽鉄道と郵船神戸支店が、明治22年3月に民営水道の建設申請を県に申請する。

公営水道建設派であった鳴滝区長は、絶体絶命のピンチに立たされる。しかし、民営認可を阻止するため、県に個人的に意見書を提出し、時間稼ぎをする一方で、区会の反対派を切り崩し、公営化へと転換させる、見事な行政調整能力を立証した。

鳴滝市長への評価は、「鳴滝さんは、果して左様な名市長であったか、或は夜目遠目の譬へ通り、歴史的色彩が鳴滝さんの人格に光沢を付けたのかも知れぬ。が在職年数の長かったのと、創業時代であったのと、当時の大問題であった上水道の布設を遂行したことによって神戸市政史上に名声を博した幸運児である」（伊藤貞五郎『神戸市長物語』24頁）と評されている。

たしかに当時、水道建設は難問であった。神戸水道設計を委嘱された、パーマーの工事費は、明治21年3月に提示されたが、40万円であり、当時の神戸区財政歳入1万2,000円では、どうにもならない巨額であった。

明治22年神戸市となり、23年水道条例（法律第9号）が公布され、同年3月、神戸市会調査委員会を設置する。バルトンの調査をふまえて、明治26年、神戸市が積算した水道建設費は97万円で議会の議決をみている。

当時の財政歳入15万3,000円で、財政の約6.5倍でなんとかなる金額であった。しかし、反対勢力が旺盛であり、前途多難であった。鳴滝市長の政治・行政手腕が試されることになったが、水道給水は明治33年4月と10年の歳月を費やし、鳴滝市長は「機を見るに敏でなかったことは、ただ慙愧のいたり」と、議会で陳謝している。工事費も392万円と大幅に膨張している。

第1に、鳴滝市長は、水道市長として後世名声を博しているが、横浜のみでなく、長崎・函館・大阪市に大きく遅れた。神戸区長時代から水道問題には対応しており、水道完成はあまりにも、ながい歳月を費やしてしまった。

第2に、水道建設における財政運営をみても、国庫補助金の金額も少ないだけでなく、財源打開として特定財源を捻出することもなかった。さらに市場公募債が円滑にできなかったため、米人・モールズと額面100万円の融資を締結し、50万円をうけとるが、償還外貸めぐって訴訟となり、結局、25万円を返還し、25万円しか調達できなかった。

第3に、行政運営において、きびしい対応

ができず、市会統制にあつては、懐柔策を弄するだけで、政策とか理念で対応することができなかつた。そのため議会決定後も反対議員の活動がやまず、水道建設が遅れる要因にもなつた。

この弊害は、市会工作でもみられた。鳴滝市長は「小寺泰次郎などの市会議員にかつぎ出された関係から頭があがらず」（赤松啓介『神戸財界開拓者伝』61頁）、議員たちは水道国庫補助金獲得を名分として、東京の旅館で、神戸館なる一棟を新築し、豪遊をほしひまにしているが、公費浪費を傍観するだけであつた。

第4に、神戸築港・公営交通創設をはじめ、兵庫運河・湊川付替事業などビッグ・プロジェクトへの布石すらなく、市長として主導性を発揮していない。水道創業が精一杯で、懸案は先送りとなつた。

たしかに鳴滝市長は、12年の長期にわたり、市政を担当したが、この重要な創成期にあつて、調整型保身型の運営は、その後の市政に多くの課題を残した。

鳴滝市長が、首長として評価が高いのは、行政実績より遊泳術が優れた結果といわれている。「彼は一体保守的ではない。因循姑息は彼の禁物であつた」（伊藤・前掲「神戸市長物語」28頁）といわれている。鳴滝市長の本領は、調整能力であり、根回し役であり、忍耐強さといえる。「潜航艇式」（同前28頁）と揶揄されている。

もっとも神戸市退職後、神戸財界の世話役として、注目すべき成果と信望を集めた。

実際、鳴滝市長は、市長退職後も、日本貿易銀行をはじめ、県農工銀行・神戸貯蓄銀行など、当時の難物と目された、銀行再建に成功をおさめている。

明治末期、神戸信託会社、第1次世界大戦時、日本木材会社を創立するが、いずれも戦後の恐慌で倒産し、私財をなくしている。

「後年、彼が失意の人となつたとき、隠退の資として財界が忽ち2万余円を抛出して報

いたのも、その人望によるもの」（赤松・前掲「財界開拓者」64頁）と、その人柄が高く評価されている。しかし、市長としての評価が、あくまで事業実績であり、水上市長の神戸築港、鹿島市長の公営交通創業の手際良さと比較すると、その行財政運営能力は見劣りするのではないか。

やや酷評となつたが、市長の評価基準でみると、1つは、市会のコントロールである。下手をすると利権派がはびこり、市政に多大の損失をもたらし、混乱に陥ることになる。

2つに、政策ビジョンなり、公共事業の遂行なり、外部運営である。この点ともあれ鳴滝市長は水道を完成させた。

3つに、内部運営で、人事管理・資金運用、用地管理などである。鳴滝市長はとかく三菱との癒着が噂され、清廉潔白とはいひがたいのである。

4つに、何よりも市制施行後、成長期の神戸は、問題山積であつたが、鳴滝市長は、水道以外に目立った業績は乏しい。原因は鳴滝市長が、積極的事业の展開より、問題事案の処理という調整的才能に長けていたが、総合行政能力は乏しかった。



初代神戸市長 鳴滝幸恭 氏

■ 改正労働者派遣法

平成27年9月、派遣社員の柔軟な働き方を認める改正労働者派遣法が、国会で成立した。企業が同じ業務で派遣社員を使い続けられるようにする一方、派遣社員を保護する仕組みも設けた。

派遣社員は、企業に直接雇用される正社員やパートとは違い、派遣会社に雇われ、派遣先企業の指揮・命令を受けて働く。これまでは、ある業務を派遣社員に任せられる期間を、原則1年、最長3年に制限し、別の派遣社員への交代も認めなかった。それは、労働者派遣が一時的な人手不足に対応する労働形態という考え方を前提にして、正社員のポストが安易に派遣に切り替えられるのを防ぐ狙いがあったためである。

法改正により、派遣先の企業は、過半数労働組合等から意見を聞く手続きを踏めば、同じ業務にずっと派遣社員を活用できる。ただし、派遣社員の固定化を防ぐ目的のため、3年ごとに別の人に入れ替えなければならない。

また、これまで通訳や秘書、コンピューター操作などの専門性が高い26業務は、例外的に派遣受け入れ期間の制限がなく、同じ派遣社員に仕事を

任せ続けることができたが、パソコンの普及で専門業務と一般業務の線引きが難しくなったこともあり、改正法はこの区別を撤廃し、期間制限を一本化した。

一方で、安易な派遣社員の採用が広がらないよう、現在は届出のみで認められる場合がある派遣事業をすべて許可制とし、国の指導・監督を強化する。この許可制は3年の猶予期間を経て実施され、許可を受けた派遣会社は、義務違反が判明すれば、許可取り消しの対象になる。

また、派遣社員を保護する仕組みを手厚くしたことも今回の改正の大きな特徴であり、派遣会社は、一定の場合に派遣社員が希望すれば、派遣先の企業に対して正社員などとして直接雇用するように依頼することが義務付けられた。また、直接雇用されない場合は、派遣会社が自ら無期雇用するか、別の派遣先を紹介しなければならない。さらに、計画的な教育訓練を行い、派遣社員のキャリアアップを後押しすることも、派遣会社の義務として盛り込まれた。

■ 改正マイナンバー法

日本に住む全ての人に割り当てる税と社会保障の共通番号の利用範囲を広げる改正マイナンバー法が、平成27年9月、衆院本会議で可決、成立した。同法は平成27年5月に衆院を通過していたが、年金情報の流出問題が発生したため国の情報管理体制への不安が強まり、国会審議が一時中断していた。基礎年金番号とマイナンバーを結びつける時期を延期するよう法案が修正された後、8月末に参院、9月に衆院で改めて採決する運びとなった。

今回の法改正により平成30年からマイナンバーが金融機関の預金口座に結びつけられることになるが、平成28年1月からは証券口座や個人保険に番号を付けることは既に決まっており、個人の金融資産全般に対する国の監視がより強まることになる。

改正法では、番号の利用範囲を拡大し、銀行の預金口座への適用に加え特定検診（メタボ検診）の結果や予防接種の履歴の管理にも活用し、自治体が独自に番号を使いやすくすることも可能とした。預金口座への適用は利用者の任意だが、国は金融機関と協力して番号付与を促し、平成33年度

以降は義務化することを目指している。

預金口座にマイナンバーが関連付けられれば、金融資産が複数の口座に分散されていても税務当局が預金総額を把握しやすくなる。一方、国民のプライバシーが侵害されるとの不安や、番号の利用範囲拡大にともない国や企業から情報が流出する恐れが高まるとの指摘もある。法改正の目的は脱税や年金の不正受給を防止することであるが、内閣府が9月に発表した世論調査では、制度の内容を知らない人が5割を超えているとのことである。

今後、国による制度の内容や目的のより一層の説明と、行政や企業における情報管理体制の強化が求められている。

なお、現行のマイナンバー法は平成27年10月から個人番号を各世帯に通知し、平成28年1月から税金、社会保障、災害関連の3分野を中心とした行政手続きで番号を活用すると定めている。しかし、平成27年12月1日現在、全世帯への番号の通知が完了していないだけでなく、多くの企業や団体におけるマイナンバーへの対応の準備も完了していないことから、平成28年1月から始まるマイナンバー制度に対する不安を訴える意見も多い。

■ TPP 大筋合意

2015年10月5日、環太平洋経済連携協定（TPP）交渉に参加する日米豪やベトナム、チリなど太平洋を取り囲む12か国は、閣僚会議後に共同会見して、大筋合意に達したと発表した。全31の分野をカバーする大型の通商協定の締結で工業品の関税は99.9%が撤廃され、知的財産権や環境保護まで幅広いルールが整備される。これにより、5年半に及ぶ交渉が決着し、人口約8億人、世界の国内総生産（GDP）の4割近くを占める最大の自由貿易圏が誕生する。

TPP交渉は2010年3月、米豪やベトナムなど8か国の間で始まった。日本は2013年7月、12番目の国として交渉に加わった。参加12か国は関税の撤廃、引き下げだけでなく、投資や知的財産、政府調達など幅広い分野で高い水準のルールづくりを目指していたが、各国の思惑は交錯し、交渉は難航を極めた。日本は、コメや麦など農産品の「重要5項目」の関税を守ることに力を注ぎ、米国は自動車や製菓など中核産業の既得権益の確保にこだわった。酪農大国のニュージーランドは、日米などに乳製品の大幅な市場開放を求めている。今回、粘り強い交渉により、参加国は歩み寄り、5年半をかけ、大筋合意に達した。

協定文書は31章からなり、投資や知的財産を始

め、公共事業の入札などで外国企業と自国企業の差をつけない「政府調達」や、関税の撤廃・引き下げを認めるのに加盟国内から部品をどれだけ調達すればよいかを定めた「原産地規則」など多岐にわたる。

TPPが発効すると、日本の主力産業である自動車や関連部品、電機、化学製品など幅広い工業品の輸出増が期待できる。逆に、牛肉や豚肉、乳製品など日本が輸入する商品の関税も撤廃・引き下げが進み、価格が下がって消費者が恩恵をうける一方、国内の農家や生産者に打撃となる恐れがある。ただ、日本の高品質な和牛などは海外の人気が高く、TPP発効後は、積極的に海外展開していく、攻めの農業に転換する好機ともなる。また、TPP参加国の外資規制は大幅に緩和されるため、日本の小売業や銀行などは海外に進出することが容易になる。また、外国企業を差別しない原則に基づき、道路や鉄道など新興国のインフラ市場を中心に日本企業の参入機会の拡大につながることも期待される。

参加国の間で投資や貿易が活発になり、世界経済をけん引する役割も期待されることから、現在の12か国に加え、すでに韓国や台湾、フィリピンなどがTPPへ加入の意欲を示している。

■ 平成27年9月関東・東北豪雨災害

本年9月9日10時過ぎに愛知県知多半島に上陸し、その後、同日21時に温帯低気圧に変わった台風第18号や台風から変わった低気圧に向かって南から湿った空気が流れ込んだ影響で、西日本から北日本にかけての広い範囲で大雨となった。特に、関東地方や東北地方では記録的な大雨となった。この9月9日から11日に関東地方及び東北地方で発生した豪雨について、「平成27年9月関東・東北豪雨」と命名された。

大雨の影響を受けて、利根川水系鬼怒川や鳴瀬川水系渋井川等で堤防が決壊したほか、堤防からの越水等によって宮城県、福島県、茨城県、栃木県を中心に浸水被害が多数起こった。

その被害状況等については、総務省消防庁災害対策本部による第36報（同年11月30日発表）で明らかにされている。人的被害は、宮城県、茨城県、栃木県の3県で死者合計8人が発生している。また、住宅被害では、全壊79棟、半壊6,014棟であった。県別の住宅被害を見ると、茨城県が受けた被害が特に大きかった。茨城県の全壊は52棟、半壊は5,401棟であった。

茨城県による被害状況等の報告では、住宅被害に関して、全壊52件、大規模半壊1,656件、半壊

3,745件の内、常総市が、全壊51件、大規模半壊1,452件、半壊3,520件であった。常総市は、鬼怒川と小貝川の流域に位置し、市内を両河川が縦断している。鬼怒川下流部では、10日6時ごろから濾水が発生し、そして12時50分ごろに常総市三坂町付近で堤防が決壊した。常総市に市街地には大量の洪水が流入して、上記のとおり甚大な被害が発生した。

現在、初動・応急対応の実態と課題について現地調査が行われている。その一部を紹介すると、常総市の避難情報発表について、次のような議論が行われている。常総市が9月10日に発表した避難・河川情報についてみると、破堤・越水地区に隣接する集落等には避難情報が発表された。その一方で、破堤地区や2m近く浸水した集落等には、破堤前に避難情報発表の対象にならなかった集落もあった。また、避難情報は防災行政無線を通じて住民に伝達され、市のウェブサイトなどにも掲載されたが、緊急速報メールでは配信されなかった。今後、当日の避難情報発表状況、情報伝達、避難行動などについて、検証していくことが必要であると指摘されている。

■ マンション傾斜問題

横浜市内の大型マンションで、工事を請け負った建設会社の施工不良から建物が傾き、国土交通省や横浜市が建築基準法違反の疑いもあるとみて本格的な調査に乗り出している。

国土交通省によると、マンションを施工した建設会社はマンションの基礎を支える杭の一部が地盤の強固な層に達していなかったと説明している。誤った地盤のデータをもとに杭を打ち込んだことがマンションが傾いた原因とみられている。国土交通省は平成27年3月に建設会社などに原因究明を指示していた。建設会社は「緊急を要する危険性はない」と住民に説明し、地盤調査のやり直しを始めるとともに、第三者機関による構造の安全性を検証することを約束した。

横浜市によると、同マンションの住民から不動産会社には平成26年11月、横浜市には平成27年8月に、それぞれ「手ずりにずれがある」との指摘があった。マンションは平成18年に分譲された4棟合計705戸で、敷地面積は約3万平方メートルという大規模なものである。このうち11階建ての1棟が、住民の指摘をきっかけに傾いていることが判明した。調査の結果、建物の両側で高さが最大2.4センチずれていた。さらにこの棟に使われ

た杭52本のうち28本を調べた時点で、うち6本が地盤の強固な支持層に達していないことが分かった。他の2本も打ち込んだ長さが不十分だった。これら8本の施工記録には、敷地内の他の場所のデータが転用されていた。他の2棟の杭28本も同様にデータが転用され、加筆も行われていたという。

建設会社は平成27年10月に、同社の子会社が杭打ち工事を請け負った全国で約3千件の物件の都道府県別や用途別の内訳を発表した。兵庫県内はマンションや学校など89件であった。兵庫県内の自治体では神戸市が32件で最多であり、公共施設は含まれておらず、用途別では病院や老人ホームなどの医療・福祉施設で12件、工場・倉庫が7件、マンションなどの集合住宅が6件で、学校施設も2件あった。

マンション傾斜問題の全国的な広がりを受けて、国は再発防止策を検討する有識者委員会を設置して年内に中間報告をまとめることとした。建築基準法に基づく検査や報告のあり方を点検するほか、マンションの建設が元請けや下請け業者による重層構造となっている問題点などを議論する。今後、問題の解決に向けた検討が進むことに期待したい。

■ ノーベル医学生理学賞、物理学賞で日本人受賞

2015年ノーベル賞の医学生理学賞にアメリカドリュー大学のウィリアム・キャンベル博士、屠呦呦・中国中医科学院首席研究員とともに、大村智・北里大学特別教授が、また、物理学賞にカナダ・クイーンズ大学のアーサー・マクドナルド名誉教授とともに梶田隆章・東京大学宇宙線研究所長が受賞した。医学生理学賞は、1987年に利根川進・アメリカマサチューセッツ工科大学教授、2012年に山中伸弥・京都大学教授に続き、日本からの3人目の受賞である。また、物理学賞は、昨年赤坂勇・名城大学終身教授、天野皓・アメリカカリフォルニア大学サンタバーバラ校教授（米国籍）の3氏に続き2年連続の受賞である。

受賞理由は、大村氏は、「寄生虫によって引き起こされる感染症の治療の発見」である。大村氏は、1970年代から各地で土地を採取して微生物を分離・培養し、その微生物が作る科学物質に有効なものがないかを調べる中で、新種の放線菌が出す抗生物質「エバメクチン」を発見し、1979年に報告した。その後、アメリカの王手製薬会社との共同研究で、熱帯地方特有の人の病気で失明や視覚障害を引き起こす「オンコセルカ症」や皮膚などが極大化して固くなる「リンパ系フィラリア」、ダニが原因の皮膚症「かいせん」などの特効薬を開発した。これが主に開発国で感染症対策に役立つ

ていることが評価された。

梶田氏の受賞理由は、ニュートリノに質量があることを証明したことである。ニュートリノは1958年に発見されたが、観測が極めて難しく質量の有無など詳しい性質は謎であった。故・戸塚洋二・東京大学特別名誉教授が、1996年から、巨大な水槽にニュートリノが飛びこんだ際にわずかに発する光をとらえる観測装置スーパーカミオカンデ（岐阜県飛騨市）を使って、2年間にわたり観測とデータ解析を慎重に進め「ニュートリノ振動」という歴史的な結論を導き出した。その実験の取りまとめや論文執筆の中心的な役割を果たしたが、梶田氏であった。ニュートリノに質量があるという発見は、「質量ゼロ」の前提で組み立てられた現代物理学の見直しを求め、物質や宇宙形成の謎に迫る成果と評価された。

日本からの受賞は、大村氏と梶田氏の受賞によって、米国籍の故・南部陽一郎氏、中村修二氏を含め計24人となる（内訳は、医学生理学賞3人、物理学賞11人、化学賞7人、文学賞2人、平和賞1名）。世界では5位にある日本の受賞数の多さの理由の一つとして、「企業を含め、技術革新を支える視野に立った研究を重視する日本の研究姿勢が評価されている」という考えがあげられている。

MRJ 初飛行

2015年11月11日、三菱航空機の国産ジェット機「MRJ」(Mitsubishi Regional Jet)の試験機が、愛知県宮名古屋空港を離陸し、初飛行を行った。国産旅客機の開発は、1962年に初飛行した「YS-11」以来、半世紀ぶりとなる。今後、航空当局から型式証明を取得するために2,500時間の飛行試験を行う。初号機の納品は2017年4月から6月とされ、価格は約47億円と見られる。

日本は敗戦後GHQにより航空機の製造を禁止されていたが、サンフランシスコ講和条約締結後、航空禁止令が解除されると。政府と航空機メーカーは日本独自の民間輸送機の開発を進め、YS-11が製造された。しかし、YS-11は技術的には評価されたものの、業界で成功と言われる1,000機に遠く及ばない182機の製造に留まり、1973年に製造が終了した。

MRJは近中距離の地域間運航に適しているとされる「リージョナル・ジェット機」で、座席数は70~90席、航続距離は3,770kmあり、東京発であればカムチャッカや中国南部までカバーできる。三菱航空機が設計して、親会社の三菱重工業が国内で製造や組み立てを行う。神戸市にある三菱重工業神戸造船所も、主翼の外板と骨材、中央翼を

担当している。

航空機は、自動車の100倍と言われるものもあるほど部品点数が多く、航空機の保守、点検、修理も安定した収入が見込め、産業の裾野が広い。MRJの部品は約100万点とされ、国産比率は現在3割程度であるが、生産拠点は全国に広がり、経済効果が期待できる。航空機が将来の日本の産業を支えるという視点を踏まえて、菅官房長官もトップセールスなど官民を挙げてプロジェクトを支援していく姿勢を明らかにしている。

課題は、YS-11の教訓を生かし、ビジネスとして成功させることができるかにある。三菱側は今後5,000機の需要を見込んでおり、既に約400機の受注がある。しかし、比較的賃金の安い中国などが参入してくることも考えられ、コスト削減や部品産業の育成も必要である。

しかし、ホンダが開発した小型ビジネス機「ホンダジェット」がアメリカで型式証明を取得するなど、これまで海外の航空機メーカーに部材を納入していた日本の航空機業界が、MRJを機にさらに活気を帯びていくことは間違いないだろう。

欧州難民問題

EU(欧州連合)に大量の難民が押し寄せている。急増しているのは、中東のシリアからの難民であり、60万人とも言われる。

2010年からアラブ諸国に広まった反独裁運動「アラブの春」の波がシリア(人口約2,200万人)にも及び、2011年にはアサド政権とアサド政権の独裁に反対する「自由シリア軍」との内戦状態に陥った。さらに、その混乱に乗じてイスラム国が進出し、三つ巴の戦乱が続いている。シリア国内では約760万人が国内で避難生活を送るほか、400万人以上が周辺国に避難しているが、避難民は経済的に苦しく、トルコなど受入国の財政負担も大きい。

そのような中、ドイツのメルケル首相は、積極的な難民受け入れを表明、シリア難民は、トルコからギリシャを経由して、ドイツを目指すようになった。ドイツが受け入れに寛容な理由としては、ナチスの贖罪や冷戦時に東ドイツからの難民を西ドイツが受け入れた歴史が挙げられる。しかし、あまりにも多くの難民が押し寄せるため、ドイツまでの道のり(バルカンルート)上のハンガリーは、セルビアとの国境に有刺鉄線を張るなどの対抗措置をとり、他の中東欧諸国も慎重になっている。

EUでは、2015年6月に4万人の難民受け入れを加盟国で分担することを決めていたが、シリア

難民の急増を受けて、今後2年間でさらに12万人を受け入れ、分担することを9月に決定した。しかし、「難民宰相」とも呼ばれたメルケル首相の支持率も下降し、同年11月のパリ同時多発テロを機に各国は国境検査を強化する方向に動いており、難民受け入れの動きは今後の予断を許さない。

EUは、難民の流入を抑制するため、トルコに3,900億円の支援を行うことなどを11月末に決定した。また、EUは、シリア難民以前から、地中海を渡ってくるアフリカからの難民も受け入れており、その地中海ルートからの難民の流入を抑制するために、同じく11月に約70か国のEUとアフリカ諸国による首脳会議がマルタ島で開催され、抑制のための行動計画を採択し、アフリカ支援基金の創設についても決定した。

UNHCR(国連難民高等弁務官事務所)によると、2014年末時点で移動を強いられた人の数は5,950万人である。シリア、アフリカのほか、アジアでもミャンマーの難民問題がある。なお、日本は、過去インドシナ難民約1万人を受け入れたほか、1981年の難民条約加入、1982年の難民認定制度導入後、2014年度までに633件の難民認定を行い、2008年の閣議了解後、ミャンマー難民も受け入れている。

■ COP21開催

地球温暖化対策を話し合う国連気候変動枠組み条約第21回締結国会議（COP21）が、2015年11月30日から約2週間の日程でフランスのパリで開催された。同月13日に130人が犠牲となったパリ同時多発テロ事件の後に、パリで開かれる初の大規模な国際会議である。初日の首脳会議には日本の安倍首相やアメリカのオバマ大統領など約150カ国の首脳が参集した。

地球の平均気温は産業革命が始まる19世紀末より0.8度上昇している。気候変動や海面上昇による深刻な地球環境の変動を避けるためには、世界の平均気温の上昇を19世紀末から2度未満に抑える必要があるとされる。今後、有効な対策がとられなければ、今世紀末には地球の平均気温は4度上昇するとの試算もある。海水温の上昇で南極などの氷が溶け、島しょ国や大陸の沿岸部の都市が水没する可能性がある。

二酸化炭素などの温室効果ガスの排出削減を先進国だけに義務付けた1997年の京都議定書に代わり、途上国も含めた全ての国が参加する新たな枠組みをつくることができるかどうか、今回の会議の最大の焦点であった。日本が主導した京都議定書は当時の最大排出国のアメリカが離脱したり、中国が参加を免れたりしたために大幅に効力が削

がれる結果となった。京都議定書の期限である2012年以降の「ポスト京都議定書」期間の取り組みも各国の足並みがそろっていなかった。

この失敗を教訓として、国連は本交渉に入る前に各国に自主的な削減目標を提出させることにした。日本は2030年までに2013年比で26パーセントの温室効果ガスの削減目標を提出した。

会議では、発展途上国への資金支援について先進国と途上国の対立があった。各国の意見を反映させて、会議最終日前日に議長を務めるフランス外相から合意案の改訂議長案が提示された。主な内容は、①2020年以降の次期枠組みの名称を「パリ協定」とする、②産業革命前からの気温上昇幅の目標を1.5度未満に抑える努力目標を併記、③温室効果ガス排出をできる限り早く減少に転じさせる、④すべての国・地域は温暖化対策を自主的につくり、5年ごとに見直す、⑤2020年以降の途上国への資金支援は年間1000億ドルを下限に積み増す、というものである。

今後、この改訂議長案で協議が行われる。その後、最終案が提示され、採決が目指されている（本稿は12月11日に作成）。

■ ミャンマー総選挙結果

2015年11月8日実施されたミャンマー総選挙でアウン・サン・スー・チー党首率いる最大野党、国民民主連盟（NLD）が過半数を獲得し、勝利した。

ミャンマー連邦選挙管理委員会は、20日、全選挙区の開票結果を発表し、改選議席491議席のうち、NLDが390議席、テイン・セイン大統領が党首を務める与党、連邦団結発展党（USDP）が42議席という結果になった。今後、2016年1月下旬から2月上旬頃に議会が招集され、その後3月頃までに大統領選出、組閣が行われる見込みである。

アウン・サン・スー・チー氏は1945年、ビルマ（現ミャンマー）の首都ラングーン（現ヤンゴン）で「建国の父」アウンサン将軍の娘として生まれた。母国を独立に導き、暗殺された父はいまも国民の尊敬を集める。1972年、留学先の英オックスフォード大学で出会った英国人研究者と結婚し、2男をもうけた。また、京都大学で客員研究員として勤務した経験もある。1989年以降、延べ15年にわたり、自宅軟禁されていたが、2012年4月1日に行なわれたミャンマー連邦議会補欠選挙にNLDより立候補し、当選を果たした。

大統領は新議会において、全議員の間接投票に

よって決まるが、憲法は外国籍の親族のいる人物の大統領資格を認めておらず、2人の息子が英国籍であるスー・チー氏は大統領に就任できない。与党になるNLDの多くは高齢であり、今回大量当選した新人議員は政治経験が乏しく、大統領候補の名前はまだ上がらない。そのため、スー・チー氏にとって、自身の大統領就任を阻む憲法の改正は最優先の課題となっている。しかし、現行憲法は、国会議席の4分の1を軍人に割り当て、改憲には全議席の4分の3超の賛成を必要とするため、軍の協力なしでは憲法改正は難しい。憲法では、国防相、内務省、国境相の3ポストは軍人の指定席となっており、政権運営においても国軍幹部との連携は欠かせない状況である。また、少数民族との停戦交渉も重要な課題である。テイン・セイン政権は独立以来続く内戦終結を目指し、約20の少数民族の武装勢力と停戦交渉を進めてきたが、依然半分以上の武装勢力が停戦を拒んでいる。

組閣、改憲、治安安定といった課題は密接に関連しており、いずれの課題の解決も国軍との協力が重要になり、今後、NLDと国軍との関係が目される。

■ 神戸創生戦略（地方版総合戦略）の策定

我が国の急速な少子高齢化の進展に的確に対応し、将来にわたって活力ある日本社会を維持するため、「まち・ひと・しごと創生法」が2014年11月に制定された。

これを踏まえ、神戸市においても、2060年を見据えた人口の現状と将来展望を提示する「神戸人口ビジョン」と、人口減少に対応する今後5か年（2015～2019年度）の市の具体的な事業をまとめた「神戸創生戦略」を策定した。

策定にあたっては、幅広く市民・事業者・学識経験者等からご意見を頂き、施策・事業の検討を進めた。

「神戸人口ビジョン」では、市の人口が2012年から減少に転じ、2015年1月1日現在の推計人口は153.7万人、今後何も人口減少対策を講じない場合、2060年には107.2万人になると推計した。

この前提条件への具体の対応策として、「神戸創生戦略」では、2つの全体目標、「年間12,000人の出生数の維持」、「若者の神戸市への転入を増やし、東京圏への転出超過年間2,500人の解消」を掲げている。

これら全体目標を実現するため、4つの基本目標を踏まえた施策を実施する。

1つ目は、「安定した雇用を創出する」ことであり、新たな企業・創業支援、成長産業の企業誘致等の促進、次代のリーディング・インダストリー

の育成・振興などを通じて、多様で魅力的なしごとづくりに取り組む。

2つ目は、「新しいひとの流れをつくる」ことであり、移住・定住の促進、都心・三宮の再整備、文化・芸術・スポーツの振興などを通じて、神戸が持つ多様な魅力の国内外への発信に取り組む。

3つ目は、「若い世代の結婚・出産・子育ての希望をかなえる」ことであり、待機児童の解消、子育て世帯への経済的支援の拡充、確かな学力の育成、テレワークの推進などを通じて、結婚・妊娠・出産・子育て・教育に切れ目のない支援、教育環境の充実、働き方改革の推進に取り組む。

4つ目は、「時代に合った地域をつくり、安全な暮らしを守るとともに、地域と地域を連携する」ことであり、地域主体の生活交通への支援、こうべ空き家活用促進事業、近隣市町との連携などを通じて、あらゆる年齢層が歳を重ねても神戸で安心して暮らしたいと思えるようなまちづくりに取り組む。

これら基本目標を踏まえた施策を講じることにより、何も対策を講じない場合と比較して、人口減少を抑制し、2060年の人口は131.1万人になると推計される。

今後、神戸市では、全体目標の実現に向け、先進的・先駆的な取組みを進め、若い世代に選ばれるまちを目指していく。

■ 神戸開港150年事業内容決定

産業・文化など現在の神戸に多大な影響を与えてきた神戸港は1868年1月1日（慶応3年12月7日）、「兵庫」の名のもとに世界に向けて開港しており、2017年（平成29年）1月1日に開港150年を迎える。この記念すべき節目の年を市民とともに祝い、市民の海・船・港に対する関心を深め、また神戸港の更なる発展の新たなスタートの年とするため、「神戸開港150年記念事業」を実施する。

この記念事業を実施、検討するため、平成27年1月23日に港湾関係官公庁や港湾関連団体を中心に経済・商業・観光団体、市民団体、大学、報道機関など幅広い団体からなる「神戸開港150年記念事業実行委員会」を立ち上げた。5月26日に実施した第2回実行委員会では、5項目からなる記念事業の主旨である「基本方針」及び、記念事業の概要である「基本計画」を決定している。

「基本方針」では、①歴史の振り返りとさらなる発展へのスタート、②活力と魅力があふれる「みなと」の創造、③ウォーターフロントの賑わい創出、④国内外への情報発信と国際交流、⑤未来を担う人材の参画を掲げており、これを受けた事業イメージとして「事業計画」を策定している。

11月16日には、第3回実行委員会により具体化したものとして「実施計画骨子」を決定しており、主要な記念事業として、アジア諸港等の港湾管理者による国際会議の開催、史上初となる世界で最も有名な客船「クイーン・エリザベス」による日本発着クルーズの実施、記念式典の実施、神戸港の将来像の策定、海フェスタの誘致、「食」をテーマにしたイベントの実施、ウォーターフロントの再開発などを実施していく。

実行委員会における記念事業の検討と並行して、開港150年に向け市民や事業者の機運を醸成するため、大学生がブログでみなとまち神戸の魅力を発信する「みなと神戸広報応援団」など様々な媒体を用いた広報や、日本初開催となった「RED BULL FLUG TAG」などイベントの開催を通じて広報を進めている。

今後、神戸市では、記念事業の詳細をさらに詰めていくとともに、様々な媒体での広報やイベントの実施を通じて機運を盛り上げていき、来年度に迎える開港150年を神戸港ひいては神戸の節目の年としてふさわしいものにしていくこととしている。

平成26年度 市の政策課題解決に向けた大学発研究・提案助成事業研究報告

(概要)

平成27年3月

(公財) 神戸都市問題研究所

[問い合わせ先: TEL 078-252-0984]

1. 趣旨

少子超高齢化, グローバル化を迎える中で多様化・複雑化する課題を解決するために, 自治体における政策の研究や形成段階において, 大学とのよりいっそうの連携強化が求められている。

そこで, 神戸市では, 市政が抱える政策課題解決の糸口とするため大学発の調査研究・提案助成事業を平成26年度から新たに実施し, 市政として対応が必要と考えられる政策課題や中長期的な政策課題及びその対応策について, 兵庫県内の若手研究者を中心に提案を募集し, 研究者・研究テーマを選考した。

神戸都市問題研究所では, 神戸市より委託を受け, 研究者の調査研究活動の支援を行った。

2. 募集概要

募集期間: 平成26年4月30日(水)～5月27日(火)

応募対象者: 兵庫県内所在大学(短期大学・大学院大学を含む)に所属する若手研究者(平成26年4月1日現在で満年齢50歳未満の方)

助成金額: 1件あたり最大50万円(最大3件)

研究テーマ: ①「第5次神戸市基本計画」を踏まえ, 神戸市が中長期的に研究や検討を要すると想定される政策課題(自由テーマ)

②最近の市内人口動態の傾向を踏まえた人口の社会的・自然的増加の促進(指定テーマ)

3. 研究者・研究テーマ

氏名	所属	テーマ
井料 隆雅	神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 教授	商店街活性化のための「地元のお店」の認知度調査(自由テーマ)
長濱 伸貴	神戸芸術工科大学環境・建築デザイン学科准教授	熱環境の改善を目指した神戸市の建築・緑地配置に関する計画・デザイン論的研究(自由テーマ)
小玉祐一郎	神戸芸術工科大学環境・建築デザイン学科教授	
宮本万理子	神戸芸術工科大学環境・建築デザイン学科助教	
田中 康仁	流通科学大学総合政策学部准教授	郊外住宅団地における住民の居留意識と転居意向に関する分析－神戸市西区の西神住宅団地を対象として－(指定テーマ)

※所属は平成26年7月現在

4. 研究報告

商店街活性化のための「地元のお店」の認知度調査

神戸大学大学院工学研究科 井 料 隆 雅

1. はじめに

自治体にとって商店街の活性化は地域活性化の重要な要素のひとつである。しかし、他の地域でも同様であろうが、神戸市では商店街が衰退する問題があることが報告されている⁽¹⁾。商店街の活性化には商店街にある店舗の顧客の増加が欠かせない。そのためには、店舗の魅力が住民などの潜在的顧客となりうる人々に伝わる必要がある。

しかし、住民による商店街の店舗に対する認知度は完全とはいえず、一定の限界があると考えべきである。たとえば神戸市の水道筋商店街には300以上の店舗が存在するが、近隣住民がそれら全てを認知している状況は想定しがたい。また、すべての店舗の認知度が一律であるという状況も自然ではない。

店舗の認知度はさまざまな要因に依存するだろう。たとえば個人経営の店舗と大規模チェーン店の店舗の認知度が異なることは容易に想像できる。実際、林・井料らの六甲道駅周辺の飲食店の知名度を対象とした過去の調査⁽²⁾でも、店舗のブランド規模と知名度の関連が実証的に示されている。ほかにも、店舗の認知度を決定する要因として各種のものが存在することは予想されるが、それについて実証的かつ定量的に十分な知見が存在する状況ではない。

商店街もしくは商業地域に存在する店舗を対象にして購買行動や消費行動に言及した研究としては、店舗の外観、街路の景観に焦点を当て、人が視覚的な情報によりどのような感情・嗜好が生まれているのかを検証したものがある。この種類の研究には、佐藤ら⁽³⁾、平野ら⁽⁴⁾、亀谷ら⁽⁵⁾がある。また、店舗にある商品情報に着目した研究としては、福井ら⁽⁶⁾、佐藤ら⁽⁷⁾がある。消費者の購買行動に着目した研究としては、石川ら⁽⁸⁾、橋⁽⁹⁾がある。しかしながら、近隣住民の商店街や店舗に対する認知度に言及した既存研究は、本研究の文献調査の限りでは林・井料⁽²⁾のみであった。

本研究は、神戸市の商店街を代表するものとして六甲本通商店街および水道筋商店街を選び、それらの商店街に存在する店舗の認知度を決める要因を、店舗のブランド規模を含めた複数の要因を対象としたアンケート調査を実施して定量的に知ることを目的とした。現状における各店舗の認知度の差異とその要因が解明されれば、それによって、神戸市の商店街の魅力を地域へより伝播させるために有効な方策の立案が可能になることが期待できよう。

2. 調査対象店舗の選定

調査対象とした六甲本通商店街と水道筋商店街にある全店舗（それぞれ52軒と321軒）から調査対象店舗を選定する。本研究では「食品」「飲食店」「薬局（処方箋のみの扱いは除く）」の業種の店舗を対象とした。選定した店舗の数は、六甲本通で17店舗（対象業種すべて）、水道筋で38店舗（対象業種125店舗中）であった。

3. 調査対象店舗の特性調査

調査対象店舗の認知度に影響を与える特性として、まずは店舗の前の道路の歩行者の交通密度を観測した。交通密度は、道路の長辺の単位長さあたりに存在する歩行者数と定義した。六甲本通商店街については道路を2個のエリアに、水道筋商店街については12個のエリアに分割した。平日（2015/1/21）および休日（2015/1/18）の昼および夕方（17時～19時）の時間において各エリアに存在する歩行者数をカウントしたものを平均し、それをエリアの長辺の長さで割ることにより交通密度を得た。その数字はエリアにより異なるが、0.0188人/mから0.6028人/mの間になった。

交通密度以外の店舗の特性およびその調査の要領を表-1で示す。これらの特性は、基本的には店舗の外見と関連するものである。これらの調査結果は、ブランド規模以外については、各商店街について表-

2のように得た。ブランド規模は、両商店街をあわせて半分以上の店舗で1であり、100以上の店舗は6軒のみであった。

表-1 調査した店舗の特性の項目とその要領

項目	調査の要領
ブランド規模	当該店舗と同一のブランドで営業されている店の全国での軒数を Web 上で調査。
おおまかな位置	交通密度調査の各エリアの中心付近の緯度経度を、エリアに面する店舗のおおまかな位置とした。
外見1：店名が見て分かるか否か	現地調査により確認
外見2：何を売っているか見て分かるか	
外見3：店舗が商っているものについてなんらかの情報が得られるか	
外見4：商品の実物が見えるか否か	
外見5：店構えの大きさ	現地調査により大、中、小に分類。おおむね、大はひときわ大きい店舗、小はもっとも小さいサイズに属する店舗、中はその中間とした。

表-2 店舗の特性の調査結果（交通密度とブランド規模以外の項目の集計）

店名	外見1	外見2	外見3	外見4	外見5
合計（六甲本通商店街）	○：17 ×：0	○：17 ×：0	○：15 ×：2	○：14 ×：3	大：3 中：6 小：8
合計（水道筋商店街）	○：38 ×：0	○：38 ×：0	○：37 ×：1	○：24 ×：14	大：2 中：9 小：27

4. 店舗の認知度のアンケート調査とその結果

商店街の店舗の認知度とその要因を定量的に調査するための択一式アンケートを実施した。このアンケートは図-1で示す構成を持つ。各店舗の認知度に関する設問は表-3のように設定した。アンケートはこれら以外の項目も含んでいたが、これらは本稿では省略する。調査対象者は各商店街の近隣（六甲本通商店街で約570m、水道筋商店街で約900m程度）に居住する住民とした。アンケートは回答者に配布し、後日回収する形式で実施した。回答者数は神戸大学53名（六甲本通29名、水道筋24名）、神戸市灘区婦人会関係者81名（六甲本通24名、水道筋57名）であった。調査期間は2014年12月11日～2015年1月26日であった。

回答者の個人属性については、神戸大学生は男性が優勢であり、灘区婦人会は女性が優勢であった。

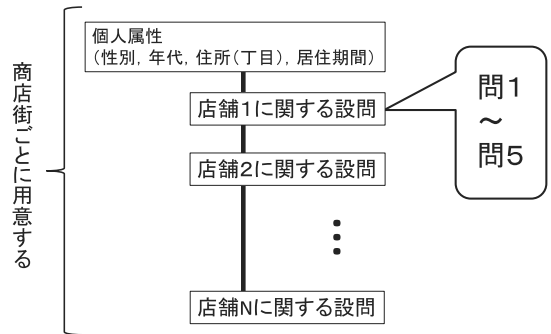


図-1 択一式アンケートの構造（N＝調査対象店舗数）

表-3 各店舗に関する設問（一部）とその選択肢

問	質問	回答
1	××商店街の中にこの店舗が存在することを知っていますか？	はい/いいえ
2	××商店街の中にこの店舗が存在することを最初に知ったきっかけは何ですか？（ひとつだけ選択）	ア：この店舗付近を通して店舗そのものを実際に見て知った。 イ：家に入るチラシや街頭でもらうピラなどの広告で知った。 ウ：家族・友人等との会話で聞いて知った。 エ：その他の方法・経緯で知った。
3	この店舗に関する情報を以下の媒体で見聞きしたことがありますか（（1）～（5）それぞれについて「はい」または「いいえ」を選択）	1. 店舗そのものを実際に見て得られる情報 2. 家に入るチラシや、街頭でもらうピラなどの広告 3. 家族・友人などとの会話 4. マスメディア 5. その他の媒体

居住年数については、5年以下（52名）と20年以上（72名）が全体のほとんどを占めた。

回答結果を示す。問1（店舗の名称の認知度）の結果を表-4に示す。一般的には、神戸大学生より灘区婦人会のほうが、また、水道筋商店街より六甲本通商店街のほうが、店舗の認知度が高い。問2（店舗を知ったきっかけ）の結果を図-2に示す。問1で「はい」と答えたものだけを集計している。ほとんどの回答が「ア：店舗付近を通過して」であった。問3（店舗に関する情報の情報源）の結果を図-3に示す。問1で「はい」と答えたものだけを集計している。「実際に見る」については8割～9割が「はい」と答える一方で、その他の情報源は最大でも3割程度であった。

表-4 各商店街、各層での店舗名称の認知度（知っている人の割合）

商店街 \ 層	神戸大学生	灘区婦人会
六甲本通商店街	49.7%	76.7%
水道筋商店街	28.3%	63.2%

5. 店舗の特性と認知度のあいだの関係の定量分析

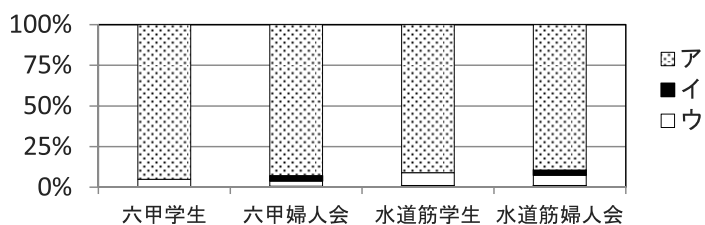


図-2 店舗を知ったきっかけ

(ア：店舗付近を通過して，イ：チラシ・ビラ，ウ：会話，エ：その他)

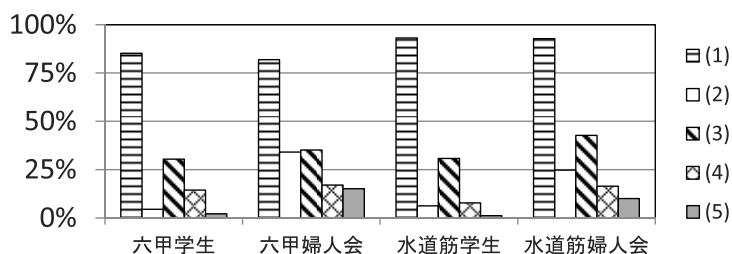


図-3 店舗に関する情報を得ている情報源

((1) 1. 実際に見る (2) チラシ・ビラ (3) 会話 (4) マスメディア (5) その他)

店舗の特性と認知度のあいだの関係性をロジスティック回帰により定量的に分析する。ロジスティック回帰は、たとえば「はい」「いいえ」のような2つの値をもつ結果（被説明変数）を複数の変数（説明変数）に関連付ける統計学的な手法である。被説明変数は、アンケートの問1に対する回答とした。説明変数には表-5に示す8個の変数を用いた。外見1と外見2はすべての店舗で「はい」であったため説明変数には加えていない。年齢は居住年数との相関がかなり高いため、これも説明変数には加えなかった。

表－5 ロジスティック回帰で用いる説明変数

番号	変数名 (添字は省略)	変数の意味
1	BRD10	店舗のブランド規模の常用対数
2	ISINFO	店舗の扱うものの情報が得られる？ (はい=1, いいえ=0) (外見3)
3	ISART	商品実物が見える？ (はい=1, いいえ=0) (外見4)
4	SIZE	店構え (大=2, 中=1, 小=0) (外見5)
5	TRAF	店舗周辺の交通密度
6	DIST	店舗の所属エリアと回答者の居住地の丁目の中心までの距離 (km)
7	RYSR	回答者の居住年数
8	GEN	回答者の性別 (0=男, 1=女, 0.5=不明)

被説明変数と説明変数は以下の式で関係付けられる：

$$p_{ij} = \frac{1}{1 + \exp(-V_{ij})} \quad (1)$$

ここで、 V_{ij} は

$$V_{ij} = \beta_{BRD10}BRD10_j + \beta_{ISINFO}ISINFO_j + \beta_{ISART}ISART_j + \beta_{SIZE}SIZE_j + \beta_{TRAF}TRAF_j + \beta_{DIST}DIST_{ij} + \beta_{RYSR}RYSR_i + \beta_{GEN}GEN_i + Const \quad (2)$$

で定義される。また、 p_{ij} は、 i 番目の回答者の j 番目の店舗に対する問1の回答が「はい」である確率である。 β で始まる係数は、商店街、店舗、回答者にかかわらず一意に決まる。これらの係数と、最後に足される定数項 (Const) の計9個のパラメータを、アンケートの回答がもっともよく再現されるように推定する。推定は統計ソフトである R⁽¹¹⁾ に実装されている一般化線形モデル (Generalised Linear Model: GLM) によった。

パラメータの推定結果を表－6に示す。複数の変数について有意水準0.1%でパラメータの値が推定されている。全体のあてはまりのよさを示す McFadden の擬似決定係数は0.2131であった。この値は通常はおおむね0.2以上であれば当てはまりがよいものとされる。

表－6 ロジスティック回帰によるパラメータ推定結果

変数名	値	標準誤差	p値 (小=高精度)	有意水準
定数項	-1.191	0.272	1.18×10^{-5}	***
BRD10 (ブランド規模)	0.636	0.058	2×10^{-16} 以下	***
ISINFO (情報が見てわかるか)	-0.492	0.241	0.0409	*
ISART (商品が見えるか)	0.418	0.083	5.27×10^{-7}	***
SIZE (店のサイズ)	0.883	0.079	2×10^{-16} 以下	***
DIST (距離: km)	-0.889	-0.134	3.79×10^{-11}	***
TRAF (交通密度)	0.959	0.217	9.90×10^{-6}	***
RYSR (居住年数)	0.033	0.002	2×10^{-16} 以下	***
GEN (性別: 女=1)	0.456	0.104	1.06×10^{-5}	***

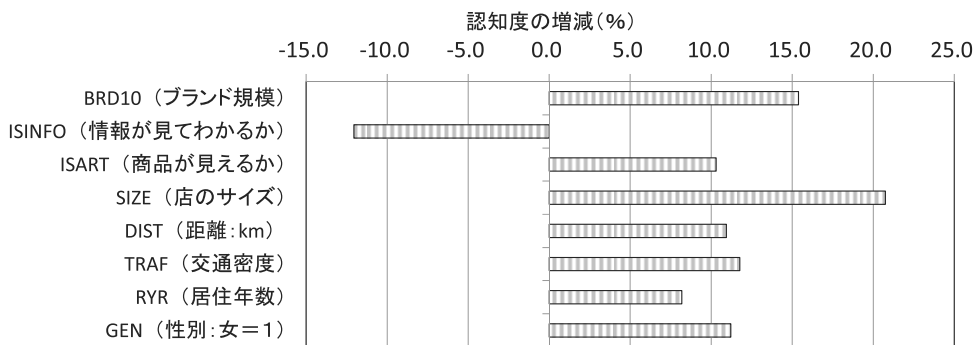
N=3823, AIC=4162.3, McFadden's pseudo R2 = 0.2131.
有意水準: *** = 0.1%, **=1%, *=5%

推計された係数の大きさの意味をわかりやすくするために、仮に、認知される確率が50%の店舗があったときに、その店舗の特性が変化した際に認知度ないし利用度がどれだけ変わるかを計算した。特性の変化量としては

- ・ BRD10 (ブランド規模) : 1 増える (ブランド規模そのものは10倍になる)
- ・ ISINFO (情報が見てわかるか) : 「いいえ」から「はい」になる
- ・ ISART (商品が見えるか) : 「いいえ」から「はい」になる
- ・ SIZE (店のサイズ) : 「小」から「中」、または「中」から「大」になる
- ・ DIST (距離: km) : 500m近くなる
- ・ TRAF (交通密度) : 0.5人/m大きくなる

- RYR（居住年数）：10年長くなる
- GEN（性別：女＝1）：男性から女性になる

を設定した。結果は図－4に示した。多くの項目で10～20ポイント（50%から60～70%へ変化）程度の増加となっている。しかし、店の情報を見て分かるか（ISINFO）の符号は期待される方向と逆（情報を見て分かるのであれば、認知度には正の影響を与えるはずである）であった。これは、これが「いいえ」である店舗が非常に少なく（両商店街をあわせて3店舗）、これらの店舗が持つ調査項目には入っていなかった要因がなんらかの形で逆方向に影響した可能性がある。



図－4 店舗の要因が指定した量だけ変動したときの認知度の増減

6. まとめと今後の課題

本研究で得られた知見を一言で言えば「商店街周辺の住民が店舗を知る手段は、それを直接『見る』ことである」ということになる。この知見は、図－2, 3の結果から支持されるほか、外見に関係する多くの特性が認知度に影響しているというロジスティック回帰の結果からもわかる。このことは、商店街の各店舗の認知度を上げ、それにより活性化を図るためには、まずは近隣の住民に商店街に来るなり通過なりしてもらう機会を作ることが大事であることを示唆する。

住民の特性と認知度の関係については、本研究の結果では居住年数の影響が最も大きく目立った。居住年数が短い比較的新しい住民の認知度を高めるアプローチが重要であることを示唆する。

本研究の最大の課題は、回答者層が住民全体をよく代表しているとはいえないことである。代表性を保ったサンプリングは一般に多大な費用がかかるが、本研究の成果を活かせば少ないサンプル数で十分な精度を持つ結果を得ることも可能になるであろう。また、本研究では店舗の特性として比較的限られたもののみを対象として分析を行った。業種、営業年数などの特性も認知度と関連する可能性はあり、より精度の高い知見を得るためには考慮する余地もあろう。

謝辞：本研究は、研究実施時に神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻博士課程前期課程に在籍した林和良氏と共同で実施したものである。また、本研究におけるアンケートは神戸市灘区婦人会の方々との協力により実施された。この場を借りて感謝の意を表す。

参考文献

- (1) 神戸市, 平成26年度 神戸市「商店街・小売市場」概況調査結果, 2014
- (2) 林和良, 井料隆雅, 地理的制約のあるサービスの普及に関する実証分析, 平成25年度土木学会関西支部年次学術講演会講演概要集, 2013, 2 pages.
- (3) 佐藤敦, 有馬隆文, 萩島哲, 坂井猛, 店舗の構えの特徴と商店街の魅力に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 582, 87-93, 2004.
- (4) 平野勝也, 高梨充, 高森秀司, 情報伝達形式から見た店舗イメージ分析手法, 土木計画学研究・論文集, 15, 443-450, 1998.
- (5) 亀谷一洋, 山中英生, 三宅正弘, 回想分析を用いた旧街道商店街の街路イメージの分析, 土木計画学研究・論文集, 20 (2), 433-440, 2003.

- (6) 福井恒明, 篠原修, 平野勝也, 商品情報伝達形式からみた商業地の街並の景観特性, 土木計画学研究・論文集, 13, 461-468, 1996.
- (7) 佐藤真行, 新山陽子, 食品購買時の提示情報量と消費者の選択行動—トレーサビリティ・システムにおける情報提供をめぐる—, フードシステム研究, 14 (3), 13-24, 2008.
- (8) 石川純, 芳賀修, 東賢次, 岩手県船越における消費者行動の分析, 東北地理学会, 東北地理, 28 (1), 41-47, 1976.
- (9) 橋洋平, 金沢市における女性消費者の空間的購買行動の要因とそのモデル, 金沢大学文学部地理学報告, 5, 45-69, 1989.
- (10) ゼンリン電子住宅地図デジタウン神戸市2灘区 (2014年4月版), 株式会社ゼンリン, 2014.
- (11) R Development Core Team, R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2005. URL <http://www.R-project.org>.

神戸芸術工科大学 長濱 伸貴
 小玉 祐一郎
 宮本 万理子

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

現在の都市のカタチは、都市計画法に基づく用途地域および建ぺい率、容積率によって基本的な姿がつくられ、都市景観の視覚的な視点から、それらの部分的な形状や色彩などの全体調整を図っていくことによって、最終的な都市の形態が決定されるプロセスとなっている(図1)。一方では、スマートシティ構想などによる環境配慮型もしくは持続可能型の都市づくりが求められおり、エネルギー系、交通系、緑地系などの非・可視的な視点からの都市の未来の姿が描かれようとしている。とりわけ、屋上緑化や壁面緑化などの建物緑化を含む緑地系は、ヒートアイランド対策の有効な改善策として注目され、都市景観の観点からも望ましいことから、市街地緑化の推進を図っていく気運が高まっている。しかしながら、都市緑地の維持管理コストの課題もあることから、建物緑化や地上部緑地の有効かつ適正な配置とボリュームのスマートなコントロールが求められている。

学術分野においても、都市の視覚的な「形態性」を対象とする景観工学分野や利用的な「機能性」を対象とする人間工学分野とともに、性能的な「効率性」を対象とする環境工学分野からのアプローチによって、「形態」「機能」「性能」のバランスが取れた都市計画およびアーバンデザイン手法の研究や実験的な試みが国内外で展開されている(図2)。しかしながら、研究成果を都市政策にダイナミックに展開している事例はまだ数少なく、今後、行政と大学の政策における連携を図っていくような仕組みづくりも求められている。

前述の研究の背景を前提として、本研究では、都市環境性能(Environmental Performance)の視点から、都市の建物と緑地のあり方(配置およびボリューム)を再構築することを研究の目的とし、環境シミュレーションによって都市・緑地の最適化モデルを導き出す都市計画手法の一つの有効な方法論を提示する。

具体的な研究課題としては、都市環境性能のうち、マクロ(地区)スケールでは風環境の指標から、ミクロ(街区)スケールでは熱環境の指標から都市の建物・緑地配置の関係性を解明することとした。マク

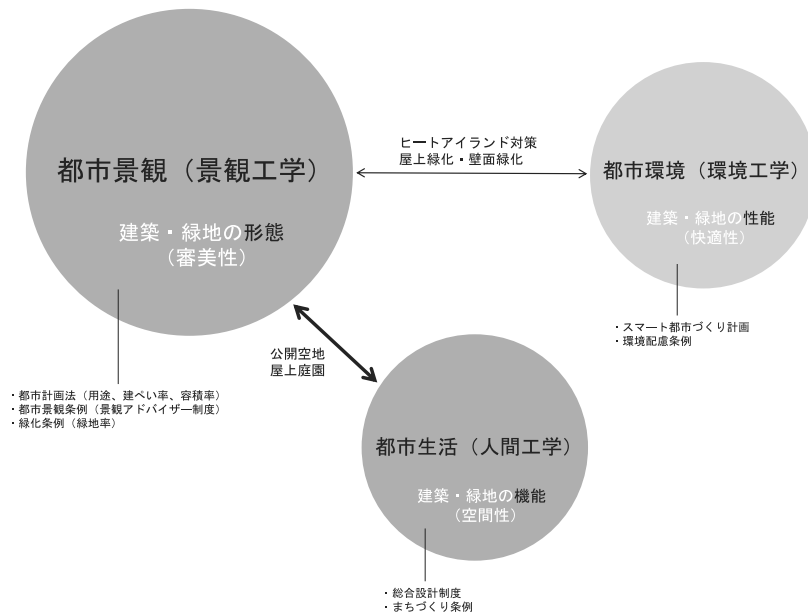


図1 建築・緑地配置の現状

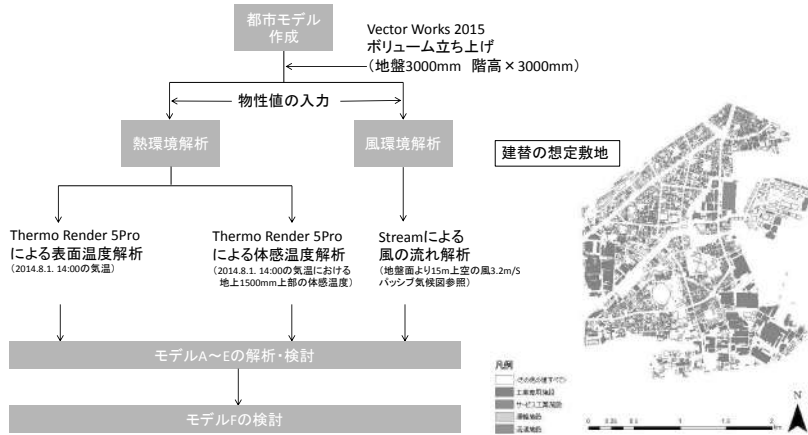


図4 研究の方法

具体的な仮定の都市・緑地モデルは下記とした。(図5)

- モデルA：現状の都市モデル
- モデルB：現状の都市モデルにおいて、兵庫運河を埋め立てるモデル（既成市街地拡張）
- モデルC：想定敷地において、中層マンション開発を行うモデル
- モデルD：想定敷地において、建築緑化（屋上緑化、南面・西面の壁面緑化）を施した中層マンション

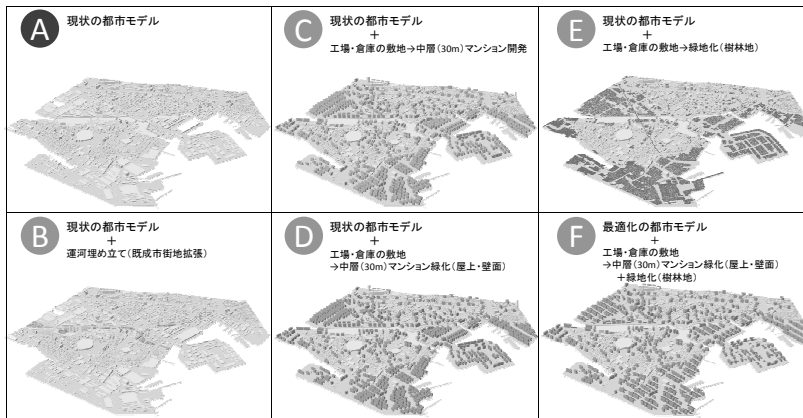


図5 仮定の都市・緑地モデル

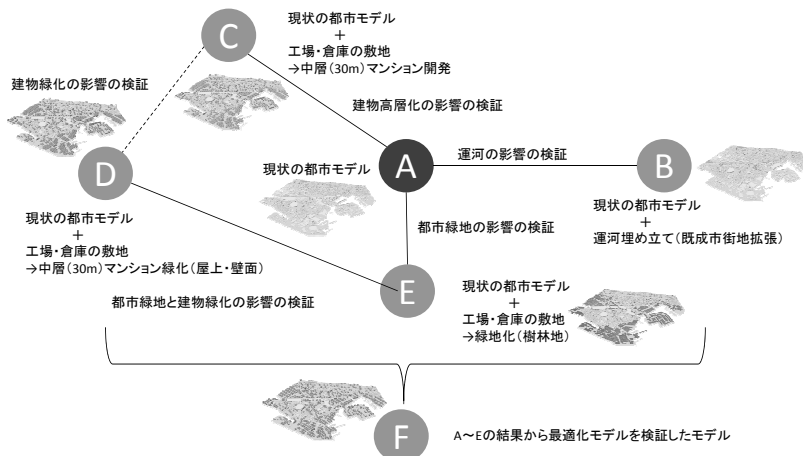


図6 比較分析の相関チャート

開発を行うモデル

- ・モデルE：想定敷地において、緑地化（樹林地）を行うモデル
- ・モデルF：モデルA～Eの環境解析の結果を踏まえた最適化モデル（想定）

上記の各モデル間の環境解析結果の比較分析を行うことによって最適化モデルを想定し、そのモデル（モデルF）に対して環境シミュレーションを実行し、最適化の効果を再検証するという手順を研究の方法とした。（図6）

2. 研究の結果（概要）

（1）モデルAとモデルBの比較分析結果（風環境）

モデルA（現状の都市モデル）の風環境解析結果から、兵庫運河エリアにおいて、風の道が3本あることがわかる。特に、南北の幹線道路による2本の風の道に比べ、中央部の兵庫運河の方がより有効な風の道を形成している。（図7）

また、モデルB（運河埋立てモデル）との比較分析から、兵庫運河がなかった場合において、南北の幹線道路の風の道が強化されたり、他に風の道が発生したりすることがないことから、運河による風の道の形成は、当該エリアの貴重な環境ポテンシャルであることが確認できる。（図8）

（2）モデルCとモデルAの比較分析結果（風環境）

モデルC（マンション開発モデル）とモデルA（現状の都市モデル）の風環境解析結果の比較分析から、

結果：風環境シミュレーション

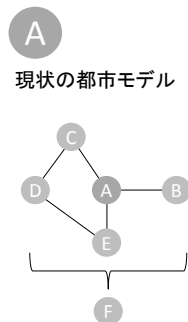


図7 モデルAの風環境シミュレーション結果

結果：風環境シミュレーション

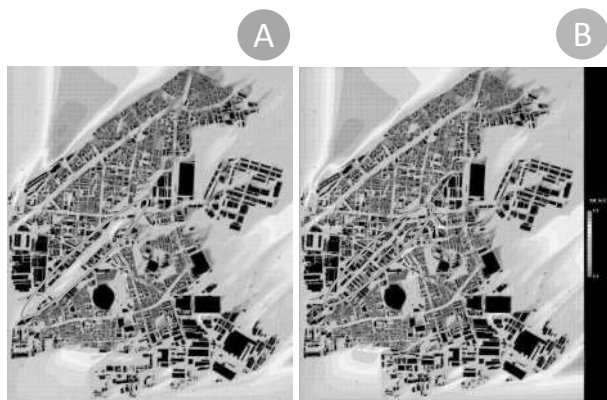
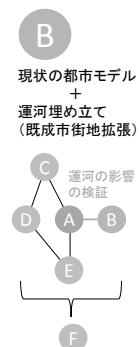


図8 モデルAとBの風環境シミュレーション比較

結果: 風環境シミュレーション



図9 モデルCとAの風環境シミュレーション比較

結果: 熱環境シミュレーション

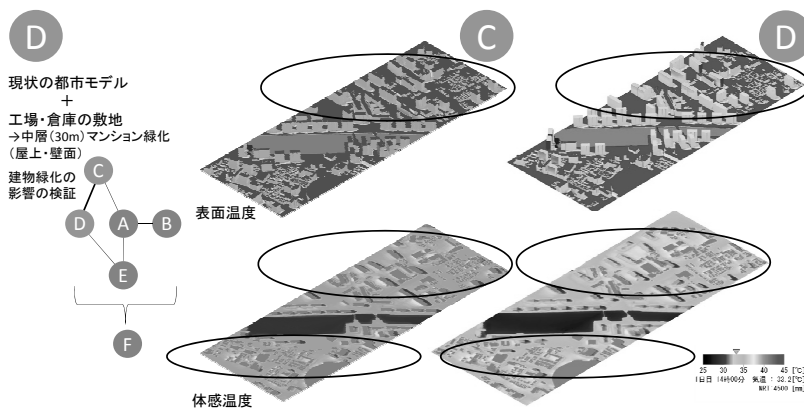


図10 モデルDとCの熱環境シミュレーション比較

大規模工場街区をマンション街区とした場合には、西風による風通しの良い街区となり、後背地への風の供給によって、エリア全体の風の道の強化および発生につながることがわかる。(図9)

(3) モデルDとモデルCの比較分析結果(熱環境)

モデルD(建築緑化をしたマンション開発モデル)とモデルC(マンション開発モデル)の熱環境解析結果の比較分析から、建物の表面温度や体感温度が低下し、建築緑化(屋上緑化、南面・西面の壁面緑化)の有効性が確認された。また、若干ではあるが、街区全体の体感温度の低下にも寄与していることがわかる。(図10)

(4) モデルEとモデルDの比較分析結果(風環境)

モデルE(樹林地モデル)とモデルD(建築緑化をしたマンション開発モデル)の風環境解析結果の比較分析から、板状のマンション開発モデルでは線的(楕状)に風通しが良くなるのに対して、群状の樹林地モデルでは面的な防風効果が発揮されることが確認された。樹林地内は微風もしくは無風となっていることが推測される。その結果、モデルEの方が、モデルDに比べて、より風の道が強化されることがわかる。(図11)

(5) モデルEとモデルDの比較分析結果(熱環境)

モデルE(樹林地モデル)とモデルD(建築緑化をしたマンション開発モデル)の熱環境解析結果の比

結果：風環境シミュレーション

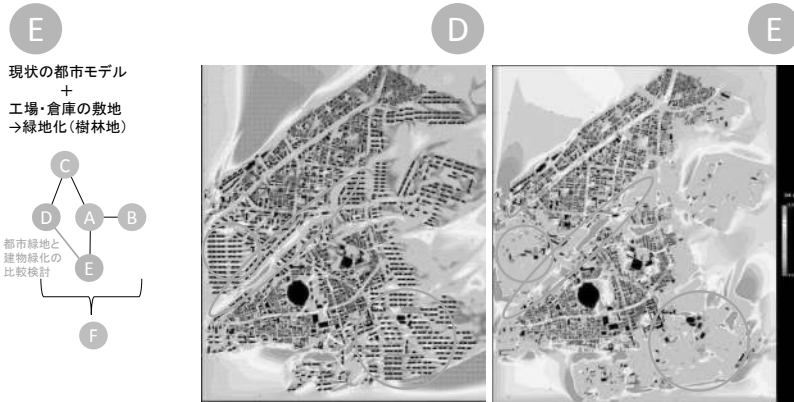


図11 モデルEとDの風環境シミュレーション比較

結果：熱環境シミュレーション

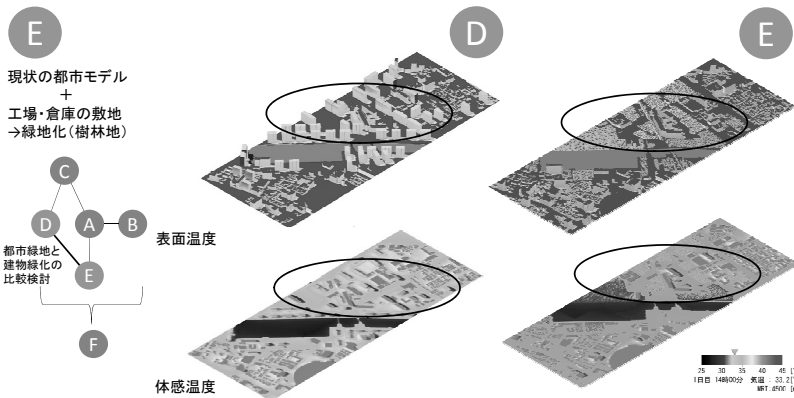


図12 モデルEとDの熱環境シミュレーション比較

較分析から、モデルDでは建築緑化を施した近接範囲での熱環境の改善に留まっているのに対して、モデルEではエリア全体に作用する面的な改善につながっている傾向がわかる。(図12)

(6) モデルFの検証分析結果（風環境・熱環境）

モデルF（最適化想定モデル）は、モデルD（建築緑化をしたマンション開発モデル）とモデルE（樹林地モデル）を組合せたハイブリッド・モデルである。

風環境解析結果においては、他のモデルに比べて、最も風の道が強化され、エリア全体の風通しが良いモデルとなっていることが確認された。(図13)

熱環境解析結果においては、風の道となっている兵庫運河を中心に、モデルE（樹林地モデル）と比べると劣るが、エリア全体に作用する面的な改善につながっている傾向が確認された。

よって、モデルFは、都市環境性能の視点から、最適化モデルのひとつとなっていることが想定できると考えられる。(図14)

3. 研究のまとめ

(1) 風環境解析の視点からのまとめ

- ①兵庫運河があることで、風の道が形成されている。
- ②工場や倉庫などの建替想定敷地を中層マンション化することで、線的な櫛状の風通しが発生し、兵庫運河の既存の風の道が促進される。

結果: 風環境シミュレーション

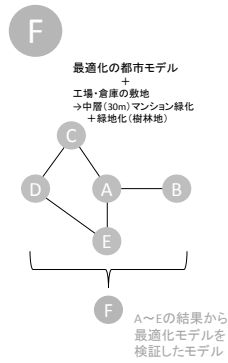


図13 モデルFの風環境シミュレーション結果

結果: 熱環境シミュレーション

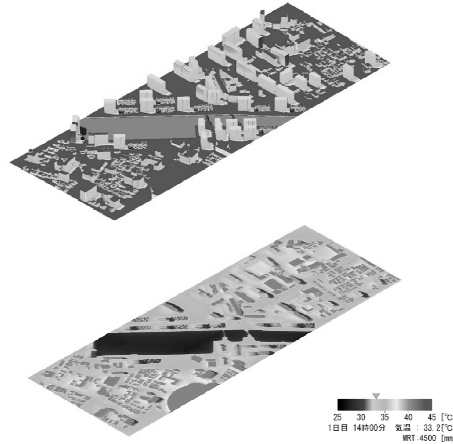
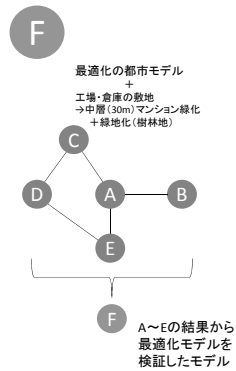


図14 モデルFの熱環境シミュレーション結果

③工場や倉庫などの建替想定敷地を緑地化（樹林地）することで、面的な防風効果が発揮され、兵庫運河などの既存の風の道がより促進される。

(2) 熱環境解析の視点からのまとめ

- ①兵庫運河があることで、ある一定の冷却効果が見られる。
- ②建物緑化は近接範囲での点的な冷却作用があり、都市緑地は街区全体での面的な冷却作用が期待できる。

(3) 総合的な視点（風環境・熱環境）からのまとめ

都市の政策課題のひとつであるヒートアイランド対策において、「建物緑化」と「都市緑地」の2つの対策モデルの特徴が、本研究の環境解析結果によって確認された。また、それぞれの特徴を活かした組み合わせによる最適化した都市・緑地モデルの有効性についてもある一定の検証がなされた。

本研究は、今後、環境解析の精度の向上を図りながら、「都市景観条例」とともに、都市の環境性能の向上を促す「都市環境条例」の策定などの政策につながるようなスマートな都市のコントロール手法の試みとしての大学発政策研究・提案を目指したものである。

※研究協力者：神戸芸術工科大学／大道一輝，BRUNA BAJRAMOVIC，飯沼一磨，王奇，土居瑞季

1. はじめに

1960～80年代にかけて造成された住宅団地では、近年、居住者が一斉に高齢期を迎え、そのオールドタウン化が深刻な問題となっている。具体的には、高齢化に伴う消費の縮小による近隣の商業施設の撤退、移動手段（自家用車など）の制限や公共交通サービスの低下による交通弱者の問題である。森ら¹⁾は、こうした都市構造の問題によって居住者の生活が困難になる危険性を都市構造リスクと定義し、都市構造リスクと転居の関連性から潜在的な転居意向の要因を明らかにしている。

また、郊外型のニュータウン（以下 NT）は、敷地面積に余裕のある持ち家による戸建て住宅の比率が高く、人口の入れ替わりが少ないことから、住民の入居年数の経過に伴って、住宅ストックを持って余す高齢者世帯層が増加していると推測される。これに対し、鈴木ら²⁾は、住み替えによる郊外戸建て住宅ストック活用の課題や方策について検討しており、本研究においても、将来的な NT の縮退を少しでも低減するための一方策として、住民の住み替えによる効率的な住居ストックの活用方法を模索したい。

そこで本稿では、神戸市にある典型的な郊外型の NT を対象に、筆者らが実施した住民へのアンケート調査結果にもとづき、住民の NT における居住や NT への転居の実態、および将来の転居意向について報告する。

2. 分析対象地域と使用データの概要

(1) 分析対象地域

分析対象とした NT は、図－1 に示す神戸市西区に位置する西神住宅団地（以下西神 NT）である。神戸の都心である三宮から西約17kmに位置し、NT 中央に設けられた市営地下鉄西神中央駅から三宮へは約35分を要する。当該 NT は、神戸市によって東西約5 km、南北約1.5kmの丘陵地帯を開発して建設されたもので、面積約634ha、当初の計画人口約61,000人である。1982年4月に分譲が開始され、直近の国勢調査（2010年）によると、人口は49,034人（17,383世帯）である。

NT 内で日常生活が完結できるよう配慮されており、地下鉄西神中央駅のバスターミナルを起点に市営および民間のバス会社により高頻度・高密度な路線バス網が運行されている。また、商業施設につい



図－1 西神住宅団地の地区計画概要図

(出典：神戸市)

でも、西神中央駅を中心とする地区センター（1箇所）には大型商業施設が立地しており、駅から離れた各街区には、最寄り品を取り扱う店舗が入居する近隣センター（5箇所）が階層的に整備されている。さらに、地域の基幹的な病院として高度医療、救急医療を担う西神戸医療センターが駅に隣接しており、他にも医療ビルをはじめ、多くの医療施設が立地している。

（2）住宅の立地状況

NT内の各世帯の住居形態は、戸建て住宅が55%、共同住宅（マンションなど）が39%、長屋住宅が7%となっている。図-2は、41町丁目単位に共同住宅の比率を示したものである。4階級による色分けにて表示しているが、白抜きの0%は町丁目内全て戸建て住宅であり、逆に黒く塗りつぶした100%は全て共同住宅である。世帯の半数以上が戸建て住宅であることから、町丁目単位でも半数以上の24町丁目が全て戸建て住宅である。一方、駅に隣接した2町丁目は全て共同住宅であり、駅周辺で共同住宅の比率が高くなっている。そして、駅からの距離が遠くなるにつれて全体として戸建て住宅の比率が高くなる傾向にあるが、駅からの直線距離が2km以上の西側の一部では共同住宅の比率が高くなっている町丁目も存在している。

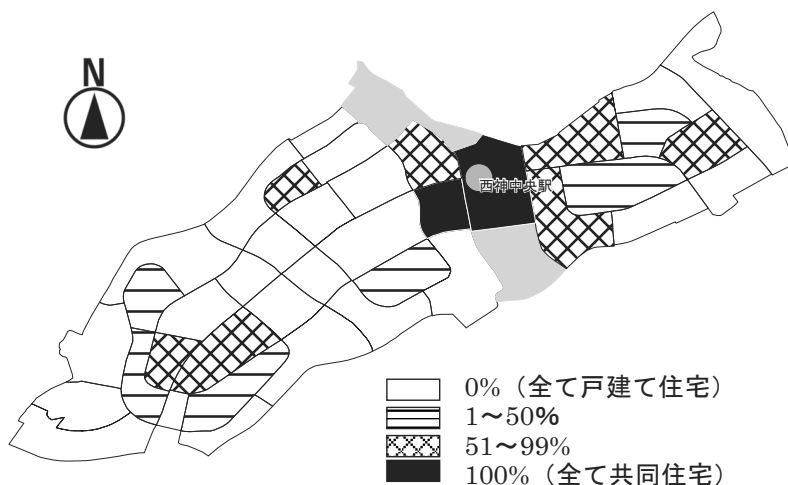


図-2 町丁目別の共同住宅率 (世帯数ベース)

（3）使用データの概要

西神NTの住民に対して、居住に関するアンケート調査を2015年1月23日に実施した。調査票は世帯単位に訪問配布し、同年2月10日を期日として郵送にて回収を行った。回答者は世帯主もしくはそれに準ずる方に記入を依頼した。配布総数2,000票に対して、回収票は781通（回収率：39.1%）であった。

主な調査内容は、①世帯属性・住宅物件、②駅および商業・医療施設へのアクセス性、③現在の居住環境に対する満足度、④以前の居住地からの転居理由および現在の住まいの選択理由、⑤今後の転居意向、である。

3. NT内における居住実態

（1）世帯の特徴

図-3は、回答者の年齢を示したものである。これによると、40歳未満および40歳代は合わせても13%であり、60歳以上が全体の68%を占めている。特に、65歳以上の高齢者は50%を占めており、アンケート回答者の半数が高齢世帯である。こうした高齢世帯の内、子世代と同居している世帯は3割弱となっており、残る7割強が単身もしくは夫婦のみの高齢者世帯である。また、1世帯あたりの同居人数は2.63人であった。マイカーの保有率は、86.8%と高い一方、マイカーを保有

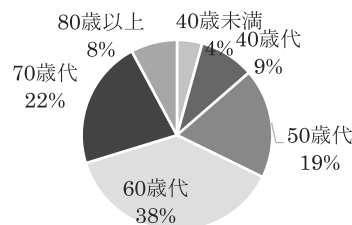


図-3 回答者の年齢

していない世帯も13.2%存在している。

(2) 居住住宅

現在居住している住宅について尋ねた結果、持ち家による戸建て住宅が71.3%、分譲による共同住宅が26.6%となっており、賃貸もしくは社宅などの回答は合わせてもわずかに1.9%であった。戸建て住宅の比率が高いことを反映して、延べ床面積の平均は134.3㎡である。住居形態別にみると、戸建て住宅が150.1㎡、共同住宅が92.2㎡になっている。

また、図-4は、現在の住宅に入居した当初と現時点の同居人数を比較した結果である。これによると、入居時は、4人ないしは5人以上の世帯が全体の6割強を占めているのに対し、現時点では4人以上の世帯は全体の2割にも満たず、1人もしくは2人の世帯が半数以上を占めている。こうした結果、入居時の1世帯あたりの同居人数3.65人から現時点は2.63人と大きく減少している。

居住年数の平均は、20.3年であり、入居開始時は4～5人の世帯の平均的な居住面積（厚生労働省は4人家族で125㎡と試算）であったものの、20数年が経って子世代が世帯分離した結果、居住空間を持て余している世帯も少なくないと推測される。

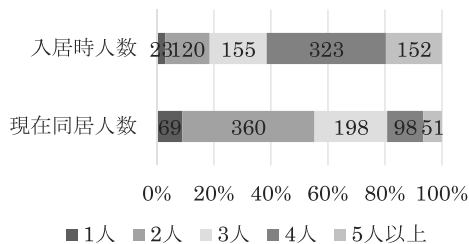


図-4 入居時と現在の同居人数の比較

(3) 駅および商業・医療施設へのアクセス性

図-5は、西神中央駅および商業・医療施設への交通手段を尋ねた結果である。商業施設は、地区および近隣センターを階層的に配置し、医療施設は、個人医院も含めて多くの医療施設が立地していることから、両施設ともに徒歩によるアクセスの比率が高く、徒歩および自転車を合わせると半数以上になる。また、駅へのアクセスにおいても徒歩・自転車を合わせた比率は半数以上となるが、駅前のバスターミナルを起点にNT内でバス路線網が複数系統整備され、高頻度運行を行っていることに加え、駅周辺の駐車場料金の影響もあり、商業・医療施設に比べて路線バスの利用が高くなっている。

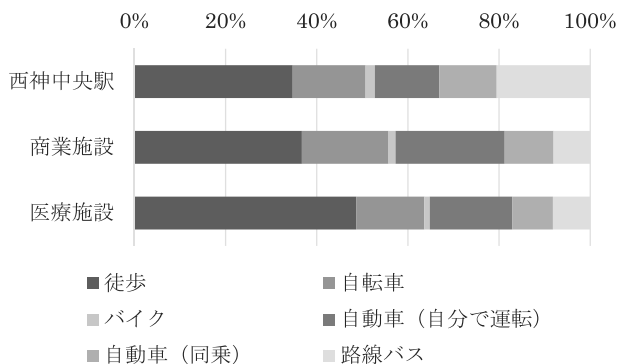


図-5 駅および商業・医療施設への交通手段

4. NTへの転居実態

(1) 以前の居住環境と転居理由

図-6は、以前の住所について尋ねた結果である。これによると、神戸市内が48%と最も多く、次いで神戸市外であった。神戸市内では、須磨区・垂水区、神戸市外では明石市など、比較的近隣からの転居が多い。また、同じ西神NT内での転居も10%と少ないながらも存在していた。

図-7は、NTへの転居理由を尋ねた結果である。これによると、「家族が増加して手狭になった」との回答が最も多く、次いで、買い物・医療、鉄道利用・通勤が不便であったとの順となっている。なお、最も重視する項目を尋ねた結果についても「家族が増加して手狭になっ

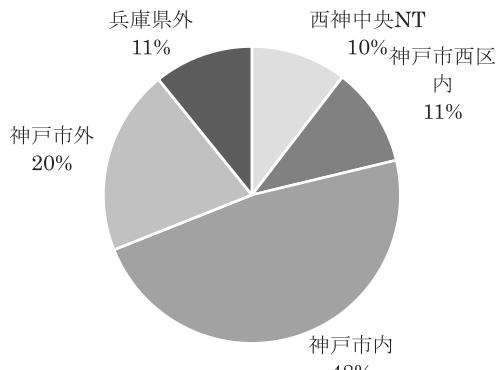


図-6 以前の居住地

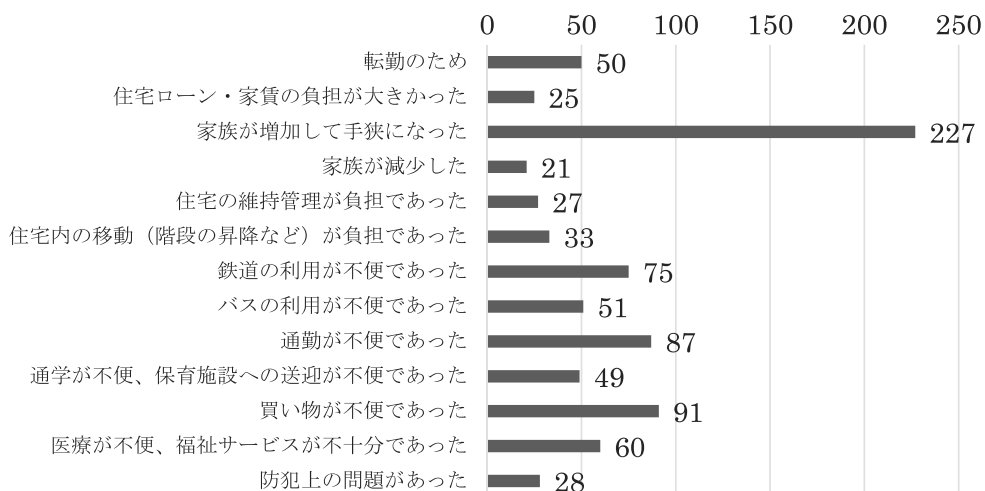


図-7 転居理由

た」との回答が最多であった。以前の住居の延べ床面積の平均は83.03㎡であり、76%が100㎡未満であったことから、全体的な傾向としては、手狭な住居からより広く（転居後の延べ床面積の平均は134.3㎡）かつ利便性の高い住環境を求めてNTへ転居してきた実態がわかる。

（2）転居に伴う居住形態の変化

表-1は、転居に伴う以前の住居と現在の住居の変化を示したものである。先にも述べたように、回答者の約7割が分譲の戸建て住宅、残りの約3割弱が分譲の共同住宅であることから、戸建て住宅への転居が大半を占めており、中でも戸建て住宅から戸建て住宅への転居が最も多く、次いで賃貸住宅から戸建て住宅、共同住宅から戸建て住宅の順となっている。共同住宅への転居では、従前の住居が賃貸の割合が最も多い。転居に伴い床面積は、平均45.99㎡増加しており、特に、共同住宅あるいは賃貸住宅から戸建て住宅への転居では、それぞれ床面積が60㎡以上増加しており、かつ転居時の家族数も多いことから転居理由で挙げられた「家族が増加して手狭になった」という問題を解消していると考えられる。一方、戸建て住宅から共同住宅への転居では、唯一床面積が減少しており、転居時の年齢は54.96歳と高く、転居時の家族数も2.65人と他の転居形態と比較して少ない。

表-1 転居に伴う住居の変化

	N	床面積の変化(㎡) Avg=45.99	転居年齢 Avg=42.61	転居時家族数 Avg=3.65
戸建て→戸建て	194	37.80	46.32	3.75
戸建て→共同	51	-26.35	54.96	2.65
共同→戸建て	143	67.23	40.33	4.06
共同→共同	46	24.44	45.78	3.22
賃貸→戸建て	191	72.10	38.02	3.90
賃貸→共同	95	26.41	39.11	3.12

（3）現在の居住環境に対する満足度

転居形態が判明した720のうち、分譲から分譲への住み替えは、60.3%を占めていた。特に、同じ分譲の戸建て住宅間での住み替えが最も高く、より豊かな居住環境を求めて西神NTへ転居していると考えられる。こうしたことから、図-8に示す居住環境に対する満足度は総じて高い。満足度は、満足5点から不満1点までの5段階評価で尋ねているが、「買い物の便利さ」、「医療・福祉サービスの受けやすさ」、「金融機関、行政機関への行きやすさ」はいずれも評価得点の平均値は4以上であり、日常生活の利便性は高いことがわかる。また、これらは転居理由の不満項目の上位に挙げられており、転居に伴う問題解決が図ら

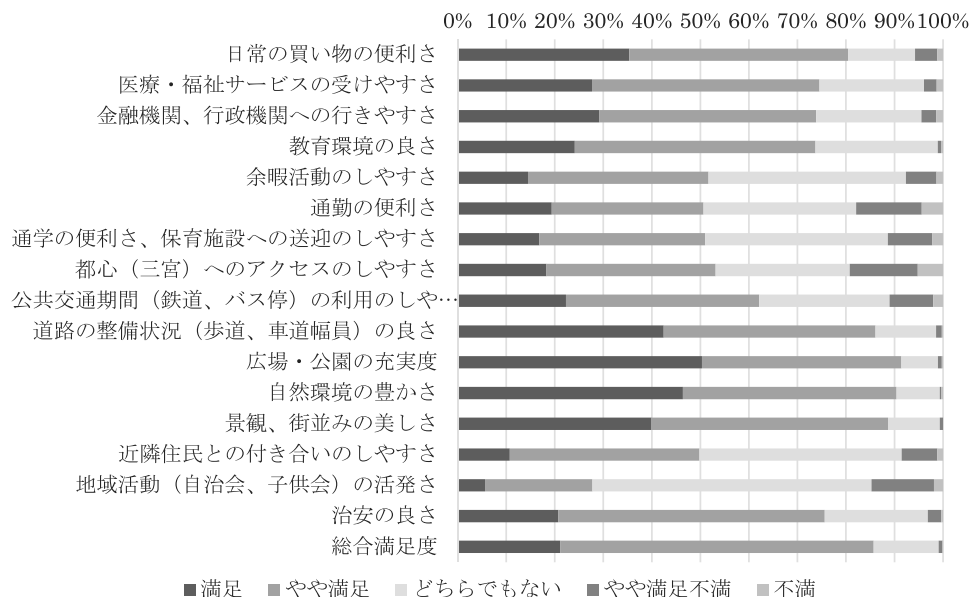


図-8 現在の居住環境の満足度

れている。最も評価の高かった項目は、「広場・公園の充実度」、「自然環境の豊かさ」、「景観、街並みの美しさ」であり、いずれも評価得点の平均は4.3以上であった。「近隣住民との付き合い」や「地域活動の活発さ」で満足度は低くなっているものの、総合的な満足度は高く、評価得点の平均は4.06であった。

5. 将来の転居意向

(1) 転居意向と転居希望の立地・物件

図-9は、転居意向を尋ねた結果である。これによると、当該NTの居住環境の満足度が高いことに加えて、一般的に高齢者ほど現住所での永住意向が高いといわれていることから、「住み続けたい」との回答が最も多く、73%を占めている。一方、相対的には少ないものの「今は考えていないが将来は転居したい」、「近いうちに転居予定」、「すぐにでも転居したいが条件が整わない」といった転居意向を示す回答も18%存在している。転居意向を有している回答者に希望する転居場所と物件を尋ねた結果(図-10)、転居先(場所)では、神戸市内が最も多いものの、次いで西神中央駅周辺(駅まで徒歩10分程度)が多く、物件は、分譲の共同住宅、高齢者向け住宅の順であった。転居先と物件の組み合わせでは、西神中央駅周辺に分譲による共同住宅が最多であった。こうした結果から、同一NT内の戸建て住宅から共同住宅への転居には、一定のニーズが存在すると考えられる。

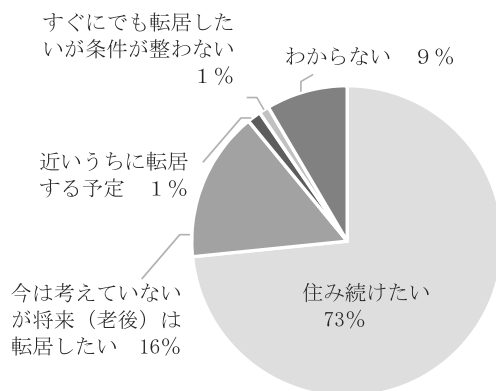


図-9 今後の転居意向

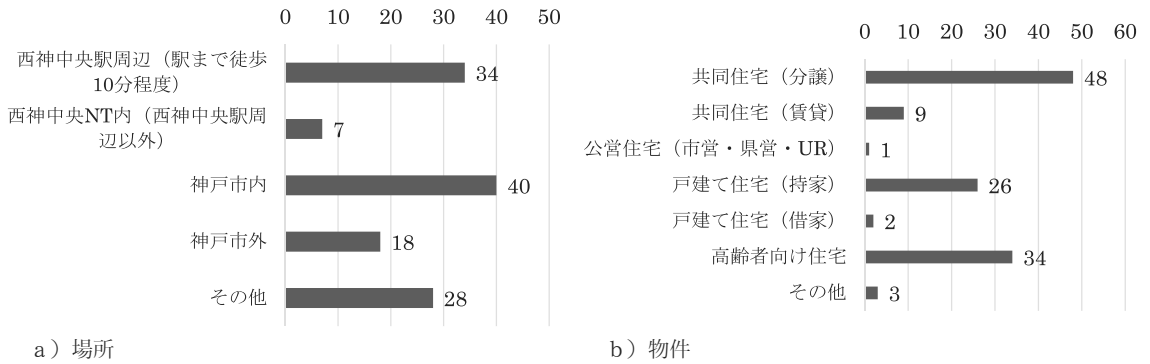


図-10 転居希望の場所と物件

(2) 転居意向別の居住属性

表-2は、転居意向の有無による世帯の居住属性を比較した結果である。t値より年齢、総合満足度が有意な差となった一方、居住年数、同居人数、余剰面積による差はみられない。この結果より、年齢が低く、総合満足度の評価が低い世帯ほど、転居意向が高いことがわかる。

表-2 転居意向別にみた居住属性

	年齢	居住年数	同居人数	余剰面積(m ²)	総合満足度
住み続けたい (N=563)	64.00	20.63	2.62	42.93	4.13
転居意向あり (N=139)	58.60	19.17	2.71	45.76	3.89
t値	4.373**	1.775	0.933	0.556	4.117**

注) 表中の数値は、平均値を示す。

**：p<.01

6. おわりに

本研究では、アンケート調査の結果を用いて、NT内での居住とNTへの転居の実態、および将来の転居意向について考察した。以下では、得られた成果について要約する。

- ①西神中央の高齢化率は決して高くないものの、アンケート回答者の高齢者世帯の比率は高く、入居時から現在にかけての同居人数の減少に伴い、戸建ての住宅世帯で、住居空間を持て余している世帯も少なくないことが推測できた。
- ②NTへの転居は、近隣地域からが多くを占めており、全体的な傾向としては、手狭な住居からより広かつ利便性の高い住環境を求めて転居している。このため、現居住地での住環境に対する満足度は総じて高い。また、転居時の年齢および同居人数により転居形態に違いがみられ、年齢が高くかつ同居人数が少ないほど共同住宅への転居割合が高くなっていった。
- ③将来の転居意向については、必ずしも高くないものの、年齢が低く総合満足度の評価が低いほど転居意向が高くなっていった。

【参考文献】

1) 森英高・谷口守：潜在的な転居意向の実態とその要因に関する調査報告書－居住者の都市構造リスクという観点から、都市計画論文集，Vol.49No.3, pp.405-410, 2014年
 2) 鈴木佐代・石渡瑞枝・沖田富美子：中高年世帯の住み替えによる郊外戸建住宅地のストック活用に関する研究，日本建築学会計画系論文集，第634号，pp.2725-2732, 2008年

六甲山・摩耶山活性化に向けた取り組み

平成27年11月

神戸市産業振興局

[問い合わせ先 観光コンベンション課：TEL 078-322-5339]

1. はじめに

神戸市では、平成23年11月に運行継続の方針を決定した「まやビューライン」のリニューアル（平成24年度～26年10月）を契機に、市民の財産である六甲山・摩耶山のさらなる魅力向上と活性化、賑わい創出を目指し、市民や事業者など、できるだけ多くの方に参画いただき、幅広い視点や発想から効果的で持続可能性のある活性化策の一つでも多く創造していくため、平成24年度から六甲・摩耶山の活性化を進めており、最近の主な取り組みについて紹介する。

2. 六甲・摩耶活性化プロジェクト

【経緯】

平成24年5月に民間事業者や有識者で構成する「六甲・摩耶活性化委員会」を発足し、新たな活性化策等に関し、専門的な見地から意見をいただき、事業者視点による六甲・摩耶山活性化に向けた調査・検討を実施した。

委員会での意見を踏まえ、平成24年7月から26年度末にかけて「六甲・摩耶活性化プロジェクト」（以下、「プロジェクト」）として、民間事業者が自ら実施する、六甲・摩耶山活性化事業の提案募集・選考を実施した。

平成24年度の公募では17件の提案があり、選考の結果24年10月に12件の候補事業を選定した。その後、状況の変化による事業化断念（4件）や新たな候補事業の追加選定（3件）を経て、27年11月現在11事業者が、六甲・摩耶山の活性化事業を展開、もしくは検討を進めている。

【市の支援等】

神戸市では、個々の事業の進捗状況を踏まえ、平成25年3月から27年度にかけて順次、事業の指定を行うとともに、スタートアップのための補助金（補助率：1/2以内、1事業あたりの補助金上限額：150万円）により、事業者による提案実現のための調査や組織作り、初期投資等、立ち上げ期への支援を行ってきた。

また、25年4月に六甲・摩耶活性化委員会を発展・改組し、「六甲・摩耶活性化コンソーシアム」を発足。プロジェクトの広報支援や事業者間のコラボレーションの促進支援を実施している。こうした取り組みにより、これまでに民間の創意工夫を活かした新たな活性化事業9件が実現している。

なお、プロジェクトの支援期間は平成27年度末までであり、現在、新たな提案募集は行っていないが、後述の「六甲・摩耶活性化コンソーシアム」の活動を通じて、平成28年に施行される「山の日」（8月11日）を中心とした共同イベントの企画・実施や、六甲山・摩耶山に関する情報発信・プロモーションに取り組むなど、引き続きプロジェクト事業者等と連携し、六甲・摩耶山の活性化を推進していく。

(参考) 六甲・摩耶活性化プロジェクト (11事業) の概要

【平成24年度選定：8事業】

提案者名	事業名称	事業の概要
(株) エフアイコーポレーション 〔宝塚市〕	ツール・ド・六甲	諏訪山公園を起点に再度山、摩耶山を駆け抜ける、全長約13kmの山岳サイクルードレースを開催。スポーツツーリズムを通じて世界へ「KOBÉ」「Mt.ROKKO」のブランドを発信。(事業化検討中)
一般社団法人カグヤ 〔神戸市灘区〕	「六甲山の美術館 さわるミュージアム」 《H25. 9.3 事業指定》	2千年の歴史を持つ宝石彫刻の伝承文化(ストーンカメオ)等を直接触って鑑賞でき、健常者のみならず視覚障がい者の方にも、心のやすらぎを育む、日本で初めての美術館「六甲山の美術館 さわるみゅーじあむ」を六甲山上に開設。 →25年12月：オープン(場所：灘区六甲山町北六甲4512-808)
近畿タクシー(株) 〔神戸市長田区〕	40万人増の1割を託して！タクシー 《H25. 3.18事業指定》	森林植物園の夜間ライトアップ期間中、摩耶山の掬星台と繋ぐ「神秘の森タクシー」や、まやビューラインの運休中、定額料金で阪急王子公園駅等と摩耶山上を繋ぐ「まやビューラインタクシー」、ノルディックウォーキングポールを無償で貸出し、ロコモティブ症候群を予防する「六甲ロコモタクシー」など、六甲山・摩耶山を訪れる観光客等のニーズに応じた新たなタクシー路線を順次開発。 →24年度：期間限定で「神秘の森タクシー」「まやビューラインタクシー」運行 25年度：摩耶ロープウェー運休期間中「まやビューラインタクシー」運行 26年度：ノルディックウォーキングポールを無償で貸出し、ロコモティブ症候群の予防につなげる「六甲ロコモタクシー」を26年4月から運行中 27年度：六甲山上の施設とタイアップし「六甲おろさないタクシー」を27年4月から運行中
(株) ジーベック 〔神戸市中央区〕	青い山脈プロジェクト 「神戸 JAZZ コンベンション」 《H25. 7. 8 事業指定》	2005年から開催している中高生とプロミュージシャン等によるジャズフェスティバル「神戸 JAZZ」を拡大展開し、東日本大震災の被災地の高校との連携をはかり、ジャズに関わるセミナーやワークショップなど、JAZZ 関連イベントを六甲・摩耶山上で展開。 →25年8月から10月にかけて摩耶山上の自然の家で開催
(株) ぷらんと 〔西宮市〕	六甲山スケートリンク	かつて池に張った水でスケートを楽しむ文化があった六甲山で、氷を使わない新素材(エクストラアイス)を使ったスケートリンクを景観地点等に設置し、現代のテクノロジーを使い六甲山でのスケート文化を復活。(事業化検討中)
(株) メープルホテル & リゾート 〔神戸市中央区〕	六甲山でまるごと貸切合宿プラン 《H26. 5.26事業指定》	六甲山上の遊休保養所等を転用してオープンした宿泊研修施設「メープル六甲」「六甲スカイヴィラ山荘」において、六甲山の優れた立地や環境を活かし、企業の研修や合宿等で一棟全部をまるごと貸切って、リーズナブルな料金で利用できる新たな宿泊プランを提供。さらに上記2施設に加えて、新たな施設でのサービス拡大も検討中。 →26年夏：メープル六甲、スカイヴィラ山荘でまるごと貸切プランを開始
六甲山大学実行委員会 〔事務局：神戸新聞地域創造(株) 神戸市中央区〕	六甲山大学 《H25. 3.18事業指定》	六甲山系を舞台にした多様な活動のさらなる周知を目指し、各団体が行っている六甲山系での取り組みを大学のカリキュラムに見立てて一元化。独自のホームページや新聞、チラシ等で情報を発信し、幅広い山の楽しみ方を提案。 また、市街地でも六甲山にまつわる講座(ミントサロン)をJR三宮駅前のミント神戸で定期的で開催するなど、受講者増加に向けた取り組みも展開中。 →24年10月に開校。以降、新聞紙面やホームページ等での情報発信、イベントチラシの発行(毎月)、ミントサロンを定期的で開催中
六甲産業(株) 〔神戸市灘区〕	ウリボーライド 《H25. 3.18事業指定》	六甲・摩耶山上エリアにおいて、手軽で利便性が高くかつエコロジーな mini-EV「ウリボーライド」(日産 New Mobility Concept) を利用した回遊区域を整備。 山上全域を mini-EV で遊べるテーマパークとして各スポットを網羅したくなるような誘導をはかる。 →25年10月：事業開始(12月～3月中旬頃の冬季は休業) 26年5月：台数を5台から10台に増やし、走行可能エリアを拡大して実施中

【平成25年度選定：2事業】

提案者名	事業名称	事業の概要
港 KOBE・Mt. 六甲 トレイルランニング レース実行委員会 〔神戸市中央区〕	港 KOBE・Mt. 六甲 トレイルランニング レース／森林植物園 リレーマラソン等 《H25. 8. 2 事業指定》	再度山・摩耶山エリアにおいて、森林植物園を出発・ゴール地点とする、新たなトレイルランニングレースを開催。昨今のランニングブームの中、関西ではまだまだ少ないトレイルランニングレースの入門的なレースとするとともに、スポーツメーカー等と連携し、トレイルランフェスティバル的な大会として開催。 また、森林植物園を会場に、親子やグループ、個人で参加でき、自然の中でフルマラソンの距離を走る「森林植物園クロスカントリーリレーマラソン」や休園日に園内を貸し切ってレースを行う「森林植物園クロスカントリー20km」も定期的に開催。 →25年8月：第1回トレイルランニングレース開催 （距離：一般21km, キッズ3km） 26年5月：第1回クロスカントリーリレーマラソン開催 （距離：フル約42km, ハーフ約21km, 親子ペア1.6km） 27年10月：第1回クロスカントリー20km開催 （距離：5km, 10km, 20km）
(有) 六甲技研 〔神戸市灘区〕	摩耶山上での楽しみ方 を提案するショップ 「monte702」の運営 《H25. 8. 2 事業指定》	摩耶山掬星台の摩耶ロープウェー「星の駅」構内に25年3月にオープンした「摩耶ビューテラス702」を拠点として、アウトドア用品のレンタルや、摩耶山オリジナルグッズの販売を通じて摩耶山での新たな過ごし方を提案し、摩耶山の魅力を発信するショップ「monte702」を開設。 →25年8月：オープン

【平成26年度選定：1事業】

提案者名	事業名称	事業の概要
一般社団法人リベルタ 学舎 〔神戸市東灘区〕	山の教室 《H27. 8. 20 事業指定》	山登りや薪割り体験、薪ストーブを使った山遊び等を通じて、森林保全や自然の大切さを学ぶ、親子参加型のワークショップを六甲山・摩耶山で定期的に開催。 楽しみながら自然環境や生物多様性、エネルギーについて考えることができる次世代の育成に貢献。 →26年度より摩耶山掬星台等で、薪割り体験イベント「薪ストーブ部」や、親子山歩きイベント「下山部」等を定期的に開催中

【参考 URL】

<http://www.city.kobe.lg.jp/information/project/industry/rokkomaya/projectupdate.html>

3. 六甲・摩耶活性化コンソーシアム

【経緯】

六甲・摩耶活性化委員会が1年間の時限的な委員会という位置付けであり、平成25年3月末をもって終了したが、委員やプロジェクト事業者からの意見を踏まえ、25年4月に「六甲・摩耶活性化コンソーシアム」(以下、「コンソーシアム」)を発足した。

コンソーシアムには、プロジェクト事業者のほか、六甲・摩耶山活性化の取り組みを実践されている個人・事業者や、山に関心のある地元の企業関係者・学生等、多方面からメンバーに参加していただいている。

【情報発信・プロモーション事業】

平成25年6月より、事業者間のコラボレーションやコンソーシアムとしての情報発信を推進するため、メールマガジン、ウェブ、SNS等を活用したプロモーションや定期的な「ワーキング」の開催、山上での共同イベントの開催支援等を実施している。

発足から約2年半が経過し、プロジェクト事業者や山に関心を持つ人同士の交流・情報交換の場（プラットフォーム）として機能しており、情報交換・交流の場として定期的に開催している「ワーキング」の参加者も年々増加している。

27年11月現在、コンソーシアム発行のメールマガジンで情報提供中のメンバーの人数は約330名となっている。

主な成果として、情報発信の面では、在京のマスコミ関係者等への情報提供・働きかけを通じて、多数のメディアで六甲・摩耶山での新たな取り組みが紹介されたほか、25年11月に開催した「プレスツアー」をきっかけに、マスコミ関係者等とのネットワークが広がり、26年3月より地元ラジオ局の Kiss-FM の協力により、プロジェクトの紹介や六甲・摩耶山関連のニュース・イベント等を紹介する番組コーナー「CORRECT 六甲・摩耶～tek tec」（毎週月曜午前10時放送）がオンエアされている。

コラボレーションの面では、ワーキングで出された意見やアイデアを活かし、多数のメンバーが自主的に参画し、これまでに2回（平成25年11月、26年10月）にコンソーシアム主催の共同イベント「リュックサック・サミット」等を開催した。

今後も、平成28年の「山の日」制定を記念したプロモーションや山上での共同イベントの企画・実施等の取り組みを進めていく。

（参考）六甲・摩耶活性化コンソーシアムの概要（27年11月現在）

〔役員〕（14名）

・座長	近畿大学経営学部 教授	高橋 一夫
・副座長	神戸大学大学院経営研究科 教授	栗木 契
・プロモーション推進役	神戸新聞地域総研 企画調査部長	藤井 洋一
・幹事	摩耶山観光文化協会 代表幹事（摩耶山天上寺）	伊藤 浄眞
	六甲摩耶観光推進協議会 会長（オテル・ド・摩耶）	金田 浩
	摩耶山再生の会 事務局長	慈 憲一
	有限会社建隆マネジメント 代表取締役	颯川 欽和
	NPO 法人ホールアース研究所 理事	大武 圭介
	株式会社アールビーズ 大阪事業部マネージャー	小原 崇
	阪神電気鉄道株式会社 関連事業部部長	上田 均
	株式会社アシックス アウトドアマイスター	重廣 恒夫
	株式会社モンベル 広報部長	竹山 史朗
	フリーライター	根岸 真理
	神戸商工会議所 理事・地域政策部長	津田 佳久

〔会員〕

プロジェクト事業者（11事業者）

メンバー（ワーキング等参加者・27年11月・約300名）

〔事務局〕

神戸市産業振興局 観光コンベンション部 観光コンベンション課

株式会社ルリコプランニング（情報発信・プロモーション事業受託事業者）

〔URL〕

公式サイト <http://www.rokko-maya.com/>

Facebook <https://ja-jp.facebook.com/rokkomaya>

4. 摩耶ビューテラス702

まやビューラインのリニューアル工事に併せ、運行主体である（一財）神戸すまいまちづくり公社が、市や山上の事業者、地元住民等で構成する「摩耶山再生の会」等と協力し、摩耶ロープウェー「星の駅」テナントスペースを再整備し、観光客やハイカー等が気軽に集える新たな魅力スポットとして、平成25年3月に「摩耶ビューテラス702」を開設した。

現在、テラスからの眺望や夜景、バーベキュー等が年中楽しめるカフェ（cafe702）及びプロジェクト指定事業であり、アウトドア用品等のレンタル・物販に加え、摩耶山の楽しみ方に関する情報提供や山上でのイベントの企画・実施、地元主催イベント等のコーディネート機能を持つショップ（monte702）が展開されている。

特に、monte702が主催する自然散策ツアー「ワンコインハイク」（毎週末開催）や地元住民等による多彩な市民講座「マヤカツ」が大変好評であり、最近では平日も含め、ほぼ毎日のように何らかのイベントが摩耶ビューテラス702を拠点に開催されるなど、山上の賑わいと活性化、まやビューラインの増客に大きく貢献している。

（参考）摩耶ビューテラス702の概要

〔営業時間〕	11：00～17：00（土日祝および夏期7／20～8／31は20:30まで延長） 火曜日定休（夏期7／20～8／31は無休）
〔電話番号〕	078-806-3051
〔URL〕	公式サイト http://www.mayasan.jp/mayaviewterace/ monte702 http://www.mayasan.jp/monte702/ イベント情報 http://www.mayasan.jp/mayalog/

5. まやビューライン「坂バス」

平成24年4月に、摩耶山麓の地元住民等で構成する「まやビューラインアクセス向上実行委員会」を発足し、24年10月から11月にかけて、市と共同で、まやビューラインへのアクセス向上のための新たな路線バスの運行社会実験を実施した。

バスの運行は、市内でコミュニティバス運行の実績がある、みなと観光バス株式会社に委託し、地元住民とバス事業者、行政が一緒になって実際に街歩きをし、運行ルートや停留所の位置を検討した。

社会実験の結果、期間中の利用者数は、のべ7,176人（1日平均：231.5人、1便平均：6.3人）であった。特に、時間の経過とともに地元住民や観光客の認知が進み、乗車人員も徐々に増加し、最終日には1日700人を超える乗車あったこと等が評価され、警察等の関係機関との調整を経て、平成25年4月よりみなと観光バスの自主路線として、まやビューライン「坂バス」の本格運行が開始された。

これにより、最寄りのJR灘駅、阪急王子公園駅、阪神岩屋駅から、摩耶山の玄関口である摩耶ケーブル駅へのアクセスが容易（まやビューラインと同じ20分間隔での運行）になり、摩耶山を訪れる観光客等の利便性が大きく向上したほか、水道筋商店街への南北アクセスが充実し、地域住民の買い物等の日常の利便性向上にも大きく貢献している。

運行開始から2年半あまりが経過し、乗客数は年々増加傾向にあり、まやビューラインへのアクセスとして、また地域住民等の日常の足として定着している。

（参考）坂バスの概要

〔運行主体〕	みなと観光バス株式会社
〔運行区間〕	JR灘駅～（阪神岩屋 ※岩屋経由線のみ）～阪急王子公園～水道筋～摩耶ケーブル下
〔運行時間帯〕	午前7時20分～午後9時30分頃
〔運行本数〕	42本／日（運行間隔は20分単位で編成）
〔所要時間〕	JR灘駅～摩耶ケーブル下（片道）概ね11分～15分程度
〔URL〕	http://www.kobe-minato.co.jp/saka-bus.html



市営地下鉄各駅と直結



ニュータウンの拠点



主な事業

- ショッピングセンター運営事業
- ビル・商業施設運営事業
- 海上アクセス運営事業
- 体育レクリエーション施設運営事業
- 公益施設運営事業

高速船約30分
神戸側駐車場無料

神戸と関空をつなぐ高速船
予約センター ☎ 078-304-0033

関西国際空港へ
(神戸-関空ベイ・シャトル)

陸海空から
ベストアクセス

オフィス入居者募集中



ポートライナー各駅と直結

三宮・神戸空港へ抜群の立地

株式会社 **OMこうべ**
神戸市中央区港島中町4丁目1-1 ポートアイランドビル4階

TEL 078-302-2381
E-mail info@om-kobe.co.jp
http://www.om-kobe.co.jp

阪神・淡路大震災関連文書企画展

阪神・淡路大震災 と児童生徒

入場料無料

児童生徒は、寒い中、臨時のテント教室で勉強をしたことも。
また、ボランティア活動などで避難者を元気づけました。
その懸命な姿を、写真、文書、ビデオで紹介します。

校庭にテントを張って授業
が再開された青空教室
平成7年2月初旬撮影

場所：神戸市立地域人材支援センター（旧二葉小学校：長田区二葉町7-1-18）
【下記案内図をご参照ください】
日時：平成28年1月8日（金）～1月22日（金）午前9時～午後5時
【12日（火）、18日（月）は休館】

神戸市立地域人材センター（旧二葉小学校）



お問い合わせ 神戸市企画調整局政策企画部企画課 078-322-6917
(公財)神戸都市問題研究所 078-737-1330



一步先行く自治体職員のための政策情報誌

月刊『地方自治職員研修』

毎月18日発売、B5判88頁、定価：本体741円＋税

直接送付・年間定期購読：8,880円（税・送料込み、前払い）

1月号《特集》国策と自治体

《インタビュー》石井重成

12月号《特集》自治体「不祥事」の研究

《インタビュー》川中大輔

11月号《特集》地域のしごとと自治体

《インタビュー》八坂千景

好評
発売中

『自治力の躍動』

自治体政策法務が拓く自治・分権

北村喜宣・著 定価：本体1,500円＋税

好評
発売中

『市民自治のこれまで・

これから』今井照・編著

定価：本体2,500円＋税

公職研 〒101-0051 東京都千代田区神田神保町 2-20

<http://www.koshokuken.co.jp>

tel.03-3230-3701 / fax.03-3230-1170 / e-mail:hello@koshokuken.co.jp



公益財団法人神戸都市問題研究所 会員の募集

公益財団法人神戸都市問題研究所では、当研究所の設立趣旨や研究活動にご賛同いただける会員（個人・法人）を広く募集しております。

会員の皆様には、当研究所の機関誌やイベントのご案内、最新の研究活動に関する情報などを逐次ご提供させていただいております。

◆会員の特典

- ・季刊「都市政策」（年4回発行）の贈呈
- ・施設見学会へのご招待
- ・メールマガジンの月次配信
- ・会員専用ホームページ
- ・新刊図書・雑誌ライブラリー

◆年会費

- ・個人会員：一口 5,000円（一口以上） 法人会員：一口 50,000円（一口以上）

◆お問い合わせ

神戸都市問題研究所事務局（電話078-252-0984、Fax078-252-0877）までお問い合わせください。

※入会は随時受け付けております。

編 集 後 記

- ◎近年、昨年の広島市での土砂災害をはじめとして、強雨による土砂災害などが多発しており、その被害を防止する必要性が増しています。
- ◎六甲山はハイキングや山上のレクリエーション施設など憩いの場として、神戸市民をはじめ多くの人に親しまれていますが、「緑」の観点から土砂災害などを防止する「保全」を考えることは、あまり意識されてこなかったかもしれません。
- ◎本号の特集記事によって、現在、六甲山の保全についての様々な取り組みや、それに果たす「良質な緑」の役割について、ご理解いただければ幸いです。
- ◎次号は、『神戸2020ビジョン』（仮題）を特集します。ご期待ください。

【問い合わせ先】

〒651-0083 神戸市中央区浜辺通5丁目1-14 神戸商工貿易センタービル18F FAX 078-252-0877
神戸都市問題研究所内 季刊「都市政策」編集部宛

次号163号予告（2016年4月1日発行予定）

— 特集 「神戸2020ビジョン」(仮題) —

〈敬称略〉

神戸2020ビジョンが目指す新たな都市像	加藤 恵正
若い世代の希望がかなうライフスタイルの実現に向けて	辻 幸志
神戸2020ビジョンの概要と特徴	大谷 幸正
	ほか

<タイトル・執筆者については変更になる場合があります>

■購読・バックナンバー等のお問い合わせ

株式会社かんぼう 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-2-14

電話:06-6443-2179 FAX: 06-6443-4646 オンラインブックストア <http://book.kanpo.net/>

■ご寄附のお願い

公益財団法人神戸都市問題研究所では、公益目的事業として調査研究活動を行っており、活動にご賛同いただけるかた（個人・法人）から広く寄附を募っております。

詳しくは弊研究所事務局（電話078-252-0984）までお問い合わせください。

季 刊 都 市 政 策

第162号

印 刷 平成27年12月20日 発 行 平成28年1月1日

発行所 公益財団法人神戸都市問題研究所 発行人 新野 幸次郎

〒651-0083 神戸市中央区浜辺通5丁目1番14号（神戸商工貿易センタービル18F）

電話 (078) 252-0984

発売元 みるめ書房（田中印刷出版株式会社内）

〒657-0845 神戸市灘区岩屋中町3-1-4

電話 (078) 871-0551

印 刷 田中印刷出版株式会社

* 落丁・乱丁本はお取替えます。

都市政策バックナンバー

- 第135号 特集 大都市制度 2009年4月1日発行
- 第136号 特集 都市の就業戦略 2009年7月1日発行
- 第137号 特集 環境共生都市づくり 2009年10月1日発行
- 第138号 特集 阪神・淡路大震災の教訓は危機管理にどのように生かされているか 2010年1月1日発行
- 第139号 特集 分譲マンション再建・管理をめぐる諸問題 2010年4月1日発行
- 第140号 特集 神戸市(新長田地区)中心市街地の活性化について 2010年7月1日発行
- 第141号 特集 大都市に期待される役割について 2010年10月1日発行
- 第142号 特集 都市資源としての六甲山 2011年1月1日発行
- 第143号 特集 第5次神戸市基本計画 新たな神戸づくり 2011年4月1日発行
- 第144号 特集 自治体における科学・技術の活用 2011年7月1日発行
- 第145号 特集 東日本大震災への神戸市の緊急・復旧対応支援 2011年10月1日発行
- 第146号 特集 東日本大震災からの復興の推進に向けて 2012年1月1日発行
- 第147号 特集 神戸市まちづくり条例30年 2012年4月1日発行
- 第148号 特集 産業振興におけるスーパーコンピュータの活用 2012年7月1日発行
- 第149号 特集 協働と参画による六甲山を生かした神戸づくり 2012年10月1日発行
- 第150号 特集 都市戦略としてのアジアにおける都市間交流の展開 2013年1月1日発行
- 第151号 特集 東日本大震災を教訓とした受援力強化に向けた新たな取り組み 2013年4月1日発行
- 第152号 特集 行財政改革に向けた神戸市の外郭団体の再編 2013年7月1日発行
- 第153号 特集 東日本大震災の復旧・復興期における被災自治体のマンパワー確保 2013年10月1日発行
- 第154号 特集 スマート都市づくりの課題と展望 2014年1月1日発行
- 第155号 特集 コミュニティ施策の方向性を考える 2014年4月1日発行
- 第156号 特集 東日本大震災からの復旧・復興の現状分析と今後の課題 2014年7月1日発行
- 第157号 特集 高齢者福祉と地域社会 2014年10月1日発行
- 第158号 特集 大学と地域社会の連携の取り組み 2015年1月1日発行
- 第159号 特集 商店街・小売市場の今後のあり方を考える 2015年4月1日発行
- 第160号 特集 神戸医療産業都市の新たな展開 2015年7月1日発行
- 第161号 特集 再考－阪神大震災からの復興20年 2015年10月1日発行

ISBN978-4-901324-42-7
C3331 ¥602E



定価650円(本体602円+税)

9784901324427

みるめ書房



1923331006024



発売元

みるめ書房

神戸市灘区岩屋中町3-1-4

☎078-871-0551