

1. 地域の概要

表 地域の概要

地理的 位置	国名及び地域	東アジア 日本 兵庫県 六甲山系												
	緯度経度	北緯 34 度 46 分 41 秒、東経 135 度 15 分 49 秒（六甲山頂）												
	立地条件	<ul style="list-style-type: none"> ・都市近郊地域であり、神戸市（県庁所在地）、芦屋市、西宮市及び宝塚市の市内に位置する。 ・最も近い海から直線距離で約 1～5km ・東京（首都）から直線距離で約 450km 												
自然 環境	地形及び標高	<ul style="list-style-type: none"> ・本地域は、六甲山系を主軸として、南東側山麓の細長い海岸低地と、北西側山麓の丘陵地とで構成される。 ・南斜面は、海岸線からわずか 7km 程度で標高 931m の六甲山頂に至る急峻な地形となっており、河川も急勾配である。 												
	気候（数値は気象庁の平年値）	<ul style="list-style-type: none"> ・神戸市の年間平均気温は 16.5、年間降水量は 1,250mm である。 ・ケッペンの気候区分では Cfa（温暖湿潤気候）に分類される。 ・六甲山頂付近では、海からの上昇気流の影響で山麓よりも降水量が多く、年間降水量は 1,800～2,000mm である。 												
	植生及び土壌	<ul style="list-style-type: none"> ・六甲山系の植生は、アカマツ群落に代表される二次的植生が中心である。 ・六甲山系の山体は風化の進んだ花崗岩が主体をなしており、活断層も多数分布しているため、非常に脆弱な地質である。 												
	生物多様性と生態系の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・六甲山系は、過剰伐採によって 19 世紀後半には大半の森林が失われてしまっていたが、19 世紀末より国や県、市の事業による植林が継続的に行われ、現在では六甲山系は再び緑を取り戻している。 ・今日の六甲山系には、森林が回復したことにより多様な動植物が息息・生育している。また、人為の影響が少ない山頂や谷筋には、原生林や湿性植物群落等が存在する。 												
社会的 背景	人口	<ul style="list-style-type: none"> ・六甲山系に関係する神戸市、芦屋市、西宮市及び宝塚市の合計人口は、昭和 35 年国勢調査においては約 150 万人であったが、平成 17 年国勢調査においては約 230 万にまで増加している。 												
	歴史・文化	<ul style="list-style-type: none"> ・本地域の中心である神戸市は、12 世紀後半から海運の拠点として栄えるようになり、さらに 19 世紀後半から国際貿易港として大きく発展してきた。20 世紀中頃以降は、本地域に近接する大阪市等と一体となり、国内有数の都市地域が形成されている。 												
	地域経済	<ul style="list-style-type: none"> ・本地域の主要産業は、製造業、商業及びサービス業である。 ・平成 17 年国勢調査における産業分類別の就業者数は下記の通りである <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>第一次産業（農林水産業）</td> <td style="text-align: center;">7,508 人</td> <td style="text-align: center;">0.8%</td> </tr> <tr> <td>第二次産業（鉱業、製造業、建設業）</td> <td style="text-align: center;">206,542 人</td> <td style="text-align: center;">20.8%</td> </tr> <tr> <td>第三次産業（商業、観光業、その他）</td> <td style="text-align: center;">776,755 人</td> <td style="text-align: center;">78.4%</td> </tr> <tr> <td>合計 <small>下記注を参照</small></td> <td style="text-align: center;">990,805 人</td> <td style="text-align: center;">100.0%</td> </tr> </table> <p>注：第一次産業～第三次産業の就業者数の比率は、それぞれ小数点以下第二位で四捨五入を行っているため、これらの合計値が 100.0%とならないことがある。</p>		第一次産業（農林水産業）	7,508 人	0.8%	第二次産業（鉱業、製造業、建設業）	206,542 人	20.8%	第三次産業（商業、観光業、その他）	776,755 人	78.4%	合計 <small>下記注を参照</small>	990,805 人
第一次産業（農林水産業）	7,508 人	0.8%												
第二次産業（鉱業、製造業、建設業）	206,542 人	20.8%												
第三次産業（商業、観光業、その他）	776,755 人	78.4%												
合計 <small>下記注を参照</small>	990,805 人	100.0%												

2. 地域の自然資源の利用・管理の実態

(1) 自然資源の利用・管理の経緯と現状

1) 自然資源の利用・管理に係る土地利用の経緯と現状

- ・六甲山系の南東側山麓は、19世紀中頃以降に急速に人口が増加し、商業地・住宅地・工業地などの都市的土地利用が卓越している。
- ・北西側山麓は、20世紀中頃までは森林及び農地が卓越する農村地域であったが、20世紀後半に大規模な住宅開発が行われ、今日では、概ね平地は住宅地、傾斜地は森林という状況になっている。
- ・上記の結果として、今日の六甲山系は、都市的土地利用に囲まれた大きな緑の島のような状況を呈している。

2) 現在の自然資源の利用・管理の目的と内容

- ・六甲山系及び周辺地域では、かつては森林からの薪炭や木材の採取や、農業による食料生産等が盛んに行われていたが、都市化が進んだ今日では、これらの直接的な自然資源利用は行われていない。
- ・一方、19世紀半ば以降に、神戸を訪れた欧米人によって、保養や登山、ゴルフといったレクリエーションの場として開発が始まった。さらに1960年前後から、大衆向け観光地としての開発が本格化し、今日では日本を代表する都市近郊観光地の一つとして国民に広く親しまれている。
- ・山麓の人口増加に対応するため、19世紀後半以降に上水道施設が山間部に整備され始め、今日も都市住民の貴重な水源地域であり続けている。



写真 六甲山系及び山麓市街地の斜め写真

(出典：国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所パンフレット「六甲山系グリーンベルト整備事業」)

(2) 自然資源の利用・管理の問題点及び生物多様性への影響

【19世紀中頃：森林の喪失による問題の顕在化】

- ・六甲山系では、長年の人為の影響によって森林が徐々に失われていき、17世紀には洪水や土砂災害による被害が頻発するようになった。さらに、19世紀後半の明治維新直後には、残されていた森林が乱伐され、山頂や谷部を除いて一面の禿げ山が広がるような状況となった。
- ・一方、1867年に神戸が開港して国際貿易港となり、六甲山系の山麓部の人口が増加するにつれて、森林が失われたことによる都市への悪影響に一層拍車がかかった。なかでも、洪水及び土砂災害による被害と水源池への土砂流入は大きな問題であった。



写真 19世紀末の六甲山系の様子

(出典：国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所パンフレット「六甲山系グリーンベルト整備事業」)

【19世紀末～20世紀中頃：森林の量的回復に向けた砂防事業】

- ・上記の問題の解消を目的として、1895年に兵庫県によって砂防事業による植林等が開始され、その後1938年から国の直轄事業となり、試行錯誤を重ねながら継続的に砂防事業が進められ、20世紀後半には森林の量的回復がほぼ達成された。
- ・19世紀末～20世紀後半の砂防事業においては、母岩が露出した厳しい条件の土地において一刻も早く森林の再生を図るため、土壌肥沃化の効果が高い樹種(ヤシャブシ、ニセアカシア等)が導入され、これが大きな成果を挙げた。

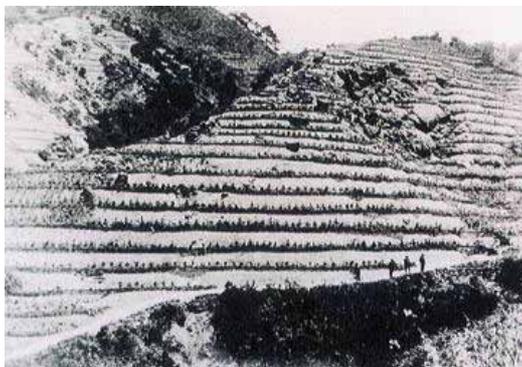


写真 再度山への植林当時と現在の様子

(出典：国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所パンフレット「六甲山系グリーンベルト整備事業」)

【近年の状況の変化：多様な生態系サービス及び生物多様性へのニーズの高まり】

- ・ 継続的な砂防事業によって森林は着実に回復し、20 世紀後半には量的な回復をほぼ達成したが、その一方で、多様な生態系サービスの向上の観点から質の改善に対するニーズが高まってきた。
- ・ 特に、1995 年に発生した兵庫県南部地震によって、六甲山系でも山地崩壊等の大きな被害が発生したことを契機として、防災機能の強化に向けた砂防事業の強化の必要性が強く認識されるようになった。
- ・ また、森林の再生と反比例する状況で山麓の都市化が進んだことから、都市近郊に残された重要な緑地としての六甲山系の森林への関心が高まり、レクリエーションの場の提供、景観保全、生物多様性保全などの効用の発揮が期待されるようになってきた。

(3) 上記問題点の解決に向けた地域計画等

- ・ 19 世紀後半に六甲山麓で発生した大規模な洪水及び土砂災害を契機として、国は河川法、砂防法及び森林法を相次いで制定し、荒廃していた国土の保全に対する基本的な考え方を確立し、以降はこれらの法律に基づいて計画的かつ継続的に植林が実施されてきた。
- ・ 近年では、2) で述べた森林に対するニーズの変化を踏まえ、国土交通省及び兵庫県が 1996 年 3 月に「六甲山系グリーンベルト整備基本方針」を策定し、森林の質の向上に向けた事業が進められている。
- ・ これらの詳しい内容は、次項「3. 取組事例の詳細」で記載する。

3. 取組事例の詳細

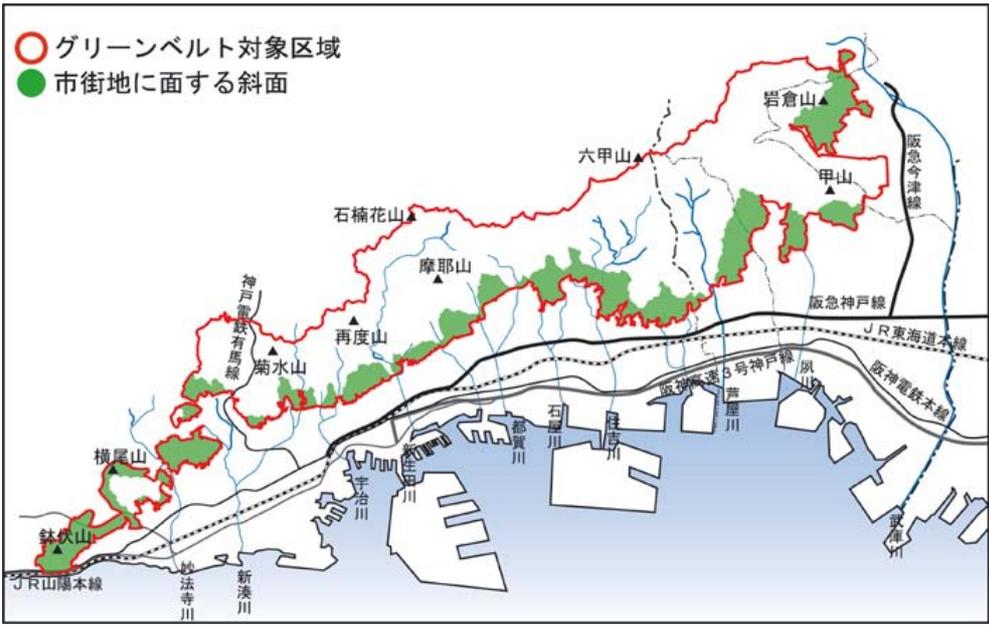
(1) 取組事例の全体像

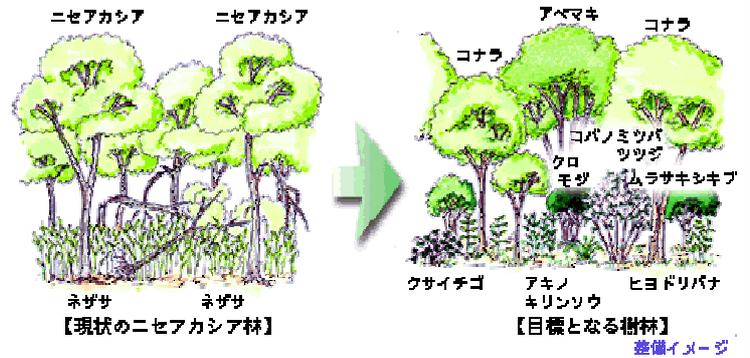
六甲山系では、19世紀末から国及び地方自治体によって実施されてきた砂防事業により、森林の量的回復がほぼ達成され、災害防止、水源涵養、景観保全、良好なレクリエーションの場の提供といった効用が発揮されている。

国土交通省及び兵庫県は、これらの効用のさらなる発揮や、再生した森林における生物多様性の向上などのニーズを踏まえ、従来の砂防事業に加え多面的な整備事業として、1996年に「六甲山系グリーンベルト整備事業」(以下GB整備事業)に着手した。

以下では、GB整備事業を中心に、必要に応じて過去の取組内容を交えながら事例の詳細を述べる。

表 取組事例の全体像

<p>場所</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・GB整備事業の対象地域は、兵庫県神戸市、西宮市、芦屋市及び宝塚市にまたがる下記の地域である。 ・この中で、特に、市街地に直接的に土砂災害の被害をおよぼす可能性のある斜面では、積極的な整備を行うこととされている。  <p>○ グリーンベルト対象区域 ● 市街地に面する斜面</p>
<p>関係主体</p>	<p>【事業主体】国土交通省及び兵庫県 GB整備事業の対象地域のうち、市街地に面する斜面は、順次公有地化が進められることとされている。</p> <p>【管理を分担する主体】神戸市、西宮市、芦屋市及び宝塚市 【管理に参加する主体】地域住民、民間企業</p>
<p>背景及び経緯</p>	<p>「2-(2)自然資源の利用・管理の問題点及び生物多様性への影響」を参照</p>
<p>目的</p>	<p>【GB整備事業の目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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

主な内容	【都市計画への位置づけ】	
	<ul style="list-style-type: none"> ・事業対象区域のうち、特に積極的な取組が必要な市街地に面する斜面は、兵庫県と関係4市（神戸市・西宮市・宝塚市・芦屋市）によって「防砂の施設」および「緑地保全地区」として平成10年7月に都市計画が決定された。その後も概ね5年ごとに見直し、追加・修正を行っている。 ・「防砂の施設」とは、土砂災害を防止するための取組を行う区域のことである。また、「緑地保全地区」とは、都市の自然環境を守り、無秩序な市街化の防止などに役立つ緑地を保全する区域のことである。 	
	【整備事業の内容】	
	<ul style="list-style-type: none"> ・六甲山系グリーンベルト整備事業は、従来の砂防えん堤を中心とする溪流工事に加えて、山腹工として砂防樹林帯の保全・育成を図ることにより、土砂災害を防止し、あわせて良好な都市環境の創出にも寄与しようとするものである。 	
	山腹基礎工	斜面の土砂移動を防止するために、谷止め工や土留工等を実施する。
	山腹緑化工	植生による斜面の安定化を図るため、植栽工（植生導入等）を行う。
		 <p>ニセアカシア ニセアカシア</p> <p>アベマキ コナラ</p> <p>コナラ</p> <p>コバノミツバ ツツジ</p> <p>クロモジ ムラサキシキブ</p> <p>クサイチゴ アキノキリンソウ ヒヨドリバナ</p> <p>ネザサ ネザサ</p> <p>【現状のニセアカシア林】</p> <p>【目標となる樹林】</p> <p>整備イメージ</p>
	山腹階段工	植栽工と併用して、筋工、林間柵工等を実施する。
	植生管理	樹林の効果を保つことができるよう、植生の維持管理を実施する（植物の生長及び遷移を助けるための除伐やササの駆除等）。
	【市民協働活動】	
<ul style="list-style-type: none"> ・GB整備事業では、下記のような山麓の住民や企業との協働活動を実施している。 		
グリーンベルトの森づくり	<ul style="list-style-type: none"> ・六甲砂防事務所と兵庫県は、ボランティアやレクリエーション、CSR（企業の社会的責任）活動の一環として森づくりに取り組む市民団体・企業と協働で、「グリーンベルトの森づくり」を進めている。 ・平成21年8月現在、30以上の団体・企業が伐採や植樹、下草刈りなどの森づくり活動に取り組んでいる。 	
どんぐり育成プログラム	<ul style="list-style-type: none"> ・六甲山で拾ったどんぐりから郷土種の苗を2～3年間育て、植樹をしてもらう「どんぐり育成プログラム」を実施している。 ・平成14年度より、神戸市立本山第一小学校から始まったプログラムであり、平成22年度には、神戸市内の小学校8校がこのプログラムに参加している。 	
自然体験	<ul style="list-style-type: none"> ・子供達が地域に親しみ自然を学べるよう、苗の植え付けを体験する「環境学習」、自然観察や間伐体験を行う「里山自然体験」、「親子森づくり体験活動」などを実施している。 	
現時点の主な成果	<ul style="list-style-type: none"> ・平成20年度末時点で国と県合わせて約1,300haを公有地化し、健全な樹林帯として整備・保全することにより、土砂災害の防止、都市のスプロール化防止、環境・景観の保全等に貢献している。 	

(2) SATOYAMAイニシアティブの「5つの視点」から見た自然資源の利用・管理の詳細

本事例と5つの視点の主な関係は、下表に示すとおりである。

このうち、関連度合いが高い視点（表中「 」の項目）について、表の続きに詳細を記載する。

表 本事例と5つの視点の主な関係

5つの視点	本事例との関連	
	関連度合い	関連の主な内容
1) 環境容量・自然復元力の範囲内での利用		<ul style="list-style-type: none"> ・GB 整備事業においては、多面的な生態系サービスの源泉となる森林の適切な保全・管理を図るため、法制度に基づく土地利用規制や計画的な維持管理が実行されている。 ・これまでの六甲山系の森林再生の過程では、自然条件及び社会条件の変化に応じて、目標とする森林像やそれを実現するための植栽樹種が見直されてきた（順応的管理） <p>以下に詳述</p>
2) 自然資源の循環利用		<ul style="list-style-type: none"> ・現在の六甲山系では、林業や燃料採集等の自然資源の利用はほとんど行われていない。
3) 地域の伝統・文化の評価		<ul style="list-style-type: none"> ・19世紀末以降の六甲山系の砂防事業によって蓄積された技術と経験は、いわば「新たな伝統」として日本及び世界に移転されている。
4) 多様な主体の参加と協働		<ul style="list-style-type: none"> ・砂防事業は公共事業として進められているが、受益者である市民や企業と連携し、森林管理や森林環境教育を積極的に推進している。 <p>以下に詳述</p>
5) 地域社会・経済への貢献		<ul style="list-style-type: none"> ・豊かな森林を取り戻した六甲山系は、観光・レクリエーションの場として盛んに利用されている。 ・19世紀末以降の六甲山系の砂防事業によって、災害の被害額が大きく軽減された。 <p>以下に詳述</p>

1) 環境容量・自然復元力の範囲内での利用

【多面的な生態系サービスの源泉となる森林の適切な保全・管理】

- ・六甲山系で19世紀末から行われている砂防事業は、災害防止及び水源涵養を主目的としており、生態系サービスのうち「調整的サービス」及び「基盤的サービス」の増進を目的とした取組である。
- ・GB 整備事業では、これらに加えて、レクリエーションや景観等の「文化的サービス」の増進や、さらに生態系そのものの価値である「生物多様性」の増進についても、目的の一部として明確に位置づけられている。
- ・上記のような多面的な生態系サービスの源泉となる森林を適切に保全・管理していくため、法制度に基づく土地利用規制や、計画的な維持管理が実行されている

【自然条件を踏まえた樹種選定と順応的管理】

- ・六甲山系の森林再生の過程では、自然条件及び社会条件の変化に応じて、目標とする森林像やそれを実現するための植栽樹種が見直されてきた。
- ・19世紀末～20世紀前半には、一刻も早い植生の定着を図るため、土壌の肥沃化の効果が高いヤシヤブシや、貧栄養土壌でも良く育ち地域の景観と調和するクロマツ及びアカマツなどが植栽された。

また、20 世紀後半には、上記に代わり、土壌の肥沃化効果の高さと生長力の速さを併せ持つニセアカシアが植栽木として多用されるようになった。

- ・ 20 世紀末には、上記によって森林の量的回復がほぼ達成されたが、その一方で、ニセアカシアは根が浅いため倒木や土砂流出等を招きやすく、また、間伐等の手入れが行われていないスギ・ヒノキ人工林は、下層植生が乏しく土砂流出や倒木、流木被害の原因となりやすいなど、従来の植栽樹種の問題点が顕在化した。
- ・ 樹種の問題に加えて、社会情勢の変化に伴い、山麓の都市住民から防災、景観保全、生物多様性保全などの機能が強く求められるようになった。
- ・ このような変化を踏まえ、現在の GB 整備事業においては、地域本来の二次的植生であるコナラ、クヌギ等で構成される森林への転換が図られている。

【脆弱な自然復元力を踏まえた取組】

- ・ 六甲山系は、地形が急峻であり、主に風化花崗岩で構成される脆弱な地質であり、さらに山麓からの上昇気流による短時間の激しい降水が表土を流亡させてしまうなど、自然復元力を弱める自然環境条件が重なっている。
- ・ 19 世紀末から行われている砂防事業では、このような自然復元力の弱さを踏まえて、砂防法、森林法及び河川法による自然資源の利用の制限が行われるとともに、試行錯誤を重ねながら時々々の最先端の知見や技術が導入されたことにより、ついには森林の量的回復を実現することができた。

4) 多様な主体の参加と協働

【公的主体が主体となった土地と自然資源の管理】

- ・ 六甲山系の砂防事業は、山麓の都市住民の安全・快適な生活に資する公益的機能の増進を目的としているため、19 世紀末の着手以来、国及び地元自治体によって実施されてきた。
- ・ 現在の GB 整備事業では、より包括的かつ積極的な対応を図るため、国が事業主体となり、地元の地方自治体や地域住民と緊密に連携しつつ、森林の保全管理や砂防施設の整備等を進めている。
- ・ 六甲山系の土地所有形態は公有地と民有地が混在しているが、GB 整備事業においては、防災対策より一層の強化と森林の質の向上を図るため、国及び県が計画的に事業対象区域の公有化を進めている。

【山麓の市民や企業との協働活動】

- ・ 六甲砂防事務所と兵庫県及び関係各市（神戸市、芦屋市、西宮市、宝塚市）は、六甲山の魅力や土砂災害の危険性、GB 整備事業の内容についての理解を促進するため、山麓地域の住民及び企業と様々な協働活動を行っている（内容は「3 - (1) 取組事例の全体像」を参照）。



写真 市民や企業との協働活動の様子（左：放置された人工林の手入れ、右：子ども達による自然体験学習）
（出典：国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所パンフレット「六甲山系グリーンベルト整備事業」）

5) 地域社会・経済への貢献

【観光・レクリエーションの場としての積極的な利用】

- ・六甲山系の森林を始めとする自然環境は、山麓の防災や水源涵養の観点から保全されているだけではなく、都市近郊の観光・レクリエーションの場としても盛んに利用されている。
- ・その歴史は、19世紀後半から神戸港に居住するようになった欧米人が、六甲山で保養や登山、ゴルフ、スキー、スケートなどを行ったことに始まり、少しずつ日本人にも広まっていった。
- ・20世紀後半になると、経済発展に伴い観光が大衆化したことにより、六甲山系の自然環境が持つ観光・レクリエーションの価値に対する国民の認識が高まり、1956年には瀬戸内海国立公園に編入され、自然環境の保全と観光利用との両立が図られることとなった。
- ・今日のGB整備事業においても、目的の一つとして「健全なレクリエーションの場の提供」が位置づけられている。

【山麓地域における災害被害の軽減】

- ・2005年に行われた砂防事業による費用対効果の算定結果によれば、砂防事業が全く行われないと仮定した場合の被害額は45,984億円、それに対して事業の全費用は6,905億円と試算されている。
- ・また、1938年の災害と1967年の災害との被害規模の比較を通じて、砂防事業による災害被害の低減効果が明らかにされている。
- ・これらの砂防事業による災害被害の軽減効果は、山麓地域の住民生活や企業等による経済活動の安定化に大きく貢献しており、山麓地域の発展の大きな礎となった。

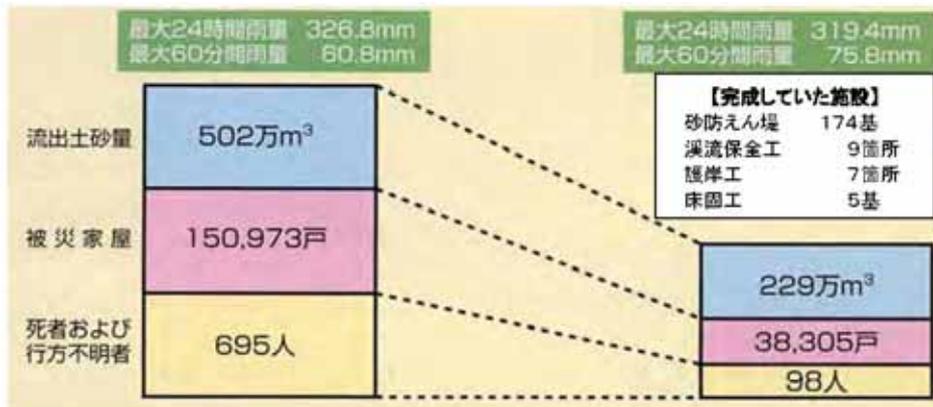


図 1938年の災害と1967年の災害との被害規模の比較
(出典：国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所資料)

以上

参考文献等

- ・国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所(2009)「六甲山系グリーンベルト整備事業 パンフレット」
- ・国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所(2008)「これからの六甲山を考える」
- ・神戸市(2003)「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」
- ・(社)土地防災研究所(2006)「六甲山の緑の歴史」