

六甲山系砂防事業

平成18年2月

国土交通省近畿地方整備局

【 目 次 】

六甲山系の概要	1
過去の主要な災害実績	3
周辺の開発状況	5
六甲山系直轄砂防事業の経緯	7
事業の目的	8
砂防事業の全体計画	10
六甲山系の整備状況	14
現在実施している事業内容	15
近年の整備状況	16
土砂整備率	17
対策の優先順位	18
砂防施設による対策がされていない場合の影響範囲	19
地震等により拡大する影響範囲	20
斜面崩壊による被災範囲	21
六甲山系の持つ土砂災害の危険性	22
費用対効果の考え方	23
費用対効果結果	26
<small>とががわ</small> 都賀川の整備概要	27
事業効果の一例	28
土砂災害に関する普及啓発活動	30
コスト縮減の取り組み	31
景観への配慮	31
自然環境への配慮	32
地域との連携	33
対応方針	34

六甲山系の概要

六甲砂防事務所では、神戸市、芦屋市、西宮市を含む六甲山地周辺に位置する22河川を対象に事業を実施しており、管内面積は約120km²におよぶ。保全対象地域内では、約200万人の人々が生活しており、**日本でも有数の主要都市**であることが、特徴の一つである。また、国道2号線等の主要国道や山陽新幹線、私鉄等の主要交通網が横断しており、これらを保全することは対象地域内や関西圏の経済活動を維持するうえで、重要な意味を持っている。



地形

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、河川も急勾配となっている。

地質

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**となっている。

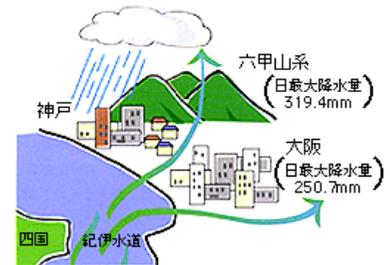
気象

南斜面が急峻で東西に衝立しているため、大阪湾から多量の水蒸気を含んだ南よりの風が吹くと、南斜面で上昇気流に転じ**豪雨をもたらす**。

河口からの距離と河床高

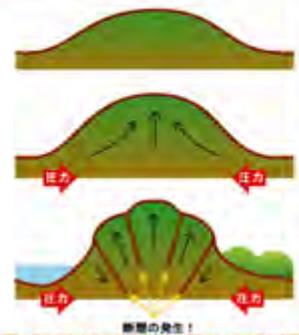


花崗岩のとくしゃ地(白水峡)



六甲山の成り立ちと断層の関係

六甲山の花崗岩は、断層による影響や風化作用によってマサ化し、脆弱化している。



地質的・地形的特徴から、とくしゃ地や崩壊地の多い地域であり、古く(明治28年)から砂防事業や治山事業が実施されてきた。その効果により、樹林等が回復してきたが、**脆弱な地質条件に変わりはなく、阪神大震災の影響などもあり、現在もなお災害発生の危険性を含んでいる。**



昭和初期の六甲山



ふたたびさん

再度山の山腹工(明治36年(1903年))

過去の主要な災害実績

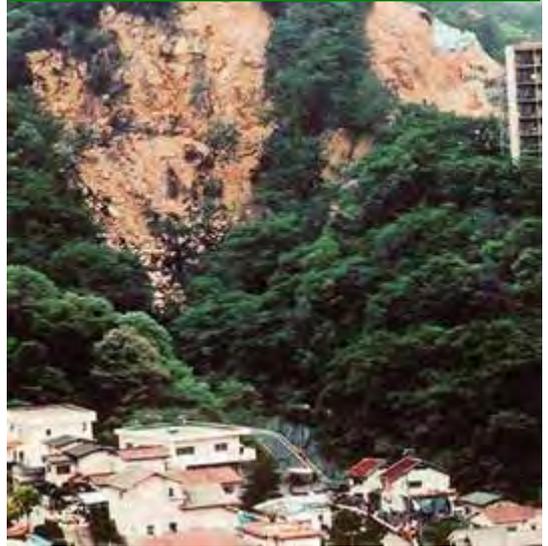
六甲山系では、その地形、地質的特長によりこれまで多くの土砂災害を発生させてきた。特に、昭和13年の阪神大水害、昭和36年の豪雨災害、昭和42年の豪雨災害などでは、山系全体にわたり多くの崩壊地が生じ、下流域にあたる神戸市などに甚大な被害をもたらした。

また、平成7年に発生した兵庫県南部地震でも、多くの崩壊地が発生するなど、地震の影響による土砂災害の危険性が高まった。

年号(西暦)	昭和以降の主要な災害
昭和 9年(1934)	室戸台風, 床上2,547戸、床下7,919戸、死者6名
昭和13年(1938)	阪神大水害 住家流失1,497戸、埋没966戸、全壊2,658戸、半壊7,878戸、床上31,643戸、床下75,252戸、死者671名、行方不明24名、堤防決壊14、道路決壊69、橋梁流失57
昭和14年(1939)	8月1日 浸水14,165戸、死者2名、堤防決壊23
昭和20年(1945)	阿久根台風 河川決壊破損87、道路決壊破損141、橋梁被害61
昭和21年(1946)	6月18日～19日 河川決壊破損53、道路決壊破損46、橋梁流失破損12
昭和22年(1947)	7月 全壊 3戸、半壊 7戸、流出 2戸、床上浸水 228戸、床下浸水 5,862戸
昭和23年(1948)	局地豪雨 負傷者 8人、流出 10戸、全壊 26戸、床上浸水 1,077戸、床下浸水 2,425戸
昭和24年(1949)	デラ台風 土砂堆積 21,778m ³
昭和25年(1950)	ジェーン台風 家屋全半壊1,067戸、流失39戸、床上58戸、床下2,682戸、堤防決壊44、道路破損70
昭和28年(1953)	台風2号 浸水673戸、死者4名、堤防決壊37、道路破損30 台風13号 家屋全半壊689戸、浸水1,047戸
昭和36年(1961)	梅雨前線豪雨 家屋流失11戸、全壊140戸、半壊263戸、床上3,960戸、床下29,376戸、死者28名、行方不明3名、河川被害973、道路被害580、橋梁流失62 第二室戸台風 家屋全半壊流失2,555戸、床上8,801戸、床下36,034戸、死者10名、河川被害1,756、砂防98、道路1,044、橋梁121
昭和39年(1964)	台風20号 死者2人、負傷者 28人、全壊 136戸、半壊 373戸、流出 15戸、床上浸水 4,178戸、床下浸水 3,016戸
昭和40年(1965)	台風23号 総雨量118.6mm、家屋全半壊1,765戸、床上2,603戸、床下1,262戸 台風24号 13～17日総雨量336mm、家屋全半壊176戸、床上102戸
昭和42年(1967)	梅雨前線豪雨 家屋全壊367戸、半壊390戸、床上9,187戸、床下49,650戸、死者90名、行方不明8名、河川決壊67、溢水氾濫74、橋梁流失38、山くずれ141、がけくずれ168、道路崩壊162
平成7年(1995) 兵庫県南部 震災	1月17日 マグニチュード7.2 死者5,502名、負傷者41,521名、避難者(ピーク時)342,293名(死者、負傷者は消防庁調べ(平成7年5月10日12時集計)、避難者は兵庫県調べ(ピーク時は1/20～1/24))

山麓直下まで宅地開発が広がっているため、市街地にまで土砂が到達する災害が幾度となく発生しており、そのたびに大きな被害をもたらしている。

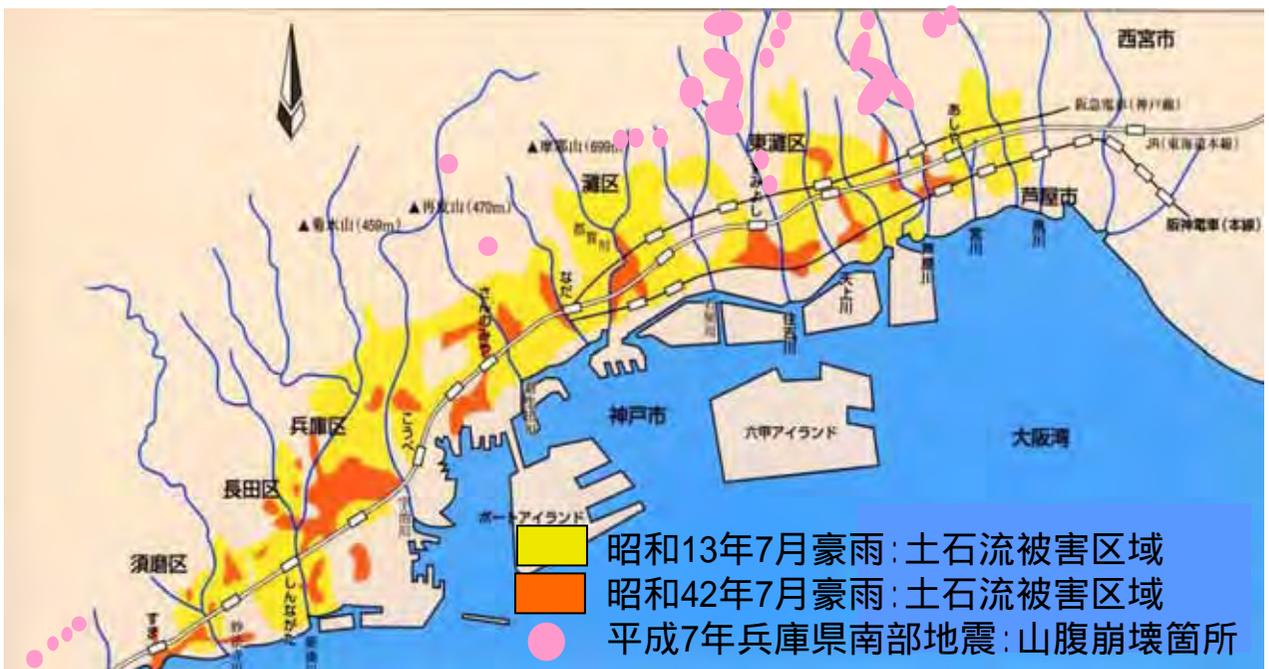
住吉台の山腹崩壊（平成7年）



よつぎやま
世継山の大崩壊（昭和42年）



土砂や流木の氾濫（元町）（昭和13年）



周辺の開発状況

六甲山系の各河川下流域には、神戸市、芦屋市、西宮市などの大都市が連なり、土砂災害の想定される範囲に多くの人々が居住している。そのため、山麓と海岸の狭い地域に多くの資産が集中している。加えて、宅地となる平地が地形的に制限されているため、開発は六甲山系へとおよび都市域が山麓斜面へと拡大している。

また、山と海に挟まれた狭い地域には鉄道や道路などの阪神間の経済を支える幹線交通網が集約されている。



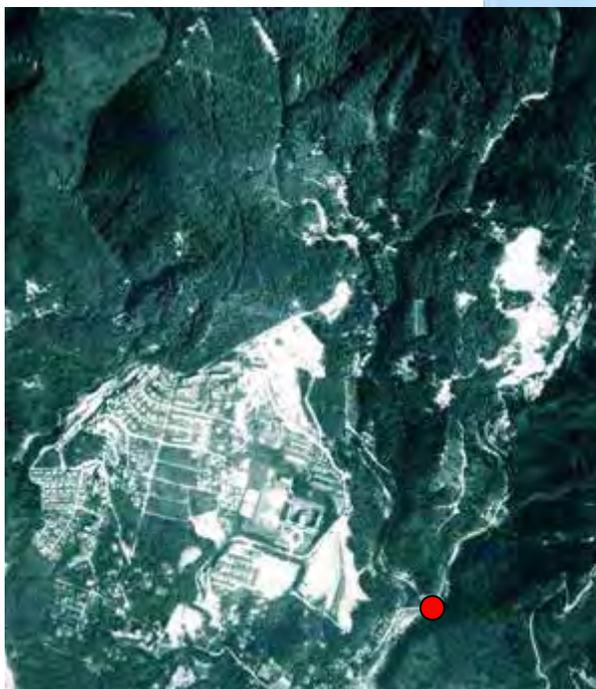
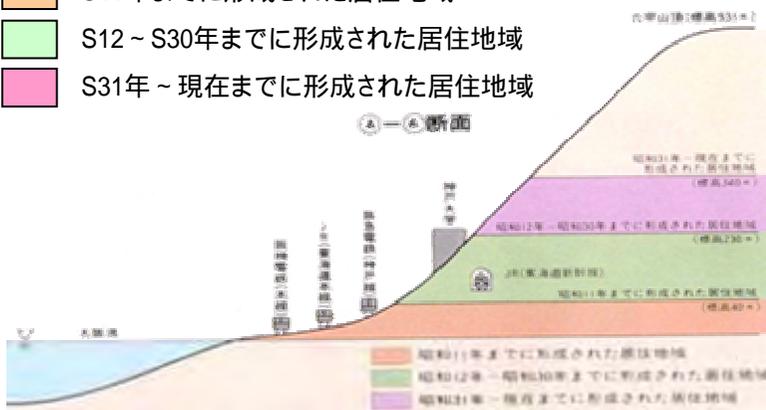
土砂災害が発生した場合には、大きな被害を発生させるだけでなく、交通途絶などにより阪神間を中心とした周辺地域の経済活動にも被害が生ずる。



海岸線から六甲山麓までは2～3kmと非常に狭く、この少ない平地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、現在では標高340m付近まで宅地の開発が進んでいる。

このように、**保全対象と土砂生産域が隣接しており、土砂災害の危険性が非常に高い状況**にある。

- S11年までに形成された居住地域
- S12～S30年までに形成された居住地域
- S31年～現在までに形成された居住地域



昭和36年頃 住吉川付近



平成9年 住吉川付近

● は同一地点。市街地が大きく広がっているのがわかる。

六甲山系直轄砂防事業の経緯

六甲山系では、明治28年から兵庫県により、武庫川^{むこがわ}流域逆瀬川^{さかせがわ}ではじめて砂防事業に着手されたが、昭和13年7月に発生した阪神大水害により山系全体で甚大な被害が発生

契機災害

昭和13年9月に内務省六甲砂防事業所が設置され、六甲山系において直轄砂防事業に着手

昭和36年、昭和42年等に発生した災害、流域の開発状況等にあわせて、順次、施設整備を推進

それまでの施設整備で一定の成果を挙げてきた。

- ・高度経済成長に伴う著しい都市化の進行
- ・平成7年1月に発生した兵庫県南部地震の影響による山体の緩み

土砂災害の危険性が増加

通常の砂防施設整備に加え、面的な整備が必要となった。

平成7年12月に六甲山系グリーンベルト構想に関する提言がなされ、都市山麓グリーンベルト整備事業に着手

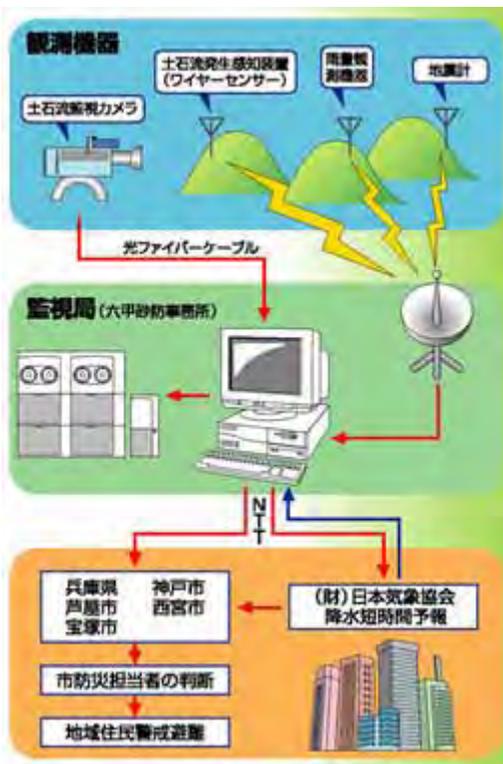
事業の目的

直轄事業化時点からの砂防事業

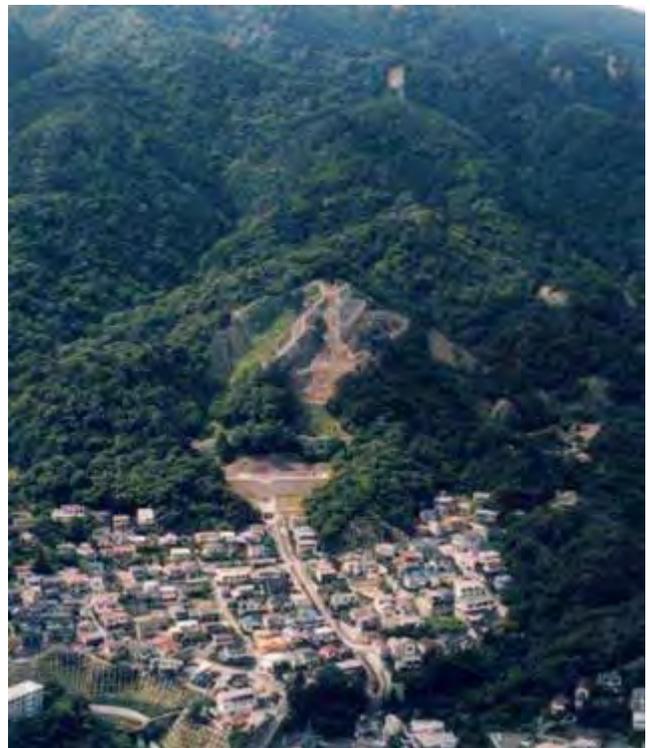
昭和13年災害の再度災害防止を目的として、土砂災害から国民の人命や財産及び主要交通網等の社会資本を保全するために、施設整備や警戒避難体制の強化等を推進する。

< 主な実施内容 >

- 土砂災害を引き起こす危険性が高い溪流への砂防施設の整備
- 災害時要援護者施設や災害時避難場所、緊急輸送路等を土砂災害から保全するための対策の実施
- 流木災害対策の実施
- 雨量情報、画像情報等の収集、分析、伝達の能力向上を図るための研究及び施設整備
- 土砂災害に関する普及啓発活動の実施



ソフト対策 (情報伝達) のイメージ



保全対象の直上流に設置された砂防えん堤

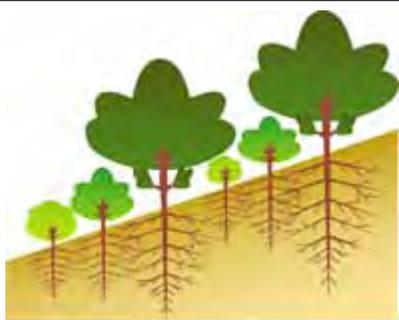
事業の目的

グリーンベルト整備事業

六甲山系を一連の樹林帯(グリーンベルト)として面的に整備、管理することにより、斜面全体の土砂災害に対する安全性を高めるとともに、緑豊かな都市環境や景観などを創出する。



直接的な土砂災害の防止



樹林の機能を活かして表面侵食、表層崩壊等を軽減



必要に応じて土木構造物による斜面の補強を実施

都市のスプロール化防止



スプロール化を防ぐことで土砂災害の危険箇所の増加を防ぐ



砂防事業の全体計画

従来の砂防事業

六甲山系は、急峻な地形や脆弱な地質条件により、白水峡はくすいきょうに代表されるような潜在的な崩壊地が多く分布する。豪雨時には土石流の危険性があり、下流域に土砂が流出した場合には、直接的な被害の他、河川の断面が阻害されることによる洪水被害などにより甚大な被害が想定される。このため、土砂流出による被害の危険性が非常に高い状態にある。

六甲山系の直轄砂防事業は、流出する土砂の影響に起因する流域内、下流域の土石流、土砂氾濫、及び洪水氾濫から家屋、国道、鉄道等を保全することを目的として、各流域において表のとおり土砂整備量を定め計画的に事業を実施している。

河川名	整備対象土砂量(m3)
夙川	380,000
宮川	85,000
芦屋川	849,000
高橋川	122,000
天上川	208,000
住吉川	1,876,000
石屋川	208,000
都賀川	960,000
西郷川	144,000
新生田川	1,463,000
宇治川	496,000
新湊川	1,906,000
妙法寺川	575,000
千森川	64,000
一の谷川	94,000
二の谷川	25,000
敦盛塚川	12,000
堺川	48,000
南部 小計	9,515,000
山田川	1,080,000
有野川	1,409,000
有馬川	867,000
船坂川	428,000
北部 小計	3,784,000
合計	13,299,000





グリーンベルト整備事業

六甲山系では、地震による山体のゆるみ、樹林の荒廃などにより、**計画以上の土砂流出**が考えられる。グリーンベルト整備事業では、このような想定以上の流出土砂量を対象にしており、**従来の砂防事業と併せて土砂災害防止に機能を発揮**している。また、市街地に面する斜面が市街地に直接土砂災害の被害を及ぼすことを防ぐための斜面整備も実施する。

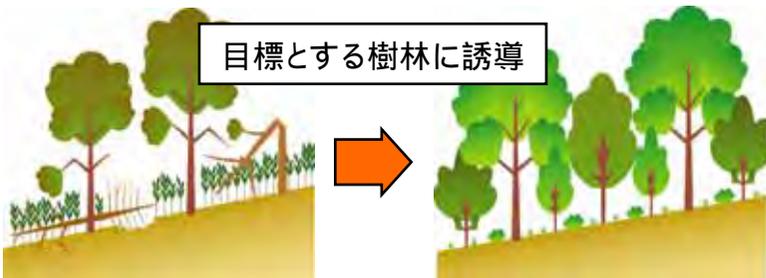
崩壊地や崩れそうなところ



植物の力を活用した整備

直接市街地に面した斜面で、保全対象に被害を与える可能性のある斜面に対する対策

同じ樹種だけの樹林や倒木などがある不安定な樹林



目標とする樹林に誘導

崩壊などによる直接的な被害の無い斜面についても、土砂災害を防止する観点で目標とする林分構成に近づけるため、樹林整備を実施

良好な樹林



現段階で良好な樹林については適切に維持管理

地震の影響により想定される災害規模が拡大

地震により激しく揺らされた山体の一部では、土塊内部の亀裂や不連続面の拡大がすすみ、山系全域における斜面の安定性が低下したと考えられる。地震発生直後から、これに起因した斜面崩壊が頻発し、裸地化した崩壊斜面からさらに土砂流出が発生するなど、地震の影響による土砂災害規模の拡大が懸念されている。

地震後の崩壊地の推移

(新たに発生した崩壊地と既存の崩壊地が新たに拡大したもの)

	H7年	H8年	H9年	H10年	H11年	H16年
崩壊地個数(個)	1,685	75	29	19	92	163
崩壊面積(m ²)	212,920	1,560	962	1,229	8,467	36,856
降雨規模の大きい年						

H16は机上調査結果

六甲山系では、地震発生後に崩壊地が急増し、土砂災害の危険性が急激に増大した。一方で、地震による不安定化の影響と推定される新規の崩壊や崩壊地の拡大が継続し、とくに、降雨規模の比較的大きかった平成11年、平成16年には崩壊地が著しく増加



地震により不安定化した斜面の崩壊や、これらに起因する土石流の発生などによりこれまでの砂防計画で想定している以上の土砂流出による被害が発生する恐れがある

過去に、大地震の後に大規模な崩壊や土石流等の土砂災害が発生した事例は全国で見られる。



	地震名	崩壊地名	崩壊発生時期(震後)
1683.6.18	日光大地震	大薙・大谷川	1ヶ月
1891.10.28	濃尾地震	ナンノ谷	4年
		穂山白谷,根尾白谷	74年
1923.9.1	関東大地震	丹沢山塊	15日
1943.9.10	鳥取地震	出雲地方	2年
1964.6.16	新潟地震	櫛形山脈	1ヶ月
1986.2.21	えびの地震	鹿児島県下	3年

六甲山系の整備状況

砂防設備整備状況（平成16年3月現在）

砂防えん堤	511基
山腹工	26箇所
溪流保全工	49箇所
グリーンベルト樹林整備撫育工	65ha



そまに
斜面对策工（杉谷山腹工）



直轄着手後 第1号砂防堰堤 城山えん堤



どうかわ
溪流保全工（洞川流路工）



うずがもり
樹林整備（石屋川流域渦ヶ森地区）

現在実施している事業内容

土砂災害を防止するため、砂防えん堤を中心とした施設整備を実施



あいのたに
合の谷えん堤の直下に都市が広がる

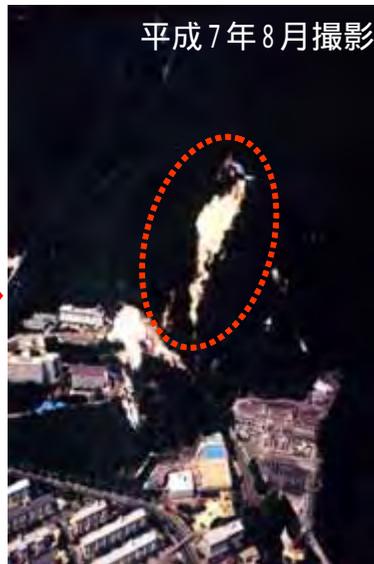


都市に隣接し設置された青山えん堤

兵庫県南部地震およびその後の降雨において発生した崩壊箇所について
樹林整備等による対策を講じる



地震直後の状況



その後の降雨による
山腹崩壊



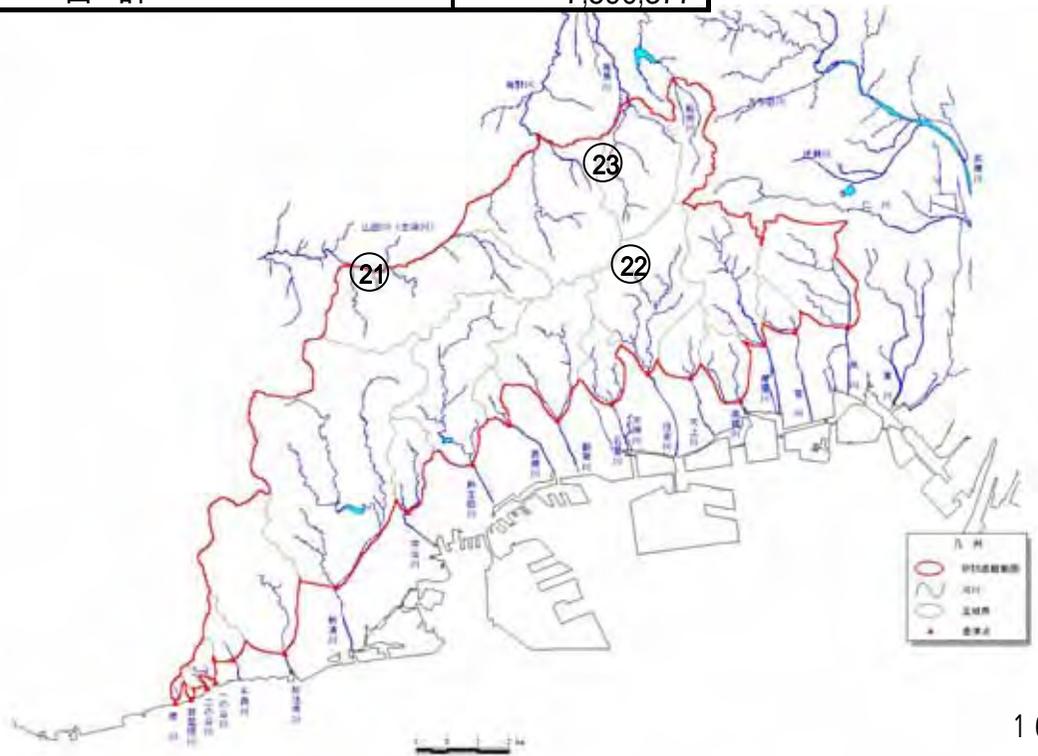
樹林整備実施後

つるかぶと
地震後の降雨により山腹崩壊を発生した鶴甲地区の斜面

近年の整備状況

平成10～16年度に完成した施設

年 度	完成施設名	整備土砂量(m ³)
平成9年度以前累計		7,493,980
平成10年度	花山えん堤	84,847
	地藏谷第4えん堤	
	三ツ榎谷第2えん堤	
	西滝ヶ谷低ダム群	
	大西谷第3えん堤	
平成11年度	瑞宝寺第5えん堤	
	瑞宝寺第6えん堤	
	東蛇谷堰堤	
	合の谷第2えん堤	
	水無川山腹工	
	背谷山腹工	
平成12年度	奥山山腹工	
	十八丁えん堤群	
	十八丁低ダム群	
平成13年度	鶴甲山腹工	
	東船坂えん堤	
	船坂第9えん堤	
	奥山川山腹工	
	奥山川第2えん堤流木止	
平成14年度	天望山斜面对策工	
平成15年度	②1山田川護岸工	
	②2五助山腹工	
平成16年度	②3妙見谷えん堤	
	合 計	11,550
		7,590,377



土砂整備率

六甲山系では、順次えん堤等の整備が進んでおり、現在、土砂整備率(計画上の対象土砂量に対する整備済み土砂量の割合)は山系全体で、約57%に達している。

$$\text{整備率 } 57.1\% = \frac{\text{整備済土砂量 } 7,590,377\text{m}^3}{\text{整備対象土砂量 } 13,299,000\text{m}^3} \times 100$$

河川名	整備対象土砂量 (m3)	整備率	整備土砂量 (m3)
夙川	380,000	60.8%	230,868
宮川	85,000	36.8%	31,261
芦屋川	849,000	65.0%	551,640
高橋川	122,000	22.8%	27,828
天上川	208,000	61.8%	128,499
住吉川	1,876,000	62.0%	1,163,355
石屋川	208,000	63.2%	131,457
都賀川	960,000	59.4%	570,058
西郷川	144,000	55.3%	79,599
新生田川	1,463,000	67.3%	984,543
宇治川	496,000	56.9%	281,986
新湊川	1,906,000	52.2%	994,036
妙法寺川	575,000	51.1%	293,594
千森川	64,000	41.8%	26,734
一の谷川	94,000	68.3%	64,218
二の谷川	25,000	39.7%	9,927
敦盛塚川	12,000	52.3%	6,270
堺川	48,000	100.0%	整備済み
南部小計	9,515,000	59.1%	5,623,873
山田川	1,080,000	38.5%	416,006
有野川	1,409,000	61.4%	865,332
有馬川	867,000	56.3%	487,840
船坂川	428,000	46.1%	197,326
北部小計	3,784,000	52.0%	1,966,504
合計	13,299,000	57.1%	7,590,377

対策の優先順位

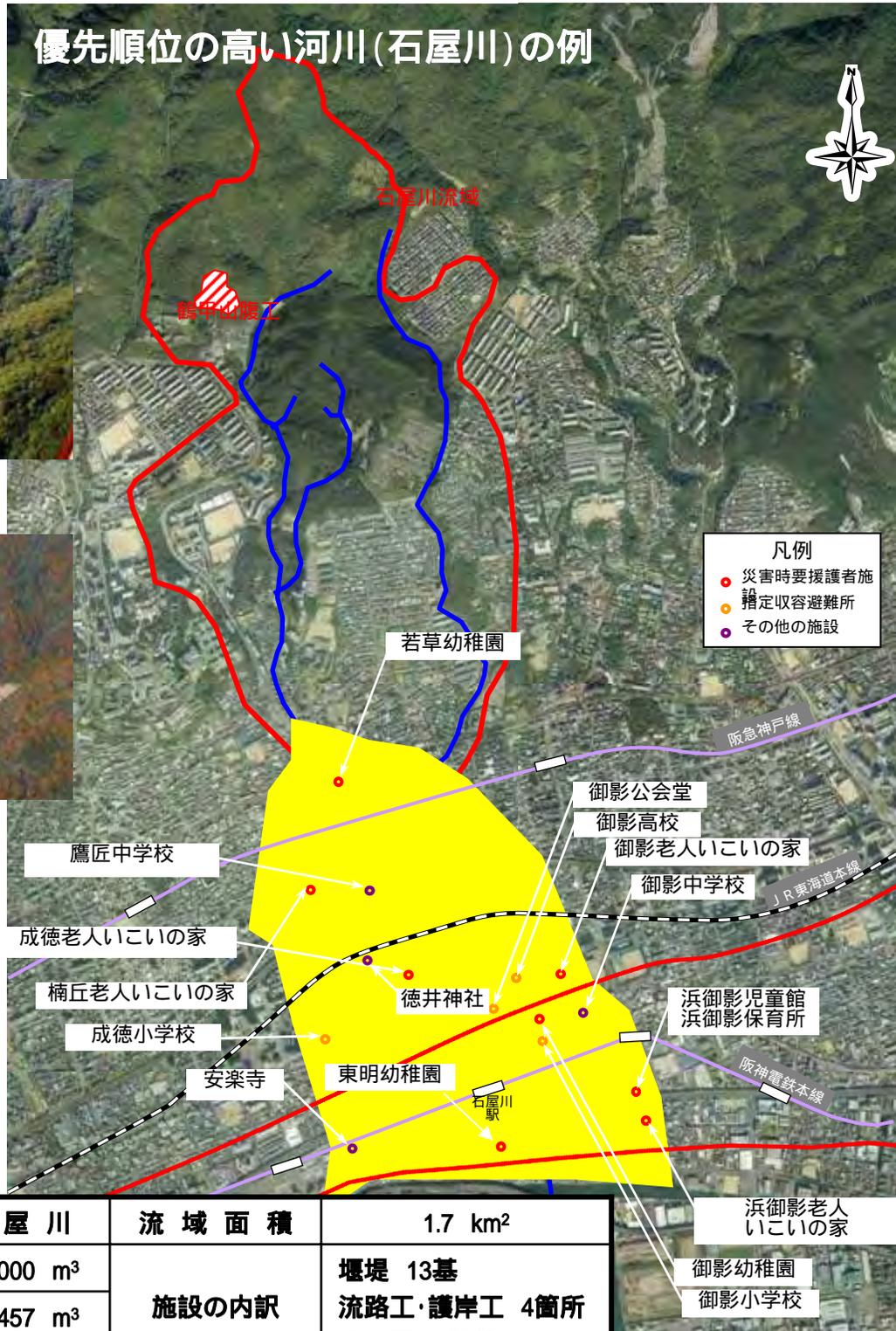
対策工の実施にあたっては、災害時要援護者施設(保育所、病院、老人ホームなど)、重要な輸送路(鉄道、緊急輸送路など)、重要な公共施設(駅など)など保全対象の優先度に考慮し、実施している。

優先順位の高い河川(石屋川)の例



つるかびと
鶴甲地区

鶴甲山腹工により、その効果により、徐々に植生が回復している。一方で、当該地区の直上流にあるえん堤の効果により、上流からの流出土砂が捕捉されている。



流域名	石屋川	流域面積	1.7 km ²
計画対象土砂量	208,000 m ³	施設の内訳	堰堤 13基 流路工・護岸工 4箇所 山腹工 2箇所
現況整備土砂量	131,457 m ³		
整備率	63.2 %		

砂防施設による対策がされていない場合の影響範囲

砂防施設等を整備しない場合に、降雨などに起因した土砂流出(計画規模の土砂量)が下流域の市街地に及ぼす影響範囲(地震等の影響により不安定化した土砂を**考慮しない**場合)

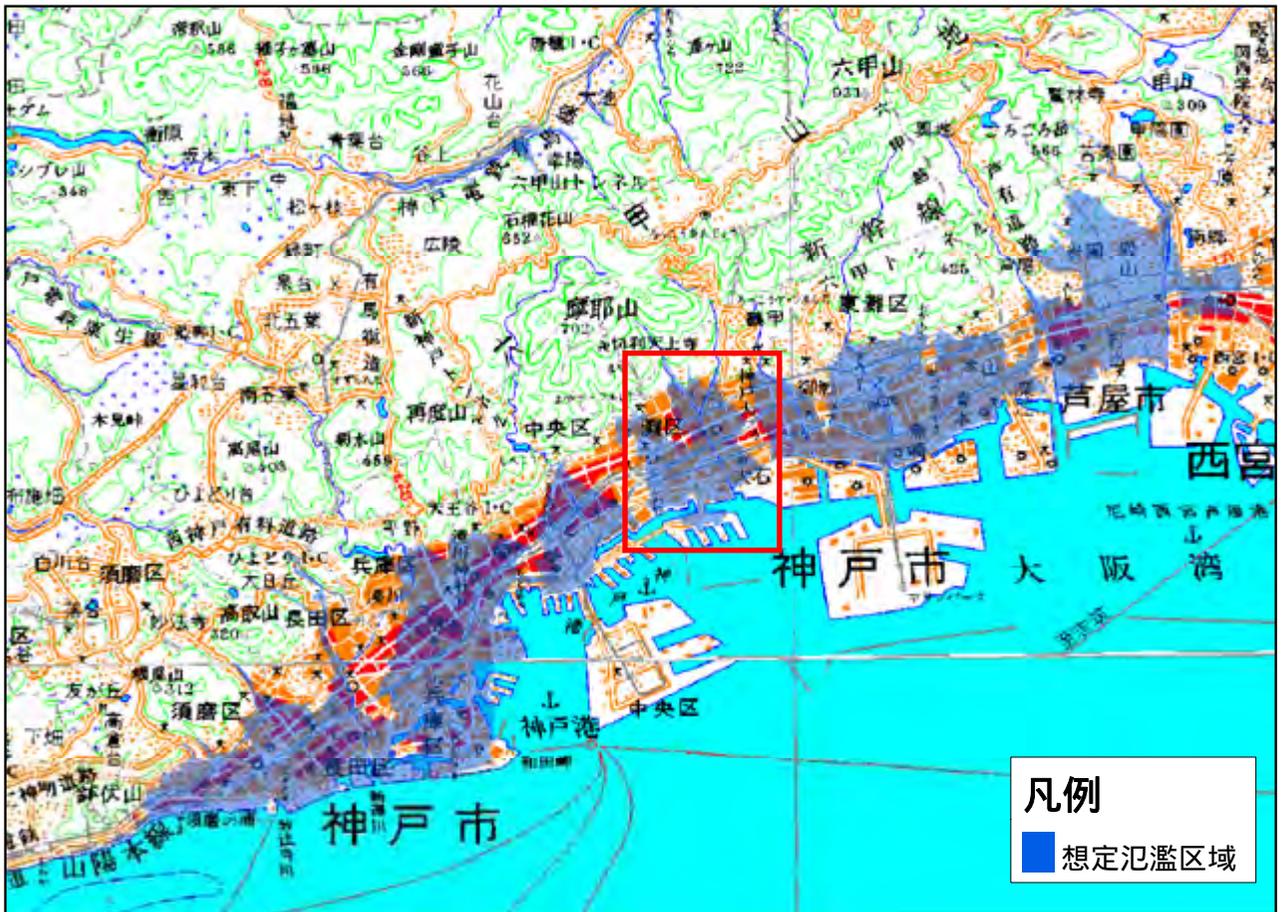
土石流などの土砂流出が発生した場合には、家屋等への直接的な被害のほか、**暗渠等の閉塞による河川氾濫被害が想定**される。

下流域は都市化が進み多くの人々が居住しており、ひとたび災害が発生すれば甚大な被害を及ぼす可能性がある。

土砂流出に起因する洪水氾濫



住吉川(S13 阪神大水害)



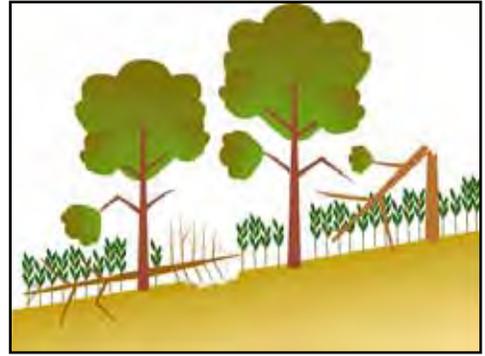
地震等により拡大する影響範囲

地震の影響により山体がゆるみ、また、植生が荒廃した結果として想定以上の土砂流出が発生した場合の影響範囲

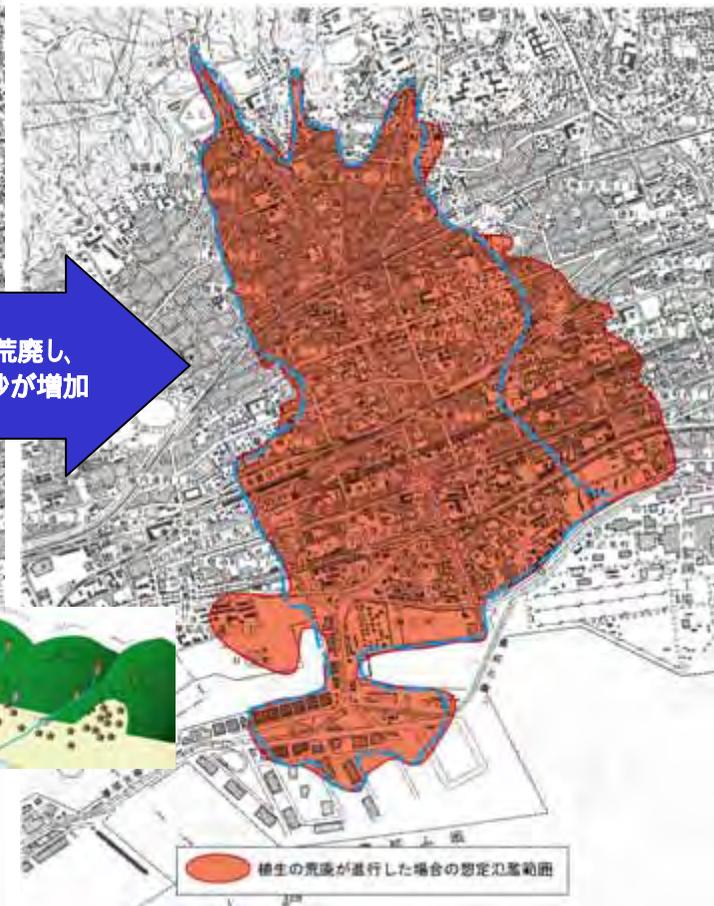
従来の砂防事業で想定している土砂流出による氾濫被害の範囲



地震の影響で山体がゆるみ、適切な樹林整備を行わず、流域が荒廃した場合に想定される氾濫被害の範囲



流域が荒廃し、
流出土砂が増加



荒廃した流域では、土砂の流出量が増加することで、氾濫範囲の拡大、土砂の堆積深が増加することにより下流域での被害が拡大する。

斜面崩壊による被災範囲

砂防施設等を整備しない場合に、降雨などに起因した斜面崩壊により直下の人家などに影響を及ぼす範囲



地震により地盤が緩んでいるため、広い範囲で斜面崩壊被害が発生する危険性がある。

六甲山系の持つ土砂災害の危険性

管内に含まれる3市(神戸市・芦屋市、西宮市)の人口は約200万人

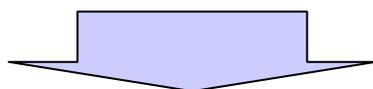
土砂災害の影響を受ける人口が多い

増加する人口は宅地を求め、山地部の都市化が進行

新たな土砂災害危険箇所の発生

兵庫県南部地震により斜面が不安定化

土砂が流出する危険性が増加



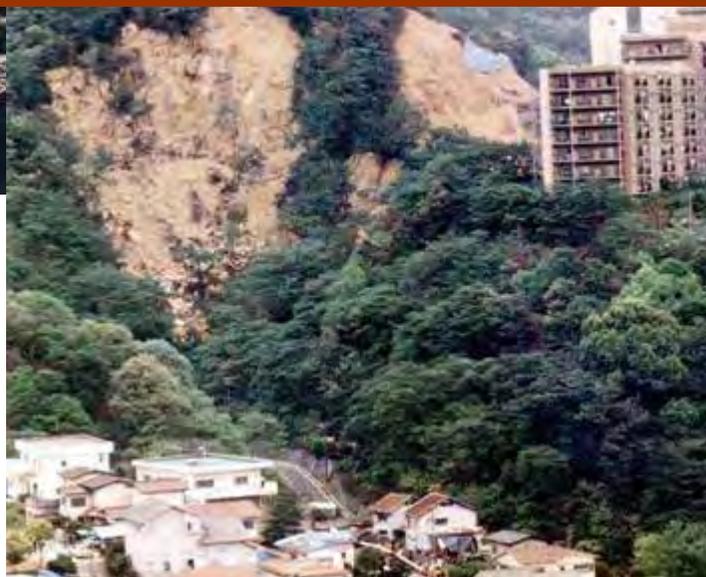
土砂災害危険度(ポテンシャル)が増加

都市域の拡大



兵庫県南部地震後には、新たな崩壊地が多く発生した。

地震後に発生した山腹崩壊



都市化とともに、住宅地は土砂災害の危険度の高い山地部へ進行しており、新たな土砂災害危険箇所を形成することになる。

費用対効果の考え方

六甲山系における費用対効果は、以下二つの事業の効果をそれぞれ算出し、合計することにより評価する。

砂防計画で目標としている土砂量で想定される被害額、および事業費

砂防計画で目標としている土砂量に対して、地震等の影響により増加する土砂量(超過土砂量)に起因する被害額、および事業費(グリーンベルト整備事業)

従来の砂防事業

砂防計画で想定されている土砂量に起因する被害額

$$B/C = \frac{\text{砂防計画で想定されている土砂量に起因する被害額}}{\text{従来の砂防事業に要する費用}}$$

グリーンベルト整備事業

砂防計画で想定されている土砂量に対し、地震等の影響により増加した土砂に起因する総被害額

$$B/C = \frac{\text{砂防計画で想定されている土砂量に対し、地震等の影響により増加した土砂に起因する総被害額}}{\text{グリーンベルト整備事業に要する費用}}$$

六甲山系における砂防事業全体の費用対効果

従来の砂防事業の場合

【便 益】

氾濫開始点の想定



2次元氾濫計算



被害額の算出

一般資産被害、農作物被害
公共土木施設等被害
間接被害

【費 用】

既往事業費の算出



既往整備土砂量の算出



1 m³あたり事業費算出



未整備土砂量の算出



残事業費の算出



全体事業費の算出

既出事業費 + 残事業費



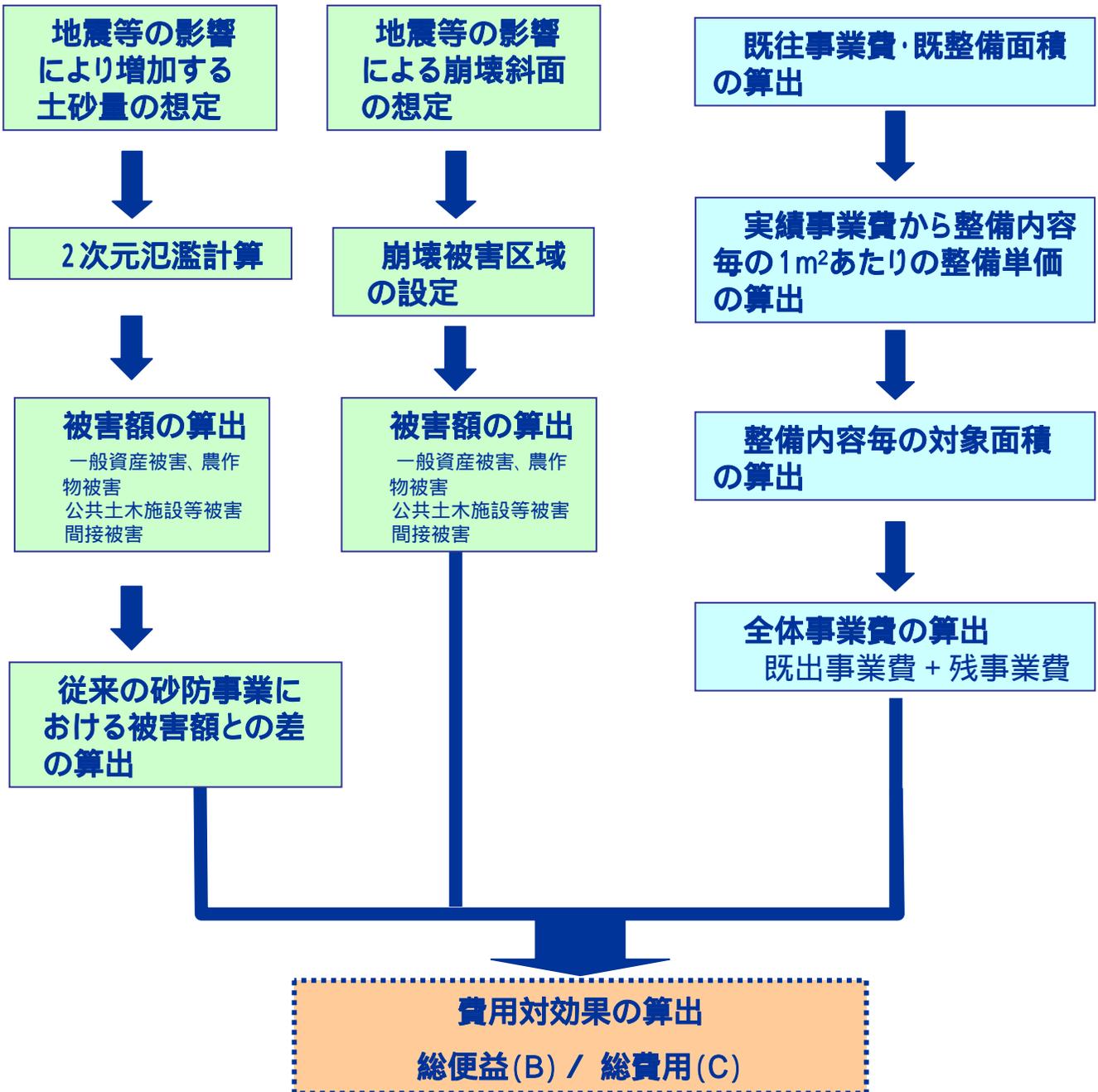
費用対効果の算出

総便益(B) / 総費用(C)

グリーンベルト整備事業の場合

【便 益】

【費 用】



費用対効果結果

従来の砂防事業において対象としている土砂量に対する事業効果

全便益(B)	全費用(C)	B / C
33,782 億円	2,707 億円	12.5
【内訳】 下流氾濫被害 直接被害 : 33,348億円 間接被害 : 434億円	【内訳】 投資済み事業費 : 1,547億円 残事業費 : 1,160億円	

+

グリーンベルト整備事業において対象としている (超過)土砂量に対する事業効果

全便益(B)	全費用(C)	B / C
12,202 億円	4,243 億円	2.9
【内訳】 下流氾濫被害(超過土砂量分のみ) : 10,218億円 斜面崩壊被害 : 1,984億円	【内訳】 Aゾーン : 1,213億円 Bゾーン : 3,030億円	

||

六甲山系における砂防事業に対する事業効果

全便益(B)	全費用(C)	B / C
45,984 億円	6,950 億円	6.6

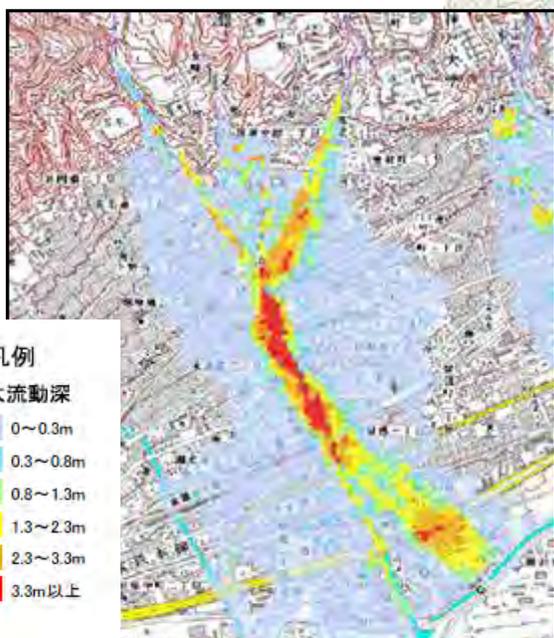
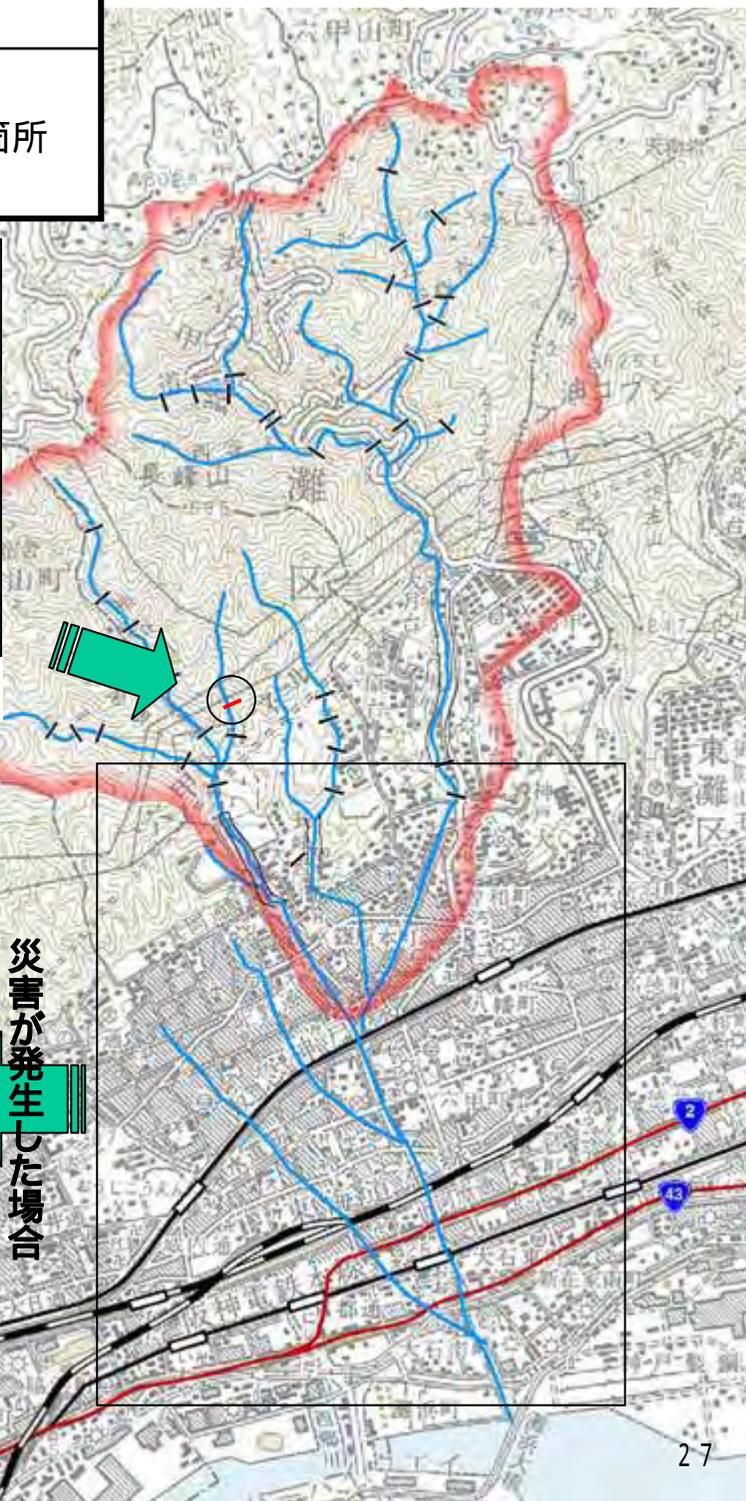
とが 都賀川の整備概要

流域名	都賀川
流域面積	7.5 km ²
計画対象土砂量	960,000 m ³
現況整備土砂量	570,058 m ³
整備率	59.4 %
施設の内訳	堰堤 43基 流路工・護岸工 7箇所 山腹工 2箇所

便益	費用	B / C
約2,816億円	約195億円	14.4



平成17年完成のハチノス谷第2えん堤



- 凡例
最大流動深
- 0~0.3m
 - 0.3~0.8m
 - 0.8~1.3m
 - 1.3~2.3m
 - 2.3~3.3m
 - 3.3m以上

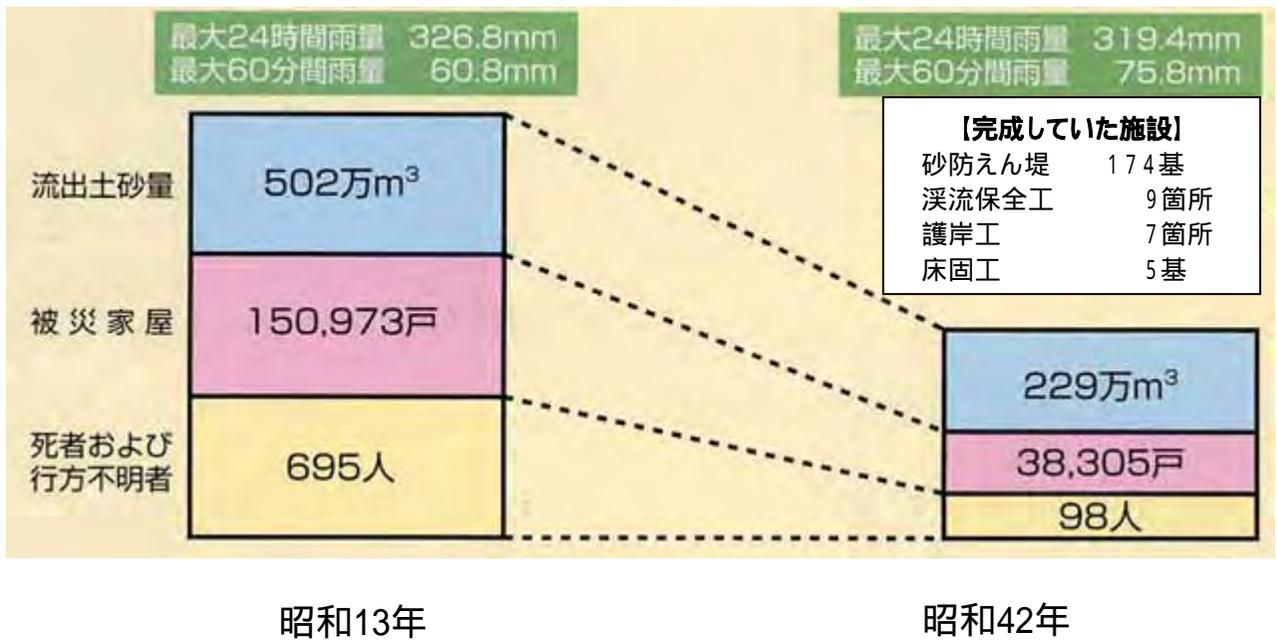
200年超過確率降雨による
想定氾濫範囲(無施設)

災害が発生した場合

事業効果の一例

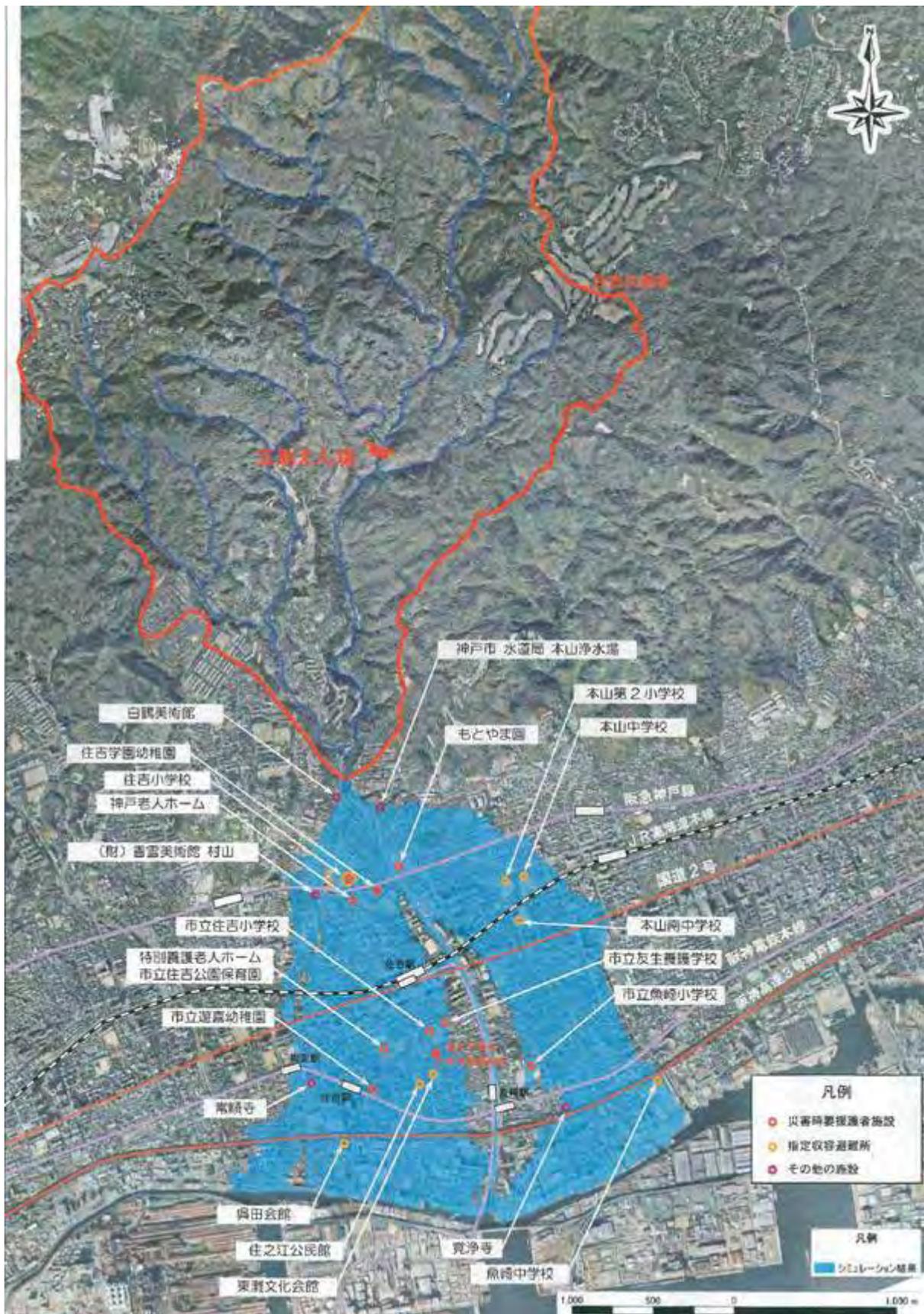
昭和13年と昭和42年の六甲山系災害比較

昭和42年の水害は昭和13年の阪神大水害に比べて最大60分間雨量が大きく上回っている上、さらに市街化が進んでいたにもかかわらず被害は少なかった。



五助えん堤(住吉川)





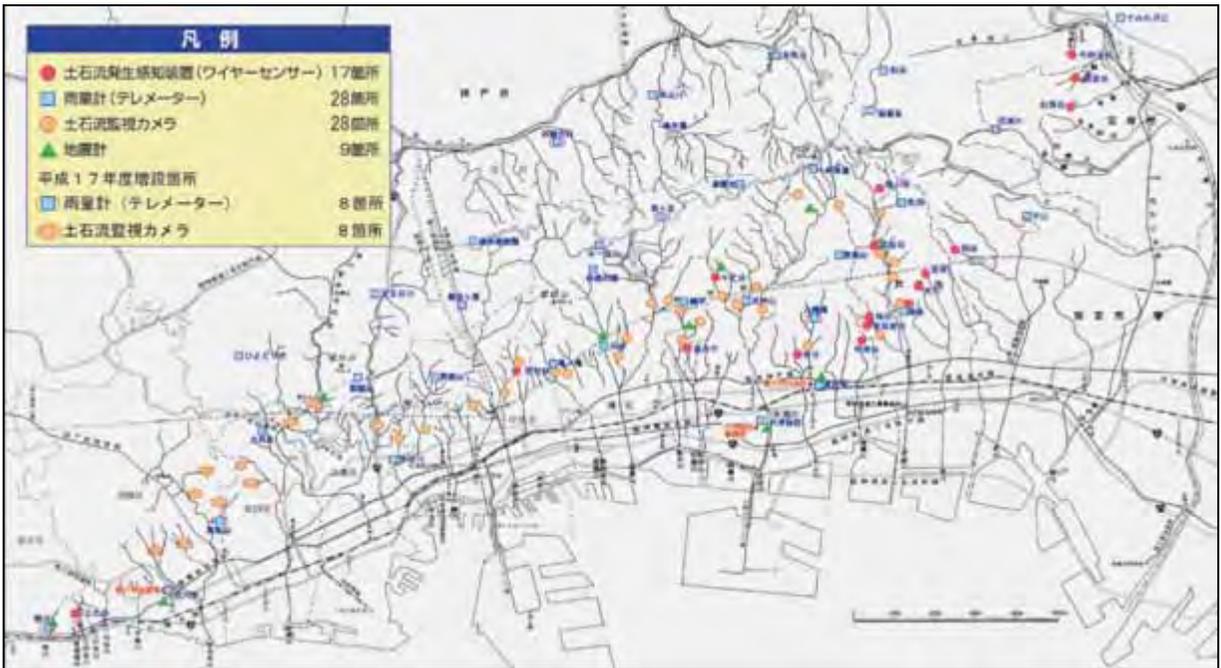
住吉川流域(五助えん堤設置流域)の想定氾濫区域

土砂災害に関する普及啓発活動

総合土石流対策事業のモデル地区に指定 (S59)

土砂災害の警戒避難体制の整備を推進

住民の防災意識の向上を図るため土砂災害に関する普及啓発活動を推進



ソフト対策として、土石流発生感知装置・土石流監視カメラ等の設置や土砂災害危険箇所の周知、土砂災害の啓発に努め、土砂災害に対するソフト対策の充実を図っている。



土石流監視カメラ及び所内での監視状況



小学校への出前講座(土石流模型装置)

コスト縮減の取り組み

砂防ソイルセメント(インセム工法)

インセム工法は、現場で発生した掘削残土を使用するため残土処分費の節減が可能となり、施工コストを低減することができる。六甲砂防事務所では、本工法を国内で初めて実証するなど、積極的にコスト縮減に取り組んでいる。



西滝ヶ谷5号えん堤 (住吉川)

景観への配慮



ロープウェー駅舎から見た妙見谷えん堤

六甲山系の北側には、全国的にも有名な有馬温泉があり、シーズンをとおして多くの観光客でにぎわう。この温泉観光地を保全するため、砂防施設整備が進められているが、温泉観光地の景勝を考慮し、えん堤表面を擬岩による修景を行うなどして、周辺の自然景観との一体性を高めるよう努めている。

また、グリーンベルト整備事業は景観評価のモデル事業となっており、現在、「**六甲山系グリーンベルト整備事業景観評価検討会**」を設置し樹林整備等による景観形成やその効果などについて検討を行っているところである。

自然環境への配慮

樹木を保全した斜面安定工法

山腹工などの構造物を施工する際には、極力現地にある樹木を保全し、周辺の自然環境や景観に配慮する。また、同時に樹木の根の力を活用しながら、斜面の安定を図っていく。



樹木を残した斜面对策

様々な樹種が育つ樹林の整備

樹林整備を実施する際には、ただ樹木を保全するだけでなく、多種多様な種類や樹齢の木々が育つ樹林を目標としている。このような樹林は、景観的に優れ、生物多様性の大きな、豊かな森となる。



様々な樹種が育つ樹林
(神戸市立森林植物園)

地域との連携

地域と連携した森づくり活動

グリーンベルト整備事業では、広いエリアの樹林整備や、整備した樹林を良好なものとして維持管理していく必要がある。そのため、地域に住む市民と連携してこれらの整備や管理を行うことにより、将来的には多様な活動主体の参画により森づくりやその管理が行われる事を目指すと共に、地域の土砂災害に対する啓発を図っていく。

これまでも、「六甲グリーンベルト森づくりフェア」として、植樹体験教室、シンポジウムなどを開催するとともに、住民の皆さんと一体となった森づくりに取り組んでいます。



植樹体験教室

どんぐり育成プログラム



山でのどんぐり拾い



1年後のどんぐり

対応方針

事業の必要性などに関する視点からの見解

六甲山系は花崗岩という地質的特徴に加え、兵庫県南部地震による山体のゆるみなどが影響し、土砂の流出する危険性の高い地域である。また、下流域には神戸市を始めとし阪神間を代表する都市がならび、神戸市、芦屋市、西宮市の人口は200万人以上に達する。また、鉄道、道路など阪神間を結ぶ重要交通網も多く、ひとたび土砂流出による災害が発生すれば、その被害は計り知れない。これに対し、現計画上の土砂整備率は現時点で50%強となっており、溪流毎に見ても土砂整備率が100%となっている溪流はひとつしかない。

神戸市を中心に都市域が山麓へ拡大し、既に斜面中腹まで開発が進もうとしている。これにより、新たな危険箇所の増加など災害に対する潜在的な危険性が高まっている。

以上のことより、今後も継続的に砂防事業を行い、地域の土砂災害に対する危険性を軽減すると共に、森林の荒廃等に起因する流出土砂量の増加を抑制し、また、スプロール化を防止するためグリーンベルト整備事業を行う必要がある。なお、現時点での事業全体の費用対効果は6.6である。

事業の進捗見込みの視点からの見解

現在、511基の砂防えん堤をはじめ、多くの砂防施設が整備されているが、土砂整備率は50%を超えたところである。今後も、砂防えん堤や溪流保全工などの整備を進めるとともに、樹林整備による面的な土砂発生、流出抑制を図ることができ、かつ、スプロール化の防止にも資するグリーンベルト整備事業を進め、資産の集中する下流域の保全に努める。また、整備にあたっては溪流毎の危険性、災害時要援護者施設等の有無、地元の要望などを総合的に判断し、優先順位を付けて効率的な事業執行を図る。

対応方針(原案)

【 事業継続 】

六甲山系における砂防事業は、その地形、地質等の特徴から土砂災害の危険性が高いこれらの地域において、下流域にて極度に集中する資産、生命を守るとともに、交通途絶、営業停止等による経済活動の停滞などを回避するために、今後も継続的に事業の進捗を図っていく。