

参考資料

土砂災害対策の歴史と背景

～砂防100年の大計～

平成14年6月3日

国土交通省河川局砂防部

砂防の歩み

～土砂と闘った人々の歴史～

木材の伐採等ではげ山と化した山地からの土砂の発生を押さえるために砂防事業は始まった。

砂防歴史年表

天武天皇5(676)	・勅令により南湊山、細川山(岐阜県)の伐採禁止
大宝1(701)	・大宝律令制定、治山課役の制度が確立
和銅3(710)	・伐木を禁じた守山戸を置いた山地保護開始
大同1(806)	・河岸の林木伐採禁止令
天文11(1542)	・武田信玄の治水事業開始
寛文6(1666)	・幕府の諸国山川掟の制定
貞享1(1684)	・京都町奉行所に土砂留奉行の設置
	・大和川、淀川流域の土砂留工事の開始
元禄13(1700)	・福山藩で砂留工事の開始
宝永4(1707)	・富士宝永山の大爆発
天明3(1783)	・浅間山の大爆発
寛政4(1792)	・島原四月朔地震
安政2(1858)	・常願寺川上流鷹山の大崩壊
明治1(1868)	・太政官による治河使の設置
明治6(1873)	・淀川水源砂防法条例設置
	・オランダ技師、ヨハネス・デレーケら来日
明治11(1878)	・木曾川、淀川の直轄砂防工事着手
明治21(1888)	・磐梯山大爆発
明治24(1891)	・濃尾大地震発生
明治30(1897)	・砂防法の制定
大正5(1916)	・我が国初のセメント使用による砂防えん堤を施工 (御勅使川・山梨県)
大正12(1923)	・関東大地震発生
昭和11(1936)	・我が国初のアーチ砂防えん堤に着手(梓川・長野県)
昭和33(1958)	・地すべり等防止法の制定
昭和37(1962)	・建設省砂防部の設置
昭和42(1967)	・急傾斜地崩壊対策事業の開始
昭和44(1969)	・急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律の 制定
昭和57(1982)	・総合土石流対策スタート
昭和60(1985)	・雪崩対策事業の開始
平成1(1989)	・火山砂防事業着手
平成2(1990)	・雲仙・普賢岳噴火
平成5(1993)	・雲仙・普賢岳火山砂防事業の直轄施行が始まる
平成7(1995)	・兵庫県南部地震発生
平成12(2000)	・土砂災害防止法の制定

万葉集の時代

藤原京造営の時、社寺の建築のために田上山等から良材を伐りだした状況が、万葉集に歌われた。その後、山腹の荒廃が深刻化する。「磐走 淡海乃国之 衣手能 田上山之 真木佐苦 桧之孺手呼 物之布能 八十氏河爾 玉藻成 浮倍流礼」

福山藩の砂防事業

江戸時代で特筆すべき事跡として、福山藩(広島県)では木と石を用いた技術が全盛の時代に、石積みによる砂留め(砂防えん堤)を多数築造し、150年以上経過した現在も効果を発揮しています。

明治時代の砂防事業

荒廃した山に明治時代に全国初の直轄砂防工事が実施され、その後、井上清太郎らの手によって精力的に実施された山腹工事等により、近年ようやく緑が戻っています。



荒廃した100年前の田上山 緑に復元した現在の田上山
(滋賀県)

デレーケの功績

明治維新後、藩政時代の技術の見直しが行われるとともに、オランダを中心とした外国人が招聘されました。なかでも明治6年(1873)に来日したヨハネス・デレーケは、17種の工法を案出するとともに、淀川その他、各地の流域を踏査し、30年の長きにわたって我が国の砂防工事の指導を行いました。

近代砂防へ

ヨーロッパの砂防技術の導入により、独自の発展を遂げた我が国の砂防は、内務省技師であった赤木正雄の手によりさらなる発展を遂げました。彼の手による設計の中では、常願寺川の白岩砂防えん堤(高さ日本一の63m)が有名です。



圭峰砂留(広島県)



「般若谷」の巨石えん堤
(岐阜県)

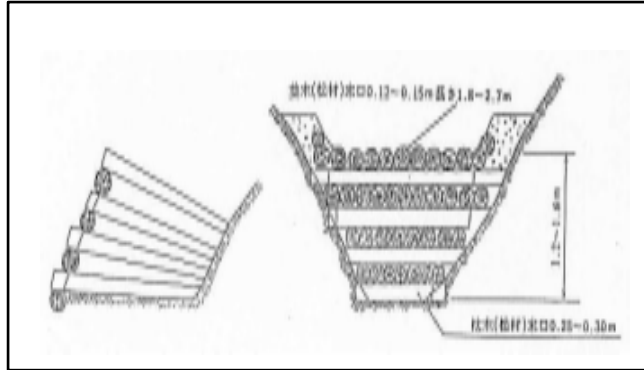


白岩砂防えん堤
(富山県)

歴史的砂防工法の変遷

～木から石、石からコンクリートへ～

木から石、石からコンクリートへの材料の施工技術の進展にともなう省力化。



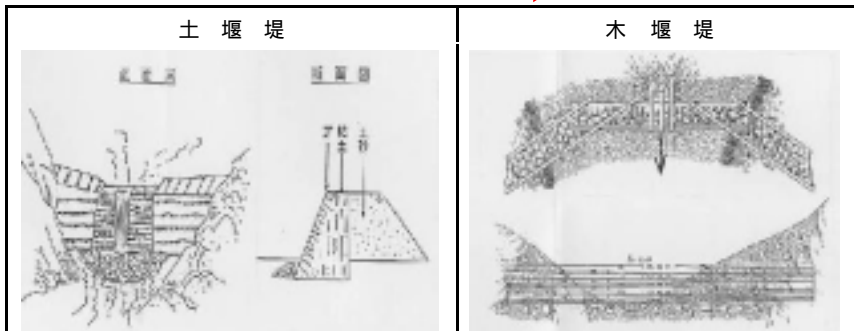
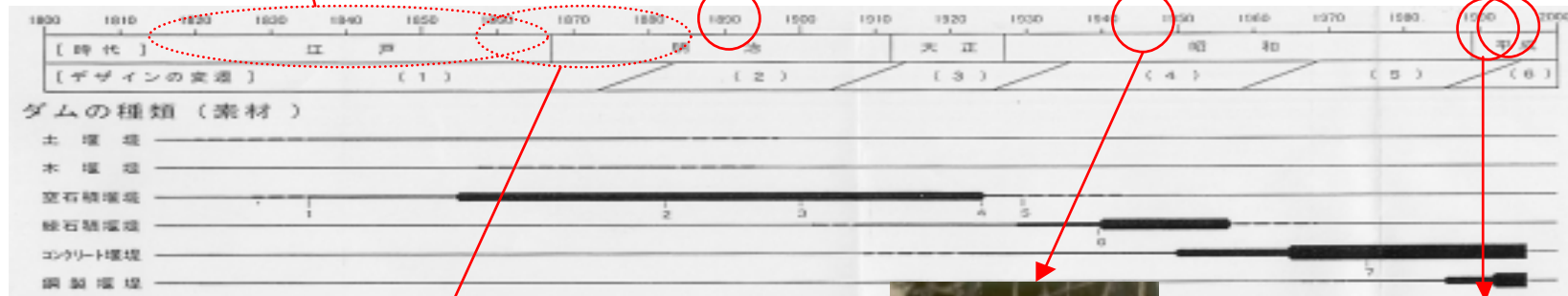
鎧留



空石積えん堤
(デレーケの指導による)



無人化施工
(雲仙・普賢岳)



人力による施工
(昭和20年代・常願寺川)

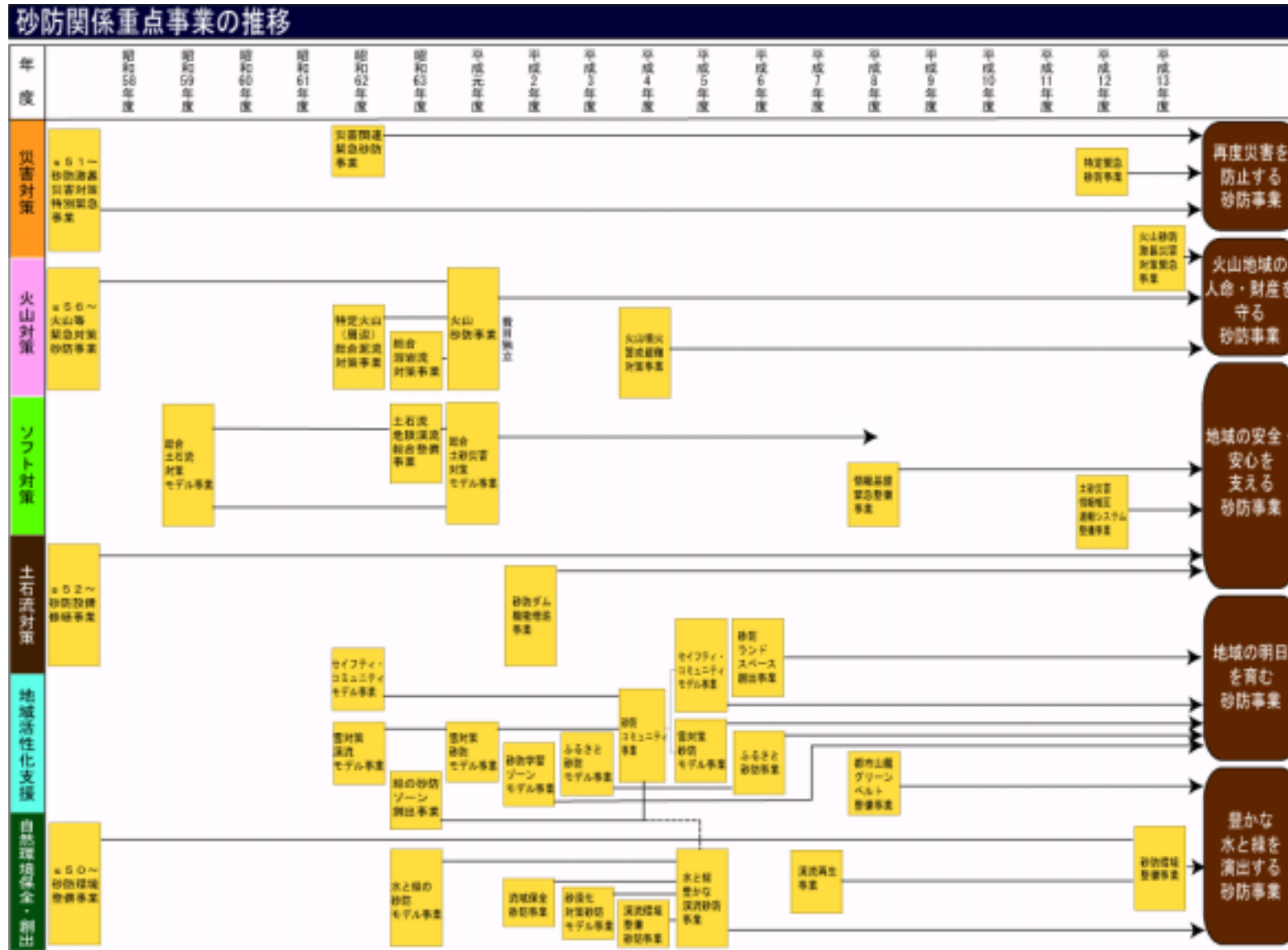


現在の砂防えん堤

資料: 砂防部とりまとめ

最近の砂防の取り組み

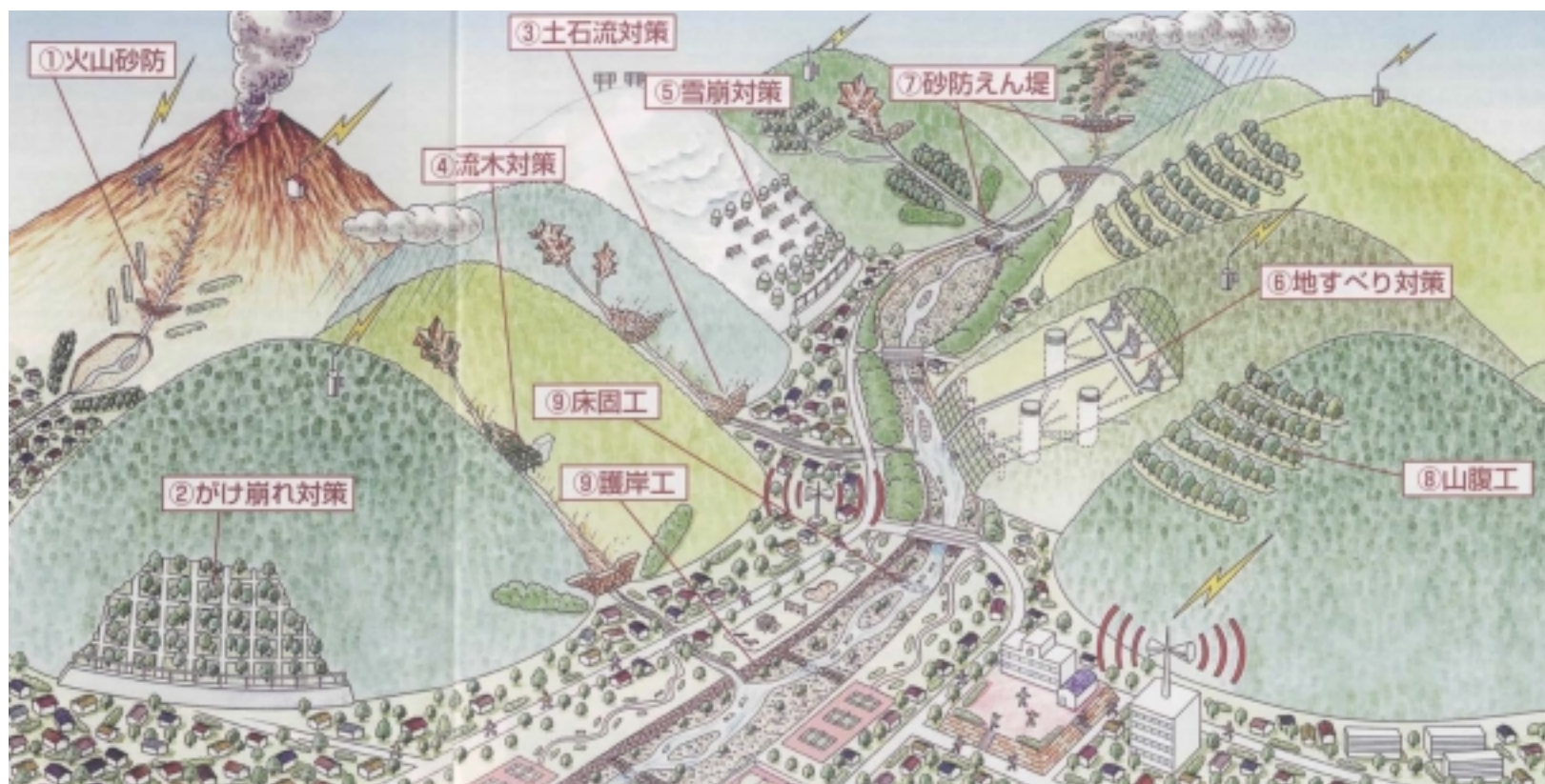
～重点事業の推移～



これまでの砂防事業等の取り組み

～砂防事業等の展開イメージ～

土石流・がけ・地すべりおよび火山・雪崩など様々な土砂災害への挑戦。



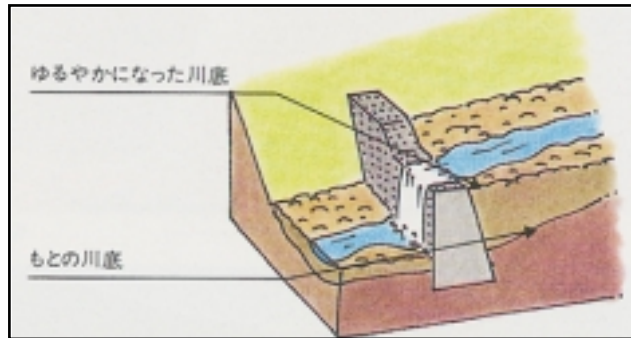
砂防えん堤に期待される効果

～満砂してからも効果を発揮～

●土砂が堆積してから機能発揮する砂防えん堤の効果～満砂してからの効果～

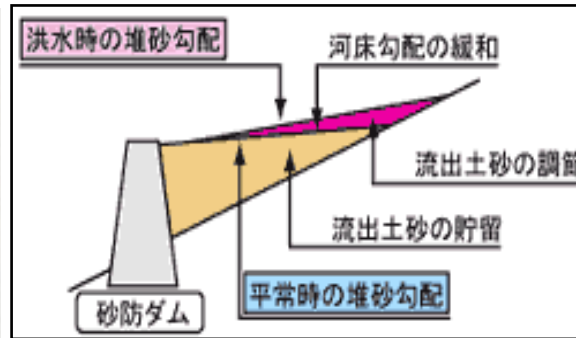
河道浸食防止

出水時に流水や土石流による河床の浸食を防止します。



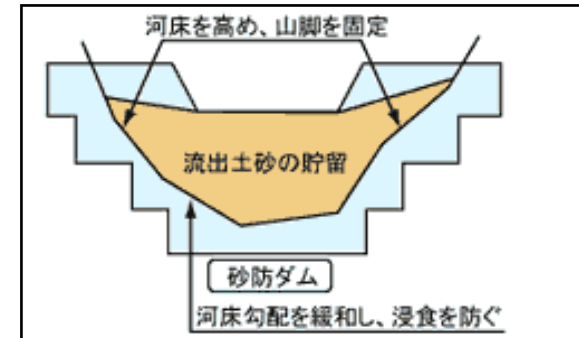
流出土砂抑制・調節

上流から流下する大量の土砂により、下流域において河床上昇等による災害を引き起こさないように、流出土砂の抑制・調節を行います。またその際に、より大きな粒径の石礫を捕捉し細粒分を中心に流下させる「粒径調節機能」も発揮します。

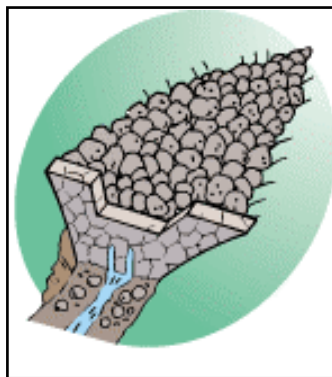


山脚固定

砂防堰堤の上流側に土砂が堆積することで河床が上昇し、その結果、渓流を挟んだ山腹斜面の脚部侵食を防止します。

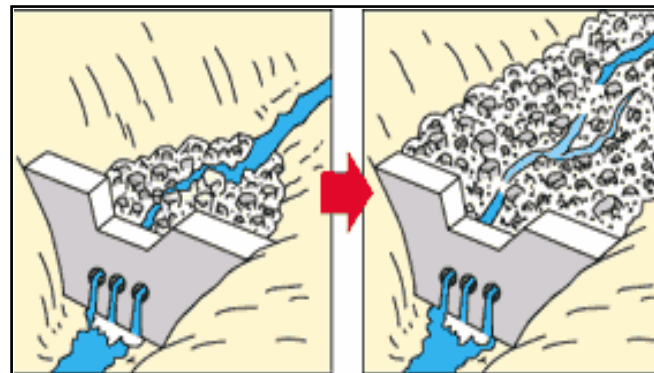


●流下する土砂を貯める砂防えん堤の効果～流れてきた土砂をくい止める効果～



土石流対策

流下してくる土石流を抑止、あるいは減勢させます。



河床堆積物流出防止

斜面の崩壊や上流からの土砂流送によって河道内に堆積した不安定土砂が、出水時に再移動して下流に流出しないように固定します。

砂防施設の役割

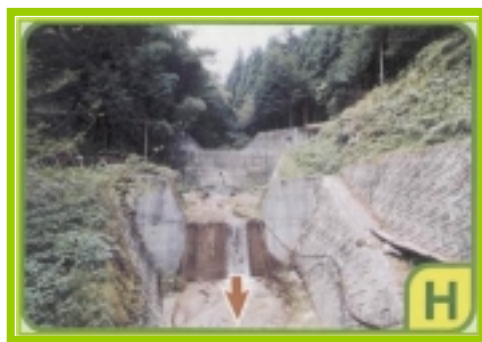
～砂防えん堤は確実に効果を発揮～



土砂・流木を捕捉



崩壊地等



下流への被害なし

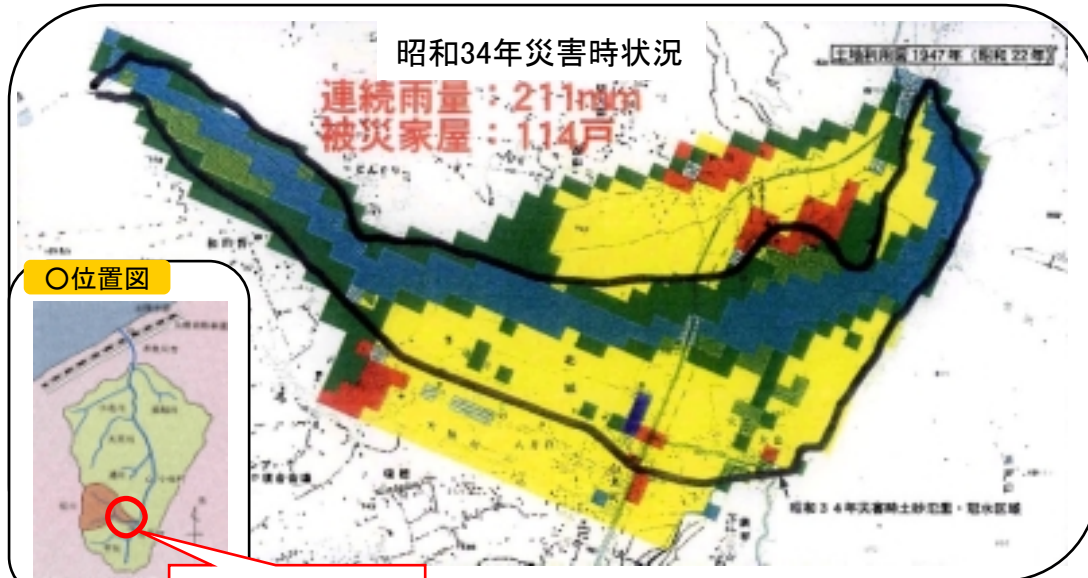


被災した家屋

土砂流出により被害発生

砂防施設の役割

～砂防事業の効果－姫川水系松川－～



長野県北安曇郡白馬村

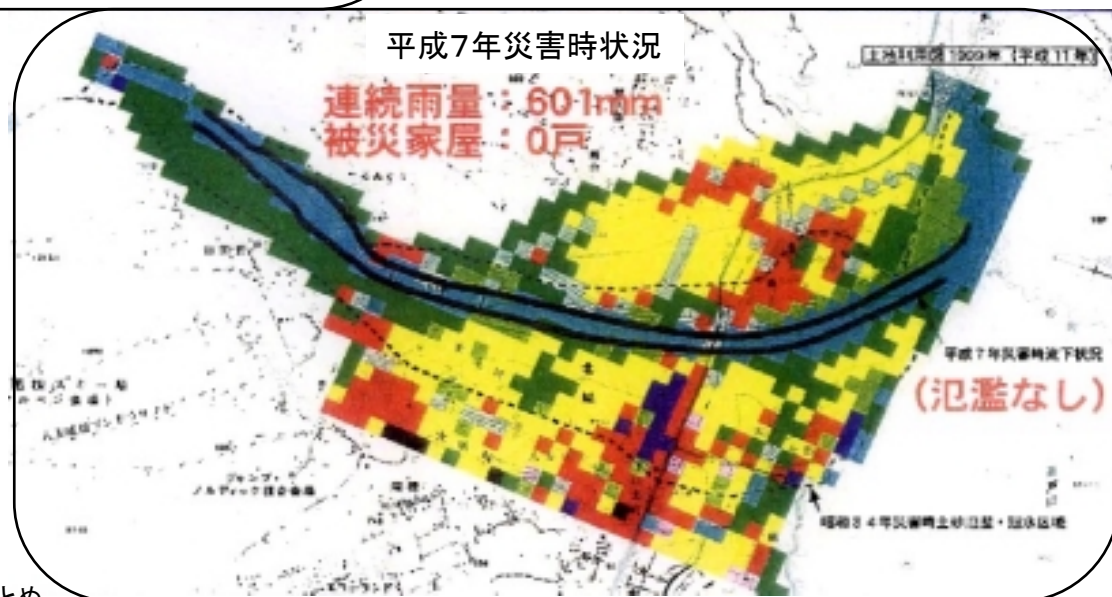
○既設砂防施設配置図



凡例

- 森林
- 草地、荒れ地
- 水田、畑
- 住宅、小売店、小規模商業街、教会
- 大規模商業街、スポーツ施設
- 学校、病院、公共施設
- 道路、鉄道
- 河川、湖沼、砂防施設

	昭和34年9月	平成7年7月
雨量	最大時間雨量 33mm/hr 連続雨量 211mm	59mm/hr 601mm
砂防事業の推移	砂防ダム 0基 床固工 0基 流路工 0m	20基 9基 2,710m
家屋の被災状況	決壊・浸水家屋114戸	0戸(被災なし)
備考	昭和34年の氾濫区域内に現在は512戸の家屋があります。	



出典：砂防部とりまとめ

がけ崩れ対策施設の役割

～対策工の概要～

「がけ崩れ」とは・・・雨や地震などの影響により土の抵抗力が弱まり、急激に斜面が崩れ落ちる現象。斜面の安定を図る様々な対策を実施する。



がけ崩れ災害(鹿児島市昭和61年)



がけ崩れ対策のイメージ



住宅地を保全



法枠工により児童福祉施設を保全



避難場所の施設を保全

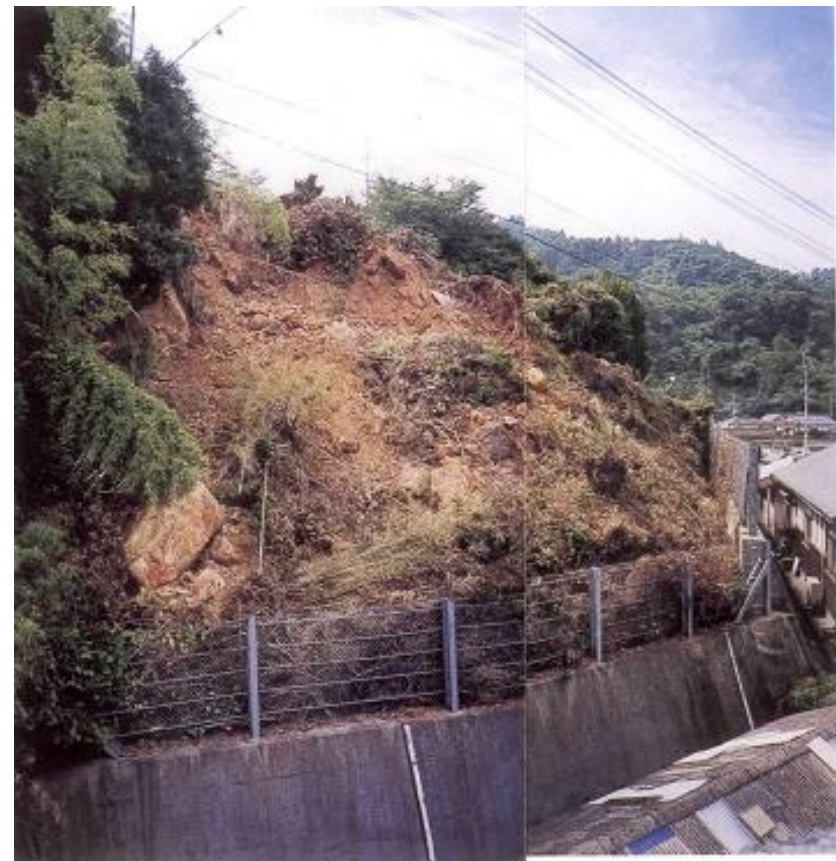
がけ崩れ対策施設の役割

～施設の効果～

豪雨によりがけ崩れが発生したが、急傾斜地崩壊防止施設(擁壁工)が崩壊土砂を捕捉し、直下にある家屋は被害をまぬがれた。



崩壊斜面遠景



崩壊土砂の捕捉状況
直下にある家屋に被災なし。

地すべり対策施設の役割

～対策工の概要～

「地すべり」とは・・・斜面の土塊が地下水等の影響により地すべり面に沿ってゆっくりと斜面下方へ移動する現象



地すべり災害(長野市 昭和60年)

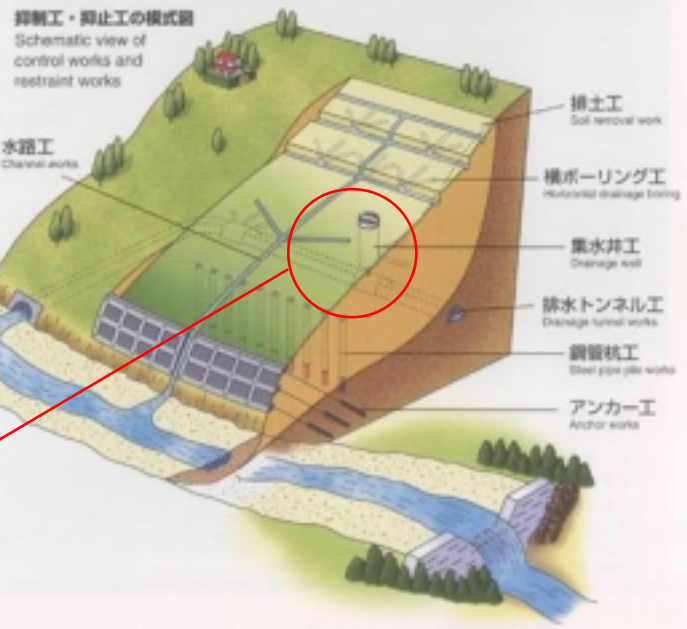
地すべり対策

抑制工

地すべりの誘因となる自然的条件(地形、土質、地下水など)を低減・除去する。

抑止工

構造物により地すべりの運動を停止させ、安全度を高めることを目的とする。



地すべり対策のイメージ

地下水を集めて滑動の抑制を図る。



集水井を上からのぞいた様子

土塊の滑動を抑制し、山麓に広がる住宅地を保全



ソフト対策で成功した事例

平成12年6月10日、長崎県佐世保市日野地区において斜面に亀裂、土砂等の崩落を発見した 住民が警察に通報。警察及び市が早急に現地を確認した結果、崩落の危険高いとの判断により、 周辺住民に避難を指示。半日後、斜面が大きく崩落したが、避難完了後であり人的被害を免れた。



斜面崩壊までの経緯

- 10日6時頃 斜面に亀裂が発生し、土砂・吹付モルタルが崩落しているのを、斜面直下の長崎短大学生寮の寮母が発見し、警察に通報。同時に、学生に自主避難を呼びかけ。
- 8時頃 警察及び佐世保市が現地を確認、崩壊拡大の危険性が高いとの判断により、学生及び周辺住民に避難を指示。
- 10時頃 避難が完了
- 12時頃 斜面が崩落、特に被害はなし
- 19時頃 斜面が大規模に崩落、学生寮隣の事務所の1階部分の駐車場を支持する鉄骨を押しつぶす。市は一時帰宅した周辺住民に再度の避難を呼びかけ。
(建設省が現地へ専門家を派遣)
(市が24時間体制で監視)
- 11日 専門家の調査結果を受け、市は災害対策基本法に基づく警戒区域を設定、立入を禁止。

崩壊の初期段階で住民が行政機関に通報、迅速かつ的確な判断により住民に避難を指示、その後の崩壊の拡大に伴う人的被害を回避