

# ハード対策

TOYAMA



人命と財産を守る

## 砂防関係事業の概要

### 土砂災害から暮らしを守る砂防関係事業の概要

土砂災害は、一瞬にして家や田畑をのみこみ、人の命まで奪う恐ろしい災害です。この土砂災害から、人の命と財産を守るのが砂防の仕事です。

また、火山災害や雪崩災害を防ぐことも砂防の仕事です。

#### 1 土石流災害を防ぐ 砂防事業 (P13)



##### ◆上庄川水系早借川早借谷 氷見市

事業名 / 砂防  
工 法 / 砂防堰堤工  
工 期 / 平成26年～令和元年

砂防堰堤により早借地区の生命・人家及び県道等を守っています。

#### 2 地すべり対策



溪流保全工

#### 2 大地が動くのを防ぐ 地すべり対策事業 (P17)



##### ◆国見地区 氷見市

事業名 / 地すべり対策  
工 法 / 排土工、押え盛土、排水トンネル  
工 期 / 昭和36年～平成25年

当地区は、胡桃、小滝地区とともに、八代地すべり群と呼ばれる我が国固有数の地すべり発生地であり、昭和63年(1988年)から平成2年(1990年)にかけて変状が発生したことから対策工事を行いました。

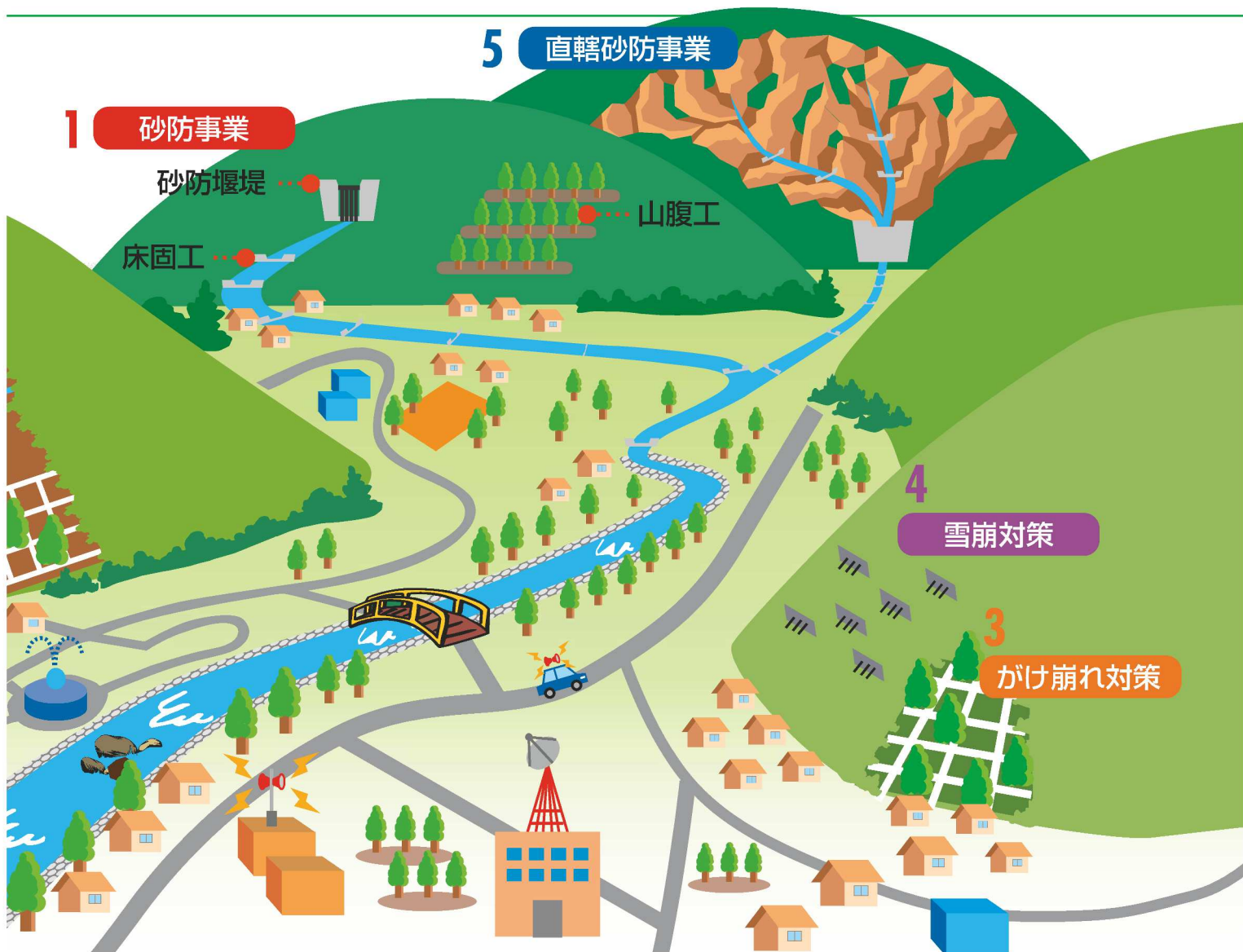
#### 3 かけ崩れを防ぐ 急傾斜地崩壊対策事業 (P19)



##### ◆七軒町地区 氷見市

事業名 / 急傾斜地崩壊対策  
工 法 / 排土工、法面工  
工 期 / 平成7年～平成20年

当地区は、昭和36年(1961年)3月にかけ崩れが人家を直撃するなど、災害がたびたび発生しました。「わが町の斜面整備構想」の認定を受け、不安定な土塊を除去し、安全を確保すると共に、在来種の樹木による緑化を図り、緑豊かで潤いのある斜面空間を整備しました。



4 雪崩を防ぐ 雪崩対策事業 (P21)



◆新屋地区 南砺市  
事業名/雪崩対策  
工 法/雪崩予防柵工  
工 期/昭和62年～平成2年

南砺市五箇山地方は全国でも有数の豪雪地帯で、過去、幾度も雪崩災害に見舞われています。新屋地区では雪崩の発生する危険性のある斜面に雪崩予防柵を設置して、雪崩災害を未然に防止しています。

5 富山平野を守る 直轄砂防事業 (P23)



◆立山砂防：多枝原平の砂防設備  
事業名/直轄砂防  
工 法/砂防堰堤、導流護岸堤など  
工 期/昭和40年～継続中

多枝原平は、常願寺川の上流部である立山カルデラ内、麓山崩壊地の直下に位置し、その崩壊土砂によって形成された台地で、流入する泥谷、多枝原谷などは土石流のおこりやすい渓流です。土石流が発生したとき、安全に氾濫させるような遊砂空間として利用するため、砂防堰堤群や導流護岸堤などを整備しています。



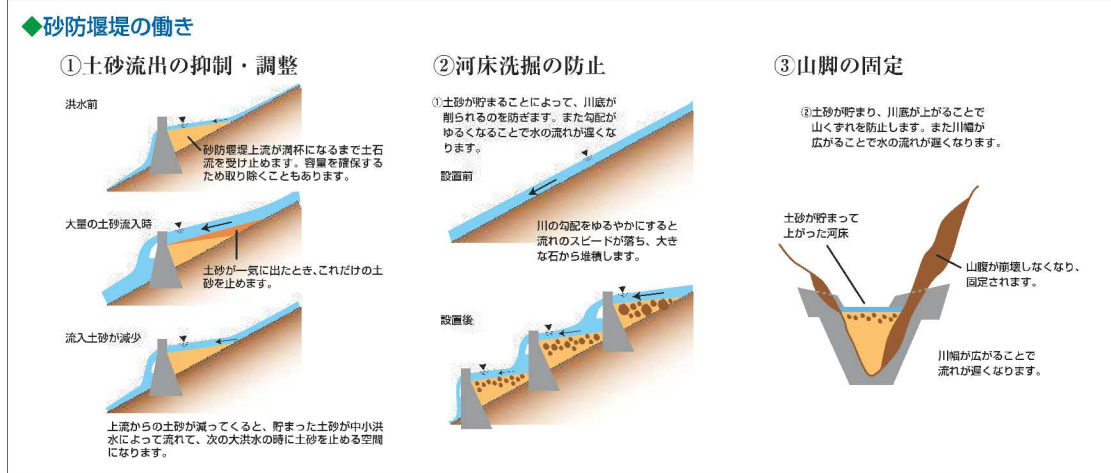
# 砂防事業

土石流災害を防ぐ

## 1 主な砂防施設

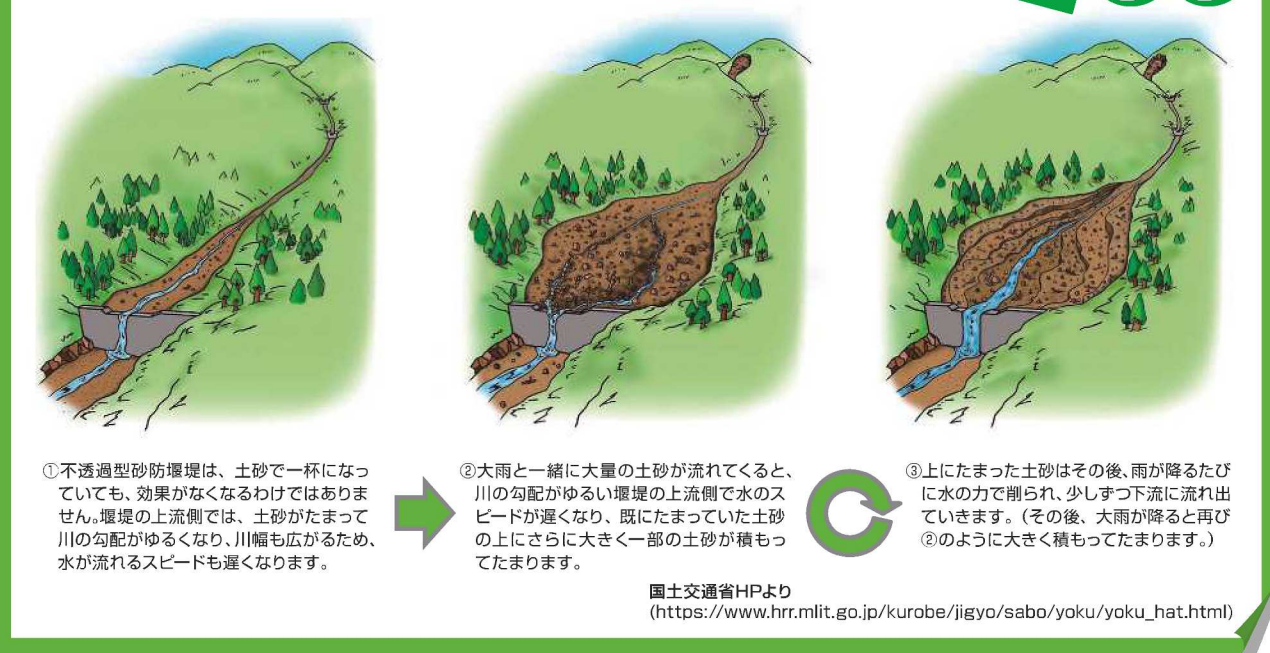
主な砂防施設としては、砂防堰堤(透過型、不透過型)、床固工、溪流保全工、山腹工などがあり、現地の状況に合わせていろいろな機能をもった施設を組み合わせ、対策を進めています。

- 砂防堰堤** 砂防堰堤は、土石流などで上流から流出してくる土砂を受け止め下流への流出を軽減する働きや、土砂を貯留し溪床(河床)にある不安定な土砂の流出を抑制する働きをもっています。
- 床固工** 急流に階段状に設けられる施設で、河川の勾配を緩くして洪水の勢いを和らげ、溪床(河床)が流水で掘り下げられないようにします。
- 溪流保全工** 急流河川では川岸が浸食されてその土砂が下流に流出し、河川氾濫・堤防決壊を招くことがあるので、浸食を防止するために設けられます。
- 山腹工** 荒れた山に木を植えるなど、山腹の崩壊の進行を抑え、崩れる土砂の量を少なくします。



## 豆知識

### 土砂が一杯になった砂防堰堤の効果



## 2 大きな被害をもたらす土石流による災害

土石流は、先頭部に大きな石があるため、破壊力が大きく甚大な被害が発生します。平成20年(2008年)7月28日に富山県西部を襲った集中豪雨により、南砺市を中心に多くの土石流による被害が発生しました。



◆小矢部川水系太谷川(南砺市小二又地内)  
 土石流により太谷川が閉塞し、人家、公共施設が被災。



◆庄川水系前川谷(南砺市杉尾地内)  
 土石流により、人家、国道等が被災。

## 3 富山県の砂防事業

砂防事業は明治39年(1906年)常願寺川上流で着手したのが始まりで、その後、昭和8年(1933年)には神通川・黒部川にも着手し、各河川に砂防工事が広がっていきました。その後第二次世界大戦の影響を受け、一時工事が中断されましたが、昭和26年(1951年)砂防課が復活し、洪水や土石流から下流部の人家、耕地、公共施設等を守るために、砂防堰堤や床固工などの砂防設備の整備を促進しています。

### 土石流災害を防ぐために

◆片貝川水系長引野東谷(魚津市長引野地内)  
 砂防堰堤が下流域の人家、県道、耕地等を土石流から守っています。



◆常願寺川水系千垣中の谷(立山町千垣地内)  
 砂防堰堤が下流の人家、県道、鉄道を土石流から守っています。

### 砂防設備の効果事例

平成20年(2008年)7月の富山県西部を襲った集中豪雨では、既設堰堤が土石流や流木を捕捉し、下流の人家等への被害を最小限に抑えることができました。



◆小矢部川水系セド谷堰堤(南砺市才川七地内)



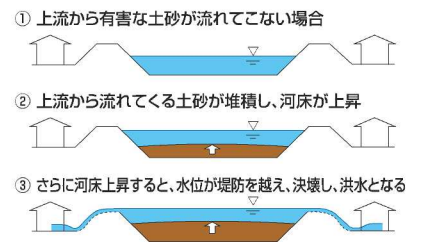
◆小矢部川水系蛇谷川砂防堰堤(南砺市吉見地内)

# 4

## 砂防で防ぐ洪水とは

降雨により河川上流域の谷や山腹から流れ出る土砂が、河川の下流部で堆積し河床上昇をまねき、河川の通水断面を阻害することが洪水の一因となっています。砂防施設は上流域の不安定な有害土砂の流出を抑制しています。

近年多発している土砂・洪水氾濫を防ぎます。(平成30年(2018年)7月 広島、令和元年(2019年)10月 宮城など)



雑穀谷13号堰堤

### 常願寺川水系雑穀谷 (立山町芦峯寺地内)

雑穀谷は我が国屈指の荒廃河川である常願寺川の支流であり、勾配1/9の急流河川です。常願寺川水系の砂防事業の一環として、昭和27年度より砂防施設の整備を進めてきています。現在は、13号堰堤(堤高10.0m、堤長70m)を施工しています。



### 早月川水系早月川 (上市町蓬沢地内)

早月川は、劔岳周辺の山岳を水源とする全長27kmあまりの急流河川です。平成19年(2007年)には蓬沢1号床固工(堤高5.3m、堤長127m)が完成し、土砂災害から下流の人家等を守っています。

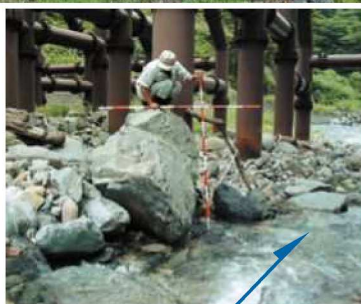


### 境川水系境川 (朝日町大平地内)

従来のコンクリート堰堤だけでなく、鋼製格子枠構造の堰堤も施工しています(堤高14.5m、堤長58.75m、貯砂量76,900m<sup>3</sup>)。平常時には無害な土砂を下流に流します。

#### 土砂の捕捉状況

土石流発生時には、巨石等の土砂をくい止め、下流域の人家等を土石流災害から守ります。



**5** 砂防で防ぐ流木災害とは

豪雨時には、土石流とともに流木が流下し、人家等に甚大な被害が発生します。  
 平成20年(2008年)7月の県西部を襲った豪雨では、小矢部川支流太谷川で土石流が発生し、県道や納屋などが大量の流木により被災しました。

このため、既設堰堤の改良による流木止工の設置や、流木捕捉効果の高い透過型砂防堰堤の整備を行っています。



◆流木による被災(南砺市才川七地内)



◆流木による被災  
 県道金沢湯涌福光線 太谷橋(南砺市才川七地内)



◆透過型砂防堰堤  
 庄川水系前川谷砂防堰堤(南砺市杉尾地内)



◆流木止工  
 小矢部川水系小谷川流木止工(南砺市東西原地内)

みだがはら 弥陀ヶ原の火山噴火とハザードマップ



立山連峰の弥陀ヶ原は気象庁が24時間体制で監視している活火山であり、噴火による影響範囲を表す「弥陀ヶ原火山ハザードマップ」が作成されています。

小規模噴火・大規模噴火のそれぞれの場合について作成されており、大規模噴火の場合、大きな噴石が2.5キロの範囲に飛び散り、火口周辺のホテルや山荘を巻き込む可能性があると言われています。

また、融雪型火山泥流や降灰の影響範囲についても記載されています。





# 地すべり対策事業

大地が動くのを防ぐ

## 1 主な地すべり対策工法

主な地すべり対策の工法には、横ボーリング工<sup>しゅうすいせい</sup>、集水井工、杭工、アンカー工があり、現地の状況に合わせていろいろな工法を組み合わせることで対策工事を進めています。

### ◆横ボーリング工

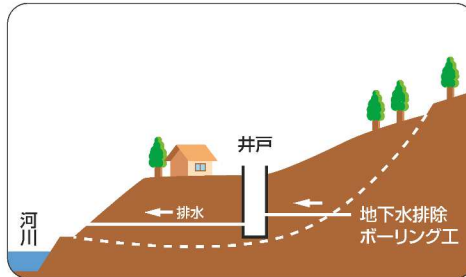
雨や融雪水が地下に入ると、地下水が増加して水位や水圧が上がり、地すべりが起こりやすくなります。そこで、斜面から横方向に孔を掘り、地下水を抜きます。



◆岩ヶ瀬地区 氷見市

### ◆集水井工<sup>しゅうすいせい</sup>

井戸を掘り、その中から細い穴を何本も掘って、深い層の地下水を抜きます。直径3.5m 深さ10～40m



◆東種地区 上市町

### ◆排土工・押え盛土工

斜面の高い位置にある土砂を取り除くことで、すべろうとする力を小さくします。また、斜面の末端に土砂を盛って、抵抗する力を大きくします。



◆国見地区 氷見市

### ◆杭工

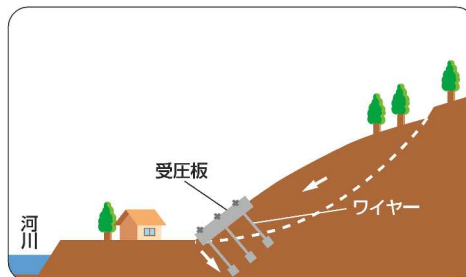
地面に鋼管杭を打ち、すべり面を貫いて串刺しにして、地すべりが動かないように止めてしまいます。大きな地すべりの場合は、深礎杭というコンクリートの柱を現場で作ります。



◆落シ地区 砺波市

### ◆アンカー工

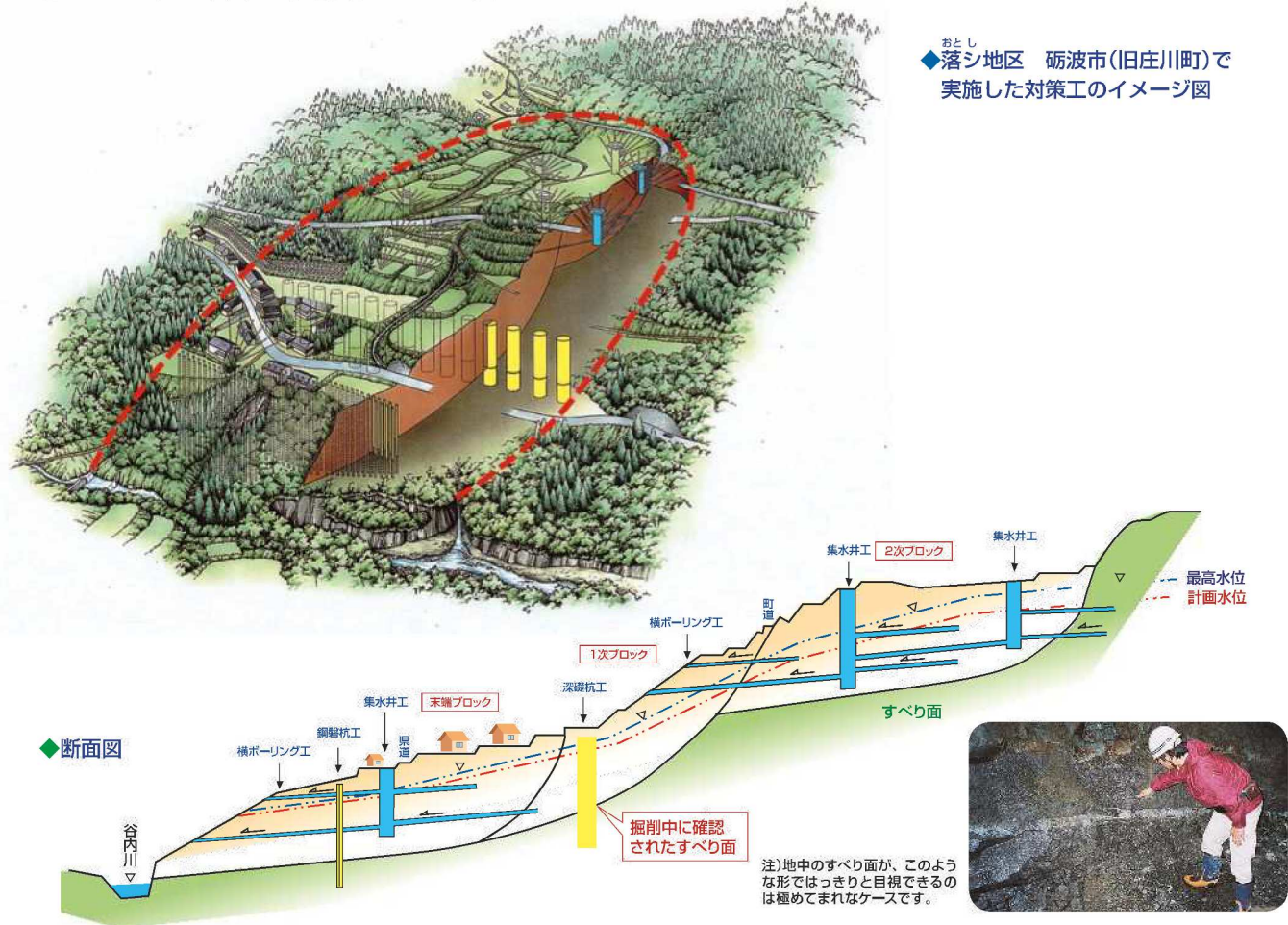
斜面に孔を掘って、中に鉄の棒やワイヤーを入れ、地面が動かないように縫いつけてしまいます。



◆落シ地区 砺波市

**2 富山県の地すべり対策事業**

地すべり対策事業は、昭和27年(1952年)に地方財政法第16条による補助事業として氷見市<sup>つばいけ</sup>坪池地区外6箇所で実施して以来、昭和33年(1958年)制定の「地すべり等防止法」により、対策の緊急性、人家戸数や保全すべき施設の必要性を考慮しながら、その対策工事を実施しています。



**3 広範囲な地すべり災害**

地すべりによる災害は、家や学校などの建物、鉄道、道路、田畑などを壊してしまうだけではありません。地すべりによって、流出した土砂が川をせき止めると、天然ダムがつくられ、上流側に浸水被害が出ます。さらに、天然ダムが決壊した場合、下流に大洪水をもたらす危険性が出るなど、地すべりの影響は広い範囲に及びます。







# 急傾斜地崩壊対策事業

がけ崩れを防ぐ

## 1 主ながけ崩れの対策工法

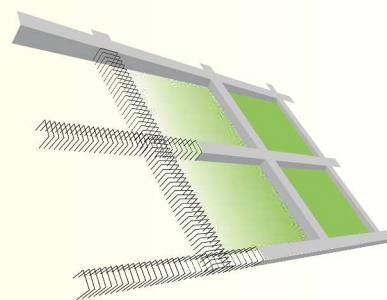
主ながけ崩れ対策の工法には、法枠工、擁壁工、待受式擁壁工などがあり、現地の状況に合わせて、いろいろな工法を組み合わせる対策工事を進めています。

### 法枠工

雨水などで風化しやすい法面に枠を組んで、その中を緑化したり、コンクリートを張ったりして保護します。



◆ 惣領地区 氷見市

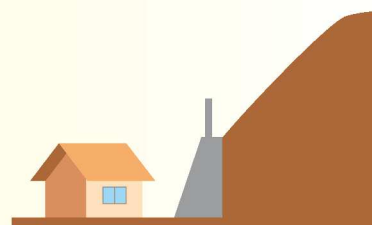


### 擁壁工

雨水で斜面が崩れないように、コンクリートで擁壁をつくって守ります。



◆ 極楽寺地区 上市町

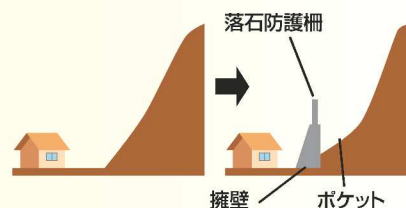


### 待受式擁壁工

斜面の下の方にコンクリートの壁をつくり、崩れた土砂を待ち受けて被害が出ないようにします。



◆ 矢田上町地区 高岡市



## 2 富山県の急傾斜地崩壊対策事業

急傾斜地崩壊対策事業は、昭和42年(1967年)より地方財政法第16条による補助事業として、富山市(旧八尾町<sup>いままち</sup>)地区の防止工事を実施したのを始めとして、昭和44年(1969年)制定の「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」に基づき、危険度が高く、人家戸数の多い箇所などから擁壁工や法枠工等の対策を実施しています。



◆<sup>じょうこうじ</sup>城光寺地区 高岡市

急勾配で崩れやすい風化岩の斜面であるため、表層崩壊を未然に防ぐため法枠工で保護しています。



◆<sup>いままち</sup>今町地区 富山市

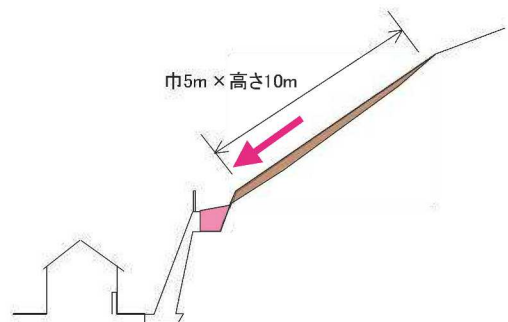
富山県における急傾斜地崩壊対策事業の第1号として昭和42年(1967年)から着手。その石積み擁壁は、「おわら風の盆」で有名な八尾町の観光名所の一つとなっています。また平成14年度には国土交通大臣より「手づくり郷土賞」を受賞しています。

## 3 急傾斜地崩壊対策施設の効果事例

急傾斜地崩壊対策事業で整備した擁壁が崩壊土砂を受け止め、被害を防止・軽減します。



◆<sup>いからべ</sup>五十辺地区 高岡市



擁壁により土砂流出を防ぎ、土砂から人家等を守っています。

TOYAMA

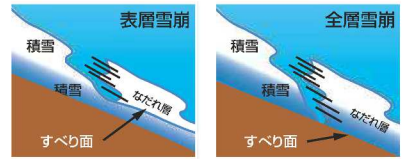


雪崩を防ぐ

# 雪崩対策事業

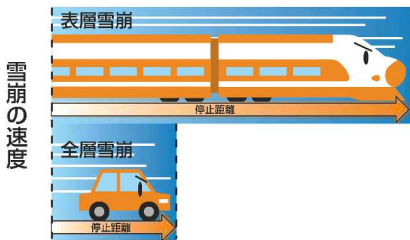
## 1 雪崩とは

山腹に積もった雪が重力の作用によって、崩れ落ちる現象をいいます。また、すべり面の位置の違いによって大きく表層雪崩と全層雪崩の2つに分けられます。



雪崩の速度は、雪崩の密度、層厚などの要因によっていろいろです。おおむね表層雪崩の場合は100~200km/hと新幹線並みの速度。全層雪崩の場合は40~80km/hと自動車並みの速度とされています。

雪崩の衝撃力は、大きいもので、100t/m<sup>2</sup> (鉄筋コンクリート建物を倒壊する力に相当) もある場合もあり、一度こうした雪崩が集落を襲うと被害は甚大なものになることは避けられません。

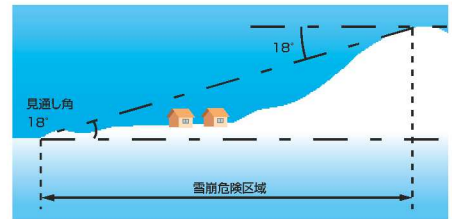


◆大勘場地区 南砺市 表層雪崩による被害/平成8年(1996年2月)

本県は屈指の豪雪地帯であり、山間部の急峻な地形とあいまって雪崩災害の起きやすい状況となっています。このような雪崩によって被害が人家5戸以上に生じる恐れのある箇所を「雪崩危険箇所」といい、県内には907箇所あります。

### ◆雪崩危険箇所とは

雪崩危険箇所とは、豪雪地帯対策特別措置法により指定された豪雪地帯において、斜面の勾配が15°以上かつ高さ10m以上の場合、右図のように斜面上部から水平面に対して18°で引いた線が地上と交わる地点までの範囲(雪崩危険区域)内に、人家5戸以上または重要な公共施設等がある箇所です。



## 2 主な雪崩対策工法

主な雪崩対策工法には、予防工、減勢工、防護工があり、現地の状況に合わせて対策工事を進めています。

### 予防工

予防工は、雪崩発生区に設置し、雪崩の発生を未然に防ぐための施設です。

◆新屋地区 南砺市



### 減勢工

大規模な雪崩の発生が予測され、他の対策工が不適なところに設置し、雪崩の勢いを弱めるための施設です。

◆大島地区 南砺市



### 防護工

流れてきた雪崩を受け止めて、堆積させます。

◆大勘場地区 南砺市



## 3 富山県の雪崩対策事業

雪崩災害から人命を守るため昭和60年度に集落を対象とした「雪崩対策事業」が創設され、本県では同年より富山市(旧山田村)鎌倉地区で事業を開始して以来、雪崩災害の発生した箇所や、積雪量が多く危険度が高い箇所等から対策を実施しています。



◆北豆谷地区 南砺市 雪崩予防柵(予防工)



◆鎌倉地区 富山市 雪崩予防柵(予防工)



# 砂防関係施設の長寿命化計画

施設を適正かつ計画的に維持する

## 1 長寿命化計画とは

砂防関係施設(砂防設備・地すべり防止施設・急傾斜地崩壊対策施設)は県民の生命及び財産を守る重要な施設であり、その機能及び性能を適正かつ計画的にかつ維持・確保していくことが重要です。このため、富山県が管理する砂防関係施設について、長期にわたりその機能及び性能を維持・確保することを目的として、維持、修繕、改築、更新の対策を計画的に実施するため、点検、評価、修繕等といった一連プロセスを規定する長寿命化計画を策定しています。

平成30年度に砂防設備、平成31年度に地すべり防止施設と急傾斜地崩壊防止施設の長寿命化計画を策定しました。

## 2 長寿命化対策工事の事例

### ●砂防設備

アルカリ骨材反応による亀甲状のひび割れが堰堤全体に発生していることから被覆コンクリートにより、堤体内部への水分供給を遮断するとともに、劣化した断面の補強を行うことで設備の長寿命化を図っています。



事業実施前



事業実施後

### ●地すべり防止施設

集水井内部のライナープレートが全体に発錆・腐食していることから既設集水井の内側に新たなライナープレートを設置し、既設集排水ボーリングを活用した長寿命化を図っています。



事業実施前



事業実施中



事業実施後

### ●急傾斜地崩壊防止施設

アルカリ骨材反応による亀甲状のひび割れが擁壁工全体に発生していることから、ひび割れ補修と腹付けにより、劣化因子の侵入防止、擁壁の一体化を図り長寿命化を図っています。



事業実施前



事業実施後



# 直轄砂防事業

## 1 直轄砂防事業とは

直轄砂防事業は、荒廃が著しく、施工上技術的に難しい場合、砂防設備による効果が2県以上に及ぶ場合、また、対策を実施するための事業費が多く必要であったり、集中的に対策工事が必要な場合に、県にかわって国が実施する砂防事業です。

富山県関係では、常願寺川水系と黒部川水系で工事が実施されているほか、県内に流れ込む神通川の上流(岐阜県内)で実施されています。

## 2 常願寺川水系

常願寺川は、水源を真川と湯川の両川に発し、サブ谷地先で合流し、常願寺川となり、さらに下流で称名川、和田川等と合流し、富山湾に注いでいます。流路延長56km、流域面積368km<sup>2</sup>で平均河床勾配1/30のわが国有数の急流河川です。

水源地帯は火山噴出物で覆われ、特に湯川流域の立山カルデラにおける崩壊や浸食はすさまじい様相を見せています。加えて、安政5年(1858年)の地震による崩壊土量は最大の推計で約4.1億m<sup>3</sup>とされており、未だおよそその半分以上が上流に堆積しており、今日の荒廃の根源となっています。

常願寺川の砂防事業は明治39年(1906年)富山県で着手しましたが、災害続きで予算的にも手に負えず、大正15年(1926年)国の直轄事業に移され、以後営々と砂防事業が進められています。

立山カルデラ全景



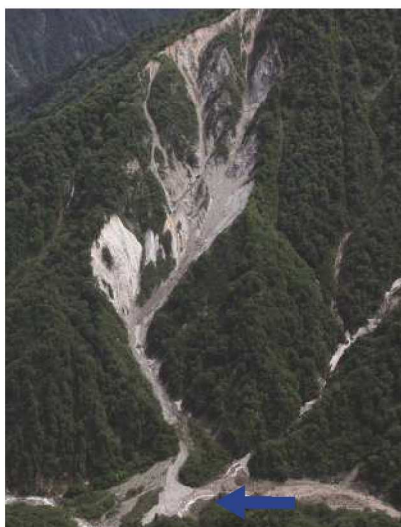
### ◆立山カルデラ 富山市・立山町

弥陀ヶ原高原に隣接して東西6.5km、南北4.5kmの巨大な凹地立山カルデラがあります。立山カルデラは、立山火山に食い込んだ谷が激しい浸食作用によって拡大してできた浸食カルデラといわれています。カルデラ内部は美しい弥陀ヶ原高原と全く異なり、荒々しい風景の崩壊地が目立ち、各所で砂防工事が進められています。

### 3 黒部川水系

黒部川は、北アルプスの中央部に位置する鷲羽岳(2,924m)に源を發し、立山連峰と後立山連峰の間を北上して富山湾に注ぐ幹川流路延長約85km、流域面積約682km<sup>2</sup>、山地部平均河床勾配が1/5~1/80という、日本有数の急流河川です。流域は南北に弓形の典型的な羽状流域で、上流域は中部山岳国立公園の「黒部峡谷」として知られる深いV字形の谷となっており、流域内には崩壊地が多く存在しています。

昭和10~20年代にかけ発生した、度重なる土石流等における多量の土砂流出によって下流部の河床上昇が続いたため、上流部の荒廃山地からの土砂流出防止が急務となり、最も荒廃の著しい祖母谷流域において昭和36年度より直轄砂防事業に着手しました。その後、黒雉川流域、小黒部谷流域で事業を進めています。



小黒部谷流域 崩壊地



小黒部谷第1号砂防堰堤

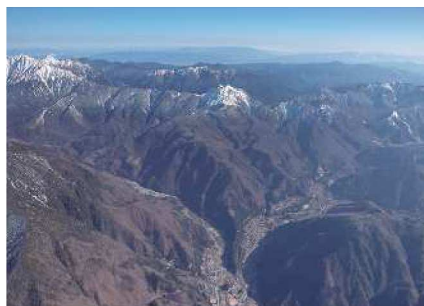
#### ◆黒部川水系 小黒部谷川(黒部市宇奈月町黒部宇黒部奥山)

黒部川流域内の各支川・渓流には崩壊地が多く存在しており、山地の崩壊面積比率は約5%、全体で約7,000箇所もあります。代表的な箇所として、祖母谷・小黒部谷・不帰谷の3箇所「黒部3大崩れ」とも呼ばれています。

### 4 神通川水系

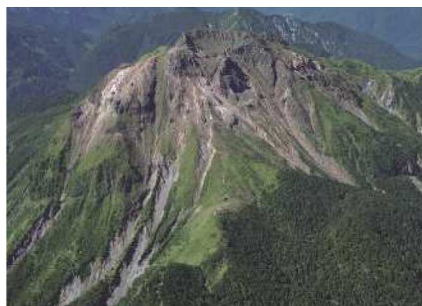
岐阜、富山両県にまたがる神通川は、川上岳(1,626m)に源を發し、流路延長120km、流域面積2,720km<sup>2</sup>、平均河床勾配1/20の急流勾配河川です。この流域は、地形の変動が激しい北アルプスにあり、焼岳など活発な活火山と脆弱な地質をもち、また日本で有数の活動的な活断層を有しています。

大正3年(1914年)8月に、宮川流域で発生した土石流災害を契機として、大正8年(1919年)から直轄砂防事業が始まり約一世紀以上の歴史があります。



#### ◆高原川流域上流(高山市奥飛騨温泉郷地区)

神通川は県境で名前を変え高原川と宮川に分岐します。さらに高原川は高山市奥飛騨温泉郷栃尾地先で平湯川と蒲田川に分岐します。神通川水系直轄砂防では、高原川流域で砂防事業を実施しています。



#### ◆焼岳

活火山である焼岳は度々噴火を繰り返しており、流域内に大量の不安定な土砂を供給しました。大正4年(1915年)には長野県側に泥流が流れ下り大正池を形成しています。



#### ◆高原川右支蒲田川(高山市奥飛騨温泉郷神坂地先)

神通川水系直轄砂防の基幹堰堤の神坂砂防堰堤では、近年の下流での流木災害を踏まえ、流木対策を実施しています。