



▲施工直後（1920年代） Immediately after works (1920's)

### フランス式階段工（長野県 牛伏川）

江戸時代後期（1860年～）以降の乱伐と森林火災により、荒廃した牛伏川流域は、フランス式階段工により緑豊かな溪谷に生まれ変わりました。

**French style stair-stepped channel works (Ushibuse River, Nagano Prefecture):** The area along the Ushibuse River used to be devastated and barren for a long time because of reckless deforestation and forest fires since the late Edo period (since 1860). French style stair-stepped channel works has successfully regenerated the once-barren area as a rich green valley.



# 日本の砂防

～安全で緑豊かな地域づくりをめざして～

▲現況 Present state

監修：国土交通省砂防部  
Supervised by  
**Sabo Department,  
Ministry of Land,  
Infrastructure and Transport**

〒100-8918  
東京都千代田区霞が関2-1-3  
2-1-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo  
100-8944 Japan

発行：(社)全国治水砂防協会  
Published by  
Japan Sabo Association

制作：砂防広報センター  
Produced by  
Sabo Publicity Center

**Sabo in Japan**  
～creating safe and rich green communities～



目次 CONTENTS	
創意あふれる砂防の展開 Development of Original and Creative Sabo Works	3
土砂災害を起こしやすい日本の自然・社会条件 Natural and Social Conditions in Japan Susceptible to Sediment-related Disasters	4～5
私たちが脅かす災害の数々 Disasters Threatening Our Lives	6～7
砂防事業の歩み Progress of Sabo Works	8～9
土砂災害を防ぐために For Preventing Sediment-related Disasters	10～11
水系砂防とは What is the "River System Sabo"?	12～13
土石流とは What is a Debris Flow?	14～15
地すべりとは What is a Landslide?	16～17
がけ崩れとは What is a Slope Failure?	18～19
火山災害とは What is a Volcanic Disaster?	20～21
雪崩とは What is an Avalanche?	22
総合的な土砂管理の推進 Promotion of Comprehensive Sediment Control	23
警戒避難体制の確立 Establishment of Warning and Evacuation System	24～25
地域の明日を支える砂防 Sabo Works Support the Future of Local Communities	26～27
緑をつくり、活かし、共生する砂防 Sabo—Create, Retain and Live with Greenery	28～29
土砂災害防止法の制定 Establishment of Sediment-related Disaster Prevention Law	30～31
警戒区域の指定と措置 Designation of Hazard Areas and Preventive Measures	32～33
世界に展開するSABO Sabo Activities Expanding All Over the World	34～35



# 創意あふれる砂防の展開

Development of Original and Creative Sabo Works

## 安全性の確保

台風や集中豪雨さらには地震や火山噴火などにより引き起こされる土砂災害は、私たちの生活を脅かします。砂防事業はこうした災害から人命・財産を守り、安全な生活基盤を創出します。

**For safe and secured life** ● Our life is prone to be damaged by sediment-related disasters caused by typhoons, localized torrential rain, earthquakes, volcanic eruptions, etc. Sabo works protect our lives and properties from such disasters and create a foundation for safe daily living.

## 潤いのある生活

安全で豊かな生活を確保するため、歴史・文化・自然等、地域の個性を活かした総合的な事業展開を行います。砂防事業は地域の活性化・生活環境の向上を図り、潤いのある生活を創造します。

**Pleasant life** ● Making the best use of local features of history, culture and nature, we have been working on comprehensive sabo works to achieve safe and affluent life. Sabo works will serve to revitalize local communities and improve living environment to realize comfortable and affluent society.

## 自然との調和

砂防事業は、人と自然との調和、生態系の保全を図り、さらに地球環境の保全にも配慮したグローバルな展開を目指します。

**Harmony with nature** ● We have been working on global-oriented sabo works in consideration of harmony between nature and humans, and conservation of the ecosystem and earth environment.

### ● 砂防憲章 ●

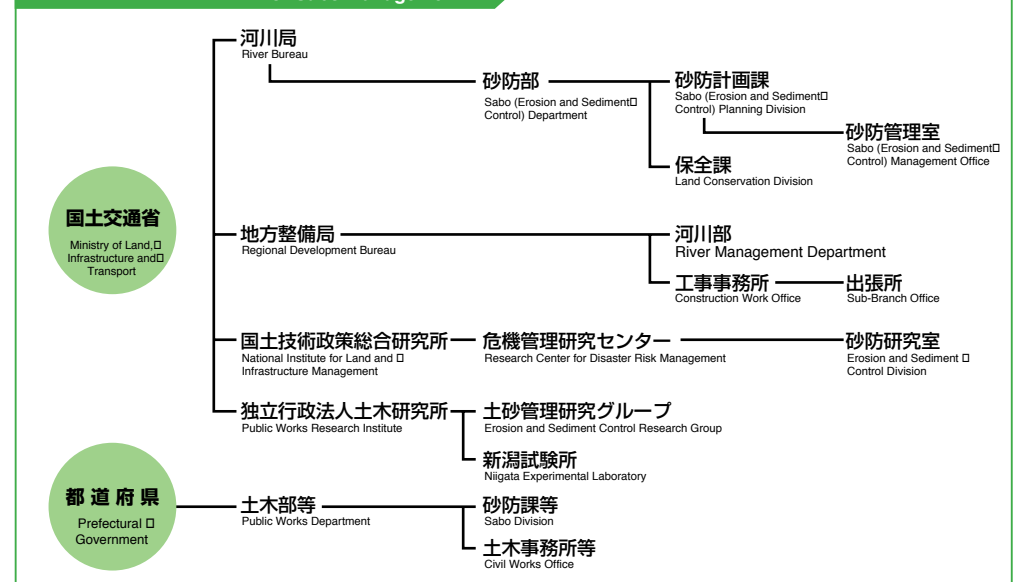
1. 私達の仕事は荒れた山河に挑み、自然を復元することである。
1. 私達が砂防の歴史を創っているのだという気概を持とう。
1. 先人の心を活かし、溪流の自然にとけ込んだ砂防を工夫しよう。
1. 住民の日常生活になじんだ、人にやさしい砂防を工夫しよう。
1. 地域おこしの役割を担う、趣向をこらした砂防を工夫しよう。
1. 地域の人々と一緒に考え、砂防を盛上げよう。
1. 広く流域全体の土砂を管理し、水土保全の砂防に取組もう。
1. 既存概念をのり越えて、新しい砂防の展開に挑戦しよう。

### Slogan for Sabo Works

1. Our responsibility is to revive rich nature through our strong commitment to the improvement of devastated mountains and rivers.
1. We are aware that we have been creating a new history of sabo.
1. We aim at sabo works harmonized with natural streams and rivers making the best use of the wisdom and spirit of our forerunners.
1. We aim at human-friendly sabo works paying good regard to everyday life of local citizens.
1. We aim at ingenious sabo works serving for revitalization of local communities.
1. We work with local citizens to invigorate sabo activities.
1. We aim at sabo works for the conservation of water and sediment through controlling sediment over an entire drainage basin.
1. We commit ourselves to the development of new sabo technology beyond the existing concept of sabo works.

### 砂防行政組織

### Administrative Organization for Sabo Management





# 土砂災害を起こしやすい日本の自然・社会条件

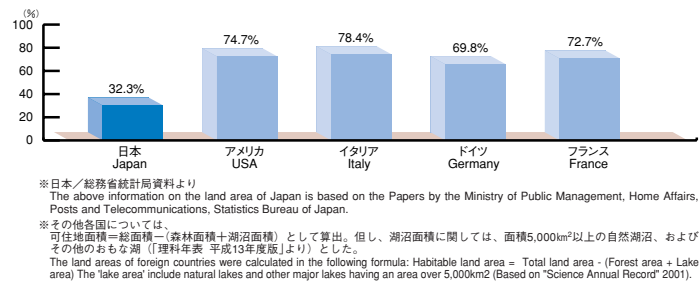
## Natural and Social Conditions in Japan Susceptible to Sediment-related Disasters

### 険しい山地と、ぜい弱な地質、厳しい気象条件

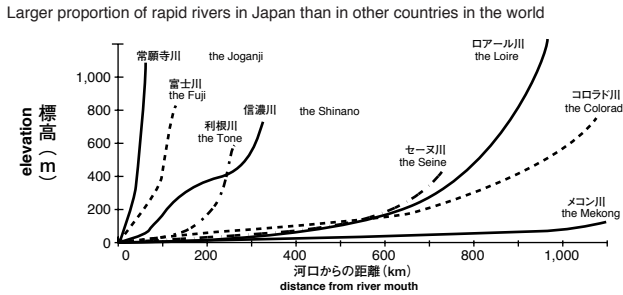
豊かな自然に恵まれた日本。しかし、その反面、厳しい自然条件に取り囲まれているともいえます。国土の約7割が山地・丘陵地であり、急流河川が多く、地質的にもぜい弱な日本列島は、台風や集中豪雨などの気象条件によって土砂災害の発生しやすい環境にあります。

**Steep mountains, geological weakness and severe weather conditions**  
Japan is blessed with rich natural environment. Such environment, however, presents severe natural conditions. The mountainous and hilly areas make up 70% of the total land area of Japan. With a large number of rapids and its geological weakness, the Japanese islands are vulnerable to sediment-related disasters caused by weather conditions like typhoons and localized torrential rain.

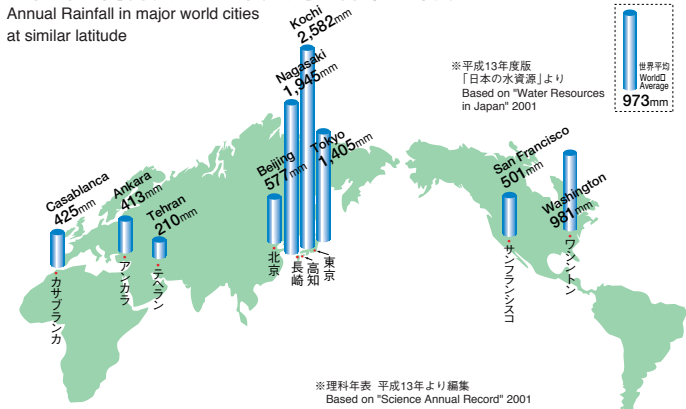
### 国土面積に対する可住地面積の割合が低い日本



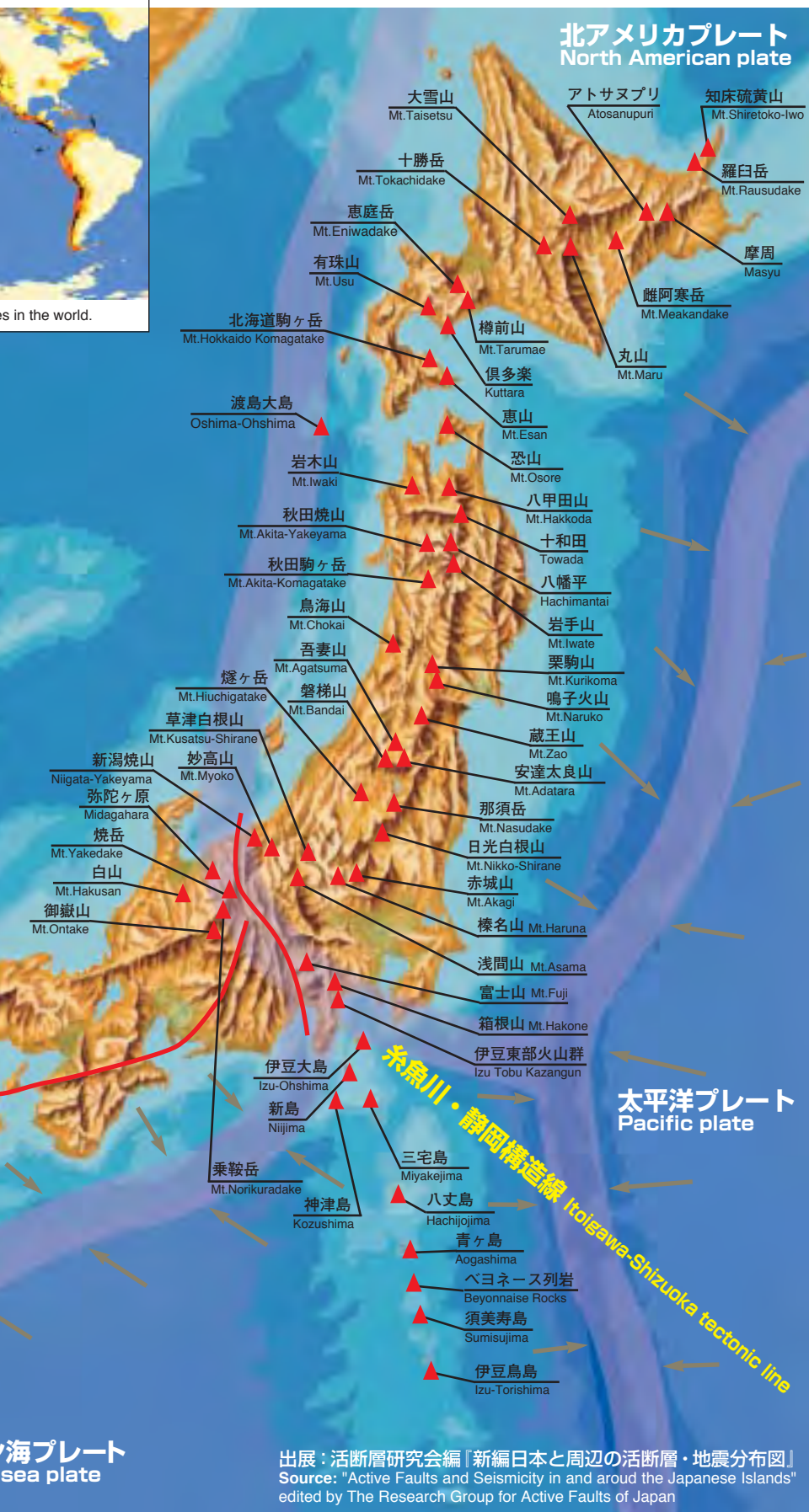
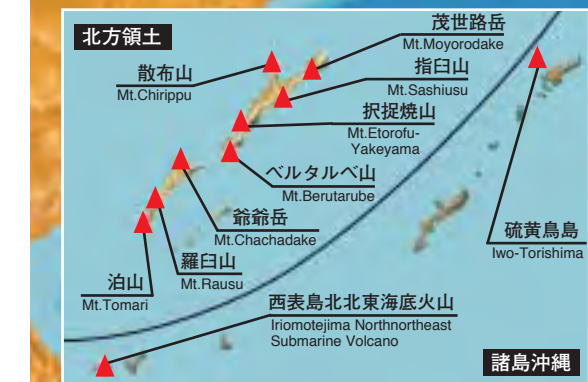
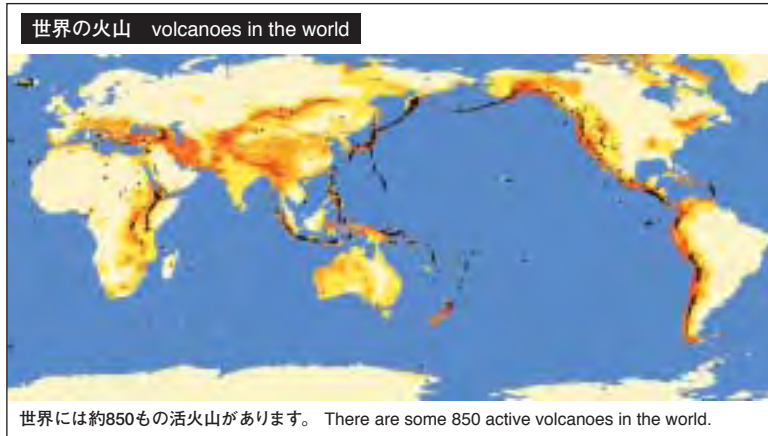
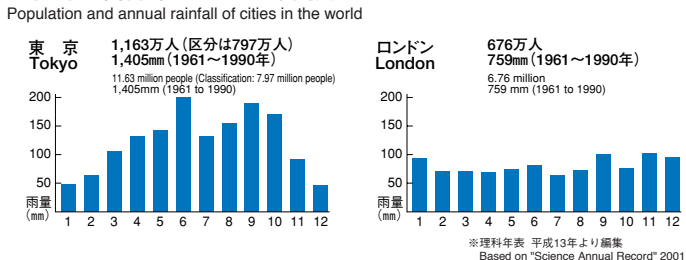
### 世界の河川に比べて急な河川が多い日本



### 世界の同緯度にある代表的な都市の年降水量



### 世界の各都市の人口と年間降水量



### 地震や火山噴火による被害を受けやすい日本列島

環太平洋火山帯に位置する日本列島には、世界の活火山の約1割に相当する86もの活火山が点在しています。しかも、太平洋プレート、ユーラシアプレート、フィリピン海プレート及び北アメリカプレートの4つのプレートが集まる世界でも有数の変動帯に位置しており、地震や火山噴火が頻発しています。

### The Japanese islands vulnerable to damages by earthquakes and volcanic eruptions

Located over the circum-Pacific volcanic zone, the Japanese islands are scattered with as many as 86 active volcanoes, accounting for about 10% of the total active volcanoes in the world. Japan is also situated over one of the world-largest mobile belts where major four plates meet: Pacific Plate, Eurasian Plate, Philippine Sea Plate, and North American Plate. For this reason, Japan is frequented with earthquakes and volcanic eruptions.

### 都市化の一方で過疎化・高齢化が進展

都市部では山麓・丘陵地周辺の宅地開発等により、土砂災害危険箇所が増加しています。一方、中山間地では過疎化等が原因で、森林管理が不十分となり、山が荒れて土砂災害の危険性が高まる傾向にあります。また、高齢化の進展に伴い、緊急時に迅速な避難行動が困難である災害弱者が増加しています。

### Urbanization on one hand but depopulation and aging on the other hand

In urban areas, an increasing number of areas have become more vulnerable to a sediment-related disaster because of residential area developments on the foothill and hillside. On the other hand, the local depopulation in mountain areas leads to inadequate forest management, thereby resulting in mountain devastation. In these areas, there are increasing risks of sediment-related disasters. On top of this, with the progress of the aging society, more and more people have become vulnerable to a disaster because they have difficulty in taking quick actions for evacuation in case of emergency.



山際まで住宅地が迫る神戸市街  
An urban district of Kobe where a residential area infringes on a mountain area.

出展：活断層研究会編「新編日本と周辺の活断層・地震分布図」  
Source: "Active Faults and Seismicity in and around the Japanese Islands" edited by The Research Group for Active Faults of Japan



# 私たちが脅かす災害の数々

## Disasters Threatening Our Lives

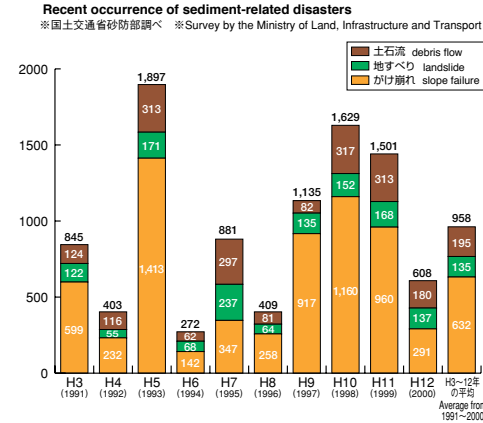
### 土砂災害の発生状況

#### Occurrence of sediment-related disasters

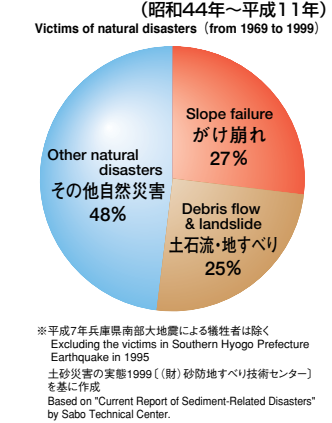
◎毎年、豪雨、地震、火山活動等に伴い土砂災害が多発しており、自然災害による犠牲者の約半数が土砂災害で占められています。《兵庫県南部地震（平成7年1月）を除く》

Sediment-related disasters caused by localized torrential downpours, earthquakes, volcanic eruptions, etc. occur frequently every year, and sediment-related disasters account for about a half of the dead and missing by natural disasters (excluding those by the Southern Hyogo Earthquake, January 1995).

#### 近年の土砂災害発生件数



#### 自然災害による犠牲者数

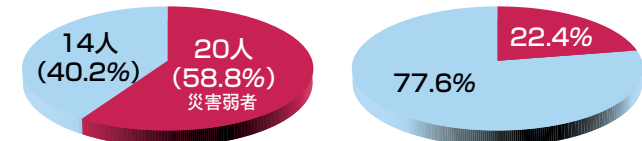


◎緊急時に迅速な避難行動が困難な高齢者や乳幼児等いわゆる災害弱者の関係施設を土砂災害が襲うと、その被害は甚大なものとなります。また、災害弱者は自力での避難が困難であり、土砂災害の犠牲者に占める災害弱者の割合は大きくなっています。

If a sediment-related disaster hits facilities for so-called "disaster-vulnerable people" such as the aged and infants who cannot evacuate quickly on their own, the loss and damage will be enormous. Such people make up a large percentage of the total victims in sediment-related disasters.

#### 平成11年土砂災害による犠牲者の内訳と全国の年齢別人口割合

The details of victims by sediment-related disasters in 1999 and proportion of victims throughout the country by age



災害弱者 [幼児 (5歳以下)、高齢者 (65歳以上)]  
The disaster-vulnerable  
(Children under 5, and senior citizens over 65)

「人口推計年報」より作成 (平成11年10月1日現在)  
Based on "Population Estimation Annual Report"  
(As of October 1, 1999)

◎ その他 Others

#### 火山災害 雲仙普賢岳 (長崎県島原市)

A volcanic disaster at Fugendake in Mt. Unzen (Shimabara City, Nagasaki Prefecture)

平成3年6月には、土石流や火砕流のため死者・行方不明者あわせて43名の尊い命が奪われるなど、火山噴火により激甚な被害が発生しました。

In June 1991 a serious damage was caused by pyroclastic flows and debris flows triggered by volcanic eruptions. Forty-three people including the missing lost their invaluable lives.

#### 流木を伴う土石流災害 (熊本県一の宮町)

Disaster of a debris flow accompanied by trees.  
(Ichinomiya Town, Kumamoto Prefecture)

平成2年7月、阿蘇郡一の宮町で阿蘇山の噴火に伴う火山灰と豪雨により発生した土石流が流木を巻き込み一気に流下し、死者8名、家屋の全半壊151戸という被害が発生しました。

In July 1990, a debris flow occurred in Ichinomiya Town, Aso County, which was caused by heavy rain allowing volcanic ash ejected by Mt. Aso's eruptions. The debris swallowed woody debris and flowed down rapidly, killing 8 persons and destroying 151 houses totally or partly.

#### 集中豪雨によるがけ崩れ災害 (広島県呉市)

Slope failure disaster caused by localized torrential rainfall (Kure City, Hiroshima Prefecture)

広島県沿岸部では平成11年6月、梅雨前線豪雨により土石流、がけ崩れが発生。呉市5丁目では、がけ崩れにより死者1名、全壊1戸、半壊3戸、一部破損2戸の被害が発生しました。

In June 1999, debris flows and slope failures were caused by localized torrential rainfall under the influence of the Baiu front in places along the coast of Hiroshima Prefecture. Due to a slope failure occurred in 5-chome area, Matoba, Kure City 1 person was killed, 1 house was completely destroyed, 3 houses were half-destroyed and 2 houses were partially destroyed.



#### 豪雪による雪崩 (新潟県能生町)

Avalanche caused by heavy snowfall (Nou Town, Niigata Prefecture)

昭和61年1月26日、新潟県能生町の棚口地区において大規模な表層雪崩が発生。民家11戸が押し潰され、13人が死亡、9名が重軽傷を負う惨事となりました。

On January 26, 1986 a large-scale surface layer avalanche occurred in Tanaguchi district, Nou Town, Niigata Prefecture. Eleven houses were crushed, 13 people were killed, and 9 were severely or lightly injured.

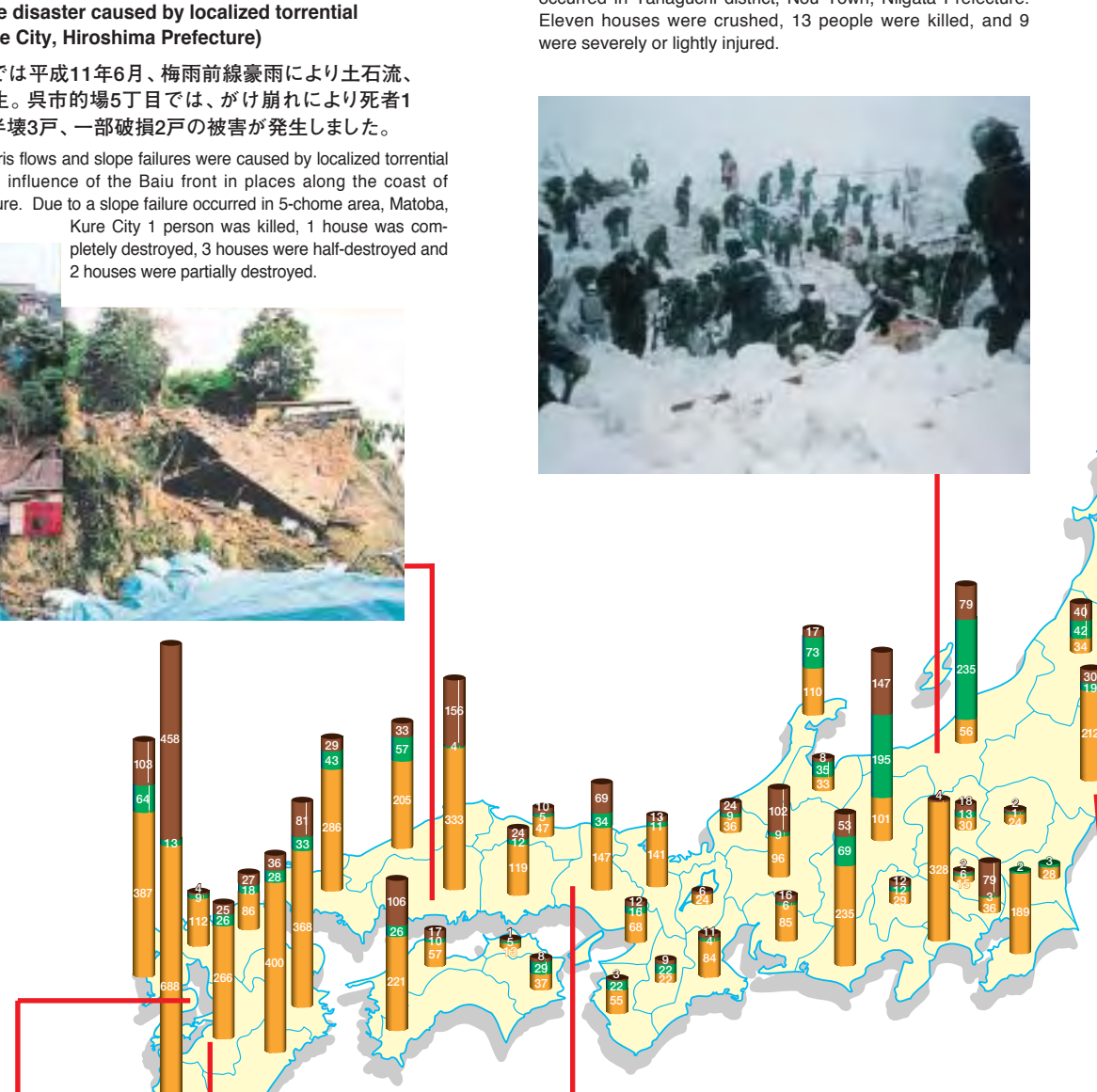


#### 各県の土砂災害発生件数

Number of sediment-related disaster occurrence in each prefecture

(平成3年～12年までの合計値)  
(Total from 1991 to 2000)

凡例 legend  
H3～H12 (1991～2000)  
土砂災害 debris flow  
地すべり landslide  
がけ崩れ slope failure



#### 火山災害による泥流災害 (北海道虻田町)

Disaster by mudflows caused by volcanic eruption (Abuta Town, Hokkaido)

平成12年3月31日、北海道有珠山が噴火。火口から噴出した大量の熱泥水は洞爺湖温泉街を流れる西山川に流下し、国道橋、町道橋を押し流す等の被害が発生しました。



Mt. Usu in Hokkaido erupted on March 31, 2000. An enormous amount of heated mudflow flowed down into the Nishiyama river running through the Toyako spa resort, inflicting damages and carrying away bridges on national and town roads.

#### 融雪による地すべり (秋田県鹿角市)

Landslide caused by snowmelt (Kazuno City in Akita Prefecture)

平成9年5月10日、地すべりが河川に流れ込み土石流化。適切な避難と土石流が砂防えん堤により止まったため、人的被害は免れました。



On May 10, 1997 a landslide ran into a river and was turned into a debris flow. There were no casualties thanks to timely evacuation and a sabo dam that successfully checked the debris flow.

#### 地震による山腹崩壊 (兵庫県西宮市)

Hillside landslide caused by earthquake (Nishinomiya City, Hyogo Prefecture)

兵庫県南部地震により既設えん堤の左岸山腹において、崩壊が発生。1,500m<sup>3</sup>の土砂が堆積した直下流には住宅地が迫っており、土砂流出による被害の恐れが生じました。(平成7年1月)

A landslide, triggered by the Southern Hyogo Earthquake, occurred on the left mountainside over an existing dam. With a residential area situated close to the collapsed sediment of 1,500m<sup>3</sup>, there was a possible danger of a disaster by secondary sediment outflow (January 1995).



#### 集中豪雨による土砂災害 (福島県西郷村)

A sediment-related disaster caused by a localized torrential downpour (Nishigo Village, Fukushima Prefecture)

平成10年8月下旬の集中豪雨 (総雨量: 1,267mm、最大時間雨量: 90mm) により、福島県・栃木県の各地で土砂災害が発生。福島県西郷村では社会福祉施設に土砂が流入し、死者5名を出す惨事となりました。



Localized torrential rainfall (Total rainfall: 1,267mm; maximum rainfall per hour: 90mm) caused a sediment-related disaster in areas in Fukushima and Tochigi Prefectures in late August 1998. Earth and rock flowing into a social welfare facility caused a disaster, killing 5 people.



# 砂防事業の歩み

## Progress of Sabo Works

我が国では、その自然特性により古来から土砂に起因する災害が多発してきました。これに対して、古くは奈良時代（700年頃）から樹木の伐採行為を制限する法律が定められたりしていましたが、その後も国土の開発に伴って舟運阻害や洪水の多発など、土砂の影響による災害が後を絶たなかったため、江戸時代（1603～1868）には治山・治水の思想が生まれ、各藩による砂防工事が実施されるようになりました。明治時代に入って、ヨーロッパの砂防技術の導入や治水三法（河川法、砂防法、森林法）の整備により、各地で国や都道府県による砂防事業が実施されてきました。

昭和に入ってから、コンクリート技術による大規模砂防えん堤が築造され、戦争を挟んで事業の中断はあったものの、技術面で飛躍的な発展を遂げるとともに、法制面でも砂防法のほかに地すべりやけ崩れ防止のための法律が整備され、現在では世界各国に対して技術協力を行うまでになっています。

また、平成12年に、土砂災害のおそれのある区域についての危険の周知、警戒避難体制の整備、住宅などの新規立地の抑制等のソフト対策を推進する「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」が制定されました。

Our country has been attacked with frequent sediment-related disasters attributable to its natural conditions since ancient days. To prevent these disasters, various preventive measures have been taken, including a law enactment to restrict logging in as early as the Nara period (around 700 A.D.) Despite these measures, sediment-related disasters were repeated, hindering ship transportation and causing floods. The principles of mountain and river control was developed in the Edo period (1603 – 1868), during which a large number of sabo works was implemented by each feudal clan. In the Meiji period, sabo technology was introduced from Europe and three water control laws (River Law, Sabo Law, and Forestry Law) were enacted. As a result, sabo works were carried out in places by national and municipal governments. In the Showa period, large-scale sabo dams were built using concrete technologies and the sabo works made great progress in technology, despite temporary discontinuance during the World War II. With respect to legislative aspects, too, the laws for the prevention of landslide and slope failure were established in addition to Sabo Law. Today sabo technology in Japan is so advanced as to allow offering technological support to various countries throughout the world. In 2000 'Law Concerning the Promotion of Sediment-Related Disaster Prevention in Sediment-Related Disaster Hazard Area (Sediment-Related Disaster Prevention Law)' was established. The law is intended for promoting non-structural disaster prevention through the dissemination of risk information of disaster-prone areas, development of a warning and evacuation system, and restriction on new land development for housing and other specific purposes.

## 福山藩の砂防事業

### Sabo Works Conducted by Fukuyama Feudal Clan

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。

One of the most outstanding accomplishments in sabo works in the Edo period is a number of sand retainer (sabo dam) built by Fukuyama feudal clan. These dams were constructed by stone masonry in those days when sabo works using wood and stone were prevailing. They are still at work after more than 150 years since its construction.



圭峰砂留  
Keiho sunadome  
(the sabo dam at Keiho)

## 田上山の砂防事業

### Sabo Works on Mt. Tanakami

奈良時代から寺院建築等により森林が伐採され、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。

Once Mt. Tanakami was barren and devastated because of frequent logging for the purpose of temple construction repeated since the Nara period. In the Meiji period, the nation's first sabo works was directly conducted by the central government in the devastated mountain. Since then active hillside works and other sabo works have been carried out. As a result, the mountain has now recovered its green trees.



明治時代の荒廃状況  
Barren mountain in the Meiji period



緑に復元した田上山（現在）  
Mt. Tanakami at present, restoring green trees

## デレーケの功績

### Achievements of de Rijke

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。

After the Meiji Restoration, sabo technology accomplished by each feudal government was reviewed and assessed. Along with this policy, foreign engineers were invited mainly from Holland. Johann de Rijke, who came to Japan in 1873, had a particularly great influence upon sabo works in Japan. His accomplishments include sabo technical guidance offered to our country for as long as 30 years, development of 17 construction techniques and surveys of the drainage basins of Yodo and other rivers.



岐阜県南濃町「般若谷」の巨石えん堤  
A dam built with big stones at "Hannyadani," Nanno Town, Gifu Prefecture

## 近代砂防へ

### Development of Modern Sabo Technology

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。

After the introduction of European technology, sabo technology in Japan achieved original development. Further progress in sabo technology was brought about by Masao Akagi, an engineer working with the Interior Ministry. Shiraiwa Sabo Dam in Joganji River is famous among his designed dams. (It is 63 meters high and the highest in Japan.)



白岩砂防えん堤  
Shiraiwa sabo dam

## ■明治以前の砂防事業関係史 Sabo-related history before the Meiji period

天武天皇5	勅令により南洲山、細川山（岐阜県）の伐採禁止	676	Deforestation at Mt. Minamifuchi and Mt. Hosokawa (Gifu prefecture) prohibited by Emperor's decree.
大宝1	大宝律令制定、治山課役の制度が確立	701	Taiho Code enacted. Mountain control activities established as an organized system.
和銅3	伐木を禁じた守山戸を置いた山地保護開始	710	Protection of wood production areas started in which tree-cutting was prohibited and protector officials stationed.
大同1	河岸の林木伐採禁止令	806	Decree to prohibit tree-cutting on river banks.
天文11	武田信玄の治水事業開始	1542	River control works started by Shingen Takeda.
慶長8	加藤清正の治水事業開始	1603	River control works started by Kiyomasa Kato.

寛文6	幕府の諸国山川淀の制定	1666	Whole country mountain and river rules enacted by the shogunate.
貞享1	京都町奉行所に土砂留奉行の設置	1684	Doshadome bugyo (commissioner of sabo) set up under Kyoto machi bugyo (city commissioner).
貞享4	大和川、淀川流域の土砂留工事の開始		Sabo works started in the basins of the Yamato river and the Yodo river.
貞享4	治水普請課役の設置、土砂方による水源地の巡視	1687	Post for river control works set up; inspection of headwater areas by sediment officials.
元禄13	福山藩で砂留工事の開始	1700	Sabo works started in Fukuyama han.
天明2	瀬戸の代官所に山方係の設置、砂防植樹制度を開設	1782	Post for mountain control set up in Seto daikan (intendant) office; sabo and tree-planting system started.

## ■明治以降の砂防事業関係史 Sabo-related history from the Meiji period

明治1	太政官による治河使の設置	1868	River control official set up by Dajokan (Grand Council of State).
明治6	淀川水源砂防法条例設置	1873	Regulation on sabo of the Yodo river headwater area enacted.
明治11	オランダ技師、ヨハネス・デレーケら来日		Dutch engineers including Johann de Rijke came to Japan.
明治11	木曾川、淀川の直轄砂防工事着手	1878	Sabo works in the Kiso and Yodo rivers started directly by the central government.
明治30	砂防法の制定	1897	Sabo Law enacted.
大正5	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）	1916	First cement sabo dam in this country built (Midai river, Yamanashi Prefecture).
昭和10	全国治水砂防協会発足（昭和15年社団法人化）	1935	Japan Sabo Association inaugurated (reorganized as a corporation in 1940).
昭和11	我が国初のアーチ砂防えん堤に着手（梓川・長野県）	1936	Construction of the first arch-type sabo dam in Japan started (Azusa river, Nagano Prefecture).
昭和23	建設省河川局砂防課の設置	1948	Sabo Division set up in River Bureau, Ministry of Construction.
昭和26	砂防学会発足（昭和63年社団法人化）	1951	Japan Society of Erosion Control Engineering inaugurated (reorganized as a corporation in 1988).
昭和33	地すべり等防止法の制定	1958	Landslide Prevention Law enacted.
昭和35	治山治水緊急措置法の制定	1960	Law on Urgent Actions for Mountain and River Control enacted.
昭和37	建設省砂防部の設置	1962	Sediment Control Department set up in Ministry of Construction.
昭和38	日本地すべり学会発足（平成11年社団法人化）	1963	The Japan landslide society initiated (reorganized as a corporation in 1999).
昭和42	急傾斜地崩壊対策事業の開始	1967	Works for prevention of steep slope failure started.
昭和44	コストリカ共和国に初の砂防長期専門家派遣	1969	First sending of long term sabo experts to Republic of Costa Rica.
昭和44	急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律の制定	1969	Law on Prevention of Disasters Caused by Steep Slope Failure enacted.
昭和45	建設省砂防課に地すべり対策室の設置	1970	Landslide prevention office set up in Sediment Control Division, Ministry of Construction.
昭和48	インドネシアに長期専門家派遣	1973	Sending of long term experts to Indonesia.
昭和48	第1回けがれ崩れ防災週間を実施	1973	First "slope failure prevention week" held.
昭和49	建設省傾斜地保全課の設置	1974	Slope Conservation Division set up in Ministry of Construction.
昭和50	財団法人砂防・地すべり技術センター設立	1975	Sabo Technical Center, a foundation, instituted.
昭和51	第1回伊土砂災害防止技術会議開催	1976	The 1st Japan-Italy sediment-related disaster prevention technological meeting held.
昭和51	砂防及び地すべり激甚災害対策特別緊急事業着手	1976	Special urgent works for fierce sediment and landslide disasters started.
昭和52	ネパールに長期専門家派遣	1977	Sending of long term experts to Nepal.
昭和54	ホンジュラスに長期専門家派遣	1979	Sending of long term experts to Honduras.
昭和55	インタープリバント（オーストリアにて開催）に日本初参加	1980	First participation of Japan in INTERPRAEVENT (held in Austria).
昭和56	砂防事業100年を迎える	1981	100 years since start of sabo works in Japan.
昭和57	総合土石流対策スタート	1982	Comprehensive measures against debris flow started.
昭和57	インドネシア火山砂防技術センタープロジェクトを開始		Project for volcanic sabo technical center in Indonesia started.
昭和57	ヴェネズエラに長期専門家派遣		Sending of long term experts to Venezuela.

昭和58	土砂災害防止月間創設	1983	"Sediment disaster prevention month" set up.
昭和58	ペルーに長期専門家派遣		Sending of long term experts to Peru.
昭和58	砂防広報センター設立（H13年 NPO法人化）		Sabo Publicity Center instituted (incorporated as NPO in 2001)
昭和60	雪崩対策事業の開始	1985	Works for avalanche prevention started.
昭和62	火山泥流対策事業・溶岩流対策事業着手	1987	Works for volcanic mudflow prevention and for lava flow prevention started.
平成元	火山砂防事業着手	1989	Volcanic sabo works started.
平成2	国際花と緑の博覧会にSABO LAND出展	1990	"Sabo Land" exhibited in International Flowers and Green Exposition.
平成3	雪崩防災週間創設		"Avalanche disaster prevention week" set up.
平成3	財団法人砂防フロンティア整備推進機構設立	1991	Organization for promotion of sabo frontier improvement, a foundation, instituted.
平成3	ネパール治水砂防技術センタープロジェクトを開始		Project for disaster prevention technical center in Nepal started.
平成4	火山噴火警戒避難対策事業着手	1992	Works for volcanic eruption warning and evacuation started.
平成4	インドネシア砂防技術センタープロジェクトを開始		Project for sabo technical center in Indonesia started.
平成5	雲仙・普賢岳火山砂防事業の直轄施行が始まる	1993	Volcanic sabo works at Fugendake in Mt. Nino started directly by central government.
平成5	フィリピンに長期専門家派遣		Sending of a long term expert to Philippines.
平成9	砂防法施行100周年	1997	100th anniversary of Sabo Law enforcement.
平成9	第9次治水事業7箇年計画の策定		Ninth seven-year plan for river control works decided.
平成10	第4次急傾斜地崩壊対策事業5箇年計画の策定	1998	The five-year plan of the 4th steep slope failure prevention works laid out.
平成11	国際防災学会環太平洋インタープリバントの設立		The international disaster prevention society, "Pacific rim INTERPRAEVENT" set up.
平成11	ネパール自然災害軽減支援プロジェクトを開始		Nepal Natural Disaster Reduction Support Project initiated
平成12	土砂災害防止法の制定	2000	The Sediment-Related Disaster Prevention Law enacted
平成13	国土交通省 砂防部 砂防計画課・保全課の設置	2001	Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Sabo Department, Sabo Planning Division / Land Conservation Division set up
平成13	広島西部山系の直轄施行が始まる		Preventive works in the Western Hiroshima Mountain System started under direct government control
平成13	砂防計画課に砂防管理室の設置		Sabo Management Office set up in the Sabo Planning Division
平成13	インドネシア火山地域総合防災プロジェクトを開始		Indonesia Volcanic Area Comprehensive Disaster Prevention Project started
平成13	イランに長期専門家派遣		Sending of a Long-term expert



# 土砂災害を防ぐために

## For Preventing Sediment-related Disasters

### いたる所で多様な形態で発生する土砂災害から安全を確保する砂防事業

Sabo works ensure safety from sediment-related disasters occurring in various forms in various places.

土砂災害は土石流、地すべり、がけ崩れによる土砂災害、水源部での崩壊などからの土砂流出による下流河川における河床上昇による洪水氾濫災害など、いたる所で多様な形態で発生します。そのような土砂災害から人命や財産を守るため、構造物の設置によるハード的な方法に併せて、土砂災害のおそれのある区域について、警戒避難体制の整備、新規住宅等の立地抑制等によるソフト的な方法があります。

Sediment-related disasters occur in very extensive areas from a headwater area to downstream cities and in a variety of forms. In order to protect people and properties from sediment-related disasters, two types of preventive measures are taken: structural measures for disaster prevention by building facilities and structures; and non-structural measures by way of establishing a system for warning and evacuation, and restricting and controlling new residential land development in areas vulnerable to a sediment-related disaster.

### 土砂災害防止のための法律

#### Laws for prevention of sediment-related disasters

国土の保全を図り、国民が豊かな暮らしを営めるよう、砂防法、地すべり等防止法及び急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律によりハード対策、土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策等の推進に関する法律によりソフト対策を講じています。

For the purpose of conserving the national land and protecting affluent lives of people, various laws have come into effect. These laws include 'Sabo Law', 'Landslide Prevention Law' and 'Law Concerning the Prevention of Disasters due to Collapse of Steep Slope' so as to promote structural preventive measures; and 'Law Concerning Promotion of Sediment-Related Disaster Prevention in Sediment-Related Disaster Hazard Area' so as to promote non-structural measures.

**■砂防法**：明治30年治水上砂防のため、砂防指定地内の有害行為の規制、砂防設備の整備等を図るための砂防法が制定されました。

**Sabo Law** : "Sabo Law" was enacted for water and sediment control in 1897 with the objective of regulating harmful acts in sabo-designated areas and improving sabo facilities.

**■地すべり等防止法**：昭和33年地すべりによる被害を防止し、国土保全と民生安定に資するための地すべり等防止法が制定されました。

**Landslide Prevention Law** : "Landslide Prevention Law" was enacted in 1958 with the objective of preventing landslide disasters and contributing to the conservation of the land and secured life of citizens.

**■急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律(急傾斜地法)**：昭和44年がけ崩れによる災害から人命を保護するため、急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律(急傾斜地法)が制定されました。

**Law concerning Prevention of Disasters due to Collapse of Steep Slope (Steep Slope Law)** : "Law concerning Prevention of Disasters due to Collapse of Steep Slope (Steep Slope Law)" was enacted in 1969 with the objective of protecting people from a disaster by slope failures.

**■土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策等の推進に関する法律(土砂災害防止法)**：平成12年土砂災害から人命を守るため土砂災害のおそれのある区域についての危険の周知、警戒避難体制の整備、住宅等の新規立地の抑制、既存住宅の移転促進等のソフト対策を推進するため土砂災害防止法が制定されました。(詳細はP.30で解説)

**Law Concerning the Promotion of Sediment-related Disaster Prevention in Sediment-related Disaster Hazard Area (Sediment-related Disaster Prevention Law)** : The Sediment-related Disaster Prevention Law was established in 2000 with the objective of protecting people from sediment-related disasters. The Law is intended for promoting non-structural preventive measures including the publicity of risk information of sediment-related disaster-prone areas, development of warning and evacuation system, restriction on new land development for housing and other specific purposes, and promotion of relocation of existing houses. (See p.30 for more details.)



#### ①火山砂防

火山活動によって発生する火砕流・土石流・溶岩流などから、暮らしを守ります。

① **Sabo for volcanoes** : Protects people from a pyroclastic flow, debris flow and lava flow accompanied with volcanic activities.

#### ②がけ崩れ対策

急な斜面で発生するがけ崩れ災害から、生命を保護します。

② **Slope failure prevention works** : Protects people from disasters caused by a slope failure.

#### ③土石流対策

土石流の流下区域または堆積区域に貯砂空間をもつ砂防えん堤を設置し、発生した土石流を直接受けとめます。

③ **Debris flow prevention works** : A sabo dam with a sand pool space is built where a debris flow runs down and is deposited so as to directly receive and capture a debris flow.

#### ④流木対策

流出する風倒木等を効果的にくい止める透過型のえん堤等を設置します。

④ **Measures against woody debris** : Silt type dams are built to effectively check the run-off of trees fallen by wind or other causes.

#### ⑤雪崩対策

予防柵等を設置することによって、雪崩災害から集落を守ります。

⑤ **Avalanche prevention works** : Protective fences are installed to protect local communities from snow avalanche.

#### ⑥地すべり対策

地下水を排水し杭を打ち込むこと等により、地面が動き出し、すべり落ちるのを防ぎます。

⑥ **Landslide prevention works** : Ground water is drained and piles are driven into the ground to prevent the ground from starting to move and sliding downward.

#### ⑦砂防えん堤

土石流など多量の土砂の流出をコントロールして土砂を無害に流します。

⑦ **Sabo dam** : Sabo dams control large amount of sediment outflow like a debris flow without causing damages along the downstream.

#### ⑧山腹工

山腹に植栽、土留、排水工等を施すことで、植生を回復させ、山腹の崩壊や土砂流出を防ぎます。

⑧ **Hillside works** : Vegetation works, land retainers and drainage systems are given and installed on mountain and hill sides to restore vegetation and prevent slope failure and sediment runoff.

#### ⑨床固工・護岸工

溪岸の侵食を防ぐとともに水と親しむ空間をつくります。また、魚道を設けて生態系を維持することにも努めています。

⑨ **Consolidation works / Revetment works** : The works create a space that serves to prevent erosion of river and valley banks and allow people to appreciate waterfront landscape. Streams are provided with fish passes to conserve the ecosystem.

県名 Prefecture	土石流危険渓流 Number of mountain streams at risk of debris flow	地すべり危険箇所 Places at risk of landslide	急傾斜地崩壊危険箇所 Places at risk of steep slope failure	雪崩危険箇所 Places at risk of avalanche
北海道 Hokkaido	1,848	437	1,237	1,151
青森 Aomori	941	63	1,140	892
岩手 Iwate	1,790	191	795	333
宮城 Miyagi	1,168	105	1,350	110
秋田 Akita	1,452	262	967	1,052
山形 Yamagata	1,132	230	587	839
福島 Fukushima	1,367	143	1,132	200
茨城 Ibaraki	483	105	746	—
栃木 Tochigi	857	96	619	142
群馬 Gunma	1,748	213	1,266	464
埼玉 Saitama	373	110	583	—
千葉 Chiba	448	52	1,333	—
東京 Tokyo	345	26	863	—
神奈川 Kanagawa	583	37	2,038	—
新潟 Niigata	2,548	860	1,615	1,421
山梨 Yamagata	1,428	104	1,112	56
長野 Nagano	3,403	1,241	2,392	910
富山 Toyama	551	194	899	712
石川 Ishikawa	1,090	420	1,195	1,285
岐阜 Gifu	2,748	88	2,006	847
静岡 Shizuoka	1,932	183	3,046	40
愛知 Aichi	1,184	75	2,214	—
三重 Mie	2,289	85	2,513	—
福井 Fukui	1,931	146	814	849
滋賀 Shiga	1,260	62	629	299

※土石流は平成5年度、急傾斜地崩壊・雪崩は平成9年度、地すべりは平成10年度公表

The above figures for debris flow, slope failures and avalanche, and landslide are published in fiscal 1993, 1997, and 1998 respectively.

県名 Prefecture	土石流危険渓流 Number of mountain streams at risk of debris flow	地すべり危険箇所 places at risk of landslide	急傾斜地崩壊危険箇所 places at risk of steep slope failure	雪崩危険箇所 places at risk of avalanche
京都 Kyoto	2,144	58	1,571	687
大阪 Osaka	964	145	712	—
兵庫 Hyogo	3,784	286	3,532	826
奈良 Nara	1,065	106	1,146	—
和歌山 Wakayama	1,611	495	2,287	—
鳥取 Tottori	1,440	94	1,203	1,121
島根 Shimane	2,875	264	2,737	516
岡山 Okayama	2,770	198	2,095	256
広島 Hiroshima	4,930	80	5,960	234
山口 Yamaguchi	2,087	285	3,436	—
徳島 Tokushima	889	591	1,995	—
香川 Kagawa	1,498	117	534	—
愛媛 Ehime	2,994	506	2,698	—
高知 Kochi	2,206	176	3,723	—
福岡 Fukuoka	1,993	215	1,914	—
佐賀 Saga	1,152	200	1,566	—
長崎 Nagasaki	2,440	1,169	4,844	—
熊本 Kumamoto	1,840	107	2,873	—
大分 Oita	2,401	222	2,939	—
宮崎 Miyazaki	1,221	273	2,268	—
鹿児島 Kagoshima	1,888	85	3,238	—
沖縄 Okinawa	227	88	289	—
計 Total	79,318	11,288	86,651	15,242

危険箇所保全人口 Total population in the threatened area preserved	土石流危険渓流保全人口 Population in the mountain streams at risk of debris flow	地すべり危険箇所保全人口 Population in the places at risk of landslide	急傾斜地崩壊危険箇所保全人口 Population in the places at risk of steep slope failure	雪崩危険箇所保全人口 Population in the places at risk of avalanche
約1,210万人 About 12.1 million people	約430万人 About 4.3 million people	約160万人 About 1.6 million people	約620万人 About 6.2 million people	—

日本全国で1,210万人もの人々が土砂災害の危険に脅かされています。

A total of 12.1 million people is threatened with sediment-related disasters in Japan.



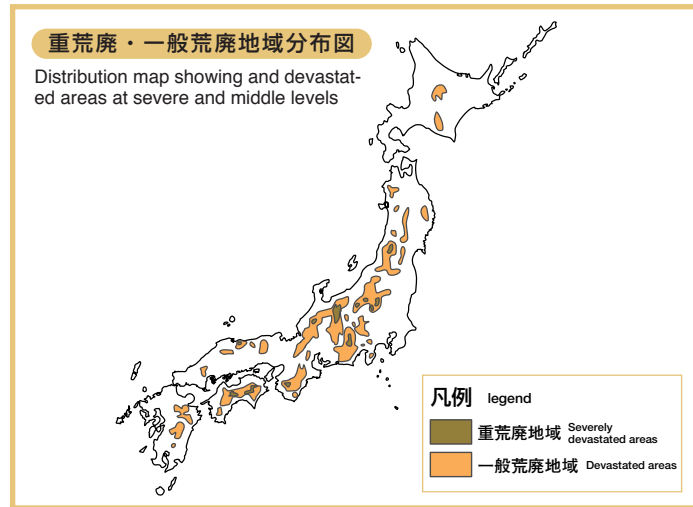
# 水系砂防とは

## What is the "River System Sabo"?

荒廃した山地を源流域に持つ河川は、そこから流れ出す土砂によって河床が上昇し、洪水氾濫が発生し、流域全体にわたって大きな被害をもたらします。このような河川においては、上流域で流出土砂をコントロールし、下流河川の河床の変動が極端に変化しないようにする必要があります。(図-1)このような流域で実施している砂防事業を水系砂防と呼んでいます。

A river having its head stream in a devastated mountain is prone to the aggradation of a riverbed due to the deposit of sediments flowing from the mountain, thereby causing floods and damages through the entire river basin. In such a river it is necessary to control sediment runoff from the upper stream and prevent extreme changes in the height of the downstream riverbed (Fig. 1). Sabo works for such purpose is called "River System Sabo".

### 日本の崩壊地 Collapsed Land Areas in Japan



安政5年(1858)の地震により大量の土砂を生産した鳶山崩壊地(富山県) Mt. Tonbi collapsed in the earthquake in 1858 and produced a large amount of sediment (Toyama Prefecture).



1987年当時の姫川(糸魚川市姫川温泉付近)。  
Hime River in 1987  
(Near Himekawa Spa, Itoigawa City)



1995年、梅雨前線による集中豪雨でぼう大な土砂が流出した姫川。  
Hime River poured an enormous amount of sediment due to localized torrential rain under the influence of the Bai-u front in 1995.



姫川水系稗田山崩壊地(長野県)  
Collapse on Mt. Hieda in the Hime River System (Nagano Prefecture)

図1

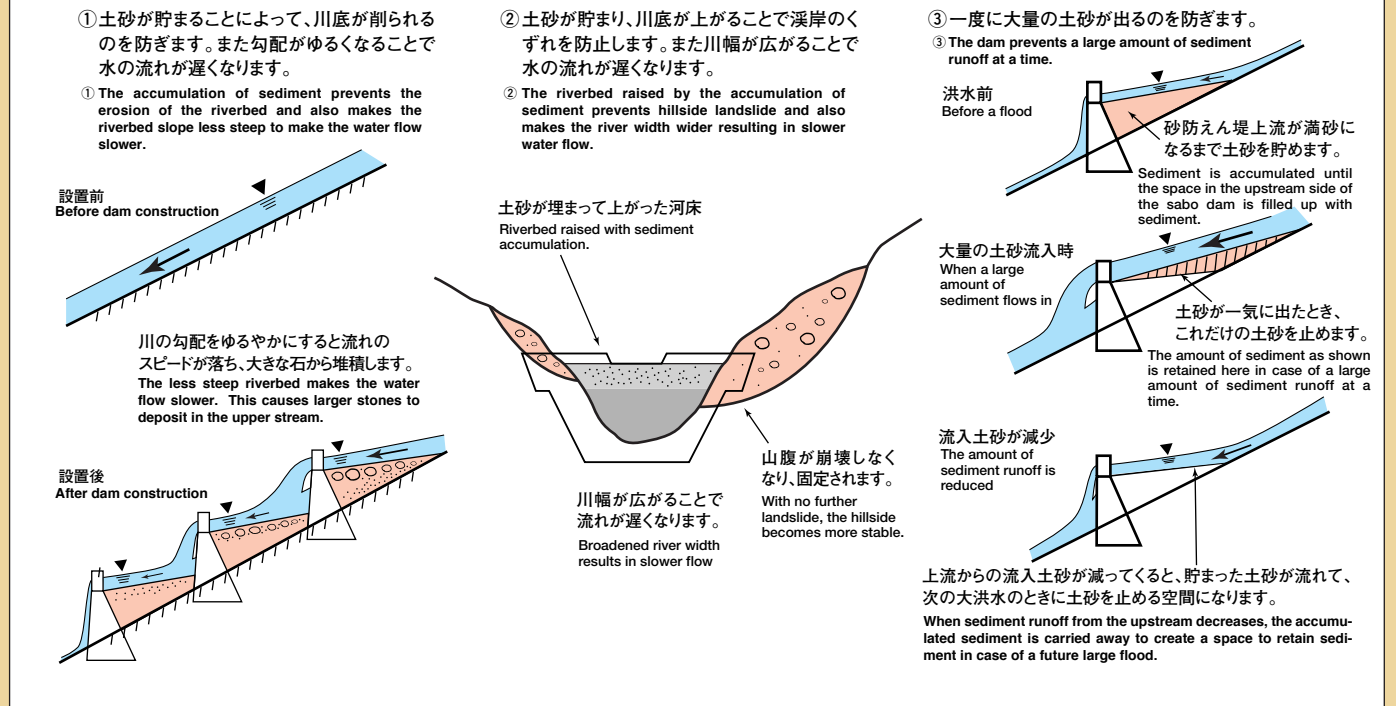


図1) 砂防えん堤は、土砂を貯めることで、川底の侵食、山腹の崩壊を防ぐとともに、一度に大量の土砂が流出するのを防ぐなどの働きがあります。  
Fig. 1) A sabo dam prevents riverbed erosion, hillside landslide and a large amount of sediment flow at a time by accumulating sediment in it.

### ～富山平野を守る立山砂防の例～

立山から富山平野を望む  
Toyama Plain viewed from Mt. Tateyama

常願寺川上流の砂防事業は、我が国有数の荒廃地である立山カルデラ内とその周辺地域からの土砂流出を軽減し、下流河川における河床上昇による洪水氾濫から富山平野を守るために行われています。



Sabo Works on Mt. Tateyama Protecting the Toyama Plain : Tateyama caldera and its surrounding areas in the upstream of Joganji River were notorious as one of the most devastated area in Japan. The sabo works in the upstream of Joganji River was performed with the intention of decreasing sediment flowing out of these areas and protecting the Toyama Plain from floods caused by riverbed aggradation in the downstream.

図2 常願寺川は河口から10km地点では富山市内を見下ろす高さにある上、天井川になっている。

Fig. 2 Joganji River is at such a high altitude at a 10km-point from its river mouth that Toyama City can be viewed down below from that point. On top of this, Joganji River is a raised bed river.

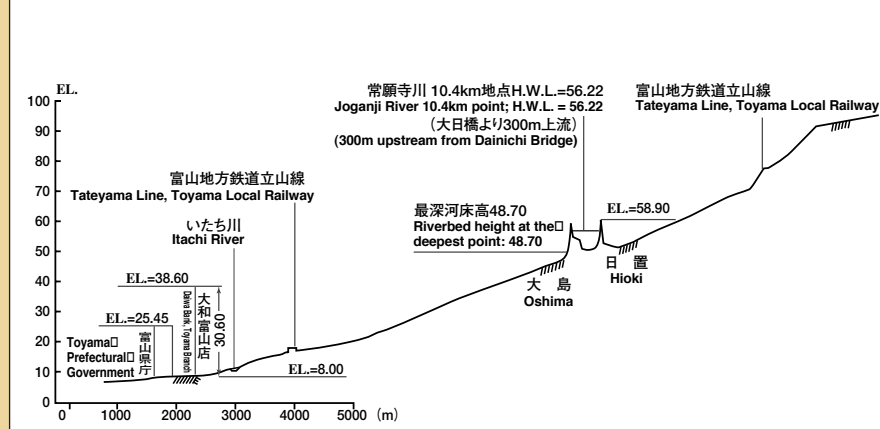


図2) 常願寺川は、富山平野扇状地の河口より10km付近では、富山市内を見下ろす高さであり、天井川となっています。天井川とは、堤防の内側に土砂が堆積したために、川底が周囲の土地より高くなってしまった川のことです。常願寺川では、長い年月にわたって上流より大量の土砂が流入した結果、天井川となりました。このため、ひとたび氾濫すると、大きな災害になる危険性があります。

Fig.2) Joganji River is at such a high altitude at a 10km-point from its river mouth located on the alluvial fan in the Toyama Plain that Toyama City can be viewed down below from that point. On top of this, Joganji River is a raised bed river. A raised bed river is a river whose riverbed is raised above the surrounding ground due to sediment deposit inside the river banks. A large amount of sediment flow from the upstream has raised the riverbed of Joganji River above the ground over a long period. Once it floods, it may cause a severe disaster.



# 土石流とは

## What is a Debris Flow?

山腹や溪床を構成する土砂石礫の一部が長雨や集中豪雨などによって水と一体となり、かゆ状となって一気に下流へと押し流されるものをいいます。その流れの速さは規模によって異なりますが、時速20~40kmという速度で一瞬のうちに人家や畑などを壊滅させてしまいます。

Part of soil, stone and gravel making up a hillside and river bed is intermingled with water from long-continuing or localized rainfall, becomes slushy like porridge and is carried downstream at a dash. The flow is called a "debris flow".



焼岳上々堀沢に発生した土石流(昭和37年)  
The debris flow that occurred at Kamikamihori valley in Mt. Yakedake (1962)



鹿児島県桜島・野尻川に発生した土石流(昭和60年7月2~3日)  
The debris flow that occurred in the Nojiri river in Sakurajima, Kagoshima Prefecture (July 2-3, 1985)



## 近年頻発する土石流災害

Debris flow disasters occur frequently in recent years



梅雨前線豪雨による松山市山手谷川の土石流災害(平成13年6月20日)  
Debris flow disaster occurred under the influence of the Bai-u front along Yamatetani river in Matsuyama City (June 20, 2001)



広島県広島市佐伯区の荒谷川で流木を巻き込み流下した土石流(平成11年6月)  
The debris flow flowing, involving woody debris, down the Aratani River at Saeki Ward, Hiroshima City, Hiroshima Prefecture (June, 1999).



豪雨により土石流が発生した高知市西町(平成10年9月25日)  
A debris flow caused by a torrential rainfall in Nishi-machi, Kochi City (September 25, 1998)

## 土石流対策

Preventive measures against debris flows

### ■土石流対策砂防えん堤

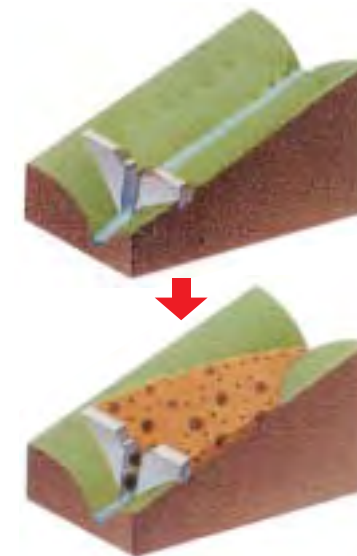
土石流が流下、または、堆積する谷の出口などに貯砂空間をもつ砂防えん堤をつくり、発生した土石流を直接受け捕捉します。特にスリットを持つ砂防えん堤は小出水による貯砂空間の減少が小さいので、土石流の捕捉機能が大きい。また、流木の捕捉機能も期待できます。

### Sabo dam as preventive measures against debris flows

Sabo dams built in the upstream areas of mountain streams accumulate sediment and suppress production and flow of sediment. Those built at the exits of valleys work as a direct barrier to a debris flow which has occurred. A sabo dam with slits is particularly effective in capturing a debris flow because it has a larger capacity of sand pool under normal conditions. In case that there is a fear of flow-down of driftwood, a slit sabo dam is built as a preventive measure.

### ●スリット型砂防えん堤のしくみ

Function of slit type sabo dam



①小出水時は、流れてきた土砂をそのまま下流に流します。

(1)The dam allows sediment to flow downstream under normal conditions.

②大規模な土石流が起こった時は、下流に災害が起こらないように土砂を捕捉します。

(2)When a large scale debris flow occurs, sediment is captured and temporarily held here to prevent disasters in downstream areas.

## ■砂防事業による効果

The effect of sabo works



長野県梨子野川流域で平成12年9月集中豪雨により土石流が発生。既設の砂防えん堤が流下土石を捕捉しました。  
A debris flow was caused along the Nashikono river in Nagano prefecture in September 2000. The existing sabo dam captured debris flows.



平成12年9月の集中豪雨により岐阜県阿木川に流木の流出及び土石流が発生しましたが、透過型えん堤が流木及び土砂を捕捉し下流への被害を防ぎました。

A debris flow accompanied with driftwood was caused by a torrential rainfall along the Agi river in September 2000. The permeable-type dam captured flowing driftwood and debris, thereby preventing damages in downstream areas.



金山沢1号砂防えん堤(長野県)  
Kaneyamasawa No.1 Sabo dam (Nagano Prefecture)



金山沢2号砂防えん堤(長野県)  
Kaneyamasawa No.2 Sabo dam (Nagano Prefecture)

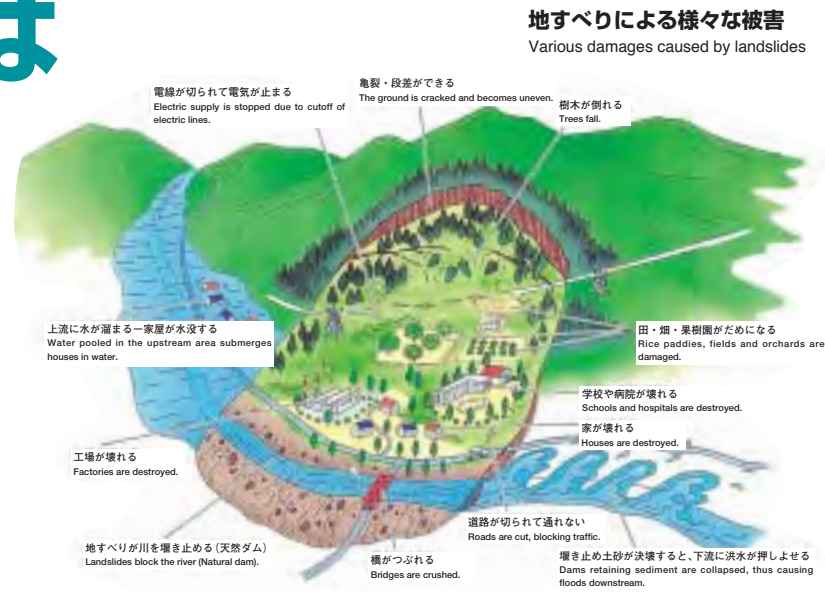


# 地すべりとは

## What is a Landslide?

斜面の土塊が地下水などの影響によって地すべり面に沿ってゆっくりと斜面下方に移動する現象のことをいいます。一般的に広範囲にわたり発生し移動土塊量が大きいため、甚大な被害を及ぼします。また、一旦動き出すとこれを完全に停止させることは非常に困難です。我が国では、地質的に弱いことに加えて融雪や梅雨などの豪雨により、毎年各地で地すべりが発生しています。

A landslide is a phenomenon in which soil mass on a slope moves slowly along the slip surface downward the slope under the influence of ground water and other causes. Since landslides occur over an extensive area and a large amount of soil mass is moved in general, it can cause serious damages.



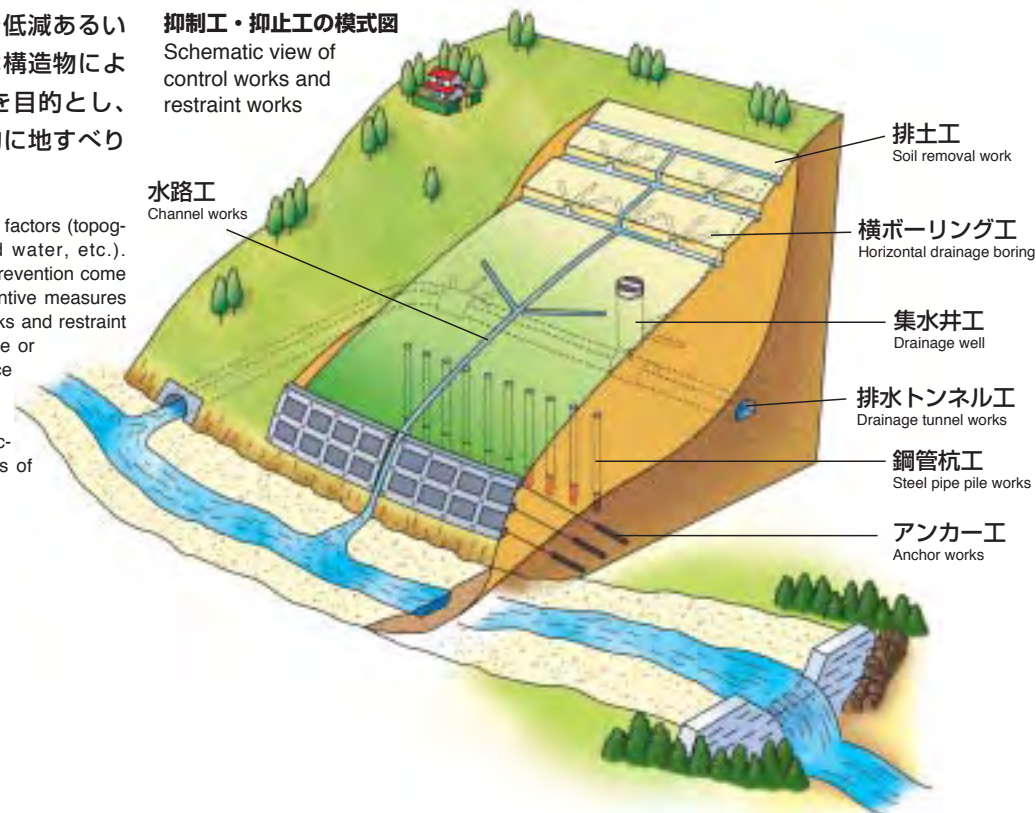
新潟県松之山町東川地区で発生した融雪地すべり (平成13年4月28日)  
Landslide caused by melting snow in Higashigawa Area, Matsuno-yama Town, Niigata Prefecture (April 28, 2001)

## 地すべり対策

### Preventive measures against landslides

地すべりは様々な要因（地形、地質、地質構造、地下水など）が組み合わさって発生するため、地すべり対策工の種類も多岐にわたっています。大きく分類すると抑制工と抑止工に分かれ、抑制工は地すべりの誘因となる要因自身を低減あるいは除去することを目的とし、抑止工は構造物によって地すべりの安定度を高めることを目的とし、この両対策工を組み合わせると、効率的に地すべりの安定化を図ります。

A landslide is caused by a combination of various factors (topography, geology, geological structure, ground water, etc.). Accordingly, measures to be taken for landslide prevention come in a variety of types. Broadly the landslide preventive measures are classified into two types of works: control works and restraint works. The control works are intended to remove or mitigate factors which may lead to the occurrence of a landslide. On the other hand, the restraint works aim at stabilizing a slope by the construction of structures. Landslide-prone slope is effectively stabilized by the combination of both types of works.



## 地すべり発生の前と後

### Before and after the landslide



地附山の大规模地すべり (昭和60年7月、長野市)  
Large-scale landslide on Mt. Jizuki (Nagano City, July 1985)

死者：26名 負傷者：4名  
全壊：52戸 地すべり土量：360万m<sup>3</sup>  
26 killed, 4 injured  
Houses completely destroyed: 52, Amount of soil slid: 3.6 million m<sup>3</sup>



地すべり対策工事によって安全な土地へと姿を変えました。(平成2年6月撮影)  
Landslide prevention works have made this area safe. (Photo taken in June 1990)



アンカー工  
Anchor works



集水井工  
Drainage well works



排水トンネル工  
Drainage tunnel works

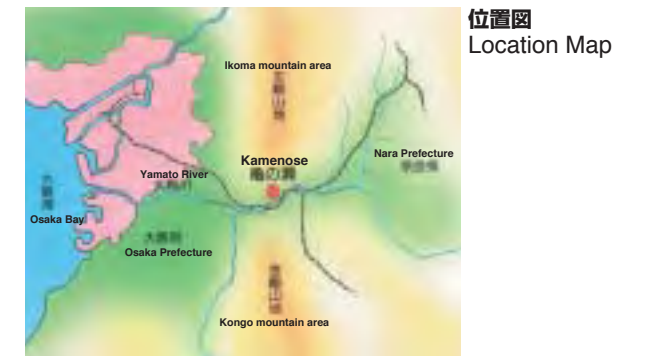


杭工  
Piling works

## 亀の瀬地すべり

### Landslides in Kamenose

奈良盆地一帯の降水を集める大和川。その大阪平野への出口が亀の瀬の峡谷です。この地は、古くから地すべりが頻発する地域であり、奈良盆地の水没や溜水の奔流による大阪平野周辺の広範囲な被害が予測されています。亀の瀬の地すべり対策は、日本最大規模で、深さ100 mもの深礎工や多数の鋼管杭工で地すべりの圧力を抑止するとともに、排土工などを実施。さらに水路工、集水井工、トンネル排水工など様々な技術を駆使して工事を行っています。



位置図  
Location Map

Yamato River collects rainfall from all over the Nara Basin. After passing through the Nara Basin, Yamato River runs into the Osaka Plain through the Kamenose Valley. The area around the Kamenose Valley has been prone to landslides since ancient days. There was a concern that landslides in the area might cause the Nara Basin to submerge and result in extensive damages caused by the outrush of dammed water in and around the Osaka Plain. The landslide prevention works in Kamenose are of the largest scale in Japan and use a variety of techniques including: caisson pile works reaching as deep as 100m; piling works using a large number of steel pipes to restrain the landslide pressure; soil removal works; channel works; drainage well works; and drainage tunnel works.

亀の瀬地すべり対策地全景  
Overall View of Kamenose Area where Landslide Prevention Works have been done.





# がけ崩れとは

## What is a Slope Failure?

雨や地震などの影響によって、土の抵抗力が弱まり、急激に斜面が崩れ落ちることをいいます。突然崩れ落ちるため、ひと度人家を襲うと逃げ遅れる人も多く死者の割合も高くなっています。

A slope failure is a phenomenon that a slope collapses abruptly due to weakened self-retainability of the earth under the influence of a rainfall or an earthquake. Because of sudden collapse of slope, many people fail to escape from it if it occurs near a residential area, thus resulting in a higher rate of fatalities.

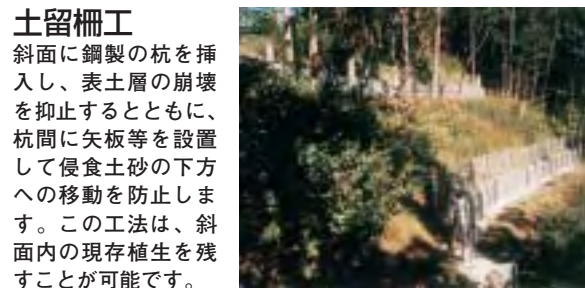


## がけ崩れ対策 Preventive measures against slope failures



**擁壁工**  
斜面の下にコンクリートで擁壁をつくり、斜面下部の崩壊を直接抑止するほか、上部からの崩壊土砂を人家の手前でくいとめます。

**Retaining wall works** : Concrete retaining walls are built on the lower part of a slope to directly suppress a collapse of that part and also to check coming-down collapsed soil and stop it before houses.



**土留柵工**  
斜面に鋼製の杭を挿入し、表土層の崩壊を抑止するとともに、杭間に矢板等を設置して侵食土砂の下方への移動を防止します。この工法は、斜面内の現存植生を残すことが可能です。

**Soldier piles and lagging works** : Steel piles are driven into a slope to restrain the collapse of the surface soil layer. Lagging is placed between piles to prevent downward movement of eroded soil. This construction method can be applied not to destroy existing vegetation.



**法枠工**  
斜面にコンクリートを使用して枠を組み、その枠内を植生等で被覆して、斜面の風化・侵食を防ぎます。また、グラウンドアンカー等との併用により崩壊を直接抑止する効果を持たせることや、枠の配置を調整して斜面内の現存樹木を残すことも可能です。

**Grating crib works** : Concrete frames are laid on a slope, within which plants grow to protect the slope from weathering and erosion. It is also possible to directly suppress slope collapse by using the frames in combination with ground anchors, etc., or to allow trees remaining on the slope to be retained by adjusting the arrangement of the frames.

## 近年頻発するがけ崩れ災害

Increasing number of slope failures occurring in recent years



梅雨前線豪雨によるがけ崩れ (平成9年7月、熊本県水俣市)  
Slope failure due to torrential rainfall of the Bai-u front (Minamata City, Kumamoto Prefecture, July 1997).



平成11年2月、神奈川県横浜市  
Yokohama City, Kanagawa Prefecture, February 1999



梅雨前線豪雨によるがけ崩れ (平成5年8月6日、鹿児島県鹿児島市花倉地区)  
Slope failure due to torrential rainfall of the Bai-u front (Hanakura Area, Kagoshima City, Kagoshima Prefecture August 6, 1993).



神津島村上の山地区で発生したがけ崩れ (平成12年7月、東京都神津島村)  
Slope failure in Uenoyama Area in Kozushima Village (July 2000, Kozushima Village, Tokyo)

## 安全で安心できる斜面の整備

### Slope failure prevention works for safe living

再度災害のおそれの高い災害発生箇所や崩壊の兆候のある斜面など、危険度の高い地区において、がけ崩れ対策を重点的に実施します。

Slope failure prevention works have focused on slopes highly vulnerable to disasters where there are signs of a possible slope failure and where there is a fear of re-occurrence of a slope failure in a once-disaster-stricken area.



がけ崩れ災害発生直後 (昭和61年7月、鹿児島県鹿児島市)  
Immediately after a slope failure disaster (Kagoshima City, Kagoshima Prefecture, July 1986)



施行後数年経過  
Several years after the completion of the works



対策工施工直後  
Immediately after the completion of the works



# 火山災害とは

## What is a Volcanic Disaster?

火山災害は、火山噴火などの火山の活動によって発生する溶岩流、火山泥流、火砕流などにより発生する災害であり、被害が及ぶ範囲は広く、人的被害や被害規模も大きくなる傾向があります。また、火山噴火後に降雨などにより土石流が発生する等、二次災害が起こる危険性が高いのが特徴です。

Volcanic disasters are caused by lava flows, volcanic mudflows and pyroclastic flows triggered by volcanic activities such as eruptions. Covering extensive areas, volcanic disasters can cause a large-scale damages and serious personal injury. Secondary disasters such as debris flows are often triggered by rainfall after a volcanic eruption.



**山体崩壊** (磐梯山・福島県)  
Collapse of mountain body  
(Mt. Bandai, Fukushima Prefecture)

火山の膨大なエネルギーにより、山体そのものが大崩壊に至ります。流出土砂の規模は100億m<sup>3</sup>にも及び、その破壊力はきわめて強大です。

The enormous energy of volcano ends up collapsing the mountain itself. The scale of the outflow sediment reaches as many as 10 billion m<sup>3</sup>, and the destructive energy is huge.



**溶岩流** (伊豆大島・東京都)  
Lava flow  
(Izu Oshima, Tokyo)

火山から流出する高温の溶岩が大被害をもたらします。流下速度が遅く、人的被害は比較的小さいものの、家屋等を破壊するなど多くの物的被害が生じます。

The hot lava that flows out of the volcano causes great deal of damage. Although its flow rate is small and causes relatively few human damages, it causes much physical damage such as the destruction of houses, etc.



**土石流** (桜島・鹿児島県)  
Debris flow  
(Sakurajima, Kagoshima prefecture)

火山灰などの堆積物が噴火後の降雨などによる流水によって動きはじめ、巨大な岩塊などを巻き込み一気に流下します。火山泥流が噴火直後に発生するのに対し、土石流は二次的な災害として区別されます。

Sediment such as volcanic ash, etc, starts to be moved by the running water following rainfall after an eruption, and runs down the hillside all at once by engulfing gigantic rocks, etc. While a volcanic mudflow is occurred directly by the eruption, the debris flow is caused by rainfall, so that it is grouped into a secondary mudflow.

**火山泥流** (三宅島・東京都)  
Volcanic mudflow  
(Miyake island, Tokyo)



火山噴火によって融雪や火口湖の溢水などが大量の水を生み出し、泥や石を巻き込み、一気に流下する現象です。土石流に似ていますが、その規模ははるかに大きいものです。

The overflow from the snowmelt and the crater lake produces large quantities of water following the eruption of a volcano, and runs down the hillside, all at once by engulfing the rocks and the earth. Similar to a debris flow, its scale is far greater.

**火砕流** (雲仙普賢岳・長崎県)  
Pyroclastic flow (Fugendake in Mt. Unzen, Nagasaki prefecture)



火口から噴出した大小の溶岩片が高温のガスや水蒸気を放出しながら、最大時速300km以上におよぶスピードで山腹を駆け下ります。数百度に達する熱風が避難するいとまを与えず、甚大な被害をもたらします。

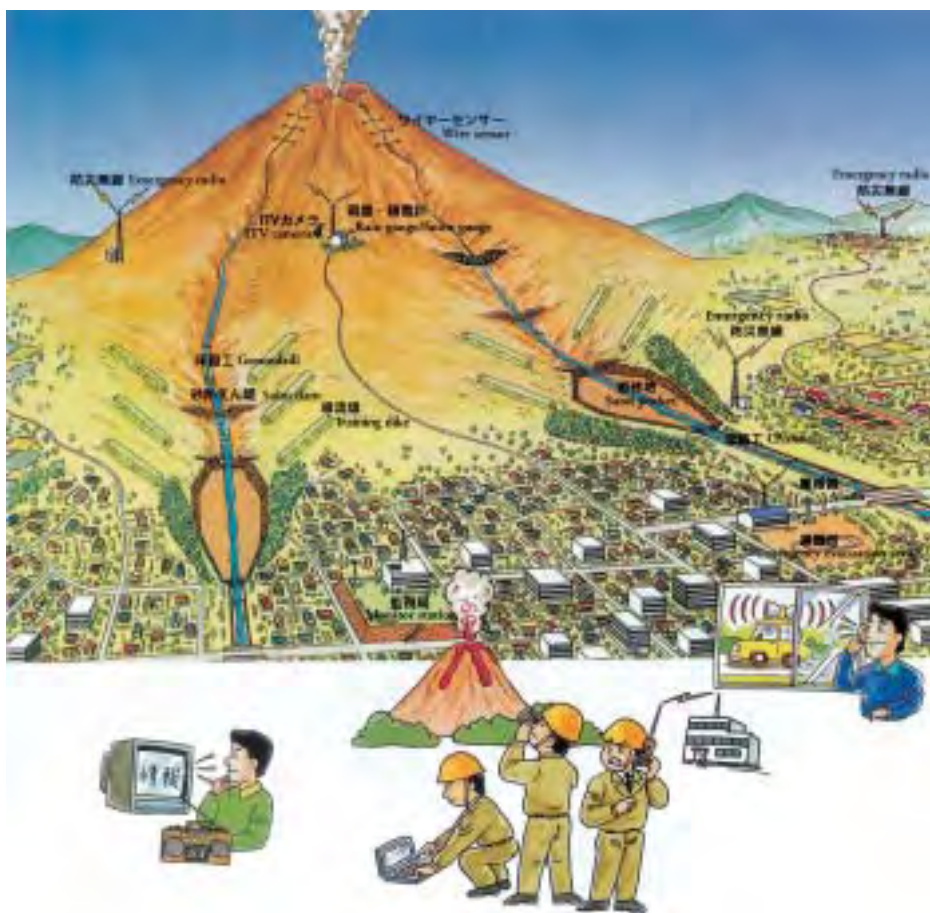
Discharging hot gas and steam, lava pieces of various sizes from the crater run down the hillside at 300km/h or more. A blast reaching several hundred degrees Celsius causes serious damage without time for evacuation.

## 総合的な火山噴火対策砂防

### Sabo works as comprehensive measures against volcanic eruptions

火山災害は、広い範囲にわたり、人命や財産を奪ってしまうため、砂防えん堤等のハード対策とともに、警戒避難体制の整備等のソフト対策からなる総合的な火山噴火対策が必要です。

A volcanic disaster extends over a wide range of areas involving a loss of lives and properties. As a preventive measures, it is necessary to take comprehensive volcanic disaster prevention measures including non-structural preventive measures like establishment of a warning and evacuation system as well as structural preventive measures like the construction of sabo dams and other facilities.



## ハード対策 Structural Measures

噴火によって発生した火山泥流、火砕流、溶岩流等への対処、降雨による土石流の発生に備えるため、様々な砂防設備を設置し被害を最小限に食い止めます。

主なものとして、火山噴火物の流れを抑える「減勢工」、泥流や溶岩流を安全な地域に導く「導流堤」、大きな岩石の流下を防ぐ「透過型砂防えん堤」、泥流などを堆積させる「遊砂地」などがあります。

In structural measures, various sabo facilities are installed to minimize damages by volcanic mudflow, pyroclastic flow and lave flow as well as sediment-related disasters caused by rainfall.

Major volcanic disaster prevention facilities include "energy dissipator" for checking the flow of volcanic products, "training dike works" for guiding mud flow and lava flow to safe zones and "permeable-type sabo dam" for preventing large rocks from rolling down and "sand pocket works" for allowing mudflow to accumulate.



導流堤と遊砂地  
Training dikes and sand pockets

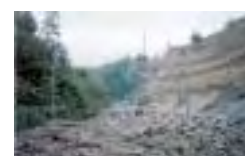


**●富士山大沢崩れ源頭部対策**  
Landslide Prevention in Osawa Area on Mt Fuji  
標高2,200mより上流の大沢崩れ源頭域は、もっとも崩壊の激しい区域であり、土石流の発生源です。高標高である大沢崩れから流出する土砂量を軽減する土木工事は、施工技术・資材運搬手段などの技術的な課題や環境・景観問題などがたくさんあります。このため昭和55年より調査工事が開始され、現在までに17種類の試験施工を行っています。  
Osawa area located at an elevation of 2200m is frequently damaged by severe landslides. A landslide originated in the area often turns into a debris flow. Civil engineering works for decreasing the amount of sediment flowing down from Osawa area pose a number of problems including technical issues like construction techniques and means for transporting materials, environment, landscape and other numeric problems. To attack these problems, pilot works have been under way since 1980. So far seventeen types of pilot works have been performed.

## ソフト対策 Non-Structural Measures

火山活動に伴う土砂災害を軽減・防止するため、ハードな対策にあわせ、警戒避難体制を整備することが重要です。火山災害シミュレーション等をもとにハザードマップを作成し、監視カメラや各種センサーを設置し、火山活動の情報をいち早くキャッチし、住民へ伝達する体制を整備しています。

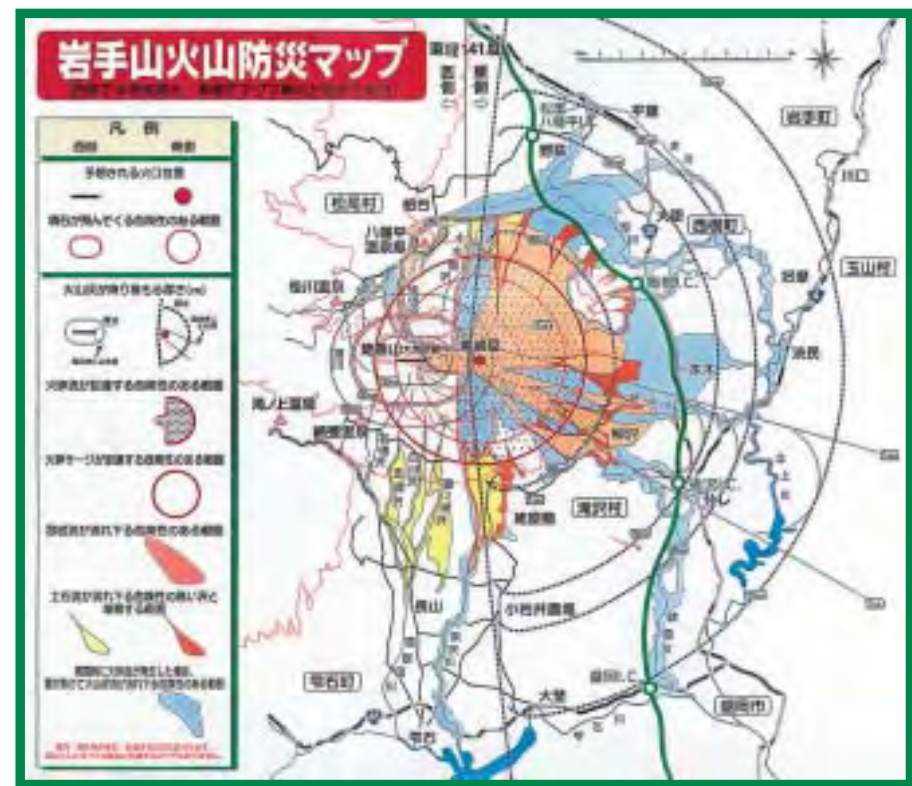
In order to mitigate and prevent sediment-related disasters associated with volcanic activities, it is important to establish non-structural measures such as a warning and evacuation system in parallel with structural measures. Various preparations are made, such as those for hazard maps based on a simulation of volcanic hazards and information systems which can quickly grasp information on volcanic activities by installing monitor cameras or other sensors.



ワイヤーセンサー  
Wire sensor



監視カメラ  
Monitor camera



火山防災マップ  
A hazard map for volcanic disaster prevention



# 雪崩とは

## What is an Avalanche?

山腹に積もった雪が重力の作用によって斜面を崩れ落ちることをいいます。雪崩には厳冬期に多く起きる表層雪崩と春先に多く起きる全層雪崩があります。特に表層雪崩は、速度が速く破壊力が強大で被害範囲も広くなります。

豪雪地域には日本全国の人口の2割近くにあたる人々が生活を営んでいますが、集落を対象とした雪崩の危険箇所は全国に15,242箇所もあります。こうした危険箇所に対して雪崩対策事業が行われています。

When snow accumulating over a mountainside slides down on the slope by gravity, the phenomenon is called an avalanche. There are two types of avalanches: a surface avalanche which occurs mostly in mid-winter and a full-depth avalanche which occurs mostly in early spring. A surface avalanche can cause particularly severe damages over an extensive area with its higher velocity and stronger destructive forces. About 20% people of the total population of Japan live in heavy snowfall areas. As many as 15,242 communities are prone to avalanches. Avalanche prevention works have been performed to protect these hazardous areas from avalanches.



市野々地区全層雪崩災害 (山形県尾花沢市 昭和61年3月21日)  
春先の融雪期に人家裏で全層雪崩が発生し、1名が犠牲となりました。



雪崩の危険にさらされている集落 (長野県北安曇郡小谷村月岡地区)  
A community facing a danger of avalanche (Otari Village in Nagano Prefecture)

Full-depth avalanche in Ichinono Area (Obanazawa City in Yamagata Prefecture; March 21, 1986)

## 雪崩対策事業 Avalanche prevention works



### 総合雪崩対策モデル事業 (警戒避難体制の整備)

雪崩災害を軽減・防止するため、雪崩が頻発する地域において、雪崩防止施設を整備するとともに、雪崩監視装置の設置や警戒避難体制の整備等ソフト対策を実施しています。

Model project for comprehensive avalanche prevention (Establishment of warning and evacuation system)

To mitigate and prevent avalanche disasters, the project includes non-structural measures such as the installation of avalanche monitoring devices and establishment of a warning and evacuation system in addition to the construction of avalanche prevention facilities in avalanche-prone areas.



### 雪崩発生区域における施設

#### 予防柵工

雪崩発生区域に設置し、全層・表層雪崩の発生を予防します。

#### Facilities built in avalanche-prone area

#### 予防柵工

The works prevent the occurrence of surface layer and full-depth avalanches in avalanche-prone areas.



### 雪崩走路における施設

#### 減勢工

大規模な雪崩の発生が予想される場合の雪崩走路に設置し、雪崩の勢いを弱めます。

#### Facilities on avalanche path

#### 減勢工

An energy dissipator is built to mitigate the energy of an avalanche on a possible avalanche path where a large-scale avalanche is expected.



### 雪崩堆積区における施設

#### 防護工

流れてきた雪崩の勢いをさらに弱め、堆積させます。

#### Facilities in avalanche-accumulating spots

#### 防護工

The works further weaken the force of a running avalanche and stop it to accumulate there.



# 総合的な土砂管理の推進

## Promotion of Comprehensive Sediment Control

大量の土砂流出、ダム堆砂、海岸侵食、河床低下など土砂管理上の問題が顕在化している「流砂系」において、流砂系を一貫した土砂の量と質に関するモニタリングを行うとともに、「透過型砂防えん堤」の整備、ダムの排砂設備の設置等により自然な土砂の流れを再生し、砂防事業と海岸事業が連携して行う海岸侵食対策のための養浜等を推進するなどして、総合的な土砂管理を推進しています。

Some "sediment transport systems" suffer from obvious problems in sediment control such as a large amount of sediment outflow, sediment deposition in dams, coastal erosion, and riverbed degradation and other problems. In these river systems, the following comprehensive sediment control measures are taken: monitoring on the amount and quality of sediment throughout the sediment transport system as a whole; the restoration of the natural sediment flow through the construction of permeable type of sabo dams and installing sediment discharge facilities in dams; promoting beach sand feed for prevention of coastal erosion carried out in cooperation of sabo works division and coast protection works division.



出水直後 Immediately after the flood

富山県黒部川 祖母谷第7号砂防えん堤 Sabo dam No. 7 in Iyadani (Kurobe River, Toyama Prefecture)



出水3ヶ月後 Three months after the flood

## 総合的な土砂管理対策のイメージ図

### Concept of Comprehensive Sediment Control Measures





# 警戒避難体制の確立

## Establishment of Warning and Evacuation System

土砂災害から人命を守るためには、砂防設備などのハード対策とともに土砂災害防止法によるソフト対策を推進していますが、頻発する土砂災害に対応するため、ダイレクトメール・斜面カルテ・土砂災害危険区域マップ等により危険箇所の周知・早期避難の重要性のPRを行うとともに情報基盤緊急整備事業の推進、砂防ボランティアの活動等被害を最小限に食い止めるための対策が実施されています。

In parallel with structural measures such as the construction of sabo facilities, non-structural measures have been taken in accordance with the Sediment-Related Disaster Prevention Law. These measures include the following action plans for minimizing damages by frequent sediment-related disasters: giving information to citizens by way of direct mail, a slope diagnosis chart (slope chart) and a sediment-related disaster hazard map; making known to everybody the importance of early evacuation; establishment of an emergency information system; and actions by "Sabo volunteers".

### 土砂災害情報の周知

Dissemination of sediment-related disaster information

#### 土砂災害危険区域図

A hazard map of sediment-related disaster

土砂災害危険箇所（土石流危険渓流、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり防止箇所）と避難場所、避難経路等の関係を記載したものが、「土砂災害危険区域図」です。この地図を地域住民に配布し、土砂災害に対する注意を呼びかけています。

"A hazard map on sediment-related disaster" shows the relation between sediment-related disaster hazard spots (debris-flow hazard torrents, slope-failure hazard spots and landslide hazard spots), evacuation places and evacuation routes. This map is distributed among local citizens to call attention to sediment-related disasters.



A hazard map for sediment-related disasters

### 土砂災害情報の収集

Collecting information on sediment-related disaster

#### 土砂災害110番の設置

Window for sediment-related disaster information

土砂災害の兆候や、災害が発生した場合の情報収集および緊急連絡体制を確立するため、全国約1200の地方自治体に土砂災害情報窓口を設置しています。

About 1,200 local governments open windows for collecting information on signs of a possible sediment-related disaster or actual disaster situation in case of occurrence of a disaster and for establishing an emergency communication system.

#### ダイレクトメールによる危険箇所情報の通知

Information on sediment-related disaster hazard areas sent by direct mail

土砂災害が発生した場合、被害を受ける可能性のある区域の住民に対して、ダイレクトメールで通知。「土砂災害危険区域図」や「地域防災計画書」などと共に、大雨などの場合における警戒避難など安全対策を呼びかけています。

Information on sediment-related disaster hazard areas is given by direct mail to people living in the area which is prone to a sediment-related disaster. Together with the "Hazard area map of sediment-related disaster" and "Local disaster prevention plan", the mail calls for the need for precaution and evacuation in case of heavy rain.



### 土砂災害情報システムの整備

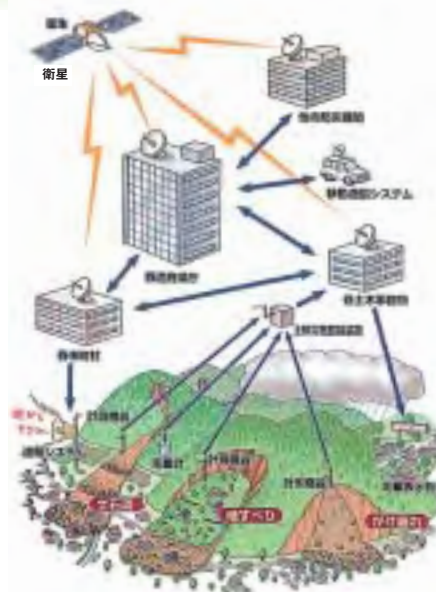
Establishment of information system for sediment-related disaster

#### 情報基盤緊急整備事業

Urgent establishment of information system

過去に土砂災害による被害を受けた地区、または被害を受けるおそれ大きく、保全対象の多い地区に対して、降雨などの情報収集、処理機器の整備を行い、総合河川情報システム等からの情報と合わせて、土砂災害に対する警戒・避難活動を支援する土砂災害監視システムの高度化を推進しています。

Safety measures are taken for areas which sustained damages by a sediment-related disaster in the past or which are vulnerable to sediment-related disaster damages and include a lot of hazardous spots. These measures include: installation of equipment for collecting and processing information on rainfall, etc.; use of an advanced disaster monitoring system intended to support warning and evacuation activities in a sediment-related disaster in a combined use of information from the comprehensive river information system, etc.



#### 土砂災害情報相互通報システム整備事業の推進

Promotion of mutual communication system for sediment-related disaster information

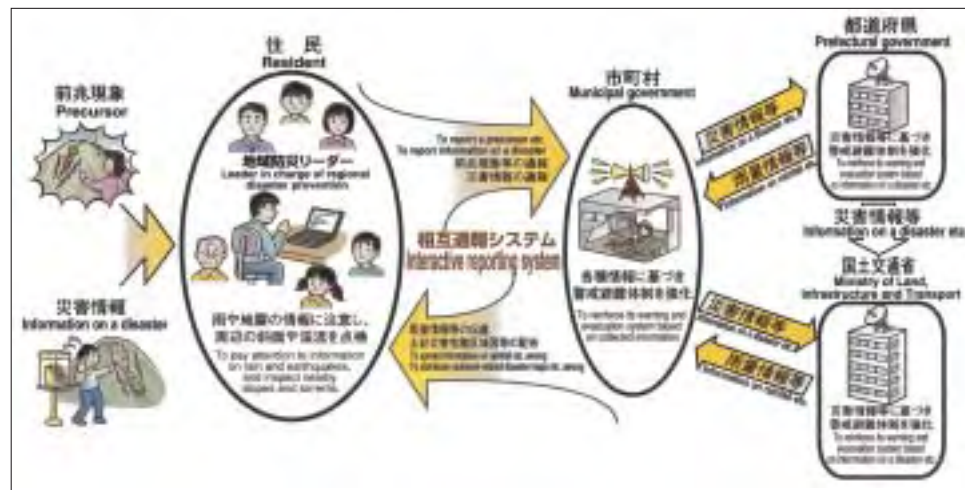
土砂災害から尊い人命を守るため、平常時から災害時を通じて、土砂災害関連情報を住民と行政機関が相互に通報するシステムを整備しています。

箇所等の情報を平常時より地域住民に提供し、土砂災害に関する情報の周知を推進します。

- ②土砂災害危険区域内に居住する住民に早期避難の参考となる雨量情報等を提供するシステムを整備します。
- ③地域住民から土砂災害の前兆現象や災害情報などの通報窓口となる「土砂災害110番」を設置し、情報を提供していただきます。

#### 事業内容

- ①土砂災害危険区域図等の作成・公表等を実施し、土砂災害危険



#### Promotion of establishment of interactive systems for reporting information on sediment-related disasters.

In order to protect invaluable lives from sediment-related disasters, we have set up a system that allows mutual communication on sediment-related disasters between local residents and administrative organizations both under normal condition and in an emergency.

#### Contents:

1. A sediment-related disaster hazard map is prepared and offered to public. Information on sediment-related disaster hazard areas is offered to local citizens to raise people's awareness of sediment-related disasters.
2. A system is set up to give rainfall and other information to people living in sediment-related disaster hazard areas so that they can take quick actions for evacuation.
3. A window is opened for collecting information from local residents concerning actual disaster or signs of a possible sediment-related disaster.

### 土砂災害危険箇所の点検

Inspection of sediment-related disaster hazard areas

#### 砂防ボランティア等による危険箇所の点検

Inspection of hazard areas by sabo volunteers

砂防ボランティア等により、土砂災害に関する地域住民の意識向上や危険箇所の点検、警戒避難時の支援などが行われています。

Sabo volunteers have been working to raise awareness of sediment-related disaster among citizens, check hazardous areas and support people when an evacuation warning is issued.



#### 斜面カルテの整備

Preparation of slope inspection chart

地すべり地や急傾斜地を調査して「斜面カルテ」に記録し、その後の対応などに役立ちます。

The results of inspection of landslide spots and steep slopes are recorded in a "slope inspection chart" for future action.





# 地域の明日を支える砂防

## Sabo Works Support the Future of Local Communities

国土の約7割を山地・丘陵地が占める日本では、都市化の進展等に伴い上流山間地に至るまで、土砂災害の危険性が高まっています。このような地域においては、砂防設備の整備による治水安全度の向上と併せて、以下のように土地利用の高度化及び地域活性化に資するための砂防事業が実施されています。

In Japan where mountainous and hilly areas account for about 70% of the total national land, the progress in urbanization poses a danger of sediment-related disaster even in upstream areas in mountains. In parallel with the river control attempts for ensuring safety by the construction of sabo facilities, various sabo works as shown below have been carried out in such areas, thereby contributing to improved land utilization and activation of local communities.

### (1) 大谷川周辺における地域活性化の例

栃木県の大谷川では、砂防事業により周辺地域の安全性が高まるとともに、今まで氾濫原だった場所が安全な敷地として生まれ変わり、住宅団地、運動場、公園などに活用され、地域の活性化に役立っています。

**Example of activation of local community along Daiya River:** Sabo works have made areas along Daiya River in Tochigi Prefecture safer than ever. As a result, the areas that used to be a flood plain have been developed into safe sites and effectively utilized for residential areas, athletic ground and parks, thus helping to revitalize local communities.



大谷川流路工施工後（栃木県今市市 平成7年）  
The Daiya river after channel works (Imaichi City, Tochigi Prefecture, 1995)

砂防事業前の大谷川（昭和22年）  
The Daiya river before sabo works (1947)

### (2) 特定利用斜面保全事業

がけ崩れ、または地すべりの危険箇所の対策とあわせて、対策によって創り出された空間を公園などに有効利用することを目的としています。

**Slope conservation works for specific use:** The works are intended for the prevention of slope failure and landslide disasters and also for effective utilization of a space created by the works as a park or for other purposes.



施工前 (Before the works)



施工後 (After the completion prevention works)

人家約120戸をがけ崩れから保全するとともに、病院、老人保健施設や地域福祉センターが新たに建設されました。（宮城県女川町堀切山地区）

About 120 houses were relieved from the danger of slope failures and a hospital, and a health facility center for the aged and a community welfare center were newly built (Horikiri-yama, Onagawa-cho, Miyagi Prefecture).

### (3) 特定地下水関連地すべり対策事業

集水井工、横ポーリング工などにより、地すべりの発生誘因となる地下水を排除し、地すべり地を安定化させるとともに、排出される地下水を地域社会の生活用水、消雪用水などとして有効利用することを目的としています。

**Specified works for prevention of groundwater-related landslide:** Drainage well and horizontal drainage works are intended for stabilizing landslide-prone ground by removing groundwater that causes landslides. The removed ground water is effectively used as water for living use and for melting snow.



積雪時の消雪用として活用

Groundwater is used for melting snow in the snow season.

## 技術開発

### Technological development

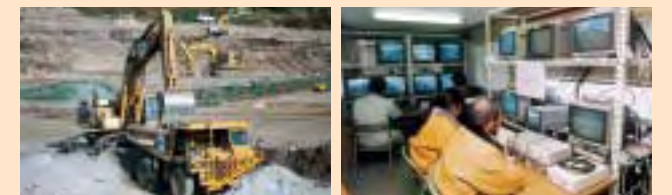
#### ●無人化施工 (U.C.S)

雲仙・普賢岳では、火山活動が停止状態であっても、水無川や中尾川の上流域には多量の不安定な火山堆積物が存在し、わずかな降雨でも土石流が発生しやすい状況にありました。そのため、周辺地域の安全確保には、次の土石流に備えた除石工が必要になります。火山活動が続くなかでの除石工事では、当然ながら作業員の安全性の確保が最優先されます。そこで、土石流をくいとめるとともに、人が安全に作業できる除石工事の方法として「無人化施工技术」が開発され、遠隔操作の施工機械による除石工を実現しました。



#### Unmanned Construction System

Even after volcanic activities have stopped, a large amount of unstable volcanic deposits may remain along the upper stream of the Mizunashi river and the Nakao river, which may flow down as a debris flow even with a slight rainfall, so it was necessary to remove rocks and debris from existing sand pocket to assure safety in the neighborhood. When removing rocks and debris in the midst of continuing volcanic activities, the highest priority should be given to the safety of workers. "Unmanned construction system" was developed using remote-control machines so that the safety of workers can be assured during works for the prevention of further debris flow.



#### ●砂防ソイルセメント

砂防ソイルセメントは、砂防設備の構築に現地発生土砂を有効活用するために開発されたもので、施工現場において現地発生土砂とセメント・セメントミルク等を攪拌・混合し、砂防設備等の構築及び地盤改良に活用する材料の総称です。

現地発生土砂を有効活用する工法には、「ISM工法」、「CSG工法」、「INSEM工法」、「砂防CSG工法」の4工法がこれまで開発されてきた。いずれも、汎用性の高い建設機械を使用する合理化・省人化施工方法です。

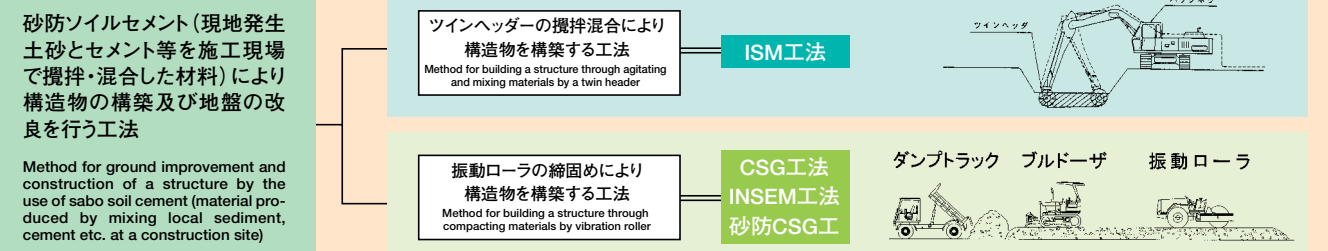
- ①ISM工法：掘削土のうちの大きさを除いた現地発生土とセメントミルクを攪拌・混合し、所要の強度を有する構造体を構築する工法です。
- ②CSG工法・INSEM工法・砂防CSG工法：現地発生土砂とセメントを混合し、振動ローラで締め固め構造物を構築する工法です。

#### Sabo Soil Cement

Sabo soil cement was developed with the intention of effectively utilizing local sediment for the construction of sabo facilities. It is a generic name for materials used for construction of sabo facilities and ground improvement, which are produced at the construction site by agitating and mixing cement, cement milk and other materials with sediment at a construction site. Four methods for utilizing local sediment have been developed so far: ISM method, CSG method, INSEM method and Sabo CSG method. All these methods are efficient and

labor-saving methods using construction machines for general use.

- (1) ISM method: Sediment generated at a construction site is used except for larger gravel. The sediment is mixed and agitated with cement milk to provide a structure with a required strength.
- (2) CSG method, INSEM method and Sabo CSG method: Sediment generated at the construction site is mixed with cement and compacted by a vibration roller and used for the construction of structure.





# 緑をつくり、活かし、共生する砂防

## Sabo — Create, Retain and Live with Greenery

砂防事業を実施するにあたっては、土砂災害から地域の安全を確保することを基本に据えつつ、自然環境に配慮し、地域の歴史・文化や生態系等の特性を活かせるようにしていく必要があります。荒廃した山地を緑に復元して環境回復・保全を図ることにより、安全で住みよい地域づくりを目指します。

The basic concept of sabo work is to protect communities from sediment-related disasters. On top of this basic concept, sabo work should be performed in consideration of natural environment, local history, culture and ecosystem. We are striving toward the fulfillment of secured and pleasing amenity through the conservation and restoration of the environment by restoring greenery on devastated mountains.

### 緑をつくり

Create Greenery



現況 present state

#### ■庭園砂防工事

(広島県 紅葉谷川)

日本三景のひとつ宮島では、史跡名勝と調和を図るため、土石流により荒廃した溪流を、巨石を庭園風に組み合わせてみごとに復元しました。

厳島神社(宮島)は世界遺産(文化遺産)に登録されており、その範囲には紅葉谷川を含む八つの砂防溪流が含まれています。

Garden type sabo works (Momijidani River, Hiroshima Prefecture): Miyajima Island is famous as one of the three major scenic spots in Japan. Streams on the island, which had been devastated by repeated debris flows, were beautifully restored by the use of big stones arranged in a landscape-garden style. Itsukushima shrine on the island is registered to the World Heritage list (Cultural Heritage). Sabo work has been performed in eight streams around the Shrine.



枕崎台風により紅葉谷川で発生した土石流で被災した厳島神社の神殿 (昭和20年9月)  
Itsukushima shrine damaged by a debris flow from Momijidani River caused by Makurasaki typhoon (Sep. 1945).

#### 地元住民参加による斜面整備

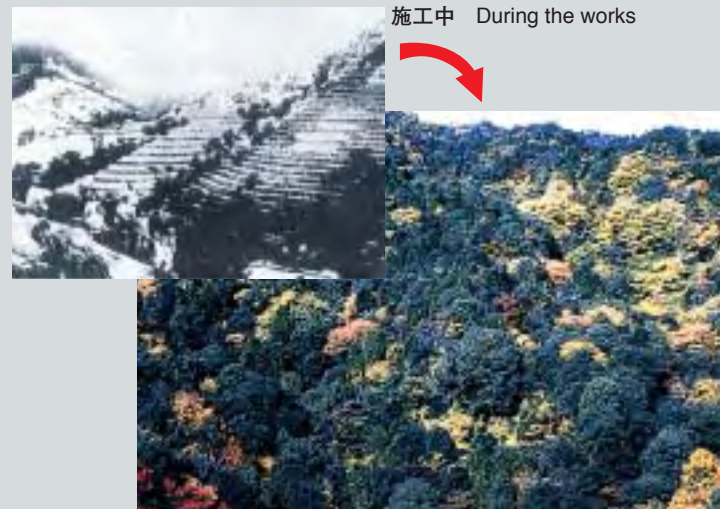
##### Slope improvement by the local people

地元の人たちによるのり面へ低木種子の播種  
Local people planting nursery trees and seeds on the face of a slope



(長野県山ノ内町)  
Yamanouchi Town,  
Nagano Prefecture

地元の人たちによる種子の採取  
Local people gathering seeds



施工中 During the works

現況 present state

#### ■山腹工 (兵庫県 再度山)

神戸市街地の背後に連なる六甲山系は、神戸港の発展とともに森林の乱伐により荒廃しましたが、山腹工により、緑がよみがえりました。

Hillside works (Mt. Futatabi, Hyogo Prefecture): Rokko Mountains lying behind the urban area of Kobe City was once devastated because of reckless deforestation while Kobe Harbor was under development. The hillside works has restored greenery on the mountains.

### 緑を活かし

Retain greenery



近景  
Close view



遠景  
Distant view

#### ■緑の斜面工法 (東京都 大島町)

緑豊かな斜面空間を創出するため、既存樹木を残したまま斜面の安全度を最大限に高める「緑の斜面工法」を積極的に導入しています。

Green slope works (Oshima-cho, Tokyo): The green slope work method was introduced to create aesthetically pleasing green slope. This method improves the safety of a slope to the possible highest level while retaining existing trees on the slope.

### 自然と共生する

Live with Greenery



#### ■松川流路工 (松本砂防)

Matsu River channel works  
(Matsumoto sabo work office)



#### ■床固工 (八幡平山系)

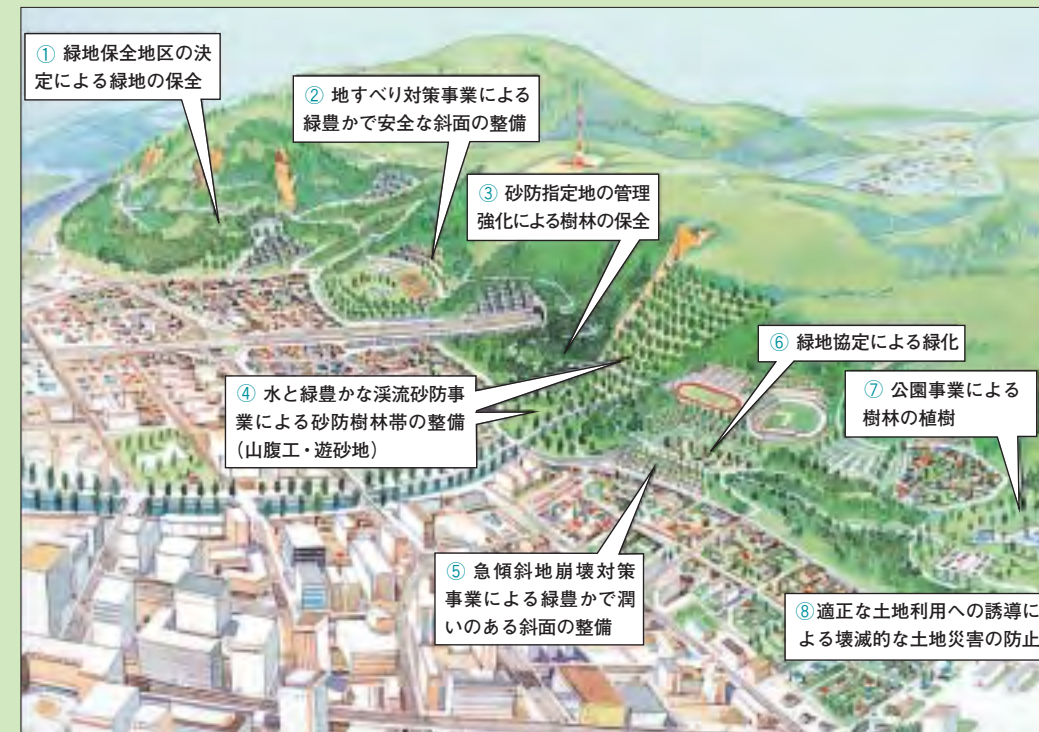
Ground sill works  
(Mt. Hachimantai)

### 安全で緑豊かな都市づくり～グリーンベルト整備事業～

#### Building safe and green-rich cities — Project for creating green belts

市街地に隣接する山麓斜面にグリーンベルトとして一連の樹林帯を形成することにより、土地利用の誘導及び規制を行っています。

A green belt (a string of forest zone) is formed on a mountainside located near an urban area for new land use and for regulation on land use.



① 緑地保全地区の決定による緑地の保全

② 地すべり対策事業による緑豊かで安全な斜面の整備

③ 砂防指定地の管理強化による樹林の保全

⑥ 緑地協定による緑化

⑦ 公園事業による樹林の植樹

④ 水と緑豊かな溪流砂防事業による砂防樹林帯の整備 (山腹工・遊砂地)

⑤ 急傾斜地崩壊対策事業による緑豊かで潤いのある斜面の整備

⑧ 適正な土地利用への誘導による壊滅的な土地災害の防止

- ① Conservation of green space by designating green conservation areas
- ② Development of green and safe slope by landslide prevention works
- ③ Conservation of forests through more rigorous regulation on sabo-designated area
- ④ Development of sabo-forest zone rich in water and greenery by torrent sabo works (hillside works, sand pool works)
- ⑤ Development of green and aesthetically pleasing slope by steep slope disaster prevention works
- ⑥ Promotion of greening in accordance with Planting Agreement
- ⑦ Tree-planting in a park project
- ⑧ Prevention of devastating sediment-related disaster through guidance for appropriate land use.



# 土砂災害防止法の制定

## Establishment of Sediment-related Disaster Prevention Law

### ■土砂災害防止法の概要

#### Overview of Sediment-Related Disaster Prevention Law

「土砂災害防止法」とは土砂災害から国民の生命を守るため、土砂災害のおそれのある区域についての危険の周知、警戒避難体制の整備、住宅等の新規立地の抑制、既存住宅の移転促進等のソフト対策を推進しようとするものです。

The "Sediment-Related Disaster Prevention Law" was established with the intention of instituting comprehensive non-structural measures to protect people from sediment-related disasters. These non-structural measures include public of risk information of areas prone to sediment-related disaster, development of warning and evacuation system, restriction on new land development for housing and other specific purposes, and promotion of relocation of existing houses.

## 対象となる土砂災害：急傾斜地の崩壊、土石流、地滑り

Sediment-Related Disaster under the Scope of the Law : Slope failure, debris flow, and landslide

### 土砂災害防止対策基本指針の作成 [国土交通大臣]

Preparation of basic guidelines for preventing sediment-related disasters [Minister of the Land, Infrastructure and Transport]

- 土砂災害防止のための対策に関する基本的事項  
Basic policies for preventing sediment-related disasters
- 基礎調査に関する指針  
Guidelines for basic survey
- 土砂災害特別警戒区域等の指定方針  
Policy in the designation of special sediment-related disaster hazard areas
- 特別警戒区域内の建築物の移転等の方針  
Policy for relocation of buildings in special sediment-related disaster hazard areas

### 基礎調査の実施 [都道府県]

Implementation of basic survey [Prefectural government]

- 土砂災害警戒区域及び土砂災害特別警戒区域指定等のための調査  
Survey for designation of sediment-related disaster hazard areas and special sediment-related disaster hazard areas

(土砂災害のおそれがある区域)

### 土砂災害警戒区域の指定 [都道府県知事]

Designation of sediment-related disaster hazard area (area prone to sediment-related disaster) [Governor of prefectural government]

- 情報伝達、警戒避難体制の整備  
Establishment of a system for the communication of information, and warning and evacuation
- 警戒避難に関する事項の住民への周知  
Publicity of information on warning and evacuation to local people

(建築物に損壊が生じ、住民に著しい危害が生じるおそれがある区域)

### 土砂災害特別警戒区域の指定 [都道府県知事]

Designation of special sediment-related disaster hazard area (area where damages to building and serious hazards may be posed to residents) [Governor of prefectural government]

- 特定の開発行為に対する許可制  
対象：住宅宅地分譲、社会福祉施設等のための開発行為  
License system for specific land development  
License is required for land development for housing and social welfare facilities
- 建築物の構造規制（都市計画区域外も建築確認の対象）  
Restriction on building structure (Building certification is required even for buildings outside the city planning area)
- 土砂災害時に著しい損壊が生じる建築物に対する移転等の勧告  
Recommendation of relocation of buildings that are vulnerable to serious damages in case of a sediment-related disaster
- 勧告による移転者への融資、資金の確保  
Financing and funding for those who move their residence to a safe area under recommendation

#### 災害対策基本法

Disaster Prevention Basic Measures Law

- 市町村地域防災計画  
Municipal area disaster prevention plan

#### 都市計画法

City Planning Law

- 住宅宅地分譲、社会福祉施設等のための開発行為  
Land development for housing and social welfare facilities

#### 宅地建物取引業法

Building Lots and Buildings Transaction Business Law

- 契約成立前の重要事項説明  
Explanation of important issues before concluding a contract

#### 建築基準法

Building Standard Law

- 建築確認  
Building certification
- 居室を有する建築物の構造基準の設定  
Establishment of structural standard for building having a habitable room

#### 住宅金融公庫法

Housing Loan Corporation Law

- 家屋の移転をしようとする者に対する資金の貸し付け  
Loan for those who intend to move and live in another place

### ■「土砂災害防止法」制定の背景

#### Background of establishment of Sediment-Related Disaster Prevention Law

土砂災害は毎年のように全国各地で発生しており、私たちの暮らしに大きな被害を与えています。

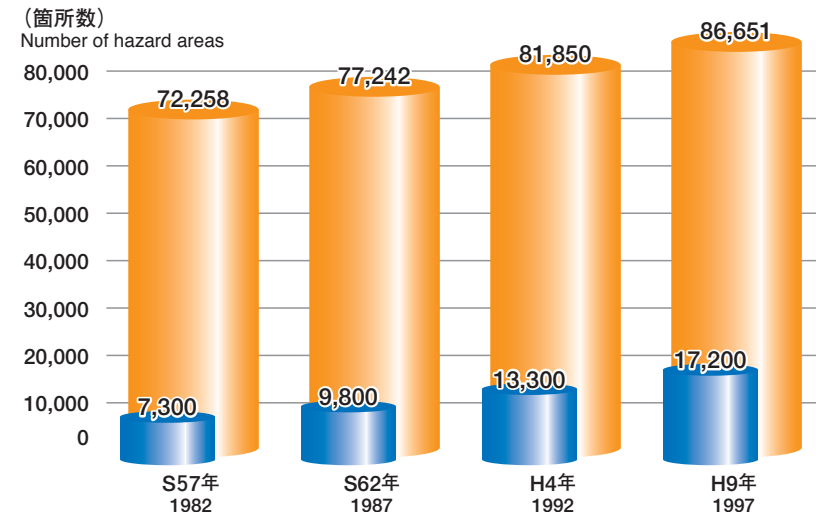
また、その一方で、新たな宅地開発が進み、それに伴って土砂災害の発生するおそれのある危険な箇所も年々増加し続けています。そのようなすべての危険箇所を対策工事により安全な状態にしていくには、膨大な時間と費用が必要となってまいります。

そのような災害から人命や財産を守るため、土砂災害防止工事等のハード対策と併せて、危険性のある区域を明らかにし、その中で警戒避難体制の整備や危険箇所への新規住宅等の立地抑制等のソフト対策を充実させていくことが大切なのです。

Every year sediment-related disasters occur in many places all over Japan and cause great damages to everyday life. Furthermore, new land development increase the threat of sediment-related disaster. An enormous amount of money and time will be required to make all these hazard areas safe through improvement works. In order to protect human lives and properties from these disasters, non-structural measures are essential in addition to structural measures like sediment-related disaster prevention works. These non-structural measures should include measures for the publicity of hazard information of areas vulnerable to sediment-related disasters, developing warning and evacuation systems, and restricting new land development for housing in hazard areas.

### ●急傾斜地崩壊危険箇所数と整備箇所数の推移

Changes of number of slope failure hazard areas and improved land areas



急傾斜地崩壊危険箇所  
Slope failure hazard area

(傾斜度30度以上、斜面高さ5m以上の急傾斜地で5戸以上の家屋がある箇所)

Area having a slope gradient of 30 degrees or more and slope height of 5m or more on which 5 or more houses are built

整備箇所  
Improved land area

(崩壊防止施設などにより整備された箇所)

Area improved by slope failure prevention facilities

### 土砂災害防止法施行までの経緯

History of establishment of Sediment-Related Disaster Prevention Law

- 平成11年
  - 6月29日 「広島災害」(土砂災害発生件数325件、死者24名)
  - 7月 8日 建設省防災国土管理推進本部を開催。「総合的な土砂災害対策に関するプロジェクトチーム」の設置を決定
- 平成12年
  - 2月 4日 河川審議会答申「総合的な土砂災害対策のための法制度のあり方について」
  - 3月14日 「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律案」閣議決定(第147回国会に提出)
  - 4月18日 参議院において全会一致で可決
  - 4月27日 衆議院において全会一致で可決
  - 5月 8日 「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」公布(平成12年法律第57号)
- 平成13年
  - 3月28日 「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行令」公布(平成13年政令第84号)
  - 「建築基準法施行令の一部を改正する政令」公布(平成13年政令第85号)
  - 3月30日 「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律施行規則」制定(平成13年国土交通省令第71号)
  - 4月 1日 「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」施行
  - 7月 9日 土砂災害防止対策基本指針の制定(平成13年国土交通省告示第1119号)

1999

- June 29 : Hiroshima Disaster (325 sediment-related disasters, 24 lives lost)
- July 8 : The Ministry of Construction, Disaster Prevention Land Management Promotion Office was started. It was determined to organize a "project team for comprehensive sediment-related disaster prevention."

2000

- Feb. 4 : The River Planning Council made recommendations with respect to "legal institutions for comprehensive sediment-related disaster prevention".
- March 14 : "Bill for Promotion of Sediment-Related Disaster Prevention in Sediment-Related Disaster Hazard Areas" was approved by the Cabinet Council. (Submitted for deliberation to Congress)
- April 18 : The bill was unanimously passed in the House of Councillors.
- April 27 : The bill was unanimously passed in the House of Representatives.
- May 8 : "Law for Promotion of Sediment-Related Disaster Prevention in Sediment-Related Disaster Hazard Areas" was promulgated (2000 Law No. 57).

2001

- March 28 : "Cabinet Order for Promotion of Sediment-Related Disaster Prevention in Sediment-Related Disaster Hazard Areas" was promulgated (2001 Cabinet Order No. 84).
- "Cabinet Order for Revision of Part of Construction Standard Law" was promulgated (2001 Cabinet Order No. 85).
- March 30 : "Ministerial Ordinance for Promotion of Sediment-Related Disaster Prevention in Sediment-Related Disaster Hazard Areas" was established (2001 Land, Infrastructure and Transport Ministry Ordinance No. 71).
- April 1 : "Law for Promotion of Sediment-Related Disaster Prevention in Sediment-Related Disaster Hazard Areas" was enacted.
- July 9 : Basic Guidelines for Sediment-Related Disaster Prevention was established (2001 Land, Infrastructure and Transport Ministry Notice No.1119).



# 警戒区域の指定と措置

## Designation of Hazard Areas and Preventive Measures

### ■基礎調査の実施

#### Implementation of basic surveys

都道府県が、溪流や斜面及びその下流など土砂災害により被害を受けるおそれのある区域の地形、地質、土地利用状況等について調査します。

Municipal governments conduct surveys on land usage, geology and topography of areas which are located under torrents and steep slopes and may be vulnerable to damages by sediment-related disaster.



### ■区域の指定

#### Designation of hazard areas

基礎調査を実施して土砂災害のおそれのある区域を指定します。

After basic surveys, areas vulnerable to sediment-related disaster are designated.

### 土砂災害警戒区域

#### Sediment-related disaster hazard area

土砂災害のおそれがある区域

Area vulnerable to sediment-related disaster

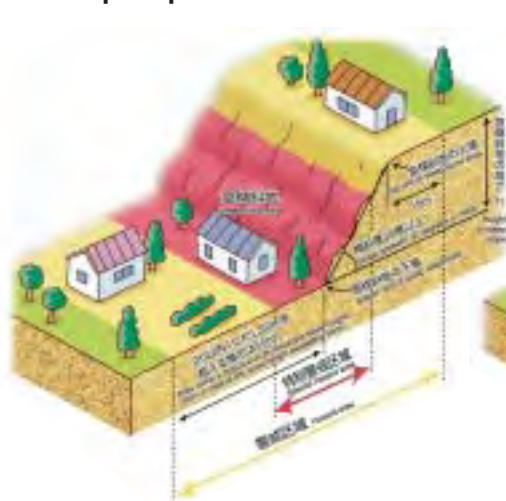
### 土砂災害特別警戒区域

#### Special sediment-related disaster hazard area

土砂災害警戒区域のうち、建築物に損壊が生じ、住民に著しい危害が生じるおそれがある区域

Among sediment-related disaster hazard areas, special sediment-related disaster hazard areas are designated where there is a fear of damages to buildings and serious human injuries.

### ■急傾斜地の崩壊 Steep slope failure



### ■土石流 Debris flow



### ■地滑り Landslide



### 土砂災害警戒区域 Sediment-related disaster hazard area

#### ■急傾斜地の崩壊 Slope failure

イ 傾斜度が30度以上で高さが5m以上の区域  
Area having a slope gradient of 30 degrees or more and slope height of 5m or more

ロ 急傾斜地の先端から水平距離が10m以内の区域  
Area included within a 10m horizontal distance from the top end of the slope

ハ 急傾斜地の下端から急傾斜地の高さの2倍（50mを超える場合は50m）以内の区域  
Area included within a distance twice the slope height from the bottom end of the slope (50m if the slope height is more than 50m)

#### ■土石流 Debris flow

土石流の発生のおそれのある溪流において、扇頂部から下流で勾配が2度以上の区域  
Area located under a torrent prone to debris flows and having a slope gradient of 2 degrees or more below the crest of the alluvial cone.

#### ■地滑り Landslide

イ 地滑り区域（地滑りしている区域または地滑りするおそれのある区域）  
Landslide area (Area which is currently prone to landslides or possibly vulnerable to landslide in future)

ロ 地滑り区域下端から、地滑り地塊の長さに対応する距離（250mを超える場合は、250m）の範囲内の区域  
Area included within a distance equivalent to the length of the landslide mass from the bottom end of the landslide area (250m if the length of the landslide mass is longer than 250m)

### 土砂災害特別警戒区域 Special debris flow disaster hazard area

急傾斜地の崩壊に伴う土石等の移動等により建築物に作用する力の大きさが、通常の建築物が土石等の移動に対して住民の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれのある損壊を生ずることなく耐えることのできる力の大きさを上回る区域。

※ただし、地滑りについては、地滑り地塊の滑りに伴って生じた土石等により力が建築物に作用した時から30分間を経過した時において建築物に作用する力の大きさとし、地滑り区域の下端から最大で60mの範囲内の区域。

Area in which the magnitude of force exerted on a building by the movement of earth and rocks caused by slope failure exceeds the structural strength that an ordinary building can withstand without causing injury or death.

\*In case of a landslide, the above-stated force is the magnitude of force that acts on a building in 30 minutes after debris and rocks starts to act on the building by the sliding land block. The landslide hazard area is an area included within a 60m-distance from the bottom end of the landslide area.

## 土砂災害警戒区域

### Sediment-related disaster hazard area

急傾斜地の崩壊等が発生した場合に、住民等の生命又は身体に危害が生ずるおそれがあると認められる区域であり、危険の周知、警戒避難体制の整備が行われます。

Area where residents are at risk of life-threatening injuries in case of a slope failure. Hazards are made known among residents and a warning and evacuation system is set up.

#### 1. 市町村地域防災計画への記載

土砂災害を防止・軽減するためには、土砂災害が生ずるおそれのある区域において土砂災害に関する情報の収集・伝達、予警報の発令、伝達、避難、救助等の警戒避難体制を確立しておくことが大切です。このため、土砂災害に関する警戒避難体制について、その中心的役割を担うことが期待される市町村防災会議が策定する市町村地域防災計画において、警戒区域ごとに警戒避難体制に関する事項を定めることとされています。

1. **Drafting of municipal area disaster prevention plan:** In order to prevent or minimize sediment-related disasters, it is important to set up a system for collecting and communicating sediment-related disaster information and a warning and evacuation system for issuing warning, evacuation and rescue activities. To achieve this purpose, each municipal disaster prevention council plays a key role in the warning and evacuation system for sediment-related disasters and is responsible for establishing major issues of the warning and evacuation system for each hazard area.

#### 2. 警戒避難体制の整備

土砂災害による人的被害を防止するためには、住居や普段利用する施設の存する土砂災害の危険性がある地域かどうか、緊急時にはどのような避難を行うべきか、といった情報が住民の方々に正しく伝達されていることが大切です。このため、市町村長は市町村地域防災計画に基づいて区域ごとの特色を踏まえた土砂災害に関する情報の伝達方法、土砂災害のおそれがある場合の避難地に関する事項及びその他円滑な警戒避難に必要な情報を住民に周知させるよう努めることとなっています。

2. **Establishment of warning and evacuation system:** In order to prevent personal injuries by a sediment-related disaster, it is essential to give correct information to people. The information should be told to people whether the area where their residence or facilities are located is vulnerable to a sediment-related disaster and how they should evacuate in an emergency.

To achieve this purpose, the municipal governor should give appropriate information in accordance with municipal area disaster prevention plan. The information should include the method for communication of information on a sediment-related disaster depending on the characteristics of the area, area of refuge and smooth warning and evacuation in case of a sediment-related disaster.

## 土砂災害特別警戒区域

### Special sediment-related disaster hazard area

急傾斜地の崩壊等が発生した場合に、建築物に損壊が生じ住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがあると認められる区域で、特定の開発行為に対する許可制、建築物の構造規制等が行われます。

This is an area which is prone to damages to buildings and life-threatening injuries to residents in case of slope failure. Permission from authorities concerned is required for specific development and restrictions are posed on building structures in the area.

#### 1. 特定の開発行為に対する許可制

特別警戒区域では、住宅地分譲や社会福祉施設、学校及び医療施設といった災害弱者関連施設の建築のための開発行為については、土砂災害を防止するために自ら施行しようとする対策工事の計画が、安全を確保するために必要な技術的基準に従っているものと都道府県知事が判断した場合に限って許可されることになります。

1. **License system for specific development:** In a special sediment-related disaster hazard area, permission from the municipal governor is required for land development for the purpose of housing and the construction of facilities accommodating disaster-vulnerable people like social welfare facilities, schools and medical facilities. The municipal governor gives approval for the land development only when it is judged that sediment-related disaster prevention works carried out by the municipal government are implemented in accordance with adequate technical standards to assure safety in the area.

#### 2. 建築物の構造の規制

特別警戒区域では、住民等の生命又は身体に著しい危害が生ずるおそれがある建築物の損壊を防ぐために、急傾斜地の崩壊等に伴う土石等が建築物に及ぼす力に対して、建築物の構造が安全なものとなるようにするために、居室を有する建築物については建築確認の制度が適用されます。すなわち区域内の建築物の建築等に着手する前に、建築物の構造が土砂災害を防止・軽減するための基準を満たすものとなっているかについて、確認の申請書を提出し、建築主事の確認を受けることが必要になります。

2. **Restriction on building structures:** In order to prevent the collapse of a building that may cause injuries and loss of life to residents, building certification is required for a building having a habitable room in the special sediment-related disaster hazard area. The building in the special sediment-related disaster hazard area must have a structural strength against forces exerted on the building by earth and rocks flowing from slope failure. Before starting construction of a building in the area, an application for building certification must be submitted to verify that the building structure complies with the standard for prevention or reduction of damages by a sediment-related disaster. The building certification is granted after perusal by a construction inspector.

### 警戒区域では In hazard area

#### 警戒避難体制の整備

##### Establishment of warning and evacuation system

土砂災害から生命を守るため、災害情報の伝達や避難が早くできるように警戒避難体制の整備が図られます。【市町村】  
To protect people from a sediment-related disaster, the warning and evacuation system is established for quick communication of disaster information and evacuation. [Municipal government]



### 特別警戒区域ではさらに

#### Further measures for special hazard area

#### 特定の開発行為に対する許可制

##### Permission for specific development action

住宅地分譲や災害弱者関連施設の建築のための開発行為は、基準に従ったものに限って許可されます。【都道府県】  
Land development for housing lots and construction of facilities for disaster-vulnerable people is permitted only when the construction is carried out in compliance with the standard. [Prefectural government]



#### 建築物の構造規制

##### Restriction on building structures

居室を有する建築物は、作用すると想定される衝撃に対して建築物の構造が安全かどうか建築確認がされます。【建築主事を置く地方公共団体】  
Building certification is granted for a building having habitable rooms only when it is judged that the building has a safe building structure against estimated impacts. [Local public body having a construction inspector]



#### 建築物の移転

##### Relocation of buildings

著しい損壊が生じるおそれのある建築物の所有者等に対し、移転等の勧告が図られます。【都道府県】  
Recommendation for relocation is given to an owner of a building which is extremely vulnerable to damages. [Prefectural government]



#### 3. 建築物の移転等の勧告及び支援措置

急傾斜地の崩壊等が発生した場合にその居住者等の生命又は身体に著しい危害が生じるおそれのある建築物の所有者、管理者又は占有者に対し、特別警戒区域から安全な区域に移転する等の土砂災害の防止・軽減のための措置について都道府県知事が勧告することができることになっています。

特別警戒区域から安全な区域に移転される方に対しては、以下のような支援措置があります。

①住宅金融公庫の融資

特別警戒区域からの住宅の移転には住宅金融公庫融資（勧告による場合、優遇措置有）が受けられます。

②かけ地近接等危険住宅移転事業による補助

構造基準に適合していない住宅（既存不適格住宅）を特別警戒区域から移転する場合、移転先住宅の取得費用等の一部が補助されます。

3. **Recommendation for relocation of buildings and support system:** The municipal governor can give a recommendation for measures to prevent or minimize damages by a slope failure. These measures include a recommendation for relocation to owners, managers, or occupants of buildings built in a special hazard area that are vulnerable to life-threatening disaster in case of a slope failure. The following support system can be applied to those who move from a special hazard area to a safe area.

① **Loan from the Housing Loan Corporation**  
A loan from the Housing Loan Corporation can be applied to movement from a special hazard area (including preferential treatment in case of relocation by recommendation)

② **Financing by relocation works project for hazardous building standing near steep slope**  
Part of cost for acquiring a new house is subsidized for those who move from a house in a special hazard area that is not built in compliance with the construction standard (non-compliant building).

#### 4. 宅地建物取引における措置

特定の開発行為においては、都道府県知事の許可を受けた後でなければ当該宅地の広告、売買契約の締結が行えません。また、宅地建物取引業者は、当該宅地又は建物の売買等にあたり特定の開発行為の許可について重要事項説明を行うことが義務づけられています。

4. **Measures taken in transaction of building lots and buildings:** In a special hazard area, permission by the municipal governor is required for specific development before advertising a housing lot or concluding a contract. It is obligatory for an estate agent to give clients adequate explanation on key issues on the licensing requirement for specific development before trade of land or building.



# 世界に展開するSABO

## Sabo Activities Expanding All Over the World

1951年ベルギーのブリュッセル国際水文学協会から世界の共通語として認められている「SABO」。海外との技術協力や交流は、1967年のコスタリカ共和国への専門家の派遣に始まり、現在まで数多くの国々へ技術協力・交流が行われてきました。土砂災害対策において世界のトップに位置し、地球レベルで展開する、日本の砂防技術に寄せられる期待は、ますます大きなものになっています。

The term "SABO" has been acknowledged as a world-common word since the International Hydrological Science Convention in Brussels, Belgium in 1951. International technological cooperation and exchanges started with sending experts to the Republic of Costa Rica in 1967. Since then, technological cooperation and exchanges have been continued with a number of countries. Japanese sediment-related disaster prevention technology has been acknowledged as the highest in the world. Thus, more and more expectations are placed on Japanese sabo technology extended worldwide.

### オーストリア

1904年、東京帝国大学の砂防講座主任教授としてアメリカ・ホフマン博士が来日して以来、交流が継続。1967年からは4年に1回「自然災害に関する国際会議 (INTERPRAEVENT)」を開催。1992年からは砂防行政官会議もあわせて開催。日本からも多くの砂防技術者が参加しています。2002年10月に、環太平洋インターイベントが主催してインターイベント2002を松本市で開催することが決定している。

### Austria

Dr. Amerigo Hoffman visited Japan as the chief professor of the sabo course at Tokyo Imperial University in 1904. Since then, exchanges have been continued between the two countries. The International Conference on Natural Disasters (INTERPRAEVENT) has been held every four years since 1967. Since 1992 the sabo officials' conference has been held together with INTERPRAEVENT, in which a large number of sabo engineers have taken part. It is determined that Matsumoto City is going to host INTERPRAEVENT 2002 in October 2002 under the sponsorship of the Pacific Basin INTERPRAEVENT for the Pacific Rim.



### イタリア

1998年5月、サルノ市周辺で死者行方不明者280名を超える土石流災害が発生。これを契機として、日伊科学技術協力協定に基づく日伊土砂災害砂防防止会議が1999年より相互開催されることになりました。

### Italy

In May 1998 a debris flow disaster occurred in the vicinity of Sarno, in which more than 280 were killed including the missing. After this disaster, the first Japan-Italy Sediment-Related Disaster Prevention Conference has been held in accordance with the Japan-Italy Science and Technology Cooperation Agreement. Since 1999 the two countries take turns to host the conference.



### イラン

ヒマラヤ-アルプス造山帯に位置し、森林伐採等の影響を合わせ、近年、土砂災害が頻発。総合的な流域管理手法の技術協力のため、1998年より短期専門家、2001年より長期専門家を派遣しています。

### Iran

Iran's location in the Himalayas-Alps orogenic belt, together with the influence of deforestation, has resulted in frequent occurrence of sediment-related disasters in recent years. Short-term experts have been sent there since 1998 and long-term experts since 2001.



### ネパール

8000mのヒマラヤ山脈から100mのガンジス平野まで地形の変化が著しく、世界でも類をみない土砂災害常襲地帯であり、1977年に初めて長期専門家を派遣。1999年9月からは、ネパールにおける水害・土砂災害対策を推進するため、新たに「自然災害軽減支援プロジェクト」を実施しています。

### Nepal

The land of Nepal covers the areas ranging from the Himalayan Mountains at 8000m altitude and the Ganges Plain at 100m altitude. Due to its topographic diversity, the country is frequently attacked by sediment-related disasters, more frequently than any other country in the world. In 1977 long-term experts were sent from Japan for the first time. In September 1999 the Natural Disaster Mitigation Support Project started for promoting preventive measures against flood and sediment-related disasters in Nepal.



### 中国

指導者を育成する砂防等の4分野の研修コースを設置し、全国の初級、中級技術者を指導する指導者の育成を通じて、中国における土砂災害や洪水被害を軽減することを目的とした「中国水利人材養成プロジェクト」を、2000年7月から実施しています。

### China

"Human Resources Development Project for Water Utilization in China" was started in July 2000 with the intention of reducing damages by floods and sediment-related disasters. The project comprises four study courses specializing in sabo and other fields. These study courses are intended for nurturing nationwide junior and senior-class leaders for the prevention of sediment-related disaster and flood-related disasters.



### フィリピン

火山国で、台風の常襲地帯でもあることから、毎年のように水害・土砂災害が発生。1991年にはピナツボ火山が今世紀最大の爆発を起こし、火砕流・土石流が頻発しています。1993年より長期専門家が派遣されるとともに、開発調査、火山緊急災害復旧事業 (円借款) 等の経済・技術協力を実施。今後、治水・砂防事業を効果的に実施し得る体制を整備するための「治水砂防センター」プロジェクトが2000年1月から実施しています。

### Philippines

Philippines is a volcanic country and frequently attacked by typhoons. Thus the country is frequented with water-related disasters and sediment-related disasters almost every year. In 1991 Pinatubo volcano erupted in the largest scale in the 20th century. Debris flows and pyroclastic flows occurred frequently. Long-term experts have been sent from Japan since 1993, and economic and technological cooperation projects have been implemented including survey for development, works for urgent restoration from volcanic disasters (Yen loan), etc. The River Control and Sabo Center project has been under way since January 2000 so as to establish a system for effective river control and sabo works.



### 砂防関係の国際交流

世界各国が参加した国際会議を通して、海外との技術協力や交流が行われています。

### International exchange on sabo

A number of countries take part in the international conferences from all over the world to promote international cooperation and exchange of information.

### ホンジュラス

1979年より河川砂防の長期専門家を派遣。セミナー等を通じて、技術移転を実施しています。1998年10月のハリケーン・ミッチにより、ニカラグア、グアテマラ、エルサルバドル等の周辺諸国を含む国々に死者行方不明者2万人に達する大災害が発生。災害復旧のための短期専門家を緊急派遣しました。

### Honduras

Experts for river and sabo have been sent from Japan since 1979 on a long-term basis. Technology of river and sabo has been transferred through seminars and other means. In October 1998 the hurricane "Mitchi" hit the country and caused a serious disaster. Casualties including the dead and missing totaled 20,000 in Honduras and the neighboring countries of Nicaragua, Guatemala, and El Salvador. Short-term experts were sent for urgent rehabilitation works.



### ヴェネズエラ

1982年より河川砂防の長期専門家を派遣。セミナー等を通じて、技術移転を実施しています。1999年12月ヴェネズエラ北部のカリブ海沿岸地域を中心として豪雨に伴い、死者・行方不明者およそ6万人に達する大規模な土砂災害等が発生した。災害応急・緊急復旧のための短期専門家を緊急派遣しました。

### Venezuela

Since 1982, long-term experts have been dispatched to the country and given technical support there. A large scale of sediment-related disasters occurred due to torrential rain along the Caribbean Sea in the north of Venezuela in December 1999, killing 60 thousand people including the dead and missing. Japan sent short-term experts immediately for urgent measures and restoration.



### エル・サルヴァドル

2001年1月に発生した大地震により、死者・行方不明者1100名以上に達する地すべり等の土砂災害等が発生した。災害復興のための短期専門家を緊急派遣しました。

### El Salvador

An earthquake in January 2001 triggered sediment-related disasters including landslides. The number of the dead and missing by the disasters totaled 1100. Japan sent short-term experts immediately to the area.



### インドネシア

世界有数の火山国であり、火山活動に伴う土砂災害が多発しています。1970年より長期専門家を派遣。「火山砂防技術センター」(1982年~1990年)および「砂防技術センター」(1992年~1997年)プロジェクトの成果をふまえ、2001年4月からは、総合防災技術の普及を図る技術者育成及び住民参加型の防災事業の確立を目的に、「インドネシア火山地域総合防災プロジェクト」を実施しています。

### Indonesia

Indonesia is a world-famous volcanic country and often struck with sediment-related disaster accompanied with volcanic activities. Since 1970 long-term experts have been sent from Japan. On the basis of achievements of the projects by the Volcanic Sabo Technical Center (1982-1990) and the Sabo Technical Center (1992-1997), the Indonesia Volcanic Area Comprehensive Disaster Prevention Project was started in April 2001. The objective of the project is to nurture technical experts for the dissemination of comprehensive disaster prevention technology and to establish a disaster prevention system in participation of local people.



### 技術協力・技術交流等 technological cooperation and information exchange on technology

スイス タンザニア ニカラグア モーリシャス 中国 台湾 韓国 タイ  
インドネシア フィリピン ネパール イラン メキシコ グアテマラ ホンジュラス  
コスタリカ エル・サルヴァドル バルバドス ヴェネズエラ ペルー コロンビア  
ブラジル

Switzerland, Tanzania, Nicaragua, Mauritius, China, Taiwan, Korea, Thailand, Indonesia, Philippines, Nepal, Iran, Mexico, Guatemala, Honduras, Costa Rica, El Salvador, Barbados, Venezuela, Peru, Colombia, Brazil

アメリカ カナダ スウェーデン ノルウェー オーストリア  
フランス チェコ スロバキア イギリス イタリア ロシア  
インド ニューゼaland オーストラリア

the United States, Canada, Sweden, Norway, Austria, France, the Czech Republic, Slovakia, Great Britain, Italy, Russia, India, New Zealand, Australia