WS1 火山災害にどう備えるか

火山地域の土砂災害対策

公益社団法人　砂防学会

前会長、 東京農工大学
石川　芳治

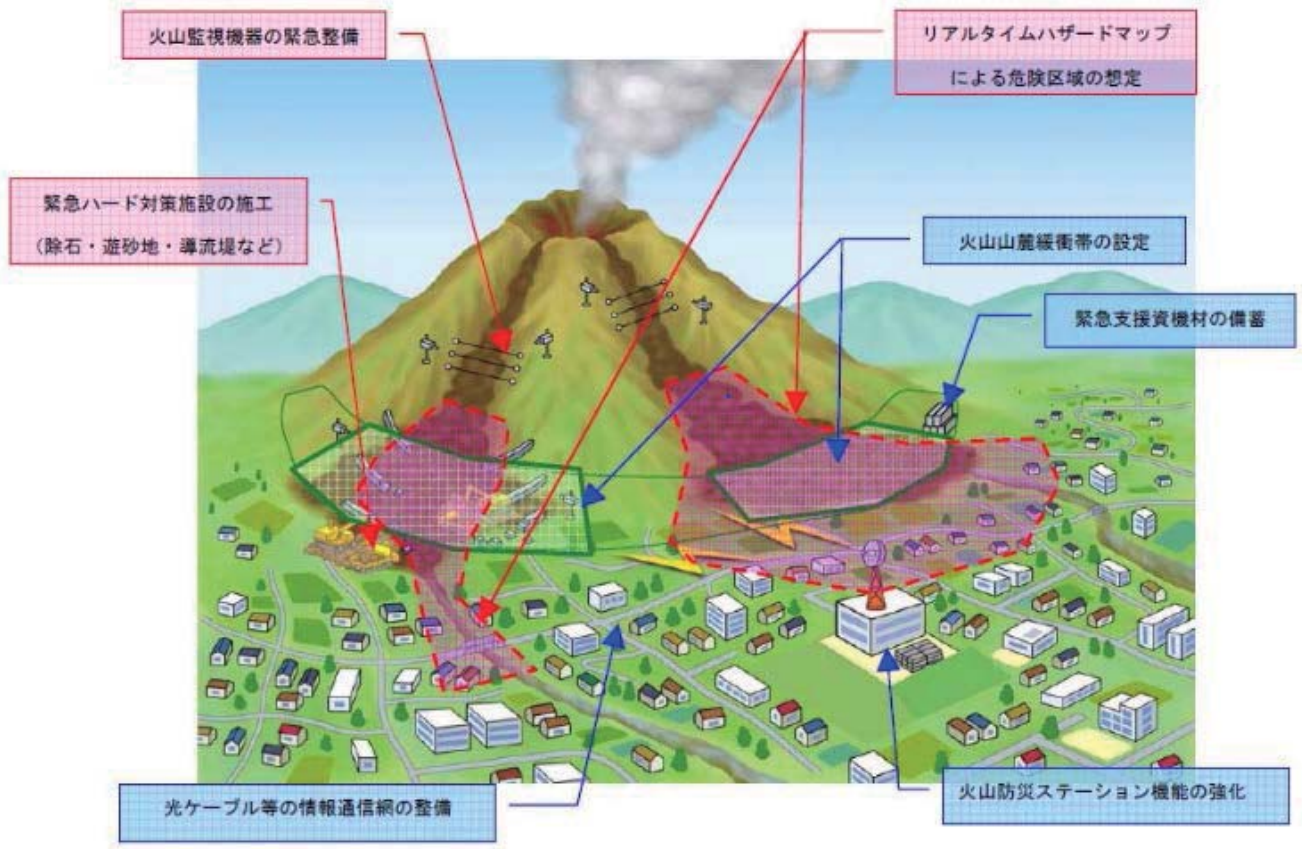
表−1　土砂移動現象による一次災害、二次災害の分類とハード対策・ソフト対策

	土砂移動現象	ハード対策と主な対策施設等	ソフト対策
一次災害（噴火に直接関係）	降下火砕物	−	△
	火砕流	−	△
	溶岩流	○　砂防堰堤、堆積工（遊砂地）、導流堤、除石	○
	火山泥流	○　砂防堰堤、遊砂地（堆積工）、導流堤、流木捕捉工、山腹工、除石	○
	山体崩壊	−	△
二次災害（噴火に直接関係しない）	土石流	○　砂防堰堤、遊砂地（堆積工）、導流堤、流木捕捉工、山腹工、除石	○
	斜面崩壊・地すべり	△	△

表-2　ハード対策とソフト対策における基本対策と緊急対策

		基本対策 (恒久対策；平常時に実施)	緊急対策 （火山噴火緊急減災対策）
火山地域の土砂災害対策	ハード対策	恒久施設の設置、除石	仮設的な施設の設置、除石
	ソフト対策	監視機器の整備 ハザードマップの作成・公表 防災訓練	監視機器の整備 リアルタイムハザードマップ

火山噴火緊急減災対策砂防のイメージ図
（国土交通省のホームページより）



雲仙普賢岳の噴火（1990年11月17日）

噴火による降灰
（1990年11月～）

→ 山頂、山腹への火山灰の堆積

↓

小さな降雨

↓

土石流の発生

↓

水無川上流での溶岩ドーム
（1991年5月20日出現）

水無川に発生した土石流
（1991年5月26日）

雲仙普賢岳の噴火に伴って発生した火砕流（噴火活動は1990年11月17日～1996年6月3日まで5年余り続いた）

火砕流は溶岩ドームの崩落により発生した。

高温の熱風部に襲われ43名の命が奪われた。

火砕流は水無川沿いに流下した。（1991年6月3日）

見えるのは火山灰からなる高温の熱風部

高温の熱風部に襲われ1名の命が奪われた。

火砕流は千本木（中尾川）方面に流下した。（1993年6月23･24日）

溶岩ドームの成長に伴い火砕流は繰り返し発生した。

雲仙普賢岳の噴火活動期間内に発生した土石流（1993年4月発生、被災家屋372棟）

5年余り、土石流は繰り返し発生し、流域に大きな被害を与えた。

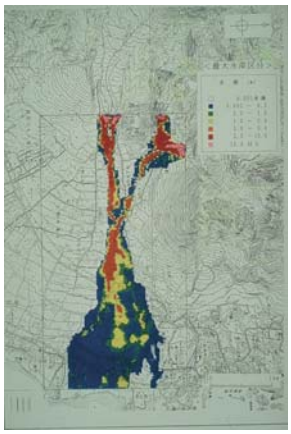
雲仙普賢岳の水無川の土石流対策工

噴火活動中の緊急対策施設の設置

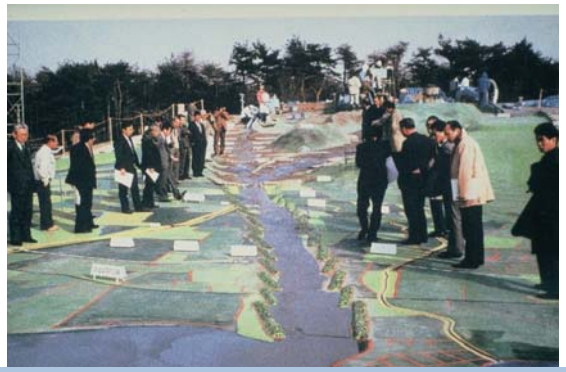
仮設遊砂地の設置（1992年）

水無川に建設された仮設導流堤（1993年）

導流堤(恒久対策）の検討



数値シミュレーションによる検討



導流堤（恒久対策）の水理模型実験

水無川における砂防堰堤の無人化施工

溶岩ドームの崩壊に伴い発生する火砕流の流下の危険性がある水無川においては、
安全な工事を行うために無人化施工が1994年から開始された。

雲仙普賢岳、溶岩ドーム

水無川に設置された砂防堰堤

無線による遠隔操作室

無線による建設重機の遠隔操作

溶岩流対策用の導流堤（伊豆大島）

三原山火口から流下して来る溶岩流の流下方向を変えて野増集落に流れ込むのを防止するために設置された。

大宮沢導流堤
(約1km、高さ最大約20m)

三原山は1986年11月に噴火、全島民が島外へ避難した。1ヶ月後に帰島できた。

溶岩流対策・土石流対策のための堆積工（遊砂地）（伊豆大島）

2013年10月16日の台風26号に伴う豪雨により発生した土石流・流木を捕捉して下流での被害を防止した。

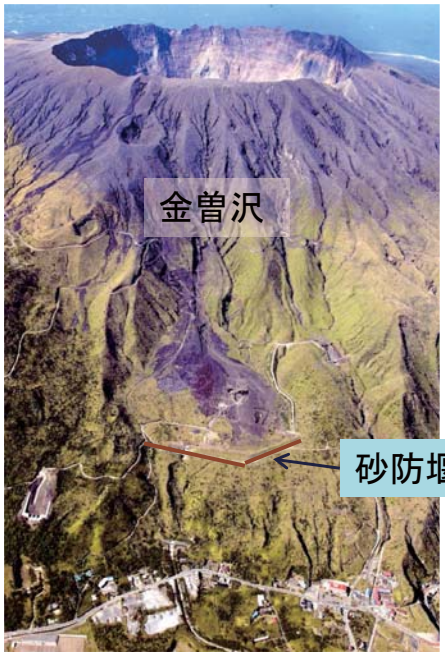
八重沢堆積工

三宅島の噴火（2000年～）に伴う森林の枯死と流域からの土砂の流出および対策

金曽沢流域の荒廃と土砂の流出（2007 年12月撮影）

流域の樹木、植生は火山ガスの影響で枯れてしまった。

三宅島噴火では、2000年9月に全島避難が行われ、約4年半後の2005 年2月に避難指示が解除された。



金曽沢流域の荒廃と土砂の流出および対策（2012 年11月撮影）