

土砂災害警戒避難に関わる前兆現象情報検討会（説明資料）

平成18年2月17日

国土交通省 河川局砂防部

財団法人砂防・地すべり技術センター

目次

前兆現象の活用状況

1. 土砂災害と前兆現象	
検討する前兆現象と土砂災害	1
2. 災害事例と前兆現象	
土砂災害と前兆現象の分類	2
平成17年台風14号におけるがけくずれの発生と前兆現象	3
平成17年台風14号における土石流の発生と前兆現象	4
住民の避難行動と前兆現象	6
3. 地域防災計画等	
地域防災計画における避難勧告基準の記載事例（熊本県水俣市）	7
自主防災組織における自主避難基準の事例（広島県広島市）	8
災害危険箇所での点検事例（宮崎県日之影町）	9
地域のコミュニティーでの防災知識の普及事例	10
4. 防災知識の普及	
啓発資料の記載例	11
5. 課題	
前兆現象の活用上の課題	12
指標の検討	
土砂災害発生までのプロセスと前兆現象	13
土砂災害発生までの時間的切迫性	18
避難判断の指標となる前兆現象	23
情報収集	
1. 斜面・溪流の観測	
斜面・溪流の観測	24
斜面・溪流の観測技術の課題	26
2. 情報収集の方法	
砂防モニターによる土砂災害情報の収集	27
土砂災害情報の収集システム	28
土石流の前兆現象として溪流の水位を活用（イメージ）	29
ITを活用した前兆現象を収集・伝達するシステムの整備	30
地域防災計画等の活用	
地域防災計画での前兆現象の記載方針	31
巡視等における前兆現象確認のポイント	32
防災知識の普及	
分かりやすい前兆現象の表現方法	34
前兆現象の防災知識の普及	35

検討する前兆現象と土砂災害

検討対象

降雨に起因する土砂災害の発生に係る前兆現象を検討の対象とする。

土砂災害の種類

土石流	地すべり	がけ崩れ
山腹、川底の石や土砂が長雨や集中豪雨などによって一気に下流へと押し流されるものをいう	斜面の一部あるいは全部が地下水の影響と重力によってゆっくりと斜面下方に移動する現象のことをいう。	地中にしみ込んだ水分により斜面が不安定になり、雨や地震などの影響によって急激に崩れ落ちることをいう。
		

出典：風水害情報ガイドブック（風水害情報研究会編（平成16年7月））

土砂災害と前兆現象の分類

五感	移動主体	土石流	地すべり	がけ崩れ
視	山斜面・がけ	・溪流付近の斜面が崩れだす ・落石が生じる	・地面にひび割れができる ・地面の一部が落ち込んだり盛り上がったりする	・がけに割れ目がみえる ・がけから小石がパラパラと落ちる ・斜面がはらみだす
	水	・急に川の水が濁る ・雨が降り続けているのに川の水位が下がる	・沢や井戸の水が濁る ・斜面から水が噴き出す ・池や沼の水かさが急減する	・表面流が生じる ・がけから水が噴出す ・湧水が濁りだす
	樹木	・濁水に流木が混じりだす	・樹木が傾く	・樹木が傾く
覚	その他	-	・家や擁壁に亀裂が入る ・擁壁や電柱が傾く	-
聴覚		・地鳴りがする ・山鳴りがする	・樹木の根が切れる音がする	・樹木の根が切れる音がする ・樹木の揺れる音がする ・山鳴りがする
嗅覚		・腐った土の臭いがする	-	-

注：本表は、砂防用語集、パンフレット、文献を参考にして作成した。

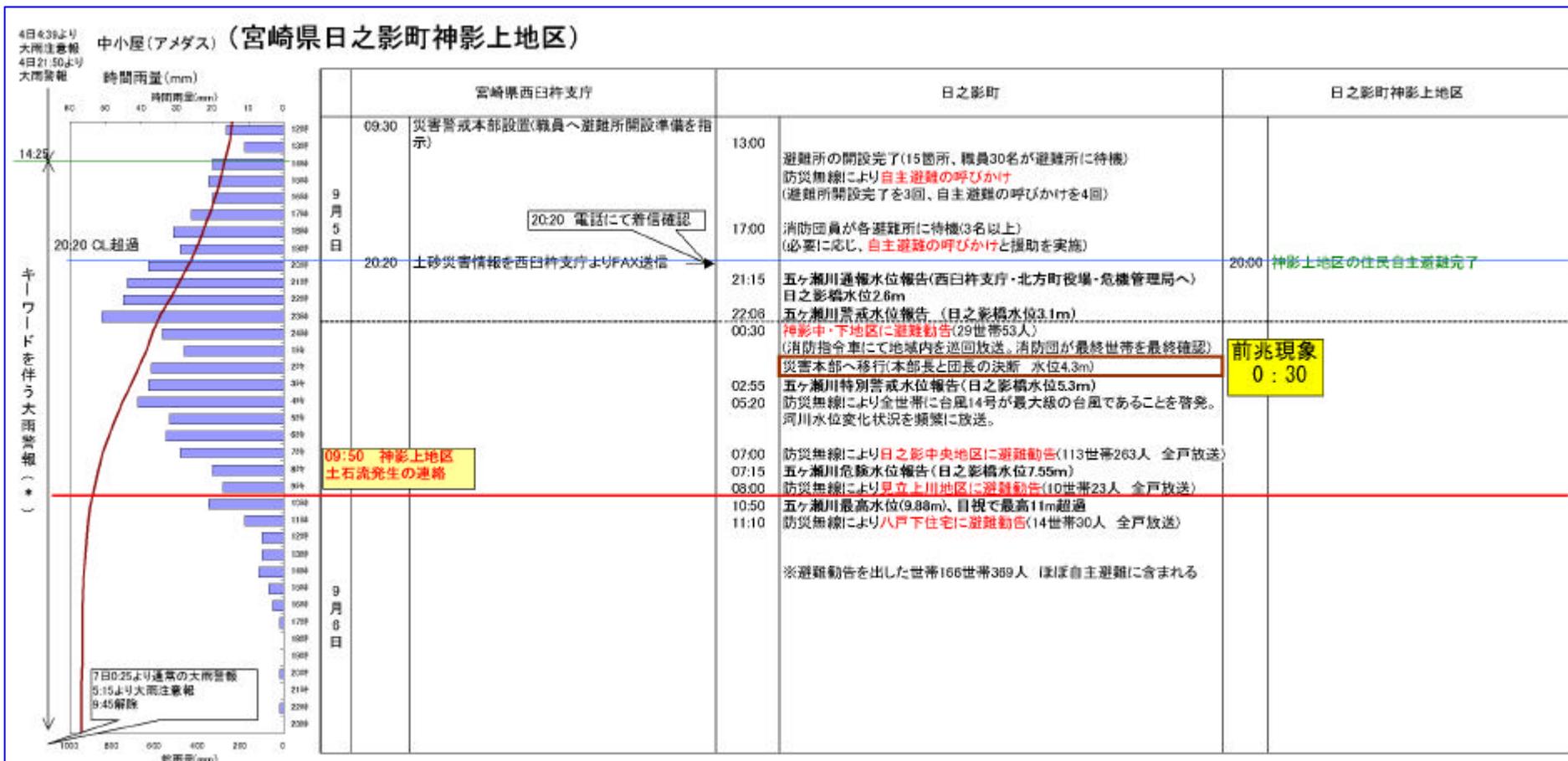
平成17年台風14号におけるがけくずれの発生と前兆現象

前兆現象の通報に基づき、その地区には避難勧告を発令したが被災地区には発令しなかった。前兆現象による避難勧告発令地域の設定が課題である。



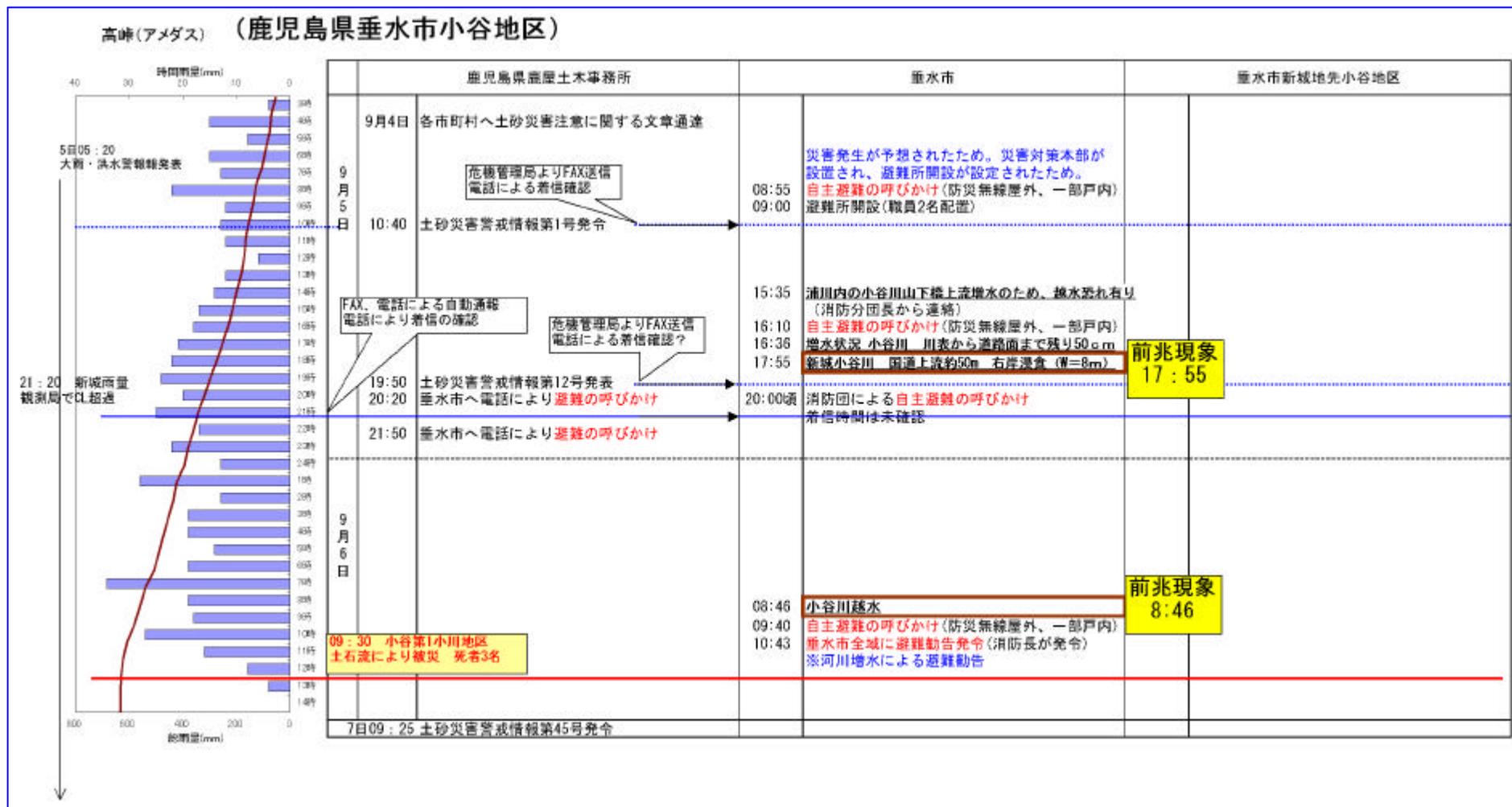
平成17年台風14号における土石流の発生と前兆現象

過去の災害の経験から河川水位により避難勧告を発令し、人的被害が発生しなかった事例である。



平成17年台風14号における土石流の発生と前兆現象

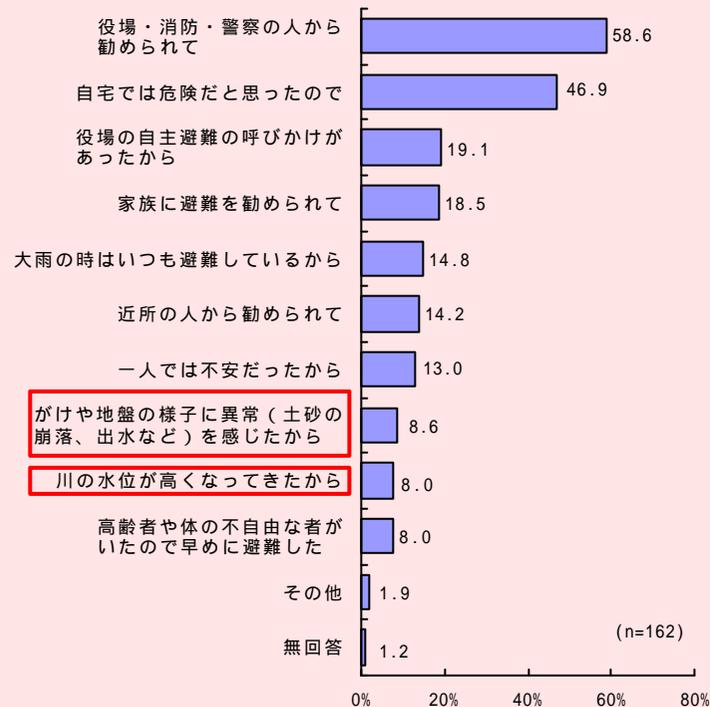
新城小谷川下流で、河道侵食や越水があったが、避難勧告は発令されていない。



住民と避難行動と前兆現象

災害前に避難した住民のうち住民自ら前兆現象により 避難を行った事例は少ない。

問 災害前に避難したきっかけは何ですか。次の中からあてはまるものをいくつでも選んでください。



2005年台風14号による土砂災害についてのアンケート調査より
(調査地域：大分県・宮崎県・鹿児島県)

地域防災計画における避難勧告基準の記載例（熊本県水俣市）

平成15年7月の災害後に地域防災計画を改正し前兆現象を記載。

熊本県水俣市の事例

豪雨の場合

24時間累積雨量が210mmを超える雨量、あるいは時間雨量が30mmを超える雨量が連続する場合、または長時間にわたって雨が降り続き、ゆるんでいる場合で災害の発生の恐れのある場合。

また、急傾斜地において、つぎのような兆候が住民等により確認され、市に通報があった場合には、上記基準にかかわらず速やかに避難の措置をとるものとする。

・がけ等の小石がぱらぱらと落ちる。

・山の斜面に亀裂ができる。

・普段から出ている湧き水に異常が見られる。（急に量が増える、急にかれる、すんでいるものが急に濁るなど）

・地鳴りがする。

・その他土砂災害の兆候が見られるとき。

土石流の場合

熊本県土石流情報監視システムにより、避難雨量の基準（豪雨の基準と同じ）を超えた場合。

自主防災組織における自主避難基準の事例 (広島県広島市)

・広島市佐伯区魚切町内会自主防災会、勝木自治会・自主防災会等では「土砂災害警戒避難マニュアル」に定めている。

1 土砂災害危険等の周知

(2)前兆現象

次のような現象を見つけた場合は、土砂災害が起こる可能性が大きく、直ちに佐伯区役所及び佐伯消防署に連絡するとともに、周りの人と安全な場所に避難します。

がけ崩れ

・斜面の途中から水が吹き出す。

(地中の水が新たにみずみちを作ったか、普段は流れないみずみちに水が流れ始めた)

・普段から流れている湧き水の量が、急に増えたり、急に止まる。

(みずみちが大きくなるか、逆にふさがった)

・小石がばらばらと落ちる。

(土の粘着力が弱くなっている)

・樹木が揺れたり、倒れたりする。

(がけの上部で、地面が動いている)

・地鳴りや山鳴りがする。

(地中や山の奥で山崩れなど異常が発生している)

土石流

・谷川の水が濁る。流木が混ざる。

(上流で山が崩れ、その土砂で水が濁り、立木や流水が巻き込まれている)

・谷川の水が急に少なくなる。

(上流で山崩れが起こり、一時的に水をせき止めている。次は、一気に流れ出す可能性が高く、極めて危険)

・遠雷のような音がする。地鳴りや山鳴りがする。

(岩がぶつかったり、木が折れたり、斜面が崩れた時の音)

・こげたような異様なにおいがする。

(石と石が衝突して火花を発生し、こげたようなにおいがする。)

災害危険箇所の点検事例 (宮崎県日之影町)

概要

- ・日之影町では、梅雨時期前に、土砂災害の危険箇所の点検を各機関の協力を得て実施。
- ・点検項目として地形状況、過去の災害履歴、現在の状況、被害の予測を点検カードに整理。
- ・点検結果を毎年整理しており、災害時の関係機関から高い評価を得ている。

平成17年度の危険箇所点検実施状況

調査実施日 :平成 17年 6月 2日

参加機関 :日之影町、西臼杵支庁、高千穂警察署、日之影町消防団

現地点検箇所 :日之影町中央地区 急傾斜地崩壊危険区域 4箇所

長谷川地区 追川地区 急傾斜地崩壊危険区域 3箇所

点検項目 :地形状況、過去の災害履歴、現在の状況、被害の予測を点検カードとして整理

災害危険箇所点検カード					
災害種別	急傾斜地	町番号	34	危険度	A
箇所名	東日之影-2				
位置	日之影町大字七折 字 中村道下				
地形	傾斜度	45	長さ(m)	500	高さ(m)
過去の災害					
現在の状況					
被害の手続					
その他	田中田中工所から駅までの間、うま石、礫石が多く危険との報告、 甲斐川橋氏電線の道土(高枕通り)崩落の危険ありとの報告。				
概略図					

災害危険箇所点検カード

啓発資料の記載例

土砂災害の前兆現象の例

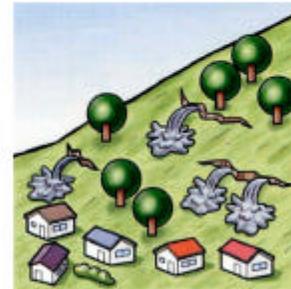
土石流

- 山鳴りがする。
- 急に川の流れが濁り、流木が混ざっている。
- 雨が降り続けているのに川の水位が下がる。
- 腐った土の臭いがする。



地すべり

- 沢や井戸の水が濁る。
- 地面にひび割れができる。
- 斜面から水がふき出す。
- 家や擁壁に亀裂が入る。
- 家や擁壁、樹木や電柱が傾く



がけ崩れ

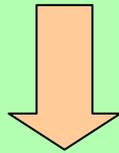
- がけに割れ目が見える。
- がけから水が湧き出ている。
- がけから小石がぱらぱらと落ちてくる。
- がけから木の根が切れる等の音がある。



前兆現象活用上の課題

(1) 市町村地域防災計画における課題

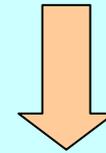
- ・避難勧告の発令基準として前兆現象が記載されていない。
- ・豪雨時の避難準備情報(自主避難)の基準として前兆現象が記載されていない。
- ・前兆現象を発見し、迅速に伝達する仕組みがない。



- ・前兆現象を避難勧告、避難準備情報の基準に組み入れることが必要。
- ・前兆現象の情報を収集・伝達する仕組みが必要。

(2) 防災知識の普及の課題

- ・住民の自主避難において前兆現象が活用されていない。
- ・パンフレット等には、前兆現象を切迫感(災害と時間的な関係)が感じられるように分かりやすく表現していない。
- ・防災関係者(実務担当者)を対象とした適切なテキストがない。



- ・住民の自主避難につながる前兆現象の知識の普及が必要である。
- ・消防団、市町村防災担当者、住民それぞれにわかりやすく表現をしたパンフレット・副読本の作成が必要である。

土砂災害発生までのプロセスと前兆現象 (がけ崩れ)

場所	発生までのプロセス	物理的機構	前兆現象
斜面	<ul style="list-style-type: none"> 多量な降雨 強度な降雨 	<ul style="list-style-type: none"> 飽和状態の進行 不飽和 飽和 	<ul style="list-style-type: none"> 表面流の発生 沢の水の濁り
	<ul style="list-style-type: none"> 土塊の不安定化の進行 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位の上昇 間隙水圧の上昇 せん断抵抗力の低下 微小な斜面変位 	<ul style="list-style-type: none"> 新たな湧水の発生 湧き水の濁り 小石が斜面からパラパラ落下 斜面のはらみ 亀裂の発生 倒木
	<ul style="list-style-type: none"> がけ崩れの発生 	<ul style="list-style-type: none"> 安全率の低下 ($F_s < 1$) による 土塊の移動 	<ul style="list-style-type: none"> 地鳴り、山鳴りの発生

土砂災害発生までのプロセスと前兆現象（土石流）

天然ダム決壊型

場所	発生までのプロセス	物理的機構	前兆現象
渓流付近の斜面	<ul style="list-style-type: none"> ・多量な降雨 ・集中的な降雨 	<ul style="list-style-type: none"> ・飽和状態の進行（不飽和 飽和） 	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位の上昇 ・表面流の発生 渓流への流入
	<ul style="list-style-type: none"> ↓ （斜面の不安定化の進行） 	<ul style="list-style-type: none"> ・浸透能を超える降雨 ・間隙水圧の上昇 ・新たなあるいは過剰な地下水の供給 	
	<ul style="list-style-type: none"> ↓ ・表層土の流動化 	<ul style="list-style-type: none"> ・せん断抵抗力の低下 ・崩壊土と斜面との間で摩擦（音の発生） ・表層土のかく乱、樹木の倒壊 	<ul style="list-style-type: none"> ・渓流付近の斜面の崩れだし、落石 ・地鳴り、山鳴り ・土臭いにおい
	<ul style="list-style-type: none"> ↓ ・渓流への流入 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌粒子、樹木の流水への混入 	<ul style="list-style-type: none"> ・流水の濁り ・流木の発生
渓流	<ul style="list-style-type: none"> ↓ ・渓流への堆積（天然ダム形成） 	<ul style="list-style-type: none"> ・流水の貯留 	<ul style="list-style-type: none"> ・水位の激減
	<ul style="list-style-type: none"> ↓ ・天然ダムの決壊 ・堆積土の流動化 	<ul style="list-style-type: none"> ・越流 ・パイピング 	<ul style="list-style-type: none"> ・急激な濁り、流木の混入 ・流木の混入
	<ul style="list-style-type: none"> ↓ ・土石流の発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・土石流が流下する音 ・渓流内で石同士や木の衝突 	<ul style="list-style-type: none"> ・渓流内での火花 ・地鳴り、山鳴り ・焦げ臭いにおい

土砂災害発生までのプロセスと前兆現象 (土石流)

山腹崩壊型

場所	発生までのプロセス	物理的機構	前兆現象
渓流付近の斜面	<ul style="list-style-type: none"> 多量な降雨 強度な降雨 	<ul style="list-style-type: none"> 飽和状態の進行 (不飽和 飽和) 浸透能を超える降雨 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水位の上昇 表面流の発生 渓流への流入
	↓ (斜面の不安定化の進行) ↓ 表層土塊の流動化	<ul style="list-style-type: none"> 間隙水圧の上昇 新たなあるいは過剰な地下水の供給 せん断抵抗力の低下 崩壊土と斜面との間で摩擦 (音の発生) 表層土のかく乱 樹木の倒壊 	<ul style="list-style-type: none"> 渓流付近の斜面の崩れだし、落石 地鳴り、山鳴り 土臭いにおい
渓流	↓ 渓流への流入	<ul style="list-style-type: none"> 土壌粒子、樹木の流水への混入 	<ul style="list-style-type: none"> 流水の濁り 流木の発生
	↓ 土石流の発生	<ul style="list-style-type: none"> 土石流が流下する音 渓流内で石同士や木の衝突 	(<ul style="list-style-type: none"> 急激な濁り 流木の発生 地鳴り、山鳴り 渓流内での火花 焦げ臭いにおい)

土砂災害発生までのプロセスと前兆現象（土石流）

渓床堆積物移動型

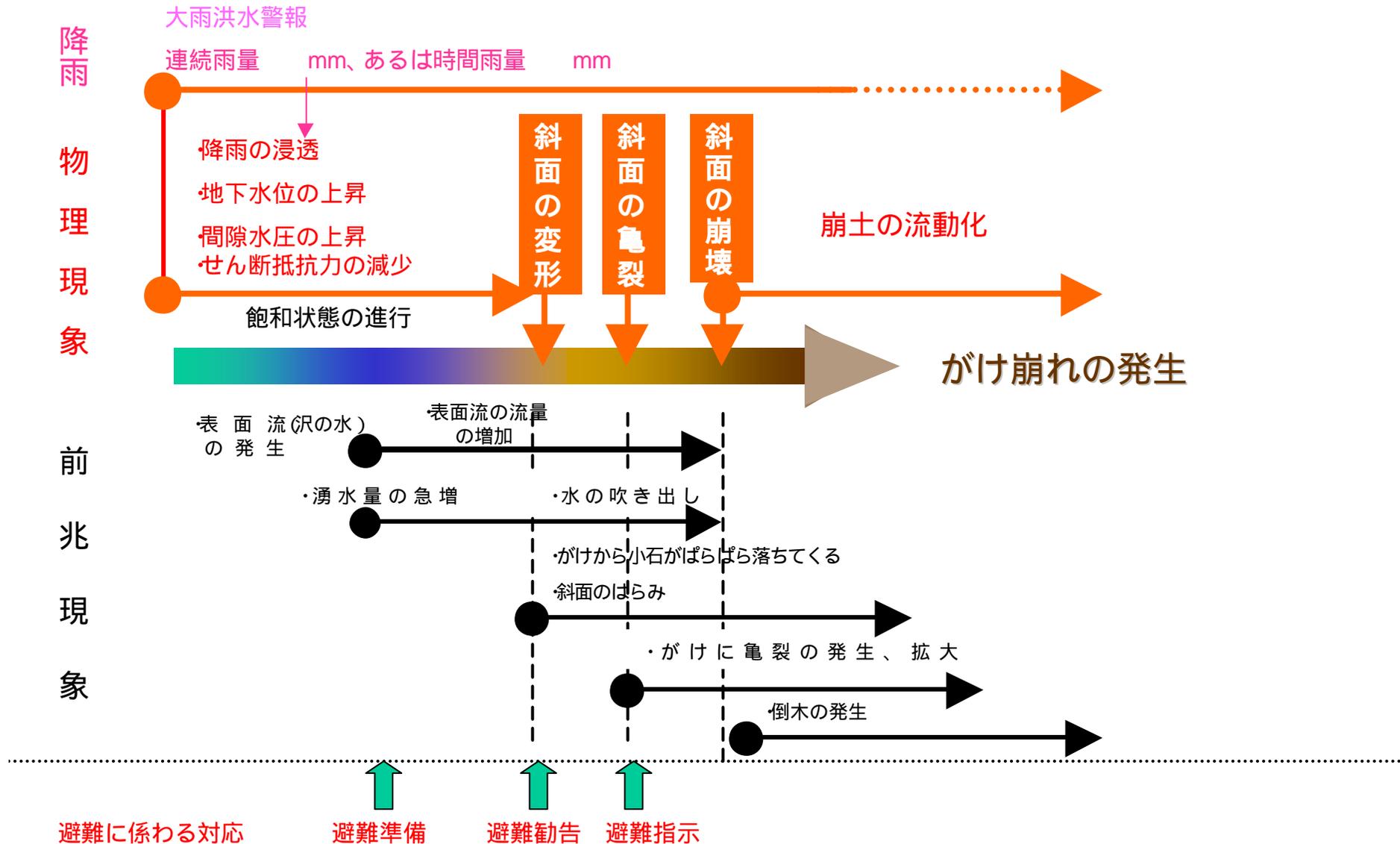
場所	発生までのプロセス	物理的機構	前兆現象
渓	<ul style="list-style-type: none"> ・多量な降雨 ・強度な降雨 		
	<p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・渓床に多量の水の供給 ・表面流の発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・渓床堆積物の飽和 ・地下水位の上昇 	<ul style="list-style-type: none"> ・流水の増加
流	<p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・渓床に表面流の増加 	<ul style="list-style-type: none"> ・渓床堆積物に作用する流水の力 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁りの発生 ・流木の発生
	<p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> ・堆積物の流動化 ・土石流の発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・堆積物の流動 ・土石流が溪岸に衝突、溪床との摩擦（音の発生） ・溪流内で石同士や木の衝突 	<ul style="list-style-type: none"> ・急激な濁り ・溪流内での火花 ・焦げ臭いにおい

土砂災害発生までのプロセスと前兆現象 (地すべり)

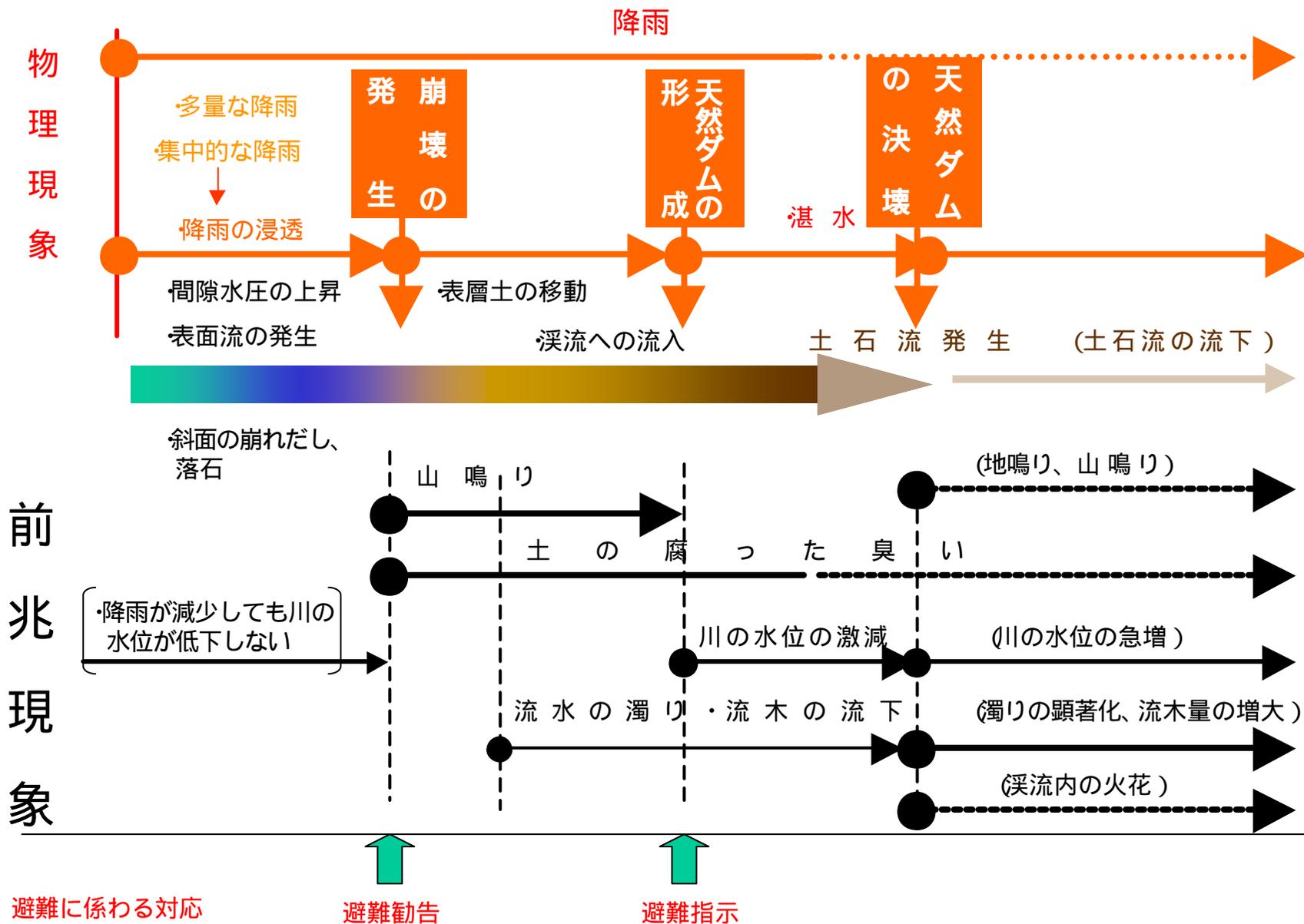
場所	発生までのプロセス	物理的機構	前兆現象
斜面	地下水位を上昇させる 水の供給 ↓ ・土塊の不安定化の進行 ↓ ・土塊の移動 ゆっくりした移動	間隙水圧の上昇 ・せん断抵抗力の低下 安全率の低下 ($F_s < 1$) により、土塊が移動を開始	(地下水位の上昇) ・湧水量の増加 ・新たな湧水の発生 (地面からの水の吹き出し) ・湧水の枯渇 ・井戸水の濁り 池や沼の水かさの急変 ・亀裂や段差の発生 拡大 斜面、構造物のはらみだし、傾き 落石や小崩壊の発生 ・構造物のクラックの発生 ・根の切れる音 ・樹木の傾き
	↓ ・急速な移動		・地面の震動 ・地鳴り、山鳴りの発生

地すべりでは、発生までのプロセスと前兆現象との関係は明確でない。地盤伸縮計等設置して地すべりの移動状況把握することが一般的である

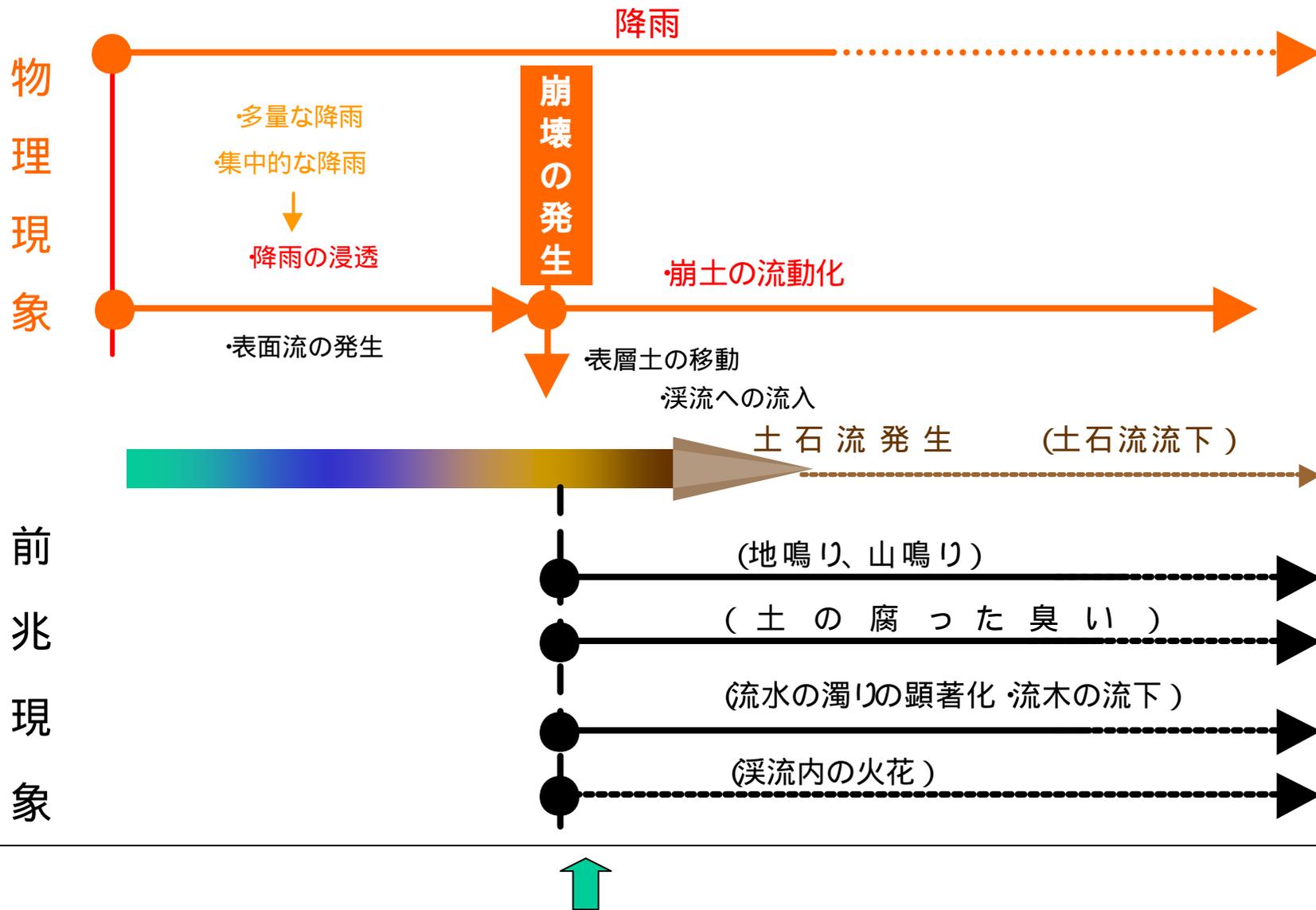
土砂災害発生までの時間的切迫性 (がけ崩れ)



土砂災害発生までの時間的切迫性 (土石流 天然ダム決壊型)



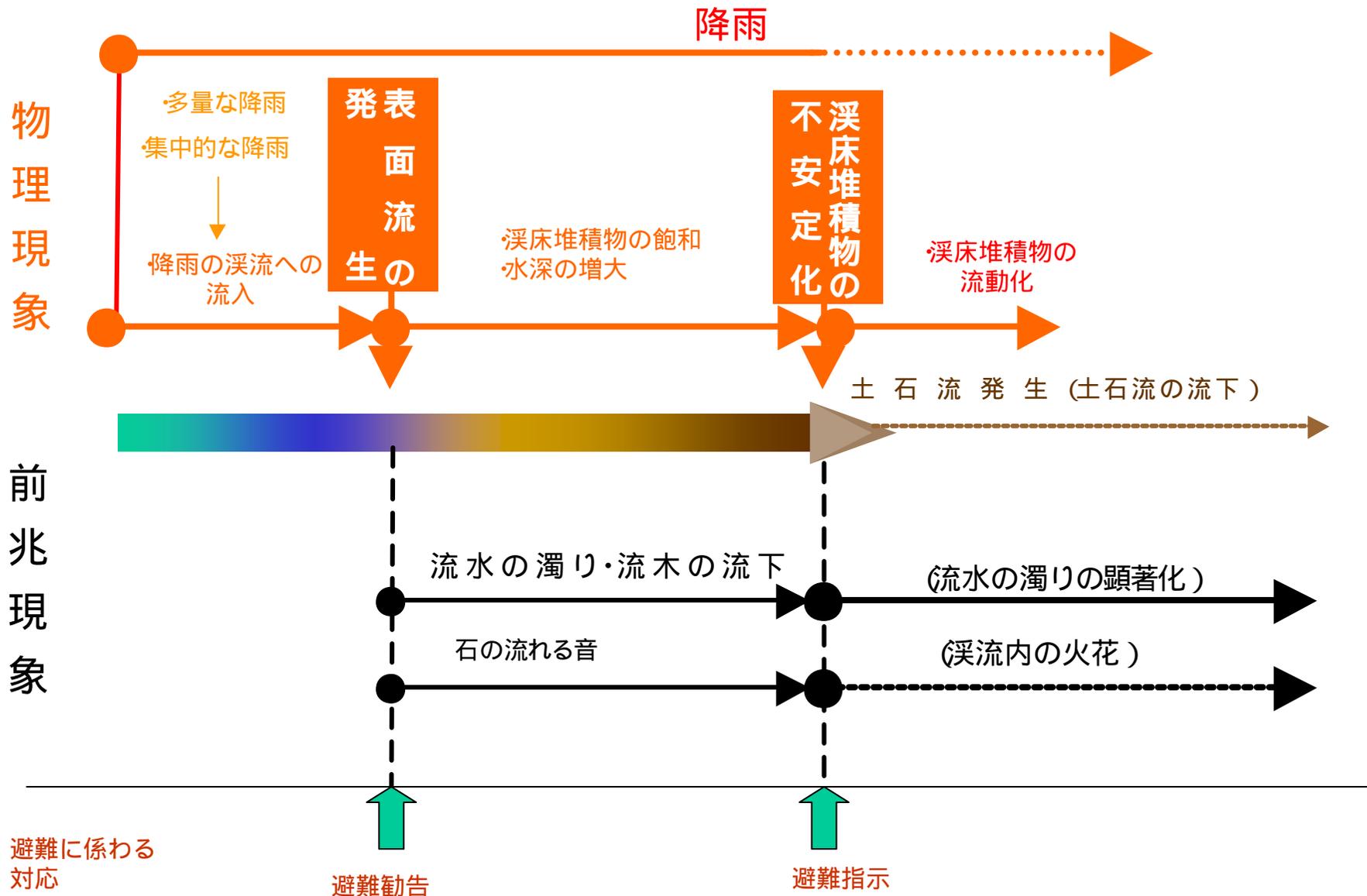
土砂災害発生までの時間的切迫性 (土石流 : 山腹崩壊型)



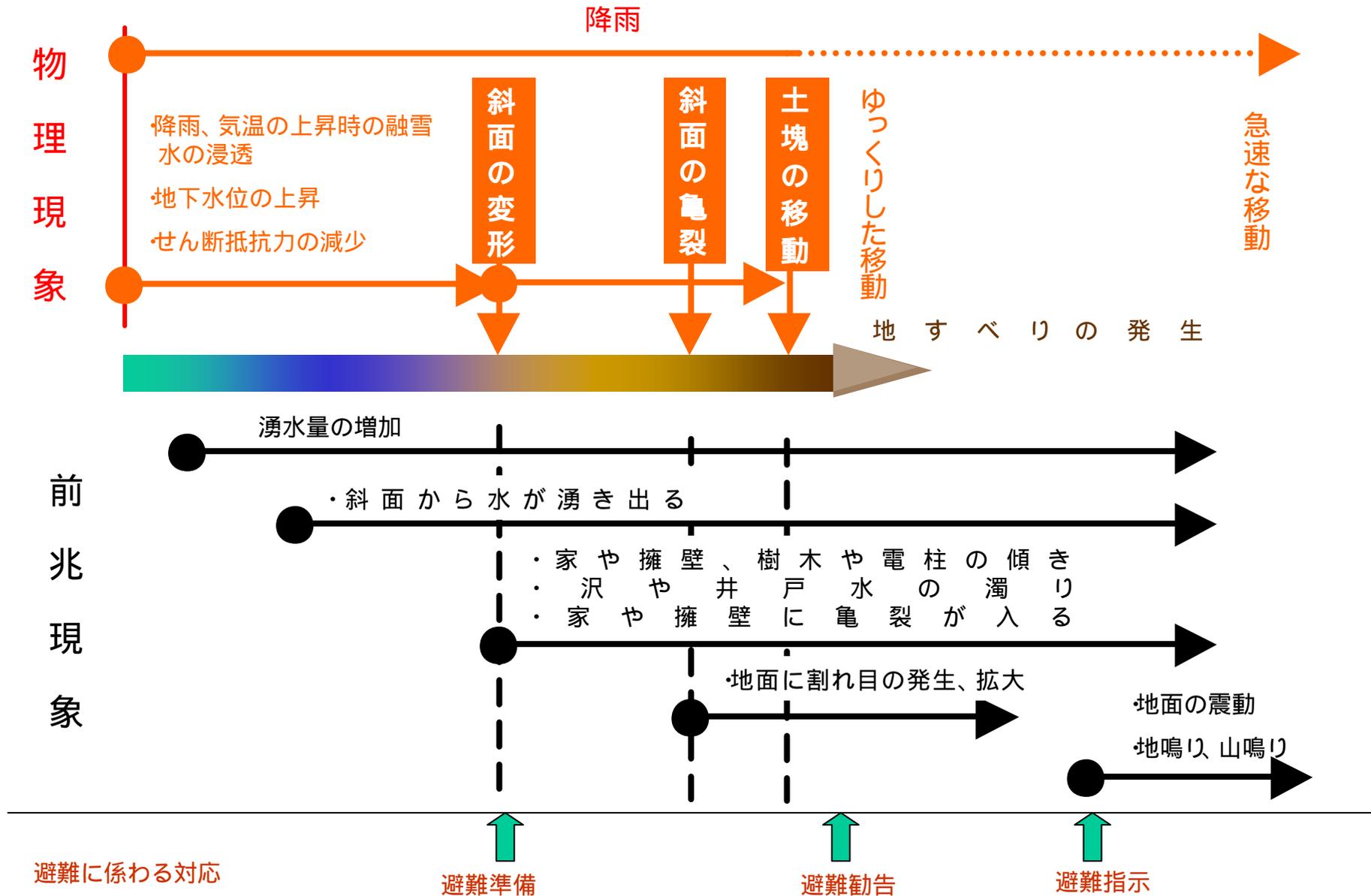
避難に係わる対応

避難指示

土砂災害発生までの時間的切迫性 (土石流 渓床堆積物移動型)



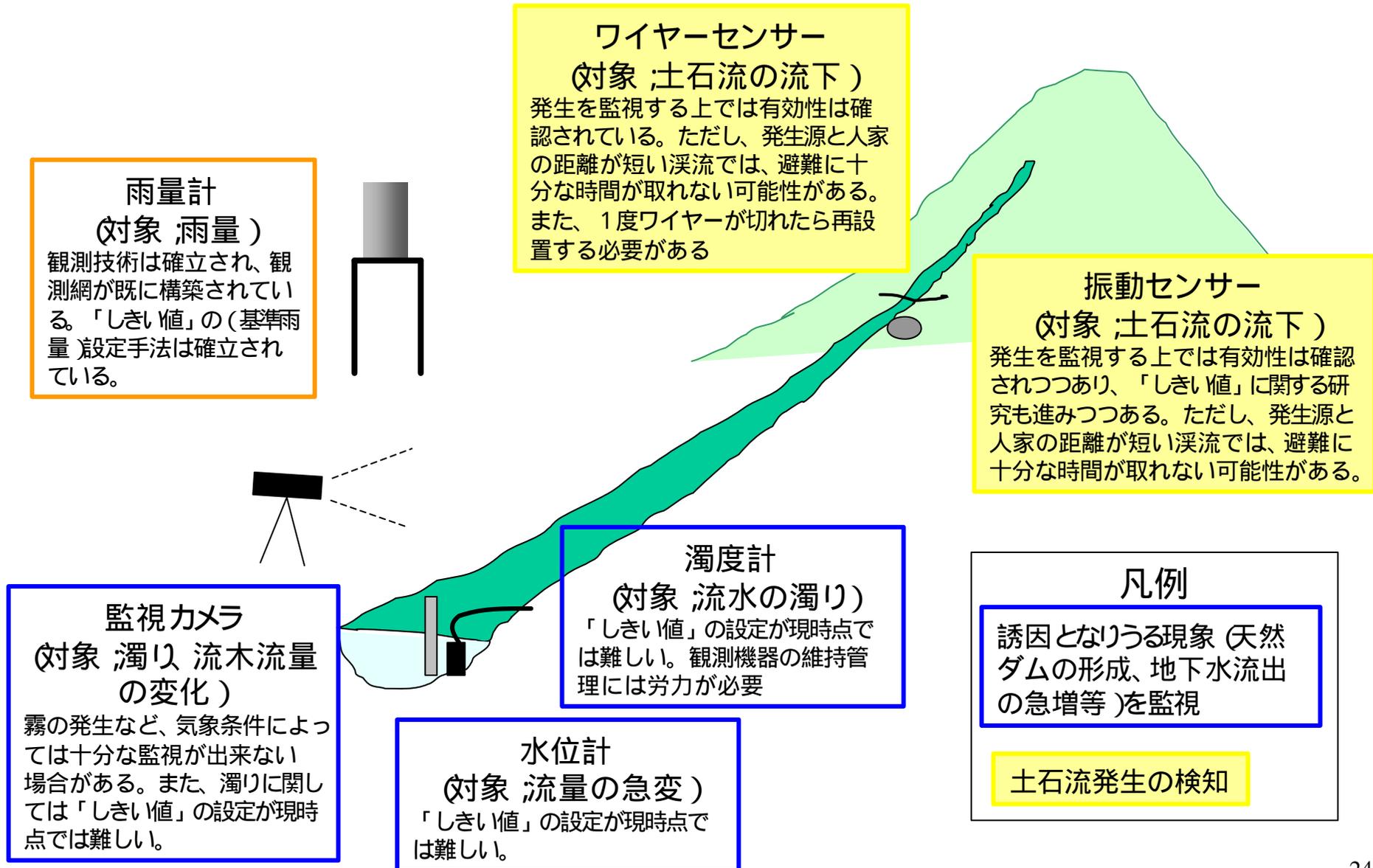
土砂災害発生までの時間的切迫性 (地すべり)



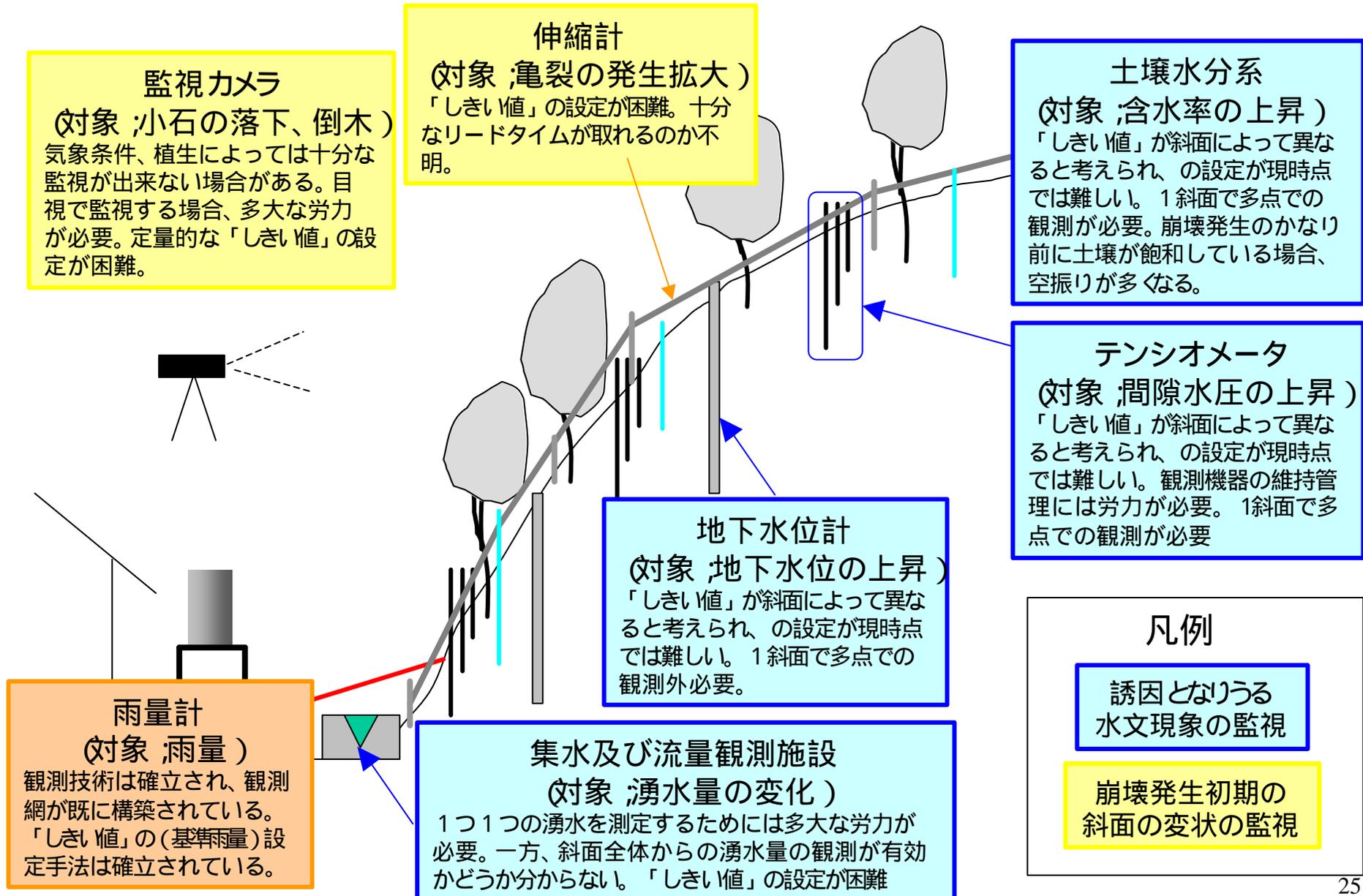
避難判断の指標となる前兆現象

土砂災害の種類		避難準備	避難勧告	避難指示
がけ崩れ		<ul style="list-style-type: none"> 表面流 (沢の水) の発生 湧水量の急増 	<ul style="list-style-type: none"> 水の吹き出し がけから小石がばらばら落ちる 斜面のはらみ 	<ul style="list-style-type: none"> がけに亀裂の発生、拡大
土 石 流	天然ダム崩壊型	-	<ul style="list-style-type: none"> 山鳴り 土の腐ったにおい 	<ul style="list-style-type: none"> 川の水位の激減 (土の腐ったにおい) (流木の流下) (流水の濁りの顕著化) (渓流内の火花)
	山腹崩壊型	-	-	<ul style="list-style-type: none"> 地面の震動 地鳴り、山鳴り
	渓床堆積物移動型	-	<ul style="list-style-type: none"> 流水の濁り、流木の流下 	<ul style="list-style-type: none"> (流水の濁りの顕著化) (流木の流下) (渓流内の火花)
地すべり		<ul style="list-style-type: none"> 家や擁壁、樹木や電柱の傾き 沢や井戸水の濁り 家や擁壁に亀裂の発生 	-	<ul style="list-style-type: none"> 地面の震動 地鳴り、山鳴り

斜面・溪流の観測（土石流）



斜面の観測 (がけ崩れ 地すべり)



斜面・渓流の観測技術の課題

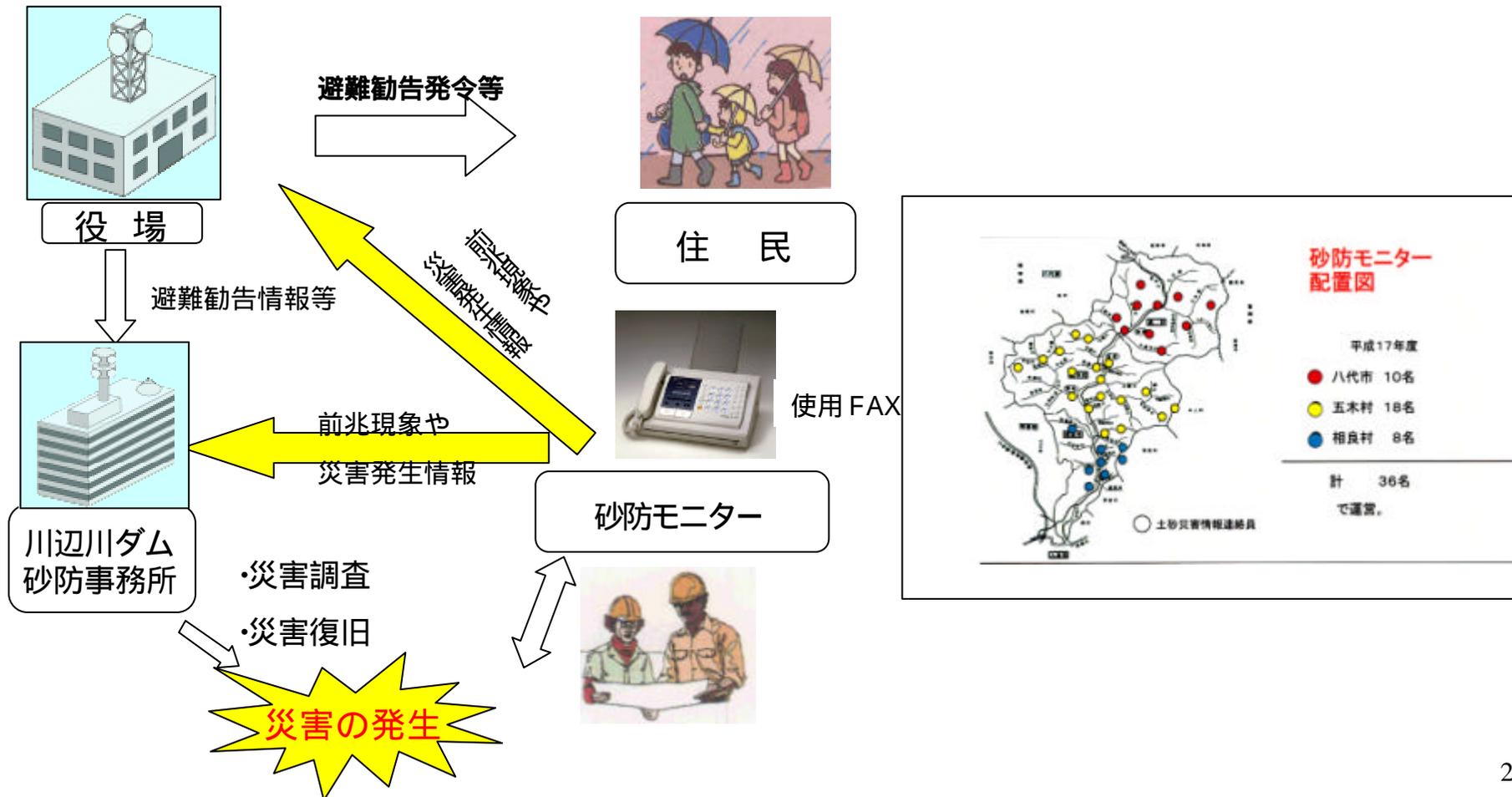
場所	現象	観測手法	観測可能性	しきい値の設定の可能性	避難時間	課題	
斜面 (がけ崩れ)	山の斜面に亀裂が発生する	伸縮計			×	閾値が決定が困難 避難等に十分な時間のある前兆現象かどうか不明 多点での観測が必要	
	山の斜面から小礫がパラパラと落ちてくる	監視カメラ	×	×		多くの崩壊で起こる前兆現象かどうか不明 霧などにより監視が困難になることがある	
	山鳴りやパキパキと木が裂けるような音がする	現状では機械による観測は困難	×	×			
	樹木が折れたり倒れたりする	監視カメラ		×		多くの崩壊で起こる前兆現象かどうか不明 霧などにより監視が困難になることがある	
	斜面からの湧水が濁る	現状では機械による観測は困難	×	×			
	斜面からの湧水が急に止まる	湧水量観測				多くの崩壊で起こる前兆現象かどうか不明 避難等に十分な時間のある前兆現象かどうか不明 観測手法が大規模になる	
	地下水位の上昇	地下水位計				斜面内でバラツキが大きいため多点での観測が必要 メンテナンスに多大な労力が必要	
	間隙水圧の上昇	テンシオメータ				斜面内でバラツキが大きいため多点での観測が必要 メンテナンスに多大な労力が必要	
	含水率の上昇	水分計 (TDRなど)				閾値が決定が困難 斜面内でバラツキが大きいため多点での観測が必要	
渓流 (土石流)	土石流の発生	ワイヤーセンサー			×	流下距離が長い土石流にのみ有効	
	地鳴りや山鳴りがする	振動センサー			×	流下距離が長い土石流にのみ有効	
	渓流の中で火花が散ったりする	現状では機械による観測は困難	×	×	×		
	渓流の流れに流木が混ざる	監視カメラ				閾値が決定が困難 霧などにより監視が困難になることがある	
	焦げ臭い匂いする	現状では機械による観測は困難	×	×			
	沢の水が急に濁る	濁度計					閾値が決定が困難 メンテナンスに多大な労力が必要
		監視カメラ					閾値が決定が困難 霧などにより監視が困難になることがある
雨が降り続けているのに渓流の水が急に減る	水位観測					水位低下を伴わない土石流に関しては見逃す	

すぐにも実現可能
予算、場所、人員などの条件が整えば実現可能

今後の技術開発 研究が必要
× 数年間での実現は困難と思われる。

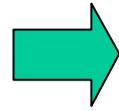
砂防モニター- による土砂災害情報の収集

熊本県川辺川砂防流域では、「土砂災害情報連絡員 (砂防モニター) 制度」を活用し、土砂災害関係情報を収集している。

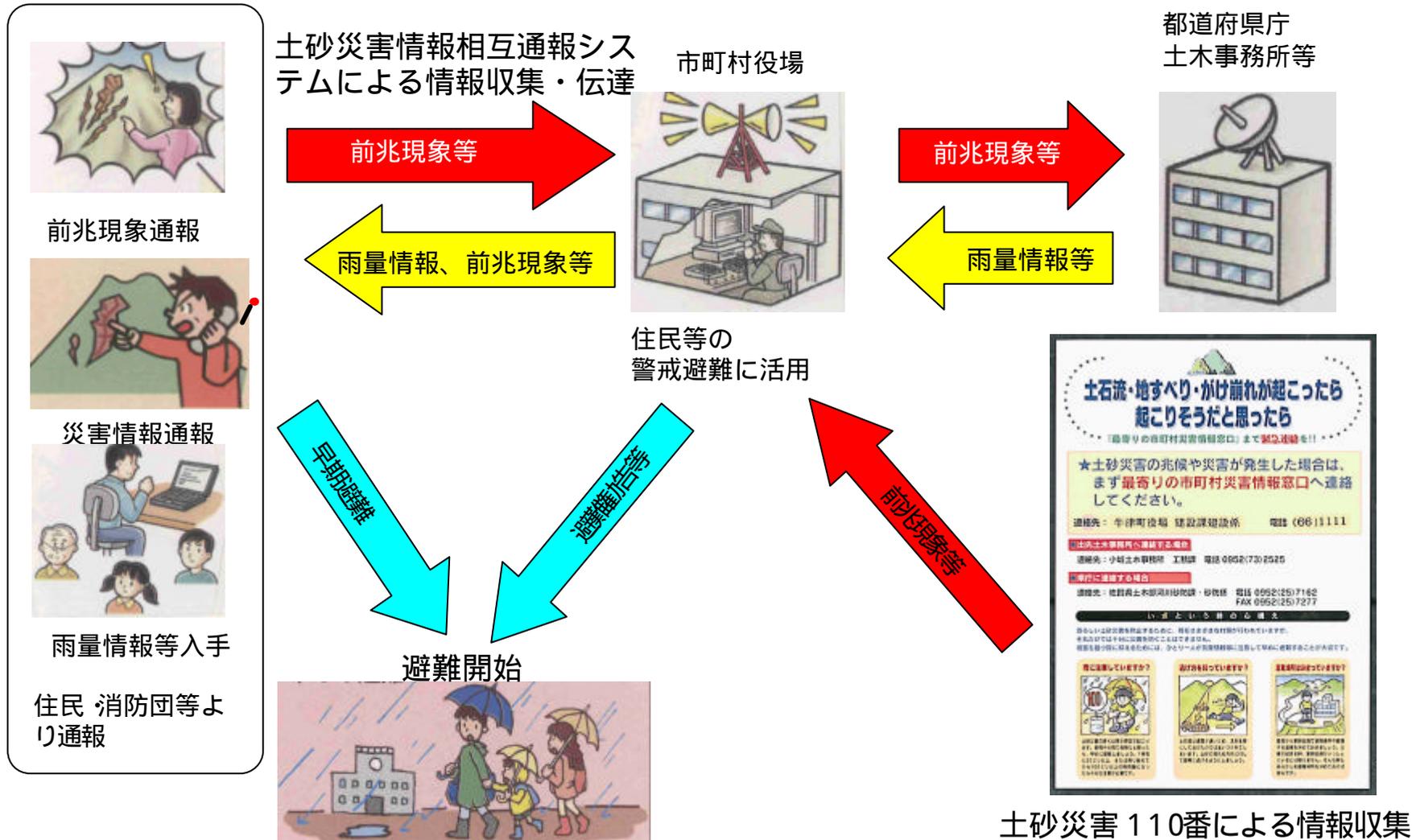


土砂災害情報の収集システム

市町村から住民へ雨量情報等を伝達
住民からの前兆現象情報の収集 (相互通報、土砂災害110番)

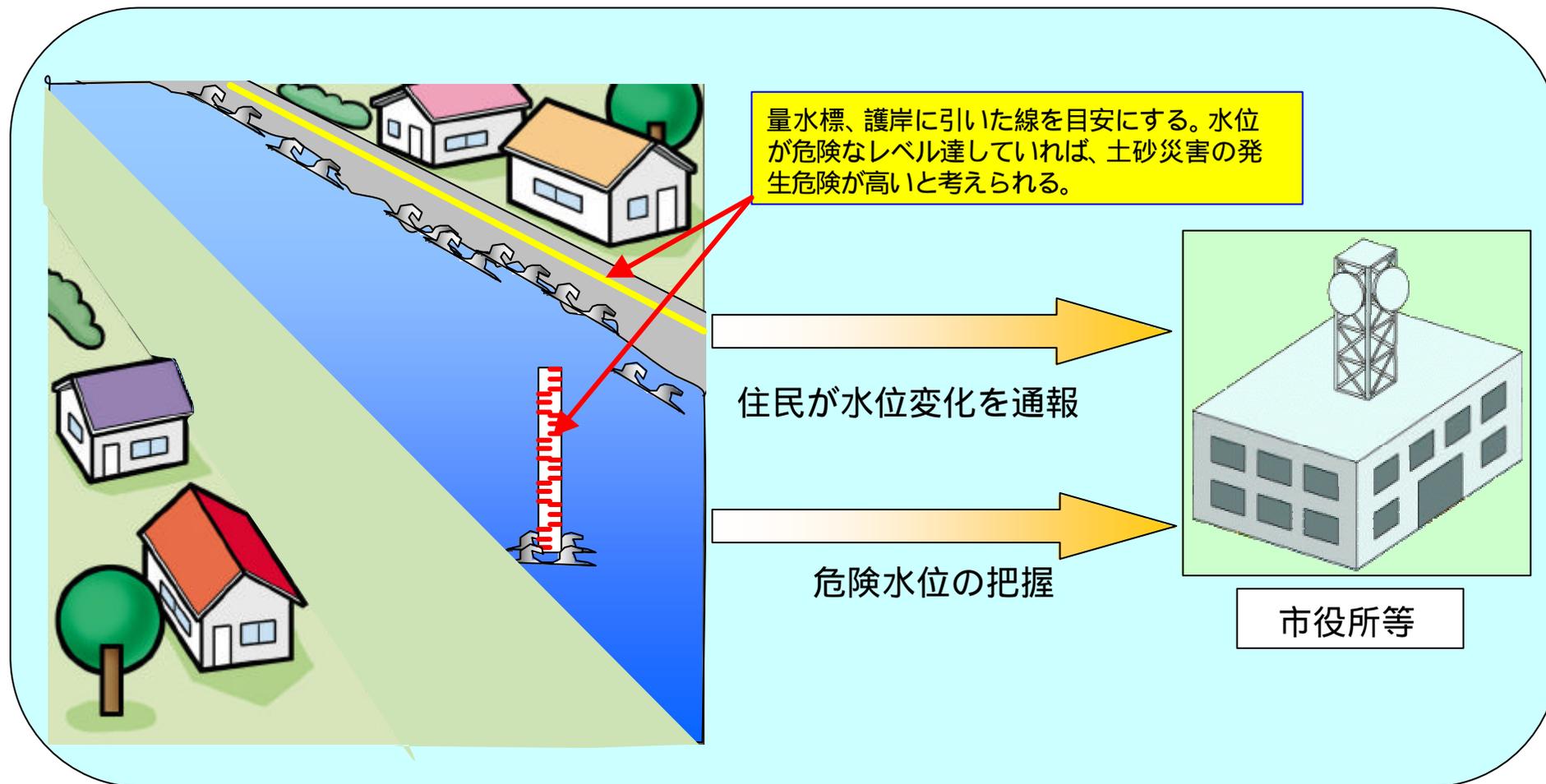


避難勧告等の判断基準として活用
住民自らの自主避難に活用



土石流の前兆現象として溪流の水位を活用 (イメージ)

- 豪雨により、河川の水位が危険な高さを示す、あるいは急激に上昇する時、また降雨中に問わず水位が低下する時は、水害だけでなく土砂災害の発生する可能性も高まった時と考えられる。
- 当該河川の水位を近傍の土石流危険溪流の避難の目安としても活用。

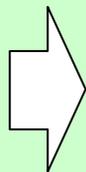


ITを活用した前兆現象を収集・伝達するシステムの整備

- ・土砂災害の前兆現象や被害発生情報を、カメラ及びGPS機能付き携帯電話を用いて、効率的に収集するシステムを整備。
- ・収集した情報は、WebGIS上で管理し、情報の共有化を図る。
- ・湯沢砂防事務所や、静岡県でモデル的に実施中。



撮影場所： 町 沢左斜面
 東経 ° 分 秒
 北緯 ° 分 秒
 コメント：斜面が大規模に崩壊
 TEL 090-1234-1234



メール送信

情報の共有化

前兆現象・被災箇所を撮影

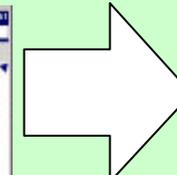
GPSにより位置情報を取得

前兆現象・災害現場



WebGIS上に土砂災害危険区域、災害発生状況、写真、道路通行止等の情報を集約

都道府県、市町村



連絡



住民の早期避難



災害編場
 応急対策

地域防災計画での前兆現象の記載方針

基本認識

- ・市町村地域防災計画に避難勧告等の発令基準として前兆現象等を記載する。

記載の方針

- ・土石流、地すべり、がけ崩れの土砂移動現象ごとに記載する。
- ・前兆現象の危険度レベルを勘案し、「避難準備情報」、「避難勧告」、「避難指示」の避難基準ごとに記載する。

巡視等における前兆現象確認のポイント

(がけ崩れ)

前兆現象	通常時	降雨時			
・山の斜面に亀裂が発生する	・亀裂の有無(目視)	・新たな亀裂が発生 ・亀裂の拡大			
・山の斜面から小礫がパラパラと落下する	・斜面下の状況(落石の有無)の確認 ・浮石の状況	・斜面下の多数の落石、崩土			
・山鳴りやバキバキと木が裂けるような音がする	・樹木の斜面上の位置、大きさ等	・通常と比べて、幹折れ、倒木等の異常			
・樹木の折れたり、倒れたりする					
・斜面からの湧水が濁る	・湧水の位置 ・湧水の量 ・湧水の濁り	<table border="0"> <tr> <td> ・新たな湧水 ・湧水量 ・湧水の濁り </td> <td style="font-size: 2em; vertical-align: middle;">}</td> <td style="vertical-align: middle;">異常</td> </tr> </table>	・新たな湧水 ・湧水量 ・湧水の濁り	}	異常
・新たな湧水 ・湧水量 ・湧水の濁り			}	異常	
・斜面からの湧水が急に止まる					

(土石流)

前兆現象	通常時	降雨時
土石流の発生	・土石流危険渓流であるか、否か ・渓床や渓岸の堆積物の状況	(危険を伴う)
地鳴りや山鳴りがする	・防災教育によりどのような音かを知る ・中小洪水時の石が流れる音	・普段と異なる音(防災教育で知った音)
渓流の中で火花が散ったりする		上流側の様子を観察する。
渓流の流れに流木が混ざる	・中小洪水時の流木の混入状況を観察する	・中小洪水時と比べて多量の流木の流れ
焦げ臭い匂いする		・においに注意を払う
沢の水が急に濁る	・中小洪水時の濁り状況を観察する	・中小洪水時と比べて異常な濁り
雨が降り続けているのに渓流の水が急に減る	・中小洪水時の水位状況を観察する	・中小洪水時と比べて急激な水位低下

巡視等における前兆現象確認のポイント

(地すべり)

前兆現象	通常時	降雨時
・亀裂や段差が発生 拡大する	・亀裂の有無 (目視)	・新たな亀裂が発生 ・亀裂の拡大
・構造物のはらみだしたり、傾きいたりする	・構造物の状態	・構造物の異常な変化
・落石や小崩壊が生じる	・斜面下の状況 (落石の有無) の確認 ・浮石の状況	・斜面下の多数の落石、崩土
・構造物にクラックが生じる	・クラックの有無	・新たなクラックの発生
新たに湧水が増加する	・湧水の位置 ・湧水の量 ・湧水の濁り具合	新たな湧水 湧水量 湧水の濁り } 異常
湧水が枯渇する		
井戸水が濁る		
地下水位が上昇する	・地下水位 (井戸がある場合) ・湧水の吹きだし状況	・水位 (井戸がある場合) ・表面流が発生しない場所における発生 ・湧水の激しい吹き出し

地すべりでは、発生までのプロセスと前兆現象との関係は明確でない。地盤伸縮計等設置して地すべりの移動状況把握することが一般的である

分かりやすい前兆現象の表現方法

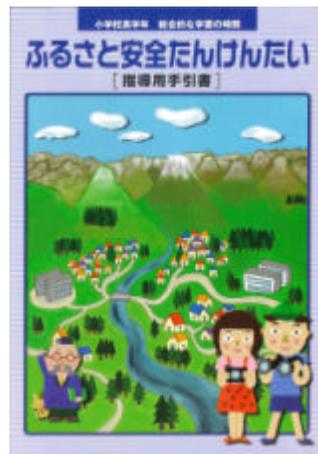
対象者ごとに伝えたい目的・内容を明確にする。

対象者に適した広報手段や表現方法を用いる。

-)対象者 :大人、子供、防災担当者
-)ツール :パンフレット、チラシ、ポスター、副読本(教員用手引書とセット)、映像
-)手段・媒体 :イベント、シンポジウム、マスコミ(テレビ、ラジオ、新聞)、HP(インターネット)、資料館学習支援、出前講座、授業



副読本



教員用手引書



土砂災害防止月間
PR用チラシ

前兆現象の防災知識の普及

分類	防災関係者		一般	
対象	国・県・市町村職員	消防団、地域防災組織など	大人（中・高生以上）	小学生
目的	防災（警戒・避難指示）		防災啓発	防災教育
位置づけ (作成物)	専門的知識 手引書のような専門的なもの		基礎知識 パンフレット	基礎知識 副読本
内容	<p><前兆現象の章の追加></p> <p>① 土砂災害の種類</p> <p>② ー # ー ごとの前兆現象の説明</p> <p>③ 巡視時の前兆現象を把握するポイント・着目点の記載</p>		<p>① 土砂災害の種類</p> <p>② ー # ー ごとの前兆現象の説明</p> <p>③ 早めの警戒避難に必要なこと</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 雨量を計る ・ 前兆現象の早めの察知 ・ 防災部局・近隣への通知 ・ 災害時要援護者を含めた早目の避難 	<p>} わかりやすく</p>
活用法	<p>事務所（国・県土木）、防災部局（市）、（警察）の利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自主防災組織へ配布（国・県土木は前兆現象を踏まえた点検カルテも配布） ・ 自主避難マニュアルへの追加 	<p>事務所（国・県土木）、防災部局（市）の利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各種イベントでの配布（ロビーにも常設） ・ 前兆現象のシンポジウムの開催 	<p>事務所（国・県土木）、防災部局（市）の利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 市教育委員会を通じ各小学校へ配布 ・ 事務所の出前講座の使用 	