

九州エコフェア2014

「環境省九州地方環境事務所協賛 地球温暖化対策セミナー」

# 気候変動下における大規模土砂災害への対応 ～スマートフォンを活用した深層崩壊の警戒対応～

日 時：平成26年6月19日

場 所：福岡国際センター

宮崎県鰐塚山の深層崩壊  
2005年9月6日発生

**鹿児島大学農学部 地頭菌 隆**

## 気候変動下における大規模土砂災害への対応 ～スマートフォンを活用した深層崩壊の警戒対応～

### 話の内容

#### 土砂災害とは

土砂災害を引き起こす原因

山が崩れるしくみ，表層崩壊と深層崩壊

#### 大規模災害を引き起こす深層崩壊への対応

深層崩壊の発生危険箇所の予測

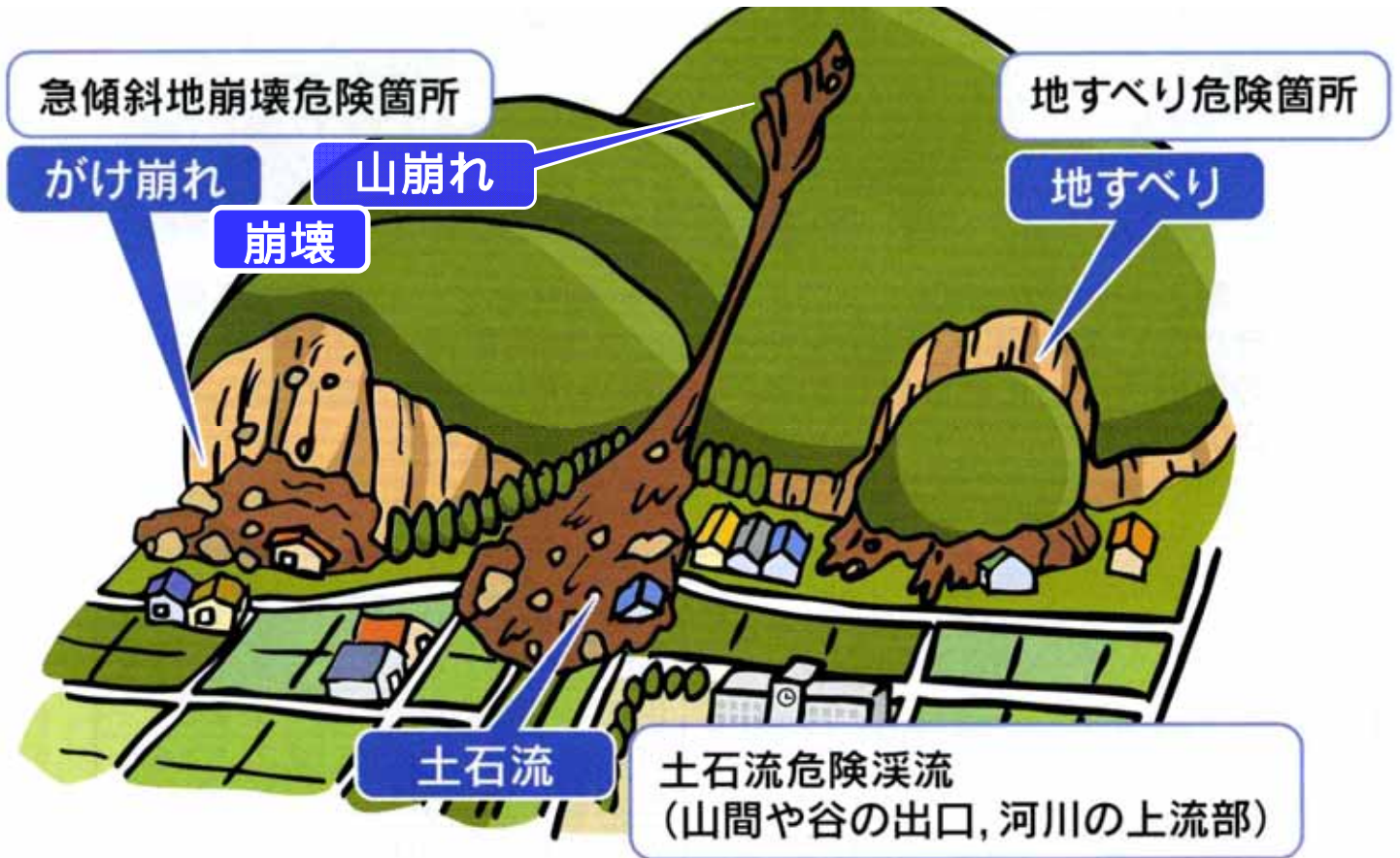
スマートフォンを活用した深層崩壊の警戒対応

#### 土砂災害を防ぐために

知っておきたい防災知識



# 土砂災害を引き起こす原因は？



**土砂移動現象 = 土砂災害ではない！**

## 土石流

- 水・土砂・石礫が一体で渓流を流下する現象
- 速さは**時速 20 ~ 40 km** , 自動車なみのスピード , 時には**時速 70 km**
- 直径数**m**の巨石も動かす **破壊力**が大きい

大雨時の崩壊に  
起因する土石流



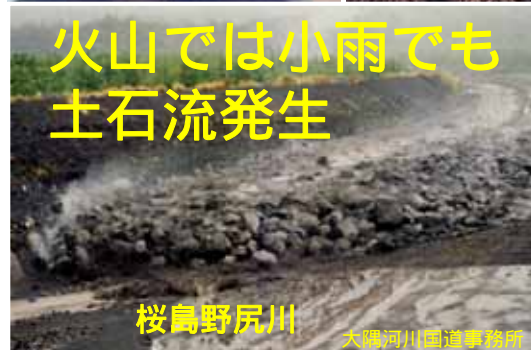
国際航空写真株式会社

1997年鹿児島県出水市針原土石流災害



火山灰堆積  
浸透能低下  
表面流・侵食

火山では小雨でも  
土石流発生



桜島野尻川

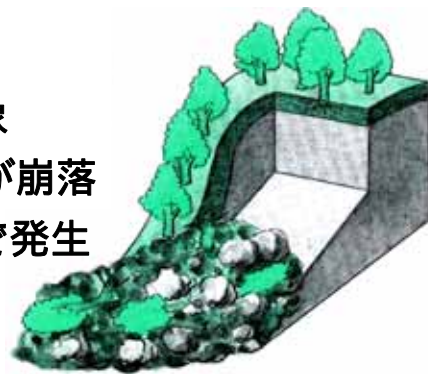
大隅河川国道事務所

産業技術総合研究所



# 山崩れ

- 斜面の風化土層や基盤岩が高速度で崩落する現象
- **表層崩壊**：斜面の風化土層（深くても2, 3m程度）が崩落
- **深層崩壊**：基盤岩から崩壊，特定の地質の地域で発生



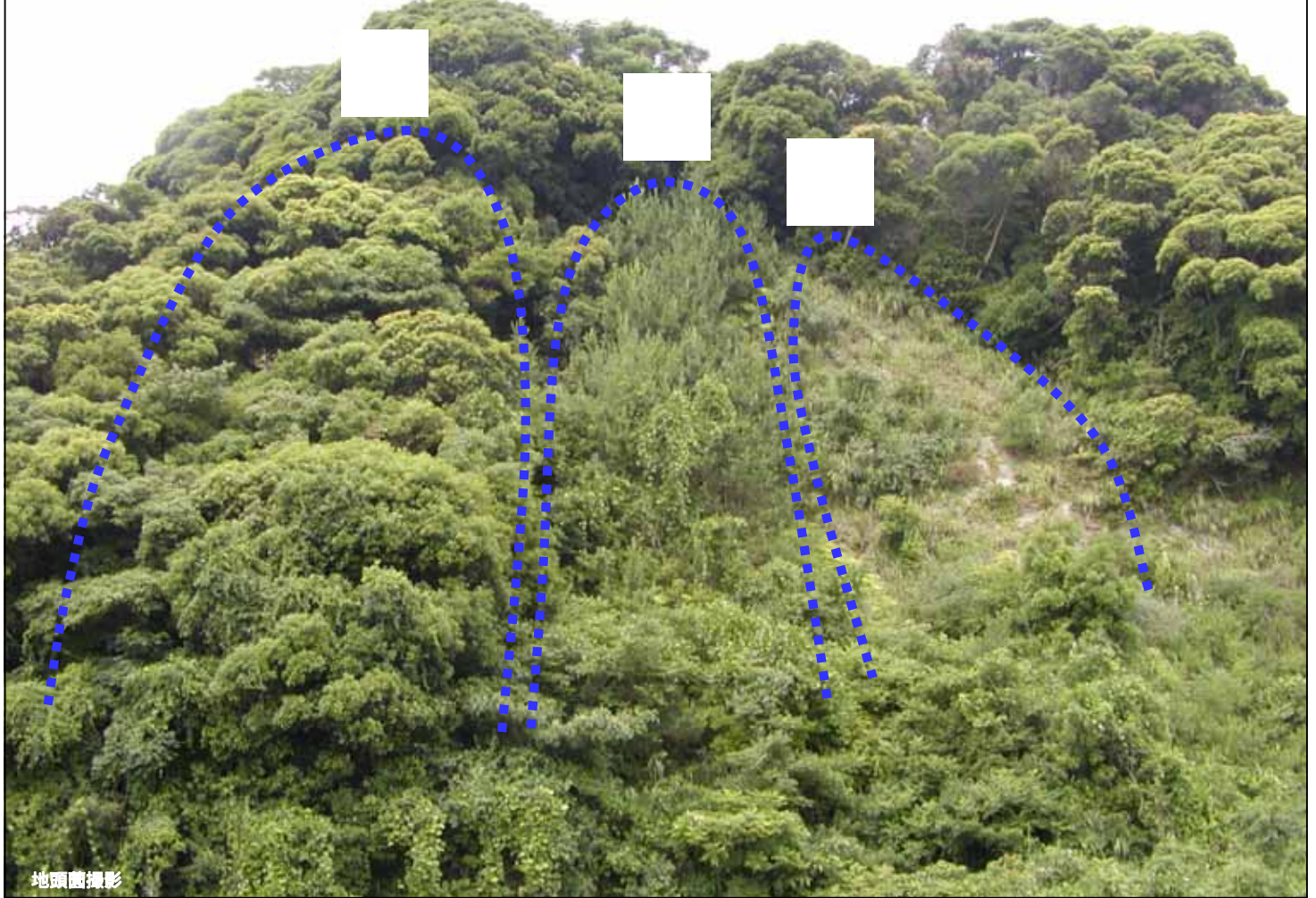
## シラス斜面の表層崩壊

### シラス台地



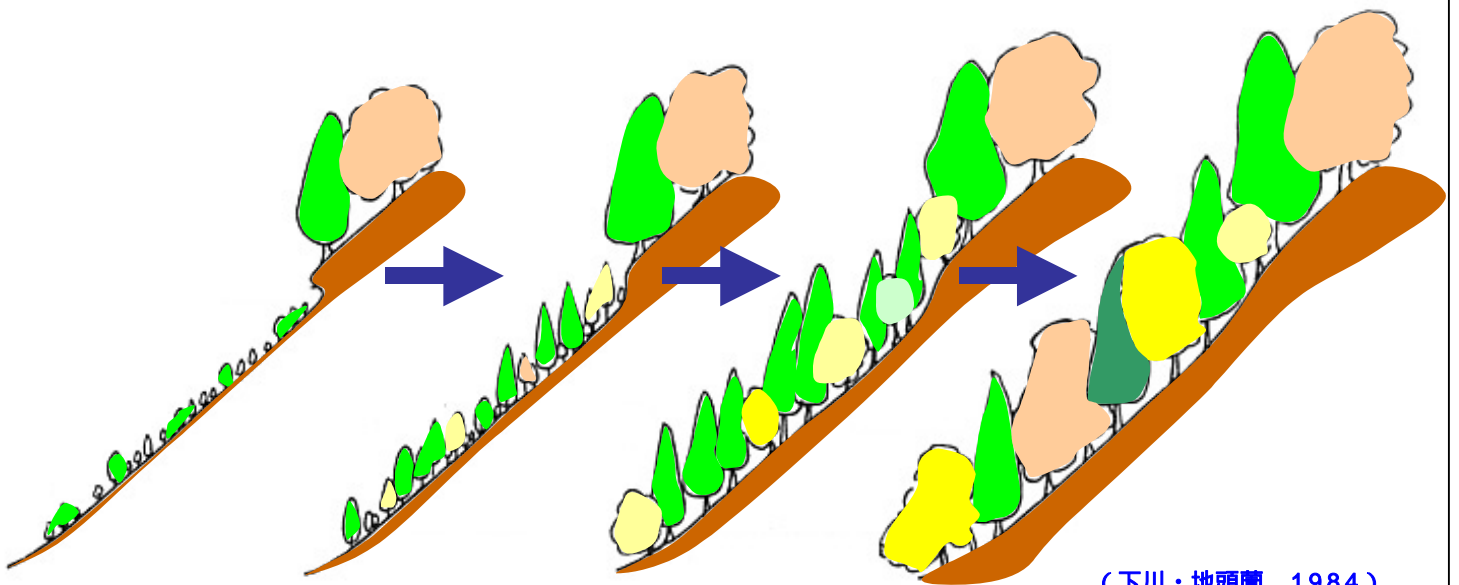


**問題：大雨の時，崩れやすいところは，どこ？**



地頭園撮影

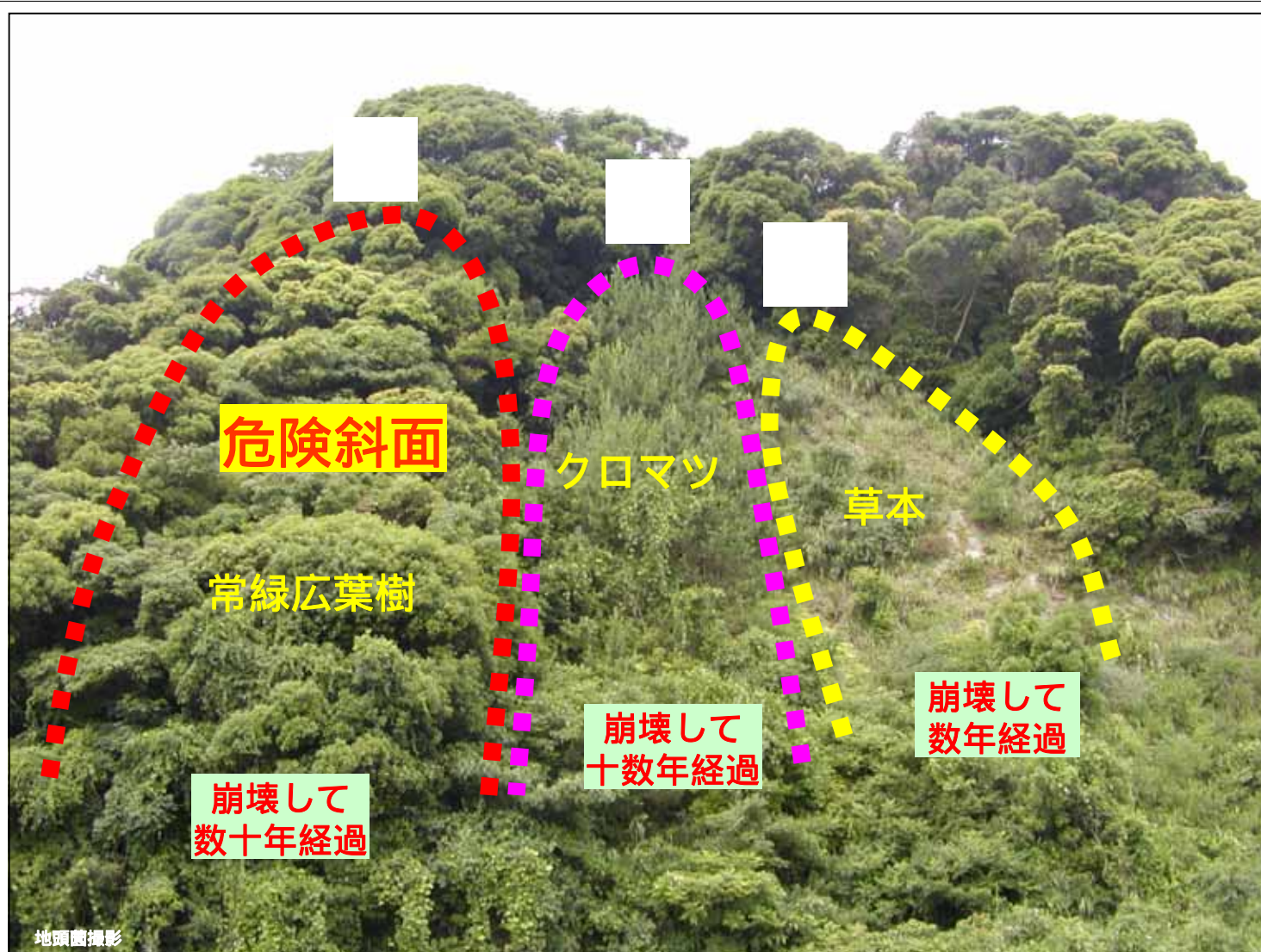
## 植生の遷移と表層土の発達



(下川・地頭園，1984)

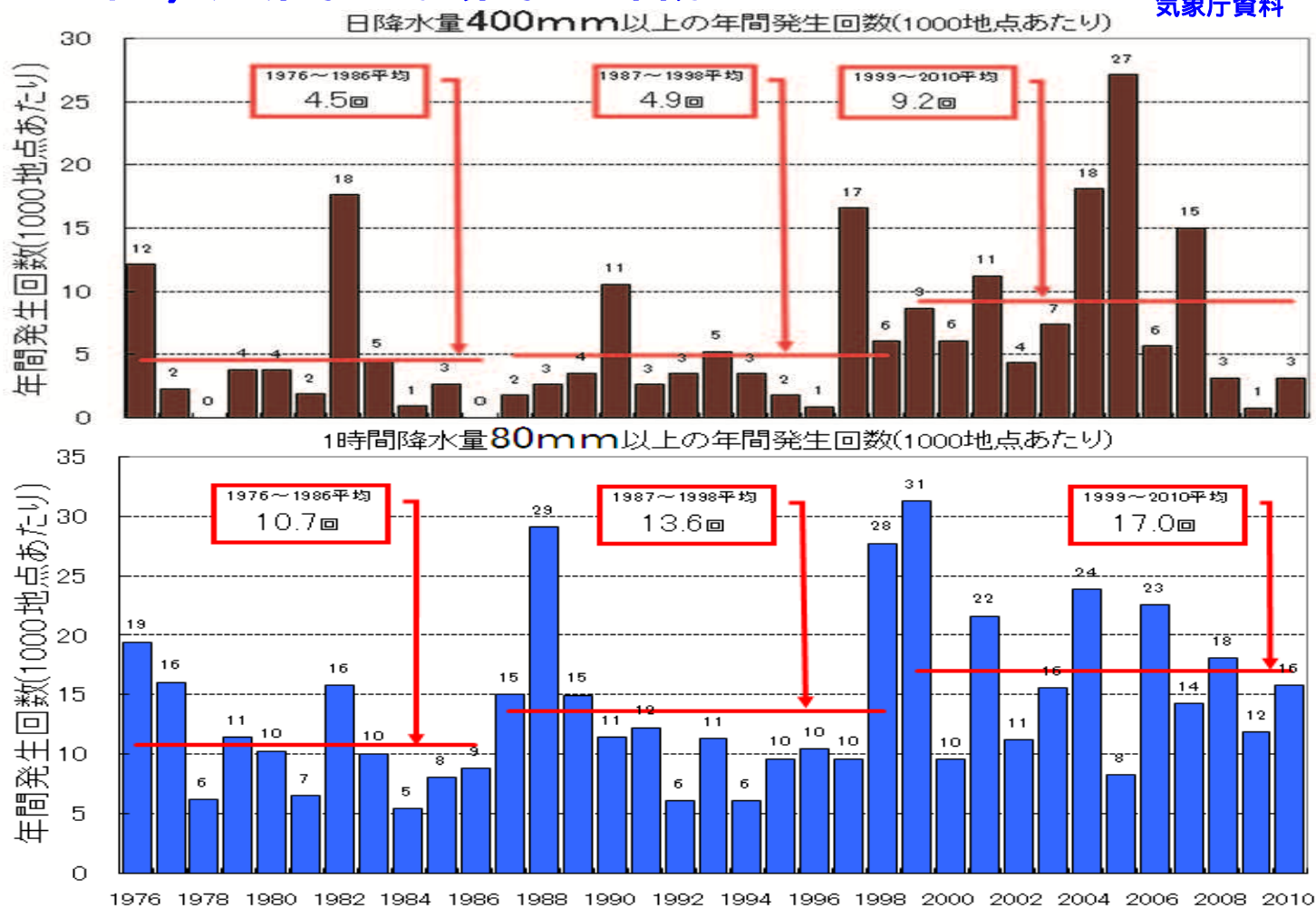
- **遷移**とは，植生が自然に移り変わる現象
- 植生が大きくなるにつれて，**表層土**も厚くなっていく
- **表層土の発達と植生の生長は密接に関係**





## 近年、大雨・強雨が増加している

気象庁資料





1997年 鹿児島県出水市針原

# 深層崩壊

## 土石流災害

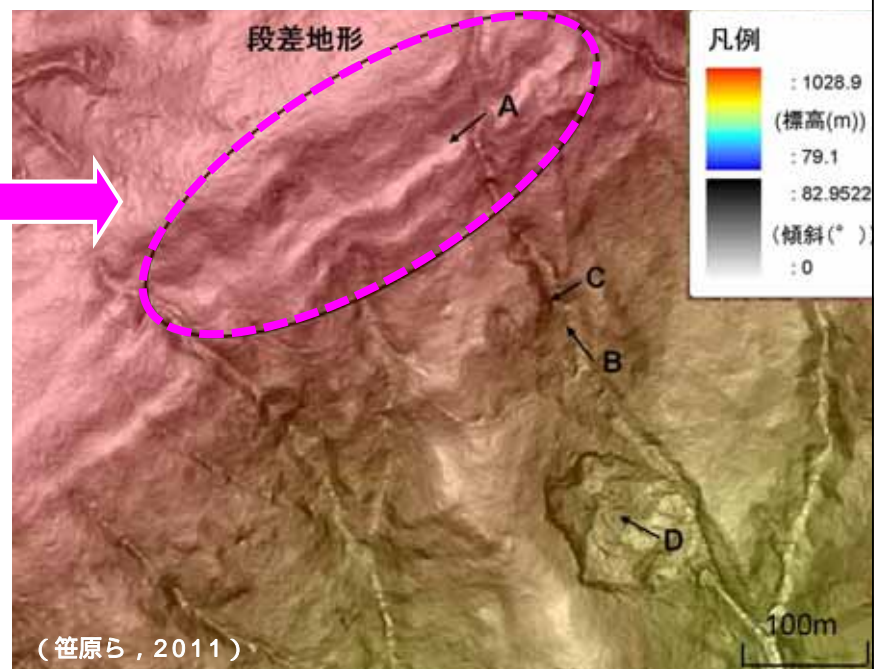
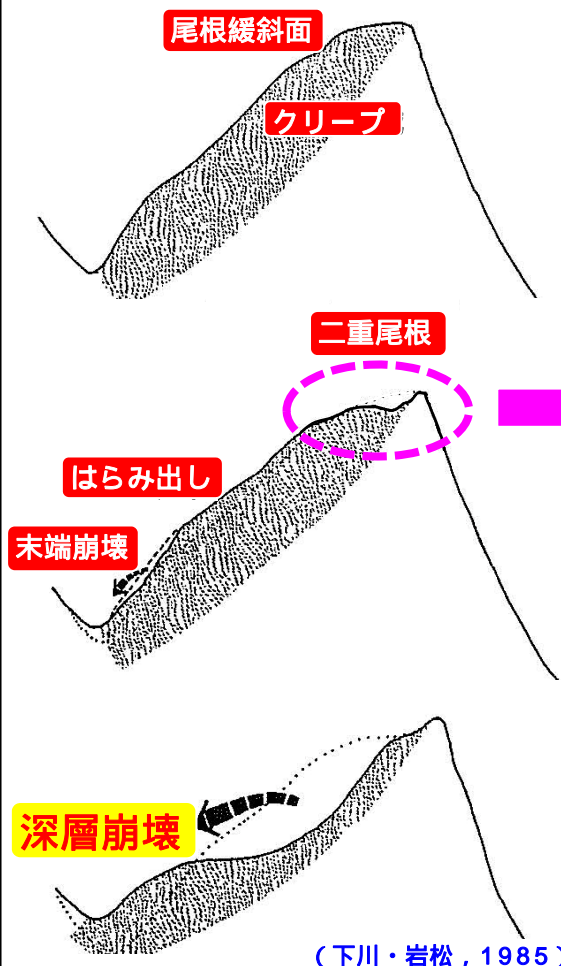
幅 80m  
長さ 190m  
最大深 30m

鹿児島県出水市針原  
発生：1997年7月10日  
雨量：総雨量401mm，最大時間雨量62mm  
地質：風化安山岩と凝灰角礫岩（基盤）  
地形：平均傾斜25度程度  
規模：崩壊幅80m，長さ190m，最大深30m，  
崩壊土砂量13万m<sup>3</sup>  
被害：死者21名，住家被害24棟

航空写真株式会社撮影

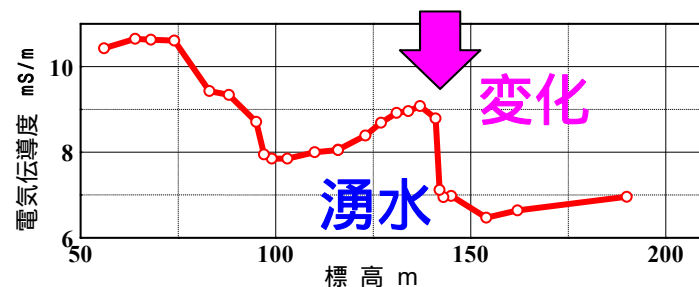
## 微地形から深層崩壊が起こる場所を探す

### 深層崩壊の前兆現象を 航空レーザー測量技術で抽出





# 渓流水から深層崩壊が起こる場所を探す



- 渓流水の電気伝導度を調べる
- ある地点で大きく変化 この付近に湧水 背後斜面に地下水が集中 深層崩壊発生の恐れのある斜面

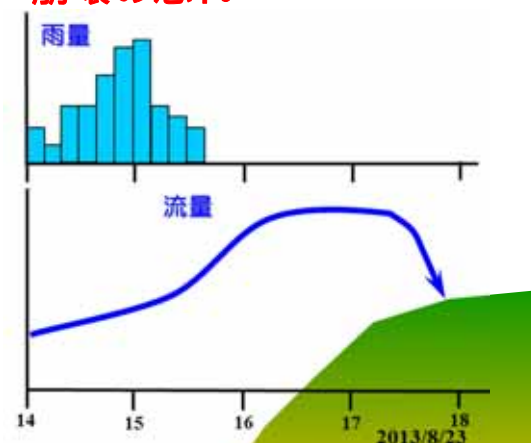
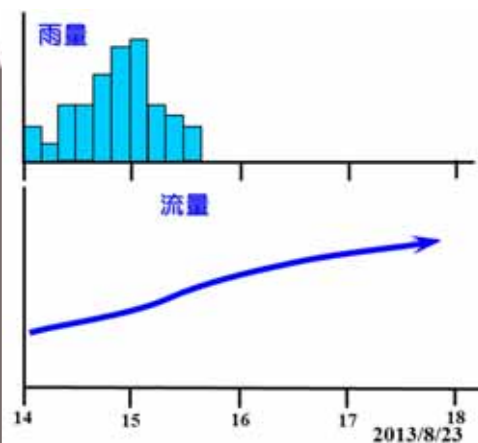
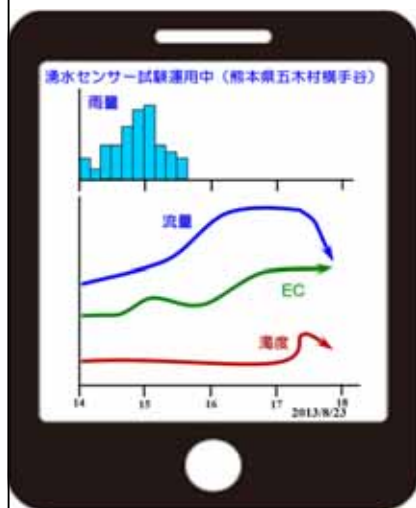
## 深層崩壊に対する警戒対応

湧水センサー 深層崩壊がいつ起こるか？ 湧水で判断

湧水が増加中  
地下水位が上昇中  
崩壊の危険性が増加中

湧水が急激に減少  
地下水排水システムが破壊  
地下水位が急上昇  
崩壊の恐れ

スマートフォン



水圧  
上昇



# 湧水センサー試験運用中（熊本県五木村横手谷）

- 湧水で深層崩壊発生の危険性判断
- スマートフォンでリアルタイム監視

（地頭園ら，2014）



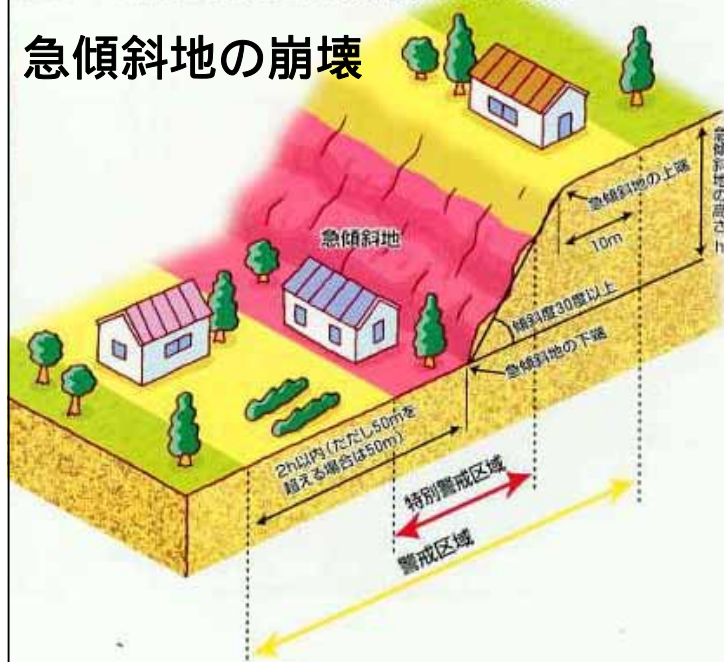
## 土砂災害防止法

「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」

土砂災害が発生する恐れのある区域を明らかにし，警戒避難体制の整備，住宅等の新規立地の抑制などを行う

- ・ **土砂災害警戒区域**（イエローゾーン） 土砂災害の恐れがある区域
- ・ **土砂災害特別警戒区域**（レッドゾーン） 著しい危害が生じる恐れがある区域

### 急傾斜地の崩壊

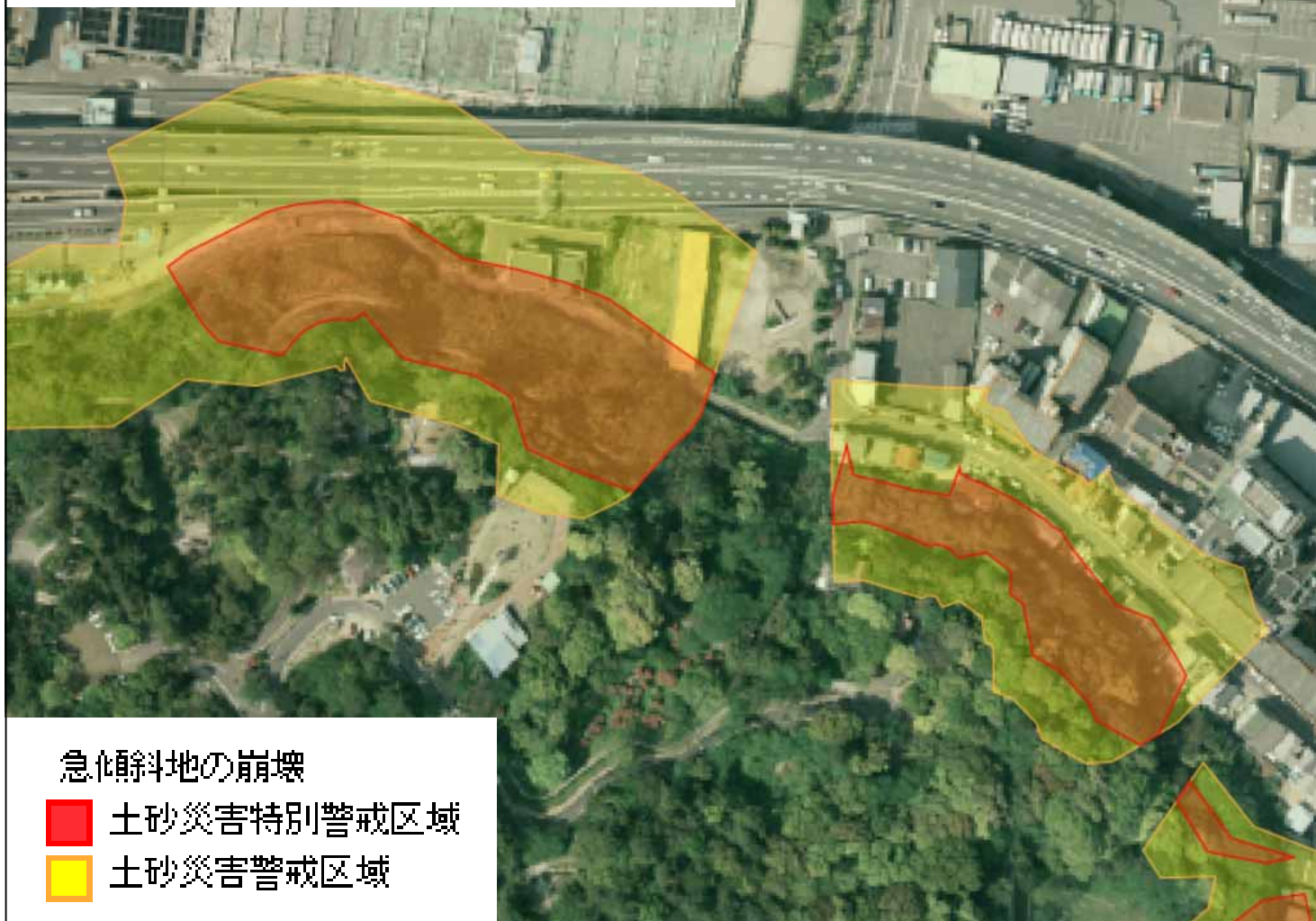


### 土石流





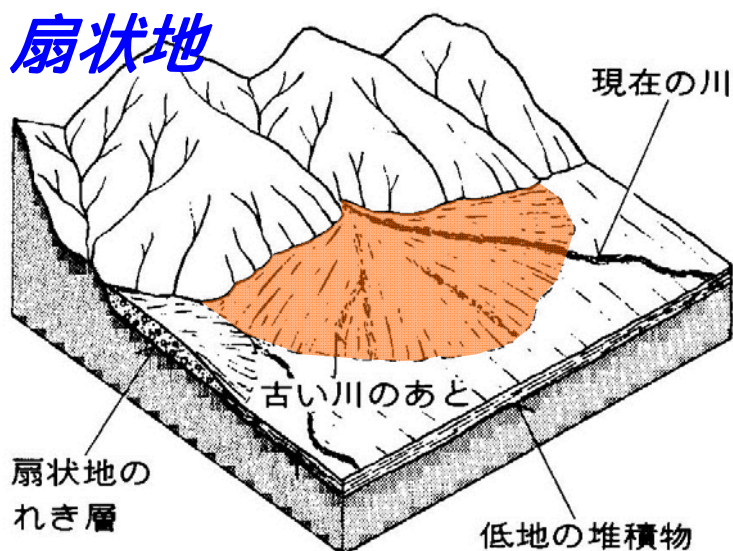
## 土砂災害警戒区域等マップ（福岡県HP）



## 土砂災害を防ぐために 一日頃の備え



自分が住んでいる  
自然を知っておく





## 土砂災害を防ぐために

## 一日頃の備え



普段から周辺を見ておく  
異変に気づきやすい

亀裂，浮いた石，湧水

根元が曲がったスギ

木の根もとが曲がっている



大雨のたびに斜面表層部が  
動いている証拠



## 土砂災害を防ぐために

## 一日頃の備え

普段から周辺を見ておく

湧水が多いところ

深い地下水が関係した崩壊  
雨が止んでから起こることがある



湧水





# おわりに

## 自然を知る

自然環境を守る第一歩，防災の第一歩

## 災害を知る

山崩れ・土石流の発生のしくみを知る  
私の場所では，どんな災害が，どんな規模で

## 防災で大切なこと

正しい知識を持ち，正しく恐れ，正しく防ぐ

そのことが，自分の命を守る，  
家族の命を守ることになる