

「大規模土砂災害シンポジウム」
～九州地方における深層崩壊に備える～

九州地方における 深層崩壊の実態と特徴

日時：平成25年2月23日
場所：ホテル熊本テルサ

鹿児島大学 地頭 蔭 隆

九州地方における 深層崩壊の実態と特徴について

- ① 九州は、なぜ土砂災害が多いのか？
- ② 土砂災害を引き起こす原因
- ③ 九州で発生した深層崩壊
- ④ 深層崩壊発生の予測

日本は、九州は、
なぜ土砂災害が多いのか？

山地が多い
地質が脆弱
地震が多い
火山が多い
雨が多い
台風がくる

出典：文部科学省HP

日本列島付近では4プレートがひしめき合う

「日本の地形・地質」
(社) 全国地質調査業協会連合会, 2001

- ▶ 日本列島は、ユーラシアプレート、北米プレートにまたがる
- ▶ 太平洋プレートが東から、フィリピン海プレートが南から押し、海溝やトラフをつかって潜り込む
- ▶ 世界的にみても特異な地域

成長する日本列島

- ▶ 海溝bでは、海洋プレートが沈み込む
- ▶ 海洋プレート上aの堆積岩や陸地からの堆積物が押し込まれる
- ▶ 両者は変形しながら混合し、付加体をつくる
- ▶ 日本列島は、付加体の集合として、大陸側から太平洋側へ成長

日本列島の成長

出典：地学新聞HP
http://gakuon.com/taishokoku.co.jp/taishokoku.htm

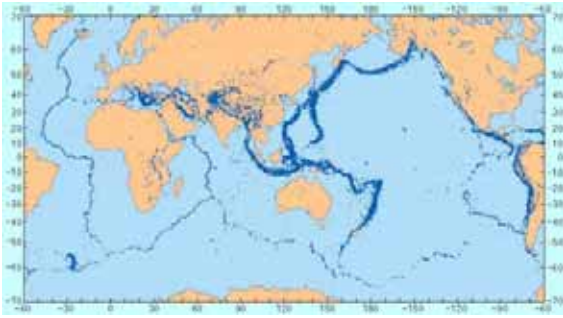
日本列島の地質は複雑

出典：「日本の地形・地質」
(社) 全国地質調査業協会連合会, 2001

ヨーロッパ
北アメリカ

世界の地震分布

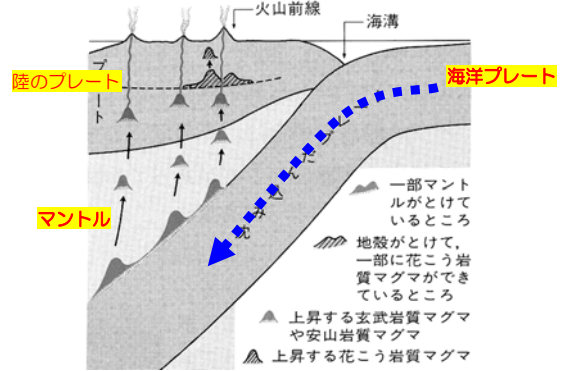
出典：「地震の発生メカニズムを探る」文部科学省、2004



- ▶地震は、岩石がひずむところで起こる
ひずみはプレートの動きで生じる
プレート境界に集中、地震帯
- ▶プレートが潜り込むところで巨大地震

島弧-海溝系の火山

出典：「地学1B」啓林館、1997



- ▶火山帯は、プレートが沈み込む境界に沿って海溝から100~300km離れて分布

日本は火山が多い

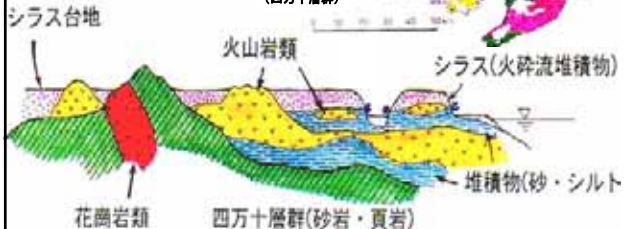
気象庁

- 活火山とは、1万年以内に噴火した火山、活発な噴気活動の火山
- 世界には約1500の活火山、ほとんど環太平洋地帯に分布
- 日本には110の活火山、九州には17の活火山



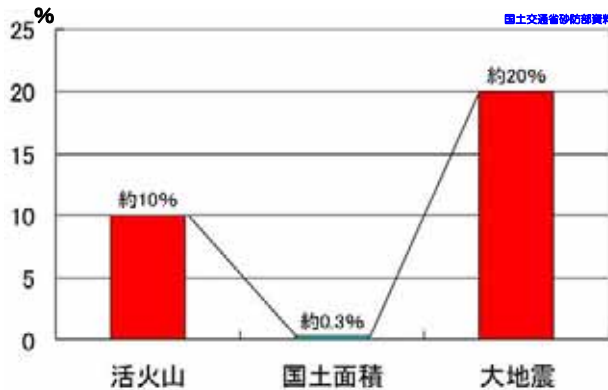
火山噴出物に覆われた日本列島

鹿児島県の地質概念図 (横田原図)

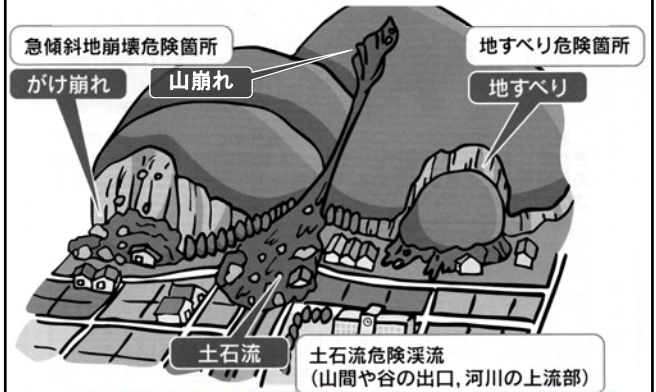


世界における日本国土と活火山・大地震

国土交通省砂防部資料



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

地すべりと崩壊の区分 (砂防学会, 2012)

	地すべり	崩壊
地形	緩勾配 地すべり地形	急勾配 非火山地域では斜面変形等の特徴がみられる場合がある
活動状況	継続的、断続的に動いている 再発性	突発性
移動速度	小さい	大きい
土塊	乱れない(原形をほぼ保つ) 斜面上に留まる	乱れる(原形が崩れる) 大部分が斜面から抜け落ちる

図は新砂防工学(1993)より

表層崩壊と深層崩壊の比較 (砂防学会, 2012)

	表層崩壊	深層崩壊
地質	関連が少ない	地質、地質構造(層理、褶曲、断層等)との関連が大きい
兆候(地形、地下水)	ほとんどない	ある場合がある 非火山地域では、クリープ、多重山陵、クラック、末端小崩壊、はらみだし、地下水位変動など
深さ	浅い	深い
植生の影響	あり	なし
規模	小規模(比高小)	大規模(比高大)

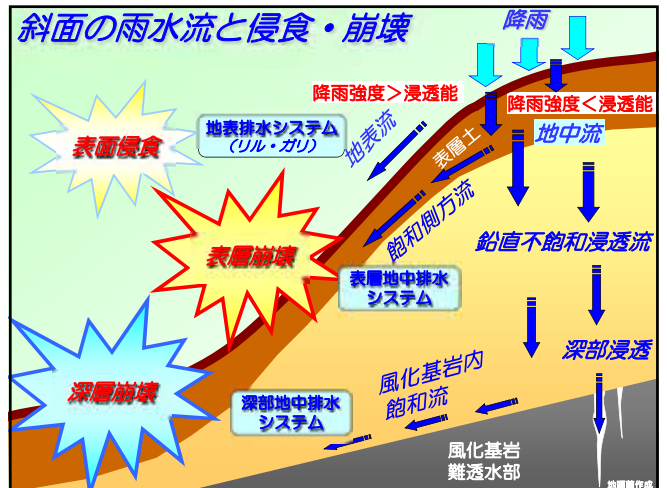
図は「水と土をはくむ森」(大田, 1996)より

シラス斜面の表層崩壊
1996年7月10日
鹿児島市集中豪雨災害

表層土が雨水の浸透で崩れる
シラス斜面では表層土の生成を通して繰り返し発生崩れた表層土の厚さは有効深で40~60cm程度

出水市針原の深層崩壊
規模は、幅約80m、長さ約190m、深さ約30m
地質は火山岩類
崩壊した土砂が土石流化し、21名が犠牲となった

1997年7月10日
出水市針原土石流災害



深層崩壊による土砂災害の特徴 (国土交通省, 2012)

① 崩壊土砂の崩落

崩壊土砂による被害

② 土石流の発生

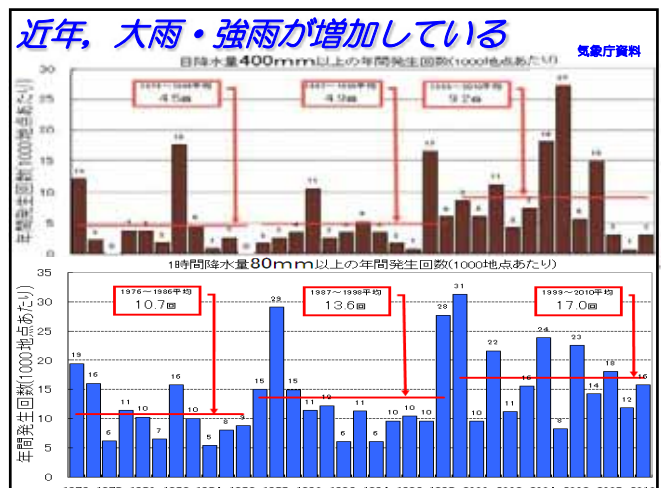
土石流による被害

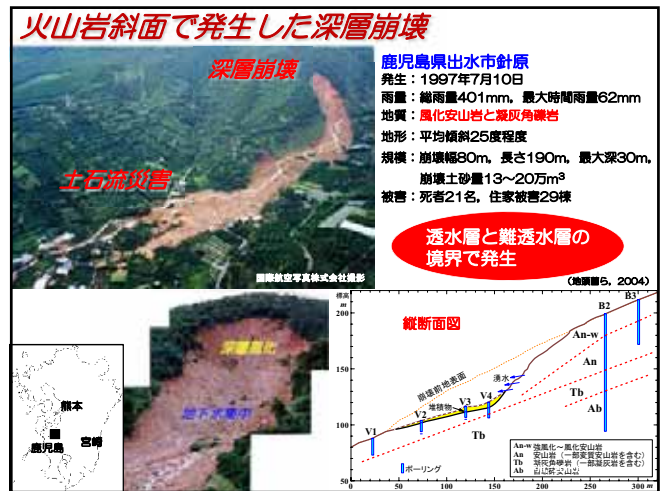
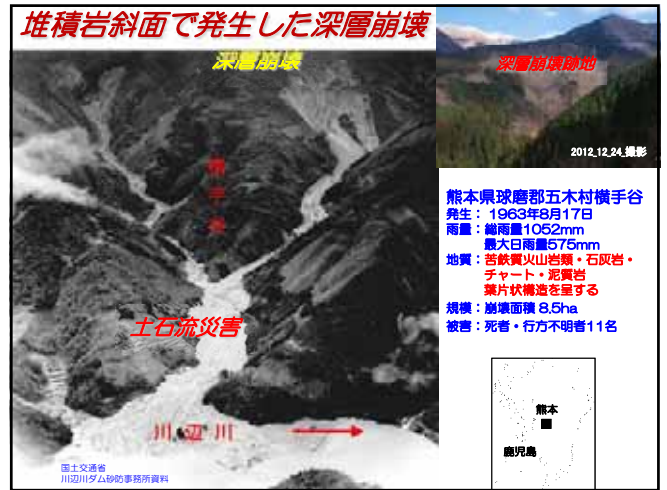
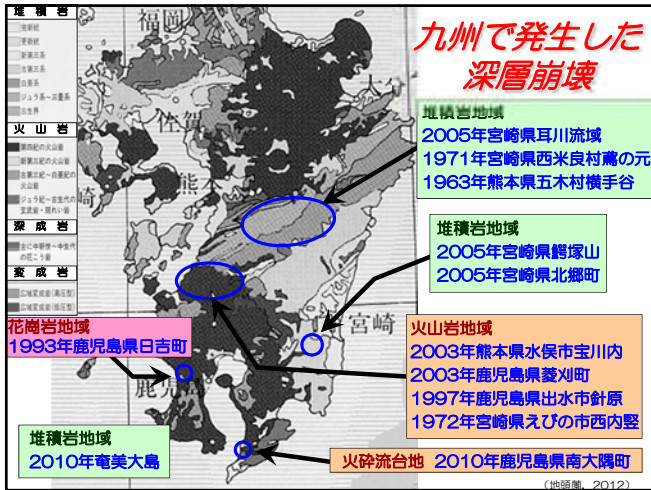
③ 河道閉塞(天然ダム)の形成・決壊

崩壊による被害

- 表層崩壊に比べて発生頻度が低い
- 崩壊規模が大きいため、一度発生すると被害が甚大
- 深層崩壊は降雨ピークより遅れて発生することがある

北陸地方整備局





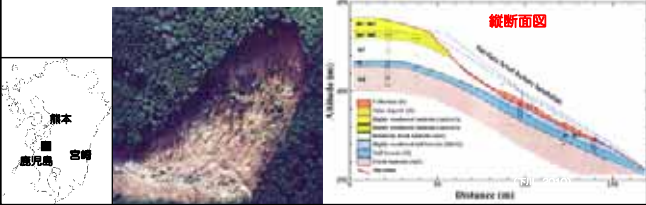
火山岩斜面で発生した深層崩壊

熊本県水俣市宝川内
 発生：2003年7月20日
 雨量：総雨量270mm、最大時間雨量91mm
 地質：風化安山岩と凝灰角礫岩
 地形：平均傾斜35度程度
 規模：崩壊幅70~100m、長さ170m、
 最大深15m、崩壊土砂量10万m³
 被害：死者15名、住家被害13棟

深層崩壊
土石流災害

透水層と難透水層の境界で発生

アジアカンパニー株式会社撮影 (地調課ら、2008)



火砕流台地の急斜面で発生した深層崩壊

鹿児島県南大隅町船石川
 発生：2010年7月4~8日
 雨量：総雨量1055mm
 地質：火砕流堆積物

透水層と難透水層の境界で発生

火砕流台地
深層崩壊
土石流

溶結部
非溶結部
湧水

鹿児島県資料 (FJIL 2010)

堆積岩斜面で発生した深層崩壊

2010年南関東豪雨災害
千葉県大島郡御用浦
 発生：2010年10月20日
 雨量：総雨量300mm
 地質：礫石に貝殻の互層
 規模：幅50m、長さ80m、最大深10m
 土砂量：2万m³

崩壊発生
総雨量700mmを超える
2回目のピーク過ぎ

鹿児島県資料

花崗岩斜面で発生した深層崩壊

鹿児島県日吉町毘沙門
 発生：1993年9月20日
 雨量：雨がないうち発生
 6~9月の総雨量2172mm
 地質：花崗岩（深層風化）
 地形：傾斜20度程度
 規模：幅95m、長さ150m
 深さ15~20m
 被害：死者2名、負傷者3名、全壊2戸

前兆：湧水増加、井戸水が濁れる

鹿児島県資料

2011年台風12号に伴う大雨による深層崩壊（紀伊半島）

奈良県五條市赤谷
 奈良県十津川村長殿
 奈良県十津川村栗平
 和歌山県御野（いよ）川

国土交通省資料

2009年Morakot台風による台湾の深層崩壊

台湾の中部から南部
 総雨量3000mm以上

高雄県甲仙郷小林村
 深層崩壊・天然ダム決壊
 死者・行方不明者450名以上

崩壊幅約800m、長さ約2.5km
 崩壊土砂量約2200万m³

被災前の集落
 被災後
 深層崩壊

2010.3.4撮影

2011年東日本大震災 福島県白河市葉ノ木平の崩壊

