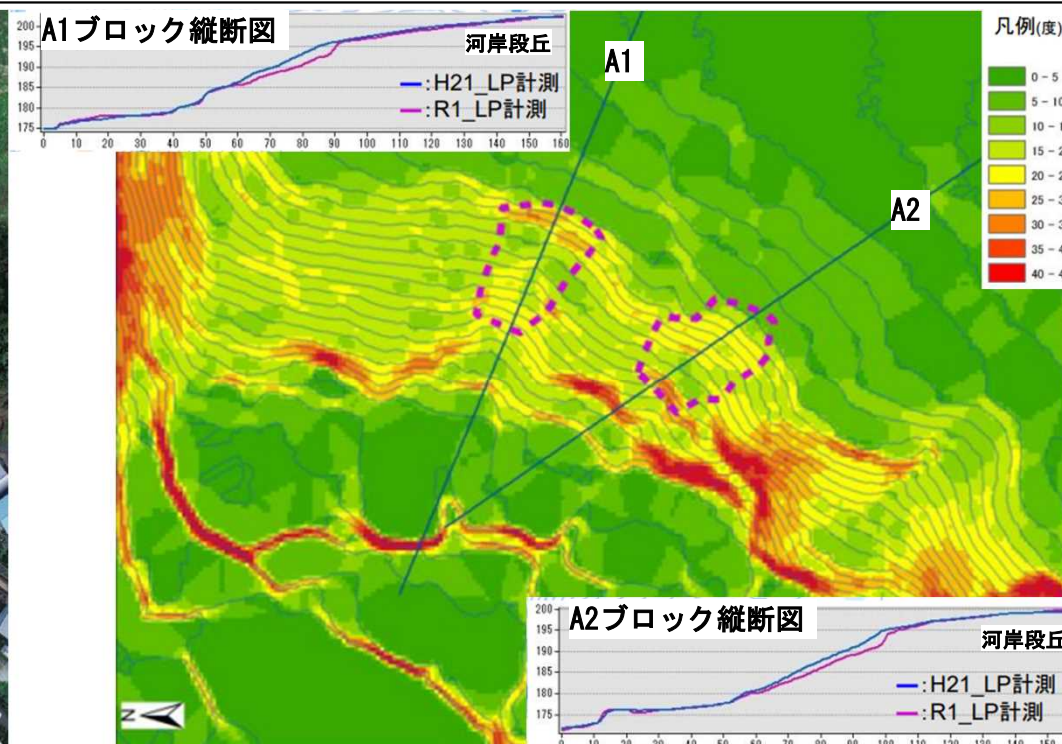
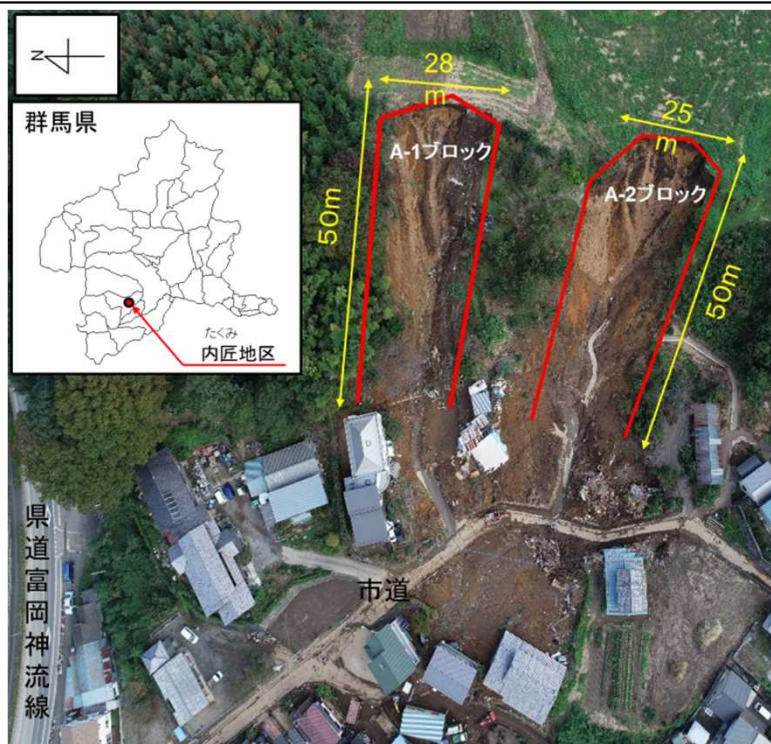


過去に発生した崩壊性地すべりの特徴等について

令和元年東日本台風 群馬県富岡市内匠地区における崩壊性地すべり

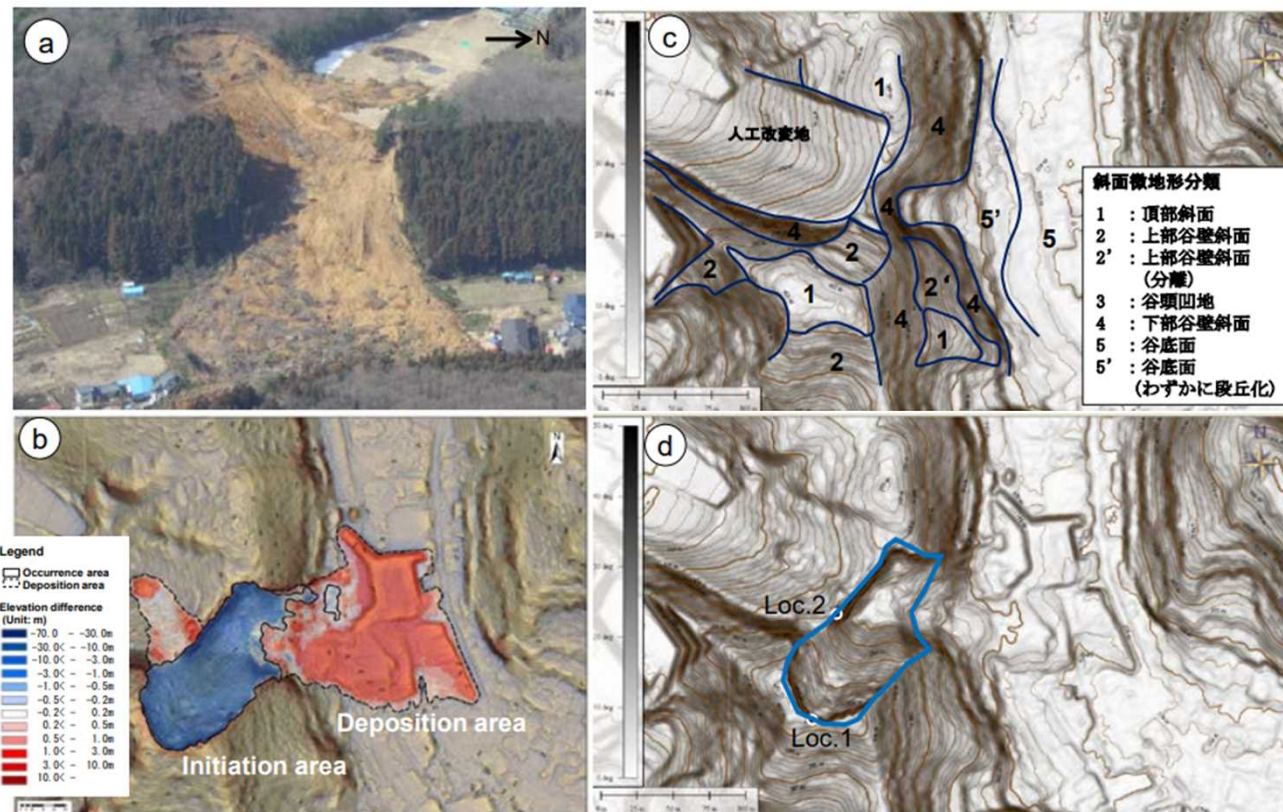
発生日時 令和元年10月12日 16:30
 人的被害 死者:3名、負傷者:3名
 人家等被害 全壊:1戸、半壊:5戸、非住家全壊:1戸
 連続雨量 494.5mm (10/11 14:00~10/12 23:00)
 最大時間雨量 48.5mm (10/12 12:00~10/12 13:00)



- 土砂災害警戒区域の指定基準に該当しないような、地すべり地形や溪流が認められない30度未満の緩傾斜面で発生した。
- 緩斜面に堆積した軽石や火山灰土が崩壊して広範囲に広がり、甚大な被害を生じた。

平成23年東北地方太平洋沖地震 福島県白河市葉ノ木平地区における崩壊性地すべり

発生日時 平成23年3月11日 14時46分
人的被害 死者：13名
人家等被害 全壊：10戸
震度 震度6強（白河市）

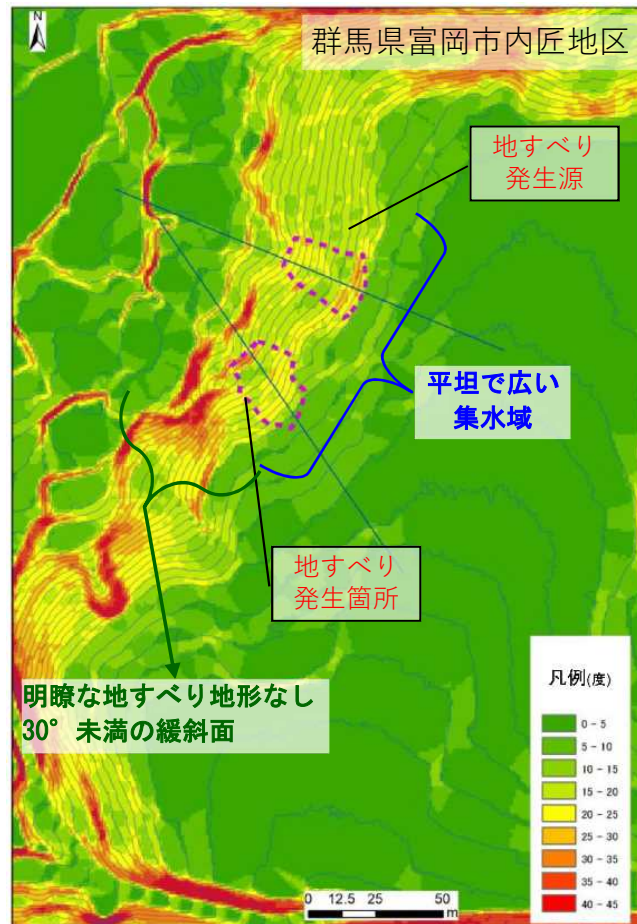


杉本宏之、宇都忠和、
本間宏樹、武士俊也
(2012)白河丘陵の地
すべりの発生斜面の
地形・地質特徴_土木
技術資料54(10), 18-21

- 土砂災害警戒区域の指定基準に該当しないような、地すべり地形や溪流が認められない30度未満の緩傾斜面で発生した。
- 緩斜面に堆積した軽石や火山灰土が崩壊して広範囲に広がり、甚大な被害を生じた。

崩壊性地すべりの防災行政上の課題

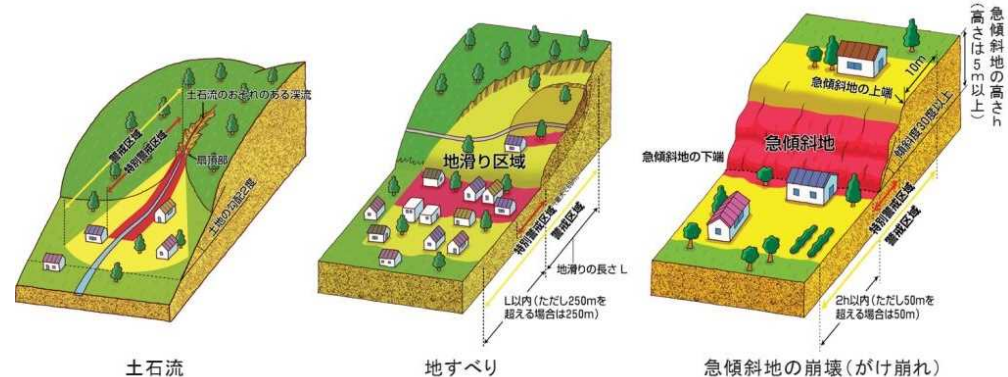
内匠地区や葉ノ木平地区の崩壊性地すべりは、明瞭な地すべり地形や谷地形が認められない30度未満の緩傾斜面で発生し、土砂災害警戒区域の指定基準を満たしていなかった。



発生前地形の傾斜量図

出典：国土交通省(2019)：気候変動を踏まえた砂防技術検討会資料より

土砂災害警戒区域の指定基準（土砂災害防止法）



- 土石流の恐れのある溪流
- 土地の勾配2° 以上

- 地すべり区域(地形)
- 地すべりの長さの2倍以内
- ただし250mを超える場合は250m

- 30° 以上の急傾斜面
- 高さ5m以上
- 上端から10m
- 下端から高さの2倍以内
- ただし50mを超える場合は50m

【崩壊性地すべりと土砂災害警戒区域の指定基準との関係】

- 明瞭な谷地形が認められない⇒土石流の指定基準を満たさない
- 明瞭な地すべり地形が認められない⇒地すべりの指定基準を満たさない
- 発生源の勾配が30° 未満⇒急傾斜地の指定基準を満たさない

【防災行政上の課題】

- 土砂災害警戒区域の指定基準外の斜面で突発的に発生
⇒防災行政上の重要な課題として分析を進める

崩壊性地すべりに関する事項の今後進め方

①警戒避難を補足する情報としての活用検討

例) 頻度は高くないものの大きな被害生じる土砂移動現象として、

- ・土砂移動現象の特徴
- ・発生実績
- ・発生するおそれのある大まかな地形、地質的特徴
- ・発生するおそれのある降雨の特徴

について、国土交通省HPに解説ページの掲載を検討。

②崩壊性地すべりの事例集の作成・公表

今回報告部分

③崩壊性地すべりが発生しやすい箇所の特徴に関する継続した検討

→将来的に、より詳細な発生しやすい箇所の特徴に関する情報を提供

崩壊性地すべりに関する文献調査

- 概ね30度未満の緩斜面で、降雨や地震によって突発的に発生し、土塊の大半が地すべり地から抜け出たものを「崩壊性地すべり」として文献を収集した。
- 降雨事例20災害（59事例）、地震事例16災害（126事例）を収集し、崩壊性地すべり事例集・カルテを作成するとともに特徴整理・類型化を行った。

降雨 No.55 (2019, 群馬県, 内匠A-1)					リストNo.		2019.010101			
崩壊性地すべりに関する基本的な情報					崩壊性地すべりの特徴に関する情報					
発生年月日	発生時刻	災害(地震)名	県名	住所	地名	地形条件 崩壊面の傾斜(°)	地質区分	地質構造	出典文献No.	人的・物的被害状況
2019 10/12	17:00ごろ	令和元年 東日本台風	群馬県	富岡市内匠	内匠A-1	20	降下火砕堆積物(第四紀)	水田地 堆積物や 化石物に 覆れ 隠れ 隠れ 隠れ	①	死者3人、負傷者3人 全壊1軒、半壊5軒

都道府県

位置図

写真-1 崩壊斜面の状況(撮影:群馬県)

カルテ作成イメージ

出典文献No.	著者	タイトル	発表年	雑誌名等	巻号	頁
①	谷本朝弥・井上 誠・石黒直樹・中田 勉・松本 浩	内匠三平集自土台(昭和19年)による群馬県富岡市内匠地区の崩壊災害	2020	地すべり学会誌	55(5)	29-30
②	国土院水防課編 国土大研究所	群馬県富岡市内匠地区における崩壊地すべり(災害調査報告書)	2019	-	資料4-3	-
③	国土院水防課・国土大研究所・国土大研究所・国土大研究所	群馬県富岡市内匠地区における崩壊地すべり(災害調査報告書)	2019	-	-	-
④	国土院水防課・国土大研究所・国土大研究所・国土大研究所	群馬県富岡市内匠地区における崩壊地すべり(災害調査報告書)	2019	-	-	-

表1 崩壊性地すべり事例の災害一覧表

降雨災害	地震災害
1 昭和46年(1971)台風第23号	1 大正12年(1923)関東地震
2 昭和47年(1972)7月豪雨	2 昭和5年(1930)北伊豆地震
3 昭和53年(1978)6月豪雨	3 昭和24年(1949)今市地震
4 昭和57年(1982)7月豪雨(長崎大水害)	4 昭和42年(1968)十勝沖地震
5 昭和62年(1987)台風第19号	5 昭和49年(1974)伊豆半島沖地震
6 平成5年(1993)鹿児島豪雨	6 昭和53年(1978)伊豆大島近海地震
7 平成10年(1998)8月末豪雨	7 昭和59年(1984)長野県西部地震
8 平成14年(2002)11月長雨	8 平成5年(1993)釧路沖地震
9 平成15年(2003)7月集中豪雨	9 平成5年(1993)北海道南西沖地震
10 平成16年(2004)7月新潟豪雨	10 平成7年(1995)兵庫県南部地震
11 平成17年(2005)台風第14号	11 平成16年(2004)新潟県中越地震
12 平成18年(2006)6月長雨	12 平成19年(2007)新潟県中越沖地震
13 平成18年(2006)7月豪雨	13 平成20年(2008)岩手・宮城内陸地震
14 平成24年(2012)九州北部豪雨	14 平成23年(2011)東北地方太平洋沖地震
15 平成25年(2013)7月新潟豪雨	15 平成28年(2016)熊本地震
16 平成27年(2015)9月関東・東北豪雨	16 平成30年(2018)北海道胆振東部地震
17 平成28年(2016)台風第10号	
18 平成29年(2017)九州北部豪雨	
19 平成30年(2018)7月岐阜県内豪雨	
20 令和元年(2019)東日本台風	

※降雨災害は過去50年、地震災害は過去100年を対象とした。

降雨による崩壊性地すべり事例（2010年以降）

降雨や地震に伴って同時多発的に発生し、大きな被害を生じることもしばしばある。



2012/7/12
平成24年7月九州北部豪雨
熊本県阿蘇市三久保
死者3名（久保田ほか, 2012）



2013/7/30
平成25年7月新潟豪雨
新潟県長岡市森上湯の沢
重軽傷3名（新潟県, 2017）



2015/9/10
平成27年9月関東・東北豪雨
栃木県日光市岩関
負傷2名（若月ほか, 2016）



2016/9/10
平成28年台風第10号
北海道目梨郡羅臼町昆布浜
（石丸ほか, 2016）



2017/7/5
平成29年7月九州北部豪雨
大分県日田市大字鶴河内
（九州北部豪雨災害調査団, 2017）



2018/7/6
平成30年7月岐阜県内豪雨
岐阜県郡上市高鷲町鮎立
（地盤工学会中部支部, 2018）



2019/10/12
令和元年東日本台風
群馬県富岡市内匠地区
死者3名（若井ほか, 2020）

地震による崩壊性地すべり事例（2000年以降）

降雨や地震に伴って同時多発的に発生し、大きな被害を生じることもしばしばある。



2018/9/6
平成30年北海道胆振東部地震
北海道勇払郡厚真町字富里
死者4名（国土技術政策総合研究所, 2018）



2016/4/16
平成28年熊本地震
熊本県阿蘇郡南阿蘇村高野台
死者5名（熊本県, 2016）



2011/3/11
平成23年東北地方太平洋沖地震
福島県白河市葉ノ木平
死者13名（武士, 2011）



2008/6/14
平成20年岩手・宮城内陸地震
宮城県栗原市栗駒沼倉耕英地区冷沢
（内閣府災害復興対策事例集 I, 2017）



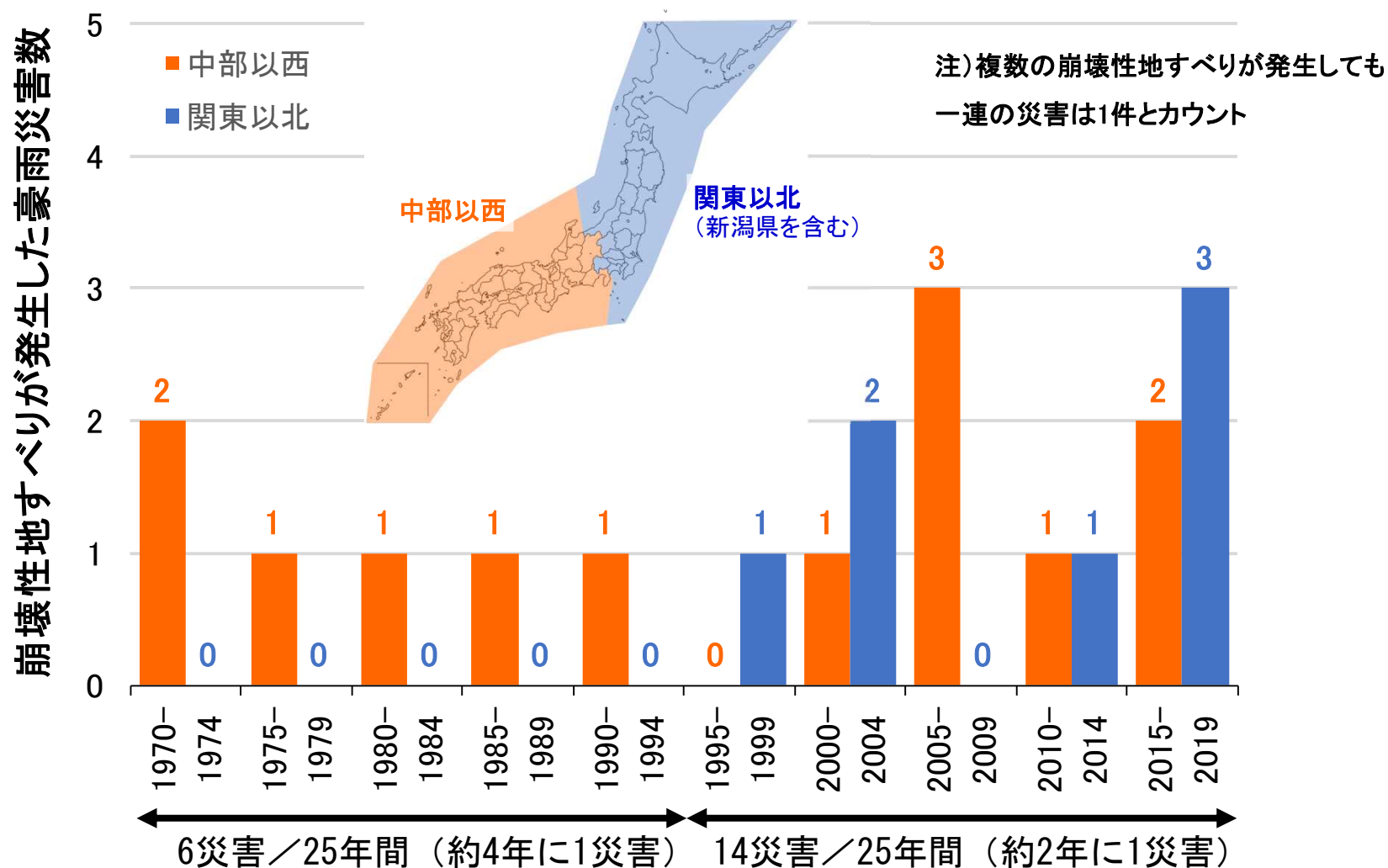
2007/7/16
平成19年新潟県中越沖地震
新潟県柏崎市米山町聖ヶ鼻
（小荒井ほか, 2008）



2004/10/23
平成16年新潟県中越地震
新潟県小千谷市横渡
（伊藤ほか, 2009）

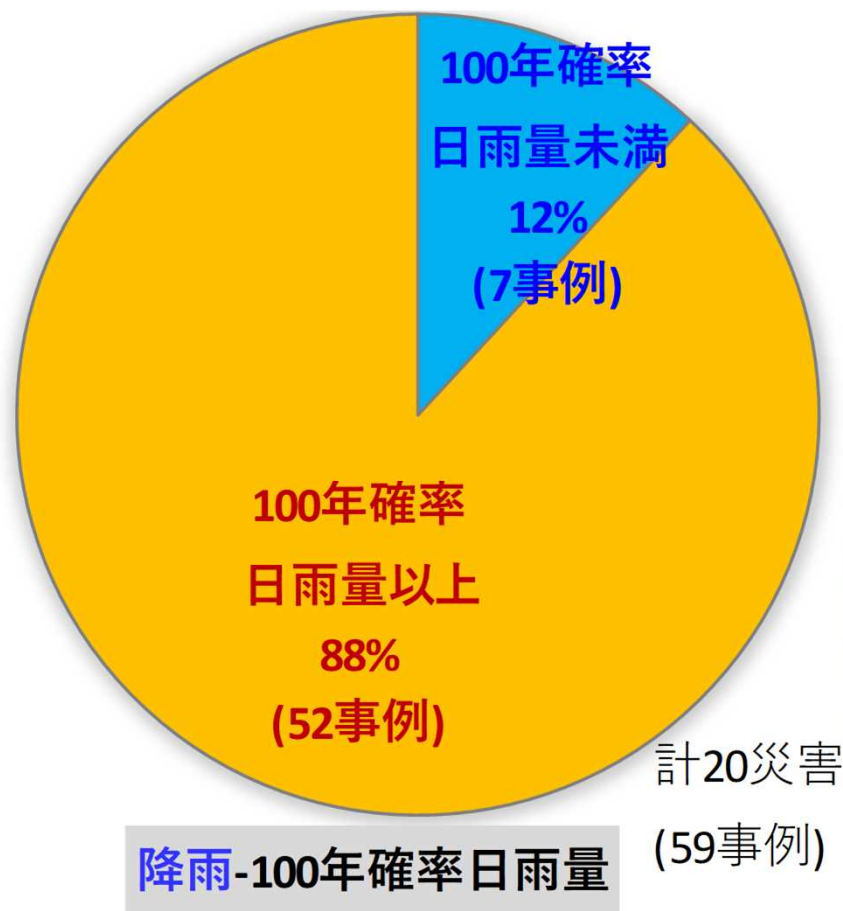
崩壊性地すべりが発生した豪雨災害の頻度

- ・ 崩壊性地すべりが発生した豪雨災害の件数は近年増加。
- ・ 1995年以降は、関東以北においても発生事例が見られる。



崩壊性地すべり発生災害（降雨）の特徴

- ・ 降雨の激しさの程度を示すため、100年確率日雨量と比較した
 - ・ 100年確率日雨量より大きい日雨量で発生事例が多い（88%）
- ※気象庁HPの確率降水量地点別一覧表の最も近い地点の100年確率日降水量と比較



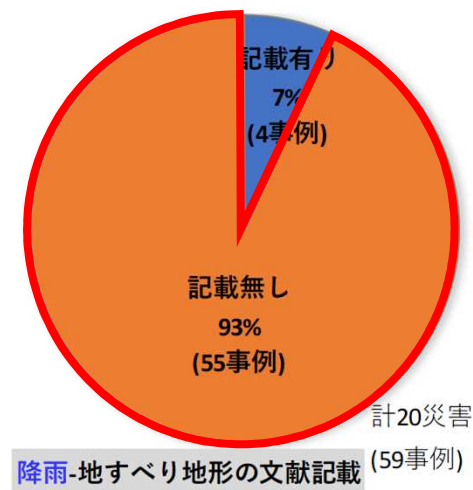
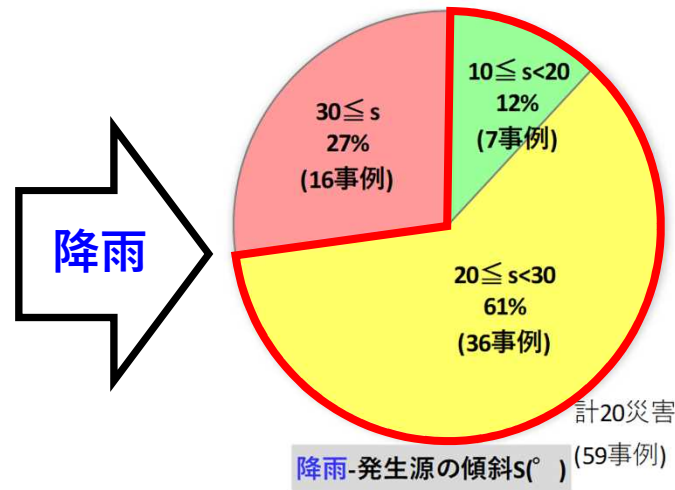
【100年確率日雨量より日雨量が多い事例】
平成10年8月末豪雨
福島県西郷村からまつ
荘他（井口, 2001）
・最大日雨量＝570mm
（真船）
・100年確率日雨量＝
182mm（福島）
・100年確率日雨量の3
倍以上



【100年確率日雨量より日雨量が少ない事例】
平成18年6月の長雨
沖縄県中城村安里（沖
縄県, 2008）
・最大日雨量＝101mm
（那覇）
・100年確率日雨量＝
399mm（那覇）
・100年確率日雨量の1/3
以下
・40日間の連続降雨
519mmで発生

崩壊性地すべり事例の特徴（地形的特徴）

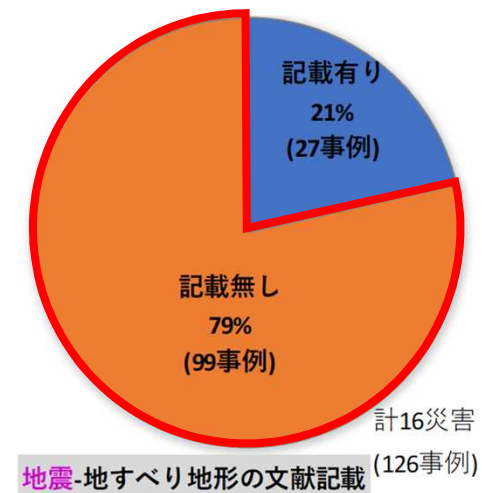
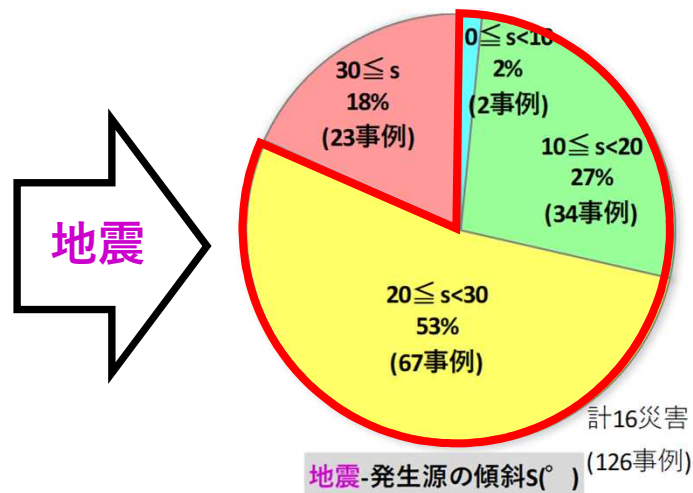
- ・ 発生源の傾斜は30度未満の緩斜面で発生した事例が多い
 - ・ 明瞭な地すべり地形に関する記載が無い事例が多い
- ※事例の収集は、概ね30度程度より緩いものとし、30度を若干超える事例も含めて収集した。



・ 発生源の傾斜は、原則として収集文献に記載された数値を採用するものとした。

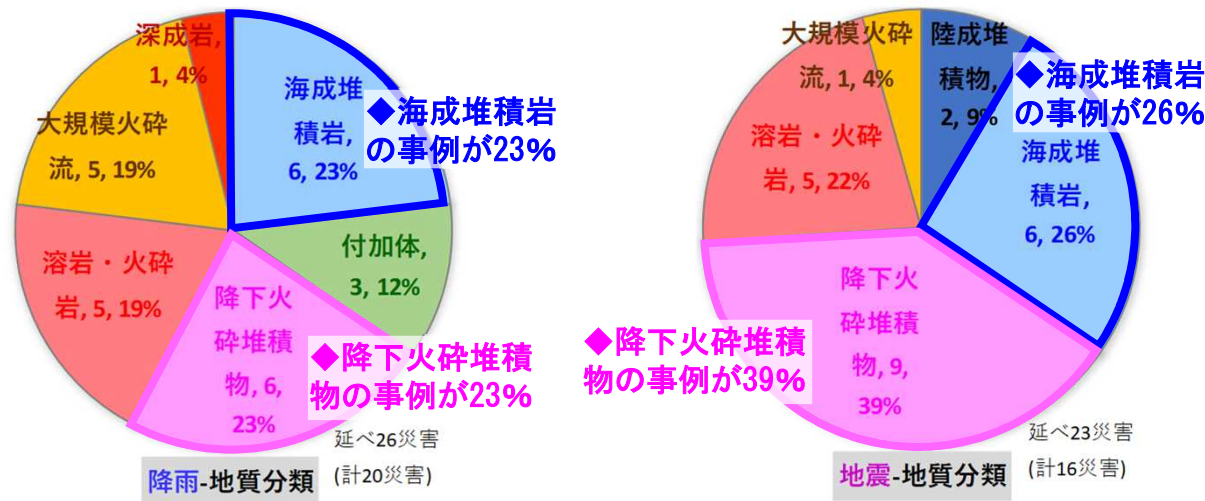
・ 文献に数値の記載が無い場合は、文献掲載平面図をトレース作成したGISポリゴン内のDEMの平均値とした。

・ 文献に数値の記載が無く、発生域が特定できない場合は、文献掲載断面図の縦横の縮尺から推定した値とした。



崩壊性地すべり事例の特徴（地質的特徴）

- ・海成堆積岩、降下火砕堆積物、溶岩・火砕岩、大規模火砕流の事例が多い一方で、付加体や深成岩は少ない。
- ・崩壊性地すべりの特徴を示すキーワードを文献から抽出し、地質・誘因・災害毎に出現頻度を整理すると、地質構造は「流れ盤」が共通して見られる。



※複数の地質で発生している災害は、地質毎に重複してカウントした。

地質区分		陸成堆積物	海成堆積岩		付加体	降下火砕堆積物		溶岩・火砕岩、大規模火砕流		深成岩
誘因		地震 2災害	降雨 6災害	地震 6災害	降雨 3災害	降雨 6災害	地震 9災害	降雨 10災害	地震 5災害	降雨 1災害
地質構造	流れ盤	0/2災害(0%)	5/6災害(83%)	5/6災害(83%)	0/3災害(0%)	0/6災害(0%)	0/9災害(0%)	3/10災害(30%)	3/5災害(60%)	0/1災害(0%)
	マンデルベディング	0/2災害(0%)	0/6災害(0%)	0/6災害(0%)	0/3災害(0%)	6/6災害(100%)	9/9災害(100%)	2/10災害(20%)	1/5災害(20%)	0/1災害(0%)
	風化物や二次移動堆積物の流れ盤状	2/2災害(100%)	6/6災害(100%)	1/6災害(17%)	1/3災害(33%)	2/6災害(33%)	3/9災害(33%)	9/10災害(90%)	3/5災害(60%)	0/1災害(0%)
	受け盤	0/2災害(0%)	1/6災害(17%)	0/6災害(0%)	1/3災害(33%)	0/6災害(0%)	0/9災害(0%)	1/10災害(10%)	0/5災害(0%)	0/1災害(0%)
	褶曲等	0/2災害(0%)	0/6災害(0%)	1/6災害(17%)	0/3災害(0%)	0/6災害(0%)	0/9災害(0%)	0/10災害(0%)	1/5災害(20%)	0/1災害(0%)
	断層等	0/2災害(0%)	1/6災害(17%)	1/6災害(17%)	1/3災害(33%)	0/6災害(0%)	2/9災害(22%)	2/10災害(20%)	2/5災害(40%)	0/1災害(0%)
	節理等	0/2災害(0%)	0/6災害(0%)	3/6災害(50%)	0/3災害(0%)	0/6災害(0%)	0/9災害(0%)	1/10災害(10%)	2/5災害(40%)	0/1災害(0%)
貫入等		0/2災害(0%)	0/6災害(0%)	1/6災害(17%)	0/3災害(0%)	0/6災害(0%)	0/9災害(0%)	1/10災害(10%)	1/5災害(20%)	1/1災害(100%)

地質×誘因毎の
キーワード出現率

■ 出現率50～100%
□ 出現率0～49%

崩壊性地すべりの頻出キーワードによる類型化

5災害以上発生している地質について、頻出キーワードを基に崩壊性地すべりの類型化を検討した。地質・地質構造・地形的特徴の組み合わせから、以下の類型（タイプ）が整理できる可能性が高い。

類型	誘因	流れ盤構造	地形の特徴	すべり面の特徴	地下水・水理地質の特徴	土塊運動の特徴
降下火砕堆積物 ／流れ盤	降雨	マントル ベディング (斜面に沿って 平行に堆積)	上部平坦面 凹型斜面・埋 没谷等	軽石等、 層境界	高透水層、 下位難透水層、 間隙水圧、 パイピング等、 湧水等	流動化、長距離移動、 すべり、崩壊
	地震	マントル ベディング (斜面に沿って 平行に堆積)	下部急斜面、 凹型斜面・埋 没谷等 凸型斜面	軽石等、 粘土化、 層境界 液状化	高透水層 下位難透水層	流動化、長距離移動、 高速移動、 すべり、崩壊
溶岩・火砕岩、大 規模火砕流 ／流れ盤	降雨	風化物等	凹型斜面・埋 没谷等	粘土化、 層境界	高透水層、 下位難透水層 パイピング等、 湧水等	流動化、長距離移動、 崩壊
	地震	基盤、 風化物等	—	軽石等、 粘土化、 液状化	湧水等	流動化、長距離移動、 高速移動、 すべり、崩壊
海成堆積岩 ／流れ盤	降雨	基盤、 風化物等	下部急斜面 上部平坦面	粘土化、 層境界、 層理面	高透水層、 下位難透水層、 間隙水圧	流動化、 すべり、崩壊
	地震	基盤	ケスタ地形	粘土化、 層理面	—	流動化、長距離移動、 高速移動、 すべり、崩壊

各類型の特徴に基づいた発生プロセスの推定①

降下火砕堆積物

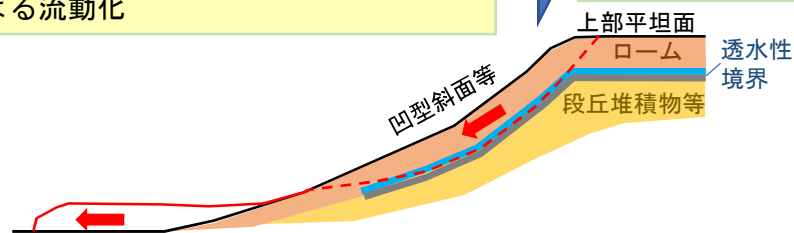
降雨

斜面に沿って平行に堆積した軽石等、層境界の存在
凹型斜面、上部平坦面による地下水等の供給
透水性境界における間隙水圧の上昇

すべり面の形成
とすべりの発生

軽石等の破壊によるすべり面の強度低下
地下水等（パイピング、湧水等）の供給による流動化

土塊の流動化、
長距離移動



2019/10/12
令和元年東日本台風
群馬県富岡市内匠地区
死者3名（若井ほか, 2020）



2012/7/12
平成24年7月九州北部豪雨
熊本県阿蘇市三久保
死者3名（久保田ほか, 2012）

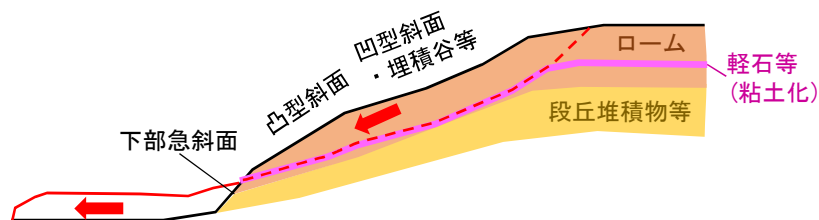
地震

斜面に沿って平行に堆積した軽石等（粘土化）の層境界の存在
凹型斜面等、透水性境界における地下水形成や風化促進
下部急斜面、凸型斜面による不安定化

すべり面の形成
とすべりの発生

軽石破壊、液状化等によるすべり面の強度低下
下部の急斜面の存在

土塊の流動化、
高速移動、長距離移動



2018/9/6
平成30年北海道胆振東部地震
北海道勇払郡厚真町字富里
死者4名
（国土技術政策総合研究所, 2018）



2016/4/16
平成28年熊本地震
熊本県阿蘇郡南阿蘇村高野台
死者5名（熊本県, 2016）

各類型の特徴に基づいた発生プロセスの推定②

溶岩・火砕岩、大規模火砕流

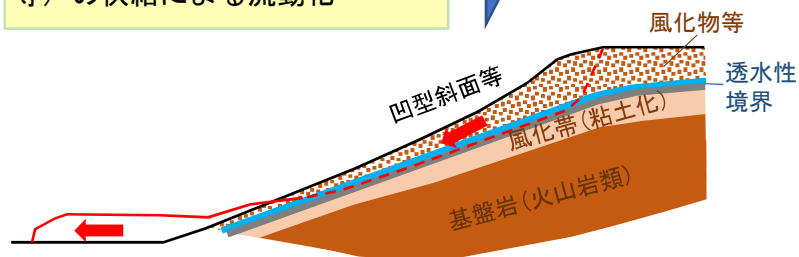
降雨

流れ盤状の風化物や二次堆積物の粘土化した層境界の存在
凹型斜面等、透水性境界における地下水等の供給

すべり面の形成とすべりの発生

地下水等（パイピング、湧水等）の供給による流動化

土塊の流動化、長距離移動



2006/7/22
平成18年7月豪雨
鹿児島県伊佐市菱刈下手仲間
死者1名（国土交通省, 2006）



2003/7/20
平成15年7月集中豪雨
鹿児島県伊佐市菱刈前目
死者2名（千木良, 2004）

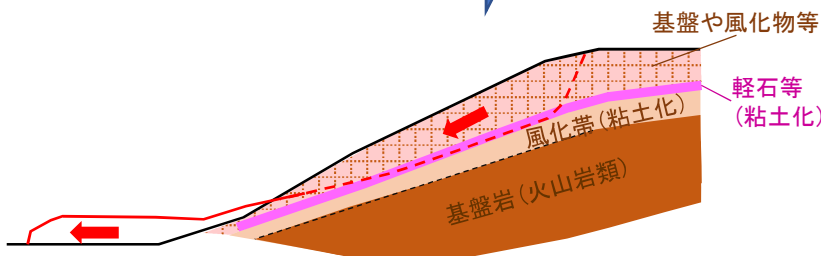
地震

基盤の流れ盤や流れ盤状の粘土化した軽石等の存在

すべり面の形成とすべりの発生

粘土化した軽石等に由来するすべり面の液状化による強度低下

土塊の流動化、長距離移動、高速移動



2008/6/14
平成20年岩手・宮城内陸地震
宮城県栗原市栗駒沼倉
耕英地区冷沢
（内閣府災害復興対策事例集 I, 2017）



1984/9/14
昭和59年長野県西部地震
長野県木曽郡大滝村滝越
死者1名（長野県土木部, 1984）

各類型の特徴に基づいた発生プロセスの推定③

海成堆積岩

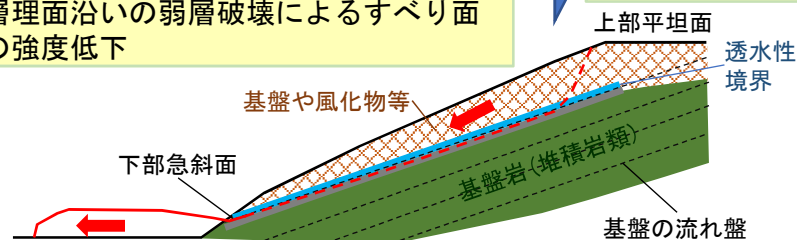
降雨

層理面を有する基盤の流れ盤や流れ盤状の粘土化した風化物や二次堆積物の存在
上部平坦面による地下水等の供給
透水性境界における間隙水圧の上昇
下部急斜面による不安定化

すべり面の形成
とすべりの発生

高透水層と下位難透水層による地下水供給
層理面沿いの弱層破壊によるすべり面の強度低下

土塊の流動化



2016/9/10
平成28年台風第10号
北海道目梨郡羅臼町昆布浜
(石丸ほか, 2016)



2004/7/13
平成16年新潟豪雨
新潟県出雲崎町中山
死者1名 (新潟県, 2005)

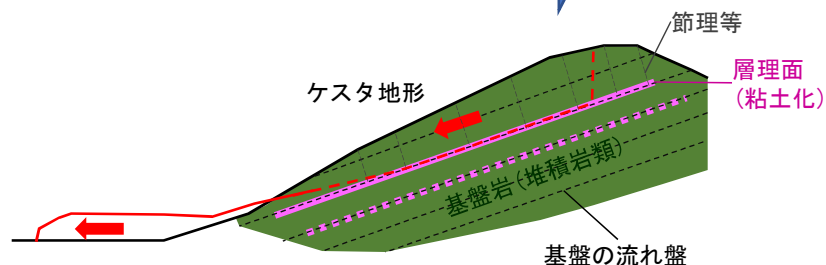
地震

層理面を有する基盤 (ケスタ地形)
の流れ盤、流れ盤構造の弱層の挟在

すべり面の形成
とすべりの発生

層理面沿いの弱層破壊によるすべり面の強度低下

土塊の長距離移動、高速移動



2007/7/16
平成19年新潟県中越沖地震
新潟県柏崎市米山町聖ヶ鼻
(小荒井ほか, 2008)



2004/10/23
平成16年新潟県中越地震
新潟県小千谷市横渡
(伊藤ほか, 2009)

警戒避難を補足する情報としての活用①

崩壊性地すべりの防災上の課題

- 土砂災害警戒区域の指定基準に該当しないような、地すべり地形や溪流が認められない30度未満の緩傾斜面で発生し、土塊が高速かつ長距離移動するものを「崩壊性地すべり」と呼ぶ。
- 土砂災害警戒区域の指定基準外の斜面において、突発的に発生するため注意が必要である。また、降雨や地震に伴って同時多発的に発生し、大きな被害を生じることもある。

崩壊性地すべりの発生状況

- 過去50年の降雨災害、過去100年の地震災害を対象として崩壊性地すべりの文献調査を行った結果、降雨20災害で59事例、地震16災害で126事例が確認できた。
- 崩壊性地すべりが発生した豪雨災害の件数は近年増加にあり、1995年以降は、関東以北においても発生事例が見られる。

降雨に関する特徴

- 100年確率日雨量を超える豪雨での発生事例が約9割とほとんどを占める。

警戒避難を補足する情報としての活用②

地質・地質構造・地形に関する特徴

- 崩壊性地すべりの中で比較的発生例が多く、地質・地質構造の組み合わせから、類型（タイプ）が整理できるものは以下の通り。
 - 降下火砕堆積物／流れ盤タイプ（降雨／地震）
 - 溶岩・火砕岩、大規模火砕流／流れ盤タイプ（降雨／地震）
 - 海成堆積岩／流れ盤タイプ（降雨／地震）
- 地質構造に由来する流れ盤状の弱層や境界層の存在がすべりを発生させ、弱層や境界層起源のすべり面の強度低下等によって土塊が高速かつ長距離移動すると考えられる。
- 上記類型以外の地質・地質構造の箇所においても発生事例はあるが、収集できた事例が少ないことから特徴の整理は困難。

○崩壊性地すべりが発生する可能性のある地域に関する情報や、発生しやすい箇所の特徴に関する情報を提供できるよう継続的に検討を行う。

○今後、本日のご指摘を踏まえ、国交省HPに掲載する啓発資料の調製を行う予定。