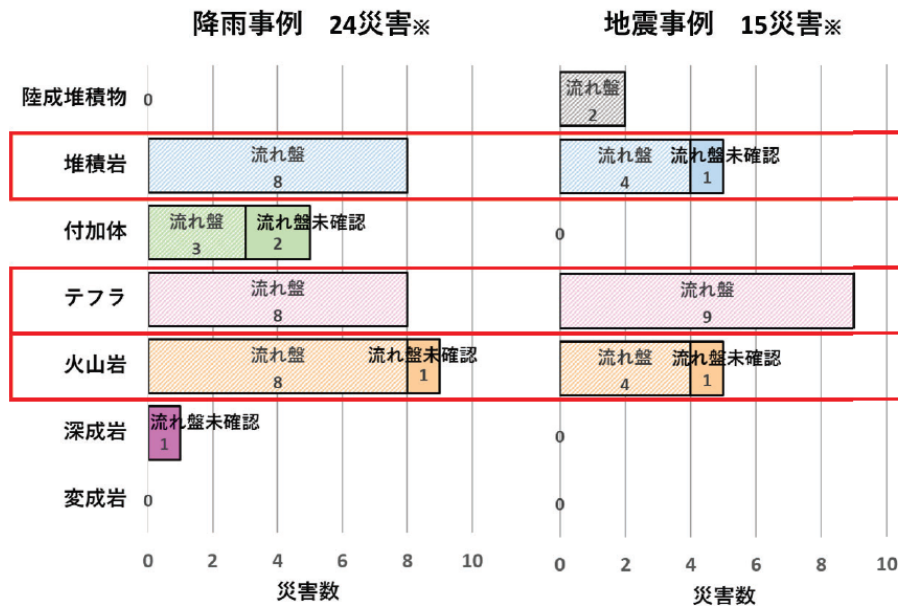


## 第七話 地すべりと流れ盤

### 7.1 崩壊性地すべり事例集

2025年に「近年に発生した崩壊性地すべり事例集」が公開された(杉本ら、2025)<sup>65)</sup>。崩壊性地すべりは、緩勾配な斜面における突発的な土砂移動現象と定義される。この事例集には過去50年間の降雨災害(24災害、63事例)と100年間の地震災害(15災害、109事例)が収集・分析されている。事例集では図-74に示すように、流れ盤状の地質構造を有する共通的な特徴を捉えて、3つの類型に分類している。すなわち、堆積岩・流れ盤、テフラ・流れ盤、火山岩・流れ盤である。そして、類型ごとに降雨時、地震時に分けて地質年代、地質構造、地形の特徴を整理している。

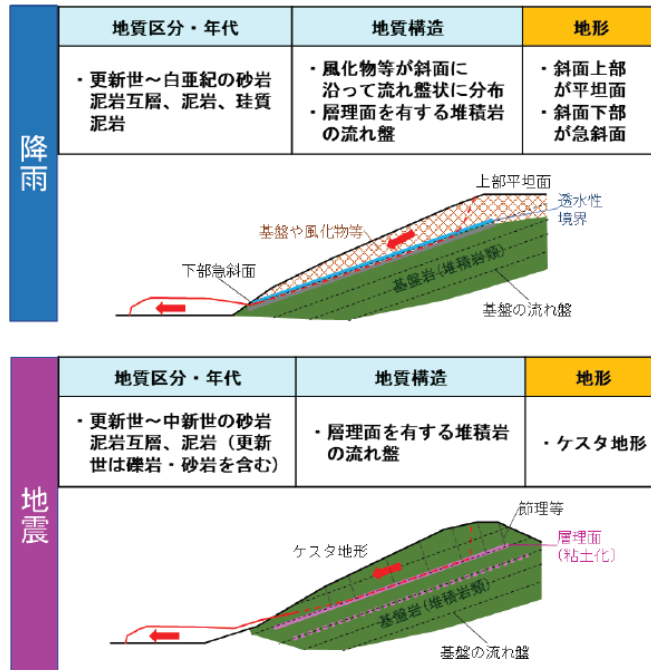


※災害によっては複数の地質区分で発生しているため合計が一致しない。

図-74 崩壊性地すべりの類型化。

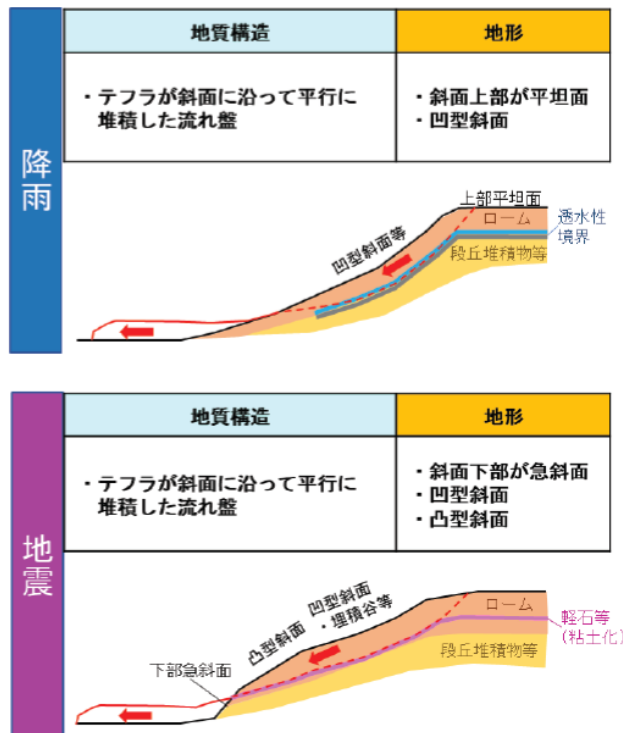
出典：杉本ら、2025<sup>65)</sup>

図-75に示す基盤岩が堆積岩の斜面の場合は、斜面に沿って流れ盤状に分布する風化物が崩壊する、または、流れ盤の層理面を有する堆積岩(基盤岩)が崩壊する。



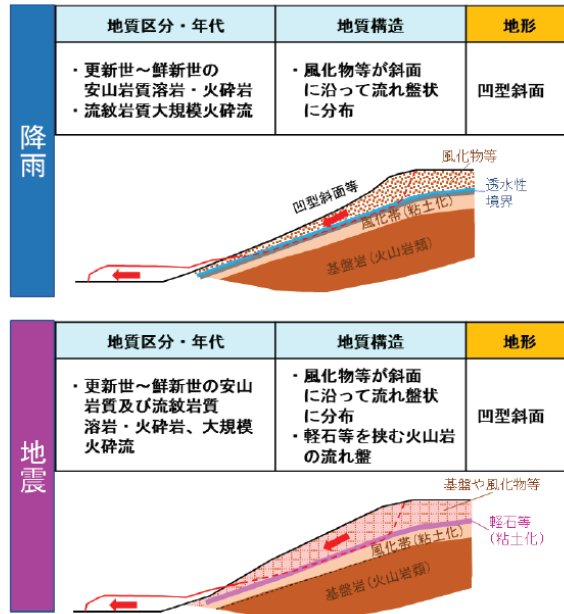
図一75 堆積岩・流れ盤タイプの特徴。 出典：杉本ら、2025<sup>65)</sup>

図一76 に示すテフラ・流れ盤タイプでは、斜面に沿って平行に堆積するテフラ（火山灰・軽石等）が崩壊する。地震時の崩壊形式については、すでに図一8 で触れている。



図一76 テフラ・流れ盤タイプの特徴。 出典：杉本ら、2025<sup>65)</sup>

図一77 に示す基盤岩が火山岩の斜面では、斜面に沿って流れ盤に分布する風化物等が崩壊する、あるいは流れ盤の軽石等を含む火山岩（基盤岩）が崩壊する。シラス災害類型の一つボラスすべり災害を思い起こさせる。



図一77 火山岩・流れ盤タイプの特徴。 出典：杉本ら、2025<sup>65)</sup>

事例集には、地すべり発生の可能性を広域レベルで把握するためのマップとして、発生箇所とタイプ毎の地質の分布域を表示するマップを作成してあり参考になる。

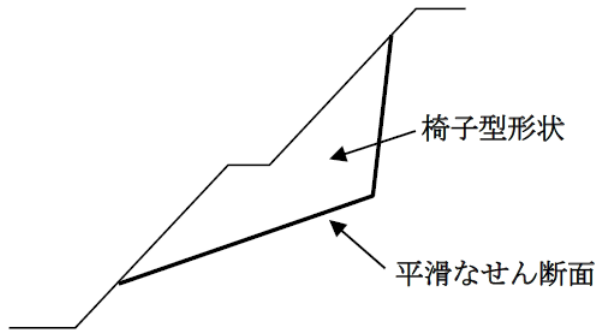
2004年新潟県中越地震の被害調査では、ケスタ地形を有する地域における流れ盤の崩壊が報告されている（小長井<sup>66)</sup>、大八木ら<sup>67)</sup>）。2011年長野県北部地震による地盤災害の京都大学の調査報告<sup>68)</sup>でもシルト岩からなる流れ盤斜面の崩壊事例が報告され、川畑ら<sup>69)</sup>は、2024年能登半島地震で、堆積岩地域では流れ盤の崩壊が多い傾向と報告している。

これらの報告は、事例集の分析結果と整合的である。2004年新潟県中越地震時の流れ盤斜面の崩壊を二次元動的弾塑性有限要素法による再現の試みの論文（若井ら、2007）<sup>70)</sup>、動的遠心模型実験を用いた流れ盤斜面の地震時平面すべり崩壊に関する論文（石丸・河井、2008）<sup>71)</sup>があることも付記しておこう。

## 7. 2 切土のり面崩壊事例

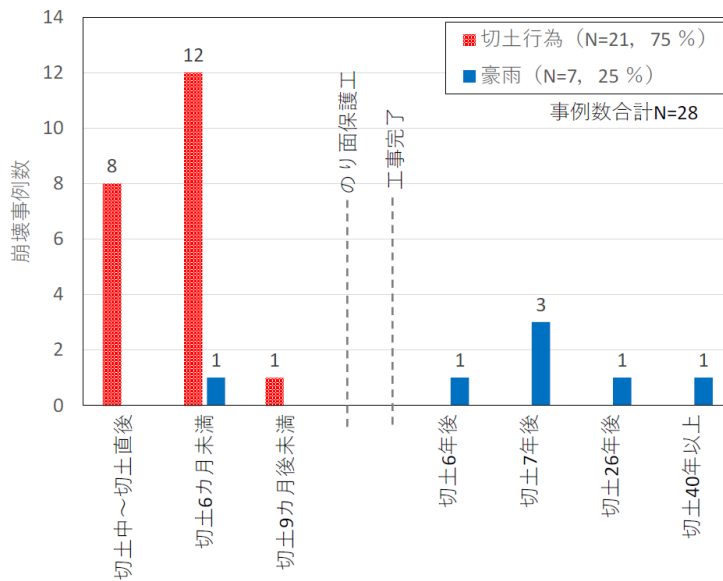
佐藤直行（2025）<sup>72)</sup>は、秋田県と福島県内の高規格道路の切土工事に関連して25地点、28の流れ盤を呈する泥質岩の切土のり面崩壊事例を収集した。研究対象は、柎目盤で狭義の流れ盤での崩壊である。代表的な崩壊形態は、割れ目、弱面に沿った椅子型の平面すべり形状で（図一78）、崩壊最大厚さは5～7m、層理面の傾斜角度は25度程度で、せん断面は凸凹のない平滑で、軟質粘土を付着するかあるいはスラリー粘土が付着する等の層理面に形成されていたことを

報告している。



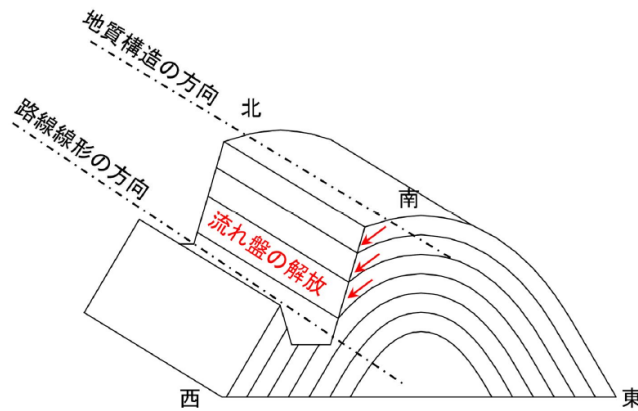
図一78 代表的な崩壊形態. 出典：佐藤直行（2025）<sup>72)</sup>

図一79 は、切土行為と崩壊との関係を示し、崩壊の大多数は切土施工後 6 か月未満で発生し、豪雨による崩壊は切土行為から 40 年以上経過した例もあった。切土行為から数年後に発生した事例では風化等による切土の劣化を考慮する必要がある。

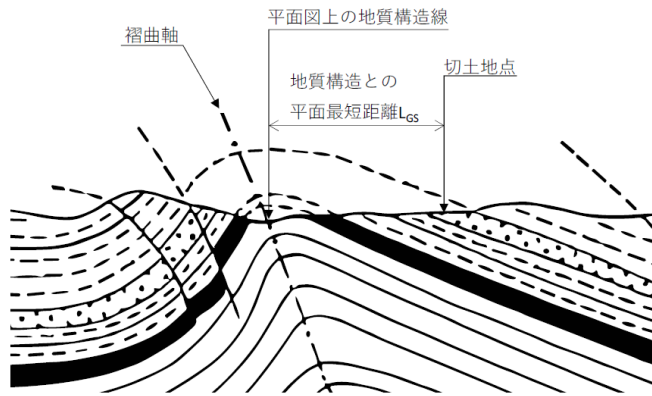


図一79 崩壊誘因と崩壊発生時期. 出典：佐藤直行（2025）<sup>72)</sup>

佐藤は、東北地方の地質構造方向と切土方向の関係が図一80 のようであることを指摘して、図一81 に示すような概念図に基づき、褶曲軸との切土地点の水平距離との関係を調べた。

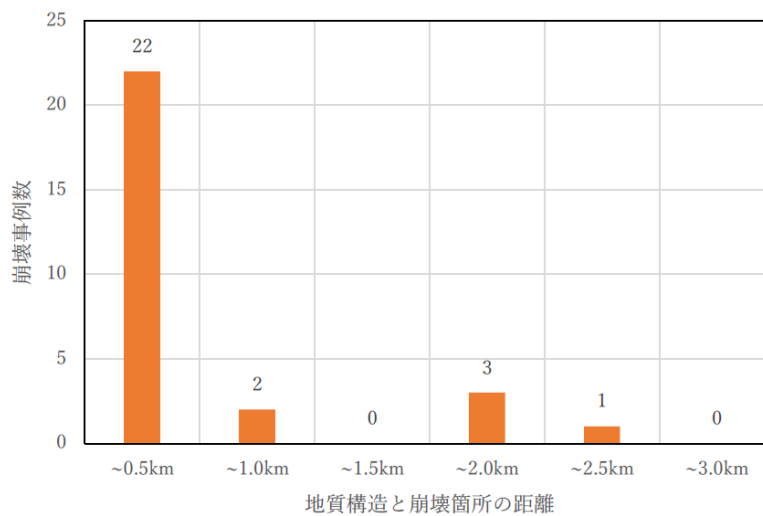


図一80 東北地方の地質構造方向と切土方向の関係 出典：佐藤直行（2025）<sup>72)</sup>



図一81 褶曲軸との切土地点の距離概念図 出典：佐藤直行（2025）<sup>72)</sup>

その結果が図一82であり、大多数の崩壊は褶曲軸との水平距離が0.5km未満であり、最も遠い場合は2.5kmであったことを見出している。



図一82 地質構造と崩壊箇所の距離 出典：佐藤直行（2025）<sup>72)</sup>



この現象は褶曲に伴う地盤内応力と強度の関係が関わっている。佐藤論文の参考文献には含まれていないが50年ほど前に地質学分野での研究がある。今回は、その研究事例を紹介することから始めたい。

(つづく)

## 参考文献

- 65)杉本宏之、神山嬢子、田畑論太郎、石田勇人、藤原一啓 (2025): 近年に発生した崩壊性地すべり事例集、土木研究所資料第 4458 号。
- 66)小長井一男 (2004): 活褶曲地形と被害概要、活褶曲地形と地震被害概要、土木学会中越地震被害調査団 (第 1 次) 速報
- 67)大八木規夫、内山庄一郎、井口隆 (2008): 「2004 年新潟県中越地震による斜面変動分布図」の解説、防災科学技術研究所資料、317 号。
- 68)地盤災害研究部門 (2011): 2011 年長野県北部地震による斜面災害の調査報告 (速報)、京都大学防災研究所。
- 69)川畑大作、阿部朋弥、巖谷敏光、宮地良典 (2024): 2024 年能登半島地震における斜面崩壊と流れ盤・受け盤との関係、ハイライト講演、日本地質学会第 131 年学術大会。
- 70)若井明彦、鶴飼恵三、尾上篤生、樋口邦弘、黒田清一郎 (2007): 層理面のひずみ軟化挙動に起因する流れ盤斜面の地震時崩壊の有限要素シミュレーション、Journal of the Japan Landslides Society, Vol.44, No.3, 145-155.
- 71)石丸真、河井正 (2008): 遠心力模型実験による岩盤斜面の地震時崩壊挙動に関する検討—流れ盤斜面の平面すべり崩壊—、電力中央研究所報告、N07022.
- 72)佐藤直行 (2025): 新第三系泥質岩の流れ盤切土のり面の安定性評価方法に関する研究、博士論文、東北大学工学研究科





## バックナンバー

### シリーズ 2

<u>No.20</u>	<u>2026年4月3日</u>
<u>No.19</u>	<u>2026年3月19日</u>
<u>No.18</u>	<u>2026年3月6日</u>
<u>No.17</u>	<u>2026年2月20日</u>
<u>No.16</u>	<u>2026年2月6日</u>
<u>No.15</u>	<u>2026年1月21日</u>
<u>No.14</u>	<u>2026年1月9日</u>
<u>No.13</u>	<u>2025年12月19日</u>
<u>No.12</u>	<u>2025年12月5日</u>
<u>No.11</u>	<u>2025年11月21日</u>

### シリーズ 1

<u>No.10</u>	<u>2025年11月7日</u>
<u>No.9</u>	<u>2025年10月24日</u>
<u>No.8</u>	<u>2025年10月10日</u>
<u>No.7</u>	<u>2025年9月26日</u>
<u>No.6</u>	<u>2025年9月12日</u>
<u>No.5</u>	<u>2025年8月22日</u>
<u>No.4</u>	<u>2025年8月 8日</u>
<u>No.3</u>	<u>2025年7月25日</u>
<u>No.2</u>	<u>2025年7月 4日</u>
<u>No.1</u>	<u>2025年6月20日</u>

