

厚真町桜丘（朝日地区 2）

2018 北海道胆振東部地震災害

北海道胆振東部地震（以下“本地震”と略す）では、主としてテフラ層の高速地すべり（rapid - landslide）により 36 名の命が一瞬で奪われた。

この斜面変動は、この地域に厚く分布する樽前 d（Ta-d）を主体とするテフラ層のマントルベディンクが一瞬にして剥ぎ落されたことで発生した（田近ほか，2018）

厚真町桜丘ではテフラ層の高速地すべりにより 2 名の方がなくなっている。ここは本地震直後に最初に調査された場所で、多くの研究者・技術者によって調査されている（図-1，図-2）。

本地震によるテフラ層の高速地すべりの特徴の 1 つとして、降雨などによるすべりに比べて斜面の傾斜が緩く、2016 年熊本県地震などでもみられるが、 10° 所により数度程度でもすべりが発生していることにある（図-2）。

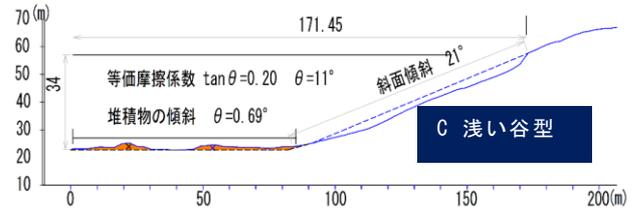


図-3 図-2 の白線の縦断形。

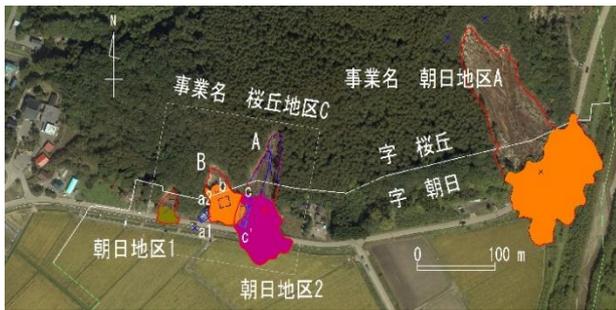


図-1 桜丘・朝日位置図



図-3 すべり面に残されたすべり層と条痕

著しくすべりやすいクリーム状のすべり層と滑走時にできた条痕。（9月8日撮影；本地震の2日後）



図-2 9月11日（地震後5日）
ヘリコプターから撮影

すべり面を横断方向（不動部）に向かって追跡すると Ta-d 基底付近に連続しているのが確認された。すなわち、すべり面は Ta-d 基底部付近に形成された（図-4）。

本箇所では、すべりの発生機構を解明するために、すべりの母材（地山の Ta-d）とすりつぶされ形成されたすべり層（クリーム状）について、各種の土質試験を行なっている。その結果、次のような結果が得られている。

1. Ta-d が傾斜 40° 以下で数千年安定してきた状態を説明するためには、斜面傾斜が 25° の場合地下水水位が 1.6m 以上、斜面傾斜が 30° では、地

下水位が 1.2m 以上には上昇しなかったことがわかった (図-5).

2. すべり後に体積が 42%に圧縮され, 45%の水が軽石から絞り出された (図-6).

これが過剰間隙水となり, すべり面液状化が発生した (佐々 (2007), 大塚ほか (2012)).

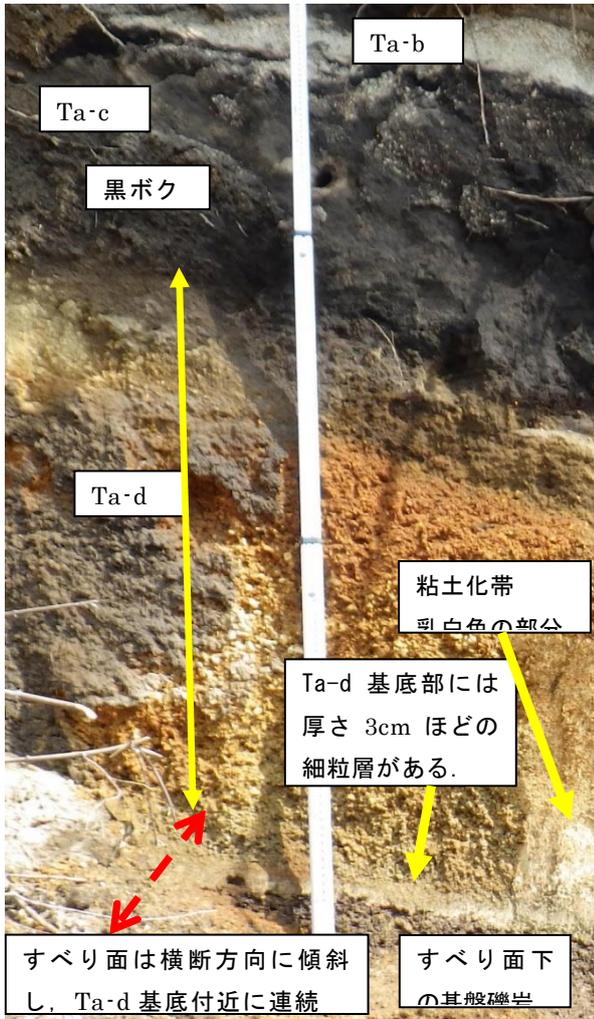


図-4 すべり面と Ta-d の関係

すべり面を追跡すると不動域 Ta-d 基底部に連続する。図-3 の左側崖 9月15日撮影

せん断強度とせん断力の深度方向の分布図を表した (図-7)。Ta-d の下底部で地震動のせん断力に対してせん断強度が特に小さくなっていることがわかった (図-7 の赤枠)。

各深度でのせん断強度 τ_{oi} と, 地震力によるせん断力 τ_i を求め, 深さ方向の分布を表すと (図-7), 深度 3m 付近 (Ta-d の基底; 岩盤の直上) でせん断強度がせん断力を大きく下回ることが分かる。

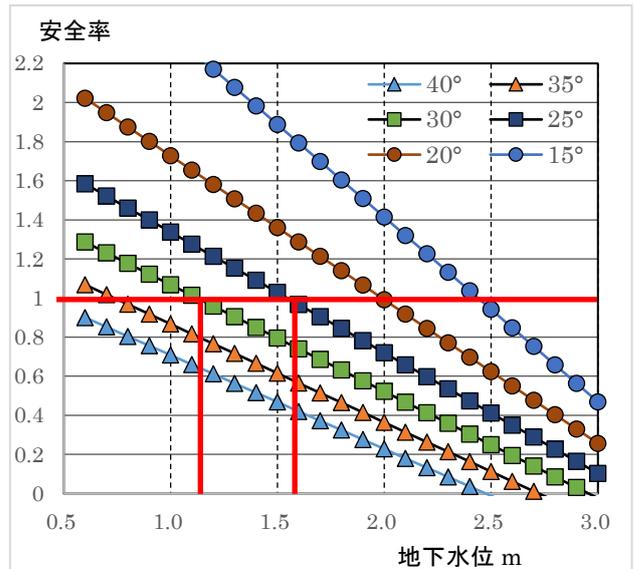


図-5 初生斜面の傾斜と地下水位と安全率

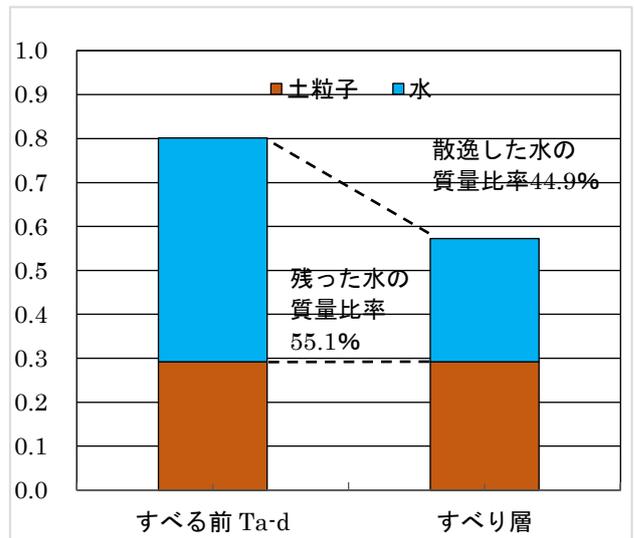


図-6 すべり前後の質量変化

これが各地で同じような層準にすべり面が形成された原因と考えられる。

Ta-d の基底でせん断強度が小さくなっているのは, Ta-d の下部では風化粘土化が進行し, ハロイサイトが集積して形成されているためである。

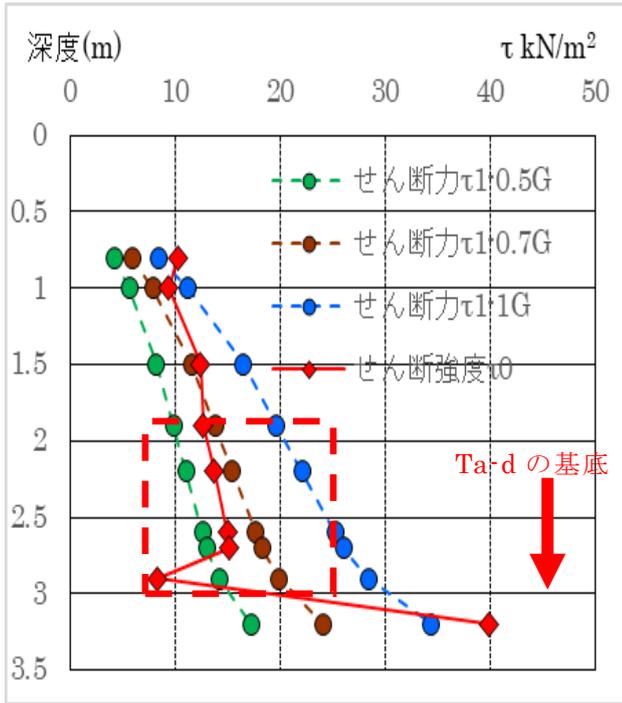


図-7 深度方向のせん断強度 τ_0 と地震動によるせん断力 τ_1 の見積

図-8 に、地震動によるせん断、粒子破碎、過剰間隙水発生、高速地すべり、停止、までの模式図に示す。

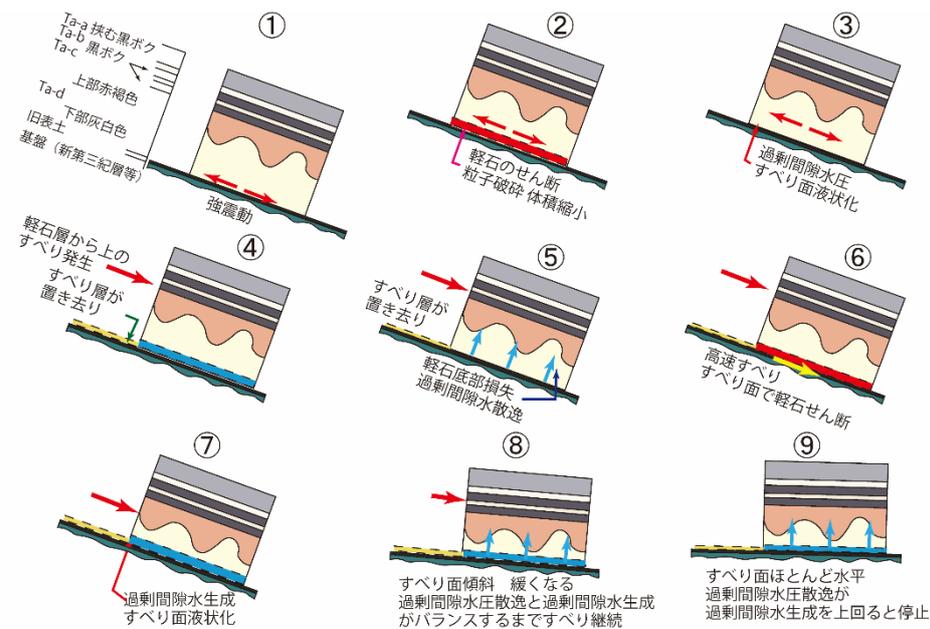


図-8 軽石層底面付近でのすべり面液状化による高速すべり機構概念図(雨宮ほか(2018)を加筆修正。

参考文献

雨宮和夫 (2022) ; 土質試験から見たテフラ層すべりのメカニズム. 防災科学技術研究所研究報告, No.480,pp75-84.

雨宮和夫・中川雄平 (2020) : 地震によるテフラ層の高速地すべり機構. 地震による地すべり災害-2018年北海道胆振東部地震, 「地震による地すべり災害」刊行委員会, pp210-219.

雨宮和夫・中村 研・田近 淳 (2018) : *U-P-3 北海道胆振東部地震による高速地すべり機構 (速報). 日本地質学会第 125 年学術大会つくば特別大会講演要旨.

千木良雅弘(1995):風化と崩壊, 古今書院, 207p.

古川竜太・中川光弘, 2010, 「樽前火山地質図」, 産総研地質調査総合センター.

大塚悟・鶴飼恵三・若井明彦 (2012) : 5.3 地震中に強度低下をする土・岩の力学特性. 「地震地すべり」, 社団法人日本地すべり学会, 140-150.

佐々恭二(2007):地すべりダイナミクスの発展. 京都大学防災科学技術研究所年報, No.50A, 93-104.

田近 淳・雨宮和夫・中村 研・坪山厚美・金 秀俊・人見美哉・富岡 敬・後藤和則・木崎健治・山根幹生 (2018) : U-P-2 北海道胆振東部地震による斜面変動のタイプと発生場の地形地質 (速報). 日本地質学会第 125 年学術大会つくば特別大会講演要旨.