

地すべりと地下水等(2025.12)

1. 地すべり、崩壊地の地下水について

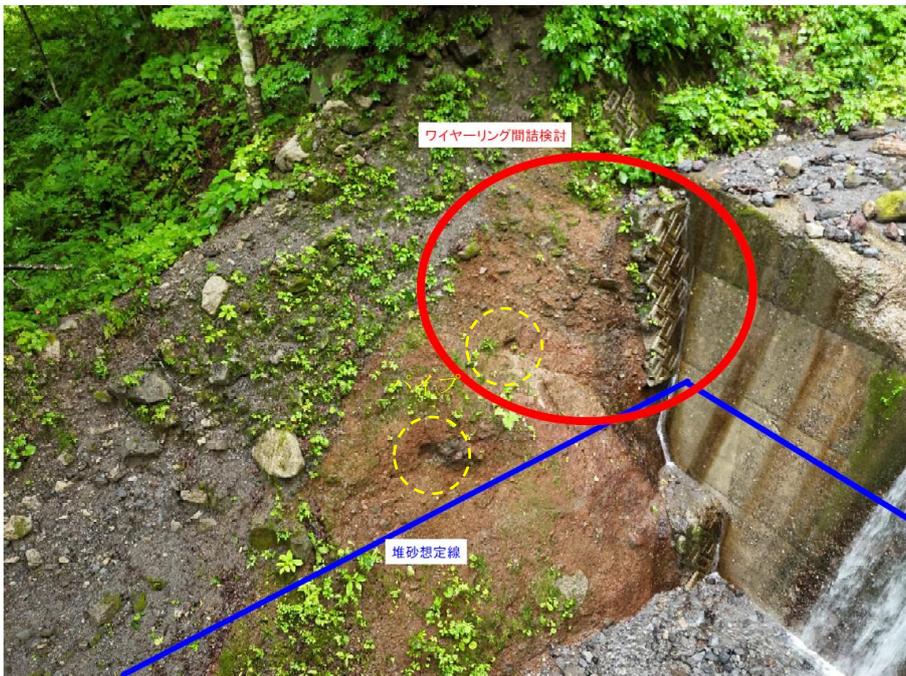
写真①のように、崩壊を誘発したと考えられる湧水は面的に連続して分布するわけではない。崖錐等のルーズな地層においても地下水はパイプ（水みち）を形成しており、地層水のような形態に遭遇した記憶はない。

写真②は堰堤袖部の崩壊跡であり、崖錐と岩盤との境界付近にパイプ（2ヶ所）が形成されている。地層の透水係数 10^{-3}cm/sec といったオーダーにおいて、豪雨とともに地すべり地内の地下水が短時間で上昇することに疑問を抱いていたが、このような経路が形成されていれば理解できる。

学会等において、“すべり面粘土を形成する領域に地下水は浸透しにくいのでは”といった素朴な指摘がなされることがある。湧水状況等の現場実態からしても、すべり面粘土形成領域以外の水圧で地すべりが滑動すると考える方が妥当のように思われる。間隙水圧の評価手法を再考すべきでは…



①崩壊地の湧水状況



② 崩壊面のパイプ
(水みち2カ所)

2. 排土工の失敗例

写真は、地すべり対策として実施した排土工の失敗例である。経緯（推定）として

①数十年前に地すべりが発生、対策としてその末端付近（家屋裏）に擁壁を実施。

②2024年、地すべり中央付近で崩落（湧水伴う）が発生（写真①のブルーシート付近）。

③この両翼に位置する既設擁壁には地すべり土圧による古い変状があり、擁壁施工後も緩慢な滑動を生じていたことが分かる。



①2024年、地すべり再滑動による崩壊発生（二点鎖線：じすべり末端部，編柵施工）

④地すべり中央付近の法切りは、当初の冠頭部キレツを残す形で実施されており、明らかに設計ミス。



②工事に法切り面が再崩落・・・移動層頭部を厚く残す形で法切りしたことによる失敗



⑤2024年時小崩壊位置と同じ位置で、法切り後、再び湧水を伴う崩壊が発生。

※本地すべりでは、この付近に地下水が集中し、その揚圧力により全体の滑動をもたらしている可能性が高い。§1に示したように、地すべりに対する間隙水圧について、評価手法の再考が必要であろう。



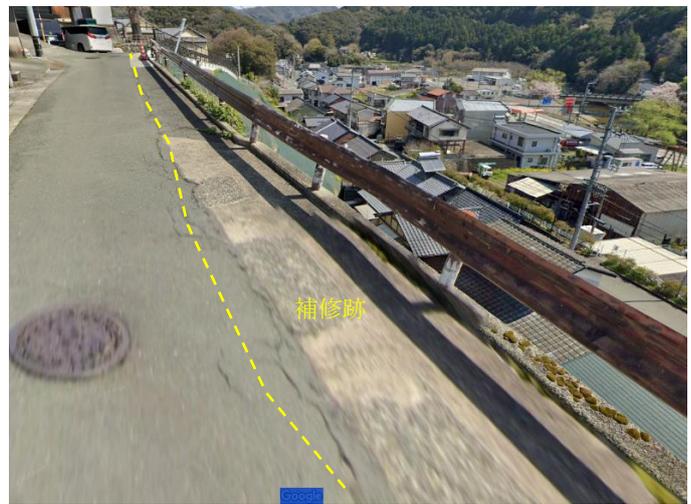
3. 地すべり斜面における鉄筋挿入工

“切土補強土工法”の指針によれば、同工法は地山補強を主とした“予防工的対策”に位置づけられ、地すべりや崩壊地、もしくはこれらが想定される不連続面の形成された斜面に対しては適用外となっている。

下記現場は、施工17年後に写真①のような地盤の垂れ下がりを生じており、上記基準を裏付けるものといえる。すなわち、当該斜面の頭部（道路面）にキレツや補修跡が見られ（写真②）、明らかに地盤変位を生じていることが分かる。これを固定するための対策として設計・施工したとすれば、上記指針に背くことになる。



①変状領域



②法面頭部のキレツ

4. “円弧探査”について

“円弧すべりはない”という研究があるらしいが、現状では“円弧探査”に基づく設計等が行われている。感覚的に、“円弧すべり”より写真のような“板状すべり”の方が不安定となるケースが多いように思われる。いずれにしても基岩面形態の把握が必要であり、これを無視した解析はあり得ない。

※計算上は“深いすべり”ほど、あるいは“斜面長の長いすべり”ほど不安定となるはずであり、基岩面形態にあわせて最も危険なすべりを想定すべきである。



板状地すべり断面（凝灰岩）

5. 地震により再滑動した例

○3週間程度震度2~3が続いたのち崩壊発生。およそ1日前の震度3が引き金となった模様。

○凸状斜面であり，地震の影響を受けやすかった。

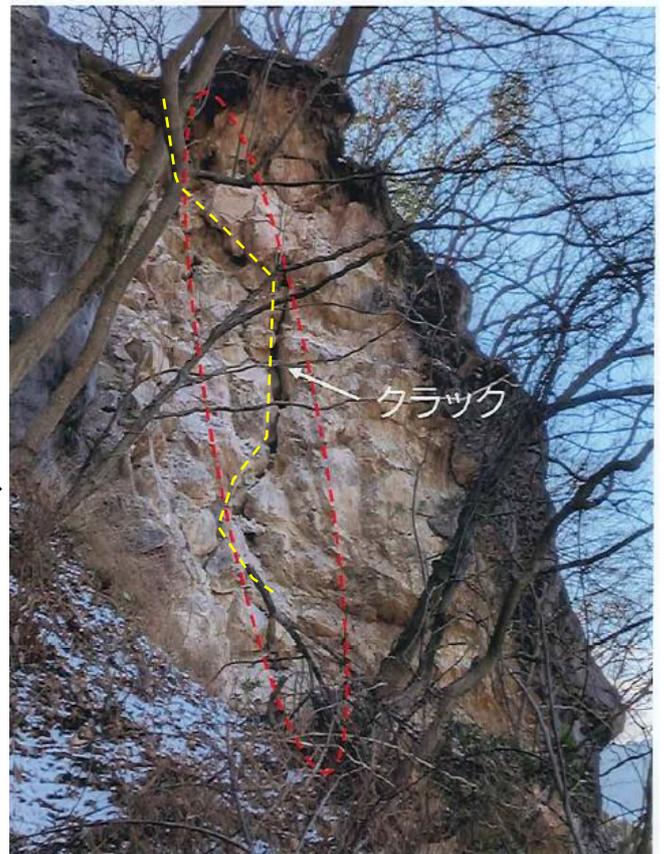
○大分県における寡雨期の地すべり（直接的原因が不明とされている？）も，直前に震度3が記録されていた。

○冠頭部キレツ形状が不明瞭であったが，再滑動によりほぼ鉛直状をなすことが確認された。

…岩盤すべりの場合，得てして傾斜 60° といったすべり面を想定しがちであるが，当然このような形態も存在することを理解すべきである。



2023年10月：キレツは幾分傾斜するよう見えた



2026年12月 再滑動

1. 地震発生

2025.12.31 20:54分 最大震度1

2025.12.29 7:35分 最大震度3

2025.12.16 23:13分 最大震度2

2025.12.5 12:11分 最大震度3

2. 崩壊発生

2025.12.30…地すべり頭部キレツ延長上の側壁部で崩壊

5. その他

○稜線（地下水経路）沿いの崩壊

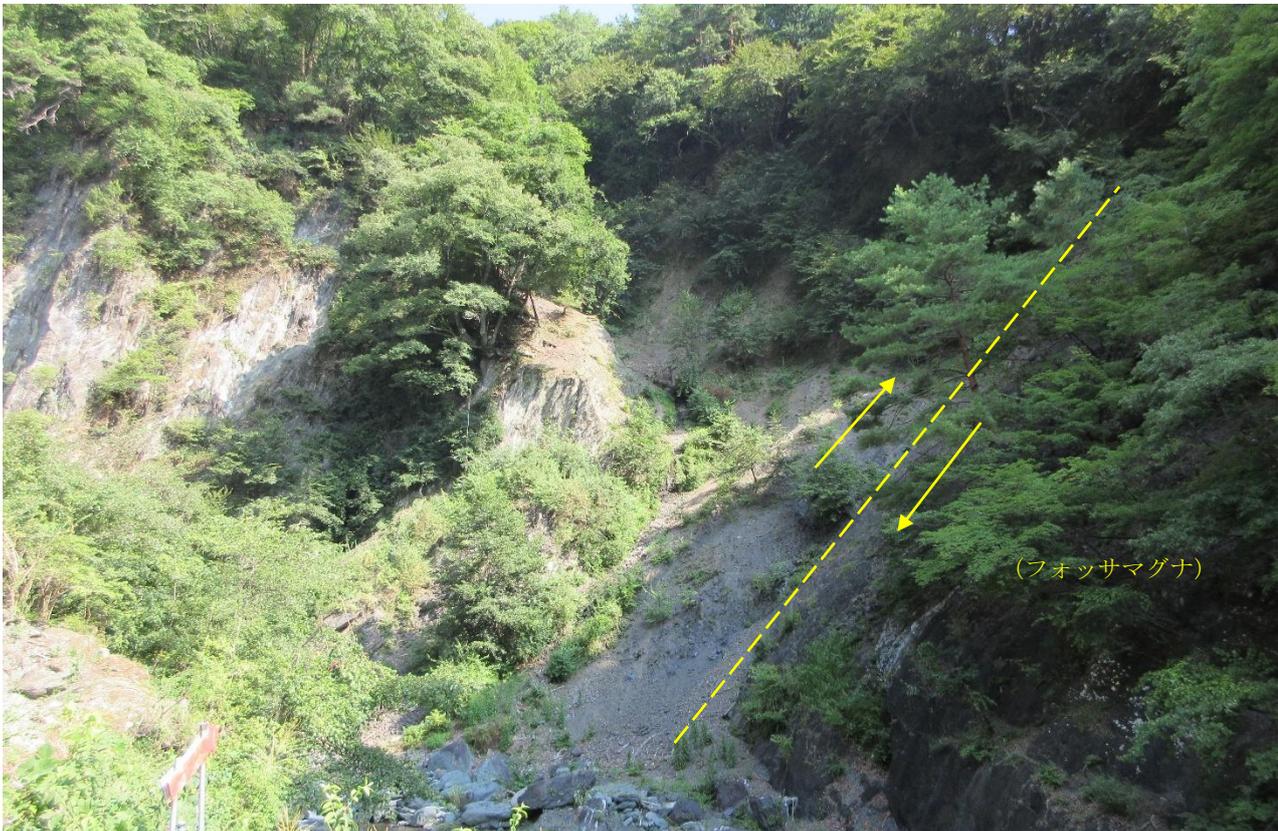


構造線沿いの崩壊群



尾根付近の崩壊要因：これを伝わる地下水の集中？

○フォッサマグナ



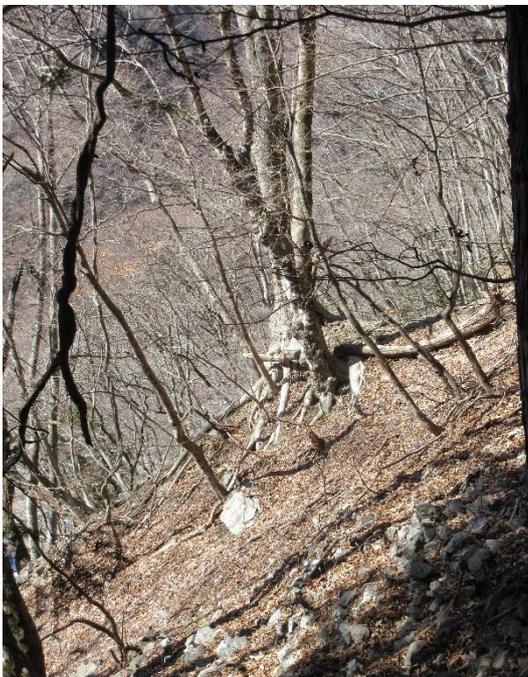
糸魚川－静岡構造線（山梨県早川町新倉）

○地下水の実態



広い採石場において、恒常的湧水は1カ所
“地下水分布=斜面災害”とすれば、危険斜面の分布は極めて
特殊な環境に限られる・・・

○立木根系の表層崩壊防止機能



立木根系が表層土を固定しているように見える