

古第三紀デイサイト火砕岩の岩盤地すべり調査事例

(株)藤井基礎設計事務所 ○山田 幸一
永田 和之

1. はじめに

道路沿いの斜面に発生した地すべりについて、機構の考察とすべり範囲の特定を目的とした調査を行った。地表踏査およびボーリングコアの亀裂状況からすべり機構を考察した。また、伸縮計、レーザー距離計、移動杭観測、パイプ歪計等による動態観測を行い、すべり機構を考察した。

2. 地形地質概要

調査地周辺には、古第三紀のデイサイト質結晶凝灰岩が分布している¹⁾。デイサイト質結晶凝灰岩は、風化して淡緑灰色を呈するものが多い。斜面は、40～50°の急斜面であり、所々に節理の発達した岩盤露頭や埋没杭石が見受けられる。

斜面下に幅員3.5mの県道があり、その下に川が流れている。また、斜面上方にはリニアメントが存在し、破碎帯を成している。

3. 崩壊の概要

当初、崩壊は長さ10m、幅5mの溝状に発生し、既設のストーンガードを超えて道路を被災した。このとき、131mm/日の降雨量が確認されている。

ストーンガードの嵩上げにより対策されたが、1年半後に再び崩壊が発生した。

2度目の崩壊は、長さ60m、幅40mの範囲で、厚さ10m程度の抜け落ちが見られる(写真-1)。この崩壊の誘因は、融雪による地下水位の上昇であると考えられる。



写真-1 崩壊の写真

4. 調査項目と結果

(1) 地表踏査

現地踏査の結果、崩壊した範囲の上側に不明瞭ながら古い段差地形が見られ、規模の大きい地すべりの可能性が考えられた。段差地形は断続的に連続性があり、破碎

帯を形成しているものと考えられる。

西側の谷筋で破碎帯の露頭があり、ボーリング調査結果・地形状況から複数の破碎帯が存在している。破碎帯付近より前側(南側)には、崩壊を規制する地形的な弱線が見られる(図-1)。

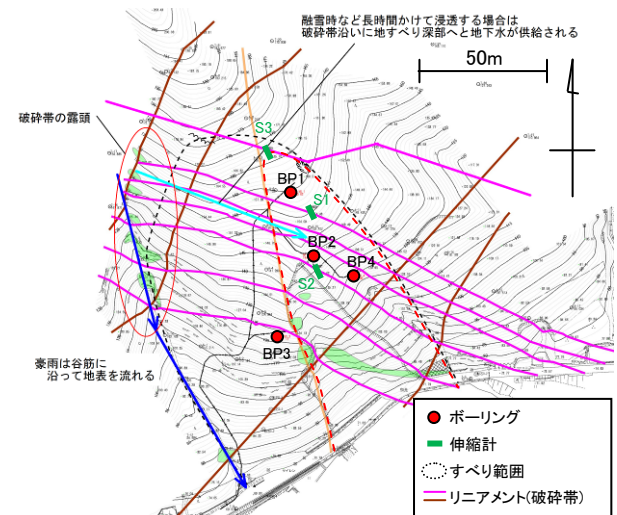


図-1 調査地の平面図

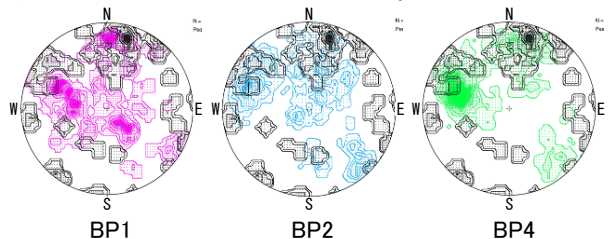
(2) ボーリング

すべり面把握のために、調査ボーリングを4本実施した。30～50mのボーリングを実施した結果、亀裂の発達した岩盤と破碎されて土砂状の箇所とが互層状に存在している。

(3) ボアホールカメラ

3孔のボーリング孔を利用して、ボアホールカメラによる亀裂観察を行った。

各ボアホールカメラの亀裂傾向を比較すると、斜面末端に近いボーリングほど亀裂の傾斜が急になり、移動している箇所を計測した踏査結果に近くなる(図-2)。これは、斜面の末端部に近いほど前方へ倒れこんでいることを示している。少なくとも、BP2付近より前側は大きく倒れこんでいると考えられる(図-4)。



(円の中心から外周に向かって亀裂角度が急になる。濃い色の所に亀裂が集中している。黒色は地表踏査の亀裂。)

図-2 各孔の亀裂状況(シュミットネット投影図)

(4) パイプ歪計観測

ボーリング孔を利用したパイプ歪計観測では、GL-20～30m の特定の深度で潜在変動程度の変位が確認され、すべり面を決定付ける根拠が得られた。

(5) 水位計観測

孔内水位計観測では、平常時は水位変化に乏しいが、融雪時には10m 以上水位上昇する孔も見られた。

(6) 伸縮計観測

地表面伸縮計は、崩壊の頭部となる新しいクラック(S-2)と背後の旧滑落崖(S-1)、および段差地形(S-3)に設置した。S-2では、確定～準確定変動融雪時に動きが継続している(図-3)。

(7) レーザー距離計・移動杭観測

レーザー距離計は、地すべり末端部の変動を確認する目的で実施した。一時的に潜在変動を示しており、S-2の動きと同時期に反応した(図-3)。

合わせて、末端部の変動を5箇所移動杭観測により確認し、全体の傾向としては、想定されるすべり範囲外の変動は小さく、すべり範囲の妥当性を裏付けるものであるといえる。

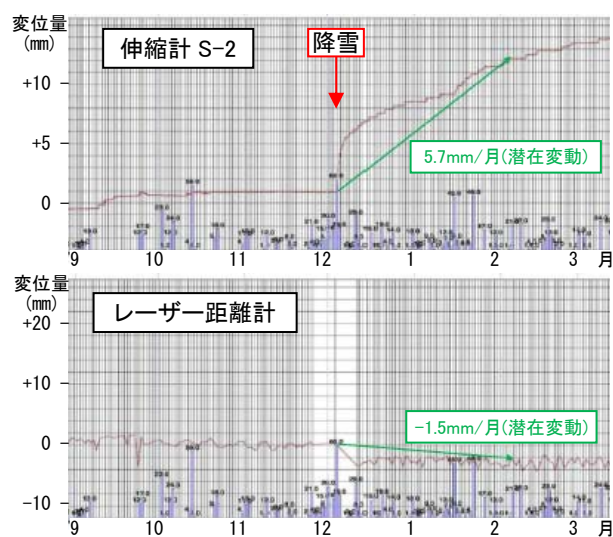


図-3 伸縮計 S-2とレーザー距離計の結果図

5. 結果の考察

各調査結果を総合的に考察し、地すべり機構を検討した。

(1) すべり範囲

ボーリングの地盤状況、地表踏査・ボアホールカメラの亀裂状況、各種観測結果等から、地すべりとして、長さ70m、幅50m、層厚30m 程度またはそれ以上の規模の範囲が想定される。

(2) すべり機構

① 素因

- ・大局的には、末端河川の浸食により、山全体が岩盤クリープにより変形している。
- ・斜面中腹に地形的な弱線、それを形成した破碎帯がある。
- ・破碎帯より前側は、背後から押されることで前側へ転倒傾向にある(図-4)。

② 誘因

- ・融雪により破碎帯内の地下水位が上昇し、間隙水圧が増加するため、変状が発生している。

③ すべり機構

弱線より前側は、背後の岩盤クリープで押されて転倒し、地下深部の間隙水圧が上昇する降雨や融雪時に、潜在変動レベルで徐々に変形をして、斜面の末端に近いほどひずみが蓄積していた。

ひずみが蓄積された末端で、降雨や融雪時に、断続的に崩壊が発生して、谷地形が形成された。

崩壊の隣接地では、ひずみが蓄積されており、谷地形となり側方抵抗が減少して、不安定な状態にある。

そのため、融雪時には地すべり的な動きが見られる。

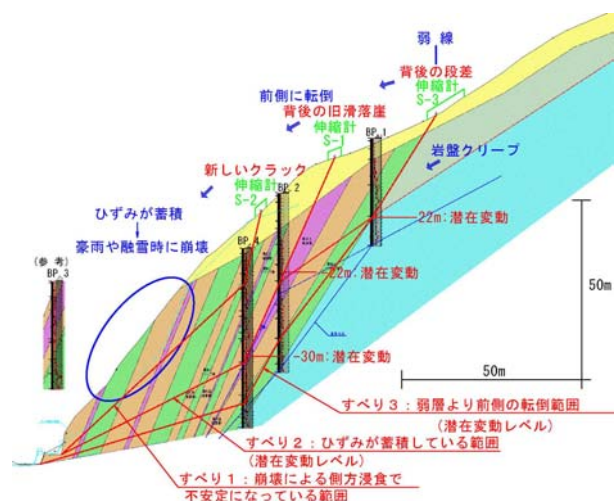


図-4 地質断面ならびに崩壊機構模式図

6. おわりに

- ・必要な調査を実施し、それらを総合的に評価することで地すべり機構を考察することが重要である。
- ・必要なボーリング調査深度、亀裂状態の考察、各種観測、レーザー距離計の活用など、積極的に提案していきたい。

《引用・参考文献》

- 1) 中澤浩一, 小室裕明:「島根県桜江町北西部に分布する漸新統桜江層群」, 島根大学地球資源環境学研究報告第15巻, pp.147-152, 1996.12.