

群馬県内の地すべり被害と地盤の関係

前橋工科大学 学生会員 ○後藤準也

前橋工科大学 フェロー会員 那須 誠

1.はじめに

日本は国土の約70%が山地であり、梅雨や台風等による、集中的な豪雨に見舞われることが多い国である。これによって貴重な人命や財産が奪われるなどの大災害となったものも数多くある¹⁾。本研究では、このような災害をもたらす地すべり被害について着目し、どのような原因により発生したのか、どのような地盤の場合に発生するのかを群馬県内の数多くの被害事例を調査し、地すべりと地盤の関係についてまとめた。

2.群馬県内地すべり被害事例

今回調べた事例8箇所を表1に示し、そのうち代表的な事例No.1～3について、次に詳細を述べる。

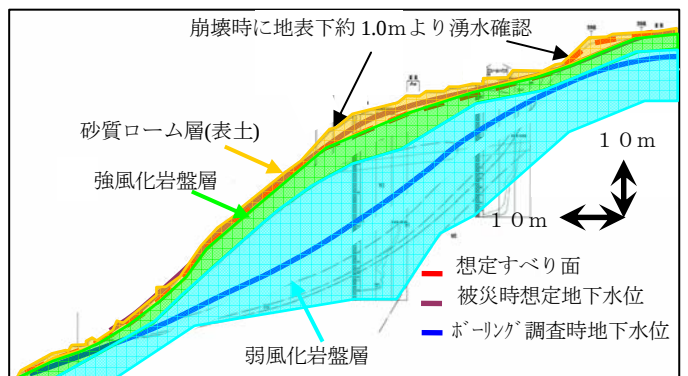
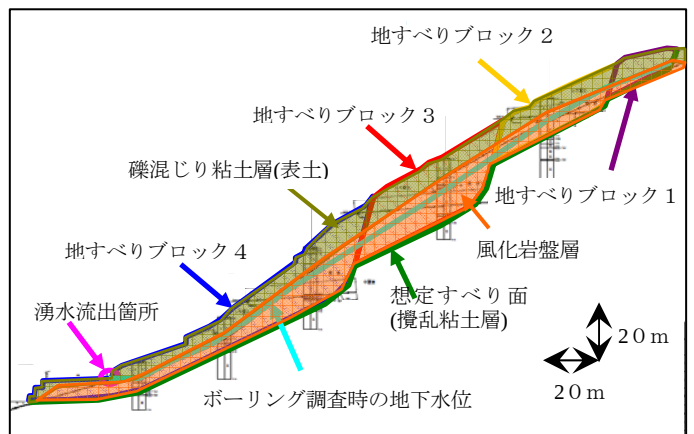
2.1 藤岡市保美濃山地区

この地すべりは、平成19年9月の台風9号により発生した。図1より本地すべり地は沢地形にあり、東沢が地すべりブロック上部から下部にかけて流れている。

表1 群馬県内の地すべり被害事例調査箇所及び地すべり発生原因^{2)～9)}

番号	調査箇所	被害日時	地すべり発生原因
1	藤岡市保美濃山地区(図1) ²⁾	H19.9.5 ～9.7 台風9号	・ほぼ全ての層が、風化岩盤で構成 ・豪雨による、地下水位の上昇 ・水の浸透による、ブロック自体の自重の増加
2	甘楽郡南牧村星野寺ノ上地区(図2) ³⁾	H19.9.5 ～9.7 台風9号	・ほぼ全ての層が、風化岩盤で構成 ・豪雨による、地下水位の上昇 ・攪乱粘土層(軟弱層)が風化岩盤に挟まっているおり、これがすべり面となった ・水の浸透による、ブロック自体の自重の増加
3	北群馬郡小野上村田野地区(図3) ⁴⁾	H10.8.24 ～9.1 集中豪雨	・ほぼ全ての層が、風化岩盤で構成 ・豪雨による、地下水位の上昇 ・地すべり地周辺が約45°の急斜面で取り囲まれており、これが地すべりの滑落面となった ・水の浸透による、ブロック自体の自重の増加
4	多野郡神流町坂本地区 ⁵⁾	H1, H11 県道建設工事	・ほぼ全ての層が、風化岩盤で構成 ・河川による、ブロック末端部の浸食作用 ・県道建設による、地山切土によるブロックの不安定化
5	吾妻郡中之条町四万地区 ⁶⁾	H2.8 集中豪雨	・ほぼ全ての層が、風化岩盤で構成 ・豪雨による、地下水位の上昇 ・四万層が軟弱ですべり面となった。 ・水の浸透による、ブロック自体の自重の増加
6	甘楽郡南牧村小塩沢地区 ⁷⁾	H19.9.5 ～9.7 台風9号	・ほぼ全ての層が、風化岩盤で構成 ・豪雨による、地下水位の上昇 ・水の浸透による、ブロック自体の自重の増加 ・地すべり発生箇所は、緩勾配から急勾配への変化点である。
7	吾妻郡中之条町岩本地区 ⁸⁾	S60.6 集中豪雨	・ほぼ全ての層が、風化岩盤で構成 ・豪雨による、地下水位の上昇 ・水の浸透による、ブロック自体の自重の増加
8	吾妻郡六合村生須地区 ⁹⁾	S60.6 集中豪雨	・ほぼ全ての層が、風化岩盤で構成 ・豪雨による、地下水位の上昇 ・水の浸透による、ブロック自体の自重の増加

地すべりブロック頂部に発生した段差を伴うクラック(約10cm)は、地すべりブロック全体が下方に移動したために生じたクラックである。また、地すべりブロックの移動に伴い、ブロック内部で土砂の崩壊が見られた。またこの土砂は東沢に流出し、下流部まで被害を及ぼしている²⁾。なぜこのような地すべりが発生したのか、ボーリング柱状図等により推測する。本地すべり地の地盤の特徴は、ほぼ全ての地層において強風化岩盤及び弱風化岩盤に変化している。また、風化岩盤に挟まれて砂質粘性土があり今回の地盤の中では、比較的透水性の高い層が見られる。地すべり発生の原因としては、集中的な豪雨により、表土から多大な水がブロック内部に浸透して地下水位を上昇させ、これが強風化岩盤に変化した層まで達し、この層がすべり面となり地すべりが発生したと推測できる。また、多大な水の浸透により、ブロック自体の自重が重くなり、不安定となったため、発生したことも原因と考えられる。

図1 藤岡市保美濃山地区地盤想定図(表1のNo.1)²⁾図2 南牧村星野寺ノ上地区地盤想定図(表1のNo.2)³⁾

2.2 甘楽郡南牧村星尾寺ノ上地区

星尾寺ノ上地区の地すべりは、平成 19 年 9 月に上陸した台風 9 号により発生した(図 2)。ここでは被害としては人家等への被害は無かったが、立木の倒壊やブロック内部での崩壊が多々見られた³⁾。なぜこのような地すべりが発生したのか、ボーリング柱状図等により推測する。ボーリング調査結果より、本地すべり地の地盤は 2.1 と同様にほぼ全ての層が風化岩盤により構成されている。この風化岩盤に挟まれて非常に軟弱な攪乱粘土層が見られる。この層は地表から約 4m 程度の位置にあり、これが元々軟岩だった岩盤の亀裂から水が浸透し、風化及び破碎して形成されたと考えられる。地すべり発生の原因としては、攪乱粘土層がすべり面となり、これにより通常の雨でも下方に数ミリずつ下方に移動していると考えられる。

2.3 北群馬郡小野上村田野地区

田野地区は昭和 40 年に地すべり防止区域に指定され、昭和 51～57 年に地すべり対策工事が実施された。しかし、平成 10 年 8 月 24 日～9 月 1 日に総雨量 352mm の集中豪雨に見舞われ、地すべりブロック頭部から中腹にかけて亀裂及び地すべりが発生し、住民が一時避難する事態となった。図 3 より本地すべり地には小野子火山本体を構成する溶岩をはじめとする火山噴出物が広く分布している。小野子火山の基盤を構成するのは第三紀中新世の小野上層である。この層は固結度が低いためわずかな衝撃により容易に破碎する層であり、当地すべり地区もこの層の分布域にある⁴⁾。なぜこのような地すべりが発生したのかボーリングデータ等により推測すると、本地すべり地についても 2.1 と同様にほぼ全ての層が風化岩盤により構成されているが、この風化岩盤は小野上層であるため他の箇所よりも非常に破碎しやすいと言える。また、一部強風化岩盤の間に比較的風化していない中風化岩盤が挟まっている。これは小野子火山の活動により形成されたと考えられ、この層がすべり面となり地すべりが発生したと推測できる。地下水位については、通常時は G L から約 25m 付近にあり、この地盤に対応するのは透水性が高い弱風化岩盤である。上位の層については、強風化岩盤で透水性が非常に悪い。このため豪雨時には透水能力以上の水が浸透するため地下水位が上昇し、中風化岩盤に達し、地すべりが発生したと考えられる。

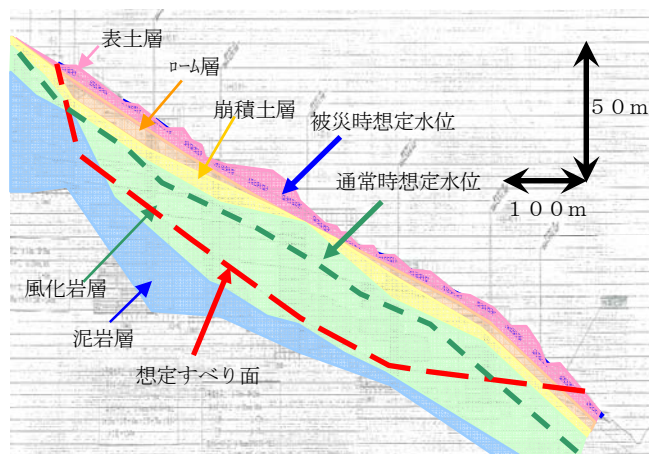


図 3 小野上村田野地区地盤想定図(表 1 の No. 3)⁴⁾

3. まとめ

群馬県内の地すべり被害事例を調査した箇所は、8 箇所ある。今回はその中でも特徴的な地盤を形成していた 3 箇所について紹介した。調査した 8 箇所に共通していたことが 3 つある。1 つ目は、元々は岩盤により形成されていた地盤が、経年変化により、風化し風化岩盤となっている箇所で地すべりが発生していることである。2 つ目は、地層の変化点(風化岩盤の間に、軟弱な粘土層等)がすべり面となって地すべりが発生していることである。3 つ目は、地下水位が地すべりに大きく影響していることである。豪雨時には、多量の水が表土より浸透し、それが透水層の流下能力以上に浸透すると、水の行き場がなくなるため、地下水位が上昇する。また、透水層が不均一な厚みであると、層の薄い箇所が流下能力の低下する箇所であるが、これをボーリング調査により把握することは極めて困難であり、これも地下水位が上昇した一つの原因であると考えられる。今回の事例調査により、地すべり被害を防ぐ一番の対策としては、地すべりブロック内部の水を抜き、平常時の地下水位を下げることで、例として集水ボーリング工や集水井等を施工することが、地すべり被害を防ぐ対策であると言える。

終わりに、今回研究を進める上でお世話になった群馬県庁と各土木事務所の皆さんに厚く御礼申し上げます。

参考文献: 1) 群馬の地盤 社団法人地盤工学会関東支部、2007.4. 2) 藤岡土木事務所発注 平成 20 年度台風 9 号による災害調査及び保美濃山地質調査成果品 3) 富岡土木事務所発注 平成 20 年度台風 9 号による災害調査及び星尾寺ノ上地区地質調査成果品 4) 渋川土木事務所発注 平成 10 年度田野地すべり防止区域調査成果品 5) 藤岡土木事務所発注 平成 20 年度地すべり対策事業調査及び解析業務委託成果品 6) 中之条土木事務所発注 平成 19 年度四方地区地すべり対策事業観測委託成果品 7) 富岡土木事務所発注 平成 20 年度小塩沢地区地すべり防止区域観測及び解析業務委託成果品 8) 中之条土木事務所発注 平成 20 年度岩本地区地すべり対策事業観測及び解析業務委託成果品 9) 中之条土木事務所発注 平成 20 年度生須地区地すべり対策工事成果品。