

盛土造成地における土砂災害の危険性2

熊本県立第一高等学校 地学部

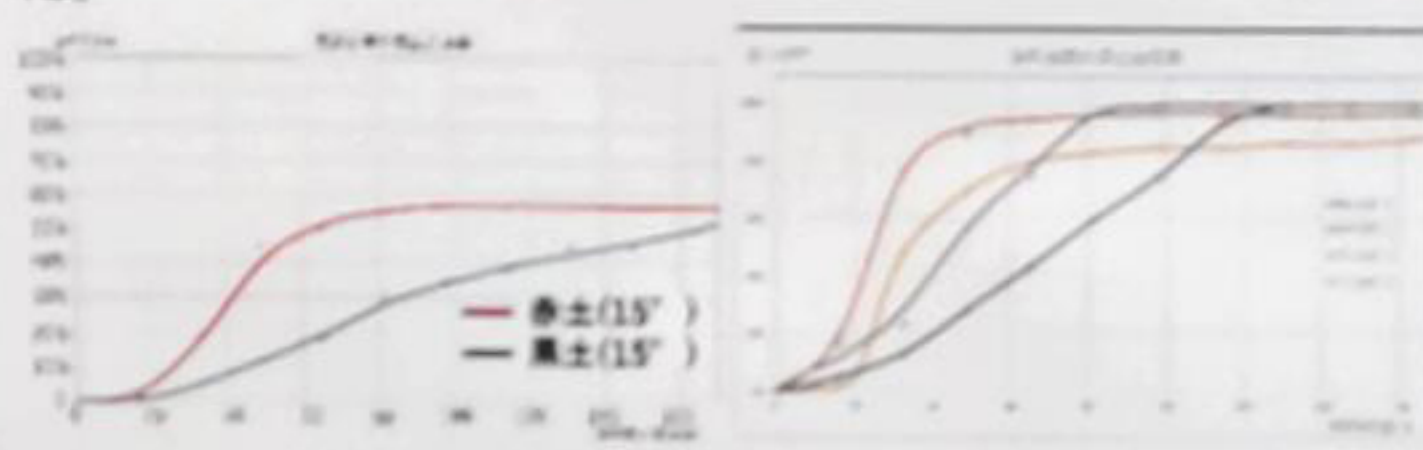
鹿嶋 希 毛利紗也 岩見咲里 川畑晴信 小玉聡良 白谷遥奈 成瀬和香 山口美音
井島里帆 大塚由依 河田知哉 隈部円子 小森真緒 立川海里 西音咲 松尾風花 宮川奏美 山田隼人 横山心咲

(1) 研究の目的

昨年までの私たちの研究では、静岡県熱海市伊豆山地区で起こった土砂災害の事例をもとに盛土崩落のモデル実験を行い、その結果から盛土崩落では基盤傾斜角によって表層崩壊と深層崩壊の2種類が発生することが分かった。本研究の目的は、昨年よりも実際のように盛土崩落のメカニズムを解明することである。

(2) 昨年の成果

2021年7月3日、熱海市伊豆山地区逢瀬川流域で土石流災害が発生し、逢瀬川の上流山間部の盛土崩落が被害を大きくした可能性があると考えられた。そこで土を盛ってモデル実験を行った。



モデル実験の結果から、基盤傾斜15°では表層崩壊、25°～35°では深層崩壊が発生することが分かった。

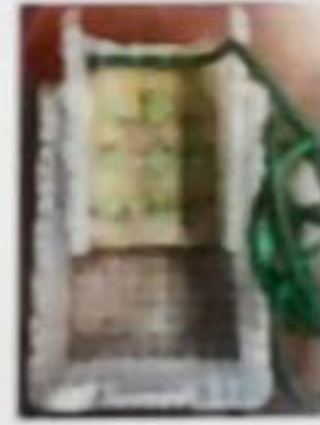
出典 国土地理院

(3) 研究方法

盛土崩落のメカニズムを調べるため、盛土崩落実験装置(以下、盛土モデル)を開発した。盛土モデルに散水ノズルを使って時間降水量を固定して雨を降らせ、観察した。

【実験装置の作成】

- ① 大小2つの衣装ケースの側面を切り、蝶番で固定。
- ② 衣装ケース大の下部に排水用の穴をあける。
- ③ 衣装ケース小に地面に対して土を水平に盛り、セメントブロックを載せ、盛土モデルとした。※新しい実験装置では衣装ケースにホースを取り付け、水を流して地下水とした。



【降水量の測定方法】

市販の散水ノズルとホースを使用し、水道水を盛土モデルに降らせ、雨とした。また簡易雨量計を1.5Lのペットボトルで作成し、5個並べて、時間降水量のデータを平均し、算出した。

【使用した土】

降下火山灰が風化してきた赤ぼくの「赤土」と、白川河口付近の沖積堆積物の「黒土」を使用した。※基盤傾斜が35°の場合、降水前に崩落したため、基盤傾斜を15°・25°で実験した。

(4) 研究結果

① 保水率実験

実験装置①に赤土 60g

実験装置②に黒土 60g

実験装置③に赤土 30g(上)黒土 30g(下)の層

実験装置④に赤土 30g(下)黒土 30g(上)の層

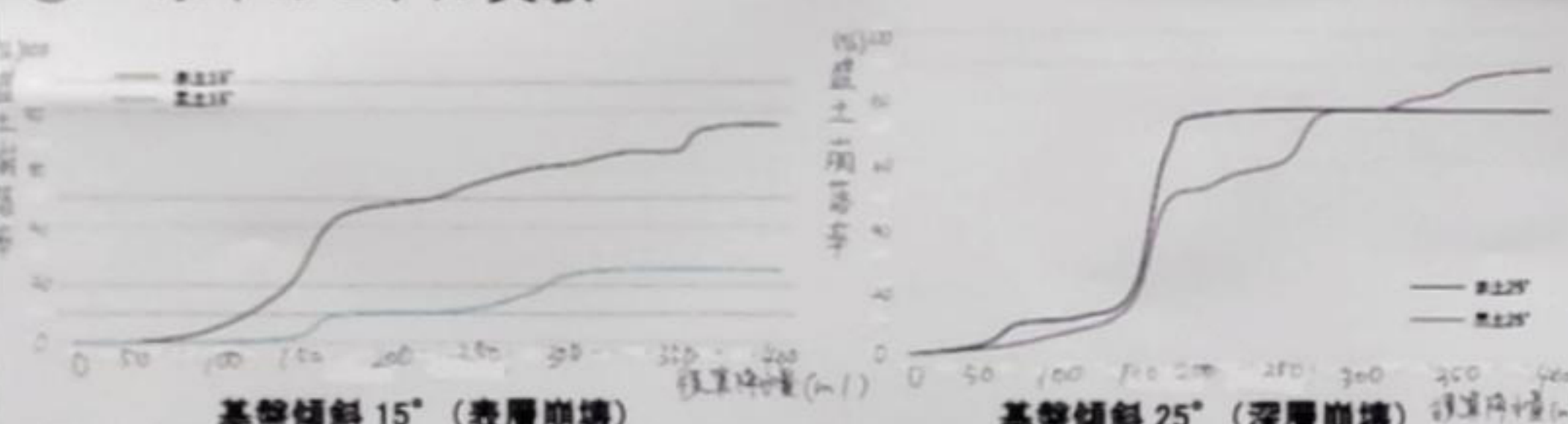
4つ同時に水を20ml入れ、観察を行う。

黒土の保水率が高いことから水を通しにくく、基盤面との間に水を含んだ層を形成しやすいと考えられる。



土の層	水の落ち始め	落下終了
①(赤土)	30秒	3分
②(黒土)	3分10秒	1時間30分
③(赤土上黒土下)	3分17秒	1時間55分
④(黒土上赤土下)	2分15秒	9分10秒

② 水平のモデル実験



基盤傾斜 35° 以上では地面に対して水平に盛土が形成できない。

基盤傾斜が 20° より小→ 表層崩壊

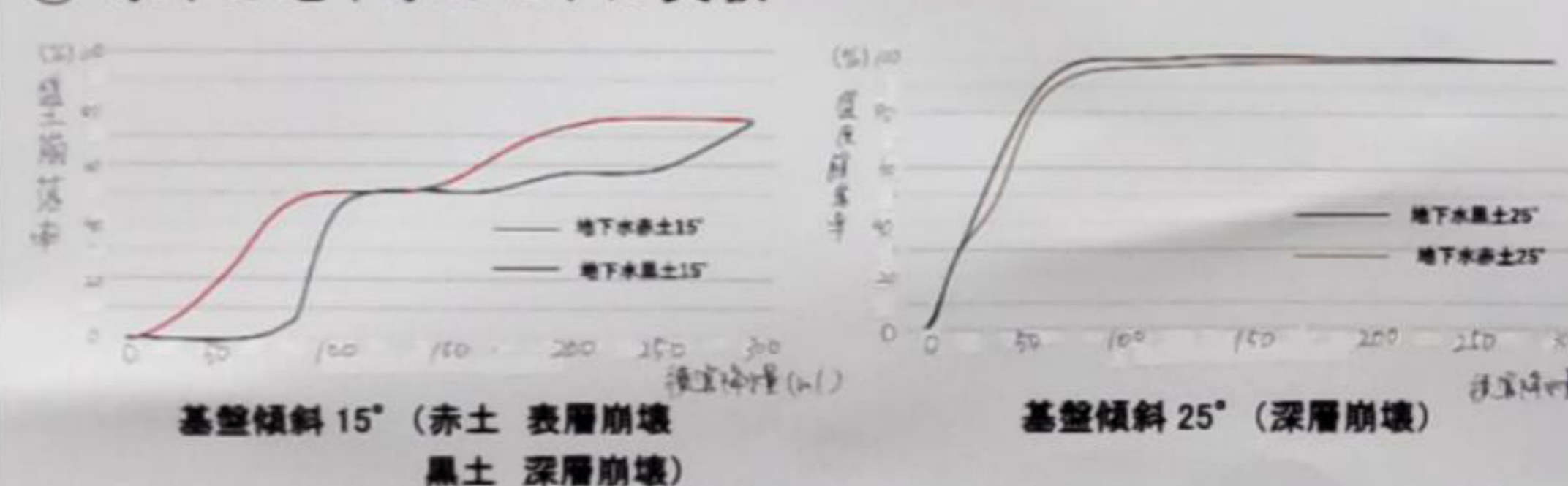
20° ~30° → 深層崩壊 が発生

水平にすると、昨年の実験より崩落に時間がかかる。

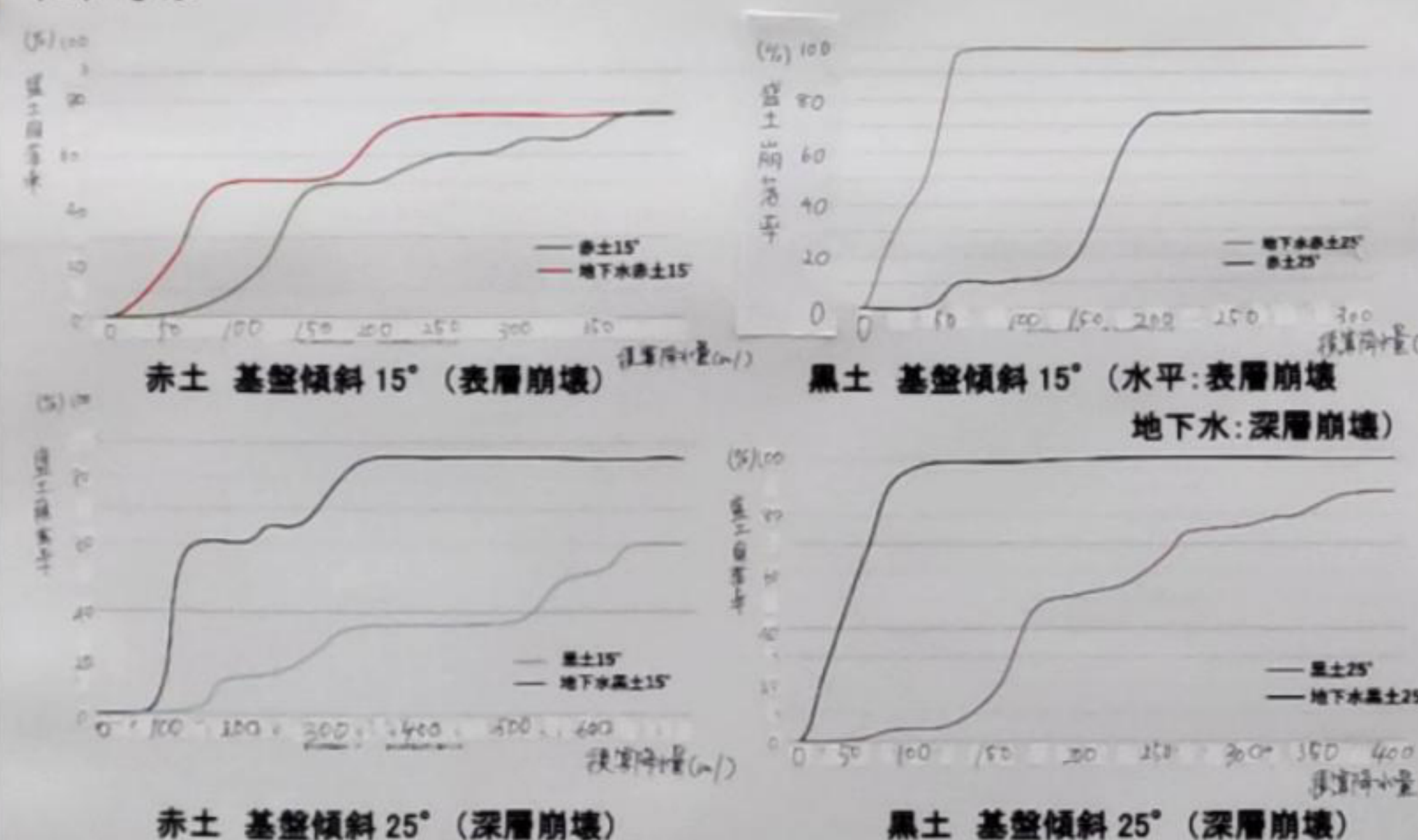
表層崩壊では赤土と黒土の崩れ方の違いはほとんどない。

地下水を流すと短時間で急激に崩落が始まった。

③ 水平の地下水のモデル実験



(5) 考察



黒土は粘土のような役割になっているのではないかと考えられる。

地下に水を流すことで、盛土の水分量が多くなり、崩落が早まると考えられる。

地下水を流すことで 25° のときの土の種類による差はほとんどなくなったが、15° では土の保水率に依存する。

盛土の崩落の仕方は、盛土の形に依存しない。

(6) 展望

今回は盛土の表面を地面に対して水平にしたり、地下水を流してみたりしたが、より実際の盛土状況に近づけるため、モデルをリアルな起伏のあるものにし、盛土に植生がある状態での盛土崩落実験を試みる。また熱海市の調査結果より、盛土に不純物が入っていたことが分かったため土に不純物を混ぜて実験を行う。今回はすべて一回での実験結果になったため、今後は複数回実験を行い平均を出したい。

(7) 参考文献と使用ソフト等

- 「熱海市伊豆山地区土砂災害の被害と対応について」
- 「回顧2021① 熱海土石流」— あなたの静岡新聞
- 「静岡県熱海市における土石流災害を踏まえた防災対策の強化について」
- 岐阜県・清流の国ぎふ防災・減災センター
- 「熊本市大規模盛土造成地マップについて」
- 「土砂災害モデルの制作～森林は土砂災害を防止しうるか～」兵庫県立神戸高校
- 「雨量計を作ろう」
- 「岩盤から根こそぎ崩落 土砂10万立方メートル、深層崩壊か熱海土石流」
- 「第1章 土砂災害の概要」
- 「熊本市大規模盛土造成地マップ-熊本市ホームページ」
- 「【作り方】水のしみ込み方比較実験装置」お茶の水女子大学
- 地理院地図 国土地理院

(8) 謝辞

顧問の渡部先生と島田先生にご指導をいただきました。厚く御礼申し上げます。