

土の性質と土砂災害の関係性に関する研究 II

1年1組 高田 悠朗 1年1組 古川 賢太郎 1年2組 宮國 來斗
1年3組 赤松 奏來 1年4組 山元 颯太
指導者 山本 鷹裕

1 課題設定の理由

愛媛県は山間部の地すべり分布面積が全国7位の有数の土砂災害県（表1）である。土砂災害の多くは三波川変成岩帯の結晶片岩地域によるものであるが、南西部に位置する西予市、宇和島市、南宇和郡なども平成30年7月豪雨災害で、甚大な土砂災害に見舞われた。そこで、本研究では、少しでも土砂災害対策に寄与することを目的として、土壌を構成している粒子の大きさや、雨量、傾斜に注目し、それらの違いより土砂災害の発生がどのように変化するかを発見するために、本研究課題を設定した。

表1 地すべり分布面積上位10位（新井場2008より作成）

順位	県名	面積(ha)	順位	県名	面積(ha)
1	新潟	76,113	6	山形	13,355
2	徳島	44,893	7	愛媛	12,884
3	長野	19,886	8	富山	12,314
4	島根	18,746	9	長崎	11,377
5	石川	13,815	10	高知	11,305

2 仮説

本研究では以下の仮説を立てて、実験を行った。

- (1) 土の粒の大きさによって崩れやすさに違いが出る。
- (2) 雨量や傾斜によって崩れやすさに違いが出る。

3 実験・研究の方法

- (1) 平成30年7月豪雨災害で甚大な被害をうけた西予市宇和町、城川町、野村町、宇和島市吉田町、北宇和郡鬼北町の5つの地域から土を採取した（図1）。採取した状態の土とホットプレートで乾燥させ土の、粒子の粒径を、ふるいを使って調べ、各地域の土壌粒子の粒径の割合を調べる。
- (2) 16度、32度の傾斜台に土を乗せ、散水機を用いて、水をかける。
- (3) 水量を、20mm/h、40mm/h、60mm/hと変化させながら、土の崩れ方を調査する。



図1 土壌採取地点

4 実験装置

- (1) 傾斜台（図2）

素材：硬質ポリ塩化ビニル管 内部直径 20mm 全長 1m
ウルトラ多用途 SU
重なる収納ケース #13 内部直径 13mm



図2 実験装置（傾斜台）

(2) 散水機 (図3)

素材:硬質ポリ塩化ビニル管 内部直径 20mm 全長 1m
直径 0.3 mmのドリルで4 個穴を開け、1 本あたり 10 mm/h の散水量となるように調整を施した



図3 散水機

(3) 整流装置

素材: 硬質ポリ塩化ビニル管 内部直径 20mm 全長 249 mm

5 結果と考察

(1) 各地域の土壌粒子の粒径の割合

通常時は全体的に中径 4.00 mmから中径 2.00 mmの粒子の割合が多く (図4)、乾燥させた場合は逆に中径 0.5 mmから中径 0.25 mm以下の粒子が増えることが分かった。(図5) この理由としては、水分を含んだことによって小さい粒子が凝集したことが原因だと考えられる。

(2) 考察

これらの結果より、傾斜台に土壌を積み、実験を行った際、吉田の土、野村の土は中径 2.00 mm以上の粒子が多いため、粒子間に隙間ができ、その隙間を水が通り抜け、岩盤と土の間を水が浸透する。浸透する水によって岩盤直上の土壌の流動性が増加することで、深層崩壊が起りやすい可能性がある。城川、鬼北の土は、吉田、野村の土と比べ、中径 1.00 mm以下の粒子が多いため、粒子の隙間ができにくく、水も通り抜けにくくなると考えたため、崩壊にかかる時間が長くなる可能性がある。また、宇和の土はほかの地域の土と比べ、中径 1.00 mm以下の粒子が多いため、粒子間の隙間が小さくなり、崩壊が浅い箇所で起きる可能性がある。

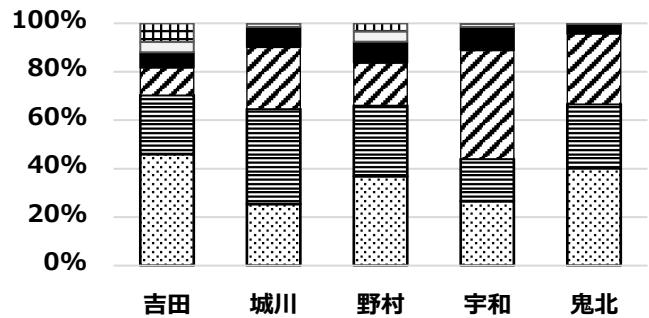


図4 採取した状態のままの土壌粒子の粒形

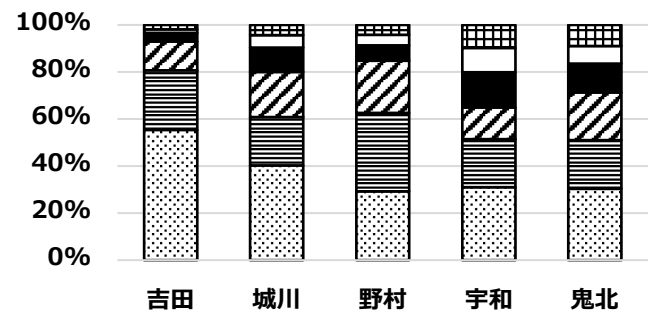


図5 採取した土を乾燥させた際の土壌流の粒形

6 今後の課題

今後の課題として、粒形や降水量、傾斜がどの程度崩れ方に影響するのか実験を行い、詳細に観察を行っていく必要がある。また、それらの結果から、土砂災害対策を考えていきたい。

謝辞

本研究を進めていくにあたり、ご助言を賜りました愛媛県果樹研究センターみかん研究所所長二宮泰造様に心より感謝申し上げます。

文献

新井場 公德・野崎 保・鄭 炳表・福本 安正 (2008) : 日本の地滑り指定分布と地質的特徴について-全国地滑り指定地調査結果報告-. 日本地すべり学会誌, 44 (5), 39-43.