

土砂災害から身を守るには

～土の種類による違いを探る～

55番 SS科学部 2年 大井暁裕 須賀洋斗

1. はじめに

3年前、広島で発生した土砂災害は広島が「まさ土」でできていることが要因の一つであった。そこで私たちは土の種類による土砂崩れの起こりやすさを研究した。

2. 方法

実験1: 水の浸透性(土の保水力)の実験

4種類の砂に同時に200mLの水を加え、17分後に土がどれだけの水を含むことができるかを砂の体積を一定にした場合と質量を一定にした場合について調べる。このとき次の二種類の方法で測定した。

測定方法X: 実験後の装置全体の質量－実験前の装置全体の質量(g)

測定方法Y: ビーカーに出てきた量(mL)



図1

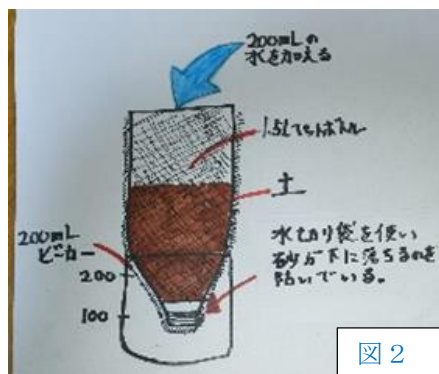


図2

実験2: 斜面崩壊実験

斜面に2つの霧吹きで水を30分間かけ(雨と見立てている)、斜面が崩壊の様子を観察する。このとき1時間あたりの雨量は気象庁で「猛烈な雨」と表現されている80mm以上を目安とし、100mm前後の雨量とした。また今回は腐葉土とまさ土のみの実験を行った。



図3

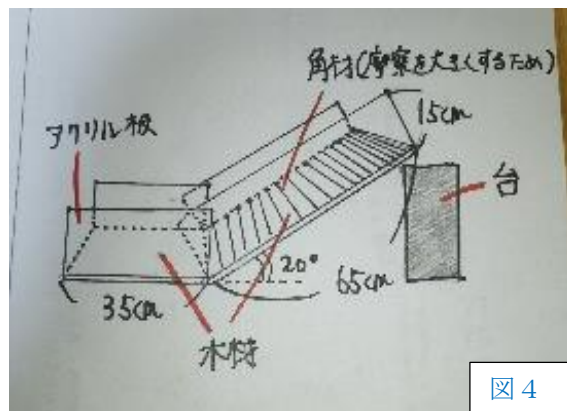


図4

3. 結果

(1) 実験1

<体積一定の場合>

測定方法X

	①	②	②-①
■川砂	400	500	100
▲まさ土	374	463	89
●赤土	365	481	116
★腐葉土	289	329	40

測定方法Y

	③	④
■川砂	100	100
▲まさ土	115	85
●赤土	80	120
★腐葉土	152	48

①=実験前の質量(g)

②=実験後の質量(g)

②-①=土が水を含める量(mL)

③=ビーカーに残った水の量(mL)

④=200mL-③=土が水を含める量(mL)

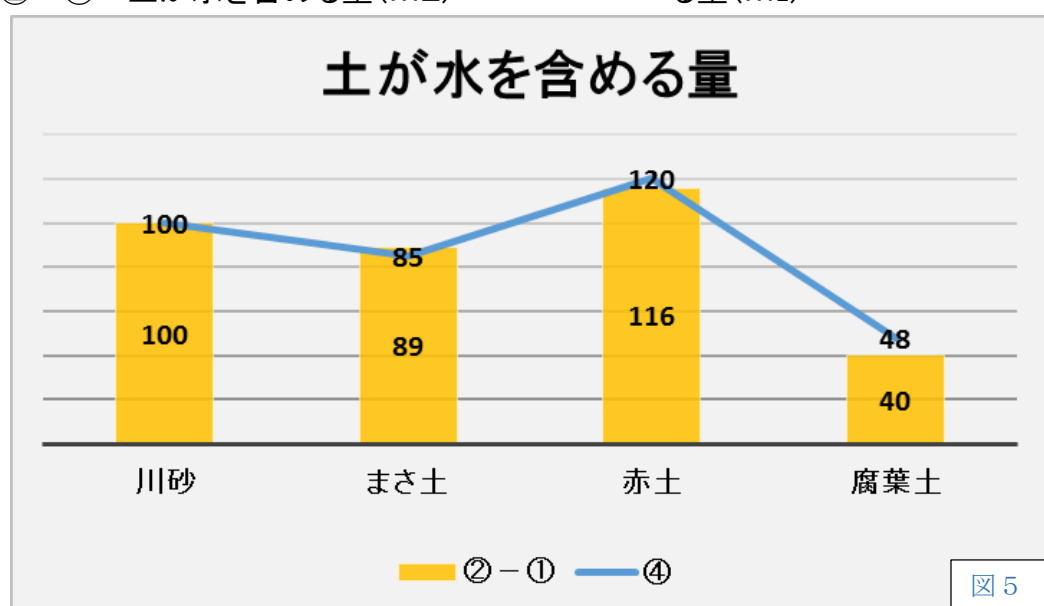


図5

測定方法X: ●>■>▲>★

測定方法Y: ●>■>▲>★

(●=赤土、▲=まさ土、■=川砂、★=腐葉土)

<質量一定の場合>

測定方法X

	①	②	②-①
■川砂	150	245	95
▲まさ土	150	235	85
●赤土	150	250	100
★腐葉土	150	250	100

測定方法Y

	③	④
■川砂	130	70
▲まさ土	140	60
●赤土	125	75
★腐葉土	130	70

(表3、表4の①～④は表1、表2と同一)

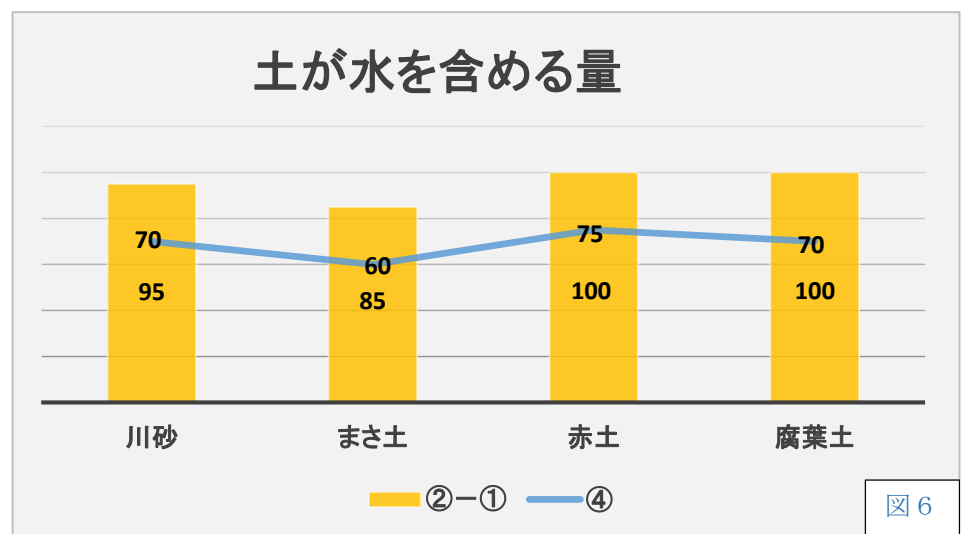


図6

測定方法X: ●・★>■>▲

測定方法Y: ●>★・■>▲

(●=赤土、▲=まさ土、■=川砂、★=腐葉土)

(2) 実験2

<腐葉土>: 崩れなかった

- ・表面に水はほとんど浮き出ていなかった。
- ・土が素早く水を吸収しているようだった。
- ・水は腐葉土の下からしみだしていた。(図7)



図7

<まさ土>: 崩れなかった

- ・土はあまり水を吸収しておらず、表面の水が流れていた。
- ・時間が経過すると共に斜面の高さが全体的に下がっていた。(図8)

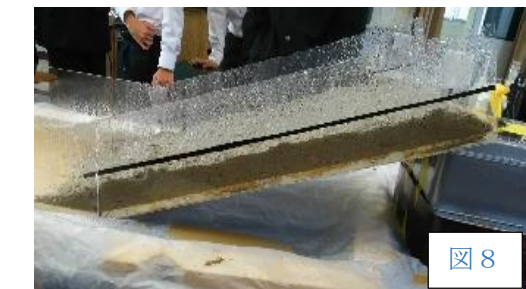


図8

4. 考察と今後の課題

<実験1について>

体積一定の場合と質量一定の場合で、腐葉土の結果に矛盾が生じてしまった。理由として、体積を一定にした場合に砂(土)に圧力を加えなかったことが挙げられる。特に腐葉土は一定体積あたりの質量が小さかったため、このことが原因ではと考えた。また実験1全体を見ると、砂の粒子間の大きさが関係しているのではないかと考え、今後は4種類の砂の粒子についても研究を進めていきたい。

<実験2について>

実験1の様子から腐葉土は水を吸収しやすく、まさ土は吸収しにくいことが分かった。そのため実験2で腐葉土の場合は水が腐葉土の下を流れ、まさ土の場合は水がまさ土の表面を流れるのが観察された。今回の実験では、崩壊の様子を観察できなかったため、今後は傾斜の角度を上げることや摩擦を大きくするための角材の使用の有無などの条件変更をした場合についても実験をしていきたい。

5. 参考文献

- ・兵庫県神戸高校 土砂災害モデルの作成～森林は土砂災害を防止するか否か～
- ・http://www.hkd.mlit.go.jp/zigyoka/z_jigyoku/gijyutu/PDF/jikken/sozai16.pdf