

優良賞

あなたの近くに潜む災害～地層による土砂くずれ～

千葉市立貝塚中学校

第3学年 松島 智哉

1 研究の動機と目的

(1) 動機

ニュースなどでよく耳にするのが「土砂崩れ」であった。近年では、熊本地震・広島土砂災害による被害が報告された。また、昨年の自由研究では「地震」について調べ、その危険性を感じた。これらのことから、今年は地震や大雨によって引き起こされる「土砂崩れ」について調べることにした。

(2) 目的

- ① 土砂崩れが起きる原因を雨量、地震に着目し地層の違いによる影響を調べる
- ② 土砂崩れの対策方法を検討する

2 研究の方法と内容

(1) 実験に使用する土の用意

右の写真のように硬さの違う3種類の土を用意した。

実験では、違いが目視で分かるように土をアクリル絵の具等で着色して使用した。

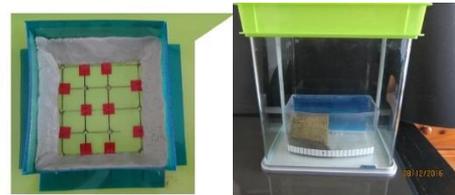
a・・・砂 b・・・土 c・・・粘土質 として実験した。



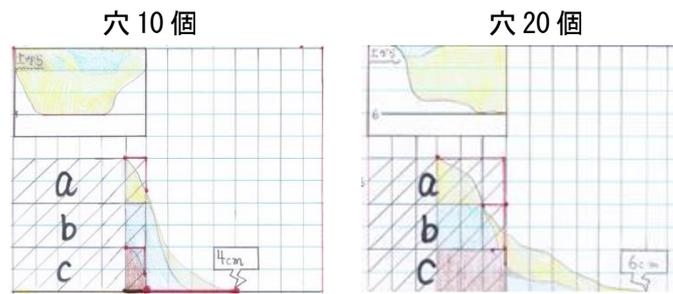
(2) 雨量による土砂崩れの様子

① 方法

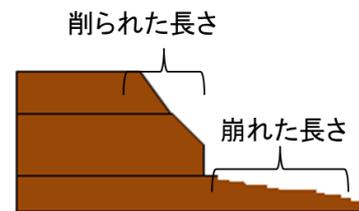
右の図のようにバットに穴をあけ、穴の数を10個、20個と変えて一度に流れる水の量を変化させ土砂崩れの様子を調べた。また、土の重ね方を変え、土砂崩れにおける地層の影響も調べた。



② 結果と考察



実験の結果を上図のように示した。地層による影響を調べたところ、地層の重なりによって土砂崩れに規則的な違いがないことが分かった。また、水の量を変化させたときの土砂崩れを比較したところ、崩れた長さに大きな変化が表れなかったが、土砂の削られた長さが大きくなっていることが分かった。このことから、水量が多くなることによって、土砂を削る勢いが増し削れた長さが大きくなったと考えられる。このときの崩れた長さと削れた長さは右の図に示したように定義した。



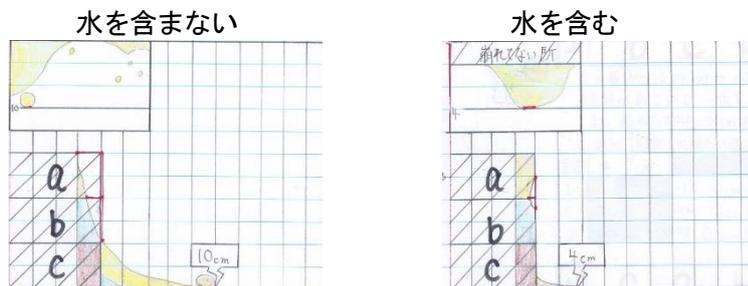
(3) 地震による土砂崩れの様子

① 方法

右の図のように地震発生装置を作製し、10秒間で10往復するように左右に動かした。このときの土砂崩れの様子を地層の並び方を変えて調べた。また、土に水をかけ、土が水を含んでいる時とも比較をした。



② 結果と考察



地震による土砂崩れは、雨による土砂崩れとは異なり、中央から崩れる結果となった。これは、揺れたときに慣性をはたらか大きな力が加わったのではないかと考えた。また、土が水を含むときにはこの条件ではほとんど土砂崩れが起こらなかった。これは、水によって土が押し固められたためであると考えた。

(4) 石で壁を作った時の効果

① 方法

右の図のように石で壁を作り
(2)と(3)と同様の方法で土砂崩れの様子を観察した。



② 結果と考察

雨により土砂崩れを引き起こしたときは、石の隙間から水が流れてきたものの、土はほとんど崩れず、壁の効果があると考えられる。また、地震による土砂崩れは、石の壁が崩れてしまったため、土砂崩れを抑える効果がないと考えられる。

3 まとめ

今回の研究から、硬さの異なる土の地層と土砂崩れの置き方には規則性は見いだせなかった。この点については、再現性を確かめるためにも今後実験回数を増やして検討したい。

2(2)より、激しく雨が降ると大規模な土砂崩れが引き起こされるということが分かった。よって、高低差の大きい土地の近くに住む場合、危険性が高いと結論付けた。

2(3)より、地震によって土砂崩れが引き起こされる場合は、地層の中央からの土砂崩れがみられた。これは揺れにより慣性のはたらき大きな力が生まれたためであると推察した。また、水を含む場合は、土が固まり土砂崩れが起きにくかった。

石の壁を作ることによって、土砂崩れの被害を防ぐことができる可能性があることが分かった。さらに研究を重ねることで、高低差が大きい土地であっても土砂崩れの危険性を減少させることができると考えられる。

4 感想と今後の課題

身近な災害について調べることで自然災害の恐ろしさを改めて理解することができた。自然災害から逃れることができないため、石の壁のような対策を今後考えていき、「災害を恐れない国・都市」を作っていきたい。

5 指導と助言

この研究では、水槽内に粒子の大きさが異なる 3 層の地層を作製し、石の壁の有無による場合での雨や地震の影響を様々な組み合わせで実験を行っている。自作の実験装置を作製しモデル化したことや、実験条件を設定し同一の条件で実験を行ったこと、観察を分かりやすくするために土に色を付けるなど実験方法の工夫も見られる。また、その結果を科学的に分析し丁寧にまとめられている点に努力が認められる。

(千葉市立貝塚中学校理科部会)