

地震でおこる液状化現象の研究

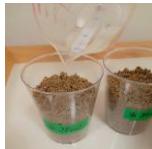
桜台中学校 3年 古野 和奏

☆研究の動機・目的

テレビで南海トラフ巨大地震について見ました。今後30年以内に80%程度の確率でおこるというものです。地震のあとで川や海の近くの家が傾いたり沈んでいるのを見て本当に砂に液状化現象がおきているのか、調べてみる事にしました。

【実験1】液状化現象がおきるときの砂の湿り具合と揺れの回数の関係

①コップ5個に120cm³の砂を入れる。②それぞれのコップに水を25cm³、30cm³、35cm³、40cm³、45cm³静かに注いだ。



※40cm³、45cm³は既に水が上がっている
(水が飽和状態だからなのだろうか)

③3分くらい経ってから、コップを床の上にトントンと衝突させ、液状化現象がおこるまでの衝突回数を数えた。

【実験2】土や小石でも液状化現象はおこるかどうかの確認

①実験1と同じやり方で、砂の代わりに土を使って、水の量を色々変えて液状化現象がおこるかを調べた。

②次に土の代わりに小石を使って同じ実験をやってみた。



【実験3】液状化現象がおこった時の建物の様子

①コップ2個にそれぞれ300cm³の砂を入れた。②両方の砂に水45cm³注ぎ3分待った。

③砂の上に重い建物のモデルとして石を乗せ、もう一方には木造家屋のモデルとして木片を乗せ、コップを衝突させて様子を観察した。



【実験4】雨が降ったあとと雨が降る前の液状化現象のおこり方

①雨が降ったあとは、地面が濡れているので、実験1の結果を雨が降ったとのモデルとして使うことにした。

②雨の降る前のモデルとして次のような実験をした。

(1) 45cm³の水をコップに入れた。(2) その後に300cm³の砂を入れ、コップを衝突させた。



【実験5】質の異なるものが重なった地層の時の液状化現象の確認

①コップにそれぞれ砂200cm³、小石200cm³入れた。

②地層が逆になった場合のものも用意した。

③45cm³の水を静かに注いだ。

④コップを衝突させて様子を確認した。



☆実験結果

【実験1】液状化現象がおきるときの砂の湿り具合と揺れの回数の関係

〈砂120cm³の場合〉

水の量	25cm ³	30cm ³	35cm ³	40cm ³	45cm ³
回数	15回	10回	5回	3回	既に水が上がっている



【実験2】土や小石でも液状化現象はおこるかどうかの確認

〈土120cm³の場合〉

水の量	25cm ³	30cm ³	35cm ³	40cm ³	45cm ³
回数	液状化しない	液状化しない	液状化しない	300回で水が湿り出すのみ	300回



←水の量45cm³
300回で液状化現象



←水の量40cm³
300回で土の表面が湿り出すのみ

〈小石120cm³の場合〉

水の量	25cm ³	30cm ³	35cm ³	40cm ³	45cm ³
回数	液状化しない	液状化しない	液状化しない	液状化しない	液状化しない



【実験3】液状化現象がおこった時の建物の様子

〈石をモデルとした場合〉

- ・17回で液状化現象、50回過ぎたところから石が沈み始める、
200回で完全に沈んだ。

〈木片をモデルとした場合〉

- ・16回で液状化現象、50回で水に数ミリ浸かる、200回で水に10ミリ浸かる。



←左が木片
右が石

【実験4】雨が降ったあとと雨が降る前の液状化現象のおこり方

〈雨が降った後のモデル〉

- ・実験1の結果と同じ



〈雨が降る前のモデル〉

- ・50回で液状化現象がおこる

【実験5】質の異なるものが重なった地層の時の液状化現象の確認

〈上層に小石、下層に砂のモデル〉

- ・100回で層の境目まで水が上がる、以降300回まで変わらず。



〈上層に砂、下層に小石のモデル〉

- ・20回で砂表面に液状化現象、100回で数ミリ砂表面に水が溜まる、200回で砂表面の水が減ってきた、かつ、砂が小石層に落ちている、300回で砂表面の水が無くなった。



↑100回:砂表面に水が溜まる

↑200回:砂表面の水減少

↑砂表面の水が無くなる

☆わかったこと

- ①砂に水を含ませてゆすると砂の表面から水が上がって全体が液体のようになる液状化現象がおこることがわかった。
- ②土では液状化現象がおこりにくい。
- ③小石では液状化現象がおこらない。
- ④液状化現象は、砂に含まれる水の量が多いほどおきやすかった。
- ⑤液状化現象がおこると、石のように重いものは砂の中に沈みやすく木片のように軽いものは完全には沈まなかった。
- ⑥砂の下のほうに水があって表面が比較的乾いているときは液状化現象がおこりにくい。このことから、実験1のような大雨の後の地震のときには、液状化現象がおきやすいのではないかと考えられる。