

液状化現象を起こした砂のひみつ

呉市立広南小学校 6年 宇田川 星湊

1 研究しようと思ったわけ

西日本豪雨災害を経験したことをきっかけに、小学3年生の頃から、自分の砂の研究が少しでも防災に役立てばという思いで、何年間も研究を続けてきた。日本は地震が多い国と言われていて、過去にも様々な大規模な地震で、液状化現象も発生している。それにより、大規模な被害も発生している。今回は、今まで数年間やってきた砂の研究に加え、液状化現象の仕組みを実験で学び、地震のリスクに少しでも役立てたらいいなと思い、研究しようと思った。

2 研究の計画

- 1 砂で液状化現象を調べる。
- 2 近隣の砂を集めて液状化現象の違いを調べる。
- 3 砂を改めて観察する。

3 過去の研究で分かっていること

- ・1年目「めざせ！砂のふしぎ！！」（3年生）→場所によって、砂の形、大きさ、色、肌ざわりが違う。
- ・2年目「めざせ！砂と土のふしぎ」（4年生）→場所によって、水の上み込み方が違う。
- ・3年目「土砂くずれをした土のひみつ PART 9」（5年生）→砂の種類によって層ができてい砂と、層ができていない砂に分かれており、小石→砂→泥の順にしずむ。災害があった場所の砂を集めて観察すると、同じ場所でも砂の色や大きさにばらつきがある。

4 砂で液状化現象を調べる

〈実験方法〉

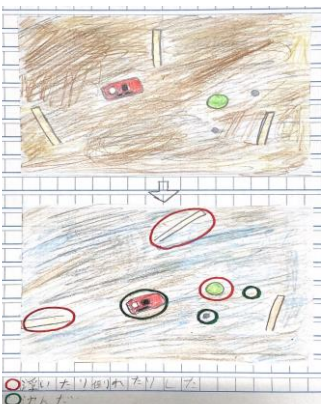
- ① 容器に砂を入れる。
- ② 表面をおさえたら、水がしみ出るくらいまで砂に水を入れる。
- ③ 砂の中に、電柱や車などに見立てた割りばしやミニカーなどを置く。
- ④ 容器の表面をゴムベラでたたく。

〈予想〉

表面をたたけばたたくほど水も浮き出てきて、割りばしは倒れ、ミニカーやパチンコ玉、スーパーボールなどは浮いてくると思う。

〈結果〉

- ・容器を50回くらいたたくと水があふれ出てきた。
- ・割りばしは浮いて倒れたり斜めになったりし、ミニカーは砂の中に埋もれ、パチンコ玉2個の内の1つは完全に沈み、1つは埋まった。



〈分かったこと〉

- ① 軽いものは浮いたり倒れたりする。
- ② 重いものは砂の中に沈む。
- ③ 回数が多いほど水がしみ出てくる。

〈考えたこと〉

重いものは沈み、軽い物は浮いたり倒れたりするという現象は地震が起きたら日本各地で発生する。砂の種類によって液状化現象の起こりやすさが違うのかいろいろな砂を使って実験してみることにした。

5 近隣の砂を集めて液状化現象の違いを調べる

〈実験方法〉

- ① 容器に砂を入れる。
- ② 表面をおさえたら、水がしみ出るくらいまで砂に水を入れる。
- ③ 重さの違う瓶を3種類作る。
- ④ 瓶を埋める。
- ⑤ 容器の表面をゴムベラでたたく。

〈結果〉

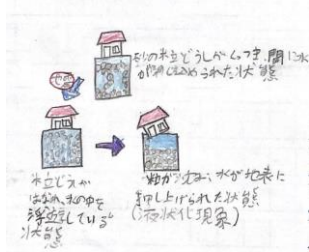
どの砂にも共通して言える事は、瓶が軽いものは振動を与えると浮いてきて、重い物は振動を与えると沈んだ。砂の種類によって液状化現象の起こりやすさが異なり、砂の粒が大きい白岳山の瓶が一番よく傾いた。

〈分かったこと〉

- ① 大きな粒を含み、粒が均一でない砂や土だと液状化現象が起きやすい。
- ② 水がしみ込むのが遅く水をためこみやすい砂や土だと液状化現象が起きやすい。



〈液状化現象の砂の違い〉



6 砂を改めて観察する

場所	ルーペ(10倍)	ルーペ(20倍)	大きさ	色	肌ざわり	気づいたこと
砂浜(三浦)			1mm~15mm	白濁、グレー、黒、銅色など	さらさら	石の粒がほとんど入っていない
白岳山(土砂災害発生地)			0.1mm~10mm	グレー	ざらざら	砂や土が混ざっている
火田			0.1mm~3mm	茶色、コブ茶	こつこつ、ざらざら	土がほとんど入っていない
グランド(広瀬川)			0.1mm~1.2mm	銅色に黒色、銅、グレー、黒	さらさら、ざらざら	砂でほとんど入っている
自宅の庭			0.1mm~3mm	茶色、コブ茶	こつこつ	土がほとんど入っていない

砂をルーペで観察することで、砂の粒が小さければ小さいほど、液状化現象は起こりにくく、砂の粒が大きければ大きいほど、液状化現象が起こりやすいということが改めてよく分かった。

7 わかったこと(まとめ)

- 振動を与えることによって重いものは砂の中に沈み、軽いものは浮いたり倒れたりすることがわかった。
- 砂によって液状化現象が起こりやすいものと起こりにくいものがあるため、液状化現象から建物を守るためには、地盤を整理したり、砂や土の下に杭を設置したりする必要があると思った。
- 砂の粒の大きさと水の上み通りやすさに焦点を当てたところ、砂の粒が細かく土が混ざっており、水が入るすき間が少なく、水をずっと含んでいる状態であると液状化現象が起こりにくいことがわかった。

8 反省と感想(振り返り)

今回の実験を通して砂によって液状化現象が起こりやすい砂と、起こりにくい砂があることがよく分かった。自分の家は海も山も近く、災害が心配だ。これからも砂の研究を通して、災害時に役立てていきたい。

過去に調べたことをもとに、災害が起こりにくい土や砂の状態について調べています。実験結果と参考資料を見比べて、疑問に思ったことを深く調べたり、納得いくまで実験したりして研究を深めており、素晴らしいと思います。グラフや表、絵、写真などを効果的に使い、伝えたい内容を分かりやすくまとめています。