

地面の状態のちがいと液状化現象との関係の研究

直方市立直方第三中学校 2年 坂田 のぞみ

1. 動機と目的

テレビなどで地震のニュースを見たときに、「液状化現象」という言葉をよく耳にするのでどのようなものか気になっていました。中学1年生の理科の授業で、「液状化現象」で起こる被害を勉強して、「液状化現象」がどのような場所で起こるのか興味を持つようになりました。インターネットで「液状化現象」を検索してみると、「東日本大震災」や「熊本地震」などでは、海岸や川の近くで液状化現象が起きていることがわかりました。そこで、インターネットや本を使って実験方法を調べて、水の量や砂と土のちがいと液状化現象のようすがどうちがうのかを調べてみました。

2. 準備したもの

透明な四角形の容器（15 cm×15 cm）2 個，砂，土，水，軸の丸い鉛筆12本，
建物の代わりにする模型のおもちゃ2個，ピン球2個，鉄球2個

3. 研究の方法

(1) 容器の中に砂や土を入れ，水を加える。

（図1，2は，砂や土の表面ぎりぎりまで水を入れた状態）

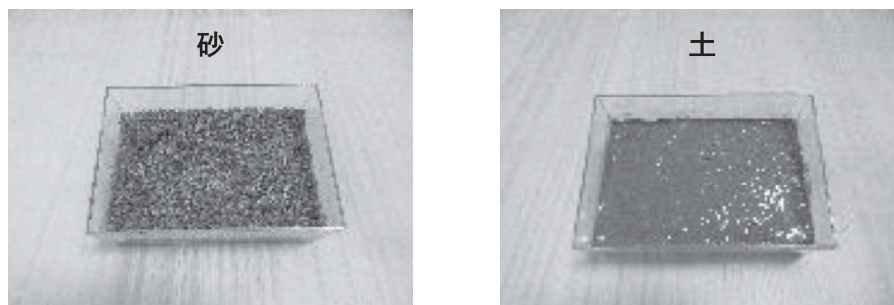


図1 砂や土に水を加えたようす。

(2) 容器に下に，鉛筆を5～6本同じ間隔で置き，建物の代わりにの模型のおもちゃを砂や土の表面に置き，容器を小刻みに左右に揺らす。

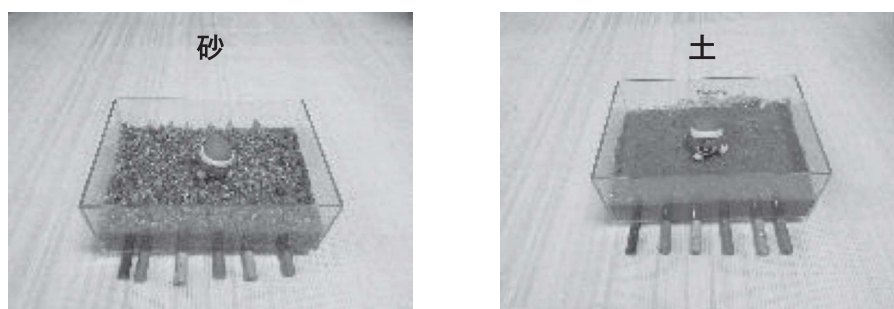


図2 鉛筆と模型を置いた状態

(3) 水の量や建物の模型などの重さを変えて，実験を行ってみる。

4. 実験の結果

(1) 水の量を変えて実験を行ったとき。

①水の量を砂や土の表面ぎりぎり程度入れて揺らしたとき。

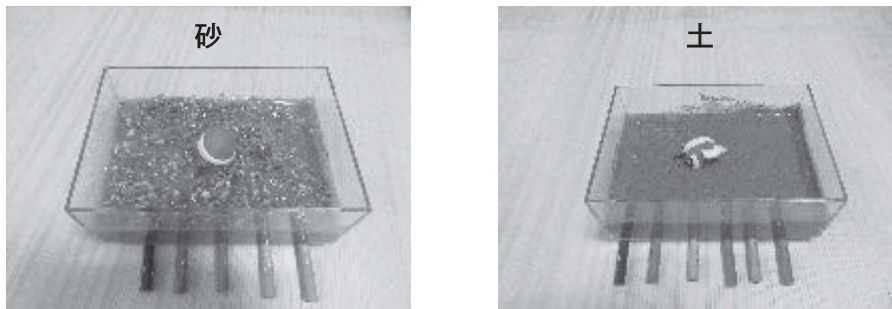


図3 箱を揺らした直後のようす。

※砂・・・水が表面に浮き出て、模型が斜めに傾いた。

※土・・・模型が半分土の中に沈んだ。

②水の量を①の半分にして、揺らしたとき。

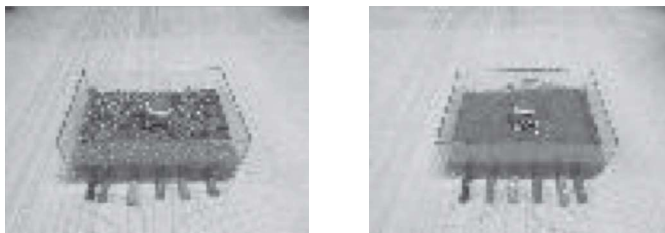


図4 水を半分にして揺らしたようす。

※砂・土・・・どちらも変化がなかった。

(2) 重さを変えて実験を行った時。(水の量は、砂・土の表面ぎりぎり。)

①軽いピン球を砂・土の中に埋めて揺らした時。

(砂・土の表面に置くと、転がるだけだったので埋めてみた。)

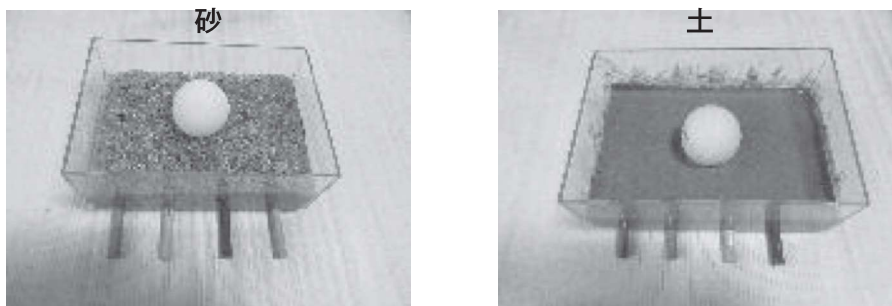


図4 ピン球を砂・土に埋めて揺らす。

※砂・土ともに表面をピン球が浮き上がってきた。

②重い鉄球を砂・土の表面に置いて揺らしてみた。

(水の量は、砂・土の表面ぎりぎり。)

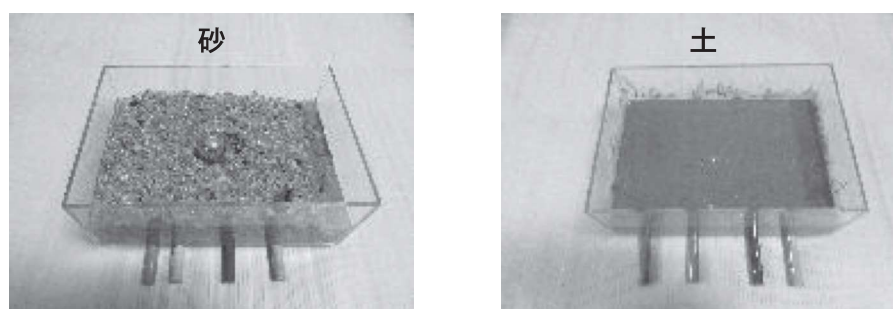


図5 鉄球を砂・土に埋めて揺らす

※砂・・・鉄球が周りの砂を削り、少し砂の中にめり込み、底に水がたまった。

※土・・・鉄球が完全に沈んだ。

5. 考察

水が少ないときは、砂や土の表面に変化がないけれど、水の量が多い場合、砂の時は表面に水があふれ出てきたので、液状化現象が起きたと思いました。土の場合は、表面に変化は見られなかったけど、おもちゃが土の中に沈んだので、液状化現象は起こっていると思いました。土の表面のすぐ下で液状化現象が起こって、土が柔らかくなったのでおもちゃが沈んだと思いました。

本を読むと「液状化がおこりやすい条件」は、①地下水量が多いところ。②地下水の場所が浅いところ。③地盤の粒が0.1mm～1.0mmの砂の層であることがわかりました。

砂の粒が0.1mm～1.0mmより大きな小石では隙間が大きすぎて水が表面に上がらず、粘土のように、粒が小さすぎて隙間が少ないと、水が表面まで上がりにくいのではと思いました。

また、ピン球と鉄球の実験から。重いものは地下に沈み、軽いものは浮き上がってくることがわかりました。

6. 感想

この実験をやってみて、液状化現象は土の中の水分が多い埋め立て地や元々が沼や川だった所、河川の近くで起こりやすいということが確認できたと思います。また、重たい建物は沈み、軽い地下の設備は浮き上がることもわかりました。

これからは、地震の揺れの強さや水の量や粒の大きさを変えたり、液状化するまでの時間を調べてみたいと思いました。

参考文献

自由研究 中学生の理科 Newチャレンジ 監修 野田 新三 永岡書店