

# 液状化現象の発生条件

地学班 秋山 醇之介 佐藤 和葉 西村 果純 福成 知星

**背景** 2011年3月、東日本大震災が起き、首都圏で地震による路上の液状化現象が問題になった。地震から発生する液状化現象は大地震の度に問題となっており、今後30年以内に起こると予想されている大地震においても路上の液状化現象の発生が懸念される。

**目的** 「液状化現象による被害がどのような条件下で発生しにくくなるかを調べることで減災に役立てる」

**仮説** ①「含水率が大きいほど深く沈む」②「碎屑物粒子が小さいほど沈下が速い」

## 実験方法

1.地盤のモデルについて  
プラスチック容器に碎屑物と水を入れたものを地盤のモデルとする（以下モデルと表記する）  
〈モデルの条件〉

①碎屑物...250mlで統一②碎屑物粒子の種類 [砂/礫/砂礫]と、含水率[0%/25%/50%/75%/100%]とで組み合わせ、計15通りのモデルをつくる※含水率 = 水の体積/砂の体積 × 100 × 40/100 含水率100%が飽和状態  
〈用いた碎屑物粒子の大きさ〉



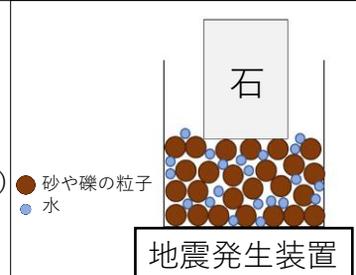
図1 用いた碎屑物の大きさ

図1のとおりである。

## 2.実験方法

- ①碎屑物をかきまぜ、状態を統一する
- ②地震発生装置の上にモデルを、モデルの中央に石を乗せる
- ③地震発生装置の揺れの大きさを4にして、揺れを開始する
- ④容器の壁に石が触れたら揺れを停止する（揺らす時間は最長で60秒）
- ⑤壁につくまでの時間・石が沈んだ深さを記録する
- ⑥モデル1つにつき①～⑤を5回繰り返す

図2 実験装置のモデル図→



## 結果(1)含水率の違いによる石の沈んだ深さの違い

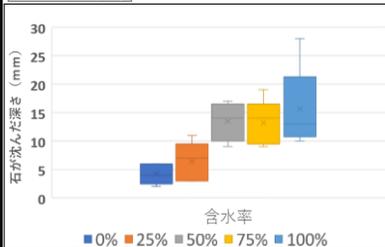


図3 砂で行った実験結果

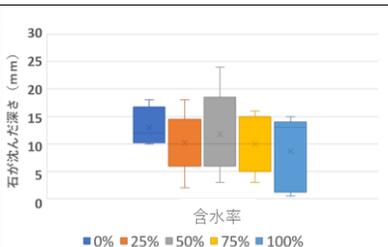


図4 砂礫で行った実験結果

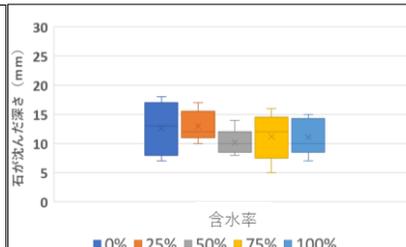


図5 礫で行った実験結果

砂を用いて行った実験では、含水率の違いによる石の沈んだ深さの比較をすると、仮説①の通り含水率が大きくなるほど沈む深さは大きくなるのが分かった。

特に、含水率50%以上になると、25%以下と比べて沈下が深くなっている。

しかし、砂礫や礫で行った実験では、含水率と沈む深さに関係はなく、液状化している。

## 結果(2)碎屑物粒子の大きさの違いによる石が倒れるまでの時間の違い

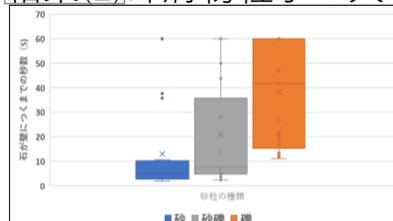


図6 実験結果

※エクセルでは、四分位範囲の1、5倍以上の値は外れ値とみなされる。本当に外れ値なのかは不明。

仮説②の通り、碎屑物粒子が小さくなるほどなるほど石が倒れるまでの時間が短くなり、また、粒子が大きくなるほど分散が大きくなるのが分かった。

## 考察

結果1より、砂では含水率が50%より大きくなると液状化が起こるが、砂礫や礫は含水率に関係なく液状化している。一般的には大きな粒子は液状化しにくいといわれているが、粘土分を含まない碎屑物では粒子が大きくても粒子の振動・回転が起こり石が倒れると考えられる。

**課題** データを増やしていきたい。

**参考サイト** 株式会社ケミコート「含水率」 <https://www.chemicoat.co.jp>