

SSH 液状化謎多き現象

Nazooki Ekijoukagennsyou

福岡県立鞍手高等学校理数科

山本 千流 花井 泰史 青柳 巧大

高橋 雅斗 杉山 薫 吉田 和代

担当教員 高倉 唯

1. 実験の動機

日本では多くの地震が起きており、近年では東日本大震災や熊本での震災による甚大な被害が出た。その中に「液状化現象」による被害も多数あった。そこで私たちはこの現象について調べたいと思った。

2. 液状化現象について

液状化現象とは、地震発生時に見られる現象で、特に砂などを含む地盤が振動によって液体状になる現象のことです。地盤が液体状になることによって、地上の構造物の土台が傾いたり、地下の水道管やガス管が浮き上がるなどの重大な被害が発生します。

① 液状化のメカニズム

液状化が発生しやすい場所は河川の周辺や埋立地など、地盤の中に水を多く含んでいる場所です。このような場所では地中の砂や泥の粒子の隙間に水が閉じ込められている状態になっています。このときに外部から振動が与えられると、それまでお互いに接触して支えあっていた砂や泥の粒子が動

き、隙間に閉じ込められていた水が流れ出し、全体が泥水のような状態になり流動性を持ちます。このような現象を液状化現象と呼び、液状化した地盤が地下から地上に噴出する「噴砂」や地盤に含まれていた水が浮き上がってくることによって発生する「地盤沈下」などが発生します。

② 液状化しやすい条件

一般的に、液状化しやすい地盤の要因の一部として以下のような項目が挙げられます。

- ・地盤に含まれる粒子の大きさがほぼ一定で0.5 mm程度の砂地盤であること。
- ・地下の水位が高く、地盤中に水が多く含まれている状態であること。

これらの条件が揃っている地盤に対して大きな振動が長時間にわたって加えられると液状化が発生しやすくなります。

3. 実験材料

- ・地震発生装置「じしん君 mini」
- ・じしん君に付属の砂
- ・グラウンドの砂
- ・野球場の砂

・中庭の砂

① 砂の準備

プラスチック製水槽に砂を入れて、全体に水分がいきわたる程度（500ml 程）の水を加え、よくかき混ぜる。表面に水が染み出してこない程度に調整する。

② 液状化現象の観察

水槽に振動を与えることで、水槽内の砂が液状化していく。振動が加えられていくにつれて砂全体が泥水状になり、やがて砂の中に含まれていた水が表面に染み出していく様子を観察した。その際、砂の中に木製ブロック、平らにした砂の表面にアルミ製ブロックを置くことで、液状化による傾きや地中の水道管の浮き上がりを再現した。

4. 実験

砂 1 kg 水 3 5 0 ml 振幅 5 スピード 1
～ 8 まで 10 秒ごとにスピードアップ
※10 回ずつ

5. 実験結果

グラウンドの砂が一番最初に砂の表面に水が浮き出てきた。

次にグラウンドの砂とじしん君に付属の砂の木片ブロックが出てきた。

次にアルミ製ブロックが出てきた。

現象が始まった順番

グラウンドの砂→じしん君付属の砂→中庭の砂→野球場の砂

6. 考察

今回の実験より、鞍手高校の土壌で液状化現象を確認することができた。

液状化現象は、土の粒の大きさや間隔、水はけの良さやじしん君の揺れの大きさが関係していた。

また、鞍手高校内において地震が発生した時は、木片が出てきて金属が出てきたことから鞍手高校の地下から水道管が浮き出て破裂したり、建物が傾くなどの被害が予想される。

7. 実験を終えて

より確かな結果を得るためにも実験回数をもっと重ねるべきだった。

ほかの土地の土壌との比較をするべきだった。