

産総研一般公開・チャレンジコーナー 「地震時の地盤の液状化実験」

兼子尚知¹⁾・植木岳雪²⁾・矢野慧太¹⁾・宮地良典³⁾

1. はじめに

2012年7月21日(土)の産総研つくばセンター一般公開において、Bブロック(地質標本館前)のチャレンジコーナーで、「地震時の地盤の液状化実験」を実施しました(第1図)。当日は曇空で、この季節にはめずらしいほど涼しくて、野外の実験ブースとしてはとても過ごしやすい天候でした。

大きな地震の時に「地盤の液状化」と呼ばれる現象が起こることがあります。液状化によって、噴砂やマンホールの抜け上がりなどの被害が発生します。このブースでは、このような現象がどうして起こるのか、ペットボトルの実験器具「エキジョッカー」や「エッキー」を使って、地盤の液状化で発生する種々の現象をみなさんに体験していただきました(第1図)。また、ジオドクトルの参加ブースのひとつとして、フィールドノートの配付も行いました(第2図)。

2. 地盤の液状化実験

エキジョッカーは、500mlのペットボトルの中に砂やガラスの粒子を入れて水を満たしたもので、地盤の液状化で発生する「噴砂」や「地盤沈下」を再現することができます。さらに、ペットボトルの約15倍の大きさの亚克力容器で作った大型エキジョッカーの実験では、来場者のみなさんに交代で、ゴムハンマーを使って“大地震”を起こしていただきました。以下は、フィールドノートの説明です。

【エキジョッカーを使って噴砂を見よう！】

エキジョッカーをよく振り、机の上に静かに置きましょ。う。砂粒は徐々に沈みます。砂がぜんぶ沈んだら、砂がどこまでたまってきたか、しるしをつけましょ。ここでは砂の上面が地面です。ペットボトルをトントンとたたくと、砂



第1図 来場した子供たちに実験を演示している様子。

粒が液体のように動いて、色の付いた砂が噴き上がるとともに、砂の上面がさがっていきます。

エッキーも、ペットボトルを利用したもので、「マンホールの抜け上がり」を再現します。フィールドノートの説明は以下のとおりです。

【エッキーでマンホールの抜けあがるしくみをみよう！】

エッキーを逆さまにし、机の上に静かに置きます。砂が完全に沈んだら、ペットボトルをたたいてみましょう。すると、色の付いた玉が砂の中からモコモコとでてきます。実際の地震で地盤の液状化が発生すると、地面の下に埋められたマンホールや防火水槽が浮き上がってくることがあります。

エキジョッカーやエッキーで実験を行うと、歓声があがります。砂が噴き出したり、玉が浮いてきたりする様子は、それ自体おもしろいものです。ところが、実際に地盤の液状化が発生した現場の被害写真を示しながら、目の前の実験と比較して説明すると、みなさんの表情が曇ります。実験と現実のギャップの大きさに、とまどいを感じるのです。

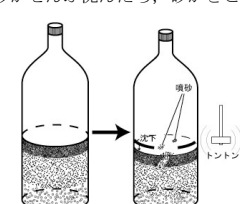
1) 産総研 地質標本館
2) 産総研 地質情報研究部門
3) 産総研 地質分野研究企画室

キーワード：大地震、地盤、液状化、噴砂、ジオドクトル、フィールドノート、一般公開

じしんじ じばん えきじょうかじっけん
地震時の地盤の液状化実験

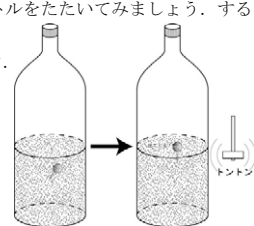
大きな地震の時に“地盤の液状化”と呼ばれる現象がおこることがあります。液状化によって、噴砂やマンホールの抜け上がりなどの被害が発生します。このような現象がどうしておこるのか、ペットボトルの実験器具「エキジョッカー」や「エッキー」を使って、実験してみましょう。

【エキジョッカーを使って噴砂を見てみよう！】
エキジョッカーをよく振り、机の上に静かに置きましょう。砂粒は徐々に沈みます。砂がぜんぶ沈んだら、砂がどこまでまったか、しるしをつけましょう。ここでは砂の上面が地面です。ペットボトルをトントンとたたくと、砂粒が液体のように動いて、色の付いた砂が噴き上がりるとともに、砂の上面がさがっていきます。



MEMO

【エッキーでマンホールの抜けあがるしくみをみよう！】
エッキーを逆さまにし、机の上に静かに置きます。砂が完全に沈んだら、ペットボトルをたたいてみましょう。すると、色の付いた玉が砂の中からモコモコとでてきます。実際の地震で地盤の液状化が発生すると、地面の下に埋められたマンホールや防火水槽が浮き上がることがあります。



【もっとくわしく知るために】
これまでも、1964年の新潟地震や1995年の兵庫県南部地震（阪神大震災）などの大地震で地盤の液状化が発生し、被害をもたらしました。2011年3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）でも、各地で液状化が発生しました。地盤の液状化を理解し、被害を少なくするのはとても重要なことです。
これらの実験は、科学実験2002 ホームページ (<http://ppd.jsf.or.jp/jikken/jikken/30/index.html>) で紹介されています。エッキーやエキジョッカーは、株式会社ナリカ (<http://www.narika.jp/>) から通信販売で購入できます。

第2図 配付したフィールドノートの内容。

ようか。それでも、ひととおりの説明を聞き終えると、実験で地盤の液状化を自分の目で観察することができたためか、納得した表情になります。

2011年3月11日に起きた東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）では、各地で地盤の液状化が発生し、大きな被害をもたらしたことは、みなさんご存じのとおりです。その際の映像を、マスメディアをとおしてご覧になったことでしょう。地盤の液状化は、みなさんが大きな関心を持つ現象です。自宅や職場の周辺で発生するのか否か、とても気になっている様子でした。このような簡単な実験によって地盤の液状化への理解が進めば、被害を軽減する対策がより促進されるものと期待されます。

なお、ここでを行った実験は、科学実験2002 ホームページ (<http://ppd.jsf.or.jp/jikken/jikken/30/index.html> 2012/08/31 確認) において、動画で紹介されています。エッキーやエキジョッカーは、株式会社ナリカ (<http://www.narika.jp/> 2012/08/31 確認) から、通信販売で購入することができます。

3. ジオドクトル

本ブースは、ジオドクトル企画に参加し、フィールドノートの配付も行いました。ここでの実験に参加した全てのみなさんがフィールドノートを持ち帰ったわけではありませんが、85枚ほどを配付しました。地質学や地球に関連するテーマのブースをめぐって、フィールドノートを集めると証明書がもらえます。今回は74名の方々に「ジオドクトル2012証明書」を発行することができたとのことです。これだけ大勢のみなさんが、我々にとってかけがえない大切な地球のことを勉強して、大地で起こるさまざまな出来事を体験されたのは、素晴らしいことだと思います。今後も、みなさんの地球への理解がますます深まることを願ってやみません。

KANEKO Naotomo, UEKI Takeyuki, YANO Keita and MIYACHI Yoshinori (2013) Experiment of liquefaction caused by an earthquake in AIST open house 2012.

(受付:2012年8月31日)