

粒子を用いた“動きと音の”地質の実験

兼子 尚知¹⁾・宮地 良典¹⁾・納口 恭明²⁾・有田 正史³⁾・志波 靖磨⁴⁾

はじめに

2005年10月29日(土), 地質標本館開館25周年記念イベントの一環として, 「粒子を用いた“動きと音の”地質の実験」というテーマで, 「鳴り砂」・「砂変幻」・「地盤の液状化」の実験演示をおこなった。

地質現象は, その時間・空間スケールが人間の一般的な感覚に対してあまりにも長大なため, 直感的につかむことが難しい。本質的には巨大でダイナミックな現象なのに, 日常感覚と同じ視点でとらえると, 動きがなく静的に見えてしまうことがある。例えば, プレートテクトニクスで説明される大陸の移動, 地層の分布や広がり・地形の発達, 化石の形成・生物の進化, 気候や海水準の変動など, 地質学やそれに関連する諸現象の多くがそのような性格を持つ。それゆえ, 実験や観察によってスケールのギャップを埋めて, これらの現象を理解する工夫が必要となる。さらに, それらの実験などが簡単に繰り返しできるならば, より理想的だろう。すべての地質現象について簡易な実験を実施することは困難だが, ある実験で地質現象の一端に触れることにより, その経験がきっかけとなって, 大きなスケールの現象を理解しようとする動機となることが期待される。

従来, さまざまな実験が考案・工夫され, 地質現象の理解の助けとなってきた。今回のイベントでは, 「粒子」を使用して, 簡単に繰り返すことのできるいくつかの実験を演示した。これらは, 特に動きや音を伴い, 子どもでも楽しみながら実験を体験できる点の特徴である。

地質調査総合センターが毎年開催する地質情報展では, これらの実験演示を毎回実施し, いずれも来

場者から多くの人気を博している(吉田, 2003)。このことは, これらの実験が, 子どもや専門家以外の人々にもたいへんわかりやすいものであることを示している。地質標本館では, 砂変幻と液状化実験を展示しており, 来館者が自分で納得のいくまで試してみることができる。一方, 鳴り砂は, 常設の展示が難しく, 過去の特別展や今回の25周年記念イベントなど, 限られた機会にしか実施できないのが難点ではある。以下に, これらの実験について, 簡単に解説する。

鳴り砂

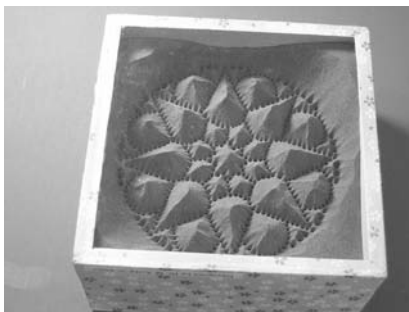
砂浜を歩くと, 足下から「キュッキュ」と音が発生する現象がある。こういった発音特性を持つ砂を「鳴り砂」と呼ぶ。鳴り砂はどの砂浜にも存在するわけではなく, 鳴り砂の浜は現在のところ国内では100ヶ所あまりしか見つかっていない。この砂をワイングラスなどに入れ堅い棒で突くと, 砂浜と同様な音を発するので, 簡単に鳴り砂の実験をおこなうことができる(兼子ほか, 2003; 兼子, 2005)。鳴り砂の特徴として, 砂を構成する粒子に石英が多いこと, 砂粒子表面が清浄であることが挙げられる。これを地質学的な観点からみると, 砂浜の後背地や周辺に石英を大量に供給する地質体の分布, 砂を研磨・洗浄する清浄な海水と波浪, 砂浜を維持する砂循環システムの存在に気づく。鳴り砂の音を通して, 地層や岩石の分布, 環境問題を想起させることができる。

砂変幻(すなへんげ)

砂変幻は, ガラス蓋のついた箱の中央に多数の穴

1) 産総研 地質情報研究部門
2) 防災科研
3) 元地質調査所
4) 仁摩サンドミュージアム

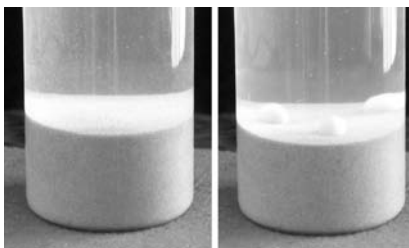
キーワード: 地質標本館, 地質現象, 実験, 粒子, 鳴り砂, 砂変幻, 地盤の液状化, エッキー, エキジョッカー



左：鳴り砂実験の様子（地質情報展2004 ちばにて）
右：砂変幻



左：兵庫県南部地震で発生した噴砂（西宮市鳴尾浜にて）
中：エキジョッカー（粒子堆積直後）
右：エキジョッカー（噴砂発生後）



左：十勝沖地震の際、浮き上がった防火水槽（音別町にて）
中：エッキー（粒子堆積直後）
右：エッキー（実験後）

を開けた金属板を固定し、細粒の砂を入れて密封したものである(吉田・有田, 2005)。箱をひっくり返すと穴から砂が落下したあと、残った砂が穴の配列に従ってきれいな稜線を伴う幾何学模様を形成する。制作には、砂が目詰まりしないよう、穴と砂の大きさを計算し、砂を丹念にふるい分けする必要がある。砂変幻では、斜面が形成されたり崩壊する様子を、きわめて短時間で観察することができる。これは、地形の形成や斜面災害の説明などに使えるであろう。

地盤の液状化実験

大地震の際に軟弱な地盤が液体状になる現象が地盤の液状化で、様々な被害を引き起こすにもかかわらず、地震動による被害に比べて一般に認知度が低い。それは、地盤が液状化した様子を見る確率が低いことが一因になっているのであろう。「エキジョッカー」および「エッキー」は、地盤の液状化に伴って発生する現象、すなわち、噴砂や埋設構造物の浮き上がりなどの動きを、簡単に観察することができるもの

である(宮地・兼子, 2002; 納口, 2003)。これらは、ペットボトルの中に水と砂などを密封してあるのでリセットが簡単で、短時間のうちに実験を繰り返すことが可能である。

参考文献

兼子尚知(2005):地質情報展2005きょうと 体験コーナー 自然の不思議「鳴り砂」! -琴引浜-, 地質ニュース, 614, 62-63.
兼子尚知・志波靖磨・宮田雄一郎・高下昌也(2003):不思議な鳴り砂を鳴らしてみよう!, 地質ニュース, 583, 44-45.
宮地良典・兼子尚知(2002):エキジョッカーによる液状化実験装置, 地質ニュース, 570, 26-27.
納口恭明(2003):感性でとらえる地盤液状化の科学おもちゃエッキー, 防災科研オリジナル科学実験教室1, 18p.
吉田朋弘(2003):地質情報展にいがた アンケート集計報告, 地質ニュース, 583, 49-50.
吉田朋弘・有田正史(2005):地質情報展2005きょうと 体験コーナー 砂で遊ぼう! 不思議な砂箱「砂変幻」報告, 地質ニュース, 615, 68-68.

KANEKO Naotomo, MIYACHI Yoshinori, NOHGUCHI Yasuaki, ARITA Masafumi and SHIWA Yasumaro (2006): Geologic experiments using particles with motion and sound.

<受付:2006年1月6日>