

子供たちに伝えよう「土砂崩れを防ぐための土木技術者の役割」

(株) 藤井基礎設計事務所 ○藤井 俊逸 斉藤 龍太

1. はじめに

近年の土砂災害の多発により、住民の土砂災害への関心が高くなっている。なぜ土砂災害が発生するのか？どんな時が危険なのか？災害を防ぐためには？などの情報を住民に伝えることが重要になってきている。住民に伝える役割は、普段から土砂災害現場を調査し対策を検討している地質調査業の技術者がふさわしいと考える。しかし我々は、一般の人にあまり情報発信していないのが実態である。また、一般の人に伝えることを意識していないので、いざ説明しようとするのが難しいものである。

ここでは、伝えるための手法の一つとして、身近な材料を用いた模型実験による方法を紹介する。技術者自らが、地域住民や将来を担う子供たちに、土砂崩れに関する技術を伝えるきっかけにして欲しい。

2. 模型実験の紹介 事例1

「雨降って地・崩れる」という、模型実験事例を紹介する。「雨が降ったらなぜがけ崩れが起きる？」と聞かれたらどう答えるか。専門的には、間隙水圧の話をするでしょうが、それでは上手に伝わらない。図-1 斜面を公園の滑り台に見立て、そこに人がずらっと並んでいる様子を想像させる。図中の3番目の人は滑りやすいので、前の人の背中を押すことになる。8番目の人は後ろから押される力に、必死で踏ん張っている人である。

図-2 雨が降ると地下水位が上昇する。8番目の人は首まで水に浸かってしまう。お風呂に入った時を想像してもらい、踏ん張る力が減ることに気付かせる。

全体的に踏ん張る力が減少し、滑ってしまう。

写真-1 図-1の状態を模型で表現したもの。白色部が動く土塊を表し、この状態では動かない。

写真-2 白色と茶色の境界がすべり面である。黄色いロートに水を入れると管を通じてすべり面に水が入る。すべり面に水が溜まるとすべりが発生する。

3. 模型実験の紹介 事例2

「がけ崩れとその対策」という、模型実験事例を紹介する。崖崩れは斜面の中の弱い部分（崖錐や亀裂の多い岩など）が、時間と共に更に弱くなって崩れる現象である。弱い部分を、ボルトナットのナットで表現して模型を作成した。

写真-3 まず水平面で模型を作成する。緑色は安定した地盤で、弱い地盤をナットで表現した。白く見える部分にナットが入っている。

写真-4 写真-3の模型を立てかけると重力が作用する。手軽に無重力場から重力場に移行できるのが、この実験の特徴である。

写真-5 重力が作用すると、ナットが崩れて家にぶつかる。その結果、家が移動していることがわかる。明瞭なすべり面がないので、崩れやすいナットがまず移動し、不安定化した箇所が次々と崩れてくる。

写真-6 崩れるのを防止する「地山補強土工法」を説明するための模型である。

家の裏山の斜面に孔を開け、鉄の棒を接着剤と一緒に差し込む。その状態を、ガムテープで表現している。この場合、ナットがガムテープで固定されているので、斜面が安定することがわかる。

写真-7 崩れるのを防止する「アンカー工法」を説明するための模型である。

斜面に強い板を置き（黄色）、その板を動かさないように固定する。固定のために鉄の紐（針金）を使う。地盤の中に孔を開けて、奥側の動かぬ地盤に鉄の紐の先端を接着剤で固定する（赤いガムテープ）。

4. 模型実験を行う場とその効果

(1) 模型実験を行う場

今まで、次のような場所で模型実験を行ってきた。

- ①工事の地元説明会 ②防災学習会（学校・地域）
- ③イベント（建設技術展・土木の日・地域のお祭り）
- ④学校教育（高専・大学）⑤専門家教育⑥学会等

(2) その効果

地元説明会や防災学習会では子供達が参加するが、土木に対して大変興味を持ってくれる。動くものが好きなのと、なぜ？と思う気持ちにさせて答えを実感させることが大事になる。大学などの学校教育・専門家教育では、勉強してきたことが、初めて実感できたという意見が多い。

5. おわりに

今回、2つの模型実験の事例を紹介した。模型実験のポイントは①身近な材料を使うこと②土木に隠れている科学を抜き出して説明すること③手品のような驚きを与えることだと思っている。

土木離れが進んできているが、その防止策は土木を一般の人にわかり易く伝えることだと思っている。

特に土砂災害は我々地質調査業の専門である。防災教育は今一番望まれているテーマなので、地質調査業に携わる技術者が、将来を担う子供たちに土砂災害について教えていくことが重要である。

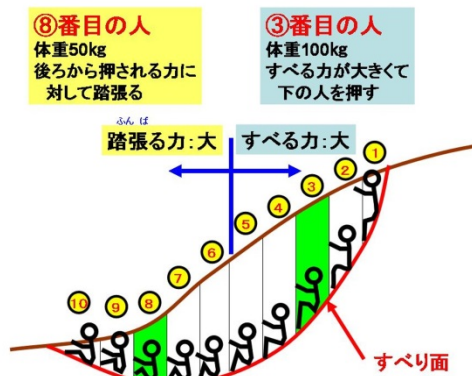


図-1 説明図 雨が降っていない場合

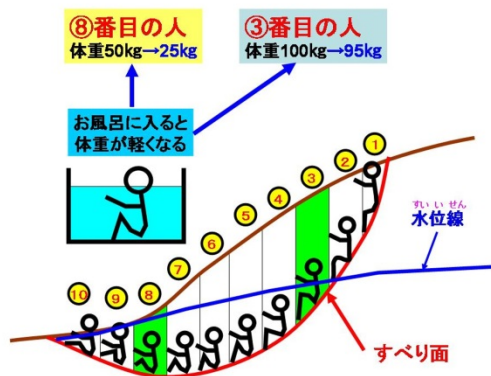


図-2 説明図 雨が降り地下水位発生

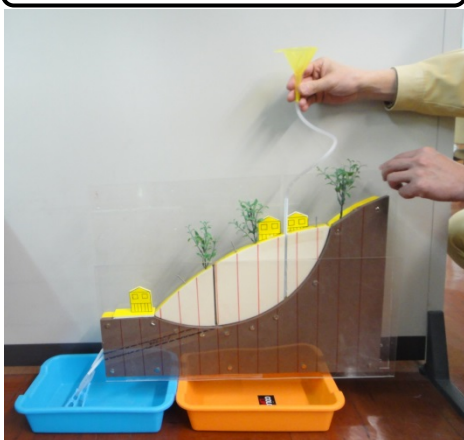


写真-1 雨が降っていない場合の模型

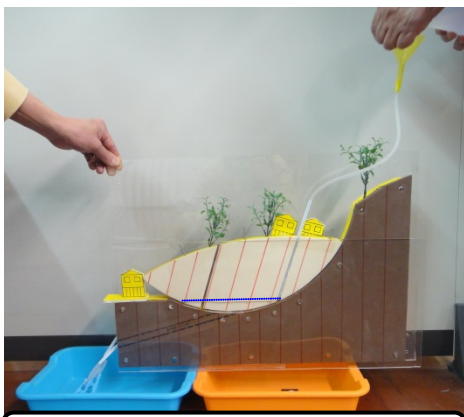


写真-2 雨が降り地下水位発生時の模型

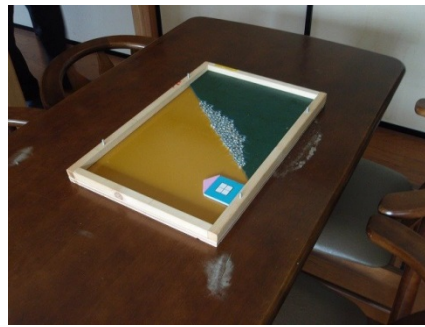


写真-3

崖崩れ説明モデルを組み立てている様子。
白く見えるのがボルト
ナットのナットで、崖錐
や亀裂の多い岩を表現。



写真-4

写真-3の模型を立てか
けると、重力が作用。
手軽に無重力場から重
力場に移行できる。

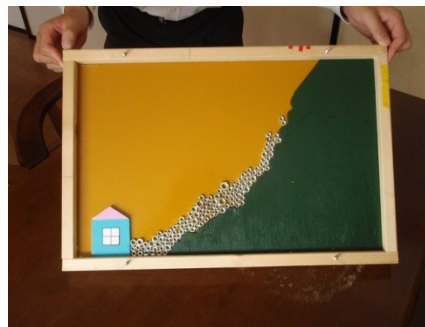


写真-5

重力が作用すると、ナツ
トは崩れて家を移動さ
せてしまう。
家裏の斜面内の地盤が
軟らかい部分が、時間と
共に弱くなり崩れる。



写真-6

家裏の斜面に孔を開け
鉄の棒を差し込むと、斜
面が崩れなくなる方法
の説明模型。
鉄の棒はガムテープで
表現している。



写真-7

家裏の斜面に板を置き、
その板を斜面の奥側の
動かない地盤に固定す
る方法。板が動かないの
で斜面が崩れなくなる。