

社会資本整備における地質調査の役割を伝える取組事例

サンコーコンサルタント（株）

○小西 裕樹，赤嶺 辰之介，浅井 功，向井 理史

1. はじめに

地質調査業は建設事業の工事と違い、一般住民の方による認知度は低いと思われる。また、学校教育においても地学、さらに自然環境と建設技術の関わりについて教える授業が減少していると感じる。これらの問題が相まって、学生の地質調査業への関心が薄く、ひいては地質調査業の担い手不足に繋がっていると考えられる。

そこで、地質調査が持つ役割について理解と関心を持ってもらうため、学生や地元住民を対象とした課外授業を企画し、地質調査の見学会や液状化実験等の広報活動を行った事例を紹介する。

2. 小学生を対象とした課外授業事例

(1) 実施までの流れ

課外授業に至るまでの流れを図-1に示す。

まず、業務でお世話になった自治体に課外授業の主旨、内容、方法についての企画案を説明し、開催可能な学校を調整・紹介していただいた。その後、小学校と内容・日時・場所等を打合せし、準備・開催という流れで実施した。

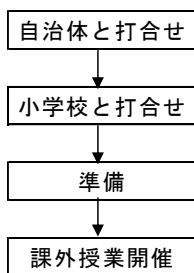


図-1 課外授業に至るまでの流れ

(2) 対象者

児童数や内容の難易を踏まえて学校側と調整し、高学年（5～6年生）を対象とした。

(3) 開催時間

学校ごとに年間のカリキュラムが決まっており、丸1日や半日の時間は難しかったため、通常授業の1コマ＋休時間の約1時間で行った。そのため、短い時間で如何にして地質調査とは何を行う職業なのかを学びつつ、楽しんでもらう工夫が必要であった。

(4) 課外授業の内容

①座学

授業の冒頭では、大型テレビを用いてその土地の地質の成り立ち、地質調査とはどういうものか、地盤・地質問題（液状化、沈下等）、地盤・地質問題に対する地質調査の役割について説明した（写真-1）。説明中にクイズ等を入れて児童が聞くだけでなく、答えるという参加型の授業スタイルで行った。

②実験

冒頭の座学に続いて、座学の中で説明した液状化現象の実験を行った（写真-2）。実験に液状化を用いた理由として、手近な材料で繰り返し実験可能であり、視覚的にも液状化前後の変化が判り易いところで選択している。液状化実験は、水槽の中に砂を入れて水で飽和させ、振

動台で揺らして液状化を再現した。なお、砂の中に予め埋めたピンポン球や家などの模型を設置し、液状化したことで構造物が受ける影響を説明した。



写真-1 大型テレビを用いた授業状況



写真-2 液状化実験の様子

③ボーリングコア観察

最後に、近傍で実施したボーリングコアを並べ、粘土・砂・礫・岩盤の硬さや感触の違いについて、ボーリングコアに触れてもらいながら学校周辺の地質の成り立ちを紹介した（写真-3）。



写真-3 ボーリングコア観察状況

(5) 課外授業を終えて

座学・液状化実験・ボーリングコア観察の三つの内容で課外授業を実施したが、ボーリングコア観察が児童たちにとって好評であった。特にボーリングコアに混入する数万年前の貝殻片は人気があり、児童たちにとっては

楽しんでもらえたように感じた。また、一緒に参加して頂いた教師の方々からは、液状化の危険さやどのような地域で発生しやすいかなど、地震時の児童避難対策に関する質問が多く寄せられた。

3. 高校生～地元住民を対象とした課外授業事例

(1) 実施までの流れ

高校生を対象としたときの流れも小学生と同様の流れで進めたが、地元住民を対象とした際は、地区の区長から回覧板等で案内していただいた（図-2）。

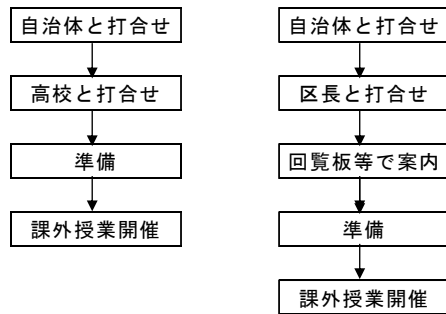


図-2 課外授業に至るまでの流れ(左:高校、右:地元)

(2) 対象者

高校生は工業高校の土木課で、将来を建設業・コンサルタント業を検討している生徒を対象とした。

一方、地元住民は地域に住む大人を対象とし、参加者は40～60代の方が多かった。

(3) 開催時間

どちらも1時間程度とした。

(4) 課外授業の内容

①ボーリング現場見学

対象年齢を上げたことで、小学生のときは安全面を考慮して実施を見送りしたボーリング現場作業の見学を実施した（写真-4）。現地ではパネルや資料を用いて、社会資本整備におけるボーリング調査の役割、掘削方法、地盤強度の調査方法、掘削ツール等、より具体的に地質調査の内容を説明した。



写真-4 ボーリング作業見学状況

②実験

実験は、小学生の課外授業と同様に、液状化実験を実施した（写真-5）。ただし、液状化などの地盤問題をより

身近に感じてもらうことを狙いに、液状化実験には現地で採取した砂を用いた。



写真-5 液状化実験の状況

③ボーリングコア観察

当該地点で採取したボーリングコアを展示し、地域の地質について紹介した（写真-6）。ここでは、支持地盤となり得る地層や液状化や沈下などの地盤問題の可能性のある地層など、地質技術者の観点から具体的に説明した。



写真-6 周辺地域のボーリングコア観察状況

(5) 課外授業を終えて

今回の課外授業においても、ボーリングコア観察が好評であった。対象年齢が上がったため、自分たちの住んでいる地盤は良好な地盤であるか等、工学的かつ生活に密着した観点からの質問が多かった。また、高校生らは土木＝建設（ゼネコン）というイメージがあった中で、地質調査というコンサルタント業もあるということを知り、将来の進路候補の一つとして関心を抱いてくれたように思える。

4. まとめ

参加者からは、地質調査とは何をするのか、どういう役割を持っているのか知らなかったが、課外授業を受けて知ることができたと感謝を頂くこともあり、広報活動としての効果はあったと思われる。

おわりに、地質調査について世間の方にもっと知って貰おうと始めた取り組みではあるが、課外授業を行っていくうちに、私たちも地質調査の役割の重要性を改めて認識させられた。今後も活動が続けていきたいと考える。

模型で伝える斜面を守るアンカー工

(株) 藤井基礎設計事務所 藤井 俊逸

1. はじめに

高速道路などの法面に斜面を守るアンカー工が設置されている写真を見せると、8割程度が見たことがあると答える。ところがアンカー工の役割や、作るためにどのように調査や設計を行っているのかを知っている子供たちはほとんどいない。

アンカー工を設置している箇所は、道路掘削により斜面が不安定化する箇所である。不安定になるかどうかを判断するために調査を行い、その結果に基づいてアンカー工の設計を実施している。地盤調査は事業の最も上流側に位置するので、そうしたことを子供たちに伝えていくためには工夫が必要になる。ここでは、子供たちへの伝え方についての事例を示す。

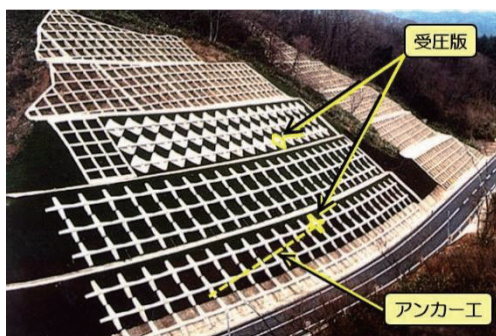


写真-1 斜面を守るアンカー工の写真

2. アンカー工の伝え方の手順

防災展などのイベントや小学校や中学校での防災授業のときに、以下のような手順で伝えている。

- (1) 土砂災害の種類
- (2) 地すべりが発生する理由
- (3) 地すべりを防ぐ方法
 - (ア) 排水ボーリング
 - (イ) 末端部の押え盛土・頭部の排土
 - (ウ) 杭工
 - (エ) アンカー工
- (4) 地すべりのすべり面の見つけ方

3. 地すべりが発生する理由を説明する実験

写真-2は、地すべりを模型で再現したものである。白い部分がすべる地盤で茶色い部分が安定した地盤である。その境界にはすべり面と言われる滑りやすい粘土がありビニールテープを張って滑りやすくしてモデル化している。この模型に水を注ぐと白い地盤が移動するが、なぜ移動したのかを考えてもらう。

図-1は、その理由を解説するイラストである。地すべりを10人のお友達で滑るすべり台に例えて、雨が降り、白い地盤に水が溜まると、浮力が発生し、浮力によって

白い地盤が移動することを解説する。

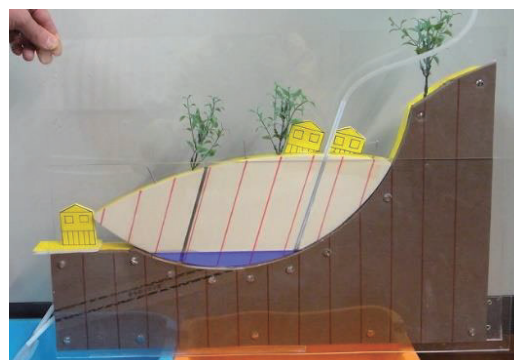


写真-2 地すべり説明模型(地下水あり)

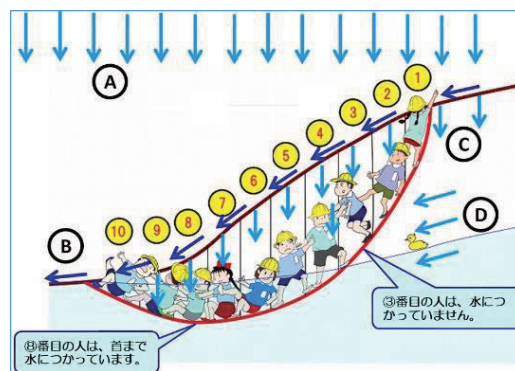


図-1 イラスト説明(地下水あり)

4. 地すべりを防ぐアンカー工を説明する実験

地すべりを防ぐ方法は数種類あるが、その一つにアンカー工がある。写真-3は無対策の場合の実験で、白いすべる地盤の上に錘を載せると、白い地盤は簡単に動いてしまう。

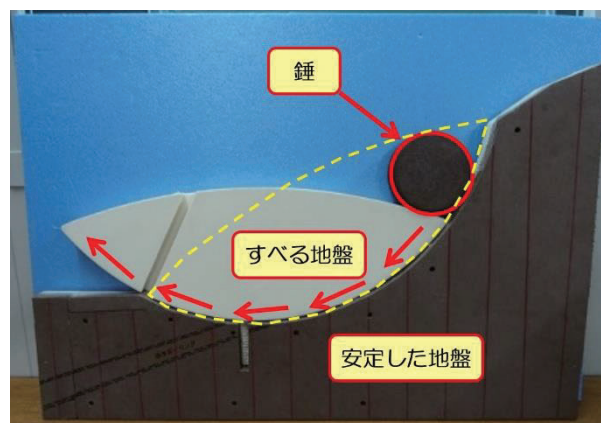


写真-3 無対策の場合の地すべり移動

写真-4はアンカー工を用いた場合の実験である。ピンクのウレタンの板を、白いすべる地盤の末端部に設置する。ピンクの板に針金の端部をL字型に加工し固定する。針金の反対側は茶色い安定した地盤にガムテープを使って固定する。錘を載せると、白い地盤は赤矢印方向に移

動しようとする。このときピンクの板は、ピンク矢印方向に移動しようとする。ところが、針金で固定されているので動くことができない。これがアンカー工の仕組みであることを伝える。

写真-1の受圧板が、写真-4のピンクの板になる。写真-1では見えないが、受圧板の中心から地盤内部に向かって鉄のワイヤーが入っている（写真-4の針金）。そして地盤の奥側でセメントミルクという接着剤で地盤とワイヤーが固定されている（写真-4のガムテープ）。このように説明し模型に触れてもらうことでアンカー工を理解してもらうことができる。

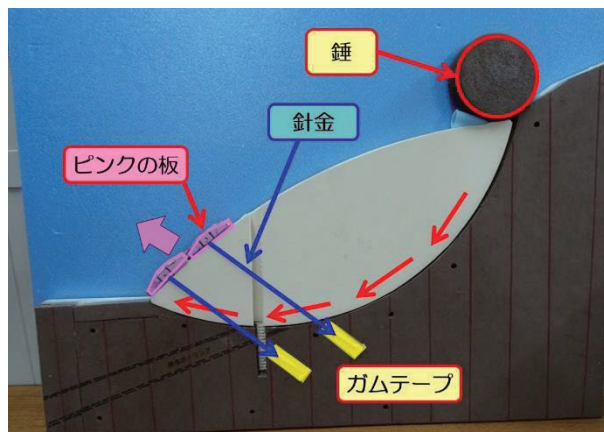


写真-4 アンカー工により地すべりは移動しない

5. 地すべりのすべり面の見つけ方

地すべりのすべり面の見つけ方について、一般の人が知っている医者と地質技術者を比較して説明してみる。

(1) 診察（図-2）

医者：質問や顔色や聴診器を当てたりして診察する。

地質技術者：地形図や航空写真などの既存資料を整理する。そして地表踏査（地質・土質、水の流れ、すべり形跡）を行い、地すべりの範囲や可能性を調べる。

(2) 身体内部の検査【胃カメラ・レントゲンなど】（図-3）

医者：必要に応じて胃カメラやレントゲンなどで、身体の中を調べる。

地質技術者：ボーリング調査を行う。地盤をくり抜いて、すべる地層や割目や硬さの程度を調べる。

(3) 総合判断（図-4）

医者：上記の結果から病気の診断を行う。

地質技術者：上記の結果からすべり面や安定性の判断、地下水形態などを想定し、必要に応じて、継続的な予測を行い、より多くのデータを集めて最終判断を行う。

6. おわりに

地盤調査は土木施設を作る場合の最も上流側に位置する。従って一般の人に理解してもらいにくい分野となる。アンカー工などの土木施設は一般の人でも普段から目にしている。ところがその役割までは理解していないため、興味を持つ人は少ない。土木施設の役割や構造を理解し

てもらい、それを設計するために地盤調査が重要であるという説明が有効であると考えられる。地盤調査に関わる人が、自分たちの行っていることを一般の人に伝える活動を行って欲しい。

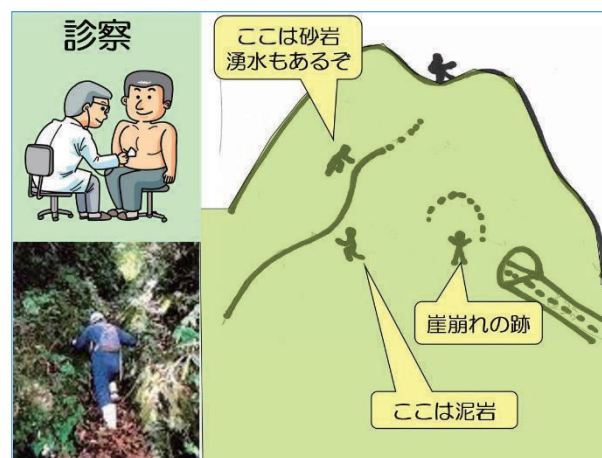


図-2 表面から診断する技術

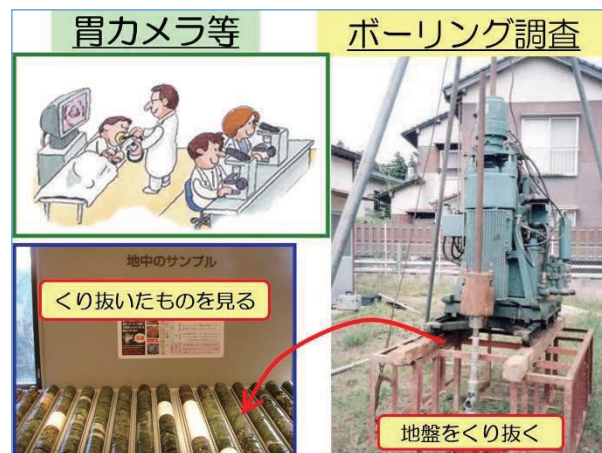


図-3 内部の検査技術

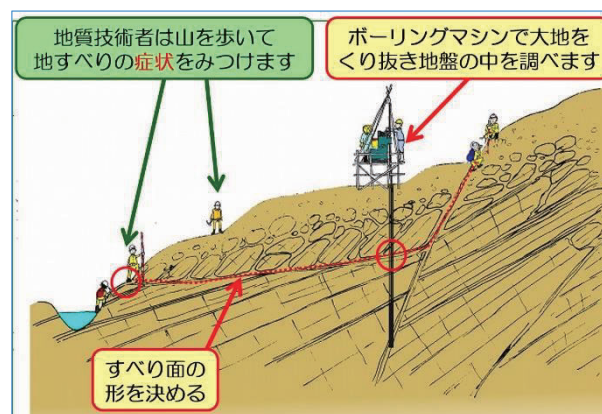


図-4 総合判断

《引用・参考文献》

- 1) 土木学会 地盤工学委員会 斜面工学研究小委員会:実験で学ぶ土砂災害, 土木学会, pp.29-34, 2015.
- 2) 藤井俊逸:「模型で分かるドボクの秘密」, 日経 BP 社, pp.17-26, 2015.