

ドローン、3次元地質モデルを活用した小学校理科出前授業の実践事例

株式会社 愛媛建設コンサルタント 増田 信 ○吉岡 崇

1. はじめに

本稿では松山市内の小学校において、ドローンや3次元地質モデルを活用した「おもしろ理科出前授業」の取り組みについて紹介する。

松山市のおもしろ理科出前授業は、松山市教育研究所が、松山市立の小学校に理科に関係する外部の専門家を講師として派遣する事業であり、平成23年から実施されている。筆者のひとりである増田は、平成23年の開始当初から外部講師として登録しており、地学分野の授業を行っている。

地質調査業への理解や普及には、より多くの人に地質や地盤工学に興味を持ってもらうことが課題であり、教育活動はその主要なアプローチと位置付けられる。特に初等教育には、その吸収力の高さとともに、児童生徒を通じて家庭への普及を促進するという副次的効果も期待される。

2. 授業内容とねらい

今回の授業は小学校理科の地学分野のうち第6学年で学習する「土地のつくりと変化」に該当する。この単元では、土地のつくりと土地のでき方について興味・関心をもって追求する活動を通して、土地のつくりと変化を推論する能力を育てるとともに、それらについて理解を図り、土地のつくりと変化についての見方や考え方を持つことができるようにすることを狙いとしている^{1) 2)}。

児童にとって身近な学校敷地にフォーカスすることにより、地層や地盤をより身近に感じてもらえるように配慮して以下の4つの教材を準備した。

- ①ドローンによる空撮データを用いて学校敷地を3次元表示により俯瞰する
- ②敷地内の既存ボーリングデータをから学校敷地内の3次元地質モデルを作成し、地層や基盤岩を3次元で表示することによって様々な角度からモデルを観察する
- ③簡易な実験により礫、砂、泥の混合物が水中で分級されて成層する様子を観察する
- ④礫岩、砂岩、泥岩の顕微鏡観察

3. ドローンによる点群データの3次元表示

出前授業の事前に、学校敷地内上空を DJI 社のドローン PHANTOM4により撮影した860枚の空中写真画像を基に、Agisoft の PhotoScan を用いて3次元点群データを作成した (図-1)。

建物の再現には、上空からの画像のみでは十分なモデルが構築することができないため、建物の周囲ではマニュアル飛行モードで斜め撮影を密に実施した (写真-1)。



図-1 学校敷地内の3次元点群データ



写真-1 ドローンによる敷地内撮影の状況

4. 敷地内の既存ボーリングデータを用いた3次元地質モデルの提示

校舎及び体育館の建設時に実施されていたボーリングデータを基に、3次元地質モデルを作成した (図-2)。モデルの作成には五大開発社製 makejiban を使用した。建物の形状は、ドローンによる3次元点群データを福井コンピュータ社製 TREND-POINT で処理したものを基に3DCAD で作成した。視覚に訴えかける表示により、小学校中学年～高学年にもボーリング調査によって地下の様子を知ることができることを提示できた。

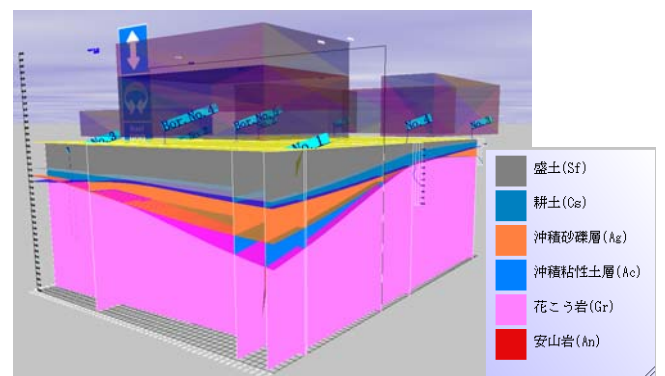


図-2 学校敷地内の3次元地質モデル

5. 水のはたらきでできた地層の実験

(1) 泥、砂、礫の分類

地盤が岩石や、礫、砂、泥、火山灰などで構成されていることを学習する。あらかじめ用意した礫、砂、粘土のサンプルに触れてそれぞれの大きさが異なることを理解させる。

(2) 水の働きでできた地層の実験

礫、砂、泥の混合物が水中で分級されて成層する様子を観察した(写真-2)。実験は以下の手順で行った。

- ①メスシリンダーに水を入れる
- ②礫、砂、泥の混合物を大さじ1杯程度メスシリンダーに投入する
- ③しばらく静置した後、2杯目を投入する
- ④繰り返すと地層の堆積の様子が見える

また、同様の実験を観察用アクリル水槽でも行った。アクリル水槽に斜面に見立てたアクリル板を置き、アクリル板の上方から礫、砂、泥の混合物を水で流し入れた(図-3)。観察用アクリル水槽を用いた実験では、メスシリンダーよりも実際の堆積場に近いイメージを目指した。

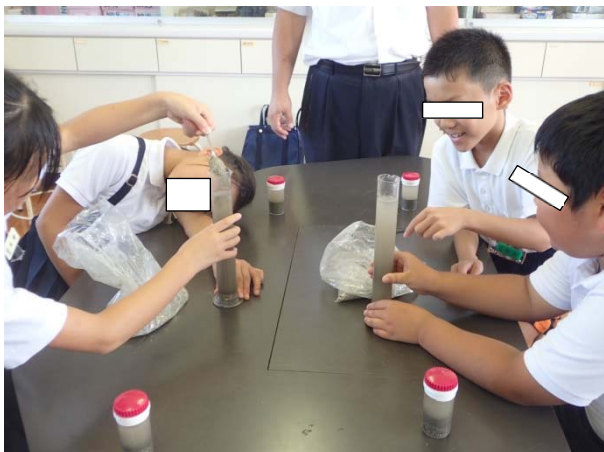


写真-2 メスシリンダーでの実験の様子

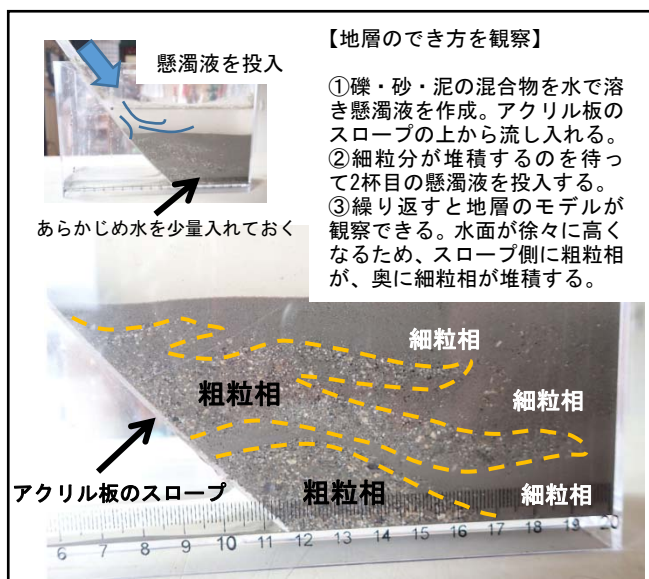


図-3 アクリル水槽を用いた実験

6. 偏光顕微鏡による岩石剥片観察

礫岩、砂岩、泥岩の岩石サンプルに実際に触れて、礫、砂、泥が結成作用により岩石へと変化することを学習した。さらに礫岩、砂岩、泥岩をUSB接続の簡易なデジタル顕微鏡と、オリンパス POS 偏光顕微鏡で観察し、それぞれの岩石を構成している粒子の違いを確認した。観察の様子を写真-3に示す。



写真-3 顕微鏡による薄片試料観察の様子

7. まとめ

松山市内の小学校において、ドローンや三次元地質モデルを活用した「おもしろ理科出前授業」の取り組みについて紹介した。授業の後に行ったアンケートでは、児童にも先生方にも概ね好評であったようである。先生方からは、内容が多少難しいとの指摘もあった。子供たちには自分の手を使った実験が特に印象に残ったようである。

今回「おもしろ理科出前授業」で教育現場のお手伝いをするという貴重な経験を得た。今後も様々な活動を通して地域社会に働きかけていくことができれば幸いである。

8. 謝辞

松山市教育委員会松山市教育研修センターの鵜久森指導主事には、今回の企画をコーディネートしていただくとともに資料の収集等でも大変お世話になった。また、開催校の校長先生、教頭先生、担当教員の皆様には、準備段階からお世話になった。ドローンの運用及び一連の解析処理は、弊社測量担当の原、伊賀上の両氏によるものである。

これらの方々ここに謝意を表します。

《参考文献》

- 1) 文部科学省:学習指導要領「生きる力」,第2章各教科第4節理科。文部科学省 HP(2017年8月20日取得)。
- 2) 学校図書株式会社:小学校理科6年、学校図書株式会社。