

地域性を考慮した地層教材の取り扱いについて

(ボーリング調査資料を教材化した一試案)

足利市立東小学校教諭 川田和男

I 研究の意図

5年単元「地そう」の導入には、通常、地層の野外観察から問題を求めていくのが一般的な方法のようである。

しかしながら、足利地区では、教科書や指導書に見られるような模式的な地層の露頭を求めることは不可能である。なぜなら、地質構造上、山地の大部分は角岩(チャート)であり、平地は砂礫の沖積層だからである。したがって、宅造地とか切り通しのがけの断面での導入には無理がある。

角岩(チャート)は、その成因が化学的堆積によるものであるため、その粒状構造を見るのはむずかしく指導上無理がある。

両崖山の一部や、両崖山から大岩へかけての尾根、また大岩毘沙門天の男坂の途中などには、粘板岩・砂岩・チャートの互層が見られるが、背斜の水平断面を見る形になるので、導入としてはやや問題がある。また、この単元展開のため、わざわざ出かけることは、距離的、時間的に困難を伴うものである。

そこで、もっとも身近な足もとの地盤構造を手がかりに、導入を図ることはできないものかと考えた末、ボーリング調査の結果を用いることを考えた。

さいわい、去る昭和42年、本校の目の前にある藤五ストアーの建設工事の際行なわれた、ボーリング調査の報告書を写させてもらった資料が、保存してあったし、工事の際、掘りさげた部分の状況もカラー・スライドで撮ってあった。

そこで、これらの資料をうまく活用して、地域の特性に応じた、本単元の効果的な導入を図ろうと考えたのである。

II 資料作製の前提

資料作成にあたって、まず、単元をどうおさえ、どう考えるか、また、その導入をどう考えたらよいかということが前提になる。

1. 指導要領内容の読みとり

(3) 地層の重なり方や地層を作るものの特徴に気づかせ、それらを 流れと関係づけて

理解させる。

ア 土地には

{ 地層の重なり方や (層の実態・成因)
地層に含まれている物(堆積物の種類・特徴、化石)
地層の厚さや広がり (時間的・空間的な広がり)

など、つくりに特徴のあるものが見られること。

※ 堆積作用による地質構造を指し、6年単元「火山と土地の変化」で扱う、火山活動による地質構造の伏線と見られる。

イ 地層は、おもに流れのはたらきでできること

↳ ※ 関東ローム層(赤土の層)鹿沼軽石層のような風成層もある。

ウ 地下水の通り方は、地層のつくりと関係があること

※ 地下水・泉などの存在と不透水層(ねん土層など)との関連づけ

2. 単元のとらえ方とかまえ

児童は今までに、流水には、じゃり・砂・ねんどなどを流すはたらきや、上流にある岩石をくだきながら、おし流して下流に堆積させるはたらきがあることを学習している。

この単元では、地層は、流水によって運ばれてきたこれらの物が、海底や湖底、または平地の低い部分などに堆積されてできたものであること。また、地層の成因を流れと関係づけて、理解させることをねらいとしている。

地層のできる過程を実験によって、理解したり推理していくことは、なかなかむずかしいものである。

しかも、部分の観察から、地層の空間的な広がりや、その成因を流水作用と関係づけて推論させたりしなければならない。とすると、学習展開は、やはり実験より、自然規模の地層観察が望ましいと考える。そして、地層に見られる事実を確実にとらえさせ、先行学習を最大限に活用して問題解決に当らせ、C分野の特質である、時間的・空間的な物の見方や考え方の能力の育成を考えなければならない。(このような能力の育成は、6年単元「火山と土地の変化」へと発展する。)

ところが、前述の通り、足利地区には、本単元展開に適当地層観察の場が見当たらないので、地域の実状に合った学習指導のくふうが必要である。

指導計画立案に当っては、事前テストの結果、流水作用のおさえが大へんあまかった、また、流速と石の大きさとの関係の理解も不十分だったので、この点を重視したい、

初めて当面する地盤構造については、単一の物でできているのではないこと。重なり合っているのではないかという程度の認識を持っている。この点は第一次扱いで力を入れたい。

3. 展開計画 総時数・9h

| | | |
|-----|--------------|----------------|
| 第1次 | 地層のつくり (2h) | 地層構造について |
| 第2次 | 地層のできかた (2h) | 流水作用と関係づけた地層成因 |
| 第3次 | 地層と堆積岩 (2h) | 堆積岩の種類とその成因 |
| 第4次 | 地層と地下水 (2h) | 地下水と地層の関係 |
| 評 | 価 (1h) | |

III 資料作製

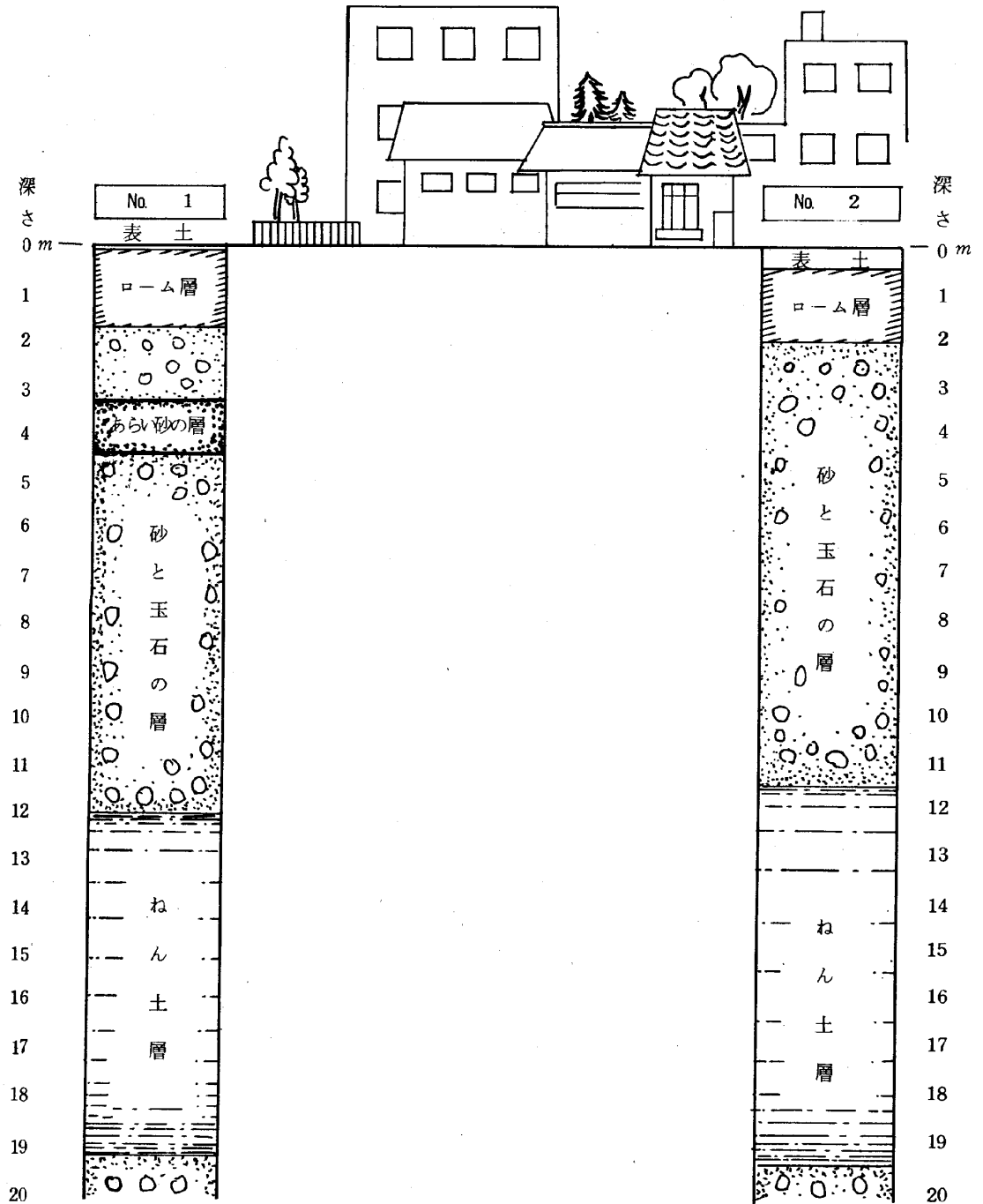
建設現場の事務所で拝借した資料のうち、ボーリングの調査図面は本稿の最後に掲載しておくがこのままの姿では、授業には使えないので、次の観点から必要最低限のものを抽出して省略化し、教材化を図った。

- 1 各層を構成するものが児童に明確に識別できるものを取り上げること。
- 2 層序は必要最低限度に留め、児童が大づかみに地層をは握できること。

以上の観点から、原図を表土・ローム層、砂と玉石の層、ねん土層の四つに大別し、資料1のようにまとめた。この資料は児童用としてプリントし、グループ用としては、グループ数だけTPにした。

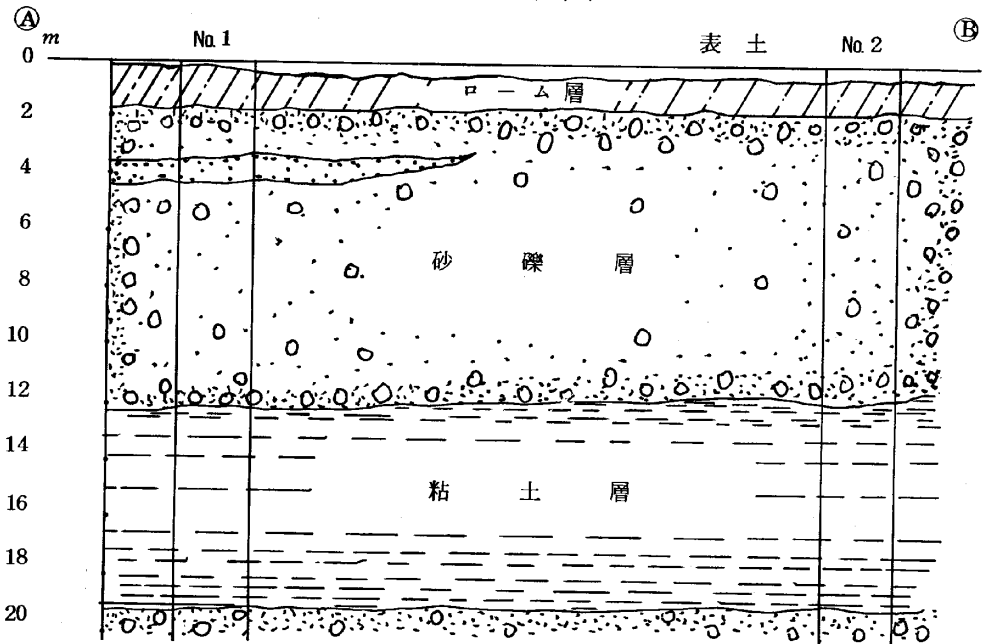
資料 1.

地下のようすを想像してみよう



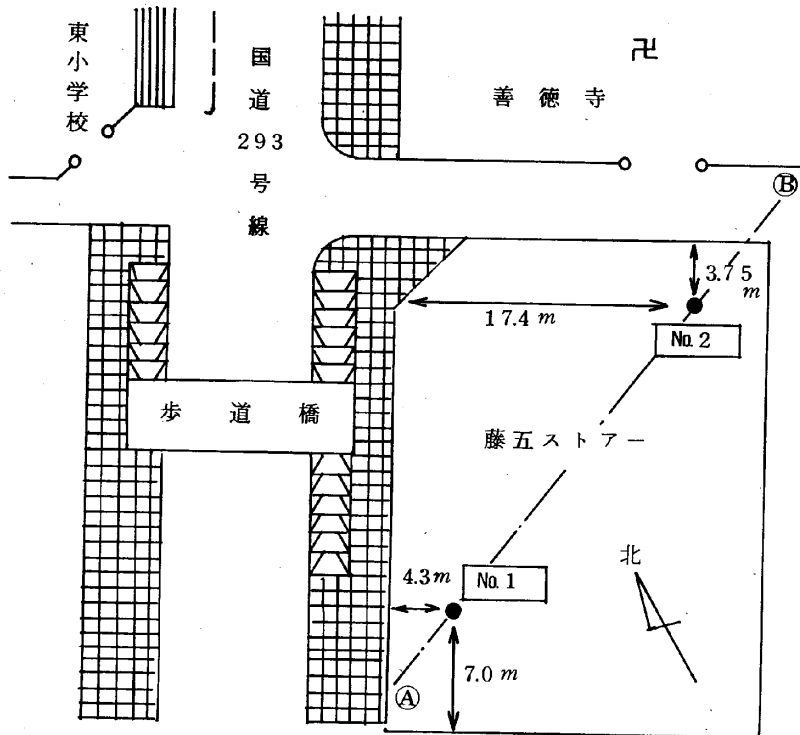
資料 2.

地層断面想定図 (概要)



資料 3.

ボーリング位置



(揭示用資料)

その他の資料

- ・スライド……くっさくしている現場の状態
- ・堆積物標本（砂礫・ねん土等）
- ・資料1……プリント…児童数 T・P…グループ数
- ・資料2・3…プリント…児童数 T・P…1枚

以上の資料は、今回試みた実践授業で用意した資料である。

しかし、これ以外にも従来使用してきた資料も用意する必要があるので、つぎに掲げておく。

- ・第3次扱い（地層と堆積岩）……各種堆積岩標本，化石標本
各地の地層を示すスライド
- ・第4次扱い（地層と地下水）……地層模型，写真（自噴井など） 透水性実験器

IV 学習展開（第1次扱いのうちの第1時）

- 1 学習展開の意図 Iと内容が重複するので省略
- 2 本時の目標

地層は、小砂・じゃり・砂・ねん土など、粒の大きさのちがういくつかの層からできていて、それぞれの層は、場所によってその厚さが違ったりして、地下に広くつながっていることを理解させる。

3 準備

- ・ O・H・P T・P（資料1・2・3） 幻燈機，スライド，（くっさく現場の状況） プリント（資料1・2・3） 堆積物実物標本

4 展開

| 学習過程 | 教師の発問と児童の反応 | 探究のための留意点 |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 本時の学習内容の説明 ・ 地下のようすについてグループごとに話し合いをさせ、結果を発表し合う。 ・ 地下のようすを知ることがかりについて話し合う。 | <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">地面の中は、どんなふうになっているのだろうか。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">わたしたちが住んでいる、この地面の下の方は、どんなものが、どんなふうになっているのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 土やどろ，砂，石などが重なっている。 ・ ねん土や玉石もある。 ・ 岩もうずまっている。 <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">では、そういうものがあるかないかは、どういふところへ行けば見られるだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 山をくずして工事しているところで見られる。 ・ 川のくずれたがけでみられる。 ・ 大谷みたいに石を切っているところで見られる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 地盤の概念をどうとらえているか。 ・ 先行経験の想起 ・ 地下の実相は断面で知り得るという発想の誘引。 |

- ・ ボーリング調査資料について調べる。
- ・ NO.1 と NO.2 の調査図から地層構造を想定させ、結果を T・P にまとめさせる。
- ・ グループの想定結果を T・P を用いて発表する。
- ・ 資料2 地層断面想定図とグループの想定図を比較する。
- ・ 本時のまとめをする。

もし、みんなの学校の庭の下の方の様子はど
うなっているかという場合はどうしますか。

- ・ 穴をほってみればよい。
- ・ 深くまでほらなくちゃわからない。

資料1のプリントを渡し、ボーリングの意
味を説明する。

プリントのNO.1とNO.2の図をくらべな
がら、気づいた点をまとめなさい。

- ・ どちらにも、ローム、砂と玉石、ねん土の層がある。
- ・ あらい砂の層はNO.1の方だけにある。
- ・ NO.1とNO.2では、同じ層でも、地面からの深さや厚みにちがいがあがる。
- ・ 地面の中の方は、こういう層がずっと広く続いているのだろう。

NO.1とNO.2では、同じ種類のもので
も深さや厚さがちがうのは、地面の中がどんなふうになっていると考えたらよいのだろう。
資料1の同じもの同志を線で結んで、考えたことを話し合っ
てまとめなさい。

- ・ 表土・ローム、砂と玉石、ねん土という順に重なっていることがわかる。
- ・ 砂と玉石の層はNO.2に近づくほど厚くなるらしい。
- ・ 表土はNO.2に近い方が厚くなっている。
- ・ NO.1にだけある、あらい砂の層はどうつながっているのかわからない。

- ・ あらい砂の層がどんなふうにあるのかわかった。
(「地層」という用語を説明する。)

学校の近所の地下は、表土、ローム、砂と玉石、ねん土の順で重なっている。
地層は部分によって、厚みがちがったり、傾むきがあったりすること。
地層は、部分を調べると広い部分が想像できること。

- ・ 身近な大地の内部を知るため現実的にはどう解決するか。ボーリング調査利用への布石

- ・ 地層
- ・ 地層の深さ、厚みの差に気づかせる。
- ・ 部分から全体を推理する能力を養う。

- ・ 資料(情報)から事実を推理する能力を養う。
- ・ 地層の厚みや傾きに留意する

- ・ 用語の説明

- ・ 工事現場の地下の様子を示すスライドを投影する。

・ 次時の予告をする。

・ 他地区の典型的な地層例をスライド投影し、次時への関心を高める。

(以下略)

V むすび

地学教材は、いろいろな面で地域性という制約を受けるため、その学習展開に困難を感じる面が多い。ここでとりあげた地層教材の導入などは、堆積層の見られる地域の学校なら、何の苦勞もなく導入を図ることができるのである。

しかしながら、前述の通り、適当な野外観察の場所のない地域、または、あっても時間的に遠い土地にあっては問題となる。

そこで、そういう不利な条件下において、何とか効果的な学習展開の方法はと考へて、ボーリング調査結果を教材化してみたのである。ボーリング調査というと何か特殊な調査を思わせるが、現在では、各地で、大規模な建築工事が行なわれている。その際、大ていはボーリング調査を実施するようである。したがって、建築現場の事務所に行って事情を話せば見せてもらえるはずである。

くふう次第では、このような身近な資料でも、指導要領でねらう目標達成に必要な条件を十分に備えた資料となり得ることを認識してもらいたかったので、あえて紹介したわけである。

入手した資料は最終に掲載するが、そのまま用いては学習に不適当なので、必要に応じて捨象し、教材化を図るよう留意すべきであろう。実際の資料と今回使用した資料1とを対比していただければ幸いである。なお、できることなら、同時にそのときに現場で土石のサンプルを確保しておけたら好つごうである。また、スライドなども撮影しておけたら申し分ない。

学習展開の方法については、いろいろと問題点があろうかと思われるので、先輩諸兄のご意見をいただければ幸いである。

調査名 藤五ストアー足利店新築工事

足利市伊勢町239

S 42.4.25 ~ S 42.5.2

ボーリング工法 ロータリー式

No 1

| 深 さ | 層 高 | 土質記号 | (土質名) | (色) | (記 事) | |
|---------|--------|------|--------------|--------------|---|---------------------|
| 0m 0.05 | 0.95 | | コンクリート | 灰色 | (埋土) | |
| 1 | 0.80 | | 砂質ローム | 暗かっ色 | 瓦礫腐食土混入 | |
| 2 | 0.40 | | ローム質細砂 中砂 | 暗かっ色 茶かっ色 | 埋土, 雲母混入 腐食物少量混入 礫(φ15~50%) 少量混入 | 非常にゆるい 非常にしまっている |
| 3 | 1.50 | | 砂 | 礫 かっ青灰色 | 瓦礫多量混入 | 非常にしまっている |
| 4 | 0.80 | | 粗砂 | かっ青灰色 | 礫多量混入 (φ15~25%) | 中ぐらい |
| 5 | 7.50 | | 砂 | 礫 かっ青灰色 | 礫多量混入 (φ20~60%) | 非常にしまっている |
| 6 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 8 | | | | | | |
| 9 | 0.85 | | 砂質粘土 | 黄かっ色 | | 硬い |
| 10 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 12 | 3.50 | | 粘土 | 青灰色 | 暗青緑色の 固結粘土混入 | 硬い |
| 13 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 16 | 0.50 | | 礫まじり粘土 | 乳灰色 | 暗青緑色の固結 粘土混入・礫(φ5~20%) | 硬い |
| 17 | 1.05 | | 粘土 | 乳灰色 | 砂分若干含む 中砂を挟む(17.6m~17.9m) | |
| 18 | 1.35 | | 砂質粘土 | 暗青灰色 | 19mから砂分多くなる | 硬い, 強固 |
| 19 | 0.84 | | 砂 | 礫 暗青灰色 | 粘土分含む 礫(φ5~70%) | 非常にしまっている |
| 20 | | | | | | |

No. 2

| 深 さ | 層 高 | 土 質 記 号 | (土質名) | (色) | (記 事) |
|--------|--------|------------------|-------|-----------|--|
| 0 m | 0.50 | | 表 土 | 黄 かつ 色 | ローム質土 瓦礫腐食土少量混入 |
| 1 | 1.50 | | 砂質ローム | 茶 かつ 色 | 腐食物多量混入 礫ごく少量存在 (φ2~20%)埋土 |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | 7.50 | | 砂 | 礫 暗茶 かつ 色 | 礫(φ5~100%) 9.20m~9.50mに 黄 かつ 色粘土をはさむ |
| 6 | | | | | 非常にしまっている |
| 7 | | | | 青 灰 色 | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | 1.90 | | 砂 | 礫 暗 灰 色 | 砂分多量に含む 礫(φ5~70%) |
| 11 | | | | | ゆるい 中ぐらい |
| 12 | 1.75 | | 粘 土 | 黄 かつ 色 | 砂分含む |
| 13 | | | | | 硬い |
| 14 | 1.90 | | 粘 土 | 暗 青 灰 色 | 砂分若干含む所 あり |
| 15 | | | | | 中ぐらい |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |

評

小学校指導書理科編に「理科の指導に当たっては、いろいろな教材教具を活用し、指導の効率を高めるよう配慮することが必要である。」と述べられています。

できるだけ児童に直接経験をもたせるようにしなければなりません。それとともに、スライド、映画、テレビ等による間接的な経験を活用して学習の効果をあげなければならないことは、いうまでもありません。「地層」の学習では、何をおいても事実を十分観察させること。つまり現場にいてその様子をよく見せることが何といても第一です。しかしながら、「研究の意図」にも述べられているとおりの本地域の特性から、指導に困難が多いのも事実です。指導上の問題があればこそ、日ごろから心にとめて広く資料を収集され、その資料を適切に活用された学習指導例を発表された筆者に敬意を表します。

特に、提供された資料は本市の小学生ならだれでもよく知っている建物の建設にともなうボーリング資料であり、これらは、各校における「地層」指導にあたり、児童に興味と関心深く活用される貴重なものであると思います。

資料提供とともに、今後私たちの資料収集等のありかたについてまで、多くの示唆を与えられたことを感謝いたします。