

小学校理科「土地のつくり」における野外学習（Ⅱ）

—大分市南部の地層を対象とした指導法の研究—

三 次 徳 二*・宮 崎 翼**・松 坂 昌 昭**

【要 旨】 小学校理科の土地のつくりと変化の単元では、地層の野外学習を行い土地の構成物などについて学ぶ。しかし大分市南部の地層を対象とした野外学習では、児童は必ずしも土地の構成物に注目していないことが明らかになった。土地の構成物に児童の注目を集める授業法について論じ、いくつかの指導法を提案する。

【キーワード】 小学校 理科 土地のつくり 野外学習

はじめに

小学校における理科の学習は、具体的な自然の事物・現象に関わりながら、その性質や規則性について実感することにより、科学的な見方や考え方を獲得することが目的とされている。このうち6年生では、「土地のつくりと変化」の単元で固体地球の活動や地表付近の土地の構成を扱い、土地（地層）の構成物やそのつくり方を学ぶ。具体的には、「身の回りの土地やその中に含まれる物を調べ、土地の構成物や地層の広がりやでき方をとらえるようにする。（以下、略）」と示されており（文部省，1999）、教室内ではなく実際に野外に出かけて、身近な地域の土地のつくりを調べる学習（以下、野外学習と記す）が求められている。

しかし、三次(2005)で述べたように、大分市周辺を含めプレート収束域に位置する日本の地質は複雑であり、身近に見られる岩石・地層も地域ごとに違っている。そのため地域ごとに野外学習の素材が異なり、指導法にも違いがでる。このような背景から、筆者らは現在大分市内の小学校を対象として、大分における野外学習指導法の研究を行っている。三次(2005)では、大分市内の地層を観察した際に児童がどのような疑問点を持つかについて調査を行い、大分における野外学習の授業展開について考察した。また、安東・三次(2005)では、野外学習後の児童の問題解決能力の育成過程について、抽出児の学習過程をもとに詳細に検討した。このたび、具体的な指導法について研究を進めるために、大分市南部の地層に焦点を絞り、野外学習における児童の注目点や野外学習後の指導についてさらに調査を行った。

本論文では大分市内の2つの市立小学校における地層の野外学習とその後の授業実践を分析した結果について示し、児童が土地の構成物や地層の広がりについて注目できるような指導法について論じる。

平成18年10月31日受理

*みつぎ・とくじ 大分大学教育福祉科学部理科教育教室

**みやざき・つばさ、まつざか・よしあき 大分大学大学院教育学研究科理科教育専修

野外学習における児童の注目点

小学校の理科では、児童の主体的な問題解決活動が重視されており、児童が自然の事物・現象に疑問点・問題点を見いだすことを出発点として、単元の学習が展開される。しかし、それぞれの単元で学ぶ内容と目標が小学校学習指導要領等であらかじめ定められているので、実際の授業においては指導する教員側に配慮が必要となる。この「土地のつくりと変化」の単元では、土地の構成物や地層の広がりについて注目し、児童がその様子や規則性を実感できるようにすることとなっている（文部省，1999）。そのため本研究では、学習の出発点となっている野外学習において、実際に土地の構成物に対して児童の注目が集まっているか調査を行った。

1. 授業実践の概要

大分市立A小学校と大分市立D小学校を対象に、6年生理科の地層についての野外学習の際に児童が注目する点の調査を行った。

対象校の1つである大分市立A小学校では、野外学習は2006年10月10日（火）の午前中に124名が参加して実施された。実施場所は大分大学且野原キャンパス内の共通教育棟裏の大露頭（図1）であり、ここには礫層群東植田層が露出する（吉岡ほか，1997）。授業者は大分市立A小学校B教諭（5，6年理科担当）で、ゲストティーチャーが大分大学教育福祉科学部C教員、記録者（兼アシスタント）が大分大学大学院生2名である。大分市立A小学校では、野外学習の前にこの単元の授業を3時間ほどすませており、地層の広がりや、海における地層の形成に関する学習が行われている状態である。授業当日は、9時半頃に鉄道を利用して露頭まで行き、11時頃に学習を終了し、昼食後帰校した。露頭では、注意事項の説明後、最初の10分ほどで全体の観察とスケッチを行い（図2）、それから20分ほど地層の構成物を各自で触れながら調査を行った。この調査が終わった時点で、児童は「気づいたこと」を野外学習用ファイル（図2）に記録している。その後、ゲストティーチャーから研究者の行う地層の観察法や注目点などの説明があり、さらに20分ほど各自で調査を行っている。



図1 調査露頭における地層の全景

砂礫層と火山灰層の互層からなり、砂礫層の部分は植生が豊かである。



図2 地層観察の際の児童の記録

地層のスケッチと児童自身が気づいたことが記載されている。

対象校のもう1つは大分市立D小学校であり、大分市立A小学校と同じ場所で2005年10月20日（木）の午前中に74名が参加して実施された。授業者は大分市立D小学校E教諭（6年担任の1人）で、ゲストティーチャーは大分市立A小学校の野外学習時と同じである。また、「土地のつくりと変化」の単元については、全クラスともすでに2～3時間程度の授業をすませており、大分市立A小学校とほぼ同様の時程で野外学習を行った。

2. 調査方法

大分市立A小学校については、児童が作成した記録（図2）を野外学習終了後に回収し、参加した124名の児童が記載した内容を調査した。一方、大分市立D小学校については、野外学習に参加した74名の児童の中から16名を抽出し、この単元終了後に児童が記録した内容を調査した。そして、それぞれの記載内容について集約した。

3. 調査結果

児童が地層の観察を通じて注目した点は、表1のようになった。まず大分市立A小学校の児童についてみると、地層全体を観察して判断できることとして、草の生え方の違いや地層の縞模様や色の違いについて注目していた。また、実際に地層に触れると判断できることとして、地層の硬さや表面の凹凸、手触りに注目が集まっていた。土地の構成物に直接関係するものとしては、②地層の縞模様や色の違い、⑤地層表面の硬さ、⑦地層表面の手触りの違い、⑨地層の構成物そのものの4項目が挙げられる。②については多くの児童が注目しているが、実際に触れた際の土地の構成物ではない。わずかではあるが、⑨地層の構成物そのものに注目していた児童の記載内容の内訳としては、細かい石について記載した児童が11名、軽石が4名、キラキラ光るものが1名であった。また、地層の広がりに関係するものとしては、④地層の大きさや幅の違いの項目が挙げられるが、児童数は少ない。⑨や④が少ないことから、児童は地層を構成するものや地層の広がりについて、あまり注目していないと言える。同様に、大分市立D小学校においても⑨や④が少ない傾向が見られる。なお、表1には示していないが、大分市立A小学校におけるその他の注目点としては、虫がいた（13名）や何かしらの臭いがした（7名）、キノコが生えていた（1名）ことである。

表1 児童が地層の観察を通じて注目した点（人数）

分類	注目点	A小学校	D小学校
地層全体を観察して判断できること	①草の生え方の違い	115	10
	②地層の縞模様や色の違い	104	14
	③地層の傾き	45	4
	④地層の大きさや幅の違い	6	3
実際に地層に触れるなどと判断できること	⑤地層表面の硬さ	80	12
	⑥地層表面の凹凸	57	0
	⑦地層表面の手触りの違い	52	2
	⑧地層表面の湿り気の違い	38	5
	⑨地層の構成物そのもの	19	1
	⑩地層表面の滑りやすさ	18	5

野外学習後の児童の理解

小学校の理科では、児童が事物・現象に主体的に働きかけ、問題を解決していくことにより、事物・現象の性質や規則性を理解していくことが重視されている。この「土地のつくりと変化」の単元では、身の回りの土地の構成物の性質を理解できるようにすることとなっている（文部省、1999）。しかし、すでに述べたように、学習の出発点となっている野外学習の際に土地の構成物に対して児童の注目がなされていないため、要求されている土地の構成物や地層の広がりに関する理解がなされていない可能性がある。そのため、単元の学習終了後の児童の理解がどのようなものであるか、調査を行った。

1. 授業実践の概要

対象校は大分市立D小学校である。すでに述べたように、同校においては大分市南部の地層の野外学習を行っている。野外学習後には、すべての児童が地層新聞（図3）を作成し、学習した内容のまとめを行っている。

2. 調査方法

大分市立D小学校の6年生から16名を抽出し、抽出児童が作成した地層新聞を回収した。新聞形式を用いた授業のまとめでは、児童にとって印象に残った学習内容が掲載されることが多い。そのため、児童にとって実感を伴った理解がなされているか検証することができると考え、地層新聞をもとに、児童らの理解について分析する方法を採用した。

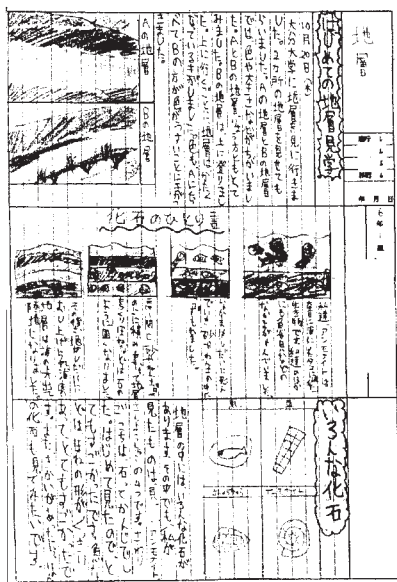


図3 児童が作成した地層新聞の例

表2 地層新聞に記載されていた内容

分類	記載内容	人数
野外学習で観察した内容について記載したもの	地層の縞模様や色の違い	14
	地層の硬さ	12
	草の生え方の違い	10
	地層の傾き	4
	地層の大きさや幅の違い	3
	地層の構成物そのもの	1
地層の観察以外の内容について記載したもの	化石	10
	大学教員との質疑応答	9
	火山灰や火山噴火	4
	往復の交通（鉄道）	3
	崖に登ったこと	3
虫がいたこと	3	

3. 調査結果

抽出した児童が地層新聞に記載していた内容を分類すると、表2のようになった。地層そのものについての記載は、すべての児童のものにあり、特に地層の縞模様や硬さの違いについて記載する児童が多かった。これは地層の構成物の違いを示しているものであり、それについては理解されていると考えられる。しかし、構成物そのものに関する記載はほとんどなく、その性質についてはあまり理解がなされていないと推測できる。また地層の広がりについては、ほとんど記載がなかった。なお、地層新聞では地層の観察以外の内容についての記載が多く、特に化石について調べた内容やゲストティーチャーであった大学教員とのやりとりなどについて記載している児童が多い。

大分市南部地域の野外学習をもとにした「土地のつくり」の指導法

以上の調査より、地層の野外学習やその後の指導において、必ずしも土地（地層）の構成物に注目がなされていないことが明らかになった。すでに述べたとおり、小学校理科の授業では児童の主体的な問題解決活動により学習を進めることになるが、小学校学習指導要領に記載された理科の内容と目標についても、授業を通じて達成していく必要がある。ここでは、児童が土地の構成物に対して注目していくことができる指導法や注意点、有効な教材について、以下に述べる。

1. 野外学習中の指導

三次(2005)においても指摘したが、大分市南部に分布する碩南層群や大分層群には、火山灰や軽石など多くの火山噴出物が含まれている（寺岡ほか、1992；吉岡ほか、1997）。これらは、噴出後に火砕流や流れる水のはたらきなどで移動したものが多いが、火山噴火によって火山灰や軽石などが噴き出し、その周りの土地が変化することと関連を持たせていく授業が可能である。

そのため、大分市南部の地層を素材とした野外学習の指導においては、実施時に児童に火山灰や軽石の存在を気づかせておくことが重要であると考えられる。特に軽石については白色で多孔質であり、泥岩や砂岩などの他の岩石との違いが顕著であるため、児童にとって発見しやすい火山噴出物である。

また、多くの児童が草などの生え方に注目している現状も明らかになった。野外学習においては、できるかぎり表面に生い茂っている植生を除去するなどの必要がある。しかし、実際には土地の管理者などが不明な場合が多く、土地の管理者以外が大規模に植生を除去することは難しい。

そのため、野外学習の指導においては、児童全員が注目している場面で、ねじり鎌などを用いて教員が植生を小規模だけでも除去するなどの工夫が必要である。その場面を見ることによって、露頭の表面に表れている風化した部分のみではなく、風化していない地層そのものに視点が集まると考えられる。三次(2005)で述べたように、層による植生の違いは、地層の構成物の違いによる保水力や間隙の違いとなって現れている。しかし、今回の調査結果を見る限りでは、その違いから児童が構成物の違いに気づくことは難しいと考えられる。

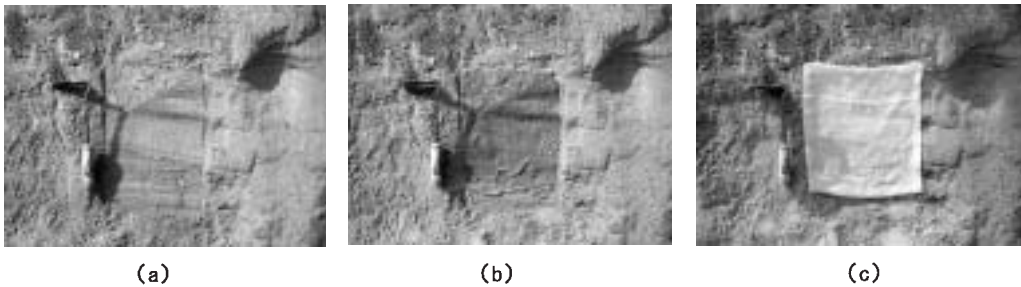


図4 地層のはぎ取り標本の作成方法（コニシ株式会社製の速乾ボンドG10Zを使用）

(a) 露頭の表面を滑らかにする (b) 速乾性ボンドを塗る (c) 1時間後ガーゼで補強する

2. 野外学習後の指導

野外学習を実施する際は、地層そのものの観察時間が限られているため、落ち着いて地層を観察できない可能性がある。また野外学習後の授業においては、野外学習の実施から数日経っていることが多く、実施時に記録をとっていないと観察した地層の詳細について児童が忘れてしまっていることが多い。通常は学習した地層を写真などに記録したり、岩石を採取してきたりしておき、それを見ることで思い出すように工夫しているが、それだけでは土地の構成物や地層の広がりを復元するためには限界があると考えられる。

それに対する教材としては、教室に地層の一部を持ち込み観察する地層のはぎ取り標本が有効である。特に大分市南部の碩南層群や大分層群では、このはぎ取り標本を作製しやすい層準が多いため、教材としての導入が容易である。露頭の表面をほぼ水平に削っておき（図4a）、そこに速乾性のボンドを塗り（図4b）、ガーゼと段ボール等で補強すれば（図4c）、半日程度で作成することができる。このはぎ取り標本を用いることで、野外学習の復習においても、実際の地層の一部を観察することが可能となる。狭い範囲ではあるものの、地層の横方向への広がりを確認することができる。さらに、植生等に覆われていないので、地層の構成物そのものに児童の注目を集めることが可能である。なお、地層のはぎ取り標本については利用法についての研究も進んでいる。例えば有村・原田（2006）は、鹿児島県吉田町の蒲生層の教材化について報告し、小学校理科における授業実践において地層のはぎ取り標本の有効性を示している。なお、大分市立A小学校においても野外学習後の授業において利用しており、あらためて土地の構成物に注目がなされたとの報告が得られている。

おわりに

理科の学習は、自然の事物・現象を対象にしていることから、自然と直接関わり合う機会が非常に重要である。しかし、日本の自然は地域によって多様であり、それぞれの地域で指導法や教材の研究が必要となってくる。本稿では、大分市南部の地層を対象とした野外学習について、小学校での実践をもとに分析し、この単元の内容や目標に配慮した指導法を提案した。自然と直接関わり合う野外学習においては、自然から多くの情報を得ることができ、児童は授業内容と関係のある情報のみを得ているわけではない。そのため、理科授業における小学校教員の教材への理解度や授業における指導力が問われることになる。

今回の研究を行うに当たっては、大分市立南大分小学校の小野清隆先生や大分市立中島小学校の安部哲也先生をはじめとして、大分市内の多くの小学校の先生方にご協力頂いた。また、大分大学研究・社会連携部地域連携課の方々には、大分大学旦野原キャンパス内における授業実践やそれに伴う諸手続においてご助力いただいた。なお本研究を行うにあたり、平成17～19年度文部科学省科学研究費補助金（若手研究B，課題番号17700594）の一部を使用した。記して謝意を表する。

引用文献

- 安東憲雄・三次徳二(2005)：小学校理科における「多面的に考察する」問題解決能力の育成－附属小学校6年「土地のつくりと変化」の学習を通して－。大分大学教育福祉科学部附属教育実践総合センター紀要，23号，43-54。
- 有村和章・原田浩毅(2006)：推論の能力を高め，時間・空間概念を構築する学習内容の設定～6年「土地のつくりとでき方」の実践を通して～。日本理科教育学会九州支部大会発表論文集，34巻，103-106。
- 三次徳二(2005)：小学校理科「土地のつくり」における野外学習（I）－実施の問題点と大分市地域における指導法の研究－。大分大学教育福祉科学部研究紀要，27巻，2号，277-284。
- 文部省(1999)：小学校学習指導要領解説 理科編。東洋館出版社，122p。
- 寺岡易司・宮崎一博・星住英夫・吉岡敏和・酒井 彰・小野晃司(1992)：犬飼地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，129p。
- 吉岡敏和・星住英夫・宮崎一博(1997)：大分地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，65p。

A Field Study of Geology in Elementary School Science (II)

—The Teaching Method of Field Geological Study
in the Southern Area of Oita City—

MITSUGI Tokuji, MIYAZAKI Tsubasa and MATSUZAKA Yoshiaki

Abstract

In elementary school science, children perform a field study of stratum and learn the compositions of land. However, it became clear that children did not pay attention to the composition of land in the southern area of Oita city. In this paper, we discuss the teaching method of field geological study to attract children's attention to the composition of land.

【Key words】 Elementary school, Science education, Field study, Geology