

就実大学教育学部初等教育学科

平成30年度

卒業研究

題目

児童の主体的な学習につながる授業開発

－第6学年『土地のつくりと変化』を通して－

学籍番号 5115036

氏名 佐藤 圭祐

指導教員 福井 広和

目次

第1章 序論

1. 動機
2. 背景
3. 研究仮説

第2章 文献調査

1. 学習指導要領における位置づけ
 - (1) 土地のつくりと変化の系統
 - (2) 学習指導要領における目標
2. 歴代教科書での取り扱い
3. 先行研究

第3章 事前調査

1. 学習効果調査
2. 調査結果

第4章 実践研究

1. 先行事例の追試
2. 新教材開発
 - (1) 使用教材
 - (2) 製作手順1
 - (3) 改善案
 - (4) 製作手順2
 - (5) 考察
3. 効果検証
4. 効果検証の考察

第5章 本研究の考察および改善案

1. 本研究の考察
2. 教材の改善
3. 指導案
4. おわりに

【引用・参考文献】

第1章 序論

1. 動機

私がこの研究に取り組もうと思った理由は、児童が授業で興味・関心をもったことを調べることで、主体的に学ぶ児童が育成できるのではと考えたからである。そして、児童に興味・関心をもたせる一番効果的な方法は「実験」ではないかと考えた。

小学生の時、私は理科がとても好きだった。なぜなら、他の教科にはない実験という活動があったからである。新学年になって新しい教科書が配られるとどんな実験があるかを探したり、理科の授業の前には今日はどんな実験をするのか友達と話したりしていた。それほど私も友達も実験が好きであり、実験をしたくて理科の授業を受けているといっても過言ではなかった。ある時、先生が今日は実験をしないと言ったことがあった。実験道具がないからという理由であったが、クラスのほとんどが納得せず、実験がしたいと言いつづけた。もちろん急に実験などできるはずもなく、座学が始まった時のがっかりした空気を今でも覚えている。それだけ多くの児童が実験を楽しみにしていたことを感じ、理科授業のなかでの実験の存在感の大きさを理解した。

実験は楽しいという感覚を与え学習意欲を高めるだけでなく、児童に実感を伴った理解を促し、より深い学びにつながるものだと考える。

「百聞は一見に如かず」という言葉があるように、教師が言葉で何度も説明するより、実物を児童に見せたり、触らせたりするほうがより深い理解につながるのではないだろうか。

本研究では実験や観察が難しい小学校第6学年「土地のつくりと変化」の単元を題材に児童の主体的な学習につながる授業開発を行う。

2. 背景

動機でも述べたように理科の授業における「実験」は児童の学習意欲を高め、また、それによって児童の主体的な学習につながるのではないかと私は考える。例えば、星は『児童の学習意欲を育てる授業づくり：主体的な学習活動を取り入れた実践を通して』¹⁾において、次のように述べている。

児童の考えに基づき、自身で実践する児童主体の活動を徹底した結果、意欲が育った場面が見られた。

さらに、「児童主体の実験を行うことで学習意欲が高まると言える」とも同論文で述べている。

また、木村・新井・近藤は『理科大好きをそだてる出前実験』²⁾において、次のように述べている。

出前実験（体験実験、演示実験、サイエンスキャンプ）を機会に理科に興味を持った生徒が増えることが数値として表れた。また身の回りの現象を理科の題材として取り組む姿勢が生まれ、休憩中の話題などでも講座型学習の内容が話されており、理科へのモチベーション向上の様子が見られた。

つまり、実験を行うことによって、児童の理科への興味・関心を向上させることができ、そこから児童の学習意欲の向上につながるができると言える。また、学習意欲が向上することによって、児童自身が主体的に学習に取り組むようになり、より深い学びに取り組んでいくようになるのではないだろうか。それほど授業において実験の果たす役割は大きく、児童にとって実験はなくてはならないものなのではないだろうかと考える。

しかし、ただ実験を行うだけでは児童の興味・関心や学習意欲を向上させるには不十分なのではないかと私は考える。なぜなら、中学校などにおいても実験は行われているが、それでも理科嫌いな児童などが存在しているためである。では、どういった実験であれば効果を発揮することができるのだろうか。文部科学省は『小学校学習指導要領』³⁾において次のように述べている。

単元など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、児童の主体的・対話的で深い学びの実現を図るようにすること。その際、理科の学習過程の特質を踏まえ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどの、問題を科学的に解決しようとする学習活動の充実を図ること。

ここで言う主体的とは、授業などにおいて発生した疑問に対し、児童1人ひとりが自らの考えを持つことであり、対話的とは自分とは違った意見を持つ相手と話し合いなどを行うことだと考える。また、そうした段階を踏まえた上でその疑問を解決するために実験を行うことで児童の興味・関心を向上させ、学習意欲を伸ばすことができると考える。

私が「土地のつくりと変化」の単元を研究対象に選んだのは、本単元が実験しにくい内容であると考えからである。吉原等は『アンケート調査に基づく小学校教員の理科の観察、実験に対する「教えにくい」学習項目とその理由の経年変化』⁴⁾において次のように述べている。

平成27年の調査では平成18年の調査と同様に「地層の観察(6年生)」(18年度)と「地層のでき方と化石(6年生)(27年度)」「土地の構成物と地層のひろがり(6年生)(27年度)」が教えにくいという回答の1位であった。

また、同論文で次のようにも述べている。

教えにくいと回答した上位の学習項目の理由の内訳は、「土地の構成物と地層の広がり（6年生）」、「地層のでき方と化石（6年生）」、「火山の噴火や地震による土地の変化（6年生）」では、「地域的な問題」がそれぞれ44%、53%、50%と最も多く、次いで「指導する知識技術が不足」、「器具の不足」、「教員の興味関心の不足」の順であった。

つまり、土地のつくりと変化の単元において実験・観察を行うことが困難であり、また、それは地域的な問題による影響が大きいことがわかる。確かに、地層や土地の変化の具合を観察することが可能な場所はそう多くはないだろう。ただ、だからといって実験や観察といった実際に体感するという機会を無くしてもいい訳ではないと考える。

文部科学省は小学校学習指導要領解説⁵⁾において次のように述べている。

児童が土地のつくりや変化について実際に地層を観察する機会をもつようにするとともに、映像、模型、標本などの資料を活用し、土地を構成物といった部分で見たり、地層のつくりや広がりといった全体で見たりすることで、理解を深めるようにする。また、遠足や移動教室などあらゆる機会を生かすとともに、博物館や資料館などの社会教育施設を活用することが考えられる。

つまり、土地のつくりと変化の単元において実際に土地の変化などを見るということは重要なことであることがわかる。もちろん、遠足や移動教室、博物館や資料館などを活用することで実際に実物を見ることはできるかもしれないが、そういった機会を設けることは教師には負担が大きく、1時間の授業に組み込むことは難しいように感じる。それゆえに授業における実験がいかに重要になってくるかが理解できる。

3. 研究仮説

前項では、理科授業における実験の効果の大きさ、そして、実験とはどのような活動であるかを述べた。また、実験を行うことが困難である単元が第6学年「土地のつくりと変化」であることについても述べた。

そこで本研究では、第6学年「土地のつくりと変化」を対象として、実験を取り入れた理科授業を開発していこうと考える。研究仮説は以下の通りである。

1. 理科授業において、実験を多用することで児童の興味・関心を引き出すことが可能となり、それによって児童が主体的な学習に取り組むようになる。
2. 「土地のつくりと変化」の単元において地域的問題等によって直接観察できない場合でも、モデル化した実験により児童に実感を伴った深い学びを実現することができる。

理科授業における主体的・対話的な深い学びでは実験を欠かすことはできず、実験を行うことで児童の興味・関心を引き出すことが可能だと考える。そして、それによって児童の主体的な学びにつながる。しかし、「土地のつくりと変化」の単元では、地域的な問題などによって観察を行うのが困難な状況がある。そこで、前述したようにモデル化した実験を行うことによって児童の主体的な学びへつなげていくことができると考える。実施が困難だからと言って直接体験を行わない理科授業は児童の理解にとって大きなマイナスになると考えた。そこで、児童の主体的な学びにつながるような実験を取り入れた授業の研究を進めていくことにする。

第2章 文献調査

1. 学習指導要領における位置づけ

(1) 土地のつくりと変化の系統

平成29年3月公示小学校学習指導要領理科編⁵⁾によると、理科の内容は「A物質・エネルギー」と「B生命・地球」の2つに区分される。本研究で題材としている「土地のつくりと変化」の単元はこのB区分に該当し、内容項目は「土地のつくりやでき方を多面的に調べる」内容になっている。この単元は、中学1年の「火山と地震」「自然の恵みと火山災害・地震災害」の単元につながっている。

これらのことから小学校6年生で学習する「土地のつくりと変化」の単元における理解が、その後の中学1年で学習する単元のより詳しいイメージ生成や理解につながると考える。小学校6年生の段階で火山の噴火の様子など、普段の生活では体験することが難しいことをイメージすることが可能となれば、その後の単元の理解向上にもつながってくるのではないだろうか。そのためにも本単元でモデル化した実験・観察を行うことが重要になると考える。



図1. 「土地のつくりと変化」の単元つながり

(2) 学習指導要領における目標

新学習指導要領理科編では、第6学年「土地のつくりと変化」の目標を次のように示している。

土地のつくりと変化について、土地やその中に含まれる物に着目して、土地のつくりやでき方を多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 土地は、礫、れき、砂、泥、火山灰などからできており、層をつくって広がっているものがあること。また、層には化石が含まれているものがあること。

(イ) 地層は、流れる水の働きや火山の噴火によってできること。

(ウ) 土地は、火山の噴火や地震によって変化すること。

イ 土地のつくりと変化について追究する中で、土地のつくりやでき方について、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

「土地のつくりと変化」についての学習では、土地やその中に含まれる物に着目して、土地のつくりやでき方を多面的に調べる。そしてその活動を通して、実験・観察などに関する技能を身につけるとともに土地は礫、れき、砂、泥、火山灰などからできていることや層をつくり広がっているものがあること、地層は流れる水の働きや火山の噴火によってできること、土地は火山の噴火や地震によって変化することなどについて理解することを目標としている。

それらの理解において、モデル化した実験を行うことで児童の実感を伴った学習につながり、それによって児童の深い学びになるのではないかと考える。

2. 歴代教科書での取り扱い

小学校学習指導要領の目標を受け、これまでの文部科学省検定教科書（東京書籍）において「土地のつくりと変化」における地層のでき方の内容をどのように扱ってきたのか、以下の12冊について調査した。

【調査対象】

- ① 『昭和49年度 新訂新しい理科 5下』 地そう
- ② 『昭和49年度 新訂新しい理科 6上』 火山と岩石
- ③ 『昭和55年度 新しい理科 6下』 土地のつくり
- ④ 『昭和63年度 新編新しい理科 6下』 大地のつくり
- ⑤ 『平成元年 新訂新しい理科 6下』 大地のつくり
- ⑥ 『平成4年度 新しい理科 6下』 大地のつくり
- ⑦ 『平成8年度 新編新しい理科 6上』 大地のつくり
- ⑧ 『平成12年度 新訂新しい理科 6下』 大地のつくり
- ⑨ 『平成14年度 新しい理科 6下』 大地のつくりと変化
- ⑩ 『平成17年度 新編新しい理科 6下』 大地のつくりと変化
- ⑪ 『平成23年度 新しい理科 6』 大地のつくりと変化
- ⑫ 『平成27年度 新編新しい理科 6』 大地のつくり

【調査内容】


- ・「地層」を扱っている学年
- ・地層についての学習方法
- ・地層のでき方の内容

【調査方法】

教科書の記述や内容をもとに、学習方法ごとに色分けした。


 赤塗りつぶし・・・観察による学習方法

 青塗りつぶし・・・実験による学習方法

 黄塗りつぶし・・・話し合い活動による学習方法

 緑塗りつぶし・・・製作による学習方法

 橙塗りつぶし・・・教科書の説明中心の学習方法

 黄緑塗りつぶし・・・調べ学習・発表による学習方法

ここでは東京書籍の検定教科書を古い順に調べていき、上記の項目について調査を行っていく。地層についての扱い方や学習方法を吟味することで主体的な学習につながるか検討していく。

表 1. 出版年度ごとの「土地のつくりと変化」に関する学習方法

出版年度 单元名	单元内容
昭和 49年度 第5学年 地そう	<p>1. がけや切り通しのしまもよう</p> <p>問い</p> <p>がけや切り通しでは、しまもようになっているところが多い。どうしてしまもようになっているのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>観察</p> <p>がけや切り通しで、しまもようについて調べよう。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① しまもようのようすを調べて、記録する。 <ul style="list-style-type: none"> ・色、はば、重なりかたなどはどうか。 ② しまもようをけずって、中のようすを調べる。 ③ しまもようをつくっているすな、ねんど、小石、岩石のようすを調べ、それらを採集しておく。 <ul style="list-style-type: none"> ・色、手ざわり、かたさ、しめりけはどうか。 ④ はなれたところにあるしまもようや、切り通しの向かい合った面のしまもようのようすを調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・場所がちがうと、しまもようはちがうだろうか。 ⑤ しまもようの中に、貝がらや木の葉の形をしたものがあれば、採集しておく。 ⑥ 水がしみ出るところがあれば、そのようすを記録しておく。 <p>2. 地そうをつくっているもの</p> <p>問い</p> <p>地そうをつくっているひとつひとつのそうには、どんなとくちょうがあるか、もっとくわしく調べよう。</p> <p>学習方法</p> <p>実験</p> <ol style="list-style-type: none"> ① ひとつひとつの地そうの水のしみこみかたを調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・それぞれのそうから採集してきたものを、べつべつの植木ばちにつめて、同じ量の水を注ぐ。

② ひとつひとつの地そうは、どんなつぶからできているか調べる。

・それぞれのそうから採集してきたものを、べつべつの中に入れて、水を入れてかきまぜ、静かにしておく。

③ 地そうの中の小石の色、形、大きさなどを調べ、川原の石と比べる。

④ 地そうをつくっている岩石の色、かたさ、水のしみこみかたを調べる。岩石のつぶの形や大きさも調べる。

問い

化石になっている生物は、生きていたころには、どんなところに住んでいたのだろうか。そのことから、地そうはどんなところでできたと考えられるだろうか。

学習方法

観察

採集した化石を調べよう。

① その化石は、貝、魚、虫、草木などのどれにあたるか調べる。

② いま生きているどんな生物ににているか調べる。

・その化石の生物は、陸と海のどちらに住んでいただろうか。

3. 地そうのできかた

問い

観察した地そうは、どんな重なりかたをしていたか、もけいをつくってみよう。

学習方法

製作

採集したねんど、すな、小石などを、図のように積み重ねよう。

・観察記録を見て、順に積み重ねる。

・あついそうはあつく、うすいそうは、うすくなるようにする。

問い

地そうは、いろいろなものからできている。地そうは、どのようにしてできたのだろうか。

学習方法

実験

地そうのつみ重なりかたを調べよう。

パターン 1

- ① 地そうから採集してきたねんどやすななどを、水のはいったビーカーの中でまぜ合わせる。
- ② それを、かきまぜながら、水のはいった長いつつの中に入れる。

パターン 2

- ① 採集してきたねんどやすななどを、それぞれべつのビーカーの水の中でかきまぜる。
- ② それぞれを、観察した地そうのつみ重なりかたの順に、水のはいった長いつつの中に入れる。

問い

海や湖などの水の底にできた地そうが、地上に見られるのは、どうしてだろうか。

学習方法

教科書に書かれた説明文を読む

問い

地下水は、どうして、土地の中から流れ出してくるのだろうか。

学習方法

実験

製作した地そうのもけいに水を注ぎ、水の通りかたを調べよう。

- ・水を通しにくいそうがあると、水はどうなるか。

<p>昭和 49年度</p> <p>第6学年 火山と 岩石</p>	<p>1. 地そうの見られない土地</p> <p>問い</p> <p>どうして地層が見られないのだろうか。また、その岩石はどのようにしてできたのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>観察</p> <p>地そうの見られないがけや切り通しに行って調べよう。</p> <p>① 大きな岩石のかたまりや土などのようすを調べて記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・まわりの土地のようすはどうか。 <p>② そこにある岩石や、小石、砂、土などを採集する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・岩石のつぶの色や形などは、地そうをつくっている岩石と、どちらがうか。 ・小石、すななどの色や形は、地そうの小石やすなや、川原の小石と似ているか。 ・岩石の中に、貝がらや木の葉などの化石が見られるか。 <p>問い</p> <p>地そうのないところは、火山の近くに多い。火山とどんな関係があるのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>教科書に書かれた説明文を読む</p>
<p>昭和 55年度</p> <p>第6学年 土地の つくり</p>	<p>1. 土地のようす</p> <p>問い</p> <p>山を形づくっているものが、しまもようになっていることがわかる。このがけのしまもようは、なんだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>わかっていることを話し合う</p> <p>予想を立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・山に登ったとき、写真のようながけで、土の中から貝がらをほり出したことがある。 ・しまもように見えるのは、土や砂が順序よく積み重なっているからではないか。

2. 地層の観察

問い

地層の見られるところへ行って、そのようすを細かく調べてみよう。

学習方法

観察

- ① がけ全体が見えるところに立って、地層をスケッチする。
 - ・ がけ全体の高さや横のはばは、およそどれぐらいか。
 - ・ 地層のしまの数や厚さは、およそどれぐらいか。
- ② 地層をつくっているものはなにか、とり出して調べる。
 - ・ つぶの大きさを記録する。
 - ・ 貝がらや魚の骨、木の葉の形をしたものがあれば採集する。
- ③ 地層と地層のさかいめはどうなっているかを見る。
- ④ 地層をほって、おくのほうはどうなっているかを調べる。
 - ・ 近くにべつの切り通しや、がけがあるときには、地層がその切り通しまで続いているかどうかを調べる。
- ⑤ 水がしみ出しているところがあったら、そのようすを調べる。

3. 観察の整理

問い

地層を観察した結果をまとめてみよう。

学習方法

教科書に書かれた説明文を読む

4. 地層のできかた

問い

地層に、まるい小石や化石がふくまれているのは、なぜだろうか。

	<p>予想を立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地層から採集した石や砂の形は、川原の小石の形と似ていた。地層は水の中にあっただのではないか。 ・魚や貝など水の中にすむ生き物の化石が、地層の中に見られる。地層は、水の中にあっただのではないか。 ・地層は、いくつも重なっていたり、横に広がったりしていた。水の中でも、深くて広い海や湖にあっただのではないか。 <p>教科書に書いてある説明文を読む</p>
<p>昭和 63年度 第6学年 大地の つくり</p>	<p>1. 地面の下のようす</p> <p>問い</p> <p>地面の下の土のようすはどうなっているのだろうか。 地面と同じ土がずっと下まで続いているのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>ボーリング試料</p> <p>観察</p> <ol style="list-style-type: none"> ① がけ全体が見えるところで、がけのもようを観察する。 <ul style="list-style-type: none"> ・どのようなもようになっているか。 ② がけのそばへ行って、土のようすを調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・しまもように見えるのは、土の種類がちがうからか。 ③ しまもようは、がけのおくまで続いているか調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・しまもようのさかいめをすこしほってみる。 <p>問い</p> <p>地下水は、どうして、層と層のさかいめからしみ出てくるのだろうか。つぎのことや下の図をもとに考えてみよう。</p> <p>学習方法</p> <p>図をもとに予想を立てる</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 地層は、平らに広がっていること。 ② 地層には、砂の層のように水を通しやすい層と、ねんどのように水を通しにくい層があること。 <p>2. 地層のできかた</p> <p>問い</p> <p>地層は、どのようにしてできたのだろうか。地層にふくまれているものの中に、それがわかる手がかりはないだろうか。</p>

	<p>学習方法</p> <p>教科書に書かれた説明文を読む</p> <p>手がかり 1 角がとれた石</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地層の中の小石は、角がとれてまるみをおびている。これはどうしてだろうか。 →川によって下流に流された石は、角がとれてまるみをおびている。地層の中の石も川によって運ばれてきたのではないか。 <p>手がかり 2 化石</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地層の中から、貝がらや魚の骨が化石となって見つかることがある。これはどうしてだろうか。 →地層は、海でできたのではないか。 <p>問い</p> <p>どうして、地層は、砂の層やねんどの層というように、砂やねんどが分かれて積もっているのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>実験</p> <p>砂とねんどをまぜて、水に流しこむと、層に分かれて積もるか調べよう。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 砂とねんどを容器に入れ、水を加えてかきまぜ、水を入れた深い容器に流し込む。 ② 静かにおいておき、砂とねんどの積もりかたを見る。 ③ もういちど、①のようにして、砂とねんどを流しこむ。 <p>3. 動く大地</p> <p>学習方法</p> <p>教科書に書かれた説明文を読む</p>
<p>平成元年</p> <p>第6学年</p> <p>大地の つくり</p>	<p>1. がけのようす</p> <p>問い</p> <p>写真に見られるしまもようは、なんでできているのだろうか。また、このがけのおくのほうは、どうなっているのだろうか。</p> <p>学習方法</p>

ボーリング試料

観察

しまもようが見られるがけに行って、そのようすを観察しよう。

- ① しまもよう全体が見えるところから、そのようすをスケッチする。
- ② がけに近づいて、ひとつひとつのしまもようが、どんなものでできているか調べ、記録する。
- ③ しまもようのさかいめをすこしほり、しまもようがおくのほうまで続いているか調べる。

問い

地下水は、どうして、層と層のさかいめからしみ出してくるのだろうか。つぎのことや下の図をもとに考えてみよう。

学習方法

図をもとに予想を立てる

- ① 地層は、平らに広がっていること。
- ② 地層には、砂の層のように水を通しやすい層と、ねんどのように水を通しにくい層があること。

2. 地層のできかた

問い

地層は、どのようにしてできたのだろうか。地層にふくまれているものの中に、それがわかる手がかりはないだろうか。

学習方法

教科書に書かれた説明文を読む

手がかり 1 角がとれた石

- ・地層の中の小石は、角がとれてまるみをおびている。これはどうしてだろうか。
→川によって下流に流された石は、角がとれてまるみをおびている。地層の中の石も川によって運ばれてきたのではないか。

手がかり 2 化石

- ・地層の中から、貝がらや魚の骨が化石となって見つかることがある。これはどうしてだろうか。
→地層は、海でできたのではないか。

	<p>問い</p> <p>どうして、地層は、砂の層やねんどの層というように、砂やねんどが分かれて積もっているのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>実験</p> <p>砂とねんどをまぜて、水に流しこむと、層に分かれて積もるか調べよう。</p> <p>④ 砂とねんどを容器に入れ、水を加えてかきまぜ、水を入れた深い容器に流し込む。</p> <p>⑤ 静かにおいておき、砂とねんどの積もりかたを見る。</p> <p>⑥ もういちど、①のようにして、砂とねんどを流しこむ。</p> <p>3. 変化し続ける大地</p> <p>学習方法</p> <p>教科書に書かれた説明文を読む</p>
<p>平成 4年度</p> <p>第6学年 大地の つくり</p>	<p>1. 大地はどのようにしてできたのか</p> <p>問い</p> <p>わたしたちが住んでいるところの大地は、どのようにしてできたのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>学校や家の近くで地面の下のようにすが見られるところがあるか、話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・白石山のがけは、ごつごつした岩ばかり。 ・川原のがけには、砂や小石があった。 <p>ボーリング試料</p> <p>観察</p> <p>20～21ページの「手がかり」をもとに、自分たちの住んでいる大地がどのようにしてできたところかを調べよう。</p> <p><u>水のはたらきでできた大地を調べる手がかり</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 手がかり 1 地層の中の小石は、角がとれてまるみをおびている。川原で見られる小石の形と似ている。 ・ 手がかり 2 しまもようの見られるところでは、1つの層の中で、したのほうに大きいつぶが多く、上のほうには小さいつぶがおおいことがある。

・手がかり 3

貝や木の葉などの化石が見つかることがある。
火山のはたらきでできた大地を調べる手がかり

・手がかり 1

地層の中に、ごつごつした角ばった小石をふくむことがある。川原の小石とちがって、まるみをおびていない。

・手がかり 2

下のほうの土地の高低にそって、小石や砂などが積もり、上のほうも、下と同じように曲がったしまもようになっているところがある。

・手がかり 3

やわらかい層の間に、角ばった岩の集まりがはさまっていたり、小さいあながたくさんあいた石が混じっていたりすることがある。

2. 水によって大地はどのようにしてできるのか

問い

砂やねんどなどが分かれて積もるのは、どうしてだろうか。

学習方法

実験

砂とねんどを混ぜて水の中に流しこみ、積もるようすを調べよう。

つつ型の容器で調べる。

- ① 砂とねんどを容器に入れ、水を加えてかき混ぜ、水を入れた深い容器に流しこむ。
- ② 静かに置いておき、砂とねんどの積もりかたを見る。
- ③ ①と②をくり返す。

水そう（装置）で調べる。

- ① 砂とねんどに水を加えて混ぜたものを、水そうに流しこむ。
- ② しばらくしてから、もういちど流しこむ。
- ③ ②をくり返す。

3. 火山によって大地はどのようにしてできるのか

学習方法

教科書に書かれた説明文を読む

<p>平成 8年度</p> <p>第6学年 大地の つくり</p>	<p>1. 地面の下はどうなっているか</p> <p>問い</p> <p>わたしたちの住んでいるところの地面の下は、どのようになっているのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>ボーリング試料</p> <p>観察</p> <p>問い</p> <p>がけのようすやボーリング試料などから、大地のできかたについてどんなことが考えられるか、話し合ってみよう。</p> <p>学習方法</p> <p>考えを話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ねんどや砂やまるい石がたまったところがある。 →地面の下の土や石は、川の水で運ばれてきたものなのだろうか ・しまもように見えるところがある。 →地面の下の土や石は、水の中でしずんだものなのだろうか。 ・火山がよう岩などをふき出すことがある。 →火山からふき出たものが、積もってできた大地もあるのだろうか。 <p>2. わたしたちの住んでいる大地はどのようにしてできたのか</p> <p>学習方法</p> <p>観察</p> <p>近くに見られるがけのようすを観察して、その地層が、水か火山のどちらのはたらきでできたものかを考えよう。</p> <p><u>水のはたらきでできた大地と、それを調べる手がかり</u></p> <p>水のはたらきでできた地層は、川の水によって運ばれた石、砂、ねんどなどが、海や湖に流れこんで、底に積み重なってできたものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・手がかり 1 地層の中の石は、角がとれてまるみをおびている。川原で見られる石の形と似ている。 ・手がかり 2 1つの地層の中で、大きいつぶの上に小さいつぶのものが積み重なっていることがある。 ・手がかり 3 地層の中から、貝や木の葉などの化石が見つかることがある。化石には、このほかにもいろいろな種類がある。
---	--

	<p><u>火山のはたらきでできた大地と、それを調べる手がかり</u></p> <p>火山のはたらきでできた地層は、火山からふき出された火山灰、砂、石などが、地表をおおってできたものである。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 手がかり 1 地層の中に、ごつごつした角ばった石や、小さいあながたくさんあいた石が、混じっていることがある。 • 手がかり 2 やわらかい土と角ばった岩石が、積み重なって層のようになっていることがある。 <p>観察した結果を話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> • 真ん中から上はねんどの層で、下は砂と石の混じった層である。 • 砂のようなつぶは、あらって虫めがねで見ると角ばっている。 <p>3. 水によって大地はどのようにしてできるのか</p> <p>問い</p> <p>水のはたらきでできた地層が、いくつかの層に分かれてしまふように見えるのは、どうしてだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>実験</p> <p>砂の多い土とねんどの多い土を順に水の中に流しこみ、積もるようすを調べよう。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 砂の多い土を、水そうに流しこむ。 ② しばらくおいて、しずみきったら、ねんどの多い土を流しこむ。 <p>問い</p> <p>海や湖の底にできた地層が陸上で見られるのはなぜか。</p> <p>学習方法</p> <p>教科書に書かれた説明文を読む</p> <p>4. 火山によって大地はどのようにしてできるのか</p> <p>学習方法</p> <p>教科書に書かれた説明文を読む</p>
<p>平成 12年度 第6学年 大地の つくり</p>	<p>1. 大地をつくっているもの</p> <p>問い</p> <p>化石について知っていることを話し合おう。</p> <p>学習方法</p> <p>知っていることを話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> • どんな化石があるのか。 • 化石は、どこにあるのか。

2. 水のはたらきでできた大地

学習方法

教科書に書かれた説明文を読む

水のはたらきでできた地層の特ちょう

・特ちょう1

地層の中の石は、角がとれてまるみをおびている。川原で見られる石の形と似ている。

・特ちょう2

1つの層の中で、大きいつぶの上に小さいつぶのものが積み重なっていることがある。

・特ちょう3

地層の中から、魚や貝や木の葉などの化石が見つかることがある。化石には、このほかにもいろいろな種類がある。

問い

水のはたらきでできた地層が、いくつかの層に分かれてしまふように見えるのは、どうしてだろうか。

学習方法

実験

- ① 砂の多い土を、水そうに流しこむ。
- ② しばらくおいて、しずみきったら、ねんどの多い土を流しこむ。

3. 火山のはたらきでできた大地

学習方法

教科書に書かれた説明文を読む

火山のはたらきでできた大地と、それを調べる手がかり

・特ちょう1

地層の中に、ごつごつした角ばった石や、小さいあながたくさんあいた石が、混じっていることがある。

・特ちょう2

やわらかい土と角ばった岩石が、積み重なって層のようになっていることがある。

◎海や湖の底にできた地層が陸上で見られるのはなぜか

学習方法

ボーリング試料

観察

これまでの学習をもとに、実際の地層を観察して、そこが、水か火山のどちらのはたらきでできたところかを考えよう。(7ページと11ページの「地層の特ちょう」を手がかりにして調べる。)

- ① 地層全体を見て、層の色や積み重なりかたを調べる。

	<p>② 地層が、どのようなものからできているかを調べる。</p> <p>③ はなれたところに地層があったら、層の重なりかたや層をつくっているものを調べて、①②の地層とくらべてみる。</p> <p>観察した結果をもとに、地層のできかたについて話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調べたところの地層は、どのようなものでできていたか。 ・その地層は、どのようにしてできたと考えられるか。
<p>平成 14年度</p> <p>第6学年 大地の つくりと 変化</p>	<p>1. 大地をつくっているものはなにか</p> <p>問い わたしたちの住んでいる大地は、どのようなものでできているのだろうか。</p> <p>学習方法 写真を見て、考えられることを話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・土の色がちがうのはなぜか。 ・しまをつくっているものは、なにか。 <p>問い 地層は、どのようにしてできたのだろうか。</p> <p>学習方法 図や写真を見て、話し合う</p> <p>リード文 地層の特ちょうと、調べかたについて、学習しよう。 <u>水のはたらきでできた地層の特ちょう</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・特ちょう1 小石でできた地層、砂でできた地層、ねんどでできた地層などが、重なっている。 ・特ちょう2 地層の中の石は、角がとれてまるみをおびている。川原で見られる石の形と似ている。 ・特ちょう3 地層の中から、魚や貝や木の葉などの化石が見つかることがある。化石は、大昔の生き物のからだや生き物がいたあとが残ったもので、いろいろな種類がある。 <p><u>火山のはたらきでできた地層の特ちょう</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・特ちょう1 火山灰の地層の中に、ごつごつとした角ばった石や、小さなあながたくさんあいた石が、混じっていることがある。 ・特ちょう2 やわらかい土と角ばった岩石が、積み重なって層のようになっていることがある。

・特ちょう 3

地層の中からとった土を水でよくあらい、かいぼうけんび鏡などで見ると、小さな角ばったつぶが見られる。

◎水のはたらきで地層はどのようにしてできるのか

問い

水のはたらきでできた地層が、いくつかの層に分かれてしまふように見えるのは、どうしてだろうか。

学習方法

実験

砂の多い土とねんどの多い土を、順に水の中に流しこんで、層ができるか調べよう。

- ① 砂の多い土を、水そうに流しこむ。
- ② しばらくおいて、しずみきったら、ねんどの多い土を流しこむ。

2. わたしたちが住む大地は、どのようにしてできたのか

問い

これまでの学習をもとに、実際の地層を観察して、そこが、水か火山のどちらのはたらきでできたところかを考えよう。

学習方法

ボーリング試料

観察

4 ページと 6 ページの「地層の特ちょう」を手がかりにして、地層を調べよう。

- ① 地層全体を見て、層の色や積み重なりかたを調べる。
- ② 地層が、どのようなものからできているかを調べる。
- ③ はなれたところに地層があったら、層の重なりかたや層をつくっているものを調べて、はじめに観察した地層とくらべてみる。

観察した結果をもとに、地層のできかたについて話し合う

- ・調べたところの地層は、どのようなものでできていたか。
- ・その地層は、どのようにしてできたと考えられるか。

◎地しんや火山のふん火による大地の変化

問い

わたしたちが住む地域にも、地しんやふん火によって変化したようすが見られるだろうか。16～19 ページの資料を参考にして、次のことを話し合おう。

- (1) どんな大地の変化があったか。
- (2) その変化によって、どんな災害が起きたか。

	<p>学習方法</p> <p>「地しんによる大地の変化」か「火山のふん火による大地の変化」のどちらかを選んで、実際に調べる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現地に行って、調べる。 ・ビデオや図書、インターネットなどで調べる。 ・地域の人に聞いたり、博物館などを利用したりして調べる。 <p>教科書に書かれた説明文を読む</p>
<p>平成 17年度</p> <p>第6学年 大地の つくりと 変化</p>	<p>1. 大地はどのようなものでできているか</p> <p>問い</p> <p>わたしたちのあしもとに広がる台地は、どのようなものでできているのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>がけのようすの写真を見て、考えられることを話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・がけでしまもようが見られるのは、どうしてか。 <p>2. 地層はどのようにしてできるのか</p> <p>問い</p> <p>小石、砂、ねんどなどは、どのように積み重なって地層になるのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>実験</p> <p>砂やねんどをふくむ土を、水の中に流しこんで、層ができるか調べよう。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 右の写真のような装置を組み立て、砂やねんどをふくむ土を、といの上に置く。 ② といに水を流して、土を水の入った水そうに流しこむ。 ③ しばらくして、土がしずみきったら、もういちど①②のようにして、土を水そうに流しこむ。 <p><u>水のはたらきでできた地層の特ちょう</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・特ちょう1 地層の中の石は、角がとれて、まるみをおびている。川原で見られる石の形と似ている。 ・特ちょう2 1つの層の中で、大きいつぶの上に、小さいつぶのものが積み重なっていることがある。 ・特ちょう3 地層の中から魚や貝、木の葉などの化石が見つかることがある。 <p><u>火山のはたらきでできた地層の特ちょう</u></p>

・特ちょう 1

地層の中に、ごつごつとした角ばった石や小さなあながたくさんあいた石が、混じっていることがある。

・特ちょう 2

やわらかい土と角ばった岩石が、積み重なって層のようになっていることがある。

・特ちょう 3

地層からとった土を水でよくあらい、かいぼうけんび鏡などで見ると、小さな角ばったつぶが見られる。

3. わたしたちが住む大地はどのようにしてできたか

問い

これまでの学習をもとに、実際の地層を観察して、そこが、水か火山のどちらのはたらきでできたところかを考えよう。

学習方法

ボーリング試料

観察

8 ページと 10 ページの「地層の特ちょう」を手がかりにして、地層を調べよう。

- ① 地層全体を見て、層の色や積み重なりかたを調べる。
- ② 地層が、どのようなものからできているかを調べる。
- ③ はなれたところに地層があったら、層の重なりかたや層をつくっているものを調べて、はじめに観察した地層とくらべる。

◎変化する大地

問い

わたしたちが住む地域にも、地しんやふん火によって変化したようすが見られるだろうか。16～19 ページの資料を参考にして、調べよう。

- ・大地にどのような変化があったか。
- ・その変化によって、どんな災害が起きたか。

学習方法

「地しんによる大地の変化」か「火山のふん火による大地の変化」のどちらかを選んで、実際に調べる

- ・現地に行って調べたり、地域の人にはなしを聞いたりしてもよい。

教科書に書かれた説明文を読む

問い

調べたことや観察した結果をもとに、地層のできかたや、大地の変化と、変化による災害についてまとめよう。

	<p>学習方法</p> <p>学習してきたことについてまとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調べたところの地層は、どのようなものでできていたか。 ・その地層は、どのようにしてできたと考えられるか。 ・大地の変化には、どのようなものがあるか。また、大地の変化によって、どのような災害が起きたか。
<p>平成 23年度</p> <p>第6学年 大地の つくりと 変化</p>	<p>1. がけにしま模様が見られるのはなぜか</p> <p>問い</p> <p>がけのようすの写真などから、地層がどのようにしてできたと考えられるか、話し合おう。</p> <p>学習方法</p> <p>写真などをもとに、考えを話し合う</p> <ul style="list-style-type: none"> ・れきや土などが、水に流されて、積もってできたのかな。 ・火山灰が、降り積もってできたのかな。 <p>2. 地層はどのようにしてできるのか</p> <p>問い</p> <p>れき、砂、どろなどが、どのようにして積み重なって、地層ができるのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>実験</p> <p>土を水の中に流しこんで層ができるか調べよう。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 実験装置をつくる <ol style="list-style-type: none"> (1)右の写真のような装置を組み立て、砂やどろをふくむ土を、といの上に置く。 ② 水で土を水そうに流しこむ <ol style="list-style-type: none"> (2)といに水を流して、(1)の土を水を入れた水そうに流しこむ (3)しばらくして、流しこんだ土がしずみきったら、もういちど、水を流して、土を流しこむ。 <p><u>水のはたらきでできた地層の特ちょう</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・特ちょう1 地層の中のれきは、角がとれて、まるみを帯びている。川原で見られるれきの形と似ている。 ・特ちょう2 1つの層の中で、大きいつぶの上に、小さいつぶのものが積み重なっていることがある。 ・特ちょう3 大昔の生き物のからだや生き物がいたあとなどが残ったものを化石という。地層の中から魚や貝、木の葉などの化石が見つかることがある。

火山のはたらきでできた地層の特ちょう

・特ちょう 1

地層の中に、ごつごつとした角ばった石や小さなあながたくさんあいた石が、混じっていることがある。

・特ちょう 2

やわらかい土と角ばった岩石が、積み重なって層のようになっていることがある。

・特ちょう 3

地層からとった土を水でよくあらい、かいぼうけんび鏡などで見ると、小さな角ばったつぶが見られる。

3. わたしたちが住む大地はどのようにしてできたのか

問い

これまでの学習をもとに、実際の地層を観察して、そこが、水か火山のどちらのはたらきでできたところかを調べたり、地層の広がり調べたりしよう。

学習方法

ボーリング試料

- ① ボーリング試料にかかれた深さをもとに、層の積み重なり方を図に表す。
- ② 各層のボーリング試料を観察して、地層をつくるつぶが、どのような物かを調べて、図にかき加える。
- ③ 別の地点のボーリング試料があれば、①②と同じようにして、図をつくり、地層がどのように広がっているか調べる。

観察

地層を調べよう

- ① 地層全体を見る
(1)地層全体を見て、層の色や積み重なり方を調べ、記録する。
- ② 地層をつくっている物を調べる
(2)地層をつくるつぶが、どのような物かを調べる。
 - ・水か火山のどちらのはたらきでできた地層と考えられるか。
- ③ 別の地層を調べる
(3)はなれたところにも、地層があったら、①や②のようにして調べ、地層を比べる。
 - ・地層は、どのように広がっているか。

4. 地しんやふん火による大地の変化を調べよう

学習方法

教科書に書かれた説明文を読む

調べたことをもとに、大地の変化と大地の変化による災害についてまとめたり、発表したりする

- ・地しんや火山のふん火で、どのような大地の変化が見られたか。
- ・大地の変化によって、どんな災害が起きたか。

<p>平成 27年度</p> <p>第6学年</p> <p>大地の つくり</p>	<p>大地のつくり</p> <p>1. 大地のつくり</p> <p>問い</p> <p>がけがしま模様になって見えるのは、どうしてだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>観察</p> <p>がけのようすを調べましょう。</p> <p>① がけ全体のようすを調べて、記録する。</p> <p>② それぞれのしま模様がどのような物でできているかを観察して、記録する。</p> <p>・しま模様をつくっている物が採取できる場合には、必要な量だけ採取する。むやみに採取しない。</p> <p>考えよう</p> <p>観察1の結果をもとに、がけがしま模様になって見えるのはどうしてかを考えよう。</p> <p>・層をつくっている物の色がちがうよ。</p> <p>・層によってふくまれているつぶの大きさもちがうんだね。</p> <p>2. 大地のでき方</p> <p>問い</p> <p>地層はどのようにしてできるのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>予想しよう</p> <p>上のがけの写真などから、地層がどのようにしてできたと考えられるか、話し合ひましょう。</p> <p>・地層にふくまれているれきが、川原の石の形に似ているね。</p> <p>・火山が噴火したら、火山灰が積もって、地層ができるのかな。</p> <p>・地層にふくまれている物を調べたら、地層のでき方がわかるのかな。</p> <p>ボーリング試料</p> <p>観察</p> <p>地層をつくっている物を調べましょう。</p> <p>A 観察1で、地層から採取してきた物を観察して、記録する。</p> <p>・採取してきた物の色や形、大きさを、虫めがねなどでくわしく観察する。</p> <p>B ボーリング試料を調べて、記録する。</p> <p>① ボーリング試料にかかれた深さをもとに、層の積み重なり方を図に表す。</p> <p>② 各層をつくるつぶが、どのような物かを調べて、図にかき加える。</p>
---	---

C 火山灰を観察して、記録する。

- ① 火山灰を入れ物に入れて、水を加える。
- ② 火山灰を指でこすって洗う。
- ③ にごった水を流し、水がきれいになるまで、①②③をくり返す。
- ④ 残ったつぶをペトリ皿に移して、かんそうさせる。
- ⑤ そう眼実体けんび鏡やかいぼうけんび鏡で、つぶを観察する。

D 岩石や化石の標本を観察して、記録する。

- ・岩石をくわしく観察して、れき、砂、どろのどれでできたいるかを調べる。
- ・化石になった生き物が、どんなところに生きていたものかを調べる。

水のはたらきでできた地層の特ちょう

・特ちょう 1

地層の中のれきは、角がとれて、まるみを帯びています。川原で見られるれきの形と似ています。

・特ちょう 2

1つの層の中で、大きいつぶの上に、小さいつぶのものが積み重なっていることがあります。

・特ちょう 3

大昔の生き物のからだや生き物がいたあとなどが残ったものを化石といいます。地層の中から魚や貝、木の葉などの化石が見つかることがあります。

火山のはたらきでできた地層の特ちょう

・特ちょう 1

地層の中に、ごつごつとした角ばった石や小さなあながたくさんあいた石が、混じっていることがあります。

・特ちょう 2

やわらかい土と角ばった岩石が、積み重なって層のようになっていることがあります。

・特ちょう 3

地層からとった土を水でよくあらい、そう眼実体けんび鏡やかいぼうけんび鏡などで見ると、小さな角ばったつぶが見られます。

3. 地層ができるしくみ

問

れき、砂、どろなどが、どのように積み重なって、地層ができるのだろうか。

	<p>学習方法</p> <p>実験</p> <p>土を水の中に流しこんで層ができるか調べましょう。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 実験装置を組み立てる <ul style="list-style-type: none"> ・右の写真のような装置を組み立てる。 ② 水を流して、土を水そうに流しこみ、しばらくそのまましておく。 ③ 土がしずんだら、もういちど水を流して、土を流しこむ。 <ul style="list-style-type: none"> ・土の積もり方を観察して、記録する。 <p>考えよう</p> <p>実験1の結果から、水のはたらきによってどのように地層ができるのか、考えましょう。</p> <p>問い</p> <p>火山のはたらきによって、どのように地層ができるのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>考えよう</p> <p>火山のはたらきによる地層のでき方について、写真を見たり、資料を調べたりして、考えましょう。</p> <p>変わり続ける大地</p> <p>1. 地震や火山の噴火と大地の変化</p> <p>問い</p> <p>地震や火山の噴火によって、大地は、どのように変化するのだろうか。</p> <p>学習方法</p> <p>調査</p> <p>地震や火山の噴火による大地の変化を調べましょう。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① これまでに起きた地震や火山の噴火の記録を調べる。 ② 大地がどのように変化したかをまとめる。 <p>2. 私たちのくらしと災害</p> <p>学習方法</p> <p>調査</p> <p>地震や火山の噴火によって、どのような災害が起きることがあるか、調べましょう。</p>
--	--

東京書籍の検定教科書を調査していくと、学習方法は、主に「観察、実験、話し合い・予想、製作、教科書に書かれた説明文を読む、調べ学習・発表」に分類することができた。

児童の主体的な学習につながる学習活動が行われているのかを調べるため、過去の検定教科書 12 冊を分析した。前述したように学習方法を分類し、それぞれの学習方法がどの程度用いられているか図 2 に表した。これは「観察、実験、話し合い・予想、教科書に書かれた説明文を読む」等の登場頻度を表しているが実際には各学習方法に関する記述の分量は異なるので単純に比較することはできない。しかし、その中でも児童の主体的な学習につながる学習方法が「観察、実験、話し合い・予想、調べ学習・発表」であることが明らかになった。さらに、「観察、実験」はどの年代の教科書でも取り扱われていることが分かった。しかし、実験が行われているのは「水のはたらきによる地層のでき方」に関する内容のみであり、他の内容ではほとんど実験の記述がないことも分かった。また、観察においては地層の様子を観察する内容、そこで採集した物の観察が主になっていたが、昭和 63 年以降では地層の観察が困難な場合にも観察を行うことができるよう「ボーリング試料」が導入されたことが分かった。

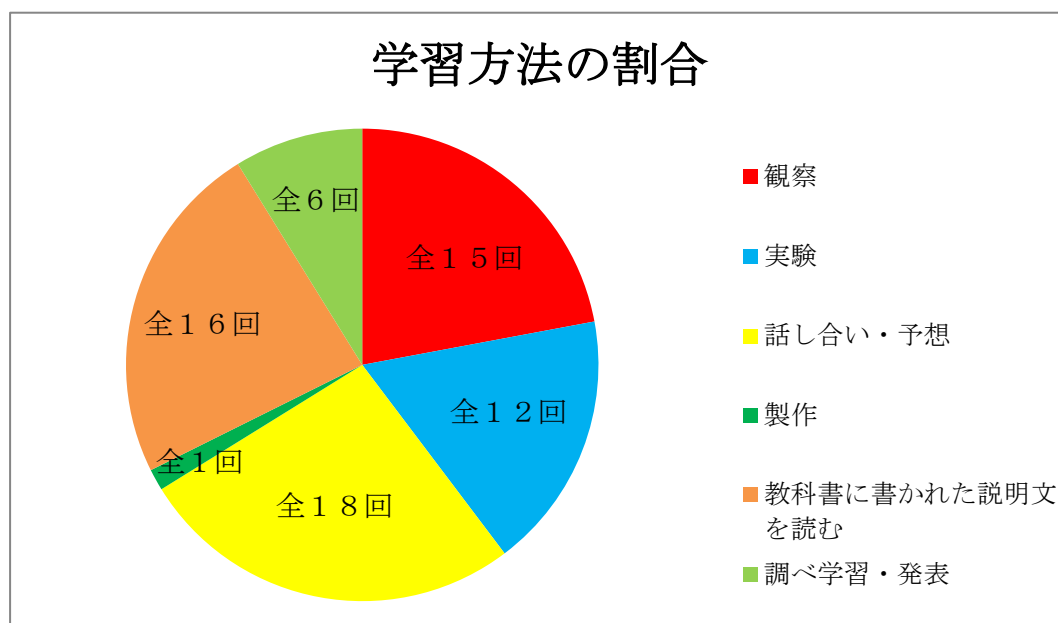


図 2. 学習方法の割合

3. 先行研究

前項では「土地のつくりと変化」の単元がどのように扱われているか検定教科書を分析してきたが、実際の学校現場で実施されているのか、実践研究を調べてみた。

まず、『小・中学校理科における地層の野外観察の実態』⁶⁾において三次は次のように述べている。

小・中学校の学習指導要領（文部省，1998；文部科学省，2003）で示された理科の内容には，生物・地学分野の野外観察が含まれている。このなかには地層の野外観察もあり，小学校6年と中学校1年で必ず実施することとなっている。しかし実際には，日本の地質が多岐に富んでおり，学習指導要領に示されるような地層が学校周辺にあるとは限らないことや，市街化された地域では露頭は限られていることなどから実施が困難な場合も多い。

また、『小学校理科における河川および地層の野外観察学習指導の問題点：秋田県内の教員向けアンケート調査より』⁷⁾において田口・川村は次のように述べている。

露頭の観察学習を必ず実施した割合は3割弱で，教員は場所の選定とその教材化に困難を感じている。

さらに、『地層を見る・はぎ取る・作る』⁸⁾において、伊藤・植木・中野・小尾・牧野は次のように述べている。

野外観察授業の重要性は従来から指摘されているにもかかわらず、準備・実施のための時間や予算の不足、観察物（露頭・動植物など）の減少などの諸要因から、近年、その実施は益々難しくなっている。

つまり、前項で図2に示した学習方法である「観察」が必ず行われている状況ではないと推察できる。その「観察」の代わりに行われている学習方法は「ボーリング試料を用いた観察」であるが、「ボーリング試料」では地層のつながりや広がりを感じ取らせることが困難なのではないかと感じた。このことについて『「大地のつくり」における指導法の研究』⁹⁾において、澤野は次のように述べている。

ボーリング試料は学校の地面の下の構成物を確認することに適しており、地質柱状図も利用価値の高い試料である。しかし、複数の試料から地層の広がりを捉えさせることは難しい。

また、同論文で次のようにも述べている。

ボーリング試料や地質柱状図から地層のつながりや広がりが分かるかもしれないと考えた。これらのことを調べるために、各学校に保管してあるボーリング試料、及び、地質柱状図を持ち寄り、分析してみた。その結果、調べた試料及び柱状図からは、ほとんどの学校が「礫」「砂」「シルト」やそれらが混ざりこんでいる土で層が構成されているという共通点が見つかったが、その構成や深さはばらばらで、層のつながりや広がりを判断することはできなかった。

これらのことから、「ボーリング試料を用いた観察」では「実際の露頭の観察」と比べ地層のつながりやその広がりを捉えさせることが困難であることが分かる。そこで、本研究では「ボーリング試料を用いた観察」に代わり、主体的な活動につながるような教材を開発していく。


第3章 事前調査

前章では、検定教科書では「土地のつくりと変化」において、どんな活動が行われているか調べてきた。そして、現在の検定教科書における活動では不十分な点があることを明らかにした。

本章では、実際の検定教科書を基にした授業では、どれだけの効果があるのかを調べていくこととする。

1. 学習効果調査

今回は、現在の検定教科書を用いて「土地のつくりと変化」の単元の学習を終えたA小学校の第6学年の児童（男子23名、女子21名、計44名）に事後アンケートを行った。質問内容等は以下の通りである。

理科アンケート	番 名前
<u>※これはテストではありません。授業をよくするためのアンケートです。†</u>	
問1 地面の下がどうなっているかもっと知りたいと思った。†	(はい・いいえ)†
問2 地面の下がどうなっているかもっと考えてみようと思う。†	(はい・いいえ)†
問3 地面をスコップなどで深く掘ってみようと思う。†	(はい・いいえ)†
問4 地面の下のことで知っていることを何でも書いてください。†	
()	
問5 地面の下がどうなっているか想像して書いてください。†	
	

2. 調査結果

アンケートの調査結果は次の通りである。

問 1 地面の下がどうなっているかもっと知りたいと思った。

はい 28人 いいえ 16人

問 2 地面の下がどうなっているかもっと考えてみようと思う。

はい 20人 いいえ 24人

問 3 地面をスコップなどで深く掘ってみようと思う。

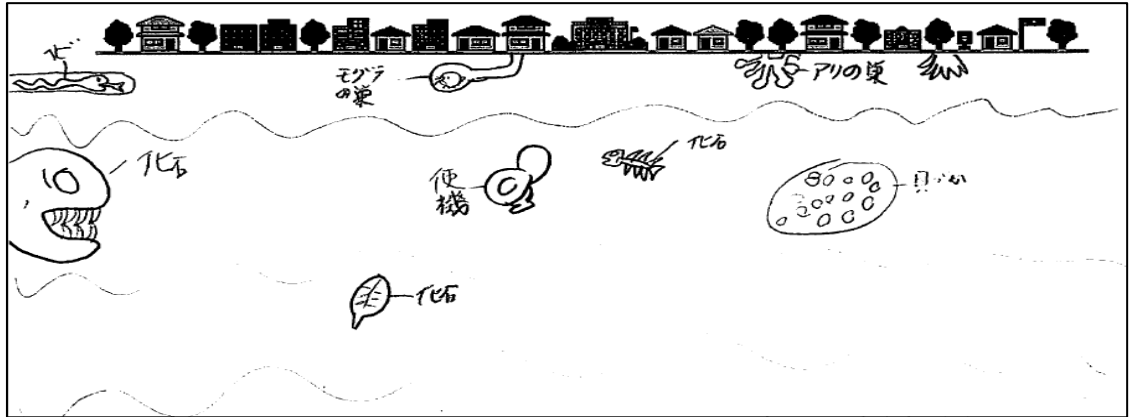
はい 13人 いいえ 31人

問 4 地面のことで知っていることを何でも書いてください。

- ・たくさんの土の種類が重なって地面ができています。
- ・水道管がある。
- ・知っていることがない。
- ・植物が根を張っている。
- ・地層がある。
- ・地層には水のはたらきでできたものと、火山のはたらきでできているものがある。
- ・プレートなどがある。
- ・化石がある。
- ・虫がいる。
- ・マグマがある。
- ・生き物がいる。
- ・宝石がある。
- ・冷たい。

問5 地面の下がどうなっているか想像して書いてください。

【パターン1 アミニズム型 2人】



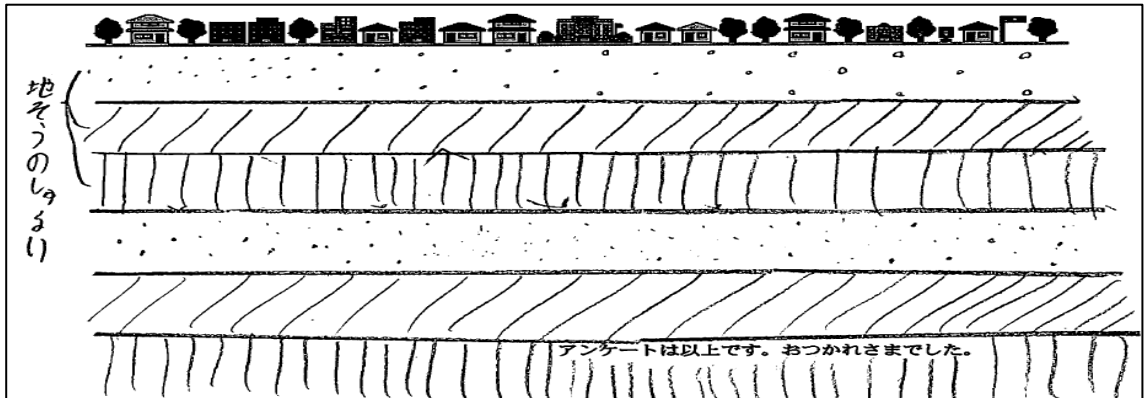
【パターン2 浅い人工物型 12人】



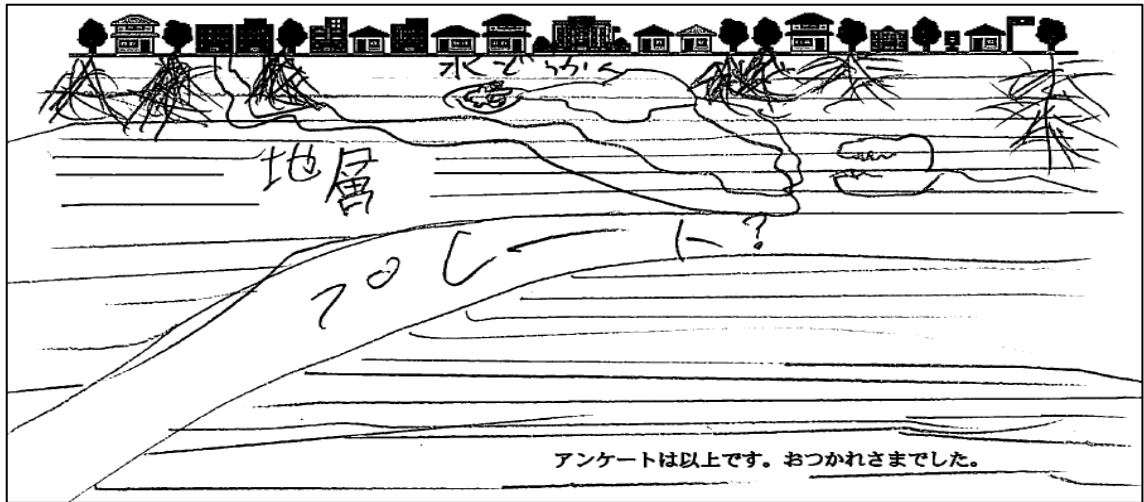
【パターン3 単純地層型 19人】



【パターン4 構成物の粒の違い型 8人】



【パターン5 プレート型 1人】



【パターン6 ブランク型 1人】



自由描画の6累計（アミニズム型・浅い人工物型・単純地層型・構成物の粒の違い型・プレート型・ブランク型）の分布をまとめると図3のようになった。

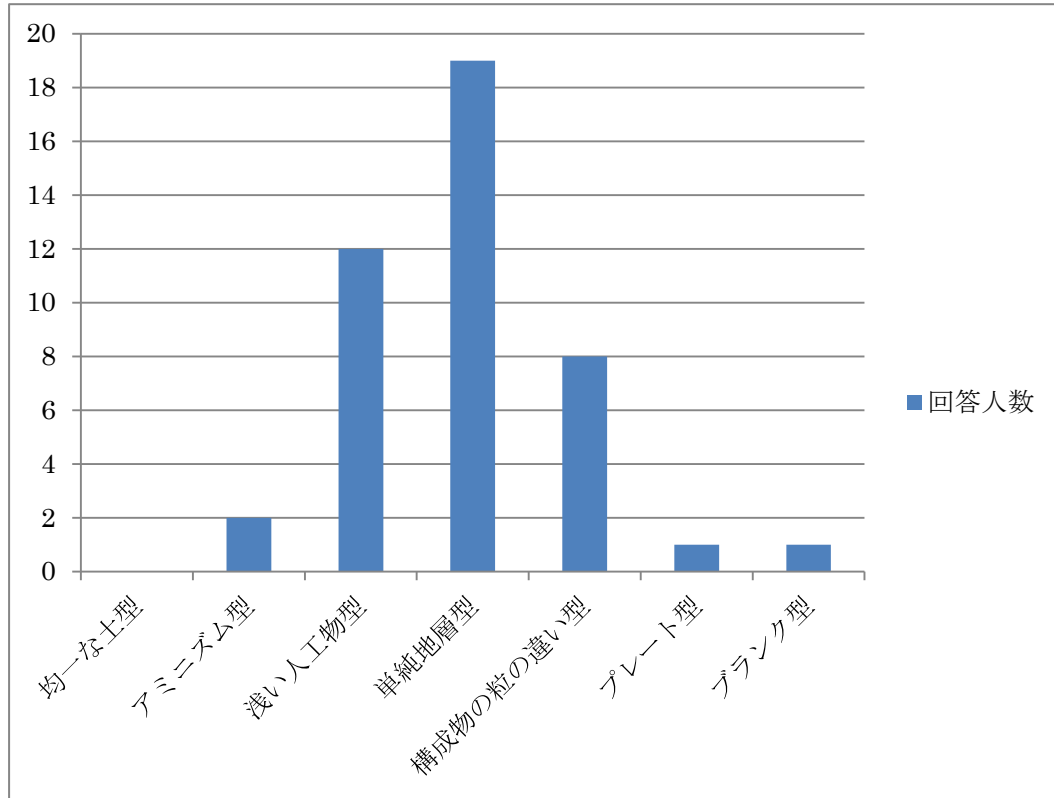


図3. 自由描画による6累計

3. 考察

今回のアンケートの結果から、わかったことは以下の通りである。

- ・問1では、はいと回答した児童が28名（約63%）と高い。
- ・問2・問3では、いいえと回答した児童のほうが多い。
- ・問4では、たくさんの土の種類が重なって地面ができていて、地層がある等の回答もあったが、虫がいる・水道管がある等の学習したことを回答できていないものもあった。
- ・問5では、単純地層型の回答をできた児童が半数をきっている。

問1の肯定的な回答率の高さから、より地面の下のことについて知りたいといった、知識・技能における主体性の向上があったことがわかる。

問2では約55%、問3においては約70%もの児童が否定的な回答を行っていることから、思考力、学びに向かう力における主体性の向上が充分ではなかったことが推察できる。

問4では27名（約61%）の児童が「地層」等の用語を用いて答えることができず、学習内容の定着が不十分だと考えられる。

問5では単純地層型の回答をできなかった児童が25名（約56%）いたため、地層のイメージが不十分ではないかと推察できる。

これらのことから、現在使用されている検定教科書では、教えられて学ぶ意欲の向上を図ることはできるが、自ら学ぼうとする主体的な意欲の向上を図ることができないと考察することができる。また、児童の学習内容の理解の部分においても十分な効果が出ているとは言えず、多くの児童が学習内容の知識の定着を行うことが困難であることもわかった。

そこで、次章では現在使用されている検定教科書で活動にとって代わる、児童の主体的学びにつながる体感を伴った観察・実験の教材を開発していくこととする。

第4章 教材研究

前章でも述べたように「土地のつくりと変化」の単元において実際の露頭の観察を行うことは困難であり、その代わりとして行われるボーリング試料を用いた観察も実際の露頭の観察に比べると地層のつながりや広がりが見えにくいという問題点があった。そこで、ボーリング試料を用いた観察の代わりとして、主体的な学びになる教材を開発していく。主体的な学びにつなげるためには、実際に体感を伴った活動を通して、興味・関心を向上させることが必要不可欠であると考えます。

本章では主体的に「実験」や「観察」を行うことができるような教材を開発するため、まず先行事例の追試を行う。

1. 先行事例の追試

前章で過去の検定教科書を調査したが、どの年代の教科書においても地層の内容で、実際の露頭の観察・ボーリング試料を用いた観察以外の観察方法や実験方法は記載されていなかった。そこで先行事例の追試を行うにあたり、地層の内容において、体感を伴った観察や実験を行っている『理科教育法』¹⁰⁾に記載されている事例の追試を行っていく。

『理科教育法』に記載されている活動は以下の通りである。

【活動1 校庭に地層はあるか】

- ① 校庭に地層はあるか予想する。
- ② 地層がありそうな場所を掘る。
- ③ きれいに埋めもどす。

【活動2 粒の大きさを調べよう】

- ① 運動場から土をひと掴みとってくる。
- ② 紙の上で粒の大きいものから順に並べる。
- ③ 粒の大きさが4 mmの所に線を引く。線より大きなものを「れき」といい、小さなものを「砂」という。並べることのできない粉状のもの（1/16mm以下）を「粘土」という。

【活動3 地層の広がり調べよう】

- ① 5 m離れた地点A・Bを試掘し、地層の模様を観察する。
- ② A・B間の地面の下の様子を予想する。
- ③ A・B間に並び、みんなで穴をつなげる。

【活動4 地層を復元しよう】

- ① ボーリング試料のラベルをかくす。
- ② 児童にランダムに手渡す。
- ③ 中身の様子を手がかりにしてグループ分けし、元の地層を想像しながら順に並べ直す。
- ④ ラベルを見て、順序を確かめる。

【活動5 寒天地層モデルを作ろう】

- ① 透明なVHSビデオケースに着色した寒天を流し込んで地層を作る。ケースを傾けることで断層を作ったり、化石を埋め込んだりしてもよい（1つの層が完全に冷えてから次の層を作る方がきれいにできる）。
- ② ビデオケースの周りに紙で覆いをして他のグループと交換する。
- ③ タピオカストローを使ってボーリング実験で地層を調べる。（寒天に刺して上部を指で押さえるとボーリング試料を抜き取ることができる。）
- ④ 4本のボーリング試料をもとに地層の様子を予想し、ノートに描く。
- ⑤ ビデオケースの覆いを外して予想が正しいかどうか確かめる。

5つの活動の追試を行い、それぞれの活動のメリット・デメリットについてまとめる。

活動1 校庭に地層はあるか

【方法】

- ① 校庭に地層はあるか予想する。
- ② 地層がありそうな場所を掘る。
- ③ きれいに埋めもどす。

今回は校庭ではなく公園の鉄棒の直下での試掘を行う。

【結果】

地層が見られた。

【考察】

- ・実際に体を動かしながら観察を行うことができるため児童の意欲・興味・関心を向上させ、児童の主体性確立に役立つと感じた。
- ・層ごとにはっきり色の違いが見られたため、地層を構成する粒や色の違いにより地層のように見えることが捉えやすいと感じた。
- ・今回は公園で試掘してみたが、どこの場所でも同様の結果が得られるか疑問が残る。
- ・雨天時は実施不可能であるため、他の活動も用意する必要を感じた。

今回の追試では疑問が残ったため、別の場所で同様に追試を行った。

【結果】

地層は見られなかった。

【考察】

- ・どこの場所でも地層が見られるわけではない。



図4. 公園での試掘①



図5. 公園での試掘②

活動2 粒の大きさを調べよう

【方法】

- ① 運動場から土をひと掴みとってくる。
- ② 紙の上で粒の大きいものから順に並べる。
- ③ 粒の大きさが2 mmの所に線を引く。
線より大きなものを「れき」といい、
小さなものを「砂」という。並べること
のできない粉状のもの（1/16mm以下）
を「粘土」という。

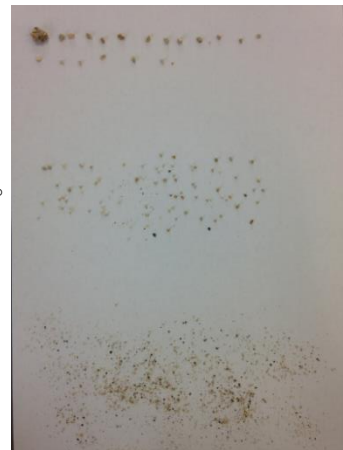


図6. 土の構成物の振り分け

【結果】

土は様々な構成物によってできていることが見てわかる。



図7. 左から、れき、砂、粘土

【考察】

- ・粒の大きさの違いが見てわかるため、土がどのような構成物でできているかわかりやすい。
- ・どの構成物がどの程度の割合で含まれているかなど、イメージが持ちやすくなると感じた。
- ・少量の土であっても、振り分けにかなりの時間と集中力が必要となるため、児童が行うには難しいのではないかと感じた。
- ・2 mmを測りながら振り分けるといった単純作業が続くため、作業を途中でやめてしまう児童がでてくるのではないかと感じた。
- ・雨天時は実施不可能であるため、他の活動も用意する必要を感じた。
- ・「れき」と「砂」、「砂」と「粘土」といった境目の違いがわかりにくいものもあったため、児童が混乱してしまう可能性があると感じた。

活動3 地層の広がり調べよう

【方法】

- ① 5 m離れた地点 A・B を試掘し、地層の様態を観察する。
- ② A・B間の地面の下の様子を予想する。
- ③ A・B間に並び、みんなで穴をつなげる。



図8. 左から地点 A・B

【結果】

地層が続いていることがわかる。



図9. 地層の広がり

【考察】

- ・実際に体を動かしながら観察を行うことができるため児童の意欲・興味・関心を向上させ、児童の主体性確立に役立つと感じた。
- ・地層が続いていることを視覚的に捉えることができるため、児童が地層の広がりを捉えることができるのではないかと感じた。
- ・活動1と同様に地層が見られなければ効果がないと感じた。
- ・試掘を行っている児童とそれ以外児童との間に学習意欲の差が生じるので、何らかの手立てが必要ではないかと感じた。
- ・雨天時は実施不可能であるため、他の活動も用意する必要を感じた。

活動4 地層を復元しよう

【方法】

- ① ボーリング試料のラベルをかくす。
- ② 児童にランダムに手渡す。
- ③ 中身の様子を手がかりにしてグループ分けし、元の地層を想像しながら順に並べ直す。
- ④ ラベルを見て、順序を確かめる。



図10. ランダムに並べたボーリング資料

【結果】

順番通りに並べることはできなかった。



図11. 中身を手がかりに並べ直す。

【考察】

- ・ 予想を立て、対話的な活動を行うため児童の意欲・興味・関心を向上させ、児童の主体性確立に役立つと感じた。
- ・ 実際の構成物を用いるため、地層がどのような構成物で構成されているかイメージを持ちやすい。
- ・ 地層の一部しか見ることができないため地層のつながりや広がりイメージを持ちにくい。
- ・ 試料によっては層の違いが全くわからないものがある。
- ・ 答えの順に並び替えてもなぜその順になるのかわかりにくい。

活動5 寒天地層モデルを作ろう

【方法】

- ① 透明な VHS ビデオケースに着色した寒天を流し込んで地層を作る。ケースを傾けることで断層を作ったり、化石を埋め込んだりしてもよい（1つの層が完全に冷えてから次の層を作る方がきれいにできる）。

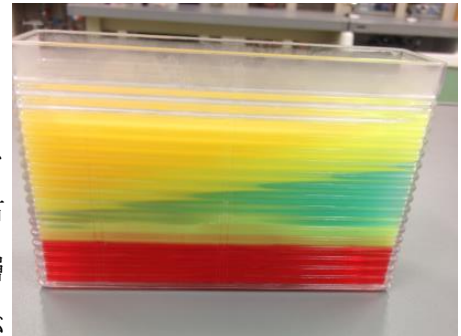


図12. 寒天地層モデル

- ② ビデオケースの周りに紙で覆いをして他のグループと交換する。
- ③ タピオカストローを使ってボーリング実験で地層を調べる。（寒天に刺して上部を指で押さえるとボーリング試料を抜き取ることができる。）
- ④ 4本のボーリング試料をもとに地層の様子を予想し、ノートに描く。
- ⑤ ビデオケースの覆いを外して予想が正しいかどうか確かめる。

【結果】

- ・ 上手くボーリングを行うことができず予想を立てることができなかった。
- ・ 1つの寒天地層モデルを作成するのに多くの時間がかかった。



図13. ボーリングの結果

【考察】

- ・ 上手くボーリングを行うことができなければ予想を立てることができず、児童の学習につながらない。
- ・ モデルの層の色合いなどによっては実際の地層とかけ離れるため、実際の地層のイメージを持ちにくい。
- ・ ひとつの寒天地層モデルを作成するのに多くの時間がかかったため、多人数の学級で行う分のモデルを作成するのが困難である。
- ・ そのまま置いておくと寒天が溶けるため、保存方法や保存場所の確保が困難である。

各活動の追試を行い、主に「地層のつながり」「地層の広がり」「構成物の違い」「地層のイメージ」「活動時間」「天候による影響」の6つの観点からそれぞれの活動を比較してみた。

表2. 各活動の観点別評価

	地層の つながり	地層の 広がり	構成物 の違い	地層の イメージ	活動 時間	天候
活動1	◎	△	◎	◎	○	×
活動2	×	×	◎	×	×	×
活動3	◎	◎	◎	◎	△	×
活動4	×	×	◎	△	◎	◎
活動5	◎	△	△	○	◎	◎

◎非常に良い ○良い △どちらともいえない ×悪い

活動1「校庭に地層はあるか」は、地層のつながりや構成物の違い、地層のイメージの理解に関しては大きな効果があると感じたが雨天時は実施不可能であるため、他の活動も用意しておく必要があるという問題点があった。また、どこの場所を掘っても地層が見られるわけではないため、活動を実施することができる場所をあらかじめ調べておく必要があることも分かった。

活動2「粒の大きさを調べよう」では、構成物の違いの理解に対して大きな効果があることがわかった。しかし、地層のつながり・広がり・イメージをこの活動から理解することが困難であり、さらに雨天時には濡れた運動場から土を掘ってくるのが不可能であるため、事前に教師が雨天用の試料を用意しておく必要があるという問題点があった。また、作業には多くの活動時間がかかることから、実際の現場で実施する場合単元の授業時数の中で実施可能か判断する必要があることが分かった。

活動3「地層の広がり調べよう」は活動1と同様、地層のつながり・構成物の違い、地層のイメージの理解に対して大きな効果があることがわかった。さらに、地層の広がり理解にも大きな効果を発揮することもわかった。しかし、雨天時は実施不可能であるため、他の活動も用意しておく必要があることや、どこの場所を掘っても地層が見られるわけではないため、活動を実施することができる場所をあらかじめ調べておく必要があることも分かった。また、作業には多くの活動時間がかかることから、実際の現場で実施する場合、単元の授業時数の中で実施可能か判断する必要があることが分かった。

活動4「地層を復元しよう」には構成物の違いの理解に対して大きな効果があることがわかった。また、活動に時間がかからないことや天候の影響を受けないため実施が容易であると予想される。しかし、地層のつながり・広がり・イメージを理解することが困難であるという問題点が挙げられる。

活動5「寒天地層モデルを作ろう」は地層のつながりの理解に対して大きな効果があることがわかった。また、活動4と同様に活動に時間がかからないことや、天候の影響を受けないため実施が容易であると予想される。地層の広がり・構成物の違いについてのイメージは持ちにくいですが寒天地層モデルの容器を大きくする、層ごとの着色に変化をつけるといった工夫を行うことで解決することができるのではないかと感じた。しかし、1つの寒天地層モデルを作成するのに多くの時間を有すること、常温で保存していると寒天が溶けてしまうことなどの問題点があった。

実際の現場で実施する場合、教材の準備を行うだけの時間を確保できるかどうか分からない、保存場所の確保が困難であるため、実施可能か判断する必要があることが分かった。

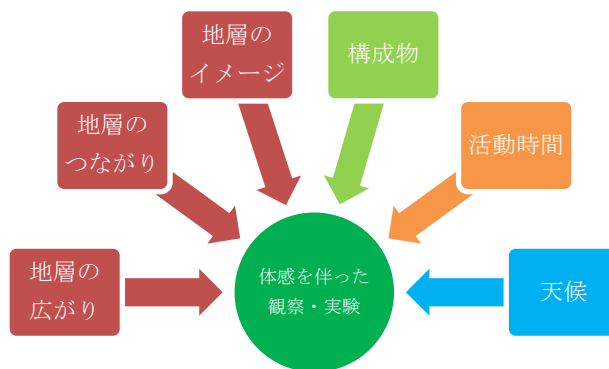


図14. 体感を伴った教材の6観点

2. 新教材開発

先行事例の追試を行い、活動や教材の問題点を発見し、体感を伴った観察・実験を行うために必要な6つの観点を見出すことができた。そのため、本項では、6つの観点を基に、地層の内容における体感を伴った観察・実験の開発を行っていくこととする。

今回は、天候の影響を受けず、地層のつながりがわかりやすく、活動時間のかからない「寒天地層モデル」をモデルに教材開発を行っていく。

(1) 使用教材

教材の開発にあたっては、以下の材料を使用する。

- ①油粘土（百均に売っているもの）
- ②水彩絵具（粘土の着色）
- ③ストロー（粘土のボーリング）
- ④容器（百均に売っているもの）



図 1 5 . 使用教材

(2) 製作手順 1

次に、開発した教材の製作手順を説明していくこととする。

○粘土に水彩絵具で着色する。



図 1 6 . 着色の様子と結果

粘土が水彩絵具をはじいたため、塗った後にこねて混ぜたが水彩絵具では着色することができなかった。

そこで、アクリル絵具を用いて着色することにする。

○アクリル絵具を用いて着色する。



図 1 7 . 使用教材と結果

アクリル絵具は着色可能であった。しかし、一度着色した後、こねて混ぜるといった手順を何度も繰り返す必要があるため、粘土全体を着色するのに多くの時間を有し、実際の現場において用意することが困難であると考えられた。

(3) 改善案

前回の教材では、実際の現場において用意するのが困難であるという問題点があった。市販のカラー粘土を用いることで、時間の短縮を図ることは可能であると考えられる。しかし、赤色や青色といった粘土では実際の地層のイメージを持ちにくいといった問題点が挙げられる。

そこで、粘土ではなく、マットを用いて教材開発を行っていく。

教材の開発にあたっては、以下の材料を使用する。

- ① マット（百均で売っているもの）
- ② ボンド（マットの貼り合わせ）
- ③ コルクローラー（マットのボーリング）



図18. 使用教材

(4) 製作手順2

次に、開発した教材の製作手順を説明していくこととする。

- ① カッターを用いてマットを適当な範囲で切る。

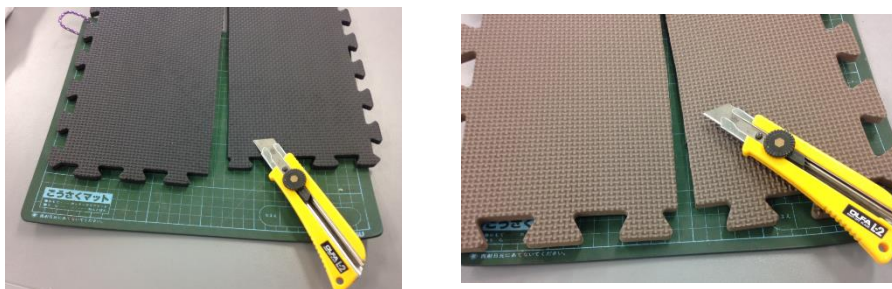


図19. マットの切断の様子

②切ったマットをボンドで貼り合わせ、地層を表現する。

今回は断層した地層を表現した。

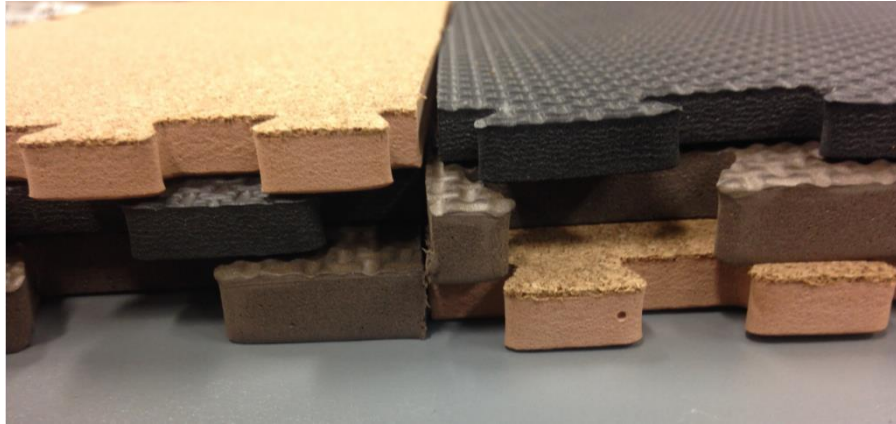


図 20 . 断層を表現した地層モデル

③ をマットで表現した地層モデルに刺し、ボーリングを行うことができるようにする。

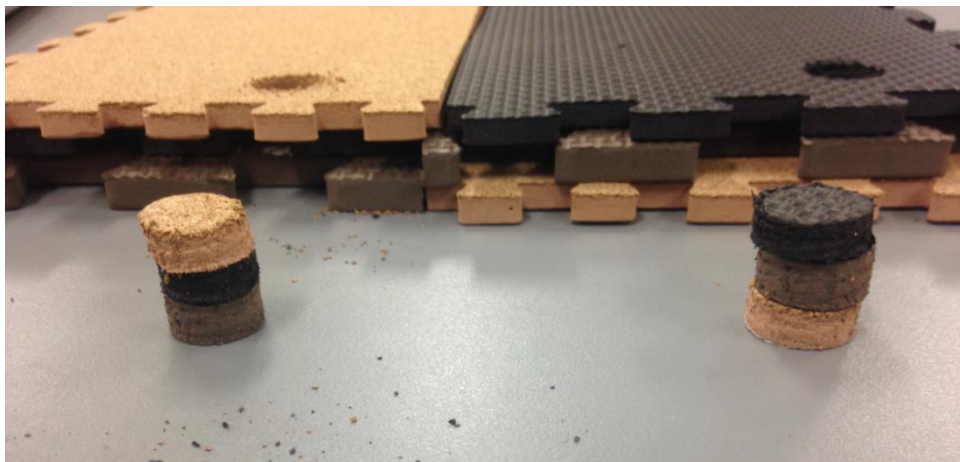
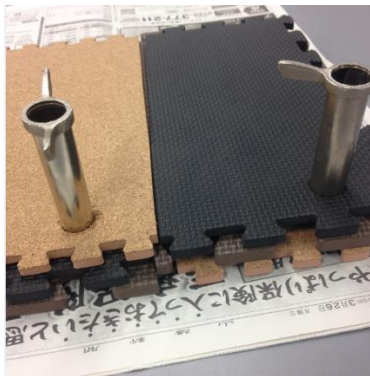


図 21 . ボーリングの様子と結果

(5) 考察

前項で発見した6つの観点を基に、地層モデル教材を開発することができた。

寒天地層モデルから改善された点は以下の通りである。

- ・一つのモデルを製作するのに有する時間の大幅な削減。
- ・マットを使用するため教材の作成に失敗することがない。
- ・ボーリングの失敗がない。
- ・保存期間の延長。
- ・マットを広げるほど地層の広がりを実感することができる。

観点別評価の変化は以下の通りである。

	地層の つながり	地層の 広がり	構成物 の違い	地層の イメージ	活動 時間	天候
寒天地 層モデ ル	◎	△	△	○	◎	◎
新教材	◎	◎	△	○	◎	◎

これらのことから、開発した地層モデルは寒天地層モデルの問題点を改善し、製作時間の大幅な削減といった多くの利点を生み出すことがわかった。さらに、6つの観点別評価においても大きな効果があることがわかった。そのため児童の体感を伴った観察・実験に適していると考えられる。

しかし、実際に開発した教材を用いて授業を行っていないため、その効果を立証することができていない。

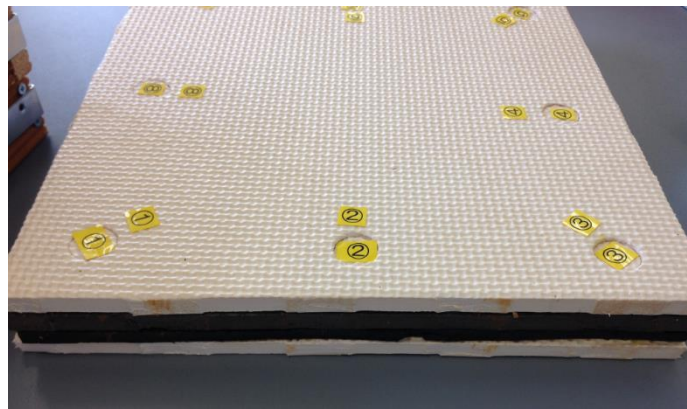
そのため、次項では実際に開発した教材を用いて授業を行うことで、その効果や改善点等を調査していくこととする。

3. 効果検証

前項では、寒天地層モデルを基に新しい教材を開発することができた。本項では、実際に開発した教材を使用することで、その効果を検証していくこととする。

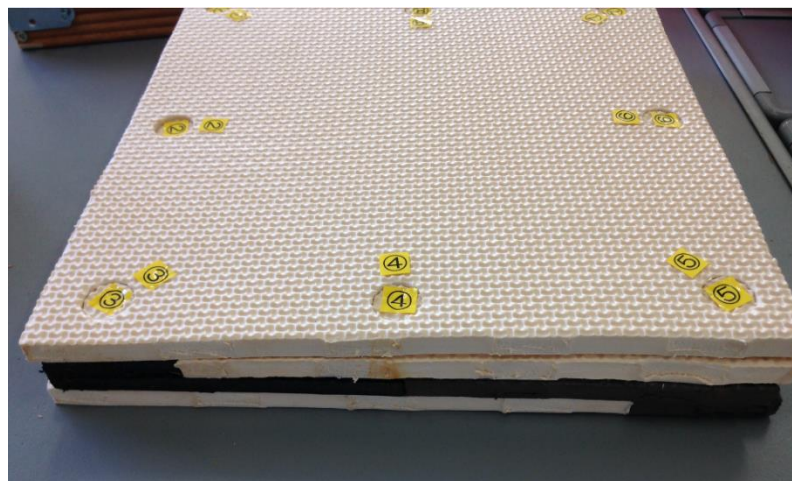
今回は、レベル1～レベル4までの難易度を作り、児童が体感を伴い、より地層についての理解を深めることができるようにする。

【レベル1 単純地層】



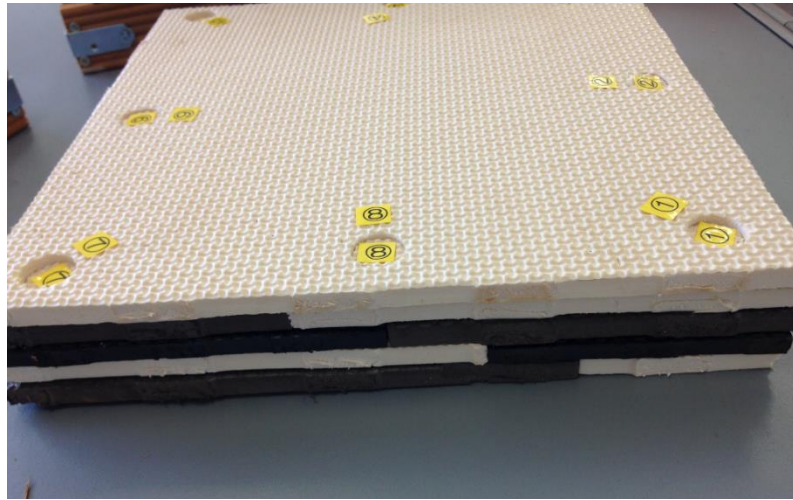
レベル1は、単純な地層を表現することで、実際の地層のイメージを持ちやすくする。

【レベル2 堆積量の変化】



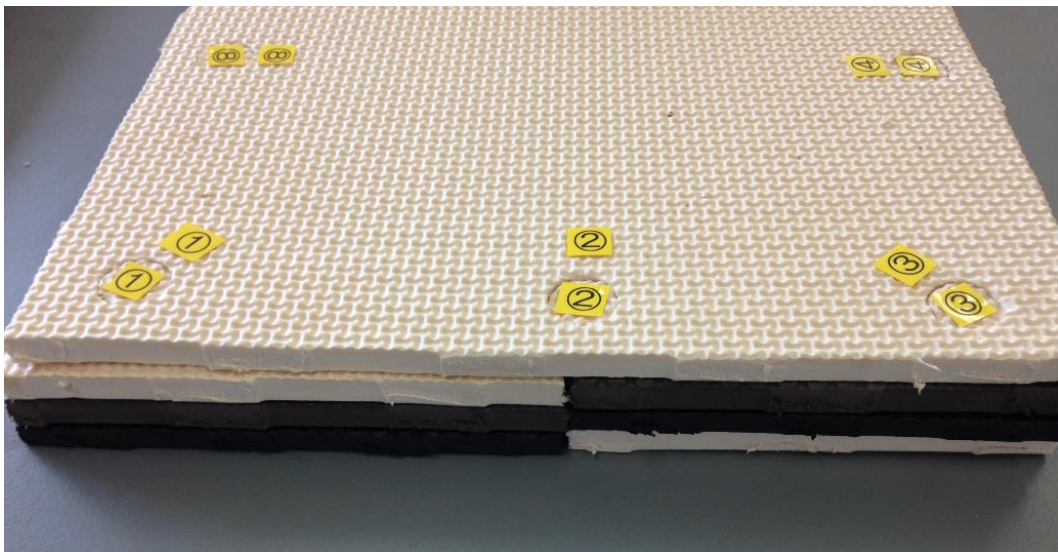
レベル2は、堆積量の違いを表現し、実際の地層は別の構成物が同じ量だけ積み重なって地層ができるわけではないことに気づかせる。

【レベル3 断層】



レベル3は、断層を表現し、実際の断層のイメージを持ちやすくする。
また、地層の状態の変化に気づかせることで、実際の地層にも同じことが起こっているところがあることを理解できるようにする。

【レベル4 応用】



レベル4は、変化のポイントを多くすることで、ボーリングを基に、
全体の地層を想像することができるようにする。

このように、様々なパターンの地層を表現することで、児童が地層に
ついてのイメージを持ちやすく、理解を深めることができるようになると考える。

今回、効果検証を行うにあたって地層が見えないように改良を加えた。紙や布等を貼り付けるだけでは壊れる可能性があるため、木で額を作り、周りを覆った。さらに、ネジだけでは強度がないため、L字金具で角を固定した。

また、ボーリングを行った場所がわかるようにボーリングモデルと地層にテープを貼った。

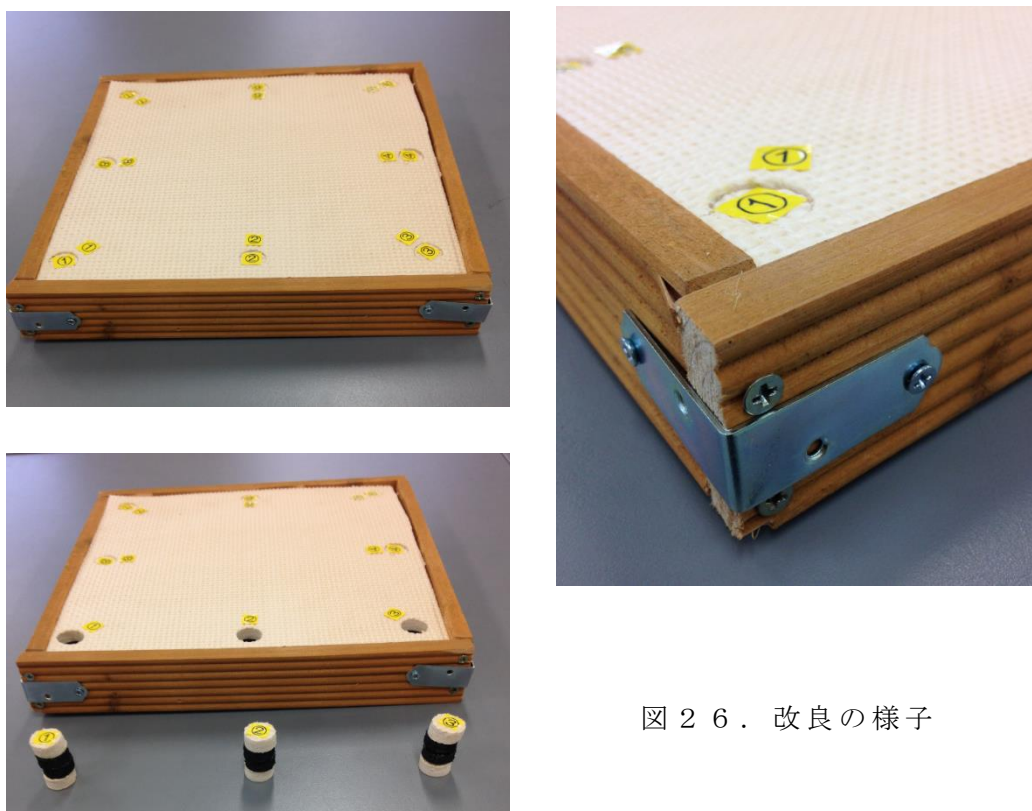


図 2 6 . 改良の様子

① 調査対象

就実大学教育学部の学生 1 8 名

② 調査内容

実際に新教材を用いた活動を行ってもらい、児童の理解や学習意欲の向上を見込めるか、主体的な学習につなげることができるか調査した。

今回は、児童役として活動を行うのではなく、調査項目を満たすものであるか判断してもらうように教師目線で活動を行ってもらった。

③ 活動内容

それぞれの番号ごとに地層のボーリングモデルの層をワークシートに記入していく。各地点の記入ができたなら、その間がどうなっているのか予想して記入する。全員終わったら木の額から地層モデルを取り出し、実際はどうなっているのか確認する。

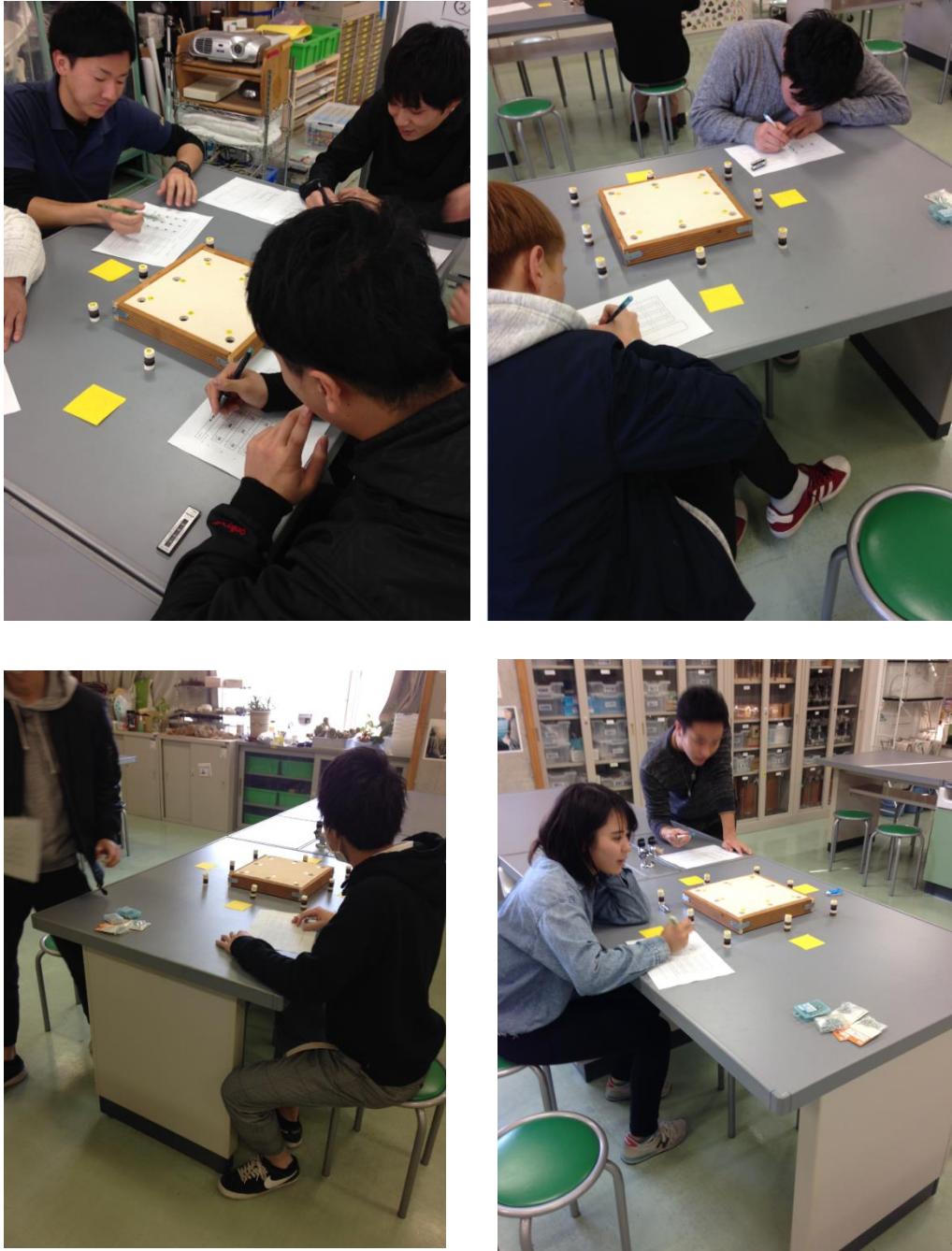


図 2 7 . 活動の様子

④ 調査方法

活動を行った後に事後アンケートを取り、新教材の効果を検証した。

アンケートの内容は以下の通りである。

アンケート調査紙	思わない	思わない	どちらかと言え	どちらでもない	どちらかと言え	思う
実際に活動を行ってみて、感じたままにご記入ください。						
【問1】 この教材を用いた活動は6年生の児童にできる活動だと思うか。	1	2	3	4	5	
【問2】 この教材は6年生の児童の興味を引き出すものであると思うか。	1	2	3	4	5	
【問3】 この教材は6年生の児童の地層の理解につながると思うか。	1	2	3	4	5	
【問4】 この教材は6年生の児童の学習意欲を向上し、主体的な学習につながると思うか。	1	2	3	4	5	
気づいたこと・感想・改善点等があればお書きください。	<div style="border: 1px solid black; border-radius: 20px; height: 150px; width: 100%;"></div>					
ご協力ありがとうございました。						

4. 効果検証の考察

事後アンケートの各問の回答結果は以下の通りである。

問1 この教材を用いた活動は6年生の児童にできる活動だと思うか。

1 0人 2 3人 3 0人 4 11人 5 4人

問2 この教材は6年生の児童の興味を引き出すものであると思うか。

1 0人 2 2人 3 1人 4 5人 5 10人

問3 この教材は6年生の児童の地層の理解につながると思うか。

1 0人 2 0人 3 5人 4 7人 5 6人

問4 この教材は6年生の児童の学習意欲を向上し、主体的な学習につながると思うか。

1 0人 2 0人 3 2人 4 10人 5 6人

各問の回答結果をまとめ、それぞれの割合を求めた。グラフは以下の通りである。

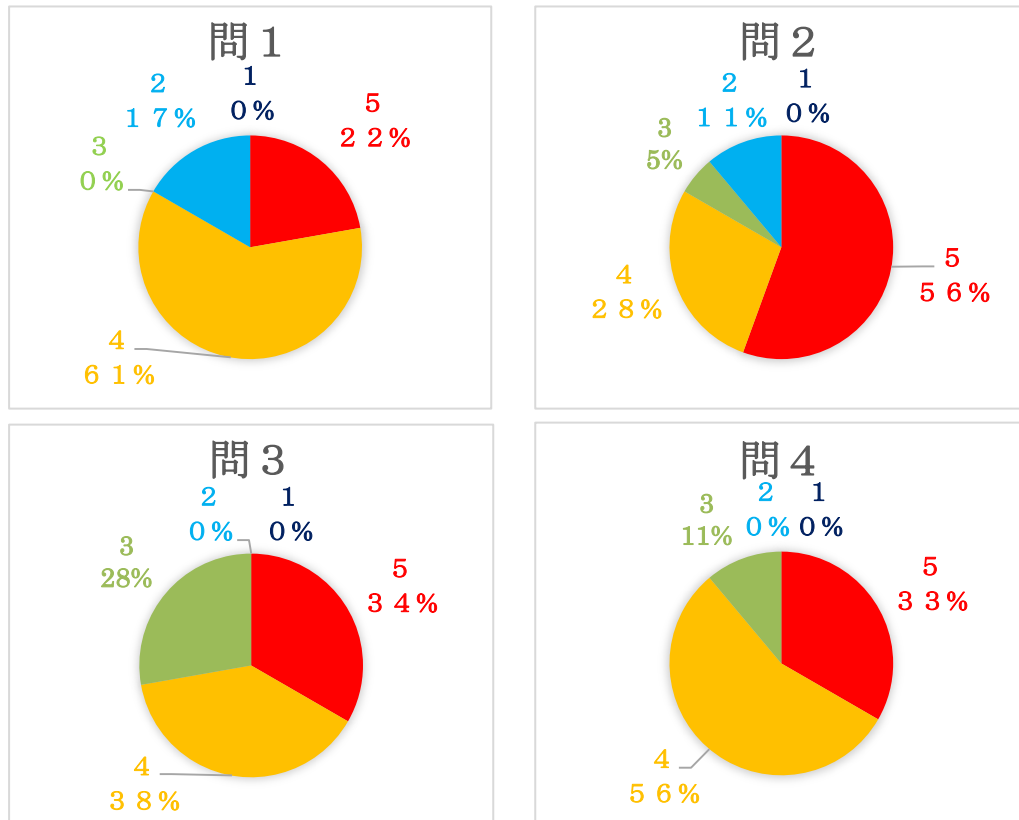


図28. 各問の回答結果と割合

問1では、「思う」・「どちらかといえば思う」といった肯定的な回答が83%、問2では84%、問3は72%、問4は89%と高い回答率を示している。このことから、今回開発した教材は、6年生の児童の発達段階に合ったものであり、児童の興味を引き出し、地層の理解に効果を発揮し、学習意欲を高め、主体的な学習につなげることができるものであると考察できる。

次に、事後アンケートの自由記述欄にあった意見を良い点と改善点にわけてまとめる。

良かった点

- ・地層を4つの方向から見ることにより、地層の理解につながると思う。
- ・具体物を用いることで、興味がわき、学習意欲につながりやすい。
- ・様々な地層のパターンがあったため、この授業の後も、自分から他の地層について興味を持ったり、調べたりするようになって感じた。
- ・活動が子どもの主体性を生かしていて、もっとやりたいという意欲を引き出すことができると思った。

改善点

- ・ワークシートにボーリングモデルの層を写すのに時間がかかる。
- ・地層の枠があらかじめ書いてあればやりやすくなると思う。
- ・空間把握が苦手な児童には想像する範囲が多すぎて難しいと思う。
- ・地層のつながりは予想したが、地層のでき方まで予想するものではなかった。
- ・最初は楽しかったが、途中から層を塗る作業のようになってしまい、だんだん飽きてきた。

良かった点に挙げたことから、具体物を使用することで児童の学習意欲の向上や興味を引き出すことができると考える。また、レベル1～レベル4まで様々なパターンの地層モデルを用意することで、児童自身の興味を引き出すことができるとも考えられる。

これらのことから、先ほどの各問の回答を基にした考察と同じように開発した教材は地層の理解や学習意欲の向上、主体的な学習につなげることに大きな効果があると考察できる。

しかし、改善点では、ボーリングモデルの層や自分の想像した層の色など、ワークシートに色を塗る時間が多いため飽きてしまうといった問題点があった。各層を自分で分けなければならないことも作業のように感じてしまう一因であると考えられる。

また、実際に活動を行った際に使用したワークシートを回収し、確認したところ、レベル2、レベル3で誤答が多く見られた。これは、ボーリングを行っていない場所で層の変化が起こっているのか、どのようになっているか想像する根拠がなかったためだと考えられる。

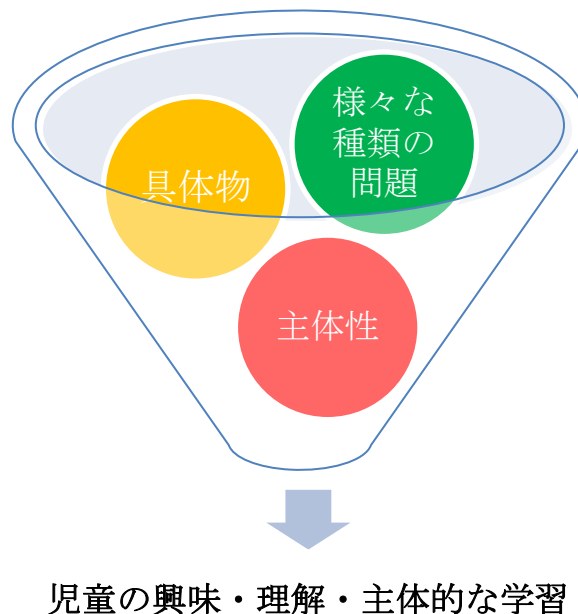


図29. 開発した教材の効果

第5章 本研究の考察および改善案

本章では、前章の効果検証から考察したことを基に、本研究の考察をまとめていく。また、前章で明らかにした教材の問題点を基に、どのようにすればより効果を発揮することができるようになるか考察し改善を図っていく。

1. 本研究の考察

本研究では、研究仮説を「実験を多用することで児童の興味・関心を引き出すことが可能となり、それによって児童が主体的な学習に取り組むようになる」・「地域的問題等によって直接観察できない場合でも、モデル化した実験により児童に実感を伴った深い学びを実現することができる」としていた。そして、今回開発した教材を用いて実験・観察を行うことで児童の興味を引き出し、理解を深め、主体的な学習につなげることができるかと前章で検証できた。また、3章で現在の検定教科書では教えられて学ぶ意欲の向上を図ることはできるが、自ら学ぼうとする主体的な意欲の向上を図ることができないということがわかっていたが、今回開発した教材は児童の主体的な学習につなげることができるかと考察することができた。

これらのことから、具体物を用いて実験・観察を行うことで、児童の興味を引き出し、理解を深めることができると考えられる。また、そこから児童の自ら学ぼうとする意欲を向上させ、主体的な学習につなげることができるのではないかと考えることができる。

2. 教材の改善

前章で行った効果検証から出た問題点を基に、改善案を以下の通りにまとめた。

教材の改善

- ・ボーリング地点を増やす。

活動の改善

- ・答え合わせは木の額から外して見せるだけでなく、接着をしていない同じモデルを用意しておき、実際に積み重ねながら確認させる。

ワークシートの改善

- ・各層をあらかじめ線で分ける。
- ・ボーリング地点の層を塗っておく。

ボーリング地点を増やすことで、想像することが困難であった層の境目などをより想像しやすくすることができると思う。また、改善前の教材は、想像しなければならない範囲が広すぎるため困難であるという問題点があったが、ボーリング地点を増やし、そこをワークシートではあらかじめ塗っておくことで簡易化することができると思う。

改善前の活動では、想像するのが横のつながりだけであったため、本来の地層のでき方を理解させることが困難であった。しかし、答え合わせの際に接着をしていない同じモデルを用意しておくことで、各層がどのようにできあがっていったのか1つずつ説明をすることができる。そうすることで、地層の横のつながりだけでなく、縦のつながりまで理解させることができると思う。

各層をあらかじめ線で分ける、ボーリング地点の層を塗っておくことで作業時間の短縮を行い、本来の目的である地層の想像に多くの時間をあてることができると思う。

3. 指導案

今回の研究で開発した教材を用いる場合の指導案は以下の通りである。

1 単元名 土地のつくりと変化

2 本時案 (第1次 第1時)

学籍番号

名前

(1) 本時の目標

○ボーリングモデルを基に、地層の重なり方やその広がりを想像することができる。

○地層モデルを基に、実際の地層がどのようなになっているか理解することができる。

(2) 展開

学習活動	児童の主な反応と教師の指導・支援	学習評価
1 自分たちのいる地面の下がどうなっているか考える	<p>○自分たちがいる場所の下がどのようなになっているか想像させることで、これからの学習に意欲を持つことができるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>めあて ボーリングモデルを基に、地面の下がどうなっているか想像して説明しよう。</p> </div>	
2 ボーリングモデルを基に地面の下の様子を想像し、説明する	<p>○ワークシートを配り、地層がどのようにつながっているかを想像させることで、試料等から地層の様子を想像することができるようにする。</p> <p>○レベル1～レベル4といった、様々な種類の地層のパターンを用意することによって、実際の地層にも様々なパターンがあることを理解することができるようにする。</p> <p>○レベルごとに気づいたことを記入させることで、レベル1～レベル4の間でどのような変化があったか気づくことができるようにする。</p> <p>○色の違いは何なのか教師から投げかけることで、地層を構成する物質の違いに気づくことができるようにする。</p> <p>○自分の予想を説明させることでより深い理解へとつなげるとともに、他の人の意見から自分の考えを深めることができるようにする。</p>	<p>○ボーリングモデルを基に、地層がどのようなになっているか想像することができる (思考力・判断力・表現力等)</p>
3 額から地層モデルを外し、答え合わせをする	<p>○実際に額から地層モデルを取り出して答え合わせをすることで、地層がどのようなになっているのかイメージを持つことができるようにする。</p>	
4 接着していない地層モデルを用いて地層の積み重なり方について知る	<p>○接着していない地層モデルを用いることで、どのように地層が積み重なっていくのかを理解することができるようにする。</p> <p>その際、レベルごとに積み重なり方の違いについて説明することで、地層のでき方には多くの種類があることを理解することができるようにする。</p>	
5 まとめをする	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>まとめ 地面の下は、種類の違う構成物が積み重なって地層ができています。</p> </div> <p>○本時のまとめをすることで、学習内容の理解を定着させることができるようにする。</p>	<p>○地層がどのようにできているか理解できる (知識・技能)</p>

◎「おおむね満足できる」状況 (B) と判断する児童の姿の例

○ボーリングモデルを基に、自分なりに地層のつながり方を想像できる。

4. おわりに

本研究のテーマである「主体的な学習につながる授業開発」は、今後自分自身が教員生活を通して行っていくものである。理科授業において実験・観察は、児童の学習内容の理解や学習意欲の向上に大きな効果を発揮し、主体的な学習につながっていくことが本研究から考察できた。それ故に、理科授業における実験・観察の持つ役割の大きさを実感することができた。今回は第6学年「土地のつくりと変化」の單元についてのみの研究であったが、今後は別の単元の研究も行っていきたい。特に、実験・観察が行われていない單元においては大きな効果があると考えられるので、積極的に行っていきたい。そして、積極的に実験・観察を取り入れた授業を行い、主体的に学習する児童を育成していきたい。

本研究を通して、教師という立場に立つならば、常に考えながら行動しなければならないということを改めて実感した。教科書に載っている活動をただすればよいというわけではなく、どのような目的を持って、どのような活動を行うのか、そういった視点を持ち続けながら授業を行わなければならないことを理解することができた。また、そのようなことを当たり前のように日々行っている現場の先生方を尊敬するとともに自分もその立場に立つという自覚を強く持って行動しなければならないと感じた。

今回の教材開発や効果検証を通して、自分にはまだまだ未熟な部分が多くあることを学んだ。これから様々な経験を重ね、そういった部分を伸ばし、児童の理解を助長できるような授業や教材を開発することができるようになっていきたいと考える。

【引用・参考文献】

- 1) 星愛美, 2012, 「児童の学習意欲を育てる授業づくり：主体的な学習活動を取り入れた実践を通して」
- 2) 木村・新井・近藤, 2017, 「理科大好きをそだてる出前実験」
- 3) 文部科学省, 2008, 「小学校学習指導要領」
- 4) 吉原伸敏, 前田優, 山田道夫, 原田和雄, 松川正樹, 2016, 「アンケート調査に基づく小学校教員の理科の観察、実験に対する「教えにくい」学習項目とその理由の経年変化」
- 5) 文部科学省, 2018, 「小学校学習指導要領解説理科編」
- 6) 三次徳二, 2008, 「小・中学校理科における地層の野外観察の実態」
- 7) 田口瑞穂, 川村教一, 2013, 「小学校理科における河川および地層の野外観察学習指導の問題点：秋田県内の教員向けアンケート調査より」
- 8) 伊藤考, 植木岳雪, 中野英之, 小尾靖, 牧野泰彦, 2011 「地層を見る・はぎ取る・作る」
- 9) 澤野覚, 2004, 『「大地のつくり」における指導法の研究』

【調査対象とした教科書】

- 『昭和49年度 新訂新しい理科』東京書籍
- 『昭和55年度 新しい理科』東京書籍
- 『昭和63年度 新編新しい理科』東京書籍
- 『平成元年 新訂新しい理科』東京書籍
- 『平成4年度 新しい理科』東京書籍
- 『平成8年度 新編新しい理科』東京書籍
- 『平成12年度 新訂新しい理科』東京書籍
- 『平成14年度 新しい理科』東京書籍
- 『平成17年度 新編新しい理科』東京書籍
- 『平成23年度 新しい理科』東京書籍
- 『平成27年度 新編新しい理科』東京書籍