

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

防災意識を高める小学校理科の授業づくり

－小学校5年生「流れる水のはたらき」における水害教育－

学籍番号 5115077

氏 名 吉 村 歩

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. 学習指導要領での位置づけ
  - (1) 雨水の行方と地面の様子に関する教育
  - (2) 学習指導要領における目標
2. 歴代教科書での土砂災害に関する学習の扱い
  - (1) 調査対象
  - (2) 調査方法

### 第3章 教材研究

1. 教科書の追試
  - (1) 土の種類による水のしみこみ方の違いに関するもの
    - ①土の種類による水のしみこみ方の違いを調べる実験
    - ②降っている雨に関する学習活動
    - ③雨上がりに関する活動
    - ④土の暖まり方を調べる活動
    - ⑤砂遊び・土遊び
  - (2) 傾き・水量による水の流れ方の違いに関するもの
    - ①水量による流水作用の違いに関する実験
2. 先行研究の追試
3. オリジナル教材の開発

### 第4章 授業研究

1. 目的及び研究仮説
2. 調査方法
3. 授業の実際
4. 調査結果

### 第5章 改善案

1. 教材の改善
2. 授業の改善
3. 終わりに

### 【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きっかけは、自分の中にある自然災害への恐怖心である。自然災害というものは常に自分達の生活の中で直面し得るものであり、いつどこで、誰に降りかかるかは分からない。子どもたちの防災意識を育てることは、自らの命を守るため非常に重要な教育の使命であると私は考える。

我々が暮らす日本は世界的にみても非常に災害の多い国であり、地震をはじめとする様々な自然災害が発生する。私の地元である広島県でも2014年8月の集中豪雨により、死者・行方不明者74名にもものぼる土砂災害が発生した。被災した地域は私の住む地域からは離れていたため、私自身はその様子をニュースで見ただけであったが、同じ広島県でこれだけ大規模な自然災害が発生したという事実と、何より一瞬で何もかもを消し去ってしまう自然の力に、ひどく恐怖を感じたのを覚えている。それと同時に、土砂崩れのメカニズムや地形などの科学的な知識が少しでもあれば、危険回避のための判断が遅れることなく、このような甚大な被害を防ぐことができたのではないだろうかという疑問も生まれた。

自然災害によってもたらされる被害の拡大には、大きく2つの要因が影響していると私は考える。1つは、大きな災害を経験したことがない人が大多数である点、もう1つは、人々が自然災害を科学的な視点から判断する習慣が身につけていないという点である。実際の経験のなさや、自然災害に対する科学的な知識の乏しさから、次第に人々の中で、「自分だけは大丈夫」「この地域ではきっと大きな災害は起こらない」といった根拠のない固定概念が形成されるのではないだろうか。

そこで、理科の学習において、災害の発生メカニズムが体験的に理解できる実験を通して自然災害を科学的な視点から見ることができれば、自然災害というものは、条件さえそろえば、いつ、どこで発生してもおかしくないものだという概念が形成され、その結果、防災意識の向上につながるのではないかと私は考えた。特に小学校理科は誰もが学習する内容であり、また、できるだけ幼少期から始めることで、より効果的な防災教育につながると思ったため、防災意識を高める小学校理科の授業づくりをテーマに研究を始めることにした。

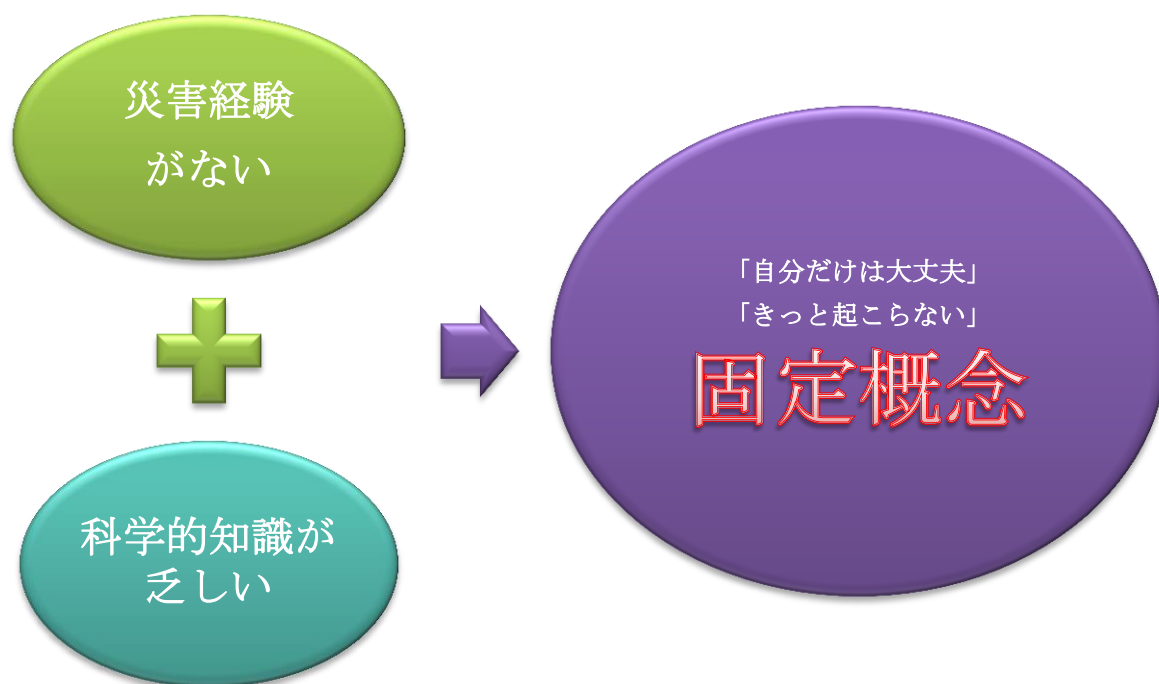


図1. 科学的知識や経験の不足による防災意識の欠如

## 2. 背景

動機において、自然災害によってもたらされる被害の拡大には大きく2つの要因が影響しているという個人的見解を示した。1つは、大きな災害を経験したことがない人が大多数であるという点であり、もう1つは、人々が自然災害を科学的な視点から判断する習慣が身についていないという点である。これらの現状が結果的に、自分にも起こり得るという現実味や危機感を低下させているのではないかと私は考える。では、本当にそうなのだろうか。

そこで、被災経験の有無による自然災害に対する防災への意識の違いについて調べてみたところ、株式会社ゼンリンの「防災意識調査 2014」<sup>(1)</sup>では、「自然災害に対する防災について、日頃から意識しているか」という質問に対して、以下のような結果が出ている。

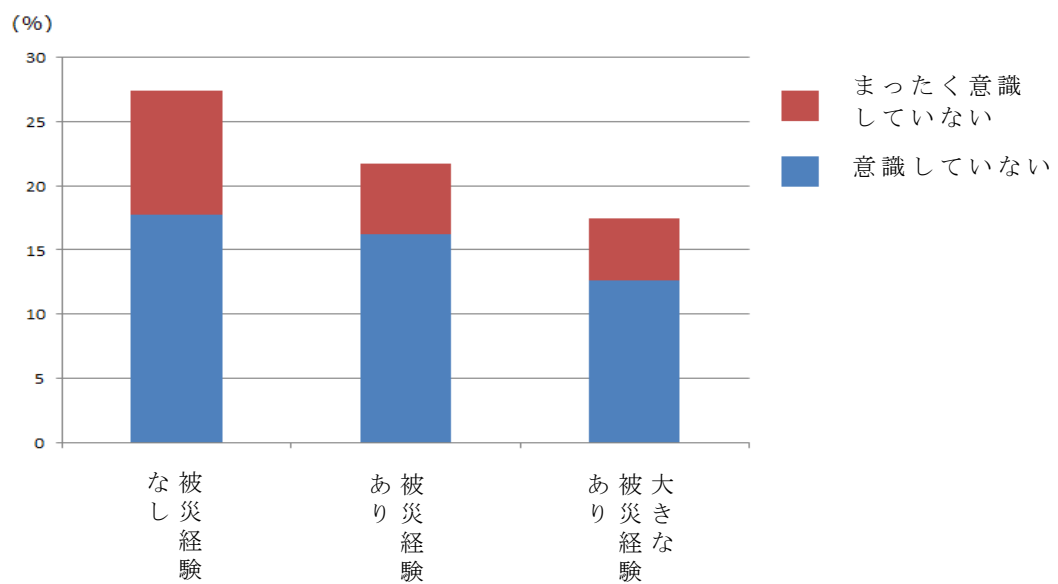


図 2. 被災経験と防災意識の関係  
(防災意識調査 2014 より吉村が作成)

このように、被災経験が少ない人ほど、自然災害への防災意識が低いといった結果が見られ、大きな災害を経験したことがないという大多数の人々の防災意識は低いという現状が見受けられる。

また、山田ら(2005)の「フィードゼミと模型教材の組み合わせによる児童への土砂災害教育手法」<sup>(2)</sup>では平成15年8月の台風10号により土砂崩れをはじめとする甚大な被害を受けた北海道新冠町管内の3つの小学校の児童を対象にした平成17年のアンケートを実施したところ、8割強の児童が学校や親から土砂災害について教えてもらったことがなく、土砂災害の発生機構についての認識が極めて低いとの結果が明らかになっている。このことから、災害によって過去に大きな災害が発生した地域であっても、自分自身が経験していないと災害に対する意識は低いということがわかる。

さらに同論文では、以下のようなことが述べられている。

将来の土砂災害回避のためには、次世代層が、行政や地域との連携の基に自分の判断で、適格な警戒・避難活動を行なえるようにすることが今後の防災教育に科せられた大きな課題のひとつである。そのためには、子供の頃から、土砂災害の実態やメカニズム、警戒・避難手法などについて、科学的かつ実践的に学習することが望まれる。

また、防災教育と理科教育の関係性について、高橋(2014)の「防災教育のための理科教育」<sup>(3)</sup>では、「防災教育は理科教育と連携して行うことで、防災の能力が身につく」と述べられている。

以上のように、多くの人々が大きな災害を経験したことがなく、そして災害発生メカニズム等の災害に関する科学的知識が乏しいといった現状が、防災意識の低さにつながっているという認識は私個人の見解ではなく、これまで行われてきた多くの調査により裏付けられた事実である。また、より効果的な防災教育には、幼少期からの教育が肝要であることも分かった。

平成 29 年 3 月 31 日公示の小学校学習指導要領<sup>(4)</sup> 指導計画の作成と内容の取扱いにおいて、2(4)「天気、川、土地などの指導に当たっては、災害に関する基礎的な理解が図られるようにすること」と記載されていることから、新学習指導要領では、現行からの大きな変化として、地学に関する内容と「自然災害」との関連性が強調されていることが分かる。単元における変更点を挙げると、第 5 学年「B 生命・地球」において、既設の「(3) 流水の働き」から「(3) 流れる水の働きと土地の変化」といった内容の加筆が見られる。また、第 4 学年「B 生命・地球」における内容として「(3) 雨水の行方と地面の様子」が新設されており、雨水と大地の変動を関連付けた、土砂災害への理解につながる学習内容の単元が設けられている。これらのことから、小学校において自然災害、中でも土砂災害に関する学習がさらに求められてきていることが分かる。

しかし、こうした動きがあるにも関わらず、今日の学校現場では実感を伴った土砂災害教育が実践されているとは言いがたい。田口ら(2011)の「小学校理科における地学野外観察学習指導の問題点」<sup>(5)</sup>では、以下のような実態が述べられている。

設問項目の「観察のために児童を川に連れて行ったか」に注目すると実施率は 2 割弱、「児童を実際の露頭に連れて行ったか」に注目すると実施率は 3 割弱であった。また、「困難を感じるのはどの場面だったか」とその理由」については、川や露頭の教材化がともに約 3 割だった。

このように、実感を伴った土砂災害教育の実践とその充実が求められているものの、現実には地域差の問題や、それを補う効果的な教材の不足から実践まで至っていないということが分かった。

これまで述べてきたように、私は自然災害の発生メカニズムを体験的に理解させることで防災意識は高まると考える。そのためにも、地域差が生じず、幼少期からの実践が可能な土砂災害についての体験的教材の早急な開発が必要であると考え、本研究を進めていくことにした。

### 3. 研究仮説

前項では、被災経験と自然災害についての科学的知識の有無が人々の防災意識の高さに影響することから、自然災害の発生メカニズムを体験的に理解させることができる教材を開発する必要があることを述べた。またその中でも、小学校での土砂災害に関する学習がより一層求められてきているということについても述べた。そこで本研究では、第4学年「雨水の行方と地面の様子」の単元を対象として、児童の防災意識を高めるための小学校理科の授業について開発していこうと思う。研究仮説は以下の通りである。

1. 児童の防災意識の向上には心情的な指導だけではなく、理科授業において、自然災害を科学的かつ体験的にとらえ、その仕組みと知識をもたせることが有効である。
2. 4年生「雨水の行方と地面の様子」の単元において、複数の条件下で実験を行うことで多様な災害を想定させ、自然に対する深い学びを実現することができる。

自然災害を「まれに起こるもの」「自分には無縁なもの」としてとらえるのではなく、その発生にはそれに至るまでのメカニズムがあるのだという科学的視点を身に付けることで、理科における自然学習の深い学びになり、防災に対する意識向上につながると考える。しかし、前述したように、実際の被災経験の有無によって防災意識には大きな違いが見られるため、経験の差を埋めることのできる体験的な教材を用意することが必要不可欠であると考えた。そこで、地域差や経験差が生じず、幼少期からの実践が可能な、防災意識を高めることのできる教材研究を進めていくことにする。



## 第2章 文献調査

### 1. 学習指導要領での位置づけ

#### (1) 雨水の行方と地面の様子に関する教育

平成 29 年 3 月発行小学校学習指導要領解説理科編<sup>(6)</sup>によると理科教育の内容は「A 物質・エネルギー」と「B 生命・地球」の 2 つに区分される。天気をはじめとする自然現象による大地の変化の様子に関する学習は、この B 区分に該当する。本研究で題材としている「雨水の行方と地面の様子」の単元では様々な内容項目の中でも「地面の傾きによる水の流れ」「土の粒の大きさと水のしみ込み方」についての内容になっている。これは、その後第 5 学年「B(3)流れる水の働きと土地の変化」、第 6 学年「B(4)土地のつくりと変化」、さらには中学 1 年の「身近な地形や地層、岩石の観察」の学習につながるものである。

これらのことから、小学校 4 年生で行われる雨水の行方と地面の様子における学習は、小学校高学年だけでなく、中学での理科教育にまで継続される学習の始まりであると考えることができる。つまり、自然現象による大地の変化についての学習の始まりである「雨水の行方と地面の様子」の単元では、既習の内容や生活経験を基に、雨水の流れ方やしみ込み方と地面の傾きや土の粒の大きさとの関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現することができるようにする。そこで、自然現象による大地の変化の様子を体験的活動によって実感させ、後の学習に対する基礎知識を理解させるとともに、地学・天文分野に対する学習意欲を高めることが重要であるのではないかと私は考える。

## (2) 学習指導要領における目標

平成 29 年 3 月発行小学校学習指導要領解説理科編<sup>(6)</sup>では第 4 学年「雨水の行方と地面の様子」の目標を次のようにしている。

雨水の行方と地面の様子について、流れ方やしみ込み方に着目して、それらと地面の傾きや土の粒の大きさとを関係付けて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) 水は、高い場所から低い場所へと流れて集まること。

(イ) 水のしみ込み方は、土の粒の大きさによって違いがあること。

イ 雨水の行方と地面の様子について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、雨水の流れ方やしみ込み方と地面の傾きや土の粒の大きさとの関係について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。

雨水の行方と地面の样子の学習では、水の流れ方やしみ込み方に着目させ、それらを地面の傾きや土の粒の大きさと関連付けて調べる活動を通して理解させ、観察・実験の技能を身に付けさせるとともに、既習の内容や生活経験を基に根拠のある予想や発想する力を育てることを目標としている。また、主体的に問題解決しようとする意欲や科学的態度を育むことも目標としている。

このように本単元では内容の理解だけでなく、それに至るまでの思考や表現の能力も、身に付けさせるべき学習ポイントだと考える。

## 2. 歴代教科書での土砂災害に関する学習の扱い

土砂災害教育にあたって、土砂災害のメカニズムを理解させるために必要な理科の学習内容としては、主に以下の4つに分けられると私は考える。

- ・土、砂の性質に関する学習
- ・流水作用に関する学習
- ・天気に関する学習
- ・大地のつくり、変動に関する学習

そこで、これらの学習が歴代の教科書において、どのように扱われてきたのかを調べてみることにした。

### (1) 調査対象

歴代教科書を調べていくにあたって、昭和49年度から平成27年度までの東京書籍出版による教科書を調査対象とした。学年と単元は以下の通りである。

1. 『新訂新しい理科2』3. 雲と雨 昭和49年
2. 『新訂新しい理科3』5. 土しらべ 昭和49年
3. 『新訂新しい理科4上』8. 川原と水の流れ 昭和49年
4. 『新訂新しい理科5下』9. 地そう 昭和49年
5. 『新訂新しい理科6上』9. 火山と岩石 昭和49年
6. 『新編あたらしいりか1』11. すなぐるま 昭和52年
7. 『新編新しい理科2』5. 雲と雨 昭和52年
8. 『新編新しい理科3』5. 土 昭和52年
9. 『新編新しい理科4上』6. 川の水のはたらき 昭和52年
10. 『新編新しい理科5下』10. 地そう 昭和52年
11. 『新訂あたらしいりか1』5. あめとじめん 昭和64年
12. 『新編新しい理科2』1. 土 昭和64年
13. 『新訂新しい理科4上』3. 流れる水のはたらき 昭和64年
14. 『新編新しい理科6下』7. 大地のつくり 昭和64年
15. 『新しい理科3』3. 土と石をしらべよう 平成4年

16. 『新しい理科 4 上』 5. 流れる水のはたらき 平成 4 年
17. 『新しい理科 6 下』 7. 大地のつくり 平成 4 年
18. 『新編新しい理科 3』 3. 土と石を調べよう 平成 8 年
19. 『新編新しい理科 4 上』 5. 流れる水のはたらき 平成 8 年
20. 『新編新しい理科 6 上』 5. 大地のつくり 平成 8 年
21. 『新しい理科 5 上』 6. 流れる水のはたらき 平成 14 年
22. 『新しい理科 6 下』 5. 大地のつくり 平成 14 年
23. 『新しい理科 5』 6. 流れる水のはたらき 平成 23 年
24. 『新しい理科 6』 6. 大地のつくりと変化 平成 23 年
25. 『新編新しい理科 5』 6. 流れる水のはたらき 平成 27 年
26. 『新編新しい理科 6』 6. 大地のつくり 平成 27 年
27. 『新編新しい理科 6』 7. 変わり続ける大地 平成 27 年

## (2) 調査方法

調査方法としては学年・単元名・学習内容に項目分けをして行った。  
学習内容については、学習活動・問い・観察・実験をそれぞれ以下のように整理して示した。

* 学習活動 . . . 太字	* 問い . . . ●	* 考察・まとめ . . . ☆
* 観察 . . . <input type="text"/>	* 実験 . . . <input type="text"/>	

さらに各単元における学習内容を、前述した土砂災害のメカニズムを理解させるために必要な 4 つの理科の学習内容のうち、それぞれどれにあたるのかを以下のように色分けして整理した。

・ 土、砂の性質に関する学習 . . .	<span style="background-color: red; color: white;">赤色</span>
・ 流水作用に関する学習 . . .	<span style="background-color: cyan; color: white;">青色</span>
・ 天気、雨水に関する学習 . . .	<span style="background-color: yellow; color: black;">黄色</span>
・ 大地のつくり、変動に関する学習 . . .	<span style="background-color: green; color: white;">緑色</span>

○昭和 49 年

学年	単元	学習内容
2	3. 雲と雨	<p>雨の降る様子を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●雨のふりかたで、雨水のたまりかたやながれかたは、どちらがうでしょうか。</li> <li>●じめんをながれた雨水がにごっているのは、どうしてでしょうか。</li> </ul> <p>雨がやんだ後の地面の様子を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●ながれたあとは、どうなっているでしょうか。</li> <li>●たまった水がなくなるのはどうしてでしょうか。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・じめんにたまっていた水は？</li> <li>・コンクリートの上にたまっていた水は？</li> </ul> </li> </ul>
3	5. 土しらすべ	<p>花壇の土と運動場の土の水のしみこみ方の違いを調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●よくたがやした花だんの土には、水がよくしみこみます。運動場の水の水のしみこみにくいところの土も、こまかくくたくと、水がよくしみこむでしょうか。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>運動場と花壇の土の水のしみこみ方を比較する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 花壇の土を植木鉢に入れる。</li> <li>② 運動場の土を同じ大きさの植木鉢に同量入れる。</li> <li>③ 両方の土を同じやわらかさになるように詰める。</li> <li>④ 両方の植木鉢に同量の水を入れしみこみ方を比べる。</li> </ol> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>●水のしみこみかたが、土によってちがうのはどうしてでしょうか。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>運動場と花壇の土の様子を観察する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 土を白い紙の上に置き、指で紙の上に広げ、手触りを調べる。</li> <li>② 広げた土を虫眼鏡で見る。</li> </ol> </div> <p>☆水のしみこみ方が違うのは、粒の大きさが違うからではないだろうか。</p>

	<p>花壇の土と運動場の土を、それぞれ粒の大きさによって分けて比べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・色々な方法で分けてみる。</li> <li>・水に入れて分けてみる。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 土と水とをよくかき混ぜて静かにしておく。</li> <li>② 花壇の土と運動場の土を比べる。</li> <li>③ コップの水を捨て、上の方のどろどろしたものと下に沈んだ粒を取り出して比べる。</li> </ol> <p>☆大きくてざらざらする粒は砂で、水中では速く沈む。小さくてぬるぬるするのは粘土で、水中では遅く沈む。</p> <p>☆土には、砂の多い土や粘土の多い土がある。</p> <p>土比べをする。</p> <p>●ねんどの多い土に、すなをまぜると、水のしみこみかたは、よくなるでしょうか。また、かわきかたはどうでしょうか。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 粘土の多い土に砂を多く混ぜたり少なく混ぜたりして、水をかける。</li> <li>② 作った土を濡らしてだんごを作り、日なたに置いて乾き方を比べる。</li> </ol> <p>※粘土や砂だけの水のしみこみ方、乾き方も調べる。</p>
4 上	<p>8. 川原と水の流れ</p> <p>1. 川原の石と水の流れ</p> <p>(1) 川原のようす</p> <p>☆川原には、いろいろな石や砂や粘土があり、同じ色や縞模様でも大きさの違う石がある。</p> <p>●川原のようすは、川上でも川下でも、同じだろうか。</p> <p>(2) 石の形や大きさ</p> <p>☆川上と川下の川原の石を比べると、川下にある石の方が、小さく、丸いものが多い。</p> <p>●川原にある石は、どうしてかどばってなく、まるいのだろうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>どんな時に石のかどがとれて丸くなるのか調べる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>② 水を入れたかんの中に、砕いた小石を入れる。</li> <li>③ 2000回くらい振る。</li> </ol> <p>※小石を1つだけかんに入れて振っても丸くなるかどうか、調べる。</p> </div>

☆川下の川原に川上の川原より丸くて小さい石が多いのは、石が川上から川下に押し流される間に、かどがとれ、丸く小さくなったのではないかと考えられる。

### (3) 流れる水がものをおし流すはたらき

- ・川原で石の形や大きさなどのようすを調べる。
  - ・川の水がものをおし流しているかどうか調べる。
- ① のぞきばこで、流れている水の中や川底を覗いてみる。
  - ② 流れている水の中にびんを入れ、水をくみ取って調べる。

☆流れる水は、小さな砂や粘土などを押し流す。

●川原にある石やすなやねんども、水の中に入ると流されるのだろうか。

- ① いろいろな大きさの石や砂、粘土を手のひらにのせ、静かに水中に入れて流れるかどうかを調べる。
- ② 板上に、粘土から大きい石まで順に並べ、流れる水の中に入れてみる。流れの速いところと遅いところで比べる。

校庭に、といなどで水の流れをつくり、石や砂、粘土を流す。

☆流れの速さが遅いと大きなものは運ばれなくなる。

### (4) 川原のできるわけ

●川原にあるたくさんの石やすなやねんども、流されてきて、つもったのだろうか。

- 川原のでき方を調べる。
- ① 川原に溝を掘って、小さな川を作る。
  - ② 木切れやおがくずを流して、流れの速さを調べる。
  - ③ 石や砂などを流して、溝のどこに積もるか調べる。積もったら、溝に入る水の量を少なくする。

☆川の水は流れが速くなると、大きな石や砂や粘土をたくさん押し流し、流れが緩やかなところに積もらせる。

☆水の量が少なくなると、積もったところが川原になる。

☆大水のときには、さらに大きな石や、たくさんの砂や粘土が押し流されるので、川原の様子は大きく変わる。

校庭で、砂や粘土がたまる様子を観察する。

- ・校庭で雨水の流れたあとを観察する。
- ・雨水の流れたあとに水を流して、水を流す前と流した後の様子を比べる。

		<p>2. 川岸のようすと水の流れ</p> <p>●川の曲がりかどで、外がわの岸が、内がわの岸より、切りたっていることが多いのは、どうしてだろうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>川の曲がりかどの内側と外側の水の流れ方を調べる。</p> <p>① 板切れなど流して、流れる向きや速さを調べる。</p> <p>② 外側の岸に水が当たっているところでは、岸や水の様子はどうなっているか内側の岸はどうか、調べる。</p> </div> <p>☆川の曲がり角では、流れの速い水が外側の岸にぶつかって、岩や土を削り取るため、外側の岸は切り立っていることが多い。</p>
5 下	9 地 そ う	<p>地層を作っているものを調べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>地層を作っている一つ一つの層の特徴を調べる。</p> <p>① 一つ一つの地層の水のしみこみ方を調べる。</p> <p>② 一つ一つの地層はどんな粒からできているか調べる。</p> <p>③ 地層の中の小石の色、形、大きさなどを調べ、川原の石と比べる。</p> <p>④ 地層を作っている岩石の色、固さ、水のしみこみ方を調べる。岩石の粒の形や大きさも調べる。</p> </div> <p>☆地層を作っている小石や岩石の粒には丸い形のものが多く、川原や海岸の石と似ている。</p> <p>地下水を通して、土地の水のしみこみ方について知る。</p> <p>●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。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>制作した地層の模型に水を注ぎ、水の通り方を調べる。</p> <p>※水を通しにくい層があると、水はどうなるか調べる。</p> </div>



6 上	9. 火山と岩石	<p><b>土地の変化について考える。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●火山のふん火がはげしくなったときや、風や雨がはげしく続いたときなどには、土地の形が変わる。どのようになるだろうか。</li> <li>・よう岩が川へ流れこむと？</li> <li>・よう岩が海へ流れこむと？</li> <li>・雨がふり続くと？</li> <li>・大波がおし寄せると？</li> </ul> <p><b>火山や流れる水の働きによって変わる土地の様子をまとめる。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●山や平地は、雨水や川の水のはたらきでどう変化するだろうか。</li> <li>●川や海の水で運ばれた小石やすなどが、水底にしずむと、やがてどうなるだろうか。</li> <li>●火山がふん火すると、土地はどうなるだろうか。</li> </ul>
--------	-------------	--

○昭和 52 年

学年	単元	学習内容
1	11 すなぐるま	<p><b>すなぐるまを回す。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●どのようにすると、はやくまわるでしょうか。</li> </ul>   <ul style="list-style-type: none"> <li>●どちらがはやくまわるでしょうか。</li> </ul>  

●どちらにまわるでしょうか。そのわけもかんがえましょう。



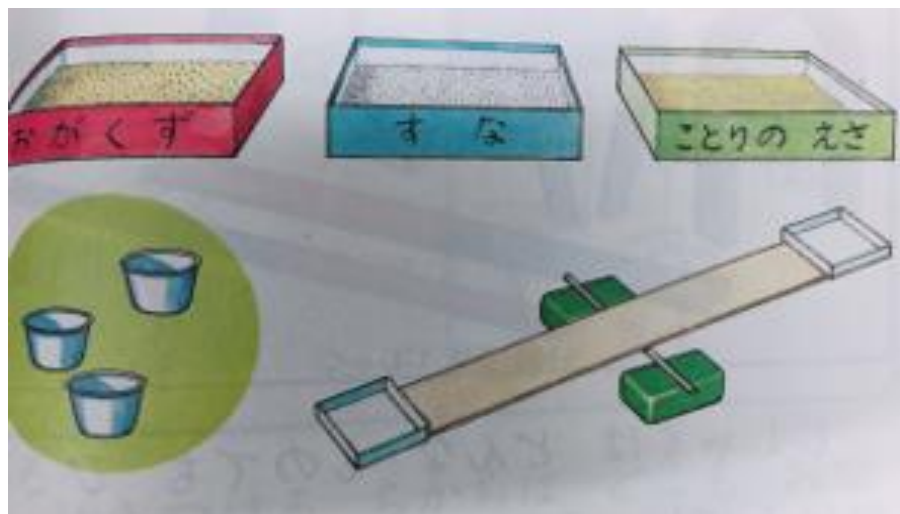
●どちらがおもいでしょうか。

●どちらがはやくまわるでしょうか。



重さの順に並べる。

●どのようにしらべるとよいでしょうか。



2	5. 雲と雨	<p>雨が降っている時の地面の様子を調べる。</p> <p>●雨のふりかたでどうかわるでしょうか。</p> <p>雨が止んだ後の地面の様子を調べる。</p> <p>●雨水がながれたあとはどうなっているでしょうか。</p> <p>水溜まりがなくなったのはどうしてか考える。</p> <p>●コンクリートの上にたまっていた水は？</p> <p>●じめんにたまっていた水は？</p>
3	5. 土	<p>土の暖まり方をを知る。</p> <p>●土は、地面の下のほうまで、かわくのでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>地面を掘り表面の土と下の方の土を比べる。 ※手で触って、温かさや湿り具合を調べる。</p> </div> <p>☆表面の土は乾いていて温かく、下の方の土は湿って冷たくなっている。</p> <p>●地面の下のほうの土も、日光に当たると、かわいてあたたかくなるのでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>形や大きさが同じ2つの箱に地面の下の湿った土を入れ、日なたと日かげにおいて、乾き方や温度の上がり方を調べる。</p> </div> <p>☆しめった土を日なたに出すと、温度が高くなり、上の方から乾いてくる。</p> <p>土しらべをする。</p> <p>●花だんとすなばで、かわきかたがちがうのは、どうしてでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>乾き方の違う花壇の土と砂場の砂を比べる。 ① 指先でつまんでこすってみる。 ② 白い紙の上に広げ、虫眼鏡で粒の様子を見る。</p> </div>

		<p>☆花壇の土で、こすってもつぶれない小さい粒は砂、こするとすべすべする粉のようなものは粘土である。</p> <p>☆砂場には砂がたくさんあるが、粘土も少し含まれている。</p> <p>●砂や粘土の混じり方で、乾き方が違うのでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>① 花壇の土を砂と粘土にいろいろな方法で分ける。</p> <p>② コップの水の中へ土を入れ、よくかき混ぜて静かにしておく。</p> <p>③ 砂場の砂も同様に、花壇の土と比べる。</p> <p>④ コップの中の水を捨て、沈んだ土を取り出し、粒の大きさによってどんな沈み方をしているのか調べる。</p> <p>⑤ カップ型に取り出して、砂と粘土で乾き方を比べる。</p> </div> <p>☆砂と粘土では、乾き方に違いがある。</p>
4 上	6. 川の水のはたらき	<p>1. 川のように</p> <p>川の水の流れにはどんなはたらきがあるのか、写真や模型を見て調べる。</p> <p>●川まわりのようすはどうか。</p> <p>●流れのはばや、水かさ、はやさはどうか。</p> <p>●川原のようすはどうか。</p> <p>2. 川の水のはたらき</p> <p>(1) 川原の石の形や大きさ</p> <p>●川原の石は、川上でも川下でも、同じだろうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>川上にある石と川下にある石を標本や写真などで調べ、大きさや形を比べる。</p> </div> <p>●川下にある石のほうが、川上にある石よりも小さくてまーいが多い。どうしてだろうか。</p> <p>☆川下にある石は流されてくる間に川底や川岸にぶつかってかどがとれるのではないか。</p>

どんなときに石のかどがとれて丸くなるのか調べる。

- ① 水を入れたかんの中に砕いた小石を入れた。
- ② かんを何回も振って、その間に石の形や大きさ、水の様子はどう変わるか調べる。

☆川下の川原に丸くて小さくて石が多いのは、石が川上から川下に押し流される間に川底や川岸などの固い石とぶつかり合って割れたり、かどがとれたりして、丸く小さくなったのではないかと考えられる。

(2) 川の水がものをおし流すはたらき

●川の水は、大水のときでなくても、石などをおし流すような力があるのだろうか。

- ① 川原で石に形や大きさなどを調べる。
- ② のぞきばこで、流れている水の中や川底をのぞいてみて、川の水が石や砂などを押し流しているかどうか調べる。
- ③ 大きさの違う石や砂や粘土を手の上の上にのせて、静かに水の中に入れ、流れるかどうか調べる。流れが速いところと遅いところで比べる。どのくらいの大きさのものまで流れるか調べる。

校庭で調べる場合

- ① 校庭に溝を作って水を流し、石や砂が流されるかどうか調べる。
- ② 大きい石や小さい石、砂、粘土を流れが速いところと遅いところに置き、流される様子を調べる。

☆流れている水は、砂や粘土を押し流している。

### 3. 川原のできかた

●川原にある大きな石も、おし流されてきたのだろうか。

☆大水などで流れの勢が強くなったときに押し流されてきて、底に沈んだのではないか。

		<p>水かさの増えたことがわかる場所を探す。</p> <p>校庭で調べる場合 溝に大きさの違う石を置き、水かさを変えて流し、石の流れる様子を調べる。</p> <p>☆川の水は普段、川底や川岸を削り取って小さな石や砂、粘土を流している。雨や雪などで川の水が増え、水の流れが速くなると、粘土や砂、小さな石や大きな石をたくさん押し流すようになる。</p> <p>☆流れが緩やかになると、始めに大きな石が沈み、小さな石・砂・粘土が次々に沈む。</p> <p>☆川の水が少なくなると、石や砂が沈んで積もったところが川原になる。</p>
5 下	10 . 地 そ う	<p>&lt;地層を知る活動&gt;</p> <p>採集した粘土、砂、小石などを積み重ねて地層を作る。</p> <p>ひとつひとつの地層にはどんな特徴があるか、詳しく調べる。</p> <p>① それぞれの地層は、どんな粒からできているか調べる。</p> <p>② 地層の中の小石の色・形・大きさなどを調べ、川原の石と比べる。</p> <p>学校近くに地層がない場合 地下にある砂や粘土、小石などの標本があればそれを使って砂や粘土、小石の特徴を調べる。</p> <p>☆地層を作っている小石や砂には、かどがとれているものが多く、川原や海岸の小石と似ている。</p> <p>&lt;岩石についての活動&gt;</p> <p>☆地層には、粘土の層や砂の層などの他、岩石の層がある。</p> <p>●岩石には、どんなとくちょうがあるだろうか。</p> <p>・主に小石と砂が固まっている岩石 ・主に砂が固まってできている岩石 ・主に粘土が固まってできている岩石 これらの岩石の色・固さ・粒の形・大きさ比べる。</p>

		<p>☆主に小石と砂が混ざって固まっている岩石を<b>礫岩</b>、主に砂が固まってできている岩石を<b>砂岩</b>、主に粘土が固まってできている岩石を<b>泥岩</b>という。</p>
--	--	--

○昭和 64 年

学年	単元	学習内容
1	5. あめとじめん	<p>&lt;降っている雨に関する学習活動&gt;</p> <p>水の流れを見る。</p> <p>雨水集め（降っている雨・水溜まりの水）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●どこにみずたまりがあるかな。</li> <li>●はれていたとき、じめんはどうなっていたかな。</li> </ul> <p>&lt;雨上がりに関する活動&gt;</p> <p>空や地面の様子を見る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●はれてくると、そらやじめんのようにすはどうなるでしょうか。</li> </ul>
2	1. 土	<p>砂遊び</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●土では、すなとちがうものができるかな。</li> </ul> <p>土しらべ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●土とすなのちがいを見つけましょう。</li> <li>●かわかしたら、どうなるかな。</li> </ul> <p>水に入れた時の土・砂それぞれの様子を調べる。</p> <p>土遊び</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●土でいろいろなものをつくりましょう。</li> </ul>
4	3. 上 流れる水のはたらき	<p>1. 雨水の流れと地面のようす</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●雨がたくさんふると、川の水の流れは、どのようにかわるだろうか。</li> </ul> <p>雨の日に地面を流れるにごった雨水をコップにとって調べる。</p> <p>☆雨水が流れているとき、すなや土が流されていた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●雨が上がったとき、雨水が流れたあとは、どのように変わっていくだろうか。</li> </ul>

雨水が流れたところや水が溜まっていたところを探して、削られたところや砂が溜まっているところ、細かい土が溜まっているところなどがいないか、地面の様子を調べる。

☆雨水が流れた後には地面が削られたところと砂や土が溜まっているところがある。

●どうして、このようなちがいができたのだろうか。

- ① 雨水が流れたあとを見て地面が削られているところと砂や土が溜まっているところに目印を立てる。
- ② 流れのあとに水を流して、目印をつけたところの流れの速さを比べる。
- ③ おがくずを流して、流れの速さを比べる。
- ④ 流れが曲がっているところでは、外側と内側でどちらの流れが速いか。
- ⑤ 流す水の量を多くすることで流れの速さを増し、水のはたらしを比べる。

☆流れる水は、流れが速いとき地面を削る力が大きく、砂や土を運ぶ力も大きい。

☆流れが遅くなると、運ぶ力が小さくなって、砂や土が積もる。

## 2. 川の水の流れ

●雨水の流れと同じように、川の水の流れも、土地をけずったり、すなや土を運んだり、つもらせたりしているのだろうか。

- ① 川の水の流れの方向を見て、土地の高低を考える。
- ② 川底が浅く危険でないところでは、手のひらに砂や石をのせ、水中に入れて流れるかどうか調べる。
- ③ 川岸のどのようところが削られてがけのようになっているか、砂や石はどのようところに積もっているか調べる。

☆川が曲がっているところでは、流れの外側は削られてがけのようになっているが、内側は砂や石が積もって川原になっている。

●これは、川の水の流れの速さと関係があるのだろうか。



	<p>川が曲がって流れているところの外側と内側の流れの速さを比べる。</p> <p>☆川が曲がっているところで流れの外側ががけになっているのは、速い流れが岸にぶつかって長い間岸が削られたためである。</p> <p>☆内側が川原になっているのは、流れが遅く、川上から運ばれてきた砂や石が沈んで積もったためである。</p> <p>●川原にある石が、川上から運ばれてきたことをたしかめることはできないだろうか。</p> <p>川原の石をいろいろ見て、形が似ているか調べる。</p>
<p>6 下</p>	<p>7. 大地の つくり</p> <p>&lt;地層を知る活動&gt;</p> <p>① しまもようが見られる崖に言って、全体が見える場所からその様子をスケッチする。</p> <p>② 崖に近付いて、一つ一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。</p> <p>③ しまもようの境目を少し掘り、奥の方まで続いているか調べる。</p> <p>☆崖の面がしまもように見えるのは、粒の様子が違う砂や粘土や小石が、それぞれ層になって積み重なっているためである。このような層が重なっているものを地層という。</p> <p>☆崖などで地層の層と層の境目から水がしみ出ていることがある。これは、地面にしみこみ、地層に含まれていた雨水が出てきたためであり、このような水を地下水という。</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>(1) 地層は、平らに広がっていること</p> <p>(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</p>

		<p>層のように水を通しにくい層があること</p> <p>&lt;大地の変化について知る活動&gt;</p> <p>☆大地はごくわずかずつではあるが、たえまなく動いていることがわかる。持ち上がっているところもあれば、沈んでいるところもある。</p> <p>☆このほか、地震や火山の噴火などによっても大地は変化する。</p>
--	--	---

○平成4年

学年	単元	学習内容
3	3. 土と石をしらべよう	<p>●水たまりのあとに、ぬるぬるする土ができています。このようなぬるぬるする土は、どうしたらできるのでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>土と水を入れてよくかきまぜる。しばらくしてから、入れ物の下の方に穴をあけて、水を抜く。</p> </div> <p>1. 土は何からできているか</p> <p>ぬるぬるする土ができていますか調べる。</p> <p>●ぬるぬるする土の下には、どんな土があるでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>入れ物の土を上と中と下から少しずつとって、乾かしてから、比べる。</p> <p>① 手触りを比べる。</p> <p>② 虫眼鏡で、粒の大きさを見る。</p> <p>③ 観察したことを、記録する。</p> </div> <p>☆乾くと粉のようになるものは粘土、ざらざらする粒は砂、大きい粒は小石である。土は、粘土、砂、小石が混ざり合っている。</p> <p>2. 場所によって土はちがうか</p> <p>●ねんど、すな、小石のまじりかたは、場所によってちがうのでしょうか。</p>

いろいろな場所の土を比べる。

- ① 手触りを比べる。
- ② 水に入れてかき混ぜ、しばらくしてから粘土、砂、小石の量を見比べる。
- ③ 調べたことを、記録する。

☆雨が降った後、場所によって水のたまり方が違う。

●場所によって、水のしみこみかたがちがうのでしょうか。

違う場所の土で、水のしみこみ方を比べる。



☆土は、場所によって粘土、砂、小石の混じり方が違う。そのため、水のしみこみ方も場所によって異なる。

3. 石にはどんなものがあるのか

☆土の中には、いろいろな色や模様のある小石が混ざっている。

いろいろな色や模様の石を探し、その違いや、手触り、硬さなどを調べる。

☆石には色や模様、手触りや硬さなどが違ういろいろな石がある。

4  
上

5.  
流れる水のはたらき

土の山を作って水を流し水が流れる様子を観察して記録する。  
① 土の山となだらかな坂を作る。  
② 水を山の上にかけて、水の流れや土がどうなるか観察する。  
土が水で削られたり、たまったりするのはどこか。

実験ができない場合

下の写真のような装置で行う。

校庭を流れる雨水と地面の様子を観察しても良い。



●水が流れるはやさや水の量によって、まわりの土のけずられかたはかわるのだろうか。

水の流れる速さが違うところと、水の量を変えたときの土の削られ方を調べ、記録する。

- ① 傾きの急なところと緩やかなところで比べる。
- ② 流す水の量が少ないときと多いときとで比べる。
- ③ 曲がって流れているところの内側と外側とを比べる。

☆かたむきの急な流れの速いところや水の量が多いときには、土はどんどん削られ、曲がって流れている外側のところも削られることがわかった。

☆削られた土は流されて、流れが緩やかなところに積もることがわかった。

●川でも、同じようなことが見られるだろうか。

●大雨のときには、土地がけずられるのかな。

川に行って、水の流れと川岸の様子を観察して記録する。

- ① 川原はどんなどころにあるか調べる。
- ② 川が曲がっているところの外側の川岸はどうなっているか調べる。

●川の流れや川原のようすは、水の量がふえたり流れがはやくなったりするとかわるのだろうか。

☆川も、大雨が降ると水の量が増え、流れが速くなって、土地を削り、土や石などを運ぶはたらきが大きくなる。水の量が減ると、流れが緩やかな川底や川原に、流されてきた土や石などが積もる。このようにして、川岸や川原のようすが変わる。

6  
下

7.  
大地の  
つくり

☆大地には、水のはたらきでできたところと、火山のはたらきでできたところがある。

●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。

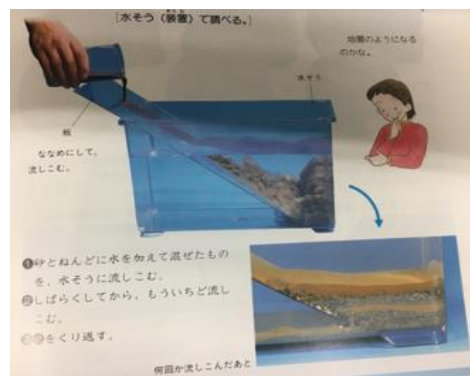
水のはたらきでできた大地を調べる手がかり、火山のはたらきでできた大地を調べる手がかりのそれぞれをもとに、自分達の住んでいる大地がどのようにしてできたところか調べる。


水によって大地はどのようにしてできるのか知る。

☆水のはたらきでできた地層は、川の水によって運ばれた小石、砂、粘土などが海や湖に流れ込んでそこに積み重なってできたものである。

●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。

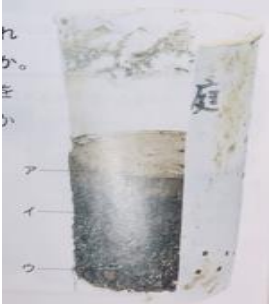
砂と粘土を混ぜて水の中に流し込み、積もる様子を調べる。



	<p>☆川の水によって運ばれてきた土や石などは、海や湖の水の中で小石、砂、粘土などに分かれて順に積もる。これが繰り返されて層が積み重なっていく。しまもように見える地層は、色や粒の大きさの違うものが次々に積み重なってできたものである。</p> <p>水のはたらきでできた地層の岩石を知る。</p>  <p>水のはたらきでできた地層の岩石</p> <p>礫岩 小石が、砂などといっしょに固まってできた岩石。小石はま るみをおびている。</p> <p>砂岩 砂が固まってできた岩石。同 じような大きさの砂のつ ぶでできているものが多い。</p> <p>泥岩 ねんなどの細かいつぶが固ま ってできた岩石。</p>
--	---

○平成 8 年

学 年	単 元	学 習 内 容
1	3. 土 と 石 を 調 べ よ う	<p>☆雨が降った後の地面には、水が溜まっているところと溜まっていないところがある。</p> <p>土を比べる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>水溜まりのあとの土と、砂場の土を比べる。</p> <p>① 手触りを比べる。</p> <p>② 水をかけて、しみこみ方を比べる。</p> </div> <p>☆水溜まりのあとの土と砂場の土とでは、手触りや水のしみこみ方が違う。</p> <p>●土の手ざわりがちがうのは、どうしてでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>いろいろな場所の土を集めて、土の粒を比べる。</p> <p>① 土を指でこすったり、虫眼鏡で見たりして、比べる。</p> <p>② 水を使って、混じっている土の粒を分けて、比べる。</p> <p>③ 調べることを記録する。</p> </div>

	<p>☆土は、水によって粒の大きさの違うものに分かれ、それぞれの量は場所によって違う。</p> <p>●分かれた粒は、それぞれどんなものでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>ア、イ、ウのものを少しずつとって、乾かしてから比べる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 手触りを比べる。</li> <li>② 虫眼鏡で粒の大きさを見る。</li> <li>③ 調べたことを記録する。</li> </ol> </div>  <p>☆乾くと粉のようになるものは粘土、ざらざらするものは砂、大きいものは小石である。土はこれらのものが混じり合っている。</p> <p>石を比べる。</p> <p>●どんな石があるでしょうか。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>いろいろな色や模様 of 石を探し、その違いや、手触り、硬さなどを調べる。</p> </div>
<p>4 上</p>	<p>5. 流れる水のはたらき</p> <p>●流れる水は、土や石などを流して、まわりのようすをかえるのだろうか。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>雨が降っているときに、地面を流れる雨水を観察する。次に雨が上がってから雨水が流れたあとに水を流して、地面がどうなるか調べる。</p> <p>&lt;雨が降っているとき&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 雨水がどこを流れているか見る。</li> <li>② 雨水が土や石を流しているか見る。</li> <li>③ 雨水を掬い取ってみる。</li> </ol> <p>&lt;雨が上がってから&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 雨水が流れたあとを見て、地面が削られているところと、土が溜まっているところに目印を立てる。</li> <li>② 水とおがくずを流して、流れの様子を調べる。流れが曲がっているところの外側と内側とではどちらの流れが速いか調べる。</li> <li>③ 流す水の量を多くして、どこが削られてどこに土が溜まるか調べる。</li> </ol> </div>

	<p>☆地面を流れる水には地面を削ったり、土や石を運んだりするはたらきがある。流れの速いところや水量が多いときには、これらはたらきが大きくなる。流れが緩やかなところには、流されてきた土や石が積もる。</p> <p>●川の水も、川岸をけずったり、土や石などを運んだり、それらを川原などにつもらせたりしているのだろうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>川に行って、水の流れと川岸の様子を観察して記録する。</p> <p>① 川原はどんなところにあるか調べる。</p> <p>② 川が曲がっているところの外側の川岸はどうなっているか調べる。</p> <p>③ 川が曲がっているところの外側と内側の水の流れの速さを見比べる。</p> </div> <p>☆川が曲がって流れているところでは、水の流れの速い外側は削られて切り立ったようになり、流れの遅い内側に川原ができていることが多い。</p> <p>☆普段の川の水量のときは川岸の様子はほとんど変わらない。</p> <p>●川のように、どのようなときかわるのだろうか。</p> <p>☆梅雨のころに雨が降り続いたり、夏から秋に台風などで大雨が降ったり、春に雪が溶けて雪溶け水が流れ出したりすると、川の水量が増えて流れが速くなる。すると、土地を削り土や石などを運ぶはたらきが大きくなる。やがて水量が減ると、流れが緩やかになり、川底や川原に流されてきた土や石などが積もる。</p> <p><b>災害とそれを防ぐ工夫についての活動</b></p> <p>☆川の水量が増えて流れる水のはたらきが大きくなると、災害を引き起こすことがある。そこで、川の水による災害を防ぐいろいろな工夫がされている。</p>
<p>6 上</p>	<p>5. 大地のつくり</p> <p>☆地面の下について知る。</p> <p>●わたしたちの住んでいるところの地面の下は、どのようなになっているのだろうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>学校や家の近くにある、地面の下の様子が見られる場所を探して、観察する。</p> </div>





		<p>学校や家の近くに地面の下の様子が見られる場所がない場合ボーリング試料で地下の様子を知る。</p> <p>自分の住んでいる大地がどのようにしてできたのか知る。</p> <p>☆石や砂や粘土などが広く層になって積み重なったものを地層という。</p> <p>☆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たものがある。</p> <p>水のはたらきでできた大地を調べる手がかり、火山のはたらきでできた大地を調べる手がかりのそれぞれをもとに、近くの崖の様子を観察し、自分達の住んでいる大地がどのようにしてできたところか考える。</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>砂の多い土と粘土の多い土を順に水の中に流し込み、積もる様子を調べる。</p> <p>① 砂の多い土を水槽に流し込む。</p> <p>② しばらくおいて、沈みきったら粘土の多い土を流し込む。</p> <p>☆縞模様に見える地層は、色や粒の大きさが違う層が次々に積み重なってできたものである。</p> <p>水のはたらきでできた地層の岩石を知る。</p>
--	--	---

○平成 14 年

学年	単元	学習内容
5 上	6 流れる水のはたらき	<p>流れる水のはたらきを調べる。</p> <p>●流れる水は、地面のようすを、どのようにかえるのだろうか。</p> <p>土の斜面を作って水を流し、流れる水のはたらきを調べる。</p> <p>☆地面を流れる水には地面を削ったり、土や石を運んだりするはたらきがある。流れの速いところや水量が多いときには、これらのはたらきが大きくなる。流れが緩やかなところには、流されてきた土や石が積もる。</p> <p>川の水のはたらきを知る。</p> <p>☆雨が降り続いたり、台風などで大雨が降ったりすると、川の水量が増えて流れが速くなる。すると、土地を削り土や石などを運ぶはたらきが大きくなる。そして、ときには大きな災害を</p>

		<p>引き起こすことがある。</p> <p>これまでの学習をもとに、実際の川を観察して、川の様子や流れる水のはたらきを調べ、記録する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 川原はどんなところにあるか調べる。</li> <li>② 川が曲がっているところの外側の川岸はどうなっているか調べる。</li> <li>③ 川が曲がっているところの外側と内側の水の流れの速さを見比べる。</li> <li>④ 川原に見られる石の大きさや形を調べる。</li> <li>⑤ 災害を防ぐ工夫がなされているところがあるか調べる。</li> </ol>
6 下	5. 大地の つくりと 変化	<p>&lt;大地を作っているものについての活動&gt;</p> <p>☆大地には、水のはたらきでできたところと、火山のはたらきでできたところとがある。</p> <p>☆小石、砂、粘土、火山灰などが積み重なって層になったものを地層という。</p> <p>火山のはたらきでできた地層の特徴、水のはたらきでできた地層の特徴を知る。</p> <p>水のはたらきでできた地層がどのようにしてできるのか調べる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 砂の多い土を水槽に流し込む。</li> <li>② しばらく置いて、沈みきったら粘土の多い土を流し込む。</li> </ol> <p>☆縞模様に見える地層は、色や粒の大きさが違う層が何回かに分かれて積み重なってできたものである。</p> <p>水のはたらきでできた地層の岩石を知る。</p> <p>地震や火山の噴火によって起こった大地の変化について知る。</p> <p>☆大地は、地震や火山の噴火によって変化することがある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●どんな大地の変化があったか。</li> <li>●その変化によって、どんな災害が起きたか。</li> </ul> <p>地震による大地の変化、火山による大地の変化についてそれぞれどちらか1つを選択して調べる。</p> <p>(ここであげられた災害のようす)</p> <p>地震・・・ずれた大地、くずれた道路、がけ崩れ</p> <p>火山の噴火・・・火山灰などで覆われた大地、雨水とともに流れ下る大量の火山灰、大量の火山灰が降り積もった民家や田畑、火山から流れ出た溶岩で埋まった建物</p>

○平成 23 年

学年	単元	学習内容
5	6 流れる水のはたらき	<p><b>流れる水は地面をどう変えるのか知る。</b></p> <p>雨の日に地面を流れる水を観察して気付いたことを話し合う。</p> <p>●流れる水は、地面のようすをどのようにかえるのだろうか。</p> <p>校庭に水を流して地面の様子を調べる。</p> <p>① 雨水が川のように流れていたところを探して、観察する。</p> <p>② 水を流して流れる水のはたらきを調べる。</p> <p>☆流れる水には地面を削ったり、土や石を運んだり、流されてきた土や石を積もらせたりするはたらきがある。</p> <p>☆流れる水が地面を削るはたらきを侵食、土や石を運ぶはたらきを運搬、流されてきた土や石を積もらせるはたらきを堆積という。</p> <p>いろいろな地域の川を写真で見比べて、土地の様子と流れる水のはたらきについて考える。</p> <p>☆土地の傾きが大きい山の中では、水の流れが速く、川幅が狭い。川原には角ばった大きな石が多い。</p> <p>☆平地へ流れ出た辺りでは山の中より水の流れが緩やかになり、川幅が広がる。川原には、丸くて小さな石が多くなる。</p> <p>☆平地では流れが緩やかになり、川幅がさらに広がる。流されてきた土や石などが、川原や川底に積もる。</p> <p><b>土地の様子が大きく変化する時について考える。</b></p> <p>●川や川岸の様子は、どのようなときに大きく変わるのだろうか。写真を見て、川や川岸の変化について話し合う。</p> <p>☆雨が降り続いたり、台風などで大雨が降ったりすると、川の水量が増えて流れが速くなり、流れる水のはたらきが大きくなる。その結果、土地の様子が大きく変化したり、災害を起こしたりすることがある。</p> <p>(川での災害を防ぐ工夫)</p> <p>コンクリートで川岸を固めた様子</p> <p>ブロックを置いて川岸が削られるのを防いだ様子</p>

水の流し方を変えて流れる水のはたらきを調べる。

●土地のかたむきによって、流れる水のはたらきは、どう変わるのだろうか。

●水の量を変えると、流れる水のはたらきは、どう変わるのだろうか。

土地の傾きが変わると流れる水のはたらきが変わるか調べる。  
水の量を変えて、流れる水のはたらきを調べる。



☆土地の傾きが大きいところでは水の流りが速く、侵食したり、運搬したりするはたらきが大きい。このため、山の中には深い谷ができやすい。


☆土地の傾きが小さいところでは水の流りが緩やかで、堆積するはたらきが大きい。このため、平地には土や石などが積もった地形ができやすい。

☆水の量が多くなると、侵食したり、運搬したりするはたらきが大きくなる。

川を観察して水のはたらきを調べる。

これまでの学習をもとに、実際の川を観察して、川の様子や流れる水のはたらきを調べ、記録する。

- ① 川原はどんなところにあるか調べる。
- ② 川が曲がっているところの内側と外側の岸の様子はどうか調べる。
- ③ 川が曲がっているところの外側と内側の水の流りの速さはどうか調べる。
- ④ 川原に見られる石の大きさや形を調べる。
- ⑤ 災害を防ぐ工夫がなされているところがあるか調べる。

6	5. 大地のつくりと変化	<p><b>地層の作り方を調べる。</b></p> <p>●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> <p>土を水の中に流し込んで層ができるか調べる。</p>  <p><b>火山のはたらきでできた地層の特徴、水のはたらきでできた地層の特徴を知る。</b></p> <p>☆地層の多くは、流れる水のはたらきによって運搬されてきた、れき、砂、泥などが海や湖の底で層になって堆積してできる。</p>
---	-----------------	---

○平成 27 年

学年	単元	学習内容
5	6. 流れる水のはたらき	<p>●流れる場所によって、川と川原の石のようすには、どのようなちがいがあるだろうか。</p> <p>川の写真を見て、どのような違いがあるか話し合う。</p> <p>☆土地の傾きが大きい山の中では、水の流れが速く、川幅が狭くなっている。川原には角ばった大きな石が多く見られる。</p> <p>☆平地になるにつれて、流れが緩やかになり、川幅が広がる。川原には、丸くて小さな石が多くなる。</p> <p>流れる水のはたらきを調べる。</p> <p>●流れる場所によって、川と川原の石のようすがちがうのは、どうしてだろうか。</p> <p>土で山を作って水を流し、流れる水や地面の様子を調べる。</p> <p>① 傾きによって流れる水の速さに違いはあるか調べる。</p> <p>② 土が削られるのはどんなところか調べる。</p> <p>③ 土が積もるのはどんなところか調べる。</p>

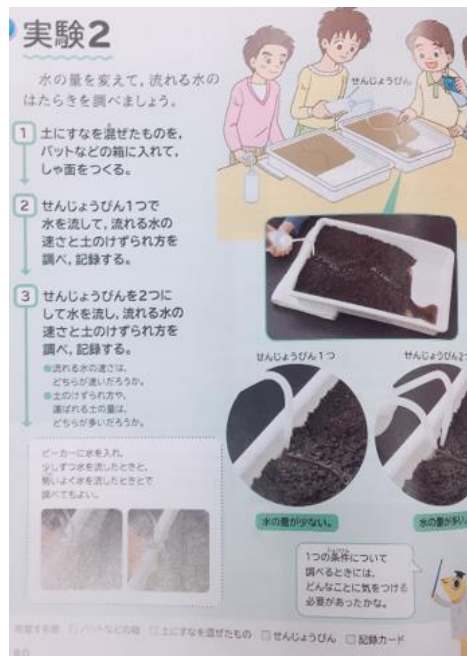
☆ 流れる水には地面を削ったり、土や石を運んだり、流されてきた土や石を積もらせたりするはたらきがある。

☆ 流れる水が地面を削るはたらきを侵食、土や石を運ぶはたらきを運搬、流されてきた土や石を積もらせるはたらきを堆積という。

☆ 土地の傾きが大きいところでは侵食したり、運搬したりするはたらきが大きく、土地の傾きが小さいところでは堆積するはたらきが大きいため、流れる場所によって土地のようすは違う。

● 流れる水のはたらきは、どのようなときに大きくなるのだろうか。

水の量を変えて、流れる水のはたらきを調べる。



☆ 流れる水の量が多くなると、水の流れが速くなり、侵食したり、運搬したりするはたらきが大きくなる。

☆ 雨が降り続いたり、台風などで大雨が降ったりすると、川の水量が増えて流れる水のはたらきが大きくなり、土地の様子が大きく変化することがある。

くらしと災害について知る。

川の水が増えたと、どのような災害が起きることがあるか調べる。

川の水による災害から生命を守るためにできることを考える。

(川での災害を防ぐ工夫)

コンクリートで川岸を固めた様子

ブロックを置いて川岸が削られるのを防いだ様子

ダム・砂防ダムの様子

		<p><b>川を観察して水のはたらきを調べる。</b></p> <p>これまでの学習をもとに、実際の川を観察して、川の様子や流れる水のはたらきを調べ、記録する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 川原はどんなところにあるか調べる。</li> <li>② 川が曲がっているところの内側と外側の岸の様子はどうか調べる。</li> <li>③ 川が曲がっているところの外側と内側の水の流れの速さはどうか調べる。</li> <li>④ 川原に見られる石の大きさや形を調べる。</li> <li>⑤ 災害を防ぐ工夫がなされているところがあるか調べる。</li> </ol>
6	5. 大地の つくりと 変化	<p><b>地層の作りを知る。</b></p> <p>●地層は、どのようにしてできるのだろうか。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 地層から採取してきたものを観察して、記録する。</li> <li>② ボーリング試料を調べて、記録する。</li> <li>③ 火山灰を観察して、記録する。</li> <li>④ 岩石や化石の標本を観察して、記録する。</li> </ol> <p>火山のはたらきでできた地層の特徴、水のはたらきでできた地層の特徴を知る。</p> <p>水のはたらきでできた地層の岩石を知る。</p> <p>☆地層の多くは、流れる水のはたらきでできたものであり、れき、砂、泥などが層になって積み重なっている。</p> <p>●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> <p>土を水の中に流し込んで層ができるか調べる。</p> <p>☆水のはたらきで土が流されると、色や粒の大きさの違うれき、砂、泥などが層になって積み重なり、それが何度か繰り返されて地層ができる。</p> <p>☆水のはたらきによって運搬されてきた、れき、砂、泥などが海や湖の底で層になって堆積して地層ができる。</p>
6	7. 変わり 続ける 大地	<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> <ol style="list-style-type: none"> <li>① これまでに起きた地震や火山の噴火の記録を調べる。</li> <li>② 大地がどのように変化したかをまとめる。</li> </ol> <p>☆大地にずれ(断層)が生じると地震が起こる。</p> <p>☆地震が起きると、地割れが生じたり、がけ崩れが起こったりして、大地の様子が変わることがある。</p> <p>☆火山が噴火すると、火口から火山灰や溶岩が噴き出されて、大地の様子が変わることがある。</p>

	<p>くらしと災害について知る。</p> <p>地震や火山の噴火による災害から生命を守るためにできることを考える。</p> <p>地震や火山の噴火による災害に備えるためにどのような取り組みが行われているか調べる。</p>
--	--

歴代の教科書を調べてみると、土砂災害のメカニズムを理解させるために必要と考えられる4つの理科の学習内容である、土、砂の性質に関する学習・流水作用に関する学習・天気に関する学習・大地のつくり、変動に関する学習は、単元名や学習方法等に変遷はありつつも行われてきたことがわかった。しかし、各学習内容が扱われる頻度には何らかの傾向があるように感じられた。そこで、各々の学習内容が扱われた頻度をグラフに表してみると、以下のようになった。

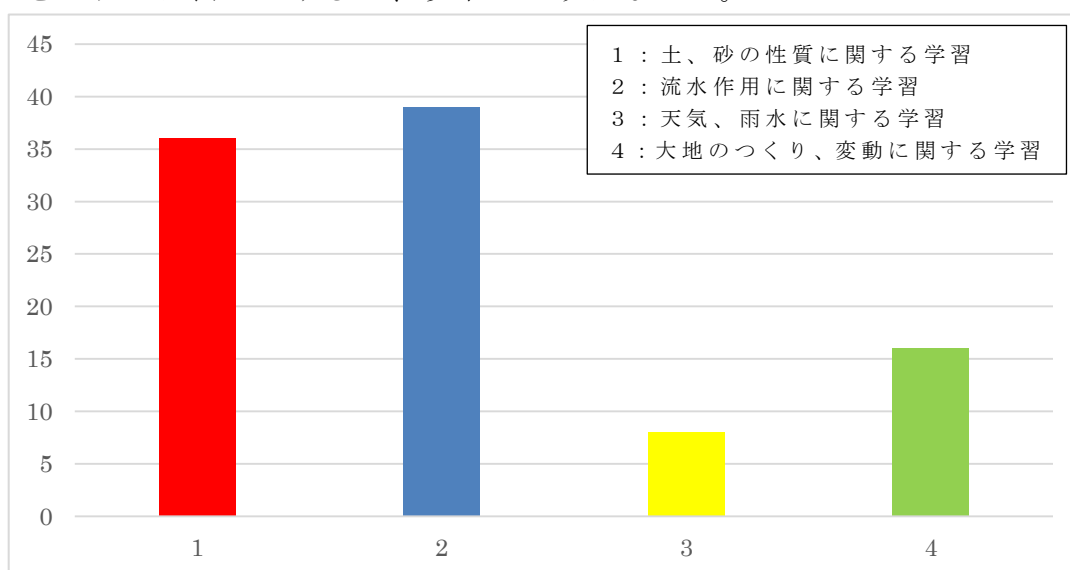


図 3. 歴代教科書における各学習内容の取扱い頻度

このように歴代教科書において、土砂災害のメカニズムを理解させるために必要と考えられる4つの理科の学習内容の中で最も多く取り扱われてきたのは「土、砂の性質に関する学習」であり、その次に多かったのは「流水作用に関する学習」であった。その一方で、「天気、雨水に関する学習」はあまり取り扱われていない傾向にあった。このことから、



天気や雨水のはたらきによる大地の変化等に関する知識は、これまで十分に教えられてきていないということがわかった。

また、最も多く取り扱われてきた「土、砂の性質に関する学習」、次に多く取り扱われてきた「流水作用に関する学習」においても、その活動方法には様々なものがあり、実感を伴った理解につながる内容となっていそうなものもあれば、写真による観察によるものや、地域差によって実施の可否が問われる実験もあった。例えば、「土、砂の性質に関する学習」において、昭和 49 年から平成 8 年までは、その単元や実験・観察の内容に変遷はありつつも、実際の土や石に触って調べたり、川にものを流してみるといった、五感を通した体験活動が多く見られた。しかし近年になるにつれて、土や石を調べるといった単元はなくなり、川での学習活動も事故の危険性を考慮したためか、観察重視の活動になってきている傾向が見られた。

さらに、歴代教科書においての「災害」に関して触れているところについて見てみると、川の氾濫や地震、火山の噴火による災害についてはそれぞれ「流水作用に関する学習内容」「土、砂の性質に関する学習内容」「大地のつくり、変動に関する学習内容」に関係する単元において記載されているところが見られた。その一方で、土砂災害についての記載が見られたところはほとんどなかった。

これらのことから、歴代教科書における全体傾向として、天気、雨水のはたらきと大地の変化の関連性の理解を促す学習内容と実感を伴った理解につなげる学習方法が不十分であることと、従来の単元においては土砂災害について取り上げている部分がなかったということがわかった。これを踏まえて、次期学習指導要領で新設される「雨水の行方と地面の様子」における学習では、天気、雨水のはたらきと大地の変化の関連性について、実感を伴った学習活動によって理解させ、それによって土砂災害への理解につなげる必要があるということを改めて感じた。

### 第3章 教材研究

前章では、「雨水の行方と地面の様子」の学習指導要領での位置付けと、歴代教科書での土砂災害に関する学習の扱いについて調べた結果、天気、雨水のはたらきと大地の変化の関連性について実感を伴った学習活動によって理解させることで、土砂災害への理解につなげることが求められていることを明らかにした。そこで本章では、どのような学びが得られる内容となっているかその効果等を検証するため、従来行われてきた学習活動を追試していくことにする。

#### 1.教科書の追試

歴代教科書に掲載されていた観察・実験で多く見られた内容として、土の種類による水のしみ込み方の違いに関するものと傾き・水量による水の流れ方の違いに関するものが挙げられる。そこで、この二点の内容に分けてそれぞれ追試を行った。追試を行うにあたっては土砂災害理解につながる効果的な内容となりうるかを観点別に評価することで、その観察・実験の有意性を明らかにした。

追試における評価の観点として設定した内容は以下の通りである。

- |  |
|--|
| <p>①土砂崩れは、降雨量が土壌の許容含水量が限界を超えたときに起こりやすくなるというメカニズムの理解につながっている。</p> <p>②土砂崩れは、土砂の重量が大きいほど激しいものになるという理解につながっている。</p> <p>③土砂崩れは、斜面の傾斜が大きいほど激しいものになるという理解につながっている。</p> |
|--|

## (1) 土の種類による水のしみこみ方の違いに関するもの

### ○土と石を調べよう

#### ①土の種類による水のしみこみ方

##### の違いを調べる実験

この実験では、異なる場所の土で水のしみこみ方にどのような違いがあるかを調べた。手順としてはまず同じ大きさのペットボトルを2つ用意し、それぞれの上部を切り取って、写真(1)のように漏斗と水受けタンクを合わせた実験道具を作る。次に、同量の花壇と砂場の土を用意し、ペットボトルの漏斗部分にそれぞれセットする。その際セットした土が下に落ちないようにペットボトルの口部分に脱脂綿を詰める。写真(2) こうしてペットボトルにセットされた土に同量の水をかけ違いを調べた。

写真(3)・写真(4)・写真(5)は水を加えてみた後の様子である。

結果としては、実験を通してそれぞれの装置における水のしみこみ方の違いをあまり実感することができなかった。

というのも、水のしみこみ方を調べるにあたってのその基準が教科書において



写真(1) 実験装置



写真(2)  
右が花壇の土、左が砂場の土



写真(3)  
右が花壇の土、左が砂場の土



写真（４）  
水をかけた後の花壇の土



写真（５）  
水をかけた後の砂場の土



写真（６）  
花壇の土に水をかけている様子



写真（７）  
砂場の土に水をかけている様子

明確に示されていないからである。単に「水のしみこみ方を調べる」と言っても、加えた水がペットボトルの下部にすべて落ちるまでの時間を比較するのか、もしくは下部に落ちた水の量を比較するのかといった、調査の基準がわからなかったため、視点が定まらなかった。その結果、実験から何も導くことができずに終わってしまった。これらのことからこの実験の際には、何を基準にして水のしみこみ方を比較するのか明確にすることが必要であると考えた。

この実験は実験道具が比較的簡単に用意でき、コストも少ないという利点はあったものの、水のしみこみ方は土の種類によって異なるという明確な理解につながる実験とはいえないように感じた。

## ○雨と地面

### ②降っている雨に関する学習活動

この学習活動では、雨が降っている時の雨水の流れ方や、どのようなところに水溜まりができていないか、降っている水や水溜まりの水の様子を観察した。

まず、どのようなところに水溜まりができていないかを観察したところ、コンクリートの壁に接した周囲の地面よりも土が少ない部分や畑の通路といった、地面に窪みがあるところで、水溜まりができていないことが分かった。また、水溜まりができていない場所の地面の特徴としては土の粒の大きさが小さく、乾いている時は触るとさらさらしている質のところに多くできていないように感じられた。土の下がコンクリートの場所でも、水が浸み込まないという点から水溜まりができていないことが多かった。

校庭においても観察を行った。校庭には大きい地面の窪みや土の違いは見られず、全体的に水溜まりができていた。そのためどのようなところにできていないか観察するのは難しかった。地面の高低差も特にないため、雨水の流れ方の観察も難しかった。



写真（8）

コンクリートの壁との境の部分に水が溜まっている様子



写真（9）

畑の通路に水が溜まっている様子



写真（10）

コンクリートの壁との境にできた水溜まりの土



写真（11）

雨が降っている時の校庭の地面の様子

### ③雨上がりに関する活動

この学習活動では、雨が止んだ後の地面の様子を観察することで雨水が流れたあとはどうなっているか調べ、コンクリートや土の上にてできていた水溜まりがなくなったのはどうしてか考えるという活動を行った。

まず、雨が降っている時に水溜まりができていた場所の様子を観察を行った。コンクリートの壁との境の部分に水が溜まっていた場所では、水がなくなり、土が固まっている様子が見られた。掘り出すと、塊として手で掴むことができるほどしっかりと固まっていた。



写真（12）雨が止んだ後におけるコンクリートの壁との境の部分に水が溜まっていた場所での地面の様子(左)と土の様子(右)

畑の通路に水が溜まっていた場所でも同様に水がなくなり、その場の土が固まっている様子が見られたが、塊として手で掴むことができる程の固さはなかった。



写真（13）雨が止んだ後における畑の通路に水が溜まっていた場所での地面の様子(左)と土の様子(右)

## ○土

### ①土の暖まり方を調べる活動

この活動は、土の性質を知る活動の一つである。地面を掘り、表面の土と下の方の土を手で触って比べることで、温かさや湿り具合を調べ、土の暖まり方を知るといった内容となっている。

今回の追試では、水やりがされていない時の花壇の土で活動を行った。約 15 センチ程度の穴を掘り、その表面と下の方を手で触ってその違いを調べた。この活動を行った日の二日前の天候が雨だったこともあり、表面においてもやや湿り気が感じられたものの、掘った穴の下部と比較すると、後者のほうが湿って冷たくなっていることがわかった。

このことから、土は日光に当たりやすい表面から温まりやすいということがわかり、反対に、下の方にいくほど湿り気が大きいということがわかる。これらを深めていくと、大雨が降った後など、雨が止んで地面の表面は乾いてきているように感じられても、土の下の方では湿り気が大きいという場合もあるという、地面の水の含有量を意識させる活動につながるのではないかと感じた。この結果を受け、より一層この活動を地面の水の含有量を意識させる活動として効果的にするには、晴れた日の続いた条件下で行うよりも、数日前に雨が降っており、雨が止んで時間が経過したことで表面の土が乾いているという条件下で行うと良いのではないかと感じた。



写真（14）表面の土と下の方の土を手で触って比較している様子

## ②砂遊び・土遊び

この活動は、現在では行われていない低学年理科において実施されていた内容であり、砂・土を使っていろいろなものを作って遊ぶというものである。今回は、公園の砂場で追試を行った。

前述したように、この活動では問いや考察などといった活動に対する学びの形が明確に示されるということではなく、そのため、児童の自由な遊びの中での自由な気付きを重視する活動である。実際に公園の砂場で泥団子を作ってみると、その制作過程において土の性質に関する知識が多く含まれていることが感じられた。例えば土に水を含ませると固まりやすくなるということや、粒の小さい砂は触ってみるとさらさらとしているということが実感を伴って理解することができた。

これは、幼少期における土の性質への概念形成に繋がるものであると感じられる。問いや考察などといった活動は示されていないからこそ、児童の自由な活動やそれに対する自由な発想を期待することができる。明確化された学びを教えることも重要ではあるが、児童達の中で自然と形成される漠然とした概念は、定着した知識として身に付きやすいと考えるため、良い活動だと感じられた。

問いや考察などといった活動に対する学びの形が明確に示されていないため、この遊びのみで土の性質について学習することは難しいものの、児童の中に土というものの性質の概念を自然に身



写真（15）泥団子

に付けさせることができる活動であると感じられた。



ここで、歴代教科書において実施されてきた土の種類による水のしみ込み方の違いに関する活動について、土砂災害理解につながる効果的な内容となりうるかを、前述した観点項目に沿って観点別に評価した。

評価に当たって、教科書に掲載されていた内容通りで効果的と見られる場合に加え、追試を通して改善すべき点を明らかにすることができ、改善を加えれば効果的になると考えられるものは○、あまり効果的とは思われなかった内容については×で表した。評価は以下の通りである。

表 1. 各活動の教材としての観点評価の結果

活動 \ 観点	①含水量	②土砂重量	③斜面傾斜
土の種類と水のしみこみ方を調べる活動	○	×	×
降っている雨・雨上がりに関する学習活動	×	×	×
土の暖まり方を調べる活動	○	×	×
砂遊び・土遊び	○	×	×

上表のように、土の種類による水のしみ込み方の違いに関する活動において土砂災害理解につながる内容だと感じられたのは、ペットボトル装置を用いて花壇と砂場の土のそれぞれの水のしみ込み方を調べる実験と地表と下部の土それぞれの湿り具合を比較する2つの活動であった。いずれの活動も改善を要する点があるものの、前者は簡素な実験装置で水が土にしみ込む様子を実感できるという点、後者は触感を通して普段見ることのない地面の下部の土の湿り具合を理解できるという点が有効であると感じられた。その一方で、降っている雨、雨上がりに関する活動においては、雨水と地面の様子が関連付けられた内容ではあるものの、観察で終わってしまう面が強く、雨水による地面の変化、土の質による水溜りのでき方等の違いから土砂災害への理解へとつなげることは難しいように感じられた。

## (2) 傾き・水量による水の流れ方の違いに関するもの

### ○流れる水のはたらき

#### ①水量による流水作用の違いに関する実験

この実験は、流れる水のはたらきはどのようなときに大きくなるのかについて、流す水の量の違いに視点を置いて調べるものである。手順としてまず同じ大きさのバットを2つ用意し、その中に土と砂を混ぜたものを入れて斜面を作り、実験装置を用意する。



写真(16) 実験装置

そして、一方は洗淨びん1つで水を流すもの、もう一方は洗淨びん2つで水を流すものとして、それぞれの流れる水の速さと土の削られ方を調べた。



写真(17) 洗淨びん1つで水を流している様子(左)と

洗淨びん2つで水を流している様子(右)

今回の追試では花壇の土に砂を混ぜたものを傾斜の部分に使用した。すると、花壇の土が想像以上に水をしみ込みやすく、水を流したものの流した土が傾斜を流れることなくしみ込んでいくという問題が生じた。そのため、本来この実験で調べるべき水量による流れる水の働きの違いを明確に調べることができなかった。

また、問題が生じた原因としては前述した土の質による問題点に加えバットでは水が流れるだけの十分な傾斜を作ることができないという点が挙げられる。バットでは横幅・高さともに長さが不十分であり、水の流れがわかりやすく観察できるだけの傾斜を作るには限界があった。



写真（17）洗淨びん1つで水を流したものの（左）と  
洗淨びん2つで水を流したものの（右）

結果として、今回の追試ではあまり違いを見ることができなかった。土の質に関する問題点のみについて言えば、今回使用した花壇の土にはもともと砂が混ざっていたことと、大きい石などが混ざっていたことが実験の失敗につながったと考える。

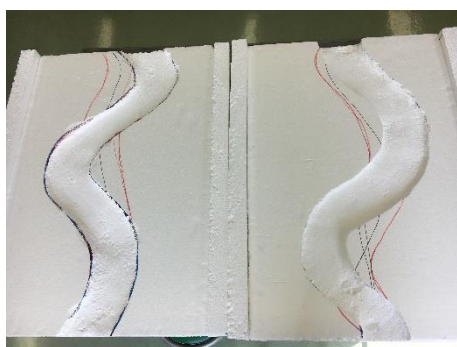
これらのことから、水量による流れる水の働きの違いを調べる実験を行う際に用いる土砂としては、非常に水がしみ込みやすい土では難しく、また、バットでは大きさが不十分であるということがわかった。

## 2. 先行研究の追試

小学校理科における防災意識向上のための授業実践で、これまで行われてきた研究が無いか調べてみたところ、大鹿・山田ら（2015）の「小学校理科「流水のはたらき」における水害に対する防災意識を促すモデル教材の開発と授業実践」<sup>(7)</sup>という研究が見つかった。この研究において想定する災害は、「河川の氾濫」となっているため、本研究が進める土砂災害教育のモデル教材の開発に直接的な関係はないように感じたが、小学校理科における防災意識の向上という点で生かせる部分があるのではないかと思い、実際の教材の効果を確かめてみることにした。

モデル教材を作成するにあたって準備したものは、発泡スチロール・青色ビーズ・接着剤・爪楊枝・ゴムチューブである。モデル教材は発泡スチロールを土台とし、河川及び河川敷の流域を再現している。そのため、モデルの中央には河川が配置してある。河川部分の作成にあたっては、ガスバーナーで河川を配置する部分を溶かして段差を作り、溶かした表面をサンドペーパーで磨いて平らにすることで作成した。

モデル教材は二つの部位からなり、2枚の90cm×6cmの発泡スチロール板をそれぞれ上流部・下流部として設置した。上流部では河川の流れる速さが速くなるように、下流部では緩くなるように傾斜をつけて設置した。



写真（18）90cm×6cmの発泡スチロール板



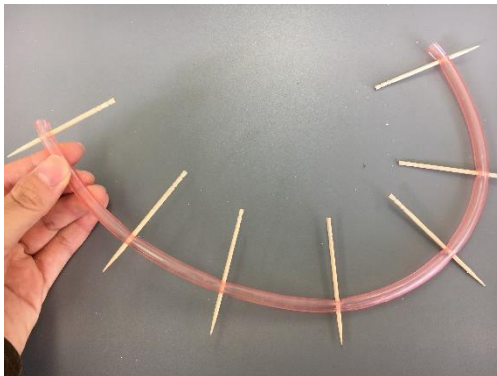
写真（19）設置した様子

河川は、水の代わりに青色のビーズを用いて再現し、その流す量で水量を示した。

実験にあたっては、以下の4つの条件で行うものとなっている。

- |            |            |
|------------|------------|
| ① 平常時・堤防あり | ② 大雨時・堤防あり |
| ③ 平常時・堤防なし | ④ 大雨時・堤防なし |

堤防はゴムチューブに爪楊枝を通したもので再現し下流部に設置した。



写真(20) 堤防を再現した教材

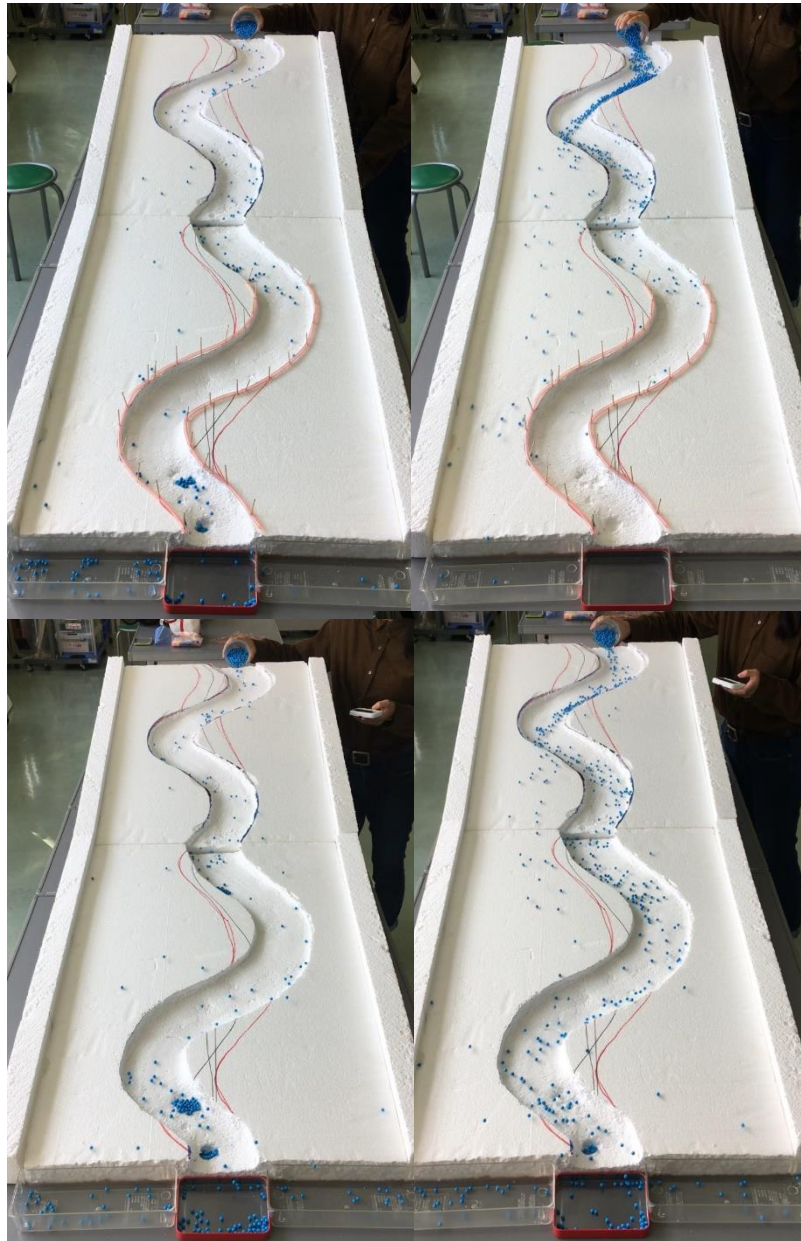


写真(21) 堤防を設置した様子

実験を行ってみると、堤防のある時とない時では、堤防がない時に、堤防が設置されていないカーブの部分でビーズが激しく溢れ出る様子が見られた。つまり、この研究におけるモデル教材を通して、堤防の役割と効果を理解させることは可能であるといえる。また、教材全体の大きさが180cm×60cmと大型の模型となっているため、学級で使用する際は教材の周囲から児童が同時に見ることが可能である。

その一方で課題も見られた。まず、教材の素材に関する課題である。教材の土台となっているのが発泡スチロールであるため、持ち運びの際に発泡スチロールの粉や欠片が周辺に落ちてしまうことが挙げられる。また、大きさが大きいいため、使用場所や保管場所を確保しなければならないこと・設置にやや時間がかかることも挙げられる。次に、実験にあたっての課題である。実際の水や土などを使わないため、準備・片付けの面での教師の負担が軽減されるという点は利点であった。しかしその

反面で、形状が固定されてしまうため、実験内容が固定化されてしまい、増水による土地の変化などは再現できないという課題があった。



写真（22）平常時・堤防あり（左上）大雨時・堤防あり（右上）

平常時・堤防なし（左下）大雨時・堤防なし（右下）

また、教材が大きいと児童が周囲から同時に実験を見ることができるとい  
う利点を挙げたが、その反面児童が見るだけの実験となってしまっ  
ているという大きな課題がある。これらの点を踏まえて、モデル教材の開  
発にあたっていこうと思う。

### 3. オリジナル教材の開発

ここまで、教科書で行われてきた実験と小学校理科における防災意識向上のための授業実践を追試して、その効果を検証した。その結果、発泡スチロールを使って作成した河川の氾濫を再現する教材が、小学校理科の「流れる水のはたらき」単元で自然災害と学習内容を結び付けて行うことのできる教材であると感じた。しかし材質上の問題や、児童が主体的に活動できないなどの課題も見られた。ここで、追試を通して考えたオリジナル教材に取り入れるべき要素として以下の3点を挙げる。

1. 準備・片付けに時間を要したり、教師の負担がかかったりすることなく、実験を行うことができること。
2. 持ち運びなどの際に形状が変化することのない素材を用いていること。
3. 班に1つずつ配置できる程度の大きさであり、複数個制作することが可能であること。

まず、1点目の準備に時間を要したり、教師の負担がかかったりすることがないようにするという点については教材の軽量化に重点を置いた。実際の土や水を使うと、実験の過程で机上周辺が汚れてしまうことが考えられ、準備・片付けに時間を要するという問題点が挙げられる。また、土や水は重いため、授業前の教師の負担が多くなってしまいうことも考えられる。

次に、2点目の持ち運びなどの際に形状が変化することのない素材を用いるという点については、教材の丈夫さに重点を置いた。先行研究で開発されていた教材は、素材が発泡スチロールであった。追試を通して、

発泡スチロールは軽量であるという良い点はあるものの、持ち運びの際に欠片が落ちたり、欠けたり傷がつきやすいなどの問題点も見られるということが明らかになった。

3点目の、班に1つずつ配置できる程度の大きさにし、複数個制作することを可能にするという点については、教材の縮小化と制作費用に重点を置いた。先行研究での実践授業は、教師がそれを用いて実験をする様子を児童が周囲から眺めるというものであった。そのため、開発された教材も見やすさを重視した大型模型であった。しかし、児童にとって主体的な学びにするためには、児童が自ら実験を行うことが必要であると考えた。そこで、班ごとに実験を行える程度の大きさに教材を縮小し、それらを1つではなく複数個作成することで、児童が自分たちで実験を行い、学習を深めることができるようにしようと考えた。複数個作成すると、教材1つ当たりにかかる費用はできるだけ少なくする必要がある。そのため、身近にある素材で購入しやすいものといった視点で探していこうと考えた。

そこで、これら3点を踏まえた新教材として適した素材を探してみた結果、コルクボードが適しているのではないかと考えた。

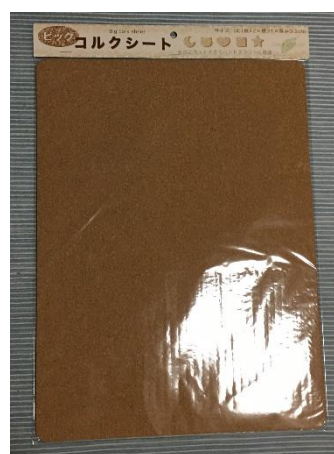


写真 (23) コルクボード (左) とコルクシート (右)



コルクボードは大きさ・費用ともに前述した条件に見合っており、また、発泡スチロールのような欠けたり傷がつきやすかったりする等の問題点もない。加えて凹凸がなく、摩擦抵抗も少ない材質であるため、ビーズが流れやすいのではないかと考えた。これらのことから、コルクボードを用いて新教材を制作していくことにした。

河川モデルの制作にあたって、河川の形状は、対象とする児童たちの身近にある実際の川をモデル化したものにした。これは児童たちが、本教材を通した授業において、実験のみで学習を終わらせるのではなく、実験内容と実際の日常を結びつけることができるようにするためである。児童たちの身近にある川をモデル化した教材で実験を行わせることで、その川のどのようなところが氾濫しやすいのかを理解させ、災害時の危機意識に繋げることができるのではないかと考えた。

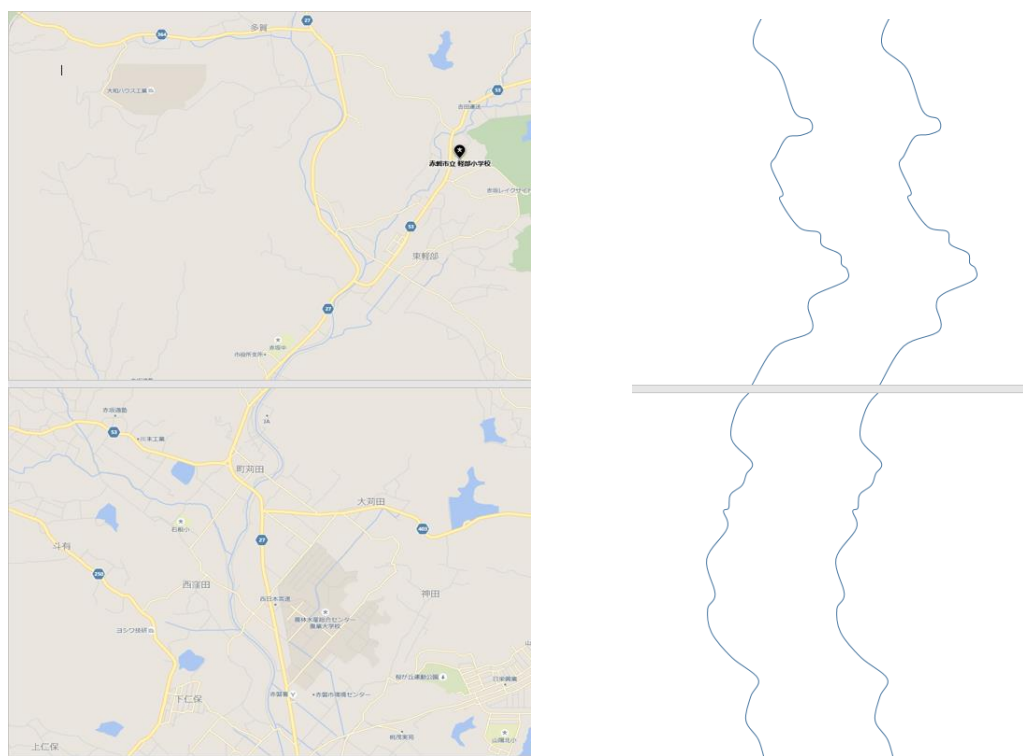
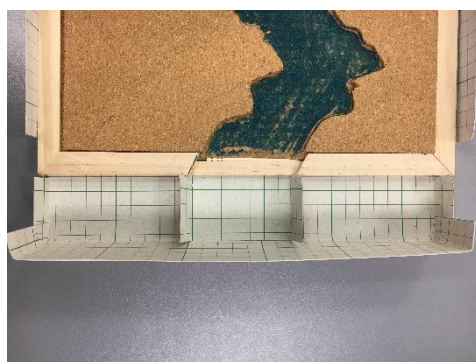


図 4. 地図による実際の川の形状図(左)とそれを基に作成した川モデル(右)

また、ビーズを流す際に、流したビーズがはみ出して教室内に散乱することがないようにするため、工作用紙で横壁と受け皿を作った。横壁は4cm×21cm、受け皿は11cm×30cmの大きさに工作用紙を切り、コルクボードに接着して制作した。受け皿は、川の下流部分に合わせて3つの部分に分けることで、ビーズを流した後、どのくらいの量のビーズが川から溢れて流れたのかを確認できるようにした。



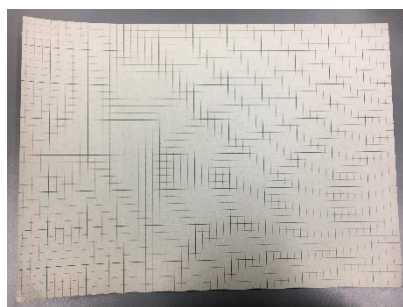
写真（24）工作用紙で制作した河川モデルの横壁と受け皿

河川モデル制作にあたって準備したものは、以下の通りである。

- ・ 28×39 cm のコルクボード
- ・ 縦 42×横 31×厚み 0.3 cm のコルクシート



- ・ 工作用紙



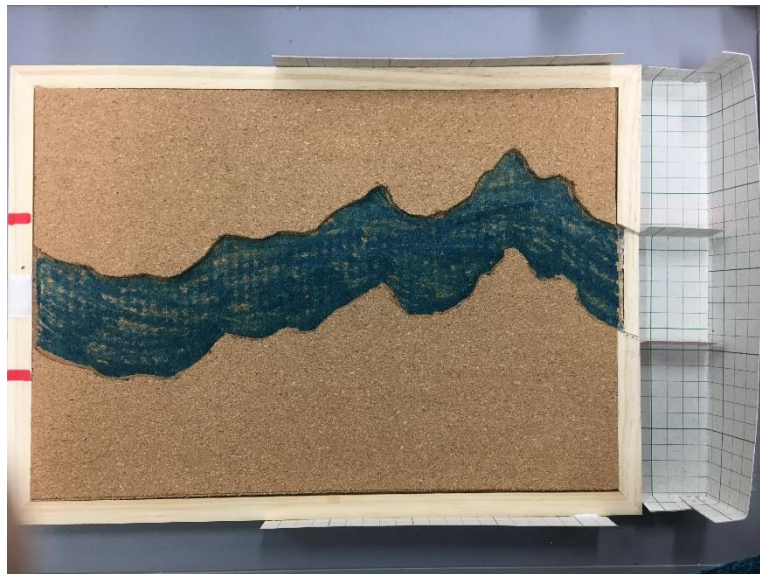
・木工用ボンド



・両面テープ



河川モデルの川の流域部分には、視覚的に分かりやすくするため、青色マジックで着色した。これらを踏まえ、実際に制作した河川モデルは以下のものである。



写真（25）制作した河川モデル

ここで、制作した本教材を使って、ビーズがうまく流れるかという点を検証した。用いたビーズは、1個約2mm幅のプラスチック製ビーズである。流す際は、10cmの高さの発泡スチロールに河川モデルを設置して角度を付けて行った。ビーズを流してみたところ、コルクボードを滑らかに流れる様子は見られた。しかし、勢いよく流すと周囲に散乱してしまったり、あっという間に流れてしまったりと、川の流れを観察する

ことが難しいという難点があった。これは用いるビーズの材質の改善と川の流れを観察できる速度でビーズが流れる角度を明らかにする必要があると感じた。そこでまずプラスチック製ビーズよりも流すのに適した材質のビーズはないかを検討してみたところ、発泡ビーズはどうかと考えた。発泡ビーズはプラスチック製のビーズに比べ、はねたり転がったりという動きが少ないため散乱を防ぐことができるように感じた。また、静電気を生じさせるため、傾斜に沿って流した際にも、プラスチック製ビーズに比べて緩やかな速度で流れるのではないかと考えた。これらの理由から、発泡ビーズを用いることにした。今回用いた発泡ビーズは、100円ショップの「発泡ビーズ入りバルーン」である。バルーンの中にある発泡ビーズを取り出して使用した。



写真(26)「発泡ビーズ入りバルーン」(左)と取り出した発泡ビーズ(右)

発泡ビーズを流してみたところ、予想通り、プラスチック製ビーズに比べ、緩やかな速度で流れたため、川の流れの観察が可能であると感じられた。このことから、用いるビーズはプラスチック製ビーズではなく、発泡ビーズを採用することにした。

使用するビーズが決まり、次は、川の流れを観察できる速度でビーズが流れる角度を調べていくことにした。モデル教材を使った実験では、通常時の川の流れと、大雨時の川の流れを再現し、その様子の違いを観

察させる。そのため、児童が川の流れを観察できる速度に加え、通常時と大雨時の際のそれぞれのビーズが流れる勢い及び量を調節する必要がある。そこで、通常時と大雨時でそれぞれ適した角度及び量はどれくらいになるかを調べていった。

まず、通常時の角度を調べていった。この時流したビーズの量は試験管の目盛り 20 に合わせて入れたものである。以下はその記録である。

表 2. 試験管の目盛り 20 の場合のビーズを流す角度の観点別結果

観点 角度	下流部分まで流れ切ったか	流れを観察できる速度か
10°	×	○
15°	×	○
20°	○	×

通常時の際の角度を 10° に設定してビーズを流したところ、川の真ん中辺りで流れが止まってしまい、下流部分まで流れ切らない様子が見られた。そこで、15° に角度を上げて、同量のビーズを流してみたところ、10° の時に比べると勢いが付いたものの、やはり途中で流れが止まるという様子が見られた。そこでさらに角度を上げて 20° でビーズを流してみた。すると今度は、角度が付きすぎたことでビーズが流れる速度が上がってしまい、川の流れを観察するのが困難になってしまうという問題点が浮上した。これらのことから、流れの観察ができる速度にするためには、角度は 20° 未満で設定することが求められることがわかった。

そこで、流すビーズの量を試験管の目盛り 30 に合わせたものを増やしてみることにした。流すビーズの量を増やすことで流れに勢いがつき、緩やかな角度でも下流部分まで流れ切るのではないかと考えた。以下はその記録である。

表 3. 試験管の目盛り 30 の場合のビーズを流す角度の観点別結果

	下流部分まで流れ切ったか	流れを観察できる速度か
10°	×	○
15°	○	○
20°	○	×

試験管の目盛り 20 に合わせた時と同様に、通常時の際の角度を 10° に設定してビーズを流したところ、やはり途中で流れが止まってしまう様子が見られた。これは、ビーズの量は増えたものの、角度が緩やかなため途中で止まり、その止まった部分に後続するビーズが溜まってしまっているというものだった。このことから、10° より上の角度を付けることは必要であるということが分かった。そこで、15° に角度を上げて、同量のビーズを流してみたところ、流れを観察できる速度を保ったまま、下流部分までビーズが流れ切る様子が見られた。この結果から、通常時の川の流れを再現する時は、試験官の目盛り 30 に合わせたビーズを 15° の角度で流すのが適しているということがわかった。

次に、大雨時の角度を調べていった。大雨時の再現では、通常時の再現に比べて、流すビーズの量及び角度を増やし、流れの勢いを増すを増必要がある。そこでまず、ビーズの量・角度ともに 2 倍の数値で流してみたところ、通常時の再現で見られた流れとあまり大きな違いを感じることはできなかった。大きな問題点としては、河川の氾濫が見られなかった。そこで、角度は 30° に設定したままでビーズの量を増やしていくことにした。次頁票 4 はその結果である。

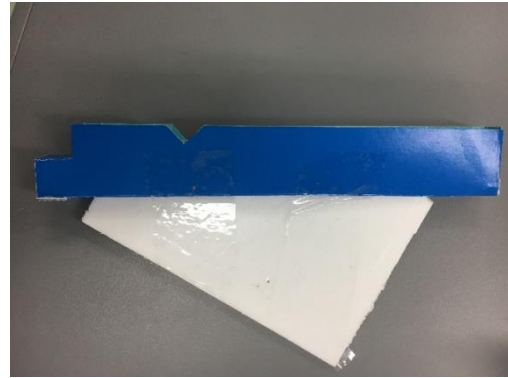
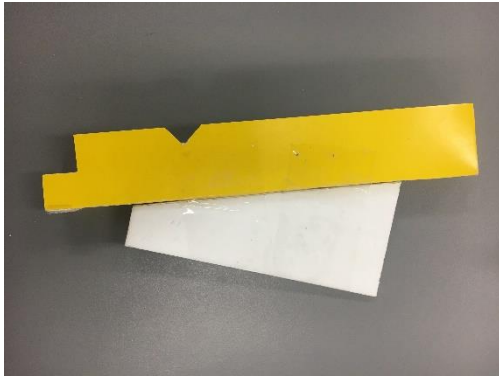
観点	下流部分まで	流れを観察でき	川の氾濫が生じ
----	--------	---------	---------

表 4. 角度 30° の場合	流れ切の量	流す速度の観点	結果
試験管の目盛り 30× 2 本分	○	○	×
試験管の目盛り 30× 3 本分	○	○	×
試験管の目盛り 30× 4 本分	○	×	○

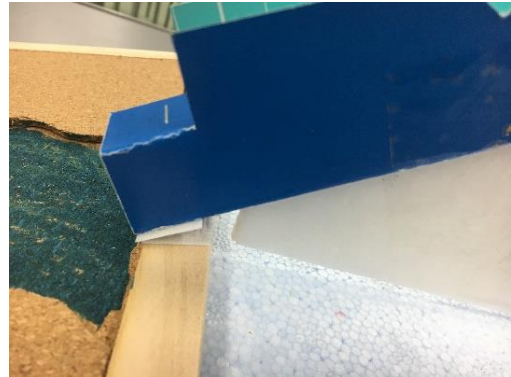
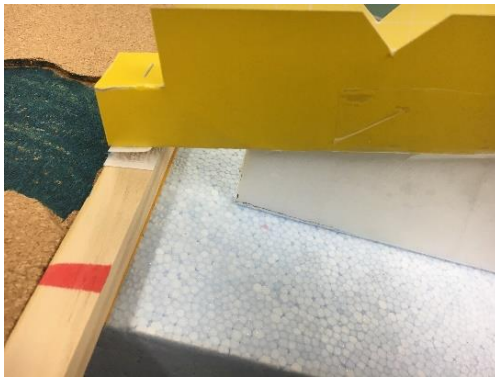
これらの結果から、試験管の目盛り 30 に合わせたビーズ 3 本分から 4 本分の間の量が適しているのではないかと考えた。そこで、100ml のビーカー 1 杯分に合わせて入れたビーズを角度 30° で流してみたところ、流れを観察できる速度を保ったまま川の氾濫を再現することができた。この結果から、大雨時の川の流れを再現する時は 100ml のビーカー 1 杯分のビーズを 30° の角度で流すのが適しているというのがわかった。

これらの結果を踏まえて、以下のようなビーズを流すための傾斜台を制作した。黄色いものが通常時の再現の際に使う 15° の角度に調節して作ったものであり、青いものが大雨時の再現の際に使う 30° の角度に調節して作ったものである。

河川モデルの上流部分と、それぞれの傾斜台の上流部分が触れる場所にはマジックテープを貼り、児童が手で固定しなくて良いようにした。これは、実験時に児童がビーズの流れの観察に集中ができるようにするためである。



写真（27）通常時の再現で使用する傾斜台（左）と  
大雨時の再現で使用する傾斜台（右）



写真（28）通常時の再現で傾斜台を接着した様子（左）と  
大雨時の再現で傾斜台を接着した様子（右）

また、堤防モデルは、先行研究の追試  
同様にゴムチューブにつまようじを刺し  
て制作したものをを使用することにした。  
教材が縮小されたため、それに比例して  
堤防モデルも1つ約10cmの長さに縮小  
して制作した。

河川モデルに傾斜をつけるための台は  
1個5cm幅のブロックを2つ接合したも  
のを使用した。河川モデルの設置場所を  
示す印を黄色いテープで示した。



写真（29）新教材の堤防モデル



写真（30）河川モデルを置く台



## 第4章 授業実践

### 1. 目的および研究仮説

前章では、これまで教科書で行われてきた実験と小学校理科における防災意識向上のための授業実践を追試して、そこで明らかとなった課題を基にオリジナルの教材を開発した。本章では本教材を用いた授業実践を行うことで児童が自然災害を科学的かつ体験的にとらえ、その仕組みと知識をもち、防災意識の向上につなげていくことができるようにする。研究仮説は以下のとおりである。

1. 児童の防災意識の向上には情動的な指導だけではなく、理科授業において自然災害を科学的かつ体験的にとらえ、その仕組みと知識をもたせることが有効である。
2. 第5学年「流れる水の働きと土地の変化」の単元において、大雨による川の氾濫という災害を想定した実験教材によって、自然災害の発生メカニズムを体験的に理解させることで、自然災害に対する深い学びを実現することができる。

今回行う授業実践では、授業を受けた児童たちの自然災害に対する関心や、防災意識を高めることを目的とする。そのために自然災害を漠然としたものとして捉えるのではなく、モデル教材を用いた実験で「大雨による河川の氾濫」という災害の発生を体験する活動を通して、なぜ自然災害は発生するのかという科学知識を身に付けさせることを目指す。そして、得た知識から、日常の中で起こる様々な自然現象と自然災害を結び付け、災害への危機意識を持つことを促す。

## 2. レディネス調査

本研究の授業実践は、「大雨による川の氾濫」という災害を想定して製作した実験教材を使って、小学校第5学年の児童対象に授業実践を行い、実践前後で自然災害への関心や防災意識がどのように変化したかを調査することによって行う。

そこで授業実践にあたって、児童の実態を把握するために調査用紙によるレディネス調査を実施した。

### ① 調査目的

本調査は、理科の授業で学んだ学習内容と、日常の中で見られる自然災害をどれだけ結びつけることができているかという児童の実態を調査する。

### ② 調査対象

岡山県 A 市立 K 小学校 5 年生 11 名（男子 5 名 女子 6 名）

### ③ 調査方法

水の三作用である「浸食」「運搬」「堆積」に関わる問い 1～3 と、「河川の氾濫」という災害に関わる問い 4～6 について、1～3 は選択式、4～6 は記述式で回答してもらうアンケート調査を、図 5 で示す調査用紙を用いて行った。

水の三作用に関わる問いは、「流れる水のはたらき」単元で学習している既習内容の理解がどれだけできているかを調査するため、児童たちが実際に使っている教科書等に記載されている文章や問題を参考にして制作した。

本研究で使用した調査用紙とその正答を次頁に示す。

# 水害知識についての調査

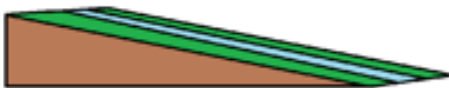
( )年( 男・女 )

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。  
質問に対し、自分の知っていることを、そのまま書いてください。

自分が正しいと思う方に○をしてください。

1. 流れる水の量は同じですが、かたむきの違うA、Bの川があります。

A



B



① 水の流れが速いのは、Aの川ですか、Bの川ですか。

( A ) ( B )

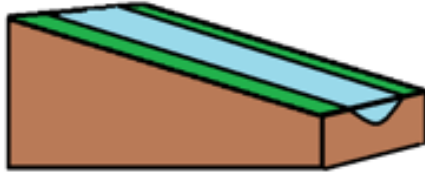
② 川の しば が広がるのは、Aの川ですか、Bの川ですか。

( A ) ( B )

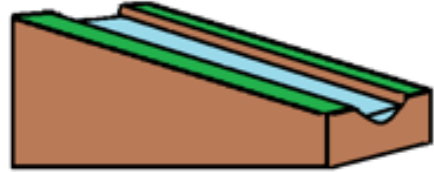
2. かたむきは同じですが、流れる水の量がちがうC、Dの川があります。

(Cの川の方がDの川よりも流れる水の量が多い)

C



D



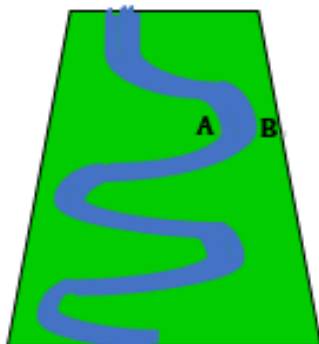
① 水の流れが速いのは、Cの川ですか、Dの川ですか。

( C ) ( D )

② 川の底の地面がよくけずれているのは、Cの川ですか、Dの川ですか。

( C ) ( D )

3. ある川があります。



① A地点とB地点を比べると、水の流れが速いのはどちらですか。

( A ) ( B )

② A地点とB地点を比べると、川岸がよく割れているのはどちらですか。

( A ) ( B )

③ A地点とB地点を比べると、土や石がよくたまっているのはどちらですか。

( A ) ( B )

4. 川の水があふれるときはどのような時だと思いますか。自由に書いてください。

(言葉でも、絵でも書き方は自由です)

Blank response area for question 4, containing a vertical dashed line for writing.

5. 川の水があふれると、どのようなことが起こると思いますか。自由に書いてください。

(言葉でも、絵でも書き方は自由です)

Blank response area for question 5, containing a vertical dashed line for writing.

6. 「堤防(ていぼう)」のはたらきについて、知っていることがあれば、書いてください。

(なければ、何も書かなくても大丈夫です)

Blank response area for question 6, containing a vertical dashed line for writing.

ご協力いただき、ありがとうございました。

図 5. 理科の学習内容と自然災害の関連性理解度調査用紙

#### ④ 調査結果

アンケート調査の結果以下にまとめる。まず、水の三作用である「浸食」「運搬」「堆積」に関わる問い1～3について、その正答率をグラフで示した。

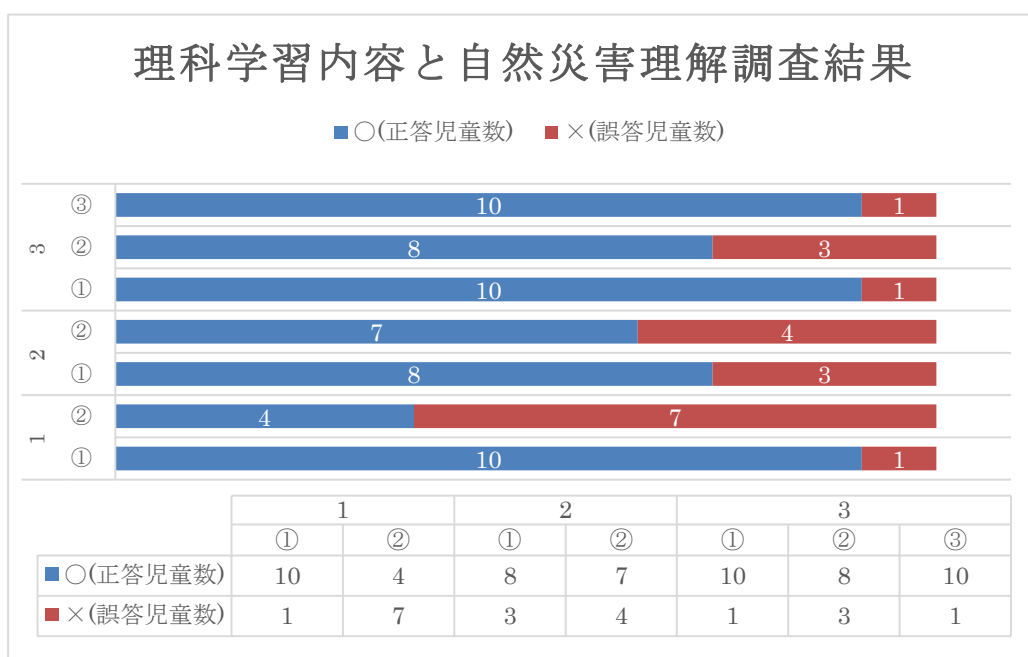


図 6. 理科の学習内容と自然災害理解調査結果

以下、項目ごとの結果を表で示す。問いは要約したものを示す。

表 5. 1 - ① 「流れる水の量が同じ場合で傾きの違う A と B の川ではどちらの方が水の流れが速いか」

	A	B(正答)
人数(人) / 割(%)	10(人) / 90.9(%)	1(人) / 9.1(%)

表 6. 1 - ② 「流れる水の量が同じ場合で傾きの違う A と B の川ではどちらの方が川幅が広がるか」

	A(正答)	B
人数(人) / 割(%)	4(人) / 36.4(%)	7(人) / 63.6(%)



図 7. 調査用紙に記載した A 川と B 川の比較図

表 7. 2 - ①「傾きが同じ場合で流れる水の量が違う C と D の川ではどちらの方が水の流れる速いか」

	C(正答)	D
人数(人) / 割(%)	8(人) / 72.7(%)	3(人) / 27.3(%)

表 8. 2 - ②「傾きが同じ場合で流れる水の量が違う C と D の川ではどちらの方が②川底の地面が削れているか」

	C(正答)	D
人数(人) / 割(%)	7(人) / 63.6(%)	4(人) / 36.4(%)

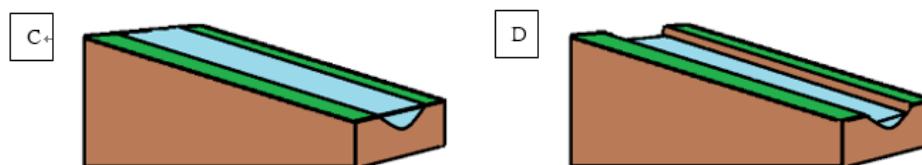


図 8. 調査用紙に記載した C 川と D 川の比較図  
(C の川の方が D の川よりも流れる水の量が多い)

表 9. 3 - ①「川の A 地点と B 地点では、水の流れる速いのはどちらか」

	A	B(正答)
人数(人) / 割(%)	1(人) / 9.1(%)	10(人) / 90.9(%)

表 10. 3 - ②「川の A 地点と B 地点では、川岸がよく削れているのはどちらか」

	A	B(正答)
人数(人) / 割(%)	3(人) / 27.3(%)	8(人) / 72.7(%)

表 11. 3 - ③ 「川の A 地点と B 地点では、土や石がよくたまって  
いるのはどちらか」

	A(正答)	B
人数(人) / 割(%)	10(人) / 90.9(%)	1(人) / 9.1(%)

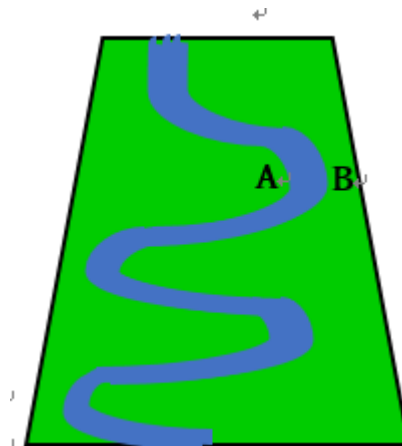


図 9 . 調査用紙に記載した川の図

アンケートの回答結果によると、児童の正答率が最も高かったのは以下の 3 問であった。

大問 1 ① 「流れる水の量が同じ場合で傾きの違う A と B の川ではどちらの方が水の流れる速いか」

大問 3 ① 「川の A 地点と B 地点では、水の流れる速いのはどちらか」

大問 3 ③ 「川の A 地点と B 地点では、土や石がよくたまっているのはどちらか」

これら 3 問ともすべて、児童 11 名のうち 10 名が正答であった。次に正答率が高かったのは、大問 2 ① 「傾きが同じ場合で流れる水の量が違う C と D の川ではどちらの方が水の流れる速いか」と、大問 3 ② 「川の A 地点と B 地点では、川岸がよく削れているのはどちらか」の 2 問で、ともに児童 11 名のうち 8 名が正答であった。

反対に、児童の正答率が最も低かったのは、以下の問題であった。

大問 1 ②「流れる水の量が同じ場合で傾きの違う A と B の川では  
どちらの方が川幅が広がるか」

この問題では、児童 11 名のうち 7 名が誤答であり、正答であったのはわずか 4 名であった。

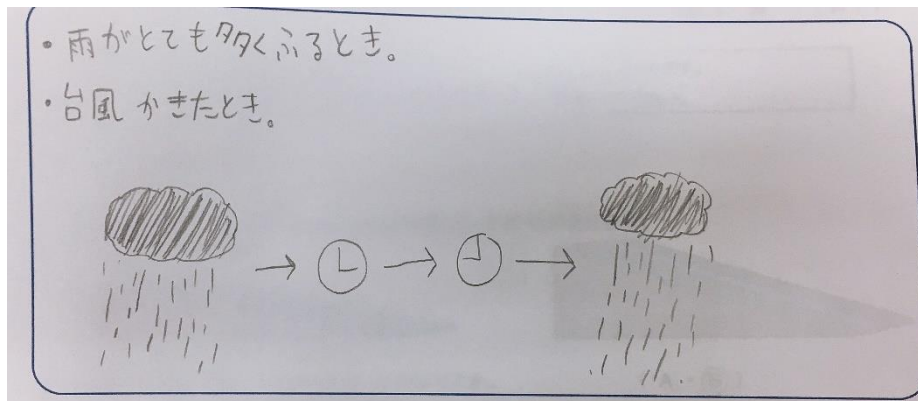
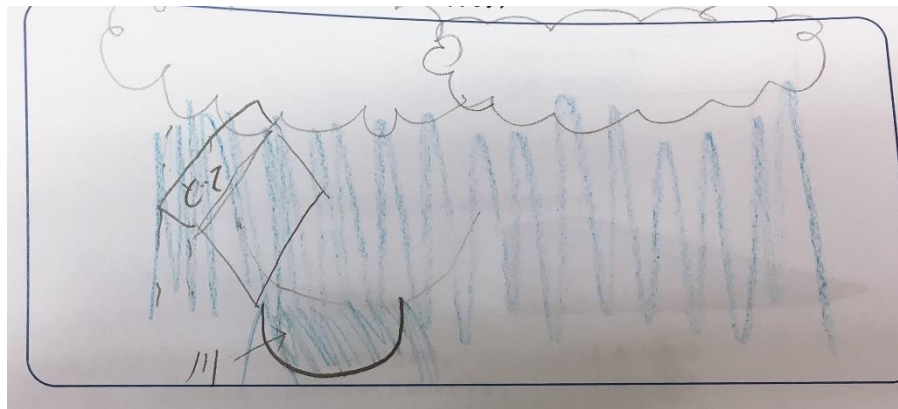
水の三作用である「浸食」「運搬」「堆積」に関わる問い 1～3 について、全問正答の児童はいなかった。しかし、1 問だけ誤答でそれ以外は正答の児童は 11 名中 5 名いた。また、5 名のうちの 4 名の誤答問題は、正答率が最も悪かった、大問 1 ②「流れる水の量が同じ場合で傾きの違う A と B の川ではどちらの方が川幅が広がるか」という問題であった。

次に「河川の氾濫」という災害に関わる問い 4～6 について、児童の回答したものを質問別にまとめる。児童の回答は原文のままに記載する。問いは要約したものを示す。また、回答形式は自由記述である。

#### 4. 「川の水が溢れるのはどのような時だと思うか」に対する児童の回答

- 台風がきたら・大雨の時
- 台風が来る時
- 台風の時・雨が強くふったとき
- 台風の日・大雨の日など
- 雨がたくさんふる時・台風の時
- 大雨や台風が来たときに川の水があふれる。
- 雨がふったときに川の水かさが増えてあふれる。
- 台風がきたとき(雨がいつもよりたくさんふったとき)
- 水の量が多いとき(台風・大雨)

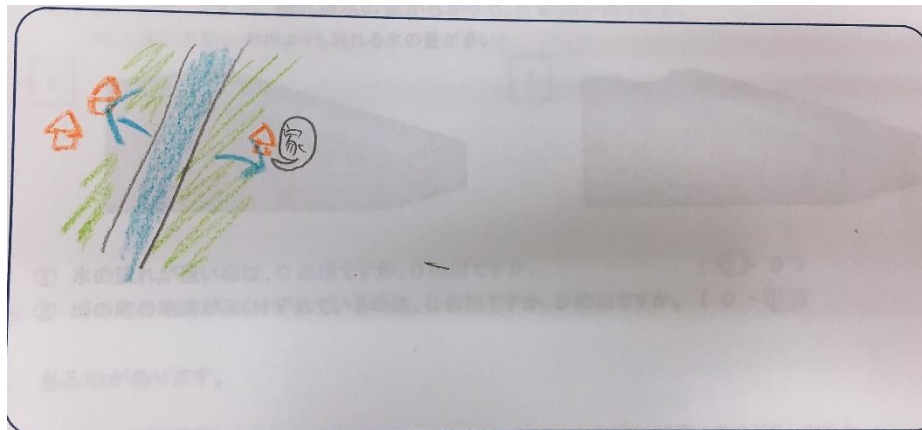
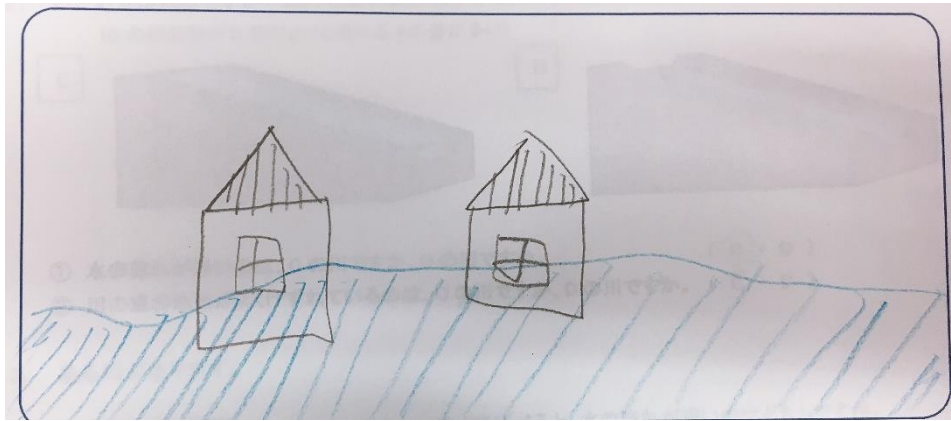




図示した児童の回答

5. 「川の水が溢れるとどのようなことが起きると思うか」に対する児童の回答

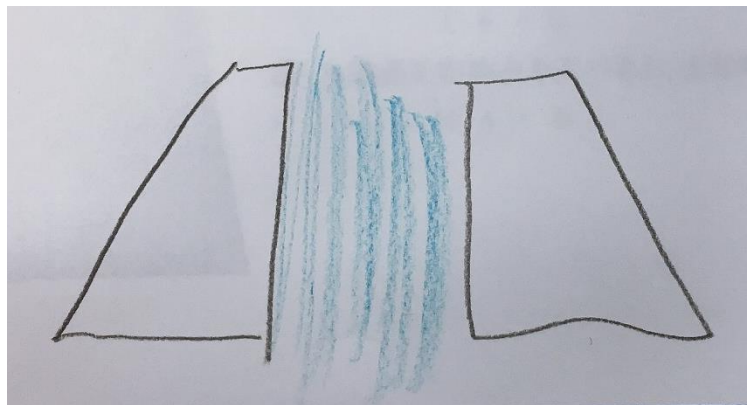
- 家の中に水が入ってくる。
- 水が川から道路に行って家にはいってくる。
- 洪水
- 洪水がおこる。
- 洪水が起きる。
- 家などや道がこわれたりする。
- あふれたら、川の水が町などの方へ水が行ってこう水になる。
- こう水がおこる。
- こう水

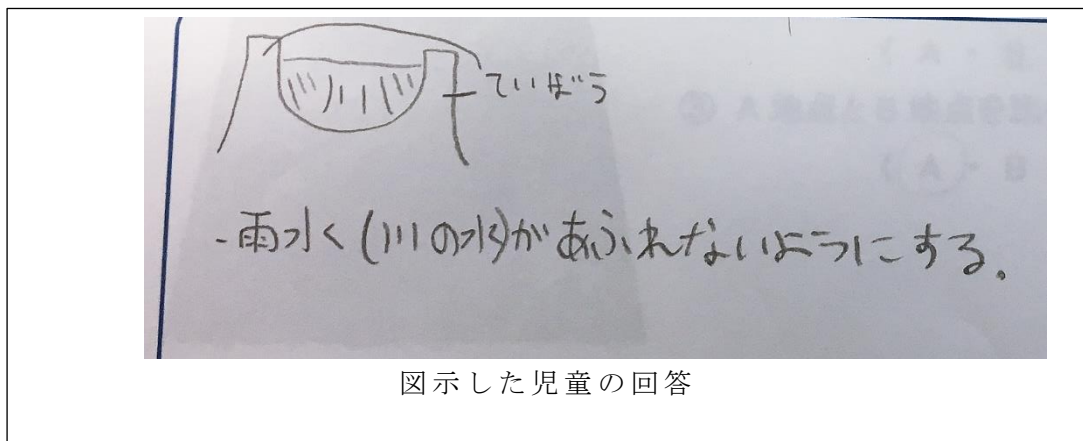


図示した児童の回答

5. 「堤防のはたらきについて知っていること」に対する児童の回答

- 水をためて、必要なときに水をだす。
- 川の水が侵入してこないようにする。
- 川の水があふれたときのためにていぼうがある。
- 川の水があふれるのをふせぐ。(できるだけ)





図示した児童の回答

大問4「川の水が溢れるのはどのような時だと思うか」の問いについては、児童11名のうち全員が、台風や大雨の時と回答していた。そのうち2人の児童においては、図示によって川の氾濫の様子を表していた。

大問5「川の水が溢れるとどのようなことが起きると思うか」の問いについては、多くの児童が日常生活への被害を挙げていた。その中で、「洪水」という言葉を用いていたのは、児童11名のうち6名であった。

大問6「堤防のはたらきについて知っていること」についての問いに対しては、児童11名のうち6名が回答を記入していた。ほか5名は未記入であった。回答を記入していた児童6名のうち、5名は「川の水が溢れないようにする」という意味を回答していたが、1名のみ、ダムのはたらきを記述している回答が見られた。

#### ⑤考察

アンケート結果から、児童たちは、理科で習う学習内容と、日常の中で見られる自然災害などについて、少なからず関連性を感じて理解しているということが分かった。しかし、その理解が正しいものでなかったり、抽象的なものが多かったりするということが分かった。また、理科の学習内容を十分に理解できていないという面もあることが分かった。

## 2. 授業の実際

### ① 調査目的

本調査は、「大雨による川の氾濫」という災害を再現する実験教材を使って、小学校第5学年の児童対象に授業実践を行い、実践前後で自然災害への関心や防災意識がどのように変化したかを調査することによって行う

### ② 調査対象

岡山県 A 市立 K 小学校 5 年生 11 名（男子 5 名 女子 6 名）

### ③ 調査日時

平成 30 年 12 月 5 日(月) 1 時間目

### ④ 調査方法

「流れる水のはたらき」の単元において、教材開発を行った川の流れ再現モデルを取り入れて実験・観察を行う授業を展開する。その際、授業における児童の動き、発言・反応、実験の際の動き、発言・反応等を映像、音声として記録するために写真撮影・録画撮影を行いながら授業の様子を観察する。

また、授業の終わりにアンケート調査を行う。アンケート調査では、授業の感想・児童の参加度・教材の効果の有無・自然災害への関心は高まったかを4段階で回答してもらい調査する。また、最後に自由記述式で感想や意見を記述してもらい、児童の率直な意見を得る。その結果から、開発した教材に対する児童の意見を得るとともに、児童の防災意識の変容の結果を分析し、児童の防災意識向上のために、本教材が教育現場において適切であるかどうか考察する。

本研究で用いた調査用紙を次頁に示す。

# 今日の授業についてのアンケート

( )年(男・女)

これはええとではありません。授業をよくするためのアンケートです。  
授業を受けて自分が感じたことをひまえて、質問に答えてください。

◎質問に対して、自分が感じたものに丸をつけてください。

- 今日の授業を受けてみて、どのように感じましたか。  
とてもおもしろかった・おもしろかった・あまりおもしろくなかった・おもしろくなかった
- 今日の授業に、自分はよく参加できたと思いますか。  
参加できた・まあまあ参加できた・あまり参加できなかった・参加できなかった
- 今日の授業で使った「川の流れ再現装置」の実験を通して、川の水の流れをイメージできましたか。  
とてもできた・まあまあできた・あまりできなかった・できなかった
- 今日の授業で使った「川の流れ再現装置」の実験を通して、川のはんらんの発生をイメージできましたか。  
とてもできた・まあまあできた・あまりできなかった・できなかった
- 今日の授業で使った「川の流れ再現装置」の実験を通して、7.1防のはたらきを理解することはできましたか。  
とてもできた・まあまあできた・あまりできなかった・できなかった
- 自然災害について、もっと理解したいという気持ちは高まりましたか。  
とても高まった・まあまあ高まった・あまり高まらなかった・高まらなかった

◎授業を受けた感想を自由に書いてください。

ご協力いただき、ありがとうございました。

図 7. 授業感想調査用紙

### 3. 授業の様子

授業実践は、「流れる水のはたらき」単元における1時間分の授業として行った。今回授業を行った学級の児童たちは、既に「侵食」「運搬」「堆積」の水の三作用を学習済みであり、それぞれの意味や特性を理解しているものとして授業を行った。

授業の展開としては、始めに通常時と大雨時それぞれの川の写真を提示してその違いを発表させることで、学習の導入とした。これは川の様子の違いを明確に示すことで、大雨が降ると川の様子はどのようなになるかということを感じさせるために行った。児童たちは、「(大雨時の写真に対して)水が濁っている」「水が溢れそう」といった率直な気付きを口々に述べていた。さらに、「ではなぜそのような様子になったのだろうか」という問いかけに対しても、「雨がたくさん降ったから」等の発言が見られ、「川の氾濫」と「大雨」を結び付けることができている様子が見られた。導入において「氾濫」という言葉とその意味を周知させ、授業全体を通してこの言葉を用いるようにした。

開発した河川モデル教材を使った実験では、①通常時の川の再現、②大雨時の川の再現、③大雨時堤防ありの場合の川の再現の順で実験を行った。実験は、児童を4人、4人、3人で3つの班に分け、各班に1つずつ河川モデル教材を配って班ごとに行えるようにした。①の通常時の川の再現の際に、河川モデル教材の組み立て方と実験のやり方を説明した。言葉による説明だけでなく、組み立て方と実験のやり方を記載したワークシートを児童に配っておくことで、準備における混乱がないように配慮した。そのためか、実験準備に児童が手間取る様子は見られなかった。授業で配布したワークシートを次頁に示す。

| 月 日 ( ) 5年( )組 名前( ) |



上の二つの写真は、どちらも同じ川を写したものです。  
どんな様子のちがひがありますか？

◎ ( ) …大雨などで川の水が増えて、あふれること。

学習課題

今日使う実験道具 ( )



水のかわりにビーズを流します。

①水モテル(ビーズ)

4つの部分に分かれています。

②すべり台

③支え台

④川モテル

⑤ビーズ入れ

☆実験の手順☆

手順1. 支え台の黄色い線に、川モデルの上流を合わせよう。

手順2. 川モデルの赤いしるしの間、支え台の横はばがぴったり合うように川モデルを設置する。

手順3. 川モデルの下流の前に、ピース入れを置く。

手順4. 川モデルの上流口のマジックテープに、すべり台のマジックテープをくっつけて、すべり台を設置する。

～ ここまで準備ができた班は、手を挙げよう ～

手順5. ピースをすべり台の中に流し込み、川モデルを流れるピースの様子を観察する。

※ピースをすべり台の中に流し込むときは、すべり台を支える人と、ピースを流し込む人を別々にする。

手順6. 流れきったら、ピース入れの上で川モデルをゆっくりとひっくり返し、ピースをすべてピース入れの中へ入れる。→手順1へ。



◎気を付けること

- ・手順4までできた班は、手を挙げて、先生に知らせ、先生からピースを流してよいと言われたら実験を始める。
- ・ピースを流した後は、かならずピース入れの中にすべてのピースを入れる。



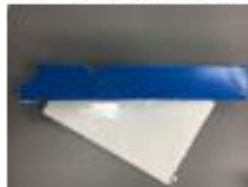
**① ふだんの川の様子を調べよう。**

黄色いすべり台を設置して、試験管に入ったビーズを流す。



**② 大雨のときの川の様子を調べよう。**

青いすべり台を設置して、ビーカーに入ったビーズを流す。



① のときの様子のちがい-考えたこと

**③ てい防をおいてみよう。**

てい防モデルを設置して、青いすべり台で、ビーカーに入ったビーズを流す。



② のときの様子のちがい-考えたこと

①・②・③の活動を通して気付いたこと・考えたこと。

ビーズがあふれていたところはどこだったかな。  
てい筋をさすとビーズがあふれる量はどうなったかな。



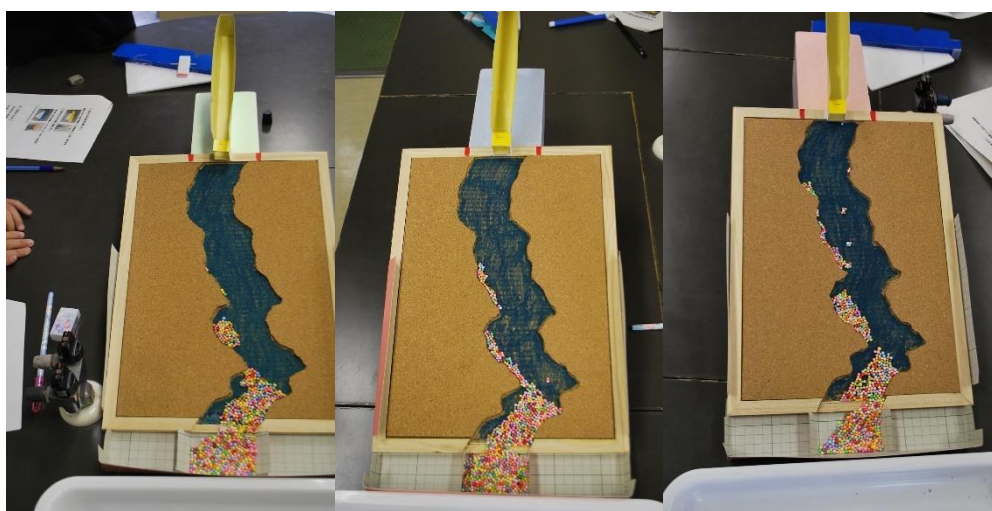
まとめ

わたしたちが住む地域にも、川はたくさんあります。  
大雨がふった時、どういうところがはらんしやすいのかを知っておくこと  
は、自分や周りの人たちの命を守ることに繋がります。  
きょうの学習をもとに、自分が住む地域の川では、大雨がふった時、どの  
ようなところが危険なのか、考えてみてくださいね。



図 8. 授業で使ったワークシート

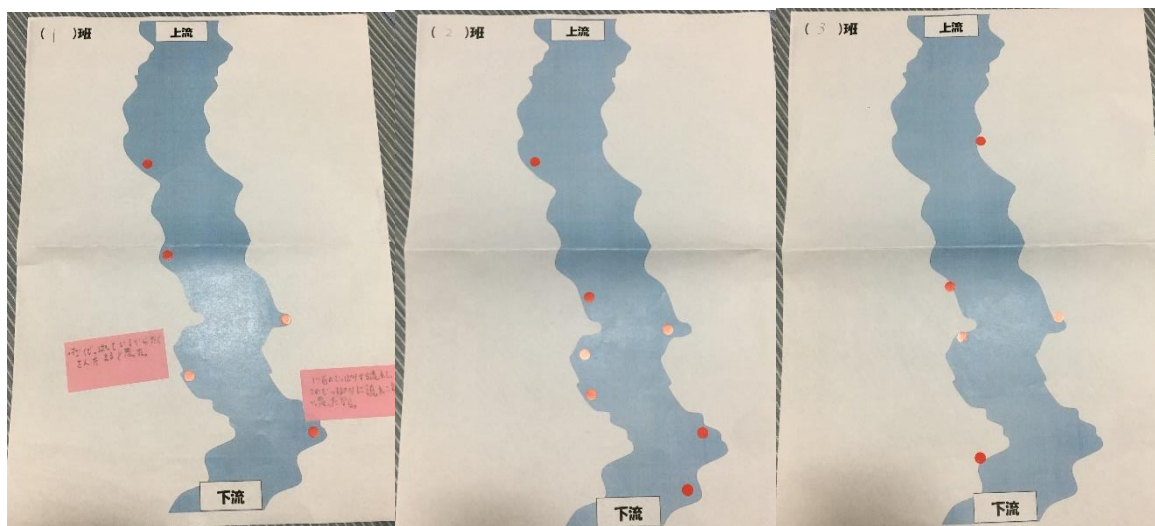
通常時の川の再現においては、どの班でも最後までビーズがさらさら流れている様子が見られた。児童たちから「あ！流れた流れた！」などの反応があり、ビーズの流れを観察できている様子が見られた。中には、「やばい、カーブの所でこぼれそう」といった声も聞こえ、ビーズが溢れそうな所、つまり氾濫しそうなところを見つけていると思われる児童の声もあった。



写真（31）児童たちが通常時の川の流れを再現している様子

通常時の川の再現を終えたところで、児童たちに気付いたことを発表してもらった。すると、「カーブの途中でビーズが止まるところがあった」という気付きがあった。これは、水の三作用のうちの「堆積」の様子を児童がビーズの動きから見いだすことができていたといえる。

ここで通常時の川の再現を終え、大雨時の川の流れを再現する活動に入る前に、通常時の川の流れの様子から気付いたことから、大雨が降るとどの辺りが氾濫する恐れがあるかというのを予想する活動を行った。河川モデル教材と同形の川を図示したワークシートを各班1枚ずつ配り、班ごとに氾濫しそうだと予想するところに赤いドットシールを貼るように指示した。また、そう考えた理由を付箋に書いてもらうようにした。以下は、実際に児童たちが活動を行った後のワークシートである。



写真（32）児童たちが活動を行った後のワークシート

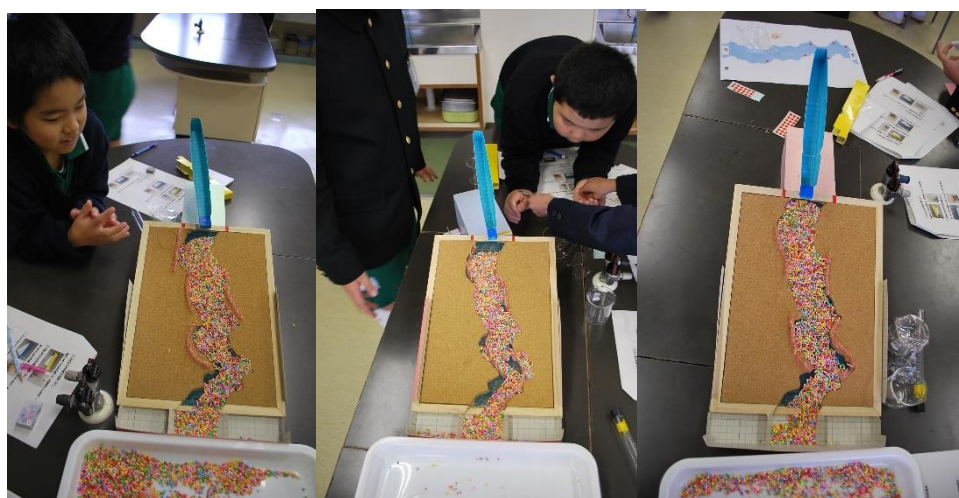
ワークシートに貼られたシールの頒布からもわかるように、児童たちは、川のカーブのところで氾濫は起きると予想している様子が見られた。理由を聞くと、「前の時(通常時の再現の時)にカーブのところにたくさんたまっていたから」という意見や「カーブのところは出っ張っているから、たくさんビーズが溜まると思うから」という意見があった。しかし、3つの班のうち、付箋に予想の理由を書くことができていたのは1つの班だけで、明確な理由をもって予想を立てることができていない児童が多い様子が見られた。

予想を立てた後、実際に大雨時の川の再現を行った。通常時の川の再現の時よりも約3倍の量のビーズを流すため、児童たちは恐る恐るといった様子でビーズを流しており、そのため、勢いのある水の流れを再現できなかったり、班によって流れの速さが大きく異なっていたりする様子が見られた。しかし、どの班も氾濫の様子は再現できており、児童たちからは、「うわー！あふれとるあふれとる！」といった声が上がっていた。通常時の時との違いを聞いてみると、「川がビーズでうめつくされた」「カーブのところではいっぱいこぼれていた」という意見が多く出た。



写真（33）児童たちが活動を行っている様子

この結果を受けて各班に4つずつ堤防モデルを配り、氾濫が起きないようにするには堤防モデルをどこに配置したらいいか考えて配置させ、もう一度大雨時の川を再現する活動を行った。児童たちからはビーズが溢れていたカーブのところに堤防モデルを配置している様子が見られた。堤防モデルを配置してビーズを流した児童たちからは、「堤防を置いた所からはビーズがこぼれなかった」という意見が見られた。実際に、堤防モデルを配置した所ではビーズが食い止められているところがほとんどだった。しかし、堤防モデルの刺す部分を指示していなかったため、班ごとに統一されておらず、堤防モデルがうまく刺し込まれていなかったために間から漏れ出ているという様子も見られるところがあった。



写真（34）児童たちが大雨時堤防ありの場合の川を再現した様子

#### 4. 調査結果と考察

アンケート調査を通して、授業の感想・児童の参加度・教材の効果の有無・自然災害への関心は高まったかを4段階で回答してもらった。また、最後に自由記述式で感想や意見を記述してもらい、児童の率直な意見を得た。以下、質問項目ごとにアンケート結果をまとめる。問いは要約したものを示す。

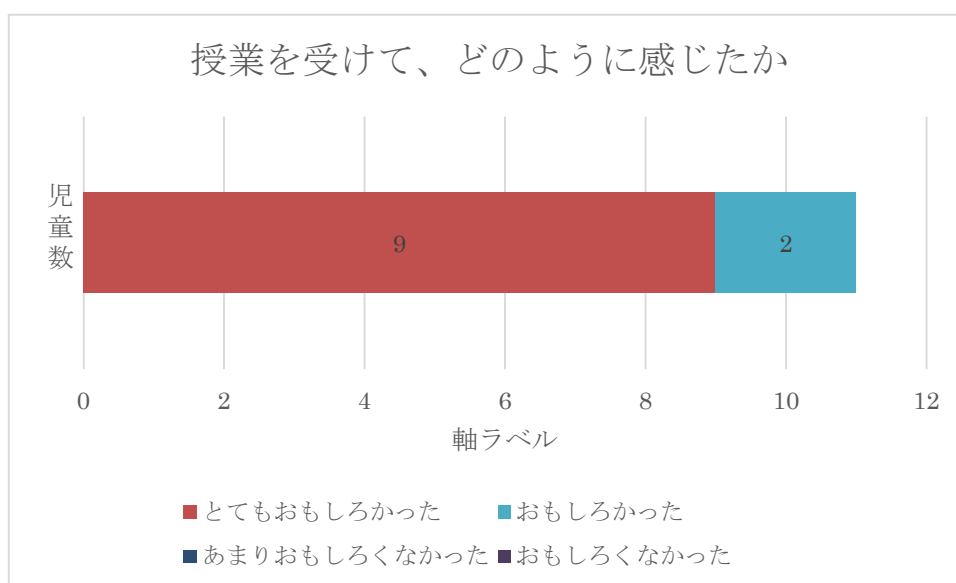


図9. 「授業を受けて、どのように感じたか」に対する回答

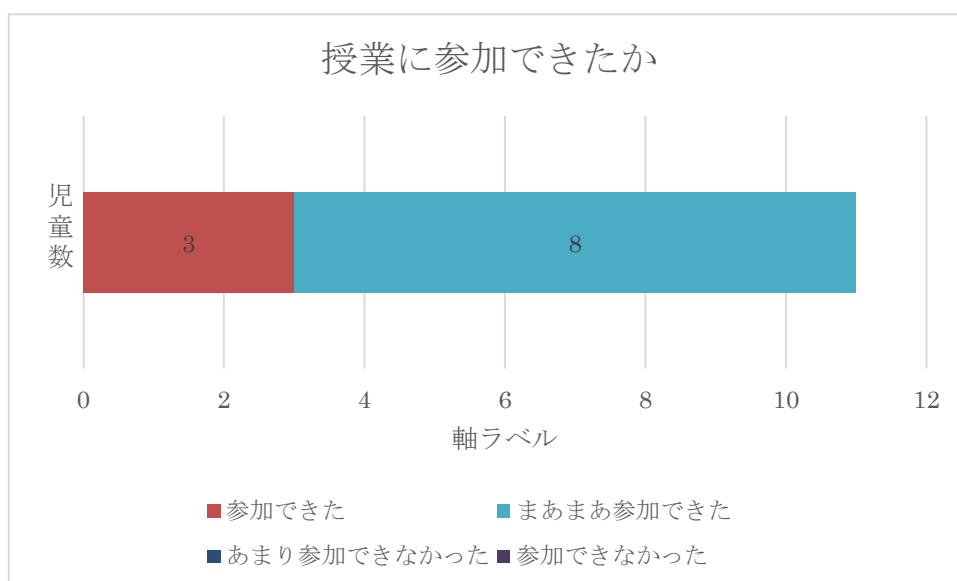


図10. 「授業に参加できたか」に対する回答

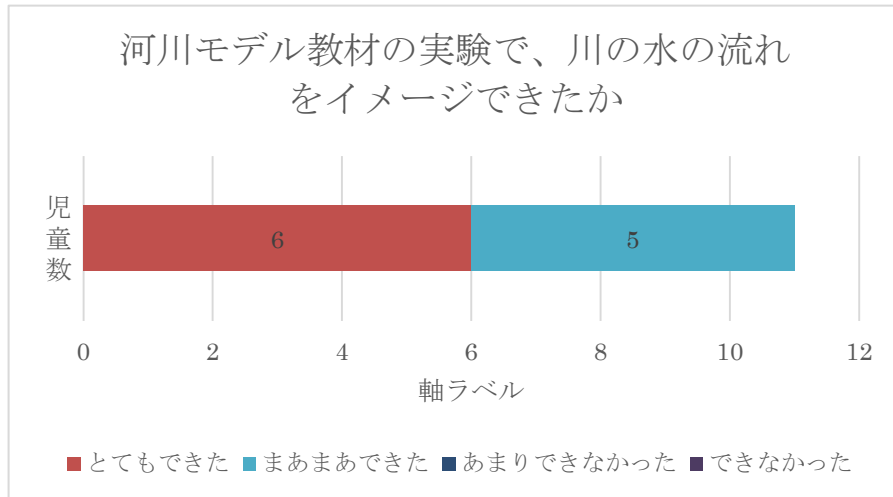


図 11. 「河川モデル教材の実験を通して、川の水の流れをイメージできたか」に対する回答

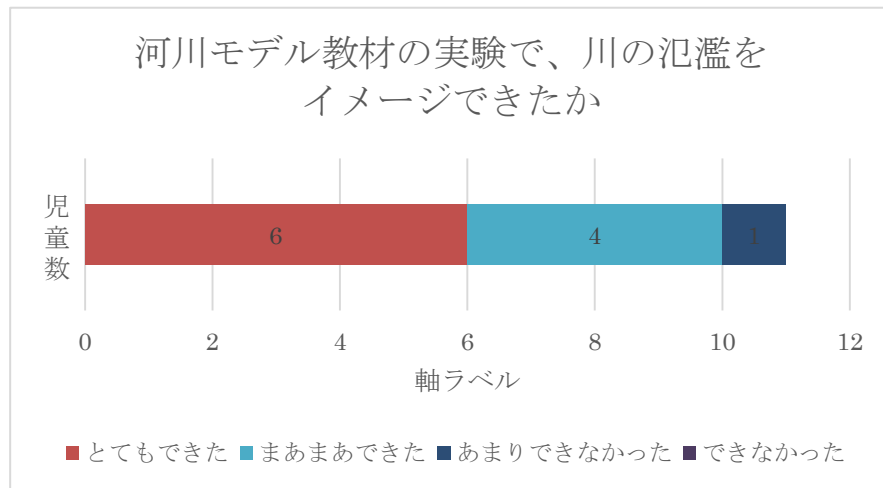


図 12. 「河川モデル教材の実験を通して、川の氾濫の発生をイメージできたか」に対する回答

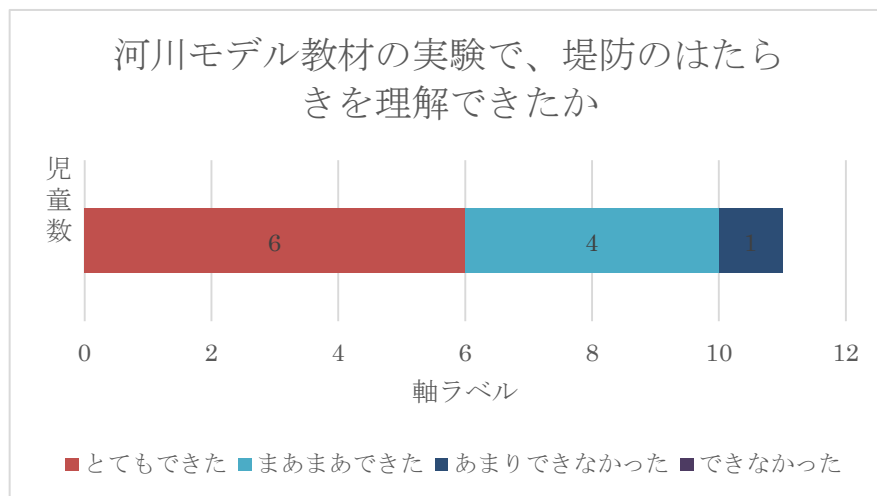


図 13. 「河川モデル教材の実験を通して、堤防の働きを理解できたか」に対する回答

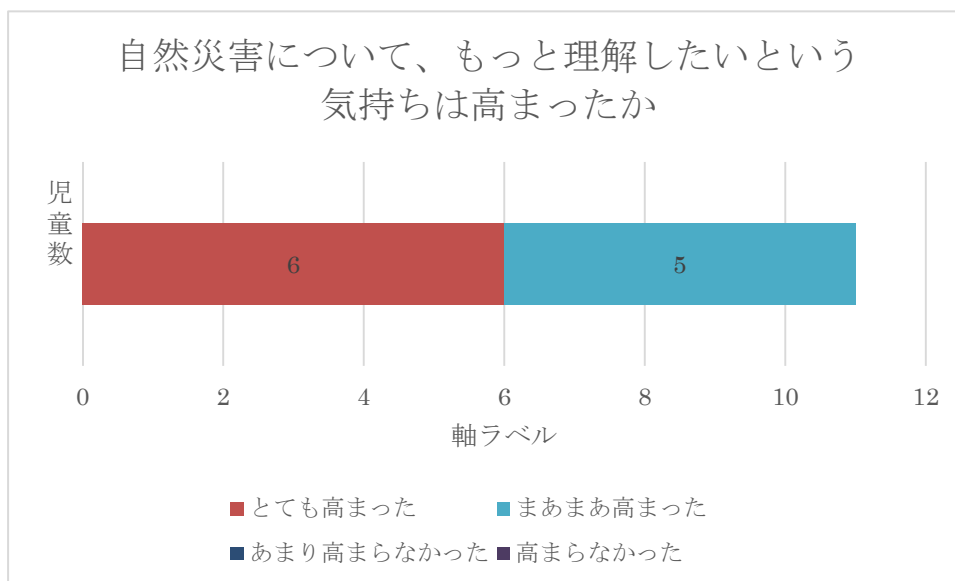


図 14. 「自然災害について、もっと理解したいという気持ちは高まったか」に対する回答

◎授業を受けた児童たちの感想(自由記述)

- ・最初はあまりわからなかったけど、何回もやってみるとよくわかった。
- ・おもしろかったけど、ビーズをながすことができなかったのので、上流ふきんのが少しわからなかった。
- ・水の代わりに「ビーズ」をつかったのでおもしろかった。
- ・てい防を自分でさして、はんらん(ビーズがこぼれる)のをふせぐのがたのしかった。
- ・先生がやさしくて授業もたのしかった。
- ・前まで分からなかった事も分かるようになった。
- ・説明も分かりやすかった。
- ・川の水の量などをかえてやるととてもちがいがでてきてとてもおもしろかった。
- ・ビーズを使って実験すると、水とはちがうおもしろさが分かった。



- ・どこにたまったとか、どこからあふれたか分かりやすかった。
- ・理科の授業は苦手だけど、今日はたのしくできた。
- ・川の流れるは、どのように流れるのかさらに深く分かった。
- ・実験で、みんなでやるのがすごく楽しかった。
- ・新しくでたはんらんという言葉について知ることができた。
- ・川についてもっとよく知りたくなった。
- ・水の量をふやしてじっさいにやってみて、きょうみぶかくして、川のことをもっとよくしりたくなった。

アンケート結果から、全体を通して児童たちからは「楽しかった」「おもしろかった」等の肯定的な感想を抱いてもらえたことが分かる。その結果、児童たちの自然災害や河川に対する興味・関心が向上している様子が見られた。特に今回用いた教材では、水ではなくビーズを使用したことで、児童たちの興味を引き付けることができたように感じられる。また、班ごとの活動にしたことで児童同士での協力によって授業を行えたことが、児童にとっての「楽しさ」につながったといえる。これらのことから、モデル教材を通して自然災害を想定した実験を行うことは、児童の自然災害への意識向上につながるということが明らかとなった。また、教材を班ごとに準備することで、児童1人1人の活動量が増え、児童の学習意欲向上に大きく影響するということが分かった。

しかしその反面で、今回の授業を通して、児童たちは本当に川の氾濫をイメージでき、実際の川の氾濫と結び付けることができたのかという疑問が残った。事後アンケートでは、「河川モデル教材の実験を通して、川の水の流れをイメージできたか」「河川モデル教材の実験を通して、川の氾濫の発生をイメージできたか」「河川モデル教材の実験を通して、堤

防の働きを理解できたか」という各質問に対してすべて、「とてもできた」が最も多い結果となっている。しかし、「河川モデル教材の実験を通して、川の氾濫の発生をイメージできたか」「河川モデル教材の実験を通して、堤防の働きを理解できたか」の質問においてはそれぞれ、「あまりできなかった」と回答している児童が1名ずついた。1名とはいえ、本教材を通して理解を深めることができなかったと回答した児童がいたということは、モデル教材として具体的なイメージをもちにくい点があるといえる。またその他の肯定的な回答をしていた児童についても、自由記述の回答状況を見てみると、具体的に何が分かったか、ということを実際の川の氾濫や日常生活における自然現象と結び付けて書いている児童はほとんどいなかった。このことから、今回の授業を通して、河川モデル教材を使った実験から、自然災害をもっとよく知りたいという興味・関心は確かに高まったものの、本来目的としていた、実際の川の氾濫と結び付けて、具体的な災害の発生イメージを持たせ、危機意識を向上させるということとはあまり達成できなかったのではないかと考える。

これらのことをまとめると、本教材を用いた授業実践を通して、「川の氾濫」という自然災害に絞って授業を展開したことと、これまで児童が体験したことのないビーズを水と見立てて用いる教材による実験を行ったことで、児童の自然災害に対する興味・関心や学習に対する意欲を向上させることはできた。しかし、実際の自然災害と結び付けて具体的に災害イメージを膨らませられるだけの再現度が不十分であり、児童たちにとって、今回の授業の中だけで実験が完結してしまったと考えられる。次章ではこれらの考察を踏まえ、より良い教材と授業になるよう、改善案について述べていく。

## 第5章 改善案

教材開発・調査授業を通して、児童にとってより扱いやすい教材にするためには、また、より学びの深い授業展開にするにはどのような改善が必要であるかが分かった。本章では、これらの結果をもとに教材・授業を見直し、改善を図っていく。

### 1. 教材の改善

まず、調査授業を通じた課題点を基にして、河川モデル教材の改善案を考えた。今回制作した河川モデル教材は、コルクボードを使用して制作した。そのため、完成したものの全体の色が茶色であった。河川部分には青色で着色はしたものの、児童が外観面で河川のイメージが持ちにくかった可能性がある。そこで、河川モデル教材の河川部分以外にも着色を施し、実際の川原や川岸を再現するという案を考えた。

また、水の代わりに流すビーズの色がカラフルであったため、「水」というイメージを持ちにくかった可能性がある。そこで、ビーズの色を青色に統一するという案を考えた。しかしこれについては、青色のみの発泡ビーズというものを見つけることができていないため、代わりになるものを探す必要があるなど、今後の課題である。

### 2. 授業の改善

ここで改善した教材案の特性や調査授業の際の児童の様子を踏まえ、改めて学習指導案を作成し、以下に示す。

調査授業を行った際は、1時間分の授業を想定して学習指導案を作成した。しかし実際に授業を行ってみたところ、1時間分の時間に対して活動量が多すぎてしまい、時間を超過してしまうという課題が生じた。そこで本教材を用いて行う授業を2時間構成のものとして想定して作成した。

第5学年 組 理科学習指導案

平成 年 月 日 ( ) 第 校時 教室 理科室 指導者 吉村 歩

1 単元名 流れる水のはたらき

2 単元の目標

- 流れる水の様子などに興味・関心をもち、みずから流れる水と土地の変化の関係を調べようとしている。【自然事象への関心・意欲・態度】
- 流れる水にはどのようなはたらきがあるか予想や仮説をもち、実験を行い、実験結果から流れる水のはたらきを見出し、考察し、自分の考えを表現することができる。【科学的な思考・表現】
- 流れる水の速さや量による土地の変化の違いを調べる実験を計画的に行い、流れる水のはたらきと災害との関係を調べ、結果を情報自分でまとめることができる。【観察・実験の技能】
- 流れる水のはたらきは土地が変化させることなどを理解する。【自然事象についての知識・理解】

3 本時案 (第3次 第1時)

(1) 本時の目標

地面を流れる水や川の水の流れるの様子に興味・関心を持ち、モデル教材での実験を通して、流れる水の速さや量によるはたらきの違いを自然災害と関連付けながら調べることができる。

(2) 展開

学習活動	教師の指導・支援	学習評価
1 通常時と大雨時の川の写真を比較して違いを見つける。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○広島県庄原市にある西城川の通常時と大雨時の様子わかる写真を提示してその違いを発表させることで、大雨が降ると川の様子はどのようになるかということを実感的に掴ませる。</li> <li>○川の水が増水で溢れることを「氾濫」ということを教え、この言葉を使うようにする。</li> <li>○川の水が溢れるとどのようなことが起きるかを考えさせることで、大雨によって起こる災害に着目させる。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p><b>学習課題 川のはたらきはどのようなところで起きやすいのだろうか。</b></p> </div>	
2 実際の通常時と大雨時の川の流れを動画で見る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○写真だけではなく、動画でその様子を見ることで、具体的なイメージを持たせる。</li> <li>○動画を見ることで、モデル教材を用いた再現と実際の自然災害発生の様子を結び付けることができるようにする。</li> </ul>	
2 通常時の川の流れをモデル教材で調べる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○班に1つずつモデル教材を配置し、班ごとに実験を進めていくようにする。</li> <li>○実験道具とその組み立て手順を、演示しながら説明する。その際に、注意点として実験準備がすべて整った班は教師に知らせ、教師の指示に従って実験を開始することをルール化する。</li> </ul>	
2 大雨時、川の中でどこが氾濫しそうか予想をする。 (1) 個人で考える。 (2) 班で考える。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実際の河川を図示したシートを配布し、氾濫しやすいと思うところに赤色の丸シールと理由を書いた付箋を貼らせることで、既習の流水作用の特性と関連付けた予想を立てることができるようにする。</li> <li>○個人で考えた予想を班で共有し、議論を行わせることで、同じ意見で自信をつけたり、新たな気づきを見つけることができたりするようにする。</li> </ul>	流水作用の特性と関連付けて予想を立てることができるできている。
3 班ごとに、大雨時、川の中でどこが氾濫しそうか予想をしたものを発表する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○大きいワークシートを各班に1つずつ配り、班の意見をまとめさせる。</li> <li>○班でまとめたワークシートを前に提示し、理由とともに予想を発表させることで、実験の際に予想と照らし合わせながら実験を行うことができるようにする。</li> </ul>	

第5学年 組 理科学習指導案

平成 年 月 日 ( ) 第 校 時 教室 理科室 指導者 吉村 歩

3 本時案 (第3次 第2時)

(1) 本時の目標

地面を流れる水や川の水の流れの様子に興味・関心を持ち、モデル教材での実験を通して、流れる水の速さや量によるはたらきの違いを自然災害と関連付けながら調べることができる。

(2) 展 開

学習活動	教師の指導・支援	学習評価
1 前時に引き続き、学習課題を確認する。	○前時に引き続き、川の氾濫はどんなところで起きやすいかを調べていくことを確認する。	
2 大雨時の川の流れをモデル教材で調べる。 (1) 川の中でどこが氾濫しやすいそうか予想をする。 (2) 実験する。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>学習課題 川のはんらんはどのようなところで起きやすいのだろうか。</b></p> </div> ○班に1つずつモデル教材を配置し、班ごとに実験を進めていくようにする。 ○実験道具とその組み立て手順を、演示しながら確認する。その際に、前時の注意点として実験準備がすべて整った班は教師に知らせ、教師の指示に従って実験を開始するというルールも確認する。 ○実験を通して、通常時の再現の時とでは、流れ方にどのような違いがあったか考えさせる。 ○班ごとに堤防モデルを4つずつ配り、大雨時堤防なし・通常時堤防なしの実験結果をもとに自分たちでどこに堤防モデルを配置すべきかを考えさせた上で、大雨時堤防ありの実験に取り組みせることで、堤防のはたらきに気付くことができるようにする。 ○結果から気付いたことや考えたことをワークシートで整理させ、それぞれ発表させることで、実験を通してわかったことを全体で整理する。 ○実験結果をもとに、川の氾濫はどのようなときにどのような場所で起こりやすいのか、堤防はどのようなはたらきをしているのかをまとめる。	
3 堤防モデルを配置して実験する。	○結果から気付いたことや考えたことをワークシートで整理させ、それぞれ発表させることで、実験を通してわかったことを全体で整理する。 ○実験結果をもとに、川の氾濫はどのようなときにどのような場所で起こりやすいのか、堤防はどのようなはたらきをしているのかをまとめる。	ビーズの動きから、堤防モデルを配置する場所を考えることができている。  実験結果に対して、なぜそうなるのか既習内容をもとに考えている。
4 川の氾濫の仕組みと堤防の働きについてまとめる。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>まとめ 川のはんらんは、大雨で川の水が増えたとき、カーブしているところで起こりやすい。</b></p> <p style="text-align: center;"><b>堤防は、川のはんらんしないように水をせき止めるはたらきがある。</b></p> </div>	
5 振り返りをする。	○数名の児童に記述した感想を発表させることで授業の振り返りを行い、児童の理解度を確認する。	

### 3. 終わりに

今回の研究テーマである「防災意識を高める小学校理科の授業づくり」は、これからの教員生活において私が追求し続けていきたい大きな課題である。序章でも述べた通り、私達が暮らす日本は世界的に見ても非常に災害が多い国である。私自身実際に、本研究を進めてきたこの2年の間に、西日本豪雨という未曾有の災害を経験した。このように、災害というものは、いつどこで誰の身に降りかかるかわからない。そんな中で生きていくためには、なぜ自然災害が起きるのか理解して常に危機意識を持ち、行動することができるよう防災意識を高めることが必要不可欠である。

理科という教科は、他教科に比べて最も生活の中に見られる自然現象と結びつきの強い教科であると私は考える。この特性を生かして、理科の学習内容を、テストのため・成績のためなどのように、「学校の勉強」という枠組みに留めるのではなく、児童の生活経験や自然現象と結びつかせ、より深く理解させていくことこそが、災害への理解、そして防災意識の向上につながっていくのではないかと私は考える。

本研究を通して、自然災害の発生メカニズムに焦点を当てて学習を進めていくと、児童たちの自然災害に対する関心や危機意識というものは少なからず向上するということが分かった。また、学習の在り方については教師がひたすらに教えるのではなく、児童たちに気付きの場を与え、主体的に活動させることによってより深い学びを得ることができるということも改めて分かった。

今回は「流れる水のはたらき」単元において「大雨による川の氾濫」という災害に絞った教材開発であったが、他の単元においても児童の防災意識の向上を促すことができるよう、より良い教材や授業を目指して

教材や指導法を改善していく必要がある。また、調査授業を通して明らかとなったオリジナル教材や授業の課題点を踏まえて改善したものが実際の児童相手に実践できていないため、その効果を検証する必要もある。

本研究を通して得た学びを踏まえ、これから現場に出た際、「防災意識を高める小学校理科の授業づくり」の第一歩として、より良い改善を行っていきたい。

## 【引用・参考文献】

- 1) 株式会社ゼンリン, 2014, 「防災意識調査 2014」
- 2) 山田・井良沢・佐藤, 2005, 「フィードゼミと模型教材の組み合わせによる児童への土砂災害教育手法」
- 3) 高橋, 2014, 「防災教育のための理科教育」
- 4) 文部科学省, 2017, 『小学校学習指導要領』, p.93
- 5) 田口, 2011, 「小学校理科における地学野外観察学習指導の問題点」
- 6) 文部科学省, 2017, 『小学校学習指導要領解説理科編』, p.54
- 7) 大鹿・山田, 2015, 「小学校理科『流水のはたらき』における水害に対する防災意識を促すモデル教材の開発と授業実践」

## 【調査した教科書】

1. 『新訂新しい理科2』 3. 雲と雨 昭和49年
2. 『新訂新しい理科3』 5. 土しらべ 昭和49年
3. 『新訂新しい理科4上』 8. 川原と水の流れ 昭和49年
4. 『新訂新しい理科5下』 9. 地そう 昭和49年
5. 『新訂新しい理科6上』 9. 火山と岩石 昭和49年
6. 『新編あたらしいりか1』 11. すなぐるま 昭和52年
7. 『新編新しい理科2』 5. 雲と雨 昭和52年
8. 『新編新しい理科3』 5. 土 昭和52年
9. 『新編新しい理科4上』 6. 川の水のはたらき 昭和52年
10. 『新編新しい理科5下』 10. 地そう 昭和52年
11. 『新訂あたらしいりか1』 5. あめとじめん 昭和64年
12. 『新編新しい理科2』 1. 土 昭和64年
13. 『新訂新しい理科4上』 3. 流れる水のはたらき 昭和64年
14. 『新編新しい理科6下』 7. 大地のつくり 昭和64年
15. 『新しい理科3』 3. 土と石をしらべよう 平成4年
16. 『新しい理科4上』 5. 流れる水のはたらき 平成4年
17. 『新しい理科6下』 7. 大地のつくり 平成4年
18. 『新編新しい理科3』 3. 土と石を調べよう 平成8年
19. 『新編新しい理科4上』 5. 流れる水のはたらき 平成8年
20. 『新編新しい理科6上』 5. 大地のつくり 平成8年
21. 『新しい理科5上』 6. 流れる水のはたらき 平成14年
22. 『新しい理科6下』 5. 大地のつくり 平成14年
23. 『新しい理科5』 6. 流れる水のはたらき 平成23年
24. 『新しい理科6』 6. 大地のつくりと変化 平成23年
25. 『新編新しい理科5』 6. 流れる水のはたらき 平成27年
26. 『新編新しい理科6』 6. 大地のつくり 平成27年
27. 『新編新しい理科6』 7. 変わり続ける大地 平成27年