

平成17年度（第49回）  
岩手県教育研究発表会発表資料

理科

# 小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、 児童の探究心を高める学習展開に関する研究

- 二戸地域の地学的素材の特色を生かした教材化と活用を通して -

平成18年1月12日  
長期研修生  
所属校 二戸市立福岡小学校  
氏名 平 幸

## 目 次

研究目的	1
研究仮説	1
研究の内容と方法	1
1 内容と方法	1
2 授業実践の対象	2
研究結果の分析と考察	
1 小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、児童の探究心を高める学習展開に関する基本構想	2
(1) 「土地のつくりと変化」の学習におけるねらい	2
(2) 「土地のつくりと変化」の学習における問題点	2
(3) 「土地のつくりと変化」の学習において、児童の探究心を高める基本的な考え方	3
(4) 二戸地域の地学的素材の特色を生かした教材化の内容	3
(5) 身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高める学習展開に関する基本的な考え方	5
(6) 身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高める学習展開に関する基本構想図	7
2 基本構想に基づく手だての試案の作成	8
(1) 手だての試案	8
(2) 検証計画	8
3 基本構想に基づく教材の開発	9
(1) 白鳥川地層群から産出する貝類化石の観察と採取	9
(2) 福岡層を形成する火山灰を用いた10円硬貨の研磨と椀がけ法による観察	9
(3) 白鳥川地層群露頭の野外観察	10
(4) 福岡層露頭の野外観察	10
(5) 断層の見られる末ノ松山層露頭の野外観察	11
(6) 十和田火山群の景観の観察	11
4 授業実践及び実践結果の分析と考察	12
(1) 授業実践の概要	12
(2) 実践結果の分析と考察	14
5 児童の探究心を高める学習展開に関する研究のまとめ	18
(1) 二戸地域の地学的素材の特色を生かした教材化について明らかになったこと	18
(2) 身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高める学習展開について明らかになったこと	18
(3) 課題として残ったこと	18
研究のまとめと今後の課題	18
1 研究のまとめ	18
2 今後の課題	19
おわりに	
【引用文献】	
【参考文献】	
【補充資料】	

## 研究目的

小学校第6学年「土地のつくりと変化」の学習では、土地やその中に含まれる物を観察し、土地のつくりや土地のでき方を調べ、土地のつくりと変化についての科学的な考えをもつようにすることをねらいとしている。そのためには、児童が身近な土地のつくりについて興味・関心をもち、探究心をもって主体的に学習していくことが重要である。

二戸地域には、水のはたらきでできた地層と火山のはたらきでできた地層の両方が身近にある。この地域にあっても、児童は、必ずしも身近な土地のつくりについて興味・関心をもち、火山や地震のはたらきによる自然災害と郷土の土地の変化について探究心をもって追究しているとはいえない実態にある。これは、教科書にある典型的な地層などの例から学んだことを身近な土地に適用できず、火山や地震のはたらきによる自然災害についても実際に郷土に発生したときのイメージがもてないことが原因である。

こうした状況を改善するためには、児童の興味・関心を高めるという視点で地域の地学的素材を調査に基づいて適切に選択し、火山や地震のはたらきによる身近な土地の変化の様子を探究心をもって追究できる一連の教材化を図ることが必要である。

そこで、本研究は「土地のつくりと変化」の学習において、二戸地域の地学的素材の特色を生かした教材化と活用を行い、授業実践を通して児童の探究心を高める学習展開を明らかにすることによって、小学校理科の授業改善に役立てようとするものである。

## 研究仮説

小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、二戸地域の地学的素材の特色を生かした次のような教材化と学習展開を行えば、児童の身近な土地のつくりや変化についての探究心が高まるであろう。

- 1 二戸地域の地学的素材を、水・火山・地震のどのはたらきによってできたものかで分類・整理し、児童の追究の段階に応じて提示できるように教材化する。
- 2 郷土の景観や露頭の観察を通して、児童が身近な土地のつくりや変化についての疑問をもち、解決しようとする活動を取り入れた学習を展開する。

## 研究の内容と方法

### 1 内容と方法

- (1) 小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、児童の探究心を高める学習展開に関する基本構想の立案（文献法）

身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高めることの基本的な考え方をまとめ、学習展開についての基本構想を立案する。

- (2) 小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、児童の探究心を高める学習展開に関する実態調査及び調査結果の分析と考察（質問紙法）

身近な土地のつくりと変化についての児童の探究心の実態をアンケート調査により分析・考察する。

- (3) 基本構想に基づく手だての試案の作成

基本構想に基づいて、身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高める手だての試案を作成する。

(4) 基本構想に基づく二戸地域の地学的素材の調査（文献法 地質調査法）

基本構想に基づいて、二戸地域の地学的素材について、文献調査及び野外調査を行う。

(5) 授業実践及び実践結果の分析と考察（テスト法 質問紙法）

手だての試案に基づいて、開発した教材を用いた授業実践を行う。授業実践の結果を基に、身近な土地のつくりや変化に対する知識・理解の状況、身近な土地のつくりや変化に対する児童の探究心の状況、教材の有用性について分析と考察を行う。

(6) 小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、児童の探究心を高める学習展開に関する研究のまとめ

実践結果の分析と考察に基づいて、小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、児童の探究心を高める学習展開に関する研究についてまとめる。

## 2 授業実践の対象

二戸市立福岡小学校 第6学年 2学級（男子41名 女子37名 計78名）

### 研究結果の分析と考察

#### 1 小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において、児童の探究心を高める学習展開に関する基本構想

(1) 「土地のつくりと変化」の学習におけるねらい

小学校学習指導要領解説理科編では、「土地のつくりと変化」の学習におけるねらいについて、

「身の回りの土地やその中に含まれる物を調べ、土地の構成物や地層の広がりやでき方をとらえるようにする。また、土地の変化について自然災害と関係づけながら調べ、土地は火山の噴火や地震などによって変化することをとらえるようにする。これらの活動を通して、土地のつくりと変化についての考えをもつようにするとともに、土地に関する事象を多面的に追究する能力や、火山の噴火や地震に見られる自然の力の大きさを感じとるようにする」

としている。つまり、児童が身近な地学的素材に主体的に関わることによって身近な土地についての理解を深め、それを形成した自然の営力を実感することをねらいとしているといえる。

(2) 「土地のつくりと変化」の学習における問題点

##### ア 指導の実態

本単元の指導について、小学校学習指導要領解説理科編では、「土地の観察に当たっては、野外で直接観察できる場所を選び、それぞれの地域に応じた指導を工夫するようにする」としている。しかし、地域の地学的素材についての資料が整っておらず、児童に提示する適切な素材の教材化がなされていないことなどから、教科書にある写真の観察が中心になったり、郷土の土地の変化について調べるといった目的が明確でないまま情報を収集したりするなど、観念的な指導になり、児童の探究心を高める学習展開が十分でない実態にある。

##### イ 児童の実態

児童は、身近な土地のつくりや変化について具体的に説明することが困難な場合が多い。なぜなら、身近な土地についての興味・関心が低いことと、アで述べたような理由により、教科書から学んだ一般的な知識を、地域の具体的な素材にあてはめる場が十分確保されていないからである。

(3) 「土地のつくりと変化」の学習において、児童の探究心を高める基本的な考え方

ア 本研究における「探究心」の定義

理科の学習指導における探究学習の意義については、今までも多くの研究が行われてきた。例えば、降旗(1978)は、「生徒の主体的な探究活動による理科授業こそ“探究としての科学”のはたらきを会得させる理科教育へと確実につながっていく道である。」としている。

しかし、「探究心」そのものについての定義を明確に示した例は多くない。そのうち、鹿児島県総合教育センター(2001)は、「知的探究心」を「科学的素養」のひとつとして挙げ、「科学的に物事を追究しようとする心構え。知的な好奇心と探究心。」と定義し、その表出の一例として「納得するまで調べないと気がすまない」こととしている。秦(1994)は、「自然の探究は、本来人間の自発性によるものであり、主体的創造的活動がその本質である。」としている。つまり、「探究心」とは、児童に本来備わっている、身近な自然事象の中から見いだした疑問を解決したいという願いである。そこで、本研究では、「探究心」を「身近な自然事象の中から見いだした疑問を調べて解決したいという願い」と定義して進めていく。

イ 「土地のつくりと変化」の学習において「探究心」を高めることの意義

現行の学習指導要領では、理科の改善の基本方針として、「小学校、中学校、高等学校を通じて、児童生徒が知的な好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもって観察、実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な見方や考え方を養うことができるようにする。」とし、探究心に重きをおいている。鹿児島県総合教育センター(2004)は、探究心を高めるためには、「児童生徒が、説明できない事象や解決できない場面に出会わせること」と「児童生徒にとって、身近な事象を取り上げること」が有効であるとしている。本単元で扱う、身近な土地に見られる様々な地学的事象の原因や、自然の力によって土地が変化するという事実は、児童にとって「説明できない事象や解決できない場面」である。日常生活の中で目にしている露頭などの地域の特色ある地学的素材は、児童にとって「身近な事象」である。つまり、本単元の学習内容は、児童の探究心を高めるのに適しており、中学校理科・高等学校理科における本格的な探究活動の素地を作ることにつながるといえる。

ウ 「土地のつくりと変化」の学習においてめざす児童の姿

「身近な土地のつくりや変化についての探究心を高める」とは、「身近な土地のつくりや変化についての疑問を調べて解決したいという願いを高めること」である。したがって、本研究においてめざす、身近な土地のつくりや変化についての探究心が高まった児童とは、身近な土地のつくりや変化についての疑問を調べて解決したいと願う児童である。

(4) 二戸地域の地学的素材の特色を生かした教材化の内容

本研究では、二戸地域の地学的素材を、水・火山・地震のどのはたらきによってできたものかで分類・整理し、児童の追究の段階に応じて提示できるように教材化する。

ア 二戸地域の地質及び地形の概要と特色

二戸地域の地質については、すでに多くの研究がなされている(例えば、中村,1911、大塚,1933・34、鎮西,1967、岩手県立教育センター地学研究室,1965・67)。これらを参考にまとめられた、「二戸の地学」(二戸科学教育研究会地学部会,1978)によれば、二戸地域の地質及び地形の概要は、古生層の基盤の上に堆積した第三紀層の低い部分を、十和田火山を主とする第四紀の火山活動による噴出物が覆い、それを削って流れる馬淵川<sup>まべしがわ</sup>などの諸河川が形成した河岸段丘が発達しているというものである。したがって、古生層、第三紀層、第四紀火山噴出物それぞれ

の観察に適した露頭が身近にあり、水のはたらきでできた地層と火山のはたらきでできた地層を直接観察して比較できることが特色である。

## イ 二戸地域の地学的素材の調査の目的と方法

児童の自然に対する探究心を高めるためには、自然にじかに触れていくといったような直接体験が重要であるとされる（例えば秦，1994）。茂庭(2000)は、「身近な地質的自然に生徒の興味を引きつけるためには、地域自然を自分自身の五感を使って観察させるなど体験的な実感を伴わせる教材開発の必要がある。」として、地域の地学的素材に児童生徒を直接向き合わせることの重要性を指摘している。そこで、児童が五感を使って観察することを念頭に置いて、二戸地域の地学的素材について調査を行い、情報を収集する。具体的には、地域にある地学的素材のうち、既にある程度の専門的な調査が行われ、露頭などの特徴が明らかになっているものを主な対象とし、文献調査と野外調査を行う。

文献調査に当たっては、先行研究の調査結果を参考にし、それぞれの素材が、水・火山・地震のどのはたらきにかかわるものか分類・整理する。結果を【表1】に示す。

【表1】二戸地域の主な地学的素材（文献調査による）

かかわるはたらき	素 材
水のはたらきに関するもの ・P8【表4】手だての試案には水と表記	<ul style="list-style-type: none"> <li>・景観...馬淵川流域他の河岸段丘</li> <li>・露頭...第三紀堆積層（白鳥川地層群・大崩崖・末ノ松山交差層）</li> <li>・その他...貝類、植物、ウニの化石（白鳥川地層群）</li> </ul>
火山のはたらきに関するもの ・P8【表4】手だての試案には火と表記	<ul style="list-style-type: none"> <li>・景観...岩手山 十和田火山群 八甲田火山群 稲庭岳 七時雨山 西岳 名久井岳</li> <li>・露頭...第四紀火山噴出物（福岡層）海底火山の噴出の跡〔推定〕（男神岩 女神岩）</li> <li>・その他...温泉（金田一温泉） 断層にも関係あり</li> </ul>
地震のはたらきに関するもの ・P8【表4】手だての試案には地と表記	<ul style="list-style-type: none"> <li>・景観...逆断層による断層崖（折爪岳）</li> <li>・その他...活断層（折爪断層帯）</li> </ul>
その他（施設・人的素材も含む） ・P8【表4】手だての試案には他と表記	<ul style="list-style-type: none"> <li>・根尾谷断層の写真 化石のレプリカ（二戸市シビックセンター）</li> <li>・火山灰についての説明（二戸市埋蔵文化財センター）</li> </ul>

野外調査は、児童が五感を活用して観察することを想定し、視覚的な情報の他に、手触りや匂い、叩いたときの音などに際だった特徴があれば記録する。その他、高所からの景観や特徴的な地形、観察時の危険の有無、学校からの所要時間、私有地の場合の連絡先、郷土の地質に詳しい人物の有無も調査する。

## ウ 調査結果を基にした地学的素材の教材化の視点と教材化

本研究の重点は、児童に身近な土地のつくりや変化についての疑問をもたせることにある。従って、地域の地学的素材の教材化に当たっては次のような視点が重要になる。

- ・その素材に触れたときに児童が疑問を感じるか  
つまり、児童の既得の概念や常識を覆すような事象や現象を伴うもの
  - ・その素材を基に児童が疑問解決の見通しをもつことができるか  
つまり、見通しにつながるような明確な特徴をもつもの
  - ・その素材を基に児童が疑問を解決できるか  
つまり、観察や調査によって、疑問の解決につながる事実を確認することができるもの
- 前述の三つの視点を考慮しつつ、地域の地学的素材の特色を生かし、学習展開における追究の段階に応じて児童に提示するための教材化を行う。以下に提示する教材とそのねらいを示す。

### (7) 身近な土地のつくりに興味・関心をもつ段階の教材

- ・白鳥川地層群に含まれる貝の化石を観察させ「川になぜ海の貝があるのか」という疑問につなげることをねらう
- ・福岡層の火山灰で10円硬貨を磨かせ、ただの白い土に見える火山灰が、金属の表面を研磨することへの驚きから興味・関心をもたせることをねらう

- (イ) 地層のつくり疑問をもたせ、成因を追究する段階の教材
    - ・白鳥川地層群とそこに含まれる貝の化石を観察させ、水のはたらきでできた地層であることを突き止めさせることをねらう
    - ・福岡層とそこに含まれる火山噴出物や炭化した木片などを観察させ、火山のはたらきでできた地層であることを突き止めさせることをねらう
  - (ウ) 火山や地震のはたらきによる身近な土地の変化を追究しようとする意欲を高める段階の教材
    - ・自分たちの住む地域にも、火山や地震によって土地が過去に変化したり、将来変化したりする可能性を示す地学的事象があることに気付かせ、詳しく追究してみたいという意欲を持たせることをねらう
  - (エ) 火山や地震のはたらきで土地が変化することを確かめる段階の教材
    - ・自分が追究しようとしている課題についての資料として活用させ、火山や地震による郷土の土地の変化についての理解を深めさせることをねらう
- (ア)～(エ)にかかわる素材と、その教材化の概要を【表2】に示す。

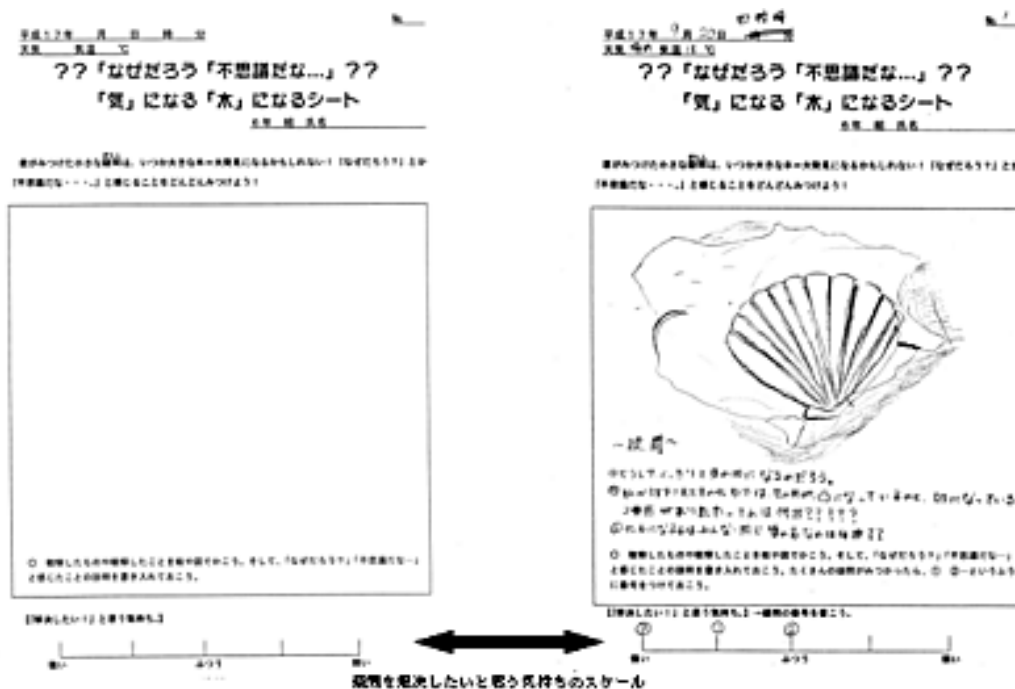
【表2】教材化する素材と授業の中での扱い方

追究の段階	教材化する素材 ( )は授業の中での扱い方
(ア)	白鳥川地層群(野外観察)白鳥川地層群に含まれる貝の化石(室内観察・野外観察)白鳥川地層群を構成する堆積岩(サンプル観察)福岡層(サンプル観察・野外観察)
(イ)	白鳥川地層群(野外観察・サンプル観察)白鳥川地層群に含まれる貝の化石(野外観察・採取)福岡層(野外観察・サンプル観察)
(ウ)	火山...福岡層(写真観察・サンプル観察) VTR(映像視聴) 地震...1968十勝沖地震・宮城県沖地震・三陸沖地震などの記録(インターネットや新聞から得た資料を提示) 地域にある断層(写真観察)折爪岳・折爪断層帯(インターネットや文献から得た資料を提示) VTR(映像視聴)
(エ)	火山...福岡層(野外観察・サンプル観察・インターネットや文献による調査・専門の研究者による説明を聞く)地域から見える十和田火山群の景観(写真観察) 地震...断層(写真観察・インターネットや文献による調査)折爪岳・折爪断層帯(インターネットや文献による調査) 1968十勝沖地震・宮城県沖地震などによる地域被害の記録(インターネットや新聞記事による調査)

- (5) 身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高める学習展開に関する基本的な考え方
- 身近な自然事象に対する児童生徒の探究心を高めるために、探究学習が効果的であることは論を待たない。中学校・高等学校理科の地学的分野における探究学習を取り入れた指導実践は多数行われ、効果が実証されている(例えば照井,2000、茂庭,2001)。しかし、小学校段階での、野外学習に基づいた本格的な探究学習の実施は難しいとされる。それは、次のような理由による。
- ・本格的な探究学習は理科学習の方法の中でも最も高度な形式であるとされ、小学校第6学年の知的発達段階では能力的に不十分であること
  - ・野外学習の実施を妨げる原因として磯崎(1999)が引用した Orion,N.(1993)の「学校システムの安全、移動、経済面などに関するロジスティックな限界」による障害が、中学校・高等学校に比べて大きいこと
- したがって、本単元の指導過程において児童に探究学習を行わせる場は限られてくる。
- 本單元においては、白鳥川地層群露頭及び福岡層露頭のつくりと成因を野外観察により追究する場に取り入れることとする。それは、観察対象の露頭が有する次のような条件による。
- ・児童が疑問の見だしと解決をするための分かりやすい特色を有していること
  - ・白鳥川地層群露頭...砂・礫が、明瞭な層をなしている。大量の貝の化石を含む。
  - ・福岡層露頭...火山灰特有の灰白色が明瞭である。炭化した植物が含まれている様子がよく分かる。サンプルの採取が比較的容易にできる。
  - ・学校から歩いて行ける距離にあり、複数回の野外観察が実施可能であること
  - ・直接手で触れることができ、五感を活用した観察が可能であること

探究学習を支えるのは、対象になる自然事象への児童の興味・関心であり、そこから見いだした疑問である。疑問の見いだしについては、古賀（2002）の実践を参考にし、【図1】に示した「疑問発見シート」により支援を行う。スケッチや言葉による観察記録に加え、見いだした疑問を解決したいと思う気持ちの強さについて、シートに設けたスケール上に印で記入させる。これにより、児童は、自分が何を見てどんな疑問を持ったのかいつでも振り返ることができ、目的意識を持って学習に取り組むことができる。教師は、児童の疑問の見いだしの状況をチェックでき、適切な指導をすることができる。

本研究の主題である、身近な土地のつくりや変化に対する児童の探究心の高まりの検証に当たっては、このシートから分かる、同じ対象を観察したときの各児童の疑問の内容や、同一児童の疑問を解決したいという願いの強さを比較することが重要になる。



【図1】「疑問発見シート」（様式と記入例）

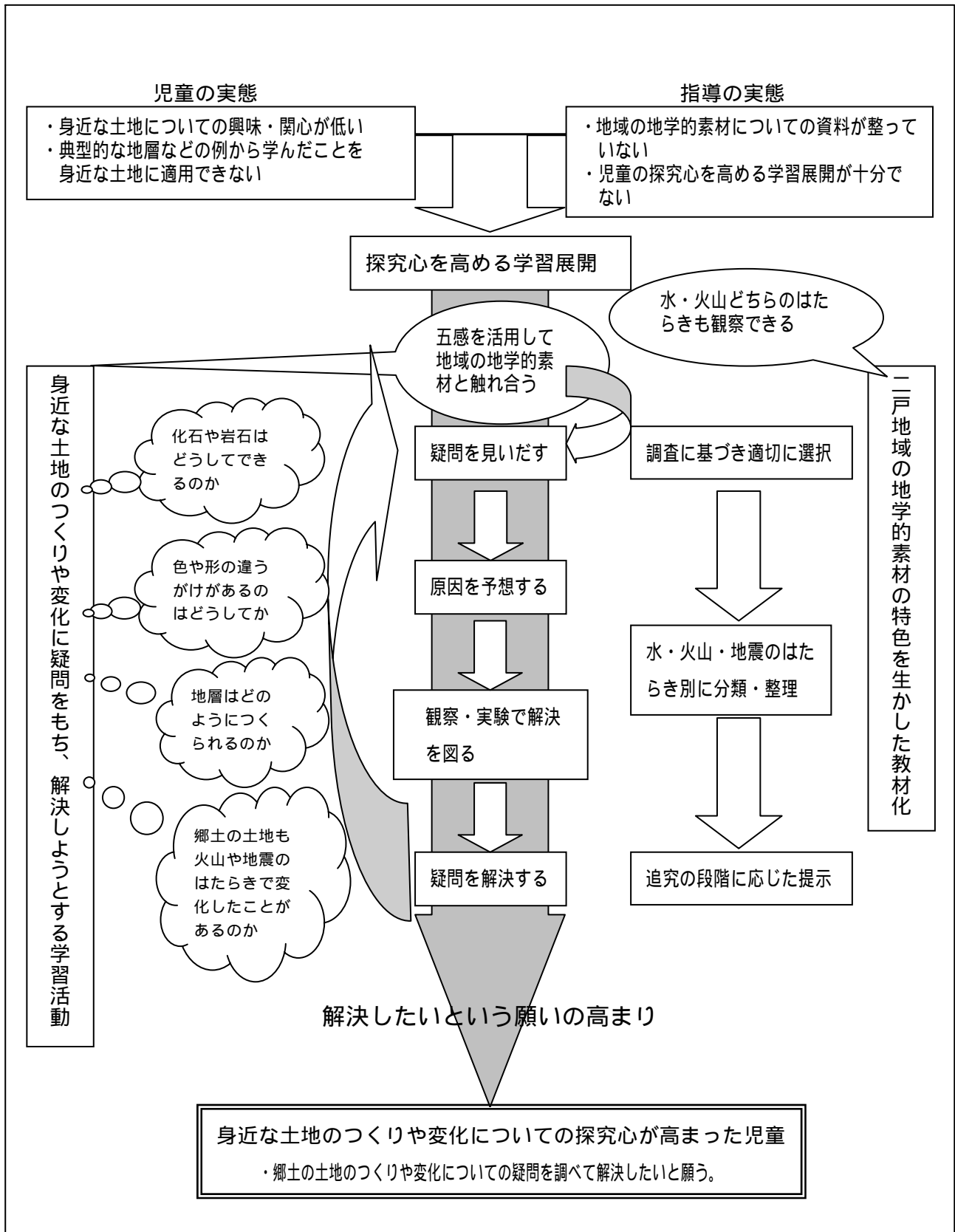
以上の考えに基づいた、身近な土地のつくりと変化についての探究心を高める学習展開の概要を【表3】に示す

【表3】身近な土地のつくりと変化についての探究心を高める学習展開の概要

次	学習の段階	指導の内容
1	身近な土地のつくりに興味・関心を持ち、自分で探っていこうとする意欲をもつ	・身近な地学的自然に見られる不思議な事象に触れさせ、身近な土地を探ろうとする意欲をもたせる。
2	身近な土地はどのようにしてできたのかを探る	・露頭の野外観察により身近な土地のつくりと成因についての疑問を見いだし、自ら選んだ方法で解決させる。
3	地震や火山のはたらきによる身近な土地の変化について調べる	・火山や地震のはたらきによる土地の変化について知らせ、身近な土地に変化の様子がみられるかどうかを調べさせる。
4	身近な土地と自然を大切に、今後も調べていこうとする意欲をもつ	・化石の採取を通し、身近な土地をつくりあげた長い時間と自然の力の大きさを感じ取らせ、身近な自然を大切にしていこうとする意識を高める。 ・単元の学習を振り返らせ、今後も身近な土地のつくりや変化について調べていきたいという意欲をもたせる。



(6) 身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高める学習展開に関する基本構想図  
 身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高める学習展開に関する基本構想図を  
 【図2】に示す。



【図2】小学校理科「土地のつくりと変化」の学習において児童の探究心を高める学習展開に関する基本構想図

## 2 基本構想に基づく手だての試案の作成

### (1) 手だての試案

基本構想に基づく手だての試案を【表4】に示す。

【表4】基本構想に基づく手だての試案

次	時	ねらい	教材	学習内容
			水 火 地 他は「はたらき」との関わり ... P4【表1】参照 (ア)(イ)(ウ)(エ)は「教材化」との関わり ... P5【表2】参照	下線は基本構想図中の「探究心を高める学習展開」とのかかり
1	1	身近な土地からみつかる不思議なものに触れさせ、身近な土地についての興味・関心を高めさせる	白鳥川で採取した化石〔実物観察〕 <u>水(ア)</u> 福岡層露頭〔写真観察〕〔構成物サンプル観察〕 <u>火(ア)</u>	化石・火山灰の観察 ・学校の近くから採取した化石を観察する ・学校の近くから採取した火山灰を観察する
2	2 3 4 5 6 7 8 9	露頭の野外観察により見いだした身近な土地のつくりと成因についての疑問を自ら計画した方法で解決させることで、自然を探究する楽しさを体験させる	白鳥川地層群露頭〔野外観察〕〔写真観察〕 〔構成物サンプル観察〕 <u>水(ア)(イ)</u> 福岡層露頭〔野外観察〕〔写真観察〕 〔構成物サンプル観察〕 <u>火(ア)(イ)</u> 教科書や参考図書、インターネット〔文献・情報調査〕 <u>水 火(イ)</u>	露頭の野外観察(探究学習) ・学校の近くの2種類の露頭を観察し、 <u>疑問を見いだす</u> A...白鳥川地層群露頭 B...福岡層露頭 ・ <u>原因を予想し自分たちで計画した実験・観察で疑問を解決する</u> ・解決した結果を基に、A・Bそれぞれの露頭の成因を考察する 露頭の野外観察(探究学習) ・自分がもう一度行ってみたい露頭を選び、考察結果と比較しながら観察し、 <u>新たな疑問を見いだす</u>
3	10 11 12 13	二戸地域は大きな地震に何度も襲われていることや火山灰の地層が見られることなどから、身近な土地が地震や火山のはたらきで変化したかどうかを明らかにすることに興味をもたせ、主体的な課題選択ができるようにさせる	VTR〔映像視聴〕 <u>地(ウ)(エ)</u> 1968十勝沖地震・宮城県沖地震などの記録 〔新聞記事などの記録写真を提示〕 <u>地(ウ)(エ)</u> 断層〔写真観察〕 <u>地(ウ)(エ)</u> 折爪岳・折爪断層帯〔インターネットや文献による調査〕 <u>地(ウ)(エ)</u> VTR〔映像視聴〕 <u>地(ウ)(エ)</u> 福岡層〔写真観察〕〔構成物サンプル観察〕 VTR〔映像視聴〕〔専門の研究者による説明〕 <u>火 地(ウ)(エ)</u> 十和田火山群の景観〔写真観察〕 <u>火(ウ)(エ)</u>	地震・火山のはたらきによる土地の変化調べ(課題選択学習) ・地震や火山のはたらきによる土地の変化について知る ・身近な土地にも変化があったかどうか予想する ・地震と火山のどちらを調べるか選択し、調べる計画を立てる ・計画に沿って調べ、地震や火山のはたらきによる身近な土地の変化について考察する
4	14 15	化石採取を通し、土地を形成した長い時間と自然の力の大きさを感じとらせる 身近な土地に対するとらえかたの変容を感じさせ、今後も身近な土地を調べようとする意欲をもたせる	白鳥川地層群に含まれる貝の化石〔野外観察・採取〕 <u>水(イ)</u>	化石の採取  学習の振り返り ・学習の振り返りをする

### (2) 検証計画

児童の探究心を高める学習展開に関して、身近な土地のつくりと変化に対する知識・理解の状況、身近な土地のつくりと変化に対する探究心の状況、身近な土地の成因と変化についての疑問の見だし・解決についての教材の有用性、について検証を行う。身近な土地のつくりと変化に対する知識・理解については、事前・事後テストの結果から児童の変容の様子を分析・考察する。身近な土地のつくりと変化に対する探究心の状況については、事前・事後アンケート、学習シートから、探究心の高まりの状況を分析・考察する。教材の有用性については、事後アンケート及び学習シートから、身近な土地のつくりと変化に対する疑問の見だしと解決に役立ったかどうかを分析・考察する。検証計画を次頁【表5】に示す。

【表5】検証計画

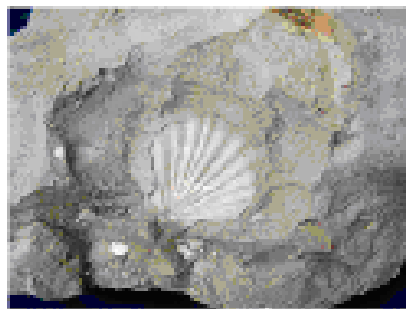
検証項目	検証内容	検証方法	処理・解釈の方法
身近な土地のつくりと変化に対する知識・理解の状況	・学習前後の身近な土地のつくりと変化についての理解	テスト法	・事前、事後テストを行い、正答率、有効度指数及び児童個々の変容の分析・考察を行う
身近な土地のつくりと変化に対する探究心の状況	・学習前後の身近な土地のつくりと変化に対する興味・関心の変容について ・疑問の見だしと、その解決に向けての意欲について ・火山のはたらき、地震のはたらきの主体的な課題選択について	質問紙法 授業後の感想	・事前、事後アンケートにより、身近な土地のつくりや変化に対する興味・関心が高まったかどうかの分析・考察を行う ・学習シートへの記述内容により、進んで自らの疑問を解決しようとしたかどうかの分析・考察を行う ・学習シートへの記述内容により、自分なりの課題意識をもって課題を選択したかどうかの分析・考察を行う
教材の有用性	・身近な土地のつくりについての疑問の見だしと、その解決に役立ったか ・身近な土地の成因についての疑問の見出しと、その解決に役立ったか	質問紙法 授業後の感想	・事後アンケート及び学習シートにより、身近な土地のつくりや変化についての疑問の見だしと解決への願いを高めるための、教材の有用性について分析・考察を行う

### 3 基本構想に基づく教材の開発

#### (1) 白鳥川地層群から産出する貝類化石の観察と採取

##### ア 開発のねらい

ホタテなどの二枚貝は、一部の種類を除き、太古から海生であることが多くの研究者によって確かめられている。児童も、普段の生活経験から、ホタテは海に棲む貝であることを知っている。このように、海に棲む貝であるホタテの化石が、陸から見つかる不思議さを感じ取らせ、地域の恵まれた地学的自然に興味・関心をもたせることをねらいとした。



【図3】ホタテの化石

##### イ 教材の概要

採取場所は、学校のすぐ下を流れている白鳥川の河床である。流域には「四ツ役層」「門ノ沢層」「末ノ松山層」など、新生代新三紀中新世の地層からなる露頭が見られる。貝類などの動物化石や、植物化石が多く含まれ、容易に採取できる。特に、【図3】に示すような、ホタテ類の化石は、大きくはっきりとした形で残っており、産出量も多いことから、児童が観察したり、採取したりするのに適する。

##### ウ 活用方法

(ア) 教師が採取しておいた化石を観察する（第1時）。

(イ) 実際に野外での採取活動を体験する（第14時）。

#### (2) 福岡層を形成する火山灰を用いた10円硬貨の研磨と椀がけ法による観察

##### ア 開発のねらい

火山灰で10円硬貨を磨くと表面の汚れがきれいに落ちることを体験させ、驚きと興味・関心を引き出す。さらに、この火山灰を水で洗って、取り出した鉱物を顕微鏡で観察させる方法により、福岡層が火山のはたらきによってできたものであることを確かめさせることをねらいとした。



【図4】福岡層の火山灰

## イ 教材の概要

この火山灰は、地域では「シロツチ」と呼ばれる。前頁【図4】に示すような灰白色の火山灰で、新生代第四紀の十和田火山の噴火によるものと推定されている。学校の近くに露頭があり、サンプルも容易に採取できる。この火山灰で10円硬貨を磨くと、中に含まれている鉱物の粒により汚れや錆が研磨され、表面が非常にきれいになる。椀がけ法では、火山ガラス、輝石などの鉱物が観察できる。なお、この一連の観察法は、永石(2005)の実践を参考とした。

## ウ 活用方法

- (ア) 10円硬貨を磨いたときの様子を火山灰と園芸用の草木灰で比較する(第1時)。
- (イ) 椀がけ法による観察で火山灰にはどんなものが含まれているか確かめる(第7時)。

### (3) 白鳥川地層群露頭の野外観察

#### ア 開発のねらい

礫や砂が明瞭な層に分かれて堆積していることや、貝の化石が大量に含まれていることに疑問をもたせ、水のはたらきでできた地層のつくりや成因について探究させることをねらいとした。



【図5】白鳥川地層群露頭

## イ 教材の概要

この露頭は、学校のすぐ下を流れる白鳥川河岸にある。新生代第三紀の門ノ沢層と末ノ松山層の一部と思

われ、大きく三つの層に分かれている。露頭の下部は、クロスラミナが見られる粗粒砂岩、中間部は大量の貝の化石を含む礫岩、上部は凝灰岩質細粒砂岩である。中間部の礫岩層に、明瞭な縞模様が見えることや、大量の貝の化石を含むことから、児童の興味・関心を引きつけるのに効果的な素材である。直接手で触れることができ、五感を活用した観察ができる。露頭の写真を【図5】に示す。

## ウ 活用方法

- (ア) 五感を活用して地層を観察させ、つくりや成因についての疑問を見いださせる(第2時・第3時)。
- (イ) 疑問を基に設定した課題の解決後に再度観察させ、解決した結果の確かめと新たな疑問を見いださせる(第9時)。

### (4) 福岡層露頭の野外観察

#### ア 開発のねらい

白鳥川地層群の露頭と違い、「白い土」と「穴の空いた軽い石」でできていることや、炭化した植物が含まれていることに疑問をもたせ、火山のはたらきでできた地層のつくりや成因について探究させることをねらいとした。



【図6】福岡層露頭(灰白色浮石質火山灰。黒く見える部分は表面の苔。)

## イ 教材の概要

福岡層は、【図6】に示すとおり、大部分が十和田火山の噴火による未固結の灰白色浮石質火山灰よりなっている。

観察の対象とした露頭は、学校から歩いて7分ほどの場所にある。直接手で触れることができ、五感を活用した観察ができる。

## ウ 活用方法

- (ア) 五感を活用して火山灰層を観察させ、つくりや成因についての疑問を見いださせる（第2時・第3時）。
- (イ) 疑問を基に設定した課題の解決後に再度観察させ、解決した結果の確かめと新たな疑問の見いだしをさせる（第9時）。

### (5) 断層の見られる末ノ松山層露頭の野外観察

#### ア 開発のねらい

露頭全体や断層面を観察させ、普段は目で見ることが難しい地震のはたらきで、固い地層が変形してしまっていることから、自然の力の大きさを感じ取らせることをねらいとした。

#### イ 教材の概要

この断層は、二戸市大平地区の末ノ松山層の露頭に見られる。【図7】に示すとおり、断層は2条あり、一つは、斜め左に45cmほどの実変位量をもつ。もう一つは、ずれの方向は分からないが、裂け目の部分から断層粘土が確認された。学校から歩いて30分ほどの場所にある。山道のすぐ脇にあり、傾斜もそれほど急でないため、児童が登って断層部分を観察できる。



【図7】末ノ松山層の断層（矢印ではさまれた箇所）

## ウ 活用方法

課題選択で地震による土地の変化を調べることにした児童に、地域に断層があるかどうかを確かめさせるために観察させる（第13時）。

### (6) 十和田火山群の景観の観察

#### ア 開発のねらい

見通しのよい高所から山々の遠景を観察させ、遠く離れたところから大量の碎屑物をもたらした火山の力の大きさを感じ取らせることをねらいとした。

#### イ 教材の概要

この景観は、二戸市大平地区から望む十和田湖カルデラの外輪山にあたる火山群である。十和田湖カルデラが形成された、第四紀更新世の激しい火山活動の結果、福岡層の分厚い火山碎屑物が堆積したと考えられている。学校から歩いて35分ほどの高台に登ると【図8】のような景観が観察でき、40～50km離れたところから、大量の火山碎屑物が押し寄せてくる様子を想像することができる。



【図8】十和田火山群の景観

## ウ 活用方法

課題選択で火山による土地の変化を調べることにした児童に、福岡層の成因を確かめさせるために観察させる（第13時）。

#### 4 授業実践及び実践結果の分析と考察

##### (1) 授業実践の概要

ア 対象 二戸市立福岡小学校 6年1組39名 2組39名 計78名

イ 実践期間 平成17年9月20日～10月14日

ウ 露頭の野外観察により見いだした疑問を自ら計画した方法で解決する活動を取り入れた授業（全15時のうち第2時～第9時）の概要

##### (ア) 露頭の野外観察（第2時・第3時） 「疑問を見いだす」段階

白鳥川地層群露頭に関するもの

「疑問発見シート」の記述を見ると、砂と礫が層になって重なっていることと、化石についての疑問を持った児童が多かった。ただし、礫や化石について、「砂のがけができた後に、中に入り込んだ」ととらえる児童が多く、この段階で児童は、露頭の成因について「流水のはたらきで運ばれてきた土砂が水の底に堆積した」と考えることができなかった。

福岡層露頭に関するもの

「疑問発見シート」の記述を見ると、火山灰の白い色と、白鳥川地層群の露頭に比べて軟らかいことに疑問をもった児童が多かった。炭化した植物と軽石が含まれていることに気付いた児童も数名いた。ただし、疑問の中に「火山」という言葉が使われておらず、この段階の児童には「火山が噴火して出てきたものが降り積もった」と考えることができなかった。

##### (イ) 露頭のつくりと成因の追究（第4時～第9時） 「原因を予想する」「観察・実験で解決を図る」「疑問を解決する」「新たな疑問を見いだす」段階

白鳥川地層群露頭についての探究学習

第4時に、前時までに見いだした疑問を整理し、「砂と小石が分かれて層になっている理由」、「貝の化石のできかた」、「砂や小石がかたい岩になる理由」を全員で探ることにした。それぞれの課題について、第5時・第6時で、グループごとに解決に取り組んだ。

最初に、学級全体で大筋の予想を立てた。まず、前時の野外観察で、「がけができた後に、中に入り込んだ」ととらえられていた礫や化石について検討した。「疑問発見シート」に記録した観察結果と露頭の写真を見て、観察時の様子を想起しながら話し合った結果、外から入り込んだにしては、隙間無くびっしり重なっていることから、「貝が岩石の中に入り込んだのではなく、死んで水の底に沈んだ上に砂や小石がつもってできたのではないか」という予想にまとまった。そこから、「砂や小石も、同じように水の中で積み重なったのではないか」、さらに、「砂や小石は、積み重なった重さで固まったのではないか」という予想に至った。しかし、本当に水の中で砂や小石が層に分かれて



【図9】実験結果をスケッチブックに記録する

積もるかどうかは、確信できなかった。そこで、大筋の予想に基づき、グループごとに検証を行った。層の成因については必ず実験によって確かめることを指示し、方法は自由に工夫してよいこととした。検証結果は、【図9】のように、1冊ずつ配布したスケッチブックに記録させた。児童は、教科書を参考にしながら、自分たちなりの工夫を加えた方法で、検証に取り組んだ。その結果、全てのグループが、予想を検証できた。

活動の中で、一つのグループが、どれくらい強く圧迫すれば砂が固まって岩石になるかに興味を持ち、濡らした砂をプラスチックの板の間に挟み、上から手で押してみるという実験を行った。交代しながら、何度も繰り返し押してみていたが、結局砂は固まらなかった。実験結果を学級全体に発表する場で報告されたこの「失敗」が、「それでは化石や堆積岩ができるまでどれくらいの時間と力が必要なのか」という新たな疑問につながった。そこで、地域の地層が形成された年代が分かる資料を提示し、観察した地層は、およそ2000万年前から1600万年前にできたものであることを知らせた。これが、児童が自然の力の大きさと時間の長さを意識しながら学習を進めていくきっかけとなり、第9時に行った2回目の露頭の野外観察においての、一つ一つの層を詳しく観察しようとする意欲につながった。

#### 福岡層露頭についての探究学習

第4時に、前時までに見いだした疑問を整理し、「白い土の正体」、「10円硬貨の汚れが落ちる理由」を探ることにした。それぞれの課題について、第7時で解決に取り組んだ。最初に、学級全体で大筋の予想を立てた。その結果、白い土の正体について、「炭になった植物が入っているから、ものすごく熱いものだったのではないか。もしかしたら、火山に関係あるのではないか」という予想にまとまった。10円硬貨の汚れが落ちる理由については、一人から「酸が含まれているのではないか」という予想が出されたものの、全体としてのまとまった予想には至らなかった。そこで、まず、火山に関係あるかどうかについて、教科書に載っている「火山のはたらきでできた地層」の例を基に考えた。その結果、「炭」については記されていないが、「小さなあながたくさんあいた石がまじっていることがある」という一文と、児童が採取していた同じような石のサンプルから、火山と関係あるらしいと判断した。さらに、「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」という一文を基に、【図10】のように、火山灰を水洗いして（椀がけ法）、残った鉱物を実体顕微鏡で観察した。その結果、角ばった鉱物の粒を確認することができ、白い土のがけは、火山のはたらきによってできたものであることが確かめられた。新たな疑問としては、近くに火山がないのに火山灰がある理由と、火山灰の中に鉱物が含まれている理由を挙げる児童が多かった。



【図10】椀がけした火山灰を実体顕微鏡で観察する

#### 結果のまとめと2回目の露頭観察

前時までの結果を基に、第8時にそれぞれの露頭のつくりと成因を考察した。その結果、次の2つを確認した。

- ・白鳥川地層群の露頭は、流れる水のはたらきで、海底に積もった礫・砂・泥が固まってできたものである。
- ・福岡層の露頭は、火山の噴火のはたらきで積もった火山灰である。

第9時には、自分がもう一度観察してみたい露頭に行き、前時までの課題解決で得た結果と比較しながら観察を行った。児童は、自分の興味・関心に基づき、第2時よりも広い範囲を観察しようとしたり、逆に、狭い範囲を集中して観察しようとしたりするなど、行動に変容が見られた。その結果、第2時には気づかなかった多数の新たな疑問を見いだすことができた。

## (2) 実践結果の分析と考察

### ア 身近な土地のつくりと変化に対する知識・理解の状況について

#### (ア) 事前・事後テストによる調査結果と分析

知識・理解について、事前・事後テストの正答率から有効度指数を算出し、分析を行った。問題は、学習内容に沿った8項目とした。【表6】に一覧を示す。

【表6】事前・事後テスト設問一覧及び正答率・有効度指数

設問	正答率		有効度指数
	事前	事後	
1 学校の建っている地面の下の様子を想像し、図を描く【身近な土地のつくり】	38.9	88.9	82
2 学校の建っている土地はどのようにしてできたかを想像し、図と言葉で表す【身近な土地の成因】	5.5	72.2	71
3 切り通しの崖の図を見て答える【地層の広がり】			
一方の地層の層序を見て、もう一方の地層の層序を描く	47.2	84.7	71
一方の地層の化石が含まれている層を基に、もう一方の地層のどの層に化石が含まれているかを判断する	70.8	88.8	62
「地層」という用語を答える	29.1	94.4	92
4 露頭の構成物から、その成因を判断する【水のはたらきでできた地層】	2.8	69.4	69
5 露頭の構成物から、その成因を判断する【火山のはたらきでできた地層】	2.8	80.5	80
6 短い期間で土地が姿を変えるのはどんなときが考えられるかを答える【地震・火山のはたらきによる土地の変化】	43	95.8	93
7 堆積岩の実物サンプルを観察し、その特徴から、岩石名を答える【堆積岩の特徴と名称】	8.3	87	86
8 水で洗って顕微鏡で観察した火山灰の特徴を答える【火山灰の特徴】	2.8	97.2	97
テスト全体	22.3	86.1	82
$\text{有効度指数} = \frac{(\text{事後テストの正答率}) - (\text{事前テストの正答率})}{100 - (\text{事前テストの正答率})} \times 100$			

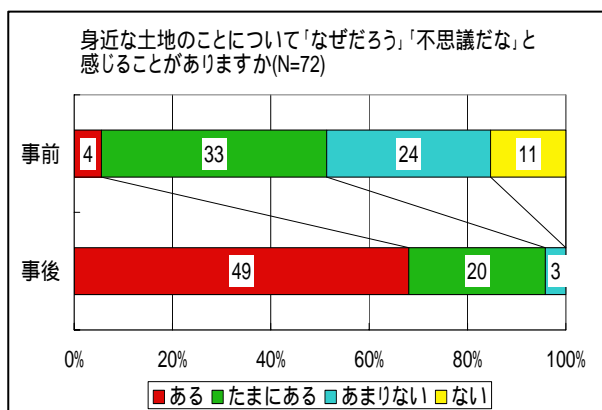
ほぼ全ての設問で、正答率、有効度指数ともに、高い数値を示しており、手だての試案に基づく授業実践は、身近な土地のつくりと変化についての理解を図るために有効であったと考えられる。

#### イ 身近な土地のつくりと変化に対する探究心の状況について

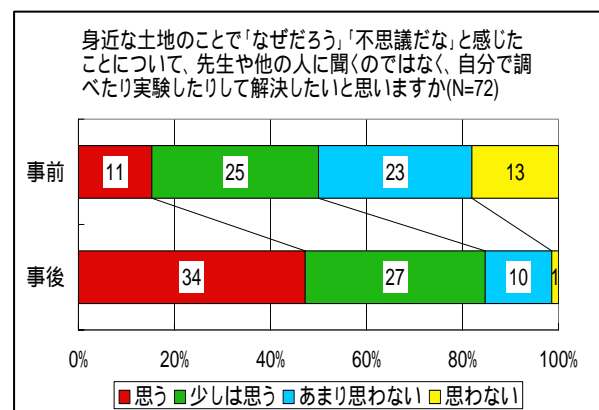
身近な土地のつくりと変化に対する探究心の状況について、事前・事後アンケート、学習シートへの記述内容、実践後の感想から分析を行った。

#### (ア) 事前・事後アンケートによる調査結果と分析

学習前後の身近な土地のつくりと変化に対する興味・関心の変容について、分析を行った。事前・事後アンケートの結果を【図11】と【図12】に示す。



【図11】身近な土地のつくりと変化に対する興味・関心の変容



【図12】自力解決への願いの変容



2項目ともに、+傾向の回答をした児童が大幅に増えている。「身近な土地のつくりや変化について、調べてみたいことがあるか」という記述式の質問項目に対しても、事前アンケートでは「特にない」と回答した児童が72名中30名いたのに対し、事後アンケートでは、72名中4名であった。これらのことから、学習後の身近な土地のつくりと変化に対する探究心が高まったことが分かる。

(1) 学習シートへの記述内容による分析

「疑問発見シート」による分析

同一児童が同じ対象を2回観察したときの、疑問を解決したいと思う気持ちの強さと、疑問の内容を比較し、探究心の高まりを分析した。

疑問を解決したいと思う気持ちの強さについては、第2時と第9時に同じ露頭を観察したときの「疑問を解決したいと思う気持ち」を表すスケール(P6【図1】参照)を見て、最も強いものの尺度を比較した。

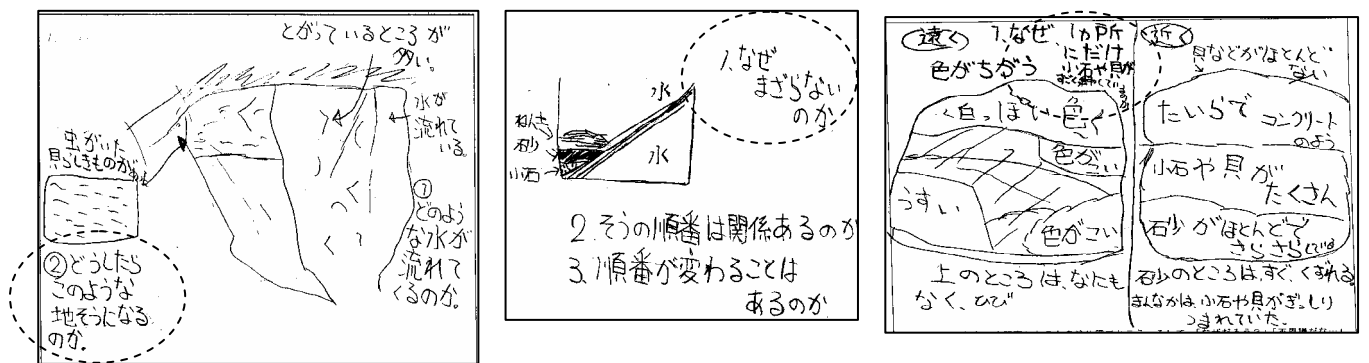
その結果、第2時・第9時の観察ともに「強い」「やや強い」とした児童は、72名中58名であった。そのうち14名は、第2時よりも第9時の方が解決したいと思う気持ちが強くなった。

疑問の内容については、より詳しく調べようとしている様子や、前時までの学習内容が生かされた記録があるかどうかで判断した。

その結果、より深く探ろうとしたことを読み取ることができた児童は、72名中58名であった。

これらのことから、第2時から第9時までの間に、身近な土地のつくりについての児童の探究心が高まったことが分かる。

観察記録から、同一児童の探究心の高まりが分かる例を【図13】に示す。



「どうしたらこのような地そうになるのか」 「なぜまざらないのか」 「なぜ1カ所にだけ小石や貝が集中しているのか」

【図13】同一児童の探究心の高まりが分かる例(左から第2時、第5・6時、第9時の記録。第2時と第9時は同一露頭を観察)

第2時の、「どうしたらこのような地そうになるのか」は、地層の成因についての表面的な疑問である。その原因を、水の中で分かれて積もるのではないかと予想して、第5・6時に実験で解決した。そこで、「なぜまざらないのか」という新たな疑問を見いだした。それを解決したいという願いをもって行った第9時の観察では、疑問は解決できなかったが、一つ一つの層をじっくりと観察し、解決の手がかりになる「なぜ一カ所だけに小石や貝が集中しているのか」という新たな疑問を見いだした。これらのことから、この児童の「層のでき方」に対する探究心の高まりが分かる。

手だてに基づいた学習展開によって、児童の探究心が、基本構想図に示した、「疑問を見いだす」「原因を予想する」「実験・観察で解決を図る」「疑問を解決する」「(新た

な) 疑問を見いだす」という流れで高まっているかどうかについても、疑問発見シートと、実験を記録したスケッチブックから分析を行った。【表7】にその一例を示す。

【表7】手だてに基づいた学習展開による探究心の高まりが分かる例

学習展開	疑問を見いだす	原因を予想する	観察・実験で解決を図る	疑問を解決する	新たな疑問を見いだす
児童1	(白鳥川地層群露頭を観察して) どうして層になっているのか。	水の中で積もったからではないか。	砂や粘土をふくむ土をといの上置き、水を流して水の入った水槽に流し込む。	きれいに分かれて積もり、層ができた。	なぜ層になるのか。(積もった砂や粘土が)どのくらい重いものになると岩石になるのか。
児童2	(福岡層露頭を観察して) 白い土のがけはなぜできたのか。	火山のはたらきでできたのではないか。	白い土を水で洗って、顕微鏡で観察する。	角ばったつぶがあったので、火山のはたらきでできた火山灰であるということがわかった。	火山が噴火したら火山灰はあちこちにふりつもるはずなのに、白い土のがけはなぜ近くにあまりないのか。そして、どこで火山が噴火したのか。

### 「課題選択カード」による分析

児童が、火山のはたらき、地震のはたらきの主体的な課題選択ができたかどうかについて分析を行った。

「課題選択カード」に記述された課題選択の理由に、これまで調べてきた郷土の土地のつくりと関係付けた、その児童なりの課題意識を読み取ることができる記述があるかどうかで判断した。

主体的であると判断できる記述の一例を次に示す。〔 〕は言葉を補った部分である。

(郷土の土地のつくりと関係付けており、主体的であると判断できるもの)

- ・二戸には坂が多く、いちばん高いところといちばん低いところの高低差があるので、地震でこうなったんじゃないかと思ったから〔地震について調べたい〕
- ・幼稚園の下に火山灰というものがあったというのは分かったけれど、二戸に火山ができたとか、噴火したとかというのは聞いたことがなかったので、二戸には火山があるのか、噴火して土地の変化が起きたことがあったのか調べてみたかったから

(郷土の土地のつくりとの関係付けは明確ではないが、主体的であると判断できるもの)

- ・地震は海で発生すると聞いた事があります。層〔地層〕も海でできます。地震と、海でできる層が関係あるのか知りたい。海もゆれば、海でできた層もばらばらになっていたはず
- ・火山が噴火するときの火山の下のマグマの動きや、噴火する理由が知りたいから

その結果、郷土の土地のつくりと関係付けており、主体的であると判断できる理由を書いた児童は、72名中51名、郷土の土地との関係付けは明確ではないが、主体的であると判断できる理由を書いた児童は、72名中19名で、ほぼ全員が、自分なりの課題意識に基づいた主体的な課題選択ができた。

以上、事前・事後アンケート、学習シートへの記述内容から、手だての試案に基づく授業実践は、身近な土地のつくりと変化に対する探究心を高めるために有効であったと考えられる。

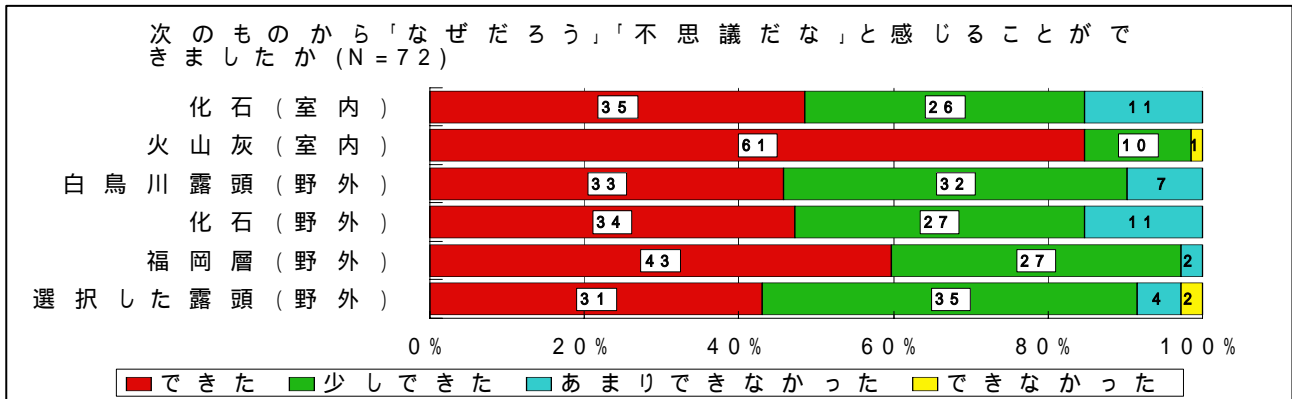
ウ 教材の有用性について

事後アンケート及び学習シートへの記述内容から、今回開発した教材の有用性について検証した。その結果、堆積岩サンプルの活用法に課題が残ったが、全体として児童にとって有用であったと考えられる。

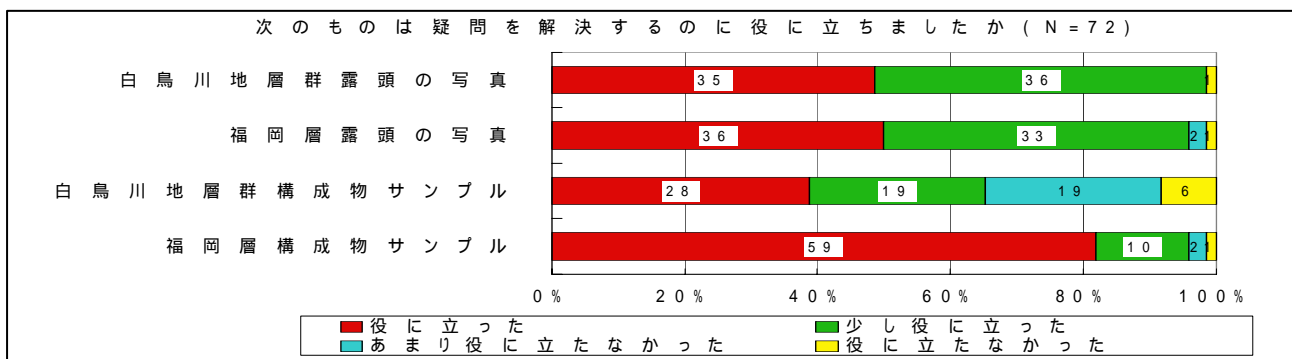
(7) 事後アンケートによる調査結果と分析

身近な土地のつくりや成因についての疑問の見だしと解決をねらいとした教材のうち、児童が共通して観察したものについて、その教材の有用性について分析を行った。疑問の見だしについては、その教材から疑問を感じることができたかどうかを判定基準として調査した。

結果を【図14】と【図15】に示す。



【図14】疑問の見だしに役立ったか



【図15】疑問の解決に役立ったか

疑問の見だしについては、全ての教材について、80%以上の児童が+傾向の回答をした。疑問の解決については、白鳥川地層群の構成物サンプルを除き、90%以上の児童が+傾向の回答をした。

(1) 学習シートへの記述内容による分析

疑問の見だしについて

「第1時に観察した貝の化石」、「第1時に観察した火山灰」、「第2時に観察した白鳥川地層群露頭」、「第2時に観察した福岡層露頭」、「第9時に選択して観察した露頭」についての疑問を解決したいと思う気持ちが「強い」「やや強い」とした児童の数を調査した。その結果、「化石」についてが全体の61%とやや少なめであったが、その他は75%~82%と高い数値を得た。このことから、疑問の見だしをねらって児童に提示した教材は、有用であったと考えられる。

## 疑問の解決について

疑問を解決できた児童が学習シートに記述した感想から、どの教材が役立ったかを読み取り、分析した。その結果、実物では「福岡層の火山灰」を挙げた児童が多かった。反対に、「白鳥川地層群に含まれる貝の化石・構成物サンプル」を挙げた児童は少なかった。この結果を事後アンケートの結果と比較してみると、同様な傾向にあることがわかる。これは、露頭の成因の直接証拠となる鉱物を椀がけ法で観察できた火山灰に比べ、白鳥川地層群から採取した砂や礫などの構成物サンプルは、児童にとっては、流れる水のはたらきとのかかわりを直接とらえにくかったためと思われる。

## 5 児童の探究心を高める学習展開に関する研究のまとめ

### (1) 二戸地域の地学的素材の特色を生かした教材化について明らかになったこと

ア 文献調査及び野外調査により、二戸地域の地学的素材から、白鳥川地層群、福岡層、断層の見られる露頭、十和田火山群の景観など、水・火山・地震のそれぞれのはたらきにより形成されたものを選択し、分類・整理することができた。

イ 分類・整理した素材を児童が五感を活用して学習できるように教材化し、野外観察・写真観察・サンプル観察など、児童の追究の段階に応じて効果的に提示することができた。

### (2) 身近な土地のつくりや変化についての児童の探究心を高める学習展開について明らかになったこと

ア 化石を観察・採取させたり、火山灰で10円硬貨を磨かせたり、身近な地学的素材がもつ不思議さや美しさに直接接触させることで、身近な土地のつくりや変化に対する児童の興味・関心が高まる。

イ 露頭の野外観察など、児童が身近な地学的素材と五感を生かして直接接触合えるような場を設定し、そこで見いだした疑問を自ら解決しようとする活動を取り入れた学習を展開することで、身近な土地のつくりや変化に対する児童の探究心が高まる。

### (3) 課題として残ったこと

児童が野外観察において採取したサンプルを疑問の見いだしや解決の場でより効果的に活用する方法を工夫すること。

## 研究のまとめと今後の課題

### 1 研究のまとめ

本研究は「土地のつくりと変化」の学習において、二戸地域の地学的素材の特色を生かした教材化と活用を行い、授業実践を通して児童の探究心を高める学習展開を明らかにすることによって、小学校理科の授業改善に役立てようとするものである。

そのために、二戸地域の地学的素材を、水・火山・地震のどのはたらきによってできたものかで分類・整理し、児童の追究の段階に応じて提示できるような教材化を行った。そして、郷土の景観や露頭の観察を通して、児童が身近な土地のつくりや変化についての疑問をもち、解決しようとする活動を取り入れた手だての試案を作成し、授業実践を行った。その後、身近な土地のつくりと変化に対する知識・理解、身近な土地のつくりと変化に対する探究心の状況、教材の有用性について分析・考察を行い、手だての有効性を検討してきた。

その結果、身近な土地のつくりと変化に対する児童の探究心を高めることができ、教材及び学習展開の有効性が確かめられた。

## 2 今後の課題

次の点については、今後も検討していく必要があると思われる。

- (1) 二戸地域の地学的素材の調査を継続し、更なる教材開発を進める必要があること
- (2) 二戸地域以外において、本研究で示した手法を用いる場合の、修正すべき点や工夫すべき点を明らかにする必要があること。

おわりに

長期研修の機会を与えてくださいました関係諸機関の各位並びに所属校の諸先生方と児童のみなさんに心から感謝申し上げ、結びのことばといたします。

### 【引用文献】

- 降旗勝信(1978),『教育学講座(学研版)12 理科教育の理論と構造』,学習研究社, p131
- 秦 明德(1994),『地学的自然の学習構想とその実践』,東洋館出版社, p.25
- 磯崎哲夫(1999),「科学教育としての野外学習は必要か?」『日本地学教育学会シンポジウム - 新教育課程で求められる地学教育のあり方について - プレプリント』,4 - 5,日本地学教育学会
- 鹿児島県総合教育センター(2001),『研究紀要 第98号』, p.4 p.14
- 鹿児島県総合教育センター(2004),『研究紀要 第107号』, p.65
- 茂庭隆彦(2000),「地学における探究活動の進め方とポートフォリオ評価(その1)」,『理科部会誌 第30号』,岩手県高等学校教育研究会理科部会, p.52

### 【参考文献】

- 古賀隆司(2002),「生徒が自ら問題を見いだす理科学習の在り方 - 問題発見の過程に疑問シートの活用と探究的作業を通して - 」『平成14年度千葉県総合教育センター理科教育研究発表会発表資料』
- 茂庭隆彦・照井一明(1999),「地殻変動を実感させる高等学校地質教材の開発 - 地学リテラシー育成を目指して - 」,『地学リテラシーを得させるための環境学習に関する研究』, 代表 下野 洋, 平成9~10年度科学研究費補助金(基盤研究B(2))研究成果報告書
- 茂庭隆彦(2001),「地学における探究活動の進め方とポートフォリオ評価(その2)」,『理科部会誌 第31号』,岩手県高等学校教育研究会理科部会
- 永石利行(2005),「6学年の理科 大地のつくりと変化」,『初等理科教育』9月号,農山漁村文化協会
- 二戸科学教育研究会地学研究部(1978),『二戸の地学』,二戸科学教育研究会
- 恩堂知典(1991),『地学の野外観察における空間概念の形成』,東洋館出版社
- 照井一明(2000),「身近な自然に科学的関心を高める探究活動の在り方に関する研究 - 七時雨火山地質図の作成とその教材開発を中心に - (第2報)」,『岩手県立総合教育センター教育研究(2000)』

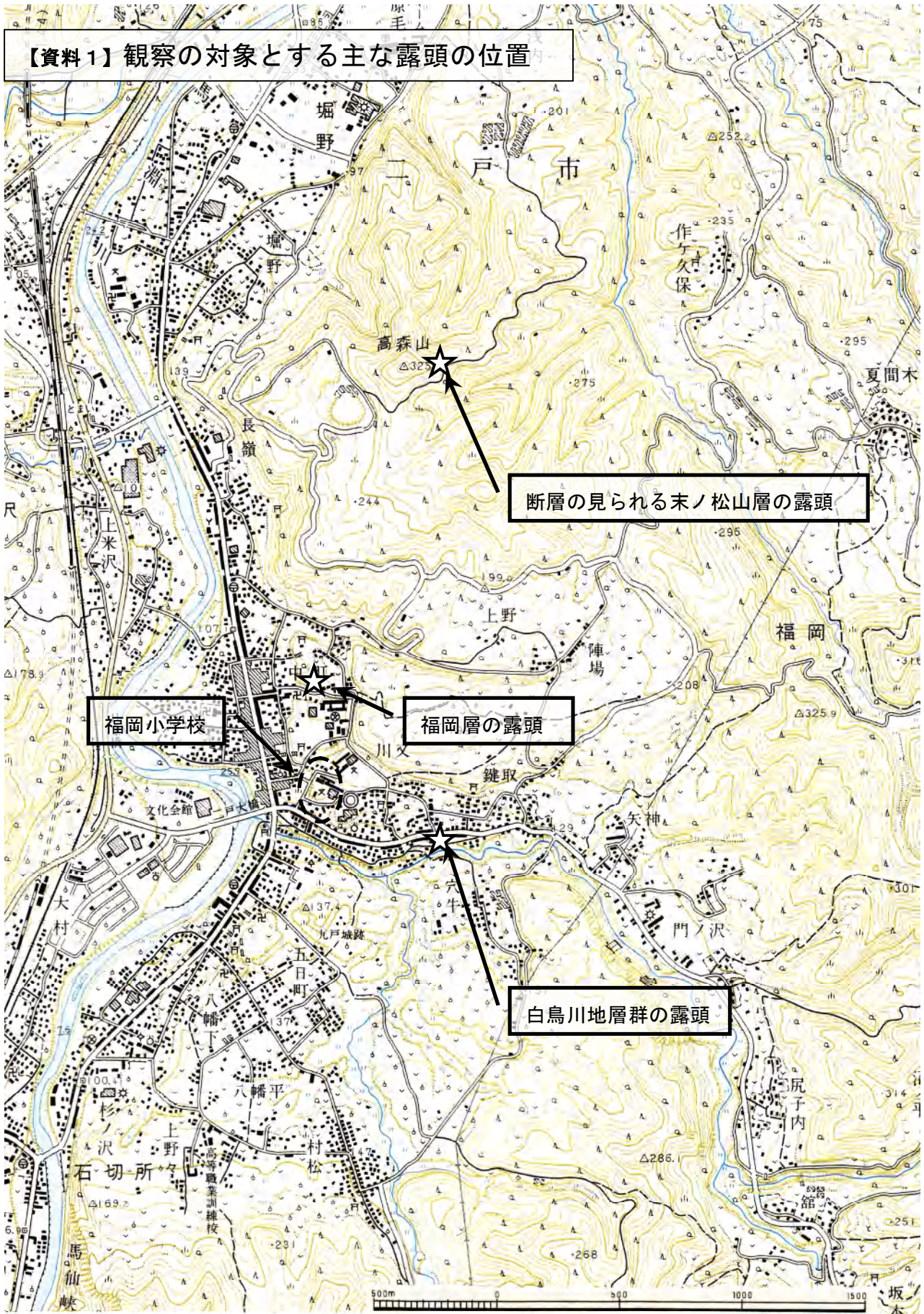


# 補充資料

## 目 次

【資料1】 観察の対象とする主な露頭の位置	補 1
【資料2】 第1時に児童に観察させる教材	補 2
【資料3】 第2時以降に野外観察の対象とする露頭	補 3～4
【資料4】 補助資料として写真提示する露頭	補 5～7
【資料5】 大平地区の断層・景観写真観察資料	補 8
【資料6】 学習シート〔疑問発見シート〕	補 9～10
【資料7】 学習シート〔課題選択カード〕	補11～12
【資料8】 事前・事後アンケート用紙	補13～16
【資料9】 事前・事後テスト用紙	補17～19
【資料10】 学習指導案	補20～31

【資料1】 観察の対象とする主な露頭の位置



※この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図（陸奥二戸）を基に作成した。

## 【資料2】第1時に児童に観察させる教材

### ① 白鳥川地層群から採取した貝の化石



白鳥川の河床及び周辺の露頭からは、ホタテ類の貝化石が多く見付き、容易に採取できる。写真のような殻本体が残ったものより、印象（殻の跡）化石が多いが、児童に観察させて、興味・関心を高めるには十分有効であると思われる。実物の観察により化石のもつ不思議さを感じ取らせ、化石が容易に採取できる地域の恵まれた地学的自然に興味・関心をもたせることをねらいとする。

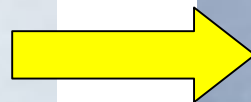
### ② 福岡層の火山灰



学校が建っているのと同じ高さの段丘の露頭から採取される。本時では「火山灰」という名称は使わず、この地域での通称「白土<sup>シロツチ</sup>」あるいは単に「白い土」と呼ぶことにする。この火山灰を10円硬貨につけて磨くときれいに汚れがおちることを体験させ、驚きと興味・関心を引き出すことをねらいとする。



磨く前



磨いた後



### 【資料3】 第2時以降に野外観察の対象とする露頭

#### 1 白鳥川地層群（末ノ松山層・門ノ沢層）露頭 [水のはたらきでできた地層]



下部はクロスラミナが見られる粗粒砂岩層、中間部は大量の貝化石（ホタテ類）を含む礫岩層（黒い筋状に見える部分）、上部は凝灰岩質細粒砂岩層。礫岩層中に炭化した木を含む。



#### 【観察のねらい】

- ① 離れた所から観察させ、全体の特徴を捉えさせる。
  - ・全体的に灰色だが、中心付近に黒い「しまもよう」が見える
  - ・黒い「しまもよう」の間に、白い点のようなものがたくさん見える
- ② 近寄って観察させ、細かい部分の特徴を捉えさせる
  - ・黒い「しまもよう」に見えるのは、たくさんの小石でできた「れき岩」の層である
  - ・小石の中に、貝の化石がたくさん入っている
  - ・白い点に見えるのは、貝の化石である
  - ・灰色に見える部分は、粒の細かい砂でできた「砂岩」の層である
- ③ 観察の結果から疑問点を見いだし、疑問発見シートに記入させる。

## 2 福岡層露頭〔火山のはたらきでできた地層〕



全体に灰白色の火山灰からなる。粒の小さい軽石と、炭化した植物を含む。



### 【観察のねらい】

- ① 離れた所から観察させ、全体の特徴を捉えさせる。
  - ・全体に白っぽい
  - ・「しまもよう」ははっきりとは見えない
  - ・ところどころに黒い点のようなものが見える
- ② 近寄って観察させ、細かい部分の特徴を捉えさせる
  - ・全体が厚くつもった白っぽい土からできている
  - ・たくさんの穴が空いた軽い石が入っている
  - ・炭になった木の枝が入っている
  - ・もろくて崩れやすい
- ③ 観察の結果から疑問点を見いださせ、疑問発見シートに記入させる

【資料4】 補助資料として写真提示する露頭

1 「しまもよう」がある崖



↑ まべちがわ  
馬淵川公園の向かい側 (二戸市福岡)



↑ おおほうがけ いしきりどころ  
「大崩崖」 (二戸市石切所)



↑ あなうし いしきりどころ  
穴牛の道路わき (二戸市石切所)



↑ うわの  
上野地区の道路わき (二戸市福岡)



↑ おおほうがけ いしきりどころ  
大崩崖の北側 (二戸市石切所)



↑ かみまいざわ  
上米沢の道路わき (二戸市米沢)



↑ ごへんち 御返地地区の安比川わき (二戸市安比) あっびがわ あっび



↑ ごへんち 御返地地区の安比川わき (二戸市安比) あっびがわ あっび



↑ ごへんち 御返地地区の安比川わき (二戸市安比) あっびがわ あっび

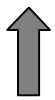


↑ 市民の森近く (二戸市金田一)

【提示のねらい】

- ・ 露頭の野外観察で見いだした疑問を整理する段階で、「しまもよう」に関する疑問があげられた場合に提示し、「しまもよう」に対する探究意欲を高めることをねらう。
- ・ 探究活動の結果から露頭の成因を総合的に考察する段階で提示し、離れた場所にある露頭によく似た地層があることから、地層の広がり気付かせることをねらう。

## 2 白い土の崖



二戸西小学校の下（二戸市上斗米）



がけの中に入っている「木炭」（二戸市上斗米）



がけの中に入っている「木炭」（二戸市上斗米）



横山地区の切通しのがけ（二戸市米沢）

### 【提示のねらい】

- ・ 露頭の野外観察で見いだした疑問を整理する段階で、「白い土」「木炭」に関する疑問があげられた場合に提示し、「白い土」「木炭」に対する探究意欲を高めることをねらう。
- ・ 探究活動の結果から露頭の成因を総合的に考察する段階で提示し、離れた場所にある露頭によく似た地層があることから、地層の広がり気付かせることをねらう。

## 【資料5】大平地区の断層・景観の写真観察資料

### 1 断層の見られる末ノ松山層の露頭



二戸市大平地区にある断層の見られる末ノ松山層の露頭である。末ノ松山層は、主として凝灰質中粒～粗粒砂岩からなり、クロスラミナを伴うことから単層の層厚変化が大きい。断層は2条見られる。右側の断層は斜め左に45cmほどの実変位量をもつ。左側の断層はずれの方向はわからないが、裂け目の部分から断層活動の証拠となる断層粘土が確認された。

#### 【ねらい】

課題選択で、地震による土地の変化を調べることにした児童のうち、地域に断層があるかどうかを知りたい児童に観察させるために準備しておく。（時間的に余裕があれば、野外観察の設定も考えられる。）

### 2 十和田火山群の景観

二戸市大平地区から見た、十和田湖カルデラの外輪山にあたる火山群の景観である。十和田湖カルデラが形成された第四紀更新世の激しい火山活動の結果、福岡層の分厚い火山噴出物が堆積したと考えられている。学校からの直線距離は約50kmほどであるが、普段は手前の低い山に阻まれて見るできない。



#### 【ねらい】

課題選択で、火山による土地の変化を調べることにした児童のうち、福岡層の成因を知りたい児童に観察させるために準備しておく。（時間的に余裕があれば、野外観察の設定も考えられる。）

**【資料8】 事前・事後アンケート**

「土地のつくりと変化」事前アンケート

二戸市立福岡小学校 6年組 名前 \_\_\_\_\_

これは「土地のつくりと変化」についてのアンケートです。みなさんの「土地のつくりと変化」についての感じ方や考え方を知るためのもので、テストではありません。質問について、自分にあてはまるもの、または、自分の考えに一番近いと思う記号を○で囲んでください。

- 1 あなたの身の回りの自然のうち、土地のことについて、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と感じるときがありますか。

【疑問の見いだし】

- |         |         |
|---------|---------|
| ア ある    | イ たまにある |
| ウ あまりない | エ ない    |

- 2 あなたの身の回りの自然のうち、土地のことについて、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と感じたことについて、先生や他の人に聞くのではなく、自分で調べたり実験したりして答えを出したいと思いますか。

【自力解決への願い】

- |           |         |
|-----------|---------|
| ア 思う      | イ 少しは思う |
| ウ あまり思わない | エ 思わない  |

- 3 これから学習する「土地のつくりと変化」で、「こんなことが知りたい。」とか「こんなことを調べてみたい。」と思っていることがあれば、下の箱の中に書いてください。（いくつ書いてもかまいません。）

【土地のつくりや変化についての探究心の現状】

「土地のつくりと変化」事後アンケート

二戸市立福岡小学校 6年 組 名前

---

これは「土地のつくりと変化」についてのアンケートです。「土地のつくりと変化」の学習を終えての、みなさんの感じ方や考え方を知るためのものです。テストではありません。質問について、自分にあてはまるもの、または、自分の考えに一番近いと思う記号を○で囲んでください。

- 1 「土地のつくりと変化」の学習をしていて、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と感じることがありましたか。 【疑問の見いだし】

ア あった	イ 少しあった
ウ あまりなかった	エ なかった

- 2 「土地のつくりと変化」の学習で、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と思ったことについて、最初から先生や他の人に聞くのではなく、自分で調べたり実験したりして、答えを出したいと思いましたか。 【自力解決への願い】

ア 思った	イ 少し思った
ウ あまり思わなかった	エ 思わなかった

- 3 つぎのものから、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と感じることができましたか。 【疑問の見いだしについての教材の有用性】

① 1時間目に観察した化石

ア できた	イ 少しできた
ウ あまりできなかつた	エ できなかつた

② 1時間目に10円玉をみがいた火山灰（白土）

ア できた	イ 少しできた
ウ あまりできなかつた	エ なかった

③ みんなで観察した白鳥川の上の地層

ア できた	イ 少しできた
ウ あまりできなかつた	エ できなかつた



④ みんなで観察した白鳥川の河原の化石

- |   |           |   |        |
|---|-----------|---|--------|
| ア | できた       | イ | 少しできた  |
| ウ | あまりできなかった | エ | できなかった |

⑤ みんなで観察した福岡幼稚園下の火山灰（白土）の地層

- |   |           |   |        |
|---|-----------|---|--------|
| ア | できた       | イ | 少しできた  |
| ウ | あまりできなかった | エ | できなかった |

⑥ 自分で選んで観察しにいった地層（選んだ方に○ 白鳥川・福岡幼稚園）

- |   |           |   |        |
|---|-----------|---|--------|
| ア | できた       | イ | 少しできた  |
| ウ | あまりできなかった | エ | できなかった |

⑦ その他、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と覚ることができたものやこと（聞いたことも含む）があったら書いてください。

4 つぎのものは、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と思ったことを解決するのに役に立ちましたか。 【疑問の解決についての教材の有用性】

① 白鳥川の上の地層の写真

- |   |             |   |          |
|---|-------------|---|----------|
| ア | 役に立った       | イ | 少し役に立った  |
| ウ | あまり役に立たなかった | エ | 役に立たなかった |

② 福岡幼稚園下の火山灰の地層の写真

- |   |             |   |          |
|---|-------------|---|----------|
| ア | 役に立った       | イ | 少し役に立った  |
| ウ | あまり役に立たなかった | エ | 役に立たなかった |

③ 白鳥川の上の地層からとってきた石や砂

- |   |             |   |          |
|---|-------------|---|----------|
| ア | 役に立った       | イ | 少し役に立った  |
| ウ | あまり役に立たなかった | エ | 役に立たなかった |

④ 福岡幼稚園下の火山灰の地層からとってきた火山灰や軽石

- ア 役に立った                      イ 少し役に立った  
ウ あまり役に立たなかった      エ 役に立たなかった

⑤ その他、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と思ったことを解決するのに役に立ったものがあったら書いてください。

5 つぎのことは、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と思ったことを解決するのに役に立ちましたか。 **【疑問の解決についての実験教材の有用性】**

① 「しまもよう」がなせできるのかグループでやってみた実験

- ア 役に立った                      イ 少し役に立った  
ウ あまり役に立たなかった      エ 役に立たなかった

② 「白土」の正体を探るためにグループでやってみた実験

- ア 役に立った                      イ 少し役に立った  
ウ あまり役に立たなかった      エ 役に立たなかった

③ その他、「なぜだろう？」とか「不思議だな…。」と思ったことを解決するのに役に立ったこと（聞いたことも含む）があったら書いてください。

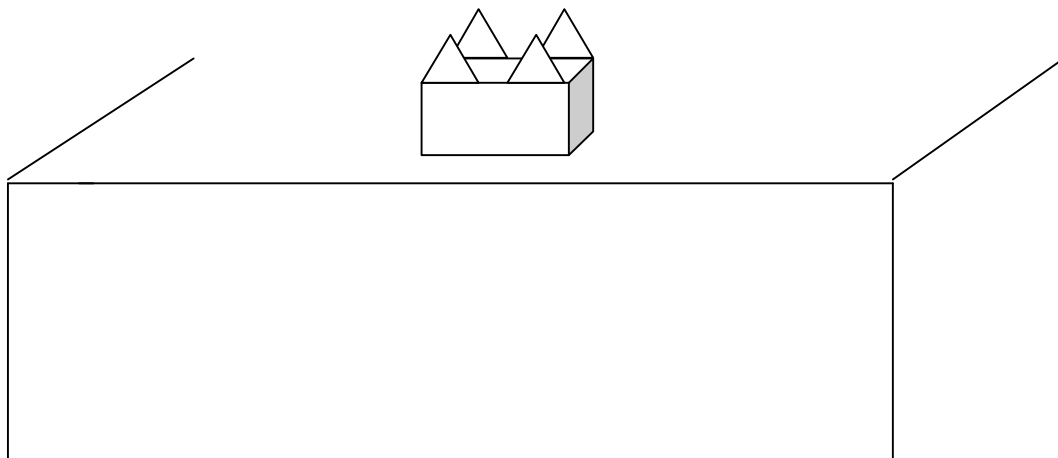
6 「土地のつくりや変化」のことについて、これから自分で調べてみたいと思っていることがあれば、下の箱の中に書いてください。（いくつ書いてもかまいません。） **【探究心の高まり】**

**【資料9】事前・事後テスト**

「土地のつくりと変化」事前テスト

6年 組 氏名 \_\_\_\_\_

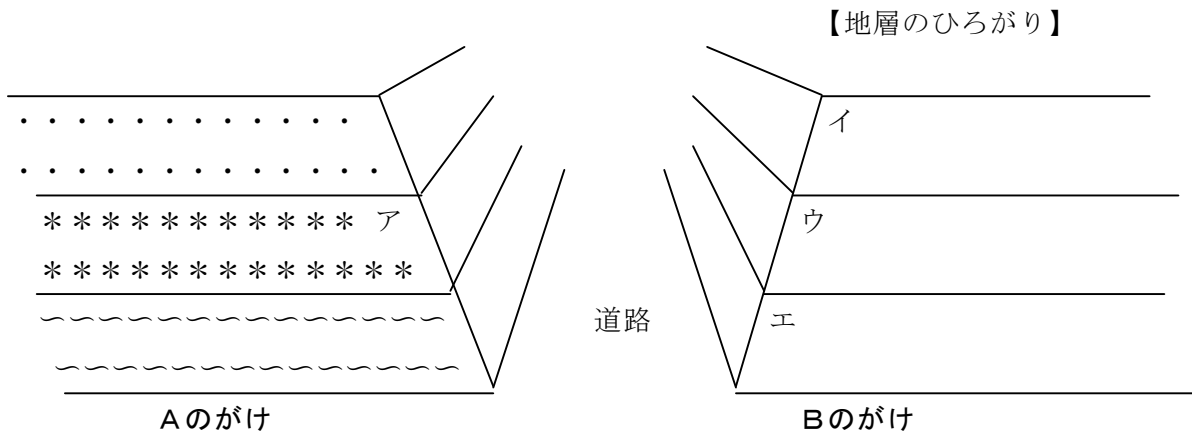
- 1 学校の建っている地面の下のようすを想像<sup>そうぞう</sup>して図をかいてみましょう。（どんなものが、どのようなになっているかわかるようにかいてください。絵だけでなく言葉の説明を入れてもいいです。）
- 【土地のつくり】



- 2 学校の建っている土地はどのようにしてできたと思いますか。あなたの考えを図とことばであらわしてください。（まんがにしてもよいです。）
- 【土地のでき方】

3 切り通しのがけの図です。

① Bのがけはどのように見えるか考えて、もようをかきましょう。



② Aのがけのアの層に貝の化石が入っていました。Bのがけに同じ種類の貝の化石が入っているとしたら、イーエのうちどの層でしょう。

③ この図のように層になって見えるものを何といいますか。

4 あるがけの一部分を観察したら、かどのとれた丸い石が入っていました。また、別の部分には、貝の化石がたくさん入っていました。このことから、このがけについてどんなことが考えられますか。 【水のはたらきでできた地層】

5 別のがけを観察したら、白っぽい土の中に小さな穴のあいた石がたくさん入っていました。このことから、このがけについてどんなことが考えられますか。

【火山のはたらきでできた地層】

6 5年生のときに、こう水によって土地が姿をかえることがあるということを学習しました。それ以外に、土地が姿をかえるのはどんなときが考えられますか。

【地震や火山による土地の変化】

7 次のようなとくちょうをもつ岩石の名前を書き、写真からあてはまるものを選び、番号を書きなさい。(机の上には、それぞれの岩石のサンプルがありますから、それも参考にしなさい。)

【堆積岩の名前と特徴】

ア 砂が固まってできている。

名前… ( ) 岩 <sup>がん</sup>

番号…

イ ねんどが固まってできている。

名前… ( ) 岩 <sup>がん</sup>

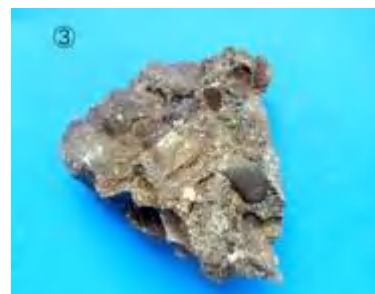
番号…

ウ 角のとれた小石が、砂などと

いっしょに固まってできている。

名前… ( ) 岩 <sup>がん</sup>

番号…



8 火山灰(火山から吹き出した灰)を水で洗って顕微鏡で観察しました。大きくして見た火山灰には、どんなとくちょうがありますか。(絵や図をつけてもかまいません。)

【火山噴出物の特徴】

【資料6】学習シート①「疑問発見シート」

No.

平成17年 月 日 時 分

天気 気温 °C

?? 「なぜだろう」「思議だな…」??

「気」になる「木」になるシート

6年 組 氏名 \_\_\_\_\_

君が見つけた小さな疑問<sup>ぎもん</sup>は、いつか大きな木=大発見になるかもしれない! 「なぜだろう?」とか「不思議だな・・・。」と覚ることをどんどんみつけよう!

- 観察したものや観察したことを絵や図でかこう。そして、「なぜだろう?」「不思議だな…」と覚たことの説明を書き入れておこう。

【「解決したい!」と思う気持ち。】

| | | | |  
強い ふう 弱い

◎ 解決できたかな？

○ 疑問を解決して、わかったことを絵や図でかこう。新しい疑問が生まれたら、ぜひ、それも書いておこう。

【解決できた日】

月 日

【解決した方法→あてはまる数字に○】

- 1 自分（自分のグループ）で考えた実験や観察の方法で
- 2 自分（自分のグループ）で調べたり聞いたりした実験や観察の方法で
- 3 他の人（他のグループ）がやっていた実験や観察を見て
- 4 他の人（他のグループ）の実験や観察の結果の説明をきいて
- 5 実験や観察ではなく、インターネットや本で調べて
- 6 実験や観察ではなく、先生や他の人に答えをきいて
- 7 その他（ )

【解決できた感想】

【先生から】

【資料7】学習シート②「課題選択カード」

平成17年 月 日 時 分

天気 気温 °C

# ！！「火山」「地震」どっちを選ぶ？！！

## 「ドッカーン！」VS「グラグラ！」カード

6年 組 氏名 \_\_\_\_\_

これまで学習してきたことをもとにして、「ドッカーン！」コース＝火山のはたらきによる土地の変化を調べるコースか、「グラグラ！」コース＝地震のはたらきによる土地の変化を調べるコースのどちらかを選んで調べてみよう。

大きなテーマは、

「私たちが住んでいる二戸の土地も、火山や地震のはたらきで  
変化したことがあるのだろうか。」

これをもとに、調べてみたいことを選んで、「大地のパワー」を探ってみよう！

- 1 選んだコース（選んだ方に○）

「ドッカーン！」 ・ 「グラグラ！」

- 2 選んだ理由

- 3 調べる方法

- 4 どんなことを調べるか

- 5 「調べてみたい！」と思う気持ち。

強い | | | ふう | | | 弱い



6 調べた結果（展示ボードに張り出す紙にもかいて、みんなに知らせよう！）

7 調べ終わった日  
月 日

8 感想

9 先生から

【資料10】学習指導案 第1時

- 1 指導目標 ・身近な土地で見つかる化石・火山灰・岩石などに興味をもち、土地のつくりについて調べてみようとする意欲をもつことができる。
- 2 展開（予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い）

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	2	1 本時のめあてをつかむ。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                     学校のまわりの土地からみつかる不思議なものを観察しよう。                 </div>		
	15	2 身近な土地からみつかる不思議なものを観察し、疑問を見いだす。 ・ 教師が用意しておいた貝の化石を観察する。 ! ホタテにそっくりな貝だ。 ! 殻だけがあって中身がない。 ? どこでとれたのだろう。 ・ 近くの白鳥川の河原で採れたことを知る。 ・ 疑問発見シートに疑問を記入する。 ? なぜ河原に海の貝のホタテがあるのだろう	・ 白鳥川河床から採取した貝の化石 〔実物観察〕④ (ア) ・ 疑問発見シート	・ 化石は事前にできるだけ多く採取しておき、個々の児童が時間をかけて観察できるように配慮する。 ・ 現地で化石を採取した経験のある児童がいれば、そのときの状況を説明させ、体験を生かしてあげられるようにする。
	18	・ 教師が用意しておいた火山灰と普通の灰で、10円硬貨を磨いてみる。 ! 10円玉がきれいになった。 ? この白い方の土は何だろう。 ・ 10円硬貨をきれいにしたほうの土は、近くの「白土」のがけからとってきた土であることを知る。 ! ただの白い土だと思っていたけれど、不思議なはたらきがあるんだ。 ・ 疑問発見シートに疑問を記入する。 ? 何が入っているんだろう。 ? 普通の土は黒いのに、なぜこの土は白いのだろう。	・ 福岡層から採取した火山灰 〔構造物観察〕④ (ア) ・ 普通の灰(草木灰) ・ 疑問発見シート ・ 10円硬貨	・ この段階では「火山灰」ではなく、身近にある「白い土」として取り上げる。
10	3 見いだした疑問を発表し合い、次時からの活動の見直しをもつ。 ♡ ふだん何となく見ている土地にも不思議なものがあるんだなあ。 ♡ 白鳥川の河原や、「白土」のがけに行って、どんなものがあるか探してみたい。		・ 身近な土地にも、よく見ると興味深いものがあることを意識させ、実際に行こうとする意欲を高める。	

【資料10】学習指導案 第2時・第3時(45分×2)

- 1 指導目標 ・水のはたらきでできた地層と火山のはたらきでできた地層を観察し、それぞれのつくりについての疑問を見いだすことができる。
- 2 展開 (予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い)

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	2	1 本時のめあてをつかむ。  化石が見つかる白鳥川と、白い土のあるがけを観察しに行こう。		
	10	2 学校から白鳥川の河床まで移動する。 ♡何がみつかるだろう。楽しみだな。 !どンドン下に降りていくぞ。		・ 河床まで歩いて降りながら、学校の地面の下に向かっていていることを意識させる。
	35	3 露頭と河床の観察をする。 ① 離れた位置から露頭の全体を観察する。(一斉)  !変な形のがけだなあ。 !すぐ上に家があるぞ。 ・ 疑問発見シートに疑問を記入する。 ?なぜあんな形になったのだろう。 ?あの黒い「しまもよう」は何だろう。 ② 露頭に近寄り、細部の観察をする。(学級半分) !貝の化石がたくさん入っているぞ。 !「しまもよう」に見えたのは、色や粒の大きさが違う石や砂だったんだ。 ・ 疑問発見シートに疑問を記入する。 ?どうして石や砂がこのように重なったのだろう。 ?なぜこんなに化石があるのだろう。 ③ 河床に降り、化石の観察をする。(学級半分) !貝がらのあとの化石がたくさんあるぞ。 ♡もっといろいろな化石を探してみたい。 ・ 疑問発見シートに疑問を記入する。 ?なぜこんなに貝がらのあとの化石があるのだろう。	・白鳥川地層群露頭 (野外観察)㊦(ア) ・疑問発見シート	・ 観察にあたっての視点の指示は、次の通りとする。 「がけ全体を見て、下から上までの間で、どこからどこまでが同じものでできているか、境目に注目すること。」
	18	※ 露頭と河床を交代で観察する。 ※ 児童が観察をしている間に、教師が構成物の	・白鳥川河床の貝化石 (野外観察)㊦(ア) ・疑問発見シート	
	15	サンプルを採取する。		
		4 福岡層露頭まで移動する。 !今度は学校と同じ高さまでもどるんだ。 5 露頭の観察をする。 ① 離れた位置から露頭の全体を観察する。 !さっきのがけよりずいぶん白っぽいな。 !上の方は木が生えていて、黒い土になっ	・福岡層露頭 (野外観察)㊦(ア) ・疑問発見シート	・ 今度は学校とほぼ同じ高さのところまで移動していることを意識させる。 ・ 先に観察した白鳥川地層群の露頭との違いに気付かせる。

		<p>ている。</p> <p>♡ あの白い土が10円玉をきれいにする土なんだ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 疑問発見シートに疑問を記入する</li> </ul> <p>？このがけの土はなぜ白っぽいのだろう。</p> <p>② 露頭に近寄り、細部の観察をする</p> <p>！さわってみるともろくてぼろぼろくずれる。</p> <p>！穴のあいた石が入っている。</p> <p>！炭のようになった木が入っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 疑問発見シートに疑問を記入する。</li> </ul> <p>？この白い土はどうやってできたのだろう。</p> <p>？入っている石にたくさんの穴があいているのはなぜだろう。</p> <p>？炭になった木が入っているのはなぜだろう。</p> <p>③ 構成物のサンプルを採取する。</p> <p>♡ この白い土を持ち帰って、くわしく観察してみたい。</p> <p>6 福岡層露頭から学校まで移動する。</p> <p>7 本時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感想を発表する。(2～3人)</li> </ul>		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

**【資料10】学習指導案 第4時**

1 指導目標 ・ 野外観察で見いだした疑問から、追究課題を設定することができる。

2 展開 (予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い)

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
た し か め る	2	1 本時のめあてをつかむ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">がけの観察で見つけた疑問を発表し合っ て、みんなで解決したい課題を作ろう</div>	・ 疑問発見シート	
	20	2 見いだした疑問を発表し、整理する。 《予想される疑問の種類》 (1) 白鳥川の露頭について ① 「しまもよう」に関するもの ・ 「しまもよう」はなぜできたのか。 ② 化石に関するもの ・ 化石が含まれているのはなぜか。 ・ 化石はどのようにしてできるのか。 ③ 「岩石」に関するもの ・ どのようにして小石や砂が硬い岩になった のか。 (2) 福岡層の露頭について ① 「白い土」に関するもの ・ なぜ白い色をしているのか。 ② 土に含まれるものに関するもの ・ 穴のたくさんあいた石が入っているのはな ぜか ・ 炭になった木が入っているのはなぜか。	・ 白鳥川地層群露頭 〔写真観察〕 〔構成物サンプル〕 ⓐア ・ 地域に見られる堆積岩 の露頭〔写真観察〕ⓐ ア ・ 露頭から採取した 化石〔実物観察〕 ⓐア	・ 疑問を見いだせないまま の児童がいた場合は他の児 童の発表をよく聞かせ、自 分が興味をもった内容につ いて仮の選択をさせてお く。
	20	3 整理した疑問をもとに、以下のような追究課題を 設定する。 《追究課題》 (1) 白鳥川の露頭と河床について 「しまもようをつくっている砂や小石は、どのように して重なったのか」 「がけの中や川の底の貝の化石はどのようにしてで きたのか」 「小石や砂はどのようにして岩になったのか」 (2) 福岡層の露頭について 「白い土の正体は何か」 「白い土の中に入っている穴のあいた石や、炭になっ た木はどうしてできたのか」	・ 福岡層露頭 〔写真観察〕 〔構成物サンプル〕 ⓐア ・ 地域に見られる火山灰 の露頭〔写真観察〕 ⓐア	・ 設定しようとする追究課 題につながらない疑問をも っている児童がいた場合 は、追加の課題として設定 し、必ず解決することを保 障する。
	3	5 本時の学習を振り返る。 ・ 感想を発表する。(2～3人)。		

【資料10】学習指導案 第5・6時

- 1 指導目標 ・白鳥川の露頭についての追究課題を進んで解決しようとする。  
 ・白鳥川の露頭が水の働きでできたものであることがわかる。
- 2 展開 (予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い)

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
た し か め る	2	1 本時のめあてをつかむ。		
	10	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">           白鳥川のがけと河原についての課題を解決しよう。         </div> 2 それぞれの課題について、大筋の予想を立てる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 貝の化石は、死んだ貝のからが水の底に沈んでできたのではないか。</li> <li>・ 貝の化石が入っているということは、がけのしまもようをつくっている小石や砂は、水の中で重なったのではないか。</li> <li>・ 小石や砂が硬い岩になるのは、重なった重みで固まるからではないか。</li> </ul>	・疑問発見シート ・白鳥川地層群露頭 [写真観察] [構成物サンプル] ㊦(イ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1グループの人数は4人を基本とする。</li> <li>・ 活動が特定の児童に偏っていないかどうか留意しながら、適宜グループ指導を行う。</li> <li>・ 各グループの進み具合を確認しながら、遅れたりとまどったりしているようであれば適宜支援する。</li> <li>・ 児童が使用すると思われる実験材料やサンプルは、不足のないように準備しておく。</li> <li>・ 堆積実験用に、川砂・園芸用黒土・赤玉土を磨り潰した粘土を用意しておく。(実際の「れき」「砂」「粘土」に相当)</li> </ul>
		5		
	70	3 グループごとに、課題の解決に取り組む。	・教科書 ・図鑑 ・白鳥川地層群露頭 [写真観察]	
3	4 本時の学習を振り返る。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感想を発表する。(2～3人)</li> </ul>	[構成物サンプル] ㊦(イ)		

**【資料10】学習指導案 第7時**

- 1 指導目標
  - ・福岡層の露頭についての追究課題を進んで解決しようとする。
  - ・福岡層の露頭が火山のはたらきでできたものであることがわかる。
- 2 展開（予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い）

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
た し か め る	2	1 本時のめあてをつかむ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">白土のがけについての課題を解決しよう。</div>		
	5	2 それぞれの課題について、大筋の予想を立てる。 ・土の色が白っぽいのは、白鳥川のがけをつくっていた砂や小石とは別のものできているからではないか。 ・炭になった木が入っているのは、高い温度で熱せられたからではないか。 ・上のことから考えると、火山のはたらきでできたのではないか。	・疑問発見シート ・福岡露頭〔写真観察〕 〔構成物サンプル〕 ⊕ (イ) ・地域に見られる火山灰の露頭〔写真観察〕 ⊕ (イ)	・前時までに調べた白鳥川地層群の露頭と比較させながら、予想を立てていく。
	5	3 火山のはたらきでできたことを確かめる方法を調べる。 ! 中に入っているものを確かめればいいんだ。 ! 教科書の10ページに、土を洗ってかいぼう顕微鏡で見るといいとかいてある。 ♡ かわいい方法を知って、ぜひやってみたい!	・教科書 ・図鑑 ・福岡露頭〔写真観察〕 〔構成物サンプル〕 ⊕ (イ)	
	30	4 火山灰の中の鉱物を椀がけ法で洗い出し、観察する。 ! 小さな角ばったつぶが入っているから、やっぱり火山のはたらきでできたものだったんだ。 ♡ ただの白い土だと思っていたけど、こんなにきれいなものが入っていたんだ。 ! 10円玉がきれいになったのは、このつぶのせいだったのか。 ・疑問発見シートに、解決したことと新たな疑問を記入する。	・教科書 ・図鑑 ・福岡露頭〔写真観察〕 〔構成物サンプル〕 ⊕ (イ)	・1時間目に行った10円硬貨を磨く実験を想起させる。
	3	5 本時の学習を振り返る。 ・感想を発表する。(2～3人)	・疑問発見シート	

**【資料10】学習指導案 第8時**

- 1 指導目標 ・それぞれ課題解決の結果をもとに、2つの露頭のつくりと成因をすすんで考察しようとする。  
 ・身近な土地には、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ことがわかる。
- 2 展開 (予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い)

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
ま と め る	1	1 本時のめあてをつかむ  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">           課題を解決した結果から、どんなことがわかるか考えよう。         </div>		
	20	2 それぞれの課題について、各グループの解決の結果を発表する。	・発表資料 (スケッチブック)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 グループの発表時間は2分程度になるので、簡潔に発表させる。</li> </ul>
	17	3 発表されたことをもとに、観察した露頭のつくりと成因をまとめ、学校のまわりの土地の成り立ちを考える。 《課題解決の結果からわかること》 ① 白鳥川の河原のそばの「がけ」には、流れる水によって削られて丸くなったと思われる小石や貝の化石が含まれている。したがって、この「がけ」は水のはたらきによって、粘土や砂や小石が積み重なってできたことがわかる。粘土が固まってできた岩石を「でい岩」、砂が固まってできた岩石を「砂岩」、小石が固まってできた岩石を「れき岩」とよぶ。 ② 福岡幼稚園の下の「がけ」の白い土は、火山のはたらきでできた「火山灰」で、穴のあいた石は「軽石」である。つまり、この「がけ」は火山のはたらきによってできたことがわかる。 《①と②から考えられること》 学校のまわりの地面の中は、水のはたらきでつもった「粘土」「砂」「小石(れき)」や火山のはたらきでつもった「火山灰」などでできている。 (補説) ・ このようにしてつもったものが「しまもよう」になって見えるものを「地層」とよぶ。	・白鳥川地層群露頭 (写真観察) (構成物サンプル) ⊕ (イ) ・露頭から採取した化石 (実物観察) ⊕ (イ) ・福岡層露頭 (写真観察) (構成物サンプル) ⊕ (イ)	
	5	4 「でい岩」「砂岩」「れき岩」の観察をする。	・地域に見られる地層(写真観察) ⊕ ⊕ (イ) ・堆積岩標本 (実物観察) ⊕ (イ)	
	2	5 本時の学習を振り返る。 ・ 感想を発表する。(2～3人)		



**【資料10】学習指導案 第9時**

- 1 指導目標 ・自分がもう一度観察してみたい露頭に行き、これまで調べてきたことを確かめ、すすんで新たな疑問を見いだそうとすることができる。
- 2 展開（予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い）

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
ま と め る  移 動 ・ 観 察 含 め そ れ ぞ れ 40	2	<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>自分がもう一度調べてみたいがけを観察しに行こう。</p> </div> <p>2 自分がもう一度観察してみたい露頭に行き、前時までの課題解決で得た結果と比較しながら観察する。</p> <p style="margin-left: 20px;">♡ 前に見たときにはなぜだかわからなかったことが、今見るとよくわかるなあ。 ?よく見るとまだまだ不思議なところがあるぞ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 疑問発見シートに新たな疑問を記入する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 白鳥川地層群露頭 (野外観察) ㊦ (ア) (イ)</li> <li>・ 疑問発見シート</li> <li>・ 福岡層露頭 (野外観察) ㊦ (ア) (イ)</li> <li>・ 疑問発見シート</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ T・Tで対応する。</li> </ul>
	3	<p>3 本時の学習を振り返る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感想を発表する。(2～3人)</li> </ul>		

**【資料10】学習指導案 第10時**

1 指導目標 ・火山や地震のはたらきによってどのような土地の変化が起こるか知り、郷土にも同じような変化があったかどうかに興味・関心をもつことができる。

2 展開 (予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い)

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
つかむ	2	1 本時のめあてをつかむ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">ふだんは大きく変化することのない身の回りの土地が、自然の力で大きく変化するとしたら、どんな時が考えられるだろう。</div>	・疑問発見シート	
	5	2 5年生で学習した流れる水のはたらきを思い出し、それ以外に土地を大きく変化させるとしたら何があるか考える。 ♡ ニュースで地震による土砂崩れのことを見たことがある。地震のはたらきで変化するのではないか。 ♡ 火山が噴火すると溶岩とかが出てくる。火山のはたらきで変化するのではないか。	・8月16日宮城県南部地震 (報道写真)㊟(ウ) ・火山災害の様子 (報道写真)㊟(ウ)	
	15	3 VTRを見て地震や火山のはたらきによる土地の変化にはどんなものがあるか知る。 ! やっぱり地震や火山のはたらきで変化するんだ。	・地震や火山のはたらきによる土地の変化の様子 (VTR)㊟㊟(ウ)	・自分たちが体験した強い地震の例や、地域に火山灰の層があることから、これを手がかりに調べていこうとする意欲を持たせる。
	10	4 自分たちの住む二戸地域にも同じようなことがあったかどうか考える。 ♡ 二戸でも強い地震が何度もあったから、変化したところがあるはずだ。 ♡ 前に観察した「白土」のがけは火山のはたらきでできた地層だということがわかっているから、火山のはたらきで変化したと言えるのではないか。	・地域に起こった地震の記録 (報道写真)㊟(ウ) ・福岡層露頭 (写真観察)㊟(ウ) ・課題選択シート	
	10	5 自分の興味・関心に応じて、地震のはたらきについて調べるか火山のはたらきについて調べるか選択する。		
	3	6 本時の学習を振り返る。 ・感想を発表する。(2～3人)		

**【資料10】学習指導案 第11時**

- 1 指導目標 ・自分が選択した課題について調べる計画を立てることができる。  
 2 展開（予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い）

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
た し か め る	2	1 本時のめあてをつかむ。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                     自分が選んだ課題について調べる計画を立てよう。                 </div>	・課題選択カード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同じ課題を選んだ児童同士でグループを作ってもよいことにする。</li> <li>・ インターネットを利用して調べる場合は、どんなキーワードで検索すればいいか教師の指導を受けてから取り組むことを知らせる。</li> <li>・ 外部の人の話を聞きたい場合は、教師と相談して日程を決めることを知らせる。（講師は事前に仮の依頼をしておく。）</li> </ul>
	40  (10)	2 選択した課題について、どのような方法で調べ か計画を立てる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ どんな方法があるか、全員で話し合う。 !インターネットで調べればいい。 !図書館の本（図鑑）で調べればいい。 !地域のことに詳しい人に聞けばいい。 !家の人に聞けばいい。</li> </ul>		
	(30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 選択した課題について調べる内容を考える。 《地震のはたらきによる土地の変化》                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域に断層や地割れがないかどうか調べる。</li> <li>・ 過去に起こった大きな地震のときに、土地の変化がなかったかどうか調べる。</li> </ul>                             《火山のはたらきによる土地の変化》                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 二戸の近くにある火山について調べる。</li> <li>・ 福岡層が、どのようにしてできたのかを詳しく調べる。</li> </ul> </li> </ul>		
	3	3 本時の学習を振り返る <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感想を発表する。（2～3人）</li> </ul>		

**【資料10】学習指導案 第12・13時**

- 1 指導目標 ・計画にそって、選択した課題をすすんで調べようとする。  
 ・地震や火山のはたらきによる身近な土地の変化の様子がわかる。
- 2 展開（予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い）

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
た し か め る	2	1 本時のめあてをつかむ。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">           選んだ課題について、計画にそって調べよう。         </div>	・課題選択カード	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 教材（資料）は、児童が自分で探すことを原則とするが、教師から与えることが効果的であると考えられる場合は、適宜提示していく。</li> </ul>
	85  (30)	2 選択した課題について調べる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ わかったことをA3の紙に書き、掲示ボードに張り出す。</li> <li>(3 ゲストティチャーの話を聞く。→児童からの希望による。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地域に見られる断層 〔写真観察〕㊦(エ)</li> <li>・ 折爪岳 折爪断層帯についての資料 〔インターネット・文献〕 ㊦(エ)</li> <li>・ 福岡層についての資料 〔構成物サンプル〕 〔インターネット・文献〕 〔専門の研究者による説明〕 ㊦㊦(エ)</li> <li>・ 十和田火山群の景観 〔写真観察〕 〔インターネット・文献〕 〔専門の研究者による説明〕 ㊦㊦(エ)</li> </ul>	
	3	4 本時の学習を振り返る。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 感想を発表する。(2～3人)</li> </ul>		

**【資料10】学習指導案 第14時**

- 1 指導目標 ・化石の採集を体験し、身近な土地をつくりあげた長い時間と自然の力の大きさを  
感じ取るとともに、魅力ある地域の自然を大切にしていこうとする意識をもつこ  
とができる。
- 2 展開（予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い）

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
ひろげ る	1  10 24  10	<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">白鳥川に行って、化石を採集しよう。</div> <p>2 白鳥川の河床まで移動する。</p> <p>3 化石の採集をする。</p> <p style="margin-left: 20px;">♡ この化石は大昔の海の中で生きていた貝なんだ。そのころから、どれくらいの年数がたっているんだろう。</p> <p style="margin-left: 20px;">♡ 身近なところで本物の化石が観察できるということは、実は、すごいことなんだ。こんな二戸の自然をこれからも大切にしていかなくては！</p> <p>4 学校まで移動する。</p>	<p>・白鳥川河床に含まれる貝の化石（野外観察・採取）㊸(イ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 採集に関わる注意は移動前に徹底しておく。</li> <li>・ 化石の採集をしながら周囲の自然環境にも目を配らせ、身近な自然を大切にしていこうとする意識を高める。</li> <li>・ 採集した化石は学校で保存処理をしてから家に持ち帰らせる。</li> </ul>

**【資料10】学習指導案 第15時**

- 1 指導目標 ・これまでの学習を振り返り、これからも身近な土地のつくりや変化について調べていこうとする意欲をもつことができる。
- 2 展開（予想される児童の反応 ?…疑問 !…気付き ♡…願い・思い）

過程	時間 (分)	学 習 活 動	教 材	指導上の留意点
ひろげ る	1  14  20 10	<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">これまでの学習を振り返ろう。</div> <p>2 これまでの学習内容を実際の活動の様子を思い出しながら再確認する。</p> <p>《用語の意味》 「地層」「れき岩」「砂岩」「でい岩」「化石」「火山灰」</p> <p>《地層の成因》 「水のはたらき」「火山のはたらき」</p> <p>《土地の変化》 「地震のはたらき」「火山のはたらき」</p> <p>3 事後アンケートに記入する。</p> <p>4 感想を発表する（全員）</p> <p style="margin-left: 20px;">♡ いろいろなものを観察したなあ。</p> <p style="margin-left: 20px;">♡ 化石の採集が楽しかったなあ。</p> <p style="margin-left: 20px;">♡ 土地のつくりや変化をこれからも調べていこう。</p>	<p>・活動の様子の写真</p> <p>・疑問発見シート</p> <p>・課題選択カード</p> <p>・掲示物 展示物</p> <p>・事後アンケート</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 身近な土地に対する自分の見方・考え方の変容を捉えさせ、土地のつくりや変化についてこれからも調べてみようとする意欲を高める。</li> </ul>