

# 科学的な自然観を育む理科学習 ～知の獲得へつなぐ評価～

理 科 辻本堅二・中塚麻衣子・岸上敏子・内田修一

## 1. 主題設定の理由

小・中・高10年間を見通した「科学的な自然観」を育むことを念頭に、小学校・高校と連携した研究に取り組んできた。ここでいう科学的とは、実証性・再現性・客観性によって支えられた手続きを用いることであると考え、科学的な自然観とは問題解決に向けて科学的に取り組む手法や、得られた結果、概念や原理のことを指すと考えた。また、獲得した科学的な自然観をもとに、様々な情報を知識化する能力を「活用できる科学の知」と呼び、これを鍛えるために「知の認識」「知の構造化」「知の活用」の3つの段階を考えてきた。理科の授業においては、単元全体を通して3つの段階をバランスよく鍛えることを意識しながら、個々の授業を組み立てていくことで、活用できる科学の知を効果的に鍛えることができると考えている。小・中・高それぞれに応じて3つの段階の重みは異なるが、12年間を通して活用できる科学の知を繰り返し鍛えることで、科学的な自然観は順調に育まれると考えている。

そこで本年度は、「知の認識」「知の構造化」「知の活用」の3つの段階をどのように鍛える授業であるかを明確にし、子供たちの自己評価や相互評価も含めて、学習活動と評価を連動させながら、活用できる科学の知の獲得へとつながる授業展開を研究することにした。

## 2. 実践の概要

### (1) 科学の「知」をはかるには

小・中・高の中学においては活用できる科学の骨格をつくる段階であるとし、目的意識を持って自然を把握することと、演繹的な思考で自然を分析することが目標となる。

まず、知の認識の段階は、科学的な疑問や課題の重要性を正しく認識し、事実を見つめて仮説を立てる段階である。この段階では「課題を自らの問題として認識」する力が必要であり、「多元的な視点」「量的な把握」「関係性の予測」などができる力が必要となる。これらを支えるのは「自然事象に対する興味関心」や「予断なく観察する力」と「批判的に思考する力」である。このような力を鍛えることが科学の「知」の基盤づくりになる。

次に、知の構造化の段階は、仮説に基づいた観察や実験の実行、および、その結果を分析する段階である。目の前で起こる現象を観察し（もしくは、現象が起こるように実験し）、課題を解決するための証拠を見つけ、実験や観察の結果を分析する。つまり、証拠から説明を考える段階であり、得られた情報を知識化する過程がダイナミックに体験できる段階である。加えて、分析の段階であり、過去の経験や保有する情報を分析に活用できるかどうかを問うことができ、活用できる科学の知に磨きをかけることができる段階である。

最後に、知の活用の段階は、構造化の過程で得られた科学的な知識を日常生活に還元する段階である。社会的に認められた科学的知識と結び付け、結論を周りの人に伝え、その正当性を議論する

過程も含まれる。また、科学的な知識をベースに、事実を再度より深くより広く見つけ、新たなる仮説を立てるための基礎、つまり「知の認識」の基礎として意識させることができる。このことにより、自律的に「活用できる科学の知」を鍛え続ける人間に成長させることが可能であると考えている。

具体的には「知」を鍛える授業展開3つの視点において目指す生徒の姿を、「知」の認識については、既習事項を組み合わせ、実験の結果を予想することができること。「知」の構造化については、実験結果をまとめ、そこから考えられることを、他者に分かる表現で示すことができること。「知」の活用については、得られた事実を理科に限らず他の学習場面においても応用できることとし、その都度の観察記録・発言内容・ワークシート記述・レポートを通して形成的評価を行い知の獲得につなげていく。

以下に本年度の実践事例を示す。

## (2) 本年度の実践例

### 1. 対 象 第3学年

### 2. 単元名「化学変化とイオン」～酸・アルカリの性質を決めるイオン～

### 3. 指導にあたって

#### ①教材観

本単元は水溶液の電気伝導性や酸・アルカリ水溶液の性質など、その事物・現象は実験を通して実際に目で見て確認することができるが、これらを科学的に探究していくには、目に見えないイオンの概念との関連付けが必要であり、中学校の「粒子」領域の中でも特に思考力が必要とされる内容である。イオンの概念を育成するには、イオンと同じく目に見えない原子や分子、電子などの粒子概念を身につけておかねばならない。これらの概念の定着は、原子の記号や言葉をただ覚えるのではなく、実験を通して体験した科学的事象と関連付けて考える活動を繰り返し、子ども自身が粒子概念を用いて考える有効性に気付くことによってなされる。そして実験によって再現された事象を、日常生活で見られる事象と結びつけ、微視的なものの見方・考え方を自分の身の回りの物質や事象についても活用することにより、概念として確立する。よって、概念の「押しつけ」に陥ることなく、概念が「芽生え」「成長」していくまでの過程を大切に、実験結果⇔概念、実験結果⇔日常生活、日常生活⇔概念、双方の関わり・結びつきを意識した授業を心掛けていきたい。

#### ②生徒観

生徒はこれまでに、酸・アルカリの性質については小学校6年生で学習しており、また、中学校2年生で化学変化と原子・分子について学習し、化合や分解といった事象を原子、分子のモデルと関連付けて考える能力は身につけている。目に見えない粒子概念を用いて目の前で起こる現象について考えるにはまず、目の前に起こった現象をありのままに、客観的にとらえることがで



きななければならない。そのため普段の授業から、実験結果を言語や数値、記号、モデルを用いて「みんなにわかる」表現で記す活動を意識させて実施することが大切である。もちろんこれらの表現は科学的な思考を用いる場面（考察）においても活用できるとともに、様々な表現でイメージをふくらませ、互いの考えを交流することは、概念の獲得や形成にもつながることが期待できる。

また、微視的なものの見方・考え方は子どもによる能力差が生じやすいが、概念の獲得に至らない子どもに、獲得した子どもが説明するなど、子ども同士の交流場面によって概念の形成を図ることも有効な手段であると考えられる。獲得に至った子どもはどのような思考過程を経て獲得に至ったのか、考え方を共になぞることによって概念の形成につながり、微視的なものの見方・考え方を身近な考え方として取り入れることが可能となると思われる。

### ③指導観

本時は前時に行った酸・アルカリの基本的な性質の確認から、新たに身に付けたイオンの概念を用いて、酸・アルカリの水溶液中に存在するイオンとその性質との関わりを見い出していく。何人かの子どもは既に「酸性の水溶液には水素イオン、アルカリ性水溶液には水酸化物イオン」が存在していることに気付いているが、それらのイオンが本当に酸・アルカリの性質に関わっているかまでは実証できていない。そこで、自分たちの仮説を実験によって証明するには、どのような結果が得られれば良いのか見通しをもって実験を行うことにより、事象と粒子概念の結びつきがより深まることが期待される。

また、イオンの概念を用いた自分たちの考えが事象によって証明されることにより、事象を原子やイオンの概念で考えることの意義を感じ取ることもでき、日常生活で見られる事象を微視的な見方・考え方でみようとする態度がより一層育成されると思われる。

## 4. 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究するとともに、事象を日常生活と関連付けて見たり考えたりすることができる	水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象の中に問題を見だし、目的意識をもって観察、実験などを行い、事物や結果を分析して解釈し、得られた結果に基づいた、自らの科学的な考えを一般化された表現で表している	水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象についての観察・実験の基本的な操作を習得するとともに、計画的な実施、結果の記録や整理のしかたなど科学的に探究する技能の基礎を身につけている。	観察や実験などを通して、水溶液とイオン、酸・アルカリとイオンに関する事物・現象についての基本的な概念や原理・法則を理解し、知識を身につけ、既習の学習内容の関連付けや体系化をはかっている

## 5. 指導計画（全20時間）

第1次 水溶液とイオン（5時間）

第2次 化学変化と電池（8時間）

第3次 酸，アルカリとイオン（7時間）

① 酸・アルカリ 3時間（本時は2/3）

② 中和と塩 4時間

## 6. 本時

### （1）目標

- ・酸・アルカリの性質とイオンの関係について関心を持ち，実験を通してそれらの関係性を明らかにしようとする（自然事象への関心・意欲・態度）
- ・酸性の水溶液・アルカリ性の水溶液を中央にしみこませたりトマス紙に電圧を加える実験を行い，その結果を図や言葉を用いて正しく記録することができる（観察・実験の技能）
- ・酸性・アルカリ性の水溶液に共通するイオンが水素イオン・水酸化物イオンであることを推測し，液性とそれぞれのイオンの関係を実験結果と関連付けて指摘することができる（科学的な思考・表現）

### （2）展開

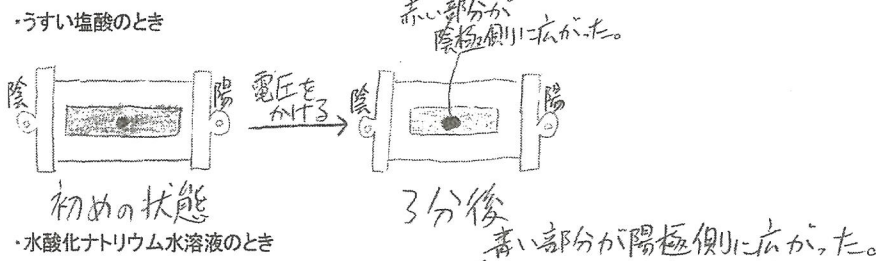
学習過程	学習活動および内容	指導上の留意点 ○支援が必要な生徒への手立て	評価の観点
はじめ (導入)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークシート返却</li> <li>・前回の実験の考察（酸性，中性，アルカリ性を示す物質の電離式から気づいたこと）を発表する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・それぞれの電離式を書かせて，共通するイオンの存在に気づかせる。</li> <li>○指摘できなければ，発表の内容をまとめさせる</li> </ul>	
展開	水素イオンと水酸化物イオンは、酸・アルカリの性質と関係があるのだろうか		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸・アルカリの水溶液とイオンの関係を調べる実験方法の説明を聞く</li> <li>・電圧をかけることにより，どのような変化が起こるのか見通しを立てる</li> <li>・各班ごとに実験を実施する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電極付近で起こる変化は実験の目的と関係のない変化であることを理解させ，見るべき部分はスポット付近であることを押さえる</li> <li>・酸・アルカリの性質に関与するイオンが移動する方向にリトマス紙の変化があらわれることに気付かせる</li> <li>・安全に実験を行えているか，操作に不手際がないか机間巡視する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験の目的・留意点をおさえている（関心）【ワークシート】</li> </ul>

<p>展開</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・得られた結果を図や言葉を用いてまとめる。</li> <li>・器具を片付ける</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・はじめの様子と比較し、リトマス紙の変化がどちらに偏っているのか明確に記すことを意識させる</li> <li>○陽極側・陰極側の記載がなければ、結果を表しているとは言えないことを指摘する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験を正しく行い、結果を図や言葉を用いて記録している (技能)【ワークシート】</li> </ul>
<p>まとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験で得られた結果 (スポット付近で見られた変化について) を考察する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・見られた変化とイオンの移動を関連付けて考えさせる</li> <li>○陽極側には陰イオン, 陰極側には陽イオンが移動することを思い出させる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸性・アルカリ性の性質に関係するイオンを実験結果と関連付けて指摘することができる (思考)【ワークシート】</li> </ul>

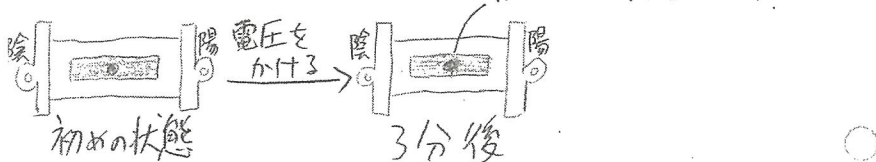
### 7. 生徒のワークシートから

○結果 (初めのようなからどのように変わったのか、必要な図と言葉を使って表しましょう。

・うすい塩酸のとき



・水酸化ナトリウム水溶液のとき

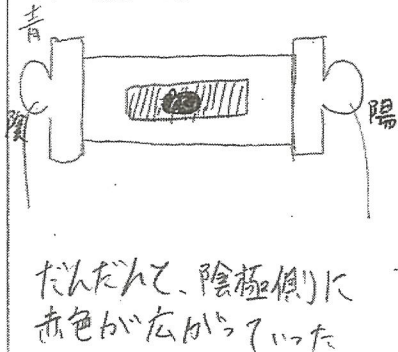


技能 A の例

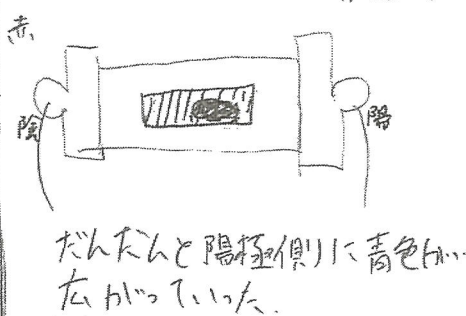
初めのようなとそこからどのように変化したのか、陽極・陰極側を明らかにして説明することができている

○結果 (初めのようなからどのように変わったのか、必要な図と言葉を使って表しましょう。

・うすい塩酸のとき



・水酸化ナトリウム水溶液のとき



技能 B の例

変化のようすは書かれているが、初めのようなが書かれていない



☆考察 スポット付近で見られた変化から考えられること

・うすい塩酸のとき

陰極側に大きくたまったとわくことは  $H^+$  の水素イオンのほたらきか大きかったとわくこと(  $H^+$  が強かったら陽極に  $H^+$  から、水素イオン  $(H^+)$  のほたらきか酸性にしている。 ) ? ? ? B

・水酸化ナトリウム水溶液のとき

陽極側に大きくたまったとわくことは  $OH^-$  の水酸化イオン物のほたらきか大きかったとわくこと(  $Na^+$  が強かったら陰極に  $Na^+$  から、水酸化イオン  $(OH^-)$  のほたらきかアルカリ性にしている )

思考 B の例

見られた変化とイオンの移動を関連付けようとしているが、イオンの種類と移動する方向との関連付けがなされていない

☆考察 スポット付近で見られた変化から考えられること

・うすい塩酸のとき

うすい塩酸のとき、酸性の性質を示す青色リトマス紙上の「赤色」が、電流を流すことにより電子を受け取る陰極側の方に反応がすすんでいたことから、塩酸の内、電子を受けとれる水素の方が陰極にひきつけられたことがわかる。つまり、陰極側にひきつけられたのは水素が「うすい塩酸」のとき

・水酸化ナトリウム水溶液のとき

アルカリ性を示す赤色リトマス紙上の「青色」が、電流を流すことにより電子を放出する陽極側の方に反応がすすんでいたことから、水酸化ナトリウム水溶液中の水酸化イオンが電子を放すために陽極にひきつけられたことがわかる。つまり、陽極側にひきつけられたのは水酸化イオンが「うすい塩酸」のとき

補足 HCl

で、水酸化イオンがアルカリ性に

思考 A の例 見られた変化をイオンの種類と移動する向き(陽極側・陰極側)と関連付けて説明することができ、酸・アルカリそれぞれの性質に關与していることを指摘している

## 8. 成果と課題

本時の実験は BTB 溶液を溶かした寒天を用いる方法と、リトマス紙を用いる方法があるが、本時は後者の方法を採用した。寒天は作り置きしておく色が変わってしまうことがあり、連続の授業となったときに準備が手間取る。また装置のほとんどを授業者が予めセットしておく必要があるが、リトマス紙であると子どもたちが考えてセットすることができると共に、失敗した時にすぐにやり直しができるという利点がある。特にこの実験における目的「酸・アルカリの性質とイオンの関係を調べる」ために必要な「酸・アルカリのスポット」を打つという操作は子どもにとっては難しく、また実験結果もはじめの様子を把握しておかねば変化が非常にわかりにくく、判断し難いものである。どのような実験であっても目的を押さえておくことは必要であるが、子どもは操作に集中する余りつい「何を確かめるためにこの実験を行っているのか」本来の目的を見失ってしまう。本時は特に目的に入る前に「酸性・中性・アルカリ性の物質の電離式」を踏まえて、「水素イオンと水酸化

物イオンは酸性・アルカリ性の性質に関与しているのか」という課題意識を全ての子どもに持たせることを目指した。また、目的を果たすためには客観的な実験結果が得られなければならない。そこで技能の評価に関わる結果の記述についての評価規準「変化のようすを図や言葉を用いて正しく記録する」を実験前に提示し、変化のようすを見取るために必要なこと＝「初めのようすからよく観察し、記録しておくこと」と正しく記録するために必要なこと＝「陽極・陰極側を意識して観察し、結果にも記入しておくこと」の共通理解を図った。授業を実施した3学年4クラスの技能評価に関わる結果欄のワークシートの記述状況を見ると、5割の生徒がA基準に達し、「初めのようす」「陽極・陰極側」いずれか片方が記入されていないB基準に達するものが5割であった。同様に思考に関わる考察欄では「見られた変化をイオンの種類と移動する向き（陽極側・陰極側）と関連付けて説明することができ、酸・アルカリそれぞれの性質に関与していることを指摘している」A基準に達するものが4割、B基準に達するものが5割、Cと判断されるものが1割であった。ここで考えられる課題として、結果が得られているものの、「結果から考えられることをイオンの移動と関連付け、酸・アルカリに関与するイオンを特定する」ために「イオンが＋、－の電荷をもっていて、電圧をかけることにより、それぞれのもつ電荷によって陽極・陰極側に引き寄せられる」というイオンとその電気泳動の概念と合わせて、子どもの中では充分なつながりのない「酸・アルカリの性質とイオン」を結びつけることの難しさがあげられる。しかし、実験をして頭ではわかったつもりであっても、考察という形で表出できないものは真に理解しているとは言い難い。思考の過程を表出しやすくする手段として、誰もが見ればわかる図＝モデル化を用いるという風に、表現の手段を文章に限定しないことも必要であったと感じた。

### （3）本年度の実践例2

1. 対象 第1学年

2. 単元名 大地の変化

#### 3. 単元設定の理由

小学校では「流水の働き」、「土地のつくりと変化」について学習している。ここではまず、地球の内部構造のうち特にマントルの動きに注目し、マグマの発生やプレート同士の衝突、さらに火山や地震の原因を、関連性を持って学習することが重要である。

現在、生徒たちは火山・地震・地層について知識は豊富にあるものの、それぞれの知識を断片的に理解し、暗記している。しかし、地球というレベルの視点に立ったとき、今まで学習したことや、日常で得た知識が、関連性を持ち、系統立てて理解できることを経験していない。

そこで、まず地球の構造を理解し、発生したマグマからできた2種類の火山灰を観察し、共通していることや、その成分の違いから見えてくるものを、生徒自らがこれまでの知識をつなぎ合わせ、類推することで系統立てていくことを目標とする。

また、授業の途中でそれぞれの火山についてイラストを描かせることで、理解の進捗をみて次の授業へつなげていく実践を行った。

#### 4. 単元の目標

- ・地球の内部構造について理解する。
- ・マグマの粘り気の違いから、噴火の様子・火山の形・火成岩の種類が変わることを理解する。
- ・地震や津波の発生の仕組み、P波S波、初期微動継続時間について理解する。
- ・地層のでき方について正しく理解し、読み取れるようになる。

#### 5. 評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
火山と地震，地層の重なりと過去の様子に関する事物・現象に進んで関わり，それらを科学的に探究するとともに，自然環境の保全に寄与しようとする。	火山と地震，地層の重なりと過去の様子に関する事物・現象の中に問題を見だし，目的意識をもって観察，実験などを行い，事象や結果を分析して解釈し，自らの考えを表現している。	火山と地震，地層の重なりと過去の様子に関する事物・現象についての観察，実験の基本操作を習得するとともに，観察，実験の計画的な実施，結果の記録や整理など，事象を科学的に探究する技能を身に付けている。	観察，モデル実験などを行い，火山と地震，地層の重なりと過去の様子に関する事物・現象についての基本的な概念や規則性，関連性などを理解し，知識を身に付けている。

#### 6. 指導計画（全23時間）

第1次 火をふく大地

- ① 火山が生み出すもの （3時間・本時は3/3）
- ② 火山活動と岩石 （3時間）
- ③ 火山の形 （2時間）
- ④ 火山灰の広がりから考える （1時間）

第2次 動き続ける大地 （8時間）

第3次 大地の変化を読み取る・まとめ （6時間）

#### 7. 本時

##### （1）目標

- ・今まで学習したことや，日常で得た知識が，関連性を持ち，系統立て説明できる。
- ・生徒の理解度や課題が，生徒にとっても単純で分かりやすく，はかれるように工夫する。

##### （2）準備物

ノートパソコン 書画カメラ 前時の火山灰の観察実験ワークシート  
 発表用ワークシート2枚 掲示用マグネット付きカードケース  
 掲示用ホワイトボード テレビ



### (3) 展開

学習過程	学習活動および内容	指導上の留意点	評価の観点
導入	・火山灰観察実験ワークシートの返却と既習事項の振り返り	・火山灰の成分には違いがあることを確認する。	
展開	・2つの火山灰に共通していることを考え、記入し、発表する。  ・2つの火山灰で違うことを考え、記入し、発表する。	・火山灰はマグマが吹き飛ばされたものであること等を考えさせる。  ・主に火山灰の成分や色に注目し、比較させる。  比較した結果の要点を各班でホワイトボードにまとめ、黒板に掲示する。	・火山灰を比較しポイントになることをまとめて、伝えることができる。(思考・表現)
まとめ	・共通点や違いから見えてくることを、自然現象の違いに関連付けて考え、記入し、発表する。	・火山灰の色や、成分、形状の違いで、噴火した時の爆発の規模や様子を推測出来ることに気づかせる。  掲示した要点をもとに、他の人が分かるように説明する。	・比較した結果から、火山灰の成分により色の違いや噴火の様子まで違いが出ることを予想することができる。(知識・理解)

### 8. 学習の様子

(1)授業に入る前に生徒の持っている知識や理解度についてアンケートをとる。

- ・あなたがイメージする火山をかいて下さい。(山の形・色・爆発の規模が分かるように)
- ・火山から出てくるものは何ですか、それは何からできていますか。

山の形・爆発の規模・溶岩等が混在している



火山灰は木の  
灰だと勘違い  
している

図 1

(2) 日常で得た情報を思い出させ、後の授業で必要になる情報を提供する。

① テレビなどで得たことを、発表させ共有する。

例 噴火で町が飲み込まれる

氷河期が来る など

② マントルやプレートについて、地球の構造や動き、マグマの上昇について考えさせる

③ 火山からの噴出物には、何があるかを共有する。

例 卵の腐ったにおいのガス 火山灰や石 など

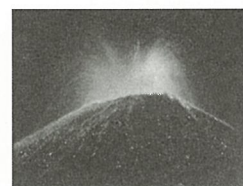


図 2

プレートの衝突と沈み込み

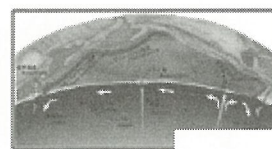


図 3

④ 白・黒 2 色の火山灰を顕微鏡で観察し、マグマの成分に違いがあることを確認する。



図 4



図 5

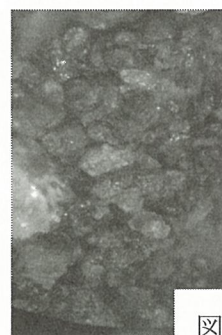


図 6

観察例・白い火山灰にはガラスのようなものがたくさん含まれていた。

・白い火山灰の方が小さい粒でできていた。

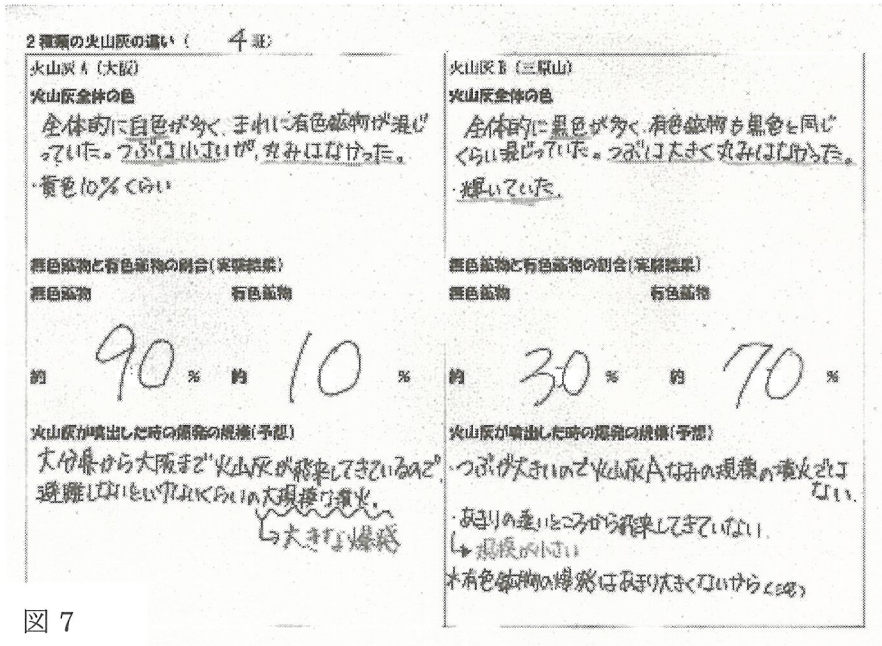
⑤ 白は九州から大阪まで飛んできたもので、黒は三原山の現地で採集したものであることをいう。

(3) 2 種類の火山灰を顕微鏡で観察した結果と、自分が知っている情報をもとに、ワークシートに記入し、予想される火山の噴火の様子と、火山の形や色を予想して、イラストでかく。

・次の図 7 のような項目で、2 種類の火山灰を比較し、予想できることを、まずは個人でかいてみた。

・自分の書いたものをもとに、班の予想として同じ項目でまとめた。

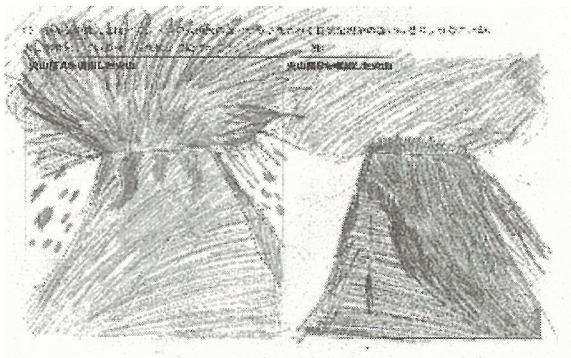
ワークシート



火山灰の粒を見て、爆発の規模まで類推できている

図 7

イラスト



火山の形や、火砕流の発生など、課題がみえてくる

図 8

(4) ワークシートとイラストをもとに、予想できることを理由をつけて発表する。

- 発表例
- ・ 白い火山灰の方が爆発力が大きく、粒の大きさは小さい
  - ・ 白い火山灰の方がマグマの粘り気が強く大爆発がおきた。

(3) ・ (4) から以下のようなことが、感じ取れた。

- ・ 火山灰の粒の大きさの違いから、爆発の規模まで予想できていた。
  - ・ 今回はあらかじめ色をぬるように指示していたので、山肌の色に若干の濃淡がある。
  - ・ 白い火山灰の方は大爆発、黒い火山灰の方は小規模な爆発である。
  - ・ 大規模な爆発の方よりも、小規模な爆発の方が、流れ出す溶岩が多い。
  - ・ 火砕流の発生など、今後教えなければいけない課題が見えてきた。
  - ・ ワークシートに文章で書き、発表することで言葉で表現し、イラストをかくことで絵で表現する。
- 3種類を同時に行うことは、個々の生徒の得意・不得意に対応でき、自分の得意な方法や課題とする方法も感じとらせることができた。



## 9. 成果と課題

生徒にとってテレビや画像で見る火山をはじめとする自然現象や災害については、大変興味がある。しかし、印象に残る部分だけが知識として残り、知識と知識が繋がらなかったり、間違った方向に繋がっている場合もある。そのことを限られた時間内に、瞬時に見つけ、感じ取る方法としてイラストでかかせたことは、有効であったように思う。

単元に入る前にアンケートとして、火山の噴火している様子をイラストでかかせ、実験や考察や授業で知識を得た後もイラストをかかせ、違いを比べることで、生徒の理解度もはかることができた。

また、イラストだけでなく、ワークシート上に文章で書かせ、さらに全員の前でワークシートやイラストの内容を発表することで、自分の考えをイラストで伝えることが得意な生徒・文章で伝えることが得意な生徒・話すことで伝えるのが得意な生徒それぞれに対応できたと思う。生徒も自分の得意な方法を知る手掛かりになった。

生徒の理解度が見えてきたところで、次の授業へのアプローチの仕方や内容についても、考えることができた。生徒がかいたイラストやワークシートと関連させながら、次の授業では教科書の内容につなげていくことができた。

## 3. 成果と今後の課題

昨年度に引き続き今年度も小・中・高の学習の繋がりを意識し、小学校では活用できる科学の知を支える基盤を作る段階、中学校では活用できる科学の骨格を作る段階、高校では活用できる科学の知の完成を目指す段階であると位置づけ、そのことを意識した授業を展開し、研究授業や情報交換を通じて、さらに小・中・高が繋がる授業を実践した。

「科学的な自然観」の獲得を目指して、中学校理科における定着させるべき能力や、その発達段階で理解可能な概念を、今後はIB教育におけるユニットプランナーを通じて明確化した上で、生徒に獲得させるプロセスを構築していきたい。