

研究協力員 宇土市立住吉中学校 教諭 松岡 信清

児童生徒においては、学習内容だけでなく単元を通して解決する課題との関わりを意識させ、実感を伴

った学びの獲得のために、振り返りの機会を設ける。

表 1 単元を通して解決する課題と研究との関連

【単元を通して解決する課題】「例:住吉の存在する不思議な岩石(ピンク色の岩石)はどこからやってきたのか」			
時	学習活動	学習内容	備考
事前	事前指導	例:授業実施2週間前 自分の家の近くの岩石を持ってくる。	研究との関係性 ※「関わり合う力」…主体的に取り組める手立てや視点について
1	省略	省略	省略
2			
3			
4			
5			

特に、ワークシートにおいては、概念図を作成させたりするなど、仮説検証のために、記述だけでなく図示する欄を設けたり思考の可視化を行うことにする。振り返り欄においては、本時の学習に対してだけでなく、単元を通して解決する課題に関連することについても振り返らせる。また、毎時間の振り返りが一目で分かる思考シート（図2）を開発し、単元の終わりに学んだことを関連付け、それぞれの学びを体系化させることにする。

(3) 視点3「学びを支える」について

児童・生徒一人一人の理解や学習への参加を保障す



図3 毎時間の振り返りが一目で分かる思考シート

るために、効果的な ICT の活用を行う。また、生徒の思考の流れを大切に、単元構成を見直し全体を通じて、児童生徒の思考が連続する問いなどの工夫を行う。

また、地域の素材や人材及び施設などを積極的に活用しながら、可能な限り実物に触れ、地域との自然事象を実感できるような場面設置を行い、学びの深まりを支えていく。

検証 1 中学校第 1 学年

単元名 「大地の変化 火山」

(1) 本単元の授業設計

① 授業設計の方向性

本単元は、火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえることをねらいとしている。また、基礎的・基本的な知識や観察・実験技能を習得させ、観察・実験の結果を分析して解釈させたり、発表などの活動を通して、時間概念や空間概念を形成し、「地学的な事物・現象は長大な時間と広大な空間の中で変化したり生じたりしている」という見方や考え方を養うことに適した単元といえる。

該当校区の地域には、「馬門石」という特徴のある岩石が採れ、大昔からさまざまな建造物に利用されてきた。

設定した資質・能力を目指すにあたり、この地域にある特徴的な素材を活用し、学習内容と関連付けることで、新たな教材としての価値を見いだせることにつながると考えている。生徒が、日頃意識しない岩石の不思議さや価値に気がついたとき、生徒の主体性が喚起され、課題解決に向けて積極的に関わろうとする姿へつながるのではないかと考える。この姿は、該当校の学校教育目標の「未来を切り拓く生きる力を身に付けた住中生の育成」及び目指す生徒像の「自ら主体的に学習する生徒」の実現につながるものである。

② 単元の目標

本単元における目標とその指導計画は次の通りである。指導計画では、地域に存在する数々の岩石から、特異な岩石の存在に気が付き、学習活動を通して解決できるような課題設定となるように工夫している。特に、生徒の思考の流れが連続することを意識して、各学習活動のねらいが単元を通して解決する課題とどのように関わっていくのかを考えて振り返りの場面を設けている。既知の経験に各学習で学んだ知識や技能が体系的に結びつき、課題解決への見通しができるような学習過程となるように構成している。

単元の目標	火山の形、活動の様子及びその噴出物を調べ、それらを地下のマグマの性質と関連付けてとらえるとともに、火山岩と深成岩の観察を行い、それらの組織の違いを成因と関連付けてとらえることができる。
-------	--

③ 評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	①自分たちが採ってきた岩石を意欲的に分類しようとしている。 ②火成岩の色の違いに関心を持ち、その原因を調べようとしている。
科学的な思考・表現	①マグマの粘りけと、溶岩の色、火山の形、噴火活動のようすのちがいを関連づけ、自らの考えを導いたりまとめたりしている。 ②含まれる鉱物等を調べて、馬門石について表現している。
観察・実験の技能	①火山灰や軽石の中から鉱物を洗い出し、双眼実体顕微鏡などを使って観察し、スケッチすることができる。 ②火山岩、深成岩をルーペなどを使って観察し、それぞれの組織の特徴をとらえ、そのようすをスケッチすることができる。
自然事象についての知識・理解	①堆積岩の特徴について理解し、知識を見につけている。 ②火山噴出物について理解し、知識を身に付けている。

④ 指導計画

単元を通して解決する課題：
住吉地区に分布する岩石にはどんな秘密（種類や特徴、成因等）が隠されているのだろうか。

次	時	学習活動	研究の視点
事前		各地域に見られる岩石を、各自持つてくる。	
一	1	1 小学校の復習と堆積岩のつくりを観察する。	【学びを引き出す】 ○地域には特徴的な岩石が数多くあることに気付かせる。 ○生徒の思考に合わせて、堆積岩の種類を押さえ岩石分類を行うようにする。 【学びを支える】 ○ICTを利用し、堆積岩の特徴を明確にする。
	2	2 持ってきた岩石を分類し、火山について関心を持つ。	【学びを支える】 ○火山について学びたいことを明確化する。
二	3	3 火山、火山噴出物について知る。	【学びを振り返る】 ○採ってきた石に軽石があったことを想起し、近くに火山が存在することを推測させる。 ○学習したことだけでは、全て持ち寄った岩石が分類できないことに気付かせるようにする。
	4	4 噴火のようすと火山の形について考える。	【学びを引き出す】 ○ホワイトボードを利用し、調べる方法を明確にする。
三	5	5 火山灰や軽石に含まれる粒の特徴を調べる。	【学びを引き出す】 ○採ってきた石の色を振り返り、次時の馬門石につなげる。
	6	【本時】 6 馬門石について調べ、伝え合う。	【学びを引き出す】 ○知識構成型ジグソー法を用い、それぞれが調べたことをもとにまとめ上げるようにする。
四	7	7 火山岩と深成岩のつくりの違いを調べる	【学びを支える】 ○ICTを利用し、つくりの違いを明確にする。
	8	8 岩石とできる場所、冷え方の違いの関連を知る。	【学びを振り返る】 ○採ってきた石を想起し、校区の岩石の冷え方を推測させるようにする。

(2) 指導の実際

① 視点1について

身近な事象への意識づけを行うために、事前に地域で採取できる岩石を生徒各個人に持参させた(図1)。本時で扱う「馬門石」だけでなく、様々な種類の岩石が見られた。既知の知識だけでは分類



図1 各生徒が持ってきた岩石

できない岩石の価値(不思議さ)に気付かせ、意識の焦点化を図った。また、学習を通じて、各岩石の種類が特定されるにつれ、より地域特有の岩石がクローズアップされるような振り返りを行った。そのために、計画の段階で研究との関連性を押さえたり(表2)、各学習活動のつながりを概念図として示した(図2)。

表2 各時と研究との関連※学習活動

研究との関係性	つづいた学習活動とどのような形で関わらせるのか
事前	①身近にみられる岩石に意識を向けさせる →(気付かせること) 住吉にはいろいろな岩石があるって面白そうだね。 →(気付かせること) 住吉にはいろいろな岩石があるって面白そうだね。
1	②学習した知識をもとに分類し、気持ちを高める。 →(気付かせること) 取ってきた岩石は、半割で正しいものがある。 →(生徒の思い) 馬門石は緑色かな?
2	③既習の知識と地層学だけでは、半割で正しいものがある。 →(気付かせること) 取ってきた岩石は、半割で正しいものがある。 →(生徒の思い) 馬門石は緑色かな?
3	④事前に取ってきた石と結びつけ、火砕流について研究発表につなげていく。 →(気付かせること) 取ってきた石に緑色があったね(あけぬ)。 青い岩や阿蘇山は火砕流が起きていたんだね。
4	⑤身近な山の形に意識を向けさせる →(生徒の思い) 阿蘇山や宇土半島の山はどんな形をしているかな?
5	⑥事前に取ってきた石の色を振り返らせる。 →(気付かせること) 住吉の石は(黒・白)と2色に分かれる。 馬門石のピンクはなぜかな? (中学生には説明は難しいかも)
6	⑦阿蘇山を代表する馬門石の色を振り返らせる。 →(気付かせること) 馬門石の色は(黒・白)と2色に分かれる。 →(気付かせること) 阿蘇山は(黒・白)と2色に分かれる。 馬門石のピンクはなぜかな? (中学生には説明は難しいかも)
7	⑧身近にみられる花崗岩等に意識を向けさせる →(気付かせること) 自分たち取ってきた石と似たものがある。 →(気付かせること) 花崗岩は馬門石と同じように身近なところで見られる。
8	⑨事前に取ってきた石の色を振り返らせる。 →(気付かせること) 住吉の石は(火山岩・深成岩)が多いので、住吉の石は(黒・白・ピンク)と3色に分かれる。

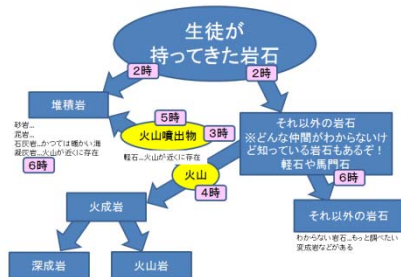


図2 各学習内容との概念図

② 視点2について

一次で学んだ学習を通して、新たに採ってきた岩石が分類できるようになった反面、半数が分類できていないことに気付かせ、既知の知識や経験とのズレを顕在化させた。また、新たな仮説を基に学習を進めていく学びの方向性を示す機会とした。

学習を進めていく中で、生徒達は自分たちで持ち寄った岩石を分類できるようになる。しかしながら、ピンク色を呈した岩石である通称「馬門石」の分類が難しいことから、この岩石に興味が増すことになる。この興味を、その成因等に対する課題解決へ意

欲的に取り組む学習に繋がるように意識した。

実際に三次6時目の本時では、課題を「馬門石はどうやってでき、なぜ人々の生活に使われてきたのだろう。」と設定し、知識構成型ジグソー法を用いて学習活動を展開した(図3)。

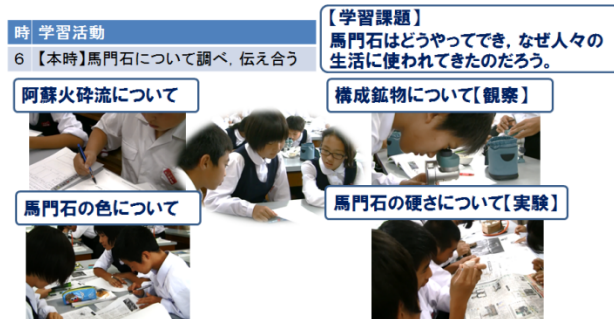


図3 三次6時目の学習活動

各学習のワークシートでは、本時の学習の振り返りだけでなく、単元を通して解決する課題に対しての振り返りを記述する欄を設け、課題解決への意識づけを継続させた(図4)。また、その内容は毎時間の振り返りが一目で分かる思考シートにまとめ、単元の終わりに思考が見える形でまとめられるように工夫した(図5)。

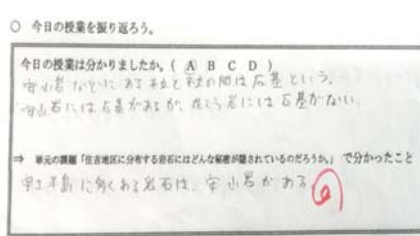


図4 課題解決への意識づけ

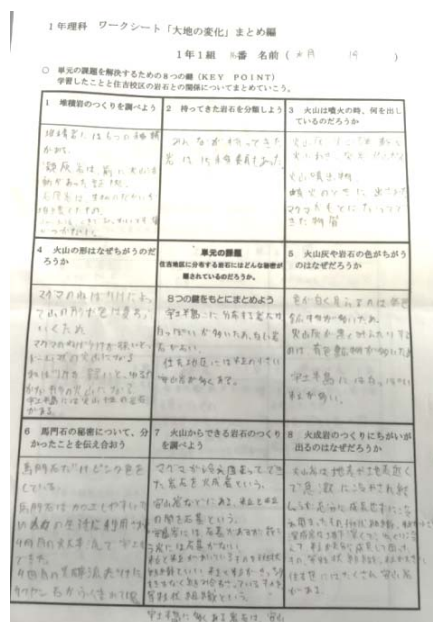


図5 毎時の振り返りが分かる思考シート

③ 視点3について

図や記述したものをICTを活用し提示すること(図6)で、理解を深めたり、考えの共有化を図った。また、



図6 ICT活用の様子

生徒が採ってきた岩石や生徒の疑問を、単元全体を通して注目することや生徒の思考の流れに沿った小単元の再構築を図ったりすることで、「関わる力」の育成を目指す。

(3) 検証結果と考察

検証授業の前後における16項目全てのアンケート結果は以下の通りである（表3）。

表3 学び全体の変容（n=36）4件法

	質問項目	事前	事後
1	理科の授業を通して知ったこと、できるようになったことが、他の授業や普段の生活の中で活用できるのではないかと考えるようにしている。	2.86	2.94
2	理科の授業の中で、これまでの学習や経験を活かして自分の考えを持つことができている。	2.56	2.75
3	理科の課題を解決するときに、1つのやり方だけでなく、別のやり方がないか考えるようにしている。	2.42	2.72
4	先生の話や、他の生徒の発表を聞いて、理科がおもしろくなったと思うことがある。	2.94	3.14
5	理科の授業で学んだことは、将来、社会に出たときに役に立つと思うことがある。	2.75	2.97
6	理科の難しい問題に出会ったときに、必要があれば他の人の力も借りて解決しようとしている。	2.94	3.11
7	理科の授業の中で、他の人の意見を聞いて、よいところを取り入れたり、改善点を指摘したりしている。	2.50	2.67
8	科学の原理や法則、科学の歴史などを、自分の考えを持つために役立てている。	2.25	2.33
9	理科の授業の中で、先生や友達に質問されたりアドバイスされたりすることによって、自分の考えが広がったり深まったりしている。	2.94	3.06
10	理科の授業の中で、自分たちで課題を考えたり、解決したりする方法を工夫して取り組むことがある。	2.64	2.97
11	新しい理科の問題や課題に出会ったときに、それを解いたり、解決したりしてみたいと思う。	2.75	2.94
12	理科の授業で何をしたらだけでなく、何を知ったか、何ができるようになったか振り返っている。	2.58	2.69
13	難しい理科の課題を解決するときでも、最後まで粘り強く取り組んでいる。	2.67	2.72
14	理科の授業を通して、「関わり合う力」が高まっていると思う。	2.61	2.75
15	理科の授業を通して、「自ら主体的に学習する生徒」に近づいていると思う。	2.33	2.61
16	理科の授業は、なりたい未来の自分の姿に近づくために役立っていると思う。	2.67	2.61

16項目のうち15項目において、より肯定的な回答をした生徒の割合が増えたことがわかる。特に、「3 理科の課題を解決するときに、1つのやり方だけでなく、別のやり方がないか考えるようにしている。」

「10 理科の授業の中で、自分たちで課題を考えたり、解決したりする方法を工夫して取り組むことがある。」及び「15 理科の授業を通して、『自ら主体的に学習する生徒』に近づいていると思う。」の3項目が高い変化率を示している。検証授業に向けて、課題設定をする際に、地域の素材の価値に気付かせ、生徒の思考で指導計画を作成したことが一要因であるといえる。その結果、課題解決に向けた各学習過程において、生徒の視点で振り返りを行わせたり、考えさせる機会を設けたことにつながり、この結果を生み出したといえる。逆に、変容が見られなかった項目は、「16 理科の授業は、なりたい未来の自分の姿に近づくために役立っていると思う。」であった。実際に、今回の検証授業において本人の自己実現を促すような視点や取り組みが薄かった。そのため、自分のなりたい具体像と理科の授業との関わりが想像できなかったためだと推測される。

この他、各視点における項目の変化を確認すると、視点1に関する項目「4, 9, 10, 11」では、共に大きな変化が見て取れるが、視点2に関する項目「1, 5, 8, 12」では、わずかな変化であった。学びを引き出す問いの工夫の重要性が明らかになったとともに、学びを振り返る思考過程の可視化が今後の鍵になってくるといえる。

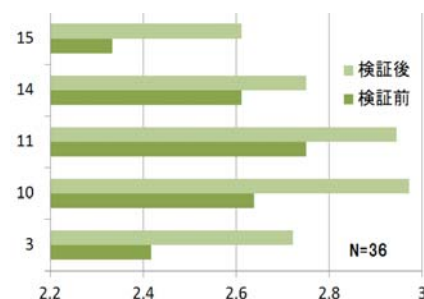


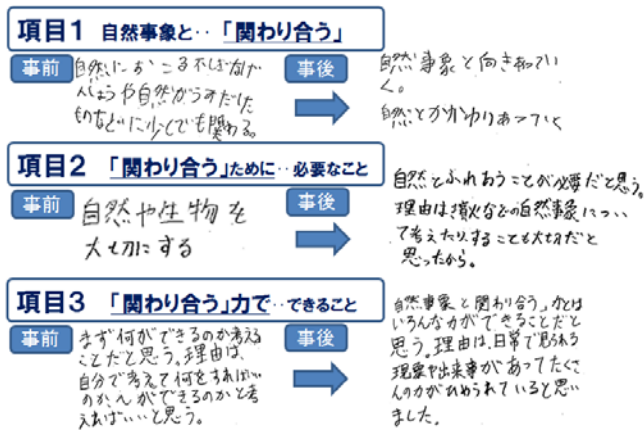
図7 設定した資質・能力に関する変容

次に、設定した資質・能力「関わり合う力～地域の自然と関わり、主体的に課題を解決しようとする力～」の変容について考えてみる。

関連項目「3, 10, 11, 14, 15」の結果は以下のとおりである（図7）

項目14, 15より、設定した資質・能力の育成に一定の高まりが得られた。また、項目11, 15より視点1の学習活動を生む「問い」の工夫が、生徒の意欲の高まりへとつながったといえる。最後に、項目3, 10より、単元を通して、解決する課題を設定したことで、学びに連続性を生み出し、学習活動が活発化したことがわかる。

「関わり合う」ことについて、生徒の概念の変化については、記述式アンケート結果を、同一生徒で比較したところ、3項目でそれぞれ、特徴的な記述が見られた(図8)。



項目1では、「同じ意味の記述でも、より関わり方に主体性がみられること」、項目2では「記述がより具体的になっており、その理由についても述べられていること」及び項目3では、「日常に秘められた現象の大切さに気が付いているだけでなく、育成を目指す資質・能力の総合的かつ横断的な関わりについても言及していること」が特徴的であった。

3 研究のまとめ

この3年間、3つの視点で授業を充実させ、これからの社会に求められる資質・能力の育成に向けた児童生徒の主体的な学びを創造することについて研究を進めてきた。昨年度は、育成を目指す資質・能力を「自律的活動力」と設定し、「どのように学ぶか」といった学び方にスポットを当て、学習活動過程に計画だけでなく、修正や改善する場面を取り入れた授業方法を提案してきた。

特に3年目の今年度は、協力校の教育目標と目指す生徒像、及び生徒の実態を踏まえて、育成を目指す資質・能力を「「関わり合う力～地域の自然と関わり、主体的に課題を解決しようとする力～」として、理科学習を展開した。「主体的・対話的で深い学び」を充実するために「3つの視点」を基に研究を進める中で、明らかとなったことについて述べたい。

一つ目は、地域の素材が持つ価値をうまく単元を通して解決する課題に設定できたことが、生徒の学

びを引き出すことにつながったということである。与えられたものではなく、自ら取り組んでいきたいという課題は、生徒の主体性を引き出し学びの連続性を生み出していく。同時に、そのことが授業の接続を生み出す役割を果たした。また、日頃触れている自然現象に対しても、価値観や意識の変容が見られ実際に触れたりするなど関わり方が変わってきている。

二つ目は、学びの振り返りの重要性である。質の高い振り返りは、生徒の主体性を高めるだけでなく、深い学びを実現するための大事な要素の一つである。生徒自身が、どのように考え、また、どのように考えが変容していくのかを可視化できる手立てを具体的に取り組み検証を進めていくことになる。理科は、実験観察に目が向きがちだが、その活動の持つ意味や価値を、教師側がしっかりと把握し、生徒に客観的に思考のプロセスを捉えさせていきたい。

最後に、これから研究を進めるにあたって、理科の学習を通じて身に付ける資質・能力の全体像を明確化する際、現在に留まることなく未来への側面も踏まえながら考えていくことが重要である。同時に、それらを育むために必要な学びのプロセスについて考え、改善・充実を図っていくことが更に大切であるといえるだろう。

《引用・参考文献》

- ・文部科学省(2008)「中学校学習指導要領解説理科編」
- ・次期学習指導要領改訂にむけた「審議のまとめ」
- ・国立教育政策研究所「平成28年度 全国学力・学習状況調査 報告書・集計結果」