

事例4 生徒の学習過程の見取りを工夫した事例

○学年 第1学年

○主な領域 地球 (2)大地の成り立ちと変化

○事例のポイント

- ①生徒の学習成果を把握し、必要に応じて適切なフィードバックを行うとともに、教師自身が授業への自己評価を行い、授業改善を行う。
- ②単元の学習についての本質的な問いへの回答や授業ごとの振り返りから生徒の学習目標を把握し、単元の指導計画を改善する。
- ③生徒の学習成果や学習目標から授業における支援計画を立て、実際に授業における生徒の学習を見取り、状況を判断しながら適切に支援する。
- ④ICT端末を活用し、学習内容について詳しく調べたり、観察結果を共有したりする。

※本事例では、単元の1時間目終了時点での生徒のOPPシートへの記述を基に、単元計画を修正している。生徒の学びや「学習目標」を把握し、それらを根拠にしながらか教師が授業改善を目指すことが大切である。本事例で示す順序で指導することを勧める事例ではないことに留意されたい。

1 単元名 「火山活動と火成岩」 第1学年

2 単元について

(解説P83) 中段「ここでは」以降の文を参考

本単元では、地球内部の働きに起因する最も身近な事物・現象として火山を取り上げる。このなかで、マグマの粘性などの性質と火山活動、火成岩の組織の違いとその成因を関連付けて理解させることが指導目標として挙げられる。これらの指導目標を、生徒が見いだした問題や学びのなかで感じた疑問を基に形成する生徒の学習目標と照らし合わせながら単元の学びを展開していく。しかし、生徒それぞれの興味・関心や素朴概念、学びを通して形成されていく考え方を基に、多様な「学習目標」が生徒のなかで形成される。それらを、一枚ポートフォリオシート (One Page Portfolio Sheet、以下OPPシートと略記) を活用し、見取っていく。生徒の記述から可視化された生徒の「学習目標」を教師が把握して、「指導目標」との関連を確認しながら、生徒主体の授業への改善を目指して可能な範囲で適宜、単元計画を修正していく。そのなかで、地形の変化や火山活動について時間的・空間的な見方を中心に捉えさせながら、見通しをもって観察、実験などを行い、観察記録や資料から関連を見いださせていく。これらの学びを通して、火山と地球、火山と私たちの生活との関わりを含めて、科学的な概念を獲得させていくことを目指す。

事例のポイント②
OPPシートを活用した学習成果の見取り

3 単元の目標

(解説P83) 下段「ここでは」以降の文を参考

この単元では、地球内部の働きに起因する最も身近な事物・現象として火山を取り上げ、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、観察記録や資料から地下のマグマの性質と関連付けて、火山の形、活動の様子及びその噴出物を地下のマグマの性質と関連付けて理解させる。

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
大地の成り立ちと変化を地表に見られる様々な事物・現象と関連付けながら、火山活動と火成岩についての基本的な概念や原理・法則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技能を身に付けている。	火山について、問題を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、火山について地下のマグマの性質と火山の形との関係性などを見いだして表現しているなど、科学的に探究している。	火山に関する事物・現象に進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

5 指導と評価の計画（記録：全生徒の学習状況の記録をとり、総括につなげるもの）

(1) 当初、教師が立案していた単元計画

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	<ul style="list-style-type: none"> 「地球とは何だろうか」について、単元学習前の回答を記入する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">編P76 指導計画作成の留意事項(7)</div> <ul style="list-style-type: none"> 「火山」について、学習や生活から知っていることを共有し、疑問や調べたいことを明らかにする。 様々な火山の形が分かる写真や火山の噴火の様子の動画を視聴し、気付いたことを記録する。 	態		<ul style="list-style-type: none"> 火山についての既知知識や火山の写真や動画から、問題を見いだして科学的に探究しようとしている。
2	<ul style="list-style-type: none"> モデル実験を行い、噴火によって火山が形成され、マグマの粘性によって形が異なることを見いだす。 マグマの粘性によって、噴火の様子や火山噴出物の様子が異なることを理解する。 	思	○	<ul style="list-style-type: none"> モデル実験の結果を基に火山の形の違いをマグマの粘性と関連付けて考察している。(実験レポート)
3	<ul style="list-style-type: none"> 火山噴出物とマグマの関係について理解する。 色合いの異なる火山灰の観察を行い、粒の形や色に着目して観察する。 火山灰に含まれる粒の特徴と火山の形の特徴を関連付けて考察する。 	知		<ul style="list-style-type: none"> 火山灰に含まれる鉱物を粒の形や色に注目して記録している。
4	<ul style="list-style-type: none"> スケッチなどで観察結果を記録することができる。 マグマが冷えてできた岩石が火成岩であることを理解する。 火成岩の観察を色や組織に注目して行う。 	知	○	<ul style="list-style-type: none"> 火成岩の色の違いや組織の違いに注目し記録している。(観察レポート)
5	<ul style="list-style-type: none"> 火成岩の組織の違いを前時の観察結果から確認する。 結晶づくりの実験を行い、実験結果からマグマが冷え固まるまでの時間によって組織のでき方が異なることを見いだす。 火成岩をマグマの粘性、含まれる鉱物、マグマが冷え固まるまでの時間などに着目し、図にまとめる。 	知・思		<ul style="list-style-type: none"> 火成岩を特徴や成因に着目し、図にまとめている。 モデル実験の結果を基に、火成岩の組織の違いをマグマが冷え固まるまでの時間と関連付けて考察している。
6	<ul style="list-style-type: none"> 自分自身で課題を設定し、追究する。 <p>※これまでの学習のなかで、個々の生徒が疑問におもっていることや教師が想定していない学習目標について各自で探究する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">編P76 指導計画作成の留意事項(2) (6)</div>	態		<ul style="list-style-type: none"> 自分で定めた課題を追究するために、主体的に学習を進めようとしている。
7	<ul style="list-style-type: none"> 火山が地球や私たちに何をもたらしているのかを恵みや災害の観点から調べ、まとめる。 調べた内容とこれまでの学習から「火山」をテーマにしたレポートを書く。 	態	○	<ul style="list-style-type: none"> 火山と地球、私たちの関わりやこれまでの学習事項を基に、自らの学びをレポートにまとめ、振り返ろうとしている。(振り返りレポート)

(2) 第1時終了時に生徒のOPPシートから見取った学習目標の類型と改善した単元計画

第1時にて、「火山」についての既有知識や疑問を学級で共有した跡、火山の形が分かる写真や火山の噴火の様子動画を視聴した後に、生徒がOPPシートに記入した内容である。それぞれの生徒の記述から教師がどのように生徒の学習目標を見取ったかについて具体的な例を挙げて述べる。なお、赤字は教師のフィードバックである。

事例のポイント①

OPPシートの記述からの学習成果の見取り

①火山噴出物に関するもの

生徒Aは教科書の記載と自分の知識のズレを疑問として記入している。この記述から火山が噴火することによってマグマが出てくるという素朴概念をもっていることが分かり、マグマが物質なのか、火(炎)なのかに迷っている。生徒自身がマグマについても科学的に正しい知識を有しているかどうか、有していない場合にも学習を進める視点になるように、「マグマとは何か」という問いをフィードバックすることで、学習を促進することをねらっている。

また、生徒Bは学級での共有のなかでできた火山の噴火によって、様々な火山噴出物が出てくることを認識している。しかし、共有のなかで様々な名称が表れ、具体的に何を示しているのか、どんな違いがあるのかが区別しきれなかったことが見取れる。具体的に「何がでてくるのか?」と問いを立てられているので、そこで問いがたてられている自覚を促すフィードバックを行った。また、実際の授業で火山噴出物に触れさせるときにそれぞれの共通点や差異点に気付いているかどうかを見取り、必要な場合は支援として比較しながら観察することを促す。

これらの生徒以外にも、以下に示すような火山噴出物に関する記述があり、学級全体として、火山の写真で示した火山の形の違いよりも、火山の噴火の動画で示した火山噴出物に興味・関心が高いことが見取れる。

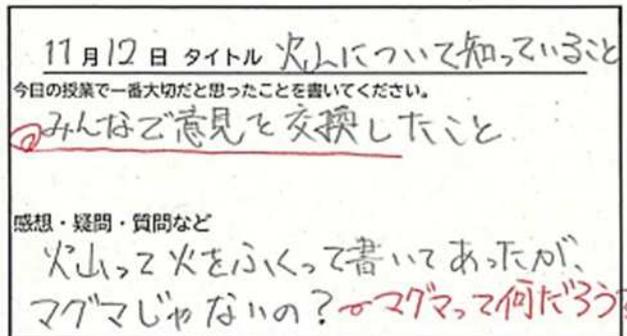
<その他の生徒の記述>

- ・火山が噴火したときに出てくるものは火なのか
- ・火山灰は何が燃えてできるのか
- ・富士山が噴火すると埼玉まで岩が飛んでくるのか
- ・マグマと溶岩は何が違うのか
- ・関東ローム層と火山にどんな関係があるのか
- ・火山灰をもう一度観察したい

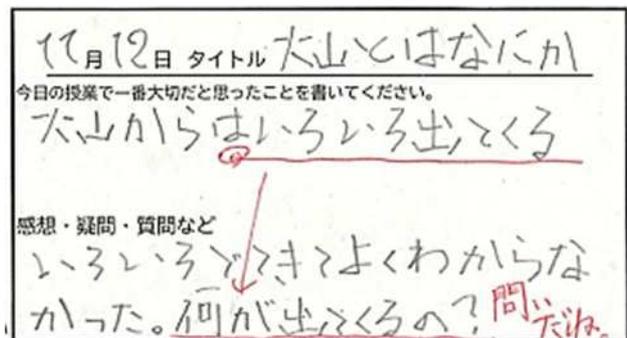
②火山のつくりに関するもの

生徒Cは火山と火山ではない山との違いに疑問を抱いている。この疑問は噴火によって火山が形成されることにつながる疑問である。また、教師が指導事項の1つとして捉える、マグマの粘り気と火山の形の違いにつながる問いである。そこで、生徒C自身の考えを表出させ、予想につながるようにフィードバックを行った。

この生徒以外には以下に示すような火山のつくりに関する記述があった。



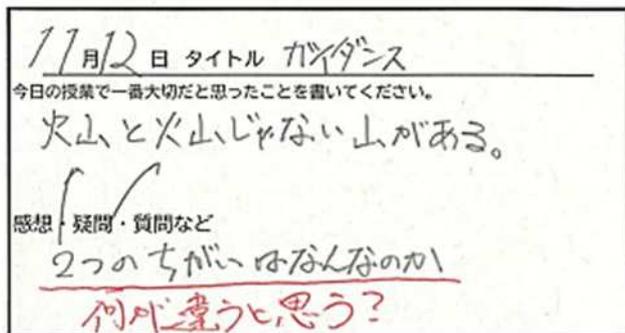
生徒AのOPPシートの記述



生徒BのOPPシートの記述

事例のポイント③

OPPシートの記述からの支援計画の立案



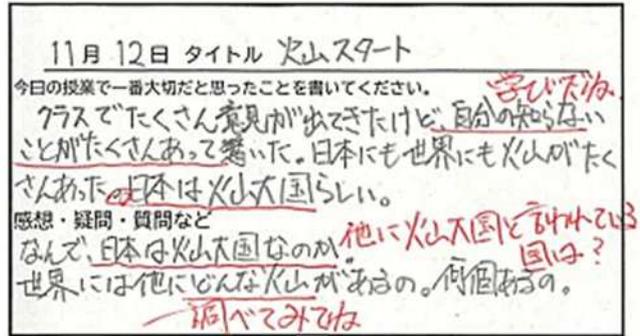
生徒CのOPPシートの記述

<その他の生徒の記述>

- ・火山はどうやってできるのか
- ・火山は最初から噴火するのか

③火山の分布に関するもの

生徒Dは世界に火山がたくさんあること、日本が火山大国であることを学び、そこから「日本が火山大国であるのはなぜか」という問いを立てられている。また、世界の火山にも興味・関心が向けられている。この学習目標で学習を進めれば、プレート境界と火山の関係についての学びが深まっていくと考えられる。そこで、日本に限らず世界的な火山の分布を捉えられるようにフィードバックを行った。



生徒DのOPPシートの記述

この生徒以外には以下に示すような火山の分布に関する記述があった。

<その他の生徒の記述>

- ・世界にはどんな火山があるのか

事例のポイント②

OPPシートで見取った生徒の学習目標を基にした単元計画の見直し
※単元計画の見直しは各校の実態に十分配慮して行う。

④単元の指導計画の見直し

OPPシートの記述分析から、学級の多くの生徒について火山噴出物の種類やでき方、火山噴出物とマグマの関係についての学習目標につながる問いや問いにつながる萌芽が見取れた。そこで、単元計画のうち、当初計画していた2時と3時を入れ替えた。当初の計画と異なり、火山灰以外の火山噴出物も生徒が手に取って観察できるように用意し、様々な種類の火山噴出に触れながら、火山噴出物とマグマの違いを関連付けて理解していくことを目指すことにした。また、類型化した生徒のOPPシートの記述については、授業開始時に学級で共有し、様々な問いが生まれていることを価値づける指導（教師の評価）を行う。そして今後の単元の展開次第で、共有した問いについて学びを深めていくことを確認する。

なお、当初実施予定だったマグマと火山灰に含まれる粒の色の特徴などについては、火山の形とマグマの粘性に関連させて、次の時間に実施することにした。

具体的な単元の変更点は以下のとおりである。

当初の計画	見直し後の計画	ねらい・学習活動	重点	記録
2	3	<ul style="list-style-type: none"> ・モデル実験を行い、噴火によって火山が形成され、マグマの粘性によって形が異なることを見いだす。 ・マグマの粘性によって、噴火の様子や火山噴出物の様子が異なることを理解する。 ・火山噴出物の様子が、マグマの違いによって異なることを理解する。 	思	○
3	2 本時	<ul style="list-style-type: none"> ・火山噴出物とマグマの関係について理解する。 ・色合いの異なる火山灰等の観察を行い、粒の形や色に着目して観察する。 <p>(・火山灰に含まれる粒の特徴と火山の形の特徴を関連付けて考察する。第3時に実施することに変更)</p>	知	○

6 本時の学習指導 (本時 2 / 7時)

(1) 目標

<知識及び技能> 色合いの異なる火山灰等を観察し、含まれる鉱物の粒の形や色について着目し、スケッチなどで観察結果を記録することができる。

(2) 展開

学習活動	教師の働きかけ(○)と 予想される生徒の反応(・)	指導上の留意点(・) 評価規準(◇)
<p>1 前時のOPPシートの記述を共有する。</p>	<p>○生徒に身に付けさせたい振り返りの視点がある記述内容を取り上げ、価値付ける。 ○本時の学習課題につながる記述内容を取り上げ、生徒とともに学習課題をつくる。</p>	<p>・生徒の記述に応じて、前時の写真や動画を提示する。</p>
<p>事例のポイント② OPPシートの記述内容を共有し振り返りの視点を充実させるとともに、本時の学習の学習目標につながる見通しをもたせる。※生徒の気付きや意見、問いを取り上げ、価値付ける指導（教師の評価）を行う。</p>		
<p>2 本時の課題を設定する。</p>	<p>【課題】火山が噴火する時に出てくるものは何だろうか</p>	
<p>3 火山噴出物について調べる。</p>	<p>事例のポイント④ ICT端末を活用した調べ学習</p> <ul style="list-style-type: none"> 教科書やICT端末を活用し、火山噴出物の種類やでき方について調べ、まとめる。 火山噴出物にマグマが冷えて固まったもの、含まれていた気体があることを理解する。 <p>○色の異なる火山灰を提示し、生徒の関心を高め、更なる探究に進めるように支援する。 例：火山灰どうしの色や火山灰と他の火山噴出物を比較する視点を与える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 生徒とともに確認しながら、火山噴出物の種類やでき方をまとめていく。 火山灰は、火山噴出物とマグマの関係を確認してから提示する。 生徒のつぶやきなどから火山灰の観察へつなげ、予想を促す。
<p>編P76 指導計画作成の留意事項(6)</p>		<ul style="list-style-type: none"> 事前に火山灰を洗っておき、生徒が洗う回数を短縮して観察時間を確保する。 風化していない火山灰は指先を切る危険性があるため、気をつけさせる。
<p>事例のポイント③ OPPシートの記述からの支援計画の立案 ※5(2)①の生徒の記述から立案した支援計画</p>	<p>編P76 指導計画作成の留意事項(1)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 事前に火山灰を洗っておき、生徒が洗う回数を短縮して観察時間を確保する。 風化していない火山灰は指先を切る危険性があるため、気をつけさせる。
<p>4 観察の見通しをもつ。</p>	<p>○同じ火山灰で色が異なるのかについて予想を立てることを促す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 含まれる粒の色が違うのではないか。 含まれる粒の大きさが違うのではないか。 土などで汚れているだけで、粒に違いはないのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> 事前に火山灰を洗っておき、生徒が洗う回数を短縮して観察時間を確保する。 風化していない火山灰は指先を切る危険性があるため、気をつけさせる。
<p>5 観察を行う。</p>	<p>○観察の方法を提示し、諸注意を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ルーペや実体顕微鏡を用いて、火山灰を観察し、結果をスケッチなどで記録する。 <p>○観察結果のスケッチなどの記録や観察中の生徒のつぶやきから、火山灰の粒の形や色に注目するように促す。</p>	<p>◇【知・技】火山灰に含まれる鉱物を粒の形や色に注目して記録している。 (全生徒記録・観察レポート)</p>
<p>編P76 指導計画作成の留意事項(6)</p>	<p>火山灰を観察する生徒→</p>  <p>←火山灰以外を観察する生徒</p> 	

<p>6 観察結果から考察する。</p> <p>事例のポイント④ ICT端末を活用した観察結果の共有</p>	<p>○各班の顕微鏡写真やスケッチを、ICT端末を活用して共有する。</p>  <p>○なぜ、火山灰の色が異なっているのかを考察させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 火山灰に含まれる粒の色の違いが火山灰の色の違いに関係している。 火山灰の粒はマグマが冷え固まってできたものだから、マグマに違いがあるのではないか。 	<ul style="list-style-type: none"> 観察結果や本時の学びを生かして考察できるように支援する。 ICT端末のカメラ機能を使って撮影したものを活用してもよい。
<p>7 本時のまとめをする。</p>	<p>火山が噴火する時に出てくるものは火山噴出物と呼ばれ、マグマが冷えて固まったものやマグマに含まれていた気体がある。冷え固まったものには様々な種類があり、大きさなどで分類できる。</p>	
<p>8 本時の振り返りをする。</p> <p>事例のポイント① ② ③ OPPシートの記述の時間を5分程度確保し、じっくりと記入させる。</p>	<p>○火山灰の観察でみられた粒のうち、結晶になっているものを鉱物ということを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> マグマに違いがあり、火山灰の色などが違ってくるのではないかと仮説をもつ。 <p>○OPPシートに本時の振り返りを記入させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> マグマが噴火して冷えるといろいろな火山噴出物ができる。 マグマの違いは何によって生じるのか。 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒の言葉でまとめさせる。 回収後、生徒の学習成果や学習目標を見取り、授業改善に生かす。

(3) 板書計画

<p>課題 火山が噴火する時に出てくるものは何だろうか</p>	<p>観察 火山灰の粒</p>
<p>火山噴出物 マグマが冷え固まる</p> <ul style="list-style-type: none"> 溶岩、火山灰、軽石、火山弾など 他にも火山れき、スコリア マグマに含まれる気体 火山ガス 	<p>結果 スケッチ各自 顕微鏡写真</p>
<p>火山灰で色が違うのはなぜだろう？</p>	<p>生徒のスケッチや撮影した画像は、スクリーン等に投影する</p>
<ul style="list-style-type: none"> 含まれる粒の色が違う 踏まれる粒の大きさが違う 土での汚れが違うだけ 	<p>考察 なぜ、火山灰の色が異なっているのか</p> <p>まとめ (生徒は自分の言葉でまとめる)</p> <p>火山が噴火する時に出てくるものは…</p>

事例のポイント②

5(2)①～③に示したように学習履歴欄への記述内容から生徒の学習目標を把握していく。教師が授業を行うなかで指導目標をもって臨むことは当たり前であるが、生徒は一人一人がもつ学習目標と教師の指導目標とが合致するとは限らない。指導事項との両立を図りながら、できる限り生徒の学習目標にも寄り添って授業を実施していくことは「個別最適な学び」を意識するうえで欠かせない視点である。

そこで本実践では、学級における多くの生徒の学習目標に寄り添うことで、指導計画を改善した。これは多数決に基づいて指導計画を変更したわけではなく、生徒自身が学びたいと思っていることを取り上げることで、自ら学ぶ姿勢とその価値を指導するためである。このような教師の働きかけにより、生徒にとって「課題を与えられる授業」から「生徒が求める学びがある授業」を実現していきたいと考えた。

本実践では、教師の指導目標が生徒の学習目標よりも優先される形で指導計画が立案されているが、そのなかでも第6時のように生徒が自由に探究できる時間を確保している。この実践のなかで授業展開の複線化を検討する必要性を感じた。第6時のような自由探究を基本に単元を組み立てることもできるであろう。ただし、指導事項との両立を考えると単元の時数が増加してしまうので、年間を通しての計画が必要である。

事例のポイント③

事例のポイント①②で挙げた生徒の学習成果、生徒の学習目標から授業における支援計画を立てる。また、この支援計画に基づいて生徒の学びを見取っていくため、授業における生徒の学習過程を見取りやすくなる。特に事例のポイント②で示したように、生徒によって学習目標が異なるなか、授業では特定の課題が設定されることが多い。教師が提示する課題にギャップを感じている可能性がある生徒を把握できているため、これまで感覚的に行っていた学習に課題を抱える生徒への支援に加え、生徒のOPPシートへの記述を根拠にした支援が可能になった。

ただし、事例のポイント①でも挙げた通り、教師にとって負担にならない範囲で行っていくことが大切である。全ての生徒の記述を完全に把握して支援することは現実的ではないので、フィードバックを行いながら、気になった生徒を意識することから始めていくことが大切であろう。

事例のポイント④

教科書の内容と併せて、単元や場面に応じてICT端末を活用した調べ学習を行うことで、学習内容について多面的に理解することができ、主体的な学びにつなげることができる。

また、ICT端末活用の利点として、リアルタイムで情報共有を行えることが挙げられる。観察記録や実験結果の共有は、より客観的に記録や結果を読み取ることにつながる。

これらのことを通して、生徒の情報活用能力の向上につなげたい。

参考資料

堀 哲夫 「新訂 一枚ポートフォリオ評価OPPA」(2019) 東洋館出版社

中島雅子 「自己評価による授業改善OPPAを活用して」(2019)東洋館出版

One Page Portfolio Sheet

第1学年 理科
「大地の成り立ち
と変化」

学習前
「地球」とは何だろうか。

学習後
「地球」とは何だろうか。

本質的な問い

学習を振り返って
学習前・中・後を振り返って、何がわかりましたか。また、
今回の学びを通してあなたは何がどのように変わりました
か？また、そのことについてあなたはどのように思います
か？感想でも構いませんので自由に書いてください。

自己評価

