

理 科

1 学習指導及び学習評価の改善・充実

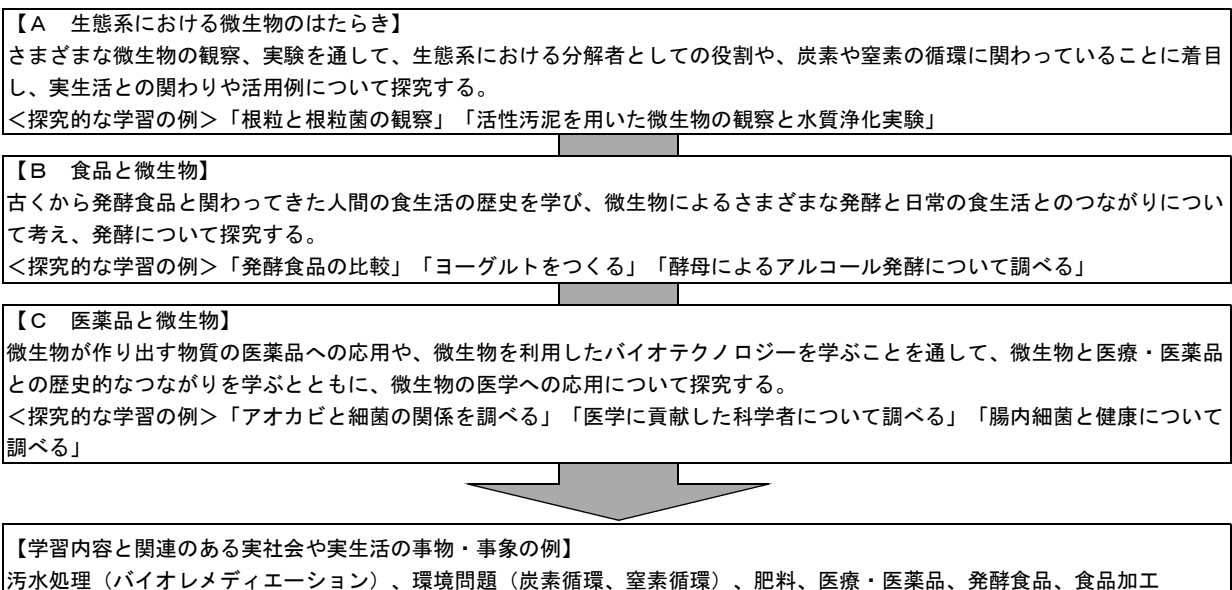
(1) 社会とのつながりを意識した探究的な学習の推進

探究的な学習に取り組む際には、各教科・科目等の特質に応じた見方・考え方を総合的・統合的に働かせることが大切である。例えば、実社会、実生活の中の課題に関する探究において、言葉による見方・考え方を働せることや、数学的な見方・考え方を働かせることなどの各教科・科目等の特質に応じた物事を捉える視点や考え方が、課題に応じて適宜組み合わせられながら、繰り返し活用されることが考えられる。実社会、実生活における問題は、どの教科・科目等の特質に応じた視点や捉え方で考えればよいか決まっていないため、扱う対象や解決しようとする方向性などに応じて、生徒が自覚的に活用できるようになることが大切である。

理科においては、教科の目標の中に「科学的に探究するために必要な資質・能力の育成」のために、「理科の見方・考え方」を働かせることが示されている。「理科の見方・考え方」を働かせるとは、「科学的に探究する方法を用いて考えること」であるため、生徒自身が観察、実験を中心とした探究の過程を通じて課題を解決したり、新たな課題を発見したりする経験を可能な限り増加させていくことが重要である。また、生徒が探究の過程を通じて学習する際には、実社会、実生活とのつながりを意識させることで理科の面白さを感じたり、理科の有用性を認識したりすることができるようにすることが大切である。

学習指導要領においては、人間生活との関連や、日常生活や社会との関連を重視し、「科学と人間生活」の「(2) ア (ウ) 生命の科学」に「㊦ヒトの生命現象」を、「化学基礎」に「(3) ア (ウ) 化学が拓く世界」を新設するなどして、学習内容の改善・充実が図られている。

次の図は、「科学と人間生活」の「(2) ア (ウ) 生命の科学」の「㊦微生物とその利用」における実社会や実生活とのつながりを意識した探究的な学習の進め方の例である。



(2) 探究的な活動を取り入れた単元の評価の工夫

各教科においては、「探究」の名称が付されていない科目等についても、それぞれの内容項目に応じて、探究的な活動は取り入れられるべきものである。

理科における探究的な活動とは、探究の過程において、比較することで問題を見いだしたり、得られた結果と既習の内容などを関連付けて課題の解決につなげようとしたりすることなどが考えられる。

探究の過程全体を、生徒が主体的に遂行できるようにすることを目指す中で、生徒が常に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に関わるようになることや、その中で得た気付きから課題を設定することができるようになることが大切である。

理科の学習においては、「理科の見方・考え方」を働かせながら、知識及び技能を習得したり、思考、判断、表現したりしていくものであると同時に、学習を通して、「理科の見方・考え方」が豊かで確かなものとなっていくと考えられる。

探究的な活動を取り入れた単元の評価においては、生徒一人一人の学習の成立を促すための評価という視点を重視し、教師が自らの指導のねらいに応じて、授業での生徒の学びを振り返り、学習や指導の改善に生かしていくことが重要である。また、「記録に残す評価」における3観点については、年間を通じてバランスよく評価する必要がある。

「指導に生かす評価」を充実させるためには、日々の授業の中で、生徒の学習状況を適宜把握して指導の改善に生かすことに重点を置くことが大切であり、その評価方法としてICTを活用することも考えられる。ICTの活用例としては、フォームを活用したアンケートや小テストを実施し、生徒の学習状況を即時に把握して指導に生かすことなどが挙げられる。探究の過程における各段階においてICTを活用することで、探究的な活動を取り入れた単元の評価を効果的に行うことができると考えられる。



図 資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ（高等学校基礎科目の例）
（高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編）

2 指導と評価の計画例

(1) 物理基礎の計画例

ア 単元の目標

- (ア) 熱を日常生活や社会と関連付けながら、熱と温度、熱の利用を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。
- (イ) 熱について、観察、実験などを通して探究し、熱における規則性や関係性を見いだして表現する。
- (ウ) 熱に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

イ 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
熱を日常生活や社会と関連付けながら、熱と温度、熱の利用についての基本的な概念や原理・法則などを理解するとともに、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。	熱について、観察、実験などを通して探究し、熱における規則性や関係性を見いだして表現している。	熱に主体的に関わり、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。

ウ 単元の指導と評価の計画（7時間）

※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価

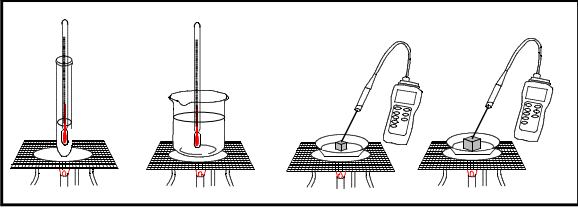
時間	ねらい・学習活動 《探究の過程①～⑧》・【理科における資質・能力】※p2参照	知	思	態	社会とのつながり
1	・熱と温度との関係性や、物質の三態と分子の熱運動について関心をもち、身の回りの現象と関連付けて、主体的に学習する。 《①》・【主体的に自然現象と関わり、それらを科学的に探究しようとする態度】			○	・温度計のしくみ ・線路のレールの膨張
2	・物質の温まりにくさの違いについての観察、実験を行い、熱容量と比熱容量について理解する。 《②》・【抽出・整理した情報について、それらの関係性や傾向を見いだす力】	○			・水蓄熱（家庭基礎） ・海水と砂浜の温まり方の違い
3 ・ 4	・熱の移動にともなう温度変化についての、観察や実験を通して、熱量が保存されることについて考察し、比熱、質量、温度変化の関係について、的確に表現する。 《⑦》・【観察・実験の結果を分析・解釈する力】	◎			・授乳用ミルクの温度調整（家庭基礎） ・打ち水 ・ドライミスト ・温泉の加水率
5	・熱と仕事に関する実験を行い、得られた実験結果を科学的に分析・考察し、内部エネルギーの変化、物体に加えた熱量及び物体にした仕事の関係性を見いだす。 《⑦》・【観察・実験の結果を分析・解釈する力】			○	・摩擦による火起こし
6 ・ 7	・可逆変化と不可逆変化について理解し、熱効率が1となる熱機関が存在しないことを理解する。 《⑦》・【学んだことを次の課題や、日常生活に活用しようとする態度】			○ ◎	・自動車のエンジン（工業・原動機） ・熱機関の燃焼に伴う環境問題 ・永久機関と科学史

フォームと表計算ソフトを活用し、生徒の記述で見取る
※才参照

エ 学習指導案～本時の展開例～（2時間目／7時間中）

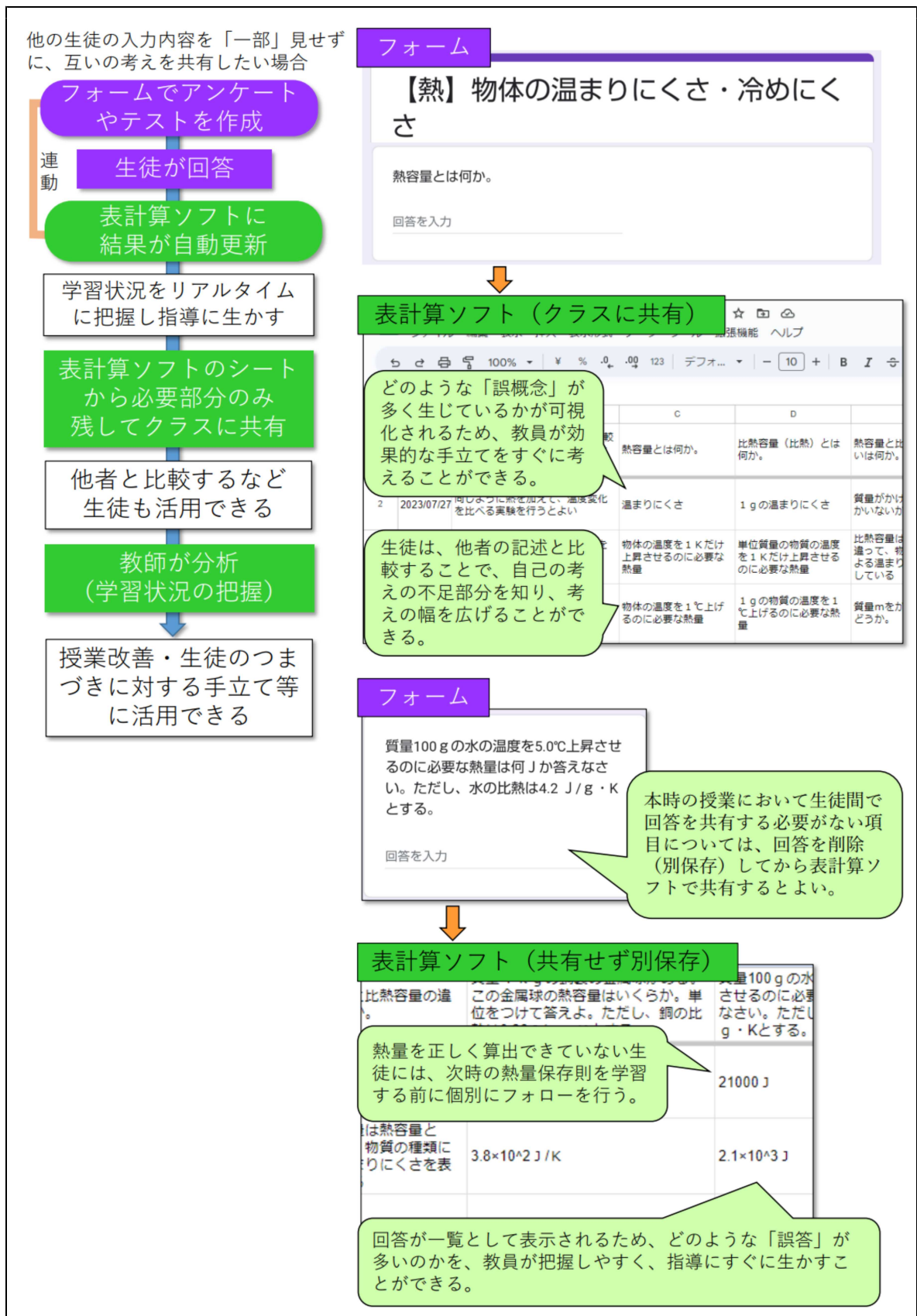
社：社会とのつながりを意識した例
見：理科の見方・考え方の例

学校におけるICTを活用した学習場面
「教育の情報化に関する手引(R2.6)」より

過程	学習内容・活動内容 ○…学習内容 S…生徒の反応・活動	指導上の留意事項 T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法） ※…留意点
導入	<p>【課題の設定】</p> <p>○水蓄熱の写真等から水の比熱容量についての気づきを得る。</p> <p>社：水蓄熱（住居の構造における熱容量の利用） ※家庭基礎とも関連見：比較する</p> <p>ICTの活用(B2)</p> <p>S：水蓄熱について、個人で思考または端末による調べ学習を行い、気づきをグループで共有する。</p> <p>S1：「なぜ壁や床に水を蓄えているのだろうか。」 S2：「水の温まりにくさと関係があるようだ。」 S3：「熱容量とは何だろうか。」</p> <p>(1) 目標の確認 ○温度上昇を調べる実験を行い、熱容量と比熱容量（比熱）について、その違いを理解する。 (2) 授業の流れの確認 (3) 評価の場面の確認</p>	<p>ICTの活用(A)</p> <p>T：水蓄熱床暖房や水蓄熱壁の写真やイメージ図を提示し、気づきを促す。</p> <p>T：「この建物は床や壁に水を蓄えています。」 T：「ICT端末を用いて調べてみましょう。」 T：「分かったことや気になったことをグループで共有しましょう。」</p>
展開	<p>【仮説の設定】</p> <p>○物体の温まりにくさの要因について、グループごとに仮説を立てる。</p> <p>S1：「物質の種類によって決まるのではないか。」 S2：「体積や質量によって決まるのではないか。」</p> <p>【実験の実施】</p> <p>○5g・100gの水、5g・100gの鉄を1分間同じように加熱する実験を行う。</p>  <p>S：実験結果から物体の温まりにくさを決める要因を考え、グループで議論をする。</p> <p>【結果の処理】</p> <p>○熱容量と比熱容量（比熱）について個人で端末による調べ学習を行い、グループで共有してまとめる。</p> <p>ICTの活用(B2)</p> <p>○熱容量や比熱容量について、熱量と関連付けて理解できるように演習に取り組む。</p>	<p>T：「物体の温まりにくさは何によって決まるのでしょうか。」</p> <p>T：実験操作と器具の取扱いに関する注意点は説するが、着目すべき点や比較すべき組合せについては触れず、生徒が自ら判断するように促す。</p> <p>T：「実験結果からどのようなことが言えるでしょうか。」</p> <p>T：「物体の温まりにくさを示す物理量はありますか。」</p> <p>T：熱容量や比熱容量と熱量との関係式を、生徒の活動をもとに確認した上で、熱量等の算出に関する演習問題を用意する。</p>
まとめ	<p>【考察・推論】</p> <p>○物体の温まりにくさは何によって決まるのかについて、学習内容を基に自分の言葉でまとめ、他者と共有する。</p> <p>S：個人で思考し、フォームに自分の考えを入力し、クラスで共有し合う。</p> <p>ICTの活用(C2)</p> <p>社：海水と砂浜の温まり方の違い見：関係付ける</p> <p>○熱容量や比熱容量と身の回りの現象とのつながりを意識する。</p>	<p>T：「2種類の物質の温まりにくさを比較するためにはどのような実験を行うとよいか」や「熱容量と比熱容量の違い」を問うフォームを用意し、入力内容を表計算ソフトのシートで共有する。</p> <p>◇熱容量と比熱容量を理解しているかについて、フォームへの入力内容をもとに、知識・技能で評価する。（記述分析）</p> <p>「知」の評価例 ※才参照</p> <p>T：水蓄熱システムについての振り返りや、海水と砂浜の温まり方の違いなどに触れることで、本時の学習内容と日常生活を結び付けるよう促す。</p>

オ 評価問題等

「知識・技能」の指導に生かす評価の例



(2) 化学基礎の計画例

ア 単元の目標

- (ア) 化学反応について、酸・塩基と中和、酸化と還元を理解するとともに、それらの観察・実験などに関する技能を身に付ける。
- (イ) 化学反応について、観察・実験などを通して探究し、化学反応における規則性や関係性を見いだして表現する。
- (ウ) 化学反応に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

イ 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
化学反応について、酸・塩基と中和、酸化と還元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。	化学反応について、観察、実験などを通して探究し、物質の変化における規則性や関係性を見いだして表現している。	化学反応に主体的に関わり、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。

ウ 単元の指導と評価の計画（10時間）※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価

時間	ねらい・学習活動 《探究の過程①～⑧》・【理科における資質・能力】※p2参照	知	思	態	社会とのつながり
1 ・ 2	<ul style="list-style-type: none"> 酸と塩基に関心を持ち、社会における活用例や化学的性質について、主体的に学習する。 酸と塩基に関する定義（アレニウスの定義、ブレンステッド・ローリーの定義）について理解する。 《①》・【主体的に自然事象と関わり、それらを科学的に探究しようとする態度】	○		○	<ul style="list-style-type: none"> レモン セッケン トイレ用洗浄剤 排水パイプ用洗浄剤
3 ・ 4	<ul style="list-style-type: none"> 酸や塩基の種類と価数について理解する。 酸や塩基の強弱を電離度やpHを用いて、的確に表現する。 pHの値と水溶液の希釈の関係性について、実験から見いだす。 《②》・【実験結果から規則性を見いだす力】	◎	○		<ul style="list-style-type: none"> 酸性雨 パーマメントウェーブの仕組み
5	<ul style="list-style-type: none"> 酸と塩基の化学反応（中和）について理解し、化学反応式を正確に表現する。 塩の化学的性質や遊離について理解する。 《③》・【見通しを持ち、検証できる仮説を設定する力】	○	◎		<ul style="list-style-type: none"> ヒマラヤの岩塩 重曹
6 ・ 7	<ul style="list-style-type: none"> 中和の量的関係について理解する。 中和滴定の手法について理解する。 《⑤》・【観察・実験を実行する力】	○			
	<ICT端末を活用した事前学習> 中和滴定の手順について、動画を視聴し、手順を理解する。				
8	<ul style="list-style-type: none"> 提示された酢のモル濃度及び質量パーセント濃度（酸度）を実験で求め、中和の量的関係について理解を深める。 予め配布したリストから、提示された酢がリスト中のいずれであるかを実験結果から思考・判断する。 器具の取扱い方や溶液の調整方法などの滴定操作における基本的な技能を身に付ける。 《⑦》・【観察・実験の結果を分析・解釈する力】		◎	○	<ul style="list-style-type: none"> 食酢（穀物酢）、リンゴ酢、ブドウ酢
9	<ul style="list-style-type: none"> 実験結果の整理と振り返りをグループで行い、全体で共有する。《⑧》・【考察・推論したことや結論を発表したり、レポートにまとめたりする力】 			◎	
10	<ul style="list-style-type: none"> 中和滴定におけるpH変化（滴定曲線）について、使用する酸や塩基の組み合わせを踏まえ理解する。 《④》・【観察・実験の計画を評価・選択・決定する力】	◎			表計算ソフトを活用し、生徒の記述から見取る ※才参照

社：社会とのつながりを意識した例
見：理科の見方・考え方の例

学校におけるICTを活用した学習場面
「教育の情報化に関する手引(R2.6)」より

エ 学習指導案～本時の展開例～（8時間目／10時間中）

過程	学習内容・活動内容 ○…学習内容 S…生徒の反応・活動	指導上の留意事項 T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法） ※…留意点
導入	<p>【課題の設定】</p> <p>(1) 目標の確認 ○提示された酢は穀物酢、リンゴ酢、ブドウ酢（リストに掲載）のいずれであるか、中和滴定の実験結果から思考・判断する。</p> <p>(2) 授業の流れの確認</p> <p>(3) 評価の場面の確認</p>	<p>・ワークシート（表計算ソフト）の共有 ※中和滴定の手順については、動画を事前に視聴する。</p> <p>T：「中和の量的関係を利用して、提示された酢が、穀物酢、リンゴ酢、ブドウ酢のいずれであるか決定してみよう。」</p>
展開	<p>【仮説の設定】</p> <p>○提示された酢がリスト中のいずれであるか、仮説を立てる。</p> <p>S1：「見た目はどうであろうか。」 S2：「においはどうであろうか。」 S3：「黄色みが強いから、リンゴ酢ではないか。」</p> <p>【検証計画の立案】</p> <p>○ワークシートや事前視聴動画の実験手順を参考に、検証計画を立案する。</p> <p>S：必要に応じ、データに用いられている用語を調べる。</p> <p>【実験の実施】</p> <p>○提示された酢の10倍の希釈液の中和滴定を行い、終点までの滴定量を求める。</p> <p>S：中和滴定を3回行い、滴定量を記録する。</p> <p>【結果の処理】</p> <p>○結果から、提示された酢のモル濃度と質量パーセント濃度を求める。</p> <p>S：滴定量を表計算ソフトに入力し、平均値を自動計算させる。</p> <p>S：得られた平均値を表計算ソフトに入力し、提示された酢のモル濃度及び質量パーセント濃度を得る（自動計算）。</p> <p>S：他のグループのデータ（提示された酢のモル濃度及び質量パーセント濃度）を確認する。</p>	<p>T：「まずは実験する前に分かることはないだろうか。」</p> <p>T：「中和滴定の流れについて、グループで確認しよう。」 T：「分からない用語はICT端末で調べてみよう。」 T：「中和滴定から分かることを踏まえ、リストからどのように判断したらよいか検証方法を考えてみよう。」</p> <p>T：「検証計画にしたがって、提示された酢が何であるか調べてみよう。」</p> <p>T：「表計算ソフトに入力して、平均値を求めてみよう。」 T：「平均値が算出されると、自動的に今回はモル濃度と質量パーセント濃度が計算されます。」 T：「各グループの表計算ソフトを全体で共有するので、お互いに確認してみよう。」</p> <p>※共有の結果、他グループと大きく数値がずれていても、正しく結論が導かれていれば、問題ないことを伝える。</p>
まとめ	<p>【結果の分析・解釈】</p> <p>○求めたモル濃度及び質量パーセント濃度から、提示された酢がリストのいずれであるかを推定する。</p> <p>S：リストの酸度のデータと比較し、提示された酢を推定する。</p> <p>S：実験の妥当性について、振り返る。</p>	<p>◇科学的に探究する態度について、振り返りの記述を基に主体的に学習に取り組む態度を評価</p> <p>T：「出力結果から、提示された酢はリストのいずれであるかを考えてみよう。」 T：「なぜ、リストからその酢を選んだのか、その考え方の過程と、モル濃度、質量パーセント濃度が求められる過程をレポートで説明してみよう。」 T：「次回は、実験結果の共有と振り返りを行います。」</p>

社：酸度、食品保存（家庭基礎）

ICTの活用(C3)

見：量的な関係で捉え、関係付ける

ICTの活用(C3)

「態」の評価例
※才参照

ICTの活用(C2)

【リスト】

酢のリスト	価格	粘度	酸度	熱量
酢A（穀物酢）	16	1.22	4.26	4
酢B（リンゴ酢）	94	1.22	4.82	4
酢C（ブドウ糖）	234	1.22	6.08	3

(100mLあたり)

「主体的に学習に取り組む態度」の指導に生かす評価の例

表計算ソフトで作成したレポート

表計算ソフトで
レポート様式を作成

中和滴定実験 レポート

実験者	姓	名	班

実験手順
 1 提示された酢をホールビペットを用い、10 mLはかりとる。
 2 1を100 mLメスフラスコに加え、検線まで水を加える。(10倍希釈水溶液)
 3 10倍希釈水溶液を10 mLはかりとり、コニカルビーカーに加える。
 4 指示薬としてフェノールフタレイン水溶液を2〜3滴加える。
 5 ビュレットに入れた0.10 mol/L水酸化ナトリウム水溶液で滴定する。
 ※ 滴定は3回行う。目盛は最小目盛の10分の1まで読む。
 6 各回の測定量を表計算ソフトに入力する。

【測定値】	1回目	2回目	3回目	4回目	平均値
	7.30	7.15	7.19		7.21

【計算結果】	モル濃度	質量パーセント濃度
	0.72 mol/L	4.2 %

【リスト】	酢のリスト	価格	粘度	酸度	熱量
	酢A (穀物酢)	16	1.22	4.26	4
	酢B (リンゴ酢)	94	1.22	4.82	4
	酢C (ブドウ酢)	234	1.22	6.08	3

7 提示された酢はリスト中のどの酢と考えられるか。

8 なぜ7と考えたのかその理由を説明せよ。さらに、モル濃度、質量パーセント濃度が上のように求められる理由を考え方の途中過程が分かるように説明せよ。(提示された酢の密度は1.02 g/cm³とする)

【振り返り】 この実験であなたが気づいたことは何ですか。また、分からなかったこと、新たに疑問に思ったことは何であり、それらをどのように解決しましたか。以下に書いてください。

氏名	

↓

※ 上記レポートの拡大図

測定量を入力

【測定値】	1回目	2回目	3回目	4回目	平均値
	7.30	7.15	7.19		7.21

自動計算

【計算結果】	モル濃度	質量パーセント濃度
	0.72 mol/L	4.2 %

7 提示された酢はリスト中のどの酢と考えられるか。

8 なぜ7と考えたのかその理由を説明せよ。さらに、モル濃度、質量パーセント濃度が上のように求められる理由を考え方の途中過程が分かるように説明せよ。(提示された酢の密度は1.02 g/cm³とする)

【振り返り】 この実験であなたが気づいたことは何ですか。また、分からなかったこと、新たに疑問に思ったことは何であり、それらをどのように解決しましたか。以下に書いてください。

氏名	

リストを掲載

【リスト】	酢のリスト	価格	粘度	酸度	熱量
	酢A (穀物酢)	16	1.22	4.26	4
	酢B (リンゴ酢)	94	1.22	4.82	4
	酢C (ブドウ酢)	234	1.22	6.08	3

(100 mLあたり)

↓

実験結果及びここでの記述内容から「思考・判断・表現」を評価

振り返りは各個人で記入し、その記述内容から「主体的に学習に取り組む態度」を評価

- R5理科 8 -

(3) 生物基礎の計画例

ア 単元の目標

- (ア) 日常生活や社会との関連を図りながら、遺伝子とその働きについて理解するとともに、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的な技能を身に付ける。
- (イ) 遺伝子とその働きについて、観察、実験などを通して探究し、多様な生物がもつ共通の特徴を見いだして表現する。
- (ウ) 遺伝子とその働きについて主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

イ 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
遺伝子とその働きについて、遺伝情報とDNA、遺伝情報とタンパク質の合成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。	遺伝子とその働きについて、観察、実験などを通して探究し、遺伝子とその働きの特徴を見いだして表現している。	遺伝子とその働きに主体的に関わり、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。

ウ 単元の指導と評価の計画（14時間） ※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価

時間	ねらい・学習活動	知	思	態	社会とのつながり
8	《探究の過程①～⑧》・【理科における資質・能力】※p2参照 ・アミノ酸の種類と並び方によって、多様なタンパク質が生じることを理解する。 《⑦》・【事象や概念等に対する新たな知識を再構築したり、獲得したりする力】	◎			・タンパク質を多く含む食品 ・サプリメントの摂取
9	・転写と翻訳の過程について理解した内容を表現する。 《①》【抽出・整理した情報について、それらの関係性（共通点や相違点）や傾向を見いだす力】		○		・m-RNAワクチンの仕組み
10	・トリプレットがそれぞれアミノ酸に対応していることを理解し、DNAの塩基配列とアミノ酸配列の関係性を見いだして表現する。 《⑧》・【考察・推論したことや結論を発表したり、レポートにまとめたりする力】		◎		・生物の多様性と保全
11	・ユスリカの幼虫の唾腺染色体の観察を通して、転写が行われる位置と発現する遺伝子の関係について理解する。 《⑤》・【観察・実験を実行する力】	○			
12	・遺伝情報に基づくタンパク質の合成過程を体系的に考察し、遺伝情報の取扱いと利用について科学的に探究する。 《⑦》・【学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとする力】			◎	・オーダーメイド医療
13	・個体を構成する細胞は、同一の遺伝情報をもつが、発現する遺伝子は、細胞の機能により異なることを理解する。 《①》・【見通しを持ち、検証できる仮説を設定する力】	◎			・iPS細胞の医療や産業への活用
14	・社会における遺伝情報の利用について知り、生命倫理に基づいたより良い利用方法について探究する。 《⑧》・【考察・推論したことや結論を発表したり、レポートにまとめたりする力】		◎		・遺伝子組み換え食品 ・遺伝子検査

フォームと表計算ソフトを活用し、生徒の記述から見取る
※才参照

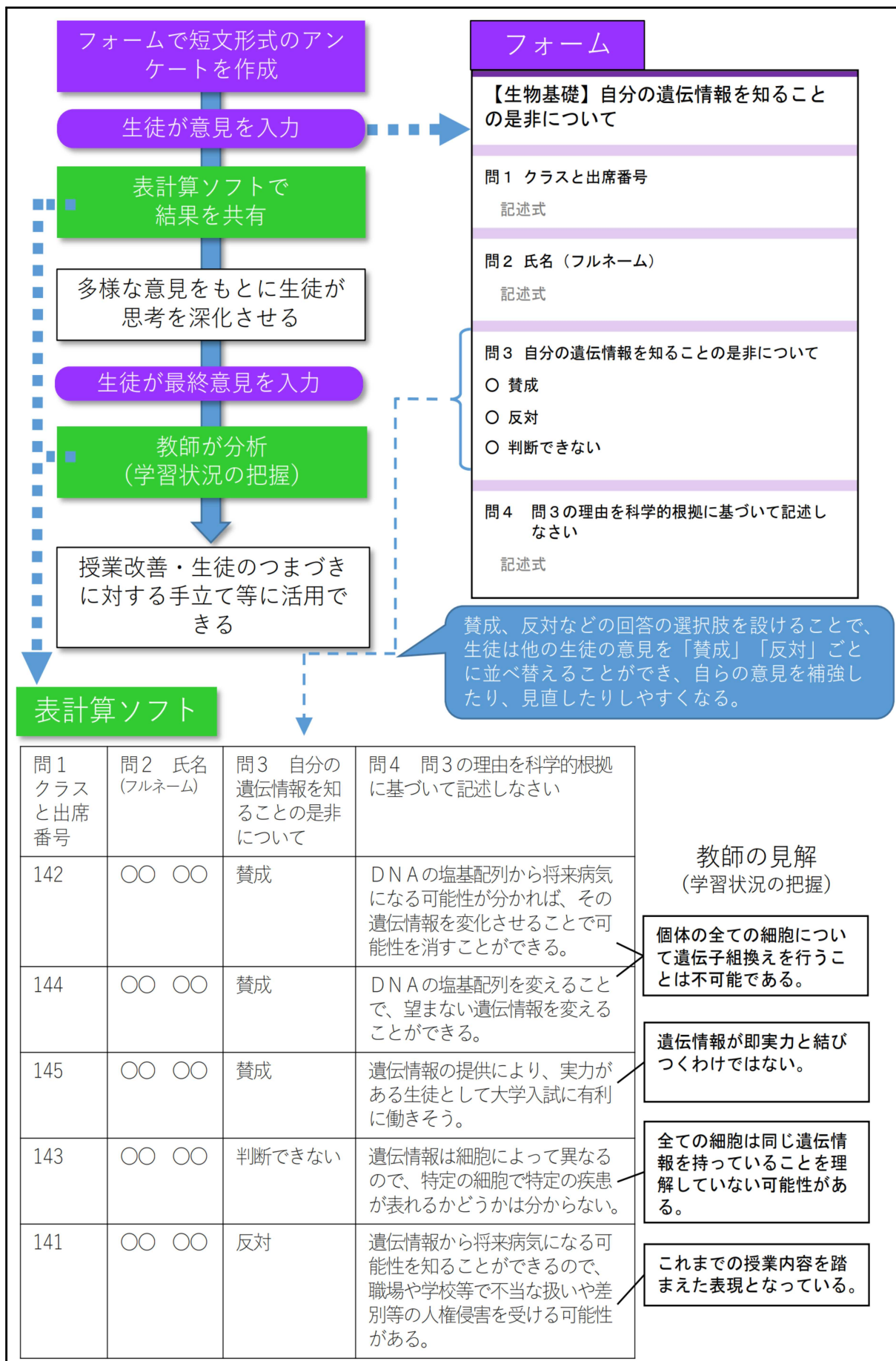
社：社会とのつながりを意識した例
見：理科の見方・考え方の例

学校におけるICTを活用した学習場面
「教育の情報化に関する手引(R2.6)」より

エ 学習指導案～本時の展開例～（14時間目／14時間中）

過程	学習内容・活動内容 ○…学習内容 S…生徒の反応・活動	指導上の留意事項 T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法） ※…留意点
導入	<p>【課題の設定】</p> <p>(1) 目標の確認 ○社会における遺伝情報の利用について知り、その問題点について見いだして理解する。</p> <p>(2) 授業の流れの確認 (3) 評価の場面の確認</p> <p>社：DNA鑑定、iPS細胞、遺伝子組換え食品、デザイナーズベビー 見：比較する</p>	<p>T：「日常社会で遺伝情報がどのように利用されているのかを知り、その問題点について考えてみましょう。」</p> <p>T：「遺伝情報（塩基配列）と遺伝子の発現について既習内容を振り返りましょう。」</p> <p>※学習支援ソフトに各課題で使用する表計算ソフト、Jamboard、Forms、資料のリンクを配付</p> <p>ICTの活用(A、B2、B3)</p>
展開	<p>【情報の収集、分析】</p> <p>○社会で遺伝情報がどのように利用されているのかを知る。 S：遺伝情報がどのように利用されているか知っていることを周囲の人と確認する。（表計算ソフト等に入力し、入力内容をテキストマイニングにかけて、他の生徒の知識の傾向を確認することもできる。）</p> <p>【課題の設定】</p> <p>○遺伝情報を利用することにどんな問題点があるか考える。 S：4名1グループで、1枚のJamboardに考えられる問題点を入力し、整理する。他のグループが作成したスライドも共有してグループ間で情報を共有する。 S1：「出生前の遺伝子診断が人工中絶の判断材料になる恐れがある。」 S2：「遺伝子組換え作物が人に健康被害を与える恐れがある。」</p> <p>【整理分析】</p> <p>○生徒が挙げた遺伝情報を利用することに関する利点と問題点について、自分の意見を構築する。 （例：自分の遺伝情報を知ることの是非について考える。） S：グループ内で是非について議論する。</p>	<p>社：遺伝子検査など</p> <p>T：「日常社会で遺伝情報が利用されている例について、知っているものはありますか。」</p> <p>T：「教科書でDNA鑑定、iPS細胞、医療分野の実用例を確認しましょう。追加の情報を学習支援ソフトに提示していますので確認しましょう。」</p> <p>※資料はPDF、ウェブサイトURL等で提示する。</p> <p>T：「遺伝情報を利用することの利点もありますが、問題点についても考えてみましょう。」</p> <p>T：「活用例から遺伝情報にどんな側面があるのかを考えると、遺伝子診断やデザイナーズベビーには倫理的問題が生じることや、遺伝情報が重要な個人情報であるということに気付くでしょう。追加の情報を学習支援ソフトに提示していますので確認しましょう。」</p> <p>※資料はPDF、ウェブサイトURL等で提示する。</p> <p>ICTの活用(A1)</p> <p>T：「あなたは、自分の遺伝情報を知ることについて賛成ですか反対ですか。科学的根拠に基づいて、自分の意見をグループ内で話し合ってみましょう。」</p> <p>「思」の評価例 ※才参照</p>
まとめ	<p>【まとめ、表現】</p> <p>○自らの意見を遺伝情報に関わる科学的な根拠（生物基礎で学習した内容）に基づいて表現する。 S：他者の意見と自分の意見を比較しながら、自分の考えをFormsに入力する。</p>	<p>T：「周囲の人と議論する前と後で、自分の意見が変わった人もいないのでしょうか。皆さんの回答した内容を共有しますので、他の人がどのような意見を持っているのか見てみましょう。」</p> <p>T：自分が気付かなかった新たな問題点に気付くことができるよう促す。</p> <p>※Formsの表計算ソフトを生徒に共有することで多様な意見に触れる機会をつくる。</p> <p>ICTの活用(A1)</p> <p>◇「思」について、各生徒の入力内容から評価する。</p>

「思考・判断・表現」の指導に生かす評価の例



(4) 地学基礎の計画例

ア 単元の目標

- (ア) 活動する地球について、プレートの運動、火山活動と地震の基本的な概念や原理・法則などを理解し、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る。
- (イ) 活動する地球について、観察、実験などを通して探究し、活動する地球について、規則性や関係性を見いだして表現する。
- (ウ) 活動する地球に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

イ 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
活動する地球について、プレートの運動、火山活動と地震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。	活動する地球について、観察、実験などを通して探究し、活動する地球について、規則性や関係性を見いだして表現している。	活動する地球に主体的に関わり、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。

ウ 単元の指導と評価の計画（5時間） ※「○」指導に生かす評価、「◎」記録に残す評価

時間	ねらい・学習活動 《探究の過程①～⑧》・【理科における資質・能力】※p2参照	知 思 態			社会とのつながり
		知	思	態	
1	・火山活動の仕組みをプレートの運動と関連付けて考えるなど、主体的に学習しようとする。 《①》・【主体的に自然現象と関わり、それらを科学的に探究しようとする態度】			○	
2	・日本周辺を代表とする、プレートの収束する境界における火山分布や火山活動の特徴について理解する。 《⑤》・【観察・実験を実行する力】 《⑥》・【観察・実験の結果を処理する力】	◎			・桜島、御嶽山、三宅島、有珠山、普賢岳 ・ネバド・デル・ルイス火山(コロンビア)
3	・マグマの粘り気は、SiO ₂ の含有量によって異なり、噴火現象やその結果に違いが表れることを理解する。 ・火成岩は、岩石の組成と化学的組成によって分類できることを考察し表現する。 《⑦》・【情報収集して仮設の妥当性を検討したり、考察したりする力】		○		
4	・身近な火山の形成過程や火山災害について整理して表現する。 ・自らが調べて表現した内容を的確にスライド資料に表現し、正しく他者に説明する。 《⑧》・【考察・推論したことや結論を発表したり、レポートにまとめたりする力】	○	◎		・十勝岳、樽前山、雌阿寒岳、有珠山、三角山
5	・身近な火山との共生に興味をもち、火山による恩恵や災害など、自然環境と人間生活との関わりについて主体的に学習しようとする。 ・火山災害と防災への取組について、他地域と比較し、災害や災害対策の共通点や相違点を理解する。 《⑦》・【学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用したりする態度】		○	◎	・自然環境と防災（地理総合） ・現代日本における政治・経済の諸課題の探究（政治・経済） ・熱（物理基礎）

表計算ソフトを活用し、生徒の記述から見取る
※オ(1)参照

プレゼンテーションソフトを活用し、作成した成果物から見取る
※オ(2)参照

社：社会とのつながりを意識した例
見：理科の見方・考え方の例

学校におけるICTを活用した学習場面
「教育の情報化に関する手引(R2.6)」より

エ 学習指導案～本時の展開例～（5時間目／5時間中）

過程	学習内容・活動内容 ○…学習内容 S…生徒の反応・活動	指導上の留意事項 T…教師の発問・手立て ◇…評価規準（評価方法） ※…留意点
導入	<p>【課題の設定】</p> <p>(1)前時の学習内容の確認 S：前時の表計算ソフトのシートで他の人が調べた身近な山について、それらの山が火山性かそうでないかを判断する。</p> <p>(2)本時の目標の確認 ・ハザードマップを用いて、火山による恩恵や災害など、自然環境と人間生活の関わりに主体的に探究しようとする態度を養う。</p> <p>(3)授業の流れの確認</p> <p>(4)評価の場面の確認</p>	<p>T：「これまで、教科書で一般的な火山地形とマグマの性質について学習してきました。さらに、皆さんには身近な山について調べて発表してもらいました。それらの山が火山性かそうでないかを判断してみましょう。」</p> <p>T：前時の表計算ソフトのシートより、火山活動で形成された山をソートして示す。ソートしたものの中から北海道の活火山をいくつか挙げ、現在も活動している山があることを示す。</p> <p>※山の形成には、侵食・運搬、造山運動（プレート同士の衝突など）によるものがあることに触れる。 ※必要があれば、北海道（日本列島）の形成史、プレートの動きも関係していることに触れる。</p>
展開	<p>【情報の収集】</p> <p>○北海道の活火山を1つ選び、その火山のハザードマップから予測される災害と対策について読みとる。</p> <p>S：インターネットで北海道の活火山の火山防災ハザードマップを調べる。また、活火山が分布する地域の歴史・文化・産業に関する情報を調べ、火山の恩恵についても調べる。</p> <p>【整理・分析】</p> <p>○前時で調べた火山地形、過去の噴火の特徴と予測される被害及び災害対策を関連付けてスライド資料にまとめる。火山の恩恵がなぜ得られるのか、地形や火山噴出物などと関連付けてスライド資料にまとめる。</p> <p>S：グループ内で、適宜ハザードマップをPCで示しながら自らがまとめた内容を発表する。適宜質疑応答する。</p> <p>S：自分が聞いた発表内容について、表計算ソフトの項目に入力する。</p> <p>S：自らの発表内容と他者の発表内容を比較し、共通点と相違点を考察する。</p> <p>S：活火山に近い町では、高校生としてどのような災害対策をしていくべきか考える。</p>	<p>T：「北海道の活火山から1つ選び、どのような災害が予測され、どのような対策がなされているか調べましょう。また、その活火山が地域にもたらしている恵みは何でしょうか？火山防災ハザードマップや地域の防災に関する資料を基に調べ、火山地形、噴火の特徴、予想される被害、防災対策についてスライドにまとめましょう。」</p> <p>T：スライドに記載する項目を提示する。</p> <p>※前時で用いたスライドの続きにまとめる。 ※身近な活火山のハザードマップを用いる。 ※ハザードマップポータルサイトを参照し、他地域のハザードマップを用いてもよい。</p> <p>T：グループ内で発表が終わり次第、表計算ソフトのシートに発表内容の振り返りを入力するよう指示する。</p> <p>T：グループ内で表計算ソフトのシートに記載した内容を共有し、「各地のハザードマップから予測される災害と災害対策、火山の恩恵について共通点と相違点を考えてみましょう。」また、自らの発表内容が正しく相手に伝わったかどうかを振り返るよう指示する。</p>
まとめ	<p>【まとめ・表現】</p> <p>○火山地形や噴火の特徴とともに、地域の特性に見合った災害対策がなされていることを理解する。また、火山は災害と恩恵が表裏一体であること、それが地域の歴史・文化・産業などの特徴をつくりだしていることも理解する。身近に活火山があることを認識し、噴火のメカニズムや火山地形の形成といった自然科学的な理解とともに、人々は火山と共生していることを理解する。</p> <p>S：自己の考えをスライド資料に記入する。</p>	<p>T：表計算ソフトのシートに入力されたクラス全体の内容をスクリーンに提示し、生徒が調べた内容から、火山噴火で起こりうる災害にどのようなものがあるかを整理する。</p> <p>T：「本時の発表と他の人の入力内容を基に、振り返りを行ってください。最後に自分の考えをまとめてスライド資料を完成させてください。」</p> <p>◇科学的に探究しようとする態度について、生徒のスライド資料を基に、主体的に学習に取り組む態度を評価する。</p>

オ 評価問題等

(1) 「思考・判断・表現」の指導に生かす評価の例①

表計算ソフトに記入欄を準備

ファイルをクラスに共有設定

生徒が入力（同時編集）

入力内容を生徒間で共有

学習状況をリアルタイムに把握し指導に生かす

他者と比較するなど生徒も活用できる

教師が分析（学習状況の把握）

授業改善・生徒のつまづきに対する手立て等に活用できる

表計算ソフト

生徒が入力後、名称をソートして全員で内容の確認をする。

グループNo	北海道の活火山名	どのような火山地形？	溶岩(マグマ)の性質は？地形からハザードマップ想定範囲？	ひかかったこと(留意、噴火の時期)？
1	十勝岳	大形活断層の噴山帯に形成された火山地形。	玄武岩質、安山岩質	噴火した際の被害が広く被害が大きく、警戒が必要である。
2	成層火山	成層火山	玄武岩質、安山岩質	噴火した際の被害が広く被害が大きく、警戒が必要である。
3	カルデラ	カルデラ	玄武岩質、安山岩質	噴火した際の被害が広く被害が大きく、警戒が必要である。
4	成層火山	成層火山	玄武岩質、安山岩質	噴火した際の被害が広く被害が大きく、警戒が必要である。
5	カルデラ	カルデラ	玄武岩質、安山岩質	噴火した際の被害が広く被害が大きく、警戒が必要である。
6	成層火山	成層火山	玄武岩質、安山岩質	噴火した際の被害が広く被害が大きく、警戒が必要である。

活火山ごとに、聞き取った発表内容を共有する。

同じ活火山を調べていても、内容が異なる場合がある。発表者は、他者の聞き取り結果を参考にして自分が調べた内容を振り返る。

教員は生徒の入力内容から適宜、指導助言を行う。

例「噴火した年代や火口の場所によって、溶岩の性質や形成する地形が異なる場合がある。より詳しく調べてみよう」

(2) 「思考・判断・表現」の指導に生かす評価の例②

プレゼンテーションソフトと表計算ソフトの記入欄を準備

生徒がスライド資料を作成

作成した資料を発表

発表で聞いた内容を表計算ソフトに入力

他者と比較するなど生徒も活用できる

教師が分析（学習状況の把握）

授業改善・生徒のつまづきに対する手立て等に活用できる

概ね満足できる状況

北海道の活火山

【改善】他の生徒が表計算ソフトに入力した内容を見て、自分が調べていなかったことにも着目し、情報を整理して内容の深化を検討するとよい。

【中途】現在の火山地形の特徴と、山体を形成している溶岩について調べ、まとめている。

ハザードマップと注意点

【中途】ハザードマップを読み、この地域で想定される火山災害の種類を挙げ、ハザードマップを読んで自らが調べたことを記入している。

【改善】過去の噴火の特徴、地域特性から起こりうる火山災害を考察しているとなおよい。

十分満足できる状況

北海道の活火山

火山地形の成り立ちについて、時系列に調べ、現在の地形と活火山の特徴についてまとめている。ハザードマップを読み込み、過去に起こった噴火と想定される災害に関連付け、自ら読み取った内容を表現している。最後に自らの考えをまとめている。

ハザードマップからわかること

まとめ

- 十勝岳は、20世紀に起こった火山災害と同じ災害が今後起きるとは限らず、時代を越えて起こった出来事も想定しておく必要があることがわかった。
- 現在の火山地形をつくっている溶岩だけでなく、噴火した時代によって溶岩の性質が異なることがわかった。火山には、そのときと異なる溶岩の性質があるように想定を練ることができた。
- 他の火山も過去の火山災害ハザードマップも、情報整理ができた。北海道という範囲を考えた防災・減災を知る必要があると思った。高校生として、まずは自分の地元でどのような災害が想定されているかを知り、海防河川が、避難所はどこか、備はるかか、など、防災・減災に関する情報をまとめることができた。