

学習指導資料

「学習評価の事例集」(宮城県版)

高等学校

第2編(各教科)

理科

令和4年1月

宮城県教育委員会

仙台市教育委員会

石巻市教育委員会

## <各事例概要一覧と事例>

(P. 4～14)

**事例1** キーワード 指導と評価の計画から総括まで

科目 物理基礎 単元 力学的エネルギー

本事例は、「物理基礎(1)ア(ウ)力学的エネルギー」(全9時間)の指導と評価の計画から評価の総括までについて示している。

このうち、第3時、第5時、第8時の各時間の観点別学習状況の評価について具体的に示している。

第3時は、「知識・技能」の評価例であり、仕事率を測定する実験を通して、実験データを正しく得るための技能と、得られたデータを適切に処理するための知識を見取る例を示す。第5時は、「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり、運動エネルギーを求める実験において、より正確なデータを得る方法を試行錯誤しながら考えようとする態度を見取る例を示す。第8時は、「思考・判断・表現」の評価例であり、振り子運動におけるおもりの位置と速さの関係を力学的エネルギー保存則と結びつけて論理的に理解し表現する能力を見取る例を示す。

また最後に、観点別学習状況の評価の総括について示している。

(P. 15～25)

**事例2** キーワード 指導と評価の計画から総括まで

科目 化学基礎 単元 物質と化学結合

本事例は、「化学基礎(2)ア(イ)物質と化学結合」(全12時間)の指導と評価の計画から評価の総括までについて示している。

このうち、第3時、第5時、第10時の各時間の観点別学習状況の評価について具体的に示している。

第3時は、「知識・技能」の評価例であり、イオン結晶の溶解性に関する実験等を通して、既習事項であるイオン結晶の性質に関する知識を見取る例を示す。第5時は、「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり、組み立てた分子模型をスケッチする作業を通して気付いたことを、試行錯誤しながら適切に表現しようとする態度を見取る例を示す。第10時は、「思考・判断・表現」の評価例であり、金属の電気伝導性を確認する実験を思考しながら組み立てるとともに、得られた結果が日常生活における金属の利用とどのように繋がっているかを見いだす能力を見取る例を示す。

また最後に、観点別学習状況の評価の総括について示している。

(P. 26~34)

**事例3** キーワード 指導と評価の計画から総括まで

科目 生物基礎 単元 神経系と内分泌系による調節

本事例は、「生物基礎(2)ア(7) 神経系と内分泌系による調節」(全12時間)の指導と評価の計画から評価の総括までについて示している。

このうち、第5時、第8時、第12時の各時間の観点別学習状況の評価について具体的に示している。

第5時は、「知識・技能」の評価例であり、ホルモン分泌を題材に、ホルモン分泌の自動調節機構であるフィードバックの仕組みに関する知識を見取る例を示す。第8時は、「思考・判断・表現」の評価例であり、血糖濃度の調節機構を題材に、資料から読み取れる内容とこれまで得られた知識を組み合わせ調節機構を構築し表現する力を見取る例を示す。第12時は、「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり、神経系と内分泌系の学習全般の振り返りを通じて、新たに生じた疑問点に対し粘り強く臨む態度、今後の学習姿勢を調整しようとする態度を見取る例を示す。

また最後に、観点別学習状況の評価の総括について示している。

(P. 35~43)

**事例4** キーワード 指導と評価の計画から総括まで

科目 地学基礎 単元 大気と海洋

本事例は、「地学基礎(1)ア(9) 大気と海洋」(全7時間)の指導と評価の総括までについて示している。このうち、第2時、第3時、第6時の各時間の観点別学習状況の評価について具体的に示している。

第2時は「知識・技能」の評価例であり、中学校での水蒸気量と雲の生成の既習事項をもとに、日常生活で見ることのできる雲の形状を想起させながら知識を整理して理解できているかを見取る例を示す。第3時は「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり、太陽熱の計測から小学校・中学校での熱量についての既習事項を生かし、自ら進んで地球が受ける熱量についての知識を得ようとしているかを見取る例を示す。第6時は「思考・判断・表現」の評価例であり、既習事項の日本付近の海流などから延長して地球全体を取り巻く海流の傾向について表現し、そのエネルギー源について具体的な数値データをもとに思考しているかを見取る例を示す。

また、最後に観点別学習状況の評価の総括について示している。

(P. 44~52)

**事例5** キーワード 指導と評価の計画から総括まで

科目 地学基礎 単元 地球の変遷

本事例は、「地学基礎(2)ア(7) 地球の変遷」(全8時間)の指導と評価の総括までについて示している。このうち、第2時、第5時、第6時の各時間の観点別学習状況の評価について具体的に示している。

第2時は「知識・技能」の評価例であり、身の回りの物質の存在形態や現在の地球環境を想起させながら太陽系の天体の物質分布について理解できているかを見取る例を示す。第5時は「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり、太陽光を中心としたスペクトルの観察から、自ら進んで光の特性についての知識を得ようとしているかを見取る例を示す。第6時は「思考・判断・表現」の評価例であり、HR図について恒星の特徴を表現し、そこから見える恒星全体の傾向と分類について判断しているかを見取る例を示す。

また、最後に観点別学習状況の評価の総括について示している。

(P. 53~64)

**事例6** キーワード 指導と評価の計画から総括まで

科目 科学と人間生活 単元 物質の科学

本事例は、「科学と人間生活(2)ア(イ) 物質の科学」(全12時間)の指導と評価の計画から評価の総括までについて示している。このうち、第8時、第9時、第12時の各時間の観点別学習状況の評価について具体的に示している。

第8時は、「知識・技能」の評価例であり、身の回りにある非金属製品の中から、さまざまなプラスチックを見いだした上で、プラスチックの原料についてPC等で検索し、さらに特徴等を観察して、それらをだまかに分類する技能を身につけられているかを見取る例を示す。第9時は、「思考・判断・表現」の評価例であり、複数のプラスチック片を用いた実験を計画し、実施し、結果をまとめながら論理的に表現しているかを見取る例を示す。第12時は、「主体的に学習に取り組む態度」の評価例であり、プラスチックにおける人間の活動と社会のつながりや影響について「これまで学習した内容」や「他者の視点」等を基に、試行錯誤しながら説明しようとする態度を見取る例を示す。

また最後に、観点別学習状況の評価の総括について示している。

理科 事例1 物理基礎

キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで

単元名

(4) 力学的エネルギー

内容のまとめ

(1) 物体の運動とエネルギー

### 1 単元の目標

- (1) 力学的エネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、運動エネルギーと位置エネルギー、力学的エネルギーの保存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、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 力学的エネルギーについて、観察、実験などを通して探究し、力学的エネルギーにおける規則性や関係性を見いだして表現すること。
- (3) 力学的エネルギーに主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

### 2 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
力学的エネルギーを日常生活や社会と関連付けながら、運動エネルギーと位置エネルギー、力学的エネルギーの保存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。	力学的エネルギーについて、観察、実験などを通して探究し、力学的エネルギーにおける規則性や関係性を見いだして表現しようとしている。	力学的エネルギーに主体的に関わり、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。

### 3 指導と評価の計画（9時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・物体に与えた力が、物体に対してどのような仕事をしているかについて、中学校での既習分野と結びつけて考える。	態		・中学校の既習事項を積極的に用いながら、物体に与えた力の大きさ・向きと、物体がされた仕事との関係について理解しようとしている。
2	・道具を使用する場合としない場合のデータをもとに、物理における仕事の表し方と仕事の原理について理解する。	思		・物理における仕事の表し方と仕事の原理について理解している。
3	・仕事率を求める実験を通して、物体が一定の速さで運動しているときの仕事の大きさと仕事にかかった時間との関係を理解する。	知	○	・仕事率の定義を正しく理解しているとともに、得られたデータを正しく処理している。

4	・運動している物体が運動エネルギーを持つことを理解し、演習を通して運動エネルギーを定量的に求める方法について学ぶ。	知	○	・運動している物体の運動エネルギーを正しく求めることができる。
5	・台車がされた仕事と生じた運動エネルギーを測定する活動を通して、運動エネルギーと仕事の関係を理解する。	態	○	・運動エネルギーと仕事の関係を理解しているとともに、正しいデータを測定する方法を協働的に求めようとしている。
6	・基準面より高く引き上げられた物体が重力による位置エネルギーを持つことを理解し、演習を通して位置エネルギーを定量的に求める方法について学ぶ。	知		・基準面より高く引き上げられた物体の重力による位置エネルギーを正しく求めることができる。
7	・ばねに取り付けられた物体が弾性力による位置エネルギーを持つことを理解し、演習を通して位置エネルギーを定量的に求める方法について学ぶ。	知	○	・ばねに取り付けられた物体の弾性力による位置エネルギーを正しく求めることができる。
8	・力学的エネルギー保存則とその法則が成り立つ場合について考え、振り子運動について法則を適用する。	思	○	・力学的エネルギー保存の法則と物体の運動との関係を理解し、表現している。
9	・力学的エネルギーが保存されない場合について、物体がされた仕事と力学的エネルギーの変化との間にどのような関係があるか理解する。	思		・力学的エネルギーが保存されない場合について、物体がされた仕事と力学的エネルギーの変化との間にどのような関係があるか理解している。

\*記録の欄に○がついていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

#### 4 観点別学習状況の評価の進め方 知識・技能

##### (1) 本時（第3時）のねらい

仕事率を求める実験を通して、仕事率の定義を正しく理解する。

##### (2) 評価基準

「知識・技能」

仕事率を算出する実験を通して、得られたデータを正しく処理し、仕事率を求める技能について判断する。

##### (3) 評価のポイント

必要なデータを実験により正しく収集することができたか、得られたデータを適切に処理することができたかを、実験レポートの記載事項から評価する。

##### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価基準	評価方法
導入	・仕事率の定義について確認する。		
展開	課題：実際に測定した値を用いて、仕事率を計算してみよう。		
	・仕事率を算出するための実験を行うに当たり、注意点を話し合う。	・正しく測定を行うために必要なことは何かを的確に判断し、注意点を記入している。	ワークシート
	・仕事率測定の実験を行い、条件を変えながらデータを収集する。	・話し合った注意点を意識してデータを収集している。	
	・得られた結果から仕事率を計算し発表することで、他のグループと結果を共有する。	・得られたデータを正しく活用し、仕事率を求めている。	ワークシート
	・仕事率の値を大きくするために必要なことについて考える。	・仕事をする能力の大きさと関連して仕事率の大きさについて考え記述している。	ワークシート
まとめ	・次回以降の授業で取り扱うエネルギーとの関係について確認する。		

<ワークシートの例 (一部) >

○一定の高さにある棒と床に置いてある物体を紐で固定する。棒を回転させて紐を巻きつけながら物体を棒の高さまで巻き上げるまでの時間を測定し、得られた値から仕事率を計算する。

※一定の速さで巻き上げるように心がける。

※同じ質量の物体を用いて、巻き上げる速さを意図的に変えながら複数回測定をおこなう。

※物体の質量を変えて同様の実験を行う。

(1) 測定した結果を記録し、仕事率を算出しなさい。

物体の質量(kg)	高さ(m)	時間(秒)	仕事率(W)
	2		
	2		
...	...	...	...

(2) 仕事率が大きくなるのはどのような条件のときか。

(3) 同じ質量で巻き上げる速さが異なるとき、巻き上げに必要な力はどう変わるか。また、このことから大きい仕事率を実現するには何が必要と考えられるか記述しなさい。

(5) 「知識・技能」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより評価を行う。

【評価Bの例】

仕事率が大きいとき、仕事中に使われる力が大きくなることに言及し、大きい仕事率を実現するために力が大きい方がよいことについても記述しており、仕事率の定義を正しく理解していると判断できる。このことから、知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況(B)と判断できる。

(3)  
速く巻き上げると仕事率が大きくなるが、大きな力が必要である。仕事をする力が大きい方が大きな仕事率を実現できると思われる。

【評価Aの例】

仕事率が時間に影響されるだけではなく、仕事をしている瞬間に発揮できる力が大きいことが仕事率を大きくするという点についても記述しており、仕事率の定義を正しく理解していると判断できる。このことから、知識・技能の観点で「十分満足できる」状況(A)と判断できる。

(3)  
速く巻き上げると仕事率が大きくなるが、体に負担が大きかったことから大きな力が必要であると判断できる。大きな仕事率を実現するには、工作中、瞬間的に発揮できる力が大きいことが必要であると思う。

### 【評価Cの例】

異なる速さで巻き上げたときの仕事率の比較が無く、記載が不十分であり、仕事率の定義を正しく理解していることを読み取ることはできない。このことから、知識・技能の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

(3)

力を入れると仕事率が大きくなる。

巻き上げるのが速いと、使う力が大きくなる。

### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

仕事の原理について改めて確認するとともに、実験での感覚から、仕事率が大きくなるような巻き上げ方をした場合は力を必要としたか、という関係性を考えることからはじめ、徐々に考えを深めていくことで、仕事率の大きさが何を表したものであるか理解させることにつなげていく等の手立てが考えられる。

## 5 観点別学習状況の評価の進め方 思考・判断・表現

### (1) 本時（第8時）のねらい

振り子運動について力学的エネルギーを算出し、力学的エネルギー保存の法則について理解を深める。

### (2) 評価基準

#### 「思考・判断・表現」

さまざまな条件の振り子運動について、運動のそれぞれの場面でどのように力学的エネルギーが変化するか考え、そこから読み取ることができる点について表現する。

### (3) 評価のポイント

振り子の力学的エネルギーを正しく算出するとともに、おもりとなる物体の位置と速さにはどのような関係が見いだされるかを、論理的に分かりやすく表現している。

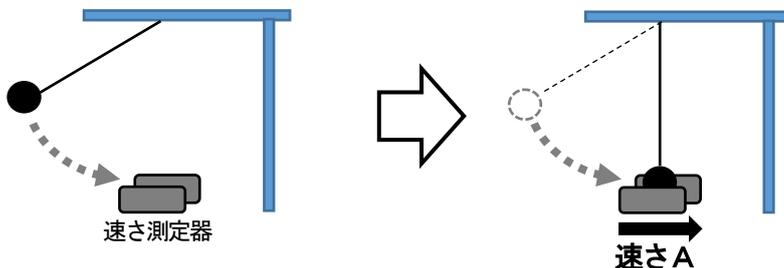
### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価基準	評価方法
導入	・力学的エネルギーの定義について確認する。		
展開	課題：振り子運動する物体の力学的エネルギーを算出し、力学的エネルギー保存則をもとに物体の運動に見られる特徴を確認する。		
	・与えられた振り子運動について、ワークシートのおもりの位置における力学的エネルギーを算出する。  ・おもりの持つ力学的エネルギーを比較し、おもりが運動する速さとその位置との間にはどのような関係があるか見だし、ワークシートに記述する。  ・各自の考えを全体で発表し合い共有する。	・力学的エネルギーを正しく算出することができる。  ・おもりの運動する速さについて、おもりの持つ位置エネルギーと運動エネルギーの大きさを考慮しながら、その関係性を説明しようとしている。	ワークシート  ワークシート
まとめ	・力学的エネルギーが保存されない場合はどのような時か考える。		

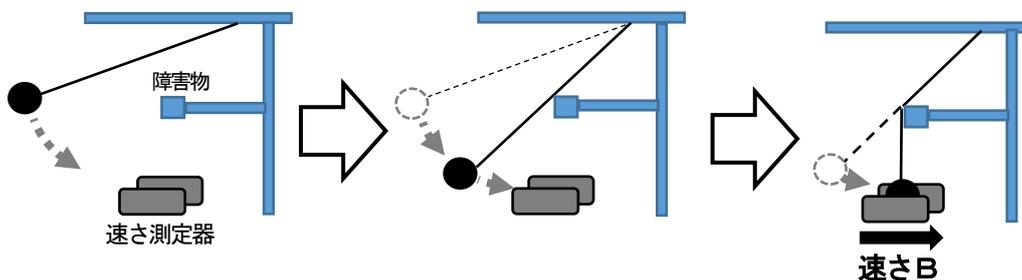
<ワークシートの例（一部）>

〇次のような装置を組み立て、おもりが最下点を通過するときの速さを測定した。

実験A おもりが通常の振り子運動をする場合



実験B 振り子の系の通り道に障害物がある場合



- (1) 速さAとBでは、どちらの方が速いと予測されるか答えよ。
- (2) 速さA・Bをそれぞれ計算せよ。ただし、摩擦や空気抵抗の影響は受けないものとする。  
おもりの質量：20g、最初のおもりの高さ：25cm、スタンドの高さ：40cm  
障害物の高さ：20cm、最も低い位置のおもりの高さ：5cm
- (3) これらの結果から、おもりが運動する速さとその位置との関係を、力学的エネルギーの保存の法則を踏まえて、どのようなことがいえるか記述せよ。

(5) 「思考・判断・表現」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより評価を行う。

【評価Bの例】

力学的エネルギーが保存されることを踏まえ、おもりの高さにより位置エネルギーが決まり、それにより運動エネルギーの値も決まることに触れている。このことから、思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

床からの高さが同じ場合は、おもりの速さは同じになる。位置エネルギーが床からの高さにより決まるため、力学的エネルギー保存則から最下点での運動エネルギーが同じになると考えられる。

### 【評価Aの例】

おもりの高さが、振り子運動を開始した時の高さが基準となることに触れており、力学的エネルギーの算出方法や保存則について正しく理解し、おもりの位置と速さの関係を適切に表現している。このことから、思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

おもりが静止している動き始めの高さから、最下点の高さの差が同じため、位置エネルギーが同じだけ減少するため、力学的エネルギー保存則から最下点での運動エネルギーが同じになり速さが同じになる。

### 【評価Cの例】

おもりの位置と速さとの関係には触れているものの、力学的エネルギーをもとに物体の運動に見られる特徴を表現しているとはいえない。このことから、思考・判断・表現の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

おもりの位置が同じ時、速さも同じになる。

運動の速さはおもりの位置によって決まる。

### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

運動エネルギーと位置エネルギーそれぞれの定義について改めて確認した上で、例えば自由落下のようなより単純な運動について、物体のそれぞれの位置における力学的エネルギーを算出させることから、少しずつ複雑な運動の理解につなげていくこと等が考えられる。

## 6 観点別学習状況の評価の進め方

### 主体的に学習に取り組む態度

#### (1) 本時（第5時）のねらい

運動エネルギーの大きさを確認する実験を通して、仕事の大きさと運動エネルギーの関係を理解する。

#### (2) 評価基準

##### 「主体的に学習に取り組む態度」

運動エネルギーの大きさを正しく比較する方法や、台車がされた仕事の大きさを正しく測定する方法を協力して考え、実践している。

#### (3) 評価のポイント

より正しい結果を得るためには、実験に際してどのようなことに気をつけるべきか、互いに出し合った意見をもとに考え、実践することができたかをワークシートの記述から評価する。

#### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価基準	評価方法
導入	・仕事の定義及び運動エネルギーの求め方について確認する。		
展開	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">                     課題：物体がされた仕事の大きさと運動エネルギーの大きさの関係を、実験で求めた値を用いて確認する。                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的な実験の流れについて確認する。</li> <li>・台車がされた仕事の大きさ、生じた運動エネルギーをより正確に測定する方法について話し合う。</li> <li>・話し合った内容に留意し測定実験を行う。</li> <li>・得られた結果をグループで検討し、見いだされた関係性や実験における反省点について意見交換する。</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・台車がされた仕事の大きさ、生じた運動エネルギーをより正確に測定する方法について話し合う。</li> <li>・話し合った内容に留意し測定実験を行う。</li> <li>・得られた結果をグループで検討し、見いだされた関係性や実験における反省点について意見交換する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・誤差が生じる原因を互いに意見を出し合いながら考えることで、より正確な結果を得る方法を話し合っている。</li> <li>・話し合った内容をよく理解し、適切な操作で実験している。</li> <li>・仕事の大きさと運動エネルギーの大きさとの関係を実験結果から見いだそうとしているとともに、誤差が生じた原因を互いに意見を出し合いながら考えている。</li> </ul>	ワークシート  ワークシート
まとめ	・話し合われた結果をワークシートに記入する。		ワークシート

### <実験内容>

- ・台車にばねばかりを付けて一定の力で引っ張り、台車の速さを測定する。
- ・台車がされた仕事の大きさ、台車が得た運動エネルギーの大きさを算出する。

### <ワークシートの例（一部）>

- ① 台車に与えた力を一定に保つにはどのような工夫が必要か。
- ② 台車の速さをより正確に計るにはどのような工夫が必要か。
- ③ 台車のされた仕事と、台車が得た運動エネルギーとの関係を答えよ。
- ④ 実験における工夫点についての話し合いの中で気付いたことなどを踏まえ、実験を行って初めての感想を記述せよ。

### (5)「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより評価を行う。

#### 【評価Bの例】

グループ内で話し合った内容について言及しており、実験を通して反省点として挙げられることについても触れている。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

④ 話し合いでは、台車に仕事をする様子を動画で撮影する案も出ていたが、実験では他の方法を用いた。しかし測定器で求めた速さにばらつきがあり、やはり動画撮影をより確実な結果が得られたのではないかと思った。

#### 【評価Aの例】

話し合いの上、実際に行った内容だけではなく、誤差を少なくする方法についても具体的な方法を述べており、より正確な結果を得られる実験を行えるよう工夫しようとする姿勢がうかがえる。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

④ 台車の速さについては、台車に取り付けた棒が測定器を通り抜けた速さを測ることに決めて行ったが、うまく計測器を通るように台車をコントロールすることが難しかった。台車の運動の様子を動画でも撮影するなど、複数の方法を併用することで誤差を少なくできるのではないかと思った。

#### 【評価Cの例】

正しい実験結果を得るためにグループで話し合った内容について読み取ることができず、実験を通して感じたことについても記載が不十分である。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

④ 速さを測るのが難しく、うまくいかなかった。 など

### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

他のグループがどのような理由で何に留意して実験を行ったか、その結果どのような反省点が話し合われたかを確認させ、自分たちのグループで話し合われた内容とどこが違うのかを比べさせること等が考えられる。

#### 7 指導と評価の計画（9時間）

時	学習活動	知	思	態	生徒の様子
1	・仕事とエネルギーの関係について理解している。				・仕事とエネルギーの関係について理解した。
2	・物理における仕事の表し方と仕事の原理について理解している。				・物理における仕事の表し方と仕事の原理について理解した。
3	・仕事率の定義を正しく理解している。 ・物体のする仕事によりエネルギーを測定できることを理解する。	A			・仕事率の定義を正しく理解した。 ・物体のする仕事によりエネルギーを測定できることを理解した。
4	・運動している物体の運動エネルギーを正しく求めることができる。	B			・運動している物体の運動エネルギーを正しく求められた。
5	・台車がされた仕事と生じた運動エネルギーを測定する活動を通して、運動エネルギーと仕事の間関係を理解している。			A	・台車がされた仕事と生じた運動エネルギーを測定する活動を通して、運動エネルギーと仕事の間関係を理解した。
6	・基準面より高く引き上げられた物体の重力による位置エネルギーを正しく求めることができる。				・基準面より高く引き上げられた物体の重力による位置エネルギーを正しく求めた。
7	・ばねに取り付けられた物体の弾性力による位置エネルギーを正しく求めることができる。	A			・ばねに取り付けられた物体の弾性力による位置エネルギーを正しく求めた。
8	・力学的エネルギー保存則とその法則が成り立つ条件について理解している。		B		・力学的エネルギー保存則とその法則が成り立つ条件について理解した。
9	・力学的エネルギーが保存されない場合について、物体がされた仕事と力学的エネルギーの変化との間にどのような関係があるか理解している。				・力学的エネルギーが保存されない場合について、物体がされた仕事と力学的エネルギーの変化との間にどのような関係があるか理解した。
ペーパーテスト（定期考査等）		A	B		
単元の総括		A	B	A	

・「知識・技能」は、第3時、第4時、第7時及びペーパーテストで評価した。その結果「ABAA」となることから、総括して「A」とした。

・「思考・判断・表現」は、第8時及びペーパーテストで評価した。その結果「BB」となることから、総括して「B」とした。

・「主体的に学習に取り組む態度」は、第5時で評価し、「A」となることから、総括して「A」とした。

理科 事例2 化学基礎

キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで

単元名

(1) 物質と化学結合

内容のまとめ

(2) 物質の構成

### 1 単元の目標

- (1) 物質と化学結合について、イオンとイオン結合、分子と共有結合、金属と金属結合の基本的な概念や原理・法則など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こと。
- (2) 物質と化学結合について、観察、実験などを通して探究し、物質の構成における規則性や関係性を見いだして表現すること。
- (3) 物質と化学結合に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

### 2 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
物質と化学結合について、イオンとイオン結合、分子と共有結合、金属と金属結合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。	物質と化学結合について、観察、実験などを通して探究し、物質と化学結合における規則性や関係性を見いだして表現している。	物質と化学結合に主体的に関わり、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。

### 3 指導と評価の計画 (12 時間)

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・様々な陽イオンと陰イオンが静電的な引力によりイオン結合することでイオン結晶を構成することを理解する。	知		・陽イオンと陰イオンのイオン結合によりイオン結晶を構成することを理解している。
2	・様々なイオンからなるイオン結晶の組成式の書き方と名称を理解する。	知	○	・様々なイオン結晶の組成式の書き方と名称を理解している。
3	・溶解性や電気伝導性などを確認する実験を通して、イオン結晶の特徴や構成について理解する。	知	○	・イオン結晶の溶解性や電気伝導性などから、特徴や構成について理解している。

4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・非金属原子どうしが価電子を出し合い共有結合を形成する仕組みを電子式で書き表して考えることで、共有電子対、非共有電子対について理解する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>・共有結合の仕組みや、共有電子対、非共有電子対について理解している。</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代表的な分子を電子式及び構造式で表し、分子の形がどのようなになるか、分子模型を組み立てる等の活動を通して考察する。</li> </ul>	態	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分子模型の組み立て、模型の形状の観察などの活動を通して、分子の形を理解しようとしている。</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>・元素の電気陰性度の大きさを、周期表の位置と関連付けながら理解する。</li> <li>・極性分子と無極性分子の代表的な例を確認し、分子の形との関連を考察する。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気陰性度の知識をもとに、極性分子と無極性分子の代表的な例を確認し、分子の形との関連を考察している。</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分子どうしが分子間力により結びつくことで分子結晶をつくることを理解する。</li> <li>・身の回りにある分子からなる物質の性質と、利用例について考える。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>・分子間力により分子結晶がつけられることを理解するとともに、身の回りにある分子からなる物質の性質と、利用例について考えている。</li> </ul>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>・共有結合の結晶の構造や特徴、その代表例であるダイヤモンド及び黒鉛の構造と性質について理解する。</li> </ul>	知		<ul style="list-style-type: none"> <li>・共有結合の結晶の構造や特徴、その代表例であるダイヤモンド及び黒鉛の構造と性質について理解している。</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属原子どうしが自由電子を共有することで金属結合し、金属結晶をつくることを理解する。</li> <li>・金属結晶が展性・延性を持つこと、電気伝導性を有することを理解する。</li> </ul>	態	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・金属結合により金属結晶がつけられること、また金属結晶が展性・延性、電気伝導性を持つことを理解している。</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄・銅・アルミニウムなどの代表的な金属の性質について確認するとともに、それぞれの金属の性質を、我々の生活の中でどのように生かし、利用されているか考える。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代表的な金属の性質について確認し、それぞれの金属の性質を、我々の生活の中でどのように生かし、利用されているか考えている。</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イオン結晶・分子結晶・共有結合の結晶・金属結晶のそれぞれの性質についてまとめ、融点や電気伝導性、硬さなどにどのような違いが見られるか考える。</li> </ul>	思	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・イオン結晶・分子結晶・共有結合の結晶・金属結晶のそれぞれの性質についてまとめ、融点や電気伝導性、硬さなどにどのような違いが見られるか考えている。</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>・演習問題を通して、様々な化学結合とそれにより生じる結晶に関する学習を振り返り、それらの知識を身に付けているか確認する。</li> </ul>	知	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>・様々な化学結合とそれにより生じる結晶に関する知識を身に付けている。</li> </ul>

\*記録の欄に○がついていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

#### 4 観点別学習状況の評価の進め方 知識・技能

##### (1) 本時（第3時）のねらい

イオンからなる物質の性質を確認する実験を行い、イオン結晶の性質について理解する。

##### (2) 評価基準

###### 「知識・技能」

イオンからなる物質の水への溶解性、電気伝導性等の性質を確認する実験を通して、イオン結晶の主な性質について理解している。

##### (3) 評価のポイント

イオンからなる物質に関する既習分野の知識に基づいて実験結果を予想し、得られた結果をイオン結晶の性質と正しく結びつけているかを、ワークシートの記述から評価する。

##### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価基準	評価方法
導入	・イオン結合、電離など、イオン結晶に関する既習事項について確認する。		
展開	課題：イオン結晶の溶解性、電気伝導性を確認する実験の結果をもとに、イオン結晶の性質についてまとめて説明しなさい。		
	・用意した複数のイオン結晶の実験結果を予想する。  ・イオン結晶の水などへの溶解性や、固体と水溶液の電気伝導性を実験により確認する。  ・実験結果をもとに、イオン結晶の特徴について、ワークシートにまとめる。	・グループで話し合い、既習の知識をもとに、各実験の結果を予想している。  ・実験手順をよく理解し、適切な操作により実験を行っている。  ・実験結果と、そこから読み取ることが出来るイオン結晶の性質を正しく結びつけている。	ワークシート       ワークシート
まとめ	・グループ内でまとめた結果を互いに共有する。	・どの実験結果からどの性質を確認することができたか、丁寧に確認する。	ワークシート

## <ワークシートの例 (一部) >

○ 実験の結果から、イオン結晶のどのような性質を確認することができるか。実験結果と確認できるイオン結晶の性質を確実に結びつけながら記述せよ。また、そのような性質が確認できる理由も述べよ。

### (5)「知識・技能」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより評価を行う。

#### 【評価Bの例】

イオン結晶の特徴となる溶解性について実験結果から確認できた事項に触れており、理由についても既習事項を踏まえて記述している。このことから、知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況 (B) と判断できる。

イオン結晶は、固体では電気を通さないが、水に溶けて水溶液になると電気を通した。これは、イオン結晶が水に溶解すると電離してイオンに分かれるためと考えられる。

#### 【評価Aの例】

固体のイオン結晶と水溶液の、それぞれの電気伝導性について、固体の状態と水溶液の状態を比較しながら、既習事項を踏まえて考えられる理由を詳しく記述しており、イオン結晶の成り立ちについても理解していることを読み取ることができる。このことから、知識・技能の観点で「十分満足できる」状況 (A) と判断できる。

イオン結晶は、固体では電気を通さないが、陽イオンと陰イオンが静電気力により結合して配列が固定されているためと考えられる。また、イオン結晶の水溶液は電気を通したが、これは、イオン結晶が水中で電離することで生じたイオンが、自由に動けるようになるためであるとされる。

#### 【評価Cの例】

実験結果については記載しているが、そのような結果が得られた理由にまで言及しておらず、内容が不十分である。このことから、知識・技能の観点で「努力を要する」状況 (C) と判断できる。

イオン結晶は、固体では電気を通さない。しかし、イオン結晶の水溶液は電気を通した。

#### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

イオン結晶が陽イオンと陰イオンのイオン結合により作られるという既習事項と併せて、イオンの生成やそれぞれのイオンが反対の電荷の電極に引き寄せられるという基本的な事項についても改めて確認し、それらの知識を結びつけて考えられるように誘導する指導などが考えられる。

## 5 観点別学習状況の評価の進め方 思考・判断・表現

### (1) 本時（第10時）のねらい

金属の性質を確認する実験結果を基に、金属がどのように生活に利用されているか関連付けながら考えて表現する。

### (2) 評価基準

#### 「思考・判断・表現」

金属が日常生活のどのような場面に利用されているかを、代表的な金属の特徴を確認する実験結果と関連付けながら考えて表現している。

### (3) 評価のポイント

複数の金属の熱伝導性や密度を客観的に比較できるような実験方法を組み立てる思考ができるか、またその実験結果から考えられるそれぞれの金属の利用について、論理的に表現しているかを評価する。

### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価基準	評価方法
導入	・金属結晶に関する既習事項を確認し、本時の活動内容について説明する。		
展開	課題：金属の熱伝導性の違いを確認する実験方法を計画し、得られた結果を元に金属の利用について説明しなさい。		
	・鉄、銅、アルミニウムの熱伝導性の違いを確認する方法を話し合う。  ・計画した実験を行い、実験結果とともに、工夫した点や改善すべき点を記録する。  ・金属の性質の違いをどのように生かして日常生活に利用しているかについて話し合い、記録する。	・どのような方法ならば確実に結果を得られるかを考えて話し合っている。  ・適切な操作により実験を行い、結果をもとに考察している。  ・実験結果と金属の利用について、論理的に結びつけて考えている。	ワークシート   ワークシート
まとめ	・グループ内でまとめた結果を互いに共有する。	・各グループの結果を総合し、金属の特徴と利用について理解している。	

### <実験の内容>

・ほぼ同形同大の板状（または棒状）の3種類の金属（鉄・銅・アルミニウム）について、電気伝導性の大きさ及び密度の違いを確認する方法を考え、実際に実験することにより比較する。ストップウォッチ、ロウソク、温度計など、使用できる実験材料についてはあらかじめ示しておく。

・求めた金属の電気伝導性の大きさや密度の違いを基に、金属のどのような特徴が生活の中での金属の利用に生かされているかを考える。

・上記の内容の他、電気伝導性や磁性等を確認する実験を組み入れることも考えられる。

### <ワークシート内の設問の例>

① 熱伝導率を比較するための実験手順を記載せよ。

② 実験で得られた結果を基に、金属のどのような特徴が日常生活での利用に生かされているか記述せよ。

### (5)「思考・判断・表現」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより評価を行う。

#### 【評価Bの例】

① 1 3種類の金属板の同じ場所にロウを垂らす。  
2 1つの金属板の端をコンロの炎に近づけた時点でストップウォッチを作動させる。  
3 熱伝導によりロウが溶けたところでストップウォッチを止め、かかった時間を記録する。  
4 3種類の金属について同じ操作を行い、計測した時間を比較して熱伝導性の大きさを読み取る。

② 3種類の金属を比較すると、最も銅の熱伝導性が大きかった。熱伝導性が大きいことで、鍋などの調理器具に利用すると均等に熱が伝わりやすいと考えられる。

①では計測開始と終了の特定にやや不明確な要素を含むものの、実験手順を正しく記述されている。また②では、実験から得られた結果を確実に受けて生活の中での利用例につなげて記載している。このことから、思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

#### 【評価Aの例】

① 1 3種類の金属板の端から1cmおきにロウを1滴ずつ垂らす。  
2 1つの金属板の端をコンロの炎に近づけた時点でストップウォッチを作動させる。金属板は実験台から20cmの高さになるようにする。  
3 炎から近い場所から順に、それぞれのロウが溶けはじめた時の時間を読み上げ、記録する。  
4 3種類の金属について同じ操作を行い、計測した時間を比較して熱伝導性の大きさを読み取る。

② 最も熱伝導性が大きかった銅は、均等に熱が伝わりやすいため、鍋などの調理器具として利用されている。また、密度の小さいアルミニウムは、航空機の機体に用いられており、機体の軽量化の実現に役立っている。

①では、誤差が生じる可能性を少なくするため、実験の条件を明記する工夫がされており、かつ手順も正

しく記述されている。また②では、実験から得られた結果を確実に受けて生活の中での利用例につなげて記載している。このことから、思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

#### 【評価Cの例】

- |   |  |
|---|--|
| ① | 1 金属板にろうを塗る<br>2 金属板を炎に近づけて、ろうが溶けた時間を計り比較する。 |
| ② | 銅は10円硬貨や調理器具に利用されている。                        |

①では、実験の手順が分かりづらく、比較の条件も記述が不十分である。また②では、実験で得られた金属の性質と生活の中での利用例を結びつけて記述していない。このことから、思考・判断・表現の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

#### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

実験手順については、予備知識が無い状態で手順を見たときに、具体的に分からないと作業できないことは何かをイメージさせることで、記載しなければならなかった項目に気付かせるように指導することが考えられる。

また、日常生活で利用されている金属がなぜそこに使われているのか、という問いから、実験により求めた熱伝導性や密度の違いなどの金属の特徴につなげていくことが考えられる。

## 6 観点別学習状況の評価の進め方

### 主体的に学習に取り組む態度

#### (1) 本時（第5時）のねらい

代表的な分子の分子模型を組み立てるなどの活動を通して、分子の形を理解する。

#### (2) 評価基準

##### 「主体的に学習に取り組む態度」

代表的な分子の分子模型を組み立て、分子の形を観察するなどの活動を通して、分子の形を理解しようとしている。

#### (3) 評価のポイント

分子模型を組み立てる際に、グループ内でどのように協力して行ったかを行動観察するとともに、ワークシートの完成した分子模型の形の記録や振り返りの記述を基に評価する。

#### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価基準	評価方法
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>共有結合により、分子が生成することを復習する。</li> </ul>		
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>分子を構造式で表す方法について確認する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">                     課題：代表的な分子を分子模型で作成し、分子がどのような形をとるか理解しよう。                 </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>グループ内で分担し、分子模型を作成し、分子の形を比較する。</li> <li>ワークシートに完成した分子模型の形をスケッチする。</li> <li>分子内の原子の位置関係が、なぜそのようになるか話し合い、分子の形を決める要因について説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グループ内で協力しながら模型の作製を行っている。</li> <li>分子内の原子の位置関係を表現しやすいように工夫して記載している。</li> <li>気付いた点を積極的に表現し、要因を考えようとしている。</li> </ul>	ワークシート
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワークシートに気づきを含む本時の振り返りを記述する。</li> <li>分子の形が、分子の極性の有無に関連することについて、次回（第6時）学ぶことを伝える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>感想を述べるに止まらず、活動を通して気付いたことや考察したことを記載している。</li> </ul>	ワークシート

<ワークシートの例 (一部) >

○ 組み立てた分子模型をスケッチしてください。スケッチは、分子の立体的な構造の特徴が分かるように注意して書いてください (説明を加えても構いません)。

水 ( )



アンモニア ( )



メタン ( )



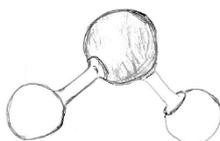
○ 本時の振り返り (本時の活動を通して感じたこと、気付いたこと、また活動を進めるにあたって工夫したことなどを記述してください)。

(5) 「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより評価を行う。

【評価Bの例】

【スケッチ 水 (H<sub>2</sub>O)】



【振り返り】

分子模型を作るのは難しかったが、構造式を正しく書くことができれば、そのとおりに組み立てると分子の形をつくれることが分かった。

分子の立体構造が分かるように向きを工夫しながらスケッチしている。また、振り返りについても、活動とおして気付いたことにも触れる記述が見られる。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況 (B) と判断できる。

【評価Aの例】

【スケッチ 水 (H<sub>2</sub>O)】

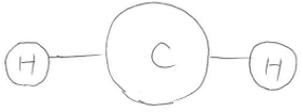


【振り返り】

メタンの分子模型の組立を通して、複数の電子対が互いに離れるような配置をとるために結合の向きが正四面体型になるということを確認できた。分子の形が、物質の性質にも影響しているのではないかと思うので調べてみたい。

分子の立体構造が分かるように向きを工夫しながらスケッチするとともに、構造の特徴についての補足説明も適切な内容である。また、振り返りについても、活動を通して気付いたことが、他のどのような知識につながるかを考えようとしている。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況 (A) と判断できる。

### 【評価Cの例】

<p>【スケッチ 水 (H<sub>2</sub>O)】</p> 	<p>【振り返り】</p> <p>分子模型を組み立てるのは難しかった。いろいろな形の分子があることが分かった。</p>
--	---

分子のスケッチが、立体構造を分かりやすく表現しようとする工夫がない。また、振り返りについても活動の感想のみの記述で終わってしまっている。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「努力を要する」状況 (C) と判断できる。

### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

スケッチについては、上手に描く必要はないが、自分がその絵を見たときに分子の立体的な構造がイメージできるか、ということを感じながら書くように指導することが考えられる。

振り返りについては、教科書の図などで見て分子の形をイメージしていた時と、実際に分子模型を組み立てて立体的に見た時では何が違ったかなど、具体化された質問に答えさせることから、少しずつ気づきを加えていけるよう指導することが考えられる。

## 7 指導と評価の計画 (12 時間)

時	学習活動	知	思	態	生徒の様子
1	・陽イオンと陰イオンのイオン結合によりイオン結晶を構成することを理解する。				・陽イオンと陰イオンのイオン結合によりイオン結晶を構成することを理解した。
2	・様々なイオンからなるイオン結晶の組成式と名称の書き方を理解する。	B			・様々なイオンからなるイオン結晶の組成式と名称の書き方を理解した。
3	・イオン結晶を用いた実験を通して、イオン結晶の特徴や構成について理解する。	A			・イオン結晶を用いた実験を通して、イオン結晶の特徴や構成について理解した。
4	・共有結合について理解するとともに、電子式で共有結合の形成を考え、共有電子対、非共有電子対について理解する。				・共有結合について理解するとともに、電子式で共有結合の形成を考え、共有電子対、非共有電子対について理解した。
5	・分子模型を組み立てる等の活動をとおして分子の形を考察する。			B	・分子模型を組み立てる等の活動をとおして分子の形を考察した。
6	・電気陰性度の知識をもとに、極性分子と無極性分子の代表的な例を確認し、分子の形との関連を考察する。		A		・電気陰性度の知識をもとに、極性分子と無極性分子の代表的な例を確認し、分子の形との関連を考察した。
7	・分子間力により分子結晶がつけられることを理解するとともに、身の回りにある分子からなる物質の性質と、利用例について考える。				・分子間力により分子結晶がつけられることを理解するとともに、身の回りにある分子からなる物質の性質と、利用例について考えた。

8	・共有結合の結晶の構造や特徴, ダイヤモンドなどの代表例の構造と性質について理解する。				・共有結合の結晶の構造や特徴, ダイヤモンドなどの代表例の構造と性質について理解した。
9	・金属結合により金属結晶が作られること, また金属結晶が展性・延性, 電気伝導性をもつことを理解する。			B	・金属結合により金属結晶が作られること, また金属結晶が展性・延性, 電気伝導性をもつことを理解した。
10	・代表的な金属の性質について確認するとともに, それぞれの金属の性質を, 我々の生活の中でどのように生かし, 利用されているか考える。			B	・代表的な金属の性質について確認するとともに, それぞれの金属の性質を, 我々の生活の中でどのように生かし, 利用されているか考えた。
11	・イオン結晶・分子結晶・共有結合の結晶・金属結晶のそれぞれの特徴についてまとめ, 違いを考える。			A	・イオン結晶・分子結晶・共有結合の結晶・金属結晶のそれぞれの特徴についてまとめ, 違いを考えた。
12	・演習問題を通して, 様々な化学結合とそれにより生じる結晶に関する学習を振り返り, それらの知識を身に付けているか確認する。			B	・演習問題を通して, 様々な化学結合とそれにより生じる結晶に関する学習を振り返り, それらの知識を身に付けているか確認した。
ペーパーテスト (定期考査等)		B	A		
単元の総括		B	A	B	

・「知識・技能」は, 第2時, 第3時, 第12時及びペーパーテストで評価した。その結果「BABBB」となることから, 総括して「B」とした。

・「思考・判断・表現」は, 第6時, 第10時, 第11時及びペーパーテストで評価した。その結果「ABAA」となることから, 総括して「A」とした。

・「主体的に学習に取り組む態度」は, 第5時, 第9時で評価し, 「BB」となることから, 総括して「B」とした。

理科 事例3 生物基礎

キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで

単元名

(7) 神経系と内分泌系による調節

- ・情報の伝達
- ・体内環境の維持の仕組み

内容のまとめり

(2) ヒトの体の調節

1 単元の目標

- (1) 神経系と内分泌系による調節について日常生活や社会との関連を図りながら、情報の伝達、体内環境の維持の仕組み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ようにする。
- (2) 体の調節に関して、見通しをもって観察・実験などを行い、体内での情報の伝達が体の調節に関係していることを見だし、これを表現させる。
- (3) 情報の伝達や体内環境の維持の仕組みに関する事物・事象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重する態度を養う。

2 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
神経系と内分泌系による調節について日常生活や社会との関連を図りながら、情報の伝達、体内環境の維持の仕組みについて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的な技能を身に付けている。	体の調節に関して、見通しをもって観察・実験などを行い、体内での情報の伝達が体の調節に関係していることを見だして理解しているとともに、これを表現している。	情報の伝達や体内環境の維持の仕組みに関する事物・事象に主体的に関わり、様々な実験結果や資料をもとに課題を設定し解決しようとするなど、科学的に探究しようとしている。

3 指導と評価の計画 (全12時間)

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	体内で情報を伝達する仕組みが存在することを、踏み台昇降運動を通して理解する。	態		踏み台昇降運動を通じて、運動の前後で体の状態が変動することに興味を持ち、その仕組みについて主体的に学習しようとしている。
2	体内で情報伝達を担う神経系について理解する。	知		自律神経系の概要について理解している。
3	自律神経系が体の機能を調節する仕組みについて考察する。	思	○	心臓の拍動が自律神経系によって変動する資料から、自律神経系がどのように体の機能を調節するか理解している。
4	体内で情報伝達を担う内分泌系について理解する。	知		内分泌系の概要について理解している。
5	内分泌系の概要、ホルモンの分泌量調節機構について理解する。	知	○	内分泌系の概要及びホルモンの分泌量調節の仕組み(フィードバック)を説明できる。

6	体内環境と恒常性について理解する。恒常性の維持に自律神経系と内分泌系が関与していることを理解する。	知		体内環境の概要及び恒常性の維持に自律神経系と内分泌系が関与していることを理解している。
7	血糖の概要及び血糖濃度が調節されることの重要性について、中学の既習事項である肝臓と結びつけながら理解する。	知		血糖の概要及び血糖濃度が調節されることの重要性を、中学の既習事項である肝臓の知識と結びつけながら理解している。
8	血糖濃度の調節のしくみについて、内分泌系と自律神経系が協調してはたらくことを理解する。	思	○	ホルモンの資料と既習事項を関連させながら、血糖濃度が調節される仕組みについて考察し、説明できている。
9	糖尿病患者の血糖濃度変動を示したデータを基に、血糖濃度が内分泌系によってどのように調節されているか考察する。	思		糖尿病患者の資料から、ホルモンと血糖濃度の関係及び糖尿病の原因について考察できている。
10	体温の調節機構や水分量と塩分濃度の調節機構について、日常生活との関係性に着目しながら理解する。	思		日常生活での場面を想定しながら、その理由について体温の調節機構や水分量と塩分濃度の調節機構の側面から表現できている。
11	血液凝固に関する実験を通して、血液が凝固する仕組みを理解する。	知	○	血液凝固の実験を通して、血液が凝固する仕組みについて理解できている。
12	神経系と内分泌系による調節の学習を振り返り、学習中に分からなかったことや新たに生じた疑問をどのように解決しようとしたかまとめる。次の単元の学習に向けて、自身の学習方法をどのように改善していくかをまとめる。	態	○	自身の学習を振り返り、不明な点や新たな疑問点の解決策をまとめること、及びこれを次の単元の学習に生かす方策を検討することで自身の学習を調整しようとしている。

\*記録の欄に○がついていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

#### 4 観点別学習状況の評価の進め方 知識・技能

##### (1) 本時（第5時）のねらい

ホルモンの分泌量調節機構（フィードバック機構）について理解する。

##### (2) 評価規準「知識・技能」

ホルモンの分泌量調節機構について正しく説明できる。

##### (3) 評価のポイント

ワークシートの記述から、フィードバック機構の理解度を評価する。

##### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	具体的評価規準	評価方法
導入	<p>内分泌系について、基本事項を復習する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>発問例：内分泌系とはどのようなものか            発問例：体内の環境調節を行う上で、内分泌系が自律神経系と異なっている点を挙げよ。</p> </div> <p>（フィードバック機構については、甲状腺からのチロキシン分泌を題材に、前時にその概要について学習を済ませておく。基本事項の復習を終えたのち、フィードバック機構の理解を見るための取組に入る。）</p>		
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ホルモン分泌におけるフィードバック機構に関するワークシートを作成する。</li> <li>・作成後、ペアになりお互いのワークシートの記載内容について相手に説明をする。</li> <li>・お互いの説明後、ペアでワークシートの修正作業を行う。</li> <li>・適宜、机間巡視をしながら指導する。</li> </ul>	内分泌系の概要及びホルモン分泌におけるフィードバック機構について正しく説明できる。	<p>行動観察</p> <p>ワークシートの記載内容</p>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・フィードバック機構が、ホルモンの分泌量を一定に保つ役割を担っていることを確認する。</li> <li>・第6時以降、ここまでに学習した体内環境の調節機構が実際にどのように機能して、体内環境が維持されているかを学習することを確認する。</li> </ul>		

＜チロキシンの分泌量調節の仕組みについて＞

1. チロキシンを分泌する内分泌腺はどこか。（                      ）
2. チロキシンの分泌が促進される仕組みについて、以下の語句を全て用いて説明せよ。  
（語句） 視床下部 脳下垂体前葉
3. チロキシンの分泌量が一定に保たれる仕組みについて、以下の語句を全て用いて説明せよ。  
（語句） 視床下部 脳下垂体前葉

(5) 知識・理解の評価例

【評価Bの例】

甲状腺からチロキシンの分泌される仕組みを理解できている。フィードバックについても、チロキシンの増加がチロキシンの減少につながっていることは理解できている。このことから、知識・理解の観点でおおむね評価できる（B）と判断できる。

2. に対する解答

視床下部から放出ホルモンが分泌される。これが脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンの分泌を促進する。甲状腺刺激ホルモンは甲状腺を刺激し、チロキシンの分泌が促進される。

3. に対する解答

チロキシンの分泌量が増加すると、視床下部からの放出ホルモンや脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンの分泌量が低下する。するとチロキシンの分泌量が低下する。

【評価Aの例】

フィードバック機構によるホルモン分泌の調節のポイントは、「負のフィードバックが連続することでホルモンの分泌量がほぼ一定に保たれる」点にある。このことが記載内容で十分表現できているため、知識・理解の観点で十分に評価できる（A）と判断できる。

2. に対する解答

視床下部から放出ホルモンが分泌される。これが脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンの分泌を促進する。甲状腺刺激ホルモンは甲状腺を刺激し、チロキシンの分泌が促進される。

3. に対する解答

チロキシンの分泌量が増加すると、視床下部からの放出ホルモンや脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンの分泌量が低下する。するとチロキシンの分泌量が低下する。チロキシンの分泌量が低下すると、視床下部からの放出ホルモンや脳下垂体前葉からの甲状腺刺激ホルモンの分泌量がし、チロキシンの増加につながる。これを繰り返すことで、チロキシンの分泌量が一定に保たれる。

【評価Cの例】

フィードバック機構の理解の前にまず、チロキシン分泌の仕組みに関する表現が不十分である。このことから、知識・理解の観点で努力を要する（C）と判断できる。

2. に対する解答

視床下部と脳下垂体前葉のはたらきにより、チロキシンの分泌が促進される。

### 【努力を要すると判断した生徒（評価Cの生徒）に対する指導の手立て】

まず、内分泌系の概要についてどこまで理解できているかを確認する。内分泌腺が何かしらの刺激を受けてホルモンを分泌する点、ホルモンが標的器官の標的細胞に受け取られることで機能する点などを確認したのち、チロキシン分泌の概要及びフィードバック機構の概要（起きた結果がその原因となった部分に影響を及ぼす）について、ワークシートなどを利用して指導する。

## 5 観点別学習状況の評価の進め方 思考・判断・表現

### (1) 本時（第8時）のねらい

ホルモンの資料を基に、体内で血糖濃度が調節される仕組みについて考察し、説明する。

### (2) 評価規準「思考・判断・表現」

血糖濃度が調節される仕組みについて、ホルモンの資料から各組織間の情報の流れに気付き、得られる知識及び既習の自律神経系、フィードバックの知識を組み合わせて、適切に説明できている。

### (3) 評価のポイント

ホルモンの資料を正しく読み解き、前時の自律神経系、フィードバックの知識を踏まえて、体内で血糖濃度が調節される仕組みをどのように考察しているかを評価する。評価は、ワークシートの記述内容を基に行う。

### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	具体的評価規準	評価方法
導入	<p>血糖について、基本事項を復習する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>発問例：血糖とはどのようなものか            発問例：血糖は、肝臓においてどのように代謝されるか            発問例：血糖濃度が高くなるとどのようなことが起きるか</p> </div> <p>（血糖の概要、なぜ血糖値が調節されなければならないのかについてしっかりと意識させることで、この後の血糖濃度調節経路の組み立てに対する意欲の向上をねらう）</p>		
展開 （グループ学習）	<p>与えられた各種ホルモンの資料を見ながら、血糖濃度を調節するために体内でホルモンがどのように機能しているかを各グループで話し合いながら考察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・適宜、机間巡視をしながら指導する。</li> </ul>		行動観察
まとめ	<p>単元の学習を振り返り、ワークシートに記入する。</p> <p>（ワークシート発問例）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・資料を基に、ヒトの体内で血糖濃度がどのように調節されるかについてまとめよう。</li> </ul>	<p>血糖濃度を調節するための体内の仕組みについて、これまで得られた知識を基に適切に説明できている。</p>	ワークシートの記載内容

交感神経：血糖濃度が低下すると、間脳の視床下部からの情報を受けてすい臓ランゲルハンス島A細胞からのホルモン分泌を促進する。

すい臓ランゲルハンス島：すい臓に存在する内分泌腺である。A細胞とB細胞があり、A細胞からはグルカゴンが、B細胞からはインスリンが分泌される。

グルカゴン：肝臓を標的器官とし、肝細胞にはたらきかけグリコーゲンのグルコースへの分解を促進する。

#### (5) 主体的に学習に取り組む態度の評価例

##### 【評価Bの例】

与えられたホルモンについての資料から、血糖濃度を上昇させたり低下させたりするしくみを構築し、表現している。このことから、思考・判断・表現の観点でおおむね評価できる（B）と判断できる。

資料から、血糖濃度が低下すると視床下部から交感神経を通じてすい臓ランゲルハンス島A細胞からのグルカゴンの分泌が促されるといことが分かる。これが肝臓に作用して、グリコーゲンのグルコースへの分解が促進される。また、血糖濃度が高いときは、副交感神経を通じてランゲルハンス島B細胞からのインスリンの分泌が促進され、肝臓でグリコーゲンが合成されることで血糖濃度が減少する。

##### 【評価Aの例】

与えられたホルモンについての資料から血糖濃度を上昇させたり低下させたりするしくみを構築しており、かつ、これまで学習したフィードバックに関する内容を盛り込みながら「どのようにして、血糖濃度が自動的に一定に保たれるか」についても表現している。目の前に展開されている資料のみならず、既習事項を生かして課題を本質的に解決する内容となっているため、思考・判断・表現の観点で十分に評価できる（A）と判断できる。

視床下部から交感神経を通じてすい臓ランゲルハンス島A細胞からのグルカゴンの分泌が促される。これが肝臓に作用して、グリコーゲンのグルコースへの分解が促進され、血糖濃度が上昇する。視床下部においてこの血糖濃度の（過度な）上昇を感知するとすい臓ランゲルハンス島A細胞からのグルカゴンの分泌が減少するとともに、副交感神経を通じてランゲルハンス島B細胞からのインスリンの分泌が促進され、これが肝臓でのグルコースからグリコーゲンへの合成を促進することで血糖濃度が減少する。これを繰り返し、血糖濃度が一定に保たれる。

##### 【評価Cの例】

与えられたホルモンについての資料から記載した血糖濃度調節の仕組みが、資料をそのまま写したものになっており、断片的で、十分とは言えない。このことから、思考・判断・表現の観点で努力を要する（C）と判断できる。

すい臓ランゲルハンス島A細胞からグルカゴンが分泌される。これにより、グリコーゲンのグルコースへの分解が促進される。

**【努力を要すると判断した生徒（評価Cの生徒）に対する指導の手立て】**

与えられた資料から各ホルモンの特性が読み取れていなければまずそこに気付かせる。そのうえで、ホルモンが分泌されるまでに、どのような情報がどのような伝達経路でホルモン分泌を促進するかに気付かせるよう指導することが考えられる。複数の情報を連結させて一つのストーリーを組み立てること、既習の事項を適切に用いて課題の解決を図ることを目指す。

**6 観点別学習状況の評価の進め方** 主体的に学習に取り組む態度

**(1) 本時（第12時）のねらい**

神経系と内分泌系による調節の学習を振り返り、学習中に分からなかったことや新たに生じた疑問をどのように解決しようとしたかを表現する。次の単元の学習に向けて、自身の学習方法をどのように改善していくかを表現する。

**(2) 評価規準「主体的に学習に取り組む態度」**

神経系と内分泌系による調節の学習を振り返り、学習中に分からなかったことや新たに生じた疑問をどのように解決しようとしたかを表現している。次の単元の学習に向けて、自身の学習方法をどのように改善していくかを表現している。

**(3) 評価のポイント**

神経系と内分泌系による調節の学習を振り返り、学習中に分からなかったことや新たに生じた疑問をどのように解決しようとしたかを表現させることで「粘り強い取組を行おうとする側面」を評価する。また、次の単元の学習に向けて、自身の学習方法をどのように改善していくかを表現させることで、「自らの学習を調整しようとする側面」を評価する。

**(4) 指導と評価の流れ**

学習場面	学習活動	具体的評価規準	評価方法
導入	授業の目標を確認する。		
展開 (グループ学習)	単元の学習を振り返り、ワークシートに記入する。		ワークシートの記載内容
	<p><b>課題例</b></p> <p>①「体内環境の維持の仕組み」について、今までの学習を振り返ってみよう。分からなかったことや新たに生じた疑問を、どのように解決しようと思いましたか。</p> <p>②次の単元に向けて、自分の学習方法をどのように改善したいと考えていますか。</p>		
まとめ	本時の内容をまとめる。		

## (5) 主体的に学習に取り組む態度の評価例

### 【評価Bの例】

今までの学習を振り返り、わからなかったことや新たに生じた疑問をどのように解決しようとしたか、あるいは、次の単元に向けて自分の学習方法をどのように改善したいと考えているか、いずれかについて表現できている。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点でおおむね評価できる(B)と判断できる。

- ①血液が凝固する仕組みについてよくわからなかったので、インターネットで調べてレポートを書いた。(OK)
- ②次はもっとうまくレポートを書きたい。(これではどのように改善したいかが表現できていない)

### 【評価Aの例】

今までの学習を振り返り、わからなかったことや新たに生じた疑問をどのように解決しようとしたか、及び、次の単元に向けて自分の学習方法をどのように改善したいと考えているか、いずれについても表現できている。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で十分に評価できる(A)と判断できる。

- ①血液が凝固する仕組みについてよくわからなかったので、インターネットで調べてレポートを書いた。(OK)
- ②これからは、インターネットの情報の他に、教科書や資料集の記載事項をよく確認しつつ、先生や友人との議論も行いながら、わからないことを解決していきたい(OK)。

### 【評価Cの例】

今までの学習を振り返り、わからなかったことや新たに生じた疑問をどのように解決しようとしたか、及び、次の単元に向けて自分の学習方法をどのように改善したいと考えているか、いずれについても表現できていない。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で努力を要する(C)と判断できる。

- ①血液が凝固する仕組みについてよくわからなかった。(どのように解決したかが書いていない)
- ②これからは、もっとがんばりたい(どのように改善したいかが書いていない)。

### 【努力を要すると判断した生徒(評価Cの生徒)に対する指導の手立て】

今までの学習を振り返り、まず、分からなかった部分や新たに生じた疑問を表現させる(ここがない場合は、普段の授業の受け方をどのようにするかについて指導・助言する)。そして、その部分をどのように解決するかを考えさせる。生徒が一人で考えるのが難しい場合には、適宜教員が対話したり、生徒間での対話を促したりするなどの支援をする。

## 7 評価の統括

時間	ねらい・学習活動	知	思	態	備考
1	体内で情報を伝達する仕組みが存在することを、踏み台昇降運動を通して理解する。				踏み台昇降運動を通じて、運動の前後で体の状態が変動することに興味を持ち、その仕組みについて主体的に学習しようとしている。
2	体内で情報伝達を担う神経系について理解する。				自律神経系の概要について理解している。
3	自律神経系が体の機能を調節する仕組みについて考察する。			B	心臓の拍動が自律神経系によって変動する資料から、自律神経系がどのように体の機能を調節するか理解している。
4	体内で情報伝達を担う内分泌系について理解する。				内分泌系の概要について理解している。
5	内分泌系の概要、ホルモンの分泌量調節機構について理解する。	A			内分泌系の概要及びホルモンの分泌量調節の仕組み（フィードバック）を説明できる。
6	体内環境と恒常性について理解する。恒常性の維持に自律神経系と内分泌系が関与していることを理解する。				体内環境の概要及び恒常性の維持に自律神経系と内分泌系が関与していることを理解している。
7	血糖の概要及び血糖濃度が調節されることの重要性について、中学の既習事項である肝臓と結びつけながら理解する。				血糖の概要及び血糖濃度が調節されることの重要性を、中学の既習事項である肝臓の知識と結びつけながら理解している。
8	血糖濃度の調節のしくみについて、内分泌系と自律神経系が協調してはたらくことを理解する。			B	ホルモンの資料と既習事項を関連させながら、血糖濃度が調節される仕組みについて考察し、説明できている。
9	糖尿病患者の血糖濃度変動を示したデータを基に、血糖濃度が内分泌系によってどのように調節されているか考察する。				糖尿病患者の資料から、ホルモンと血糖濃度の関係及び糖尿病の原因について考察できている。
10	体温の調節機構や水分量と塩分濃度の調節機構について、日常生活との関係性に着目しながら理解する。				日常生活での場面を想定しながら、その理由について体温の調節機構や水分量と塩分濃度の調節機構の側面から表現できている。
11	血液凝固に関する実験を通して、血液が凝固する仕組みを理解する。	B			血液凝固の実験を通して、血液が凝固する仕組みや血液凝固の重要性について関心を持ち、積極的に表現しようとしている。
12	神経系と内分泌系による調節の学習を振り返り、新規疑問点や自身の学習方法をどのように改善していくかをまとめる。			A	自身の学習を振り返り、不明な点や新たな疑問点の解決策をまとめること、及びこれを次の単元の学習に生かす方策を検討することで自身の学習を調整しようとしている。
定期考査		A	A		
単元の統括		A	B	A	

・「知識・技能」は、第5時、第11時とペーパーテストで評価した。その結果、「ABA」となることから、総括して「A」とした。

・「思考・判断・表現」は、第3時、第8時とペーパーテストで評価した。その結果、「BBA」となることから、総括して「B」とした。

・「主体的に学習に取り組む態度」は第12時で評価した。その結果、「A」となることから、総括して「A」とした。

## 単元名

大気と海洋

・地球の熱収支

・大気と海水の運動

## 内容のまとめ

(1) ア 地球のすがた (ウ) 大気と海洋

## 1 単元の目標

- (1) 大気と海洋について日常生活や社会との関連を図りながら地球の熱収支、大気と海水の運動について基本的な概念や原理・法則の理解を図るとともに、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こと。
- (2) 大気と海洋について、見通しをもって観察、実験などを行い、測定の歴史や方法に触れながらデータの分析・解釈、推論などの探究の方法を習得させること。
- (3) 地球の熱収支、大気と海水の運動に関わる事物・事象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。

## 2 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
大気と海洋のすがたやその運動について、日常生活や社会との関連を図りながら、地球の熱収支について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的な技能を身に付けている。	地球の熱収支、大気と海水の運動について、測定の歴史や方法に触れつつ、見通しをもって観察、実験などを行い、地球の形と大きさの規則性や関係性を見いだして表現しているとともに、報告書を作成するなど、科学的に探究している。	地球の熱収支、大気と海水の運動に関する事物・事象に主体的に関わり、それに対する気づきから課題を設定し解決しようとするなど、科学的に探究しようとしている。

※「地学基礎」における「主体的に学習に取り組む態度」の留意点について

「地学基礎」の学習指導要領の「学びに向かう力、人間性等」における「自然環境の保全に寄与する態度」については、観点別学習状況の評価にはなじまず、個人内評価等を通して見取る部分であることに留意する必要がある。

### 3 指導と評価の計画（7時間＋ペーパーテスト）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・大気圏の構造を、温度・圧力のグラフをもとに各層の特徴を理解する。	知		・地球大気の層構造は主に温度勾配によって分けられていることを理解しそれぞれの特徴について区別できる
2	・大気中の水蒸気量について既習事項を確認しながら、水蒸気圧についての課題を解決する。 ・雲のなりたちとでき方を10種の雲形から読み取り、大気中における水蒸気の動きについて表現する。	知	○	・空気中に溶け込める水蒸気量の各温度における限界を超えた分が水滴として出現することを理解し、雲の発生が温度・圧力によって影響を受けることを観察事実や実験結果から見出すことができる。[行動観察, 記述分析]
3	・太陽放射と地球放射についての収支計算を各部分の熱の出入りに注目して表現する。	態	○	・太陽放射量の計算を地球への入射量の観点からの的に表現している。[行動観察, 記述分析]
4	・既習事項をもとに大気の熱輸送の性質について理解し、大気の運動は熱収支と地球の自転が大きな役割を果たしていることを見出す。	思		・熱収支によるハドレー循環やコリオリの力が働くことによって起きる緯度ごとの大気の大循環の傾向を観察事実から見出すことができる。
5	・海水と海洋の層構造を、海水塩分の表記法を理解し、海洋の大規模な構造を海水の水温・水深と関連させて理解する。	知		・海水の塩分の組成とその表記法を読み取ることができている。 ・海洋の層構造は温度勾配によって分けられることが理解できている。
6	・海洋の大循環を熱輸送や大気との関連、水の量的な循環を例にして表現できる。	思	○	・海水の循環の原動力について観察事実から説明でき、地球全体の水の循環を計算できる。[記述分析]
7	・日本の四季の特徴について、大気や海水の運動から理解する。	知		・大気や海洋における熱の動きから発生する気団について理解し、その影響で起きる気象現象が判断できる。
	ペーパーテスト	知 思	○	・大気と海洋に関する概念の知識を身に付けている。[ペーパーテスト]

\*記録の欄に○がついていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

4 観点別学習状況の評価の進め方 知識・技能

(1) 本時（第2時）のねらい

既習事項の空気中の水蒸気量のグラフの読み取りや暖気と寒気のぶつかりで発生する水滴の凝結を確認しながら、日常生活で観察する雲の形状がどのように分類され、降水に至るかを理解する。

(2) 評価規準

「知識・技能」

既習事項を復習しながら、水滴が凝結して雲が発生する条件を確認し、実際に観察される雲の形状と関連付けて、課題を解決しようとする。

(3) 評価のポイント

温度低下による水蒸気からの水滴の凝結がグラフから読み取れることを示した上で、どのようにそれぞれの違いが観察され論理的に区別方法を見出せるか、「ワークシート」の記述から評価する。

ワークシートの一部

**中学の復習 水蒸気量の計算**

温度が高いほど空気中にとけ込める水蒸気は多くなる。  
温度が下がると、空気中にとけ込んでいた水蒸気は水滴になる（凝結する）。  
このときの温度を露点といい、このときの湿度は100%。

問1 1m<sup>3</sup>あたりにとけている水蒸気量が12.8gのとき、この空気の露点は何度か？

問2 30℃の気温で1m<sup>3</sup>あたりにとけている水蒸気量が12.8gであった。このときの相対湿度は何%か？

☆前線のまわりの空気の動きを思いだそう。  
前線・・・異なる温度の気団のぶつかり

暖められた空気は上昇する。  
上空の圧力は低いので空気塊は...

☆10種の雲形を見て、名称に入っている漢字を多いものから3つ抜きだそう。

☆雲の名前・・・漢字に注目。  
一番使われる3字＋付属の2字

(4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	・既習事項を想起する。		
	課題：空気から水滴が出てくる条件は何だったか？		
	・空気が冷やされれば水滴が発生することを指摘する。		
課題1：雲（水滴の凝結）する場所はどんな条件がそろった場所だろうか？			
展開	・水蒸気が凝結する条件を記録する。	・グラフを使い水蒸気の変化と上空での空気塊の説明ができる。	ワークシート
	課題2：雲の名称でもっとも使われている3文字は何だろうか？		
	・ペアで話し合い、違いについて説明する。	・雲の広がりや高さによって名称の違いが明確に表現できる。	行動観察
まとめ	・単元の学習を振り返り、ワークシートに記述する。	・さまざまな雲とその成因の違いをまとめる。	ワークシート

## (5) 「知識・技能」の評価例

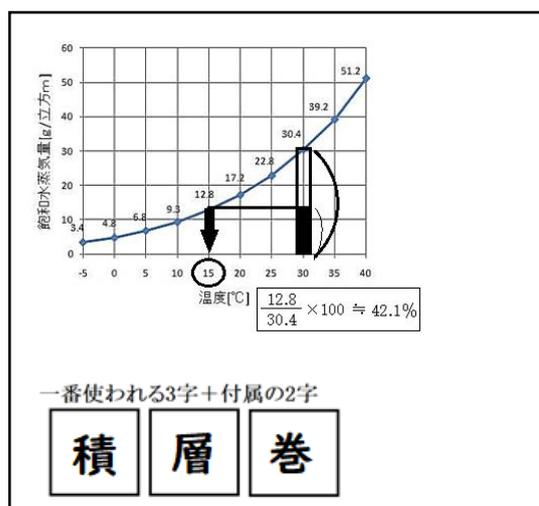
### 【評価Bの例】

水滴が凝結する時点を的確に挙げることができ、出てくる水滴の量や相対湿度の計算がグラフの読み取りと関連付けられて表現されている。

雲の名称が高度の違いによって「積」「層」「巻」の字に明確に分けられていることが指摘でき、それが雲の形状に大きく影響していることを比較できている。このことから知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況(B)と評価できる。

※10種雲形：

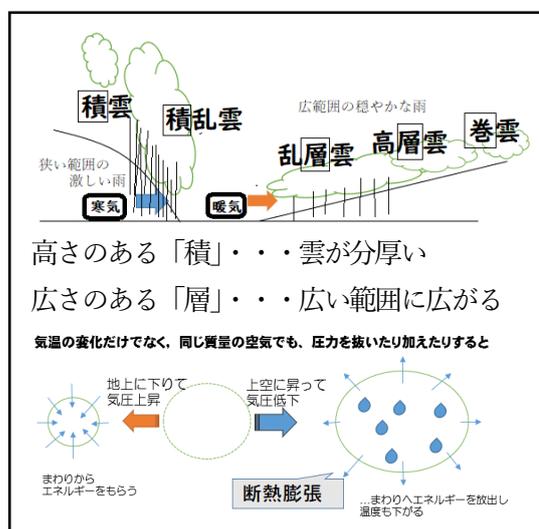
巻雲 巻層雲 巻積雲 高積雲 高層雲  
乱層雲 層積雲 層雲 積雲 積乱雲



### 【評価Aの例】

水滴が出てくることの理解や相対湿度の計算が指示されたたとおりのみならずその具体的な例について日常生活を思い起こして表現できる（相対湿度の計算も中学校で扱っていた飽和水蒸気量のみならず飽和水蒸気圧を提示した場合でも自分から計算できる）。

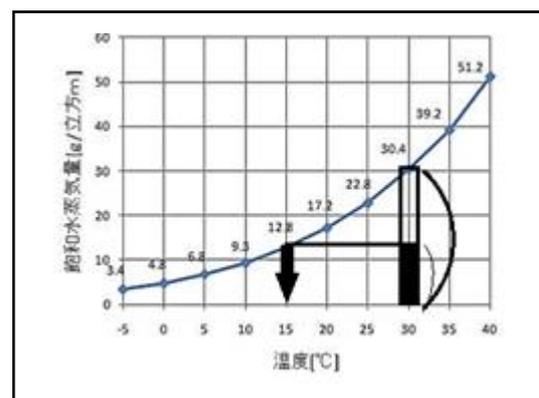
10種の雲形が大きく3つに分けられることのみならず、「積」「層」「巻」の各字の雲の違いについてもその成因について考え、気団の衝突などの断面と合わせて理解することができおり既習事項を有効に組み合わせて知識を活用できている。このことから知識・技能の観点で「十分満足できる」状況(A)と評価できる。



### 【評価Cの例】

水滴の発生条件ができて、グラフで飽和水蒸気曲線と交差することの言及するにとどまり、そこで何が起きているか現実に即して表現することができていない。

10種の雲形で3つの漢字がつく名称を教えられてまとめるが、それが何による違いなのか理解できていない。事実とその理由について因果関係を見るに至っていないことから、知識・技能の観点で「努力を要する」状況(C)と評価できる。



### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

ペア学習や雲の発生条件の違いから、温度の変化によって空気中に溶け込める水蒸気量が違うことを読み取らせ、水蒸気の溶け込む限界の量の違いをグラフ上で書き取らせる。

また具体的に雲の種類ごとに話し合いの中でどの雲が発生するときに雨が降りやすいかを想起させ、雲が発生する断熱膨張によって水滴が発生する実験を効果的に見せることも手立てとして考えられる。

5 観点別学習状況の評価の進め方

思考・判断・表現

(1) 本時(第6時)のねらい

大気や海洋の運動の原動力が熱であることを確認しながら、大気での効率の良い高緯度側への熱輸送や世界の各大洋の海流を想起させつつ、海洋と大気が一体となって熱を全地球に輸送しているようすが表現できる。

(2) 評価規準

「思考・判断・表現」

既習事項の日本付近の海流の内容を復習しながら、地球上では熱が過剰な場所から不足している場所へ動いていることを理解し、全球的な大きな熱の流れと関連付けつつ、地球の水の運動について課題を解決しようとする。

(3) 評価のポイント

多様な火成岩が見られることを示した上で、火成岩の組織に注目させ、鉱物の特徴の知識を活用させて、「ワークシート」の記述を基に評価する。

ワークシートの一部

海流 = + コリオリ

☆水平方向

☆地球の熱輸送

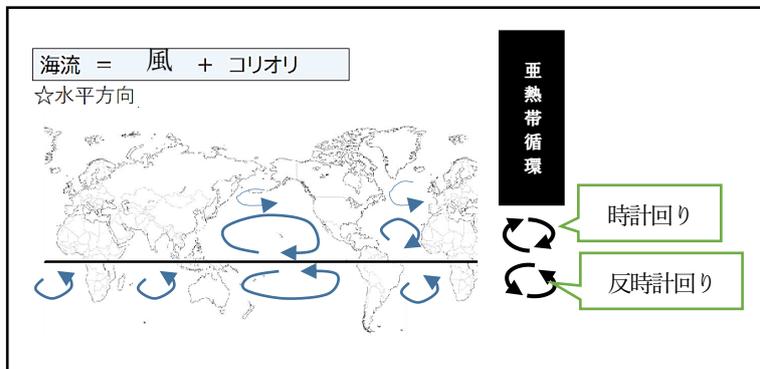
(4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	・既習事項を想起する。		ワークシート
	課題：日本付近の海流を思い出そう		
	・暖流と寒流の内容を復習する。		
	課題：世界の海の海流の循環をそれぞれの海の傾向で説明しよう。		
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の黒潮の行く先について注目させ、その特徴を記録する。</li> <li>ペアで話し合い、各大洋の水循環について話し合い、その特徴について説明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海の流れは循環していることを説明できる。</li> <li>海流について地球上での熱の動きや地球の自転と関連付けて説明しようとしている。</li> </ul>	ワークシート
まとめ	・単元の学習を振り返り、ワークシートに記述する		ワークシート

(5) 「思考・判断・表現」の評価例

【評価Bの例】

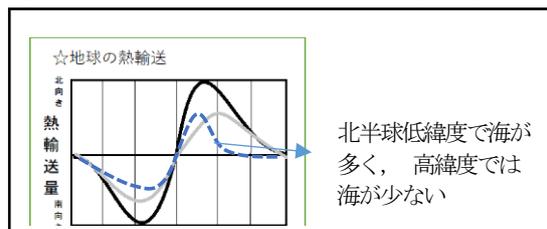
観察の結果とペアで話し合った結果「海洋の中の循環」について記述しており、課題を解決する過程において水の動きを各大洋の共通点から見いだそうとしていることが分かる。このことから、思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。



【評価Aの例】

「おおむね満足できる」状況（B）に加え、「どのような知識を活用したか」「大気と海洋の差異の何に気づいたか」について記述しており、課題を解決する過程において大気と海洋の共通点と相違点の違いを既習事項や観察事項から見いだそうとしていることが分かる。このことから、思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

熱輸送では南半球は海の力が強いが、北半球は低緯度だけにとどまる。



【評価Cの例】

観察結果を基に各大洋における循環のイメージを記載しているが「どのような知識を活用したか」「何に気づいたか」について記述していないことから、思考・判断・表現の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

反時計回り

黒潮は赤道からやってくる

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

最初に中学校での既習事項である黒潮（日本海流）と親潮（千島海流）の違いを想起させる。その上で黒潮がどこへ向かっているのか、またどこからやってきたのかを海流の図で見出させ、同じような循環が太平洋以外の別の場所で起きていないか探させる。その循環を簡略な図で表現させるとともに生徒のペアでの話し合いについて机間巡視しながら、地図上で見えている海流の動きや深層循環が何によって動かされているのか、話し合いを促したりして支援することが考えられる。

このような支援をとおして、観察事項を自分の言葉で表現し、課題解決に向けての意識の向上をさせることが大切である。

## 6 観点別学習状況の評価の進め方

### 主体的に学習に取り組む態度

#### (1) 本時(第3時)のねらい

太陽放射量は地域や季節によって異なるのは実感しやすい。ではその熱量がどの程度で、そして本来の太陽からの熱量のうちどの程度我々が受けているのかを計測するにはどういった方法が考えられるのか、そしてその熱量の評価は妥当なのか、日常生活の中の大気のようにすから考えさせる。この中で太陽と地球の間のエネルギーの計算や評価について論理的に考察しようとする態度を養う。

#### (2) 評価規準

##### 「主体的に学習に取り組む態度」

身の回りや日常生活を想起しながら、太陽熱を計測する方法を理解し、その計測された熱量から、地球が受ける熱量や大気の状態の変化について説明しようとする。

#### (3) 評価のポイント

熱量の計測方法や熱量の単位を示した上で、地上で実験的に計測できる熱に注目させ、およそ地上での受ける熱量の大きさをどのように計測できるか実験をさせる中で、地球が大気の上端で受ける太陽熱(太陽定数)の大きさと何が違うかを考察し表現させて「粘り強い取組を行おうとする側面」を評価する。

**ワークシートの一部**

☆太陽放射量の測定実験

- 準備するもの 太陽放射量測定装置、温度計、スタンド
- 実習(晴天で無風の時が望ましい)
  - 装置に水を入れる。水の体積・質量は $30\text{cm}^3 \cdot 30\text{g}$ とする。
  - 温度計を装置にさし、確実にゴム栓をする。  
装置全体に太陽光が正面(垂直)に当たる角度に調整する。
  - 水温の上昇を1分(60秒)ごとに、10分間継続して記録する。
- 結果  
得られた温度変化をグラフにする。  
各点を滑らかな曲線で結ぶ。

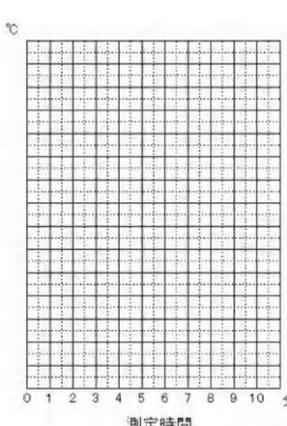


測定時	温度(℃)
測定開始時	
1分後	
2分後	
3分後	
4分後	
5分後	
6分後	
7分後	
8分後	
9分後	
10分後	
温度上昇分	

※熱量の計算

- 1gの水を $1^\circ\text{C}$ 上昇させる熱量= $1\text{cal}=4.18\text{J}$
- 1秒あたりの受けた熱量(J) =  $1\text{W}$

もし30gの水の温度が $10^\circ\text{C}$ 上がったら、  
 $30 \times 10 = 300\text{cal} = 1254\text{J}$   
 この熱を10分=600秒で受けたら  
 $1\text{秒あたり} \frac{1254\text{J}}{600\text{秒}} \approx 2.1\text{W}$   
 装置の表面積 $30\text{cm}^2$ を $1\text{m}^2$ に換算するには  
 $30\text{cm}^2 \rightarrow 1\text{m}^2$  333倍  
 $2.1\text{W} \times 333 = 699\text{W/m}^2$   
 結果から計算して、太陽定数 $1370\text{W/m}^2$ と比較しよう。



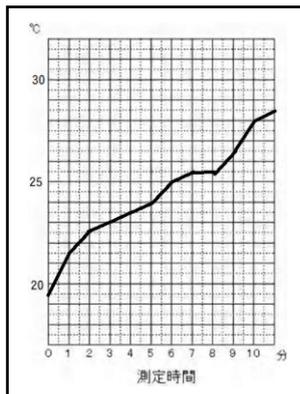
#### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	・日常生活や常識を想起する。		
	課題：太陽熱の大きさはどのように表せるか。		
展開	・水を使って太陽熱の大きさを計測する	・受けた熱量(cal)を実験の温度変化から計算しようとする。	ワークシート
	課題：大気上端での熱量と計測した熱はなぜ違うのだろうか？		
		・大気の影響や地球の自転の効果を考えて考察しようとする。	
まとめ	・単元の学習を振り返る。		

(5) 「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

【評価Bの例】

太陽からの受けた熱量について、観察事項から丁寧に傾向を拾い出して粘り強く取り組もうとしている。このことから科学的に探究したものを主体的に表現しようとしているので、主体的に学習に臨む態度の観点で「おおむね満足できる」状況 (B) と評価できる。



温度上昇は9.0°Cだった。この装置の水が受けた熱量は  $30 \times 9.0 = 270 \text{ cal} = 1129 \text{ J}$  これは1秒あたりで  $1129 \text{ J} / 600 \text{ 秒} = 1.88 \text{ W}$  のエネルギー。  
1m<sup>2</sup>に換算すると(333倍して)626W/m<sup>2</sup>

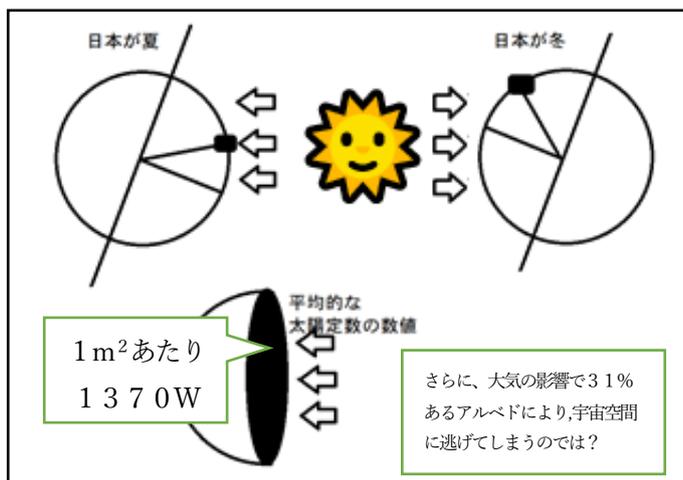
大気の影響など日常生活に即して基本的な知識を使って予測をしながら学習に臨むことができているので主体的に学習に臨む態度の観点で「おおむね満足できる」状況 (B) と評価できる。

時々雲が出てきて曇ったので温度上昇が止まったところもあった。実際に地球が受ける太陽放射は大気の影響を受けて減るだろう。

【評価Aの例】

「おおむね満足できる」状況 (B) の内容に加え、温度変化が10分の内でも気象条件などによって変わっていくことや地軸の傾きによる季節変化、地球の形状による太陽光の入射角についても含め多面的に見ようとしているため、「十分満足できる」状況 (A) と評価できる。

熱量の計算についても、「おおむね満足できる」状況に加えさらに温度の上昇率の変化についても言及しようとしている。



【評価Cの例】

自身で考えた論理的な記述がない、あるいは計測結果から考察ができていない状況は「努力を要する」状況 (C) と評価できる。

グラフのみ

日本は赤道ではないから

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

自分の目を見た観察事実から考察を表現することが重要であることを強調するとともに、中学校までの基本的な熱量の扱いを想起させ、自ら計測することで手元の計算でできることに気付くよう計算過程を支援する。このような支援によって、目的を明確にして粘り強く思考することの大切さやこれまでの知識を活用して新たな課題を解決する意義を実感できるようにすることが大切である。

## 7 評価の総括

単元の指導と評価の計画に基づき、評価方法を工夫して行い、観点ごとに総括した事例を紹介する。

時	学習内容	知	思	態	生徒の様子
1	・大気圏の構造を、温度・圧力のグラフをもとに各層の特徴を理解する。				・地球大気の層構造は主に温度勾配によって分けられていることを理解した。
2	・大気中の水蒸気量について既習事項を確認しながら、水蒸気圧についての課題を解決する。 ・雲のなりたちとでき方を10種の雲形から読み取り、大気中における水蒸気の動きについて表現する。	A			・空気中に溶け込める水蒸気量の各温度における限界を超えた分が水滴として出現することを理解し、雲の発生が温度・圧力によって影響を受けることを観察事実や実験結果から見出すことができた。[行動観察, 記述分析]
3	・太陽放射と地球放射についての収支計算を各部分の熱の出入りに注目して表現する。			A	・太陽放射量の計算を地球への入射量の観点からの的確に表現した。[行動観察, 記述分析]
4	・既習事項をもとに大気の大気熱輸送の性質について理解し、大気の運動は熱収支と地球の自転が大きな役割を果たしていることを見出す。				・熱収支によるハドレー循環やコリオリの力が働くことによって起きる緯度ごとの大気の大循環の傾向を観察事実から見出すことができた。
5	・海水と海洋の層構造を、海水塩分の表記法を理解し、海洋の大規模な構造を海水の水温・水深と関連させて理解する。				・海水の塩分の組成とその表記法を読み取ることができた。 ・海洋の層構造は温度勾配によって分けられることが理解できた。
6	・海洋の大循環を熱輸送や大気との関連、水の量的な循環を例にして表現できる。		B		・海水の循環の原動力について観察事実から説明できた。[記述分析]
7	・日本の四季の特徴について、大気や海水の運動から理解する。				・大気や海洋における熱の動きから発生する気団について理解し、その影響で起きる気象現象が判断できた。
ペーパーテスト		A	B		
単元の総括		A	B	A	

・「知識・技能」は第2時で「技能」を評価し、ペーパーテストで「知識」を評価した結果「AA」となることから、総括して「A」とした。

・「思考・判断・表現」は第6時とペーパーテストで評価した。その結果「BB」となることから、総括して「B」とした。

・「主体的に学習に取り組む態度」は第3時でAとなることから、総括して「A」とした。

理科 事例5 地学基礎

キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで

単元名

地球の変遷

・宇宙・太陽系と地球の誕生

内容のまとめ

(2) ア 変動する地球 (ア) 地球の変遷

ア 宇宙, 太陽系と地球の誕生

### 1 単元の目標

- (1) 宇宙の誕生, 太陽系の誕生と生命を生み出す条件を備えた地球の特徴について日常生活や社会との関連を図りながら宇宙のすがた, 太陽系の天体の運動について基本的な概念や原理・法則の理解を図るとともに, 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こと。
- (2) 太陽系の天体について, 見通しをもって観察, 実験などを行い, 測定の歴史や方法に触れながらデータの分析・解釈, 推論などの探究の方法を習得させること。
- (3) 宇宙・太陽系の天体とその運動に関わる事物・事象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。

### 2 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
宇宙のすがたやその運動について, 日常生活や社会との関連を図りながら, 太陽系のすがたや誕生について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的な技能を身に付けている。	宇宙のすがたやその運動について, 測定の歴史や方法に触れつつ, 見通しをもって観察, 実験などを行い, 地球の誕生やその環境の変遷の特徴を見いだして表現しているとともに, 報告書を作成するなど, 科学的に探究している。	宇宙のすがたに関する事物・事象に主体的に関わり, それに対する気づきから課題を設定し解決しようとするなど, 科学的に探究しようとしている。

※「地学基礎」における「主体的に学習に取り組む態度」の留意点について

「地学基礎」の学習指導要領の「学びに向かう力, 人間性等」における「自然環境の保全に寄与する態度」については, 観点別学習状況の評価にはなじまず, 個人内評価等を通して見取る部分であることに留意する必要がある。

### 3 指導と評価の計画（8時間＋ペーパーテスト）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・太陽系の天体の分類と性質を，構成している物質や太陽からの距離をもとに理解する。	知		・各天体の状態や構成成分を太陽からの距離と関連付けて理解している。
2	・太陽系の誕生について物質の集合の過程とともに理解する。 ・地球の内部構造進化や月の誕生について地球の構成や冷却過程をもとに理解する。	知	○	・現在の太陽系の姿などの観察事実から，物質の集積の過程を判断して理解している。[記述分析]
3	・地球型惑星と木星型惑星の性質の違いについて各天体の様相からその成因について判断する。	思	○	・地球型と木星型の違い，各天体での様子の違いは何によって生まれているのかを見出すことができる。
4	・太陽の構造と活動について、観察事実をもとに理解する。	知		・太陽の内部構造や物理特性について様々な事象をもとに起きていることを理解している。
5	・太陽の光の成分とエネルギーについて理解し，恒星の光の特性や明るさに関しての課題を解決する。	態	○	・太陽のスペクトル分析から分かることを観察事実から説明しようとしている。[記述分析]
6	・恒星の一生を，発生するエネルギーや恒星の構造をもとに理解する。	思	○	・様々な恒星のすがたから恒星の状態を温度と明るさから分類できることを見出すことができる。
7	・銀河系の構造を理解し宇宙のひろがりとその観察方法について表現する。	思		・銀河系の構造について理解し，さらに遠方にある天体の特性や宇宙の階層構造について効果的な比較方法を見出すことができる。[記述分析]
8	・宇宙の始まりと膨張宇宙論について，宇宙の進化について理解する。	知		・宇宙における時間と空間の位置づけについて確認し，宇宙の姿の変化について理解している。
	・ペーパーテスト	知思	○	・宇宙，太陽系に関する概念の知識を身に付けている。[ペーパーテスト]

\*記録の欄に○がついていない授業においても，教師が生徒の学習状況を把握し，指導の改善に生かすことが重要である。

4 観点別学習状況の評価の進め方

知識・技能

(1) 本時(第2時)のねらい

物質が安定的に存在できる温度や状態を確認しながら、日常生活で扱う様々な物質を想起しつつ太陽系の誕生と集積過程を理解する。

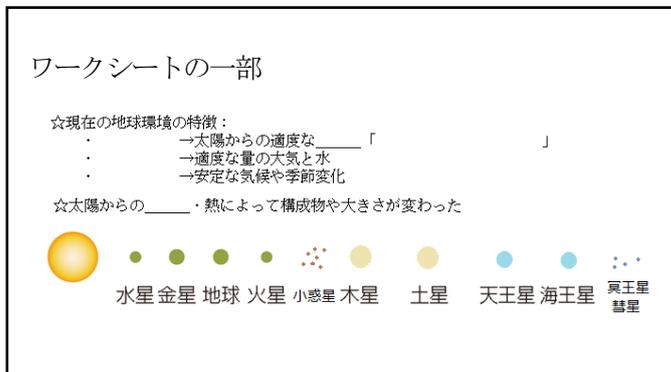
(2) 評価規準

「知識・技能」

日常生活を想起しながら物質の安定に存在できる温度を確認し、実際に存在している太陽系天体の物質分布と関連付けて、課題を解決しようとする。

(3) 評価のポイント

太陽系内の天体の物質分布が太陽の距離と関係があることを示した上で、どのようにそれぞれの天体(惑星)の違いが観察され論理的に区別方法を見出せるか、「ワークシート」の記述から評価する。物質分布の傾向を次時の天体の分類に用いることもねらいである。



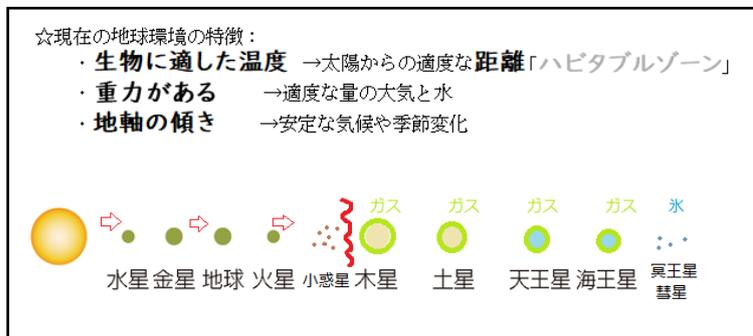
(4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	・既習事項や日常生活を想起する。		
	課題：地球環境が成立する条件は何か？		
	・既習事項をもとに現在の地球がその他の天体とどのような条件で異なっているかを記録する。	地球とその他の天体の特徴の違いを指摘できる	ワークシート
展開	課題1：水はそれぞれの場所でどのような状態で存在できるだろうか？		
	・ペアで話し合い、違いについて説明する。 ・太陽系の物質の集積と物質分化の歴史を視聴覚教材などを使用してまとめる。	・前時の既習事項を用いて水の状態の違いを中心とした物質の違いが明確に表現できる。	ワークシート
まとめ	・単元の学習を振り返り、ワークシートに記述する。	・さまざまな天体の物質・集積の違いをまとめる。	ワークシート

## (5) 「知識・技能」の評価例

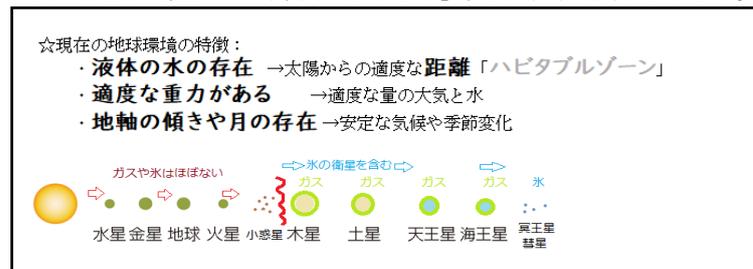
### 【評価Bの例】

現在の地球の存在している条件を的確に挙げることができ、各惑星の場所での存在している物質の特徴が太陽からの熱の影響の大小など既習事項関連付けられて表現されている。このことから、知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。



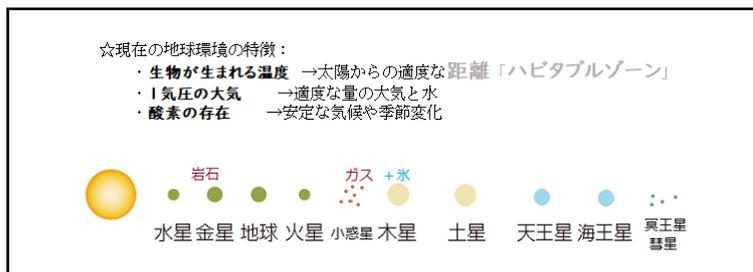
### 【評価Aの例】

各惑星の特徴について指示されたたとおりのみならず生物の生存に適した条件とは何か（＝液体の水）重力や季節変化も適度な量があることなどについても日常生活を想起して思いを巡らせることができている。各天体の諸量や図版を自ら参照することで、惑星の物質分類も単純に岩石・ガス・氷が一つずつ独立に存在しているわけではないことに気付いている。様々な要因についてこれまでの知識を総合してまとめることができていることから、知識・技能の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。



### 【評価Cの例】

地球が存在できる条件があげられていても、その条件を作り出した根本的な条件について触れられていない。太陽系内の物質の分布について指示されたりペア活動で話題に上がったことを記載しても、実際の物質分類に即していなかったり、太陽に近い（＝岩石）か、遠い（＝ガスと氷）かのみので二元的な知識の断片でしか表現することができていない。このことから、知識・技能の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。



### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

物質分布の違いから、初めに太陽の熱によってどの惑星領域までガスが存在していないか（＝岩石が主体である惑星の領域）を読み取らせ、その外側の境目（雪線）を書き取らせる。

各物質がどのような温度の時に安定して固体になっているかを想起させたり、似たようなサイズの小惑星や外縁天体の冥王星の姿を比較して見せたりすることも手立てとして考えられる。

5 観点別学習状況の評価の進め方

思考・判断・表現

(1) 本時(第6時)のねらい

恒星はそれぞれ明るさや色の違いがあることを確認しながら、前時での恒星のスペクトルが意味する内容を想起させつつ、恒星の明るさが意味するものと温度の関係が恒星の比較の作図によって表現できる。恒星がその温度や明るさによって一生のうちのどの段階にあるかが判断できる。

(2) 評価規準

「思考・判断・表現」

恒星の明るさの等級を復習しながら、恒星本来の明るさ(絶対等級)は温度や恒星本体の表面積とかかわりがあることを理解し、恒星の比較と分類について課題を解決しようとする。

(3) 評価のポイント

多様な恒星の色(温度)や明るさ(エネルギー)があることを想起させて、HR図上での恒星の分類を活用しながら恒星のたどる一生の経路についてまとめる「ワークシート」の記述を基に評価する。

ワークシートの一部  
☆恒星の色や明るさの違いは何を意味するのか?

恒星名	温度(K) 横軸	絶対等級 縦軸(左)	恒星の色	地球から距離(光年)	星座	
1	みなみじょうじα	25000	-3.8	青白	320	南十字座
2	スピカA	22400	-3.4	青白	250	おとめ座
3	レグルス	13000	-0.3	青白	79	しし座
4	シリウス B	14800	11.6	白	8.58	おおいて座
5	シリウス	10400	1.4	白	8.58	おおいて座
6	ベガ	9500	0.5	白	25	こと座
7	アルタイル	8250	2.2	白	17	おし座
8	プロキオン	6450	2.5	淡黄	11.4	こいぬ座
9	太陽	5800	4.7	黄	—	—
10	ケンタウルスα A	5790	4.4	黄	4.36	ケンタウルス座
11	はくちょう61	5100	7.5	橙	11.4	はくちょう座
12	アンタレス	3500	-2.5	赤	550	さそり座
13	ベテルギウス	3100	-5.7	赤	642	オリオン座
14	リギルケンタウルス	3040	15.5	赤	4.24	ケンタウルス座

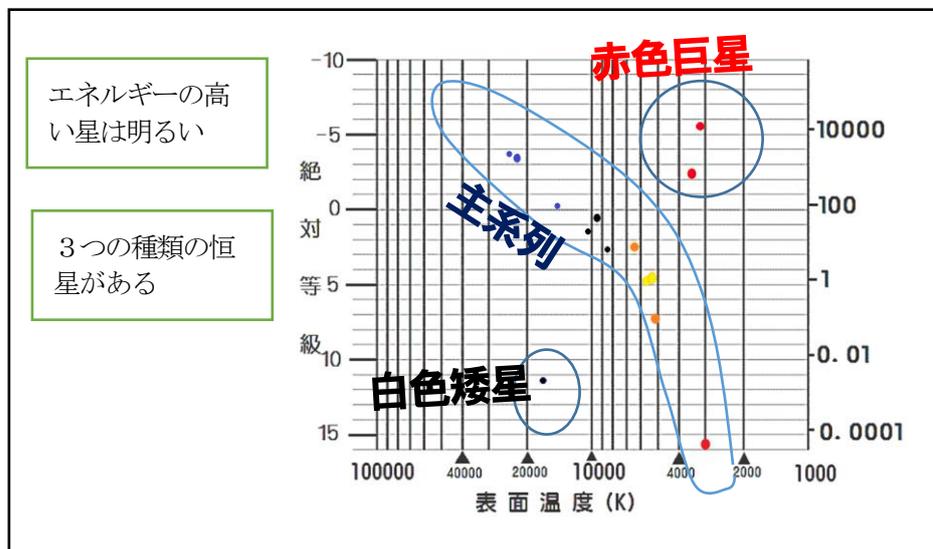
(4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	・既習事項を想起する。		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">課題：明るい星の特徴を思い出そう</div> ・星の等級を復習する。	星の等級の計算ができる。	ワークシート
展開	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">課題：恒星の温度(色)と明るさの関係をまとめよう。</div> ・複数の恒星の温度と絶対等級のデータを図に記録する。 ・ペアで話し合い、明るくても温度の低い星について話し合い、その特徴について説明する。	・多くの恒星(主系列)は明るいものほど高温であり、それ以外の恒星も存在することに気付く。 ・低温なのになぜ明るいのか、星そのものの特徴(大きさ)について言及する。	ワークシート
	まとめ	・単元の学習を振り返り、ワークシートに記述する	

## (5)「思考・判断・表現」の評価例

### 【評価Bの例】

観察の結果とペアで話し合った結果「温度と明るさ」についてエネルギーを基軸として判断しており、課題を解決する過程において一般的な恒星（主系列星）とそうでない恒星を明確に分けている。このことから、思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。



### 【評価Aの例】

「おおむね満足できる」状況（B）に加え、「どのような知識を活用したか」「恒星の明るさの何に気づいたか」について記述しており、課題を解決する過程において温度と明るさの示す物理量の違いを既習事項やデータから見いだそうとしていることが分かる。このことから、思考・判断・表現の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

表面温度が3000Kの赤色巨星と主系列星では等級が-5等級と15等級で20等級違う。つまり20等級=5等級の4乗倍=100<sup>4</sup>倍の差。これは表面積が100<sup>4</sup>倍違うので、半径からすると

$$\sqrt{100^4} = 1 \text{ 万倍違う。}$$

表面温度が15000Kの白色わい星と主系列星では明るさは太陽の100倍と0.01倍で10000倍違う。これは表面積が100<sup>2</sup>倍違うので、半径からすると100倍違う。

### 【評価Cの例】

作成したグラフはかけたが、恒星の温度と明るさに関する関係を見る中で「何に気づいたか」について記述しておらず論理的な携行性を見いだしていないことから、思考・判断・表現の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

全体にまんべんなく分布

### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

最初に中学校を含めた既習事項である恒星の明るさの概念や恒星の色を想起させる。その上で自ら光を発している恒星はエネルギーが高い高温のものほど一般的には明るく見えることを思考させるとともに、生徒の個人作業について机間巡視しながら、明るさとエネルギーの持つ関連性について感覚での実感を促したりして支援することが考えられる。

このような支援をとおして、観察事実から行った傾向の分析を自分の言葉で表現し、課題解決に向けての意識の向上をさせることが大切である。

6 観点別学習状況の評価の進め方

主体的に学習に取り組む態度

(1) 本時(第5時)のねらい

太陽の光の成分とエネルギーについて観察を行い、実際には太陽の発するエネルギーの性質はどのように計測ができて何が見えるか、日常生活での実感とともに考えさせる。この中で最も身近な恒星である太陽の表面からとらえられる内容について論理的に考察しようとする態度を養う。

(2) 評価規準

「主体的に学習に取り組む態度」

身の回りや日常生活を想起しながら、太陽のエネルギーを分析する方法を理解し、その分析内容から、太陽の発するエネルギーの内容について説明しようとする。

(3) 評価のポイント

日常生活で感じる太陽の色を想起させた上で、恒星としての太陽の発するエネルギーに含まれる光がどのように計測・分光できるか観察をさせる中で、天然の太陽光と人工の室内灯では何が違うかを考察しその違いについて何が原因となっているかを表現させて「粘り強い取組を行おうとする側面」を評価する。

また、様々な温度の違いのある恒星のスペクトルを比較させて、計測された光のエネルギーがどのように温度の計測に使用できるかも実感させたい。

ワークシートの一部

実感：太陽は( )色。多くの色も分解することができる→分光という。 現れた光の帯

(1) 分光器で観察してみよう。「太陽の( )」

※どの色が強いかで、星の温度が分かる。  
この線スペクトルを使うと( )がわかる!

室内灯と違うところは(太陽光の特徴)

- ・
- ・

一番強い光の波長で、恒星の温度を測る

光の強度

波長(μm)

(4) 指導と評価の流れ

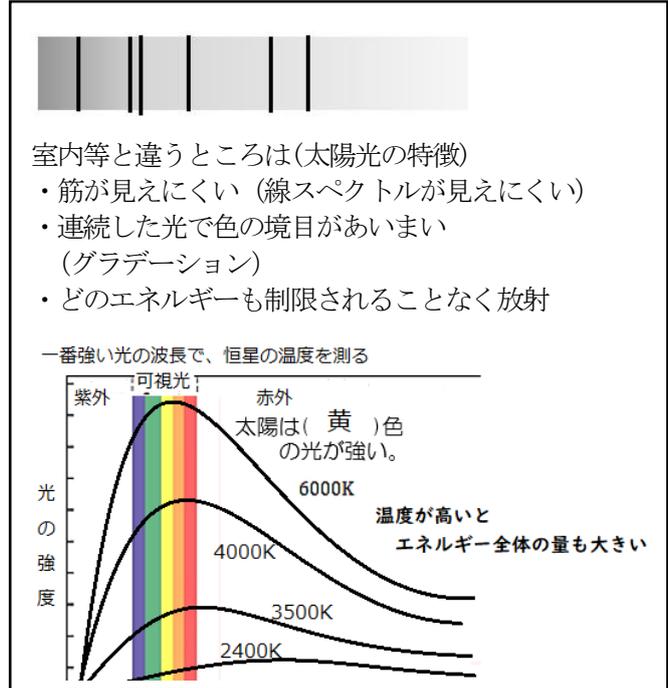
学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	・日常生活や常識を想起する。		
	課題：太陽の光の色は何色か。		
展開	・分光器を用い太陽光を観察す	・観察事項から説明しようとする。	行動観察
	課題：分光した太陽光と室内灯はなぜ違うのだろうか？		ワークシート
		・太陽と室内灯の差を説明しようとする。	
	課題：温度がもっと高い星の色はどうか。		ワークシート
	・エネルギーの高い光の様子を考えて考察しようとする。		
まとめ	・単元の学習を振り返る。		

(5)「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

【評価Bの例】

観察された太陽光について、観察事項から論理的に思考できることを表現すれば「科学的に探究したものを主体的に表現しようとしている。このときに細部にわたって違いを見いだそうとしているので粘り強く学習に取り組む姿勢があり、主体的に学習に臨む態度の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

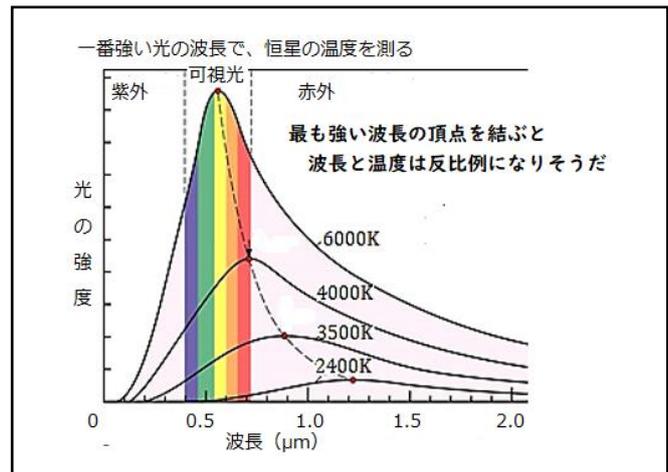
エネルギーの大きさをグラフでの位相と既習の理科の基本的な知識を使って予測をして学習に臨むことができているので主体的に学習に臨む態度の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。



【評価Aの例】

「おおむね満足できる」状況（B）の内容に加え、太陽の強い色や各温度での最強の波長についても含め多面的に見ようとし、グラフの既習事項の知識も使用して論理的に考察しようとしているため、「十分満足できる」状況（A）と判断できる

※波長 $\lambda$  ( $\mu\text{m}$ )と温度 $T$ (K)には、 $\lambda T=2900$  ( $10^{-6}\text{m} \cdot \text{K}$ ) との内容のウィーンの変位測の関係がある。



【評価Cの例】

自身で考えた論理的な記述がない、あるいは計測結果や提示されたデータから考察ができていない状況は「努力を要する」状況（C）と判断できる。

グラフのみ	全部の色が含まれるので太陽は白色
-------	------------------

【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

自分の目で見た観察事実から考察を表現することが重要であることを強調するとともに、中学校までの基本的な熱量の扱いを想起させ、自ら作図や計算をしようとすることでエネルギーの傾向に気付くよう作図とその比較方法を助言する。このような支援によって、視点を明確にして粘り強く思考することの大切さやこれまでの知識を活用し自らの手を動かすことで新たな課題を解決する意義を実感できるようにすることが大切である。

## 7 評価の総括

単元の指導と評価の計画に基づき、評価方法を工夫して行い、観点ごとに総括した事例を紹介する。

時	学習内容	知	思	態	生徒の様子
1	・太陽系の天体の分類と性質を、構成している物質や太陽からの距離をもとに理解する。				・各天体の状態や構成成分を太陽からの距離と関連付けて理解した。
2	・太陽系の誕生について物質の集合の過程とともに理解する。 ・地球の内部構造進化や月の誕生について地球の構成や冷却過程をもとに理解する。	B			・現在の太陽系の姿などの観察事実から、物質の集積の過程を判断して理解した。
3	・地球型惑星と木星型惑星の性質の違いについて各天体の様相からその成因について判断する。		B		・地球型と木星型の違い、各天体での様子の違いは何によって生まれているのかが表現できた。
4	・太陽の構造と活動について、観察事実をもとに理解する。				・太陽の内部構造や物理特性について様々な事象をもとに起きていることを理解した。
5	・太陽の光の成分とエネルギーについて理解し、恒星の光の特性や明るさに関しての課題を解決する。			B	・太陽のスペクトル分析から分かることを観察事実から説明しようとした。
6	・恒星の一生を、発生するエネルギーや恒星の構造をもとに理解する。		B		・様々な恒星のすがたから恒星の状態を温度と明るさから分類できることを見出そうとした。
7	・銀河系の構造を理解し宇宙のひろがりとその観察方法について表現する。				・銀河系の構造について理解し、さらに遠方にある天体の特性や宇宙の階層構造について効果的な比較方法を見出すことができた。
8	・宇宙の始まりと膨張宇宙論について、宇宙の進化について理解する。				・宇宙における時間と空間の位置づけについて確認し、宇宙の姿の変化について理解した。
ペーパーテスト		B	B		・宇宙、太陽系に関する概念の知識を身に付けた。
単元の総括		B	B	B	

・「知識・技能」は第2時で「技能」を評価し、ペーパーテストで「知識」を評価した結果「BB」となることから、総括して「B」とした。

・「思考・判断・表現」は第3時、第6時とペーパーテストで評価した。その結果「BBB」となることから、総括して「B」とした。

・「主体的に学習に取り組む態度」は第5時でBとなることから、総括して「B」とした。

理科 事例6 科学と人間生活  
キーワード 指導と評価の計画から評価の総括まで

単元名

(1) 物質の科学 (1) 物質の科学

内容のまとめり

(2) 人間生活の中の科学

### 1 単元の目標

- (1) 物質の科学と人間生活との関わりについて認識を深めるとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けること。
- (2) 物質の科学について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、人間生活と関連付けて、科学的に考察し表現すること。
- (3) 物質の科学に関する事物・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養うこと。

### 2 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
物質の科学と人間生活との関わりについて認識し、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ている。	物質の科学について、問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、人間生活と関連付けて、科学的に考察し表現している。	物質の科学に関する事物・現象に主体的に関わり、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。

### 3 指導と評価の計画（12時間）

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	・ガラス瓶の再利用を通じて、循環型社会を実現するため、様々な再利用に関する基本的な知識について理解する。	知		再利用に関する基本的な知識について理解している。
2	・金属と非金属の性質の違いは、金属原子の構造とどのように関係しているかを理解する。	知		金属原子の構造と性質について理解している。
3	・異なる種類の金属を区別するには、どのような性質の違いを調べれば良いかについて考察する。	思		異なる種類の金属を区別するには、どのような性質の違いを調べれば良いかについて考察できる。
4	・金属の性質による区別【観察・実験】 性質を調べて複数の金属を区別する方法を考察してまとめる。	思	○	性質を調べて複数の金属を区別する方法を考察してまとめることができる。
5	・金属の精練と人間生活 銅・鉄・アルミニウムなど身近な金属は鉱石からどのように取り出され、利用されているかを理解する。	知	○	身近な金属が鉱石からどのように取り出され、利用されているかを理解している。

6	・銅の酸化物から銅を取り出す【観察・実験】 酸化銅を還元して、銅を取り出す実験を通して、化合物から単体を取り出す反応を考察する。	態	○	酸化銅を還元して、銅を取り出す実験を通して、化合物から単体を取り出す反応を考察することができる。
7	・身の回りにある金属を探しながら、金属の再生利用では、どのような方法が有効であるか考察し、表現する。	思		金属の再利用では、どのような方法が有効であるか考察し、表現することができる。
8	・身の回りにあるプラスチックを多く見だし、プラスチックの材料を示すアルファベットやリサイクルマーク等を見ながらプラスチックを分類する。	知	○	身の回りにあるプラスチックを多く見だし、プラスチックの材料を示すアルファベットやリサイクルマーク等を見ながらプラスチックを分類することができる。
9	・プラスチックの分類【観察・実験】 複数のプラスチックについて、観察・実験を通して、分類の方法を考察するとともに、プラスチックの構成元素について理解する。	思	○	複数のプラスチックについて、観察・実験を通して、分類の方法を考察するとともに、プラスチックの構成元素についての理解を深める。
10	・プラスチックの基本的構造を理解し、樹脂の合成についての演示実験を行って、モノマーとポリマーへの理解を深める。【演示】	知		プラスチックの基本的構造を理解し、樹脂の合成についての演示実験を行って、モノマーとポリマーへの理解を深める。
11	・プラスチックの再生利用がどのような方法によって行われているか理解する。	知		プラスチックの再生利用がどのような方法によって行われているか理解できる。
12	・マイクロプラスチックや過去の公害を例に挙げながら人間の活動と社会のつながりや影響について理解し、持続可能な社会に向けて、自分の行動を関連付けようとする。	態	○	マイクロプラスチックや過去の公害を例に挙げながら人間の活動と社会のつながりや影響について理解し、持続可能な社会に向けて、自分の行動を関連付けることができる。
	ペーパーテスト	知 思	○	

\*記録の欄に○がついていない授業においても、教師が生徒の学習状況を把握し、指導の改善に生かすことが重要である。

#### 4 観点別学習状況の評価の進め方 知識・技能

##### (1) 本時(第8時)のねらい

身の回りにあるプラスチックを見だし、プラスチックの材料を示すアルファベットやリサイクルマーク等を見ながらプラスチックを分類する。

##### (2) 評価規準

###### 「知識・技能」

身の回りにあるプラスチックを多く見だし、プラスチックの材料を示すアルファベットやリサイクルマーク等を見ながらプラスチックを分類することができる。

### (3) 評価のポイント

本時では、身の回りにおける非金属製品の中から、さまざまなプラスチックを多く見いだした上で、それらの特徴等を観察や検索で分類することができるかを、ワークシートの記述から評価する。

#### ワークシートの一部

身の回りにおける非金属の製品をできるだけ見つけ出し、プラスチック製品とそれ以外のものに分類してみよう。

非金属	プラスチック※	
	プラスチック以外	

※プラスチックとは、以下のような物質のことである。

( )

身の回りにおけるプラスチックを見つけてよう。

NO	どのようなものか。 例) ペットボトル	材料 例) PET	どのような特徴があるか。 例) 透明, 手でへこむ, 曲げると白くなる
1			
2			
3			

#### 本日の振り返り

本日の授業を通して学んだこと、調べたことや分かったこと、または気付いたことをまとめてみよう。

### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価基準	評価方法
導入	・身の回りにおける製品について、金属なのか非金属なのかを確認する。		

展開	課題1：身の回りにある非金属の製品を見つけ出し、それらを木材や岩石（陶器等を含む）、紙からできているものと、プラスチックからできているものに分類してみよう。		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人活動とグループ活動を通して、様々な製品を分類する。</li> <li>プラスチックとは、どのような物質なのかを調べて理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りにある製品について、自分で見いだしたものに比べて、他の生徒が見いだしたものについても書き加えている。</li> <li>プラスチックについて教科書や資料集等を用いて、どのような物質であるか理解する。</li> </ul>	ワークシート
	課題2：身の回りにあるプラスチックを多く見だし、プラスチックの原料や性質及び特徴等を調べ、性質や特徴の違いを用いて熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂に分類しよう。		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人活動とグループ活動を通して、プラスチックを分類する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチックについて、自分で見いだしたものに比べて、他の生徒が見いだしたものについても書き加えている。</li> </ul>	ワークシート
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチックの種類や性質の違いについてまとめる。</li> </ul>		ワークシート

#### (5)「知識・技能」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより、評価を行う。

##### 【評価Bの例】

###### 本日の振り返り

身の回りをよく見ると様々なプラスチック製品があることに気がついた。プラスチックにも色々な種類があり、柔らかいものや固いもの、熱に強いものや弱いものなど、材料によって性質が違うことが分かった。製品の用途に応じて使い分けられているのだと思った。

身の回りにある様々な非金属の製品の中からプラスチック製品を見だし、それらについて材料を示すアルファベットや性質・特徴等の違いを用いて分類することができている。ただし、プラスチックがどのような物質であるかについては理解していない。このことから知識・技能の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

##### 【評価Aの例】

###### 本日の振り返り

プラスチックは合成樹脂とも呼ばれていて、石油等を原料として化学的に合成された樹脂のことである。プラスチックは加熱すると硬くなり元には戻らない性質を持つものと、加熱すると軟らかくなり冷やすと固まる性質を持つものがある。例えば、熱が加わるものに関しては熱硬化性樹脂が使われるなど、それらの性質を利用して、私たちの身の回りのプラスチック製品が作られていることが分かった。

身の回りにある様々な非金属の製品の中からプラスチック製品を見だし、それらについて材料を示すアルファベットや性質・特徴等の違いを用いて分類することができている。また、プラスチックがどのような物質であるかについて調べてあり、内容にも誤りがない。このことから知識・技能の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

### 【評価Cの例】

本日の振り返り

プラスチックにも色々なものがあることが分かった。

身の回りにある様々な非金属の製品の中からプラスチック製品は見いだすことはできているが、材料や性質・特徴について調べることができていない。このことから知識・技能の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

非金属について写真をみたり、実物に触れたりするなど体感を伴うようにしながら、性質の違いについて確認していく。また、教科書や資料集、ICT機器等で調べることができることや他の生徒との活動によって知ることができることに気付くように支援する。

## 5 観点別学習状況の評価の進め方

思考・判断・表現

### (1) 本時(第9時)のねらい

複数のプラスチックについて、観察・実験を通して、分類の方法を考察するとともに、プラスチックの構成元素について理解する。

### (2) 評価規準

「思考・判断・表現」

複数のプラスチックについて、観察・実験を通して、分類の方法を考察するとともに、プラスチックの構成元素についての理解を深める。

### (3) 評価のポイント

本時は、複数のプラスチックについてのそれぞれの違いを観察によって明らかにするとともに、液体の密度の違いを利用して、どのようにプラスチック片の密度を分類するための実験を計画しており、実験結果を基に密度の違いによる浮き沈みについての関係を見いだして表現する。

#### ワークシートの一部

5つのプラスチック片について、4種類の液体の密度の違い及びバーナーによる加熱実験を利用して、プラスチック片がそれぞれ何であるか特定したい。どのような実験をすれば良いか。実験計画を立てて、実験を行い、実験結果をまとめてみよう。

ただし、5つのプラスチック片は、ポリエチレン(PE)、ポリスチレン(PS)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリ塩化ビニル(PVC)、フェノール樹脂(PF)のどれかである。

#### 【液体の密度】

液体の種類	水	25%食塩水	エタノール	サラダ油
液体の密度[g/cm <sup>3</sup> ]	1.00	1.17	0.78	0.91

#### 【プラスチックの密度】

プラスチックの種類	PE	PS	PET	PVC	PF
プラスチックの密度[g/cm <sup>3</sup> ]	0.92~0.97	1.05~1.07	1.38~1.40	1.39	1.20~1.29

#### 使用できる実験器具

4種類の液体(水、25%食塩水、エタノール、サラダ油)、50mLビーカー、ガラス棒、ピンセット、ガスバーナー、マッチ、液体を拭き取るためのティッシュ

#### 実験の計画

--

#### 実験の結果

--

仕田の考察

#### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価基準	評価方法
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチック片を燃やした際に発生する気体について調べる実験を動画で見せる。</li> <li>実験の説明を聞き、実験内容を理解する。</li> </ul>		
展開	<p>課題1：5つのプラスチック（PE, PS, PET, PVC, PF）について、観察・実験を通して、分類の方法を考察するとともに、プラスチックの構成元素についての理解を深める。</p>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>密度の違う2種類の液体を使って、プラスチック片の密度を分類する実験を計画する。</li> <li>曲げたり、火であぶったりして性質を観察する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>液体の密度の違いを利用して、どのようにプラスチック片の密度を分類するかについて根拠を持って実験を計画しており、実験結果を基に密度の違いによる浮き沈みについての関係を見いだして表現している。</li> </ul>	ワークシート
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時の実験の振り返りを行う。</li> </ul>		

#### (5) 「思考・判断・表現」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより、評価を行う。

##### 【評価Bの例】

###### 結果の考察

5つのプラスチック片については、密度の違う液体を色々変えて行うことにより、密度の小さなPEとPS、密度の大きなPETとPVCとPFに区別することはできた。また、ガスバーナーを用いて火であぶったところ、1つだけ燃えないものがあり、それはPFだと思った。

5つのプラスチックの密度の違いを計画に基づいて実験して、密度の違いは認識しているものの、科学的な根拠に基づいた説明がなされていない。このことから思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

##### 【評価Aの例】

###### 結果の考察

5つのプラスチック片については、水と25%食塩水を用いて全ての液体に浮かんだ3番はPE、25%食塩水にだけ沈んだ1番はPS、いずれの液体にも沈むのがPETとPFで、この2つのプラスチック片をガスバーナーであぶり、黒い煙を上げて燃えたので5番がPET、火から遠ざけると火が消えたのが2番のPVC、燃えなかった4番がPFである。

5つのプラスチックの密度の違いを計画に基づいて実験して、科学的な根拠に基づいて密度の違いを説明している。このことから思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（A）と判断できる。

### 【評価Cの例】

#### 結果の考察

プラスチック片はどのように比較してよいか分からなかったが、バーナーであぶっても燃えないものがPFだと思った。

5つのプラスチックの密度の違いについて比較することができていない。このことから思考・判断・表現の観点で「おおむね満足できる」状況（C）と判断できる。

#### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

プラスチックを曲げたり、火にかざしたりするなど体感を伴うようにしながら、性質の違いについて確認していく。また、プラスチックの浮き沈みについても、実際に実験をしながら浮き沈みの原理について、気付くように支援する。

## 6 観点別学習状況の評価の進め方

### 主体的に学習に取り組む態度

#### (1) 本時(第12時)のねらい

マイクロプラスチックや過去の公害を例に挙げながら、人間の活動と社会のつながりや影響について理解し、持続可能な社会に向けて、自分の行動を関連付けようとする。

#### (2) 評価規準

##### 「主体的に学習に取り組む態度」

マイクロプラスチックや過去の公害を例に挙げながら、人間の活動と社会のつながりや影響について理解し、持続可能な社会に向けて、自分の行動を関連付けて、試行錯誤しながら説明しようとしている。

#### (3) 評価のポイント

マイクロプラスチックや過去の公害を例に挙げながら、人間の活動と社会のつながりや影響について「これまで学習した内容」や「他者の視点」などを基に、持続可能な社会の実現に向けての課題と自分としてできる行動について試行錯誤しながら説明しようとしているかをワークシートの振り返りの記述を基に評価する。「主体的に学習に取り組む態度」の評価について、小単元を通して、生徒の変容を見取することも大切である。

#### (4) 指導と評価の流れ

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>プラスチックの性質について復習する。</li> </ul>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                     課題：持続可能な社会を実現するために、自分の関わり方を考え、どのように働きかけていくかについて説明しよう。                 </div>			
展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>人間の活動と社会のつながりや影響についての関連性を見いだす。</li> <li>プラスチックや水俣病等における物質の共通点について議論してまとめる。</li> <li>プラスチックがマイクロプラスチックになる過程を知る。</li> <li>持続可能な社会の実現に向けての課題と自分としてできる行動について個人→グループ→クラスと考察内容をクラス全体で共有する。</li> </ul>	学んだことや身の回りのことを基に、考えて表現しようとしている。また、他人の考え方に触れて、修正したりさらに深めようとしていたりしている。	ワークシート
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時の学習の振り返りを行い、ワークシートの振り返りに記述する。</li> </ul>		ワークシート

#### (5)「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

ここでは、ワークシートの記述を分析することにより、評価を行う。

##### 【評価Bの例】

プラスチックゴミがマイクロプラスチックとなり、それが海にたまり続けると自然環境にも悪影響を与えることが分かった。持続可能な社会の実現に向けて、レジ袋などのプラスチック製品の使用を控えるという事は行っていたが、グループ学習やクラス発表を通して、自分が考えていた取組以外にもできることがまだまだあることが分かった。まずは各企業が環境問題対策として取り組んでいることをインターネット等で調べて、その中から自分ができると協力できることに取り組んでいきたい。

マイクロプラスチックの自然への負荷についての記載があり、また他者の視点について記述しており、対話を通して試行錯誤しながら課題を解決しようとしていることが分かる。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「おおむね満足できる」状況（B）と判断できる。

##### 【評価Aの例】

マイクロプラスチックについて、テレビなどで自然環境や海の動物に悪影響を及ぼしていることは知っていたが、解決するために3Rの取組を続けていくことや過去の公害への対応等がこの問題に対する解決のヒントになることが分かった。また、友達との議論の中で、日本だけでなく海外で行われている取組等を調べている人や、レジ袋やペットボトルの使用を減らすという消費者側の視点の他にもプラスチックの素材を変える等の生産者側の視点に立って調べている人もいた。当初、私は消費者側の視点しか持っていなかったのだと気づき、自分の中で発想がとても広がった。プラスチックの消費を控えるという消費者としての取組の他にも、自分が興味を持っている工学の視点から技術革新によってできることを考えていきたい。

マイクロプラスチックの自然への負荷についての記載に加えて、これまでの学習内容したことを活用する内容の記載がある。また他者の視点について記述しており、対話を通して試行錯誤しながら課題を解決しようとしていることや思考の広がりが見える。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「十分満足できる」状況（A）と判断できる。

##### 【評価Cの例】

マイクロプラスチックは海の動物などに悪影響があることが分かった。レジ袋やストローなどのプラスチック製品の使用を控えて、海を守りたい。

マイクロプラスチックが自然や動物に対して悪影響であることは記載されているが、他者の視点が見られず、主体的に課題を解決しようとしていない。このことから、主体的に学習に取り組む態度の観点で「努力を要する」状況（C）と判断できる。

#### 【「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て】

最初に学習のねらいを確認し、マイクロプラスチックが自然界や海の動物などへの悪影響だけでなく、そのことが私たち人間にも影響が出てきていることを伝える。それらを解決するために私たち一人一人が具体的な取組を始めることが必要であることや3Rの取組等を通じて、自分事として思考するように促す。その上で、自分の考えを言語化したり、他人の考えから気付いたことを追記したりした後、もう一度自分で思考してみることを助言する。

## 7 観点別学習状況の評価の総括

時間	学習活動	知	思	態	生徒の様子
1	・ガラス瓶の再利用を通じて、循環型社会を実現するため、様々な再利用に関する基本的な知識について理解する。				再利用に関する基本的な知識について理解した。
2	・金属と非金属の性質の違いは、金属原子の構造とどのように関係しているかを理解する。				金属原子の構造と性質について理解した。
3	・異なる種類の金属を区別するには、どのような性質の違いを調べれば良いかについて考察する。				異なる種類の金属を区別するには、どのような性質の違いを調べれば良いかについて考察できた。
4	・金属の性質による区別【観察・実験】 性質を調べて複数の金属を区別する方法を考察してまとめる。			B	性質を調べて複数の金属を区別する方法を考察してまとめることができた。
5	・金属の精練と人間生活 銅・鉄・アルミニウムなど身近な金属は鉱石からどのように取り出され、利用されているかを理解する。		B		身近な金属が鉱石からどのように取り出され、利用されているかを理解した。
6	・銅の酸化物から銅を取り出す【観察・実験】 酸化銅を還元して、銅を取り出す実験を通して、化合物から単体を取り出す反応を考察する。			B	酸化銅を還元して、銅を取り出す実験を通して、化合物から単体を取り出す反応を考察することができた。
7	・身の回りにある金属を探しながら、金属の再生利用では、どのような方法が有効であるか考察し、表現する。				金属の再生利用では、どのような方法が有効であるか考察し、表現することができた。
8	・身の回りにあるプラスチックを多く見だし、プラスチックの材料を示すアルファベットやリサイクルマーク等を見ながらプラスチックを分類する。		A		身の回りにあるプラスチックを多く見だし、プラスチックの材料を示すアルファベットやリサイクルマーク等を見ながらプラスチックを分類することができた。
9	・プラスチックの分類【観察・実験】 複数のプラスチックについて、観察・実験を通して、分類の方法を考察するとともに、プラスチックの構成元素について理解する。			A	複数のプラスチックについて、観察・実験を通して、分類の方法を考察するとともに、プラスチックの構成元素についての理解を深めた。
10	・プラスチックの基本的構造を理解し、樹脂の合成についての演示実験を行って、モノマーとポリマーへの理解を深める。【演示】				プラスチックの基本的構造を理解し、樹脂の合成についての演示実験を行って、モノマーとポリマーへの理解を深めた。

11	・プラスチックの再生利用がどのような方法によって行われているか理解する。				プラスチックの再生利用がどのような方法によって行われているか理解できた。
12	・マイクロプラスチックや過去の公害を例に挙げながら人間の活動と社会のつながりや影響について理解し、持続可能な社会に向けて、自分の行動を関連付けようとする。			A	マイクロプラスチックや過去の公害を例に挙げながら人間の活動と社会のつながりや影響について理解し、持続可能な社会に向けて、自分の行動を関連付けることができた。
ペーパーテスト（定期考査等）		A	B		
単元の総括		A	B	A	

- ・「知識・技能」は、第5時、第8時及びペーパーテストで評価した。その結果「BAA」となることから、総括して「A」とした。
- ・「思考・判断・表現」は、第4時、第9時及びペーパーテストで評価した。その結果「ABA」となることから、総括して「B」とした。
- ・「主体的に学習に取り組む態度」は、第6時及び第12時で評価し、「AA」となることから、総括して「A」とした。

## 参考資料

### 1 高等学校理科における「内容のまとめり」

学習指導要領の高等学校理科における「内容のまとめり」は、以下のようになっている。

#### 第1 科学と人間生活

- (1) 科学技術の発展
- (2) 人間生活の中の科学
- (3) これからの科学と人間生活

※本事例集においては、大項目「(2) 人間生活の中の科学」を、4つの中項目「ア 光や熱の科学」、「イ 物質の科学」、「ウ 生命の科学」、「エ 宇宙や地球の科学」に分け、その中の「イ 物質の科学」を取り上げている。

#### 第2 物理基礎

- (1) 物体の運動とエネルギー
- (2) 様々な物理現象とエネルギーの利用

#### 第3 物理

- (1) 様々な運動
- (2) 波
- (3) 電気と磁気
- (4) 原子

#### 第4 化学基礎

- (1) 化学と人間生活
- (2) 物質の構成
- (3) 物質の変化とその利用

#### 第5 化学

- (1) 物質の状態と平衡
- (2) 物質の変化と平衡
- (3) 無機物質の性質
- (4) 有機化合物の性質
- (5) 化学が果たす役割

#### 第6 生物基礎

- (1) 生物の特徴
- (2) ヒトの体の調節
- (3) 生物の多様性と生態系

#### 第7 生物

- (1) 生物の進化
- (2) 生命現象と物質
- (3) 遺伝情報の発現と発生
- (4) 生物の環境応答
- (5) 生態と環境

#### 第8 地学基礎

- (1) 地球のすがた
- (2) 変動する地球

#### 第9 地学

- (1) 地球の概観
- (2) 地球の活動と歴史
- (3) 地球の大気と海洋
- (4) 宇宙の構造

## 2 理科の目標、評価の観点及びその趣旨（学習指導要領及び改善等通知 別紙5）

### （1）理科の目標

自然の事物・現象に対する関心や探究心を高め、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な自然観を育成する。

### （2）理科の評価の観点及びその趣旨

教科	観点	趣旨
理科	知識・技能	自然の事物・現象についての概念や原理・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技術を観に付けている。
	思考・判断・表現	自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、表現するなど、科学的に探究している。
	主体的に学習に取り組む態度	自然の事物・現象に主体的に関わり、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。

※「内容のまとめりごとの評価基準（例）」については、『「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 高等学校理科（国立教育政策研究所 令和3年8月）』p123～138を参照。

### 3 リンク集

本事例集の作成にあたっては、次の資料等を参考にしました。

- (1) 高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）（平成 30 年 3 月）  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1384661.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1384661.htm)  

- (2) 高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説（平成 30 年 7 月）  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/1407074.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1407074.htm)  

- (3) 「学習評価の在り方ハンドブック」高等学校編（令和元年 6 月）  
<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidousiryuu.html>  

- (4) 平成 29・30 年改訂の学習指導要領下における学習評価に関する Q&A（令和元年 11 月）  
[https://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/new-cs/qa/1421956.htm](https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/qa/1421956.htm)  

- (5) 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料 高等学校理科（令和 3 年 8 月）  
<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidousiryuu.html>  

- (6) 宮城県公立高等学校 教育課程編成の手引き（平成 31 年 3 月）  
<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/koukyou/>  


## 各教科に係る Q&A

Q 1 内容のまとまりは順序や配列を変えても良いか。

(A)

各校・コース・習熟度などの実情に合わせて効果的な配列であれば変えて構いません。ただし、学習指導要領に記載のある内容について学習していることを再度確認してください。

なお、複数の担当で同一授業を展開する場合は、担当者間でよく連携を図って、評価の妥当性を高めていただきたい。

Q 2 記録は事例集に示されている内容や時間で行わなければならないか。

(A)

事例集に記載のある「3 指導と評価の計画」はあくまでも一例です。学習指導要領に記載のある内容を押さえつつ、各学校・生徒の実情に応じて内容や時間を設定して構いません。また、関連した事項や実験なども幅を広げて生徒に思考させる力・自ら考えて探究しようとする実践は是非行って頂き、ぜひ今後の授業実践の事例を蓄積してください。

Q 3 3観点のうちの複数の観点を、1時間の中でまとめて評価することは可能か。

(A)

本事例集においては、1時間の授業の中で1つの観点を見取することを想定していますが、各学校の判断により1時間の授業の中で複数の観点を見取ることも可能です。その際、複数の設問に対する生徒の回答を別々の観点で評価することや、例えば「知識・技能」の例としてあげた事例で扱った内容を授業展開やワークシートの仕立てを変えることで「思考・判断・表現」又は「主体的に学習に取り組む態度」の観点を加えることが想定されます。ただし、予め記録する時間や観点については生徒や保護者に示すなど、説明ができるようにしておくことが必要です。

Q 4 「7 評価の総括」の表の下にある各観点の評価の総括方法については、各校で異なっても構わないか。

(A)

この事例集での評価の総括方法はあくまで一例であり、実際にどう総括するかは、各校で定めてよい。

Q 5 評価A～Cの例が挙げてあるが、例えばAとする基準や、Cとする基準等は各校で異なっても構わないか。

(A)

この事例集で定める基準はあくまで一例であり、各校の実情や授業の目標に応じて基準を定めることになる。

**【理科部会作成委員】**

清原 和	宮城県教育庁高校教育課指導主事
後藤 宗範	宮城県教育庁高校教育課指導主事
中村 亮	宮城県利府高等学校教諭
鈴木 歩	宮城県古川黎明高等学校教諭