

令和 4 年度
全国学力・学習状況調査

解説資料

児童生徒一人一人の学力・学習状況に応じた
学習指導の改善・充実に向けて

中学校 理科



令和4年4月
国立教育政策研究所
教育課程研究センター

目 次

令和4年度 全国学力・学習状況調査 解説資料について	1
I 中学校理科の調査問題作成に当たって	5
II 調査問題一覧表	9
III 調査問題の解説（出題の趣旨，解説，解答類型等）	13
① タッチパネルを科学的に探究する（「エネルギー」を柱とする領域）	14
② 天気の変化を科学的に探究する（「地球」を柱とする領域）	20
③ 水素の利用を科学的に探究する（「粒子」を柱とする領域）	26
④ 生物の外部形態を基に科学的に探究する（「生命」を柱とする領域）	32
⑤ 押して使うばねを科学的に探究する（「エネルギー」を柱とする領域）	38
⑥ 観察から大地の変動を科学的に探究する（「地球」を柱とする領域）	46
⑦ 水の状態変化を科学的に探究する（「粒子」を柱とする領域）	52
⑧ アリの行列を科学的に探究する（「生命」を柱とする領域）	58
IV 解答用紙（正答（例））	67
V 点字問題（抜粋）	71
VI 拡大文字問題（抜粋）	79

令和4年度 全国学力・学習状況調査 解説資料について

◆ 目的

本資料は、令和4年度全国学力・学習状況調査の実施後、各教育委員会や学校が速やかに児童生徒の学力や学習の状況、課題等を把握するとともに、それらを踏まえて調査対象学年及び他の学年の児童生徒への学習指導の改善・充実等に取り組む際に役立てることができるように作成したものです。

◆ 特徴

「教科に関する調査」の各問題について、学習指導の改善・充実を図るための情報を盛り込んでいます。

「教科に関する調査」の各問題について、出題の趣旨、学習指導要領における分野・内容、解答類型、正答や予想される解答の解説、学習指導の改善・充実を図るための情報等を記述しています。

全ての先生が、学習指導の改善・充実に活用できるものを目指して作成しています。

本調査は、小学校においては第5学年まで、中学校においては第2学年までに、十分に身に付け、活用できるようにしておくべきと考えられる内容を出題していますので、調査の対象学年だけではなく、全学年を通じた学習指導の改善・充実を図るための参考とすることができます。各問題の「学習指導要領における分野・内容」には、該当する学年を示していますので、学校全体で組織的・継続的な取組を展開する際に活用できます。

調査実施後、すぐに活用できるように作成しています。

調査結果が出る前の段階から、調査問題を日々の学習指導の改善・充実を図る際に役立てることができるように作成しています。

※調査結果を公表する際、調査結果から見られた課題の有無や誤答の分析、学習指導の改善・充実を図る際のポイント等を示した「報告書」を作成します。

一人一人のつまずきが見えるように「解答類型」を設けています。

本調査では、児童生徒一人一人の具体的な解答状況を把握することができるように、設定する条件等に即して解答を分類、整理した「解答類型」を設けています。

「解答類型について」で、つまずきの分析ができるように解答類型の説明をしています。正誤だけではなく、一人一人の解答の状況（どこでつまずいているのか）等に注目して、学習指導の改善・充実を図ることができます。

関連する過去の資料も活用できるように作成しています。

関連する過去の調査の解説資料や報告書等の該当ページも記載しています。

学習指導の改善・充実を図る際は、これらの資料も併せて活用すると一層効果的です。

※過去の解説資料・報告書等は、国立教育政策研究所のウェブサイトで見ることができます。

(<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>)



◆ 本資料の活用に当たって

I 調査問題作成に当たって

調査問題作成の基本理念、調査問題作成の枠組みについて解説しています。

II 調査問題一覧表

問題の概要、出題の趣旨、関係する学習指導要領の領域等、評価の観点、問題形式を一覧表にまとめています。

Ⅲ 調査問題の解説

調査問題について、出題の趣旨、解説（学習指導要領における分野・内容、解答類型）等を記述しています。（問題によっては、記述のない項目もあります。）

調査問題を縮小して掲載しています。
※著作権の都合により一部を省略しているものもあります。

1. 出題の趣旨

問題ごとに出題の意図、把握しようとする力、場面設定などについて記述しています。

2. 解説

趣旨

問題ごとの出題の意図、把握しようとする力などを示しています。

■学習指導要領における分野・内容

調査対象学年及び他の学年の児童生徒への学習指導の改善・充実を図る際に参考となるように、関係する学習指導要領における分野・内容を示しています。

■評価の観点

問題に関する評価の観点を示しています。

解答類型（下欄の*を参照）

児童生徒一人一人の解答状況を把握することができるように、問題における解答類型を示しています。

※図はイメージです。

教科名 ○

問題画像

1. 出題の趣旨

.....
.....

2. 解説

設定 ○

趣旨

.....
.....

■学習指導要領における分野・内容

【第○学年】

.....

■評価の観点

.....

■枠組み（視点）

.....

解答類型

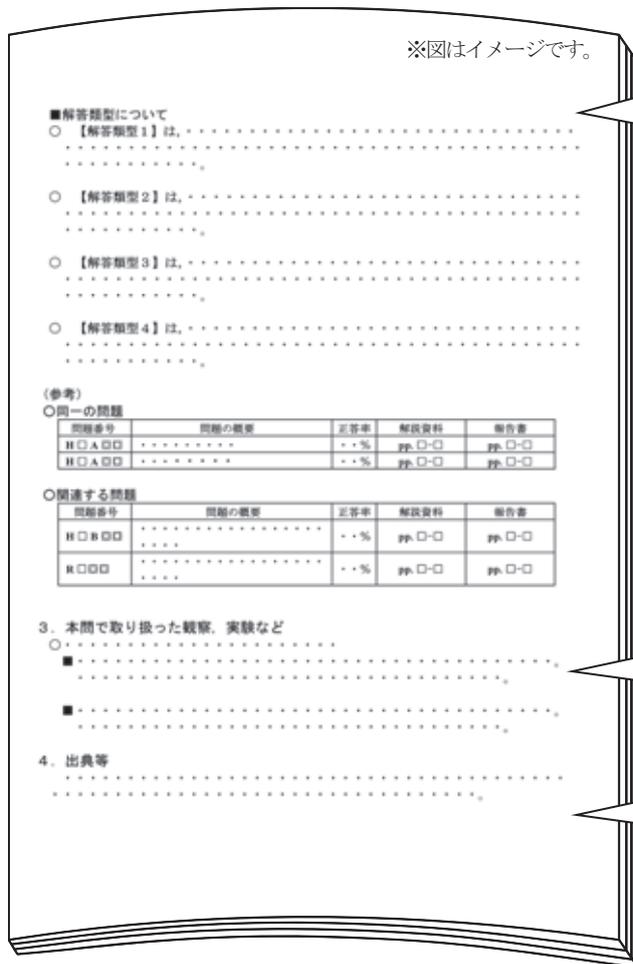
問題番号	解答類型	正答
○	1	○
	2	
	3	
	4	
	5	
	99 上記以外の解答	
	0 無解答	

* 児童生徒一人一人の解答状況を把握するために

<解答類型> 児童生徒一人一人の具体的な解答状況を把握することができるように、設定する条件等に即して解答を分類、整理したものです。解答例を示すとともに、「解答類型について」の解説を加えていますので、児童生徒一人一人の解答の状況（どこでつまづいているのか）等に着目した学習指導の改善・充実を図る際に活用することができます。

<正答> 「◎」…解答として求める条件を全て満たしている正答
「○」…問題の趣旨に即し必要な条件を満たしている正答

<類型番号> 類型 1～38（最大）… 正答・予想される解答
（複数の類型が正答となる問題もある）
類型 99 … 「上記以外の解答」
（類型 1～38 までは含まれない解答）
類型 0 … 「無解答」（解答の記入のないもの）



■解答類型について
 予想される解答から、身に付いている力や考えられるつまづき等を記述しています。

(参考)
 過去の関連する問題、解説資料、報告書等を記載しています。
 ※平成 25 年度から令和 3 年度の調査問題は、学習指導要領（平成 20 年告示）の目標及び内容に基づき作成されています。

3. 本問で取り扱った観察、実験など
 本問で取り扱った観察、実験などの内容や方法、必要となる材料、実際に行う際の留意点等を記述しています。

4. 出典等
 著作物からの出題の場合に、出典及び著作権者等について示しています。また、問題作成に当たって参考としたものについても示しています。

IV 解答用紙（正答（例））

調査問題の解答用紙に正答（例）を記述したものを掲載しています。

V 点字問題（抜粋）

点字問題の一部を、当該問題の解答類型及び作成に当たって配慮した点などとともに掲載しています。

VI 拡大文字問題（抜粋）

拡大文字問題の一部を、当該問題の通常問題及び作成に当たって配慮した点などとともに掲載しています。

※本資料では、以下の資料については略称を用いています。

資料	略称
「平成○年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】解説資料」
「平成○年度 全国学力・学習状況調査 報告書 ○学校 ○○」	「平成○年度【○学校】報告書」
「令和○年度 全国学力・学習状況調査 解説資料 ○学校 ○○」	「令和○年度【○学校】解説資料」
「令和○年度 全国学力・学習状況調査 報告書 ○学校 ○○」	「令和○年度【○学校】報告書」

※学習指導要領実施状況調査等は、国立教育政策研究所ウェブサイトで見ることができます。

(https://www.nier.go.jp/04_kenkyu_annai/div08-katei.html)



I 中学校理科の調査問題作成に当たって

中学校理科の調査問題作成に当たって

1 調査問題作成の基本理念について

「全国的な学力調査の今後の改善方策について（まとめ）」（平成29年3月）では、「全国学力・学習状況調査の調査問題については、新しい学習指導要領が求める育成を目指す資質・能力を踏まえ、それを教育委員会や学校に対して、具体的なメッセージとして示すものとなるよう検討を進める。」としている。

平成29年3月に公示された中学校学習指導要領（平成29年告示。以下「学習指導要領」という。）は、教科等の目標や内容について、生きて働く「知識及び技能」、未知の状況にも対応できる「思考力、判断力、表現力等」、学びを人生や社会に活かそうとする「学びに向かう力、人間性等」という三つの柱に基づいて再整理されており、これらの資質・能力の三つの柱は相互に関係し合いながら育成されるものという考え方に立っている。

平成31年度（令和元年度）以降の調査問題では、こうした学習指導要領の考え方への各教育委員会や各学校の理解を促すため、従来の「主として『知識』に関する問題」と「主として『活用』に関する問題」に区分するといった整理を見直して、一体的に調査問題を構成することとした。

なお、「全国的な学力調査の具体的な実施方法等について（報告）」（平成18年4月）では、具体的な調査問題の作成に当たって、「調査問題自体が学校の教員や児童生徒に対して土台となる基盤的な事項を具体的に示すものであり、教員による指導改善や、児童生徒の学習改善・学習意欲の向上などに役立つとの視点が重要である」としていることにも留意する必要がある。

以上の点等を踏まえ、本調査の調査問題は、国際的な学力調査の考え方や調査結果及び課題等も考慮しつつ、学習指導要領に示された理科の目標及び内容等に基づいて作成することを基本とした。

理科の調査については、全国的な学力調査の在り方等の検討に関する専門家会議がまとめた「平成23年度以降の全国的な学力調査の在り方に関する検討のまとめ」（平成23年3月）を踏まえ、平成24年度調査からおおむね3年に一度実施している。

2 調査問題作成の枠組み

中学校理科の調査問題は、上記の基本理念を踏まえ、学習指導要領の中学校理科の目標からみて、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力について、日常生活や社会の文脈における事象の中から問題を見いだして課題を設定し、探究の過程を通して課題を解決することについて出題することとした。なお、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編において、資質・能力を育成していくためには、自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究する活動がより一層重視されている。このことから、生徒が見通しをもって探究の過程を遂行し、対話によって自分の考えをより妥当なものにしたり、広げたり深めたりすることに配慮して問題を作成した。

（1）出題の範囲と評価の観点について

出題の範囲として、学習指導要領の目標及び内容に基づき、第1分野の「エネルギー」を柱とする領域と「粒子」を柱とする領域、第2分野の「生命」を柱とする領域と「地球」を柱とする領域からバランスよく出題することとし、「エネルギー」と「粒子」を柱とする領域、「エネルギー」と「地球」を柱とする領域、「生命」と「地球」を柱とする領域のように、二つの領域を横断した問題も出題することとした。なお、第2学年までの内容としている。

また、評価の観点としては、「知識・技能」、「思考・判断・表現」に関わるものを出題した。「知識・技能」では、自然の事物・現象に関する「事実的な知識」と「知識の概念的な理解」及

び観察、実験の「技能」に関する問題を出題している。「思考・判断・表現」では、科学的な探究の過程において自然の事物・現象に関する知識を活用することで、思考力、判断力、表現力等を把握する問題、科学的な探究の方法や理解に関する問題を出題している。

(2) 調査問題について

中学校理科の調査問題作成の枠組みについて、上述の基本的な考えを踏まえ、「知識」、「技能」、「分析・解釈」、「構想」、「検討・改善」の5つの視点から、表のように整理することとした。調査問題では、日常生活や社会の文脈の中で、生徒自らが事象の中に問題を見いだして課題を設定し、科学的な探究の過程を通して思考、判断、表現しながら解決していくことを「分析・解釈」、「構想」、「検討・改善」の三つの視点から捉えることとした。

表 評価の観点と問題作成の枠組み

観 点 評 価 の	視 点	説 明
知 識 ・ 技 能	知 識	「事実的な知識」の問題では、自然の事物・現象についての基礎的・基本的な理解を問う。「知識の概念的な理解」の問題では、「事実的な知識」を既存の知識と関連付けたり活用したりする中で、他の文脈で活用できる程度に概念等を理解しているかを問う。
	技 能	「技能」の問題では、観察、実験の器具の操作、結果の記録や整理、処理などの技能に関する知識を問う。
思 考 ・ 判 断 ・ 表 現	分 析 ・ 解 釈	「分析・解釈」の問題では、事象の観察から抽出した要因や実験の結果などの情報を分析して解釈し、判断したり推論したりすることを問う。
	構 想	「構想」の問題では、解決可能な課題を設定し、予想や仮説に基づいて観察、実験を計画して、探究の過程を見通したり、構想したりすることを問う。
	検 討 ・ 改 善	「検討・改善」の問題では、科学的な探究の方法が適切か検討して改善したり、自他の考えを多面的、総合的に捉えて妥当な考えに高めたり、探究の過程や方法を評価したりすることを問う。

(3) 問題形式について

問題の形式は、選択式、短答式、記述式の3種類としている。記述式の問題では、日常生活や社会の特定の場面で見られる自然の事物・現象の科学的な探究において、基礎的・基本的な知識及び技能を活用して、観察、実験の結果や他者の考え等を基に導き出した自らの考えを表現することを求めている。

◆ 点字問題，拡大文字問題，ルビ振り問題の作成について

本調査では，視覚障害等のある児童生徒及び日本語指導が必要な児童生徒等に配慮した調査問題（点字問題，拡大文字問題，ルビ振り問題）を作成している。

点字問題では，全体を点訳するとともに，点字による図版等の認知に伴う負担等を考慮し，図版等の情報の精査（グラフを表にしたり，記述による説明に替えたりするなど）を行ったり，出題の趣旨を踏まえつつ代替問題を作成したりするなどの配慮を行っている。

拡大文字問題では，対象となる児童生徒の見え方やそれに伴う負担等を考慮し，文字や図版等を拡大するとともに，文字のフォントや図版等の線の太さ・濃さ，コントラスト，レイアウト等を変更するなどの配慮を行っている。

II 調查問題一覽表

調査問題一覧表【中学校理科】

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の分野・領域				評価の観点			問題形式		
			第1分野		第2分野		知識	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組み態度	選択式	短答式	記述式
			「エネルギー」を柱とする領域	「粒子」を柱とする領域	「生命」を柱とする領域	「地球」を柱とする領域						
1	(1) 日常生活の中で、物体が静電気を帯びる現象を選択する	日常生活や社会の中で物体が静電気を帯びる現象を問うことで、静電気に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる	(3) (7)				○			○		
	(2) タッチパネルの反応に水が関係しているかを調べるために、変える条件と変えない条件を適切に設定した実験操作の組合せを選択する	モデルを使った実験において、変える条件と変えない条件を制御した実験を計画できるかどうかをみる	(3) (7)					○			○	
2	(1) 観測した気圧と天気図の気圧が異なる理由を空気の柱の長さで説明する際、適切な長さの変化を選択する	観測した気圧と天気図の気圧が異なる理由を考える学習場面において、観測地の標高を空間的に捉え、気圧の概念を空気の柱で説明できるか問うことで、気圧に関する知識及び技能を身に付けているかどうかをみる				(4) (7)	○				○	
	(2) 気圧、気温、湿度の変化をグラフから読み取り、雲の種類の変化と関連付けて、適切な天気図を選択する	継続的に記録した空の様子を撮影した画像と百葉箱の観測データを天気図に関連付けて、天気の変化を分析して解釈できるかどうかをみる				(4) (1)		○				○
	(3) 上空の気象現象を地上の観測データを用いて推論した考察の妥当性について判断する	飛行機雲の残り方を科学的に探究する学習場面において、地上の観測データを用いて考察を行った他者の考えについて、多面的、総合的に検討して改善できるかどうかをみる				(4) (1)		○				○
3	(1) 分子のモデルで表した図を基に、水素の燃焼を化学反応式で表す	化学変化に関する知識及び技能を活用して、水素の燃焼を分子のモデルで表した図を基に化学反応式で表すことができるかどうかをみる		(4) (1)			○					○
	(2) 水素を燃料として使うしくみの例の水の質量の変化について、適切なものを選択する	水を電気分解して発生させた水素を燃料として使う仕組みを探究する学習場面において、粒子の保存性の視点から化学変化に関わる水の質量が変化しないことを、分析して解釈できるかどうかをみる		(4) (1)				○				○
	(3) 水素を燃料として使うしくみの例の全体を働かせるおおもとを指摘する	化学変化に関する知識及び技能と「エネルギー」を柱とする領域の知識及び技能を関連付け、水素を燃料として使うしくみの例の全体を働かせるおおもととして必要なものを分析して解釈できるかどうかをみる	(3) (7)	(4) (1)				○				○
4	(1) ダイオウグソクムシとダンゴムシのあしの様子が異なることについて、生活場所や移動の仕方と関連付け、その理由を説明する	節足動物の外部形態の観察結果と調べた内容を、生活場所や移動の仕方と関連付けて、体のつくりと動きを分析して解釈できるかどうかをみる			(1) (1)			○				○
	(2) 脊椎動物には骨格のつくり共通点があることから、カラスの関節Aに対応するヒトとカエルのあしの関節を選択する	複数の脊椎動物の外部形態の考察を行う場面において、あしの骨格について共通性と多様性の見方を働かせながら比較し、共通点と相違点を分析して解釈できるかどうかをみる			(1) (1)			○				○

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の分野・領域				評価の観点			問題形式		
			第1分野		第2分野		知識	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組みむ態度	選択式	短答式	記述式
			「エネルギー」を柱とする領域	「粒子」を柱とする領域	「生命」を柱とする領域	「地球」を柱とする領域						
5	(1) おもりに働く重力とつり合う力の矢印を選択し、その力について説明する	力の働きに関する知識及び技能を活用して、物体に働く重力とつり合う力を矢印で表し、その力を説明できるかどうかをみる	(1) (4)				○			○		
	(2) 「ばねが縮む長さは、加える力の大きさに比例するか」という課題に正対した考察を行うために、適切に処理されたグラフを選択する	課題に正対した考察を行うためのグラフを作成する技能が身に付いているかどうかをみる	(1) (4)				○			○		
	(3) 考察の妥当性を高めるために、測定範囲と刻み幅をどのように調整して測定点を増やすかを説明する	考察の妥当性を高めるために、測定値の増やし方について、測定する範囲と刻み幅の視点から実験の計画を検討して改善できるかどうかをみる	(1) (4)				○					○
6	(1) 玄武岩の露頭で化石の観察が可能か判断し、その理由を選択する	玄武岩の露頭で化石が観察できるかを問うことで、岩石に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる				(2) (7)	○			○		
	(2) 陸上のB地点で古生代のサンゴの化石が観察されることについて、垂直方向の変動だけで推論した他者の考察を検討し、水平方向の変動も踏まえた推論が必要であることを指摘する	過去の大地の変動について、垂直方向の移動だけで推論した他者の考察を、水平方向の移動も踏まえて、検討して改善できるかどうかをみる				(2) (4)	○			○		
	(3) 東西方向と南北方向の地層の断面である露頭のスケッチから、地層が傾いている向きを選択する	地層の広がり方について、時間的・空間的な見方を働かせながら、ルートマップと露頭のスケッチを関連付け、地層の傾きを分析して解釈できるかどうかをみる				(2) (4)	○			○		
7	(1) 液体が気体に状態変化することによって温度が下がる身近な現象を選択する	液体が気体に変化することによって温度が下がる身近な現象を問うことで、状態変化に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる				(2) (9)	○			○		
	(2) 吸湿発熱繊維に水蒸気を多く含む空気を通した一つの実験だけを行った考察について、課題に正対しているかどうかを検討し、必要な実験を指摘する	実験の結果が考察の根拠として十分かどうか検討し、必要な実験を指摘して、実験の計画を改善できるかどうかをみる				(2) (9)	○			○		
8	(1) アリが視覚による情報を基に行列をつくるかを調べた実験の結果を基に、課題に正対した考察を記述する	アリの行列のつくり方を探究する場面において、視覚による情報を基に行列をつくるかを調べた実験の結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことができるかどうかをみる				(3) (9)	○					○
	(2) 予想や仮説と異なる実験の結果が出る場合、その意味することや考えられる可能性について考え、実験の操作や条件制御の不備の可能性を指摘する	予想や仮説と異なる結果が出る場合について、結果の意味を考え、観察、実験の操作や条件の制御などの探究の方法について検討し、探究の過程の見通しをもつことができるかどうかをみる				(3) (9)	○					○
	(3) 生物Xが昆虫類かどうかアリと比較しながら、観点と基準を明確にして判断する	未知の節足動物とアリの外部形態を比較して共通点と相違点を捉え、分類の観点や基準を基に分析して解釈できるかどうかをみる				(1) (4)	○			○		○

Ⅲ 調査問題の解説

（出題の趣旨，解説，解答類型等）

理科 1 タッチパネルを科学的に探究する（「エネルギー」を柱とする領域）

- 1 タブレット端末のタッチパネルについて、理科の授業で科学的に探究しました。
 (1)と(2)の各問いに答えなさい。



ノートの一部

【タッチパネルについて調べたこと】

タッチパネルは、液晶画面と表面の保護ガラスとの間に静電気を発生させている。
 図のように保護ガラスに触れると静電気がよすが変化し、その変化をセンサーが読み取り、画面上の位置が分かる。

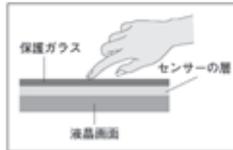


図 タッチパネルの模式図(断面)

- (1) 日常生活の動作の中で、物体が静電気を帯びるものとして最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 手で地面に触れる。
 イ プラスチック製のものさしを布でこする。
 ウ カギ穴にカギをさす。
 エ 金属製のドアノブに触れる。

中理-1

タッチパネルの反応について実験を計画する場面

小林さん：タッチパネルに触れるとき、皮膚では少しの面積で反応しますが、爪では面積が広くないと反応しません。なぜだろう。

加藤さん：皮膚は、爪に比べて水分を多く含むからかな。

小林さん：静電気は、湿度が高い夏は発生しにくく、湿度が低い冬は発生しやすいことから、水が関係しているのではないかと考えます。

先生：タッチパネルの反応に水が関係しているか調べる実験を計画しましょう。

ノートの続きの一部

【課題】

タッチパネルの反応は、水に関係しているか。

【実験の計画】

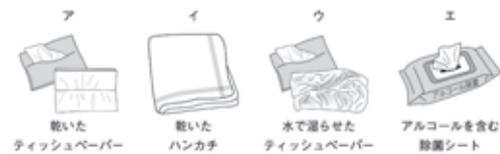
「変える条件」と「変えない条件」を操作したAとBを用意し、下の図のようにしてタッチパネルの反応を調べる。



【結果の予想】

.....

- (2) A、Bに当てはまる適切なものを、下のアからエまでのの中から2つ選びなさい。



中理-2

1. 出題の趣旨

タッチパネルの反応について科学的に探究する学習場面において、静電気に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、タッチパネルの反応に疑問をもち、問題を見いだして課題を設定し、条件を制御した実験を計画して、科学的に探究する学習場面を設定した。

理科では、身に付けた知識と日常生活における経験を関連付け、身近な事象の中に問題を見いだして課題を設定し、科学的に探究する過程を通して、理科を学ぶことの意義や有用性の実感が高めることが大切である。

授業では、実験を計画する際に、事象の観察を通して抽出した要因を整理して、適切に条件を制御することが考えられる。

2. 解説

設問（1）

趣旨

日常生活や社会の中で物体が静電気を帯びる現象を問うことで、静電気に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (3)電流とその利用

(ア)電流

① 静電気と電流

異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり、帯電した物体間では空間を隔てて力が働くこと及び静電気と電流には関係があることを見いだして理解すること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
1	(1)	1	ア と解答しているもの	
		2	イ と解答しているもの	◎
		3	ウ と解答しているもの	
		4	エ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、不導体同士が触れるだけで静電気を帯びると捉えている。このことから、日常生活の動作と静電気に関する知識を関連付けて活用することに課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、不導体同士をこすり合わせると静電気を帯びると捉えている。このことから、日常生活の動作と静電気に関する知識を関連付けて活用できていると考えられる。
- 【解答類型3】は、導体同士をこすると静電気を帯びると捉えている。このことから、日常生活の動作と静電気に関する知識を関連付けて活用することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、放電が起こる事象を、静電気を帯びると捉えている。このことから、日常生活の動作と静電気に関する知識を関連付けて活用することに課題があると考えられる。

設問（2）

趣旨

モデルを使った実験において、変える条件と変えない条件を制御した実験を計画できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (3)電流とその利用

(ア) 電流

⊕ 静電気と電流

異なる物質同士をこすり合わせると静電気が起こり、帯電した物体間では空間を隔てて力が働くこと及び静電気と電流には関係があることを見いだして理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

構想

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
1	(2)	1	アとウ と解答しているもの	◎
		2	イとウ と解答しているもの	
		3	アとエ, イとエ と解答しているもの	
		4	アとイ, ウとエ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、課題の「水に関係しているか」に対して、変える条件として水の有無、それ以外の要因を変えない条件として指摘している。このことから、条件を制御した実験を計画できていると考えられる。
- 【解答類型2】は、課題の「水に関係しているか」に対して、変える条件として水の有無は指摘しているが、それ以外の要因も変えているため、変えない条件を指摘していない。このことから、条件を制御した実験を計画することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、課題の「水に関係しているか」に対して、変える条件としてアルコールの有無を指摘し、それ以外の要因を変えない条件として指摘しておらず、水の有無に着目していない。このことから、条件を制御した実験を計画することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、課題の「水に関係しているか」に対して、変える条件と変えない条件のいずれも指摘していない。このことから、条件を制御した実験を計画することに課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H27 ² (4)	モデルを使った実験で、空気を徐々に抜いていく操作によって生じる気圧の変化に対応する「飛行機の状況」を計画することができるかどうかをみる。	62.7%	p.32	pp.45-46
H27 ³ (2)	一定の時間に多くの雨が降る現象は、「上空と地上の気温差」が関係しているという予想を検証するために、異なる四つの方法を比較し、原因を探る実験を計画することができるかどうかをみる。	39.6%	pp.36-38	pp.50-51

3. 本問で取り扱った観察, 実験など

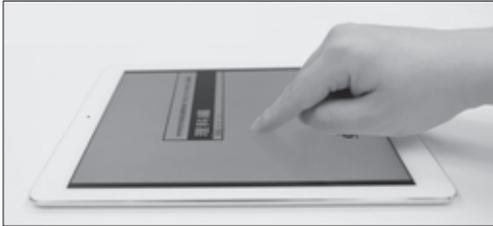
○条件を制御して, タッチパネルの反応の違いを比較する実験

■用意するもの

タブレット型端末, ティッシュペーパー, ハンカチ, アルコールを含む除菌シート

■実験操作

- i 指の腹の部分と, 爪の部分とでタブレット型端末のタッチパネルに触れ, 反応の違いを比較する。



指の腹で触れる



指の爪で触れる

- ii 指の腹と爪のモデルとして, 水で湿らせたティッシュペーパーと乾いたティッシュペーパーの先端でタブレット型端末のタッチパネルに触れ, 反応の違いを比較する。



ティッシュペーパーで触れる

■留意事項

水で湿らせたティッシュペーパーなどでタッチパネルに触れる際には, タブレット型端末の破損や故障などを防止するために, 十分に硬くしぼり, 水分は必要最低限にする。

理科 2 天気の変化を科学的に探究する（「地球」を柱とする領域）

- 2 中村さんと山本さんの学校は、下の天気図のP地点にあります。タブレット端末で空のようすを撮影し、百葉箱の観測データと関連付け、天気の変化について理科の授業で科学的に探究しました。

(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

観測データと天気図を関連付けて考察する場面



中村さん P地点の気圧は、天気図では1016 hPaなのに、観測値が916 hPaしかないのはなぜだろう。

山本さん P地点は、標高が高いため、天気図の気圧より観測値が低くなったと考えられます。海面の気圧を圈のように表す場合、P地点の空気の柱が **A** ことで説明できます。

先生 天気図の等圧線は、観測値を海面の高さの値に計算し直して引かれています。天気図から読み取った気圧より観測値の方が低くなる理由を圈の空気の柱で考えましょう。

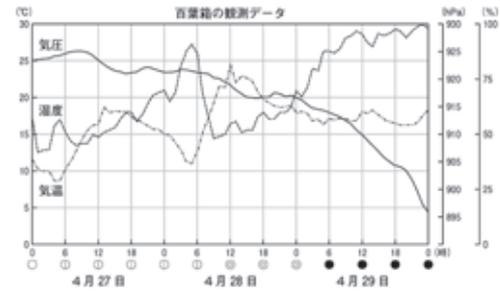
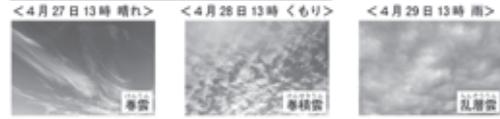
図 気圧を空気の柱で表す

約1013 hPa = 1気圧

- (1) **A** に当てはまる適切なものを、下のアからウまでの中から1つ選びなさい。
- ア 長くなる イ 短くなる ウ 変わらない

中理-4

西の空のようすと観測データを関連付けて考察する場面



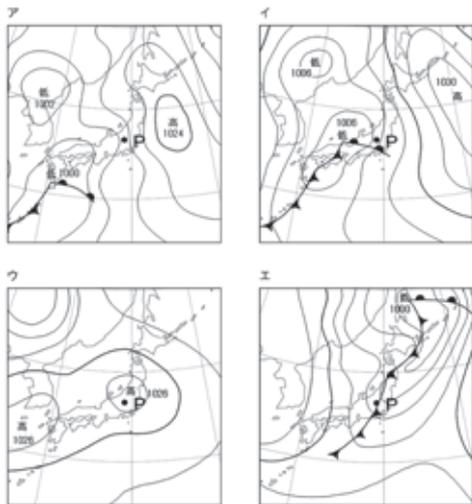
山本さん 雲の種類が変化して、天気が崩れてきました。

中村さん 観測データの気圧も3日間下がりが続いています。

先生 雲の種類の変化と観測データから、4月29日12時の気圧配置を考えましょう。

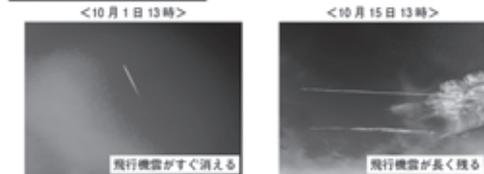
中理-5

- (2) 4月29日12時の天気図として最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。



中理-6

飛行機雲のようすを考察する場面



山本さん 目によって、飛行機雲がすぐ消えたり、長く残ったりします。なぜだろう。

先生 飛行機雲は、燃料の燃焼でできた水蒸気が凝結したものです。このことから何が関係していると考えますか。

山本さん 飛行機雲の残り方は、湿度と関係していると考えます。

中村さん 飛行機雲を撮影した日時の百葉箱の観測データを調べました。

百葉箱の観測データ			
日時	気温(℃)	湿度(%)	飛行機雲の残り方
10月1日13時	21.5	61	すぐ消えた
10月15日13時	20.3	61	長く残った

私は、このデータから、「湿度は関係していない」と考えます。

- (3) 中村さんの下線部の考えに対して、どのように判断することが最も適切ですか。下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 観測データの気温が異なるので、「湿度は関係していない」と言える。
- イ 観測データの湿度が等しいので、「湿度は関係していない」と言える。
- ウ 湿度が異なる他の目を調べないと、「湿度は関係していない」とは言えない。
- エ 飛行機雲の高さの湿度を調べないと、「湿度は関係していない」とは言えない。

中理-7

1. 出題の趣旨

天気の変化を科学的に探究する学習場面において、百葉箱の観測データと空の様子を撮影した画像、天気図を関連付け、気象に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、校庭にある百葉箱の観測データとタブレット型端末で空の様子を撮影した画像を基に、天気の変化を科学的に探究する学習場面を設定した。

気象とその変化の学習では、継続的に気象観測を行い、時間的・空間的な見方を働かせながら、気象要素と天気の変化を関連付けて捉えることが大切である。

授業では、実感を伴った理解を図るために、観測データや空の様子を撮影した画像をネットワーク上に蓄積、共有して、考察することが考えられる。

2. 解説

設問（1）

趣旨

観測した気圧と天気図の気圧が異なる理由を考える学習場面において、観測地の標高を空間的に捉え、気圧の概念を空気の柱で説明できるか問うことで、気圧に関する知識及び技能を身に付けているかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (4)気象とその変化

(ア) 気象観測

⑦ 気象要素

気象要素として、気温、湿度、気圧、風向などを理解すること。また、気圧を取り上げ、圧力についての実験を行い、圧力は力の大きさと面積に関係があることを見いだして理解するとともに、大気圧の実験を行い、その結果を空気の重さと関連付けて理解すること。

⑧ 気象観測

校庭などで気象観測を継続的に行い、その観測記録などに基づいて、気温、湿度、気圧、風向などの変化と天気との関係を見いだして理解するとともに、観測方法や記録の仕方を身に付けること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
2	(1)	1	ア と解答しているもの	
		2	イ と解答しているもの	◎
		3	ウ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、標高が高い場所で観測した気圧と、海面更正された天気図の気圧との違いを、空気の柱の変化で捉えようとしているが、柱の長さを誤って読み取っている。このことから、気圧に関する知識を身に付けていないと考えられる。
- 【解答類型2】は、標高が高い場所で観測した気圧と、海面更正された天気図の気圧との違いを、空気の柱の変化で説明できている。このことから、気圧に関する知識を身に付けていると考えられる。
- 【解答類型3】は、標高の違いによって空気の柱の長さが変わることや海面更正など、気圧に関する知識を身に付けていないと考えられる。

設問（2）

趣旨

継続的に記録した空の様子を撮影した画像と百葉箱の観測データを天気図に関連付けて、天気の変化を分析して解釈できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (4) 気象とその変化

(1) 天気の変化

① 前線の通過と天気の変化

前線の通過に伴う天気の変化の観測結果などに基づいて、その変化を暖気、寒気と関連付けて理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

問題番号		解 答 類 型			正答
2	(2)	1	ア と解答しているもの		◎
		2	イ と解答しているもの		
		3	ウ と解答しているもの		
		4	エ と解答しているもの		
		99	上記以外の解答		
		0	無解答		

■解答類型について

- 【解答類型1】は、温暖前線から離れているP地点の天気を雨と捉えている。このことから、温帯低気圧に関する知識を活用し、天気の変化を分析して解釈することに課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、雲の種類の変化と観測データを温暖前線の接近によるものであると捉えている。このことから、空の様子を撮影した画像と百葉箱の観測データを天気図に関連付けて、天気の変化を分析して解釈できていると考えられる。
- 【解答類型3】は、高気圧に覆われているP地点の天気を雨と捉えている。このことから、高気圧や低気圧に関する知識を身に付けていないため、天気の変化を分析して解釈することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、雲の種類の変化と観測データを寒冷前線の接近によるものであると捉えている。このことから、温帯低気圧に関する知識を活用し、天気の変化を分析して解釈することに課題があると考えられる。

設問（3）

趣旨

飛行機雲の残り方を科学的に探究する学習場面において、地上の観測データを用いて考察を行った他者の考えについて、多面的、総合的に検討して改善できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (4) 気象とその変化

(イ) 天気の変化

⑦ 霧や雲の発生

霧や雲の発生についての観察、実験を行い、そのでき方を気圧、気温及び湿度の変化と関連付けて理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■ 枠組み（視点）

検討・改善

解答類型

問題番号	解答類型		正答	
2	(3)	1	ア と解答しているもの	
		2	イ と解答しているもの	
		3	ウ と解答しているもの	
		4	エ と解答しているもの	◎
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■ 解答類型について

- 【解答類型1】は、飛行機雲の残り方と地上の気温を関連付けており、飛行機雲の高さの観測データが必要であると判断できていない。このことから、考察を多面的、総合的に検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、湿度に関する知識を活用して、飛行機雲の残り方を考察しているが、飛行機雲の高さの観測データが必要であると判断できていない。このことから、考察を多面的、総合的に検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、飛行機雲の残り方と湿度の関係には着目しているが、飛行機雲の高さの観測データが必要であると判断できていない。このことから、考察を多面的、総合的に検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、雲の発生に関する知識を活用し、飛行機雲の高さの観測データが必要であると判断している。このことから、考察を多面的、総合的に検討して改善できていると考えられる。

(参考)

○ 関連する問題

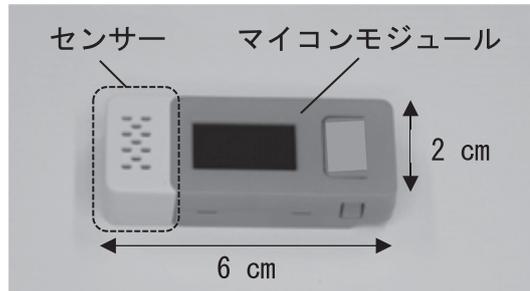
問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H27 2 (4)	モデルを使った実験で、空気を徐々に抜いていく操作によって生じる気圧の変化に対応する「飛行機の状況」を計画することができるかどうかをみる。	62.7%	p.32	pp.45-46

3. 本問で取り扱った観察, 実験など

○百葉箱の観測データをクラウド上でグラフ化して, タブレット型端末で閲覧する観察

■用意するもの

マイコンモジュール (CPU, メモリ, Wi-Fi などの部品が一つにまとまったもの), 気圧・気温・湿度一体型センサー, USB 電源, 測定プログラム, タブレット型端末



■観測データの共有方法

気圧, 気温, 湿度をセンサーで測定し, その観測データをグラフ化するクラウドに送信することで, タブレット型端末で閲覧できる。

手順

- i マイコンモジュールにプログラムをインストールし, 百葉箱に設置する。
- ii 観測データをグラフ化するクラウドを設定する。
- iii マイコンモジュールを校内 LAN に接続し, 測定したデータをクラウド上に送信する。
- iv タブレット型端末でクラウドにアクセスして, 観測データのグラフを閲覧する。

4. 出典等

観測データと天気図は, 気象庁のウェブページのデータを基に作成したものである。

理科 3 水素の利用を科学的に探究する（「粒子」を柱とする領域）

- 3 東京オリンピック・パラリンピックの聖火の燃料に水素が使われたことから、水素の利用について、理科の授業で科学的に探究しました。（1）から（3）までの各問いに答えなさい。

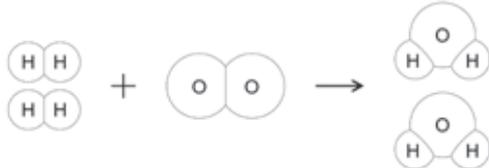
東京オリンピック・パラリンピックの聖火の写真

水素の燃焼を化学反応式で表す場面



温暖化の原因と考えられている二酸化炭素を出さない燃料として、水素が使われました。

下の分子のモデルで表した図を参考にして、水素の燃焼を化学反応式で表しましょう。



- (1) 水素の燃焼の化学反応式を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア $4\text{H} + 2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 イ $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
 ウ $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
 エ $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2$

中理-8

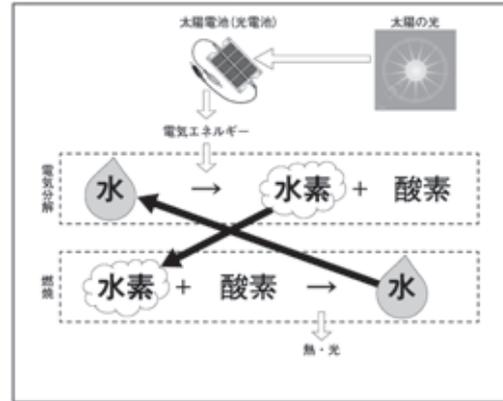
水素を燃料として使うしくみについて考える場面



ここでは、太陽電池などでつくった電気エネルギーを使って、水を分解しています。発生させた水素は、聖火の燃料にも使われました。

このようにして発生させた水素を燃料として使うしくみの例を、下の図に表しました。

水素を燃料として使うしくみの例



中理-9



水素を燃料として使うしくみの例で電気分解と燃焼を繰り返すとき、図の水の質量は、どのように変わりますか。

水の質量は と考えられます。



水素を燃料として使うしくみの例では、水素がずっと使えます。



この水素を燃料として使うしくみの例では、水を電気分解して発生させた水素を使い続けるために、おおもとして が必要です。



- (2) に当てはまる適切なものを、下のアからウまでの中から1つ選びなさい。

- ア 小さくなる イ 変化しない ウ 大きくなる

- (3) に当てはまる最も適切な言葉を水素を燃料として使うしくみの例の図の中から1つ選び、書きなさい。

中理-10

1. 出題の趣旨

水素の利用について科学的に探究する学習場面において、化学変化に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、東京オリンピック・パラリンピックで聖火の燃料に水素が使われたことから、**水素を燃料として使うしくみの例**について科学的に探究する学習場面を設定した。

理科では、身に付けた知識及び技能を分野や領域を横断して関連付け、身近な事象を多面的、総合的に捉えることが大切である。

授業では、身近な事象として**水素を燃料として使うしくみの例**を取り上げた学習場面を設定するなど、化学変化に関する知識及び技能と、「エネルギー」を柱とする領域の知識及び技能とを関連付けて、科学的に探究することも考えられる。

2. 解説

設問（1）

趣旨

化学変化に関する知識及び技能を活用して、水素の燃焼を分子のモデルで表した図を基に化学反応式で表すことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (4)化学変化と原子・分子

(1) 化学変化

㉞ 化学変化

2種類の物質を反応させる実験を行い、反応前とは異なる物質が生成することを見いだして理解するとともに、化学変化は原子や分子のモデルで説明できること、化合物の組成は化学式で表されること及び化学変化は化学反応式で表されることを理解すること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

問題番号	解 答 類 型		正答	
3	(1)	1	ア と解答しているもの	
		2	イ と解答しているもの	
		3	ウ と解答しているもの	◎
		4	エ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、物質を化学式で表すことができていない。このことから、水素の燃焼を化学反応式で表すことに課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、物質を化学式で表すことはできているが、化学変化の前後で原子の数が変化している。このことから、水素の燃焼を化学反応式で表すことに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、物質を化学式で表すこと、化学変化の前後で原子の数が変化しないことを理解している。このことから、水素の燃焼を化学反応式で表すことができていると考えられる。
- 【解答類型4】は、化学変化の前後で原子の数が変化しないことには着目しているが、物質を化学式で表すことができていない。このことから、水素の燃焼を化学反応式で表すことに課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H27 ¹ (1)	塩化ナトリウムを化学式で表すことができるかどうかをみる。	79.9%	p.16	pp.23-24
H30 ⁴ (3)	化学変化の前後で「原子の種類と数」は変化しないという知識と、化学変化を原子や分子のモデルで表す知識・技能を活用して、ガスバーナーの炎が赤いときの化学変化を表したモデルを検討して改善し、原子や分子のモデルで説明できるかどうかをみる。	50.0%	pp.35-37	pp.52-53
H30 ⁸ (1)	アルミニウムの原子の記号の表し方についての知識を身に付けているかどうかをみる。	83.7%	p.57	p.75

設問（2）

趣旨

水を電気分解して発生させた水素を燃料として使う仕組みを探究する学習場面において、粒子の保存性の視点から化学変化に関わる水の質量が変化しないことを、分析して解釈できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (4)化学変化と原子・分子

(1) 化学変化

⑦ 化学変化

2種類の物質を反応させる実験を行い、反応前とは異なる物質が生成することを見だして理解するとともに、化学変化は原子や分子のモデルで説明できること、化合物の組成は化学式で表されること及び化学変化は化学反応式で表されることを理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
3	(2)	1	ア と解答しているもの	
		2	イ と解答しているもの	◎
		3	ウ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、木や紙の燃焼によって見かけの質量が小さくなる経験から、水素の燃焼によって生じる水の質量も小さくなると捉えている。このことから、**水素を燃料として使うしくみの例**において、粒子の保存性の視点から水の質量は変化しないことを分析して解釈することに課題があると考えられる。

- 【解答類型2】は、水の電気分解で生じた水素をそのまま水素の燃焼に使用するため、水の質量は同じであると捉えている。このことから、**水素を燃料として使うしくみの例**において、粒子の保存性の視点から水の質量は変化しないことを分析して解釈できていると考えられる。

- 【解答類型3】は、水素の燃焼で水が生じていることだけに着目しているため、水の質量が大きくなると捉えている。このことから、**水素を燃料として使うしくみの例**において、水の質量は変化しないことを分析して解釈することに課題があると考えられる。

設問 (3)

趣旨

化学変化に関する知識及び技能と「エネルギー」を柱とする領域の知識及び技能を関連付け、水素を燃料として使うしくみの例の全体を働かせるおおもとして必要なものを分析して解釈できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (4)化学変化と原子・分子

(1) 化学変化

㊦ 化学変化

2種類の物質を反応させる実験を行い、反応前とは異なる物質が生成することを見いだして理解するとともに、化学変化は原子や分子のモデルで説明できること、化合物の組成は化学式で表されること及び化学変化は化学反応式で表されることを理解すること。

第1分野 (3)電流とその利用

(ア) 電流

㊦ 電気とそのエネルギー

電流によって熱や光などを発生させる実験を行い、熱や光などが取り出せること及び電力の違いによって発生する熱や光などの量に違いがあることを見いだして理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答	
3	(3)	1	太陽の光（太陽も可）	と解答しているもの	◎
		2	電気エネルギー又は太陽電池（光電池）	と解答しているもの	
		3	電気分解又は燃焼に関する物質	と解答しているもの	
		4	熱・光	と解答しているもの	
		99	上記以外の解答		
		0	無解答		

■解答類型について

- 【解答類型1】は、水素を取り出すために必要な電気エネルギーを得るためのおおもととして、太陽の光を指摘している。このことから、化学変化に関する知識と「エネルギー」を柱とする領域の知識を関連付け、分析して解釈できていると考えられる。
- 【解答類型2】は、電気エネルギー又は太陽電池（光電池）を、仕組み全体を働かせるおおもととして指摘している。このことから、化学変化に関する知識と「エネルギー」を柱とする領域の知識を関連付け、分析して解釈することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、電気分解又は燃焼に関する物質を、仕組み全体を働かせるおおもととして指摘している。このことから、化学変化に関する知識と「エネルギー」を柱とする領域の知識を関連付け、分析して解釈することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、水素の燃焼で発生する熱・光を、仕組み全体を働かせるおおもととして指摘している。このことから、化学変化に関する知識と「エネルギー」を柱とする領域の知識を関連付け、分析して解釈することに課題があると考えられる。

3. 出典等

東京オリンピック・パラリンピックの聖火の写真は、新華社/アフロによる。

福島水素エネルギー研究フィールドの写真は、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術開発機構のウェブページを基に作成したものである。

理科 4 生物の外部形態を基に科学的に探究する（「生命」を柱とする領域）

- 4 動物の体のつくりとはたらきの共通点や相違点に着目し、科学的に探究した内容を2つのレポートにまとめました。
(1)と(2)の各問いに答えなさい。

レポート1の一部

【本族種の展示から】
ダイオウグソクムシは深海で生活しており、ダンゴムシと同じ甲殻類(エビやカニのなかま)である。

【疑問】
ダイオウグソクムシとダンゴムシは、同じ甲殻類であるが、体のつくりとはたらきは、どこまで似ているのか。

【課題】
ダイオウグソクムシとダンゴムシの体のつくりとはたらきの共通点と相違点は何か。

【調べたことと結果】

調べたこと	ダイオウグソクムシ	ダンゴムシ
食べもの	動物の死がい	落ち葉、動物の死がい
あしのようなす		
泳ぐのに用いるあしが	泳ぐのに用いるあしがある	泳ぐのに用いるあしがない
体の表面	外骨格	外骨格
子のうまれ方	卵生	卵生

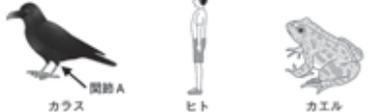
【考察】
.....

- (1) ダイオウグソクムシとダンゴムシのあしのようなすがたが異なる理由として、考えられることを書きなさい。

中理-11

レポート2の一部

【動機】
カラスのあしの関節Aは、同じセキツイ動物であるヒトやカエルと比較して、逆に曲がっていることに疑問をもち、調べようと考えた。



カラス ヒト カエル

【課題】
カラス、ヒト、カエルのあしのつくりの共通点と相違点は何か。

【調べたことと結果】
① カラスの関節Aは、逆に曲がっているように見えるが、下の図のようにセキツイ動物の関節の曲がる向きには共通点がある。

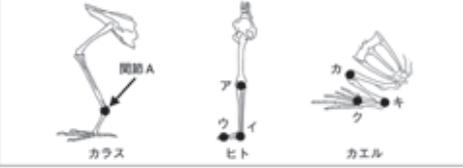


図 カラス、ヒト、カエルの骨格

② あしのつくりの相違点は.....

【考察】
関節の曲がる向きには共通点があるので、カラスのあしの関節Aは、ヒトの 、カエルの に相当すると考えられる。

- (2) に当てはまる適切なものを、図のAからUまでの中から1つ選びなさい。また、 に当てはまる適切なものを、図のVからZまでの中から1つ選びなさい。

中理-12

1. 出題の趣旨

動物の外部形態を基に科学的に探究する場面において、共通性・多様性の視点から、動物の体のつくりと働きに関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、動物の体のつくりと働きについて、外部形態や生活場所と関連付け、共通点や相違点に着目して考察を行う場面を設定した。

理科では、身に付けた知識及び技能を日常生活の事象に活用し、問題を見いだして課題を設定するなど、科学的な探究を主体的に遂行できるようにすることが大切である。

授業では、動物の体のつくりと働きの共通点と相違点に着目し、その特徴を生活場所や骨格のつくりなどと関連付けて分析して解釈する学習活動が考えられる。

2. 解説

設問（1）

趣旨

節足動物の外部形態の観察結果と調べた内容を、生活場所や移動の仕方と関連付けて、体のつくりと働きを分析して解釈できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (1)いろいろな生物とその共通点

(1) 生物の体の共通点と相違点

① 動物の体の共通点と相違点

身近な動物の外部形態の観察を行い、その観察記録などに基づいて、共通点や相違点があることを見いだして、動物の体の基本的なつくりを理解すること。また、その共通点や相違点に基づいて動物が分類できることを見いだして理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

問題番号	解答類型	正答
4	(1) (正答の条件) 次の (a) と (b) の両方, 又はいずれかを満たしているもの (a) ダイオウグソクムシとダンゴムシの生活場所を比較して記述している。 (b) ダイオウグソクムシとダンゴムシの移動の仕方を比較して記述している。	
	(正答例) ・ ダイオウグソクムシは深海 (水中) を泳ぎ, ダンゴムシは陸上を歩くから。 (解答類型 1)	
	・ ダイオウグソクムシは深海 (水中) で生活し, ダンゴムシは陸上で生活しているから。(解答類型 2)	
	・ ダイオウグソクムシは泳ぐが, ダンゴムシは泳がないから。(解答類型 3)	
	1 (a) と (b) の両方を満たしているもの	◎
	2 (a) だけを満たしているもの	◎
	3 (b) だけを満たしているもの	◎
	4 (a) 又は (b) について, 一方の生物について記述しているもの (正答例) ・ ダイオウグソクムシは深海 (水中) を泳ぐから。	○
5 (a) と (b) の両方を満たしていないが, レポート 1 の共通点と相違点に関するもの		
99 上記以外の解答		
0 無解答		

■解答類型について

- 【解答類型 1】は, ダイオウグソクムシとダンゴムシの体のつくりと働きについて, 生活場所と移動の仕方を比較して記述している。このことから, 生活場所や移動の仕方と関連付けて, 体のつくりと働きを分析して解釈できていると考えられる。
- 【解答類型 2】は, ダイオウグソクムシとダンゴムシの体のつくりと働きについて, 生活場所を比較して記述している。このことから, 生活場所と関連付けて, 体のつくりと働きを分析して解釈できていると考えられる。
- 【解答類型 3】は, ダイオウグソクムシとダンゴムシの体のつくりと働きについて, 移動の仕方を比較して記述している。このことから, 移動の仕方と関連付けて, 体のつくりと働きを分析して解釈できていると考えられる。
- 【解答類型 4】は, ダイオウグソクムシとダンゴムシの体のつくりと働きについて比較した記述はないが, 一方の生物の生活場所や移動の仕方は記述している。このことから, 生活場所や移動の仕方と関連付けて, 体のつくりと働きを分析して解釈することはできていると考えられる。

- 【解答類型5】は、レポート1から読み取った事実だけを記述している。このことから、生活場所や移動の仕方と関連付けて、体のつくりと働きを分析して解釈することに課題があると考えられる。

(例)

- ・ ダイオウグソクムシとダンゴムシの食べものが異なるから。
- ・ ダイオウグソクムシとダンゴムシのあしのようすが異なるから。

設問 (2)

趣旨

複数の脊椎動物の外部形態の考察を行う場面において、あしの骨格について共通性と多様性の見方を働かせながら比較し、共通点と相違点を分析して解釈できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (1)いろいろな生物とその共通点

(1) 生物の体の共通点と相違点

① 動物の体の共通点と相違点

身近な動物の外部形態の観察を行い、その観察記録などに基づいて、共通点や相違点があることを見いだして、動物の体の基本的なつくりを理解すること。また、その共通点や相違点に基づいて動物が分類できることを見いだして理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み (視点)

分析・解釈

解答類型

問題番号	解 答 類 型		正答		
4	(2)	X	Y		
		1	イ と解答しているもの	キ と解答しているもの	◎
		2	ア と解答しているもの	カ と解答しているもの	
		3	ウ と解答しているもの	ク と解答しているもの	
		4	解答類型1から3以外の組合せの解答		
		99	上記以外の解答		
		0	無解答		

■解答類型について

- 【解答類型1】は、カラスの関節Aを、ヒトのかかとの関節イとカエルのあしの対応する関節キに相当するものとしている。このことから、脊椎動物の体のつくりと働きの共通点について、分析して解釈できていると考えられる。
- 【解答類型2】は、カラスの関節Aを、ヒトのひざの関節アとカエルのあしの対応する関節カに相当するものとしている。このことから、脊椎動物の体のつくりと働きの共通点について、分析して解釈することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、カラスの関節Aを、ヒトのあしの指の関節ウとカエルのあしの対応する関節クに相当するものとしている。このことから、脊椎動物の体のつくりと働きの共通点について、分析して解釈することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、カラスの関節Aを、ヒトとカエルのあしの一方、あるいは両方の関節に相当させていない。このことから、脊椎動物の体のつくりと働きの共通点について、分析して解釈することに課題があると考えられる。

理科 5 押して使うばねを科学的に探究する(「エネルギー」を柱とする領域)

5 ばねを押すとき、加える力の大きさとばねが縮む長さの関係について、理科の授業で科学的に探究しました。
(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

押して使うばねを探究する場面

ばねのひきは、加える力の大きさと比例の関係がありました。

ばねは、生活の中で押して使うことが多いですね。

ばねを押すときも、比例の関係が成り立つのかな。

ノートの一部

【課題】
ばねが縮む長さは、加える力の大きさに比例するか。

【実験の計画】
図1の装置をつくり、ばねに加える力の大きさを変化させたときのばねの長さを3回測定して平均をとり、ばねが縮む長さを計算してグラフに表す。

【実験の結果】

力の大きさ(N)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
ばねの長さ(cm)	10.0	8.0	6.0	4.0	4.0	4.0
縮む長さ(cm)	0	2.0	4.0	6.0	6.0	6.0

【考察】
.....

中理-13

(1) 図2のように、ばねにのせたおもりが静止したとき、矢印で表したおもりにはたらく重力とつり合う力を、下のAからEまでの中から1つ選びなさい。
また、選んだ力の説明として適切なものを、下のカからケまでの中から1つ選びなさい。

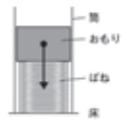
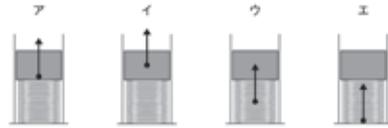
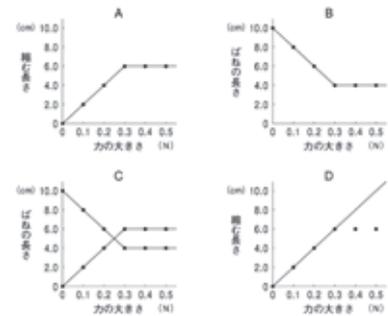


図2 おもりにはたらく重力



- カ おもりがばねを押す力 キ ばねがおもりを押す力
ク おもりが床を押す力 ケ 床がおもりを支える力

(2) 【考察】に最も適したグラフを、下のAからDまでの中から1つ選びなさい。



中理-14

磁石を使ったばねを探究する場面

リニアモーターカーは、磁石の引き合う力と、磁石の避け合う力で走行します。
磁石の避け合う力は「磁気ばね」として利用されています。

磁石の同じ極どうしを近づけたら、ばねみたいだね。

「磁気ばね」では、加える力と縮む長さは比例するのかな。

ノートの続きの一部

【新たな課題】
「磁気ばね」が縮む長さは、加える力の大きさに比例するか。

【実験の計画】
図3のように、磁石に加える力の大きさを0から0.5Nずつ2.0Nまで変化させたときの「磁気ばね」が縮む長さを3回測定して平均をとり、グラフに表す。

【実験の結果】

力の大きさ(N)	0	0.5	1.0	1.5	2.0
縮む長さ(cm)	0	1.5	2.3	2.9	3.2

【考察】
.....

中理-15

グループで個人の考察を検討している場面

グラフが原点を通る直線になるので、比例すると思います。

グラフは原点を通るけれど、直線にはならないので、比例しないと思います。



測定値が足りないため、どちらの考えが妥当か判断できません。

(3) 下線部について、測定値をどのように用やせばよいか、【実験の計画】の「加える力の大きさを0から0.5Nずつ2.0Nまで変化させた」の部分に参考にして書きなさい。

中理-16

1. 出題の趣旨

ばねを押すときの力の大きさとばねが縮む長さの関係を科学的に探究する学習場面において、力の働きに関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、押して使うばねや磁気ばねの縮む長さと、ばねに加える力の大きさについて、理科の授業で科学的に探究する学習場面を設定した。

理科では、科学的に探究する活動を通して見いだした規則性や関係性を、日常生活や社会と関連付けることで、理科を学ぶことの意義や有用性の実感を高めることが大切である。

授業では、見いだした規則性や関係性を基に、身近な道具や技術などから新たな問題を見だし、課題を設定して科学的に探究することが考えられる。

2. 解説

設問（1）

趣旨

力の働きに関する知識及び技能を活用して、物体に働く重力とつり合う力を矢印で表し、その力を説明できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (1) 身近な物理現象

(1) 力の働き

㊦ 力の働き

物体に力を働かせる実験を行い、物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり、運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに、力は大きさと向きによって表されることを知ること。また、物体に働く2力についての実験を行い、力がつり合うときの条件を見いだして理解すること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

問題番号	解 答 類 型		正答		
5	(1)	つり合う力を表した矢印	つり合う力の説明		
		1	ア と解答しているもの	キ と解答しているもの	◎
		2	ア と解答しているもの	キ 以外を解答しているもの	
		3	ア 以外を解答しているもの	キ と解答しているもの	
		4	ア 以外を解答しているもの	キ 以外を解答しているもの	
		99	上記以外の解答		
		0	無解答		

■解答類型について

- 【解答類型1】は、おもりに働く重力とつり合う力を矢印で表したものを指摘し、つり合う力の説明も指摘している。このことから、力の働きに関する知識が身に付いていると考えられる。
- 【解答類型2】は、おもりに働く重力とつり合う力を矢印で表したものを指摘しているが、つり合う力の説明は指摘していない。このことから、矢印で表した力の説明に課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、おもりに働く重力とつり合う力の説明は指摘しているが、つり合う力を矢印で表したものを指摘していない。このことから、作用点を力の矢印の始点として表すことに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、おもりに働く重力とつり合う力を矢印で表したものを指摘しておらず、つり合う力の説明も指摘していない。このことから、力の働きに関する知識が身に付いていないと考えられる。

設問（2）

趣旨

課題に正対した考察を行うためのグラフを作成する技能が身に付いているかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (1) 身近な物理現象

(イ) 力の働き

⑦ 力の働き

物体に力を働かせる実験を行い、物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり、運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに、力は大きさと向きによって表されることを知ること。また、物体に働く2力についての実験を行い、力がつり合うときの条件を見いだして理解すること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

技能

解答類型

問題番号	解 答 類 型		正答	
5	(2)	1	A と解答しているもの	◎
		2	B と解答しているもの	
		3	C と解答しているもの	
		4	D と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、実験の結果の表から縦軸に縮む長さを設定し、更に、データをグラフ上に表した点を適切に処理したグラフを指摘している。このことから、課題に正対した考察を行うためのグラフを作成する技能が身に付いていると考えられる。
- 【解答類型2】は、実験の結果の表から縦軸にばねの長さを設定したグラフを指摘している。このことから、課題に正対した考察を行うためのグラフを作成する技能に課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、実験の結果の表から縦軸にばねの長さを設定し、すべての値を用いたグラフを指摘している。このことから、課題に正対した考察を行うためのグラフを作成する技能に課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、実験の結果の表から縦軸に縮む長さを設定しているが、データをグラフ上に表した点を適切に処理していないグラフを指摘している。このことから、課題に正対した考察を行うためのグラフを作成する技能に課題があると考えられる。

設問 (3)

趣旨

考察の妥当性を高めるために、測定値の増やし方について、測定する範囲と刻み幅の視点から実験の計画を検討して改善できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (1) 身近な物理現象

(イ) 力の働き

⑦ 力の働き

物体に力を働かせる実験を行い、物体に力が働くとその物体が変形したり動き始めたり、運動の様子が変わったりすることを見いだして理解するとともに、力は大きさと向きによって表されることを知ること。また、物体に働く2力についての実験を行い、力が釣り合うときの条件を見いだして理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み(視点)

検討・改善

解答類型

問題番号	解答類型	正答
5	(3) (正答の条件) 次の (a) と (b) の両方、又は (c) を満たし、測定値を増やしているもの (a) 刻み幅を数値で示している。 (b) 測定する範囲を数値で示している。 (c) 2.0 N より大きい力で、1点又は2点の測定値を示している。	
	(正答例) ・ 加える力の大きさを 0 N から 0.2 N ずつ 2.0 N まで変化させる。(解答類型 3) ・ 加える力の大きさを 2.0 N から 0.5 N ずつ 4.0 N まで変化させる。(解答類型 3) ・ 加える力の大きさを 3.0 N にして測定する。(解答類型 4)	
	1 (a) だけを満たしているもの	
	2 (b) だけを満たしているもの	
	3 (a) と (b) を満たしているもの	◎
	4 (c) を満たしているもの	◎
	5 (a) ~ (c) のいずれも満たしていないが、加える力の大きさに関して数値を示していないもの	
	6 (a) ~ (c) のいずれも満たしていないが、ノートの記事に関するもの	
	99 上記以外の解答	
	0 無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、加える力の大きさの刻み幅を小さくして測定値を増やすことだけを記述しているが、加える力の大きさの測定範囲を示していない。このことから、考察の妥当性を高めるために実験の計画を検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、加える力の大きさの測定範囲を示して測定値を増やすことだけを記述しているが、加える力の大きさの刻み幅を示していない。このことから、考察の妥当性を高めるために実験の計画を検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、加える力の大きさの測定範囲を示し、加える力の大きさの刻み幅を小さくして測定値を増やすことを記述している。このことから、考察の妥当性を高めるために実験の計画を検討して改善できていると考えられる。
- 【解答類型4】は、2.0 N より大きな力で1点又は2点の測定値を増やすことで、比例かどうかを判断できると考えている。このことから、考察の妥当性を高めるために実験の計画を検討して改善できていると考えられる。
- 【解答類型5】は、力の大きさを変化させることは記述しているが、測定範囲と刻み幅について、数値を用いて記述していない。このことから、考察の妥当性を高めるために実験の計画を検討して改善することに課題があると考えられる。

(例)

- ・ 大きな力で測定する。
- ・ 小さな力で測定する。

- 【解答類型6】は、加える力の大きさの測定範囲と刻み幅のどちらも記述していない。このことから、考察の妥当性を高めるために実験の計画を検討して改善することに課題があると考えられる。

(例)

- ・ 同じ実験を繰り返す。
- ・ 複数の測定値の平均をとる。
- ・ 磁石を変える。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H27 ¹ (4)	「加熱した時間」と「アルミカップ内の物質の質量」の関係を表したグラフを分析して解釈し、温度を変えて炭酸水素ナトリウムを加熱したときの質量の変化から、化学変化について正しく読み取ることができるかどうかをみる。	74.0%	pp.20-21	p.31
H30 ⁷ (2)	初期微動継続時間の長さや震源からの距離の関係の知識を活用して、緊急地震速報の仕組みを踏まえて地震の記録を分析して解釈し、緊急地震速報を受け取ってから、S波による揺れ(主要動)が始まるまでの時間が最も長いと考えられる観測地点を指摘することができるかどうかをみる。	78.8%	pp.52-53	pp.68-70
H30 ⁸ (2)	化学変化には熱の出入りが伴うという知識と、考察したことを適切に表現する技能を活用して、観察・実験の結果のグラフを分析して解釈し、市販の発熱パックに入っているアルミニウムが水の温度変化に関係していることを指摘することができるかどうかをみる。	72.4%	pp.57-58	pp.76-77

3. 本問で取り扱った観察, 実験など

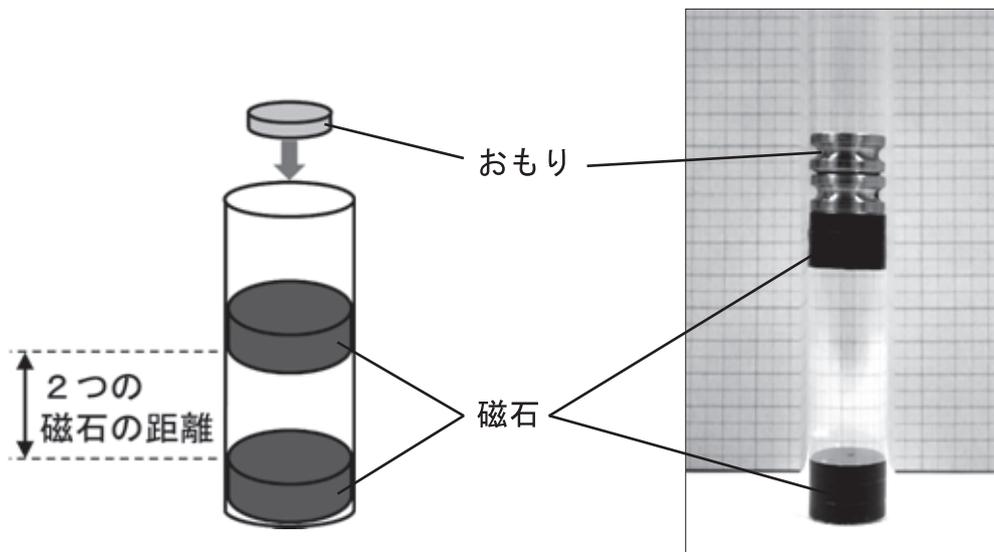
○磁気ばねの縮む長さとかえる力の大きさの関係を見いだす実験

■用意するもの

ネオジム磁石, おもり, プラスチック製の透明な筒, 方眼紙

■実験操作

- i 下図のような装置をつくる。



- ii 筒の上から, 上側の磁石におもりをのせ, 力を加える。
- iii 2つの磁石の距離は方眼紙を用いて測定し, 記録する。

■留意事項

- i 透明な筒の直径は, ネオジム磁石よりも少し大きいものが適している。
- ii 筒の中でネオジム磁石の回転を防ぐため, ネオジム磁石は複数個用いる。

4. 出典等

リニアモーターカーの模式図は, 中部電力のリニア中央新幹線のウェブページなどを参考に作成したものである。

理科 6 観察から大地の変動を科学的に探究する（「地球」を柱とする領域）

6 青木さんと赤井さんは、博物館の観覧会に参加して、大地の成り立ちと変化について科学的に探究しました。(1)から(3)の各問いに答えなさい。



化石が観察できる露頭でも考える場面

赤井さん：ルートマップ上にたぐさんの露頭がありますね。
青木さん：A地点の露頭では、化石が観察できますか。



学芸員：A地点には、玄武岩が分布しています。化石が観察できるか考えましょう。
青木さん：玄武岩は X だから、化石は Y 。

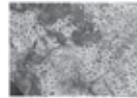
(1) X Y に当てはまる適切なものを、下のア、イの中からそれぞれ1つずつ選びなさい。

- X ア 火成岩 イ 堆積岩
Y ア 観察できます イ 観察できません

中理-17

化石から大地の変動を考える場面

学芸員：B地点の露頭では、サンゴ礁をつくる古生代のサンゴの化石を含む地層が観察できます。このことから、どのような大地の変動があったと考えられますか。



青木さん：古生代に、浅くあたたかい海で堆積した地層が隆起したと考えられます。

サンゴの化石

学芸員：確かに、そのように考えられますね。しかし、足りない考えがあります。伊豆半島は、南にあった島が北上して日本列島の一部になったと考えられていることや、インド大陸が移動してユーラシア大陸に衝突したと考えられていることを参考に、もう一度考えましょう。

赤井さん： Z と考えられます。

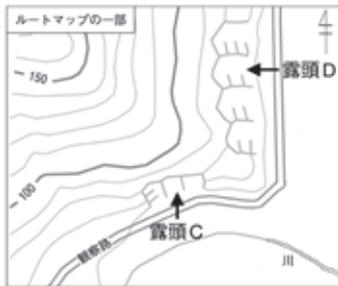
(2) Z に当てはまる最も適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア B地点は、古生代は浅くあたたかい海であり、サンゴの遺がいを含む地層が堆積し、プレートの移動によって海溝に沈んでいった
イ B地点は、古生代は浅くあたたかい海であり、サンゴの遺がいを含む地層が堆積し、その後、隆起した
ウ 古生代の浅くあたたかい海で、サンゴの遺がいを含む地層が堆積し、プレートの移動によって運ばれた後、隆起してB地点で観察される
エ 古生代のサンゴの遺がい、海流に運ばれて堆積した後、隆起してB地点で観察される

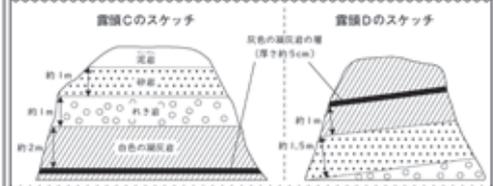
中理-18

ルートマップと露頭のスケッチから地層の向きを考える場面

学芸員：この地域には、堆積岩が分布しています。地層の傾きについて考えましょう。



フィールドノートの一部



赤井さん：露頭をルートマップの矢印の向きから観察して、スケッチしました。観察した地層には、特徴的な灰色の凝灰岩の層がありました。

青木さん：露頭Cと露頭Dの位置関係とスケッチから、この地層は W に下がるように傾いていると考えられます。

(3) W に当てはまる適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 北から南 イ 南から北 ウ 西から東 エ 東から西

中理-19

1. 出題の趣旨

露頭を観察した結果とルートマップの情報を関連付けながら、時間的・空間的な見方を働かせて大地の変動を推論する場面において、大地の成り立ちと変化に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、野外における露頭の観察を通して、大地の成り立ちと変化について科学的に探究する場面を設定した。

「地球」を柱とする領域では、時間的・空間的な見方を働かせ、観察結果や資料を基に規則性や関係性を見いだしたり、過去に起きた、又はこれから起こると考えられる事象を推論したりできるようにすることが大切である。

授業では、化石や露頭の観察結果から推論の妥当性を検討したり、複数の露頭の観察から地層の広がりや推論したりする学習活動が考えられる。

2. 解説

設問（1）

趣旨

玄武岩の露頭で化石が観察できるかを問うことで、岩石に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (2) 大地の成り立ちと変化

(ア) 身近な地形や地層, 岩石の観察

⑦ 身近な地形や地層, 岩石の観察

身近な地形や地層, 岩石などの観察を通して, 土地の成り立ちや広がり, 構成物などについて理解するとともに, 観察器具の操作, 記録の仕方などの技能を身に付けること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答	
6	(1)		X	Y	
		1	ア と解答しているもの	イ と解答しているもの	◎
		2	ア と解答しているもの	ア と解答しているもの	
		3	イ と解答しているもの	ア と解答しているもの	
		4	イ と解答しているもの	イ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答		
		0	無解答		

■解答類型について

- 【解答類型1】は、玄武岩が火成岩であるという知識と、マグマが冷えて固まった火成岩には化石が含まれないという知識とが関連付けられている。このことから、岩石に関する知識を活用できていると考えられる。
- 【解答類型2】は、玄武岩が火成岩であるという知識はあるが、その知識とマグマが冷えて固まった火成岩には化石が含まれないという知識が関連付けられていない。このことから、岩石に関する知識を活用することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、堆積岩に化石が含まれる可能性があるという知識はあるが、玄武岩が火成岩であるという知識を身に付けていない。このことから、岩石に関する知識を活用することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、マグマが冷えて固まった火成岩には化石が含まれないという知識はあるが、玄武岩が火成岩であるという知識を身に付けていない。このことから、岩石に関する知識を活用することに課題があると考えられる。

設問（2）

趣旨

過去の大地の変動について、垂直方向の移動だけで推論した他者の考察を、水平方向の移動も踏まえて、検討して改善できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (2) 大地の成り立ちと変化

(1) 地層の重なりと過去の様子

⑦ 地層の重なりと過去の様子

地層の様子やその構成物などから地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見いだして理解するとともに、地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定できることを理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■ 枠組み（視点）
検討・改善

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
6	(2)	1	ア と解答しているもの	
		2	イ と解答しているもの	
		3	ウ と解答しているもの	◎
		4	エ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■ 解答類型について

- 【解答類型1】は、サンゴの化石を含む地層が**B地点**で観察されることを、プレートの水平方向の移動と、それに伴う大地の垂直方向の移動とを関連付けて推論している。しかし、垂直方向の移動の向きを誤って捉えている。このことから、考察を検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、サンゴの化石を含む地層が**B地点**で観察されることを、大地の垂直方向の移動だけで推論している。このことから、考察を検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、サンゴの化石を含む地層が**B地点**で観察されることを、プレートの水平方向の移動と、それに伴う大地の垂直方向の移動とを関連付けて推論している。このことから、考察を検討して改善できていると考えられる。
- 【解答類型4】は、サンゴの化石を含む地層が**B地点**で観察されることを、水平方向の移動と、大地の垂直方向の移動とで捉えている。しかし、水平方向の移動を誤って海流と関連付けている。このことから、考察を検討して改善することに課題があると考えられる。

設問（3）

趣旨

地層の広がり方について，時間的・空間的な見方を働かせながら，ルートマップと露頭のスケッチを関連付け，地層の傾きを分析して解釈できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (2) 大地の成り立ちと変化

(4) 地層の重なりと過去の様子

⑦ 地層の重なりと過去の様子

地層の様子やその構成物などから地層のでき方を考察し，重なり方や広がり方についての規則性を見だして理解するとともに，地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定できることを理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
⑥	(3)	1	ア と解答しているもの	◎
		2	イ と解答しているもの	
		3	ウ又はエ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は，ルートマップと露頭C，Dのスケッチを関連付けて考察している。このことから，地層の傾きを時間的・空間的な見方を働かせて，分析して解釈できていると考えられる。
- 【解答類型2】は，ルートマップと露頭Cのスケッチから地層の東西方向の傾きがないことは判断できているが，露頭Dの地層の南北方向の傾きを逆向きに捉えている。このことから，地層の傾きを時間的・空間的な見方を働かせて，分析して解釈することに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は，露頭Dのスケッチの左右は南北方向であるにもかかわらず，東西方向と捉えている。このことから，地層の傾きを時間的・空間的な見方を働かせて，分析して解釈することに課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H24 ³ (2)	観察地における地層の広がり方について、観察地の図と観察結果から分析して解釈し、地層の傾きを認識して、その傾きの方向を指摘することができるかどうかをみる。	31.5%	pp.34-35	pp.400-401

3. 出典等

ルートマップは、国土地理院のウェブページ上にある2万5千分1地形図のデータを基に作成したものである。

理科 7 水の状態変化を科学的に探究する（「粒子」を柱とする領域）

- 7 水の状態変化について科学的に探究したことを、2つのグループが理科の授業でポスター発表しています。
(1)と(2)の各問いに答えなさい。



グループ1 水が水蒸気になるときの温度変化

アフリカの乾燥地帯の電気を使わない冷蔵庫（断面図）

素焼きのつぼには小さな穴がたくさんあり、水が表面にしみ出します。

空気が乾燥しているので、しみ出した水は、すぐに熱をうばって蒸発するため、全体が冷えます。

- (1) 下線部としくみが同じ現象を、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

ア かき氷をすくった金属のスプーンの温度が下がる

イ タマゴ料理を食べると化学変化で口の中の温度が下がる

ウ アルコールで手を消毒すると、手の温度が下がる

エ 氷に食塩をかけると0℃より温度が下がる

中理-20

グループ2 水蒸気が水になるときの温度変化



水が水蒸気になるとき、熱をうばうため、温度が下がります。

水蒸気が水になるときは、逆に温度が上がるのではないかと考えました。

肌着などに使われている吸湿発熱繊維は、皮膚から出た水蒸気が水に状態変化することで発熱するそうです。

実際に確かめてみました。

【課題】 水蒸気が水に状態変化することで、吸湿発熱繊維は発熱するか。

【実験】

- 下の図の装置で、水蒸気を多く含む空気を吸湿発熱繊維に通す前後で、温度が上昇するか確かめる。
- 実験の前後で吸湿発熱繊維の質量が大きくなるか調べることで、水蒸気が水に状態変化したか確かめる。

温度計 20.0℃

水蒸気を多く含んだ空気

空気

風扇機

水

吸湿発熱繊維

【結果】

	前	後
温度(℃)	15.0	20.0
質量(g)	4.80	5.00

中理-21

【考察】

【結果】から、水蒸気が水に状態変化すると、吸湿発熱繊維は発熱すると考えられる。

私は、この実験だけでは、その【考察】のように判断できないと考えます。

- (2) 下線部に対して、どのように考えることが最も適切ですか。下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア この実験だけで【考察】のように判断できる。
- イ この実験だけでは【考察】のように判断できないので、乾燥した空気では発熱しないことを確かめる必要がある。
- ウ この実験だけでは【考察】のように判断できないので、水蒸気の量を多くして、温度がさらに上昇することを確かめる必要がある。
- エ この実験だけでは【考察】のように判断できないので、吸湿発熱繊維の量を多くして、温度がさらに上昇することを確かめる必要がある。

中理-22

1. 出題の趣旨

水の状態変化における温度変化について科学的に探究する学習場面において、状態変化に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、状態変化に関する知識及び技能を活用して、水の状態変化における温度変化を科学的に探究し、グループでポスター発表する学習場面を設定した。

理科では、身に付けた知識及び技能を活用して、日常生活で見られる事象を主体的に探究することが大切である。その際、ポスターなどにまとめ、発表や対話を通して考察が妥当かどうかを検討して改善することが大切である。

授業では、状態変化に関する知識及び技能と日常生活や社会の中の事象を関連付けて探究することで、理科を学ぶことの意義や有用性の実感を高め、次の探究につなぐことも大切である。

2. 解説

設問（1）

趣旨

液体が気体に変化することによって温度が下がる身近な事象を問うことで、状態変化に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (2)身の回りの物質

(ウ)状態変化

⑦ 状態変化と熱

物質の状態変化についての観察、実験を行い、状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いだして理解すること。

■評価の観点

知識・技能

■枠組み（視点）

知識

解答類型

問題番号	解 答 類 型			正答
7	(1)	1	ア と解答しているもの	
		2	イ と解答しているもの	
		3	ウ と解答しているもの	◎
		4	エ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、熱の伝導によって温度が下がる現象を、熱を奪って蒸発する現象と同じ仕組みと捉えている。このことから、状態変化に関する知識を活用できていないと考えられる。
- 【解答類型2】は、化学変化によって温度が下がる現象を、熱を奪って蒸発する現象と同じ仕組みと捉えている。このことから、状態変化に関する知識を活用できていないと考えられる。
- 【解答類型3】は、アルコールが熱を奪って蒸発する現象を、水が熱を奪って蒸発する現象と同じ仕組みと捉えている。このことから、状態変化に関する知識を活用できていると考えられる。
- 【解答類型4】は、小学校で観察、実験を行った氷水に食塩を加えて温度が下がる現象を、熱を奪って蒸発する現象と同じ仕組みと捉えている。このことから、状態変化に関する知識を活用できていないと考えられる。

設問（2）

趣旨

実験の結果が考察の根拠として十分かどうか検討し、必要な実験を指摘して、実験の計画を改善できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第1分野 (2)身の回りの物質

(ウ) 状態変化

⑦ 状態変化と熱

物質の状態変化についての観察、実験を行い、状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いだして理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■ 枠組み（視点）
検討・改善

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答
7	(2)	1	ア と解答しているもの	
		2	イ と解答しているもの	◎
		3	ウ と解答しているもの	
		4	エ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

■ 解答類型について

- 【解答類型1】は、水蒸気を加えた実験のみで考察のように判断できると考えており、水蒸気を変える条件、水蒸気以外を変えない条件として、水蒸気の有無による実験の結果を比較する必要性を指摘していない。このことから、実験の計画を検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型2】は、水蒸気を変える条件、水蒸気以外を変えない条件として、水蒸気の有無による実験の結果を比較する必要性を指摘している。このことから、実験の計画を検討して改善できていると考えられる。
- 【解答類型3】は、変える条件として水蒸気の量に着目し比較することはできているが、温度上昇の原因が水蒸気であると判断するためには、変える条件として水蒸気の有無による実験の結果を比較する必要性を指摘していない。このことから、実験の計画を検討して改善することに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、変える条件が水蒸気量であることを指摘していない。このことから、実験の計画を検討して改善することに課題があると考えられる。

(参考)

○関連する問題

【全国学力・学習状況調査】

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H24 ¹ (5)	「チューリップの花が開くには、温度が関係している」という考察を導くために、実験結果を分析し解釈して、比較する実験結果の組合せを指摘することができるかどうかをみる。	43.3%	pp.17-18	pp.354-355
H27 ¹ (5)	ベーキングパウダーの主な原材料のうち、炭酸水素ナトリウムが二酸化炭素の発生に関係していることを特定するための対照実験を計画することができるかどうかをみる。	52.5%	pp.21-22	pp.32-34

【教育課程実施状況調査】

調査の名称 (問題番号)	問題の概要	通過率
平成7年度教育課程実施状況調査に関する総合的調査研究 中学校 第2学年 理科B ⁴ (1)	「だ液の働きには温度が関係している」という予想を確かめるための実験方法と比較する実験結果の組合せを選ぶ	57.0%
平成13年度小中学校教育課程実施状況調査 中学校理科 第2学年 理科B ² (3)		65.3%

3. 本問で取り扱った観察，実験など

○水蒸気を多く含む空気を吸湿発熱繊維に通す前後で，温度が変化するかを調べる実験

■用意するもの

デジタル温度計，吸湿発熱繊維，ゴム管，水槽用のエアレーションポンプ（2口），密閉できる袋，密閉できる容器，電子天秤

■実験操作

- i 図1のような装置をつくる。
- ii 実験前の吸湿発熱繊維の質量と温度を測定する。
- iii 水蒸気を多く含む空気を吸湿発熱繊維に通した後の質量と温度を測定する。

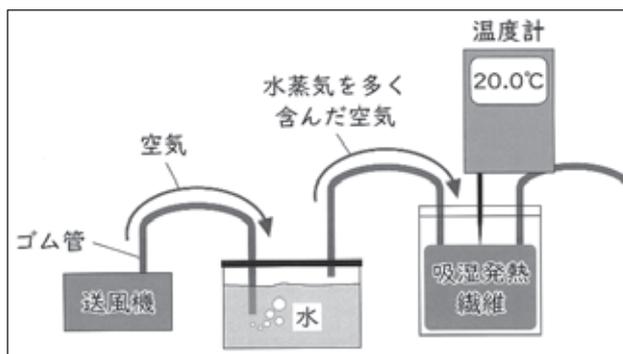


図1 吸湿発熱繊維が発熱するかを調べる実験

■留意事項

- i 図2のような装置をつくり，乾燥剤（シリカゲルなど）を通した空気を実験を同時に行うことで，水蒸気を多く含む空気と乾燥した空気を比較する。

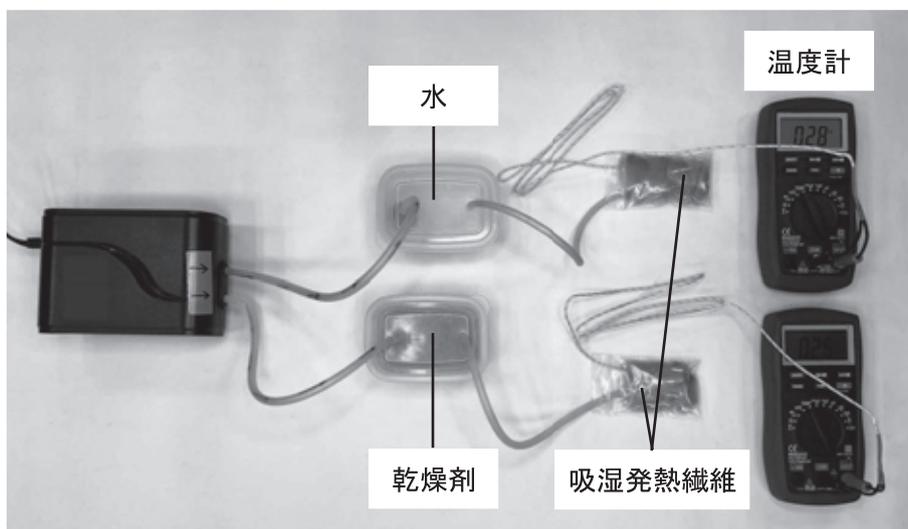


図2 水蒸気の有無による吸湿発熱繊維の温度変化を比較する実験

- ii 吸湿発熱繊維の代わりとして，綿や毛糸などの繊維を使って実験を行うこともできる。

理科 8 アリの行列を科学的に探究する（「生命」を柱とする領域）

- 8 「ファール昆虫記」を読んで、アリの行列のつくり方に興味をもち、科学的に探究しました。
(1)から(3)までの各問いに答えなさい。



レポートの一部

【課題1】
アリは、視覚による情報をもとに行列をつくるか。

【実験1】
① 図のように行列を覆い、10分間まわりの景色を見えなくする。

約2m

図 覆いをしたようす

② 覆う前後の行列のようすを写真に撮り、比較する。
③ ①と②の操作を別のアリの行列で3回繰り返す。

【結果1】

	6月9日(13時から15時) 場所：中央公園		
覆いをする前	●●●●●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●●●
覆いをした後	●●●●●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●●●	●●●●●●●●●●●●●●
	1回目	2回目	3回目

【考察1】
この実験の結果からは、アリの行列のようすは ので、 と考えられる。

- (1) 、 に当てはまる適切な言葉をそれぞれ書きなさい。

中理-20

レポートの続きの一部

【調べたこと】
アリは、腹部の先から「においの物質」を出し、地面に付けながら歩く。

【課題2】
アリは、嗅覚による情報をもとに行列をつくるか。

【実験2】
① アリをつぶさないように2枚の透明な板で行列を分断する。
② 操作Aと操作Bを行った後のアリの行動を比較する。

操作A 約50cm
透明な板 地面を手でこすった後、板を取る

操作B 約50cm
何もせずに板を取る

【結果の予想】
嗅覚による情報をもとにしていれば、操作Aは行列をつくらず、操作Bは行列をつくらう。

予想と異なる結果が出る場合について考える場面

もし、【結果の予想】と異なり、操作Aも操作Bも行列をつくる結果になった場合は、どのように考えればよいですか。

私は、嗅覚による情報をもとにしていないと考えます。

私は、アリの種類を変えて同じ操作で確かめるとよいと考えます。

私は、操作Aで、 ことができなかったのではないかと考えます。

(2) に当てはまる適切な言葉を書きなさい。

中理-21

アリの行列のそばにいた、アリと外見が似た生物Xに気付き、観察を行いました。

レポートの続きの一部

【新たな課題】
生物Xは昆虫か。

【観察】
生物Xとアリを透明なビンに入れ、それぞれスケッチして比較する。

【観察の結果】

上

生物X アリ

横

生物X アリ

【考察】
.....

- (3) 生物Xは昆虫かどうか、下のア、イの中から1つ選びなさい。また、その根拠を書きなさい。

ア 昆虫である イ 昆虫でない

中理-22

1. 出題の趣旨

アリの行列について科学的に探究する場面において、共通性・多様性の視点から、刺激と反応や、体のつくりに関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

本問題では、ファーブル昆虫記におけるアリの行列に関する実験を参考に、問題を見いだして課題を設定し、科学的に探究する場面を設定した。

理科では、探究の過程が見通しに沿って進んでいるか常に把握し、その過程を調整して課題を解決できるようにすることが大切である。また、観察、実験の結果を分析して解釈し、それらを根拠として、課題に正対した考察を行うことも大切である。

授業では、探究の各過程において見通しに沿って進んでいるか振り返ったり、観察、実験を計画する際に、予想や仮説と異なる結果が出た場合について考えたりすることが大切である。

2. 解説

設問（1）

趣旨

アリの行列のつくり方を探究する場面において、視覚による情報を基に行列をつくるかを調べた実験の結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (3)生物の体のつくりと働き

(ウ)動物の体のつくりと働き

④ 刺激と反応

動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けて理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

分析・解釈

解答類型

問題番号	解 答 類 型		正答	
8	(1)	(正答の条件) 次の (a) と (b) の両方を満たしているもの (a) アリの行列が変化しなかったことについて記述している。 (b) アリは、視覚による情報を基に行列をつくらないことについて記述している。		
		(正答例) (a) ・ 変化しない (b) ・ 視覚による情報をもとに行列をつくらない		
		P	Q	
	1	(a) を満たしているもの	(b) を満たしているもの	◎
	2	(a) を満たしているもの	(b) を満たしていないもの	
	3	(a) を満たしていないもの	(b) を満たしているもの	
	4	(a) を満たしていないもの	(b) を満たしていないもの	
	5	(a) と (b) の両方を満たすが、なおに関する事など、この実験の考察としては過剰な推論等を記述しているもの		
99	上記以外の解答			
0	無解答			

■解答類型について

- 【解答類型1】は、結果1から、覆いをする前後でアリの行列が変化しなかったという結果を根拠として、アリは視覚による情報を基に行列をつくらないと記述している。このことから、実験の結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことができていると考えられる。
- 【解答類型2】は、結果1から、覆いをする前後でアリの行列が変化しなかったという結果を捉えてはいるが、アリが視覚による情報を基に行列をつくらないことを見いだせていない。このことから、実験の結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことに課題があると考えられる。
- 【解答類型3】は、結果1から、覆いをする前後でアリの行列が変化しなかったという結果を捉えてはいるが、アリは視覚による情報を基に行列をつくらないと考えており、根拠のない考察をしている。このことから、実験の結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことに課題があると考えられる。
- 【解答類型4】は、結果1から、覆いをする前後でアリの行列が変化しなかったという結果を捉えておらず、アリが視覚による情報を基に行列をつくらないことも見いだしていない。このことから、実験の結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことに課題があると考えられる。

- 【解答類型5】は、結果1から、覆いをする前後でアリの行列が変化しなかったという結果を根拠として、アリは視覚による情報を基に行列をつくらないと記述している。このことから、実験の結果を根拠として分析して解釈できている。しかし、観察結果からは判断できない過剰な推論を伴う記述をしているため、課題に正対した考察を行うことに課題があり、科学的な探究に関する理解が十分ではないと考えられる。

設問（2）

趣旨

予想や仮説と異なる結果が出る場合について、結果の意味を考え、観察、実験の操作や条件の制御などの探究の方法について検討し、探究の過程の見通しをもつことができるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (3)生物の体のつくりと働き

(ウ) 動物の体のつくりと働き

① 刺激と反応

動物が外界の刺激に適切に反応している様子の観察を行い、その仕組みを感覚器官、神経系及び運動器官のつくりと関連付けて理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み（視点）

構想

解答類型

問題番号	解答類型	正答
8	(2) (正答の条件) においを取り除く（消す）ことについて記述しているもの (正答例) ・ おい消す（解答類型1） ・ 十分に板の間隔をとる（解答類型1） ・ 十分に地面を手でこする（解答類型2）	
	1 条件の制御が不十分であることについて解答しているもの	◎
	2 実験の操作が不十分であることについて解答しているもの	◎
	3 同じ操作を繰り返すことについて記述しているもの (正答例) ・ 操作の手順どおりに実験する	○
	4 他の条件や、条件の制御と関係のない操作について解答しているもの	
	99 上記以外の解答	
	0 無解答	

■解答類型について

- 【解答類型1】は、予想や仮説と異なる結果が出た場合について、変える条件の制御が不十分である可能性を指摘している。このことから、探究の過程の見通しをもつことができていると考えられる。
- 【解答類型2】は、予想や仮説と異なる結果が出た場合について、変える条件を制御するための操作が不十分である可能性を指摘している。このことから、探究の過程の見通しをもつことができていると考えられる。
- 【解答類型3】は、予想と異なる結果が出た場合について、変える条件を制御することを指摘していないが、操作が不十分である可能性は指摘している。このことから、探究の過程の見通しをもつことができていると考えられる。
- 【解答類型4】は、予想と異なる結果が出た場合について、他の条件や、条件の制御と関係のない操作を指摘している。このことから、探究の過程の見通しをもつことに課題があると考えられる。

(例)

- ・ アリが嗅覚による情報をもとに行列をつくる
- ・ まわりの景色を見る

設問 (3)

趣旨

未知の節足動物とアリの外部形態を比較して共通点と相違点を捉え、分類の観点や基準を基に分析して解釈できるかどうかをみる。

■学習指導要領における分野・内容

第2分野 (1)いろいろな生物とその共通点

(1) 生物の体の共通点と相違点

① 動物の体の共通点と相違点

身近な動物の外部形態の観察を行い、その観察記録などに基づいて、共通点や相違点があることを見いだして、動物の体の基本的なつくりを理解すること。また、その共通点や相違点に基づいて動物が分類できることを見いだして理解すること。

■評価の観点

思考・判断・表現

■枠組み(視点)

分析・解釈

解答類型

問題番号		解 答 類 型		正答	
8	(3)		生物X	根拠	
		1	ア と解答しているもの	昆虫の体の特徴を記述しているもの	
		2	ア と解答しているもの	生物Xの体の特徴やアリとの相違点を記述しているもの	
		3	イ と解答しているもの	昆虫の体の特徴を記述しているもの	
		4	イ と解答しているもの	生物Xについて、昆虫の体の特徴と相違点を記述しているもの (正答例) ・ 生物Xは、あしが8本あるから。 ・ 生物Xは、体が頭胸部、腹部に分かれているから。	○
		5	イ と解答しているもの	アリと生物Xを比較して、体の特徴の相違点を記述しているもの (正答例) ・ 昆虫であるアリはあしが6本だが、生物Xのあしは8本だから。 ・ アリと生物Xで体の分かれている数が異なるから。 ・ アリは触角があるが、生物Xは触角がないから。	◎
		99	上記以外の解答		
0	無解答				

■解答類型について

○ 【解答類型1】は、昆虫ではない生物Xについて、昆虫類の特徴を根拠に挙げて昆虫と判断している。このことから、昆虫類の分類の観点や基準をもっているものの、生物Xの外部形態の特徴を捉えることができていないため、分析して解釈することに課題があると考えられる。

(例)

- ・ あしが6本あるから。
- ・ 体が頭部、胸部、腹部に分かれているから。
- ・ 触角があるから。

- 【解答類型2】は、昆虫ではない生物Xについて、昆虫類には当てはまらない特徴を根拠に挙げて昆虫であると矛盾した判断をしている。このことから、生物Xの外部形態の特徴を捉えることはできているが、昆虫類の分類として誤った観点や基準をもっているため、分析して解釈することに課題があると考えられる。

(例)

- ・ 体の分かれている数が異なるから。
- ・ 目の数が異なるから。
- ・ あしの本数が異なるから。
- ・ あしが8本あるから。
- ・ 触角があるかないか。

- 【解答類型3】は、昆虫ではない生物Xについて、昆虫類の特徴を根拠に挙げて昆虫ではないと矛盾した判断をしている。このことから、生物Xの外部形態の特徴を捉えることができおらず、昆虫類の分類として誤った分類の観点や基準をもっているため、分析して解釈することに課題があると考えられる。

(例)

- ・ あしが6本あるから。
- ・ 体が頭部、胸部、腹部に分かれているから。
- ・ 触角があるから。

- 【解答類型4】は、昆虫ではない生物Xについて、昆虫類には当てはまらない特徴を根拠に挙げて昆虫ではないと判断している。このことから、昆虫類の分類の観点や基準と比較した記述がないものの、分類の観点や基準を基に分析して解釈できていると考えられる。

- 【解答類型5】は、昆虫ではない生物Xと昆虫の外部形態の相違点について、昆虫類の分類の観点や基準と比較した記述があり、それを根拠に生物Xは昆虫ではないと判断している。このことから、分類の観点や基準を基に分析して解釈できていると考えられる。

(参考)

○関連する問題

問題番号	問題の概要	正答率	解説資料	報告書
H24 ¹ (5)	「チューリップの花が開くには、温度が関係している」という考察を導くために、実験結果を分析して解釈して、比較する実験結果の組合せを指摘することができるかどうかをみる。	43.3%	pp.17-18	pp.354-355
H30 ² (3)	観察・実験の結果を分析して解釈し、考察したことを適切に表現する技能を活用して、「アサリが出した砂の質量は明るさに関係しているとはいえない」と考察した理由を指摘することができるかどうかをみる。	80.0%	pp.22-23	p.34

3. 本問で取り扱った観察, 実験など

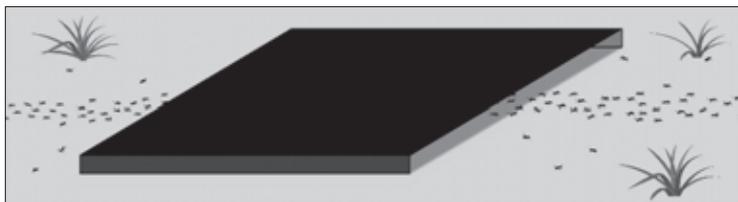
○ アリが行列をつくる要因を調べる実験

■用意するもの

黒い覆い (縦約 100cm 横約 200cm 高さ約 2 cm), カメラ, ストップウォッチ

■実験操作

- i 黒色のプラスチックダンボールを使って黒い覆いを作製する。
- ii アリの行列の様子をカメラで撮影する。
- iii アリの行列の上に作製した覆いを下図のようにかぶせる。
- iv 10 分後に覆いをはずし, アリの行列の様子をカメラで撮影する。
- v ii -iv の操作を別のアリの行列で 3 回繰り返す。



■留意事項

本実験では, 嗅覚による情報を基に行列をつくるアミメアリで行った。

アミメアリ: 日本全国に広く分布し, 森林とその周辺, 人家の周囲に生息する。春から秋にかけて活発に活動する。

本問題の生物 X は, クワガタアリグモである。下の写真は, 日本全国に広く分布するアリグモである。森林とその周辺, 人家の周囲に生息し, 春から秋にかけて活発に活動する。



4. 出典等

ファーブルが行った実験については, 以下の文献を参考にした。

Fable, J. H. (1882). *Nouveaux souvenirs entomologiques*. Delagrave: Paris, France.

IV 解答用紙（正答（例））

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

■ 全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ③ 理科 オモテ

解答欄はウラにもあります。

1

(1) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

(2) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

3

(1) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

(2) X ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

(3) Y ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

太陽の光

2

(1) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

(2) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

(3) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

4

(1) ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

(2) X ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

Y ㉠ ㉡ ㉢ ㉣

(例) ダイオウグンクムシは
深海を泳ぎ、
ダンゴムシは陸上を歩くから。

※「組」、「出席番号」は、下の例のように記入し、マーク欄を塗りつぶしてください。

例：1組の場合

組：

【質問】 ※解答時間終了後に回答してください。

(1) ① ② ③ (2) ① ② ③ ④

出席番号

組	出席番号	性別
1	①	男
	②	女
2	①	男
	②	女
3	①	男
	②	女
4	①	男
	②	女
5	①	男
	②	女
6	①	男
	②	女
7	①	男
	②	女
8	①	男
	②	女
9	①	男
	②	女

生徒記入欄

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては「Ⅲ 調査問題の解説」の「解答類型」等に記載していますので、学習指導の改善等に当たってはそちらも御参照ください。

■ 全国学力・学習状況調査 解答(回答)用紙 ③ 理科 **ウラ**

解答欄はオモテにもあります。

5 (1)

つり合う力	●	○	○	○
力の説明	○	●	○	○

(2)

● ○ ○ ○ ○

(3)

(例) 加える力の大きさを
0 N から 0.2 N ずつ
2.0 N まで変化させる。

6 (1)

X	●	○	○	○
Y	○	○	○	●

(2)

○ ○ ○ ● ○ ○ ○

(3)

● ○ ○ ○ ○ ○ ○

7 (1)

○ ○ ● ○ ○

(2)

○ ● ○ ○ ○

8 (1)

P	(例) 変化しない
Q	(例) 視覚による情報をもとに 行列をつくらない

(2) R

(例) においを消す

(3)

○ ●	(例) 昆虫であるアリは あしが6本だが、 生物Xのあしは8本だから。
根拠	

V 点字問題 (抜粹)

点字問題は、通常問題と同様の趣旨・内容で作成している。ただし、点字を使用して学習する児童生徒の情報取得の特性や点字による表現方法等を考慮し、児童生徒が調査問題で問われている内容及び解答に必要な情報を的確に把握し、問題の趣旨に沿った解答に臨むことができるように、例えば、次のような配慮を行っている。

(1) 問題文などの記述及びレイアウト等について

必要に応じて、文章や図表等の記述を変更したり、提示する順序を入れ替えたり、ページ配置を変更したりするなどの調整を行う。

(2) 図やグラフの提示の仕方について

提示する情報の精選を行った上で、表などに置換したり、必要かつ可能なものは点図（点を用いて示した図）で示したりするなど、提示方法の変更・調整を行う。

(3) 出題形式の変更及び代替問題について

児童生徒の学習内容や生活経験等を考慮し、通常問題の内容をそのまま点字化して出題することが適当ではない問題については、出題の趣旨等を踏まえた上で、出題形式の変更や代替問題の作成を行う。

なお、上記のような配慮に伴い、解答類型の調整を行った問題については、pp.76-78 に問題及び解答類型（点字問題用）を示している。

<点字問題（墨点字版）>

2.1

中村さんと山本さんの学校は、次の図1のP地点にあります。授業で観測した空のようすと、百葉箱の観測データを関連付け、天気の変化について理科の授業で科学的に探究しました。

あとの1、～3、に答えなさい。

p.3の会話は、観測データと天気図を関連付けて考察している場面です。

(中略)

2.5

山本 次の表1のように4月27日～29日にかけて天気が崩れてきました。

中村 表1のように観測データの気圧も3日間で下がり続けています。

先生 観測データから、4月29日12時の天気図のよう中を考えましょう。

表1

(1) 4月27日～29日の天気、気圧 (hPa)、気温 (℃)

27日	12時	はれ	923	17
28日	12時	くもり	918	20
29日	12時	雨	910	16

(2) 29日の時刻と気温 (℃)

0時	6時	12時	18時
17	16	16	16

2.6

図1 日本列島の中のP地点の位置



図1は日本列島の地図で、北海道、本州、九州の各島が示されています。P地点は本州の関東地方に位置しています。

2.7

ア、P地点のすぐそばに低気圧の中心がある。P地点は1010 hPaである。P地点のすぐ西側に温暖前線がある。

イ、P地点のすぐそばに高気圧の中心がある。P地点は1025 hPaである。日本列島は高気圧におおわれている。

ウ、北海道の北側に低気圧の中心がある。P地点は1010 hPaである。P地点を寒冷前線が通過している。

<点字問題（活字版）>

2

中村さんと山本さんの学校は、次の図1のP地点にあります。授業で観測した空のようすと、百葉箱の観測データを関連付け、天気の変化について理科の授業で科学的に探究しました。

あとの1、～3、に答えなさい。

p.3の会話は、観測データと天気図を関連付けて考察している場面です。

(中略)

天気と観測データを関連付けて考察する場面

山本 次の表1のように4月27日～29日にかけて天気が崩れてきました。

中村 表1のように観測データの気圧も3日間で下がり続けています。

先生 観測データから、4月29日12時の天気図のよう中を考えましょう。

表1

(1) 4月27日～29日の天気、気圧 (hPa)、気温 (℃)

27日	12時	はれ	923	17
28日	12時	くもり	918	20
29日	12時	雨	910	16

(2) 29日の時刻と気温 (℃)

0時	6時	12時	18時
17	16	16	16

2. 次の図1（p.2と同じ）を参考にして、4月29日12時の日本付近の天気図を説明した文章として最も適切なものを、あとのア、～ウ、から1つ選び、空欄に答えなさい。

図1 日本列島の中のP地点の位置



図1は日本列島の地図で、北海道、本州、九州の各島が示されています。P地点は本州の関東地方に位置しています。

ア、P地点のすぐそばに低気圧の中心がある。P地点は1010 hPaである。P地点のすぐ西側に温暖前線がある。

イ、P地点のすぐそばに高気圧の中心がある。P地点は1025 hPaである。日本列島は高気圧におおわれている。

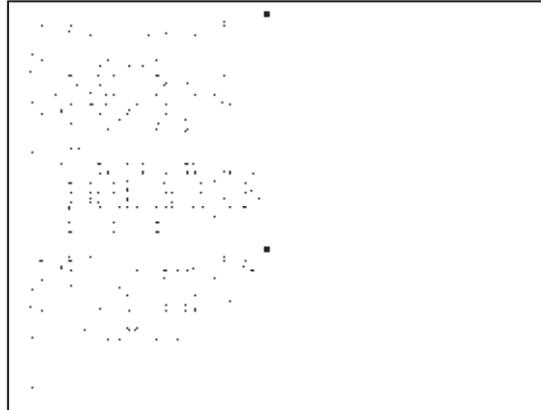
ウ、北海道の北側に低気圧の中心がある。P地点は1010 hPaである。P地点を寒冷前線が通過している。

<点字問題において解答類型の変更，調整等を行った問題>

【点字問題】 2 2.

2
 中村さんと山本さんの学校は、次ページの図1のP地点にあります。
 授業で観望した空のようすと、日常録の観測データを関連付け、天気の変化について理科の授業で哲学的に探究しました。
 あとの1、～3. に答えなさい。

(中略)



天気と観測データを関連付けて考察する場面
 山本 表の空のようすと、4月27日～29日にあけて日常録の観測データを
 ました。
 中村 表1のように観測データの気圧も3日間下がっています。
 先生 観測データから、4月29日12時の天気図のようすを考えま
 しょう。
 表1
 (1) 4月27日～29日の天気、気圧 (hPa)、気温 (℃)
 27日 12時 晴れ 923 17
 28日 12時 くもり 918 20
 29日 12時 雨 910 16
 (2) 29日の時刻と気温 (℃)
 0時 6時 12時 18時
 17 16 16 16
 中略(点字)＝4

問題番号		解答類型		正答
2	2.	1	— (該当なし)	
		2	ア と解答しているもの	◎
		3	イ と解答しているもの	
		4	ウ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

【点字問題】 3 3.

433 3
東京オリンピック・パラリンピックの聖火の燃料に水素が使われたことから、水素の利用について、理科の授業で科学的に探究しました。
あとの1.～3. に答えない。

水素の燃焼を化学反応式で表す場面

先生 温暖化の原因と考えられている二酸化炭素を出さない燃料として、水素が使われました。
次の分子のモデルで表した図1を参考にして、水素の燃焼を化学反応式で表しましょう。

434 図1 水素の燃焼を分子のモデルで表した図

学理(点字)-7

434 先生 「水素を燃料として使うしくみの例」で電気分解と燃焼を繰り返すとき、水の質量は、どのように変わりますか。

小田 水の質量は X. と考えられます。

山本 「水素を燃料として使うしくみの例」では、水素がずっと使えます。

中村 この「水素を燃料として使うしくみの例」では、水を電気分解して発生させた水素を使い続けるために、おおもとして Y. が必要です。

435 2. X. に当てはまる適切なものを、次のア～ウ、から1つ選び、記号で答えない。
p6 16

ア. 小さくなる
イ. 変化しない
ウ. 大きくなる

3. 「水素を燃料として使うしくみの例」を参考にして、Y. に当てはまる最も適切な言葉を、次のア～エ、から1つ選び、記号で答えない。
p6 12

ア. 太陽の光
イ. 電気エネルギー
ウ. 電気分解
エ. 熱と光

学理(点字)-8

(中略)

問題番号		解答類型		正答
3	3.	1	ア と解答しているもの	◎
		2	イ と解答しているもの	
		3	ウ と解答しているもの	
		4	エ と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

【点字問題】 5 2.

√33 5
ばねを押すとき、加える力の大きさとばねが伸びる長さの関係について、理科の授業で科学的に探究しました。
あとの1.～3. に答えなさい。

√34 押して使うばねを探究する場面

先生 ばねの伸びは、加える力の大きさと比例の関係がありました。
ばねは、生活の中で押して使うことが多いですね。

由木 ばねを押すとさる、比例の関係が成り立つのかな。

√35 ノートの一部

【課題】
ばねが伸びる長さは、加える力の大きさに比例するか。

【実験の計画】
ばねがちょうど入るプラスティックの筒にばねを入れて、床の上に立てておく。
ばねの上におもりをのせて、ばねの長さを測定する。
ばねに加える力の大きさを変化させたときのばねの長さを5回測定して平均をとり、ばねが伸びる長さを計算してグラフに表す。

√36 【実験の結果】

力の大きさ (N)	ばねの長さ (cm)	伸び長さ (cm)
0	10.0	0
0.1	8.0	2.0
0.2	6.0	4.0
0.3	4.0	6.0
0.4	4.0	6.0
0.5	4.0	6.0

【考察】
.....

中理(点字)-13

√37 2. 「考察」に最も適したグラフを、図4のA.～C. から1つ選びなさい。
グラフの横軸は力の大きさ (N)
縦軸は

A. とC. は伸び長さ (cm)
B. はばねの長さ (cm) です。
B. とC. の横軸と縦軸の目盛りの数値はA. と同じです。

√38 図4

A.
伸び長さ

B.
ばねの長さ

C.
伸び長さ

中理(点字)-15

(中略)

問題番号		解答類型		正答
5	2.	1	A と解答しているもの	◎
		2	B と解答しているもの	
		3	— (該当なし)	
		4	C と解答しているもの	
		99	上記以外の解答	
		0	無解答	

VI 擴大文字問題 (拔粹)

拡大文字問題は、通常問題と同様の趣旨・内容で作成している。ただし、弱視児童生徒の見え方に伴う負担等を軽減するため、通常問題で使用しているA4判の用紙をB4判の大きさに拡大するとともに、以下のような配慮を行っている。

- (1) 原則として文字の大きさを22ポイントとし、UDデジタル教科書体とする。
- (2) 十分な字間及び行間等に設定する。
- (3) 必要に応じて、拡大率やレイアウト等を変更する。

<拡大文字問題における具体的な配慮例>

【通常問題】 3

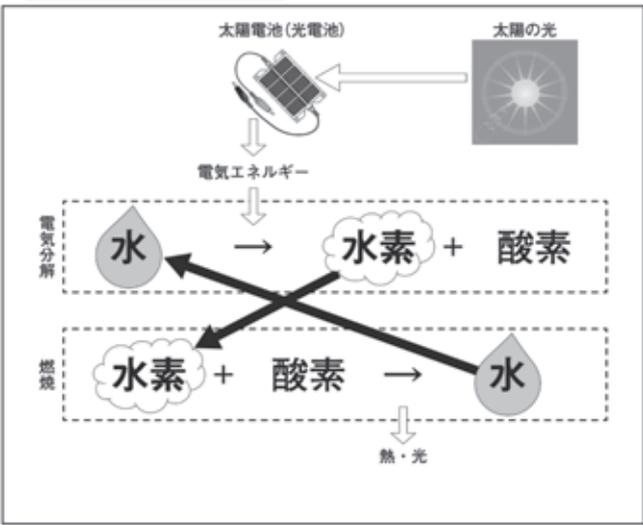
水素を燃料として使うしくみについて考える場面



ここでは、太陽電池などでつくった電気エネルギーを使って、水を分解しています。発生させた水素は、聖火の燃料にも使われました。

このようにして発生させた水素を燃料として使うしくみの例を、下の図に表しました。

図 水素を燃料として使うしくみの例



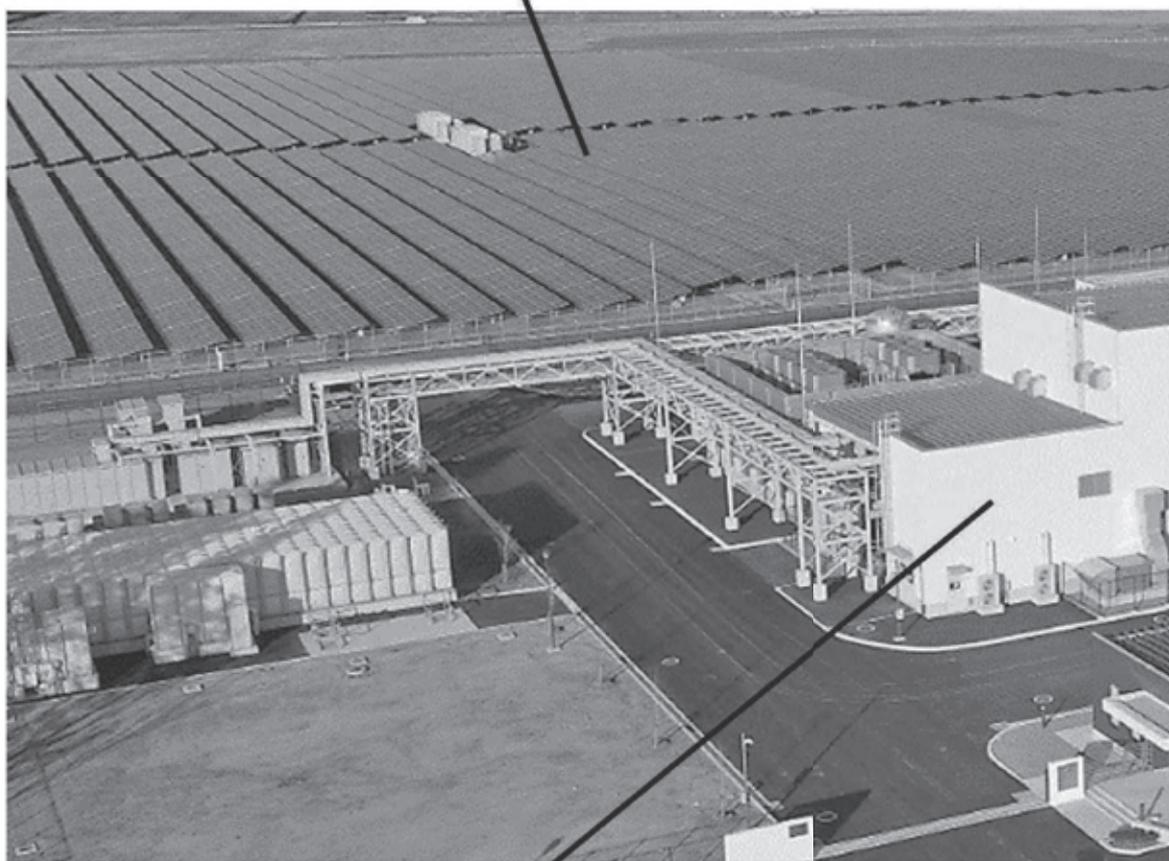
中理-9

3では、以下のような配慮を行い、次のページのように変更・調整した。

福島水素エネルギー研究フィールドの情報を捉えやすくするために、拡大して横置きにし、文字を写真の外側に配置した。

水素を燃料として使うしくみ

太陽電池（光電池）



福島

水を電気分解
している建物

【通常問題】 4 (2)

レポート2の一部

【動機】
 カラスのあしの関節Aは、同じセキツイ動物であるヒトやカエルと比較して、逆に曲がっていることに疑問をもち、調べようと考えた。

カラス ヒト カエル

【課題】
 カラス、ヒト、カエルのあしのつくりの共通点と相違点は何か。

【調べたことと結果】
 ① カラスの関節Aは、逆に曲がっているように見えるが、下の図のようにセキツイ動物の関節の曲がる向きには共通点がある。

カラス ヒト カエル

図 カラス、ヒト、カエルの骨格

② あしのつくりの相違点は・・・・・・・・

【考察】
 関節の曲がる向きには共通点があるので、カラスのあしの関節Aは、ヒトの 、カエルの に相当すると考えられる。

(2) に当てはまる適切なものを、図のアからウまでの中から1つ選びなさい。
 また、 に当てはまる適切なものを、図のカからクまでの中から1つ選びなさい。

中理-12

4 (2) では、以下のような配慮を行い、次のページのように変更・調整した。
 解答する際の負担を考慮して、42 ページの図 カラス、ヒト、カエルの骨格を 44 ページに再掲し、図の中の記号を○で囲んで解答できるようにした。

【拡大文字問題（抜粋）】 4 (2)

中理-42

図 カラス, ヒト, カエルの骨格

② あしのつくりの相違点は・・・

中理-42

中理-44

(2) 前のページの X と Y に当てはまる適切なものを、下の ア から ウ および、カ から ク までの中から 1つずつ選び、その記号をそれぞれ○で囲みなさい。

中理-44

【考察】

関節の曲がる向きには共通点があるので、カラスのあしの関節Aは、ヒトの X, カエルの Y に相当すると考えられる。

中理-43

