

平成24年度 全国学力・学習状況調査

解説資料

小学校 理科

平成24年4月

国立教育政策研究所
教育課程研究センター

はじめに

平成24年度全国学力・学習状況調査は、小学校第6学年及び中学校第3学年の児童生徒を対象に、4月17日に実施されました。

調査の目的は、義務教育の機会均等とその水準の維持向上の観点から、全国的な児童生徒の学力や学習状況を把握・分析し、教育施策の成果と課題を検証し、その改善を図るとともに、そのような取組を通じて、教育に関する継続的な検証改善サイクルを確立すること、また、学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てることです。

これまでは、国語と算数・数学について、調査してまいりました。今年度は、昨年3月にまとめられた、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の「検討のまとめ」において、次代を担う科学技術人材の育成がますます重要な課題となっていること等を踏まえ、学習指導要領（平成20年告示）において、理数教育の充実が図られたことを受けて、理科を追加して実施することとなりました。

調査の内容には、教科に関する調査（国語、算数・数学及び理科）と、生活環境や学習環境等に関する質問紙調査（児童生徒対象及び学校対象）があります。

教科に関する調査は、主として「知識」に関する問題と、主として「活用」に関する問題の2種類からなります。

主として「知識」に関する問題は、①身に付けておかなければ後の学年等の学習内容に影響を及ぼす内容や、②実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい知識・技能などを調査するものです。また、主として「活用」に関する問題は、①知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や、②様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力などに係る内容を調査するものです。

国語と算数・数学については、これまでと同様、「知識」と「活用」のそれぞれの問題ごとの調査となっています。理科については、上記専門家会議の検討のまとめに沿って、「知識」と「活用」を一体的に問う形の調査となっています。

国立教育政策研究所教育課程研究センターにおいては、教科に関する調査に係る調査問題の作成と調査結果の分析を担当しております。

この調査においては、児童生徒一人一人の学力や学習状況の把握はもとより、今後の指導や学習の改善に生かしていくことが重要であるため、調査問題の作成に当たっては、学習指導要領に示されている内容が正しく理解されるよう留意するとともに、児童生徒に身に付けさせたい力として重視されるものについての具体的なメッセージとなるように努めました。

本資料は、教科に関する調査に係る調査問題について、実施後速やかに、学校における児童生徒への教育指導の充実や学習状況の改善等に役立てることができるよう、出題の趣旨や正答とその解説などをまとめたものです。

各学校や教育委員会において、日常の学習指導や教育施策の改善・充実に生かしていただければ幸いです。特に、学校においては、調査対象となる学年や教科以外の先生方を含め、学校全体で活用していただきたいと考えております。

最後に、本調査の実施に当たり御協力いただきました皆様、調査に参加していただいた教育委員会、学校の皆様、本資料の作成に当たり御協力いただきました皆様に心から御礼申し上げます。

平成24年4月

国立教育政策研究所 教育課程研究センター長
神代 浩

平成24年度全国学力・学習状況調査 解説資料（小学校理科）について

●本書の目的

本書は、平成24年度全国学力・学習状況調査の実施後速やかに、学校における児童生徒への学習指導の改善等に役立てることができるよう、教科に関する調査に係る調査問題についての解説などをまとめたものである。

調査問題は、設問ごとの正答率や解答の状況から学習上の課題を把握し、学習指導の改善等につなげることができるよう作成している。

本書においては、問題ごとの出題の趣旨や正答とその解説、その問題と関連して今後の学習指導において参考となる事柄を記述するとともに、設問ごとに予想される解答を整理した解答類型を掲載した。

教科に関する調査については、設問ごとに、出題の趣旨に即して解答として求める条件を定め、これに基づいて採点を行っている。解答類型は、採点の際に単なる正誤のみならず、具体的な解答の状況を分析し、学習指導の改善等につなげることができるよう、設問ごとに設定する条件などに即して解答を分類し整理したものである。

教育委員会及び学校等において採点や調査の結果を踏まえた学習指導の改善等を行うに際し、本書を有効に御活用いただきたい。

●本書の内容・構成

I 小学校理科の調査問題作成に当たって

調査問題作成の基本方針として、調査問題の出題範囲、問題作成の枠組みについて解説した。

II 調査問題の解説

問題ごとに、出題の趣旨、正答とその解説などについて記述した。

1 出題の趣旨

問題ごとに把握する力、場面設定などについての解説を記述した。

2 設問について

設問について出題の趣旨を記述するとともに、学習指導要領における内容、評価の観点及び枠組みを示した。なお、学習指導要領については、平成20年告示の内容を記載した。

3 正答と解説

■正答 設問の正答や正答例を記述した。

■解説 問題に関する知識・技能や問題を解決するに当たっての考え方、正答の条件、予想される誤答例と考えられる原因などを記述した。

4 学習指導に当たって

出題の趣旨を踏まえて、今後の学習指導において参考となる事柄を記述した。

Ⅲ 調査問題一覧表

問題の概要、出題の趣旨、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た。

Ⅳ 調査問題等

調査問題、解答用紙及び正答（例）を掲載した。

Ⅴ 解答類型

設問ごとの正答、予想される誤答、無解答などを最大10種類に分類し整理したものである。

正答については、設問の趣旨に即して解答として求める条件を定め、その条件を全て満たしているものを◎で表し、設問の趣旨に即し必要な条件を満たしているものを○で表した。

なお、解答類型には次のように番号を付けた。

- 類型1～類型8(最大) … 正答・予想される誤答の類型
(複数の類型が正答となる問題もある)
- 類型9 …………… 「上記以外の解答」
(類型1から類型8までに含まれない解答)
- 類型0 …………… 「無解答」
(解答の記入のないもの)

Ⅵ 質問紙調査項目（教科関連部分）

質問紙調査項目のうち、小学校理科の教科に関する項目を掲載した。

※ 本調査においては、障害のある児童生徒や日本語指導が必要な児童生徒に対して、点字問題、拡大文字問題、総ルビ付き問題を用意した。

なお、点字問題については、問題が一部異なっており、本書ではその部分を掲載した。

目 次

I	小学校理科の調査問題作成に当たって	5
II	調査問題の解説	11
	1 物質に関する問題	
	(1) (2) 「質量保存」	12
	(3) (4) 「水溶液の均一性」	17
	2 生命に関する問題	
	(1) 「虫眼鏡の操作」	25
	(2) (3) 「季節による植物の成長」	28
	(4) (5) 「植物の受粉」	34
	3 エネルギーに関する問題	
	(1) (2) (3) 「ゴムや電流の働き」	39
	(4) 「電磁石の強さ」	46
	(5) 「水の状態変化とエネルギーの関係」	50
	4 地球に関する問題	
	(1) (2) (3) 「日陰の位置の変化と太陽の動きの関係」	53
	(4) (5) 「天気や気温の変化」	58
III	調査問題一覧表	63
IV	調査問題等	67
	調査問題	69
	解答用紙	93
	正答（例）	97
	点字問題（抜粋）	101
V	解答類型	115
	1 物質に関する問題	116
	2 生命に関する問題	118
	3 エネルギーに関する問題	120
	4 地球に関する問題	122
	点字問題部分	125
VI	質問紙調査項目（教科関連部分）	129

I 小学校理科の調査問題作成に当たって

1 全国学力・学習状況調査における理科の実施について

平成24年度全国学力・学習状況調査における理科の実施について、「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」の「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）」では、次のように示されている。

3. 対象教科 (2)「理科」の追加について

○平成24年度調査から「理科」の追加を検討すべきこととした背景としては、

- 【1】 「知識基盤社会」において、次代を担う科学技術人材の育成がますます重要な課題となっており、新学習指導要領においては、国際的な通用性、内容の系統性の観点から理数教育の授業時数及び教育内容の充実が図られたところであること
- 【2】 さらに、「理科」については新学習指導要領において、科学的な見方や考え方の育成、科学的な思考力、表現力の育成、科学を学ぶ意義や有用性を実感させ科学への関心を高めることなどの観点から充実が図られており、その方向に沿った学習指導の充実が求められていること
- 【3】 児童・生徒の「理科離れ現象」が指摘されていることを踏まえ、学力や関心・意欲・態度など学習状況を把握・分析し、実態の把握や課題の改善に向けた取組につなげていくことが必要であること
- 【4】 政府の新成長戦略において「国際的な学習到達度調査において日本がトップレベルの順位となることを目指す」とされ、具体的な目標も示されていることから、その実現のため、TIMSSの「理科」、PISAの「科学的リテラシー」と関係が深い「理科」を対象教科とすることは有意義であること
などが挙げられる。

2 調査問題の基本的な枠組みについて

(1) 調査問題の基本方針

本調査の実施方法及び調査内容等については、全国的な学力調査の実施方法等に関する専門家検討会議による報告書『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月の「問題作成の基本理念」を基本的な枠組みとしている。

問題作成の基本理念	
主として「知識」に関する問題	身に付けておかなければ後の学年等の学習内容に影響を及ぼす内容や、実生活において不可欠であり常に活用できるようになっていることが望ましい知識・技能など
主として「活用」に関する問題	知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力や、様々な課題解決のための構想を立て実践し評価・改善する力などにかかわる内容など

平成18年12月に教育基本法の改正、平成19年6月に学校教育法の一部改正が行われ、知・徳・体のバランス（教育基本法第2条第1号）とともに、基礎的・基本的な知識・技能、思考力・判断力・表現力等及び学習意欲が重視される必要があり（学校教育法第30条第2

項)、学校教育においてはこれらを調和的に育むことが必要である旨が法律上規定された。その後、平成20年1月に中央教育審議会が「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」の答申を行い、この答申を踏まえ、平成20年3月に学校教育法施行規則を改正するとともに、幼稚園教育要領、小学校学習指導要領及び中学校学習指導要領が告示された。この中で、「理科については、その課題を踏まえ、小・中・高等学校を通じ、発達の段階に応じて、子どもたちが知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことにより、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うことができるよう改善を図る。」ことになった。

こうしたことを踏まえ、小学校学習指導要領の「理科の目標」は、次のように示された。

自然に親しみ、見通しをもって観察、実験などを行い、問題解決の能力と自然を愛する心情を育てるとともに、自然の事物・現象についての実感を伴った理解を図り、科学的な見方や考え方を養う。

そこで、本調査問題の基本方針として、学校教育法第30条第2項で示された3つの学力の要素(①基礎的・基本的な知識・技能、②知識・技能を活用して課題を解決するために必要な思考力・判断力・表現力等、③主体的に学習に取り組む態度)、小学校学習指導要領の「理科の目標」、そして、本調査の問題作成の基本理念を踏まえることとした。主として「知識」に関する問題については、理科に関する「基礎的・基本的な知識・技能」を、主として「活用」に関する問題については、理科に関する「基礎的・基本的な知識及び技能を活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力等」を測定するものとした。

また、OECD(経済協力開発機構)によるPISA調査の概念的な枠組みの基本である主要能力(キーコンピテンシー)の考え方、とりわけ、「科学的リテラシー」の枠組みや多様なテキスト、出題の仕方なども参考にすることとした。

なお、理科に関する知識・技能は、単に身に付けているだけでなく、観察、実験などを中核に据えた「問題解決」による学習活動や、実際の自然や日常生活などの他の場面や他の文脈において発揮されることが重要である。このことから、小学校理科の調査では、主として「知識」に関する問題、主として「活用」に関する問題のように分けて問うのではなく一体的に問うことや、一度の調査で全ての領域について出題するのではなく、領域を限定して出題することなどの工夫をした。

(2) 調査問題における主な枠組み

本調査は、調査問題の基本方針を受けて、主として「知識」に関する問題では、理科に関する「知識・技能」を、主として「活用」に関する問題では、理科に関する知識・技能の「適用、分析、構想、改善」を主な枠組みとして位置付けた。次の表1は、小学校理科の調査問題における主な枠組みを示したものである。

表1. 調査問題における主な枠組み

主として「知識」に関する問題	<ul style="list-style-type: none"> ・理科に関する基本的な見方や概念などに関する「知識」として問うもの ・理科に関する基本的な観察・実験の「技能」に関する知識として問うもの
----------------	---

主として「活用」に関する問題	<ul style="list-style-type: none"> ・理科に関する知識・技能を「適用」することを問うもの ・理科に関する知識・技能を用いて、「分析」することを問うもの ・理科に関する知識・技能を用いて、「構想」することを問うもの ・理科に関する知識・技能を用いて、「改善」することを問うもの
----------------	--

まず、主として「知識」に関する問題では、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を理解しているかどうかを問うものである。ここでは、自らの問題意識に支えられ、見通しをもって行う観察、実験を中心とした問題解決に取り組むことにより得られた理解について、知識・技能として確実に習得しているかどうかをみる。

次に、主として「活用」に関する問題では、理科の学習で学んだ知識・技能が実際の自然の中で成り立っていることを捉えたり、日常生活の中で役立てられていることを確かめたりすることができるかどうか、つまり、実際の自然や日常生活などの他の場面や他の文脈において、学習で身に付けた「知識・技能」を活用しているかどうかを問うものである。

「適用」を枠組みとした問題では、理科で学んだ自然の事物・現象の性質や働き、規則性などに関する知識・技能を、実際の自然や日常生活などに当てはめて用いることができるかどうかを問うものである。ここでは、提示された自然の事物・現象を的確に理解し、それを自分の知識や経験と結び付けて解釈しているかどうかをみる。

「分析」を枠組みとした問題では、自然の事物・現象に関する様々な情報及び観察、実験の結果などについて、その要因や根拠を考察し、説明することができるかどうかを問うものである。ここでは、提示された自然の事物・現象について視点をもって捉え、その視点に応じて対象から情報を取り出し、原因と結果などの関係で考察しているかどうかをみる。

「構想」を枠組みとした問題では、身に付けた知識・技能を用いて、他の場面や他の文脈において、問題点を把握し、解決の方法を構想したり、問題の解決を想定したりすることができるかどうかを問うものである。ここでは、提示された自然の事物・現象について問題を明確にもち、変化したり制御したりすべき変数は何か、どうすれば適切なデータが得られるかなど、解決に向けた方略をもっているかどうかをみる。

「改善」を枠組みとした問題では、身に付けた知識・技能を用いて、自分の考えを証拠や理由に立脚しながら主張したり、他者の考えを認識し、多様な観点からその妥当性や信頼性を吟味したりすることなどにより、批判的に捉え、自分の考えを改善できるかどうかを問うものである。ここでは、自分の考えと他者の考えの違いを捉え、異なる視点から自分の考えを見直したり振り返ったりすることにより、多面的に考察し、より妥当な考えをつくりだしているかどうかをみる。

3 調査問題の出題範囲・内容について

(1) 調査問題の出題範囲

本調査問題は、小学校学習指導要領理科の目標及び内容に基づき、第5学年の終了段階までの内容としている。

(2) 調査問題の内容

本調査問題は、小学校学習指導要領理科において科学の基本的な見方や概念として示された「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」を柱とした内容を基にして作成している。また、調査問題の作成に当たっては、学習指導要領の趣旨を実現するために設定された4つの評価の観点である「自然事象への関心・意欲・態度」、「科学的な思考・表現」、「観察、実験の技能」、「自然事象についての知識・理解」との関連を図っている。「自然事象への関心・

意欲・態度」については、質問紙調査によって調査することとした。次の表2は、本調査問題の出題の趣旨と関連する学習指導要領の内容、評価の観点、枠組みの対応について整理したものである。

表2. 本調査問題の出題の趣旨等と枠組みの対応

問題	出題の趣旨	関連する 学習指導要領の内容	評価の 観点	枠組み	
				知識	活用
1 物質に関する問題	<ul style="list-style-type: none"> 物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解し、また、物は、水に溶けても重さは変わらないことを氷砂糖に適用できるかどうかをみる。 物は、水に溶けると液全体に広がることについて、実験結果から自分の考えを改善したり、梅ジュースに適用したりできるかどうかをみる。 	第3学年 A (1)物と重さ ア 第5学年 A (1)物の溶け方 イ, ウ	知識・理解 思考・表現	○ 知識	○ 適用改善
2 生命に関する問題	<ul style="list-style-type: none"> 虫眼鏡の適切な操作方法を身に付けているかどうかをみる。 学習した植物の成長の規則性を、他の対象であるサクラに適用したり、季節や気温の変化とサクラの成長とを関係付けて分析したりできるかどうかをみる。 植物の受粉について理解し、他の場面で受粉と結実の関係を調べる実験について、条件制御の観点から改善できるかどうかをみる。 	第3学年 B (1)昆虫と植物 イ 第3学年 B (2)身近な自然の観察 ア 第4学年 B (2)季節と生物 イ 第5学年 B (1)植物の発芽, 成長, 結実 エ	知識・理解 技能 思考・表現	○ 知識 技能	○ 適用 分析 改善
3 エネルギーに関する問題	<ul style="list-style-type: none"> ゴムや電流の働きを強くする要因について理解し、グラフの傾向を読み取ったり、乾電池のつなぎ方について分析したりできるかどうかをみる。 電磁石の強さを変える要因について確かめる実験を、条件を制御しながら構想できるかどうかをみる。 水は、温度によって状態が変化する性質を、物を動かす「エネルギーの見方」として適用できるかどうかをみる。 	第3学年 A (2)風やゴムの働き イ 第4学年 A (2)金属, 水, 空気と 温度 ウ 第4学年 A (3)電気の働き ア, イ 第5学年 A (3)電流の働き イ	知識・理解 思考・表現	○ 知識	○ 適用 分析 構想

<p>④ 地球に関する問題</p>	<ul style="list-style-type: none"> 方位磁針を適切に操作することで、日陰の位置の変化と太陽の動きの関係について捉え、日陰の位置及び様子について観察記録などから分析できるかどうかをみる。 天気の様子と気温の変化とを関係付けて、グラフなどのデータから分析できるかどうかをみる。 	<p>第3学年 B (3) 太陽と地面の様子 ア</p> <p>第4学年 B (3) 天気の様子 ア</p> <p>第5学年 B (4) 天気の変化 ア</p>	<p>知識・理解 技能 思考・表現</p>	<p>○ 知識 技能</p>	<p>○ 分析</p>
-----------------------	---	--	-------------------------------	------------------------	-----------------

4 調査問題の形式について

(1) 問題形式

本調査問題では、次のような問題形式で出題した。

- ・ 選択式：複数の選択肢の中から正しいものや適切なものを選択し、解答する問題
- ・ 短答式：科学的な概念を表す言葉や数値などを捉えて解答する問題
- ・ 記述式：科学的な概念やデータを基に、自然の事物・現象について説明したり、調べる方法を説明したり、考察における結論の根拠を明確にし説明したりするために文章などで解答する問題

(2) 記述式の問題

理科では、平成20年1月の中央教育審議会の答申の中で、「改善の基本方針」として、「科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、学年や発達の段階、指導内容に応じて、例えば、観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探究的な学習活動を充実する方向で改善する。」ことが示されている。特に、小学校理科では、言語活動の充実を図ることにより、問題解決の過程において科学的な見方や考え方が一層深まることを目指している。

こうしたことを踏まえ、本調査問題では、記述式の問題を一定の割合で導入することとし、主として「活用」に関する問題において、次の表3に示したような記述式の問題を出題することとした。

表3. 記述式の問題の狙い、設問の趣旨、枠組み等の対応

問題	記述式の問題の狙い	設問の趣旨	設問	枠組み
<p>① (3)</p>	<p>科学的な概念やデータを基に考察し、結論の根拠について明確にし、理由を説明する。</p>	<p>水に溶けている物の様子について、実験結果を基に自分の考えを改善して、その理由を記述できるかどうかをみる</p>	<p>上の実験結果から、とけている氷砂糖のようすを表した図はどれですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。</p>	<p>活用 (改善)</p>

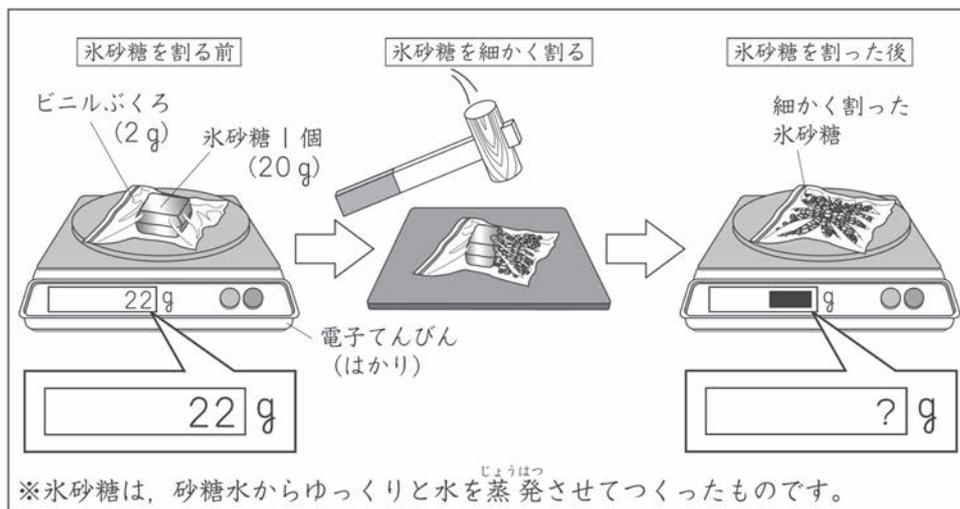
<p>② (5)</p>	<p>科学的な概念やデータを基に考察し、調べる方法を説明する。</p>	<p>植物の受粉と結実の関係を調べる実験について、結果を基に方法を改善して、その理由を記述できるかどうかをみる</p>	<p>太郎さんは、どのように実験をやり直せばよいですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。</p>	<p>活用 (改善)</p>
<p>④ (5)</p>	<p>科学的な概念やデータを基に考察し、自然の事物・現象について説明する。</p>	<p>天気の様子と気温の変化の関係についてデータを基に分析して、その理由を記述できるかどうかをみる</p>	<p>三郎さんは、同じ日に気温をはかりました。この日のかげのようすから1日の天気を考えると、気温の変化を表したグラフはどれですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。</p>	<p>活用 (分析)</p>

Ⅱ 調査問題の解説

1 物質に関する問題
 (1) (2) 「質量保存」の問題

1 よし子さんは、氷砂糖こおりざとうを使って、その重さやとけ方について調べました。

(1) 下の図のように、氷砂糖1個とビニルぶくろの重さをはかると、22gでした。次に、水にとかしやすくするため、氷砂糖をビニルぶくろに入れて細かく割りました。そして、もう一度全体の重さをはかりました。

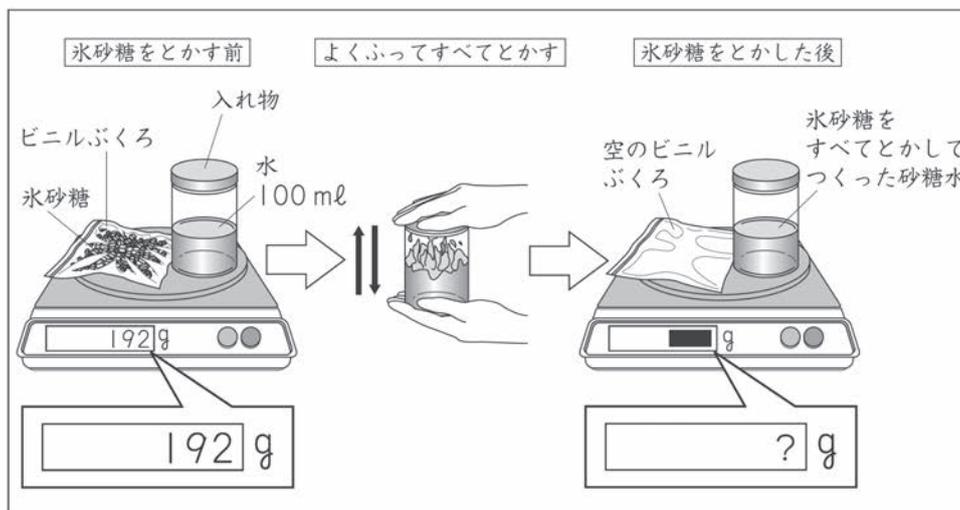


氷砂糖を細かく割った後の全体の重さは、(ア)。

よし子さんの言葉の(ア)の中に当てはまるものを、下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 22gより軽くなっていました
- 2 22gと変わっていませんでした
- 3 22gより重くなっていました
- 4 ビニルぶくろの重さだけになっていました

(2) 下の図のように、(1)で細かく割った氷砂糖と水 100 ml の入った入れ物の重さをはかると、192 g でした。次に、細かく割った氷砂糖を水に入れて、よくふってすべてときました。そして、もう一度全体の重さをはかりました。



よし子さん

氷砂糖をとかした後の全体の重さは、(イ)。

よしさんの言葉の (イ) の中に当てはまるものを、下の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 192 g より軽くなっていました
- 2 192 g と変わっていませんでした
- 3 192 g より重くなっていました
- 4 ビニルぶくろと入れ物と水 100 ml の重さだけになっていました

1 出題の趣旨

物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解し、また、物は、水に溶けても重さは変わらないことを氷砂糖に適用できるかどうかをみる。

本問題は、氷砂糖を対象として、「質量保存」の考え方について問うものである。

ここでは、「物は、形が変わったり水に溶けて見えなくなったりしても、その重さは変わらないこと」を理解していることや、条件を制御して実験を行う必要性を意識すること、「質量保存」の考え方を氷砂糖に適用して考察することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(1)	物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解しているかどうかをみる	第3学年 A 物質・エネルギー (1)物と重さ 粘土などを使い、物の重さや体積を調べ、物の性質についての考えをもつことができるようにする。 ア 物は、形が変わっても重さは変わらないこと。	自然事象についての知識・理解	知識(知識)
設問(2)	物は、水に溶けても重さは変わらないことを氷砂糖に適用できるかどうかをみる	第3学年 A 物質・エネルギー (1)物と重さ ア 第5学年 A 物質・エネルギー (1)物の溶け方 物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性についての考えをもつことができるようにする。 ウ 物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと。	科学的な思考・表現	活用(適用)

3 正答と解説

設問(1) ■正答 2

■解説

「物は、割るなどして形を変えても、重さは変わらないこと」から、電子てんびんで重さを測定すると、氷砂糖を細かく割った後の全体の重さについては、「2」を選択することが適切である。

[誤答例] 1

「物を割って形を変えると、重さは軽くなる」と捉えていると判断する。

設問(2) ■正答 2
■解説

「物は、水に溶けても水と物とを合わせた重さは変わらないこと」を、氷砂糖に適用して考察することが必要である。

ここでは、電子てんびんで重さを測定すると、氷砂糖を水に溶かした後の全体の重さについては、「2」を選択することが適切である。

第3学年「A(1)物と重さ」の内容で学習する「質量保存」の考え方を基に理解することが大切である。

[誤答例] 1

「物は、水に溶けると重さは軽くなる」と捉えていて、「物は、水に溶けても水と物とを合わせた重さは変わらない」という「質量保存」の考え方を適用して考察することができていないと判断する。

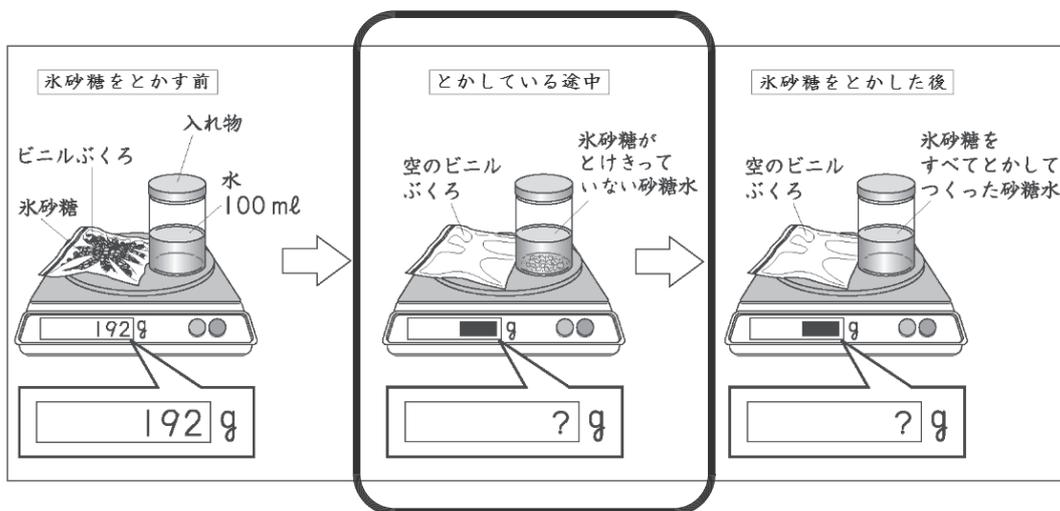
4 学習指導に当たって

① 体感を重視し定量化を行うことにより、「質量保存」の考え方を捉える

物の形を変えて、その重さを手で持って比較したり、物を水に溶かしたときの様子を観察して、その重さを比較したりするなど、体感を通して調べることと、電子てんびんなどを用いて測定し定量化することを関連させながら物の重さを比較できるようにすることは、「質量保存」の考え方を捉える上で大切である。

指導に当たっては、実験の途中段階で、重さについて予想や仮説を確認することが大切である。例えば、設問(1)のように、氷砂糖を木づちで細かく割る際に、途中段階で全体の重さについての予想を確認して実際に測定することで、「物は、形が変わっても重さは変わらないこと」を捉えられるようになると考えられる。また、設問(2)も同様に、下の図のように、氷砂糖の粒の溶け残りがある途中段階で全体の重さについての予想を確認して実際に測定することで、質量について考察する機会が増え、「物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないこと」を確実に捉えられるようになると考えられる。その際、実験の前後で全体の重さを比較する場合には、扱う器具などの条件を制御して実験することが大切である。

このように、「質量保存」の考え方の定着を図るために指導の工夫・改善を図ることによって、物の形状や状態が変化しても全体の重さが変わらないことを理解できるようにする。



なお、「質量保存」の考え方については、過去の調査から、本内容の定着率が6割程度という結果が出されている。こうしたことから、本内容の定着に向けて、児童に実験の目的を意識させて問題解決を展開するなどの指導の工夫・改善が求められる。

（参考）過去の調査との関連

これまでに実施された国の調査において、本調査問題と類似した問題のうち主なものを、「Ⅱ 調査問題の解説」で整理している。

なお、過去の調査問題の正答率は、調査当時のものであり、対象学年、出題範囲、出題の意図、出題の文脈や状況などが異なるので、本調査の結果とは単純に比較することはできない。

	調査の名称 対象学年	問題の概要	正答率
設問(1)	国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2003 (S03-05)) 第4学年	同じ積み木を違った向きにしてはかりの上に置いたとき、その重さはどうなるかを選ぶ	66.3%
設問(2)	同一問題	教育課程実施状況に関する総合的調査研究(昭和57年度) 第5学年	64.1%
		教育課程実施状況に関する総合的調査研究(平成6年度) 第5学年	物が水に溶けるときの規則性から、砂糖が水に溶けたときの重さを予想することができる 62.8%
		平成13年度小中学校教育課程実施状況調査 第5学年	※本問題は、経年比較を行ったものである 63.2%
		平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 第5学年	61.1%
		平成17年度特定の課題に関する調査 第5学年	棒ビンに入った水100gに、食塩20gを溶かす実験の映像を見て、食塩が溶ける前と溶けた後の水溶液の重さを選ぶ 63.2%

1 物質に関する問題

(3) (4) 「水溶液の均一性」の問題

(3) よし子さんは、(2)でつくった砂糖水を1日おき、とけている氷砂糖のようすについて、下のように考えました。



とけている氷砂糖は、下にしずむと思うので、下の方が一番こく、上にいくほどだんだんうすくなると考えます。



よし子さん

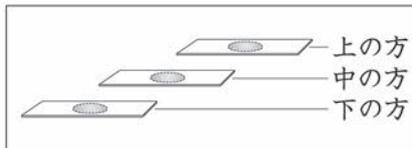
よし子さんは、自分の考えを確かめるために、下のように実験を行いました。

実験方法

<p>1 スポイトで上の方、中の方、下の方のちがう高さから、混ぜないようにゆっくりと同じ量の砂糖水をとる。</p>	<p>2 同じ量の砂糖水を、スライドガラスにのせる。</p>	<p>3 水を自然に蒸発させ、出てきた砂糖の量を比べる。</p>
---	--------------------------------	----------------------------------

小理-3

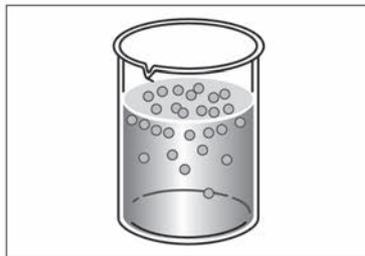
実験結果



水を蒸発させると、どれからも
同じ量の砂糖が出てきました。

上の実験結果から、とけている氷砂糖のようすを表した図はどれですか。
下の **1** から **4** までの中から一つ選んで、その番号を書きましょう。また、
その番号を選んだわけを書きましょう。

1



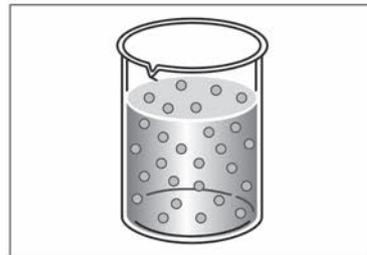
2



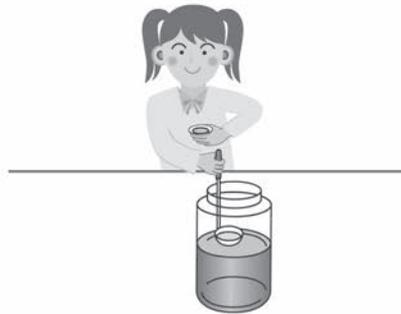
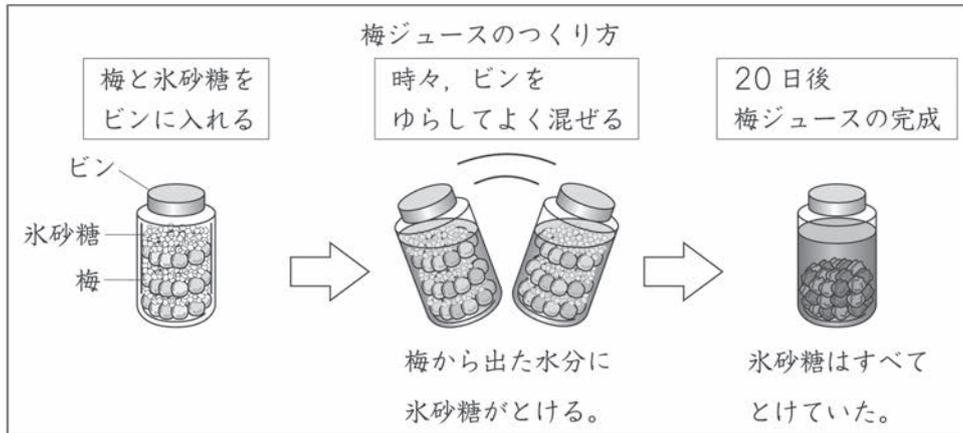
3



4



(4) よし子さんは、氷砂糖を使って梅ジュースをつくりました。



よし子さんは、完成した梅ジュースの上の方をすくい、味見をします。
梅ジュースにとけている砂糖のこさを、説明しているものはどれですか。
下の **1** から **4** までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 上の方の砂糖のこさは、下の方よりもうすい。
- 2** 上の方の砂糖のこさは、下の方よりもこい。
- 3** 上の方の砂糖のこさは、下の方と同じ。
- 4** 上の方は、砂糖がとけていない。

1 出題の趣旨

物は、水に溶けると液全体に広がることについて、実験結果から自分の考えを改善したり、梅ジュースに適用したりできるかどうかをみる。

本問題は、氷砂糖を対象として、「水溶液の均一性」の考え方について問うものである。

ここでは、「物は、水に溶けると液全体に広がること」を理解していることや、条件を制御して実験を行い、実験結果を基に自分の考えを改善すること、「水溶液の均一性」の考え方を梅ジュースに適用して考察することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(3)	水に溶けている物の様子について、実験結果を基に自分の考えを改善して、その理由を記述できるかどうかをみる	第5学年 A 物質・エネルギー (1)物の溶け方 物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、物の溶け方の規則性についての考えをもつことができるようにする。 イ 物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと。また、この性質を利用して、溶けている物を取り出すことができること。	科学的な思考・表現	活用(改善)
設問(4)	物は、水に溶けると液全体に広がることを、梅ジュースに適用できるかどうかをみる	第5学年 A 物質・エネルギー (1)物の溶け方 イ	科学的な思考・表現	活用(適用)

3 正答と解説

設問(3) ■正答

【番号】 4

【わけ】 (例) どれからも同じ量の砂糖が出てきたので、氷砂糖は液全体に広がってとけていると考えられるから。

■解説

「とけている氷砂糖は下にしずむ」というよし子さんの考えを、実験結果を基に改善することが必要である。

ビーカーの中の砂糖水を上中下の3箇所から取り出し、その水を蒸発させると、どれからも同じ量の砂糖が析出したという実験結果から、「4」を選択することが適切である。

また、本設問では、選択した解答の理由について記述することを求めている。ここでは、砂糖水のどれからも同じ量の砂糖が析出したという実験結果

と水溶液の均一性とを関係付けて考察し、的確に記述することが必要である。

- ・番号を **4** と解答し、次の①、②の全てを記述しているものを正答「◎」とする。
 - ① 「どれからも同じ量の砂糖が出てきた」など、実験結果に示された、砂糖が出てきた場所と量を示す趣旨で解答しているもの
 - ② 「氷砂糖は液全体に広がってとけている」など、水溶液の均一性を示す趣旨で解答しているもの
- ・番号を **4** と解答し、①を記述しているものは、正答「○」とする。
- ・番号を **4** と解答し、②を記述しているものは、正答「○」とする。

[誤答例] 【番号】 **4**

【わけ】 どれからも砂糖が出てきたから。(解答類型4)

実験結果や水溶液の均一性を基に考えを改善して考察することができていないと判断する。

設問(4) ■正答 **3**

■解説

「物は、水に溶けると液全体に広がること」を、梅ジュースなどの日常生活にみられる水溶液に適用して考察することが必要である。

「氷砂糖はすべてとけていた。」という表記から、梅ジュースは、氷砂糖が溶けている水溶液であると判断する。ここでは、「水溶液の均一性」の考え方を基に、梅ジュースに溶けている砂糖の濃さの説明として、「**3**」を選択することが適切である。

[誤答例] **1**

「物は、水に溶けると下の方が濃くなる」と捉えていて、「物は、水に溶けると液全体に広がる」という「水溶液の均一性」の考え方を適用して考察することができていないと判断する。

4 学習指導に当たって

① 図や絵などを用いて、自分の考えを顕在化する

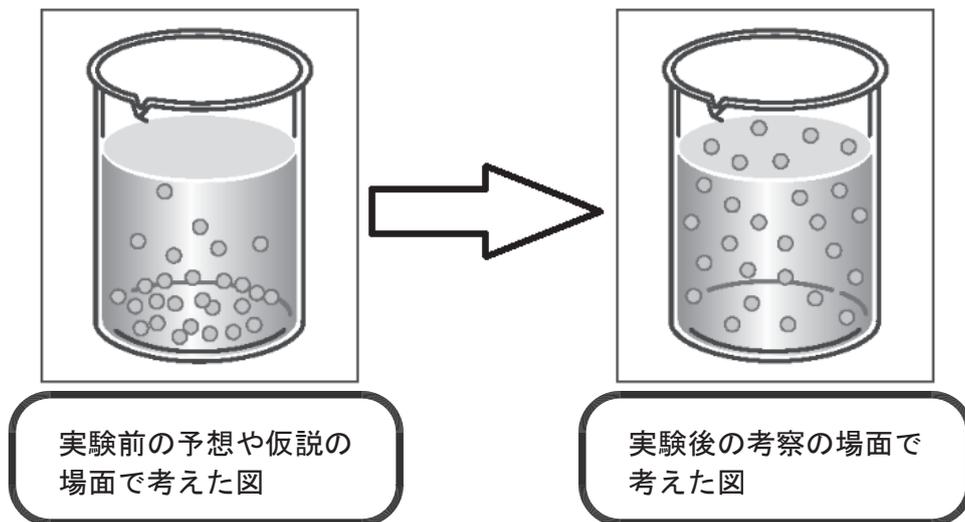
砂糖が水に溶けている様子など、目に見えない物について考察する際には、図や絵などを用いて表現し、自分の考えを顕在化することが大切である。また、観察、実験の結果から、自分の考えを見直し、修正していくことが大切である。

指導に当たっては、例えば、設問(3)のように、水に溶けて見えなくなった氷砂糖の溶けている様子を「○」などの図を用いて表現したり、その濃さの違いを「濃淡」で表現したりすることで、目に見えない状態を目に見える形にして自分の考えを顕在化できるように指導の工夫・改善を図ることが考えられる。予想や仮説を立てる場面と、結果を整理し、考察し、結論をまとめる場面で表現することにより、自分の考えの変容を比較することができ、科学的な見方や考え方へと高めることができるようになると考えられる。

このような予想や仮説を立てる場面では、下の図のように、これまでの知識や経験を基に自分の考えを表現できるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。その際、図や絵などを用いて表現された自分の考えと他者の考えを比較することで、考えの違いが明確化し、実験結果への興味・関心を高めることができると考えられる。

また、結果を整理し、考察し、結論をまとめる場面では、実験結果を基にしながら自分の考えを再度、図や絵などを用いて表現できるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。その際、予想や仮説に照らして自分の考えを見直し、修正していくようにすることが大切である。

このように、目に見えない自然の事物・現象について、自分の考えを図や絵などを用いて表現する内容が想定される単元として、第4学年「A(1)空気と水の性質」、第6学年「A(1)燃焼の仕組み」、 「A(2)水溶液の性質」の学習などが考えられる。



今回の学習指導要領の改訂において、小学校理科の「改善の具体的事項」として「(ア) 領域構成については、児童の学び方の特性や二つの分野で構成されている中学校との接続などを考慮して、現行の『生物とその環境』、『物質とエネルギー』、『地球と宇宙』を改め、『物質・エネルギー』、『生命・地球』とする。」と示されている。こうしたことを受け、本問題の内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」に関わるものであり、第6学年「A(2)水溶液の性質」、中学校第1学年第1分野「(2)イ 水溶液 (ア)物質の溶解」につながるものである。こうした内容の系統性を意識した指導の工夫・改善を図ることにより、児童の理解を効果的に促進することができると考えられる。このような考え方は、「物質・エネルギー」、「生命・地球」の区分においても同様である。

なお、本設問と関連して、例えば、平成24年度全国学力・学習状況調査【中学校】理科⁴(5)では、食塩水中の食塩の様子を粒子のモデルで表したものを選ぶ問題を出題している。

【中学校 理科⁴(5)】

4 中学生の和宏さん^{かずひろ}と姉の望さん^{のぞみ}の自宅での会話文を読み、次の(1)から(6)の各問いに答えなさい。

(1) (2) (3) (4) 略

実験4 二人は**実験1**から**実験3**を行った翌日、さらに実験を行いました。

望：和宏さん、昨日の実験のことを学校で先生に話したら、別のおもしろい実験を教えてくださいわ。

和宏：どんな実験なの。教えてよ。

望：では、実際にやってみましょう。まず、空の水槽に古い卵を入れておき、そこに水を入れて、古い卵の全体が水に沈んでいるようにするの(図5の①)。

次に、ゴム管のついたろうとを使って、濃い食塩水をゆっくり入れるの。ただし、ゴム管の先は水槽の底に置くようにするの(図5の②)。

結果は…先生の教えてくれたとおりになったわ。

和宏：すごい。卵が水槽の真ん中で止まっている。そうか、水と濃い食塩水が混ざって、水槽中の液体の全体が、卵とちょうど同じ密度の食塩水になったからだね。

望：そうかしら。私は、しばらくの間、水槽中の液体の上部は水、下部は濃い食塩水と、混ざらないで、2つの層に分かれているからではないかと思うの。古い卵は水では沈み、濃い食塩水では浮くから、2つの層の間で止まっているのではないかしら。

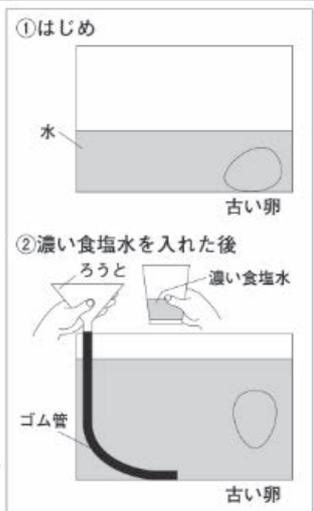


図5

(5) 和宏さんと望さんは、それぞれ**実験4**の下線部aと下線部bのように考えています。二人の考えについて、液体中の食塩の粒子を「・」で表すとき、液体のようすを表す最も適切な図を、それぞれ下のアからオまでの中から1つ選びなさい。



(6) 略

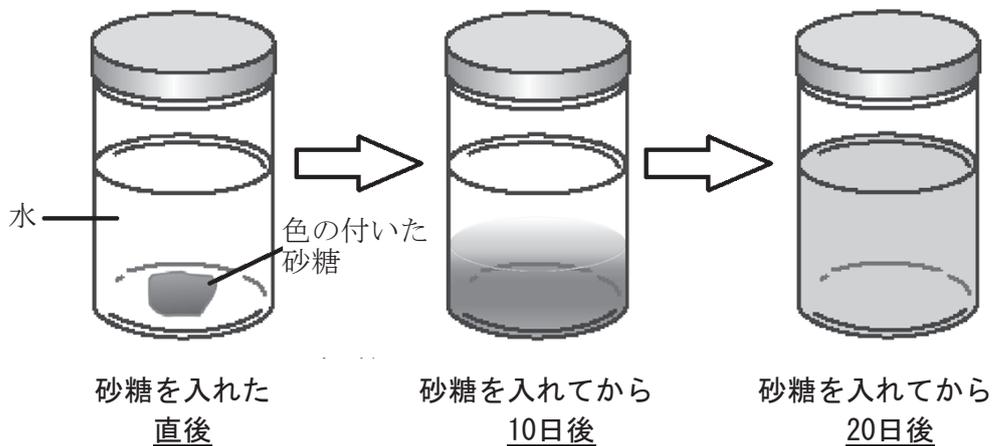
② 学習した内容を基にしながら、日常生活に適用して考察する

理科で学習した内容を日常生活の様々な場面に適用して考察することが大切である。このことにより、学習した内容が科学的な見方や考え方へと高められるとともに、理科を学ぶ意義や有用性を感じる上でも日常生活に適用することが有効であると考えられる。

指導に当たっては、日常生活において、紅茶に砂糖を溶かしたり、お吸い物に食塩を入れ味付けしたりする場面を想起し、「物は、水に溶けると液全体に広がる」という水溶液の性質について確認していくことが考えられる。また、日常生活に見られる水溶液についても、例えば、設問(3)のように、固体が溶けている水溶液の場合には、いろいろな箇所から水溶液を取り出して水を蒸発させ、溶けている物が出てくることから、水溶液の性質について考察する学習活動も考えられる。

ここでは、設問(3)の問題として記述されている「砂糖水を1日おき」や設問(4)の図中に記述されている「20日後」に着目することが大切である。例えば、下の図のように、色の付いた砂糖を水に入れ、溶けていく様子をしばらく観察することで、全体が砂糖の色と同じような透明な水溶液になることが確認できる。

このように、「時間経過とともに水溶液全体が均一になる」という見方や考え方をもつことができるように指導の工夫・改善を図ることが考えられる。



2 生命に関する問題

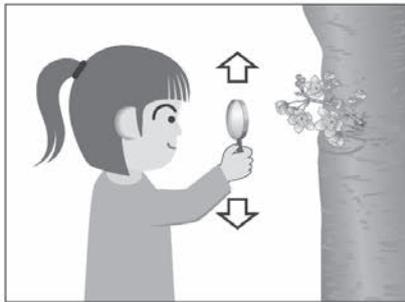
(1) 「虫眼鏡の操作」の問題

2 はなこ 花子さんは、サクラのようすについて、ちがう^{ちいき}地域に住む^{たろう}太郎さんと、インターネットを使って情報交かんすることにしました。

(1) 花子さんは、虫めがねでサクラの花を観察しています。

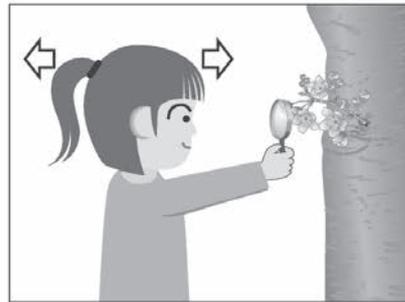
動かさないものを、正しく観察しているのはどれですか。下の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

1



虫めがねを上下に動かす。

2



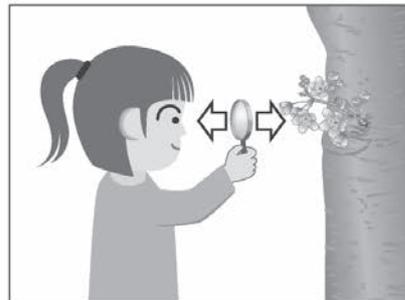
虫めがねを観察するものにつけ、
頭を前後に動かす。

3



虫めがねを上下に、頭を前後に、
同時に動かす。

4



虫めがねを前後に動かす。

2

生命に関する問題

1 出題の趣旨

虫眼鏡の適切な操作方法を身に付けているかどうかをみる。

本問題は、サクラを対象として、「虫眼鏡の操作」について問うものである。
ここでは、虫眼鏡の適切な操作方法を身に付けていることが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(1)	虫眼鏡の適切な操作方法を身に付けているかどうかをみる	第3学年 B 生命・地球 (1) 昆虫と植物 身近な昆虫や植物を探したり育てたりして、成長の過程や体のつくりを調べ、それらの成長のきまりや体のつくりについての考えをもつことができるようにする。 イ 植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎及び葉からできていること。 (2) 身近な自然の観察 身の回りの生物の様子を調べ、生物とその周辺的环境との関係についての考えをもつことができるようにする。 ア 生物は、色、形、大きさなどの姿が違うこと。	観察・実験の技能	知識(技能)

2

生命に関する問題

3 正答と解説

設問(1) ■正答 4

■解説

木の幹から出ているサクラの花のように動かさないものについては、虫眼鏡を前後に動かし、焦点を合わせて観察する必要がある。ここでは、「4」を選択することが適切である。観察する対象に応じて、適切な操作方法を選択することが大切である。

4 学習指導に当たって

① 対象や目的に応じた観察器具の適切な操作方法を身に付ける

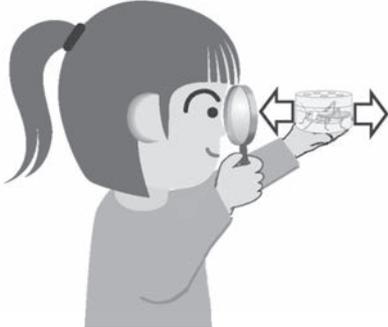
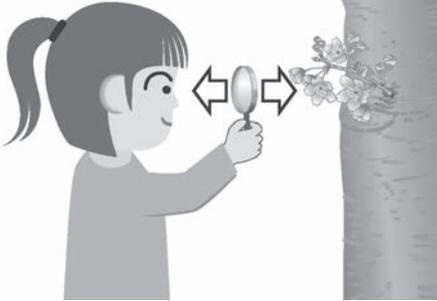
虫眼鏡などの観察器具を扱う際には、単なる作業として扱うのではなく、自然の事物・現象を観察する中で、対象や目的に応じて意図的に操作する技能として習得することが大切である。

指導に当たっては、虫眼鏡を使って観察することで、これまで見えなかった細かい部分が拡大され、新たな自然に気付くことができるようになる。また、観察対象のどの部分を観察するのか視点を明確にし、適切に操作できるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。

例えば、設問(1)のように、動かさないものに対しては、虫眼鏡の方を動かし焦点を合わせる操作技能が求められる。ここでは、焦点を合わせて拡大するという操作の意味を考え、虫眼鏡を上下に動かしたり、頭を同時に動かしたりするなどの動作は不適切な操作であると判断できるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。

このように、虫眼鏡を扱う内容が想定される単元として、第3学年「B(1)昆虫と植物」、第4学年「B(2)身近な自然の観察」、第4学年「B(2)季節と生物」の学習などが考えられる。ここでは、虫眼鏡の適切な操作についての技能が確実に習得できるように低学年の生活科の学習との関連を考慮しながら、指導の工夫・改善を繰り返し図ることが大切である。

<虫眼鏡の操作方法>

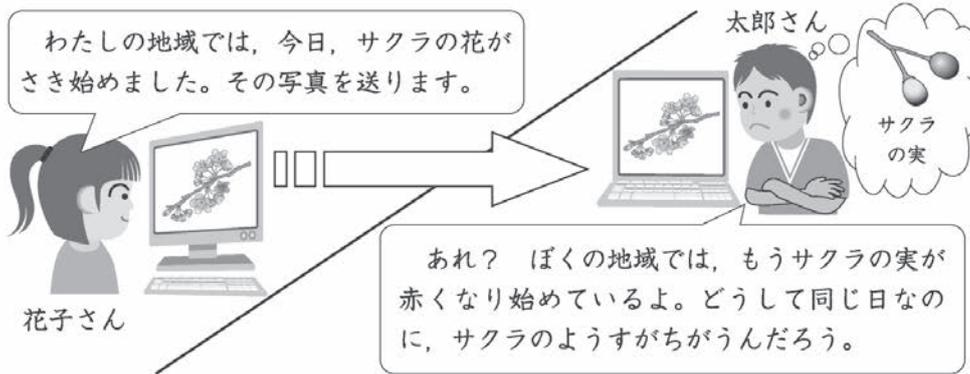
観察対象を動かせる場合	観察対象を動かさない場合
	
<p>虫眼鏡を目に近づけ、観察対象を手にとって前後に動かし、はっきり見えるところで止める。</p>	<p>虫眼鏡を前後に動かし、はっきり見えるところで止める。</p>

※虫眼鏡で太陽を見てはいけない。

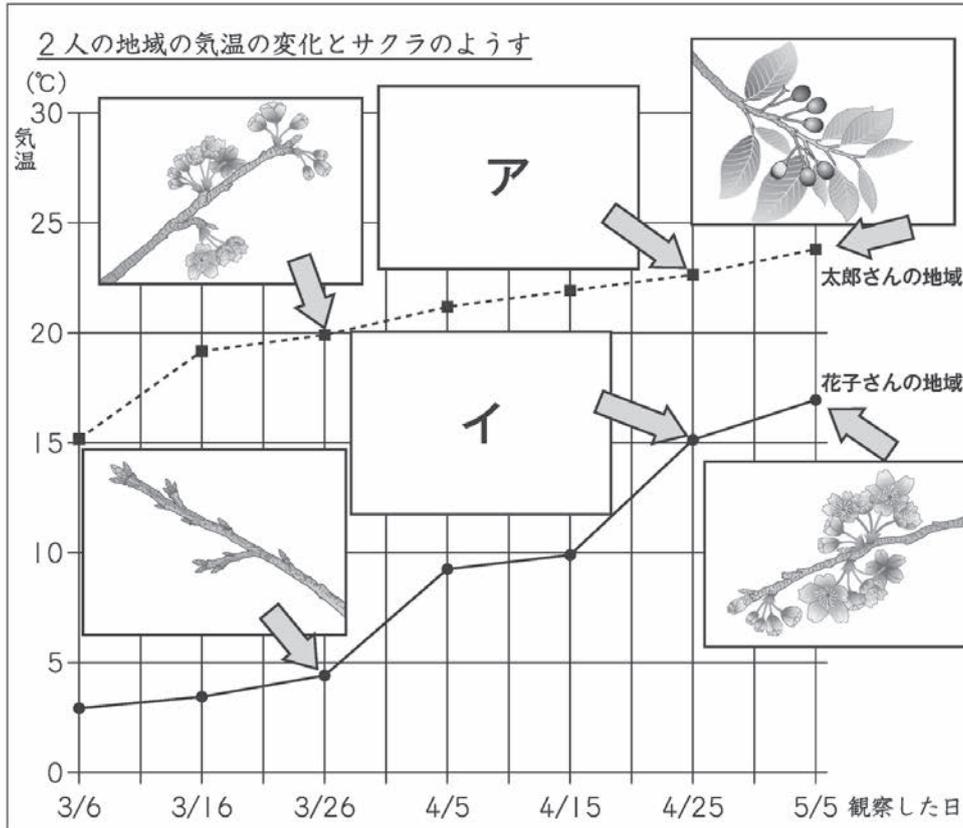
2 生命に関する問題

(2) (3) 「季節による植物の成長」の問題

(2) 花子さんは、サクラのようすを写真にとり、太郎さんに送りました。



2人は、サクラのようすのちがいは気温に関係があると考え、これまでの観察記録をもとに、下の図のようにまとめました。



小理-7

2人がまとめた図の中の **ア**・**イ** に当てはまるサクラのようすの写真を、下の **1** から **4** までの中からそれぞれ一つ選んで、その番号を書きましょう。

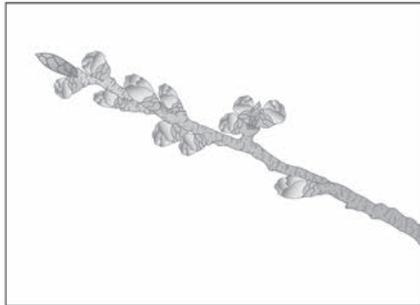
1



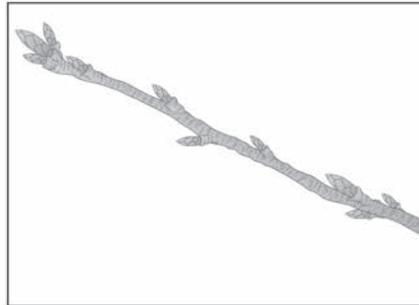
2



3

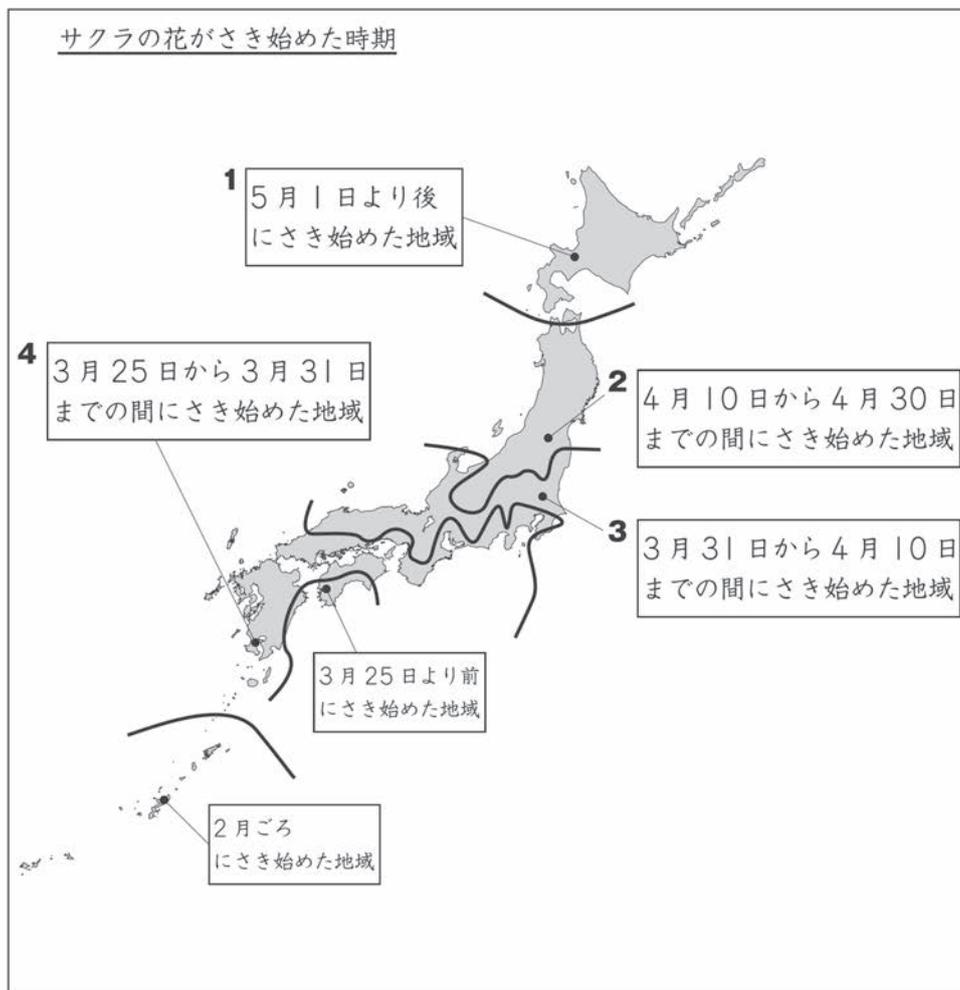


4



(3) 下の図は、同じ時期にサクラの花がさき始めた地域ごとに、線で区切ったものです。

太郎さんと花子さんは、それぞれどの地域に住んでいますか。(2)の図から考え、下の図の **1** から **4** までの中からそれぞれ1つ選んで、その番号を書きましょう。



1 出題の趣旨

学習した植物の成長の規則性を、他の対象であるサクラに適用したり、季節や気温の変化とサクラの成長とを関係付けて分析したりできるかどうかをみる。

本問題は、サクラを対象として、「季節による植物の成長」について問うものである。

ここでは、「植物の育ち方には一定の順序があること」を理解し、学習した植物の成長の規則性を、他の対象であるサクラに適用して考察することが求められる。また、「季節によって植物の成長の仕方に違いがあること」を理解し、季節や気温の変化とサクラの成長とを関係付けて、複数の資料から分析して考察することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(2)	学習した植物の成長の規則性を、他の対象であるサクラに適用できるかどうかをみる	<p>第3学年 B 生命・地球</p> <p>(1) 昆虫と植物 身近な昆虫や植物を探したり育てたりして、成長の過程や体のつくりを調べ、それらの成長のきまりや体のつくりについての考えをもつことができるようにする。 イ 植物の育ち方には一定の順序があり、その体は根、茎及び葉からできていること。</p> <p>第4学年 B 生命・地球</p> <p>(2) 季節と生物 身近な動物や植物を探したり育てたりして、季節ごとの動物の活動や植物の成長を調べ、それらの活動や成長と環境とのかかわりについての考えをもつことができるようにする。 イ 植物の成長は、暖かい季節、寒い季節などによって違いがあること。</p> <p>第5学年 B 生命・地球</p> <p>(1) 植物の発芽、成長、結実 植物を育て、植物の発芽、成長及び結実の様子を調べ、植物の発芽、成長及び結実とその条件についての考えをもつことができるようにする。 エ 花にはおしべやめしべなどがあり、花粉がめしべの先に付くとめしべのもとが実になり、実の中に種子ができること。</p>	科学的な思考・表現	活用(適用)

2

生命に関する問題

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(3)	気温が異なる地域のサクラの開花時期を、データを基に分析できるかどうかをみる	第4学年 B 生命・地球 (2) 季節と生物 イ	科学的な 思考・表現	活用 (分析)

3 正答と解説

- 設問(2) ■正答 (ア 太郎さんの地域のサクラのようす) **2**
(イ 花子さんの地域のサクラのようす) **3**

■解説

「植物の育ち方には一定の順序があること」を、他の対象であるサクラに適用して考察することが必要である。

アについては、4月25日の太郎さんの地域のサクラの様子が、サクラの花から実になる途中の段階を示す「**2**」を選択することが適切である。イについては、4月25日の花子さんの地域のサクラの様子が、サクラの芽から花になる途中の段階を示す「**3**」を選択することが適切である。

- 設問(3) ■正答 (太郎さんの地域) **4** (花子さんの地域) **1**

■解説

「季節によって植物の成長の仕方に違いがあること」から、サクラの成長と気温の変化とを関係付けて、分析して考察することが必要である。

太郎さんの地域は、設問(2)のグラフから、3月26日には花が咲いている様子を捉えることができるので、その日に花が咲いていることを示す「**4**」を選択することが適切である。また、花子さんの地域も同様に、5月5日には花が咲いている様子を捉えることができると、「今日、サクラの花がさき始めました。」という花子さんの発言から、その日に花が咲いていることを示す「**1**」を選択することが適切である。

4 学習指導に当たって

① 観察・実験のデータを分析し、証拠に基づいた結論を導き出す

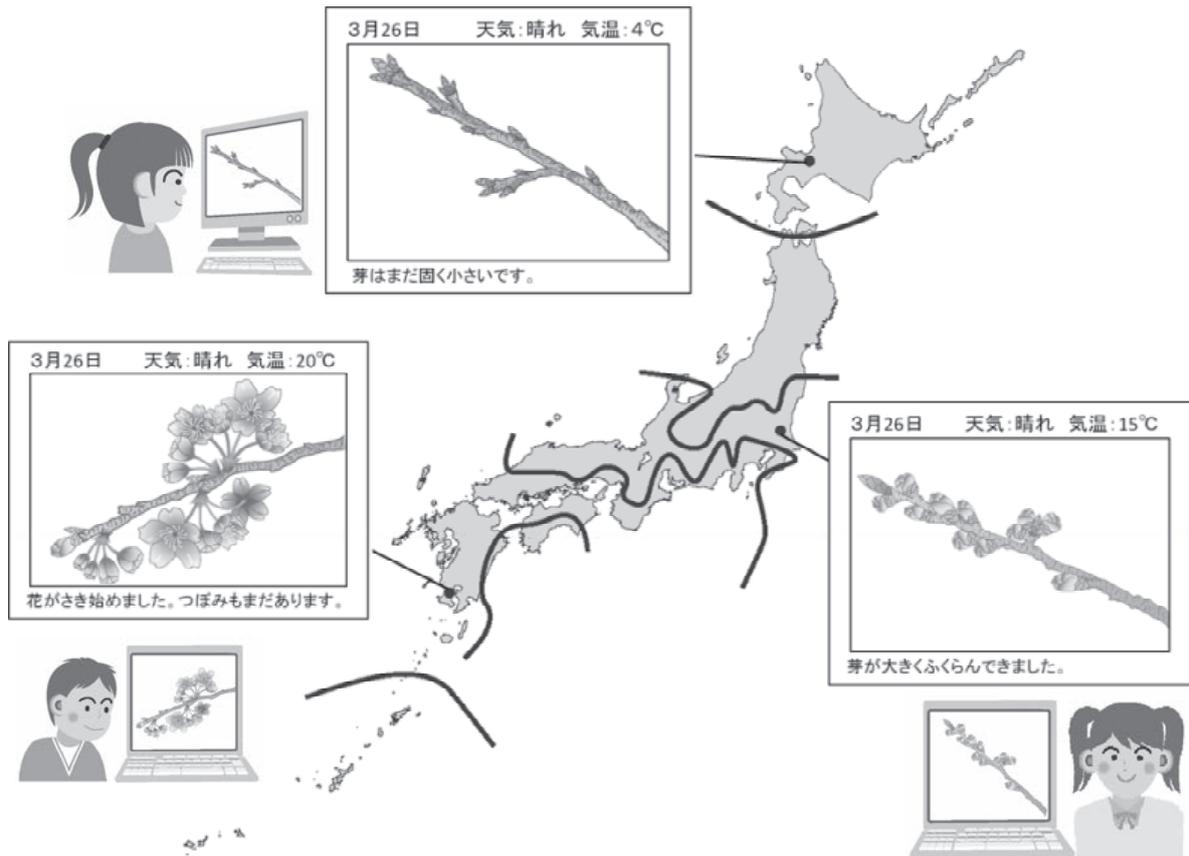
観察記録などのデータをまとめた表やグラフから、観察事実を想起し、証拠に基づいて考察することは、データを分析し、その意味を解釈する上で大切である。

指導に当たっては、例えば、設問(2)のように、サクラの定点観察を行い、観察記録と気温のグラフを結び付けて整理することで、サクラの成長について気温と関係付けながら考察することが考えられる。その際、これまでに学習した植物の成長の規則性を、他の対象であるサクラに適用して考察することが大切である。また、下の活動例のように、ICTを活用して、同じ日の各地のサクラの様子と気温について情報交換をして、サクラの成長と気温とを関係付けて考察することも考えられる。

このように、時系列や空間的位置関係に着目して、収集したデータをグラフなどに整理したり、それらをまとめた図を読み取ったりすることにより、データを解釈したり、証拠に基づいた結論を導き出したりする力を育成するように指導の工夫・改善を図ることが大切である。

なお、本学習は、社会科第5学年「(1)イ国土の地形や気候の概要、自然条件から見て特色ある地域の人々の生活」の学習と関連させることも考えられる。

< ICTを活用して考察を深める学習活動例 >



2 生命に関する問題

(4) (5) 「植物の受粉」の問題

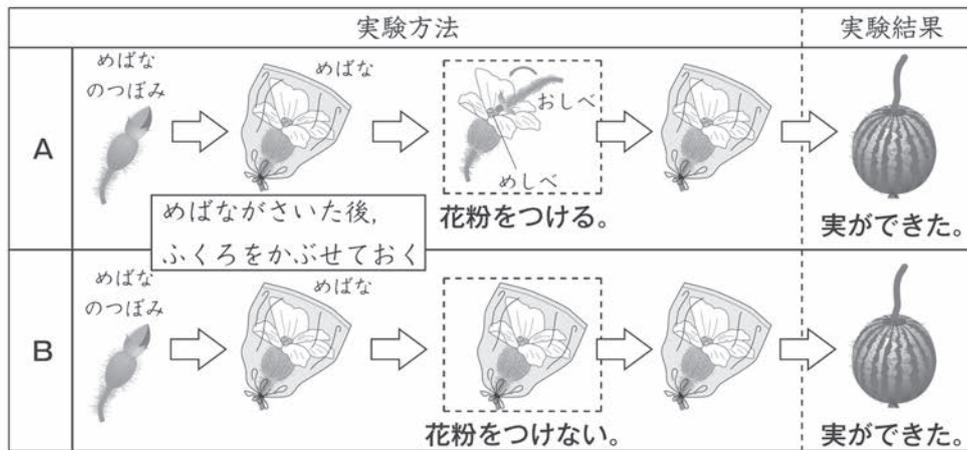
(4) 太郎さんは、サクラの実のでき方に興味をもち、本で調べると、下のよう
な説明がのっていました。



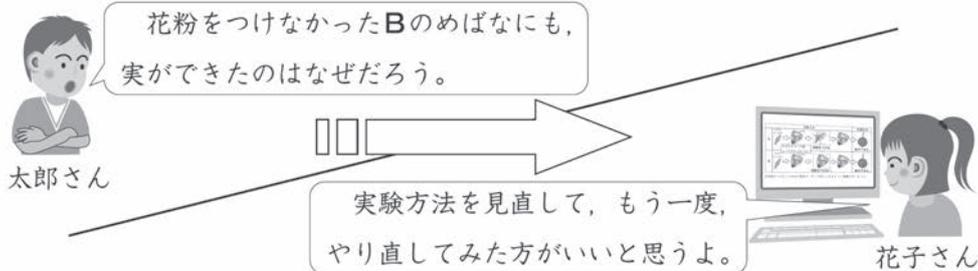
サクラは、ちがう木のサクラの花にある
おしべの花粉がめしべの先につくと、やが
て実ができます。
おしべの花粉は、^{こんちゅう}昆虫や鳥などによって
運ばれることがあります。

「おしべの花粉がめしべの先につく」ことを表す言葉を書きましょう。

(5) 太郎さんは、他の植物もサクラと同じように、めしべの先におしべの花粉がつくことで実ができると考え、スイカのおばなとめばなを使って、下のような実験をしました。



※花粉をつけること以外の条件が、すべて同じになるように実験を行いました。



太郎さんは、どのように実験をやり直せばよいですか。下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。

- 1 AとBのめばなに、つぼみのときからふくろをかぶせておく。
- 2 AとBのめばなに、ふくろをかぶせない。
- 3 AとBのめしべの先に、花粉をつける。
- 4 Aのめしべの先に花粉をつけ、AとBのめばなのふくろをはずす。

1 出題の趣旨

植物の受粉について理解し、他の場面で受粉と結実の関係を調べる実験について、条件制御の観点から改善できるかどうかをみる。

本問題は、サクラやスイカを対象として、「植物の受粉」について問うものである。

ここでは、植物の受粉と結実の関係について、科学的な言葉や概念を理解していることや、植物の受粉と結実の関係を調べる実験について、他の場面において、実験結果を基にしながら、条件制御の観点から実験方法を改善することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(4)	植物の受粉と結実の関係について、科学的な言葉や概念を理解しているかどうかをみる	第5学年 B 生命・地球 (1)植物の発芽, 成長, 結実 植物を育て, 植物の発芽, 成長及び結実の様子を調べ, 植物の発芽, 成長及び結実とその条件についての考えをもつことができるようにする。 エ 花にはおしべやめしべなどがあり, 花粉がめしべの先に付くとめしべのもとが実になり, 実の中に種子ができること。	自然事象についての知識・理解	知識(知識)
設問(5)	植物の受粉と結実の関係を調べる実験について, 結果を基に方法を改善して, その理由を記述できるかどうかをみる	第5学年 B 生命・地球 (1)植物の発芽, 成長, 結実 エ	科学的な思考・表現	活用(改善)

3 正答と解説

設問(4) ■正答 受粉

■解説

植物の受粉と結実の関係から、おしべの花粉がめしべの先に付くことを表す言葉として、「受粉」という言葉を記述することが適切である。植物の受粉と結実の関係について、科学的な言葉や概念を理解することが大切である。

[誤答例] 受精

「受粉」と「受精」という科学的な言葉や概念を区別できていないと判断する。

設問(5) ■正答

【番号】 1

【わけ】 (例) 風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれ、おしべの花粉がめしべの先につき、受粉してしまうことがあるから。

■解説

「花粉を付けなかった雌花にも実ができた」という太郎さんの実験結果について、条件制御の観点から、その実験方法を改善することが必要である。

「自然の中では、風や昆虫などによって花粉が運ばれて受粉し結実すること」から、「めしべがさいた後、ふくろをかぶせておく」といった太郎さんが考えた実験方法では、雌花が咲いた後から袋をかぶせるまでの間に受粉した可能性があることを推測することができる。ここでは、改善する実験方法として、「1」を選択することが適切である。

また、本設問では、選択した解答の理由について記述することを求めている。ここでは、「受粉」を示す趣旨と「受粉には、風や昆虫などが関係していること」について記述することが必要である。

- ・番号を 1 と解答し、次の①、②の全てを記述しているものを正答「◎」とする。
 - ① 「おしべの花粉がめしべの先につく」など、受粉を示す趣旨で解答しているもの
 - ② 「風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれる」など、受粉の要因を示す趣旨で解答しているもの
- ・番号を 1 と解答し、①を記述しているものは、正答「○」とする。

[誤答例] 【番号】 1

【わけ】 風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれるから。

(解答類型3)

昆虫などによって花粉が運ばれることについては捉えているが、結実の要因である受粉を示す趣旨について記述できていないと判断する。

4 学習指導に当たって

① 科学的な言葉や概念を使用して考察したり説明したりする

植物の受粉と結実の関係について、学習で身に付けた科学的な言葉や概念を使用して説明したり、観察に生かしたりすることは、知識や技能を確実に習得する上で大切である。

指導に当たっては、設問(4)の「受粉」については、単におしべの花粉がめしべの先に付くという名称のみを記憶するのではなく、「受粉」、「おしべ」、「めしべ」という名称とその様子を観察した事実から捉えていくことが考えられる。また、おしべの花粉の役割について予想や仮説を立てて、顕微鏡で観察することや、めしべの先の様子を観察し、花粉が付きやすくなっていることについて話し合うことも、科学的な言葉や概念を定着することにつながると考えられる。

このように、科学的な言葉や概念を適切に使用し、考察することができるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。

② 観察・実験について見直し振り返るなど、批判的に考察する

観察、実験の方法や結果を予想や仮説に照らして見直し振り返ることは、科学的な見方や考え方をより確かなものにする上で大切である。

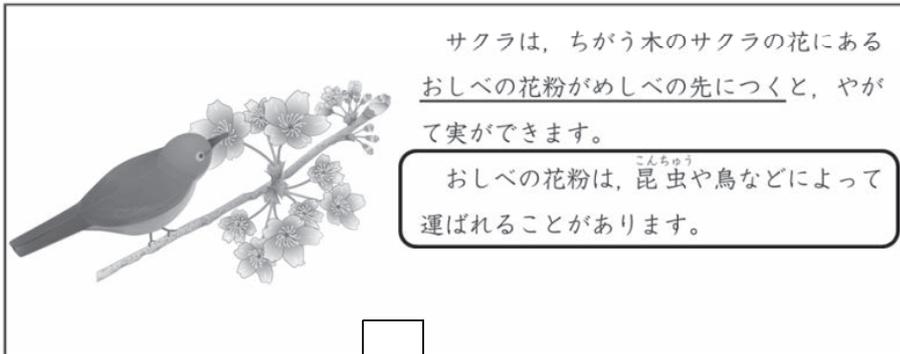
指導に当たっては、例えば、設問(5)のように、実験結果が自分の設定した予想や仮説と一致しなかった場合に、何が原因なのか考察することが大切である。また、原因を考える際には、下の活動例のように、設問(4)で記述された内容に着目して、実際の自然における受粉について考察する場面を設定し、その視点から実験方法を見直し振り返ることが大切である。さらに、話し合いなどにより、他者の考えを取り入れることで、自分の考えを見直し振り返る学習活動も考えられる。

このように、自分の考えを絶えず見直し、再検討する態度を身に付けることができるようにするとともに、観察、実験や様々な情報について、常に別の観点からその信頼性や妥当性を吟味することで、批判的に考察し、自分の考えを改善できるように指導の工夫・改善を図ることが重要である。

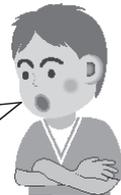
＜自分の考えを見直し、改善する学習活動例＞



予想が実験結果と一致しなかったのは、どうしてだろう。もう一度、実験方法を本で調べたことから見直してみよう。



花粉は自然に運ばれて受粉することがあるんだね。ぼくの実験の場合も、袋をかぶせる前に受粉した可能性があるね。だから、雌花が咲く前のつぼみのときから、袋をかぶせておかないといけないんだ。

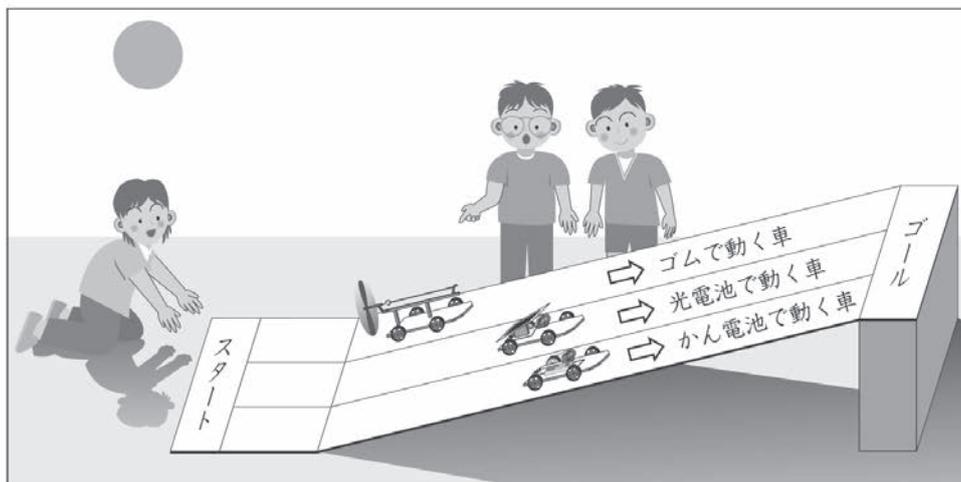


3 エネルギーに関する問題

(1) (2) (3) 「ゴムや電流の働き」の問題

3 太郎さんたちは、3種類の車をつくり、いろいろなコースで車の持ちようを考えながら走らせました。

(1) 第1のコースは、坂道です。このコースは坂が急なため、どの車もゴールまで上ることができませんでした。そこで、3人がそれぞれの車を下のよ^{くふう}うに工夫すると、車はゴールまで上ることができました。

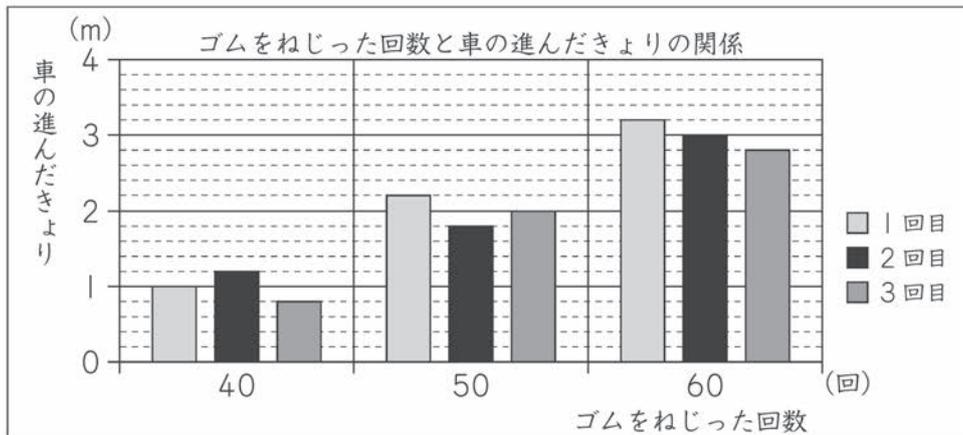


名前	ゴムで動く車 (太郎さん)	光電池で動く車 まさこ (正子さん)	かん電池で動く車 じろう (次郎さん)
持ちよう	ゴムのはたらきで、プロペラを回して動く。	光電池のはたらきで、モーターを回して動く。	かん電池のはたらきで、モーターを回して動く。
工夫	ゴムをねじる回数を多くし、元にもどろうとする力を強くする。	鏡を使って、光電池に当てる(ア)を強くする。	かん電池を2つ使い、(イ)つなぎにする。

正子さんと次郎さんは、どのような工夫をしましたか。(ア)・(イ)の中に当てはまる言葉を、それぞれ書きましょう。

小理-12

(2) 第2のコースは、ゴールエリアの中に車を止めるコースです。太郎さんは、ゴムで動く車ならゴムをねじる回数を変えることで、ゴールエリアの中に止めることができると考えました。

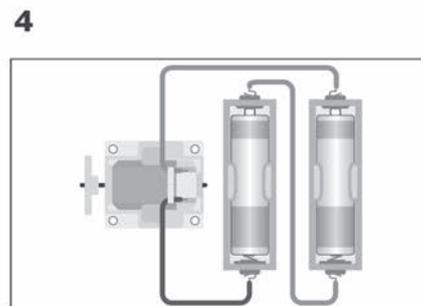
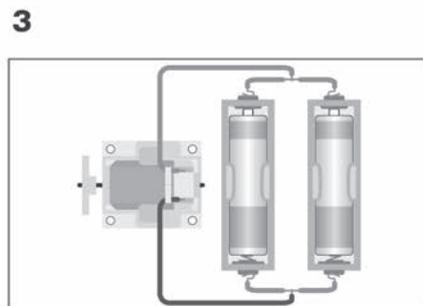
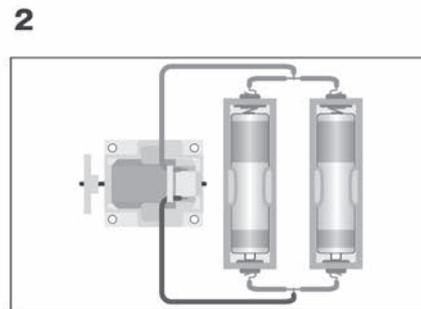
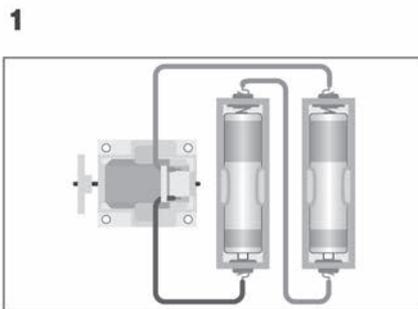
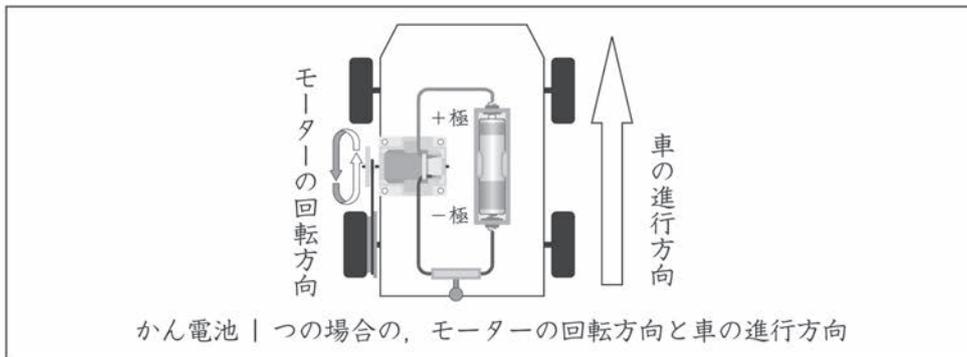


上のグラフから考えると、ゴールエリアの中に車を止めるには、ゴムを何回ねじればよいですか。下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 80回
- 2** 100回
- 3** 125回
- 4** 200回

(3) 第3のコースは、平らな道を長い時間走らせるコースです。次郎さんが本で調べると、かん電池2つを並列つなぎにすれば、車は長い時間走ることがわかりました。

次郎さんは、どのようにかん電池をつなぎましたか。車の進行方向を考え、下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。



小理 - 14

1 出題の趣旨

ゴムや電流の働きを強くする要因について理解し、グラフの傾向を読み取ったり、乾電池のつなぎ方について分析したりできるかどうかをみる。

本問題は、ゴムや電流の働きで動く車を対象として、「ゴムや電流の働き」について問うものである。

ここでは、ゴムや光電池、乾電池の働きを強くする要因について理解していることが求められる。また、ゴムをねじった回数と車の進んだ距離の関係について、グラフから分析して傾向を読み取ることや、車の進行方向と「並列つなぎ」などの乾電池の向きについて、分析して考察することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(1)	光電池や乾電池の働きを強くするための要因を理解しているかどうかをみる	第3学年 A 物質・エネルギー (2)風やゴムの働き 風やゴムで物が動く様子を調べ、風やゴムの働きについての考えをもつことができるようにする。 イ ゴムの力は、物を動かすことができること。 第4学年 A 物質・エネルギー (3)電気の働き 乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べ、電気の働きについての考えをもつことができるようにする。 ア 乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること。 イ 光電池を使ってモーターを回すことなどができること。	自然事象についての知識・理解	知識(知識)
設問(2)	ゴムをねじる回数についてグラフから分析して、予測することができるかどうかをみる	第3学年 A 物質・エネルギー (2)風やゴムの働き イ	科学的な思考・表現	活用(分析)

3

エネルギーに関する問題

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(3)	並列つなぎについて、乾電池の向きと車の進行方向とを関係付けて、分析できるかどうかをみる	第4学年 A 物質・エネルギー (3)電気の働き ア	科学的な 思考・表現	活用 (分析)

3 正答と解説

設問(1) (ア)

■正答 「光」または「光の量や程度」

■解説

「光電池に当てる光を強くすると、回路を流れる電流も強くなること」から、「光」または「光の量や程度」という趣旨の言葉を記述することが適切である。

(イ)

■正答 直列

■解説

「乾電池2つを直列つなぎにすると、回路を流れる電流も強くなること」から、「直列」という言葉を記述することが適切である。

[誤答例] 並列

モーターの回転を速くするためには、乾電池2つを並列つなぎにすればよいと捉えていたり、直列つなぎと並列つなぎの名称を混同したりしていると判断する。

3

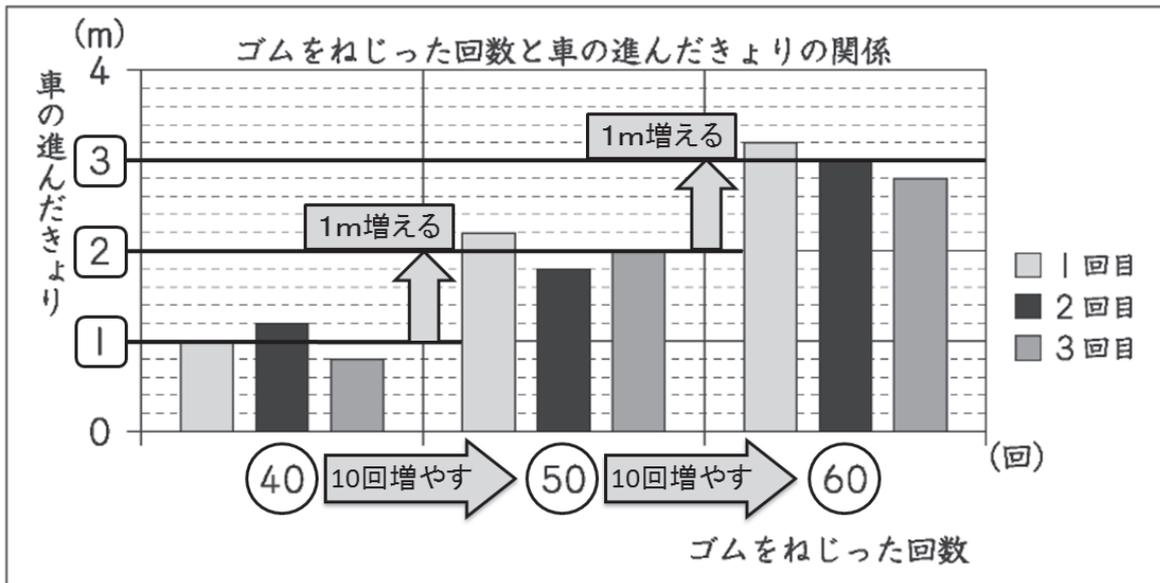
エネルギーに関する問題

設問(2) ■正答 1

■解説

ゴムをねじった回数と車の進んだ距離の関係について、グラフから分析して、その傾向を読み取ることが必要である。

このグラフから、ゴムを40回ねじると約1 m、50回ねじると約2 m、60回ねじると約3 mと車が進むことを捉えることができる。ここでは、ゴムをねじった回数を10回増やすごとに、進む距離も約1 mずつ増える傾向を読み取ることができるので、「1」を選択することが適切である。



[誤答例] 4

$$40 \times 5 = 200 \quad 200\text{回}$$

40回ねじると1 m進んだことから、5 m進むためには5倍の200回ねじればよいと捉えて、グラフから分析して、全体の傾向を読み取ることができていないと判断する。

設問(3) ■正答 3

■解説

モーターの回転方向と車の進行方向とを関係付けて、その状況を分析して考察することが必要である。

ここでは、2つの乾電池が並列つなぎになっているものを選択する。そして、電流の向きとモーターの回転方向の関係から、「3」を選択することが適切である。

[誤答例] 2

並列つなぎについては捉えているが、電流の向きとモーターの回転方向の関係から、車の進行方向を適切に分析して考察することができていないと判断する。

4 学習指導に当たって

① 物を動かす働きを「エネルギーの見方」として捉える

ゴムや光電池、乾電池などのそれぞれの働きについて理解するだけでなく、車を走らせる動力源となる「エネルギーの見方」として捉えることは、科学の基本的な見方や概念を育成する上で大切である。

指導に当たっては、例えば、設問(1)のように、実際に動力源が違う車を作り、ゴムのねじり方によって、元に戻ろうとする力の強さが変わることから、車の速さが変わることを捉えるようにする。また、光電池に当てる光の強さや乾電池2つを直列つなぎや並列つなぎにすることによって、電流の強さが変わることから、車の速さが変わることを捉えるようにする。その際、ゴムや電気は物を動かすことができるエネルギーとして捉えるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。さらに、実験器具を用いて数値化を図ることにより、電気など目に見えないエネルギーを捉えることが大切である。例えば、設問(3)のように、並列つなぎの電流の向きについては、検流計を使用して、乾電池の向きを変えることで針の振れる方向が変わることから、電流の向きと針の振れる方向とを関係付けて捉えるようにすることが考えられる。

② グラフに処理した結果を分析して、全体の傾向を読み取って考察する

実験結果を示すグラフを分析して、全体の傾向を読み取ることは、「科学的な」要件としての実証性、再現性、客観性、とりわけ、「客観性」を捉える上で大切である。

指導に当たっては、例えば、設問(2)のように、実際にゴールを設定した場所にゴムの力を調整して、ゴムで動く物を止める学習活動などが考えられる。このような学習活動を通して、児童自身がデータをつくり出し、表やグラフなどに整理したり分析したりして、全体の傾向を読み取って考察することができるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。

実験結果を示すグラフの読み取りに際しては、算数科第3学年「D(3)ア棒グラフの読み方やかき方」、同第5学年「B(3)ア測定値の平均」の学習などと関連させて適切に処理する必要がある。ここでは、ゴムを40回ねじると約1 m、50回ねじると約2 m、60回ねじると約3 mと車が進むことから、ゴムをねじる回数を10回増やすごとに、進む距離も約1 mずつ増えるといった全体的な傾向を読み取る必要がある。こうした傾向を捉えて、70回ねじると約4 m、80回ねじると約5 m進むことを予測することができるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。

このように、グラフなどを活用し、分析して考察する内容が想定される単元として、第4学年「A(2)金属、水、空気と温度」、第5学年「A(1)物の溶け方」、第5学年「A(2)振り子の運動」、第5学年「A(3)電流の働き」、第6学年「A(4)天気の変化」、第6学年「A(3)てこの規則性」の学習などが考えられる。

3 エネルギーに関する問題

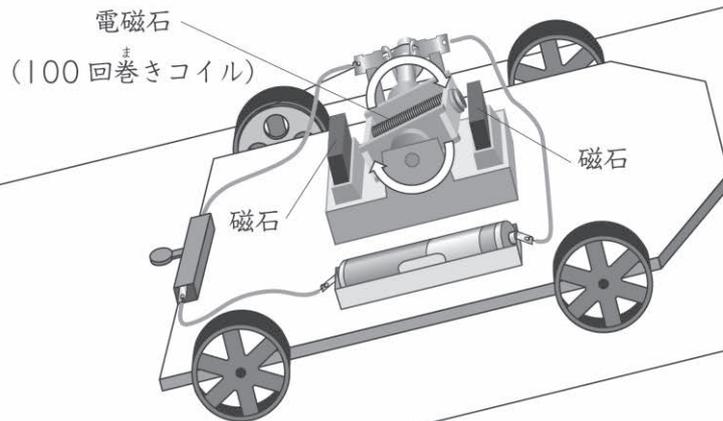
(4) 「電磁石の強さ」の問題

(4) 正子さんと次郎さんは、これまでにつくった車のほかに、下のような電磁石でんじのはたらきで動く車をつくりました。

2人は、第1の坂道コースで電磁石で動く車を走らせてみましたが、坂道を上りませんでした。

電磁石で動く車の特ちょう

電流を流すと、磁石と電磁石とが引き合ったり、退け合ったりして電磁石が回転し、タイヤを回して動く。



3

エネルギーに関する問題

2人は、電流を強くしたり、コイルの巻数^{まきすう}（導線の巻数）を増やしたりすれば、電磁石のはたらきは強くなり、車は坂道を上ると考えました。そこで、2人は、自分の考えを確かめるために、それぞれ下の表のように条件を整えて、実験計画を立てました。



電流を強くすると、電磁石の回転が速くなって、車は坂道を上ると思うわ。

変える条件	変えない条件
(ウ)	(エ) 導線の長さ



コイルの巻数を増やすと、電磁石の回転が速くなって、車は坂道を上ると思うよ。

変える条件	変えない条件
(エ)	(ウ) 導線の長さ

※同じ電磁石で動く車を使って、それぞれ条件を変えて実験します。

上の表の(ウ)・(エ)の中に当てはまる言葉を、それぞれ書きましょう。

1 出題の趣旨

電磁石の強さを変える要因について確かめる実験を、条件を制御しながら構想できるかどうかをみる。

本問題は、電流の働きで動く車などを対象として、「電磁石の強さ」について問うものである。

ここでは、「電磁石の強さは、電流の強さとコイルの巻数（導線の巻数）によって変わることを理解していることや、電磁石の強さの変化に関わる条件を制御して、実験を構想することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(4)	電磁石の強さを変える要因について確かめる実験を、条件を制御しながら構想できるかどうかをみる	第4学年 A 物質・エネルギー (3) 電気の働き 乾電池や光電池に豆電球やモーターなどをつなぎ、乾電池や光電池の働きを調べ、電気の働きについての考えをもつことができるようにする。 ア 乾電池の数やつなぎ方を変えると、豆電球の明るさやモーターの回り方が変わること。 第5学年 A 物質・エネルギー (3) 電流の働き 電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流の働きについての考えをもつことができるようにする。 イ 電磁石の強さは、電流の強さや導線の巻数によって変わること。	科学的な思考・表現	活用(構想)

3

エネルギーに関する問題

3 正答と解説

設問(4) ■正答 (ウ) 「電流の強さ」または「電流の大きさ」
 (エ) 「コイルの巻数」または「導線の巻数」

■解説

「電磁石の強さは、電流の強さとコイルの巻数（導線の巻数）によって変わることを」から、それを確かめるために条件を制御しながら実験計画を構想することが必要である。

ここでは、電磁石の強さを変える要因として、正子さんが「電流の強さ」、次郎さんが「コイルの巻数（導線の巻数）」を考えている。変える条件として、(ウ)には、「電流の強さ」または「電流の大きさ」という趣旨の言葉を記述することが適切であり、(エ)には、「コイルの巻数」または「導線の巻数」という趣旨の言葉を記述することが適切である。

4 学習指導に当たって

① 他の場面において要因を抽出して、条件を制御しながら実験を構想する

新たな場面において、電磁石の強さを変化させる要因を抽出し、条件を制御して実験することや、問題解決の方略を想定することは、構想する力を育成する上で大切である。

指導に当たっては、例えば、第5学年「A(3)電流の働き」の学習で身に付けた問題解決の能力や概念を基にして、教材として利用しているモーターの仕組みが示してある解説図などを利用したり、モーターを作ったりして、モーターの働きは電磁石の働きと関係していることを捉えるようにする学習活動が考えられる。また、電磁石の強さを調べる実験計画では、第5学年「A(3)電流の働き」の学習を振り返り、電流を強くしたり、コイルの巻数を増やしたりすることを基にして、実験の計画を立てることができるようにする学習活動が考えられる。その際、下の表のように調べる要因を抽出し、「変える条件」と「変えない条件」に分けるなど条件を整理して、その表を基に、条件を制御しながら実験を構想できるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。

調べる要因	変える条件	変えない条件
電流の強さ	電流の強さ	コイルの巻数（導線の巻数） 導線の長さ
コイルの巻数 （導線の巻数）	コイルの巻数（導線の巻数）	電流の強さ 導線の長さ

（参考）過去の調査との関連

	調査の名称 対象学年	問題の概要	正答率
設問(4)	平成13年度小・中学校教育課程実施状況調査 第6学年	電磁石を強くすることができるための条件について、変数固定するための実験装置を比較するとともにその根拠について考察することができる	79.4%
	平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 第6学年	電磁石の強さを変化させる要因を考察することができる	80.1%

3 エネルギーに関する問題

(5) 「水の状態変化とエネルギーの関係」の問題

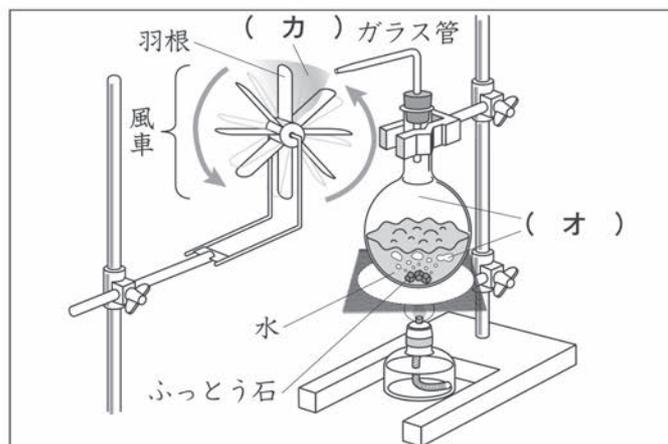
(5) 太郎さんは、ものを動かす工夫がほかにないか考え、下のような装置をつくり、正子さんに説明しました。



太郎さん

フラスコの中の水をふっとうさせると、水は目に見えない(オ)になります。姿を変えた水が、ガラス管から勢いよく出て羽根に当たると、風車が回ります。

羽根に当たっているあたりが白く目に見えるのは、(オ)が空気中で冷やされて、(カ)に変わったからです。



なるほど。風車が回るのは、水が(キ)によって姿を変える性質を利用しているからだね。



正子さん

太郎さんと正子さんの会話の(オ)・(カ)・(キ)の中に当てはまる言葉を、下の□の中からそれぞれ1つ選んで、その番号を書きましょう。

- | | | | |
|-------|--------|------|---------|
| 1 空気 | 2 砂けむり | 3 温度 | 4 ふっとう石 |
| 5 水蒸気 | 6 羽根 | 7 湯気 | 8 時間 |

1 出題の趣旨

水は、温度によって状態が変化する性質を、物を動かす「エネルギーの見方」として適用できるかどうかをみる。

本問題は、水蒸気を利用して回る風車を対象として、「水の状態変化とエネルギーの関係」について問うものである。

ここでは、「水は、温度によって状態が変化する性質」を理解していることや、その性質を物を動かす「エネルギーの見方」として適用して考察することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(5)	水は、温度によって状態が変化する性質を、物を動かす「エネルギーの見方」として適用できるかどうかをみる	第4学年 A 物質・エネルギー (2)金属、水、空気と温度 金属、水及び空気を温めたり冷やしたりして、それらの変化の様子を調べ、金属、水及び空気の性質についての考えをもつことができるようにする。 ウ 水は、温度によって水蒸気や氷に変わる。また、水が氷になると体積が増えること。	科学的な思考・表現	活用(適用)

3 正答と解説

設問(5) ■正答 (オ) 5 (カ) 7 (キ) 3

■解説

「水は、温度によって状態が変化する性質」を、物を動かす「エネルギーの見方」として適用して考察することが必要である。

ここでは、(オ)は、水が目に見えない気体の状態と、沸騰している水から出ている泡を指しているのので、「5」を選択することが適切である。

(カ)は、水蒸気が空気中で冷やされたものであり、目に見えない水蒸気が、目に見える姿になっているのので、「7」を選択することが適切である。

(キ)は、水が姿を変える要因のことを示しており、図中から加熱による温度変化がその要因であることが分かるので、「3」を選択することが適切である。

4 学習指導に当たって

① 水の状態変化を「エネルギーの見方」として捉え、エネルギーの利用について考察する

「水は、温度によって水蒸気になること」をその水蒸気が風車を回すエネルギーとして利用できることに着目して捉えることは、「エネルギー資源の有効利用」について総合的に考察する上で大切である。

指導に当たっては、例えば、温度によって水が状態変化する様子について、水が沸騰して出てくる水蒸気をビニル袋に集めると、ビニル袋が膨らむことから、水蒸気はエネルギーをもっていると捉えたり、水蒸気が冷やされると水に状態が変化することを捉えたりする学習活動が考えられる。また、日常生活でやかんや鍋で水を沸騰させると、口やふたの間から水蒸気や湯気が勢いよく出ることと、それをエネルギーとして利用することができることを関係付けて考察する学習活動が考えられる。その際、水が水蒸気になることについて、温度によって状態が変化するだけでなく、体積が膨張することも捉えるようにすることが考えられる。例えば、鍋のふたが持ち上がったたり、ビニル袋で水蒸気を集めた際にビニル袋が膨らんだりしたことを、エネルギーが発生したこととして捉えるようにすることが大切である。

この性質を利用して、動力を生み出しているものが火力発電のタービンや蒸気機関車であることを資料などを利用して学習することで、理科を学ぶ意義や有用性を意識することにつながれるようにすることが大切である。

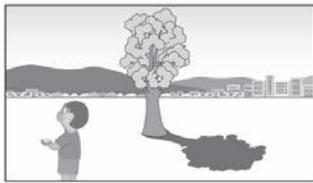
このように、水蒸気や湯気が物を動かすなどの「エネルギーの見方」として捉えるように指導の工夫・改善を図ることが重要である。

4 地球に関する問題

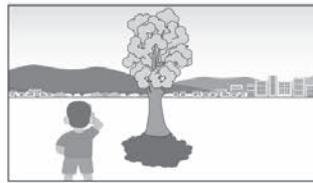
(1) (2) (3) 「日陰の位置の変化と太陽の動きの関係」の問題

4 さぶろう
三郎さんは、5月20日の1日の太陽の位置と木のかげの動きや長さを調べました。下の3枚の図はその時のようすです。

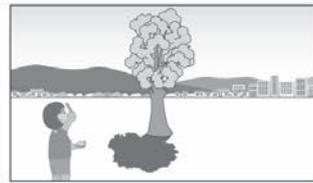
午前9時



正午

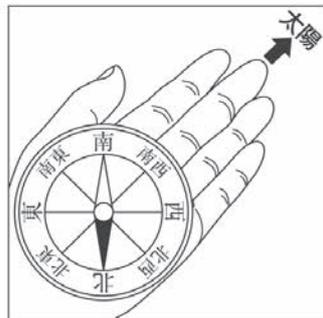


午後1時

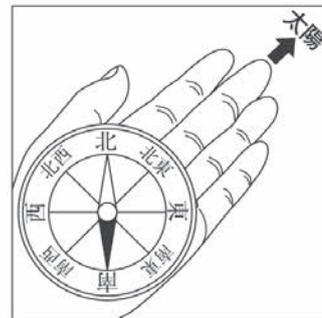


(1) 午後1時の太陽の方位を、正しく調べているのはどれですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その時の太陽の方位を書きましょう。

1



2



3



4



(2) (1)で使った方位を調べる道具の名前を書きましょう。

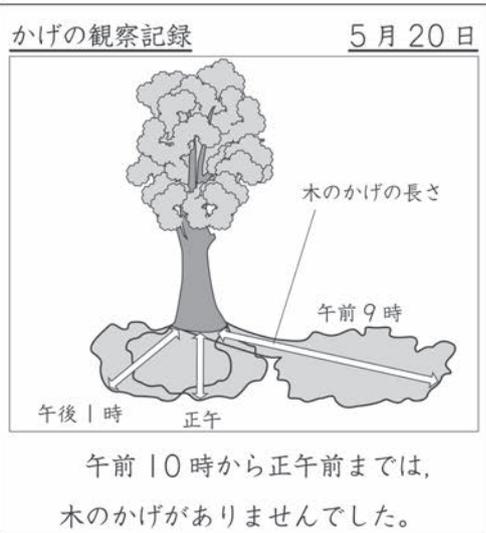
小理-19

4

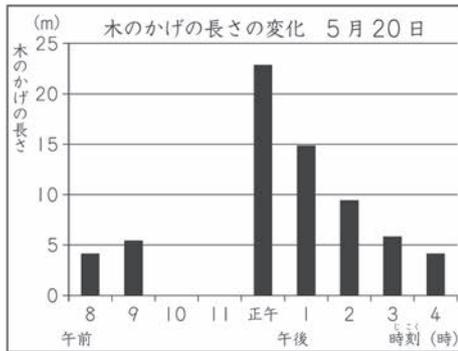
地球に関する問題

(3) 三郎さんは、右のように観察記録をまとめました。

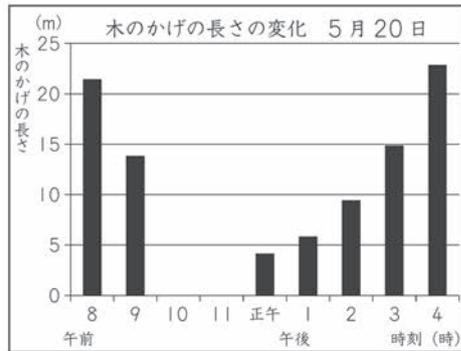
この日の木のかげの長さの変化をまとめたグラフはどれですか。下の **1** から **4** までの中から **1** つ選んで、その番号を書きましょう。



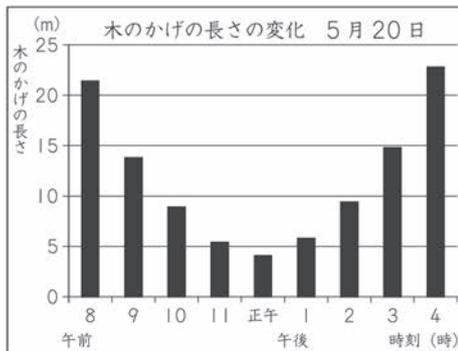
1



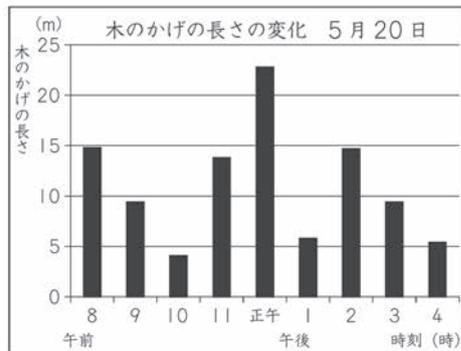
2



3



4



小理-20

1 出題の趣旨

方位磁針を適切に操作することで、日陰の位置の変化と太陽の動きの関係について捉え、日陰の位置及び様子について観察記録などから分析できるかどうかをみる。

本問題は、木の影と太陽の動きを対象として、「日陰の位置の変化と太陽の動きの関係」について問うものである。

ここでは、方位磁針の適切な操作方法を身に付けていることや名称を理解していることが求められる。また、「日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の動きによって変わること」を理解していることや、影の長さの変化について観察記録などから分析して考察することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(1)	方位磁針の適切な操作方法を身に付けているかどうかをみる	第3学年 B 生命・地球 (3)太陽と地面の様子 日陰の位置の変化や、日なたと日陰の地面の様子を調べ、太陽と地面の様子との関係についての考えをもつことができるようにする。 ア 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の動きによって変わること。	観察・実験の技能	知識(技能)
設問(2)	方位磁針の名称を理解しているかどうかをみる	第3学年 B 生命・地球 (3)太陽と地面の様子 ア	自然事象についての知識・理解	知識(知識)
設問(3)	「かげの観察記録」を基に、木の影の長さの変化を表すグラフを分析できるかどうかをみる	第3学年 B 生命・地球 (3)太陽と地面の様子 ア	科学的な思考・表現	活用(分析)

3 正答と解説

設問(1) ■正答 【番号】 1 【太陽の方位】 南西

■解説

方位を調べるときは、調べる物の方向を向き、方位磁針を水平に置く。そして、方位磁針の北（色が付いた方）に文字盤の北を合わせ、調べる物の方位を読み取るといった操作方を身に付けていることが必要である。ここでは、正しく調べているものとして、「1」を選択し、太陽の方位を「南西」と読み取ることが適切である。

設問(2) ■正答 方位磁針

■解説

観察器具としての正式な名称は、「方位磁針」である。ここでは、観察器具の名称を正確に理解していることが必要である。ただし、「方位磁石」、「コンパス」なども正答「○」とする。

設問(3) ■正答 2

■解説

木の影の長さの変化と太陽の動きについて観察記録などから分析して考察することが必要である。

この日の木の影の長さの変化を表すグラフについては、「かげの観察記録」から、木の影の長さが午前9時が一番長く、次に午後1時、そして正午が一番短く変化していることや、「午前10時から正午前までは、木のかげがありませんでした。」ということに基づき、「2」を選択することが適切である。

[誤答例] 3

「かげの観察記録」から捉えられる影の長さの変化を表しているグラフであるが、「午前10時から正午前までは、木のかげがありませんでした。」ということに基づき、分析して考察することができていないと判断する。

4 学習指導に当たって

① 気象現象について、継続的な観察を通して得られたデータを分析して考察する

身近な気象現象について、諸感覚を使って、継続的に観察をすることは、その状態を捉えるとともに、気象現象の変化を示すデータを分析して考察する上で大切である。

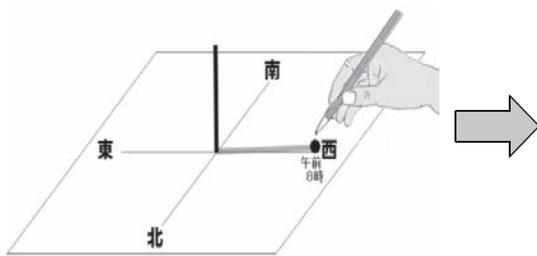
指導に当たっては、例えば、設問(3)のように、第3学年「B(3)太陽と地面の様子」の学習において、日陰の位置の変化を調べる際に、校庭にできた木の影の輪郭を棒などでなぞって印を付けて捉える学習活動が考えられる。その際、1時間後では、影の位置が移動していることをしっかりと確認するようにする。その後、影が動くのは太陽の動きと関係があることを継続的に観察して記録し、そのデータを分析して考察していくことが大切である。また、次のページの活動例のように、木の棒を立て、1時間ごとに棒の先端の位置に印を付け、影の向きだけでなく、影の長さについても捉える学習活動が考えられる。

日陰の位置と太陽の動きの関係を調べる活動の途中では、設問(3)のように、雲が太陽の光を遮って影ができない状況が発生することも、実際の自然においてはあり得ることである。ここでは、影の長さを表すグラフの10時と11時のところが空白になっていることや観察記録などから、データを分析して考察することができるようにすることが大切である。

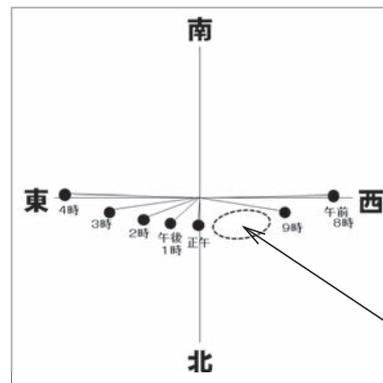
日陰の位置の変化と太陽の動きの関係を調べる際には、方位を捉えることが必要であり、そのために、観察器具として「方位磁針」を適切に操作することが求められる。方位の指導については、社会科第3学年及び第4学年の「方位」の学習と関連させ、教室に「東・西・南・北」の表示を掲示したり、地域にある建物などを方位を用いて説明したりするなど、日常生活において方位を意識できるようにするとともに、方位磁針の適切な操作方法や名称を確実に習得できるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。

＜影の長さの変化を調べる学習活動例＞

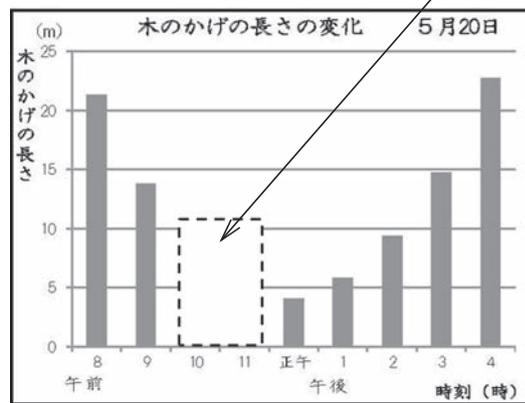
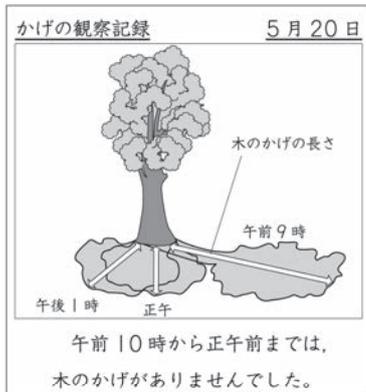
方法



結果



影がなかった時間



影の向きが、太陽が動くことで変わっているね。
あれ、影の長さも変わっているよ。どのように変わっているのかグラフに表してみよう。

(参考) 過去の調査との関連

	調査の名称	対象学年	問題の概要	正答率
設問(3)	同一問題	教育課程実施状況に関する総合的調査研究 (平成6年度) 第5学年	地面に垂直に立てた棒の影の位置変化により太陽の動きを判断するとともに、その判断の根拠を再生することができる ※本問題は、経年比較を行ったものである	57.8%
		平成13年度小中学校教育課程実施状況調査 第5学年		51.8%

4 地球に関する問題

(4) (5) 「天気や気温の変化」の問題

(4) 三郎さんは、同じ日の午前11時の空のようすを、写真にとりました。

午前10時から正午前までは、木のかげがなかったことから考えると、三郎さんがとった写真はどれですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。



1



細かい雲が見られた。

2



線のようなうすい雲が見られた。

3



はいろいろ
灰色がかった厚い雲が見られた。

4

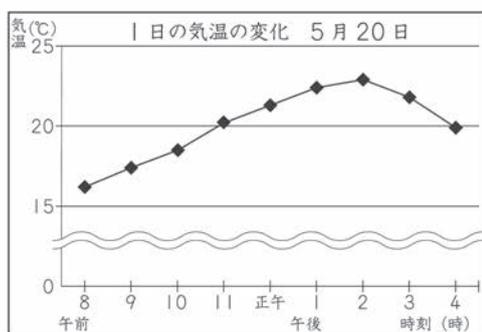


綿のような雲が見られた。

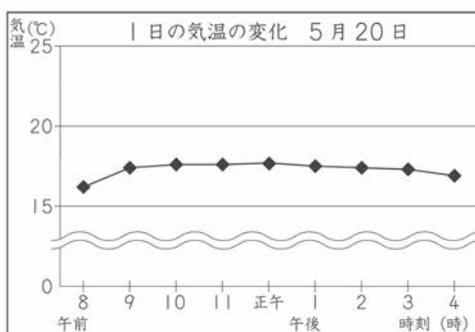
(5) 三郎さんは、同じ日に気温をはかりました。

この日のかげのようすから1日の天気を考えて、気温の変化を表したグラフはどれですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。

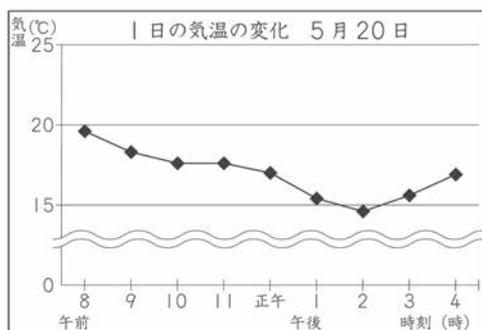
1



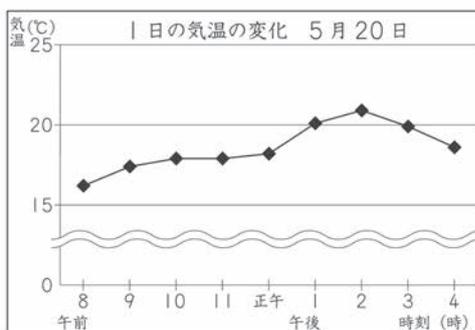
2



3



4



4

地球に関する問題

1 出題の趣旨

天気の様子と気温の変化とを関係付けて、グラフなどのデータから分析できるかどうかをみる。

本問題は、雲や気温の変化を対象として、「天気や気温の変化」について問うものである。

ここでは、「雲の量や動きは、天気の変化と関係があること」や、「天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること」を理解していることが求められる。また、木の影の情報を基に、雲や天気の様子と気温の変化を分析して考察することが求められる。

2 設問について

設問	趣旨	関連する学習指導要領の内容	評価の観点	枠組み
設問(4)	日陰の様子と雲の様子とを関係付けて、木の影がなかった時間の空の様子を分析できるかどうかをみる	第3学年 B 生命・地球 (3)太陽と地面の様子 日陰の位置の変化や、日なたと日陰の地面の様子を調べ、太陽と地面の様子との関係についての考えをもつことができるようにする。 ア 日陰は太陽の光を遮るとでき、日陰の位置は太陽の動きによって変わること。 第5学年 B 生命・地球 (4)天気の変化 1日の雲の様子を観測したり、映像などの情報を活用したりして、雲の動きなどを調べ、天気の変化の仕方についての考えをもつことができるようにする。 ア 雲の量や動きは、天気の変化と関係があること。	科学的な思考・表現	活用(分析)
設問(5)	天気の様子と気温の変化の関係についてデータを基に分析して、その理由を記述できるかどうかをみる	第3学年 B 生命・地球 (3)太陽と地面の様子 ア 第4学年 B 生命・地球 (3)天気の様子 1日の気温の変化や水が蒸発する様子などを観察し、天気や気温の変化、水と水蒸気との関係を調べ、天気の様子や自然界の水の変化についての考えをもつことができるようにする。 ア 天気によって1日の気温の変化の仕方に違いがあること。	科学的な思考・表現	活用(分析)

3 正答と解説

設問(4) ■正答 3

■解説

木の影の様子と雲の様子とを関係付けて、その状況を分析して考察することが必要である。

「午前10時から正午前までは木のかげがなかった」ということから、午前11時の空の様子は太陽の光が遮られるほどの厚い雲であったことを推測することができる。ここでは、午前11時の空の様子の写真として、「3」を選択することが適切である。

設問(5) ■正答

【番号】 4

【わけ】 (例) 午前10時から正午前まではくもっていたので気温はあまり変わらないが、それ以外の時間は晴れていた所以気温は上がるから。

■解説

設問(3)の「かげの観察記録」を基に、天気の様子と気温の変化を表しているグラフを分析して考察することが必要である。

午前10時から正午前までは木の影がなかったことから、天気は曇りであり、それ以外の時間は木の影があったことから、天気は晴れであったことを推測することができる。ここでは、この日の気温の変化を表しているグラフとして、「4」を選択することが適切である。

また、本設問では、選択した解答の理由について記述することを求めている。ここでは、天気の様子と気温の変化を示すデータから分析して考察し、的確に記述することが必要である。

・番号を 4 と解答し、次の①、②、③の全てを記述しているものを正答「◎」とする。

① 「午前10時から正午前まで」など、時間を示す趣旨で解答しているもの

② 「くもっていた」など、天気の様子を示す趣旨で解答しているもの

③ 「気温はあまり変わらない」など、気温の変化を示す趣旨で解答しているもの

・番号を 4 と解答し、①、②を記述しているものは、正答「○」とする。

・番号を 4 と解答し、①、③を記述しているものは、正答「○」とする。

[誤答例] 【番号】 4

【わけ】 この日は晴れていたけど、と中はくもっていたので、気温はあまり変わらないから。(解答類型4)

この日の天気の様子や気温の変化を基に分析して考察することができているが、時間と関係付けて理由を記述することができていないと判断する。

4 学習指導に当たって

① 天気の変化に興味・関心をもち、気象情報を分析して、日常生活に活用する

天気の変化と雲の量や動きが関係していることを捉えるには、実際に空を観察しながら、1日の雲の量や動きを調べ、ふだんから雲などの気象現象に触れ、感覚的に捉えていることが大切である。こうした感覚的な捉えが、気象情報などのデータを分析して考察する際に影響するものと考えられる。

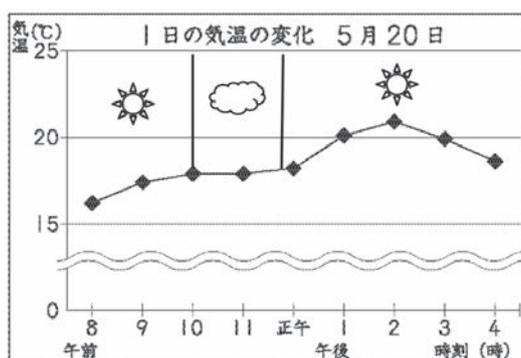
指導に当たっては、1日の雲の量や動きを調べたり、実際に観察した結果と気象衛星からの情報などを関連付けたりしながら、雲の形や量、動きの多様性に触れ、雲には様々なものがあることを捉えるようにすることが大切である。例えば、設問(4)のように、「灰色がかった厚い雲」を実際に観察し、そのような天気のとときには気温はあまり変化しないことを捉え、天気の様子と気温の変化とを関係付けて考察するような学習活動が考えられる。

このように、ふだんから気象情報に触れるように指導の工夫・改善を図ることによって、天気の変化に興味・関心をもち、天気を予想するようになると考えられる。また、様々な気象情報について多様な観点から分析して考察し、日常生活において、例えば、雨具の準備や服装の選択などの実際の行動に結び付けることが大切である。

② 気象情報を分析して、天気の様子や変化を予想する

1日の気温の変化を表したグラフには、晴れや曇り、雨などの様々な気象情報が含まれている。このようなグラフで示されたデータから分析して考察することは、多様な情報を読み取る力を育成する上で大切である。

指導に当たっては、1日の天気や気温の変化を記録し、折れ線グラフで表したり、百葉箱の中にある記録温度計の結果を分析して考察したりすることができるように指導の工夫・改善を図ることが大切である。例えば、晴れ、曇り、雨の日に1日の気温を測定し、それぞれの天気の特徴的な気温の変化のグラフを作成する活動を行った上で、天気が途中で変化したときの気温の変化を予想する学習活動が考えられる。また、記録温度計のデータやインターネットなどで入手した気温のグラフから、1日の中で天気が急激に変化したと考えられる日時を考察する学習活動や、下の図のように、設問(5)のグラフから1日の天気を考察する学習活動も考えられる。



(参考) 過去の調査との関連

	調査の名称 対象学年	問題の概要	正答率
設問(5)	教育課程実施状況に関する総合的調査研究 (平成6年度) 第5学年	1日の気温の変化と太陽の高さの変化の表を基にして気温の変化のグラフを作成し、気温の変化と太陽の高さの変化の関係を読み取るとともに、気温の変化の要因を推定する	80.3%
	平成13年度小中学校教育課程実施状況調査 第5学年	1日の気温の様子を表を基にして気温の変化のグラフを作成し、気温の変化の要因を推定することができる	80.0%
	平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査 第5学年	1日の気温の変化の表やグラフを基にして、気温の変化と天気の様子を関係付けて考察することができる	88.4%

Ⅲ 調查問題一覽表

調査問題一覧表 【小学校理科】

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域				枠組み		評価の観点				問題形式		
			A区分		B区分		主として「知識」に関する問題	主として「活用」に関する問題	自然科学への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然現象について理解している	選択	短答式	記述式
			物	工	生	地									
1	(1) 氷砂糖を細かく割ったときの全体の重さについて、当てはまるものを選ぶ	物は、形が変わっても重さは変わらないことを理解している	○				○					○	○		
	(2) 氷砂糖を水に溶かしたときの全体の重さについて、当てはまるものを選ぶ	物は、水に溶けても重さは変わらないことを氷砂糖に適用できる	○				○		○				○		
	(3) 砂糖水に溶けている氷砂糖の様子について、実験結果から適切な図を選び、選んだだけを書く	水に溶けている物の様子について、実験結果を基に自分の考えを改善して、その理由を記述できる	○				○		○						○
	(4) 梅ジュースに溶けている砂糖の濃さについて、適切に説明しているものを選ぶ	物は、水に溶けると液全体に広がることを、梅ジュースに適用できる	○				○		○				○		
2	(1) 虫眼鏡の適切な操作方法を選ぶ	虫眼鏡の適切な操作方法を身に付けている					○				○		○		
	(2)ア 4月25日のサクラの様子について、データを基に、それぞれ当てはまるものを選ぶ	学習した植物の成長の規則性を、他の対象であるサクラに適用できる					○		○		○		○		
	(2)イ						○		○		○		○		
	(3)太郎	サクラが開花する地域について、データを基に、それぞれ当てはまるものを選ぶ	気温が異なる地域のサクラの開花時期を、データを基に分析できる					○		○		○		○	
	(3)花子							○		○		○		○	
	(4) 「おしべの花粉がめしべの先につく」ことを表す言葉を書く	植物の受粉と結実の関係について、科学的な言葉や概念を理解している						○				○		○	
(5) スイカの受粉と結実の関係を調べる実験について、適切な実験方法を選び、選んだだけを書く	植物の受粉と結実の関係を調べる実験について、結果を基に方法を改善して、その理由を記述できる						○		○					○	

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の領域		枠組み		評価の観点					問題形式		
			A区分	B区分	主として「知識」に関する問題	主として「活用」に関する問題	自然現象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	知識・事象について理解している	選択	短答式	記述式	
			物	工										生
3	(1) ア	車を動かす力を強くするための工夫について、光電池の特性や乾電池のつなぎ方から当てはまる言葉を書く	○		○						○		○	
	(1) イ		○		○						○		○	
	(2)	ゴムをねじる回数と車の進む距離の関係を示すグラフから、ゴムをねじる回数を選ぶ	○			○		○				○		
	(3)	車の進行方向と電流の向きとを関係付けて考え、並列つなぎの適切なつなぎ方を選ぶ	○			○		○				○		
	(4)	電磁石の強さを変えるための実験条件を書く	○			○		○					○	
	(5) オ	水の状態変化の説明として、当てはまる言葉を選ぶ	○			○		○				○		
	(5) カ		○			○		○			○			
(5) キ	○				○		○			○				
4	(1)	方位磁針の適切な操作方法を選び、その時の太陽の方位を書く				○	○			○			○	
	(2)	方位磁針の名称を書く				○	○				○		○	
	(3)	「かげの観察記録」を基に、木の影の長さの変化を表したグラフを選ぶ				○	○		○			○		
	(4)	木の影がなかった時間の空の様子を選ぶ				○	○		○			○		
	(5)	天気の様子と気温の変化とを関係付けて、気温の変化を表したグラフを選び、選んだわけを書く				○	○		○					○

IV 調查問題等

小学校第6学年

理科

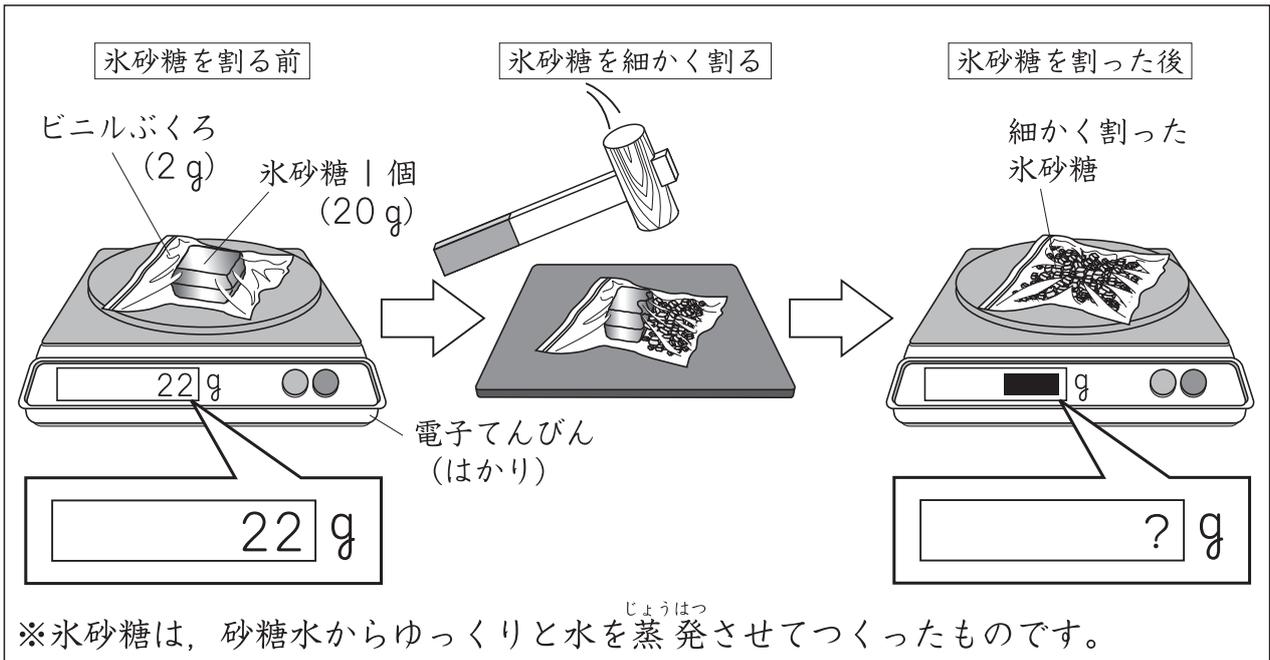
注 意

- 1 先生の合図があるまで，中を開かないでください。
- 2 調査問題は，1ページから22ページまであります。
- 3 解答用紙は，両面に解答らんがあります。解答は，すべて解答用紙に書きましょう。
- 4 解答は，HBまたはBの黒鉛筆^{えんぴつ}（シャープペンシルも可）を使い，こく，はっきりと書きましょう。また，消すときは消しゴムできれいに消しましょう。
- 5 解答時間は，40分間です。解答が早く終わったら，よく見直しましょう。
- 6 ^{つくえ}机の上の「個人番号票【解答用紙記入用】」をよく見て，解答用紙に，学校名，組，出席番号，男女，個人番号をまちがいのないように書きましょう。

1

よし子さんは、氷砂糖こおりざとうを使って、その重さやとけ方について調べました。

- (1) 下の図のように、氷砂糖1個とビニルぶくろの重さをはかると、22gでした。次に、水にとかしやすくするため、氷砂糖をビニルぶくろに入れて細かく割わりました。そして、もう一度全体の重さをはかりました。



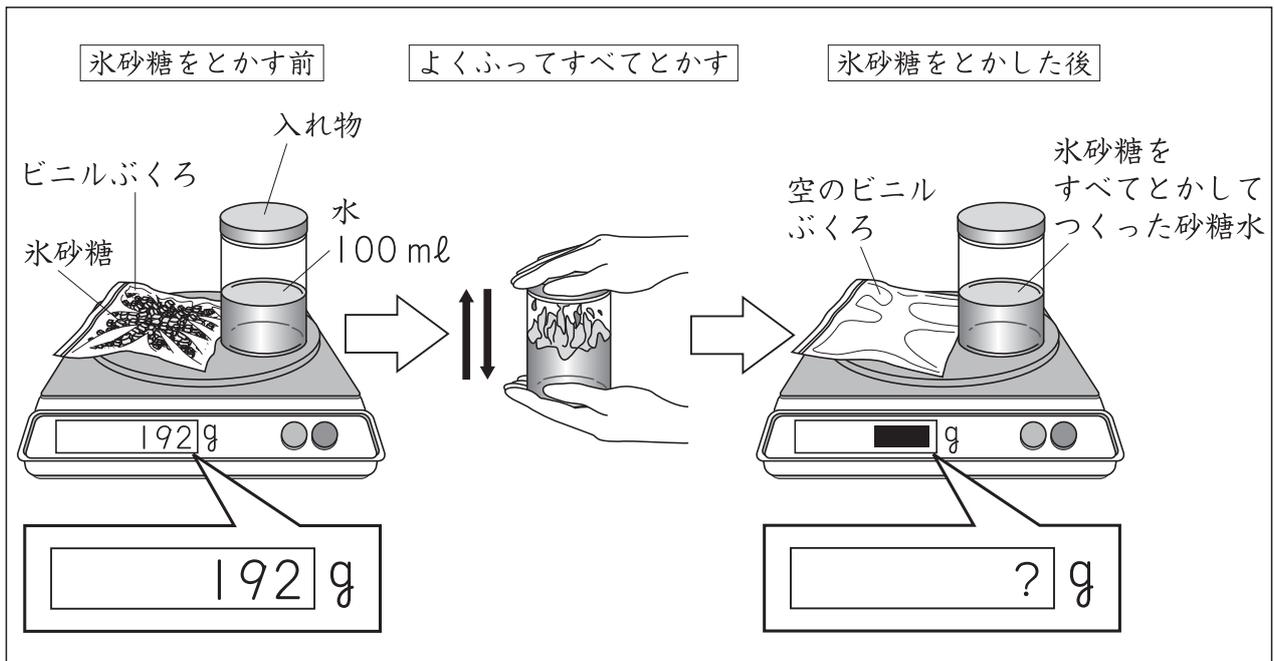
よし子さん

氷砂糖を細かく割った後の全体の重さは、(ア)。

よし子さんの言葉の (ア) の中に当てはまるものを、下の 1 から 4 までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1 22gより軽くなっていました
- 2 22gと変わっていませんでした
- 3 22gより重くなっていました
- 4 ビニルぶくろの重さだけになっていました

(2) 下の図のように、(1)で細かく割った氷砂糖と水 100 ml の入った入れ物の重さをはかると、192 g でした。次に、細かく割った氷砂糖を水に入れて、よくふってすべてときました。そして、もう一度全体の重さをはかりました。



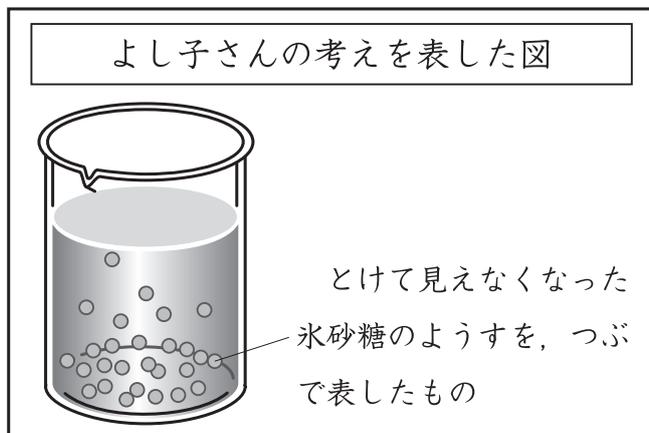
よし子さん

氷砂糖をとかした後の全体の重さは、(イ)。

よし子さんの言葉の (イ) の中に当てはまるものを、下の **1** から **4** までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 192 g より軽くなっていました
- 2** 192 g と変わっていませんでした
- 3** 192 g より重くなっていました
- 4** ビニルぶくろと入れ物と水 100 ml の重さだけになっていました

(3) よし子さんは、(2)でつくった砂糖水を1日おき、とけている氷砂糖のようすについて、下のようになんて考えました。



とけている氷砂糖は、下にしずむと思うので、下の方が一番こく、上にいくほどだんだんうすくなると考えます。



よし子さん

よし子さんは、自分の考えを確かめるために、下のようになんて実験を行いました。

実験方法

- 1 スポイトで上の方、中の方、下の方のちがう高さから、混ぜないようにゆっくりと同じ量の砂糖水をとる。
- 2 同じ量の砂糖水を、スライドガラスにのせる。
- 3 水を自然に蒸発させ、出てきた砂糖の量を比べる。

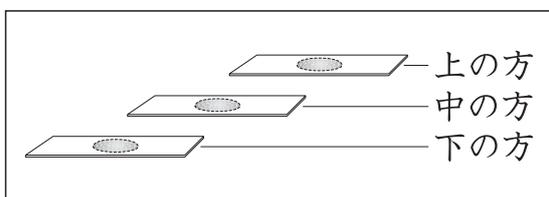
スポイト

上の方
中の方
下の方

砂糖水

スライドガラス

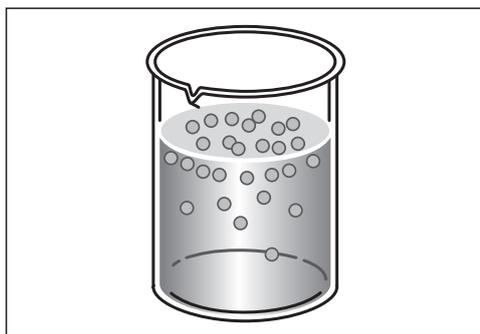
実験結果



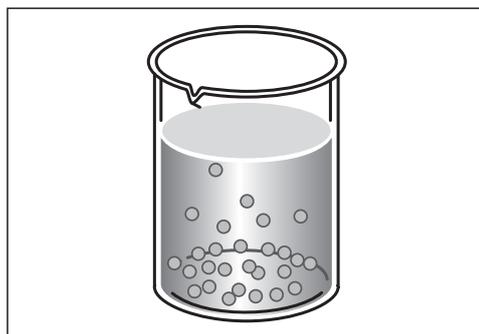
水を蒸発させると、どれからも
同じ量の砂糖が出てきました。

上の実験結果から、とけている氷砂糖のようすを表した図はどれですか。
下の **1** から **4** までの中から一つ選んで、その番号を書きましょう。また、
その番号を選んだわけを書きましょう。

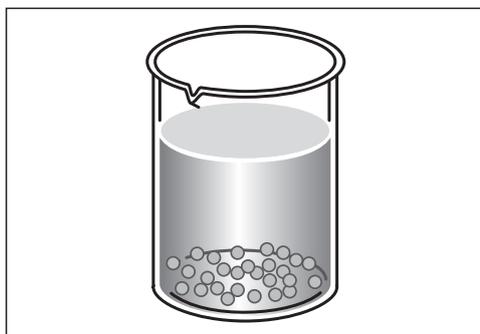
1



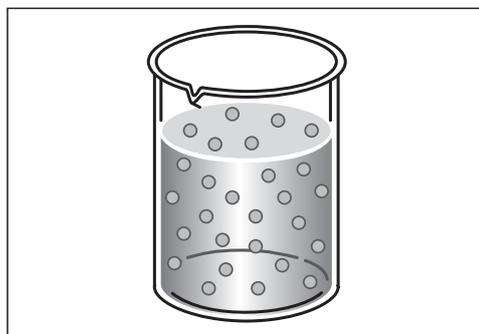
2



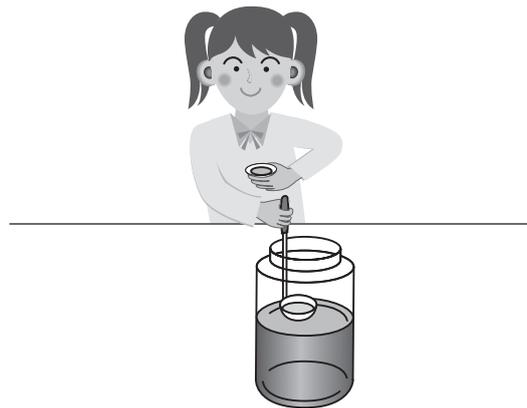
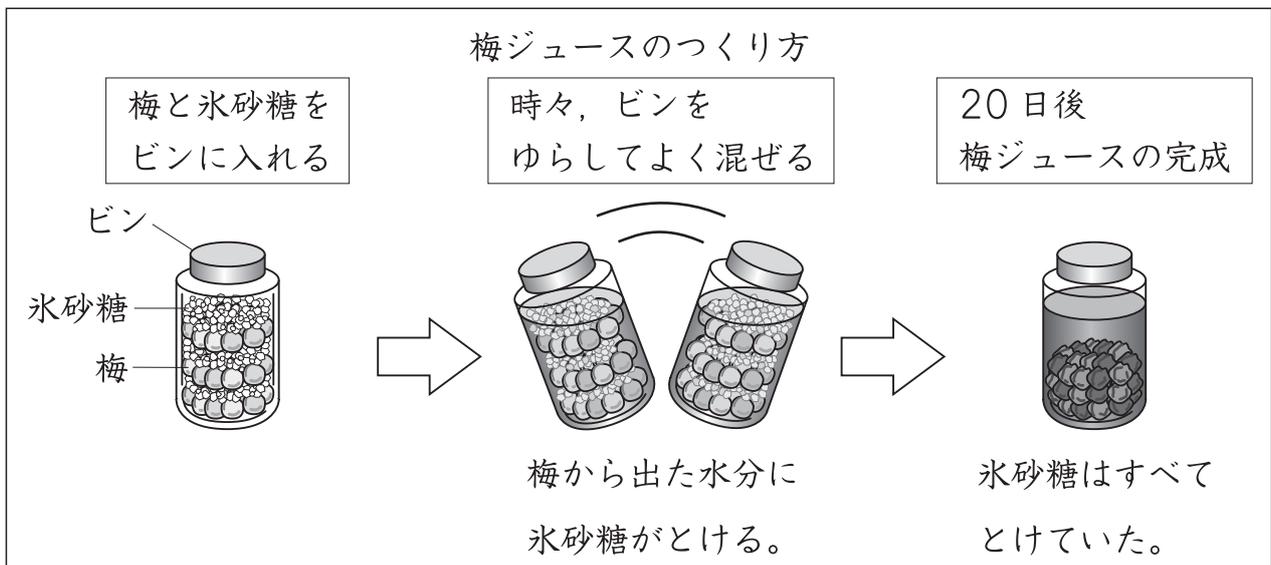
3



4



(4) よし子さんは、氷砂糖を使って梅ジュースをつくりました。



よし子さんは、完成した梅ジュースの上の方をすくい、味見をします。
梅ジュースにとけている砂糖のこさを、説明しているものはどれですか。
下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 上の方の砂糖のこさは、下の方よりもうすい。
- 2** 上の方の砂糖のこさは、下の方よりもこい。
- 3** 上の方の砂糖のこさは、下の方と同じ。
- 4** 上の方は、砂糖がとけていない。

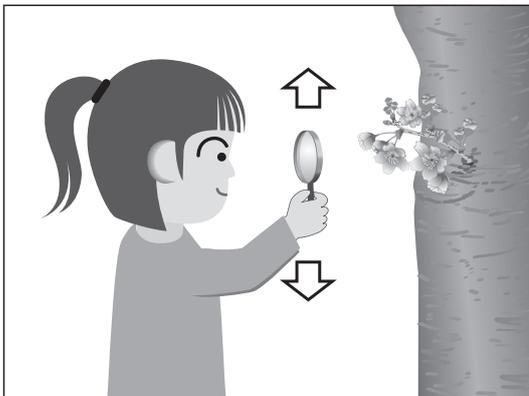
2

花子さんは、サクラのようすについて、ちがう地域に住む太郎さんと、インターネットを使って情報交かんすることにしました。

(1) 花子さんは、虫めがねでサクラの花を観察しています。

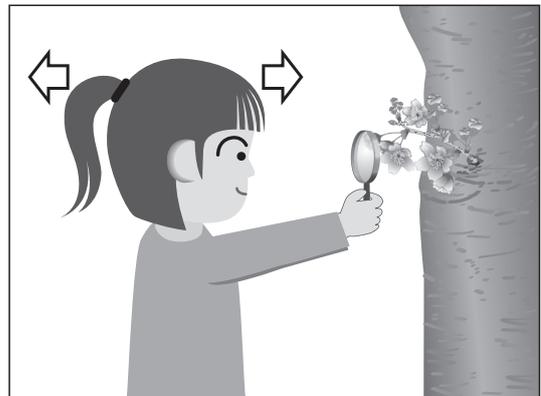
動かさないものを、正しく観察しているのはどれですか。下の 1 から 4 までの中から 1 つ選んで、その番号を書きましょう。

1



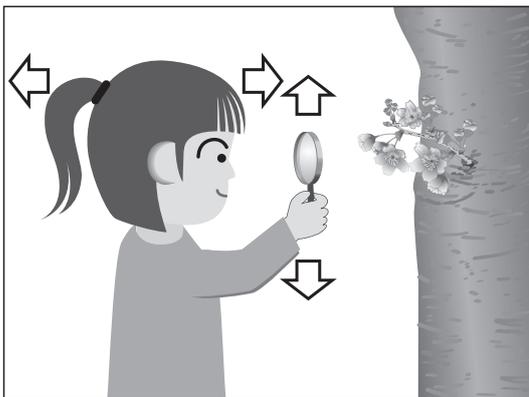
虫めがねを上下に動かす。

2



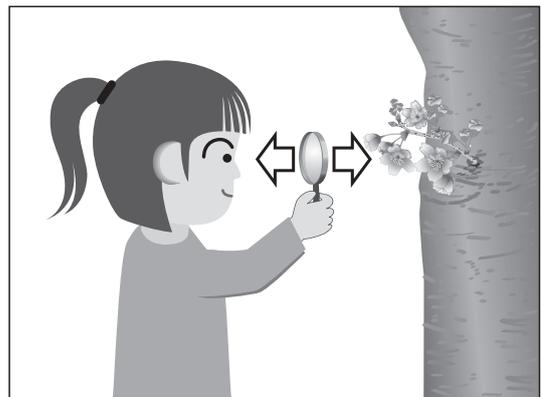
虫めがねを観察するものにつけ、頭を前後に動かす。

3



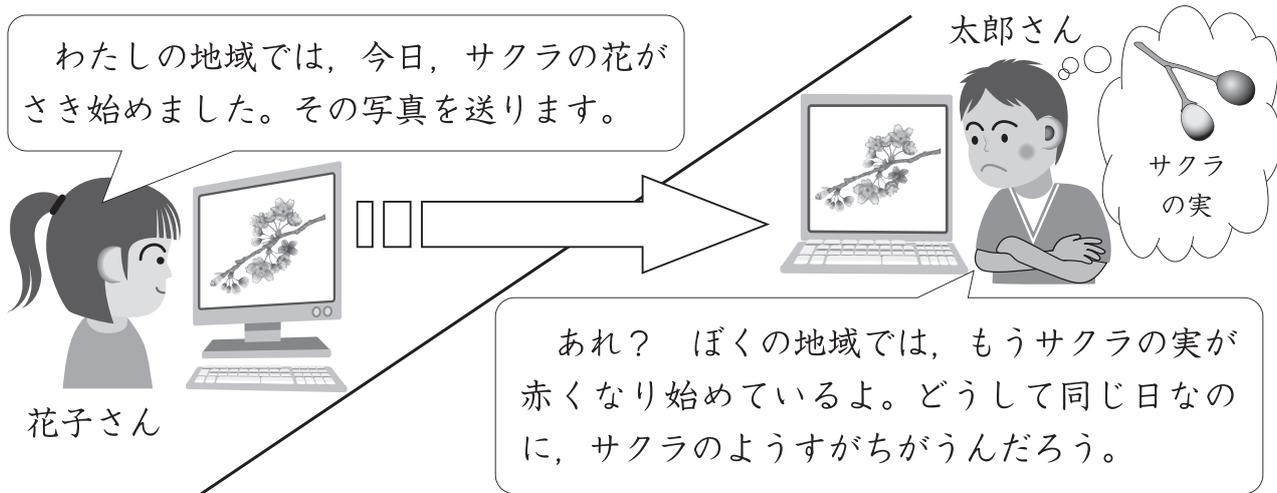
虫めがねを上下に、頭を前後に、同時に動かす。

4

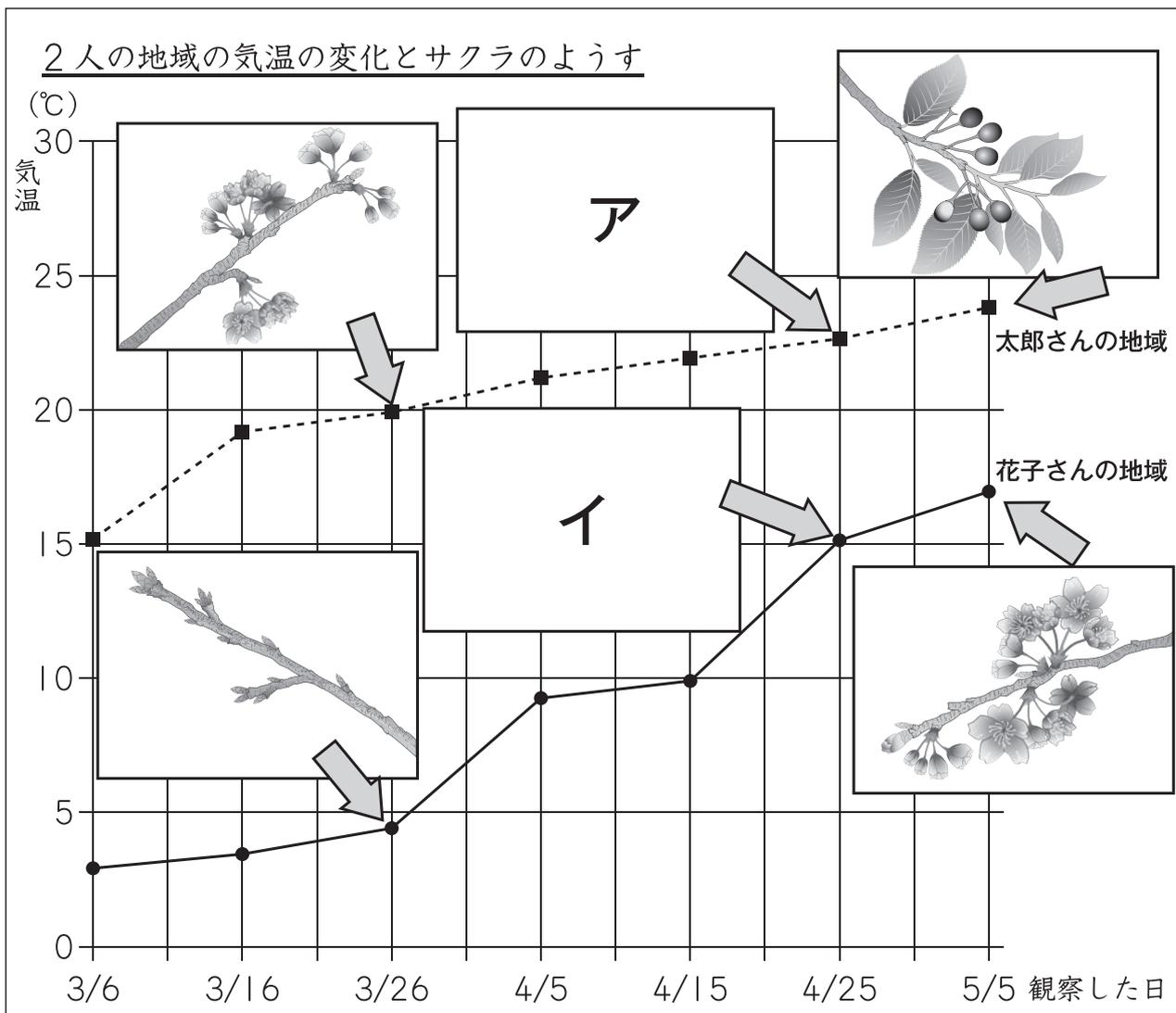


虫めがねを前後に動かす。

(2) 花子さんは、サクラのようすを写真にとり、太郎さんに送りました。



2人は、サクラのようすのちがいは気温に関係があると考え、これまでの観察記録をもとに、下の図のようにまとめました。

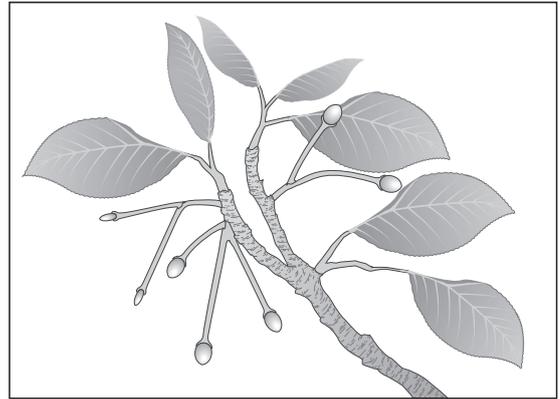


2人がまとめた図の中の **ア**・**イ** に当てはまるサクラのようすの写真を，下の **1** から **4** までの中からそれぞれ1つ選んで，その番号を書きましょう。

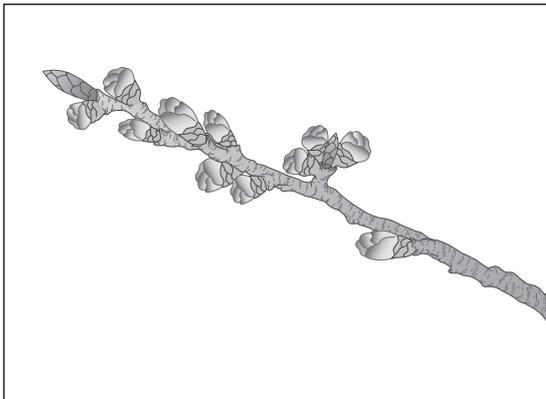
1



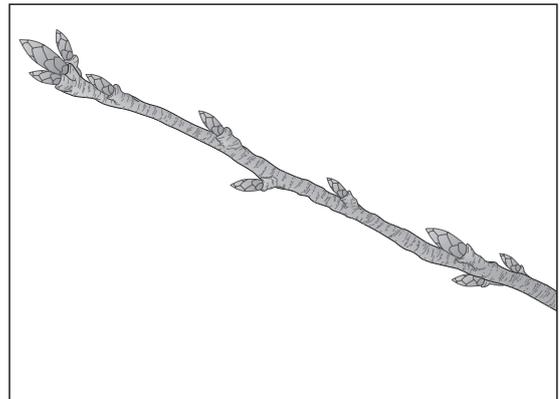
2



3

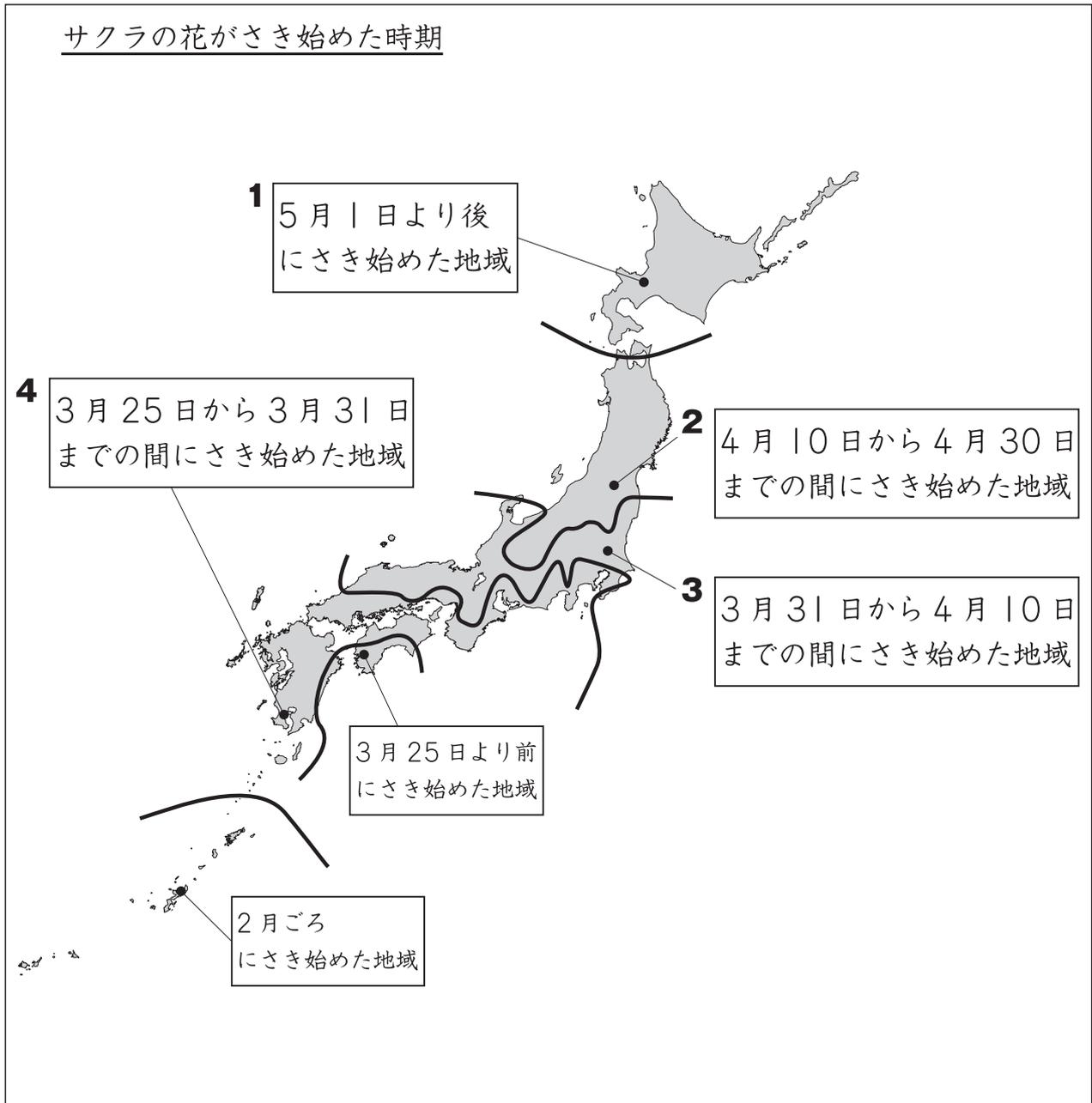


4

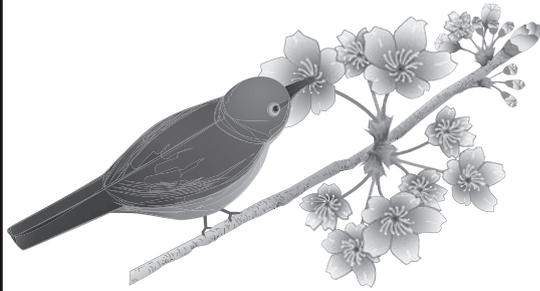


(3) 下の図は、同じ時期にサクラの花がさき始めた地域ごとに、線で区切ったものです。

太郎さんと花子さんは、それぞれどの地域に住んでいますか。(2)の図から考え、下の図の **1** から **4** までの中からそれぞれ1つ選んで、その番号を書きましょう。



- (4) 太郎さんは、サクラの実のでき方に興味をもち、本で調べると、下のよう
な説明がのっていました。



サクラは、ちがう木のサクラの花にある
おしべの花粉がめしべの先につくと、やが
て実ができます。

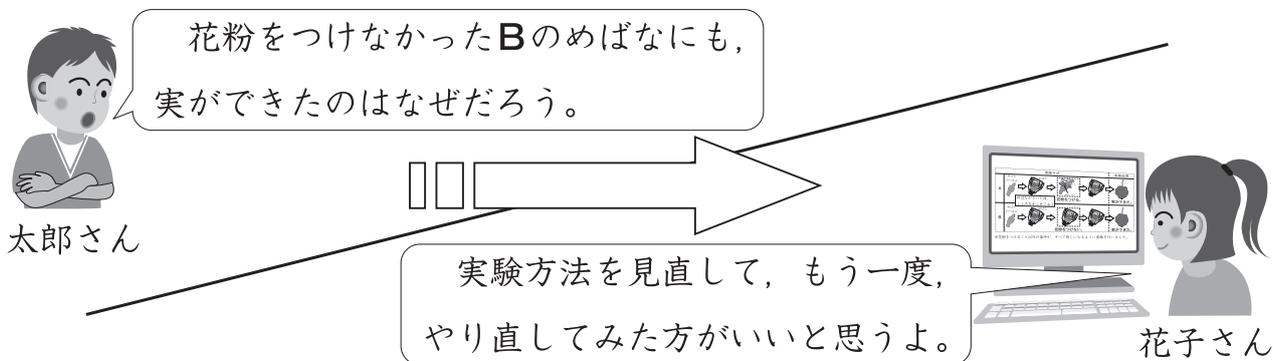
おしべの花粉は、^{こんちゅう}昆虫や鳥などによって
運ばれることがあります。

「おしべの花粉がめしべの先につく」ことを表す言葉を書きましょう。

(5) 太郎さんは、他の植物もサクラと同じように、めしべの先におしべの花粉がつくことで実ができると考え、スイカのおばなとめばなを使って、下のような実験をしました。

実験方法		実験結果
A	<p>めばなのつぼみ → めばな → おしべ、めしべ → めばな → 実</p> <p>めばながさいた後、ふくろをかぶせておく</p> <p>花粉をつける。</p>	実ができた。
B	<p>めばなのつぼみ → めばな → めばな → 実</p> <p>花粉をつけない。</p>	実ができた。

※花粉をつけること以外の条件が、すべて同じになるように実験を行いました。



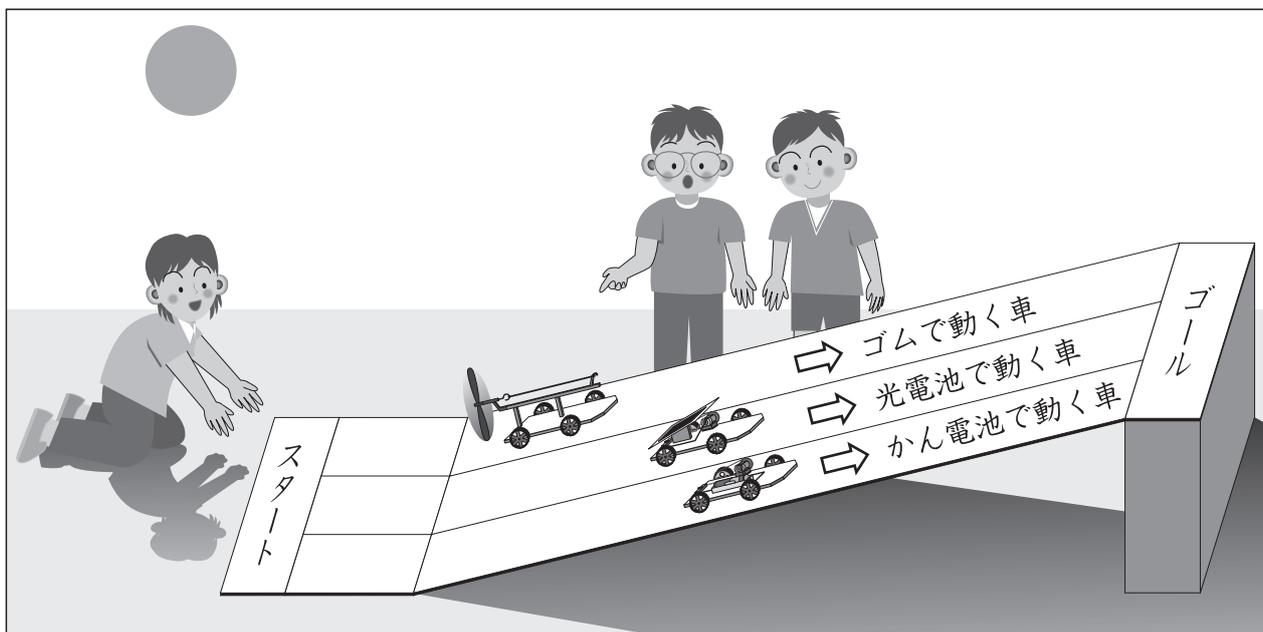
太郎さんは、どのように実験をやり直せばよいですか。下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。

- 1** AとBのめばなに、つぼみのときからふくろをかぶせておく。
- 2** AとBのめばなに、ふくろをかぶせない。
- 3** AとBのめしべの先に、花粉をつける。
- 4** Aのめしべの先に花粉をつけ、AとBのめばなのふくろをはずす。

3

太郎さんたちは、3種類の車をつくり、いろいろなコースで車の持ちようを考えながら走らせました。

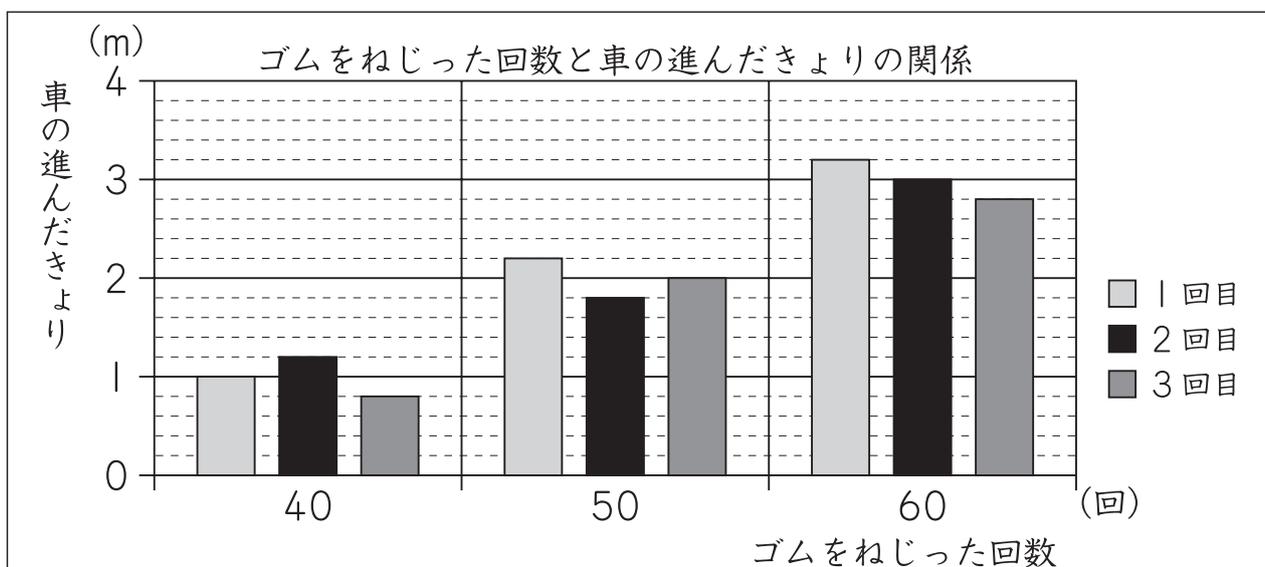
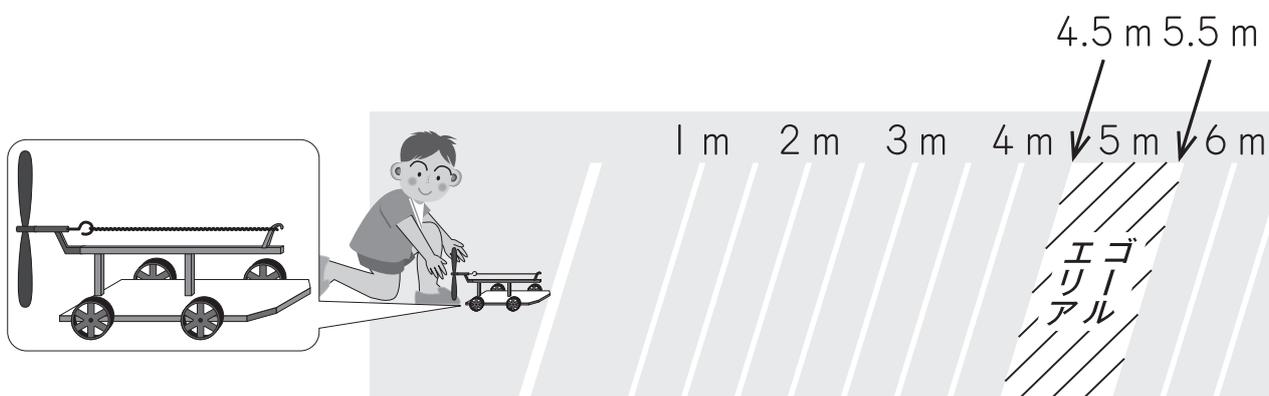
- (1) 第1のコースは、坂道です。このコースは坂が急なため、どの車もゴールまで上ることができませんでした。そこで、3人がそれぞれの車を下の^{くふう}ように工夫すると、車はゴールまで上ることができました。



名前	ゴムで動く車 (太郎さん) 	光電池で動く車 まさこ (正子さん) 	かん電池で動く車 じろう (次郎さん) 
持ちよう	ゴムのはたらきで、プロペラを回して動く。	光電池のはたらきで、モーターを回して動く。	かん電池のはたらきで、モーターを回して動く。
工夫	ゴムをねじる回数を多くし、元にもどろうとする力を強くする。	鏡を使って、光電池に当てる(ア)を強くする。	かん電池を2つ使い、(イ)つなぎにする。

正子さんと次郎さんは、どのような工夫をしましたか。(ア)・(イ)の中に当てはまる言葉を、それぞれ書きましょう。

(2) 第2のコースは、ゴールエリアの中に車を止めるコースです。太郎さんは、ゴムで動く車ならゴムのねじり回数を変えることで、ゴールエリアの中に止めることができると考えました。

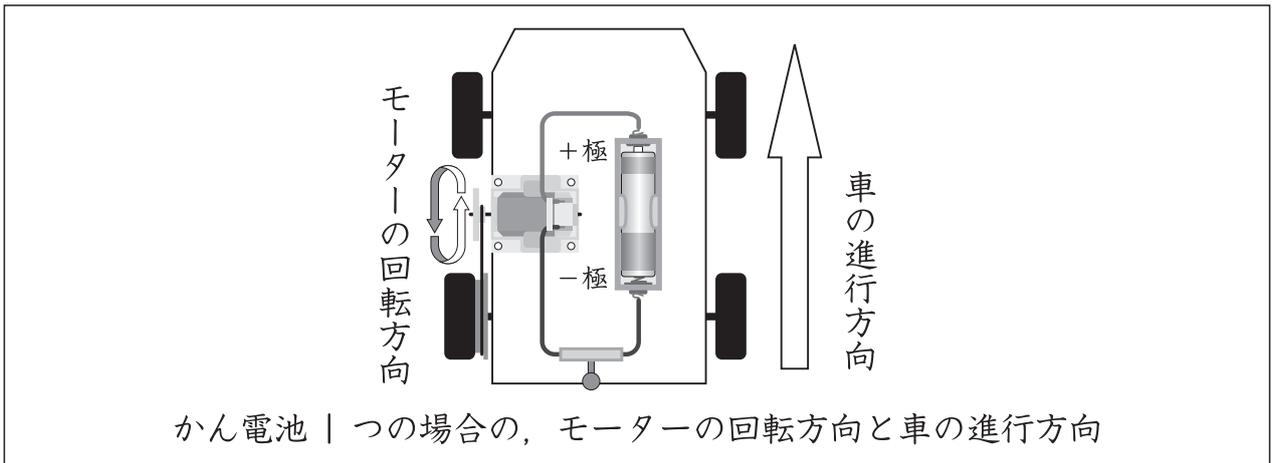


上のグラフから考えると、ゴールエリアの中に車を止めるには、ゴムの何回ねじればよいですか。下の **1** から **4** までの中から一つ選んで、その番号を書きましょう。

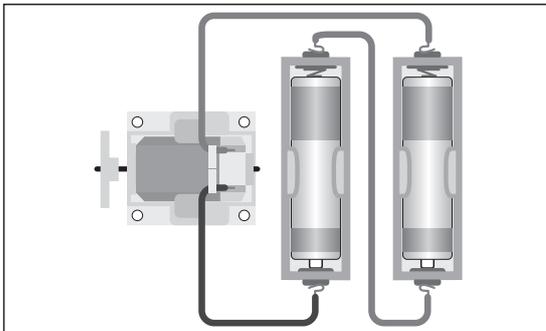
- 1** 80回
- 2** 100回
- 3** 125回
- 4** 200回

(3) 第3のコースは、平らな道を長い時間走らせるコースです。次郎さんが本で調べると、かん電池2つを並列つなぎにすれば、車は長い時間走ることがわかりました。

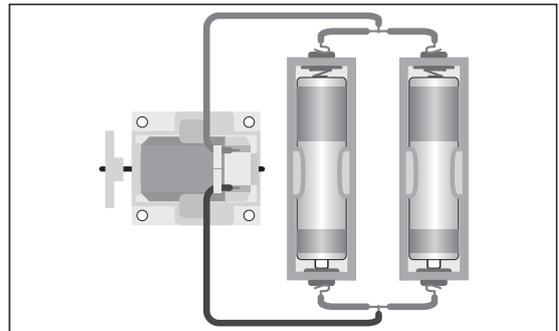
次郎さんは、どのようにかん電池をつなぎましたか。車の進行方向を考え、下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。



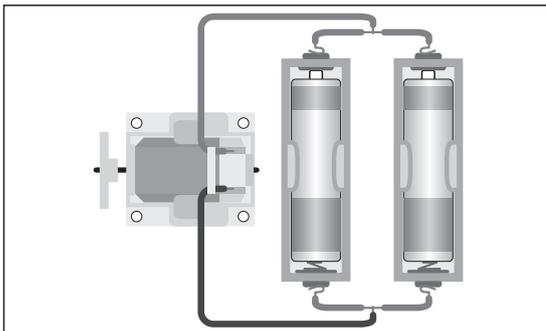
1



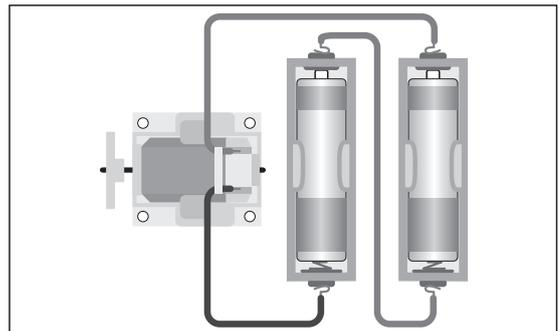
2



3



4

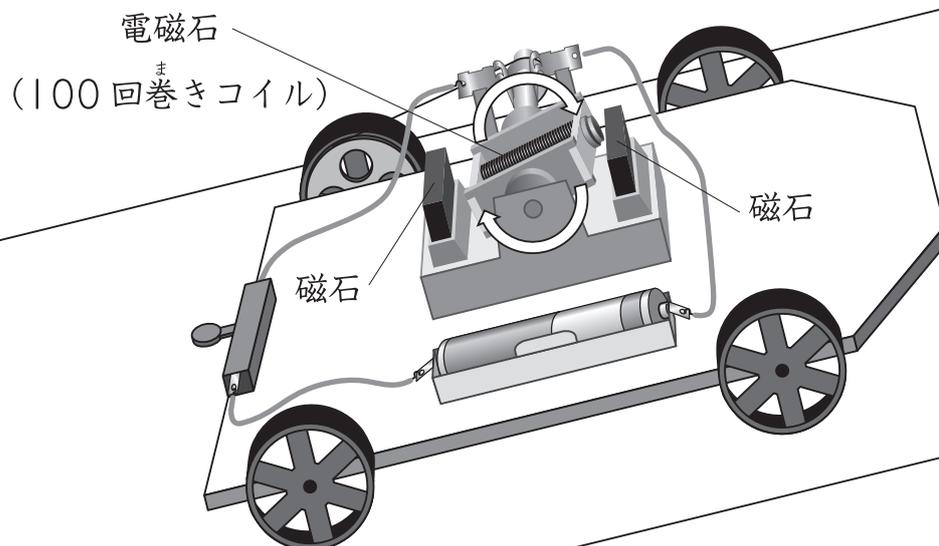


(4) 正子さんと次郎さんは、これまでにつくった車のほかに、下のような電磁石でんじ石しやくのはたらきで動く車をつくりました。

2人は、第1の坂道コースで電磁石で動く車を走らせてみましたが、坂道を上りませんでした。

電磁石で動く車の特ちょう

電流を流すと、磁石と電磁石とが引き合ったり、退け合ったりして電磁石が回転し、タイヤを回して動く。



2人は、電流を強くしたり、コイルの巻数^{まさすう}（導線の巻数）を増やしたりすれば、電磁石のはたらきは強くなり、車は坂道を上ると考えました。そこで、2人は、自分の考えを確かめるために、それぞれ下の表のように条件を整えて、実験計画を立てました。



正子さん

電流を強くすると、電磁石の回転が速くなって、車は坂道を上ると思うわ。

変える条件	変えない条件
(ウ)	(工) 導線の長さ



次郎さん

コイルの巻数を増やすと、電磁石の回転が速くなって、車は坂道を上ると思うよ。

変える条件	変えない条件
(工)	(ウ) 導線の長さ

※同じ電磁石で動く車を使って、それぞれ条件を変えて実験します。

上の表の (ウ) ・ (工) の中に当てはまる言葉を、それぞれ書きましょう。

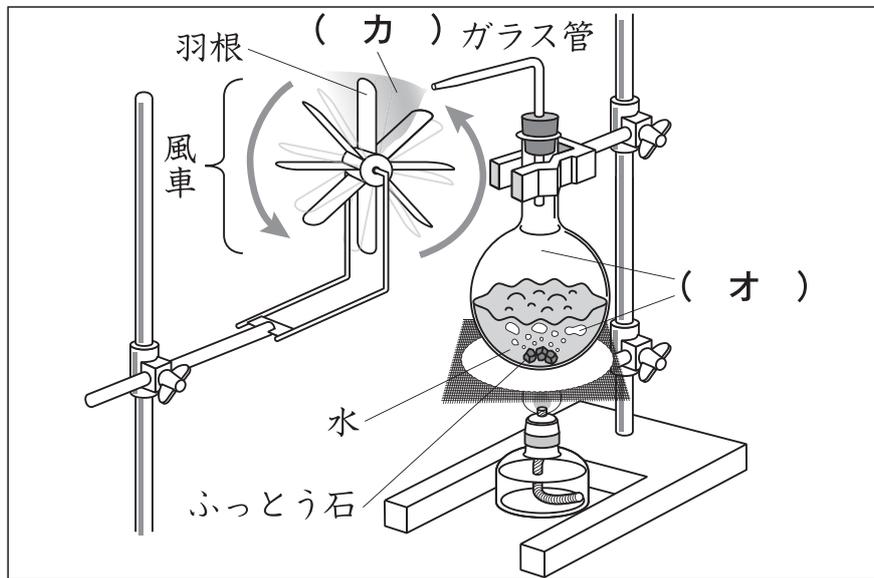
(5) 太郎さんは、ものを動かす工夫がほかにはないか考え、下のような装置^{そうち}をつくり、正子さんに説明しました。



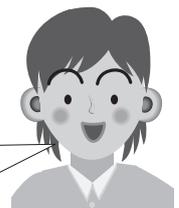
太郎さん

フラスコの中の水をふっとうさせると、水は目に見えない（オ）に変わります。姿^{すがた}を変えた水が、ガラス管から勢いよく出て羽根に当たると、風車が回ります。

羽根に当たっているあたりが白く目に見えるのは、（オ）が空気中で冷やされて、（カ）に変わったからです。



なるほど。風車が回るのは、水が（キ）によって姿を変える性質を利用しているからだね。



正子さん

太郎さんと正子さんの会話の（オ）・（カ）・（キ）の中に当てはまる言葉を、下の の中からそれぞれ1つ選んで、その番号を書きましょう。

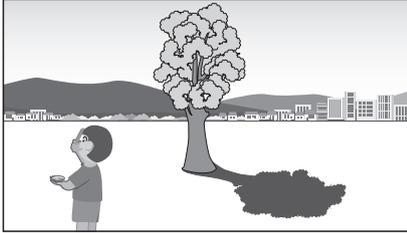
- | | | | |
|-------------------------|----------------------|------|---------|
| 1 空気 | 2 ^{すな} 砂けむり | 3 温度 | 4 ふっとう石 |
| 5 ^{すいじょうき} 水蒸気 | 6 羽根 | 7 湯気 | 8 時間 |

問題は、次のページに続きます。

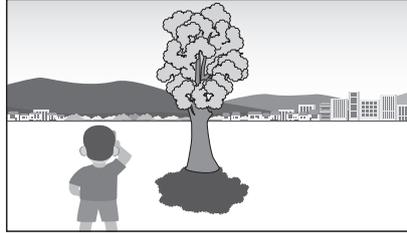
4

さぶろう
三郎さんは、5月20日の1日の太陽の位置と木のかげの動きや長さを調べました。下の3枚の図はその時のようすです。

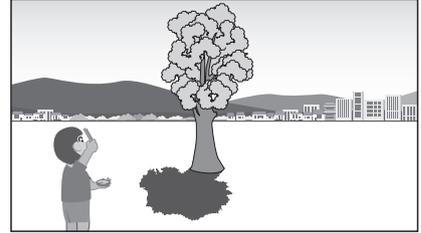
午前9時



正午

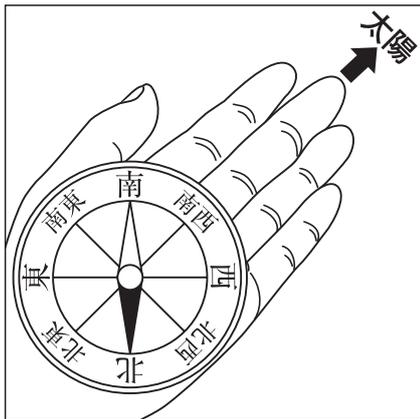


午後1時

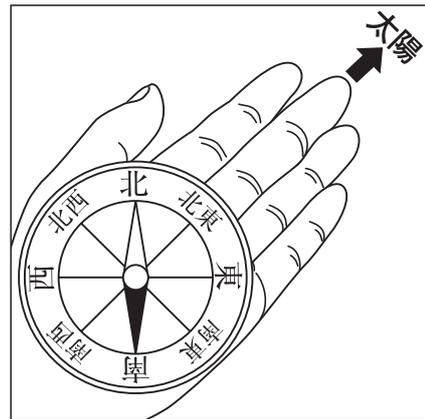


(1) 午後1時の太陽の方位を、正しく調べているのはどれですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その時の太陽の方位を書きましょう。

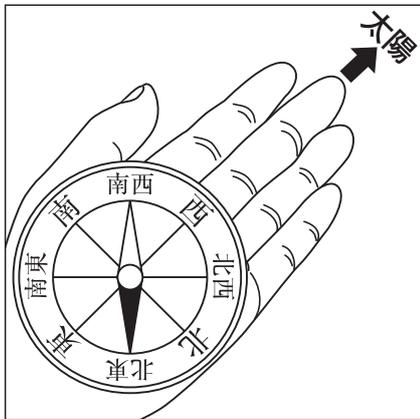
1



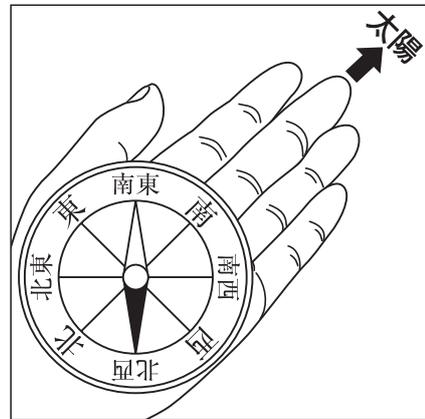
2



3



4



(2) (1)で使った方位を調べる道具の名前を書きましょう。

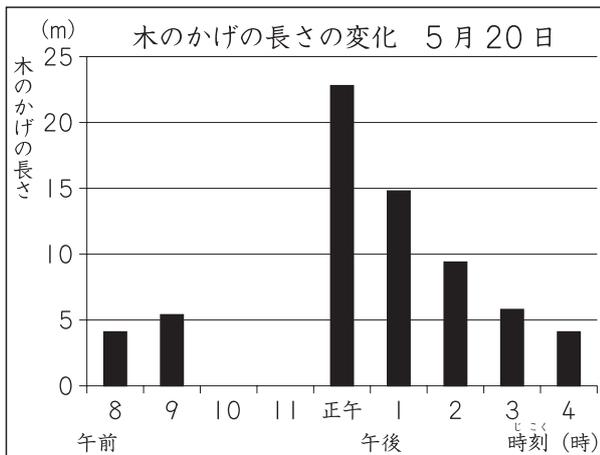
(3) 三郎さんは、右のように観察記録をまとめました。

この日の木のかげの長さの変化をまとめたグラフはどれですか。下の **1** から **4** までの中から一つ選んで、その番号を書きましょう。

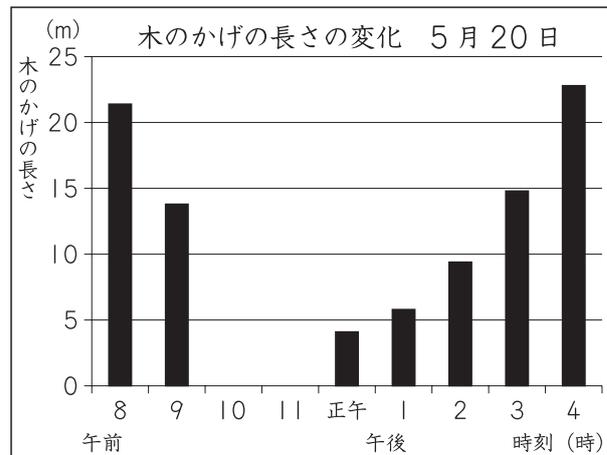
かげの観察記録 5月20日

午前10時から正午前までは、
木のかげがありませんでした。

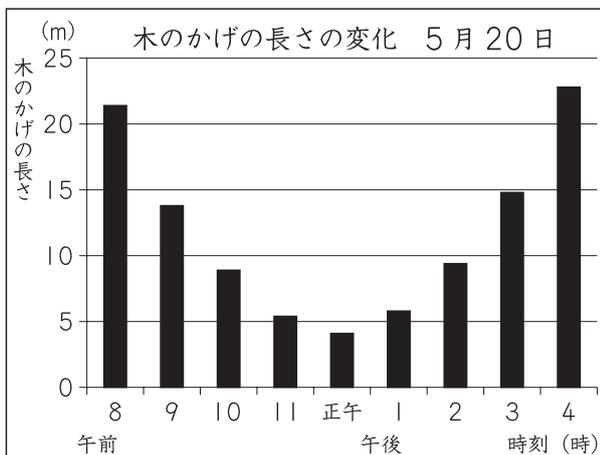
1



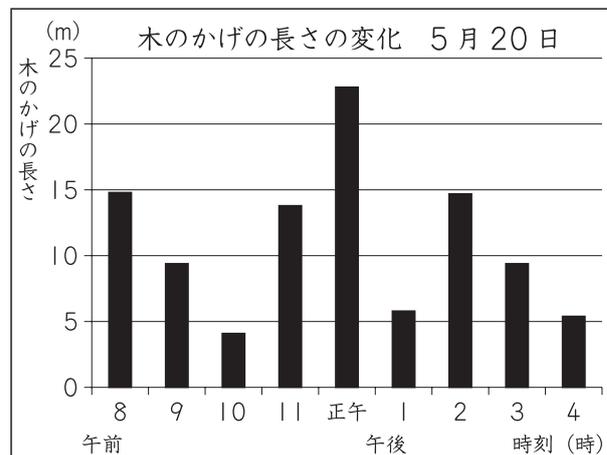
2



3

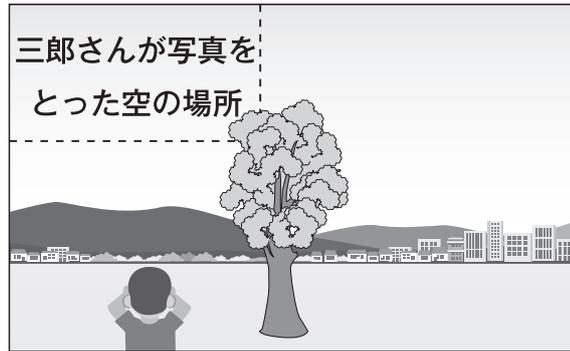


4



(4) 三郎さんは、同じ日の午前11時の空のようすを、写真にとりました。

午前10時から正午前までは、木のかげがなかったことから考えると、三郎さんがとった写真はどれですか。下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。



1



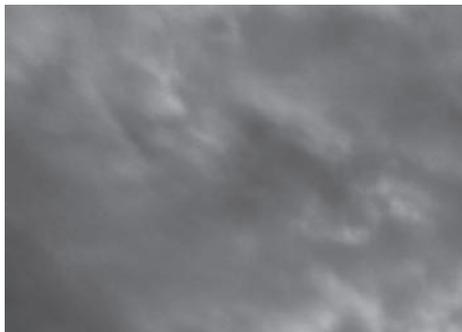
細かい雲が見られた。

2



線のようなうすい雲が見られた。

3



はいいろ
灰色がかった厚い雲が見られた。

4

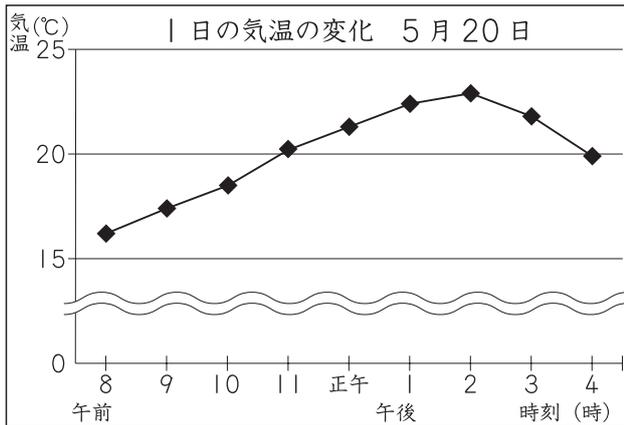


綿のような雲が見られた。

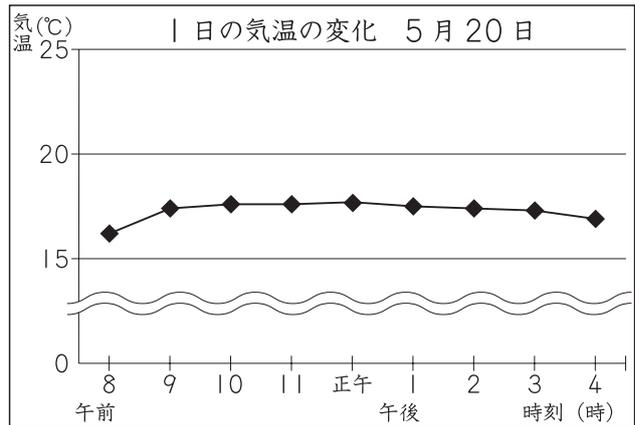
(5) 三郎さんは、同じ日に気温をはかりました。

この日のかげのようすから1日の天気を考えると、気温の変化を表したグラフはどれですか。下の1から4までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。

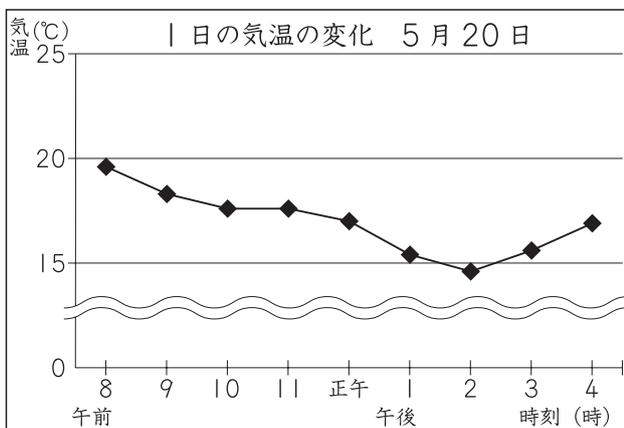
1



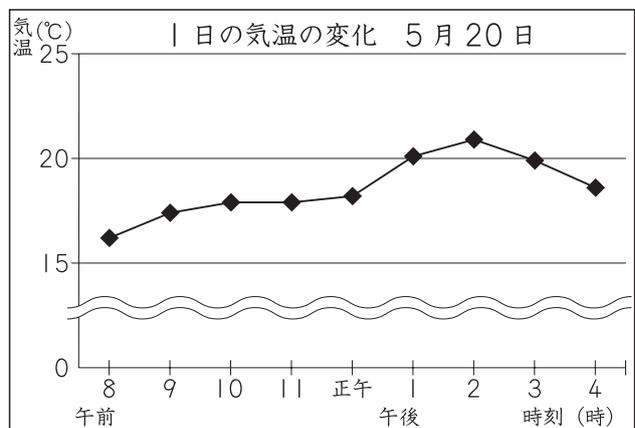
2



3



4



平成24年度 全国学力・学習状況調査
平成24年4月 文部科学省

解答用紙

小学校第6学年
理科 解答用紙

《ここから上には解答を書いてはいけません。》

1	(1)		(2)	
		番号		
	(3)	わけ		
	(4)			

2	(1)				
	(2)	ア 太郎さんの地域の サクラのようす <input type="text"/>	イ 花子さんの地域の サクラのようす <input type="text"/>		
	(3)	太郎さんの地域 <input type="text"/>	花子さんの地域 <input type="text"/>	(4)	
		番号			
	(5)	わけ			

《ここから下には解答を書いてはいけません。》

学校名	組	出席番号	男女	個人番号

※個人番号票を見ながら、1ますに1けたずつ、数字を書き写してください。

←— 《ここから上には解答を書いてはいけません。》 —→

3

(1)	ア					イ		
(2)			(3)					
(4)	ウ					エ		
(5)	オ		カ			キ		

4

(1)	番号		太陽の方位		(2)	
(3)		(4)				
(5)	番号					
	わけ					

←— 《ここから下には解答を書いてはいけません。》 —→

正 答（例）

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅱ 調査問題の解説」や「Ⅴ 解答類型」に記載しているので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも参照されたい。

5001

小学校第6学年
理科 解答用紙

《ここから上には解答を書いてはいけません。》

1	(1)	2	(2)	2
	番号		4	
	わけ			
	(3)	<p>(例) どれからも同じ量の砂糖が出てきたので、氷砂糖は液全体に広がってとけていると考えられるから。</p>		
(4)	3			

解答類型
p. 116～117
参照

2	(1)	4							
	(2)	ア	太郎さんの地域の サクラのようす	2	イ	花子さんの地域の サクラのようす	3		
	(3)	太郎さんの地域		4	花子さんの地域		1	(4)	受粉
	番号		1						
	わけ		<p>(例) 風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれ、おしべの花粉がめしべの先につき、受粉してしまうことがあるから。</p>						

解答類型
p. 118～119
参照

《ここから下には解答を書いてはいけません。》

学校名	組	出席番号	男女	個人番号

※個人番号票を見ながら、1ますに1けたずつ、数字を書き写してください。

※ 各設問の正答の条件、他の解答例などについては、「Ⅱ 調査問題の解説」や「Ⅴ 解答類型」に記載しているので、採点や学習指導の改善等に当たってはそちらも参照されたい。

5002

理科

← (ここから上には解答を書いてはいけません。) →

3
解答類型
p. 120～121
参照

(1)	ア	光		イ	直列	
(2)	1	(3)	3			
(4)	ウ	電流の強さ		エ	コイルの巻数	
(5)	オ	5	カ	7	キ	3

4
解答類型
p. 122～123
参照

(1)	番号	1	太陽の方位	南西	(2)	方位磁針	
(3)	2	(4)	3				
(5)	番号	4	わけ (例) 午前10時から正午前まではくもっていたので 気温はあまり変わらないが、それ以外の時間は 晴れていたのが気温は上がるから。				

← (ここから下には解答を書いてはいけません。) →

点字問題（抜粋）

実験の結果

水を蒸発させると、上の方、中の方、下の方のどれからも同じ量の砂糖が出てきました。

(3) 実験の結果から、とけている氷砂糖のようすを表した文はどれですか。次の **1** ~ **4** から一つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。

- 1** 上の方ほどこく、下になるほどうすい。
- 2** 下の方ほどこく、上になるほどうすい。
- 3** 下の方だけにこい砂糖水があり、中の方、上の方は水である。
- 4** 全体が同じこさである。

2

花子^{はなこ}さんは、サクラのようすについて、ちがう^{ちいき}地域に住む太郎^{たろう}さんと、インターネットを使って情報交かんすることにしました。

- (1) 花子さんは、サクラの花に近づき、めしべの形を大きく見えるようにして観察したいと思っています。どの道具を使いますか。下の **1** ~ **4** から一つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 天体望遠鏡
- 2** そう眼鏡
- 3** けんび鏡
- 4** 虫めがね

花子さんは、サクラのようすをインターネットを使って、太郎さんに送りました。

花子さん「わたしの地域では、今日、サクラの花がさき始めました。その様子を送ります。」

太郎さん「あれ？ ぼくの地域では、もうサクラの実が赤くなり始めているよ。どうして同じ日なのに、サクラのようすがちがうんだろう。」

2人は、サクラのようすのちがいは気温に関係があると考え、これまでの観察記録をもとに、下のようにまとめました。

まとめ

2人の地域の気温の変化とサクラのようす

3月26日

太郎さんの地域 気温 20℃ ほとんどの花が咲いたが、つぼみのものもある。

花子さんの地域 気温 4℃ 芽はまだ小さくかたい。

4月25日

太郎さんの地域 気温 23℃

花子さんの地域 気温 15℃

5月5日

太郎さんの地域 気温 24℃ 枝に赤い実と葉がついている。

花子さんの地域 気温 17℃ ほとんどの花が咲いたが、つぼみのものもある。

(2) 2人がまとめた文中の **ア**・**イ** に当てはまるサクラのようすを、下の **1** ~ **4** からそれぞれ1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 枝にたくさんの葉がついている。
- 2** 枝にかたくて青い実と葉がついている。
- 3** 芽がふくらみ、少し色づいているものもある。
- 4** 芽がまだ小さくてかたい。

太郎さんは、他の植物もサクラと同じように、めしべの先におしべの花粉がつくことで実ができると考え、スイカのおばなとめばなを使って、下のような実験をしました。

実験

※めばなは**A**と**B**の2本を用意して、花粉をつけること以外の条件が、すべて同じになるように実験を行いました。

- 1** **A**のめばなも**B**のめばなもめばなが咲いたあと、ふくろをかぶせておく。
- 2** ふくろをはずし、**A**のめばなの先にはおしべの花粉をつけ、**B**のめばなには花粉をつけない。
- 3** **A**にも**B**にも実ができた。

太郎さんは、「花粉をつけなかった**B**のめばなにも、実ができたのはなぜだろう。」と考え、インターネットを使って花子さんに質問をしました。

すると花子さんは、「実験方法を見直して、もう一度、やり直してみた方がいいと思うよ。」と送ってきました。

- (5) 太郎さんは、どのように実験をやり直せばよいですか。下の **1** ~ **4** から1つ選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。

- 1** **A**と**B**のめばなに、つぼみのときからふくろをかぶせておく。
- 2** **A**と**B**のめばなに、ふくろをかぶせない。
- 3** **A**と**B**のめしべの先に、花粉をつける。
- 4** **A**のめしべの先に花粉をつけ、**A**と**B**のめばなのふくろをはずす。

3

太郎さんたち3人は、次の3種類の車をつくり、いろいろなコースで車の持ちょうを考えながら走らせました。

3種類の車

ゴムで動く車

光電池（太陽電池）で動く車

かん電池で動く車

(1) 第1は、坂道を上るコースです。このコースは坂が急なため、どの車も坂の上のゴールまで上ることができませんでした。そこで、3人がそれぞれの車を下の表1のように工夫すると、車はゴールまで上ることができました。

正子さんと次郎さんは、どのような工夫をしましたか。表1の中の

ア・イの中に当てはまる言葉を、それぞれ書きましょう。

表1

① ゴムで動く車（太郎さん）

持ちょう…ゴムのはたらきで、プロペラを回して動く。

工夫…ゴムをねじる回数を多くし、元にもどろうとする力を強くする。

② 光電池で動く車（正子さん）

持ちょう…光電池のはたらきで、モーターを回して動く。

工夫…鏡を使って、光電池に当てるアを強くする。

③ かん電池で動く車（次郎さん）

持ちょう…かん電池のはたらきで、モーターを回して動く。

工夫…かん電池を2つ使い、それらをイつなぎにする。

(2) 第2は、スタート地点から4.5～5.5 mの「ゴールエリアの中に」車を止めるコースです。太郎さんは、ゴムで動く車ならゴムをねじる回数を変えることで、ゴールエリアの中に止めることができると考えました。

ゴムをねじった回数と車の進んだきよりの関係を下の表2にしました。

表2

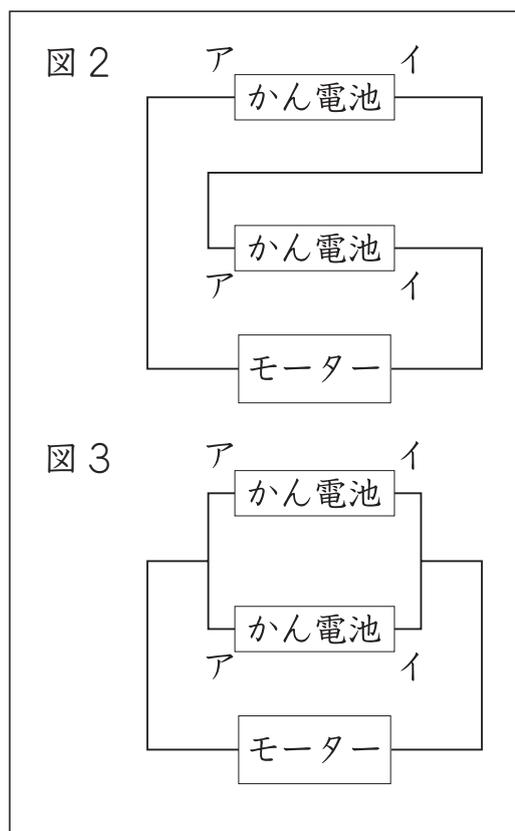
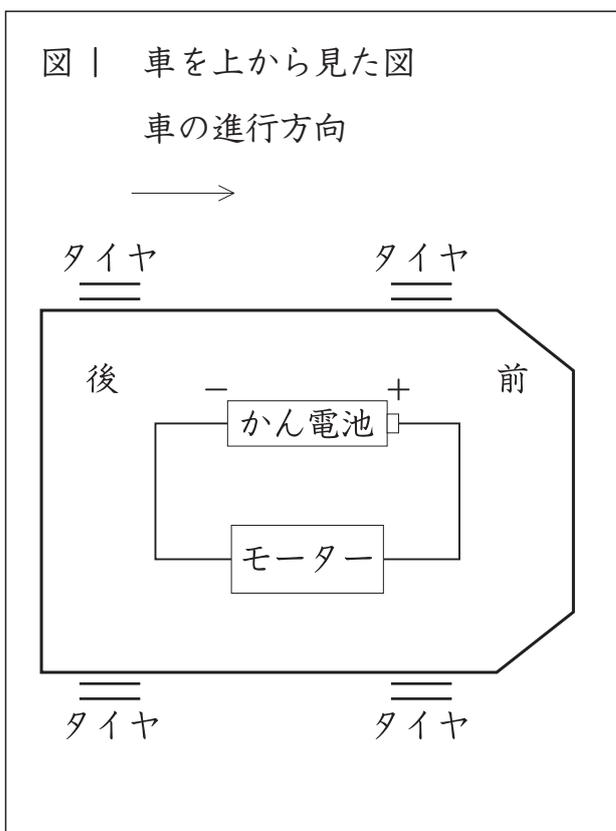
ゴムをねじった回数と車の進んだきより			
	1回目	2回目	3回目
40回	1.0 m	1.2 m	0.8 m
50回	2.2 m	1.8 m	2.0 m
60回	3.2 m	3.0 m	2.8 m

表2から考えると、「ゴールエリアの中に」車を止めるには、ゴムを何回ねじればよいですか。下の**1**～**4**から1つ選んで、その番号を書きましよう。

- 1** 80回
- 2** 100回
- 3** 125回
- 4** 200回

(3) 第3は、平らな道を長い時間走らせるコースです。次郎さんが本で調べると、かん電池2つを並列つなぎにすれば、車は長い時間走ることがわかりました。下の図1のようにかん電池1つをつないだ場合、車は前に進みます。

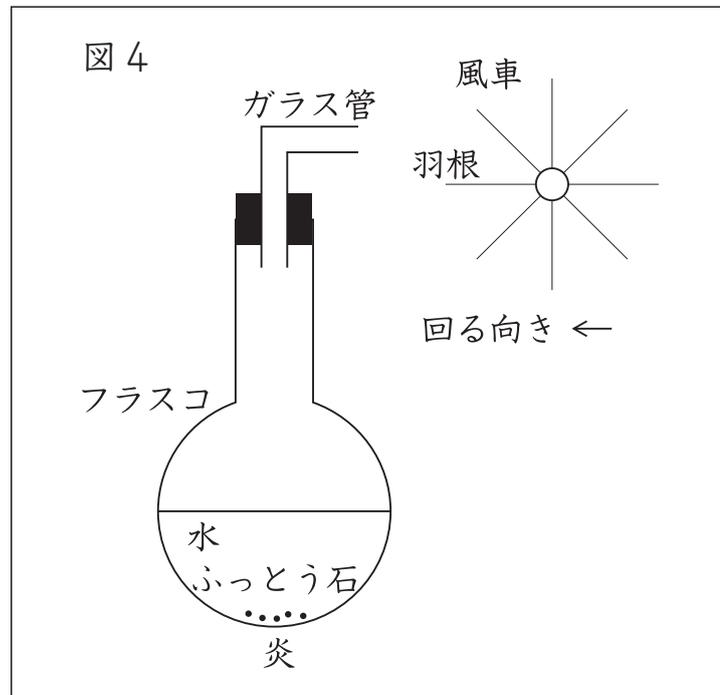
次郎さんは、どのように2つのかん電池をつなぐとよいですか。「車の進行方向」を考え、次の図2、図3をもとに次の**1**～**4**から1つ選んで、その番号を書きましょう。



- 1** 図2で、かん電池のアが- (マイナス)、イが+ (プラス)
- 2** 図2で、かん電池のアが+ イが-
- 3** 図3で、かん電池のアが- イが+
- 4** 図3で、かん電池のアが+ イが-

(5) 太郎さんは、ものを動かす工夫がほかにないか考え、下の図4のような装置^{そうち}をつくり、次のように正子さんに説明しました。

次の太郎さんと正子さんの会話の中の **オ**・**カ**・**キ** に当てはまる言葉を、下の **1** ~ **8** からそれぞれ1つ選んで、その番号を書きましょう。



2人の会話

太郎さん「フラスコの中の水をふっとうさせると、水は目に見えない**オ**に変わります。姿^{すがた}を変えた水が、ガラス管から勢いよく出て羽根に当たると、風車が回ります。羽根に当たっているあたりが白く見えるのは、**オ**が空気中で冷やされて、**カ**に変わったからです。」

正子さん「なるほど。風車が回るのは、水が**キ**によって姿を変える性質を利用しているからだね。」

- | | | | |
|---------------------------------|------------------------------|-------------|----------------|
| 1 空気 | 2 砂 ^{すな} けむり | 3 温度 | 4 ふっとう石 |
| 5 水蒸 ^{すいじょうき} 気 | 6 羽根 | 7 湯気 | 8 時間 |

4

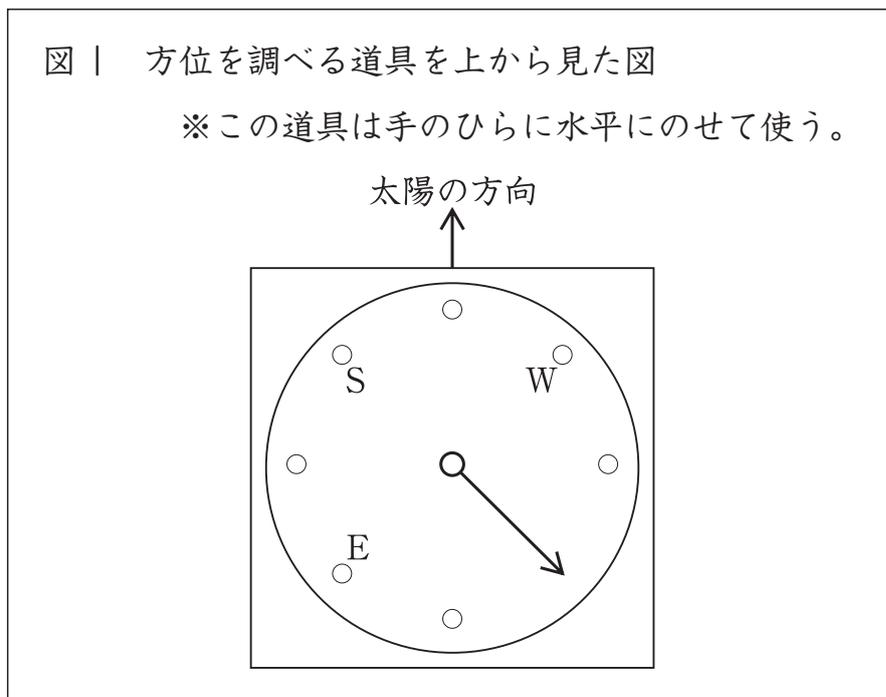
さぶろう
三郎さんは、5月20日の1日の太陽の位置と木のかげの動きや長さを調べました。

(1) 次の(1-1)(1-2)に答えましょう。

(1-1) 方位を調べる道具を手にとって、午後1時の太陽の方位を、正しく調べる方法はどれですか。下の **1** ~ **4** から1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 太陽を正面にして立つ。
- 2** 太陽を右側にして立つ。
- 3** 太陽を左側にして立つ。
- 4** 太陽をうしろ側にして立つ。

(1-2) 下の図1は、方位を調べる道具を手にとって、太陽の方位を調べているところを上から見た図です。図1を見て、太陽の方位を書きましょう。



(2) 方位を調べる**道具の名前**を書きましょう。

(3) 三郎さんは、5月20日の時刻と木のかげの長さについて観察記録をまとめました。

この日の木のかげの長さの変化をまとめたグラフはどれですか。下の図2の **1**、**2** から選んで、その番号を書きましょう。

観察記録

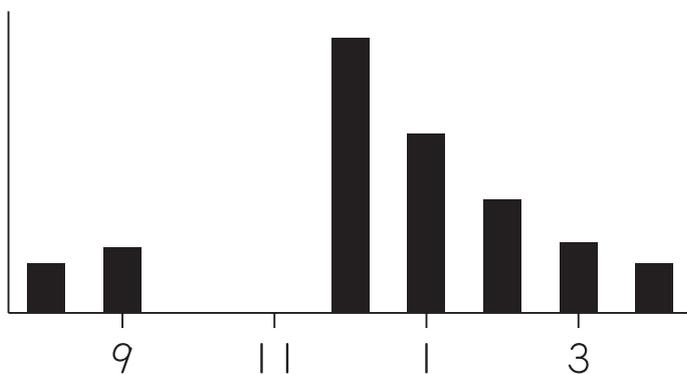
5月20日

午前9時 木のかげが長くのびていた。
午前10時から正午前までは、木のかげはなかった。
午後1時 午前9時よりも木のかげが短くなった。

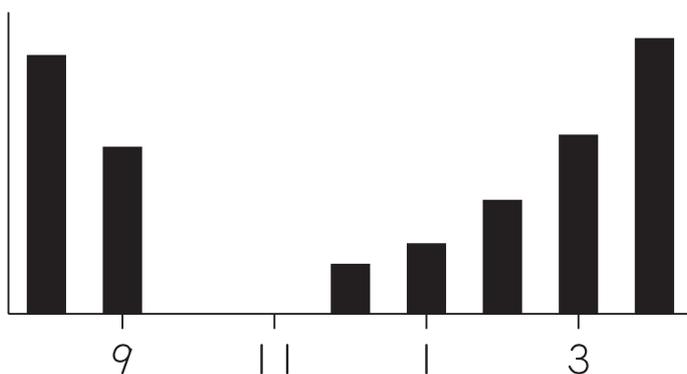
図2 木のかげの長さの変化のグラフ

図の説明 横軸は時刻(時)、たて軸は木のかげの長さを表しています。

1



2



(4) 三郎さんは、同じ日の午前11時の空のようすを、観察しました。

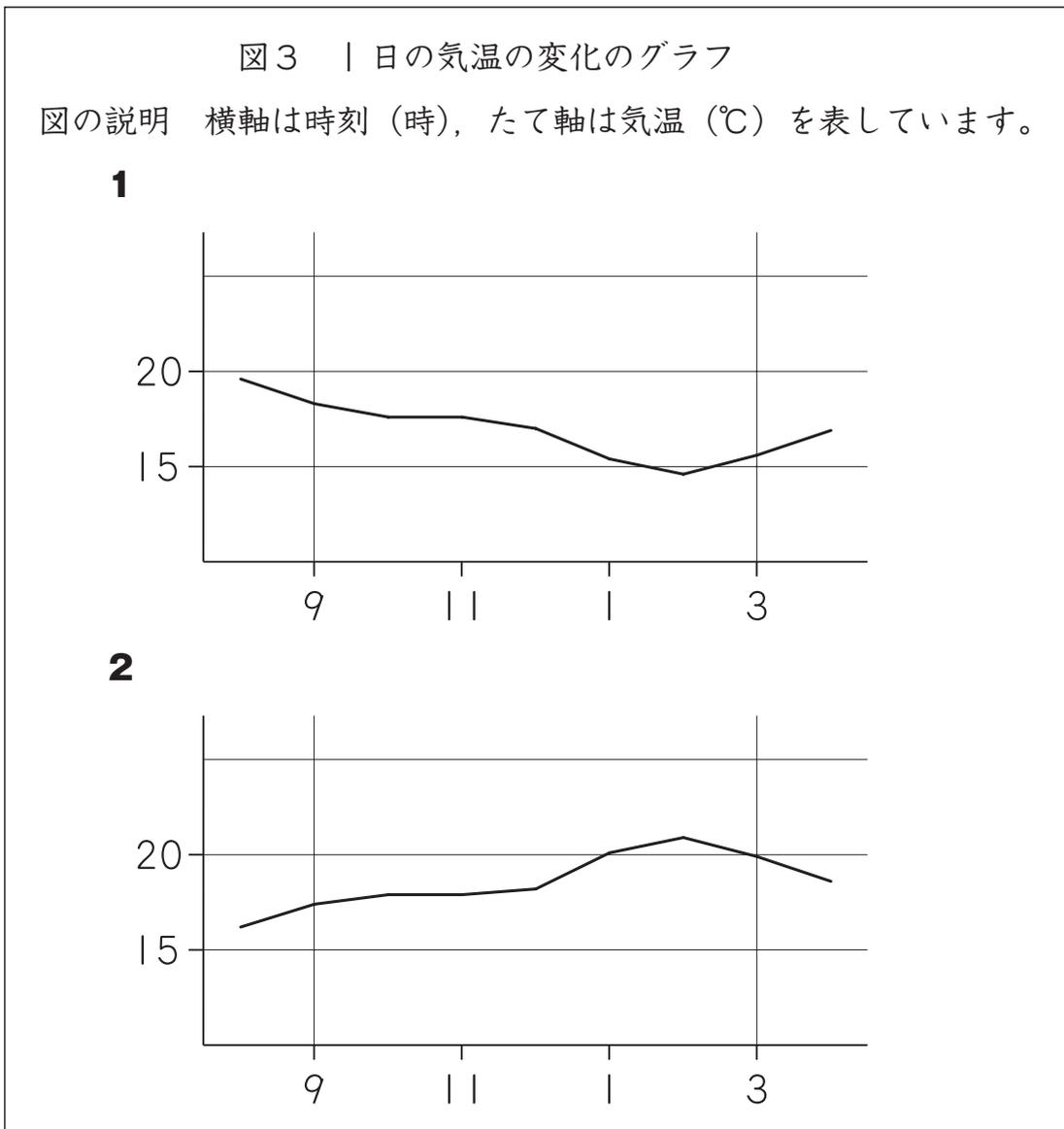
午前10時から正午前までは、木のかげがなかったことから考えると、三郎さんの空の観察記録はどれですか。下の **1**、**2** から選んで、その番号を書きましょう。

1 空は晴れていて、ところどころに小さな白い雲が見られた。

2 空一面に灰色^{はいいろ}がかかった厚い雲が見られた。

(5) 三郎さんは、同じ日に気温をはかりました。

この日のかげのようすから1日の天気を考えると、気温の変化を表したグラフはどれですか。下の図3の **1**、**2** から選んで、その番号を書きましょう。また、その番号を選んだわけを書きましょう。



V 解答類型

解答類型【小学校理科】

- ◎ … 解答として求める条件を全て満たしている正答
 ○ … 設問の趣旨に即し必要な条件を満たしている正答

問題番号	解答類型	類型番号	
1	(1)	・ 1 と解答しているもの	1
		・ 2 と解答しているもの	2◎
		・ 3 と解答しているもの	3
		・ 4 と解答しているもの	4
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
		(2)	・ 1 と解答しているもの
	・ 2 と解答しているもの		2◎
	・ 3 と解答しているもの		3
	・ 4 と解答しているもの		4
	・ 上記以外の解答		9
	・ 無解答		0

※複数の類型に該当する解答については、上位の類型に分類する。(以下、同じ。)

問題番号	解答類型	類型番号	
(3)	(正答の条件) 番号を 4 と解答し、次の①、②の全てを記述している。 ① 「どれからも同じ量の砂糖が出てきた」など、実験結果に示された、砂糖が出てきた場所と量を示す趣旨で解答しているもの ② 「氷砂糖は液全体に広がってとけている」など、水溶液の均一性を示す趣旨で解答しているもの		
	(正答例) ・【番号】 4 【わけ】 どれからも同じ量の砂糖が出てきたので、氷砂糖は液全体に広がってとけていると考えられるから。		
	番号	わけ	
	・ 4 と解答	・①、②の全てを記述しているもの	1◎
		・①を記述しているもの 例 どれからも同じ量の砂糖が出てきたから。	2○
		・②を記述しているもの 例 氷砂糖は液全体に広がってとけているから。	3○
		・類型1から類型3以外の解答 例 どれからも砂糖が出てきたから。 ・無解答	4
	・ 1 と解答しているもの		5
	・ 2 と解答しているもの		6
	・ 3 と解答しているもの		7
・上記以外の解答		9	
・無解答		0	
(4)	・ 1 と解答しているもの	1	
	・ 2 と解答しているもの	2	
	・ 3 と解答しているもの	3◎	
	・ 4 と解答しているもの	4	
	・上記以外の解答	9	
	・無解答	0	

問題番号	解答類型	類型番号	
②	(1)	・ 1 と解答しているもの	1
		・ 2 と解答しているもの	2
		・ 3 と解答しているもの	3
		・ 4 と解答しているもの	4◎
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
	(2) ア	・ 1 と解答しているもの	1
		・ 2 と解答しているもの	2◎
		・ 3 と解答しているもの	3
		・ 4 と解答しているもの	4
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
	(2) イ	・ 1 と解答しているもの	1
		・ 2 と解答しているもの	2
		・ 3 と解答しているもの	3◎
		・ 4 と解答しているもの	4
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
	(3) 太郎	・ 1 と解答しているもの	1
		・ 2 と解答しているもの	2
		・ 3 と解答しているもの	3
		・ 4 と解答しているもの	4◎
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
(3) 花子	・ 1 と解答しているもの	1◎	
	・ 2 と解答しているもの	2	
	・ 3 と解答しているもの	3	
	・ 4 と解答しているもの	4	
	・ 上記以外の解答	9	
	・ 無解答	0	

問題番号	解答類型	類型番号	
(4)	・受粉 と解答しているもの	1◎	
	・受精 と解答しているもの	2	
	・結実 と解答しているもの	3	
	・上記以外の解答	9	
	・無解答	0	
(5)	(正答の条件) 番号を 1 と解答し、次の①、②の全てを記述している。 ① 「おしべの花粉がめしべの先につく」など、受粉を示す趣旨で解答しているもの ② 「風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれる」など、受粉の要因を示す趣旨で解答しているもの		
	(正答例) ・【番号】 1 【わけ】 風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれ、おしべの花粉がめしべの先につき、受粉してしまうことがあるから。		
	番号	わけ	
	・ 1 と解答	・①、②の全てを記述しているもの	1◎
		・①を記述しているもの 例 おしべの花粉がめしべの先につくから。 例 受粉してしまうから。	2○
		・②を記述しているもの 例 風やこん虫、鳥などによって花粉が運ばれるから。	3
		・類型1から類型3以外の解答 ・無解答	4
	・ 2 と解答		5
	・ 3 と解答		6
	・ 4 と解答		7
・上記以外の解答		9	
・無解答		0	

問題番号	解答類型		類型番号
③	(1) ア	・「光」または「光の量や程度」という趣旨 で解答しているもの 例 日光 例 太陽の光 例 光の強さ	1◎
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
		(1) イ	・ 直列 と解答しているもの
	・ 並列 と解答しているもの	2	
	・ 上記以外の解答	9	
	・ 無解答	0	
	(2)	・ 1 と解答しているもの	1◎
		・ 2 と解答しているもの	2
		・ 3 と解答しているもの	3
		・ 4 と解答しているもの	4
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
	(3)	・ 1 と解答しているもの	1
		・ 2 と解答しているもの	2
		・ 3 と解答しているもの	3◎
		・ 4 と解答しているもの	4
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
	(4)	ウ	エ
・ 「電流の強さ」または「電流の大きさ」という趣旨 で解答		・ 「コイルの巻数」または「導線の巻数」という趣旨 で解答しているもの	1◎
・ 「コイルの巻数」または「導線の巻数」という趣旨 で解答		・ 「電流の強さ」または「電流の大きさ」という趣旨 で解答しているもの	2
・ 上記以外の解答			9
・ 無解答			0

問題番号	解答類型	類型番号
(5) オ	・ 1 と解答しているもの	1
	・ 2 と解答しているもの	2
	・ 3 と解答しているもの	3
	・ 4 と解答しているもの	4
	・ 5 と解答しているもの	5◎
	・ 6 と解答しているもの	6
	・ 7 と解答しているもの	7
	・ 8 と解答しているもの	8
	・ 上記以外の解答	9
	・ 無解答	0
(5) カ	・ 1 と解答しているもの	1
	・ 2 と解答しているもの	2
	・ 3 と解答しているもの	3
	・ 4 と解答しているもの	4
	・ 5 と解答しているもの	5
	・ 6 と解答しているもの	6
	・ 7 と解答しているもの	7◎
	・ 8 と解答しているもの	8
	・ 上記以外の解答	9
	・ 無解答	0
(5) キ	・ 1 と解答しているもの	1
	・ 2 と解答しているもの	2
	・ 3 と解答しているもの	3◎
	・ 4 と解答しているもの	4
	・ 5 と解答しているもの	5
	・ 6 と解答しているもの	6
	・ 7 と解答しているもの	7
	・ 8 と解答しているもの	8
	・ 上記以外の解答	9
	・ 無解答	0

問題番号	解 答 類 型		類型番号	
4	(1)	番号	太陽の方位	
		・ 1 と解答	・ 南西 と解答しているもの	1◎
			・ 南 と解答しているもの	2
			・ 西 と解答しているもの	3
			・ 東 と解答しているもの	4
			・ 類型1 から類型4 以外の解答 ・ 無解答	5
		・ 2 と解答		6
		・ 3 と解答		7
		・ 4 と解答		8
		・ 上記以外の解答		9
	・ 無解答		0	
	(2)	・ 方位磁針 と解答しているもの		1◎
		・ 類型1 以外の名称（方位磁石，コンパス など） を解答しているもの		2○
		・ 上記以外の解答		9
		・ 無解答		0
	(3)	・ 1 と解答しているもの		1
		・ 2 と解答しているもの		2◎
		・ 3 と解答しているもの		3
		・ 4 と解答しているもの		4
		・ 上記以外の解答		9
		・ 無解答		0
	(4)	・ 1 と解答しているもの		1
		・ 2 と解答しているもの		2
		・ 3 と解答しているもの		3◎
		・ 4 と解答しているもの		4
		・ 上記以外の解答		9
		・ 無解答		0

問題番号	解答類型	類型番号																																	
(5)	<p>(正答の条件) 番号を4と解答し、次の①, ②, ③の全てを記述している。 ① 「午前10時から正午前まで」など、時間を示す趣旨で解答しているもの ② 「くもっていた」など、天気の様子を示す趣旨で解答しているもの ③ 「気温はあまり変わらない」など、気温の変化を示す趣旨で解答しているもの</p> <hr/> <p>(正答例) ・【番号】4 【わけ】 午前10時から正午前まではくもっていたので気温はあまり変わらないが、それ以外の時間は晴れていたため気温は上がるから。</p>																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 629 643 685">番号</th> <th data-bbox="643 629 1305 685">わけ</th> <th data-bbox="1305 629 1383 685"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 685 643 741">・ 4 と解答</td> <td data-bbox="643 685 1305 741"> <ul style="list-style-type: none"> ①, ②, ③の全てを記述しているもの </td> <td data-bbox="1305 685 1383 741">1◎</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 741 643 943"></td> <td data-bbox="643 741 1305 943"> <ul style="list-style-type: none"> ①, ②を記述しているもの 例 午前10時から正午前まではくもっていたけれど、それ以外は晴れていたから。 例 午前10時から正午前まではくもっていたから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は晴れていたから。 </td> <td data-bbox="1305 741 1383 943">2○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 943 643 1189"></td> <td data-bbox="643 943 1305 1189"> <ul style="list-style-type: none"> ①, ③を記述しているもの 例 午前10時から正午前までは気温はあまり変わらないが、正午からは気温は上がり、午後2時から気温は下がるから。 例 午前10時から正午前までの時間は気温はあまり変わらないから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は気温は上がるから。 </td> <td data-bbox="1305 943 1383 1189">3○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1189 643 1357"></td> <td data-bbox="643 1189 1305 1357"> <ul style="list-style-type: none"> ②, ③を記述しているもの 例 この日は晴れていたけど、と中はくもっていたので、気温はあまり変わらないから。 例 くもっているところは気温はあまり変わらないから。 例 晴れているところは気温は上がるから。 </td> <td data-bbox="1305 1189 1383 1357">4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1357 643 1435"></td> <td data-bbox="643 1357 1305 1435"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 類型1 から類型4 以外の解答 ・ 無解答 </td> <td data-bbox="1305 1357 1383 1435">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1435 643 1491">・ 1 と解答</td> <td data-bbox="643 1435 1305 1491"></td> <td data-bbox="1305 1435 1383 1491">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1491 643 1547">・ 2 と解答</td> <td data-bbox="643 1491 1305 1547"></td> <td data-bbox="1305 1491 1383 1547">7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1547 643 1603">・ 3 と解答</td> <td data-bbox="643 1547 1305 1603"></td> <td data-bbox="1305 1547 1383 1603">8</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1603 643 1659">・ 上記以外の解答</td> <td data-bbox="643 1603 1305 1659"></td> <td data-bbox="1305 1603 1383 1659">9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1659 643 1713">・ 無解答</td> <td data-bbox="643 1659 1305 1713"></td> <td data-bbox="1305 1659 1383 1713">0</td> </tr> </tbody> </table>	番号	わけ		・ 4 と解答	<ul style="list-style-type: none"> ①, ②, ③の全てを記述しているもの 	1◎		<ul style="list-style-type: none"> ①, ②を記述しているもの 例 午前10時から正午前まではくもっていたけれど、それ以外は晴れていたから。 例 午前10時から正午前まではくもっていたから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は晴れていたから。 	2○		<ul style="list-style-type: none"> ①, ③を記述しているもの 例 午前10時から正午前までは気温はあまり変わらないが、正午からは気温は上がり、午後2時から気温は下がるから。 例 午前10時から正午前までの時間は気温はあまり変わらないから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は気温は上がるから。 	3○		<ul style="list-style-type: none"> ②, ③を記述しているもの 例 この日は晴れていたけど、と中はくもっていたので、気温はあまり変わらないから。 例 くもっているところは気温はあまり変わらないから。 例 晴れているところは気温は上がるから。 	4		<ul style="list-style-type: none"> ・ 類型1 から類型4 以外の解答 ・ 無解答 	5	・ 1 と解答		6	・ 2 と解答		7	・ 3 と解答		8	・ 上記以外の解答		9	・ 無解答		0	
番号	わけ																																		
・ 4 と解答	<ul style="list-style-type: none"> ①, ②, ③の全てを記述しているもの 	1◎																																	
	<ul style="list-style-type: none"> ①, ②を記述しているもの 例 午前10時から正午前まではくもっていたけれど、それ以外は晴れていたから。 例 午前10時から正午前まではくもっていたから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は晴れていたから。 	2○																																	
	<ul style="list-style-type: none"> ①, ③を記述しているもの 例 午前10時から正午前までは気温はあまり変わらないが、正午からは気温は上がり、午後2時から気温は下がるから。 例 午前10時から正午前までの時間は気温はあまり変わらないから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は気温は上がるから。 	3○																																	
	<ul style="list-style-type: none"> ②, ③を記述しているもの 例 この日は晴れていたけど、と中はくもっていたので、気温はあまり変わらないから。 例 くもっているところは気温はあまり変わらないから。 例 晴れているところは気温は上がるから。 	4																																	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 類型1 から類型4 以外の解答 ・ 無解答 	5																																	
・ 1 と解答		6																																	
・ 2 と解答		7																																	
・ 3 と解答		8																																	
・ 上記以外の解答		9																																	
・ 無解答		0																																	

解答類型

点字問題部分

解答類型 [点字問題] 【小学校理科】

- ◎ … 解答として求める条件を全て満たしている正答
 ○ … 設問の趣旨に即し必要な条件を満たしている正答

問題番号	解答類型		類型番号
4	(3)	・ 1 と解答しているもの	1
		・ 2 と解答しているもの	2◎
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0
	(4)	・ 1 と解答しているもの	1
		・ 2 と解答しているもの	2◎
		・ 上記以外の解答	9
		・ 無解答	0

問題番号	解答類型	類型番号																											
4 (5)	<p>(正答の条件) 番号を2と解答し、次の①, ②, ③の全てを記述している。 ① 「午前10時から正午前まで」など、時間を示す趣旨で解答しているもの ② 「くもっていた」など、天気の様子を示す趣旨で解答しているもの ③ 「気温はあまり変わらない」など、気温の変化を示す趣旨で解答しているもの</p> <p>~~~~~</p> <p>(正答例) ・【番号】2 【わけ】 午前10時から正午前まではくもっていたので気温はあまり変わらないが、それ以外の時間は晴れていたため気温は上がるから。</p>																												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="316 629 639 685">番号</th> <th data-bbox="639 629 1305 685">わけ</th> <th data-bbox="1305 629 1390 685"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="316 685 639 741">・ 2 と解答</td> <td data-bbox="639 685 1305 741"> <ul style="list-style-type: none"> ①, ②, ③の全てを記述しているもの </td> <td data-bbox="1305 685 1390 741">1◎</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 741 639 943"></td> <td data-bbox="639 741 1305 943"> <ul style="list-style-type: none"> ①, ②を記述しているもの 例 午前10時から正午前まではくもっていたけれど、それ以外は晴れていたから。 例 午前10時から正午前まではくもっていたから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は晴れていたから。 </td> <td data-bbox="1305 741 1390 943">2○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 943 639 1189"></td> <td data-bbox="639 943 1305 1189"> <ul style="list-style-type: none"> ①, ③を記述しているもの 例 午前10時から正午前までは気温はあまり変わらないが、正午からは気温は上がり、午後2時から気温は下がるから。 例 午前10時から正午前までの時間は気温はあまり変わらないから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は気温は上がるから。 </td> <td data-bbox="1305 943 1390 1189">3○</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1189 639 1357"></td> <td data-bbox="639 1189 1305 1357"> <ul style="list-style-type: none"> ②, ③を記述しているもの 例 この日は晴れていたけど、と中はくもっていたので、気温はあまり変わらないから。 例 くもっているところは気温はあまり変わらないから。 例 晴れているところは気温は上がるから。 </td> <td data-bbox="1305 1189 1390 1357">4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1357 639 1435"></td> <td data-bbox="639 1357 1305 1435"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 類型1から類型4以外の解答 ・ 無解答 </td> <td data-bbox="1305 1357 1390 1435">5</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1435 639 1491">・ 1 と解答</td> <td data-bbox="639 1435 1305 1491"></td> <td data-bbox="1305 1435 1390 1491">6</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1491 639 1547">・ 上記以外の解答</td> <td data-bbox="639 1491 1305 1547"></td> <td data-bbox="1305 1491 1390 1547">9</td> </tr> <tr> <td data-bbox="316 1547 639 1599">・ 無解答</td> <td data-bbox="639 1547 1305 1599"></td> <td data-bbox="1305 1547 1390 1599">0</td> </tr> </tbody> </table>	番号	わけ		・ 2 と解答	<ul style="list-style-type: none"> ①, ②, ③の全てを記述しているもの 	1◎		<ul style="list-style-type: none"> ①, ②を記述しているもの 例 午前10時から正午前まではくもっていたけれど、それ以外は晴れていたから。 例 午前10時から正午前まではくもっていたから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は晴れていたから。 	2○		<ul style="list-style-type: none"> ①, ③を記述しているもの 例 午前10時から正午前までは気温はあまり変わらないが、正午からは気温は上がり、午後2時から気温は下がるから。 例 午前10時から正午前までの時間は気温はあまり変わらないから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は気温は上がるから。 	3○		<ul style="list-style-type: none"> ②, ③を記述しているもの 例 この日は晴れていたけど、と中はくもっていたので、気温はあまり変わらないから。 例 くもっているところは気温はあまり変わらないから。 例 晴れているところは気温は上がるから。 	4		<ul style="list-style-type: none"> ・ 類型1から類型4以外の解答 ・ 無解答 	5	・ 1 と解答		6	・ 上記以外の解答		9	・ 無解答		0	
番号	わけ																												
・ 2 と解答	<ul style="list-style-type: none"> ①, ②, ③の全てを記述しているもの 	1◎																											
	<ul style="list-style-type: none"> ①, ②を記述しているもの 例 午前10時から正午前まではくもっていたけれど、それ以外は晴れていたから。 例 午前10時から正午前まではくもっていたから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は晴れていたから。 	2○																											
	<ul style="list-style-type: none"> ①, ③を記述しているもの 例 午前10時から正午前までは気温はあまり変わらないが、正午からは気温は上がり、午後2時から気温は下がるから。 例 午前10時から正午前までの時間は気温はあまり変わらないから。 例 午前10時から正午前までの時間以外は気温は上がるから。 	3○																											
	<ul style="list-style-type: none"> ②, ③を記述しているもの 例 この日は晴れていたけど、と中はくもっていたので、気温はあまり変わらないから。 例 くもっているところは気温はあまり変わらないから。 例 晴れているところは気温は上がるから。 	4																											
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 類型1から類型4以外の解答 ・ 無解答 	5																											
・ 1 と解答		6																											
・ 上記以外の解答		9																											
・ 無解答		0																											

VI 質問紙調査項目 (教科関連部分)

16 あなたは、理科^{りか}についてどのように思^{おも}っていますか。当^あてはまるものを右の1から4の中^{なか}から1つずつ選^{えら}んでください。

当てはまる	どちらかといえは、当てはまる	どちらかといえは、当てはまらない	当てはまらない
-------	----------------	------------------	---------

(67) 理科^{りか}の勉^{べんきょう}強^すは好きだ…………… 1 — 2 — 3 — 4

(68) 理科^{りか}の勉^{べんきょう}強^{たいせつ}は大切だ…………… 1 — 2 — 3 — 4

(69) 理科^{りか}の授^{じゅぎょう}業^{ないよう}の内容^わはよく分かる…………… 1 — 2 — 3 — 4

(70) 自然^{しぜん}の中^{なか}で遊^{あそ}んだこと^{しぜんかん}や自然^{しぜんかん}観^{さつ}察^{さつ}をしたことがある…………… 1 — 2 — 3 — 4

(71) 科学^{かがく}や自然^{しぜん}について疑^ぎ問^{もん}を持^もち、その疑^ぎ問^{もん}について人^{ひと}に質^{しつもん}問^{もん}したり、調^{しら}べたりすることがある…………… 1 — 2 — 3 — 4

当てはまる	どちらかといえば、当てはまる	どちらかといえば、当てはまらない	当てはまらない
-------	----------------	------------------	---------

(72) 理科の授業で学習したことを
 父だんの生活の中で活用できない
 か考える…………… 1 — 2 — 3 — 4

(73) 理科の授業で学習したことは、
 将来、社会に出たときに役に立
 つ…………… 1 — 2 — 3 — 4

(74) 将来、理科や科学技術に関係
 する職業に就きたい…………… 1 — 2 — 3 — 4

(75) 理科の授業で、自分の考えをま
 わりの人に説明したり発表した
 りしている…………… 1 — 2 — 3 — 4

当てはまる	どちらかといえは、当てはまる	どちらかといえは、当てはまらない	当てはまらない
-------	----------------	------------------	---------

(76) 観察や実験を行うことは好きだ 1 — 2 — 3 — 4

(77) 理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てている…………… 1 — 2 — 3 — 4

(78) 理科の授業で、観察や実験の結果から、どのようなことが分かったのか考えている…………… 1 — 2 — 3 — 4

(79) 理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方がまちがっていないかをふり返って考えている…………… 1 — 2 — 3 — 4

(80) 理科の授業でものをつくることは好きだ…………… 1 — 2 — 3 — 4

あなたは、今回の理科の問題について、どのように思いましたか。
次の(81)について、当てはまるものを1つ選んでください。

(81) 言葉や文章を使って、わけを書く問題がありました。それらの
問題について、どのように解答しましたか。

- 1 すべての書く問題で最後まで解答を書こうと努力した
- 2 書く問題で解答しなかったり、解答を書くことを途中で
あきらめたりしたものがあつた
- 3 書く問題は全く解答しなかった

【参考文献】

- 文部科学省「小学校学習指導要領」 平成20年3月告示
- 文部科学省「小学校学習指導要領解説理科編」 平成20年8月
- 文部科学省「中学校学習指導要領」 平成20年3月告示
- 文部科学省「中学校学習指導要領解説理科編」 平成20年9月
- 文部科学省初等中等教育局「小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校等における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について（通知）」 平成22年5月11日
- 全国的な学力調査の実施方法等に関する専門家検討会議「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25日
- 中央教育審議会「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について（答申）」 平成20年1月17日
- 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「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31日
- 文部科学省「言語活動の充実に関する指導事例集～思考力,判断力,表現力等の育成に向けて～【小学校版】」 平成22年12月
- 文部科学省「小学校理科の観察,実験の手引き」 平成23年3月
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター「評価規準の作成のための参考資料（小学校）」 平成22年11月
- 国立教育政策研究所教育課程研究センター「評価方法等の工夫改善のための参考資料（小学校）」 平成23年3月



本書の一部または全部を無断で転載，複製することを禁じます。