

# 教科書を活用した 指導のポイント集

平成30年度全国学力・学習状況調査

小学校算数・理科 編  
Mathematics & Science

教科書を活用した指導のポイント集  
～平成 30 年度全国学力・学習状況調査～

# 理科編

# 全国学力・学習状況調査の分析を通してこれからの理科の授業づくりを考える

元帝京大学大学院客員教授 矢野 英明

## 1 学力・学習状況調査の特徴を読み解く

今回（平成30年4月）の学力・学習状況調査は、新しい学習指導要領が求める授業、「主体的・対話的で深い学び」を意識した出題といえます。その特徴を5つ挙げてみます。

〈1〉「科学的な思考・表現」を問う問題が多いということです。16問中12問を占めています。理科の学習では、これまで以上に、科学的な思考・判断・表現を重視していくことがうかがえます。

〈2〉そのため、「自然事象についての知識・理解」を問う問題が極端に少ないということも特徴です。16問中2問だけです。しかし、このことは自然事象についての知識・理解を軽視しているのではなく、獲得した知識や理解した事柄を活用して妥当な考えをつくりだしていくことを重視する改訂の方向を示唆しているともいえます。

〈3〉多くの問題が解答するために長文やデータを読解しなければならないことです。例えば、**4**粒子に関する問題の(2)などは、書かれている内容を最後まで筋道を立てて整理しながら読み込まなければなりません。理科の内容だけでなく、日常的に文章(文章以外のデータなどの表現も含む)を的確にとらえる力も求められているといえます。

〈4〉情報を適切に処理する能力が求められるということです。例えば、**2**地球に関する問題の(4)などのようにいくつかの情報を総合しながら、目的に沿った結論を導き出す問題も見られました。こうした問題は、学んだことと既習経験や生活経験を関連させて考えることの重要性を示すものといえます。

〈5〉必ずしも正解を求めている問いがあることです。**2**地球に関する問題の(2)の問題は、自分の考えでなく、他の考えに沿うと仮定したときに得られる結果を見通して実験を構想する考えを問うものです。実際の学習過程で多様な考えを聞き理解する経験が求められているといえます。

## 2 これからの授業構想のポイントを考える

上述した調査の特徴から、特に思考力・判断力・表現力を重視していることを考えると、これまで以上に丁寧な問題解決の活動を重視した授業を構想することが求められます。そのための工夫のポイントをいくつか挙げてみます。

〈1〉導入場面で事象との出会いを工夫すること(主体的に取り組むために)

子どもが主体的に取り組まなければ、思考力や判断力、表現力などを育成することはできません。指導者は子どもが主体的に取り組むように、学習課題を自分事として意識できる工夫をすることが求められます。特に導入時、教材とどのように出会わせるかは学習の主体性を考えるうえで重要なポイントです。自分なりに学習課題を意識し、見通しをもって取り組めるような事象との出会いをさせたいものです。

〈2〉思考したり表現したりする時間を保証する授業を構想すること(思考を深めるために)

自分なりの仮説をもち、解決のための観察・実験を計画し、結果を自分の仮説に照らして考察していく一連の活動が丁寧に行われるような展開を考えることが重要です。そして、仮説を整理する時間、観察・実験を構想する時間、結果を考察する時間などしっかり保証していくことがポイントです。

〈3〉目的的に議論を深めていく授業を構想すること(対話を充実させるために)

仲間と共有した学習課題に対して、各自が確かな根拠を基に議論を深め、クラスとして妥当な考えをつくりだしていくような授業が求められます。他の意見との共通点や差異点を明確に意識しながら対話ができるようにすることがポイントです。

〈4〉日常生活などとの関連を図る授業を構想すること

学んだことを日常生活に適用したり応用したりして、学びを深めていくことが求められます。単元の指導計画に

日常生活などとの関連，あるいは学んだことを活用する場面を位置付けることがポイントです。

#### 〈5〉見方や考え方を重視する授業を構想すること

新しい学習指導要領では、「理科の見方・考え方」を働かせて学習することが求められています。指導者はその意味をしっかりと踏まえ，学習の結果として子どもが「理科の見方・考え方」を育成できるようにしていくことがポイントです。

いずれにしても、「主体的・対話的で深い学び」を表層的にとらえるのではなく，理科では主体的な問題解決の活動を重視するという本質を見据えた授業づくりが求められているといえます。

# 1-1 「季節と生き物のようす」の問題

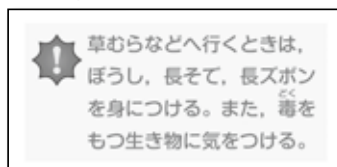
問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
1 (1)	野鳥のひなのようすを観察するための適切な方法を選ぶ	安全に留意し、生物を愛護する態度をもって、野鳥のひなを観察できる方法を構想できる	生命	活用	思・表	選択

## ◎教科書との関連（4年「春の生き物」）

- p.10 安全に注意して観察するだけでなく、ふき出しを使って、生き物の生活に影響をあたえないように観察することも大切であることにふれています。
- 別冊 p.2 野外観察の服装について出題しています。また、野外観察の注意点にふれ、毒をもつ動物やかぶれる植物の図版も載せています。

**ポイント** 安全性の確保や自然保護の大切さを十分に理解できるようにします。

▼ 4年 p.10



▼ 別冊 p.2



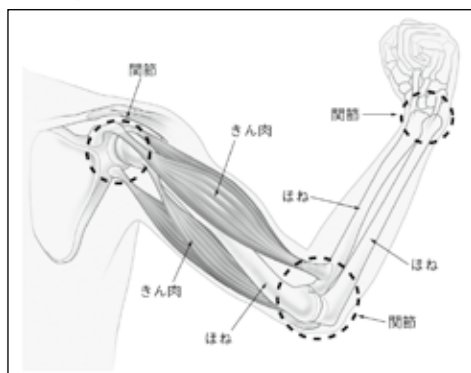
# 1-2 (3)(4) 「体が動くしくみ」の問題

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
1 (2)	鳥の翼とヒトの腕のつくりについてのまとめから、どのような視点をもとにまとめた内容なのかを選ぶ	調べた結果について考察する際に、問題に対応した視点で分析できる	生命	活用	思・表	選択

## ◎教科書との関連（4年「ヒトの体のつくりと運動」）

- p.88 図を使って、ヒトの腕の骨と筋肉のようすを説明しています。
- p.92 「理科の広場」で、鳥の翼の骨とヒトの腕の骨が似ていることにふれています。

▼ 4年 p.88



▼ 4年 p.92



## ◎誤答の例と指導のポイント

- 「選択肢2」のように鳥とヒトで異なる内容を選びがちです。

**ポイント** 【たかしさんのまとめ】の要点をまとめ、選択肢と結びつけて考えるようにします。

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
1 (3)	腕を曲げることのできる骨と骨のつなぎ目を表す言葉を書く	骨と骨のつなぎ目について、科学的な言葉や概念を理解している	生命	知識	知・理	短答

◎教科書との関連（4年「ヒトの体のつくりと運動」）

- ・ p.88 関節は骨と骨のつなぎ目で、曲げられるところであることを説明しています。
- ・ 別冊 p.22 関節の定義を説明させる出題をしています。

▼ 4年 p.88

結果からわかること

体には曲げられるところがたくさんあり、どこもほねとほねのつなぎ目であることがわかる。このつなぎ目のことを関節という。

▼別冊 p.22

(1) 関節とは、どのようなところでしたか。

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
1 (4)	ヒトの腕が曲がるしくみについて、示された模型を使って説明できる内容を選ぶ	ヒトの腕が曲がるしくみを模型に適用できる	生命	活用	思・表	選択

◎教科書との関連（4年「ヒトの体のつくりと運動」）

- ・ p.90 腕を曲げたりのばしたりするときの筋肉のようすを図とともに説明しています。
- ・ p.93 単元末「まとめよう」で、図を使って腕の動きと筋肉のようすをまとめています。
- ・ p.94 単元末「たしかめよう」で、腕を曲げたりのばしたりしたときに縮む筋肉を選ぶ問題を出題しています。


▼ 4年 p.90

結果からわかること

内側のきん肉がちぢみ、外側のきん肉がゆるむことで、うでが曲がる。また、外側のきん肉がちぢみ、内側のきん肉がゆるむことで、うでがのびる。

ヒトの体は、いろいろなきん肉がちぢんだり、ゆるんだりすることで、動かすことができる。

また、重いものを持って、力を入れたとき、きん肉はかたくなる。

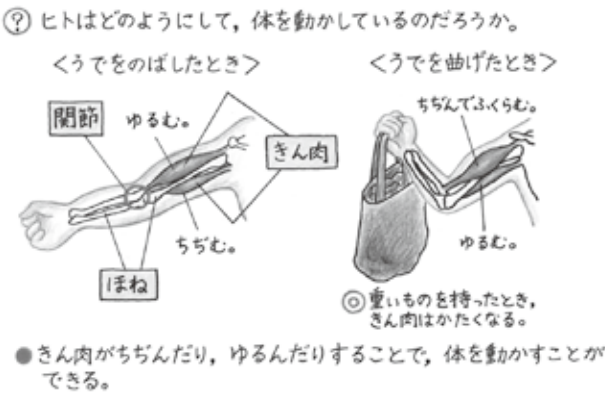


▼ 4年 p.93

① ヒトはどのようにして、体を動かしているのだろうか。

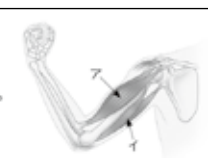
くうでをのばしたとき

くうでを曲げたとき



● きん肉がちぢんだり、ゆるんだりすることで、体を動かすことができる。

② 右の図で、うでを曲げたときにちぢむきん肉は、ア、イのどちらでしょうか。また、うでをのばしたときにちぢむきん肉は、ア、イのどちらでしょうか。



◀ 4年 p.94

◎誤答の例と指導のポイント

- ・ 内容的に正しい「選択肢1」を選択することがあります。

**ポイント** 問題文をよく読んで、何が問われているのか読みとるようにします。

## 2—(1)(2) 「地面を流れる水」の問題

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
2	(1) 流れてきた土や石を積もらせる水のはたらきを表す言葉を選ぶ	堆積作用について、科学的な言葉や概念を理解している	地球	知識	知・理	選択

### ◎教科書との関連（5年「流れる水のはたらき」）

- p.106 流れる水の3つのはたらきを太字で記述しています。
- p.118 単元末「たしかめよう」で、流れる水の3つのはたらきとその内容を選ぶ問題を出題しています。

▼ 5年 p.106

このことから、地面を流れる水は、地面をけずったり、土を運んだり、積もらせたりすることがわかる。このようなはたらきを、**しん食・運ばん・たい積**といい、そのはたらきは、流れる水の速さや量といった条件によってちがう。

▼ 5年 p.118

① 流れる水の3つのはたらきについて、合うものを線で結びましょう。

しん食	・	・流れる水が土や石を運ぶはたらき
たい積	・	・流れる水が土や石を積もらせるはたらき
運ばん	・	・流れる水が土地をけずるはたらき

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
2	(2) 流れる水のはたらきによる土地の侵食について、自分の考えと異なる他者の予想をもとに、斜面上に水を流したときの立てた棒のようすを選ぶ	土地の侵食について、予想が確かめられた場合に得られる結果を見通して実験を構想できる	地球	活用	思・表	選択

### ◎教科書との関連（5年「流れる水のはたらき」）

- p.103 予想に対する実証実験の例を掲載しています。
- p.104 問題の実験装置とよく似た装置を掲載しています。また、堆積や侵食のようすを調べる方法を、「わたしのくふう」で図版を使って示しています。

### ◎誤答の例と指導のポイント

- 内容的に正しい「選択肢1」を選ぶことがよく見られます。
- ポイント** 仮説を検証するために求められる結果が事実とは異なっても構わないこと、また、想定した結果が得られなければ仮説がまちがっていることを説明します。

▼ 5年 p.103

地面を流れる水

<b>問題</b> ア. 流れる水には、どんなはたらきがあるのだろうか。	<b>問題</b> イ. 流れる水の量が増えると、はたらきはどうか。
<b>予想</b> 水が土をけずっていると思う。	<b>予想</b> 水の力も強くなって、土をたくさんけずると思う。
<b>方法</b> 実際に土の山をつくらせて、水を流してみる。	

▼ 5年 p.104

下の図のようなそうちで、実験してもよい。

▼ 5年 p.104

「わたしのくふう」

<p>旗を立てると、最初の川岸の位置がわかる。</p>	<p>チョークの粉やカラーサンドなどを流すと、流れの速さや土が積もったところが、わかりやすい。</p>	<p>ビデオカメラで記録すると、後で見直すことができる。</p>
-----------------------------	---	----------------------------------

## 2—(3)(4) 「地面を流れる水」の問題

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式	
2	(3)	一度に流す水の量と棒のようすとの関係から、大雨が降って流れる水の量が増えたときの地面の削られ方を選び、選んだわけを書く	より妥当な考えをつくりだすために、実験結果をもとに分析して考察し、その内容を記述できる	地球	活用	思・表	選択記述

### ◎教科書との関連（5年「流れる水のはたらき」）

5年 p.106 ▶

- p.106 流す水の量を増やしたときの流れる水のはたらきの変化を記録カードとともに記載しています。

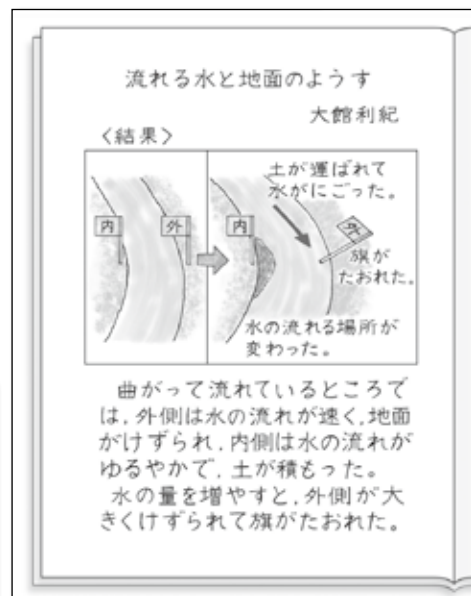
### ◎誤答の例と指導のポイント

- 実験の結果を考慮せず、曲がったところの外側は流れが速いということから、「選択肢3」を選びがちです。

**ポイント** 問題文をよく読んで実験の目的を十分に理解することが大切なことを確認します。

5年 p.106 ▶

まっすぐで水の流れが速いところでは、地面がけずられて土が運ばれていき、底は深くなり、水はにごった。流れがゆるやかなところでは、土が積もった。また、流す水の量を増やすと、地面が大きくけずられて、土が多く積もった。



問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式	
2	(4)	上流付近の雲のようすと雨の降っているところと下流側の川の水位の変化から、上流側の天気と下流側の水位の関係について言えることを選ぶ	より妥当な考えをつくりだすために、複数の情報を関連づけながら、分析して考察できる	地球	活用	思・表	選択

### ◎教科書との関連（5年「雲と天気の変化」）

5年 p.97 ▶

- p.97 「ひろげよう」で、大雨と川の水の量の変化に関して記述しています。

### ◎教科書との関連（5年「流れる水のはたらき」）

- p.114 大雨のときの流れる水のはたらきの大きさに関して記述しています。
- 別冊 p.25 写真をもとに大雨のときの川のようすの変化を考察しています。

▼別冊 p.25

限られた地いきで、短い時間に多くの雨がふることを集中ごう雨とよぶことがあります。天気予報などによる情報を得られやすい台風とちがって、集中ごう雨は事前の予測がむずかしく、ひ害が大きくなることがあります。このようなはげしい雨のときには、川や水路の水の量が短い時間に急げきに増えるため、じゅうぶんな注意が必要です。

▼ 5年 p.114

梅雨や台風などで、長い間雨がふり続いたり、短い時間に大雨がふったりすると、川の水の量が増え、流れが速くなる。すると、流れる水のはたらきが大きくなり、川岸がけずられたり、川の水があふれたりして、災害を起こすことがある。





### 3—(1)(2)(3) 「かん電池とモーターの回る向き」の問題

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
3	(1) 風が吹く方向を変えるためにモーターの回転が逆になる回路を選ぶ	かん電池のつなぎ方を変えると電流の向きが変わることを実際の回路に適用できる	エネルギー	活用	思・表	選択

#### ◎教科書との関連（4年「電気のはたらき」）

- ・ p.28 「話し合い」で、モーターの回る向きが変わる理由を話し合っています。
- ・ p.29 予想のふき出しで「かん電池の向きを変えると、モーターの回る向きは変わる…」と記述しています。

#### ◎誤答の例と指導のポイント

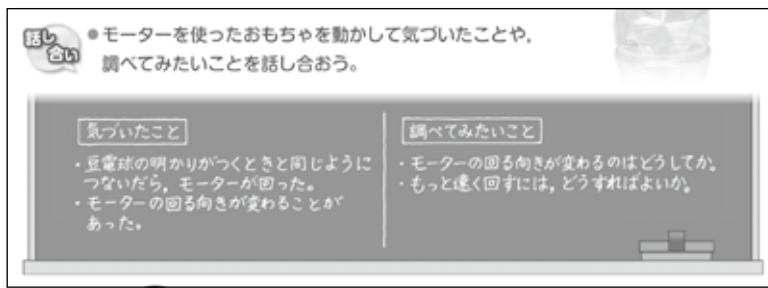
- ・ 問題の図版とかん電池の向きが逆になっている「選択肢4」を選びがちです。

**ポイント** 図版を注意深く比較するようにします。この場合、かん電池からの導線がモーターのどちらの端子につながっているか注目させます。

▼ 4年 p.29



4年 p.28 ▶



問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
3	(2) 回路を流れる電流の流れ方について、自分と異なる他者の予想をもとに、検流計の針の向きと目盛りを選ぶ	電流の流れ方について、予想が確かめられた場合に得られる結果を見通して実験を構想できる	エネルギー	活用	思・表	選択

#### ◎教科書との関連（4年「電気のはたらき」）

- ・ p.28 検流計の使い方を説明しています。
- ・ p.29 検流計の針の振れる向きとモーターの回る向きの関係を調べる実験を紹介しています。

#### ◎誤答の例と指導のポイント

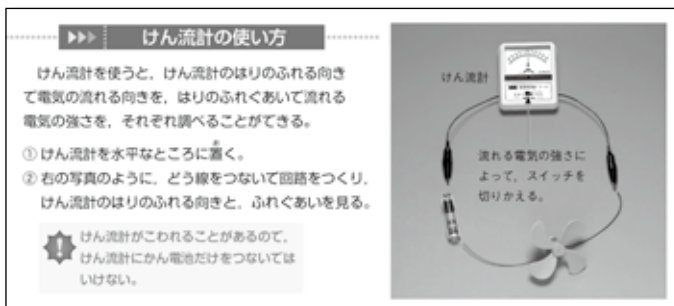
- ・ 実際の針の振れである「選択肢4」を選びがちです。

**ポイント** 他の人の考えを客観的に理解し、それに基づく実験の結果を推測できるようにします。

▼ 4年 p.29



▼ 4年 p.28

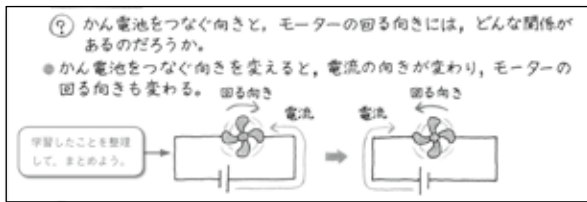


問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
3 (3)	回路を流れる電流の向きと大きさについて、実験結果から考え直した内容を選ぶ	実験の結果から電流の流れ方について、より妥当な考えに改善できる	エネルギー	活用	思・考	選択

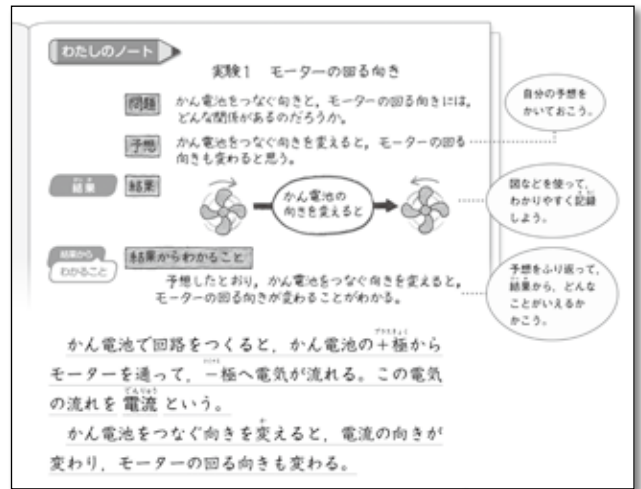
◎教科書との関連（4年「電気のはたらき」）

- p.30 「かん電池とモーターの回る向き」の実験の結果を記録カードにまとめ、電流の向きとモーターの回転の向きの関係を説明しています。
- p.37 単元末「まとめよう」にかん電池をつなぐ向きとモーターの回る向きの関係をまとめています。

▼ 4年 p.37



▼ 4年 p.30



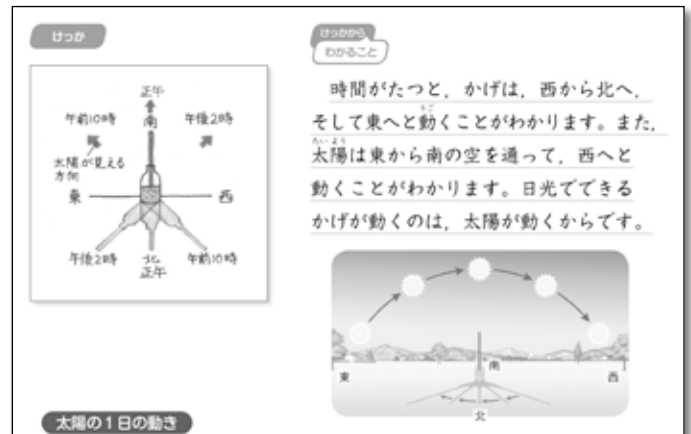
3—(4) 「光電池のはたらき」の問題

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
3 (4)	目的の時間帯だけモーターを回すため、太陽の1日の位置の変化に合わせた箱の中の光電池の適切な位置や向きを選ぶ	太陽の1日の位置の変化と光電池に生じる電流の変化の関係を目的に合ったものづくりに適用できる	エネルギー	活用	思・表	選択

◎教科書との関連（3年「かげのでき方と太陽の光」）

- p.90 太陽が東から西へ動くため、かげは西から東へ動くことを解説しています。

▼ 3年 p.90



◎教科書との関連（4年「電気のはたらき」）

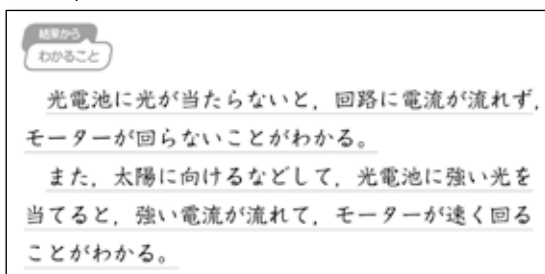
- p.36 「結果からわかること」で、光電池を太陽のほうに向けたとき、強い電流が流れることを解説しています。
- p.38 単元末「たしかめよう」で、光電池への光の当て方と電気のはたらきに関する問題を出題しています。

◎誤答の例と指導のポイント

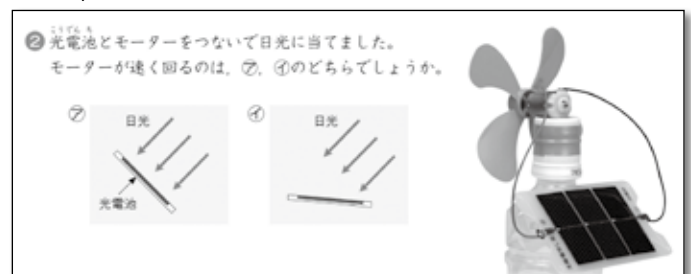
- 太陽が東から西へ動くので、西に光電池がある「選択肢3」が正解と考えがちです。

**ポイント** 午後1時から午後3時の間、箱の中に入る日光の向きから考察させましょう。

▼ 4年 p.36



▼ 4年 p.38



#### 4—(1) 「ろ過のしかた」の問題

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
4	(1) ろ過後の溶液に砂が混じっている状況に着目しながら、誤った操作に気づき、適切に操作する方法を選ぶ	ろ過の適切な操作方法を身につけている	物質	知識	技能	選択

#### ◎教科書との関連（5年「もののとけ方」）

5年 p.146 ▶

- p.146 図版を使って、ろ過のしかたを詳しく説明しています。

#### ◎誤答の例と指導のポイント

- ガラス棒の位置だけが異なる「選択肢2」を選びがちです。

**ポイント** ろ液に砂が混じらない方法だけでなく、ろ液をビーカーに集めることができるかどうかについても考慮する必要があることに気づかせます。



#### 4—(2)(3)(4) 「もののとけ方」の問題

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
4	(2) 海水と水道水を区別するために、2つの異なる実験方法から得られた結果をもとに判断した内容を選ぶ	より妥当な考えをつくりだすために、2つの異なる方法の実験結果を分析して考察できる	物質	活用	思・表	選択

#### ◎教科書との関連（5年「もののとけ方」）

▼ 5年 p.136

- p.136 「話し合い」で、水に溶けたものの重さはどうなるか予想させています。
- p.148 水を蒸発させると、とけていた食塩を取り出せることを記述しています。
- p.149 単元末「まとめよう」にとけたものを取り出す方法をまとめてあります。

▼ 5年 p.148

実験の結果から、ミョウバンも食塩も、水をじょう発させると、とけていたものを取り出せることがわかる。また、ミョウバンは、水の温度を下げると、つぶを取り出せるが、食塩は、水の温度によってとける量にほとんど差がないので、温度を下げて、とけていたものを取り出せないことがわかる。

**話し合い**

- 134 ページで表してみた図をもとに、重さがどうなるか予想しよう。
- 予想が正しいか確かめる方法を考えよう。

**予想1** 食塩は見えなくなったので、重さはなくなると思う。

**予想2** 食塩は水にとけると軽くなると思うので、重さは少し軽くなると思う。

**予想3** 食塩はとけてもなくなっていないと思うので、重さはそのままだと思う。

**問題** 水にとけたものの重さは、どうなるのだろうか。

**予想** 見えなくなったから、重さがなくなっていると思う。

**方法** 水にとかず前と後で、重さをはかって比べる。

とかず前 → とかした後

**?** 出てきたつぶを取りのぞいた水よう液から、ミョウバンや食塩は取り出せるのだろうか。

- 水よう液の温度を下げると、つぶを取り出すことができる。(ミョウバン)
- 水よう液の水をじょう発させると、つぶを取り出すことができる。(ミョウバン、食塩)

5年 p.149 ▶

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
4 (3)	食塩を水にとかしたときの全体の重さを選ぶ	ものを水にとかしても全体の重さは変わらないことを、食塩をとかして体積が増えた食塩水に適用できる	物質	活用	思・考	選択

◎教科書との関連（5年「もののとけ方」）

- p.140 ものをとくす前の全体の重さとものをとくした後の全体の重さは等しいと記述しています。
- p.149 「まとめよう」に、水溶液の重さについてまとめています。

▼ 5年 p.140

実験1の結果は、次のようにかくことができる。

「ものをとくす前の全体の重さ」 = 「ものをとくした後の全体の重さ」

このことから、ものを水にとかしても、重さは変わらないといえる。水にとけたものは、目には見えなくても水よう液の中にあることがわかる。

「もの重さ」+「とけたもの重さ」 = 「水よう液の重さ」  
ともがけるよ。

▼ 5年 p.149

②水にとけたものの重さは、どうなるのだろうか。

「ものが水にとける」とは、  
・すき通っている。  
・ものが全体に広がっている。  
・時間がたっても、とけたものは、水と分れない。

●とけて見えなくても、とけたものは水よう液の中にある。

「ものをとくす前の全体の重さ」 = 「ものをとくした後の全体の重さ」

◎誤答の例と指導のポイント

- 体積が8 mL増えたので重さも8 g増えると考えて、「選択肢2」を選びがちです。

**ポイント** 他のものを加えていなければ、体積が変わっても、「ものをとくす前の全体の重さ = ものをとくした後の全体の重さ」という関係が成り立つことを十分に理解させましょう。

問題番号	問題の概要	出題の趣旨	学習指導要領の区分・内容	枠組み	評価の観点	問題形式
4 (4)	食塩水を熱したときの食塩の蒸発について、実験を通して導きだす結論を書く	実験結果から言えることだけに言及した内容に改善し、その内容を記述できる	物質	活用	思・考	記述

◎教科書との関連（5年「もののとけ方」）

- p.148 「実験4」の結果で、食塩水を加熱するとつぶを取り出せることを示しています。
- p.148 「理科の広場」で、海水から水を蒸発させて食塩を取り出せることを記述しています。

▼ 5年 p.148

**結果**

①	三つ葉パン	食塩
①ろ過した液をじょうろさせると	つぶを取り出した。	つぶを取り出した。
②ろ過した液を氷水で冷やすと	つぶを取り出した。	つぶを取り出せなかった。

▼ 5年 p.148

**理科の広場** **塩をつくる**

わたしたちの生活にとって、食塩は大切なもの1つです。日本では、例えば下の写真のように、海水から取り出すことで食塩をつくってきました。今では、機械などを使って、海水からむだなく食塩を取り出しています。

(石川県珠洲市で行われている塩づくりのようす)

①くんできた海水を何度も塩田にまく。かわくとすなになり、塩のつぶがつく。  
②塩のついたすなを箱に集め、上から海水をかけると、箱の下からこい塩水が流れ出る。  
③かまどでこい塩水をにて、水をじょうろさせ、塩を取り出す。

◎誤答の例と指導のポイント

- 食塩水を使った実験の結果だけで、「水にとけた物」と一般化した表現で表すところに問題があることに気づかせます。

**ポイント** 問題に合わせた文章を記述するように指導します。この場合、【問題】が「食塩水の食塩」となっていることに注目させます。