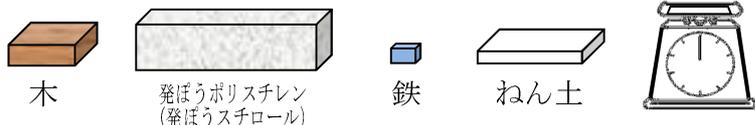


(1) ひろしさんは、いろいろな種類の物の重さをくらべてみようと思いました。そこで、次のような実験をすることにしました。

【実験】

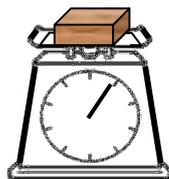
木、発ぼうポリスチレン（発ぼうスチロール）、鉄、ねん土の4種類の物の中でどれが一番重いかを調べる。

【じゅんぴした物】



【実験方法】

- ① 調べる物を1つえらぶ。
- ② はかりの上にゆっくりとのせる。
- ③ 目もりを正面から読む。



【実験の結果】

調べた物	重さ
木	85 g
発ぼうポリスチレン（発ぼうスチロール）	37 g
鉄	82 g
ねん土	125 g

### 物の重さのはかり方 通過率 44.6%

解答類型		割合 (%)
○	体積	9.1
△	大きさ	34.0
△	かさ	0.6
△	形あるものの大きさ (かさ)	0.9
×	形	10.9
×	面積	0.2
×	長さ、高さ	0.5
×	はかりの上のにせる面	0.3
×	上記以外の解答	40.7
—	無解答	2.8

ひろしさんは、実験の結果から次のように言いました。



一番重かったのは、ねん土だったよ。だから、この4種類の物の中で一番重いものは、ねん土だとわかったよ。

ひろしさんがした実験では、いろいろな種類の物の重さを正しくくらべたことにはなりません。いろいろな種類の物の重さを正しくくらべるためには、何をそろえて重さをはかるとよいでしょうか。

次の（ ）に当てはまる言葉を、の中に書きましょう。

いろいろな種類の物の重さをくらべるときには、（ ）をそろえて重さをはかる。

「上記以外の解答」が40.7%で最も多く、物質の種類による重さの違いを比べるときには体積をそろえなければならないという実験方法の定着が図られていないと考えられる。また、「体積」より「大きさ」と解答している割合が多く、「大きさ」や「かさ」を意味する科学用語としての「体積」という言葉が定着していないと考えられる。

## 内容の系統（粒子の保存性）

第3学年  
「物と重さ」  
・形と重さ  
・体積と重さ

第5学年  
「物の溶け方」  
・物が水に溶ける量の限度  
・物が水に溶ける量の変化  
・重さの保存

第6学年  
「水溶液の性質」  
・酸性、アルカリ性、中性  
・気体が溶けている水溶液  
・金属を変化させる水溶液

### 提案 種類の異なる物質の重さを比べる際に体積をそろえる必然性を持たせましょう。

- 大きな発泡ポリスチレンと小さな鉄といった、重さの軽い大きな物質と重さの重い小さな物質を提示し、そのままでは種類の異なる物質の重さを比較できないことに気付かせるなど、体積をそろえる必然性を感じさせましょう。
- 「体積」という言葉と意味を教え、授業の中で意図的に使用させることにより、科学用語として児童に「体積」という言葉が定着するように指導しましょう。

(4) たろうさんは、日なたと日かげの地面の様子について調べ、日なたと日かげのちがいがわかるように表にまとめました。ただし、温度を調べた日なたの地点は、午前中ずっと日なたで、温度を調べた日かげの地点は、午前中ずっと日かげでした。

太陽と地面の様子  
通過率 53.0%

日なたと日かげの地面の様子 9月20日 晴れ

	日なた	日かげ
地面のしめりぐあい	かわいている	しめっている
地面の温度 (あたたかさ)	高い	低い
午前9時の地面の温度と正午の地面の温度をくらべた結果	①	②

解答類型		割合 (%)
○	(エ)	53.0
×	(ア)	4.6
×	(イ)	8.1
×	(ウ)	31.9
×	上記以外の解答	1.0
—	無解答	1.4

表の①・②に当てはまる正しい組み合わせを、次の(ア)～(エ)の組み合わせの中から1つ選び、その記号を  の中に書きましょう。

- (ア) ① あまり変わらない ② 午前9時より正午の方が低い  
 (イ) ① あまり変わらない ② あまり変わらない  
 (ウ) ① 午前9時より正午の方が高い ② 午前9時より正午の方が低い  
 (エ) ① 午前9時より正午の方が高い ② あまり変わらない

日かげの地面の温度変化について、午前9時より正午の方が低い(36.5%)とする誤答が多い。日なたと日かげの温度差は、午前9時より正午の方が大きいので、体感的に午前9時より正午の日かげの地面の温度の方が低いと誤解していると考えられる。また、地面の温度が上昇する原因が日光であるという意識が強く、日光が当たらない日かげでは時間とともに地面は冷えていくと誤解していると考えられる。

## 内容の系統 (地球の表面)

第3学年

「太陽と地面の様子」

- ・日陰の位置と太陽の動き
- ・地面の暖かさや湿り気の違い

第4学年

「天気の様子」

- ・天気による一日の気温の変化
- ・水の自然蒸発と結露

第5学年

「天気の変化」

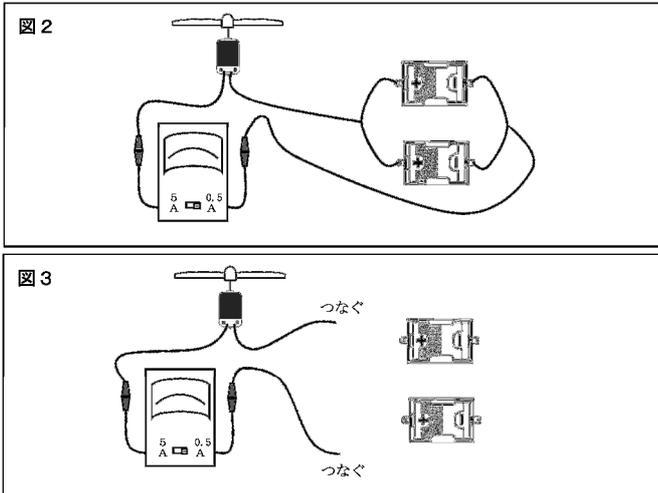
- ・雲と天気の変化
- ・天気の変化の予想

**提案** 予想と結果の比較や日なたと日かげの実験結果の比較から考察させることを通して理解を深めさせましょう。

- ① 朝と昼の日なたと日かげの地面を手で触れさせた後に、朝と昼の日なたと日かげの地面の温度がどのように変化するのか、予想を立てさせましょう。
- ② 実際に日なたと日かげの地面の温度を測り、一日の変化を記録させましょう。
- ③ 考察では、まず、予想と実験結果が合っていたかどうかを確認させ、体感的に朝より昼の日かげの地面の温度が低くなっていると予想した児童の考えを修正させましょう。さらに、日なたと日かげの実験結果を比較し、日なたの温度上昇だけに目を向けるのではなく、日かげの地面の温度も上昇していることを見いださせましょう。そして、日光が当たると地面の温度上昇の度合いが大きい、日光が直接当たらなくても地面の温度が上昇することに気付かせましょう。

(2) 次に、あきらさんは、図2のへい列つなぎと図3の直列つなぎの回路をそれぞれ作り、モーターのまわる速さと、電流の強さをけん流計を使って調べることにしました。図3のどう線とかん電池を線でつなぎ、かん電池2つを使った直列つなぎになるように回路をつくりましょう。

### 直列つなぎの回路のつなぎ方 通過率 55.0%



年度	平成 25 年度	平成 27 年度	平成 28 年度
通過率 (%)	37.4	22.4	55.0
問題	直列つなぎ	並列つなぎ	直列つなぎ

解答類型	割合 (%)
○	50.1
○	4.9
×	17.7
×	1.0
× 並列つなぎをしているもの	3.0
× 上記以外の解答	11.0
— 無解答	12.4

昨年度と同様、電流が流れない回路 (18.7%) をつくっている誤答が多く、電流の流れる向き (乾電池の+極から-極) の定着が十分図れていないと考えられる。

## 内容の系統(エネルギーの変換と保存)

<b>第3学年</b> 「電気の通り道」 ・電気を通すつなぎ方 ・電気を通す物	<b>第4学年</b> 「電気の働き」 ・乾電池の数とつなぎ方 ・光電池の働き	<b>第5学年</b> 「電流の働き」 ・鉄心の磁化、極の変化 ・電磁石の強さ	<b>第6学年</b> 「電気の利用」 ・発電・蓄電 ・電気の変換 ・電気による発熱 ・電気の利用
--	--	--	---

**提案** 電流の向きが実感できるように学習活動を工夫しましょう。

- 回路は、導線が途切れず、輪になっていればよいというだけでなく、乾電池の同極同士をつなぎと電流が流れないことを実際に確認させ、電気は乾電池の+極から-極へ流れるようになっていることを理解させましょう。
- 乾電池の向きを逆にし、検流計の針の振れやモーターの回転が逆になったり、点灯していた発光ダイオードが消えたりすることを確認させ、電流には向きがあることを実感させましょう。
- 実際の回路を自由につくらせ、電気の流れに沿って回路を指でなぞるなどして丁寧に確認させたのち、本当に電流が流れるかどうか確かめさせましょう。