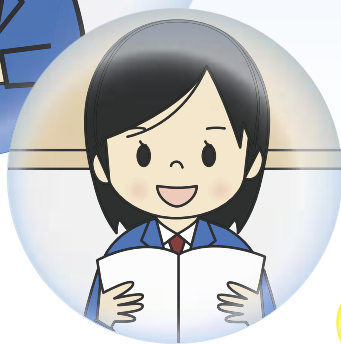


全国学力・学習状況調査 **中学校** の結果を踏まえた

# 授業アイデア例



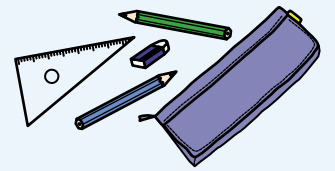
平成24年度全国学力・学習状況調査【中学校】の結果を取りまとめた「報告書」において、調査結果を踏まえて授業を改善する際の参考となるよう、授業のアイデアを幾つか例示しています。

本パンフレットは、これらの「授業アイデア例」の一部について、校内研修や授業計画などの資料として活用できるよう、別冊子としたものです。

本調査において見られた課題は、調査の対象学年のみならず、各学年を通じた系統的・継続的な指導によって改善していくことが大切です。是非とも本パンフレットを各研修会や学校全体で活用していただきたいと考えています。

平成24年9月

# 平成24年度調査から明らかになったこと



国語	
全体的な状況	◆ 具体的な言語活動の中で、基礎的・基本的な知識・技能を適切に使うことに課題がある。
	◆ 表現した内容を客観的に見直して、よりよくすることに課題がある。
話すこと・聞くこと	◇ 自分の話を聞き手に理解してもらえるように資料を用いて話すこと、聞き手や場面を意識して適切な語句を選択して話すことは、相当数の生徒ができています。 [A ①一] [A ④一]
	◇ 話の展開に注意して聞くことは、相当数の生徒ができています。 [B ①二]
書くこと	◇ 伝えたい事柄を明確にして書くこと、必要な情報が相手に伝わるように説明することは、相当数の生徒ができています。 [A ⑤一、二]
	◆ 相手の発言を注意して聞き、自分の考えを具体的に書くことに課題がある。 [B ①三]
読むこと	◇ 比喩を手掛かりにしながら文脈をたどり内容を理解すること、歴史的仮名遣いを現代仮名遣いに直して読むことは、相当数の生徒ができています。 [A ③一] [A ⑦七二]
	◇ 文脈の中における語句の意味を捉えることは、相当数の生徒ができています。 [B ②一]
	◆ 比喩という言葉と結び付けて表現の仕方を理解すること、目的に応じて必要な情報を読み取ることに課題がある。 [A ③二] [A ⑥二]
	◆ 物語の場面の展開や表現の特徴を捉えることに課題がある。 [B ③一、二]
	◆ 物語の内容や登場人物の言動の意味などを捉え、自分の考えを書くことに課題がある。 [B ③三]
言語事項	◇ 問の取り方に注意して話すことは、相当数の生徒ができています。 [A ①二]
	◆ 話し言葉と書き言葉との違いを理解し、適切に使うことに課題がある。 [A ④二]
	◆ 文脈に即して漢字を正しく書くこと及び読むこと、語句の意味を理解し文脈の中で適切に使うことについては、一部に課題がある。 [A ⑦一、二、三、四、エ]

数学	
全体的な状況	◆ 数学的に表現したり、数学的に表現された事柄を読み取ったりすることに課題がある。
	◆ 扇形の面積や多角形の内角の和、正多角形の外角の性質など、図形の内容を関数の視点から動的な関係として捉えることに課題がある。
数と式	◇ 簡単な連立二元一次方程式を解くことについては、相当数の生徒ができています。 [A ③(2)]
	◆ 方程式を活用した問題解決において、解の適否を調べる方法について理解することに課題がある。 [A ③(4)]
	◆ 数学的な結果を事象に即して解釈することを通して、成り立つ事柄を判断し、その理由を数学的な表現を用いて説明することに課題がある。 [B ①(2)]
図形	◇ 対称移動した図形をかくことについては、相当数の生徒ができています。 [A ④(2)]
	◆ 同位角が等しければ2直線は平行であることを理解することに課題がある。 [A ⑥(1)]
	◆ 問題解決の方法を数学的に説明することに課題がある。 [B ⑤(3)]

関数	◆ 具体的な事象における2つの数量の関係には、一次関数として捉えられるものがあることへの理解に課題がある。	[A12]
	◆ 正多角形の頂点の数と1つの外角の大きさの関係を数学的に解釈し、その関係が成り立つ理由を説明することに課題がある。	[B6(3)]
資料の活用	◆ 起こり得る場合を樹形図などを利用して整理し、正しく数え上げ、確率を求めることに課題がある。	[A14(2)]
	◆ 資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに課題がある。	[B3(2)]

## 理科

全体的な状況	◆ 観察・実験などにおいて、定量的な取り扱いをすることに課題がある。	
	◆ 日常生活や社会の特定の場面において、理科に関する基礎的・基本的な知識や技能を活用することに課題がある。	
	◆ 基礎的・基本的な知識や技能を活用して、観察・実験の結果などを分析し解釈することに課題がある。	
	◆ 基礎的・基本的な知識や技能を活用して、仮説を検証するための観察・実験を計画することに課題がある。	
	◆ 基礎的・基本的な知識を活用して、根拠を基に、他者の計画や考察を検討し改善することに課題がある。	
第1分野 (物理的領域)	◇ 実験結果の考察と「新聞に書かれていたLED電球の省エネの効果」を関連付けている場面において、電力に関する知識を活用して、LED電球の省エネの効果を考えることは、相当数の生徒ができています。	[2(3)] 「活用」
	◆ 抵抗の直列つなぎ、並列つなぎなどに関する知識を活用して、他者の実験方法を検討し改善して、正しい実験方法を説明することに課題がある。	[2(2)] 「活用」
	◆ 電力量の理解に課題がある。	[2(6)] 「知識」
第1分野 (化学的領域)	◆ 「いくらでも食塩水を濃くできるわけではない」という他者からの指摘を分析し解釈して、他者の考えの根拠を説明することに課題がある。	[4(4)] 「活用」
	◆ 「水槽の中の液体が、食塩水の1層なのか、上層が水、下層が食塩水の2層なのか」ということを検証する実験を計画することに課題がある。	[4(6)] 「活用」
第2分野 (生物的領域)	◆ 両生類であるカエルの呼吸の仕方と生活場所の理解と、これらに関する知識を動物の飼育をするという日常生活の場面において活用することに課題がある。	[1(2)] 「活用」
	◆ 「チューリップの花が開く温度を明らかにする」という実験の目的に合わせて、予想を基に観察・実験の条件を考え、観察・実験を計画することに課題がある。	[1(6)] 「活用」
第2分野 (地学的領域)	◇ 「地層の連続性や成因を調べるために、断層の有無や地層に含まれている粒に着目する」という地層観察の技能に関する知識については、相当数の生徒ができています。	[3(1)] 「知識」
	◆ 観察地における地層の広がり方について、観察地の図と観察結果から分析して解釈し、空間を認識し、地層の傾きの方向を指摘することに課題がある。	[3(2)] 「活用」
	◆ 過去の火山活動が活発だった時期の回数についての他者の考察を検討する場面において、地層のつながりについて認識することと、他者の考えを検討し改善することに課題がある。	[3(3)] 「活用」

## 指導の狙い

話し言葉と書き言葉との違いを理解し、実際に話す場面にあふさわしい適切な表現を使うことができるようにする。

## 課題の見られた問題の概要と結果

A[4]二 「生徒会活動（小学校……児童会活動）」を場に応じた話し言葉にする。

正答率 48.6%

（※本パンフレットにおける正答率は、抽出調査のため推計値であり、誤差±0.2%程度の精度となっています。）

## 学習指導要領における領域・内容

〔第2学年〕 伝統的な言語文化と国語の特質に関する事項(1)イ

(7) 話し言葉と書き言葉との違い、共通語と方言の果たす役割、敬語の働きなどについて理解すること。

## 授業アイデア例

教材例 ● 説明メモ

### 学習の流れ

① 応援合戦の〔説明メモ〕を使って、実際に声に出して説明する。

〔説明メモ〕を基に、実際に話してみましょう。



教師

### 〔説明メモ〕

#### ◎ 応援合戦の道具

- ・ ペットボトル（500mL、一人2本まで）○
- ・ うちわ ○
- ・ 軍手 ○ } 色付け可。
- ・ 音楽 ×
- ・ クラッカー ×

#### ◎ 練習について

- ・ 練習場所……体育委員が指示
  - ・ 練習時間……16:30まで（片付け含む）
- 応援団長は担任に報告

② 小グループ内で順番に説明し合う（録音する）。

### 〔実際の説明の例〕

応援合戦についての連絡をします。  
 まず、使用する道具のことです。応援合戦に使える道具は、ペットボトル、うちわ、軍手の三つです。ペットボトルは500mLの大きさで、一人2本までとします。うちわと軍手は、色を付けても構いません。なお、音楽を流したりクラッカーを使ったりすることはできないので注意してください。  
 次に、練習についてです。応援合戦の練習場所は、体育委員が指示します。指示に従ってください。練習の終了時間は、16時30分です。それまでに片付けを終え、応援団長は終了したことを担任の先生に報告してください。  
 以上です。全員で協力して、盛り上げましょう。



③ 録音したものを聞きながら、次の観点で相互評価する。

ア 聞いて分かりやすい表現になっているか。

イ 「（ ）」、「……」、「→」などの記号を、的確な話し言葉に変えているか。

④ 各グループの代表者の説明を学級に紹介し、よい点や改善点を確認する。



## 指導の狙い

目的に応じて必要な情報を読み取ることができるようにする。

## 課題の見られた問題の概要と結果

A⑥二 取扱い絵表示の内容に加えて気を付けなければならないこととして適切なものを選択する。

正答率 41.1%

## 学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 C 読むこと

イ 文章の中心的部分と付加的な部分、事実と意見などを読み分け、目的や必要に応じて要約したり要旨をとらえたりすること。

## 授業アイデア例

### 教材例

- 美術館の注意書き（文章だけのもの、文章とマークで示したもの）

### 学習の流れ

#### 1 美術館の注意書きについて、〔資料1〕と〔資料2〕とを比較する。



〔資料1〕は文字だけで説明しているけれど、〔資料2〕はマークと文字で説明しているね。

〔資料2〕は、マークだけだと伝わらない情報が補足されていることが分かります。



〔資料2〕のAのマークは、「カメラでの撮影は禁止」ということしか分からないね。だから、その横に情報を補足しているんだね。



#### 2 〔資料2〕のBのマークに補足する説明を考える。



教師

〔資料2〕のBのマークにどのような説明を補足したらよいですか。〔資料1〕の説明を参考に考えてみましょう。

#### 〔資料1〕美術館の注意書きの一部


作品を鑑賞する際には、次のようなことに注意してください。  
著作権法上、作品の写真撮影は禁止です。また、フラッシュの使用は作品に悪い影響を与えます。携帯電話での撮影もご遠慮ください。

食べ物や飲み物が作品に付着するのを防ぐため、飲食は禁止です。ガムや飴を口に含んでの鑑賞もお控えください。変色やカビの原因となります。花束などの植物の持ち込みもご遠慮ください。

〔資料2〕のBのマークは、「飲食は禁止」ということは分かるけれど、〔資料1〕を読むと、それに関連してもう少し他の注意が書いてあるな。



#### 〔資料2〕マークを使った注意書きの一部

A  携帯電話での撮影もご遠慮ください。作品には著作権があります。

B 

それぞれから分かる情報を比較して整理することが大切ですね。では、〔資料2〕のBのマークに補足する説明を書いてみましょう。



## 留意点

- 「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～【中学校版】」の事例4なども参考になる。

## 指導の狙い

相手の発言を注意して聞き、自分の考えを話したりその考えを基に話し合ったりすることができるようにする。

## 課題の見られた問題の概要と結果

B[1]三 これからどのような言葉の使い方をしたいのかを具体的な言葉の例を挙げて書く。 正答率 20.6%

## 学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 A 話すこと・聞くこと

オ 話し合いの話題や方向をとらえて的確に話したり、相手の発言を注意して聞いたりして、自分の考えをまとめること。

〔第2学年〕 B 書くこと

ウ 事実や事柄、意見や心情が相手に効果的に伝わるように、説明や具体例を加えたり、描写を工夫したりして書くこと。

## 授業アイデア例

### 学習の流れ

- 対談で取り上げられている話題に対して自分の考えをもつ。
- 対談を読み、自分と対談者の意見とを比較する。(第1時)

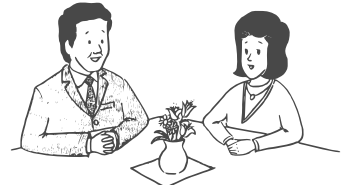
対談者の発言の内容を踏まえて、経験を根拠にして自分の考えを述べる。(第2時)

第2時までの学習を基に「現代の日本語は乱れているか」というテーマで、グループに分かれて座談会を行う。(第3時)

(言語活動) 対談を読んで考えたことを基に座談会を行う。

### 教材例

- 「美しい日本語とは」(平成24年度全国学力・学習状況調査【中学校】国語B[1])



### 第1時

- 「美しい日本語とは」をテーマにした対談を読む前に、そこで取り上げられている話題に対する自分の考えとその具体例などを記入する。

〔ワークシートの例〕

「美しい日本語とは」を読む前に		
	あなたの考え	具体例・経験・根拠など
○ 現代の日本語は乱れていると思うか		
○ 下のような言葉遣いをどう思うか		
(1) ハーフクエスチョン		
(2) ら抜き言葉		
(3) 「ヤバイ」、「マジ」、「ウケる」		

- 対談を読んで自分の考えと比較し、自分の考えに近い発言とそうでない発言とに色分けして本文中に傍線を引く。

### 第2時

- 対談の途中に入ったつもりで、対談の発言の内容に対する自分の考えを述べる。



教師

前回、色分けして傍線を引いた部分の対談者の発言を一箇所選んで、その発言に続けて実際に発言してみましょう。ワークシートにメモしたことを参考に発言するとよいですね。

○ 「……大岡さんが最近、聞き苦しく感じられる言葉遣いがありますか。」という発言に続いて私が発言するとしたら

私が聞き苦しく感じるのは、「なので」から始まる話し方です。この言い方だと、無理やり言葉を始めていく感じが自然な感じがありません。最近、よく耳にしますが、私は「だから」など、普通に通の言い方をした方がよいと思います。



○ 「……それから『ら抜き言葉』が気になって、気になって。」という発言に続いて私が発言するとしたら

「ら抜き言葉」が気になつて、「普通に使われてい



### 第3時

4 第1時で記入したワークシートや第2時で実際に発言した内容を基に、「現代の日本語は乱れているか」というテーマでグループごとに座談会を行う。



6人グループで座談会を行います。最初に3名が5分間座談会を行ってください。残りの3名は聴衆役です。その後、役割を交替してください。

- ※ 相手の発言の内容を踏まえて自分の考えを述べる。
- ※ 直前の発言の内容に自然につながるように、言葉遣いや表現を考える。
- ※ 自分の考えが相手に伝わるように、詳しく説明したり、理由や根拠となる具体例などを示したりして述べる。



ここがポイント

5 終了後、それぞれの立場から意見を述べ合う。



自分たちの座談会を振り返り、「相手の発言を踏まえて自分の考えを述べていたか」、「理由や根拠となる具体例を示していたか」という二つの観点から意見を交流しましょう。

[参考] 対談での発言の内容を受ける際の話し方の例

- 共感して、具体例を出す。  
「……という意見については、私もそう思います。例えば～」
- 疑問点を出して、詳しく説明する。  
「……という考えについて、私は疑問に思います。それは～」
- 反対の立場に立って、理由を述べる。  
「今の……という考えに私は反対です。なぜかという～」
- 話題を転換・拡張して、具体例を出す。  
「今の……ということの他にもこんなことがあります。それは～」
- これまでの話の内容を整理し、まとめる。  
「今まで話してきたことをまとめると、～」



### 留意点

- 5で座談会を振り返る際は、例えばビデオカメラやタブレット型PC、ICレコーダーなどを活用することが考えられる。録画・録音した座談会をその場で再生し、感想を述べ合ったり批評し合ったりすると効果的である。
- 本単元の学習を踏まえて、言葉に対する自分の考えをまとめて記述させるなど、「書くこと」の学習として位置付けることも可能である。

## 指導の狙い

場面の展開や登場人物の言動などに注意して朗読を工夫し、内容の理解を深めることができるようにする。

## 課題の見られた問題の概要と結果

B③一 物語について説明したものとして適切なものを選択する。	正答率 62.7%
B③二 物語に描かれている季節を選択する。	正答率 35.0%
B③三 朗読の仕方の工夫とその理由を書く。	正答率 60.4%

## 学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 B 書くこと

ウ 伝えたい事実や事柄について、自分の考えや気持ちを根拠を明確にして書くこと。

〔第1学年〕 C 読むこと

ウ 場面の展開や登場人物などの描写に注意して読み、内容の理解に役立てること。

エ 文章の構成や展開、表現の特徴について、自分の考えをもつこと。

## 授業アイデア例

### 学習の流れ

- 朗読CDを聞き、プロの読み手の工夫やその効果を確認する。
- 「走れメロス」を通読し、場面の展開や内容を大まかに捉える。  
(第1時, 第2時)

朗読する場面を選び、表現の特徴や登場人物の心情や行動などを捉えて、朗読の仕方の工夫を考える。  
(第3時)

- 二人一組で互いの朗読を聞き合い、朗読の仕方の工夫とその理由を交流する。
- 各場面の代表者で全編を朗読し、気付いたことを述べ合う。  
(第4時, 第5時)

(言語活動) プロの朗読を参考に、「走れメロス」の一場面を工夫して朗読する。

### 教材例

- 朗読CDとその本文、だざいおさむ 太宰治「走れメロス」

### 第1時, 第2時

#### 1 朗読CDを聞き、朗読の仕方の工夫について確認する。

朗読の際には、声の強弱、高低、緩急、間の取り方などに気を付けるということを学習してきましたね。

プロの朗読を聞いて、どのように読んでいるか、なぜそのように工夫しているのかなど、気付いたことや考えたことをワークシートに書きましょう。



教師

#### 〔ワークシートの例〕

低い声でだんだん速く読んでいます。大変な状況に気が付いた犍陀多の焦っている気持ちがよく伝わってきます。

「何年にも」のところを強く、「しめた。しめた。」は小さく高い声で読んでいます。犍陀多が心の底から喜んでいよう感じがする。

あくとがわりのすけ (芥川龍之介「蜘蛛の糸」による。)

さすがプロだね。声の出し方を変えることで、作品に出てくる情景や登場人物の心情などの伝わり方も変わるんだ。私も朗読するとき、声の調子や大きさを変えることで場面の様子や登場人物の心情を相手に伝えたいな。



#### 2 「走れメロス」を通読し、場面の展開や内容を大まかに捉える。

第3時

- 3 朗読したい場面を一つ選び、表現の特徴や登場人物の心情や行動などを捉えて、どのように朗読するのかを考える。その際、朗読の仕方の工夫（○）とその理由（▼）を付箋紙に記入し、教科書の該当箇所に貼る。

○ 気持ちを込めて読む。  
▼ 王様が本当にそのようなひどいことをしているのかという信じられない気持ちと、現実を受け止めようという気持ちが表れている会話の場面だから。

○ 小さく低い声で、一言一言を区切ってゆっくり読む。  
▼ 老爺は、できるだけ他の人に聞かれないように周囲の様子をうかがいながら話していると思うから。

……メロスは両手で老爺の体を揺すぶって質問を重ねた。老爺は、辺りをはばかり低声で、僅か答えた。  
「王様は、人を殺します。」  
「なぜ殺すのだ。」  
「悪心を抱いている、というのですが、誰もそんな、悪心をもつてはおりませぬ。」  
「たくさんの人を殺したのか。」  
「はい、初めは王様の妹婿様を。それから、ご自身のお世継ぎを。それから、妹様を。」

(太宰治「走れメロス」による。)



「気持ちを込めて読む。」でよいのかな。



「気持ちを込めて読む。」では、どのように音声で表現するのが分かりませんね。○には、声の強弱や高低、間の取り方など声の出し方を具体的に考えてみましょう。

強い、弱い、高い、低いなどを決めないと、実際に声に出して読めないよね。



▼には、そのように読む理由を、本文に書かれている内容を基に説明するようにしましょう。

第4時、第5時

- 4 二人一組で、選んだ場面の朗読を聞き合い、朗読の仕方の工夫とその理由を交流する。



（「メロスとフィロストラトスの会話」の場面を朗読する。）



メロスの言葉を速く勢よく読んでいたので、期限が迫り緊迫している様子が伝わってきました。

そのように伝わったのなら成功です。ここでは、メロスの焦りと固い決意とを表現したかったので、速度を速めながらもはっきりと大きな声で朗読しました。



- 5 各場面から選ばれた代表者で全編を朗読し、気付いたことを述べ合う。

留意点

- 朗読CDは必ずしも全編を聞かせる必要はない。小学校での朗読の学習を想起させ、朗読の仕方の工夫に気付かせることが大切である。
- 本単元の学習の流れは、他の文学的な文章の学習でも活用できる。



## 指導の狙い

目的に応じて資料を整理し、資料の傾向を読み取って判断し、その根拠を数学的な表現を用いて的確に説明できるようにする。

## 課題の見られた問題の概要と結果

B③(2) 次の1回でより遠くへ飛びそうな選手を選び、その理由を説明する。

正答率 47.1%

## 授業アイデア例

### 問題

次の表は、1998年シーズンの長野オリンピックまでのいくつかの国際大会で、スキージャンプ競技の原田雅彦選手と船木和喜選手の二人が飛んだ距離の記録をまとめたものです。

次の1回でより遠くへ飛びそうな選手を選ぶとすると、あなたはどちらの選手を選びますか。どちらか一方の選手を選び、選んだ理由を説明しなさい。

原田選手 (m)		
117.0	108.5	102.0
119.5	113.0	66.0
120.0	114.0	120.0
126.0	122.0	136.0
89.5	113.0	79.5
117.5	108.0	137.0
123.5	107.0	

平均値 112.0m

船木選手 (m)		
111.0	116.0	121.5
113.5	117.0	122.5
119.0	119.0	126.0
121.0	116.0	132.5
109.5	108.5	118.5
108.0	113.0	125.0
116.5	120.0	

平均値 117.7m



### < 1時間目 >

#### 1. 表の情報を読み取る。

記録の平均値は、船木選手の方がいいよ。

原田選手は100m以下の記録が3つもあるんだけど…。

でも、原田選手は137mで一番遠くへ飛んでいるときがあるよ。

この記録の表だと、全体の分布の傾向が分かりにくいね。

#### 2. 二人の選手の飛んだ距離の記録から、ヒストグラムを作成する。



教師

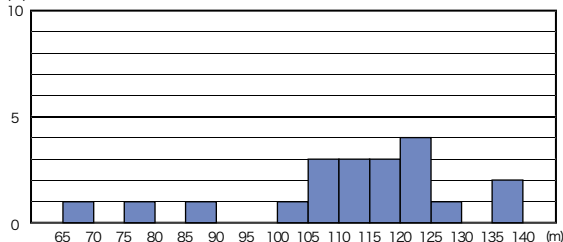
記録の分布の傾向を調べるためには、どのような方法がありますか。

飛んだ回数の合計は、二人とも20回で等しいよ。

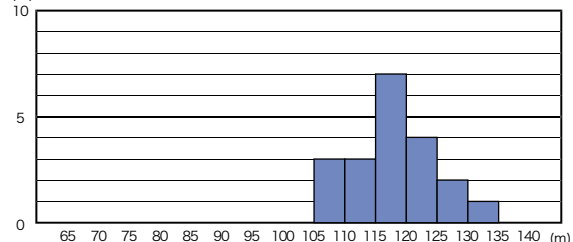
階級の幅を5mにしてヒストグラムに整理してみよう。

120.0mの記録は、120m以上125m未満の階級に入るね。

原田選手の記録



船木選手の記録



## 留意点

- 平均値や最頻値は、分布によってはその資料の特徴を表す代表値としてふさわしくない場合があるので、目的に応じて資料を収集し、資料の散らばりと代表値の両方に着目して資料の傾向を読み取り、それを基に適切に判断する活動を充実させることが大切である。

## 学習指導要領における領域・内容

〔第1学年〕 D 資料の活用 〔学習指導要領（平成20年告示）〕

- (1) 目的に応じて資料を収集し、コンピュータを用いたりするなどして表やグラフに整理し、代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取ることができるようにする。  
イ ヒストグラムや代表値を用いて資料の傾向をとらえ説明すること。

### <2時間目>

#### 3. どちらの選手を選んだか、二人のヒストグラムの特徴を比較し、理由を説明する。

どちらの選手を選びますか。二人のヒストグラムの特徴を比較して、選んだ理由を説明してみましょう。

原田選手は遠くへ飛んだ記録が多いから、僕は原田選手を選びます。

船木選手の方が、原田選手より安定して飛んでいるから、私は船木選手を選びます。

だけど、船木選手も132.5mの記録があるよ。ヒストグラムのどこを比べたの？

ちょっと待って。安定しているってどういうこと？

先ほどの選んだ理由の説明では、少し分かりにくいようですね。二人のヒストグラムを比較したことが分かるように述べていますか？数学で学習した用語を正しく使っていますか？

僕の説明は、「度数」や「階級」などを使って、船木選手と比較するとよくなるかな。

だったら、私の説明は、「範囲」と「最小値」を使えば、数学的な説明になるね。

それでは、自分が選んだ理由を的確に説明してみましょう。

・130m以上の階級の度数の合計は、原田選手は2で、船木選手の1より大きいので、僕は原田選手を選びます。

・船木選手の方が原田選手よりも記録の範囲が小さく、最小値が大きいから、私は船木選手を選びます。

どちらの選手を選んだ場合でも、選んだ理由を、資料の散らばり方や代表値などを根拠として、数学的に表現することが大切です。

他には、どのような説明ができましたか。

・二人のヒストグラムを見ると、135m以上140m未満の階級の度数は、原田選手が2で、船木選手は0だから、原田選手を選びます。  
・二人のヒストグラムを見ると、115m未満の階級の度数の合計は、原田選手より船木選手の方が小さいので、船木選手を選びます。

### 留意点

- 生徒の説明には日常的な表現が多くみられるので、統計的な指標を適切に用いて表現する場面を設定し、資料の特徴に基づく判断について、説明すべき事柄とその根拠の両方を、数学的な表現を用いて的確に説明できるようにする活動を充実させることが大切である。
- 「自分がスキージャンプ競技のコーチだったとしたら、どちらの選手を使うか。」など、具体的な場面を想定して問いかけ、考えさせることも大切である。

## 指導の狙い

日常的な事象を図形に着目して観察し、図形の性質を問題解決に生かすことができるようにする。

## 課題の見られた問題の概要と結果

B⑤(2) 長さを置き換えてよい根拠となる長方形の性質を選ぶ。

正答率 58.6%

B⑤(3) AEの長さを求められるようにするための方法を説明する。

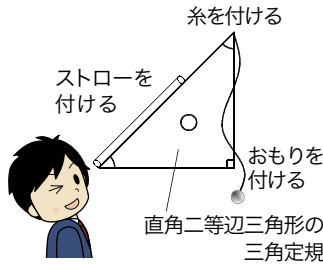
正答率 25.3%

## 授業アイデア例

### < 1 時間目 >

直接測ることができない校庭の木の高さを工夫して求めたいと思います。江戸時代の数学書「塵劫記」に基づいてまとめた「木の高さの求め方」で求めてみよう。

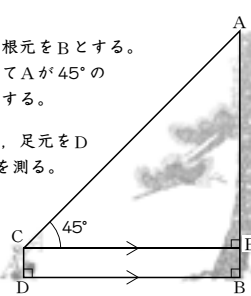
### 1. 「木の高さの求め方」で校庭などにある木の高さを求める。



#### 木の高さの求め方

##### 手順

- ① 木の一番高い位置をA、根元をBとする。地面と平行な直線に対してAが45°の方向に見える位置に移動する。
- ② そのときの目の位置をC、足元をDとし、CD、DBの長さを測る。
- ③ CDの長さどDBの長さをたすと、高さABが求まる。



##### ポイント

- ◎ 点Cを通りDBと平行な直線とABの交点をEとする。ABの長さは直接測れないので、ABをAEとEBに分け、それぞれの長さを他の長さに置き換えて測っている。
- ◎ 木と人は地面に対して垂直に立っていると考えると、 $AB \perp DB$ ,  $CD \perp DB$ ,  $\angle AEC = 90^\circ$ となる。



CDが1.2m、DBが8.3mだったので、木の長さABは9.5mです。

どうして求められるのかな？



### < 2 時間目 >

「塵劫記」の「木の高さの求め方」で、実際に木の高さを求めることができるのはなぜだろう。その仕組みを説明してみよう。

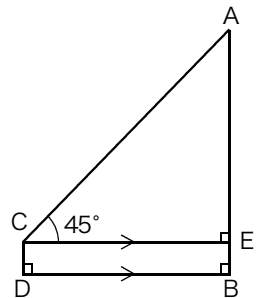
### 2. 「木の高さの求め方」で使われている方法について考える。



教師

「木の高さの求め方」では、ABを目の高さと同じ高さのEのところに分けて、AE+EBで求めています。  
手順①で木の一番高い位置が45°の高さに見える位置に移動するのはどうしてでしょうか。

そこに立てばAEとCEを等しくできるからじゃないかな？

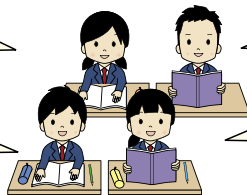


$\angle AEC = 90^\circ$ で、 $\angle ACE = 45^\circ$ だから、 $\angle CAE$ は45°になるね。

$\triangle ACE$ は直角二等辺三角形だね。

二等辺三角形だから、 $AE = CE$ です。

$\triangle ACE$ が二等辺三角形になるようにしたんだね。



## 留意点

- 問題解決のために数学を活用する方法を考え、「用いるもの」（例えば、二等辺三角形の性質）とその「使い方」（例えば、AEの長さをCEの長さに置き換える）を明らかにして方法を説明することが大切である。

〔第2学年〕 B 図形

(2) 平面図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、論理的に考察する能力を養う。

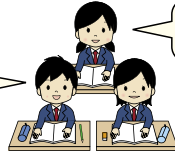
ア 証明の意義と方法について理解すること。

イ 三角形の合同条件を理解し、それに基づいて三角形や平行四辺形の性質を論理的に確かめることができること。



どうして△ACEを二等辺三角形にするのでしょうか。

木の高さABのうち、AEをCEに置き換えるためです。

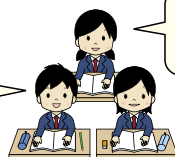


置き換えてもCEは測りにくいね。

実際に測ったのはDBの長さだったよ。



CEの長さとDBの長さについてどのようなことが分かりますか。



4つの角がすべて等しいから、四角形CDBEは長方形だね。

長方形は、2組の向かい合う辺の長さがそれぞれ等しいから、CE=DBです。

長方形の性質を使ってCEをDBに置き換えたんだね。



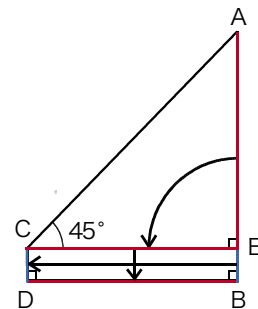
手順◇でCDの長さも測っているのはどうしてでしょうか。



長方形の性質を使うとEB=CDなので、EBをCDに置き換えて、EBの長さを求めるためです。



CEをDBに置き換えたときと同じ長方形の性質を使っているね。



3. 「木の高さの求め方」で使われている方法を、数学的な表現を用いて説明する。



「塵劫記」の「木の高さの求め方」では、木の高さABをAEとEBに分けて求めています。EBの長さを求めるために図形の性質を次のように用いています。

EBの長さを求めるために、  
長方形の性質を用いて、EBの長さをCDの長さに置き換える。



AEの長さを求めるために、図形の性質をどのように用いていますか。説明してみましょう。

AEの長さを求めるために、  
まず 二等辺三角形の性質を用いて、AEの長さをCEの長さに置き換える。  
次に 長方形の性質を用いて、CEの長さをDBの長さに置き換える。



だから、CDの長さとDBの長さをたすと木の高さABが求められたんだね。

留意点

- 平成23年度調査として実施予定であった調査問題の数学B[3]「タレスの方法」を使って授業を行うことも考えられる。

## 指導の狙い

図形の性質を数量の関係に着目して捉え直して、その数量の関係がどのような関数であるかを判断することができるようにする。

## 課題の見られた問題の概要と結果

- B⑥(2) 正多角形の頂点の数と1つの外角の大きさの関係を、「…は…の関数である」という形で表現する。  
 正答率 19.3%
- B⑥(3) 正多角形の頂点の数と1つの外角の大きさの関係がどのような関数であるかを選び、その理由を説明する。  
 正答率 25.4%

## 授業アイデア例

いろいろな正多角形について、1つの外角の大きさを求めてみよう。

### 1. 正五角形の1つの外角の大きさを求める。



教師

まず、正五角形の1つの外角の大きさを求めてみましょう。

五角形の外角の和は $360^\circ$ だから…。

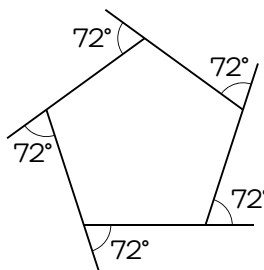


正五角形だから、外角の大きさはすべて等しいよね。

正多角形の外角の大きさはどれも等しいから、正五角形の1つの外角の大きさは、外角の和 $360^\circ$ を頂点の数5でわって求められます。

$$360^\circ \div 5 = 72^\circ$$

だから、正五角形の1つの外角の大きさは $72^\circ$ です。



### 2. いろいろな正多角形の1つの外角の大きさを求める。



他の正多角形の1つの外角の大きさも求めてみましょう。



多角形の外角の和は $360^\circ$ で一定だから、どんな正多角形でも求められそうだね。

正三角形なら、頂点の数が3だから、外角の和 $360^\circ$ を3でわって、1つの外角の大きさは $120^\circ$ と求められます。



正十二角形なら、外角の和 $360^\circ$ を頂点の数12でわることで求めることができます。 $360 \div 12 = 30$ なので、正十二角形の1つの外角の大きさは $30^\circ$ です。



調べた正多角形の頂点の数とその1つの外角の大きさを表にしてみましょう。

正多角形の頂点の数	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	…
正多角形の1つの外角の大きさ	120	90	72	60	$\frac{360}{7}$	45	40	36	$\frac{360}{11}$	30	…

正多角形の頂点の数が増えると、外角の大きさが減っているね。



## 留意点

- 図形の性質を関数の視点から考察する学習の場面として、例えば、扇形の中心角の大きさと弧の長さや面積、多角形の頂点とその内角の和なども考えられる。



## 学習指導要領における領域・内容

### 〔第1学年〕 C 数量関係

(1) 具体的な事象の中にある二つの数量の変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係を見だし表現し考察する能力を伸ばす。

エ 比例、反比例の見方や考え方を活用できること。

### 〔第2学年〕 C 数量関係

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数のとる値の変化の割合とグラフの特徴を理解するとともに、一次関数を利用できること。

## 3. 正多角形の頂点の数とその1つの外角の大きさの関係を捉える。



どんな正多角形でも1つの外角の大きさをすぐに求めるにはどうすればよいでしょうか。

表を見ると、正多角形の頂点の数と1つの外角の大きさの間に、何かきまりがありそうです。



正多角形の頂点の数が決まれば、1つの外角の大きさが決まるね。



あつ、関数だ。

正多角形の1つの外角の大きさは、正多角形の頂点の数の関数であるといえます。



では、正多角形の頂点の数を  $x$ 、その1つの外角の大きさを  $y$  とすると、 $y$  は  $x$  のどのような関数といえるでしょうか。

外角の和は一定だから、比例かな。

$xy = 360$  で表せます。

でも、 $x$  が2倍、3倍、… のとき、 $y$  が  $\frac{1}{2}$  倍、 $\frac{1}{3}$  倍、… になっているよ。

$y = \frac{360}{x}$  だから、反比例です。



$y$  は  $x$  に反比例するといえますね。正多角形の1つの外角の大きさと頂点の数は、反比例の関係にありますね。

## 4. 反比例の式の意味を考える。



では、反比例の式  $y = \frac{360}{x}$  の意味を考えてみましょう。

360は正多角形の外角の和だね。

それを  $x$  でわっているのは、正多角形の外角の大きさはすべて等しいからだね。



正多角形の外角の和は  $360^\circ$  で一定であり、正多角形の1つの外角の大きさはすべて等しいので、 $x$  と  $y$  の関係を式で表すと、 $y = \frac{360}{x}$  となる。

この式は、 $y = \frac{a}{x}$  の形をしているので、 $y$  は  $x$  に反比例する。

正多角形の頂点の数が2倍になると、1つの外角の大きさは半分になるんだね。



正多角形の1つの外角の大きさは、その正多角形の頂点の数に反比例するとみて、 $y = \frac{360}{x}$  と表しておけば、どんな正多角形の1つの外角の大きさでもすぐに求めることができますね。

## 留意点

- 伴って変わる2つの数量について、独立変数（頂点の数）と従属変数（1つの外角の大きさ）を区別し、「…は…の関数である」という形で表現する場面を設定することが大切である。

## 指導の狙い

実験の目的に合わせて、予想を基に条件を設定し、実験を計画できるようにする。このような学習活動を通して、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てる。

※ 予想を確かめる際に独立変数を考えさせたり、そろえる条件を考えさせたりして、観察・実験を計画する学習活動を充実させる。

## 授業アイデア例

## 「動物の体のつくりと働き」

## 学習の流れ

だ液はどのような働きをしているのだろうか。  
(第1時)  
・40℃ぐらいでのだ液の働きを調べる実験

新たな課題

だ液の働きは温度によって、どのように変わるのだろうか。  
(第2時)

## 【資料】

だ液の働きを0℃、60℃で調べた実験結果

- ・だ液がよく働く温度を予想
- ・追実験を計画

発展

〈発展1〉  
実験を行わない場合  
提示された実験結果から考察する。

〈発展2〉  
実験を行う場合  
各班で計画した温度で追実験する。

※ 本授業アイデア例のように、だ液の働きの実験を実際に行った後であれば、だ液がよく働く温度を予想して追実験を計画するだけでも、科学的な思考力や表現力を育てることにつながる。ただし、自ら実験を計画したので、実際に実験を行いたいと生徒が申し出る場合が考えられる。時間が確保できる場合は、発展的な学習として、実験結果の例を示し考察させたり、生徒に実際に実験させたりすることなども考えられる。

## だ液の働きは温度によって、どのように変わるのだろうか。(第2時)

## 1. 温度が0℃と60℃のときに、だ液の働きがあるかないかを確認する。

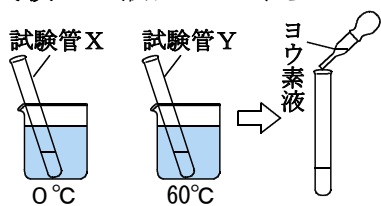


教師

前の授業で、デンプンに対するだ液の働きを調べましたが、40℃ぐらいで実験しましたね。ある人が「だ液は40℃ぐらいでしか働かないのだろうか」と疑問に思って、0℃と60℃でも調べてみました。その結果を見てみましょう。

## 【資料】「だ液の働きを0℃、60℃で調べた実験結果」

実験 だ液は40℃ぐらいでしか働かないのだろうか



ヨウ素デンプン反応の結果

試験管	温度(℃)	結果		
		色の変化	ヨウ素デンプン反応	だ液の働き
X	0	濃い青紫色	あり	働かなかった
Y	60	青紫色	あり	働かなかった

この実験結果から、どのようなことが考えられますか。



0℃と60℃のときは、ヨウ素デンプン反応があったので、デンプンが残っています。だから、だ液は働いていないということになります。



この実験の結果から考えると、だ液は0℃と60℃の間で働いているはずですね。



だ液は、温度が低くても高くても働かなくなるようですね。では、何℃でよく働くのでしょうか。それを調べる実験を計画しましょう。

## 課題の見られた問題の概要と結果

- ①(5) 「チューリップの花が開くには、温度が関係している」という考察の根拠となる実験結果の組合せを選ぶ。 正答率 43.3%
- ①(6) チューリップの花が開く温度を明らかにするための追実験を計画するに当たって実験結果の考察から設定する温度を答える。 正答率 35.1%

## 学習指導要領における内容

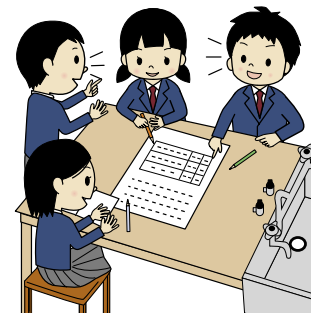
〔第1学年〕 第2分野 (1) 植物の生活と種類 イ 植物の体のつくりと働き  
(7) 花のつくりと働き

いろいろな植物の花のつくりの観察を行い、その観察記録に基づいて、花のつくりの基本的な特徴を見いだすとともに、それらを花の働きと関連付けてとらえること。

### 2. 実験結果から、だ液がよく働く温度を予想して追実験を計画する。



だ液がよく働く温度を予想して、その予想を調べる実験の計画を立てましょう。  
班ごとに試験管を5本ずつ用意するので、だ液がよく働く温度を予想して、調べる温度を5つ設定しましょう。  
※ 独立変数とその変域に留意して計画させる。



### 3. 追実験の計画を発表する。



だ液がよく働くと予想した温度と、調べる温度はどうになりましたか。そのように考えた理由も合わせて、班ごとに発表しましょう。

私たちの班は、40℃ぐらいでだ液が働くことは分かっているので、40℃の前後を同じ間隔で調べたいと思いました。だから、30℃、35℃、40℃、45℃、50℃で調べることにしました。

私たちの班は、だ液は体温に近い36℃でよく働くと予想したので、28℃、32℃、36℃、40℃、44℃で調べたいと思いました。

どちらの班も、予想を調べるための温度設定になっていますね。



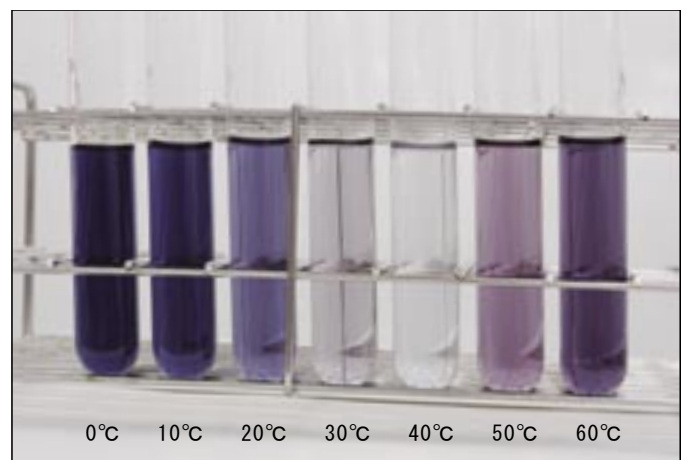
### <発展1> 実験を行わない場合



ここに10℃ごとに調べた実験結果があります。この結果からだ液がよく働く温度を考えましょう。

### <発展2> 実験を行う場合

せっかく計画したので実験してみたいです。



## 留意点

- 科学的に探究する能力の基礎と態度を育てるには、はじめに、提示した課題から従属変数と独立変数に気付かせ、次に、変化する従属変数をどのように調べたらよいかを考えさせる。そして、独立変数の変域を具体的に設定させる。

## 指導の狙い

電流回路の知識を基に、実験方法を検討し改善して、正しい実験方法を説明することによって、科学的な思考力や表現力を育成する。

## 授業アイデア例

### 学習の流れ

豆電球に加える電圧を変化させたときの、豆電球の光り方と豆電球に流れる電流の大きさを調べる（実験1）。同様に発光ダイオードについても調べる（実験2）。（第1時）

1つの電源を使った1つの回路で、豆電球と発光ダイオードを同時に使用して、実験1、2と同じ結果を得るための方法を検討し改善して、正しい実験方法を説明する。（第2時）

### 豆電球と発光ダイオードの光り方と電流の大きさを調べよう。（第1時）

1. 豆電球に加える電圧を変化させたときの、豆電球の光り方と豆電球に流れる電流の大きさを調べる（実験1）。
2. 発光ダイオードに加える電圧を変化させたときの、発光ダイオードの光り方と発光ダイオードに流れる電流の大きさを調べる（実験2）。

### 実験方法を検討し改善して正しい実験方法を説明しよう。（第2時）

#### 1. 実験1、2を1つの回路にまとめて測定する方法を考える。



教師

前の授業で、実験1では豆電球、実験2では発光ダイオードを別々に測定しましたね。ところで、家庭のコンセントは、いろいろな電気器具を同時に使いますね。このように、1つの電源を使って、豆電球と発光ダイオードを1つの回路で同時に使用して、実験1、2と同じ結果を得るためにはどのような回路をつくれればよいですか。



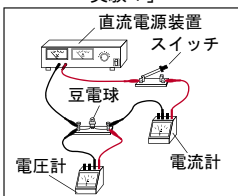
家庭のコンセント

抵抗の直列つなぎと並列つなぎの知識を使って、理由とともに考えましょう。個人で考えたことを班で話し合ってみましょう。次に、班でまとめたことを発表してください。その際、結論と根拠を整理して述べてください。

#### ワークシート（1）

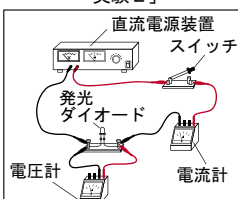
- 実験1、2と同じ結果を得るための、1つの電源を用いた1つの回路を、理由とともに考えましょう。（※回路の図は、電流計と電圧計を省略してよい）

##### 「実験1」



【結果】  
電圧が2.0Vのときは、明るく光り、そのときの電流の大きさは270mAであった。

##### 「実験2」



【結果】  
電圧が2.0Vのときは、明るく光り、そのときの電流の大きさは20mAであった。

1つの回路にする。

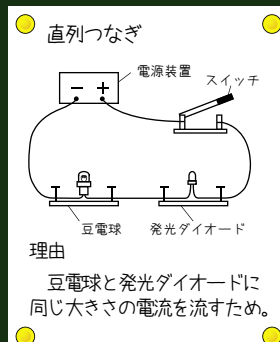


1班では、豆電球と発光ダイオードを直列につなぐと考えます。理由は、同じ大きさの電流を流すためです。

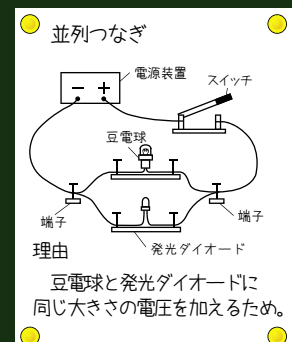


2班では、豆電球と発光ダイオードを並列につなぐと考えます。理由は、同じ大きさの電圧を加えるためです。

#### 1班の考え



#### 2班の考え





## 課題の見られた問題の概要と結果

②(2) 1つの回路で、2つの実験と同じ結果を得るための測定方法を説明する。

正答率 7.8%

## 学習指導要領における内容

[第2学年] 第1分野 (3) 電流とその利用 ア 電流

(7) 回路と電流・電圧

回路をつくり、回路の電流や電圧を測定する実験を行い、回路の各点を流れる電流や各部に加わる電圧についての規則性を見いだすこと。

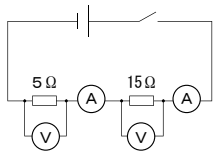
### 2. 抵抗を直列や並列につないだ場合の、電圧と電流の関係を調べる。



回路における電圧や電流に関するいくつかの考え方が出ましたね。それでは、ワークシート(2)のように、直列つなぎと並列つなぎにおいて、各抵抗に加える電圧の大きさと流れる電流の大きさの関係について実験して調べてみましょう。5Ωと15Ωの抵抗を各班に1つずつ用意しますので、それらを使ってください。

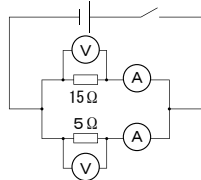
#### ワークシート(2)

○ 抵抗を直列や並列につないだ場合の、電圧と電流の関係を調べよう。



[結果]

5Ωに加える電圧(V)	5Ωに流れる電流(mA)	15Ωに加わる電圧(V)	15Ωに流れる電流(mA)
1.0	200	2.88	200
2.0	402	5.90	409



[結果]

5Ωに加える電圧(V)	5Ωに流れる電流(mA)	15Ωに加わる電圧(V)	15Ωに流れる電流(mA)
1.0	200	1.05	72
2.0	399	2.10	147

最初に、電源装置と抵抗で回路をつくり、その後に、電流計や電圧計をつないでください。5Ωの抵抗に加える電圧を1.0Vと2.0Vで実験を行ってください。



直列つなぎでは、5Ωと15Ωの抵抗に流れる電流の大きさがほぼ等しくなりますが、それぞれの抵抗に加わる電圧の大きさが違います。

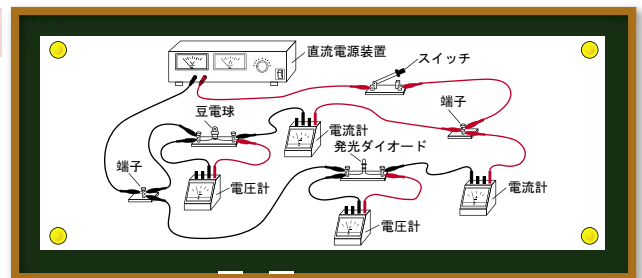


並列つなぎでは、5Ωと15Ωの抵抗に加わる電圧の大きさがほぼ等しくなります。実験1、2では電圧を変化させていったので、1つにまとめる実験では、それらを並列つなぎにすればよいことが分かります。

### 3. 実験1, 2を1つの回路にまとめて測定してみる。



それでは、実験1, 2を1つの回路にまとめ、豆電球と発光ダイオードに同時に2.0Vの電圧を加えて測定してみてください。



#### ワークシート(3)

○ 実験1, 2を1つの回路にまとめて測定してみよう。

[結果]

電圧(V)	豆電球の光り方	電流(mA)	発光ダイオードの光り方	電流(mA)
2.0	明るく光る	270	明るく光る	20

○ わかったこと 実験1, 2と同じ結果を得ることができた。



並列つなぎにすることで、実験1, 2を1つの回路にまとめて測定を行うことができ、同じ結果を得ることができました。

## 留意点

- 実験の考察などを発表する際には、結論と根拠を整理して述べるように指導する。
- 電流計と電圧計を各2台使用する実験では、1台をつなぎかえて測定してもよい。



## 指導の狙い

地層観察において、地層などに関する知識や概念に基づいて観察した結果などを根拠に、地層の成因や広がり方について推論することを通して、科学的な思考力や表現力を育成する。また、地層観察に関する技能の定着と、地層などに関する理解を深める。

※ この地層観察では、事前に観察地の特徴と地層などに関する基本的な学習を行う。

## 授業アイデア例

### 学習の流れ

### 地層観察に出かけよう！

1.

オリエンテーション

#### 2. 地層観察Ⅰ

##### 【露頭の概観】

##### 露頭から離れて観察

- ・断層やしゅう曲に着目して地層のつながりを観察
- ・過去にどのような力が働いたかを分析・解釈
- ・地層の傾きなどを分析・解釈

#### 3. 地層観察Ⅱ

##### 【堆積環境の検討】

##### 地層に近づいて観察

- ・地層の厚さや堆積の様子を観察
- ・粒の大きさや形を観察
- ・地層の堆積環境の考察(検討・改善)

#### 4. 転石の観察

#### 5. 地層のつながり

##### 【空間の認識】

##### 複数の地層を比較

- ・河原の石(転石)の観察
- ・複数の露頭における柱状図を作成
- ・柱状図を比較して地層を空間的に把握

試料の採取  
(火山灰や化石など)

### 噴火した火山は？

#### ① 火山灰を調べる

##### 【火山灰の観察】

室内での観察・考察

(第1時)

#### ② 噴火した火山を推定する

##### 【空間の認識】

室内での作図・考察

(第2時)

### 地層観察に出かけよう！

#### 2. 地層観察Ⅰ：地層を観察し、断層やしゅう曲の有無、地層の広がりや傾きの方向を調べる。

- 地層を観察し、断層やしゅう曲がないかを調べる。

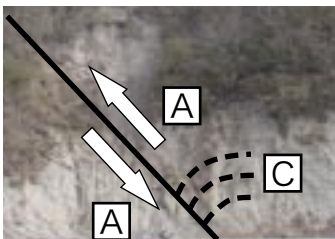


断層

地層のつながりを考えるときは、断層やしゅう曲に注意します。目の前の露頭には、断層が見られます。この断層は、地層にどのような力が働いてできたと考えられますか。ここでは、安全に気を付けながら、川の手前から観察しましょう。



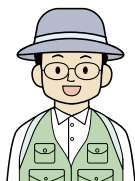
教師



断層の右側の地層が左側の地層の上へずれて上がったように見られるから(A)、地層の両側から押す力が加わったと考えられます(B)。



それから、断層の右側に曲がった地層も見られます(C)。



そうですね。断層のずれを観察することで、過去にどのような力が地層に加わったかを考えることができますね。また、曲がった地層があることにもよく気が付きましたね。

## 課題の見られた問題の概要と結果

- ③(2) 地層観察の結果から、観察地における地層のつながり方を考察し、地層の傾いている方向を選ぶ。  
正答率 31.5%

## 学習指導要領における内容

〔第1学年〕 第2分野 (2) 大地の成り立ちと変化 イ 地層の重なりと過去の様子

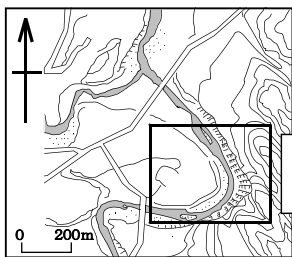
(7) 地層の重なりと過去の様子

野外観察などを行い、観察記録を基に、地層のでき方を考察し、重なり方や広がり方についての規則性を見いだすとともに、地層とその中の化石を手掛かりとして過去の環境と地質年代を推定すること。

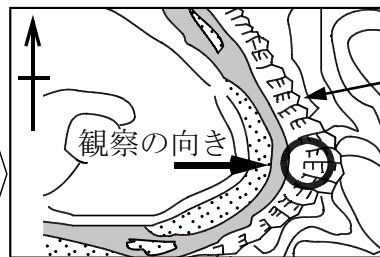
- 地層を観察し、その結果を根拠に地層の広がりや傾きの方向を説明する。



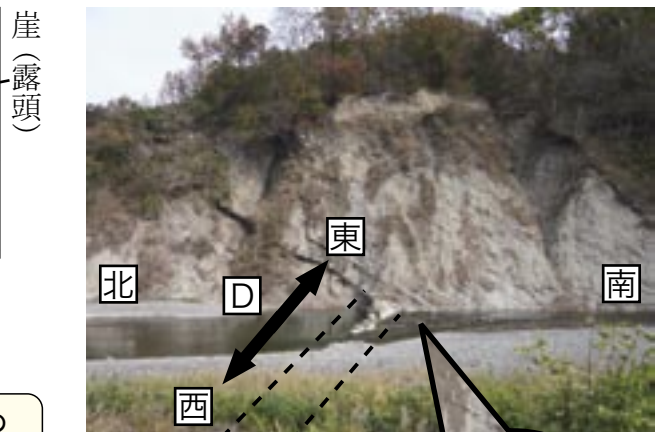
目の前の露頭に見られる地層の広がりや傾きの方向を調べ、それらの方向を考えましょう。露頭から手前の川の方へ突き出ている平らな面を地層の面とすると、地層の広がりや傾きの方向を考えやすくなりますね。その平らな面から、地層の広がりや傾きをノートで表し、それらの方向を地形図と方位磁石を使って調べ考えましょう。ここでも、安全に気を付けながら、川の手前から観察しましょう。



観察地周辺の地形図



拡大図



地層は、この方向に広がり (D)、このように傾いている (E) のではないかな。

地層は、ほぼ東西の方向に広がり、北側より南側が低くなっているね。



方位磁針

そうですね。そのようにノートや方位磁針などを使って調べ考えると、分かりやすいですね。



拡大図 (露頭から手前の川の方へ突き出ている平らな面)

## 留意点

- 観察地の状況に応じて、過去の大地の変化に関する出来事などについて、生徒が観察結果を基に考察し表現することができる場面を位置付ける。「2. 地層観察Ⅰ」では、地層を観察し、その結果を根拠に、断層やしゅう曲の有無、地層の広がりや傾きの方向を説明する。教師が全てを解説するのではなく、生徒が観察結果を分析し解釈して説明できるように指導することが大切である。地層の観察に当たっては、観察地の状況や観察の内容に応じて、安全面については十分に注意する。
- 地層の観察に適した場所が学校付近にない場合は、野外観察を校外学習などに位置付けて行うなどの工夫が必要である。また、博物館などには、地域の地質などについて分かりやすく展示されているものが多いので、これらを有効に活用することも考えられる。可能な限り地域の自然を生かした野外観察など、実体験を重視した学習を取り入れることが大切である。なお、教材化に当たっては、教育センターや研究会などにおいて、地域の地質に関する学習プログラムなどの開発を進めることが考えられる。

## 指導の狙い

飽和、質量パーセント濃度、溶解度についての理解を深めるとともに、科学的な思考力や表現力を育成する。

## 授業アイデア例

## 学習の流れ

水溶液の濃度を質量パーセント濃度で表す。(第1時)

- 「飽和食塩水の質量パーセント濃度を調べる」(第2時)
- ①飽和食塩水をつくり、その質量パーセント濃度を計算する。
  - ②食塩水の濃度に関する他者の考えに対して、科学的な根拠を踏まえて説明する。
  - ③身近な飲み物に質量パーセント濃度を利用する。

## 飽和食塩水の質量パーセント濃度はいくらだろう。(第2時)

## 1. 飽和食塩水の質量パーセント濃度を予想する。



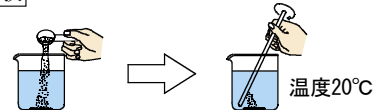
飽和食塩水の質量パーセント濃度はどうなると思いますか。



もうそれ以上溶けなくなるのが飽和だから100%になると思います。

それでは飽和食塩水をつくってみましょう。水100gに食塩を少しずつ溶かして、飽和したときの食塩の質量を調べてみましょう。

実験



## 2. 実験結果を基に、質量パーセント濃度を計算する。



実験から、水100gに食塩35gを溶かしたら飽和食塩水になることが分かりましたね。水100gに物質を溶かして飽和水溶液にしたときの、溶けた物質の質量を「溶解度」といいます。飽和食塩水の質量パーセント濃度を計算してみましょう。

ワークシート(1)

$$\begin{aligned} \text{質量パーセント濃度} [\%] &= \frac{\text{溶質の質量} [g]}{\text{水溶液の質量} [g]} \times 100 [\%] \\ &= \frac{35g}{100g} \times 100 = 35\% \end{aligned}$$

あれ?どこがおかしいところはないですか。質量パーセント濃度は、「水溶液の質量」に対する「溶質の質量」の割合ですよ。



食塩が35gで、それを水の100gで割っていたから…そうか、100gだと水だけだから、水と食塩の合計の135gで割らなくてはいけないのですね。

ワークシート(1)

$$\begin{aligned} \text{質量パーセント濃度} [\%] &= \frac{\text{溶質の質量} [g]}{\text{水溶液の質量} [g]} \times 100 [\%] \\ &= \frac{35g}{100g + 35g} \times 100 = 26\% \end{aligned}$$

よくできましたね。



## 課題の見られた問題の概要と結果

④(1) 濃度10%の食塩水1000 gをつくるために必要な食塩と水の質量を求める。

正答率 52.0%

④(4) 食塩水がいくらでも濃くできるわけではない理由を説明する。

正答率 48.3%

## 学習指導要領における内容

〔第1学年〕 第1分野 (2) 身の回りの物質 イ 水溶液

(7) 物質の溶解

物質が水に溶ける様子の観察を行い、水溶液の中では溶質が均一に分散していることを見いだすこと。

(1) 溶解度と再結晶

水溶液から溶質を取り出す実験を行い、その結果を溶解度と関連付けてとらえること。

### 3. 予想と計算結果を比較する。



それでは、計算した値と、自分の予想した値を比較してみてください。

食塩が水に溶ける量には限度があることが分かりました。質量パーセント濃度は、26%になりました。私は、飽和になるともう食塩が溶けないので100%と予想していたのですが、違うんですね。



そうですね。ワークシート(2)に実験結果から分かったことをまとめ、さらに、濃い食塩水に関する「ある人の考え」について考えてみてください。

#### ワークシート(2)

- 実験結果から考えられることをまとめてみましょう。  
 溶ける量について 食塩が水に溶ける量には限度がある。  
 質量パーセント濃度について 飽和食塩水は26%になる。
- 次の「ある人の考え」について、あなたはどのように考えますか。  
 「古い卵を水の中に入れたら、沈んでいましたが、うすい食塩水の中では浮きました。それを見た人が、食塩水をどんどん濃くしていけばなんでも浮かせることができると考えました。」  
食塩は水に溶ける量が決まっています。飽和してしまう。だから、なんでも浮かせることはできない。

### 4. 身近な飲み物に質量パーセント濃度を利用する。



身近な飲み物に含まれている物質について、次のワークシートで考えてみましょう。炭水化物は全部砂糖だとします。飲み物100mLの質量は100gとします。

#### ワークシート(3) 「飲み物の栄養成分表示の具体例」

栄養成分表示 100mL当り		炭酸飲料	
		成分	質量
エネルギー		45 kcal	
タンパク質		0 g	
脂質		0 g	
炭水化物		11.3 g	
ナトリウム		0 mg	

- 炭酸飲料500mLの中の砂糖の質量を求めましょう。 :  $11.3 \text{ g} \times \frac{500 \text{ mL}}{100 \text{ mL}} = 56.5 \text{ g}$
- 炭酸飲料の砂糖の質量パーセント濃度を求めましょう。 :  $\frac{11.3 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100 = 11.3 \%$

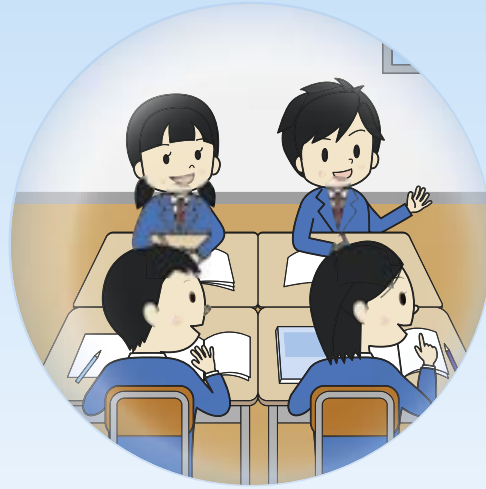
質量パーセント濃度は、理科の教科書の中だけでなく、身近な飲み物にも使うことができるんですね。



## 留意点

- 飽和食塩水の質量パーセント濃度と溶解度については、実際に飽和食塩水をつくるなど、飽和について体験を通して理解させるようにする。
- 身近な飲み物を例に、質量パーセント濃度を利用することで、理科を学ぶ意義や有用性を実感させ、質量パーセント濃度について理解を深めるようにする。





平成24年度全国学力・学習状況調査の「報告書」には、ここに掲載した以外の課題についての授業アイデア例や、各設問に関する学習指導に当たっての留意点なども掲載しております。4月に配布した解説資料と併せて、授業改善などに御活用ください。

また、平成21年度以降の授業アイデア例も御活用ください。

(これらの資料は、国立教育政策研究所ホームページの下記ページに掲載しています。)

平成24年度全国学力・学習状況調査【中学校】報告書  
<http://www.nier.go.jp/12chousakekkahoukou/index.htm>

平成24年度全国学力・学習状況調査 解説資料  
<http://www.nier.go.jp/12chousa/12kaisetu.htm>

全国学力・学習状況調査の調査問題を踏まえた授業アイデア例  
<http://www.nier.go.jp/jugyourei/index.htm>