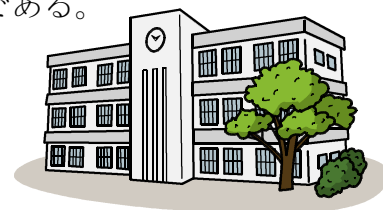


### 3 国語、算数・数学、理科の分析結果

※ 本分析で使用している全国平均は、公立学校の平均である。



#### (1) 国語

##### ① 小学校国語

##### ア 国語A (知識)

《全体的な傾向》

平均正答率はやや全国を下回った。領域別に見ると、「書くこと」が全国を上回るよい結果となった。しかし、他領域は全国を下回り、特に「話すこと・聞くこと」は約3ポイント下回った。今後、「話すこと・聞くこと」の指導が必要と思われる。

#### 1 漢字を書く

二 ① シャワーを浴びる (正答率 本市50.6% 全国58.4%)

#### 2 文の主語として適切なものを選択する

一 ① 降っていた 雨が 急に やんだ。

② ぼくの 妹の 誕生日は、五月二日だ。

(正答率 本市54.4% 全国53.1%)

#### 5 コラムの中で筆者が引用している言葉を書き抜く

二 筆者は、自分の想いや考えを根拠付けるためにある言葉を引用しています。それは、どの言葉ですか。最も適切な言葉のはじめの五文字を書きぬきましょう。

(正答率 本市17.8% 全国19.8%)

#### ◇ 分析結果

「漢字の書き」については、正答率が約半数と低いうえ、13.7%は無解答であった。

「主語の選択」については、1の文の主語である「雨が」を捉えることはできているが、2の文の主語である「誕生日は」を的確に捉えることができていない。「誕生日は」を修飾している「ぼくの」や「妹の」などの、人を表す語句を主語として誤って捉えたものと考えられる。

「引用文を書きぬく」については、「引用」が、本や文章の一節や文、語句などを引いてくることであると理解できていなかったことが原因と考えられる。「引用」した場合はかぎ(「」)で括るということについては捉えているが、引用の必要性や効果を考えた上で引用している言葉を判断することができなかったものと考えられる。

#### ◎ 学習指導に当たって

ア 漢字を正しく読み、書く力は、表現したり理解したりするために必要な基礎的な知識や技能であり、漢字を含む語彙の拡充を図るためにも重要である。そこで、文や文章の中で漢字を使う機会を多くし、学年別漢字配当表の当該学年までに配当されている漢字を読み、当該学年の前学年に配当されている漢字を書くことができるようにすることが必要である。日常的に文や文章の中で漢字を使おうとする態度が身に付くようにするとともに、当該学年に配当されている漢字を漸次書き、適切に使うことができるように指導することが大切である。例えば、筆順や送りがなに注意して正しく書く習慣を日常的に身に付けることで定着すると思われる。

イ 主語と述語、修飾と被修飾との関係に注意して読み書きをするようにする。主語と述語は、明確な文を書く上で最も基礎となるものである。主語と述語の関係について文や文章を理解したり表現したりするときに強く意識できるように指導することが必要であ

る。さらに、中学年の修飾と被修飾の関係など、文の構成についても理解させておくことが大切である。

ウ 目的に応じて適切に文献を引用するよう指導する。そのために、説明文や意見文などの学習で「自分の考えを補説したい」「説得力を高めたり、具体例を挙げて読み手を納得させたりしたい」という目的意識をもたせて、実際に文献を引用させるなどして、引用の仕方を指導する。引用したことについて児童が自分の思いや考えを書くことなども併せて指導することが必要である。

## イ 国語B (活用)

### 《全体的な傾向》

本市の結果は全国平均正答率と比較すると、ほぼ同じ結果となった。領域別に見ると「書くこと」が若干下回ったものの、他はほぼ全国平均並みであった。

- |   |                                                          |
|---|----------------------------------------------------------|
| 1 | 三 「中田とよさんへのインタビューの様子」の内容をまとめて書く<br>(正答率 本市32.0% 全国34.7%) |
| 2 | 三 楽器の分担の決め方について、【楽器の分担図】を基にして書く<br>(正答率 本市41.5% 全国41.6%) |

### ◇分析結果

1の三の問題では、①字数、②一文で書く、③二つの内容を取り上げる、という与えられた条件に沿った作文を書くことを求められているが、③の内容の片方しか取り上げていない解答が半数以上となった。複数の情報を的確に関連付けて書くことができない。問題文にある〈条件〉に含まれる複数の指示を適切に読み取り、漏れなく解答することに慣れていないと思われる。

2の三の問題では、文章と図と関係付けて、自分の考えを書くことに課題があり、指導の充実が求められる。これも、複数の〈条件〉を満たした作文を書くことが求められているが、「決めるときに大切なこと」を取り上げられなかった誤答が全国よりも7ポイント多かった。書き出しの言葉に続けて字数を守ることや、決められた言葉を使うことはできていたが、文章から読み取った内容を取り上げることが十分できなかった。

### ◎学習指導に当たって

ア 取材した内容を新聞記事として書く際、読み手に伝えたいことの内容を明確にした上で、自分で調べた内容や、関係者に取材した事柄の中から取捨選択し、伝えたいことが読み手に伝わるように、整理して記事を書く指導が必要である。取材した複数の内容を整理して記事を書くための指導例として、①インタビューの話の内容などを見直す、②写真資料等で活動の様子などを確かめる、③参加者の意見や感想を聞くことが効果的である。

イ 説明的な文章では、図表やグラフ、絵、写真などが用いられる場合がある。筆者がこれらを用いることによって、伝えたいことを説得力をもって伝えようとしていることを指導しておく。そして、図表やグラフなどを読む際には、「①何を表す図表やグラフなのか、②図表やグラフの中にあるそれぞれの情報は何を表しているのか、③どの言葉や数字に注目するのがよいか、④注目する言葉や数字は何を意味するのか」などのポイントを示すことが大切である。また、普段から図やグラフなどが添えられた文章を提示し、それらと関係付けて読んだり、自分の考えを書いたりする指導を意図的に行うことが必要である。

## ②中学校国語

### ア 国語A (知識)

9 六 手紙の後付けの直し方とその理由として適切なものを選択する問題。

(正答率 本市57.9% 全国58.2%)

#### ◇分析結果

正答率は57.9%であり、全国平均正答率を下回った。

誤答の多くは、手紙の構成を理解して書くことに課題がある。後付けの形式の意味を理解できていないことが原因と考えられる。手紙を書く際には、伝える相手の立場や気持ちに配慮し、手紙の基本的な形式を理解して書くように指導することが大切である。その際、手紙の形式に込められた相手への敬意についても考えさせることが重要である。

#### ◎学習指導に当たって

ア 書写の時間を利用して、手紙文や葉書の書き方を理解する時間を設けたい。また、各教科・領域のみならず、学校行事において礼状や手紙を書く作業を増やし、経験を積むことが必要である。

イ 手紙文に関しては、「とちぎっ子学習状況調査」小学校国語での分析でも挙げたが、達成率が低かった。これらの結果から、小学校の既習事項を確認し、連携を図りながら指導を進めることが大切である。

### イ 国語B (活用)

1 一 ノートのその他の情報を役立てられる場合として適切なものを選択する問題。

(正答率 本市72.4% 全国73.2%)

#### ◇分析結果

正答率は72.4%であり、本県および全国平均正答率を下回っている。これは、「その他の情報」の欄に書かれている情報が、発表する内容をより詳しくした情報であり、補助的に活用できることを理解できていないと考えられる。

#### ◎学習指導に当たって

ア スピーチやプレゼンテーションをする際には、聞き手の反応や時間的な余裕に応じて話を追加したり変更したりする必要がある。その際、中心となる情報に加えて、それを補うために適宜使用する情報を資料として準備しておくことが大切である。

イ 総合的な学習の時間や、特別活動において発表の場面を多く設定し、体験とともに学んだことを定着させることが必要である。

2 一 複数の資料を比較して読み、要旨を捉えることができるかどうかをみる問題。

(正答率 本市33.4% 全国31.4%)

#### ◇分析結果

正答率は33.4%である。複数の資料を比較して読み、要旨を捉えること、複数の資料から必要な情報を読み取ることができない生徒が多いと思われる。

文章が長いために、本文を深く読みこまずに問題を解こうとしているのではないか。そのため、選択肢の中の誤った情報に思考を混乱させられてしまっている。だいたい合っていると判断したらそのまま解答してしまう傾向にある生徒が多い。

◎学習指導に当たって

ア 自らの課題を解決するために様々な本や資料を読むことは、各教科等の学習や社会生活においても重要である。その際には、目的に応じて必要な情報を選んで読み取ったり、いくつかの情報を組み合わせて判断したりするなど、読み取った情報を活用することを意識して読み取らせるように指導する必要がある。

イ 注意深く読み、選択肢の中の誤った情報に注意しながら問題を解くためには、類似問題を数多く解くような指導が必要となる。授業時間内ではなかなか扱えないが、小テストや単元テストなどで何度も触れなければならない。

2 三 資料を参考にして2020年の日本を予想し、その社会にどのように関わっていきたいか、自分の考えを書く問題。

(正答率 本市23.9% 全国23.0%)

(無解答率 本市 1.9% 全国 3.7%)

◇分析結果

正答率は本県および全国平均正答率を上回った。また、無解答率が本県および全国平均と比べて低いことから、文章を書こうとする意欲が高いといえる。

しかし、他の設問と比較すると正答率は格段に低い。文章や資料から必要な情報を取捨選択し、伝えたい事柄や根拠を明確にして自分の考えを書くことに課題がある。

◎学習指導に当たって

ア 情報化社会の中で問題意識を持ったり、新たな発想を得たりするためには、様々な情報の中から必要なものを選別し、取捨選択する力を身に付けさせられるような指導が必要である。その指導には国語科だけでなく、全教育課程の中で活用する場面を設けて定着を図る必要があると考えられる。

イ 自分の感じたことや考えたことを話し言葉や書き言葉で表現することにより、さらに問題意識を高め、課題を追究できるようにすることが大切である。常日頃から、多くの図書やインターネットを活用し、情報を収集、利用する実践をすることが大切であると考えられる。

## (2) 算数・数学

### ① 小学校算数

#### ア 算数A (知識)

##### ○設問の概要

4 (1)  $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$ 、 $360^\circ$  を基準として角の大きさを見当付けたものから、正しいものを選ぶ。

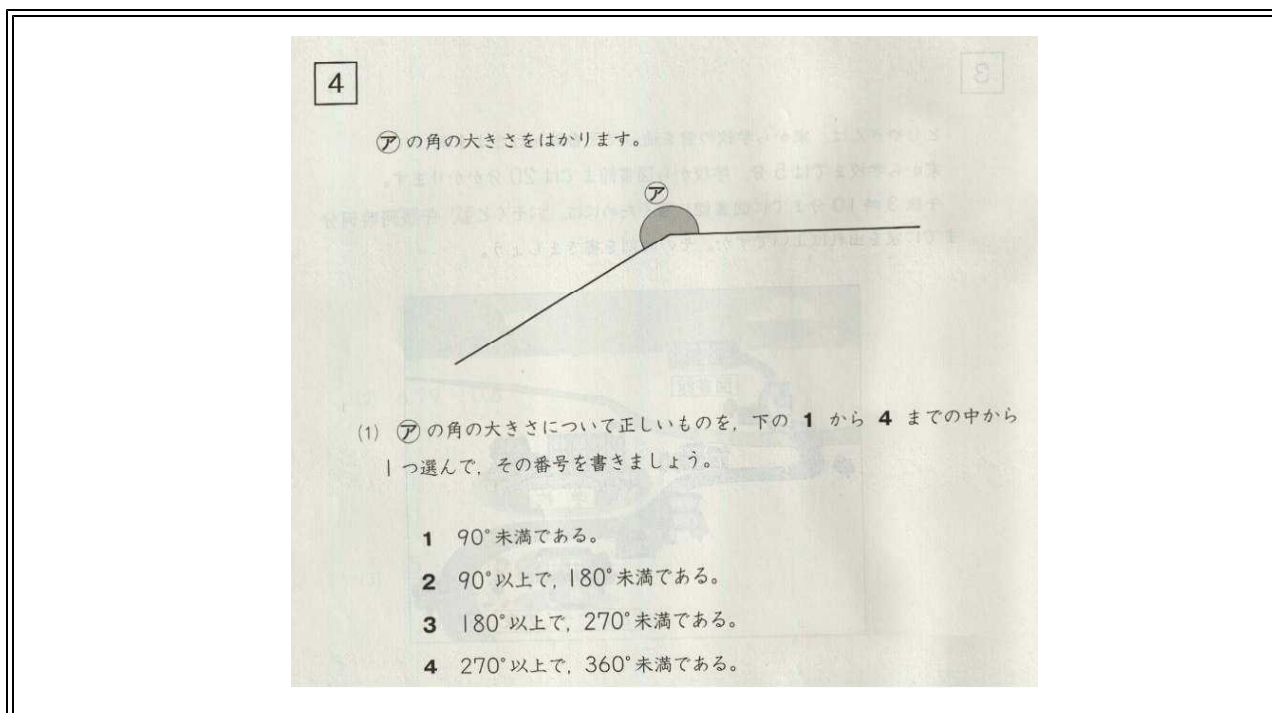
##### ○出題の趣旨

$180^\circ$  よりも大きい角のおよその大きさを、2直角、3直角を基に捉えることができる。

##### ○学習指導要領の内容・領域

第4学年 B 量と測定 (2) ア、イ

(正答率 本市76.9% 全国81.3%)



##### ◇分析結果

本市の正答率は、県の正答率 ( $79.5\%$ ) および全国の平均正答率を大きく下回っている。ここでは2直角、3直角を基に、 $180^\circ$  よりも大きい角の大きさに見当を付けることが課題である。正答が「 $180^\circ$  以上で、 $270^\circ$  未満である」に対し、「 $90^\circ$  以上で、 $180^\circ$  未満である」と誤答したものが多く、 $180^\circ$  以上の角度に対する感覚が十分定着していないと考えられる。

##### ◎学習指導に当たって

作図作業や、日常の場面の中で体験を重ね、角度の感覚を幅広く身につける。

角度の問題を取り扱うときに、分度器で直接計測できるのは $180^\circ$  以内の角度であり、それ以上のものは2直角 $+\alpha$ 、3直角 $+\alpha$ で考える必要がある。また、小学校の算数の中では、三角形・四角形を使うことが多く、その性質上『角度』の観点で児童が多く経験するのは $0\sim 180^\circ$  となる。よって、 $180\sim 360^\circ$  を扱うのは4学年の『角度』の学習以外では、頻度が少ない。

指導に当たっては、 $180^\circ$  以上の角度を測る時は、2直角 $+\alpha$ 、3直角 $+\alpha$ で考えることをしっかりおさえることが第一である。また、四角形の学習の中で、チャレンジ問題として $180^\circ$  以上の角をもつものを取り扱ったり、時計の長針・短針の角度で2方向の角度を確認したりする中で、幅広い感覚を経験的体感的に身につけさせることが重要であると考える。

○設問の概要

⑥ (2) 作成途中の直方体の展開図について、残りの一つの面を付けて書く辺を選ぶ。

○出題の趣旨

見取図と展開図を関連付けて、立体図形の辺や面の位置関係を理解している。

○学習指導要領の内容・領域

第2学年 C 図形 (1) ウ

第4学年 C 図形 (2) ア

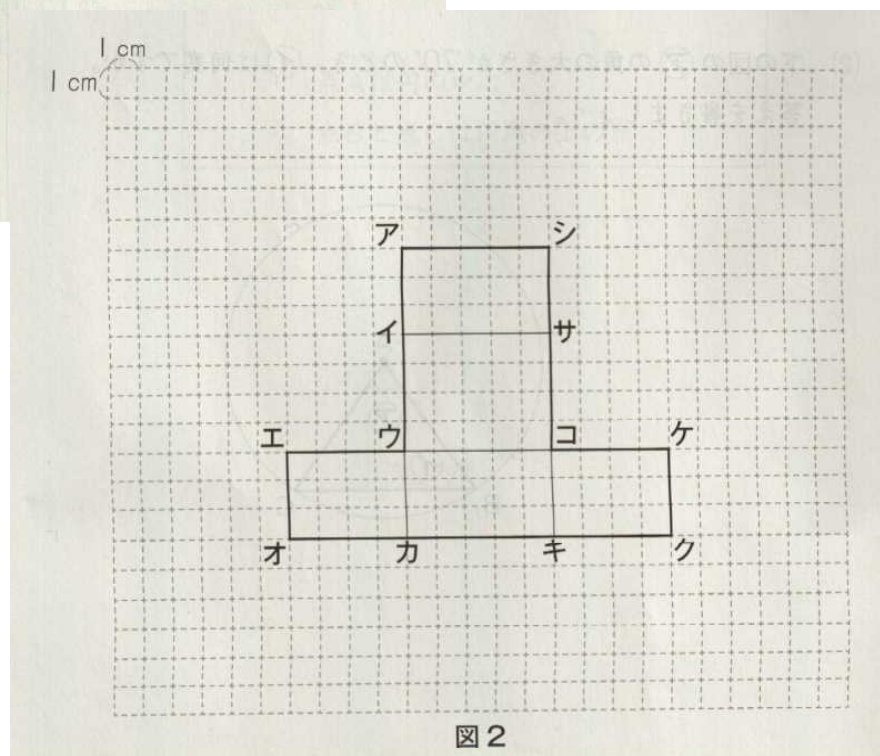
(正答率 本市66.8% 全国67.6%)

(2) あと1つの面を、下の1から4までの中の、ある1つの辺に付けて

かくと展開図は完成します。その辺はどれですか。

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 辺ウエ
- 2 辺エオ
- 3 辺キク
- 4 辺サシ



◇分析結果

本市の正答率は66.8%で、県の正答率(66.9%)とほぼ同じであるが、全国平均正答率を0.8ポイント下回っている。ここでは見取図や展開図から、辺や面のつながりそれらの位置関係を適切にとらえ、立体図形を想像できることが課題である。立体を構成するために必要な面については、向かい合った一組の面は同じ形という点に着目して考えると、展開図に書かれていないもう一つの面の大きさは、容易に読み取ることができていた。しかし、展開図に表されていないもう一つの面がどの辺に付くかを考える際、児童が簡単に思いつくような辺に接合されないよう選択肢の工夫がある。立体を構成しうる面がどの辺に付けば直方体ができるか、辺の長さや面の大きさなどを考えながら位置関係について想像し、判断する力が不足していると考えられる。

◎学習指導に当たって

見取図や展開図から読み取れる情報をもとに、立体図形について理解できるようにする  
見取図や展開図から、辺や面のつながりやそれらの位置関係を適切にとらえ、立体図形を想像できるようにすることが大切である。直方体や立方体の立体図形の展開図をじ



じっくり観察したり、同じ立体を使って多様な展開図を見つける活動をしたりして、面と面どうしのつながりや、辺と辺どうしの重なりや位置関係について具体的な操作を通して理解を深めることが必要である。

指導に当たっては、展開図に表す活動を行う際、一つの展開図だけでなくいくつかの展開図について取り扱うことが考えられる。また、見取図や展開図を読む（読み取る）活動を位置付けることも大切である。空間認識が苦手な児童については、向かい合う面や辺について同じ色で組み合わせながら立体図形を作ったり、動画コンテンツなどを活用しながら展開図を説明したりして、様々な展開図についてイメージをつかみやすくさせるなど指導方法を工夫することも有効である。

## イ 算数B（活用）

### ○設問の概要

2 (2) 20%増量した商品の内容量が480 mL であるとき、増量前の内容量を求める式と答えを書く。

### ○出題の趣旨

示された情報から基準量を求める場面と捉え、比較量と割合から基準量を求めることができる。

### ○学習指導要領の内容・領域

第5学年 D 数量関係 (3)

(正答率 本市 7.5% 全国13.1%)

(2) 次に、せんざいを買います。家で使っているせんざいが、20%増量して売られていました。増量後のせんざいの量は480 mLです。

増量前のせんざいの量は何 mL ですか。求める式と答えを書きましょう。



◇分析結果

本市の正答率は7.5%で、全国平均正答率を5.6%下回っており、問題の趣旨を十分達成できていない状況である。ここでは、示された情報から基準量を求める場面と捉え、比較量と割合から基準量を求めることに課題があることがわかる。

誤答の中で最も多かったのは、「20%増量」という言葉から、増量前の量を増量後の80%に当たる量と捉え、 $480 \times 0.8$ の計算をしてしまった解答である。

次に多かったのは、20%増量前後の数量関係を捉えることができずに、問題に示された量と割合を乗除の式( $480 \div 0.2$   $480 \div 20$   $480 \times 0.2$   $480 \times 20$ )に表そうとした解答であった。

本市の正答率が1割を下回るという現状から、基準量、比較量、割合の関係を正しく捉えることが非常に大切で、今後の大きな課題となると考えられる。

◎学習指導に当たって

示された情報から基準量と比較量、割合の関係を正しく捉え基準量を正しく求めることができるようにする

日常生活では、20%増量、30%引きなど、割合が様々な場面に用いられている。その意味を理解するためには、基準量と比較量、割合の関係を的確に捉えることが大切である。本設問では、20%増量は、0.2ではなく1.2を用いるなど、基準量を求めるために割合を捉え直す必要がある。

指導に当たっては、比較量を求める場面の考え方を基にして、数量の関係をきちんと把握できるようにすることが大切である。例えば、本設問を用いて、増量前の量を□として、20%増量した後の量が480 mLであることを図や数直線に表すことが考えられる。それにより、「比較量である増量後の量は、基準量となる増量前の量の120%に当たる」、「□の1.2倍が480だから、式は、 $\square \times 1.2 = 480$ になる」というように数量の関係をきちんと整理して捉えた上で、基準量を求めることができるようにすることが大切である。

②中学校数学

ア 数学A (知識)

○設問の概要

2 (2) 赤いテープの長さがa cmで、白いテープの長さの $\frac{3}{5}$ 倍のとき、白いテープの長さをaを用いた式で表す。

○出題の趣旨

数量の関係を文字式に表すことができるかどうかをみる。

○学習指導要領の内容・領域

A 数と式 第1学年 (2) エ

(正答率 本市25.0% 全国22.2%)

2 (2) 赤いテープと白いテープの長さについて、次のことがわかっています。

赤いテープの長さはa cmです。

赤いテープの長さは、白いテープの長さの $\frac{3}{5}$ 倍です。

白いテープの長さは何cmですか。aを用いた式で表しなさい。



◇分析結果

正答率は25.0%であり、全国平均正答率をやや上回るものの、大変低い結果となった。数量の関係を文字で表すことに課題がある。

誤答としては、 $\frac{3}{5}a$ が51.4%と高く、「倍」という言葉に惑わされ、掛けていると

考えられる。また、分数表記にも苦手意識が強い傾向があると思われる。数量の関係を文字で表すことの意味の理解が不十分であることが考えられる。

◎学習指導に当たって

数学的活動の中でも、まず言葉の理解が必要である。その上で、数量の間の関係をまず言葉で表したり（主語、述語を意識すると表しやすい）、図示したり等、言葉としての理解が深められた上で、数学用語である式に表すことで、文字の利用がスムーズにいくと思われる。例えば本設問では、「白いテープの長さは、赤いテープの・・・」とまず考えるなどし、文字式が数学特有の表記方法であることへの抵抗感をなくしたい。

方程式の立式等にも活用できるため、言葉で説明できる習慣をつけたい。

○設問の概要

8 対頂角は等しいことの証明について正しい記述を選ぶ。

○出題の趣旨

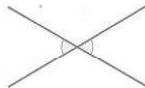
基本的な平面図形の性質を見だし、それらを確認することができる。

○学習指導要領の内容・領域

B 図形 第2学年 (1) ア

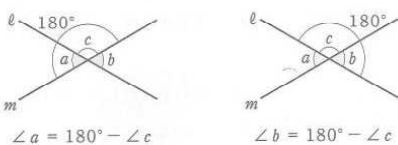
(正答率 本市35.0% 全国25.8%)

8 ある学級で、「対頂角は等しい」ことの証明について、次の①、②を比べて考えています。



2つの直線がどのように交わっても「対頂角は等しい」ことの証明について、正しく述べたものが下のアからオまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

① 下の図のように直線ℓと直線mが交わっているとき、



よって、 $\angle a = \angle b$   
したがって、対頂角は等しい。

ア ①も②も証明できている。

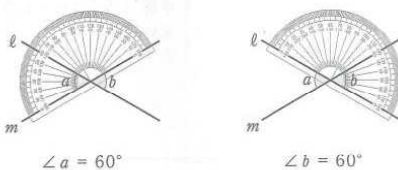
イ ①は証明できており、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。

ウ ①は証明できているが、②は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめても証明したことにはならない。

エ ①も②も2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになる。

オ ①は2つの直線の交わる角度をいろいろに変えて同じように確かめれば証明したことになるが、②はそれでも証明したことにはならない。

② 下の図のように直線ℓと直線mが交わっているとき、2つの角の大きさをそれぞれ測ると、



よって、 $\angle a = \angle b$   
したがって、対頂角は等しい。

◇分析結果

正答率は35.0%であり、全国平均正答率を上回ったが、数学Aの問題では2番目に低く、50%を下回っている。誤答としてはイを選ぶ生徒がおよそ30%と高く、論理的に証明することがどういうことなのかを理解していない生徒が多いように思える。

0°から180°までの間に存在する角度が無数に存在するということが、数字をいろいろと変えても十分な証明にならないことを理解させることが重要になると思われる。

◎学習指導に当たって

図形の証明について、測定に基づいて確認するだけでなく、根拠を明らかにし、それを基にして筋道を立てて説明することが重要であるということを、きちんと理解させられるようにしていきたい。

今回の問題においては、実際に測定をして、対頂角が等しくなるという証明を行っているが、その何が足りないのか、また、文字を使って証明をすることが、なぜ論理的なのかを考えさせることが重要である。また、直線にできる角が180°であることや三角形の内角の和が180°であることなど、図形の性質を、授業の中で絶えず意識させることが重要になってくる。

○設問の概要

12 (1) 時間と道のりの関係を表すグラフから、速さがもっとも速い区間を選ぶ。

○出題の趣旨

時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きが速さを表していることを理解しているかどうかをみる。

○学習指導要領の内容・領域

C 関数 第2学年 (1) イ

(正答率 本市49.5% 全国49.9%)

12 美咲さんは、家から、図書館と公園に寄って、友だちの家に行きます。次の図は、美咲さんが家を出てからの経過と家からの道のりの関係を表したグラフです。

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 美咲さんの進む速さが最も速いのは、何分から何分までの間でですか。下のアからオまでの中から1つ選びなさい。

- ア 0分から5分までの間
- イ 5分から25分までの間
- ウ 25分から35分までの間
- エ 35分から50分までの間
- オ 50分から55分までの間

◇分析結果

正答率は49.5%であり、県平均正答率47.7%および全国平均正答率を下回っている。無解答率は少ないが、誤答が多く、時間と道のりの関係を表すグラフについて、グラフの傾きが速さを表していることを理解していない生徒が多い。

誤答を分析すると、このグラフにおいて、傾きが0でない線分の長さが傾きを表していると捉えている生徒や、計算の方法または、速さが異なるとき、グラフの傾きの違いが十分に理解できていない生徒がいると考えられる。

◎学習指導に当たって

日常生活や社会においては、関数関係としてとらえられる事象が数多く存在しており、様々な問題を数学を活用して解決できるようにする必要がある。関数においては、常に、

表、式、グラフを相互に関連づけることで、1次関数についての理解を深めたい。表、式、グラフをかき、相互関係を理解するだけでなく、それらを読み取ることで、変化のようすを考察したり、予測したりすることができることとよい。そのため、道のりと時間の関係を表すグラフでは、グラフの傾きが速さを表すこと理解するだけでなく、傾きが異なる複数のグラフと速さを対応させて考察する場面を設定することで、傾きの違いが速さの違いを表していることを理解できるように指導することが大切である。

## イ 数学B (活用)

### ○設問の概要

1 (3) 映像の明るさを2倍にするための投映画面の面積の変え方を選び、その理由を説明する。

### ○出題の趣旨

具体的な事象について、関数が反比例することについて、文字や数値を用いて、数学的に説明することができる。

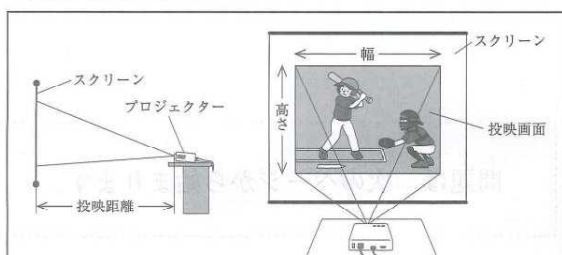
### ○学習指導要領の内容・領域

C 関数 第1学年 (1) イとエ

(正答率 本市15.8% 全国11.7%)

1 健治さんの学校では、新入生歓迎会のときに、体育館で部活動紹介の映像を流します。映像は、プロジェクターでスクリーンに映し出されます。そこで、健治さんはプロジェクターの置き場所を決めるために、プロジェクターについてインターネットで調べました。

健治さんが調べたこと



投影距離 (m)	投映画面の大きさ		
	高さ(m)	幅(m)	面積(m <sup>2</sup> )
1.0	0.6	0.8	0.48
1.5	0.9	1.2	1.08
2.0	1.2	1.6	1.92

- 投映画面の大きさは、投影距離によって変わる。
- 投映画面の形は、調整されて、いつも長方形になる。
- 投映画面の高さや幅は、投影距離に比例する。

(3) 健治さんは、映像が暗くて見えにくいのではないかと気になりました。しかし、プロジェクターの光源の明るさを変えることはできません。そこで、映像の明るさについて調べると、映像の明るさと投映画面の面積の関係は、次の式で表されることがわかりました。

$$\left( \begin{array}{c} \text{映像の} \\ \text{明るさ} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{プロジェクターの} \\ \text{光源の明るさ} \end{array} \right) \div \left( \begin{array}{c} \text{投映画面の} \\ \text{面積} \end{array} \right)$$

このとき、映像の明るさを2倍にするにはどうすればよいですか。下のア、イの中から正しいものを1つ選びなさい。また、それが正しいことの理由を、上の式で表される関係をもとに説明しなさい。

- ア 投映画面の面積を2倍にする。
- イ 投映画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にする。

### ◇分析結果

正答率は15.8%であり、全国平均正答率を4ポイントほど上回ったが、低い値である。誤答の中では、イを選んだ生徒の中で式の読み取りに関する記述や計算などに誤りがあるものが7.9%であったが、それ以外の誤答が48.4%であり、関数の考えを上手に活用できていない生徒が多く見られる。また、イを選んだものの無解答率が8.8%、記号も書かない無解答率が4.9%となっており、関数関係の理解度が不十分な生徒が多いと考えられる。文章の中から、2つの変数の関係が反比例の関係になっていることが見いだせなかった生徒が多いようである。

### ◎学習指導に当たって【手だて】

どのような関数になるのかを説明できるようにするために、何をどのように用いれば

よいのかという点に焦点を当て、分かりやすい説明ができるように指導していきたい。その際、関数を、表や式、グラフで表現する方法と、それらを用いて、関数の関係の分かりやすく説明しようとする場面を設定していきたい。様々な課題の中から、表や式やグラフで関数関係を表現することについて、それぞれの表現方法のよさを確認できる場面を作り上げたい。

これらの場面を有効に活用するために、日常的に関数関係を表や式、グラフで表すはもちろん、そこから分かることを説明する経験も積ませておきたい。読み取ることでわかることを増やしていけるとよい。

**【手だてから考える授業案】 \*ポップ体：手だてにかかわる場面**

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<p><b>問題①</b> 次の㉠～㉣の関数について、変化の様子を、表や式、グラフで表してみよう。</p> <p>㉠ 1 mあたりの重さが30 gである針金 <math>x</math> gの重さ <math>y</math> g            ㉡ 長さが30mのひもから <math>x</math> m切り取るとき、残りの長さ <math>y</math> m            ㉢ 30L入る容器に毎分 <math>x</math> L ずつ水を入れるとき、いっぱいになるまでの時間 <math>y</math> 分</p>	
<p>1. 個人で考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表で表す。</li> <li>・式で表す。</li> <li>・グラフで表す。</li> </ul> <p>2. すべての表現方法を理解するために、教室内を自由に歩かせ、確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関数の表現方法として式、表、グラフの3通りがあったことを振り返る。</li> <li>・変化する2つの変数が何であるのかをしっかりとらえさせるようにする。</li> <li>・すべての表現方法を全員が理解できるようにするために、理解できない生徒に対し、理解できている生徒が分かりやすく教えるよう指導する</li> </ul>
<p><b>問題②</b> ㉠～㉣の関数の中で、比例するもの、反比例するものを選び、なぜそれがいえるのかを説明しましょう。</p>	
<p>3. 個人で考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・表や式やグラフの、どこから比例・反比例か判断できるのかを考える。</li> </ul> <p>4. グループを作り、自分で考えたことを説明し合う。</p> <p>5. 話し合ったことを発表する</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・比例・反比例がいえる条件について、きちんと確認させたうえで、考えさせるよう指導する。</li> <li>・お互いの意見を聞き、どの考えが一番わかりやすいのかを、話し合いさせるようにする。</li> <li>・お互いの意見を尊重させたうえで、お互いの考えについて質問させたりする。</li> </ul>
<p><b>問題③</b> 学力調査の問題にチャレンジしてみよう！ (上記の問題を提示する。)</p>	
<p>6. 個人やグループで考え、意見を交換し合う。</p> <p>7. 発表する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調べるためには、式、表、グラフのどれを利用するとわかりやすいか予想させる。分かりやすいと感じた理由も共有する。</li> </ul>

○設問の概要

② (2) 連続する3つの整数の和が、中央の整数の3倍になることの説明を完成する。

○出題の趣旨

事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明することができるかどうかをみる。

○学習指導要領の内容・領域

A 数と式 第2学年 (1) イとウ

(正答率 本市51.4% 全国43.1%)

② 連続する3つの整数の和がどんな数になるかを調べます。

1, 2, 3 のとき  $1 + 2 + 3 = 6 = 3 \times 2$   
3, 4, 5 のとき  $3 + 4 + 5 = 12 = 3 \times 4$   
10, 11, 12 のとき  $10 + 11 + 12 = 33 = 3 \times 11$

これらの結果から、次のように予想できます。

予想

連続する3つの整数の和は、中央の整数の3倍になる。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 連続する3つの整数が19, 20, 21のとき、予想が成り立つかどうかを下のようにならぬように確かめます。下の□に当てはまる式を書きなさい。

19, 20, 21 のとき  $19 + 20 + 21 = 60 = \square$

(2) 前ページの予想がいつでも成り立つことを説明します。下の説明を完成しなさい。

説明

連続する3つの整数のうち最も小さい整数を  $n$  とすると、連続する3つの整数は、 $n, n+1, n+2$  と表される。それらの和は、

$n + (n+1) + (n+2) =$

◇分析結果

正答率は51.4%であり、県平均正答率42.3%および全国平均正答率を上回っている。また、無解答率は12.1%であり、県および全国の平均を下回ってはいるものの、事柄が成り立つ理由を、構想を立てて説明することに課題がある。また、立式をしたあとの文字を含む計算を誤っていることや、目的に応じた式の変形が不十分な生徒が多い。

◎学習指導に当たって【手だて】

文字を用いた式を積極的に活用していくことは大切であり、文字を用いた式で表すだけでなく、文字を用いた式で数量及び数量の関係をとらえて説明する力を身につけさせたい。

具体的な数を用いて考えることで、数量の関係を帰納や類推によって発見的にとらえ、問題の条件にあてはまるすべての数で成り立つことを、文字を用いて一般化して表し、根拠を明確にして説明できるよう指導していく。また、そのときに、文字を用いて表現することや文字をふくむ計算ができること、文字を用いた式の意味を読み取ることを、既習事項を確認しながら総合的に指導していくことが大切である。



【手だてから考える本課題における授業案】 \*ポツポツ体:手だてにかかわる場面

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<p>1. 課題1を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>課題1. 連続する3つの整数の和がどんな数になるか調べ、予想してみよう。</p> </div> <p>2. 予想を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 3の倍数</li> <li>・ 中央の整数の3倍</li> </ul> <p>3. 生徒の予想から、どちらも3の倍数であるから、課題2を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>課題2. 連続する3つの整数の和が3の倍数となることを、文字を使って説明しよう。</p> </div> <p>4. グループで考える。</p> <p><b>5. 考えを発表する。</b> <b>解決策を全体で共有する。</b></p> <p>6. 問題演習 連続する5つの整数の和は、どんな数になるか予想し、そのことが正しいことを文字を使って説明しなさい。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>具体的な数で性質を見つけられるようにする。</b></li> <li>・ <b>いくつかの例で成り立つだけでなく、一般的に成り立つことを、文字を用いて説明する必要性を理解させる。</b></li> <li>・ 連続する3つの整数のうち、どれを文字でおいても構わないことを理解させる。</li> <li>・ <b>文字式の計算ができていないか確認</b>する。</li> <li>・ <math>3n+3</math>という表現にとどまっているものを取り上げ、この式を用いて「<b>3の倍数になる</b>」ことを示すためには、「<b><math>3 \times (\text{整数})</math></b>」という形に変形すればよいことを理解させる。</li> <li>・ <b>3の倍数を示すためにはどういう形になればよいかというゴールを示す。</b></li> <li>・ 最も小さい整数を <math>n</math> としたとき、<math>3(n+1)</math> と変形したあと、「<math>n+1</math> <u>は整数だから</u>、<math>3(n+1)</math> は<b>3の倍数である</b>」という示すべき根拠を明確にする。</li> <li>・ <math>n+1</math> に着目し、中央の整数を表していることを理解させ、中央の整数の3倍となっていることを示していることを説明してもよい。</li> </ul>



○設問の概要

③ (2) 四角形 EFGH がいつでも平行四辺形になるように点 F の位置を決める方法を、平行四辺形になるための条件を用いて説明する。

○出題の趣旨

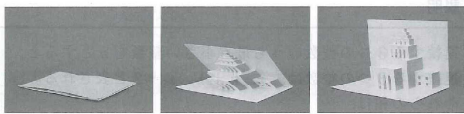
事象を図形に着目して考察した結果を基に、問題解決の方法を図形の性質を用いて数学的に説明することができるかどうかをみる。

○学習指導要領の内容・領域

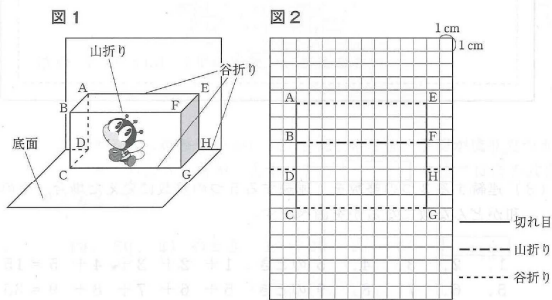
B 図形 第2学年 (2)ウ

(正答率 本市28.0% 全国22.1%)

③ 若菜さんと春香さんは、下のようなポップアップカードを見て、その作り方に興味をもちました。ポップアップカードとは、閉じた状態から開くと立体が浮かび上がってくるカードです。

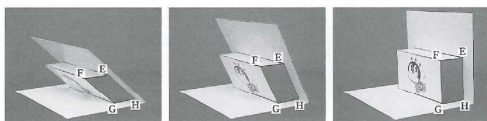


二人はポップアップカードについて調べました。そして、図1のような正面に絵がかける簡単なポップアップカードについて、図2のような設計図を見つけました。



二人は、図2の設計図をもとに作ったカードを図3のように開いていくと、四角形EFGHはいつでも平行四辺形になることに気づきました。また、それによって、カードを90°に開いたとき、絵をかく面が底面に対して垂直に立つこともわかりました。

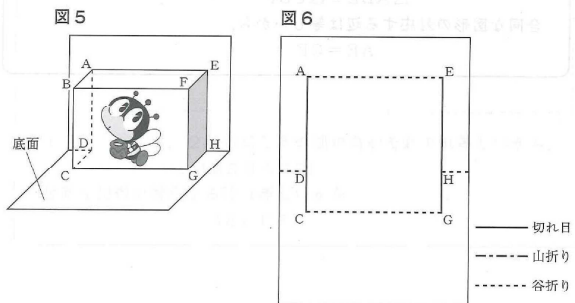
図3



(2) 春香さんは、図5のように、絵をかく面BCGFを大きくしたいと考え、図6のように、切れ目となるAC、EGをそれぞれ同じ長さだけ上に伸ばしました。

カードを90°に開いたとき、面BCGFが底面に対して垂直に立つようにするには、カードを開いていくときに四角形EFGHがいつでも平行四辺形であればなりません。

このとき、点Fの位置が決まれば山折りにする線分BFをひくことができます。点Fを図6のどこにとればよいですか。点Fの位置を決める方法を、平行四辺形になるための条件を用いて説明しなさい。



◇分析結果

正答率は28.0%であり、県平均正答率19.3%および全国平均正答率をやや上回る結果となったが、誤答率、無解答率(41.4%)が高い。

原因としては、まず平行四辺形になるための条件を理解していないことが考えられる。どの条件を用いれば点Fの位置が決められるかを具体的に考察できないためである。そのために無解答で終わってしまったと考えられる。また、「平行四辺形になるための条件を用いて」という表現にとらわれすぎて、言葉そのものを使ってしまった誤答も見られる。

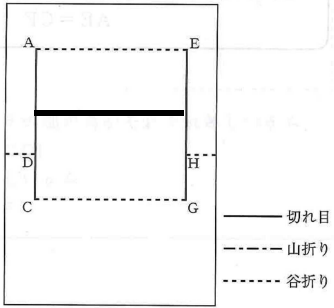
◎学習指導に当たって【手だて】

立体は、実際に実物を目の前にしてじっくりと考察する経験が必要である。空間図形の中の平面図形(面や切り口、表面積等)の学習においても、空間を認識するのに苦労

することが多い。そこで授業においても、できるだけ実際の立体を手にとって考える機会を多く設定することが大切である。経験から、徐々に空間に対する認識力が高まっていくと考えられる。

本設問では、平行四辺形になるための条件の仮定と結論の部分が把握できず、的確に使えないという課題があった。問題解決の方法を説明する際、何を、どのように用いるのかを明確にし、数学用語や数学的表現が使用できるように指導することが大切である。

**【手だてから考える本課題における授業案】 \*ポップ体:手だてに係わる場面**

学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
<p>1 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</span> (2) を考える。</p> <p>2 各自に配布した図6の用紙を用いてBFをひく。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>図6</p>  </div> <div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>EF = HG</math></li> <li>• <math>EF \neq HG</math> ならどうか</li> <li>• 必要な条件は何か</li> </ul> </div> </div> <p>3 わかったことから、数学的な表現で説明する。</p> <p>4 説明方法を全体で共有し、最低限必要な条件を確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>具体物で考える経験の有用性に気づかせる。</b></li> <li>• <b>そのとき使われた条件や、必要な既習事項等を確認し、さらに本課題で何が条件として必要なのかを考えさせる。</b></li> <li>• <b>紙を実際に切ったり折ったりして試行させる。</b></li> <li>• 平行四辺形になるための条件を確認させる。</li> <li>• どの条件を使ったときに平行四辺形になるか確認させる。</li> <li>• <b>何を、どのように用いたかを明確にして説明させる。</b></li> <li>• 条件として必要のないものも確認し、問題解決の最善策がわかる喜びを味わわせる。</li> </ul>

### (3) 理科

#### ①小学校理科

##### ○設問の概要

3 (6) 砂糖水を冷やした時にとけきれなくなっていた砂糖が何 g になるのかをグラフから読み取る。

##### ○出題の趣旨

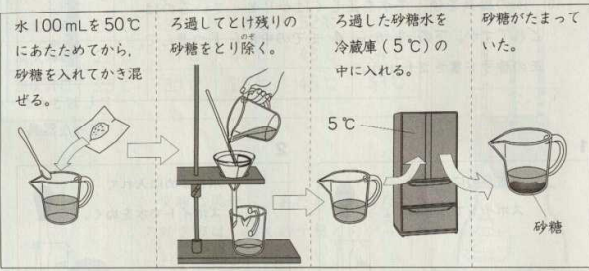
析出する砂糖の量について分析するために、グラフを基に考察し、その内容を記述できるかどうかをみる。

##### ○学習指導要領の内容・領域

第5学年 A 物質・エネルギー

(正答率 本市27.9% 全国28.9%)

(6) としおさんは、20℃の水100 mLを50℃にあためてから、砂糖を入れてかき混ぜました。すると、とけ残りが出たので、ろ過してから砂糖水を冷蔵庫で保管しました。次の日、冷蔵庫からとり出すと、底に砂糖がたまっていました。



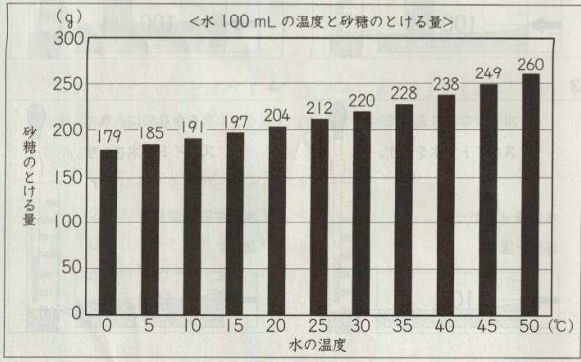
水100 mLを50℃にあためてから、砂糖を入れてかき混ぜる。

ろ過してとけ残りの砂糖をとり除く。

ろ過した砂糖水を冷蔵庫(5℃)の中に入れる。

砂糖がたまっていた。

そこで、としおさんは、水の温度と砂糖が水にとける量との関係を探りました。



<水100 mLの温度と砂糖のとける量>

水の温度 (℃)	砂糖のとける量 (g)
0	179
5	185
10	191
15	197
20	204
25	212
30	220
35	228
40	238
45	249
50	260

としおさん: グラフから、ろ過してとけ残った砂糖をとり除いた50℃の砂糖水には、260gの砂糖がとけていることがわかるね。

ゆかりさん: 水の温度が下がると、砂糖のとける量が減っていくんだね。

前のページのグラフから考えると、砂糖水を5℃の冷蔵庫からとり出したとき、とけきれなくなっていた砂糖は約何gだと考えられますか。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 約19g
- 2 約75g
- 3 約185g
- 4 約260g

#### ◇分析結果

正答率は27.9%で非常に低く、県平均正答率26.0%は超えたものの、全国平均正答率を下回っている。温度の変化に伴って変わる析出する量について、グラフを基に考察して分析することに課題がある。正しい数値(選択肢)を選ぶことはできていても、理由までをしっかりと分析して記述している児童が少ない。また、とけている砂糖の総量を読み取っただけの児童が31%存在し、グラフの活用する力が不足している児童が多い。

#### ◎学習指導に当たって

変化とその要因とを関連づけて考えることができるように指導する必要がある。砂糖が水にとける量は温度の変化が要因となっている。その関連を意識して指導することが大切である。

指導に当たっては、まずは水の温度を上げながらミョウバンなどの物質がとけていく様子を観察するだけでなく、温度を下げながら析出する様子をじっくりと観察する場面

を設定する必要がある。そのことにより、温度が下がると、とけていた物質が析出してくるということを、実感を伴って理解させたい。

また、観察の際には、温度がどのくらいでどのくらいの量が析出したかに加え、どんな様子となったかなどポイントを示して記述させることで、自分の言葉で記述する力も身に付けさせたい。

## ②中学校理科

### ○設問の概要

2 (3) 雲の成因について水の状態変化が、水蒸気が冷やされることにより起こることを関連づけて記述する。

### ○出題の趣旨

雲の成因に関する知識を活用して、資料を基に他者の考察を検討して改善し、水の状態変化と関連づけて雲の成因を正しく説明することができるかどうかをみる。

### ○学習指導要領の内容・領域

第2分野 (4) 気象とその変化 イ (ア) 霧や雲の発生

(正答率 本市26.9% 全国14.5%)

2 若菜さんの学級では、先生が飛行機に乗ったときに撮影した写真や天気図などの資料をもとに気象について学習しました。  
(1)から(4)までの各問いに答えなさい。



#### 資料1 (S島に関すること)

- 図1は、1月24日に南側から撮影したS島の写真。
- 図2は、S島を撮影したときの天気図。
- 図3は、S島を撮影したときの、風の吹く方向に沿ったS島の断面図。
- 表は、S島の1月23日から1月25日までの1日の平均気温と1日の平均湿度の記録。

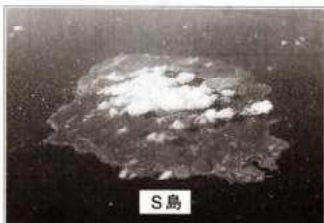


図1

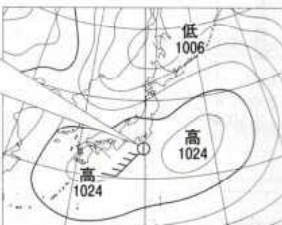


図2



図3

表

月 日	1月23日	1月24日	1月25日
1日の平均気温(℃)	5.9	9.2	12.6
1日の平均湿度(%)	66	71	64

(3) 若菜さんは、S島の上空だけに雲ができることに疑問をもったので、資料1の図2、図3と表をもとに、その理由を下のアからエのように考えました。その理由を見直したところ、誤りに気づきました。誤りのあるものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。また、選んだものを正しく書き直しなさい。

- ア 水蒸気を比較的多くふくんだ空気のかたまりは、S島の山の斜面に沿って上昇する。
- イ 上昇した空気のかたまりが膨張し、温度が下がる。
- ウ 空気のかたまりの温度が、露点に達する。
- エ 水滴が冷やされて水蒸気になり、雲ができる。

#### ◇分析結果

正答率は26.9%で、県平均正答率15.6%および全国平均正答率を上回ったものの非常に低い値となっている。他者の考察を検討して改善し、水の状態変化と関連づけて雲の成因を正しく説明することに課題がある。

約半数の生徒が正しい選択肢を選ぶことはできていても、正答の条件を満たして解答できている生徒はさらにその半数となっている。空気の体積と気温の関係が正しく理解できていない生徒が多いことがわかる。また、「水滴があたためられて水蒸気になり雲ができる」という誤った理解をしている生徒も見られる。雲の成因についての指導の充実が求められる。

#### ◎学習指導に当たって

科学的な思考力や表現力を育成する上で、考察などをより適切にするために検討して改善することは有効な言語活動と言える。実験や観察を行った際の考察を、よりよいものにするために生徒同士で検討することは機会を捉えて継続的に指導する必要がある。その際には、多面的・総合的に思考できるように支援する必要がある。

指導に当たっては、天気図や地形の断面図、気温や湿度などの複数の資料を使って、雲ができる時の理由を多面的・総合的に考察する場面が考えられる。その際に、水の状態変化や大気圧などの関連する知識を、教科書や資料集を用いて振り返らせ、整理させることが大切である。生徒の個々の概念の形成の様子を見取りながら、必要な情報を与えて考察させるように支援することが必要である。