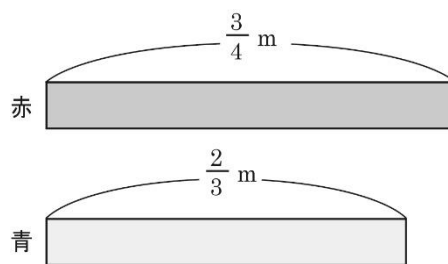


○ 調査問題

2 次の各問いに答えなさい。

(2) 長さが  $\frac{3}{4}$  m の赤いテープと、長さが  $\frac{2}{3}$  m の青いテープがあります。

赤いテープの長さは、青いテープの長さの何倍になるか求めなさい。



○ 調査問題の趣旨・内容

「具体的な場面で、分数の除法を用いて計算することができるか」を問う問題。

【問題内容】 分数の計算を用いてテープの長さを求める。

【作成の趣旨】 この問題は、分数の除法を用いて、もとにする量を青いテープの長さにおいて、赤いテープが何倍になるかを求める問題である。また、具体的な場面から分数の除法を用いることができるかを問う問題でもある。この問題のポイントは、もとになる長さがなんであるかを読み取ることである。そして、何倍かは、分数の場合でも、除法を使って求められるかを問うために、この問題を作成した。

○ 誤答分析

解答類型	①正答	2	無解答	その他	その他に含まれる 「頻出の誤答例」
出題のねらい	$\frac{9}{8}$ と解答	$\frac{1}{2}$ と解答			
分数の計算を用いて文章題を解く	45.7%	20.6%	6.9%	26.8%	$\frac{8}{9}$ (6.9%)

○ 正答率は45.7%である。誤答では、全体の20%の児童が、何倍かを求める問題で乗法を用いて計算していた。問題にはテープが書かれており、青のテープと赤のテープを比べる問題であることがわかるようになっているが、何倍と書かれてだけで、出てきた数字をかければいいと考える児童が多いと思われる。何倍を求めるときには、除法を用いて計算することが十分に理解されていなかったとも思われる。

## ○ 指導上のポイント

### 図や言葉の式から、基にする量を把握し式を組み立てる指導

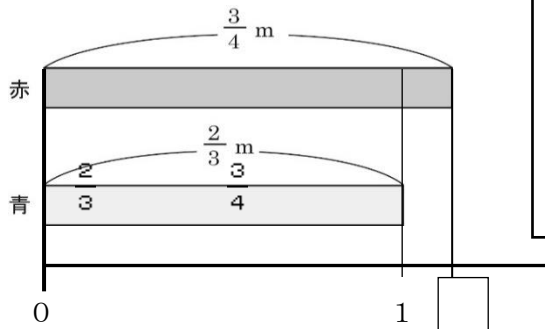
(1) 基にする量は何か、比べる量は何かを把握する。

赤いテープの長さは、青いテープの長さの何倍になるか求めなさい。

**→青いテープの長さの何倍=青いテープ×□倍=赤いテープの長さ**

問題文から言葉の式を組み立てる。

(2) 図から、式を組み立てる。



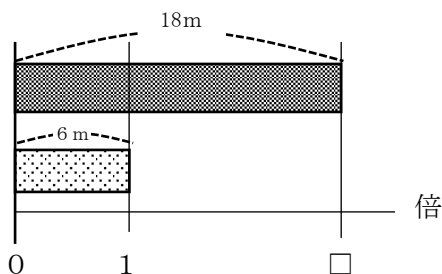
- ①数直線図を作り、青を1としたときに、赤が何倍かを書き入れる。
- ②青の何倍が赤になるかを、図から考えていく。
- ③図から、 $\times \square =$  という式を導く

(3) 整数、小数の段階から、何倍かの計算の仕方を図や言葉の式を用いて考える。

《既習事項から問題をつなげる》

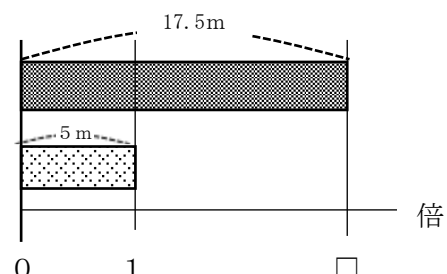
《4年生》

赤のテープは18mで、青のテープは6mです。赤のテープは、青のテープの何倍ですか。



《5年生》

赤のテープは17.5mで、青のテープは5mです。赤のテープは、青のテープの何倍ですか。



## ○ 復習シート・コバトン問題集の活用

3 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。

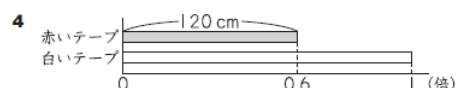
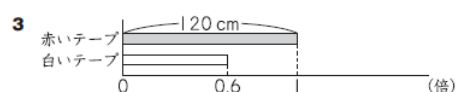
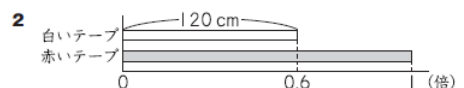
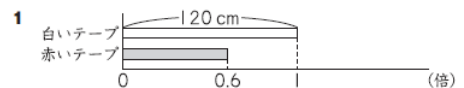
赤いテープの長さは120cmです。

赤いテープの長さは、白いテープの長さの0.6倍です。

(1) 赤いテープと白いテープの長さの関係を正しく表している図はどれですか。

次の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。

【出典】 H24 全国学力学習状況調査 A問題3



○ 調査問題

1 次の各問いに答えなさい。

(3)  $2 \div x \times y \times y$  を、 $\times$ や $\div$ の記号を使わずに表しなさい。

○ 調査問題の趣旨・内容

「文字を用いた式における乗法や除法の表し方を理解しているか」をみる問題

【問題内容】 文字と数の混じった式を、 $\times$ や $\div$ を使わずに表す。

【作成の趣旨】 この問題は $\times$ を省略すること、除法は分数で表すことを知っているかを問う問題である。また、正負の数で学習する乗法と除法の混じった計算における、除法を、逆数を使って乗法になおし、結合法則の誤用がないように計算することが求められる。

○ 誤答分析

解答類型	①正答	2	無解答	その他	その他に含まれる 「頻出の誤答例」
出題の ねらい	$\frac{2y^2}{x}$	$\frac{2}{xy^2}$			
言葉の意味を理解し、物語の出来事を読み取る	35.9%	21.3%	3.4%	39.4%	$2xy^2$ (17.2%) $\frac{xy^2}{2}$ (14.1%)

- 正答率は35.9%であり、文字式の乗法と除法の混じった計算、特に除法のあとに乗法が続くような形の式を正確に計算することに課題がみられる。誤答としては、 $\frac{2}{xy^2}$ と答えた生徒が21.3%と最も多く、これは除法の後の $x \times y \times y$ を先に計算してしまったものと考えられる。
- また、 $2xy^2$ と答えた生徒は17.2%であり、除法も乗法として計算してしまったものと考えられる。また  $\frac{xy^2}{2}$ と答えた生徒も14.1%おり、これは除法の計算において、割る数が分母、割られる数が分子になるということの定着に課題があると考えられる。このように、文字を用いた式における乗法や除法の表し方についての正答率が低いこと背景には、『正負の数』で学んできている乗法と除法の混じった計算において、除法の計算を逆数を使って乗法だけの式に直して計算することにも大きな課題があると考えられる。

## ○ 指導上のポイント

### 多様な方法を見出し、説明する活動を取り入れた指導

$2 \div x \times y \times y$  の計算では、文字を用いた式の乗法・除法の表し方を正しく理解していることが求められている。また、それと同時に乗法と除法の混じった計算を正しく計算する力が必要となってくる。本調査第1学年では、かっこを含む四則混合の混じった計算をする問題の正答率は高いことから、既習事項である知識の活用に課題があると捉え、多様な見方や考え方を通して、問題の解法について説明し、学び合う場面の設定が必要であると考え。

#### (1) 系統性を意識させる指導

$24 \div 3 \times 2 \times 2$  の計算を考える。

(正答)  $24 \div 3 \times 2 \times 2 = 8 \times 2 \times 2 = 16 \times 2 = 32$

(誤答)  $24 \div (3 \times 2 \times 2) = 24 \div 12 = 2$

このように乗法と除法の混じった式では、乗法を先に計算する生徒が見られるので、実際の計算例をもとに成り立たないことを確認する。『正負の数』では乗法と除法の混じった計算については乗法だけの式になおして計算することを学習している。

$24 \times \frac{1}{3} \times 2 \times 2 = 8 \times 2 \times 2 = 32$  または、 $\frac{24}{1} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{1} \times \frac{2}{1} = 32$  など

#### (2) 多様な方法で表現できることを生徒同士が学び合う場面の設定

これらの既習事項を踏まえて、文字を用いた式の乗法と除法の表し方を考える。

→個人で見出した方法をグループで説明させ、多様な方法があることを学び合う。

##### 【考え方①】

$$2 \div x \times y \times y$$

$$= \frac{2}{x} \times y \times y$$

$$= \frac{2y}{x} \times y$$

$$= \frac{2y^2}{x}$$

最初に  $2 \div x$  を計算しました。

##### 【考え方②】

$$2 \div x \times y \times y$$

$$= 2 \times \frac{1}{x} \times y \times y$$

$$= \frac{2y^2}{x}$$

逆数を使って解いたよ。

対話的な学び



## ○ 復習シート・コバトン問題集等の活用

次の式を×や÷の記号を使わずに表しなさい。

(1)  $a \times 4 \div 2 \times b$       [解答]  $a \times 4 \times \frac{1}{2} \times b = 2ab$

(2)  $a \times a \div 2 \div b$       [解答]  $a \times a \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{b} = \frac{a^2}{2b}$

中学校 第3学年 数学 5 (2)

## ○ 調査問題

問題の学力のレベル  
レベル11-B

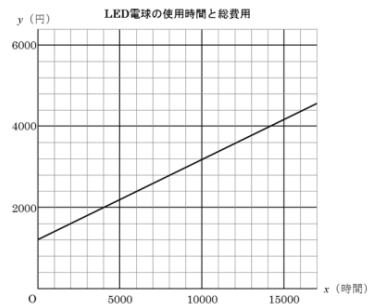
5 健太さんは、家の白熱電球が切れたので、環境にやさしいといわれているLED電球にかえようと考えています。そこで、LED電球1個について調べたところ、次のことが分かりました。

	値段	電気代(1000時間)	寿命
LED電球(60W形相当)	1200円	200円	40000時間

LED電球1個にかかる総費用は次の式で表すことができます。

$$(\text{総費用}) = (\text{値段}) + (1\text{時間当たりの電気代}) \times (\text{使用時間})$$

次のグラフは、LED電球1個を $x$ 時間使用したときの総費用を $y$ 円として、 $x$ と $y$ の関係を表したものです。



(2) このグラフの傾きは、LED電球についての何を表していますか。次のアからエの中から1つ選びなさい。

- ア LED電球の値段
- イ 1時間使用したときの総費用
- ウ 使用時間
- エ 1時間あたりの電気代

## ○ 調査問題の趣旨・内容

「一次関数のグラフから傾きを事象に即して解釈する」ことができるかどうかをみる問題

【問題内容】 グラフの傾きが表すものとして適切なものを選択する。

【作成の趣旨】 この問題は、日常的な事象を一次関数と捉え、グラフの傾きが表すものを選択できるかどうかを見る問題である。この問題のポイントは、使用時間と総費用が関数関係であり、そのグラフから傾きが表すものを捉える力が求められる。

日常の場面を数学的に解釈し考察するというねらいでこの問題を作成した。

## ○ 誤答分析

解答類型	1	2	3	④正答 エを選択	無回答	その他
出題のねらい	アを選択	イを選択	ウを選択			
グラフの傾きを事象に即して解釈することができる。	10.4%	41.8%	17.9%	26.1%	3.7%	0.0%

○ 正答率は26.1%である。問題で与えられた式やグラフから必要な情報を読み取り、一次関数であることを解釈し、グラフの傾きが何を表しているのか考察し、判断することに課題がある。最も多かった誤答は、41.8%の生徒が選んだ「イ 1時間使用した時の総費用」である。これは、誤答率が正答率を上回る結果となった。

グラフにおける傾きが変化の割合であることとして捉えることが不十分であり、グラフの縦軸が総費用であるため、直観的に選んでしまったことが考えられる。

○ その他の誤答である「ウ 使用時間」を選んだ生徒は17.9%であり、選択肢イと同様に変化の割合の理解が不十分であることが考えられる。「ア LED電球の値段」を選んだ生徒は10.4%

## ○ 指導上のポイント

きと切片の理解が不十分であることが考えられる。

## 具体的な事象を数学的に解釈し、関数関係を見いだす指導

1. 総費用の意味を理解し、総費用（ $y$  円）を使用時間（ $x$  時間）の一次関数とみなして考える。



LED 電球 1 個にかかる総費用について、変わるものと変わらないものは何ですか？

<変わるもの>

- ・使用時間
- ・総費用

<変わらないもの>

- ・LED 電球 1 個の値段
- ・電気代（1 時間あたりの電気代）

使用時間が変わると総費用もそれに伴って変わるので、総費用は使用時間の関数である。つまり、LED 電球 1 個の値段を切片とする一次関数であることを確認する。

2. 一次関数のグラフの傾きは、LED電球についての何を表しているか考える。

$$(\text{総費用}) = (\text{値段}) + \underline{(\text{1時間あたりの電気代})} \times (\text{使用時間})$$

で表せるので、

LED 電球 1 個を  $x$  時間使用したときの総費用を  $y$  円とすると、 $y = 1200 + a \cdot x$  という式になります。傾きは「1時間あたりの電気代」を表しています。

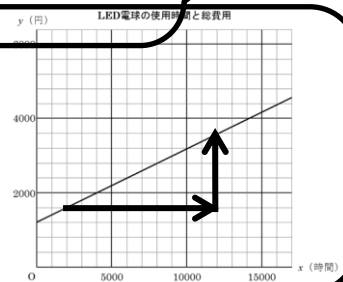


「グラフ」を利用して考えました。

傾き = 変化の割合

$$= \frac{(\text{使用した電気代})}{(\text{使用時間})}$$

使用した電気代を、使用時間で割った答えは、「1時間あたりの電気代」を表しています。



「表」を利用して考えました。

LED 電球 1 個を  $x$  時間使用したときの総費用を  $y$  円とすると、次のような表ができます。

		使用時間				
$x$	0	1000	2000	3000	4000	5000
$y$	1200	1400	1600	1800	2000	2200
		使用した電気代				

傾きは、使用した電気代を使用時間で割ったものなので、「1時間あたりの電気代」を表しています。



グラフの傾きが変化の割合であることを、表、式やグラフから読み取らせることが大切である。

## ○ 復習シート・コバトン問題集の活用

長さ 16 cm の線香に火をつけて、燃えている様子を調べた。火をつけてから  $x$  分後の線香の長さを  $y$  cm とすると、 $y = -0.5x + 16$  という関係になった。

このとき、変化の割合  $-0.5$  は何を表していますか。