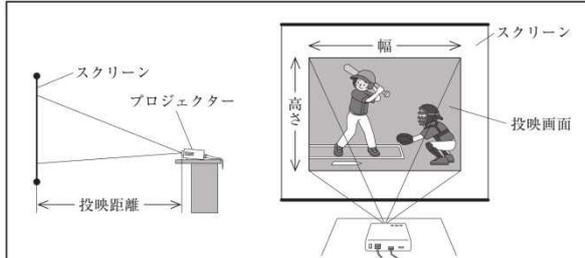


(2) 中学校数学

② 事象を式の意味に即して解釈し、その結果について、数学的な表現を用いて説明すること【B1】(3)

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します。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)	投影画面の大きさ		
	高さ(m)	幅(m)	面積(m ²)
1.0	0.6	0.8	0.48
1.5	0.9	1.2	1.08
2.0	1.2	1.6	1.92

- 投影画面の大きさは、投影距離によって変わる。
- 投影画面の形は、調整されて、いつも長方形になる。
- 投影画面の高さや幅は、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、映像の明るさと投影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。

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

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 投影画面の面積を2倍にする。
- イ 投影画面の面積を $\frac{1}{2}$ 倍にする。

〈解答類型・反応率と課題〉

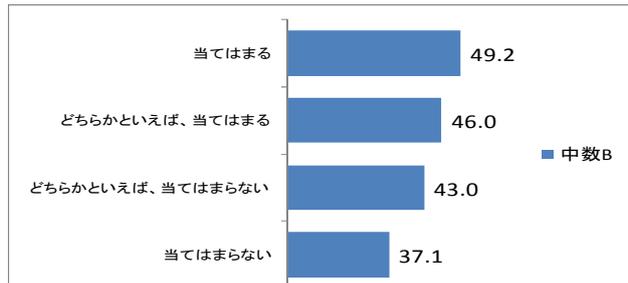
(正答の条件) イを選択し、次の(a)、(b)のいずれかについて記述しているもの。
 (a) 映像の明るさが投影画面の面積に反比例すること。
 (b) 文字や数値を用いて、投影画面の面積を二分の一にすると映像の明るさはいつも2倍になること。

		解答類型	全国(公立)	県(公立)	自校
1	◎	イと解答し、(a)について記述しているもの	1.6	1.8	
2	○	イと解答し、(a)についての記述が十分でないもの	0.4	0.3	
3	◎	イと解答し、(b)について記述しているもの	3.1	3.1	
4	○	イと解答し、(b)について、一般的に成り立つことについて記述していないが、投影画面の面積を二分の一にすると映像の明るさは2倍になることを記述しているもの	6.6	6.5	
5		イと解答し、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	7.7	8.1	
6		イと解答し、上記以外の解答	47.4	46.7	
7		イと解答し、無解答	11.1	12.8	
8		アと解答しているもの	16.2	15.6	
9		上記以外の解答	0.3	0.2	
0		無解答	5.6	4.9	

○**解答類型6**には、「投影画面の面積を小さくすると、光がより集まるから、映像が明るくなる」と、事象を理解することはできているが、**式と結び付けて捉えることができなかった**解答が見られる。

〈関連する生徒質問紙・回答別の平均正答率〉

質問	数学の授業で学習したことを普通の生活の中で活用できないか考えますか (肯定的回答)		
全国(公立)	県(公立)	自校	
40.9	35.7		



〈今後の指導に向けて〉 **必要な情報を取り出し、数学的な表現を用いて説明する授業実践を！**

できるだけ、身の回りの数量の変化に注目させ、数学的な表現を用いて説明できるように指導することが必要であり、そのことが「数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないかを考える」生徒の育成につながると考えられる。

また、ともなって変わる量について、変化の様子を表、式、グラフ等と関連づけて理解できるように指導すること、式の形からどのような関係かを見抜けるように指導することが大切である。

一般的に、数学の問題文では条件を分かりやすく提示し、簡潔な文章表現で記述されることが多い。いくつかの条件がある中で、条件によっていろいろな関係があることを理解し、必要な情報をうまく取り出すことができるように指導していくことが必要である。

【例1 1年「比例と反比例」】

お風呂にお湯を入れるときの数量関係について考える。

〈授業展開例〉

① 変化するものを考える。

- ・ 単位時間あたりに入れる量
- ・ 入れる時間
- ・ 入ったお湯の量
- ・ 入りたいお湯の量

ことばの式で説明することができるようにする

② 単位時間あたりに入れる量を一定にして、入れる時間と入ったお湯の量について考える。

(比例)

$$(\text{入ったお湯の量}) = (\text{単位時間あたりに入れる量}) \times (\text{入れる時間})$$

入ったお湯の量は入れる時間に比例する。

数学的な表現を用いて、数量関係を説明する(③④についても同様)

③ 入れる時間を一定にして、単位時間あたりに入れる量と入ったお湯の量について考える。

(比例)

$$(\text{入ったお湯の量}) = (\text{入れる時間}) \times (\text{単位時間あたりに入れる量})$$

④ 入りたいお湯の量を一定にして、単位時間あたりに入れる量と入れる時間について考える。

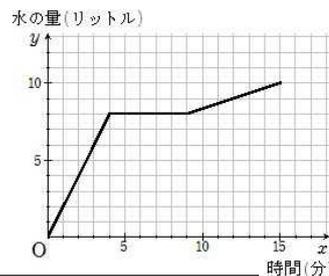
(反比例)

$$\begin{aligned} (\text{入れる時間}) &= (\text{入りたいお湯の量}) \div (\text{単位時間あたりに入れる量}) \\ (\text{単位時間あたりに入れる量}) &= (\text{入りたいお湯の量}) \div (\text{入れる時間}) \end{aligned}$$

⑤ ②～④のそれぞれについて、表、式、グラフ等で表し、一方が2倍、3倍、…となれば、もう一方が比例であれば2倍、3倍、…、反比例であれば $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、…となることを確認する。

【例2 2年「一次関数の利用」】

2つの蛇口を使って、1つの容器に水を入れるときの時間と水の量について考える。
(2つの蛇口は同時に使わない。)



〈授業展開例〉

○ 水の量の変化の様子を表したグラフから読み取れるものを考える。

- ・ 水を入れた時間
- ・ 1分間に蛇口から出る水の量 (傾きを読み取り、数値化する)
- ・ 初めに使った蛇口の方が出る水の量が多い。(数値化した傾きを、比較・説明する)

ポイント

- ・ いくつかの条件がある中から、必要な情報を取り出し、数学的な表現を用いて説明する場面を設定した授業を充実させる。
- ・ 日常生活の中から関数関係にある事象を見出したり、見つけた事象や結果の根拠や理由について数学的な表現で説明したりする活動を取り入れた授業を充実させる。