

(3) 数 学

ア 個々の問題の概要及びその通過率

—評価の観点—
 見・考：数学的な見方や考え方
 技 能：数学的な技能
 知・理：数量や図形などについての知識・理解

学習指導要領の内容	問題番号	出題のねらい	評価の観点	設定通過率(%)	通過率(%)
1年A(1)ア	1	正の数、負の数の大小関係を理解している。	知・理	85.0	67.0
1年A(1)イ	2	(1) 四則を含む正の数と負の数の計算をすることができる。	技 能	75.0	84.2
		(2) 分数を含む正の数と負の数の計算をすることができる。	技 能	75.0	75.0
2年A(1)ア	3	(1) 単項式の乗法、除法の計算ができる。	技 能	70.0	69.4
		(2) 式の値を求めることができる。	技 能	70.0	79.3
2年A(1)ウ	3	(3) 等式を変形することができる。	技 能	50.0	56.5
1年A(3)ウ	4	(1) 一元一次方程式を解くことができる。	技 能	55.0	54.5
2年A(2)イ		(2) 連立方程式を解くことができる。	技 能	75.0	64.1
1年A(2)エ	5	与えられた等式から、数量関係をことばで説明することができる。	見・考	30.0	16.0
2年A(1)イ	6	(1) 事柄が一般的に成り立つことの理由を説明することができる。	見・考	30.0	37.5
		(2) 事柄が成り立つことを表現できる。	見・考	60.0	52.1
1年C(1)ア	7	比例の意味を理解している。	知・理	80.0	83.0
1年C(1)イ	8	(1) 座標の意味を理解している。	知・理	75.0	78.5
1年C(1)ウ		(2) グラフから反比例の式をつくることできる。	技 能	50.0	42.0
1年C(1)エ	9	身のまわりの事象の中にある数量の依存関係をとらえることができる。	見・考	40.0	19.1
1年C(1)ウ	10	(1) 比例のグラフの一方の量から他方の量を読み取ることができる。	技 能	70.0	38.6
1年C(1)エ		(2) 比例のグラフから読み取った情報を使って、問題を解決することができる。	見・考	30.0	3.8
1年B(1)ア	11	基本的な作図の方法を理解し、それを利用することができる。	知・理	70.0	76.6
※新要領 1年B(1)イ	12	平行移動について理解し、移動して重ねることができる図形を判断できる。	知・理	60.0	79.8
※新要領 1年B(2)イ	13	投影図をもとにして、もとの立体を判断することができる。	知・理	75.0	67.8
1年B(2)ア	14	2直線の位置関係(ねじれの位置)を理解している。	知・理	40.0	31.1
※新要領 1年B(2)ウ	15	公式を用いて、球の体積を求めることができる。	技 能	50.0	17.8
	16	円錐の展開図をもとに、底面の円の半径を求めることができる。	見・考	30.0	24.7
※新要領 1年D(1)ア	17	(1) 全体に占める割合を求めることができる。	技 能	60.0	35.8
※新要領 1年D(1)イ		(2) 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ができる。	見・考	40.0	40.9

イ 個々の問題の教育事務所管内・地区別通過率

問題番号	問題の内容	設定 通過率	東 青 管 内			西 北 管 内			
				青森市	東郡		五所川原市	つがる市	西・北郡
1	正の数と負の数の大小関係	85.0	72.7	73.3	65.2	69.5	68.4	71.7	69.5
2	(1) 四則を含む正の数と負の数の計算	75.0	86.7	86.9	83.6	82.4	83.3	84.5	80.4
	(2) 分数を含む正の数と負の数の計算	75.0	78.0	78.6	70.1	70.9	72.4	72.0	68.8
3	(1) 単項式の乗除の計算	70.0	73.1	73.3	70.1	65.0	67.5	71.1	59.3
	(2) 式の値を求める	70.0	82.1	82.9	72.6	74.9	78.0	73.0	72.8
	(3) 等式を変形する	50.0	61.3	61.4	59.7	50.5	47.8	51.0	52.9
4	(1) 一元一次方程式を解く	55.0	61.5	61.7	58.7	51.0	51.7	52.0	49.9
	(2) 連立方程式を解く	75.0	69.1	69.7	61.2	59.3	61.5	58.9	57.4
5	等式の読み取り	30.0	22.0	22.5	16.4	13.2	12.5	10.9	15.1
6	(1) 事柄が一般に成り立つ理由の説明	30.0	44.4	44.8	39.3	30.8	34.4	27.3	28.9
	(2) 事柄が成り立つことを表現する	60.0	56.5	56.5	55.7	50.8	49.9	48.0	53.0
7	比例の意味の理解	80.0	85.2	85.4	82.1	81.2	85.4	79.3	78.0
8	(1) 座標の意味	75.0	81.3	81.9	73.6	80.3	79.3	81.6	80.8
	(2) グラフから反比例の式をつくる	50.0	52.5	53.1	45.3	30.3	31.6	33.6	27.2
9	身の回りの事象の関係	40.0	23.0	23.2	20.4	16.3	17.4	15.8	15.6
10	(1) 比例のグラフの値の読み取り	70.0	43.3	43.6	38.8	32.7	35.9	34.2	28.8
	(2) 読み取った情報の活用	30.0	5.7	6.0	1.5	2.6	2.5	2.6	2.6
11	基本的な作図の利用	70.0	80.5	80.7	78.1	73.4	74.7	74.0	71.8
12	平行移動して重なる図形	60.0	83.0	83.1	81.6	73.2	73.8	74.7	71.9
13	投影図をもとにした立体の判断	75.0	69.3	69.6	65.7	64.6	64.9	69.4	61.7
14	2直線のねじれの位置	40.0	35.0	34.7	38.3	31.7	30.2	37.2	30.3
15	球の体積	50.0	23.5	23.7	21.4	11.4	10.2	11.5	12.5
16	展開図から円錐の底面の半径を求める	30.0	30.7	31.3	23.4	20.1	19.9	19.7	20.6
17	(1) 全体に占める割合	60.0	41.0	41.4	35.8	30.1	31.8	32.2	27.4
	(2) 資料傾向の説明	40.0	47.3	47.4	46.3	40.4	42.5	42.1	37.4
教 科 全 体		57.8	56.3	56.7	52.2	48.3	49.1	49.1	47.0

(単位：%)

	中 南 管 内				上 北 管 内			下 北 管 内			三 八 管 内		県全体		
	弘前市	黒石市	平川市	中・南郡	十和田市	三沢市	上北郡	むつ市	下北郡	八戸市	三戸郡				
63.5	66.7	69.6	53.6	50.3	64.6	71.0	62.4	61.4	59.1	60.4	54.2	66.9	67.6	64.7	67.0
82.9	83.8	87.7	72.0	83.9	82.4	86.0	78.6	81.8	79.7	80.0	78.4	86.4	86.6	85.8	84.2
74.1	76.4	77.7	65.1	67.8	73.7	79.0	70.7	71.6	68.2	71.0	57.5	77.7	77.7	77.7	75.0
67.1	68.5	69.8	57.6	66.8	68.6	68.9	68.1	68.6	58.9	61.8	47.7	73.3	73.5	72.5	69.4
78.6	80.1	77.0	73.5	78.3	78.7	78.7	77.7	79.2	69.8	74.9	50.3	82.2	82.1	82.8	79.3
53.3	54.2	60.1	38.9	55.3	56.2	56.7	58.9	54.5	50.5	56.5	27.5	59.3	59.9	57.3	56.5
48.7	49.6	54.0	38.0	49.0	54.1	56.8	53.0	52.9	50.2	53.6	37.3	56.1	56.3	55.5	54.5
61.1	62.9	60.9	51.4	62.5	62.4	62.7	61.3	62.8	51.7	55.3	37.9	68.8	69.9	65.1	64.1
12.7	10.6	24.0	10.6	10.9	14.8	22.2	11.4	11.5	8.7	9.2	6.5	17.5	16.8	19.6	16.0
34.1	34.8	43.5	22.7	30.6	33.3	37.1	40.5	27.3	22.9	25.6	12.4	43.8	43.8	43.7	37.5
48.5	49.7	50.4	47.4	41.1	50.9	54.4	49.2	49.4	43.7	44.0	42.5	54.6	53.7	57.8	52.1
80.3	82.0	79.8	75.4	78.0	85.8	89.5	83.8	84.4	79.2	80.7	73.2	83.1	82.2	86.4	83.0
74.8	76.6	78.8	65.7	70.4	78.0	83.8	74.0	76.1	70.0	71.8	62.7	80.8	79.8	84.0	78.5
37.0	38.3	47.1	28.3	26.6	45.0	54.8	44.0	39.1	31.3	35.8	13.7	43.0	43.8	40.1	42.0
17.1	17.2	19.7	16.2	14.1	18.1	21.0	19.9	15.4	13.0	14.0	9.2	20.6	20.3	21.9	19.1
36.9	38.1	39.4	34.6	30.3	35.0	43.2	32.4	31.0	35.2	37.2	27.5	41.8	41.6	42.2	38.6
2.4	2.5	2.6	2.5	2.0	4.3	8.3	2.0	2.9	3.1	3.1	3.3	3.7	3.6	4.0	3.8
76.2	77.6	77.5	71.0	73.4	76.6	77.0	76.6	76.3	69.0	70.8	62.1	76.8	77.2	75.7	76.6
75.8	78.4	78.0	62.6	74.3	80.9	80.3	82.3	80.7	77.3	77.6	75.8	83.3	83.4	83.1	79.8
66.7	66.3	70.1	62.3	69.1	68.6	72.4	67.2	66.7	62.9	66.6	49.0	69.7	70.8	65.9	67.8
30.4	30.7	36.8	18.7	32.9	31.6	35.2	34.4	27.8	23.3	23.7	21.6	29.6	28.6	33.1	31.1
14.3	17.0	15.6	8.4	5.6	19.7	24.8	21.7	15.4	14.6	16.4	7.8	18.1	19.4	13.8	17.8
23.7	25.8	27.4	15.0	17.8	22.8	28.4	23.0	19.0	14.6	15.9	9.8	26.2	26.8	24.1	24.7
33.2	33.8	34.8	31.5	30.3	33.7	37.3	33.9	31.3	28.8	29.7	25.5	39.2	38.9	40.3	35.8
39.3	37.7	45.0	39.6	39.1	35.8	39.8	37.2	32.4	30.7	30.4	32.0	42.6	43.1	40.7	40.9
49.3	50.4	53.1	42.5	46.4	51.0	54.8	50.5	48.8	44.6	46.6	37.0	53.8	53.9	53.5	51.8

ウ 内容・領域別結果の概要

内容・領域	問題数 (問)	通過率の高かった 問題(10問)	通過率の低かった 問題(10問)	各内容・領域 の通過率(%)	設定通過率 (%)
数と式	11	1、2(1)、 2(2)、3(1)、 3(2)	5、6(1)	59.6	61.4
関数	6	7、8(1)	9、10(1)、 10(2)	44.2	57.5
図形	6	11、12、13	14、15、16	49.7	54.2
資料の活用	2		17(1)、17(2)	38.3	50.0

内容・領域別にみると、県の平均通過率と比較して通過率が高かったのは、「数と式」である。同程度だったのは、「図形」であり、通過率が低かったのは、「関数」、「資料の活用」である。

設定通過率と比較すると、同程度だったのは、「数と式」、「図形」であり、下回ったのは「関数」、「資料の活用」である。

エ 評価の観点別結果の概要

評価の観点	問題数 (問)	通過率の高かった 問題(10問)	通過率の低かった 問題(10問)	各観点の 通過率(%)	設定通過率 (%)
数学的な 見方や考え方	7		5、6(1)、 9、10(2)、 16、17(2)	27.7	37.1
数学的な技能	11	2(1)、2(2)、 3(1)、3(2)	10(1)、15、 17(1)	56.1	63.6
数量、図形 などについ ての知識・ 理解	7	1、7、 8(1)、11、 12、13	14	69.1	69.3

観点別にみると、県の平均通過率と比較して通過率が高かったのは、「数量、図形などについての知識・理解」である。同程度だったのは、「数学的な技能」であり、通過率が低かったのは、「数学的な見方や考え方」である。

設定通過率と比較すると、同程度だったのは、「数量、図形などについての知識・理解」であり、下回ったのは「数学的な見方や考え方」、「数学的な技能」である。

オ 個々の問題の主な誤答例とその原因

問題番号	通過率(%)	設定通過率(%)	主な誤答(無答を含む)例 (かっこ内の数字は、抽出した解答全体に占める誤答の割合・%)	
1	67.0	85.0	$-\frac{1}{2}$ (17.5)、0.05(10.0)、表記ミスで-1から順に全数値を記入(5.0)	
5	16.0	30.0	無答(28.5)、3枚ずつ配るのに必要な枚数(17.0)、3枚ずつ配ると28枚余る(12.0)、3枚ずつ配るのに必要な枚数 $a-28$ を3で割った(11.0)、一人分の枚数(5.0)	
9	19.1	40.0	無答(41.5)、2つの厚紙の重さの差と10000の積[8000](4.5)、青森県の厚紙の重さと正方形の重さの積[384](1.5)、正方形の実際の面積[10000](1.5)	
10	(1)	38.6	70.0	無答(15.5)、2人の身長差0.5mの影の長さにおける弟の街灯の距離[2](6.0)、兄の身長2倍の影の長さにおける街灯からの距離[12](5.5)
	(2)	3.8	30.0	無答(24.0)、2人の位置を求め、その差の概数を求めた距離[8](10.5)、街灯の高さをそのまま答えた[5](9.0)
14	31.1	40.0	正答にFGを加えたために不正解となったもの(33.0)、無答(8.0)、EFとFGまたはHGとFG(4.5)	

- 1について

誤答の原因として、 $-\frac{1}{2}$ 、0.05が多かったことから、数の大小関係とその絶対値の大小関係を混同していると考えられる。数を数直線上に表すことを通して、正の数と負の数の範囲での数の大小関係について確認できるようにすることが必要と考える。
- 5について

誤答の原因として、無答が多かったことから、文字式を読み取る力が不十分であると考えられる。また、回答はしているものの説明が適切でないものが多いことから、事象を数理的に考察し、その思考過程を説明・表現する力が不足していると考えられる。
- 9について

誤答の原因として、無答が多かったことと、その他の誤答から、厚紙の重さと面積の間に比例の関係があることに気付いていないことが考えられる。また、問題文中の数量の関係を読み取る力が不足していると考えられる。
- 10(1)について

誤答の原因として、無答が多かったことと、その他の誤答から、比例のグラフから情報を読み取る力が不十分であると考えられる。問題の解決のためにおよその値を見通す力も必要とされる。
- 10(2)について

誤答の原因として、無答が多かったことと、その他の誤答から、問題の意図をつかみきれなかったことが考えられる。また、比例のグラフから情報を読み取り、それぞれのグラフについて立式し問題解決に活用する力が十分でなかったと考えられる。
- 14について

誤答の原因として、正答にFGを加えたために不正解となったものが多いことから、昨年度の調査と同様に、空間における直線の位置関係の問題に対して、見えている部分のみで判断したために、ねじれの位置にないものが加わったものと考えられる。

カ 今後の指導について

内容・領域別にみた課題としては、通過率の低い「関数」の学習内容の定着と活用が考えられる。第1学年で学習する比例と反比例については、表、式、グラフを用いて、その変化や対応の特徴をとらえることになっている。そして比例、反比例は具体的な事象や場面とのかかわりの中で学習させるものであることから、事象の様子をとらえるために表やグラフをかいたり、逆に、表やグラフの特徴を事象に即して解釈したりして、双方向に考察し数量の関係をとらえるようにすることが大切である。

今回の学習状況調査では、 $\boxed{10}$ (1)の通過率は38.6%、 $\boxed{10}$ (2)の通過率は3.8%である。

$\boxed{10}$ (1)において正答率が低くなった理由として、問題の本文にある数量を、小問の文中に言葉のみで表していたため、題意をとらえられなかったことと、グラフにおいて一方の量が目盛りの中間にあり、読み取りにくかったことが考えられる。

$\boxed{10}$ (2)において正答率が極端に低くなったのは、問題文の意味が複雑であったことと、グラフの立式の難しさが考えられる。また、 y の値から x の値を求め、 x の値の差を求めることの難しさや抵抗感が考えられる。

今後の「関数」の指導においては、

- ①二つの数量の関係について、表、式、グラフを手立てとしてその変化や対応の特徴をとらえ、関数関係について調べることができるようにすること
- ②表、式、グラフを用いて表すとき、これらを並列的に扱ったり、別々のものとして扱うのではなく、これらの表し方を相互に関連付け、一体となって理解できるようにすること
- ③さまざまな問題解決において、既知の事柄を使って未知の事柄について予測しようとしたり、より考えやすいものに移しかえて解決を図ろうとすること

が大切である。

指導例

問題文の意味をつかみ、グラフの数量関係から読み取った値を用いて、問題解決にあたる。

問題 $\boxed{10}$

ある兄弟が街灯の明かりのできる自分たちの影の長さを比べています。街灯の高さは5 m、兄の身長は1.5 m、弟の身長は1 mです。街灯からの距離を x m、そのときの影の長さを y mとすると、兄と弟の影のでき方の様子は、下のグラフのようになりました。

問1 「弟の影の長さが兄の身長と同じになるには、弟は街灯から何mのところを立てばよいか求めなさい。」

① 問題文の意味をつかみ、具体的なイメージを持たせる。

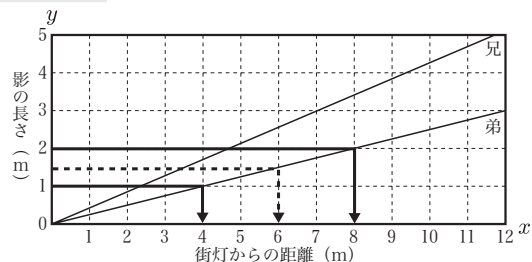
○図およびグラフから、「影の長さ」と「街灯からの距離」の数量関係をつかむ。

② グラフから数量関係を読み取り、比例の性質を利用して解決する。

- ・「影の長さ」 1 m → 「街灯からの距離」 4 m
- ・「影の長さ」 1.5 m → 「街灯からの距離」 \square m
- ・「影の長さ」 2 m → 「街灯からの距離」 8 m

上の関係から、求める「街灯からの距離」は6 mとなる。

※弟のグラフから立式し、「街灯からの距離」を計算して、再確認する。



グラフから、「影の長さ」と「街灯からの距離」の対応を、左のように整理してみよう。



問2 「2人の影の長さが、どちらも街灯の高さと同じになったとき、この兄弟は何m離れて立っているか求めなさい。」

③ 兄と弟のグラフから立式し、兄と弟の「街灯からの距離」をそれぞれ計算する。

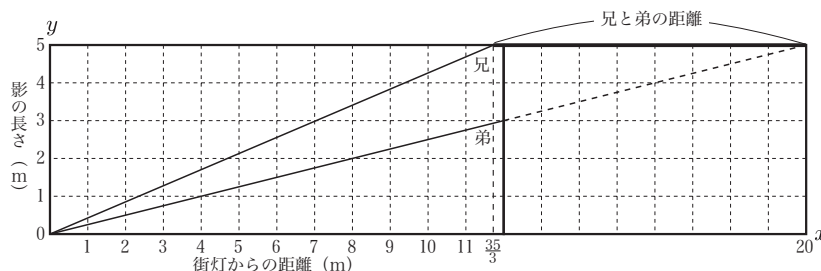
・兄のグラフは点(7, 3)を通るから、 $y = \frac{3}{7}x$, $y = 5$ を代入して、 $x = \frac{35}{3}$ (m)

・弟のグラフは点(4, 1)を通るから、 $y = \frac{1}{4}x$, $y = 5$ を代入して、 $x = 20$ (m)

・兄弟の距離の差は、

$$20 - \frac{35}{3} = \frac{25}{3}$$

よって、 $\frac{25}{3}$ mとなる。



※計算結果を、再度グラフで振り返ることも必要である。

評価の観点別にみた課題としては、「数学的な見方や考え方」の育成が挙げられる。数学的活動を通した指導によって、数学を活用して考えたり判断したりすることが一層できるようになるとともに、数学を学ぶことへの意欲をさらに高めることが必要である。

今後の学習指導においては、

①活動を通して数学を学ぶことを体験する機会を設け、その過程で様々な工夫、驚き、感動を味わい、数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わえるようにすること
(例えば)

- ・予想させ、その予想を確かめるという目的を意識させる。
- ・問題解決に向けて試行を繰り返すことで、見通しをもたせる。
- ・与えられた情報を式や表、図などに整理させることによって、問題解決の見通しが立てやすいことを実感させる。

②日々の授業では、ただ単に答えを求めるのではなく、

ア 思考過程をノートなどに記述したり、

イ 自分の考えやその根拠を明らかにして筋道を立てて説明したり、

ウ 各自の考えを検討し合ったりして、

思考の過程を振り返り、考えを深める活動を重視し、事象を数理的に考察する能力を高めるようにすること

に努め、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し、生徒が主体的に取り組むことができるようにすることが大切である。

個々の問題の誤答傾向からみた課題としては、理由を記述する問題での無答や不十分な記述が多かったことから、論理的に考える力とともにその考えを適切に表現する力の育成が挙げられる。

今後の学習指導においては、根拠を明らかにしながら、自分の考えを適切に表現する活動を日々の授業に位置付けていくことが必要である。表現することにより、一層合理的、論理的に考えを進めることができるようになったり、より簡潔で、的確な表現に質的に高めることになったり、新たな事柄に気付いたりすることができる。また、考えたり判断したりしたことを振

り返って確かめることも容易になってくる。その際には、はじめから数学的な表記や表現を求めるのではなく、直観・発見をそのまま記述させたり、その後理由を添えてそのことを説明させたりする場面をつくるなど段階を踏んだ指導を心がけることが大切である。

設定通過率との比較からみた課題としては、内容・領域別においては「関数」、評価の観点別においては「数学的な見方や考え方」が挙げられ、具体的には、関数の問題〔9〕、〔10〕(2)の実際の通過率の低さが目立った。また、「数と式」の〔4〕(2)の連立方程式(代入法)の問題で、平成18年度が78.7%であったのに対して、今年度は64.1%と落ち込みが見られた。なお、設定通過率を上回ったのは25問中6問、同程度だったのは6問、下回ったのは13問であった。

今後の学習指導においては、基礎的・基本的な知識・技能の定着はもちろんのこと、形式的な処理への移行を急がず意味を理解する活動や観察、操作や実験を通して実感を伴った理解を重視するとともに、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関係を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を工夫していく必要がある。

質問紙調査によると、①数学の授業が「よく分かる」、「だいたい分かる」と答えている生徒は55.4%と平成20年度とほぼ同じであり、②「数学の勉強が好きだ」、③「数学の勉強は大切だ」という問いに「そう思う」、「どちらかといえばそう思う」と答えた生徒の割合は増加している。しかし、平成20年度の第5学年の時の調査と比較してみると、①の問いは76.3%→55.4%、②の問いは74.2%→54.2%、③の問いは90.3%→83.1%と減少し、大きな開きがみられる。このため、興味・関心をひく導入や教材などの工夫に努めるとともに、算数・数学の教科としての特性に留意しながら、学年間や学校間で同じ系統の内容の接続を工夫し、授業改善に取り組んでいく必要がある。

キ まとめ

今年度は、昨年度同様、移行措置の内容である「資料の活用」等を含めた新たな内容に関わる問題を加え実施した。「数と式」の「数学的な技能」に関する問題については昨年同様良好であるが、「関数」の内容、各領域の「数学的な見方や考え方」に課題が残った。また、長い問題文の読み取りに対する苦手意識が見られた。

今後は、基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着はもちろんのこと、それを基にして論理的に考える力や自分の考えを説明し、表現する力を身に付ける必要がある。そのためには、数学的活動を取り入れるなど生徒が主体的に取り組めるような授業の改善に努め、数学的な思考力・表現力を育てていくことが大切である。また、各学校でそれぞれの実態に応じて、本県教育委員会で作成した「算数・数学を活用する力をはぐくむ問題例」等を題材として実際に授業を実践したりして、学んで身に付けた算数・数学の知識・技能を生活や学習に活用できるよう、より一層授業の充実を図っていく必要がある。