

(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
表・処：	数学的な表現・処理
知・理：	数量・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	65.0	64.8
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。	表・処	70.0	84.6
		(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。	表・処	70.0	77.2
1年 A (2) ウ	3	(1) 文字式の四則計算ができる。	表・処	80.0	78.7
2年 A (1) ア		(2) 式の値を求めることができる。	表・処	75.0	64.5
2年 A (1) ウ		(3) 等式を変形することができる。	表・処	50.0	54.6
1年 A (3) ウ	4	(1) 一元一次方程式を解くことができる。	表・処	75.0	72.5
2年 A (2) イ		(2) 連立方程式を解くことができる。	表・処	65.0	65.0
2年 A (1) イ	5	整数の性質についての説明を参考に別の方法で説明することができる。	見・考	50.0	49.6
1年 A (3) ウ	6	(1) 具体的な事象の数量の関係をとらえ、一元一次方程式をつくることができる。	表・処	60.0	52.4
		(2) 一元一次方程式の式の意味を読み取ることができる。	見・考	50.0	14.3
1年 A (2) ア	7	(1) 具体的な場面の値を求めることができる。	知・理	80.0	70.1
		(2) 文字に表された事象の中の数量関係を考えることができる。	見・考	65.0	52.7
1年 C (1) ア	8	比例の式から、 x の値と y の値の関係を正しく判断することができる。	知・理	60.0	82.9
1年 C (1) イ	9	(1) 座標の意味を理解している。	知・理	85.0	75.0
1年 C (1) ウ		(2) 反比例のグラフの式を求めることができる。	表・処	50.0	49.4
1年 C (1) エ	10	身の回りの事象の中にある数量の依存関係を的確にとらえることができる。	見・考	50.0	13.8
1年 C (1) ウ	11	(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。	表・処	85.0	83.3
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	40.0	42.3
1年 B (1) ア	12	線対称であり、点対称な図形を見つけることができる。	知・理	60.0	67.7
1年 B (1) イ	13	垂線の作図の手順を理解している。	表・処	40.0	19.5
1年 B (2) ア	14	二直線の位置関係(ねじれの位置)を理解している。	知・理	65.0	74.0
1年 B (2) イ	15	三角柱を展開図という平面図形に表してとらえることができる。	見・考	75.0	69.2
1年 B (2) ウ	16	円柱と円錐の体積の違いを説明できる。	見・考	35.0	20.6
1年 B (2) ウ	17	円錐の側面積を求めることができる。	表・処	40.0	21.2

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	65.0	68.1	67.9	71.7	64.1	61.7	64.9	65.8
2	(1) 四則を含む正の数と負の数の計算	70.0	86.3	86.0	90.9	84.0	84.5	85.3	83.0
	(2) 分数を含む正の数と負の数の計算	70.0	80.0	79.7	84.5	77.8	77.4	78.4	77.8
3	(1) 文字式の四則計算	80.0	80.8	80.6	83.4	78.0	78.5	79.6	76.7
	(2) 式の値を求める	75.0	67.5	67.5	67.4	56.9	61.0	55.2	54.3
	(3) 等式を変形する	50.0	61.3	60.7	70.1	52.0	57.4	49.2	48.7
4	(1) 一元一次方程式を解く	75.0	76.0	75.8	79.1	70.4	74.9	69.6	67.0
	(2) 連立方程式を解く	65.0	68.1	67.9	70.6	64.9	65.9	63.9	64.5
5	整数の性質についての説明	50.0	58.3	58.5	56.1	37.0	39.9	34.2	35.9
6	(1) 一元一次方程式をつくる	60.0	59.5	59.6	58.3	53.8	57.6	53.3	50.7
	(2) 一元一次方程式の意味の読み取り	50.0	18.2	17.9	21.9	10.9	11.7	12.2	9.6
7	(1) 具体的な場面の値	80.0	75.7	75.7	77.0	69.2	66.8	67.7	72.0
	(2) 文字に示された事象の数量関係	65.0	57.5	57.3	59.4	52.0	54.5	51.4	50.1
8	x と y の関係	60.0	84.5	84.4	85.6	82.6	82.7	83.7	82.0
9	(1) 座標の意味	85.0	76.7	76.9	74.3	79.5	78.2	80.3	80.2
	(2) 反比例のグラフの式	50.0	60.4	59.9	67.4	50.0	54.9	46.7	47.4
10	身の回りの事象の関係	50.0	14.9	14.8	17.6	15.0	14.3	16.0	15.2
11	(1) 比例のグラフの値の読み取り	85.0	86.5	86.4	88.8	82.0	80.9	81.5	83.2
	(2) 読み取った情報の活用	40.0	48.1	48.0	50.3	40.7	42.2	38.2	40.6
12	線対称であり点対称な図形の選択	60.0	71.2	70.8	77.0	70.0	65.5	72.1	72.8
13	垂線の作図の仕方	40.0	22.0	20.2	46.5	24.9	33.6	10.3	24.7
14	二直線のねじれの位置	65.0	79.7	79.2	86.6	72.3	75.8	58.9	75.9
15	空間図形を展開図に表す	75.0	71.6	71.3	74.9	68.1	68.4	66.8	68.4
16	円柱と円錐の体積の違いの説明	35.0	26.7	26.3	32.6	16.5	20.0	11.3	16.0
17	円錐の側面積を求める	40.0	27.0	26.6	32.1	20.7	22.9	18.8	19.8
教 科 全 体		61.6	61.1	60.8	65.0	55.7	57.2	54.0	55.3

(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				
62.6	63.5	59.5	64.4	60.1	64.3	66.4	65.3	62.1	61.5	62.6	58.1	65.2	65.6	63.9	64.8
83.7	84.0	83.6	81.4	84.7	83.0	85.2	82.6	81.6	83.2	84.4	79.8	85.6	86.2	83.5	84.6
77.8	78.1	74.4	80.8	77.3	73.7	78.4	71.1	71.3	66.2	66.0	67.0	79.2	79.7	77.5	77.2
79.9	81.0	73.9	80.5	80.4	75.0	79.3	74.9	71.7	72.5	72.8	71.9	80.2	81.3	76.4	78.7
65.1	65.6	58.6	66.9	68.1	63.9	68.2	60.2	62.4	54.4	58.9	41.4	67.8	69.5	61.9	64.5
55.3	57.5	46.3	58.8	51.5	49.8	53.1	42.5	50.7	40.8	42.6	35.5	55.7	56.7	52.4	54.6
74.3	76.0	66.7	76.8	72.1	69.7	74.6	71.4	65.1	58.4	59.1	56.7	74.3	75.4	70.6	72.5
66.7	69.0	58.6	66.3	65.6	62.5	65.1	59.3	62.1	47.6	49.7	41.4	66.8	67.8	63.4	65.0
49.5	53.0	36.5	48.9	47.9	46.5	54.5	40.9	42.9	30.6	32.1	26.1	54.5	56.0	49.5	49.6
52.6	57.7	38.5	50.5	46.3	47.5	51.0	46.8	45.2	36.6	37.7	33.5	52.4	52.6	51.6	52.4
12.0	13.4	8.9	9.6	11.0	13.9	18.3	11.6	11.6	9.1	9.6	7.4	15.6	16.4	13.2	14.3
70.7	71.6	71.0	65.3	71.5	65.8	71.5	64.4	62.0	64.9	65.5	63.1	69.3	69.6	68.3	70.1
51.2	52.7	50.3	45.2	50.9	47.2	54.5	45.4	42.4	45.6	44.3	49.3	55.4	56.0	53.5	52.7
81.7	82.7	78.2	79.3	83.4	82.6	84.4	79.6	82.6	79.1	80.7	74.4	83.5	83.9	82.0	82.9
75.3	76.2	68.7	81.1	72.7	73.9	75.8	72.0	73.3	63.9	63.6	64.5	74.6	76.3	69.0	75.0
47.9	52.6	33.3	49.5	40.5	42.2	49.2	38.0	38.8	28.2	28.8	26.6	50.6	53.0	42.5	49.4
14.4	15.0	12.1	13.9	15.0	12.6	11.4	15.9	11.9	12.5	11.5	15.3	12.9	12.8	13.0	13.8
82.4	83.3	81.3	80.2	81.6	83.0	84.1	82.1	82.5	78.2	79.5	74.4	83.2	83.5	82.4	83.3
41.3	44.7	34.8	36.5	37.7	39.9	45.8	39.1	35.6	33.6	34.9	30.0	42.6	43.5	39.5	42.3
67.9	70.3	59.5	64.1	69.3	66.5	72.0	64.0	63.3	57.9	58.7	55.7	66.7	67.4	64.3	67.7
18.7	22.7	9.2	18.3	11.0	20.9	28.0	15.2	18.1	15.7	18.4	7.9	15.5	16.5	12.2	19.5
75.8	78.9	64.4	79.6	69.6	71.2	73.2	68.9	70.7	64.0	65.8	58.6	72.6	73.5	69.8	74.0
68.8	71.6	60.3	68.1	65.6	70.6	72.3	71.1	69.0	61.1	60.9	61.6	68.9	68.4	70.4	69.2
18.8	22.9	8.6	17.3	12.0	17.2	23.1	9.8	16.1	12.3	12.5	11.8	22.7	23.5	20.2	20.6
20.7	22.9	15.5	17.6	18.7	19.1	22.4	19.7	16.3	15.7	16.2	14.3	19.4	19.5	18.9	21.2
56.6	58.7	50.1	56.0	54.6	54.5	58.5	52.5	52.4	47.8	48.7	45.0	57.4	58.2	54.8	56.8

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(8問)	各内容・領域 の通過率(%)	設定通過率 (%)
数と式	13	2(1)、2(2)、 3(1)、4(1)、 7(1)	5、6(2)	61.6	65.8
数量関係	6	8、9(1)、 11(1)	9(2)、10、 11(2)	57.8	61.7
図形	6	14、15	13、16、17	45.4	52.5

内容・領域別にみると、通過率の高かったのは、「数と式」である。

通過率が低かったのは、「図形」である。

設定通過率と比較すると、これを上回ったのはなく、同程度だったのは、「数と式」「数量関係」であり、下回ったのは「図形」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(8問)	各観点の 通過率(%)	設定通過率 (%)
数学的な 見方や考え方	7	15	5、6(2)、10、 11(2)、16	37.5	52.1
数学的な 表現・処理	12	2(1)、2(2)、 3(1)、4(1)、 11(1)	9(2)、13、17	60.3	63.3
数量、図形 などについ ての知識・ 理解	6	7(1)、8、 9(1)、14		72.4	69.2

観点別にみると、通過率の高かったのは、「数量、図形などについての知識・理解」である。

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「数学的な表現・処理」、「数量、図形などについての知識・理解」であった。下回ったのは、「数学的な見方や考え方」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・%)
6 (1)	52.4	60.0	無答(21.0)、式の符号の間違い[$5x+25=4x-10$ 、 $5x+25=4x+10$ など](8.5)、 方程式を作れていない[($5x-25$)+($4x+10$)など](3.5)、 連立方程式を作ろうとした $\begin{cases} x+y=-25 \\ 4x+5y=10 \end{cases}$ など(3.5)
6 (2)	14.3	50.0	無答(28.0)、鉛筆の本数を表していると回答[1人に5本ずつ分けたときの合計本数、1人あたりの鉛筆の本数、鉛筆の本数など](26.0)、1人に5本ずつ分けると25本足りない(9.0)、生徒の人数を表しているが説明が不十分(3.0)
7 (2)	52.7	65.0	無答(8.5)、 
10	13.8	50.0	ウ(73.5)、イ(6.0)、ア(5.5)、無答(2.0)
13	19.5	40.0	点A、Bを中心とした円(半円)や点A、Bから交わる円など「等しい半径」が書かれていない(40.0)、無答(20.0)、点A、Bから同じ幅で印や交わる点など「中心や等しい半径の円」が書かれていない(15.0)、A Bの垂直二等分線や二等分線、垂線(5.0)
16	20.6	35.0	【記号】 ウ(30.0)、無答(12.0)、イ(5.0) 【理由】 言葉による説明をしたが不十分[底面積が同じで、高さが2倍だからなど](39.0)、無答(36.0)、適当な数値を当てはめて計算(3.0)
17	21.2	40.0	無答(18.0)、円周率 π がない(10.0)、 96π (7.0)、 64π (7.0)

● 6(1)について

誤答の原因として無答が多かったことから、問題の中の数量やその関係を文字を用いて式に表す力が不十分と考えられる。また、符号の誤りについては、数量の関係を具体的な事象に照らし合わせて、数を当てはめて調べるなどの活動不足が考えられる。

● 6(2)について

誤答の原因として無答が多かったことから、文字を用いた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、その考えを説明・表現する力が不足しているものと考えられる。

● 7(2)について

誤答の原因として、誤答の多くは考え方を図示していることから、問題の意味を理解してはいるが、文字式が表す意味を読み取れなかったものと考えられる。文字に表された数量関係を読み取る力が不足しているものと考えられる。

● 10について

誤答の原因として、ウとする間違いが70%以上を占めていることから、問題文中の数量の関係を読み取る力が不足していること、比例・反比例を具体的な場面で活用する力が十分でないものと考えられる。

● 13について

誤答の原因として、「中心」や「半径」にかかわる記述が不十分であるものが多かったことから、作図の手順の理解に重点が置かれ、図形の決定要素や原理・法則の理解が十分でないことが考えられる。

● 16について

誤答の原因として、言葉で説明しているが、円錐の体積が円柱の体積の $\frac{1}{3}$ であるという関係が説明されていないものが多かったことから、円錐の体積と円柱の体積の理解が不十分であることが考えられる。また、記号のみで理由の無答が多いことから、自分の考えを筋道立てて説明する力が不十分であることが考えられる。

● 17について

誤答の原因として、扇形の面積の求め方の理解が不十分であることが考えられる。さらに、円錐の底面積と側面積の関係や底面の円周と扇形の弧の関係などを見取図と展開図から考察することが不十分であることが考えられる。

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「図形」の学習内容の定着が挙げられる。今後の「図形」の指導においては、

① 観察、操作や実験などの活動を通して、見通しをもって作図したり、図形の関係について調べたりして図形について理解を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を更に身に付けさせること

(例えば)

・作図の問題においては、ただ作図させるだけではなく、作図の仕方を言葉で書いたり、手順を説明したりする活動を取り入れる。

② 空間図形の求積においては、単に公式に当てはめて形式的に求めるだけでなく、具体物を用いたり、空間図形を平面上に展開して求めるなどの活動を通じた丁寧な指導を心掛けること

(例えば)

・円柱の容器に等底等高の円錐の容器で水を入れる場面を想定し、何杯分入るかを予想させ、その予想を確かめるという目的を意識させて、生徒自らに実験させる。

・円錐、円柱を製作させ、その展開図をもとに、底面の円の周囲が側面の横または弧の長さに一致することを実感させる。

が大切である。さらに、第1学年における作図や空間図形の指導は、論理的な考察の基礎を培う段階であり、単なる操作だけに終始しないように留意する必要がある。

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。数学的活動を通じた指導によって、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、その楽しさやよさを実感することで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、「○○だから○○となる」などのように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、始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。

また、問題解決的な学習での自力解決を通して「ねばり強く考え抜く」生徒を育成する必要がある。そのためには、学習のねらいを明確にすることはもちろんのこと、その必要性や有用性について理解させるようにすることも必要である。そして、自力解決を終えた生徒への指導

や見通しをもてない生徒への指導の手立てを工夫し、生徒が「自分でがんばって考えた」という達成感や自信をもたせるために一層授業改善に取り組んでいく必要がある。

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「図形」、評価の観点別においては「数学的な見方や考え方」の伸長が挙げられる。具体的には、「図形」においては、昨年度の角の二等分線の作図の手順を記述させる問題の通過率が約19%と大変低かったことから、今年度も垂線の作図の手順を記述させる問題を出題したが、無答や記述内容が不明瞭なものが多く設定通過率を大幅に下回り昨年同様の約20%であった。また、「数学的な見方や考え方」においては、「数量関係」の身の回りの事象の中にある数量の依存関係を的確にとらえる問題で、2つの数量の関係を比例・反比例の特徴と結びつけて考えることの理解が不十分であることが原因として考えられ、通過率は約14%にとどまった。

なお、設定通過率を上回ったのは25問中5問、同程度だったのは9問、下回ったのは11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活動を重視するとともに、根拠を明らかにして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、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。

キ まとめ

「数と式」の「数学的な表現・処理」に関する問題については比較的良好であるが、各領域の「数学的な見方や考え方」に依然として課題が残った。

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させる必要がある。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、数学的な楽しさやよさを実感し、それらを活用して考えたり判断したりできるようにするなど、より一層授業の充実を図っていく必要がある。