

(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	70.0	64.0
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。	表・処	70.0	76.5
		(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	75.0	76.1
2年 A (1) ア	3	(1) 単項式の累乗の計算ができる。	表・処	75.0	72.7
1年 A (2) ア		(2) 式の値を求めることができる。	表・処	80.0	77.2
2年 A (1) ウ		(3) 等式を変形することができる。	表・処	50.0	51.6
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	80.0	76.4
2年 A (2) イ		(2) 連立方程式を解くことができる。	表・処	75.0	65.6
1年 A (1) ア	5	日常の場面から、数学の問題をつくることができる。	見・考	50.0	37.2
2年 A (3) ウ	6	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	57.8
2年 A (1) イ	7	(1) 整数の性質に関心を持ち、具体的な例をあげることができる。	知・理	75.0	63.6
		(2) 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	48.1
1年 C (1) ア	8	具体的な事象の中から比例の関係にあるものを見いだすことができる。	知・理	65.0	55.7
1年 C (1) イ	9	(1) 座標の意味を理解している。	知・理	75.0	73.5
1年 C (1) ウ		(2) 反比例のグラフをかくことができる。	表・処	50.0	57.4
1年 C (1) ウ	10	反比例の関係であることに気づき、その理由を説明できる。	見・考	50.0	30.8
1年 C (1) エ	11	(1) 具体的な事象の中にある2つの数量関係を表したグラフから比例の式を求めることができる。	表・処	50.0	41.6
		(2) 比例のグラフからよみとった情報を使って、問題を解決することができる。	見・考	50.0	35.4
1年 B (1) ア	12	点対称な図形を完成できる。	表・処	70.0	64.2
1年 B (1) イ	13	角の二等分線の作図の手順を理解している。	知・理	50.0	19.2
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	70.0	63.0
1年 B (2) イ	15	空間図形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	60.0	60.5
1年 B (2) ウ	16	円柱の体積の違いを説明できる。	見・考	50.0	16.5
1年 B (2) ウ	17	四角錐の表面積を求めることができる。	表・処	50.0	40.1

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	70.0	68.5	68.6	68.1	68.6	69.1	66.6	69.4
2	(1) 四則を含む正の数と負の数の計算	70.0	81.2	81.1	82.1	76.7	78.0	71.4	78.7
	(2) 分数を含む正の数と負の数の計算	75.0	79.5	79.7	76.8	78.1	79.9	73.7	78.9
3	(1) 単項式の累乗の計算	75.0	79.3	79.4	77.8	69.4	68.0	69.8	70.7
	(2) 式の値を求めること	80.0	81.0	81.4	76.3	75.8	75.1	74.3	77.6
	(3) 等式を変形すること	50.0	58.4	58.1	62.8	45.4	41.0	48.3	48.3
4	(1) 一元一次方程式を解くこと	80.0	80.6	80.5	81.6	74.6	75.8	72.9	74.3
	(2) 連立方程式を解くこと	75.0	70.3	70.1	72.5	62.9	62.6	61.8	63.9
5	日常の場面から数学の問題をつくること	50.0	38.5	38.1	43.5	43.0	46.0	41.4	40.8
6	一元一次方程式をつくること	60.0	63.7	64.0	59.4	58.1	57.8	53.6	61.4
7	(1) 整数の性質を見いだすこと	75.0	65.5	65.5	64.7	67.5	72.7	60.5	66.3
	(2) 説明を参考に別の方法で説明すること	50.0	55.2	56.0	44.0	44.2	47.9	46.4	38.8
8	比例の意味の理解	65.0	62.4	62.4	61.4	56.6	55.9	57.3	57.0
9	(1) 座標の意味の理解	75.0	75.0	74.9	76.3	76.9	79.6	74.8	75.3
	(2) 反比例のグラフをかくこと	50.0	66.7	67.3	57.5	56.8	55.2	51.2	62.2
10	反比例であることの理由の説明	50.0	36.7	36.6	38.2	34.3	36.9	28.6	35.2
11	(1) グラフから比例の式を求めること	50.0	51.4	51.5	49.3	39.0	40.4	39.5	37.1
	(2) 比例のグラフの利用	50.0	37.0	37.2	35.3	37.2	39.1	33.7	37.4
12	点対称な図形を完成	70.0	68.0	68.0	68.1	69.2	69.7	73.2	66.0
13	角の二等分線の作図手順の理解	50.0	18.3	16.4	44.4	23.7	24.1	24.4	23.0
14	二直線のねじれの位置の理解	70.0	67.8	67.4	73.4	69.6	68.0	70.8	70.6
15	空間図形を展開図に表してとらえること	60.0	62.6	63.1	55.6	61.7	60.4	64.5	61.4
16	円柱の体積の違いの説明	50.0	20.8	20.7	22.2	17.1	17.3	17.0	17.0
17	四角錐の表面積を求めること	50.0	45.9	46.1	43.0	39.7	41.5	39.5	37.9
教 科 全 体		62.5	59.8	59.8	59.8	56.1	56.7	54.8	56.2

(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				
61.1	62.2	59.0	60.3	58.8	60.5	64.4	57.3	59.2	53.8	54.3	51.8	64.4	65.7	60.1	64.0
76.2	78.1	77.7	72.4	69.1	72.4	82.7	65.1	68.2	64.5	65.3	61.9	77.7	78.4	75.3	76.5
76.5	78.5	75.9	71.0	71.8	70.8	77.7	64.5	68.7	66.7	65.9	69.6	77.4	77.8	75.8	76.1
71.6	73.2	72.1	72.7	62.3	69.0	71.9	69.1	66.7	57.6	56.9	60.1	74.9	75.8	71.7	72.7
76.3	77.6	76.4	76.4	70.2	73.8	80.0	71.0	70.5	68.8	67.7	72.6	79.2	79.5	78.3	77.2
52.7	55.6	48.7	53.9	42.3	46.4	51.5	44.0	43.6	37.8	36.4	42.9	53.8	54.4	51.7	51.6
76.0	76.6	74.4	78.5	72.9	74.4	81.0	71.0	71.1	63.8	62.6	67.9	77.9	78.4	76.5	76.4
65.4	66.1	61.5	71.0	61.5	61.9	68.6	64.3	55.6	48.8	47.6	53.0	68.8	69.4	67.0	65.6
34.0	38.3	34.4	25.6	20.3	33.2	43.3	33.6	25.2	31.1	30.7	32.7	39.9	40.1	38.9	37.2
55.5	58.7	52.3	55.2	43.9	52.5	63.7	52.6	43.7	41.5	41.8	40.5	61.1	61.6	59.3	57.8
60.4	60.7	63.3	60.6	55.8	64.8	68.3	65.5	61.8	52.1	51.2	55.4	64.4	64.1	65.3	63.6
44.5	46.4	40.8	46.8	37.4	43.4	48.7	44.0	39.0	26.0	26.6	23.8	54.3	55.2	51.3	48.1
52.7	55.5	47.2	49.2	47.7	51.5	55.9	52.4	47.7	40.7	40.6	41.1	57.7	59.0	53.3	55.7
71.6	73.9	66.2	60.6	74.8	73.0	78.4	71.0	69.9	63.4	62.0	68.5	74.9	75.1	74.2	73.5
54.8	56.3	57.2	51.9	47.2	52.1	66.6	46.9	43.6	36.4	36.1	37.5	59.5	60.4	56.4	57.4
30.0	33.4	24.1	30.6	19.2	27.5	32.5	21.4	26.9	14.6	14.5	14.9	30.0	30.9	26.9	30.8
39.3	42.5	34.4	38.0	29.8	36.3	43.9	33.6	31.9	22.4	23.2	19.6	43.6	45.3	37.6	41.6
34.3	35.3	33.1	38.7	27.1	35.3	35.1	32.6	36.8	26.0	27.9	19.0	36.1	37.1	32.6	35.4
61.5	62.5	69.2	63.3	46.9	59.8	64.9	58.8	56.4	44.3	46.0	38.1	67.9	68.7	65.0	64.2
18.0	21.0	14.9	17.5	7.3	20.8	25.0	12.1	22.1	10.9	8.5	19.6	19.9	19.6	20.8	19.2
60.1	63.0	62.3	57.2	46.1	59.9	68.9	57.7	54.0	44.9	45.4	43.5	64.2	65.3	60.4	63.0
59.5	60.1	58.2	57.6	59.9	59.1	64.0	55.6	57.0	54.2	55.6	48.8	61.0	61.8	58.2	60.5
13.8	16.0	13.6	11.4	5.7	14.6	20.7	12.9	10.8	8.5	7.7	11.3	17.3	17.1	18.0	16.5
36.5	37.6	40.5	34.7	28.7	37.9	44.7	37.2	33.1	33.0	33.8	30.4	40.9	41.4	39.3	40.1
53.4	55.4	52.4	52.3	46.1	52.1	58.4	49.8	48.5	42.2	42.0	42.7	56.9	57.6	54.7	55.2

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	12	1、2(1)、 2(2)、3(1)、 3(2)、4(1)、 4(2)、7(1)	3(3)、5、 7(2)	63.9	67.5
数量関係	6	9(1)	8、10、 11(1)、11(2)	49.1	56.7
図形	6	12	13、16、17	43.9	58.3

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、「数量関係」、「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」であり、下回ったのは、「数量関係」、「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(10問)	各観点の 通過率(%)	設定通過率 (%)
数学的な 見方や考え方	6		5、7(2)、 10、11(2)、 16	38.1	51.7
数学的な 表現・処理	12	2(1)、2(2)、 3(1)、3(2)、 4(1)、4(2)、 12	3(3)、11(1)、 17	63.1	65.4
数量、図形 などについ ての知識・ 理解	6	1、7(1)、 9(1)	8、13	56.5	67.5

観点別にみると、通過率の高かったのは、「数学的な表現・処理」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、これを上回ったのはなく、同程度だったのは「数学的な表現・処理」であり、下回ったのは、「数学的な見方や考え方」、「数量、図形などについての知識・理解」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・%)
5	37.2	50.0	月から金までの空き缶の平均(29.5)、無答(19.0)、月から金までの空き缶の合計(5.5)、問題作りをせずに立式した $[0-6+2+3-1, (-6+2+3-1)\times 5, \text{など}]$ (5.0)、空き缶を他の物に変更(2.5)、月曜日の個数(2.0)、表の数値を変更(1.5)
7	(2) 48.1	50.0	無答(35.0)、整数の表し方 $[a+1, a+2, a, a+3, a+4, \text{など}]$ (9.5)、結論なし $[(a-2)+(a-1)+a+(a+1)+(a+2), \text{など}]$ (2.5)、計算の間違い(1.5)
10	30.8	50.0	ア(32.0)、ウ(6.5)、記号と理由の両方が無答(7.0) イで理由が無答(9.0)、イで理由が間違い(19.5) 【イで理由が間違いの主な誤答】 x が増えると y は減るから(8.5)
11	(2) 35.4	50.0	無答(22.5)、900(12.0)、225(5.5)、700(4.0)、600(2.0)、675(1.5)、525(1.5)、200(1.5)、75(1.5)
13	19.2	50.0	交点C、Dを中心とする円など半径が等しいことの説明がない(49.5)、無答(15.0)、点C、Dからの線など円をかくことの説明がない(8.5)、半直線OEの説明をしている(6.5)
16	16.5	50.0	【記号】 ウ(50.0)、無答(6.0)、イ(5.5) 【理由】 半径を半分にし、高さを2倍にしたので等しい(23.0)、無答(16.0)、式を作ったが計算の間違い(9.5)、底面と高さは比例しているため等しい(3.0)
17	40.1	50.0	無答(18.5)、620(6.0)、 π がある(2.5)、340(2.0)

- 5について

誤答の原因として、月曜日から金曜日までの数値の平均や合計を求める問題が多かったことから、基準や数値の表している意味が十分に理解されていないことが考えられる。また、無答や単に問題文の文言、数値を変えていることから、問題文の読解力不足や文章による表現力不足があると考えられる。

- 7(2)について

誤答の原因として、無答が多かったことから、具体例を基に類推し、論理的に考え表現することに対して苦手意識があることが考えられる。また、連続する整数の表し方の理解が不十分であると考えられる。

- 10について

誤答の原因として、比例と指摘している解答が約3分の1を占めていることから、反比例

の意味が十分に理解されていないことが考えられる。また、理由に無答や不十分な記述も多かったことから、文章で記述することへの苦手意識や表現力不足があると考えられる。

● 11(2)について

誤答の原因として、問題文の読み取りやグラフを考察する力とともに、文章、式、グラフ等を関連付けて解決する力が不十分であると考えられる。

● 13について

誤答の原因として、作図はできてもその手順を正しく説明することができなかったことが挙げられる。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、作図によって図形を決定する基礎的な概念や原理・法則の理解が十分でないと考えられる。

● 16について

誤答の原因として、半径が半分になったことから底面積が4分の1になったことをとらえられず、半径が半分で高さを2倍にした円柱は単純に体積が等しいととらえた考え方が多かった。体積の求め方、特に底面が円である図形については、公式の理解が十分でないことと、数値が与えられていない問題などに対する「数学的な見方や考え方」の力が十分でないことが考えられる。

● 17について

誤答の原因として、無答とともに表面積の意味を理解していないと思われる回答が多かったことから、空間図形において見取図や展開図から表面積を考察することが不十分であると考えられる。

カ 今後の指導について

内容・領域別にみた課題としては、通過率が低い「数量関係」、「図形」の学習内容の定着が挙げられる。

今後の「数量関係」の指導においては、

- ①具体的な事象の中から2つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べる活動を通して関数関係を見だし表現し考察する能力を高めていくこと。
- ②比例、反比例といった基本的な関数については、式はもちろんのこと、表、グラフの有効性も実感できる授業づくりに努め、それぞれについて習熟を図ること。
- ③表、式、グラフを相互に関連付けながら、関数の特徴についての理解を深めることができるよう指導を工夫すること。
- ④具体的な事象を比例、反比例であるかどうか判断したり、具体的な事象を比例、反比例とみなすことによって問題を解決したりすることができるようにすること。

が必要である。そのためには、判断の根拠や解き方が相手に伝わるように、筋道を立てて考え、説明したりする活動を日々の授業に意図的に取り入れ、継続していくことが重要である。

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、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。
- 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した丁寧な指導を心掛けること。

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、その楽しさを実感することで数学を学ぶことへの意欲を一層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。
- 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「数量関係」と「図形」、評価の観点別においては「数学的な見方や考え方」と「数量、図形などについての知識・理解」の伸長が挙げられる。具体的には、「数量関係」において、具体的な事象を反比例と判断し、その理由を記述する問題を昨年度に引き続いて出題したが、無答や反比例の特徴を理解していない不十分な記述が多く見られ、通過率は昨年度と同程度の約31%にとどまった。また、「図形」においては、角の二等分線の作図の手順を記述させる問題を出題し、昨年度の垂直二等分線の作図の理解の通過率が約43%であったことから同程度の通過率を期待したが、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る約19%であった。なお、設定通過率を上回ったのは24問中2問、同程度だったのは9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、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。

質問紙検査の結果によると、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約55%と平成15年度、平成17年度と比較すると増加している。一方「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約78%であるが、「数学の勉強が好きだ」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約50%で、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更に努めるとともに、学習内容を深化させるよう授業改善に取り組んでいく必要がある。

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、「数量関係」と「図形」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、数量や図形の意味を実感的に理解し、理解の広がりや深まりなど学習の進歩が感じられたり、身に付けた知識や技能を生活や学習に活用したりできるようにするなど一層授業の充実を図っていく必要がある。