

中学校第2学年

(3) 数学

分析結果の表記について

「小問ごとのねらいと正答率」の評価の欄の については、県正答率と予想正答率との差を記号化して示している。

- 1 県正答率が予想正答率よりも5ポイント以上高いもの.....
- 2 県正答率が予想正答率よりも5ポイント以上低いもの.....
- 3 1と2の間にあるもの

「小問ごとのねらいと正答率」の比較の欄の「H15」「全国」については、過去の基礎学力調査問題や全国教育課程実施状況調査問題と同一問題、類似問題であることを示している。

- 1 H15 ~ 平成15年度基礎学力調査問題と同一または類似問題
- 2 全国 ~ 平成13年度全国教育課程実施状況調査問題と同一または類似問題
正答率と誤答率は、抽出調査した全人数に対する割合を表している。

誤答例については、抽出調査した中で、割合の高かったものを中心に記載している。

(3) 数 学

調査問題の構成とねらい

- ・ 3つの領域（数と式，図形，数量関係）についての基礎的・基本的な内容を出題した。
- ・ 学習指導要領を踏まえながら，教科書の内容の定着度をみる問題とした。
- ・ 単なる知識を問うことに偏らないように，論理的思考力をみる問題とした。
- ・ 与えられた条件から必要な情報を正確によみとり，的確に問題解決が図れるかをみる問題とした。

平均点 61.2点

小問ごとのねらいと正答率

大問	小問	領域	観点	内容・ねらい	大問別 正答率	小問別 正答率	予想 正答率	評価	比較
1	(1)	A	知	2つの整数の加法の計算を理解している。	77.2	97.5	98		H15
	(2)	A	知	絶対値の意味を理解している。		54.8	50		H15
	(3)	A	表	分数を含んだ除法の計算ができる。		84.7	85		H15
	(4)	A	表	正の数・負の数の乗法や累乗の計算ができる。		71.6	80		H15
	(5)	A	表	正の整数・負の整数の加減乗除の計算ができる。		80.6	60		H15
	(6)	A	表	文字式の同類項をまとめて，簡単にすることができる。		78.4	75		H15, 全国
	(7)	A	表	文字式の除法の計算ができる。		72.7	75		H15
2	(1)	A	表	分数で表された式の値を求めることができる。	79.0	82.0	75		H15
	(2)	A	表	一次方程式を解くことができる。		91.7	85		H15
	(3)	A	知	偶数を文字を用いて式に表すことができる。		79.4	80		全国
	(4)	A	表	式を変形させることができる。		63.8	65		H15
	(5)	A	表	連立方程式を解くことができる。		77.9	70		H15, 全国
3	(1)	A	表	数量を文字式で表すことができる。	71.0	71.7	80		
	(2)	A	表	一次方程式を立式できる。		69.0	80		H15
	(3)	A	表	一次方程式を解いて答え（人数）を求めることができる。		73.9	75		H15
		A	表	一次方程式を解いて答え（枚数）を求めることができる。		69.2	75		H15
4	(1)	A	表	連立方程式を立式できる。	61.1	65.3	75		
	(2)	A	表	連立方程式を解いて答えを求めることができる。		56.9	70		H15
5	(1)ア	C	考	数量を文字式で表すことができる。	58.9	54.1	55		H15
	(1)イ	C	表	変域の意味を理解し，不等式を使って表すことができる。		35.1	50		H15
	(1)ウ	C	表	変域に制限のある比例の式を，グラフに表すことができる。		50.4	50		
	(2)	C	表	比例の意味を理解し，表をよみとることができる。		87.8	65		
C		表	反比例の意味を理解し，表をよみとることができる。	67.2	65				
6	(1)	C	表	傾きと通る点から，直線の式を求めることができる。	54.8	59.2	65		H15
	(2)	C	知	変化の割合の意味を理解している。		34.7	50		
	(3)ア	C	表	グラフから直線の式を求めることができる。		75.0	60		全国
	(3)イ	C	考	2つの1次関数のグラフの交点を求めることができる。		50.2	50		H15
7	(1)	B	表	垂線の作図をすることができる。	45.4	54.7	55		H15
	(2)	B	考	おうぎ形の中心角を求めることができる。		41.9	50		
	(3)ア	B	知	円柱の体積の求め方を理解している。		35.6	75		全国
	(3)イ	B	知	円柱の側面の展開図を理解している。		63.6	80		
	(3)ウ	B	考	円柱の側面積を求めることができる。		31.0	70		全国

領域は，A...数と式 B...図形 C...数量関係

観点は，考...「見方・考え方」，表...「表現・処理」，知...「知識・理解」を示している。

1 正答率(77.2%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
(1)	3	97.5	H15 97.5 類似	- 3 (1.4) 無解答 (0.2)
(2)	-1,0,1	54.8	H15 42.4 類似	1, 0, - 1, - 2, - 3 (7.8) - 1, 1 (4.2) 無解答 (1.0)
(3)	- 1 6	84.7	H15 80.3 類似	- 4 (1.6) 1 6 (0.6) 無解答 (1.0)
(4)	4 5	71.6	H15 61.1 類似	- 4 5 (13.2) 3 0 (1.8) 無解答 (0.2)
(5)	1 1	80.6	H15 79.4 類似	- 5 (3.2) - 4 (3.0) 無解答 (0.4)
(6)	$x - 5 y$	78.4	全国77.5 同一 H15 79.4 類似	$x - 7 y$ (3.2) $x + 5 y$ (1.4) 無解答 (1.4)
(7)	- 2 a	72.7	H15 68.2 類似	2 a (4.8) - 3 a (1.2) 無解答 (2.6)

< 考察 >

基本的な計算問題である。(2)は絶対値の意味を理解しているかをみる問題である。それ以外は計算法則や計算方法が理解され、定着しているかをみる問題である。

(2)の誤答例をみると、絶対値が原点からの距離を表す値であることへの理解が不十分であり、負の数の領域にそれを当てはめることができずに単に「1.5より小さい整数」ととらえていることが分かる。それでも、昨年度より正答率が若干高くなっており、昨年度の基礎学力調査の結果をふまえて指導に力を入れた結果であると考えられる。また、昨年度の1.8と比べて1.5という数の数直線上の位置が、若干とらえやすかったのではないかと考えられる。(4)は -3^2 と $(-3)^2$ の違いを理解していないことが分かる。(3)、(5)～(7)については四則を含んだ式の計算方法や符号の処理の仕方、括弧のはずし方の定着が不十分であることが誤答例からわかる。(6)については全国教育課程実施状況調査との同一問題であるが、正答率は全国(77.5%)とあまり差がない。

そこで、指導に当たっては、絶対値の意味が0からの距離であることを、数直線を利用して指導する事が大切である。指数の計算や四則を含んだ計算では、まず計算順序を理解させ、練習問題を多く取り入れながら、繰り返して演習に取り組みさせることが必要である。計算は、数学の全般にわたって必要なものであり、数学の苦手な生徒たちがつまづきやすいところでもある。計算のルールへの定着を図ることが、その解決の第一歩であると考えられることから、繰り返して練習させるとともに、常に生徒の定着度を机間指導や小テストを利用して確認しながら指導に当たる必要がある。

2 正答率(79.0%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
(1)	2	82.0	H15 70.5 類似	1 8 (0.6) 3 (0.6) 無解答(3.6)
(2)	$x = 4$	91.7	H15 86.0 類似	3 (0.4) 1 0 (0.4) 無解答(1.2)
(3)		79.4	全国77.3 同一	(5.2) (4.8) 無解答(0.6)
(4)	$b = \frac{5 - 3a}{2}$	63.8	H15 64.7 類似	$b = -3a + \frac{5}{2}$ (4.2) $b = 1$ (1.8) 無解答(7.4)
(5)	$(x, y) = (2, -1)$	77.9	全国75.1 同一 H15 70.5 類似	$(x, y) = (-1, 1)$ (2.6) $(x, y) = (2, 1)$ (1.6) 無解答(2.2)

< 考察 >

第2学年までに学習した文字の式や方程式に関する基本的な内容の定着を見る問題である。

(1)は、昨年度(70.5%)より11.5ポイントの上昇、(2)も昨年度(86.0%)より5.7ポイント上昇で、ある程度定着しているといえる。(3)は、ある程度定着しており、全国(77.3%)との比較をしてもほぼ同じ正答率である。誤答を見ると、の解答が多い。これは、偶数は2の倍数であることは理解しているものの『 $2 \times$ (自然数)』と立式ができないためと思われる。(4)は、昨年度とほぼ同じ正答率である。式変形が適切に行われなかった誤答や文字の項と数の項をまとめた誤答が多く、『 b について解く』という意味を十分理解していないことが分かる。また、無解答率も比較的高く、等式を目的に応じて変形することを、十分身に付けるためには更なる指導の工夫が必要である。(5)は、ある程度定着しており、全国(75.1%)との比較をしてもほぼ同じ正答率である。

そこで、指導に当たっては、新しく学習する内容と既習事項の系統性を指導者が十分に把握した上で、適切な手立てを講じることが必要である。特に、(4)は、ただ操作だけを覚えさせるのではなく、「一次方程式」で学習した移項などの式変形を、授業の導入で十分振り返るという手立てが有効である。このことで、生徒は今まで学習したことを活用すれば解けるという安心感と自信をもって問題に取り組むことができるとともに、既習事項の大切さを改めて感じさせることができると思われる。また、計算ミスと思われる誤答も多くみられた。基本的な内容を定着させるために、既習事項に常に触れさせる機会をつくることも必要である。授業での演習の充実はもちろんであるが、単元終了後も、既習事項を振り返る小テストを定期的の実施したり、ドリルを中心とした家庭学習を行わせたりすることによって、基本的な内容の定着を図る必要がある。その際、ただ、答えを出して終わるのでなく、必ず途中の計算を書かせることや答えの見直しを行う習慣を身に付けさせることなど、きめ細かに指導していくことが望ましい。

3 正答率(70.8%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
(1)	$8x + 7$	71.7		$8x - 7$ (2.8) $x + 7$ (0.4) 無解答(6.4)
(2)	$8x + 7 = 10x - 9$	69.0	H15 90.9 類似	$y = 8x + 7, y = 10x - 9$ (2.4) $8x - 7 = 10x + 9$ (1.0) 無解答 (10.0)
(3)	生徒数8人 カード数71枚	(73.9) (69.2)	H15 86.9 類似	9人(1.0) 13人(0.4) 無解答(11.0) 9枚(0.6) 79枚(0.6) 無解答(12.0)

< 考察 >

方程式の利用に関する問題であり，数量関係の過不足に目をつけ，1つの数量を2通りの方法で表し，それを立式して解を求める力をみる問題である。

(1)では，数量を文字式で表す力が不十分であることが分かる。(2)では，(1)が理解できていないことから誤答が多くみられたが，中には(1)ができていなくても，立式することができるものがみられた。また，一次関数を学習した直後であることから，一次方程式と一次関数を取り違えているものもみられた。(3)では，(2)より正答率が高く，方程式を立式せずに答を導いたと思われるものがみられた。また，方程式を解くことで，生徒数を求めることはできるが，その後，カードの枚数をどのようにして，求めるのかを理解していないものもみられた。昨年度の類似問題と比較すると，与えられた一次方程式を解く大問2の(2)では，昨年度より正答率が高いものの，一次方程式の利用の問題では，約22ポイントも正答率が下がっている。これは，文章の意味が理解できない生徒が多かったのではないかと考えられる。

そこで，指導に当たっては，問題の文中にある数や文字が何を表しているかを十分読みとって，問題解決に当たる習慣を身に付けさせる必要がある。式を作るときに，数量の間の関係を十分に把握し，等式の間関係を考えながら立式していくことが大切である。等式の間関係を見つけるための方法として，図や表などを使って，何が等しいのかを考えることを習慣化させることも必要である。そのことが方程式を作る技能を高めさせることにもなる。

4 正答率(61.1%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
(1)	$\begin{cases} x + y = 55 \\ x = 3y - 5 \end{cases}$	65.3		$x + 3y = -5$ (0.6) $y = 3x - 5$ (0.4) 無解答(20.8)
(2)	大きい方の数 40 小さい方の数 15	56.9	H15 83.6 類似	85 (1.4) 30 (1.4) -30 (1.2) 25 (1.0) 無解答(23.8)

<考察>

連立方程式の利用の問題であり、文章に表された2つの数の数量関係から連立方程式を立式し、それを解いて問題を解決できるかどうかをみる問題である。

連立方程式の立式については、問題文から2つの数量関係をよみとることができず、無解答が非常に多かった。また、 $5x - 3y = 55$ などの1つの方程式で表そうとしたり、問題に出てきた「3, 5, 55」の数字をただ並べているだけではないかと思われる誤答もみられ、問題から数量関係をよみとり、連立方程式に表す力が十分身に付いていないと考えられる。また、連立方程式を解くことについては、代入法による解法が十分身に付いていないと考えられる。(2)では、55以上の整数や負の数を解として答えている誤答も多く、解が問題にあっていないかを吟味する習慣が十分身に付いていないと思われる。また、お金などの具体物については問題をとらえやすいようであるが、数などの抽象的なものに対しては十分に理解していないと考えられる。

そこで、指導に当たっては、教科書にある例題の解法をパターン化して覚えさせるのではなく、数量関係をしっかり把握させながら、方程式を立式させるように指導する必要がある。そのためには、数量関係が分かるように問題文に線を引かせたり、数直線、図、表を活用することが大切である。そして、問題を正確によみとり、さらに、問題を解き終えた後に、答えが問題にあっていないかどうか常に確認させる習慣を身に付けさせることも大切である。また、文章から数量の関係をよみとったり、それを文字式に表したりする力が十分ではないので、第1学年の文字の単元だけではなく、日々の授業において、数量や関係を、文字式で表す活動を重視し、繰り返し指導していくことが大切である。

5 正答率(58.9%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)	
(1)	ア	$y = 5x$	54.1	H15 51.0 類似	$y = 20 - 5x$ (1.4) $y = 5x + 20$ (1.4) 無解答 (8.4)
	イ	$0 < x < 4$	35.1	H15 37.7 類似	$0 < x < 20$ (8.8) $0 < x < 5$ (2.8) $5 < x < 20$ (3.0) 無解答 (13.0)
	ウ	省略	50.4		破線部分を実線でかいている (5.4) 実線と破線の区別がわからない (3.4) 傾きの間違い (2.6) 無解答 (11.0)
(2)	比例		87.8		(4.6) (2.4) 無解答 (1.6)
	反比例		67.2		(11.0) (7.8) 無解答 (2.4)

考察

「比例と反比例」に関する問題である。(1)アは具体的な事象の中にある2つの数量の関係を式に表す問題である。イは問題の条件に合うように不等号を使って変域を表すことができるかをみる問題である。さらに、ウは変域がある2つの数量の関係をグラフに表す問題である。(2)は表から2つの数量関係がどのような関係であるかをよみとる問題である。

(1)アについては、比例が一次関数の特別の場合であることを充分理解していないことや、一次関数を学習してそれほど時間がたっていないことから、数量関係を一次関数の $y = ax + b$ の形に何とか表そうとしたことが、誤答例からよく分かる。また、距離と時間と速さの関係についての定着も不十分である。(1)イについては、 y の変域をそのまま x の変域としている誤答例が多く、2つの文字がそれぞれ何を表しているのかを、十分理解しないまま答えていると判断できる。(1)ウについては(1)アの誤答のままグラフをかいている場合がほとんどである。また、変域を意識せずにグラフをかき、実線と点線の区別がつかない誤答例も目立った。更に、変域の意味やそれを不等号を使って表すことが不十分なまま、4時間で20km進むということから、グラフをかいた場合もあると考えられる。(2)については比例が、反比例が の誤答が多く、 y の値の増加と減少をみて増加すれば比例で、減少すれば反比例と答えたと考えられる。

そこで、指導に当たっては、単に数量関係を式で表すことだけでなく、グラフや表を利用しながら、身のまわりの具体的な事象について考察させることで、関数関係の理解を深める必要がある。また、比例、反比例、一次関数を比較させることで、それぞれの関数関係の特徴を整理しながら理解させる必要がある。また、その際変数には制限があることを意識させることで、変域を意識しながら考察できるように指導する必要がある。

6 正答率(54.8%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
(1)	$y = 3x + 10$	59.2	H15 61.8 類似	$y = 3x - 2$ (1.4) $y = 3x - 10$ (1.4) 無解答(7.0)
(2)	$-\frac{1}{3}$	34.7		-1 (5.0) 1 (3.2) 無解答(15.0)
(3)	ア $y = \frac{1}{2}x - 1$	75.0	全国58.8 同一	$y = 2x - 1$ (3.8) 無解答(2.8)
	イ $(-2, -2)$	50.2	H15 58.1 類似	$(2, -2)$ (2.2) $(2, -1)$ (1.4) 無解答(12.4)

<考察>

一次関数の基本的な内容の理解と、それを活用できるかどうかをみる問題である。

(1)は、昨年度(61.2%)とほぼ同じ正答率であるが、切片 b を求めるときの計算ミスによる誤答が多い。(2)は、 y の増加量を求めていた誤答が非常に多い。また、無解答が非常に多く、変化の割合の意味を十分理解しているとは言えない。(3)のアは、全国(58.8%)と比較しても16.2ポイント高いが、誤答例をみると傾きのよみとりが不十分である生徒もいる。(3)のイは、連立方程式を解く際の計算ミスによる誤答が多い。また、無解答も非常に多く、『一次関数のグラフの交点の座標と連立方程式の解は等しい』という考え方や、それを使って交点の座標を求める力が定着しているとは言えない。

そこで、指導に当たっては、単元の始めの段階で、基本的な内容の定着に向けて、徹底した指導を行う必要がある。例えば、「傾き」、「切片」、「変化の割合」等の重要語句の定着を図るために、カードなどを作成し、授業の導入での振り返りを継続的に行うことが、有効な手立ての一つと考えられる。「変化の割合」が、一次関数の場合は直線の「傾き」に等しいことは、グラフで十分理解させたあと、プリント等による演習を繰り返し行って、定着を図ることが望ましい。また、関数の領域については、式を求めたり、グラフをかかせるだけの指導で終わるのではなく、式・グラフ・表の関連にも注目させ、関数のよさを感じとらせることも重要である。このような指導を通して、一次関数を学習しようとする意欲を高める必要がある。そして、基本的な内容を十分定着させれば、(3)のイのような一次関数の考え方を利用する問題にも、意欲的に取り組むことができるようになると思われる。

7 正答率(45.4%)

問題番号	標準解答	正答率(%)	比較(%)	誤答例(%)
(1)	直線外の点からの垂線の作図	54.7	H15 58.9 類似	角の二等分線(2.4) Aの二等分線(2.0) 無解答(9.8)
(2)	240度	41.9		120度(2.2) 235度(1.6) 無解答(18.6)
(3)	ア	144	全国51.3 類似	144(7.2) 72(1.6) のない誤答(19.8) 無解答(13.0)
	イ	長方形	63.6	展開図をかいている(4.2) 長方形と2つの円をかいている(1.4) 無解答(11.6)
	ウ	72	全国40.4 類似	72(4.6) 36(2.6) 104(2.6) のない誤答(14.6) 無解答(16.2)

<考察>

(1)は、基本的な垂線の作図についての技能をみる問題であり、(2)はおうぎ形についての中心角と弧の長さの関係をみる問題である。(3)は、円柱の体積や側面積を求めるなど、立体についての基本的な内容の理解をみる問題である。

(1)は、頂点B、Cから適当な点を取って作図しているものや、Aの二等分線の作図を行っている誤答がみられた。昨年度の類似問題と比較すると、正答率が約4ポイント低くなっている。これは、昨年度は線分だけを与えられ、それに垂線を引く問題であったが、今年度は、三角形の1つの頂点から対辺に垂線を引く問題であったために、角の二等分線等と間違えたと考えられる。(2)は、おうぎ形の弧の長さを求める公式、面積を求める公式を正確に覚えていない誤答や、公式を覚えていても等式の変形ができていないと思われる誤答がみられた。(3)では、体積を求める公式を正確に覚えていない誤答や、の未記入の誤答が多く、円柱の体積を求める力が十分に身に付いていないと言える。また、側面や側面積といった言葉も十分理解しているとは言えない。更に、「どんな図形になりますか」という問いに対して図を書いている誤答が見られたが、適切な名称で答えるような指導も必要である。また、図形の切断と勘違いし、正方形や円錐などの答えを書いたりする誤答もみられ、問題を正確によみとる力が十分に身に付いているとは言えない。

そこで、指導に当たっては、垂線や垂直二等分線、角の二等分線の意味を確実に理解させる必要がある。また、作図をする前にどこに、どんなふうに図ができあがるかイメージしてから、作図させることも必要である。作図をする活動を通して、垂線の作図の2種類の方法(直線上の点に引く場合と直線外の点から引く場合)を十分理解させることや垂直二等分線や角の二等分線との関係を理解させることが重要である。また、おうぎ形の弧の長さ、面積の求め方をしっかり理解させるとともに、中心角を求める方法を十分考えさせ身に付けさせることが必要である。公式を(円柱の体積) = $r^2 h$ と覚えさせるだけでなく、(柱体) = (底面積) × (高さ)と理解させることも必要である。そして、円について周の長さや面積を求める場合をしっかりと区別させる必要がある。また、小学校5年生で円周率について3.14という近似値で学習しているが、単に公式を覚えさせるのではなく、円周率の意味を再度理解させるような配慮が必要である。基本的な問題にもかかわらず正答率が低かったのは、学習してから時間が経っていることも一つの要因であると思われる。そのため、短い時間でも復習の時間を確保することが大切である。