

中学校「数学」の実践的な指導に関する 大学生の資質能力

黒崎東洋郎・高橋敏雄
岡山大学教育学部

新学習指導要領が平成14年度4月から完全実施されている。数学教育においては指導内容の30%に伴う「学力の低下」の危惧、生徒の「数学」学習離れが進む中で、如何に「数学の確かな学力」を生徒に身に付けさせるかが最重要課題となっている。

「教育職員養成審議会答申」(第3次答申)には、養成段階において、教科(「数学」)指導に著しい支障が生じることなく実践できる資質・能力が求められている。そこで、教師を目指す学生の「数学」指導できる資質・能力について、中学生の「数学」の学力診断調査問題の通過率と比較することで、どんな数学指導についての資質・能力が優れ、特に、どんな資質・能力を求められるかを検討したい。

キーワード：学力低下、数学離れ、数学の確かな学力、実践的指導力の基礎

I はじめに

新学習指導要領の完全実施に伴い、「数学」の学力低下を危惧する議論がなされている。岡部恒治、西村和雄、戸瀬信之氏等は「分数ができない大学生」という本の中で、大学生の学力低下を訴えている。しかし、検証すべきことは、東京理科大学の沢田利夫氏は、1995年と2000年の数学の調査比較を通して、中学2年生の数学の成績が「ゆとりの教育」の中で低下しているとの指摘である。

文部科学省は、こうした指摘に対して、IEAの調査報告(1999)やOECD生徒の学習到達度調査(PISA)、2000年調査国際結果を基に学力低下は見られないと否定している。

しかし、新学習指導要領に基づく指導が始まったばかりの段階なので、新学習指導要領に基づく「数学」の指導の下で、「数学」の学力低下が生じていると判断するのは、妥当ではないと思われる。「数学」の指導内容の30%縮減によ

り、数量や図形に関する「数学」の「知識・理解」「技能」等、いわゆる、量的な学力は従前よりも低下するものと考えられる。一方、「ゆとり」の中で『生きる力』の育成を目指す、新学習指導要領では、「数学的な活動」を通して、自ら学び、自ら考える「関心・意欲・態度」「数学的な見方や考え方」等の質的な学力を高めることに重点を置いている。

このように、新学習指導要領の意図は、多量の「知識・理解」「技能」の詰め込みではなく、自ら学び、自ら考える力等の学力を高めることで、学力の質的な転換を図ろうとしている。新学習指導要領の意図実現のためには、「数学教育」においても、学力の質的な転換に対応した授業改善が必要であり、これに適切に対応する教員の資質・能力が求められている。養成段階においても、新たな学力観や学校現場にニーズに適切に応じることのできる資質・能力や実践的指導力を持つ「数学」担当の教員養成が求められている。

そこで、新学習指導要領の意図実現を図る「数学」教員としての資質・能力を養成段階において身につけているかどうかを調査することは、意義あることであると考え。

Ⅱ 研究の方法

1 調査研究の対象学生

中学校教員免許（「数学科」）の取得を希望する学生を対象にして調査した。調査対象数は、「数学教育」の講義履修者115名である。

2 調査方法

新学習指導要領の意図実現に向けて、自ら学び、自ら考える等の主体的な「数学」の学びの力を育成することのできる資質や能力を持っているかどうかを調査研究するために、中学校数学の「学力診断調査」を基にし、生徒の通過率と学生の通過率とを比較する。

このように、学生と生徒との「学力診断調査」の通過率を比較検討して、学生の「数学」に関する指導の資質能力をある程度推し量ることができると考えた根拠は、次の通りである。

例えば、指導が難しいとされる「数学的な見方や考え方」に関する通過率が生徒が低くても、学生の通過率が高ければ、この観点に立つ「学力」を高めることができると考えられる。それは、学生には「数学的な見方や考え方」が身に付いているおり、これを指導する資質能力が「有り」と判断することができるからである。

逆に、いくら生徒の通過率が高くて、学生の通過率が低ければ、この観点に立つ「学力」の低下が危惧される。それは、学生には、この観点に立つ「数学」指導の資質能力が「無い」ため、指導の効果が期待できないと考えられるからである。

また、両者とも、通過率が高ければ、「学力」の維持を期待することができる。両者とも、通過率が低ければ、生徒の通過率を高めるには、

この観点に立つ「学力」を指導できる実践的な教師力量形成を学生に身につけさせることが急務の課題になると考えられる。

なお、生徒と学生の通過率を比較するための中学校数学の「学力診断調査」問題は、旧学習指導要領を基準に下での「数量関係」の領域の問題である。

Ⅲ 研究の結果

「学力低下」を危惧する人たち中には、指導内容の30%縮減に伴う「知識・理解」に関する量的な面だけに目を奪われ、「学力低下」を唱えている人がある。文部科学省は、「学力」とは「知識・理解」だけではなく、学ぼうとする「関心・意欲・態度」「思考力」「判断力」「表現力」等も、どの生徒も身につけるべき「基礎的・基本的な学力」としている。

そこで、ここでは、「学力」を学習指導要録に示された観点別学習状況の4観点を「基礎的・基本的な学力」ととらえる視座と考え、4観点到いて学生が教師として「数学」を指導する資質能力を形成しているといえるかどうかを、生徒の「学力診断調査」の通過率と比較して、以下検討する。

1 学生の「知識・理解」に関する教員としての資質能力

(1) 「知識・理解」に関する通過率

中学校「数学」の「数量関係」領域に関する「知識・理解」は、次の事項を挙げることができる。

<第1学年>

- ・比例、反比例の意味
- ・座標の意味
- ・比例や反比例の式の意味、グラフの特徴理解

<第2学年>

- ・一次関数の意味

・一次関数の式の意味、グラフの特徴理解
 <第3学年>

- ・二次関数の意味
- ・二次関数の式の意味、グラフの特徴理解

これらの「知識・理解」に関するの通過率は、次の表1の通りである。

表1 「知識・理解」に関する通過率

学年	問題		通過率	
			生徒	学生
中学 1 年	「比例」 の意味	①(1)	75.4	△ 89.1
		①(2)	76.6	△ 91.5
	「反比例」 の意味	②(1)	80.6	△ 90.7
		②(2)	90.9	△ 96.7
座標の意 味	③(1)	93.3	△ 97.7	
	③(2)	80.2	△ 93.0	
	比例の式、 グラフの 特徴	⑦(1)	73.8	△ 98.4
		⑦(2)	60.7	△ 90.7
中学 2 年	一次関数 の意味	①	60.2	△ 89.7
	一次関数 の式の意 味	①	76.9	△ 91.9
		②	71.8	△ 97.4
		③A	76.6	△ 98.3
		③B	71.8	△ 97.4
一次関数 の変化	④(1)	41.9	△ 83.6	
	④(2)	36.2	△ 79.3	
中学 3 年	二次関数 の意味	①(1)	80.6	△ 94.3
		①(2)	80.3	△ 95.9
	二次関数 のグラフ の特徴	④①	91.6	△ 98.4
		④②	90.7	△ 96.7

(2) 通過率から見た学生の「知識・理解」に
 関する指導の資質・能力

「教育職員養成審議会」の答申(1999)では、「いつの時代にも求められる教員の資質能力」の1つに、「教科についての専門的知識」を上げている。

教育学部学生の中学校「数学」の「数量関係」の領域における「知識・理解」に関する通過率は、表1の通である。全ての学年において、生徒の通過率より高くなっている。しかし、この観点に関する「学力」は、どの生徒にも達成させたい最低基準としての基礎的・基本的な「知識・理解」を取り上げているだけに、大学生の通過率が、生徒より高いから、「数学」に関する専門知識があると安心できない面が見受けられる。

①学生の基本的な「関数」の「知識・理解」に関する指導の資質能力は概ね良好

「比例・反比例の意味」「一次関数の意味」「二次関数の意味」といった最も基本的な「知識・技能」の学生の通過率は、図1のように約90%のレベルにあった。

図1 学生の「関数の意味」の通過率

- ・比例・反比例の意味・・・89.1%
- ・一次関数の意味・・・89.7
- ・二次関数の意味・・・94.3

欲を言えば、95%以上の通過率を期待していたが、90%止まりであり、中学校「数学」の「関数の意味」についての専門的知識を「十分」とは言わず、「おおむね持っている」状況にあると考えたい。

②学生の「変化の様子」に関する指導の資質能力は「不十分」な状況にある

「関数」の指導では、「変化の様子」の理解が重要な指導内容であるが、これに関する通過率が、次の図2の通り、生徒も低い、大学生も低い。

図2 一次関数の「変化の様子」に関する
通過率

問題	生徒	学生
4 (1)	41.9	83.6
4 (1)	36.2	79.3

4は、「増加量」の意味理解に関する問題である。すなわち、4 (1) は、 $y = 1/2X - 1$ の、4 (2) は、 $y = -3X + 5$ のXの増加量が4のときのyの増加量を求めさせることにより、「増加量」の意味を理解しているかどうかを診断・評価する問題である。

生徒の通過率は、41.9、36.2と通過率が低い、大学生の通過率も83.6、79.3と80%前後の通過率であり、他が90%前後の通過率があるのに比べても低い。「数学」の教員としての専門的知識不十分であれば、生徒に「数学」の知識をきちんと身につけることはできにくくなるものと考えられる。図2の通過率は、こうした「数学」教育上の危惧感を如実に物語るものである。

2 学生の「数学的な見方や考え方」に関する 教員としての資質能力

(1) 「数学的な見方や考え方」に関する 通過率

中学校「数学」の「数量関係」領域に関する「数学的な見方や考え方」は、次の事項を挙げることができる。

<第1学年>

- ・変化や対応の関係に着目し、比例や反比例の関係を見いだす
- ・比例や反比例の見方や考え方を活用して考察する

<第2学年>

- ・対応や変化の関係に着目し、一次関数の関係を見いだす

- ・一次関数を活用して考察する

<第3学年>

- ・対応や変化の関係に着目し、二次関数の関

係を見いだす

- ・二次関数を用いて事象を考察する。

これらの「数学的な見方や考え方」に関する通過率は、次の表2の通りである。

表2 「数学的な見方や考え方」に関する通過率

学年	問題	通過率		
		生徒	学生	
中学 1 年	変化に着目し、比例関係を見いだす	5	43.3	△ 52.7
	比例の式を活用して考察	6 (1) 6 (2)	67.4 69.1	△ 98.4 △ 76.7
中学 2 年	一次関数の関係を見つける	7 (1)①	44.3	△ 95.7
	一次関数の式を活用して考察	7 (2)①	14.4	△ 62.9
		7 (2)②	24.2	△ 79.3
		7 (3)① 7 (3)②	53.7 46.9	△ 86.2 △ 70.7
中学 3 年	二次関数の変化に着目する	2 (1)①	75.7	▼ 72.4
	二次関数の式を用いて考察する	3	46.9	△ 78.9
		5 (1)	65.8	△ 88.6
		5 (2)① 5 (2)②	65.1 65.1	△ 90.3 △ 89.3
		5 (3)	54.3	△ 76.4

(2) 通過率から見た学生の「数学的な見方や 考え方」に関する指導の資質・能力

「数学的な見方や考え方」の通過率は、他の

「知識・理解」「表現・処理」等の観点に比べて一般に低いと思われる。

しかし、岡山大学算数・数学学力診断調査プロジェクトの作成した問題は、教科書で取り上げるような最低基準としての「数学的な見方や考え方」について調査したものであり、通過率が易しい問題は70%以上、比較的難しい問題でも60%以上と想定していた。

生徒の「数学的な見方や考え方」についての通過率は、表2の通りである。想定した以上に通過率が低いものがあり、特に、50%を下回っているものについては、「数学的な見方や考え方」をのばすための授業改善が必要な指導事項と判定することができる。

大学生の通過率は、中学校「数学」に関する「数学的な見方や考え方」を取り上げているので生徒の通過率よりも高いものと想定された。

結果は、図2の通りであるが、通過率を見ると学生の資質能力にいくつかの課題があると考えられる。

①「数学的な見方や考え方」に関する大学生の教員となって指導する資質・能力は「不十分」と危惧される

「生きる力」を育成する新学習指導要領では、多量の知識・技能よりも、「思考力」「判断力」等を重視している。数学科は、「思考力」「判断力」を育成する分野を主として受け持つ教科である。したがって、教員となって「数学科」を担当する学生には、「数学的な見方や考え方」を指導する資質能力が求められる。ところが、下記の図3の通り、生徒の通過率の低い「数学的な見方や考え方」の問題に関して、学生の通過率もきわめて低いのである。

図3 特に「通過率」の低い「数学的な見方や考え方」の問題

問題	生徒	大学生
⑤	43.3	52.7
⑦(2)①	14.4	62.9
⑦(3)②	46.9	70.7

⑤は、中学1年「数学」の指導事項「数量の変化に着目し、比例の関係を見いだす」に関する問題で、学生の通過率はわずか52.7%である。⑦(2)①は、中学2年の指導事項「一次関数の式を活用して、 x に比例する事象を考察する」問題で、学生の通過率は62.9%であった。⑦(3)②は「一次関数の式を用いて y の変域を考察する」問題であるが、通過率は70.7%であった。

これらの「数学的な見方や考え方」に関して、生徒の通過率は、教科書問題レベルにもかかわらず達成は50%を下回っている。「数学的な見方や考え方」を高め、学力水準を維持向上するためには、「数学的な見方や考え方」を指導できる教師力量が求められる。

しかし、教師を目指す学生に、こうした資質能力が身に付いているとは言えない状況にあることが判明したと言える。

中学校数学レベルの「数学的な見方や考え方」の問題全14問中、通過率が80%を越えているのは6問であり、42.3%に過ぎない。中には、中学3年「二次関数に着目する」に関する②(1)①については、生徒の通過率は75.7%であるのに対して、大学生の通過率72.4%と、学生の通過率が生徒を下回っているものもあった。

3 学生の「表現・処理」に関する教員としての資質能力

(1)「表現・処理」に関する通過率

中学校「数学」の「数量関係」領域に関する「表現・処理」は、次の事項を挙げることができる。

<第1学年>

- ・比例・反比例の関係を、表、式、グラフに表現することができる。

<第2学年>

- ・一次関数の関係を、表、式、グラフに表現することができる

<第3学年>

・二次関数の関係を、表、式、グラフに表現することができる。

これらの「表現・処理」に関する通過率は、次の表3の通りである。

表3 「表現・処理」に関する通過率

学年	問題		通過率	
			生徒	学生
中学 1 年	比例・反 比例の式 表示	①(1)	75.4	△ 89.1
		②(3)	64.7	△ 90.7
	比例・反 比例のグ ラフ表示	④(1)	73.0	△ 93.8
		④(2)	78.2	△ 92.2
中学 2 年	一次関数 の式表示	⑥(1)	44.5	△ 87.1
		⑥(2)	53.3	△ 94.8
		⑥(3)	50.7	△ 100
	一次関数 のグラフ 表示	⑤(1)	75.5	△ 98.3
⑤(2)		74.9	△ 98.3	
中学 3 年	二次関数 の式表示	①(1)	80.6	△ 94.3
		①(2)	80.3	△ 95.9
	二次関数 のグラフ に表現し 特徴をよ む	④①	91.6	△ 98.4
		④②	90.7	△ 96.7
		④③	93.6	△ 98.4
		⑤(3)	54.3	△ 76.4

(2) 通過率から見た学生の「表現・処理」に関する指導の資質・能力

①学生の「表現・処理」に関わる資質能力はおおむね良好

表3の通過率を見る限り、学生の中学「数学」における「表現・処理」に関する通過率は高く、

「表現・処理」に関する指導の教師力量は、「おおむね形成できている」と考えられる。

「数量関係」における「表現・処理」に関する問題数は15問である。その内、通過率90%を超えるものが、全問題中の80%を占め、⑤(3)を除いて、他の問題も90%に近い通過率であった。

②学生の「表現・処理」の通過率の高さと教師力量

学生の中学校「数学」における「表現・処理」に関する通過率が高いことは、好ましいことである。しかしながら、これが、「表現・処理」の指導に関する教師としての資質能力と直結するものかどうか一考を要する。

例えば、表3の通り、一次関数の関係を式表示する問題⑥(1)、⑥(2)、⑥(3)についての生徒の通過率は低く、それぞれ44.5%、53.3%、50.7%と低い。表現処理能力を付けるためには、単に繰り返しスキルをすればよいというものではないと思われる。すなわち、式は「数学の言語」であり、「知識・理解」とも関連付けて指導する必要があるからである。「表現・処理」の力を学生が身につけていることは結構なことである。しかし、教職を目指す学生には、どんな「数学的な活動」を通して「表現・処理」に関する学力を身につけさせればよいかその方策を構築できる資質能力が求められることを忘れてはならない。

4 学生の「関心・意欲・態度」に関する教員としての資質能力

(1)「関心・意欲・態度」に関する通過率
中学校「数学」の「数量関係」領域に関する「関心・意欲・態度」は、次の事項を挙げることができる。

<第1学年>

- ・身の回りの2つの数量の関係に関心を持ち比例や反比例の関係を見いだそうとする
- ・比例、反比例に関心を持ち、特徴を調べたり活用したりしようとする

<第2学年>

- ・身の回りの2つの数量の関係に関心を持ち一次関数の関係を見いだそうとする。
- ・一次関数に関心を持ち、特徴を調べたり活用したりしようとする

<第3学年>

- ・身の回りの2つの数量の関係に関心を持ち二次関数の関係を見いだそうとする。
- ・二次関数に関心を持ち、特徴を調べたり活用したりしようとする

これらの「関心・意欲・態度」に関する通過率は、次の表4の通りである。

表4 「関心・意欲・態度」に関する通過率

学年	問題	通過率		
		生徒	学生	
中学1年	実生活から比例・反比例の関係を見つけようとする [8] (1)	51.2	△ 58.9	
	比例の関係に関心を持ち、式表示しようとする 8 (2)	52.8	58.1	
中学2年	一次関数のグラフに関心を持ち、特徴を調べようとする [8] (1)	平行	64.0	▼ 54.3
		傾き	32.3	△ 51.7
		定数	5.5	△ 33.6
	[1] (2)	定点	40.6	▼ 37.1
		切片	36.5	▼ 33.6
		対称	2.0	▼ 1.7
定数	7.2	△ 39.7		

※第3学年は未調査

(2) 通過率から見た学生の「関心・意欲・態度」に関する指導の資質・能力

自ら学び、考える力を育成する新しい中学校「数学教育」では、「関心・意欲・態度」を「基礎的・基本的な学力」と見なして重視している。

生徒に「興味・関心・意欲」を身につけさせるためには、教師自らが「数量関係」に関する指導事項に「興味・関心」をもつことが重要な資質能力であると考えられる。

表4の通り、生徒の「数量関係」についての「関心・意欲・態度」の通過率は低い。IEA調査(1999)報告では、数学「大好き」「好き」の比率が48%と国際平均を大きく下回っていたが、これを裏付けるような状況にある。

中学校教員免許状(「数学科」)の取得を希望する学生の中学校「数学」の「数量関係」における「関心・意欲・態度」の通過率はといえば、60%に到達していない状況にある。この状況から判断して、学生には中学校「数学」の「関心・意欲・態度」に関して、教員として指導する資質能力は「身に付いていない」と言える。

学生に、「関心・意欲・態度」に関する資質能力が十分身に付いていないことは、学校教育において、「知識・技能」に重点が置かれ、問題解決における解法のテクニックに目を奪われてきた受験数学の弊害であると思われる。

IV 結 語

新たな時代にむけた教員養成の改善方策(教育職員養成審議会、第1次答申)には、1 教員に求められる資質能力(1)いつの時代も教員に求められる資質能力に、「教科に関する専門知識」「実践的指導力」を上げている。

さらに、2 大学の教職課程の役割(1)教員の資質能力の形成過程には、養成段階から教科指導に関する最小限必要な「資質能力」を身につけさせることを求めている。

教員養成の改善方策に示されている通り、「数

学」を担当する教職希望学生には、養成段階において、採用当初から教科としての「数学」を支障を生じることなく実践できる資質能力を身につけることが求められている。

また、新学習指導要領では「生きる力」の育成を目指して、多量の「知識・技能」を身につけさせる従来の数学教育から指導内容を縮減し、「自ら学び、自ら考える」等の力の育成に転換を図ろうとしている。そのためには、新学習指導要領の意図実現に対応できる実践的な中学校「数学」の指導力が教職を目指す学生には求められている。

こうした新たな教育改革の流れを受けて、本研究では、学生の中学校「数学」に関する実践的指導力の資質能力を、岡山大学算数・数学教育学会が実施した中学校「数学」の「数量関係」における学力診断調査の中学生と学生の通過率とを比較することで考察・検討してみた。

4 観点から、学生の中学校「数学」に関する実践的指導力の資質能力をみると、「知識・理解」「表現・処理」に関しては、おおむね大きな支障を生じることなく中学校「数学」を実践的に指導できる資質能力を身につけていることが分かった。一方、「数学的な見方や考え方」「関心・意欲・態度」に関しては、実践的な指導力としては、不十分な状況にあることが分かった。

新学習指導要領の意図実現に向けて、養成段階で「数学的な見方や考え方」「関心・意欲・態度」に関する実践的な指導力を高める「数学」の教員養成カリキュラムの改善を図る必要が急務の課題であると思われる。

<参考資料>

- 1) 教育職員養成審議会：「新たな時代に向けた教員養成の改善の方策について」、教育職員養成審議会・第1次答申、1997。
- 2) 岡部恒治、戸瀬信之、西村和雄：「21世紀の日本が危ない 分数ができない大学生」、東洋

経済新報社、1999。

3) 国際教育到達度評価学会 (IEA)：「第3回国際数学・理科教育調査第2段階調査 (TIMSS-R)」、2000。

4) 教育課程審議会：「児童生徒の学習と教育課程の実施状況の評価の在り方について」、教育課程審議会答申、2000。

5) 黒崎東洋郎・高橋敏雄：『中学校数学「数量関係」に関する学力診断調査の結果と考察 (中間報告)』、岡山大学算数・数学教育学会誌『パピルス』第8号 (2001年)、pp 41-45。

6) 国立教育政策研究所教育課程研究センター：「評価規準、評価方法等の研究開発 中学校数学」、2002

(平成14年4月30日受理)

中学校数学：第1学年「数量関係」に関する
学力診断調査の結果（通過率）

()の数字は
大卒生の通過率

① y が x に比例し、 $x=2$ のとき $y=5$ となっています。次の問いに答えなさい。

(1) y を x の式で表しなさい。

75.4% (82.1%)

(2) 比例定数はいくらですか。

76.6% (91.5%)

② x と y の対応が次の表のようになっています。次の問いに答えなさい。

x	.....	-3	-2	-1	0	1	2	.....
y	.....	4	6	12	x	-12		.....

(1) x と y のあいだにはどんな関係がありますか。

80.6% (90.7%)

(2) $x=2$ に対応する y の値を求めなさい。

90.9% (96.9%)

(3) y を x の式で表しなさい。

64.7% (90.7%)

③ 次の図について次の問いに答えなさい。

(1) 点Cの座標を求めなさい。

93.3% (97.7%)

(2) 点Aと y 軸について線対称な点の座標を求めなさい。

80.2% (93.0%)

(3) 点Bと原点について点対称な点の座標を求めなさい。

81.3% (92.2%)

(4) 次の点を上の図に示しなさい。

$D(2, 5)$ $E(0, -5)$ $F(-3, 5)$

92.9% (97.7%) 81.7% (88.3%) 87.7%

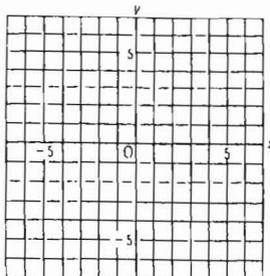
④ 次の関数のグラフをかきなさい。

(1) $y = -3x$

73.0% (85.5%)

(2) $y = \frac{6}{x}$

78.2% (82.2%)



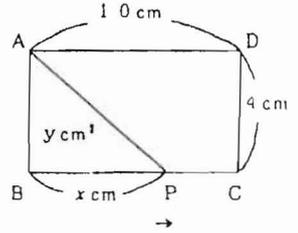
⑤ 毎分3ℓずつ水を入れると、80分でいっぱいになる水そうがある。毎分 x ℓずつ水を入れるとき、いっぱいになるまで y 分かかるとして、 y を x の式で表しなさい。

考え方

43.3% (52.7%)
(無答 25%)

式 64.7% (82.9%)

⑥ 次の図の長方形ABCDは、縦が4cm横が10cmです。点PはBから出発して、辺BC上をCまで進むものとし、Bから x cm進んだときの $\triangle ABP$ の面積を y cm²とします。次の問いに答えなさい。



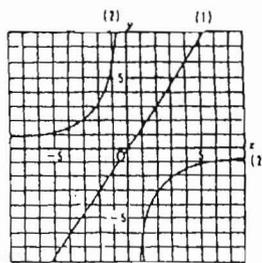
(1) y を x の式で表しなさい。

67.1% (98.4%)

(2) 変数 x の変域を示しなさい。

69.1% (95.7%)

⑦ 次のグラフは、正比例と反比例のグラフです。 y を x の式で表しなさい。



(1) 73.8% (95.4%)

(2) 60.7% (90.7%)

⑧ 下の絵を見て比例関係にある問題を作りなさい。また、その関係を式で表しなさい。

問題

51.2% (58.9%)

(無答 30.2%)



式 52.8% (58.1%)

中学校数学：第2学年「数量関係」に関する 学力診断調査の結果（通過率）

（ ）の数値は
大学生の通過率

- ① y が x の 1 次関数で次の表のような値をとっている。このとき、表の空らんにあてはまる数を求めなさい。

x	-4	-2	0	2	4	6
y		-7		-1	2	5

62.0% (89.7%)

- ② 1 次関数 $y = 3x + 4$ についてグラフの傾きと切片をいいなさい。

傾き	切片
76.9%	91.7%
(99.1%)	(97.4%)

- ③ 次の各点は、1 次関数 $y = 2x + 3$ のグラフ上の点である。□ にあてはまる数を答えなさい。

A(-5, 76.6); B(77.8, 17)

(98.3%) (97.4%)

- ④ 次の 1 次関数について、 x の増加量が 4 であるときの y の増加量を求めなさい。

(1) $y = \frac{1}{2}x - 1$

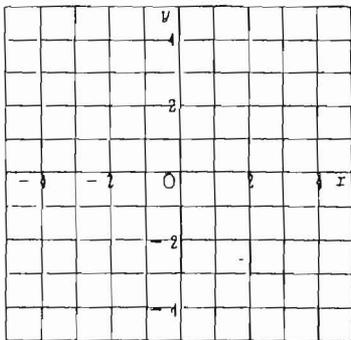
41.9%

(2) $y = -3x + 5$

(88.6%)
36.2%
(79.3%)

- ⑤ 次の 1 次関数のグラフをかきなさい。

- (1) $y = 2x - 1$ (2) $y = -2x + 3$
- 75.5% (98.3%) 74.9% (98.3%)



- ⑥ 次の条件をみたす 1 次関数の式を求めなさい。

- (1) $x = 5$ のとき、 $y = 3$ で、 x が 5 増加すると y は 2 増加する。

44.5% (87.1%)

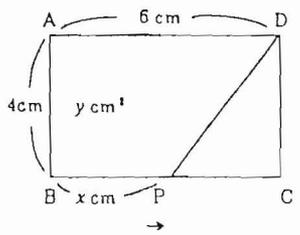
- (2) グラフが 2 点 (2, 3), (-5, -1) を通る。

53.3% (99.8%)

- (3) グラフが点 (1, -2) を通り、直線 $y = -3x$ に平行である。

50.7% (100%)

- ⑦ 右の図の長方形 ABCD は、縦が 4cm、横が 6cm です。点 P は B から出発して、辺 BC 上を C まで進むものとします。B から x cm 進んだときの多角形 ABPD の面積を y cm² とします。次の問いに答えなさい。



- (1) y を x の式で表しなさい。

44.3% (95.7%)

- (2) (1) で求めた式で、 x に比例する部分と、定数の部分は、それぞれ上の図のどんな量を表していますか。

x に比例する部分 (69.7%)
19.4% (無答 40.4%)

定数の部分 (79.3%)
24.2% (無答 44.8%)

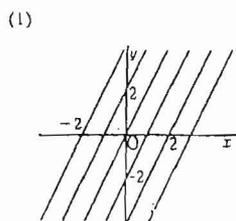
- (3) 変数 x 、変数 y のそれぞれの変域を示しなさい。

x の変域 53.7% (86.2%)

y の変域 46.9% (90.7%)

- ⑧ 次のグラフは、関数 $y = ax + b$ のグラフです。

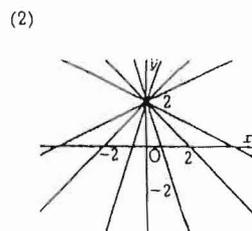
- (1), (2) について、気がついたことを書きましょう。



(1)

- ・3本の平行 69.0% (54.3%)
- ・傾きが等しい 32.3% (54.9%)
- ・a が定数 5.5% (33.3%)

(無答 10.0%)



(2)

- ・1点(0, 2)を通る 40.6% (37.1%)
- ・傾きが等しい 36.5% (33.5%)
- ・y軸に平行 2.0% (1.7%)
- ・b が定数 7.2% (34.7%)

(無答 13.8%)

中学校数学：第3学年「数量関係」に関する
学力診断調査の結果（通過率）

()の数值は
大学生の通過率

① 次の場合、 x 、 y の関係を式に表しなさい。

(1) y は x の2乗に比例し、 $x = -3$ のとき $y = 72$ である。

80.6% (94.3%)

(2) 関数 $y = ax^2$ で、 $x = 2$ のとき $y = -8$ である。

80.3% (95.9%)

② 関数 $y = 2x^2$ について、 x の値が3から5まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

考え方

75.7% (72.4%)

変化の割合

75.7% (72.4%)

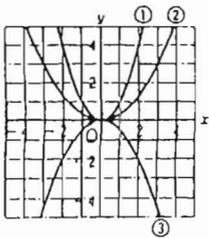
③ 高いところから物を自然に落とすとき、 x 秒後までに落ちる距離を y mとすると、 $y = 5x^2$ という関係があります。この運動について2秒後から4秒後までの間の平均の速さを求めなさい。

46.9% (78.9%)

④ 下の図は、3つの関数

$$y = \frac{1}{3}x^2, \quad y = x^2, \quad y = -\frac{1}{2}x^2$$

のグラフを同じ座標軸を使ってかいたものです。①、②、③は、それぞれどの関数のグラフになっていますか。



① 91.6%

(98.4%)

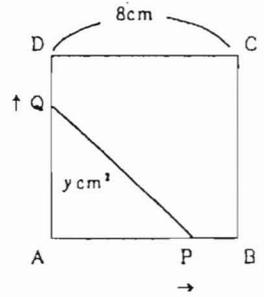
② 90.7%

(96.7%)

③ 93.6%

(98.4%)

⑤ 右の図の正方形ABCDは1辺が8cmです。点Pは毎秒2cmの速さで、AからBまで動き、点Qは毎秒2cmの速さで、AからDまで動きます。2点P、Qが同時にAを出発してから x 秒後の $\triangle APQ$ の面積を ycm^2 とします。



次の問いに答えなさい。

(1) x 、 y の関係を式に表しなさい。

65.8%

(88.6%)

(2) x 、 y の変域を求めなさい。

x の変域

65.1%

(90.3%)

y の変域

65.1%

(89.3%)

(3) そのグラフをかきなさい。

54.3% (76.4%)

⑥ 1つのさいころを投げるとき、5以上の目が出る確率を求めなさい。

66.7% (95.9%)

⑦ 袋の中に、赤玉4個、白玉2個、青玉3個が入っています。この袋から玉を1個取り出すとき、次の確率を求めなさい。

(1) 赤玉が出る確率

93.9%

(77.6%)

(2) 赤玉または白玉が出る確率

90.4%

(95.1%)

⑧ 1から4まで数字をかいたカードが1枚ずつあります。このカードをよくきつて、1枚ずつ2回続けて取り出し、取り出した順に左から右へ並べて2けたの数を作ります。次の確率を求めなさい。

① ② ③ ④

(1) その整数が奇数となる確率

81.8% (81.8%)

(2) その整数が3の倍数となる確率

72.7% (72.4%)