岡山大学算数・数学教育学会誌
『パピルス』第８号（2001年）41頁～53頁

「生きる力」を育成する中学校数学授業改善を目指して

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）

黒﨑東洋郎・髙橋敏雄
岡山大学教育学部

岡山大学算数・数学教育学会中学校数学学力診断調査プロジェクトは、ゆとりの中で「生きる力」の育成を実現するための中学校数学授業改善を目指している。授業改善に当たっては、手始めに中学校数学「数と式」「図形」「数量関係」等の各領域に関する基礎的・基本的な学力診断調査を実施し、学力の実態を踏えた授業改善を目指すことを計画した。

学力診断調査の実施に際しては、新学習指導要領で削除される指導内容を対象外とするなど、今後の中学校数学科の授業改善に資する基礎的・基本的な学力の実態が解明されるように、学力診断調査問題を工夫した。IEA 報告では「数学の成績はよい」ということであるが３０％削減の新学習指導要領により、学力低下が危惧されているところである。

そこで、我々が岡山県内の中学生を対象にして実施した中学校数学「数量関係」領域に関する教科書レベルの基礎的・基本的なの学力診断調査の結果について中間報告する。

Ⅰ　はじめに

平成１０年７月の教育課程審議会の答申の中で、中学校数学科の授業改善の基本方針が次のように示されている。

ア　改善の基本方針

（ア）小学校、中学校及び高等学校を通じ、数量や図形についての基礎的・基本的な知識技能を習得し、それを基にして多面的にものをみる見方や論理的に考える力など創造性の基礎を培うとともに、事象を数理的に考察し、処理することのよさを知り、自ら進んでそれらを活用しようとする態度を一層育てるようにする。

（イ）そのために、日常生活における様々な事象との関連を考慮しつつ、ゆとりをもって、自ら課題を見つけ、主体的に問題を解決する活動を通して、学ぶことの楽しさや充実感を味わいながら学習を進めることができるようにすることを重視して内容の改善を図る。

この方針に従って、授業時数の縮減の程度以上に指導内容が３０％も厳選され、ゆとりをもって数量や図形に関する基礎的・基本的な内容を自ら学び、自ら考え、確実に身に付けることができるようにすることが強調された。

そこで、我々は基礎・基本の確実な定着を図る指導の徹底を目指し、数量や図形についての基礎的・基本的な学力の達成度の現状把握をするために、学力診断調査を実施した。

中学校数学「数量関係」の領域に関する学力診断調査問題は、基礎的・基本的な学力の達成度を調べるために、教科書水準の問題にした。

特に、次の点を明らかにし、授業改善に資する、中学校数学「数量関係」に関する学力の実態が判明することを期待している。

①理解や定着が困難な達成状況にある指導内容とその要因

②「つまずき」をしやすい指導内容とその要因

Ⅱ　中学校数学「数量関係」に関する学力診断調査方法

1　調査の実施時期

中学校数学「数量関係」の領域に関する教科書水準の基礎的・基本的な学力の達成度を調査するためには、学年中途よりも学年末の方が妥当であると考えた。理由は、この時期に実施すればすれば、全ての中学校が教科書を活用した当該学年の指導事項に関する指導を終えており、数学授業によって「数量関係」に関する基礎的・基本的な学力の定着を図ることができたかどうか、その達成度を客観的に調べることができると考えたからである。

＜実施時期＞

平成１２年３月１日～３月１０日

2　調査対象（中間集計）

岡山県内の中学校６校（岡山・倉敷・笠岡等)、Ｎ＝１１２３名

・第１学年；　２５２名

・第２学年；　４６４名

・第３学年；　４０７名

3　調査領域等

１）調査領域

・中学校数学「数量関係」

２）中学校数学の基礎的・基本的学力

自ら学び自ら考えるなどの[生きる力」の育成を目指す中学校数学では、知識・技能だけでなく、自ら学ぶ意欲、思考力、判断力、表現力等を含めて基礎的・基本的な学力と考えることが大切である。

このように基礎的・基本的な学力をとらえ、下記の学習指導要録の観点別学習状況の４観点を具体的な学力とした。

・「関心・意欲・態度」

・「数学的な見方や考え方」

・「数学的な表現・処理」

・「数量関係に関する知識・理解」

Ⅲ　学力診断調査結果の達成度の分析方法

1　達成規準の設定

中学校数学「数量関係」に関する基礎的・基本的な学力の達成度を学力診断調査の結果から判定するためには、調査対象とする学力の違いにより、次のような達成規準を設けた。

１）「関心・意欲・態度」の達成規準

ペーパーテストで「関心・意欲・態度」の達成度を診断評価するためには、Open-End の問題を用意した。その診断・評価に当たっては、少なくとも１つ以上の正答があれば、「関心・意欲・態度」に関する学力は、おおむね達成しているものと判定することにした。

２）「知識・技能」の達成規準

「知識・理解」及び「表現・処理」に関する学力の達成については、７０％の達成値を期待して学力診断調査問題作成したので、これを達成規準値とした。したがって、この基準値を上回ればおおむね達成と考えることにした。

３）「数学的な見方や考え方」の達成規準

「数学的な見方や考え方」に関する学力診断調査問題は、記述式で出題した。推論の方法には類推、帰納、演繹により異なるが、根拠となる既習事項を列挙しているかどうかで判定し、学年によって異なるが、おおむね６０％の通過率を想定することにした。

Ⅳ　学力診断調査結果

1　第１学年：中学校数学「数量関係」に関する学力診断調査結果の考察

（１）「数量関係」についての「関心・意欲・態度」の達成度

結論：比例関係への関心・意欲・態度の達成度は低い

第１学年では、生徒自らが「数量関係」について学び考えようとする「関心・意欲・態度」の達成度を診断評価する問題としては、8 のOpen-End の作問を用意した。

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

式

8 は絵を見て、自由に比例関係にある事象を見つけて作問し、その関係を式に表す問題である。「ガソリンの量と値段」「ガソリンを入れる時間とタンクに溜まる量」「ガソリンの量と車の走る距離」等、依存関係が比例の関係にある事象への関心・意欲を持ち、これを式で表現しようとする態度の達成度を診断・評価するものである。

診断調査の結果、比例の関係にある問題を少なくとも１つ以上作問できた生徒は５１．２％であった。比例の意味の理解の達成度を調べた 1 （次頁参照）の通過率が７５．４％であることを勘案すれば、比例の意味理解が不十分だから、比例関係にある作問ができなかったとは考えにくい。やはり、生徒が実生活に関連づけて、比例の関係にある事象をとらえようとしていないことの現れであると考えられる。

また、無答の生徒も３０．２％いた。こうした約３割の生徒は、比例関係にある事象への関心・意欲は低く、問題づくりに進んで取り組もうとしなかったものと考えられる。

したがって、比例関係にある問題の作問の通過率等の結果をみる限り、比例関係への生徒の関心・意欲の達成度は極めて低いことが判明した。

（２）「数量関係」についての「数学的な見方や考え方」に関する達成度

結論：比例関係に関する「数学的な見方や考え方」の達成度は低い

第１学年では、「数学的な見方や考え方」の達成度を評価する問題として、5 を用意した。

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ｘℓ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

式

前ページの5は、依存関係にある事象の数量の関係に着目し、その数量の関係が反比例の関係にあることを、既習の反比例の意味や比例定数の意味を根拠に思考・判断し、自分はもちろん相手にも分かるように推論を進める過程を記述するようにしたものである。

診断調査の結果、反比例の意味や比例定数の意味を根拠に推論を進めることができた生徒は４３．３％であった。

同じ問題を式で表現すること（表現力）については、通過率が６４．７％である。反比例の関係に着目し、その関係を式で表現することができても、その考えを既習事項を根拠にして筋道を立てて説明することはできにくい状況にあることが判明した。

したがって、数量関係に関する「数学的な見方・考え方」の達成率は、予想通り極めて低いことが判明した。

（３）「数量関係」についての「表現・処理」に関する達成度

結論：比例関係に関する「表現・処理」に関する学力はおおむね達成度が高い。

１）比例関係を式表示する表現能力の達成度

第１学年における「数量関係」に関する表現・処能力としては、比例の関係を式表示することがある。

比例の関係を式表示できるかどうかその達成度を調べる問題として1を用意した。

1 ｙがｘに比例し、ｘ＝２のときｙ＝５となっています。

次の問に答えなさい。

（１）ｙをｘの式で表しなさい。

［　　　　］

1はｙがｘに比例するという意味を理解した上で、比例の関係を文字式で表す表現力を問う基礎的・基本的な問題である。比例関係を式表示する力に関する通過率は７５．４％であった。通過率を７０％と想定していたのでおおむね達成できたと考えている。

一方、反比例について式表示する力の達成率はやや不十分でった。これについては、下記の2（３）の問題により診断評価した。

2 ｘとｙの対応が次の表のようになってい います。次の問に答えなさい。

x	・・・	-3	-2	-1	0	1	2	・・・
y	・・・	4	6	12	×	-12		・・・

（１）ｘとｙとの間には　どんな関係がありますか。

［　　　　］

（２）省略

（３）ｙをｘの式で表しなさい。

［　　　　］

2（１）の反比例の意味理解（「知識」）に関する通過率は８０．６％であった。これに対して、2（３）の通過率は６４，７％であった。

上記のことから、反比例の意味は理解できていても、それを数学の言葉である文字式を用いて表現することは、やや達成不十分であることが判明した。

比例の関係にある事象を式表示する場合と反比例の関係にある事象を式表示する場合とを比較した場合、前者の達成率の方が高い。

２）比例関係をグラフに表す表現力の達成度

ア）座標に表したりよんだりする力の達成度

座標に表したり､座標をよんだりすることは､基礎基本の根底である。この達成度を調べた問題が3である。

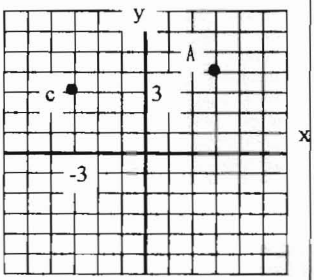
3 次の図について次の問に答えなさい。

（1）点Cの座標を求めなさい。

（2）省略　（3）省略

（4）次の点を図に示しなさい。

D（2，5），E（0，－5），F（3，5）



3（1）は、座標をよむ問題であり、3（4）は座標に表す問題である。3（1）の通過率は93．3％であり、極めて達成率が高い。また、（4）については、Dの通過率が92．9％、Eの通過率が81．7％、Fの通過率が87．7％であった。座標をよんだり、座標に表したりする基礎的・基本的な表現能力は、極めて高いことが判明した。

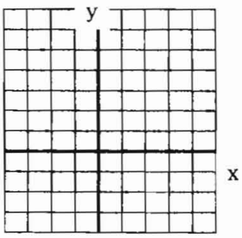
イ）比例関係をグラフに表す表現能力の達成度

基礎的・基本的な表現力に、グラフ表現がある。そこで、基礎的・基本的な比例、反比例の式をグラフに表す力の達成度を診断評価する問題として、次の問題を用意した。

4　次の関数のグラフを書きなさい。

（1）$y = -3X$

（2）$y = \frac{6}{X}$



4（1）の正比例の関係をグラフにかく表現力の通過率は73．0％であった。また、4（2）の反比例の関係をグラフにかく表現力の通過率は78．2％であった。

関数の関係をグラフに表す表現力の達成度はおおむね高いことが判明した。

（4）「比例関係」についての「知識・理解」に関する達成度

結論：数量関係に関する「知識・理解」に関する学力はおおむね達成度が高い

第1学年の数量関係に関する基礎的・基本的な「知識・理解」については、比例及び反比例の概念理解がある。この達成度を診断評価する問題として次の問題を用意した。

2　xとyの対応が次の表のようになっています。次の問に答えなさい。

x	…	-3	-2	-1	0	1	2	…
y	…	4	6	12	×	-12		…

（1）xとyとの間には　どんな関係がありますか。

2（1）は、既に習った反比例の知識・理解を根拠にして、xとyの変化や対応のきまりからその関係が反比例になっていることを見出す問題である。

この問題の通過率は、80．6％であった。したがって、基本的な反比例の知識・理解の達成規準は、おおむね達成していると考えられる。

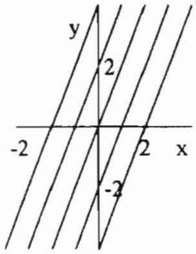
2　第２学年：中学校数学「数量関係」に関する学力診断調査結果の考察

（１）「一次関数」についての「関心・意欲・態度」の達成度

結論：一次関数のグラフへの関心・意欲・態度の達成度はおおむね高い。

一次関数への関心・意欲・態度についての達成度については、次の問題[8]の一次関数のグラフへの多様な気付きを基に診断評価しようとした。すなわち、この問題は Open-End の問題であり、ただ１つの正解が存在する問題ではない。従って、自ら学び、自ら考える意欲的な生徒は、１つの気付きだけではなく、多様な気付きを答えたくなるものと考え、その意欲的な取り組みの態度を診断評価するものである。

[8] 次のグラフは関数 $y = ax + b$ のグラフです。気がついたことを書きましょう。



(1)

２つ以上の正解である気付きを記述した生徒は、一次関数のグラフへの関心・意欲・態度が十分達成していると診断評価することにした。これに該当する生徒は２３．３％であった。また、少なくとも１つの正答の気付きをしたものをおおむね達成と考えたが、これは７８．８％であった。したがって、一次関数のグラフへのへの関心・意欲・態度の達成率はおおむね良好であると考える。

（２）「一次関数」についての「数学的な見方や考え方」の達成度

結論：一次関数に関する関数的な見方や考え方の達成度は低い。

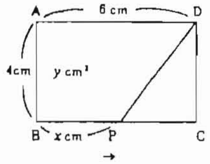
これについては、一次関数の事象に関する具体的な変数や定数をとらえることができるかどうかで、その達成度を診断評価することとした。

そのために、次に示すような問題[7]（２）を用意した。

[7]下の図の長方形 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ｘｃｍ進んだときの多角形 ABPD の面積をｙｃｍ²とします。



（１）ｙをｘの式で表しなさい。

（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

定数の部分

診断調査の結果、ｘに比例する部分に関して論理的に説明する問題の通過率は１４．４％であった。また、定数部分について論理的に説明する問題の通過率は、２４．２％であった。

両者の結果から、一次関数の関係にある具体的な数量を変量や定量を見て、それらを比例の意味等を根拠に筋道を立てて説明する力の達成度は極めて低い状況にあることが分かった。

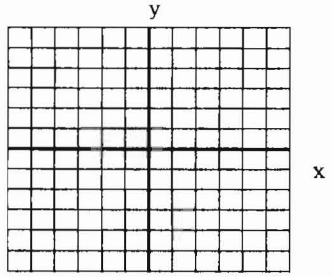
（３）「一次関数」についての「表現・処理」の達成度

結論：一次関数に関するグラフの表現力はおおむね高いが、式による表現力は低い

ア）一次関数のグラフに関する表現力の達成度

一次関数に関する表現・処理能力の達成度を診断評価する問題として、次の一次関数のグラフをかく問題を用意した。

[5]　次の一次関数のグラフをかきなさい
（1）ｙ＝２ｘ－１　（2）ｙ＝－２ｘ＋３



[5]（1）の通過率は７５．５％であり、（2）の通過率は７４．９％であった。

一次関数をグラフに表す力はおおむね達成できているものと思われる。

イ）一次関数を式に表す表現力の達成度

関数に関する基礎的・基本的な「表現・処理」には、式表示力がある。一次関数を式表示する力の達成度を診断評価する問題として、次の問題を用意した。

[6]　次の条件を満たす一次関数の式を求めなさい。
（1）ｘ＝５の時、ｙ＝３で、ｘが５増加すると、ｙは２増加する。
（2）グラフが２点（２，３），（－５，－１１）を通る。
（3）グラフが点（１，－２）を通り、直線ｙ＝－３ｘに平行である。

一次関数の式表示に関する達成度を診断評価する[6]の通過率は、次に示すように低いものであった。

一次関数の式表示力の通過率

[6]（1）・・・４４．５％
[6]（2）・・・５３．３％
[6]（3）・・・５０．７％

いずれの通過率も５０％前後であり、期待値の７０％大きく下回る達成状況であった。一次関数を式に表して表現処理するという基礎的・基本的な力の達成度は、低いということが分かった。

前ページ問題[7]（1）も文字式による一次関数の表現．処理能力の達成度を診断評価する問題である。一次関数の意味理解を踏まえて、それをｘ、ｙの文字を用いて一次関数の関係に表現する問題であるが、通過率は４４．３％であった。

問題[6]及び[7]（1）の結果により、一次関数を文字式で表現する力の達成率は、不十分な状況にあることが判明した。

（4）「一次関数」ついての「知識・理解」の達成度

結論：一次関数に関する知識・理解の達成度はおおむね高い。

一次関数に関する「知識・理解」の達成度を診断評価する問題として、一次関数のグラフの傾きと切片を問う基礎的・基本的な問題を用意した。

[2]　一次関数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

ｙ＝３ｘ＋４について、文字式からグラフの傾きをよみとる力の達成度は、おおむね高い。通過率７０％と想定していたが、やや高めの７６．９％であった。一方、一次関数のグラフに関する切片の理解については、通過率が９１．７％あり、十分達成している状況にあった。

3　第3学年：中学校数学「数量関係」に関する学力診断調査結果の考察

（1）「二次関数」についての「関心・意欲・態度」の達成度

結論：二次関数の変化を表に書いて調べようとする関心・意欲・態度に関する達成度は、はおおむねよい。

次の問題[2]は、「考え方」を記述させているので、本来、「数学的な見方や考え方」の達成度を診断評価する問題である。しかし、見方を変えれば、二次関数の変化の割合を表に書いて調べようとする「関心・意欲・態度」の達成度を診断評価する問題とみることもできると考えた。

> [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
>
> 変化の割合

xの増加に伴うyの増加を表に書いて調べようとする「関心・意欲・態度」の達成度を問題[2]によって診断評価したい。

結果は、xの増加に伴うyの増加を表に書いて変化の割合を調べようとした生徒の通過率は、75．7％であった。関数関係における変化や対応の様子を表に書いて調べようとする態度の育成は、小学校算数から継続的に漸次指導されてきているところである。75．7％の通過率があったことから、関数関係にある数量の変化の様子を表に書いて調べようとする関心・意欲・態度はおおむね達成されているように思われる。

（2）「二次関数」についての「数学的な見方や考え方」の達成度

結論：変化の割合を表に書いて調べる思考法の達成度はおおむねよいが、応用的な思考力は達成不十分である。

ア）変化の割合を表に書いて調べる思考法の達成度

（1）で取り上げた問題[2]は、本来、変化の割合を表に書いて考えるという「数学的な考え方」の達成度を診断評価する問題であると考える。通過率は75．7％あり、達成状況は概ねよいと考える。

イ）応用力についての達成度

既習の数量関係についての基礎的・基本的な数学的な知識・技能、数学的な考え方等を活用する力の達成度を診断評価する問題として、次の問題を用意した。

> [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ym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。

問題[3]は、既習の変化の割合の考え方を、物が落下する事象に活用して解く問題である。すなわち、平均の速さは、（落下する距離）／（落下する時間）という考え方が活用される。

問題[3]の通過率は46．9％であった。変化の割合の考え方を活用する力の達成率は、極めて低い状況にあることが判明した。

（３）「二次関数」についての「表現・処理」の達成度

結論：基礎的・基本的な二次関数の式及びグラフ表現力は、十分達成されている。

ア）二次関数に関する式による表現力の達成度

二次関数の関係をｘ、ｙの文字を用いて式表示する力の達成度を診断評価するために、次の問題を用意した。

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

文字式を用いて二次関数の関係を式表示する問題1（１）（２）の通過率は、次の通りであった。

問題1の通過率

1　（１）	・・・８０．６％
1　（２）	・・・８０．３％

この結果から見れば、簡単な場合についての二次関数に関する式表示の力は、十分達成されている状況にあることが分かった。

イ）二次関数のグラフを直観的によむ力の達成度

二次関数の関係を直観的に表現・処理する力として、グラフに書いたりよんだりすることは重要なことである。そこで、二次関数のグラフを直観的によむ力の達成度を診断評価するために、次の問題を用意した。

> 4　下の図は、３つの関数
>
> $y=\frac{1}{3}x^2$　$y=x^2$　$y=-\frac{1}{2}x^2$
>
> 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［　　　　］
>
> ②［　　　　］
>
> ③［　　　　］

問題4の通過率は、下記の通りである。

問題4の通過率

4①	・・・９１．６％
4②	・・・９０．７％
4③	・・・９３．６％

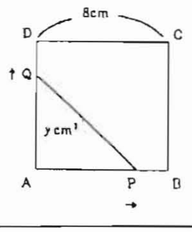
この結果によれば、直観的に二次関数のグラフをよむ力は、十分達成しているものと思われる。しかも、この結果は、二次関数のグラフと二次関数の式とが結びついて理解されているという好ましい達成状況を示している。

（４）「二次関数」についての「知識・理解」の達成度

結論：二次関数についての知識・理解はやや達成不十分である。

実生活の事象で二次関数の関係にあるものは「斜面を転がる球の速さと時間」「車の速さと制動距離」等がある。こうした二次関数の関係にある事象についての知識・理解の達成度を診断調査するために、次の問題を用意した。

> 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△ APQ の面積ｙ cm^2 とします。
>
> 次の問に答えなさい。
>
> （１）ｘ、ｙの関係を式に表しなさい。　［　　　　］



問題5（1）は、x、yの関係を式に表すよう求めているので、数量関係についての「知識・理解」の達成を診断評価するだけでなく、「数学的な表現・処理」の達成度を診断評価する問題でもある。ここでは、点P、Qが動く時間xと△APQの面積yとの間に2乗に比例する関数関係があることを理解できているかどうかに視点をあて、二次関数に関する「知識・理解」の達成度を診断評価するものである。

診断調査の結果、通過率は65．8％であった。期待値を70％と設定していたので、xとyの数量関係が2乗に比例する関係にあるという知識・理解の達成率、はやや低い状況にあることが判明した。

（5）「確率」についての「知識・理解」及び「表現・処理」の達成度

結論：確率についての「知識・理解」及び「表現・処理」に関する達成度はおおむね達成されている。

蓋然的事象である確率は、平成元年告示の学習指導要領から、難しいという理由で中学校「数学」の第3学年で取り扱われるようになった。

確率に関する知識・技能の達成度を診断評価する問題として、次の問題を用意した。

7 袋の中に、赤玉が4個、白玉が2個、青玉が3個入っています。

この袋の中から玉を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

（2）赤玉または白玉が出る確率

問題7の通過率は下記の通りであった。

確率についての「知識・技能」に関する通過率

7（1）・・・93．9％

7（2）・・・90．4％

通過率をみると、7（1）、（2）のいずれも通過率が90％を越えており、基礎的・基本的な確率に関する知識・技能については、十分達成できていることが判明した。

V 結 語

教科書レベルの中学校数学「数量関係」における基礎的・基本的な数学の学力診断調査の達成度の特徴的な傾向を学年毎にまとめた。

学年を通してみると、全般的に数量関係に関する基礎的・基本的な「数量や図形に関する知識・理解」及び「数学的な表現・処理」は、おおむね達成状況が良好であった。

しかしながら、「数学への関心・意欲・態度」は第1学年で、「数学的な見方や考え方」については全学年を通じて達成状況がやや不十分な状況にあった。

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）

[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%

(2) 比例定数はいくらですか。

76.6%

[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	×	−12		……

(1) xとyのあいだにはどんな関係がありますか。

80.6%

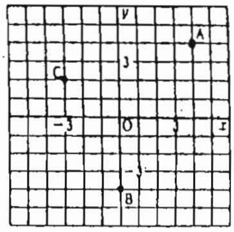
(2) $x=2$に対応するyの値を求めなさい。

90.9%

(3) yをxの式で表しなさい。

64.7%

[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%

(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%

(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%

(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%　81.7%　87.7%

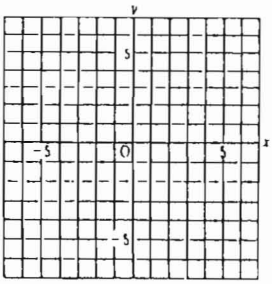
[4] 次の関数のグラフをかきなさい。

(1) $y=-3x$

73.0%

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

78.2%



[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。

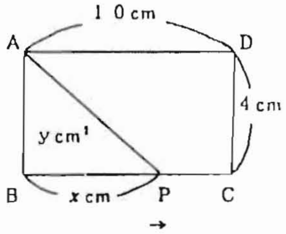
考え方

43.3%

（無答 25%）

式　64.7%

[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△ＡＢＰの面積を$y$cm²とします。次の問いに答えなさい。



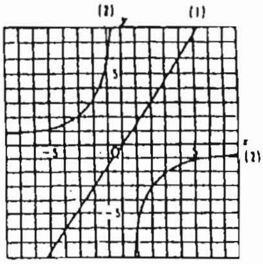
(1) yをxの式で表しなさい。

67.1%

(2) 変数xの変域を示しなさい。

69.1%

[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%

(2) 60.7%

[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%

（無答 30.2%）

式　52.8%

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）

[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%

[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　76.9%	切片　91.7%

[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（ [71.8%] ，１７ ）

[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)　$y=\frac{1}{2}x-1$

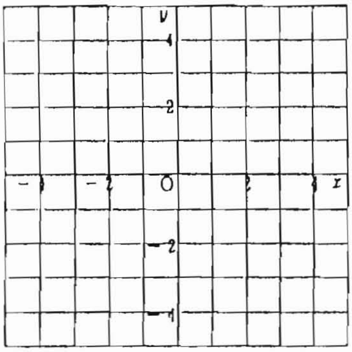
41.9%

(2)　$y=-3x+5$

36.2%

[5] 次の一次関数のグラフをかきなさい。

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



[6] 次の条件をみたす一次関数の式を求めなさい。

(1)　$x=5$ のとき，$y=3$ で，x が６増加すると y は２増加する。

44.5%

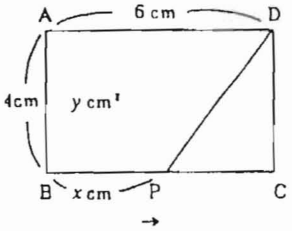
(2)　グラフが２点（２，３），（−５，−１１）を通る。

53.3%

(3)　グラフが点（１，−２）を通り，直線 $y=-3x$ に平行である。

50.7%

[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%

(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　14.4%　（無答40.4%）

定数の部分　24.2%　（無答44.8%）

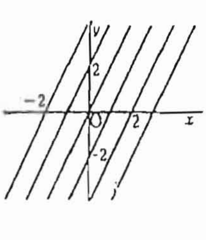
(3) 変数 x，変数 y のそれぞれの変域を示しなさい。

x の変域　53.7%

y の変域　46.9%

[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。

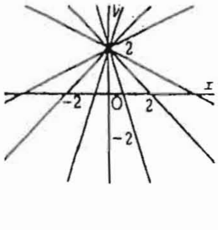
(1)



(1)
- グラフが平行　64.0%
- 傾きが等しい　32.3%
- aが定数　5.5%

（無答　10.0%）

(2)



(2)
- 1点(0,2)を通る　40.6%
- 切片が等しい　36.5%
- y軸に対して対称　2.0%
- bが定数で等しい　7.2%

（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）

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%

(2) 関数$y=ax^2$で，$x=2$のとき$y=-8$である。

80.3%

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%

変化の割合　75.7%

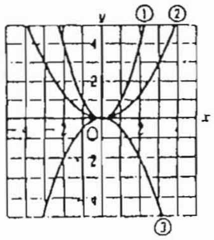
3 高いところから物を自然に落とすとき，x秒後までに落ちる距離をymとすると，$y=5x^2$いう関係があります。この運動について２秒後から４秒後までの間の平均の速さを求めなさい。

46.9%

4 下の図は，３つの関数

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

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。



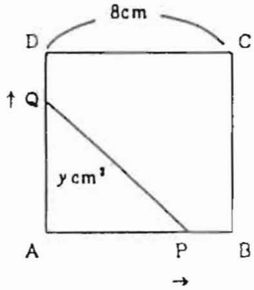
① 91.6%

② 90.7%

③ 93.6%

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△ＡＰＱの面積を$y$cm²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%

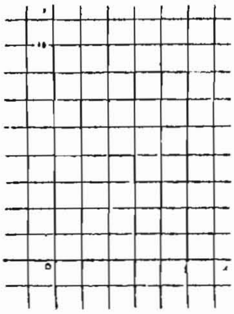
(2) x，yの変域を求めなさい。

xの変域　65.1%

yの変域　65.1%

(3) そのグラフをかきなさい。

54.3%



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%

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%

(2) 赤玉または白玉が出る確率

90.4%

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って，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%

(2) その整数が３の倍数となる確率

72.7%

（平成１３年５月２１日受理）