

# 平成28年度 全国学力・学習状況調査結果（中学校：数学）

数値はすべて公立学校のもの

## 1 結果のポイント（◇：成果、◆：課題）

### 中学校：数学A（知識）

全問題数：36問（選択式13問・短答式23問・記述式0問）

◆平均正答率 60.9（選択式 56.3・短答式 63.6）で、全国平均を下回っている。

◇正答率は27問が全国平均を下回っている。（H27は29問）

◆すべての領域、観点で全国平均を下回っているが、観点別では昨年度と比べて全国平均との差が縮まっている。

◆課題のある問題（正答率が全国平均と差が大きい問題）

- ・分数と小数の乗法の計算ができること
- ・数の集合を捉え直し、自然数や整数の意味を理解すること
- ・平行線や多角形の性質を用いて、角の大きさを求めること
- ・グラフを用いて変域を視覚的に捉え、変域を求めること
- ・「同様に確からしい」ことの意味を理解し、確率を求めること

数学A		県	全国との差
全体		60.9	-1.3
領域別	数と式	65.3	-0.6
	図形	65.9	-1.2
	関数	50.0	-2.0
	資料の活用	54.8	-1.7
観点別	数学的な技能	65.9	-1.0
	数量や図形についての知識・理解	55.4	-1.4

### 中学校：数学B（活用）

全問題数：15問（選択式2問・短答式6問・記述式7問）

◆平均正答率 42.1（選択式 41.1・短答式 56.0・記述式 30.5）で、全国平均を下回っている。

◇正答率は13問が全国平均を下回っている。（H27は15問）

◆無解答率は9問が全国平均を上回っている。（H27は9問）

◆すべての領域、観点で全国平均を下回っている。特に領域別では「図形」で、全国平均との差が大きい。

◆課題のある問題（正答率が全国平均と差が大きい問題、全国的に課題の見られる問題）

- ・関数関係を表す表から変化や対応の特徴を捉え、対応する値を求めること
- ・前提として必要な条件を判断し、それが適応している理由を説明すること
- ・事柄が成り立つ理由を筋道立てて考え証明すること
- ・付加した条件の下で、見いだした事柄を数学的に表現すること
- ・資料の傾向を的確に捉えて判断し、その理由を数学的な表現を用いて説明すること
- ・文字を用いて処理した結果に基づいて、問題解決の方法を説明すること

数学B		県	全国との差
全体		42.1	-2.0
領域別	数と式	49.3	-2.2
	図形	27.3	-6.0
	関数	41.2	-0.2
	資料の活用	37.7	-1.6
観点別	数学的な見方や考え方	36.8	-2.1
	数学的な技能	56.6	-1.9

### 生徒質問紙

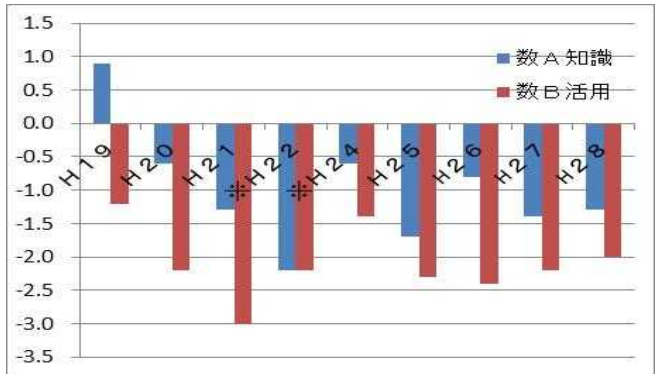
◆「数学の学習が好き」と回答した生徒は 52.2%（全国差-3.8）、「数学の授業の内容はよく分かる」と回答した生徒は 61.8%（全国差-7.6）である。

◇「記述問題で最後まで解答を書こうと努力した」と回答した生徒は 50.8%（全国差+0.8）である。

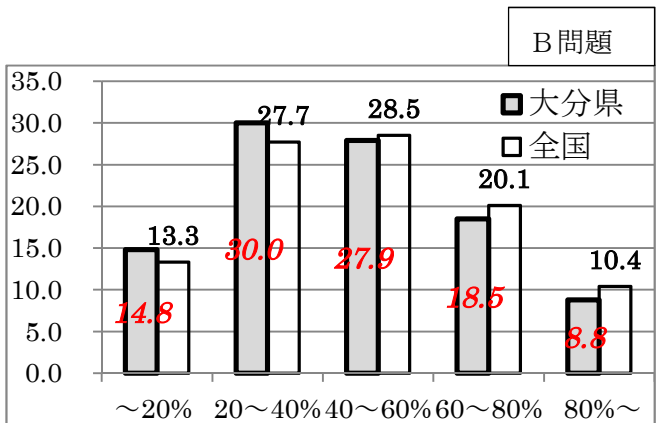
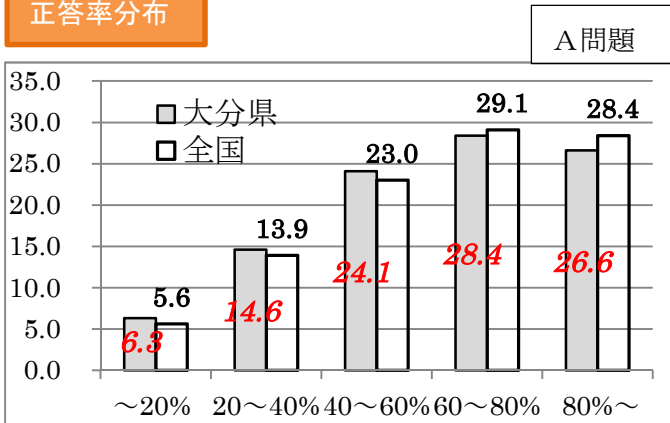
## 経年比較

- ◆ A問題では、H20以降全国平均を下回っている。
- ◆ B問題では、昨年より全国平均との差は縮まったものの、依然として全国平均との差は大きい。

※ グラフは全国正答率を 0.0 とし大分県平均正答率との差を示したもの。  
H22、H24 は抽出調査。



## 正答率分布



## 2 課題が見られた問題と指導改善のポイント

### 中学校：数学A

県：県平均正答率、全国：全国平均正答率

#### <数と式>

- 1 (1)  $\frac{2}{5} \times 0.6$  を計算しなさい。

県：60.1% 全国：66.9% 差：-6.8  
分数と小数の乗法の計算ができるかどうかをみる。

小学校6年生の学習内容。2.4 や 0.024 のように正答と異なる位置に小数点を書いた生徒が 18.7% (全国 13.8%) いる。  
小学校段階でのつまずきを把握するとともに、小テスト等を通して技能の定着を図る必要がある。

- (2) 下のアからオまでの数の中から自然数をすべて選びなさい。

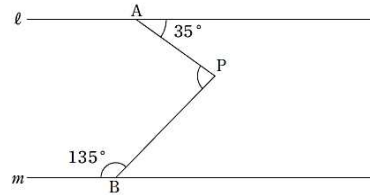
ア -5 県：34.2% 全国：40.6% 差：-6.4  
イ 0 自然数の意味を理解しているかどうかをみる。

ウ 1  
エ 2.5  
オ 4  
0 を自然数に入れて解答している生徒が 36.8% (全国 32.5%) いる。  
新しく捉え直した数の集合の定義に基づいて、様々な数の中から自然数や整数を判断する活動を取り入れることが大切である。

#### <図形>

- 6 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

- (1) 下の図で、直線  $l$ 、 $m$  は平行です。このとき、 $\angle APB$  の大きさを求めなさい。



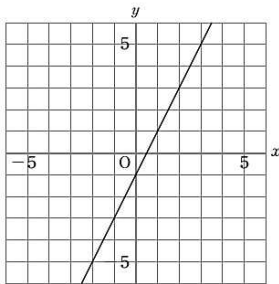
県：68.8% 全国：74.8% 差：-6.0  
平行線や角の性質を用いて、角の大きさを求めることができるかどうかをみる。

$\angle APB$  が多角形の内角や外角でも、平行線の錯角や同位角でもないことを確認し、補助線のかき方によって、多角形の内角の1つ、平行線の錯角や同位角からなる角、三角形の外角などとして求めることに気付く場面を設定することが大切である。

<関数>

10

(3) 次の図の直線は、一次関数のグラフを表しています。

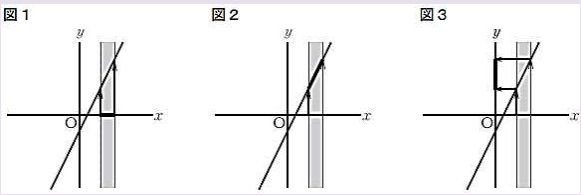


$x$  の変域が  $1 \leq x \leq 3$  のとき、 $y$  の変域はどのようになりますか。下のそれぞれの  に当てはまる数を求めなさい。

$\leq y \leq$

県：36.7% 全国：43.0% 差：-6.3  
一次関数のグラフから、 $x$  の変域に対応する  $y$  の変域を求めることができるかどうかをみる。

与えられた  $x$  の変域の端点に対応するグラフ上の点を求め(図1)、それらを端点とするグラフ上の部分がどこになるかを確認し(図2)、さらにそのグラフの部分をも  $y$  軸に対応させて、 $y$  の変域を読み取る(図3)活動を取り入れることが大切である。



中学校：数学B

<関数>

2 桃香さんと拓真さんは、お互いに数学の問題を出し合いながら勉強しています。桃香さんは、次のような問題を作りました。



桃香さんが作った問題

$x$  の値に対応する  $y$  の値は、次の表のようになります。このとき、 $x = 4$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

$x$	...	2	3	4	...
$y$	...	18	12	...	...

次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 拓真さんは、桃香さんが作った問題について、 $y$  は  $x$  の一次関数であると考えました。 $y$  が  $x$  の一次関数であるとするとき、 $x = 4$  のときの  $y$  の値を求めなさい。

<資料の活用>

13 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 表と裏の出方が同様に確からしい硬貨があります。この硬貨を続けて投げたところ、はじめから3回続けて表が出ました。さらにもう1回投げて、4回目の表と裏の出方を調べます。4回目の表と裏の出る確率について、下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

- ア 表の出る確率の方が裏の出る確率よりも大きい。
- イ 表の出る確率の方が裏の出る確率よりも小さい。
- ウ 表の出る確率と裏の出る確率は等しい。
- エ 表の出る確率と裏の出る確率の大小は決まらない。

県：60.3% 全国：66.0% 差：-5.7  
同じ試行を繰り返す場面において、「同様に確からしい」ことの意味や、前の試行が次の試行に影響しないことを理解しているかどうかをみる。

アと解答した生徒が 11.1%、エと解答した生徒が 17.8%いる。

硬貨を投げる試行において、起こり得る場合に表と裏があり、それぞれの場合が同様に確からしいことから、3回目までに表と裏がどのように出ても、その出方は4回目の表と裏の出方に影響しないことを確認する場面を設定することが大切である。

(2) 桃香さんと拓真さんは、桃香さんが作った問題について話し合っています。

拓真さん「僕は、一次関数と考えてこの問題を解いたよ。」  
 桃香さん「私は、一次関数とは別の関数で考えて、 $x=4$  のとき  $y=9$  になるようにするつもりだったんだよ。」  
 拓真さん「それなら、問題の最初に  $x$  と  $y$  の間の関係を書き加える必要があるね。」

桃香さんが作った問題の最初に、 $x$  と  $y$  の間の関係を書き加えます。 $x=4$  のとき  $y=9$  になるように、 $x$  と  $y$  の間の関係を書き加えることについて、正しいものを下のア、イの中から1つ選び、それが正しいことの理由を説明しなさい。

ア 「 $y$  は  $x$  に比例しています。」を書き加えれば、 $x=4$  のとき  $y=9$  になる。

イ 「 $y$  は  $x$  に反比例しています。」を書き加えれば、 $x=4$  のとき  $y=9$  になる。

県：19.2% 全国：20.6% 差：-1.4

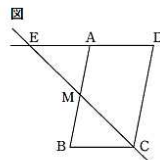
前提となる条件が不足している場合に、加えるべき条件を判断し、それが適している理由を説明することができるかどうかをみる。

(a)反比例の式  $y = \frac{36}{x}$  を根拠にすること、(b)反比例であれば  $x$  と  $y$  の積が 36 で一定であることを根拠にすること、(c)反比例であれば  $x$  の値が 2 倍になると  $y$  の値は 1/2 倍になることを根拠にすること、のいずれかを記述する必要がある。

前提となる条件が「 $y$  は  $x$  に反比例する」と「 $y$  は  $x$  の一次関数である」とでは、問題の答えが異なることを確認する場面を設定することが大切である。

< 図形 >

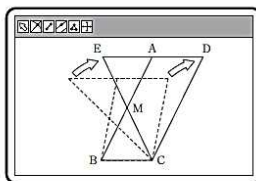
4 右の図のように、平行四辺形 ABCD の辺 AB の中点を M とし、辺 DA を延長した直線と直線 CM との交点を E とします。ここで、健一さんと琴音さんは、コンピュータを使って平行四辺形 ABCD をいろいろな形の平行四辺形に変え、いつでも成り立ちそうなことについて調べました。



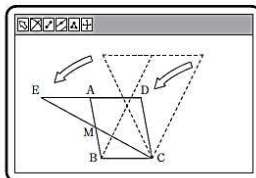
(2) 前ページの図について、 $DA:DC=1:2$  ならば、 $\triangle DEC$  はどんな三角形になりますか。「～ならば、……になる。」という形で書きなさい。

(2) 県：32.7% 全国：37.3% 差：-4.6

付加された条件の下で、新たな事柄を見だし、説明することができるかどうかをみる。



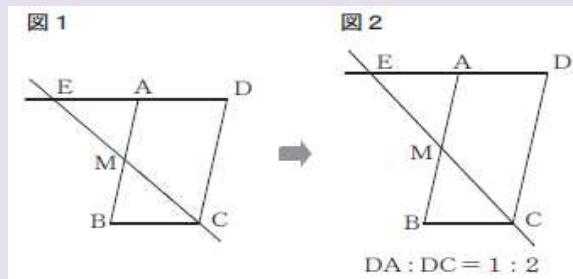
平行四辺形 ABCD を、縦にのびしながら、右に傾ける。



平行四辺形 ABCD を、縦に縮めながら、左に傾ける。

図 1 について「 $DA:DC=1:2$ 」という条件を付加した図 2 をかき、 $\triangle DEC$  に着目して、 $\triangle DEC$  がどのような三角形になるかを考え、説明する活動を取り入れることが大切である。その際、前提と結論を明確にし、「 $DA:DC=1:2$  ならば、 $\triangle DEC$  は  $DE=DC$  の二等辺三角形になる。」などと表現し、それが正しいかどうかを証明できるようにすることが必要である。さらに、他の条件を付加した場合においても、成り立つと予想される事柄を見いだす活動を取り入れることも大切である。

二人は、コンピュータの画面上で図形を観察し、平行四辺形 ABCD がどのような平行四辺形でも、 $AE=BC$  になると予想しました。



(1) 二人の予想した  $AE=BC$  がいつでも成り立つことは、前ページの図において  $\triangle AME \cong \triangle BMC$  を示すことから証明できます。 $AE=BC$  となることの証明を完成しなさい。

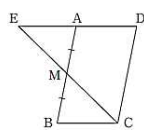
(1) 県：21.8% 全国：29.4% 差：-7.6

筋道を立てて考え、証明することができるかどうかをみる。

証明

$\triangle AME$  と  $\triangle BMC$  において、

合同な図形の対応する辺は等しいから、  
 $AE=BC$



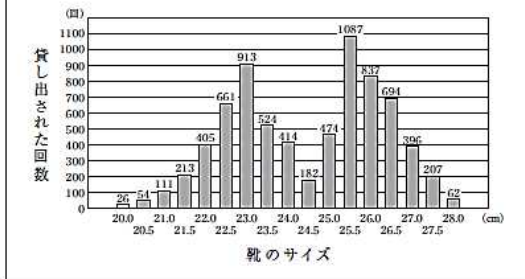
仮定とされていないものを用いて証明している生徒が 17.3%(全国 16.1%)いる。無解答の生徒は 26.5%(全国 22.3%)である。結論から仮定、仮定から結論の両方向から考えて証明する場面を設定することが大切である。 $AE=BC$  を導くためには  $\triangle AME \cong \triangle BMC$  を示せばよいことを明らかにし、 $\triangle AME$  と  $\triangle BMC$  についてわかっていることを整理したり、合同を示すために必要な関係を見いだしたりするなどして証明できるようにする必要がある。

<資料の活用>

- 5 あるボウリング場では、貸し出し用の靴をすべて新しいもの買い替えようとしています。そのために、貸し出し用の靴の総数や、過去1か月間に靴が貸し出された回数について調べました。

調べたこと

- 貸し出し用の靴の総数 200 足
- 貸し出された回数の合計 7260 回
- 貸し出された靴のサイズの平均値 24.5 cm
- 靴のサイズごとの貸し出された回数のグラフ



上のグラフから、例えば、23.5 cmの靴は524回貸し出されたことがわかります。

調べたことをもとに、どのサイズの靴を何足買うかを考えます。

- (1) 「貸し出された靴のサイズの平均値である 24.5 cmの靴を最も多く買う」という考えは適切ではありません。その理由を、調べたことのグラフの特徴をもとに説明しなさい。

県：44.7% 全国：47.6% 差：-2.9

資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。

平均値が代表値としてふさわしいかどうかを資料の分布の様子から検討し、判断する場面を設定することが大切である。

24.5cmの靴を最も多く買うことは適切ではないことを説明するには、「グラフの山の頂上にあたる靴のサイズは24.5cmではないので、24.5cmの靴を最も多く買うことは適切ではない」のように、資料の分布の特徴を捉えて説明すべき事柄とその根拠を明確にして説明できるようにすることが必要である。その際、判断の理由を最頻値などの代表値を用いて、簡潔に分かりやすく説明できるようになることが大切である。

- 6 美咲さんは、数当てゲームを行うために、次の手順を考えました。

手順

- ① 最初に数を1つ決める。
- ② ①で決めた数に10をかける。
- ③ ②の数から8をひく。
- ④ ③の数を2でわる。
- ⑤ ④の数に14をたす。

この数当てゲームは、手順通りに求めた数(⑤の計算結果)を教えてもらい、その数から、最初に決めた数(①で決めた数)を当てる遊びです。(2) 美咲さんは、この数当てゲームを優太さんで行いました。



美咲さんは、手順通りに求めた数が30であることから、優太さんが最初に決めた数は4であることを当てました。どのようにして当てることのできたのか、文字を使って、その方法を考えます。

最初に決めた数を  $a$  として、前ページの手順にしたがって計算すると、次のようになります。

- ① 最初に決めた数を  $a$  とする。
- ②  $a \times 10 = 10a$
- ③  $10a - 8$
- ④  $(10a - 8) \div 2 = 5a - 4$
- ⑤  $(5a - 4) + 14 = 5a + 10$

最初に決めた数を  $a$  とすると、手順通りに求めた数は  $5a + 10$  という文字式で表されます。手順通りに求めた数  $5a + 10$  から最初に決めた数  $a$  を当てる方法を説明しなさい。

県：12.6% 全国：15.4% 差：-2.8

与えられた式を用いて、問題を解決する方法を数学的に説明することができるかどうかをみる。

無解答の生徒が 43.1%である。(全国 41.5%)

数当てゲームの手順を正しく捉えた上で、文字を使って手順通りに求めた数が  $5a + 10$  になることから、 $a$  の値を当てる方法を説明する活動を取り入れることが大切である。

その際、 $5a + 10$  を「 $a$ の値を5倍して10をたした数」などと読み取り、その上で、「用いるもの」を「手順通りに求めた数  $5a + 10$ 」とし、その「使い方」を「10をひいて5でわる」として、「手順通りに求めた数から10をひいて5でわる」などと、説明できるようにすることが必要である。

さらに、手順通りに求めた数を  $b$  とおき、等式の変形の過程に基づいて問題解決の方法を振り返る場面を設定することも考えられる。

### 3 指導改善のポイント（全体を通して）

#### (1) 問題解決的な学習（数学的活動）の充実

- ①知識・技能の習得と思考力・判断力・表現力等のバランスを重視し、単元もしくは小単元の中で、既習の知識や技能、見方や考え方を活用し、**数学的に問題解決する場面**を設定する。
- 日常生活や社会における事象を数学的に定式化し、数学の手法によって処理し、その結果を現実に照らして解釈する場面
- 例えば、
- ・事象について式などを用いて数学的に表現したり、それらを用いて事柄が成り立つ理由を的確に説明したりすること、
  - ・与えられた表から情報を適切に選択したり、グラフを事象に対応させて捉えたりして、事象を数学的に解釈すること、
  - ・資料やグラフなどを適切に読み取り、それらを基に判断の理由を説明すること、等の授業を実施する。
- 数学の世界における事象を簡潔な処理しやすい形に表現し、適切な方法を選んで能率的に処理したり、その結果を発展的に考えたりする場面
- 例えば、
- ・前提となる条件が不足している場面で、与えられた条件を基に、数量の関係を的確に捉えたり、加えるべき条件を判断し、それが適している理由を説明すること、
  - ・図形の証明について、筋道を立てて考えて証明することや新たに付加された条件の下で成り立つ事柄を説明すること、等の授業を実施する。
- 「全国学力調査問題」「授業アイデア例」「言語活動の充実に関する指導事例集」等も活用する。

#### アイデア例の利用の目的

この問題が解けるための訓練ではなく、この場面を使って生徒の実態にあわせアレンジをし、夢のある授業を行っていくことがねらい。

- ②数学的な表現を用いて、根拠を明確にし、説明し伝えあう活動を重視する。

#### 中学校数学科が重視する数学的活動に

- ・既習の数学を基にして数や図形の性質などを見だし発展させる活動
- ・日常生活や社会で数学を利用する活動
- ・数学的な表現を用いて根拠を明らかにし筋道をたてて説明し伝えあう活動

#### (2) ねらいを達成するための言語活動の充実

- ①「授業のねらい」「言語活動」「評価」の内容を一致させ、生徒の考えたことや表現したことが「授業のねらい」とつながるようにする。
- ②全国学力・学習状況調査解説資料から、問題形式「記述式」に関する解答類型を読んで、指導の重点を見出す。
- 予想した事柄や事実を数学的な表現を用いて説明すること（**事実**）、
  - 問題解決の方法を数学的な表現を用いて説明すること（**方法**）、
  - 事柄が成り立つ理由を説明すること（**理由**）、等の場面を設定する。

(3) **見通しを立てたり、振り返ったりする活動の工夫**

- ①結果や解決の方法等を予想させ、課題を共有させる（やるべきことの見通しを立てる）。
- ②学習したことをまとめたり整理したりする場面を設定する。
- ③適応問題や評価問題に取り組みせ、理解や定着状況を確認する場面を設定する。

(4) **数学的な用語を使った表現力の育成**

- ①数学的な用語を教えるだけでなく、数学的な用語を使い説明させる場面を設定する。

(5) **基礎的・基本的な知識・技能の習得**

- ①単元指導計画にレディネステスト等を計画し、既習事項の定着状況を把握する場面を設定する。
- ②授業の中で小テスト等を実施し、基礎的・基本的な知識・技能の定着を図る。
- ③生徒の習熟の程度に応じたきめ細かい指導の充実を図る。

(6) その他

- ①指導教諭や学力向上支援教員等の優れた実践を広げる。
- ②教科部会の充実を図る。
- ③家庭での学習習慣を身に付ける適切な指導を行う。

生徒質問紙で、「数学の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか考えますか(県: 42% 全国 41.9%)」「数学の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか(県:72.6% 全国:71.5%)」の項目では、全国平均を上回っており、数学の学習の必要性を感じている生徒の割合は全国値よりも高い。また、「記述問題で最後まで解答を書こうと努力した(県:50.8% 全国 50.0%)」も全国平均を上回っており、県内の中学生は粘り強く調査問題に取り組んでいる。

一方、「数学の学習が好き(県:52.2% 全国:56.0%)」「数学の授業の内容はよく分かる(県:61.8% 全国:69.4%)」と解答した生徒の割合は全国平均を下回っている。また、「公式やきまりを習うとき、その根拠を理解するようにしていますか(県:66.4% 全国 69.8%)」や「数学の授業で問題を解くとき、もっと簡単に解く方法がないか考えますか(県:67.9% 全国:69%)」の項目でも全国平均を下回っている。

生徒が数学の有用性を感じ、粘り強く取り組もうとしているのであれば、教師はそれに応える責任がある。公式やきまりがどのような仕組みでできているのかを協働して考えさせたり、より簡単な方法はないかと生徒の探究心に働きかけたりして授業改善を行い、数学の楽しさや数学のよさを実感させることがより一層求められる。

## H2 8 全国調査で明らかになったこと（全国的な特徴）

- ◇空間における直線と直線の位置関係の理解について、多角形の外角の和の性質の理解について、改善の傾向が見られる。
- ◆自然数の意味の理解、証明の必要性と意味の理解、資料を整理した表から最頻値を読み取ることに課題がある。
- ◆記述式問題のうち、図形の性質について筋道を立てて証明することや与えられた式を用いて問題を解決する方法を数学的に説明することに課題がある。
- ◆資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに課題がある。

### ○指導改善のポイント

#### 数と式

- 方程式の解の意味を、具体的な値を代入して得られた結果に着目して捉える活動の重視
- 数学的に処理された結果に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実

#### 図形

- 証明の必要性と意味を、証明された命題に着目して捉える活動の重視
- 筋道を立てて証明したり、見いだしたことを数学的な表現を用いて説明したりする活動の充実

#### 関数

- 2つの数量の関係を表・式・グラフ用いて捉え、関数関係を見いだし表現する活動の重視
- 事象の数学的な解釈に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実

#### 資料の活用

- 事象の傾向を読み取るために、資料を整理した表などから代表値を求める活動の充実
- 資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明する活動の充実