

## 中学校数学 全体考察

### 中学校A（主として「知識」に関わる問題）

#### 「数と式」について

- ◇ 昨年度同様に、正の数・負の数の四則計算に関する問題を解く力は定着しています。また、文字式の計算についても、おおむね良好です。
- ◆ 等式の意味・理解、等式の性質をもとにした移項の理解や目的に応じて変形すること、具体的な事象と関連付けて読み取ることに課題が見られます。そこで、文字が表すものを具体的な場面を使って理解できるよう、時間をかけて繰り返し指導を行う必要があります。

#### 「図形」について

- ◇ 昨年度同様に基本的な平面図形や空間図形の性質についてはおおむね理解されています。
- ◆ 垂線の作図方法を図形の対称性に着目して見直すことに課題が見られます。線分・角の二等分線や垂線を作図する場面では、作図の手順を理解するだけでなく、作図の方法を図形の対称性に関連づけて指導する必要があります。
- ◇ 昨年度課題であった底面積が等しい円錐と円柱との体積の比較では、正答率が向上しています。
- ◆ 多角形の内角の和を求める式を証明する等に課題が見られます。公式を導き出すことにつながる基本的概念を育てるために、操作活動を通して見方や考え方を高める指導が重要です。

#### 「数量関係」について

- ◇ 比例、反比例、一次関数の意味やグラフから数値を求める力はおおむね定着しています。
- ◆ グラフや表から式を求めたり、変域をグラフ上に表現したりすることの理解に課題があります。【中学校数学の問題ごとの考察を参照】
- ◇ 場合の数や確率を求めるときに必要な樹形図の意味や使い方についての理解はおおむね定着しています。また、具体的な事象から確率を計算する力もおおむね定着しています。

### 中学校B（主として「活用」に関わる問題）

- ◇ 与えられた情報を的確にとらえて処理したり、必要な情報を適切に選択・判断したりする設問（例えば、福沢諭吉の上腕骨の長さから、推定される身長を求める設問。2けたの自然数とその数の十の位の数と一の位の数を入れ換えた数の和の性質を証明する設問。積み重ねたベニヤ板の枚数の求め方を読み、枚数を何に置き換えたらいいか考える設問）に関する力はおおむね身につけています。
- ◆ 複数の資料から課題解決に必要な情報を整理し、事象を数学的に解釈して説明することに課題があります。（例えば、男性2人と女性2人の上腕骨の長さの差が同じ時、男性の方が身長の差が大きくなると考えられることを与えられた式から判断し、その理由を説明する。二つの線分の長さが等しいことを三角形の合同を利用して説明する。表やグラフのデータをもとに、富士山の6合目の気温を求める方法を説明する）これらの設問では、無解答率も高い傾向が見られ、具体的な事象を使い、数学の知識・技能、見方や考え方を活用して、問題を解決する活動を授業に取り入れていくことが必要です。【中学校数学の問題ごとの考察を参照】

### 質問紙における教科関連項目の結果との関係

「数学の勉強が好き・大切・分かる」「数学の問題の解き方が分からないときはあきらめずに考える」「数学の学習を普段の生活の中で活用できないか考える」と答えた生徒の正答率は昨年度同様に高い傾向にあります。本市では、これらの質問に「当てはまる」「どちらかといえば当てはまる」と答えた生徒の割合が全国と比べ、多い状況にあります。

今後も、日常生活場面に関わる事象を取り上げた学習場面を積極的に扱うとともに、生徒の興味関心を高め、意欲的に学んでいけるような指導が望まれます。

## 中学校数学 問題ごとの考察

### 1 調査問題（中学数学Aより：文字式の計算とその利用）

- 12 (5) 下のアからエの中に、 $3a + 4b$  という式で表されるものがあります。それを1つ選びなさい。
- ア 1辺  $a$  cm の正三角形と1辺  $b$  cm の正方形を、それぞれ針金で1個ずつ作ったときの針金の全体の長さ(cm)
  - イ 3人が  $a$  円ずつ出し合ったお金で、 $b$  円のりんごを4個買ったときの残った金額(円)
  - ウ  $3g$  の袋に  $a$  g の品物を入れ、 $4g$  の袋に  $b$  g の品物を入れたときの全体の重さ(g)
  - エ 3分間に  $a$  ℓの割合で水が出る蛇口と、4分間に  $b$  ℓの割合で水が出る蛇口から、水を同時に1分間出したときの水の量(ℓ)

### 2 学習・指導の状況

- (1) 与えられた文字式の意味を表している事象を読み取ることに課題があります。
- (2) 誤答としてイ・ウ・エともに多いです。事象の中の複数の数量がどのような関係で結びついているのか見抜くことができていないと考えられます。

### 3 指導改善にむけて

- (1) 事象における数量の関係を見いだして文字式で表現する学習で、数量と数量がどのような関係で結びついているのか、文字や文字式でどのように表すのか、具体的な事象のイメージを思い描かせたり、図に表したりするなどの指導を行っていく必要があります。
- (2) 事象の中に数量関係を見だし、それを文字を用いて式に表す学習をするとともに、文字式から事象の数量やその関係・法則を読み取る学習も多く取り入れていくことが大切となります。両方向の指導をすることで一層、文字の役割を理解したり、そのよさを感じたり、様々な問題解決の場面で文字式を利用できるようになると考えられます。

### 1 調査問題（中学数学Aより：一次関数の基本的問題）

- 12 (1) 一次関数  $y = 2x - 3$  のグラフの傾きを求めなさい。  
(2) 下の表は、ある一次関数について、 $x$  の値と  $y$  の値の関係を示したものです。  
 $y$  を  $x$  の式で表しなさい。

$x$	...	-2	-1	0	1	2	...
$y$	...	-1	2	5	8	11	...

### 2 学習・指導の状況

- (1) 与えられた一次関数の式の傾きを求めることや、一次関数の表から立式することに課題があります。
- (2) 切片と傾きを取り違えていると思われる誤答や、切片・傾きの意味を理解していないと思われる誤答が目立ちます。また、無解答も1/4を越えています。

### 3 指導改善にむけて

- (1) 一次関数の傾きや、切片の意味を十分理解していない生徒が多いです。数学的な用語の持つ意味とその使い方を理解定着させるような指導を繰り返し行う必要があります。
- (2) 与えられた表から  $x$  の増加量と  $y$  の増加量を読み取って、一次関数の変化の割合を求めれば、それが  $a$  になること、表中の  $x = 0$  のときの  $y$  の値を読みとれば、それが  $b$  になることを見いだす活動など、表から式を求める方法の考察を、全体の中で話し合いながら納得するよう扱うことが大切です。
- (3) 関数関係に出会うことが多い他教科や日常生活の中で、機会あるごとに増加量、変化の割合などを意識し、日常の場で一次関数が活用できるよさを味わうような工夫が必要です。

## 1 調査問題【中学数学Bより：位を入れかえた数】

② 直樹さんは、2けたの自然数と、その数の十の位の数と一の位の数を  
入れかえた数の和がどんな数になるかを考えています。

21 のとき	$21 + 12 = 33$	$33 = 11 \times 3$ $88 = 11 \times 8$ $121 = 11 \times 11$ いつでも 11 の倍数に なるのかな。
35 のとき	$35 + 53 = 88$	
47 のとき	$47 + 74 = 121$	
82 のとき	<input type="text" value="①"/>	

上で調べたことから、直樹さんは、次のことを予想しました。

直樹さんの予想

2けたの自然数と、その数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数の和は、  
11の倍数になる。

(2) 直樹さんの予想が正しいことの説明を完成しなさい。

11の倍数であることを説明するには、  
11と自然数の積になることをいえば  
いいんだ。

説明

2けたの自然数の十の位の数を  $x$ 、一の位の数を  $y$  とすると、  
2けたの自然数は、 $10x + y$   
十の位の数と一の位の数を入れかえた数は、 $10y + x$   
と表される。  
したがって、それらの和は、

$(10x + y) + (10y + x) =$

## 2 学習・指導の状況

- (1) 本問題は2けたの自然数とその数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数との和について、予想された事柄が成り立つ理由を説明することができるかどうかをみるものです。性質を説明するために、2桁の自然数を文字表現することに課題があります。
- (2) 結論を導く上で何を明らかにすればよいか、見通しがもてない生徒が多くいます。また、結論に結びつける根拠を誤って記述したり、説明が不十分だった生徒も目立ちます。
- (3) 整数を文字式で説明する問題では、答えを記述していない(記述できない)生徒が、昨年と同様に3割を超えています。

## 3 指導改善に向けて

- (1) 文字を用いることの意義を理解し、数量関係や法則を式に表したり、式の意味を読み取ったりするためには、基本的な事項を繰り返し学習する必要があります。そのために、具体的な数値から表現される事柄を予想し、成り立つ例や反例を具体的に確かめる活動を通して、文字式活用の有用性やそのよさを感じさせていくことが大切となります。例えば、偶数を  $2m$ 、奇数を  $2n - 1$  ( $m, n$  : 自然数) として、予想される事柄を文字式で説明していき、結論を「 $2 \times$  自然数」の形にさせていくことが偶数を示していることを明らかにする等、文字式の活用能力を育てていく指導が必要です。
- (2) 説明の見通しをもつことができるようにするためには、結論を導く上で、何を明らかにすればよいかを常に考える姿勢を持つことが大切です。例えば本問題では「11の倍数であることを説明するためには、式を  $11 \times$  (自然数) の形にすればよい。」という見通しをもつことです。整数の性質を予想し説明する問題では、成り立ちそうな事柄を帰納的に見いだす活動や類推する活動などを通して、予想を表現する機会を多くしたり、身近でわかりやすい題材を時間をかけて繰り返し追究できる学習の場を設定したりしていく必要があります。

# 1 調査問題【中学数学Bより：富士山の気温】

5 里奈さんたちは、下のパンフレットを見ながら、8月に行く「富士五湖めぐり」と「富士山6合目登山」の計画を立てています。

次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

(1) 富士五湖めぐりで、5つの湖のうち2つの湖で写真を撮影するとき、2つの湖の選び方は全部で何通りあるかを求めなさい。ただし、湖に行く順番は考えないものとします。

(2) 里奈さんと憲一さんは、富士山の6合目の気温について話しています。

里奈さん「6合目の気温を調べようとしたけれど、6合目には観測所がないから、気温が分からないよ。」

憲一さん「気温は、地上から1万mぐらまでは、高さが高くなるのにもなって、気温が一定の割合で下がる」と考えるとき、高さ $x$ mの気温を $y$ °Cとすると、 $x$ と $y$ の間には、いつでもいえる関係があります。次ページのAからオの中から正しいものを1つ選びなさい。

下線部から、「地上から1万mぐらまでは、高さが高くなるのにもなって、気温が一定の割合で下がる」と考えるとき、高さ $x$ mの気温を $y$ °Cとすると、 $x$ と $y$ の間には、いつでもいえる関係があります。次ページのAからオの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア  $y$ は $x$ に比例している。  
 イ  $y$ は $x$ に反比例している。  
 ウ  $y$ は $x$ の一次関数である。  
 エ  $x$ と $y$ の和は一定である。  
 オ  $x$ と $y$ の差は一定である。

(3) 里奈さんは、富士山周辺と山頂の8月の平均気温を調べました。そして、下の表のようにまとめ、高さ(標高) $x$ mのときの気温を $y$ °Cとして、グラフに表しました。

観測所	標高(m)	平均気温(°C)	観測所	標高(m)	平均気温(°C)
A(甲府)	273	27.7	D(河口湖)	860	23.3
B(勝沼)	394	26.7	E(山中)	992	21.7
C(吉蘭)	552	24.9	F(富士山)	3775	6.4

里奈さんは、「高さが高くなるのにもなって、気温が一定の割合で下がる」ことをもとに、表やグラフのDとFのデータを用いて、6合目のおよその気温を求めることにしました。

このとき、6合目(2500m)のおよその気温を求める方法を説明しなさい。ただし、実際に気温を求める必要はありません。

## 2 学習・指導の状況

- (1) 具体的な事象の2つの数値の変化や対応から数値の関数関係を見いだすこと、数値の適切なグラフ処理とその読み取りに課題があります。
- (2) 設問2では、比例と誤答した生徒の割合が、正解の一次関数と答えた生徒の割合より多く、また、反比例と答えた生徒も2割でした。一次関数についての理解が不十分な傾向が見られます。また、設問3では、答えを記述していない(記述できない)生徒が半数以上でした。一次関数の性質を問題解決に利用できなかったものと考えられます。

## 3 指導改善にむけて

- (1) 日常的な場面や他教科(理科や社会)の学習の場面と関連付けながら、言葉で示された数量の関係や実際のデータを理想化したり、単純化したりして、数学的な表現や処理をすることができるようにし、更にそれらを用いて数量関係の特徴を明らかにするなどの学習場面の設定が必要です。
- (2) 事象を式や表、グラフに表す活動を通して、一次関数や比例・反比例の共通点や相違点を明らかにするとともに、それらの特徴を理解する場面の設定が必要です。
- (3) 方法を説明する場合、何を用いるのか(「用いるもの」：表、式、グラフなど)、それをどう用いるのか(「その用い方」：グラフから $x$ と $y$ の値を求めることなど)の両方を明確に示すことが大切です。例えば、課題解決の方法を数学的な知識・技能を用いて自分自身の言葉で書き、話し合いながら「用いるもの」と「その用い方」の両方について書かれているかを確認め合うなどの活動などが考えられます。