

# 授 業 改 善 の ヒ ン ト 中 学 2 年 数 学

## 1 県全体の状況

(1) 正答率 60%以上の問題の割合 53.3% (平成 17 年度 53.3%)

問題数	正答率 60%以上		正答率 40%以上 60%未満		正答率 40%未満	
30問中	16問	53.3%	8問	26.7%	6問	20.0%

(2) 観点別正答率

No	観点別正答率	正答率
1	数学的な考え方	46.7%
2	数学的な表現・処理	59.1%
3	数量・図形などについての知識・理解	57.1%

(3) 問題内容別正答率

No	問題内容別正答率	正答率	No	問題内容別正答率	正答率
1	正負の数	74.7%	8	比例・反比例する量	55.0%
2	文字式の計算	57.0%	9	比例・反比例のグラフ	66.4%
3	文字式の利用	30.8%	10	比例の利用	68.2%
4	一次方程式	71.1%	11	平面図形	61.9%
5	二元一次方程式	56.4%	12	直線や平面の位置関係	49.5%
6	連立方程式の解き方	70.6%	13	空間図形	45.7%
7	連立方程式の利用	72.9%			

## 2 定着が良好な領域や単元等

(1) 「正負の数」の計算、「一次方程式」や「連立方程式」の解き方を見る問題の正答率は、すべて 70%以上である。また、「連立方程式の利用」として、文章題から連立二元一次方程式を立式する問題の正答率は 72.9%である。

(2) 時間と距離の関係を表したグラフを見て、伴って変わる二つの量の関係を理解し、速さ（比例定数）を求める問題の正答率は 67.1%であり、題意を理解しグラフを利用して解決する問題の正答率は 69.3%である。

(3) 直線上にない 1 点を通り、その直線に垂直な直線を作図する平面図形の問題の正答率は 72.4%である。

## 3 指導法の工夫改善が必要な領域や単元等

(1) 文字を用いた式の表し方を理解しているかをみる問題の正答率は 32.7%である。

(2) 具体的な問題状況を解決するためにいろいろな見方や考え方をし、これを生かして文字を用いて数量関係を式に表して解決する問題の正答率は 19.3%である。また、整数の性質を文字式を用いて説明する問題の正答率は 23.7%である。

(3) 空間における直線と平面が垂直であるという位置関係を理解しているかをみる問題の正答率は、38.0%である。

(4) 円錐の見取図から、展開したときにできるおうぎ形の弧の長さを求める問題の正答率は 25.2%である。また、展開図を組み立ててできる三角柱の体積を求める問題の正答率は 29.9%である。

## 1 知識・理解

文字を用いた式の表し方を理解させましょう。

### 1 問題の概要

②  $8x - y \div 2$  の式を、 $\div$  の記号を使わない式で表しなさい。

①  $4x - y$    ②  $\frac{8x - y}{2}$    ③  $8x - \frac{y}{2}$    ④  $8x - \frac{2}{y}$

正答率 32.7%

### 2 正答率が低い要因

- (1) 類似問題の正答率をみると、H16 年度 33.8%、H 17 年度 34.0%、H 18 年度 32.7%で、多項式の中に分数を用いる文字式の理解が不十分のようです。
- (2)  $8x - y$  をひとまとまりとみてしまい、②と解答した生徒 (53.2%) が過半数となっています。 $8x - y \div 2$  と  $(8x - y) \div 2$  の違いや乗除先行の計算の決まりの理解が不十分であるためと考えられます。

### 3 指導法改善のヒント

- (1) 単項式と多項式の意味をきちんと理解させるとともに、式の意味を生徒自身の言葉で説明させることにより、式の見方や考え方をしっかりと身に付けさせる必要があります。
- (2) ( ) があるときとないときの違いを理解させ、正しく表すことができるようにすることが大切です。
- (3) 乗除先行の決まりについては、文字式でも数だけの式と同様に計算できることを示し、繰り返し指導し習熟を図ることが大切です。
- (4) 小学校では文字式を用いた指導を行っていません。文字式の導入段階では、数の式から文字式への移行をていねいに行い、文字式の意義やよさについての経験を深め、文字に対する抵抗感を和らげる必要があります。

## 2 知識・理解

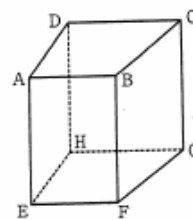
空間における直線と平面の位置関係を理解させましょう。

### 1 問題の概要

⑬ 右の図は、四角柱です。

(2) 辺 AE と垂直な面をすべてあげているのはどれですか。

- ① 面 ABCD, 面 EFGH   ② 面 AEHD, 面 AEFB  
③ 面 DHGC, 面 AEFB   ④ 面 AEHD, 面 BFGC



正答率 38.0%

### 2 正答率が低い要因

- (1) 辺 AE を含む面の組合せである②と解答した生徒が 46.0%おり、空間における直線と平面の位置関係についての概念の理解が不十分であると考えられます。
- (2) 空間において、直線は無限に伸びているもの、平面は無限に広がっているものという、直線や平面の概念の理解が不十分であると考えられます。

### 3 指導法改善のヒント

小学校では、具体的な立体（直方体、立方体）の構成要素の位置関係から、直線や平面の平行及び垂直の関係について学習しています。中学校では、実際に柱体、錐体、多面体などの立体の模型を作ったり、観察したりする活動を通しながら、抽象化された直線や平面の位置関係の考察に発展させることが大切です。

## 3 見方・考え方

文字式の利用をしっかりと指導しましょう。

### 1 問題の概要

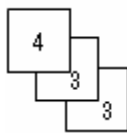
6	1 辺が 2 cm の正方形の紙の枚数を下の図のように並べていきます。 (1) 正方形の紙を 4 枚並べたとき、できた図形の面積は何 $\text{cm}^2$ になりますか。 (2) 正方形の紙を $n$ 枚並べたとき、できた図形の面積は何 $\text{cm}^2$ になりますか。 $n$ を用いて表しなさい。	正答率 (1) 40.2% (2) 19.3%
---	--	-------------------------------

### 2 正答率が低い要因

- 問題(1)において、誤答率が 38.0% と高いことから、問題の状況の理解が不十分であると考えられます。
- 問題(2)において、誤答率が 42.8%、無解答率が 27.0% という状況から、図をかいて予想したり、紙の枚数と面積の関係を表にしたりして考えようとする生徒が少なかったと考えられます。

### 3 指導法改善のヒント

- 事象の中から規則性や共通性を発見できるように教材・教具の提示の仕方や補助発問の工夫を図るとともに、生徒自身の思考過程を図や表、さらには式に表現する経験を多くさせることが大切です。



枚数	1	2	3	4		$n$
面積	4	7	10	13		
増えた面積	3	3	3	3		3

- 取り上げられている事象を文字式で表すだけでなく、その意味を生徒自身の言葉で表現させ、相手に理解されるように説明の工夫をさせる必要があります。
- 集団での練り合いを通して多様な考え方を説明し合い、それぞれのよさやより合理的な表現方法にも気付かせ、考え方の幅を広げていけるようにする必要があります。

## 4 見方・考え方

文字を用いて説明することを手順を踏んで指導しましょう。

### 1 問題の概要

7	(2) 3 つの続いた整数の和は、3 の倍数になります。このわけを文字を使って説明しようとしていました。説明の続きを書きなさい。	正答率 23.7%
---	--	-----------

### 2 正答率が低い要因

- 式の和を計算し  $3n+3$  で終わらせている解答が 11.8%、計算をしているが不十分な解答が 19.0%、そして、無解答が 45.4% です。このことから、文字を用いて説明することの意味を理解していない生徒が多いと考えられます。
- H17 年度は、同じ問題を最も小さい整数を  $n$  とするところまで与え、そこから説明を書かせましたが、その正答率は 18.5% でした。今年度は 3 つの続いた整数の表し方を示したことにより、正答率が向上しました。これらのことから、数を文字を用いて表すということに慣れさせる指導が大切であることが分かります。

### 3 指導法改善のヒント

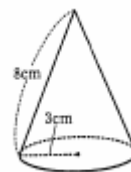
- 文字を使って表すことを理解させるためには、言葉の式を作らせ、言葉の部分の文字を置き換えて式を作っていく指導過程を大切に指導する必要があります。
- 続いた整数の意味を生徒に理解させ、最も小さい整数を  $n$  とするところから手順を踏んで指導し、最終的に「 $3 \times (\text{整数})$ 」という 3 の倍数の形にまとめ、説明することができることを体験させる必要があります。
- 文字式の利用の指導は中学校 3 年間で視野に入れ、第 1 学年から段階的、計画的に指導することが大切です。その際、文字を用いた証明の基本的な仕組みを理解させ、文字を使うことのよさを実感させる必要があります。

## 5 表現・処理

立体と展開図の関係を理解させ、円周と弧の長さの関係を指導しましょう。

### 1 問題の概要

- 17 下の図の円錐を展開したときにできるおうぎ形の弧の長さを求めなさい。ただし、円周率は $\pi$ とします。



正答率 25.2%

### 2 正答率が低い要因

おうぎ形の面積を求めた解答が 8.9%，その他の解答 28.9%，無解答が 27.0% という結果から、立体の見取図と展開図の関係をとらえられないことや、おうぎ形の弧の長さの求め方を理解していないことが考えられます。

### 3 指導法改善のヒント

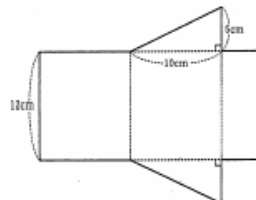
おうぎ形の弧の長さや面積を指導する場合、常に円全体を意識し、おうぎ形は円の一部であることを理解させる必要があります。その上でおうぎ形の弧の長さや面積は中心角に比例することを理解させ、弧の長さや面積を求めることができるようにする必要があります。また、底面の円周の長さや展開図のおうぎ形の弧の長さが等しいことを理解させるには、展開図から円錐を作る体験が大切です。

## 6 表現・処理

立体と展開図の関係を理解させ、体積の求め方を指導しましょう。

### 1 問題の概要

- 18 下の図は、ある立体の展開図です。この展開図を組み立ててできる立体の体積を求めなさい。



正答率 29.9%

### 2 正答率が低い要因

10×5×12 の解答が 12.5%，その他の解答 34.5%，無解答が 22.7% という結果でした。この結果と過去の類似問題の正答率より、展開図と見取図の関係の把握や、立体の体積を求める手立てを十分に理解していないことが考えられます。

(類似問題) H16 年度の円柱の展開図から体積を求める問題 (正答率 24.6%)

H17 年度の円柱の見取図から体積を求める問題 (正答率 35.0%)

H17 年度の円柱の展開図から見取図を選択する問題 (正答率 96.3%)

### 3 指導法改善のヒント

- (1) 小学校では、立方体や直方体の体積を単位量 ( $1\text{cm}^3$ ) の考え方をういて導入しており、中学校では、底面が高さ分だけ平行に運動してできた立体と見る見方と関連させて、底面積と高さの積として理解させています。ここでは、底面積という概念をしっかり押さえて指導することが重要となります。
- (2) 立体の面積や体積を求めるには、平面に表された見取図や展開図から立体をイメージする必要があります。そのためには、展開図から立体を作ったり、作った立体を見取図に表したりする体験を十分に行うための時数を確保する必要があると考えます。