

## 中学校数学科における知識・技能の活用を 図ることをねらいとした問題の作成

【総括研究担当者】 高屋敷一博 安部 広一

【数学科研究担当者】 高屋敷一博 廣瀬 謙三  
安部 広一

【この研究に対する問い合わせ先】

TEL 0198-27-2735 FAX 0198-27-3562

E-mail kyouka-r@center.iwate-ed.jp

### 1 基礎・基本の定着について

本県の義務教育では、「すべての児童生徒一人一人に基礎・基本の定着を実現していく」ことを目標にしています。

本県においては、「基礎・基本」を、読み・書き・計算といった学習基盤の育成及び各教科等における基礎的・基本的な知識や技能の習得とともに、その知識や技能を活用して人間として社会人として生涯学ぶことができ、自らの人生を切り開いていくために必要な能力（思考力、判断力、表現力等）をとらえています。

（「平成 22 年度学校教育指導指針」より）

### 2 「活用問題」とは

「活用問題」とは、学習指導要領を基に、知識・技能を活用して、思考力、判断力、表現力等を育むことを目的とした問題です。

そのために、「活用問題」は、必要な情報を取り出したり、根拠を持って考えたり、自分の考えを説明したりするなどの言語活動に取り組みよう構成しています。

生徒は、授業や家庭学習などで「活用問題」に繰り返し取り組むことにより、知識・技能を活用することに習熟していきます。

また、教師は、生徒の解答状況から、授業実践を振り返ることにより、授業改善につなげることができます。

### 3 中学校数学科における活用問題

中学校数学科では、次のように「活用」をとらえています。

#### ●中学校数学科における「活用」のとらえ

##### 数 学 化

物事を数・量・図形などに着目して観察し、的確にとらえる

##### 分類・整理

与えられた情報を分類整理したり、必要な物を適切に選択したりする

##### 構想・評価

筋道を立てて考えたり、その考えの過程を振り返って説明したりする

##### 解釈・表現

事象を数学的に解釈したり、自分の考えを言葉、数、式、図、表、グラフなどを用いて、数学的に表現したりする

「活用問題」は、実生活の様々な場面や、様々な解法が考えられる題材を取り上げ、上記の「活用」のとらえを踏まえて、授業で学習した内容を基に、次のように知識・技能を活用しながら解くことができるように作成しています。

- ・問題文や図、表から、数量の関係や規則性、図形の特徴をとらえる
- ・類似性や共通性に着目して、筋道を立てて考える
- ・数学的に表現された式やグラフなどの意味や考え方を理解し、特徴をとらえる
- ・既習事項を基に、解答にいたる道筋を説明したり、根拠を持って考えたことを数学的に表現したりする
- ・導き出した解答が妥当であるか判断する

4 「A数と式」領域の「活用問題」の例

30

中3  
数学

2次方程式  
2次方程式の利用

「縦の長さより横の長さのほうが長い長方形があります。この長方形の周の長さが  $A$  m、面積が  $B$  m<sup>2</sup> であるとき、この長方形の縦と横の長さをそれぞれ求めなさい。」

という問題について、次の各問いに答えなさい。

- 1  $A=40$ ,  $B=96$  とします。長方形の縦の長さを  $x$  m として方程式をつくり、それを解く過程も書いて、長方形の縦と横の長さをそれぞれ求めなさい。

構想・評価

長方形に関する情報を、文字を用いて数学的に表現して、(2次方程式をつくり)学習した解法で方程式を解きます。解いた結果を吟味することも必要です。

- 2 いまから1700年ほど前のギリシャの数学者ディオファントスは、 $A=40$ ,  $B=96$  としたときの上の問題を次のような方程式で解いています。

$$(10+x)(10-x)=96$$

ディオファントスは、どう考えて解きましたか。その考え方を説明しなさい。

解釈・表現

示された既知の解法とは違う解法についての説明を求めています。既知の方法以外にも、解法があることを知り、どのようにしてそのような解法が考えられたかを説明させます。

- 3  $A=104$ ,  $B=576$  とします。このとき、長方形の縦と横の長さを、用いる文字が何を表すかを示して方程式をつくり、それを解く過程を書いて、それぞれ求めなさい。

構想・評価

解釈・表現

設問1で確認した既知の解法と、設問2で知った新しい方法のどちらでも解けますが、この場合は設問2の解法の方が楽に解けるはず。解法を比較することを通して多様な考え方を身に付けさせます。

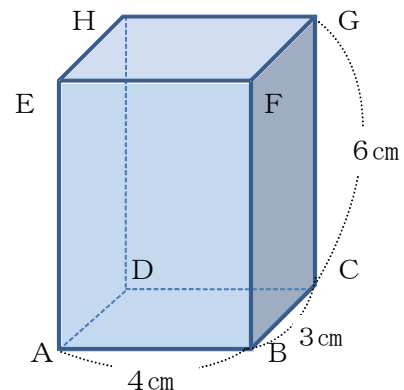
5 「B図形」領域の「活用問題」の例

11

中1  
数学

空間図形  
立体の表面積と体積

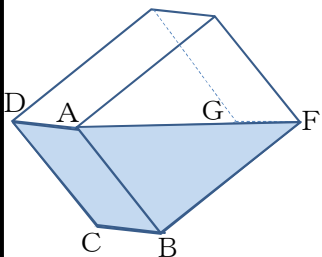
下の図のような直方体の容器に、水が満たされています。このとき、次の問いに答えなさい。



- 1 この容器を傾けて、図のように水面が4点A, D, F, Gを通る平面になるように、水をこぼしました。このとき、容器に残った水の体積は、最初の水の体積を1とみたときに、どれくらいにあたりますか。

数学化

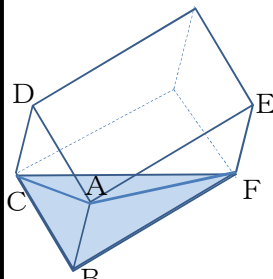
問題文と図から、直方体の容器に関する情報を読み取り、数量の関係を的確にとらえます。最初の水の体積を1(基にする量)とみたときの割合で解答させます。



- 2 1の状態から、この容器をさらに傾けて、図のように水面がA, C, Fを通る平面になるように、水をこぼしました。このとき、1の状態からこぼした水の体積は、最初の水の体積を1とみたときに、どれくらいにあたりますか。

解釈・表現

問題文と図から、事象を数学的に解釈し、数量の関係をとりえます。計算によって求めることもできますし、底面が同じで高さが等しい三角柱と三角錐であることから求めることもできます。



3は省略

6 「C関数」領域の「活用問題」の例

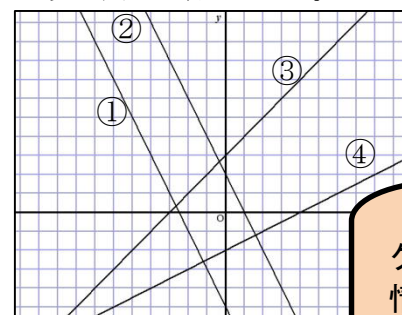
19

中2  
数学

1次関数  
1次関数のグラフ

次の①~④の4つのグラフを、グラフの特徴に着目して2つに仲間分けをします。

次の問いに答えなさい。



分類・整理

構想・評価

問題文とグラフの特徴から、グラフを分類するために必要な情報を適切に選択します。それを基に、グラフをどのように分類するのかを判断させます。

- 1 ①~④の4つのグラフを、グラフの傾きに注目して、傾きが正であるグラフの組と傾きが負であるグラフの組に分けます。傾きが正であるグラフの組をA組、傾きが負であるグラフの組をB組とすると、それぞれの組に入るグラフをすべて選び、①~④の記号で答えなさい。

- 2 4つのグラフを、次のように条件を決めて、2つの組に分けます。次の文のア~オの空らんにあてはまる言葉や数をいいなさい。ただし、同じ記号の空らんには同じ言葉や数が入ります。

グラフの(ア)に着目して、直線を  $y = ax + b$  で表すとき、 $b$  が正であるグラフの組と  $b$  が負であるグラフの組に分けます。 $b$  が正であるグラフの組をC組、負であるグラフの組をD組とするとき、①の(ア)は(イ)、④の(ア)は(ウ)なので①と④は(エ)組で、②と③の(ア)から、②と③は(オ)組に入ります。

分類・整理

構想・評価

問題文とグラフから、提示された条件や方針に基づいて解答させます。条件に沿って、筋道を立てて考えたり、2つの組に分類した結果を振り返って考えたりすることが必要です。

3と4は省略

## 7 「正答例と解説」について

30

中3  
数学

2次方程式  
2次方程式の利用

正答例と解説

①と②は省略

③

周の長さが104m、面積が576m<sup>2</sup>である長方形の縦と横の長さを、①の方法と②の方法で求めます。

**正答例1** (①の方法)

長方形の縦の長さをxmとすると、横の長さは

$$\frac{104-2x}{2} = 52-x \quad (\text{m})$$

したがって  $x(52-x) = 576$

これを解くと

$$-x^2 + 52x - 576 = 0$$

$$x^2 - 52x + 576 = 0$$

$$(x-16)(x-36) = 0$$

$$x-16=0, \quad x-36=0$$

$$x=16, \quad x=36$$

縦のほうが短いから、 $x=16$

答 縦の長さ 16m 横の長さ 36m

和が52で  
積が576  
となる2つ  
の数って  
いくつ?

ディオファントスの考え方のほうが方程式は簡単に解けるぞ!

**正答例2** (②の方法)

周の長さが104mであることから、縦の長さ1つと横の長さ1つ分の和は104mの半分の52mである。

したがって、縦の長さxと横の長さは、和が52、積が576になる2つの数である。

(この2つの数が等しいとすると、積は和の半分26の2乗、676になるはずだから、2つの数は等しくない。つまり) どちらか一方は26より大きく、もう一方は26より小さい。横の長さが縦の長さよりxm長いとすると、(横が縦より長いから) 縦の長さは(26-x)m、横の長さは(26+x)mと表される。面積は576m<sup>2</sup>であることから、次の方程式を解けばよいことが分かる。

$$(26-x)(26+x) = 576$$

$$676 - x^2 = 576$$

$$x^2 = 100$$

$$x = \pm 10$$

この場合、 $0 < x < 26$  でなければならないから  $x=10$  したがって、長方形の縦の長さは  $26-10=16$ 、横の長さは  $26+10=36$

答 縦の長さ 16m 横の長さ 36m

根拠に基づいて説明したり、数学的に表現したりできるように、正答例や解説を具体的に示しました。

考え方や正答例、解説を複数示し、比較することを通して、多様な見方や考え方を身に付けさせます。

生徒の思考を支援したり、考え方の視点をとらえさせたりするために、吹き出しや図、表等を示しました。

## 8 「活用問題」の利用に当たって

「活用問題」は、次のように利用して欲しいと考えています。

- (1) 単元(小単元)の終わりに、演習問題として
- (2) 朝学習や家庭学習の課題として
- (3) 週末課題や長期休業中の課題として

また、生徒の「活用問題」の解答状況を教師が把握することで、授業改善の視点を持つこともできます。以上の他にも、先生方の創意工夫により、有効にご利用下さい。

研究内容の詳細については、当センターWeb ページ(岩手県立総合教育センターWeb ページ <http://www1.iwate-ed.jp/>) に資料を掲載しておりますのでご覧ください。

作成した「活用問題」については、岩手教育情報交流ネットに掲載する予定です。また、活用問題 CD-ROM を作成し、各市町村教育委員会経由で各小・中学校に配布いたしますので、ご活用ください。