

なぜ文章題ができない(2) —「速さ」の問題を例として—

2024. 3. 2 (土)

文章題を図で解く

数専ゼミの教材では、速さの問題を「水そう図」を使って概念的思考をしながら解く練習をさせます。

速さの3つの公式はまったく使いません。

でも、全員が正解できます。概念を使って解いているから当然なのですが…

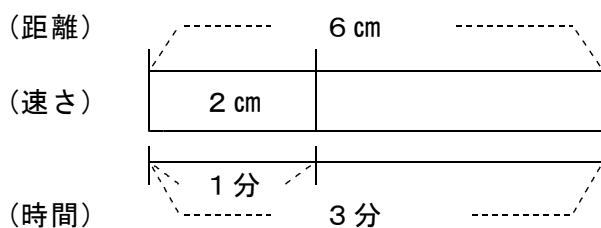
ここで、注意することは、図といっても、速さの概念のかけらも表していない「はじき」の図などではないということです。

「はじき」の図を使うなら、公式を使った方が何倍も“数学的”です。

数専ゼミの教材で使う「水そう図」というのは、速さという概念を表しているのです。問題文中の条件を図化することで、図が式を教えてくれるのです。速さの公式など必要ありません。

公式を作れ、といわれたら、水そう図を見れば瞬時に公式が言えます。覚えていないけれど、公式などいつでも言えるのです。

速さの具体的一般構造図



水そう図を言葉で表現すれば、「1分で2 cm進むとき、3分では6 cm進む。」ということになります。この図の中のそれぞれの要素の関係を覚えるだけで、速さの3つの公式を自在に使い回せます。

つまり、この図の中には、速さの3つの公式が含まれているのです。

速さの第1用法（速さを求める）

$6 \text{ cm} \div 3 \text{ 分} = 2 \text{ cm} / \text{分}$ これが速さで、公式でいえば、道のり÷時間＝速さです。

速さの第2用法（道のりを求める）

$2 \text{ cm} / \text{分} \times 3 \text{ 分} = 6 \text{ cm}$ これが道のりで、公式でいえば、速さ×時間＝道のりです。

速さの第3用法（時間を求める）

$6 \text{ cm} \div 2 \text{ cm} / \text{分} = 3 \text{ 分}$ これが時間で、公式でいえば、道のり÷速さ＝時間です。

超大切なことは、式は必ず単位を付けて表すということです。

単位はその量の意味を表します。意味を使って考えるのが概念的思考です。

単位をつけない抽象的な式は、式の意味もわからないし、自分が求めたものが何なのかも分かりません。（上の問題【2】のように）

数学の苦手な生徒は、例外なく式に単位をいれません。

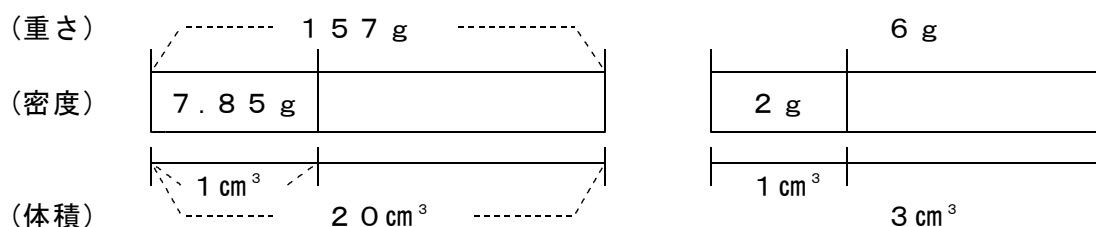
入れないのではなく、式の意味がほんとうにはわかっていないから単位を入れることができないのですが…。

内包量一般の構造

水そう図は、速さだけではなく、内包量であればすべて使えます。

たとえば、密度も内包量であるので、水そう図を使って次のように求めることができます。

鉄の密度を例として…



《内包量一般の構造》

密度の第1用法（密度を求める）

$157 \text{ g} \div 20 \text{ cm}^3 = 7.85 \text{ g/cm}^3$ これが密度で、
公式でいえば、重さ÷体積＝密度です。

密度の第2用法（重さを求める）

$7.85 \text{ g/cm}^3 \times 20 \text{ cm}^3 = 157 \text{ g}$ これが重さで、
公式でいえば、密度×体積＝重さです。

密度の第3用法（体積を求める）

$157 \text{ g} \div 7.85 \text{ g/cm}^3 = 20 \text{ cm}^3$ これが体積で、
公式でいえば、重さ÷密度＝体積です。

もちろん、上の公式など覚えてはいません。

速さと同様に、内包量一般の構造から、必要に応じて公式を作りだします。

例えば、 2 g/cm^3 （密度）を求めるには、 $6 \text{ g} \div 3 \text{ cm}^3$ であるから、

「密度＝重さ÷体積」という公式を瞬時に導けます。

概念的思考

等々、こういう考え方で問題をとくことを、「概念的思考」というのです。

意味を使って解くのですから、まず間違えることはありませんし、問題がどれだけ複雑になっても問題の条件に動揺することがなくなり、正解に向かって思考を進めることができます。

何をどんな手順で考えていけばいいのか、問題を読んだ瞬間に、正解へのプロセスが設計できるのです。

「知識」は練習しなければ使えない

スポーツを例にとるとよくわかりますが、たとえば、速く泳ぐ泳法を教わっただけでは速く泳ぐことはできません。その泳法を何回も何回も練習して初めて速く泳ぐことができるようになります。

勉強とて、まったく同じです。

「なるほど」と理解しただけでは、その知識は使えるようにはなりません。

だから、この「水そう図」を覚えて、いきなり速さのいろいろな応用問題を解こうとしてもこの「水そう図」を使うことはできません。

最初に、上の速さの第1用法、第2用法、第3用法の順に練習し、その後で”用法のわからない問題”を混ぜて解く練習を積むことで初めて「体系化された知識」を使っていろいろな速さの問題を、簡単に、正確に、素速く解くことができるようになります。

数専ゼミの学習プログラムと教材

では、具体的にはどのように学習を進めたらいいのか。

数専ゼミの「体系化知識」をえるようにする学習プログラムと教材の一部を紹介しましょう。

速さ

《速さ意味とその利用》

- | | | | |
|-------|-------------|----------------------|-------|
| No. 1 | 「速さ」とはなにか | 速さの意味と水そう図のしくみとその使い方 | 5 題 |
| No. 2 | いろいろな速さを求める | 秒速, 分速, 時速を求める | 1 8 題 |
| No. 3 | 時速・分速・秒速 | 時速, 分速, 秒速のあいだの単位の変換 | 1 1 題 |

《道のりの意味とその利用》

- | | | | |
|-------|--------------|-------------------------|-------|
| No. 4 | 「道のり」を求める | 道のりの意味と水そう図のしくみとその使い方 | 1 4 題 |
| No. 5 | 時間の単位をそろえて解く | 時間の単位をそろえてから道のりを求める | 2 2 題 |
| No. 6 | 時間と道のりの変わり方 | 速さが決まっているときの時間と道のりの変わり方 | 2 題 |

《時間の意味とその利用》

- | | | | |
|-------|--------------|----------------------|-------|
| No. 7 | 「時間」を求める | 時間の意味と水そう図のしくみとその使い方 | 1 4 題 |
| No. 8 | 時間の単位をそろえて解く | 時間の単位をそろえてから時間を求める | 6 題 |

《速さ応用問題：仕事の速さ》

- | | | | |
|-------|-------------|------------------------|-------|
| No. 9 | 「仕事の速さ」を求める | 仕事速さの意味と水そう図のしくみとその使い方 | 1 5 題 |
|-------|-------------|------------------------|-------|

《速さ応用問題：速さを使った問題》

- | | | | |
|---------|---------|--------------------|-------|
| No. 1 0 | 出会う問題 | 2つのものが出会う時間を求める | 1 0 題 |
| No. 1 1 | 追いかける問題 | 1人がもう1人に追いつく時間を求める | 1 1 題 |

★

速さ「学習計画書」→ Link : | suusenn.com | 小学算数・学習MENU
小学5年・速さ [記録]

教材 → 「速さ」No. 2, 4, 5

→ Link : [Essay_665](#)

この学習プログラムを学習することで、ただ、問題集の「速さ」の部分の問題を解いているのは違った”質の高い学力”(=体系的知識)を習得できることがわかりいただけるでしょう。

概念的思考の教え方

では、概念的思考をどのように教えるのか。

数専ゼミの教室で使っている教材を見ていただくのが一番わかりやすいと思います。

下に紹介する教材を是非ご覧下さい。数学的能力の形成プロセスがよく理解できます。



◀●■【 概念的思考力を育てる教材 】■●▶

【小学5年算数・速さ】

No. 2 いろいろな速さを求める

No. 4 道のりを求める

No. 5 時間の単位をそろえて…

■上の教材は、「教育エッセーMENU Essay_665, コンテンツ欄」よりリンクできます。

→ Link ▶ | [教育エッセーMENU](#) |

■演習問題は、数専ゼミ・山形・東原教室で個人指導をしております。いつからでも受講できます。

概念的思考を教える数専ゼミの算数・数学教室

数専ゼミ・山形東原教室

〒990-0034 山形市東原町二丁目10番8号

TEL: (023)633-1086 / FAX: (023)633-1094

メールアドレス: suusen@seagreen.ocn.ne.jp