

食塩水の問題／体系的知識の威力

2024. 2. 22 (木)

フロローグ

難問を解くツールとしての「体系的知識」の威力について、

- ・ 中学数学の「1次関数」
- ・ 小学算数の「割合：もとにする量」

の場合について説明しました。

今回は、中2「連立方程式」の応用問題で、「食塩水の問題」を解くときの「体系的知識」の威力についてお話をしましょう。

「食塩水の問題」の5つの解き方

「食塩水の問題」は、ほとんどの中学生が苦手としているジャンルの問題です。

いろいろな型の問題があり、それらの型の関係が理解できないからです。

「食塩水の問題」を細かく分類すると、次の5種類の解法の型があります。

- ①型 食塩水＋食塩水
- ②型 食塩水＋食塩
- ③型 食塩水＋水
- ④型 食塩水－水（蒸発の問題）
- ⑤型 一部を抜き取って混ぜる

参考書の多くは、このうちのいくつかを、別々の解法として載せています。

だから、こうした参考書で「食塩水の問題」を学習した人は、5つの型の解法のうちのいくつかを、違った解法として”ばらばら”に覚えることになります。

もちろん、その学習した参考書でとりあげていない型の問題は解けません。

「食塩水の問題」の1つの解き方

このばらばらに説明される「食塩水の問題」の解法を「体系的知識」として組みかえます。

解法は1種類にします。

「食塩水の問題」は、①型「食塩水＋食塩水」の1種類です。

食塩水の和 …①

含まれている食塩の和 …②

の2本の等式を作り、それらを連立して解きます。

そして、それ以上でも、それ以下でもありません。

- ②型「食塩水+食塩」は「食塩水+100%の食塩水」と考えることで①型の問題になります。
 ③型「食塩水+水」は「食塩水+0%の食塩水」と考えることで①型の問題になります。
 ④型「食塩水-水」は「食塩水-0%の食塩水」と考えることで①型の問題になります。
 ⑤型「一部を抜き取って混ぜる問題」は、上の①～④の繰り返しにすぎません。
 ⑤では、この問題に固有の解法技術を覚えなければなりません、食塩水の問題としては新しいことは何も加わってはいません。

「食塩水の問題」を”体系的知識”を使って解く！

「食塩水の問題」の解法を「体系的知識」として使って問題を解くときは、どのような問題であっても、次のような1つの解法ヒューリスティックスを使って解けます。

- ・百分率を使って食塩水に含まれる食塩の量を求め、食塩の重さに関する等式を作る。
 (「重さ」ですから、単位はgかkgです。)
 ただし、食塩は100%の食塩水、水は0%の食塩水とする。
- ・もう1本の等式は、
 同様に、食塩の重さに関する等式／または／食塩水の合計の重さを求める等式

「食塩水の問題」のすべての型はこれで解けます。

①型～⑤型のような”型別の解法”を選ぶ必要はありません。

だから、もっとも応用範囲の広い解法といえます。

これが「体系化された知識」といわれるものです。

知識は体系化されると、もっとも応用力が広くなります。

「体系」とは、”ある範囲をすべて含む”という意味ですから、「体系的知識」というのは、その範囲にふくまれる問題のすべてを解くことができるツールとして使えます。

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使えるようにはなりません。だから、いきなり型の分からない問題を解こうとしても「体系化された知識」を使いこなせるようにはなりません。

最初に、上の①～⑤の型の順に練習し、その後で”型のわからない問題”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食塩水の問題を簡単に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」を使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。

連立方程式「学習計画書」→ Link : | suusenn.com | 中学数学・学習MENU
 中学2年・連立方程式 [記録]

教材 → 「連立方程式」No.29, No.30, No.31, No.32, No.33
 → Link : [Essay_650](#)

解けるようにはならない勉強方法

ただ、参考書や問題集の「食塩水の問題」というタイトルのついている問題を前から順に解いただけでは、「食塩水の問題」が解けるようにはなりません。

学習の目的をはっきりとつかむことができず、解法を”ばらばらに”，しかも不完全にしか学習できないからです。

ちなみに、最もよくできた参考書と巷間評価されている「チャート式中学数学2年」（2021年版）では、「食塩水の問題」はどのように扱われているかを調べてみました。

①型「食塩水+食塩水の問題」が3題

内訳：（2本目の式を食塩水の重さの和とするものが2題、
食塩水に含まれる食塩の重さの等式とするものが1題）

⑤型「一部を抜き取って混ぜる問題」が1題

以上の合計4題です。

「食塩を加えたときの濃度」や「水を加えたり、蒸発させてときの濃度」を求める問題は載っておりません。

お持ちの参考書と数専ゼミの「学習計画書」（No.29～No.34s）の学習プログラムを比較してみてください。問題集を学習してもあまり力はつかないということがよくわかるとおもいます。

エピローグ

”高いレベルの数学”が求められる高校や大学進学をめざしている中学生のみなさんは、ぜひ、いまのうちから上で紹介したような”質の高い数学”を学んでほしいとおもいます。

数専ゼミでは、数学専門指導塾として、すべての単元で”質の高い数学”を教えております。

ここで、巷間伝えられているまちがった”通説”について、大切なことを述べます。

【注意】「質の高い数学」というのは、特殊な裏技的な技法を用いなければ解けないような難問奇問（鶴亀算やニュートン算など）のことではありません。

あるいは、首都圏の国立や名門私立の入試問題のような難問でもありません。

そんな問題は、山形県の高校入試や大学の入試には出題されません。

というよりも、それらは特殊な領域にしか使えない応用範囲の狭い問題です。

「質の高い数学」というのは、体系的で、応用範囲の広い知識のことです。

そして、ここでは、詳しく触れませんでした。

覚えるべき個々の「解法」が、
より簡潔で、より速く、より広い範囲の問題を解くことができる、
という質をもっていることも大切な条件となります。

「質の高い」数学を学ぶことができる

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