

「わかる」ことの大切さ(その2)

▶ 2023.9.3(日)

フロローグ

”丸暗記した公式に問題で与えられた数値を代入して答えを求める”という思考方法は、なにも「速さ」の問題だけにかぎりません。”一事が万事”というように、他の量の問題についても同様な思考方法で問題を解いています。

その結果でてきた数値が複雑なものとなると、こんどは計算結果が“合理的”になるように公式の方を勝手に変えてしまいます。

こうした状況は、「密度」をめぐる問題で典型的に現れます。

そこで、今回は「密度」をめぐるどのような”珍答”が現れるかをご紹介します。

密度の場合

問題例です。

20 cm³の物体の重さを測ったところ、4 g ありました。しかも、この物体は水に浮かべたら浮きました。この物体の密度はいくらですか。

中2以上の生徒ですと、習っていますので、この問題は解けます。

お子様にやらせてみてください。

次のように解きませんでしたか。

$$(式) \quad 20 \div 4 = 5 \quad \text{答え} \quad 5 \text{ g/cm}^3$$

これは二重に変です。

まず、水の密度は1 g/cm³であるのに、5 g/cm³の物体が水に浮くわけがありません。

だから、この問題を解くには、数学だけではなく、理科の知識が必要です。

教科間の融合問題は時代の流れです。最近の入試問題のトレンドですので、このような問題を早いうちから練習しておく必要もあります。

さらに変なことは、体積を重さでわっていることです。

体積を重さでわって、一体何を求めることができるのでしょうか。

これは、笑い話ではありません。実際に、テストでは、このように答える生徒がたくさんいるのです。

何が問題かと申しますと、「密度」の意味がわかっていない、ということです。

教科書や参考書には、きちんと次のような密度の”公式”が載っています。

$$\text{密度} [g/cm^3] = \frac{\text{質量}[g]}{\text{体積}[cm^3]}$$

しかし、公式と密度の本質の理解とは、まったく別の学力です。

数字が整数ですと、少し賢い生徒は、なんとなく $4 \div 20$ と答えることもあります。

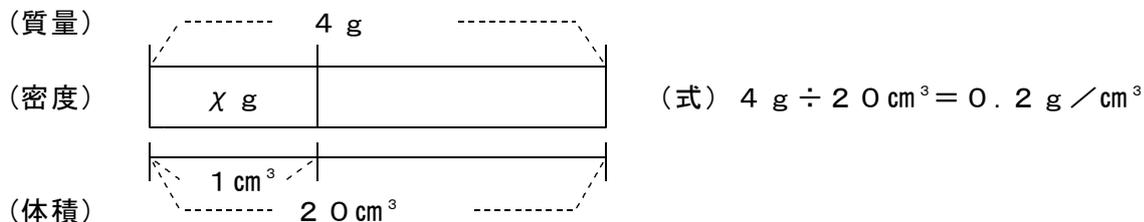
しかし、密度の“求め方”を説明させる問題になると、すこしくらい賢くても“動揺”します。次のような問題です。

上の問題を、太郎君と花子さんは、次のように答えました。あなたは、太郎君と花子さんのどちらの解き方が正しいと思いますか。「密度」ということばを使って、簡単に説明して答えなさい。

太郎君 $20 \div 4 = 5$ 答え $5 g/cm^3$

花子さん $4 \div 20 = 0.2$ 答え $0.2 g/cm^3$

ちなみに、上の密度の問題は、次の”水そう図”を使って解きます。



公式を知らなくても問題は解ける

数学や理科では、様々な公式が出てきます。いや、社会でも公式は出てきます（人口密度など様々な統計データを求める公式）。

だから、公式を利用して問題を解こうなど考えていたら、混乱があるだけです。

公式ではなく、難しい言葉で言えば「概念」（速さや密度などの意味）を理解して、その概念を使って問題を解くことが必要なのです。

そして、賢い生徒ほどこの「概念」を使って問題を解いているのです。

「概念」というのは多くの個別的な問題を包括する1つの考え方ですから、それだけ勉強すれば他の多数の個別問題を解くことができるようになりますから、短時間の勉強で応用範囲の広い学力を身につけることができます。

「あまり勉強していないのに、テストではいい点を取る」人がおりますが、まさに概念で問題を解いているのです。

数学でいえば、「速さの概念」を使えば、速さの公式などひとつも知らなくても、速さについてのどのような問題も解くことができるようになります。

理科でいえば、オームの法則とかフレミングの左手の法則などまったく知らなくても、電流・電圧・抵抗に関する問題や磁界の問題を解くことができるのです。

また、発熱量の問題など、電力や電力量の概念を理解するだけで入試問題まで解けます。

さて、「概念」の威力はわかりましたが、そんなもんどこで学べるの、ということになります。学校や塾では教えません。指導要領というお国の「指令書」に、そんなもん教えてはならん、と言っているからです。言っているのではなく、教え方の“手”としては書いてないからです。

エピローグ

数専ゼミの教材をご覧ください。

「概念」を使って解いている多くの例題を紹介しています。

数専ゼミの教材は、1つの解法パターンにはすべて解法サンプル(例題)がついています。

ホームページ(とくに”Essayの体験学習”)でたくさんの実物教材(例題と問題例)を紹介しています。

等々、この辺の詳しい事情については、次回の「どういう塾を選ぶか」で説明します。

”質の高い数学的能力”を育てる

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