

応用力は学びとることができる

▶ 2023. 8. 27(日)

「応用力」を身につけたい！

「応用力を身につけたい。」という声は圧倒的です。
だから、「どうすれば応用力が身につけることができるか」についてのノウハウ情報は巷に氾濫しております。
しかし、それを試している人はほとんどおりません。
はなから、「そんなもんで応用力などつくか！」と蔑視しております。
そういうノウハウは、その根拠を示していないからです。
単なる思いつきや、個人的な経験にすぎないからです。

「応用力」って何？

応用力とは何かということを知っていなければ、応用力は身につけることなどできません。
ごく、あたりまえのことなのですが…。

ひとことで言えば、応用力とは”知識”のことです。なんか特別な遺伝的な見えない力ではありません。応用力は見えます。見えるから、だれでも身につけることができます。

知識といってもなんでいい知識というわけではありません。
ばらばらに覚えたたんなる知識の寄せ集めは応用力とは言いません。
文字通り、他の分野に”応用して”その知識を使うことができないからです。

「濃度の問題」の応用力

食塩水の濃度の問題を考えてみます。（他のエッセイでも簡単に説明していますが…。）
食塩水の濃度とは、「食塩水に含まれる食塩の割合」のことです。
つまり、濃度は食塩の量を使って計算します。

* 「食塩水 + 食塩水 = 食塩水」の問題…これが濃度の問題の”一般” = 応用力となる知識です。

(1) 12%の食塩水に8%の食塩水100gを加えて、9%の食塩水を作りたい。12%の食塩水を何g用意すればよいですか。

とう問題のとき、食塩水に含まれる食塩の量についての等式を作れば簡単に求まります。
12%の食塩水を x gとすれば、食塩について、次の等式が成り立ちます。

$$x \times \frac{12}{100} + 100 \times \frac{8}{100} = (x + 100) \times \frac{9}{100}$$

この方程式を解くことで x は $33\frac{1}{3}$ g であると求められます。

この”解き方”を知っていることを”応用力がある”といいます。

これが濃度の問題の解法の一般的知識だからです。

一般的知識を応用する実際

さて、この一般的知識を”応用する”とはどういうことか、説明します。

* 「食塩水+食塩=食塩水」の問題への応用

(2) 10%の食塩水150gに食塩をどれだけ加えると、20%の食塩水になりますか。

これを次のような解くことも可能です。

食塩を x g とすれば、食塩について、次の等式が成り立ちます。

$$150 \times \frac{10}{100} + x = (150 + x) \times \frac{20}{100}$$

この解き方では、(1)とは違った考え方をしています。

食塩水は150gですから、 $150 \times \frac{10}{100} + x = 150 \times \frac{20}{100}$ という式を立てる人ができます。

食塩は食塩水ではないので、このように考えるのが”ふつう”というか”すなお”です。

だから、食塩水の濃度は2つの解き方があることになります。

しかし、**食塩を100%の食塩水と考えると**、

$$150 \times \frac{10}{100} + x \times \frac{100}{100} = (150 + x) \times \frac{20}{100}$$

となり、(1)とまったく同じ構造の式となります。ここでは、(1)の考え方を応用しています。

この考え方では、食塩水の濃度の解き方は1つです。

* 「食塩水+水=食塩水」の問題への応用

(3) 10%の食塩水150gに水を何g加えると8%の食塩水になりますか。

水を x g とすれば、それぞれの食塩水に含まれる食塩について、次の等式が成り立ちます。

$$150 \times \frac{10}{100} + x = (150 + x) \times \frac{8}{100}$$

この解き方では、(1)とも(2)とも違った考え方をしています。

だから、このように考える人には、食塩水の濃度は3つの解き方があることになります。

もちろん、上の式はまちがっています。食塩の量についての等式なのに x という水の量が混ざっています。そうでもしないと x の居場所がないので強引に押し込んでいます。

このように水の問題は特殊な考え方が必要なので難しくなります。

そこで、(1)の考え方を応用してみます。

水を0%の食塩水と考えると、

$$150 \times \frac{10}{100} + \chi \times \frac{0}{100} = (150 + \chi) \times \frac{8}{100}$$

となり、(1) とまったく同じ構造の式となります。ここでは、(1) の考え方を応用しています。この考え方では、食塩水の濃度の解き方はやはり1つです。

* 「食塩水－水＝食塩水」の問題への応用

(4) 4%の食塩水が120gあります。これに水を加えて3%の食塩水にするつもりが誤って水を100g加えたので3%よりうすくなってしまいました。これから水を蒸発させて3%の食塩水にするには、何gの水を蒸発させるとよいでしょうか。

蒸発の問題です。濃度の問題も、ここまできると上級問題です。(1)の考え方を応用できない人は手も足もでません。答案が書けません。

そこで、ただちに(1)の考え方を応用してみます。

水を0%の食塩水とし、これを χ g蒸発させるとすると、それぞれの”食塩水”に含まれる食塩の量について、次の等式が成り立ちます。

$$120 \times \frac{4}{100} + 100 \times \frac{0}{100} - \chi \times \frac{0}{100} = (120 + 100 - \chi) \times \frac{3}{100}$$

4%の食塩水が120g 水を100g加える 水を χ g蒸発させる 3%の食塩水

このような等式を作ると、個々の操作が式の上に見えます。

ここでは、(1)の考え方を一貫して使っています。

応用力とは”知識”である

以上、(1)～(4)までの濃度の問題は(1)の考え方だけで解けます。

つまり、この(1)の考え方についての知識のことを応用力というのです。

応用力が知識であるという意味がおわかりいただけたと思います。

知識だから、だれにでも、必ず身につけることができます。

数学の能力など関係ありません。

同様に、数学のほとんどの分野では、このように一般的知識を用いて個々の問題を解くことができます。

ただ、市販の参考書では、解き方をばらばらに羅列してあるだけで、上のような一般と個々の問題との構造的な関係を示してあるわけではないので、一般的知識を個々の問題に応用する練習はできません。つまり、一般が分離されていないから、そのような問題集をいくら勉強しても応用力がつくわけはありません。

「応用力を育てること」に特化した教材

数専ゼミの教材は、すべて、一般を学び、それを個々の問題に適用していくことで問題を解くように配列されています。上の濃度の学習で紹介したように、一定の範囲の問題を解法タイプ別に、かつ関連づけながら学習します。こうした一連の構造化された知識を覚えることによって応

用力が身につきます。

難しい問題の解き方をいくつか、ばらばらに覚えたところで応用力がつくわけでもありません。

難しさと応用力とは関係ありません。

ここをまちがわないようにしましょう。

いわゆる”つるかめ算”が解けるということは…

つるかめ算とかユートン算など、特殊な考え方で解かなければならない問題があります。

算数教材で、小学生でしか使わない考え方です。中学生になったら”絶対に使ってはならない”考え方です。方程式で解くからです。

だから、そのようなつるかめ算などが解けたからといって、応用力があるとはいえません。そのような考え方は、応用力の本質である”一般性”がないからです。

一般性という点でいえば、方程式の方がはるかに応用範囲が広いことがわかります。だから、中学数学で、連立方程式の文章題でつるかめ算で解いたら”笑われます”。

小学生のときの”英雄”が、そのままでは、中学生では”**”になります。

ふつうの生徒の場合は、そんなものは解けなくていっこうかまいません。解けたからといって応用力がつくわけではありませんから。

ただし、中学入試に出題されるという人は解けなければなりません。応用価値のない、その問題だけでしか使えない特殊な考え方であるということを知って、解き方を覚えましょう。

そして、試験がおわったら直ちに、必ず忘れて下さい。

応用力は”知識”だからだれでも学びとることができます

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