

正負の数

「累乗」の指導をめぐって

▶平成20年5月6日(火)

累乗の計算も多くの生徒がつまずく計算のひとつです。

ただ例題を説明し、問題を解かせるだけでは、かなりできる生徒でも累乗の計算をうまくやることができるようにはなりません。

あるは、累乗の計算というのは、正負計算の最大の難所なのかもしれません。

だから、ここをうまくクリアできないと「中学数学はわからない」という先入観を持つことになります。数学嫌いのはじまりです。生徒にとっては、いわゆる、中学数学の「壁」なんですね。

そこで、累乗計算の指導は、かなり細かな学習ステップに分解し、1段1段生徒が理解したかどうかを確認しつつ、先へ進めなくてはなりません。

では、「中学数学講座」における累乗の具体的な指導過程を紹介しましょう。

最初に、次の3つの段階に分けて「基礎技術」を教えます。

(1) ×の記号をふくむ式を累乗の指数を使って表現する練習 (35)

(例) $2 \times 2 = 2^2$

$$- 2 \times 2 = - 2^2$$

$$(- 2) \times (- 2) \times (- 2) = - 2^3$$

これは指数の表し方の規則を覚えさせることが目的です。

(2) 指数で表された数を計算する練習 (36)

ここで重要なことは、指数で表された数を×の記号を使って表現しなおして計算させるということです。その式をきちんと紙に書かせます。累乗の規則が面白い生徒はここでひっかかります。

この段階では、1つの数字だけの累乗計算を練習します。

(例) $(- 3)^3 = (- 3) \times (- 3) \times (- 3) = - 27$

$$- (- 3^2) = - (- 3 \times 3) = 9$$

$$- 3^2 = - 3 \times 3 = - 9$$

この辺が累乗の理解度の分水嶺です。特に、 と の区別ができない生徒が多数出ます。

(3) 累乗で表された数どうしの積を求める練習 (37)

ここでも(2)の段階と同じく指数で表された数を、×の記号を使って表現しなおした式を紙にかかせてから計算させます。

この部分は決して暗算でさせてはいけません。生徒の思考過程が見えなくなってしまいます。したがって、生徒はどこで間違えるのかが教師の側で押さえられなくなってしまうのです。だから、これは、生徒のためでもあり、教師のため

でもあるのです。

$$\begin{aligned} \text{(例)} \quad & -2^3 \times (-3)^2 = \underline{-2 \times 2 \times 2 \times (-3) \times (-3)} = -72 \\ & (-2^3) \times (-10)^2 = \underline{-2 \times 2 \times 2 \times (-10) \times (-10)} = -800 \end{aligned}$$

これらの累乗の「基礎技術」に習熟したあとで、除法、乗除混合算、四則混合算の中に累乗のある計算の練習へと進みます。

ここで注意することは、この「基礎技術」に習熟しないままこれらの複合的な計算問題をやり出すと、バタバタと間違える生徒が出るということです。しかも、この段階でのリカバリはかなり困難なものになります。

だから、まず「基礎技術」が完璧になるように十分な時間をかけて指導することが肝要と思えます。

という「理屈」はどの教育書や指導書にも書いてあります。

では、いま累乗でうろろうしている生徒を目の前にして、教師は具体的にどのように指導したらいいのか、このようなことを書いている指導書は皆無です。

現場の先生がほしいのは、「ご託」ではなく、どの生徒にもきちんとして累乗を理解させることができるようにする「教材」なはずで。

その教材を提供しているのが「中学数学講座」です。

「中学数学講座」では、指導理論を「教材」の形で提供しています。教材の指示通りに生徒といっしょに学習していけば、自動的に学習目標へ到達できるように設計された教材です。

生徒には問題を解く手順を覚えることができるようにし、先生には生徒の思考プロセスが見え、どこでなぜまちがえたのかを見つけることができるように設計してある教材です。

今回は、一部ですが、累乗を指導する教材を紹介しましょう。

◀ 【 まちがいをさせない教材 】 ▶

インターネットを使った通信教育用教材(生徒の自学自習用教材)の紹介です

正負の数	1 乗法(その8)	累乗	累乗の表し方	クリック
正負の数	1 乗法(その8)	累乗	累乗の計算	クリック
正負の数	1 乗法(その8)	累乗	累乗を含む乗法	クリック