

「数と式」の实践から

有朋高校単位制課程 大谷 健介

0 はじめに

前回の数実研で今年はこのシリーズで行きますと宣言したので、今回もその手の話です。

で、有朋単位制では、基礎学力に不安がある生徒が受講する「数学I基礎」と、標準レベルの「数学I」、そして2単位で履修を終える「数学特I」の3種類の講座を用意し、生徒が講座のレベルを理解した上で、希望の講座を受講できるシステムとなっています。今回も、このうちの「数学I基礎」の指導において「数と式」で味わった衝撃と実践についてのレポートです。

1 嫌いなものをさらに嫌いにしてしまう指導

<p>2乗するとaになる数 = aの平方根 …… 2つある</p> <p>プラスの方 \sqrt{a}</p> <p>マイナスの方 $-\sqrt{a}$</p> <p>〈ルートのルール〉</p>
--

今年は何年と同じようにこのような進め方をしてしまいました。反省をしています。前回のレポートからブレなく考えると、ここの導入はひたすら同じルートの計算を見せるべきではなかったかと思っています。

$$\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2 \quad \sqrt{3} \times \sqrt{3} = 3 \quad \sqrt{4} \times \sqrt{4} = 4 \quad \dots \text{といった具合です。}$$

すると $\sqrt{4} = 2$ にも気付いていけそうな感じでした。失敗しました。

もともと生徒からは「ルートは嫌い」「ルートは無理」といった声が多く聞かれていました。その嫌いなルートを根本から教えてあげればわかるはずだと、力が入りすぎてしまいました。

生徒のルート嫌いは、最初に粹のように出てきてしまうからです。出だしが難しいと「あーこれはとても難しい内容の勉強だな」と生徒は感じてしまうに違いありません…予定調和というそうです（うちの息子はエビが嫌いなのですが、給食ではじめて食べたときの食感がいやだったようで、結局、その感覚がその食べ物のすべてだと考えてしまっている…ような話です）。

1 取り直して $a\sqrt{b}$ の指導

さて、平方根のセクションでは、平方根の意味を知ることと、この $a\sqrt{b}$ を表現できる力をつけることが重要です。

教科書では

$$a, b \text{ が正の数のとき } \sqrt{a^2 b} = a\sqrt{b}$$

これを用いて $\sqrt{\quad}$ の中をできるだけ小さい数にします。

とあります。ですから以前は

$$\sqrt{1}=1 \quad \sqrt{4}=2 \quad \sqrt{9}=3 \quad \sqrt{16}=4 \quad \dots \text{と10くらいまで書いて}$$

この $\sqrt{\quad}$ の中の数を手を使ってかけ算を作ると良い

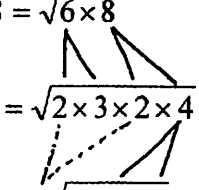
$$\sqrt{48} = \sqrt{16 \times 3} = 4\sqrt{3} \text{ のような感じですね。}$$

しかしこの発想がけっこう難しい。九九の範囲内ならうまくいっても 16×3 のようなかけ算はすぐに出てこないの、うまくいかない生徒はここで諦めてしまいます。

また、素因数分解の計算（し算？下駄箱算？）はできる生徒はすぐにうまくいきますが、中学の頃失敗体験をした生徒にとっては「これわかんなかったんだよなー」という事にしかならない。

そこで、九九の範囲内ならわかるということを利用して、少し面倒になりますが九九だけをつかって $a\sqrt{b}$ で表現できるような方法を使いました。

例 $\sqrt{48} = \sqrt{6 \times 8}$



$= \sqrt{2 \times 3 \times 2 \times 4}$ ← 同じ数字が2つあれば $\sqrt{\quad}$ の前に出せる $\sqrt{2} \times \sqrt{2} = 2$ だから…

$= 2\sqrt{3 \times 2 \times 2} = 2 \cdot 2\sqrt{3} = 4\sqrt{3}$

そうして、たくさん問題を解いていくうちに「4が出てきたら2が $\sqrt{\quad}$ の外に出せる」「9が出てきたら3が出せる」と気付いてくれると上の方に書いてあることを実践したことと同じことになります。

九九の範囲を超える数字ではできないので狭い範囲での話になりますが、大判の教科書での対応としては許される方法ではないかと考えています。生徒が求めているのは平方根の計算に正しく反応できる力をつけるところにあるからです。

2 マニュアルを理解して、正しく処理する力をつける

次は1次不等式です。この単元に入る頃に教育実習生が来たため、このセクションについて、同僚の先生と実習生とでこの基礎の講座での効果的な指導について検討・実践をしました。不等式の前段階に1次方程式の解法について扱われており、同僚の先生は2つ受け持つ講座の一方の授業で、等式の性質を用いて方程式を解いていきましたが、それが生徒らにうまくフィットしなかったと言っていました。その反省から実習生への示範授業では、移項の処理を「テクニック」として示し、生徒が方程式を解くことができる（ $x = \text{数字}$ にできる）ことを主眼において授業展開しました。そして、そのあとの私の授業では「テクニック」を「マニュアル」と置き換えて、マニュアルどおりに実行できることは社会でとても重要だと説いて問題演習することにしました。また、中学校の教科書では、ここの部分は十分に説明が加えられており、どうしてこのマニュアルが成り立つのか知りたい人は中学校の教科書を開いてみてくださいということも付け加えました。

(1次方程式の解法マニュアル)

「1次方程式を解け」の答え → $x = \text{数字}$

答えを出すために

・マニュアル1 $x + 2 = 8$

$$x + 2 = 8$$

(Handwritten: circle around 2, arrow pointing to 8, and a minus sign next to 2)

$$x = 6$$

移項すると +の数字は → -になる

-の数字は → +になる

・マニュアル2 $7x = 21$

$$7x = \frac{21}{\circ}$$

(Handwritten: circle around 7, arrow pointing to denominator)

$$x = \frac{21}{7} \Rightarrow x = 3$$

くつつき数字は 右側の数字の分母へ

・マニュアル3 マニュアル1とマニュアル2の両方を使う必要があるときは1→2の順で使うこと

1次不等式の場合もほぼ同様ですが、「くつつき数字」が+の時、-の時さらにマニュアルを増やすこととなります…ここは教育実習生が実習として実践しました

3 連立1次不等式では不等式がすでに解かれている問題からはじめる

連立不等式のセクションでは、答えの4つのパターンを最初に示してから教科書の例題へと進めていきます。これについても同僚の先生のアドバイスをいただき、実践してみました。いきなり教科書の例題に入るより、ずっと良く理解できます。

$$(1) \begin{cases} x < 4 \\ x \geq -2 \end{cases} \quad (2) \begin{cases} x < 1 \\ x \leq -3 \end{cases} \quad (3) \begin{cases} x > -2 \\ x \geq 2 \end{cases} \quad (4) \begin{cases} x < -6 \\ x \geq 5 \end{cases}$$

4 反復することで基本的な計算ができるようになっていく

ここでも、正負の加減や約分がついてまわりますが、たくさん問題をこなすことで徐々に計算になれていきます。こうして少しずつ定着していってくれると良いのですが…、前回もお話ししましたが、「中学校までは進度が速かったからわからなかった。ゆっくりやればみんなできるようになります。」を強調してあげるとみんな頑張るようになります。

この講座の多くの生徒が、中学生の頃、不登校だったか、授業中は完全にお客さんだったかのどちらかです。たくさんの失敗体験をしていて、数学に少しも自信がありません。問題が出されてそれに反応できる力をだんだんつけていくことで、少しずつこれまでの失敗体験の引き出しを締めたいと思っています。