

計算のイメージと筆算の小中高接続

教科書(2024年版)を見ると、小学校第1学年で加法と減法を学習する際には、小さい数どうしの計算ということもあり、筆算は用いられない。第2学年になって2位数どうしの加法・減法を学習する際に、**筆算も学習される**ことになる。筆算は自然数どうしの四則演算でも、小数を含む四則演算でも重視されており、子どもたちが習熟できるように**計算練習**もかなり行われるであろう。

ただし第6学年になると**分数の乗法、除法の学習**になるため、筆算は基本的に現れなくなる。

中学校に入って最初に学習する正負の数でも筆算は用いられない。第1学年と第2学年で**文字式の加法・減法**を学習する際には、同類項どうしを計算することを意識してもらうために、下図のような筆算の形で補足する教科書がある。ただし例題等を見ると、基本的には筆算を用いて計算することは想定していないようである。

$$\begin{array}{r} a-3 \\ +) 2a+1 \\ \hline 3a-2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5x+3 \\ -) 2x-6 \\ \hline 3x+9 \end{array}$$

なお減法については、右上のようにそのまま計算するのではなく、“減数”を**-1倍して**加法に直してから計算すると説明する教科書も多い。また文字式を含む乗法や除法の学習では、筆算の形での説明は見られないようである。

中学校で筆算の形が最も頻繁に現れるのは、第2学年で**連立方程式**を加減法で解く場面であろう。そこでは**2本の方程式の辺々を相引く、あるいは相足す**という操作を、右のような筆算の形で示している。等式ど

$$\begin{array}{r} 3x+2y=4 \\ -) x+2y=1 \\ \hline 2x \quad =3 \end{array}$$

うしのひき算であるから算数のひき算とはかなり異なる計算ではあるが、見た目は加法や減法の筆算となっている。左辺で文字式の減法を筆算の形で行う必要があるからか、第2学年の文字式の単元では、第1学年よりも加法・減法を筆算の形で示す頻度が高いように見受けられる。

しかし第3学年の文字式の学習でも、また**無理数**や方程式の学習でも、筆算の形での提示は見られなくなる。ここから、総じて中学校に進むと筆算の重要度はかなり下がると言えよう。

ところが、高等学校の学習になると、筆算は中学校のときよりも多く現れるようになる。例えば、数学IIIや数学Cの学習も想定された高等学校の教科書では、多項式の加法・減法の学習の際に、中学校の教科書のように、一つの計算の仕方として、筆算の形式で行うやり方が示されている。また多項式どうしの乗法についても、左下のような筆算が示される。さらに「多項式の割り算」を行う際には、右下のような筆算が用いられたりしている。

$$\begin{array}{r} a^2+2ab+b^2 \\ \times) a+b \\ \hline a^3+2a^2b+ab^2 \\ a^2b+2ab^2+b^3 \\ \hline a^3+3a^2b+3ab^2+b^3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2x+1 \\ x^2-4x+3 \overline{) 2x^3-7x^2+8} \\ \underline{2x^3-8x^2+6x} \\ x^2-6x+8 \\ \underline{x^2-4x+3} \\ -2x+5 \end{array}$$

もちろん乗法については、[分配法則を用いた横に式を書いていく計算](#)が基本であり、上の筆算は、“被乗数”に a を乗じたものと b を乗じたものをそれぞれ求めて、その和を求めるというプロセスを、見えやすく表現したということであろう。そうしたこともあり、算数でのかけ算が乗数の下の位から計算するのに対して、上の筆算では“乗数”の第一項から計算している。

しかし除法に関しては、基本的な手続きとして扱われているようで、いくつかの例題においても筆算の形で計算が行われている。

また数列の和の公式を導く際には、加減法と同様の手続きが行われることから、中学校第2学年のときと同様、筆算の形での提示が行われている。

以上をまとめると、小学校第6学年の分数の計算以降、中学校や高等学校の計算でも、基本的には等号でつないでいく計算が多く、筆算は、同類項どうしを計算することを明確にする表現方法として用いられている。例外は等式の辺々をたしたり引いたりする計算と、多項式どうしの除法の計算となっている。小学校第6学年を境にして、計算に対するイメージは筆算中心のものから、[計算法則等](#)を用いて等式でつないでいくものへと移行していると言えないだろうか。

仮にそうした垂直から水平への計算のイメージの移行があるならば、その移行も視野に入れながら、私たちは「計算」の指導の全体像を描く必要はないだろうか。こうした移行に、学習者は問題なくついてきてくれているのであろうか。

【算数・数学教育におけるIAQに戻る】