文字式の計算を支えるもの

中学校第 1 学年で方程式を学習する際、式変形を支えるのは等式の性質であろう。教科書でも単元の最初の方で、等式の性質を囲みでまとめているので、そのことが学習者にも見えやすいようになっている。

一方で、等号を含まない文字式の計算を支えるのは、3 つの計算法則、つまり交換法則、結合法則、分配法則であろう。実際、教科書(2025 年版)でも、注意して見ていれば、計算法則に言及している個所があったり、あるいは計算法則を示唆するような記述の仕方になっている個所もあったりする。

ただ、算数の時から計算法則を学習してきているからか、方程式の時のように、囲み等で 3 つの法則を明確化したり、文字式の計算はそれらの法則に基づいて行えばよいことを明示的に説明したりする場面は、見られないように思われる。また算数からの接続を意図してか、面積図などにより計算の仕方を説明する場面も多く見られる。もちろん、面積や値段などを用いて計算の仕方を説明することは、生徒の理解の助けになるであろう。

ただ、計算のパターンにより説明の仕方が変わってしまったり、負の数が混じるとイメージが持ちにくい説明だったりすれば、生徒の目には、パターンごとに計算の仕方を覚える必要があるように見え、それらが互いにどう関連しているのかは見えづらくなってしまう。また、私たちの説明の仕方も、学習者にとっては、一貫性を欠くことになってしまうかもしれない。

例えば、最初に出てくる $3a+2a$ といった式も、$3\times a+2\times a$ と見て分配法則を使うことで、$(3+2)a$ とまとめることができる。しかし、教科書によっては、図で説明はするが、分配法則が用いられていることを明示的には示していないものもある。分配法則を視点として考えれば、第 2 学年になって $a+6b$ の時は共通する因数がないので、このままで結果とすることも納得しやすい（もちろん $a+6b=\frac{1}{2}\times 2a+6b$ と強引に変形して $2\left(\frac{1}{2}a+3b\right)$ とまとめることもでき、式変形の目的によっては、この形にした方がよい場合もあるかもしれないが）。さらに第 3 学年になって共通の因数でくくることも、分配法則の視点では同じ話になる。

また $(2a+5)-(a-7)$ のような括弧の前にマイナスのある計算でも、項を考える時のように加法で揃えて $(2a+5)+(-1)\times(a-7)$ とし、その上で $(-1)\times(a-7)$ について分配

法則を用いると考えれば、上述の場合と基本的には同じ考えに基づくことになる。第３学年では$(x+1)(y+2)$といった式の展開において、例えば$(y+2)$を１つの数だと思って分配法則を適用することになるので、分配法則を意識しながら多様な場面でそれを用いる経験をしておくことは、少し複雑な場面で分配法則を用いるための素地になるとも期待できよう。第２学年の文字式を用いた説明では共通因数でくくる必要が出てくるが、因数分解の学習が第３学年までないので、第２学年では算数の時のように、分配法則を適用することでくくると考える。その変形が文字式でも自然にできるようになっているためには、それ以前の学習で分配法則を意識的に用いる経験は重要であろう。

上でも述べたように、教科書でももちろん分配法則に言及している個所もある。ただ、分配法則で説明できる変形について、一貫して分配法則に言及しているかということになると、意外とそうなっていないように見える。同じ説明で済むときは同じ説明で済ますようにすることで、私たちの説明の仕方を一貫したものとし、さらに生徒の理解も少ない法則に基づいて統合されるような形にできないものであろうか。文字式では、式の構造に基づき、計算法則を用いて、意識的に変形する必要があるとすれば、基本的な計算が計算法則に支えられていると感じながら学習を進めることで、その意識を育てることにならないであろうか。

【算数・数学教育におけるIAQ に戻る】