

中学校教科書における数の拡張による負の数の導入

「0より小さい数」を負の数という、として負の数を導入している教科書(2025年版)が多い。もちろん、この導入の仕方がかなりわかりやすい、ということであればそれでよいのであるが、個人的には、算数の学習からの流れもあり、「0より小さい」とはどのようなことなのかがわかりにくいように思われる。例えば「0より3小さい」がどのような状況かは、その時点での生徒の知識や経験から理解可能なのであろうか。そのままではわかりづらいという場合、「0より3小さい」を0から3ひくことだと捉え、「0-3の結果」を一つの数とみなして、それを「-3」と表すことにする、というのも一つの手である。つまり減法で閉じるように新たな数を導入して、算数で学習した数を拡張するという考え方である。

ただこうした導入の仕方は中学生には無理かもしれない、とっていた。ところが昭和46年の大日本図書および学校図書の教科書は、まさにこの導入の仕方を採用していた。

例えば大日本図書の教科書では、単元冒頭で、これまで学習した数の範囲(正の有理数)では加法、乗法、除法はいつでもできるが、減法はいつでもできるとは限らなかったことに触れ、 a, b の大小に関係なく $a-b$ がいつでもできるようにするにはどうすればよいか考える、として学習を開始している。

続けて3-1、3-2、3-3、3-4を順に考え、3-4では計算ができないこと、さらに $3-4=3-(3+1)=3-3-1=0-1$ より $3-4=0-1$ であり、0-1の計算に帰着できることを説明している。そして、「0-1の結果を-1と表して、これも一つの数と考え、『マイナス1』と呼ぶこと」をはっきりと説明している。

その後になって「0より1小さい数を-1、つまり $0-1=-1$ 」と説明してから、0より2小さい数、3小さい数、4小さい数がそれぞれ-2、-3、-4であり、 $0-2=-2$ 、 $0-3=-3$ 、 $0-4=-4$ でもあることを示している。

ここでは-1は0-1という減法の結果を表すこと、そしてそれを「一つの数と考え」ることが明確にされている。「一つの数と考え」と述べることの背景には、0-1の結果を一つの数とすることは不自然かもしれないが、といった気持ちがあるのではないだろうか。つまりここでは、負の数が、多少強引に作った作為的な数であることを、隠さずにはっきりと宣言している。

減法で閉じるように数を拡張するというと、形式的すぎるといった批判があ

るかもしれない。しかし「0より小さい数」があることを当然のようにして、それを「負の数」と呼ぶと説明するのではなく、ある種の約束事として負の数を導入するという立場を、ごまかさずに、明確に断わっているという点で、むしろ学習者に対して誠実な説明なのではないだろうか。逆に私たちは知らず知らずのうちに、どこかごまかしてしまっていないだろうか。

温度で -3°C が 0°C より“低い”から -3 は 0 より“小さい”と当然のように考えることは、松竹梅で梅は松よりランクが“低い”から梅は松より“小さい”と考えるようなものである。

さらに第3学年で無理数を学習する際には、 $x^2=2$ といった方程式が解を持つように、として、数を拡張する形で無理数を導入しているのであるから、少なくとも3年生に対しては新しい数のそうした導入の仕方は可能だと皆が考えていることになる。むしろ、3年生なら可能だが1年生には無理なのか、を検討すべきなのであろう。

数学者の足立恒雄先生は「数の発明」という本の中で、次のように書いていらした：

負数や無限小数を数と観るなどは発明以外の何ものでもない。いわば、一種のコジツケであり、ご都合主義の賜物である。それが何百年、何千年となく磨き続けられれば、実に精妙な合目的的装置のように見えるというに過ぎない。(p. iii)

私たちは「磨き続けられた」後の数に馴染んでしまった状態にあるので、負の数の不自然さに対する感性が鈍っているのかもしれない。負の数と初めて出会う中学校1年生に向き合う際には、自然な感性をまだ保持した人たちに、感性の鈍った人間が説明しようとしている、といった自覚は必要かもしれない。そうした点で、私たちは本当に学習者に寄り添った指導をしてきたのであろうか。

[【算数・数学教育におけるIAQに戻る】](#)