

演算の意味か適用か？

小学校第1学年で初めて減法を学ぶ単元の授業を、見せて頂いたことがある。単元後半のいわゆる求差の学習であった。公園に男の子が8人と女の子が5人いる場面で、男の子が女の子より何人多いかを考えたが、多くの子はすぐに $8-5=3$ とひき算を用いて答えを求めている。しかし1人の子が「誰も抜けないのに、ひき算になるのはおかしい」と納得しなかった。減法はそれ以前には、減った残りを求める求残の場面で学習してきたので、何も減らない場面でひき算を用いることを疑問視したのだと思われる。

先生はこの疑問を全体に広げ、この問いを皆で考え、説明を徐々に精緻化していく中で、女の子とペアになった男の子が公園から出ていくと考えることで、残った男の子が女の子より「多い」人数であり、したがってひき算で求められると、理解を深めていった。

実は同じような学習場面のことは、稲垣佳世子先生と波多野誼余夫先生による「人はいかにまなぶか：日常的認知の世界」でも紹介されている(pp. 182-183)。これらの授業では、求差はひき算の新しい意味として導入されたというよりも、求残により導入されたひき算という演算が求差の場面でも適用可能であることが、子どもたちと先生により確認されたことになる。求差の場面を探究し、その見方を変えることで、求残の場面として捉え直し、ひき算を適用できるようにしている。その結果として、 $8-5$ の5は“女の子の人数”ではなく、“女の子とペアになれなかった男の子の人数”であることが明確にされた。

ひき算には求残と求差の二つの意味がある、と説明されている場合もあるようである。平成29年度告示の学習指導要領に対応する解説では、求残、求差を含めて五つの項目が挙げられているが、こちらは「意味」ではなく、「減法が用いられる場合」とされている(p. 84)。そうであれば、意味が二つあると考えなくても、とりあえず算数としてはひき算を求残の意味で導入し、他の場面については、求残の場面として捉え直すことでひき算が“適用できる”と考えてもよいのではないだろうか。ひき算が用いられる場面を単に様々提示し、それをひき算の新たな“意味”であるかのように扱うのではなく、そうした多様な場面にひき算が“適用できる”と扱えばよいのではないだろうか。大切なのは、演算決定が求められる場面において、その場面に現れる数量関係を探究し、理解を深めること

で、知っている演算のどれが適用できるかを見いだせることではないだろうか。

同様のことは他の四則演算—加法、乗法、除法—についても言える。加法も合併と増加の2つの意味が中心とされ、第1学年においてこれらは求残と求差よりもさらに間を置かずに学習される。しかし被加数にも動きを持たせるかどうかの違いであり、例えば増加の場面も「もとの量と変化した量を併せる」と言っしまえば合併でも扱えそうである。

乗法は第2学年で初めて学習される際には、基準量の何倍かなのか、単位量あたりの大きさのいくつかなのかは、**明確にはされない**が、その後の学習では、特に確認もないまま、これら2つの場面のいずれかにも適用されていく。少なくとも単位量あたりの大きさの学習においては、**倍比例がベースになっている**ので、前者を基本的な意味とし、後者はその適用と考えた方が、算数の範囲では**両者の違いがかえって明確になる**ように思われる。人によっては組み合わせの場面をもとにデカルト積を乗法の意味に加えているが、これも算数や学校数学の範囲であれば、倍を求める計算の適用と考えられそうである。

除法は第3学年で初めて学習する際に、**等分除と包含除の2つの意味**が扱われる。しかし**等分除の場面を包含除を適用して扱うこともできるので**、包含除をとりあえずわり算の意味とし、他はその適用とすることもできよう。これにより、乗法を倍で意味付けたこととも整合し、また**割合を測定値とする考え方**とも整合する。

小学校の1年生から3年生が学習することを考えれば、**日常での経験**に支えられる**量の操作を参照しながら**四則演算についても学習するのが現実的であろう。しかし、上で見たように二つ目以降の“意味”が一つ目の適用として考えることができるのであれば、初めてその演算を学ぶ際に、複数の“意味”を学習すべきなのかどうかは検討の余地があるのではないだろうか。

確かに当面よく使われる“意味”を全て演算に付与しておけば、場面がその“意味”に当たることを確認すれば、すぐに演算を適用できて便利である。私たちもその際に、いろいろと説明したり確認したりする必要がなくて楽である。ただ、一つの演算を複数の“意味”と結びつければ、その演算のイメージは玉虫色となり、はっきりしないかもしれない。また、私たちもそのまま上の学年に進むと、**小数で割るわり算**や**分数で割るわり算**のように、既にトランプ配りはできないのに、「1あたりを求めるから割り算だね」で済ませて、それで安心してしまっ

ているかもしれない。

逆に基本的にはまず一つの“意味”を演算に付与する場合は、演算のイメージは固まりやすいかもしれない。ただし、その“意味”とすぐには結びつかない場面では、その演算が適用できるかを場面の捉え直しを通じて考える必要は出てくる。その分、“適用”ということ、子どもたちも私たち教師も、意図的、意識的に行う必要が出てくる。

このバランスを考えた結果が現在の教科書の状態なのであればよいのであるが、はたしてそうした検討をした結果なのだろうか。そうでないとすれば、一度、そうした検討をしてみた方がよいのではないだろうか。

なおここで見たような“意味”と“適用”の視点で考えると、次のような点も検討する必要が出てくるであろう。

- ・最初の基本的な“意味”として何を採用するか。
- ・数の演算としての理解はどのように可能となるか。
- ・逆に数の演算として導入した場合は、日常場面への適用はどのように保証されるか。

【算数・数学教育におけるIAQに戻る】