

単位量あたりの大きさの形式化

小学校第5学年で平均や単位量あたりの大きさを学習する際に、“ならず”操作により導入される。全体の量を幾つかの枠に均等に“等分する”ので、平均値や単位量あたりの大きさの値を求める際に、わり算を用いることも説明しやすい。実際、全国学力・学習状況調査でも、均等に等分する様子を見せた上で単位量あたりの大きさを求める式を問うた際には、正答率がそれまでの単位量あたりの大きさの問題よりも上昇していた。

ただ、導入の後で出てくる卵の重さの平均を求めるとか、人口密度を求めるといった場面では、導入課題のように実際に“ならず”操作を行うことも難しく、頭の中で想像するとしてもかなりイメージをふくらませなければならない。貸し出した本の冊数の平均にしても、本の大きさやページ数が異なることを考えれば、“ならず”操作は導入課題ほどには明らかではない。針金の1mあたりの重さでは、何を“ならず”のかすらわかりにくい。結果が小数になる場合は、具体的なさらに“ならず”操作はさらにイメージしにくくなる。

速さも単位量あたりの大きさの一種として学習されるが、平均の速さを求める場合、移動した全体の時間と、その時間で移動した全体の距離が示されるだけであり、1秒ごとや1時間ごとの走った時間が示されないで、“ならず”操作を行う機会はない。たまに単位時間ごとの様子を扱った図でも、最初から等分された状態を想定しており、“ならず”操作を避けている。そもそも速さが頻繁に変わるようなリアルが状態を考えると、“ならず”のは容易ではない。

つまり、導入の“ならず”操作が可能な場面は、それほど多くなく、ある意味では平均や単位量あたりの大きさを考える場面としては、特殊なのかもしれない。

そうだとすると、“ならず”操作に基づき平均や単位量あたりの大きさのイメージを作り上げるのではなく、“ならず”操作を用いて平均や単位量あたりの大きさの簡単な場合を導入したら、次に、それらの特徴を観察することにより、“ならず”操作ができにくい場合でも考えられるように、一種の拡張を図るべきなのかもしれない。

例えば、“ならず”操作が完了した後では、その状態は全体が一様になっているとか、一様であるからかけ算で全体量が表現できるといった特徴がある。1日の平均貸出数に日数をかければその期間の全貸出冊数が求まり、人口密度に面積をかければ全人口が求まる。これは、小学校第2学年のかけ算の学習で習った通り、貸出冊数を期間の中で一様にし、人口を面積全体で一様にしたからできるのである。また、平均や単位量あたりの大きさがわり算で求まるのは、わり算がかけ算の逆の演算だからである。

もしも一様であることもイメージしにくいとなれば、さらに観察を進めて、全日数をかけた時に全貸出冊数になるような値を平均と呼び、面積をかけたとき

に人口になる値を人口密度と呼ぶといったような、[捉えなおし](#)も必要かもしれない。一様であるという特徴をイメージすることと、この捉えなおしのどちらが受け入れやすいかの判断となろう。

つまり、平均や[単位量あたりの大きさの処理](#)を形式化する過程が、必要なのではないだろうか。その過程では、次の点を明確にしていく。

- ・ “ならず”操作ができたと仮定すると、どのような状態になっていると想定できるのか？
- ・ その状態を前提にすると、なぜ必要な値はわり算で求められるのか？

これにより、“ならず”操作自体を行いにくい場合でも、平均や単位量あたりの大きさを安心して扱えるようになる。

算数教育では、ともすると具体的な操作をすれば[わかりやすい](#)との思いこみも多く、[式主体の学習](#)を避けるような感じも受ける。操作を用いた学習には力が入るものの、その後の形式化が意識されず、結果としてその過程は子ども任せになってしまっていたのではないだろうか。そうなれば、“ならず”操作が具体的にイメージしにくい場合になるとわからない子が多く出てきたり、あるいは形式化の過程を経ないので形式化の結果である求め方を暗記するとか、「[はじき](#)」に頼るとかいうことになったりしても仕方がない。私たちは形式化の過程をきちんと考え、また授業に反映させてきたであろうか。

私たちにできるのは、この過程をしっかりとデザインし実践するか、さもなくば、平均や単位量あたりの大きさで現れるすべての場面について、“ならず”操作が5年生でも十分に可能であることを保証するかのいずれかである。

【[算数・数学教育におけるIAQ](#)に戻る】