

## 関数の中高接続

中学校で学習する関数は、変数  $x$  の 1 次式や 2 次式で表される。だから、 $x$  の値を自分で決めた時に、対応する  $y$  の値を自分自身で計算して求めることができる。確かに  $x$  の値が非常に大きな数だったり、小数点以下何百桁もあつたりすれば、実際に計算することは難しいかもしれないが、計算の手順をイメージすることはできる。言わば、 $y$  の値を自分で作り上げることができそうな手応えがある。

一方で高等学校で学習する三角関数や指数関数、対数関数をこの点から考えてみると、ほとんどの  $x$  の値について、 $y$  の値を自分で具体的に作り上げることができそうだという手応えが、持ちづらいのではないだろうか。

$y=\sin x$  では、直角三角形の辺の比がわかっている  $x$  の値については  $y$  の値を求めることはできるし、単位円をかけば図中の線分の長さを測定することで、およその  $y$  の値を知ることができる。ただほとんどの  $x$  の値に対して  $y$  の値そのものを、中学校の時のように自分で作り出すことはできず、図からおよその値を推測するかソフトウェア等で求めるしかない。 $\sin 15^\circ$  の値などは計算できないことはないが、その場合も、 $x$  の値から直接  $\sin x$  の値を求めるというよりも、**加法定理**などを利用して“間接的に” 求めるという感じになる。級数展開したものに  $x$  の値を代入して計算することは高校での授業として現実的でないだけでなく、正弦関数の定義に基づく計算でもない。

指数関数  $y=a^x$  も、 $x$  の値が整数や分母が 2 の累乗の分数くらいだと、計算をイメージできるが、 $x$  の値が 17.815736 だったり、 $\sqrt{271}$  だったりすると、計算の仕方をイメージするのも容易ではない。対数関数は教科書では指数関数の逆関数として導入されるので、真数が底の整数乗に帰着できるような場合でないと、やはり計算の仕方はイメージしにくい。

結局、こうした特徴があるので、中学校の時のように、それぞれの  $x$  の値に対して  $y$  の値を計算して実際に  $y$  の値を求めて、対応のきまりの“感触”や“手触り”を確かめることは難しい。示された対応のきまりに基づいて「 $x$  の値に対する  $y$  の値がよくわからない部分も多いけど、きっと 1 つの値がちゃんと決まるんだろうな」と割り切り、具体的な数値を自分で求められなくても、**対応のきまりを信じて**納得するしかないように思われる。

また、数値を細かく計算して関数の特徴を調べることが難しくなるので、対応

のきまりをベースに関数の持つ性質を導き、その示された性質を用いて別の性質を導くといった展開になるように思われる。中学校では式から作られた表がある意味で学習のベースキャンプのように働きうるが、高等学校の学習ではひたすら山を登り続けるような感じかもしれない。

そう考えてくると、数Iで学習する2次関数にしても、同様の傾向を持つことに気づく。2次関数の頂点も表から推測はできるが、正確な位置を知ろうと思えば、やはり対応のきまりを表す式を変形して求めることになる。またある2次関数のグラフが通る3点が与えられたとして、その関数の式を求める際に、3点を表に表して、そこから式を推測することは、中学校の時に比べて難しく、結局は連立方程式を用いることになる。もちろん高等学校の学習でも表は用いられるし、特に増減表などは重要な役割を果たしている。しかし、多くの主要な数値が入った表をベースにしてできることは、中学校に比べて格段に減ってしまうのではないだろうか。

もしもこうした違いがあるとすれば、その違いへの対応は、誰が責任をもって行うのだろうか。中学校の関数の学習でそれを見越して、生徒が高等学校で関数を学習できるように準備できることはあるだろうか。高等学校の学習で、中学校での学習の特性を考慮した時に、移行をスムーズにするための工夫はできるだろうか。基本的に $x$ の値に対して $y$ の値を計算することができることが関数の操作的捉え方を支えるとして、高等学校ではそれが期待できないとすると、高等学校での学習が始まるまでに、少なくとも圧縮化のレベルには到達している必要があるかもしれない。

関数の学習については、小中での違いも大きく、その接続が問題になる。中高はともに関数概念を扱い、式が中心になるという点では似ており、その違いは扱われる関数の種類だけのように見える。しかし上で見たような違いがあるとすれば、生徒が関数と向き合う基本的なスタンスの違いに私たち教師が注意を向け、そこへの対応やそれに基づく中高の接続についても改めて考えていく必要があるのではないだろうか。

【算数・数学教育におけるIAQに戻る】