

正負の数と基準としての0

標高と水深とでは、基準とする点異なるそうである（参考：[海上保安本部海洋情報部・海の深さを測る基準面](#)）。したがって、山の高さと海の深さとは反対向きの量ではありえない。反対向きの量と考えるには、改めて共通の基準を設定し、そこから上下に向かって測定し直すしかないであろう。

東京駅には各路線の0 kmを示す標識があり、例えば東海道本線の終点・神戸までは589.5 kmあるそうであるが、豊橋の人が豊橋を基準として東京まで-293.6 kmとは考えないであろう。つまり、2地点を結ぶ道のりにおいても、反対向きの量という考え方を、日常においてはしていないのではないだろうか。



気温などは確かに、普段からマイナスの温度も使っている。ただこれは、私たちが既に慣れているからである。0℃も、[国際単位系](#)のケルビンで表現すれば273.15 Kであるから、絶対的な基準ではない。逆に0 Kより低い温度は基本的にはないと考えられているようなので、マイナスの温度もないことになる。そもそもアンデルス・セルシウスが最初に温度計を提唱した際には、水の沸点が0℃、氷点を100℃と定めたが、これは氷点より低い温度を表しやすいからだったそうであるし、華氏温度が考案された理由の一つも、考案者の環境で出会う最低温度を0とすることだったそうである。

中学校第1学年の教科書では「基準の0を決めると、反対方向の数量を正の数、負の数を使って表わすことができる」などと説明されるが、上のように見えてくると、むしろ、「基準を決めることで反対方向の数量が生じる」のではないだろうか。最小の量ではない量、一連の並びの途中の量を基準とし、0で表したときに、基準の量より大きく正の数で表される部分と、基準の量より小さく負の数で表される部分とに分かれるのである。あるいは、標高と水深のように、異なる基準を用いて考えていたものに対して、共通の基準を設定して両者を一体化させることで、反対方向の数量とみなすような場合もあるかもしれない。

確かに変化や動きの場合は、反対向きの変化や動きが自然にありそうではある。増える／減る、前に進む／後ろに下がるなどを自然にイメージすることはできるし、これらは反対向きの変化や動きと言えそうである。ただこの場合は、何か基準があり、それに対して反対向きということではないであろう。あらかじめ

想定された一つの方向があり、それと同じ方向か逆の方向かにより反対向きと考えられている。0に当たるのは基準というよりも、むしろ変化が「ない」ことや動きが「ない」ことである。追い風と向かい風を反対向きと考えるのは自然であるが、この時も0に当たるのは「無風」状態であり、追い風や向かい風の向きを決める際の基準ではない。

中学校第1学年の正負の数の導入では、いろいろな量が話題になるが、上のように見てみると、基準としての0に適した量もあれば、それに適さないように思われる量もありそうである。また基準としての0に適した量の場合も、最初から自然に反対向きの量が考えられていて、そこで基準を明確化することで「反対方向の数量を表わすことができる」ようになるというよりも、むしろ基準を設定した後初めて反対向きの量が生じているのではないかとも考えられる。

正負の数は、算数で学習した0を最小とする数とはかなり性質の異なる数であり、その学習のために、算数で用いた多い／少ない、大きい／小さいで捉えられる量とは異なるタイプの量を用いる。それだけに、それらの量が生徒にとってどう受け止められているのか、彼らにとっても本当に日常的な量なのかについても、私たち教師は注意を向ける必要があるだろう。また、そうした注意を向けることができるためには、そこに現れる量についても丁寧に吟味しておく必要があるであろうし、私たち自身が日常でどのように使っているかも吟味していく必要があるだろう。教科書や授業で用いられている量は、上のような点について十分に吟味された上で用いられているのであろうか。何か明確な意図があって、様々な量が並べられているのであろうか。

【算数・数学教育におけるIAQに戻る】