

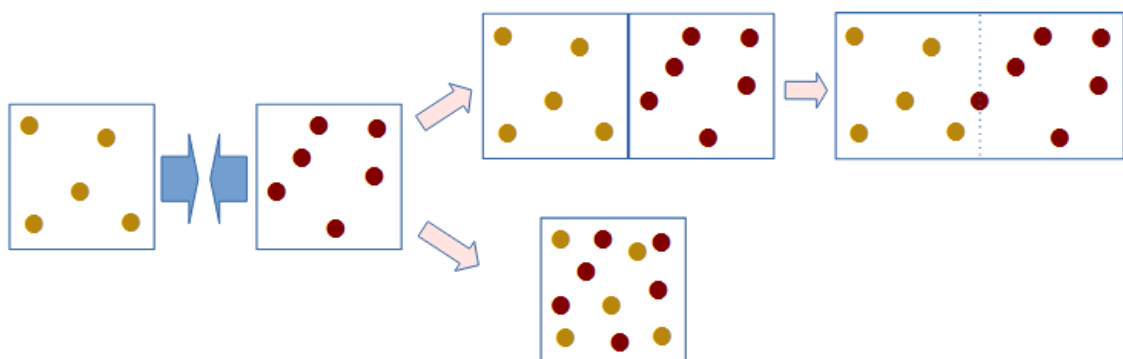
合併と重ね合わせ

算数の議論で速さは内包量だからたせないとされることもあるが、そんなことをしたら高校レベルの物理の問題も解けなくなってしまう。実際、MITの機械工学の教授であった Sonin 先生による *The Physical Basis of Dimensional Analysis* でも、同じ向きの速度は長さや重さ、面積と一緒に、たせる量として説明されている(p. 13)。量のことで機械工学の先生に反論するような専門性はないので、自分としては「たせる」という考えに従いたい。算数で出てくる速さが物理で出てくる速度とは別だから、たせないと主張される方は、それで理系の人たちと戦えるのであれば戦ったらよいであろう。

たせないという人がよく話に持ち出すのが、時速 60 km の自動車と時速 40 km の自動車を連結しても時速 100 km にはならないという例がある。しかしこれは自動車を合わせているのであり、速さを合わせているわけではない。一方で、時速 3 km の動く歩道の上を時速 4 km で歩けば、歩道の外から見ている人には時速 7 km で動いているように見えるであろう。そう考えれば、速さはたせると考える方が自然である。

今の議論では、結局、合併(combine)と重ね合わせ(superimpose)が区別されていないように思われる。長さや面積、重さは合併の操作により、たし算を考えることができる。確かに速さでは合併は考えにくいかもしれないが、動く歩道の例のように、重ね合わせとしては考えることができる。

算数の単位量あたりの大きさの導入で出てくる混み具合でも、下図の上段のように合併したら混み具合はたし算の結果にはならないが、下段のように重ね合わせを考えれば、混み具合はたし算の結果に等しくなる。



1 分間あたり 5 L の水が出ているホースと、1 分間あたり 6 L の水が出ているホースを 1 つの水槽に入れたら、1 分間あたり 11 L の水がたまるであろう。物質

の密度ではそう簡単ではないが、もしも何か特殊な技術で、 1 cm^3 のある物質と 1 cm^3 の別の物質を合体させて改めて 1 cm^3 の物質を作ることができたとしたら、できた物質の密度は合体させる前の密度をたし算した結果になりそうに思われる。

令和6年度全国学力・学習状況調査算数の問題4(3)の問題で、速さの分速200mをたしてはいけないのは、速さをたしてはいけないからではなく、今の場面では速さの重ね合わせになっていないからである。移動の前半と後半のそれぞれの速さは、それらが重ね合わされて一つの速さを構成しない。速さをたしたと思われる人が24.3%いたとされるが、この子たちに単に「速さはたせない」と指導することは、ここまで見てきたことからすれば不正確だということになる。

大切なのは、人に言われたことや本に書いてあることを鵜呑みにするのではなく、それを一つの情報として受け止めながらも、本当かどうかを自分の頭で検討してみることであろう。これはふだん、私たちが子どもたちに期待していることでもあろうから、それを教師である私たちが自分で実行するのは当然のことである。ご指導をされる先生の中にも、自分でチェックせずに、口伝のように言い伝えているだけの人もあるかもしれないので、要注意である。

【算数・数学教育におけるIAQに戻る】