# ratio, rate, proportion の違い

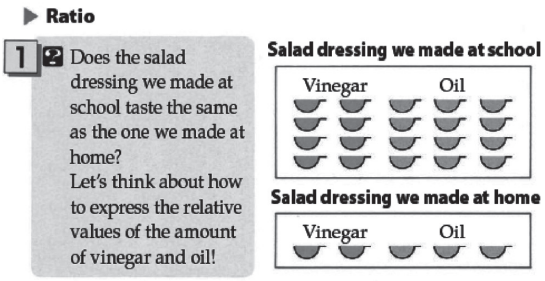
渡 辺 忠 信*

前回のこのコラムでは「割合」について紹介したが，この割合という言葉を英語にどう訳したら良いか，日本の教科書を訳していて頭を痛めた．インターネット上の百科事典のようなウィキペディアでは「割合」に対する英訳は見あたらないが，「割合」は「比率」と同意であるとしてあり，「比率」のページを見ると“proportion”と訳してある．しかし，前回のコラムで書いたように，「割合」がある量の基本量に対する何倍かの比の値と考えると，“value of a ratio”の方が正確に思える．「比」はたいていの場合は“ratio”と訳されているが，「比」のページでは英語が挙げられていない．そして「比例」のページを見ると，今度は“proportionality”と訳してある．異種の量の割合のことはしばしば“rate”として訳されている．つまり，「割合」に関連して，“ratio”，“rate”，“proportion”という3つの言葉が使われているわけである．

今度は逆に“ratio”，“rate”，“proportion”を日本語にするとどうなるかを調べると，“ratio”は，「比（率）」，「割合」，“rate”は「割合」，「率」，そして“proportion”は「割合」，「比率」，「比例」とあり，結局この3つの言葉のちがいがますますはっきりしなくなってしまう．こうした曖昧さが，ただ単に2つの言語の違いであるならばそれは仕方がないことであるが，先月号のこのコラムでも書いたように，アメリカではこれらの言葉の意味が曖昧だけでなく，それらが表現している概念が曖昧に取り扱われてしまっていることがしばしばあるように思える．それでは，これらの概念の関係は日本ではどのように取り扱われているのであろうか？　読者の方々は既に承知のことかもしれないが，簡単にまとめてみる．

筆者が調べた限りでは，2量の関係としての「割合」という言葉が教科書で正式に取り扱われるのは百分率が導入される単元が一般的であるといえよう．そして，2量を比べるのに，1つの量をもとにして（その量を1と考えた時）もう1つの量がその何倍にあたるかを表した数を「割合」と定義している．「比」は6年生で導入されるが，その導入問題は多くの場合サラダドレッシングの味を比べるような場面が使われているようである．例えば下の問題は私たちが英訳した小学校6年生の教科書で使われている問題であるが，ほかの教科書でも似たような場面が使われている．

学校で作ったドレッシングと家で作ったドレッ




東京書籍 Mathematics for Elementary School, 6A, p. 48

＊ケネソー（ジョージア）州立大学理学部

シングの味が同じかどうかという問題である．学校で作ったドレッシングに使われた酢の量を「2」と見た時，油の量は「3」と考えられることから，どちらのドレッシングも酢と油の量が「2と3の割合」になっており，この割合を「2対3」又は「2：3」と表したものを「比」というという風に定義されている．そして，a：bで表された比をbをもとにした時aがbの何倍にあたるか，つまり a ÷ b の商，$\frac{a}{b}$を「比の値」とするわけである．「比例」の意味は指導要領解説書では次のようなものを挙げている．

(ア)　2つの数量A，Bがあり，一方の量が2倍，3倍，4倍…と変化するのに伴って，他方の数量も2倍，3倍，4倍…と変化し，一方が$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$，$\frac{1}{4}$…と変化するのに伴って，他方も$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{3}$，$\frac{1}{4}$…と変化するということ．

(イ)　(ア)の見方を一般的にして，2つの数量の一方が$m$倍になれば，それと対応する他方の数量は$m$倍というようになるということ．

(ウ)　2つの数量の対応している値の商に着目すると，それがどこも一定になっているということ．

そして，2つの比例する量，$x$と$y$，の関係を表した式，$y = kx$，を「比例の式」としている．この「比例の式」は中学校で学ぶ「比例式」$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$とは違ったものである．

さて，こうした日本における取扱いと比べてみて，今回のトピックであるratio，rate，proportionの3つの言葉を考えてみると，“ratio”はやはり「比」のことのようである．その表現方法として“2 to 3”（2対3），“2：3”，そして$\frac{1}{3}$の3つがあることになる．“proportion"と言う言葉は，こちらの教科書ではしばしば2つの比が等しいことを表す式と定義されている．そうすると，日本語に対応する言葉は「比例式」となるように思われる．2量が比例の関係にあることは“in proportion”とか“proportional”と表現されることが多いようなので，ウィキペディアにあるように“proportionality”とするのが一番良いのかもしれない．アメリカの教科書では「比例の関係」は1つのトピックとして取り扱われずに“proportion”と一緒に学ばれることが多いようなので，問題ないが，日本の教科書を訳す時に“proportionality”という言葉の基になる“proportion”の概念を学ぶ前にこの言葉を使うのは何となくすっきりしない気がする．

それでは“rate”はどうなるのであろうか？　この言葉はアメリカの数学教育者の中でもはっきりと定義されてないようである．ある人は2つの異種の量の割合のことと考えるようであるが，異種・同種関係なく，1つの量が1の時の比のことを“rate”とする人もいるようである．3月に発表されたアメリカ初の統一カリキュラムの草案には“Understand that for a ratio $a : b$, the corresponding unit rate is $a / b$”という項目が6年生のスタンダードとしてある．つまり，a：bという比があるとき，unit rateとはbを1と見た時のaの値ということである．したがって，“unit rate”は「比の値」に対応するようである．しかし，“rate”の意味ははっきりしないままである．

さて今回日本での割合，比，比例などの取扱いを調べていて1つ疑問に思ったことがある．それは，「割合」の定義として1つの量をもとにしてもう1つの量がその何倍にあたるかを表した数とあるが，「比」の定義では2量が2と3の割合にある時にこの割合を2：3と表したものを「比」としていることである．先月号のコラムでアメリカの教科書で百分率（パーセント）が数として取り扱われていることを書いたが，もし「比」が「割合」の表し方であり「割合」が「数」であるなら，「比」は「数」の表し方ということになる．そして同じように割合の表し方の1つである百分率もやはり数ということになるのであろうか？　読者の方々はどう思われるであろうか？　今回のコラムを書いていて，あらためて算数の奥深さ，自分の勉強不足を思い当たらされた．