

分数の読み方

高橋 昭彦*

連載をはじめに当たって

数学教育を世界的な視野から議論する動きが活発になってきた。発展途上国は、先進国のカリキュラムを積極的に取り入れ、数学教育の向上を図ろうとしている。他方、アメリカは、国際調査等で上位の国々を参考に、国レベルの統一カリキュラムを作ろうと動いている。

このような世界を巻き込んだ数学教育界の動きの中、日本の学習指導要領、同解説書並びに教科書などを英訳し、世界の数学教育界に日本の優れた数学教育の実際を示そうという動きがある。また、21世紀を生き抜く人材を育てるために、必要な数学を求める世界レベルの議論に積極的に参加しようという動きが世界の間で高まっている。

このような動きの中、筆者らは、アメリカの数学教育学者、教育心理学者、さらに現場の数学教師、教育委員会関係者と協力し、平成元年版学習指導要領指導書小学校算数及び中学校数学、同じく平成元年版算数教科書（1年生から6年生）及びその副教材の英訳、さらにアメリカ連邦政府教育省と連携して、第一回全国学力調査問題、平成20年版新学習指導要領小学校算数及び中学校数学、さらに平成20年版新学習指導要領解説 算数編の英訳を行ってきた。そして、現在は、平成20年版新学習指導要領解説 中学校数学の英訳に取り組んでいる。

これら一連の英訳プロジェクトを通して学んだことは、日本語で表現された算数数学の内容を、単にそのまま英語に直しただけでは、日本語で表現しようとしている学習内容、また指導法とその背景にある考え方が必ずしも英語で読んだときに伝わりとは限らないということであった。

この連載は、日本とアメリカ英語の算数・数学用語、表現の違い、そして概念の違いを紹介しながら、新しい学習指導要領を具現化する上でのポイントについて考えていきたいと企画した。英語で日本の算数教育を

表現するときに浮き彫りになる日本算数教育の特徴、一対一対応にはならない英語と日本語の興味深い関係、またそこから見えてくる日本とアメリカの算数教育に関する考え方、問題意識の違いや共通点を、新しい学習指導要領の要点と関連づけてみることによって、読者の教材研究の糧になることを期待している。

DePaul University 高橋昭彦

Kennesaw State University 渡辺忠信

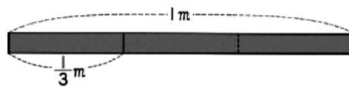
William Paterson University 吉田 誠

分数の読み方

日本語で分数を読むときは、分母、そして分子の順に読む。例えば、 $\frac{1}{3}$ と表記されている場合には、3分の1と読む。

一方、英語の場合には、分子 (numerator)、そして分母 (denominator) と、日本語とは逆の順に読む。つまり、 $\frac{1}{3}$ の場合には、one thirdと読む。

When 1 m is partitioned into 3 equal parts, each part is called one third of 1 m. It is written $\frac{1}{3}m$ and you read it as "One third of a meter."



東京書籍 Mathematics 3B for Elementary School p. 58

日本の教科書を英訳するときの問題になったのは、分数の書き順を示すページである。(図)

日本の分数の書き方は、最初に中央に分数を表す線を引いて、次に分母、そして分子の順に書く。この書き順は、日本語のように、分母、そして分子の順に分数を読む場合には、ごく自然に受け取ることができるが、英語のように分子から先に言うとなると、どうもしっくりこない。

では、英語では、分子から先に書くのが正しい

*ディポール大学准教授／

アジア太平洋数学科学教育コラボティブ、ディレクター

のかというと、どうもそれははっきりしない。もちろん、先生方も子どもたちも分子から先に書くが、あまり分数の書き順はどうするべきかなどと書いてある教科書は見たこともないし、また、そのようなことを指導している先生がいるということも聞かない。

分数表記を $1 \div 3$ の別の表し方とするならば、英語の書き順も納得がいくが、分数の導入の段階で子どもたちにこのような見方をさせるには無理があるだろう。

また、分母が分数の単位を表すという考え方を強調するならば、日本のように、「3分の」と言った方が、「3つに等分したものがいくつある」という意味を表すには適しているかもしれない。実際、アメリカの子どもたちの中には、分母と分子の表す意味の違いがよくわからないで混乱してしまう子どもや、分数は分母と分子で1つの数を表現しているということをなかなか理解できない子どもが多い。

これに対して、同じ英語で分数を教えるシンガポールでは、分数の導入に当たっておもしろい工夫をしている。

1つのものを等分して作ったものを表すときに、 $\frac{1}{3}$ というように、いきなり分数表記を導入せず、まず、1 third というように表す段階を経験させるのである。

これは、third を単語として綴ることによって、この部分は、例えば、1 meter のように、単位を表していることを理解させるというのである。

そして、英語らしいのは、 $\frac{2}{3}$ の場合には、2 thirds と、ちゃんと複数形にして、他の単位と同様にきちんと表現するところである。

そして、等分した大きさを単位としていくつ分かを表すのが分数であるということを十分に理解した上で、分数表記、例えば、 $\frac{1}{3}$ や $\frac{2}{3}$ を指導するのだそうだ。

なるほど、このようにすると、英語でも、分数の分母の表す意味と分子の表す意味の違いが明確になるだろう。

実は、このアイデア、シンガポールが独自に考え出した方法ではないのだそうだ。シンガポールの教育学者ヤップ氏によると、もとはアメリカの数学教育雑誌に載った研究論文の影響だというのである。この連載を一緒に担当している渡辺氏が、

1957年のNCTMのArithmetic Teacherに載っている論文にそのアイデアが書かれていると指摘されたので調べてみると、確かに、分数の意味は具体物を用いて指導すると小学校2年生でも理解できるが、その表記はなかなか理解しにくい。なので、1 third というように、表す段階を経験させることが必要だ (Gunderson & Gunderson, 1957) と述べられていた。

アメリカで発表された論文が、シンガポールの分数指導に影響を及ぼしている反面、アメリカでは、すっかり忘れ去られているというのもおもしろい発見であった。

一方、分数の意味をどのように指導していくかという点でも、日米でおもしろい違いがある。

日本の新しい学習指導要領では、分数を2年生で導入することになった。そしてそこでは、いわゆる分割分数として導入する。このことをアメリカでは、Parts of a whole と表現している。その後、日本では、3年生で分数を用いて量を表す場面を導入する、いわゆる量分数である。ところが、アメリカでは、この量分数に対応する表現は見当たらない。あくまでも分数の用いられ方として考えられており、分数の意味としては単位となる量を等分したいくつ分、つまり意味としてはParts of a whole であると一般的に考えられている。

これに対して、アメリカで分数を導入するとき、Parts of a whole と同時に、もう一つ概念としてParts of a set を教えることが多い。例えば、3つあるクッキーのうちの2つを $\frac{2}{3}$ と表現することを小学校低学年で分割分数と同時に指導するのである。日本の教科書では、このような場面を分数で表現することを扱うのは、割合や比を学習してからであるから随分と扱いが異なる。

興味深いのは、シンガポールの学習指導要領である。そこでは、2年生で分数を導入するときはparts of a whole だけを扱い、parts of a set は4年生まで扱うべきではないと明記している。

分数の導入一つにしても、他言語による表現、他国の扱いと比較すると、いろいろと考えさせられる興味深い問題が見えてくる。

【参考文献】

Gunderson, A., & Gunderson, E. (1957). Fraction Concepts Held by Young Children. Arithmetic Teacher, 4 (October 1957), 168-173.