

### 問題場面の分類

高橋 昭彦\*

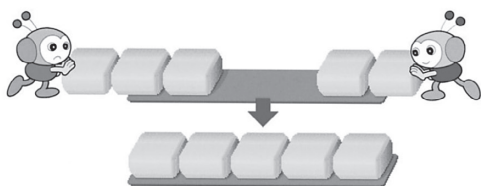
前回のたし算，前々回のかけ算のところでも述べたように，アメリカの教室で広く行われている四則に関する指導では，計算の用いられる場面や，計算の意味や性質よりも，いかに計算結果を求めるかの方に重点が置かれているような印象を受ける。

NCTM（全米数学教師協議会）の提案するスタンダードなどで，問題解決や数学的な考え方が重視され，知識技能よりも概念の育成や数学的な考え方に焦点が当てられているにもかかわらず，アメリカの教室では，まだまだ知識・技能詰め込み型の授業が幅を利かせているようである。

英訳された日本の算数教科書を見た現場の先生方が一様に驚くのは，日本の教科書が，数と計算の単元で文章問題をふんだんに取り入れていることである。単元の導入から問題場면을提示するかたちで入り，その後単元は，少しずつかたちを変えた問題場面が文章問題として次々に提示され，それらを挟むかたちで公式や，計算方法が，そし

てさらに，しっかりと型分けされた練習問題がその都度組み込まれている。このような単元の展開を表現するときに，よく言われるのは，“Series of problem solving”によって構成されているということである。このような単元構成は，単にいくつもの類似の問題を与えて解かせるのとは異なり，どのような順に問題を提示していくかということに細心の注意が払われている。つまり，十分に吟味した順序で問題を提示することによって，子供の思考の流れに沿って，知識や理解を深めていく指導を意図的計画的に行おうという考え方である。シンガポールの研究者は，このような単元構成について，“Systematic variation”といった表現で表したりするようである。

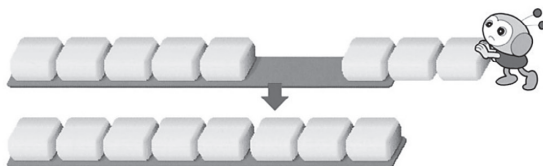
このような単元構成を行うために日本では，文章問題をどのように分類整理し，それをどのような順序で子どもたちに与えることがいいかといった研究がなされてきた。例えば，学習指導要領解説（文部科学省，2008）では，たし算の用いられ



If you put 3 and 2 together, it makes 5.

Math Sentence  $3 + 2 = 5$   
 $3$  plus  $2$  equals  $5$

Answer 5 dogs



If you add 5 and 3, it makes 8.

$5 + 3 = 8$

Answer 8 cats

東京書籍 Mathematics 1 for Elementary School, p. 28, p. 30

\* デイポール大学教育学部准教授

る場合を、増加 (increase), 合併 (combine), 順序数を含むたし算 (Addition involving ordinal numbers) の3つに、またひき算の用いられる場合を、求残 (Take away), 求差 (Comparison), 順序数を含むたし算 (subtraction involving ordinal numbers) の3に分類している。

教科書では、このような分類に基づき、それぞれの場面を具体物の動きで子どもたちにとらえやすいように示し、その後で必ず式で表現し、その後はじめて答えを求めるといった流れで指導が展開されている。

これに対して、アメリカで広く受け入れられている分類は、たし算、ひき算の場面として分けるのではなく、まず加法減法にかかわる場面を大きく4つに整理し、それぞれの場面について、未知数が何かという視点でさらに分けている。

Problem Type			
Join	Result unknown	Change Unknown	Start Unknown
Separate	Result Unknown	Change Unknown	Start Unknown
Part-Part-Whole	Whole Unknown		Part Unknown
Compare	Difference Unknown	Compare Quantity Unknown	Reference Unknown

(Carpenter, Fennema, Franke, Levi, & Empson, 1999, p. 12)

□などを使った式で表すことを積極的に指導するような指導の系統を考えるのであれば、表のような分類の方が適しているかもしれない。ただ、このようなたし算、ひき算の用いられる場面の分類は、アメリカの研究者、教員養成や現職教育に携わる人たちの間では広く知られているが、残念ながら、このような考え方を積極的に用いている教科書は、まだあまり見かけられない。したがって、教室で教える先生方が、これらの分類を生かして指導案を立て、授業を行っているかというところ必ずしもそうは言えない現実がある。

わり算の用いられる場面については、日本とアメリカの間に違いはない。ただ、日本語と英語の表現の間に多少の違いがあるようだ。日本で言われる等分除のことは、英語で partitive division または fare share division, 包含除は, quotative division または measurement division と表現しているが、これらは日本同様、子どもたちに教える言葉ではなく、あくまで先生方が指導計画や指導案を考えたりする際に用いる専門用語である。日本の先生方は、教材研究や、授業研究などの機会を通して、これらの専門用語を用いて、それぞれの学年段階でわり算を指導するとき、どちらの場面の問題を提示して子どもたちに考えさせた方が、学習目標を達成しやすいか、といったことを議論する。

一方、アメリカでは、現場の先生方が自分たちの授業について、指導計画や指導案について深く議論する機会に恵まれていない。そのため、このような算数指導に関する専門用語は、大学の教科教育の授業や教育研究に携わる専門家以外ではあまり使われていないのではないだろうか。

日本では当たり前に使われている算数・数学教育、また教室での教師と子どもの営みを表す専門用語がいくつも存在するが、それらの多くは、英語で表現することが難しい言葉である。また、仮に英語で表現したとしても、アメリカの先生方は、その言葉の持つ意味や、専門用語として存在する意義がなかなか理解していただけない。

Carpenter, T. P., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L., & Empson, S. B. (1999). *Children's Mathematics: Cognitively Guided Instruction*.