

子どもと一緒に問題解決する－４年・猿田実践－

1. 自律した学習者を育てる

卑近な計算は機械が取って代わっています。こうした時代における数と計算の指導は、電卓などの誤りを判断できる、数や計算についての理解や、性質を明らかにしていく力と態度を育てることにあります。

本実践は、除法に成り立つ性質を、子どもが自律的に明らかにしていく展開でした。活発なやりとりが見られる一方、「わられる数とわる数に同じ数をかけても、同じ数でわっても、商は変わりません」のまとめには至りませんでした。子どもにとって「自由な」算数は、必ずしも教師の想定どおり展開しません。教師には、どのような指導・支援が求められているのでしょうか。

2. 本実践の考察から見えてくること

本実践では、きまり 1 を中心に展開しました。わられる数は常に 4 ずつ増え、わる数は常に 1 ずつ増えることに、多くの子どもが気付いていました。さらに、商が 8 の場合も踏まえ、子どもは「わられる数は商の数ずつ増え、わる数は 1 ずつ増える」と、きまりに確信を得ていました。

$4 \div 1 = 4$	$4 \div 1 = 4$
$+4 \downarrow \quad \downarrow +1$	$\times 2 \downarrow \quad \downarrow \times 2$
$8 \div 2 = 4$	$8 \div 2 = 4$
$+4 \downarrow \quad \downarrow +1$	$\times 2 \downarrow \quad \downarrow \times 2$
$12 \div 3 = 4$	$16 \div 4 = 4$
$+4 \downarrow \quad \downarrow +1$	$\times 2 \downarrow \quad \downarrow \times 2$
$16 \div 4 = 4$	$32 \div 8 = 4$
\vdots	\vdots
きまり 1	きまり 2

一方、少数でしたが、きまり 2 を見つけている子どももいました。全体での話し合いで、「わられる数も、わる数も 2 倍しても商は同じ」は認められたのですが、わる数が「1, 2, 3, 4, ...」

と現れていないため、同意が得られませんでした。しかし、教師の想定していたまとめにつながるよう教師主導の展開に戻すことは、子どもが自律的に学習することには近づけません。

きまり 1 は、わられる数、わる数の 2 つの数の対応づけを加法的なきまりで捉えています。この見方を乗法的に見れば、教師の想定していたまとめになります。加減による見方が先行しているため、子どもは乗除による見方が十分ではありません。これから慣れていけばよいのです。したがって、本時は、2 つの数を対応づけ、加法的なきまりを捉えていることを認め、それを堪能するでよいと考えます。加法的なきまりを発見したことに満足すれば、新たなきまりを見つけようとする可能性もあります。その時は、「この後どんなことができるのか」や「まだきまりはないかな」と発問し、新たに発展すればよいのです。

授業構想時、教師は子どもの反応を様々に想定しますが、実践時は想定を越えることばかりです。それらの反応に対処しようと綿密に準備することは、教師の指導・支援を硬直させてしまいます。そうするよりも、教師は、想定外の反応について「何に着目しているの」、「どのように考えたいの」と子どもに返し、一緒に問題解決することを勧めます。未知なる問題の解決に困難はつきものです。解決結果を追うのではなく、解決したり、新たな問いを発見し、考え続けることを教えたいものです。

3. 本稿のまとめ

- 教師は、想定外の反応に対処しようと綿密に準備するだけでなく、「何に着目しているの」、「どのように考えたいの」と子どもに返し、一緒に問題解決・発見することが望ましい。

本実践・研究から見えてくること

研究協力者 加藤 慎一

(秋田大学教育文化学部英語・理数教育講座)

数学的に推論することを重視した小学校算数科の授業デザイン

$\square \div \bigcirc = \triangle$ 。商が等しくなるわり算にどのようなきまりがあるか。商が等しくなる式を比較しながら、被除数と除数の関係に着目し考察することをねらいとした、猿田先生の授業である。

きまり発見をたのしむ子どもたち

子どもたちにおける深い学びを創出するためには、単に答えを得ることに終始するのではなく、数学的に推論しながら結果を得たり、得た結果について数学的に推論したりする活動を重視することが必要かつ重要である。

本研究授業では、単に $\square \div \bigcirc = \triangle$ の計算をして答えを得ることに終始するのではなく、計算した結果について帰納的に推論したり、類比的に推論しながら結果を得たりする活動がデザインされていた。

具体的には、商が4になる式をいくつか並べてきまりを発見しようとしたり、商が4以外のときには、被除数がどのように増えているかについて推論したりする活動である。これらの活動を通して、子どもたちは、商が等しくなるときのきまりを統合的・発展的に捉えようとしていた。

以上のように、数学的に推論する過程を重視した授業展開は、子どもたちが統合的・発展的に考察する局面を創り出し、それは結果として、子どもたちの深い学びの創出に大きく関わっていた。

二つの数量の関係に着目して捉えることの難しさ

二つの数量の関係に着目して捉えることには困難が生じる。本研究授業においても、二つの数量の関係に着目して捉えることに困難が生じていた。子どもたちは、

「 $4 \div 1 = 4$ 、 $8 \div 2 = 4$ 、 $12 \div 3 = 4$ 、…」と図1のように並べ、商が4になるとき、被除数が4ずつ、除数が1ずつ増えるきまりがあることを発見している。子どもたちは、他にもきまりがないかを探ろうと、図2のように、「 $4 \div 1 = 4$ 」と「 $8 \div 2 = 4$ 」を比較し、被除数と除数がともに2倍になっていることを発見した。しかし、「 $8 \div 2 = 4$ 」と「 $12 \div 3 = 4$ 」を比較し、被除数と除数がともに2倍になっていないことから、それはきまりとして捉えることはできないと判断していた。

$4 \div 1 = 4$	$4 \div 1 = 4$
+4 ↓ ↓ +1	×2 ↓ ↓ ×2
$8 \div 2 = 4$	$8 \div 2 = 4$
+4 ↓ ↓ +1	↓ ↓
$12 \div 3 = 4$	$12 \div 3 = 4$
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

図1

図2

ここでは、文脈や状況に戻り、さまざまな表現を相互に関連づけたい局面だった。「 \square 枚の折り紙があります。 \bigcirc 人に同じ数ずつ分けると、1人分は \triangle 枚になります。」という文脈や状況に戻り、図3のように式と図とを関連づける、あるいは式と具体物の操作とを関連づけることによって、「 $4 \div 1 = 4$ 」を基準にして、被除数と除数がともに2倍、3倍、…になるきまりを発見することに迫る契機になったと考えられる。

これまでより一層、さまざまな表現を相互に関連づける活動を重視することによって、子どもたちにおける二つの数量の関係に着目して捉えることの困難を克服し、数学的に推論する活動の促進を図り、子どもたちにおける深い学びを創出する実践に期待したい。


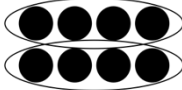
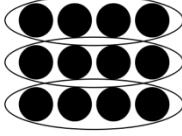
$4 \div 1 = 4$	
$8 \div 2 = 4$	
$12 \div 3 = 4$	
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

図3