

互いの表現をつなぎ、共に算数を生成する授業づくり

1 算数的表現を分かち合い、活用する

わたしたちは、子どもの算数的表現を大切にし、実践を積み重ねてきた。それは、算数的表現を高め、共に算数を生成している状況が、子どもたちに確かなる知を育んでいると考えたからである。そのためには、「数理的な事象を算数的表現で表す」「既習事項、生活経験とつなぐ」「直観力・論理的思考力をみがく」ことが欠かせない。そして、このような状況を創り出すために、「社会や文化とのつながりを視点に単元を構想する」「算数的表現を分かち合う」「子どもの直観と論理的思考を意味づけ、価値づける」ことを具体的な手立てとしてきた。

また、論理的思考力・判断力の内実を方法面と内容面に分けて整理した。これらを学習内容に合わせて意味づけ価値づけし、子どもに意識化させていくことで、子どもたちの算数的表現を高めようとしてきた。

さらに、算数的表現は、様々ななかかわりの中でより高まっていく。このなかかわりを「算数的表現を介した『ひと、もの、こと』との分かち合い(相互作用)」と考えた。そして、子どもたちが算数的表現を使ってどのように分かち合っているか、また、分かち合った算数的表現をどのように活用しているかを探る中で、教師の「教えること」を見出してきた。見出された「教えること」は、次の5点である。

社会や文化とのつながりに気づかせ、深くかかわらせる。 子どもの数量感覚を刺激し、WHYを追究させていく。 他者との分かち合いをコーディネートする。 子どもの学んだことを意味づけ、価値づける。 結果やプロセスを、様々な立場から検討させていく。
--

最終年次である本年度は、算数科における「真の学び」を「共に算数を生成する」と捉え、それを創出する要件として、新たに「互いの表現をつなぐ」ことについて提案していきたい。

2 互いの表現をつなぐ

前述したように、共に算数を生成する状況を創り出す手立てとして、分かち合うことを大切にしてきた。本年度、この分かち合いの内実を見つめ直した結果、子どもと子ども、子どもと教師の新たな関係が見えてきた。それが、「互いの表現をつなぐ」ということである。また、分かち合う中には、これまでの算数

的表現とは位相の違う表現が見られることにも気づいた。ここでは、「分かち合うこと」と「互いの表現をつなぐこと」、そして、新たな表現について説明したい。

分かち合うとは、解決方法や知識といった情報が行き来することだけを意味しない。もっと複雑で、相互解釈的な構造であると考えている。例えば、他者との分かち合いでは、言語的なものだけでなく、ジェスチャーや表情、しぐさといった非言語的なもの、そして、周りの環境や状況も関係してくる。したがって、他者と分かち合うためには、「伝えたいことは、こういうことかな?」「伝わっていないみたいだから言い換えよう」と、相手の思いや考えを解釈しながら、表現をつないでいこうとすることが重要となる。

その際、子どもが活用する表現が算数的表現である。本校では、図1のように、子どもの算数的表現は「図的」「操作的」「言語的」「記号的」表現の4つに分けられると考えてきた。しかし、本年度、これらの算数的表現とは別に、子どもの経験からくる「気づきの言葉」を位置づけることにした。

「気づきの言葉」とは、問題事象（社会や文化）と出会った子どもたちが、すぐに思うことやこだわることである。子どもたちは、これまでの経験をもとに問題事象に出会う。したがって、その時に子どもの中では、様々な声がしているはずである。それは、解決の見通しであったり、これまでの既習事項や経験とのつながりを確かめる声であったりする。また、そのような内的な

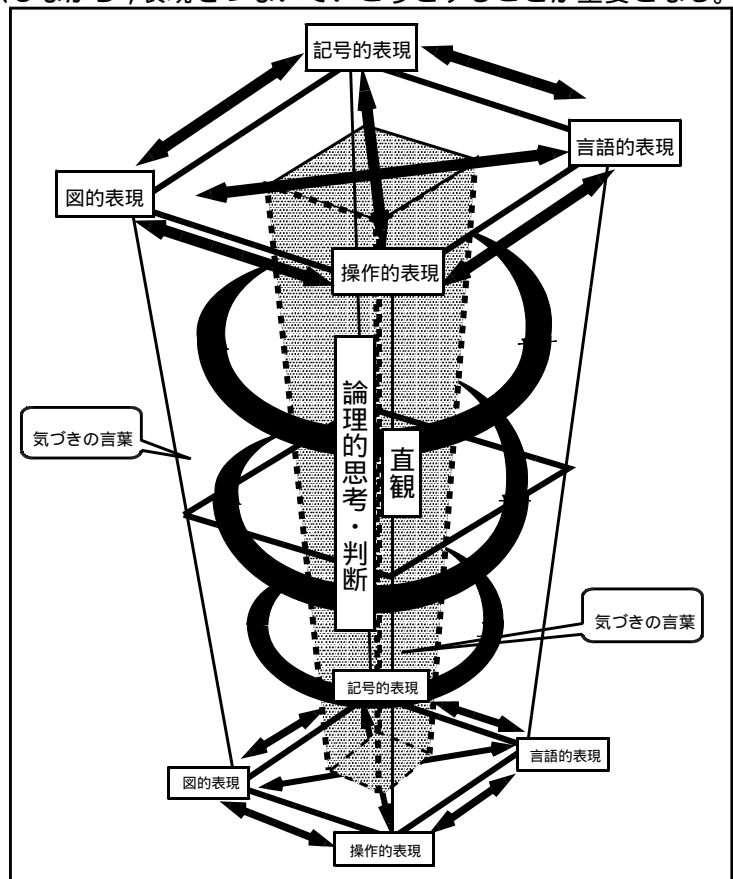


図1 子どもの算数的表現の高まり

声が出されるときは、「あっ（解決の見通し・納得）」「うん？、あれ？（疑い・否定）」「えー（驚き）」といった短い言葉であることが多い。そして、このような言葉の意味すること、つまり、言葉の裏にある子どもの感情や思考を共有したり、互いに解釈したりするところから分かち合いは始まっていくのである。

このような「気づきの言葉」を位置づけると、授業は、「問題事象との出会い - 気づきの言葉 - 互いの表現をつなぐ・分かち合う - 意味づけ・価値づけ - 算数的表現の活用」という流れになる。これは、本研究で創出してきた「かわり重視の教育モデル」とも合致する。また、単元においても、この流れを重視し新たな単元モデルを創出しようと試みてきた。つまり、「気づきの言葉」をきっかけに、互いの表現をつなぎ、分かち合いながら算数的表現を高めていく過程が、「共に算数を生成する」ことにつながると考えるのである。

以上のようなことを踏まえ、次は、授業づくりの具体的な留意点について提案していくことにする。

3 互いの表現をつなぎ、共に算数を生成する授業づくり

(1) 分かち合いをコーディネートする

子どもの「気づきの言葉」の意味することによって、分かち合いの方向や内容が決まる。したがって、教師にとっては、「どのような言葉を引き出すか」、また、「どの言葉を拾い、広げるか」が重要なコーディネートとなる。昨年度は、他者との分かち合いにおけるコーディネートについて提案してきたが、本年度は、「もの・こと」との分かち合いも視野に入れ、授業の流れに沿って整理すると、以下の3つになる。

数量感覚を刺激する

子どもの数量感覚を刺激すると、「気づきの言葉」が表出される。その言葉は様々ではあるが、「驚き」や「疑い」といった思い(WHY)が込められていることが多い。この「WHY」を引き出すようなコーディネートが、特に導入の段階においては大切である。

そこで、「数や量、図形感覚とのズレをつくる」「問題事象のイメージ化を図る」「既習事項がそのまま適用できない場面に出会わせる」ようにする。具体的には、「予想する・見積もる・実験する・測定する・書く・描く・並べる・操作する・計算する」などの活動を促す手立てを工夫している。

「気づきの言葉」から「算数的表現」へ

新学習指導要領では、算数科で育てたい力の1つに表現力が上げられた。本校の算数的表現を高めることも同じねらいだと考えている。しかし、算数科における表現力というと、すぐに、問題事象を図や式に表す力を求めてしまうのだが、それらの表現方法を知るだけでは活用する力とはならない。例えば、線分図などの指導を機械的にしてしまうと、本来の目的であるはずの解決に役立つ図ではなくなってしまうのである。したがって、最初から抽象的な表現に結びつけようとするのではなく、子どもたちが「問題事象を豊かにイメージすること」「自分のわかり方に置き換えること」を大切にしていく必要がある。

そこで、教師には、子どもの「気づきの言葉」を意識して拾い上げ、組み立てながら、少しずつ算数的表現へと高めていくコーディネートが重要となる。その具体としては、右の5つを心がけている。また、これらは、学年に応じて、学び方として子どもに教えていきたい。それは、子ども自身が自ら判断してサポートしたり、見出そうとしたりすることで、子どもの学習にかかわる意志を強くしていくことになるからである。

賛成意見でつなく サポートさせる フィードバックさせる 見出させる まとめさせる
--

試してみる場を設ける

分かち合いを通して得た算数的表現や、その表現の意図する考え方や思いは、その段階では感覚的にわかった状態であることが多い。その感覚的につかんでいることが身体的にわかる状態になるためには、その算数的表現を試してみる必要がある。

試す場としては、主に、授業の最後の「確かめ問題」、1日の終わりに行う「お帰り問題」、そして、単元の終末に「説明活動」を設けている。子どもの学びの状況を常に探ることからも、このような試す場

をコーディネートしていく教師の意識が大切である。

「説明活動」では、算数的表現を使って「話すこと」「かくこと」を大切にしている。また、子どもにとってその活動がリアルであることが、算数的表現を高めることにつながる。その具体としては、右に示すような活動を設定している。

話す	・(他学年に)紹介する ・スピーチする ・報告会をひらく ・クイズ大会
かく	・レポート ・ポスター ・ガイドブック ・図鑑

(2) 算数的表現を高める

子どもの算数的表現が高まっていくことで、分かち合いや「説明活動」は豊かになる。ここでは、算数的表現を高める方法として、次の3つを提案する。

表現の目的を明確にする

「問題場面のイメージをもつ」「自分のわかり方に置き換える」といった表現する目的を明確にし、子どもに意識させるようにする。例えば、図的表現には、大きく2つの役目がある。1つは「問題を解決するための図」、もう1つは「解決のプロセスを説明するための図」である。実際に、子どもたちの考える様子を見てみると、まず、ノートに描いてある図は雑なものが多い。しかし、解決した後、説明させていく時は、問題場面を整理したきれいな図を描こうとしている。つまり、教師は、すぐにきれいな図を描かせようとするのではなく、その子のわかり方に沿った図を認め、そこから、分かりやすい図を工夫させていくようにする。そのためにも、単元終末の説明活動では、他者意識をもたせることが大切である。

イメージをつなぐ

問題事象と算数的表現をつなげたり、算数的表現同士のイメージをつなげたりすることである。

例えば、文章問題の場合、問題場面を絵や図に表す活動を設定したり、条件不足の問題を提示し、「例えば・・・」を考えさせたりして、場面の具体的なイメージをもたせていく。そのイメージと記号や言語をつなぐ学習を繰り返すことで、子どもの算数的表現は高まっていく。また、表した式に単位をつけさせ、式と問題場面のイメージのつながり確かめることも大切にしたい活動である。

さらに、図や式、言葉といった表現にはイメージが伴う。例えば、図的表現には、量のイメージが伴う。そこで、「かけ算」や「分数」といった記号的表現が中心となる学習では、図のイメージとつなげながら考えさせていくことで、それぞれの表現の高まりをねらっている。

直観力や論理的思考力、発想を意味づけ、価値づける

子どもにとって、次の学習や生活場面でも活用できる表現となるためには、その表現に見られる考え方や発想を意味づけたり、価値づけたりすることが大切である。言い換えれば、表現方法として子どもに知らせるだけでなく、その方法の裏にある考え方や発想に目を向けさせるのである。

例えば、直観力とは「見える力」のようなもので、「気づきの言葉」として表出される。つまり、その言葉を表出した子は、問題事象の何かに目をつけたから、解決の見通しがもてたのである。その「目のつ

けどころ」が意味づけたり、価値づけたりする内容となる。

また、論理的思考力については、本校では表1のように整理し、特に、方法面について意味づけたり、価値づけたりしている。さらに、昨年度からは、フィクション感覚（つくり話の発想）も重視している。

表1 論理的思考力・判断力の内実

方 法 面	抽象化の考え方	単純化の考え方	記号化の考え方	
	帰納的な考え方	類推的な考え方	演繹的な考え方	
	特殊化の考え方	統合的な考え方	一般化の考え方	発展的な考え方
内 容 面	集合の考え ・ 単位の考え ・ 表現の考え ・ 操作の考え			
	アルゴリズムの考え ・ 関数の考え			

(3) かかわる知を育む

「互いの表現をつなぎ、共に算数を生成する授業」は、子どもと教師の積極的なかわりによって成立する。つまり、子どものかかわろうとする力を育てることも視野に入れなければならない。

以下に、子どものかかわる知を育む方法として、2点提案する。

「話す・聞く・かく」で説明する

意見の交流では、言語でのやりとりが中心となる。たとえ、図や式に表したとしても、その表したことを言語でなぞるような発表が多い。算数のような考え方が大切となる学習では、言語を使って話すだけでは十分に相手に伝わらないことに気づかせることが大切である。

そこで、話し手の子どもには、黒板やノートにかきなながら話すことを促す。最初は難しいが、低学年の時から少しずつ慣れさせていくことで、話す技として身につけていく。聞き手にとっても、かくことを見ながら聞くことになるので、予想しながら聞くことができる。これは、聞く力を育てることにつながる。

また、このような活動は、他者を意識することになり、子どもの「かかわる知」を育むと考えている。

自分の学びのプロセスをふり返る

授業の最後に「算数作文」を書かせたり、単元の終末には、「計算ガイドやレポート」としてまとめさせたりしている。そこでは、学んだことの内容やプロセスだけでなく、自分の感情についても記述させるようにしている。このような活動は、自分の学びをメタ的に捉えることであり、子どもの自己認識を高めるとともに、「かかわる知」を育むことにつながると考えている。

(植田悦司・中地吉人・柴田順次・永倉仁貴・森 泰樹)

《参考文献》

藤岡 完治『関わることへの意志 - 教育の根源 - 』, 国土社, 2000

三宮真智子『メタ認知 - 学習力を支える高次認知機能 - 』, 北大路書房, 2008

植田悦司・原雄一郎・中地吉人・柴田順次・永倉仁貴『平成19年度提案要項学習指導案集』, 兵庫教育大学附属小学校, 2007