

第5学年算数科における「意味と内容」のひろがり

算数専科 愛須 一弘

——『式のよみ方』の学習をとおして——

1. 子どもに対するねがいと学習指導のねらい

①本実践の主張点

学力の向上を目的とした実践の多くは、指導体制や学習形態等の“形”を問題にして、肝心の授業の質を高めていくという方向から外れてはいないだろうか。これまで、算数教育においては、数学的な考え方の育成が重視され、問題解決型の授業が進められてきた。それにもかかわらず、子どもたちには、自ら考え解決しようとするよりも、早くやり方を教わり答えを出すことだけを求める傾向がある。これは考えることの本当のおもしろさを味わっていないためではないだろうか。つまり、学力低下問題の裏には、自ら考え、課題解決に取り組もうとする態度をもつ子どもの減少という学習意欲の低下がある。

そんななか、算数の授業では、“式”のはたらきが計算のためだけに限定され、数量の関係を簡潔に表現したり、思考の筋道を反省するのに役立てたり、新しい数量の関係を導いたりという大切な学習が十分ではない状態である。そこで、教科書にある単元「式と計算」のなかの小単元「式のよみ方」に着目し、とかく形式的になりがちな指導を見直し、学びの本質の部分で本当のおもしろさを感じる場面を設定し、子どもたち自身で思考をつなげ、「意味と内容」をひろげていける学習を展開したいと考えた。

本単元で扱った課題は、教科書にある方陣算など、いわば教科書教材の古典といったものも多い。しかしそれは、扱い方しだい、いや、学級の学習文化に培われた子どもたちの“学びのかまえ”によってこそ豊かなひろがりをもつ。5年A組の子どもたちには、『思考の本流を“こだわりをもった追究”』にできるかまえが育ってきていたのだ。

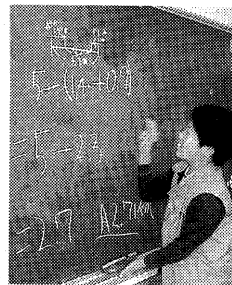
『思考の本流を“こだわりをもった追究”に！』

- ★ 新しい事象に出会ったときに、自分の今もっているものをつかってなんとかやってみようとする。
- ★ 対象を自分の目的にあわせて納得のいく方法で処理できる。

②「意味と内容」のひろがり

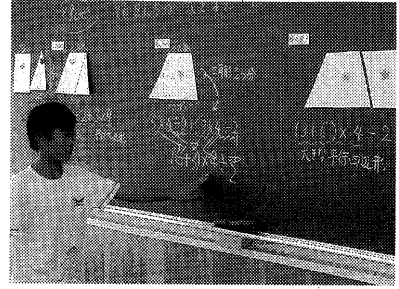
☞ 子どもたちがこの単元で獲得し、ひろげていく「意味」

- ・ 式は、事柄や関係を簡潔、明瞭、また一般化して表す。
- ・ 式をつかうと、具体を離れて、形式的に処理できる。
- ・ 式から具体的な事柄や関係をよみとったり、より正確に考察する。
- ・ 式で、自分の思考過程を振り返り、考えを確かめたり修正したりできる。
- ・ 式に自分の思考過程を明確に表し、それを仲間にも的確に伝えることができる。



子どもたちがこの単元で学習し、ひろげていく「内容」

- ・式からそれに対応する具体的な場面をよむ。
- ・式の表す事柄や関係を一般化してよむ。
- ・式にあてはまる数範囲を拡張してよむ。
- ・式から仲間の思考過程をよむ。
- ・表などモデルと対応して式をよむ。



以上、式は「算数のことば」といわれるように、数学的な表現として、たいへん重要なものである。しかし、それらを理屈だけで教えていたのでは、日常生活のなかで積極的に式を活用したり、発展的に考えを進めたりする子どもを育てることはできない。

また、実際の授業では、式に表せない子、式に表してもどうしてその式で表せたのかを説明できない子がいるのも事実である。この現状をふまえ、原因を探っていくと、普段の指導での反省すべき点もうかんでくる。

* 答えを求めることに目を奪われ、具体的な数量関係との結びつきをしないまま式を約束ごととして教えこんでいる授業をしてはいないだろうか。

* 式に表すことよき、式を活用することよきに注目させる指導の工夫をしていない授業をしてはいないだろうか。

「意味と内容」がひろがる学びは、当然この反対の位置に存在する。したがって、子どものまなざしに次のような内面が表れてこそ、子どもの学びが“追求”から“追究”に変容していると評価できるのである。

※式によって数量の関係を見出していこうとする衝動。

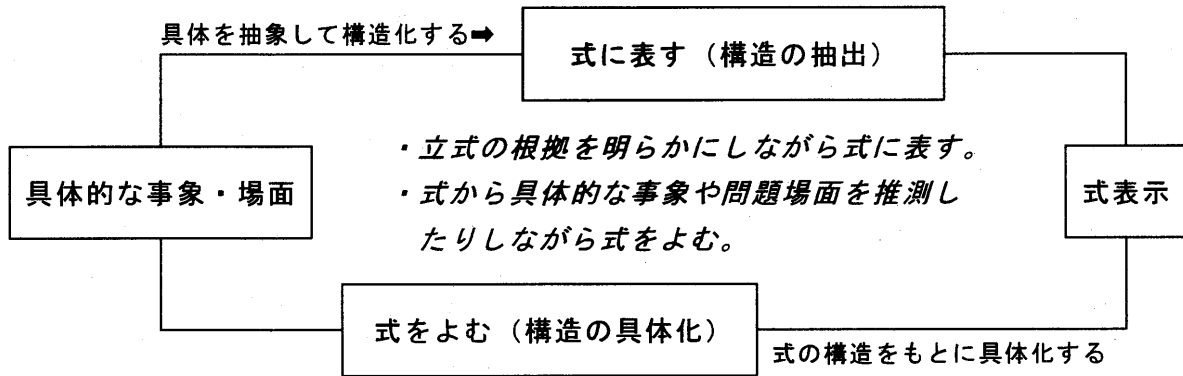
※式をつかってより一般的な表現へ高めていかなければという必要感。

※式のもつ「よさ」を味わおうとする心情。

③ 単元目標

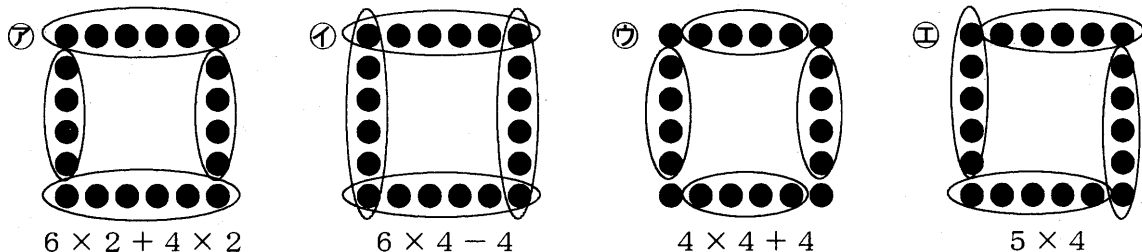
- ・ 仲間の式をよみ、その考え方の根拠について交流することにより、式に対する感覚を高めながら「意味と内容」をひろげる。
- ・ 1つの事象を多様にみることによって、さまざまな式表現をしようとする。
- ・ 個数を求める式の形に着目し、式が表していることを具体的に即して説明できる。
- ・ 特定の式の背景にある条件を変えると、どのような式になるかを考える。

式は、ある場面を算数的にとらえたすぐれた表現方法である。立式した者の事象の見方や、意図が簡潔に表現されている。式表現を単に求答のための処理に向けてと考えている子どもには、立式の根拠にふれさせたり、式から問題場面を推測させたりすることで、式に対する感覚を養っていきたいと考えた。この感覚は、式と問題場面を単一方向で結ぶのではなく、両者を行き来しながら研ぎ澄まされる。したがって、自分の思考過程に具体的な場面を意識したことばをいれて表現できるように支援し、双方向性のある学習の場をつくった。それが、「意味と内容」がひろがる学びの創造につながったといえる。



2. 5年生の子どもがとらえた「意味と内容」

●の数を数えるのに、どのような方法を用いたかを式で表す学習では、式に潜む自分のとらえ方・考え方を説明したり、また、仲間はどのように考えたかをよみとったりする。そこに、「意味と内容」がひろがる契機がある。



上のように●を正形状に並べたものを一瞬だけ見せて、その数を判断させた。

他にもアイデアは出されたが、子どもたちは、瞬時に一辺に並ぶ数をとらせ、全体の数を求められる式が上記の4つであるとした。もちろん、仲間の図表示を式に表したり、逆に仲間の式をよんで図に示したりという過程を経ている。ここで、通常は、その多様な考え方のよさを確かめながら、一辺に並ぶ数が変わった場合へと内容をひろげ、それにより式のどの部分の数値が変わるかによって式の意味をおさえ、さらに一般化を図っていく。このときの私の授業の展開計画もその方向であった。しかし、A児の発言によって、子どもたちは統合的な見方をしながら、式の「意味と内容」をひろげていくことになる。

「⑦は最初から角の重なりをなくすようにして…」がA児の目のつけたところである。個の問いが学級の問題となる。

「ということは、⑨と⑩もはじめから角の●が重ならないようにしておくという考えをつかっているから⑦の仲間で、⑧だけがあとから重なった分をとっているからちがうね」「でも⑨の場合は重ならないような形にしたというより、角の●をなくしておいて、あとから付け足したという方がいいんじゃないかな」

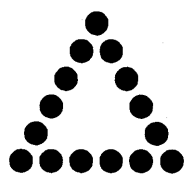
「それなら、角は離れていてかたまりにはなっていないけど、⑨を表す式を『 4×5 』とすれば、重ならないようにしたとみることができるよ」

このように、子どもたちは統合的な見方で考えを進め、「どのような仕方をしたんだろう」「はっきりさせたい」などの思いをもちながら、論理的に考え、式の意味をとらえている。それが、さらに発展的に内容をひろげていくことにもなる。

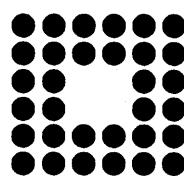
3. 「意味と内容」がひろがる場面

「どのアイデアも、一辺に並ぶ●の数が変わった場合でも、式のそれを表す部分の数値を変えれば全部の数を求められるのはすごい」でまとまった。問題解決学習は、解決場面にたどりついたときに、また新たな問題を設定し、ひきよせ、はたらきかける。

K児が、「形（並び方）が変わったら、つかえない式がある」と内容をひろげた。

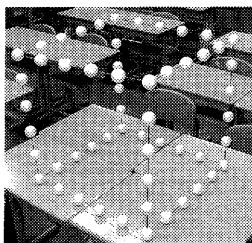


左のような三角形型のほかに、五角形型や六角形型についても確かめ、前述の⑦の式がうまく活用できないという結論に至った。



また、●を二重に並べた場合は、“ないものをあるとみる”考え『 $6 \times 6 - 2 \times 2$ 』の式が便利だとした。

図や実際に並べた磁石玉に照らしながら、式の背後にある構造やしくみを見出そうとしているときの子どもたちのまなざしには、正に思考の主体性がありありと見える。また、その追究の仕方も理詰めで、筋が通っている。さらに、表現するために問題解決の手法を自ら工夫するようになるので、仲間との交流も豊かになり、互いに響きあえる。



結局、この単元も当初予定していた学習計画を変更し、「形を変える」で締め括ることとなった。子どもの思考が柔軟になってくれば、それに対応して、こちらの計画も柔軟に調整していきたい。

左のように、立方体に形を変え、球の数を式に表すという課題である。——“辺の数”と“重なり方”がポイントとなる学習であった。

4. 成果と課題

どんな学習対象であっても、子どもが素直に思考の本流によってそれぞれの学びを展開しながら思考の相互作用を活発にしなければ、「意味と内容」のひろがる学びを創造することはできない。しかし、それを支える力を端的に育成する方法は存在しない。そればかりか、それらが子どもたちの身についたかどうかをみることも難しい。だが、実践をとおして明らかになったのは、子どもたちの学びが“こだわりをもった追究”になろうとしているとき、確かにみられる学びの様相があるということである。

- ・ 疑問や問題意識をもち、目的を明確にしようとする。
- ・ 学習対象から数学的な問題を見つけ、内容を把握しようとする。
- ・ 見通しをたて、目的にあった行動をしようとする。
- ・ 活用できる既習事項や既有経験にもとづいて、筋道立てて考えようとする。
- ・ 問題や過程、結果を簡潔明確に伝えようとする。
- ・ 仲間の思考やその結果を評価し、よりよいものを求めていこうとする。

これらの態度こそ、「生きる力」を知の側面からとらえた「確かな学力」を支える資質となりうるものだと考える。授業では、一人一人の子どもにこれらの態度が育めたかという評価が終点ではなく、“考える力”を含めた確かな学力、延いては、生きる力を育成することをめざさなくてはいけないのである。それは、けっして一時間の授業で育てられるものではない。言わば、態度や習慣そのものであるから、繰り返し繰り返しの取り組みによって伸ばしていかなければならない。