

各学校において、基礎的基本的な知識や技能の定着や、数学的な思考力、表現力の育成を目指し、算数的活動や数学的活動、児童生徒が自らの考えを表現する活動などを取り入れた指導が行われている。平成19年度全国学力・学習状況調査及び島根県学力調査の結果から、「数と計算」「数と式」の領域における基礎的基本的な計算の技能についてはほとんどの児童生徒が習得しているが、計算や文字式の意味理解については十分とは言えない状況が見られる。

以下、計算の意味や文字式の意味をより確かに理解させるために指導上留意する必要がある事項について述べる。

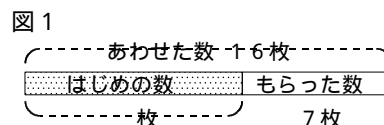
### 1 計算の意味指導における留意事項

小学校での計算指導の主なねらいは、整数、小数及び分数の加減乗除の意味を理解し、それらの計算の仕方を考え、適切に用いることができるようにすることである。計算の仕方は、その意味に基づいて考える必要があり、計算を活用する場面でも意味理解は欠かすことができない。これらを踏まえ、計算の意味の指導にあたっては、次のような点に留意し、低学年から継続的に指導することが大切である。

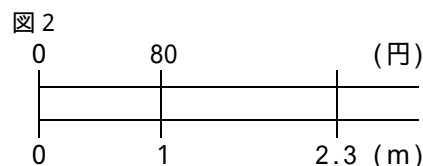
#### (1) 立式する際の手立てを複数指導する

文章題を解く際、「あわせて」「のこりは」などのキーワードのみに着目し、それを根拠にたし算やひき算を立式する児童が少なくない。しかしこれでは「あとでシールを7まいもらったので、合わせて16枚になりました。はじめに何枚もっていたでしょう。」などの問題ではつまずいてしまう。そこで、問題場面の数量関係を図などで表し、それらによって計算を意味づけることが大切である。

例えば、上述の問題の場合、図1のようなテープ図に表すことで、求めるはじめの数は、全体の数16本からもらった数9本を取った残りの数だということが視覚的にも明らかになる。



高学年で学習する小数や分数のかけ算やわり算の場合、例えば、1mが80円のリボンを2.3m買ったときの値段を求める問題では、(1mの値段) × (長さ) = (その長さの代金) などの言葉の式を立式の根拠にする場合が多いが、図2のような数直線などの図に表し、この図も根拠にすることができる。さらに、長さを2mや3mなどの簡単な整数に置き換えたとき  $80 \times 2$ 、 $80 \times 3$  となることを根拠として用いることも正しく立式する手だてとして有効であり<sup>1)</sup>、これらを根拠にした児童の考えを取り上げるなどして複数の手立てがあることを理解させることが必要である。



複数の手立てがあることで、児童は自分にとって分かりやすい方法を選択して自信をもって立式することができるだけでなく、複数の手立てを用いて確実に立式することも可能になり、計算の意味理解をより確かにすることができる。

#### (2) 立式の根拠を確かめる学習を繰り返し取り入れる

第1学年から第6学年まで、四則計算の導入や、小数や分数の乗除法の単元だけでなく、四則計算の逆を学習する小単元、問題文に書かれている数の順が、式に表すときの順と異なる問題を学習する時間などにおいても、計算の意味について丁寧に指導する必要がある。このような単元や時間には、児童一人一人に立式の根拠を考えさせ、互いに検討し合う活動などを通して、言葉や図などの立式の手立てを指導することが大切である。

たとえ筆算の学習など主に計算の仕方を指導する単元であっても、問題文を読んで立式をする際、その根拠を確かめる必要がある。「どうしてかけ算を用いるのか」「なぜ  $4 \times 5$  としたのか」

<sup>1)</sup> 『特定の課題に関する調査(算数・数学)調査結果』国立教育政策研究所教育課程研究センター(平成18年7月)より

などと問い、「4の5個分だから」「4の5倍だから」などの言葉と、線分図などを根拠にして、二桁や三桁の数に広がった場合もこれまでと同じようかけ算を用いることができることを確かめることが大切である。このような場合、時には教師がそれらの根拠を示し確認することも考えられる。

このような繰り返しの指導により、児童は計算の意味をより確かに理解することができるだけでなく、小数や分数の計算を新たに学習する際も、これまでと同じように「その計算を用いることができるか」を検討するという計算学習の学び方を身に付けることも可能になる。

## 2 式の指導における留意事項

事象の数量やその関係は、式を用いることにより正確に、明瞭に、また一般的に表すことができ、式に表すことで、形式的な処理も可能になる。このことから、式は図形や数量関係などの領域の内容を考察する際も欠かすことができない基礎的な内容である。式を児童生徒が目的に応じて適切に用い、図形の考察などに活用することができるようにするためには、式や文字の意味を確実に身に付けさせる必要がある。

### (1) 関係を表す式などの表現も生かすようにする

式には、 $2 + 3$ 、 $\times 4$ 、 $2a - b$ などの等号を含まないものと、 $2 + 3 = 5$ 、 $\times 4 = 8$ などの等号を含む等式などがある。前者はある場面での数量を表しており、後者は操作とその結果を表したり（解を求める式）、数量の関係を表したり（関係を表す式）している。

小学校においては、計算とその結果を表す式（解を求める式）を用いることが多いことから、ある事象の数量を表している式や、数量の関係を表す式についての理解が十分とは言えない状況が見られる。このことが、文字を使って数量の関係を方程式などに表し、それを形式的に処理する学習が行われる中学校での文字式の理解に影響を及ぼしていると考えられる。

問題の場面や答えを求める計算をどのような式に表したらよいかを考える場面などで、解を求める式だけでなく、必要に応じて関係を表す式など取り上げることが大切である。例えば、前述の問題の場合、はじめの枚数を求める式は $16 - 7 = 9$ であるが、これを $9 + 7 = 16$ 、答え9枚と表現する児童もいる。このように表した児童は、7を足して16になる数を考え、9を見つけて $9 + 7 = 16$ と表したと考えられる。実際に を用いたわけではないが頭の中で  $+ 7 = 16$ とし、を $16 - 7$ などで見つけたのである。この  $+ 7 = 16$ は「はじめの枚数ともらった枚数を合わせて16枚」という状況をそのまま表しており、文の表現と同じ構造でわかりやすい。これが関係を表す式である。この学習はひき算の意味理解を深めることをねらいとしており、答えを求める式は $16 - 7 = 9$ であることを理解させる必要があるが、この $9 + 7 = 16$ も「答えはわかりにくい、様子がよくわかる式」などとして否定しないことが大切である。

### (2) 文字を具体的な事象と関連させてその意味を理解させる

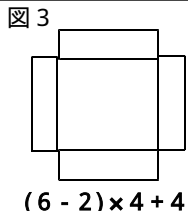
数学における文字は、任意の数を表す場合、未知の定数を表す場合、変数を表す場合など様々である。このことが文字を学習する生徒にとって文字をわかりづらくしている要因の一つであると考えられる。

中学校第1学年文字の式では、数量を文字で表すこと、文字の式を書くときの約束、式の値などの順に学習するが、それぞれ具体的な事象と表す式などとの関連を明確にして、その意味を理解できるようにすることが大切である。

例えば、右の問題を考えると、初めに1辺が6個の場合を考え、 $4 \times 4 + 4$ 、 $5 \times 4$ などと表した後、式と図を関連させて式の4や5が、図のどこの碁石の数を表しているかを明らかにすることが大切である。 $4 \times 4 + 4$ を1辺6個の正方形という条件が分かるように表すと $(6 - 2) \times 4 + 4$ と表すことができ、さらに（1辺の数 - 両端の数） $\times$ （辺の数）+（頂点の数）などの言葉の式で表すことができる。

次に、1辺が7個、8個、・・・と様々な場合をまとめて表す必要がある場面を設定するなどして、1辺の碁石の数が様々な数の場合を一般的に表した

右のように碁石を 並べて正方形の形を 作ります。	...
必要な碁石の数は	:            :
何個ですか。	...



いとき，例えば，文字  $n$  が用いられることを指導する。

1 辺の数を  $n$  個としたとき，図 4 のように見て求めると  $(n - 2) \times 4 + 4$ ，図 5 のように見て求めると  $(n - 1) \times 4$  などの式に表すことができる。これらを，図と関連させて指導することが大切である。

図 4

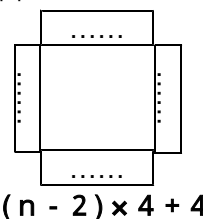
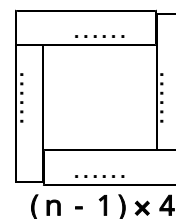


図 5



(3) 自分が表した式を互いに伝え合い，分かり合う活動を取り入れる

小学校では，右の図 6 のように並んでいる碁石の数の求め方を式に表したり，友だちが表した式をよみ，その式はどのような求め方を表しているかを考えたりする学習が行われている。

中学校でも，小学校でのこのような経験を生かして，生徒一人一人が自分が考えた方法を文字を使った式に表したり，友だちが表した式をよみとったりする活動を積極的に取り入れることが大切である。生徒は，自分の求め方を式に書き表す際やそれを友だちに伝える際，用いる文字や数字が何を表しているのかを意識し，それらの意味について考えることができる。さらに互いに分かり合う活動において分かりにくい点や曖昧な点などについて話し合い正確な表し方を確認することを通して，文字を用いた式の意味理解を深めていくことができる。

図 6