

# 考える力の基礎，基本

## —第5学年「コンピューターをつくろう」—

大松 恭 宏

### 1. はじめに

今回告示された新学習指導要領の算数科の目標は「数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。」となっている。

この目標から、算数科におけるキーワードを「基礎的な知識と技能」と「筋道を立てて考える能力」を育む『算数的活動』にとらえたい。なぜなら、基礎的な知識と技能を身に付け、筋道を立てて考える能力を身に付けることにより、初めて活動の楽しさや数理的な

処理のよさに気づくことができ、生活に生かそうという思いが生まれるものと考えからである。

「基礎的な知識と技能」とは何を言っているのか。これは、各学年の目標や内容に細かく書き表されていることを指していると言っているであろう。

では、「筋道を立てて考える能力」とは何を言っているのか。現行の文部省『小学校指導書 算数編』に、次のような文がある。「筋道を立てて考えることは、できるだけ正しいことを見いだしたり、見いだしたことの正しさを確かめたりするために欠くことのできないものである。また、ある事実の正しさや自分の判断の正しさなどを他人に説明するようなときにも必要である。」

しかし、これだけでは大切なこと、必要なことはわかって、いったいどのようなことを指しているのかがまだはっきりしない。そこで、文部省『小学校算数指導資料 指導計画の作成と学習指導』を見ると、「帰納の考えは、幾つかの事例から共通するものを見出し、一般に成り立つ法則などを明らかにする。類推の考えは、既知の似た事柄から新しいことを推測する。演繹の考えは、既知の事柄を根拠に、理詰めで説明をしていくものである。」と書かれている。

知識や技能を身に付けているだけでは役に立たない。身に付けたものを、問題場面の違いにより的確に選択し、必要なものを正しく活用する力が大切である。これが「筋道を立てて考える能力」の柱であろう。帰納的に考えようとするとき、類推的に考えようとするとき、演繹的に考えようとするとき、その考えを進めるために必要な、これまで身に付けた知識や技能が働き始める。こうした活動を通して、今までの知識や技能のよさが理解され、それを用いるよさが味わえるものと考え

る。

だからこそ、算数科においては「考える力」が重要な位置をしめているのである。

### 2. 単元「コンピューターをつくろう」

#### (1) 単元について

本単元は、第5学年の「文字と式」の単元である。新学習指導要領では、中学校に移行する内容であるが、「数量の関係」が小学校から消えたわけではない。5年生では、「数量の関係の見方や調べ方について理解を深める。」となっている。

数量の関係を式に表したり、よんだりする能力は、数学的な考え方や態度を育む上で大変重要である。式は、その背後に数学的思考を伴った内容を持っており、形式的に指導すれば、式は無意味なものになってしまう。また、文字を用いて式に表すことは、数量や数量の関係を簡潔に表現でき、

それらを統合的にとらえることができるようになる。さらに、変数としての見方を深めることができ、数量を文字で表して立式することにより、今後の問題解決にも役立てることができる。注意しなければならないのが、式の形が複雑になれば、数学的内容とそれに伴う思考が高くなっていくということである。

このように考えると、内容は中学校に移行しても、「数量の関係を式に表すこと」「どんな数でもあてはまるものとしての文字」は、物事を判断したり、考えたりする場合にとっても重要であり、「考える力」の大切な基礎基本の一つだと考える。

これまでに児童は、問題を解くための式、数量関係を一般化したことばの式、□や△を用いた関係式など、式に表したり、よんだりする活動を積んできている。しかし、結果に執着する態度も見られ、式は答えを出すためのものという意識が強い子も数名感じられる。今は、自分の考えをしっかりと伝えるためには、どのような方法を取るのがいいのか、友達の考えの着想のよさやわかりやすさはどこなのか、という点について指導を重ねているところである。本単元の学習を通して、思考過程を表現する式のよさ、それをみんなに的確に伝えることができる式のよさについて感じ取ることができるようにしたいと考える。

### (2) 指導目標

- ① 数量の関係を進んで考察し、文字を用いて式に表現しようとする態度を養う。
- ② 事象を数理的にとらえ、文字を用いて簡潔で一般的に式表示したり、式から数量関係をよんだりすることのよさを味わうことができるようにする。
- ③ 数量の関係を文字を用いて表すことができるようにする。
- ④ 文字を用いた式の表し方を理解することができるようにする。

次 (時)	学 習 内 容	主 に 育 て た い 学 力	評価の観点			
			関	考	表	知
一 文字を使った式	導入, オリエンテーション	数量の関係を式に表そうとする態度	◎	◎	○	○
	(3) 文字を使って式に表す	$x$ を数の代表値とみる力	○	◎	◎	○
	(3) 式の値を求めよう	$x$ を変数とみる力	○	◎	◎	○
二 あてはまる数 (1)	文字にあてはまる数	未知数としての $x$ を求める力	○	◎	◎	○
三 ま と め	問題づくり	学習したことを活用する力	◎	◎	○	○
	(2) 練習と評価	学習の取り組みをふりかえる態度	◎	◎	○	○

### (3) 指導と評価の計画

全6時間扱いとし、数量の関係を式に表すことを中心に活動を仕組んだ。これは、AとBの関係を表す式、AとBの関係の考察に力点をおいたからである。

#### (4) 授業設計の焦点

問題場面の設定は、子どもたちの関心に大きな影響を与える。特に、単元の導入にあたっては今後の学習意欲にもかかわってくる。そこで、本時は、数値を出さないで2つの数量を表す言葉のみを与えることとした。子どもたちは、入る言葉と出てくる言葉から2つの数量の関係を頭の中で考えることであろう。制限が少ないということは、子どもたちの考えが1つの方向にまとまりにくいということもあるが、自由に考えられるという点において、子どもたちの発想を引き出すものと考ええる。学習を進めていくうちに、どれだけのことに気づいていくのか、考えをどれだけ深くすることができるのか見守っていききたい。また、この時間の子どもたちの様子から、単元全体の流れも修正していききたいと考える。

### 3. 実践例（導入 コンピューターをつくろう）

#### (1) 本時の目標

コンピューターの仕組みを考えることを通して、数量の関係を式を用いて表すことができる。

#### (2) 準備物

ブラックボックス（コンピューター）、カード、プリント

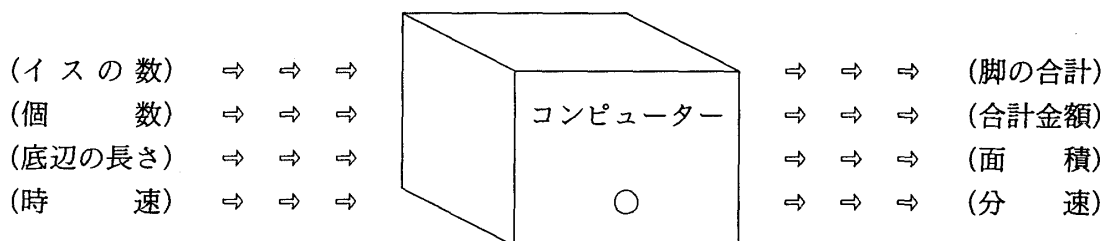
#### (3) 評価の観点

関心・意欲・態度	コンピューターの仕組みを考えることに興味をもつことができる。
数学的な考え方	2つの数量の関係に着目し、簡潔に式に表すことができる。
表現・処理	目的に合った式を立てることができる。
知識・理解	問題場面と照らし合わせて、式の意味を理解することができる。

#### (4) 授業の実際

##### ① 子どもたちを引きつける

手作りのブラックボックス（コンピューター）を登場させ、これから学習していこうとすることに対する興味と関心が持てるようにする。



上のように、このコンピューターは入れたものが、ちがうものになって出てくるという仕掛けになっている。しかも、数値ではなく数量を表す言葉である。例えば（イスの数）というカードを入れると（脚の合計）というカードが出てくるといったものである。

初めは、どうしてちがう言葉が出てくるのかといった「仕掛け」に目が向いていたが、カードを入れていくにつれ、（入れたもの）と（出てきたもの）の関係に着目するようになってきた。「わかった。カードの裏に書いてあるんだ。」「コンピューターの中でひっくり返るようになってるんだ。」という発言から、「同じイスじゃないとだめよね。」「きっと、秒速が出てくるよ」という発言に変わってきた。



### ③ 自分のコンピューターと友達コンピューター

いよいよ発表の場である。自分の考えと友達のことを比べることにより、考えを広げたり深めたりする場になることをねらっている。また、考え方の展開（流れ）を意識して発表することと、聞くことを大切に扱う場面である。

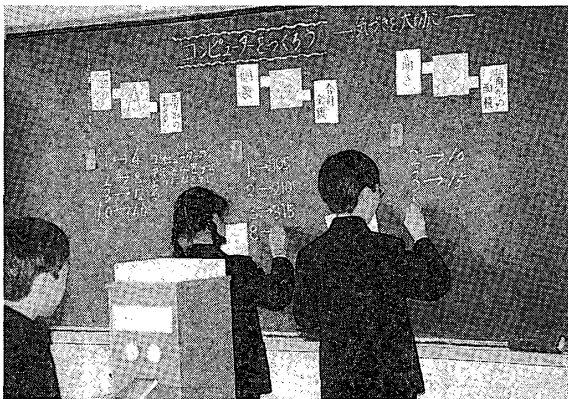
#### (Aのコンピューター)

これについては、どの子もみな同じ考えである。仕組みは（ $\times 4$ ）にしかならない。だれがつくっても $\times 4$ である。その理由が大切となる。「一辺の長さがいくらであっても、正方形のまわりの長さを出そうと思ったら、辺が4つなので（ $\times 4$ ）をすればいい。」的を得た子どもの説明にみんなの表情も納得の様子である。



#### (Bのコンピューター)

ここでは、子どもたちの苦心がうかがえる。まずは、「個数は、同じ物の個数と考える」ということが気づきとして出され、「1個の値段によって式が違う」「1個の値段によって同じ個数でも合計金額が変わる」「 $\times$ 値段をする」ということが確認されていた。子どもたちのプリントを見ても、1個の値段が10円あり105円ありと様々な場合が考えられていた。



#### (Cのコンピューター)

Bのコンピューターでしっかりと考えた子どもたちにとっては、もう大きな抵抗はない。「自分で底辺の長さを決めなければいけない」というポイントが出されると、「 $\times$ 底辺の長さ $\div 2$ をする」「底辺の長さの半分をかけている」「底辺の長さによって出てくる面積が変わる」といったことが次々に出されてきた。

### ④ ふりかえり

本時の学習の気づきとして子どもたちから出されたものは、「Aのコンピューターだけ決まった数かける」「Bのコンピューターは1個の金額を自分で決めて、Cのコンピューターは底辺の長さを自分で決める」ということに集約された。これは、3つのコンピューターを比べてその違いに目を向けたものである。

さらに、子どもたちが自分で考えたコンピューターを見ると「秒速を入れると時速」が出るもの、「合計金額を入れると1個の値段」が出るもの、「平均を入れると合計」が出るもの、「人数を入れると料金」が出るものなどが書かれていた。教師が用意した問題をもとに、どんどん自分で考えを発展させ、身近にある数量の関係をとらえていく力が見えた場である。

#### (5) 授業を終えて

「コンピューターをつくらう」という板書で始めた授業であるが、子どもたちの実際の活動は、コンピューターの「分析」であった。教師が与えた場面をもとにその仕組みを探るといって今回の実践よりも、板書のように「つくる」という「構成」を子どもの活動の中核にすえた授業の方が今後の発展、子どもの思考をきたえるという点において有効だったかもしれない。

今回の授業においては、子どもたちが自分で「1個の値段を決めたこと」「底辺の長さを決めたこと」が、「本当にすごいことなんだ」という評価が足りなかった部分だと思われる。子どもたちは、

よく考え、自分の意見を持つことができた。その評価を教師が的確にすることにより、子どもたちのもつ能力が伸び、教師の期待する「考える力」が身につくものだと考える。

「考える力」の基礎基本について、あらためて考えさせられた実践であった。

#### 4. おわりに

数量の関係を考察することを中心として、子どもたちの「考える力」の基礎・基本となる力を探ることを試みた。はじめに述べたように、筋道を立てて考えることは、その子どもの「意欲、知識、技能、理解」に支えられている。今回の実践においては、子どもたち一人一人が自分の考えをもつことができた。このことは、子どもたちが自分のもつ「意欲、知識、技能、理解」を駆使した結果だととらえることができる。今後は、この「意欲、知識、技能、理解」をより質の高いものへ転換させることをめざして、教材や発問を吟味・工夫していくことが必要である。そのことが、結果的に「考える力」を高めていくものと考えられる。

数量を表す言葉を用いて学習を進めたことは、子どもたちの気づきからもわかるように、一般化が自然な形で行われた。一般化を図る際には、筋道を立てて考えることが重要な役割を果たすものと考えられる。例えば、公式を導くとき、計算の仕方をまとめるとき、法則を見抜くときなどである。今回の実践においても、「どんな数値でもこれさえ決まっていれば大丈夫」ということが子どもたちの間に確認されていったことは、大きな成果と考える。このような学習の繰り返しが、子どもたちの「考える力」の基礎・基本になるのではあるまいか。

今後は、子どもたちに求める「考える力」について具体的にしていけることが大きな課題である。大切なことはわかるが、いったいどのような力のことを言っているのか、どのように指導し、どのように学習していったとき、どのような力が子どもたちの身になっていくのかが明らかになったとき、初めて、「考える力」の基礎・基本が見えてくる。

子どもたちの日常の生活を見てみると、「筋道を立てて考える経験」を知らず知らずのうちに行っている。これを授業で意図的に扱い、無意識に考えていたことを意識できる状態にしていくこと、筋道を立てて考えるモデルを子どもに示していくことが、この課題を解決する第一歩であろう。

さらに、「筋道を立てて考える」ことのよさを、子どもたちに体験的に感じさせることができればよいと考える。

今後も、子どもの思考の流れを見取る教師の鋭いまなざしと、子どもの活動を評価する温かいまなざしを大切に実践を積んでいきたい。

#### 引用・参考文献

- 1) 文部省『小学校学習指導要領』平成10年12月14日 告示
- 2) 文部省『小学校指導書 算数編』
- 3) 文部省『小学校算数指導資料 指導計画の作成と学習指導』