

群 教 七	G03 - 02
	平16.221集

# 算数の有用性がわかる指導の工夫

— つぶやきの背景を自らに問いかける活動を取り入れて —

特別研修員 鈴木 敏郎 (前橋市立粕川小学校)

## 《研究の概要》

本研究では、つぶやきの背景を自らに問いかける活動を取り入れることで、算数の有用性がわかることを目指したものである。各学習過程で感じたことを振り返り、「つぶやきカード」に書き留め、その背景を自らに問いかける活動をすることにより、そこに作用した数学的な考え方や算数の知識や技能に気づき、さらに日常生活から自ら問題を探し出し、解決を図ることで、算数の有用性がわかるよう指導の工夫を行ったものである。

【キーワード：算数 有用性 つぶやき 自らに問いかける活動】

## 主題設定の理由

学級の児童に「ふだん生活している中で、算数の学習が役に立ったことがありますか。」というアンケート調査を実施した。その結果「みんなで物を分けた時」などの回答が2～3割の児童からあったが、着目すべきは無回答の児童が7～8割いたことである。これは、今までの算数の学習が紙面上のことに終わり、児童にとって日常生活と算数の学習とのつながりが薄かったことに他ならない。実際の生活場面では算数で獲得した数学的な考え方や算数の知識や技能を用いているのに、ほとんどの児童が生活の場面で算数の学習が生きて働いているという実感がないのである。その原因として、一つ目には算数の問題として日常生活にある身近な事象を取り上げてこなかったことが考えられる。二つ目は、問題解決する時に、数学的な考え方や算数の知識や技能をつかっていることを児童に気付かせられなかったことが考えられる。三つ目は、児童に数学的な考え方や算数の知識や技能を有効につかかって問題を解かせてこなかったことが考えられる。これまでも取り組んできたことではあるが、もっと数学的な考え方や算数の知識や技能に児童が気付けるような学習の流れを意図的に計画し、児童にそれらの利便性の意識付けが図れるように指導を工夫する必要があると考える。

児童は、問題が現実的で身近なものに感じ、疑問や不思議に思った時、「なぜだろう。」「おかしいな。」「どうするのかな。」「解いてみたいな。」などの感想をもったり、問題解決した時、「そうか。」「おもしろいな。」「へえー。」「なるほど。」などのつぶやきや感想をもつ。これらのつぶやきの背景を振り返り考えさせることは、問題の本質を見抜くこと、自ら進んで解決を図ろうとすることにつながる。そして、既習事項の上手な適用の仕方や数理的処理へのアイデアなどの数学的な考え方がわかり、算数で学習し獲得してきた知識、正確な技能の重要性などに目を向けることになると考える。さらに、数学的な考え方や算数の知識や技能に気付いて、日常生活から自ら問題を見つけ出し、数学的な考え方や算数の知識や技能をつかかって解決を図れた時に、児童は「算数って便利だな。」「他にも算数が使えない場合がないかな。」などのつぶやきや感想をもち、算数の有用性がわかるようになると思う。

日々の指導場面を考えてみると、児童はそれぞれの学習意欲や理解度、性格によって、つぶやき方に違いがあることがわかる。それぞれの児童が何かしらを感じ、それを「つぶやきカード」に書き留めていき、そのつぶやきが「なぜ」だったのか、「どんなこと」を感じ、「何に」気付いたりわかったりしたからなのかを振り返り、内なる自分に問いかけることで、つぶやき

を生んだ背景に隠されている数学的な考え方や算数の知識や技能に気付くであろう。そして、自らの心情の変化を感じ、作用した数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付くことにより、算数の有用性がわかるようになると考えた。そこで、本主題とサブテーマを上記のように設定した。

### 研究のねらい

日常生活にある身近な事象を問題とし、つぶやきの背景を振り返り自らに問いかける活動を取り入れたことにより、自ら進んで問題解決を図り、数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付き、算数の有用性がわかるのに有効であることを実践を通して明らかにする。

### 研究の見通し

- 1 問題をつかむ過程において、問題を与えられた時に感じたつぶやきの背景を児童が振り返り自らに問いかけることにより、問題の本質を見抜き、自ら進んで問題解決を図ろうとするであろう。
- 2 問題を追求する過程において、問題の解決や検証時に感じたつぶやきの背景を児童が振り返り自らに問いかけることにより、そこに作用した数学的な考え方や算数の知識や技能に気付くであろう。
- 3 学習の深化を図る過程において、児童が日常生活から問題を見つけ出し、解決した時に感じたつぶやきや感想を振り返り自らに問いかけることにより、数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付き、算数の有用性がわかるであろう。

### 研究の内容と方法

#### 1 研究の内容

##### (1) 算数の有用性がわかるとは

算数の有用性がわかるとは、問題の本質を見抜き、獲得した数学的な考え方や知識や技能の利便性に気付き、他の学習や日常生活にあてはめて活用できることであり、次のように考えた。

労力を節約して能率化を図ったり、合理的に考えてよりよい方を選んだりできる。

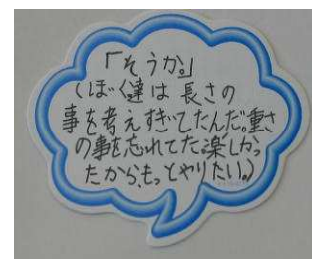
関係を推測したり、未知の数量を求めたりできる。

既習事項をもとに、発展して適用できる。

##### 資料1 つぶやきカード例

##### (2) つぶやきの背景を自らに問いかける活動とは

つぶやきとは自分の心情を素直に発するもので、それは対象となるものへの意識の表れであり、つぶやきを生み出した背景を振り返り内なる自分に問いかけることにより、今まで以上に対象との接点を密接にし、理解を深めたり気付きを生んだりするものとする。そこで、そのつぶやきを「つぶやきカード」(資料1)という目に見える形で残し、そのつぶやきを生んだ背景を振り返り自らに問いかけさせ、各学習過程ごとのワークシートに添付していく。そうすることで、自分の心情の変化とその作用を及ぼした要因である数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付き、算数の有用性がわかるようになると考えた。



## 2 研究の方法

研究の見通しに基づき、次のような方法で授業実践を行い、検証する。

### (1) 授業実践計画

対象	前橋市立粕川小6年1組 伸び伸びコース〔発展〕 26名	時間	11時間
単元名	変わり方を調べよう《比例》	期間	平成16年9月21日～10月8日

### (2) 抽出児童

A子	有用性に関するアンケートで「代金や大きさ、数から得な方を選ぶ。」と回答した。有用性を意識した問題の探し出しと解決を通して、より算数の有用性がわかるようにしたい。
B子	有用性に関するアンケートには無回答であった。日常生活の場面で、算数を活用している意識が薄い。比例を有効に活用した問題の解決を通して、算数の有用性に気付かせていきたい。

### (3) 検証計画

検証項目	検証内容	検証方法
見通し1	問題をつかむ過程において、比例を活用した問題を与えた時の児童のつぶやきから、そのつぶやきの背景を振り返り自らに問いかけたことが、問題の本質を見抜き、自ら進んで問題解決を図ろうとすることに有効であったか。	与えられた問題に関して、この問題は何を求めなのか、どういう状況でどこまではわかっているのかといった問題の本質を見抜き、進んで解決を図ろうとする記述や発言を通して検証する。 ・つぶやきカード ・授業観察（発言）
見通し2	課題を追求する過程において、比例を活用した問題を解決したり検証したりした時の児童のつぶやきから、そのつぶやきの背景を振り返り自らに問いかけたことが、そこに隠されている数学的な考え方や算数の知識や技能に気付くことに有効であったか。	問題解決の根拠となる既習事項の有効な適用の仕方などの数学的な考え方や、算数の正しい知識、正確な技能の重要性に着目したことがわかる記述や発言を通して検証する。 ・つぶやきカード ・ワークシートの分析 ・授業観察（発言・活動の様子）
見通し3	学習の深化を図る過程において、児童が自ら探し出した比例を活用した問題を解決し合う活動を通して、児童が感じたつぶやきや感想の背景を振り返り自らに問いかけさせたことが、数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付く、算数の有用性がわかるのに有効であったか。	児童が自ら探し出した問題を分析することや、算数と日常生活とのかわりかかわりを考えたり、数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付いたりしたことがわかる記述や発言、活動の様子を通して検証する。 ・つぶやきカード ・自己評価カード ・授業観察（発言・活動の様子）

## 研究の展開

### 1 単元の考察と目標及び評価規準（資料編参照）

### 2 指導と評価の計画（全11時間 1～5、10・11時は省略 詳細は資料編参照）

時	ねらい	学習活動	支援及び指導上の留意点	評価項目（評価方法）	備考
6	・比例の関係に着目し、問題を解決することができる。	（針金作品を見せながら）この作品と同じものを作るのに、針金が何m必要でしょう。 ・二つの数量が比例関係であることを確かめ、性質などを使って問題を解決する。	つぶやきの背景を振り返り自らに問いかけた活動をし、確かめ合う場を設けることで、問題の処理に比例関係を有効に活用していることに気付かせる。	【関】問題を身近なものとしてとらえ、問題の本質を知り、自ら進んで問題解決に取り組んでいる。（観察・つぶやきカード）	見通し1
7		（校庭の桜の木を指差して）あの木の高さを調べてみよう。 ・影の長さを実測するなどの体験的活動を通して問題を解決する。 ・検証方法を話し合い、比例の有効な活用を知る。	・実測、具体物、道具などのいろいろな手段を認め、児童個々の発想の広がりをもたせられるように配慮する。 ・「つぶやきカード」を使った一連の活動によって、比例関係を有効に活用していることを意識付けける。	【表】比例の性質を用いて、問題を解決することができる。（つぶやきカード・ワークシート）	見通し2
8 9	・比例関係を有効に活用した問題を自ら探し出し、その解決を図る。	比例関係を活用すれば解ける問題を自ら探し出し、その解決を図ろう。 ・児童が自ら身近な事象の中から探し出した問題を解決する。 ・実測、実物や具体物の準備など、グループで必要に応じた問題解決に向けた活動を行う。 ・それぞれの事例を振り返る。	・児童が自ら探し出した問題が検証不可能であったり、条件が不十分であったりした場合は、グループでの話し合いや教師の助言で修正を図る。 ・様々な事例を解決し合う活動を振り返る場面において、「つぶやきカード」により自らに問いかける活動を通して、自己評価させ、日常生活に比例の学習が有効に活用されていることに気付かせ、算数の有用性がわかるようにする。	【関】日常生活から比例の関係を有効に活用した問題を探し出し、進んで解決を図ろうとしている。（つぶやきカード・ワークシート・観察） 【考】身近にある問題を解決するのに、比例の性質を有効に活用しようと考えている。（つぶやきカード・観察）	見通し3

## 研究の結果と考察

### 1 問題をつかむ過程において、問題を与えられた時に感じたつぶやきの背景を振り返り自らに問いかけたことは、問題の本質を見抜き、自ら進んで問題解決を図ろうとするのに有効であったか

第6時に、24 mの長さで作った針金の作品（組み立て体操をしている人、テニスラケット、毬藻）を提示して見せた。そして、「これと同じものを針金で作ってみるけれど、自分でお店

に行って必要な長さを買ってくるんだよ。」と投げ掛けた。「長さがわからないと買いに行けないよ。」「こわしちゃだめなの？」などの反応があり、そこで吹き出し状のつぶやきカードを見せて、感じたことや思ったことをつぶやきを「 」で、どうしてそう感じたり思ったりしたのか、その背景を振り返り、「 」の後の( )の中を書くよう指示した。表1は、その時A子とB子が記入したつぶやきカードの内容である。

このようにつぶやきカードから、針金の長さを正確に求めようとする、作品を壊さずに

調べなければならないことという問題の状況を把握している記述が見られた。この記述から、児童は何がわかっている、何がわからないのかをどこまでふまえられているか、また問題解決に向けてのアイデアにどのくらい気付いているのかがわかった。A子は、比例関

表1 見通し1の抽出児童の記入内容

A子のつぶやきカード	B子のつぶやきカード
「わからないけど・・・。」 (むだに買ってもしもった ないし、分解しちゃだ めだし、お店の人に聞いて みればわかるのかな。 針金の重さ?)	「えー、何で。」 (あの作品を一本の針 金にすれば、長さがわ かると思うんだけど。 こわしちゃだめなんて、 どうすればいいんだ。)

係にある数量を探し出すことが問題の解決につながることを予想して針金作品の重さに着目したが、B子は考え込んでいた。「前に水槽に水をためる勉強をした時を思い出してごらん。水のたまる深さと何かの関係していたよね。針金作品も長さとか何か関係しているんじゃないかな？」と声をかけたところ、しばらくして「この作品は三つとも同じ重さ？」と答えた。その他の児童も、「1mの針金の重さを調べればわかるよ。」「先生、はかりをつかっていいの？」など口々に言い出し始めた。そこで用意しておいた数種類の上皿秤やばね秤、同じ材質の針金の束、メジャーを見せ、自由に調べてよいことを告げた。数人のグループを自然と作り、1mの長さの針金をきちんと切り取ろうとしたり、その重さをより正確に調べるのにどの秤が適しているのかを話し合っ決めてたり、1mの針金の重さが針金作品の重さとかなり違うことを感じ10mの針金をもとにして調べていたりといった活発な算数的活動が見られ、問題解決活動への意欲が高まっている様子うかがえた。

以上のことから、問題をつかむ過程において、問題を与えられた時に感じたつぶやきの背景を自らに問いかけたことは、問題の本質を見抜き、問題解決の糸口に気付くきっかけとなり、自ら進んで問題解決を図ろうとするのに有効であったと考える。

## 2 問題を追求する過程において、問題の解決や検証時に感じたつぶやきの背景を振り返り、自らに問いかけたことは、そこに作用した数学的な考え方や算数の知識や技能に気付くのに有効であったか

第7時では、校庭の桜の木の高さを指差して「あの桜の木の高さを測ってごらん。」と投げかけた。登って測るのは危険だし、はしごも使えないことを付け加えると、「えー、無理だよ。」「高すぎて登れないし、はしごだつてないでしょ。」との反応が口々に聞かれた。少しして、ある児童の「木の高さと関係があるものをさがせばいいんじゃないかな？」という発言をきっかけに、「あっ、木の影だ！」と木の長さとか比例関係にある影の長さに気づき、実際に校庭に行って調べる活動(資料2)を行った。数人でグループを作り、申し出があった道具(巻き尺や1mものさしなど)を貸し、それぞれが問題解決活動に取り組みでいった。木の影の長さを巻き尺で実測し、1mものさしとその影との比例関係から木の高さを出しているグループが多かった。中には自分の身長と影、下敷きとその影などを比較して、物の高さとその影の長さとは常に比例関係が成立することを確かめていたグループもあった。多くの児童が、とても無理だと思われていた高い木の高さを求められたことを喜んでい

資料2 活動の様子



た。教室に戻り、結果の検証後に二人が書いたつづやきカードの内容は、表2のようであった。

A子のつづやきやワークシートから、問題解決に比や表を用いたり、比例関係にある二つの数量を探し出し、比例の性質を利用することで未知の数量を求められるよさに気付いている記述が見られた。A子はすぐに表を利用して計算で答えを出していた。さらに多様な考えに気付かせるため、「表を利用すること

表2 見通し2の抽出児童の記入内容

A子のつづやきカード	B子のつづやきカード
「すごい。」 (かけを利用してできるなんてすごい。比例の考えってすばらしい。比を使ってもいいし、今までの勉強もいろいろ使えるんだ。)	「なるほど。」 (やったー、やっとわかったぞ。表にかいてみたら、すぐにわかったぞ。片方が何倍になっているかを出せば、簡単にできるんだ。)

以外の今までに勉強して習ったことを使っても答えが出せるかな？」と言葉をかけた。他の児童の様子を見て回っていると、「先生、比を使ってやってみたよ。この方が数字を比較していることがわかりやすく見られるよ。」と得意げに見せてきた。この考えは検証時にも取り上げ、よい所に気付いたことを賞賛した。B子のつづやきやワークシートからは、少しずつ比例の考え方が深まり、きちんとした知識や計算の仕方、表などの活用が大切であることに気付いたことが感じ取れた。B子は前の時間で行った針金の長さを求める問題に対して、積極的に取り組んではいたものの説明がうまくできず、答えも自分で出せなかった。そこで校庭での活動時に、「比例って、式だけで答えを見つけるの？他にも何か書かなかったかい？」と言葉かけをした。すると自ら表を書き始め、そこから式に結びつけて答えを出すことができた。検証時に発表を求めたところ、「物の高さとその物の影の長さは比例しているの、まず木の影の長さを測ってみました。すると約 15.7 m ありました。次に 1 m ものさしの影の長さを測ったら約 92 cm でした。15.7 m は 1570 cm だから、表にしてみても比べると、92 cm が 1570 cm になっているからわり算して約 17 倍になっていることがわかりました。だから 1 m も 17 倍になるので、桜の木の高さはたぶん 17 m です。」と発表した。周りの児童たちも納得したようで、多くがうなずいていた。B子にとっては、みんなにわかるように説明でき、きちんと答えが出せたことは大きな進歩であり、その表情から自信につながった様子うかがえた。その他の児童のつづやきカードにも「木ばかり見ていたからわからなかったんだ。もっと周りを見ればよかったんだ。」「やり方はわかっても、答えをちゃんと出すには出し方の計算ができないとだめなんだ。」など、問題解決にはこれまでに獲得した数学的な考え方、正しい知識、正確な技能が作用していることに気付き、その重要性や利便性にふれた記述が多かった。

以上のことから、問題を追求する過程において、問題の解決や検証時に感じたつづやきの背景を振り返り自らに問いかけたことは、問題解決に作用した数学的な考え方や算数の知識や技能に気付くのに有効であったと考える。

3 学習の深化を図る過程において、児童が日常生活から問題を見つけ出し、解決した時に感じたつづやきや感想を振り返り自らに問いかけたことは、数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付き、算数の有用性がわかるのに有効であったか

第8時・第9時には、児童が探し出した比例を活用する問題について、3～4人のグループで問題を検討し、その解決と振り返る活動を行った。表3は、その時児童が考えた問題例である。

表3 児童が探した比例を活用した問題

<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校の高さを調べてみよう。</li> <li>・ここに山のように積んであるはぎの枚数は？</li> <li>・数え切れないほどたくさんの1円玉がふくろに入っています。さて何円あるでしょう。</li> <li>・1分間で50枚印刷できるコピー機があります。このコピー機を使うと、ここにある文集をコピーするのに、どのくらいの時間がかかりますか。</li> <li>・このビンに入っているビー玉の数は？(ビンの重さは100g) など</li> </ul>
--

これまでの問題と類似したものもあったが、比例関係を有効に活用することで未知の数量を合理的

に求める問題を考え出し、必要な具体物や道具を用意したり、解決しやすい現場に移動して体験的活動を行ったりするなど、それぞれの児童が問題の解決に向けて意欲的に取り組む姿が見られた。それぞれの結果の検証時では、他の児童にどんなところがよかったか、どんなことに気付いたかなどを発表させ、互いの考えのよさを認め合えるよう支援した。

第9時の二人のつぶやきカードの記入内容は、表4のようであった。

表4 見通し3の抽出児童の記入内容

A子のつぶやきカード	B子のつぶやきカード
「算数って、便利。」 (こんなにも日常生活に役に立つなんて。算数の勉強って、こんなに使えておもしろい！まだまだありそうぞ。もっといろいろ試して、日常に使ってみたい。)	「役に立つ!!」 (比例はいろいろなことがわかる。わからない高さや数えないのに何個あるかなど、これからも役に立つと思う。算数は便利だと思う。)

A子のつぶやきカードから、日常生活に算数の学習がかなり生かされていることに気付き、その便利さを実感している記述が見られ、さらに算数の観点から日常生活を意識して見直そうとしている様子

がうかがえた。B子の方からも、算数の学習が日常生活に役立ち、便利であることに気付いた記述が見られた。

また、自己評価カードに学習の感想を記入させたところ、A子は「つぶやきカードなど書いたりしているうちに、ふだん自分が気付かずにいたことにも気付くことができよかったです。算数って便利で役に立つし、奥が深いと感じました。」と記述した。この記述から、つぶやきの背景を自らに問いかけたことが、算数の利便性に気付き、算数の有用性の理解を深めたことがわかる。B子は「算数は図や表が大切なんだと思いました。また、いろいろなどころを見て考えた方がいいとわかりました。こんなにたくさん算数が生活に生かされていることがわかっておどろきました。」と記述した。数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付き、算数と日常生活との関連に目を向けようとしている様子

がうかがえた。その他の児童の感想にも、「不思議な問題ばかりだったし、日常生活での問題がいっぱいあるんだと気付いた。これからも日常生活の中の問題を作ったり答えたりしたい。」「この勉強を通して、算数の“便利さ”や“おもしろさ”などがわかりました。」などが書かれていた。

以上のことから、学習の深化を図る過程において、問題を児童が日常生活から見つけ出し、解決した時に感じたつぶやきや感想を振り返り自らに問いかけたことは、数学的な考え方や算数の知識や技能の利便性に気付き、算数の有用性がわかるのに有効であったと考える。

単元終了後の自己評価の集計を見ると、「比例」の学習が理解できた(約85%) 「比例」の学習はおもしろかった(約96%) 身近な生活の中に、算数が生かされていると感じた(約92%) これからの算数学習に興味をもてた(約88%)という結果であった。ほとんどの児童が、算数の有用性を感じられた。

### 研究のまとめと今後の課題

本研究の成果として、さまざまな比例を活用した問題の解決を通して、つぶやきの背景を自らに問いかける活動を取り入れたことにより、問題の本質を見抜き、その解決の過程において数学的な考え方や算数の知識や技能が使われていることに気付くことができるようになった。また、日常生活の中で算数の学習が役立つことを実感し、学習したことを日常生活に生かそうとする関心の高まりが図れた。さらに、児童の学力の向上を実感することができた。

つぶやきの背景を自らに問いかける活動を取り入れることによって、約9割の児童が算数の有用性がわかるようになったが、まだ約1割の児童は有用性に気付かなかった。今後の課題として、この約1割の児童たちに対して、問題解決に作用した数学的な考え方や算数の知識や技能に自ら気付くようなきっかけとなる言葉の投げ掛け方や手立ての工夫が考えられる。また、今回「比例」の単元で一定の成果を上げたので、他の単元で試していきたい。