

群 教 七	G03 - 02
	平27.257集
	算数

# 筋道を立てて考え、表現する力を高める 算数指導の工夫

— まとめの場を重視した、  
自分の言葉で表現する活動を通して —

特別研修員 小野坂 伸幸

## I 研究テーマ設定の理由

現行の学習指導要領では、基礎的な知識及び技能を基に、これらを活用するために必要なものとして「思考力・判断力・表現力」の育成が明確に述べられている。思考力と表現力は強く結び付いており、互いに補完し合う関係といえる。また、群馬県教育委員会による「平成27年度 学校教育の指針」においては、「指導の重点」の中で、「授業の最後に、本時で学習したことを目標に沿って振り返らせましょう」と明記されている。特に算数では、「追究の結果だけでなくその過程について重視すること」が求められている。

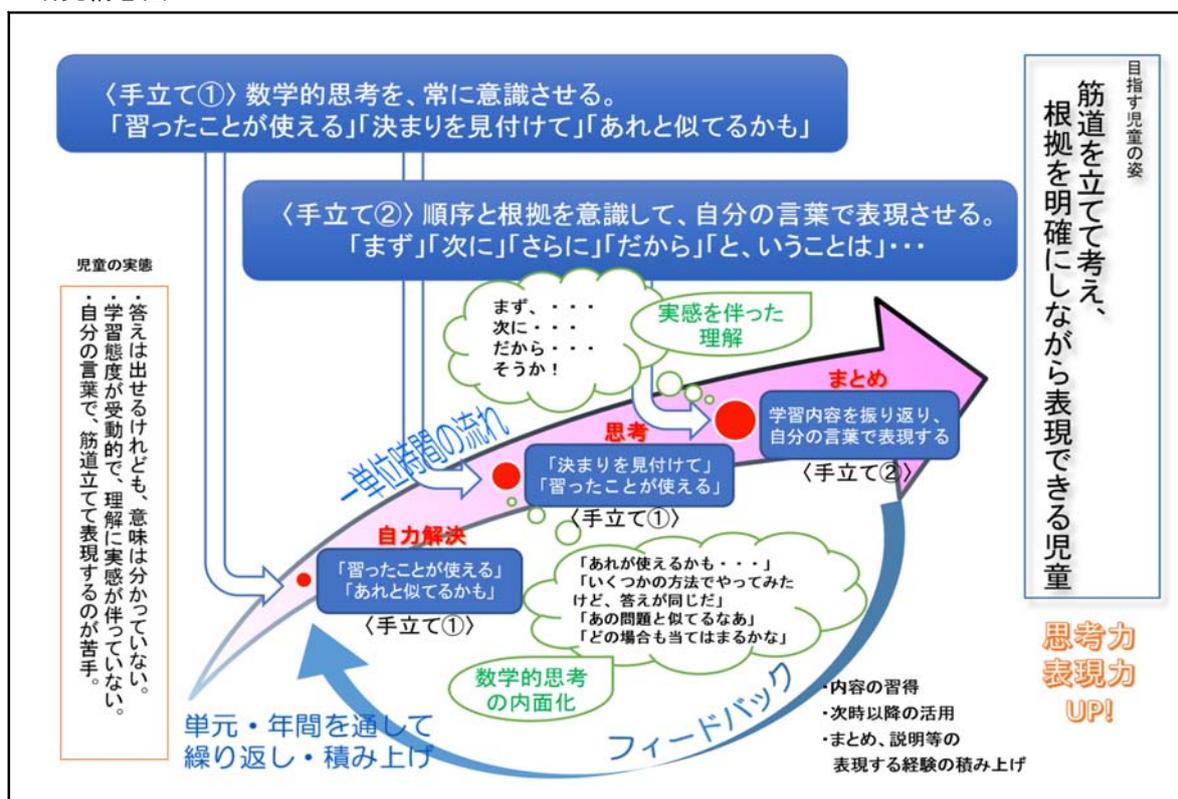
さらに、勤務校の児童の実態から見ると、特に高学年になると思考する場面を軽視し、まとめや振り返りは板書や教科書を写すだけの児童が多く見られる。加えて、教師側の問題として、思考の場を十分にとって児童から考え方を引き出したり、自分の言葉でまとめさせたりする経験を、十分積ませることができていない。したがって、児童の学習態度は受動的で、理解に実感が伴っていない。

このような状況で、児童は、練習問題やドリル学習により解法は身に付いても、根拠や論理を示す力は身に付いていない。

振り返り、まとめる場において、学習内容を自分の言葉で表現するためには、筋道を立てて考える思考力と、順序と根拠を示しながら説明する表現力が必要である。この活動を積み重ねることは、児童の課題である、筋道を立てて考え、表現する力を高めるのに有効であると考え、本研究テーマを設定した。

## II 研究内容

### 1 研究構想図



## 2 授業改善に向けた手立て

### (1) 数学的思考を常に意識させる

#### ①実践1における研究上の手立て

- ア 数学的思考を類型化し、児童に分かりやすい言葉で提示する。
  - 「分かりきっていることを使って、新しい問題に挑戦する」→演繹的思考
  - 「たくさんのデータを集めて、本当かどうか確かめる」→帰納的思考
  - 「似ていることから予想して、推理してみる」→類推的思考
- イ 既習の除法と未習の除法について整理し、本時に使う数学的思考を予想させる。



#### ②実践2における研究上の手立て

- ア 数学的思考の類型を、より分かりやすく実感を伴った言葉に変更し、提示する。
  - 「習ったことが使える」→演繹的思考
  - 「決まりを見付けて」→帰納的思考
  - 「あれと似てるかも」→類推的思考
- イ 学習活動・内容に合わせて、めあての提示の仕方を工夫する。
  - 数学的思考の内面化を図るため、めあての提示の場面で、あえて分数を使うことを伏せた。

### (2) 順序と根拠を意識して、自分の言葉で表現させる

#### ①実践1における研究上の手立て

- ア 「はじめに」「次に」「だから」などの、順序や根拠を表す言葉をカードにし、全体に提示する。
- イ まとめの場を十分に確保し、本時の学習活動を全てまとめればねらいに到達できるよう、授業構成を工夫する。



#### ②実践2における研究上の手立て

- ア 段階を踏んだ上で、順序や根拠は意識させつつも、全体にカードを示さないようにする。
- イ 例題を精選し、自力解決とまとめの時間を十分とることで、まとめに実感を持たせるようにする。

## Ⅲ 研究のまとめ

### 1 成果

- まとめにつながるめあてを明確に示し、まとめの場を十分にとって、学習内容を自分の言葉でまとめる活動を積み重ねた結果、児童が「今日、学習すべき中心は何なのか」という、本時のゴールを意識して授業に取り組むようになり、筋道を立てて考え、表現する力の高まりが見られた。
- 自力解決とまとめの時間を十分に確保するためには、教師の説明する時間を減らし、授業の無駄を削ぎ落とす必要がある。既習事項の復習や問題演習を、家庭学習やモジュール学習に計画的に組み込む事により、それを実現することができた。
- 順序や根拠を意識して表現する活動を積み重ねた結果、児童が、「まず」「次に」「だから」などの言葉を内面化し、自然にあって、筋道を立てて表現できるようになった。
- 数学的思考を常に意識させてきた結果、児童の表現の中に、「答えが同じになった（から正しいといえる）」「いつでもあてはまる」「二つの共通点は」など、帰納的、演繹的な表現が見られるようになった。
- 教科書や教師の板書によるまとめに頼らず、自分の活動を振り返って、「今日、どうやったらできたのか」をまとめ、実感を伴って表現する活動を重ねてきた結果、児童は、多様でありつつも大事な内容を落とさずに、自分の言葉で表現できる力が付いた。

### 2 課題

- 数学的思考を類型化したものを示すことが、単にどんな考え方を使っていたかを教師が示すだけになっている。意識させることは大切な事であるので、他の方法も考えていきたい。

## <授業実践>

### 実践 1

1 単元名 「分数のわり算を考えよう」 (第6学年・1学期)

### 2 本単元及び本時について

本単元全体を通して目指す児童の姿は、「分数の除法を自由自在に活用する児童」である。そのために、各単位時間において、様々な形の分数同士の除法の問題を解きながら進んでいく。本時のねらいは、前時に整数同様に立てた式を既習事項を用いて解決していくことにより、「分数の除法の解法は、わられる数はそのままだけに、わる数を逆数にしてかけ算する」ということを確認することであり、演繹的な考え方をを使う時間である。

### 3 授業の実際

手立て①：数学的思考を常に意識させる。

既習の除法と未習の除法とを板書し、どんな除法は解くことができ、どんな除法はできないのかを整理させた。その後、本時は、3つの数学的思考の類型から、どれを用いる時間なのか予想させた。

予想を聞いた後、本時は、「分かりきっていることを使って、新しい問題に挑戦する」時間であることを示し、課題を提示した。

学習課題 分数÷分数の計算のしかたを探ろう。

前時に立式した、 $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$  を示し、既習の除法と未習の除法について整理し、どうすれば計算できるか考えさせた。

T：「なぜできないんだろう？」

S：「わる数が分数だから、まだ習っていない」

T：「どうすれば、解くことができるかな？」

S：「わる数が分数じゃなければ、習っているからできる」

T：「では、このわる数の分数を、分数じゃなくす方法を考えればいいね。やってみましょう」

#### 【既習事項】

「わり算のきまり」：わる数とわられる数に同じ数をかけても、同じ数でわっても、商は変わらない。

#### 【引き出したい考え方】

①わる数を整数にするために、わる数とわられる数とに4をかける方法

② $\frac{3}{4}$ を1にするために、わる数とわられる数とに、逆数である $\frac{4}{3}$ をかける方法

しかし、自力解決で、児童の手が止まってしまったため、早い段階で、全体にヒントを出した。

T：「分数を整数に直す方法、何かないかな？」

S：「うーん」

T：「 $\frac{3}{4}$ を整数にするには、いくつをかければいいのか？」

S：「4をかければ、3になる」

T：「わり算のきまりって、おぼえてる？」

$$6 \div 2 = 3$$

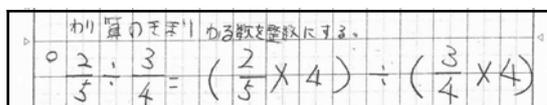
$(6 \times 2) \div (2 \times 2) = 3$  と板書する。

T：「 $\frac{3}{4}$ だけに、4をかけてもいいのかな？」

S：「分かった！」

児童に板書させ、板書した児童ではない児童に考え方を説明させた(図1)。

その後、考え方②についてもたずねた。



わり算のきまり わる数を整数にする  
 $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4} = \left( \frac{2}{5} \times 4 \right) \div \left( \frac{3}{4} \times 4 \right)$

図1 実際の児童のノート

T:「他に、分数を整数に直す方法はないかな? 一番最近習ったことなんだけど」

S:「うーん」

T:「分数を1にする方法なんだけど」

S:「逆数!」

T:「逆数とわり算のきまりを合わせて使えばできそうだね。では、どうぞ」

児童に板書させ、板書した児童ではない児童に考え方を説明させた(図2)。

図2 実際の児童のノート

### 【自力解決】

2つのやり方に共通する式に着目させ、どちらも最後は  $\frac{2 \times 4}{5 \times 3}$  になることを確認した。

手立て②: 順序と根拠を意識して、自分の言葉で表現させる。

### 【まとめ】

「はじめに」「次に」「だから」の、順序・根拠を表す言葉を示し、本時の学習活動を自分の言葉でまとめさせた。

図3 2つの解法に共通する式に触れている例

図4 多様なまとめの例

## 4 考察

- 本時に使う数学的思考の類型を示す場面では、どれを使うのか児童に予想させたが、根拠もなく予想させるのは意味がなかった。また、これらの類型を表した言葉が、今ひとつ子どもたちの実感に合致していない感があるので、検討・修正する必要がある。
- 順序や根拠を示す言葉を用いて学習活動をまとめさせる場面では、「はじめに」「次に」「だから」などの言葉を示したカードを使い、段階的にヒントを与えていった。その結果、二つの解法の共通する式にまで触れながら、筋道立ててまとめられた児童(図3)は23人中5名、おおむね論理的にまとめられた児童は23人中16名と、期待する姿が見られた児童は91.3%であった。これは、授業構成が、学習活動を順序よくまとめれば、本時のねらいに到達できるような構成になっていたためと思われる。ノートからも、児童個人が思考したあとがよくうかがえ、多様でありつつも、大事な内容を落とさずにまとめられている児童が多かった(図4)。

本時の活動の結果を根拠に、本時に明らかになった理論や解法を自分なりにまとめることを目標にしているが、この活動を毎時間するだけで、目指している「筋道を立てて考え、表現する力」が高まっていく訳ではない。経験を重ねることによって、「まとめる力」は着実に付いてきている。しかし、目指している力を付けるためには、教師が「筋道の通った授業」を展開することが前提となる。また、言葉のカードを示すことで、書き方が限定され、児童の思考を狭めてしまう恐れもある。したがって、「子どもの言葉でまとめを引き出す」という活動は継続しながら、1単位時間のゴールを明確にし、それに対応するめあてを明示し、そのために必要な学習課題・学習活動を精選して、授業構成を整理していくこと、児童の実態に合わせて、順序や根拠の言葉のカードを示す手立てを段階的に控えていき、それらを児童に内面化させていくこと、の2点が今後の課題である。

## 実践2

### 1 単元名 「速さの表し方を考えよう」(第6学年・2学期)

#### 2 本単元及び本時について

本単元は、速さについて理解し、それを求められるようになることを目標としている。本時のねらいは、時間を分数で表し、速さの問題を解決することのよさに気付くことである。そのために、2問の例題を用意し、自力解決の時間を十分に与えた上で、気付いたことをまとめさせた。

#### 3 授業の実際

導入は2分である。学習課題を提示し、すぐに問題に取り組みさせた。

学習課題 今まで習ったことを使って、難問にちょう戦しよう。

手立て①：数学的思考を常に意識させる。

児童には、あえて分数を使うことは明かさずに、例題を提示した。

#### 【自力解決】

問題1 あきらさんの兄さんは、車いすマラソンで、42kmを2時間20分で走りました。  
兄さんの走る速さは、時速何kmですか。

#### 自力解決の思考の流れ

- ・速さを求めるには、「道のり÷時間」をすればいい。
- ・2時間20分では計算できないから、分に直して計算しよう。
- ・出た速さは分速だから、60倍すれば時速に直せる。

この段階で、分速を求めて60倍する児童と、時間を分数で表して計算する児童とがいるだろうと予想していたが、全員が分速を求める方法をとったため、児童に板書させ、この方法について説明できる児童を指名して、説明させた。その上で次のように発問した。

T：(42÷2.2と板書し)「こんな風に式を立てた子がいるんだけど、こうした子の気持ち分かる人？」

S：「時速だから、kmと時間で計算したいから、2時間20分を2.2時間と表した」

T：「2時間20分は、2.2時間でいいかな？」

S：「違います」

T：「では、2時間20分を、時間で表す方法、知ってる人いるかな？」

S：(つぶやく)「分数」

児童を指名し、板書させた。(図5)

T：「これをヒントに、もう一度やってみよう」

$$\begin{aligned} 2時間20分 &= \frac{140}{60} \text{時間} \\ &= 2\frac{20}{60} \end{aligned}$$

図5 時間を分数で表す

全ての児童が、2時間20分を分数で表し、問題を解くことができた。解き方を板書させ、板書した児童とは違う児童に、全体に向かって説明させた。

#### 【全体交流】

「時速を求めるには、kmと時間を使うので、2時間20分を分数で表して、 $2\frac{1}{3}$ 時間としてから、道のり÷時間をした。答えは、時速18kmです」

次に、例題2を示し、取り組ませた。

【自力解決】

問題2 東京都の羽田空港から、沖縄県的那覇空港までの空路は、約1600kmです。  
飛行機が、時速 600kmで羽田空港从那覇空港まで飛ぶと、何時間何分かかりますか。

1600 ÷ 600 = 2.666...と板書させた。(図6)  
T:「ちゃんと最後までやらなきゃだめだよ」  
S:「できない、わりきれないもん」  
T:「わりきれないときは、どうすればいいのかな」  
(「今まで習ったことが使える」を示す。)  
S:「あ、分数」  
T:「では、はっきり出してみましよう」

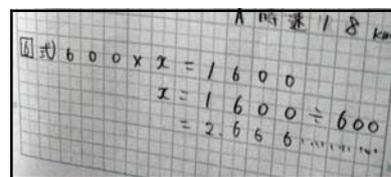


図6 「2.666...」としたノート

多くの児童が、わり算の商を分数で表し、問題を解くことができた。解き方を板書させ、板書した児童とは違う児童に、全体に向かって説明させた。

【全体交流】

「1600 ÷ 600は、わりきれないので、商を分数で表すと、 $2\frac{2}{3}$ となります。 $\frac{2}{3}$ 時間を分に直すため、60をかけると40になるので、答えは2時間40分です」

手立て②：順序と根拠を意識して、自分の言葉で表現させる。

【まとめ】

これまでの授業の中で、自分の言葉でまとめる力が付いてきているので、順序や根拠を表す言葉を全体に示すことはしなかった。

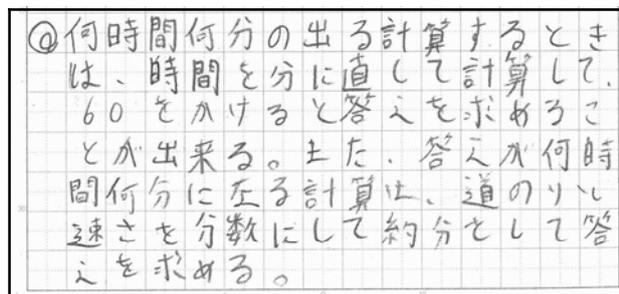


図7 分数を使う場面について触れている例



図8 今後の活用について触れている例

4 考察

- 手立て①については、今回の実践は、既習事項を活用するよさを感じ取る授業であるので、あえて分数を使うことを示さないことを手立てとした。授業のねらいや児童の実態に応じて、工夫しながら、適切に取り入れていくことが大切であると考えます。
- 手立て②については、多くの児童に、順序や根拠を意識することが十分身に付いてきていることから、順序や根拠を表す言葉について、全体で示すことはしなかった。それでも、順序よく学習内容を振り返り、大切なことを落とさずに自分の言葉でまとめられた児童は、25人中20人(80%)であった。また、順序には触れなくても、活動の部分を上手に削ぎ落とし、内容を簡潔にまとめられている児童も多くなってきている(図7)。さらに、本時の授業を通じ感じたことを、今後の活用に生かそうとする態度が見られる児童もいた(図8)。

本時の児童のめあては「難問に挑戦しよう」であったが、教師のねらいは、「時間を分数で表し、速さの問題を解決することのよさに気付くこと」であった。その意味では、目指す児童の姿が十分現れたといえる。これは、授業の最後に目指す児童の姿を明確に思い描いて学習活動を構成したことと、児童が自力解決の中でしっかりと困り、悩んだ上で、分数を用いた解法を見付け出し、実感を持って解決できたことが要因であると考えます。