

群 教 セ	G03 - 02
	令 4. 281集
	算数

# 数学的な見方・考え方を働かせながら思考し、 数学的に表現する児童の育成

—児童の考えを数、式、図を関連させて比べる活動と

本時の学びのよさを生かして解決する振り返りの設定を通して—

特別研修員 黒澤 かおり

## I 研究テーマ設定の理由

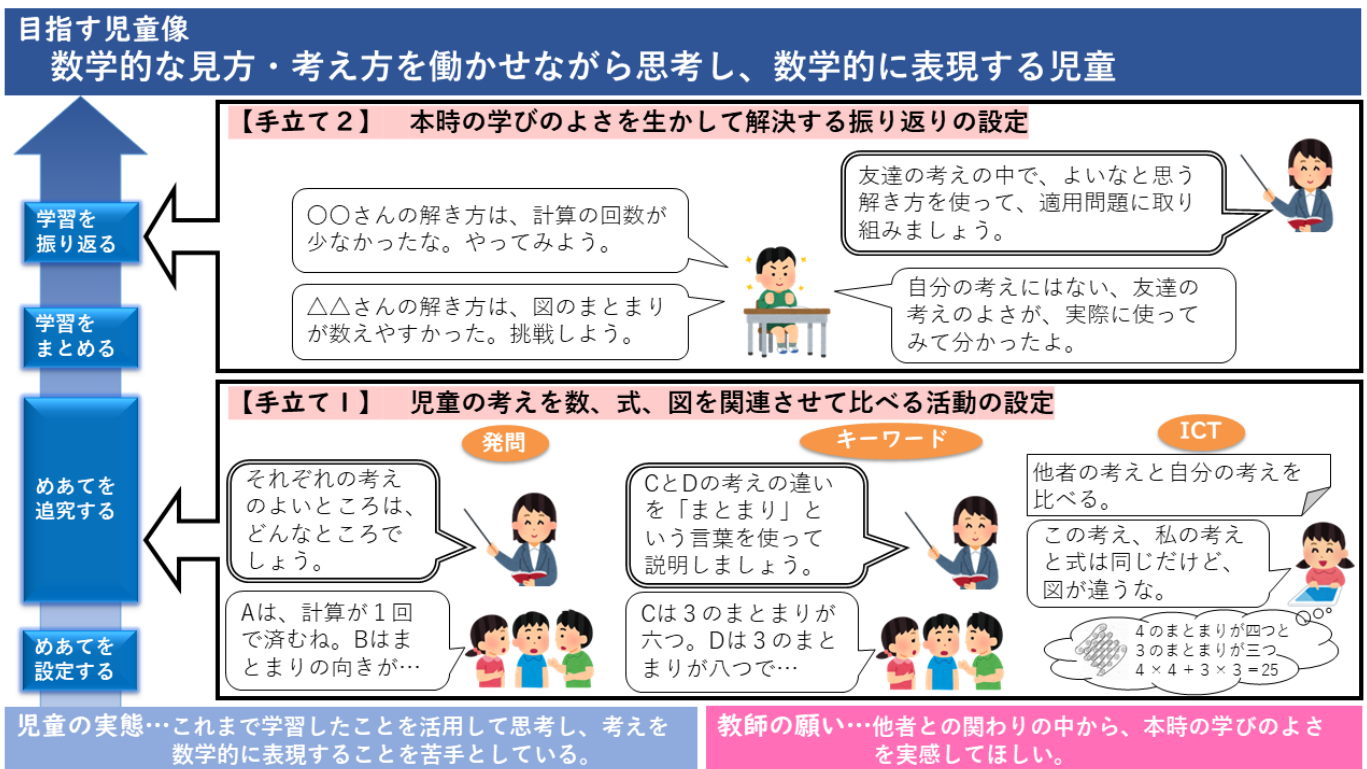
小学校学習指導要領の算数科の目標では、数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を育成することを目指すとして示されており、数学的な見方・考え方を働かせながら、知識及び技能を習得したり、習得した知識及び技能を活用して課題を探究したりすることが求められている。

研究協力校の児童の多くは、算数の新しい知識及び技能の習得に意欲的である。しかし、これまでの学習で学んだことを活用して思考し、それを数学的に表現することに課題があり、互いに考えを説明しようとはするものの、どの部分に注目したらよいか、どのように伝えたらよいか分からず、思考して表現することに苦手意識をもつ児童が少なくない。これは、日々の授業において自分の考えと他者の考えを数、式、図などに着目して比べるとともに、本時で得た学びのよさを活用することができていないためであると考えられる。

そこで、本研究では、児童の考えを数、式、図を関連させて比べる活動と、本時の学びのよさを生かして解決する振り返りを設定することで、数学的な見方・考え方を働かせながら思考し、数学的に表現する児童を育成したいと考え、主題を設定した。

## II 研究内容

### 1 研究構想図



## 2 授業改善に向けた手立て

数学的な見方・考え方を働かせながら思考し、数学的に表現できるようにするために、次の二つの手立てを考えた。

手立て1 児童の考えを数、式、図を関連させて比べる活動の設定（発問・キーワード・ICT）

手立て2 本時の学びのよさを生かして解決する振り返りの設定

手立て1は、発問・キーワード・ICTを用いて、児童の考えを数、式、図を関連させて比べる活動である。具体的には、「それぞれの考えのよいところはどんなところでしょう。」「もしドットの数や並び方が変わっても使いやすそうな考えはどれだろう。」など、考えを比べられるような発問を用いたり、説明するときに使わせたい言葉をキーワードとして提示したりすることで、児童の考えを数、式、図を関連させて数学的に表現できるようにする。また、児童が1人1台端末を活用して試行錯誤しながら解決へ手掛かりをつかみ、解決した考えをクラウド上で共有する。そうすることで、互いの考えのよさを感じることができると考える。

手立て2は、振り返りの場面で適用問題に取り組む際、自分が解決した方法とは異なる他者の解法を使って解決させる。さらに、その解法を選んだ理由を書かせることで、自分にはない他者の考えにある、数学的な見方・考え方のよさを感じながら本時の学びを実感できるようにする。

このように、二つの手立てを講じることで、児童は数学的な見方・考え方を働かせながら思考し、数学的に表現できるようになると考える。

## Ⅲ 研究のまとめ

### 1 成果

- 手立て1として、「それぞれの考えのよいところはどんなところでしょう。」「もしドットの数や並び方が変わっても使いやすそうな考えはどれだろう。」等の発問から、考えを数、式、図を関連させて比べる活動をしたところ、児童は互いの考えのよさや違いを見付けることができ、自分の考えを深める様子が見られた。また、説明するときに使わせたい言葉をキーワードとして提示したことで、児童はそれらを使いながら数学的に考えを表現し、互いに考えを深め合い、新たな気付きを生むのに効果的であった。
- 手立て1として、1人1台端末を活用したことで、児童は試行錯誤しながら解決の手掛かりをつかみ考えを表現していた。また、互いの考えをクラウド上で共有したことで、それぞれの考えのよさや違いを比べやすくなり、数、式、図の違いから学習の理解を深めることができた。
- 手立て2として、自分が解決した方法とは異なる他者の多様な解法の中から、簡潔・明瞭さや規則性等に着目して、よりよい方法を選んで解決しようとしていた。また、解法を選んだ理由として、「〇〇さんのやり方はまとまりの形がまっすぐで見やすいし、計算しやすいと思った。」と記述するなど、他者の解法のよさを表現し、より深く思考して問題を解決できた児童も見られた。

### 2 課題

- 手立て1として児童の思考の流れを予想し、徐々に学びが深まるように発問を構成したが、予想よりも児童の発想が豊かで、構想どおりにならない場面があった。児童の学びが徐々に深まるよう、実態把握を踏まえて導入から発問構成を組み立てる必要がある。また、「まとまり」「ばら」などのキーワードを提示したが、上手く生かしきれない場面もあった。キーワードを軸にしながら図や式を関連させて説明することができるよう、提示や活用の仕方を工夫する必要がある。
- 手立て2として、どの児童もより簡潔に解決できる方法を選ぼうとしていたが、その解法を選んだ理由を言語化して記述することが難しい児童も見られた。考えを深める場面でそれぞれの解法のよさを十分に話し合ってから適用問題に取り組む必要がある。

## 実践例

### 1 単元名 計算のきまり「計算のやくそくを調べよう」(第4学年・2学期)

### 2 本単元について

本単元は、計算の順序に関するきまりと、四則に関して成り立つ性質やきまりについて理解を深められるようにするとともに、数学的表現を適切に生かして数量の関係を表す式について考える力を養い、問題場面の数量関係について考察した過程を振り返り、そのよさに気付き今後の生活や学習に活用しようとする態度を養うものである。児童は、数量の關係に着目し、場面を一つの式に表したり読み取ったりする。次に、2段階構造や3段階構造の四則混合の式の表し方を考えたり、( )のある式の計算の順序を整理したりする。そして、分配法則や交換・結合法則を用いて計算を工夫できるようにする。本単元を通して、式は計算の結果を求める手段としてだけでなく、思考の道筋を表現する手段としても用いられることに児童が気付き、式のよさを捉えることをねらいとしている。

以上のような考えから、本単元では以下のような指導計画を構想し実践した。

目標	(1) 四則の混合した式や( )を用いた式について理解するとともに、正しく計算することについての技能を身に付ける。(知識及び技能) (2) 四則の混合した式や( )を用いた式の表現の仕方について、考察する力を養う。(思考力、判断力、表現力等) (3) 四則の混合した式や( )を用いた式の表現の仕方について数学的に表現・処理したことを振り返り多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考える態度、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に生かそうとする態度を養う。(学びに向かう力、人間性等)	
評価規準	(1)知識・技能 ① 四則の混合した式や( )を用いた式、分配法則や交換法則などの公式の考え方について理解している。 ② 四則の混合した式や( )を用いた式、分配法則や交換法則などの公式を用いて正しく計算したり、数量の関係を□、△などを用いて式に表したり、□、△などに数を当てはめて調べたりすることができる。 (2)思考・判断・表現 ① 問題場面の数量の關係に着目し、数量の關係を簡潔に、また一般的に表現している。 ② 数量の關係に着目し、式の意味を考察している。 (3)主体的に学習に取り組む態度 ① 数量の關係を表す式の学習を生かし、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に生かそうとしたりしている。	
過程	時間	主な学習活動
であり	第1時	・1段階構造の問題を一つの式に表す方法を考え、( )のある式の計算順序をまとめ計算をする。
追究する	第2・3時	・2段階構造や3段階構造の場面を一つの式に表す方法を考え、四則混合や( )のある式の表し方や計算順序を考え、その計算をする。
	第4時	・ドットの数を工夫して求め、求め方を一つの式に表すとともに、他者の考えを図や式から読み取り、言葉や式、図に表す。
	第5・6時	・分配法則や交換法則、結合法則について一般的にまとめるとともに、それらを用いて計算の工夫の仕方を考える。
	第7時	・三つの式を見比べ乗法では乗数を10倍すると積も10倍になる、被乗数と乗数をそれぞれ10倍すると積は100倍になるという性質をまとめる。
つかう	第8時	・練習問題に取り組み、学習内容の定着を確認する。また、本単元の学びを生かし総合的な問題を解決する。

### 3 本時及び具体化した手立てについて

本時は全8時間計画の第4時に当たる。ドットの数の求め方を図や式に表したり、図や式から考え方を読み取り説明したりすることから、式のよさを実感することができるようにする。そこで、ドットの数を工夫して求め、その求め方を式に表す。そして、全体共有において、互いの考えを図や式から読み取ったり、言葉や式、図に表したりする活動を行う。以下に二つの手立てを具体化した。

### 手立て1 児童の考えを数、式、図を関連させて比べる活動の設定

「それぞれの考えのよいところはどんなところでしょう。」などの発問や、「まとまり」「ばら」などの説明をするときに使わせたい言葉をキーワードとして用いて、児童に図や式の違いを説明させる。そして、それぞれの考えのよさや違いを数学的な見方・考え方を働かせながら思考し、考えを数学的に表現できるようにする。また、1人1台端末の画面に示された図のドット部分を自由に動かしながら試行錯誤し、解決の手掛かりをつかむとともに、互いの考えをクラウド上で共有することでそれぞれの考えを比べやすくする。

### 手立て2 本時の学びのよさを生かして解決する振り返りの設定

振り返りの適用問題には、本時の学びのよさを生かすため、ドットの数が増えた類似問題を用いる。児童には、追究場面で思考した自分の解法とは異なる、他者の解法を使って解決させる。さらに、その解法を選んだ理由を書かせることで、自分にはない他者の考えにある、問題への見方・考え方のよさを感じながら本時の学びを実感できるようにする。

## 4 授業の実際

本時は、規則正しく並んでいるドットの数を工夫して求める問題に対して、考えを図や式に表したり、図や式から考えを読み取ったりすることを通して、図と式を関連させることや式のよさを実感することをねらいとしている。本時のねらいを達成するために、考えの似ている図を比べて式のよさや違いを話し合った。振り返りでは、児童が本時の学びのよさを実感できるように、ドットの数を増やした適用問題を提示し、本時で出された他者の解法のよさを実感する活動を取り入れた。

### (1) 手立て1 児童の考えを数、式、図を関連させて比べる活動の設定

児童からは、図1にあるAからDのような考えが多く出された。考えを比べる際、キーワード「まとまり」「ばら」を提示して「CとD、二つの考えは似ているけれど式が違う。この違いは何かな。」と発問して図や式の違いに着目させた。児童は二つの考えを見比べ、図に示されているまとまりの作り方の違いや式の違いについて、数、図、式を関連させて説明できた。また、「それぞれの考えのよいところはどんなところでしょう。」と発問したことで、「Aは計算が1回になるから簡単だ」「Bはまとまりの向きが同じで規則的で見やすい」「Cの考えは3のまとまりと、ばらが1だからかけ算を使って計算が2回でやりやすい」など、児童はそれぞれの考えのよさを見付けることができた(図2)。

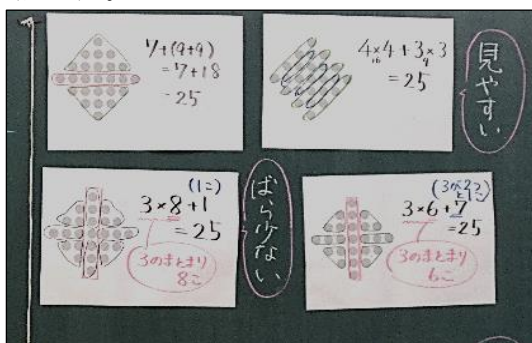


図2 考えのよさを話し合った板書

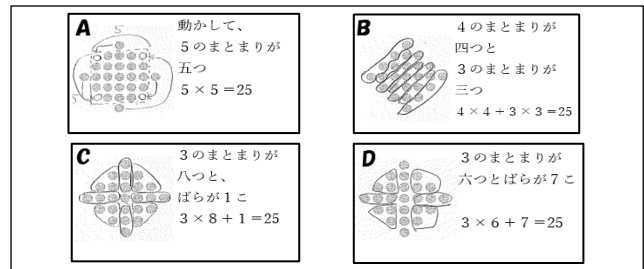


図1 児童から出された考え

(教師T、児童S1～S5)

- T : CとDの考えは図が似ているけれど式が違う。この違いは何かな。「まとまり」「ばら」というキーワードを使って説明しよう。
- S1 : Cは真ん中の縦列を囲んでいて、Dは囲んでいない。
- T : 図のどの部分のことですか？
- S2 : (図を指し示す。)
- T : その違いは式にも表れていますか？
- S3 : Cは3のまとまりで全部囲んでいて3×8。
- S4 : Dは3のまとまりが6つでばらは7個。
- T : 同じまとまりだけれど、作った数が違うね。
- S5 : 足す数も違う。Dの「+7」は、3が二つ入っていて、残り1個は、Cの「+1」のこと。
- T : では、Cは真ん中の縦列を「3のまとまりが二つとばらが1個」と考えているのだけれど、Dは「ばらが7個」と考えているのですね。



また、ICTの工夫として1人1台端末の画面に示された図のドット部分を自由に動かしたり、ペンで図に印をつけたりできるようにしたことで、児童は試行錯誤しながら自分の考えをワークシートにまとめることができた（図3）。さらに、互いの考えをクラウド上で共有したことで、考えのよさや違いを比べやすくなり、更に考えを深めることにつながった。また、児童からは「自分では考えなかったけれど、こんな考えもあるのか」などのつぶやきも出て、他者の解法から新たな気づきを生むこともできた。

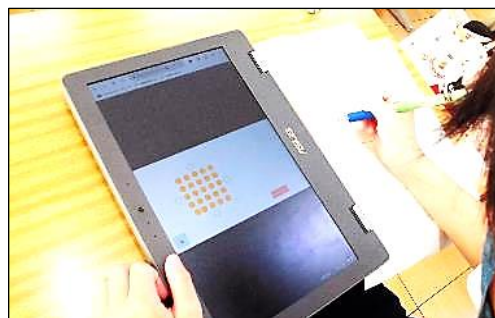


図3 ICTを使い、考える児童

(2) 手立て2 本時の学びのよさを生かして解決する振り返りの設定

学習を振り返る際、本時の問題の類似問題となるドットの数が増えた問題を適用問題とした。児童は、自分の解法とは異なる他者の解法で解決した。また、解法を選んだ理由を書くことで、他者の見方に着目させた。児童たちは本時で示された他者の解法の中から使ってみてみたいと思う解法を選び、図のドットをまとまりとして囲み、式に表現した。また、その解法を選んだ理由として図4のように記述するなど、児童たちが他者の解法のよさを実感しながら、数学的な見方・考え方を働かせながら思考し、数学的に表現する姿が見られた。

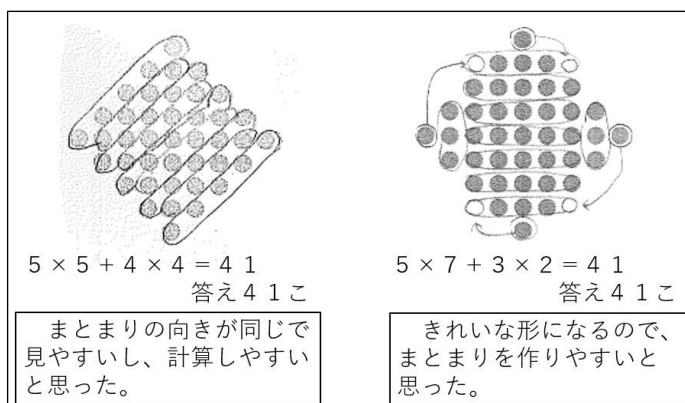


図4 児童が解答し、理由を記述した適用問題

また、本時の問題では図5のように、ドットをいくつか動かすと全て5の倍数となり、計算が1回で済む考えも出されたが、適用問題はドットの数に規則性がなく、動かしても計算が1回にはならなかった。実際に児童は、1人1台端末上でドットを動かしてみたが、上手く列をそろえられなかった。その結果、「解法の中にはいつでも使える方法ではないものもある」という本時の学びを生かして新たな学びを得ることができた。

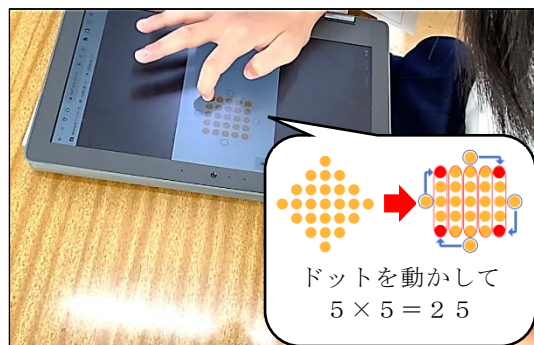


図5 ドットを動かす考え

5 考察

児童の考えを数、式、図を関連させて比べられるような発問を用いたことで、児童は互いの考えのよさや違いを見付けることができ、自分の考えを深める様子が見られた。児童が説明する際には、キーワードを提示したことで、思考したことを数学的に表現することができた。また、ICTを用いたことは、試行錯誤した自分の考えを他者と比べて、より深く思考することに有効に働いたと考える。そして、振り返りでは、本時の学びのよさを生かして解決する適用問題に取り組んだことで、児童は自分にはない他者の考えのよさに触れ、更に自分の考えを深めることにつながった。

今後も授業を構成するに当たり、児童の考えを数、式、図を関連させて比べる発問や数学的に表現するためのキーワードを工夫したり、ICTを活用して試行錯誤させたりすることで、児童たちに互いの考えのよさを感じる経験を積み重ねさせたい。また、単元構成については、本時の学びのよさを生かした振り返りを意図的に設定することで、児童には、他者の考えの中にある見方や考え方のよさを実感しながら簡潔・明瞭でよりよい解法を選んで問題を解決する力を付けさせたい。このことが、数学的な見方・考え方を働かせながら思考し、数学的に表現する児童の育成につながると考える。