

# 思考力・表現力を高める算数科指導の工夫

——ふせん整理シートで自分の思いや考えを伝え合う活動を通して——

長期研修員 小保方 努

## 《研究の概要》

本研究は、算数科において、思考力・表現力を高めることを目指したものである。具体的には、思考力・表現力を高める第一歩として、思いうかんだことを自由にふせんを書くことを最優先する。手立てとなるふせん整理シートは、自力解決の場面で思いうかんだことを自由に書いたふせんを整理するシートで、分類、仕方、気付きの3種類がある。グループで伝え合う場面で、ふせん整理シートで分類・整理し、考え方の共通点や相違点を見いだす活動を取り入れる。次にふせんに書かれた内容からポイントとなる算数ことばを三つ選び、めあてに即したまとめを書く活動を取り入れる。また、適用問題を解く場面で算数ことばやまとめを参考にして、問題解決に使った考え方を振り返る活動を取り入れる。これらの活動を単元を通して繰り返し行うことで、思考力・表現力を高めていく。

**キーワード** 【算数 思考力・表現力 伝え合い 算数ことば まとめ 振り返り】

群馬県総合教育センター

分類記号：G03-02 平成27年度 255集

## I 主題設定の理由

OECD（経済協力開発機構）のPISA調査など各種の調査から、我が国の児童生徒について、思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式問題を解くことに課題があると指摘されている。そこで、小学校学習指導要領解説の算数編では数学的な思考力・表現力を育成するために、「根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する」重要性を示している。また、全国学力・学習状況調査分析では、「演算決定の理由を説明すること」「時間、面積、長さなど、多様なものの求め方の手順を書いたり、説明したりすること」が平成26年度の課題、「自分が思考・判断した理由を言葉や図、式などを用いて筋道立てて説明すること」が平成27年度の課題とされている。そして、実際の授業では、式や答えは分かるがその基になる考え方や理由を友達に分かりやすく説明することができないなど、自分の思いや考えを言語化（話す・かく）する力が十分身に付いていない状況が見られる。

これらの課題を解決するために、「はばたく群馬の指導プラン」や「平成27年度学校教育の指針」では、追究の結果だけでなく、「なぜ、そのように考えたのか」と常に問い掛け、思考過程について、根拠を明確にしながらか説明させる活動の充実が強く求められている。児童に説明させる項目には、「考え方」「仕方」「理由（わけ）」があり、何を説明させるかを教師が明確にしておく必要がある。また、「はばたく群馬の指導プラン 実践の手引き」では「数学的な思考力・表現力を伸ばす指導の充実」の重要性が示されている。その具体策の一つである「説明し、比較・検討する活動の充実」では「他の児童の考えを読み取らせる」「ねらいに応じた適切な視点で比較・検討させること」等が授業改善のポイントとして挙げられている。

そこで、本研究では、思いうかんだことを自由にふせんに書くことにより、児童は自信を持って伝えることができると考えた。また、ふせん整理シートで分類・整理することにより、児童は考え方の共通点や相違点を見だし、本時の学習課題の解決に必要な考え方を算数ことばで的確にまとめることができると考えた。そして、適用問題を解く場面で、算数ことばやまとめを参考にして、問題解決に使った考え方を振り返ることにより、児童の思考力・表現力が高められると考えた。

以上のことから、ふせん整理シートで自分の思いや考えを伝え合う活動を取り入れることで、児童の思考力・表現力を高めたいと考え、本主題を設定した。

## II 研究のねらい

算数科の指導において、児童の思考力・表現力を高めるために、ふせん整理シートで自分の思いや考えを伝え合う活動を取り入れることの有効性を明らかにする。

## III 研究仮説（研究の見通し）

- 1 自力解決の場面で、思いうかんだことを自由にふせんに書く活動を取り入れれば、児童は自信を持って伝えることができるようになるであろう。
- 2 グループで伝え合う場面で、ふせん整理シートで分類・整理する活動を取り入れれば、児童は学習課題の解決に必要な考え方を算数ことばで的確にまとめることができるようになるであろう。
- 3 適用問題を解く場面で、算数ことばやまとめを参考にして、問題解決に使った考え方を振り返る活動を取り入れれば、児童の思考力・表現力が高まるであろう。

## IV 研究の内容

### 1 基本的な考え方

#### (1) 算数科における思考力・表現力とは

思考力とは、「日常の言語をはじめ、数、式、図、表、グラフなど様々な手段で考える能力」と捉える。また、表現力とは、「これらの手段を用いて自分の考えを説明・表現する能力」と捉える。

小学校学習指導要領解説の算数編では、「考える能力と表現する能力は互いに補完しあう関係にあるといえる。考えを表現する過程で自分のよい点に気付いたり、誤りに気付いたりすることがあるし、自分の考えを表現することで、筋道を立てて考えを進めたり、よりよい考えを作ったりできるようになる。授業の中では、様々な考えを出し合い、お互いに学び合っていくことができるようになる」と示されている。そこで、本研究では、思考力・表現力が高まることを「根拠を明らかにして自分の思いや考えを分かりやすく伝え合い、考えを広げたり、深めたりすることができる」と捉え、目指す児童像とする。なお、考えを広げるとは、「様々な考えを理解すること」、考えを深めるとは、「様々な考えを取り入れて学習課題の解決に必要な考え方を見いだすこと」と捉える。

#### (2) ふせん整理シートで自分の思いや考えを伝え合う活動とは

##### ① ふせんとは

自分の思いや考えを書くふせん用紙（横75mm，縦25mm）である。思いの中には、課題解決への疑問点やつぶやきも含める。本研究では、表1のようにふせんの色と書く内容を決めて、授業実践を行った。なお、ふせんの隅に自分の名前のイニシャルを記入し、誰が書いたかを明らかにする。（例：小保方努→T. O）また、作図や図形の性質の学習では、大きい黄色のふせん（横75mm，縦50mm）に図をかく。グループで伝え合う際に、新たな考え方、疑問点やつぶやき、理由や気付きが思いついた場合には、ふせんに書いて付け足す。

表1 各ふせん整理シートの色分け（例）

	分類シート	仕方シート	気付きシート
青色	考え方	考え方(図の説明)	気付いたこと(理由も含む)
黄色	疑問点やつぶやき	図(大きいふせん)	疑問点やつぶやき
ピンク色	理由や気付き	立式等の理由	新たな発見

##### ② ふせん整理シートとは

ふせんを整理するA3のシートで、分類、仕方、気付きの3種類がある。分類ふせん整理シートでは、いろいろな考え方が書かれたふせんを移動して分類する。また、分類の観点についてグループで話し合って手書きする。仕方ふせん整理シートでは「まず、次に、最後に」の言葉を基に、求め方やかき方等が書かれたふせんを移動して、解き方の手順を考える。気付きふせん整理シートでは、気付きが書かれたふせんを比較し、より良い表現を選んだり、いくつかの内容を組み合わせたりして、より良い気付きを作りあげる。いずれのシートでもグループで話し合って、ふせんに書かれた内容からポイントとなる算数ことばを選び、それを基にめあてに即したまとめをシートに書く。そして、個々の理解度を確認しやすいように自分のノートにも再度まとめを書く。

##### ③ 算数ことばとは

本時の学習課題を解決するために必要な考え方を表すキーワードや算数の用語と捉える。本実践における「合同な図形、図形の角」の単元では、「辺、角、分ける、たす、ひく、三角形、 $180^\circ$ 」などを算数ことばと捉える。児童が算数ことばを意識して、まとめをふせん整理シートや自分のノートに書くことにより、児童の思考力・表現力が高められると考える。

##### ④ 自分の思いや考えを伝え合うとは

自力解決の場面で、本時の学習課題に対する思いや考えをグループ、クラス全体で伝え合う活動と捉える。また、疑問点やつぶやきに対する答えをグループ、クラス全体で考えることによって、伝え合う活動がより活発になり、児童の思考力・表現力が高められると考える。

##### ⑤ ふせん整理シートで伝え合う活動とは

伝え合う視点として、「考え方の共通点・相違点による分類」「解き方の手順の検討」「気付きを広げたり、深めたりする」等があると考え。まず、3～4人のグループで一人ずつふせんを整理シートに貼り付けながら、自分の思いや考えを伝え合う。また、疑問点やつぶやきがある場合には、

そのふせんを一番最初に貼り、答えを話し合うようにする。疑問点やつぶやきのふせんと答えのふせんを矢印でつなぎ、関連している内容が一目で分かるようにする。次にふせんに書かれた内容が共通しているものは重ね、異なっているものは別の場所に貼る。最後に、解き方の手順や理由、より良い気付きについて話し合い、ふせんの移動や付け足しをして整理する。そして、グループで話し合っ、ポイントとなる算数ことばをふせんに書かれた内容から選び、協力してまとめの文章をシートに書く。また、自分のノートにも再度、まとめを書く。なお、グループ内で課題解決できない場合には、クラス全体での伝え合いや教師の支援により、解決できるようにする。以上の活動をふせん整理シートで伝え合う活動と捉える。

⑥ 考え方を振り返る活動とは

適用問題を解き終えた際、どんな考え方を使ったことが有効なのかを児童に振り返らせる活動と捉える。算数ことばやまとめを参考にして、問題解決に使った考え方を児童が自分の言葉でノートに書いて振り返ることにより、児童の思考力・表現力が高められると考える。

(3) ふせんの利点を活かすことについて

本研究では、以下の四つの利点を活かすことに視点をあて、取り組んでいきたいと考える。

一つ目の利点は、「スペースが狭く、自分の思いや考えを気軽に書きやすいこと」、二つ目の利点は、「互いの思いや考えを視覚的に理解しやすいこと」、三つ目の利点は、「移動が簡単で分類・整理しやすいこと」、四つ目の利点は、「考え方や理由の説明に必要なキーワードを見付けやすいこと」である。なお、研究構想図は、図1のとおりである。

(4) ふせんの短所に対する指導上の配慮について

ふせんの短所として「内容の要点を考えて限られたスペースに書くことが難しい」「自分の書きたい内容がどの色なのか判断がつかなくなる」「何度も使うとはがれやすい」「手元に残らないので家で復習できない」等が考えられる。

そこで、何を書いているのか分からない児童には、近くの友達が書いたふせんや教科書のふきだし等を見て、写すことから始めさせる。また、自分の書きたい内容が何色のふせんか分からない児童には、青色のふせんを使うように指導する。そして、はがれやすく、手元に残らないことに対しては、ふせん整理シートをコピーした用紙を児童のノートに貼って保管させ、いつでも振り返ることができるようにする。また、ふせん整理シートの原版をグループごとにA3のスケッチブックに貼って保管しておく。必要に応じて、ふせんがはがれないようにセロハンテープや糊で貼り付けておく。ふせんの使い方について説明プリント等を使って、細かく指導する必要があるが、思いうかんだことを自由に書くことを最優先させたいと考える。繰り返し使うことによって、児童が細かい約束事に少しずつ慣れていくよう段階的に指導していく。

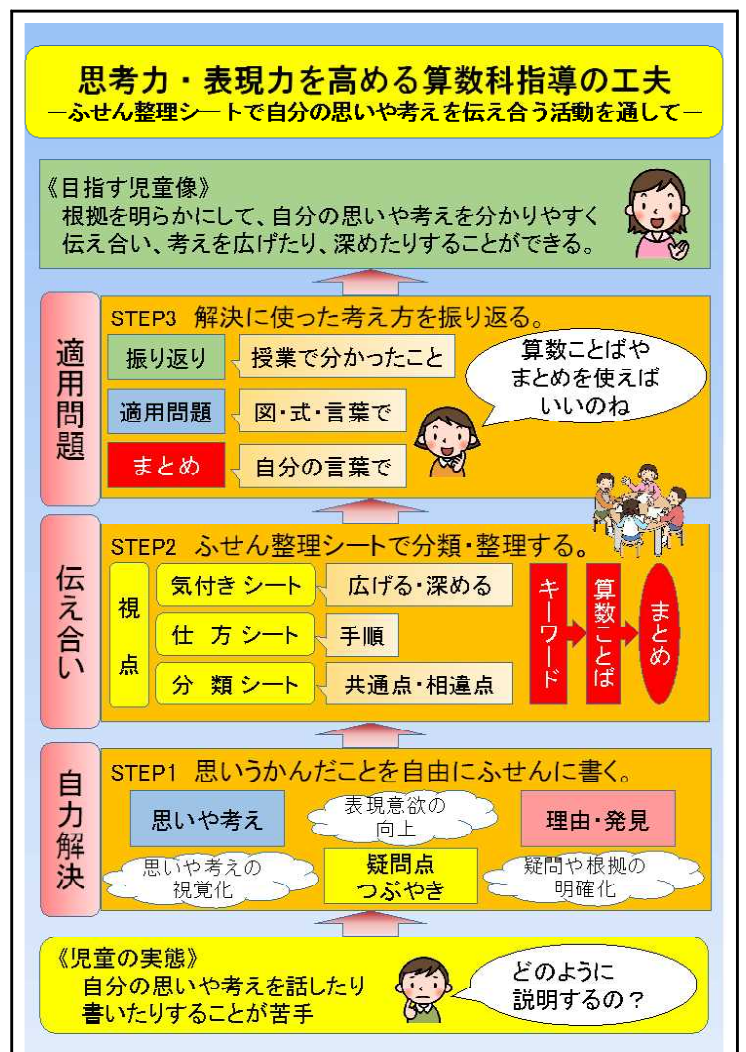


図1 研究構想図

## V 研究の計画と方法

### 1 授業実践の概要

#### (1) 授業実践Ⅰ

対象	研究協力校 小学校第5学年 14名
実践期間	平成27年7月1日～7月13日 9時間
単元名	「形も大きさも同じ図形を調べよう（合同な図形）」
単元の目標	図形の合同の意味や合同な図形の性質などについて理解し、合同な図形をかくことを通して、平面図形についての理解を深める。

#### (2) 授業実践Ⅱ

対象	研究協力校 小学校第5学年 14名
実践期間	平成27年11月4日～11月12日 7時間
単元名	「図形の角を調べよう（図形の角）」
単元の目標	三角形や四角形の内角の和について、図形の性質として見だし、それを用いて図形を調べたり構成したりすることができるようにする。

### 2 検証計画

検証項目	検証の観点	検証の方法
見通し1	自力解決の場面で、思いうかんだことを自由にふせんを書く活動を取り入れたことは、児童が自信を持って伝えることに有効であったか。	<ul style="list-style-type: none"> <li>○事前調査</li> <li>○学習活動の観察</li> <li>○ノートの表現</li> <li>○ふせん整理シートの表現</li> <li>○授業ビデオの分析</li> <li>○適用問題に対するノートの表現</li> <li>○事後調査</li> </ul>
見通し2	グループで伝え合う場面で、ふせん整理シートで分類・整理する活動を取り入れたことは、児童が学習課題の解決に必要な考え方を算数ことばで的確にまとめることに有効であったか。	
見通し3	適用問題を解く場面で、算数ことばやまとめを参考にして、問題解決に使った考え方を振り返る活動を取り入れたことは、児童の思考力・表現力を高めることに有効であったか。	

### 3 抽出児童

A	自分の思いや考えをある程度説明することはできるが、友達に分かりやすく説明することがやや苦手である。ふせん整理シートを活用して、キーワードを整理することによって、根拠を明らかにして説明できるようにしたい。
B	どんな既習事項を使って、本時の学習課題を考えればよいか、見通しを持つことがやや苦手である。ふせん整理シートを活用したグループ活動で、友達のを参考にして自分の思いや考えを自信を持って伝え合うことができるようにしたい。

### 4 評価規準

#### (1) 授業実践Ⅰ（「形も大きさも同じ図形を調べよう（合同な図形）」）

算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての 技能	数量や図形についての 知識・理解
・合同という観点で図形の性質を見直したり、対角線に着目してできる図形を捉えたりして、学習に生かそうとしている。	・合同という観点から図形の形や大きさを決める要素について考え、図形の性質としてまとめたり統合的に捉えたりしている。	・必要な対応する辺の長さや角の大きさを用いて、合同な図形を弁別したりかいたりすることができる。	・図形の合同の意味や合同な図形の性質について理解している。

#### (2) 授業実践Ⅱ（「図形の角を調べよう（図形の角）」）

算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての 技能	数量や図形についての 知識・理解
・筋道立てて考えることのよさを認め、三角形の内角の和が $180^\circ$ であることを基に四角形や他の図形の性質を調べようとしている。	・三角形の内角の和が $180^\circ$ になることを三角形の性質として捉え、それを基に四角形の内角の和について演繹的に考え、四角形の性質として捉えている。	・三角形や四角形の内角の和を用いて、未知の角度を計算で求めることができる。	・三角形の内角の和が $180^\circ$ であることや四角形の内角の和は三角形に分けることによって求められることを理解している。

## 5 指導計画

### (1) 授業実践Ⅰ（「形も大きさも同じ図形を調べよう（合同な図形）」）

時間	学習活動	研究上の手立て ①ふせんに書く。②ふせんを整理する。③考え方を振り返る。
1	○形も大きさも同じ図形を見付ける方法を考え、合同の意味を理解する。	①形も大きさも同じ図形を見付ける方法を考えてふせんに書く。 ②分類ふせん整理シートで考え方を分類する。 ③ずらす、まわす、うら返してぴったり重ね合わせることができれば合同であることを振り返る。
2	○合同な図形の対応する辺の長さや角の大きさの求め方の理由を考え、合同な図形の性質をまとめる。	①問題2、3の答えを出した理由をふせんに書く。 ②気付き（理由）ふせん整理シートで理由について検討する。 ③合同な図形では、対応する辺の長さや角の大きさは等しくなっていることを振り返る。
3	○平行四辺形やひし形、長方形、正方形を対角線で分割してできた三角形が合同であるか調べ、その特徴をまとめる。	①1本の対角線でできる二つの三角形や2本の対角線でできる四つの三角形が合同であるかを調べて気付いたことをふせんに書く。 ②気付きふせん整理シートで気付いたことについて検討する。 ③1本の対角線でできる二つの三角形が合同になるのは、平行四辺形、ひし形、長方形、正方形、たこ形、2本の対角線でできる四つの三角形が合同になるのは、ひし形と正方形であることを振り返る。
4	○合同な三角形のかき方を考える。	①合同な三角形のかき方の手順をふせんに書く。大きなふせんに合同な三角形をかく。 ②仕方ふせん整理シートで合同な三角形のかき方について検討する。 ③辺や角を三つ使えば合同な三角形がかけられることを振り返る。
5	○合同な三角形のかき方の詳しい説明を考え、まとめる。	①合同な三角形のかき方についての詳しい説明をふせんに書く。 ②仕方ふせん整理シートでかき方について検討する。 ③三つの辺の長さ、二つの辺の長さとその間の角の大きさ、一つの辺の長さとその両はしの二つの角の大きさを等しくすれば、合同な三角形がかけられることを振り返る。
6	○合同な三角形をかき練習問題に取り組む。	③今日の学習で分かったことをノートに書き、考え方を振り返る。
7	○合同な平行四辺形のかき方を考える。	①合同な平行四辺形のかき方の手順をふせんに書く。大きなふせんに合同な平行四辺形をかく。 ②仕方ふせん整理シートで合同な平行四辺形のかき方について検討する。 ③辺や角を五つ使えば合同な平行四辺形がかけられることを振り返る。
8 9	○「まとめ」の問題に取り組む。	③今日の学習で分かったことをノートに書き、考え方を振り返る。

### (2) 授業実践Ⅱ（「図形の角を調べよう（図形の角）」）

時間	学習活動	研究上の手立て ①ふせんに書く。②ふせんを整理する。③考え方を振り返る。
1	○二等辺三角形や三角定規の三つの角の大きさのきまりについて考える。	①調べた角の大きさの表を見て、気付いたことをふせんに書く。 ②気付きふせん整理シートで気付いたことについて検討する。 ③二等辺三角形の三つの角の大きさの和は $180^\circ$ になることを振り返る。
2	○三角形の内角の和の求め方を考える。	①三角形の三つの角の大きさの和の求め方をふせんに書く。 ②仕方ふせん整理シートで求め方について検討する。 ③三角形の三つの角の大きさの和は $180^\circ$ になることを振り返る。
3	○四角形の内角の和の求め方を考える。	①四角形の四つの角の大きさの和の求め方をふせんに書く。 ②仕方ふせん整理シートで四角形の四つの角の大きさの和の求め方について検討する。
4	○計算で四角形の角の大きさを求める。	③いくつかの三角形に分けて考えると、四角形の四つの角の大きさの和は $360^\circ$ になることを振り返る。
5	○多角形の内角の和の求め方を考える。	①多角形の角の大きさの和の表を見て、気付いたことをふせんに書く。 ②気付きふせん整理シートで気付いたことについて検討する。 ③□角形の角の大きさの和を求めるには、 $(\square - 2)$ 個の三角形に分けて考え、 $180 \times (\square - 2)$ を計算すればよいことを振り返る。
6	○形も大きさも同じ四角形を敷き詰められる理由を考える。	①四角形の敷き詰めをして、気付いたことをふせんに書く。 ②気付きふせん整理シートで気付いたことについて検討する。 ③形も大きさも同じ四角形を敷き詰められる理由は四つの角の大きさの和が $360^\circ$ になるからということ振り返る。
7	○「まとめ」の問題に取り組む。	③今日の学習で分かったことをノートに書き、考え方を振り返る。

## VI 研究の結果と考察

### 1 授業実践 I (「形も大きさも同じ図形を調べよう (合同な図形)」)

授業実践 I では見通し 1 で行った活動に重点を置いて実施した。

#### (1) 自力解決の場面で、思いうかんだことを自由にふせんに書く活動を取り入れて、児童が自信を持って伝えることの有効性について

##### ① 結果

##### ア 第 1 時

形も大きさも同じ図形を見付けるために、どのようにしたら良いかを考え、青いふせんに書くように促した。「動かせばいい」など、表現の仕方が分からない様子が見られたので、書き方を説明した。具体的には、課題に示された図形アをまわすと図形イにぴったり重なる場合には、「まわすア→イ」のように書くことを全体で確認した。「もとのまま」「さかさまにする」「うらがえしにする」「動かさない」「そのまま動かす」「向きをかえる」「等しいまま動かす」などの表現が見られた。自分の考えを書いた枚数は平均 3.0 枚であった。机を向かい合わせにしてグループを作ったとたん、「これとこれは、どうなの?」といった児童同士の主体的に伝える姿が見られた。また、自分の考えを算数的な表現にしようという目的意識を持って伝える姿がどのグループでも見られた(図 2)。抽出児童 A は「回す」「もとのまま」「さかさまにする」「反対にする」「うらがえしにする」の 5 枚を、抽出児童 B は「うらがえす・まわす」「そのままうごかす」「まわしながら動かす」の 3 枚を書き、伝えることができていた。

##### イ 第 3 時

まず、台形、平行四辺形、ひし形、長方形、正方形を対角線で分けたときにできる二つの三角形や四つの三角形について、合同になるかを調べ、○(すべて合同)、△(向かい合った三角形が合同)、×(すべて合同にならない)の印を表に書いてまとめた。そして、表を見て気付いたことを各自、ノートに書いた。例えば、丸印が多いなど、算数的な表現に限らなくてもよいから、少なくとも一つは書くように促した。最後に気付いたことを青いふせんに書いた。児童全員が少なくとも 1 枚以上、ふせんに気付いたことを書くことができた。書いた枚数は平均 2.4 枚であった。「ひし形と正方形以外は△や×になっている」「ひし形と正方形は○と○」「台形は×と×」「台形以外の二つの三角形は全部○」など算数的な表現は 8 名(57.1%)、「×と△が 2 こずつある」「一番最後の行が空いている」など、十分でない表現は 6 名(42.8%)であった(図 3)。抽出児童 A は「4 つの三角形で見た時にしか△がついていない」「台形は全部×になっている」等の 8 枚を、抽出児童 B は「△と×が 2 こずつある」「なぜ一番下があいているのか」「ちがう形をかくのかもしれない」の 3 枚を書いて伝えることができた。

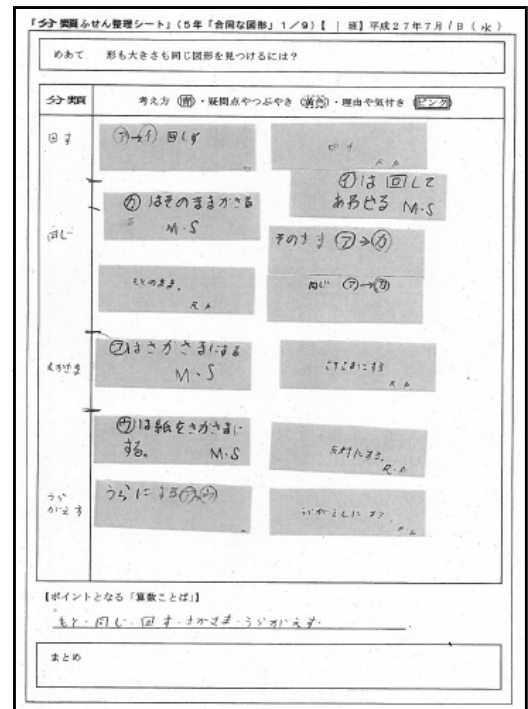


図 2 第 1 時 分類ふせん整理シート

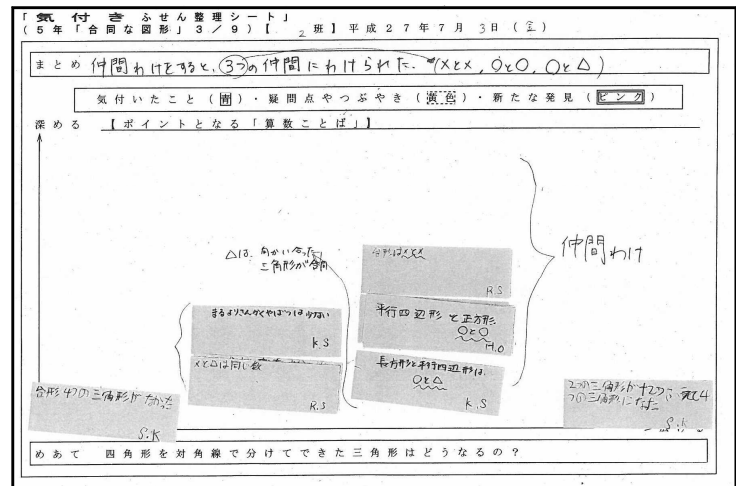


図 3 第 3 時 気付きふせん整理シート

## ウ 第5時

まず、「①三つの角」や「②二つの辺と一つの角」を使って、前時と合同な三角形がかけられるかどうかについて自力解決した。そして、かけるか、かけないかという事実と気付いたことを各自ノートに書いた。その後、グループで気付いたことを青いふせんに書き、合同な三角形のかき方を詳しくするというめあてを持たせて伝え合う活動を行った。本時の一番最初に詳しくできそうな部分はどこかを尋ね、「一つの角」や「二つの角」

を詳しくすることがめあてであることを全体で確認しておいた。気付いたことを青いふせんに書くことができた枚数は平均 0.9枚であった。青いふせんには、「角度だけだと合同な三角形にならない」「辺の長さが一つも分からないと三角形はかけない」「辺や角を三つ分かってもかけない図もある」「土台が何cmとかないからかけない」「②はかける」等の内容が書かれ、児童が積極的に自分の思いや考えを伝え合う姿が見られた(図4)。抽出児童Aは「辺が1つわかれば合同な三角形はかける」等の5枚を、抽出児童Bは「①はなぜかけないのか、土台をかきたい」等の2枚を書き、伝え合うことができていた。

### ② 考察

ふせんに書くことによって、自分の考えが明確になり、伝えたいという意欲につながったと考える。また、算数的な表現に至らない内容でもふせんに書くことを認めたことがグループで相談したいという意欲や全員の児童が気付きを伝え合うことにつながったと考える。しかし、児童の表現内容をより良くするための指導を工夫・改善することが課題である。

### (2) 授業実践Ⅰを終えて

自分の思いや考えをふせんに書き、ふせん整理シートを活用してグループ活動を繰り返し行うことによって、児童は自分の思いや考えを伝え合えるようになってきた。また、間違いを恐れず、グループの仲間で協力し合って、算数ことばやまとめを考えて、少しずつ文章に書けるようになってきた(図5)。しかし、伝え合う時間が長くなり、特に「算数ことば」を考える時間が取れず、まとめの時間も慌ただしくなってしまった。



図5 ふせんに書いて伝え合う様子

そこで、見通し2、3における以下の4点の課題解決に向け、授業実践Ⅱに臨みたいと考えた。一つ目は、算数ことばを選ぶために、ふせんに丸印を付ける活動を取り入れること。二つ目は、めあてに即した話合いのゴール(まとめ)を明確にしてグループ活動を行うこと。三つ目は、個々の児童がまとめを文章で書く活動を取り入れ、理解度を自覚できるようにすること。四つ目は、適用問題を解き、問題解決に使った考え方を振り返る活動を取り入れることによって思考力・表現力を高めることである。

## 2 授業実践Ⅱ(「図形の角を調べよう(図形の角)」)

授業実践Ⅱでは、見通し2と見通し3で行った活動に重点を置いて実施した。

- (1) グループで伝え合う場面で、ふせん整理シートで分類・整理する活動を取り入れて、児童が学習課題の解決に必要な考え方を算数ことばで的確にまとめることの有効性について

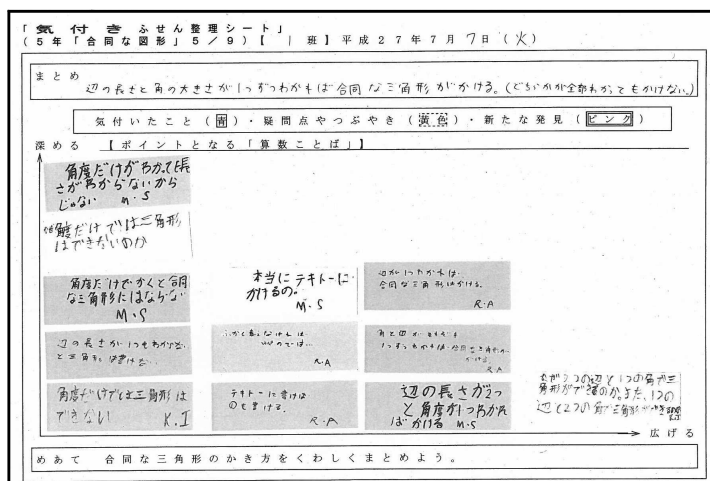


図4 第5時 気付きふせん整理シート



① 結果

ア 第1時

二等辺三角形OABの角Aと角Bの大きさを分度器で測って表にまとめ(図6)、気付いたことをノートと青いふせん書き、グループできまりを見付ける話し合い活動を行った。「角Aと角Bは同じ大きさ、15°ずつ減っている、角Oは30の倍数になっている」等、いろいろな考えを分類・整理していた。表の最下段の空欄がポイントであるとヒントを出したことにより、「あっ、そうか」と言い、どの二等辺三角形でも三つの角の大きさの和は180°になることに気付く様子が見られた。

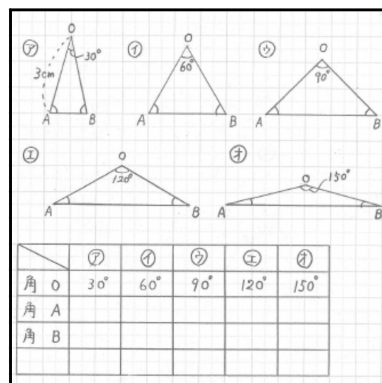


図6 第1時 学習課題

また、ふせん整理シートを見て、赤ペンで三つ丸印を付けて算数ことばを選ぶ活動を行うことにより「倍、たす、180°」と書けた。最終的にどのグループも「三つの角を全部たすと180°になる」とまとめられた(図7)。抽出児童Aは「角のOとBとAをたしてたし算するとすべて同じ答えになる」、抽出児童Bは「角3つをたすと180°になった」と個人でまとめを書くことができた。

イ 第3・4時

第3時では、四角形の内角の和の求め方を自力解決し、図、図の説明、立式の理由、式と答えの4観点が見されたふせん整理シートを使って、グループで話し合う活動を行った。図、式と答え、立式の理由、図の説明の順に話し合いを進めるよう、各班長に個別指導した。どのグループも役割分担して求め方を一つ～二つまとめることができた。第4時では、どの求め方にも共通していることをノートやふせん書き、グループで算数ことばを三つ選び、丸印を付ける活動を行った。その結果、どのグループも活発に話し合い、算数ことばを「三角形、決まり、180°、分ける、対角線、計算、360°」とし「対角線で二つの三角形に分けると360°になる」とまとめることができた(図8)。抽出児童Aは、「対角線を使って四角形を三角形に分けて三角形の決まりを使って計算すれば求められる」、抽出児童Bは、「四角形は色々な分け方があり、180度と360度をもとに考えるとよい」と個人でまとめを書くことができた。

「気付きふせん整理シート」(5年「図形の角」1/7) [4班] 平成27年11月4日(水)

まとめ 180°の⑦①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺にたいしては全部180°になる。(比例している)

気付いたこと (○)・疑問点やつぶやき(漢字)・新たな発見(ペン)

深める【ポイントとなる「算数ことば」】倍、180°、たす

角Aの①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺は全部同じ。(たし算)

角Aの①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺は全部同じ。(たし算)

角Bの①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺は全部同じ。(たし算)

角Oの①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺は全部同じ。(たし算)

角Aの①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺は全部同じ。(たし算)

角Bの①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺は全部同じ。(たし算)

角Oの①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮⑯⑰⑱⑲⑳㉑㉒㉓㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛㉜㉝㉞㉟㊱㊲㊳㊴㊵㊶㊷㊸㊹㊺は全部同じ。(たし算)

まとめ 二等辺三角形の3つの角の大きさの和は180°

図7 第1時 気付きふせん整理シート

「仕方ふせん整理シート」(5年「図形の角」3・4/7) [4班] 平成27年11月6日(金)

めあて 四角形の4つの角の大きさの和を求めるとは？

図(図の大きさなふせん) 考え方(図のふせん)・理由(ペン)のふせん

図の説明

立式の理由

式と答え

方法

まとめ 四角形はいろいろな分け方がある。

① 四角形を対角線で分けると、180°と360°になる。

図8 第3・4時 仕方ふせん整理シート

ウ 第6時

敷き詰めをして気付いたこと（感想）、できる理由を考えて、ノートとふせんに書き、グループで話し合う活動を行った。算数は今まで学習したことを使うことを繰り返し説明し、理由に気付けるようにした。自分なりに表現できるグループもあったが、話し合いが進まないグループも見られたので、理由を書くために必要な算数ことばを全体で考える時間をとった。具体的には、「今操作している図形は何」「四角形です」、「A B C Dと記入した場所は四角形の何」「角です」、「四角形の角についてどんな勉強をしたの」「360°です」のように児童とやりとりし、算数ことばを「四角形、角、360°」と板書で確認した。すると、「四つの角を集めて360°になる」等、どのグループでも班長を中心にまとめを書くことができた(図9)。また、個人でまとめを書いた児童も14名中11名(78.6%)と多かった。抽出児童Aは、「四角形の角にアルファベットをかき、その角にあわせてはる」、抽出児童Bは、「四角形を1か所にまとめると360°になる」とまとめられた。

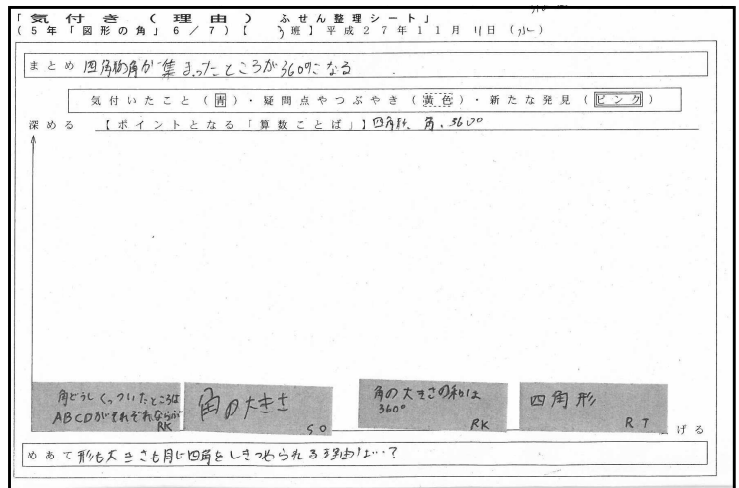


図9 発問の答えをふせんに書いた様子

図9のように児童とやりとりし、算数ことばを「四角形、角、360°」と板書で確認した。すると、「四つの角を集めて360°になる」等、どのグループでも班長を中心にまとめを書くことができた(図9)。また、個人でまとめを書いた児童も14名中11名(78.6%)と多かった。抽出児童Aは、「四角形の角にアルファベットをかき、その角にあわせてはる」、抽出児童Bは、「四角形を1か所にまとめると360°になる」とまとめられた。

② 考察

ある児童の「まとめを書くときは算数ことばを必ず使うのですか」という質問から算数ことばを使ってまとめることが定着してきていると分かる。算数ことばのように短い言葉について話し合う場合、ふせんに書いて視覚的に捉え丸印をつけて三つ選ぶ活動がねらいに即したまとめをする学習効果を高めたと考える(図10)。しかし、グループ活動が停滞した場合、教師の意図的な発問によりその答えを算数ことばとして押さえる必要性が課題となった。

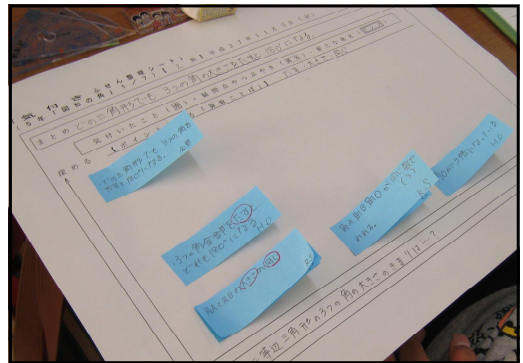


図10 算数ことばを選んだ様子

- (2) 適用問題を解く場面で、算数ことばやまとめを参考にして、問題解決に使った考え方を振り返る活動を取り入れて、児童の思考力・表現力を高めることの有効性について

① 結果

ア 第1時

2枚の三角定規の三つの角の大きさの和について、図、式、言葉を使って説明する問題を解き、今日の学習で分かったことをノートに文章で書いて振り返る活動を行った。問題を解いた結果については、図、式の二つが正しくかけている児童が4名(28.6%)、式が正しく書けている児童が3名(21.4%)、図や式はかけているが部分的に間違っている児童が4名(28.6%)、正しくかけなかった児童が3名(21.4%)だった。振り返りについては、「二等辺三角形の和が180°になる」という児童が8名(57.1%)、「たし算すると180°になる」という児童が2名(14.3%)、「たし算すると同じ数になる」と書き

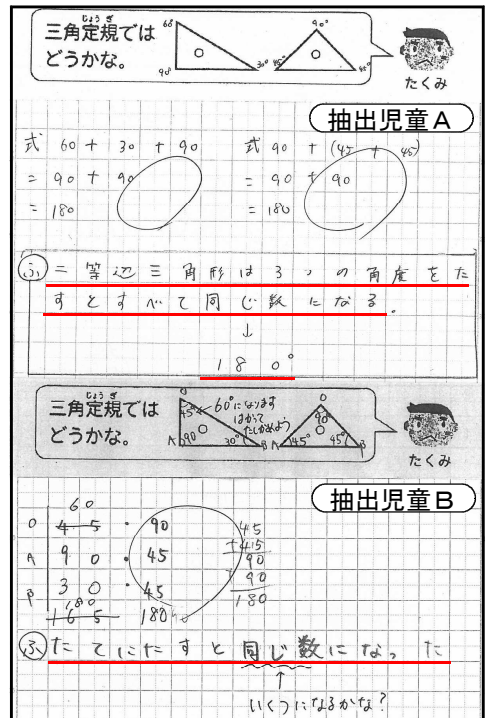


図11 第1時 抽出児童A・Bのノート

た児童が2名(14.3%)、学習内容を正しく捉えられなかった児童が2名(14.3%)だった。抽出児童Aは、図と式を正しくかき「二等辺三角形の3つの角度をたすとすべて同じ数になる→ $180^\circ$ 」、抽出児童Bは、図の角の大きさを間違えたが式を正しく書き「たてにたすと同じ数になった」と振り返っていた(図11)。

### イ 第2時

振り返りを書く時間がなかったため、三角形の三つの角のうち二つの大きさが分かっている、残り一つを計算で求める問題を立式の理由、式、答えを書いて解く活動を行った。1問目を例題として扱い、自力解決後、立式の理由、式、答えの書き方を押さえた。2問目を自力解決した結果、理由、式、答えの三つを正しく書けた児童は4名(28.6%)、式、答えの二つを正しく書けた児童は5名(35.7%)、式のみ正しく書けた児童は2名(14.3%)、式の形はできているが角の大きさを間違えた児童は1名(7.1%)、理由は書けたが「 $180 - (120 - 25)$ 」のように括弧の中を引き算にして間違えた児童は1名(7.1%)、何も書けなかった児童は1名(7.1%)だった。抽出児童Aは式と答えを正しく書き、抽出児童Bは式を正しく書いたが答えを間違えていた(図12)。

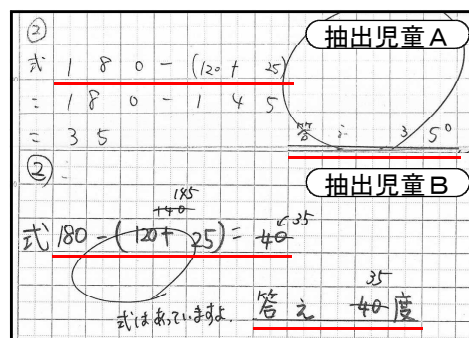


図12 第2時 抽出児童A・Bのノート

### ウ 第3時

四角形の内角の和の求め方を3通り学習した後、一つ選んで図、式、言葉で説明し、今日の学習を振り返る活動を行った。問題を解いた結果については、対角線で二つの三角形に分ける方法で図と式と言葉で説明できた児童が7名(50%)、図と式で説明できた児童が1名(7.1%)、三つの三角形に分けて図、式、言葉で説明できた児童が1名(7.1%)、対角線で四つの三角形に分ける方法で三角形の個数や $180 \times 4$ の式が明記できていない児童が3名(21.4%)、時間不足で全く取り組めなかった児童が2名(14.3%)だった。振り返りについては、「三角形に分けて考えればよい」という児童が8名(57.1%)、「結果が $360^\circ$ になる」という児童が2名(14.3%)、「分け方がいろいろあった」という児童が2名(14.3%)、感想のみを書いた児童が2名(14.3%)だった。抽出児童Aは二つの三角形に分ける方法で図と式と言葉で説明し、「三角形の3つの角の和の決まりをつかうと四角形の4つの角の大きさの和を計算で求めることができることがわかった」、抽出児童Bは、三つの三角形に分ける方法で図と式と言葉で説明し、「四角形のいろいろな分け方があった」と振り返っていた(図13)。

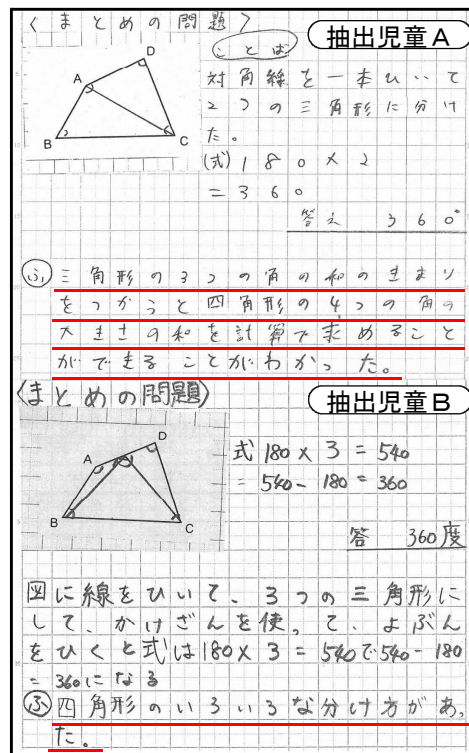


図13 第3時 抽出児童A・Bのノート

### エ 第4時

四角形の内角の和を利用して、解く問題を3題自力解決し、今日の学習を振り返る活動を行った。式と答えができている児童が多くなってきたので、模範解答を全体で確認した。三角形の問題を解いたノートを参考にすることを促したが、「角の和が $360^\circ$ 、外角のとなりの角を求める、一直線にならんでいる」という理由を書けている児童は少なかった。最終確認として、四角形の四つの角のうち、三つの大きさが分かっている、残り一つを計算で求める問題を立式の理由、式、答えを書いて解く活動を行った。理由、式、答えを書けた児童は5名(35.7%)、理由で和や角の言葉が抜けてしまった児童は3名(21.4%)、式と答えが書けた児童は5名(35.7%)、全く書けなかった児童は1名(7.1%)だった。振り返りについては「三角形に分けて考えればよい」という児童が

6名(42.9%)、「結果が360°になる」という児童が3名(21.4%)、感想のみの児童が3名(21.4%)、記述なしの児童が2名(14.3%)だった。抽出児童Aは式と答えと言葉を書き「三角形の時の理由の書き方を参考にすれば求められる」、抽出児童Bは式と答えを書き「4つの角の大きさは360度になる」と振り返っていた(図14)。

### オ 第5時

七角形と八角形の内角の和を求める問題を解き、今日の学習を振り返る活動を行った。具体的には、七角形を自力解決した後、例題として扱い、図と言葉と式で説明する方法を全体で押さえた。その後、八角形を最終確認問題として扱った。問題を解いた結果については、図と言葉と式がかけた児童が10名(71.4%)、図と式がかけた児童が2名(14.3%)、言葉と式が書けた児童が1名(7.1%)、全くかけなかった児童が1名(7.1%)だった。振り返りについては、「角の数から2を引き算して三角形の数を求めればよい」という児童が6名(42.9%)、「三角形に分けて考えればよい」という児童が3名

(21.4%)、感想のみの児童が5名(35.7%)だった。抽出児童Aは、図と言葉と式をかき、「五角形やその上の数の式はむずかしいです。でも、よくわかりました」、抽出児童Bは、図と言葉と式をかき、「(n-2)を使うと計算しやすい」と振り返っていた(図15)。

### ② 考察

第5時「多角形の内角の和の公式作り」では振り返りに、「(n-2)を使うと簡単にできる、三角形に分けて考えれば解ける」等、授業内容が理解できたという記述が多く見られた。また、授業時間内に適用問題と振り返りの時間を確保する意義は大きく、式だけでなく図や言葉で説明できる児童が少しずつ増え、思考力・表現力の高まりが見られた(図16)。しかし、ノートにかく量が多くなるため、児童のかく力を高めることが課題である。

### (3) 授業実践 I・II を終えて

実践 I の課題を踏まえ「算数ことばとまとめ」と「適用問題と振り返り」に重点を置いて指導したため、事後調査では、約85%以上の児童が自分でまとめや振り返りを書くことができたという回答した。実践を通して明らかになった有効な手立ては、次の三つである。一つ目は、ふせんに書かれた内容から三つ赤い丸印を付けて選ぶ活動により、グループで算数ことばを見付けやすくなった。また、算数ことばが書けたことで、グループでのまとめが容易になった。二つ目は、全体で算数ことばを確認し、個人でまとめを書

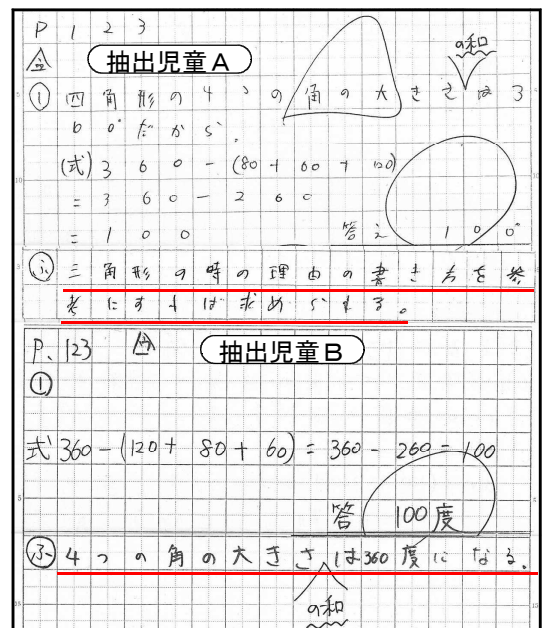


図14 第4時 抽出児童A・Bのノート

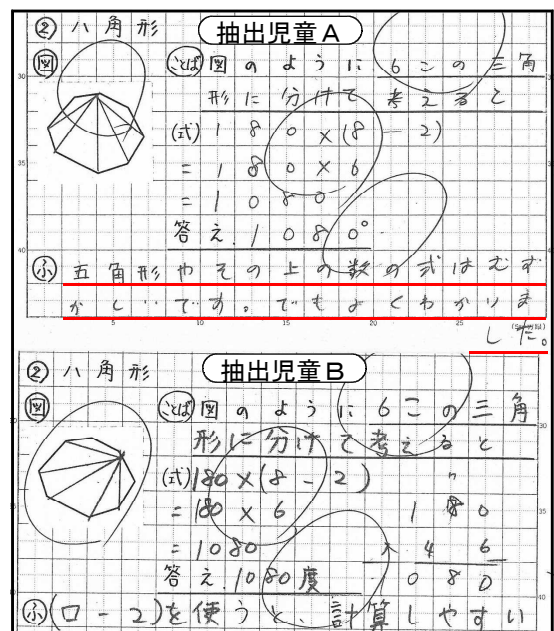


図15 第5時 抽出児童A・Bのノート

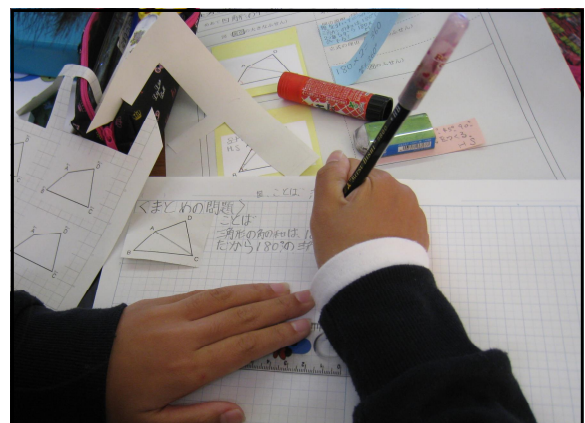


図16 適用問題を解き、考え方を振り返る様子

く活動を繰り返し行うことにより、児童は少しずつ自分でまとめを書くことができるようになった。三つ目は、適用問題と振り返りの時間を授業時間内に確保することにより、式だけでなく図や言葉で説明できる児童が少しずつ増えてきた。

その一方、二つの課題が明らかになった。一つ目は、疑問点やつぶやきを黄色のふせんに書き、グループや全体でその答えを話し合う活動が十分にできなかったことである。自分は何が分かっていないのか、疑問点を書くことは、教師が思う以上に算数の苦手な児童にとっては難しいようである。しかし、疑問点を明確にして、グループや全体でその答えを話し合うことで思考力・表現力は、より高められると考える。改善策として、教師が児童の立場になって疑問点を例示したり、考え方の理由や意味、既習事項の内容を質問したりする等、疑問点やつぶやきを書く観点を教えることが必要であると考えた。また、グループで友達の疑問点やつぶやきに答えることができなかったという児童も約70%いるので、答えが合っているかどうかよりも自分なりの答えを書かせる指導の工夫が必要であると感じた。疑問点やつぶやきに対する答えをふせんに書ければ、ふせんを矢印で結んで関連付けする活動も取り入れられたが今回はできなかった。二つ目は、グループ活動が停滞した場合の支援方法である。四角形の敷き詰めができる理由をまとめることに困っていたグループや全体に対して、いくつかの発問をし、その答えをふせんに書くという手立てをとったが、果たしてそれで良いのか疑問に残った。既習事項を使って説明するという意識付け及びその定着と活用をどうするかが今後の課題であると感じた。

## VII 研究のまとめ

### 1 成果

- ふせんに書くことによって、自分の考えが明確になり、伝えたいという意欲につながった。また、算数的な表現に至らない内容も認めることによって、グループで相談したいという意欲や全員の児童が気付きを伝え合うことにつながった。
- ふせんに書かれた内容から三つ赤い丸印を付けて選ぶ活動により、グループで算数ことばを見付けて、まとめを書くことが容易になった。
- 適用問題と振り返りの時間を授業時間内に確保することにより、式だけでなく図や言葉で説明できる児童が少しずつ増えるなど、思考力・表現力の高まりが見られるようになった。
- 全体で算数ことばを確認し、個人でまとめを書く活動を毎時間、繰り返し行うことにより、児童は少しずつ自分でまとめを書くことができるようになった。

### 2 課題

- 児童の表現内容をより良くするための指導を工夫・改善する必要がある。
- 思考力・表現力を高めるために、疑問点やつぶやきを黄色のふせんに書き、グループや全体でその答えを話し合う活動を充実させる指導の工夫・改善が必要である。
- グループ活動が停滞した場合、算数ことばを見付けるための発問を事前に準備しておくなど、より具体的な支援方法を考える必要がある。
- 既習事項を使って説明するという意識付け及び定着と活用を図る指導の工夫・改善が必要である。

## VIII より良い実践に向けて

ふせんを使うことによって、児童は自分の思いや考えを視覚的に捉え、自信を持って伝え合うことができるようになってきた。児童の表現する力を高めるためには、頭にうかんだことをそのまま表現させ、拙い内容であっても教師が見守る姿勢が大切である。そして、友達や教師の表現と比較することで自分の表現を少しずつ高めていくことが可能になると考える。また、本時の学習課題の解決に必要な考え方

を表す算数ことばを意識させ、グループや個人でまとめを書き、適用問題を解いて問題解決に使った考え方を振り返ることで児童は式だけでなく図や言葉で少しずつ説明できるようになる。そして、思考力・表現力が高まっていく。

小学校と中学校の学習内容の関連を意識した課題づくりも重要である。例えば、小学校の「合同な三角形のかき方」は中学校の「三角形の合同条件」につながる。辺や角が六つあるうち三つを等しくかくこと。また、二つの辺と一つの角では、角は二つの辺の間になければならないこと等を小学校で少しでも考えておけば、中学校での学習理解が容易になると考える。このような考えで設定する本時の学習課題は、教科書よりもやや難しくなる。しかし、誰にとっても解決できそうで、すぐには解決できない学習課題だからこそ、児童の考えてみようという学習意欲が生まれる。そして、グループでの伝え合いも活発になり、思考力・表現力が高められていく。教師自身が魅力的に感じる学習課題を児童に提示したいものである。

知識・技能を獲得するために練習問題を繰り返し解くのと同様に、思考力・表現力を高めるためにも反復練習が必要である。ふせん整理シートは学習課題の解決に必要な考え方を表す算数ことばを選ぶためのシンキングツールである。各単元の重点内容を決め、ふせん整理シートで伝え合う活動を繰り返す行うことで、思考力・表現力を高めるためのより良い支援の方法を見だし、児童の主体的な学び合いを目指し、今後も研究を続けていきたい。

なお、参考資料として、ふせん整理シートの様式や使用例、児童への指導マニュアル等をWebページに載せてあるので、各学校の児童の実態に合わせて、先生方が改良を加え、日頃の算数科指導に役立てていただけたら幸いである。

#### 〈参考文献〉

- ・石田 淳一 神田 恵子 著 『聴く・考える・つなぐ力を育てる！「学び合い」の質を高める算数授業』 明治図書（2014）
- ・黒上 晴夫 小島 亜華里 泰山 裕 著 『シンキングツール～考えることを教えたい～』 NPO 法人 学習創造フォーラム（2012）
- ・向山 洋一 著 『向山型算数教え方教室11月号 算数プレゼン力up!「説明させる」場面24選』 明治図書（2012）

#### 〈担当指導主事〉

清水 義博 大野 慎一郎