

思考力・表現力を育成する算数科指導の工夫 ——「ふきだし」を活用して、考えを表し伝え合う活動を通して——

長期研修員 藤生 尚美

《研究の概要》

本研究は、小学校算数の学習において、「ふきだし」を活用して自分の考えを表す活動と、「ふきだし」の表現を基に考えや気づきを友達と伝え合う活動を取り入れることにより、思考力・表現力が高まった児童の育成を目指したものである。具体的には、自分の考えを自由に表現させることを第一歩とする。児童が考えや気づきを自由に表しやすいように、児童になじみのある「ふきだし」を活用していく。考えを表すことに慣れてきたら、自分の考えに理由を付け加える活動を取り入れる。そして、表現したことを基にペアやグループ、または全体で伝え合う活動を行い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加えたり、児童の言葉を生かして学習のまとめを行ったりしていく。これらの活動を繰り返すことで、思考力・表現力を育成していく。

キーワード 【算数 思考力・表現力 ふきだし 伝え合い】

群馬県総合教育センター

分類記号：G03-02 平成26年度 252集

I 主題設定の理由

小学校学習指導要領では、児童一人一人が自ら学ぶ意欲と社会の変化に対応できる資質・能力として「生きる力」の育成を挙げている。この力は、変化の激しいこれからの社会を生きる子どもたちに身に付けさせたい「確かな学力」「豊かな人間性」「健康と体力」の三つの要素からなる。その中の一つ「確かな学力」は、知識や技能はもちろん、学ぶ意欲や自分で課題を見つけて自ら学び、主体的に判断して行動し、より良く問題解決する資質や能力等まで含めたものである。この「確かな学力」を育成するためには、基礎的・基本的な知識・技能を確実に習得させ、これを活用して課題を解決するために必要な思考力、判断力、表現力その他の能力を育むことが重要であると示されている。

小学校学習指導要領解説算数編では、「計算の意味を理解すること」「身に付けた知識や技能を生活や学習に活用すること」を課題として挙げている。算数科の目標には「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」とあり、考える能力と表現する能力が並べて示されている。

全国学力・学習状況調査分析（平成25年度・群馬県教育委員会）では、「事象を数学的に解釈して考えること」「言葉や数、式などを用いて根拠を適切に示すこと」が課題とされている。

実際の授業では、答えは出せていても、自分が考えた方法を説明できないという場面が多く見られる。また、考えを発表する活動を行っても、根拠を明らかにする活動や、問題、図、式、表、答えを関連付けて説明する活動が十分行われているとは言えない。

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26年度学校教育の指針」では、追究の結果だけでなく、「なぜそう考えたのか」と常に問い掛けるなど思考過程を重視し、根拠を明らかにして考えたことを分かりやすく表現し説明させる活動の充実が強く求められている。児童に説明させる対象には、「事実」「方法」「理由」があり、何を説明させるか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、説明し、比較・検討する活動を充実させるためのポイントとして「ねらいに応じた適切な視点で比較・検討させる」ことが挙げられている。

そこで、本研究では「ふきだし」を活用した授業改善に取り組んでいく。式や答えだけでなく、自分の考えや気づきなどを「ふきだし」を使って表し、それを基に考えを伝え合う活動を取り入れる。まず「ふきだし」の中に考えや気づきを自由に表すことから始める。「考えを表す活動」を行うことで、自分の内面と向き合うことができ、そのままでは消えてしまうひらめき等を残すことができる。「ふきだし」に考えを表すことに慣れてきたら、自分の考えの理由を「ふきだし」に付け加える活動を取り入れ、既習事項との結び付きに気付かせていく。そして、「ふきだし」に表したことを基に「伝え合う活動」を行うことで、話し手は自分の思考を振り返り、相手に分かりやすく伝えるために、根拠を付け加えたり、言葉を補ったりすることができる。聞き手は、自分と異なる考え方や新しい着眼点を得ることができたりと、自分の考えを深めたり広げたりすることができる。これらの活動を繰り返すことを通して、思考力・表現力が育成されると考え、本主題を設定した。

II 研究のねらい

小学校算数科において、児童の思考力・表現力を育成するために、「ふきだし」を活用して考えを表し、伝え合う活動を取り入れることの有効性を授業実践を通して明らかにする。

III 研究仮説（研究の見通し）

○ 【自分の内面とのつながり】

「ふきだし」を活用することにより、自分の考え・気づきを自由に表すことができるようになるであろう。

○ 【友達とのつながり】

「ふきだし」に表されたことを基に、考えを伝え合う活動をすることで、自分の考えを広げたり、深めたりすることができるであろう。

○ 【既習事項とのつながり】

考えの理由を「ふきだし」に付け加える活動を取り入れることで、既習事項とのつながりに気付き、根拠を明らかにすることができ、思考力・表現力を育成することができるであろう。

IV 研究の内容

1 基本的な考え方

(1) 思考力・表現力とは

「思考力」とは、「見通しを持ち、筋道を立てて考える力」と捉える。「見通しを持つ」とは、解決のための方法や結果を予想することである。問題を把握し、全体的な状況を観察したり、いくつかの具体例を調べて共通性を見付けたり、類似の場面から推測したりしていくことである。「筋道を立てて考える」とは、問題解決の方法や結果が正しいことを示すために、どのような既習事項を使ったのかなどの根拠を明らかにして、整理しながら自分の考えを進めていくことである。

「表現力」とは、「言葉や数、式、図、表、グラフなどを用いて、思考過程や結果を分かりやすく表したり、説明したりする力」ととらえる。

思考力は内的に働く問題解決力であり、それを外面化する力が表現力である。思考力と表現力は、補完しあう関係にある。自分の考えを表現する過程で、良い点に気付いたり、誤りに気付いたり、自分の考えを再認識することができる。また、伝え合う活動における他者との関わりで、一人では気付かなかった新しい視点に触れたり、理由などを問われることで根拠を明らかにしたりすることができる。

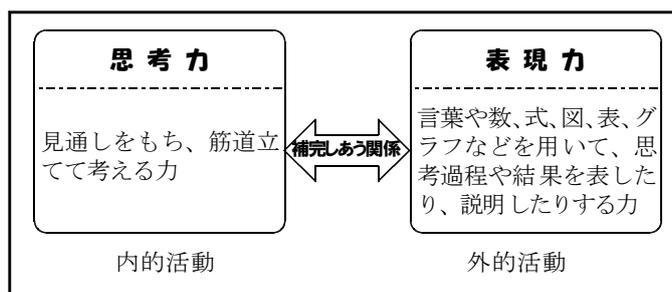


図1 思考力と表現力の関係

そこで、「ふきだし」を活用して、自分の考えを自由に表したり、それを基に伝え合ったりすることを繰り返し行うことで、思考力・表現力が育成できると考えた。

(2) 「ふきだし」を活用して、考えを表し伝え合う活動とは

① 「ふきだし」とは

「ふきだし」には、考えたことや気付いたことをメモのようにかかせる。「ふきだし」を活用することによって、「つぶやき」などでは消えてしまう思考が可視化され、児童自身だけでなく教師も児童の思考を知ることができる。

「ふきだし」は漫画などで目にしたことがあるなじみがあるものであり、その中には、話し言葉で書かれていることが多い。また、スペースが限られているので、短い言葉でも良いイメージがあり、考えを表すことに苦手意識を持っている児童も取り組みやすいと考える。

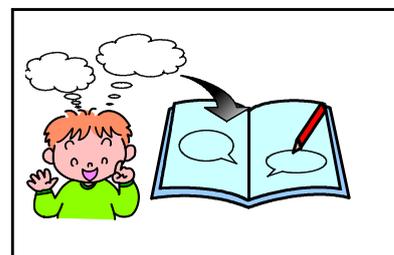


図2 思考の可視化のイメージ

② 考えを表す活動とは

言葉や数、式、表、図、グラフなどを用いて、課題に対する考えや気付きを自由にかく活動とする。

「ふきだし」の中に表されたものは、算数用語が用いられていない表現、「分からない」「難しい」といった表現、自分の考えを最後まで表しきれていない曖昧な表現でも許容していく。不完全

な表現の中に素晴らしい考えや気付きの一端が垣間見えることがあるかもしれない。不完全な表現も大切に、教師がそういった表現を取り上げ、児童の表現をつなぎ合わせていくことで、表現の質を高めていくことができる。不完全な表現を取り上げることで、児童は「整った表現でなくてもいいんだ」と感じることができ、かくことに対するハードルが低くなっていく。自分の考えを表すことで、自分の内面に目を向けられると考える。

児童が頭の中で考えていることを把握することは難しいが、「ふきだし」に考えなどが表されることにより、教師は、児童がどんなことに着目しようとしているのか、どのように考えようとしているのかを把握しやすくなり、児童一人一人の思考に合わせた適切な支援も可能となっていく。

また「ふきだし」に自分の考えや気付きを表すことに慣れてきたら、その考えや気付きの理由も付け加えるように促していく。理由を考えることで、既習事項と結び付けて考えることができるようになると思う。

③ 考えを伝え合う活動とは

表した「ふきだし」を基にして、ペアやグループ、または全体で、自分の考えを伝えたり友達の考えを聞いたり、お互いの考えを共有したりする活動とする。

ペアやグループでの伝え合う活動では、友達との考えの交流を行い、友達の良い考えや表現を「青ふきだし」で付け加える活動も取り入れていく。話し手は自分の考えを相手に分かりやすく伝えるために、「ふきだし」の表現だけでは足りないため、言葉を補ったり、図を指し示したりしていく。友達に伝えることでもう一度自分の考えを振り返ることもできる。また、聞き手は、「青ふきだし」を付け加えるために自分の考えとの共通点や相違点を自然に考えるようになったり、自分では気付かなかった考え方や算数的な表現に触れたりすることができると思う。

全体での伝え合う活動では、「ふきだし」の表現を発表し合い、共有していく。

ここでは教師の役割が重要となってくる。発表された「ふきだし」の表現について、教師が問い掛けていく。問い掛ける言葉として、「それって、どういうことかな？」（本人に補足説明させる）、「なぜそう考えたの？」（根拠を明らかにさせる）、発表していない児童に「これって、どういうことか説明できる？」（他者の考えを理解させる）などが考えられる。こうした問い掛けをすることにより、児童同士の表現をつなげたり、既習事項とのつながりに気付かせたりすることができる。問題を把握する場面で「ふきだし」の表現を全体で共有することで、既習事項とのつながりに気付くことができることがある。その既習事項が問題解決の見通しとなり、問題解決の手がかりとすることができる。問題解決の場面では、板書された「ふきだし」の表現を比較検討し、拙い表現から算数用語等を用いた表現に高めていったり、「ふきだし」の表現を学習のまとめに生かしていったりすることができる。

2 先行研究とのつながり

本センターの木暮（2012）の研究では、ふきだしを使って説明し合う活動を通して筋道立てて考え、表現する力を高めることを目指したものである。児童の思考を可視化し、ふきだしに残る既習事項を使って見通しを説明し合ったり、課題解決の考えをつなげたりする活動であった。

「ふきだし」を活用する点では似ているが、本研究では、自分の考えを自由に表すことに重点を置く。児童の考えを表すことへのハードルを低くするために、「分からない」「難しい」といった情意面の表現も許容していく。例えば、「難しい」と表現している児童には、教師が「どこが難しいと感じたの？」などと問い掛けることにより、児童がどこでつまづいているのかを把握することができる。また、自分の考えを十分に表すことができなくても、「ふきだし」の表現から、教師はその児童がどんなことに着目しようとしているのかを把握することができる。

このように、本研究では「ふきだし」を活用して、教師が児童の思考を把握し、児童一人一人に合わせた支援を行うことにも重点を置いて取り組んでいく。

思考力・表現力を育成する算数科指導の工夫

《目指す児童像》

自分の考えを分かりやすく表すことができる
友達と伝え合うことで、考えを広げたり、深めたりすることができる



考えを 表す活動

考えを表すことに
慣れてきたら...

ふきだし
に
考えの理由も

〇〇だから

既習事項とのつながり



教師は...
児童の表現を
認めていく

ふきだし
に
考えや気づきを自由に

思いついたことを
かいていいんだ

内面とのつながり

どうかけばいいの？
何をかけばいいの？

～児童の実態～

自分の考えを表すことが苦手
問題を解決できても、友達に伝えることが苦手

考えを 伝え合う活動

ふきだし
に
表したことを
全体で！



教師は...
児童の表現をつなげる
根拠を問い掛ける

ふきだし
に
表したことを
ペアやグループで

青ふきだし
で
友達のよい考えを付け足す

友達とのつながり

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6学年 121名（4クラス）
実 践 期 間	平成26年7月1日～7月15日 11時間
単 元 名	「形の特ちょうを調べよう（対称な形）」
単元の目標	対称な図形の観察や構成を通して、その意味や性質を理解し、図形に対する感覚を豊かにする。

(2) 授業実践 II

対 象	研究協力校 小学校第6学年 121名（4クラス）
実 践 期 間	平成26年10月29日～11月11日 9時間
単 元 名	「形が同じで大きさがちがう図形を調べよう（拡大図と縮図）」
単元の目標	拡大図や縮図の観察やかくことを通して、拡大図、縮図の意味や性質について理解し、図形の理解を深め、図形に対する感覚を豊かにする。

2 検証計画

検証項目	検証の観点	検証の方法
見通し1	「ふきだし」を用いることは、自分の考え・気づきを自分の言葉で表すことができるようになるのに有効であったか。	○学習活動の観察 ○ワークシートの表現
見通し2	「ふきだし」に表したものを基に考えを伝え合う活動を行うことは、自分の考えを広めたり深めたりするのに有効であったか。	
見通し3	考えの理由を「ふきだし」に付け加える活動を取り入れることは、既習事項とのつながりに気付くことができ、思考力・表現力を育成することの有効であったか。	

3 抽出児童

A	自分の考えを話すことはできるが、かき表すことが十分ではない。友達と考えを伝え合う活動を通して、多様な考えや表現に触れ、自分の考えを自分の言葉で表現することができるようにしたい。
B	自分の考えをかき表すことはできるが、分かりやすく伝えることは十分ではない。自分の考えを表し、伝え合う活動を通して、算数用語を使ったり、根拠を明らかにしながら自分の考えを伝えたりできるようにしたい。

4 評価規準

(1) 授業実践 I（「形の特ちょうを調べよう（対称な形）」）

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
<ul style="list-style-type: none"> 身の回りから、対称な図形を見付けようとしている。 対称な図形を作図したり、構成したりしようとしている。 均整のとれた美しさ、安定性などの対称な図形の美しさに気付いている。 	<ul style="list-style-type: none"> 対称という観点から既習の図形を見直し、図形を分類整理したり、分類した図形の特徴を見いだしたりしている。 	<ul style="list-style-type: none"> 線対称な図形や点対称な図形を作図したり、構成したりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 線対称な図形や点対称な図形の意味や性質について理解している。 身の回りから線対称な図形や点対称な図形を見付けたり、その特徴を捉えたりするなど、図形についての豊かな感覚を持っている。

(2) 授業実践Ⅱ（「形が同じで大きさがちがう図形を調べよう（拡大図と縮図）」）

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
<ul style="list-style-type: none"> 身の回りから、縮図や拡大図を見付けようとしている。 縮図や拡大図を作図したり、構成したりしようとしている。 実際には測定しにくい長さを縮図や拡大図を用いると解決できるというよさに気付いている。 	<ul style="list-style-type: none"> 縮図や拡大図を活用して、実際には測定しにくい長さの求め方を考えている。 	<ul style="list-style-type: none"> 方眼のます目を用いたり、対応する辺の長さや角の大きさをういたりして、縮図や拡大図を作図することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 縮図や拡大図について理解している。 縮図や拡大図では、対応する角の大きさは全て等しく、対応する辺の長さの比はどこも一定であることを理解している。

5 指導計画

(1) 授業実践Ⅰ（「形の特ちょうを調べよう（対称な形）」）

時間	学習活動	研究上の手だて
		①自分の内面とのつながり ②友達とのつながり ③既習事項とのつながり
1	○「線対称な形」の特徴を考える。	①線対称な形を「当たり」とした「くじ引き」を行い、当たりの特徴についての考えや気づきを「ふきだし」に表す。 ②見付けた特徴をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。 ○「ふきだし」の表現を全体で確認し、児童の言葉を生かして、「線対称な形」についてまとめる。
2 3	○線対称な形なのか、折らずに確かめる方法を考え、性質をまとめる。	①折らずに線対称な形かどうかを確かめるには、どこを調べれば良いか、自分の考えを「ふきだし」に表す。 ②見付けた方法をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。 ○児童から出された方法で調べ「線対称な形」の性質をまとめる。
4	○線対称な形のかき方を性質を基に考える。	①線対称な形になっていない図形を提示し、線対称ではない理由を「ふきだし」に表す。 ②見付けた理由をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。
5	○「点対称な形」の特徴を考える。	①点対称な形を「当たり」とした「くじ引き」を行い、当たりの特徴についての考えや気づきを「ふきだし」に表す。 ②見付けた特徴をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。 ○「ふきだし」の表現を全体で確認し、児童の言葉を生かして、「点対称な形」についてまとめる。
6 7	○点対称な形なのか、回転させずに確かめる方法を考え、性質をまとめる。	①点対称な形かどうかを確かめるには、何を調べれば良いか考え、「ふきだし」に表す。 ②見付けた方法をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。 ○児童から出された方法で調べ「点対称な形」の性質をまとめる。
8	○点対称な形のかき方を性質を基に考える。	①点対称な形になっていない図形を提示し、点対称ではない理由を「ふきだし」に表す。 ②見付けた理由をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。
9	○三角形や四角形の対称性を調べる。	
10	○正多角形の対称性を	①正多角形で線対称な形のものにはバニラアイス、線対称でもあり点対称

	調べる。	でもある形にはバニラ・ストロベリーアイスがかかれたものを使って「くじ引き」を行い、それぞれの特徴を「ふきだし」に表す。 ②見付けた理由をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。
11	○「まとめ」の問題に取り組む。	

(2) 授業実践Ⅱ（「形が同じで大きさがちがう図形を調べよう（拡大図と縮図）」）

時間	学習活動	研究上の手だて
		①自分の内面とのつながり ②友達とのつながり ③既習事項とのつながり
1	○2つのグループに分けた平行四辺形の特徴を考え、拡大図・縮図の意味を理解する。	①「同じ形」になっている図形の特徴を考え、考えや気づきを「ふきだし」に表す。 ②見付けた特徴をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。 ③適用問題で拡大図・縮図の弁別を行い、その理由を「ふきだし」に表す。
2	○方眼にかかれた三角形から、基になる三角形の拡大図や縮図を見付ける。 ○拡大図や縮図の性質を利用して、角の大きさや辺の長さを求める。	③拡大図・縮図を弁別した理由を「ふきだし」に表す。 ②表された理由をペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。 ○「ふきだし」に表されたことを基にしてまとめる。
3	○方眼を用いて拡大図や縮図をかく。	①拡大図をかいた手順を「ふきだし」に表す。 ②「ふきだし」を基に、作図手順をペアで伝え合い、自分のかき方と比較する。友達の説明で良いところを「青ふきだし」で付け加える。
4	○辺の長さや角の大きさをうい拡大図や縮図のかき方を考え、作図する。	①三角形の拡大図を作図するのに、辺の長さや角の大きさがいくつ分かれば良いのかを「ふきだし」に表す。 ③条件の数の理由を「ふきだし」に付け加える。 ○全体でいくつ分かれば良いかを確認し、理由を発表させることで合同な三角形の作図方法と似ていることに気付けるようにする。 ①作図するのに使った辺や角を「ふきだし」に表す。 ②作図方法をペアで話し合い、自分の方法との共通点や相違点を考える。 ○全体で作図方法を確認し、合同な三角形の作図方法と結び付けて分類する。
5	○1つの点を中心とした拡大図や縮図を作図する。	①プロジェクタを使って、スクリーンに映し出された鉛筆の長さを2倍にするには、スクリーンの位置をどこにすれば良いのか自分の考えを「ふきだし」に表す。 ②「ふきだし」の表現を基に、周りの友達と考えを伝え合う。 ①三角形 ABCの頂点Bを中心として2倍にした三角形 GBHを作図したときに使った条件（辺・角）を「ふきだし」に表す。 ②どの条件（辺・角）を使って作図をしたのか、「ふきだし」を基にペアで伝え合い、自分の方法との共通点や相違点を考える。 ○全体で作図方法を確認し、合同な三角形の作図方法と結び付けて分類する。
6	○縮尺が違う2枚の地図から、南小～西小、南小～北小の距離を求める方法を考える。 ○地図上の長さや縮尺から実際の長さを求	①地図から実際の長さを求めるのに、何が分かれば良いか「ふきだし」に考えたことを表す。 ②「ふきだし」を基に、ペアで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。

	める。	
7	○直接には長さを測れない校舎の高さを求める方法を考える。 ○縮図をかいて実際の校舎の高さを求める。	①③校舎の高さを求めるための三角形の縮図をかくには何が分かれば良いか、どの合同な三角形のかき方の条件を使えば良いかなど自分の考えを「ふきだし」に表す。 ②「ふきだし」に表すことができている児童から、何が分かれば良いかを伝えてもらい、「青ふきだし」で付け加える。 ○「ふきだし」を基に、全体で必要な条件を確認する。
8	○教室の高さを縮図を使って求める。	①教室の高さを求めるための三角形の縮図をかくには何が分かれば良いか、自分の考えを「ふきだし」に表す。 ②「ふきだし」を基に、グループで伝え合い、友達の良い考えを「青ふきだし」で付け加える。
9	○「まとめ」の問題に取り組む。	

VI 研究の結果と考察

1 授業実践Ⅰ（「形の特ちょうを調べよう（対称な形）」）

授業実践Ⅰでは、見通し1「ふきだし」に自分の考えを表す活動、見通し2「ふきだし」を基に考えを伝え合う活動に重点を置いて実施した。

(1) 「ふきだし」を活用して、自由に自分の考え・気づきを表すことができることの有効性について

① 結果

ア 第1時

線対称な形を「あたり」としたくじ引きを行い、「あたり」の形の共通する特徴を考える活動を行った。

「ふきだし」を使って自分の考えを表すことは初めてであった。「ふきだし」には「分からない」「難しい」等の言葉でも良いことを伝え、共通する特徴について考えたことを「ふきだし」に表す活動を取り入れた。「あたり」の形の共通する特徴として「半分に折ると重なる」「線を入れると同じ形になる」などの表現が見られた。「はずれ」の形の共通する特徴についての表現もあり「ぴったり重ならない」「真ん中や横に線を引いても・・・同じ形にならない」などであった。

他には、「う～ん」「どうなってるんだろう」「地図でよく見る形？」という表現も見られた。算数的な視点からの表現があった児童は67%、算数的な視点ではないが考えを表していた児童が12%、何も表していなかった児童は21%であった。かかれた「ふきだし」の平均個数は1.7個であった。

抽出児童Aは考えを表しておらず、抽出児童Bは「半分に折ったら、ぴったり重なる」と表していた。

イ 第2時

「線対称な形になっているか、折らずに確かめる方法を考えよう」という課題を与え、線対称な形の性質について考える活動を行った。どこを調べれば線対称な形かを確かめられるのか、考えな



図3 第1時ワークシート

どを「ふきだし」に表す活動を取り入れた。「一つ一つの角」「1本1本の辺の長さ」「向き合うところは辺の長さも角の大きさも同じになっている」「対称の軸から点までの長さが等しければ良いんじゃないかな」と、対応する辺の長さや対応する角の大きさ、対称の軸と対応する点の関係など、算数的な視点からの表現があった児童は90%、算数的な視点ではないが考えを表していた児童が3%、何も表していない児童は7%であった。かかれた「ふきだし」の平均個数は1.9個であった。

抽出児童Aは考えを表しておらず、抽出児童Bは「対称の軸から点の長さを両側はかると分かる」と対称の軸と対応する点の関係についての表していた。

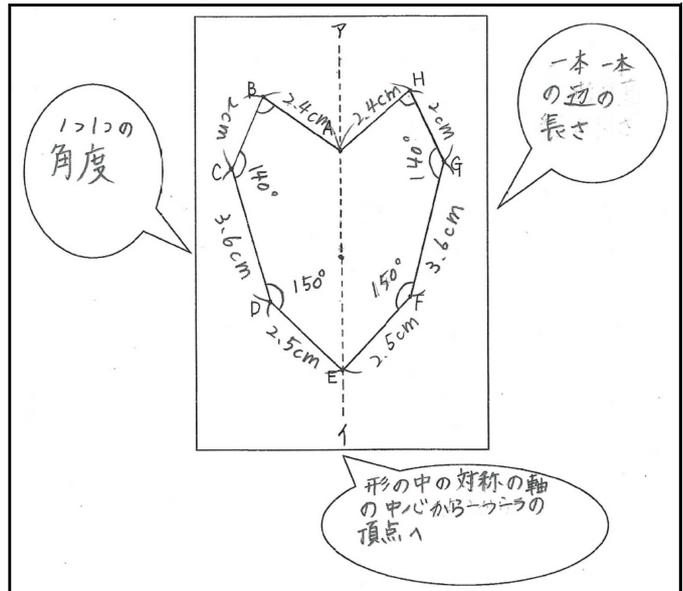


図4 第2時ワークシート

ウ 第4時

間違っ作図したものをも提示し、間違えを指摘し、線対称な形のかき方を考える活動を行った。「どこがおかしいかな?」と問い掛け、見付けた間違えを「ふきだし」に表す活動を取り入れた。「対称の軸から対応する点までの長さが違う」「対応するはずの辺の長さが違う」「角の大きさが違う」「対応する点と対称の軸が垂直になっていない」など、算数的な視点からの表現があった児童が98%、算数的な視点ではないが考えを表していた児童が2%であり、全員が「ふきだし」

に考えを表すことができた。かかれた「ふきだし」の平均個数は2.4個であった。

抽出児童Aは「辺の長さが違う」「角の大きさが違う」、抽出児童Bは「対応する辺の長さが違う」「対称の軸と対応する点を結ぶ線が垂直に交わらない」と表していた。

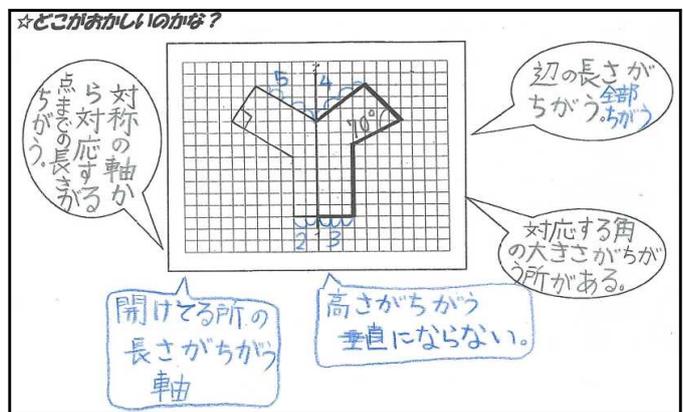


図5 第4時ワークシート

エ 第5時

点対称な形を「当たり」としたくじ引きを行い、「当たり」の形の共通する特徴を考える活動を行った。

共通する特徴として、「逆さまにしても同じ形」「回すとまた同じ形になる」「180°回転すると同じ形に戻る」「半分に分けて、片方だけひっくり返すと同じ形」などの表現が見られた。算数的な視点からの表現があった児童は79%、算数的な視点ではないが考えを表していた児童が9%、何も表現していなかった児童は18%であった。かかれた「ふきだし」の平均個数は1.4個であった。

抽出児童Aは「真ん中で切って逆さま

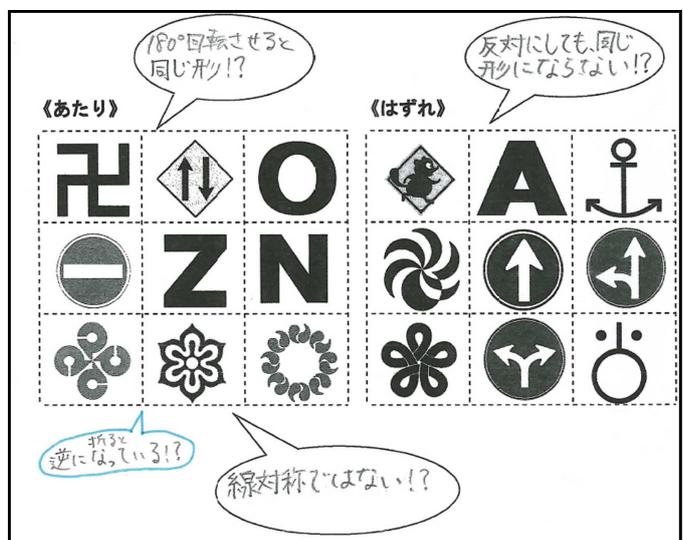


図6 第5時ワークシート

にしてもぴったり合うもの」、抽出児童Bは「中心に点をかいて、180°回すと同じ形になるもの」と表していた。

オ 第6時

「点対称な形になっているか、回転させずに確かめる方法を考えよう」という課題を与え、点対称な形の性質について考える活動を行った。どこを調べれば点対称な形かを確認られるのかを考え、「ふきだし」に表す活動を取り入れた。

「180°回転させたときに重なる角度が同じ」「重なる点を結んで、真ん中に対称の中心があればいい」「対応する辺の長さが等しい」と、対応する辺の長さや対応する角の大きさ、対称の中心と対応する点の関係など、算数的な視点からの表現があった児童は91%、算数的な視点ではないが考えを表していた児童が5%、何も表していなかった児童は4%であった。かかれた「ふきだし」の平均個数は2.1個であった。

抽出児童Aは対応する角の大きさと対応する辺の長さについて表しており、抽出児童Bは「対称の軸から点の長さを両側はかると分かる」と対称の軸と対応する点の関係について表していた。

② 考察

線対称な形、点対称な形の学習を同じような流れで4時間ずつ行った。同じような学習内容の場面（第1時と第5時、第2時と第6時、第4時と第8時）で比較すると、考えを表せない児童が減り、算数的な視点からの表現をしていた児童が増える傾向が見られた。「ふきだし」はスペースが限られていることや、話し言葉でも気持ちを表す言葉でも途中までの考えでも良いことを毎時間伝えていたことで、頭の中に思い浮かんだことをそのまま表すことができるようになったと考える。また、「逆さま」「ひっくり返す」といった表現を取り上げていったので、「そういう言葉でもいいんだ」と不完全なものでも安心して表現するようになったのだと考える。第4時の線対称の作図の学習では、全員が「ふきだし」に自分の考えを表すことができていた。「ふきだし」を活用することは自分の考えを表すことに有効であったと言える。

(2) 「ふきだし」に表されたことを基に、考えを伝え合う活動をする中で、自分の考えを広げたり、深めたりすることができることの有効性について

① 結果

ア 第1時

隣同士での伝え合う活動を行った。二人とも「ふきだし」への表現がなかった場合には、席が近い児童で3人組を作った。自分の考えを表していなかった児童の半数以上が「青ふきだし」で友達

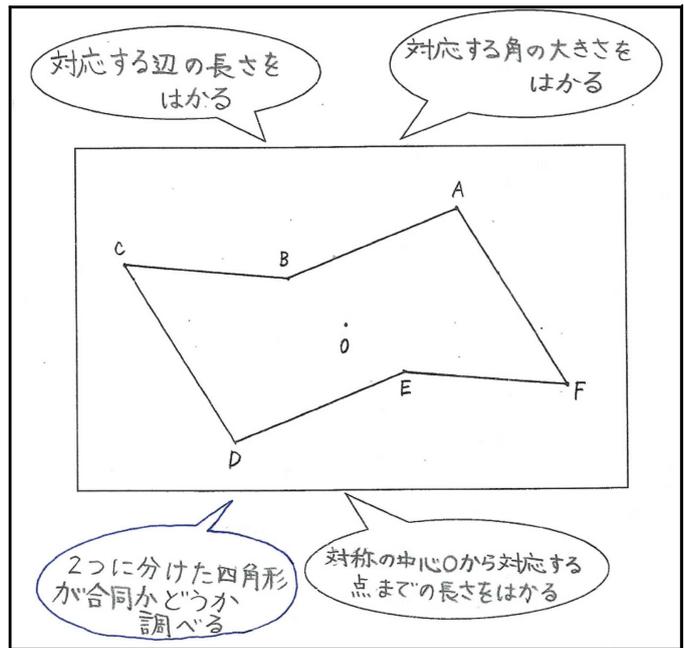


図7 第6時ワークシート

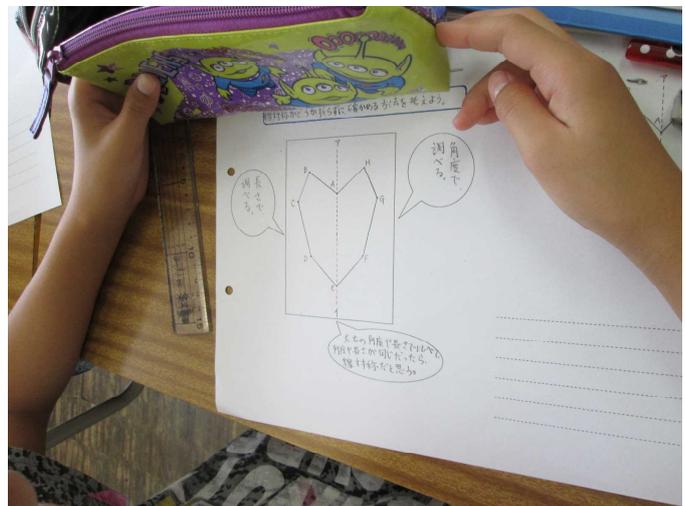


図8 「ふきだし」に考えを表している様子

の考えを付け加えていた。

抽出児童Aは自分の考えを「ふきだし」に表していなかったが、「折ると重なる」「線の左右や上下は合同な形」と二つの「青ふきだし」を付け加えていた。抽出児童Bは「青ふきだし」を付け加えていなかったが、図形を指し示しながら自分の考えを友達に伝えている姿が見られた。

イ 第4時

伝え合う活動を行い、半数の児童が「青ふきだし」に友達の考えを付け加えていた。

抽出児童Aは自分の考えを三つの「ふきだし」に表していて、ペアでの伝え合う活動後には「軸から点までの長さが違う」「軸と対応する点が垂直ではない」と二つの「青ふきだし」を付け加えていた。抽出児童Bは「軸から対応する点までの長さが違う」と一つ「青ふきだし」を付け加えていた。

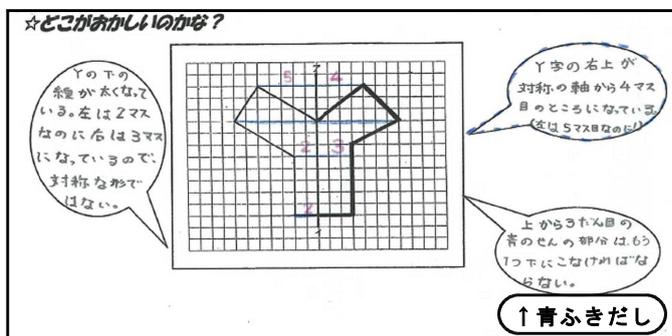


図9 抽出児童Bの第4時ワークシート

ウ 第5時

伝え合う活動を行い、第5時も半数以上の児童が友達の考えを「青ふきだし」で付け加えていた。

抽出児童Aは、自分の考えを「ふきだし」には「真ん中に切って逆さまにしてぴったり合うもの」と表していた。付け加えた「青ふきだし」の表現は「真ん中に点をかいて、180°回しても同じ形になるもの」となっていた。抽出児童Bは、「半分に分けて片方を逆にすると同じ形(合同)」という表現を「青ふきだし」に付け加えていた。

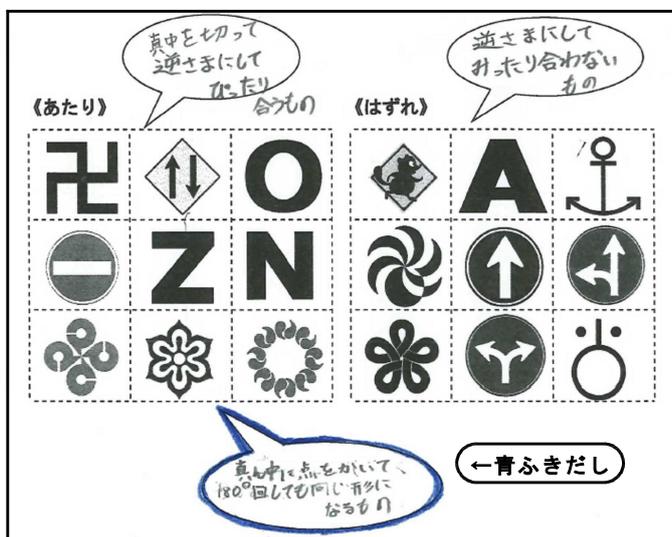


図10 抽出児童Aの第5時ワークシート

② 考察

どの時間でも、伝え合う活動を通して、半数以上の児童が友達の考えを「青ふきだし」で付け加えていた。

話し手は、自分の考えを伝えるために、「ふきだし」に記述されていることだけでなく、言葉を補ったり、図を指し示したりするなどしていた。

「青ふきだし」を付け加えることで、聞き手となる児童は、自分の考えと友達の考えを比較することができたと考えられる。自分の考えは辺の長さに関するものであったが、「青ふきだし」には、対称の軸と対応する点との関係について付け加えるなど、伝え合う活動を通して、考えが広がることができたと考えられる。

「逆さまにすると・・・」→「180°回転させると・・・」というように算数用語を用いた表現に触れることができた。これらのことより、「ふきだし」を基にして伝え合う活動を行うことは、自分の考えを広げたり深めたりすることに有



図11 第2時における伝え合う活動の様子

効であったと言える。

(3) 授業実践Ⅰを終えて

考えを「ふきだし」に自由に表す活動を繰り返し行うことで、児童はかくことへのハードルが低くなった。教師も児童が表現した「ふきだし」を見ることで児童の思考が把握でき、一人一人の考えに寄り添った支援ができたり、児童の言葉を生かして授業を展開できたりした。

また、伝え合う活動も繰り返し取り入れたことは、児童に新たな視点を与えたり、表現の質を高めたりすることができた。

ただ「考えを表す活動」と「伝え合う活動」のそれぞれを分けて考えることは難しい。「考えを表す活動→伝え合う活動」を一連の活動として、繰り返し取り組むことで、成果が現れていると考える。

2 授業実践Ⅱ（「形が同じで大きさがちがう図形を調べよう（拡大図と縮図）」）

授業実践Ⅰでは、見通し1「ふきだし」に自分の考えを表す活動、見通し2「ふきだし」を基に考えを伝え合う活動に重点を置いて実施した。授業実践Ⅱでも、「ふきだし」に自分の考えを表し伝え合う活動も行った。授業実践Ⅰで「ふきだし」に自分の考えを表すことに慣れていたので、授業実践Ⅱにおいても、不完全な言葉ではあるが、表すことができている児童が増えてきた。友達との伝え合う活動では、自分では気付かなかった考えを「青ふきだし」で付け加えたり、理解できなかったところは質問したりと友達の考えを取り入れようとする姿が見られた。

見通し1、見通し2については、授業実践Ⅰで考察したので、ここでは、見通し3「既習事項とのつながり」について述べていく。

(1) 考えの理由を「ふきだし」に付け加える活動を取り入れることで、既習事項とのつながりに気付くことができ、思考力・表現力を育成することができることの有効性について

① 結果（第4時）

三角形の拡大図をかくには、条件（辺の長さや角の大きさ）がいくつ分かればかけるのかを考えて「ふきだし」に表し、その根拠を「ふきだし」に付け加えさせた。

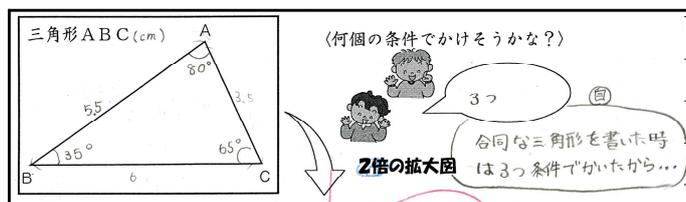


図12 抽出児童A 第4時ワークシート

「三つの条件」と91%の児童が表しており、根拠として「合同な三角形は三つだったから」「二つの辺とその間の角が分かればかけるから」「三辺の長さが分かればかける」と合同な三角形の作図方法についての表現があった児童が43%であった。抽出児童Aの根拠は「合同な三角形をかいたとき三つの条件でかいたから」と表していた。抽出児童Bは「理由：三つの辺、一辺と両端の二つの角、二辺と一つの角度」と表していた。

「ふきだし」に自分の考えやその理由を表した後、ペアで伝え合う活動を行い、全体で条件がいくつ分かれば良いのか、またその理由について確認した。児童の理由の表現から既習事項の合同な三角形のかき方について確認することができ、拡大図のかき方の見通しを持つことができた。

【第4時 授業の様子】

三角形の拡大図の辺の長さや角の大きさを確認し、六つの条件（辺の長さ三つ、角の大きさ三つ）のうち、いくつを使うと拡大図がかけると予想させた。以下は、予想してその理由を表した後の活動の様子である。

T：辺の長さや角の大きさがいくつ分かれば、拡大図がかけると予想した？

S1：3個

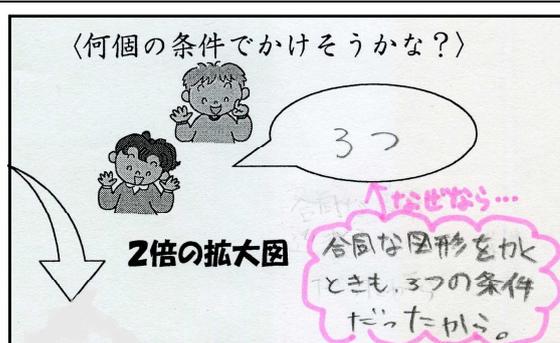


図13 児童の第4時ワークシート

S2：4個
 S3：2個
 T：なぜそう思ったの？
 S4：だって、合同な三角形をかいたとき、3つ使ったから。
 （2個、4個と予想した児童は理由が表せていなかった）
 T：みんなは合同な形をいつ勉強したか覚えているかな？
 S5：5年生でやったよ。
 T：そうだね、5年生で勉強したね。S4が合同な三角形をかくときって言ってくれたけれど、合同な三角形って、どんな条件でかけたかな？
 S6：三つの辺の長さが分かれば、コンパスを使ってかけたよ。
 S7：二つの辺とその間の角でもかけるよ。
 S8：一つの辺とその両端の角度でもかけるよ。
 T：三角形の拡大図をかくのに、合同な三角形のかき方がヒントになりそうかな。
 S9：かける!!

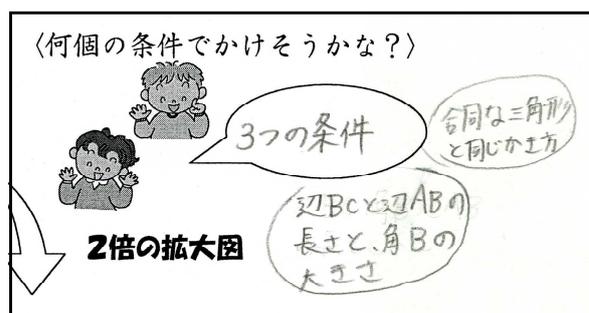


図14 児童の第4時ワークシート

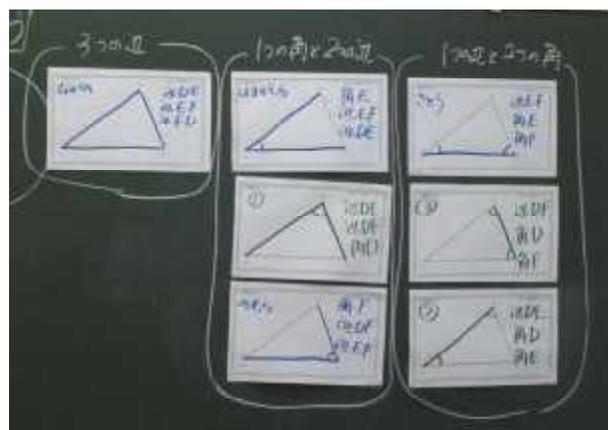


図15 第4時の板書

このように合同な三角形のかき方について児童の言葉を生かして確認し、全体で見通しを持つことができた。

その後、一人一人が三角形の拡大図を作図し、使った辺の長さや角の大きさを確かめ、出された七つの方法を合同な三角形のかき方と結び付けて分類した。

② 考察

「ふきだし」に表現することに慣れてきたので、自分の考えに理由を付け加える活動を取り入れた。何らかの考えを持っているとき、漠然としたものかもしれないが、頭の中に理由を思い浮かべていることが多い。そして、その理由の中には既習事項と関連しているものが多く含まれる。

今回のように、拡大図のかき方を考えるときには、合同な三角形のかき方と結び付けることができる。必要な条件を「三つ」と答えた児童は、おそらく合同な三角形のかき方を想起していたと思われる。その理由として表現されていた「合同な三角形のかき方」という言葉を取り上げ、どんなかき方があったのかを全体で確かめることで、「三辺」「二つの辺とその間の角」「一つの辺とその両端の角」と表していた児童も「合同な三角形」と結び付けていたことを認識できたと考える。このように、理由を付け加える活動を行うことによって、既習事項とのつながりに気付き、根拠を明らかにすることができるようになり、思考力・表現力の育成に有効であったと言える。

(2) 授業実践Ⅰ・Ⅱを終えて

「ふきだし」を活用することにより、児童は自分の考えや気付きなどを表すことができるようになり、算数的な視点での表現も増えてきた。これは、考えを表す活動だけでなく、考えを表す活動と伝え合う活動を繰り返し行ってきた結果であると考えられる。ペアでの伝え合いや全体での伝え合いで、児童は新たな考え方や算数的な表現を習得でき、その友達から得たものを次の時間に生かして、「ふきだし」の中に自分の考えを表していたのだと考えられる。

授業実践Ⅱでは、理由を付け加える活動を数時間取り入れたが、十分行われたとはいえない。理

由として表した「ふきだし」の表現だけではなく、考えや気付きの「ふきだし」の中にも根拠や既習事項についての表現が含まれていることがあった。その表現を授業で価値付けることを繰り返し行っていくことが大切であると感じた。

Ⅶ 研究のまとめ

1 成果

- 児童にとってなじみのある「ふきだし」を活用することと不完全な表現も認めていくことで、自分の考えや気付きを表すことへのハードルが低くなり、自分の考えを表せる児童が増えてきた。
- 伝え合う活動を行うことで、話し手は友達に分かりやすく伝えようと「ふきだし」の表現だけでなく、言葉を補ったり、図を指し示したり、時には根拠を明らかにしたりすることができるようになった。また、聞き手は、友達から新たな視点や算数的な表現に触れることができ、考えを広げたり深めたりすることができた。
- 理由を付け加える活動を行うことで、既習事項とのつながりに気づき、根拠を明らかにすることができるようになった。
- 教師は児童が何を考えているのかを把握しやすくなり、児童の思考に寄り添った支援をしやすくなった。また、児童の言葉を生かして授業を展開することができるようになった。

2 課題

- 「ふきだし」を活用して自分の考えを表す活動や伝え合う活動を長い期間で取り組み、自由に表すことを慣れさせていく必要がある。そして、自由にかかせるためには、初めから教師が整った表現を望むと、児童の表すことへのハードルが低くなっていかない。教師が児童一人一人の考えを認めていく必要がある。
- 伝え合う活動を行う際に、実態に応じて児童の組み合わせ方を変え、多様な考えに触れられるようにする必要がある。
- 自分の考えや気付きを表現した「ふきだし」の中に、根拠となる表現も含まれていることがある。それらの表現を価値付け、根拠を明確にしていく必要がある。
- 授業実践Ⅰ・Ⅱは、図形領域の単元だったのでワークシートを使用したのが、ノートでの「ふきだし」の活用の仕方についても考えていく必要がある。

Ⅷ より良い実践に向けて

児童にとってなじみのある「ふきだし」を活用することで、児童は考えや気付きを自由に表すことができるようになってきた。児童が自由に表すことができるようになるには、教師が児童の表現を肯定的にとらえていく必要がある。児童が一生懸命に考えているのに、教師の都合のいい考えしか取り上げなかったり、すべての児童に初めから数学的に意味のあるものをかかせようとしたりすると、児童は自分の考えや気付きを「かくこと」が嫌いになってしまうかもしれない。拙い表現でも教師が取り上げ価値付けていくことで、児童は考えを自由に表すようになるのである。児童の表現をつないでいくことで自由で拙い表現から洗練された表現に高めていくことができたり、児童の発想から見通しが持てたりと「児童が主役になる授業」を展開していけると考える。

また、改めて「理由」をかかせなくても、児童の自由な表現の中にも根拠となるものが含まれていることがある。「理由」を付け加える活動のほかに、根拠が含まれている表現を教師が繰り返し価値付けていくことが大切であると考えられる。

<参考文献>

- ・ 亀岡 正睦 編著 『算数科言語力・表現力を育てるふきだし法の実践』 明治図書(2009)
- ・ 亀岡 正睦 古本 温久 著 『子どもの思考が「見える!」「わかる!」算数科授業デザイン「ふきだし法」』 東洋館出版社(2014)
- ・ 盛山 隆雄 著 『自分の言葉で説明する算数授業』 東洋館出版社(2014)

<担当指導主事>

清水 義博 浅井 広之