

鹿児島県総合教育センター  
平成24年度長期研修研究報告書

研究主題

数量についての理解を深める算数科学習指導の在り方

－ 低学年における自分の考えを表現し、説明する算数的活動を通して －



南九州市立中福良小学校  
教諭 田原 英樹

## 目 次

<b>I</b>	<b>研究主題設定の理由</b>	1
<b>II</b>	<b>研究の構想</b>	1
1	研究のねらい	1
2	研究の仮説	2
3	研究の計画	2
<b>III</b>	<b>研究の実際</b>	2
1	研究主題に関する基本的な考え方	2
(1)	数量についての理解を深めるとは	2
(2)	低学年における自分の考えを表現し，説明する算数的活動とは	4
(3)	目指す児童の姿	4
2	児童の実態	4
(1)	実態調査の概要	4
(2)	結果の分析と考察	5
3	低学年における数量についての理解を深める学習指導について	7
(1)	低学年における算数的活動について	7
(2)	低学年における1単位時間の学習指導の工夫	9
4	検証授業の実際	13
(1)	検証授業Ⅰの概要	13
(2)	検証授業Ⅰの実際	14
(3)	検証授業Ⅰの考察	18
(4)	検証授業Ⅱの概要	21
(5)	検証授業Ⅱの実際	21
(6)	検証授業Ⅱの考察	26
<b>IV</b>	<b>研究のまとめ</b>	27
1	研究の成果	27
2	今後の課題	27

※ 引用文献，参考文献

## I 研究主題設定の理由

学習指導要領では、子どもの現状を踏まえ、「生きる力」を育むという理念のもと、知識や技能の習得とともに思考力・判断力・表現力等の育成や身に付けた知識及び技能を活用していくことを重視することが示された。特に算数科においては、具体物を用いた操作や、言葉、数、式、図、表、グラフなどを活用して、自分の考えたことを表現したり、説明したりする算数的活動を充実させることで、数学的な思考力・表現力を高めていくことが大切である。また、これまでに身に付けた学習内容を他の事象と関連付けていくことで、数量についての意味や概念について、理解を深めていくことも大切である。

本校では朝の活動の時間を利用し、計算力等を向上させる学習に取り組ませ、一定の成果を上げることができた。また、学力検査等の結果からも、本校の児童は全国や県の平均正答率と比べて大きな落ち込みは見られず、おおむね学力は定着している状態であると捉えていた。しかし、授業において、児童に自分の考えを表現したり、説明したりすることを求めると、どのように表現したり、説明したりすればよいか分からず戸惑う姿が見られた。例えば、低学年の児童にたし算の文章問題に取り組ませると、式化し答えを求めることはできるが、どうしてその式になるのか理由を尋ねても、自分なりの考えをブロックやおはじきを操作したり、図に表したりするなどして説明することが思うようにできずに、困っている児童が予想以上に多かった。そのような姿から児童は、式化でき、答えを求められたとしても、その演算の意味について、具体的な操作や図などによる表現のイメージを伴って理解していないのではないかと推察される。このことから、低学年ではブロックやおはじきなどを用いた具体的な操作活動を行ったり、絵や図に表現したりするなどの算数的活動を多く取り入れながら学習を進めているが、その活動で表された絵や図などのつながりを意識させる学習指導に課題があるのではないかと考えられる。また、自分の考えを説明する活動においては、式や言葉による表現を用いさせることが多く、ブロックなどの具体的な操作や図などを用いて説明させる機会が少なかったことや、自分の考えについて相手を意識して説明させるような指導が十分でなかったことも課題として挙げられる。

低学年では、たし算やひき算、かけ算などの意味や概念に関する内容を学ぶことが多く、それらの内容を確実に理解させることが新たな学習を学び取ることにつながる。したがって、児童が学んだ内容を、ブロックなどを用いた具体的な操作や、言葉、数、式、図などのイメージを伴って学び取る算数的活動に取り組ませながら理解を深めることは、これからの学習の素地を培うという面からも重要となってくる。また、自分の考えを相手に分かりやすく伝えることができるようになるように、自分の考えを説明する算数的活動に取り組ませることも必要であると考え。そのために、低学年における算数科の学習指導を見直し、数学的な表現を用いて自分の考えを表現し、説明する算数的活動を充実した学習指導について明らかにしたいと考える。

以上のようなことを踏まえ本研究では、具体物や言葉、数、式、図などを用いて自分の考えを表現する算数的活動と自分の考えを相手に理解してもらうために説明する算数的活動を学習過程の中に位置付けることで、数量に関する意味や概念の理解を深めることができるのではないかと考え、本主題を設定した。

## II 研究の構想

### 1 研究のねらい

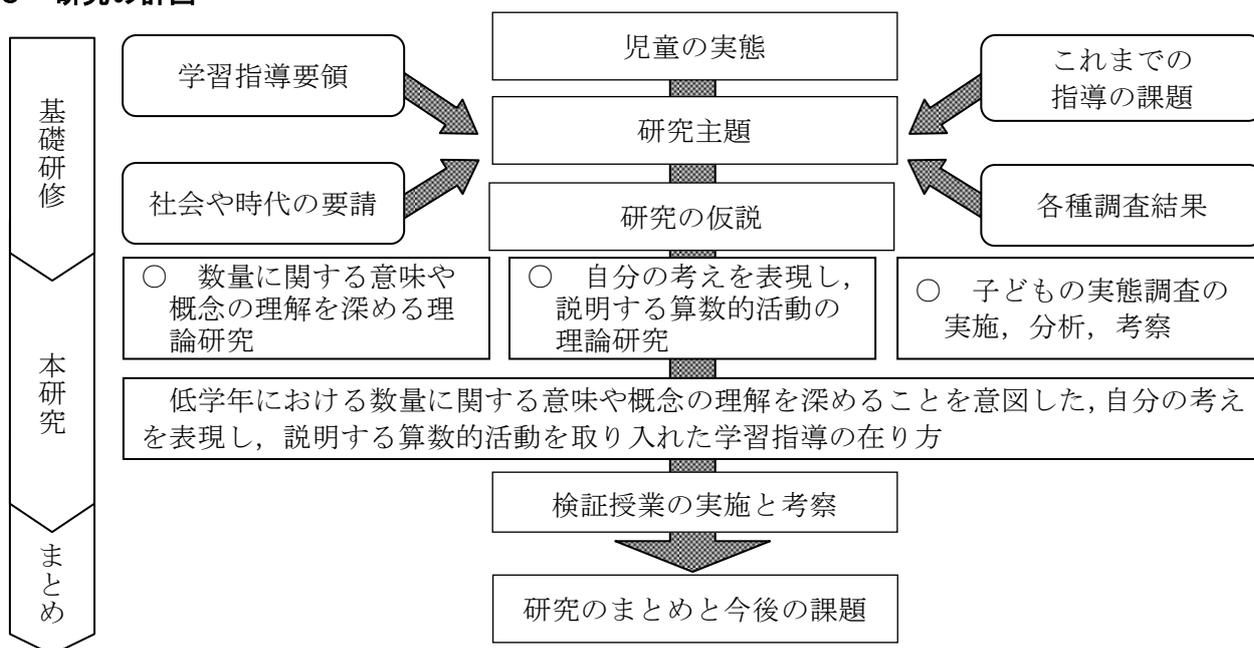
- (1) 先行研究や文献から、数量についての理解を深めることに関する指導内容を明らかにする。
- (2) 数量の意味や概念に関する調査を行い、児童の実態を明らかにするとともに、数量に関する意味や概念の理解の仕方について明らかにする。

- (3) 低学年における数量に関する意味や概念の理解を深めるために、具体物や言葉、数、式、図などを用いて、自分の考えを表現し、説明する算数的活動を取り入れた学習指導の在り方を明らかにする。
- (4) 授業を通して研究を検証し、研究の成果や今後の課題を明らかにする。

## 2 研究の仮説

低学年の算数科の学習において、具体物や言葉、数、式、図などを用いて自分の考えを表現する算数的活動と、自分の考えを相手に理解してもらうために説明する算数的活動を学習過程の中に位置付けるならば、数量に関する意味や概念の理解を深めることができるのではないか。

## 3 研究の計画



## III 研究の実際

### 1 研究主題に関する基本的な考え方

- (1) 数量についての理解を深めるとは

数量についての理解を深めるとは、算数に関わりのある事象(以下「事象」という。)について、具体物や言葉、数、式、図などを用いて自分の考えを表現することで数量の意味や概念を様々な視点から捉えることだと考える。

算数の学習では、日常の言語をはじめ、数、式、図などで示されるような複数の表現様式を用いる。

表1 数学的な表現

A	現実的表現	実世界の状況、実物による表現
B	操作的表現	具体的な操作的活動による表現
C	図的表現	絵、図、グラフなどによる表現
D	言語的表現	日常言語を用いた表現またはその省略的表現
E	記号的表現	数字、文字、演算記号、関係記号など数学的記号を用いた表現

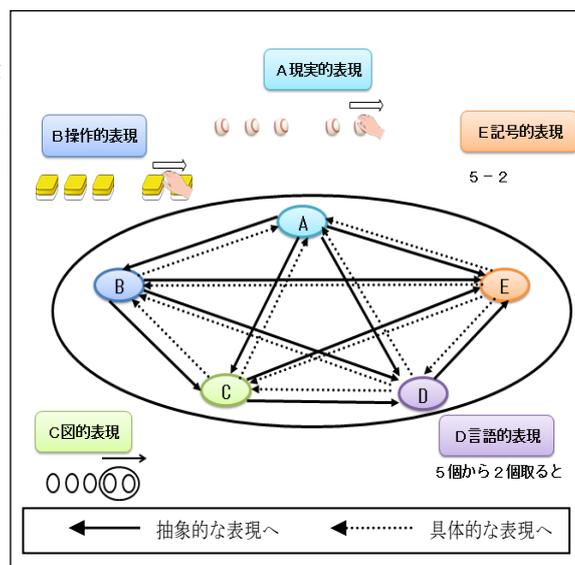


図1 数学的な表現への変換

中原 (1995) \*<sup>1)</sup>は、それらの表現様式を表 1 のように分類し、A の現実的表現から E の記号的表現まで、徐々に抽象的な表現に向かうように整理している。これらの表現様式全てを数学的な表現として捉える。

それぞれの表現様式には特性があり、数量に関わる内容を理解するためには、どの表現も欠かすことはできない。したがって、数量についての理解を深めるためには、事象を限られた表現で表すだけでなく、操作的表現で表したり、図的表現で表したりするなど全ての表現に変換する中でイメージをもち、一つの事象を多面的に捉えて表していくことが大切だと考える。そこで、数学的な表現への変換を中原の示す表現様式や表現体系などの研究を参考に、図 1 のように表すことにした。

また、数量についての意味や概念を様々な視点から捉えるためには、一つの事象を多面的に捉えるだけでなく、既習した内容や身の回りにある事象などを比較し、関連付けて捉えることも大切である。例えば、図 2 のような 1 位数同士のひき算において、同じ求残という場面の中で、児童の生活経験等にある具体的な事象を比較させ、類似点や共通点があることに根拠をもちながら事象同士を関連付けることでひき算の意味を捉える。さらに、図 3 のように求残、求差という場面同士を比較させ、違う場面に見えたことが

実は、似たような操作性があることから、どちらもひき算の場面であると関連付けられる。

つまり、1 位数同士のひき算の意味や概念は、図 4 のように第一段階での一つの事象を数学的な表現に変換する算数的活動や第二段階での事象同士を関連付ける算数的活動、第三段階での場面同士を関連付ける算数的活動が結び付き、児童が様々な視点から数量の意味や概念を捉えることができるようになったときに理解が深まったと判断できる。

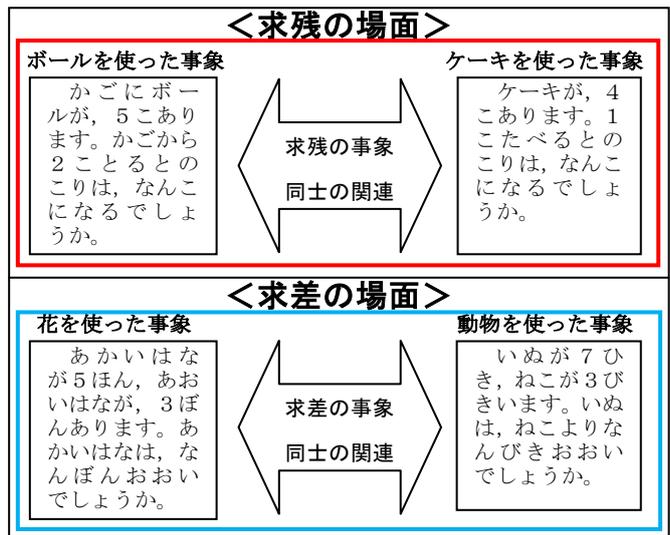


図 2 1 位数同士のひき算の事象同士の関連

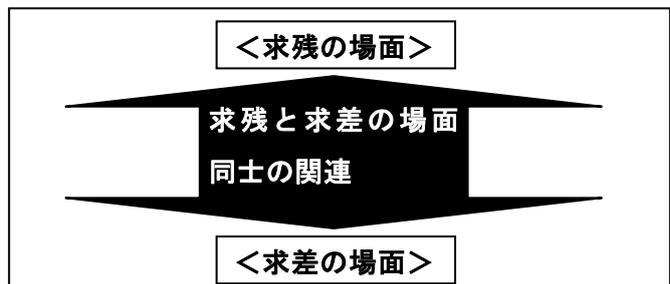


図 3 1 位数同士のひき算の場面同士の関連

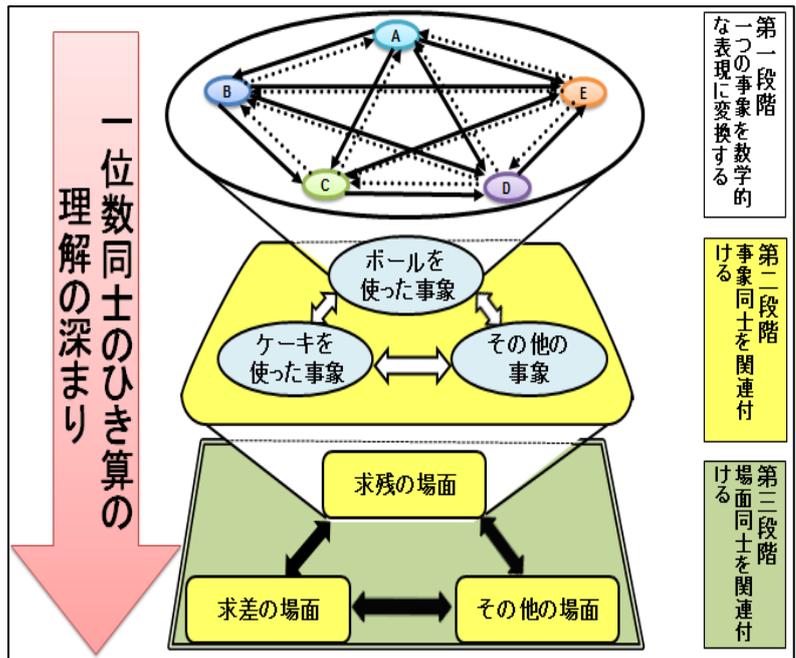


図 4 数量についての理解の深まり

\*<sup>1)</sup>中原忠男 著『算数・数学教育における構成的アプローチの研究』1995年 聖文社

(2) 低学年における自分の考えを表現し、説明する算数的活動とは

数量についての理解を深めるためには、一つの事象を数学的な表現に変換したり、事象同士や場面同士を関連付けたりする算数的活動に取り組みさせることが大切であることは先に述べた。それらの算数的活動について、児童が主体的に取り組むようにするためには、自分の考えを説明する算数的活動に取り組みさせることが必要である。

また、低学年の児童は、自分の考えを一方的な思いだけで説明することが多いので、図5のように相手に寄り添った表現で説明できるような算数的活動に取り組みさせることが必要となる。このような活動を行うことで相手を意識し、具体的事象を変換したり、事象や場面を関連付けたりすることが活性化される。

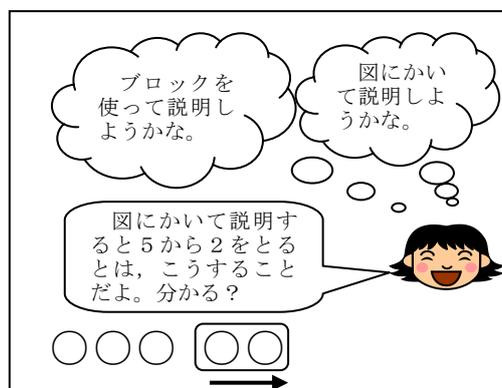


図5 自分の考えを説明する活動

したがって、低学年における自分の考えを表現し、説明する算数的活動は、相手に自分の考えを理解してもらいたいという目的意識をもって取り組む算数的活動になるように指導していくことが大切である。

(3) 目指す児童の姿

数量に関する意味や概念の理解を深めた児童の姿を次のように捉える。

- ア 具体物や言葉、数、式、図、表などを用いて自分の考えを表現できる児童（変換）
- イ 事象や場面を比較して類似点や共通点に気づき、事象同士や場面同士の関連付けができる児童（関連）
- ウ 自分の考えを相手を意識して説明できる児童（説明）

このような児童を育成するために、本研究では図6のような算数的活動に取り組む。

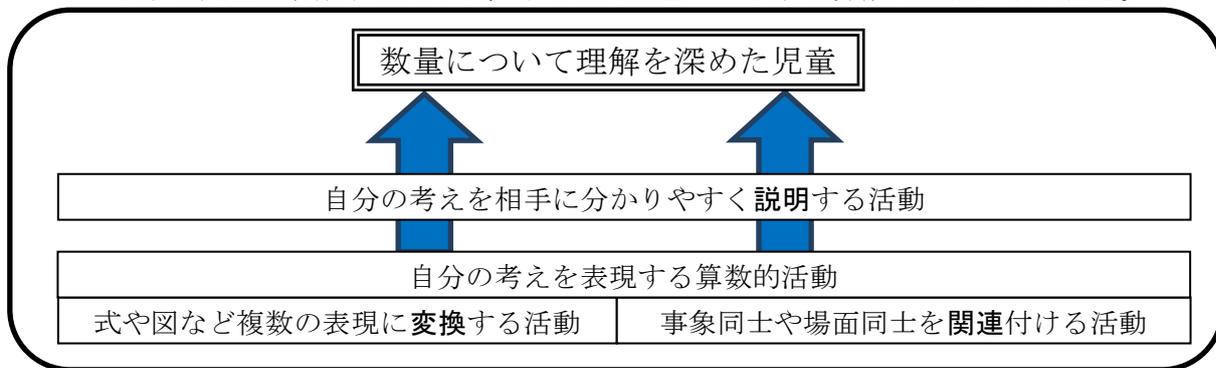


図6 目指す児童の姿

## 2 児童の実態

(1) 実態調査の概要

ア 目的

数量についての理解を深める算数科学習指導の在り方の基礎資料とするために、低学年の児童が数や計算の意味、概念を絵やブロック、図、式などを用いて表現し、説明することができるか明らかにする。

イ 実施期日 平成24年6月

ウ 調査対象 南九州市内の抽出校、小学校3校

1年生110人、2年生111人、3年生124人

(2) 結果の分析と考察

ア 表現の仕方の違いによって、数の分解・合成の正答率に差が出るか。

(対象：1年生110人，質問紙法)

図7のように教科書等で繰り返して出てくる表現での数の分解・合成を問う問題の正答率は、95%だが、図8のように、少し表現を変えた数の分解・合成を問う問題では正答率が82%と10%以上差がついている。(図9)。

この調査結果から、児童に数の分解・合成を理解させるためには、図7のような限られた表現の問題を答えさせるのではなく、様々な表現から問題を読み取り、考えさせていくことが大切になると考える。特に低学年では、数の分解・合成をすぐに言葉で表現するのではなく、具体物などを用いた操作活動を徐々に抽象的な表現に変換していきながら理解を深めさせていく必要がある。

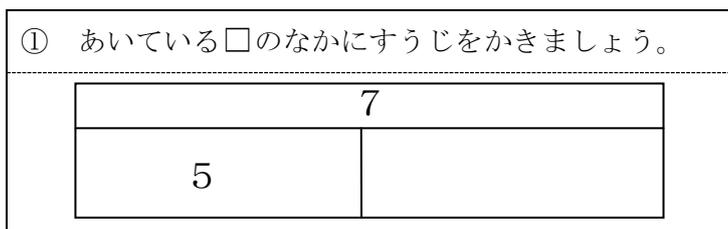


図7 教科書等によく出てくる表現

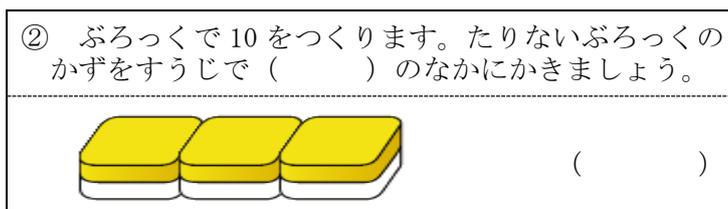


図8 教科書等にはあまり出てこない表現

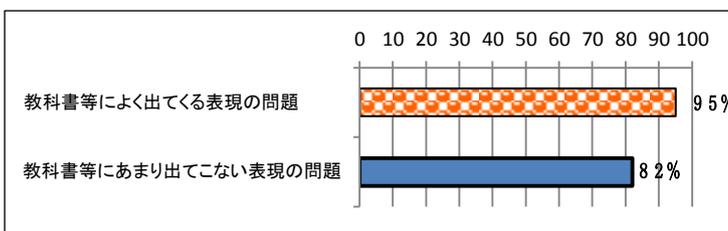


図9 数の分解・合成の正答率の違い

イ 金魚の絵やブロック，言葉，図などを用いて加法の計算の仕方を説明できるか。

(対象：本校児童1年生5人，面接法)

表2では、調査1にあるように、問題文だけを読んで式に表し、答えを求めることは全員ができていた。しかし、調査2～4にあるように、計算の仕方について絵やブロック，図などを用いて説明させると、1，2名の児童が説明することに戸惑いを見せ、教師が期待するような説明ができなかった。

この調査結果から、問題文を読んで式に表し、計算するという形式的な活動だけでなく、事象をブロックや図を用いて表現するなど、複数の表現を伴って捉えさせる必要がある。

ウ 式から正しい問題場面を想起することができるか。

(対象：2年生111人，3年生124人，質問紙法)

加法を表す式になる具体的な場面はどれかを読み取り、選択することができるか調査したところ表3のような結果となった。正解のイの問題を選択した児童は、2年生で45%，3年生では、65%だった。また、アのように加法の式ではない表現の問題にもかかわらず、加法の式と判断した児童が2年生で43%，3年生で28%だった。

表2 加法の計算の仕方

(問題) きんぎょがすいそうのなかに6ひきいます。2ひきふやすときんぎょは、ぜんぶでなんびきになるでしょう。			
調 査		できる(人)	できない(人)
調査1	問題文だけ提示して正答を出せるか。	5	0
調査2	魚の絵を動かして計算の仕方を説明できるか。	4	1
調査3	ブロックを動かして計算の仕方を説明できるか。	4	1
調査4	図を使って計算の仕方を説明できるか。	3	2

この調査結果から、2年生も3年生も少し表現を変えた逆思考的な問題は、間違いやすいことが分かったので、「ふえる」や「にげる」などの一部の言葉だけを捉えるのではなく、数の集合の関係を明らかにするために、ブロックなどを操作したり、図などに表したりしながら、具体的な場면을想起させる必要がある。

表3 式から文章題を読み取る問題

(問題) $8 + 5$ になる問題を選びましょう。									
ア すなばで5人あそんでいます。しばらくすると8人になりました。ふえたのは何人でしょう。									
イ かぶと虫が8ひきにげました。つぎの日に5ひきにげました。あわせてなんびきにげたでしょう。(正解)									
ウ 白いうさぎが8ひきいます。黒いうさぎが5ひきいます。その中から10ひきのうさぎをかいます。									
記号	内 容	選 択 率							
		10	20	30	40	50	60	70	
ア	増加の場面のように見えるが、減法になる問題	2年生					43%		
		3年生					28%		
イ	減法に関わる言葉を使っているが加法になる問題(正解)	2年生					45%		
		3年生					65%		
ウ	加法にも減法にもならない問題	2年生					12%		
		3年生					7%		

エ ブロックや図を用いて繰り上がりのある2桁の加法の計算の仕方を説明できるか。

(対象：本校児童2年生9人、3年生4人、面接法)

繰り上がりのある加法の計算では、表4の調査1のようにほぼ全ての子どもが正答を導くことができ、筆算の仕方は定着が図られている。しかし、調査2や調査3にあるように計算の仕方についてブロックや図などを用いて説明させると半数近くの児童が、ブロックを操作したり、図をかいたりして説明することができない状況にある。

この調査結果から、計算の仕方を覚えさせるだけではなく、なぜそのような計算の仕方になるのか、ブロックや図などを用いながら考える場を設定することが必要だと考える。また、ブロックや図などを用いて説明する活動にも取り組むことが必要である。

表4 繰り上がりのある2桁の加法の計算の仕方

(問題) 「 $29 + 15$ 」をひっ算でしましょう。			
調 査		できる (人)	できない (人)
調査1	筆算で正答が出せるか。	12	1
調査2	ブロックを操作して計算の仕方を説明できるか。	7	6
調査3	図をかいて計算の仕方を説明できるか。	7	6

以上のような実態調査の結果から児童は、具体的事象を式に表したり、式から答えを導き出したりすることはよく理解をしていることが分かる。しかし、なぜそのような答えを導き出したのか理由を尋ねると、ブロックの操作や図にかくなど相手が理解しやすいような表現を使いながら説明することができなかった。このような課題が生み出された背景には、児童がブロックや図に変換したり、それらを使って説明したりする活動が十分に行われてこなかったことが考えられる。また、それぞれの数学的な表現のつながりに気付かせることができずに活動が分断され、結果として加法の意味や概念を捉えさせるに至っていないことも考えられる。そこで、実態調査で明らかになった課題を解決するために学習指導の在り方について考える。

### 3 低学年における数量についての理解を深める学習指導について

#### (1) 低学年における算数的活動について

低学年では、数量についての意味や概念に関する基本的な内容が多い。したがって、図4のような段階を踏まえて、数量に関する意味や概念の理解を深めさせるためには、「変換」「関連」「説明」という三つの視点を基にした算数的活動を行う必要があると考える。

#### ア 「変換」という視点を基にした算数的活動

「変換」という視点を基にした算数的活動とは、具体物や言葉、数、式、図などを用いて、ある一つの事象を複数の表現様式へと変換していく活動である。児童が「変換」という視点を基にした算数的活動を行うことで、数量のもつ意味や概念を多面的に捉え、理解を深めることができる。「変換」という視点を基にした算数的活動は、三つに分類され、式が $3 + 2$ になる事象を例に説明すると次のようになる。

#### (ア) 抽象的な表現に変換する活動

抽象的な表現に変換する活動とは、具体的事象をブロックなどによる操作的表現に変換したり、操作的表現を式による記号的表現に変換したりするなど、抽象的な表現に変換していく活動である。低学年の児童にとって、数量についての意味や概念に関わる内容を理解することは容易ではない。そこで、図10のように最初は、想起しやすい事象を徐々に抽象的な表現に変換していき、その後、現実的表現から図的表現、操作的表現から記号的表現など様々な表現に変換していく中で、数学的な内容に着目して捉えるようになり、理解を深めることができる。

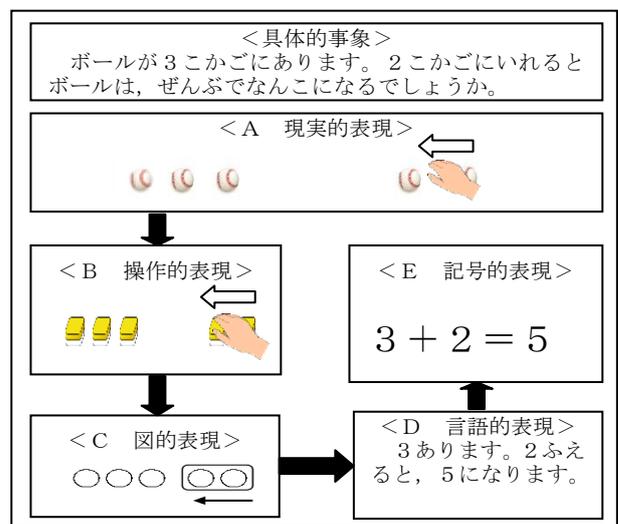


図10 抽象的な表現に変換する活動

#### (イ) 具体的な表現に変換する活動

具体的な表現に変換する活動とは、抽象的な表現で表されている事象を具体的な表現に変換していく活動である。例えば、図11のように記号的表現 ( $3 + 2 = 5$ ) をそれより具体的な表現の言語的表現や図的表現、操作的表現などに変換していく活動である。図11は一つの例であり、図的表現を操作的表現に変換したり、言語的表現を操作的表現に変換したりすることなども考えられる。この活動は、図10にある抽象的な表現に変換する活動を経験した後に取り組まれることが望ましい活動である。

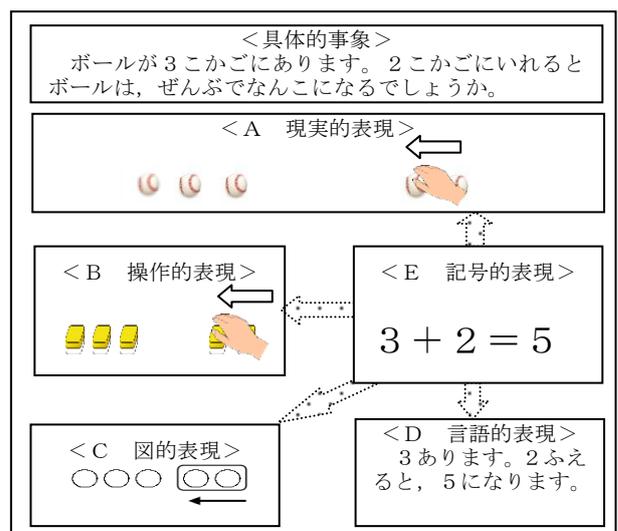


図11 具体的な表現に変換する活動

低学年の児童が、たし算の意味や概念について理解を深めるためには、どの表現様式にも変換できるようにすることが大切である。そこで、抽象的な表現に変換するだけでなく、具体的な表現に変換する活動も必要である。

(ウ) 数学的な表現のつながりに気付く活動

数学的な表現のつながりに気付く活動とは、操作的表現や図的表現など、異なる表現様式の中から同じ数の集合や演算を決定する記号や言葉などを見付け、

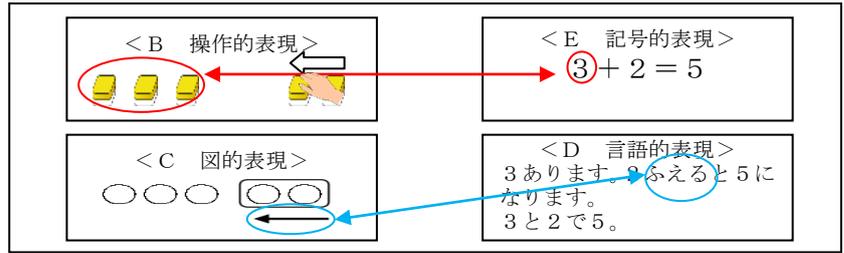


図12 数学的な表現のつながりに気付く活動

それぞれの表現様式をつなぐに気付く活動である。例えば、図12のように式の「3」という数は、絵やブロックの中にもあることに気付いたり、「ふえる」という言葉は、アレイ図では「←」で表していることを理解し、つながりに気付いたりすることである。このような活動を通して児童は、様々な視点から理解を深めることができる。

イ 「関連」という視点を基にした算数的活動

「関連」という視点を基にした算数的活動とは、操作的表現や図的表現などで表された異なる事象をそれぞれ比較し、その中から類似点や共通点を見付けることによって、事象や場面の関連付けを行う活動である。例えば、図13のようにブロック操作を行い、類似する操作

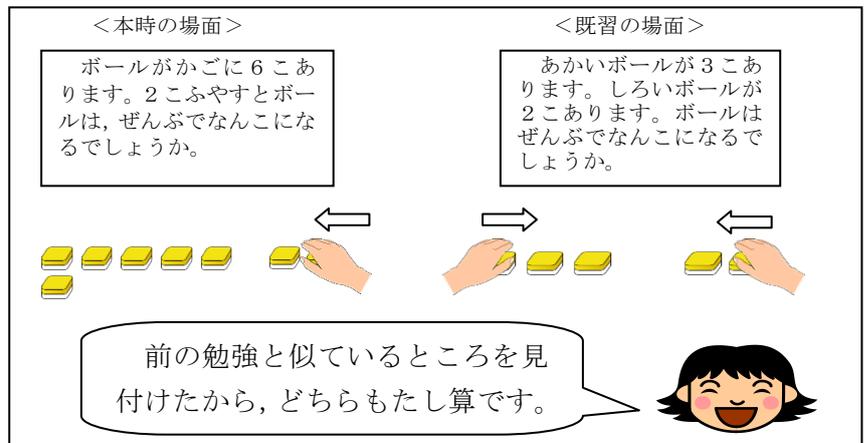


図13 類似点や共通点を見付ける活動

を見付けることで、どちらもたし算であるという根拠をもつことである。児童が「関連」という視点を基にした算数的活動を行うことで、学習で身に付けてきた知識や身の回りで得た生活経験などが統合化され、数量について理解を深めることができる。

(ア) 事象同士を関連付ける活動

事象同士を関連付ける活動とは、本時で学習した事象と身の回りにある事象を比較する中で、演算を意味する表現の中に共通点を見付け、事象同士のつながりを広げる活動である。例えば、図14のように合併の場面を表す本時の事象と身の回りの事象を比較し、

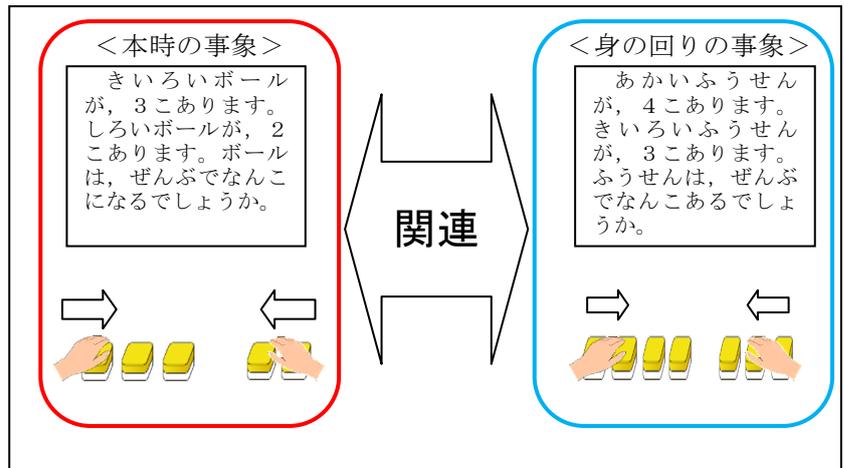


図14 事象同士を関連付ける活動

ブロックの操作が同じであるという共通点から、たし算であると捉える活動である。一つの事象だけで学習を進めるのではなく、複数の事象を比較する活動を通して合併というたし算の意味や概念をより広く捉え、理解することができる。

(イ) 場面同士を関連付ける活動

場面同士を関連付ける活動とは、別の演算に思えるような場面同士を操作的表現や図的表現などを基に比較し、同じ演算を表している点に気付くことで、場面同士の関連付けを行う活動である。例えば、**図15**のように合併の場面と増加の場面を比較し、ブロックの操作が

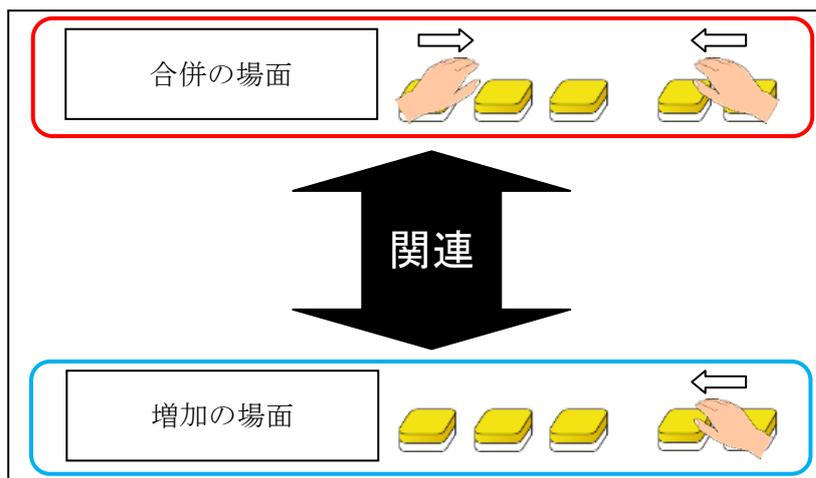


図15 場面同士を関連付ける活動

似ているというところから、増加の場面も合併の場面と同様にたし算であると捉える活動である。このように別の場面を比較しながら、たし算の意味や概念を広げることで理解を深めていくことが大切である。

ウ 「説明」という視点を基にした算数的活動について

「説明」という視点を基にした算数的活動とは、相手に自分の考えを理解してもらいたいという目的意識をもって説明する活動のことである。児童が「説明」という視点を基にした算数的活動を行い、説明する側が一方的に自分の考えを表現するのではなく、聞く側の立場を考えながら、どんな事象をどんな表現で表したら相手は理解しやすいかを考えることで、「変換」や「関連」を活性化することができる。例えば、**図16**のように図を使って説明するだけでなく、説明する相手によっては、ブロックを用いて説明をしたり、さらに、もっと簡単な言葉を添えて説明したりすることである。

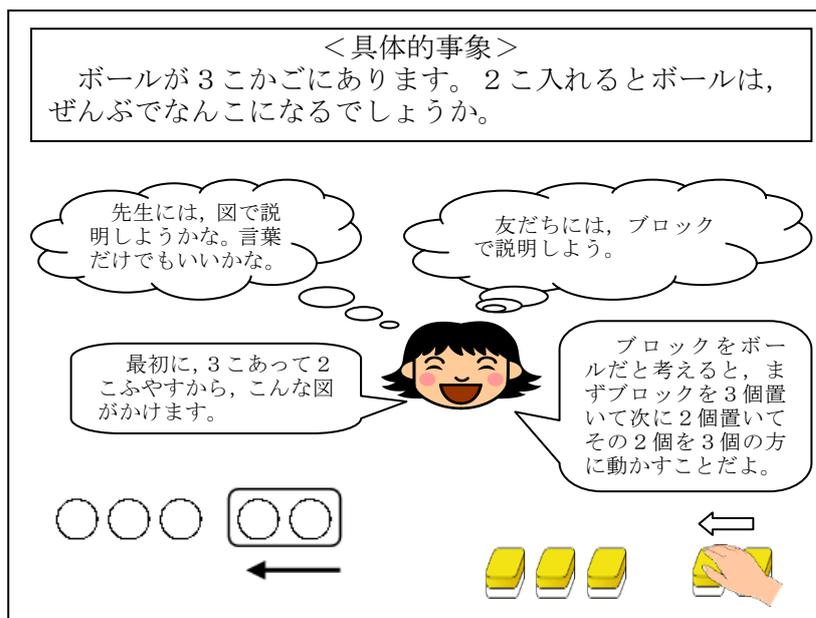


図16 相手意識をもった説明

(2) 低学年における1単位時間の学習指導の工夫

「変換」「関連」「説明」という三つの視点に基づく算数的活動を充実させるためには、1単位時間の学習指導を見直し、それらの算数的活動に児童が主体的に取り組む場の設定や発問などの工夫を行う必要がある。このような指導を行うことで、児童は数学的な表現のつながりや、事象同士や場面同士の関連性に気付き、数量についての理解を深めることができるようになる。

そこで、「変換」「関連」「説明」という視点を基にした算数的活動を充実させるための指導のポイントと手立てを**表5**のように整理した。

表5 「変換」「関連」「説明」という三つの視点に基づいた算数的活動の学習指導の工夫

	指導のポイント	手立て
「変換」という算数的活動を充実させるための学習指導の工夫	<b>変換のポイント（抽象化）</b> 一つの事象を現実的表現から操作的表現、操作的表現から図的表現と、徐々に抽象的な表現様式に表していく活動に取り組ませる。	【それぞれの表現様式を用いて表すよさを体感する場】 【数学的な要素を抽出する発問】
	<b>変換のポイント（具体化）</b> 記号的表現で表された事象を図的表現や操作的表現など、より具体的な表現様式に表していく活動に取り組ませる。	【考えの根拠を問う発問】
	<b>変換のポイント（つながり）</b> 操作的表現や図的表現など、異なる表現様式で表された一つの事象の中からどこにつながりがあるのかを見付ける活動に取り組ませる。	【数や演算を意味する表現に着目させる発問】 【ブロックや図などに変換する場】
「関連」という算数的活動を充実させるための学習指導の工夫	<b>関連のポイント（類似点・共通点）</b> 複数の事象を、操作的表現や図的表現などで表された表現同士でそれぞれ比較し、類似点や共通点を見付ける活動に取り組ませる。	【同じ表現様式に表す場】 【類似点や共通点を問う発問】
	<b>関連のポイント（広がり）</b> 本時で学んだ具体的な事象と身の回りの事象を比較する中で、関連する事象同士のつながりや場面同士のつながりが広がるような活動に取り組ませる。	【身の回りにある事象を想起させる発問】 【既習の事象や場面を振り返る発問】
「説明」という算数的活動を充実させるための学習指導の工夫	<b>説明のポイント（実感）</b> 模範となる例を紹介し、それらの例を参考にしながら、自分も複数の表現を使ってみたいと実感するような活動に取り組ませる。	【模範となる例を紹介する場】
	<b>説明のポイント（選択）</b> 操作的表現や図的表現などの中から、相手が自分の考えをもっとも理解してくれると思う表現様式を選択したり、相手がイメージしやすい事象を選択したりする活動に取り組ませる。	【説明のために練習する場】 【ペアで説明する場】

1位数同士のたし算を例に、それぞれの活動を充実させるための指導のポイントと手立てを活用した学習指導の工夫について述べる。

ア 「変換」という視点を基にした算数的活動を充実させるための学習指導の工夫

一つの事象を徐々に抽象的な表現で表したり、抽象的な表現で表された式を読み取らせ、より具体的な表現に置き換えさせたりするなどの工夫により「変換」という視点を基にした算数的活動の充実を図る。また、数学的な表現のつながりを意識させるような学習指導を行う。

<b>変換のポイント（抽象化）【それぞれの表現様式を用いて表すよさを体感する場】</b>	
<p>具体物や言葉、図、式などを用いれば、自分の考えを表現しやすくなることに気付かせるために、操作的表現や図的表現などの表現様式を用いて表すよさを体感させる。</p> <p>具体的には、ブロックによる操作を紹介したり、ブロックの操作を図に表して「この図の意味が分かる。」などの発問をしたりして、図が読み取れたことを称賛する場を設定する。</p>	
<b>変換のポイント（抽象化）【数学的な要素を抽出する発問】</b>	
<p>数学的な要素を抽出させるために、より簡潔な表現を考えさせるような発問をする。</p> <p>具体的には、ブロックや図などを使わなくても簡単に表現できる方法を考えさせたり、新しい表現の仕方を見付けさせたりする発問を行う。</p>	

**変換のポイント（具体化）【考えの根拠を問う発問】**

具体的事象に含まれる意味や概念を多面的に捉えさせるために、児童の考えについて根拠を問う発問をする。

具体的には、具体的事象をたし算の式に表した場合に、なぜたし算の式で表してよいのか、理由を尋ねる発問をしたり、本当にたし算の式でよいのか、揺さぶりをかける発問をしたりすることで、自分の考えを児童自らがより具体的な表現に置き換えて表させていく。

<具体的事象>  
かごにボールが3こはっています。2こいれるとボールはぜんぶでなんこになるでしょうか。

しき  $3 + 2$

どうしてたし算と思ったのかな？

本当にたし算でいいのかな？

ブロックで表すと、このような動かし方になるから、たし算だと思います。

**変換のポイント（つながり）【数や演算を意味する表現に着目させる発問】**

どこにつながりがあるか気付かせるために、それぞれの表現様式に含まれる数の集合や演算を意味する表現に着目させる。

具体的には、「3はどこに見える？」という発問を通して、式やブロック、図などのそれぞれの中に3を意味する表現があることに着目させる。また、「たすはどこにある？」という発問を通して、たすを表す言葉はブロックにも図にもあることに着目させる。そして、それぞれのつながりが分かるように印を付け、矢印で結ぶことで、表現のつながりに気付かせていく。

3はどこに見える？

たすはどこにある？

ブロックにも図にも3があるぞ。

ブロックで、たすを表すには3の方に動かせばいいな。図では矢印で表せばいいな。

**変換のポイント（つながり）【ブロックや図などに変換する場】**

それぞれの表現様式の一つに気付かせるために、言葉で表現したことをブロックなどの操作に置き換えさせる。

具体的には、教師が言葉で表現したことをブロックなどを用いた別の表現に置き換えさせることで、それぞれの表現の一つに気付かせていく。

先生は、3たす2というからみんなは、ブロックを使って表せるかな？

3に2をくっつけるように、ブロックを動かしました。

イ 「関連」という視点を基にした算数的活動を充実させるための学習指導の工夫

同じ表現様式に含まれる類似点や共通点に気付かせていくことにより「関連」という視点を基にした算数的活動の充実を図る。また、本時の事象と身の回りの事象を関連付けたり、本時の場面と既習の場面を関連付けたりすることで、事象や場面が広がるような学習指導を行う。

**関連のポイント（類似点・共通点）【同じ表現様式に表す場】**

二つの事象を比較するとき、事象の中に含まれている類似点や共通点に気づきやすくするために、二つの事象の表現様式をそろえさせる。

具体的には、異なる表現様式では比較しにくいので、比較する事象を操作的表現や図的表現など、同じ表現様式で表していくような場を設定することで、類似点や共通点に気付かせやすくする。

かごにボールが3こはっています。2こいれるとボールはぜんぶでなんこになるでしょうか。

あかいボールが6こあります。しろいボールが2こあります。ボールはあわせてなんこになるでしょうか。

ブロックで表して比べてみよう。

手の動きが似ているな。

**関連のポイント（類似点・共通点）【類似点や共通点を問う発問】**

事象同士が関連していることに気付かせるために、類似点や共通点に気付かせるような発問をする。

具体的には、たし算を表すブロックを動かす手の動きや図にある矢印に着目させ、類似点や共通点を見付けさせる発問をすることで、たし算の動きを捉えさせる。

**関連のポイント（広がり）【身の回りにある事象を想起させる発問】**

関連する事象を見出し、広げるために、身近な事象を想起させる発問をする。

具体的には、本時の学習で学んだ事象と似たお話をつくらせることで、身の回りの事象と次々に関連付けていく。

本時の事象  
かごにボールが3こはいています。2こいれるとボールはぜんぶでなんこになるでしょうか。

増えるというお話は、他にもつくれないかな？

できます。私は折り紙を4枚持っています。5枚もらうと折り紙は、ぜんぶで何枚になるでしょうか。

**関連のポイント（広がり）【既習の事象や場面を振り返る発問】**

これまで学んできた事象と本時で学んだ事象を関連付け、統合的に捉えさせるために、これまでの学習場面を想起させる発問をする。

具体的には、同じたし算を表す場面を振り返らせ、ブロックを動かす手の動きなどから、合併の場面も、増加の場面もたし算だということに気付かせていく。

本時の事象  
かごにボールが3こはいています。2こいれるとボールはぜんぶでなんこになるでしょうか。

これまで勉強してきたたし算は、どんなお話だったかな？

黄色いボールが4個あります。白いボールが3個あります。ボールは合わせて何個になるでしょうか。

2個増えるというお話もたし算でいいのかな？

ブロックを動かす手の動きが似ているからたし算だと思います。

ウ 「説明」という視点を基にした算数的活動を充実させるための学習指導の工夫

自分の考えを説明するときを使うと便利だと実感させるような表現例を紹介することにより、「説明」という視点を基にした算数的活動の充実を図る。また、相手意識をもった説明をするために、数学的な表現の中から、相手が理解してくれそうだと思う表現を選択させる。

**説明のポイント（実感）【模範となる例を紹介する場】**

相手を意識した説明について実感をもって捉えさせるために、模範となる例を紹介する。

具体的には、自分の考えを相手に分かりやすく伝えるために、教師が模範を示したり、友達が発表した説明のよいところに気付かせたりすることによって、相手を意識した説明をさせる。

しき  
 $3 + 2$

なるほど、ブロックを使ったら説明がしやすくなりそうだな。

次の説明のときは、先生の真似をしてみようかな。

<p><b>説明のポイント（選択）【説明のために練習する場】</b></p> <p>相手に合わせた表現や事象を考えるために、練習の時間を設定する。</p> <p>具体的には、相手に合わせた表現や事象を考え選択するために、説明の練習の場を設定する。練習の場では、表現の仕方が分からずに困っている児童に対し、個別指導の中で一緒に表現を選択する場も設定する。</p>	<p>説明の練習の時間は、お友だちが自分の考えを理解してくれるためには、どんな表現を使えばよいか考えよう。</p> <p>説明の仕方が分からないときには、一緒に練習をしよう。</p> 
<p><b>説明のポイント（選択）【ペアで説明する場】</b></p> <p>相手の様子を観察しながら説明をさせるために、ペアでの学習に取り組みさせる。</p> <p>具体的には、お互いが自分の考えを説明することによって、相手の表情や様子から相手にとって分かりやすい表現や事象を選択する学習の場を設定する。</p>	<p>3個から2個増えるから5個だよ。今の説明分かった？</p> <p>言葉だけでは、よく分からなかったからもう1回説明してね。</p> <p>ブロックを使って説明するよ。ブロックが3個あるよ。2個増えると5個になるよ。今度の説明分かった？</p> <p>うん、今の説明は、ブロックを使ってくれたからよく分かったよ。</p> 

#### 4 検証授業の実際

研究の仮説を検証するために、「変換」「関連」「説明」という三つの視点を基にした算数的活動を学習過程に位置付けた検証授業を実施した。

##### (1) 検証授業 I の概要

###### ア ねらい

「変換」「関連」「説明」という三つの視点を基にした算数的活動の充実を図ることで、減法の意味や概念を捉え、理解を深めることができるか、以下のような指導のポイントについて検証する。

視点	ポイント	ねらい
変換	抽象化	具体的な事象を現実的表現から操作的表現、操作的表現から図的表現など、徐々に抽象的な表現に変換することができるか検証する。
	具体化	式に表した記号的表現を現実的表現や操作的表現など、具体的な表現に変換することができるか検証する。
	つながり	それぞれの表現様式に含まれる数の集合や演算を意味する表現に着目することで、表現様式のとつながりが意識できるか検証する。
関連	類似点・共通点	具体的な事象や場面を比較し、共通点や類似点を見付けることができるか検証する。
	広がり	本時の学習と関連する事象を既習の事象や身の回りにある事象から想起し、関連付けることができるか検証する。
説明	実感	模範となる説明を聞いて、自分の説明の中に相手が理解しやすい表現や事象を取り入れることができるか検証する。
	選択	相手に自分の考えを理解してもらうためには、どのような表現や事象を用いた方がよいか、相手を意識した選択ができるのか検証する。

イ 実施時期 平成24年6月下旬～7月上旬

ウ 対象 南九州市立中福良小学校 第1学年（5人）

エ 単元名 「ひきざん（1）」

オ 単元の目標

(ア) 減法の意味を理解し、減法の用いられている場面について知る。

(イ) 減法が用いられている場面を式に表したり、読み取ったりする。

(2) 検証授業 I の実際

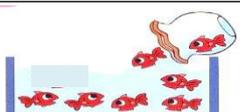
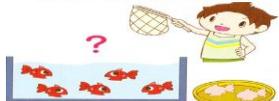
ア 第 1 時

(ア) 目標

減法が用いられる事象を具体物などを操作しながら表現したり、具体物などで操作したことを言葉に変換して表現したりするなど徐々に抽象化していく活動から、10 以下の数について減法の記号を使って式に表すことができる。

(イ) 実際

(T : 教師の発問 C : 児童の反応)

学習活動	教師の発問と児童の反応	留意点
<p>1 学習課題を受け止める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>絵を見てお話を作ろう。</p> </div> <p>① </p> <p>② </p> <p>2 学習問題を焦点化する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>これまでの勉強と、どんなところがちがうのかな。</p> </div>	<p>T : ①の絵は何をしているところかな？</p> <p>C : 水槽に金魚を入れています。</p> <p>T : 絵を見てお話がつかれるかな？</p> <p>C : 金魚が 5 匹います。2 匹水槽に入れました。金魚は全部で何匹になるでしょう。</p> <p>T : ②の絵は何をしているところかな？</p> <p>C : 金魚をすくっています。</p> <p>T : こちらも絵を見てお話がつかれるかな？</p> <p>(省略)</p>	<p><b>変換のポイント</b> (抽象化)</p> <p><b>【数学的な要素を抽出する発問】</b></p> <p>○ 金魚の絵を提示し、「2 匹水槽に入れる。」「2 匹水槽からすくう。」など数学的な要素に関する言葉を抜き出しながらお話をつくらせる。</p>
<p>3 既習の学習との違いを見付ける方法を考える。</p> <p>4 自分なりの方法で違いを見付ける。</p>  <p>写真 1 別の表現様式へ変換する様子</p>	<p>T : 絵やブロックを動かして違いを見付けよう。分かった人は手を挙げて先生に説明してね。</p> <p>C : 絵を動かして説明できます。</p> <p>T : なるほど、2 匹の金魚はどっちに動くのかな？</p> <p>C : 金魚は 5 から離れていきます。</p> <p>T : ブロックを使っても説明できるかな？</p> <p>C : ブロックを使って説明します。</p> <p>T : ブロックはどっちに動くのかな？</p> <p>C : ブロックも、5 から離れていきます。</p> <p>T : もっと簡単にできないかな？</p>	<p><b>変換のポイント</b> (抽象化)</p> <p><b>【それぞれの表現様式を用いて表すよさを体感する場】</b></p> <p>○ たし算との違いに気付かせるために、具体的事象を金魚の絵やブロックを用いて表現させる。</p>
<p>5 各自が見付けたことを説明する。</p>  <p>写真 2 ペアで説明する様子</p>	<p>T : お隣の人に気付いたことを説明しよう。</p> <p>C : 絵を動かして説明します。金魚を 5 匹おいて 2 匹とると残りが 3 匹になるよ。</p> <p>C : 私は、ブロックを使って説明します。</p> <p>T : 言葉で表すとどうなるのかな？</p> <p>(中略)</p> <p>T : このような学習を「ひき算」というんだよ。</p> <p>T : たし算の勉強の他にひき算という勉強もあるよ。式でも表すことができるよ。</p> <p>T : ひき算の勉強では絵やブロックがどう動くかな？先生は式を読むから、みんなは、ブロックを動かしてね。</p> <p>T : 5 ひく 2 は、3。</p> <p>(以下省略)</p>	<p><b>説明のポイント</b> (選択)</p> <p><b>【ペアで説明する場】</b></p> <p>○ 自分の考えを相手に分かりやすい表現で、お互いに説明するために、ペアでの学習に取り組ませる。</p> <p><b>変換のポイント</b> (つながり)</p> <p><b>【ブロックや図などに変換する場】</b></p> <p>○ つながりを意識させるために、教師が式で読んだことを、児童にはブロックで表現させる。</p>

※ 教師の発問と児童の反応にあるゴシック体表記は、次項の教師・児童の吹き出しにあるゴシック体表記と対応している。

**「変換」という視点を基にした算数的活動**  
**変換のポイント（抽象化）【数学的な要素を抽出する発問】**

具体的事象を表す絵を見て、数学的な要素を抽出するような発問をする。

<指導の工夫>

- 具体的事象から抽出しなければならない数学的な要素に気付かせるために、「絵からお話をつくることができるかな?」と発問をする。



絵を見て、お話がつかれるかな?

金魚が5匹います。2匹とりました。残りは、何匹になるでしょうか。

<児童の姿>

- 絵からお話づくりをすることで、事象に内在する数学的な要素に着目するようになった。

**「変換」という視点を基にした算数的活動**  
**変換のポイント（抽象化）【それぞれの表現様式を用いて表すよさを体感する場】**

事象を絵やブロックを操作したり、言葉や式に表したりすることによって、それぞれの表現様式のよさを体感させる。

<指導の工夫>

- それぞれの表現のよさを体感させるために、徐々に抽象的な表現を用いることができるような発問を行う。

操作

言葉

式

5匹から2匹とると残りは、3匹です。

5から2とると残りは、3です。

5 - 2

絵やブロックを動かして違いを見付けよう。

もっと簡単にできないかな?

ひき算も式で表すことができるよ。

絵やブロックを使うと見付けやすいな。

言葉を短くしても同じだな。

ひき算も式で表せるのだな。

<児童の姿>

- 自分の考えを絵やブロックを用いて操作的表現で表すよさを体感することができた。
- 徐々に抽象的な表現に変換していくことで式で簡単に表すよさを実感する姿が見られた。

**「説明」という視点を基にした算数的活動**  
**説明のポイント（選択）**  
**【ペアで説明する場】**

相手に合わせた表現で、自分の考えを説明させる。

<指導の工夫>

- お互いが気付いたことを説明するために、ペアで学習する場を取り入れる。



絵を動かして説明します。

私はブロックを使って説明します。

<児童の姿>

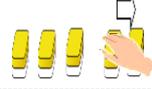
- ペア学習では、相手のために絵やブロックを使って説明をする姿が見られた。

**「変換」という視点を基にした算数的活動**  
**説明のポイント（つながり）**  
**【ブロックや図などに変換する場】**

教師の言葉を聞いて、別の表現で変換させる。

<指導の工夫>

- 教師が言った言葉を児童がブロックなどを用いて別の表現に表す場を設ける。



5ひく2は、3。

ブロックで表すところかな。

<児童の姿>

- 教師の言葉から、数学的な要素を聞き取り、それに対応するようにブロックを操作する姿が見られた。

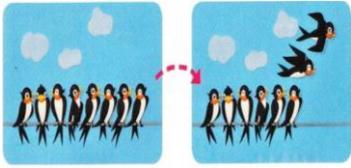
イ 第4時

(ア) 目標

式を読み取り、減法の問題を作ることができる。

(イ) 実際

(T：教師の発問 C：児童の反応)

学習活動	教師の発問と児童の反応	留意点
<p>1 学習課題を受け止める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math>8 - 2</math> でどんな勉強ができるかな。         </div> <p>2 学習問題を焦点化する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <math>8 - 2</math> になるおはなしをつくろう。         </div> <p>3 全員で、式が <math>8 - 2</math> になる絵を見ながらお話をつくる。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4 自分で <math>8 - 2</math> になるお話をつくる。</p>	<p>(<math>8 - 2</math> の式を提示しながら)</p> <p>T：どんなお勉強ができそうかな？</p> <p>C：計算で答えを見付ける。</p> <p>C：絵をかく。 (省略)</p> <p>T：これからツバメの絵をヒントにしながら、<math>8 - 2</math> になるお話をつくってみよう。</p> <p>C：ツバメが8匹います。2匹飛んできました。残りは、何匹になったでしょうか。</p> <p>T：他のお話もつくってみよう。 (省略) (お話をブロックに変換する活動に取り組む。)</p> <p>T：本当にひき算のお話になっているか確かめてみよう。</p> <p>T：誰か説明できるかな？</p> <p>C：ブロックを使って説明しました。ブロックを使うとひき算だと分かりました。</p> <p>T：そうだね。お話をつくった後には、なぜひき算の話と言えるのか、今みたいな説明ができるといいね。</p>	<p>○ 記号的表現を具体的な表現に変換させるために <math>8 - 2</math> の式を提示し、どんな学習ができそうか予想させる。</p> <p><b>変換のポイント</b> (具体化) <b>【考えの根拠を問う発問】</b></p> <p>○ 式からどんなひき算の事象を考えることができるのか想起させ、想起した事象が正しいかブロックで確認させる。</p> <p><b>説明のポイント</b> (実感) <b>【模範となる例を紹介する場】</b></p> <p>○ ひき算となる根拠を説明できた児童を称賛することで、自分の考えを伝えやすい説明に気付かせる。</p>
<p>6 本時の学習について確認する。</p> <p><math>8 - 2</math> のお話がつくれたよ。お話づくりをするときには、数字やひき算と分かる言葉を入れないといけないんだね。</p>	<p>(児童のつくったお話を示しながら)</p> <p>T：同じ言葉や似ている言葉があるかな？</p> <p>C：8と2という数字があります。残りという言葉も使われています。</p> <p>T：お話づくりには、必ず入れなければいけないものがあるね。</p> <p>T：お友だちの中には、「とんでいく」以外の言葉も使っている人もいるね。 <b>ひき算を表す言葉はどれかな？</b></p> <p>C：「かえる」という言葉が使ってあります。</p>	<p><b>関連のポイント</b> (類似点・共通点) <b>【類似点や共通点を問う発問】</b></p> <p>○ 必ず表現しなければならない数字や言葉があることに気付かせるために、各自がつくったお話を比べさせる発問をする。</p>
<p>7 適用問題をする。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>写真3 児童の作成したお話</p>	<p>T：6 - 1のお話もつくれるかな？</p> <p>T：動物以外のお話もつくれるかな？</p> <p>C：食べ物の話がつくれます。</p> <p>C：他にもつくれます。</p> <p>C：お寿司を6個頼みました。お寿司を1個食べました。残ったお寿司は何個でしょう。</p>	<p><b>関連のポイント</b> (広がり) <b>【身の周りにある事象を想起させる発問】</b></p> <p>○ 6 - 1の式になるような事象を想起させるような発問を行い、ひき算の表す事象を広げさせる。</p>

「変換」という視点を基にした算数的活動 変換のポイント（具体化） 【考えの根拠を問う発問】	「説明」という視点を基にした算数的活動 説明のポイント（実感） 【模範となる例を紹介する場】
<p>8 - 2の式から具体的な事象を想像し、お話を作らせた後に、なぜひき算のお話といえるのか根拠を明らかにさせるための発問をする。</p>	<p>全員の前で説明することで、模範となる例を紹介する場を設定する。</p>
<p>&lt;指導の工夫&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自分のお話が本当にひき算のお話になっているか、ブロックなどを用いて確かめさせる。</li> </ul> <div data-bbox="507 443 810 616" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>本当にひき算のお話になっているか確かめてみよう。</p> </div> 	<p>&lt;指導の工夫&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>友達の説明のよさに気付かせる場を設定する。</li> </ul> <div data-bbox="1098 421 1321 481" style="display: inline-block;">  </div> <div data-bbox="1098 504 1337 593" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>ブロックを使って説明します。</p> </div> <div data-bbox="853 582 941 683" style="display: inline-block;">  </div> <div data-bbox="965 616 1236 683" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>今みたいな説明ができるといいね。</p> </div> <div data-bbox="1348 560 1420 627" style="display: inline-block;">  </div>
<p>&lt;児童の姿&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>つくったお話をブロックを用いて操作的表現に変換することで、お話がひき算であることを確かめている姿が見られた。</li> </ul>	<p>&lt;児童の姿&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>模範となる例を見て表現のよさを実感し、自分も真似して表現しようとする姿が見られた。</li> </ul>

「関連」という視点を基にした算数的活動 関連のポイント（類似点・共通点）【類似点や共通点を問う発問】	
<p>クラス全員のお話を比較し、その中から類似点や共通点を見付ける発問をする。</p>	
<p>&lt;指導の工夫&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>クラス全員のお話を確認した後に、どのお話にも共通して出てくる数字やひき算を表すような似た言葉がないかと発問し、同じ表現や似た表現に印を付けさせる。</li> </ul> <div data-bbox="699 1034 928 1303" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>(子どもA)  りすが、8ぴきいます。りすがすに、2ひきかえり<u>ました</u>。<u>のこり</u>は、なんぴきになるでしょう。</p> </div> <div data-bbox="997 1034 1228 1303" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>(子どもB)  くわがたが、8ぴきいます。くわがたが2ひき、<u>とんでいきました</u>。<u>のこり</u>は、なんぴきになるでしょう。</p> </div> <div data-bbox="1252 1034 1428 1288" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>ひき算を表す言葉はどれかな？</p>  </div>	
<p>&lt;児童の姿&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>クラス全員のお話を比較しながら、類似点や共通点を見付ける活動を行ったところ、8や2という数字がお話の中に入っていることや「かえりました」や「とんでいきました」など、ひき算を表す言葉がよく使われていることに気付く姿が見られた。また、ひき算を表す言葉に印を付けることで、別の適用問題のときに友達が使ったひき算を表す言葉を使おうとする姿が見られた。</li> </ul>	

「関連」という視点を基にした算数的活動 関連のポイント（広がり）【身の回りにある事象を想起させる発問】	
<p>式を8 - 2から6 - 1に変え、身近な事象を想起できるような発問をする。</p>	
<p>&lt;指導の工夫&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>式を変えてお話をつくらせるときに、動物以外にも目を向けるような発問をする。</li> </ul> <div data-bbox="694 1747 981 1915" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>動物以外のお話もつくれるかな？</p>  </div> <div data-bbox="1013 1747 1300 1915" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>お寿司を6個頼みました。お寿司を1個食べました。残ったお寿司は何個でしょう。</p>  </div>	
<p>&lt;児童の姿&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最初のお話では、動物に目を向けた児童が多かったが、次の6 - 1という式でお話づくりを行うときに、「動物以外のお話もつくれるかな。」と問い掛けると、動物に関わる事象以外でお話づくりをする児童が出てきた。</li> </ul>	

### (3) 検証授業Ⅰの考察

#### ア 成果

##### 「変換」という視点を基にした算数的活動について

絵からお話をつくらせる活動や、事象を抽象的な表現様式に変換させる活動は、数や操作を表す表現に着目させるのに効果的であった。また、式から具体的な表現様式に変換させ、それぞれの表現様式を体感させる活動は、ひき算の意味を十分理解していない児童にとっては、イメージをもって捉えさせる上で効果があった。そのため、文章問題を読んで式化するだけでなく、ブロックを操作したり、図に表したりするなど自分が表すことができる全ての表現様式で自分の考えを表現する姿が見られるようになった。

##### 「関連」という視点を基にした算数的活動について

身の回りの事象から関連する事象を想起させるためにひき算のお話づくりを行わせたが、児童はこれまでの自分の経験等を基に、多くの関連する事象を見付けることができていた。また、それぞれの事象を比較し類似点や共通点を見付けさせる活動は、児童が根拠をもって「同じひき算」であると捉えさせるために効果があった。

##### 「説明」という視点を基にした算数的活動について

ペアで説明する場を設定すると、聞き手が隣にいるので、絵やブロックを操作するなど、自分の身の回りにあるものを用いながら説明しようとする児童が多く見られた。また、相手の説明で分かりやすかった表現の仕方を積極的に自分の説明の中に取り入れさせるためには、相手の説明のよさを実感させることが効果的であった。

#### イ 課題

##### 「変換」という視点を基にした算数的活動について

操作的表現や図的表現などの表現様式のどこにつながりがあるか、常に児童に意識させるために、より視覚的に捉えさせるための工夫が必要である。また、抽象的な表現や具体的な表現に変換することは、事象のイメージを捉えさせるのに効果的であることから、継続的に指導を行う必要がある。

##### 「関連」という視点を基にした算数的活動について

事象同士や場面同士の共通点や類似点にすぐに気付かせるためには、掲示の仕方を工夫する必要がある。また、児童自らが、身近なものから新しい場面を想起したり、既習の事象を振り返ったりするなど、常に事象同士や場面同士を関連付けていくことを意識させる指導を継続的に行う必要がある。

##### 「説明」という視点を基にした算数的活動について

説明することのよさを実感させるためには、模範となる例を紹介する場を設定することが効果的だが、毎時間紹介する場を設定するのは難しい。そこで、相手に自分の考えを理解してもらうための説明の仕方について示したものを常時教室に掲示しておくなどの工夫が必要となる。また、ペアで説明する場合には、聞く側も話し手が説明をしやすい雰囲気をつくることが大切であることに気付かせる必要がある。

#### ウ 検証授業Ⅱに向けての改善点

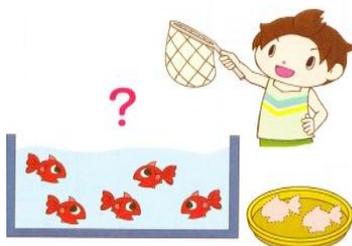
検証授業Ⅰを通して、「変換」「関連」「説明」という三つの視点を基にした算数的活動を充実させるためには、学習指導の工夫で示した手立てについて改善すべきところもあった。そこで検証授業Ⅱでは、それぞれの視点に基づく活動が充実するように、より具体的な手立てをとることにした。

(ア) 数学的な表現のつながりを意識付ける手立て

数学的な表現のつながりをより明確に意識できるようにするために、一人の児童が答えた表現を基にしながら、どこにつながりがあるのか全員にもう一度問い掛けながら考えさせる。そして、つながりを意識させるために、色分けしながら丸で囲んだり、線を引いたりする。また、数字や矢印を書き込んだりするなどの視覚的に捉えやすくする工夫を行う。最初は教師が色分けをしながら囲んでいくが、児童がつながりを意識できるようになると、次は児童に印を付けさせたり、数字を書き込ませたりしていく。児童にこのような指導を行うことで、数学的な表現同士のつながりをより明確に意識しながら、学習を進めることができる(図17)。

○ 数や演算を意味する表現を色分けして囲んだり、線を引いたりする。

えをみておはなしをつくろう。



きんぎょが 5 ひきいます。 2 ひきとりました。のこりは、なんびきになるでしょうか。

5 ひきから 2 ひきとると、  
のこりは 3 びきです。

5 から 2 とると、のこりは、  
3 です。

(しき)  
5 - 2 = 3

○ それぞれの表現様式の近くに数字を書き入れたり、矢印を書き込んだりする。

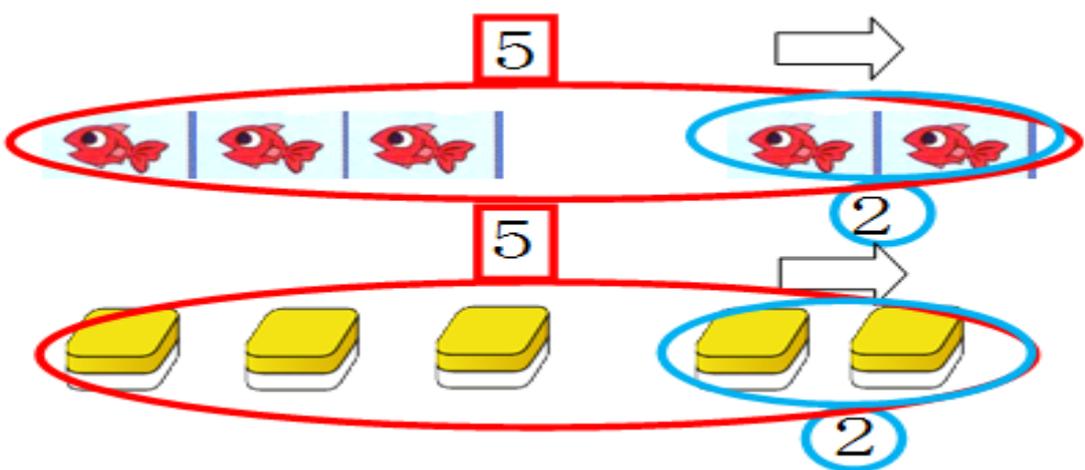


図17 数学的な表現のつながりを意識付ける手立て

(イ) 類似点や共通点を見付けやすくする手立て

類似点や共通点を見付けやすくするためには、類似的な事象を提示し、複数の表現様式で表されたものを横に並べ、同じ表現様式同士を対応させるなど、板書の工夫をしていく必要がある。板書を見やすく整理することで、類似点や共通点に気付きやすくなることが期待できる(図18)。

えをみておはなしをつくろう。

具体的な事象	類似的な事象
<p>あかい車が5だいあります。きいろい車が7だいあります。あかい車ときいろい車では、どちらがなんだいいおおいでしょうか。</p>	<p>あかい車が3だいあります。きいろい車が8だいあります。あかい車ときいろい車では、どちらがなんだいいおおいでしょうか。</p>
7 - 5 を表す事象	8 - 3 を表す事象
<p>絵</p>	
<p>ブロック</p>	
<p>図</p>	
<p>ことば</p> <p>7は5より2おおい。 7から5とるとちがいは2</p>	<p>8は3より5おおい。 8から3とるとちがいは5</p>

図18 類似点や共通点を見付けやすくする手立て

(ウ) 自分の考えを相手に伝えるための手立て

どんな説明をすれば相手に伝わりやすいか気付かせるために、説明の仕方や説明の聞き方のモデル（以下「せつめいめいじんへのみち」）を教室に掲示し、常時振り返らせるようにする(図19)。

## せつめいめいじんへのみち

**せつめいをする人**

- ・ ブロックやずなどをつかって、せつめいしよう。  
(よし、あいてにわかりやすくつたえるぞ！)
- ・ せつめいするまえに、じぶんでれんしゅうしよう。
- ・ ともだちに「わかった？」と、たずねよう。

**せつめいをきく人**

- ・ うなずきながらきこう。
- ・ わからないことは、ききかえそう。  
(それは、どういうこと？)  
(ブロックをつかうと、こういうこと？)  
(やじるしをかきいれると、こういうこと？)
- ・ 「よくわかったよ。」「なるほど。」など、こえをかけよう。
- ・ じぶんのかんがえと、おなじところやにしているところがな  
いか、くらべながらきこう。

図19 自分の考えを相手に伝えるための手立て

「せつめいめいじんへのみち」には、説明する側の視点と聞く側の視点を載せることで、お互いに学び合いながらペアでの学習を行わせることができる。また、説明が終わった後には必ず相手に「わかった？」と自分の説明が伝わったか尋ねることで、相手を意識した説明ができるようになる。このような指導を継続していくことで児童は、相手に分かりやすい説明を体感的に捉えることができる。

#### (4) 検証授業Ⅱの概要

##### ア ねらい

「変換」「関連」「説明」という三つの視点を基にした算数的活動を位置付けた授業を展開することで、加法の意味や概念を理解することができるか検証する。今回は検証授業Ⅰを受けて、次のような観点で、授業を実施していく。

- 検証授業Ⅰで明らかになった改善すべき指導方法が妥当であるか検証する。
- 検証授業Ⅰで検証できなかった指導のポイントと手立てについて検証する。
- 検証授業Ⅰで検証した指導のポイントや手立ての中でも、指導の充実を図る上で重視するものは、継続的に検証する。

以上のようなことを踏まえて、検証する内容を以下のように整理した。

視点	ポイント	ねらい
変換	抽象化	具体的な事象を現実的表現から操作的表現、操作的表現から図的表現など、徐々に抽象的な表現に変換することができるか継続的に検証する。
	具体化	式に表した記号的表現を現実的表現や操作的表現など、具体的な表現に変換することができるか継続的に検証する。
	つながり	視覚的に捉えやすくする手立てを取ることで、それぞれの表現様式のがつながりが意識できるか検証する。
関連	類似点・共通点	板書の仕方を工夫し、類似点や共通点に気付きやすくすることで、たし算となる根拠に気付くことができるか検証する。
	広がり	本時の学習と関連する事象を既習の事象や身の回りにある事象から想起し、関連付けることができるか継続的に検証する。
説明	実感	説明の仕方を掲示することで、自分の説明の中に相手が理解しやすい表現や事象を取り入れることができるか検証する。
	選択	説明の練習の場を設定することで、相手を意識した説明ができるか検証する。

イ 実施時期 平成24年10月下旬～11月上旬

ウ 対象 南九州市立中福良小学校 第1学年（5人）

エ 単元名 「たしざん（2）」

オ 目標

(ア) 1位数と1位数をたして、和が11以上になる加法の意味や概念と計算の仕方を理解し、計算の技能を確実に身に付ける。

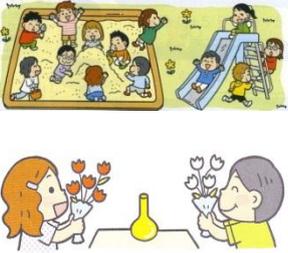
(イ) 加法が用いられる場面を式に表したり、式を読み取ったりする。

#### (5) 検証授業Ⅱの実際

##### ア 第1時

##### (ア) 目標

和が10を超えるたし算と既習のたし算の内容を比較する活動を通して、それぞれのたし算が関連していることに気付き、たし算についての理解を深める。

学習活動	教師の発問と児童の反応	留意点
<p>1 学習課題を受け止める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">絵を見てお話をつくろう。</div>  <p>2 学習問題を焦点化する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">こたえが 10 をこえるたしざんがあってもよいのだろうか。</div>	<p>T : 公園で何人遊んでいるという話がつくれるかな？</p> <p>C : 砂場で 9 人遊んでいます。滑り台で 4 人遊んでいます。子どもは合わせて何人遊んでいるでしょう。</p> <p>T : 式はどうなるかな？</p> <p>C : <math>9 + 4</math> です。</p> <p>T : 9 はどこにある？</p> <p>T : 4 が見える？</p> <p>C : 絵の中にあります。お話の中にもあります。</p> <p>T : たすはどこにある？</p> <p>C : お話の中の「合わせて」です。(省略)</p>	<p><b>変換のポイント</b> (つながり)</p> <p><b>【数や演算を意味する表現に着目させる発問】</b></p> <p>○ お話と式の中にある数や演算を意味する表現に着目させ、それぞれのつながりが分かるように印を付ける。</p>
<p>5 自分の考えを説明する。</p>  <p>写真 4 ペアでの説明</p> <p>6 本時の学習について確認する。</p> <p>動きが似ている。矢印の向きも同じだ。だから、答えが 10 をこえてもたし算でいい。</p> <p>7 本時の学習をまとめる。</p>  <p>写真 5 既習の事象との関連付け</p>	<p>T : これから自分の考えを友達に発表するよ。</p> <p>T : 自分が気付いたことをお友だちに説明できそうかな？</p> <p>C : できます。</p> <p>T : お隣の人に説明してみよう。</p> <p>C : ぼくは、ブロックで説明するよ。ブロックを動かすと真ん中に集まるように動くでしょう。だからたし算だよ。</p> <p>C : うん分かったよ。わたしもブロックで説明するよ。</p> <p>(ペアで説明をした後に)</p> <p>T : なぜたし算といえるのかな？</p> <p>T : 手の動きはどんな動きだったかな？</p> <p>C : <math>9 + 4</math> の場合も、<math>5 + 4</math> と同じように、絵やブロックを動かす手の動きが、真ん中に集まっています。</p> <p>C : 図も矢印の向きが、同じでした。</p> <p>T : みんな、10 をこえるたし算があると思っているんだね。</p> <p>T : では、たし算の動きになっているか、もう一度みんなで確認しよう。 (二人がブロックを動かしながら説明する。)</p> <p>C : 動きが同じだ。</p> <p>T : どちらも同じ動かし方をしてるね。だから、答えが 10 を超えるたし算があってもいいね。(省略)</p>	<p><b>説明のポイント</b> (選択)</p> <p><b>【ペアで説明する場】</b></p> <p>○ お互いが自分の考えを説明できるようにペアでの説明に取り組みさせる。友達が理解できていないと思ったときには繰り返し説明をさせたり、別の表現を使って説明させたりする。</p> <p><b>関連のポイント</b> (広がり)</p> <p><b>【既習の事象を振り返る発問】</b></p> <p>○ 既習の場面を振り返り、ブロックの動きが似ていることや矢印の向きが同じになることなどに着目させるための発問をする。 また、2人組で、<math>5 + 4</math> のブロックを動かす手の動きと、<math>9 + 4</math> のブロックを動かす手の動きを比較させ、共通していることに気付かせる。</p>

「変換」という視点を基にした算数的活動

変換のポイント（つながり）【数や演算を意味する表現に着目させる発問】

絵とお話から数や演算を意味する表現に着目させ、それぞれの表現のどこにつながりがあるか発問したり、つながりが分かるように色分けしながら丸で囲んだり、線を引いたりする。

<指導の工夫>

- 「9はどこにある?」「4が見える?」「たすはどこにある?」と問い掛けながら、それぞれの表現の中に共通する集合や表現に気付かせる。



こどもが9人すなば  
であそんでいます。こ  
どもが4人すべりだい  
であそんでいます。こ  
どもはあわせてなん  
人いるでしょうか。

- 9の集合
- 4の集合
- たす場面

9はどこにある?  
4が見える?  
たすはどこにある?



<児童の様子>

- それぞれの表現様式の中に含まれる数の集合や演算を意味する言葉などを見付けることで表現様式の一つながりに目を向けるようになった。

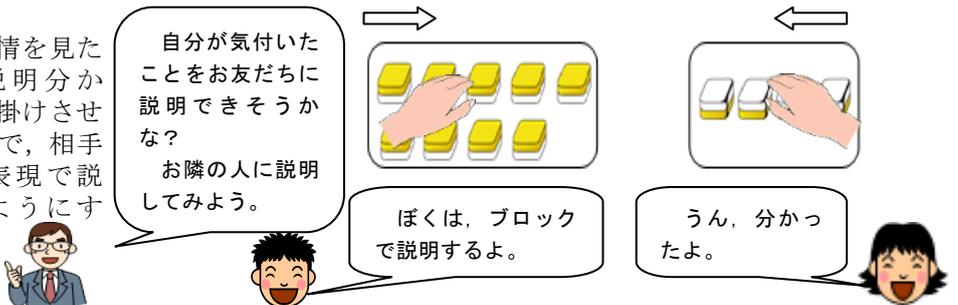
「説明」という視点を基にした算数的活動

説明のポイント（選択）【ペアで説明する場】

ブロックや図などを使いながら、相手に自分の考えを分かってもらおうという目的意識をもって説明させる。

<指導の工夫>

- お互いの表情を見たり、「今の説明分かる?」と問い掛けさせたりすることで、相手に合わせた表現で説明ができるようにする。



<児童の様子>

- お友だちが分からないときには、少し表現を変えながら、自分の考えを説明しようとする姿が見られるようになった。

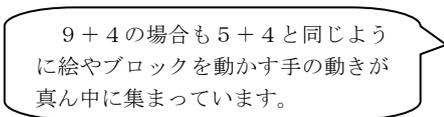
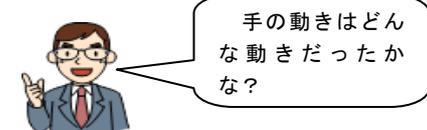
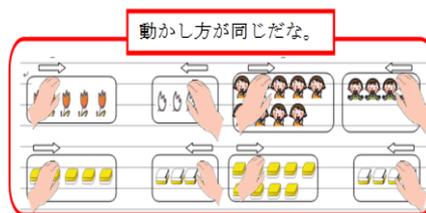
「関連」という視点を基にした算数的活動

関連のポイント（広がり）【既習の事象を振り返る発問】

$9 + 4$  とたし算で表すことができるという根拠を明らかにするために、 $5 + 4$  の式になる事象を振り返る発問をする。

<指導の工夫>

- 既習の事象を振り返らせることを意図する発問を通して、答えが10を越えるたし算があることを、答えが10以下になるたし算との共通点を根拠に説明させるようにする。



<児童の様子>

- 絵やブロックの動きや図の矢印の向きから、答えが10をこえるたしざんがあってもいいと根拠をもって答える姿が見られた。

イ 第4時

(ア) 目標

1位数同士の繰り上がりのある加法の計算の仕方について、ブロックや図などを活用して考える活動を通して、加数だけでなく被加数を分解しても10のまとまりを作れることや加数と被加数、両方とも分解して10のまとまりを作れることなどに気付くとともに、それらに関連付ける活動を通して、計算の仕方の理解を深める。

(イ) 実際

(T：教師の発問 C：児童の反応)

学習活動	教師の発問と児童の反応	留意点
<p>1 学習課題を受け止める。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>おにいさんは、おりがみを9まいもっています。おとうとは、おりがみを8まいもっています。ふたりのおりがみをあわせると、なんまいになるでしょうか。</p> </div> <p>2 学習問題を焦点化する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>10のまとまりをつくってけいさ んできるかな。</p> </div>	<p>T：今日はこのお話を考えていくよ。 T：式はどうなるかな？ C：式は9＋8です。 T：本当にその式かな？ T：9はどこにあるかな？お話を指でなぞるからストップをかけてね。 (省略)</p>	<p>○ 加数分解や被加数分解を両方ともイメージしやすくするために、加数も被加数も10に近い数の問題を提示する。</p>
<p>5 各自が見つけた方法を説明する。</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>写真6 説明するための練習の時間</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  <p>写真7 新しい数学的な表現同士の比較</p> </div>	<p>T：お隣の人にも説明できるように練習しよう。 T：「せつめいめいじんへのみち」には、どんなことが書かれていたかな？ (中略) T：説明の練習の時間に、先生に分かったことを説明してもいいよ。 T：もう大丈夫かな？では、自分の考えをお隣の人に説明してみよう。 C：ブロックで説明すると、8を1と7に分けて9と1で10。10と7で17だよ。分かる？ C：分かったよ。 T：交代して説明してみよう。 C：図を使うと、8を1と7に分けて、9と1で10。10と7で17だよ。分かったかな。 T：みんなの前でも説明できるかな？ C：ブロックを使って黒板で説明します。 C：図を使って説明します。 T：他の方法でもできるかな？ C：できます。さくらんぼ計算でもできます。 T：ブロックや図を横に並べてみるよ。比べやすくなったかな？同じところや似ているところがあるかな？ (省略) T：今は、8を分けたけど9を分けてもできるかな？ C：できます。 T：さくらんぼ計算の似ているところはどこかな？ C：10のまとまりをつくるところです。 (以下省略)</p>	<p>説明のポイント (選択) 【説明のために練習する場】 ○ 9＋8の計算の仕方を加数分解でも被加数分解でも説明できるように練習する。 説明のポイント (実感) 【模範となる例を紹介する場】 ○ 相手を意識した説明ができるように、「せつめいめいじんへのみち」を活用する。</p> <p>関連のポイント (類似点・共通点) 【同じ表現様式に表す場】 ○ 同じ表現様式を横に並べて板書し、類似点や共通点を見付けやすくする。 関連のポイント (類似点・共通点) 【類似点や共通点を問う発問】 ○ 同じ表現様式同士を比較させて、加数を分解しても被加数を分解しても10のまとまりをつくって計算するこことは同じであることに気付かせる発問をする。</p>

<b>「説明」という視点を基にした算数的活動</b> <b>説明のポイント（選択）</b> <b>【説明のために練習する場】</b>	<b>「説明」という視点を基にした算数的活動</b> <b>説明のポイント（実感）</b> <b>【模範となる例を紹介する場】</b>
自分の考えを相手が理解するためには、どんな表現を使えばよいか考えさせる。	相手を意識した説明ができるように模範例を示す。
<p>&lt;指導の工夫&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自分の考えを相手に分かりやすく伝えるための練習の場を設ける。</li> </ul>	<p>&lt;指導の工夫&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>相手意識をもたせるために、「せつめいめいじんへのみち」を活用する場を設ける。</li> </ul>
<p>&lt;児童の姿&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブロックを使ったり，図にかいたりして自分が思いつく数学的な表現を全て思い浮かべながら練習をする子どもが出てきた。</li> </ul>	<p>&lt;児童の姿&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「せつめいめいじんへのみち」にかいてあることを真似しながら説明する姿が見られるようになった。</li> </ul>

<b>「関連」という視点を基にした算数的活動</b> <b>関連のポイント（類似点・共通点）【同じ表現様式に表す場】</b>	
同じ表現様式を横に並べて板書し，類似点や共通点を見付けやすくする。	
<p>&lt;指導の工夫&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>操作的表現同士や図的表現同士などを横に並べて提示することにより，類似点や共通点を見付けやすくする。</li> </ul>	
<p>&lt;児童の様子&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブロックの動かし方を比べたり，図の矢印を比べたりしながら，たし算とはどのようなものなのか捉えようとする姿が見られた。</li> </ul>	

<b>「関連」という視点を基にした算数的活動</b> <b>関連のポイント（類似点・共通点）【類似点や共通点を問う発問】</b>	
加数分解と被加数分解の類似点や共通点を見付けるための発問をする。	
<p>&lt;指導の工夫&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>加数分解と被加数分解の類似点や共通点を見付けるための発問をし，新しい計算でも10のまとまりをつくって計算することは同じであることに気付かせる。</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 2px solid red; padding: 5px; text-align: center;"> <p>これまでの計算の仕方</p> </div> <div style="border: 2px solid blue; padding: 5px; text-align: center;"> <p>新しい計算の仕方</p> </div> </div>
<p>&lt;児童の様子&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>これまでの計算と新しい計算の仕方を比較することによって，共通点や類似点を見付け，10のまとまりをつくって計算すればいいことに気付く姿が見られた。</li> </ul>	

## (6) 検証授業Ⅱの考察

### ア 成果

#### 「変換」という視点を基にした算数的活動について

児童の発表を基にしなが、数や演算を意味する表現を丸で囲んだり、線を引いたり、数字を書き込んだりするなど、視覚的な手立てでつながりを意識付ける工夫は、児童にそれぞれの表現様式の手立てを気付かせるのに効果的だった。

#### 「関連」という視点を基にした算数的活動について

第4時の $9 + 8$ の計算において、これまでの加数を分ける計算の仕方と被加数を分ける計算の仕方を記号的表現（さくらんぼ計算）にそろえて比較させた。児童は、どちらの計算の仕方も加数または被加数を分けていることに気付くことができた。また、丸で囲んである場所に着目し、どちらも10のまとまりをつくっていることにも気付くことができた。このように児童は、記号的表現を比較し、類似点や共通点を見付けることで、加数を分けても被加数を分けても10のまとまりをつくって計算すればよいことに気付き、これまでの計算と統合的に捉える姿が見られた。

#### 「説明」という視点を基にした算数的活動について

「せつめいめいじんへのみち」という資料をつくり、教室に常時掲示することで、それを参考にしながら説明する姿が見られるようになった。また、ペアで説明する経験を重ねることで、「今の説明分かった？」と相手に自分の考えを理解できているか尋ねる姿も見られるようになった。相手を意識した説明をするためには、このような資料を掲示して、いつでも児童が振り返ることができるようにしておくことが効果的である。さらに、「せつめいめいじんへのみち」に、聞く側の視点を示すことで教師は、聞く側の児童に対してその視点を基にした指導を行うことができた。聞く側の児童は、その視点を意識しながら相手の説明を聞くことができるようになり、相手の発表を以前よりも真剣に聞く姿が見られるようになった。

### イ 課題

#### 「変換」という視点を基にした算数的活動について

「変換」という視点を基にした算数的活動は、児童が一つの事象を記号的表現だけでなく、操作的表現や図的表現など複数の表現様式で捉えられるところまで指導を充実させていく。また、本単元を終えるまでには、複数の表現様式で捉えたイメージをもちながら、具体物などを使わなくても念頭操作だけで、10のまとまりを意識しながら、計算ができるように児童のスキルを高めていく必要がある。

#### 「関連」という視点を基にした算数的活動について

類似点や共通点を見付ける活動に加えて、関連する事象を広げていくことが重要である。特に、児童は事象同士や場面同士の関連性を見付けてつづやく瞬間があるので、その瞬間を見逃さずに取り上げたり、つづやいたことを賞賛したりしながら、関連する事象を広げようとする見方を育てていく必要がある。また、児童が事象同士や場面同士の関連に気付かない場合は、教師が意図的に提示し、事象や場面の広がりにつづやさせるように、指導の充実を図らなければならない。

#### 「説明」という視点を基にした算数的活動について

「せつめいめいじんへのみち」は、今後も実践を通しながら内容を吟味し、児童の実態に合わせて改善していく必要がある。

## IV 研究のまとめ

### 1 研究の成果

- (1) 抽象的な表現に変換したり，具体的な表現に変換したりする算数的活動に取り組ませることは，児童が，一つの事象を多面的に捉えられるようになるのに効果的であった。また，つながりを意識させる発問を行ったり，場を設定したりすることで，それぞれの表現様式に含まれる数や演算を意味する表現に着目させることができた。
- (2) 具体的表現や操作的表現，図的表現などに事象を表現し，それぞれの表現同士を比較させる場を設定することにより，児童は，類似点や共通点を根拠に二つの事象が関連付けられていることに気付かせることができた。また，事象同士や場面同士を関連付ける指導として，お話づくりを行うことは，身の回りにある関連する事象を見だし，広げるのに効果があった。  
さらに，低学年の児童には，具体的に着目するポイントを示した発問をすることにより，それぞれの表現様式に含まれる類似点や共通点に気付かせるのに効果的であることが分かった。
- (3) 練習の場やペアで説明する場を設定することにより，ブロックなどを用いながら，相手を意識して説明する姿が見られるようになった。また，「せつめいめいじんへのみち」を常時掲示することで，児童が話し手，聞き手を意識して説明する算数的活動に取り組ませるのに効果があった。

### 2 今後の課題

- (1) 単元全体を通して，「変換」「関連」「説明」という三つの視点を基にした算数的活動をどこに位置付けたら，より充実した学習指導が行えるのか考える必要がある。
- (2) 児童が主体的に「変換」や「関連」という視点を基にした算数的活動ができるように，数学的な表現のつながりや事象同士や場面同士の関連が分かるノートの書き方など指導法を改善する必要がある。また，同じ表現様式の中でもより抽象的な表現が使えるように，学年に応じて系統的に指導をする必要がある。
- (3) 相手を意識した説明をするための方法に気づき，「今の説明で分かった？」「もう1回説明して。」などの声は聞こえるようになったが，説明を聞いた後に，自分が言い換えるならば，どんな表現になるのか考えるなど，相手の説明を基に自分なりの表現に変換させる経験を積みせていく必要がある。
- (4) 児童が文章問題の内容を正確に読み取るために，情景をイメージしたり，絵や図などに置き換えたり，言葉を言い換えるなどの指導を他教科においても意識して行う必要がある。

## <引用文献>

- \*1) 中原 忠男 『算数・数学教育における構成的アプローチの研究』 平成7年 聖文社

## <参考文献>

- 片桐 重男・能田 伸彦編 『新・算数指導実例講座第2巻数と計算(低学年)』 1991年 金子書房
- 柴田 義松監修 銀林 浩・石井孝子編 『算数の本質がわかる授業1たし算とひき算』 2008年 日本標準
- 志水 廣監修 前川 公一編 『活用力・思考力・表現力を育てる！365日の算数学習指導案』 2011年 明治図書
- 志水 廣編著 『志水メソッドによる算数の授業づくりーどの子も「分かる」「できる」授業ー』 2009年 明治図書
- 志水 廣 『若手教師必携！算数教科書の用語・記号教え方ガイドブック』 2012年 明治図書
- 新算数教育研究会編 『講座算数授業の新展開1 第1学年』 平成22年 東洋館出版社
- 全国算数授業研究会編 『言語活動の評価なぜ、今『話す』『書く』を重視するのか』 平成23年 東洋館出版社
- 中原 忠男編著 『新しい学びを拓く算数科授業の理論と実践』 2011年 ミネルヴァ書房
- 中村 享史 『数学的な思考力・表現力を伸ばす算数授業』 2008年 明治図書
- 日本数学教育学会編 『算数教育指導用語辞典第四版』 平成21年 教育出版
- 日本数学教育学会編 『改訂基礎・基本をおさえた授業づくりのポイント1年』 2011年 東洋館出版社
- 文部科学省 『小学校学習指導要領解説 算数編』 平成20年 東洋館出版社
- 文部科学省 『言語活動の充実に関する指導事例集ー思考力、判断力、表現力等の育成に向けてー【小学校版】』 平成23年 教育出版
- 吉田 甫 『子どもは数をどのように理解しているのか 数えることから分数まで』 1991年 新曜社

長期研修者〔田原 英樹〕

担当所員〔中村 武司〕

#### 【研究の概要】

本研究は、数量についての理解を深めるために、自分の考えを表現し、説明する算数的活動を通して、低学年における算数科の学習指導の在り方について研究したものである。

具体的には、自分の考えを表現し、説明する算数的活動を「変換」「関連」「説明」という視点を基に捉え、算数的活動を充実させるための学習指導を7つの指導のポイントと12の手立てに整理し、授業で検証した。

その結果、子どもが積極的に絵やブロックを操作したり、図や式に表現したりしながら、たし算やひき算などの意味や概念を理解する姿や数学的な表現を用いて、自分の考えを説明する姿が見られるようになった。

#### 【担当所員の所見】

本研究は、自分の考えを表現し、説明する算数的活動を「変換」「関連」「説明」という視点を基に捉え、低学年の児童がたし算やひき算などの意味や概念についての理解を深めるための学習指導の在り方について研究したものである。

算数の学習では、日常の言語をはじめ、数、式、図などで示されるような複数の表現様式を用いる。したがって、低学年において、たし算やひき算などの理解を深めるためには、算数に関わりのある事象を複数の表現様式に置き換える算数的活動（変換）や身の回りにある事象から共通点や類似点を見付ける算数的活動（関連）、自分が考えたことを説明する算数的活動（説明）を位置付けた学習指導が必要である。本研究で明らかにした「変換」「関連」「説明」という視点に基づいた算数的活動と、その指導のポイントや手立て（活動の場の設定や発問）は、数量についての理解を深める学習指導を構築する上で大きな示唆を与えるものである。

今後も、「変換」「関連」「説明」という視点に基づいた算数的活動についての研究を更に深め、その成果を学校及び先生方に還元し、算数科教育の充実に努めてほしい。