

< 算数 >

数学的な思考力・表現力を育てる学習指導の工夫  
～算数的活動による学び合う指導を通して～

大山小学校教諭 我如古 綾乃

目 次

テーマ設定の理由	2 1
研究目標	2 1
研究仮説	2 1
研究の全体構想図	2 2
研究内容	
1 数学的な思考力・表現力について	2 3
2 算数的活動による学び合いについて	2 6
検証授業	
1 単元名	2 9
2 単元の目標	2 9
3 本単元で育てたい数学的な考え方	2 9
4 本単元における算数的活動	2 9
5 単元について	2 9
6 指導計画	3 1
7 本時の指導	3 1
8 検証授業研究会	3 3
仮説の検証	
1 具体仮説 の検証	3 4
2 具体仮説 の検証	3 6
研究の成果と今後の課題	
1 研究の成果	4 0
2 今後の課題	4 0
3 おわりに	4 0

< 主な参考文献 >

## < 算数 >

### 数学的な思考力・表現力を育てる学習指導の工夫

#### ～ 算数的活動による学び合う指導を通して～

大山小学校教諭 我如古 綾乃

#### テーマ設定の理由

新学習指導要領算数科では、「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、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ともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。」を目標としている。今回の改訂における新しい方向性として、「算数的活動のより一層の充実」「表現する能力の育成」「活用することの重視」があげられる。

本校の児童の実態について、平成21年度の「全国学力・学習状況調査」の結果からみると、知識に関する問題に関しては、ほぼ理解できているとみることができる。しかしながら、活用に関する問題に関しては理解が不十分で、知識・技能を活用して課題を解決するために必要な数学的な思考力・表現力に大きな課題が見られる。

本学級の児童の実態においても、考えたことに対して、なぜそうなるのか理由を問われて説明することが苦手な児童が多く、根拠をもとに筋道を立てて考えたり説明したりする力に課題が見られる。その原因には、私のこれまでの実践において、児童によって問題を解決しなければならない学習課題においても教師の説明中心の授業が多かったため、数学的な思考力・表現力を育てることができなかったことが考えられる。

新学習指導要領解説算数編によると、数学的な思考力・表現力を育てるために、「言葉や数、式、図などを用いて考えたり表現したり、互いに自分の考えを表現し合ったりするなどの学習活動を積極的に取り入れること」とある。つまり、数学的な思考力・表現力を育てるためには、自分の考えを相手に分かりやすく伝えたり、互いに表現し伝え合ったりするなど、児童が様々な考えを出し合い、学び合う指導を充実させる必要がある。そのためには、児童に好奇心や疑問を持たせ、児童自らが考えてみたくなるような問題に取り組みせたり、児童同士のかかわりを重視したりするなどの算数的活動を取り入れた授業を展開する必要があると考える。

そこで、本研究では、算数的活動による学び合いの指導の工夫を、学習問題の工夫と、児童同士のかかわりを重視した授業展開の工夫ととらえ、算数的活動による学び合う授業を展開することにより、数学的な思考力・表現力を育成することができるのではないかと考え、本テーマを設定した。

#### 研究目標

数学的な思考力・表現力を育てるための学習指導の方法を探る。

#### 研究仮説

##### 1 基本仮説

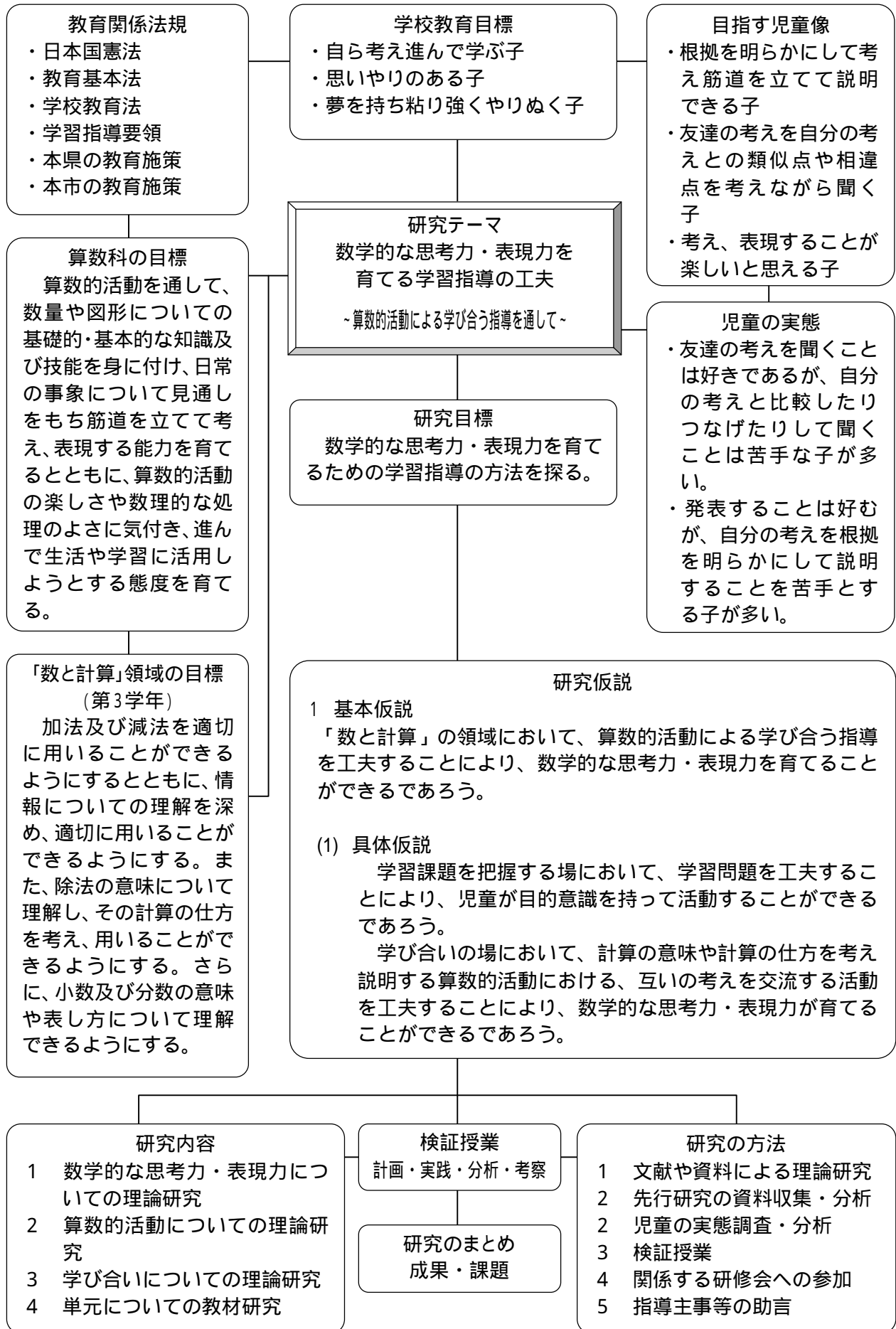
「数と計算」の領域において、算数的活動による学び合う指導を工夫することにより、数学的な思考力・表現力を育てることができるであろう。

##### (1) 具体仮説

学習課題を把握する場において、学習問題を工夫することにより、児童が目的意識を持って活動することができるであろう。

学び合いの場において、計算の意味や計算の仕方を考え説明する算数的活動における、互いの考えを交流する活動を工夫することにより、数学的な思考力・表現力を育てることができるであろう。

研究の全体構想図



## 研究内容

### 1 数学的な思考力・表現力について

#### (1) 数学的な思考力について

向山宣義・廣田敬一(2009)によれば、数学的な思考力と数学的な考え方の定義はほぼ重なりといえるという。このことから、本研究では、数学的な思考力と数学的な考え方を同義として捉えることにする。

#### 数学的な考え方とは

新学習指導要領の目標の中に、「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」とあるように、数学的な思考力を育成することは、算数科について学習する目的の一つになっているともいえる。片桐重男(2007)は、「算数科では数学的な考え方が学力の中心」とし、数学的な考え方を身に付けることによって、「知識や技能を用いることの必要が分かる」「自ら学習する仕方を身に付け、自主的に学ぶ力を獲得することになる」ことから、数学的な考え方の指導の重要性を説いている。

片桐は、「数学的な考え方というのは、問題に遭遇したとき、その解決に当たって、どういう構えをするか、どういう心的な構えをするかということである」とし、具体的に「数学的な態度」「数学の方法に関する数学的な考え方」「数学の内容に関する数学的な考え方」の三つのカテゴリーに分類している。

「数学の方法に関する数学的な考え方」と「数学の内容に関する数学的な考え方」は算数的活動をしていくときに使われるもので、これらの原動力になるものが「数学的な態度」であるとしていることから、図1のように捉えることができる。「数学の方法に関する数学的な考え方」「数学の内容に関する数学的な考え方」の内容については、表1、表2にまとめた。

小島宏(2009)は、数学的な考え方は、言葉の意味や仕方などを直接的に説明して育成されるものではなく、「なすことによって学ぶ」ことが最適だとしている。考える活動を取り入れた活動の中で、「考えるとはどのようなことか」を体験し、「どのように考えればよいか」を実感し、「考えることによって、ものごとの解決が実現すること」のよさに気付かせ、「考えたことによって解決できた喜び」を味わわせることが大切だとしている。このような考える体験の繰り返し指導を意図的、計画的に行うことにより、数学的な思考力を育成されるものと考えられる。

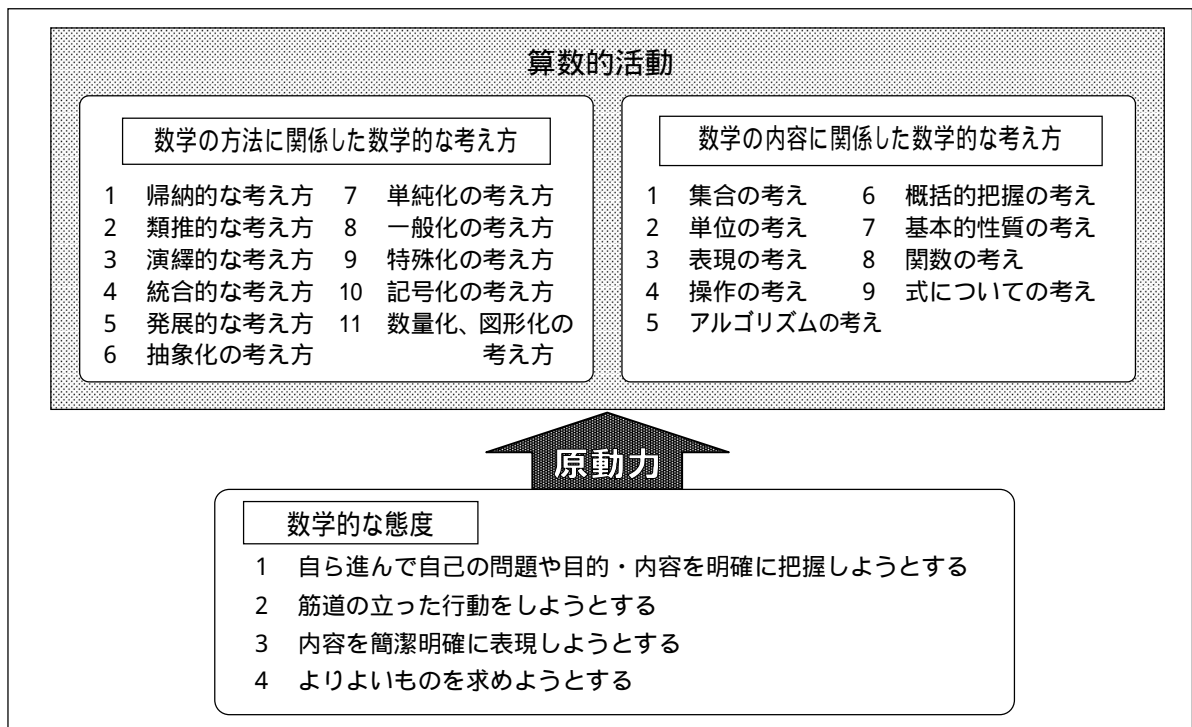


図1 数学的な考え方のカテゴリー

表1 数学の方法に関係した考え方

数学の方法に関係した考え方	解説	授業における問いかけ
帰納的な考え方	共通している性質を見つけ、他の場合でも成り立つであろうという考え方	どんなきまりがあるかな。
類推的な考え方	分かっていることを、その問題に当てはめる考え方	これまで学習した考えが使えないかな。
演繹的な考え方	すでに分かっている既知の性質や条件をもとにして、明確な根拠をもって判断したり説明したりする考え方	わかっていることからどんなことが言えるかな。
統合的な考え方	共通した本質的な性質を見出し、同じものとしてまとめていこうという考え方	同じこと(共通点)はないかな。まとめられないかな。
発展的な考え方	条件の一部を置き換えたり問題場面を変えたりしても同じように使えるようにしようと、よりよい方法を求めたり、より一般的な、より新しいものへ発展させたりしていこうとする考え方	例えば、数や見方を変えるとどうなるのかな。
抽象化の考え方	多くの具体例について、条件を絞って明確にし、それ以外の条件は考えないで判断しようとする考え方	~のこと(条件)にしぼって考えてみるとどうなるかな。
単純化の考え方	問題の条件を分けて、順に1つずつ解いていこうとする考え方。 簡単な場合に置き換えて考えようとする考え方	まず、~(条件)から考えてみるとどうなるかな。 簡単な数字(図)にして考えてみるとどうなるかな。
一般化の考え方	見つけたきまりがあてはまる場合を数多く集めて意味の適用範囲を広げていこうとする考え方 個々の場面で見つけた性質やルールを一般的な法則にまとめていこうとする考え方	いつでも言えることは何かな。
特殊化の考え方	極端な場合や特別な場合をあてはめて確かめようという考え方	条件の特別な場合を考えてみるとどうなるかな。
記号化の考え方	記号に表して考えたり、簡潔・明確にまとめていこうしたり、記号化されたものを読んでいこうしたりする考え方	記号にするとどうなるかな。
数量化、図形化の考え方	数量や図に表してとらえようしたり、説明したりしようとする考え方	数(図、式)に表すとどうなるかな。

表2 数学の内容に関係した考え方

数学の内容に関係した考え方	解説
集合の考え	考察の対象の集まりや、それに入らないものを明確にしたり、その集まりに入るかどうかの条件を明確にしたりする考え方
単位の考え	例えば、0.1を単位とし、0.1のいくつ分かと考えて解決しようとする考え方 構成要素や単位の大きさ、個数やそれらの間の関係に着目する考え方
表現の考え	数の性質や計算について、表現の意味を理解し、意味にもとづいて考えようとする考え方 単位間の関係の約束にもとづいて考えようとする考え方 数の集合を数直線やアレイ図・面積図などの表し方の約束にもとづいて生かしていこうとする考え方
操作の考え	ものや操作の意味を明らかにしたり、広げたり、それにもとづいて考えようとする考え方
アルゴリズムの考え	操作の仕方を形式化しようとする考え方
概括的把握の考え	概数や概量、概形をとらえたり、概算や概測をすることによって、結果や方法についての見通しを立てたり、結果についての確かめをしようとする考え方
基本的性質の考え	基本法則や性質に着目しようとする考え方
関数の考え	何を決めれば何が決まるかということに着目したり、変数間の対応のルールを見つけたり、用いたりしようとする考え方
式についての考え	事柄や関係を式に表したり、式を読もうとしたりする考え方

## (2) 数学的な表現力について

### 数学的な表現力とは

小島宏(2009)によると、「数学的な表現力とは、言葉や数、式、図、表、グラフなどを用いて、問題解決過程における考え方や処理の仕方や結果を分かりやすく表したり、説明したりする能力のことである」とし、数学的な表現力の内容を表3に示す五つをあげている。表3で示すとおり、数学的な表現力の内容は、考えたことを表現したり、表現することで考えたり、表現されたもので考えたりすることであるということがいえ、数学的な思考力と深くかかわっている。また、表現力の内容において、他者が多くかかわりをもっていることから、児童同士がかかわり合う学習活動は数学的な表現力を育成するのに大きな役割を果たすものといえる。

表3 数学的な表現力の内容

自分の考え、仕方などを整理したり、まとめたりして、図、文、式などで表現できる。 自分の考え、仕方などを根拠を挙げて、分かりやすく、説明できる。 相手の表現や説明が理解できる。 表現や説明の交流ができ、話し合い、協力して、高め合うことができる。 「表現されたもの」を基にして理解したり考えたりできる。
---

### 言語による表現について

田中博史(2008)は、数学的な表現方法として、「式で表現する」「図で表現する」「操作で表現する」「言語で表現する」があり、これらは重複して活用されるものだとしている。さらに、田中は、式や図、あるいは操作で表現するときも、その支えとして常に機能しているのは言語による表現であることから、表現の中核をなすのは「言語による表現」であるとしている。

田中は、自分の言葉で自分の考えていることを表現できるようにするために、「語り始めの言葉」に着目した表現を重視している。児童が自分の言葉で語る際に出てくる「語り始めの言葉」は、考えている過程で出てくる素直な表現であり、考え方をつくり出していく言葉としている。田中の著書をもとにして、「語り始めの言葉」と言葉の主な働きを、表4にまとめた。学び合う活動において、「語り始めの言葉」を活用することによって、児童が筋道を立てて考えることができるようになり、数学的な表現力を育成することができると思われる。

表4 「語り始めの言葉」とその主な働き

語り始めの言葉	言葉の主な働き	
例えば...	例示して述べる	自分なりのわかり方に置き換えて話そうとする言葉
まず...、それから...	整理して述べる	自分の考えたことをいくつか分割して整理していこうとする言葉
なぜなら...、だって...	根拠づけて述べる	友達の考えにかかわろうとする言葉(演繹的な理由を語る時)
でも...	反論を述べる	友達の考えにかかわろうとする言葉(反例をあげるとき)
だったら...	仮定して述べる	活動の流れを感じ取り、その先を考えていこうとする言葉
もしも...	仮定して述べる	ものごとを整理したり、条件を変えて発展を考えたり一般化を図ろうとするときに使う言葉
きっと...、たぶん...	見通して述べる	既習事項をもとに、類推して考えていこうとする言葉

### 図や式による表現について

田中は、図には「わからないことを解決するための図」「わかったことを説明するための図」二通りの役割があり、まずは問題において「わかっていること」を図に表すことを指導していくことが大切であるとしている。

また、式の役割には、「何をどのように計算したかわかるようにするための式」「場面を表現するための式」があるとしている。指導において、学習指導要領解説には、「具体的な場面に対応させながら、事柄や関係を式に表すことができるようにすること」「式を通して場面などの意味を読み取り言葉や図を用いて表したり、式で処理したり考えを進めたりすること」「式を、言葉、図、表、グラフなどと関連付けて用いて自分の考えを説明したり、分かりやすく伝え合っ

たりできるようにすること」が大切とある。図や式で表す活動を行う際には、これらを授業に取り入れていくことが必要である。

## 2 算数的活動による学び合いについて

### (1) 算数的活動について

算数的活動とは

新学習指導要領解説には、「算数的活動は、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に身に付けたり、思考力、判断力、表現力等を高めたり、算数を学ぶことの楽しさや意義を実感したりするために重要な役割を果たすものである」と、算数的活動による指導の意義が示されている。

同解説によると、算数的活動とは、「児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数にかかわりのある様々な活動」のことである。「目的意識をもって主体的に取り組む」とは、「新たな性質や考え方を見いだそうとしたり、具体的な課題を解決しようとしたりすることである」としており、このことから、算数的活動は単なる活動というのではなく、思考を伴った活動にしなければならないということができる。

向山宣義・廣田敬一(2009)は、数学的な思考力・表現力を育成する算数的活動を捉える視点として、「目的意識をもって主体的に取り組む活動であること」「数学的な思考・表現を伴う活動であること」「数学的な表現を使いながら考えを説明したり、意見交換をしたりする活動であること」の三つをあげている。なかでも、「目的意識をもって主体的に取り組む」ことが、数学的な表現等(具体物も)を使って考えるときにも、考えを説明したりするときにも非常に重要としていることから、これらを整理すると、図2のようになる。

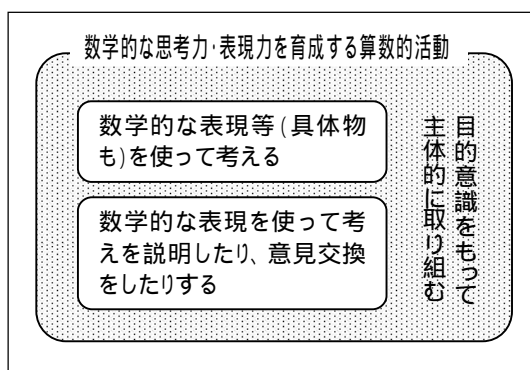


図2 数学的な思考力・表現力を育成する算数的活動の捉え

### 算数的活動の内容

算数的活動のより一層の充実を図るために、新学習指導要領解説では各学年の内容に算数的活動の具体例を示している。表5は、「数と計算」領域における算数的活動の具体例を学年ごとにまとめたものである。本研究では、第3学年の「数と計算」領域における「整数、小数及び分数についての計算の意味や計算の仕方を、具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして考え、説明する活動」を取り入れていきたいと考えている。

表5 各学年の「数と計算」領域における算数的活動の具体例

学年	「数と計算」領域における算数的活動
第1学年	・具体物をまとめて数えたり等分したりし、それを整理して表す活動 ・計算の意味や計算の仕方を、具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして表す活動
第2学年	・身の回りから、整数が使われている場面を見付ける活動 ・乗法九九の表を構成したり観察したりして、計算の性質やきまりを見付ける活動
第3学年	・整数、小数及び分数についての計算の意味や計算の仕方を、具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして考え、説明する活動 ・小数や分数を具体物、図、数直線を用いて表し、大きさを比べる活動
第4学年	・目的に応じて計算の見積もりをし、計算の仕方や結果について適切に判断する活動
第5学年	・小数についての計算の意味や計算の仕方を、言葉、数、式、図、数直線を用いたりして考え、説明する活動
第6学年	・分数についての計算の意味や計算の仕方を、言葉、数、式、図、数直線を用いて考え、説明する活動

「問い」をもたせる問題の条件と問題提示の方法

山本良和(2004)は、算数的活動を成立させるには、「子ども自身が解決したいという思いを持っているかどうかということが非常に重要」としている。このことから、「子どもが考えてみたいと思うような問題意識 = 問い」をもつことが、目的意識をもち主体的に取り組むことになることができる。つまり、児童に「問い」をもたせる問題が、算数的活動を活性化させることにつながるととらえることができる。

志水廣(2007)は、児童に「問い」をもたせる望ましい学習問題とは「知的好奇心を起こさせ、知的探究心を導くような問題」としている。志水は、望ましい問題の条件を、情意面からみて、「驚き、疑問、新鮮さ、親近感をもつもの」、数学的なよさからみて、「論理性、一般性、合理性、多様性、発展性をもつもの」とし、それらを児童と教師の側面からみた条件に分けて図3のように示している。児童に「問い」をもたせるには、これらをいくつか混合させて問題をつくる必要があると考える。

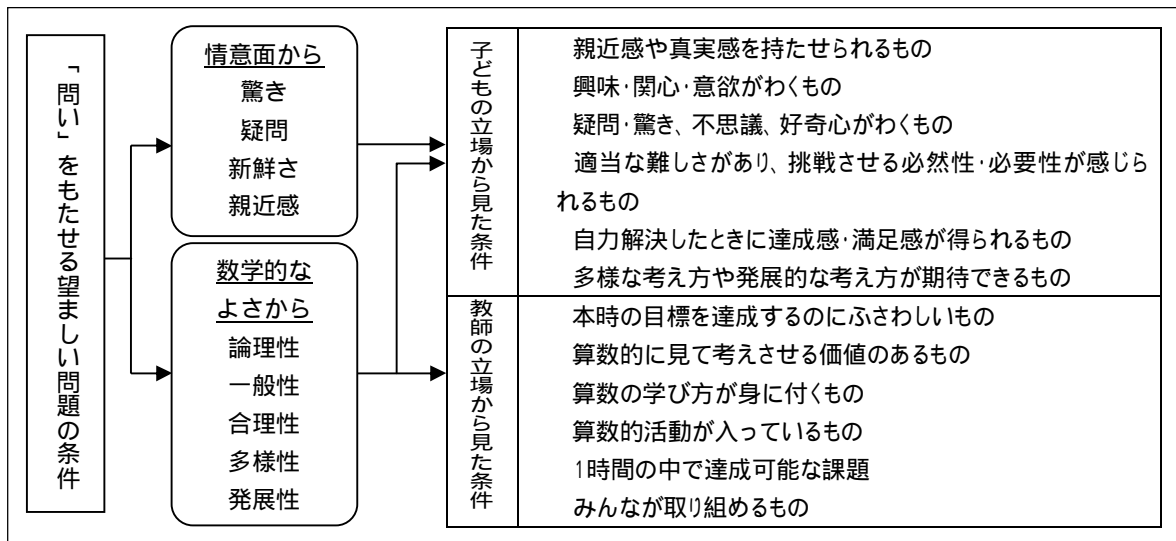


図3 児童に「問い」をもたせる望ましい問題の条件

さらに、問題を提示する方法として、山本良和(2004)の著書をもとに、表6にまとめた。これらを組み合わせることによって、算数的活動を一層充実させていくことができると考える。

表6 問題提示の方法と内容

問題提示の方法	内容
問題文をノートに書かせる	言葉を吟味し数値の意味や関係を読ませる
問題文を区切って提示する	文中の言葉の意味を確認し、文章構造を読み取らせ、その続きを児童に考えさせる
短冊カードを活用する	問題文が一文字ずつ書かれた短冊カードをパズルのように並び替えていくことで、問題の文脈を読み取らせる
条件不足の問題を提示する	解決に必要な条件を探らせ、演算決定の判断をさせる
条件過多の問題を提示する	必要な情報を選択し問題文の構造を理解させる
文章中に を使う	児童自身に自分の問いを明確に意識させる
ゲーム活動を取り入れる	ただのゲームの楽しさから算数的な面白さへの変換をし、知的な心の揺れを引き出す
クイズ形式で提示する	例えば「あるなしクイズ」で見方のズレを引き出す
部分から全体をイメージさせる	図形の一部を見せて、図形の全体像をイメージさせる
抽象的な表現を最初に用いる	「何が変わるかな？」など短く抽象的な表現で関心を引き出す



## (2) 学び合いについて

### 学び合うことの有用性

中村享史(2008)は、算数を学ぶにあたり、個人としての学びと同時に集団における学びも必要であるとしている。集団で考えることは、一人では考えもつかなかったよい考えを知ることができたり、自分とは違う多くの解決方法を知ることができたりする。話し合い学び合うことで、新たに違う方法に発展していくことも考えられる。

このようにみると、学び合うことは、その過程において数学的な思考力・表現力を働かせて他者とかかわり、かかわり合いを充実させることで数学的な思考力・表現力育成されるということがいえる。数学的な思考力・表現力の育成には、学び合いは欠かすことができないものであると捉えることができる。

### 学び合いを工夫した授業展開

学び合いは、児童同士のかかわり合いを充実させることで深まると考える。数学的な思考力・表現力を育成するためのかかわり合いと考えた場合、かかわり合いを充実させるとは、他者の考えに多く出会うことだと捉える。そこで、学び合いを充実させるための児童同士のかかわらせ方を、山本良和(2009)の著書をもとにまとめた(表7)。このような方法を授業展開の中に位置づけ継続して実施することが数学的な思考力・表現力の育成につながるものと考えられる。

表7 学び合いを充実させるための児童同士のかかわらせ方

1	問題にかかわらせる 問題を読んだら解決できるような問題を提示するのであれば、かかわりは生まれにくい。授業の導入場面に曖昧にすることで、児童同士をかかわらせ、「問い」をもたせる。そのために問題提示を工夫する。
2	自力解決の時間を長くはとらない 自力解決の時間では、まず自分の立場をもつことが大切である。分からないという立場もあっていい。この時間は予想を立てる時間と考えるとあまり長く時間を取る必要はない。自力解決の時間を短くすることで、自分で解決できない児童にも学習を保障する。また、自分で解決できない児童に「どのように考えればいいのか」「友達はどうやって考えたのか」という「問い」の意識を生み出すようにする。
3	隣同士(前後の児童)で考えを互いに紹介させる 自分の考えを一人に説明するという事は、相手意識が明確になり、分かりやすく伝える力をきたえることにもなる。自力で解決できない児童は、隣の友達の説明を聞いて学ぶことになる。自分と違う考えなら、自分のノートに書かせる。
4	解決できた児童全員にかかわる 自力解決の場において、解決できた児童全員の考えを把握したいときは、挙手による発表は一部の児童の発表にとどまることが多く、時間もかかり効果的ではない。全員を起立させて解決方法を聞いていく。同じ考えの児童は発表されたら着席する。
5	友達から直接説明を聞く 自力解決の場において、自分で解決できない児童は、解決できた児童のところ(席)へ行って説明を聞いてくる。解決できた児童も説明することで理解が深まる。「なるほど」と思った考えは自分のノートに書かせる。
6	互いのノートを見せ合う 互いのノートを見せ合うことで、自分と違う考えに出合わせる。同じ考えでもまとめ方が異なる場合もあるので、考え方だけでなく、まとめ方を学ぶことができる。友達の考えやまとめ方で「なるほど」と思った考えは自分のノートに書かせる。
7	考えた本人には説明させず、本人以外の児童に説明させる 説明を聞く(インプット)だけでは分かったつもりになる場合が往々にしてある。聞くだけでは相手の考えを自分の中で再構成することはできず、説明すること(聞き手のアウトプット)で初めて再構成できる。友達の考え方を学ぶことができ、また式や図を解釈する力にもつながる。

## 算数科学習指導案

日 時：平成 22 年 1 月 20 日(水)第 5 校時

学 級：宜野湾市立大山小学校 3 年 4 組

男子 19 名 女子 15 名 計 34 名

指導者：我如古 綾乃

講 師：兼島 栄 田場 勝

### 1 単元名 2 けたのかけ算

### 2 単元の目標

乗法についての理解を深め、その計算が確実にできるようにし、それを適切に用いる能力を伸ばす。 [A(3)]

2 位数に 2 位数をかける乗法の計算の仕方を考え、それらの計算が乗法九九などの基本的な計算をもとにしてできることや筆算の仕方を理解する。 [A(3)ア]

乗法の計算が確実にでき、それを適切に用いることができる。 [A(3)イ]

3 位数に 2 位数をかける乗数の計算の仕方を既習事項から考え、乗法の計算が確実にできるようにする。 [新A(3)ア、イ、ウ]

### 3 本単元で育てたい数学的な考え方

#### (1) 数学的な態度

筋道の立った行動をしようとする

#### (2) 数学の方法に関係した考え方

帰納的な考え方、演繹的な考え方、類推的な考え方

#### (3) 数学の内容に関係した考え方

単位、式、操作、アルゴリズム、表現

### 4 本単元における算数的活動 (1)ア

計算の意味や計算の仕方を、言葉、数、式、図を用いたりして考え、説明する活動

### 5 単元について

#### (1) 教材観

6 月に児童は、「かけ算」の単元で(1 位数)×10 や(何十・何百)×(1 位数)を「かけ算のひっ算」で乗法の筆算を学習してきている。本単元では、(1 位数)×(何十)や(何十)×(何十)、(2 位数)×(2 位数)の乗法について学習し、その筆算ができるようにすることがねらいである。本単元において乗法は完成され、4 年の整数の除法や 5 年の小数の乗法・除法、6 年の分数の乗法・除法へと発展していくための基本であり、重要な位置を占めるものである。

乗法の筆算指導の課題は、乗法の意味や計算の意味が薄れ、機械的な計算のみの指導が重視されがちなことである。筆算の誤答の大半は、意味理解が不十分なために起きている。そこで、乗法のまとめの単元としての位置にある本単元では、筆算形式がどういう考えから成り立っているかを確認しながら、筆算形式の習熟を図ることが大事である。

「何十をかける計算」では、何倍してから 10 倍するといった考え方をもとにして計算する。このとき、既習のかけ算九九を使って計算できることも確認する。

「(2 けた)×(2 けた)」の計算」では、乗数を位ごとに分け、既習事項の(2 位数)×(1 位数)や(1 位数)×(何十)を使って計算できることから、筆算に結び付けていく。ここで、既習事項を適用すれば新しい問題解決ができるという自信を児童にもたせるとともに、算数の学習方法を身に付けさせていくことも大切である。

「(3 けた)×(2 けた)」の計算」は、移行期の学習内容として付加された小単元である。(3 けた)×(2 けた)」の計算でも、既習事項をもとにして計算の仕方を考えていく。被乗数が 3 位数になっても、2 位数同士の乗法と同じように計算できることを理解させる。

## (2) 児童観

児童の実態を把握するため、事前テストを2つに分け、知識や計算処理に関する問題（事前テスト1）と、思考力・表現力に関する問題（事前テスト2）とに分けて実施した。なお、数学的な思考力・表現力に関する問題は言葉や式で説明する問題とした。

事前テスト1（知識や計算処理に関する問題）の結果についての考察

「（1位数）×何十、何百」の計算は比較的理解しているといえる。「×（1位数）の筆算」については、全体的には理解しているといえる。誤答からすると、乗数を被乗数の一の位から順にかけていくというアルゴリズムはほぼ理解はしているものの、繰り上がりの処理、かけ算、繰り上がりのたし算の間違いがほとんどである。

最も間違いが多かったのは、「 $65 \times 3$ は、 $5 \times 3$ と  $\times 3$ の答えをたした数です。」の  $65$  を答える問題で、答えを「6」とした児童が33人中16人いる。このことから、 $65$ が「6」と「5」とでできていると捉えている児童が多いということが分かる。本単元において数の構成について再確認し、分配法則について学び直す必要がある。

この結果から、かけ算の計算はある程度できるが意味理解ができていない児童が多いと捉えることができる。かけ算の仕方を考える学習によって意味理解を図る必要があり、かけ算九九、繰り上がりのたし算の基礎練習についても積極的に取り入れ、演算の定着を図る必要がある。

事前テスト2（思考力・表現力に関する問題）の結果についての考察

まず、式を読み取る問題で、問題として予め書かれた式の意味を説明することができるかをみた。式の意味を説明できた児童は33名中8人であり、残りの児童25人は、 $12$ を9と3に分ける（合成分解）ということが式から見えていないことが分かった。またこの結果から、問題に対して自分で考えることには慣れているが、式を読み取る学習はこれまであまりなされていないこともあり、自分とは別の考え方について理解することができないということもいえる。

2つめの問題では、ドットの数の求め方を説明する問題で、考える力をみた。式と言葉で説明できた児童は10人であり、式のみを書いた児童は14人であった。この問題は、ドットを計算しやすいように工夫して分けて考えると筆算をせずに答えを求めることができるが、（2位数）×（1位数）の計算を習っているということもあり、 $15 \times 4$ あるいは $4 \times 15$ と考えた児童は、式や言葉で説明できた24人のうち17人おり、ドットを分けて部分積を求める方法で考えた児童は7人であった。

以上のことから、言葉や式で説明することができていない児童が多く、数学的な思考力・表現力に課題があるといえる。授業の中で、説明したり式を読んだりする活動、自分の考えや分かったことなどを言葉にして書く活動などを取り入れ、考え表現する場を積極的につくる必要がある。

## (3) 指導観

児童はすでに、「かけ算のひっ算」の学習において、（2・3位数）×（1位数）の計算で被乗数を位ごとに分けて計算し、そのことを筆算形式としてまとめてきている。「かけ算のひっ算」の学習の際には、2・3位数を1位数と1位数に分解することで、2学年の既習事項である乗法九九を用いて計算できることを学んでいる。さらには、それをまとめたものが筆算であり、筆算形式の意味を考え理解する学習をしてきた。

本単元においても、筆算形式を単に覚え、機械的に計算するのではなく、乗数が2位数の場合のかけ算をどのように計算すればいいのか、児童自身が考えていく過程が重要である。既習の乗法九九や（2・3位数）×（1位数）の計算を用いて、どうにか計算することはできないかと児童自身が働きかけていくことを通して、乗数や被乗数を分けて計算すればよいという分配法則の考え方を児童自身に見いださせたい。児童に乗数や被乗数を分ければ計算できるという見通しをもたせるために、アレイ図を活用していく。アレイ図はドットを分けて考えることで分配法則の意味が理解しやすいと考える。アレイ図をもとに見いだされた式から筆算の形式を児童らにつくり出させたい。

6 指導計画 ( 10 時間 )

小単元	ねらい	時	主な学習活動 ( 算数的活動 )	育てたい 数学的な考え方
何十をかけるかけ算	(1位数)×(何十)の意味が分かり、式が立てられる。 既習事項を生かし、(1位数)×(何十)の計算方法を考え、計算できる。	1時	$4 \times 30$ が $4 \times 3$ の 10 倍になっていることを、九九や同数累加の考えをもとに、図や式、言葉などで考え説明する活動 「 $4 \times ?$ 」 の数になんてであれば確実に計算できるか考える。 $4 \times 30$ が $4 \times 3 = 12$ に 0 をつけて 120 だと計算できるのはどうしてか考える。	単位数 類推的 演繹的
	(2位数)×(何十)の計算方法を、(1位数)×(何十)の計算方法もとに考え、積を求めることができる。	2時	$\times 30$ の積を求める方法を、(2位数)×(1位数)や(1位数)×(何十)の考えなどをもとに、図や式、言葉などで考え説明する活動 「 $\times 30?$ 」 の数が 1～9 以外の場合は?計算できるか考える。 $12 \times 30$ でもできるのか?どのようにして求めたらよいか考える。	単位数 類推的
(2けた×2けた)の計算	(2位数)×(2位数)の筆算の手順を、計算の仕方と結びつけながら考えることができる。	3 4時	(2位数)×(2位数)の積を、図や式、言葉などを関連付け、解決の方法を確かめたり吟味したりする活動 「いくつか?」 $21 \times 13$ のアレイ図を提示してドットをいくつかに分けてなるべく楽に計算する方法を考える。 友達の式についてどのように考えたのか考える。	操作 一般化 式 類推的
	(2位数)×(2位数)の筆算の仕方を考える。	5時	見通しをもち、帰納的に筆算の形を発見する活動 前時で出されたアレイ図での考え方をもとに、筆算形式について考える。	アルゴリズム 式 類推的 演繹的
	(2位数)×(2位数)の計算に慣れる。	6時	いろいろな形の問題に慣れ、(2位数)×(2位数)の筆算の習熟を図る。	
(3けた×2けた)の計算	(3位数)×(2位数)の計算の仕方を既習事項をもとに考えることができる。	7時 (本時)	(3位数)×(2位数)の計算を、言葉や式を用いて考え説明する活動 (3位数)×(2位数)の計算を既習事項をもとに考える。	表現 式 類推的
	(3位数)×(2位数)の筆算の仕方を理解し、(3位数)×(2位数)の計算に慣れる。	8時	計算の仕方と筆算を関連づけ、(3位数)×(2位数)の計算の意味を理解する。 いろいろな形の問題に慣れ、(2位数)×(2位数)の筆算の習熟を図る。	アルゴリズム
練習	既習事項の練習・確かめをする。	9・10時	既習事項の練習をする。 既習事項の確かめをする。	

7 本時の指導 (7/10)

(1) ねらい

(3位数)×(2位数)の計算の仕方を、既習の(2位数)×(2位数)の筆算をもとに考えることができる。

(2) 授業仮説

問題把握の場において、条件不足の問題を提示し問題の解決に必要な条件を探らせることにより、問題を把握させることができ、問いをもたせることができるであろう。

比較検討の場において、(3位数)×(2位数)の計算の仕方をペアや全体で説明し合い交流させることにより、既習の(2位数)×(1・2位数)の考え方をもとにして考えさせることができるであろう。

(3) 算数的活動

(3位数)×(2位数)の計算を言葉や式を用いて考え説明する活動

(4) 育てたい数学的な考え方

考え方	内容	場面
筋道の立った行動をしようとする(態度)	既習の(2位数)×(1位数)や(2位数)×(2位数)、分配の考えに基づいて考えようとする。	見通しの場 自力解決の場
類推的な考え方(方法)	(3位数)×(2位数)の計算も、(2位数)×(2位数)の筆算の仕方と同じようにできるのではないかと考える。 (3位数)×(2位数)の計算は、分配法則や(2位数)×(2位数)の計算をもとにして計算できるのではないかと考える。	見通しの場 自力解決の場
表現の考え(内容)	15を10+5で表す(乗数を位で分ける) 121を100+20+1で表す(被乗数を位で分ける)	自力解決の場
式についての考え(内容)	(3位数)×(2位数)の計算の仕方を式に表す。 式を見て、どのように考えたのかを読む。	自力解決の場 比較検討の場

(5) 本時の展開

	主な学習活動	予想される児童の姿	指導上の留意点 学び合いを充実させる教師の働きかけ 【評価】・[数学的な考え方]
問題把握	1 問題を把握する。 1さつ121円のノートがあります。 全部で何円になるでしょうか。 「全部」とはどういうこと?  次の文を付け加える。 さつ買います。  何冊だったら、今まで習った計算で答えを出すことができますか。 10冊だったら... では、15冊だったら?	この問題は解けないよ。 だって、全部が何冊か分からないもの。 何冊かが分かれば計算できるね。 「全部」ってあるものみんなってこと。  1、2、3、...、10、100、... 1冊だったら「全部」という問題にはならないと思う。  $121 \times 10 = 1210$ (円) 式は $121 \times 15$ になる。でも習っていない問題だ。	問題文は教師が書くのと同時に書かせる。 乗数を示す文をあえて出さないことで、問題文の意味を捉えさせ、問いをもたせる。 なぜ解けないか考えた人を立たせ、分からない人はその人の所へ行行って説明を聞いてこさせる。 発表は自分では分からなかった人にさせる。 「何冊だったら求められるか」と問うことで、既習と未習を区別させる。 児童から出た数字を扱う。
見通し	1さつ121円のノートがあります。15さつ買います。 全部で何円になるでしょうか。  2 どのように考えたらよいか話し合う。	筆算でできるかも。 数を分けて考えるとできるかも。  121を分ける。 15を分ける。 121と15を分ける。	すぐに筆算で解いてしまう児童もいることが予想される。筆算できても、その答えが正しいかどうかは今のところ分からないので今までに習った考え方でできないか考えさせる。[類推] いずれの数字を分けるにせよ、位ごとに分けることに着目させる。[表現]
自力解決	3 $121 \times 15$ の計算の仕方を考える。 $121 \times 15$ の計算のしかたを考えましょう。  自分で考える。 互いの考えを隣に説明し合う。 (あるいはグループで)	15を10と5に分ける $121 \times 10 = 1210$ $121 \times 5 = 605$ $1210 + 605 = 1815$ 121を100と20と1に分ける $100 \times 15 = 1500$ $20 \times 15 = 300$ $1 \times 15 = 15$ $1500 + 300 + 15 = 1815$ 121と15をそれぞれ分ける $100 \times 10 = 1000$ $100 \times 5 = 500$ $20 \times 10 = 200$ $20 \times 5 = 100$ $1 \times 10 = 10$ $1 \times 5 = 5$ $1000 + 500 + 200 + 100 + 10 + 5 = 1815$	どの数を分けるか決めて分けて考える。[式] [表現] [態] 【関意態】既習の(2位数)×(1位数)や(2位数)×(2位数)、分配の考えに基づいて考えようとする。(ノート、観察)別の考え方も認める。 一定時間の後に、隣同士あるいはグループで互いの考えを説明させ合う。隣もできていなかったら、自分の考えとは異なる考えはノートに書かせる。 他の児童の考えだと分かるように、その児童の名前と考えを赤鉛筆で書かせ、自分の考えとは区別させる。 【考】(2位数)×(2位数)の計算方法を考えることができる。(ノート、発言)

	主な学習活動	予想される児童の姿	指導上の留意点 学び合いを充実させる教師の働きかけ 【評価】・[ 数学的な考え方 ]
比較検討	4 互いの考えを交流する。 式の発表 式の説明(他の児童)  いろいろな式があるけど、考え方としては同じところがあります。どのように分けて考えていますか。	友達はどうのように考えているのだろう。どうして、こんな式になったのだろう。友達の考えと自分の考えの同じところ、違うところはどこかな。 どれも、数字を位ごとに分けて計算している。	考えを1つずつ取り上げ、吟味させる。他者の考えを読み取らせるために、式を発表する児童には説明させず、他の児童にその考え方を推測させる。[式]  分けた数字に着目させる。どの考え方も位で分けて計算していることに気づかせる。
まとめ	5 まとめる。  3けた×2けたの計算のしかたをまとめましょう。	3けた×2けたの計算も、位ごとに計算すれば、2けた×2けたの計算と同じように位ごとに分ければ計算できる。	分かったことをノートにまとめさせる。 (3けた×2けたの計算の手順) 【表】(3位数)×(2位数)の計算の仕方をまとめることができる。(ノート)

## 8 検証授業研究会

### (1) 授業者の反省

ペアや少人数での学習場面で、理解できている児童が理解していない児童に説明したり、理解していない児童が聞いて分かったことを自分の言葉で説明したりすることができてきた。

一人の考えを別の児童が説明することができるようになってきた。友達の考えをヒントにして考える児童もいたので、児童同士がかかわり合うことは友達の考えを理解するうえでも、自分の考えにつなげるうえでも効果的であった。

導入場面で、問題に児童をかかわらせようとするあまり、時間が多くかかりすぎてしまった。

(2位数)×(2位数)の計算の仕方を考える際はアレイ図を用いたが、本時の(3位数)×(2位数)の計算の仕方を考えるにあたっては、図は与えずに考えさせた。分配法則を使って考える児童が少なかったため、これまでの学習でしっかりと押さえる必要があった。

本時の学習をどの児童が理解しているか把握することができなかった。学び合いを充実させながら、個を把握する手だてが必要である。

### (2) 意見及び感想

条件不足の問題は国語の手法でよく扱うが、先生のいうことに素直に従うのではなく、文章そのものを考えるという批判力を養う意味でよかった。

児童から出た数字を扱っていた。そのことで、児童と授業との壁を作らないことにつながった。

子どもの言葉から授業をつくっていた。

導入はもっと短くして振り返りに時間をかけるべきだった。振り返りが弱かった。

条件不足の問題を出したときの児童から出た「え!？」を大切に扱いたい。「え!？」とつぶやいたわけを児童に説明させたほうがよかった。

表に表れた発言はつながっていたが、残りの三分の一程度の児童はどういう意識でいたのだろうか。残りの児童への手だてが必要である。

自力解決ができる子が少なかった。この場合、アレイ図をおさらいするなど既習を振り返らせる手だてが必要であった。つまりいたら、つなぎをもう一度見せる、途中で既習事項を見せることが必要である。

考える授業と基礎的・基本的な知識・技能の定着を図る授業とのバランスが大事である。

(3) 指導助言(中頭教育事務所指導主事補 兼島栄)

授業前の児童の様子を見てみると、自然に学び合いをしている。そこに教師が学び合いのアンテナを張ることが必要である。授業においては、学び合いが必要な場を設定することが大切である。

授業の中心となるところをはっきりさせたい。起承転結の「転」の部分にあたる。比較検討の場においての「こんな考え方があるんだね」「こんなふうに考えていけばいいんだね」という場面をつくりたい。

「問い」は子どもがノートに書きたくするような問題(ノートで考える問題)にしたい。児童の生活に結び付けるといい。

ちょっとしたつぶやきをとらえ、そのつぶやきの根拠をつねに問うと考える授業につながる。学習形態の工夫も考えるのも一つの方法である。机を寄せて集合させたり、友達の発言をもう一度全員で言わせたりして全員が参加する授業にしたい。

授業は「しかけ」である。しかけをつくるのは教師であるが活動するのは児童である。児童が乗ってこない場合、なぜ乗ってこないのかを考えしかけをつくり直すことが必要である。もの見方、アンテナの張り方を考える必要がある。

仮説の検証

研究仮説に基づく授業実践で、数学的な思考力・表現力が育成されたかについて、授業場面、ノート記述、事前及び事後テストの結果の分析をもとに検証する。

1 具体仮説 の検証

< 具体仮説 >

学習課題を把握する場において、学習問題を工夫することにより、児童が目的意識を持って活動することができるであろう。

検証授業を実施するにあたり、指導計画における問題解決型の授業の時間において、具体仮説に基づいた授業仮説を表8のように立てた。

表8 具体仮説 に基づく授業仮説と学習問題

小単元	時	具体仮説 に基づく授業仮説	学習問題
何十をかける かけ算	1時	問題把握の場において、乗数を とした問題を提示し、 の中が何であれば確実に計算できるかを問うことにより、何十をかける計算も、九九や同数累加の考えなどの既習事項をもとにして計算できることを理解させることができるであろう。	「 $4 \times ?$ 」 の数が何であればちゃんと計算できる?
	2時	問題把握の場において、被乗数を とした問題を提示し、 の中の数を1位数から考えることで、2位数に何十をかける計算も、 $(2 \text{ 位数}) \times (1 \text{ 位数})$ や $(1 \text{ 位数}) \times (\text{何十})$ の考えなどの既習事項をもとにして計算できることを理解させることができるであろう。	「 $\times 30?$ 」 の数が何だったら計算できる? 「 $\times 30?$ 」 0~9以外の場合では、どんな数だったらできるかな?
$(2 \text{ けた}) \times (2 \text{ けた})$ の 計算	3・4時	問題把握の場において、田芋畑の様子から、田芋を数えるという問題を提示し、生活と学習を結びつけることにより、興味・関心をもって活動することができるであろう。	田芋はいくつあるかな? 田芋畑の苗をアレイ図に変えて、数を数えよう。
	5時	問題把握の場において、前時で考えたアレイ図のドットの数え方をもとにして筆算を考えさせることで、図と式を関連させて考えることができるであろう。	前時のアレイ図のドットの数え方を確認し、筆算を作る。 「 $13 \times 12$ のひっ算を作ろう。」
$(3 \text{ けた}) \times (2 \text{ けた})$ の 計算	7時	問題把握の場において、条件不足の問題を提示し問題の解決に必要な条件を探らせることにより、問題を把握させることができ、問いをもたせることができるであろう。	「1さつ121円のノートがあります。全部で何円になるでしょうか。」 後に、「 さつ買います。」を提示。

新学習指導要領解説に、「目的意識をもって主体的に取り組む」とは、「新たな性質や考え方を見いだそうとしたり、具体的な課題を解決しようとしたりすること」とある。学習問題を工夫することが新たな性質や考え方を見いだそうとしたり、目的意識をもって課題の解決に当たったりすることができたかという視点で考察する。

(1) 小単元「何十をかけるかけ算」における学習問題提示場面

小単元「何十をかけるかけ算」では学習問題に「 $4 \times 10$ 」を用いた。「 $4 \times 10$ 」の中がどんな数だったら計算できそう?」と問うことで、まずは既習事項を意識させた。ここでの既習事項とは、「 $4 \times 9$ 」の中が1位数の九九である。計算できそうな数を発表させ、それぞれ計算して検討する中で、類推的に考えることができるようにした。

第1時においては、「 $4 \times$ 」の問題で乗数が「10」では答えはどうなるのか考える際、児童から出された「 $4 \times 9 = 36$ 」の数を整理して九九表にすることで、 $4 \times 9 = 36$ で $4 \times 10$ は4をたした数だから、40という同数累加の考えを引き出すことができた(図4)。

また、交換法則と既習の(2位数) $\times$ (1位数)を用い、「 $4 \times 10 = 10 \times 4$ 」とし、答えを導き出す児童もいた(図5)。

第2時では、「 $4 \times 30$ 」と被乗数を「30」とした。第1時同様、既習の1位数を入れる問題から未習の2位数を入れる問題へと思考を移行させることができた。第1時の後半で、「 $4 \times 30$ 」の問題を考えたとき、30を10と3に分けて考える方法が出たので、それをもとに、「 $40 \times 3$ 」も $4 \times 10$ と $3 \times 10$ に分けて考える方法を導くことができた。

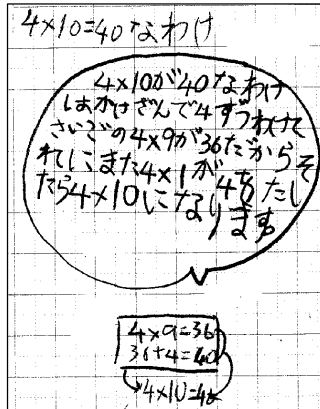


図4 同数累加の考え

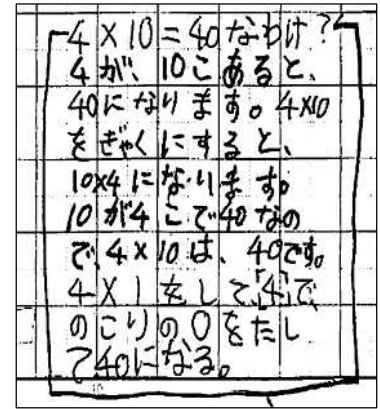


図5 交換法則の考え

(2) 小単元「(2けた) $\times$ (2けた)の計算」における学習問題提示場面

小単元「(2けた) $\times$ (2けた)の計算」では、4月に植え付けを行ったときの田芋畑の写真を使い、児童の生活に関連した問題を提示した。自分たちの植え付けた田芋の苗がたくさんある写真を見て、自然に「なつかしい」「たくさんあるね」などの会話が飛び交い、そこから、「いくつあるんだろうね」と、苗の数を数えることになった。生活と関連付けさせることで、問題に興味をもたせ、(2位数) $\times$ (2位数)の計算を行う必要性をもたせることができた。その写真をアレイ図にし、ドットの数を数えることにした。アレイ図を用いることで、分けて計算するという考えを児童から引き出し、さらには多様な考えを引き出すことができた(写真1)。

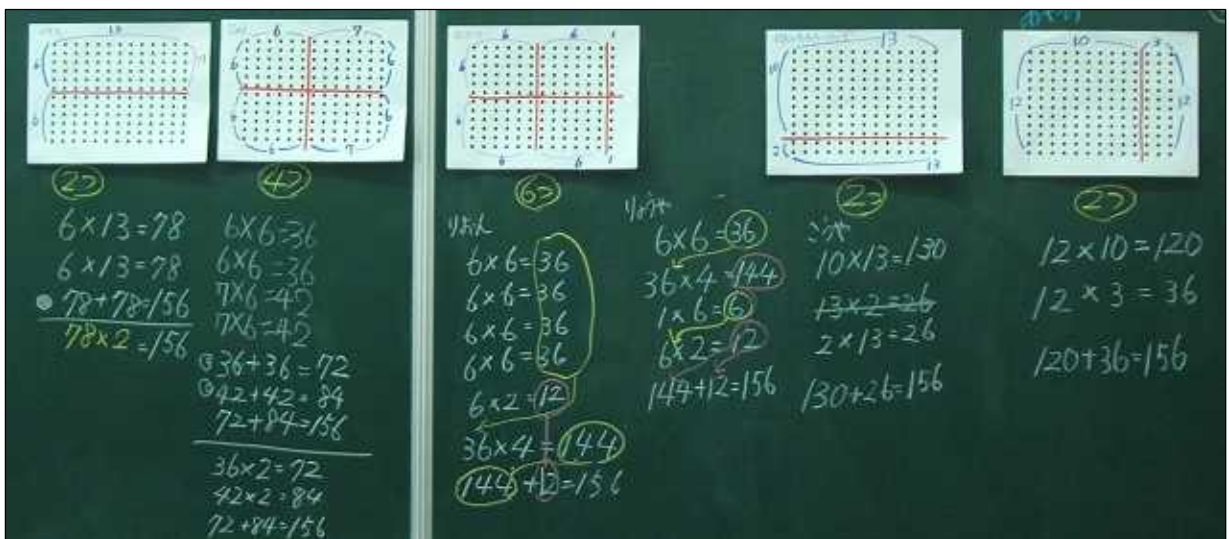


写真1 12 $\times$ 13の計算方法として導き出された考え

(3) 小単元「(3けた) $\times$ (2けた)の計算」における学習問題提示場面

小単元「(3けた) $\times$ (2けた)の計算」では、条件不足の問題を提示した。「1冊121円のノートがあります。全部で何円になるのでしょうか。」と乗数を表す文をあえて提示しないことにより、児童を問題にかかわらせた。黒板の問題を写させ読ませることで、「え!?!」「え!?!」とあちこちで聞



こえ、この問題文が何か変だということに児童が気付き始めた。そこで、気付いていない児童を気付いた児童の所へ説明を聞いてこさせ、問題の足りないところを全員で考えた。その後、児童の言葉をもとに「冊あります。」と乗数にあたる文を提示し、既習事項から(3位数)×(2位数)の計算に入ることにより、どの児童も立式することができた。

これらのことから、学習問題を工夫することにより、新たな性質や考え方を見いだそうとしたり、目的意識をもって課題の解決に当たったりすることができたと捉えることができる。

## 2 具体仮説 の検証

### < 具体仮説 >

学び合いの場において、計算の意味や計算の仕方を考え説明する算数的活動における、互いの考えを交流する活動を工夫することにより、数学的な思考力・表現力を育てることができるであろう。

本单元における問題解決型の授業の時間において、一単位時間における算数的活動と育てたい数学的な考え方を設定し、表9のように指導計画を立てた。

表9 本单元における算数的活動と育てたい数学的な考え方

時	算数的活動	授業における育てたい数学的な考え方
1時	4×30が4×3の10倍になっていることを、九九や同数累加の考えをもとに、図や式、言葉などで考え説明する活動	30を10のまとまりが3こ分など、何十をいくつかのまとまりでとらえる(単位) 式を見て、どのように考えたのかを読む(式) 既習から言葉、図、式などを用いて問題を解決する(類推的) 4×30=120が成立するわけを、既習事項をもとに説明できる(演繹的)
2時	×30の積を求める方法を、(2位数)×(1位数)や(1位数)×(何十)の考えなどをもとに、図や式、言葉などで考え説明する活動	30を3のまとまりが10こ分など、何十をいくつかのまとまりでとらえる(単位) 数をかけ算の式に表す(式) 式を見て、どのように考えたのかを読む(式) 既習から図や言葉、式などを用いて問題を解決する(類推的)
3・4時	(2位数)×(2位数)の積を、図や式、言葉などを関連付け、解決の方法を確かめたり吟味したりする活動	2けた同士のかけ算は、数を分けてできるか考える(操作) 個々の場面で見つけた分け方が、他の数字のときにも使えるか考える(一般化) (2位数)×(2位数)の計算の仕方を式に表す(式) 式を見て、どのように考えたのかを読む(式) 既習から図や言葉、式などを用いて問題を解決する(類推的)
5時	見通しをもち、帰納的に筆算の形を発見する活動	筆算を形式化する(帰納的、アルゴリズム) 数をかけ算の式に表す(式) 既習から図や言葉、式などを用いて問題を解決する(類推的) 根拠をもってよりよい筆算形式を判断し、説明する(演繹的)
7時	(3位数)×(2位数)の計算を言葉や式を用いて考え説明する活動	(3位数)×(2位数)の計算も、(2位数)×(2位数)の筆算の仕方と同じようにできるのではないかと考える(類推的) (3位数)×(2位数)の計算は、分配法則や(2位数)×(2位数)の計算をもとにして計算できるのではないかと考える(類推的) 乗数13を10+3で表したり被乗数121を100+20+1で表したりする(表現) (3位数)×(2位数)の計算の仕方を式に表す(式) 式を見て、どのように考えたのかを読む(式)

### (1) 授業における学び合う活動の様子より

学び合いを充実させるための活動として、表10にある活動を授業に取り入れた。ここでは、「友達から直接説明を聞く活動」と「考えた本人には説明させず、本人以外の児童に説明させる活動」に絞って検証する。

表10 学び合いを充実させるための活動

- 1 問題にかかわらせる
- 2 自力解決の時間は長くとらない
- 3 隣同士(前後の児童)で考えを互いに紹介させる
- 4 解決できた児童の全員にかかわる
- 5 友達から直接説明を聞く
- 6 互いのノートを見せ合う
- 7 考えた本人には説明させず、本人以外の児童に説明させる

### 友達から直接説明を聞く活動

主に見通しや自力解決場面のおと、友達から直接説明を聞く活動を取り入れた(写真2)。全体の場では理解できないことを近くの友達から聞くと理解しやすいようで、「あは～、なるほど」「わかった」などと理解を示すつぶやきが聞こえてきた。また、授業後の感想にも友達の説明は「分かりやすい」「納得した」などの記述がみられた(表11)。



写真2 友達に説明している様子

表11 説明し合う活動の様子が記述された児童のノート(抜粋)

MさんやKさんの話を聞いてなっとくしました。  
 $121 \times 15$  や  $121 \times 10$  はむずかしかったけど、となりの人に聞いてわかりました。  
 前の(席)のCさんに教えてもらったので分かった。  
 RさんとLさんがくわしく教えてくれたのでよくわかりました。

### 考えた本人には説明させず、本人以外の児童に説明させる活動

比較検討の場面では、一つずつ考えを提示して考えを交流させた。ここでは考えた本人ではなく、別の児童にその考えを説明させ、いろいろな考えに出合えるようにした。

第1時では、 $4 \times 30$  の計算を考える際、児童Rが  $4 \times 30 = 4 \times 10 \times 3$  として図に表した(図6)。これは、 $30 = 10 \times 3$  とした単位の考えを用いた式である。この図を見せて、「Rさんはこの図からどんな式を作ったのかな？」

と問いかけ、「図から式を読み取る活動」を取り入れた。すると、ほとんどの児童が「 $40 \times 3$ 」と答えた。これはRさんが考えた式と異なっており、そのことに対して「え!？」と驚きの声が出た。その後この図から別の式を考え出す活動に広がっていった。この時間においての「図から式を

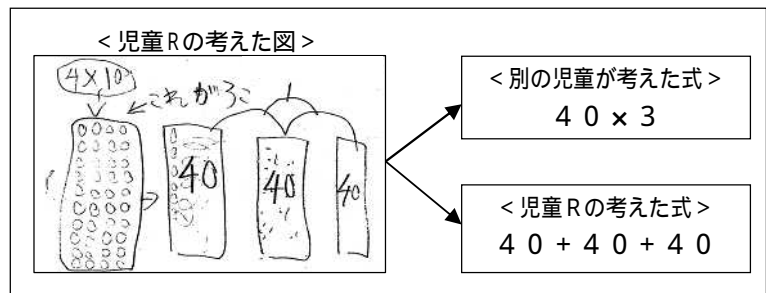


図6 図から式を読み取る際に児童から出た考え

読み取る活動」は、読み取る側の児童としては「単位の考え」と「同数累加の考え」を、児童Rとしては「単位の考え」と「倍の考え」を学び合いの中で捉えたということがいえる。

同じ問題で、児童Yは、図7のように  $4 \times 30$  の考え方として、30を4たして答えを導き出した。この式を見て、「Yさんはどのようにして考えたと思う？」と問いかけると、「30が4つあると考えた」と別の児童が解釈し、その解釈をもとに「 $4 \times 30 = 30 \times 4$ 」と交換法則に結びついた(式の考え)。既習の(2位数)  $\times$  (1位数)で計算につながり(類推的な考え方)、計算の仕方を言葉で説明することができた(演繹的な考え方)。

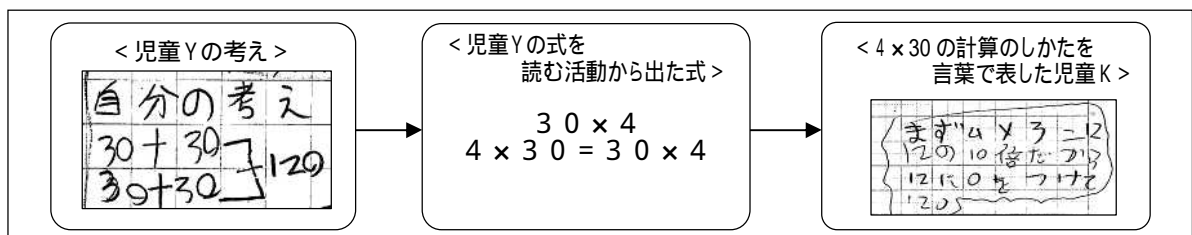


図7 式を読み取る活動によって広がった数学的な考え方

このように、図や式を考えた本人には説明させず、本人以外の児童に説明させる活動を取り入れることで、多様な考えに出合うことができた(表12)。友達の図や式を解釈する活動により、多様な考えを学ぶことで、数学的な思考力・表現力の育成につながったものと捉えることができる。

表 12 多様な考え方に会った様子が記述された児童のノート(抜粋)

Mさんは4が10こで40という方法でやっていました。私は $4 \times 10$ の4と10の1をかけ算にして $4 \times 1 = 4$ 、のこった0を合わせて40と書きました。ほかにもみんなくわしく書いていてすごかったです。

Kさんの考えとNさんの考えはどれも1ケタのかけ算にして計算していました。1ケタつながりがあったのでおもしろく分かりました。

KさんとNさんの考えを聞いて、かけ算だけで計算しているんじゃないかと、たし算でも計算ができるんだなあと思いました。

私の考えとはちがう式や文で書いていた人もいて、式で表すとき、たし算をかけ算の2つを使っていた人もいました。私はこんなたくさんの考え方があるとは思いませんでした。

(2) ノートの記述にみる児童の変容より

授業後に分かったことをノートにまとめる活動を行った。単元始めは「～が分かりました。よかったです。」というような記述が多かったが、学習を進めていくうちに、記述の仕方に変容がみられるようになった(図8)。「楽しかった」「すごいなあと思った」などの単なる感想ではなく、考え方についてまとめることができるようになってきた。

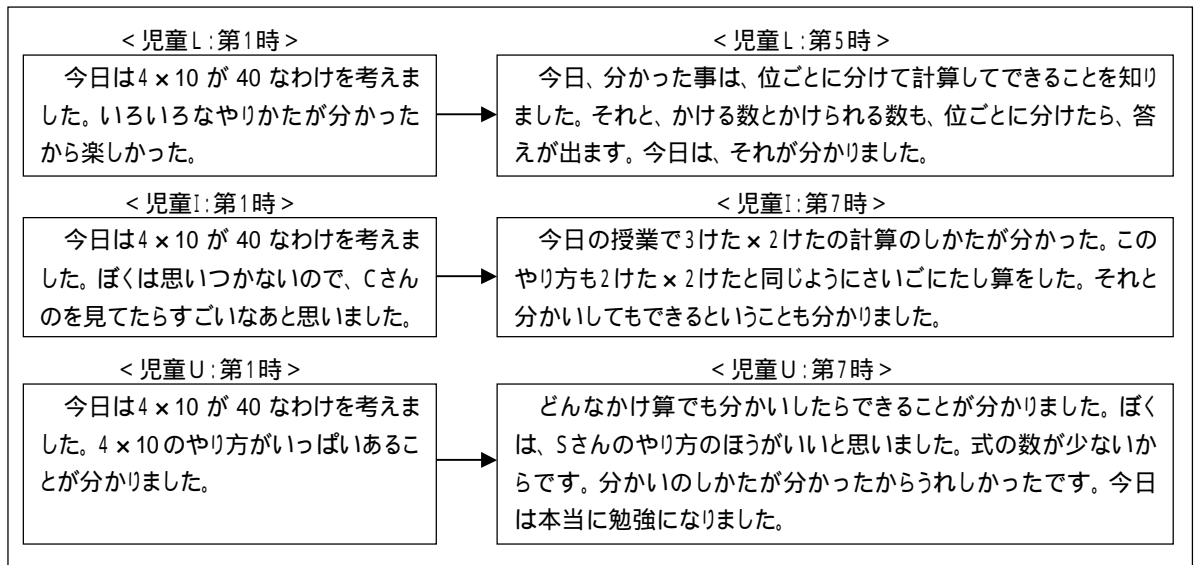


図8 個における記述の変容

図9は、ノートに考え方が記述されているか否かについて、単元の始め頃と単元終わり頃を比較したものである。単元の始め頃は考え方を記述している児童が8人、記述していない児童が25人だったのに対し、単元の終わり頃には考え方を記述している児童が24人、記述していない児童が9人となり、考え方を記述できる児童が16人増えた。これは、考え方が記述されたノートを紹介したり互いにノートを見せ合ったりしたことや、考え方を交流する授業を継続して実施したことによるものと考えられる。しかしながら、9人の児童には依然考え方の記述がみられないことから、数学的な思考力・表現力を育てる授業の充実がより一層求められる。

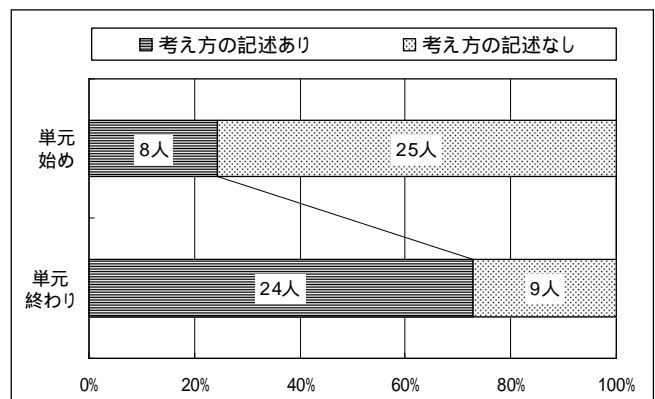


図9 全体における記述の変容

### (3) 事前・事後テストの結果より

数学的な思考力・表現力が育ったかどうかについてみるために、式を読み取る問題と、アレイ図のドットの数の求め方を言葉や式などを使って説明させる問題(図 10)を検証授業前後に行い比較した。

<事前テスト>

1 問題を読んで答えましょう。

あめが1ふくらに12こずつ入っています。ふくらは4ふくらあります。あめは、ぜんぶで何こあるでしょうか。

あきらは、この問題を下のように考えました。あきらはどのように考えたと思いますか。せつめいしましょう。

<あきらの考え>

$12 \times 4$

$9 \times 4 = 36$

$3 \times 4 = 12$

$36 + 12 = 48$

答え 48こ

2 の数の求め方を、言葉や図、式などを使ってせつめいしましょう。

<事後テスト>

1 問題を読んで答えましょう。

おり紙でつるを作ります。おり紙を1人に24まいずつ、16人にくばるには全部で何枚いるでしょうか。

かおりさんは、この問題を下のように考えました。かおりさんはどのように考えたと思いますか。せつめいしましょう。

<かおりの考え>

$24 \times 16$

$24 \times 6 = 144$

$24 \times 10 = 240$

$144 + 240 = 384$

答え 384枚

2 の数の求め方を、言葉や図、式などを使ってせつめいしましょう。

図 10 事前・事後テストの問題

図 11 は、式を読み取る問題についての事前と事後の結果を比較したものである。式を読み取る問題は、式の中の分配法則の考えが読み取れるかを見た問題である。分配法則が読み取れている内容の解答を出した児童は33名中8人から21人に増えている。これは、授業において、検討する考えを本人ではなく、別の児童に説明させることで式を読み取る活動を取り入れたためと考えられる。

図 12 は、アレイ図のドットの数をどのように求めるかで考え方をみた問題である。式や言葉を使って答えられた児童は24人から27人に増えている。その中でも、ドットを分けて部分積を求める考え方をした児童は7人から21人に増え、式と言葉の両方を使って説明できた児童は10人から17人に増えた。これは、授業において、互いの考え方を説明し合い、いろいろな考え方を交流する活動を取り入れたためだと考えられる。

この結果から、児童同士がかかわり合うことができるような学び合いの授業展開を工夫したことにより、友達の考えを読み取る力が高まり、多様な考えができるようになってきたと捉えることができる。また、考えをノートに書かせたり、別の児童に説明させたり、説明の続きを別の児童に説明させたりするなどを取り入れたことにより、式や言葉を使って自分の考えを説明することができるようになってきた。以上のことから、数学的な思考力・表現力が育ちつつあると考えられる。

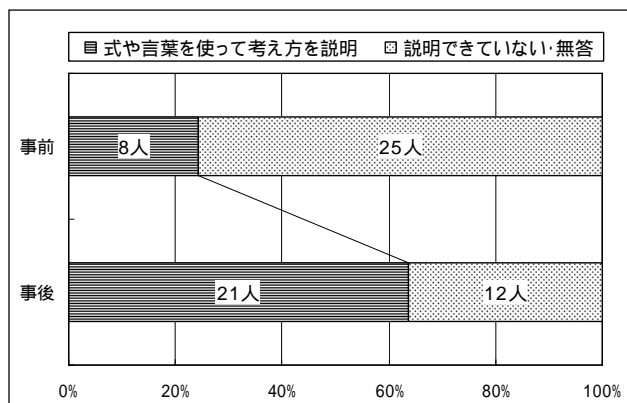


図 11 式を読み取る問題においての変容

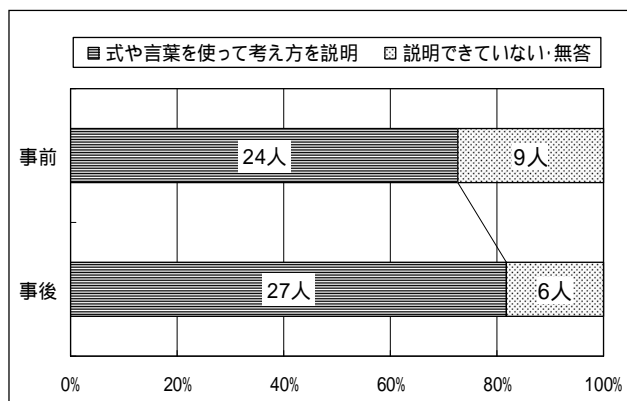


図 12 考え方をみる問題においての変容

## 研究の成果と今後の課題

### 1 研究の成果

- (1) 学習問題を工夫することにより、児童が問題の意味を把握し、積極的に課題に取り組むことができた。
- (2) 指導案に育てたい数学的な考え方を位置づけ、育てるための授業展開を考えることにより、児童の考えを予想したり、比較検討の場における児童の思考をつなげたりすることができるようになってきた。
- (3) 児童同士をかかわらせ、友達の考えを探る活動を行うことで、児童が多様な考えや表現を理解することができるようになり、数学的な思考力・表現力の育成につながった。
- (4) 友達の図や式の意味を考える活動を続けることで、児童が多様な考えに出会うことを楽しむようになり、また友達を認め合うことができるようになった。

### 2 今後の課題

- (1) 課題に興味関心をもたせ、学習生活の中で活用できるように、生活に関連させた学習問題や提示の仕方を工夫する。
- (2) 学び合う授業における個の把握及び対応の仕方を工夫する。
- (3) かかわり合う場面での全員にかかわりをもたせる手だてを工夫する。
- (4) 数学的な思考力・表現力を育成するための単元指導計画やノート指導等を工夫する。

### 3 おわりに

本研究において、数学的な思考力・表現力の育成についての理論研究および検証授業を進めてきました。学んだ理論を基にして検証授業を実施する中で、かかわり合うことで児童の思考が広がる様子や、友達の考えに納得したり驚いたりして学び合うことを楽しむ児童の姿をみることができました。一方、考えていた通りの授業ができず、児童からうまく考えを引き出せないこともありました。本研究を通して、研究の重要性と理論に基づいた実践を積み重ねる必要性を強く感じました。この半年間の経験を明日からの実践に生かし、今後も授業力を高めるべく研鑽を積んでまいりたいと存じます。

本研究の機会を与えてくださいました宜野湾市教育委員会諸先生方、宮城盛雄宜野湾市教育研究所所長、新垣幸枝大山小学校校長、検証授業にあたり多くの指導助言をくださいました兼島栄中頭教育事務所指導主事補に心より感謝申し上げます。

最後に、本研究を進めるにあたり、とりわけ田場勝宜野湾市教育研究所研修係長には、指導助言や研究に関わることはもとより、教師としてのあり方や子どもたちとのかかわり方、さらには学級経営に関することなど多くのことを教えていただきました。厚く御礼を申し上げます。

#### <主な参考文献>

文部科学省	『小学校学習指導要領解説算数編』		平成20年
片桐重男著	『数学的な考え方の具体化と指導』	明治図書	2007年
小島宏著	『学力を高める算数科の授業づくり』	教育出版	2009年
向山宣義・廣田敬一著	『算数的活動で子どもの思考力・表現力を育てる』	明治図書	2009年
山本良和著	『新学力！習得・活用・探究を支える算数の授業づくり』	明治図書	2009年