

## 〈小学校算数〉

# 学力差に対応した「深い学び」をつくる指導の工夫

～ 児童のミスコンセプションを視点にもった授業づくりを通して ～

うるま市立田場小学校 教諭 山根 大作

### I テーマ設定の理由

絶え間ない技術革新や社会問題等により急速に変化する昨今の現代社会。グローバル化や少子高齢化はもとより、AI（人工知能）が飛躍的な進化を遂げている。これからの時代を生きる子供たちは、複雑で予測困難な社会情勢においても、他者と協働して課題を解決していくことや様々な情報を見極め再構成できるようにすることが求められている。

PISA2015、TIMSS2015、更に全国学力・学習状況調査の成果や課題を踏まえ、新学習指導要領が改訂された。アクティブラーニングの視点をもった「主体的・対話的で深い学び」が打ち出され、各教科・領域等において「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」の資質・能力の向上を目指すこととなった。今日までも「主体的」「対話的」な視点をもった授業は実践されており、その指導方法についても検討を重ねてきた。一方で「深い学び」については記憶に新しく、その捉えはどうか。新学習指導要領解説算数編では「深い学びの鍵として数学的な見方・考え方を働かせることが重要である。数学的な見方・考え方を働かせることは算数科の本質に迫り、それらをもとにあらゆる事象に対し統合的・発展的に働いていくこととなる。結果として、多様な見方・考え方をもとに児童の思考や態度が変容していくことこそが深い学びである。（簡略）」と記されている。その他、政策文書や研究報告等を加味し、深い学びについて解釈すると、「知識・技能を統合、活用させ、問題を深く追究し納得する経験などを通して、新たな概念を創ること」と捉えている。この実現には、教師が教材を深く理解する力を備え、説明のみに終始することなく児童一人ひとりの問いや考えを引き出す指導が求められていることが伺える。

本研究の調査対象である現5学年児童において、各調査に基づいた学力の推移を過去3年間分析すると、学年が上がるにつれて正答率も全国平均または沖縄県平均に届かず、差が大きくなっている現状がみられた。標準学力調査(R1.東京書籍)における当学年の評定別人数比では、中位層が11%と最も少なく、上位層が31%、下位層が58%となっている。当然、児童の思考の発達段階や家庭環境の影響、また、教師の指導力の差も考えられるが、改善策を見出すことは喫緊の課題である。

これまでの授業実践を振り返ると、「正答率を上げる＝内容の理解」と捉えていた部分も否めない。授業の重点に置いていたのが「内容をいかにとらえさせるか（意味理解）」であったが、学力下位層が多いという児童の実態から解き方指導へと進み、形式的になりがちであった。また、児童に学力差があることを把握はしているものの、一斉指導がゆえに学力下位層の児童に寄り添った授業展開には至らなかった。授業は主に正答者の考えを中心に展開され、それをもとに解法を導くことで教師の立場としても一定の指導の成果として安心感があったのかもしれない。これらを鑑みた場合、分からなくて困っている児童が存在することを意識しない限り、学力差は新たに広がるのではないかと感じる。

そこで本研究では、学力の状況が異なる学級集団において、個に応じた指導を考慮しつつ児童一人ひとりの思考が働く状態を「学力差に対応した授業づくり」と定義づけ進めたい。授業において、教師の意図する場合には、誤答者の考えも取り上げ児童主体で正しい解法へ向かう過程を重視することで、児童の背後にある隠れた誤りを修正できると考える。更に深い学びへつなげる手立てとして「児童のミスコンセプション(誤った概念)」を予想した問題提示や展開方法を検討することで、より深い理解へ作用することが期待できる。先述の通り、児童一人ひとりの思考を働かせる手立てを講じ、あらゆる事象を検討するなかで創り出される知識や概念は算数科における深い学びへつなげると考え、本テーマを設定した。

## II 研究目標

児童のミスコンセプションの解明を視点にもち、問いの共有化や発問の工夫を通して、児童一人ひとりの思考を促し、正しい知識や概念を創り出す「深い学び」について追究を図る。

## III 研究仮説

### 1 基本仮説

問題解決の場面において、ミスコンセプションの視点をもち、児童の反応から誤答を検討する学習活動を取り入れることや深い学びをつくる発問の工夫を通して、児童一人ひとりの思考を促し、新たな概念を創ることができるであろう。

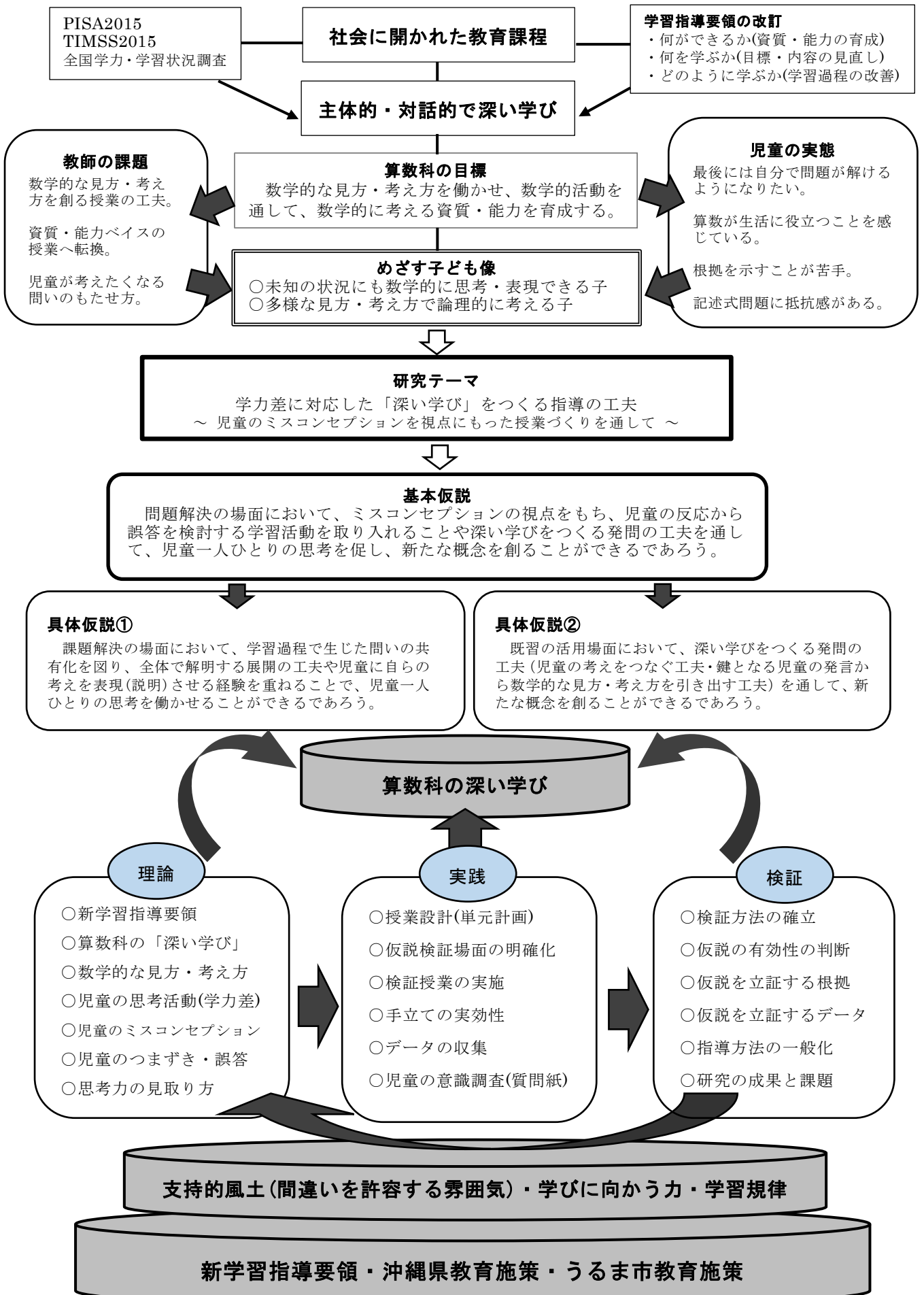
### 2 具体仮説

- (1) 課題解決の場面において、学習過程で生じた問いの共有化を図り、全体で解明する展開の工夫や児童に自らの考えを表現(説明)させる経験を重ねることで、児童一人ひとりの思考を働かせることができるであろう。
- (2) 既習の活用場面において、深い学びをつくる発問の工夫(児童の考えをつなぐ工夫・鍵となる児童の発言から数学的な見方・考え方を引き出す工夫)を通して、新たな概念を創ることができるであろう。

### 3 検証計画(思考力・判断力・表現力を見取る場面)

時数	学習内容	仮説	検証の観点
<b>第1回目 体積(5年)</b>			
第3時	○直方体と立方体の求積公式を導く。	説明活動(類別・定義づけ・推理) 考えをつなぐ発問 発言の取り上げ	検証の観点 ②概念理解につながる発言・ノート記述 ③振り返り
第7時	○立体の製作を通して、体積の見方・考え方や公式の理解を深める。	説明活動(比較・類別) 見方・考え方を引き出す発問 発言の取り上げ	検証の観点 ②概念理解につながる発言・ノート記述 ③振り返り
第8時	○直方体を組み合わせた形の体積の求め方を考える。	説明活動(推理・順序) 考えをつなぐ発問 発言の取り上げ	検証の観点 ②概念理解につながる発言・ノート記述 ③振り返り
第13時 (検証授業)	○AとBの箱に小物が多く入るのはどれかを考える。	学習過程で生じた問いの共有化を図り、全体で解明する活動。 説明活動(比較・理由づけ) 考えをつなぐ発問 発言の取り上げ	検証の観点 ②概念理解につながる発言・ノート記述 ③振り返り
思考力テスト	記述による思考力テスト・意識調査を実施		検証の観点 ①思考力テスト ④事後アンケート
<b>第2回目 割合とグラフ(5年)</b>			
第1時	○じゃんけんに勝った成績を比較する方法を考える。	説明活動(比較・類別・推理) 見方・考え方を引き出す発問 発言の取り上げ	検証の観点 ②概念理解につながる発言・ノート記述 ③振り返り
第8時 (検証授業)	○「20%引きのさらに20%引き」をした比較量を考える。	学習過程で生じた問いの共有化を図り、全体で解明する活動。 説明活動(比較・理由付け・推理) 考えをつなぐ発問 発言の取り上げ	検証の観点 ②概念理解につながる発言・ノート記述 ③振り返り
第10時	○20%増量後に480となる場面の基準量を考える。	説明活動(順序・理由付け・推理) 見方・考え方を引き出す発問 発言の取り上げ	検証の観点 ②概念理解につながる発言・ノート記述 ③振り返り
第13時	○条件を読み取り、料金が得な場面を考える。	学習過程で生じた問いの共有化を図り、全体で解明する活動。 説明活動(比較・類別・推理)	検証の観点 ②概念理解につながる発言・ノート記述 ③振り返り
思考力テスト	記述による思考力テスト・意識調査を実施		検証の観点 ①思考力テスト ④事後アンケート

#### IV 全体構想図



## V 理論研究

### 1. 本研究テーマの解釈

#### (1) 「学力」及び「学力差」

本研究において、学力とは学習指導要領で示す3つの資質・能力である「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」であり、学力差とは児童の思考が働いているかの差(有無)と捉えて進める。(下記参照)つまり、児童にとって能動的な学習になっているかが鍵であり、それが学力調査等のいわゆる数値で見る差につながっていると考える。

#### (2) なぜ、「思考力」なのか

まず、思考力を次のような要素に分類して考える。

- ①先天的要素(生まれもった能力、思考の発達段階など)
- ②後天的要素(生活経験からくる知識・技能、育った環境、性格など)
- ③学校教育(授業における既習事項の定着度)

①と②に関しては、教師による根本的な解決は難しい。したがって、本研究では、③で示す「授業における既習事項の定着度」が基本的に思考を働かせるうえでの差となると考える。

以下、児童の実態について述べる。

前述したように学力調査の結果で見られる二極化(上位層31%、下位層58%)の原因を探った。複数のクラスを対象に授業観察を行ったところ、次のような結論に辿り着いた。

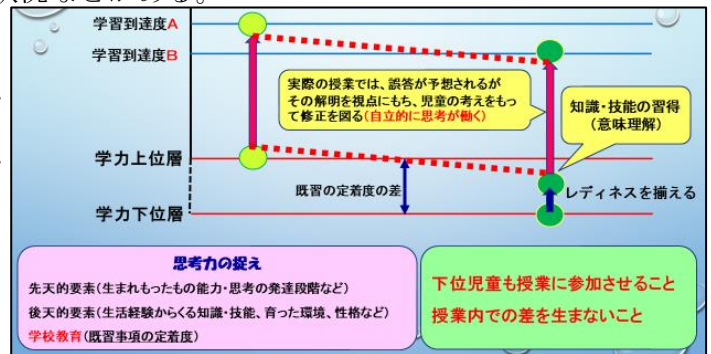
#### 授業において、児童は思考を働かせること自体に差(有無)があること

理由は多様であるが、考えられる主な原因を2つ示す。

第1に、学力下位層にあっては既習の内容(知識・技能)を習得しておらず、思考する術がないことである。その場合、理解できていないため、解き方のみを丸暗記することになる。暗記違いや内容が複雑化すると暗記そのものもできなくなり授業に参加できない児童が見られる。言うまでもなく、暗記そのものに頼る児童であってはならない。結果、思考活動そのものが授業で行われていないこととなる。

第2に既習の知識・技能を活かしながら新しい概念を創り出すなどの思考が活発に働くであろう活用場面について、計画的な指導に取り組めていない現状が考えられる。基礎的・基本的な知識・技能の習得のみに終始した授業であることが課題である。また、活用場面を設定しても、既習事項とつながりが不明確で切り離されており、児童は学習のつながりを意識できず、これまでに培った経験を生かすことができていない状況などがある。

これらのことから、思考力の育成に着目したわけである。とりわけ「思考力・判断力・表現力」は一体的に扱うことが多いが、本研究においては思考(判断含む)させることを皮切りに、数学的に表現できると考え、「児童一人ひとりが思考を働かせた授業づくり」を重視したい。その授業を重ねることで、個人内での思考力が高まり、更には学力調査などの数値で見る差(二極化)の解消にもつながることが期待できるのではないかと考える。



【学力差に対応するイメージ図を独自に作成】

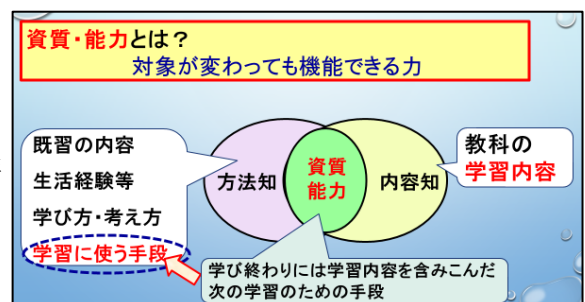
### 2. これからの時代に求められる算数教育

#### (1) 新学習指導要領

今回の改訂において、各教科・領域において「知識・技能」「思考力・判断力・表現力等」「学びに向かう力・人間性等」の目指す資質・能力が明確化され、アクティブラーニングの視点に立った「主体的・対話的で深い学び」の実現が求められている。

#### ①資質・能力とは 【国立教育政策研究所研究報告を参考】

資質・能力とは、対象が変わっても機能することのできる力である。例えば、初めて学習するものに対して、子供はこれまでの既習内容や生活経験等を活かして考えるスキルはある程度備わっている。その自分の持ち合わせているものを引き出し、使える程度にあるものが資質・能力である。



【国立教育政策研究所研究報告を参考に独自に作成】

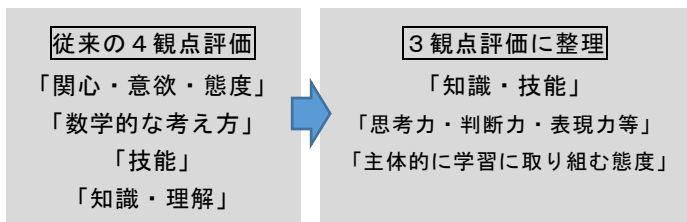
さらに、『資質・能力は学習内容についての「学び方」や「考え方」に関するものであるため、「方法知」に近いものである。学び始めには「学習に使う手段」であり、学び終わりでは「学習内容(内容知)も含み込んだ次の学習のための手段」と捉えられる。』と述べられている。したがって、資質・能力は方法知と内容知の融合によるものと考えられる。

## ②算数科改訂のポイント

(7) 主な変更点(学習指導要領)【「学習指導要領改訂のポイント 小学校算数」を参考】

### 目指す資質・能力を明確にするため、目標及び内容を資質・能力の3つの柱で整理

右図の第5学年の目標を例にすると、  
 (1)が「知識・技能」に関する記述  
 (2)が「思考力・判断力・表現力等」に関する記述  
 (3)が「学びに向かう力・人間性等」に関する記述と整理されている。それに伴い、評価の観点も以下のように示された。



**(第5学年)**

**1 目標**

(1) 整数の性質、分数の意味、小数と分数の計算の意味、面積の公式、図形の意味と性質、図形の体積、速さ、割合、帯グラフなどについて理解するとともに、小数や分数の計算をしたり、図形の性質を調べたり、図形の面積や体積を求めたり、表やグラフに表したりすることなどについての技能を身に付けるようにする。

(2) 数とその表現や計算の意味に着目し、目的に合った表現方法を用いて数の性質や計算の仕方などを考察する力、図形を構成する要素や図形間の関係などに着目し、図形の性質や図形の計量について考察する力、伴って変わる二つの数量やそれらの関係に着目し、変化や対応の特徴を見いだして、二つの数量の関係を表や式を用いて考察する力、目的に応じてデータを収集し、データの特徴や傾向に着目して表やグラフに的確に表現し、それらを用いて問題解決したり、解決の過程や結果を多面的に捉え考察したりする力などを養う。

(3) 数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考える態度、数学のよさに気付き学習したことを生活や学習に活用しようとする態度を養う。

【第5学年の目標】

### 実社会との関わりを意識した数学的活動の充実

従来の算数的活動を数学的活動と名称を変更している。数学的活動は「日常の事象及び数学の事象を対象とした問題解決の活動」と、「数学的な表現を生かしながら互いに伝え合う活動を中核とした活動」で構成されるが、これらは小学校から高等学校まで共通であることから名称を統一している。また、3つの活動類型「日常の事象から見いだした問題を解決する活動」「算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動」「数学的に表現し伝え合う活動」が示され、下学年においては算数独自の類型「数量や図形を見いだし、進んで関わる活動」を加えて4つの活動となっている。

### 領域の構成見直し

第1学年～第3学年は「A 数と計算」「B 図形」「C 測定」「D データの活用」とし、第4学年～第6学年は「A 数と計算」「B 図形」「C 変化と関係」「D データの活用」と構成が見直されている。

### 「統計」の内容の充実

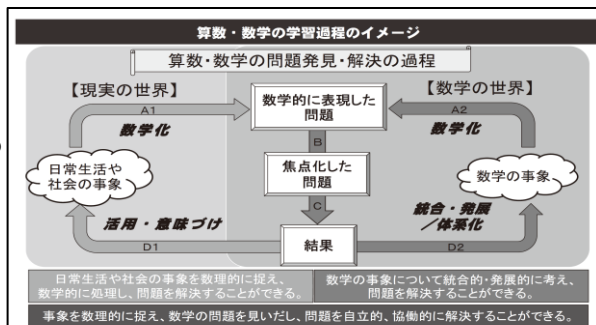
中学校第1学年で扱う代表値(平均値・最頻値・中央値)を第6学年に移行している。

### 「割合」に関する内容の充実

全国学力・学習状況調査などで継続的に課題として挙げられている。今回の改定において第4学年に「簡単な場合の割合」を新たに追加し、その改善を図っている。

## (4)算数の学習過程

中央教育審議会答申で示された「日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する。」という問題解決の過程と「数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程をふり返って概念を形成したり体系化したりする。」という問題解決の過程の二つの過程が関わり合って展開すると示されている。



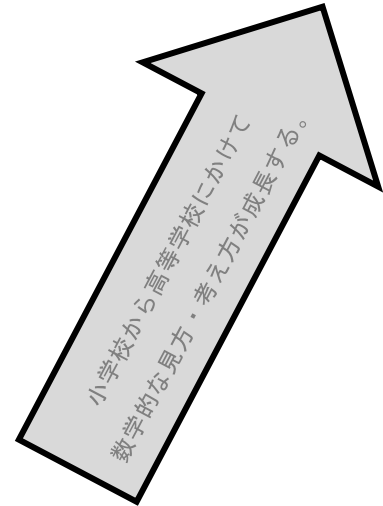
【2017. 学習指導要領解説算数編】

(ウ)算数科の目標について

算数科の目標は、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力の育成を目指す」ことである。

「数学的な見方・考え方」とは、事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道立てて考え、統合的・発展的に考えることである。

事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え	数に着目する 数で表現する 量に着目する 図形に着目する
根拠を基に筋道立てて考え	帰納的に考える 順序よく考える 根拠を明らかにする
統合的に考える	関連づける 既習事項と結びつける
発展的に考える	適用範囲を広げる 条件を変える 新たな視点から捉え直す



「数学的活動」とは、事象を数理的に捉えて、算数の問題を見だし、問題を自立的、協動的に解決する過程を遂行することである。「日常の事象」及び「数学の事象」を対象とした問題解決の活動と、数学的な表現を生かしながら互いに伝え合う活動の中核とした活動で構成される。目標にも示されている通り、数学的活動は、数学を学ぶための方法であるとともに、数学的活動をすること自体を学ぶという意味でもある。目標及び内容の双方を兼ねている。

「数学的に考える資質・能力」とは、「数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解するとともに、日常の事象を数理的に処理する技能を身に付けること」、「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養うこと」、「数学的活動の楽しさや数学のよさに気付き、学習を振り返ってよりよく問題解決しようとする態度、算数で学んだことを生活や学習に活用しようとする態度を養うこと」である。これらは「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力、人間性等」の3つの柱に基づいて整理され、算数科で目指す資質・能力としている。

(I)算数科の「主体的・対話的で深い学び」

- 「主体的な学び」・・・児童自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりすること。
- 「対話的な学び」・・・数学的な表現を柔軟に用いて表現し、それをを用いて筋道を立てて説明し合うことで新しい考えを理解したり、それぞれの考えのよさや事柄の本質について話し合うことでよりよい考えに高めたり、事柄の本質を明らかにしたりするなど、自らの考えや集団の考えを広げ深めること。
- 「深い学び」・・・日常の事象や数学の事象について、「数学的な見方・考え方」を働かせ、数学的活動を通して、問題を解決するよりよい方法を見いだしたり、意味の理解を深めたり、概念を形成したりするなど、新たな知識・技能を見いだしたり、既習の知識と統合したりして思考や態度が変容すること。

主体的・対話的で深い学びの本質は、その視点に立った「授業をデザインすること」

(2)新学習指導要領と本研究との関わり

「何ができるようになるか」「何を学ぶか」「どのように学ぶか」の視点はすべて「子ども」である。新学習指導要領を読み解くうえで子どもの立場を考えていること(子ども視点)が重要であり、これまでと異なる点となる。その視点から、つまりいては児童に対して教師はどのような対応ができるだろうか。これまで、誤答を示すなどのつまりく児童に対して、「問題文をよく読

んでごらん」「ここをヒントに考えなさい」「大事な部分に線を引いてごらん」などの指導をしてきた。これらの指導を否定するわけでは決してない。別の角度から子どもの視点に立った指導として考えた場合、例えば誤答に対して、「この子はなぜ、そのように考えたのか。」ということが大切だと感じる。本研究では、このような考えのもと、「子どもの誤った概念や思い込み(ミスコンセプション)」を修正するなかで、正しい理解につなげていきたい。

**ミスコンセプション** 子どもの思い込みや経験的にもつ間違ったイメージのこと。その誤答を分析・検討することによって概念の深い理解につながる指導法。

筑波大学附属小学校の盛山氏の提唱する「児童のミスコンセプション」を視点においた授業づくりを参考としている。難易度の高い複雑な事象のみを扱うのではなく、日常の授業でのつまづきなど実態に応じて幅広く取り上げていく。

### 3. 算数科の「深い学び」

#### (1) 政策・研究報告より

中央教育審議会(平成28年12月)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」より「深い学び」の視点として、

「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合し、思考、態度が変容する深い学び(簡略)」

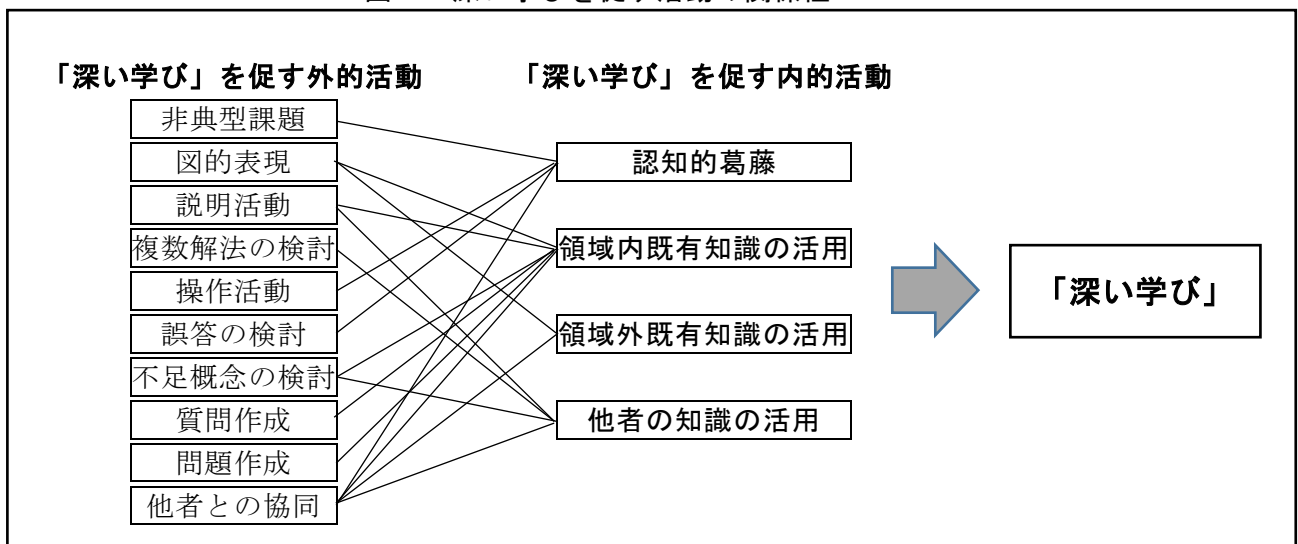
と述べられている。また、国立教育政策研究所から「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究報告書1～使って育てて21世紀を生き抜くための資質・能力～」から以下のようにまとめられている。

**「深く考える(思考力)」**  
『知識を活用できる深い理解を可能にし、主体的な学びができるようになるためには、理由や根拠まで問題を深く追究して納得する経験や、その思考プロセスを内省的に振り返り、学び方を学ぶといった経験を繰り返すことが求められる。思考力は、知識のレベルで言えば、「知っている」から「分かる」レベルに質を上げるところに主眼があり、さらに「使える」レベルにつなげていくところまでを視野に入れている。』

要点となる下線部から「深い学び」を読み解くと、「知識・技能を統合、活用させ、問題を深く追究し納得する経験などを通して、新たな概念を創ること」と考える。

また、図1においては深い学びを促す外的活動及び内的活動を示している。本研究における検証授業の設計及び単元全体を進めるうえで、特に「非典型課題」「図的表現」「説明活動」「複数解法の検討」「操作活動」「誤答の検討」「不足概念の検討」「他者との協同」は本研究の実践でも取り入れている。その中でも、「他者との協同」は深い学びを促す内的活動のすべての項目に該当する。つまり、他者と協同することは児童にとって概念理解につながる様々なヒントを得る。ペア活動、グループ活動、全体活動と、目的をもって効果的に他者と関わる学習形態が重要であることが読み取れる。自立的に考える時間の確保とともに、児童がより深く学ぶための指導方法を実態に応じて考えていく必要があると考える。

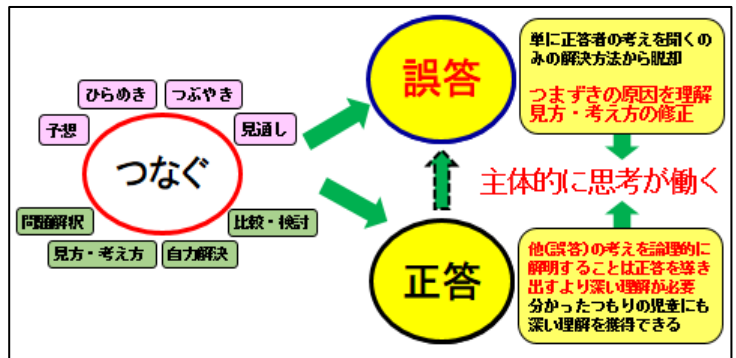
図1 深い学びを促す活動の関係性



【2019. 盛島 「算数科学習における深い学び」より引用】

(2) 深い学びを実現する授業の条件 【2018. 盛山「数学的活動を通じた深い学びのつくり方」より引用】

- ①子どもの問いを課題として授業を展開する。
- ②子どもの誤答などを活かして授業を展開する。
- ③できる子どもだけの意見で授業を進めないで、全員参加の授業を行う。
- ④知識・技能だけでなく、数学的な見方・考え方という高次の目標に焦点をあてた授業を行う。
- ⑤数学的に表現したり、数学的な表現を読み合ったりし、見方・考え方を共有する。



【誤答を扱うイメージ図を独自に作成】

(3) 深い学びをつくる問題提示

- ①数値や場面を隠す ②場面を動かす ③比較の場面にする ④考察の対象をつくる
- ⑤オープンエンドにする ⑥不思議な現象を見せる ⑦間違いを提示する

(4) 深い学びをつくる発問の工夫

- ①意味を問う ②理由・根拠を問う ③続きを問う ④ヒントを問う
- ⑤ほかの表現を問う ⑥否定的に捉える ⑦肯定的に捉える

深い学びは教師が与えるものではないということであり、大切なことは「子どもたちが考えたくなる環境をつくること」と盛山氏は述べている。さらに、「オープンマインドが必要で、心を開いて素直な心で算数と接すること、分からないことを素直に言えること、友達に聞けること、自分の思ったことや考えたことを自由に表現できることが大切で、子どもたち自身が自ら獲得しようとしなければ身につくものではない。まわりと比較することではなく、その子どもがどれだけ伸びたかを評価してあげることが大切である。」としている。

(5) 思考が働く深い学び

「思考力の要素」として6項目の「関係づける力」が提唱されている。【2006. 櫻本】

項目	内容
比較	いくつかの物事を、おなじところ、違うところ、似たところなどに目をつけて比べ、性質や特徴を明らかにする力
順序	物事の手順、時間・空間・因果・関心の強さや重要さなどを順序づける力
類別	目的に合う観点を決めて、いくつかの物事を他と区別したりまとめたりする力、また、類や層を明らかにする力
理由づけ	物事の結果を引き起こした原因・判断を下した主な理由・連鎖や循環を成す因果関係などを明らかにする力
定義づけ	物事を抽象化して表したり、簡略に表したりする力、また、そのような言葉の意味内容を明らかにする力
推理	知識や経験をもとにして、「知らない・分からない・これから」などの事物について、筋道立てて推し測る力

(6) 算数におけるわかり方

できる学力・・・手続き的知識。繰り返しによる自動化。

「やり方がわかる一手続きの習得（できる）」

わかる学力・・・概念的理解・思考。関連付ける力。

「わけがわかる一意味・内容の理解（わかる）」

この2つのわかり方は必ずしも一致しないと言われている。やり方がわかっても意味がわかったとは言えず、逆に意味を理解したからといって、手続きを身につけたとは限らない。

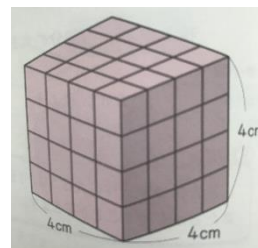


(7) 誤答を扱う実践例「体積(5年)」

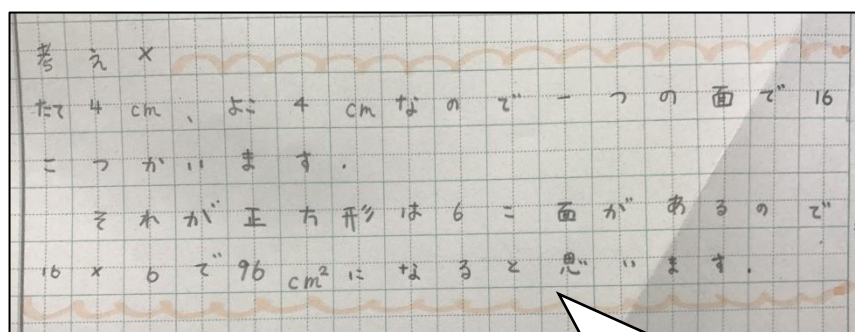
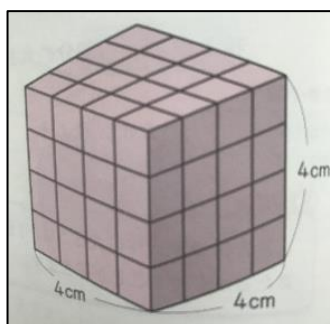
第2時 ねらい: 「 $\text{cm}^3$ 」の単位を理解する

1  $\text{cm}^3$  の積み木(立方体)をもとに、その何個分で表せるかを考えさせた。(下図)  
次時に直方体の公式(縦×横×高さ)に導くための素地となる場面である。  
以下、児童との対話である。

- 教師 : 1  $\text{cm}^3$  の積み木、何個分になった?  
 児童 : 64個、96個(この2つに分かれた)  
 教師 : 意見が分かれたね。(意見の違う2人に発表させる)  
 A児 : 下の段を数えて  $4 \times 4 = 16$  これが4段あるので  $16 \times 4 = 64$  個  
 B児 : 一つの面で見ると  $4 \times 4 = 16$  これが6面あるので  $16 \times 6 = 96$  個  
 教師 : みなさん、2人の考えを聞いてどうか?(しばらく再検討させる)  
 B児 : Aさんの考えが正しいのは分かる。(他、多数)  
 けれど、なぜ自分の考えでは求められないのかは分からない。  
 教師 : なぜだろうね。(気付いた児童が何かつぶやいている)  
 C児 : (図を指しながら)この考えだと最初は16だけど、次に数えるときからは重なりがでるよ。何度も重なりがでるので、これでは数えにくい。(実際には中の見えない部分も数えていないことになる)  
 B児 : なるほど! やっと分かった。(×6面では表せないことを知った)

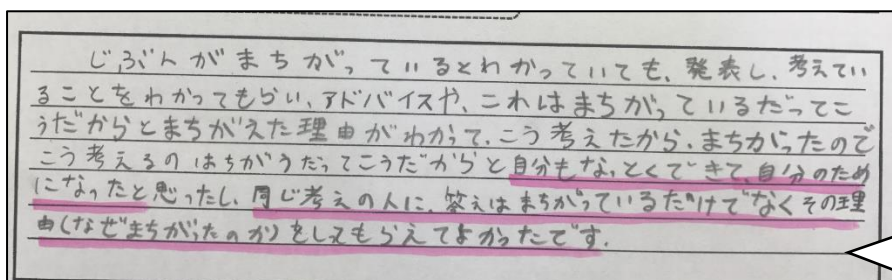


この場面で、96個という誤答が半数近くいた。見えない部分をイメージしながら1個ずつを数える児童がでるか予想していたが、意外な反応を示した。自分の考えをノートに書かせていたので、「一つの面で見ると  $4 \times 4 = 16$  これが6面あるので  $16 \times 6 = 96$  個」という考えた児童の存在に気付いていた。この誤答には、児童なりの素朴な考えや論理が存在する。それを修正することで確かな概念が形成されると考える。また、誤答を解明するのも「子ども」であるため、正答者、誤答者それぞれに相乗効果が期待できる。今回、B児にとっては残念ながら誤答であったが、「Bさんが発表したおかげで間違いに気付いた人がたくさんいます。Aさん、Bさんのおかげでみんなが学ぶことができましたね。」とあえて全体で価値付け称えることで、誤答を許容する雰囲気や学習意欲の向上を図った。



【B児の考え(誤答)】

誤答ではあるが考えた根拠は理解できる。



【B児の振り返り】

児童は自分の間違いの理由を他の友達から教えてもらい、納得できた様子が読み取れる。

#### 4. 「子どもの学力差に対応する算数授業づくり」のポイント

筑波大学附属小学校算数研究部(算数授業研究 125号)には、学力差に対応した取り組みの例が以下のように紹介されている。

<p><b>全員参加型の授業を目指すために、「5つのK」を意識する</b></p> <p>K a (か)・・・活躍させる          K i (き)・・・共感させる          K u (く)・・・比べさせる(授業前の自分と)          K e (け)・・・決定させる(意思決定)          K o (こ)・・・声を出させる</p>	<p><b>子どもたちの思考を整える</b></p> <p>人は日頃様々な方面に意識を向けるのが自然であるならば、児童の思考も「拡散的」である。『対話的な学び』は「拡散的思考」から「集中的思考」に変えていく重要な役割だと考える。</p>
<p><b>スタートラインを揃える</b></p> <p>1つは全員が答えられること、できることから始める。もう1つは、逆に誰も答えられないことから始める。</p>	<p><b>振り返りを促す</b></p> <p>子どもが導き出した結論(誤答も含む)について、「なぜ、そのように考えたのか」を互いの気持ちに寄り添いながらやさしい気持ちで議論・吟味していく学びが必要である。</p>
<p><b>「話すスキル」の指導から「解釈スキル」の指導へ</b></p> <p>話し合いに参加できない子への手立てでよくみられることが、「自力解決の間に間違いを指摘し、修正させる」「話型に従って話をさせる」などがある。そのような話すスキルの指導は、話し合いに参加できない子に効果的ではない。むしろ、教師の支援を待つ子になる。話せない本当の理由は、①内容を理解できていないこと、②目的を理解できていないこと、である。内容や意図を読み取る解釈スキルの育成が大切である。</p>	
<p><b>つまづくポイントを確認する</b></p> <p>誤答の思考過程を冒頭で整理し、確認していく。解釈・理解が苦手な子にとっては、冒頭でつまづくポイントを確認し、正答につながる見方や考え方にふれることが重要である。</p>	<p><b>問題意識を揃える</b></p> <p>授業者は子どもの問題意識を誘発するような問題提示の仕方を工夫する。子どもに「はっきりさせたい」と思わせる導入の仕方が必要である。</p>

上記の内容を参考にし、「割合」の単元において以下のように実践を行った。

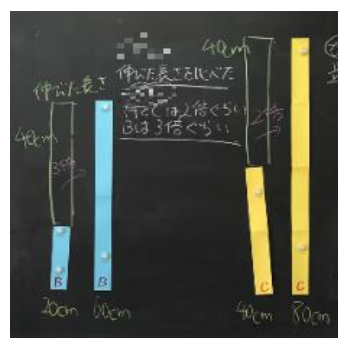
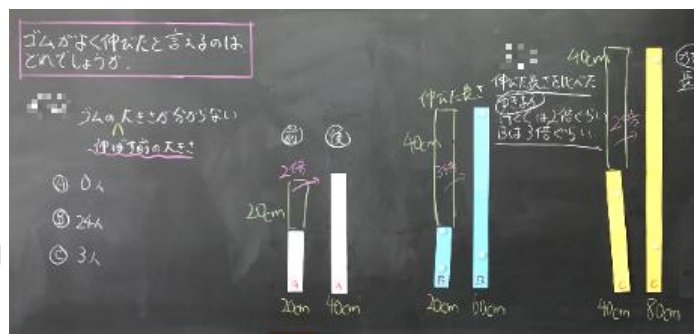
#### 学力差に対応する実践例「割合とグラフ(5年)」

##### スタートラインを揃える

児童はこれまでの既習内容として割合の素地となる「倍」の考えを学習している。しかし、割合の単元で小数値を用いた場合、児童は難しく感じる。つまり、整数値では理解できるが小数値になると理解できなくなる。まずは、全員が考えられる整数値で扱う「簡単な場合の割合」を追加しスタートラインを揃えた。

##### 「問題意識を揃える」

ゴムの伸び具合を比較した際、「倍(割合)」の考えでなく「差」で判断する児童もいる。この時期の児童にとっては自然な考えである。どちらの考えも納得する児童が多かったが、5学年の内容に合わせ、基準量が違うときは「倍(割合)」の見方で判断できることを考えていった。

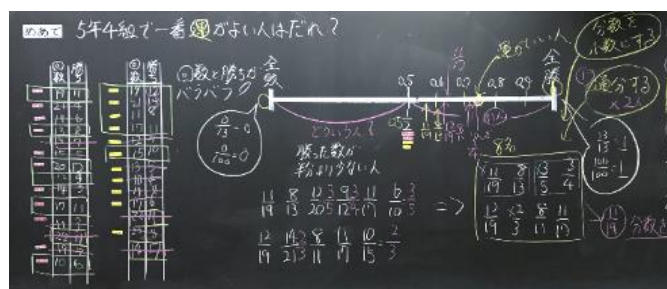


**まとめ**  
 ゴムの比べ方は、  
 倍で考える方法と、  
 差で考える方法  
 がある。

【児童のノートより】

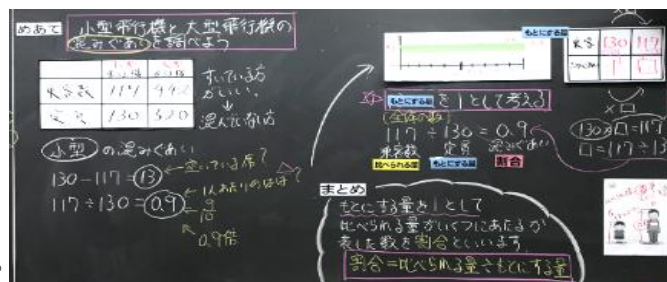
### 「全員参加型の授業」

クラス全員のじゃんけんの成績から、だれが一番成績がよいかを考えた。既習の知識を活かすと分数で表し、そこから通分したり、小数で表したりして児童なりに割合の考えを用いて解決していった。児童は示されたじゃんけんの成績に関心をもち、楽しく学習に参加する様子が見られた。



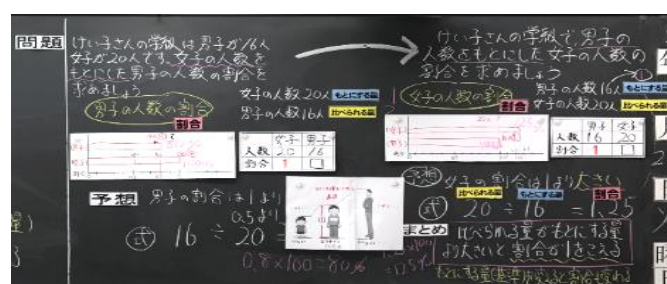
### 「誤答を検討する」

飛行機の混み具合を比べる場合、児童から「空いている席が多い方が混んでいない」という考えがあった。この場面でも「差」で考える児童が見られたことから、それを取り上げ検討した。極端な数字を例にあげて考えさせ、「割合」で判断する妥当性を再確認した。



### 「振り返りを促す」

なぜ、そのように考えたのか、という視点で思考過程を振り返る。(誤答を含む) 振り返りは、授業の最後のみでなく、至る所で行われる。ここでは「割合が1をこえるという予想」、また「割合が1をこえる場合はどのような場面か」についてそれぞれ考えた過程を説明させた。



## 5. 検証内容と方法

### (1) 「思考力」について

『国立教育政策研究所教育課程研究センター「学習評価の在り方ハンドブック」(2019年6月)』において、「思考力・判断力・表現力」の評価は「ペーパーテストのみならず、論述やレポートの作成、発表、話し合いなどからポートフォリオを活用したりする評価方法が考えられる(簡略)」と述べている。また、その評価規準や評価方法については、事前に教師同士で検討し、明確にすることとして各学校に委ねられている。「知識・技能」は主に単元末のペーパーテストで評価していくのに対し、「思考力・判断力・表現力」の評価は児童の思考過程の状況を測るため、複雑で難しいものである。これらのことから、単元計画の段階で「思考力・判断力・表現力」の評価をどの場面で、どのように実施するのか事前に明らかにし、集めた情報から包括的に判断することとした。

### (2) 「深い学び」について

検証授業では、「非典型課題」「説明活動」「複数解法の検討」「操作活動」「誤答の検討」「他者との協同」など深い学びを促す外的活動を仕組んでいる。しかし、それらがどのように作用したかを一人ひとりに照らし合わせて確認することは現実的に難しい。深く学んだかの判断について考えた時、思考力の高まりとの関係性は非常に強いと考える。(深く学ぶ=思考力)したがって、深い学びの実現は思考の変容を見取ることによって概ね判断できるのではないだろうか。これらの考えをもとに「深い学び」と「思考力」を一体的に捉え検証していく。

### (3) 検証・評価の「妥当性」「信頼性」

#### ① 「妥当性」について

児童の思考を表面的に見取することは難しい。思考を発言や記述などで表現(可視化)させて初めて見取ることができる。また、扱う問題についても児童の思考が働く活用問題などの通常より難易度の高いもの(非典型課題)が必要となる。児童にとって初めて見る問題ではあるが、既習の知識などを活用して、試行錯誤しながら解決するとき思考力を伸ばすことができる。一方、現在の市販のテストは、結果としての力を測るためのもので、「思考・判断」の評価には

本質的になじみにくいものである。観点では「思考・判断」(数学的な考え)としながらも、実質的には既習の知識・技能を測っている部分が否めない。したがって、思考の見取りは、市販のテストでは行わず、作成する問題「思考力テスト」を適宜用いていく。

## ②「信頼性」について

「発言や記述などで表現させて見取る」ことは、評価者の主観や評価能力によってズレが生じることがある。また、「思考はしているが、ノートに書けていない」なども考えられ、その場合、思考そのものに課題があるわけではなく、表現(記述の仕方)が課題となる。さらに、アンケート調査などを用いて児童に直接質問し、確認しなければ見えてこない面もあるだろう。このように測定の一貫性に欠ける場合が懸念される。そこで単元全体を通して、発言や記述などで表現させる場面を複数回設定し、記録し、その変容を包括的に見取り判断することで、検証(評価)の信頼性を高めたい。

## (4) 検証の対象者

思考を働かせるうえで、既習の知識・技能を活かすことが前提となる。そのため、既習の知識・技能が習得できていない児童は思考を働かせる術がなく、問題の意味そのものを捉えられないだろう。思考を見取る対象者においては、知識・技能を確実に習得させることが必要不可欠である。したがって、検証単元においては、「単元前にレディネスを揃える場の設定」「形成的評価を充実させ、複数回、知識・技能の習得状況の確認(チェックテスト)」などを行い、可能な限りより多くの児童を思考が働くレベル(知識・技能の習得)まで引き上げたい。

## (5) 検証方法(観点)

### ①「記述による検証(思考力テスト)」

櫻本明美氏の「思考力の要素(6項目)」を検証の観点に用いる。6項目の「関係づける力」と照らし合わせるとともに、より具体化した評価指標(ルーブリック rubric)を作成する。その際、単に正解、不正解ではなく数段階のレベルを設定し、どこに該当するかを考えていく。

		評価指標(ルーブリック)	
関係づける力		尺度	評価基準 (答案例)
比較	理由付け	A	全体的に適切
順序	定義付け	B	概ね適切だが部分的に課題
類別	推理		課題の部分が大きい
		C	適切ではない 無解答

### ②「概念理解につながる児童の発言・ノート記述(思考過程の様子)」

児童の発言やノート記述は、単元を通して記録に残していく。その際、児童の発言に関してはビデオ記録等、ノート記述に関しては思考過程の様子を見取る。

○概念理解につながる発言(ビデオ記録) ○自立的な考えの可否(ノート記述)

### ③「振り返りで児童のメタ認知を見取る」

思考の様子を見取るためには児童の「メタ認知」は重要なヒントとなる。自分の学習がゴールに向かってどの程度進んでいるのか児童自身の自己評価を見取る。※個人内評価

### ④「事後の意識調査で変容を見取る」

児童の主観が大きく反映されるが、児童自身がどのように感じているのかを確認し、今後の授業につなぐことを目的としている。

## VI 指導の実際

### 1 検証授業Ⅰ 【2018.山崎「主体性を引き出し、思考力・表現力を高めるための算数指導の在り方」参考】

#### (1) 本時の指導 「体積」 (13/13)

##### ①ねらい

2種類の箱にできるだけ多く物をつめる場合、条件によっては体積の大きさだけで判断できないことを理由付けることができる。

##### ②本時の観点別評価規準

評価の観点	思考・判断・表現
評価規準	目的(条件)に応じて、体積の考えを問題解決に活用し、適切に考えている。
評価方法	授業内：①概念理解につながる児童の発言、ノート記述 ②振り返り 授業後：記述による思考力テスト

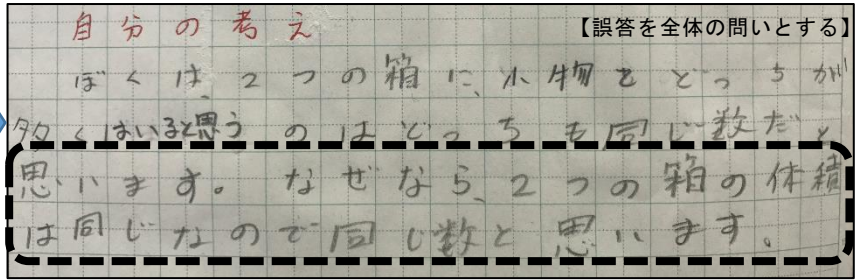
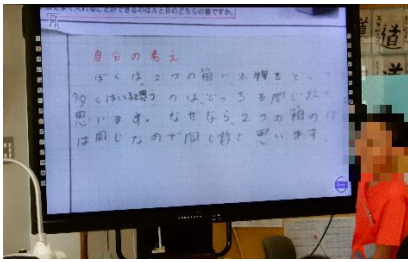
##### ③展開

過程	学習活動・内容・発問等	予想される児童生徒の反応	指導上の留意点・評価
導入	<p>①問題を提示する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>60サイズまで・・・ 810円 80サイズまで・・・ 1030円</p> <p>←※実生活で用いられている郵送に係るサイズ・料金表を紹介。 60サイズで送りたいことを確認。</p> <p>2種類の60サイズの箱を用意しました。</p> <p>Aの箱： たて24cm+横20cm+高さ16cm = 60サイズ Bの箱： たて18cm+横20cm+高さ22cm = 60サイズ</p> <p>AとBの60サイズの箱に、たて6cm、横5cm、高さ4cmの小物をできるだけ多くつめて、荷物を送りたいと考えています。この小物は<u>そのままの向きで送る必要があります。小物を多く入れることができるのはAとBのどちらの箱ですか。</u></p> </div>  <p>例) 60サイズの場合 A+B+C = 60cm以下</p>		
展開	<p>②自力解決。</p> <p>③比較・検討する。</p> <p>T：AもBも等しいと考えた人がいるけど、どこに目をつけたのかな？</p> <p>T：Bが体積は大きいことが分かったね。 ところで何個入るのかな？</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>〇〇さんが言う「すきま」って、どういうことかな？</p> <p>・具体物の操作を通して、「すきま」の意味を確認する。</p> <p>T：「すきま」をどのように考えていけばいいかな？ 式で表せないかな？</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>児童のミスコンセプション <b>[等しいと考える]</b> AもBも60サイズなので体積は等しい。だから、どちらも同じ数ずつ小物をつめられる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>児童のミスコンセプション <b>[全体の体積から個数を導く]</b> 小物の体積は <math>6 \times 5 \times 4 = 120\text{cm}^3</math> Aは <math>7680 \div 120 = 64</math> 個 Bは <math>7920 \div 120 = 66</math> 個</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>児童から引き出したい言葉 小物を入れていくと、Bの場合はあまる部分(すきま)ができるね。体積は確かにBが大きいけど、この条件の場合は違ってくるね。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・始めは意図的に見取り図や具体物を提示しない。児童が思考を働かせる過程で図や具体物を使う有用性に気付かせていく。</li> <li>・別解がでた場合、授業の終末などで取り上げていく。</li> </ul>
まとめ	<p>④まとめる</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どんなことがいえるのか。</li> </ul> <p>⑤振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・視点「新たな発見」</li> </ul>	<p>C：入れるものによっては、箱の大きさ(体積)で判断できない場合がある。</p> <p>C：「すきま」ができる場合もある。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・児童が言葉で表現することは難しいと考えられる。教師のサポートで気付かせていく。</li> </ul>

(2) 仮説の実践

具体仮説①

『学習過程で生じた問いの共有化を図り、全体で解明する展開の工夫』



問題提示後、自立的に問題と向き合う時間を設けた。その机間指導の中で誤答をひろい、クラス共通の課題として取り上げた。

Aの箱：たて24cm+横20cm+高さ16cm = 60サイズ

Bの箱：たて18cm+横20cm+高さ22cm = 60サイズ

60サイズという共通の数をみて体積も等しく、結果、小物が入る個数も等しいと考えたのである。この誤答ができることは児童の反応として予測していた。

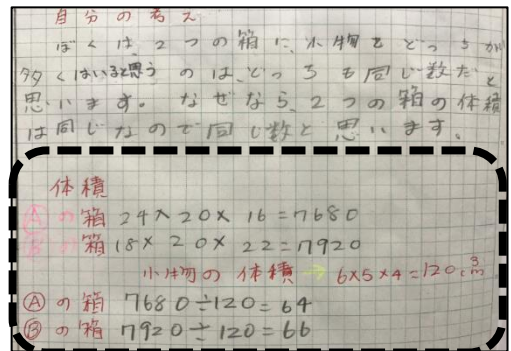
T：「友達はどのように考えたけれど、どう思う？」（自分の考えとの対比・正誤の根拠を考える）

C：「たて、横、高さの和は60で等しいけれど、それで体積が等しいかは分からないと思う」

T：「では、みんなで体積を調べてみよう」

C：「Aの箱は  $24 \times 20 \times 16 = 7680 \text{cm}^3$  Bの箱は  $18 \times 20 \times 22 = 7920 \text{cm}^3$ 」

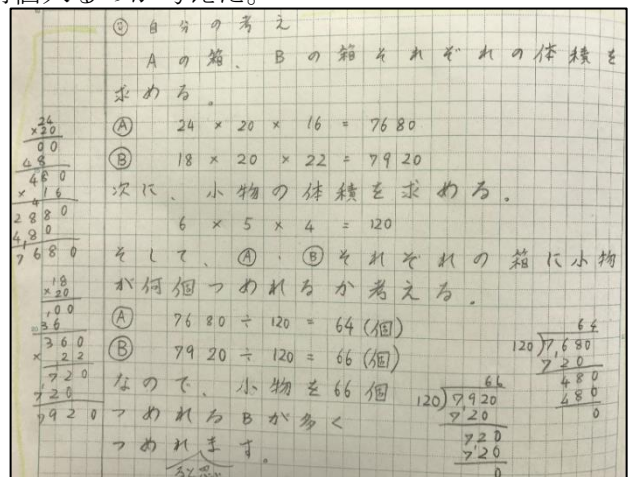
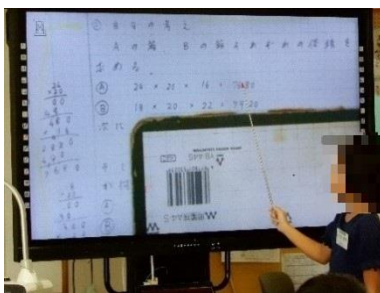
この時に、発表児童（誤答者）は2つの箱の体積が違うということに気が付いた。冒頭でつまづくポイントを確認し、正答につながる見方や考え方につなげることを意図している。もし、この場面で誤答を解明しなければ、この児童はそこで思考が止まり続けると考える。問題解決するための土台をクラス全体として揃えることにもつながる。右に示す児童のノートからは、考えを修正した様子が見られ、誤答を取り上げたことが有効に働いたと推察できる。



具体仮説②

『児童の考えをつなぐ発問の工夫』

児童は小物の体積を求め、AとBの箱に小物が何個入るのか考えた。



T：「体積を求めた後、〇〇さんの考えには続きがあるけど、どう考えたか分かる？」

C：「何個入るかを考えた」

T：「では、みんなで個数を求めてみよう」

C：「小物の体積は  $6 \times 5 \times 4 = 120 \text{cm}^3$  Aは  $7680 \div 120 = 64$  個 Bは  $7920 \div 120 = 66$  個」

T：「体積で比べたらBが大きい。体積から小物が入る個数を求めてもBが多い」

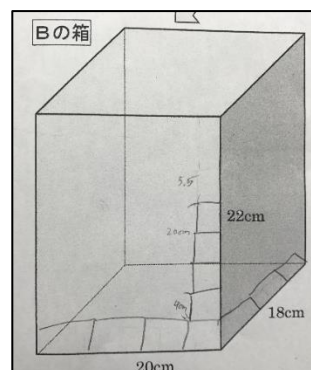
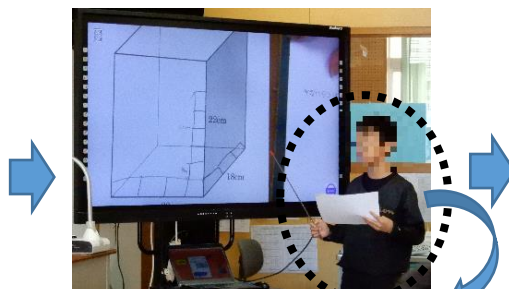
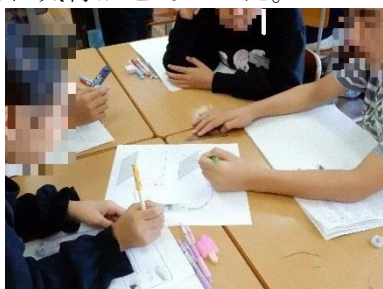
T：「では、結論としてBの箱が多く入るということでもいいかな？」

C：「はい。（ほぼ全員）」

T：「では、本当にその個数が入るか調べてみよう」

『鍵となる児童の発言から数学的な見方・考え方を引き出す発問の工夫』

この時点で見取り図を配布し、小物が入る様子を捉えることで、Bの箱には「すきま」ができることに気付かせていった。



〇〇さんはBの箱は上が空くといっていますが、どういうことかな？

児童にとって、箱の中に敷き詰めていく活動は算数の学習としては初めてであるが、これまでの生活経験などを含め、いわゆる方法知が働くと考えられる。見取り図をもとに右図のようにイメージできたグループの考えを取り上げ、「すきま」に気付いていった。一方でイメージできない児童に配慮し、具体物(実物)で確認した。



【具体物(実物)で確認】

Bの箱に「すきま」ができることに気付けば、児童は正答へと導くことができると考える。今回、「すきま」に気付く児童の声をもとに全体で見方・考え方を共有したい意図があり、まずは見取り図を使い、グループで検討させた。下位児童にとっては小物を敷き詰めることが思いのほかイメージできていないように感じたので、結果として具体物(提示)の提示で理解したと捉えている。

(3) 仮説の検証

知識・技能を習得したと考えられる児童(25人)を対象に検証を行う。

	知識・技能のチェックテスト(当初)	知識・技能のチェックテスト(最終)
1回目(第3時終了時)	到達率 26人中25人(96%)	到達率 26人中26人(100%)
2回目(第5時終了時)	到達率 26人中22人(85%)	到達率 26人中25人(96%)
3回目(第8時終了時)	到達率 26人中20人(77%)	到達率 26人中25人(96%)

① 思考力テスト

もうすぐクリスマスです。  
 そこで遠くにいるサンタさんは5年4組全員(30人)にプレゼントを届けたいと思っています。  
 サンタさんはプレゼントを大きい箱1つにつめて届ける予定です。  
 プレゼントの大きさを考えると30人全員分入るでしょうか。  
 ※大きい箱(縦24cm・横20cm・高さ30cm) プレゼント(縦8cm・横10cm・高さ5cm)

評価指標(ルーブリック)

尺度		評価基準(推理・理由付け)
A	全体的に適切	①大きい箱にプレゼントを敷き詰めていく様子を言葉や図で示している。 ②大きい箱とプレゼントの体積を求め、除法(又は乗法)を用いた式で入る個数を示している。 <b>別解</b> 一段目にプレゼントが敷き詰まる個数をもとに、その何段分として入る個数を言葉や式で示している。 ③大きい箱に入るプレゼントの個数から、30人全員分入ることを結論付けている。
B上	概ね適切だが部分的に課題	②、③を考え、言葉や式が部分的に不十分な解答。
B下	課題の部分が大きい	②、③を考え、言葉や式が不十分な解答。
C	適切ではない 無解答	上記以外の解答。

まず、大きい箱の体積を求めます。  
 $24 \times 20 \times 30 = 14400$   
 $14400 \text{ cm}^3$

次に、プレゼントの体積を求めます。  
 $8 \times 10 \times 5 = 400$   
 $400 \text{ cm}^3$

大きい箱にプレゼントが何個入るか求めます。  
 $14400 \div 400 = 36$   
 36個入る

ただ、箱に詰めるとき、大きさがあっても入れないの？ 図でかくに入します good!

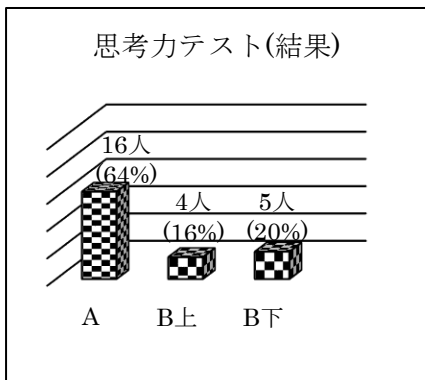
箱には、たてに3つ入り、横に2つ入り、高さでは6つ入ります。ということ、36個ぴったり入るので、大きい箱には、全員分の(すきがない)プレゼントが入ります。

【評価 A の解答】

まず体積を求めます。体積を求める式は、 $20 \times 24 \times 30$ です。なので計算したら、そしたら、1440になります。そして次にプレゼントは30人分なので、 $1440 \div 30$ をしたら答えは48になります。プレゼントは48個入るので、すきがあきます。全員分入ります。

箱の体積を求め、プレゼントは人数で入るの？

【評価 B 下の解答】



ルーブリックに照らし合わせ評価した結果、Aが16人(64%)であった。細かい理由付けや図での表現も適切であり、考えた過程がよく伝わる答案が見られた。

一方、B下の5人(20%)については、式を用いているが何を求めようとしているのか、また、どのように考えているのか根拠が明確でない。筋道立てて考えるという点で課題が残る。

② 「概念理解につながる児童の発言・ノート記述(思考過程の様子)」

【学力上位児童のノート】

① 自分の考え  
 Aの箱、Bの箱それぞれ体積を求めます。  
 (A)  $24 \times 20 \times 16 = 7680$   
 (B)  $18 \times 20 \times 22 = 7920$

次に、小物の体積を求めます。  
 $6 \times 5 \times 4 = 120$

そして、(A)、(B)それぞれの箱に小物は何個つめられるか考えます。  
 (A)  $7680 \div 120 = 64$  (個)  
 (B)  $7920 \div 120 = 66$  (個)

なので、小物を66個つめられるBが多くつめられます。

B  $20 \times 18 \times 20 = 7200 \text{ cm}^3$  (おれを考慮しない)

$7200 \div 120 = 60$  個

A は 64 個      B は 60 個

考えた過程に根拠が見られ、数学的な見方・考え方を働かせながら自立的に考えていることが読み取れる。算数の学習から生活の事象へ場面をかえても問題解決するための思考が働いていると判断できる。

【学力下位児童のノート①】

自分の考え  
 AとBに小物が何こ入るか調べます  
 (A)  $24 \times 20 \times 16 = 7680$   
 (B)  $18 \times 20 \times 22 = 7920$   
 (何個入るの?)  
 (A)  $7680 \div 120 = 64$   
 (B)  $7920 \div 120 = 66$

体積から個数を求めようとしていることが読み取れる。問題の意図を捉え、問題解決に向けて思考を働かせていると判断できる。

【学力下位児童のノート②】

自分の考え・Bの箱  
 66 たて18cm横20cm高さ22cmの箱だと、高さがかいからBの箱が小物を7920より入れることかできると思ったから720だから、Bの箱をえらんだ。

問題の意図を捉え、箱の高さに着目しながら判断しようとしている。考えの根拠に乏しい部分もあるが問題に対し、思考は働いていると考える。



下位児童は問題提示から自立的に考える場面で、考えた根拠を「自分の考え」としてノートに記述している。また、その内容について誤答は多いが、児童なりの論理が見られることから、問題に対し一定の思考は働いていると判断できる。全体として自立的に問題と向き合って考えたと捉えられる。

③「振り返りによるメタ認知」

(学力下位児童の記述より)

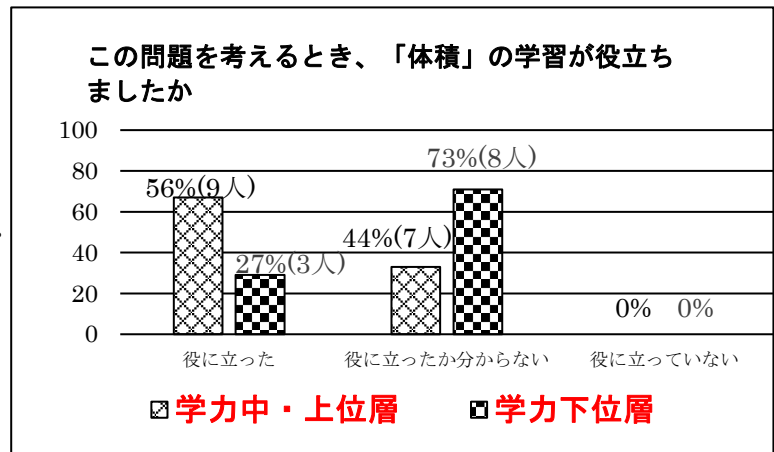
A児	: 「AとBの箱、小物の体積を求めた後から難しかった」
B児	: 「実際に小物を入れていった時の考えが難しかった」
C児	: 「あまり(すきま)があるのか、ないのか考えるところ」
D児	: 「体積ではBなのに、あまり(すきま)を考えないといけないところ」
E児	: 「Bと思ったけど違ったところ」 ※本児童は「高さ」で判断し、Bと解答。

「すきま」や「小物が敷き詰まるイメージ」は下位児童にとっては捉えにくく、イメージがもちにくいとの回答が多い。いわゆる「空間認識」に係る部分である。つまり、この児童らにとっては、公式を使って体積を求めるなどの知識・技能に課題があるわけではないと考える。これまでの生活経験値の差も考えられるが、このような児童に配慮し、どこに着目し、どのように考えていくかという見方・考え方につながる手立てが課題となる。

④「事後の意識調査」

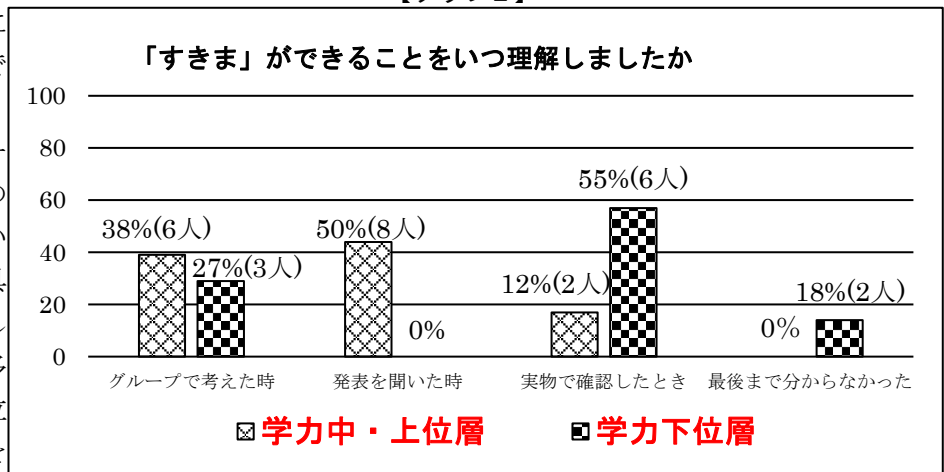
グラフ1からは下位児童にとって、単元の学習とのつながりがあったかどうかという点で「分からない」という回答が多い。これまでの単元の内容と活用問題を切り離して捉えていると考えられる。どのような見方・考え方をすればよいのかなどの方法知がうまく働いておらず、既習の知識(内容知)と結びついていないと判断している。

【グラフ1】

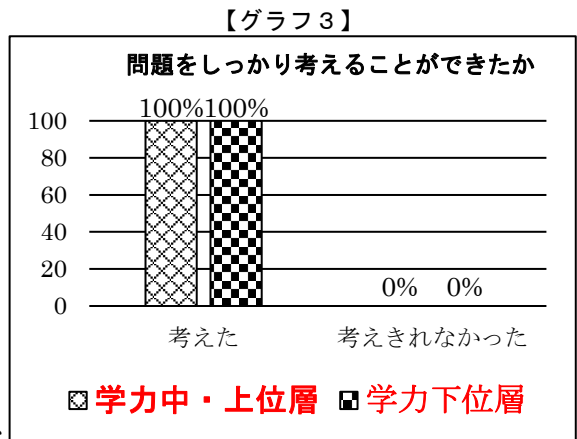


グラフ2では、本時のポイントであるすきまに気付くことをいつ理解できたかを質問した。多くの中・上位児童はグループでの検討、又は友達の発表の場面で理解している。一方、下位児童は具体物(実物)の操作を通して理解したとの回答が多い。このことから、下位児童においては具体物を用い、視覚的に捉えさせる手立てが有効に働いたと言える。

【グラフ2】

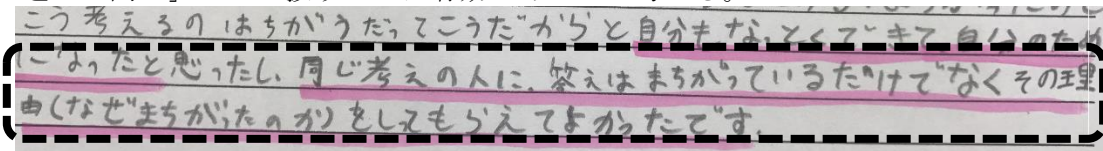


グラフ3では、問題の正誤を問わず、自分自身の思考の様子について質問した。ここでは、下位児童も問題と向き合い、しっかり考えたと回答している。単元途中に行った知識・技能のチェックテストにおいても、ほとんどの児童に一定の成果は見られている。このことから、下位児童にとっても単元で培った知識・技能などが身につけていれば、思考を働かせることができると考える。検証授業で見られた問題と向き合う子供の主体性や粘り強く考えるなどの学びに向かう力の背景には、単元を通して培ってきた基盤となる考えがあつての姿だと思われる。

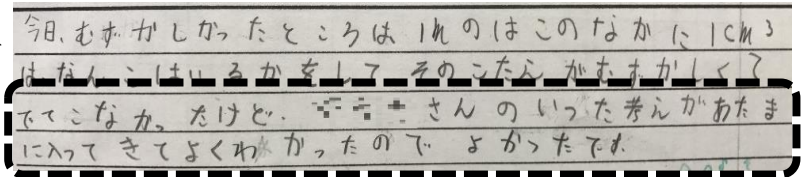


(4) 成果と課題(考察)

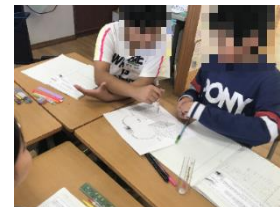
○児童の思考の様子(ノート記述)や振り返り(下図)から、学習過程で見られる誤答をクラス共通の「問い」として扱うことは有効であったと考える。



○鍵となる児童の発言を取り上げ、そこから見方・考え方につなぐ発問は効果的に働いた。友達の発表に対し、「○○さんは、このように考えているけどどういうこと？」と問い返し、友達の考えを追体験させることで、結果として「○○さんの考えがヒントになって分かった。」などと振り返る児童が多く見られた。

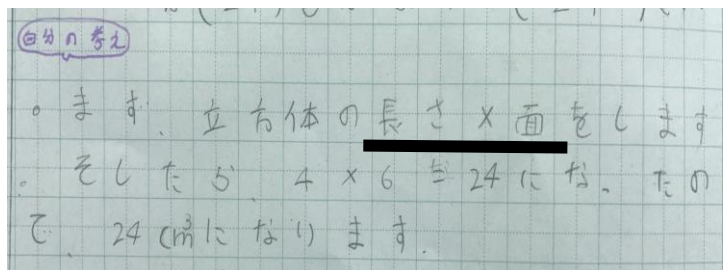
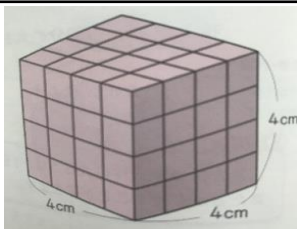


○事後の意識調査からは問題の正誤に関わらず、「しっかり考えることができた」との回答が多いことから、個人内評価として下位児童も一緒に思考を働かせたと考える。



●考えに根拠のもてない児童にとっては、誤答を検討する学習は有効に働かないと思われる。どこに着目して考えるのかなど、見方・考え方の課題が大きい。

1 cm<sup>3</sup>の積み木(立方体)をもとに、その何個分で表せるか



【考えた根拠の乏しい誤答】

●児童の変容をもって見取る「深い学び」を考えた時、問題を追究した結果、新たな概念を形成できたかについての疑念は払拭できない。その理由として、検証授業後に行った単元末の思考力テストにおいて、下位児童は考えを記述はしているものの数学的な見方・考え方を働かせて問題解決したとは判断できない。

## 2 検証授業Ⅱ

(1) 本時の指導「割合とグラフ」(8/13)

①ねらい

基準量の変化に着目し、式と図を互いに関係付けて比較量を求めることができる。  
(割合は等しい場合)

②本時の観点別評価規準

評価の観点	思考・判断・表現
評価規準	比較量の大小は基準量と割合の二つによって決まることを捉えている。
評価方法	授業内：①概念理解につながる児童の発言、ノート記述 ②振り返り 授業後：記述による思考力テスト

③展 開

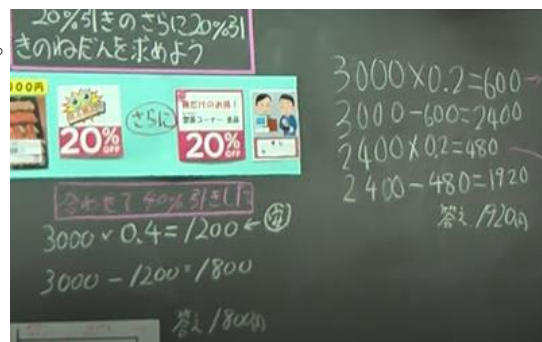
過程	学習活動・内容・発問等	予想される児童生徒の反応	指導上の留意点・評価
導 入	①前時を想起する。 (後に考察の対象としたい) ②問題を提示する。  3,000 円の寿司が目玉商品として 20%引きで売っています。夜はさらにレジにて 20%引きとなります。夜の値段はいくらになるでしょうか？		<ul style="list-style-type: none"> <li>児童が本時の課題を考えるうえで比較(考察の対象)すること意図している。</li> <li>問題意識を揃える 数値を隠し、必要な情報を考えさせる。</li> </ul>
	③めあてを立てる。 ・今日考えることの確認  20%引きの、さらに 20%引きした代金を考えよう	C: 2 回割り引くことがこれまでと違う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時との違いを中心に、児童の言葉でめあてを立てたい。</li> <li>机間指導で主に学力下位児童の様子を確認。</li> </ul>
展 開	④自力解決。 ⑤考えを共有する。 ⑥比較・検討する。 T: 20%引きのさらに 20%引きは 40%引きとして考えてもいいのかな？ T: (考察の対象と比較) もし 40%引きと考えるなら、前の場合ではいくらになるのだろう？ T: (言葉の解釈) さらに 20%引きとはどういうことなのかな？	<p>児童のミスコンセプション (合わせて 40%引きと考える) <math>3,000 \times 0.4 = 1,200</math> <math>3,000 - 1,200 = 1,800</math> または <math>3,000 \times 0.6 = 1,800</math></p> <p>(1 回目の割り引き) <math>3,000 \times 0.2 = 600</math> <math>3,000 - 600 = 2,400</math> または <math>3,000 \times 0.8 = 2,400</math> (2 回目の割り引き) <math>2,400 \times 0.2 = 480</math> <math>2,400 - 480 = 1,920</math> または <math>2,400 \times 0.8 = 1,920</math></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆児童にとって、20%引きのさらに 20%引きが全体の 40%引きと表せないことを直接的に理由づけることは難しい。したがって、導入で扱った問題を考察の対象とする手立てにより、帰納的に考えていけることをねらっている。その過程で、「2 回目の割り引きはもとにする量が異なる」ことから児童なりに理由付けていけると考える。</li> </ul>
	T: 同じ 20%を引くのに、1 回目と 2 回目では、どうして割り引く金額が違うのかな。  ※⑦の扱いは状況を見て判断する。 ⑦元値に対する実際の割り引き率を考える。 T: 20%引きのさらに 20%引きとは、実際には元の値段の何%の割り引きなんだろう？	<p>C: 2 回目の割り引きはもとにする量が違ってくる。割合は等しいけど、もとにする量が変るので比べられる量(割り引く金額)も違ってくる。 C: この場合、元の値段の 36%引きになっているんだ。</p> <p>(割り引き後の金額から考える) <math>1,920 \div 3,000 \times 100 = 64</math> <math>100 - 64 = 36\%</math> (割り引く金額から考える) <math>3,000 - 1,920 = 1,080</math> <math>1,080 \div 3,000 \times 100 = 36\%</math></p>	<p>[評価] 基準量の変化を読み取り、比較量と関係付けて考えている。(思考・判断・表現)</p> <p>[評価方法] ①概念理解につながる児童の発言、ノート記述 ②振り返り</p>
ま と め	⑧結果を考察し、まとめる。 T: 今日のポイントは？ ⑨振り返り	C: 2 回目の割り引きの仕方 C: もとにする量の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>児童の言葉でまとめ、学習内容を価値付けたい。</li> </ul>

## (2) 仮説の実践

### 具体仮説①

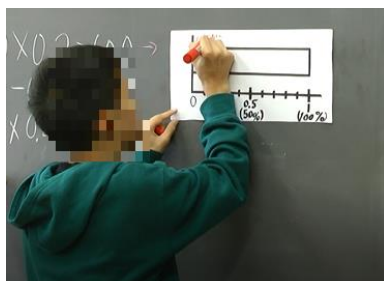
#### 『学習過程で生じた問いの共有化を図り、全体で説明する展開の工夫』

自力解決後の右図のように2つの考えがでてきた。  
 ①「合わせて40%引き」②「それぞれ分けて考える」  
 ①の考えが8割を占めた。現段階では、児童がそのように考えるのは自然である。つまり、それが児童のミスコンセプションである。児童は2つの考えの答えが異なることに疑問を持った。示された2つの考えを検討するという全体共通の問いを確認した。



#### 『考えを表現(説明)させる経験を重ねる』

自力解決後、異なる2つの考えを黒板に書かせた。考えを書いているのは、いずれも学力下位層の児童である。誤答もあるが、自分の考えがもっている。考えられるからこそ、発表意欲も増すと感じる。また、これまでの既習の知識・技能を習得した姿と再認識できる場面でもあった。検証授業では、至る所で考えを表現したり、確認したりする場面を設けた。しかし、それは日常からの取り組みによる部分が多い。児童にとって考えを表現し合うこと(対話的な学び)は習慣化している。その出し合った考えをつなげ、試行錯誤することこそ深く学ぼうとする姿ではないだろうか。以下の写真は授業での表現(説明)場面の様子である。



【友達の考えを線分図で表現】



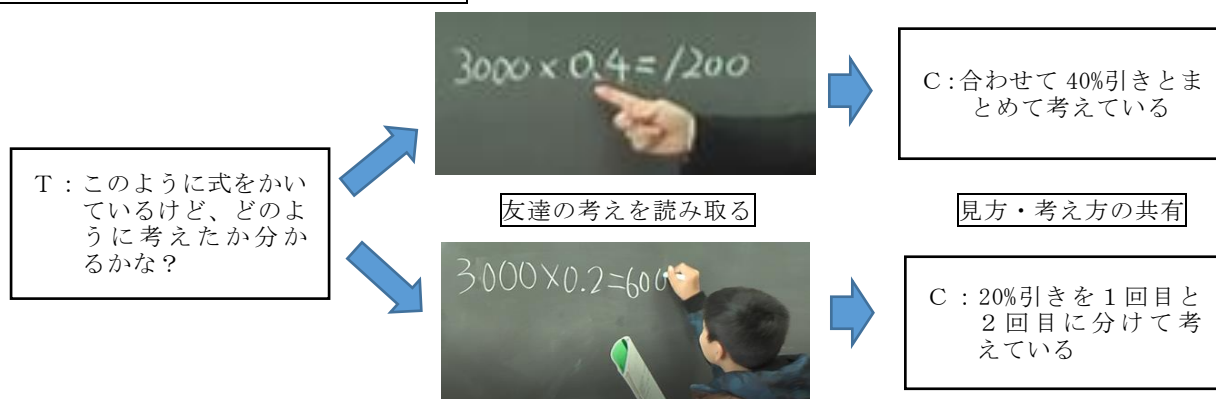
【気付いたことを伝える】



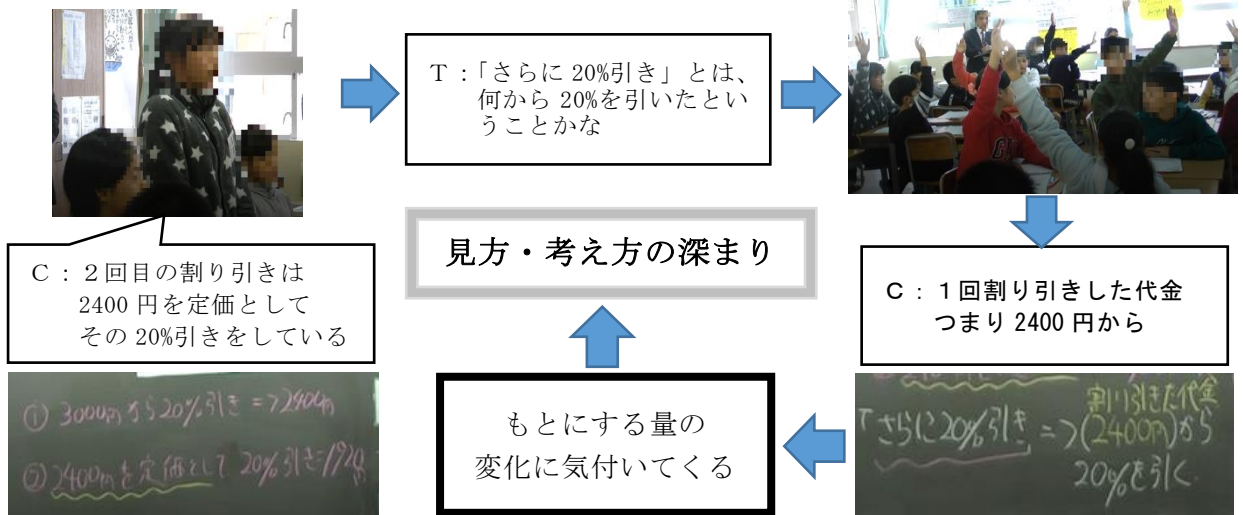
【考えた根拠をグループで確認】

### 具体仮説②

#### 『児童の考えをつなぐ発問の工夫』

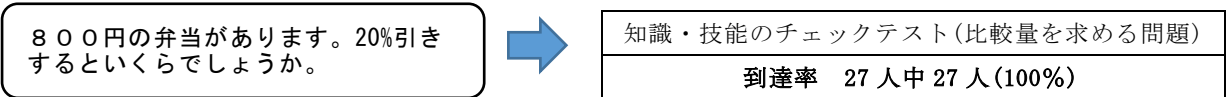


『鍵となる児童の発言から数学的な見方・考え方を引き出す発問の工夫』



(3) 仮説の検証

知識・技能を習得したと考えられる児童(27人)を対象に検証を行う。



①思考力テスト

平成27年度全国学力・学習状況調査(算数B) ②の(3)  
出題の趣旨: 基準量、比較量、割合の関係を基に、示された求め方の誤りを指摘し、修正すること。

(3) 最後に、パン屋で300円の食パンを買います。

今月、パン屋では、全品10%引きセールをしています。だから、300円の食パンの今月の値段は、270円になります。

店員さんが、「今日は特別に、今月の値段の30%を、さらに値引きします。」と言いました。

たか子さんはそれを聞いて、300円の食パンの値段は180円になるのではないかなと思いました。

しかし、実際の値段は、189円ではないかな。

たか子さんは、おつかいから帰って、値段の求め方を考えました。

たか子さんの考え

① 今月の値段(10%引きした後の値段)の求め方と答え  
求め方  $300 \times 0.1 = 30$   
 $300 - 30 = 270$  答え 270円

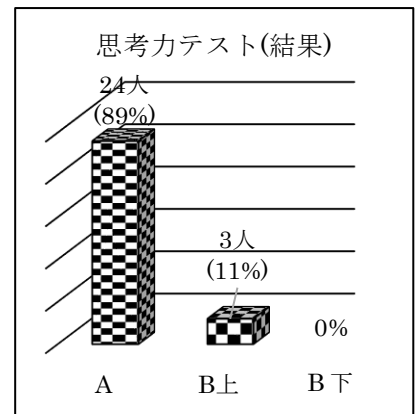
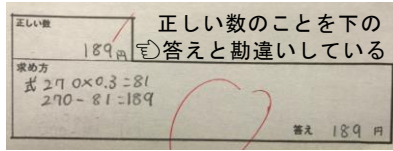
② 今月の値段の30%を、さらに値引きした値段の求め方と答え  
求め方  $\frac{300}{10} \times 0.3 = 90$   
 $270 - 90 = 180$  答え 180円

たか子さんは、上の②の300がまちがっていることに気付きました。  
……部の正しい数は、いくつになりますか。また、その数を使うと、  
②の□の部分はどうになりますか。  
……部の正しい数を書きましょう。また、その数を使った②の求め方と答えを、言葉や数を使って書き直しましょう。

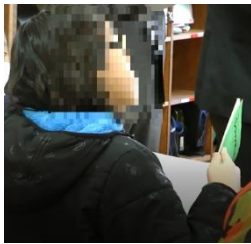
評価指標(ルーブリック) 【全国学力調査・解答類型をもとに作成】

尺度		評価基準
A	全体的に適切	A①今月の値段を基に、今月の値段の30%を求める式や言葉を示している。 A②今月の値段の30%分の値段を基に、実際の値段を求める式や言葉を示している。 A③実際の値段を示している。 別解 B①今月の値段を100%とすると、30%引きした後の値段の割合が70%であることを式や言葉で示している。(省略可) B②今月の値段の70%を求める式や言葉で示している。 B③実際の値段を示す数を示している。
B上	概ね適切だが部分的に課題	A①、A②、A③を考えているが、部分的に不十分な解答。(計算ミス等)
B下	課題の部分が大きい	A①のみを考え、A②、A③を示していない解答。
C	適切ではない無解答	上記以外の解答。

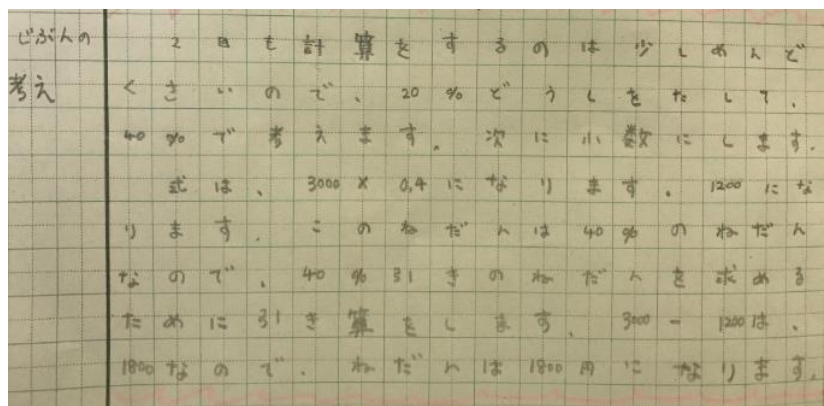
結果で見ると、24人(89%)の児童が適切に考え、正答となっている。また、B上の児童3人(11%)についても、考え方そのものは正しく理解している。解答の仕方を勘違いしており(下記参照)、問題文の把握が不十分であったと思われる。児童は全体的に基準量の変化を読み取り、適切に比較量を求めていることから、検証授業における誤答との比較・検討が見方・考え方の深まりにつながったと推察できる。



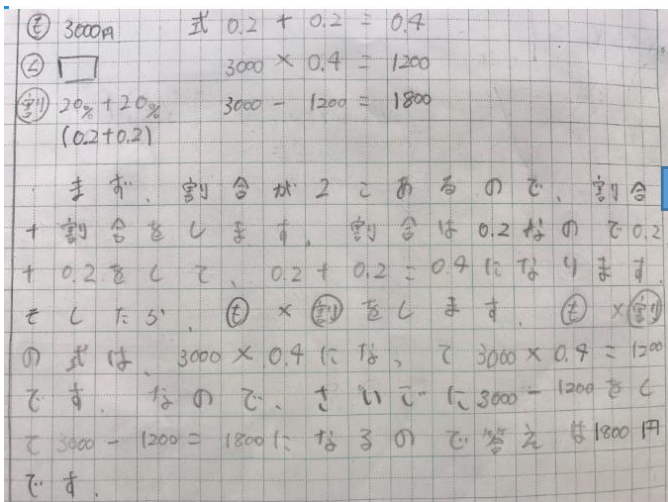
②「概念理解につながる児童の発言・ノート記述(思考過程の様子)」



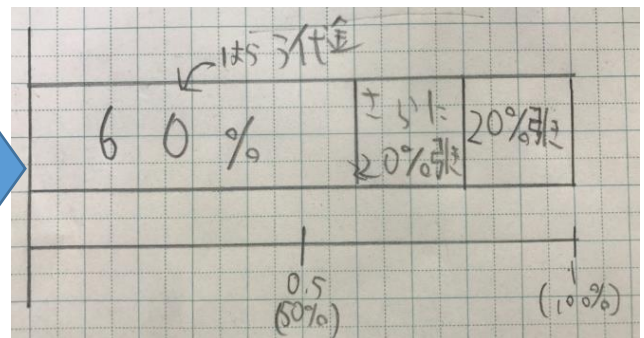
**【自力解決】**  
合わせて40%引きが正しいと思う



【当初の考え(学力上位児童)】



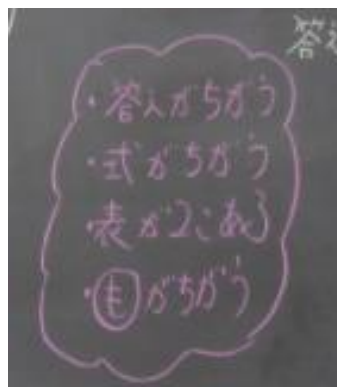
【当初の考え(学力下位児童)】



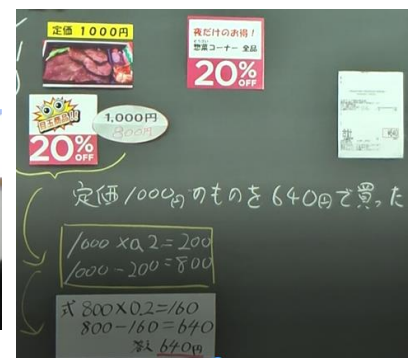
【当初の思考のイメージ】

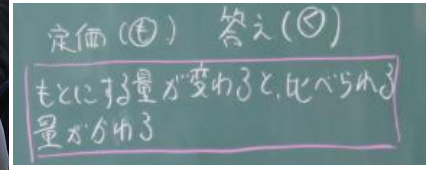
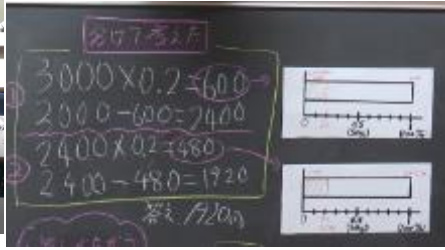


**【比較・検討】**  
2つの考え方では式や答えが違う

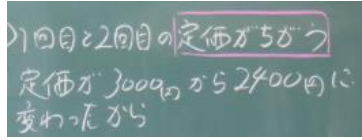


**【比較・検討】**  
式が似ていることから正しい考えが分かる(考察の対象と比較)





【比較・検討】  
2回目は定価が変わっている



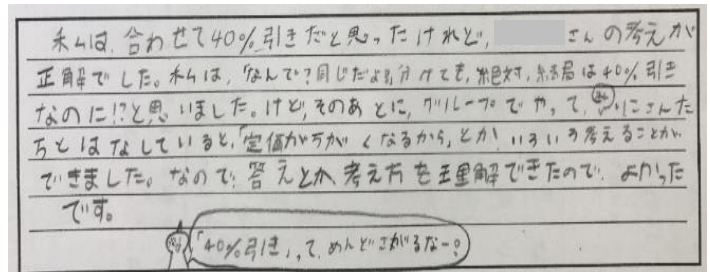
【結果の考察(まとめ)】  
もとにする量が違う

児童の発言、発言の記録(板書)及びノート記述である。自力解決の場面で学力上位児童も下位児童も思考の過程が読み取れる。割合に対する概念が浅いこの段階で、前記のノート写真のように考えるのは自然な流れであると考えられる。検証授業でも実際に「合わせて40%引き」と考える児童が8割程度見られた。残り2割程度は「分けて考える」ものであった。しかし、意味を理解し意図的に分けたのではなく、素直に示された指示(20%引きのさらに20%引き)に従って求めたと思われる。学力上位層にとっては、簡潔に表そうとする思考過程は読み取れるが、これまでの既習の知識からくる誤概念である。つまり、児童は四則計算の工夫(分配・結合など)の経験から計算をまとめたと思われる。このような児童のミスコンセプションから割合を深く学んでいく視点を踏まえると、この場面で児童の「問い」は明確かつ全体共通なものとなった。誤答ではあっても、すべての児童が考えを式、言葉、線分図で表現できていることは成果である。児童が考えを持てたことは、前時までに学習した既習の知識・技能を習得した証でもある。結果として、それが本時を学ぶ上での学力差に対応する「スタートラインを揃えること」、「問題意識を揃えること」の具現化につながったと考える。

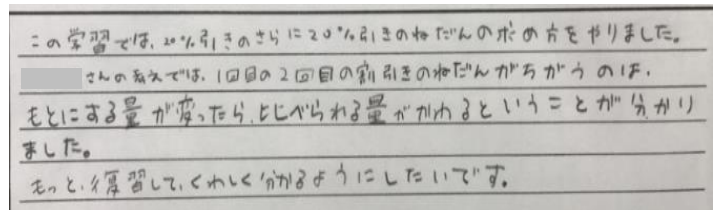
児童の発言からは徐々に本時のねらいである「もとにする量の変化」に気付いていく様子が読み取れる。特に「2回目は定価が変わる」という児童の発言は鍵となった。言葉の解釈上、定価でないが、児童なりの考えは十分伝わる。多くの児童が「もとにする量の変化」から1回目と2回目の割り引き額(比べられる量)が異なることに気付いていった。

### ③「振り返りによるメタ認知」

振り返りでは、正しい考え方が分かったとの記述が多い。その理由も「もとにする量の変化」を意図していることが読み取れる。学力上位児童の記述からは、自力解決での自分の考えから、学習を通して「定価がちがくなる」「考え方を理解できた」とその変容が確認できる。一方、学力下位児童の記述からは、1回目と2回目の割り引く値段の違いを自分なりに整理している様子が伝わる。

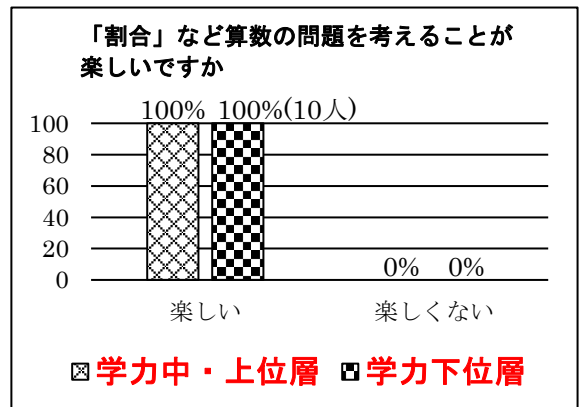
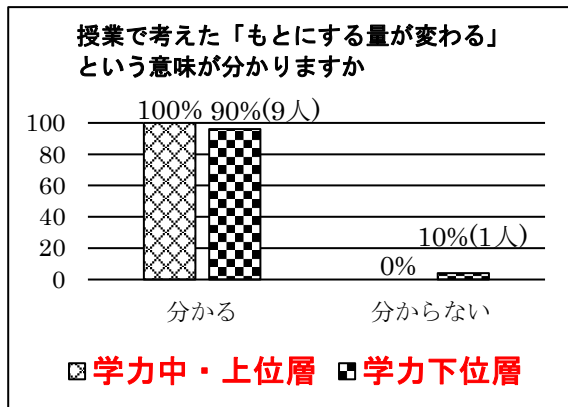


【学力上位児童の振り返り】



【学力下位児童の振り返り】

### ④「事後の意識調査」



事後の意識調査では、検証授業の際の評価である「もとにする量の変化を読み取る」ことについて、その意味が分かるか質問した。1人の児童は「分からない」と回答したため直接質問した結果「なんとなくなら・・・」と自信なさげであった。ここは個別指導で対応した。また、「算数の問題を考えることが楽しいか」との質問に全員が肯定的な回答を示した。学力下位児童のなかにも考える楽しさが伝わったことは成果である。一概にこの手立てが功を奏したなどと結論付けることは難しい。しかし、学力差に対応する視点、つまり学力下位児童が授業に参加できる環境づくりを意識して取り組んだことは少なからず影響していると考えている。

### 授業後の児童の新たな『問い』

授業後に直接質問や振り返りを利用して児童から多くの質問(問い)があった。また、学力上位児童、下位児童ともに同じ内容の問いが多いことから、全体的に思考を働かせてたと思われる。新たな問いをもち、追究し納得しようとする姿勢は「深い学び」につながる。以下、児童の問いとその追究の様子を記す。

【児童の問い①】  
一体、何%引きなんだろう？

友だちの考えがわからなくて、答えもちがう所ばかりでした。はいはい、相手がまちがっていると思い自分の考えは自信もっていたけど、あとで、ちゃんと考えると自分がまちがっていることに気づきました。じゃあ、一体何%引きなんだろうと問いました。20%引きしているのは、いっしょなのに、どうして答えがちがうのかとて、不思議です。

【児童の問い②】  
なぜ40%引きでは求められないのか？

今日の学習で、20%引きのさらに20%引きのねたんを求めると、私の考えは、20% + 20% をたして、40%引きを求めたけれど、正しい考えは、20%引きをして、20%引きされたねたんを20%引きするのが正しい考えだとわかりました。おすんに思ったことは、なぜ、40%引きでは、求められないのかきもんに思いました。

児童に共通することは、正しい考え方は分かるが、「40%引きでないとしたら一体何%引きなのか？」また、「なぜ40%引きでは求められないのか？」についてのものである。

今回の授業でどちらの考えが正しいかは求めることができたけど、どうしてあの考えがまちがっているのかは、わからなかったのですごく今、もやもやしています。次の時間でどうしてあの考えがダメなのか知りたいです。

### 児童の出した結論

問い①「一体、何%引きなんだろう？」

割合が分からない？  
百分率  
 $1920 \div 3000 = 0.64 (64\%)$



割合が分からない？  
百分率  
 $1920 \div 3000 = 0.64 (64\%)$   
 $100\% - 64\% = 36\%$

この部分を探した  
この部分の割合は  
0.5 (50%) 64% 100%

左の児童は「1920円は3000円の64%」であるところまでを考えた。その後、別の児童の「何%引きだから」という発言をもとに、その補集合となる部分の意味を線分図で説明し、20%引きのさらに20%引きは36%引きとなることを結論づけた。

別の見方として、割り引き額を求め、それが何%にあたるかを考えた児童

式  $3000 - 1920 = 1080$   
 $1080 \div 3000 = 0.36$   
 $0.36 \times 100 = 36$   
答え 36% 引き

数値を5000円に変え、20%引きのさらに20%引きはいつでも定価の36%引きになるかを確認する児童

$5000 \times 0.2 = 1000$   
 $5000 - 1000 = 4000$   
 $4000 \times 0.2 = 800$   
 $4000 - 800 = 3200$   
 $3200 \div 5000 = 0.64 \times 100 = 64\%$   
 $100 - 64 = 36$   
 $4000 - 800 = 3200$

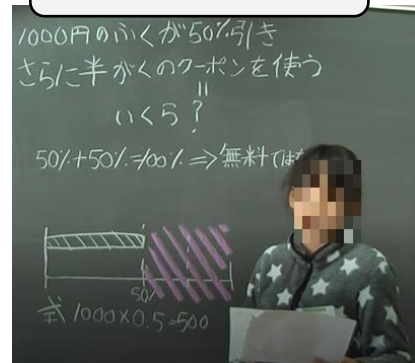
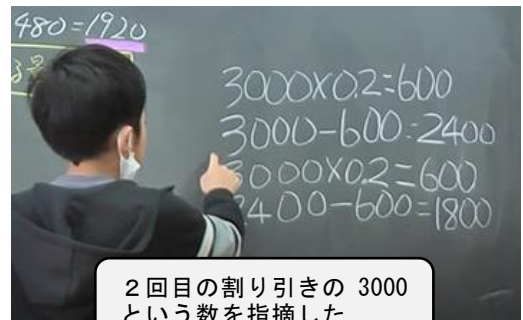


## 問い②「なぜ 40%引きでは求められないのか？」

「合わせて 40%引き」と考えた場合、これはもとにする量が変化しないことから理由付けた。もとにする量が変化しないことを前提に「割り引きを分けて考えた場合を式にした。(右図)そこで、1回割り引いたのに、再び 3000 円から考えるのはおかしいことを指摘し、もとにする量が変わらなければいけないと結論付けた。

また、別の児童は授業の後に家で考えてきたと事後のアンケートに記していた。(下図)児童は、例を出し、「50%引きのものを 50%引きのクーポンを使って買った場合、無料にはならない」ことを理由に、この場合(20%引きのさらに 20%引き)も割合を足して考えてはいけなると説明した。

どうして、あの考えは正しくないのかを考えた。そして、自分で考えた(例)をもとにして正しくない理由を考えた。  
(例) 50%引きの物があってその物を 50%引きクーポンを使って買う。(無料ではない)



このように児童なりに「問い」を追究した。学力下位児童も自ら挙手し、間違いを恐れずに説明していた。(問い①の解決の様子)また、問い②の解決は学力上位児童の思考の様子である。単元を通して、児童が学ぶきっかけ(環境)をつくったことで、児童の深い学びにつながったと判断できるのではないかと考える。また、大切なことは児童個々の変容に応じて、個人内評価として認めてあげること、次の学習意欲につながっていくだろう。

### (4) 成果と課題(考察)

- 事後の思考力テストの結果から、児童は誤答の検討(正答との比較)により、示された式から見方・考え方を追究していく中で一人ひとり思考を働かせることができたと考える。
- 児童の振り返りには、友達の考えとの比較から学んだ内容の記述が多い。このことから、深い学びをつくる発問の工夫(考えをつなぐ・引き出す)により、数学的な表現を読み合ったりするなど、見方・考え方を共有したことで児童の深い学びにつながったと考える。
- 児童の振り返り及び事後の問いの追究の様子から、割合は足して考えてはいけな場合があるなど、割合に対する感覚が身に付き、個人内で概念が形成されたと思われる。
- (本時のまとめの場面)児童は頭では理解していても、割合など複雑な事象に対してどのように表現(説明)していいのか困り感を示したことから、線分図を比較させ相違点を考えさせる手立てによって言葉によるキーワードを引き出すなどの指導の工夫が必要であった。

## VII 研究のまとめと今後

### 【まとめ】

- ・学習過程で生じた問いの共有化(誤答を含む)を図るなかで、特に正しくないことを理由付けることは児童にとって意味の理解を増し、数学的な見方・考え方がより確かなものとなった。また、正答者のみでなく誤答者にとってもより主体的な学習が見られた。
- ・「学力差に対応する取り組み(前述)」により、児童は思考を働かせ自立的な考えがもてるようになった。その結果、算数の問題を考えることが楽しいと感じる児童が増えた。

- ・深く学ぶ環境(考えをつなぐ・引き出す発問)をつくることで、課題から新たな問いを追究したり、発展的に考察したりするなどの思考・態度の変容は深い学びにつながったと推察できる。
- ・児童の変容に『できる』ことから『分かる』ことへの意識の転換が見られる。これまでは、単に問題が解ければ満足であったが、「なぜ？」などのように根拠を追究しようとする姿勢が伺える。これは児童のミスコンセプションの解明を通して、児童なりに問いが生まれたからであると考える。問いが生まれるからこそ、考えたくなることの証でもあると感じる。

### 【今後について】

算数科の資質・能力の育成の視点から、従前までのB問題(活用問題)で示すように、問題の場面や状況が変化しても、それに対応できる柔軟な思考力の育成を目指したい。

- ☞ 単元の中で活用を図る場面の設定、「主体的・対話的で深い学び」の視点に立った単元デザイン(カリキュラム・マネジメント)を重視し、計画的に実践していく必要がある。
- ☞ 深い学びのキーワードとなる『つなぐ』『見取る』を授業の中に具現化し、子どもの反応で授業を構成するための指導技術の向上に努める。

---

### 〈参考文献・引用文献〉

- 文部科学省(平成29年7月)「小学校学習指導要領解説(算数編)」 日本文教出版株式会社
- 文部科学省中央教育審議会(平成28年12月)「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」
- 文部科学省 国立教育政策研究所(平成27年3月)「資質・能力を育成する教育課程の在り方に関する研究報告書1～使って育てて21世紀を生き抜くための資質・能力～」
- 文部科学省 国立教育政策研究所教育課程研究センター(令和元年6月)「学習評価の在り方ハンドブック」
- 沖縄県教育委員会(平成25年10月)「わかる授業 Support Guide」
- 沖縄県教育委員会(平成31年3月)「『問い』が生まれる授業 サポートガイド」
- 福岡県教育センター(平成23年2月)「『思考力・判断力・表現力』の評価と授業づくりガイドブック」
- 宮本 博規(平成29年1月)「算数学び合い授業スタートブック」 明治図書出版株式会社
- 笠井 健一・盛山 隆雄(令和元年7月)「みんなができる算数授業づくり」 株式会社 光文書院
- 盛山 隆雄(平成30年7月)「数学的活動を通した深い学びのつくり方」 株式会社 光文書院
- 盛山 隆雄(平成30年12月)「数学的な見方・考え方を働かせる算数授業」 明治図書出版株式会社
- 『授業力&学級経営力』編集部(平成29年4月)「平成29年度版 学習指導要領改訂のポイント 小学校算数」 明治図書出版株式会社
- 瀧ヶ平 悠史(平成30年6月)「14のしかけでつくる『深い学び』の算数授業」 株式会社 東洋館出版社
- 筑波大学附属小学校算数研究部(令和元年10月)「算数授業研究125号」 株式会社 東洋館出版社
- 山崎 誠(平成30年)「主体性を引き出し、思考力・表現力を高めるための算数指導の在り方～児童のミスコンセプションを生かした学習課題を視点に～」 上越教育大学学校教育実践研究センター 教育実践研究第28集
- 盛島 将太郎(平成31年3月)「算数科学習における『深い学び』～算数概念の理解と活用を促す授業づくり～」 琉球大学大学院教育学研究科高度教職専攻年次報告書第3号「んじたち」
- 長浜 朝子(平成31年3月)「算数科におけるつまずきの探究」 琉球大学大学院教育学研究科高度教職専攻年次報告書第3号「んじたち」
- 道田 泰司(平成31年3月)「思考力を育てる基盤となるものは何か？」 琉球大学大学院教育学研究科高度教職専攻紀要第3巻
- 森力・兼本清寿(平成31年3月)「主体的に学ぶ子どもの姿に基づく算数科の授業づくり」 琉球大学大学院教育学研究科高度教職専攻紀要第3巻