Ⅳ 研究内容

1　数学的な思考力・判断力・表現力とは何か

小学校学習指導要領（平成 29 年３月告示）算数科の目標は以下のようになっている（表１）。

表1　算数科の目標

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・能力を次のとおり育成することを目指す。 ①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つけるようにする。 ②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いだし統合的・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。 ③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する態度を養う。

小学校学習指導要領（2017）

この目標では，①が知識及び技能，②が思考力・判断力・表現力等，③が学びに向かう人間性等に基づいて示されている。蜂須賀（2017）は上記の内容から，数学的な思考力，判断力，表現力の捉えと，その育成のための指導内容を以下のようにしている（表２）。

表2　数学的な思考力･判断力･表現力の意味と指導内容

項目	数学的な思考力	数学的な判断力	数学的な表現力
意味	根拠や理由を明確にして,筋道を立てて考えること。	既習事項を用いて，認識し，解釈し，見極めること。	思考・判断したことを，数学的な表現を用いて表現すること。
内容	比較・分類する考え方，統合，順序の考え方などを用いて，発達段階に応じて系統的に指導していく必要がある。そのために，結果・根拠・理由を明確にすることを重点的に指導する。 【比較】多様な複数の解決方法をある視点で比べること。 【分類】複数の解決方法を共通点に目を付けて仲間分けする。 【統合】複数のものをある視点で１つのまとまりあるものにする。 【順序】ある視点で順序を決めて，並べて分りやすく整理する。	様々な考えを出し合いながら，お互いに学び合うことが必要にある。そのため，みんなでよりよい数学的な判断力（簡潔・明瞭・的確・一般化）をつける場を設定する。状況に応じて，ペアやグループで話し合う時間を設ける。 【簡潔】短く端的に要点を捉える。 【明瞭】あいまいな点がなく，表現がわかりやすい。 【的確】判断したことが事柄の本質を突いている。 【一般化】見いだされた規則性を関係性を概念化する。	具体物の操作的表現から，数学的な言葉や数滴表現。記号表現など，抽象度が増すように指導する。 【言葉・数】 比較したり関係付けたりしたことを,数学的な言葉や数で明確に表現する。 【式・表・グラフ・図】 比較したり,関係づけたりしたことを,数学的な式･表･グラフや図でわかりやすく表現する。

※「新学習指導要領における資質・能力と思考力・判断力・表現力」(2017)　蜂須賀渉　68 頁　をもとに筆者作成

また蜂須賀の上記の内容から，算数の授業展開において働かせる主な数学的な思考力・判断力・表現力は以下のようになる（表３）。

表3　算数の授業展開における発問例と主に働かせる数学的な思考力･判断力･表現力

過程	学習内容	発問例と主に働かせる力
導入	既習内容の復習 問題の把握	・「今までに学習したことと，どこが違うかな」 **数学的な思考力** **「比較」「分類」「統合」「順序」**
展開	見通しを持った自力解決	・「今までに使った解決方法の中で，どの方法が使えそうかな」 ・「〇〇に注目したとき，△△と□□の違いは何ですか」 **数学的な思考力・表現力** **「比較」「分類」「統合」「順序」「言葉・数」「表・式・グラフ・図」**

	練り合い・集団解決	・「△△と□□の共通点から気づいたことは何ですか」 ・「△△が□□であることを，○○を使って説明しましょう」 **数学的な判断力・表現力** **「簡潔」「明瞭」「的確」「一般化」「言葉・数」「表・式・グラフ・図」**
整理	学習のまとめ・振り返り	・「○○に注目して，学習したことを分かりやすくまとめましょう」 **数学的な判断力** **「簡潔」「明瞭」「的確」「一般化」**

※「新学習指導要領における資質・能力と思考力・判断力・判断力」(2017)　蜂須賀渉　69 頁　をもとに筆者作成

本研究では，数学的な思考力・判断力・表現力の捉えとその内容等を，蜂須賀の考えをもとにして進めていきたい。ただし学習においては，問題を解くために働かせる主な思考力・判断力・表現力は上記の表の通りであるが，それぞれを単独で働かせるのではなく，関連し合いながら問題を解決していくものと考える。よって，数学的な思考力・判断力・表現力それぞれを単独で評価を行うのではなく，総合的に判断していきたい。

２　数学的活動とは何か

小学校学習指導要領（平成 29 年３月告示）では，算数科の目標が，「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・能力を次の通り育成することを目指す。」としている。現行の小学校学習指導要領（平成 20 年 3 月告示）での算数科の目標と比較すると，現行学習指導要領で使われていた「算数的活動」という言葉が平成 29 年の学習指導要領では，「数学的活動」という言葉に変わっている。現行の「算数的活動」と次期学習指導要領の「数学的活動」について比較すると以下のようになる（表４，表５）。

表4　算数的活動

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関わりのある様々な活動を意味している。算数的活動には，様々な活動が含まれ得るものであり，作業的・体験的な活動など身体を使ったり，具体物を用いたりする活動を主とするものがあげられることが多いが，そうした活動に限られるものではない。算数に関する課題について考えたり，算数の知識をもとに発展的・応用的に考えたりする活動や，考えたことなどを表現したり，説明したりする活動は，具体物を用いた活動でないとしても算数的活動に含まれる。

小学校学習指導要領解説　算数編（2007）

表5　数学的活動

数学的活動とは，事象を数理的に捉えて，算数の問題を見いだし，問題を自立的，協同的に解決する過程を遂行することである。数学的活動においては，単に問題を解決することのみならず，問題解決の結果や過程を振り返って，得られた結果を捉え直したり，新たな問題を見つけ出したりして，統合的・発展的に考察を進めていくことが大切である。この活動の様々な局面で，数学的な見方・考え方が働き，その過程を通して数学的に考える資質・能力の育成を図ることができる。

小学校学習指導要領解説　算数編（2017）

清水（2017）は，「従来の数学における活動や思考に関わる過程の方法は，ある内容の指導を『活動を通して』行うという形で，指導方法に関わるものとして位置付けられてきた。この意味で，数学的活動は，算数科の目標を達成するための指導方法と捉えられるが，同時に，『授業では，このような活動を展開することが望ましい』という（教育的に価値ある活動の）姿を示すものである。この意味で，数学的活動は，算数科の指導目標とも位置付けられる。」としている。つまり，算数科の目標を達成する上記の内容から，「数学的活動」は問題発見・問題解決の方法や過程を，算数的活動はその具体的な方法を中心に示しているといえる。私自身，以前は，「算数的活動」というのは，「活動」さえさせたらそれでよい，と考えているところがあった。しかし数学的活動は，問題発見・問題解決のプロセスも重点的に考えていかなければならない。

学習指導要領（平成 29 年３告示）では，「数学的活動」について，数学的な問題発見，問題解決の過程に位置付く「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」及び「数学的に表現し伝え合う活動」を中核とした活動を数学的活動に位置付けている。以下の表は，第１学年から中学校第１学年までの数学的活動の類型の一覧である（表６）。

表6　数学的活動一覧

<table>
<tr><th>学年</th><th>数量や図形を見いだし，進んで関わる活動</th><th>日常の事象から見いだした問題を解決する活動</th><th>算数の学習場面から見いだした問題を解決する活動</th><th>数学的に表現し伝え合う活動</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="2">身の周りの事象を観察したり，具体物を操作したりして，数量や形を見いだす活動</td><td>日常生活の問題を具体物などを用いて解決したり結果を確かめたりする活動</td><td>算数の問題を具体物などを用いて解決したり結果を確かめたりする活動</td><td>問題解決の過程や結果を，具体物や図などを用いて表現する活動</td></tr>
<tr><td>2・3</td><td>日常の事象から見いだした算数の問題を，具体物，図，数，式などを用いて解決し，結果を確かめる活動</td><td>算数の学習場面から見いだした算数の問題を，具体物，図，数，式などを用いて解決し，結果を確かめる活動</td><td>問題解決の過程や結果を，具体物，図，数，式などを用いて表現し伝え合う活動</td></tr>
<tr><td>4・5</td><td></td><td>日常の事象から算数の問題を見いだして解決し，結果を確かめたり，日常生活等に生かしたりする活動</td><td>算数の学習場面から算数の問題を見いだして解決し，結果を確かめたり，発展的に考察したりする活動</td><td>問題解決の過程や結果を，図，や，式などを用いて表現し伝え合う活動</td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td>日常の事象を数理的に捉え問題を見いだして解決し，解決過程を振り返り，結果や方法を改善したり，日常生活等に生かしたりする活動</td><td>算数の学習場面から算数の問題を見いだして解決し，解決過程を振り返り，統合的・発展的に考察する活動</td><td>数学的な表現を用いて筋道立てて説明し，伝え合う活動</td></tr>
<tr><td colspan="2">（中学校第１学年）</td><td>日常の事象を数理的に捉え数学的に表現・処理し，問題を解決したり，解決の過程や結果を振り返って考察したりする活動</td><td>数学の事象から問題を見いだし解決し，解決の過程や結果を振り返って，統合的・発展的に考察したりする活動</td><td>数学的な表現を用いて筋道立てて説明し伝え合う活動</td></tr>
</table>

※「小学校学習指導要領解説算数編」（2017）をもとに筆者作成

上記の内容から考えると，数学的活動は，「日常の場面」と「算数の学習場面」から児童が問題を見いだし，また，それらを解決する過程で，考えを伝え合うなどの言語活動を行いながら考えを深め，そして解決した結果や過程などを振り返り，発展的に考察していくというプロセスになる。また，下学年においては，身の周りの事象を観察したり，小学校に固有の具体的な操作をしたりすることも必要になる。以上のことから本研究では，数学的活動を以下のように捉える。（表７）。

表7　数学的活動

・身の回りの事象，日常生活の事象（または，未知の算数の学習内容）から，数理的に捉え，学習問題を見いだす。（観察・操作等も含む） ・学習問題から，問いを設定し，数学的な表現を用いて説明・交流しながら解決する。 ・解決結果を身の周りの事象や日常生活の課題解決に活用する。または解決結果から，算数の学習内容を統合発展させる。

３　教材の工夫について

（１）教材の工夫

毛利（2017）は，「次期学習指導要領で小学校が『数学的活動』というキーワードが示されたことにより，あらためて算数科における『問題解決』とはどのようなものかを確認する機会になる」と捉え，その問題解決で重要なことは，「児童が『日常生活等の場面』や『算数の学習場面』から問題を見いだすことができるか」であると述べている。児童が自ら問題を見いだせるようにするには，まずは，児童自身が興味を示し，進んで取り組めるような教材の工夫が必要である。

新潟県上越市立直江津小学校では，平成 25 年度より，研究主題を「数学的な思考力・表現力を育て，学ぶ意欲を高める算数指導の工夫～楽しく学ぶ授業づくり～」とし，「学ぶ意欲を高め思考力を鍛える課題づくり」「思考を深める展開の工夫」「思考を深めるための協同的な問題解決力の育成」を研究の中心に置き，実績をあげてきた。その研究の中で，算数好きの児童を育てるための，意欲的に取り組めるような問題のタイプを以下の６つに分けた。（表８）。

表8　児童が意欲的に取り組めるような問題のタイプ

1　身の回りと数理の世界を行き来する問題 ・身の回りの算数的（数学的）な素材に着目した，算数をより身近に感じる問題 ・学んだ事を実際の生活の中で生かし，身近な問題解決に役立てていく問題 2　論理的な思考力を養う問題 ・数学的な見方・考え方をダイレクトに扱う，筋道立てて考える力を必要とする問題 3　子どもが，発展，活用させて考える問題 ・元の問題（全員が解決できる問題）をもとに，「もし～だったら，どうなる？」と考えて，子どもが自分で発展・活用できる問題 4　条件を付け加えたり，情報を選択したりする問題 ・元の問題（既習の問題）に新たな条件を付け加え，その条件に合う場面を見つける問題 ・元の問題（単純な問題）に複雑な条件を付け加え，その中から必要な情報を見つけ出し，解決する問題 5　多様な見方・考え方を生み出す問題 ・数の並び方などの規則性を見つけ，それを基に新たな規則性を見つける問題 ・おはじきの並び方などの規則性を基に，新しい規則性を見つけながら，多様な式を作り出す問題 6　ゲーム的な問題 ・部分的に与えられた情報（図形の一部など）を基に，全体を推測するような問題 ・数取りなどのゲームの必勝法を考えるような問題

※新潟県上越市立直江津南小学校（2017）をもとに筆者作成

本研究においても，児童が興味を持って課題に取り組む中で，数学的な問題を見いだしていくためには，単元計画の中に上記のような教材を取り入れて行くことが必要だと考える。

（2）問題提示の工夫

細水（2011）は，「算数のおもしろさを子供たちに感じさせるには，やはり教材の工夫が必要だが，問題提示の工夫も１セットで考えることが大切である」と述べている。教材だけでなく問題提示の仕方で児童に疑問を持たせることで，児童が自ら解決しようとする意欲がわき，数学的活動が実現していくと考えられる。伊藤（2015）は問題提示に当たって，以下の 10 の「しかけ」をすることで，児童が算数を楽しみ，自分から言いたくなる授業に変えていくことができるとしている。（表９）

表9　教材に「しかけ」をつくる算数授業10の方法

1　選択肢をつくる	選択肢をつくることで，話し合う必然が生まれてくる。
2　隠す	隠すことで，子供達は必死にイメージしながら考えようとする。
3　間違える	教師がわざと間違えることで，間違っている子どもも安心して授業に取り組むことができ，また子供たちが本当にわかっているかを確かめることができる。
4　情報過多にする	子供たちが本当に計算の仕方や公式の意味，問題の意味や条件が理解できているかを確認することができる。
5　情報不足にする	あえて必要な情報を入れないで問題を提示することで，計算のために何が必要なのか，この計算がどんなことを意味しているのかを理解し，確認させることができる。
6　分類する	分類していくことで，子供たちは「性質」や「定義」「きまり」などを自然と自分達で見つけていくことができる。
7　位置・配置を変える	位置や配置を変えることで，子供たちは自然と考え出し，数の関係を見出したり，きまりを発見したり，定義を確認する活動に焦点化できる。
8　順序を変える	文章の順番を入れ替えるなど，違うパターンの問題にも対応できるようにする。
9　図や絵に置き換える	数字や式に弱い子供や文章を読み取ることが苦手な子どもも思考しやすくなり，絵や図にある情報を整理して考えたり，つなげて考えたりする力もつく。
10　仮定する	子供に「もしも…」という表現を使わせることで，子供たちがわかっていること，わかっていないことを整理させ，それをもとに授業を焦点化することができる。

※伊藤幹哲（2015）をもとに筆者作成

教材の工夫は大切であるが，その教材の工夫をさらに効果的にするには，上記のような提示の「しかけ」も必要であり、それによって，授業が焦点化されていくと考える。そこで，本研究においても教材の工夫と同時に，提示の工夫もしていきたい。

（３）操作活動

現在，算数（数学）においては，課題の内容を図などにしてイメージ化することが大切であるといわれている。これを図に表すと次のようになる（図１）。

現実 → イメージ → 算数（数学）

図1　現実の事象から算数(数学)まで

※藤岡喜愛（1974）をもとに筆者作成

しかし，藤岡（1974）は，「イメージ集合の中にある一つのイメージと，外的集合の中にある一つのものとを関係づけて対応させるには，『何か一つのもの』がなければならない」としている。それは，一人ひとりが持つイメージは，外界のものとは違う独特のものだからである。そこで，藤岡はイメージと外界を結びつけるものとして，「知覚」を挙げている。知覚が外界とイメージ界の間に介在し，両者の間に対応を成立させている。これを図にすると次のようになる（図２）。

外界 → 知覚 → イメージ

図2　外界からイメージまで

※藤岡喜愛（1974）をもとに筆者作成

「知覚」とは，身体感覚から受け取って構成する一種の内容である。つまり，算数（数学）の学習においても，現実（外界）から，自分がイメージするためには，「知覚」が必要であり，それは，操作活動等による「知覚」を通して構成されるものと考えられる。つまり，図１のように，イメージした物をすぐに図にするのではなく，教具等を用いた操作活動を加えることで，児童はより具体的にイメージしやすくなり，算数（数学）についてスムーズに理解できるようになるのではないかと考える（図３）。

現実 → 操作 → イメージ → 算数（数学）

図3　現実から算数(数学)まで

※藤岡喜愛（1974）をもとに筆者作成

よって，本研究における数学的活動においては，数理的に捉える，またはイメージさせる場面においても，操作活動を取り入れた教材を工夫し，そこから図などに表していくようにする。

Ⅴ　検証授業

第５学年算数科学習指導案

平成 30 年１月 12 日（金）第３校時
普天間第二小学校５年１組 27 名
授業者　　坂本　哲隆
指導助言者　　伊禮　三之

１　単元名　割合とグラフ

２　単元の目標

●百分率について理解できるようにする。　［D(3)］
・割合の意味・求め方・比べ方，百分率の意味と表し方を理解する。　［D(3)］
・比べられる量，もとにする量の求め方を理解する。　［D(3)］
・割合が１－ｐになる場合の問題の解き方を理解する。　［D(3)］
・歩合の表し方について理解する。　［３(4)］

●目的に応じて資料を集めて分類整理し，円グラフや帯グラフを用いて表したり，特徴を調べたりすることができる。［D(4)］

3　単元について

（1）教材観

割合とは，「算数教育指導用語辞典」によると，「二つの数または同種の量A，Bについて，AがBの何倍であるかを表した数Pを，AのBに対する割合という。A÷B=P（割合）。」と示されている。

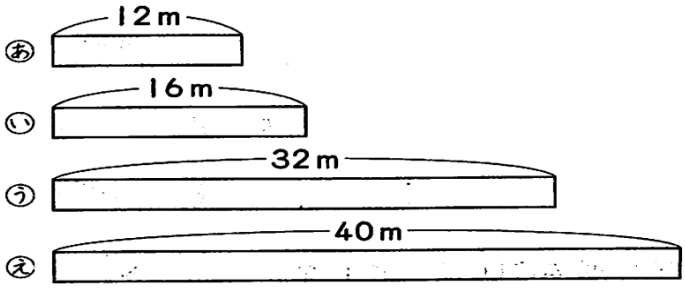
児童はこれまでに，２量の一方をもとにする量とし，それを単位として，他の量の大きさが何倍になるかについて，第４学年で（整数倍）を，また第５学年で（小数倍）を学習してきている。本単元では，二つの数量の関係において，一方を基準にする大きさ（基準量）としたときに，もう一方の数量がどれだけに相当するかを差で表すのではなく，比較量÷基準量で表した基準量を単位とした比較量の測定値（割合）で比べられることを理解し，それを用いることができるようにすることがねらいである。また，割合をなるべく整数で表すために，基準となる量を100として，それに対する割合で表す方法（百分率）についても学習する。

児童にとって，大きさや多さなどの実体のある「数」については，イメージしやすいが，数というのはそれだけでなく，２つ，またはそれ以上の物の間の関係を表す時にもこの数が使われる。前者は数の「絶対的見方」であるが，後者は数の「相対的見方」をしなければならない。ここに割合の概念の理解の難しさがある。割合の概念についてしっかり理解することが，その後の図式化や活用にも生かされてくるので，始めの段階で，一方を基準にする大きさ（1）としたときに，もう一方の数量がどれだけに相当するのかという相対的見方が育まれるような学習活動を展開していき，その考えをもとに図式化させ，課題解決をさせていきたい。

（2）児童観

事前テストより（普天間第二小学校５学年102名12月実施）

1　次のテープについて答えましょう。



① うは，いの何倍の長さでしょうか。　式32÷16＝2　答え 2倍　正答率 90%

② えは，いの何倍の長さでしょうか。　式40÷16＝2.5答え 2.5倍　正答率 63%

③ あは，えの何倍の長さでしょうか。　式12÷40＝0.3 答え0.3倍　正答率 41%

2　次の□にあてはまる数を求めましょう。

① 15mの1.2倍は□m　式15×1.2＝18　答え18　正答率 62%

② 20Lの0.3倍は□L　式20×0.3＝6　答え6L　正答率 62%

③ □Lの1.5倍は12L　式12÷1.5＝8　答え8L　正答率 42%

④ □mの0.8倍は32m　式32÷0.8＝40　答え40m　正答率 31%

3　次の計算をしましょう。

①　6÷8＝［　　］　　②　24÷60＝［　　］

答え0．75　　答え0．4

正答率48%　　**正答率48%**

設問１は，割合の第１用法（比較量÷基準量＝割合）にあたる。正答率を見ると，①は 90%と高いが，②が 63%，③が 41%と低くなっている。これらの問題で必要なことは，まず基準量，比較量が何であるかをはっきりさせないといけないということである。結果から考察すると，児童は①の正答率から，２量の関係をある程度イメージできているが，②や③の落ち込みが大きいので，小数倍についての理解や計算の仕方の確認が必要になると考えられる。また，割合の学習においては，割合（倍）の意味（基準量を１とする，比較量の割合）の確認も必要である。

設問２は，①と②が割合の第２用法（基準量×割合＝比較量），③と④が割合の第３用法（比較量÷割合＝基準量）にあたる。正答率を見ると，①と②が 62%，③が 42%，④が 31%となっている。これを見るとやはり，全国での課題と同様、第３用法の正答率が低い。また，正答率が①や②がそれほど高くないのは，計算ができない，または文章から２つの数量関係をイメージすることができない児童が多いのではないかと思われる。これらの結果から，図などに表して，基準量，比較量，倍（割合）の関係の理解をはっきりさせるだけでなく，図に表すための体験的な活動や，図のかき方の指導，問題文から，何を聞いているのかの確認もしていきたい。さらに設問１と同様，小数倍についての理解や計算方法の確認，さらに割合の第３用法の指導の際にも，複数の支援の手立てが必要である。

設問３はどちらも整数÷整数＝１より小さい小数になる問題である。正答率はどちらも 48%と高くないので，割合の学習においても計算の仕方の再確認が必要である。その際，割り算は必ずしも大きい数÷小さい数でないこと，小さい数÷大きい数の時は商が１より小さい数になることなども確認させたい。さらに，割合の学習時に計算の部分で停滞させないためにも，場面によっては計算機を使うこともしていきたい。

（３）指導観

①単元計画の構成

吉田，河野（2003）は，子どものインフォーマルな知識が数概念の理解に重要な役割を果たしているとして，割合の学習において，子どものインフォーマルな知識をもとに単元計画や授業構成を変更し，事後のテストにおいて，教科書に忠実に従った学級の児童との間に優位な差が見られたとしている。「インフォーマルな知識」とは，非公式に獲得した知識であり，日常の活動を通して教科内容に関連する知識を子どもが獲得したものである（Bruer, 1993）。この研究では，まず子どもがインフォーマルに獲得している量としての割合の意味を柱として，割合モデル（図１）と名づけた教材を利用して，量としての割合の大きさを視覚的にとらえさせた。

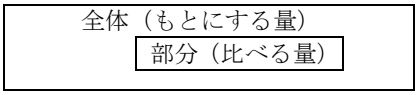


図1　割合モデル

※吉田甫，河野康男（2003）をもとに筆者作成

また教科書では，最初に，割合=比べられる量÷もとにする量（第１用法），次に，比べられる量=もとにする量×割合（第２用法），最後に，もとにする量=比べられる量÷割合（第３用法）の順で指導するが，この研究では，子どもがインフォーマルな知識をある程度理解している第２用法を始めの指導内容とし，その後に第１用法，第３用法を指導した。結果，第１用法から指導する従来の学習群よりも優位な差が見られた。

本研究においても，割合の学習において，児童が今までに学習してきた「倍」の考えもとに，割合の学習を進めた方が良いと考える。具体的には単元計画を見直し，始めに操作活動などを通して，割合について，実際に体験させていきたい。その上で，それをイメージした図に表すこと

で，割合の意味的な理解を促進していきたい。また，割合の計算については，第１用法ではなく，第２用法から指導することで，児童が割合の学習にスムーズに入っていけると考える。

②割合図（背比べ図）

銀林（2008）は，「割合の指導では，まず『倍』からきちんと教えるべき」としている。そして，その倍の考えを表すのに適している図として，香川県の石川清孝氏が考案した割合図（別名「背比べ図」）を推奨している。これは幅のあるテープを鉛直に立て，背比べの要領で左のテープ（基準量ｘ）を何倍か（ｒ倍）したものが，右のテープ（比較量ｙ）になるものと考えさせるので，乗除を表す「かけわり図」と対応させることができる。（図２）

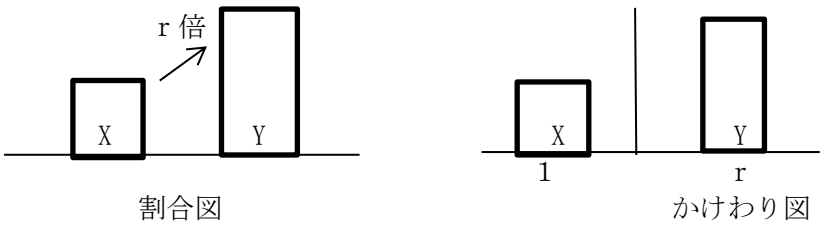


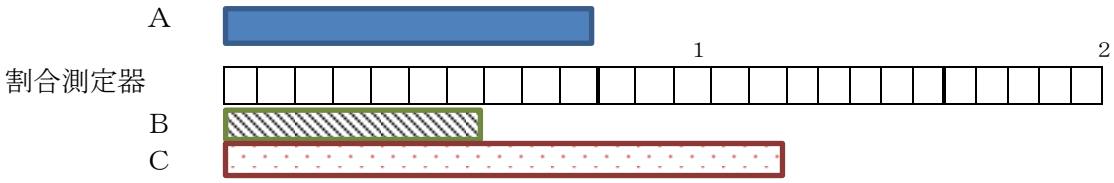
図2　割合図とかけわり図

※「算数の本質がわかる授業６　割合と比例」（2008）　銀林浩　10 頁をもとに筆者作成

この図は，配置が割合の第２用法の式「（基準量ｘ）×ｒ＝（比較量ｙ）」ともうまく対応しており，児童が理解しやすい図であると考える。よって，本研究でも，「割合図」を児童が割合の関係をイメージするための図として利用していく。

③割合測定器

割合の概念指導においては，「割合測定器」を活用していく。「割合測定器」は，長さが伸び縮みするゴムを利用して，基準の１となるものを決め，その基準からあるものがどれくらいの大きさかを測ることができる手製の教具である。これを利用することによって，課題であった基準量，比較量，割合の関係の把握がしやすくなると考える。具体的には，割合の指導の導入において，割合測定器を活用した課題を設定し，いろいろなものの長さを基準を決めて測らせていく。割合測定器で数多く測ることによって，基準になるものが変われば，比較する量の大きさも変わることを実感することができ，割合の意味理解にもつながり，また図などで表現しやすくなると考える。（図３）



※Ａの長さに割合測定器の１を合わせてＡを基準にし，Ｂ（0.7），Ｃ（1.5）の長さを読み取る。

図3　割合測定器のイメージ

４　評価

	関心・意欲・態度	数学的な考え方	技能	知識. 理解
目標	2 つの数量の関係を割合を用いて考えたり，割合や円グラフ，帯グラフを活用して表したりしようとしている。	割合でとらえられる同種の２つの数量の関係を，図や式を用いて考えている。また，資料について，全体や部分の関係を調べ，特徴とらえている。	割合，比べられる量，もとにする量を求めることができる。また，割合を円グラフや帯グラフに表すことができる。	割合の意味と表し方，円グラフや帯グラフの読み方や書き方を理解している。
A	割合が使われる場面を理解し，百分率や歩合を用いる良さに気づいている。また，身の回りの事象を，進んで割合を用いて考えたり，割合や円グラフ，帯グラフを活用して	割合でとらえられる同種の２つの数量の関係を，比例関係を基に考え，図や式を用いて表現して考えまとめている。また，資料について，全体と部分，部分と部	割合，比べられる量，下にする量の関係を理解し，適切に使うことができる。また，円グラフや帯グラフを必要に応じて使うことができる。	割合の意味と表し方，円グラフや帯グラフの読み方やかき方を理解し説明してい

	表して考察したりしようとしている。	分などいろいろな観点で調べ，特徴とらえている。		る。
B	身の回りで割合が使われている場面を見つけようとしている。また，２つの数量の関係を割合を用いて考えたり，割合や円グラフ，帯グラフを活用して表したりしようとしている。	割合でとらえられる同種の２つの数量の関係を，図や式を用いて表現して考えている。また，資料について，全体や部分の関係を調べ特徴をとらえている。	割合，比べられる量，下にする量を計算で求めることができる。また，割合を円グラフや帯グラフに表すことができる。	割合の意味と表し方，円グラフや帯グラフの読み方や書き方を理解している。

５　単元指導計画

単元	ねらい	時	教材の工夫	数学的活動
割合の意味	割合の意味や見方・考え方について理解する。（倍の考えや，比較量は基準量を１としたときの相対的な量であること）	1 2	・テープ等の長さを比べる場面から，割合測定器を使って，いろいろな長さを比較する。（１より大きい数を第１時，１より小さい数を第２時で扱う）	・割合測定器を使い，２つの数量の関係をイメージさせる。 ・割合図を使う事で，操作活動を図に結びつけるようにする。
百分率と歩合	もとにする量と割合が分かっている時，比べられる量の求め方を考える。	3	・前時までの「倍」を利用して外延量の問題から内包量の問題につなげる。	・割合図を利用して，かけ算に結びつけさせる。（第３～５時）
	百分率の意味と表し方を理解する。	4	・□％として，いろいろな数字を入れて考えさせる。	・「定価の～％引き」をジグソー法を利用して，定価の○％の金額，割引の金額，グラフと多面的に考えさせ，理解を深めさせる。（第５時）
	割合が１－Ｐになる場合の比べられる量の求め方を考える。	5	前時に学習したチョコレートの値段の％を「％引き」に変える。	
割合を使う問題	シュートの成功率を割合で表す方法を理解する。	6	・３人のシュートの成績を割合で表して比べる。	・シュートの成功率では，ジグソー法を利用して，分数・小数・割合図と多面的に考えさせる。 （第６時）
	いろいろな場面での割合の比べ方，求め方を理解する。 歩合について理解する。	7	・電車の混み具合や，学級における男女の数を割合で表す。 ・打率の問題を提示する。	
	割合についての理解を深める（本時）	8	・輪投げゲームでシュートの成功率をもとに勝敗を決める。	・輪投げゲームを通して，入れた数，入った数，成功率を常に考えさせる。
	比べられる量と割合が分かっている時，もとにする量の求め方を考える。	9	・畑全体の面積や，～％増量などから，もとにする量を求める。	・もとにする量の求め方を割合図や式にして表現させる。
	既習事項の理解を深める	10		
割合のグラフ	帯グラフ，円グラフの意味，読み方を理解する。	11	好きな給食のメニューの割合を表した円グラフや帯グラフから，今までのグラフとの違いやそれぞれの割合を読み取る。	・身近な学校給食を題材にすることで，日常生活の内容を数理的に捉える。
	帯グラフ，円グラフのかき方を理解し，帯グラフや円グラフをかく。	12	・本校児童のけがをした児童の割合を，帯グラフや円グラフに表すようにする。	・全体と５学年のグラフの結果から，違いを考察する。
まとめ	割合の考えを日常生活で活用する	13	・○％引きの値段を求める。 ・△％引きの□％引き（△＋□＝○）も同じ値段なのか考える。	・○％引きの値段と，△％引きの□％引きでも値段が違う理由を，図や式などを用いて数学的に伝え合う。
	既習事項の確かめをする。	14		

6　本時の指導（8/14 時）

（1）ねらい

輪投げゲームを通して，割合についての理解を深める（考）

（2）本時の評価規準

評価の観点	数学的な考え方
評価規準	・自分や相手チームのシュート数，成功数，割合を考えることができる。（B） ・シュート数，成功数，割合を先のことまで考え，効果的にゲームを進めることができる。（A）
評価方法	授業内：ワークシート，発言　　授業後：感想

（3）本時の工夫点

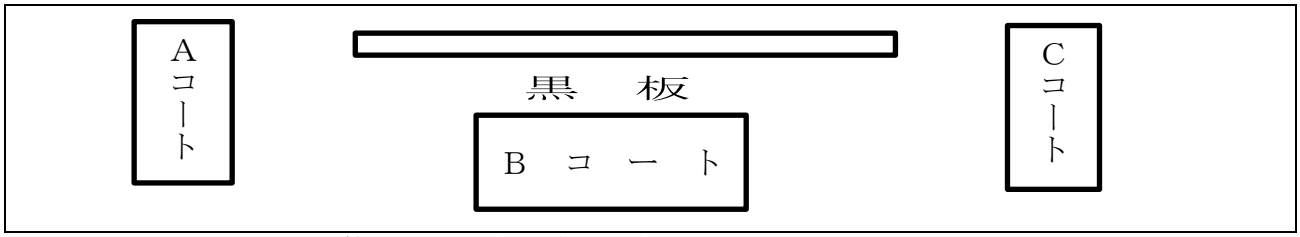
場　面	工夫点（手立て、方法）	理由
問題設定	ゲーム的，活動的な問題を設定する。	ゲーム的そして，活動的な問題を設定することで，意欲的に活動することができる。
	途中でやめてもよいルールにする。	シュート成功率で勝敗を決定するので，常に成功率を計算する必要がある。
課題解決	ゲームが１回終わるごとに全体で確認する。	勝ったグループや負けたグループがどこで分かったのかを考えさせたり，割合に関係がある場面を全体に紹介し，気付かせる。

（4）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、評価等
導入7分	**1．前時の内容を確認する。** ・前時で学習したことを確認しましょう。 **2．学習内容を確認する。** ・輪投げゲームをします。２チームの対抗戦で，入った割合が高いチームが勝ちになります。 ・ルールを確認しましょう ①４，５人一組でグループになる。投げる順番は決めておく。 ②全員で５回以上，12 回まで投げることができる。投げ終わるときは，相手にはっきり伝える。 入った割合を考えながら，輪投げゲームをしよう。	・シュートが入った数とは違う。 ・割合を求めないといけない。 ・途中でやめてもいいってどういうことかな。	・割合の求め方や，もとにする量を１とすることなどをペアで確認させる。 ・シュートの入った数ではなく，成功率での勝負になることを知らせる。もし，あまり理解していないようなら，具体的に例を出して伝える。
活動33分 まとめ5分	**3．ゲームをする。** ・ゲームを始めましょう。 （５分×３試合） ・結果を確認しましょう。 （５分×３回） ・自分のチームや相手のチームの入った割合を考えてみよう。 ・どうして○グループはこの時点で投げるのをやめたのかな。 ・作戦を立てて，もう一度ゲームをしましょう。 （１分×３回） **4．まとめる。** ・今日の学習で勉強になったことを考えよう。 ・全体の場で発表しましょう。 **5．活用する，振り返る。** ・算数日記にまとめましょう。	・ここでやめると，割合で勝てる。 ・投げていたら，割合が低くなった。 ・ここでこのチームが投げるのをやめたのは，相手チームが残り成功しても，入った割合が相手より高くならないから。 ・相手の入った割合のことも先のことまで，計算しながら投げないといけない。	・１試合ごとにチームに記録係と計算係を決めさせる。 ・１試合の目安５分，確認５分 作戦１分を３回行う。 ・全て投げ終わっての成功率だけでなく，１投ごとの成功率も意識させる。 ☆ゲームをしながら，シュート数，成功数，割合を考えることができる。（考） ・割合の求め方や，もとにする量，比べられる量，割合などが１投ごとに変化することなど，数学的に価値ある発言を引き出すようにする。

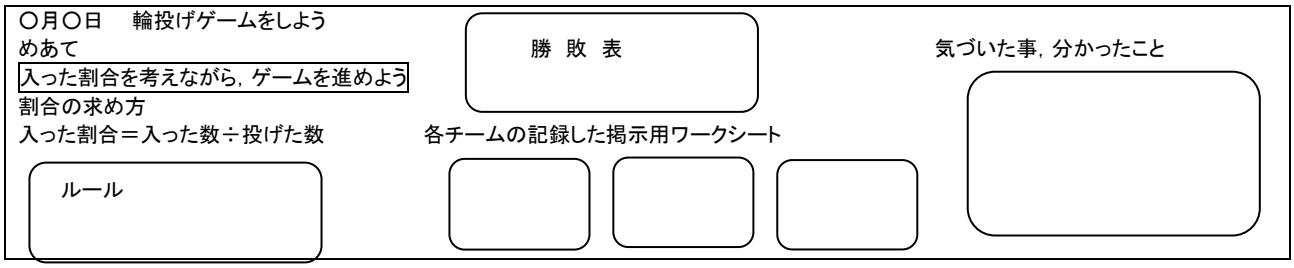
※輪投げゲーム・・・「アクティブ・ラーニングによる算数科の学び合い」（2016）より田代勝氏の実践参考

（５）場の設定，準備（机，イスは事前にオープンスペースに移動させる）



・準備　（教師）計算機６台，輪投げ用の輪チーム分，ワークシート人数分（結果，感想を記録）
掲示用ワークシート（○×をつける）18 枚（６グループ×３試合）

（６）板書計画



７　検証授業研究会

（１）授業者の反省

○今までは割合の学習というと，教科書を中心に進めていた。ただ，ややもすると「く・も・わ」の式を掲示して覚えさせたり，子ども達が理解している，していないにかかわらず数直線図などで説明していたりした。今回の研究で，琉球大学の伊禮先生にいろいろ教わることができ，学習方法，教材など新たなことにチャレンジすることができた。例えば，単元の導入の段階では，ゴム紐を使った割合測定器を作成し，もとにする量を１とする体験的な活動をさせたり，それをもとにした割合図の作成，また子供がインフォーマルに持っている知識を利用して，第２用法から指導を始めたりした。それに，できるだけ身近に感じられる教材を取り入れるようにすることで，日常生活にある割合を意識させ，意欲的に学習に取り組めるようにした。

○本時の授業は，途中でやめてよいという入った割合で勝敗を決める輪投げゲームを通して，いかに割合についての理解を深めることができるかというのがねらいだった。試合を進めて行く中で，子供たちの割合に関する発言をとりあげ，それをどのようにみんなで共有，考え，深めていけるかが，本時で自分が一番大切にしていたことだった。授業は３試合したが，やっていく中でグループで考える場面が増えたが，割合を考えるよりも，ただ投げたいという気持ちが強い児童がいて，自分の意図と，子供の意識の間にズレがあった。また，なかなか自分が考えていたような子供たちの発言を試合の中で，なかなか聞くことができず，あまり取り上げることができなかった。そして，授業の終末も慌ただしく終わってしまった。

（２）意見及び感想

○自分が意欲的に活動する授業であった。試合を重ねていく中で，子供たちの割合に関する数学的な発言が出てきていた。経験として割合を学ぶことができたのではないか。

○子供たちがよく考えて，勝つためにどうするか自己決定をするような良い教材であった。勝敗より，ただ投げたいと思っている子が何人かいたが，このような考えさせる場をどんどん設定していくことで，さらに定着していくのではないか。

○割合は全国的な課題なので，このように取り上げていくのは良いこと。また，割合の学習は５年生だけではなく，２年生からその素地があるので，系統的に指導していくことが大切。

○子供が「負けそうだから」と言った場面で，その根拠をみんなで考えさせたほうがよかった。

○途中で停めて作戦タイムをとらせ，その時に根拠を提示しながら具体的に話し合わせるような方法を工夫する必要があったのではないか。

（３）指導助言（琉球大学教職大学院教授　　伊禮三之氏）

○教師の意図した，ゲームの戦略を割合を利用して立てていくというのは，いいアイデアだった。このような教材を授業でどう構成していくのかを今後考えないといけない。

○割合は全国的にみても課題が多い。そのため，いろいろな先生方が新たな指導法を提案して

きている。そのひとつが第２用法（倍の考え）を中心にした指導で，今回坂本先生はそれで指導した。また，導入で割合測定器を利用したが，これが割合図にうまく移行できているかが，単元の後半でも，子供たちがそれをうまく利用できているか気になる。

○「単位あたり量の大きさ」は絶対的な固有の量で世界共通のものである。しかし「割合」は何かを１にして相対化する。その１を自分で決める。ここが単位量との大きな違いがあるので意識しないといけない。また，「く・も・わ」を公式にしてあてはめるような授業をすると，その時はできても，中学校以降，それを使えなく児童が増えてしまう。

○５回投げ終わった時点で，戦略を考える時間や，グループの立ち位置も分けて，話し合いがしやすいような場の工夫をすることによって，子供たちは，さらに割合を深く意識し，ねらいに近づけるのではないか。

Ⅳ 仮説の検証

本研究では，「数学的な思考力・判断力・表現力を育む授業づくり」をテーマに，割合の学習における教材を工夫した数学的活動を行ってきた。

研究仮説：割合の学習において数学的活動に適した教材の工夫をすることによって，児童は基礎的な知識・技能を習得し，それを活用することで，数学的な思考力・判断力・表現力が育まれるであろう。

そこで，「割合の学習における教材の工夫による数学的活動」の効果について，授業実践による児童観察，ノート各種問題の正答率，事後のアンケートから検証する。

１　授業実践による児童観察，ノートから

（１）割合測定器を使用した体験的な活動，割合図

割合の学習の第１時，第２時において，割合測定器を利用して，２つの長さの関係を倍で表すという活動を行った。児童は，割合測定器を使用することによって，「もとにする量を１とする」，「割合は１を自分で決める」ことを体験することができた（図１）。また，第２時で「１より小さい倍」中心に学習したことにより，１より小さい倍は，もとの量よりも小さくなることも実感できたと思われる。そして，その時間の課題である長さの関係を，そのまま割合図として表すようにしたので，児童はスムーズに図式化することができた。この割合図を割合の学習においての基本としたので，ほとんどの児童は問題を割合図でイメージできるようになった。

（２）単元構成の工夫

割合図は「○の△倍は□」という割合の関係をそのまま図式化したものである。よって，その図をもとに第２用法（基準量×割合＝比較量）から指導するのは自然な流れであったといえる。児童は，「基準量・割合・比較量」の関係を「く・も・わ」といわれるような公式にあてはめていくのではなく，割合図を用いたこの第２用法を活用することで，第１用法、第３用法の問題も解決することができた（図２）。

（３）教材の工夫による数学的活動

今回の研究では，体験的な活動の他，児童ができるだけ身近に感じられる，または興味を持って取り組めるような課題を扱い、その中から算数的な問題を取り上げていくように工夫した。例えば，学年の先生方の名前を使った問題や，ゲーム的な内容，テレビ（「NHK for school」やニュース）を使った問題，学校でのいろいろ内容（学級アンケートや，学校でけがした場所の統計など）をグラフに表すなどした。児童は問題自体に興味を持ち，自分たちの身の回りにある割合の問題を解決しようと意欲的に取り組むことができた。

また，根拠を問うような問題（シュートが入った割合比べ），発展的な問題（○%引き）に取り組む際，知識構成型ジグソー法などを利用して話し合いをさせたところ，普段，あまり学習内容を理解しきれていないような児童も，他の人に説明するために解決内容を理解しようとしたり，図や式などを用いて積極的に表現する姿が見られた。ただ，時間がかかり，全体でいろいろな考えを統合・発展させるところにあまり時間がとれなかった（図３）。

その他，発展的な内容（%増量，%引きの%引き等）を教科書の内容よりも多く取り入れたことにより，解決したり理解できた喜びを味わう児童もいた反面，最後まで理解できない児童もいた。

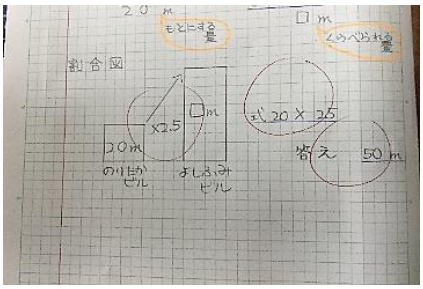


図1　割合測定器　　**図2割合図がかかれた児童のノート**　　**図3　ジグソー法を用いた話し合い**

２　各種問題の正答率から

（１）単元テストより

以下に示す表とグラフは，本研究で指導した学級（検証学級）と他の学級の，同じ時期に与えた課題（単元テスト内にある数学的な考え方の問題）と，に対する正答の割合を表とグラフにしたものである。今回は立式できるかを中心にみたので，計算には電卓を使用した（表１）。

表1　各設問内容に対する検証学級学級と他学級の正答率の比較と考察

問１	サッカーで，５試合のうち，２試合に勝ったときの，勝った割合を求めましょう。

問１の正答率

	正答率（%）
検証学級	９８
他学級	７４

問１は割合を問う問題であり，第 1 用法（比較量÷基準量＝割合）である。検証学級の児童は，ほとんどの児童が，割合図から，５×□＝２を立式し，□＝２÷５から解答していた。他学級では，５÷２で計算した児童が少数いた。割合を求めるのは割り算というのはわかっているが，文章から基準量と比較量の関係が理解できなかったと思われる。

問２	定員が４０人のバスに，５２人乗っています。このバスのこみぐあいを，百分率で表しましょう。

問２の正答率

	正答率（%）
検証学級	９８
他学級	８６

問２は問１と同様，割合を問う問題であり，第 1 用法である。問１との違いは，比較量が基準量よりも大きいということと.答えを百分率で表すことである。この問題も検証学級の児童は，ほとんどの児童が，割合図から，40×□＝52 を立式し，□＝50÷42 から割合を求め，解答していた。他学級の児童が問１と同じ割合を解く問題で正答率が高かったのは,文章の内容をイメージできた,または割り算は大きい数÷小さい数というイメージで計算したのではないかと考えられる。

問３	たつやさんの学校の子どもの人数は全部で 650 人です。そのうち，５年生は 18%です。５年生の人数は何人ですか。

問３の正答率

	正答率（%）
検証学級	９２
他学級	６７

問３は比較量を問う問題で,割合の第２用法（基準量×割合＝比較量）である。検証学級の正答率が高かったのは，割合図が第２用法の図であり,児童もスムーズに立式することができたのではないかと考えられる。

問４	こうたさんは，定価 850 円の筆箱を 30%引きで買いました。何円で買いましたか。

問４の正答率

	正答率（%）
検証授業	７０
他学級	６７

問４は問３と同じく，比較量を問う問題ではあるが，「○%引き」の値段を求める問題である。誤答には，検証学級，他学級とも 850×0.3＝255 から，そのまま 255 円と解答しているものが多くあった。検証学級では，「○%引き」や「○%の○%引き」を求めるような問題も授業で行っていたが，他学級の正答率とそれほど差はなかったのは，問題に出てくる数字をそのまま割合図にして，そこから求めた比較量（255 円）をそのまま解としていたためと考えられる。

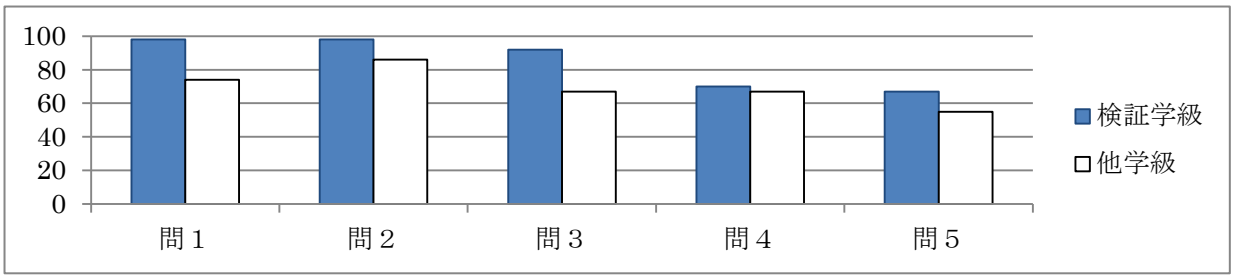
問５	かなさんの家では，庭の一部を花だんにしています。花だんの面積は７㎡で，庭全体の面積の 35%にあたります。庭全体の面積は何㎡ですか。

問５の正答率

	正答率（%）
検証授業	６８
他学級	５５

問５は，基準量を求める問題で，第３用法（比較量÷割合＝基準量）である。やはり，割合の学習での今までの課題と同様，検証学級，他学級とも正答率が低かった。しかし，検証学級では割合図をかくことで，「７㎡の 0.35 倍が庭全体の面積になるのはおかしい」と気づく児童もおり，他学級の児童よりもやや正答率が高かったと考えられる。

各設問ごとの正答率の比較



（２）全国学力学習状況調査問題より

以下に示す表とグラフは，本研究で指導した学級（検証学級）に，授業後または単元終了後に過去の全国学力学習状況調査から，割合に関する問題を数問ピックアップし，正答の割合を，その時の全国の平均正答率と比較し，表とグラフにしたものである（表２）。

表2　割合に関する設問内容と，それに対する検証学級と全国との正答率との比較・考察

平成 26 年度　算数Ａ２（１）	示された図を基に，赤いテープの長さが白いテープの長さの 1.2 倍に当たるときの青いテープの長さを求める式を選ぶ。（第２用法）
平成 26 年度　算数Ａ２（２）	示された図を基に，青いテープの長さが白いテープの長さの 0.4 倍に当たるときの青いテープの長さを求める式を選ぶ。（第２用法）

Ａ２⑴と⑵の正答率（%）

	Ａ２⑴	Ａ２⑵
検証学級	９０	８３
全国平均	７２	５４

この問題は比較量を求める問題で，第２用法（基準量×割合＝比較量）である。第３時終了後に行った。児童は，第１・２時で割合測定器を使い，基準量を１とした時の比較量の割合を測り，それを割合図に表す活動を経験している。また，第３時では，その割合図をもとに比較量を求めているので，比較量が１より大きくても小さくても積で求める事を理解している。よって，この問題もほとんどの児童ができていた。

平成 24 年度　算数Ａ３（１）	120 ㎝の赤いテープの長さが白いテープの 0.6 倍に当たるとき，二つのテープの長さの関係を表している図を選ぶ。（二量の関係）
平成 24 年度　算数Ａ３（２）	120 ㎝の赤いテープの長さが白いテープの 0.6 倍に当たるとき，白いテープの長さを求める式をかく。（第３用法）

Ａ３⑴と⑵の正答率

	Ａ３⑴	Ａ３⑵
検証学級	７５	７０
全国平均	３４	４１

この問題は基準量を求める問題で，第３用法（比較量÷割合＝基準量）である。第 10 時終了後に行った。⑴の正答率から，ある程度の児童はテープ図から基準量が白いテープであることを読み取れていたと考えられる。⑴ができていたほとんどの児童は⑵の求める量が基準量であることを理解し，第３用法で立式できていた。

平成 27 年度　算数Ｂ２（３）	示された割り引き後の値段の求め方の中から誤りを見いだし，正しい求め方と答えを書く。（「○％引き」と「△％引きの□％引き」の違い，第２用法）

Ｂ２⑶の正答率（％）

	Ｂ２⑶
検証学級	７０
全国平均	５１

この問題は，比較量を求める問題で，第２用法（基準量÷割合＝比較量）である。第 13 時終了後に行った。児童は，第 13 時で，○％引きと△％引きの□％引き（△＋□＝○）について，NHK の「算数刑事ゼロ」の問題をもとに学習した。授業では，「もとにする量がかわるので，○％引きと△％引きの□％引きは値段がかわる」という意見もまとめとして出ていたが，まだ，定着していない児童がいることがわかる。

平成 24 年　算数Ｂ５（３）	示された表から，合計の人数をもとにした一輪車に乗れる人数の割合が，男子と女子ではどちらの方が大きいかを判断し，そのわけを言葉や式で書く。（第１用法）

Ｂ５⑶の正答率（％）

	Ｂ５⑶
検証学級	６７
全国平均	２４

この問題は，表から男子と女子それぞれの一輪車に乗れる割合を調べるものである。割合の第１用法（比較量÷基準量＝割合）を利用する。単元終了後に実施した。検証学級では，「合計人数をもとにした乗れる人数の割合」から，表の中にある，男女それぞれの合計人数と一輪車に乗れる人数を使って立式していたが，表を読み取ることができずに，立式できない児童もいた。

平成 27 年度　算数Ｂ２（２）	20％増量した商品の内容量が 480mL であるとき，増量前の量を求める式と答えを書く。（第３用法）

Ｂ２⑵の正答率（％）

	Ｂ２⑵
検証学級	２１
全国平均	１３

この問題は，20％増量した量が 480mL であるとき，増量前の量を求めるもので，割合の第３用法（比較量÷割合＝基準量）を利用する。単元終了後に実施した。正答率は全国と同様に低かった。児童は 480mL を基準量と考えたり，20％増量であるので，求める基準量を 80％捉えたりするなど，基準量の 1.2 倍（120％）が 480mL と捉えることができる児童は少なかった。

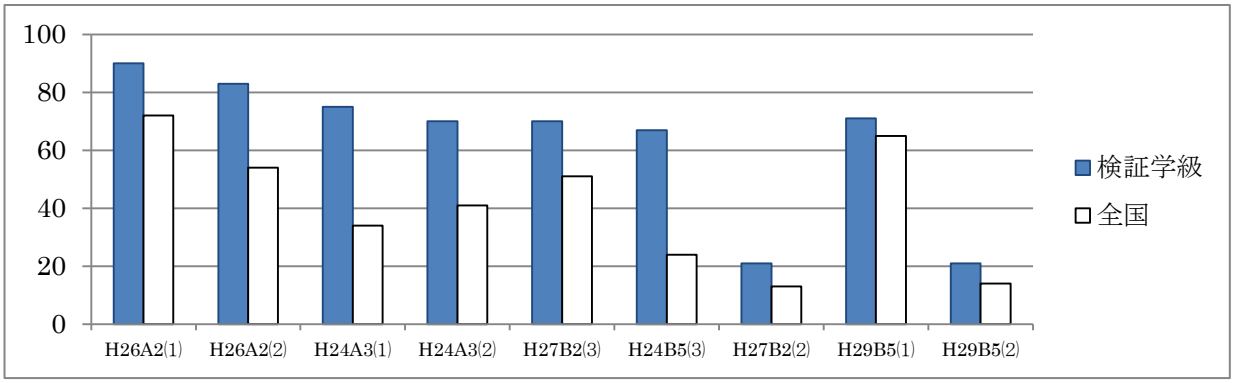
平成 29 年度　算数Ｂ５（１）	「最小の満月の直径」の図に対して，「最大の満月の直径」を割合を表している図を選ぶ。（二量の関係）
平成 29 年度　算数Ｂ５（２）	与えられた情報から，基準量・比較量・割合の関係を捉え，「最大の満月の直径」に近い硬貨を選び，選んだわけを書く。（第２用法）

Ｂ５⑴と⑵の正答率（%）

	Ｂ５⑴	Ｂ５⑵
検証学級	７１	２１
全国平均	６５	１４

この問題は，「最小の満月の直径」と「最大の満月の直径」の関係から，それを表している図を選んだり，その関係に近い２つの硬貨の関係を選び，その訳を書くものである。単元終了後に実施した。⑴では「14%大きい」ことを表している図を選ぶのだが，14%と 140%を間違えている児童が何名かいた。また，⑵では最小の満月の直径を１円玉としたとき，20×1.14 から 14%大きいものは，22.8㎜ であるところまでは求めているものの，その後に 100 円玉や 500 円玉の直径との比較をせずに答えを書いている児童が多くいた。根拠を書く際の，言語での表現の仕方に課題が見られた。

各設問ごとの正答率の比較



（３）単元終了後のアンケートから

単元開始前と単元終了後，検証学級において，算数に関するアンケート（全国学力学習状況調査児童質問紙の質問番号 78～87）と，単元終了後の感想記述を行った。以下に特徴があったものを表で表した（表３）。

表3　単元開始前の終了後の算数に関するアンケートの比較・考察

質問番号 78	算数の勉強は好きですか。

質問 78 での児童の割合（%）

	そう思う	やや思う	あまり思わない	思わない
実施前	３６	４４	１５	6
実施後	３５	４６	１３	7

検証学級の児童は，もともと算数の勉強が好き（実施前「そう思う」，「やや思う」合わせて 80%。全国は 66%。）であった。今回、児童にとって難しい問題にも多く取り組んだが，実施後も好きな割合が 81%と高い割合であった。ただ，「あまり思わない」「思わない」児童の割合もほとんど変化がなかった。

質問番号 80	算数の内容はわかりやすいですか。

質問番号 80 での児童の割合（%）

	そう思う	やや思う	あまり思わない	思わない
実施前	３６	５２	１１	１
実施後	４６	４６	４	４

「そう思う」，「やや思う」と答えた児童が 88%から，92%とやや増えた。これは，割合図や第２用法用法からの立式が，児童にとってわかりやすいものであったのではないかと考えられる（図５）。

質問番号 82	算数の問題の解き方が分からないときは，あきらめずにいろいろな方法を考えますか。

質問番号 82 での児童の割合（%）

	そう思う	やや思う	あまり思わない	思わない
実施前	４１	４０	１７	２
実施後	３５	３３	２８	４

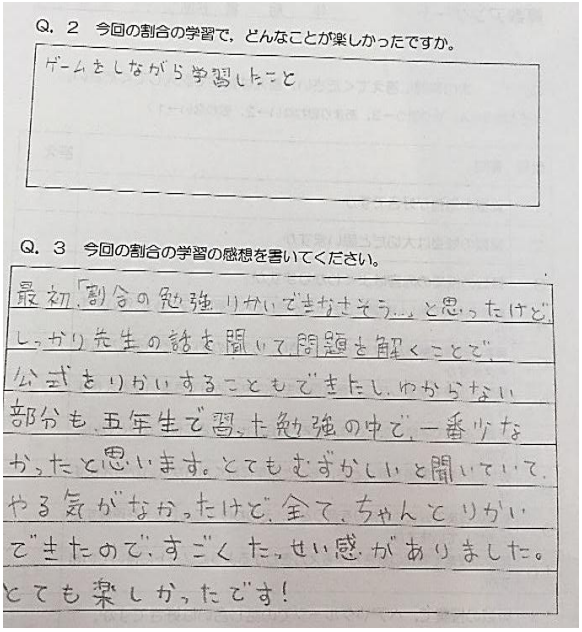
「そう思う」「やや思う」と答えた児童が，実施前 81%であったのが，68%と減少した。これは，割合の活用問題等に取り組んだときに，あきらめてしまった児童がいたと考えられる。そのような児童への手立てが必要である。

質問番号 83	算数の授業で学習した事を普段の生活の中で活用できないか考えますか。

質問番号 83 での児童の割合（%）

	そう思う	やや思う	あまり思わない	思わない
実施前	２３	３８	２４	１５
実施後	２０	５０	２２	９

実施前，「そう思う」「ややそう思う」の割合が 61%であったが，実施後 70%に上昇した。できるだけ児童が身近に感じられるような教材を工夫したのがこの結果につながったと考えられる（図６）。

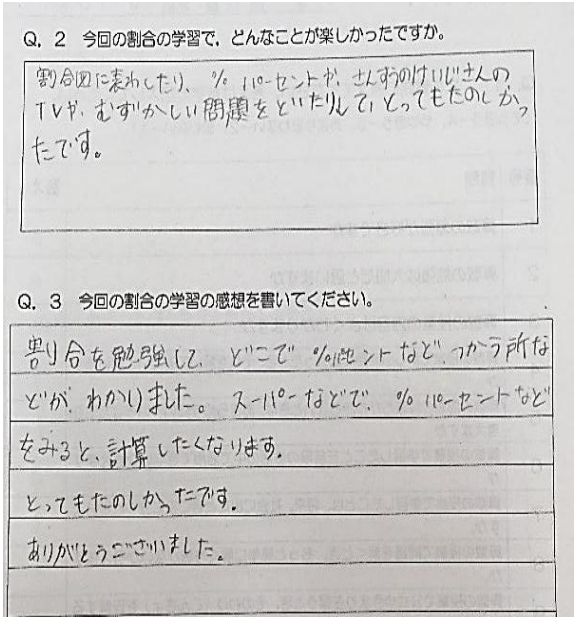

Q. 2 今回の割合の学習で，どんなことが楽しかったですか。

ゲームをしながら学習したこと

Q. 3 今回の割合の学習の感想を書いてください。

最初「割合の勉強 りかいできなさそう…」と思ったけど，しっかり先生の話を聞いて，問題を解くことで，公式をりかいすることもできたし，わからない部分も，五年生で習った勉強の中で，一番少なかったと思います。とてもむずかしいと聞いていて，やる気がなかったけど，全て，ちゃんとりかいできたので，すごくたっせい感がありました。とても楽しかったです！

図5 児童の感想より


Q. 2 今回の割合の学習で，どんなことが楽しかったですか。

割合図に表わしたり、％ パーセントや、さんすうのけいじさんのTVや、むずかしい問題をといたりしてとってもたのしかったです。

Q. 3 今回の割合の学習の感想を書いてください。

割合を勉強して、どこで％パーセントなどつかう所などが、わかりました。スーパーなどで、％パーセントなどをみると、計算したくなります。

とってもたのしかったです。

ありがとうございました。

図6 児童の感想より

Ⅳ 研究の成果と今後の課題

１　研究の成果

（１）割合測定器で長さを調べることで，もとにする量を１とする割合の概念が形成でき，その経験を割合図にあらわすことで，イメージをスムーズに図式化することができた。この，割合測定器の使用から割合図、そして基準量×割合＝比較量の第２用法への移行が，児童の割合の理解を容易にし，割合や基準量を求めたり，発展的な問題を解決する際にも活用することができた。

（２）日常の生活の中にあるものやそれに近いものを教材とすることで，児童は意欲的に日常の事象から算数の問題を見出して解決することができた。

（３）話し合い活動では，ジグソー法を取り入れたことにより，なかなか発言できない児童も積極的に考えを伝え合うことができた。

（４）体験的な活動の他，発展的な問題にも多く取り組むことで，深く考察する機会が増え，思考力・判断力・表現力の向上に一定の成果が見られた。

２　今後の課題

（１）問題解決の過程において，過程や結果を，図や式などを用いて伝え合うためのグルーピング，時間の取り方の工夫や，言葉等で表現させるだけでなく，そのことを順序よく，的確な文章や式としてノートに記述するための活動も必要である。

（２）単元テストでは，数値がはっきり書かれている文章題の立式はできていたが，表から基準量や比較量を見つけきれなかったり，文章に出ていない数値を読み取る（例：20％増量→1.2 倍）ことができない児童が多かったので，割合の概念を深めさせるような教材の工夫，またそれを習熟する時間が必要である。また，他学級に比べて，小数を百分率や歩合になおしたり，割合の言葉の式などでの間違いが多かったので，これらを習熟するための時間も確保したい。

（３）話し合い活動では，考えを伝え合う様子が見られたが，それを統合，発展させるための活動やタイムマネジメントの工夫が必要である。

（４）発展的な問題に取り組む際，わからない子への手立てをさらに工夫する必要がある。

《参考文献》
文部科学省　2017　『小学校学習指導要領解説　算数編』
文部科学省　2008　『小学校学習指導要領解説　算数編』
新教育評価研究会編　2017　『新学習指導要領における資質・能力と思考力・判断力・表現力』文溪堂
清水美憲，齋藤一弥　2017　『小学校新学習指導要領ポイント総整理　算数』　東洋館出版
全国算数授業研究会　2017　『算数科新学習指導要領　改革のキーワードをこう実現する』東洋館出版
新潟県上越市直江津南小学校　2017　『算数好きを育てる教材アレンジアイデアブック』　明治図書
細水保宏　2011　『算数のプロが教える教材づくりのコツ』　東洋館出版社
伊藤幹哲　2015　『算数授業のユニバーサルデザイン』　東洋館出版社
藤岡喜愛　1974　『イメージと人間』　NHK 出版
日本数学教育学会編著　2009　『算数教育指導用語辞典　第四版』　教育出版
吉田甫，河野康男　2003　『インフォーマルな知識を基にした教授介入：割合の概念の場合』
　日本科学教育学会　科学教育研究　Vol.27 No.2
柴田善松監修，銀林浩，秋田敏文編著　2008　『算数の本質がわかる授業６　割合と比例』　日本標準
石井勉，細井宏一編著　2016　『アクティブ・ラーニングによる算数科の学び合い』　明治図書出版
出口陽正　2016　『授業プラン〈割合〉』　たのしい授業フェスティバル＆入門講座　2016　講座資料
《参考 URL》
東京大学 Coref　2017　『協調学習授業デザインハンドブック　第２版』　東京大学
　(http://coref.u-tokyo.ac.jp/newcoref/wp-content/uploads/2017/05/handbook2_all.pdf)
国立教育政策研究所　2012　『全国学力・学習状況調査（調査問題，報告書)』
　2013　『全国学力・学習状況調査（調査問題，報告書)』
　2014　『全国学力・学習状況調査（調査問題，報告書)』
　2015　『全国学力・学習状況調査（調査問題，報告書)』
　2016　『全国学力・学習状況調査（調査問題，報告書)』
　2017　『全国学力・学習状況調査（調査問題，報告書)』
(http://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html)