

学び合いを生かし，問題解決能力を伸ばす指導の工夫 ～ 5 年「割合」の学習を通して～

那覇市立天妃小学校教諭 國吉 朝子

テーマ設定の理由

国際化，情報化等の急激な社会の変化の中では，児童一人ひとりの自ら学ぶ意欲と社会の変化に主体的に対応できる資質や能力などの「生きる力」が求められている。

今回の学習指導要領の改定で，算数科では「問題解決能力の育成」が重視され，児童が常に問題意識を持ちながら，課題の発見や追求を続け，自らの考えで問題を解決することを通じて，共に学び合う学習集団で新しい見方，考え方や知識，技能を共有し，さらによりよい発展を指して伸びていこうとする態度を養うことを目指している。

小学校指導要領解説算数編では問題解決能力を一層育成する観点から，配慮すべき事項の中で「学び合ったりする場を充実し，自分のよさに気付いたり，ほかの人のよさに学んだりできるようにする」こととしている。児童同士が問題解決のために，協力的に討議し合い，助け合いながら練り合い，学び合う算数の授業を創りあげることが重要である。

本学級児童の学び合う活動に対する実態から，「みんなで考え，話し合うことが大切と感じている児童」は 97% と高く，「みんなで考え，話し合う活動が好きな児童」は 65% であった。このことから考えを交流することは大切であるが，実際にそうしてみたい，好きであると感じている児童は高くないことがわかった。これまでの授業実践を振り返ると，児童は解決の方策を「学び合い」を通して相互に練り上げることは少なく，よりよく問題解決を図る授業の工夫が十分とはいえない。

そこで，学び合いが深まるよう学び合いの目的や視点を意識させたり，ワークシート等を工夫し，児童が主体的に学び合う活動を多く取り入れていきたいと考える。さらにお互いの成長が実感できるような自己評価・相互評価表を作成し，それを活用した効果的な指導法を工夫していきたい。友達と意見や考えを交流する中で，自分のわからなかったことが解決できるようになる。さらに自分の考えをわかりやすく筋道立てて説明する力，友達の考えをわかろうとする態度やよりよいものを追求していこうとする意欲を培っていくのである。学び合うことの質が高まれば，一人ひとりの学びも高まり基礎基本の確実な定着が図られると考える。このように学び合いを生かした授業を通して，問題解決能力が伸び，学ぶ意欲も高まるであろうと考え，本テーマを設定した。

研究目標

問題解決能力を高め，意欲的に問題に取り組む態度を育てるために，学び合い活動を深める指導の工夫について研究する。

研究方針

- 1 「問題解決能力」「学び合い」について理論研究する。
- 2 「学び合い活動」を通して問題解決能力を伸ばす指導の工夫を研究する。

研究構想図（省略）

研究の内容と方法

1 問題解決能力を伸ばす指導とは

算数科における問題解決能力とは「問題を理解する力，解決の計画を立てる力，計画を実行する力，及び実行を振り返る力の4つの側面を総合したもの」（伊藤 1993）であるとしている。

小学校指導要領解説によると問題解決能力を一層育成する観点から，「算数的活動を積極的に取り入れて学習活動を多様化する」こと，「各自の自力解決について意見交換したり，学び合ったりする場を充実し自分のよさに気づいたり，ほかの人のよさに学んだりできるようにし，学習集団が互いの学びの場として機能できるようにする」こと，さらに「適宜，自己評価や相互評価の場を設け，考え方や処理の仕方など自分の解決の過程を振り返ったり，自分のよさを自覚したり，これからの自分の課題を知ったりできるようにする」こと等を配慮するよう記されている。

本研究では問題解決能力を，自分にとっての問題を発見し，自分なりに考えたり工夫したり判断したりし，友達と関わり合いながら自分の考えを高め，振り返り，生かしていく力と捉え，問題解決能力を伸ばす指導を工夫していきたいと考える。

2 学び合いを生かすとは

「学び合い」とは，児童が考えを出し合い，互いの考えを話し合い，比較検討する中で考えを高め合うことと捉える。

友達と関わり学び合う中で，自分の考えを持つ，わかりやすく相手に伝える，相手の話を理解しようと聞くなどのコミュニケーション能力を伸ばすことができると考える。また，自分の考えを持つだけでは見えなかった「よりよい考え」「新たな学び」「発見」が生まれ，お互いの考えを高め，深め合っていくことができる。さらには一緒に学習活動に取り組み，考え方の違う者が一つにまとまって共通課題に取り組むことによって，お互いを認め，共に学ぶ態度を育てることが学び合いを生かすことにつながると考える。

このような学び合い学習が成立するためには，認め合い支え合う学級集団，交流するためのコミュニケーション能力の育成が大切である。

(1) 学び合いを支える数学的コミュニケーション能力について

算数科で学び合いを活発にするためには一人ひとりの児童にそのための能力の獲得が必要である。この算数の特徴を兼ね備えた能力を「数学的コミュニケーション能力」として，「算数・数学の多様な表記が使える」こと，「考えの伝達や討議などの交流ができる」こと，「数学的表現のよさが理解できる」こと，「話し合いや議論の大切さへの適切な態度が形成されている」とし，4つの視点を挙げている。（金本 1998）

しかし，これらは段階的なものではなく，互いに関連しあって児童の数学的コミュニケーション能力の内容を形づくっているものと考え，4つの視点をもとに低・中・高学年の段階ごとに具体的な目標を設定している。それをもとに本研究では，授業を通して児童に付けさせたい数学的コミュニケーション能力を表1にまとめた。

表1 児童に付けさせたい数学的コミュニケーション能力

		低 学 年	中 学 年	高 学 年
	全体的 発達段階	○自分の思っていることや感じていることを素直に表すことができる。	○周囲への興味・関心も高まり、友だちとのコミュニケーションをとることができる。	○論理的に物事を考えたり物事の矛盾を感じることができる。
視 点 1	算数・数学の 表現・表記が 使えることに ついて	○言葉・記号・図・具体的操作などの伝達方法を 使えるようになる。	○直観的語法をテーブ 図・数直線・表・言葉 の式などを根拠に表す ことができる。	○図・表・記号などを念頭で 操作しながら、数学の抽象的 な言語・記号に結びつけるこ とができる。
視 点 2	聞くことにつ いて 伝えることにつ いて（発表）	○友だちの説明を聞いて、 自分の考えとの違いに 気付く。 ○自分の考えを、具体物 や教師の助けで、操作と 言葉により友だちに伝え ることができる。	○自分の考えと比較し ながら、友だちの考え を聞くことができる。 ○自分の考えを、思考 や操作の流れにそって、 数学の抽象的表現に結 びつけて説明できる。	○自分の考えと比較しな がら、視点をもって友だちの意 見を聞くことができる。 ○自分の考えを、筋道立てて、 論理的に説明できる。
視 点 3	数学的表現の よさに対する 意識・態度に ついて	○具体物を根拠とし、数 学的表現の存在を知り、 それを使おうとする。	○数学的表現を抽象化することにより、 事象を一般的に 表せるよさに気付き、活用する。	
視 点 4	話し合い・議 論への態度・ 意識について	○友だちの考えを聞いて、 わからないことや疑問に 思っていることを解決 するには、話し合うこと が大切なことを知る。	○友だちの考えを自分の 考えにするために、その 考えを明確にするため に、議論をすることの 大切さを意識する。	○友だちと議論することにより、 考えを深めたり、表現を 的確にし、そこから考え や表現を発展させられる ことのよさを理解する。

(2) 数学的コミュニケーション能力を生かした指導の工夫

数直線活用における段階的指導の工夫とワークシートの作成

数直線は、かなり抽象度の高い思考過程を含んだものであるため、実際の指導では、個に応じていくつかの段階をたどって行うことが大切である。

数量関係の把握や乗法，除法の演算決定をする際に用いる数直線としては，2 量の数量関係や大きさを捉えやすくするため，2 本の数直線を使った数直線図での指導が効果的であるが，児童の個人差も大きいため初期段階では数値が書き込める□付きの数直線を使って数直線の確実な定着を図っていきたい。題意にそって□に入る数を考えることで，2 量の数量関係と求めたい数量とのかかわりや解の見通しを持たせることにつながると考える。また数直線と言葉の式と関連づけながら立式の意味を視覚的に

割合ワークシート①

月 日

今日のめあて 数直線を使って、割合を求めよう。

1. 天妃ブルーファイトーズは、全国大会で15試合のうち、9試合勝ちました。
 勝った試合は、全試合数の何倍ですか。

キーワード () = () () ()
 の言葉 () () ()

数直線で表そう。

○ (回)
 ○ (倍) (割合)
 1

図1 第2時授業用ワークシート(□付き数直線)

割合天才作戦 NO10 12月 日 名前

次の問題を読んで、もとにする量、比べる量、割合に線を引表、数直線をかいた式を立てよう。

1、図書館で本を借りた人数を調べたら、先週は120人で、今週は150人でした。今週本を借りた人は、先週の何倍ですか。また何%ですか。

数直線

式

答え

言葉で考えを説明しよう！

図2 第7時家庭学習用ワークシート

そこで、数直線の段階的指導に基づいた授業用ワークシート（図１）と補充的、発展的問題を含めた家庭学習用ワークシート（図２）を指導計画の全時間分作成した。このように授業内容と家庭学習を連動させることを重視することで、児童の確実な学習の定着が図られると考える。

児童がこれらのワークシートを通して自分の学習状況を把握し、友達同士アドバイスしあいながら学び合う。そのことで分からなかったことが解決できたり、相手に分かりやすく説明することでより自分の考えが整理され理解も深まり、友達同士「わかるようになった」という充実感や達成感が生まれてくるだろうと考える。

「算数話し合い名人大作戦」の活用

学び合いが深まり、活発に行われるためには、児童一人ひとりが自分の考えを、筋道立てて論理的に説明する力、自分の考えと比較しながら視点をもって友達の意見を聞き合う力を付けていかなければならないと考える。

そこで手立てとして、「算数話し合い名人大作戦」を作成した。（図３）学び合いの視点を学習過程に沿って挿入した図である。さらに児童が考えを説明したり、相手に尋ねたり、考えを付け足したりする時に使う語り始

算数話し合い名人大作戦！
～みんなで学び合って、みんなで算数大好きになろう！～

	役割	だれと	どうやって考える？
問題をはきく	つかむ	全体	○どんな問題かな。 ○わかっていることはなにかな。 ○これから求めることはなにかな。
	予想する	ペアグループ全体	○どうしたらできるかな ○答えはどれくらいになりそうかな。 ○前に学習したことは使えないかな。
自力解決	自力解決	1人 ペアグループ	○図や数直線を使ってみようかな ○他の考えはないかな。 ○直ぐめしてみよう。
比較検討	確かめる	ペアグループ全体	○自分の考えをどうしてそう考えたのか、わけも順序よく説明しよう。 ○似ていること、ちがうところはなにかな。 ○もっと簡単にできなかな。 ○もっとわかりやすく言えないかな。 ○他の場合でもいえるかな。
	まとめ	全体	○今日の発見はなにかな。 ○式にまとめられなかな。

算ピカピカ言葉

～だと思えます。
～です。

～の意味がわかりません。

～の図や数直線を使うとできると思います。
～だから答えは～くらいになると思います。
前に習った～の考えでやるとできそうです。

私は～になりました。（だと思えます）そのわけは～だからです。
「まず」「次に」「それから」「最後に」～になりました。
「例えば……」

「だって」「でも」「だって」「だって」「だって」「だって」「だって」「だって」「だって」「だって」
「もしも～だったら」「～さんに付け加えます」「～と～は～だから同じです」

「はげ」「～になったのですが、～の意味がわからないので教えてください。」

「なるほど」「はげ」「はげ」

図３ 算数話し合い名人大作戦

めの言葉を「算数ピカピカ言葉」として挿入した。これらの言葉をもとに児童が新たな言葉を発掘したり、考えを引き出したり、児童同士が考えを深め、広げていくことができると思う。

教師は、児童の実態に合わせた学び合う内容や、目的に応じた学習形態を工夫すること、児童のつぶやきを大切に拾い上げ、個々の考えをつなげるなど、授業コーディネーター的な役割も必要である。このような学び合い活動を繰り返すことで、個々の問題解

決能力も伸びていくと考える。

自己評価・相互評価の工夫

自己評価と相互評価は学ぶ意欲を高めたり，学び合いを活発にするための手立てとして重要である。自己評価をすることによって，児童が学習の成果や学習の仕方を見つめ，充実感や満足感を得たり，改善の必要性を自覚したりでき，それらは次の学習への意欲につなげることができる。また，相互評価は自分の活動や学習の成果を友達から認めてもらうことができ，満足感や充実感につながったり，学び合うよさを生かした好ましい人間関係を作ることができる。

さらに，これらの評価を教師が把握することで児童の学習状況がわかり，教師自身が授業の反省をし，次時への指導に生かしていくことができると考える。

そこで自己評価・相互評価表を工夫し作成した。（図４）この評価表にはできるだけ具体的な評価の観点を設けたり，前回よりできるようになったことと友達のいいところ探しの自由記述欄を設けた。

また，具体的な評価の基準や書き方の例を示す表も作成した。（図５）どの児童でも抵抗なく取り組み，より深まりのある文章が書けるのではないかと考えたからである。この表をノートに添付し，自己評価・相互評価を繰り返し行うことで児童の自己評価力も高まり，習慣化が図られるようになると思う。

割合～比べ方を考えよう～ 自己評価・相互評価表												
～友達と学び合おう～												
天妃小学校 5年 3組 番氏名												
◎ 自分で考えた，しっかりできた ○ 友だちの考えを聞いて解けた，できた △ できなかった												
時	月日(曜)	数直線が かけた	式が立て られた	計算がで きた答え が出せた	えを伝 え達 るこ とで きた	友え 問と 答 がで きた	質 問 す こ と が で きた	比 べ な が ら 聞 く こ と が で きた	今 日 の 判 定 ◎○△	「やったね！」 昨日の勉強よりこ がで き る よ う に な っ た よ (^^)	友だちの (^^) いいところ発見！ 考え方， アイディア， 発表の仕方など	先 生 か ら
1	／ ()											
2	／ ()											
3	／ ()											

図４ 自己評価・相互評価表

自己評価・相互評価記入の仕方						
① なぜその考えになったのかそのわけも順序よく説明することができた。 ・「まず・次に・それから・最後に」「そのわけは」のピカピカ言葉を使って説明できた ○ 自分の考えを友達に助けてもらいながら説明できた。 △ 説明できなかった。	◎ ① 数直線や図が1人でかけるようになったよ。数直線から式が立てられたよ。 ◎ 算数ピカピカ言葉「 」を使って説明できたよ。 ◎ 友達に～を説明できたよ。友達に～を質問できたよ。 ◎ 前に勉強した～と似ている方法でやればよい！ ◎ ～に気がついたよ。～を初めて知ったよ。発見したよ。 ◎ これから～意気を付けたい。	◎ ① 数直線・式・計算・答え ◎ ② 自分の力でできた。 ○ ③ 友達に聞いてできた。 △ ④ できなかった。	◎ ⑤ ① 友達の考え方でいいと思ったこと ◎ ～さんの～の考えは～がわかりやすい。 ◎ ～さんの～で考えると早くできる。 ◎ ～がいいと思ったけど～さんの考えを聞いたら～の方法が簡単でいいと思った。 ◎ ② グットアイディア！ ◎ ～さんのこの数直線・図はわかりやすい。 ◎ ③ 発表の仕方 ◎ 声が大きい，聞きやすい。 ◎ なぜそう思ったかきちんと説明している。 ◎ 分かりやすく順序よく説明している。 ◎ 算数ピカピカ言葉を使ってきちんと説明できていた。	◎ ⑤ ① 友達の考え方でいいと思ったこと ◎ ～さんの～の考えは～がわかりやすい。 ◎ ～さんの～で考えると早くできる。 ◎ ～がいいと思ったけど～さんの考えを聞いたら～の方法が簡単でいいと思った。 ◎ ② グットアイディア！ ◎ ～さんのこの数直線・図はわかりやすい。 ◎ ③ 発表の仕方 ◎ 声が大きい，聞きやすい。 ◎ なぜそう思ったかきちんと説明している。 ◎ 分かりやすく順序よく説明している。 ◎ 算数ピカピカ言葉を使ってきちんと説明できていた。	◎ ⑤ ① 友達の考え方でいいと思ったこと ◎ ～さんの～の考えは～がわかりやすい。 ◎ ～さんの～で考えると早くできる。 ◎ ～がいいと思ったけど～さんの考えを聞いたら～の方法が簡単でいいと思った。 ◎ ② グットアイディア！ ◎ ～さんのこの数直線・図はわかりやすい。 ◎ ③ 発表の仕方 ◎ 声が大きい，聞きやすい。 ◎ なぜそう思ったかきちんと説明している。 ◎ 分かりやすく順序よく説明している。 ◎ 算数ピカピカ言葉を使ってきちんと説明できていた。	◎ ⑤ ① 友達の考え方でいいと思ったこと ◎ ～さんの～の考えは～がわかりやすい。 ◎ ～さんの～で考えると早くできる。 ◎ ～がいいと思ったけど～さんの考えを聞いたら～の方法が簡単でいいと思った。 ◎ ② グットアイディア！ ◎ ～さんのこの数直線・図はわかりやすい。 ◎ ③ 発表の仕方 ◎ 声が大きい，聞きやすい。 ◎ なぜそう思ったかきちんと説明している。 ◎ 分かりやすく順序よく説明している。 ◎ 算数ピカピカ言葉を使ってきちんと説明できていた。

図５ 自己評価・相互評価記入の手立て

授業実践

1 単元名 割合 ～くらべ方を考えよう～

2 単元目標

割合の意味について理解し、小数や百分率を用いて問題进行处理することができる。また、求めた割合を帯グラフや円グラフに表すことができる。

【関心・意欲・態度】

割合で考えることのよさを知り、これを用いて数量の関係を判断しようとする。

【数学的な考え方】

身近な問題で、割合の和や差、積を考えて問題を解くことができる。

【表現・処理】

部分の全体に対する割合を帯グラフや円グラフに表すことができる。

【知識・理解】

割合の表し方について理解し、百分率などを用いて問題进行处理することができる。

3 単元について

(1) 教材観

児童は、これまで2量を比較するとき、2量の差で比較したり、整数倍の考え方による比較の仕方を学習してきている。また、第5学年の前期においては、「小数のかけ算とわり算」で小数倍の意味や小数倍の大きさの求め方を学習している。本単元では、これらの学習を受けて、2つの数量があるとき、基準量を1（10または100）と見ると比較量はどれだけの割合で表すことができるかという、割合に関する見方・考え方の基礎を培う。しかし割合の考え方は児童には実感として捉えにくく、理解しにくい単元であり、理解度の個人差も大きい。

(2) 児童観

授業を展開するにあたりレディネステストを実施した結果、51.6点であった。問題文から基準量、比較量を読み取れない児童が54%、除法の演算決定はできても何が被除数になり何が除数になるかが理解できない児童が68%いた。数直線を活用し基準量、比較量を題意の上から確実に捉えさせたい。

(3) 指導観

導入の工夫

導入の段階で、児童が興味・関心を持ち、積極的に問題解決を図ろうとする意欲付けが大切である。そこで、本単元の導入では児童がイメージ化しやすい身近な問題場面である輪投げゲームを実際に行い、投げた回数が違う成績の優劣をつける場面を設定し、その解決方法を考えさせる。比較する2つの数量の差だけ着眼する児童に対し、差の考え方では比べられないことに気づかせ、割合の考え方をを用いることの必要性やよさに触れさせていく。その中で、割合とは「もとにする量（投げた数）9を1として、くらべる量（入った数）がいくつにあたるかを表した数」であることを理解させたい。

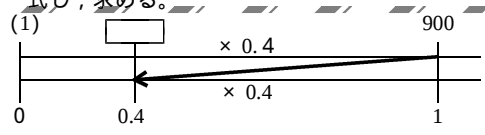
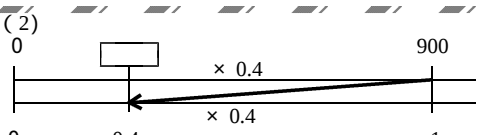
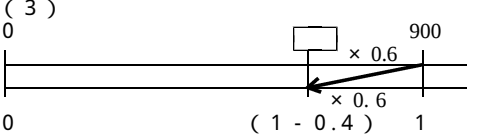
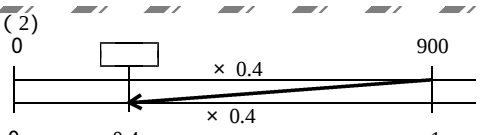
数直線の活用

数量関係を割合という観点から捉えるためには、問題場面を数直線に表して捉えることは有効である。数直線に表して考えることにより、二量の関係が視覚的に捉えられ関係式を導き出して解決することができる。数直線は、本単元全体を通して大きな役割を果たしている。形式的に言葉の式にあてはめて正解を得るのではなく、考え方の方法として数直線を活用し、根拠立てて説明する力をつけていきたい。

さらに論理的な思考や数学的な考え方を育成する手段として、考え方を言葉で書くことを重視していきたい。

4 本時の指導

- (1) 本時の目標
身近な買い物を通して、和や差を含んだ割合の場合について、比較量の求め方を理解する。
- (2) 授業解説
数直線上で表していく作業的・探求的な算数的活動を行うことにより、割合の関係を視覚的に確かめることができるであろう。
ペア・グループ全体で学び合うことで、意欲的に問題に取り組み、割合の学習の理解を深めることができるであろう。
- (3) 本時の展開

過程	学習内容と予想される児童の反応	指導上の留意点・評価*
問題把握	1 問題の題意を読み取り、どちらがお得か発表する。 美和子先生はデパートでくつしたを大特価で500円で買いました。朝子先生は、別のデパートで同じくくつしたを定価900円の40%引きで買いました。どちらが得したでしょうか。 ・美和子先生 ・朝子先生 ・わからない ・美和子先生の代金は500円 ・求めるのは朝子先生の代金がいくらになるか。 ・分かっていることは定価が900円で代金はもとの値段の40%引き。 ・40%引きだから、代金は定価より安くなる。 2 本時のめあてを確認する。 どちらがお得か考えよう。	美和子先生と朝子先生どちらが得したと思いますか。 ・問題文と数直線を対応させながら数量の関係を確実に把握させる。 ・和や差を含んだ割合の問題を、既習の比較量を求める問題と関連づけて解決させる。
自力解決	3 数直線を手がかりに、根拠を明らかにして立式し、求める。 (1)  900 × 0.4 = 360 美和子先生・・・500円 朝子先生・・・360円 朝子先生が得をした。 (2)  900 × 0.4 = 360 900 - 360 = 540 美和子先生・・・500円 朝子先生・・・540円 美和子先生が得をした。 (3)  900 × (1 - 0.4) = 540 900 × 0.6 = 540 美和子先生・・・500円 朝子先生・・・540円 美和子先生が得をした。	(2)  900 × 0.4 = 360 900 - 360 = 540 美和子先生・・・500円 朝子先生・・・540円 美和子先生が得をした。 和や差を含んだ割合の問題から比較量を求める時に、数直線や既習の比較量を求める式に着目して考えている。(考) 評価 A: 立式し、考えの根拠を説明できる。 B: 立式し、答えが出せる。 C: 教師の指導や友達の支援を受けながら考えの違いを理解できる。 ・解決が困難な児童には、□付き数直線表をわたし、今までの比べられる量を求めるやり方でできないか考えさせる。 ・自分の考えを根拠を明らかにして説明できるよう考えを言葉でまとめさせる。
比較検討	4 グループになって算数リーダーを中心にそれぞれの考えの根拠を話し合う。(グループ) ノートをもとに、それぞれの考えの根拠について各自意見を出しながらまとめる。話し合ったことをもとに自分のノートに付け加えをしたり、どちらがお得か自分で判断する。 5 みんなで話し合う。(学級集団) それぞれの考えの説明を聞く。考え方に矛盾や違和感があるものを出し合う。 ・40%って何? ・半額の50%引きでも450円なのになぜそれより安くなるの? ・数直線上でもとの値段はどれ? ・1 - 0.4とは何を表しているの? 6 既習との関連を明らかにして、まとめる。 「40%引き」の言葉をもとに、比べられる量の割合を求めるところがちがう。値引きされた割合をひいて計算するとよい。	・考えを説明するときは、数直線を積極的に活用し、数量関係が明確化するようにさせる。 ・グループの一人に指名し、説明に行き詰まった時は同じグループの友達が見つないでいくようにさせる。 (1)(2)2つの考えはどこが違うのでしょうか。 (3)の考え方はどの考えと同じでしょう。 (2)と(3)の考え方との相違点や共通点を考え、話し合わせる。
適応まとめ	7 友達同士問題を解き合う。 ・2人ずつ隣同士ペアでお互いに問題を解き合う。 8 まとめ ・振り返りカードを記入し、発表する。	・隣同士お互いにどちらがお得か問題を解き合い学習意欲を高める。 ・お互いで確認しながら次の問題に進む。 ・児童に自分の良かったこと友達の良かったことを発表させ、みんなでがんばりを認め合う。

結果と考察

検証

学び合いを生かした授業づくりを展開することで、問題解決能力が伸び、学ぶ意欲も高まるであろう。

【手立て1】

考えを出し合い共に高め合う学習活動を工夫する。

【結果1】

表2は児童の学習過程における思考の変容である。

グループで話し合った後、Bの考えに移動した児童は1つのグループ4名で、Cの考えだった児童は、自分の考えに自信が持てないまま全体での話し合いに移った。

次に全体では、「なぜ引くのか」という疑問が持ち上がり、Aの考えを主張していた児童が徐々にBの考えに変わりだした。さらに話し合いを進めていく中でCの考えのよさを発見することができた。図6は全体での話し合いの過程である。

表2 思考の変容

考え方	Aの考え $900 \times 0.4 = 360$	Bの考え $900 \times 0.4 = 360$ $900 - 360 = 540$	Cの考え $900 \times (1 - 0.4) = 540$
学習過程			
自力解決後	26人	1人	1人
グループ後	23人	4人	1人
全体	2人	14人	12人

（問題） 美和子先生はAデパートでくつしたを大特価で500円で買いました。朝子先生は、Bデパートの大安売りで同じくくつしたを定価900円の40%引きで買いました。どちらが得したでしょう。

Aの考え
 $900 \times 0.4 = 360$
朝子先生は360円
だから朝子先生がお得

Bの考え
 $900 \times 0.4 = 360$
 $900 - 360 = 540$
朝子先生は540円
だから美和子先生がお得



Cの考え
 $900 \times (1 - 0.4) = 540$
朝子先生は540円
だから美和子先生がお得

- C1 900 × 0.4まではわかるけど、なぜ900 - 360で引くか意味が分からない。
 C2 問題文から40%引きだから360円は支払う値段でなくて900円から安くなった値段。だから900 - 360をしなければいけない。
 C3 今までは引かなかったのになぜ引くの？なぜ360円ではダメなの？
 C4 今までの問題は、900円の40%だったけど、今日は900円の40%引きだから引きがついているところが違う。（今までの問題との違いに気づく）
 T1 360円は何だろう。
 C5 900円が100%で、900円の40%は360円、これは安くなった値段。
 C6 40%引きだったらなぜ引くの？
 C7 例えば、900円の100円引きだったら900 - 100だから、900円の40%引きも900円から360円引く。（例を出して相手に分かりやすく説明する）
 C8 900円の40%引きと900円の60%の値段は同じだから、 900×0.6 の計算でもいい。（カラーのマグネットを使用し数直線で説明をする 写真1）
 C9 なぜ900円の60%といっしょなの？（新たな問い）
 C10 900円が100%、100%の40%引きは60%だから・・・。
 C11 100%が1で40%は0.4、40%引きだから1 - 0.4
 C12 BとCは同じ考え。Cは1つの式でまとめている。Cの方が簡単かも。
 （簡潔に、単純化しようとする考え）

図6 児童の全体での話し合いの過程

【考察】

92%の児童がAの考え方をしていたが、図6のC2の「40%引き」という言葉、C4の児童の「今までの問題は～だったけど今日は～引きとついているところが違う」の発言でAからBの考えに移動していく児童が多く出た。これは既習の内容と本時の学習の違いを見抜く力が付いてきていることがわかる。さらに話し合いの中でC8の「900円の40%引き」と「900円の60%」の値段は同じだと



写真1 児童の話し合いの様子

いう考えから，Cの考えの意味を理解し，B から C の考えに移動していく児童が出てきた。また自力解決の時点で自分の考えに自信が持てなかった児童も，友達と話し合う中で自分の考えを整理することができた。

また，C9のように話し合いの中から新たな問いが生まれたり C12からは「考えやすいよう，なるべく簡潔に，単純化しよう」という考え方ができてきていることがわかる。これらは，学び合いの視点をもとに児童が答えの正誤だけを比べるのではなく，「考え方」を比べ，他の考え方のよさを捉える力も育ってきていると考えられる。

また，考えがすっきりしていない児童に対して C7 は「例えば・・・」と例を出して相手が分かりやすいように説明しよう，何とか納得してもらおうとしている。このように，わからないこと，疑問点を出し合い交流していく中で，今までわかっているつもりでいた児童も「本当にこれでいいのか」と自分の考えを自分なりに整理，追求していくことができた。

児童から「初め，引きの意味がわからなかったけど友達の話聞いてわかった」「40%引きの答えと900円の60%の答えが同じでびっくりした」「初めに $1 - 0.4$ をして1つの式でやる方が簡単」という感想があり，これは学び合う中での「よりよい考え」「新たな学び」「発見」を通して，児童が友達と考えや意見を交流することの大切さを実感しているといえる。

これらの結果からグループ・学級全体と友達との関わりを持ち，学び合うことで問題解決能力が培われ，学ぶ意欲も高まっていったと考える。

【結果2】

伝えること（発表）や聞くことに関する意識の変化についてアンケートを実施した結果で検証する。

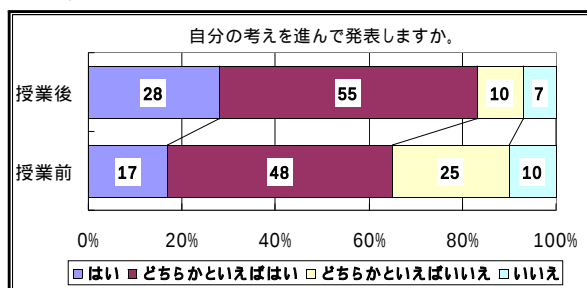


図7 発表に関する意識の変化

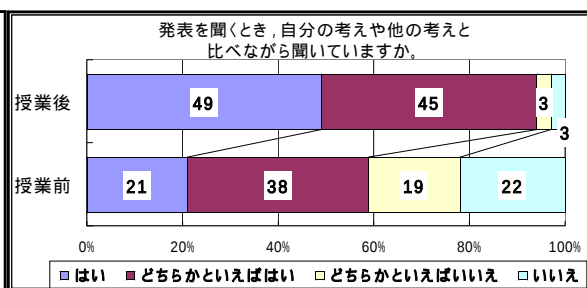


図8 聞くことに関する意識の変化

【考察】

「みんなで話し合い，学び合う活動が好き」と回答した児童は68%から100%へ，図7に見られるように「自分の考えを進んで発表する」児童は65%から83%と増加した。また図9の児童が「学び合う活動が好き」と回答した理由から，児童が友達同士学び合っていくことのよさを実感していることが伺える。

これらの結果から目的に応じて，話し合いの過程を個・グループ・全体と広げることにより，安心してそれぞれの考えを述べることができたことから，参加意識が高まったと考えられる。

また，「算数話し合い名人大作戦」を活用することで自分の考えの伝え方が分かり，学び合いの目的や視点を意識することができ，児童は自信を持って学び合いに参加したり，深めたりすることができたと考えられる。

- ・ もっといい考えが見つかるから，分かりやすい。
- ・ 自分ができなくても友達が助けてくれるから。
- ・ 1人の考えでみんなが気づいたり，だんだん考えが変わっていくのがおもしろい。
- ・ 自分の考え，意見が言えるようになったから

図9 学び合うことが好きな理由

図8の「聞くことに関する意識の変化」は「様々な考えを比べながら聞いている」と回答した児童が59%から94%に上がり、100%の児童が「みんなで学び合い、よりよい考えにしていくことは大切である」と回答した。「比べてみたい」という意識は、相手の事を理解し考えを共有したい、自分も考えや思いを伝えたいという意識の表れだと考える。また、どのような視点で考え、意見を聞き合えばよいかという意識も定着してきたと考える。

【手立て2】

数量関係を視覚的に捉えさせるための数直線活用における段階的指導の工夫をする。

【結果1】

抽象的な割合の問題を根拠をもって解決する手立てとして、問題場面を数直線に表す指導を段階を追って進めた。図10は、数直線の活用を苦手とするA児のワークシートとノートの記述の様子である。

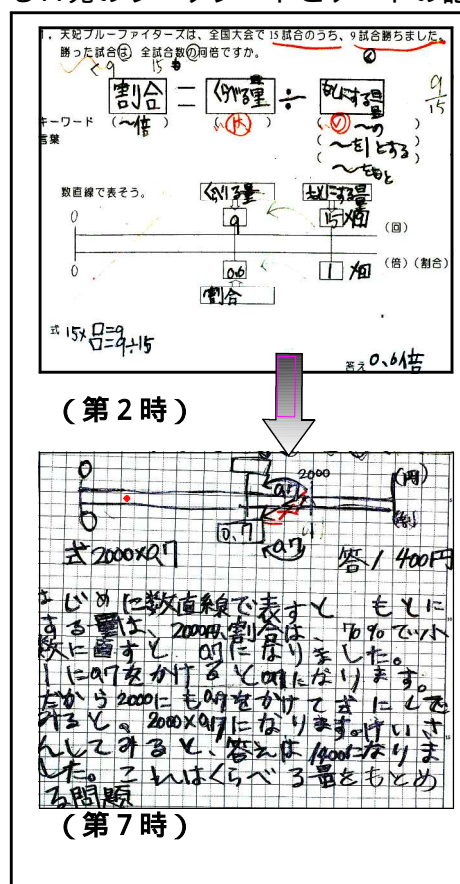
【考察】

図10の第2時、児童は数値が書き込めるような数直線を活用して数量の表し方を理解し、さらに割合の求め方を理解することができた。

また3時、4時のくらべる量・もとにする量の求め方を考える段階では数直線上に表れる法則を発見し、割合くらべる量・もとにする量の数量関係を演算に結びつけて言葉の式でまとめられるようになってきた。

さらに7時から自分の力で題意にそって数直線をかき、その数直線をもとに思考過程にそって文章で自分の考えをまとめることができるようになった。

授業内容と家庭学習用ワークシートを連動させ、段階を追って数直線活用を繰り返すことにより、数量関係を把握したり、演算決定が容易になり、見通しを持って問題解決を図る力が付いてきたと考えられる。さらに数直線をもとに、自分の考えを文章で書く作業を繰り返すことで、明確な根拠を示しながら筋道立てて考えをまとめていく力も育ってくることがわかった。



(第2時)

(第7時)

図10 ノート、ワークシートの記述

【結果2】

算数の表現・表記(図・数直線)の活用と説明の仕方に対する意識の変化についてアンケートを実施した結果で検証する。

【考察】

図11に見られるように、100%の児童が解き方を考えたり、友達に説明するとき、数直線を使うと回答している。

さらに数直線を活用するよさについて、「数直線にかくとどの数字が大きいかわかり、どの数字とどの数字が同じかわかり、文章問題がわかりやすい。」

「前より考えの説明ができ

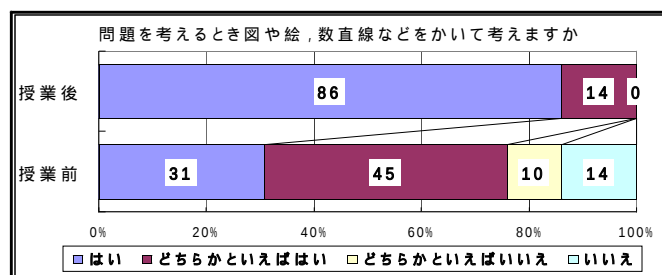


図11 数直線・図などをかいて考える

るようになった。」(写真2)「友達の数直線がヒントになってわかるようになった。」と挙げていることから数直線で表すよさに気付いていると考えられる。さらに「自分の考えを発表するとき、どうしてそう考えたのか理由もしっかり説明している」と回答した児童が授業前の37%から87%に増えている。(図12)これは「根拠立てて説明する力」が付いてきたと考えられ、単元指導前のアンケートで発表しない理由として「どうやって説明していいかわからない」と回答した児童が指導後にはその理由がなくなっていることから、このことも解消されていると考えられる。

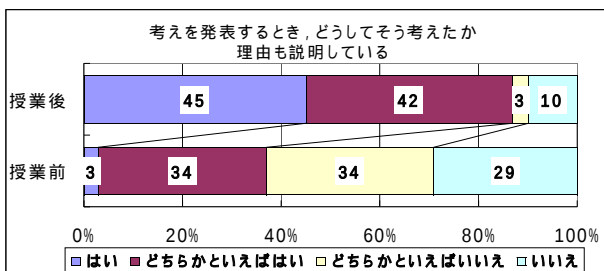


図12 根拠立てて説明している

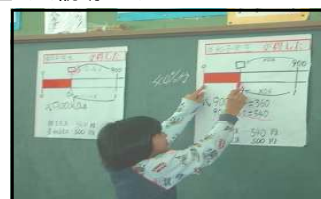


写真2 数直線を使っでの説明

【手立て3】

自己評価・相互評価を工夫し、授業に生かす。

【結果1】

自己評価表の記録から自己の成長の振り返りを検証する。

【考察】

図13の第1時から4時まで、A児は学習活動の評価観点項目である「数直線がかけた」「考えを友達に伝えることができた」「 $\square$ 」や「 $\circ$ 」の自己評価をしている。しかし、第5時からの自己評価を見ると

第何時	数直線がかけた	式が立てられた	計算ができた	考えを説明できた	友達に質問できた	比べながら聞けた	総合判定
1						○	難しかった。明日はもっと頑張る
2	○	○	○			○	数直線のかき方がわかった。
3				○		○	数直線のきまりがわかった。
4	○		○	○		○	$\square$ の式が書けた簡単だった。
5					○	○	数直線が簡単に書けた。説明が書けた。
6					○	○	一人で何も見ないで数直線が書けた。数直線で友達に説明できた。

図13 児童の自己評価記述例

「数直線がかけた」「考えを友達に伝えることができた」が「 $\square$ 」となり総合判定でも初めて「 $\square$ 」になってきた。また、記述欄でも「数直線が簡単になった」と記述したり、ノートに自分の考えを言葉でまとめだしている。この結果から、数直線を活用する力がついてきたことにより、数量関係を把握したり、根拠を明らかにして筋道立てて説明する力も連動してついてきたことがわかる。

これらのことから、自己評価の観点を明確にし、具体的に児童に示すことにより、どんな力が付いたかを振り返って満足感を得たり、これからの課題をもつことができるようになってきていると考える。さらにはこれらのことが学習への意欲につながってきている。

また、これらの児童の自己評価を把握することで、教師は自身の授業を反省、修正し個別指導や学級全体の理解不十分な内容としてもう一度授業で指導することができた。

【結果 2】相互評価の記録から児童が共に学び合うよさを検証する。

表 3 相互評価表記入例

友達の考え方・アイデア	発表の仕方	友達の頑張っていること
・○○さんは割引きの説明をするとき、100%を円グラフでも表して、そこから60%と40%を説明してよくわかった。(C1)	・「例えば」と○○君がピカピカ言葉を使ってわかりやすく説明していたので、自分もつかってみたい。(C2) ・発表するとき数直線を手でさして説明していたので分かりやすかった。(C3)	・○○さんは、わかるまであきらめずにがんばっていた。(C4) ・グループのみんながやさしく教えてくれた。 ・昨日より○○君は数直線が早くかけるようになっていた。(C5) ・休み時間になっても○○さんがずっと教えてくれた。ありがとう。(C6) ・発表が苦手だった○○君が一生懸命発表している。(C7)

【考察】初めに相互評価の視点を与えることで、ほとんどの児童が友達との関わりの中から友達の考え方、アイデアや発表の仕方、友達の頑張っていることについて肯定的に友達を捉えることができた。

記述の内容として友達の考え方やアイデアでは、単元を通してすべて数直線を活用したため、友達の考え方に対しての記述は少なかった。しかし次の単元での学習事項である百分率を円グラフで表すことのよさを友達の考え方から実感している児童も多くいた。(表3 C1)

発表の仕方では「算数ピカピカ言葉」や数直線を活用することで分かりやすく発表できる等の記述が多くあった。(C2・C3)これは友達の実際の発表から、数直線を活用し根拠をもって説明すること、筋道立てて考えを説明することのよさを実感することができたと考える。

記述の中では特に友達の頑張っていることを見つけている児童が多くいた。(C4～C7)このように相互評価を取り入れることにより、友達のよさを共感をもって認めたり、自分もがんばりたい、そういうふうになりたいという前向きな姿が見られるようになってきた。(C2)

さらに単元終了後のアンケートでは算数の時間が楽しいと答えた理由として93%の児童が「友達が自分のいいところを見つけてくれた、ほめてくれた」と回答したり「友達にありがとうといわれてうれしかった」と回答した児童もいたことから、相互評価は自分の活動や学習の成果を友達から認めてもらうことができ、満足感や充実感につながるという成果が見られた。このことにより好ましい人間関係が築け、さらに学習への意欲も高まったと考えられる。

成果と課題

1 成果

- (1) 学び合いの場を多く設定することで、コミュニケーション能力が伸びた。
- (2) 数直線を活用することで、根拠立てて説明する力が高まり問題解決能力が伸びた。
- (3) 自己評価・相互評価表を活用することにより、児童が自己の成長やつまずきに気づいたり、互いに認め合い、高め合おうとする態度が育ってきた。

2 課題

学び合いの場面で、児童のつぶやきや考えをつなぐ発問、板書の生かし方の工夫

主な参考文献並びに資料

小学校学習指導要領解説 算数編	文部科学省	東洋館出版	1999
数学的コミュニケーション能力の育成	金本良通	明治図書	1998
学び合う子どもを育てる算数授業づくり入門	大久保保和義 磯田正美	明治図書	2002
新しい算数研究	新算数教育研究会	東洋館出版	2005
算数授業の新展開講座 7 問題解決の指導	伊藤説郎	新算数研究会	1993