

実践事例編

第1学年の実践例

単元 10より おおきい かず

1. 私の主張

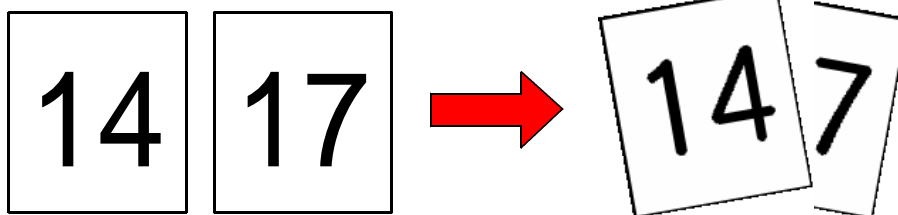
『関心・意欲を高め，考える力を育てる秘訣』

算数教育の今後の課題の一つに「数量・図形などの基本的な意味の理解を確実にすること」がある。本単元の学習内容である十進位取り記数法は，子どもたちにとって重要であることは明らかである。以降の学習を考えてみよう。扱う数は，桁数が増え，さらに大きな数と発展していく。また，それらの数を使って演算する四則計算がある。正しく計算処理する技能の習得には「位取り」の考えは不可欠であり，その演算結果から数の世界は小数に広がり発展していく。このことから，「10のかたまり」にして考えることや数字を書く位置で表現する数の大きさが一意的に決められる「記数法」のよさを実感させることの意義は大きい。しかし，この第1学年のこの単元の学習で，前述のような数体系のよさを実感させられるとは考えられない。まったく不可能であろう。しかし，子どもたちにとって数の仕組みの全ての理解は無理としても，「十進位取り記数法」の考え方を通して獲得した数を見たとき，億や兆などの大きな数も，小数第 位といった小さな数も，別々と思っていたものが「同じなかま」として見られる「統合する」見方・考え方ができる瞬間が何れ訪れることであろう。そこで，本単元では，その入り口の扉を子ども自身が確実に開くことができること(子ども自身による気づき)をねらって，教材を開発したいと考える。冒頭の「関心・意欲を高め，考える力を育てる秘訣」という大きなテーマについて，1年生ならではとは言えないが，やはり身体的活動を伴った算数的活動を取り入れる。その際，ゲーム的要素を盛り込むことで，自然と学び遊びとなると考える。

2. そのための教材開発

教科書は，算数的活動を通して学習展開できるように上手く工夫されている。本時は，教科書では第3時に扱う「20までの数の大小比較」の教材を少しアレンジしたものである。2人一組で，1人が20までの数のカードを2枚出し，「どちらが大きいでしょう」と問い，もう1人が大きい方を答えるというゲーム的活動を教科書通り行った後，教材となる「カードの提示の仕方」を示し，それについて話し合いをもつのである。

その後は，その頭の働かせ方を用いて練習をする時間を保障する。



カードの提示の仕方の何が違うのか。ただ単に2枚のカードを重ねただけではないのか。その通り、2枚のカードを重ねただけである。提示した後、子どもは、「分からんわ」とつぶやくかもしれない。しかし、そのうち「これでも、比べられるよ」という発言がでてくるにちがいない。そうすると、子どもたちの意識は、「本当にできるのだろうか」という探求心一色に染まってくる。

後は、「4と7を見れば分かる」という意見をキャッチし、「なぜ、4と7だけで大きさが比べられるの」と問いを返せばよいのである。

子どもたちにとって、「20までの数の大小比較」は、次のように一般化されるであろう。

2つの数の桁数を見る。一方が2桁で、他方が1桁ならば、2桁の方が大きい。

どちらも1桁ならば、その数の大小を比較して、数の大きい方が大きい。

どちらも2桁ならば、一の位の数の大小を比較して、数の大きい方が大きい。

カードの一部をマスクして提示することで、子ども自身に、この場合の頭の働かせ方を意識化させることができるのである。ただ、無意識的に判断できるようにさせるだけでなく、一の位の「数字」だけを見て、もとの数の大小を判断できる根拠を考えさせることで、自分がどのように考えているかを意識させることができると同時に、判断に伴う根拠の大切さも味わわせることができる。

3 . 教材開発の経緯と留意点

この教材開発については、特にこれといった苦労話は実のところないのである。というのは、あることがきっかけで、偶然思いついたのである。本事業の趣旨からは例外的な事例になる。しかしながら、実際の学習指導において、子どもたちの活動を自分にとって可能な限りアンテナを張り巡らし、キャッチしようとしていると、学習に関するいろいろなヒントを子どもから教わることは、誰にでも多少なりともあるのではないかと思う。まさに、子どもたちが私たち教師の先生となるのである。

今回、きっかけとなったあることとは、教科書に従って、2人一組でカードを使って大小比較させていたときの何気ない子どもの仕草であった。あえて本人たちには確かめなかったが、それは単にルールを聞いていなかったのかもしれないし、ふざけていたのかもしれない。無意識にトランプのように持っていただけかもしれない。しかし、2人の様子からは、そうは思えなかった。何一つもめることなく、交代で大きい方の数を言い当てていたのだから。

「何、ふざけているの」と叱咤しかけた自分を押しとどめ、「これは、使える」と判断した。

「こんな見せ方でもできるの」に対し、「ちゃんと見せないかん」的発言から、「できる、できる」という発言に移り変われば、こっちのものである。考え方を言語化して終わるのではなく、もう一度、その考え方を意識させて、大きさ当てゲームをする場を保障することが大切である。そうすることで、その考え方のよさを実感させることができる。

このカードの提示の仕方を子どもたちに問うにあたっては、当然、2位数と1位数の比較は「簡単、もう練習いらん」という状態になった後、「それじゃあ、10より大きい数（2位数）同士で、できるかな」と場を絞っておくことが不可欠である。また、先行知識をもつ子どもには最初に使用するカードを見せる等して、「20までの数」での学習であることを納得させておくことも忘れてはならない。それらを抜かしてしまえば、10より小さい（十の位が無い）場合や20より大きい（十の位が2より大）場合を想定して「比べられない」という意見になってしまい、頭の働かせ方を意識化させることはできなくなってしまう。この展開には、落とし穴がある。教師の意識と子どもの意識がずれていたとしたら、子どもたちは2位数を意識せずに、実は1位数の大小比較をしていただけということになりかねないということである。

4. 展開

(1) 目標 数字と数図ブロックを対応させたり、大小比較や数え方を工夫して数えたりして、20までの数について理解する。

(2) 学習指導過程

学習活動と子どもの意識	留意点と手立て
<p>1 10～20までの数カードを見て、数図ブロックを並べる。</p> <p>2 ルールを把握し、「どちらが大きいでしょう」をする。</p> <p>3 カードを重ねてもどちらが大きいかが判断できるかを話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 数図ブロックは、「パッと見て分かる」並べ方をすることを意識付けておく。 ・ 10のかたまりといくつに分けて並べだしたら、根拠を基に10のかたまりを左側に置くことを価値付けて、約束としておく。 ・ 先の数図ブロックの操作とつないで、2数を「10といくつ」で、言った後、大きい方の数を言うように指示する。 ・ 自分の立場だけでなく、そう思う根拠を言うように指示する。 ・ 見付けた「右の数字（一の位）だけで分かる」という方法が他の



<p>4 右の数字だけを見て、「どちらが大きいでしょう」をする。</p> <p>5 工夫して20までの数を数える。</p>	<p>カードの時も使えることを一緒に確かめて、妥当性に気付かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 左の数字を見なくてもよいわけを問うことで、比べている2数が10～19であることを確認する。 ・ 早く数える工夫が見付けやすいように、教科書の挿絵のままではなく、2ずつ、あるいは5ずつ、皿に載せた絵を提示する。
---	---

5 考察

子どもたちが説明する内容について、言語だけの話し合いでは、何について言っているのかを見失うことが少なくない。表現する力が途上である1年生であればなおさらのことである。そこで、自分が言おうとしていることを数図ブロック等の具体物の視覚映像とつないで説明させることが有効である。

そのためには、視覚映像の捉えにブレが生じないように、ブロックの並べ方を約束しておくことが不可欠である。1年生は微妙な置き方の違い(目標外)に目が向いてしまうと、本来同じ並べ方とまとめられる並べ方を同じ仲間と納得するまでに unnecessaryな時間がかかってしまうのである。ブロックの並べ方の約束は、本単元のみのことではない。10までの数をブロックで表す活動のときから、「パッと見て分かる並べ方」を合言葉に約束しておくべきと考える。

このとき、先生が教えるのではないことを念のために付け加えておく。例えば、「7のときは、数図ブロックを～置きなさい。」という指導のことである。これでは、そのよさに子ども自身で気付けるようにならない。また、(実際は、この位は考えられると思うが、)8の場合も教えなければならなくなるような指導と言える。

それに対して、「5個位までなら横に並べて分かる。」「5を超えた分を別に置けば...、や離して置けば...分かる。」等の子どもの意見で、一緒にブロックの並べ方を約束しておけば、子どもの方から、「じゃあ、8は...だね。」と身に付けた並べ方の価値を活用するようになる。

さらによい作用がある。「机の上にブロックを 個出しなさい。」と言えば、見事に全員が同じように並べようとする。このことは、教師にとって大変助かるのである。どの子が、必要な個数を準備できているか否かを、「パッと見て分かる並べ方」を通して、瞬時に把握できるのである。

第2学年の実践例

単元 なんばん目

1. 私の主張

『図をかくことの有用性がわかる文章題指導』

文章題を解くときに「図にかいて考えなさい」と指導する。しかし、児童は教師がそういうから図をかいている場合が多く、何も指示をしないと立式 答えと図を使わないで解く児童がたくさんいる。その結果、題意を読み取らず数をたしたり、ひいたりただけで答えを求めており、答えは正解だが意味を分かっていないという場合が出てくる。ここでは、題意を読み取るための図を意識させ、正しい文章題の解き方の手だてを考えていきたい。

2. そのための教材開発

算数の授業をしていると多様な反応が返ってくる。自分の考えとは全くちがう別の考えが出されて、考え方や解答にズレが生じることが多い。自分の考えと友達の考えにズレがあると、そのズレを探ろうとし、自分の考えに近づけようとする。ところが、自分の考えを必ずしも相手がその場ですぐに納得してはくれないという状況が生まれてくる。そうすると、自分の説明がうまくいっていないのだろうかと思い、図や具体物を使って何とか自分の考えをわかってもらおうと努力する。こうすることによって、自分なりの説明をしっかりと作り直そうとし、わかりやすく説明するためにはどうすればよいか（図や具体物を使う）を考える契機が生まれてくるのだ。この授業では自分の考えを単に発表して、正解か間違いかをみんなで検討するだけに終わらず、相手の意見を聞いて、自分の説明を見直し、交流によってお互いの考えのずれを修正していくところに「学び合い」があると考えた。つまり、自分の考えをわかってくれない他者がいることが、「学び合い」を深めることにつながっているのである。

そこで本時の学習課題は、解答にズレが生じるように問題を作成した。

----- 本時の課題 -----

子どもが、一れつに ならんでいます。 さん（担任の名前を入れる）は、前から8ばん目で、後ろから5ばん目です。みんなでなん人いるでしょう。

正答 ... $8 + 5 - 1 = 12$

答え 12人

解答率 22.5%

【理由】 さんは前から数えたときと、後ろから数えたときで2回重なっているの、1回分ひかなければならないよ。

×誤答 ... $8 + 5 = 13$

答え 13人

解答率 65%

【理由】 「みんなで」ということばがあるのでたし算だよ。8人と5人をたし算にすると13人になるよ。

×誤答 ... $7 + 4 = 11$

答え 11人

解答率 7.5%

【理由】 さんの前に7人，後ろには4人いるから合わせて11人になるよ。

×誤答 ... $8 + 5 + 1 = 14$

答え 14人

回答率 2.5%

【理由】 さんの前に8人，後ろに5人，それにたかおくん本人がいるので，みんな合わせると14人になるよ。

3 . 教材開発の経緯と留意点

児童が正しく文章題の題意を読み取り，正しく解くためには自分独自の方法では通用しないことを自覚させる必要がある。そこで，児童の誤った文章題の解き方のパターンをあげると次のようになる。

キーワード型 「文章題は，問題の中からキーワードを見つけて式を立てればいいんだ。」

このやり方は，文章題中にあるキーワードを探して演算決定をしているタイプである。「あわせて，みんなで，全部で，ふえたら」などが入っているとたし算，「のこりは，ちがいは，ひいたら，へったら」などが入っているとひき算というようにキーワードを頼りに演算を決定し，正答が導き出せると思っているタイプだ。低学年において，キーワードを頼りに演算決定をすることは，文章題攻略の最初のステップとしては悪くなく，高学年になるとキーワードがない問題が多くなるので困ることになる。

習っている単元の演算あてはめ型 「今はたし算を習っているから，文章題もたし算だよ。」

教科書問題は，たし算を習っていたらその単元末の文章題はたし算になる問題が出題され，ひき算を習っていたらひき算になる問題が出題される。このことになれていると，題意を読み取ろうとせずに立式する児童が増えることになる。

問題にあらわれた順，演算決定型 「問題に出てきた順に式にすれば解けるよ。」

児童の中には問題に現れた順に式を立てればよいと考える児童がいる。今までその方法でも正解しているため，誤った方法だと気づかないでいる。かけ算の学習でも 4×3 と立式しなければならぬところを，問題に出る順番どおりに， 3×4 と立式する児童はたくさんいる。

試行錯誤型 「かけ算，わり算いろいろやってみて，答えに近そうなのが正解だよ。」

解を出すのに困った場合にこのやり方をとる児童は多い。とりあえず今まで習っているのはたし算とひき算，かけ算とわり算だから，いろいろやってみる。答えに近そうなのは，わり算だった。だからわり算でよい。このパターンは割合の授業など，演算決定が難しいときに使っている児童が多い。

上記のような解き方で正解している児童は，はやい段階からその方法では解けないという経験をさせ，図をかくことの有用性をつかませる必要がある。

4 . 展開

- (1) 目標 ・重なりがあった場合は1をひかなければならないことが理解できる。
 ・文章問題は図を用いて、数量の関係を理解することが大切だとわかる。
- (2) 学習指導過程

学習活動と子どもの意識	留意点と手立て
<p>1 本時の学習課題を把握し、自分なりの方法で問題を解く。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">子どもが、1れつに ならんでいます。 さんは、前から8ばん目で、後ろから5ばん目です。 みんなで何人いるでしょう。</p> <p>2 自分の考えと友達の考えのズレを交流により修正する。</p> <p>(1)交流相手を決める。</p> <p>(2) グループで話し合う。</p> <p>(3) 図や具体物を利用しながら説明する。</p> <p>3 考えが変わった理由やまだ納得ができないことを全体で話し合う。</p> <p>4 練習問題をして、わかったことをまとめる。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">たろうくんのれつでは、たろうくんの 前に 8人、後ろに6人 います。 みんなで 何人いるでしょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ ここでは「図をかきましょう」とか「式で考えましょう」と発問はしない。自分が文章題をいつも解くときの方法で解くように促す ・ 全くわからない児童，見当はずれな解答の児童には，図をかくことを助言し，どの児童も自分なりの考えがもてるようにしておく。 ・ お互いの導き出した答えは何かを瞬時にわかるようにするために，ゼッケン，赤白帽を使う。 ・ ちがう考えがぶつかるようにグルーピングする。 ・ 子どもたちが説明に使うと思われる道具をあらかじめ用意しておく。数図ブロック 数え棒 人形 絵をかくための画用紙など ・ 考えが変わった児童を指名することで，図によって理解できたことを引き出す。 ・ 最初から正解を出していた児童は図をかいていたことを伝える。 ・ どのように絵をかいてよいかかわからない児童には，わかっているところまでかくように促す。

5 考察

(1) どのように指導しなければならないか

誤った解き方をしないようにするためには教師は次のようなことをしなければならないだろう。

- ・教科書問題を少し変えて、わざとにつまづかせること。(自分の方法ではダメなんだ。)
- ・教師は式と答えだけで正答を判断しないこと。
- ・教師が児童の誤った解き方のタイプを知っておくこと。
- ・机間指導をしながら、誤った解き方をしている児童を見つけ直接指導すること。
- ・場面をイメージして、図に表すことよさを児童に感得させること。

図は算数学習に限らず、意味を人に伝えたり、それを通して意味を考えたりと具体と抽象をつなぐ有効な手段である。また、算数学習の場においては、問題の解決方法が見つからないとき、図を用いて考えることで、解決の糸口が見つかる武器である。にもかかわらず、児童は図をかくことを面倒くさがり、解決方法が見つからずに困っている場合でも、図を使おうとしない場合が多い。

なぜ子どもたちは図をかかないのだろうか。その大きな理由として、図を書くことに必要感を感じていないことがあげられる。「教科書に図をかきましょうと書いているのでかいた。」「先生が図をかけたというからかいた。」というのでは必要感を感じないだろう。友達の考えと自分の考えにズレがあり「式だけでは自分の考えが分かってもらえない。」という場面になったとき、児童は図をかいて説明するようになる。

(2) 児童間の「学び合い」だけで考えが変わらない児童に対して

児童の中には、自分の解答にこだわるあまり、友だちの考えを受け入れることができない場合がある。納得しない児童を納得させるためには何らかの手だてが必要だ。ここでは、問題の中に教師の名前を入れている。小グループでの話し合いの後の全体交流で、実際に教師と子どもでこの場面を再現してみてもうどうだろう。問題文に出てくる「さん」(教師)は一人なので、2回重なっていることに気づくのではないかと思う。実際に前に並んでやってみると、ようやく納得して、自分の考えの間違いに気づく児童が増えた。

第3学年の実践例

単元 何倍になるのかな

1. 私の主張

「問題文 - 図 - 式をつなぐ力を育てる」

算数の授業において、文章問題を解決するときに図を用いる指導を行う。それは、具体である問題文と抽象である式をつなぐために、非常に有効な支援となる。しかし、図自体が半抽象的なものであるために、具体的問題文を抽象化する過程で、図をかくことがさらに児童の思考の混乱を招く場合も多くある。また、テープ図や線分図といった量の関係を把握するために有効である図と、関係図のように、思考の過程を整理するために有効である図とがあり、それを併用していくことで混乱を起こす場合もある。

ここでは、関係図を用いて文章問題を解決する際に、児童の思考をスムーズに問題文から図に導くための指導の手だてについて考えていく。

2. そのための教材開発

第3学年「何倍になるのかな」では、3要素2段階のかけ算の問題を、変数に着目した考え方で解決する際の支援として関係図を用いる。問題文の読解 関係図で変数の関係を把握 式をつくって解決、と学習を進めていく。

ここでは、問題文を読み、その数量の変量関係を図に表現する際に、以下のような段階を踏んだ提示を行う。

- 〔段階 〕 具体物による提示（実際の箱を三つ並べる）
- 〔段階 〕 平面図での提示（箱の面を切り取り、そのまま並べて黒板に提示する）
- 〔段階 〕 輪郭での提示（箱の輪郭を提示する）
- 〔段階 〕 同じ大きさの図での提示（矢印で変量関係もかきくわえる）



まず段階 で、具体物で提示することにより、児童は問題文の場面を具体的な場面として捉えることができる。

次に段階 では、具体物のもつ3次元の構成要素を一つ減らして2次元の平面にし、それを黒板に貼ることで、抽象化されたものであるという認識をもつことができる。

段階 では、面を取り去り、辺のみの図形として表すことで、さらに抽象化を進め、記号として捉えさせることができる。

さらに段階 で、図形の広さを同じものにすることで、児童の意識の中では図への抽象化が進み、具体の世界のものであった数量の関係を、抽象の世界の関係図へと置き換えることができる。

以上の支援は児童にとって、「問題場面の数量関係を具体物で把握し、その量感をもちながら図へとスムーズ抽象化することができる」、「関係図が変数の関係を表す図であるという認識をもつことができる」という点で有効であると思われる。

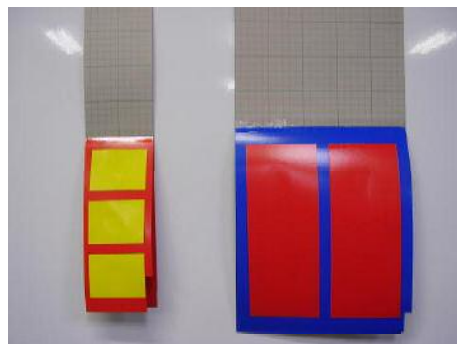
3 . 教材開発の経緯と留意点

算数の授業において、文章問題を解決する際、問題場面を捉え、思考を進める支援とするために図を用いることは多い。

しかし、文章を読んでその数量関係を抽象化した図に表現する力は、中学年の児童にとって、発達段階による個人差が大きい。さらに、3学年の児童にとって、それまでの経験での図は、数量の大きさの関係を表すものとして活用されてきた。そのため、関係図も単なる数量の大きさを順番に表した図であると考え、順思考でのみ解決を行い、それ以上に思考を広げられない場合が多い。さらに、自分で関係図をかけていても、矢印が何を意味しているのかわからなかったり、どうして量を表しているはずの図形の大きさが同じなのか分からなかったりして、変数に着目することができない児童も多かった。つまり児童は、問題文と図をつなぐ段階でつまづいている場合が多いと考えた。

文から式への「つなぐ段階」をスモールステップで進むことで、関係図の表す意味が理解され、数量の変数関係に着目する思考が生まれ、その後の問題解決にもつながると考えられる。そこで、文章 具体物 半具体物 半抽象 抽象という段階を踏んでの提示方法を考えた。

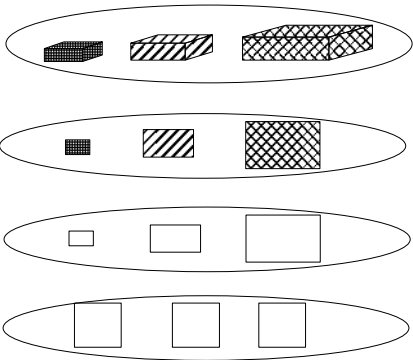
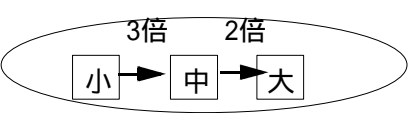
具体物である箱を用いて問題場面を把握した後、段階 として、その箱の面を黒板に提示する際に、箱を抽象化したことを把握しやすくするために、面をノート状にして、一枚めくれば、その箱の中に入っている一つ小さな箱の様子が見られるようにした。この段階では児童の中で、抽象化していくイメージをもたせたい。



4. 展開

(1) 目標 3要素2段階のかけ算の問題を解決する際に、関係図を用いて『大』が『小』の何倍になるかという、変量に着目した考え方で問題を解くことができる。

(2) 学習指導過程

学習活動と子どもの意識	留意点と手立て
<p>1 本時の問題場面と学習課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>大，中，小の3しゅるいのこがあります。 小のはこにはドーナッツが2こはいります。 中のはこには小の3倍，大には中の2倍はいります。 大のはこにはドーナッツが何こはいりますか。</p> </div>  <p>2 変量に着目した解決方法を考える。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 解決の見通しをもたせるために、学習問題を読み、まず、個人で解決させる。 ・ 順思考以外の考え方があることの見通しをもたせるため、児童の中から変量に着目した考えを取り上げて、全体場で交流させる。 ・ 問題場面を抽象化し、変量に着目した考えがもてるように、全体場で問題文 関係図までをスモールステップで提示していく。 ・ 同じ条件の基で関係図を用いて思考をすることができるようにするため、それぞれの四角や矢印の向きの表す意味を全員で共通理解しておく。 ・ 変量に着目できるように、黒板の図を矢印に沿って指しながら提示する。 ・ 課題を共通理解した後、大が小の何倍になるかという説明には線分図やテープ図や、具体物など、多様な方法を選択して説明を考えさせる。

<p>3 大は小の何倍になるか話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3 倍の 2 倍は 3×2 倍であることを理解させるために、3 倍と 2 倍をたして 5 倍と考える児童がいた場合、それがどうして誤答であるかについて、十分時間を設定し、具体物や図を使って話し合わせる。 ・ 変量に着目した考え方が正しいことを確認するために、順思考で考えたときの答えと比較させる。
<p>4 関係図についてまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 変量に着目した考え方の道筋を視覚的に理解するために、黒板と自分のノートの関係図に、小と大を結ぶ矢印をかきこむ。 ・ 変量に着目した考え方の定着のために、「まとめて」「飛ばして」などのように、本時見付けた考え方の特徴を表すネーミングを考える。 ・ 変量に着目した考え方の定着を図るため、本時の振り返りをかき、それぞれの児童が感じた考え方のよさを交流させる。

5 . 考察

関係図が変数の関係を表している図であることを認識する段階では、児童の認識を「図形の輪郭」から「関係図」に抽象化するために、「これだけの量をこの一つの図であらわすよ」と言葉を児童と交わしながら提示するとともに、ストローなどを用いて輪郭が図へと変わる様子を視覚的にも捉えさせたい。

二通りの考え方の妥当性を確認し、変量に着目した考え方の定着を図るために、授業の終末では、再度具体物を用いてドーナツの個数を確認し、計算で出た答えと、実際の数が同じことを確かめさせたい。

第4学年の実践例

単元 面積

1. 私の主張

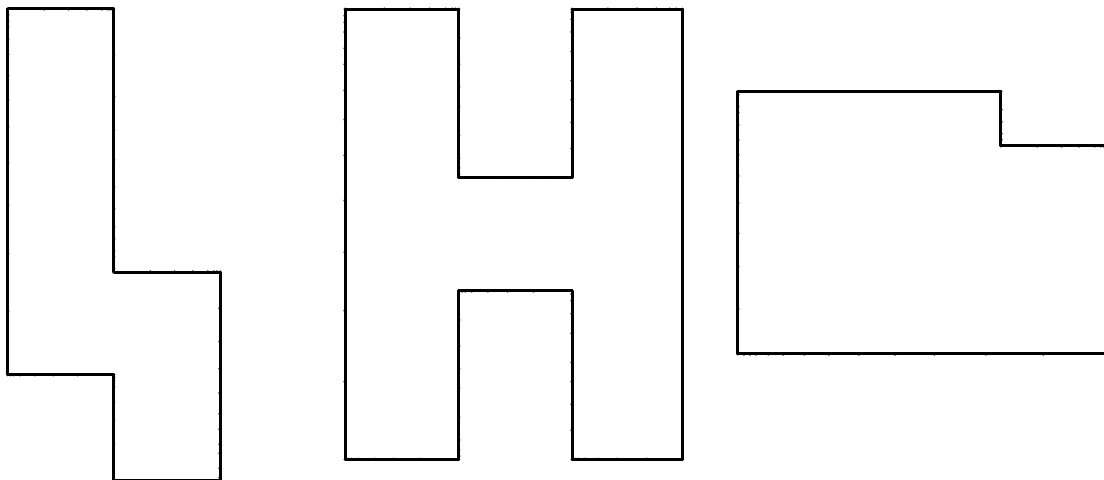
『高め合いに必要な算数的な表現力育成の手だて』

児童一人一人の考えを出し合い，数学的に高めるためには，算数科独特の表現力が必要になると考える。もちろん，他教科でも通用する話し言葉もあるが，ここでは，数学的に高めるために必要な表現力を「算数的な表現力」と呼び，その育成のための手だてを考える。

2. そのための教材開発

第4学年「面積」における，複合図形（正方形と長方形が複合した図形）の面積を求める授業で，以下のような図形を学習材とする。つまり，正方形や長方形に分割したり，大きい長方形（正方形）から，一部分の長方形（正方形）を除いたりする求め方だけでなく，ある部分を切り取り移動すれば1つの長方形（正方形）ができ，簡単に面積を求めることができるというアイデアが出やすい図形である。この考え方を第4学年で学ぶことは，第5学年における平行四辺形や三角形などの面積を求める時に，等積変形の考え方が出やすいのではないかと考える。ただし，いつでもどんな図形でも簡単にできるわけではないことも同時に指導する必要はある。

また，複合図形の花積を求める方法は大きく上記の3つあるが，図形の形や部分の辺の長さなどに着目して，どの方法がより簡単な方法であるか，判断できる力も育成したい。そのため，式だけを説明するのではなく，図の上の辺と式の数値とをつなぎながら説明する「算数的な表現力」が必要になる。それを育成するために，この学習材は有効であるとする。



3. 教材開発の経緯と留意点

教科書に示された教材を分析してみた。例題の図形は、多様な考え方は出されると思うが、1種類だけではそれぞれの考え方のうち、どれが簡単かというのが分かりにくい。また、等積変形の考え方は出にくいと考えた。

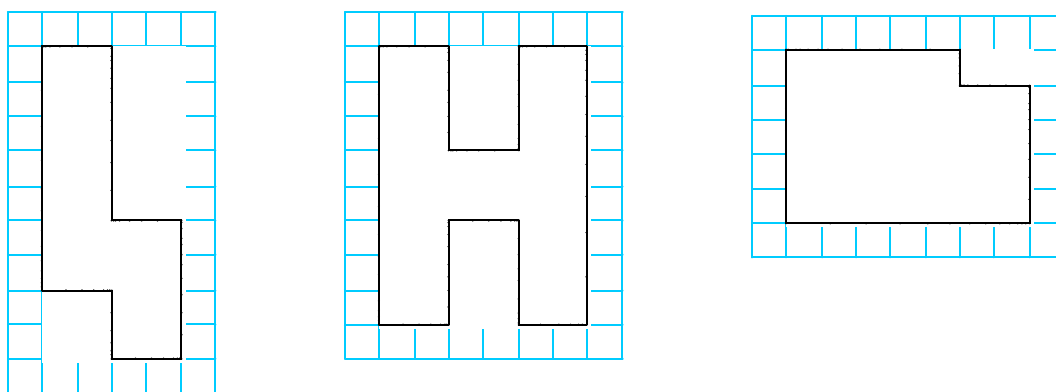
そして、適用題の図形も、多様な考え方でできるとは思うが、やや複雑で分割する簡単さや大きい図形から一部分を除く考え方の便利さということも意識されにくい。また、示された数値も大きく、正しい答えを出す計算力も求められる。

そこで、階段状の図形や凹型の図形など様々な図形を考えてみた。それらの中で、分割する考え方、大きい図形から一部分を除く考え方、等積変形して長1つの方形にする考え方が、出やすく、それぞれのよさが明確になる図形を選んだ。それらが2で述べたような3つの図形である。これらを同時に扱うことで、それぞれの図形の形や辺の長さに着目して、より簡単な求め方を選ぶ力も育成することができる。

留意点としては、まず、図形の形をよく観察することを大切にする。その時に、どんな長方形や正方形が思い浮かびそうかという見通しをたてることを大切にする。次に、思い浮かんだ長方形や正方形にするために、図形の中に線を引いたり、図形の外に線を加えたりして考えるよう助言する。児童の実態に応じて、実際に切り取ったり、方眼紙上に図形をかいたものを与えたりするとよい。そして、面積を求めるために必要な辺はどこかを見つけ、辺に色を塗る活動を行う。最後に、立式をして、答えを求める。

交流の場面における留意点としては、式だけを説明するのではなく、式の数値が、どの辺やどの図形の面積を表しているか指し示しながら説明することを大切にする。そして、より簡単な方法はどれかという視点で話し合いを進める。特に、その図形の形や辺の長さに着目した発言が出るように配慮する。

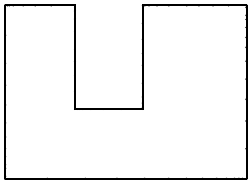
<方眼紙上にかいた図形>



4 . 展開

(1) 目標 図形の形に応じたより簡単な方法を選んで、複合図形の面積を求めることができる。

(2) 学習指導過程

学習活動と子どもの意識	留意点と手立て
<p>1 本時の学習課題「でこぼこした図形を工夫して求めよう」を把握する。</p> <p>2 3つの図形の面積の求め方を考える。</p> <p>3 それぞれの図形の面積の求め方を話し合う。</p> <p>4 もう1つの複合図形の面積を求め、複合図形の面積の求め方をまとめる。</p> <div data-bbox="395 1659 643 1839" style="text-align: center;">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複合図形でも長方形や正方形が見つければ面積を求めることができるという見通しが持てるような話し合いをする。 ・ 3つの図形をよく観察し、長方形や正方形を見つけるよう指示する。 ・ 求め方がよく分からない児童には、切り取れる紙や方眼紙上にかけた図形を渡す。 ・ 求め方を説明するときには式の数値が、どの辺の長さやどの部分の面積を表しているか、色をつけて助言する。 ・ どの図形だったらどの方法が簡単かという視点で話し合いを進める。 ・ の図形の面積は、大きい長方形から一部分の長方形を取り除く方法が式の数が増えてすむことに気づくように、3つの方法が使えるかどうか試すよう助言する。 ・ いつでも使える方法は分割する方法であるが、図形の形によって

は等積変形したり，大きい図形から一部分を取り除いたりする方法の方が簡単な場合もあることに気づくような言葉かけをする。

5 考察

の図形を見ても等積変形する考え方が出ない場合，右と左の長方形に異なる色を塗った図形を提示し，2つに切り取る様子を前で見せる。その後，何とか1つの長方形にならないかというのを投げかけて児童に考える場を与える。

第4学年の実践例

単元 式と計算の順序（何倍になるのかな）

1. 私の主張

「文章題を解く力を育てる」

算数の授業において、「文章問題の解決」は児童にとっては難解なハードルの一つである。特にこの単元で扱う3要素2段階の逆思考の問題は、4年生にとっては1, 2を争うほどつまずきが多いと感じられている単元である。そもそも児童は与えられた問題に対して十分な問題場面のイメージをもたずに解決しようとする。顕著な例は、かけ算を習っている時にわり算の問題を出すとかけ算でその問題を解く姿である。また、話の内容が時系列ではなく出される問題もあり、その部分で困惑する児童も少なくない。

中学年の児童は、文章題を解く際、絵図や物を使って考える割合が高いが、年齢や経験とともに、具体物を使う割合が減り、絵図を利用する割合が増えてくる。また、少しずつ線分図や関係図など、より抽象化、簡素化された図を利用するようになってくる。しかしながら全体的には文章題を考える際、絵図、図を使う児童が多く、まだ抽象化された線分図や関係図を十分理解して使えていないと思われる。

ここでは、1年間を通して文章題にどう取り組ませていけばよいかということについて述べてみたいと思う。

2. そのための教材開発

まず、子どもたちに身に付けさせたいことは、自分の力で文章題から場面を読み取り表現できることにある。学年が上がるにつれて表現方法も抽象化され簡素化されるのが算数・数学の世界ではあるが、自分で分かりやすいものへとフィードバックしつつ比較しながら表現方法も変わっていくのが望ましいと考える。

そこで、次のような手だてで文章題に取り組ませることにした。

年間を通して文章題マスターになろうという目標を掲げ文章題を扱うノートを作成した。

交流を2段階に分け、自分の課題を明確にする交流とその課題を解決する交流を組織した。

内容理解がスムーズにできるように単元の組み替えを行った。

本単元は、整数について学習してきた四則計算をまとめていく単元である。ここではひき算の結合法則を学習した後、3年生で学習した3要素2段階の順思考の問題とわり算の問題をもとに、3要素2段階の逆思考の問題を解いていく。2倍して3倍したものは6倍という既習事項を手がかりに3で割って2で割ると6で割ることになることを理解しなければならない。教

科書では2つの単元に分かれている内容であるが結合法則を整理していくという観点で2つの単元を合わせた形で指導することとした。本単元に入る前にレディネステストとして3要素2段階の順思考の問題を自分なりの方法で解き、2通りの解決方法を想起しておく。

単元構想（全5時間）

第1時 ひき算の結合法則を理解することができる。

第2時 3要素2段階の問題を2通りの方法で解き、割り算の結合法則を理解する。

第3時 3要素2段階の問題を関係図に表し、オペレーターを使って解く。

第4時 加減乗除の混じった計算がきまりに沿ってできる。

第5時 式のとよみ方が分かり、いろいろな方法で問題が解ける。

本時の基礎・基本は、何倍かしたもとの数を求めるにはわり算で求めることが分かる。問題の効果的な表し方ができ、3量の関係が分かる。この2つととらえる。については子どもたちがそれぞれの考えた絵図や関係図、式などをもとにして交流が行われるが、 $\div 3 \div 2$ がなぜ $\div (3 \times 2)$ になるのかを全体の学習課題とにおいて、2通りの解決方法と2通りの式を比較していくことで、まとめて割ると $\div 6$ になることを理解していく。その際、順思考で2倍して3倍したものが6倍になることを絵図を用いて確認させたり、アレイ図等を用いて $\div 3 \div 2$ は6つに分けられることを視覚的に見せたりしながら納得させていくことが必要だと考える。

については、まず自分が分かる方法で問題場面を表し、交流によってさらに分かりやすい表現方法を身に付けていく。そのためには、自分の考えをもったところで自分自身を振り返り、何が十分で何が不十分であるかを明らかにしなければならない。その評価のもととなるのが自分のノートであり友だちのことばである。さらに自分の課題を解決していくには闇雲に交流するのではなく、相手を決めて交流しなければならない。そこで、学級全体の学習課題を確認するとともに、それぞれの考え方や解決方法への自信が見えるようにした状態で交流させる。

3. 教材開発の経緯と留意点

算数科指導におけるつまずきについての教員意識調査（平成14年度調べ）においても4年生の「何倍でしょう」の単元はかなり上位に位置する単元である。その理由としてあげられていることが、文章題そのものを読み取る力の不足であったり、場面把握の力の不足であったり、逆思考の難しさであったりする。また関係図にかく難しさをあげている教員もいる。単分量あたりの問題と同じで文章題を攻略することは、小学校の学習において算数ぎらいの児童をつくらない一つではないかと考えて本実践を考えた。

学年の学習内容とともに表現に使う図は抽象化されていくが、児童にとっては個人差があり同じような図を同じ時間に扱っていくことに抵抗感を覚える。まず、文章題を解くには、問題場

面を把握することが先決であり，そこには自分が分かる方法で取り組めばよいと考える。その後，友達との交流の中で自分の表現物と比較しながら，徐々に抽象化された図を扱えるようになっていけばよいと考える。

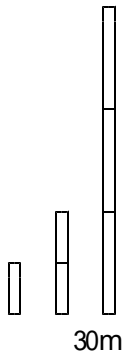
4 . 展開

(1) 目標

- ・ $\div 3 \div 2$ が $\div (3 \times 2)$ になることを友達との交流を通して理解することができる。
- ・ 文章題を解くための自分の課題をもち，友達との交流を通して自分の変容に気付く。

(2) 学習指導過程

(…基礎・基本の確実な習得， …才能の伸長)

学 習 活 動	自己実現に向かう児童の変容	教 師 の 支 援
<p>1 問題場面を把握し 絵図や関係図等を使 って解く。</p>	<p>デパートの高さは30mでこれは学校の高さの3倍です。学校の高さは、桜の木の高さの2倍です。桜の木の高さは何mでしょう</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>絵図</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>関係図</p> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>× 2</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">桜</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>× 3</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学校</div> </div> <div style="text-align: center;"> <p>30m</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">デパート</div> </div> </div> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>式 $30 \div 3 \div 2 = 5$ $30 \div (3 \times 2) = 5$</p> </div>	<p>問題文に下線を入れている子どもを紹介することで読み取りに自信をもたせる。</p> <p>絵図がかけない子どもには桜の木の方から考えていくことで順々に考えていけることを助言する。</p>
<p>2 自己評価して，自分の課題を吹き出しに書く。</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>絵図はかけたけれど なので にしたい。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>隣の人と式が一緒だったので違う式の人と話したい。</p> </div> </div>	<p>自分のノートと隣の人との対話によって問題の読み取り絵図，式それぞれを自己評価し，自分の課題が見つかるようにする。</p>
<p>3 式から全体の課題を確認する。</p>	<p>$30 \div 3 \div 2 = 30 \div (3 \times 2)$ になることを説明しよう。</p>	<p>2つの式の違いである割り算がかけ算に変わっていることに焦点をあて，全体の課題</p>

	<p>絵図に自信がないので自信のある君と話をしよう。</p>	<p>まとめた式の説明を聞いてなぜ割り算がかけ算になるか知りたい。</p>	<p>を明確にする。 赤白帽を使ってそれぞれの反応を明らかにし、交流相手が見つけれられるようにしておく。</p>
<p>4 相手を決めて交流し課題を解決する。</p>	<p>君は関係図にかいていて $\div 3 \div 2$ が合わせて $\div 6$ になることを説明してくれたよ。</p>	<p>ひき算の時たし算になったように、割り算はかけ算になると教えてくれたよ。式がわかったからにしよう。</p>	<p>赤 ... 絵図に自信がある 白 ... 関係図に自信がある 交流相手が見つからない場合はどんな子と交流したいかをアピールする場所を用意しておく。</p>
<p>5 まとめをして振り返りを吹き出しに書く。</p>			<p>関係図や絵図だけでなくアレイ図を用いて $\div 3 \div 2$ が $\div 6$ になることを視覚的にとらえられるようにする。</p>
<p>$\div \div = \div (\times)$ になることがわかったよ。また文章題が解けるようになったよ。</p>			
<p>自分の課題と全体の課題に対して吹き出しに書かせることで自分の伸びを感じ取れるようにする。</p>			

5 . 考察

実際の指導においては、今までの学習を整理して本時の学習が割り算の結合法則であることをはっきりとさせておきたい。児童は、これまでにたし算やかけ算の結合法則を習得しており、前時にはひき算の結合法則も学習している。今までばらばらになって学習されてきた結合法則を一度整理して提示していくことで本時の学習の予想もつきやすいと考える。すでに子どものつぶやきの中に「割り算はひき算と同じように・・・」といった声も前時の終わりには聞こえてきた。

自己評価力については、少しずつ自分の状態が分かっていけばよいと思われるので、友達との交流、教師の価値付けを通しながら育成していけばよい。その際、評価の視点（例えば簡潔明瞭、的確）を明らかにしていくと友達との交流の中でも相互評価がしやすいと考えられる。

第6学年の実践例

単元 比例 【発展的な学習】

1. 私の主張

『数学的リテラシーの育成』

平成16年、経済協力開発機構（OECD）の「生徒の学習到達度調査」（PISA）における2003年調査の枠組みが公表された。その中で日本の子どもたちの数学的リテラシーがあまりよくない状況が報告されている。数学的リテラシーとは、「数学が世界で果たす役割を見つけ、理解し、現在及び将来の個人の生活、職業生活、友人や家族や親族との社会生活、建設的で関心を持った思慮深い市民としての生活において確実な数学的根拠にもとづき判断を行い、数学に携わる能力」としている。

算数、数学において、身に付けた知識や技能を適切に活用する力をつけるためには、基本的な概念の意味を理解するとともに、与えられた状況やデータを数学的に解釈し、それに基づいて自分の考えを整理し、数学的な表現を用いて自分の考えを述べる力を育てることが大切である。しかし、算数学習と日常の事象のつながりがもてないというつまずきが指摘されているのも事実である。このような現状から、主要な単元においてその有用性を感得できるような内容を設定し、現実と乖離した学習にならないよう、生活に必要な学問であることを理解させたい。

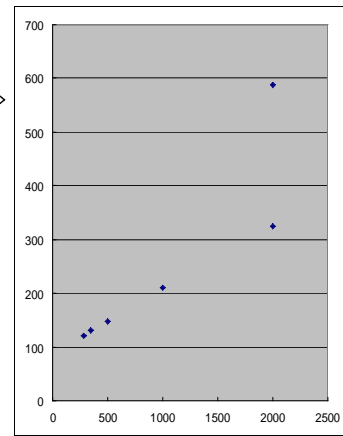
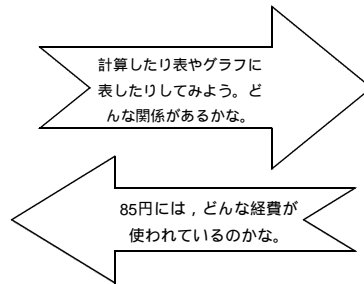
2. そのための教材開発

本単元で必ず身につけさせたい基礎・基本は、 $y = ax + b$ の関係において比例関係と見るために b を捨象した見方ができることである。考えるときには b を捨象するのだが、単に無視するのではなく、「 b は容器などの値段だから」という理由付けをしていくことが大切である。そしてグラフにうった4つの点が直線上に並ぶことが必然であると判断し、その前に予想していたゆるやかな曲線から視点の転換が求められる。

展開にあたっては、500 ml のペットボトルが147円のときの4本分を求める。このときは倍関係がみられるが2 L のペットボトルは325円で、4本分のときとは異なる関係に見える。しかし、いろいろなペットボトルを調べると直線にある。このときに比例と見るためにその要素を子どもたちが理由づけていく。その根拠こそが生活に生きる比例の認識といえる。理由付けが筋道立てて説明できたとき、 b を捨象した関係が比例であると判断できるかどうかの本時の評価の対象となる。



容量(ā)	500	2000	1000	350	280
値段(円)	147	325	210	131	120



3 . 教材開発の経緯と留意点

本時においての課題を一般的に言えば「たくさん買うほどお買い得」、数学的に言えば「量が増えるほど1āあたりの値段は安くなる」という仮説をもち追究意欲を高めることである。

数学的な追究の前に日常事象としての認識を深めておく必要がある。そうすれば、「たぶん円よりは高くて、円以上には絶対にならない」という結果の挟み込みも可能になる。また、消費者としての願望や見解から、見通しをもった活動が可能になる。ペットボトルだけでなく、一般的に販売されている商品についても広げて考えるようになる。このような見方が、提示された数値だけを処理するのではなく自分から数値を見つけ出したり関係づけたりする資質の育成につながり、算数を有効に活用できる子の育成ができると考えている。

本時では、数値だけを見て比例かどうかを問われると比例ではないとすぐに答える題材である。よく目にするペットボトルで、その事象を観察していくと、数値だけの判断ではなく、何か秘密がありそうだという探求心が生まれる。この探求心をもとにして題材を観察していくとき、いろいろな見方ができて生活経験とつないだ根拠を導き出す。この過程を大切にしたい。

本時の題材、 $y = ax + b$ からbを取り除いて考えることは、表からだけでは見抜くことができないと言っていいだろう。しかし、具体物を目にしたときには自然とそれができるようになる。手でもって飲んだこと、飲み終えて空になったこと、リサイクルコーナーに入れたこと、輸送している人々などbにあたる要素はたくさん思い当たる。bはあって当然と言ったうえで比例関係の判断は、自然な形で数学的リテラシーが身に付いたと考えている。

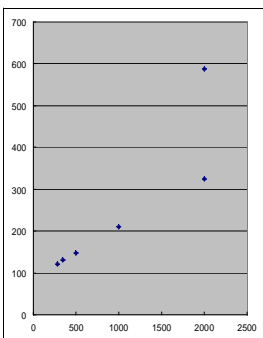
「この関係は比例ではない」、「でも直線になりそうだ」、「どうにかしたら、この関係を比例と見ることができそうだ」という意識になったとき、「～なら、～だったら」を使って説明してみましょうという助言をする。そして、比例かどうかの考えをノートに書いて、友達と話し、友達からのコメントをもらう活動をする。85円を除いて考えると比例のグラフになることが判断できたかを、ノート記述及び発表で評価する。

4. 展開

(1) 目標

- ・ $ax + b$ のグラフを具体場面とつないで考えたとき、 b を捨象することで比例関係と判断することができる。
- ・ 身近な数量を考察したとき、いくつかの数量とつないで考えたり捨象して考えたりすることでその関係性が明らかになることがわかり、数学的根拠に基づいた判断のよさにふれ、算数の処理のよさを実感することができる。

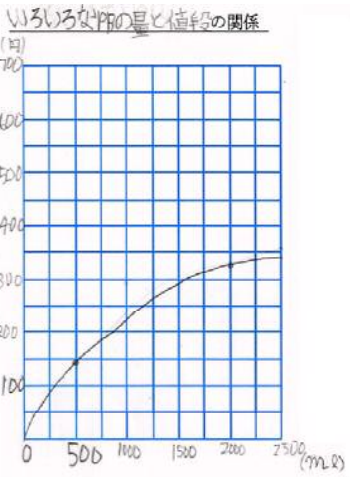
(2) 学習指導過程

学習活動と子どもの意識	留意点と手立て												
<p>1 容量と値段の関係 に課題意識をもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 500ml のペットボトルが147円するとき、4本分は、その4倍で588円だ。 ・ 2L のペットボトルは325円で、ずっと安くしてくれているよ。 ・ お茶の量と値段の関係を調べよう。 <p>2 仮説を話し合い、他のペットボトルで調べてみる。</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr> <td>容量</td> <td>500</td> <td>2000</td> <td>1000</td> <td>350</td> <td>280</td> </tr> <tr> <td>値段</td> <td>147</td> <td>325</td> <td>210</td> <td>131</td> <td>120</td> </tr> </table>  </div> <p>3 グラフが直線になることから、比例関係とみるための根拠を探る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 同じお茶で、大きさの違うペットボトルがいくらか分かると考えやすいよ。 ・ ペットボトルの代金はいくらなんだろう。 ・ 表とグラフにするとよくわかるね。 ・ グラフは直線になりそうだな。 ・ 縦軸と横軸の交わる点は通らないよ。 	容量	500	2000	1000	350	280	値段	147	325	210	131	120	<p>本数と値段の比例関係を確認することによって、2L のペットボトル325円が、その比例関係にならないことを意識付け課題意識を強める。</p> <p>たくさん買うとお買い得だった経験を出し合い、本時の題材にあてはめて考えられるようにする。</p> <p>解決するために必要な情報を生活経験から探る。</p> <p>関係をつかむための情報として1000ml 210円、350ml 131円、280ml 120円の3種類のペットボトルを資料として提示する。</p> <p>関係をつかむために、表とグラフを活用することを指導する。</p> <p>y 切片、直線か曲線かに着目できるよう助言し、かかわり合う視点とする。</p> <p>原点を通らないので比例ではないことを確認する。</p> <p>0ml のときにも85円の値段があることに着目し、「この85円は何だろう」という考えと、「もしこ</p>
容量	500	2000	1000	350	280								
値段	147	325	210	131	120								

<ul style="list-style-type: none"> ・ 比例じゃないけど直線になるよ。 <p>4 不要な部分を除いて考える理由を明確にして，比例関係とみなす。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 85円をのけて考えると比例のグラフになるよ。表の縦の関係，横の関係もおよそあっている <p>5 学習を振り返り，広がり期待する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 身の回りの数にはたくさん秘密がありそうだね。 ・ みんなで見つけたものも，追究してみよう。 	<p>の85円がなかったら…」という考えを話し合いの中から抽出する。</p> <p>評：85円を除いて考えると比例のグラフになることが判断できたか。</p> <p>ワークシート記述及び発表</p> <p>85円の値段の中に込められた様々な要素を知り，値段を見るときの見方を養う。</p> <p>評：学習の内容と学び方を振り返る。</p> <p>ワークシートの記入</p> <p>学習の広がりとして，うどんの値段，ピザの直径と値段を提示し，話し合う。</p>
---	--

5 考察

500ā のペットボトルが147円，2c のペットボトルは325円というデータを提示したとき，多くの児童は右のような曲線を予想する。やはり原点からスタートし，(500, 147)(2000, 325)の点を通過しようとする。この曲線は，「量が多くなれば安くなりそうだ」という考え方が現れたものである。そのあとに提示する280ā，350ā，1000ā を結んだとき直線状になることを板書で示すことが大切である。その上で，y切片の数値を考えていくようになる。



このような流れで子どものつまずきが予想されるのは，直線と見なすかどうか，表の数値が完全な比例関係といえないところで比例と認識するか，y切片の85円をどのように解釈するかということである。この部分については，ある程度の教師のリードが必要となる。最後に提示するうどんの例は，～ のつまずきに陥りそうなときに提示するののも一つの方法である。

かけうどん ラインナップ



小	中	大	特大
1玉	2玉	3玉	4玉
150円	180円	210円	240円

このような実践を通して，子どもたちが日常よく目にする値段を数学的に考えて判断していく資質を身に付け，算数の有用性を実感してほしいものである。