

具体的操作をもとに意味理解を深める学習展開：
1あたり量をもとにした実践(2年「かけ算」)より

| | |
|-------|--|
| メタデータ | 言語: jpn 出版者: 公開日: 2011-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 安井, 豊宏, 伊禮, 三之, 山野下, とよ子 メールアドレス: 所属: |
| URL | http://hdl.handle.net/10098/3093 |

具体的操作をもとに意味理解を深める学習展開 ～1あたり量をもとにした実践(2年「かけ算」)より～

福井大学教育地域科学部附属小学校 安井 豊 宏
福井大学教育地域科学部教授 伊 禮 三 之
福井大学教育地域科学部非常勤講師 山野下 とよ子

「かけ算」とはどんな計算だろうか。九九の習熟ももちろん大切なことだが、かけ算の意味やそれを使う場面を子どもたちが理解することはとても重要なことだと考えている。かけ算は、2年生以後の学習でも頻繁に使われ、分数や小数の計算、単位あたり量などの学習には「1あたり量」の十分な理解が必要となってくるからである。

絵や図をかいたり体験したりして「1あたり量」について理解していく姿や、その「1あたり量」を用いてともにかけ算の問題を考えていこうとする子どもたちの姿を追った。

キーワード：かけ算、1あたり量、かけわり図、協働

1 はじめに

算数科のねらいは、基礎的・基本的な知識・技能の習得、数学的な思考力・表現力の育成、学ぶ意欲を高めることである。特に、数学的な思考力・表現力を育成するためには、協働して学ぶような活動を行うことが大事だと考えている。学級の中でともに学んでいくことで、自分で考えると同時に、互いの考えを伝え合い、自分とは違う考えを自分なりに解釈したり、知ったり、聞いたり、理解したりすることができる。低学年では、友達の意見を聞いて真似ることで理解につながることもある。単純にやり方を真似る子もいるであろう。しかし、真似をしていくなかで、自分なりのこだわりを見出してやり始める子もいる。そのような子にとって、真似できたことは、その考え方を解釈できたということであり、自分なりの解決方法の理解へとつながっていくのである。高学年でも真似ることは大切だと考えている。推論の仕方や解決の仕方を真似ることで、その方法を身につけ、他の問題で活用しようとするからである。形だけの真似にならないよう、問題解決したい、真似たことを活用したいと思うような授業展開を心がけていきたい。

また、ともに学び合っていく中で、子どもたちの多様な数学的な表現に出会うことができる。1人の子どもがつぶやくように発した言葉でも、学級の子どもたち全員がその表現に納得することがある。または、発表した子の言葉がうまく分からなかった場合、他の子どもの言葉が変わった説明によって理解につながることもある。このように、他人の表現に出会い、自分なりに解釈しそれを用いて説明したり、別の言葉の表現に変えたりすることで、表現力を豊かにすることができる。ともに学び合

う「協働」の場面を意識して、授業を考えていきたい。

2 実践にあたって

(1) 「1あたり量」の理解に重点を置いて単元を構成する

「かけ算」の学習では、あるものが同数ずつある場合の「1あたり量」とその「いくつ分」に着目し、(1あたり量)×(いくつ分)と立式する活動を中心に行っていく。このような活動を通して、乗法が用いられる場面について知り、それを正しく式で表したり、その式を読み取ったりして、乗法の意味を理解できるようになることをねらいとしている。さらに、身近にある乗法が使えるいろいろな場面を考え、もともになる1あたり量の大きさやそのいくつ分をとらえるようにすることで、乗法を使うことのよさを実感し、進んで用いることができるようにする。

この「1あたり量」をもとにした単元構成は、この単元だけでなく、わり算や割合の単元にもつながってくる。かけ算は、2年生以後の学習でも頻繁に使われ、分数や小数の計算、単位あたり量などの学習には「1あたり量」の十分な理解が必要である。身の回りの「1あたり量」を見つけたり、実際に作ったり、体験したりして、理解させていく。

(2) 具体的操作をもとに九九を構成していく

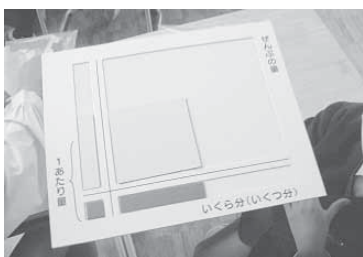
この単元では、ものを作ったり、体験したり、絵で表したりと具体的な操作を中心に進めていく。具体的な操作を行うことで、場面の理解や1あたり量の数の見方にもつながり、かけ算の式の意味の理解も深めることができると考える。そして、そのような具体的な操作を各段で

行い、九九の構成につなげていきたい。

九九の構成では、タイルの敷き詰めをもとに行う。タイルの敷き詰めでは、1あたり量がどれくらいなのか、それがいくつ分なのかを確認しながら行っていく。そうすることで、かけ算の式は1あたり量がいくつ分あるかで、全部の数を求められることを理解させることができる。

また、全部の量はどれくらいなのかタイルを敷き詰めていく際、例えば7の段では、大きさが1のタイルを2つと5のタイルを1つ使って、2の段と5の段の和であるという分配法則にも気づかせたい。そのため、本来は、5の段、2の段、3の段、4の段、・・・という順番で行うが、ここでは、2の段(1あたり2)→5の段→7の段、3の段→8の段、1の段→6の段、4の段→9の段、0の段の順に九九づくりを行うことにした。

タイル操作をもとに図に表す



(3) 協働して学びを深めるために

「1あたり量」をもとにかけ算の式に表したり、タイルを操作して九九を構成したりする際、自分の考えや方法を説明し合う場を大切にしたい。図やタイルなどを使って説明するときには、「1つあたり〜」や「いくつ分」などかけ算の内容に関係する言葉に着目させ、そのような言葉を用いて説明できるようにしたい。また、タイルを並べて九九づくりをする際、タイルの使い方にも着目させたい。タイルの並べ方を互いに見合うことで、並べ方の違いから、相手の考え方に気づかせ、より簡単で分かりやすい並べ方ができるようにしたい。

3 実践の展開

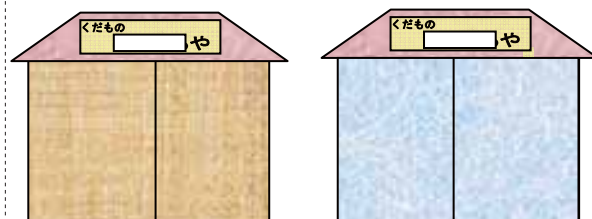
(1) 均等分布のよさを考える (第1時)

単元の始まりの時間は、子どもと教材の出会いを大切にしたい。これからかけ算の学習を進めていくが、「かけ算=九九」のイメージがある子どもたちは、「かけ算」と聞くだけで九九を口ずさむであろう。かけ算は同じ数ずつある集まりを使って行う演算である。子どもたちにももの数が同じ数ずつある場面(均等分布の場面)と数がバラバラである場面(不均等分布の場面)を見せて同じ数ずつある方が数えやすいこと(均等分布のよさ)に気づかせ、かけ算は同じ数ずつあるものを数えていくときに便利な演算であることにつなげたいと考えた。

そこで、お買い物場面を設定した。2つのくだもの

やを用意し、店の中は見えないよう模造紙で隠し、ドアが閉まっている設定にした。この2つのくだものや、くだもの数がバラバラで売られている「ばらばらや」と同じ数ずつ売られている「おなじや」で、2つとも名前は見えないようにしておいた。最後にくだもの数を見て、名前をつけようと考えたからである。

(2つのくだものやの絵を黒板に掲示する。)



T : 2つのくだものやさんがあります。この2つのお店は、実は、くだもの何かが違います。

真菜 : くだもの並べ方で、どっちかがバラバラで、どっちかがきれい。

美和 : いろんなくだもの売っている。

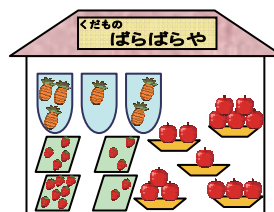
庄司 : どっちかが新しい。

T : くだものやさんなので、新しい、おいしそうなのが並んでいます。

では、くだものやさんのお店の中を見てもらおうと思います。見て、どんなものが売っているか、お店の中の様子を絵にかいたり、言葉で書いてみたりして、紹介しよう。ただ、このくだものやさんは、ドアがずっと開いているわけではないので、すぐ閉まってしまいます。

T : さあ、どんなくだものが並んでいるかな。

(まずは「ばらばらや」の模造紙に手をかけ、店の中が見えるようにする。それまでは少しザワザワしていた子どもたちだが、見ることに集中しようと静かになる。)



瞳 : わあ、食べたい。

(10秒程度見せ、再び店の中が見えないよう模造紙で隠す。)

C : え〜、覚えてないよ。

C : パイナップルがあつたのは覚えている。

智樹 : もう1回だけ見せて。

C : もう1回、もう1回。

T : このお店、人気出そうだね。では、もう一つのお店(「おなじや」)も見てみよう。用意はいいかい? では、どんなくだものが並んでいるかな。

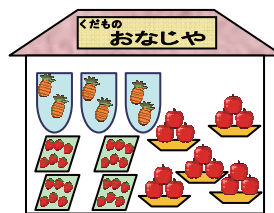
(これも10秒程度見せ、再び中が見えないよう模造紙で隠す。)

隼人 : 一緒。全部同じだよ。

光一 : りんご15個。

隼人 : りんごは3個。ごさん、じゅうご(5×3=15)。

(「おなじや」の方はくだもの数が同じなので、「ばらばらや」よりは数が分かりやすく、子どもたちは口々につぶやく。)



くだものがバラバラの数で売られている「ばらばらや」と同じ数でまとめて売られている「おなじや」。最初に「ばらばらや」の方を見せたので、「おなじや」を見せたときには、何が売られているかより注意深く見ることにつなげることができた。また、同じ数ずつまとめられているので数も数えやすく、数をつぶやく子もいた。

子どもたちは、どんなくだものがどのように並んでいたのか、近くの子と話し始めた。

淳子：いちごは、4個あって、3個あって、2個。パイナップルは3、1、2個。もう一つのお店はパイナップルが2個並んでいたと思う。
 孝彦：いちご何個だろう？
 淳子：いちごは、4、3、2、……。
 綾乃：16。いちご7個もあった。7+9。
 真澄：いちごは、2個と7個と3個と4個。
 (「ばらばらや」のくだもの数がバラバラなので、それぞれ覚えていたことを話し、数がいくつあるか考え合っている。「おなじや」のくだもの数についても話し始める。)
 修治：全部分かった。パイナップルは2個だよ。
 淳子：2個ずつ並んでいる。
 綾乃：りんごは1皿に3つで、それが5個。
 佳典：パイナップルは、さんにごろく(3×2=6)で6個ある。
 大地：いちごが6+6で12、12+12で24。24個。

短い時間の中で店の中のくだものを書くようにしたので、自分が覚えていることをもとに話し合う子どもたち。淳子は「ばらばらや」と「おなじや」でのパイナップルの並び方の違いに気づき、話している。孝彦がいちごが何個あるか悩んでいるところに、近くにいる淳子や綾乃、真澄がそれぞれにいちごの数を教えている。やはり、「ばらばらや」の方は数がバラバラなので、数えたり、教えたりするのも難しいようである。

しかし、「おなじや」の方は、数が同じなので数えやすく、教えやすい。修治は、2個ずつのことを伝えなかったのだが、言葉が浮かばず、「2個」で終わっている。そこに淳子が「2個ずつ」と付け加えて話している。大地は、同じ数のまとまりをうまく使って、いちごの数を求めていた。

その後、全体場で2つのお店ではどんな風に売られていたか、お知らせするようにした。

T：どんなくだものがどんな風に売っているか、お知らせしてみよう。
 拓海：パイナップルは、左から3個、1個、2個。
 美和：いちごは左上が4個、右上が3個、左下が7個で右下が2個。
 孝彦：りんごが難しい。
 真菜：りんごは、左上2個、右上が5個。真ん中に1個。左下に3個、右下に3個。
 光一：かけ算じゃできないよ。
 T：もう一つのお店の方をお知らせしてみよう。
 修治：パイナップルが2個で、……。どういう風によいかな。パイナップルが2個と2個と2個。
 絵梨：いちごは、6が4個。1皿に6個があるのが4個。
 T：絵梨さんは、修治くんとは違う言い方だね。

明美：1皿に6個のやつが4個。
 美和：6個のいちごが4個。
 綾乃：1皿にりんごが3つで、皿が5つ。
 隼人：5×3じゃない？
 勇人：何やさんか分かった。青いほう(おなじや)が分かった。
 T：修治くんが、2個、2個、2個と言ったんだけど、もっと簡単な言い方ない？
 隼人：2×3。にさんが6。(2×3=6)
 寅雄：1皿に2個で、それが3個。
 拓海：2個ずつ。
 T：そうだね。1皿に2個ずつ。それが3つあると言えるね。
 C：いちごは1皿に6個ずつ。「ずつ」を強調するように言う。
 C：りんごは1皿に5個ずつ。「ずつ」を強調するように言う。
 T：どちらのお店の方がお知らせしやすい？
 詩音：後のお店の方。
 琉璃：最初の方は数が違うけど、後の方はおいてある数が全部同じだから。
 真菜：琉璃さんと似てるけど、最初のお店の数はバラバラ。後のお店は数が同じだから、「ずつ」を使うと使いやすい。最初のお店は数がバラバラだから、「ずつ」を使つては言えない。
 T：そうだね。同じ数ずつあるから、「ずつ」を使えばお知らせしやすいね。バラバラの方は、数を一つ一つ言わなきゃいけないから大変だね。お店やさんの名前分かった人もいるんじゃない？
 大地：最初の方は、「ばらばらや」。
 修治：数が一緒や。
 典子：後の方は、「おなじや」。
 (店の名前を隠してある紙をはがして確かめると、喜びの声が上がる。)

子どもたちの発表を聞いていると、数がバラバラに並んでいるお店の方は説明しにくい、数が同じように並んでいるお店の方は、覚えやすく説明しやすいことが分かる。「おなじや」のくだもの数を発表した修治の言い方から、もっと分かりやすい言い方がないか探ることにつながった。そして、絵梨が「いちごは、6が4個。1皿に6個があるのが4個。」と言い、1あたり量につながるような発表が出てきた。また、拓海は「(パイナップルが)2個ずつ」と言ったことと、絵梨の言葉を使って、「いちごは1皿に6個ずつ。りんごは1皿に5個ずつ。」という言い方ができるようになった。

この1時間の中で、かけ算を意識し始めた子が数人おり、数が同じくだものについて、かけ算の九九を口ずさみながら数を出していた。しかし、「りんごは3個。ごさん、じゅうご(5×3=15)。」という隼人や「パイナップルは、さんにごろく(3×2=6)で6個ある。」という佳典の言葉を聞いていると、九九は計算できていてもかけ算の式の意味がうまく理解できていないのではないかと考えられる。今後、かけ算の式の意味をしっかりと理解させていく必要性を強く感じた。

最後に真菜は、琉璃の発表を解説するように付け加えて発表している。「数が同じだから、『ずつ』を使うと使いやすい。」と均等分布のよさが分かったようである。

(2) 作ったり体験したりして、「1あたり量」を理解する (第2～4時)

同じ数のおかしの絵を描いたり、紙粘土で作ったりした。ここでは、グループごとに作るおかしを決め、1つのお皿や箱、袋に作ったおかしを同じ数ずつ入れるようにした。子どもたちは、ケーキやせんべい、クッキーなどを作り、同じ数ずつ並べるようにしていった。そして、「～ずつ」や「1皿あたり～つ」という表現を使って言い表すことができるようにした。このとき、「ケーキは1箱に3つ」「せんべいは1皿に5枚」「クッキーは1袋に9枚」という言葉に着目させ、1つのまとまりに入っている数や量を算数の言葉で「1あたり量」と呼ぶことを伝えた。「1あたり量」は、子どもたちにとってはあまり馴染みのない言葉であるので、積極的に使っていきようにし、理解させようと考えた。

せんべいは1皿に3枚



クッキーは1袋に9枚

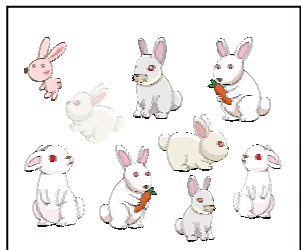


「1あたり量」を体験することで理解につなげたいと考え、1列に並んでみたり、同じ人数のグループを作ったりした。班ごとに並んでいる様子から、子どもたちは、「(3人のところもあるが、それはぬかして) 1班は4人」, 「横に見て、1列は10人ずついる」と表現するようになってきた。

このように、具体的な操作をしたり活動したりすることで、「1あたり～」という表現の仕方について理解することができてきた。

(3) いろいろな「1あたり量」を見つけ、「1あたり量」の理解を深める (第5～7時)

右のようにうさぎがたくさんいる絵を掲示し、「1あたり量」さがしをした。立っているうさぎもいれば、にんじんを持っているうさぎもいる。この絵の中で全部のうさぎに共通しているものから「1あたり量」をさがすようにした。子どもたちは、「うさぎの耳は1匹に2本ずつ」「鼻は1匹に1つずつ」と表現しながら見つけ出していた。

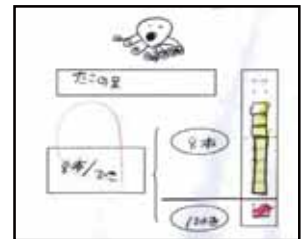
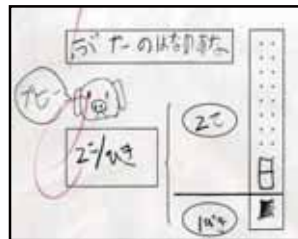


そして、このときに算数の言葉で「/ (パー)」の記号を使って「うさぎの耳・・・2本/ひき」と表すことを伝えた。子どもたちは新しい記号に興味を持った様子で、「勉強になるなあ。」と思わず叫ぶ子もいた。そして、この記号を用いて、うさぎの目や口、足、しっぽを表した。

「1あたり量」や「/ (パー)」に慣れるため、この後もいろいろな1あたり量を探した。コスモスの花やとんぼなどの自然物や子どもたちの生活に身近なパンや牛乳、自転車などの絵を掲示した。子どもたちは「コスモスの花びらは、1本につき8枚」「とんぼの羽は、1匹に4枚ずつ」「牛乳は1本1000ml」など、「1あたり量」を見つけ、「/ (パー)」を使って表すことができた。この授業後も、子どもたちは家で「1あたり量」を見つけ、「いすの足は1つにつき4本、4本/つ」, 「チョコレートは1箱100円、100円/箱」と表現することができた。「1あたり量」についての理解が深まってきたように感じられる。



いろいろな1あたり量を見つけ、タイル図や「/ (パー)」を使って表す



(4) かけ算の式を、1あたり量をもとにして表す

(第8～13時)

もの数や量を「1あたり～」と少しずつ1あたり量を理解してきている子どもたち。1あたり量を使ってかけ算の式を表せるようにしていこうと考えた。

そこで、全部の量を求めるような問題場面を設定した。その際、「いくつ分」は分かるが「1あたり量」を隠しておいたり、逆に、「1あたり量」は分かるが「いくつ分」を隠しておいたりした。子どもたちは全部の量を求めるには、隠されている「1あたり量」や「いくつ分」が分かれば全部の数を求めることができることを発表し、同じ数ずつある場合には、「1あたり量」と「いくつ分」が分かれば全部の量を求めることができることを理解することができた。

次に、問題場面から、「1あたり量」を見つけ「/ (パー)」を使って表し、それが「いくつ分」あるか、タイルを並べて全部の量を求めた。2人1組で並べ方について話し合いながらタイルを並べた。「1箱に6こずつが3箱分ある」と言いながら、「1あたり6」を箱の数の分ずつタイルを増やしていったり、5以上の数を表すときには5のタイルを使ったりしていた。5以上の数のときには、5のタイルを使う方が早く表すことができることやタイルの数を一目で知ることができるなど、5のタイルのよさを感じていた。

最後に、いろいろな「1あたり量」を見つけ、問題を

作った。「机の脚は1台に4本あります。机は2台分あります。机の脚は全部で何本でしょう。」のように、「1あたり量」や「いくつ分」を意識しながら作ることができた。その問題をもとに、タイル操作を行い、式に表すようにした。2台分ならたし算でも表すことができるが、「いくつ分」の数が大きい問題も取り上げたので、たし算だけでなくかけ算の式を使うことにつなげることができた。そのとき、式に表されている数の意味を確認し、かけ算の式は、「1あたり量」×「いくつ分」＝「全部の量」であることに気づかせることができた。

子どもたちが作った問題



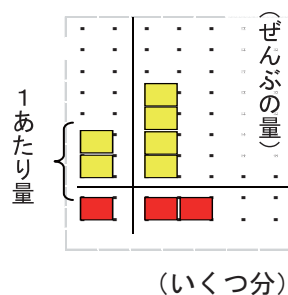
ここで作った問題は以降の学習でも使い、子どもたちの関心を高めながら進めようと考えた。

(5) タイル操作をもとに、2の段や5の段の九九を構成する (第14～16時)

タイルを並べ、計算(九九)の答えを見つけていった。2の段(1あたり2)→5の段→7の段、3の段→8の段、1の段→6の段、4の段→9の段、0の段の順に九九づくりを行い、かけ算の表に表していく。6以上の段では、1のタイルと5のタイルを組み合わせて答えを出すことで、分配法則にも気づかせようと考えた。

2の段では、まず、赤ちゃんの足の数を求める問題を扱った。

- C : 赤ちゃんの足が1人につき2本あります。赤ちゃんが1人います。全部で赤ちゃんの足は、何本あるでしょう。
- T : この1あたり量を「/ (パー)」を使って表せる?
- 拓海 : 2本/人。
- T : 今、赤ちゃんが何人いるかわかるよね。これをタイルで表せる人?
- (雅樹が前に出て、掲示用タイルを使って1あたり量を表す。)
- T : ここが・・・。
- C : 1あたり量! 下がいくつ分!
- (タイル図が頭の中に入っているのか、教師がタイル図の線をひくだけで、声を合わせて言う。)
- C : 全部の量は2だから、2本だ。



この後、自転車の問題を扱った。この問題は、まだ作りかけで、1あたり量は分かるが、いくつ分は書かれていない。自分で、もし自転車が2台だったら、3台だったら、・・・といくつ分の数を変えて答えを出すようにした。子どもたちはタイルを使い、それを図に表していく。



このとき、タイル操作を十分に行わなかったため、うまく図に表すことができない子が多かった。昌栄も隣の真菜に教わりながら図を描いていく。図に表すことを急がず、十分にタイル操作を行い、そのイメージを十分に持たせることが大切だと感じさせられた。

次の時間には、タイル操作を中心にもう一度2の段を扱い、2の段の九九で気づいたことを話し合った。

- T : ネコの目は1匹につき2つあります。この1あたり量を「/ (パー)」を使って表せる人?
- 麻子 : 2つ/匹。
- T : タイルを使ってやっていきます。まず、1あたり量を並べてみよう。
- C : できた。
- T : 隣の人と見合ってみよう。(黒板でもタイル操を並べる。)
- T : もしも、ネコが2匹だったら・・・、さ、タイルを並べてみよう。
- C : できた。
- T : 隣の人と見合ってみよう。(隣の子のタイルを見て、「1匹じゃないよ」と間違いを指摘する声が聞こえる。)
- T : タイルを説明できる人?
- 瞳 : 1匹に2つ目があるから、1あたり量が2です。
- 大地 : これは1匹につき目が2つあるけど、ネコが2匹だから、この2(1あたり量を指して)が2つです。
- T : これを「/ (パー)」を使った式で表せる?
- 隼人 : 2つ/匹×2ひき
- 寅雄 : 答えは4つ。
- T : そうだね。タイルで、こう表すのはどう?
- C : それだと、1あたり量が4になっちゃう。
- C : ネコの目が4つはおかしいよ。
- 真菜 : 1匹から2匹になったら、赤いタイルを1つ増やして、黄色いタイルも同じように2つ横に付け足します。3匹だったら、2匹につけたして、どんどん数が増えていくようにする。
- 光一 : だから2ずつ増やしていく。

前時、1あたり量が分からないような図を描いている子もいた。そのため、タイルの並べ方についても考えることができるように、教師がわざとタイルの並べ方を変えてみた。しかし、1あたり量をもとに考えている子は、おかしいことに気づき指摘してきた。真菜は、タイル操作は1あたり量の数ずつ増やしていけばいいことを発表し、それに光一が反応して答えが2ずつ増えていくことを伝えた。

そして、ネコの数をも1匹ずつ増やしていき、タイル操

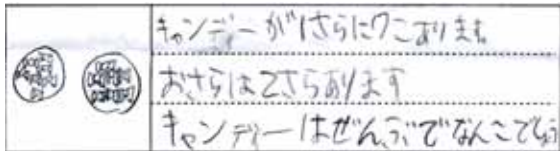
作を隣の人と見合うようにした。真菜の発表の通り, 1匹ふえるごとに2ずつずつタイルを横に並べて答えを出していく。ネコの数が増えたとき, 昌栄は5のかたまりのタイルを使って表し, 数が分かりやすいということを伝えた。

このようにして, 隣の子とも見合ったり, 教師がゆさぶりをかけたりして, 1あたり量をもとにしてタイルを並べていけば全部の数を求めることができることを理解することができた。また, タイル操作をもとにかけ算の式に表し, それを並べるように板書した。そこから気づいたことを聞いていくと, 「2ずつ増えていく。」「前の数に2をたすと次の答えが出る。」と, タイル操作の説明で真菜や光一の言ったことが出され, タイル操作と式や答えを関連づけて考えることができた。5の段でもタイル操作を行い, 増え方やタイルの並べ方を理解できるようにしてから進めた。

(6) タイル操作をもとに, 7の段の九九を構成する

(第17 ~ 26時)

子どもたちが作った問題を, タイルを使って求めていく。この頃になると, 子どもたちはすぐ1あたり量を見つけれられるようになっており, 1あたり量を「/ (パー)」やタイルを使って表すとき, 生き生きと発表していた。キャンディーの問題を一人ひとりがタイルを使って答えを求めていく。黒板でもタイルを操作し, 7×2 と式に表した。そこで, 答えの求め方について, 他に方法がないか, 近くの子とも話し合う時間をとった。



瞳: 7×2 を反対にして, $2 \times 7 = 14$ 。
 T: 2×7 にするといい?
 淳子: あれ? そうすると, 1あたり量が2になっちゃう。
 キャンディーは1皿に7個だよ。2個じゃないよ。
 孝彦: そうか, 反対にすると答えは同じだけど, 1皿の数が変わっちゃうんだ。
 瞳: そっか。じゃ, 2×7 ではダメだね。

積は, かける数とかけられる数を入れ替えても答えは同じになるという性質(積の交換法則)はあるが, このような文章問題になったときには, 数字に意味が含まれる。かけ算の式は, (1あたり量) \times (いくつ分) = (全部の量)と表すよう定義した。淳子の言葉で, 瞳や孝彦はこのことを思い出したようであった。

望美: たし算でできる。
 将太: $7 + 7$ 。
 真菜: 7×2 は, 7が2つあるということを表しているから, $7 + 7$ でも答えは同じになる。
 美和: 7が2個あるというのが, かけ算でもたし算でも同じ。

全体の場合でも, 1あたり量を意識した発表が出てきた。かけ算では 7×2 だが, その計算の仕方は, $7 + 7$ のようにたし算を使って求めていく。タイルを使うことでこの意識がより強くなったのではないと思われる。

7の段以降も, まずタイル操作を行い, 式や答えを確かめるようにした。タイル操作を図に表すことに時間はかかったが, どの段でも図に表すようにしたので次第に早くできるようになってきた。はじめは, 5以上の数を, 1タイルを並べるように描いていた子どもが数人いた。しかし, タイル操作を繰り返し行うにつれ, 5タイルを使っているので, 図にも5タイルを使って描くようになった。



黒板でタイルを並べ, 答えの出し方を説明する。

タイルを使って九九を構成していくことは, 単に九九の計算が理解できるようになるだけでなく, 量感もつかむことができる。かけられる数(いくつ分)が1つ増えると, 全部の数もかける数(1あたり量)の分だけ増えることを操作によってつかむことができた。

(7) 7の段の秘密をさぐる(第18時)

前時に7の段の九九を構成した。ここでは, 7の段の九九を書き, 式や答えに何か秘密がないか探ってみた。

絵梨: 1皿のキャンディーの数が7個だから, 最初の数字が7になる。
 美和: 答えが7ずつ増えていく。
 瞳: 理由。キャンディーが1皿に7個あって, それで皿の数をどんどん増やしているから。
 T: タイル操作をしていて, 気づいたことはない?
 (最初は気づかない様子だったので, タイル操作を行い, 近くの子と相談させた。)
 修治: タイルも7ずつ横に増えていく。
 真菜: ひらめいた。7は2(1のタイル2つ)と5のタイルに分かれる。お皿が増えると, これ(2と7のタイルを指して)も増えていく。
 (真菜の話聞いても, まだ理解できていない子が多い。真菜の考え方が分かるよう, 真菜にタイル操作をさせる。)
 T: お皿の数が1つ増えると, 2が増えて, 5も増える。お皿をもう1つ増やすと, また, 2が増えて, 5も増える。
 勇人: 分かってきたような…。
 絵梨: どうして, 2と5に分けるのかなと思っていたんだけど, 2も増えて, 5も増えてということから, 2の段と5の段に分かれている。
 T: 本当にそうなの?
 修治: $2 \times 1 = 2$, $5 \times 1 = 5$ で, $2 + 5 = 7$ 。 7×1 も7。
 寅雄: $2 \times 2 = 4$, $5 \times 2 = 10$ で, $4 + 10 = 14$ 。 $7 \times 2 = 14$ 。
 T: 本当に2の段と5の段を足した数になってるね。すごい発見だね。

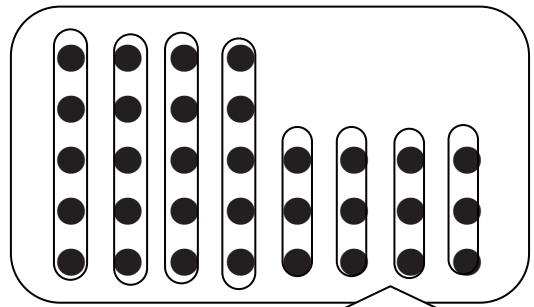
真菜が気づいたことを発表した。最初は全員理解まではいかなかった。しかし、絵梨が「2の段と5の段に分かれている」という発表を聞いたとき、修治や佳典の表情が変わった。修治はうれしそうに、計算して答えを大きな声で話し出す。それにつられるように、普段は大人しい寅雄も大きな声で続きを言い始めた。真菜の気づきをもとに、絵梨がかけ算の九九を意識させるようなことを付け足したことで修治や寅雄も気づくことができた。1人の発見をもとに、意見をつなぎ合わせて学級全体へと広げることができた。

この「7の段の答えは、2の段と5の段をあわせた答えになっている」ことは、計算を式に表して考えるような数字だけのやりとりでは、なかなか気づくことができない秘密であろう。5の段のタイル操作で5のかたまりのタイルを使うことのよさを十分に感じ取ったことが、この発見につながっている。タイルを操作することで、数量を視覚化してとらえることができ、積の分配法則に気づくことができた。7の段だけでなく、8の段でも同じように、8の段は3の段と5の段をあわせたものと考えようになっている。9の段を学習するころになると、4の段と5の段をあわせたものと考えただけでなく、1の段を8の段をあわせたものと、応用して考えることができるようになり自信をもって発表する子が増えてきた。タイル操作を繰り返していく中で、子どもたちは量感をつかみながら、数の構成にも目を向けるようになった。7の段で分かった秘密を他の段にも応用して考えるようになったのは、7の段で発見できたことがとても印象深いことだったからではないだろうか。秘密を探り、大きな発見ができたことは、子どもたちが学びを深めるきっかけになった。

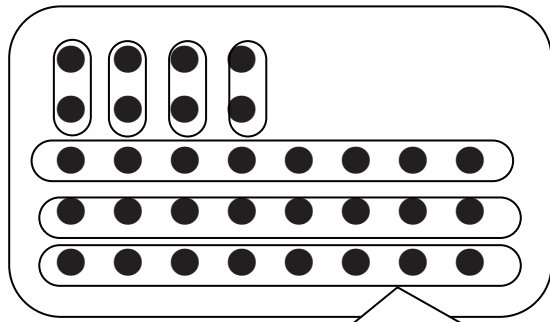
(8) 乗法と加法、減法が組み合わさった問題を考える
(第27, 28時)

タイル操作をもとに、九九を構成してきた子どもたち。これまでは、自分たちで作った問題を考えてきた。それらは、かけ算だけで答えを求めることができる問題ばかりなので、教師側から身近な生活場面からかけ算以外の演算も用いて考えられるような問題を提示した。

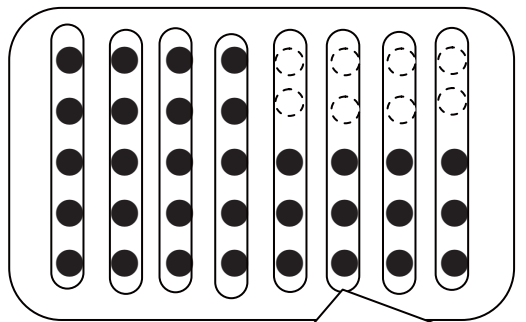
右のような問題は、子どもたちの多様な考え方を引き出すことができる。しかし、これまで「1あたり量」を大事にして学習を進めてきた。単に数字の式に表して答えを求めるだけでなく、何を「1あたり量」として考えたのか分かるように図を線で囲んで、考え方も分かるようにした。



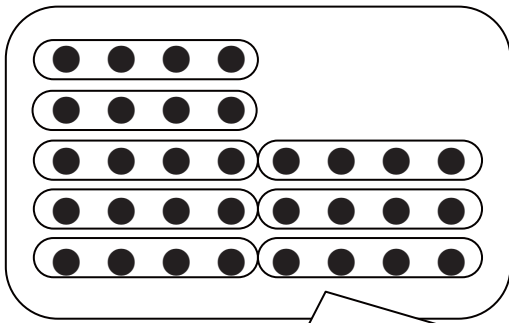
【将太の考え方】
牛乳びん(●)を縦に見て、1列5本あるのが4列と1列3本あるのが4列あるので、
 $5 \times 4 = 20$, $3 \times 4 = 12$
 $20 + 12 = 32$
答え 32本



【真菜の考え方】
牛乳びん(●)を縦と横に見て、縦1列2本あるのが4列と横1列8本あるのが3列あるので、
 $2 \times 4 = 8$, $8 \times 3 = 24$
 $8 + 24 = 32$
答え 32本



【光一の考え方】
牛乳びん(●)を縦1列に5本あって、それが8列。そして、そこからない8本分をひいて、
 $5 \times 8 = 40$, $40 - 8 = 32$
答え 32本



【隼人の考え方】

牛乳びん (●) を横に見て、右のはみ出しているのを上に持っていくと、1列4本あるのが8列となるので、
 $4 \times 8 = 32$

答え 32本

子どもたちは、1つだけでなくいろいろな考え方もつことができた。●を囲むことで、考え方の説明でも、「牛乳びん (●) を横に見て・・・」「牛乳びん (●) の縦1列に・・・」と、「1あたり量」を意識して発表することができた。

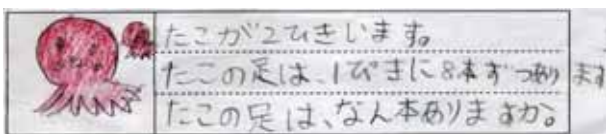
また、図を見せて式を発表するだけでなく、逆に式だけを言って、どのような考え方をしたのかを学級全体で考えるようにもした。子どもたちは、すばやく答えることができ、式から何を「1あたり量」と考えたかを読み取ることができた。

ここに挙げた例は、子どもたちから出た考えの一部である。牛乳瓶 (●) の縦や横でのまとまりの数を意識しながら線で囲み、それらたくさんの図を見合うことで、図から式を読み取る力が身につけることにつながった。

4 実践をふり返って

1あたり量について十分理解できるよう、作ったり体験したり、「1あたり量がし」をしたりしたことで、かけ算の式の意味の理解につながった手応えを感じている。最初はかけ算の式の意味を考えずに九九を口ずさんでいた隼人や佳典。しかし、授業が進むにつれ、かけ算の式は最初に1あたり量がかかることを理解し、数が反対になっていると指摘するようになった。

子どもたちが作った問題は、どれも1あたり量が先に書かれているので、立式も単純に数が出てくる順に式にしているとも考えられる。そこで、教師が子どもの問題文に手を加え、いくつつが先にくるようにした。この場合でも、子どもたちは間違えずに、 8×2 と式に表すことができた。理由を聞くと、たこの足の1あたり量だから、2ではなく8。だから 8×2 になる。」と得意気に説明



(1あたり量) と (いくつつ) を反対にした問題

することができた。

タイル操作をすることも1あたり量の理解につながった。毎回、1あたり量を確認し、タイルを並べるようにした。そうすることで、1あたり量で並べたタイルを(いくつつ)の数だけ並べることができるようになった。しかし、タイル操作を図に描くときに時間がかかった。また、操作したとおりに書かず、全て1タイルで表すもいた。これは、5や25の「かたまり」という認識が不十分ではないかと考えられる。このような子には、より速く、分かりやすいタイル操作を考えさせ、5タイルや25タイルのよさを十分に味わわせる必要があったと思われる。

5 かけ算の作問に関するアンケート調査の結果

(1) かけ算の意味の理解の現状

かけ算の学習は、2年生からスタートする。九九などその計算はできるが、その意味は4年生や5年生になっても十分に理解されていないことはたびたび指摘されてきた。たとえば、佐伯らが横浜市内の小学校3年生から6年生までの子どもたちに行った調査(1989)では、「 $4 \times 8 = 32$ という計算で答えを出すようなお話をつくる」という作問課題で、きちんと意味のある文章題がつけられたのが、3年生で44%、4年生48%、5年生48%、6年生48%という結果であった。誤答例をあげてみると、「4人が8人いました。かけると何人になるでしょう」(3年)、「りんごが4つあって、8つのなしをかけたらいくつつでしょう」(5年)、「ある人がみかんを4こ持っています。もう一人がみかんを8こ持っています。このみかんの積を出しなさい」(6年)などナンセンスな回答がかなりある。山野下(1989)もこうした事例をあげている。4×5の場面を文章にしてもらおうと、「はぶらしが5本ありました。子どもが4人いました。かけるとどれだけのいるでしょう」(4年生)という具合である。

また、整数の乗除法に関する意味理解がどのように発達するかについて、主に作問課題を用いて検討した藤村(1997)の「乗除法の意味の理解の発達に関する研究」によると、かけ算・わり算の自由作問課題(4~6年生対象)に対する適切な文章題となった通過率の結果をみると、わり算については4年生から一定して高いレベルにあるが、かけ算については4年生から5年生にかけて発達的な変化がみられることを指摘している。さらに、かけ算の作問では、かけられる数を「最初にある数」ではなく、「乗数の1つ1つの上に乗った1あたりの数」として、2つの次元(量)を関連づけて表象することが必要であり、そうした関連づけができるのが5年生あたりの発達の特徴ではないかと述べている。藤村の指摘は、福井市内の小学4年生から6年生を対象に実施した伊藤(2009)のかけ算に関するアンケート調査の結果もこれに符合する(後掲)。

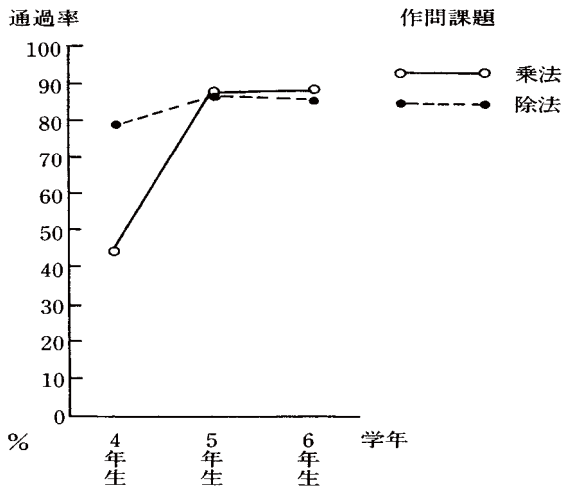


図 乗除の自由作問課題の通過率 (藤村より転載)

(2) 本実践後の作問問題の結果

この実践後、子どもたちがかけ算の意味（1あたり量がいくつ分かで考えること）を正確に捉えることができてきているのかを調査するため、3年生へ進級後アンケートを行った（2010年4月下旬）。このアンケートには、九九の達成や式のタイル図化などの問題とともに作問問題も含まれており、1あたり量をもとにした問題をつくることができたかを知ることができる。本学級以外に、福井市内の小学4年生から中学校3年生を対象に実施した伊藤のアンケート（2008年6月）の結果も示す。

3×4の作問の問題の意味の分布 (%)

| 学年 | 意味 | 正答 | | | | 誤答 | 無答 |
|--------------|----|-------|------|-----|------|------|------|
| | | 1あたり量 | 直積 | 倍 | 計 | | |
| 本学級 (35人) | | 85.7 | — | — | 85.7 | 14.3 | 0.0 |
| 小学4年生 (130人) | | 32.3 | 1.5 | 3.8 | 37.6 | 52.3 | 10.0 |
| 小学5年生 (138人) | | 58.0 | 4.3 | 0.7 | 63.0 | 27.5 | 9.4 |
| 小学6年生 (94人) | | 48.9 | 27.7 | 1.1 | 77.7 | 22.3 | 0.0 |

※本学級以外の九九の正答率の平均は99.2%である。なお、四捨五入の関係で合計が100%にならない項目がある。

小学校で学習するかけ算には、大きく3つの意味がある。1あたり量といくつ分から全体量を求める量のかけ算と長さ×長さ＝面積などの直積、拡大・縮小を表す操作としての倍である。この調査結果から、かけ算の意味を1あたり量をもとにした考え方と捉えている子どもが多いことが分かる。本学級では、2年生での授業実践なので、直積の考え方についてはまだ学習していない。調査の対象学年や実施時期、問題の全体構成等が異なるため、単純な比較はできないが、福井市内の小学生と比べると、正答率が圧倒的に高い。通常、かけ算の指導は意味の理解よりも九九の暗唱に重点が置かれがちであるが、この結果からも、1あたり量をもとにした実践を行うことで、かけ算の意味やかけ算を使う場面について正しく理解することができたと考えられる。

6 おわりに

協働して学びを深める授業は、何をどのように学び合わせるのを教師が明確にもっていなければ成立しない。2年生の「かけ算」の実践では、「1あたり量」の概念やタイルを用いた操作をもとに、九九を構成したり、その秘密を探ったりした。そこでは、1人の意見をもとに、次々と考えを付け足していく姿や他の人の意見を取り入れて、自分のものにしていこうとする姿が見られた。ま

た、「なぜ、そうなるのか」「前の問題とはどこが違うのだろうか」という問いが生まれるような授業を常に心がけていかなければならない。このような問いを一つ一つ丁寧に解決したり、突き詰めたりしていくことで、学級全体で話し合う必要性がある問いになっていく。学級集団で解決すべき問いを生み出すことが協働して学びを深める授業につながるのではないかと考える。また、学級集団で解決したことや考えたことを個人にもどすということも欠かせない。事前に十分な教材研究を行い、子どもたち自らが問いを生み出すような場面を設定する。そして、その問いを解決していこうとする子どもたちの思考の流れを丁寧に見取り、柔軟に対応していきたい。

付記：本研究は、平成21年度福井大学教育地域科学部部長裁量経費（教育プロジェクト経費）の助成を受けた「教員志望学生における内包量概念理解の実態調査と教材開発」プロジェクトでの教具を使用した。

参考文献

伊藤友紀（2009）『意味の理解に重点をおいたかけ算の指導』福井大学教育地域科学部2008年度卒業論文
佐伯 胖・大村彰道・藤岡信勝・汐見稔幸（1989）『す

ぐれた授業とは何か—授業の認知科学—』東京大学
出版会

藤村宣之 (1997) 『児童の数学的概念の理解に関する発
達的研究—比例、内包量、乗除法概念の理解を中心
に—』風間書房

山野下とよ子 (1989) 「つまずきを克服していく見通し」
『数学教室No.451』国土社

山野下とよ子 (1995) 「子どもとつくる『1あたり量と
かけ算』の世界」『数学教室No.519』国土社

山野下とよ子 (1995) 「子どもとつくる『1あたり量と
かけ算』の世界—その2—」『数学教室No.520』国土
社

Than Practice (“Multiplication” in Second Grader) based on Quantity of Unit Learning Development Which Deepened the Understanding of the Meaning based on Concrete Operation

Toyohiro YASUI, Mitsuyuki IREI, Toyoko YAMANOSHITA

Key words : multiply, quantity of unit, multiplication-division diagram, collaboration