

● 最優秀賞

考えることを楽しむ算数の授業

なかうらもとゆき
三重大学教育学部附属小学校 中浦基之

1 はじめに

算数の授業では、子どもに筋道立てて考える力を育てていきたいと考える。筋道立てて考える力は、問題の解決に向けて、これまでの経験や学習をもとに自らの考えを作っていくとともに、他の考えを理解したり、新たな問いを持ったりして、対象にはたらきかけ続け、ねばり強く考え続けていく過程の中で育つものであろう。

しかし、解決できたという満足感や「そんなふうにもできるんだ」「便利な方法があるんだ」などといった驚きを持ち、考えることが楽しいと捉えられなければ、なかなかねばり強く考え続けていくことは難しいのではないかと考える。そこで、「考えることを楽しむ算数の授業」に研究の主題をおいて、子どもたちが、考えることを楽しみ、ねばり強く考え続けていく要件を探ることとした。

2 考えることを楽しむ授業にしているために

(1) 子どもが見通しを持って考えを進めて

いくための活動を取り入れる

一人一人の子どもにとってある程度の困難さを感じる問題に対して、何らかの見通しを持って、「試してみよう」とか、あるいは「できそうだ。もっとやってみよう」「他の方法でもやってみよう」などと問題となる対象にはたらきかけ、考えを進めていく姿が、考えることを楽しんでいる姿であると捉えられる。

そのためには、一人一人の子どもが、「試してみよう」「考えてみよう」と動き出すための見通しが必要となる。そこで、観察や試行錯誤できる活動を取り入れていくことを大切にした。

それは、観察や試行錯誤する中で、見通しが生まれることが多くあるからである。また、試している間に間違いに気づき、考えを修正したり、何度も試して自分の考えに自信を持ったりして、考えを進めていくことができるからである。

(2) 子どもの視野にない考えにかかわらせる

子どもが自分の視野にない考えに出会い、「あっ。できるかもしれない」と新たな見通しや、「えっ」「すごい」などの疑問、驚きを持ち、再度考えを進め、自分の納得のいく考えにたどり着いていくとき、子どもは考えることを楽しいと感じるのではないかと捉える。

そのためには、子どもたちが、視野にない考えを理解することが前提になってくる。そこで、自らの考えの立場をはっきりとさせ、友達の考えの分からないところや自分の考えとの違いを明らかにしていくことが大切であると考える。具体的には、友達の考えやそのよさに「なるほど」と感じられるよう、友達の考えの分からないところをねばり強く問い返させたり、友達の考えを違った言葉や表現で説明させたりするはたらきかけを大事にしていくことである。

子どもたちが会おう自分の視野にない考えの多くは友達の考えであるが、指導者が大切にしたい授業のねらいや、教材の持つ算数的

な価値が、子どもたちの考えだけで出されないときは、指導者が反例を示したり、異なる視点を与えたりして、視野にない考えにかかわらせ再度考えさせていくことも時には必要と考える。

(3) 考えを確かめたり広げたりする場をつくる

他者とのかかわりで得た考えを同じような場面で使えるかを確かめたり、新たな問いに広げたりすることで、自分の考えの道筋に自信を持ったり、新たな問題を自ら見つけたことに喜びを感じたりし、考えることは楽しくなると捉える。

そのためには、子どもたちが、ある考えをもとにして、「だったら、このときもできるのではないか」「だったら、こんなことも考えられる」などと考え出すような場を作ることが大切であると考え。具体的には、ある考えに対して、その考えを理解したとき、さらに、その考えに似ているが少し異なる考えを尋ねるはたらきかけを行ったり、いくつかの考えが出た後で、一人一人に問題を作らせたりしていくことである。

3 | 実際の授業(2年「かけ算3」)から

上記の3つの大切にしたいことについて、かけ算の実践で述べていく。

本題材は、1から9の段の九九をひとつおりに学習したあと、九九全体を見直し、九九表からきまりを見つけたり、九九を適用してさまざまな問題を解いたりしていくことを扱う題材として設定した。九九表を見て、数の並びからさまざまなきまりを見い出していったり、一見かけ算を使えそうにない場面でもかけ算が使えることに気づき、かけ算が使える場面を増やしたりできるようにさせていくことが大きなねらいとなる。そして、子どもたちが、これからの算数の学習や日常生活で、より多くかけ算を使うことができるようにさ

せていきたいと考えた。

この題材の九九を適用してさまざまな問題を解く学習において、学習素材として、毎日給食で扱われている牛乳パック(写真1)をもとに授業を組み立てていった。

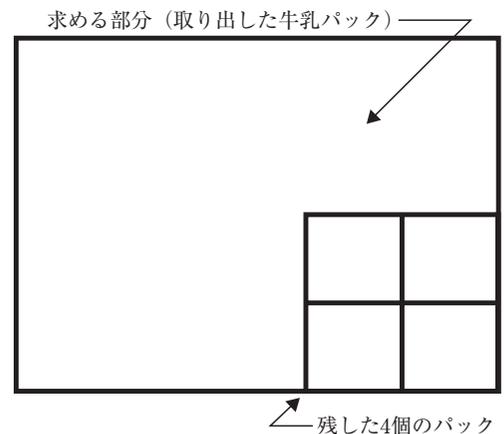


●写真1/給食で使用する牛乳パックとケース

第1時では、ケースに入った牛乳パックを資料1のように、一部残して取り出したときの個数を求める課題を設定した。この課題では資料2のような求め方が考えられる。

そして、本時の授業から、子どもたちが、次のa→iのように考えを深めていくとよいと考えた。

- a 求めたい部分に牛乳パックを並べ数える。(かけ算を使おうとしない。)
- b イ、ウ、エ、オ、カのいずれかでかけ算で求めようとする。



●資料1/子どもに与えた課題

数える	かけ算を使う																								
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td></td><td></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14	15	16							
1	2	3	4	5																					
6	7	8	9	10																					
11	12	13																							
14	15	16																							
ア並べて数える	イ 横に分割する	ウ縦に分割する	エ全体からひく	オ 移動する	カ まとまりを作る																				
	$2 \times 5 = 10$ $2 \times 3 = 6$ $10 + 6 = 16$ $5 \times 2 = 10$ $3 \times 2 = 6$ $10 + 6 = 16$ $5 + 3 = 8$ $2 \times 8 = 16$	$4 \times 3 = 12$ $2 \times 2 = 4$ $12 + 4 = 16$ $3 \times 4 = 12$ $2 \times 2 = 4$ $12 + 4 = 16$	$5 \times 4 = 20$ $20 - 4 = 16$ $4 \times 5 = 20$ $20 - 4 = 16$	$4 \times 4 = 16$	$4 \times 4 = 16$																				

●資料2/求め方

- c かけ算で求める考えがいくつかあることに気づく。
- d かけ算で求める考えを1つでも多く理解する。
- e かけ算で求める考えの共通点から、四角い形がかけ算の使える形であると気づく。
- f かけ算で求めるときは、四角の縦と横を調べるとよいことに気づく。
- g 調べる縦と横の組み合わせはいろいろあることに気づく。
- h イ、ウ、エ、オ、カの中から自分がやりやすいあるいはやりにくい求め方を見つける。
- i 同じような形をつくって試してみたいと思うようになる。

(1)牛乳パックを操作して考えを作る

課題を提示した後、準備しておいた牛乳ケースのプリントと牛乳パックを使って、一人一人が操作しながら考える活動を取り入れた。活動を取り入れ、試行錯誤させることで、先述のようなさまざまな求め方の見通しを多く持ったり、全部並べなくても求められることからかけ算のよさに気づいたりすることができるとは思えないかと考えたからである。

実際の授業では、多くの子どもが全部並べようと牛乳パックをたくさん取りにきて考え

を作ろうとした。その中で、縦4個と横5個だけに並べて眺めたり、「1個でもできないかな」とつぶやいていたりする子どもも見られた。一人一人が解決のための見通しを持って考え始めたり、いくつかの求め方を見つけようとしたりすることができたといえる。

(2)「かけ算でできるの？」

「友達の考えはどういった考えだろう？」

一人一人が並べたり、プリントに線を引いたりしてひととおり考えたところで考えを出させた。まず、アの並べて数える考え方から取り上げた。活動しているとき、多くの子どもがまず最初に持った考えがアで、この子どもたちにとっては、かけ算でできるという考えは視野にない考えであり、「どうしてかけ算でできるのか」といった問いを持ったり、「なるほど、かけ算でもできる」とそのよさを感じたりする学習活動につながっていくと考えたからである。このときの授業記録は資料3の通りである。

C18で山辺が並べて数えるアの考えを説明した後、永田はC19のようにかけ算の式で求めてきた。しかし、「ずつ」「分」が図の中でどれなのかがはっきりしていないし、C18と同じとしながらこの考えを言っている矛盾も見られる。この考えに対して、C21で林が

「かけ算ではできないと思う」と言ってきた。

林らアの考えをしていた多くのものにとって、永田のかけ算でできるというのが、視野にない考えとなり、友達の意見を聞き、再度、牛乳パックの数について、考え直そうとし出した。

その後、「山辺さんは全部並べたんだね。違うやり方でもできそうだという人いますか」と尋ね、かけ算を使った考えを出させていった。このときの授業記録は資料4の通りである。

C39, 41, 46のように、エ, オ, カの考えが出された。

しかし、C41は、給食時の経験からケース1箱に20個入っていることを根拠にしたものであるが、そのことがはっきりと伝えられなかったり、20をかけ算で求められることにつながっていなかったりしている。

また、C46も牛乳パック4個をひとまとまりにした縦横12cmのまとまりで考えようとしているが、考えが途中であってカの考えにつながるのかははっきりしていない。これらの発言に対して、C47やC54は納得できないことをはっきりさせたいと質問している。視野

にない考えにかかわろうとしている姿であると捉えられる。

他にも同じようにC41やC46の考えを理解していない子も多くいると思われ、他の子どもにもこれらの視野にない考えにかかわらせていくために、T29, 36のように他の子どもに問いかけをした。

同様にC59の考えに対してもT42のように問いかけかかわらせようとした。C21で「かけ算ではできないと思う」と言った林は、橋井の考えは視野にない考えであったであろうが、C64のように答えたことから、全体から引いている考え方については理解できている。はじめに問題意識を持ったC19の 4×4 でできるという考えまでは結びつかないが、橋井のようにしていくとかけ算を使えるかもしれない、と考えを広げていくことにつながっていったのではないか。

さらに、C19の発言者の永田がこの後、「林さんが私に質問したきに言えなかったけれど、倉田さんが発表したときに(私の考えと)いっしょだったから、たぶん、林さんはわかってくれたと思います」と発言してきた。そこで「あなたは、倉田さんの考えを聞いて

T 8 作業をやめましょう。いくつになりましたか。

C 18山辺 16個になりました。牛乳パックを最初のせて、そして定規で牛乳パックのまわりを鉛筆で線を引いて、そしてその中に1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 と数字を書いていきました。

C 19永田 私も山辺さんといっしょで、山辺さんみたいにしました。たぶんこれはかけ算にできると思って「ずつ」とか「分」をかいてみたんですけど、四四16 ($4 \times 4 = 16$) とやって16と求めました。

C 20川北 ちょっと、言いたいことがあります。

C 21林 言いたいことなんですけど、たぶん、永田さんの言うように 4×4 、四四16とはできないと思います。

C 22林 私は、山辺さんといっしょで、空いているところに牛乳パックを置いて、線を引いて、鉛筆で線を書いてやりました。

T 11 (牛乳パックを全部敷き詰めた紙を黒板に貼る。)全部置いたんだね。置いて線を引いたんだね。そんなふうにしたっていう人。

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13		
14	15	16		

C39倉田 私はかけ算でしました。やり方はこの2つをこっちに持ってきて、四四16 ($4 \times 4 = 16$) と求めました。

[オの考え]

C41市田 牛乳の箱(ケース)は(クラスには)2つで、1つの箱には20個入っています。20 - 4 = 16だから16と求めました。

[エの考え (かけ算は考えにない)]

C46有田 まず、縦と横の長さを測ると12cmで、12cmの線を引いて求めて求めました。

[カの考え]

C47桜川 有田さんに質問なんですけど、縦と横を測るの縦と横って何の縦と横なんですか。

T29 分かる人。

C48川北 牛乳パックの縦と、横だと思います。

C49有田 牛乳パックこんだけ2つ分の長さです。

C50市田 2つ分の長さって、縦と横がどこかわからないので、どこが縦の長さで、どこが横の長さかわからないので、それを教えてください。

C51有田 ここの縦とここの横です。

C54松井 市田さんの言った牛乳の箱は2つというのは、最初に、この箱には4つ入っているのになぜ2つになるんですか。

T36 なぜ2なんだらうな。

C56松木 牛乳パックは1つの箱に20個入っていて、合わせて40個で、みんなの分を入れている箱なんだと思います。

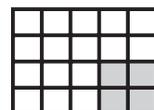
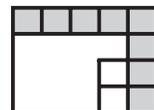
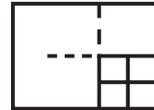
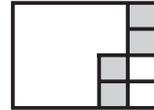
C57有田 1つの箱に20こずつ入っていて、それで、市田さんの出したのは、20 - 4で、はじめに入っていた4を引いたら16だから、16と求めたんだと思います。

C59橋井 ここを何個か数えといて、1回、それでこっちが4つで、こっちが5つで、かけ算して20個で、それから、ここの4を引いて16と求めました。

[エの考え]

T42 橋井君の言ったここの4ってどこですか。

C64林 私も梅本さんといっしょで、ここの4だと思います。



●資料4/授業記録 ～一人一人の考えを出し合う(後半)～

同じと思ったの」と問い返したところ、「倉田さんのとちょっと似ている。中田さんと似ているのかな」と自分の考えをさらに見直していた。C19で「ずつ」「分」を見つけ、かけ算を使おうとした見通しを倉田や中田の意

見とかかわらせることで、自分の中の見通しの曖昧な部分をはっきりとしていくことができたのではないか。

授業の最後に書いた感想は次のようであった。

川北 ぼくは、かけ算じゃなさそうなもの、かけ算だというのが分かった。

林 私の考えは、牛乳をおいて線を引いて終わったあとに1,2,・・・と数えるやり方でした。でもかけ算は使えると思いました。

永田 私のと倉田さんののは、絵は違うけどかけ算がいっしょでした。その前には、林さんが $4 \times 4 = 16$ はできないと言ったから、あとで倉田さんが説明してくれたので分かったと思います。中田さんのは絵もやり方もいっしょでした。最初よく見て分からなかったのですが、よく見たらいっしょでした。

私は林さんのことでは、倉田さんの考えより、中田さんの考えが分かってくれたと思います。それは、私は、絵では発表できなかったけど、中田さんといっしょだったので、分かってくれたと思います。

橋井 牛乳パックの数を数える方法は、いっばいあるなと思いました。

数える方法は、時間があったいないから、かけ算でやる人の方が多いのかなあと思いました。

操作活動により、答えを求める見通しや方法を一人一人に持たせ、その後、分からない部分や分かりにくいと考えられる部分などに、子どもが質問していたり、指導者が問いかけをしたりして、自分の視野になかった友達の考えにかかわらせた。このことで、かけ算が使えるそうに感じなかったものに対してもかけ算が使えると感じたり、自分の考えをはっきりとさせていたり、かけ算で求める方法にもいろいろあることに気づいたりすることができてきたと思われる。

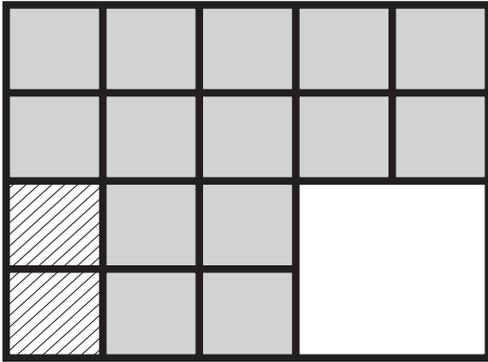
(3)「だったら…」と考えを広げる

次時で、前時の永田の感想を読み、倉田の考えを、倉田以外の子ども数人に説明させた。このとき、倉田が牛乳パックを置いた場所がどこかを他の子どもに言わせ、縦と横に置い

ているところを牛乳パックを使ってはっきりとさせた。そして、なぜ、縦と横が4と4と分かればかけ算の式にできるのか尋ね、縦を4のまとまりに見て4ずつが横に4つ分並ぶからかけ算でいいことと、まとまりは横に4つずつとも見るができることを明らかにした。さらに、かけ算で求めた中田(4のまとまりに目をつけ 4×4 で求める)と橋井の(全体から4をひくことに目をつけ、 $4 \times 5 = 20$ 、 $20 - 4$ で求める)考えについても、どこをまとまりに見ているのか、他の子どもに説明させていった。

その後、「他にもかけ算で求める方法があるか」を尋ねた。山辺が上下に分けたイの考えを出してきた。山辺の考えは他の子どもには視野になかった考えである。聞いてすぐに「なるほど」とうなずいている子どももいたが、「山辺さんの考え方説明できるか」と尋ねたところ、自信がないと答える子どもが多く見られた。そこで、自信のない子どもに、山辺の考えを自分で説明できるようになるまで、質問するように指導し、説明できる子どもには、自信のない子どもが自信を持てるように分りやすく説明することを求めた。6, 7人の子どもが説明したところで、全員説明できると答えるようになった。

そこで、この考えを広げ、ウの考えにつなげたいと考え、「だったら、他にもできそうなことがあるか」と尋ねた。問いかけに対して、ほとんどの子どもがとまどいを感じていたが、川北は「はしの2つをとっても、山辺さんの考えはできます」と発言した。他の子どもから質問され、川北は、資料5のように左下の2つを切りとり、この形でもできると考えを広げたことを説明した。その後、松井が、ウの考えに結びつけた考えに気づいてきた。授業では、松井に考えのヒントとなる言葉を考えさせた。「線を1つ引いて考えます」という考えの一部を取り上げ、他の子どもに松井の考えにかかわらせていった。その後、



●資料5／川北の考えた新たな図

理解できた子どもに、違うヒントを言わせていくことで、他の子どもにウの考えを理解させていった。

授業の最後に書いた感想は次のようであった。

川北 ぼくは、「だったら」のあとぼくが言った形を次にやってみたいです。

林 私は川北君の意見を聞いて、ちょっと違う気がしました。

永田 松井君の考えでみんなが発表してきました。私は、松井君の考えが最初から最後まで分かりませんでした。でも、ほとんどの子が分かっていました。私はすごいと思いました。川北君の発表は「こういう形」というのが出てきました。でも牛乳の箱の式では、上と下に分けた方がやりやすいというのが分かりました。

橋井 ぼくがどんな形でもできると思ったのは、山辺さんのやり方です。わけは、どんな複雑な形でも分けたら、かけ算を何回かしてから、たし算をしたら、すぐに答えを求められるからです。

奥山 これはどっちにしる四角を全部使っている。倉田さんのも四角にしている。山辺さんも2つに分けて四角を生み出した。川北君のはいらないところは切って他の形を作れる。松井君のは大きいのと小さいのに分けて四角を生み出した。どちらもすごいと思う。

「だったら、他にもできそうなことがあるか」と尋ねたことで、山辺の考えをもとにして、松井がウの考えに広めていくことができた。そして、松井の考えを他に理解させていくことで、橋井のようにイ、ウの考えはどんな複雑な形でもできることに気づいたり、奥山のように四角い形がかけ算を使うことができることに目を向けたりと、考えを深めたり、広げたりしていくことができていると言える。

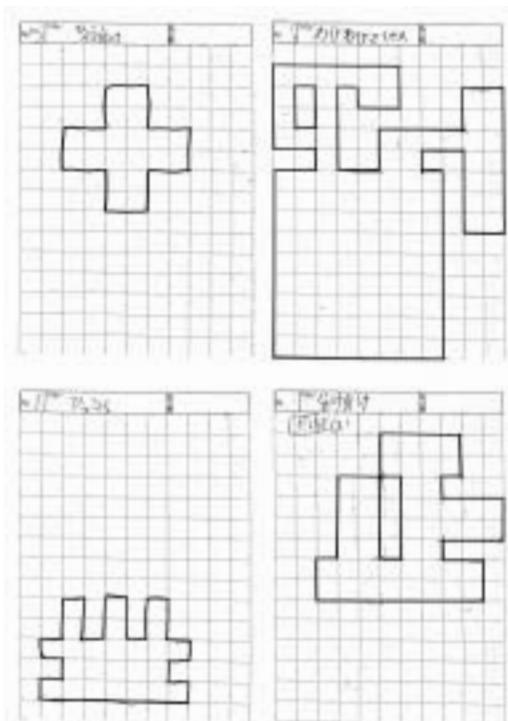
(4) 求め方に作戦名をつけ、自分でも問題を作る

さらに次の時間、イウエオカに作戦名を付けさせた。考えを表す名前を付けることは、それぞれの考えを確かなものにするにもつながる。子どもからいろいろ出された名前の中でよいと思うものに挙手させ多いものを選んだ。ついた名前はイウ：分け分け作戦 エ：□-□作戦 オ：引越し作戦 カ：まとり作戦であった。

そして、前時で川北が山辺の考え方を使ったら違う形でもできると言った考えを取り上げ、川北と同じように「作戦を使える形を自分でも作れるか」と問いかけた。一人一人に牛乳パックを自由に使わせ、プリントにその形を書かせていった。(写真2)



●写真2／牛乳パックを並べて形を考える子どもたち



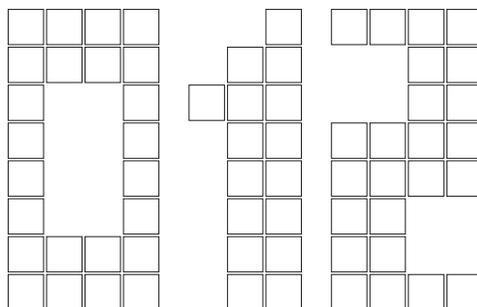
●資料6／子どもの作った問題
(左上 林, 右上 橋井, 左下 川北, 右下 奥山)

子どもたちが作った問題の1例が資料6である。林は、数多く作り、いろいろな作戦を使おうとしていた。そして、5枚目には、同じ形を2つの作戦で考えて作った。橋井は、前時の感想の「分け分け作戦ならどんな形でもできる」を複雑な形で試そうとしていた。川北や奥山は、何かの絵や字になるように作ろうとしていた。このような姿は、考えることを楽しんでいるといえるのではないだろうか。

4 おわりに

いくつか問題を作った次の時間、牛乳パックで作った資料7のような「0. 1. 2」の形で、どの作戦が使いやすいか考え、本題材を終えた。資料8はその日の大木の日記である。

牛乳パックを使った操作活動を学習の中心



●資料7／牛乳パックで作った0. 1. 2

大木の日記 「チョコレートの作戦」

今日チョコレートでいろいろな作戦をしました。チョコレートはダースという12個入りのチョコレートでした。縦が3こずつで、横が4こ分ありました。

ぼくは、まず、角の1こを食べて、□-1作戦(3×4-1)だと思いました。その次に、もう1つ食べて、真ん中2つをぬきました。今度は、全部の作戦ができるかなと思いました。そのあと1れつ少なくしてやったり、数を変えてしたりしました。今日のおやつでは勉強できてよかったです。

●資料8／大木の日記

に置き、視野にない考えを理解させたり、考えを広げる場を作ったりすることで、考えることを楽しみながら、一見かけ算を使えない形でもかけ算でできることをねばり強く考え続けることができたのではないと思われる。

今後、子どもたちが算数の学習や日常生活の中で、牛乳パック以外にも、よく似た場面あるいは違う場面で、かけ算を使う、使ってみようとなればよいと考える。例えば、下駄箱でいくつかすきまのある時に、これは○○作戦を使うとくつは全部で○足だなとか、教室の机の数も牛乳パックの勉強と全く同じだなとかとみることである。こういった見方ができたとき、きっと考えることが楽しくなり、筋道立てた考え方がより確かになっていくと考える。