

感動を生む算数学習

—豊かな感覚を育てるために—

松園 礼子

1 はじめに

入門期の算数教育においては、今後の学習の基礎になる力をつけるために、数の概念や計算能力をつけることが大切にされる。しかし、入門期であるからこそ育てなければならぬ力があるのではないだろうか。

杉岡司馬先生によると、算数教育の目標を「知識・技能の習得」「学び方・考え方の習得」「算数の良さ・有用さの感得」の3つととらえることができる。「知識・技能の習得」とは、認知面にかかわるものであり、学習の内容に焦点を合わせ、基礎学力として重視されているものである。また、「学び方・考え方の習得」は、能力面にかかわるものであり、学習の方法に焦点を合わせたものである。

最後の「算数の良さ・有用さの感得」であるが、これは数学的な考え方や処理の良さを味わうこと、算数の有用性を知りそれを活用することなどを意味する。算数のよさや美しさは、ほとんどが内面的なもので、考え方や見方のすばらしさとか、論理的な美しさなどにふれたとき、何らかの感動が起こるはずである。「わかった!」「すごい!」「きれいだな。」といった感動とともに豊かな感覚もはぐくまれるのである。

今回、授業の中で感動できる場面設定に焦点を当てて研究を行った。感動が一部の子どもたちのものでなく全体のものにするために、算数的活動→気づき・疑問→全体の中での確かめ→新たな発見・まとめという一連の流れを大切にしながら授業を心がけ、感動からはぐくまれる豊かな感覚を育てることをねらった。以下はその実践事例である。

2 単元「くりさがりのあるひきざん」における実践

(1) 単元について

本単元では、一位数と一位数の加法の逆の減法について扱う。10のかたまりをばらしてひくという繰り下りの必然性に気づき、各自が計算の意味と方法を考えながら、計算をしていく。従ってここでは、10までの数の合成・分解や、位取り記数法の10のかたまりの存在など、入学以来子どもたちが学習してきたことを使って学習を進める必要がある。これからの計算の基礎になる重要な内容であるため、計算の方法を説明することや計算の習熟を確実なものにすることに焦点を当てながら、減法の場面や意味についての理解を深めたり、数を多面的に見る力を育てたりすることが大切だと考える。

(2) 指導目標

- ① 具体物や図などを用いてくり下がりのある減法の計算のしかたを考えようとし、友達の考えた方法も取り入れながら、計算をしようとする態度を養う。
- ② 既習の内容を生かしてくり下がりのある減法の計算の仕方を考え、図や式によって説明することができるようにする。
- ③ くり下がりのある減法の計算が正しくできるようにする。
- ④ 減法の場面を理解し、くり下がりのある減法の計算のしかたがわかるようにする。

(3) 指導内容(主に育てたい学力)と計画……………9時間(本時 第二次 第8時)

第一次 繰り下がりのある引き算……………5時間

(具体物などを用いて計算方法を考え、図や式などで表し説明する力。)

(より合理的な方法を選び処理する力)

第二次 計算練習…………… 3時間（本時第3時）

- ・計算カードによる計算練習（正しく計算する力）
- ・計算カードで遊ぼう（予測しながら計算する力）
- ・ビンゴゲームで決まり発見（数や式をいろいろな方向から見る力）

第三次 まとめ（学習内容を生活に生かす力）…………… 1時間

(4) 授業設計の焦点

本時はくり下がりのある減法計算の理解と練習を一通り終え、さらに習熟を深めていきたい段階である。身の回りや話の中の現象を減法の式に表し、正しく答えを求められるだけでなく、減法の式を少し違った角度から見たり、そこから生まれた気づきを全体で確かめ合うことで、数や計算に対しての見方を広げることができるのではないだろうか。「数や式は楽しいな」と興味関心を持って今後の学習に望めるような基盤を作りたい。

そのために特に以下の3つの点に焦点を当てて、授業を構成し、実践した。

① 主になる算数的活動としての教材の設定

くり下がり減法の計算習熟と減法の式そのものへの興味付けをねらい、答えを消していくことで達成感をもてるビンゴゲームを取り入れた。ビンゴゲームは1年生の子どもたちが学校生活の中で経験し、興味を持っている遊びの一つである。ビンゴになるという期待を持ち、楽しみながら計算に取り組めると考えた。

一般的なビンゴゲームは、代表者がランダムに数を引き出す。フラッシュカードなどにより出された式を計算し、答えを消していく方法も考えられるが、ここでは自ら立式して答えを消すように仕組むことで、一人一人が主体的にゲームに取り組むことが期待される。子どもたちはこれまで、減法の場面を想定して残りの数などの答えを求める経験と計算はしてきたが、その逆はしていない。望む数字を消すためにはどんな減法の式を立てればいいのか、端から当てはめて計算してみたり、ブロックを動かした時のことを思い出して考えたり、子どもたちなりに試行錯誤しながら式を考える間に、計算能力を高められるだけでなく、数や式に対する感覚を深められるのではないかと考える。

② 気づきを焦点化させるための手だてについて

本時のねらいはゲームによる気づきを通して、数や式をいろいろな視点から見ていくことにより、数量に対しての関心を深め、数や式の感覚を育てることである。活動からの気づきを出し合い、まとめ、深めていくためには、視点を分散させずに焦点化して見ていくことが必要である。減法は、被減数・減数・差から構成されている。答えとしてビンゴカードに記入する活動から、子どもたちが差に焦点を当てて考えることは予測されるが、被減数、減数の要素に着目して式を比べることは容易ではないだろう。そこで片方の要素を固定化して考える設定を工夫することで、どちらかに焦点を当てて式を見ることができないかと考えた。この段階で観点ごとにおいて着目する経験をさせることで、今後の学習につなげたいと考える。

③ 板書計画について

ゲームの体験から生まれる子どもたちの気づきは、漠然としたものであったり、単発的なものになりがちであろう。子どもたちからあがった気づきを確認していく段階で、比較しやすいように視覚的に整理する必要がある。バラバラの数式が黒板に答えや被減数ごとに整理されていくことで、式がちがうものに見えたり、新たな発見が生まれたりするのではないだろうか。その中から数や式に対する興味関心がさらに深まり、数の世界のおもしろさを実感することもねらいたい。

(5) 本時の目標

ゲームの中で引かれる数や引く数、答えを意識しながら計算していくことで、減法の数式や答えの間の関係に気づく。

(6) 活動の実際

学 習 活 動	教 師 の 働 き か け									
ひきざんビンゴでひみつはっ見！										
<p>1 二人組になり、ひきざんビンゴゲームをする。</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ビンゴゲームのルール</p> <p>① 9つのマス目に、1から9までの数字を入れる。</p> <p>② 隣同士ペアになり、10～18の数字が書いてある数字カードを1枚ずつ引く。</p> <p>③ カードの数を引かれる数にし、うまくビンゴがあがれるように考えながら、引く数（1～9までの数）を決めて数式を作る。</p> <p>④ 交代で作った式を言い合い、答えの数をビンゴから消していく。（その際ワークシートに記入する。）</p> <p>⑤ 早く一列そろったらあがり。</p> <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>1</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>8</td><td>7</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>9</td></tr> </table> <div style="display: inline-block; border: 1px solid black; padding: 2px;">13</div> - 7 </div> <p>2 ゲームの中で気づいたことを出し合う。</p> <p>T 1 : ビンゴの紙に書いたことで何か発見がありましたか。</p> <p>C 1 : 大きい数をまん中にするとうまくいきます。</p> <p>C 2 : 9をまん中にするとうかかったです。</p> <p>C 3 : 9にしたら、10-1とか11-2とか何でもできるからすぐに消せます。</p> <p>C 4 : 1は消せなかったです。</p> <p>T 2 : 消しやすい数字と消しにくい数字があったのかな。後で確かめてみましょうね。ではほかのところでも何か発見があった人。</p> <p>C 5 : 10のカードを引いたらあがりやすかったです。</p> <p>C 6 : 10だったらどの答えもできるから、全部を消すことができるからいいです。</p> <p>T 3 : どの答えもできるって？</p> <p>C 6 : 10-1だったら9ができて、10-2だったら8ができて、だんだん9までいったら1になるから、全部の数ができます。</p> <p>C 7 : 10もだけど、13とか小さい数だったら消しやすいからいいけど、18がでたらいけない。</p> <p>C 8 : 18は9しかできないからパスばかりになってしまいました。</p> <p>C 9 : 僕たちは17と18をひいたから、途中からできなくなって困りました。</p> <p>3 気づきを確かめあい、その場での新たな発見を</p>	1	3	4	8	7	5	6	2	9	<p>1 早くあがれるにはどうしたらいいか考えながらゲームを進めるように働きかける。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・代表者を出して実際にビンゴをしながらルールの説明をする。 ・個別に見て回り、ルールを理解していない児童に支援する。 ・ワークシートに使った減法の式を残すことでうまく上がれるときとそうでないときを比べられるようにする。 <p>2 マス目の数に関する気づきと引いたカードに関する気づきに分けて取り上げ、その場で納得できるものとあとで確認するものに分け、展開4につなげる。 (T 1, T 2)</p> <div data-bbox="954 1368 1385 1711" style="text-align: right;"> </div>
1	3	4								
8	7	5								
6	2	9								

だしあう。

T 4 : さっき出てきた、大きい数を答えにする方が簡単って発見が本当かどうか確かめてみましょう。9になるのはたくさんできるってことでしたね。9になる式を言ってください。

C10 : 10-1です。C11 : 16-7です。C12 : 13-4です。C13 : 18-9です。C14 : 15-6です。

(発言した順に数式のカードをならべる)

T 5 : もうないかな

C15 : ええと・・・

T 6 : 何か問題があるかな。どうしてみたいのかな。

C16 : ならべかえたい・・・

(引く数が10のものから順に並べ替える)

C17 : 11-2です。C18 : 14-5, 16-7, 17-8です。

C19 : 19-10です。C20 : そんなのないよ。

C21 : ここでは9までしか引けないからちがうと思います。

T 7 : これまでの勉強では9までしかひいてないから、今日はここまでだけど、本当は？

C22 : もっともつとある。

(以後、答えが8のもの、1のもの、2のものについて整理)

C23 : 階段みたいになってる！

T 8 : もう何か気づいた人がいますね。ほかにもありますか

C24 : 一つづつ増えています。

C25 : すごいのみつけた。9になる式が9個で、8になる式が8個で2のが2個になっています。

T 9 : こんなに間があいてるのに、すごい発見ね。もうちょっとほかの式もならべてみようかな。

(5, 6になるものをならべる)

C26 : ほんとだ、答えの数といっしょだ。

C27 : こっち側に同じ数が並んでいます。

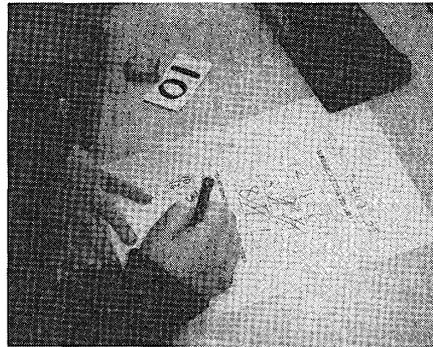
C28 : 右に行くと両方の数字が大きくなっています。

5 本時のふりかえりをする。

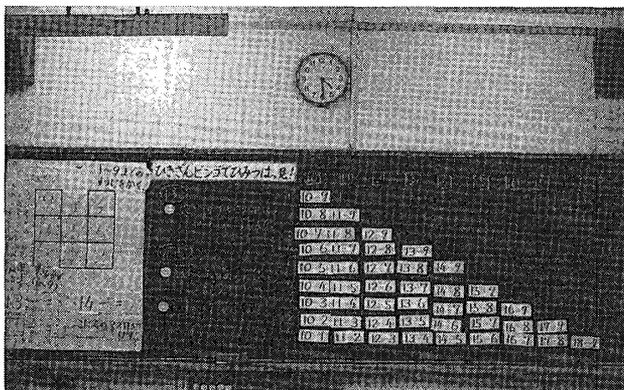
・答えごとに数式を並べる際に整理することで、答えと数式の数との関係や、引かれる数と数式との関係に気づきやすくする。

その際順番にならべれば比べやすいことに気づくように働きかける。(T 6)

◎お互いの発見の中から生まれた新たな気づきを大切にす。



5 子どもたちからでた減法の式のきまりをまとめる。



子どもたちのふりかえりより

ビンゴが楽しかったです。またしたいな。むずかしかったけどどのしかった。むずかしかったけど、よくかんがえたらわかったからうれしかった。かいだんみたいになっておもしろかった。かづがだんだんおおくになっているのがおもしろかった。こたえとカードのかづがいっしょなのでびっくりした。0くんのがすごい。ばばぬきのときのひみつがわかってすごかった。

(7) 考察

① 主になる算数的活動としての教材の設定

ビンゴゲームのルールを自ら立式して答えを消すように仕組んだことで、子どもたちは逆の計算を強いられることになり、これまでの学習を総動員させながら活動に取り組んだ。ふりかえりでは、難しかったけど楽しかったという感想が多くあった。被減数から消したい数を引くことで、式に必要な減数を求められることを習得した子どもも少なくなかった。これらのことからビンゴゲームを活用したことで数や式に対する感覚を深めることができたといえるのではないだろうか。

② 気づきを焦点化させるための手だてについて

減数や被減数に着目させるために、本実践では、ゲームのルールの中に被減数になる数をカードを各自が引いて固定化し、減数を自由に選んで立式するという条件を取り入れた。扱った式は子どもたちが本単元で学習しているくり下がりの減法45種類に限ったため、引いたカードの数により、設定可能な式と答えが制限されることになった。このことから子どもたちは自然に被減数と差に着目して式を考え、望む答えが作れたり作れなかったりすることに気づけたといえる。実際、学習場面2の子どもたちの発言のように、多くの子どもたちが被減数や答えの数によってできる式の数がちがうことに気づいていた。また、気づきを発表しあう場面においても、マス目に書く数字についてとカードの数についての気づきに分けてまとめていったことで、友達の発言を受けて次の発言が生まれやすくなり、全体で確認することがらが焦点化できたと考えられる。

③ 板書による数式カードの整理について

ビンゴゲームでの子どもたちの気づきを確認するために式を整理した。ランダムにならべた式では見にくいので順番にならべたいという要求が子どもたちの方から生まれ、答えや被減数ごとに整理していくことができた。答えが同じになるカードを確かめていく中で、被減数が増えれば減数も一つ増えることを子どもたちは視覚からとらえることができた。「 $19-10$ も」という発言もそこからきた発展だと考えられる。端の数から確認したことで、途中で階段状になっている形を予測し、時間外にもかかわらず、自分たちで残りを全部完成させたいとの欲求も生まれた。これはならべた形の美しさから数の不思議さやおもしろさを感じたといえるのではないか。これらのことから本時の実践が数や式に対する豊かな感覚を身につける上で有効であったと考える。

前時の計算練習で、計算カードババ抜きをしたところ、残ったカードの数が班によってまちまちになり、本当はどのカードが残るのかという疑問が生まれていた。授業後、整理したカードを眺めている子どもが、答えが1のカードが $10-9$ の1枚だから、最後に余ることに気づいた。その発言から2枚のカードは余らないことにつながり、一つ一つ確かめていくことで、答えが1, 3, 5, 7, 9になる5枚のカードが残ることを見つけていった。包含除の考えにつながる子どもたちの発見であったと考える。

3 おわりに

今回、感動場面の設定としてビンゴゲームでの発見を確認していく段階で、数式のカードの並びが規則的なことを視覚的にとらえることをねらった授業構成を考えた。感動があったかどうかという観点では、子どもたちのつぶやきのほかに客観的に判断することは難しい。しかし、カードを階段状に並べる子どもたちは、一様に数の美しさ、不思議さを感じた様子であった。子どもたちにとって、活動からの新たな発見そのものが感動であり、そこから豊かな感覚が生まれると考えられた。今後も研究を続けていきたい。

「引用・参考文献」

1) 杉岡 司馬「学び方・考え方を旨とする算数指導」東洋館出版社