

中学1年4組 数学科学習指導案

指導者 光 森 千 修

基石の総数を求める式を読む活動を通して、友だちの考えた式に関心をもったり、比較して価値づけたりするという学び合いをさせたことは、思考力・判断力・表現力を高め合うことに有効であったか

1 単元名 文字の式 ～きれいに並べた基石の数の求め方を探ろう～

2 授業の構想

(1)生徒たちは、正の数・負の数の四則計算を学習した後に、『3×3魔方陣』を教材として学習をした。はじめに3つの3方陣を比べて考え、気づいたことを発表した。数の並び方に注目したり、図形的にとらえたりしながら、きまりや作り方を見つけた。互いの発表につけ加えをしながら、別の言い方をする生徒の姿もあった。そして、負の数に数を拡張し、3方陣を完成させるという課題を班で考えることにした。生徒一人ひとりにワークシートを配布し、話し合う内容を明確にしておいてから活動に入った。また、班に一つずつホワイトボードを用意し、個々の考えを書き入れ、そして共通する考えを残していたり、別の考えと結びつけたりしながら、魔方陣を完成させることができた。こうして、魔方陣を完成することから特徴の説明まで、多様な考えをもとに一般化していくことができた。

学習のふりかえりでは、「○○くんの考えがなるほどと思った」「最終的には必然になるのではないかなあ」「4×4の魔方陣などもやってみたい」など、学び合いの有効性が感じられた。

このような授業を通して、生徒がかかわり合って学ぶ姿は、学習活動に興味をもち意欲的に参加することから始まり、生徒同士がお互いにどのように考えたらよいかなどの思考しながら行動することにある。そして、思考したものを判断していき、新しい意味づけがなされ表現していくことであると考え。

学習を通して学び合いを考えていく中で、ペア学習や班活動などに焦点を置くことは大切である。しかし、一見うまく協力しながら活動しているように見えるが、単なる役割分担で終わったり、学習の習熟によってかかわりに差が生じたりすることもある。また、班で話し合った後、全体に返しての練り上げの際、各班で話し合ったことの発表会で終わることもある。そこで、教師が意識的に、投げかける問いを通して生徒の考えをつないでいくことの大切さを感じ、本単元の授業構想をすることにした。

(2)今回の学習指導要領の改訂で、小学6年生において、数量を表す言葉や□、△などの代わりに、 a や x などの文字を用いて式に表したり、文字に数をあてはめて調べたりすることを学習している。よって、小学校ですでに文字を用いた式で関係を表す学習をしていることを前提に、中学1年生では文字の式を学習することになる。したがって、より一層の小学校算数科との接続も踏まえ、学び直しの機会からも重要な単元であるといえる。また、文字を用いた式は、今後の数学を学習する上での基盤となる内容である。さらに、問題解決の際に、数量関係を類推や帰納によって発見的にとらえ、その思考の過程を文字を用いた式で説明することの必要性と意味を理解できることも重要である。

本時は第5次の2時間目である。基石の総数の求め方を探る課題は、小学校5年生「式と計算（啓林館）」で、正方形の一辺に並べる●の数を決めて、●の総数を求める式を考えることを学習していることを踏まえ、中学校でも同じ教材を用いることで、生徒の関心を高めたいと考えた。第5次では、基石を正三角形、正方形に並べ、基石の総数を求める式のきまりを見つけ、文字を使って表していくという課題を設定した。正○角形と形が変わっても同じような式が成り立つことに気づき、一辺に並べる基石の数を n 個にしたとき、文字や文字の式を活用することのよさを実感できると考えた。また、求め方の見方を変えると、式が一通りではなく、多様な考えを引き出すことができると考えた。その個々の考えから友だちとの共通点や相違点を見出していくことで、それらを関連づけることもできる。そして、基石を家の形に並べることで、発展的に考え、一般化可能であることもこの教材のよさである。

数学での学び合いは、生徒一人ひとりが自分の考えをもち、それを友だちに伝え、自分の考えと友だちの考えを比較検討し、違いが分かり、価値づけをすることである。そして、さらに自分の考えにつけ加えていき、互いに考えを深め、全体で考えを共有する場であると考えた。そういう場を設定することで、多様な考えをもとに、豊かに考え学び合う中で思考力、表現力、判断力の育成につながると考えた。(3)本単元の導入では、マッチ棒を正方形に並べていき、正方形を1個、2個、・・・10個としたときのマッチ棒の総数の求め方を、数えることから式で考えられるようにしていきたい。そして、正方形がn個になったときの総数を求める式を文字を使って表すことができるようにしていきたい。

第2次から第4次では、文字式の表し方や計算を通して、文字式についてより深めていく。

第5次では、きれいに並べた碁石の総数を求めるために、図と式を関連させながら、文字を使って一般化し、その文字式が表しているものを読むということをやねらいとしている。

まず、正三角形の一辺に○個の碁石を並べたときの総数の求め方を、言葉や図、式を関連させながら表現して考えていくことから、n個並べたときの総数を文字を使って表していけるようにする。そして、そのことを踏まえながら、正方形の場合も考えていく。そのときに、一辺の碁石の数をn個にしても、正○角形と形が変わっても同じ考え方ができるという、文字を使うことのよさへとつなげていきたい。

2時間目(本時)では、一辺にn個の碁石を並べて、『家の形に並べた碁石の総数の求め方を考えよう』という形の条件をかえた課題を提示することで、前時の学習を生かしながら考えていけるようにした。図と式を関連させながら考えていくことを大切にし、考える過程で、一つの求め方にとらわれず、他の求め方はないかと促していくことで、意欲的に多様な考えを引き出したい。そして、考えた式を発表し、自分の考えと同じ式に名前札を貼る。そのとき、学級全体ではどの式のところに多く貼られるだろうと予想することで、友だちの考えと比較できるようにする。それぞれの式には意味があり、考えやすさなどからいろいろな式が出てくると思われるので、どの式が一番考えやすいのか、なぜ多くの人がこの式を考えたのかなどを問うことで、価値づけをしていきたい。そして、碁石の囲み方や式の説明を別の生徒に問うことで、学級全体において、友だちの考えた式と式の意味するものを共有していきたい。

一人の考え方の一部だけを提示することにとどめ、それから発生する生徒全体の気づきや疑問点を自由に発表できるようにし、また、他の生徒の考えと関連づけたり、言い換えたりしている発表なども大切にしながら進めていきたい。そこで、説明を聞いて、自分の考えた式よりも、友だちが考えた式の方がよかったと思う場合は、理由を聞いて名前札を移動できるようにしていく。

終末には、式の意味を説明することで友だちがどのように考えたかが分かることや計算してまとめた式は、総数の求め方と同時に計算結果の両方の意味があることなどをふりかえりたい。

3 展開計画(全10時間 本時10/10)

次	主な学習活動・内容	時	具体的な学習活動	数学科における思考力・判断力・表現力
1	数量を文字で表すこと 「マッチ棒は何本必要かな？」	1	・マッチ棒で一辺を共有するように正方形を横につくっていくとき、必要なマッチ棒の本数を求める式を考える。	必要なマッチ棒の本数を求める式を、言葉や図などの表現方法を用いて、自分なりに筋道立てて説明している。
		2	・本数や個数、代金などの数量を文字を使って表す。	
2	文字式の表し方	3	・文字式を書くときの約束を理解し、数量を文字を使って表す。	×や÷の記号を省略することの必然性を乗除優先の計算順序や帯分など加法記号の省略との比較によって自分なりにまとめている。
		4	・文字式がどのような数量を表しているかを考える。	
3	式の値	5	・文字式の文字に数を代入して、式の値を求める。	一つ一つ式に数を代入しながら帰納的に確かめることで、文字は数の代わりで式は計算結果を表していることを自分なりに説明している。
4	文字式の計算 文字式の加法・減法 文字式と数の乗法・除法	6	・一次式の加法や減法の意味を理解し、計算をする。	既習の数の計算から類推して、文字を用いた式の計算の仕方を考え、自分なりに説明している。
		7	・一次式と数の乗法、除法の意味を理解し、乗法・除法の計算やか	
		8	このついた式の計算をする。	
5	きれいに並べた碁石の数の求め方を探ろう	9 ⑩	・正多角形に並べた碁石の総数を求める式から、家の形に並べたときの総数を文字を使って表す。 ・文字を使って表した式の意味を説明する。	類推や帰納によって見つけた碁石の総数を求める式を、文字の式を用いることによって、演繹的な説明ができるよう自分なりにまとめている。

4 本時の学習

(1)ねらい 一辺に基石をn個並べて家の形をつくったとき、基石の総数を求める式を、図を使って説明することができる。

(2)展 開

学習場面と子どもの取り組み	教師の支援と願い・評価
<p>1. 前時の学習をふりかえる。</p> <p>・$(10-1) \times 3=27$ ・$10 \times 3-3=27$ </p> <p>・$(10-2) \times 3+3=27$ ・$10+9+8=27$</p> <p>・数えて27 など \longrightarrow 一辺 n 個のとき $3n-3$</p> <p>・$(10-1) \times 4=36$ ・$10 \times 4-4=36$ </p> <p>・$(10-2) \times 4+4=36$ ・$10+9+9+8=36$</p> <p>・数えて36 など \longrightarrow 一辺 n 個のとき $4n-4$</p> <p>・一辺に並べる基石の数をn個にしても、同じような式が成り立つ。</p> <p>2. 家の形にしたときの、基石の総数の求め方を考える。</p> <p style="text-align: center;">家の形に並べた基石の総数の求め方を考えよう</p> 	<p>○正三角形，正方形の一辺に，基石をn個並べたときの総数を求める式を考えたことから，文字を使うと一般化できることや，文字を使うことのよさを確認する。</p> <p>○前時で文字を使って表していることから，一辺にn個のときの総数から考えていけるようにする。</p> <p>○前時と同様に，図と式を関連させながら考えられるように，個別に声かけをしていく。</p> <p>○考える時間を確保し，一つの求め方にとらわれず，いくつか考えてみるように促す。</p>
<p>— 学級全体での学び合い —</p> <p>【生徒の考え】</p> <p>・$6(n-1)$ (誤り) ・$6n-5$ (誤り)</p> <p>・$6n-7$ ・$6(n-2)+5$</p> <p>・$(5n-5)+(n-2)$ ・$(4n-4)+(n-1)+(n-2)$</p> <p>・$(3n-3)+(4n-4)-n$ ・$5(n-1)+(n-2)$ など</p> <p>・いつでも，まとめると $6n-7$</p> <p>3. 自分の考えと同じ式に，名前札を貼る。</p> <p>4. 文字式の表している意味を説明する。</p> <p>・図を使って，基石を囲みながら説明する。</p>	<p>○式を発表していく。ここでは，式のみを発表とし，考え方にはふれない。</p> <p>○自分の考えと同じ式に名前札を貼り，友だちとの考えを比較できるようにしていきたい。</p> <p>○名前札を貼る前に，どの式が多く貼られるだろうと予想をさせることで，さらに自分の考えと比較できるようにしていきたい。</p> <p>○式の発表をする生徒と基石を囲み，式の説明をする生徒をそれぞれ分けることで，お互いの考えを共有していきたい。また，式が何を表しているか，はっきりさせながら，式が読めるようにしていく。</p> <p>○友だちの説明を聞いて，友だちが考えた式の方がよいと思ったら，理由を聞いて名前札を移動できるようにする。</p> <p>○式を計算してまとめると，$6n-7$になることを確認する。</p>
<p>5. ふりかえり</p> <p>・自分が考えていなかった式があって，いろいろな考え方を表していることが分かった。</p> <p>・総数の求め方は，いろいろな式があるけど，式をまとめると $6n-7$ になる。</p> <p>・$6n-7$ は総数の求め方と同時に計算結果にもなっていて，その式に代入すれば総数が出せる。だから文字を使って表すと役に立つ。</p>	<p>— 評価の観点(思考力・判断力・表現力) —</p> <p>一辺に基石をn個並べて家の形をつくったとき，基石の総数を求める式を，図を使って説明することができる。 【評価方法】 発表，ワークシート</p>

