

1 単元 文字モジくんの冒険 ―文字の式―

2 単元の目標

- ・文字モジくんを用いて問題を解決することに関心をもち、意欲的に数量を文字式で表したり、文字式の意味を読み取ったりしようとする。 [数学への関心・意欲・態度]
- ・数量を文字式で表すことよさに気づき、文字式が表す数量の意味を友達との話し合いを通して正確に捉えたり、数量関係の規則性について文字モジくんを使うことで文字式に表現したりすることができる。 [数学的な見方や考え方]
- ・数量関係を文字式の等式や不等式に表すことができる。また、計算法則にしたがって文字式の計算をすることができる。 [数学的な技能]
- ・文字を用いることの必要性や意味、そのよさについて理解できる。
[数量や図形などについての知識・理解]

3 単元の構想

本学級の生徒は、初めて学ぶ内容にも興味をもって意欲的に取り組むことができるなど、数学の学習に対してとても前向きである。前単元「正の数・負の数」では、負の数という実際に目で見ることができない数を、戸惑いながらも「損失」や「借金」、「+チームと-チーム」といった言葉を使いながら懸命に表現する姿が見られた。

そして、既習事項と結びつけ、それを根拠として自分の考えを述べることができる生徒が多いことも、本学級の生徒の特徴である。反対の性質をもつ言葉を、正の数・負の数をを用いて表すことを考えたときには、自分なりの根拠を示しながら説明し、友達を納得させようと話す姿が見られた。東西どちらを正の数・負の数にするかを、社会で学習した方位のマークと数直線を結びつけて説明する生徒がいたり、その方位が書かれたホワイトボードを回転させ見方によっては東西を左右逆に見ることができることを説明したりする生徒もいた。お互いの意見をよく聞くことで、東西どちらも正の数になり得るので、どちらを正の数にするのか決めることが大切だという結論を、生徒たち自身が導き出した。

本単元「文字の式」では、抽象的な概念としての文字を本格的に扱うことになる。生徒たちは、小学四年生で、数量を○や△などを用いて表すことや、○や△に数を当てはめることを学習している。図形領域でも、面積の公式をことばの式で表すなど、式を一般化することよさについて触れている。第6学年では、○や△の代わりに、 x や y などの文字を用いることで、中学校での学習につなげている。しかし、まだ十分に文字式のような抽象的な表現や概念に慣れていないと考えている。また、より簡潔に表現できる数学のよさを味わうことができる単元でもあり、数量関係を文字式にする場面では、多様な考え方が出てきやすく、話し合いを通して、数学の見方や考え方を広げることができる単元でもあると考えている。

本単元の指導にあたって、抽象的な概念である文字についての苦手意識を軽減し、単元を通しての興味や関心を高めるために、自作教具「文字モジくん」を扱うことにする。こ

これは、透明な CD ケースに文字が書かれたカードを入れたもので、小学校で○や△に数が入るといふ思考を継続して、文字に移行できるように、文字と入れ物を一体化した教具である。これを使って、身近な題材から問題に取り組み、文脈をことばの式で表す活動をていねいに行うことで、小学校との接続を大切にした学習を心がけ、抽象的な文字と数が分離しないように注意深く学習をすすめることができる。また、単元を通して、文字モジくんを扱うことで、生徒たちの数学に対する学習意欲を高めていけると考えた。

本単元を進めるにあたって、まず1時限目には、オリエンテーション合宿のまとめで書いた豆記者新聞を掲示する問題に取り組む。身近な問題を提示することで、興味をもって学習に取り組むことができるだろう。そこで、単元を通して扱っていく文字モジくんを登場させる。【文字モジくん登場】愛らしいキャラクターとして文字モジくんを扱うことで、文字モジくんについて知りたいという子どもの意欲を駆り立てながら学習をすすめる。まずは、【文字モジくんの取り扱い説明書】(文字式のきまり)に従いながら、文字モジくんの特性を理解する場面を設定する。また、買い物に出かける設定にすることで、文字が様々な場面で活用できることを体験する。文字を扱う中で「結局これはいくつなのか」といった疑問をひろい、【文字モジくんの変身】とし代入につなげていく。そして、文字式の意味を読み取る場面を【文字モジくんのテレパシー】と題することで意欲を高める。【文字モジくんの冒険】では、ペットボトルキャップの敵と遭遇する。数を数えることで敵を倒すことができることとし、数を求める活動を行う。さまざまな数え方を考えることで、生徒の思考の広がりが期待できる。単元を終えたときには、生徒は「文字式って、ことばの式より簡単に表せるね」「文字を使ってもっと勉強したいな」と文字式のよさを感じ、意欲的に学ぶ姿を期待したい。

【文字モジくん登場!!】豆記者新聞を廊下に掲示するとき、全員分を重ねるように画鋏で留めると、画鋏は全部で何個いるのかな①

- ・全部絵に描くのは大変だな。
- ・規則性がありそう。
- ・小学校のとき習った文字を使ったらいいと思うよ。

どうして文字を使って表すの?

※生徒が継続的な意欲をもって学習に取り組めるように身近な話題から導入し、文字モジくんを主人公とした課題を提示する。

- ・数字の代わりに文字で表せるね。枚数が変わるから、文字で書いておけばいいね。
- ・文字モジくんのこともっと知りたいな。



【文字モジくんの取り扱い説明書】文字モジくんと買い物に出かけよう ②③④

【文字モジくんの取り扱い説明書】

- ・ \times , \div は省略できるよ。
- ・文字モジくんは優しいので、数字ファースト。
- ・同じ文字の積は指数を使って表すよ。

- ・ a 円のおにぎり3個と b 円のお茶1本だから、 $3a+b$ (円)だね。
- ・なんだか式が長くて面倒だな。取説に従えば、短くなるね。
- ・2つ変化する数があるときは、文字も2種類使えば問題ないよ。文字モジくんの仲間が増えたね。

- ・バスの時速は、 $60/a$ (km/h)と表せるよ。
- ・簡潔に文字式に表せたよ。

- ・夏バーゲン!水着が定価の3割引だから、 $0.7a$ (円)だね。
- ・結局いくらなの?



※さまざまな場面で文字式が活用できることを実感できるように、代金、速さ、割合を課題として取りあげる。

【文字モジくん変身!!】文字式で表してみたけど、これって結局いくつなの?⑤⑥

- ・文字モジくんは数字に変身するんだね。
- ・文字式のきまりで \times が省略されているから気をつけよう。
- ・負の数の代入や指数があるときも、文字モジくんに数字を入れれば大丈夫だね。

※数量関係を正確に捉え、文字式に表すことができるように、絵や数直線を用いて説明するように促し、視覚的に関係を捉えられるようにする。

【文字モジくんのテレパシー!!】逆に文字式からどんなことを表しているのか読み取ろう ⑦

- ・のんほいパークの大人2人と子ども1人の入場料の合計を表しているね。
- ・文字のまとまりごとに何を表しているのか言葉にしていくと、わかりやすいよ。

【文字モジくんの冒険!!】敵出現!!ペットボトルキャップの数を答えて、敵をやっつけろ!! ⑧⑨⑩⑪⑫⑬ 本時2/6

※友達の考えに思考を巡らすことができるように、友達の意見と似ている考えを説明するよう促したり、複数の考え方の中からどれを使ってみたいか問いかけたりする。

- ・少ないときは、数えればいいね。多いときは、文字式が便利だね。
- ・同じことを表した式なのに、これって全部同じなの?

- ・たしたり、ひいたりして式をまとめると全部同じ式になるよ。
- ・同じ文字モジくんは1つにまとめられるね。

- ・かっこはずしは、分配法則を使えばいいね。
- ・かっこを外せば、2つの式の文字モジくんをたしたりひいたりできるね。

- ・乗除は取説を思い出して隠れ \times を出現させよう。

【文字マジくんの勝利の晩餐!!】1000 円以内で食べよう。太
らないようにカロリーは900 キロカロリー以下でね。

～不等式～⑭

- 2つの文字式が同じものを表しているね。
- 等号を使ってつなげられるね。
- 大小関係があるときは、不等号を使って表すよ。

- 文字式って数字が変わっても文字を入れれば計算できるから便利だな。
- 場合によっては、友達の考え方の方が速く計算できたよ。いろいろな考え方があるね。

※文字式を使うよさを味わ
うことができるように、扱
うことが不便な大きな数
字や未知数を含む課題を
設定する。

5 本時の授業

(1) 目標 ペットボトルキャップの数え方についての話し合いを通して、自分と友達の考えを比較しながら見方や考え方を広げ、文字を使うよさに気づくことができる。

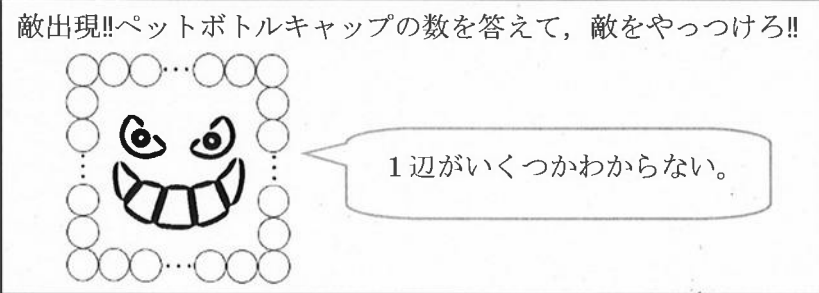
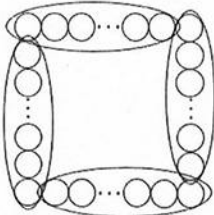
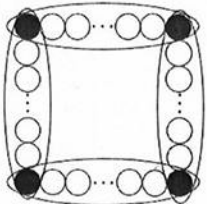
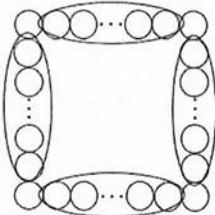
(数学的な見方や考え方)

(2) 指導にあたって

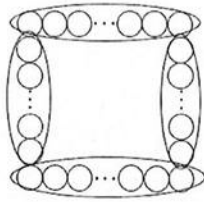
前時には、ペットボトルキャップの敵が出現し、その数を数えることで敵を倒す活動に取り組んでいる。前時に現れた敵は、正方形に並べられたペットボトルキャップの1辺の数が3個、5個、10個になっている3つの図形である。生徒は、数えたり、工夫して図形を分けて計算したりしている。その考えをグループ活動で伝え合い、本時の課題の手がかりを得ている。その後、1辺がいくつあるのかわからない本時の課題を提示し、一人調べの時間を十分にとる。

本時は、その一人調べの考えを全体で交流する場面から始まる。生徒は、黒板に貼られた図形にどのように分けたのか書き込みをしながら、言葉や式を使って説明をするだろう。その説明に対して、同じ考えや似た考えはないか問いかけ、意見をつなげていく。似ている意見の生徒が書き込んだ図を使って説明させることで、友達の意見とどこが似ているのかを意識して説明することができるだろう。そして、自分では思いつかなかった多様な考え方を知らせよう。それらを通して、「どの考え方を使ってみたいか」を問う。生徒は、自分に無かった考え方に興味をもったり、自分の意見にこだわりをもったりするだろう。その中で、どうしてそれを選んだのか、適用題でどの考え方を選択して使ったのかを考え、文字を使うよさに気づかせたい。

(3) 展開

時間	○ 学習活動	主な発問	※教師の支援	◇評価
	○ホワイトボードで本時の流れを確認する ○本時の課題を提示する			
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>敵出現!! ペットボトルキャップの数を答えて、敵をやっつけろ!!</p>  </div>			※生徒が見通しをもって学習に取り組めるように、本時の学習の流れをホワイトボードに書いて掲示する。
5	○全体交流の時間	友達はどうのように考えたのかな、自分の考えを伝えよう		
	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>① 1辺から1個少ないまとまりにすると、同じ数のまとまりが4つできるよ</p>  <p>【言葉の式】 $(1 \text{ 辺の数} - 1) \times 4$</p> <p>↓</p> <p>【文字式】 1辺の数を n とすると $4(n - 1)$ (個)</p> </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>② 辺は4つあるから、1辺の数をまず4倍して、そうするとダブっちゃうところが4つあるから、それを取るよ</p>  <p>【言葉の式】 $(1 \text{ 辺の数}) \times 4 - 4$</p> <p>↓</p> <p>【文字式】 $4n - 4$ (個)</p> </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>③ 角は重なるから入れずにまとまりを作って、あとで角を合わせました</p>  <p>【言葉の式】 $(1 \text{ 辺の数} - 2) \times 4 + 4$</p> <p>↓</p> <p>【文字式】 $4(n - 2) + 4$ (個)</p> </div>	

④上と下は1辺の数のままで、横は上と下の2個少ない数のままとまりに分ければ、上下と左右のセットで計算できるよ

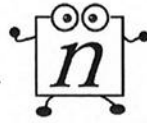


【言葉の式】

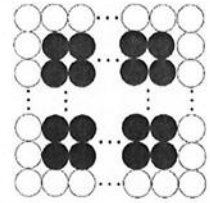
$$(1 \text{ 辺の数}) \times 2 + (1 \text{ 辺の数} - 2) \times 2$$

【文字式】

$$2n + 2(n - 2) \text{ (個)}$$



⑤内側にもペットボトルキャップが詰まっているとして、1辺×1辺を出しておいてから、詰めた中身を引くよ



【言葉の式】

$$(1 \text{ 辺の数}) \times (1 \text{ 辺の数}) - (1 \text{ 辺の数} - 2) \times (1 \text{ 辺の数} - 2)$$

【文字式】

$$n^2 - (n - 2)^2 \text{ (個)}$$

◇友達のペットボトルキャップの数を理解することができるよ。

※友達の考えた数え方を理解することができるように、どのように分けた図なのかに着目して考えさせるようにする。

※友達の考えに思考を巡らさない生徒には、「似たりやり方はないか」や「この考えの良いところ」を考えさせることで、自分の意見と比較して考えられるようにする。

30

どれを使ってみたいかな

- ・私は①のやり方だったけど、自分とは違う分け方を使ってみよう。②を使ってみたいな。
- ・④よりも①の方が早く計算できそうだな。①を使ってみたいな。
- ・ちょっきりのときは、②かな。
- ・数が少なければ、数えた方が早いよ。

35

○適用題

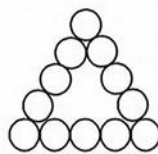
ラスボス出現!!ペットボトルキャップの数を答えて、敵をやっつけろ!!



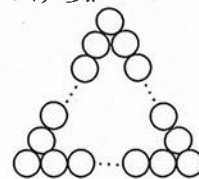
1辺に2個



1辺に3個



1辺に5個



1辺がいくつかわからない!

- ・数が少ないときは、数えた方が早いよ。1辺が3個のときは、6個だよ。
- ・1辺がいくつかわからないから、1辺の数をnとして、 $3(n-1)$ で計算できるよ。
- ・私は、 $3n-3$ で出したよ。
- ・三角形だと④や⑤のやり方は難しいな。

※文字式への一般化に苦勞している生徒には、図、言葉の式、文字式といった過程で思考が巡らせるように、言葉の式にしてから文字モジくんと結びつけるよう声かけする。

45

○振り返り

- ・数が少ないときは、数えた方が早いし、それぞれのやり方にいいところがあったよ。
- ・文字式を1つ作っておけば、代入すればいいから便利だよ。数が多いときは、文字を使おうと思う。
- ・全部同じことを表した式なんだから、どの式も等しいのかな。

(4) 評価

- ・ペットボトルキャップの1辺の数がわからないときは文字を使うよさに気づき、文字式を使って表すことができる。

(ノート・発言)