

2 学習意欲を育て、他者と協働しながら考え続ける力を育む授業づくりの実際

「整数の表し方や仕組みを調べよう ～一億をこえる数～」(第4学年)

(1) 育成したい「思考力」と学びに熱中する子どもの姿

【単元で育成したい「思考力」】

十進位取り記数法に基づき、整数の表し方や仕組みを捉える力

一億をこえる数の表し方や仕組みに興味をもち、既習内容を基に見いだした数の表し方や仕組みを説明し合いながら数を多面的に見る過程において、十進位取り記数法のよさを感じている。

【学びに熱中する子どもの姿】

本単元では、億や兆の単位について知り、4桁区切りで数を唱えたり数字の位置に気をつけながら数を書き表したりすることを通して、十進位取り記数法に基づいた数の表し方を捉えられるようにした。また、数を、「2億5000万は、1億を2個と1000万を5個合わせた数。」等と構成的に見たり、「3兆は、1000億を30個集めた数。」等と相対的に見たりすることにより、一億をこえる数の仕組みを捉えるとともに、これまで学んできた整数全体に目を向け、整数の表し方や仕組みを捉えていくことを目指した。数の範囲が億や兆にまで広がっても、数の大きさをイメージし、十進位取り記数法のよさを感じられるようにするためには、子どもたちが主体的に、さまざまな数を多面的に見て表すこと、数の見方を基に大きな数をつくったり、計算の工夫を見いだしたりしながら数の仕組みを捉えていくことが大切になると考えた。例えば、「2億5000万」という数を、構成的、相対的に捉えた後、「もっと別の見方ができないかな。」「他の数でも同じ表し方ができるのかな。」と考えたり、「10種類の数字をすべて使ってできる、13桁で一番大きい数。」のように条件に合う数をつくったりする。そして、数の仕組みを基にして、「桁数を増やしても簡単につくることができそうだ。」と考えていくのである。このような学びの過程で、さまざまな数に目を向けることにより、十進位取り記数法のよさを感じるとともに、整数の表し方や仕組みについての理解がより一層深まっていくと考えたのである。

(2) 子どもの意識の流れを大切に単元構成について

学習意欲に関わる子どもたちの実態 (35名)	学習意欲を育てる単元構成の工夫
<ul style="list-style-type: none"> アンケート結果から、一億までの大きな数の仕組みがよく分からないと感じている子どもが17名いた。 	<ul style="list-style-type: none"> 一億をこえる数を構成的に見たり、相対的に見たりする時間を増やし、大きな数についての理解を深めた。
<ul style="list-style-type: none"> 大きな数の仕組みがよく分からないと感じている17名の子どもの中には、その仕組みが分かれば、同程度の問題や難しい問題に挑戦したいと考えている子どもが12名いた。 	<ul style="list-style-type: none"> 大きな数をつくったり、計算の工夫を見いだしたりする際、子どもが見いだした新たな問題の中から、個々の興味に合った問題を選択し、解決する時間を設定した。
<ul style="list-style-type: none"> Q-Uの結果から、認められていない、あるいは否定的な発言をされないか不安を感じている子どもが9名いた。 日常の観察から、小グループであれば、分からないことを質問したり、その質問に対して説明したりする等、親和的な雰囲気の中で対話し、個々の理解を深めていくことができていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 疑問に思ったことや異なる考えを知りたいと感じたこと等について、ペアやグループ等で対話する機会を増やすことで、大きな数についての理解を深めるとともに、自分の考えに自信をもったり、興味をもって学習に取り組んだりすることができるようにした。

(3) 子どもの意識の流れと学習意欲への働きかけ (総時数 8時間)

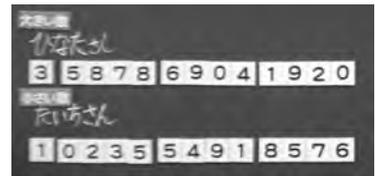
次	主な子どもの意識	学習意欲への働きかけ
第 一 次	<p>①</p> <p>一億をこえる数を正しく読もう</p> <p>千万の10倍を一億というんだね。4桁ずつ区切ると正しく読めるよ。</p> <p>千億の位の次は、何という位かな。 もっと大きな数の位があるのかな。</p>	<p>①～⑦ ノートに、疑問に思ったこと、さらに考えてみたいことを書かせて記録しておくとともに、必要に応じて肯定的なコメントを返した【表出：満内発的な強化】。</p>
	<p>②</p> <p>千億をこえる数を正しく読もう</p> <p>千億の次は、一兆だね。4桁ごとに万、億、兆と読み方が変わっていくよ。</p> <p>兆からは、京、垓、秭、穰、溝、澗、正、…、無量大数と続くんだね。</p> <p>4桁ずつ区切れば、どんな大きな数も読むことができるよ。</p>	<p>② 兆よりも大きい数の位について調べる時間を設定した。その際、大きな位に抵抗を感じている子どもも、数の仕組みを理解できるように、大きな位をシートに書き込んで整理できるようにした【位取りシート：自成功の機会】。</p>
	<p>③④</p> <p>読むことはできたけれど、数が大きくて分かりにくいね。</p> <p>いろいろな方法で一億をこえる数を表して、数のイメージを広げよう</p> <p>数直線で見ると、2億5000万は、2億と3億の真ん中にあるよ。 4兆2700万は、1兆を4個、1000万を2個、100万を7個合わせた数だね。 2億5000万は、1000万を25個、1万を25000個集めた数だね。</p> <p>いろいろな方法で一億をこえる数を表すことができたよ。</p>	<p>③④ 例題を基に大きな数の表し方や仕組みを捉えた後、「別の数でも試したい。」という発言を全体に広げ、問題づくりへの興味をもたせた【助言：注探究心の喚起】。</p>
	<p>⑤ 本時(5/8)</p> <p>カードを使って、一番大きな数をつくろう</p> <p>10種類の数字をすべて使って、13桁で一番大きい数をつくれたよ。</p> <p>数字を5種類にして、つくれるかな。 桁数を増やしても、一番大きな数がつくれるかな。 13桁で2番目に大きい数もつくれるかな。 一番小さな数は、どう並べてつくれるかな。</p> <p>0から9までの数字の位置を変えると、数の大きさを変えられたよ。</p>	<p>⑤ 13桁で一番大きい数のつくり方について確認した後、「他の数もつくれそう。」という発言を全体に広げ、問題づくりへの興味をもたせた【助言：注探究心の喚起】。</p> <p>— 評価規準(第1次) —</p> <p>10種類の数字を置く位置を考えながら、条件に合った数をつくっている。</p>
	<p>⑥</p> <p>大きな数のかけ算は、計算するのが大変だね。簡単にできないかな。</p> <p>簡単に計算する方法を見つけよう</p> <p>35万×27は、35×27の積を1万倍するといいんだね。</p> <p>もっと大きな数のかけ算に挑戦したい。 たし算やひき算も、簡単に計算できそうだね。 わり算も簡単にできるはずだよ。 除数が2桁以上。</p>	<p>⑥⑦ 個に応じた課題の解決に向かえるように、自分たちでつくった問題、または、教師の提示した問題から選択させるようにした【課題選択：自成功の機会】。</p>
第 二 次	<p>⑦</p> <p>工夫して大きな数の計算をしよう</p> <p>「〇のいくつ分」と考えると、習った計算の仕方がそのまま使えるね。</p>	<p>— 評価規準(第2次) —</p> <p>整数の表し方や仕組みを基に、大きな数の計算の工夫を説明している。</p>
	<p>⑧</p> <p>いろいろな問題に挑戦しよう</p>	

(4) 学習意欲を育てる働きかけと子どもの姿

① 課題の解決 → 新たな問題を見だし、表出する (5時間目)

前時までに、子どもたちは、一億をこえる大きな数を構成的に見たり、相対的に見たりすることで、大きな数を多面的に捉えていた。

本時の導入では、まず、右のように二つの数をカードで提示し、比較して気付いたことを発表させた。そして、「みんなだったらどんな数がつくれそう?」と問いかけた。その際、子どもたちから出された「一番小



さい数」【カードで大きな数をつくる】「一番大きい数」といった反応を取り上げ、「ルールを守って大きい数と小さい数をつくろう」という学習課題を設定した。その後、「一番小さい数」に比べて簡単につくることのできる「一番大きい数」からつくっていくことを伝え、同じ数字を使う必要があることを確認した。

子どもたちは、位取りシートと0から9までの数字カードを使って一番大きな数をつくった後、グループや全体で数字の置き方を説明していく中で、数字カードを置く順番は違っていても、「大きな位には大きな数字を置き、小さな位には小さな数字を置けばよい」ことを確認していった。その際の子どもの姿は次の通りである。

子どもの姿 (対話場面)

T: 近くの友達と確かめ合ひましょう。

(グループ対話)

C1: 一の位から0, 1, 2, 3, ..., 8, 9, 9, 9, 9, と並べると一番大きい数ができました。

C2: 13桁だから、一兆の位から順に、9, 9, 9, 9, 8...と置いてもできるよ。

C3: (友達の考えを聞いて) そうか。9999876543210になるんだね。

(全体対話)

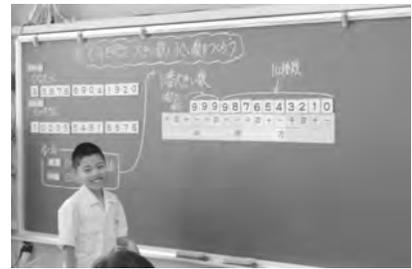
C4: 0~9までの数を大きい順に並べて、大きな位に9を3つ置くと一番大きい数ができます。

T: 9876543210999ではないのかな。

C5: はじめは、そう考えていたのだけど、大きな位には大きな数字を置かないと大きい数にはならないからやめました。

C6: 千億の位の数を比べてみると、9999876543210の方が大きいことが分かります。

C7: 一番大きい数をつくる時は、9から順に並べていきます。



そして、このように課題を解決する過程において、多くの子どもは、先に出された「一番小さい数」だけでなく「もっと別の数もつくってみたい。」という思いをもった。そこで、そのような子どもの思いを表出させるために、「他にもみんながつくってみたい数は?」と問いかけた【助言: 注探究心の喚起】。

子どもの姿

T: 他にもみんながつくってみたい数はありますか。

C8: 一番小さい数。

C9: 3番目に大きい数。

T: 数字の種類は10種類。14桁で一番大きな数はつくれるかな。

C3: 簡単。9を大きな位に置けばいい。

T: 10種類の数字を全部使うというルールを変えると、もっといろいろな数がつくれそうですね。

C5: 数字が9種類で、一番大きな数もつくれそう。



事前の調査で学習意欲が低いと考えられていたC3は、13桁で一番大きい数をつくる際、友達の考えを聞きながら誤答を修正していた。しかし、「14桁で一番大きい数」という問題に対して、自分から「簡

単。9を大きな位につけたらいい。」「もっといろいろな数をつくってみたい。」といった発言ができた。

② 課題の設定 → 課題を解決する（5時間目）

子どもたちから、「14桁で一番小さい数」「14桁で3番目に大きい数」といった新たな問題を表出させ、それらを分類整理して板書し、興味に応じた課題を設定させた。その際、解決の見通しがもてず、課題を決めることができない子どもがいた場合は、解決できた問題と同様の桁数を増やした問題に挑戦させることで自信をもたせた。また、課題を設定することが難しい子どもには、板書上の問題の中から選択してもよいことを伝えた【課題選択：自成功の機会】。

子どもの姿（対話場面）

T：ノートに問題をつくって、カードで確かめたら、近くの友達と問題を出し合ってください。

C10：14桁で一番小さい数は、10000123456789（誤答）になると思う。

C11：そうかな。分からない。

T：（助言）もっと小さくならないかな。

C10：もっと小さく…。

C11：小さくするためには、数字を小さくしないといけないから…。

C10：分かった。10000023456789。（隣の子どもに説明を始める。）

C11：なるほど。「1」は、はじめにあるから、もう一つの「1」を「0」に替えたんだね。



事前の調査で学習意欲が高いと考えられていたC10は、14桁で最も小さい数をつくるという課題を自ら設定し、誤答を修正しながら正答へとたどり着いた。その際、事前の調査で学習意欲が低いと考えられていたC11のような子どもたちに対して「一番小さい数をつくる時は、1をはじめに置いて、後は、小さい数字から順番に置いていけばいい。」と説明していったのである。このような対話を通して、C11のような子どもも14桁で一番小さい数をつくるという課題の解決に意欲的に取り組むことができた。

このように、選択した課題の解決方法について説明し合った後、全体で大きな数の作り方について話し合わせた。そうすることで、「0から9までの数字の位置を変えると簡単に数の大きさを変えられる。」と、十進位取り記数法に基づいた整数の表し方や仕組みを捉えていくことができた。

（5）考察

単元のはじめに、一億をこえる数を構成的に見たり、相対的に見たりする時間を増やし、大きな数についての理解を深めたことで、授業後のノートには、「別の問題に挑戦してみたい。」「簡単に計算する方法がないか見つけたい。」といった次の学びにつながる記述が多く見られた。それらを基に、個々が解決したいと考えている問題を表出させ、その中から個に合った課題を選択させるようにしたことで、大きな数の仕組みや表し方に興味をもち、自らの課題を設定して解決していこうとする姿が見られた。また、「大きな数のことがよく分かった。これからいろいろな問題に挑戦したい。」といった記述が見られたり、自主学习として類題や発展問題に進んで取り組む姿が見られたりする等、単元が進むにつれて学習意欲が高まり、その結果「思考力」が育成され、大きな数の仕組みや表し方をより深く理解していくことができたと考える。

一方、個々が自分に合った課題を選択し、解決したことには一定の成果があったものの、解決している課題が異なるために十分な対話ができなかった。個に応じた課題を選択させる場合、後の学び合いにおいて焦点を絞った対話ができるように、「いろいろな数をつくって、大きい数と小さい数の作り方をまとめていきましょう。」等、まず、対話の目的を明確にしておく必要があると考える。



【自主学习のノート】