

第4学年 単元名「折れ線グラフ」

～わけを説明する活動を通して、「数学的な考え方」を育成する～

1 単元の指導にあたって

(1) 本単元で育てたい数学的な考え方

学習指導要領では、折れ線グラフに関して次のように記述されている。

D（数量関係）（1）伴って変わる二つの数量

（1）伴って変わる二つの数量の関係を表したり調べたりすることができるようにする。

ア 変化の様子を折れ線グラフを用いて表したり、変化の特徴を読み取ったりすること。

D（数量関係）（4）資料の分類整理

（4）目的に応じて資料を集めて分類整理し、表やグラフを用いて分かりやすく表したり、特徴を調べたりすることができるようにする。

イ 折れ線グラフの読み方やかき方について知ること。

上記からわかるように、折れ線グラフは、「関数の考え」と「資料の整理と読み」の2つの内容がある。児童にとって折れ線グラフは、本単元が初めての出会いである。折れ線グラフを読んだり、かいたりすることに比重をかけ、まずは「折れ線グラフ」というものに慣れさせたい。そのため、2つの内容を分けて指導するのではなく、折れ線グラフを変化の様子を表すグラフとして捉え、資料を目的に応じて折れ線グラフを用いて表したり、それを読み取ったり調べたりすることをねらいたい。そして、折れ線の傾きから数量の増減の様子を捉えることを学習の中で進めていくことで、後に学習する「伴って変わる2つの量の調べ方と折れ線グラフ」につなげたい。

本単元では、折れ線グラフの読み方やかき方を正しく知ることができた上で、グラフの変化の様子を傾き具合から説明できたり、グラフをかくときには資料の数値やグラフのめもりの数から1めもりの大きさを決めたりすることをねらっている。

本時は、前時にかいた折れ線グラフを見直すことから始める。グラフをかく時に困ったことやグラフの問題点を出し合い、それを解決するための方法を話し合う。その時、資料（表）にある数値の最大値と最小値やグラフのめもりの数から1めもりの大きさを決めたり、省略のしるしを使ったりしてかき直すことができるとともに、変化が分かりやすいグラフにするためには、資料に応じて工夫が必要であることを感じ取らせたい。

(2) 児童の実態

2 単元計画

次	主な学習活動と児童の意識の流れ
一	<p>1. 気温の変わり方の様子を分かりやすく表すグラフについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○理科の時間にかいた一日の気温の変化を表す棒グラフを見直そう。 <ul style="list-style-type: none"> ・「変わり方」はグラフのどこを見ると分かるのかな。 ・グラフの棒の一番上を見ていけば、変わり方は分かるよ。 ○折れ線グラフの名称やその特徴を知る。 <ul style="list-style-type: none"> ・身の回りの折れ線グラフをさがしてみよう。 <p>2. 折れ線グラフの読み方や傾きと変わり方の関係を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○地面の温度の折れ線グラフを見て、読み取る。 <ul style="list-style-type: none"> ・午前8時の地面の温度は、横軸の8時の線をまっすぐ上にいくと点があって、それは縦軸から見ると18度の線だから、18度と言えるよ。 ○線分の傾きと温度の上がり方や下がり方との関係について理解する。 <ul style="list-style-type: none"> ・温度の上がり方が一番大きいのは、急な右上がりの午前8時から10時の間だよ。 ・午後2時から4時が右下がり急になっているから、下がり方が大きいと言うんだね。 <p>3. 2つの折れ線グラフから気付いたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○東京とシドニーの一年間の気温の変わり方を表した2つの折れ線グラフを見て、気付いたことを話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ・2つの折れ線グラフがかかっているよ。比べてみよう。 ・変わり方は逆になっているよ。10月は同じ気温だね。
二	<p>4. 集めてきた折れ線グラフから気付いたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○集めた折れ線グラフを比べてみよう。 <ul style="list-style-type: none"> ・波線があるけれど、これは何のしるしかな？ ・1めもりの大きさは、棒グラフのようにいろいろとかえていいんだね。 ・自分で折れ線グラフをかいてみたいなあ。 <p>5. 折れ線グラフのかき方を知る。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○今まで読んできたグラフから、折れ線グラフのかき方を考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・折れ線グラフには、まず表題、縦軸や横軸のめもり、単位が必要だったね。 ・めもりはどのようにとれば、いいのかな？ ・表からそれぞれの点をとった後、点と点を直線でつないでいけばかけそうだ。 ○折れ線グラフをかく練習をする。 <ul style="list-style-type: none"> ・折れ線グラフをかくときのチェック項目は6つだったよ。 ・50m走の記録の変化もグラフに表してみよう。 <p>6 (本時). 折れ線グラフを変わり方の分かりやすいグラフにする工夫をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○50m 走の記録を折れ線グラフに表す時に困ったことやグラフを見て気付いたことを話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> ・点をうつ時、9. 3や9. 4の点はうちにくかったよ。 ○変わり方が分かりやすい折れ線グラフに作り直す。 <ul style="list-style-type: none"> ・1めもりの大きさを変えてみよう。 ・0秒から9秒までの記録はないから、省略のしるし(波線)を使おう。 ・縦軸のめもりをどううてばいいかな。めもりの数を数えてみよう。 ・初めのグラフと比べると、とても分かりやすいね。
三	<p>7. 練習問題をやる。</p>

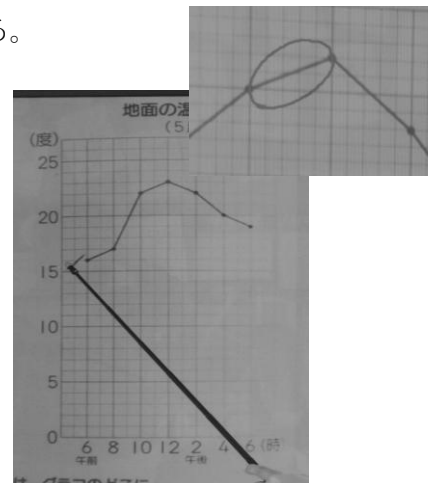
3 わけを説明する活動

(1) わけを説明する活動を充実するために

① 説明のしかたを学ぼう～話型や「算数のことば」の掲示、可視化～

わけを説明する活動が、児童にとってスムーズにできるようになるためには、ある程度のパターン化が必要であると考えた。そこで、まず、「折れ線グラフは、変わり方を調べる時に便利なグラフ」「傾き」「急」「ゆるやか」「変わり方が大きい、小さい」「縦軸・横軸」等新しく学習したことばや分かったことをその都度「算数のことば」として掲示し、意識させた。クラス全員の共通のことばとしてみんなが話し合いで使うことで、自分や友だちの考えが伝わりやすくなるからである。次に、「～から」「～ので」「～と比べると」といった説明に必要だと思われる話型も提示し、これらを使って話し合うようにさせた。児童の自身の考えの根拠をはっきりさせたり、自分と友だちの考えとの比較、複数の資料やグラフとの比較を児童に意識させることで思考を深めたり、広げたりできると考えたからである。

また、わけを説明するのにただ言葉で説明するだけでは、説明をする側も聞く側も十分理解し、話し合うことは難しい。そこで例えば、なぜ最高気温は26度と言えるのかをグラフを使って説明したり、同じ右上がりでもどれくらい上がっているかを棒状のもので動作化したりする等視覚に訴えることが有効になってくる。できるだけそのような場を設定し、言葉だけの説明と可視化した説明とを比べ、どちらが分かりやすいかを体感させることで、説明のしかたを学ばせていきたい。



② 児童の身近なものを教材にして意欲化を図る。

<理科の「気温の変わり方」を導入で扱う>

算数で折れ線グラフを学習する前に、理科で一日の気温の変わり方を折れ線グラフに表しているものを教科書で目にする。また、実際に一日の気温を測り、グラフに表すという活動がある。理科の授業では、特に折れ線グラフについて触れることをせず、既習である棒グラフで一日の気温を表した。教科書の折れ線グラフに気付いていた児童が真似てかいていたが、当然正しくかけている児童はなく、「正しくかいてみたい」とか「気温をグラフにかく時はこんなグラフをかくんやな」という思いを何となく持っているようであった。そのため、自分たちが調べた一日の気温の変わり方をグラフに表したものを導入で扱うことは、児童の学習への興味付けになると考えた。

<折れ線グラフを集めよう>

折れ線グラフは、算数だけでなく、理科の「一日の気温の変わり方」や社会科の「丸亀市のごみの量の変化」など4年生の学習には欠かせないものである。また、ニュースや新聞、雑誌等さまざまな場で折れ線グラフを目にする。それほど折れ線グラフは身近な存在であるにも関わらず、「折れ線グラフを見たことがない、知らない。」と見過ごしている児童が多い。そこで、自分の周りにある折れ線グラフを集めることで、「自分が集めたグラフ」に興味・関心を持たせ、たくさんの折れ線グラフを比べることでその特徴に気付かせたい。また、身の回りには折れ線グラフがたくさんある事に気付かせ、グラフに興味を持ち、読むことで児童が社会に目を向けるきっかけとしたい。

<50m走の記録の変化を折れ線グラフに表そう>

4、5月は、新体力テストの時期であり、本校では5月に運動会がある。この時期児童にとって、「走る」ということは、関心事の一つである。そこで、体育の時間に体育の先生に速く走るコツを教えていただき、記録をとっていった。自分ののびを知るためには、表で数値を見るよりグラフに表して傾きを見る方が、変化がよく分かる。自分の記録をグラフに表そうという学習のめあてを持つことで、児童はグラフをどのようにかくといいかを意欲的に取り組み、省略や一めもりの大きさについて考えることができるのではないかと考えた。

③ スモールステップで自分の考えをもたせる

児童の実態から一度に多くのことを考えたり、理解したりすることは難しい。また、本単元は初めて学習する内容なので、一つ一つ確認しながら学習を進めていきたい。また、ペア学習を取り入れ、自分の考えを確かめることで自信をもって交流の場で学習できるようにしていきたい。

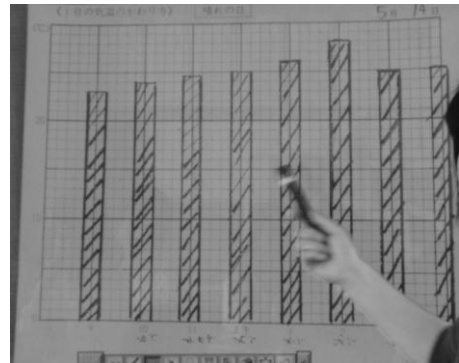
(2) わけを説明する活動の実践

① 一次の1の実践から <理科の「気温の変わり方」の棒グラフから変わり方を考える>

◎ 児童の気付きの根拠を大切に。

理科の時間にかいたある日の気温を棒グラフで表したものをみせ、「気温の変化をみるときグラフのどこをみているか。」と児童に尋ねた。

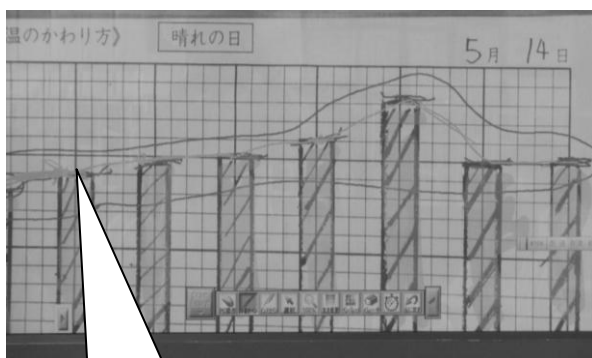
「棒の上の方を見ている」と答えたので、「グラフの下の方ではなくても分かるのか。」ともう一度尋ねながら、グラフの下部分を消した。そうすると、「もっと消してもいい。」とか「ぼうの先だけあればいい。」といった意見が出てきた。



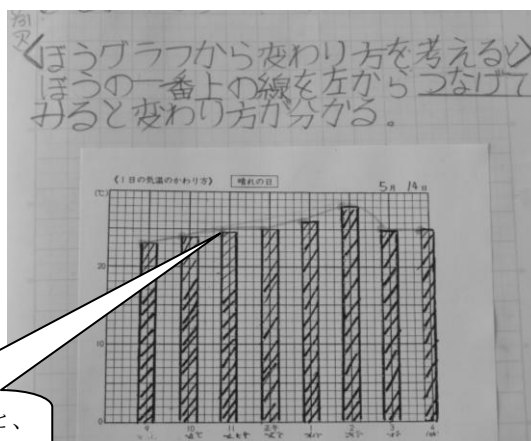
「変わり方ってどこで分かるの??」

児童はペアになり、グラフの下の方を手で隠したり、線をひいたりしながらお互いに説明しあった。そして、交流の場でほとんどの児童が「棒の一番上の線だけを残す。」と言っていた。そのうちある児童が「気温の変わり方はこの棒の一番上を、こう見ていくと分かる・・・。」と線をつなぎながら説明した。その様子を見ていた児童たちから、「つないだほうがよく分かる。」という意見がでてきた。

さらに、どうしてつないだほうがよく分かるのかその理由を尋ねると、「つないだほうが気温が上がったり下がったりしている様子がよく分かるから。」「つないだ時、線がこう（右上がり）になったら気温が上がったということだし、反対（右下がり）になったら、下がったということだから、あった方がよく分かる。」といった意見が出てきた。そこで、一日の気温のような変わり方を調べる時には、棒グラフよりも線をつないだグラフの方が分かりやすいと意見をまとめた。そして、そのようなグラフを折れ線グラフということを知らせ、正しい折れ線グラフを見せた。



棒のここを見たら、変わり方が分かるよ。



順につなげていくと、よく分かるね。

②二次4の実践から <身近なところから折れ線グラフを集めて、気付いたことを話し合おう>

◎ 友だちの考えとの比較・検討を大切にする。

折れ線グラフを知った後、自分たちの周りにあるか調べてみるようになった。まず、教科書や資料集で探してみることになり、社会のごみについての資料の中にあることを発見した。ある児童が、「新聞やテレビの天気予報で見たことがある。」と発言したことをきっかけに、家に帰って各自探してくることとなった。

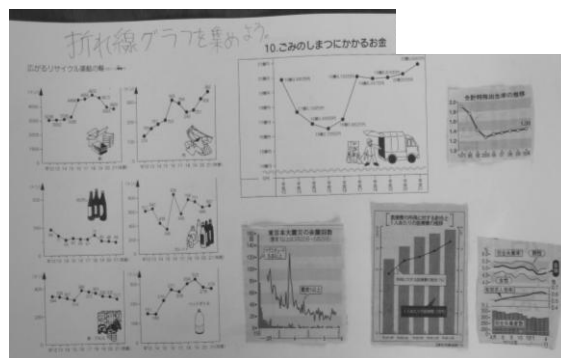
次の日、新聞の切抜きを持ってきた児童が多い中で、「ティッシュペーパーの箱の裏にあった。」「お父さんの雑誌の中にたくさんあった。」という児童もいた。

折れ線グラフの読み方の学習が終わった後、集めてきた折れ線グラフをみんなで見ることにした。グラフを読むという学習ができていたので、隣の児童とグラフを読み合ったり、お互いのグラフを比べて気付いたことを言い合ったりする活動をした。

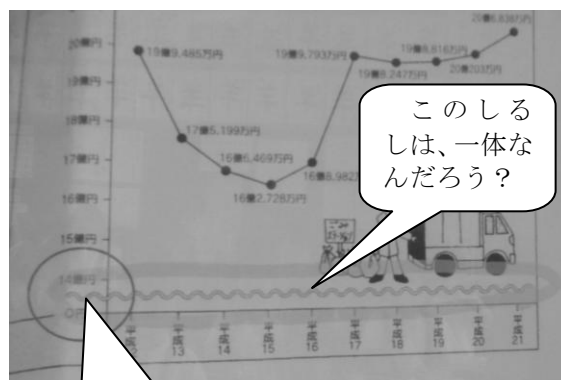
「このしるしって、何のこと??」

A子が「グラフの中にくねくねした線（波線）があるけど、何かなあ。」と発言した。すると、クラスの児童が一斉に「あ、ここにもある。」「横軸にもあるグラフもあるよ。」とA子が示す印に注目した。児童はグラフを何度も見比べて考えていたが、そのうちB男が「このグラフの縦軸のめもりを見ると、0から14億まで一気に大きくなっているから、これは間をとばすという意味でないかなと思います。」と発言した。そのことばを聞くとそれぞれが自分のグラフを見直し、「あっ、ホントや。ここも数がとんだ。」と口々に発言した。

そして全員が納得し、波線を「間をとばす（省略の）しるし」と共通理解することができた。



集めてきた折れ線グラフをまとめ、グラフから分かることや気づいたことをメモする。

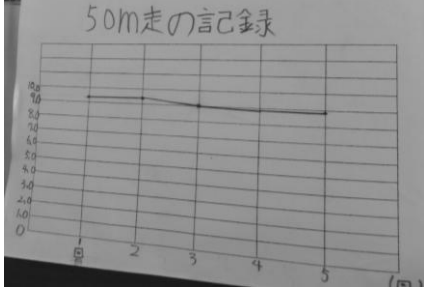



縦軸のめもりが0から数が一気に大きくなっているよ。

4 本時の学習活動

(1) 目標 目もりを工夫したり省略の印(波線)を使ったりして、変わり方の様子がよく分かる折れ線グラフに直すことができる。

(2) 展開

学習活動と児童の意識の流れ	◇教師の支援
<p>1 折れ線グラフをかいた時、困ったことや気付いたことを発表する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>・9.2とか9.3の「. 2」や「. 3」があるので、点がうちにくくて大変だったよ。</p> <p>・変わり方は分かるけれど、今までのようにはっきりとは分からないよ。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>かきやすくて、変わり方が分かりやすいグラフに直したいな。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>今までのグラフには、全部めもりがあったから、すぐに点をうてました。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>10秒が9.5秒なるって、とっても速くなったことなのに、それがグラフに表れていると言えるのかな？</p> </div> <p>2 変わり方がよく分かる折れ線グラフのかき方の工夫を考える。</p>	<p>◇教師の支援</p>  <p>◇ 児童自身が困ったことや気付いたことを思い出して発表できるように、グラフをかいた時にメモをさせておく。</p> <p>めもりとめもりの間に点をうたないように1めもり大きさを考</p>
<p>変わり方の様子がよく分かる折れ線グラフのかき方を考えて、グラフをつくりかえよう。</p>	
<p>(1) 解決方法を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>記録は小数なのに、めもりが1秒ごとになっているから点をうちにくかったんだね。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>1めもりを0.1秒にしたらどうか。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>1めもりを0.5秒にしたら、9.4秒や9.3秒の点がまたうちにくくなるから、1めもりを0.1秒にするのに賛成だ。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>点をうちやすくなるけれど、グラフをかくの用に紙がたくさんいるよ。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>それなら波線を使って、縦軸のめもりを省略したらいいよ。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>棒グラフの時も集めた折れ線グラフも1めもりの大きさをいろいろ変えていました。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>集めた折れ線グラフで見つけた波線を使って、いらないところを省略したらいいと思います。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>例えば、1秒で走る人はいないのだから、いらないところはとぼしたらいいと思います。</p> </div> 	<p>◇ 1めもりの大きさを変えることに気付かせるために、点をうちにくかった理由や改善策を具体的に言わせる。言えない時は、「～と比べて」や「～ので」、「～から」といった理由を表すことばを使って説明するように助言する。</p> <p>◇ 1めもりを0.1秒にするという意見しか出てこない時は、その根拠をはっきりとさせるために0.5秒ではだめなのかなと問いかける。</p> <p>◇ 省略の必要性に気づかせるために、縦軸の1めもりを0.1秒にしたグラフを用意し、実際に見せる。</p>

最高記録をみれば、どのくらい省略すればいいか分かるよ。

このあきこさんの記録なら、何秒からかきますか？

波線を使ったり、メモリの大きさを変えたりするとうまくいきそうだね。

あきこさんは、10.7秒が一番速いので、10.7秒からかいたらいいと思います。

さっそくグラフを直してみよう。

10.7秒が一番速いんだけど、集めたグラフのメモリは、10とか14億とかきちんとした数だったので、10秒か10.5秒からかいたらいいと思います。

(2) グラフをかき直す。

見つけた工夫を使って、グラフをかき直そう。

では、前で10.7秒からと10秒からの二つのメモリをグラフにかいてみましょう。

縦軸の1メモリを0.1秒にしよう。

10秒から始めると一番遅い記録が11.9秒で、縦軸のメモリ20で、波線をかくとメモリが足りなくなることが分かりました。だから、メモリを考える時は、最高記録と最低記録の両方見ないといけないことが分かりました。

私の最高記録は、10.8秒だから10秒からかこう。

縦軸のメモリのは20。最低記録が11.9秒だから、波線(省略のしるし)をかいたらメモリが足りないよ。

メモリを決める時は、最高記録と最低記録の差とメモリの数を考えてみないといけないね。

(3) できたグラフを紹介する。

ぼくの記録は、10.8秒から11.5秒までをグラフにするので、10.5秒からメモリをかいたよ。

二つのグラフを比べると、今日かいたグラフの方が、点もうちやすいし、変わり方がはっきりしているの、速くなったのがよく分かります。

初めのグラフより、変わり方がよく分かるね。

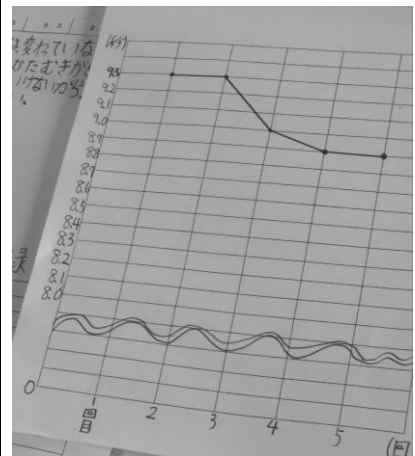
3 変わり方がよく分かるグラフのかき方の工夫をまとめる。

最大値と最小値を見て、波線を使って省略したり1メモリの大きさを決めたりすれば、いいんだね。

◇ 波線のかき方を実際にかきながら説明した後、全員に波線を一斉にグラフ用紙にかかせてから、作業に入らせる。

◇ 縦軸のメモリを何秒から始めるか困っている児童には、全体で取り上げて、用意しておいた記録表をもとに話し合わせる。

◇ 解決できたら、次の場で生かすことができるようにするため、各自の表の最高記録と最低記録に丸をつけさせ、何メモリいるかや縦軸のメモリがいくつあるかを数えてみるよう助言する。



◇ 初めのグラフと出来上がったグラフとを比べさせ、変わり方がよく分かるグラフになっていることを実感させる。

◇ 「波線」「省略」「1メモリ」「大きさ」「最大」「最小」などキーワードを提示し、ノートにまとめるよう指示する。

5 成果と課題

<成果>

- 児童が自分の身の回りから折れ線グラフを集めるという活動を入れたことで、省略のしるし（波線）に気付いた。また、グラフを読む学習ができていたので、グラフを比べあうことでその意味も考えることができた。そして、この気付きが思考のもとになり、本時の学習に生かすことができたのではないかと思う。
- 一日の気温の変わり方の折れ線グラフを見て、児童が一見当たり前のように最高気温は〇度と答えられるようなことでもその理由を説明するようにした。そのようにすることで、児童はグラフを正しく読むことができた。また、少しずつではあるが既習や自分の生活経験と比べながらわけを説明することができるようになってきた。

「折れ線グラフ」の後「小数」を学習した。小数同士のたし算の仕方を考える活動の時、ほとんどの児童が答えをすぐに求めることができた。そこで、そのわけを各自で書かせ、交流することになった。すると、まだまだ十分ではないが、ノートに自分なりのことばで、自分が今分かっていることを書いている児童が半数を超えていたことから感じることもできた。
- わけを説明することを、少しずつ進めていくことで、今までただ何となく授業を受けていたり、答えが分かればいいと思ったりしていた児童の中に、「なぜ」「どうして」というものの見方が育ち始めた児童がいる。また、「算数のことば」や図、絵を使って説明しようとする児童もわずかだが出てきた。今後これらの児童を中心に、わけを説明できる活動を進め、全体に広げていきたい。

<課題>

- 児童個人の50m走の記録を折れ線グラフにしているので、興味を持って児童はグラフに表そうとする。しかし、話し合いをしてかき直して友達と比べても、正しくかけているかどうかお互いに判別しにくいので、工夫を見つける段階では資料を同じものにし、練習問題で各自の記録をグラフに表す活動を入れた方がよかった。
- 50m走は、グラフが右下がりになるほど記録が伸びていることになる。今までの折れ線グラフのイメージとは逆になり、児童には抵抗があったのではないか。
- わけを説明する活動を通して数学的な考え方を育てていくには、教師の児童への「問いかけ」が重要であると痛感した。児童に算数的な活動をしっかりとさせることを通して出てくる児童のつぶやきを拾い上げ、児童に返していくためにも、教材研究はもちろんのこと、そこで扱われる資料の吟味もしていかなければならない。
- 児童の実態に合わせてスモールステップで学習を進めていたのはよかったが、そのようにすればするほど、わけを説明するというテーマから離れてしまいがちなり、そのさじ加減がむずかしくなる。児童に任せるという場を少しでも入れ、今後も繰り返し指導していきたい。