

グラフの考察力・表現力を高める「活用」の授業

# 4年「折れ線グラフ」-800m走ラップタイム- 全授業記録

富山大学附属小学校 前田 正秀



## ◇ 第1・2時 イエゴ選手とくらべて自分の走りを見直そう

体育で800m走に取り組んでいる子供たちに、

イエゴ選手とくらべて自分の走りを見直そう

と投げかけて、イエゴ選手が金メダルをとった世界陸上大阪大会のビデオと子供たちが走っているビデオを見せた。2つのビデオを見比べた子供たちは、「腕のふりが…」 「足の上げ方が…」などと、自分の走りを見直していく。

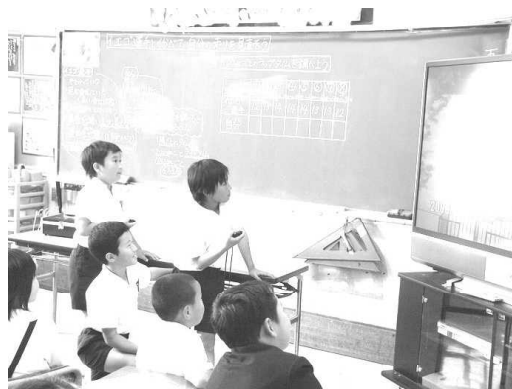
そのうちに、「僕たちはだんだん遅くなるけど、イエゴ選手は最初ゆっくりで最後が速かった」と、速さの変化に目を向けた意見が出てきた。それに対して「違うよ、イエゴ選手はずっと同じ速さで走ってたよ」という意見が出て、議論になる。それぞれの言い分に根拠はなく、どうもあやふやである。

そこで、

どんなデータを調べると確かめられるかな

と問いかけた。子供たちは「1周ごとのタイムを調べればいい」「学校のトラックと世界陸上のトラックでは1周の長さが違うから、長さをそろえよう」などと知恵を出し合いながら、100mごとのラップタイムを計測すればいいことに気付いていった。

計測した結果を表にまとめる。イエゴ選手のラップタイムの差は、たったの2秒。大体同じペースで走っているのが分かる。それに比べて、子供たちのラップタイムの差は大きい。子供たちは、イエゴ選手とくらべながら、自分の走りを見直していった。



### ◇ 第3時 変わり方がもっと見やすくなる方法を考えよう

	①区間 0-100 m	②区間 100-200 m	③区間 200-300 m	④区間 300-400 m	⑤区間 400-500 m	⑥区間 500-600 m	⑦区間 600-700 m	⑧区間 700-800 m
イエゴ選手	1 2	1 3	1 4	1 4	1 4	1 3	1 3	1 2
秋子	2 2	2 2	2 8	3 0	3 1	2 7	2 7	2 3

秋子のラップタイムを例に挙げ、みんなで見ていく。

「第②区間から第③区間が、一気に6秒もぐーんと遅くなっているよ。第③区間に入る時に、気を付けるといいね」「イエゴ選手は1番速いタイムと1番遅いタイムの差が2秒だけど、秋子さんは9秒もあるよ。最初はもっとゆっくり走って、体力をためておくといいね」などと、子供たちは表から走りを考察していった。

ここで、子供たちに

何を見ると走りを見直せるのかな

と問いかけた。今後、表し方について学習していく上で、「何を表したいのか」という目的意識を明確にしたかったのである。この問いかけに対して、子供たちは「タイムの変わり方」や「1番速いタイムと遅いタイムの差」を見ることが大切だと気付いていった。走りを見直す時に必要なのは「タイムそのもの」ではなく「タイムの変わり方」であることが、全体に確認された。

さて、こうしたやりとりの中で、ある子が、

「変わり方なら、グラフを使うともっと分かりやすくなるのに…」

とつぶやいた。既習の学習（第3学年「棒グラフ」）を想起しての考えである。このつぶやきを全体の中で取り上げ、

変わり方をもっと見やすくする方法を考えよう

という学習課題を設定した。

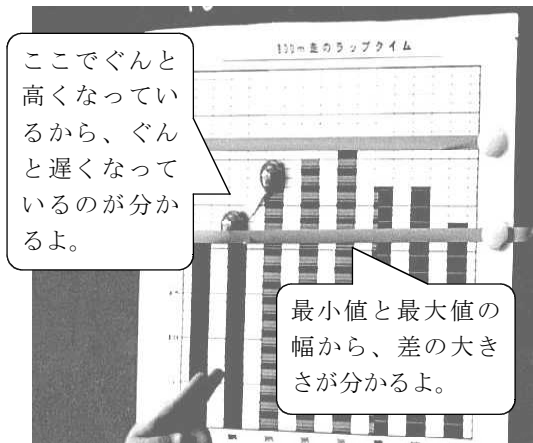
「グラフで表せばいい」という意見には、全員が納得した。しかし、どんなグラフで表すとよいかについては意見が分かれた。既習の棒グラフを生かそうとする子もいれば、「折れ線グラフっていうのを見たことがあるよ。それを使うといいんじゃないかな」という子もいる。

まずは、思い思いのグラフをかいてみることにした。

## ◇ 第4時 どちらのグラフを使っていきたいかな

「変わり方をもっと見やすくする方法」についての話し合う。棒グラフをかいた子を最初に指名した。グラフで表すことにより、表と比べ「タイムの変わり方」や「1番速いタイムと遅いタイムの差」が視覚的に見やすくなったことを確認する。(右の写真)

そこに「もっといい方法があるよ」と折れ線グラフをかいた子たちが手を挙げる。まずは、折れ線グラフの読み方を説明してもらおう。みんなが理解したところで、



棒グラフと折れ線グラフ、  
どちらのグラフを使っていきたいかな

と問いかけた。

子供たちの大半は、折れ線グラフがいいと答えた。理由を聞くと、「棒グラフは色を塗るのが面倒だけど、折れ線グラフは、速くて簡単だから」だという。この理由にみんなも納得の様子で、大きく頷いていた。そこで、

面倒だからって、かかなくてもいいのかな

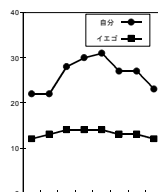
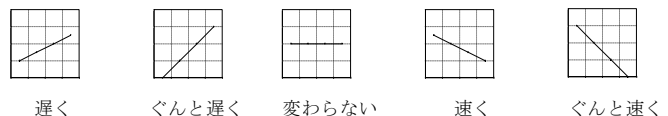
と子供たちの考えを揺さぶった。子供たちは、口々に反論を始める。その中の1人が前に出て説明する。「だって、変わり方を見たいんだから、下の部分は必要ないよ。変わっている上の部分だけかけばいい。」というのである。この意見に「折れ線グラフよりも棒グラフの方がいい時だってあるよ。だけど、今は変わり方を見たいんだから、下の部分は必要ないんだよ」と他の子も続く。



さて、「速くて簡単」という他にも、折れ線グラフを使いたいという理由が、いくつも出てきた。まとめると、次のようになる。

### 《折れ線グラフの特徴》

- ① 速くて簡単。
- ② 傾き方で変わり方が分かる。
- ③ 重ねて比べることができる。  
(イエゴ選手と重ねて表示できる)

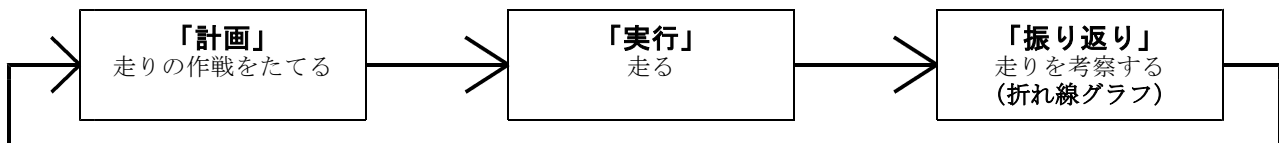
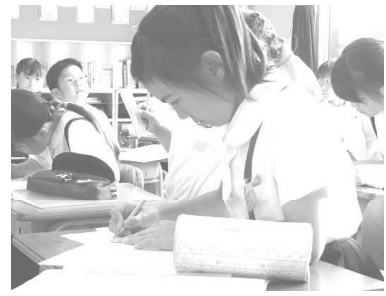


こうして、今後、ラップタイムを折れ線グラフを用いて表していくことになった。

## ◇ 第5時 折れ線グラフをかこう

前の時間に、子供たちは折れ線グラフを使いたいという気持ちを高めている。この日は、折れ線グラフのかき方を確認し、それぞれ自分のラップタイムを折れ線グラフに表した。

## ◇ 第6～7時 走りの作戦をたてよう

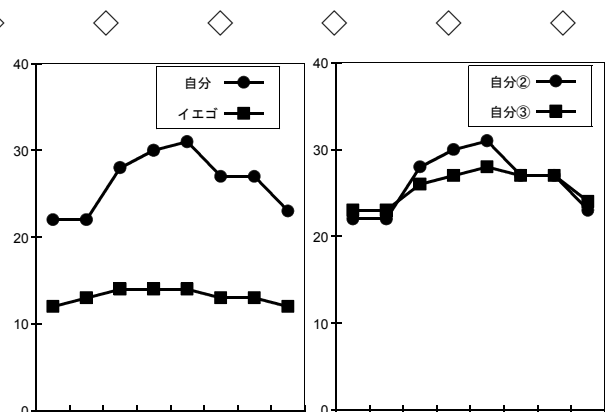


上図のような活動を繰り返し行った。その中で、子供たちは、折れ線を読んだりかいたりする技能を高めていった。

グラフの読み取りに関しては、次のような観点で見なければいいことに気付いていった。

- ◇ 1番速いラップタイムと遅いラップタイムの差
  - ・前回と比べてどれだけ差がちぢまったかな
- ◇ 傾き具合
  - ・変わり方が大きいところはどこかな
  - ・前回よりなだらかになったかな
- ◇ 前回と今回の数値の差
  - ・どちらが速いかな
  - ・どれだけ違うかな
- ◇ 全体の形
  - ・山みたい、坂みたい

さて、「計画」「実行」「振り返り」と、活動を繰り返すうちに、子供たちの中に新しい問題が生まれてきた。イエゴ選手と自分のラップタイムを比べた時には、変化の様子の違いをはっきりと表すことができたのだが、自分の1回目と2回目や2回目と3回目のラップタイムを比べると、違いが僅かであるためはっきりと表すことができないのである。ラップタイムの変化を1秒縮めることの大変さを実感するにつれ、子供たちの中に「わずかな違いまで、もっと見やすく表したい」という問題意識が高まっていった。



そんな中、朝の会で、ある子の書いた授業後の感想を紹介した。

今日は、1番速いタイムと遅いタイムの差が前より1秒縮まってうれしかったです。前の授業で、Nさんが「イエゴ選手にとっての1秒は大きいけど、ぼくたちの1秒は変わらない」と言っていたけど、ぼくはちがうと思います。ぼくにとっても1秒が大きくなってきました。

この感想に、みんなも共感した様子で頷きながら聞いていた。ここで、「1秒の違いも、みんなにとっては大きくなってきたんだね…」と言っておきながら、折れ線をかいた2つの紙を提示した。2つの折れ線は、傾き方が1秒分違うものである。2つの紙をぱっと見せて隠す。「実は、今見せた折れ線は傾き方が1秒分違うんだけど、どちらの傾きが急だったか分かったかな」と質問すると、子供たちの答えはばらばらである。子供たちは、  
「ぱっと見ると違いがはっきり分からないよ」  
「グラフで見るとちょっとの差だなあ」  
「本当は大きな1秒なのに…」  
と、つぶやいていた。



その後、ラップタイムを折れ線グラフに表す際に、波線で目盛りを省略する子が出てきだした。変化の様子を大きく表すためである。そこで、そのような子を取り上げ、目盛りを省略する意味について話し合っていくことにした。

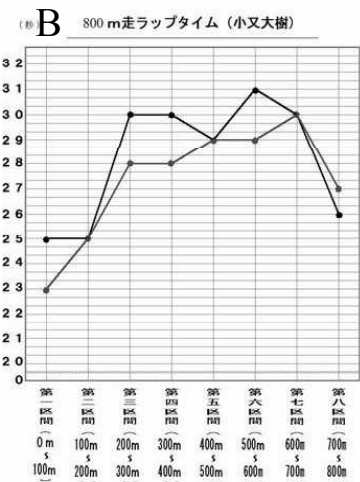
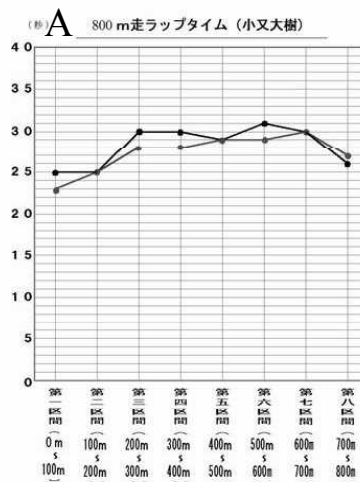
## ◇ 第8～9時 走りを振り返るのにどっちのグラフを使いたいかな【研究会本時】

(1) 目盛りを省略する方法を理解する

教室の後ろに子供たちのかいた折れ線グラフを掲示しておき、授業前に友達のかいたグラフを見る時間を設けた。みんなの関心を集めたのは、目盛りを省略したグラフである。40個並んだグラフの中で、明らかに変化が大きいグラフを見て、何か言わずにいられなくなったのであろう。子供たちは、グラフの前に集まり、グラフをかいた子に質問したり、感想を言い合ったりしていた。こうして、目盛りを省略したグラフに対して子供たちそれぞれの思いが高まってきたところで、授業を開始した。



「実は先生も気になるグラフがあったんです」と言って、AとBの2つの折れ線グラフを提示した。あえて名前はふせてある。「〇〇君のだ」「いや、△△君のだ」と予想を楽しむ子供たちに、誰がかいたものか、その正体を知らせた。実は両方とも大輔のグラフなのである。2つとも大輔のグラフだと知って、「えっ？」とつぶやく子、「ははあん！」と頷く子。こんなに見え方が違うグラフなのに、同じ人のグラフとは、どうということなのだろうか。ざわめく子供たちに、



大輔君はどんな手品を使ったのかな。

と投げかけた。

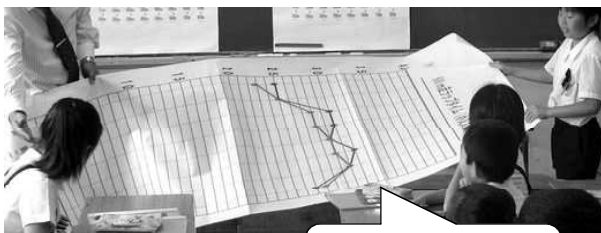
「Bのグラフは、1秒を3ますにとったんだよ」

「本当は波線の下にもグラフがあるんだけど、書く必要がないから省略したんだよ」

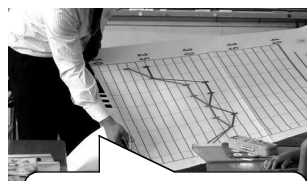
「ここしか必要ないから、ここ以外の部分を省略して、その分大きくしたんだよ」

などと、子供たちは前に出てきて、グラフを指さしながら説明する。

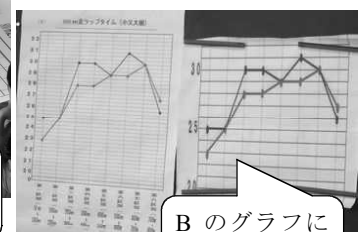
子供たちが説明したことを、更にイメージしやすくするために、実物を用いて実演して見せた(下の写真)。



Aのグラフを  
ぐーんとひっぱって



何もかいてない部分を  
切り取ると



Bのグラフに  
なるね。

(2) 目盛りを省略したグラフとしていないグラフを比較する

こうして目盛りを省略するやり方について理解した子供たちに、

走りを振り返るのに、どちらのグラフを使っていきたいかな

と、問いかけた。

大半の子は、目盛りを省略した B のグラフを使っていきたいと答えた。

- ・要らない部分をとった方が目盛りが大きくとれるからいい
- ・変わり方が見やすいからいい

というのが理由である。子供たちの発言からは、目盛りを省略するよさを理解してはいるものの、まだまだうわべの言葉が多く、よさを実感するまでには至っていないように感じられた。そこで、A と B のどちらを使おうか迷っている子の発言を聞くことで、考えに揺さぶりかけることにした。

迷っているという子に、その理由を聞くと、

「A も B もどっちも見やすいよ」

という。A のグラフも見やすいというのは、本当なのだろうか。みんなで確かめてみることにした。試しに、大輔の走りが 1 番遅くなっているのはどこなのか、A のグラフを使って見てみる。すると、確かに A のグラフでも簡単に分かるではないか。

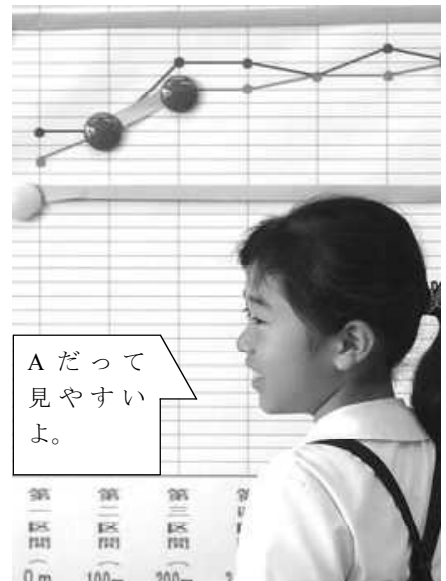
あれ。みんな B のグラフが見やすいって言ってたけど、A のグラフだって見やすいよ。

と、子供たちに投げかけた。子供たちは「そうだけど…」 「でも…」 と、反論の手を挙げ、A と B の傾き方を比べながら、B のよさを説明していった。

「折れ線グラフってことはどっちも同じだから、どっちとも変わり方は分かるんだけど、B のグラフだと 1 秒の違いまでぱっと見て分かるよ。A のグラフだと 2 秒遅くなったのがこんな傾きで、3 秒遅くなったのがこんな傾きだけど、B のグラフだと 2 秒と 3 秒でこんなに違うよ。」

「たった 1 秒でも縮めるのはとっても大変だから、1 秒の違いまではっきりと分かる B の方がいい」

揺さぶりをかけたことで、子供たちの発言の質が高まったのが分かる。自分の考えを見つめ直すことで、目盛りを省略するよさをより明確にしていったのである。ここでは、「A も B もどっちも見やすいよ」という発言を利用して揺さぶりをかけたが、もし、そのような発言が出てこなくも、教師の方から同じように揺さぶりをかける予定であった。



さて、こうして子供たちの思いが「傾き方」に焦点化されていったところで、良雄が傾き方に対する次のような迷いを口にした。

<良雄の発言>

確かに B は 1 秒の差を大きく表せるけど、僕は大きくしようかどうか迷っている。  
もし、ペースが同じっていう人なら A を使うと思う。

この良雄の発言は、グラフの核心に迫る発言である。しかし、良雄の言葉はたどたどしく、内容が高度なだけに、他の子供たちには良雄の真意を理解しかねる様子であった。そこで、私は、あえて良雄の言っていることが分からないような振りをして、

「うーん…。もし、ペースが同じっていう人なら A を使うと思うって、どういうことかな…？」

と首を傾げてつぶやいてみせた。すると、何人かの子供たちが、

「私、良雄君の言ってること分かるよ」

「良雄君は多分こんなこと言いたいんじゃないかな」

と手を挙げて、良雄の思いを代弁し始めた。

「良雄君が言ってるのは、例えば走りがなだらかになった人なら、A のグラフを使いたってことじゃないかな。ガタガタだといやだもん。」

「良雄君が言ってるのは、例えば同じペースで走るイエゴ選手のような人なら A のグラフを使うってことじゃないかな。」

「私たちみたいに、どこが遅くなってるかを見る人は B の方が見やすいけど、イエゴ選手のようにラップタイムが 2 秒しか変わらない人は、そんなに 1 秒を大きくする必要はないと思う。平行かどうかさえ分かればいいんだと思う。」

子供たちは口々に説明し、良雄の思いをみんなで共有していった。良雄の真意が分かり出すにつれ、それに対する反論も出てきた。

「良雄くんの言うことも分かるんだけど、イエゴ選手みたいな人こそ 1 秒の違いが大切なんだから、1 秒の違いも大きく見えた方がいいと思う。だから、やっぱり B のグラフがいい。」

「振り返るのに使うんだから、B のグラフの方が、イエゴ選手だって分かりやすいと思うよ。」

話し合いは、だんだんイエゴ選手にとってどのグラフがいいかという方向に傾いていった。ここで、話し合いを整理するのを感じた。何が明らかになって、これから何を考えていけばいいのか、学習課題を明確にするのが、話し合いにおける教師の役目である。

「良雄君が言ってるのは、何を大切にしたいかによって使うグラフが変わっていくってことだね。例えば、変わり方を大きく表すには B の目盛りの取り方がいいし、走りがなだらかになったことを表すには A の目盛りの取り方がいいってことだね。」

と良雄の考えを整理し、

では、みんなが大切にしたいことって何なの。  
そのためには、どちらのグラフがいいの。

と、子供たちに投げかけた。





子供たちは、  
「Aの方がいい場合もあるかもしれないけど、今は振り返るのに使うんだから、違いが大きく見えるBの方が走りを確認できると思う。」

「走りがなだらかに見えたら、課題が見つからないよ。私たちにとっては、課題がはっきりと分かるBのグラフの方がいい。」

などと発言した。

子供たちの意見をまとめると、良雄の発言をきっかけに、次のことが明らかになった。

- ・ 大切にしたいことによって、使うグラフが変わってくる
- ・ 走りを振り返るには、変化が大きく見えるBのグラフの方がいい

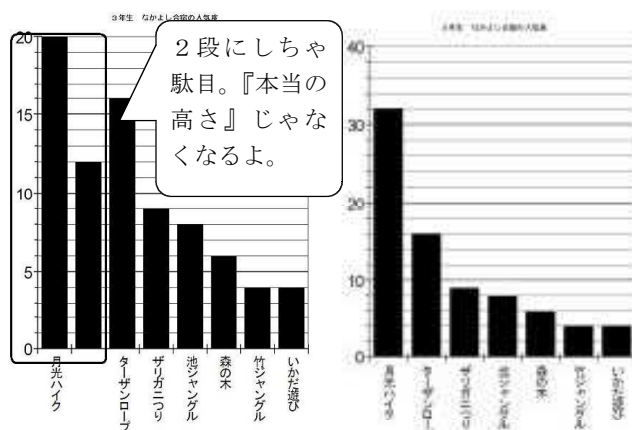


さて、ここで話し合いを終えてもよいのだが、私にはもう1つ、子供たちに考えてほしいことがあった。それは、「本当に目盛りを省略してもよいのか」ということである。良雄の発言をきっかけに「1目盛りを大きくし、傾きを変えること」への考えは深まっていった。しかし、「目盛りを省略し、高さを変えること」についても、もう1度見つめ直し、考えを深めてほしいと考えたのである。本当は、子供たちの中から高さを変えることに対する疑問が出てきてほしかったのだが、出てこなかったので教師の側から揺さぶりをかけることにした。

「3年生で棒グラフを学習した時のことを思い出してごらん」

そういって、3年生の「棒グラフ」の学習で使った棒グラフを提示した。本学級の子供たちは、3年生の時、宿泊学習を教材にして「棒グラフ」の学習を行っている。楽しかった活動のアンケートを行い、棒グラフに表した時のことである。用紙に入りきらなかった「月光ハイク」を2段にして表したグラフに対して、「それでは駄目だ」という話になった。目盛りを小さくしてでも、ちゃんと1段で表さないと、『本当の高さ』じゃなくなるというのが理由であった。

3年生「棒グラフ」の学習では…



そんな「棒グラフ」での学習を想起させてから、「いじわるな質問をするよ」と言って、子供たちに次のような話をした。

「棒グラフの時は、みんな『本当の高さ』じゃなきゃ駄目だって言ってたよね。でも、目盛りを省略すると本当の高さじゃなくなるよ。例えば、Bのグラフだと第7区間が30秒で第2区間が25秒なのに、2倍の高さになってるよ。」

そして、

Bのグラフは『本当の高さ』じゃなくなるけど、それでもいいのかな。

と問いかけた。



この揺さぶりに子供たちは「でも…」「だって…」と反論を始めた。

「棒グラフの時は『本当の高さ』が大切だったけど、今は『本当の高さ』は大切じゃないよ。大切なのは、変わり方だよ。」  
「折れ線グラフは高さで見えるものじゃないよ。傾き方を見るものだよ。」

子供たちの発言の中に「高さ」「傾き」という言葉が出てきた。「高さ」や「傾き」について、もう少し掘り下げて思いを聞いてみた。

「高さっていうのは、ラップタイムの秒数そのもののこと。  
傾き方っていうのは、ラップタイムと次のラップタイムの差のことだよ。」

「何秒と何秒が何倍かを比べるなら、棒グラフみたいに本当の高さが大切だけど、今は差がどう変わっていくかを見る方が大切だよ。」

などと子供たちは、グラフを指さしながら説明した。

どうやら、Bのグラフによって見やすくなることと、見えなくなることがあるようである。子供たちの考えを整理すると、

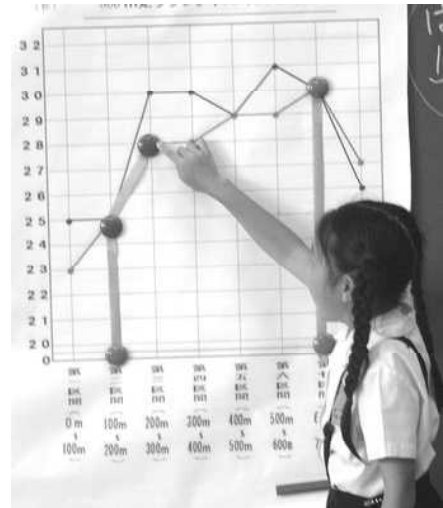
- ・ Bのグラフで見やすくなること = 傾き具合 (=ラップタイムの変わり方)
- ・ Bのグラフで見えなくなること = 本当の高さ (=ラップタイムの秒数そのもの)

となる。そして、走りを振り返るのに何が大切なのかを考えると、やっぱり Bのグラフがいいのである。グラフとは、全ての情報を伝えるものではなく、何かを強調して表すためのものなのである。

さて、こうして棒グラフと比べて考えてみると、目盛りを省略して1目盛りを大きく表すことができるのは、折れ線グラフならではの特徴だと言える。第4時にまとめた折れ線グラフの特徴に「④目盛りを省略して1目盛りを大きく表すことができる」と付け加えた。

#### 《折れ線グラフの特徴》

- ① 速くて簡単。
- ② 傾き方で変わり方が分かる。
- ③ 重ねて比べることができる。
- ④ 目盛りを省略して、1目盛りを大きく表すことができる。



話し合いを始める前、大半の子供たちが Bのグラフがいいと言っていた。そして、話し合い後、やっぱり Bのグラフがいいという結論に達した。しかし、話し合いを通して、子供たちが変容しなかったというわけでない。話し合いの中で子供たちは、目的に応じてグラフを工夫することの大切さを理解したり、変わり方を見やすくする折れ線グラフの特性についての理解を深めたりしていった。異なる考えに心が揺さぶられ、考えを見つめ直すことによって、見方や考え方を深めていったのである。

(3) 自分のラップタイムを目盛りを省略したグラフで表してみる

自分のラップタイムを目盛りを省略した折れ線グラフで表してみる。かき方を説明し、グラフ用紙を手渡した。実際にかいてみると、あちらこちらで驚きの声があがった。話し合いで理解したことを、改めて実感しているのである。



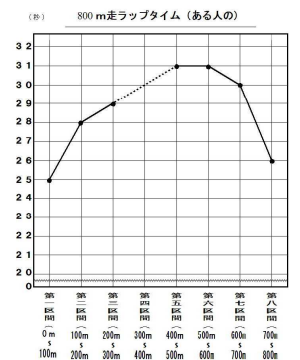
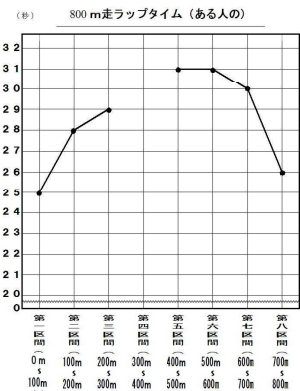
実際にかいてみての感想を、子供たちに聞いてみた。良雄は、  
 「なんだか、自分の走りがガタガタになってしまったような気がする。」  
 と発言し、その後、  
 「でも、自分の走りの課題がはっきり分かるから、こっちの方がいいな。」  
 と付け加えた。  
 「課題がはっきりするから、次へのやる気が出てくるね」  
 と他の子が良雄に続く。

また、「こんなうれしいこともあったよ」と手を挙げる子もいた。  
 「前よりも1秒速くなったところが、大きく表されてうれしい。」  
 のだという。何も課題がはっきりと浮かび上がることばかりが、変化を大きく表すよきではない。よくなったところも大きく表され、次の走りへの励みになるのである。話し合いでは気付かなかったよさが、実際にかいてみることで実感できたのである。

◇ 第10時 もしも、計りそこねたら…

ここまで、折れ線グラフについて4つの特徴を捉えている。ここに、もう1つ付け加えなくてはいけないのが、「未測値を推測できる」という特徴である。この時間は、第4区間だけ計りそこねたグラフを提示し、第4区間のラップタイムを推測するという活動を設けた。どうやったら推測できるのかについて考えを出し合う中で、子供たちは、第3区間のラップタイムと第5区間のラップタイムを結んだり、第3区間までの変化の傾向を読み取ったりすることで、第4区間のラップタイムが推測できることを理解していった。

折れ線グラフの特徴に「⑤計っていない数値を推測できる」という特徴が付け加わり、子供たちは、折れ線グラフの理解を深めていった。



- 《折れ線グラフの特徴》
- ① 速くて簡単。
  - ② 傾き方で変わり方が分かる。
  - ③ 重ねて比べることができる。
  - ④ 目盛りを省略して、1目盛りを大きく表すことができる。
  - ⑤ 計っていない数値を推測できる。

## ◇ 第11時 いろいろな折れ線グラフを見てみよう

「△△に折れ線グラフが使われていたよ」そんな声をよく聞くようになった。子供たちが折れ線グラフへの関心を高め、身の回りにアンテナをはり始めた証拠である。この時間は、子供たちが見付けてきた様々な折れ線グラフを交換して見せ合い、折れ線グラフへの理解を深めた。

まずは、様々な折れ線グラフを読みとって見た。そして、何を見れば読み取れるのかについて考え、第8～9時にまとめた折れ線グラフを見る観点を、次のように一般化した。

◇ <del>一番速いラップタイムと遅いラップタイムの差</del>
◇ 傾き具合
◇ <del>2つの折れ線 前回と今回の</del> 数値の差
◇ 全体の形

次に、どんな時に折れ線グラフが使われているのか、棒グラフと比較しながら調べてみた。そして、変わり方を表す時に折れ線グラフが使われ、項目間の大小を比べる時に棒グラフが使われていることを確認した。

最後に、教科書やドリルを使って、

- ・様々な折れ線グラフを読み取る問題
  - ・折れ線グラフを使うのにふかさしいのはどれかを求める問題
- などを行い、習熟を図った。

## ◇ 第12・13時 オリンピック新聞をつくろう

国語の「新聞記者になろう」と関連させ、「オリンピック新聞」をつくることにした。子供たちは、新聞の中にグラフを積極的に活用していた。

その中で、「4の2オリンピック」の総得点を棒グラフで表している子を全体場で取り上げ、折れ線グラフと棒グラフの目的に応じた使い分けについて、みんなで話し合った。

