

1 テーマ A 7 自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考える能力を高めるには  
— 第4学年「折れ線グラフ」の実践を通して —

2 キーワード 「生活とのかかわり」「不都合や矛盾」

3 テーマについて

(1) 島田和昭先生・清水静海先生のご指導より

- ・ 島田和昭先生は、「問いを育てる」ということについて次のように述べられている。「問いにもいくつかのレベルがあります。(中略) 素朴な問いから数学的な問いへ (中略) 洗練していくのです。」(第51回夏季研究集会)
- ・ 清水静海先生は、教材との「出会い」について次のように述べられている。「最初は他人事ですが、自分のこととして取り込んでいきます。」(第51回夏季研究集会)  
「子供には学びの必然性とその対象を意識し自分のこととして意識することが必要となる。」(言語力育成協力者会議)

(2) 提案

これらの話から、A 7のテーマに迫る姿とは、次のような姿だと想定した。

— 自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考える姿とは —

- ◆ **切実感をもって課題に取り組む姿** . . . . 「知りたい」「やってみたい」「考えてみたい」
- ◆ **自分の考えの曖昧さに気づき考えを見つめ直す姿** . 「あれ」「どうして」「本当かな」

「切実感をもつ」とは、生活の中に解決すべき数理的な事象を見出すことである。「曖昧さに気付く」とは、当たり前と捉えていた中に考えてみたい数理的な事象を見出すことである。

そして、このような姿を生み出すためには、次のような手立てを工夫すればよいのではないかと考えた。

— 「知りたい」「やってみたい」「考えてみたい」を生み出すためには —

- ◇ **生活とかかわりのある問題を教材に取り上げ、その中にひそむ数理的な事象に目を向けさせる**

— 「あれ」「どうして」「本当かな」を生み出すためには —

- ◇ **それまでの考えでは不都合が生じるような場面に出会わせる**
- ◇ **それまでの考えと矛盾するような事象や考えと出会わせる**

#### 4 提案の趣旨

(1) 切実感をもたせるための手立て・・・「知りたい」「やってみたい」「考えてみたい」

生活とかかわりある問題を教材に取り上げ、  
その中にひそむ数理的な事象に目を向けさせる

本実践では、800 m走のラップタイムを教材に取り上げた。子供たちは、体育の授業で800 m走の練習に取り組んでおり、「タイムを縮めたい」という強い願いをもっている。この願いが教材への強い興味・感心を抱かせ、「変化の様子を見やすく表したい」という切実感につながると考えたのである。



タイムを縮めたい

単元の導入において、自分のラップタイムと世界陸上金メダリストであるイエゴ選手のラップタイムとを比べるという活動を仕組んだ。ラップタイムそのものは、イエゴ選手に近づくことなど不可能である。しかし、ラップタイムの変化の様子なら、近づくことができる。そのため、子供たちが、変化の様子に目を向けていくと想定したのである。



変化を見やすく表すには

さらに、「変化の様子」に目を向けた子どもたちが、数学的な問いをつくり上げるために、話し合いの場を設けた。まず、何を見れば自分の走りを見直せるのかを確認することで、「変化の特徴をつかみたい」という思いを高め「変化の様子を見やすく表したい」という問いを作り上げた。次に「グラフで表せばいい」と考えていく子どもたちに棒グラフと折れ線グラフを提示することで、「どんなグラフだとより見やすいか」という問いを作り上げた。



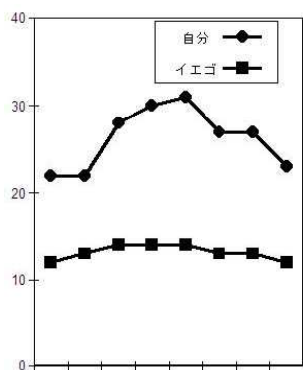
どんなグラフだと…

このように、生活の中の素朴な願いが、数学的な問いへと洗練されていく過程を想定したのである。

(2) 曖昧さを浮き彫りにするための手立て . . . . . 「あれ」「どうして」「本当かな」

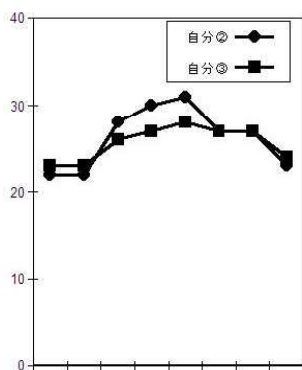
① それまでの考えでは不都合が生じるような場面に出会わせる

本実践では、折れ線グラフを用いて、自分の前回と今回のラップタイムを比較する場を設けた。それは、前回と今回のラップタイムは違いが僅かであるため、変化が見えづらいという「不都合」に出会わせるためである。そして、不都合が生じることで、「もっと見やすく表せる方法はないだろうか」と、目盛りの取り方に目を向けていく姿を期待したのである。



イエゴ選手と比べた時

折れ線グラフだと違いが見やすいね。どんどん折れ線グラフを使っていこう。



自分の前回と今回を比べると…

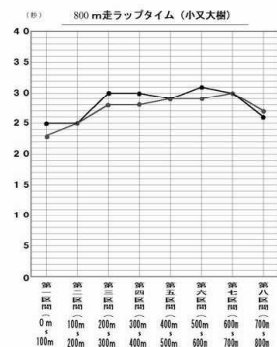
あれ、違いが見づらいよ。もっと見やすく表せる方法はないかな…

② それまでの考えと矛盾するような事象や考えと出会わせる

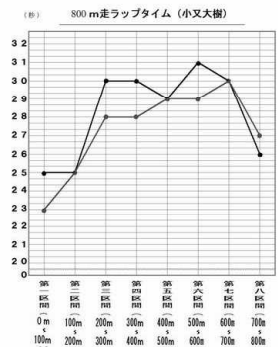
波線で目盛りを省略した折れ線グラフに対して、大半の子どもたちは、「僅かな変化が分かりやすくていい」と考える。

本実践では、そのような子どもたちに、「同じペースになったことを伝えたいなら、目盛りを省略しない方が、ながらかでいい」という考えと出会わせた。

異なる考えと出会うことで、「本当に目盛りを省略した方がよいのか」自分の考え見つめ直し、「目的に応じて表現方法を工夫することの大切さ」に気付いていく姿を期待したのである。



目盛りを省略してないグラフ



目盛りを省略したグラフ

## 5 全体計画

- (1) 単元名 第4学年「折れ線グラフ」  
ー イエゴ選手の走りに近づこう ー



- (2) 全体計画

### 第1次 イエゴ選手の走りに近づこう (8時間)

#### イエゴ選手と比べて、自分の走りを見直そう

- ・ イエゴ選手の走っているビデオを見て、走る速さの変化に目を向ける。
- ・ イエゴ選手と自分のラップタイムを調べて、表にまとめる。

#### 変わり方がもっと見やすくなる方法を考えよう

- ・ 折れ線グラフの存在を知り、読み方を理解する。
- ・ 折れ線グラフと棒グラフを比較し、折れ線グラフのよさや特徴を理解する。
- ・ 折れ線グラフのかき方を理解し、自分のラップタイムを折れ線グラフで表す。

#### 折れ線グラフを使って、走りの作戦をたてよう

- ・ 「ラップタイムの変化を折れ線グラフで表す」→「折れ線グラフを考察し、自分の走りの課題を読み取る」→「走る」という活動を繰り返す。その中で、目盛りのとり方を工夫したり、複数のグラフを重ねて表示したりする。

### 第2次 いろいろな折れ線グラフを見てみよう (2時間)

- ・ 折れ線グラフから中間値を推測する。
- ・ 身の回りから折れ線グラフを見つけ、他のグラフの使われ方と比較する。

## 6 指導の実際

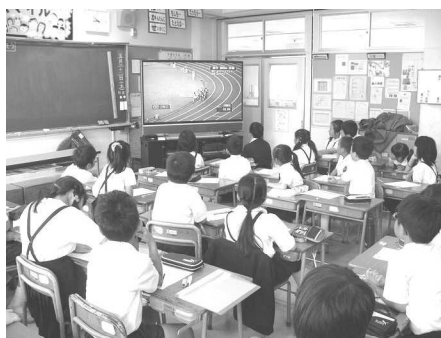
### (1) 切実感をもって課題に取り組む姿

手立て：生活とかかわりのある問題を教材に取り上げ、その中にひそむ数理的な事象に目を向けさせる

#### ① もっとタイムを縮めたい！

体育の時間において、「4の2オリンピック」という大会を企画した。子供たちは、「4の2オリンピック」の種目の1つである800m走の練習に取り組む中で、「もっとタイムを縮めたい」という願いを高めていった。

そんなある日のこと、子供たちに世界陸上のビデオを見せ、「イエゴ選手と比べて自分の走りを見直そう」と投げかけた。最初のうち、子供たちは「腕のふりが…」「足の上げ方が…」などとフォームに目を向けて走りを見直していった。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」という子が出てきた。これは、走りの変化に目を向けた意見である。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」という子が出てきて、本当はどちらなのか議論になった。



さて、そうして生活の中で生まれた議論を、算数の授業で取り上げることにした。  
 そして、「どんなデータを調べると確かめられるかな」と子供たちに問いかけた。  
 子供たちは、知恵を出し合いながら、ラップタイムを計測すればいいことに気付いてい  
 った。

② 変化を見やすく表したい！

実際にラップタイムを調べてみると、イエゴ選手は一定の速さで走っているのに対して、  
 自分たちはペースが大きく変化していることが分かる。

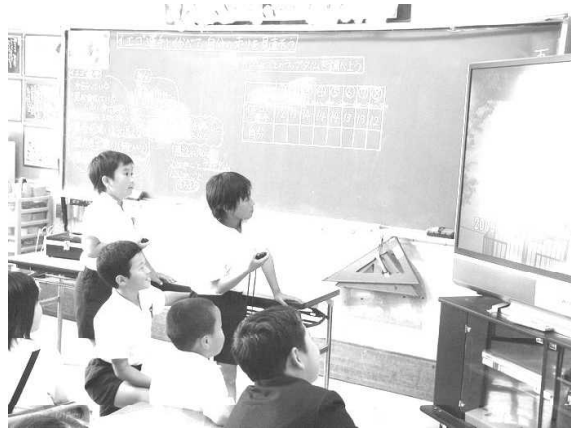
	①区間 0-100 m	②区間 100-200 m	③区間 200-300 m	④区間 300-400 m	⑤区間 400-500 m	⑥区間 500-600 m	⑦区間 600-700 m	⑧区間 700-800 m
イエゴ選手	1 2	1 3	1 4	1 4	1 4	1 3	1 3	1 2
秋子	2 2	2 2	2 8	3 0	3 1	2 7	2 7	2 3

一人の子供のラップタイムを例に挙  
 げ、みんなで見ていった。

表を見た子供たちは、

「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  
 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、口々に感想を語る。



これは、子供たちが自ら変化の様子に目を向け、考察し始めている姿である。

ここで、「変わり方」についての意識をもっと強めるために、  
 「何を見ると走りを見直せるのかな」と問いかけた。

子供たちは、意見を出し合いながら、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」であることを確認していった。

そうして「変わり方」への意識が高まっていく中、子供たちから  
 「変わり方を見るんだったら、表じゃなくてグラフで表した方がいいんじゃないかな…」  
 というつぶやきが聞こえだした。そこで、それらのつぶやきを取り上げて、  
 「変わり方をもっと見やすくする方法を考えよう」という学習課題を提示した。

### ③ どちらのグラフがいいかな？

子供たちは、学習課題に向かって、棒グラフを使って表したり、折れ線グラフを使って表したりと試行錯誤していった。

そこで、「折れ線グラフ」と「棒グラフ」を比較する場を設けることにした。

「どちらのグラフを使っていきたいか」

と子供たちに問いかけたところ、大半の子供たちは、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。

しかし、加奈子は、

「面倒だからって、かかなくてもいいの…」

とつぶやき、腑に落ちない表情である。この加奈子をつぶやきを取り上げて、みんなに投げかけた。「面倒だから」という言葉に込められた考えの背景を引き出したいと考えたのである。

### ④ 棒の部分って、本当に必要なの？

棒の部分はかかなくてもいいという子供たちが、口々に考えを述べる。

C 1 : 面倒だからっていうか、必要ないからっていう意味です。

教師 : 必要ない。棒の部分って必要ないの。

C 2 : そういわれると困るけど、今は必要ないっていう意味。

C 3 : そう。今は、てっぺんだけあればいい。

教師 : 今って。

C 4 : 変わり方を見る時。

C 5 : だって、変わり方を見たいんだから、下の棒の部分は必要ない。斜め具合だけが分かればいい。

教師 : 斜め具合…。

C 6 : (前に出てグラフを指さしながら) こんな風にぐーんと遅くなってるとか、少し遅くなってるとか。

教師 : 傾き方で、それが分かるってことかな。

C 7 : そう。うんと傾いてたらうんと遅くなってるってこと。少し傾いてたら少し遅くなってる。



加奈子：今は必要ないっていうのなら分かる気がする。さっきまで、見た目で棒の方が見やすいつて思ってたけど、何を見ればいいのかって考えたら、やっぱり棒は必要ないように思えてきた。

C 8：そう。棒グラフを使う時もあるけど、変わり方を見る時は、傾き方が大切ってこと。

加奈子のつぶやきをきっかけに、

- ・何を表したいかが大切だということ
- ・変わり方は、傾き方で表されるということ

が明確になってきた。

更に話し合いを続けていく中で、

「棒の高さはラップタイムが何秒かを表すけど、ラップタイムそのものはイエゴ選手のようにはなれない。走りで見直すのは、ラップタイムの変わり方だから、傾き方が分かればいい。」という意見が出てきた。

「タイムそのもの=高さ」「変わり方=傾き」と、グラフの特徴を生活と結びつけて捉えた見方である。

また、「線だけだとイエゴ選手のラップタイムもかくことができる」というアイディアも出てきた。重ねて表示できるというのも、折れ線グラフのよさの1つである。

加奈子は、授業の後、ノートに次のような感想を書いている。

—授業後の感想（加奈子のノート）—

わたしは最初、ぼうグラフの方が高さで見られるのでいいと思っていました。でも、「ぼうのてっぺんしか必要ない」という意見を聞いて、なるほどと思いました。見やすくしたいのはタイムの変わり方とタイムの差なので、ぼうグラフの下の所はかかなくていいんだと思いました。

おれ線グラフは、かたむき方で変わり方が分かります。それに時間がかからないし、重ねてくらべられます。これから折れ線グラフを使っていきたいです。



このように、子供たちは「タイムを縮めたい」という生活の中の問題から、「変化の様子」という数理的な事象に目を向け、更に「変化の特徴をつかみたい」→「変化の様子を見やすく表したい」→「どんなグラフだとより見やすいか」と問いを洗練していった。そして、問いに向かって追究する中で、折れ線グラフの特徴を捉えていったのである。

**(2) 自分の考えの曖昧さに気づき考えを見つめ直す姿**

手立て ◇ それまでの考えでは不都合が生じるような場面に出会わせる  
 ◇ それまでの考えと矛盾するような事象や考えと出会わせる

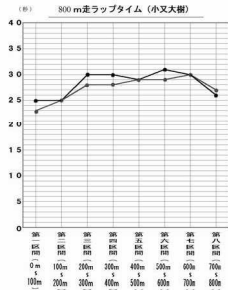
① 1秒の差が表れないよ

「変わり方を折れ線グラフで表したい」という思いを高めた子供たちに、体育の800m走で折れ線グラフを使う場を設け、「ラップタイムの変化を折れ線グラフで表す」→「折れ線グラフを考察し、自分の走りの課題を読み取る」→「走る」という活動を繰り返し行った。



子供たちは、折れ線グラフだと変化を見やすく表せるという「手応え」を感じる一方、次のような「不都合」も感じ始めた。

ラップタイムを1秒縮めることの大変さを実感するにつれ、1秒の重みが増してくる。しかし、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、自分の前回と今回のラップタイムを比べると、違いが僅かであるために、はっきりと表すことができないのである。



ただし、これらの「不都合」は漠然と感じているものであって、まだ「問い」になるまでには至っていない。そこで、子供たちが漠然と感じている「不都合」を明確なものにするために、ある子の書いた感想を紹介した。

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、ぼくたちにとっての1秒はたいしたことない」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。実際に何度も走る中で、誰もが1秒の重みを感じ始めているのである。

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…」と言いながら、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、

どっち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…」

などと、つぶやいた。

「僅かな違いも見やすく表したい」という願いが子供たちの中に芽生え始めたのである。



## ② このグラフ、どういうこと？

その後、子供たちの中から、波線で目盛りを省略してラップタイムの変化を大きく表す子が数名現れた。

その考えをみんなに広めるために、教室にみんなのかいた折れ線グラフを掲示した。

40個並ぶ折れ線グラフ。その中に、明らかに変化が大きいグラフが数個ある。それを見た子供たちは、目盛りを省略したグラフの前に群がった。

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、子供たちの思いが高まっていった。

ここで、目盛りを省略したグラフを取り上げ、話し合いの場を持つことにした。



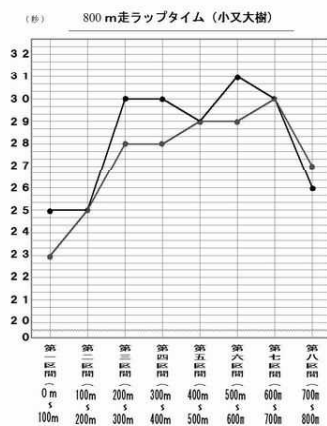
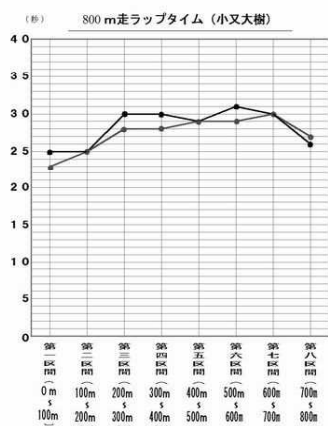
### ③ あれ？どっちも見やすいよ

子供たちに大輔のかいた2種類の折れ線グラフを提示し、「走り振り返るのに、どちらを使っていきたいか」と問いかけた。

Aは普通の折れ線グラフ、Bは波線で目盛りを省略したグラフである。どちらもデータは同じである。

A

B



目盛りを省略してないグラフ

目盛りを省略したグラフ

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。理由は次の通りである。

<Bを使いたい理由 一揺さぶりの前>

- ・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

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、目盛りを大きくとれる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、考えに揺さぶりをかけることにした。

迷っているという秋子に、その理由を聞くと、

AもBもどっちも見やすいよ。



と言う。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のである。

子供たちは「そうけど…」「でも…」と、つぶやき始める。

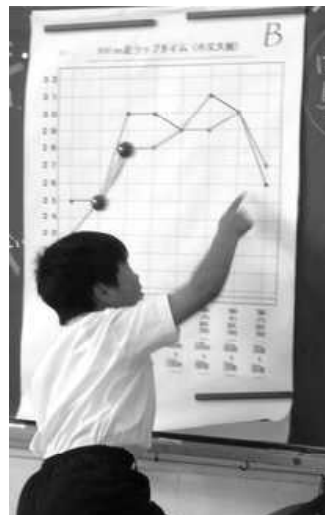
それまでは、漠然と「Bの方が見やすい」と言っていたのだが、「A も見やすい」という考えと出会ったことで、「本当にBの方が見やすいのか」もう1度考えを見つめ直しているのである。

そして、子供たちは、B のよさを次のように説明していった。

< B を使いたい理由② ー秋子の考えをきっかけにー >

「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」



1秒の傾きがこんなに違うよ

最初の発言と比べると、子供たちの発言の質が高まったのが分かる。目盛りを大きくとることのよさを、より明確にしていったのである。

#### ④ ならかな方がいい…! ?

子供たちの思いが「傾き方」に焦点化されていく中、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。



良雄の発言に対して、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」とつぶやき出した。

C 1 : 良雄君が言ってるのは、例えば走りがならかなになった人なら、A のグラフを使いたいってことじゃないかな。ガタガタだといやだもん。

教師 : 目的によって変わってくるってことかな。

C 2 : 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。

良雄 : 目盛りを大きくするのが嫌な人だっていると思う。

C 3 : 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。たった2秒の差をグラフいっぱいにとったら、何だか変になってしまう。

良雄の真意が分かり出すにつれ、クラスがざわつき始めた。それまで、安易に「違いが見やすい方がいい」と思っていたのだが、果たして本当にそうなのか、自分の考えを見直し始めたのである。そして、Bを使いたい理由を次のように説明していった。

C 4 : イエゴ選手と私たちは違う。やっぱり私はBの方を使いたい。

C 5 : 良雄君の言うことも分かるけど。でも、今は走りを振り返るのに使うんだからBの方がいい。

教師 : 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。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、どっちのグラフがいいの。

C 6 : イエゴ選手は違うかもしれないけど、僕たちは走りを振り返るんだから、Bの方がいいと思う。

C 7 : 良雄くんの言うことも分かるんだけど、振り返るのに使うんだから、Bのグラフの方が分かりやすいと思うよ。

C 8 : 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。

C 9 : 走りがなだらかに見えたなら、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。

◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇

さて、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、子供たちの考え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に気付いていった。そして、目盛りを省略して変化を強調することの「よさ」と「危険性」を理解した上で、自分たちの目的にはBのグラフが適していると判断したのである。異なる考えに出会って心が揺さぶられ、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。

◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇

話し合いの後、実際に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場を設けた。追体験することで、話し合いで深まった見方や考え方を、実感させようと考えたのである。

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。」と感想を述べ、その後に「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。良雄の発言からは、目盛りを省略することのデメリットとメリットを捉えた上で、目的合わせて使っていこうという姿勢が伺える。

◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇ ◇

目盛りを省略したグラフとしていないグラフを比較し、目盛りの省略に関する理解を図る活動は、特に珍しいものではない。しかし、秋子や良雄の発言のような考えは、例えば「気温」の変化を教材にしては、決して出てこない考えである。800 m走のラップタイムという切実感ある教材を用い、1秒に対する強いこだわりを持たせたからこそ生まれた考えである。

## 7 まとめ

本実践では、生活とかかわりある 800 m 走のラップタイムを教材に用い、そこから「変化を見やすく表そう」という学習課題をつくり上げることで、子供たちは切実感をもって課題に取り組む、「折れ線グラフ」の特徴を創造的に獲得していった。

そこに、それまでの「折れ線グラフ」では不都合が生じるように単元を構成したことで、子どもたちは「1秒の違いまで見やすく表そう」という願いを高め、目盛りを省略するよさを実感していった。

更に、目盛りを省略する考えに手応えを感じる子供たちに、「なだらかな方がいい場合もある」という考えを出会わせることにより、子供たちは自分の考えを見つめ直し、目的に応じて表現方法を工夫する大切さに気付いていった。



この実践から次のことが言える。

まず、生活とかかわりある問題を取り上げ、強い興味関心を抱かせる。  
そして、その中にひそむ数理的な問いを見出させる。  
そうすることで、子供たちは切実感をもって課題に取り組んでいく。

そうして、課題に取り組む、手応えを感じていった子供たちに、  
それまでの考えでは不都合が生じる場面に出会わせる。  
或いは、それまでの考えと矛盾するような事象や考えに出会わせる。  
そうすることで、子供たちは自分の考えの曖昧さに気づき、  
考えを見つめ直していく。

そうして、子供たちは見方・考え方を深めていく。