

## 自然現象から問いを見だし、見通しをもって科学的に追求する子ども

— 小学4年「記録を見つめて、天気と気温の変化の関係をさぐるう

～今日はプールに入れるかな～」実践から —

### 1 単元のねらい

天気と気温、プールの水温について、一人一人が問いをもって主体的に追求し、記録から読み取ることのできることにについてはっきり言えることや曖昧なことを見極め、天気と気温の変化の関係についての見方や考え方を高める。

### 2 授業の構想

(1) 4年生の理科の最初の単元である「あたたかくなると」の学習の中で、気温を調べる学習を行った。授業開始時の気温の予想をしてから実際に計測する活動を数回繰り返したところ、一人一人が気温についてどのようにとらえているのかが見えてきた。

今日も温度予想がはずれました。気温は暑かったり寒かったりしたときは分かりやすいけれど、あたたかいやすずしいは感じにくいのが分かりました。ふだんは気にもしないことがこんなにきょうみ深くてびっくりしました。  
(児童A)

気温の変動は子どもたちが常に感じている現象である。しかし、児童Aのように普段は気にしていないという子どももいれば、天気予報の最高気温をいつも気にしている子どももいる。気温についての興味・関心の程度には違いがあるが、子どもたちはこれまでの理科学習を通して、自分もっていなかった新しい見方や考え方に会おうことを喜びとしてきた。そこで、子どもが自分たちで調べたことや気が付いたことを話し合う中で、お互いの考えを比べたり関係付けたりして、一人一人の見方や考え方を高めていけると考えた。

(2) 本単元では、数日間にわたって天気と気温について記録をとってグラフにし、その記録をもとに天気と気温の変化の関係についての見方や考え方を高めることがねらいの中心である。そのため、子どもの実態を踏まえ、次の2点に留意して単元を構成した。

① 単元の導入で、「どんなときにプールに入りたいのか」を問いかけることで、天気や気温、プールの水温がどんなときに高くなるのか調べたいという意欲をもつことができるようにする。

プールでの学習が始まる時期になると、天気や気温について関心が一層高まる。そこで、「どんなときにプールに入りたい？」と問いかけ、経験をもとにした天気や気温についての多様な見方や考え方を表出させたいと考えた。当然、子どもたちの意識はプールの水温にも向くと考え気温やプールの水温がどんなときに高くなるか予想を話し合うことで、一人一人が問いをもてるようにした。

② 天気と気温の変化の関係について学習した上で、プールの水温についても記録から天気との関係を考える活動を設定することで、天気と気温の変化の関係についての見方や考え方をより確かなものにできるようにする。

導入場面で見出した問いを柱に、天気と気温変化の関係について理解することができるようにしたいと考えた。その上で、プールの水温変化についても、天気との関係について考える活動を設定する。このとき、天気と気温変化について追求して学んだことを考える手がかりにしてほしいと考えた。そのような経験を積むことが、本単元のねらいである天気と気温の変化の関係についての見

方や考え方をより確かなものにしていくと考えた。

(3) 単元を通して追求し続ける子どもたちの姿を実現するためには、子どもたちの思いや願いの高まりが不可欠であると考えている。そこで上記のような導入を行い、「どんなときにプールに入りたいか」という視点から、天気と気温の変化の関係について子どもたちが見通しをもって追求していくことができると考えた。その導入を経て、子どもたち一人一人がもった思いや願いをかなえるために、およそ1週間にわたって継続的に天気と気温を記録する場と時間を確保する。グループで調べた記録が集積され、その記録を見つめることで天気と気温の変化の関係についてはっきりわかることを見いだせるようにしたい。その上で、プールの水温変化についての問いも取りあげて考える場を設定することで、天気と気温変化の関係についての見方や考え方をより確かなものにしていきたい。気温変化とプールの水温変化の類似点や差異点について考えることは、4年生の他の単元で学習する「物質ごとの性質の違い」について考える素地になると期待している。

### 3 展開計画 (全10時間)

次	主な学習	時	具体的な学習・内容
1	どんなときにプールに入りたいのか考えを出し合い、天気や気温について調べる計画を立てよう	1 2	・少し寒い日にプールに入っている経験を想起し、どんなときにプールに入りたいか考えを出し合う。 ・一人一人が考えたことや不思議に思ったこと、調べてみたいことなどを出し合って、天気や気温、プールの水温について、調べたいことをはっきりさせるための計画を立てる。
2	様々な天気の日々の気温の変化を調べてグラフにし、天気と気温の変化の関係を調べよう	3 課外 4・5 6 課外 7	・天気と気温の変化を記録する方法を知り、記録をとり始める。 ・数日間、様々な天気の日々の気温の変化を記録する。 ・集めた記録を見比べ、気温の変化には天気と関係していることを確認し、はっきりしないことやもっと調べたいことなどを見出す。 ・晴れた日の最高気温が昼過ぎになるのはなぜなのか予想する。 ・気温の変化と地温の変化を記録する。 ・気温や地温の変化の記録をもとに、日光と気温の変化の関係をはっきりさせる。
3	天気とプールの水温の変化の関係をさぐる	8	・プールの水温の変化と天気との関係について、記録を見つめて考えられることを話し合う。
4	どんなときに入るプールがおすすめるのかまとめよう	9 ~ 10	・これまでの学習をもとに、天気と気温・水温の変化の差異点や共通点を整理しながら、どんなときに入るプールがおすすめるのか、ポスターにまとめる。

### 4 授業の実際

#### (1) 天気と気温、水温について調べたいことを見出す子ども

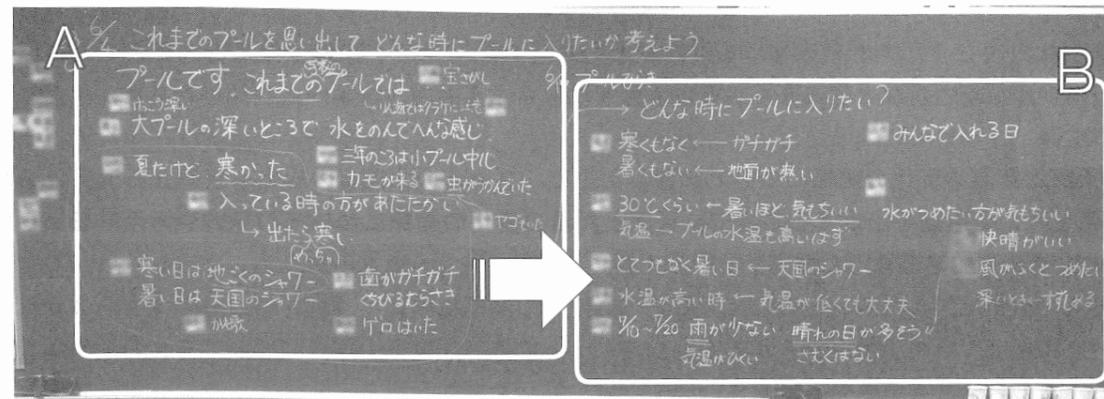


図1：第1時の板書

第1時では、昨年度プールに入っている写真を数枚見せた後、これまでのプールで印象に残っていることを問いかけた。ここでは、前ページの図1のAにあるような様々な思い出や気付きが出された。その中で、「寒かった時に入ったプールでの思い出」を取り上げ、「どんなときにプールに入りたい？」図1のBにあるような子どもたちの素朴な見方が表出してきた。

こうした一人一人の素朴な見方から学級全体での学習問題へとまとめていくために、第2時では「何時間目にプールに入りたいか」と、方向付けをして再度問いかけた。ここでは右の図2にあるように、様々な意見が出され、1日の気温変化に関するところえについて、子どもたちの間でズレがあることが見えてきた。中でも子どもたちが立ち止まったのは、「いつごろ最高気温になるのか」という視点であった。そこで、「1日の気温の変化を調べよう」という問題に整理し、気温を調べて折れ線グラフに表していくことになった。ここで、プールの水温に関する気付きも複数出てきていたが、まずは気温と天気を調べていき、その後で水温について追求していくことに問題を整理していった。

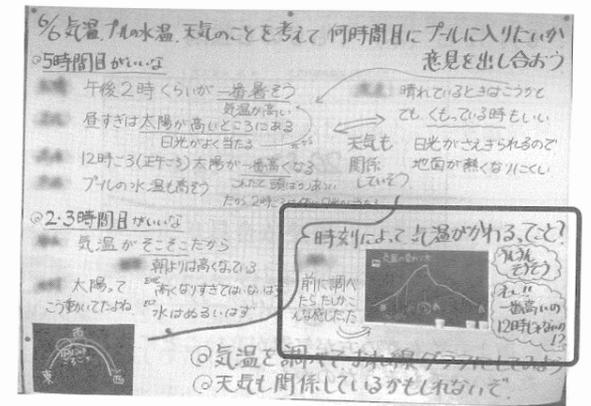


図2：1日の気温変化に関するところえのズレ

今日、気温と水温のことについて考えて、その二つの温度のかわりかたが気になります。そして、いつが一番暑い(熱い)のか気になります。(児童B)

子どもたちは三つのグループに分かれ、1時間ごとに百葉箱で気温を調べ、天気とともに記録していく活動を3日間行った。その後第3時で、記録からわかることやもっと調べたいことを話し合う活動を行った。あいにく、くもりの日が続き、記録に大きな差が見られなかったが、子どもたちは、「もっと一日中晴れている日の記録が欲しい。」「雨の日はどうなのか。」など、天気と気温の変化の関係についての追求意欲を高めていった。土曜日が晴れる予報になっているのを知ると、「ちどりクラブで学校に来た時にはかかすることができます。」「休みの日に調べに来てもいいですか？」など、主体的に追求しようとする子も出てきた。

#### (2) 記録を見つめながら天気と気温の変化の関係についての見方・考え方を深めていく子どもたち

その後、およそ10日にわたって記録をとり続けた。日々、天気と気温の記録を取っていく中で、子どもたちは次々に気付きや疑問を広げていった。

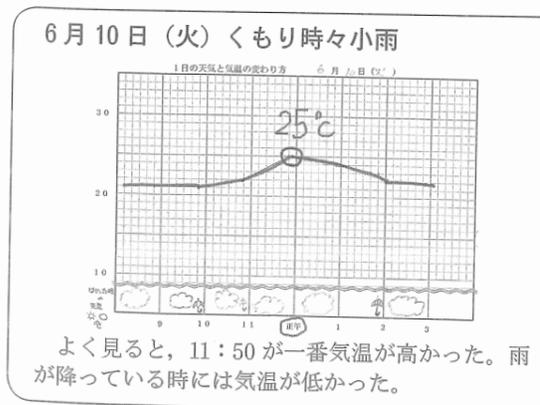


図3：6月10日の天気と気温変化

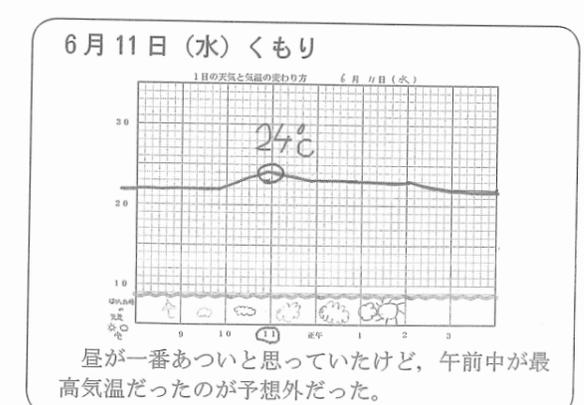
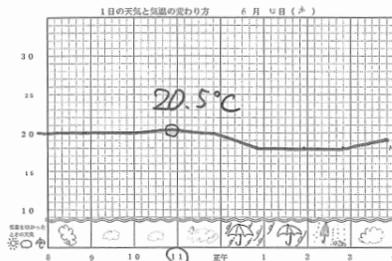


図4：6月11日の天気と気温変化

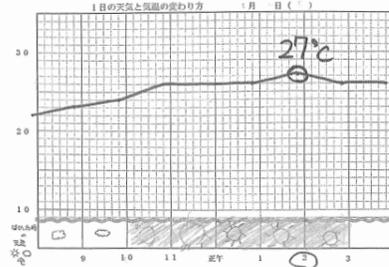
6月12日(木) くもりのち強雨



雨よりくもりのほうが気温が高いことにおどろいた。いつでもそんなのかな？

図5：6月12日の天気と気温変化

6月16日(月) 晴れ



朝から5°Cお昼までに上がっている。晴れの日はこの変化をしているんだなって思った。

図6：6月16日の天気と気温変化

一週間分の記録が集まった(図3~6)ところで、第4時に学級全員で記録を見比べる時間をとった。まずは、「いつでも最高気温になるのか」を調べたところ、日によって11時~14時とバラつきがあることが分かった。この理由について「天気によって違って来るはず」と考える子どもたちが多くいたため、「数日間の記録を見つめて、天気と気温変化についてわかることを出し合おう」というめあてを設定し、見比べながらわかることを考えていった。子どもたちが納得したのは、「雨の日は気温が低く、ほぼずっと気温が変わらない」という意見であった。一方、「くもりや晴れの日には気温が高い時もある」「晴れやくもりの日をもっとよく見てみないといけない」というもっと詳しく知りたいことが絞られた時間にもなった。そして、さっそく学んだことをプールのこととつなげて考えている子どもも見られた。

雨の日はあまり気温が上がりにくいですね。あしたは雨だからたぶんプールに入れません。少しの雨だったら入れるけど、雨がふっているかぎり寒そうです。(児童C)

「晴れやくもりの日についてもっとよく見ないといけない」という子どもたちの意見をもとに、第5時では「くもりの日の気温の変わり方を説明できるように記録を見つめて考えよう」というめあてを設定した。くもりの日でも気温の変化の仕方に違いがあることに気が付いた子どもたちは、「雲の厚さが違っていったと思う。雨がふりそうな雲と、ふらなさそうな雲があるから。」「(図7のように)同じ10の日光があったとして、うすい雲だと8くらいは地面に届くけど、厚い雲だと4くらいしか届かないってことだと思う。」など、これまでの経験と観察したことをもとに自分の考えをつくっていた。その中で、子どもたちは気温の変化には日光の当たる強さに関係しているという見方を獲得することができた。

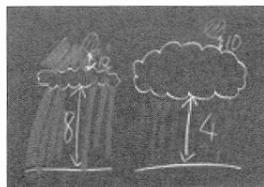


図7：雲と日光の関係のイメージ

今日のじゅぎょうで、私が思う「くもりの日の気温の変わり方」を説明する言葉は、「くもりの日は雲のあつさによって日光の当たる強さかわるため、気温はさまざま」だと思いました。(児童D)

子どもたち自身が雨やくもりの日の気温の変わり方について説明できるようになってきたので、第6時では「雨やくもりの日の気温の変わり方とくらべて、晴れの日気温の変わり方を説明できるようにしよう」というめあてを設定した。子どもたちは、これまで学んできたことと晴れの日記録をもとに、「最低気温と最高気温の差が大きい」「雨の日と反対で、気温が大きく変わる」という変化の大きさについての気づきを出した。また、「午前からどんどん気温が上がり、午後2時頃最高気温になって、その後下がっていく」「ジェットコースターのスタートのように上がっていく」という変化の仕方についての気づきも出し合いながら、晴れの日気温の変わり方についての見方

を獲得することができた。ここまでのところで天気と気温変化の関係について文章でまとめる課題を出したところ、多くの子が次のような内容にまとめた。

晴れの日には日光がいっぱい当たるから気温がバチバチ上がって、くもりの日は雲のじょうたいで気温が上がったり下がったりして、雨の日は日光がほとんど当たらないからそのまま。(児童E)

「天気の違い=雲の違い」であり、その違いによる日光の当たり具合が気温に関係するという見方や考え方にまでは至っていることがわかる。しかし、事前に想定していたように、日光が空気を直接あたためているという見方の子が多い様子が見られたので、第7時では図8のような晴れた日(6月19日)とくもり・雨の日(6月18日)の気温の変化のグラフに、地温(地面の温度)の変化のグラフを重ねたものを子どもたちに提示した。気温と地温が一番高くなっているタイミングが同じであるという事実、常に気温よりも地温の方が高いという事実をもとに、子どもたちは日光が地面に当たって地面の温度が上がり、あたたまった地面が空気をあたためることで気温が上がっていくという見方を獲得することができた。

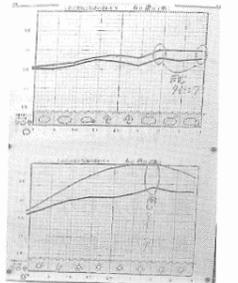


図8：気温と地温の変化

さいしょは気温と地温のことなんてさっぱり分かんなかったけど、よく考えてみたら地温の方があつくてあつくしている、気温の方が低くてあつくされているということが分かりました。(児童F)

### (3) これまでの学習で獲得した見方や考え方をいかしながら、プールの水温について考える子どもたち

子どもたちが天気と気温の変化の関係についてある程度つかんできたところで、第8時では単元の最初から問題としていたプールの水温について考える場を設定した。最初に図9のようなプールの水温の変化のグラフをAとBの二日分提示した。この内の一方が前時で取り上げていた6月18日の記録であり、もう一方が6月19日の記録であることを伝え、「AとBは何日のプールの水温のグラフなのか、記録を見つめて考えよう」というめあてを設定した。見ると分かるように、Aのグラフは少しずつ温度が高くなり続けており、Bのグラフはほぼ変化がない。プールの水温がもっと大きく変化するという認識だった子が多かったからか、最初はどのようにこの記録をとらえたらいいのか戸惑っている様子も見られた。しかし、プールの水温の記録と、前時に出された気温と地温の記録を見比べる中で、自分の考えをもち、意見を出し合い始めた。その授業場面は次を示す。

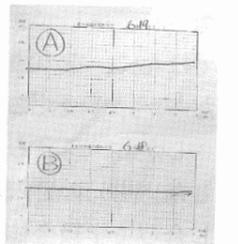


図9：プールの水温変化

児童G：19日は気温も地温も上がっていたから、水温も上がっていると思う。だからAが19日。  
児童D：晴れの日には上がっていくってことだと思う。だからAが19日だと思う。  
児童H：つけ加えなんだけど、日がよく照っていたのが19日だからだとぼくは思う。  
教師：日光が気温や地温に大きく関係しているんだね。水温にもやっぱり関係していると考えられる？  
児童H：ぼくは、日光が水に当たって、それで水温が上がるんだと思う。  
児童I：ぼくの予想はちょっと違って、日光は空気じゃなくて地面をあたためていたように、プールの水も透明だから通り抜けると思う。それで、プールの底があたたまって、それでプールの水があたたまるんだと思う。  
教師：なるほど、空気のあたためり方のことをもとにして考えると、水も透明だから同じようになっているのではないかと考えたんだね。でも、みんなはAだけの記録を見て考えようとしてない？  
児童J：わたしは、晴れの日には気温が上がるから、水温も上がって、くもりや雨の日は、気温も水温も上がらないということだと思う。だからAが19日、Bが18日がいいと思う。  
児童：なるほど。確かにそういうことかも。(口々に話し始める)

子どもたちの話し合いは、「Aが19日のグラフだ」という意見にほぼ全員が納得しながらすすんでいった。そう考えられる理由を説明しようとする中で、児童Hの「日がよく照っていた」という

温度の変化には日光がかかっているという見方や、児童Iの「日光は空気ではなくて地面をあたためていたように」という気温が変化する仕組みをもとにした考え方など、これまでの学習で獲得した見方や考え方を根拠にしながら考えを出し合う姿が見られた。また、児童Jの「晴れの日、くもりや雨の日」という天気と気温の変化の関係性が水温についても当てはまるのではないかと見方にまで、到達していた。プールの水温の変化の仕組みに関しては、誤認識を修正できるように補足をしながら考えることができるような時間を設定したことで、天気と気温の変化の関係についてよりはっきりと認識することができたのではないかと考えている。

今日はプールの水温について考えたんだけど、思ったよりあまり変わってなくて、気温や地温とはちがうんだなと思いました。だけど、グラフをよく見ていったら、晴れの日水温が上がって、くもりや雨の日水温があがらないというところは、気温や地温とにているところだと思いました。だからやっぱり天気がいい日にわたしはプールに入りたいです。  
(児童K)

## 5 おわりに

今回の単元では、子どもの問いがつながっていくよう、その時間にわかったことを整理するとともに、まだはっきりしていないことやもっとはっきりさせたいことを明確にして、次のめあてへとつなげていくことに留意して実践を行った。子どもたちが主体的に気温と天気の変化を調べ、自分たちが蓄積してきたデータをもとにして追求したことで、天気と気温の変化に関する表面的な理解ではなく、雲の量や厚さによる日光の当たり具合の変化で気温が変化するということまで子どもたちがいきつくことができたのは、大きな成果といえる。

しかし、子どもたちの追求意欲を高めること、高まった追求意欲を継続させることの難しさも感じた。単元の導入時に、子どもたちの気付いたことや不思議に思ったこと、調べてみたいことを出し合って学級全体でつくった天気と気温の変化に関する問題と、プールの水温に関する問題の二つに対して、その時点では追求意欲をもっていたのは間違いない。しかし、天気と気温の変化の関係についての問題を追求した後で、プールの水温についての問題を追求する場を設定したところ、子どもたちにとってすでに切実感のある問題ではなくなっていた。つまり、子どもたちの中にあるプールの水温に対する問題意識（追求意欲）について、天気と気温の変化の関係について追求している間に十分に醸成することができていなかったということである。原因としては、次の2点が考えられる。

- ① 単元導入時に行った問題づくりの際、子どもたちの中にある追求意欲を高めることが不十分だった。
- ② 単元が長い期間にわたったことに対して、追求意欲を持続させるための支えが不十分だった。

①については、設定された問題に対して子どもたちが追求の意欲だけではなく、追求の見通しをもつことができるところまである程度明確なものにしておくことが考えられる。そこまでできていれば、「このことについて知りたい。」ではなく、「このことについて、こんな実験や観察をして、はっきりさせたい。」という追求意欲にまで高めることができるのではないかと考えられる。

②については、授業と授業の間があいてしまうような状況の時にこそ、子どもの追求をつなぐ支えが大切になると考える。子どもがふりかえりで書いたことについて、次の授業を待たずに評価を返したり、学級だよりに子どものふりかえりを掲載したりしながら、授業以外の場面でも認めるはたらきかけを行っていききたい。また、ふりかえりの中の不明な点について、直接話をして掘り下げる等のはたらきかけをしておく、次の授業に対する追求意欲を高める助けになる可能性もある。

得られた成果と課題について、理科の授業を中心にして日々研鑽を深めていきたい。

(文責 関野 淳也)