

子どもの「なぜ？」「わかった！」を意識した授業実践

－児童の必要感を重視した授業づくり－

星野 亜由美

小学校理科の目標に「実感をともなった」という文言が追加され、問題解決の流れを経て、自然の事物・現象の概念を更新しながら、科学的な理解を図ることが必要とされている。また、言語活動の充実も求められており、表やグラフの整理・考察の言語化などもできるような工夫が必要である*1)。本稿では、これらを重視した小学5年生の「ふりこ」の授業実践について報告する。

[キーワード] 実感を伴った理解 必要感 データの処理 グラフ化 ポートフォリオ

はじめに

今年度、理科専科として配属され、高学年の理科の授業を行っている。「知りたくなる・学びたくなる導入の時間」、「目で見てわかる・児童一人ひとりが納得できる結論の導出」を授業に組み入れるよう努めている。なぜなら、子どもの「何でだろう?」「知りたい!」という思いこそが意欲につながり、観察や実験の結果から納得できる結論を導き出すための視点になると強く感じているからである。児童がおもしろいと興味をもつことが、問題意識の持続と長期記憶の獲得に関わると考えている。そこで、高めた問題意識を最後まで持続できる問題解決型授業の展開の工夫を心がけ、日々教材研究をしている。

本稿では、5年生になって初めての単元である「ふりこ」において、「疑問を解決していくことは楽しい」を体験できるように単元を構成した。問題解決の流れを身につけ、追究することの楽しさを感じられるように、また、児童の思考の流れを生かして自然に正しい科学的な見方や考え方に収束できるように意識した。

1 問題意識を高めるための導入の工夫

国語や算数に比べて、理科の学習は有用感が低いと感じる児童が多いと言われている。「何でそんなこと学ばなきゃいけないんですか?」「そんなこと知らなきゃだめですか?」が、理科教員にとって心痛む言葉ではないだろうか。このような悲しい言葉を言われないよう、児童が理科を学習

することの意義を感じられるように、できるだけ身近な題材を導入時に使うよう心がけている。しかし、本単元においては、そのような事例を見いだすことはできなかった。そこで、児童にとって興味深い催眠術を導入にもちいることとした。

また、「目的意識をもった観察や実験」を行うことが大切であるといわれるが、指導の流れによっては「言われたからその通りに実験してるだけ」になることもあり得る。そこで、喚起された児童の問題意識が持続するよう、それぞれの観察や実験は児童自身の考えを検証するために行っているとの、児童の必要感が生かされるようにしている。いかに興味をもたせるか、いかになんでだろうと思わせるか。そして、その疑問を解きあかしたいと思わせるか。これらの感情を揺さぶるような導入と展開の工夫を心がけている。

○導入の工夫「ふりこで催眠術!～魔女からの手紙～」

教師「さて、Aくん。先生をよく見て。(きつと、ふりこを出す)」

「あなたはだんだん星野先生の思い通りになる～、言うことをききたくな～る……。」

A児「ききたくならないよ～」

教師「おかしいなあ。書いてある通りにやったんだけどなあ。」

B児「書いてあるって何?」

教師「実はこんな手紙があって、この道具を作ると催眠術にかけられるって書いてあったんだけど、うまくいかないなあ。」

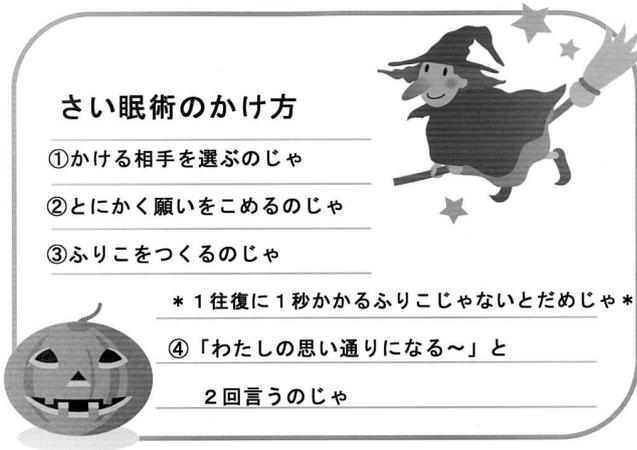


図 1 魔女からの手紙

以上が本単元の導入である。図 1 の手紙を児童に見せると、子どもたちは「1 往復が 1 秒かかるふりこ」とはなっていないことに気付き、この条件を達成するためにどうしたらいいのか考え始めた。これが児童たちの問題となり、「1 往復が 1 秒間になるふりこは何を変えれば作れるのか」「ふりこが 1 往復する時間は何によって決まるのか」という問題を解決しようと、児童は最後まで意欲的に取り組むことができた。

2 児童自身が結果を解釈するための「可視化・グラフ化」

観察や実験の結果から納得できる結論を導き出すためには、信頼性の高い結果が必要である。実験を行う場合は児童にとって、「なんとなく」は厳禁であり、「これだ」と実感できる結果こそが問題を解決する決定打となる。

○自分の予想をもとに実験を行う

導入に使用したふりこ（長さが 30cm のひもに 5 円玉を結びつけたもの）を用いて、児童は何を変えれば 1 往復にかかる時間が変わるか考えた。次に、ふりこに関わる用語（おもりの重さ、ふれはばの大きさ、ふりこの長さ、1 往復）を用いて、ふりこの 1 往復の時間を変えるにはどうすればよいかを一人ひとりの児童が予想し、記述した。

次に、比較対照実験のため条件制御が必要であることを確認し、実験計画を考えた。さらに、比

較前の基準となるふりこ（図 2，おもり 25g，ふりこの長さ 25cm，ふれはば 40 度に印をつけた分度器）を用いて、ふりこが 1 往復する時間のはかり方とストップウォッチの使い方と誤差について確認した。



図 2 基準のふりこ

その後、班ごとに基準のふりこ自分たちが設定したふりこ（比較ふりこ）のそれぞれが 10 往復する時間を計り、それぞれのふりこが 1 往復する時間を求めた。

○実験結果を解釈する～「違いがわかる!」～

各班の実験データを予想した要因ごとにおいて、表にまとめた。

表 1 ふりこが 1 往復する時間（おもりの重さを変えたとき）

おもり 25g (基準)	1.11 秒
おもり 50g	1.10 秒
おもり 50g	1.12 秒
おもり 50g	1.10 秒
おもり 50g	1.12 秒

「おもりの重さ」を変えたときの表 1 を見た児童の一部は、「おもりを重くすると 1 往復する時間は短くなる」と発言した。「おもりの重さ」が、ふりこが 1 往復する時間を決める要因だと考える児童も多かったため、予想通りだと

笑顔を浮かべる児童も見られた。実際、基準の 25g と比べて 50g の方が短い時間を記録しているものもある。

ここで事前に準備していた図 3（表 1 をグラフ化したもの）を提示した。すると児童は「グラフで見

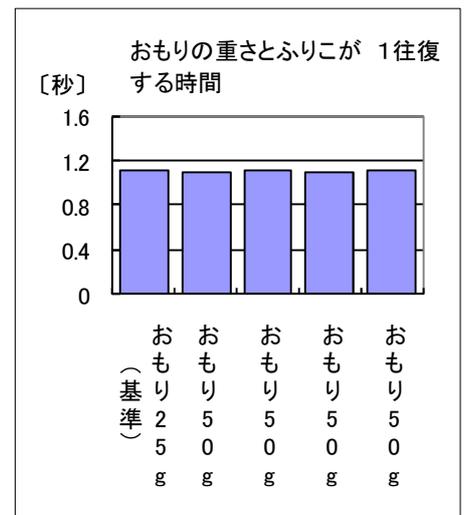


図 3 ふりこが 1 往復する時間（表 1 をグラフ化）

るとあまり変わっていない」と、困惑の色を見せた。

児童の考えが揺れているのを見計らって「ふりこの長さ」に着目した表2とグラフ2を同時に提示した。するとグラフの形に驚き、目を輝かせて「さっきのグラフと全然違う」と声をあげた児童もいた。(※児童の思考の変容については、次項で述べる。)

表2 ふりこが1往復する時間(ふりこの長さを変えたとき)

長さ 25cm (基準)	1.12 秒
長さ 15cm	0.89 秒
長さ 20cm	0.93 秒
長さ 20cm	0.93 秒
長さ 20cm	0.96 秒
長さ 60cm	1.63 秒

図4と比較することにより、図3「おもりの重さ」や図4の後に提示した「ふれはばの大きさ」の表やグラフからは「ほとんど変化がない」と解釈し、表現できると

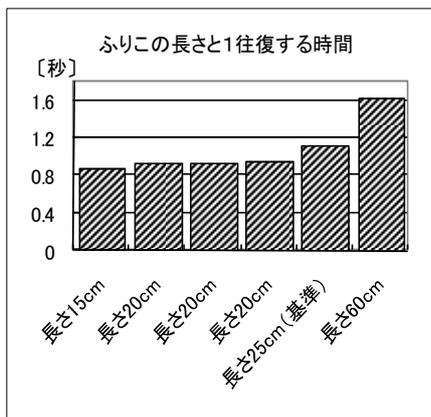


図4 ふりこが1往復する時間(表2をグラフ化)

考えていたが、実際に児童は表とグラフからそのように読み取り、考察としてノートに記入していた。

表の数字だけではわずかな数値の変化にとらわれ正しく結果を解釈することが難しい上に、児童の「おもりを重くすると1往復の時間が短くなった」とする考えを、教師が「変わっていない」とまとめることもあるかもしれない。しかし、グラフ化し、形の違いからふりこが1往復する時間に関わりもあるものを見いだせることで、「おもりの重さ」や「ふれはばの大きさ」での時間の違いは誤差の範囲であることに、児童自身で気付くことが容易になる。また、児童自身が自分の考えをも

とに行った実験のデータであるため、自分たちで実験を計画し、実施することができたという達成感から説得力の強い実験結果となり、1往復する時間はふりこの長さで変わることには納得することができた。児童が自らの考えを整理し、正しい結論を実感をともなって理解するためには、児童が見いだしにくいことを可視化することや実験結果を分析・解釈する順番を、指導する者が児童の思考の流れに沿って整理することが重要なのである。

3 子どもの思考の変容が見えるポートフォリオ評価

理科専科としての立場を活用し、単元ごとに「1枚ポートフォリオ」という評価方法をとっている。毎時間、授業最後の5分間を記入時間にあて、本時のふり返りの時間としている。

《実践》1枚ポートフォリオによる子どもの思考の流れ

図5 ふりこの単元における児童Aのポートフォリオ

上の図5で本児童の課題に対する思考の変容がわかる。上から順に、初めは1往復する時間はおもりの重さが要因であると予想していたと読み取れる。その次の時間には、実際結果に変化がほとんど見られなかったことに気がついた。さらに、全体交流を行いそれぞれのデータを比較したこと

で、1往復の時間を変える要因はふりこの長さであることを見いだしていることが読み取れる。

このように、ポートフォリオで毎時間交流することで、児童一人ひとりの思考の変容に気づくことができ、指導・授業が正しい事象を伝えられていることを確認できるのである。また、学習の途中で間違った概念が形成されていることに気づくこともできるため、再度指導をしたり訂正したりすることもできる。

また、単元の終わりには、学習前に考えていたことと、学習後に考えていることを比較して、学習内容をふり返り、以下の図6のように記入するようにしている。

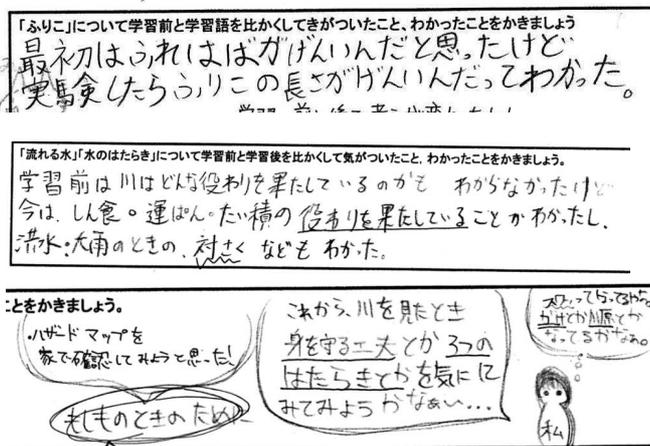


図6 単元を終えた後の児童のポートフォリオ

これらのように、授業を終えて知識が増えたことをうれしく感じたり、身の回りでのどのように工夫されているのかを気にかけるようになったりしたことも読みとることができる。「学習して最初の疑問を自分で答えることができるほど、知識が身に付いたことにおどろいた」と書き、児童自身が自分を良く評価していることもわかる。

また、評価だけではなく、言語活動の一環として文章表現やまとめ方の指導にも活用している。要領がつかめず、単語や箇条書きでしか記入できなかった5年生に、6年生のポートフォリオを見せることで5年生の記入する文章量や図を用いる回数が増えた。工夫すべき点を助言し続け、約半年で文章として本時のまとめを書けるようになった

たことも、この取り組みのねらいの1つである。

まだ、評価基準が曖昧だったり、時間の確保が難しかったりするなどの、改善すべき点はある。しかし、理科専科の機会を生かし、児童の思考の変容を見とり、児童一人ひとりの状況に応じた指導を行うために、ポートフォリオを用いた評価を継続していく。

4 おわりに

児童一人ひとりが実感を伴った理解ができるように、理科の授業を計画する上で3つ心がけていることがある。1つめは、児童自ら問題を見いだせるよう、教師が意図的に問いかけること。2つめは、実感を伴った理解ができるように、具体的な体験や視覚的な資料をもって科学的根拠を得られるようにすること。3つめは、児童の疑問やわからないところを補えるように、授業中でのつぶやきやポートフォリオの記入にこたえることである。

児童が「理科は楽しい」、「理科は大切だ」と感じられるように、目的意識をはっきりさせ、必要感をもてるように、これからも工夫と改善を続けていく。

参考文献

1) 文部科学省 小学校学習指導要領解説「理科編」 p9,46

(ほしの あゆみ 名寄市立名寄南小学校)