

## 【理科授業の実践】

(1) 単元名 ふりこ (5学年7月)

(2) 本時のねらい

学習した振り子の規則性を活用し、1往復する時間が1秒の振り子を進んで製作することができる。

(3) 活用に視点を当てた「考え、表現させる授業」の改善・充実

①次のような既習事項の活用の工夫を行ったことは、習ったことを使って根拠を明らかにしながら自分の考えをもつために有効であったか。

・一人1振り子を作製し、既習事項である振り子の規則性を活用して、1往復する時間が1秒の振り子(1秒振り子)を「作るポイント」を考える。

②次のように考えを広げたり深めたりする工夫を行ったことは、よりよい考えを見だし、自分の考えをもつために有効であったか。

・結果を班、全体で比較・検討し、誤差を考慮して長さを決定する。  
・学習したことを使って、日常生活の中の振り子の規則性を利用したものを説明する。

(4) 授業の様子

①既習事項の活用の工夫

この授業で活用できる既習事項

- 振り子のリズムが一定
- 左右の高さが一定
- 振り子の1往復時間は長さに関する
- 測定数値の誤差の配慮

学習課題の把握の場面では、前時までに行った振り子の規則性について、実際の振り子と掲示物を掲げて既習事項を確認した。

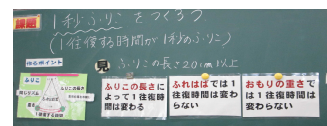
「リズムがいつも一定である」「左右の高さがいつも同じ位置までもどる」などがすぐに発表された(図1)。

「作るポイント」として、振り子のどのようなきまりを使うと、1秒振り子を作ることができるのか考えさせた。「振り子の長さ」

「振れ幅」「振り子の長さ」を変えて観察・実験した結果をグラフに示し、規則性を振り返る根拠とした。「グラフに変化がないことから、振り子の長さが変わっても、1往復する時間は変わらない。」「グラフに変化がないことから、振れ幅が変わっても、1往復する時間は変わらない。」「グラフから、振り子の長さが長くなると、1往復する時間は長くなり、振り子の長さが短くなると、1往復する時間は短くなる。」ことをグラフを示しながら説明することができた(図2)。

また、実際に振り子の長さをどのくらいにすれば良いのかを、グラフから読み取り、見通しをもたせた。「振り子の長さが20cmのとき、0.9秒であるから、20cm以上であると思う。」「振り子の長さが40cmの時は、1.2秒であるから、30cm以下であると思う。」などの意見が出され、長さの見通しをもつことができた。

また「振り子が1往復する時間を測定すると、数値にばらつきが出るので、どうすればいいだろう。」と問うと、測定は「10回の平均を出し、3回測定する。」という誤差を考慮したデータ処理の方法を確認することができた。



【図1 作るポイント】



【図2 グラフから長さを  
見積もる児童】



【図3 測定する児童】

## ②考えを広げたり深めたりする工夫

課題の追究の場面では、まず振り子の長さを何cmにすると良いのか個々に考えた。次に、自分の結果と班の友達との結果を比較し、誤差を考えながら、班の結果として結論付けるようにした。班の結果は、班ごとに掲示することで、客観性をもたせた。結果を基にクラス全体で1秒振り子の長さを決定した。25 cmという班が4班。26 cmが1班。24.5 cmが1班であった。「1 cmの違いであるので、メモリの読み方によって違いが出るのではないか。」という意見が出された。教師が演示で「振り子の長さ 25 cm」に設定して測定したところ、「9 秒 88」という結果が得られ、ほぼ 25 cmであることに納得することができた(図4)。

もう一度長さ 25 cmを測り、一人一人測定する再実験の時間を確保した。

「本時のまとめ」では、日常生活の中で使われている振り子の現象を説明させた。実際のメトロノームを示し、「振り子の動きに似ているところはどこか。」を考えさせた。「同じリズムで左右に動く。」「おもりが付いている。」「でも、動きが反対だ。」という意見が出たので、「おもりをどうするとリズムが速くなるかな?」と問うと「下にする。」が3分の2。「上にする。」が3分の1であった。実際に操作してみると下にするほど1往復時間は速まり、「動きが反対だから、おもりの位置も反対になるんだ。」というつぶやきが聞かれた。

また、「ブランコに速いリズムで乗るためには、どうしたらいいか。」を考えた。「ただし、持つ綱の長さは変えられないよ。」と付け加えると、「立って乗る。」という声が聞かれ、理由を尋ねると「振り子の長さは、重さの中心までだから、立つとふりこの長さが短くなる。」と説明できた。

## (5) 成果と課題

### ①既習事項の活用の工夫について

1秒振り子を製作するに当たり、「作るポイント」として、3つの要素である「振り子の長さ」「重さ」「振れ幅」で、1往復時間が変わるのは「振り子の長さ」であることを確認した。このことで、全員が振り子の長さを変えながら1秒振り子を作ることができた。また、測定結果のグラフを掲示し、活用させたことで、1秒振り子の長さは「20 cm以上、30 cm以下である。」という見通しを児童自ら立てることができた。

実際に製作する場面では、重さや振れ幅にこだわっている児童がいたため、個別支援を行った。また、測定値が誤差であるのか、長さによる変化なのか定めるのは、1 cm単位だと難しい部分があった。

### ②考えを広げたり深めたりする工夫について

長さを1 cm単位で変え、1往復時間を変えていくことは、誤差か長さによる変化なのか判断が難しい。そのため、班での交流、クラスによる交流を取り入れたことは、結果に客観性を持たせ、長さを決定することに有効であったと言える(図5)。

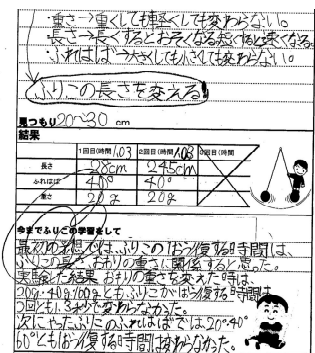
また、児童自らメトロノームと実験で使用した振り子の動きの相違点が指摘できたり、ブランコの動きを説明できたりした。日常生活の中で使われている振り子の現象を説明させる場面を取り入れたことは、学習したことを日常生活に広げて考え、実感を伴った理解につながったと考える(図6)。



【図4 全員で結果を検討】



【図5 考えを伝え合う】



【図6 児童のワークシート】