



★振り子って何なんだろう★

「DNA だ!」「へびみたい!」「人が歩いている」「ほら、今、最小公倍数!!」子どもたちの声が理科室に響きます。子どもたちが見つめている先にあるもの、それは、糸の長さのちがう 9 個の振り子がが創り出す模様がどんどん変わっていく様子でした。その様子はとても美しく、面白く、思わず見とれてしまいます。子どもたちも振り子の魅力を感じ取っていたのでしょ



う。子どもたちは「なぜこんな模様ができていくのか」と振り子の不思議に迫ろうと、定規でビー玉の長さを測ったりストップウォッチでタイムを計ったり様々に働きか



けていくのでした。Kさんは授業の最後に、「振り子って何なんだろう」と呟きました。子どもたちは Kさんと同じように振り子の魅力を確認に感じると同時に、不思議がたくさん詰まっている振り子への追究が始まりました。

★振り子の周期が変わるのはひもの長さだけ?★

子どもたちが出合った、不思議な動きをする「振り子の集合体」の名前が「DNA ペンデュラム」に決まりました。子どもたちは、その不思議な動きがそれぞれの振り子の周期の違いによって生み出されると考え、振り子の周期は何によって決まるのかを考えてきました。そして、一人ひとりの振り子(マイペンデュラム)を手にした子どもたちは、ビー玉をおもりにしながら遊んだり試したりしていく中で、「糸の長さで周期が変わるのはもちろんだけど、おもりによっても周期が変わりそうだ」と考え始めていきました。



★重い方が周期は早いのか?軽い方が周期は早いのか?★

Tさんが、「軽い方が周期って早いと思うよ。だって、自分だって軽い方が速く動けるもん」と言うと、続けて Rさんはキャッチボールの体験をもとに、「軽い球の方が速く投げられるから」と語り、さらに Kさんは、自分がおもりになった気持ちで往復することを考えながら、「ターンして帰ってくるときに、止まろうとすると重い方は時間がかかりそうじゃない」と語ってくれました。それとは逆に重い方の周期が早いと考えている子もいました。それは Yさんや Oさんのように「重い方が勢いがついて、スピードが速くなるから」ということが根拠になっているようでした。

それぞれが自分の体験や経験をもとに語られる予想を聞いていると、そのどれもに思わず「うんうん、なるほどね」と共感している自分や、「本当かな、それってどうなのかな」と不思議に思う自分にも出合います。それは、友だちの話の聞いているどの子にも起きていることなのではないでしょうか。まるで、目の前にある「振り子の周期」の不思議を考えながら、自分の世界と友だちの世界をつないでいるようにも感じています。

★軽い方の周期が早くなる不思議★

何度やっても軽い方の周期が早くなる不思議に出会った子どもたちは、あることに気づきました。それは「おもりの軽い方が、すぐに振れ幅が小さくなっていく」ということでした。おもりの重い方がいつまでも大きく振れているのに対し、軽い方はすぐに振れ幅が小さくなってしまいます。その様子を見た子どもたちは、「振れ幅が小さい方が周期が早くなるんじゃないの?おもり小さいと振れ幅小さくなるもん」と予想を立てていきました。

しかし M君が自主学習で調べてきてくれたノートに、次のようなことが書かれていました。

「振り子の周期は長さに影響されるが、振れ幅や重さには影響されない」



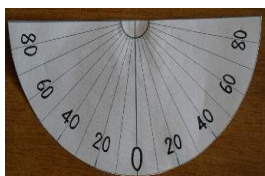
自分が読んだ本にそう書いてあったことを教えてくれた M さん。それは、端的に振り子の性質について書かれた言葉でした。しかし、わたしたちが今見ている目の前の事実は、その言葉で納得できるものではありませんでした。それは、「長さ、おもりの形、振れ幅全て揃えて、重さのみを変えたとき、軽い方の周期が早い」という事実にみんなが出合っているからです。子どもたちにとっておもりの重いものと軽いものの周期の違いは「誤差」で片付けられる様なものではありませんでした。S さんは、M さんの話を聞いた翌日にこんな日記を書きました。



確かに自分も聞いたことがあるし、何かで見たこともあります。でも自分が実験すると、かなりの差があるので、聞いたことも書いてあるのを見たこともあるけど、信じられません。だから私は実験したいです。

「目の前の事実とは違うことが本に書かれている。だから私たちの追究は終わりなんだ」ではなく、むしろここから、子どもたちの追究の第 2 幕が始まっていました。

★「ゴッドテリトリー」ここが本に書いてある振り子なんじゃない★



実験中、I さんと K さんは、重いおもりでも軽いおもりでも「振れ幅が小さいときには周期がほとんど変わらないんじゃないか」ということに気づき、その振れ幅の領域を「ゴッドテリトリー」と名付けてクラスに紹介をしました。Y さんが、「それだったら、本に書いてあることも納得できる。その振れ幅の範囲があるんだったら、そこが本に書いてある振り子のことなんじゃない」と言うと、子どもたちは「ゴッドテリトリーが本当にあるのか確かめてみたい」と、振れ幅の角度を 1 度ずつ変えながら、重いおもりと軽いおもりの周期の違いを比べていくのでした。その中で O さんは、「自分の目だけじゃ信用できないだよ」と言い、iPad でスローモーション録画をしたりメトロノームを使ってテンポも感じながら、「周期が同じだ」と納得できるまで追究していくのでした。そして O さんは、「先生、俺確信した。21 度までがゴッドテリトリーだった」とつぶやき、本や教科書に書いてある振り子の正体に辿り着くことができました。



★長さで周期の関係から『時間』を生み出す子どもたち★



「振り子の長さで周期って、何かきまりがありそうだよ」そう考えた子どもたちが次に追究していったのは「1 秒をつくり出すこと」でした。長さをどれくらいにしたらよいか試していく中で、「約 25cm で 1 秒になる」ことが分かりました。しかし、長さを半分にしたたり、倍にしたたりしても、周期は半分や倍にはなりません。更に追究を進めていく子どもたち。最終的に、「長さを 4 倍すると、周期が 2 倍になる」という法則を見つけ出したのでした。学習センターの前からランチルームに 4m の振り子をつくり、周期が 4 秒になったときの子どもたちの笑顔がとても印象的でした。

そして、振り子を追究し続けその不思議を納得した子どもたちが最後に追究したのが、この振り子の追究が始まった時に会った「DNA ペンデュラム」でした。「今の自分たちなら DNA ペンデュラムを作ることができる」と考えた子どもたちは、マイペンデュラムを使って、かつて味わった魅力に迫って行きました。さらに子どもたちは、DNA ペンデュラムが「最初と同じ状態」に戻るまでの時間が常に同じことに気づき、「タイマー」をつくり出していきました。

「私の問い」に向かってとことん振り子の追究を続けた子どもたち。対象に向ける真剣な眼差しには、物事の奥深さに触れていこうとする『芽』があるのだと感じた時間でした。もうすぐ 6 年生。これからも、私の追究を続けていきます。

