

3年 理科学習指導案

授業者 亀山 慎二

1. 単元名 「わたしのロケット、ゴムの力で遠くまで」(風とゴムの力の働き①)

2. 単元の目標

○ゴムロケットをどうしたらより遠くに飛ばすことができるのか試行錯誤することを通して、ゴムをより引っ張ったり、本数を増やしたりするとゴムの元に戻ろうとする力が大きくなることを理解することができる。
(知識及び技能)

○ゴムの力で物が動く様子について追究していく中での差異点や共通点を基に、ゴムの力の働きについての問題を見出し、表現することができる。
(思考力、判断力、表現力等)

○個人で追究したり他者と学び合ったりしながら、ゴムロケットが遠くに飛ぶ要因について、進んで解決しようとする。
(学びに向かう力、人間性等)

3. 子どもと教材

子どもは、日常生活や生活科の学習の中で、ゴムを利用したり、ゴムで遊んだりした経験があり、ゴムが元に戻ろうとする力（以下、ゴムの力）を体感的に捉えているはずだ。例えば、物を留めるために輪ゴムを使い、強く留めたいときは二重にした経験があるだろう。また、生活科の学習では、ゴム鉄砲などのおもちゃを作って遊んだ経験がある。3年生になった今年度も、休み時間などにゴムを使ったカエルのおもちゃを作って遊ぶ姿が見られた。このように、子どもにとって身近な物であるゴムを使い、遊びの中でゴムの力について立ち止まって考えることで、これまで体感的に捉えてきたものをより科学的に見つめ直すことができるのではないかと考えた。

子どもは、3年生になって新しく始まった教科である理科の学習に、とても意欲的に取り組んでいる。「しぜんのかんさつ」では、校内に生えている植物の細かな部分にまで注目して観察する姿があった。また、「植物の育ち方①たねまき」では、ホウセンカ・マリーゴールド・ヒマワリの種の観察、種植えなどをを行い、どのように生長していくか楽しみにしながら世話をしている。

これまで生物分野のみを扱っていたため、この学習は子どもにとって、初めての物理分野の学習である。これまでの生物分野では、育てている植物が生長過程であるため、科学的な問題解決を十分にしてきたとはいえない。子どもには、課題ができ、予想を立て、実験計画を作り、結果を出し、考察するという科学的に問題解決するプロセスを十分に味わってほしいと考えている。だからこそ、子どもが「自分の手で試してみたい」「もっと〇〇してみたい」という思いをすぐに実現し、結果を得ることができる物理分野の学習で、子どもが自然と科学的に問題解決する経験もできるように構想していく必要があると考えた。

本单元では、まず、ゴムロケットを飛ばす様子を見せる。子どもは「自分もやってみたい」と思い、ゴムロケットを何度も飛ばすだろう。飛んだ距離を定量的に捉えられるようにすることで、「もっと遠くに飛ばしたい」という思いをもち始めることが予想される。その中で、ゴムを引っ張る長さを伸ばしたり、ゴムの数を増やしたり、ゴムの種類を変えたりしたら目的が達成できるかもしれないと、自身の問い合わせを解決するための見通しをもつことを期待している。そして、どんな実験をすればよいかを計画し、進んで追究していくだろう。子どもの思いを実現できるような場をできる限り確保することで、子どもは目的を達成するために試行錯誤していく。その過程で子ども同士の関わり合う場を設定することで、一人では目を向けることができなかった点にも気付くことができ、一人ひとりの学びが深まっていくことを願っている。そして、試行錯誤して行った実験の結果から、ゴムをより引っ張ったり、本数を増やしたりするとゴムの力が大きくなることを、自分の力で明らかにしていってほしい。

この学習を通して、身近にある道具にもエネルギーがあることを感じ、ゴム以外のものについても興味を広げていってほしい。また、自然事象に対する問い合わせを科学的に解決していくことの楽しさを味わうことで、今後の理科の学習への原動力になることを願っている。

4. 本単元における『その子らしく学ぶ』

本単元ではまず、ゴムロケットを提示し、飛ばす実演を行う。ゴムロケットが真っ直ぐに飛ぶ様子を見た子どもは、「自分も飛ばしてみたい」という思いをもつだろう。そこで一人ひとりにゴムロケットを渡し、子どもがゴムロケットを飛ばす活動を行う。予めメジャーを伸ばした状態の場で、どのくらい飛んだかを定量的に確かめたり、友達とかかわり合いながら飛ばしたりすることで、ゴムロケットの飛距離の違いに気付き、「自分も遠くに飛ばしたい」という目的をもつはずだ。その目的に向かって活動する中で、ゴムをより伸ばせば遠くに飛ぶことを体感的につかんでいくだろう。そして、「もっとゴムを伸ばしてみたい」「他の方法でも遠くに飛ばしてみたい」と自身の思いを膨らめていくだろう。第②時では、自分がこれから試してみたいことを学級全体に共有していく。子どもは、「発射台をもっと長くしたい」「ゴムの太さを変えたい」「ゴムの数を増やしてやってみたい」など、自身の目的を達成するための実験の見通しをもっていく。

第③④時では、自分が計画した実験を行っていく。短い発射台と長い発射台で、それぞれの限界までゴムを伸ばしてゴムロケットを飛ばした時の飛距離の違いから、ゴムをより伸ばすことで、より遠くまで飛ぶことが、その子の中ではっきりとするはずだ。また、子どもは、ゴムの本数を増やしたり、太いゴムを使って飛ばしたりしたときの飛距離の増加にも目を向けるのではないか。様々な実験を通して、「どうすればゴムロケットが遠くまで飛ぶのか」という問い合わせに対して、「ゴムをより長く伸ばせばいい」「ゴムの本数を増やせばいい」「ゴムを太くすればいい」などといった自分なりに考えた予想に対する結論を出すことができるだろう。

第⑤時では、実験の結果を共有しながら、ゴムロケットが遠くに飛ぶ要因についての意見を伝え合っていく。子どもは、これまでの追究過程で、ゴムロケットが飛ぶのは、ゴムに何らかの力があるからだということは捉えているだろう。また、これまでの生活経験や生活科で学習したことを踏まえ、ゴムは伸ばすと元に戻ろうとするることは理解しているはずだ。これらを手掛かりにし、「ゴムの元に戻ろうとする力によってゴムロケットが飛んでいくんだ」「ゴムの元に戻ろうとする力を大きくしたらゴムロケットがより遠くに飛ぶ」と結論づけていくだろう。

自分たちの手でゴムの力について確かめてきた子どもは、「さらに色々なことを試してみたい」という思いをもつのではないか。「小さいゴムならどうなるのか」「発射台の置く場所を高くしてみたい」など、これまでの学びを生かしつつ、「どうしたらゴムの力が大きくなるのか」についてより深く学ぼうとする姿が見られるはずだ。そして子どもは、自分なりに考えた実験を行うことで、ゴムの力について実感を伴って理解を深めていくだろう。

子どもは、「ゴムロケットをより遠くに飛ばしたい」という目的をもって、ゴムの性質に目を向けながら、問い合わせの解決に向かっていく中で、ゴムの力について体感的に捉えていたものを、科学的に捉え直していく。このような追究過程において、科学的な見方や考え方を働かせながら、試行錯誤していくことで、日常生活の中にある様々な自然事象に対しての問い合わせを科学的に解決することの楽しさやよさを味わい、その先の理科の学びに向かっていくことを期待している。

5. 単元構想（全7時間扱い／本時は第⑤時）

<教師の投げかけ>

子どもの表れ

最終時における子どもの表れ

○教師の働きかけ

①

<ゴムロケットを飛ばしてみよう>

- ・すごい遠くまで飛んだね
- ・私も飛ばしてみたいな
- ・真っ直ぐ飛ぶんだね
- ・ぼくのロケットは5m飛んだよ
- ・○○ちゃんは6m飛ばしたみたいだよ
- ・友達とどっちが遠くまで飛ぶか競争したいな
- ・もっと遠くまで飛ばしたいな
- ・どうしたら遠くまで飛ばせるんだろう

○第①時では、子どもが「もっと遠くに飛ばしたい」という思いをもてるよう、メジャーを準備しておき、どのくらい飛んだのかを定量的に確かめられるようにする。

② <ゴムロケットがより遠くまで飛ぶにはどうしたらよいだろう>

<伸ばす長さ>
 •ゴムをもっと伸ばしたら遠くまで飛びそう
 •ゴムを倍に伸ばしたら、飛ぶ距離も倍になるんじゃないかな

<ゴムの本数>
 •ゴムの数を増やしたらもっと飛ぶかな
 •でもゴムを増やしたら引っかからなくなるかな

<ゴムの太さ>
 •太いゴムならパワーがありそう
 •ゴムを太くしたら重くなるから飛びにくくないんじゃないかな

- いろいろな方法で確かめてみたいな
- もっと飛ばせるように体育館でやってみたいな

○第②時では、ゴムロケットがより遠くまで飛ぶにはどうしたらよいか考え、実験の計画を立てる場を設定することで、今後の追究の見通しをもてるようとする。

③④ <予想したことを実験で確かめよう>

•伸ばした方が遠くまで飛ぶね
 •伸ばす長さを倍にしても、飛ぶ距離は長くなかったけど倍にはならなかつたな

•ゴムを2個にしたら1個のときより飛んだよ
 •ゴム1個だと5mだったけど、2個にしたら8mまで飛んだよ
 •ゴムを3個にしたらもっと飛ぶのかな

•太いゴムの方が普通のゴムより遠くに飛んだよ
 •太いゴムを2個にすればもっと飛ぶかもしれない

- 2個で長く伸ばしたら、もっと遠くまで飛んだよ
- 太いゴムを2個でやったら、すごく遠くに飛んだ
- 太いゴムを2個使って、長く伸ばしたら、一番飛ぶはずだ

○第③④時では、子どもが第②時で計画したことを行っていけるよう、必要な材料を事前に把握し、準備しておく。

⑤ (本時) <実験で分かったことを伝え合おう>

•ゴムを○cm伸ばしたら□m飛んだよ

•ゴムの数を2つにしたら○m遠くまで飛んだよ

•ゴムを6mmの太さにしたら、○mまで飛んだよ

- ゴムをたくさん伸ばそうとするのが大変だったよ
- 遠くに飛んだ時は、引っ張るのが大変だったな
- ゴムは伸ばすと元に戻ろうとするから、その力が大事なのかな？
- ゴムが元に戻ろうとする力を使ってロケットを飛ばしてくるんだと思うな
- ゴムロケットを遠くに飛ばしたいと思うなら、ゴムが元に戻ろうとする力を大きくすればいいってことだね

○第⑤時では、ゴムの元に戻ろうとする力について理解が深められるよう、それぞれの実験結果を共有する。

○A子が自信をもって発表することができるよう、グループ対話の時間を設ける。

○第⑥時では、これまで学んできたことと結び付けながら、ゴムの力についての理解をより深められるよう、さらに自分が実験してみたいことを計画する場を設定する。

⑥ <次にどんなことを試してみたいかな>

- 小さいゴムならどうなるかな
- 発射台を持って飛ばしてみたいな
- ゴムをねじったらもっと飛びそうだな
- 発射台をもっと大きくできないかな？
- 発射台をすごく長くしてみたい
- ストローを長くしたらどうなるんだろう
- ロケットの形もえてみたいな
- ロケットの羽の形が重要じゃないかな

⑦

<試してみよう>

- ・小さいゴムでも、ゴムが元に戻ろうとする力が大きくなれば、遠くまで飛ばすことができたよ
- ・高い所から飛ばすと遠くまで飛ぶね
- ・ねじると上手に飛ばせなかつた
- ・引っ張るときにを感じたんだけどな
- ・この発射台だとねじると引っかかってしまうんだ

- ・ゴムが元に戻ろうとする力を使ってロケットを飛ばしていたんだね
- ・ゴムが元に戻ろうとする力は、長く引っ張ったり、本数を増やしたりすると大きくなることが分かったよ
- ・ゴムが元に戻ろうとする力が大きいほど、ロケットを遠くまで飛ばすことができるんだね

○第⑦時では、子どもが第⑥時で計画したことを叶えていけるよう、必要な材料を事前に把握し、準備しておく。