

# 第3学年 実践例

本時:平成 26 年 10 月 8 日(水) 場所 体育館 指導者 教諭 林田 美貴

## 1 単元名 3年「風やゴムのはたらきを調べよう」(大日本図書)

### 2 単元について

(1) 本単元は、「エネルギー」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「エネルギーの見方」にかかわるものである。

ここでは、風やゴムの働きについて興味・関心をもって追究する活動を通して、風やゴムの力を働かせたときの現象の違いを比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、風やゴムの働きについての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

(2) 本単元の系統は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校
風やゴムの働き ・風の働き ・ゴムの働き		振り子の運動 ・振り子の運動	てこの規則性 ・てこのつり合いと重さ ・てこのつり合いの規則性 ・てこの利用	力と圧力 運動の規則性 力学的エネルギー

比較 → 関係付け → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈

(3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(15名)

本学級は「理科の勉強は好き」と答える児童が多く、理科の授業に対する興味・関心は高いといえる。また、少しずつではあるが考察を自分の言葉でまとめようとする児童が増えてきた。しかし、伝えたいことをうまく文章にすることができない児童もいる。

児童に、風の力で動くものを問うと、葉、木、砂、紙、ビニル袋、カーテン、風車、かざぐるま、旗などの答えが返ってきた。風の強弱によって、その動きが変わることも認識できていた。

ゴムの利用について問うと、髪を結ぶ時に使う(2名)、画用紙を丸めて止める(4名)、何かをしまう時にゴムで止める(2名)と答えた児童が約半数いた。残り半数の児童は「分からない」と答えた。また、ゴムで動くおもちゃで遊んだ経験のある児童は(4名)いたが、動くしくみを問うと理解できていなかった。ゴムについての認識は風に比べると低いことが分かった。

### 3 仮説にせまる授業での取組

#### (1) 問題設定の工夫(仮説1)

○本単元の導入では大型帆船が波しぶきをあげて進んでいる写真や、人を乗せたウインドカーが動いている写真、風鈴などを提示したり、大型扇風機の前に立たせたりして、風の働きについて興味・関心をもたせ、風について考えるきっかけとしたい。また、ゴムで動く簡単なおもちゃを提示したり、強力なゴムを準備し自由に触れさせたりする活動の中から、ゴムの働きについての疑問や興味・関心をもたせるきっかけとしたい。

○ゴムの伸ばし方を変えると、車の走る長さが変わることを学んだあとに、本時の学習では教師が設定した場所にぴったり車を止める「ぎりぎりゲーム」を取り入れることで、ゴムの働きを適切に調節して車を動かそうとする意欲を高めていく。

(2) 自分の考えをもち、表現できる手立ての工夫(仮説2)

- 一人一実験を行わせ、風やゴムの働きを実感させる。
- 実験の結果は色分けしたシールを活用して表やグラフなどに分かりやすく整理させ、全体の結果を比較していく中から、きまりを見つけ考察に結び付けられるようにする。
- 「ぎりぎりゲームをしよう」では、動きをコントロールするポイントを、ゴムの伸ばし方やゴムが元に戻ろうとする力に視点をあて友達に紹介できるようにする。

(3) 身近な生活や自然で理科を実感させる工夫(仮説3)

- 風車や風力発電機など身近なところで風が動力源として利用されていることに気付かせる。
- ゴム鉄砲やゴムで飛ばす飛行機など身近なところにゴムを動力にして動くおもちゃがあることを知らせ、実際におもちゃ作りをさせることで、ゴムの力を実感させる。

4 単元の目標

風やゴムで物が動く様子を調べ、風やゴムの働きについての考えをもつことができるようにする。

ア 風の力は、物を動かすことができること。

イ ゴムの力は、物を動かすことができること。

5 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
① 風やゴムの力を働かせたときの現象に興味・関心をもち、進んで風やゴムの働きを調べようとしている。 ② 風やゴムの力の働きを活用してものづくりをしたり、その働きを利用した物を見付けたりしようとしている。	① 風を当てたときの物の動く様子や、ゴムを引っばったり、ねじったりしたときの物の動く様子を比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ② 風を当てたときの物の動く様子や、ゴムを引っばったり、ねじったりしたときの物の動く様子を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	① 送風機やゴムを適切に使って、安全に実験やものづくりをしている。 ② 風を受けたときやゴムを働かせたときの現象の違いについて、手ごたえなどの体感を基にしながら調べ、その過程や結果を記録している。	① 風の力は、物を動かすことができることを理解している。 ② ゴムの力は、物を動かすことができることを理解している。

6 指導と評価の計画（8時間取扱い）

次	時	主な学習活動 [◇教師の指導・留意点]	評価規準及び評価方法
第1次	1 1時間	[活動のきっかけ] ○風の力で動くものを見せたり、風やゴムの力を体感させたりすることで、風やゴムに興味・関心をもたせる。また、気付きや疑問を出し合い学習課題づくりをする。 ◇風やゴムの力を十分体感させる。 ◇気付きや疑問の中から、学習課題づくりをする。	関心・意欲・態度① 行動観察・発言分析

第2次 2時間	2	<p>○風で動く車を作る。 ○風の強さによって、車の動き方が違うか調べる。</p> <p>(問題) 車にあてる風の強さを変えると、車の走る長さはどのように変わるだろうか？</p>	<p>◇複数回ずつ実験を行い、結果を表にまとめさせる。 ◇結果の表をもとに話し合いを行わせ、考察に結び付ける。</p>	<p>技能① 行動観察</p> <p>思考・表現① 発言分析・ノート</p>
	3	<p>○もっとよく車を走らせるための工夫をする。</p> <p>(問題) もっとよく車を走らせるためには、風をうける部分をどのように変えたらよいだろうか。</p> <p>(見方や考え方) 風には物を動かす働きがある。風を強くすると車の走る長さは長くなる。また、帆を工夫すること(形・大きさ・素材)でさらに大きくなる。</p>	<p>◇風受け部分に絞って工夫(形・大きさ・素材)をすることを伝える。</p>	<p>技能② 行動観察</p>
第3次 2時間	4	<p>○ゴムの伸ばし方によって、車の動き方が違うか調べる。</p> <p>(問題) ゴムの伸ばし方を変えると、車の走る長さはどのように変わるだろうか。</p>	<p>◇ゴムを伸ばす長さは、教師が条件をそろえる。(7 cmと15 cm)</p>	<p>知識・理解② 発言分析・ノート</p>
	⑤ 本時	<p>○「ぎりぎりゲーム」をしよう。</p> <p>(問題) ぎりぎりゲームのゴールで車を止めるためには、ゴムの伸ばし方をどのようにしたらよいだろうか。</p> <p>(見方や考え方) ゴムを長く伸ばすと、車の走る長さは長くなる。また、決められたところに車を止めるためには、ゴムの伸ばし方を長くしたり短くしたりするとよい。</p>	<p>◇目的に合わせてゴムの力を制御しながら働かせることの大切さとおもしろさを体感させる。</p>	<p>思考・表現② 発言分析・ノート</p>

第4次 3時間	6 7	○「風やゴムで動くおもちゃを作ろう」	◇どのように風やゴムの性質が利用されているか考えながら作らせるようにする。	関心・意欲・態度② 発言分析・ノート
	8	○「ふりかえろう」「学んだことを生かそう」を行う。	◇自転車に乗ったときのことを想起させ、風がないときと背中から風を受けるときの違いを、風の働きを考えて説明させる。	知識・理解① 行動観察・発言分析

## 7 本時の学習（5/8時間）

(1) 目標 目的に合わせてゴムの力をどのように制御したかを表現することができる。

【思考・表現】

### (2) 仮説との関連

本時においては**仮説2**を中心として研究を進める。ぎりぎりゲームのゴールでぴったり車を止める活動を通して、目的に合わせてゴムの力を制御させることの大切さを学ばせるようにする。また、前時の学習で学んだ用語を適切に使いながら考察が書けるようにする。

### (3) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
問題	5	1 前時の学習を振り返り、本時の学習問題を知る。	○ぎりぎりゲームのゴールでぴったり車を止めてみせ、ゴールで車を止めようとする意欲を高める。	ゴムで動く車
		(問題)ぎりぎりゲームのゴールで車を止めるためには、ゴムの伸ばし方をどのようにしたらよいだろうか。		
予想 方法	5	2 どうやったら、ゴールでぴったり止めることができるか考える。 ・7 cm引くと○メートル進んだから、10 cmぐらい引いたらいいかな。 ・15 cm引くと、進みすぎるな。	○作戦を考える前に、ゲームのルール（点数制でチャンピオンを決定する）を確認する。 ○前時の学習内容を想起させ、ゴムの伸ばし方とゴムが元に戻ろうとする力を考えながら実験すればよいことに気付かせる。 ○最初に伸ばすゴムの長さを決めておき、表に記入させておく。	ルールカード 比較カード
実験	15	3 ぎりぎりゲームをし、結果を記録する。 ・10 cmぐらい引いたら、ゴール近くまで進んだぞ。 ・3回やってみただけどうまくいったぞ。	○ペアをつくり、Aグループから実験を開始する。Bグループはゴールまであとどれぐらいの距離があるのか知らせたり、実験の補助をしたりする。 ○1回目の結果をもとに、2回目、3回目・・・とゴムの伸ばし方を調整させる。 ○ゴムの伸ばし方と進んだ距離を意識しながら実験させる。	
結果				

考察	15	4 考察する。	<p>○うまくいったら、ゴムを伸ばす長さを同じにし、何度も同じところで止められるかに挑戦する。</p> <p>○時間を決めておき、Bグループと交代する。</p> <p>○全ての児童の実験が完了したら、黒板に準備しておいた表に、一番ゴール近くで車が止まった長さのところにシールを貼らせる。</p> <p>○結果からどんな工夫をしたらうまくゴールで止まったかを考察する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◆思考・表現② (発言・ノート)</p> <p>B基準 決められたところに止めるためにどのようにゴムの伸ばし方をコントロールしたかを書くことができている。</p> </div> <p>A基準 (例) ゴムを伸ばしすぎる (○cm) と、ゴールを越えてしまった。だから、ゴムの伸ばし方を○cmより少なくしたら (□cm) うまくゴールで止めることができた。</p> <p>〈B基準に達していない児童への手立て〉</p> <p>○前時で使ったまとめの言葉を提示し、「ゴムの伸ばし方」の違いに着目して考察が書けるようにする。</p> <p>〈B基準に達した児童に取り組ませる活動〉</p> <p>○ゴールがもっと手前にあった場合、遠くにあった場合のことを考えさせる。</p>	結果表シール
	まとめ	5	5 本時の学習をまとめる。	<p>○「ぎりぎりゲーム」の結果を発表する。</p> <p>○チャンピオンになった児童に、どんなことに気を付けたらゴールで車を止めることができたのかをインタビューする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(まとめ) ぎりぎりゲームのゴールに車を止めるためには、ゴムの伸ばし方を長くしたり短くしたりするとよい。</p> </div>

○ 「徹底指導」と「能動型学習」

本時においては、一人一実験を確保し自分で確かめさせることで能動的な学習が進められるようにする。全ての児童の実験結果を、表で比較してみることで、ゴムの伸ばし方が実験結果とかかわってくることに気付かせていく。

○ 本時で身に付けさせたい科学的な言葉

ゴムの伸ばし方、車の走る長さ

## 8 研究の実際

### 【既にもっている見方や考え方（素朴な概念）】

子ども達は風の働きによって物が動いたり、ゴムの働きによって、物を固定したりできることは、生活経験の中から理解している。特に風についてはその強さにより、物を動かす力が大きくなることを感じているようである。しかし、ゴムに関しては、物を動かしたり、その大きさや長さ等を変えることによって、物を動かす力が変わってくることに気付いていない児童が多い。

### 【仮説1について】体験活動から得られた児童の気付きから問題を設定する

本単元の導入では一本松公園の石の風車の写真や、阿蘇の風力発電の写真、大型帆船が波しぶきをあげて進んでいる写真等を提示し、風の働きについて興味・関心をもたせ、風について考えるきっかけとし、児童自らが問題設定を行っていった。また、大型扇風機を3台準備しておき（風の強さを大、中、小に設定）、その前に立たせ、風の強弱によって体に受ける感じ方に違いがあることも体感させた。

また、同時にゴムで動く簡単なおもちゃ（伸ばして動かすもの、巻いて動かすもの）を使って遊ばせたり、強力なゴムを準備し自由に触れさせたりする活動の中から、ゴムの働きについても疑問や興味・関心をもたせ、問題設定を行っていった。

本時の学習では教師が設定した場所にぴったり車を止める「ぎりぎりゲーム」を取り入れ、ゴムの働きを適切に調節して車を動かそうとする意欲を高めていくようにした（写真3-①）。



（写真3-①）

### 【仮説2について】表やグラフに整理してきまりを見つけ、考察に結び付けられるようにする

実験を行わせる際には、一人一実験を行わせ、風やゴムの働きを十分実感させるようにした

（写真3-②）。そして、実験の結果を個々の児童に確実に記録させた。実験の結果は表で表すことに加え、色分けしたシールを活用してグラフでわかりやすく整理させるようにした（写真3-③）。

最後には、全員の結果を出し合わせ、視覚的に全体の結果を比較できるようにした（写真3-④）。これは本校が取り



（写真3-②）



（写真3-③）



（写真3-④）

組んでいる「稲田っ子の科学的な調べ方」（いつでも、何度やっても、誰がやっても）に基づく考え方で、みんなの実験結果からきまりを見つけ、考察に結び付けられるようにした（写真3—⑤）。



(写真3—⑤)

### 【仮説3について】学習したことをもとに身近な生活や自然を見直す

風やゴムの働きを学習した後は、身近なところにゴムを動力にして動くおもちゃがたくさんあることを知らせ、「おもちゃ作り」をした（写真3—⑥）。その際、風やゴムの性質がどこにどのように利用されているか考えながら作らせるようにした。このときは、多くのサイエンスサポーターの先生方にも来校していただき、作り方のアドバイスをしてもらいながら、自分が作りたと思ったおもちゃを作っていた（写真3—⑦）。

送風機を利用して風の力を調整しながら、風車を回してみたり、嬉しそうに車を走らせたりする姿が見られた。また、ゴムをたくさん巻いて船を進ませたり、ゴム鉄砲を作的当てを楽しんだりした。その際、ゴムの太さを調整したり、何本もゴムを重ねて使ったり、授業で学んだことを生かしたり発展させたりして工夫する姿も見られた。サイエンスサポーターの先生方のおかげで、全員が時間内におもちゃを完成し、授業の終末では、自分が作ったおもちゃを紹介し合った（写真3—⑧⑨）。



(写真3—⑥)

また、導入時に提示した写真を再度提示し、風車や風力発電機など身近なところで風がどのように動力源として利用されているのかを考えさせ、自分達の言葉で（科学的な言葉も入れながら）説明させていった。



(写真3—⑦)



(写真3—⑧)



(写真3—⑨)

### 【より高まった科学的な見方や考え方（科学的な概念）】

風やゴムには物を動かす働きがある。風を強くしたり、ゴムを長く伸ばしたりすると、物を動かす力はより大きくなることを知ることができた。また、今回の学習で使用したゴムや風の力を利用して走る車は、帆を工夫（形・大きさ・素材）したり、ゴムの伸ばし方を大きくしたりすることで更に大きな力になることを学んだ。また、風やゴムの力は、強さや伸ばし方を変えることで、その力を調整することも知ることができた。ゴムは伸ばされたゴムがもとに戻ろうとするときに、物を動かしていることも学んだ。