

## 問題を科学的に解決することを楽しむ理科学習 ーエネルギー領域「音」の実践を通してー

赤松 雄介

### 1 第3学年エネルギー領域について

本校理科部では、自然事象や人と「繰り返し関わる」ことを重視している。子どもたちは、自然事象について生活経験や既習の事項に根ざした考えをもっている。このような考えは、個別のものであり、精緻化されていない。自然事象へと関わったり、人（友達、教師）と交流したりする中で考えを更新していくものである。

本校理科部では、〈他者〉についての重点領域を設定することで、子ども自身が学習内容や方法のつながりを意識しながら、より〈他者〉を楽しみ続けることができるようにする。エネルギーについての考え方は、科学史の中で、研究が進められ人類の生活に大きな影響を与えてきたものである。第3学年での学習は、このエネルギーについて科学的に学ぶ初めての学習である。だからこそ、個々の内容を切り離して学習を進めるのではなく、子どもの実態に即して関連付けながら学ぶ必要がある。また、エネルギー領域を重点にして学ぶ価値は以下のような点にもあると考える。

○子どもが「繰り返し」自然事象（教材教具含む）と関わるができる。

○どの単元も、実際に具体物を用いて観察、実験を進めることができる。繰り返し実験することができるものが多い。また、単元内で問題解決の方法に関連性があり、学習内容だけでなく学習方法のつながりも捉えることができる。

○単元間や生活経験から自己を更新していくことができる。

エネルギー領域の学習は、個別のものでなく、相互に関連し合っており、自己の考えの更新を実感することができる。エネルギーについての学びは、意図的に相互に結びつけ、学習内容のいくつかの軸へまとまりをつけることで、理解が再構成されるようにスパイラル型のカリキュラム編成が小学校理科に取り入れられている。このことは先行経験で得た知識の持ち込みを容易にして考えを作り出しやすくさせ、新たな問題解決について理科の見方・考え方を働かせやすくすることができる。と考えられる。

第3学年では、「エネルギー」領域の学習が複数存在する。「エネルギーの捉え方」についての複数の単元を、エネルギーに関わる大きな学習と捉えて、連動させながら学んでいくことを大切にしたい。

## 2 他教科等とのカリキュラムの連動について

「音」をテーマにカリキュラムの連動を検討した。今回の場合は、国語科、造形科、音楽科について単元レベルでの連動させることができる。一方で、ある部分だけ連動するものや、1単位時間でなく帰りの会等の時間での学びも含まれる。「音」を意識しながら、ゆるやかにつながり、子どもの学びを広げていくことを大切にしたい。また「音」を中心としながら、子どもたちがどのような学びをしているのか、理科担当として実態を把握していくようにした。

### 第3学年：「音」カリキュラム構成

<p>総合学習「パラリンピックについて調べよう」 <b>「音」をきっかけに運動体験をしよう</b>                  パラリンピックの競技、ゴールボールを体験し、「音」について興味をもつとともに学習の見直しをもつ。</p>	
<p>理科「音の不思議」 <b>「音」の性質を探ろう</b>                  「音」の性質について、音を出したときの震え方に着目して、音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、音の性質について考え理解する。</p>	
<p><b>教科重点カリキュラム「エネルギー」</b></p> <p><b>理科「ゴムの不思議」</b>                  ゴムの働きについて、ゴムのぴりや本数と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通してゴムの性質について考え、理解する。</p> <p><b>理科「風の不思議」</b>                  風の働きについて、風の力と物の動く様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、風の性質について考え理解する。</p> <p><b>理科「磁石の不思議」</b>                  磁石の働きについて、磁石を身の回りの物に近付けたときの様子に着目して、それらを比較しながら調べる活動を通して、磁石の性質について考え、理解する。</p> <p><b>理科「電気の不思議」</b>                  電気の働きについて、乾電池に豆電球と導線をつないで回路をつくり、明かりが点灯する様子に着目して、比較しながら調べる活動を通して、電気の性質について考え理解する。</p> <p><b>理科「光の不思議」</b>                  光の性質について、光を当てたときの明るさや暖かさに着目して、光の強さや音の大きさを変えたときの違いを比較しながら調べる活動を通して、光の性質について考え理解する。</p> <p><b>理科「ものづくり」</b>                  エネルギーについて学んだことを生かしてものづくりに取り組む。</p>	<p><b>他教科関連カリキュラム「音」</b></p> <p><b>造形</b>  <b>「みんなでオン・ステージ！」</b>  <b>「音」が出る楽器を作ろう</b>                  音が出る楽器を工作する活動を設定する。輪ゴムを使って、デザインしながら自分だけの楽器作りを行う。自分だけの楽器で奏でる音に興味・関心をもつことができると考える。また、理科で学んだ音の性質についても関連付けすることができる。楽器を輪ゴムを用いて制作する。</p> <p><b>国語</b>  <b>「きつつきの商売」</b>  <b>「音」がテーマの物語を読もう</b>                  「音」をテーマにした物語文「きつつきの商売」を用いた学習を設定する。音を売るという発想と、そこに登場する動物たちの音に関する感性が、想像したり、表現したりする意欲を高めるとともに、音へのイメージを深めることができる作品である。</p> <p><b>音楽</b><b>「音色を組み合わせて楽しもう」</b>  <b>「音」を工夫して演奏しよう</b>                  打楽器を用いた音楽の創作活動である。「おかしなすきなまほうつかい」という曲の1部分を創作する活動を設定する。活動させることで子どもたちが生み出されたリズムを楽しむことができるとともに、友達と音を通して関わり合うことができる。音楽科は、どの内容も音につながる教科と言える。その中で、特に打楽器の創作活動において、理科の音の性質と関連付けていくことは、音の感覚や理解を広げていくと考えられる。</p> <p><b>体育「水泳」</b>  <b>「音」と運動について考えよう</b>                  泳法を身に付けていく過程の中で、音を意識させ指導を行う。</p> <p><b>社会科</b>  <b>「音」でまちの様子をとらえよう</b>                  まちの音について社会科の視点で考えさせる。 ※映像資料</p> <p><b>英語</b>  <b>「音」(音声)の違いについて考えよう</b>                  日本と外国の音声の違いに気がかけながら系統的に学習を進めている。</p> <p><b>道徳</b>  <b>「みんながくらしやすい町」</b>  <b>「音」と生活について考えよう</b>                  まちのなかの思いやりについて学ぶ。総合学習の内容ともつながる。</p> <p><b>学級活動</b>  <b>「声とコミュニケーション」</b>  <b>「音」(声)の大きさとコミュニケーションについて考えよう</b>                  ※意義教諭の視点                  「学級活動(2)基本的な生活習慣の形成」に関わるものである。声の大きさ、口調が相手に与える印象について考えさせる。</p> <p><b>学級活動</b>  <b>「給食のマナーを見直そう」</b>  <b>「音」とマナーについて考えよう</b>                  ※意義教諭の視点                  「学級活動(2)食育の観点を踏まえた学校給食と望ましい食習慣の形成」に関わるものである。音が大きく出るような片付け方を振動や破損という内容と結び付けさせる。</p> <p>総合学習「パラリンピックについて調べよう」  <b>「音」と人の関わりについて考えよう</b>                  様々な立場の人のことを考える学習を行う。</p>
<p><b>算数「長さ」「表とグラフ」</b>                  観察・実験の技能との関連</p>	
<p><b>日常生活「音」の学習で学んだことを生かそう</b>                  様々な教科・領域等で学んだことを日常生活にも生かしていくことができるようにする。</p>	

### 3 授業の構想

(1) 単元名 「音の不思議」

(2) 単元について

本単元は、音の性質について、音を出したときの震え方に着目し、音の大きさを変えたときの音の震えの大きさの違いを比較しながら調べる活動を通して、音の性質について理解を図ることである。また、音を出したときの震え方の様子について追究する中で、差異点や共通点をもとに、音の性質についての理解を図り、観察、実験などに対する技能を身に付けるとともに、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することをねらいとしている。具体的には、①音が出ているときや伝わる時のものの様子を調べること、②差異点や共通点を基に、音の性質についての問題を見だし、表現すること、③音の性質を捉えることである。本内容は、「エネルギー」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「エネルギーの捉え方」に関わるものである。エネルギーの捉え方について、児童にとって身近な「音」という事象を基に考えていくことは、児童自らが問題を見だし、主体的に問題解決に取り組みながら、エネルギーについての理科の見方・考え方を働かせ、問題を科学的に解決していく上で意義深い。

本学級の児童は、これまでの生活経験の中で音を出す経験をしてきている。声も音の1つであり、日常的に使っているものである。低学年における生活科の学習では、様々な感覚（見る・触る・聞く・かぐなど）を働かせて、身近な自然を観察したり、身近な物を使って遊んだりする学習を行ってきた。また音楽科の学習では、様々な楽器を使って音を出している。音は児童の身の回りにあふれているものであると言える。しかし、振動することによって音が出るということについて実感を伴いながら理解することについては十分とは言えない。子どもたちは、「たたく」「あたる」ことによって「音が出る」とイメージしている。この「音」について振動という新たな視点で〈他者〉として出会い、知り、考えていくことは、自分の認識と異なるものに関わっていく態度や能力を高めていく上で有効であると考えられる。また、このような子どもたちに日常生活、他教科・他領域において「音」という視点で考えていくことは、エネルギーの捉え方を豊かにしていく上でも意義深い。

本単元の指導にあたっては、本教材の特徴と児童の実態から、より子どもが繰り返し体験し、音の性質を実感していくものにする。理科の見方・考え方を働かせながら、問題解決していくことができるようにしたい。そのために、第1次では、総合学習で行ったゴールボールや日常生活を想起させ、気づいたことや疑問に思ったことを話し合い、学習の見通しを持たせる。そして、量的・関係的な見方で音が出ている時の物の様子を調べさせる。音が出ている時、物は震えているという音の性質を、スプリングドラムなどの楽器を使って捉えたり、音が大きいと物の震え方も大きくなるという

ことを考えさせたりする。音楽科教員にも入ってもらい、音楽の視点も取り入れる。第2次では、音が伝わる時の物の様子を調べ、音が伝わる時、音を伝える物も震えているという音の性質も捉えさせる。第3次では、日常生活の中の音を使った物について調べ、音の性質について学習をまとめ、他教科・他領域内容とも関連付けながら学びを広げていく。単元を通して、「発見シート」を用いて、考えをまとめたり広げたりすることができるようにする。

### (3) 本単元の目標

○音の性質について比較しながら調べ、物から音が出たり伝わったりする時は物が震えていることや音の大きさが変わるとき、物の震え方が変わることを捉えることができる。

○音が出ている時の物の様子や音の大きさを変えた時の様子を比較し調べる活動を通して、音の性質について考え、表現することができる。

○音の性質について関心をもち、意欲的に音に関する事象を比較して調べ、問題を科学的に解決し学んだことを日常生活や他教科・他領域に生かそうとする態度を育てる。

### (4) 単元計画 (全9時間)

1次 学習の見通しをもち、音が出ているとき、物は震えていることについて調べる。

2次 音が伝わる時の物の様子を調べ、音が伝わる時、音を伝える物も震えているという音の性質について話し合う。

3次 日常生活の中の音を使った物について調べ、音の性質について学習をまとめる。


### (5) 本時の目標

○音が出ているときと、出ていないときの楽器の震え方を比較して調べることができる。


○音が出ているとき、楽器は震えていることを理解することができる。

### (6) 本時の展開

活動と内容	指導の意図と手立て	評価の観点と方法
1 ゴールボールの映像やスプリングドラムについて、「音」という視点で話し合う。	※ ゴールボールの映像を流すことで <u>総合学習とつなぐ</u> とともに、音に焦点化して話し合わせる。	
楽器 (スプリングドラム) は、どのようなときに音が出るのか調べ		
2 実験の方法を整理する。 ○ 実験の方法を考えること	※ スプリングドラムを用いることで、ものがゆれる (振動する) ことで音が出ること	

<table border="1" data-bbox="156 200 495 305"> <tr> <td data-bbox="156 200 495 247">本時用いる主な方法</td> </tr> <tr> <td data-bbox="156 247 495 305">振る（ゆらす） 引っ張る</td> </tr> </table> <p data-bbox="156 363 495 484">3 スプリングドラムはどのようなときに音が出るか、実験する。</p> <p data-bbox="156 542 495 620">4 実験した結果を整理し、他の楽器について話し合う。</p> <p data-bbox="156 678 495 755">5 他の楽器はどのようなときに音が出るか、実験する。</p> <p data-bbox="156 813 495 890">6 実験した結果を整理し、考えたことを表現し、まとめる。</p>	本時用いる主な方法	振る（ゆらす） 引っ張る	<p data-bbox="546 160 852 237">を捉えることができるようにする。</p> <p data-bbox="522 295 861 417">※ 音楽科教員が演奏することで、音楽という教科の視点でも考えさせる。</p> <p data-bbox="522 475 861 598">※ 複数の楽器を準備することで、考えを広げることができるようにする。</p>	<p data-bbox="902 160 1105 189">スプリングドラム</p> <div data-bbox="902 208 1050 517">  </div> <p data-bbox="1071 208 1222 517">筒の下から伸びるバネを揺らすと胴に反響して、カミナリのような音が鳴る。</p> <p data-bbox="902 533 1222 697">「たたく」「あてる」などの行為が必要なく、揺らすという、「振動」に焦点化して音を出すことができる。</p> <ul data-bbox="902 726 1222 852" style="list-style-type: none"> <li>・ 実験したことをもとに、自分の考えを表現することができるか。</li> </ul>
本時用いる主な方法				
振る（ゆらす） 引っ張る				

#### 4 授業の実際

事前・導入段階	
<p data-bbox="142 1058 879 1412">導入段階では、まず総合学習で行ったゴールボールの活動について話し合った。音を感じてボールをとるという経験から音についての興味・関心を広げていった。その後スプリングドラムを提示した。スプリングドラムを音楽科教員に演奏してもらった。どのような仕組みで音が出ているのか不思議に感じていた。予想の交流も行った。スプリングの部分にひみつがあるという意見が出された。その後、実験方法の交流を行い、学習の見通しをもつことができた。</p>	
展開段階	
<p data-bbox="142 1479 1232 1740">展開段階では、グループでスプリングドラムの仕組みを調べる活動を行った。「振る（ゆらす）」「引っ張る」などの方法を用いて繰り返し実験を行う様子が見られた。グループで仕組みを調べた結果は図の中に記述していった。全ての子どもが結果を図の中に記述していくことができた。その後スプリングドラムについて調べた結果を交流した。その中で、スプリングの部分がふるえている（振動している）ときに音が出ているという考えが多く出された。</p>	



次に複数の楽器についても調べる活動を行った。スプリングドラムと同じように他の楽器も音が出るときに震えているのかを調べていった。



指で触れながらその震えを確かめていた。複数の楽器についても繰り返し調べる姿が見られた。

#### 終末段階

終末段階では、結果の整理と考察を行った。どのような楽器も音が出ているときに震えていることが交流の中で整理されていった。88%の子どもが、「震えている」という言葉をつかって考えをまとめることができていた。その後、音が出ているときに楽器が震えているというきまりをつかって音楽科教員に演奏をしてもらった。子どもたちからは驚きの声が上がっていた。



## 5 今後の展望

スプリングドラムという教材を用いて音について考える学習は子どもの興味・関心を引くとともに自分たちで問題を解決していく上で有効だった。今後はさらに、エネルギー領域の中の単元同士のつながりについて、広い視野で整理し、授業づくりにつなげていきたい。