

いつでも、どこでも、だれでもが考え実践できるエネルギー環境教育の在り方

香川エネルギー環境教育研究会

1 はじめに

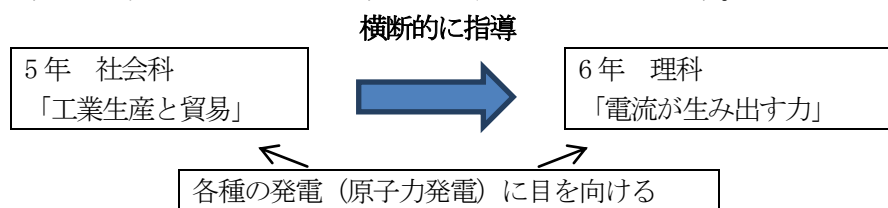
現在、人類が地球上で生活をしていくために不可欠なものとして、以前は空気・水・食料であった。しかし、衣食住の生活水準の向上とともに不可欠なものとしてエネルギーが加わってきた。このことによって、新たな環境問題が地球上で発生しているのが現状である。豊かな生活と引き替えに食物連鎖的に解消出来ないごみが地球上に発生して問題になっている。このようなものとして挙げられるのがPM2.5に代表される化学物質や福島事故で発生している放射線などである。

しかし、これらのものの発生のメカニズムや対処の仕方などについては、正しい知識を得て判断することが必要である。それ故この問題をこれからの未来を生きる小学生とともに学び考えていきたいと考え実践を行った。

2 小学校での実践例

小学校学習指導要領に基づきエネルギー環境教育に視点を当てて実践を深めていくにあたり、「エネルギー環境教育ガイドライン2013：新エネルギー環境教育情報センター編」などを活用して実践を行った。具体的に実践する領域や時間は、社会科や理科、家庭科、総合的な学習の時間などを活用して発展的な学習や横断的な学習として進めた。

さらに、子どもたちは自分たちが使っているエネルギーについて無知である。特に原子力発電がどのようにして発電しているのかももう少し知識を持たせたいと思う。



(1) 5年社会科の事例

【单元名】「工業生産と貿易」

【指導目標】

- ・原材料の確保などで工業生産や暮らしを支えている貿易の働きについて理解し、世界各国と貿易を通じて助けあっていくことの大切さを考えることができる。
- ・日本のエネルギー資源は輸入に頼っていて、その資源に限りがあることを知り世界各国との協力の大切さを知る。
- ・自分たちの生活を見直し、資源を大切にしていこうという心情を高め、実践できるようにする。

【評価の観点】

社会的事象への関心・意欲・態度

- ・輸入している原材料が何に使われているか興味と関心を持たせたか。

社会的な思考・判断・表現

- ・輸入している原材料からどんな物を作っているか、考えることができたか。

観察・資料活用の技能

- ・教科書や副読本などの資料を読み取ることができたか。

社会的事象についての知識・理解

- ・日本では物作りやエネルギー（電力）のもととなる資源を外国に頼っていることを理解して、資源を大切にしようという行動の意欲を持たせよう。

【授業で発電（原子力）に触れるためのポイント】

- ・エネルギー資源として原油や天然ガスは資料からエネルギーとして使われていることが理解しやすいが、ウランが原子力発電に使われていることは理解しにくいので、資料等を使い気付けさせる。
- ・ウランが石油同様に外国に頼っていることを副読本などの資料から理解させる。

【指導計画】

小 単 元 名	学 習 内 容
貿易額の多い港・横浜港 (1時間)	○横浜港の輸出入の特色を調べ、わかったことを発表する。 ○我が国全体の工業生産における貿易の特色を予想し、学習問題を設定する。
日本の輸入の特色 (本時：1時間)	○我が国の主な輸入品や輸入相手国を調べ、発表する。 ○主な輸入品の取り扱い額の変化を調べ、我が国の工業生産における輸入品の変化を考える。 ○エネルギーの原料輸入についても視点をあて考える。
機械類の多い日本の輸出 (1時間)	○我が国の主な輸出品や輸出相手国を調べ、発表する。 ○最近の工業における外国とのかかわり方を調べ、変化を明らかにする。
日本の貿易の特色をまとめよう (2時間)	○今までの学習を振り返り、貿易の特色をノートにまとめる。 ○貿易における問題点を明らかにし、自分の考えをまとめ発表する。

【本時の指導】

学習活動	児童の意識の流れ	教師の支援・評価
1 学習課題をつかむ。	<p>日本では工業に関係のあるどのようなものが輸入されているだろうか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の学習から輸入には原料や燃料が多いということを確認する。
2 輸入品や輸入相手国を調べ特色に気付く。	<p>主な輸入品と輸入相手国を調べよう</p> <p>○輸入品 原油 機械類 化学製品 原料品 食料品</p> <p>○相手国 1位 中華人民共和国 2位 アメリカ合衆国 3位 サウジアラビア</p> <p>(相手によって、品物が違うのだなあ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・輸入品を一つ一つ挙げることで原材料が多いきことに気付くようにする。 ・相手国による品目の違いに目を向ける。
3 輸入品の変化を調べ、特色を明らかにする。	<p>毎年同じものを輸入しているのではないぞ、なぜだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原油が増えたり減ったりしているなあ。 ・機械も増えたり減ったりしているなあ <p>加工貿易から、他国の機械の輸入をするようになったのだなあ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・増えているものと減っているものに視点をあてて考えるよう助言する。
4 エネルギー資源について考える。	<p>エネルギー資源も輸入に頼っているんだなあ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原油だけでなく天然ガスやウランなどいろいろなものを輸入しているのだなあ。 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー資源を

<p>5 生活と工業生産における輸入品のとの関係をまとめる。</p>	<p style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ウランはどのようにエネルギーとして使っているのだろう。</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・資料をみると、原子力発電の燃料として使われていることが分かったよ。 ・日本のエネルギーは輸入に頼っていることが分かったよ。 </p> <p style="border: 3px double black; padding: 5px;">外国と上手につきあい資源を大切に使うて、豊かな暮らしを続けたいなあ。</p>	<p>輸入に頼っていることを「エネルギー資源の輸入：ワークシート7」の資料を使うことで焦点化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・資料から原子力発電の原料として使っていることを知らせる。 <p>評 資料を基に日本の貿易のうち輸入品の特徴を知ることができたか。</p>
------------------------------------	--	---

【実践から】

- ・食については輸入品が多いことを理解しているが、衣と住については理解していないようであった。
- ・資料から工業製品の材料として理解できていたが、石油やウランがエネルギーの原料となっていることには気付いていなかった。
- ・工場が稼働するためのエネルギーとして電気が使われていることは、全く理解していなかった。
- ・ウランが原子力発電の原料として使われていることは知らなかった、資料から読み取るだけでは発電に使われていることは難しいようであった。

(2) 6年理科の事例

【単元名】 電流がうみだす力

【指導目標】

- ・手回し発電機などを使って、電気をつくりだしたり、蓄電器などに電気を蓄えたりすることができることを、豆電球や発光ダイオードの点灯やモーターの回転によってとらえるようにする。
- ・手回し発電機などを豆電球につないで点灯させたり、電子オルゴールにつないで音を出したり、電熱線につないで発熱させたりすることなどから、電気は、光、音、熱などに変えることができることをとらえるようにする。
- ・電熱線に電流を流すと発熱するが、電熱線の長さを一定にして、電熱線の太さを変えると発熱する程度が変わることをとらえるようにする。
- ・身の回りには、電気をつくりだしたり蓄えたり、変換したりするなどの電気の性質や働きを利用した様々な道具があることをとらえるようにする。
- ・電磁石の利用の一つとして発電機（火力、水力、風力、原子力発電など）の存在と利用に気付くことができる。

【評価の観点】

自然事象への関心・意欲・態度

- ・発電のしくみや電気の利用に興味を持ち、進んで電気はどのようにしてつくられ、どのように利用されているかについて、調べようとしている。
- ・電気が熱に変換されることに興味を持ち、進んで身の周りで電気が熱に変換される例を調べようとしている。
- ・電気の性質を利用したおもちゃづくりに興味を持ち、進んで製作しようとしている。

科学的な思考・表現

- ・身の周りの電気の利用について、エネルギー資源の有効利用の観点から考え、自分の考えを表現している。
- ・電熱線の長さを一定にして電流を流すと、電熱線の太さによって発熱のしかたが変わると推論し、自分の考えを表現している。

観察・実験の技能

- ・手回し発電機にいろいろな器具を適切に接続し、電気が光、音、運動などに変換されて利用されていることを調べ、実験結果を記録している。
- ・コンデンサーを手回し発電機に接続して電気をため、ためた電気を使っている。
- ・電熱線の太さによる、発熱のしかたの違いを調べている。
- ・電気の性質を利用したおもちゃをくふうしてつくっている。

自然事象についての知識・理解

- ・電気は手回し発電機などを使ってつくることができ、電気は光、音、運動などに変えることができることを理解している。
- ・電気は手回し発電機などを使ってつくることができ、電気は光、音、運動などに変えることができることを理解している。
- ・電熱線に電流を流すと発熱し、長さを一定にした電熱線では、電熱線の太さによって発熱する程度が変わることを理解している。
- ・身の周りには、電気の性質やはたらきを利用した様々な道具があることを理解している。
- ・電磁石の利用の一つとして発電機（火力、水力、風力、原子力発電）の存在と利用に気付くことができる。

【授業で発電（原子力）に触れるためのポイント】

- ・電磁石の利用という場面で発電機に使われていることを理解させる。その際に、資料やワークシートを活用する。
- ・発電形態で原子力発電において、熱源として原子力を使っていることに気付かせる。

【指導計画】

小 単 元 名	学 習 活 動
電気はつくることのできるのだろうか（3時間）	<ul style="list-style-type: none">・電気はどのようにしてつくられ、どんなところで利用されているか、知っていることを話し合う。・電気をつくり出す方法を考え、モーターを回すなどして、電気ができることを確かめる。・手回し発電機でつくった電気をいろいろな器具に流し、どのような現象が起こるか調べる。（実験①）・電気をつくり出す方法や、つくりに出した電気はどのようなものに変えることができるかについてまとめる。
作った電気はためることができるのだろうか（3時間）	<ul style="list-style-type: none">・身のまわりに、ためた電気を利用している道具があることを知り、手回し発電機やコンデンサーなどを使って、電気をためることができることを確かめる。（実験②）・電気はコンデンサーなどにためて使うことができることをまとめる。・資料を使って電気を効率的に使う方法について調べたり、エネルギー資源の有効利用について考えたりする。

<p>電気は熱にかえることができるのだろうか（3時間）</p> <p>発電の仕組みと電気の道のり （本時：2時間） 四国電力出前エネルギー教室</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・身のまわりで、電気を熱に変えて使っている物を探し、電熱線に電流を流すと、発熱することを確かめる。 ・電熱線の太さを変えると、発熱のしかたがどのように変わるかを予想して調べ、電熱線の太さと発熱の関係についてまとめる。 （実験③） ・電気エネルギーの基礎知識、各種発電のしくみや特徴を知る。 ・家庭に電気が届けられるまでの道のり等を知る。 ・発電のから発生するごみを調べてみよう。
<p>電気を利用したものを作ろう （3時間）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電気の性質を利用したおもちゃをつくる。 ・電気のはたらきや利用について、学習したことをまとめる。

【本時の指導】

学習活動	児童の意識の流れ	教師の支援・評価
<p>1 学習課題をつかむ</p> <p>2 電気の通り道を調べる。</p> <p>3 発電の方法を調べる。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Q1 電気はどのようなしくみでコンセントに届いているのだろうか</p> </div> <p>発電所から電線を通ってきているのだろうか</p> <p>資料をもとに調べてみよう</p> <p>出前教室の先生に聞いてみよう</p> <p>電灯引込み線→配電線→変圧器→変電所→送電線→発電所の順で家に届いているのが分かった。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>いろいろな所を通して家にきているのだなあ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Q2 電気はどのようにして作られているのだろうか</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>発電所で作られているのは分かるが、どのような仕組みで作っているのか分からないなあ。</p> </div> <p>○ 資料で調べてみよう</p> <p>火力発電や水力発電、原子力発電と地熱発電や太陽光発電などの自然エネルギーがある。</p> <p>出前教室の先生に聞いてみよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水力発電は水でコイルを回して発電しているんだなあ。 ・火力発電は石炭や石油を燃やし水蒸気を作り蒸気力でコイルを回しているんだなあ。 ・原子力発電は水蒸気を原子炉の熱で作る 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分たちの生活の中で電気とどう関わっているのか考えて発言するように促す。 ・具体的に自分の家の分電盤やメーターに視点をあてる。 ・ワークシート3を配布する。 ・鉄塔や電柱の意義を知らせるために、送電線や配電線の実物を見せてもう。 ・手回し発電機や発電したときのことを振り返らせる。 ・ワークシート4・13を配布する。 ・いろいろな発電方法について模型を使って説明してもらおう。 ・電気が起きることを確認させるために発電の模型を提示する。

<p>4 発電についてまとめる。</p>	<p>コイルを回しているんだなあ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・主な発電はコイルを回して発電する仕組みは同じだということを知ったよ。 <p>手回し発電と同じようにコイルを回して発電しているんだなあ。コイルを回す方法としていろいろな仕組みあることから、発電方法が違うことが分かったよ。</p> <p>それぞれの発電方法のメリットとデメリットはないのだろうか。考えてみよう。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>水力発電</th> <th>火力発電</th> <th>原子力発電</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>メリット</td> <td>ごみの発生がない</td> <td>すぐに電気が作れる</td> <td>小さな燃料で発電できる</td> </tr> <tr> <td>デメリット</td> <td>水不足になると発電できない</td> <td>CO2 などのゴミが出る</td> <td>放射線が発生する</td> </tr> </tbody> </table>		水力発電	火力発電	原子力発電	メリット	ごみの発生がない	すぐに電気が作れる	小さな燃料で発電できる	デメリット	水不足になると発電できない	CO2 などのゴミが出る	放射線が発生する	<ul style="list-style-type: none"> ・水力や火力、原子力発電の模型を使って発電の様子を確認する。 ・今日学んだことをもとに考えてみるよう助言する。 ・毎年の水不足から考えさせる。 ・ものの燃え方の学習から考えさせる。 ・福島の子供との交流から考えさせる。
	水力発電	火力発電	原子力発電											
メリット	ごみの発生がない	すぐに電気が作れる	小さな燃料で発電できる											
デメリット	水不足になると発電できない	CO2 などのゴミが出る	放射線が発生する											
<p>5 放射線について調べる。</p>	<p>・発電ではいろいろなゴミも出ているんだなあ、初めて知ったよ。</p> <p>放射線とは何んだらうか調べてみよう</p> <p>・いろいろなものから発生しているのが放射線だなあ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線を発生するものが放射性物質なんだなあ。 ・この中でも大変なのは福島の友達がいていた、放射線だよ。 ・水溶液の学習で気付いた強い酸性やアルカリ性の水溶液にもとがされないガラス瓶に入れて置くことはできなのだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・文科副読本 P3-6を活用して調べるようにする。 												
<p>6 自分たちの考えをまとめる。</p>	<p>電気は限りある資源であることが分かった。また、発電でいろいろなゴミも出ていることが分かった。</p> <p>電気を使ったあとのごみのことも考える必要があるなあ。</p>	<p>評 学んだことをもとに自分の考えがまとめられたか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一人一人に自分の考えをもとに実践していこうとする意欲を持たせる。 												

【実践から】

- ・資料から発電方法について理解が深まり、手回し発電機を使い実験してみると発電機の仕組みを理解できたようである。
- ・電磁石の利用の一つとして発電機（火力、水力、風力、原子力発電）の存在と利用に気付くことができた。
- ・原子力発電所で発電していることは知っていたが、原子炉の熱で発電機を回していることは知っていなかった。

3 成果と課題

- ・副読本の説明が児童にとって理解しやすくなっているのを、活用しやすかった。
- ・出前授業を取り入れることで理解が深まった。
- ・指導の全体計画の中にエネルギー環境教育の観点を明確に位置付けることが大切である。

【参考資料】

- ・小学校学習指導要領解説
総則 社会 理科 総合的な学習の時間：平成20年8月 文部科学省
- ・エネルギー環境教育ガイドライン2013：新エネルギー環境教育教情報センター