

# 静岡大学教育学部附属浜松中学校（静岡県）

## 1) 活動の目的及び教育上の位置づけ

### ①本校の目指す子ども像とエネルギー環境教育

本校では、めざす子ども像を「よりよい未来を創造する子ども」と設定している。「よりよい未来を創造する子ども」には、これからの時代において、子どもが個人や社会にとってのよりよい未来を創造しようとする意志をもち、他とともに、自分たちが実現したい未来に向かって進むべき方向を自ら見つけ、歩んでいく姿が願いとして込められている。そのような本校でめざす子どもの姿を、次の3つの側面をもつ姿としてとらえた。

#### 「よりよい未来を創造する子ども」

- 自立・自律 : 自分のよさを知り、自己伸長を図る子ども
- 共生・協同 : 「ひと・もの・こと」とのかかわり合いを大切にし、高め合う子ども
- 創造 : 新たな社会的価値の創造に向かって自己実現する子ども

よりよい未来を描く上で、エネルギー問題は、社会問題の中でも生活に直結し喫緊の課題である。そこで、複数の教科において教科の見方・考え方を働かせながら、生徒がエネルギー問題を多様な視点で捉えることで、問題解決能力を養い、よりよい未来を創造する持続可能な社会の創り手となっていくための資質・能力を育成できると考えている。複数の教科における特設単元の授業展開による、エネルギー問題に関する授業教材の開発や授業展開例などの草の根実践の提案が、さらなるエネルギー教育発展の一助となると考えた。

### ② 本校における教科カリキュラムの構造

本校では、問いの入れ子構造による教科カリキュラムを実施している。教科の学習内容に対して、「学習のくくり」における、本質的な問いとしての「共通テーマ」の入れ子構造を用いて、「教科カリキュラム」は編成されている。「学習のくくり」において、子どもは目標となる「共通テーマ」に向かい問い続け、活動の中心となるパフォーマンス課題である「共通課題」の達成を通して、自分なりの「最適解」を見いだす。

さらに、問いの入れ子構造による教科カリキュラムと学年カリキュラムは、「共通テーマ」や「共通課題」を、各教科の学びの本質を含めて、子どもの学びのみとりから、問い直して設定する。これにより、教師や子どもの手によって、教科カリキュラムの改善・改革が行われている。

本校がめざす子ども像である「よりよい未来を創造する子ども」の育成に向かって、エネルギーに関する問題を解決する授業を通して、エネルギー問題に対して理解を深め、持続可能な社会の担い手を育成する。その際、理科・数学科・社会科・技術科・家庭科という複数の教科のエネルギーに関する授業を特設単元として扱う。教科固有の資質・能力である見方・考え方を軸にしたアプローチによってエネルギー問題に取り組むことで、多面的・多角的にエネルギー問題をとらえ、各教科の学びの意義・価値・魅力への気づきが期待される。

### ③ 本質的な問いとパフォーマンス課題による「学習のくくり」

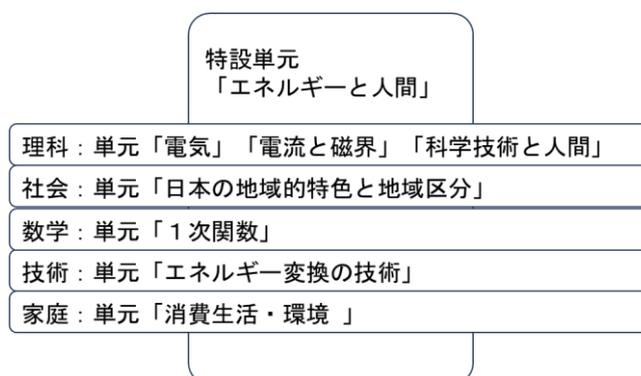
「学習のくくり」とは、子どもが、学習内容のもつ本来のよさや味わいを見だし、「自己の在り方・生き方」に触れる学びをつくるために、編成された学習のまとまりである。教師は、子どもの学びのみとりから、どのような学習内容を「学習のくくり」としてまとめるかを構想する。

「共通テーマ」とは、問い直し続ける目標となり、教科や単元の本質のみならず、「自己の在り方・

生き方」まで問う本質的な問いである。「共通テーマ」は、「学習のくくり」の本質を突く問いである。子どもが知識やスキルを構造化し、「自己の在り方・生き方」に響く学びに向かう問いである。教師は、「共通テーマ」を設定することを通して、「学習のくくり」における学習内容を精選し、本質的な学びの価値や生きて働く資質・能力を具体的に仮定する。子どもは、「共通テーマ」に対する自分なりの答えを、「最適解」として導く。「最適解」とは、学びの本質をとらえ、「自己の在り方・生き方」に関連付けられた、「共通テーマ」に対する解である。「最適解」は、刻々と変化していく社会に対応し、その時々で多くの人々や社会全体、自然環境などに対して最もよいと考えられる答えである。

#### ④ エネルギー特設単位としての「学習のくくり」

複数の教科（理科・社会科・数学科・技術科・家庭科）において、エネルギー問題を扱う。全て、中学2年生で授業実践を行い、教科横断特設単位とする。各教科の授業を貫く問いを設定し、問いに対する振り返りを1枚の学習計画表にまとめていく。各教科の授業を、1つの特設単位として設定し、共通する単元を貫く問いである「共通テーマ」に向かって学びを進め、様々な見方・考え方で、エネルギー問題に対して学ぶことで、生徒がエネルギー問題に対する理解をより深めていくことをねらいとした。



教科横断による実践の難しさは、他の教科担任との連携である。それぞれの教科の学びの文脈や進行状況を尊重しながらも、エネルギーの内容を扱うには工夫を要する。そこで、「共通テーマ」を以下のように、単元を貫く問として設定し、目標として扱うことで、各教科の学びをつなげる工夫とした。

エネルギーとのかかわり、持続可能な社会をつくる人間の在り方・生き方とは

この共通テーマの「エネルギーとのかかわり」という表現には、持続可能な社会の中でもエネルギーとのかかわりに注目して学びを深めてほしいというねらいがある。また、「持続可能な社会をつくる人間の在り方・生き方とは」という表現には、持続可能な社会の在り方だけではなく、それをつくる人間の在り方・生き方まで「自分ならどうするか」という考えを問い直し、深めてほしいというねらいがある。

特設単元の学びの履歴は、エネルギー特設単元の学習計画表に記録した。単元の学びは、ガイダンス、つかむ学習、つなげる学習として構成した。ガイダンスでは、特設単元のねらいをつかみ、つかむ学習では、各教科でエネルギーにかかわる授業を行う。その際、共通テーマについて各教科の学びを経て、気づいたことを気づきのメモとして記録していく。つなげる学習では、各教科の学びを終えて、最終的な共通テーマに対する最適解を記述した。

# 「エネルギーと人間」学習計画表

学籍番号( ) 氏名( )

この学習のくくりで目指すこと

エネルギー問題は、地球上で人間がよりよく生きていく上で、解決しなければならぬ最も重要な課題の一つと言えるでしょう。この学習のくくりでは、エネルギーと人間のつながりとかかわり合いについて調べ、エネルギーに対する価値観（見方・考え方・感じ方）を広げ・深め、人間のこれからの生き方・あり方について考えます。私たち「人間は何を成すべきか」だけでは何を成すべきか」の2つの視点から自分の考えをもつことを期待します。エネルギー問題は、様々な要因（安全性、安定供給、資源、コスト、環境への影響など）が複雑に関係し互いに影響しあっています。複数の教科の見方・考え方を活用し、解決の糸口を探してみよう。教科の枠に縛られず、ここに書かれていないあらゆる教科やLife Time・Life Actionの学びから、最適解を紡ぎ出してください。

共通テーマ	エネルギーとかかわり、持続可能な社会をつくる人間の在り方・生き方とは
共通課題	様々な教科のエネルギーに対する見方・考え方・感じ方から、エネルギーと人間のつながりとかかわり合いについて調べ、現在そして未来において、持続可能な社会をつくるよりよい人間の生き方・あり方をレポートにまとめよう。

ガイダンス	現時点での解
-------	--------

学習の流れ	学習内容	基礎的な用語理解	共通テーマについて気づいたこと
		教科への新しい学び 小1～5大6	気づきのメモ
理科 ( / )			
社会 ( / )			
数学 ( / )			
つむぎ学習			



## 2) 具体的な学習・活動と教育活動費の利用内容

### ① 各教科の授業目標

エネルギー特設単元のつかむ学習における、各教科の授業は、次のような目標をもとに行った。

教科	特設単元「エネルギーと人間」における授業目標
理科	「電流」「電流と磁界」の単元において、量的・関係的な見方や、資源・発電・廃棄物の視点を軸に、放射線や高レベル・低レベル放射性廃棄物について知り、持続可能な電気エネルギーの利用について理解を深め、社会の在り方や人間としての生き方を考える。
社会	「日本の地域的特色と地域区分」を扱う単元において、位置や空間的な広がりに着目することで、日本の資源・エネルギー利用の現状、国内の産業の動向、環境やエネルギーに関する課題などを基に、日本の資源・エネルギーと産業に関する特色への理解を深める。
数学	「1次関数」の単元において、数量の対応関係に着目して、温室効果ガスの排出量を1次関数とみなし、変化の様子を捉える。
技術	「エネルギー変換の技術」を扱う単元において、発電に対する社会からの要求や安全性、環境負荷や経済性に着目して技術を最適化することで、発電の仕組みやエネルギーミックスについての理解を深める。
家庭	「消費生活・環境」の単元において、家庭科では、自分や家族の消費生活が環境に及ぼす影響について理解する。また、不要になったモノに再び命を吹き込み、更なる価値のあるモノを作り出すアップサイクルの製作を通して、自立した消費者として、限りある資源を有効にする活用することのできる消費生活の在り方を考える。

### ② 学習課題

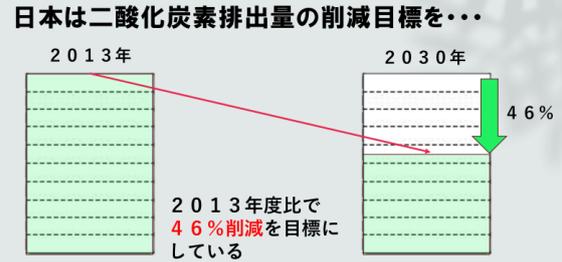
エネルギー特設単元のつかむ学習における、各教科の授業は、次のような学習課題で行った。

教科	エネルギー環境教育についての各教科の授業における学習課題
理科	資源・発電・廃棄物の視点から、持続可能な原子力発電を考えよう。
社会	持続可能な資源・エネルギーについて考えよう
数学	二酸化炭素削減のために、過去の結果から2つの数量関係を導き出し、その関係が1次関数であるとみなし、削減目標を立て、身近な取り組みを改善する方法を考えよう。
技術	エネルギーの未来を考えよう
家庭	持続可能な視点から、よりよい消費生活の在り方について考えよう

③ 各教科での授業実践  
数学の授業のパワーポイント

## エネルギーを数学で考える

二酸化炭素の排出量を抑えろって言われるけど  
…どうしてその基準なの？



### 二酸化炭素は身近にあるどのようなものから 排出されるのだろう？

### 具体的にどうすればよいのだろう？

- ◎できる限り使わない
- ◎減らす
- ◎温度を下げる／上げる

↓

その減らす・下げる／上げる  
の基準っていくつ？

### 家庭からどれだけの量が出ているのか？

用途	割合
水電	1.9%
ガス	3.9%
暖房	16.9%
電気	2.2%
自動車	25.4%
その他	13.6%
ネット	5.3%
照明・家電製品など	30.9%

2022年度 家庭からの二酸化炭素排出量 約3,811 (kgCO<sub>2</sub>/年)

例えば、自動車からは年間  $3811 \times 0.254 = \text{約}968\text{kg}$

1世帯ごとの排出量は求められるけど・・・

これをどれだけ減らしていけば  
・運転の距離をどれだけ減らせば  
2030年の目標を達成できるの  
だろう？

### そのためには・・・ 過去のデータを参考に、

- ① 気になる項目の数値を求めて、グラフで表現して、
- ② 1次関数とみなし、2022年度までの変化率をとらえて
- ③ 2030までに目標となる数値から、変化率をとらえなおし
- ④ その排出量に相当する、要因の数値を求めればよい

① 気になる項目の数値を求めて、グラフで表現して、  
② 1次関数とみなし、2022年度までの変化率をとらえて

2022 年度

③ 2030までに目標となる数値から、変化率をとらえなおし

2022 2030 年度

変化率から年間での削減量を求める

2030年の目標は  
2013年度比で46%減  
 **$(2013\text{年度の数値}) \times 0.54$**

項目の削減は進んでいるのか？いないの  
であればどのように減らしていけばよいのか？

④ その排出量に相当する、要因の数値を求めればよい

生活や実務に役立つ計算サイトなどを活用し、具体的にどのような行動をとっていけばよいかを考える

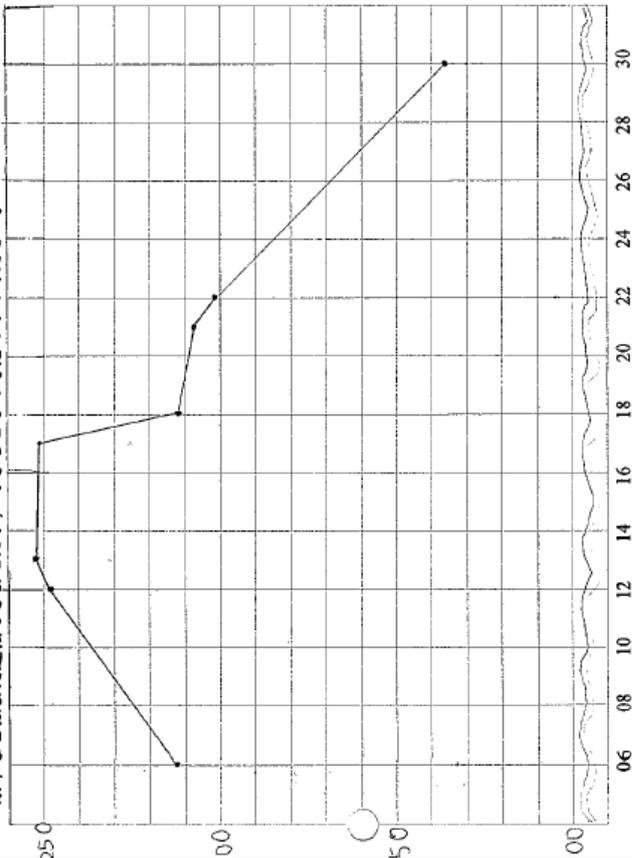
No.3-S-2 第8学年数学学科 過去未来の探求①(1次関数の活用)

用途名 ( キッチン )

2006年度	2012年度	2013年度	2017年度	2018年度	2021年度	2022年度
213.2	247.69	252.39	250.88	211.65	208.88	201.983
213	248	252	251	212	209	202

☆環境省が「地球温暖化計画」において目標とする二酸化炭素の削減目標の数値は2013年度比で46%削減、さらに50%の高みへ向けて挑戦しているようです。自分が決めた用途で目標を達成するにはどのような活動を意識すればよいのか、具体的な数を根拠に説明しましょう。

※単などはまだ運転できませんが、できるとして考えてみてください。



2030年までの目標数値は  
136.08

$$\begin{array}{r} 252 \\ \times 0.54 \\ \hline 1008 \\ 1260 \\ \hline 13608 \end{array}$$

$$202 - 136 = 66$$

$$66 \div 8 = 8.25$$

キッチンから二酸化炭素を排出するもの

- 冷蔵庫
- 炊飯器
- 電子レンジ
- ゴミ

<結論>

1年(1か月, 1日)で二酸化炭素をどれだけ削減する必要がある、

それはどのような行動で達成できるかを調べよう。

(例) 1年で25kg削減しなければ2030年に46%減を達成できない。

それは、暖房の電力量から計算をすると、1日当たり20分の削減で達成できる。また、

1年で8.25kg削減しなければ2030年に46%減を達成できない。

キッチンでその分削減するには様々な工夫が必要である。

例えば冷蔵庫を開ける時間を半分に短くすることで2.1kg、

無駄な開閉をしないことで3.6kg削減できる。

また、野菜の下ごしらえに電子レンジを利用することで約14kg削減、

ガスコンロでは炎がなべ底からはみ出さないように調節することで

1.4kg削減できる。

キッチンの二酸化炭素を排出するのは様々な要因があるので、

それぞれ工夫してリリリ削減していかなくてはならない。

## SDGsとエシカル消費



浜松市くらしのセンター

## 本日のお話

- 1 消費がもつ影響力
- 2 SDGsとエシカル消費のつながり
- 3 持続可能な社会の実現に向けて

### あなたが食べている商品は...



### あなたが食べている商品は...

1時間に東京ドーム  
127個分

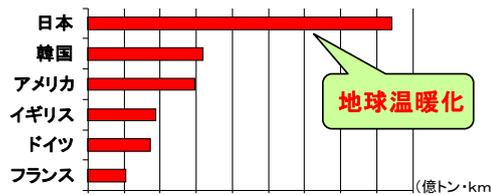
森林破壊



### あなたが食べている商品は...

**フード・マイレージ** 食料の輸送量×輸送距離  
地球環境に与える負荷を把握

「輸入食料に係るフード・マイレージの比較」



地球温暖化

「食料・農業・農村政策審議会企画部会地球環境小委員会等の合同会議」

### あなたが使っているサービスは...

日本のCO2排出量 世界 5 位

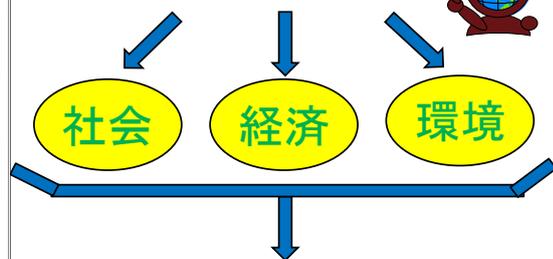


「日本の1990-2022年度の温室効果ガス排出量データ」

### あなたが持っているものは...



### 私たちの消費行動



社会や未来に影響を与えている！

## アップサイクルへの挑戦

不要になったモノに再び命を吹き込み、**更なる価値のあるモノ**を創り出そう

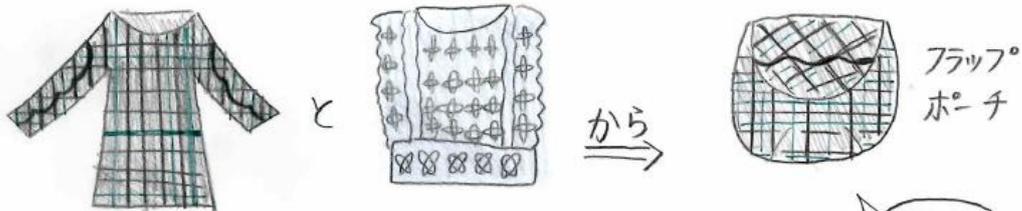
「自分や家族の生活をよりよくする」「消費者市民社会の一員として」「文化を継承し、創造する」



【製作タイトル】

### 2枚の服から小物ポーチ

◇製作物の紹介「アップサイクルによって加えられた付加価値とは？」



- チューブタイプの手袋、クリームやヘアゴム、ヘアピンなどの小物を入れることができる。
  - それ以外にも、はんそうこうやピンセット、葉など、必要に応じて用途を変えて使うことができる。
- 2枚の古着が、万能な小物ポーチに生まれ変わり、新たな役割を果たすことができた。



◇日常生活で活用してみてもの気づき

着地もある程度丈夫なうえ薄いため、かさばりづらい。  
肌ざわりもよく、普段使いしやすい。

日常使うことで、服のことを思い出せる → アップサイクルの魅力。

◇ふり返り「自立した消費者としての責任ある行動とは？」

アップサイクルを通して、「自分にできることを考え、行動する大切さ」を学んだ。  
アップサイクルでは、もう使わなくなった衣類などを活用して、新たな使い  
方を見出すというのが大きなテーマだった。使わなくなった衣類は、普通は  
捨てられる。しかし、そこに新たな活用方法を見出すことで、それが  
環境保全など、様々なことの幸せにつながる。これからも、環境保全  
などのために、アップサイクルなどを積極的に行っていきたいと感じた。

技術・家庭科(技術分野)

3年間の学びの共通テーマ かかわりあいとつながりの中で、今、そして未来をもとによりよく生きる自分とは

技術分野 3年間の共通テーマ よりよい生活や持続可能な社会を築いていくための技術の生かし方と自分のあり方とは

「エネルギーを生かす」 学籍番号 (8/26) 氏名 ( )

調べた内容を聞こう①

発電方法	水力発電	発表者 (日置 竣さん)
エネルギー源 発電方法	水力発電は、自然の水循環からエネルギーを取り出す。	
発電効率	80% 程度 ※一般的な火力発電と比べて約2倍であり、非常に高い。	
発電量の調整	★ダム式 水量の多い時は、ダムに水を貯めておけるため発電量に応じて水の量を調整する	
メリット	温室効果ガスを排出しない 発電や管理のコストが低い エネルギー変換効率が高い	再生可能エネルギーである。 起伏が多く、日本に向いている
デメリット	降水量によって発電量が左右される ダムの建設には費用がかかる ダムの建設により、環境や生態系に影響を及ぼす。	
発電所の多い場所、地域	長野・富山・山梨県が多く、日本全体の約3割がこの3県に集中している。 北海道・東北・鹿児島は数ヶ所しかない。また、存在しない県もある。 山平野部はダムが作れず降水量の少ない地域も不向きである。	

発表のポイント

- 調べた内容について伝えること
- 原理については模型を使って伝えること
- 時間は1人10分間です。
- メモを取りながら聞いてください。
- 発表が終わったら質問攻めにしてください。

エネルギーミックスを考えよう

発電を調べる

発電方法を調べる

日本の未来について考える

調べた内容を聞こう②

発電方法	風力発電	発表者 ( )
エネルギー源 発電方法	風 →風を受けた風車を回転させ、そのエネルギーを発電機に変える。	振動発電 人が歩いたり車が走行したりする際に発生する
発電効率	高い (約 30~40%) →風車の大きさ、設置場所により、多少異なる。	
発電量の調整	下さる →風が強すぎる時のために破損防止 →風車が枯場しない	
メリット	資源が枯場しない 発電時に温室効果ガスを出さない	
デメリット	風に左右される 景観や騒音による影響 アーク放電の危険性	設置場所の条件がある
発電所の多い場所、地域	山間部や沿岸部	

調べた内容を聞こう③

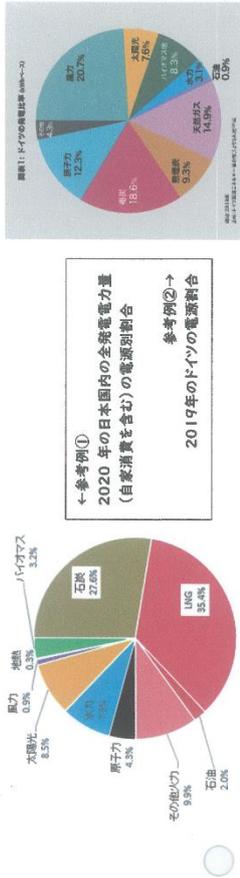
発電方法	太陽光発電	発表者 ( )
エネルギー源 発電方法	光エネルギーから直接電気を作る 太陽電池を利用した発電方式	ヒト 体温発電
発電効率	約20% ※火力発電と比べると低い。	約11~18%
発電量の調整	①電力は蓄えられず余るとエネルギーが無駄になる	体温発電は発電所ではないため調整しなくても余らない。
メリット	電気代を削減できる 収入が出る	
デメリット	設置コストが高い 反射によるトラブル 定期的メンテナンス	発電効率が悪い
発電所の多い場所、地域	この10年間で導入が10倍に	ヒトがいる場所

技術・家庭科(技術分野)

3年間の学びの共通テーマ **かわかりあいつながりの中で、今、そして未来をともによりよく生きる自分とは**  
 技術分野3年間の共通テーマ **よりよい生活や持続可能な社会を築いていくための技術の生かし方と自分のあり方とは**

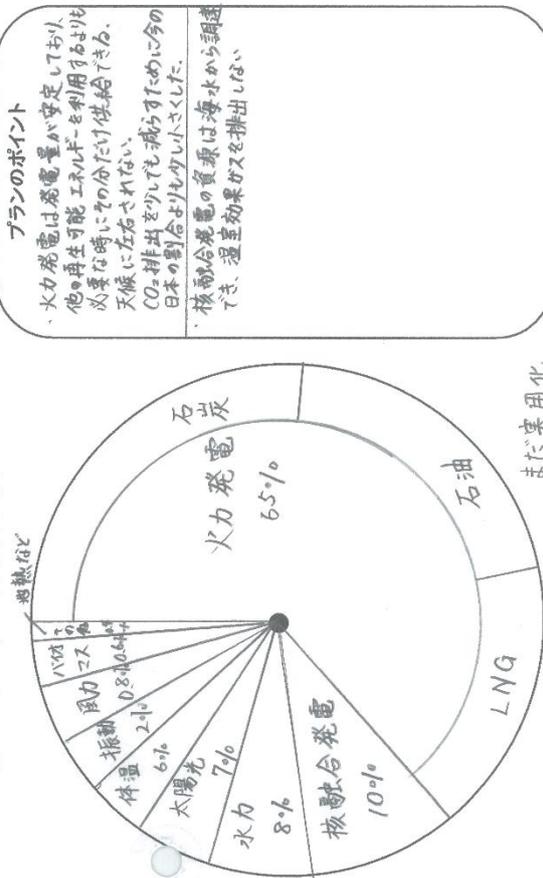
「エネルギーを生かす」 学籍番号 ( P126 ) 氏名 ( ハルヒ )

1 エネルギーミックスを考えよう  
 調べた発電方法をもとに、現代に最適なエネルギーミックスを考えよう



エネルギーミックスとは…  
 加工されない状態で供給される石油、石炭、原子力、天然ガス、水力、地熱、太陽熱など  
 の一時エネルギーを転換・加工して得られる電力について、経済性、環境性、供給安定性  
 と安全性を重視した電源構成の最適化のことをいいます。 S+3E

私のエネルギーミックスプラン



まだ実用化  
 されていない発電方法もあるが  
 未来のことを考え

プランのポイント  
 ・火力発電は発電量が安定しており、  
 他、再生可能エネルギーを利用するよりも  
 必要な時に十分なだけ供給できる。  
 天候に左右されない。  
 CO2排出を削減するために今の  
 日本の割合を少し減らすことにした。  
 ・核融合発電の資源は海水から調達  
 でき、温室効果ガスを排出しない

班で考えたエネルギーミックスプラン



プランのポイント  
 ・火力発電…発電量が安定している  
 出力調整が容易  
 ⇒化石燃料の大部分を外国から輸  
 入しており、温室効果ガスを排出する  
 ⇒今の日本よりも割合を小さくした  
 ・原子力発電

この授業を通じての感想… 発表メモ～  
 ・車の上に太陽光パネルをつけた製品を販売する  
 →電気自動車になる  
 ・風力発電所を海上に設置する  
 →騒音が問題にならない。海陸風を利用する。プロペラに対して正面から風が当たらないと発電  
 できないため、稼働台設置。  
 ・原子力発電所  
 →南海トラフが起きた時の被害が大きくなる。7.0の可能性がある → 割合①  
 近年の技術なら悪影響はあまり出ない → 割合②  
 ・今の日本であまり主流ではない発電の割合は増やさない。  
 →新たに建設するとコストがかかるため。

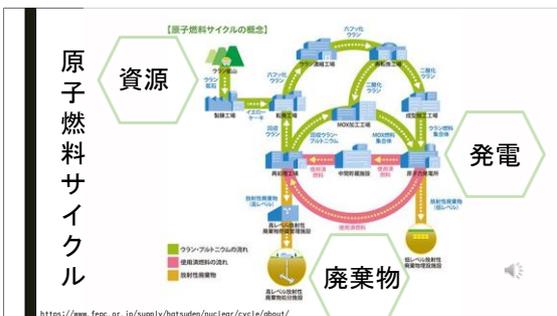
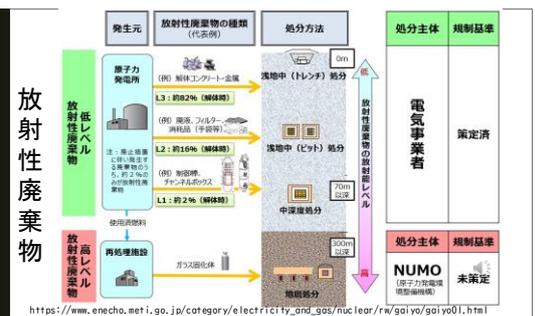
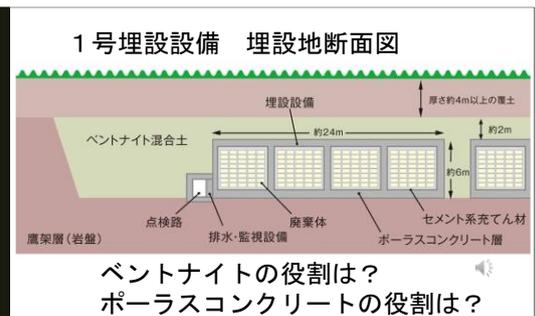
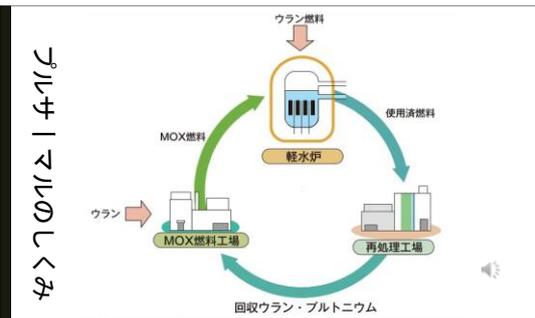
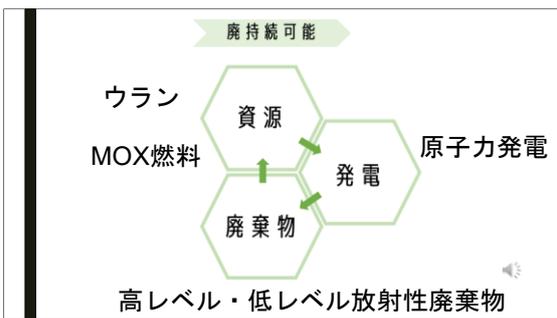
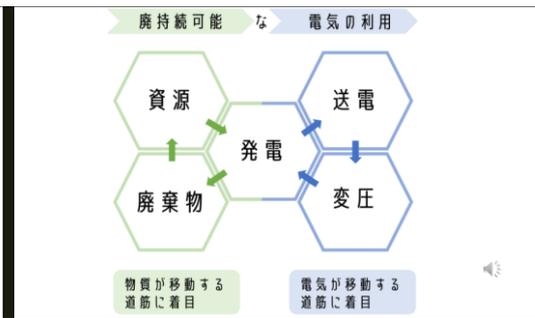
～授業～

電気単価	1kWh…1時間	1000Wh使った時の電力
1945年	20銭	1990年 19円
1951年	7円60銭	2000年 17円
1980年	28円	2010年 21円

↓ 原発が稼働していない  
 使用量が発電量を  
 超えるとならば、  
 発電する量が減る

理科の授業におけるパワーポイントの一部

持続可能な  
電気エネルギー  
の利用  
原子燃料サイクル 編



19 「電気と人のかかわり」 エネルギーミックス

「再生可能エネルギー」 エネルギーミックス  
日本が低いエネルギー自給率を上げたい。今日は太陽光発電、風力発電、水力発電、地熱発電のワークシートをアプレした。

太陽光発電	風力発電	水力発電	地熱発電
人々の安心安全 1. 太陽光発電は、発電の過程で放射線や有害物質を発生させない。また、発電機や変圧機などの騒音も少ない。 2. 発電方法 太陽光発電は、太陽の光を太陽電池で電気に変換する。 3. 発電効率は、約15%程度である。 4. 廃棄物 太陽電池の寿命は約20〜30年である。寿命が尽きた後は、廃棄物の処理が必要となる。 5. 持続可能なか 太陽光発電は、再生可能なエネルギーである。 6. 安定供給 太陽光発電は、天候や季節による変動がある。 7. エネルギー自給率向上 太陽光発電は、エネルギー自給率向上に貢献できる。	人々の安心安全 1. 風力発電は、発電の過程で放射線や有害物質を発生させない。また、発電機や変圧機などの騒音も少ない。 2. 発電方法 風力発電は、風のエネルギーを風車によって電気に変換する。 3. 発電効率は、約30〜40%程度である。 4. 廃棄物 風力発電は、廃棄物の発生が少ない。 5. 持続可能なか 風力発電は、再生可能なエネルギーである。 6. 安定供給 風力発電は、天候や季節による変動がある。 7. エネルギー自給率向上 風力発電は、エネルギー自給率向上に貢献できる。	人々の安心安全 1. 水力発電は、発電の過程で放射線や有害物質を発生させない。また、発電機や変圧機などの騒音も少ない。 2. 発電方法 水力発電は、水のエネルギーを水力発電機によって電気に変換する。 3. 発電効率は、約70〜90%程度である。 4. 廃棄物 水力発電は、廃棄物の発生が少ない。 5. 持続可能なか 水力発電は、再生可能なエネルギーである。 6. 安定供給 水力発電は、天候や季節による変動がある。 7. エネルギー自給率向上 水力発電は、エネルギー自給率向上に貢献できる。	人々の安心安全 1. 地熱発電は、発電の過程で放射線や有害物質を発生させない。また、発電機や変圧機などの騒音も少ない。 2. 発電方法 地熱発電は、地中の熱エネルギーを地熱発電機によって電気に変換する。 3. 発電効率は、約10〜20%程度である。 4. 廃棄物 地熱発電は、廃棄物の発生が少ない。 5. 持続可能なか 地熱発電は、再生可能なエネルギーである。 6. 安定供給 地熱発電は、天候や季節による変動がある。 7. エネルギー自給率向上 地熱発電は、エネルギー自給率向上に貢献できる。

＜考察＞

再生可能エネルギーを利用したものは、自然エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。

＜新技術発電＞

2020年以降の発電技術の進歩は、再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。

原子力発電	核融合発電	水素の利用	ペロブスカイト
1. 人々の安心安全 原子力発電は、発電の過程で放射線や有害物質を発生させる可能性がある。 2. 発電方法 原子力発電は、原子核の分裂によって電気を発生させる。 3. 発電効率は、約30〜40%程度である。 4. 廃棄物 原子力発電は、放射性廃棄物の発生がある。 5. 持続可能なか 原子力発電は、再生可能なエネルギーではない。 6. 安定供給 原子力発電は、天候や季節による変動が少ない。 7. エネルギー自給率向上 原子力発電は、エネルギー自給率向上に貢献できる。	1. 人々の安心安全 核融合発電は、発電の過程で放射線や有害物質を発生させる可能性がある。 2. 発電方法 核融合発電は、原子核の融合によって電気を発生させる。 3. 発電効率は、約30〜40%程度である。 4. 廃棄物 核融合発電は、放射性廃棄物の発生がある。 5. 持続可能なか 核融合発電は、再生可能なエネルギーではない。 6. 安定供給 核融合発電は、天候や季節による変動が少ない。 7. エネルギー自給率向上 核融合発電は、エネルギー自給率向上に貢献できる。	1. 水素の利用 水素は、燃料として利用される。 2. 水素の製造 水素は、天然ガスや石炭から製造される。 3. 水素の貯蔵 水素は、高圧ガスとして貯蔵される。 4. 水素の輸送 水素は、パイプラインや船舶で輸送される。 5. 水素の燃焼 水素は、燃料電池や内燃機関で燃焼される。 6. 水素の安全性 水素は、燃焼時に水しか発生しない。 7. 水素のエネルギー密度 水素は、エネルギー密度が高い。	1. 太陽電池の効率向上 ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも効率が高い。 2. 太陽電池の寿命向上 ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも寿命が長い。 3. 太陽電池の製造コスト削減 ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも製造コストが低い。 4. 太陽電池の環境負荷低減 ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも環境負荷が低い。

＜考察＞

再生可能エネルギーは、地球環境に優しいエネルギーである。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。



＜エネルギーミックスの理由＞

エネルギーミックスは、エネルギーの供給を安定させるために必要である。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。

19 「電気と人のかかわり」 エネルギーミックス

理科3年間のテーマ：宇宙船地球号に生きている  
学級番号

共通テーマ	電流と磁界を利用して生きているとは
共通課題	電流と磁界の関係や規則性を見いだし、電子のふるまいをどのように相互に作用しているのかを調べ、私たちは電気エネルギーをどのように生み出し、消費すればよいのかレポートにまとめよう。
達成課題	人々の安心安全を確保するための再生可能エネルギーの活用方法を考え、持続可能な社会を実現しよう。
1. 人々の安心安全	2. 資源
2. 資源	3. 発電方法
3. 発電方法	4. 廃棄物
4. 廃棄物	5. 持続可能なか
5. 持続可能なか	6. 安定供給
6. 安定供給	7. エネルギー自給率向上
7. エネルギー自給率向上	8. 地球環境への影響

＜考察＞

再生可能エネルギーは、地球環境に優しいエネルギーである。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。

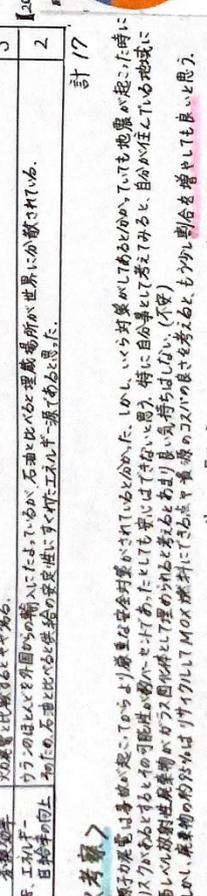
＜考察＞

再生可能エネルギーは、地球環境に優しいエネルギーである。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。

原子力発電	水素の利用	ペロブスカイト
1. 人々の安心安全 原子力発電は、発電の過程で放射線や有害物質を発生させる可能性がある。 2. 発電方法 原子力発電は、原子核の分裂によって電気を発生させる。 3. 発電効率は、約30〜40%程度である。 4. 廃棄物 原子力発電は、放射性廃棄物の発生がある。 5. 持続可能なか 原子力発電は、再生可能なエネルギーではない。 6. 安定供給 原子力発電は、天候や季節による変動が少ない。 7. エネルギー自給率向上 原子力発電は、エネルギー自給率向上に貢献できる。	1. 水素の利用 水素は、燃料として利用される。 2. 水素の製造 水素は、天然ガスや石炭から製造される。 3. 水素の貯蔵 水素は、高圧ガスとして貯蔵される。 4. 水素の輸送 水素は、パイプラインや船舶で輸送される。 5. 水素の燃焼 水素は、燃料電池や内燃機関で燃焼される。 6. 水素の安全性 水素は、燃焼時に水しか発生しない。 7. 水素のエネルギー密度 水素は、エネルギー密度が高い。	1. 太陽電池の効率向上 ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも効率が高い。 2. 太陽電池の寿命向上 ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも寿命が長い。 3. 太陽電池の製造コスト削減 ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも製造コストが低い。 4. 太陽電池の環境負荷低減 ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン太陽電池よりも環境負荷が低い。

＜考察＞

再生可能エネルギーは、地球環境に優しいエネルギーである。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。



＜エネルギーミックスの理由＞

エネルギーミックスは、エネルギーの供給を安定させるために必要である。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。再生可能エネルギーの向上に寄与している。





④ 実践の発信

NUMO 全国発表会での理科の実践発表（報告用 A0 ポスター）

# 実感を伴う思考を促す動画教材の活用

## 教員の臨地研修を基にした動画教材と実験・観察を組み合わせた効果

静岡エネルギー環境教育研究会  
静岡大学教育学部附属浜松中学校 中澤祐介

### 1. 目的

#### 学習指導要領では、

・自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察することを通して、持続可能な社会をつくることが重要であることを認識すること。  
・観察、実験、野外観察などの体験的な学習活動の充実に配慮すること。  
・今後の教育において重視されなければならないのは、ヒト・モノや実社会に実際に触れ、かかわり合う「直接体験」である。

#### 一方、

・持続可能な電気エネルギーの利用に関して、既存の動画教材、VR、モデルなどによる疑似体験が多く、単元の文脈との整合性に課題が見られる。  
・低レベル放射性廃棄物を含む原子燃料サイクルやアンモニアの環境について直接体験をもとに考える実践は多くない。

#### そこで、

・開発動画教材と関連して、自然事象を実験・観察し、生徒の直接体験を可能にする教材を使用する。教員の臨地研修による直接体験を基にした開発動画と、実験観察による生徒の直接体験を組み合わせる。  
・電気を利用した持続可能な社会の在り方と人間の生き方について探究する生徒の育成をめざし、持続可能な電気の利用について、実感を伴う思考と理解を促す教材開発とその授業における活用方法について検証する。

#### どのように学ぶのか

教員の臨地研修による直接体験

生徒の実験観察による直接体験

開発動画

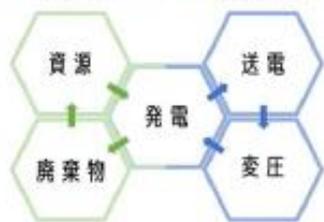
実験観察

持続可能な電気エネルギーの利用

実感を伴う思考と理解

#### どのような視点で学ぶのか

持続可能な電気の利用



物質が移動する過程に着目

電気が移動する過程に着目

### 2. 方法 中学2年理科 複合単元「電流・電圧と磁界」 & 「エネルギーと物質」

単元の展開		開発動画	実験・観察
電気エネルギーが移動する過程に着目	コイル	-電気の道筋と、物質の移動の道筋という視点を理解し、単元の学びの共通性をもつ。	観察1 01「電気の流れ方」
	回路	-計測で見てきた直列回路と並列回路の規則性を基に、ブラックボックスの回路を考える。	
物質が移動する過程に着目	送電	-回路によって、三電球の明るさが電力によって異なることを電流と電圧の関係から見いだす。 -送電ロスについて、熱量を計算することで電力や時間との関係を見いだす。	実験1 02「高・水・火力発電」 実験1 03「NH <sub>3</sub> の燃焼」
	発電	-風や水、水蒸気の力でタービンを回し、発電のしくみを探究する。 -アンモニアが燃焼するか実験で確認する。 -コンパインドサイクルやアンモニアの環境など、発電時の資源を動画で確認する。 -風力発電機の変化や音、アンモニア発電の窒素酸化物、石灰灰など廃棄物を知る。	
持続可能な電気エネルギーの利用	変圧	-アダプターの変圧器で変圧できることを確認し、交流や電磁誘導の規則性を見いだす。	観察1 04「ホットサイトとガラスコンクリート」
	高レベル放射性廃棄物の処理	-ベントナイトとガラスコンクリートの透水性の違いを実験で確認し、高レベル放射性廃棄物や低レベル放射性廃棄物の処理にどのように使われているのか理解する。 -高レベル放射性廃棄物や低レベル放射性廃棄物などの廃棄物の処理を含め、持続可能な電気エネルギーの利用について考える。	

### 3. 成果

#### 生徒の感想が材料

- 実験で仕組みを理解し、動画で実物を見ることでより理解が深まった。
- 五感をつかって理解できたのがわかりやすかった。
- 日本が抱える課題が身近に感じられた。
- 実際に原子を知ると思えばよりも「なるほど」と納得できる。
- 実験よりも1層深く使うことで、より深くよく理解できることがわかった。
- 実験を行うことで、ベントナイトの次で四角な高レベル放射性廃棄物の水の流れの向きなどもよく理解できた。そのおかげで、それらがどのような役割をしているのかもよく理解できた。
- 動画だけでなく、実物を使って実験することで、原理やそのものが使われている理由が実感できることがあった。また、実際に実物を使ったので、より興味が高かった。動画や資料で見ている方法などについてもっと知りたくなった。

#### 生徒の感想のイラスト



### 4. 課題

- ・施設見学では、音程上撮影できないところが多い。
- ・複雑な仕組みを説明する動画は、既存のものを組み合わせるとよい。
- ・実際の発電を扱うほど、資源や廃棄物、発電方法など、同時点でのエネルギー無償に関する教員の知識が必要である。
- ・動画の共有時は、回線速度の影響を受ける。

#### ④ 教育活動費の利用内容

使用教科	品名/内容	規格	数量	単位
技術	ソーラーパネル	BALDR 120W	1	個・ケ
家庭科	8年生を対象とする家庭科出前授業のため		1	
家庭科	書籍（家庭科教材）	和のハギレでちくちく大人の着せかえドール	1	冊
家庭科	書籍（家庭科教材）	余ったハギレでなにを作る？	1	冊
家庭科	書籍（家庭科教材）	とっておきのハギレで作るかわいい布こもの	1	冊
家庭科	書籍（家庭科教材）	まっすぐ手ぬいで着物をリメイク	1	冊
家庭科	ノーション	家庭科用小物セット ハギレ加工用	2	個・ケ
理科	簡易放射線検知器 ガンマ・スカウト	ケニス 1-121-0416	1	個・ケ
理科	モナザイト焼結体 P8粒 10個組	ケニス 1-121-0590	1	個・ケ

### 3) 学習・活動を通じての成果・効果と課題

#### ① 各教科で子どもが働かせた見方・考え方

各教科では、エネルギーに対して深い学びに至る手立てとして、各教科の授業で、教科の見方・考え方を働かせることを意識した。以下の表は、各教科の授業で子どもが、エネルギーに対する学びを深めるために働かせた見方・考え方を、授業者のみとりからまとめたものである。

教科	実践授業で、エネルギー問題について働かせた各教科の見方・考え方
理科	理科の見方の中でも、エネルギー領域の見方である「量的・関係的」の視点を働かせた。例えば、放射線測定器によって、誘導コイルからでる放射線量を数値で可視化し、エネルギーを量的に捉えた。さらに、低レベル放射性廃棄物の処理で使用するベントナイトとポーラスコンクリートの透水性の違いを、定性的に実験を通して理解した。また、ACアダプター内部の変圧器を利用し、コイルの巻き数と変圧される電圧が比例することを、実験を通して、関係的な見方を基に理解した。以上のように理科では、エネルギーを主に「量的・関係的」な見方で捉え、共通テーマに迫る授業実践を行った。
社会	日本の資源やエネルギーに関する変化、現状、特色、課題について理解した。その際、日本の環境条件や世界との結びつきの視点を踏まえて考えさせた。そして、持続可能なエネルギーについて考えさせた。
数学	数学科における関数領域の見方・考え方を働かせた。今回は、過去数年間にわたる「全家庭からの二酸化炭素排出量」に関するデータを参考にして、2030年までに二酸化炭素排出量の削減目標を達成するための取り組みについて考えた。過去データから「自動車」や「暖房」といった項目ごとの二酸化炭素排出量を算出し、各年と各年の二酸化炭素排出量の関係を「1次関数」とみなすことで、2030年までに二酸化炭素排出量の削減目標が達成できそうかどうかを予測した。もし現状のペースで達成困難と判断される場合は、達成するための具体的な取り組みや行動について、算出したデータをもとに考えた。
技術	技術の見方の中でも、エネルギー変換の技術の見方である「エネルギーの生産から使用まで」の視点を働かせた。ここではエネルギーでも生活で身近に一番利用している「電気」に着目し、電気の生産から使用までを考える。日本の電気事情について学習し、火力、水力、風力、太陽光、原子力をはじめとして、圧電素子を利用した発電や、地熱による発電など様々な発電方法を、ジグソー学習によって学ぶ。その後、日本や世界が抱えている課題に着目しつつ、30年後のエネルギーミックスを考えることで、安全性、

	出力、変換の効率、環境への負荷や省エネルギー、経済性などに着目しエネルギーを変換、伝達する方法等を最適化する見方を働かせる。以上のような学習活動により、エネルギー変換を「エネルギーの生産から使用まで」の見方で捉え、共通テーマに迫る授業実践を行った。
家庭	生活の営みに係る見方・考え方のうち、「持続可能な社会の構築」の視点を働かせ、自身の消費行動を見直すとともに、わたしたちの生活を支える物やそれらに使われる資源の価値を見つめ直し、よりよい消費生活の在り方について考えた。具体的には、「循環型衣生活」をテーマに活動されている活動家さんのお話を伺ったり、本来であれば捨てる予定であった自分や家族の着られなくなった服の価値を見つめ直し、生活を豊かにするものへと生まれ変わらせるアップサイクルの製作活動を行ったりし、「持続可能な社会の構築」の視点から、自己の消費生活を見つめ直し、今ある資源を大切に消費行動の意義や在り方について理解を深め、共通テーマに迫った。

## ② 教科の見方・考え方でエネルギーを扱う授業の成果

エネルギーを扱う各授業の見方・考え方を働かせることで、子どもの姿から、教科の学びの深まりや、エネルギーについての理解の深まり、目標に向かう資質・能力が発揮・育成された姿が見られた。以下は、各教科の授業者による見とりをまとめたものである。

理科	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然事象の観察から、発電方法のデメリットやメリットを、実験を通して理解することができた。例えば、火力発電のアンモニアの混焼について、アンモニアを実際に燃焼させたところを観察することで、アンモニアの燃えにくさを目で見て理解することができた。</li> <li>・資源・発電・廃棄物の視点から持続可能な電気の利用を考えることで、持続可能な社会の在り方や人間としての生き方について意見を持つ姿が見られた。</li> <li>・技術科で扱ったエネルギーミックスをさらに改良する形で、科学的な根拠を基に、持続可能な視点で再構成することができた。</li> <li>・誘導コイルとクルックス管による実験では、放射線測定器によって、量的に目に見えない放射線を捉え、その存在を実感する姿が見られた。</li> <li>・高レベル放射性廃棄物のみならず、低レベル放射性廃棄物を含めて、原子燃料サイクルを扱い、電気エネルギーの持続可能な利用を実験を通して理解する姿が見られた。</li> </ul>
社会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会科で日本の地形を勉強することで、その地形にあった発電方法を考えられる。いくつかの発電方法からどれかを選択する場合、発電効率や、地球への影響をしっかりと考えた上で、どの発電方法が良いか、発電所を作る場所はあるのか考えることが大切。</li> <li>・日本は発電に使われる鉱産資源のほとんどを外国から輸入している。資源が少ない分、再生可能エネルギーを活用したり、資源の消費を見直したり、省エネルギーの技術を生かした環境対策をしたりするなどの行動が必要だと思った。</li> </ul>
数学	身近でありながら、世界中で問題視されている課題に対し、一個人として取り組むべき内容が具体的に分かったため、生徒たちの当事者意識が強くなった。また、与えられたデータの中から必要に応じて2つの数量を抽出し、1次関数とみなすことで未来を予測するという過程の中で、関数の必要性や意義を見出す一つの機会となった。
技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>・よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて、エネルギー変換の技術を評価し、適切に選択、管理・運用したり、新たな発想に基づいて改良、応用したりする力がついたと考えられる。</li> <li>・身近なエネルギーの生産状況を知ることによって、これからのエネルギー利用について考えることができた。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギー変換を利用するものづくりと合わせて学習することで、身近なエネルギーの変換方法について理解を深め、適切なエネルギーの活用について考えることができた。</li> <li>・発電方法のメリットデメリットを知ることで、発電の技術を適切に評価することができ、「環境に悪いから利用できない」などの偏った考えではなく、エネルギーミックスにおいて様々な発電方法を利用する根拠を理解して学習に取り組むことができた。</li> </ul>
<p><b>家庭</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・限りのある資源や、資源から衣服を生み立す、作り変える、感棄する、それらの過程において、限りあるエネルギーという資源から成り立っていて、そのエネルギーを発電するときにも、環境物人へ大きな負担をかけてしまっているということを自分で考えることができた。</li> <li>・家庭科の視点から「エネルギー」をみると、理科とはまた違う実生活の中でのエネルギーについて考えることができる。どうやって生活の中のエネルギーを未来に繋げていくのかを考え、エネルギーの問題だけでなく、お金や価値も守っていくことが大切だと思う。</li> <li>・「衣」は着ている間は自分らしくいれる物であるが、廃棄されるとそれはただのごみとなってしまふ。だから、持続可能な社会のためには、服をごみではなく資源としてうまくかわらせることが大切である。素材を知り、もともとのものにも敬意を払うことでいた服のものがたりを絶やさず続きはつられていく。衣のものがたりを絶やさないということはエネルギーを循環させていくことであるということが分かった。それは食や住でもいえる。</li> <li>・エネルギーは有限であるのでいつか無くなってしまう。なので、計画性を持って目先のことだけを考えたり、狭い視野で考えるのではなく、未来のことまでの広い視野で考えていくことが大切であると。また、ただ考えていくだけではなく、それで考えたことを実際に行動に移していくことが大切である。そのためには、壮大なことをしなくても、ちいさなことをくり返して、大きな世界的な問題を解決していくことがいいと思う。まずは、食べ残しをしない、3Rを意識するなど大切に生活していく。</li> <li>・衣服だけでなく、生産されたものの価値を守り続けるための精神を持ち、個々が努力することが大切である。身近なものであったら、購入した責任で愛着を持って使うなどの基本的な行動を忘れずに生活したい。資源は無駄なく最小限に抑える努力を怠らず、多様な視点から価値を捉え直すことで、人や環境にとってよりサステナブルな社会が築かれると考える。</li> <li>・エネルギーが消費され、作られるサイクルは、主に、私たち人間によって作られている。無駄なエネルギーが使われ、環境汚染につながらないようにするためには、人に身近なものの廃棄に向き合っていかなければならない。まず私たちができることをよく考えて「作る、買う、使う」をしていくべき。物を大切にする精神を持って身近なものの4Rに取り組みたい。そのために今の現状を理解して、自分が今どうするべきかを考える。私たちがすべきことは廃棄を減らすことより、目の前のことと向き合って正しい選択をすることだと思う。</li> </ul>

### ③特設単元を実施した授業者が感じた成果や課題

複数の教科でエネルギー問題を扱うことで、エネルギーについて多面的・多角的にその概念を形成することができたと考える。一方、内容的な連携をさらにとることで子どもの理解も深まると考える意見が多かった。

理科	成果として、共通テーマ（特設単元を貫く問い）について、他教科の学びを通して解を導いていくことで、他の教科の学びのつながりを感じる生徒が多かったと考える。各教科の単元の文脈を大切にしながらも、無理のない範囲で、教科横断的な学びが可能になった。 エネルギーミックスについては、他教科の知識を生かしながらも、持続可能な社会の創造に向かい、科学的な根拠を示しながら主張を創ることができた。 課題としては、他教科の授業進度と合わせた方が、内容のつながりをより持てるが、各教科の単元の文脈もあり、調整するのは難しい。
社会	ガイダンスで提示した共通テーマに対して、行った振り返りや、社会の単元の共通テーマに対する振り返りで、考えの変化や深まりが見られていた。
数学	エネルギーという一つの単元に対し、多角的に考えることができるようになったことで、1つの教科だけでは扱いきれない分野との繋がりが生まれた。例えば、二酸化炭素排出量を削減するために、数学科では「暖房の設定温度を1℃上げる」とか「自動車の走行距離を1日あたり500m減らす」といった行動目標を立てたが、エネルギーの変換効率を上げることで削減するというアイデアに関しては、数学科な視点では難しくても、理科や技術科の視点から考えることができるため、生徒の考える幅がより広くなると感じた。
技術	他の教科とのつながりを意識して授業を進めたことで、例年よりも理解が深まっていたと思う。例年はものづくりの前にエネルギーミックスを扱うが、今年は理科との学習を関連させるために、ものづくり後に行った。電気の知識をもった状態だと、発電方法のメリットやデメリットを理解することも容易になり、交流活動の場で、より具体的な言葉を使っていた様子が見られた。（送電ロスや材料輸送コスト、設置する用地問題や、持続可能な発電方法あるかどうかなど）少ない時数の中で、深い学習をするためには教科横断を念頭に単元をつくり、生徒自身が学習した内容を結び付けられることはプラスの面が多いと感じる。しかし、他教科の進み具合を確認しながらの授業は、進度を合わせる事が難しく、多少時間をずらしながらの実践を行う必要があったのは課題として残る。
家庭	それぞれの教科の視点から1つの共通テーマに向かうことで、1つの教科で単発的に行うよりも、確実に生徒たちの理解や思考は深まったと感じる。エネルギー問題を扱う授業を行うタイミングを教科が独自で設定して行った分、各教科の事情に合わせて進めることはできたが、理想としては、他教科の学びを踏まえた上で考えたよりよい生活の在り方を見出し、家庭実践までつなげ、実質的な成果まで追えるとよいとも考える。

#### ④生徒の共通テーマ（単元を貫く問い）に対する最適解

以下は、共通テーマ「エネルギーとかかわり、持続可能な社会をつくる人間の在り方・生き方とは」に対して、学習計画表の振り返りの記述に書かれた生徒の最適解の抜粋である。エネルギーとは何か、持続可能な社会とはどのような社会かのみならず、自ら何を成すべきか、どう在るべきかという記述が多く見られた。

私の最適解は、「一人ひとりが環境に与える影響を自覚し、社会を作っていく一員としての責任を持って生きていくこと」だ。私はこれからエネルギーの視点で持続可能な社会をつくっていくためにはエネルギーの消費をもっと効率化し、無駄を省いていくことが大切だと思う。そのためには、一人一人が自分のエネルギー生活を見直し、自分にできる Action をおこしていくべきだ。一人一人の力はわずかかもしれないが、1000人、10000人という多くの人が Action を起こせば、少しは問題解決の力になるかも知れない。そして、そんな一人一人が責任を持って行動できるようになるには、「多面的に物事を捉え、全力で課題解決に取り組み、具体的な行動の指標を示してくれる社会」であることが重要だと思った。例えば、火力発電は環境に悪いから全て削減して他の発電に置き換えるという考えではなく、火力発電も利用しながら他の新しい発電を積極的に取り入れていくという考えを持つことや、振動発電や核融合、波力発電などの新たな技術を積極的に発展させていくという姿勢、決めたことを最後までやり切る、具体的に数値で情報を示し、私たちはどうしていけば良いのかを示してくれる、などだ。このような社会になったなら、私たちも社会を作っていく一員としての責任を持って生きていくことができるのではないか。これらの理由から、私の最適解は前述の通りになった。私自身もこれからこの変化し続ける社会の中でどうやって生きていくか考え続け、その時最適だと思った行動を取れるようにしていきたい。

共通テーマ「エネルギーとかかわり、持続可能な社会をつくる人間の在り方・生き方とは」に対する最適解は、「計画性と論理的思考を持って将来性のある判断をすること」だ。

社会の授業を通して、それぞれの発電方法に長所と短所があり、今までは長所が短所よりも大きくなるような発電方法を選択して利用してきたが、これからは短所ができる限り小さい（地球へ害が及ばない）手段でエネルギーを得る必要があると考えた。また、普段使いきれていなく無駄になってしまっているエネルギーを利用した発電方法（振動発電、うどん発電など）をしていくことも持続可能な社会をつくる上で大切だと感じた。

数学の授業を通して、持続可能なエネルギー利用を実現させるためには「どこまで節約・制限してエネルギーを使えば良いのか」といった具体的な数値や計画性が重要だと気づいた。このような明確な数値を示して現実味のある目標を立てるも持続可能な社会をつくる人間の在り方・生き方に必要なことだと感じた。

家庭科の授業を通して、一人一人が意識を高めてアップサイクルやエシカル消費などの地球にやさしい工夫を行っていくことが大切だと思った。また、問題解決に向けてどのようなことができるかを話し合ったり、知識・知恵のある人からお話を聞いたりすることも色々な工夫をしていく上で必要なことだと感じた。

技術の授業で発電量の割合やその理由について触れることを通して、ただ「環境にやさしいから」という理由だけでなく、発電に使う資源を入手したり輸送したりするときの地球への影響や施設・道具・資源を作ったり入手したりする際の経済面への負担など様々なことに配慮して発電方法を選ぶ必要があると気づいた。

理科の授業を通してエネルギーを生み出す時だけでなく、「資源・発電・廃棄物」の視点からそれぞれ環境や人々にどんな影響があるのかをしっかりと理解した上で発電方法を選択する必

要があると思った。また、人への害やリスクと環境への影響を天秤かけ、どちらを取るか判断を下すこともこれから必須になることだと感じた。

このようなことから、計画性と論理的な思考や将来、何年経っても続けられることが大切であると考えたため、上記した最適解になった。計画性や具体的な目標を持ってエネルギーの節約を行い、論理的な判断のもと発電方法を選択することが将来性のある持続可能な社会を創る上で大切だと思う。

エネルギーとかかわり、持続可能な社会をつくる人間の在り方・生き方とは「環境に配慮した有効な活用方法を考え、それを周囲に広げる人」だと考えた。電気を利用した製品は身の回りにたくさんあり、便利な生活を経験した私たちが電気を使わない生活に戻ることは難しい。しかし、このまま電気を無駄に使う生活が習慣化してしまうと、いつか世界にある資源の枯渇をまねく。現在日本で行われている発電の主流は火力発電であるが、資源として使われている化石燃料には限りがあり、安定供給ができる分、二酸化炭素を排出してしまう。また、化石燃料のほとんどを外国からの輸入でまかなっており、外国との関係性が悪くなってしまったら人々に電気が行き渡らなくなってしまう。資源が少ない分、再生可能エネルギーを活用したり、使い方を見直したりする必要があると思った。そして、社会を変えるためには個人の努力を全体に広げなければならない。まず自分の周りの人に伝えることを継続していけば社会規模で意識を高めることができると考えた。しかし、再生可能エネルギーの割合を大幅に上げることや日本の発電の主流を変えるには多くの課題が残っている。例えば、発電のコスパが良い原子力発電では、ウラン燃料をリサイクルすることもでき、資源と発電の面から考えると、事故が起こらない限りとても良い発電方法であるように思える。しかし、廃棄物の視点でも考えると、高レベル放射性廃棄物の処理においては地層処分が検討されているが、安全だとは言われても、もし自分の家の下に埋められるとなれば誰でも不安を抱える。数学的に考え、根拠を明確に示したとしてもやはり理論値でしかないため、難しいと思った。

私たちはスイッチを押すだけで電気を利用できる。しかし、世界の中には電気を利用できていない人もいるということをおぼえてはいけないと思う。当たり前感謝し、発電を続けていくことを前提に、環境に配慮した使い方ができるようになる必要があると考えた。

私の共通テーマに対する最適解は、「『効率・コストパフォーマンス・環境と人への配慮』を視野に入れ、『エネルギーのより良い前後』を考えながら行動すること」である。今回のエネルギー学習を通して、これからもエネルギーを使い続けていくためには「効率・コストパフォーマンス・環境と人への配慮」の3項目が、大きな軸になると考えた。効率の良さがより良い発電につながるし、コストパフォーマンスも重視しなければ、人間にとって大きなマイナスになる。また、環境と人に悪影響が及ぶと、未来まで続かないだろう。これら3項目のバランスの良さが、持続可能な未来を生む。さらに、人間にとって大切な行動が、「エネルギーのより良い前後を考える」つまり、「物事のおおもと、これからどうなるのかを考える」ということ。そうすれば、「自分は今、エネルギーのよりよい終わり方に向けて、利用する1人として何ができるだろうか」と考えることができる。また、エネルギーの最初や生まれ方を考えるのも、実際利用するときには生かされるだろう。このように、自分自身の行動や考え方を1つ変え、行動することで、持続可能な社会に近づく可能性がある。これらを踏まえ、上記の最適解を導いた。

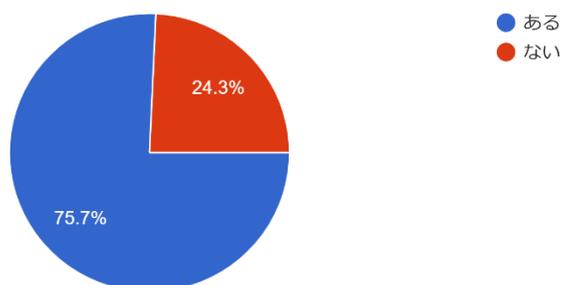
### ⑤アンケートから見える成果

複数の教科でエネルギー問題を扱うことで、エネルギー問題に関心を持つ生徒が増えたと考える。

#### 事前アンケート

##### ①エネルギー問題に関心がある

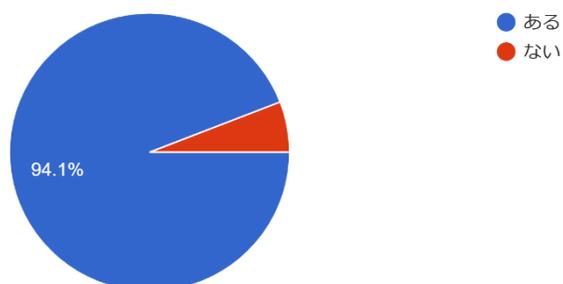
103件の回答



#### 事後アンケート

##### ①エネルギー問題に関心がある

102件の回答



#### 4) 2025 年度以降の活動計画や方向性

##### ①エネルギーを扱った授業実践での課題（問題点）

教科	エネルギーを扱った授業実践での課題（問題点）
理科	理科は、エネルギー問題を扱うことが比較的容易であるが、扱いやすい単元とそうでない単元では、その差が大きい。また、授業者のエネルギー問題にかかわる最新の状況を知識として更新していくことが必要である。
社会	エネルギー問題に関して、おさえるべき授業内容があるため、あまり時間をかけられないこと。
数学	数学科において、エネルギーの分野を効果的に活用できそうな領域が関数に限定されてしまう。教材やアイデアを集め、他の領域でも実践できるように考えていきたい。
技術	エネルギーは目に見えないものを扱う内容であり、そこをどう実感させるかが課題だった。例えば、大きなソーラーパネルを用意し、小さなパネルとの発電量の違いを直接見ることでメガソーラー発電所の意味を捉え、水を沸かし、蒸気の力によって羽を回す様子を見せることで、火力発電の仕組みを視覚的に捉えることができるようにした。しかし、すべての発電方法を見ることは難しく、発電原理を深く理解して学習を進めていたかどうかは検証が必要な部分である。
家庭	エネルギーに関する世の中の状況が日々変化していく中で、その辺の情報をキャッチした上でやらなくてはならない部分もあると思うが、なかなかそこまで実践が難しい。

##### ②その他の意見

- ・エネルギーについて、数学的に考えたが、他の教科の視点や取り組みについても興味を湧いた。場合によっては、LT（総合的な学習の時間）と関連させても面白いかもしれない。
- ・それぞれの教科での実施状況や授業内容等を年度途中で共有できると、余分な重なりなどをなくし、より効果的な授業実践にもつながると考える。
- ・非常に勉強になる実践でした。特に理科との関連を強く意識することで、これまでの実践で出てこなかった視点で子どもが活動をしていた。例えば送電ロスを考え、発電所の設置場所まで考えてエネルギーミックスを話し合う姿は、理科での学習があっただと感じた

##### ③アンケートより

授業を行った教科は、エネルギー問題を解決するために必要な教科としての認識が高い。しかし、国語、英語、美術などは割合が低くなっている。エネルギー問題解決のためには、様々なアプローチや、視点を要するため、これらの教科でもエネルギー問題に関する実践を行っていくことが必要であると考えます。

##### ⑦エネルギー問題を解決するために必要となる教科等を選んでください。（複数選択可）

102 件の回答

