

# ゲーム形式で行う エネルギー問題を考える 授業の開発

三重大学教育学部技術・ものづくり電気研 辻哲也

エネルギー教育における教材

エネルギーボードゲーム



エネルギーボードゲームとは

ボードゲーム × エネルギー問題

→ボードゲームを通して、  
エネルギー問題を考える。

# なぜ、教育にボードゲームなのか

◎困難⇒できる

→楽しい

→知的好奇心（能動的な学び）

◎視覚化し、手と頭を動かして学ぶ

→わかりやすく学べる

◎コミュニケーション能力を鍛える

◎記憶力、思考力、判断力を鍛える

# エネルギー問題

→未来の子どもたちが対峙していく問題

→エネルギーには環境や気候に適した発電方法がある。（エネルギーミックス）



# ゲームの目的

エネルギーボードゲームを通して、  
各発電方法の特徴について考え、  
エネルギー問題への疑問や対策を  
自分のこととして考える。



# エネルギーボードゲームの概要

- ・ 対象学年：中学2年生
- ・ 所要時間：25分
- ・ 事前にエネルギーについて学んでおいてから、当事者として考えることができる教材

# ゲームの設定

各プレイヤーはある島のエネルギーを管理する電力供給の責任者である。

発電設備を発展させながら島の電力の安全安定供給を目指していく。



# エネルギーボードゲームの中身

○サイコロ ○コマ

○スタートマス →

**スタート**

○ゴールマス →

**ゴール**

# ○発電カード

必ずストップ!!

**発電①**

発電表に合わせてコストを払う

ことで、発電ポイントゲット!!

必要電力量は、3ポイント

おもて

うら

発電カードには、「発電①」「発電②」「発電③」がある。①→②→③へと必要電力量は高くなる。必要電力量の発電ポイントを払う。過剰分はゲット

# ○発電施設カード

## 再エネ発電

コスト 100 → 発電ポイント 1P

- ☆ なし
- ☆ なし

## レベル up! 再エネ発電

コスト 100 → 発電ポイント 5P

- ☆ 発電の効率化に成功!!
- ☆ 安全対策ばっちり!

おもて

うら

裏にすることで発電施設レベルをアップできる。  
火力発電、原子力発電、再生可能エネルギー発電の  
3種類である。

# ○クイズマスカード

クイズ！！

クイズに正解なら、コストゲット！！

コストゲッ  
ト！

おもて

うら

クイズマスに止まると、クイズカードを引いてクイズに挑戦できる。  
クイズに正解するとコストがもらえる。

# ○クイズカード

クイズ！

Q. 火力発電のエネルギー資源は何でしょう？

→正解なら、コストゲット！

おもて

答え

化石燃料

(石油、石炭、天然ガス)

→正解で

100コストゲット

ト！

うら

クイズカードには、エネルギーについてのクイズである。コストはクイズの難しさによって変わる。

# ○イベントカード

火力発電  
・  
原子力発電

火力発電 ・ 原子力発電

使用済み燃料の活用  
に成功！

→コストを発電施設×400  
ゲット、発電施設レベルup

おもて

うら

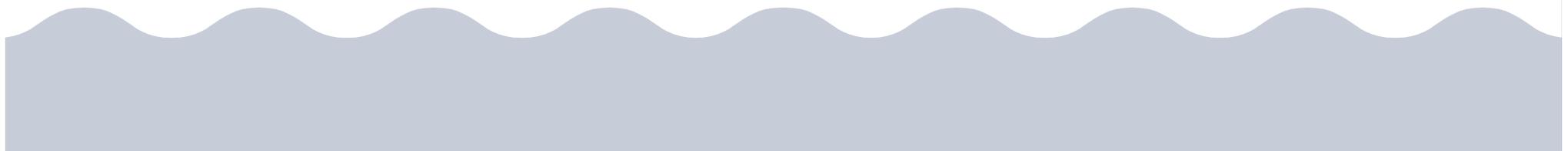
表に書いてある発電施設を持っている場合、裏にすることが出来る。裏に書いてある効果に従う。  
効果には、コストゲット、発電施設レベルupがある。

○ 1ポイントチップ →

**1**  
ポイント

○ コスト  
(100、300、500がある。)

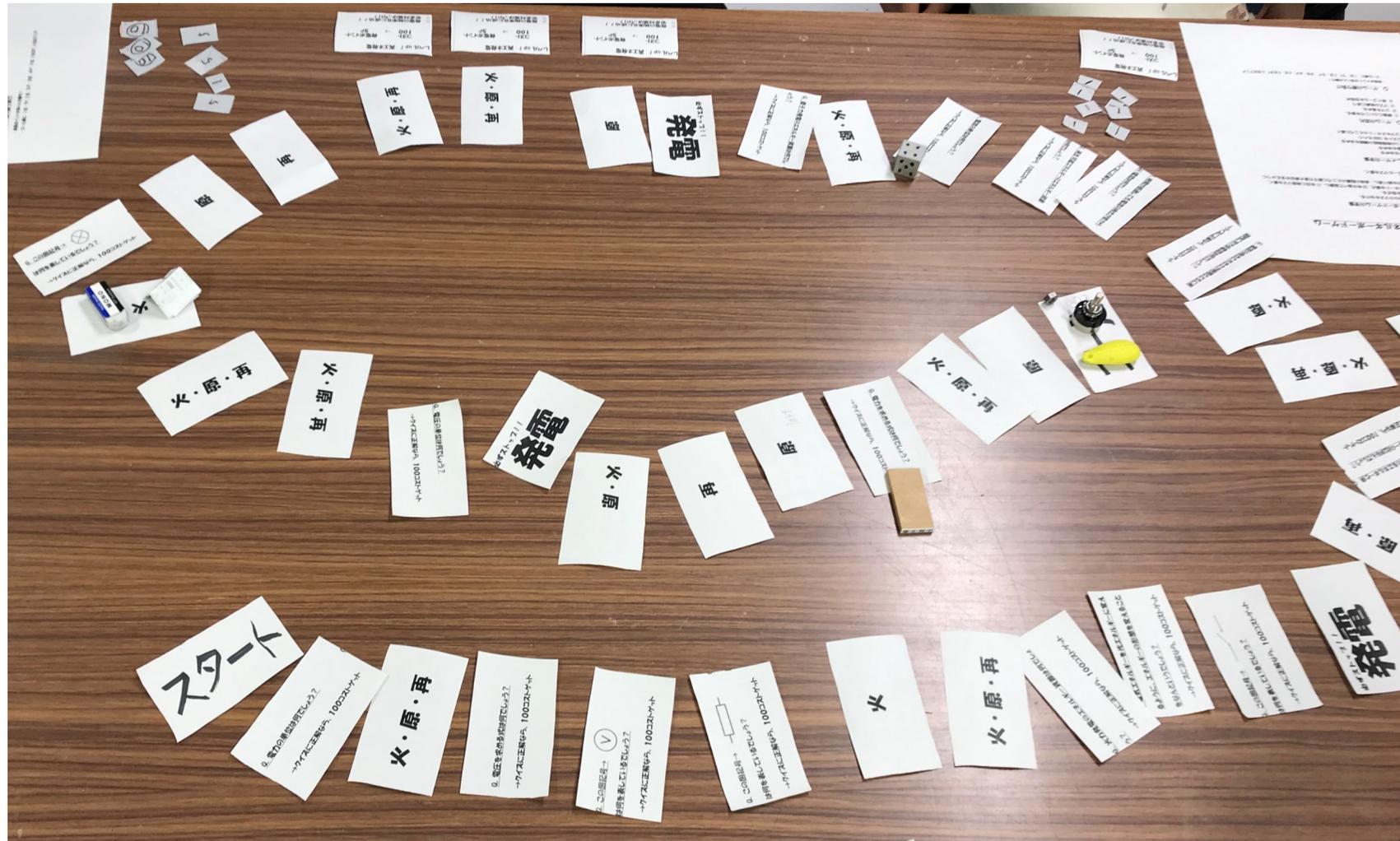
コスト  
**100**



# ゲーム前の準備

- ①赤色のカードとクイズカードを混ぜる。
- ②スタートマスカードを置く。
- ③スタートにつなげ、赤色のカードを10枚並べて円を描くように置く。
- ④赤色カードの11枚目の所に発電カードを置く。
- ⑤この置き方を4回繰り返す。
- ⑥最後にゴールマスカードを置く。

# エネルギーボードゲームの置き方



(試作したエネルギーボードゲームの思考・評価の様子)

# プレイヤーの準備

- ①プレイヤーはコマを決める。
- ②じゃんけんで順番を決める。
- ③初めの3つの発電施設の種類を決めて、発電施設カードをもらう。
- ④コストを1000もらう。
- ⑤コマをスタートのところに置く。

# ゲームの流れ

- ① 順番にさいころを振る。
  - ② さいころの出た目分のコマを進める。
  - ③ マスの効果に従う。
  - ④ より多く発電して、ゴールを目指す。
- 

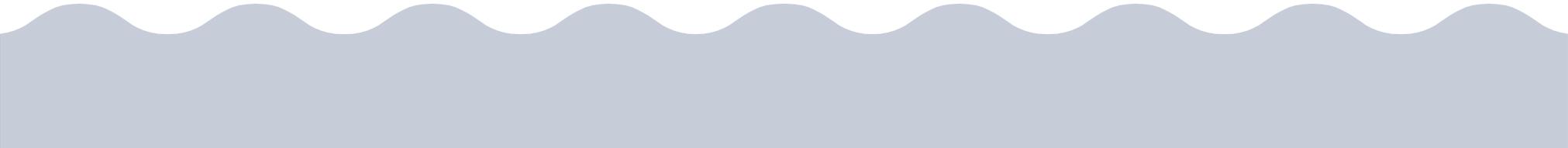
# ゲームの勝ち負け

発電ポイントが多い人が勝ち！

ゴール順に

1位：7P、2位：5P、3位：4P。4位、5位2P、6位以下1Pもらえる。

。



# ゲーム後の流れ

ゲーム後に各カードの意味は、  
実際では何を表しているのか、  
考えて話し合う。



学校現場で生かすには、



学校現場で生かすには、

## ○題材名

エネルギーボードゲームで

エネルギー問題を考えよう！

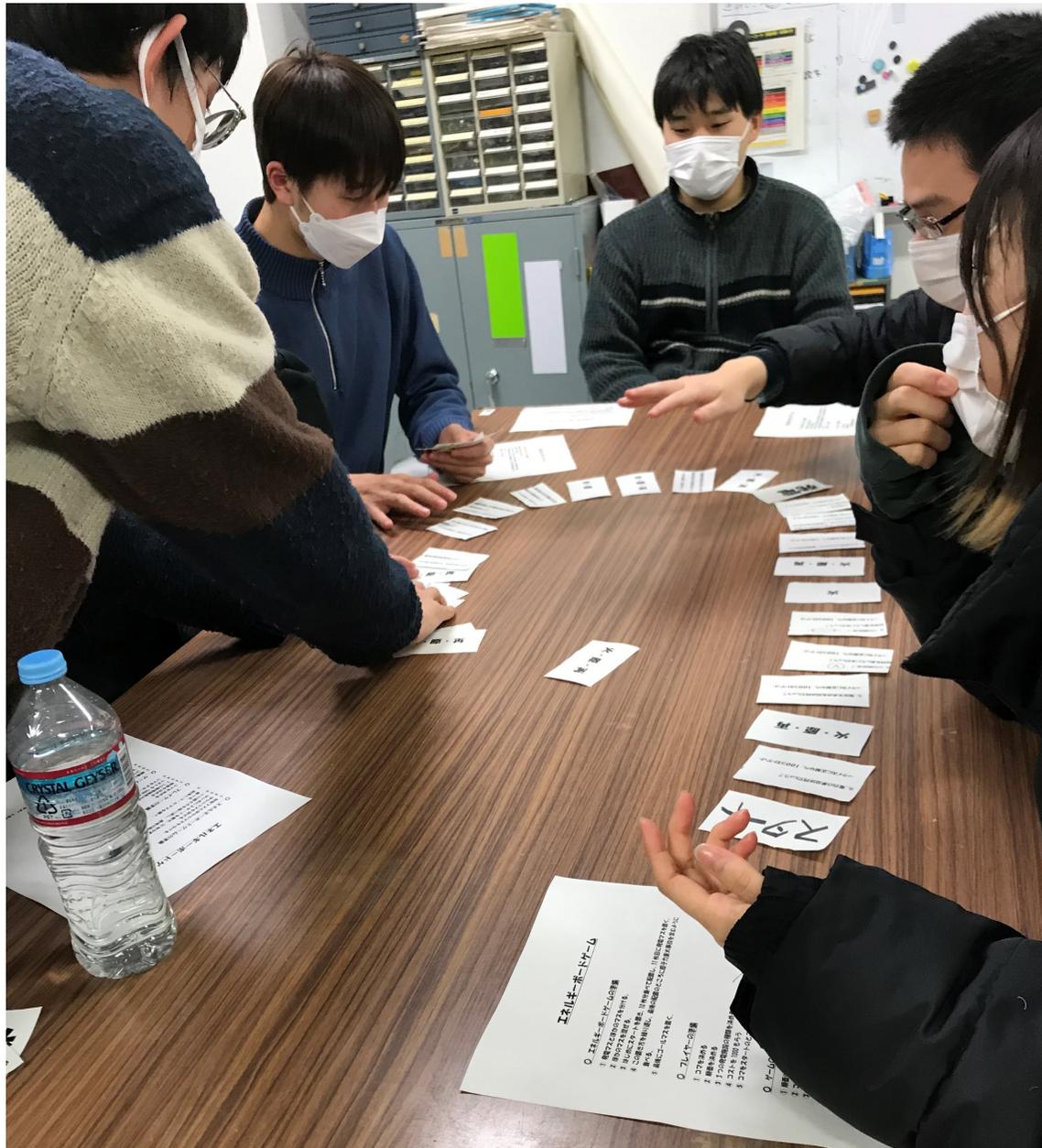
## ○授業の時間配分(50分)

導入  
5分

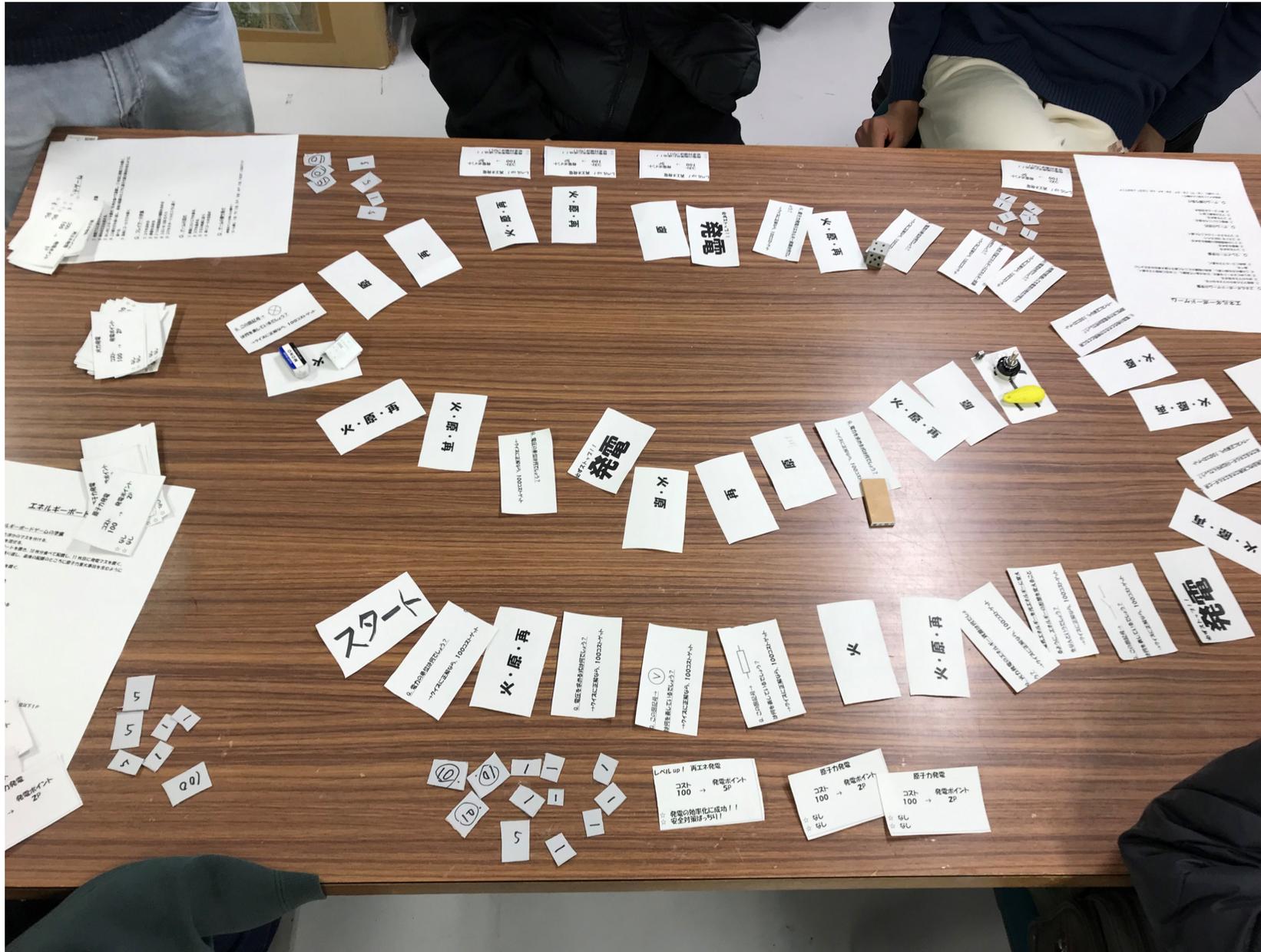
ゲーム説明  
10分

ゲーム実践  
25分

振り返り・まとめ  
10分



(試作したエネルギーボードゲームの思考・評価の様子)



(試作したエネルギーボードゲームの思考・評価の様子)

# 参考文献

- ・子どもとボードゲームを楽しもう！ その教育効果とは | [東京（広尾・自由が丘）の幼児教室ならGymboree（ジンボリー） \(gymboglobal.jp\)](#)
- ・ファミリーで子どもと遊ぼう [ボードゲームの効用とは？ \(oo7.jp\)](#)
- ・ [次世代とともに「地層処分」を考える - NUMO - 原子力発電環境整備機構](#)

## 第2学年〇組 技術・家庭科(技術分野)学習指導案

日時 令和5年〇月〇日 〇曜日 第〇限

場所 2年〇組教室

指導者(教生) 辻 哲也 印

### 1. 単元 エネルギー変換の技術と利用

### 2. 題材

エネルギーボードゲームを通して、エネルギー問題を考えよう。

### 3. 目標

- ・発電方法ごとの仕組みや特徴を理解している。
- ・エネルギー問題がどのような問題か理解している。  
(知識及び技能の習得)
- ・エネルギー資源と発電方法や発電方法によるエネルギー変換効率の違いなどの発電方法ごとの特徴から日本のエネルギー問題について考えている。
- ・エネルギー変換や発電方法、エネルギー資源について学び、生活とエネルギーの関係について考えている。  
(思考力・表現力・判断力等の育成)
- ・持続可能な社会を実現するために今後の日本のエネルギー問題について考えようとしている。  
(学びに向かう力、人間性等の涵養)

### 4. 指導観

導入では、エネルギー問題がどのようなものであったか振り返ることができる。紙芝居をプロジェクターに映す。また、本時の展開ではボードゲームを通して、実際にエネルギー問題に対して考えていく。日本の発電方法のエネルギーミックスについて考えていく。このとき、エネルギー変換効率や二酸化炭素排出量、日本の地形や環境にあっているのかなどの多角的な考え方をもとにする。そのためにエネルギーボードゲームを通して、実際に頭や手を動かして考える。最後に、今まで学んできた電気やエネルギーについての知識をもとにエネルギー問題を深掘して、より子どもたちの身近になって考えられるようにする。

### 5. 準備物

プロジェクター、スクリーン、パワーポイント資料、エネルギーボードゲーム(各班分)、エ

エネルギーボードゲーム説明書(人数分+予備)、ワークシート(人数分+予備)

6. 学習過程 (50分)

学習活動及び子どもの反応等	時間	指導上の留意点 ◆評価
<p>(授業前準備)</p> <p>〈導入〉</p> <p>1. 今日の授業について説明する。 ○「今日の授業はエネルギー問題について考えようです。今回は体験をしながらエネルギー問題について考えていきます。」</p> <p>2. 課題を提示して、エネルギー問題について考える。 ○「今日の課題は、エネルギー問題について考えようです。それではワークシートを配ります。前から後ろに回していきましょう。ワークシートの一番上の課題のところに課題を記入しましょう。」</p> <p>3. 今日の授業の内容を説明する。 ○「今からあることをみんなでしていきます。それは、エネルギーボードゲームです。エネルギーボードゲームを通して、実際にエネルギー問題について考えていきましょう。」</p>	<p>5分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・パワーポイントの準備をする。</li> <li>・黒板に課題を板書しておく。</li>   <li>・ワークシート（添付資料2）を配る。</li> <li>・黒板に書かれた課題を指し示す。</li> <li>・ワークシートの課題部分を記入するように指示する。</li>   <li>・黒板にエネルギーボードゲームと記入して示す。</li> </ul>
<p>エネルギーボードゲームを通して、エネルギー問題について考えよう。</p>		
<p>〈展開〉</p> <p>4. エネルギーボードゲームの説明をする。 ○「今からエネルギーボードゲームについての説明をします。まず、エネルギー</p>	<p>10分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気を消す</li> <li>・パワーポイント資料（添付資料1）を使ってエネルギーボードゲームのやり方を説明する。</li> </ul>

<p>ボードゲームは、各プレイヤーがある島のエネルギーを管理する電力供給の責任者になります。発電設備を発展させながら島の電力の安全安定供給を目指していくゲームです。」</p> <p>○「エネルギーボードゲームはすごろくのように、サイコロを振り、スタートからゴールまでマスを進めていきます。各マスには効果があり、効果に従います。勝ちです。それでは、細かいルールの説明が書いてある紙を配ります。」</p> <p>5. エネルギーボードゲームの準備とルールの説明</p> <p>○「机を班の形にして、グループで1人がエネルギーボードゲームを取りに来ましょう。」</p> <p>○「それでは、細かなルールは実際にボードゲームを見ながら説明していきます。みんなもエネルギーボードゲームの箱を開けて中からカードを取り出しましょう。」</p> <p>6. 班でエネルギーボードゲームを行う。</p> <p>○「それでは、はじめはゆっくりでもいいので、エネルギーボードゲームを始めてみましょう。」</p>	<p>25分</p>	<p>◆教師の話聞いているか。(学びに向かう力、人間性等の涵養)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・机を班の形にするように指示する。</li> <li>・エネルギーボードを各班に取りに来る。</li> <li>・子どもたちにエネルギーボードゲームの説明資料(添付資料3)を配る。</li> <li>・実際にアイテムを見せながら説明し、準備する。</li> </ul> <p>机間指導</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ルールを理解しているのか、活発なゲームができているのか。</li> <li>◆実際にエネルギー問題について考えながら取り組んでいるか見る。</li> <li>◆エネルギーボードゲームに積極的に取り組んでいる。</li> <li>・終わる制限時間になったら指示する。</li> </ul> <p>○「時間になりました。今している人で終わりにしましょう。」</p>
--	------------	---

<p>7. 班ごとエネルギー問題について、話し合う。</p> <p>○「ゲームの中にきたカードは現実世界ではどういふことか話し合ってみましょう。いくつかの班に発表してもらうので、班の中で発表者を決めておきましょう。」</p> <p>〈振り返る〉</p> <p>8. 全体で班ごとでの話し合いの結果の共有をする。</p> <p>○「それでは、班ではどのような話し合いをしましたか。発表してみましょう。発表できる班はありますか。」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・私たちの班のエネルギーミックスは再生可能エネルギーの比率が多かったです。</li> <li>・思ったよりも、火力や原子力発電にはお金がかかった。</li> </ul> <p>〈まとめ〉</p> <p>9. 班ごとでの話からまとめを伝える。</p> <p>○「日本はエネルギー問題を抱えている。この問題をどのように解決するのか考えていくことが大事です。」</p>	<p>10 分</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲーム内での事柄を 現実にも照らし合わせて考えていく。</li> <li>・発表したい人がいるか聞き、いない場合、ランダムに3班あてる</li> <li>・エネルギー問題に対して、どのような考えからどのように変わったのかに着目して質問する。</li> </ul>
<p>エネルギー問題とどのように向き合っていくのか考えることが大事。</p>		
<p>10 授業の振り返りをワークシートに記入する。</p> <p>○「最後のこの授業を通しての感想とチェックシートのところをワークシートに記入しよう。」</p>		<p>◆ワークシートをしっかりと書いている。</p>

# 添付資料1: エネルギーボードゲームの説明

<p>エネルギー教育における教材</p> <p>エネルギーボードゲーム</p>	<p>ゲームの設定</p> <p>各プレイヤーはある島のエネルギーを管理する電力供給の責任者である。発電設備を発展させながら島の電力の安全安定供給を目指していく。</p>	<p>エネルギーボードゲームの中身</p> <p>○スタートマス → <b>スタート</b></p> <p>○ゴールマス → <b>ゴール</b></p>				
<p>○発電カード</p> <p><b>発電①</b></p> <p>発電機に合わせてコストを払うことで、発電ポイントゲット！ 必要電力量は、1ポイント</p> <p>おもて うら</p> <p>発電カードには、「発電①」「発電②」「発電③」がある。①→②→③へと必要電力量は高くなる。必要電力量の発電ポイントを払う。過剰分はナット</p>	<p>○発電施設カード</p> <table border="1"> <tr> <td>再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P</td> <td>火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P</td> </tr> </table> <p>おもて うら</p> <p>裏にすることで発電施設レベルをアップできる。火力発電、原子力発電、再生可能エネルギー発電の3種類である。</p>	再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P	火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P	<p>○発電施設カード</p> <table border="1"> <tr> <td>火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P</td> <td>再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P</td> </tr> </table> <p>おもて うら</p> <p>裏にすることで発電施設レベルをアップできる。火力発電、原子力発電、再生可能エネルギー発電の3種類である。</p>	火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P	再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P
再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P	火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P					
火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P	再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P					
<p>○発電施設カード</p> <table border="1"> <tr> <td>再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P</td> <td>火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P</td> </tr> </table> <p>おもて うら</p> <p>裏にすることで発電施設レベルをアップできる。火力発電、原子力発電、再生可能エネルギー発電の3種類である。</p>	再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P	火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P	<p>○クイズマスカード</p> <p><b>クイズ!!</b> <b>コストゲット!</b></p> <p>おもて うら</p> <p>クイズマスに止まると、クイズカードを引いてクイズに挑戦できる。クイズに正解するとコストがもらえる。</p>	<p>○クイズカード</p> <table border="1"> <tr> <td><b>クイズ!</b> Q. 火力発電のエネルギー資源は何でしょう? → 正解なら、コストゲット!</td> <td><b>答え</b> 化石燃料 (石油、石炭、天然ガス) → 正解で 100コストゲット!</td> </tr> </table> <p>おもて うら</p> <p>クイズカードには、エネルギーについてのクイズがある。コストはクイズの難しさによって変わる。</p>	<b>クイズ!</b> Q. 火力発電のエネルギー資源は何でしょう? → 正解なら、コストゲット!	<b>答え</b> 化石燃料 (石油、石炭、天然ガス) → 正解で 100コストゲット!
再生可能発電 コスト 100 → 発電ポイント 1P	火力発電 コスト 100 → 発電ポイント 2P					
<b>クイズ!</b> Q. 火力発電のエネルギー資源は何でしょう? → 正解なら、コストゲット!	<b>答え</b> 化石燃料 (石油、石炭、天然ガス) → 正解で 100コストゲット!					
<p>○イベントカード</p> <table border="1"> <tr> <td>火力発電 原子力発電</td> <td>火力発電・原子力発電 使用済み燃料の活用 に成功! → コストを1000ポイントアップ コスト 1000 → 発電ポイント 10P</td> </tr> </table> <p>おもて うら</p> <p>裏に書いてある発電施設を持っている場合、裏にすることがある。裏に書いてある効果に合う効果には、コストゲット、発電施設レベルアップがある。</p>	火力発電 原子力発電	火力発電・原子力発電 使用済み燃料の活用 に成功! → コストを1000ポイントアップ コスト 1000 → 発電ポイント 10P	<p>○1ポイントチップ → <b>1</b> ポイント</p> <p>○コスト → <b>コスト 100</b> (100、300、500がある。)</p>	<p>ゲーム前の準備</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 赤色のカードとクイズカードを混ぜる。</li> <li>② スタートマスカードを置く。</li> <li>③ スタートにつなげ、赤色のカードを10枚並べて円を描くように置く。</li> <li>④ 赤色カードの11枚目の所に発電カードを置く。</li> <li>⑤ この置き方を4回繰り返す。</li> <li>⑥ 最後にゴールマスカードを置く。</li> </ol>		
火力発電 原子力発電	火力発電・原子力発電 使用済み燃料の活用 に成功! → コストを1000ポイントアップ コスト 1000 → 発電ポイント 10P					
<p>エネルギーボードゲームの置き方</p> 	<p>プレイヤーの準備</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① プレイヤーはコマを決める。</li> <li>② じゃんけんで順番を決める。</li> <li>③ 初めの3つの発電施設の種類を決めて、発電施設カードをもらう。</li> <li>④ コストを1000もらう。</li> <li>⑤ コマをスタートのところに置く。</li> </ol>	<p>ゲームの流れ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 順番にさいころを振る。</li> <li>② さいころの出た目分のコマを進める。</li> <li>③ マスの効果に従う。</li> <li>④ より多く発電して、ゴールを目指す。</li> </ol>				
<p>ゲームの勝ち負け</p> <p>発電ポイントが多い人が勝ち！</p> <p>ゴール順に 1位：7P、2位：5P、3位：4P、4位：5位2P、6位以下1Pもらえる。</p>	<p>ゲーム後の流れ</p> <p>ゲーム後に各カードの意味は、実際では何を表しているのか、考えて話し合う。</p>					

添付資料2：ワークシート

エネルギーミックスを考えよう。

←

課題： エネルギー問題を考えよう

2年 組 名前

○エネルギーミックスを考えよう。

選んだ発電方法

火力発電・再エネ発電・原子力発電

0 2 1

←

理由  
火力に頼っていると、二酸化炭素の放出量が多くなってしまったため、火力を減らして再エネを増やした。  
火力に頼っていると、二酸化炭素の放出量が多くなってしまった。そのため、火力を0にして、原子力と再エネで発電する。

←

チェックシート ～自己評価してみよう～ (◎：よくできた。○：できた。△：できなかった。)

- ① エネルギーボードゲームを通して、エネルギー問題について考えることができた。 ◎ ○ △
- ② エネルギーミックスについて考えることができた。 ◎ ○ △
- ③ 発電方法ごとの特徴について学ぶことができた。 ◎ ○ △
- ④ エネルギー変換やエネルギー利用の方法を理解できた。 ◎ ○ △
- ⑤ 自分のエネルギー問題への考えをより深くすることができた。 ◎ ○ △

←

←

○エネルギーボードゲームの感想、気づいたこと、考えたこと

←

←

## エネルギーボードゲーム 詳細説明書

### 1. 教材名

エネルギーボードゲーム

### 2. エネルギーボードゲームの目的

エネルギーボードゲームを通して、各発電方法の特徴について考え、エネルギー問題への疑問や対策を自分のこととして考える。

### 3. エネルギーボードゲームの概要

形態はすごろくである

サイコロを振って駒を進める。駒が止まったマスには効果があり、効果に従う。

所要時間は25分である。

### 4. ゲーム設定

各プレイヤーはある島のエネルギーを管理する電力供給の責任者である。発電設備を発展させながら島の電力の安全安定供給を目指していく。

### 5. ゲームで使用するアイテム

コマ（消しゴム等、プレイヤー人数分）、さいころ（1）エネルギーボードゲーム（スタートカード、ゴールカード、1ポイントチップ、100コスト、300コスト、クイズカード、発電施設カード、クイズマスカード、イベントマスカード、

### 6. エネルギーボードゲームの準備

- ①赤色のカードとクイズカードを混ぜる。
- ②スタートマスカードを置く。
- ③スタートにつなげ、赤色のカードを10枚並べて円を描くように置く。
- ④赤色カードの11枚目の所に発電カードを置く。
- ⑤この置き方を4回繰り返す。
- ⑥最後にゴールマスカードを置く

### 7. プレイヤーの準備

- ①プレイヤーはコマを決める。
- ②じゃんけんで順番を決める。
- ③初めの3つの発電施設の種類を決めて、発電施設カードをもらう。

- ④コストを 1000 もらう。
- ⑤コマをスタートのところに置く。

#### 8. ゲームの流れ

- ①順番にさいころを振る。
- ②さいころの出た目自分のコマを進める。
- ③マスの効果に従う。
- ④より多く発電して、ゴールを目指す。

#### 9. ゲームの勝ち負け

- ・発電量（発電ポイント）が多い人が勝ち！
- ・ゴール順に 1位：7P、2位：5P、3位：4P。4位、5位2P、6位以下1P