

子どもと学ぶ地層処分

—2030年のエネルギーミックスを考える—



仙台エネルギー環境教育推進研究会

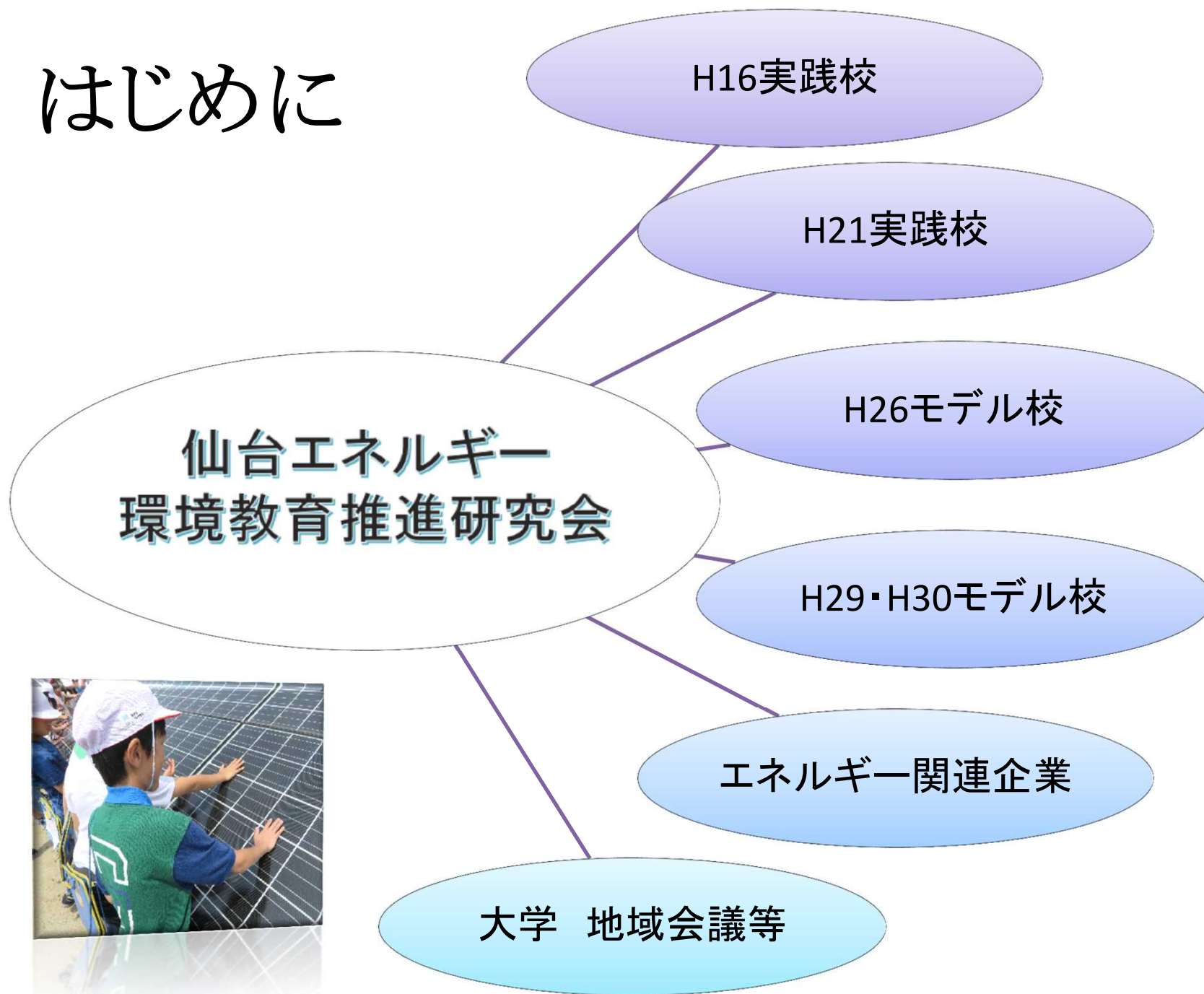
永井 一也(仙台市立南小泉小学校)

長岐 彩(仙台市立南小泉小学校)

谷本 恵美(仙台市立南小泉小学校)

林 祐毅(仙台市立東長町小学校)

はじめに



地層処分の位置づけ

単元名：未来をみつめて

～私たちの未来を考えよう～

●カリキュラムへの位置づけ

高レベル放射性廃棄物の地層処分に関する学習
を6年間のエネルギー教育のカリキュラムへ

●総合的な学習の時間を軸としたクロスカリキュラム

●探究的な学習

●能動的な連携

主な連携先 東北電力株式会社・仙台市ガス局
公益財団法人東北電業会・NUMO 等

カリキュラムでの位置づけ

1学年	2学年	3学年	4学年	5学年	6学年
うごかしてあそぼう！	水や風の力を使って！	太陽の力を使って！	電気はどこから？	目指せ！ 省エネナビゲーター	未来をみつめて！ ～私たちの未来を考えよう～
<p>〇またあと返って、 (がっこうのせいにかつ)。</p> <p>1 〇がっこう〇だいすき。</p> <p>2 〇きれいに〇さいてね。</p> <p>3 〇なつだ〇あそぼう。</p> <p>4 うごかしてあそぼう (みずであそぼう)</p> <p>5 〇たのしいあき〇いっぱい。</p> <p>6 〇つくろう〇あそぼう。</p> <p>7 うごかしてあそぼう。 (でんちであそぼう)</p> <p>8 〇むかしあそびを〇おそろ ろう(地域の方との交流)。</p> <p>9 〇じぶんで〇できるよ。</p> <p>10 〇ゆきを〇たのしもう。</p> <p>11 〇もうすぐ〇2年生。</p>	<p>1 〇また今日から2年生。</p> <p>2 〇大きなあれ〇わたしの 野ざい。</p> <p>3 〇ときどきわくわく町たんけ ん。</p> <p>4 〇生き物なかよし大作戦。</p> <p>5 〇うごくうごくわたしのお もちゃ①。</p> <p>6 水とあそぼう 〇〇〇。</p> <p>7 〇水の力で動くおもちゃ作 り(船作り)。</p> <p>8 〇みんなでつかう町のしせ つ。</p> <p>9 〇もっとなかよし町たんけ ん。</p> <p>10 〇うごくうごくわたしのお もちゃ②。</p> <p>11 風とあそぼう。</p> <p>12 〇つたわる広がるわたしの 生活。</p> <p>13 〇あしたヘジャンプ。</p>	<p>1 〇総合的な学習の時間につ いてのオリエンテー ション。</p> <p>2 〇太陽の力ってすごい！</p> <p>3 ①「ソーラークッカー」。</p> <p>4 〇</p> <p>5 〇太陽の力ってすごい！</p> <p>6 ②「ソーラーバルーン」。</p> <p>7 〇</p> <p>8 〇</p> <p>9 〇</p> <p>10 〇</p> <p>11 〇</p> <p>12 〇</p> <p>13 〇</p> <p>14 〇</p> <p>15 〇</p> <p>16 〇</p> <p>17 〇</p> <p>18 〇</p> <p>19 〇</p> <p>20 〇</p> <p>21 〇</p> <p>22 〇</p> <p>23 〇</p> <p>24 〇</p> <p>25 〇</p> <p>26 〇</p> <p>27 〇</p> <p>28 〇</p> <p>29 〇</p> <p>30 〇</p> <p>31 〇</p> <p>32 〇</p> <p>33 〇</p> <p>34 〇</p> <p>35 〇</p> <p>36 〇</p> <p>37 〇</p> <p>38 〇</p> <p>39 〇</p> <p>40 〇</p> <p>41 〇</p> <p>42 〇</p> <p>43 〇</p> <p>44 〇</p> <p>45 〇</p> <p>46 〇</p> <p>47 〇</p> <p>48 〇</p> <p>49 〇</p> <p>50 〇</p> <p>51 〇</p> <p>52 〇</p> <p>53 〇</p> <p>54 〇</p> <p>55 〇</p> <p>56 〇</p> <p>57 〇</p> <p>58 〇</p> <p>59 〇</p> <p>60 〇</p> <p>61 〇</p> <p>62 〇</p> <p>63 〇</p> <p>64 〇</p> <p>65 〇</p> <p>66 〇</p> <p>67 〇</p> <p>68 〇</p> <p>69 〇</p> <p>70 〇</p> <p>71 〇</p> <p>72 〇</p> <p>73 〇</p> <p>74 〇</p> <p>75 〇</p> <p>76 〇</p> <p>77 〇</p> <p>78 〇</p> <p>79 〇</p> <p>80 〇</p> <p>81 〇</p> <p>82 〇</p> <p>83 〇</p> <p>84 〇</p> <p>85 〇</p> <p>86 〇</p> <p>87 〇</p> <p>88 〇</p> <p>89 〇</p> <p>90 〇</p> <p>91 〇</p> <p>92 〇</p> <p>93 〇</p> <p>94 〇</p> <p>95 〇</p> <p>96 〇</p> <p>97 〇</p> <p>98 〇</p> <p>99 〇</p> <p>100 〇</p>	<p>1. 〇電気を探そう。</p> <p>2. 〇光電池を使ってソーラ ーカーで遊ぼう。</p> <p>3. 〇電気の通り道を調べよ う。 [東北電力と連携授業]</p> <p>4. 〇実験や体験を通して電気 エネルギーについて学習 しよう。</p> <p>5. 〇</p> <p>6. 〇電気についてまとめよう。</p>	<p>1. 〇見つけよう！省エネの ひみつ。</p> <p>2. 〇チャレンジ！省エネ。</p> <p>3. 〇広めよう！省エネの大切 さ</p> <p>4. 〇見に行こう！電気のナ ビゲーター。</p>	<p>1 〇総合的な学習の時間につ いてのオリエンテー ション。</p> <p>2 〇スチューデントシティ ー。</p> <p>3 〇エネルギーと地球環境 について考えよう。</p> <p>4 〇これからのエネルギー について考えよう。</p> <p>5 〇火力発電についてまと める。</p> <p>6 〇再生エネルギーについて まとめる。</p> <p>7 〇原子力発電、放射線。</p> <p>8 地層処分について考える。</p> <p>9 〇(東北電力・NUMOとの 連携授業)。</p> <p>10 〇各発電のメリット・デメ リットを整理する。</p> <p>11 〇エネルギーミックスにつ いて考える。</p> <p>12 〇</p> <p>13 〇</p> <p>14 〇</p> <p>15 〇</p> <p>16 〇</p> <p>17 〇</p> <p>18 〇</p> <p>19 〇</p> <p>20 〇</p> <p>21 〇</p> <p>22 〇</p> <p>23 〇</p> <p>24 〇</p> <p>25 〇</p> <p>26 〇</p> <p>27 〇</p> <p>28 〇</p> <p>29 〇</p> <p>30 〇</p> <p>31 〇</p> <p>32 〇</p> <p>33 〇</p> <p>34 〇</p> <p>35 〇</p> <p>36 〇</p> <p>37 〇</p> <p>38 〇</p> <p>39 〇</p> <p>40 〇</p> <p>41 〇</p> <p>42 〇</p> <p>43 〇</p> <p>44 〇</p> <p>45 〇</p> <p>46 〇</p> <p>47 〇</p> <p>48 〇</p> <p>49 〇</p> <p>50 〇</p> <p>51 〇</p> <p>52 〇</p> <p>53 〇</p> <p>54 〇</p> <p>55 〇</p> <p>56 〇</p> <p>57 〇</p> <p>58 〇</p> <p>59 〇</p> <p>60 〇</p> <p>61 〇</p> <p>62 〇</p> <p>63 〇</p> <p>64 〇</p> <p>65 〇</p> <p>66 〇</p> <p>67 〇</p> <p>68 〇</p> <p>69 〇</p> <p>70 〇</p> <p>71 〇</p> <p>72 〇</p> <p>73 〇</p> <p>74 〇</p> <p>75 〇</p> <p>76 〇</p> <p>77 〇</p> <p>78 〇</p> <p>79 〇</p> <p>80 〇</p> <p>81 〇</p> <p>82 〇</p> <p>83 〇</p> <p>84 〇</p> <p>85 〇</p> <p>86 〇</p> <p>87 〇</p> <p>88 〇</p> <p>89 〇</p> <p>90 〇</p> <p>91 〇</p> <p>92 〇</p> <p>93 〇</p> <p>94 〇</p> <p>95 〇</p> <p>96 〇</p> <p>97 〇</p> <p>98 〇</p> <p>99 〇</p> <p>100 〇</p>

今年度の実践から



仙台市立南小泉小学校
第6学年(3学級 86名)

学習の流れ

エネルギーと地球環境問題
について考えよう(18時間)



これからのエネルギーにつ
いて考えよう(30時間)



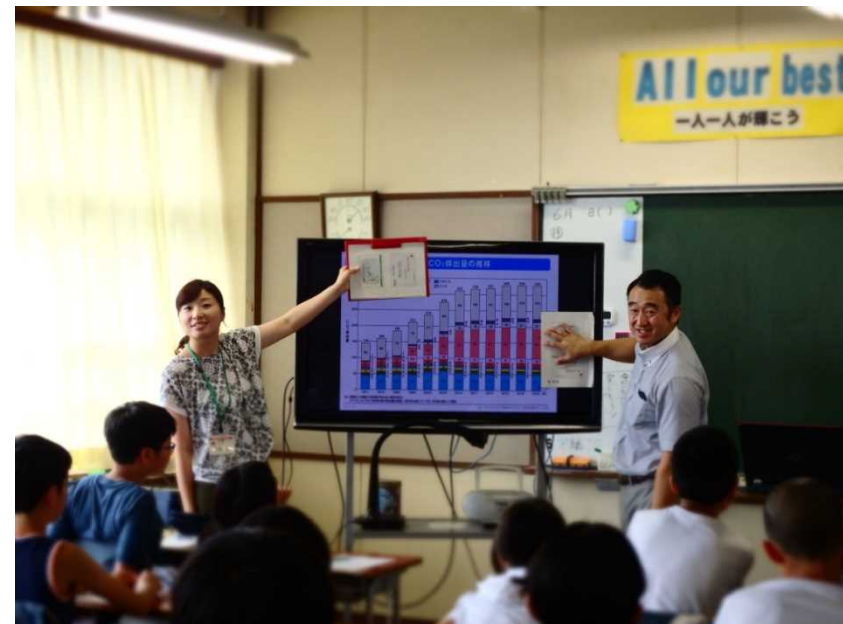
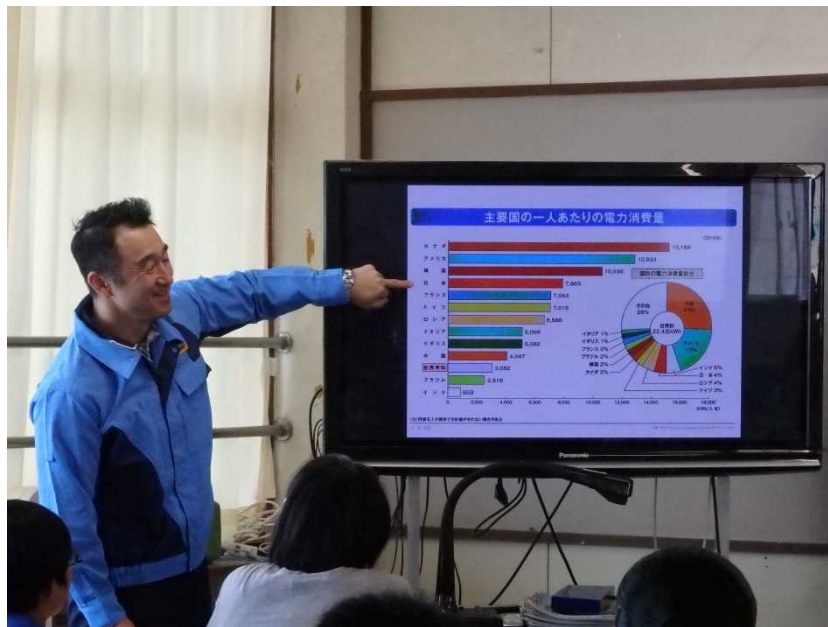
わたしたちの未来を考え
よう(22時間)

エネルギーと地球環境問題について考えよう

(総合的な学習の時間・国語・理科)

●東北電力との連携授業①

日本と世界のエネルギー事情や電力消費量，課題について



エネルギーと地球環境問題について考えよう

(総合的な学習の時間・国語・理科)

●東北電力との連携授業②③

エネルギー消費量が増えることで起こる環境問題について
地球温暖化の模型実験
CO2削減に向けた東北電力の取り組みについて



エネルギーと地球環境問題について考えよう

(総合的な学習の時間・国語・理科)

- エネルギーと地球環境問題について考える
課題設定 → 調べる(副読本や図書資料, インターネット) →
まとめる(ポスター) → 発表する



これからのエネルギーについて考えよう

(総合的な学習の時間)

- これまで学習した発電方法(再エネ・火力)について, **3E+S**の観点で整理する。



	安定供給	経済効率性(電力コスト)	環境への適合
太陽光	太陽が出ている時しか発電⇒でも蓄電池をつかえば夜でも安心	原料代は無料(設置にコストがかかる) エネルギー量はたくさん 蓄電池は高い	CO ₂ なし 静かに発電できる 土地が必要⇒森林破壊につながる
風力	昼も夜も発電できる。 風がふかないと発電できない	輸入をせず、資源を手に入られる。 原料代は無料	CO ₂ なし、広い場所が必要 鳥が発電機にぶつかって死ぬ(年間1200羽) 森林破壊
● 地熱	季節や天候によって左右されない 日本は火山国なので資源はめくまれている	輸入をせず、資源を手に入られる (純国産) 原料代はタダ (設置にコストがかかる)	CO ₂ なし 温泉にえいきの森林は支えが足りない
● 水力	ダムに水がたまるないと発電できない、必要な時にすぐに発電できる。 資源がなくなる心配がない	ダムの建設費 輸入をせず、資源を手に入られる。	CO ₂ なし ダムをつくる場所を確保するため、木を倒してしまふ 水かさ⇒ダムはいいけど
● 原子力	一度発電すると4年つ →ok!	石灰と銅のくわい	CO ₂ なし たす、高い放射線は処理し出す 処理を続ける
● 火力	輸入がたすなくなる? (下↓) 輸入先が安定している (上↑) 天然ガス	一番高い 一番安い 中間	CO ₂ 出す (少ない) CO ₂ (多い) CO ₂ (少ない)
● 木質バイオマス	24時間、安定して発電できる。→得られるエネルギー量は少ない	木材を集めるのに費用がかかる 原料を発電につかえるまでに費用がかかる	CO ₂ なし (再利用) 廃材を再利用できる 正しく処理できる

これからのエネルギーについて考えよう

(総合的な学習の時間)

●原子力発電について学ぶ。

(1)放射線科学センターとの連携授業

…放射線について考える



放射線調べ



霧箱実験

これからのエネルギーについて考えよう

(総合的な学習の時間)

●原子力発電について学ぶ。

(2) 高レベル放射性廃棄物の処分方法について考える



地層処分が選択されていることを知り、その処分方法に関して知りたいことや疑問などをまとめる

5つの処分方法を知り、どの処分方法がよいか考える



これからのエネルギーについて考えよう

(総合的な学習の時間)

●原子力発電について学ぶ。

(2)NUMOとの連携授業…地層処分について考える



地層処分の説明

ベントナイトの実験

疑問・質問への答え

これからのエネルギーについて考えよう

(総合的な学習の時間)

●各発電方法のメリット・デメリットを整理する



パネルを使って、これまで学習した全ての発電のメリット・デメリットを整理

永井校長による授業



これからのエネルギーについて考えよう

(総合的な学習の時間)

●東北電力との連携授業

…模型を用いてエネルギーミックス体験



これからのエネルギーについて考えよう

(総合的な学習の時間)

●2030年のエネルギーミックスを考えよう



学習のポイント

- ・自分なりのエネルギーミックスを児童一人一人が考え、自分の意見を持つこと
- ・考えを発信し、自分の考えを深めること
- ・一人一人の考えを尊重し、大切にすること

これからのエネルギーについて考えよう

(総合的な学習の時間)

●2030年のエネルギーミックスを考えよう

2 考えた理由や自分の考えを書こう。

石油は、値段が高く輸入するルートがきんなので少なめの5%にしました。
 石炭は、値段が安いので輸入しやすいけどCO2が排出されるので20%にしました。
 天然ガスは、石油と比べて安いのでより安定供給できるように15%にしました。
 原子力は、値段が石炭と同じくらいで、安定性はほかにくけど高レベル放射性廃棄物が出るため、少なめに5%にしました。
 太陽光は、太陽の光で発電するので環境にいいけど、森林を壊さないために太陽光パネルを設置するなどの対策をとって火力から排出されるCO2問題を解決できるようにしました。
 風力・水力は、今と同じくらいの発電量にするために10%ずつにしました。
 地熱は、地球の活動が終わらない限り、発電できるので15%にしました。
 バイオマスは、燃料のはく材、木質チップなどを再利用ができるけど、発電量が少なかったため5%にしました。環境を守りながら、安定供給できるようにしたからこのようになりました。

4 友達と意見を交流して、自分の考えはどうになりましたか。考えが変わった場合は変わった理由を、変わらなかった場合は変わらなかった理由を、くわしく書きましょう。

火力発電で石油を、火力の理由は、木は安定供給重視だから、一人の意見を聞いて、思い、石炭20%と、でもいいかな、と来たからです。原子力は、このままだとOK、水素はみんな未来に希望を、持て、い、から、入れても、いいかなと思、小型化も進んでいるし、これから理解して、い、た、い、な、と思、い、5%入れてみて、太陽光、風力は、やはりリキーンした、い、が、変、え、ず、残、り、20%で、4つの発電、同等、い、れ、ました。
 私はCO2が出ないで、決、め、て、い、な、くて、安、定、供、給、取、り、に、し、ま、し、た、でも、環、境、も、無、視、で、き、ない、か、ら、今、後、発、電、に、つ、い、て、み、ん、な、が、理、解、し、て、植、林、活、動、な、ど、し、て、い、く、世、界、に、な、ら、し、て、い、く、

4 友達と意見を交流して、自分の考えはどうになりましたか。考えが変わった場合は変わった理由を、変わらなかった場合は変わらなかった理由を、くわしく書きましょう。

友達、の、意、見、を、聞、い、て、や、は、り、火、力、を、少、し、に、し、ま、し、た、今、ま、で、同、じ、量、発、電、す、る、の、は、難、い、と、思、い、ま、し、た。石炭なら、安、く、多、く、発、電、で、き、る、の、で、増、や、し、ま、し、た。風力は、お、金、か、や、は、り、か、か、ら、て、し、ま、う、な、と、思、い、少、し、減、ら、し、ま、し、た。でも、再エネを中心とした、エ、ネ、ル、ギ、ー、ミ、ク、ス、と、い、う、の、は、変、わ、ら、ず、環、境、に、い、い、発、電、を、し、て、い、ま、い、と、思、い、ま、す。コストについて、自、分、の、中、で、前、よ、り、も、考、え、る、よ、う、に、な、り、ま、し、た。私は、2030年、今、よ、り、CO2の、排、出、量、を、減、ら、せ、る、よ、う、な、ミ、ク、ス、に、し、地、熱、バ、イ、オ、マ、ス、な、ど、も、使、い、あ、ま、り、知、ら、れ、て、い、ない、発、電、を、も、と、多、く、の、人、に、知、ら、せ、ら、い、た、い、で、す。大、き、い、な、の、は、効、り、や、ア、コ、ス、ト、は、か、り、に、と、ら、れ、ま、す。安、全、面、を、考、え、る、事、だ、と、思、い、ま、す。

4 友達と意見を交流して、自分の考えはどうになりましたか。考えが変わった場合は変わった理由を、変わらなかった場合は変わらなかった理由を、くわしく書きましょう。

私は、友、達、の、話、を、聞、い、て、天、然、ガ、ス、石、炭、を、多、く、し、て、い、た、人、か、ら、の、で、少、し、ず、つ、多、く、し、ま、し、た。火力と再エネは、前、回、と、同、じ、割、合、に、し、ま、し、た。再エネを、優、先、し、す、と、安、定、供、給、が、難、し、く、な、り、安、定、供、給、を、優、先、し、す、と、逆、に、環、境、へ、の、適、合、が、難、し、く、な、る、の、で、た、い、た、半、分、づ、つ、減、ら、し、ま、し、た。前、回、ま、で、は、太、陽、光、を、多、い、割、合、に、し、た、け、ど、友、達、の、考、え、を、聞、い、た、り、改、め、て、考、え、て、水、力、を、多、く、し、た、方、が、安、定、供、給、で、き、る、か、な、と、思、い、ま、し、た。太陽、風力は、天、候、に、よ、り、左、右、さ、れ、て、し、ま、う、の、で、少、な、く、し、ま、し、た。あ、と、は、ほ、ん、と、変、え、ま、せ、ん、で、し、た。
 私は、こ、れ、か、ら、の、未、来、も、と、技、術、が、進、歩、し、て、い、ま、そ、の、分、電、気、量、の、お、れ、ま、す。原子力は、安、定、供、給、に、適、し、て、い、る、と、思、い、ま、す。安、定、供、給、を、優、先、し、ま、す。方、射、線、廃、棄、物、は、い、ま、づ、く、な、る、と、思、い、ま、す。取、り、組、み、を、し、て、い、く、

わたしたちの未来を考えよう

(総合的な学習の時間・国語・理科・社会)

●未来のまちづくり



<成果>

学習意欲の向上

生活に密着した課題

身のまわりのエネルギー

社会へ参画する意識→自分たちの課題

学習を通して、エネルギー・環境の課題を身近にとらえることができたことで児童なりの考えを持ち、周りに認められることで「社会への参画」の意識が芽生えたことによるもの

尊重される自分の考え

自己肯定感・自己有用感

＜課題＞

①さらなる実践の積み重ねと新たな教材研究

②エネルギー環境教育の実践の継続

③エネルギー環境教育の実践の価値の共有



