

「省エネルギーに向けた取組」の 視点を授業でどのように扱うか

エネルギー環境教育関西ワークショップ

ブックレットの刊行にあたって

2024年12月に第7次エネルギー基本計画案が発表された。この案では「2050年ネットゼロ」の目標達成に向けて、2040年の再エネ割合を4~5割とし、「主力電源として最大限導入する」となっている。また、原子力発電についても「再生可能エネルギーと原子力をともに最大限活用していく」としている。現在（2025年1月）、この案に対するパブリックコメントが求められているが、果たしてどれだけの国民がこの案に対して自分なりの意見をもつことができるだろうか。それはまさに教育の使命であることを肝に銘じるべきであろう。

エネルギー環境教育の点では、今回初めて「エネルギーに関する国民各層の理解促進」の中に「エネルギー教育」という項目が設定され、次のように述べられている。

「エネルギーに対する関心を醸成し、国民理解を深めるには、学校教育の現場でエネルギーに関する基礎的な知識を学習する機会を設けることも重要である。こうした取組を通じて、エネルギー事情を子どものうちから理解することは、大人になりエネルギー選択に主体的に関与することになった時に適切な判断をする上で有益となる。」、「こうした点を踏まえ、エネルギー教育に関する授業展開例や各種コンテンツを作成・改善し、ホームページや紙媒体などを通じて提供するとともに、全国各地でエネルギー教育に取り組む教員等の創意工夫や自発的な取組を後押ししていく。」

教育によるエネルギー選択の主体者育成及びエネルギー環境教育に取り組む教員等の積極的支援を明確に打ち出していることに注目したい。昨今の世界情勢、地球温暖化による異常気象の進行、持続可能な社会の構築に向けたエネルギー・環境問題の解決等々に対し、エネルギー環境教育の重要性と必要性がますます高まっている中、エネルギー政策における教育重視の方向は歓迎したいところである。

このエネルギー環境教育ブックレットは、2010年度よりエネルギー環境教育関西ワークショップのメンバーが積み重ねてきた研究や実践の成果を広く普及すべく刊行を開始し、毎年度1回の発行を継続して今回で第16号となる。第6号からは毎年10月にエネルギー環境教育関西ワークショップが行っているシンポジウムの記録を中心に収録しているが、本号では、「『省エネルギーに向けた取組』の視点を授業でどのように扱うか」についてのシンポジウムにおける検討とエネルギー環境教育の授業実践の報告を掲載している。

シンポジウムでは、これまで取り上げてきた「エネルギーの安定供給の視点を授業でどのように扱うか」（12号）、「地球温暖化とエネルギー問題の視点を授業でどのように扱うか」（14号）、「多様なエネルギーとその特徴の視点をどのように扱うか」（15号）を受けて、エネルギー環境教育の4つの視点の最後である「省エネルギーに向けた取組」に焦点をあてて検討をした。

さらに、小学校、中学校、高等学校のそれぞれにおけるエネルギー環境教育の授業実践についても報告をしてある。エネルギー問題、原子力発電や地層処分の問題にきちんと目を向ける実践となっていて参考となるはずである。

このブックレットが、今後のエネルギー環境教育の一層の深まりと発展のために少しでも役立つことを願っている。

目 次

ブックレットの刊行にあたって

シンポジウム

テーマ「省エネルギーに向けた取組」の視点を授業でどのように扱うか

(2024年10月19日 開催)

シンポジウムの概要	2
シンポジウムの記録	3
基調講演・取組発表資料.....	34
エネルギー・環境問題の視点を取り入れた授業実践事例の紹介	55
エネルギー環境教育関西ワークショップのご案内	69

シンポジウムの概要

テーマ：「省エネルギーに向けた取組」の視点を授業でどのように扱うか

目的： エネルギー資源の乏しい日本では、その多くを海外に依存している。昨今では、ロシアによるウクライナ侵攻以降、世界のエネルギー事情が大きく変化し、日常生活でも大きな影響を受けている。また、2050年のカーボンニュートラル実現に向けて、社会構造やライフスタイルを変化させていく中で、私たちはエネルギー消費について考えていくことが重要である。

今回のシンポジウムでは、エネルギー教育「4つの視点」にある「省エネルギーに向けた取組」に焦点を当て、それぞれの校種や教科の中でどのように扱っていけば良いのか検討していきたい。

日時： 2024年10月19日（土）13：30～16：30

会場： 貸会議室「ユーズ・ツウ」 4階 F・G会議室
（オンライン（Zoom）会議の併用開催）

主催： エネルギー環境教育関西ワークショップ

登壇者： **コーディネーター**

兵庫教育大学 客員准教授 山本 照久 氏

基調講演

鹿児島大学理事 特命担当（広報・男女共同参画推進）

消費生活アドバイザー 石窪 奈穂美 氏

取組発表

奈良女子大学附属小学校 教諭 平野 江美 氏

滋賀大学教育学部附属中学校 副校長 河野 卓也 氏

兵庫県立舞子高等学校 教諭 壺井 宏泰 氏

概要： 基調講演の「カーボンニュートラル実現に向けた省エネのあり方」では、省エネを授業で扱う上でのポイントは「いかに自分ごと化できるか」であるが、自分ごと化できるキーワードは人それぞれであるので、身近に感じられることを幾つか示し、動機付けをすることが大切であることをお話しいただいた。

取組発表では、小学校、中学校、高等学校での省エネを扱った授業や、省エネを通して子どもたちに付けたい力などについて発表いただいた。

パネルディスカッションでは、コーディネーターの進行のもと、なぜ省エネが必要か、省エネと節約をどのように考えるかなどの議論を行った。

シンポジウム

「省エネルギーに向けた取組」の視点を 授業でどのように扱うか

コーディネーター

兵庫教育大学

客員准教授 山本 照久

基調講演

鹿児島大学理事 特命担当（広報・男女共同参画推進）

消費生活アドバイザー

石窪 奈穂美

取組発表

奈良女子大学附属小学校

教諭 平野 江美

滋賀大学教育学部附属中学校

副校長 河野 卓也

兵庫県立舞子高等学校

教諭 壺井 宏泰

エネルギー環境教育関西ワークショップ代表挨拶

京都教育大学 名誉教授 山下 宏文

例年 10 月にシンポジウムを開催してきました。今年も無事開催でき、良かったと思っています。本シンポジウムでは「エネルギー環境教育の 4 つの視点」に基づき、授業でどう扱うのかを議論してきました。4 つの視点を大事にしてエネルギー環境教育を進めているのは、今は関西だけかもしれません。

かつて地域会議がありました。これがなくなり、4 つの視点の徹底は弱くなっているように感じます。関西ワークショップでは、これらの視点を基にエネルギー環境教育を進めてきました。今年のシンポジウムは 4 つ目の視点「省エネルギーに向けた取組」がテーマです。

4 つの視点を確認しておきます。1 つ目が「エネルギー安定供給の確保」、2 つ目が「地球温暖化問題とエネルギー問題」です。この 2 つは、どういう問題があるか

を押さえることとなります。3 つ目が「多様なエネルギー源とその特徴」、4 つ目が「省エネルギーに向けた取組」です。この 2 つは問題解決のためにどうすればいいかを考える視点に当たると思います。

「エネルギー環境教育のねらいや具体的な目標は、エネルギーの選択者育成だ」と私はいつも言っています。エネルギー源を多様化するため、どのエネルギー源をどの割合で使うのかは決まっているわけではありません。選択肢には、原子力発電の取り扱いも含まれます。エネルギーを選択する力を育てることが前回までのテーマでした。今日は省エネにどう取り組むかについて議論します。

省エネというと、どうしても個人や家庭・生活での省エネ行動が最初にきます。



省エネの実践者育成のためには、「日常生活における省エネ」に加えて、技術的な側面と社会の仕組みの側面からも省エネを教える必要があります。

8月に日本エネルギー環境教育学会のシンポジウムが行われました。本シンポジウムはそれと比べても遜色ない、同等のレベルです。そのような立派なシンポジウムができています。

今日のシンポジウムの内容は、ブックレットにして記録します。これも楽しみ

の1つです。後でブックレットを読み返すと、「このような立派なことを言っていた」、「このような重要なことを言っていたのか」と改めて感じます。それだけこのシンポジウムの内容は充実したものなのだと思います。

基調講演の講師として、九州から石窪先生においでいただきました。貴重なお話を聞くことを楽しみにしています。

充実した会になることを期待します。

コーディネーターからの挨拶および趣旨説明 兵庫教育大学 客員准教授 山本 照久

山下先生から、今日の内容についてお話しいただきました。講演や発表でお気付きになった点があれば、ぜひ質問・意見をいただけたらと思います。

まず、石窪先生に基調講演をしていただきます。その後、小学校、中学校、高等

学校における省エネの取組をご発表いただき、パネルディスカッションへとつなげていきます。



基調講演

「カーボンニュートラル実現に向けた省エネのあり方」
鹿児島大学理事 特命担当（広報・男女共同参画推進）
消費生活アドバイザー 石窪 奈穂美

はじめに

鹿児島大学で特命担当理事をしている消費生活アドバイザーの石窪です。大学で広報や男女共同参画推進を担当しています。与えられた時間で少しでもヒントになるお話ができればと思っています。

私は大学の文教育学部地理学科出身で、中学校と高校の社会科、高校の地理の教員免許を取得しました。私の素地は社会科で、データや地域の地質・土壌・産業・地域性などさまざまな要素から多角的に



地域・社会を見る学問が、私の根底にあると思っています。平成元年に消費生活アドバイザー資格を取得し、消費者教育に携わってきました。今日は、社会科と消費者教育の2つの観点から主にお話をさせていただきます。

授業をする上でのポイントは「いかに自分ごと化できるか」

本日の資料では、データの数値が最新でない部分もあります。授業にどう取り入れられるかをメインに話すつもりですので、ご了承いただければと思います。

2020年10月、菅元首相が、2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロにする「カーボンニュートラル宣言」を表明されました。国が掲げた2030年度までに達成すべき省エネ目標は、日本の家庭で消費されているエネルギー量をゼロにしても足りないほど、実現のハードルが高いものでした。小学校、中学校、高校でどう教えていけばよいのでしょうか。

私は現在、鹿児島県立短期大学で非常勤講師として15回の講座を持っています。そのうちの1回で、エネルギー講座を実施しています。授業をする上で一番大切なのは、「いかに自分ごと化ができるか？」だと思います。自分ごと化ができるキーワードは人それぞれです。身近に感じられることを幾つか準備して、導入に用いて、動機付けをすることが大切だと感じています。

夜の地球

よく使うのが資料に載せた「夜の地球」の画像です。スライドに「NACS」と記載があるのは、私が所属している「Nippon Association of Consumer Specialists」という消費生活アドバイザーの団体が作成した資料のためです。校種や学年により話す内容は異なりますが、夜の地球の写真を提示して、「明るいところと暗いところの違いは?」、「日本はどう?」などさまざまなことを聞くことができます。そこから、「明るいところはどこに分布しているか?」と尋ね、電気が通っているところが明るいことに気付かせます。

世界の電気の状況

「夜の地球」の話題に触れた上で、世界の電気の状況を話します。

年齢によって使えないものがあるかもしれません。今日の資料は少しでもヒントになるものがあればと考え、さまざまなものを含めています。

地球温暖化が深刻化

2024年夏の気温は世界最高を記録し、地球沸騰化ともいわれています。私たちの暮らしにどのような影響があるかを考えていく必要があります。

誰でも言いやすいこと、発表しやすいことから問いかける

「もしも、〇〇がなくなったら？」など、誰でも言いやすいことや発表しやすいことから問いかけるのも重要だと思います。答えをみんなで共有しながら話を広げ、なくなったら困る現状を話すのもいいかもしれません。

高校生や大学生へのアンケートで「なくてはならないものは何か？」と聞くと、スマホやお金、ゲームなど各自が必要なものを答えます。友人や家族などと言う人もいます。資料には「それとも、火（電気含む）、土、水」と書いていますが、これは脚本家の倉本聰氏が主催している「富良野塾」の塾生の回答です。塾生は自給自足の生活をしながら、演劇の練習をしています。同年代の学生の答えと差があると感じました。

あって当たり前のものは意識の中にはありません。エネルギーのことも自分ごと化して考えなくてはいけないと思っています。

私たちの生活とつながる地球の現状

少し温暖化の話題にも触れます。視覚に訴えることは重要です。資料 10～15 ページで示した写真を何枚か提示するのもよいのではないのでしょうか。写真を示すだけの場合もありますが、16 ページのようなワークを行うこともあります。ワークを通じて、普段の何気ない生活にあるものが地球とつながっていることに気付

かせます。これで最初に動機付けができればと思います。

先生方の授業は 45 分や 50 分です。省エネの話へ進むなら、導入は 5 分程度でしょうか。先生方は、何を提示するのが子どもたちにとって、また各教科にとって一番意義があるかを、試行錯誤しながらお考えになられているかと思います。

<1. 暮らしを支えるエネルギー> 暮らしを支えるエネルギー

省エネのテーマで初めに説明することは「暮らしを支えるエネルギー」についてです。エネルギーには、直接エネルギーと間接エネルギーがあります。直接エネルギーは普段、使っているため、分かりやすいと思います。モノの生産や加工、輸送などに使われている間接エネルギーがあることをイメージしてもらうことは重要です。

日本のエネルギー消費

少し古いデータですが、日本のエネルギー消費の推移を見ると、省エネを進めた産業部門は横ばいから減少傾向であることが分かります。一方、増えているのは運輸、家庭、業務部門です。

運輸部門には、自家用車で使用するエネルギーや、ネット通販の物流で使われるエネルギーなど、私たちの暮らしで使われるエネルギーが多く入っています。また業務部門には、小さな事業所やコンビニ、飲食店、学校などで使われるエネル

ギーが含まれています。このグラフから、「私たちが普段の生活で使用するエネルギーが増えている」と言えると思います。

家庭部門のエネルギー消費が増えたのはなぜか

家庭部門のエネルギー消費が増えたのは、家庭の家電製品・自家用車や、世帯当たりの保有数が増えたためです。

家電製品の保有台数や種類は時代によって変わります。例えばテレビは、以前は各部屋に置く時代がありましたが、今は各自がスマホで視聴するようになり、保有台数は減っています。温水洗浄便座、食洗器など、家事時間を短縮してくれる便利な新しい家電も生まれています。このように保有台数が増え、新しい種類の家電製品が増えているのです。

また、家電製品が大型化しています。例えば洗濯機は1槽式から2槽式になり、全自動になり、今はドラム式も普及しています。乾燥機能まで加わり、さまざまな形に変わってきました。

家庭部門のエネルギー消費が増えたのには、世帯数の増加も大きく影響しています。1つの家庭でも子どもが進学や就職で家を出たり、親のどちらかが単身赴任したりすると、4人家族でも4世帯となる場合があります、それぞれで電化製品が必要になります。

主要国の1人当たりの電力消費量

主要国の1人当たりの電力消費量のグ

ラフを見ると、日本の電力消費量は4番目に多くなっていることが分かります。また、国別の電力消費量割合を見ても、4番目です。今、インドで人口が増えています。グラフ作成当時では、インドの1人当たりの電力消費量は、日本の8分の1ですが、今後人口がさらに増えると、電力消費量も増加するのではないのでしょうか。また、このグラフから、日本がいかに電力を使っているかも見てとることができます。

省エネ（節電）の考え方

省エネ（節電）の考え方は「カット・減らす」「シフト・ずらす」「チェンジ・切り替える」の3つがあります。

節電の考え方の1つは、消費電力をカット・減らすことです。東日本大震災の後、原子力発電所が止まった時や、電力需給が逼迫（ひっばく）した時に、電力消費が多い時間帯に、節電や使用量抑制の願いが出るがありました。節電や省エネの両方に効果があると思います。

2つ目のシフト・ずらすとは、電気を使う時間帯をずらすことです。例えば暑い時、寒い時、煮炊きをする時など、みんなが使う時間帯ではない時に使います。電力の使用をピーク時からシフトすることも、節電の時によく挙げられる方法です。

3つ目のチェンジ・切り替えとは、他の方法に切り替えることです。例えば新しい省エネ機器に変える、住宅の中での断熱効果を高めるなど、さまざまなチェンジをします。自分で消費電力を減らすの

ではなく、電力の消費量が少なくなる仕組みに変えることが重要です。

デコ活とは

以前は、クールビズやクールチェンジ、ウォームビズなどの言葉がありました。昨年夏から環境省は「デコ活」を進めています。脱炭素につながる新しい豊かな暮らしを創る国民運動です。

<https://ondankataisaku.env.go.jp/deco-katsu/>

二酸化炭素 (CO₂) を減らす脱炭素・デカーボナイゼーション (Decarbonization) と環境に優しいエコ(Eco)を含む“デコ”と活動・生活を組み合わせた新しい言葉です。脱炭素を進めながら、暮らしを豊かにデコレーションするという意味も込められているといわれています。デコ活の言葉は覚えられても、その意味を理解するのは少し難しいかもしれません。デカーボナイゼーションはあまり使いませんよね。今この取組みを広げようと、推し活や就活、婚活などの「活」を使う言葉に合わせて、デコ活としていると聞きました。

「デ」(でんき(電気)も省エネ 断熱住宅)の取り組みの1つとして、断熱住宅があります。省エネ家電を買って、省エネすることも必要ですが、全体的に断熱につながる住宅が推奨されています。それに向けた支援や補助事業等も多く行われています。

断熱住宅や ZEH (Net Zero Energy House: ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス)などは新しい取組みです。できればい

いですが、コストがかかります。新築の場合はできるかもしれないけれども、改築の場合そこまで投資できないこともあると思います。ライフワークに合わせて、フィルターを張るなど、それぞれができることを考えていけばいいと思います。

快適な暮らしは健康上、得るものが大きいです。それと合わせて、どうバランスを取っていくかがこれからの考え方だといわれています。健康も考慮することが大切です。

「コ」(こだわる楽しさ エコグッズ)ではエコグッズを工夫して使うこと、「カ」(かんしゃ(感謝)の心 食べ残しゼロ)では食べ残しをゼロにすることなどが含まれます。今、食品ロスの問題が大きく取り上げられており、ここは重要な部分ではないかと思っています。「ツ」(つなげるオフィス テレワーク)はテレワーク等を含めて、工夫しよう、職場内で考えていこうという動きです。

商品の一生を考えよう

モノが資源から生産されて、購入し、廃棄されるまでのことを考える、間接エネルギーの視点が重要です。この考え方はLCA (Life Cycle Assessment: ライフサイクルアセスメント) と言います。

例えば自動車なら、ガソリンを使う時のエネルギー消費だけでなく、自動車が出来上がるまでにどのくらいのエネルギーが使われているかも考えます。住宅やカラーテレビ、図書一冊などの例も資料に示しています。

包装材やレジ袋、アルミ缶・リターナル瓶・ワンウェイ瓶などの飲料容器のエネルギー使用を考えることも重要です。

聞いた話ですが、ある人がPTA役員としてリサイクル活動で缶を持っていかなければいけなくなりました。しかし、その人は瓶の飲料を飲まれていたため、瓶から缶に変えて、一生懸命飲み、持っていったそうです。こういうのは本末転倒ですよ。

また、廃油せっけん作りも同様です。廃油せっけん作りはいい取り組みですが、一番大切なのは廃油を出さない生活です。それを教えなければ、視点としてはもう一つ足りません。廃油を出さないためにはどうしたらいいのか、どうしたら使いきれるか、残れば拭き取るなど、教えられることは多くあると思います。

品目別フードマイレージ

フードマイレージとは、食料の輸送にかかる環境負荷を数値化したものです。LCAの視点から考えても、アメリカ産と国内産とで輸送エネルギーは異なります。なるべく国産国消や地産地消を心掛けましょう。

露地栽培とハウス栽培に使われるエネルギー

露地野菜とハウス栽培に使われるエネルギーを見ると、大きな差があります。今は1年中さまざまな野菜が売られていま

すが、旬の野菜を食べることは価格面や新鮮さの面で良いのはもちろん、省エネルギーにもつながります。間接エネルギーの話題で取り上げることができると考えています。

省エネの考え方

省エネの原点はエネルギー使用の合理化です。単に消費エネルギーを減らすことではなく、必要な効用を得るために消費するエネルギーの原単位を減らすことです。「我慢の省エネ」は、省エネの趣旨ではありません。例えば使われていない電気をつけていても、誰も効用は得ないため必要ありません。また、エアコンを使いたいのに我慢して熱中症になれば、何の意味もありません。効率の良い方法を考えて、使うことが大切です。

必要な効用を得ながら、いかに消費エネルギーを減らすか、知恵を絞ることが重要です。エネルギーは有限ですが、工夫は無限です。暮らしを考えながら、持続可能な省エネを考えることが重要になると感じています。

<2. 地球温暖化（沸騰化）の現状> 人類とエネルギーのかかわり

「人類とエネルギーのかかわり」の表は、産業革命以後、人間がどれだけ多くのエネルギーを使っているのかが分かりやすいと思います。

「地球カレンダー」と呼ばれるものもあります。地球が誕生した46億年の歴史を

1年に見立てるものです。1月1日を地球が誕生した日として、今日を12月31日の夜の11時59分59秒とした場合、人間が誕生したのは12月31日午後以降といわれています。以前、小・中学生に行った講義で、産業革命が起こって以降、たった2秒で環境を汚している話をしました。これは子どもたちに強く印象に残ったようです。

視覚で訴える

41ページは、2018年に起きた広島のとちぎの土砂災害の状況です。他にも温暖化の影響の画像などを使って、視覚で訴えることも必要かもしれません。それと省エネをつなげることを考えていただければと思います。

エコロジカル・フットプリント

エコロジカル・フットプリントとは、人間がどのくらいの自然資源を使っているのか、地球環境に与える負荷の大きさを示すものです。世界の人々が今の日本と同じ生活をした場合、地球2.8個分の自然資源が必要になると考えられています。

<3. 地球温暖化防止に向けた取組> 我が国のエネルギー政策の変遷

エネルギー政策の変遷では、今はよくS+3Eの話が出てきます。オイルショックの時のエネルギー政策は安定供給が主でした。その後、経済性も重視する方針に変

わりました。環境や資源確保の強化などの政策も加わり、現状に至っています。

主な国・地域の温室効果ガス削減目標

主な国・地域の温室効果ガス削減目標を示しています。最初、日本は削減幅を26%としました。その後、カーボンニュートラル宣言等で目標値は変わっていきます。

47ページの資料は、高校生以上の講座で、基準年が各国で異なっていることを見せるために使います。なぜ同じではないのかを考えることが重要です。各国が国益を考え、その国にとっていい年を基準年にしています。削減の数値だけを見てしまいがちですが、それだけではないところを理解してもらいたいと思い、今回持ってきました。

削減目標だけに限らず、さまざまなものを見る時に、どの学年でも「定性」と「定量」の意識を持つことが必要です。例えば農薬です。性質は毒で怖いけれども、有害となる量はどれだけなのかを知ることが大切です。同様に、放射線の話も定性と定量の意識を子どもにしっかりと持たせることで、自分自身で判断できる力を得ることにつながると思います。一番重要なのは、図や表を見た時の、数値の読み取り方だと思っています。

カーボンニュートラルとは

カーボンニュートラル宣言が出た時に、県の地球温暖化対策室の方にどう思って

いるか聞いたところ、「国が示したら、それに基づいて計画を立てるだけです」と話していました。上が声を出して、しっかりと指針を決めることが重要で、それにより、市町村が動けるのだという話をされていたのが印象的でした。

第6次エネルギー基本計画の目標

第6次エネルギー基本計画の目標についてです。最初の目標は26%でしたが、46%削減を目指すよう変わりました。エネルギー自給率も現在の13%から2030年に約30%に高めることを目指しています。日本はエネルギー自給率が低く、資源のない国です。エネルギー自給率を30%に高めるために、何を選んで、どう取り組むのかは、おのずと見えてくるのではないかと思います。

現在の電源構成の状況と、現行ミックスと新ミックスの関係

資料には「新ミックス」と書きましたが、現在、第7次エネルギー基本計画が検討されています。今後、取り組みが進むのではないかと思います。

GX 実現に向けた基本方針

岸田元首相の時に「GX 実現に向けた基本方針」が取りまとめられました。GXとはグリーントランスフォーメーションのことで、大規模な予算を組んで、取組が進められています。省エネを進めるために、

エネルギー需要側の私たちのほうで減らしていこうとしています。需要側といっても家庭での取組みだけではなく、新しい技術や設備を作ることも含まれます。

<4. ウクライナ危機とエネルギー> 日本のエネルギー事情を考える

私はパイプラインの数値等をよく示すようにしています。また、ヨーロッパに行った時の話をよくします。実際に見聞きした話は、学生の印象に残るようです。先生方もいろいろなところへ行かれています。と思いますが、現地を見学されることで、得るものがあると実感しています。

私は平成元年に消費生活アドバイザー資格を取り、エネルギーに興味を持ってから35年がたちます。専門家ではないので不十分ながらも行けるところは行きたい、自分で感じる場所があれば少しでも見たいと思い、いろいろなエネルギー関連施設に伺っています。

地政学的リスク

パイプラインでつながっていない、また価値観を同じくしない国々が周りに多くある日本で、どうしていくべきでしょうか。地政学的リスクもあります。

ホルムズ海峡は海賊被害の多い地域で、石油を運ぶのも命懸けだと聞いたことがあります。鹿児島にはENEOS喜入基地とENEOSマリンサービスがあります。そこで、命からがら帰ってきた話を聞き、いかに石油を運ぶのが大変なのかを実感

しました。

<5. 持続可能な社会へ

－エシカル消費－>

グローバルな視点の必要性

最後に「Think globally Act locally」と書きました。消費生活の分野の話題で、省エネの話題とはずれるかもしれませんが、この視点から教えられることもあると思います。最終目標は、各自で「できることから始めよう」と考えられるようになることだと思っています。

名目国内総生産に占める家計消費等の割合（2019年）

GDPに占める家計消費の割合は5割程度となっています。ここをどう変えていくべきでしょうか。環境や人に優しいものをみんなが買えば、企業は消費者の支持する商品を作ろうと変わっていくのではないのでしょうか。

エシカル消費とは

SDGsは、先生方の授業でも取り上げられているかと思います。12番目の目標は「つくる責任 つかう責任」です。これは企業も消費者も責任を問われているのではないかと思っています。

エシカル消費とは、より良い社会を作るために、人や社会、環境に配慮した消費行動のことです。

「今だけ、ここだけ、自分だけ」から視

野を広げて、みんなに優しい社会にしていくことが大前提にある中で、省エネをどう考えるかに話題を持っていけるのではないかと思います。

グリーンコンシューマーの10原則と考え方

グリーンコンシューマーの10原則には、省エネの視点に関係する部分も入っています。消費と省エネには必ず重なる部分があると思います。

グリーンコンシューマー10原則を挙げたら、「これを全部やるのか」とよく言われますが、そうではありません。Bestでなくていいから、何か1つからでも、BetterやGoodの方を選択していければいいと思います。あまり窮屈に考えないことを推奨しています。

一人ひとりの取組みを大きな力に

まずは「知ること」です。それから「実践すること」。また、学校で友達に「働きかけ、連携すること」も必要です。

消費者教育で目指す目標として「消費者市民社会」という言葉があります。企業や行政と一緒に、この「消費者市民社会」を作っていければと思っています。

同じような話を長々とお話ししましたが、このようなことを普段、伝えています。

【質疑応答】

山野：カナダは寒い国で、1人当たりの電力消費が世界一です。しかし、水力発電が

盛んで、電気代が安い国でもあります。そういう国の人、節電や省エネに関する意識は低いのでしょうか。

石窪：私は実際にカナダの方と話をしたことはなく、節電や省エネの意識が低いかどうかは分かりません。エネルギー自給率が高いため、省エネの意識は低いかもしれません。しかし、これは私の感じるレベルの話です。答えにはなっていないかもしれませんが、実際のところは分かりません。

葛生：省エネとは直接関係ないですが、最近問題になっているフードロス問題は、省エネの観点から見ると、どのくらい影響しているのでしょうか。地球温暖化の効果を考えると、食料生産に伴うメタンや一酸化二窒素の温暖化防止効果は大きいのではないかと思います。エネルギー面と温暖化効果の面からフードロスを取り上げることは、自分ごととして考える教材としては大切だと思います。このテーマを取り上げた分かりやすい解説などがありましたら、教えていただけないでしょうか。

石窪：私は実際のデータを持っていません。廃棄物をなくすという視点から、フードロスの運動は重要かだと思います。食料を廃棄する時のエネルギー消費もありますが、今ご指摘されたように、作る段階のエネルギー消費や適正量を考えると、大きな数値になるのではないかとはいえません。

調べてみたいと感じています。重要な視点だと思いますので、ぜひその視点を

授業にお使いいただければありがたいと思います。

瀬賀：今、小学校2年生の生活科でエネルギー教育を扱おうと考えています。エネルギー教育の視点で、何が大切かをお聞きしたいと思っています。個人的には、エネルギーの視点で扱える部分があれば、それも扱えばいいと思っています。エネルギーに限定せずに、資源の視点や実生活に結び付けることを、低学年のうちから少しずつでも意識させていくことで、中高学年のエネルギー教育につながるのではないかと思います。どのようにお考えか、お聞かせいただければありがたいです。

石窪：エネルギー教育と生活科の学習はオーバーラップしている部分が多いと思います。エネルギー教育の入り口はいろいろあり、出口である最終目標もさまざまな捉え方があると思います。エネルギー教育からストレートに入る場合もあるし、今私が行っている消費者教育から入る場合もあります。消費者教育の金銭教育や、ものを大切にすることなどからエネルギーの話題にもいけるといいます。エネルギーと関連させて視点の提案や提示をしていただくと、結び付きができるのではないかと思います。

ESD（Education for Sustainable Development：持続可能な開発の教育）にさまざまなジャンルがあります。どこから入って、どこから出るか、どう扱うか。最終的な目標は、判断能力を養う人間教育だと思います。その目標に向かって、学

年に応じて、背伸びせずに取り入れていただければと思います。

「省エネルギーに向けた取組」の視点を授業でどのように扱うか (1) 取組発表

発表1：小学校の視点から

「生活の一部として省エネルギーができる子に」
奈良女子大学附属小学校 教諭 平野 江美

はじめに

今の小学6年生は、2019年に入学しました。コロナがまん延した時に、1年生の3学期で、最後1カ月残して臨時休校になった学年です。5年生は、コロナ禍の厳戒態勢の中で入学しました。1年生は、恐らくコロナ前の記憶はないでしょう。2年生は、2020年に3年保育の幼稚園、こども園に入園した学年です。今の小学生はこのような子どもたちです。

小学生とは・・・

小学生は、「いい」と思ったことや、先生が「いい」と言ったことは、自分のことは二の次で無理してでも行います。その結果、疲れてきて、嫌になり、続きません。

例えば教室の電灯です。晴れている日に「点灯させなくてもいいよ」と言われたら、素直に従います。しかし、天気を見ながら決めるのは面倒くさくなり、つけっぱなしになるか、反対にいつもつけずに、先生から「暗いでしょう」と言われるようになるかという両極端な生活を送ります。

意識するから続かない？

意識するから続かないのです。明るいと思ったから窓側だけ消したなど、気が付いたらしていたと思うと自信になります。そして、「これならできる！」と思ってくれるのです。

その時に、「少しくらいできなくても大丈夫だよ」という広い心が必要です。小学生も「しまった。でも、ま、いっか」と思えたらいいのですが、なかなかそう思ってくれません。そのため、明るくても電灯があったほうがいい時もあることなど、教師が子どもに補助の教えを入れていかなければいけません。

冬に教室を移動する時

1例を紹介します。小学生は自分の教室が拠点で、音楽や体育の時には、荷物を置いて移動します。冬に移動する時、暖房と電灯は消して出ていきます。そのため、45分後、教室に帰ってきたら寒いのです。



それが嫌だから行きたくない、または暖房は消したくないと言う子がいます。先生が暖房を消そうとしたら怒ったり、「僕が留守番してあげる」という子も出てきたりします。

もし晴れていたら、カーテンを全部開けさせておきます。最後の子に、意味が分からなくてもいいから、「ドアを閉めて出てきてね」と言っておきます。授業が終わり、教室に帰ってきたら、教室が暖かいのです。寒いと思って覚悟を決めて入った教室が暖かいのは、子どもたちにとって意外でとてもうれしいことです。

なぜ、「あったか〜い」ままだった？

子どもが感動している間に、なぜ暖かいままだったのかを考えさせます。指導者が仕掛けても、子どもが理解しなければ継続しません。理解すれば、子どもが自主的に動けるようになります。

気温（室温）は日光が左右する！

子どもに仕組みを話します。学校は南側に窓、西側に黒板があることが多いです。日光が教室に入り、年間を通じて室温を上げてくれます。カーテンを閉めると、熱を遮断できます。夏は教室が暗くても、熱を遮断するためにカーテンを閉めることがあります。子どもたちも経験上、それを知っています。

冬場の省エネルギーはどうすればいいのでしょうか。断熱シートを検討したこともあります。実現には至りませんが、

それは、小学生は外が見えないこと、明るさが減ってしまうことを嫌がるためです。

冬場は扇風機のお世話になっています。サーキュレーター代わりに、上向きにして空気を循環させています。しかし、扇風機を使用するにも電気代はかかります。そこで「『エアコンの電気代と比べたら、扇風機のほうが安い』とお母さんが言っていた」と言った子がおり、上を向く扇風機がある時は年中つけています。

今、勤めている学校は、扇風機が下にしか向かない構造で、今年がこれを実践できそうにありませんが、特別教室からサーキュレーターを借りて空気を循環させています。つけたとたんに暖かい空気が教室をめぐるのが2年生の子どもにもわかります。

教室の電灯はすべてつける？

次に電気の話です。電灯はいつも全てを点灯すべきでしょうか。2016年、当時5年生だったクラスの話です。前任校では黒板灯、前半分、後ろ半分で点灯できる構造でした。ある子どもが給食中に突然電気を消しました。晴れた日の窓際は点灯が要らないと考えたけれども、窓際だけを消さず、「いっそのこと全部消してしまおう」と思ったようでした。その時「お母さんが『つけたら電気代がかかる』と言ったから、学校の電気代を安くしてあげるために消した」と言ったのです。省エネルギーのためではなく、節約のための行動でした。

さらに、そこから「奈良の電気はどこから来ているのか」の話に発展しました。奈良県には大きな発電所はありません。大きな川もなく、水力発電はもちろん、農業用水もありません。奈良県はため池文化なのです。県のホームページからため池地図が PDF でダウンロードできるぐらいに、ため池が多い地域なのです。

今はため池の上にソーラーパネルが設置されていますが、8年前当時はありませんでした。奈良の電気はどこから来ているのかと話が発展し、家庭科で学習することになりました。

家庭科での取組

「電灯はいつも点灯すべき？」から学習を始めます。子どもたちは通常、何も考えずに「授業中、電灯はつけるものだ」と思っています。朝一番に来た人か、日直の子どもが、電気をつけなさいと言われているからです。「いつでもではないが、授業中は点灯しなくてはいけない」と多くの子どもが回答します。中には、「自分の真上は要るけれども、黒板灯は要らない」、「前だけ照らす電灯は要らない」、「テレビの近くは、蛍光灯が反射して光るから要らない」、今なら「電子黒板の電灯は要らない」など、経験からの回答も出てきます。

資料に提示したワークシートを使って、各自の席の明るさを測らせてみます。そうすると、暗いと思っていた北側でも、意外と明るいことが分かります。特に晴れている日は、国が基準として出している

値を超えます。天気が悪いと照度が落ちるため、天気によって電灯をつけるかどうか変えなければいけないことが分かります。

反対に、南側の席は明るすぎるため、調節するために電灯が使われていることにも、子どもたちは気が付きます。

電灯の力も恐るべし！

電灯を使うことは、電気を使っている、エネルギーを使っていることになります。

今、教室は徐々にLED化されています。一度に全てを変えることはできないため、学校内でもLEDに変わったところと蛍光灯のままのところがあります。また、自宅でも電球や蛍光灯を使っているところがあり、子どもたちはいろいろなところでLEDと蛍光灯の力の差を見せつけられています。しかし、LEDに変えるのは電気代がかからないためだと、やはりここでもお金が絡んできます。

明るすぎる南側の席は、カーテンを閉めて、わざと暗くしていることに気が付きます。晴れていると、もったいないなと思います。資料に「1万ルクスになる」と書いていますが、2万ルクスを超えることもあり、基準の何十倍と照度計が振り切れてしまうぐらいの明るさです。何かに使えたらいいと子どもですら思うほどのパワーを日光が持っているのです。

そこから、何かに使えないか、どうしたらいいのかを、みんなで考える授業になっています。

カーテンを閉める意味(遮光)と電灯の

意味は、「エネルギーをうまく活用して生きる」ことです。窓際の席は明るすぎるけれども、電灯をつけたら明るさを保つことができます。しかし、冬場に明るすぎてカーテンを閉めると、熱が遮られてしまう。どうしたらいいのでしょうか。「エアコンにも頼らなければいけないのか」と子どもなりの結論が出てきます。

子どもたちにつけたい力

エネルギーをうまく活用して生きるようになればいいのですが、残念ながら、子どもは扉を閉めて教室から出ていくことにはなりません。しかし、経験することで、できるようになってほしいというのが担任心です。

子どもたちの発言には、「省エネルギー＝節約」がどうしても見られます。「電気を使ったら、お金がかかるでしょ」と家の人に言われているためです。電気を使うことが問題なのか、エネルギーを使うことが問題なのか、お金（電気代）がかかることが問題なのか。子どもにとってその辺が曖昧になっているのではないかと思います。

教科横断的な取組

エネルギーの視点を持つために、各教科で取り組みます。小学校は担任がいろいろな教科を担当し、6年間かけて学ばせます。3年生の理科や、低学年の生活科、図画工作科などでさまざまな活動から学ばせます。直接的に関わるのは、資料に挙

げた題材ではないかと思います。日光の持つ力の大きさや、エネルギーを使っていることを学びます。エネルギー変遷は6年生の社会・歴史で学びます。

「エネルギーを使っている」自覚は？

学習を積み上げていき、最後に「あなたたちはエネルギーを使っていますよね」と尋ねても、小学生は使っている自覚はありません。衣食住全てに関わるものが、どのように作られているのでしょうか。自分が着ている服や、自分が今食べた給食がどのように作られているのか、供給されているのかを学習させることで、省エネルギーにもつながっていくのではないかと思います。

ハウレンソウのおひたし

私は小学校で専門領域、家庭科の授業を持っています。家庭科では調理実習で、ハウレンソウのおひたしを作ります。まず、ハウレンソウはどのように栽培されているのでしょうか。これからの時期は旬になりますので、この時期に調理実習を行う時には、露地栽培物を買うようにしています。教科書に出てくるのは春から夏ごろです。そのころは、ハウス栽培などのものを扱います。

どのような野菜を購入するといいいのでしょうか。地元産なのか、高地で栽培される飛騨産なのか、露地栽培なのか、ハウス栽培なのか。また、旬の時期なのか。さらには、フードマイレージ10メートル以内

となる学校の敷地内で、自分たちで栽培したものを食べるのかなど、いろいろと条件が変わってきます。

加熱調理の時に配慮することはあるでしょうか。ハウレンソウはふたを閉めて調理することはできません。しかし、お湯を沸かす時に、火の大きさを調整したり、お湯が沸くまでふたをしたりすることで、エネルギー使用量が変わります。そのような経験をするために、可能であれば複数回調理する、班ごとに条件を変えて調理することなどを取り入れて、子どもたちに気付かせていきます。

本校での野菜の栽培

私は今、2年生を担当しています。本校では「しごと」と呼んでいます。生活科に近い学習をしています。

教室の目の前に畑があります。4月に子どもたちが自分たちで植えたいものを決めて、ジャガイモ、エダマメ、インゲンマメ、サトイモ、ポップコーン用のトウモロコシ、トマト、メロン、スイカを植えました。夏休みを挟んで収穫したのですが、栽培に失敗して、メロンとスイカは実をならしませんでした。10月初めの今も、雄花が咲いています。トマトは何回か収穫しましたが、まだ花が咲き続けています。

しかし、そろそろ次の旬の野菜を植えたいと思う子どもたちが出てきます。秋の野菜であるダイコン、ニンジン、ハウレ

ンソウを植えようと思っても、スペースが取られて植えることができません。そこで、それらの野菜をどうするかと、子どもたちの中で論争が起きました。最終的に、抜いて、家に持って帰り、植え替えて、継続して栽培してみることにになりました。支柱を立て、上からビニールをかぶせて、ビニールハウスのようなものを作ったそうです。「日光が当たればエネルギーは要らないから、ストーブも要らないか、試してみる」と言った子もいます。

メロンはできるかもしれないけど、いつまでたっても雌花が咲かないので、自分たちでも少し怪しいと思ってきたのでしょう。「もう駄目だと思うけど、命あるものだから、殺すことはできない。わが家で最後まで面倒を見ます」と、抜いて帰った子もいました。スイカは、そのうち枯れてきたので、来年は今回の失敗を元に、植え直してみるという結論に達しました。

ここで子どもたちが葛藤したことが、大人の世界でも起きていることを、私は今後伝えたいと思います。

「省エネルギー」を学ぶ上で大切なこと

先生方が省エネルギーを学習させる上で、大切にされていることを教えていただけたらと思います。質問も地産地消、ここで出し合い、ここにおられるみなさんと一緒に解決していきたいと思っています。

発表2：中学校の視点から

「『省エネルギーに向けた取組』の視点を授業でどのように扱うか」

滋賀大学教育学部附属中学校 副校長 河野 卓也

はじめに

何度か本シンポジウムに出ていますが、過去を含め一番難しいタイトルだと思っています。また、私にこの役を割り振るのは不適切ではないかなとも思います。このワークショップでデジタル教材を作る際、省エネルギーを担当していました。そのため、この役割が回ってきたのではないかと思います。そこでの議論をこの発表に反映できればいいのですが、残念ながらできませんでした。これまでのことを発表させていただきたいと思います。

中学校 技術・家庭科 技術分野

私は中学校の技術分野の教員をしていました。今回の発表のスタンスとして、中学校という発達段階における省エネルギーについてお話しします。また、横軸として技術分野の話もする必要があると思っています。家庭分野では、個人や家庭での生活における省エネルギーが話の中心になると思います。一方、技術分野では、社会・産業での省エネルギーが話のポイントになってくると思います。

中学校での学習

過去の取組を振り返ってみましたが、省エネルギーを中心として扱った学習課

題・題材・単元はあまり覚えていません。さまざまな学習課題・題材・単元で省エネルギーの視点を扱ってきたのだと思います。



エネルギー環境教育の4つの視点で、省エネルギーの取組が整理されています。私が覚えている限り、以前はこれを「4つの課題」と言っていました。課題では困ると言った覚えがあります。複合的に考える中で、「視点」のほうが正しい考え方ではないかと思いました。そのため、今「視点」が使われていることは、私にとってありがたい話です。

省エネルギーを中心として扱う学習課題・題材・単元は存在しませんが、エネルギー環境教育に取り組む中で、必ず省エネルギーの視点は存在します。どのような題材でも、どのような話をして、必ず「エネルギーを正しく使おう」という視点は存在するはずだと思っています。

中学校での学習で省エネルギーの視点に関連する教科は、理科、社会科、技術・家庭科などが中心になると思います。当然ですが、総合的な学習の時間も含まれます。さまざまな教科での学習が中心になると思います。

目的を持ったさまざまな学習の中で、省エネルギーは視点の1つです。主たる目的ではありません。家庭科での調理実

習で、環境に配慮した調理方法の学習をすることがあります。この学習の主たる目的は、環境への配慮を学ぶことではなく、適切な調理について学ぶことです。

エコクッキング調理についての学習の中に、エコや省エネルギーの視点を盛り込みます。そうすることで、学習は充実すると考えます。省エネルギーは、学習の主たる目的ではないけれども、必ず付随的に考えなければならない視点であると考えます。

中学校での学びの目的

中学校での学びの目的は、省エネルギーを実現することではなく、省エネルギーを実現しようとする生徒を育てることだと思っています。省エネルギーを実現することとは、例えば省エネルギーが進み、1人当たりのエネルギー消費が少なくなる理想社会を実現することです。将来的にそうなればいいですが、それが目的ではありません。まずは教育であることを念頭に置きたいと思います。全ての学びの目的は、生徒の力を育てることにあると思っています。

かなり以前の事ですが、省エネ教育の実践例を聞く中で、私にとっては衝撃的なものがありました。「学校の省エネのために、廊下の蛍光灯の一部を抜いて本数を減らした」というものでした。結果として消費電力が下がり学校の予算に余裕ができたとの内容でした。

この実践を聞き、子どもは何を学び、どんな力をつけたのか、疑問に感じました。

エネルギーについての教育は、当然子どもを育てることが目的であるのに、とりあえず省エネルギーをするだけでは、子どもに何も力はついていません。

生徒につけたい力

生徒に省エネルギーをする力をつけたいのではなく、「状況を理解して、正しくエネルギーを活用する方法を考える力」をつけたいと考えています。できる限り、私は授業では省エネという言葉を使いたくありません。省エネルギーという言葉には、単純に「エネルギーを減らせばいいのでしょう」というニュアンスを含むことになります。正しくエネルギーを活用し、効率的に使用する概念に、省エネルギーが含まれていると思っています。正しく使うことが大事だと、指導していきたいと思っています。

「『する』前に『知り』、『考える』こと」という言葉にたどり着きます。以前、エアコンの温度を何度に設定する等の授業実践の報告が多くありました。しかし、本来どうすればいいかは子どもが考えるべきであり、「こうしなさい」と教えることに疑問がありました。これがスタートであり、本校で行ってきたエネルギー環境教育のベースになる考え方です。

エネルギーを考える上で適した今年の夏

今年の夏ほど、エネルギーを考える上で適した夏はなかったと思います。これまでエネルギーを節約しようと言ってい

たメディアが、昨年辺りから「命を守るために、適切にエアコンを使ってください」と言うように変わってきました。これは潮目が変わった話だと思います。高齢者が屋内でエアコンを使わずに熱中症で命を落とされることがある中で、適切にエネルギーを使うことを考える良い機会だったのではないかと思います。無駄なものと必要なものを分け、効率を高めることを子どもたちもきちんと考えなければいけないと思います。

エコロジーとエコノミー

エコロジーもエコノミーも方向性が同じです。節約することにより、家計は助かります。方向性は同じなので、うまくいっているように見えると思います。お金がかかるからエネルギーを節約しようと思っているかもしれないけれども、地球環境の保全のためにエネルギーを節約するところまではたどり着いてないかもしれません。今、電気やガソリンが高いため、そう考えるのは当然です。

ただ、一つ矛盾するポイントがあります。例えば電気屋さんへ行って、超省電力の最新型のエアコンを買うとします。とても高価ですが、1年2年型落ちのものは少し安くなります。エアコンの値段と節約できる電気代を計算して、「これで元が取れるな」と検討することもあるでしょう。このように矛盾するところが、葛藤の生まれるところではないかと思います。

エネルギー価格が高くて困るなど言っているけれども、省エネルギーや省資源

を考えるならば、高いほうがいいのではないかと思います。私は嫌ですが。

『「省エネルギー」の視点』を指導するための視点

『「省エネルギー」の視点』を指導するための視点が必要です。資源の偏在と枯渇、世界や日本の現状が大切です。また、社会・生活の中で正しくエネルギーを活用する方法も大事です。私の立場からは、正しくエネルギーを活用するための技術・テクノロジーの指導も必要だと思っています。省エネルギーの視点を教えるためにも、いろいろな視点が必要だと考えています。

技術分野でのディベート課題

資料に挙げているのは20年ほど前に取り上げたディベート課題です。今の時代に合わないところがありますが、このような課題を子どもに投げ掛けてみました。

当時はプリウスが出始めのころです。「21世紀に間に合いました」というキャッチコピーで販売されました。「プリウスは省エネか？」と聞くと、「省エネでしょう。ハイブリッドで電気も使うし、ガソリンの燃費がいい」と答えます。「本当？」と考えさせると、「ん？そうではないかな……」という反応も出てきます。

センサーライトは省エネでしょうか？子どもは「要らない時に消えるから、省エネだ」と言います。「けれどもセンシング

しているのは、必ず微弱な電流が流れている」と言うと、「ん？どうなんだろう…」となります。

先ほど出たカナダでは、電気が垂れ流しになっていて、学校の廊下には電灯スイッチがないようです。それが一番効率がいいという考え方です。ただ、日本はそうではありません。

「オール電化は省エネか？」、余剰の深夜電力分を効率的に使おうという考え方は素晴らしいけど、本当に省エネか？と。

揚水発電もよく出てきます。「揚水発電は省エネか？」、これは難しい話です。同時同量の原則に沿って、電力をうまく使う素晴らしい仕組みですが、エネルギー源の観点で省エネか？と言われると、どうなのでしょう。そこには必ず損失が出るはずですが、これで社会が支えられています。

このように子どもたちにどんどん考えさせると、答えは1つではありませんで

したが、省エネの観点を含みながら、もう一度エネルギーのことを考える授業を作ることができました。最終的には、「不要なエネルギーは省く、必要なエネルギーを効率よく使う」にたどり着いてほしいと考えています。

まとめ

子どもたちにつけたい力は、省エネルギーをする力ではなく、「現状を理解して、正しくエネルギーを活用する方法を考える力」です。私の経験上、きちんと知り、きちんと考える機会を持った子どもたちは、絶対に取り組むと思っています。これに気付けた子どもには、いちいち指示をする必要がなくなります。個人によって理解の差はありますが、きちんと知って考えた生徒は、絶対にすると思います。その段階でしっかりする方法を教えていかなければならないと思っています。

発表3：高等学校の視点から

「省エネ 高等学校編」

兵庫県立舞子高等学校 教諭 壺井 宏泰

1. サモアの省エネ

資料の表紙は、2011年に撮った写真です。これはサモアという国の高等学校です。サモアに行って、私の価値観は変わりました。その時の話も踏まえて、紹介させていただきます。

今日は、サモアの省エネについてと、高等学校の省エネについて4つ紹介させていただきます。

サモアの場所は、赤道と日付変更線の交わるころからやや右下の位置にあります。非常に暑い国です。



そこでどのような工夫がされているのかを話します。

Q1 真ん中に大人の若い人が隠れています。隠れんぼうではなく、何か大切なことをしています。少し考えてください。

Q2 お兄さん2人が作業をしています。何をしていますのでしょうか。少し考えてください。

A1、2 これは家の前にたくさんなっているブレッドフルーツで、炭水化物です。それを炊事場に運んでいたのです。

Q3 これは何でしょうか。

A3 燃料はココナッツです。これはココナッツを乾燥させたものです。それで何を料理するのでしょうか。

Q4 これは何でしょうか。

A4 ウム料理という「石蒸し焼き料理」の様子です。燃料に石をたくさん入れて、保温効果を高めます。その上に、バナナの葉を乗せて、蒸し焼きにします。これがサモアの郷土料理です。

ウム料理は完璧な地産地消です。食材であるブレッドフルーツ、イモ、バナナ、豚は全て家の周りにあります。ココナッツを乾燥させた燃料も、全て家の周りにあります。さらには、輸送のためのエネルギーがゼロです。

Q5 日本の家との違いは何でしょうか。

サモアの家は壁がないため、風通しが良く、明るい。昼間、電灯は要りませ

ん。このような状態ですから、夜に泥棒が入ったらどうするのかと思われるかもしれませんが、ここは全く犯罪のない国です。

家のことをファレと言います。究極の省エネ住宅だと思えます。風通しが良く、周りに緑が多く、涼しい風が入ってきます。明るくて照明も不要です。日本の大都市で問題になっているヒートアイランド現象と対照的です。

Q6 次は衣装です。日本の衣装との違いは何でしょうか。

サモアの衣服はラバラバと言います。これは究極のクールビズです。洗濯は簡単です。布切れを巻いているだけなので、風通しが良くて涼しいです。また、体型が変わっても使えます。

サモアと日本の発電設備の比較

サモアと日本の発電設備を比較すると、サモアは日本の27分の1になります。

Q8 「あなたにとって一番大切なものは何ですか？」

という質問を、サモア人と日本人に行い、それを比較しました。日本の高校生に聞くと、答えは「お金、スマホ、時間、友達」が多いのですが、サモア人のほぼ全員が「家族」と回答しました。

Q9 「あなたは、しあわせですか？」という質問はストレートな問いですが、

皆さんはどうか。日本人で「しあわせ」と回答する人は少ないです。謙虚だからなのでしょう、それとも本当に幸せと感じていないのでしょうか。一方、サモア人はほぼ100%即答で「しあわせ」と答えます。表情を見ても、とても幸せそうな顔をしています。

エネルギー消費量と幸せは比例しない？

幸せとは何かを考えました。先進国は大量生産・大量消費を基盤に、便利で快適な生活をしています。しかし、時間に追われて、家族と十分に過ごす時間がありません。サモアは田舎で、自給自足の生活です。多少不便でも、みんなが明るく、お客さんと家族が大好きです。便利で快適な生活は、決して幸せな生活とイコールではないと感じました。

サモアの高校生ですが、とてもいい顔をしていると思いませんか。とても幸せな生活をしています。

地球最後の楽園サモアでの発見

「地球最後の楽園」という形容詞がつくサモアですが、そこで見つけたものは家族やお客さんとの絆と省エネでした。2011年に訪問しています。東日本大震災により日本が大切さを再認識したものが、サモアに既にあったことに気付き、私の価値観が変わりました。

エネルギー消費量と幸福度

帰国してから、エネルギー消費量と幸福度の関係を調査しました。エネルギー消費量を横軸にとり、幸福度を縦軸にとると、どのようなグラフになるでしょうか。回答は3つのパターンに分けられました。

①鍋蓋形は、エネルギー消費量が上がると、途中までは幸せになるのですが、ある点を境にエネルギーを消費すればするほど不幸になるパターンです。これが一番多かったです。

私がサモアに行く前は、②比例型でした。便利で快適な生活をすれば、幸せだろうと思っていました。カッコいい車に乗って、エネルギーをたくさん使って、早く移動する。そのようにエネルギーを消費することによって、幸せを感じるのではないかと思っていました。しかし、サモアへ行き、考え方が180度変わりました。

③反比例型は、エネルギーを大量に消費して便利で快適な生活をする一方で、歩かなくなり、生活習慣病になり、不幸になると考えるパターンです。また、環境負荷も大きく、不幸になります。必要以上の電気を使用するため、発電所を多く造ります。原子力発電所も造ります。それにより、事故が起こったり地球温暖化になり環境が悪化したりします。そういうことにつながっていくのではないかと思います。この辺の価値観を変える必要がある

のではないかと感じています。

①鍋蓋形 T (10/19)、S (20/39)

Tは先生、Sが生徒の回答です。

鍋蓋形の回答が一番多かったです。途中まではエネルギー消費と幸福度が比例します。最低限のエネルギーは必要なため、それがなければ不幸になると考えるのでしょうか。しかし、余分なエネルギーを使い始めると、人間は不幸になるという考え方です。

②比例型 T (1/19)、S (6/39)

比例型は意外と少なかったです。便利で快適な生活は幸せで、歩くのはしんどいし、タクシーに乗って楽をしようという考え方です。

③反比例型 T (1/19)、S (6/39)

反比例型とは、欲望は人を不幸にするという考え方で、便利で快適な生活は怠惰になり、不幸になると考えているのだと思います。

2. 高等学校の省エネ①窓の断熱

ここから高等学校の省エネの話題です。

1つ目に窓の断熱について。日本の建築は、昔から、夏の暑さをしのぐ工夫はされていますが、冬の寒さ対策が全くされていません。寺なども同様です。高等学校の校舎も断熱効果はほとんどありません。温暖な気候とされる神戸でも、冬場は息が白くなるほどの室温になります。経費節減のために冷暖房は制限され、生徒は

過酷な状況に置かれています。これを何とかしなければいけないと考えました。

実験概要

断熱材を張る検証実験を行いました。比較は3つです。教室①では、断熱材を張り、生徒40人が1限から3限まで授業を受けます。教室②では、断熱材なしで、生徒40名が1限から3限まで授業を受けます。教室③では、断熱材なしで、1限から2限まで授業を受けますが、3限は体育で空き教室となります。サーマル放射温度計を使い、これらを比較しました。

資料に示した実験データ(A)は、左から教室①断熱材あり、教室②断熱材なし、教室③空き教室のデータを示しています。これを見ると分かる通り、断熱材を張ると、2度ほど温度が高くなるという結果が得られました。

実験データ(B)は放射温度計での窓付近を計測した画像データの一部です。①断熱材あり教室が9.4度、②断熱材なし教室が6.7度となりました。③空き教室の計測結果は後ほど触れます。

使用した断熱材は簡単なプチプチです。1教室あたり1,000円程度で、全ての窓に張ることができます。それをするだけで、これだけの効果がありました。省エネに大きく貢献することが分かりました。

エネルギー教育モデル校の予算を使い、実験を行いました。断熱材により、光の入り弱くなるため、少し暗くなるところ

がありました。

考察(1)です。実験のデータ(A)の①と②を比較することにより、窓を断熱するだけで、室温を2度高く保つことができました。また、温度差の大きいところから熱が逃げていることを感じました。例えば外側窓です。外に直結しており、2.7度も温度差がありました。このことから、窓の断熱は有効であることが分かりました。

考察(2)です。実験データ(A)の②と③を比較しました。体育で空き教室になった時に計測すると、約1度下がりました。人間1人当たりの発熱量は、約120ワットといわれます。人が40人集まると、大きな暖房効果があることも分かりました。

考察(3)です。床と外側の柱から熱伝導により、熱が奪われやすいことも判明しました。じゅうたんを敷くことや、外張り断熱は非常に有効であることが理解できました。外部の気温が2度で、外側柱は4.1度、床が5.9度、室温は11.8度でした。一番温度の低い外側柱から熱が逃げています。そこを対策することは有効であることが分かりました。

熱伝導度を示した資料です。金属の熱伝導率は高いです。そのため、鉄筋などから熱が逃げやすくなります。ガラスやコンクリートも熱が逃げやすいです。ウール断熱材や空気は断熱性が高いことが分

かります。

取組んだ感想として、1つの教室に対して少ない費用で、節約、節電、省エネをすることが可能で、この方法はお勧めだと思います。

3. 高等学校の省エネ②緑のカーテン

緑のカーテンの実験も行いました。8月30日と、暑い時期の一番暑い時間帯に行いました。気温は31.4度でした。DVR教室の南側の窓をゴーヤで覆いました。隣にある生物実験室は何もしません。この2つで比較しました。

DVR教室と生物教室の比較

資料の写真を見ていただくと、ゴーヤはそれほど密集していませんが、場所によって窓を塞いでいるところもあります。測定したのは、DVR教室の床と柱、窓の外です。一番効果があったのは、ゴーヤのある窓です。DVR教室の外の気温が32.8度に対して、何もしなかった生物教室の外の気温は38.2度と、6度ほど違います。室温も約1度の違いがありました。

4. 高等学校の省エネ③プールの保温

プールの水面にプチプチの断熱シートを設置する効果検証実験を行いました。グラフの赤線が北須磨高校(前任校)で、断熱シートを張った場合です。緑線が近隣高校で、断熱シートは張っていません。

青線が気温です。

10月27日は、最後にプールに入った日です。気温は20度ほどで、肌寒いぐらいでした。断熱シートを設置すると、5度も高くなりました。自然のエネルギーを有効に使うことは、省エネ効果が高いのだと感じました。

5. 高等学校の省エネ④地産地消

学校の周囲に森があり、掃除する時に落ち葉をためてみました。2つの用途に使っています。1つは腐らせて堆肥にして、サツマイモを育てます。もう一つは燃料にして、焼き芋を作って、食べます。この取組を何年か続けました。これは完璧な地産地消になります。省エネを体験してもらおうと思い、取組を行っていました。

(2) パネルディスカッション

コーディネーター

兵庫教育大学

パネリスト

鹿児島大学理事 消費生活アドバイザー

奈良女子大学附属小学校

滋賀大学教育学部附属中学校

兵庫県立舞子高等学校

まとめ

最後にまとめです。昔、エネルギーがそれほどなかった時代は、省エネの生活をしていたはずですが、しかし、現代の子どもたちは、なかなかそれを感じることができません。海外の島しょ国に行くと、省エネの体験が簡単にできます。タイムマシンに乗ることはできないため、海外へ行くのも一つの方法ではないかと思えます。

一番大事なものは、価値観の変容だと思います。便利で快適な生活や、エネルギーを多く使うことが幸せではないことを知ると、省エネ行動は高まるのではないかと感じています。

実践してデータを元に理解することも大切です。なんとなく「～っぽい」ではなく、きちんとデータを取って、数字で示すと、理解しやすいのではないかと思います。

最後に一番大事なものは、省エネを楽しむことです。

山本: パネルディスカッションの前に、取組発表を行った3人に、質問に答えてい

ただきます。その後、石窪先生に感想をいただきたいと思います。

【質疑応答】

山野:省エネを考えるきっかけとして、電気代から考えることは分かりやすく良いと思いました。最終的に省エネの目標である社会全体での消費電力の効率的な使い方に気付かせるために、良い方法がありますか。

平野:とても難しいです。怒られるかもしれませんが、中学校や高等学校の先生に尋ねるのがいいと思います。小学校は基礎を養うところで、社会に目が向くことが大切です。小学校の家庭科は、自分と自分の家庭が学習の中心となっています。そこから少し地域に目を向け、6年生の最後の題材で、地域社会に目を向けるところまでできます。高等学校では、世の中の仕組みにも目が向くよう、空間軸の視点を中心に持とうと文部科学省から提示されています。(註:「家庭科、技術・家庭科(家庭分野)における教育のイメージ(たたき台)」2016年中教審教育課程部会資料)

電気代などいろいろなものから学習をスタートします。しかし、小学生は自分で扱える金額でしか考えられないため、月の電気代が何万円と言われても理解するのは難しいです。どれだけの消費になるのか、何キロワットを使っているのかという話も、小学生にとって目に見えないものは分かりにくいものです。分かりやすい方法を作らなければいけないと思います。

小学生のうちにさまざまな種をまき、芽を出させて、上の校種で育てていただければ、というのを返答とさせていただ

きます。



匿名:エネルギーを学ぶ場では、省エネと節電を同じものと捉えていました。省エネとは、快適性を損なわずにエネルギー消費を削減すること、節電とは、快適性をある程度犠牲にしても、電力需要を調整することだと思います。分かりやすいキャッチコピーを考えました。「笑顔の省エネ、汗かく節電」です。いかがでしょうか。

河野:私は節電と省エネルギーをあまり区別していません。以前、財務大臣が日本のエネルギーについてのインタビューで、「省エネルギーではなく、節エネルギーです」と答えられたのが印象に残っています。エネルギーを考える時に、「節電」が一番初めに来ます。エネルギーは電力だけではなく、全部含めて考える視点が必要だと思っています。節電は大事ですが、「本当に電力でいいのか」など、グローバルな省エネルギーまで考えるべきではないかと思っています。

「エコ」と同様に、「省エネ」の言葉が持つ概念が、あまり良くないように感じています。できるだけ省エネルギーと言わず、「適切なエネルギー利用」と言い換えていこうと思っています。

質問の回答としては、時には汗をかくことも必要かもしれませんが、バランス

よく利用することが大切だと思っています。

山本:石窪先生の講演でも、省エネと節電の違いが紹介されていました。経産省や環境省は、時間軸で捉えると言っています。一般的に同義で使っていることが多いのではないかと思います。この辺の言葉の整理が確認できたらと思います。

匿名:最近ではウェルビーイングという言葉が広がっています。金銭的な豊かさではなく、心の豊かさが幸せであることは、社会的にも認知されてきたように思います。幸せになるには価値観を変えることだと昔からいわれていますが、壺井先生は価値観を変えることに成功して、幸せになりましたか。

壺井:サモアに行く前は、簡単にタクシーに乗るなどエネルギーを使って便利な行動を多くしていました。エネルギーを節約することや、自分自身の体を使って歩くことは大事です。歩くことで、健康にもつながります。そういうことを知り、自分を健康に保ち、省エネにも貢献することで、とても幸せになったと感じています。

松本(貴):平野先生の発表で、「小学生はすぐに疲れて続かない」とありました。小学生だけでなく、大人も省エネを続けるのは難しいものだと感じています。省エネに取り組んだ結果、どれだけ自分が省エネできたかが目に見えにくいのも、続かない原因の1つではないかと思います。エシカル消費やグリーンコンシューマー、デコ活など、いろいろな取組がありまし

たが、取組を続けられる消費者を育てるために、われわれ教育者はどのような指導をしていくべきとお考えでしょうか。

平野:無理せず、自分が続けていくことだと思います。以前勤めていた小学校では、給食に強いこだわりを持っていました。例えば牛乳は、紙パックの消費を減らすことと地産地消を目指して、学校から5キロ以内にある牧場から瓶詰め牛乳を毎日持ってきてもらっていました。今は牧場の都合でできなくなったようですが、その牛乳は、豆腐屋のおからを食べていました。豆腐屋さんでは子どもたちが食べる厚揚げを作っています。そこでは、その牛乳と他のものを組み合わせて、お菓子なども作っていました。この取組でエシカル消費の1つが学べます。

また、給食の食材も学校の畑で育てたものを給食室に「出荷」しています。無農薬で育てており、虫食いが多いです。給食室では「うれしい悲鳴を上げながら」とおっしゃいますが、3分の1ぐらい虫の部分を捨てることもあるけれども、それを給食に出します。野菜を作った子どももうれしいです。また、自分たちのしたことが、自分たちの暮らしに返ってくるのが分かります。その繰り返しです。

普段の大人の暮らしも同様だと思います。私がどのような暮らしをしているかを見せることで、背中で教えるではないですが、分かるようにしていけたらと考えています。

各校種 of 取組発表を受けた感想

山本: 石窪先生へ。取組発表や今の質問への回答を受けて、感想をお願いします。

石窪: このような会に参加させていただき、また先生方の発表を伺うことができ、ありがたいと思っています。小学校、中学校、高校でできることは異なると思います。学年に応じて、無理なく興味を持てることに取組んでいただくのがよいと思いました。

私はコロナ前まで毎年、夏休みに「親子でエコな買い物クッキング」を企画していました。環境がテーマの施設に、親子で集まってもらいます。最初に私から環境やエネルギーなどの話を10分ほど行い、その後、グループごとに何を買うかを決めてもらいます。作るものはカレーとサラダと決まっており、予算内に収まるよう、近くの生協に買い物へ行きます。

平野先生が家庭科の調理実習で、鍋でお湯を沸かす話に触れておられました。同様に私の企画でも、どう作ればいいのか、終わった後の洗う時に何に気を付ければいいのか、水やエネルギーを無駄なく使うためにどうするかなど、さまざまなことを考えて実践してもらいます。夏休み期間中にもう一回家族でやってみようと話すと、次につながるような気がします。どのように次につなげていくかが重要だと感じます。

河野先生のお話は、省エネルギーをずる力をどう養うかがテーマでした。生徒が自分たちで考えられる力をつけるため、問いかけの一つ一つが深いと感じました。

生徒に身につけてもらいたい力の一つは、批判的思考を持つことです。知って、考えて、実行していく過程を、広い視点で捉えていくことは大切であると思いました。

壺井先生の発表では、当然とされていることとの違いやギャップを、実際に体験された場所の画像で提示されていました。このように見せると、聞いた生徒の心に刺さるのではないかと感じました。

日本に来たカンボジア難民の人が一番驚くのが「飲める水で体を洗っていることだ」と聞いたことがあります。その話を学生や中高生にすると、「私たちは飲んでいる水も普段の体を洗う水も一緒に、安全で安心な水が得られているけれども、それが普通ではないんだ」と実感し、とても印象に残るようです。自分たちと違う世界を取り上げることは、視点を広げるためにも重要であると感じました。

以前話題になった、世界で最も貧しい大統領として、ウルグアイのムヒカ元大統領が「貧乏な人とは、少ししかものを持っていない人ではなく、無限の欲があって、幾らあっても満足しない人のことを言う」と話されていました。この話と通じるところがあったように思います。

幸せレベルは人それぞれで、私の幸せレベルは低いかもしれませんが、いつも幸せと思っています。

また話す機会があるか分からないため、一つだけお伝えしたいことを話します。教師としてどう教えるべきかの話です。省エネに限ったものではありません。私に関わっている消費者教育は、アメリカから始まりました。1970年ごろ、幼稚園

児から高校生に向けて、学校における消費者教育を進める目的で、消費者教育ガイドラインができました。

これをまとめたのは、当時の大統領消費者問題担当特別補佐官であるバージニア・ナウアーさんという女性です。その方が前書きで、「人に魚を与えるよりも、人に釣りの方法を教えるほうが良い」という古い東洋のことわざを引用しています。魚を与えるとは、情報や知識を教えることだと思えます。それらをどのように受け取るのか、魚の捕り方を学ぶことが大切です。魚の捕り方を教える教師にとって有益になるよう、ガイドラインがまとめられています。

先生方は一つ一つの情報や知識を教えるだけではなく、捕り方につながっているかを考えながら日々教育されていると思えます。これからも努めていただければと思えます。

なぜ、省エネが必要なのか？

山本：文科省は省エネに向けてどのような取り組みをしているのでしょうか。平成24年に「学校でできる省エネ」という冊子が出ています。これ以来、文科省から省エネに関する冊子はありません。平成31年に「学校等における省エネルギー推進のための手引き」が出ていますが、施設に関する省エネについてです。エコスクールなど概念の部分が提示されています。これらのことから、文科省の取組は遅れているように思えます。

前提条件として、なぜ省エネが必要な

のかを考えなければいけないと思っています。

河野：単純に資源が足りないからだと思えます。エネルギーを使うことによる影響が多くあるから、省エネルギーをしなければいけないと思えます。加えて、枯渇性の資源に頼っている以上、エネルギーは効率的に使うべきであるとも思えます。

少し視点を変えると、資源だけの問題ではありません。同じ量のことを効率的に使うためのテクノロジーがどんどん進化しています。それにより、社会が豊かになっています。少量で十分に量が足りる方法に持っていくための省エネルギーでもあると思えます。

壺井：有限なエネルギーを有効活用することは、大前提だと思えます。また、心も幸せになります。私は楽しんで取り組んでいます。

省エネと節約

山本：前提条件として、省エネルギーとは何かを理解する必要があります。石窪先生から、「経産省や環境省が省エネに取り組むのは、枯渇性資源であることと、今、世界的に需要が増えているためだ」という話がありました。このままではエネルギー資源が足りなくなります。もう一つは、地球温暖化の防止のためです。カーボンニュートラルに向けて必要だと言っています。省エネに行き着くためには、エネルギー環境教育の4つの視点のうち、1つ目の安定供給、2つ目の環境問題、3つ目の多様性、全てを理解した上で、省エネに

取組まなければいけません。もう一つ、技術の分野では、日本の省エネ技術は世界トップレベルです。その技術を世界に提供することも、経産省は強く考えているようです。

先ほどの平野先生や河野先生のお話に、「省エネは節約」という話がありました。皆さんは、この辺をどうお考えでしょうか。

平野：子どもたちは、省エネと節約は一緒だと思っているようです。常にお金に置き換えます。そのため、省エネルギーを理解させたい時に少し難しく感じています。

山本：河野先生は、「節約も結果的には省エネにつながっている」とおっしゃっていました。

河野：今は省エネも節約もベクトルが一緒です。エネルギーを節約すれば、節約できます。私はこれをラッキーなことだと思っています。相反することになると、お金を優先させることも出てくるでしょう。場合によっては、こういうことも出てくるかもしれません。

これは価値観の問題です。どちらを優先させるのかを考える必要があります。お金を使って、不便を楽しむこともあるわけです。人の価値観によるところが大きいのではないかと思います。

「自宅の省エネ意識」についての調査

山本：フリー住まい総研が出している「自宅の省エネ意識」についての調査があります。「以前に比べて省エネ意識に変化はありましたか？」の質問には、「向上した」

と答えた人が半数ほどです。同様のアットホームの調査では、「向上した」が大多数を占めています。

さらに、フリー住まい総研の調査で「省エネ意識が上がった要因を教えてください」と質問すると、「電気代の上昇」が一番多くなりました。アットホームの調査で「あなたがどのような時に『省エネ』を意識しますか？」と質問すると、「月々の光熱費が高かった時」や「月々の電気・ガスの明細を見て」と、やはりお金のことが中心です。これらは20代から50代の回答です。こういう結果が出ていることが現実です。

私が退職前に、近隣の学校に依頼して省エネ（節電・節水等）をする理由を調査したところ、「家計を安定させるため」が1番でした。しかし、エネルギー教育を長く続けてきた加古川中学校では、回答が異なりました。すべきことをきちんとしていたら、結果が出るのです。省エネに取り組むためには、省エネありきから入るのではなく、積み上げることが大切だと思います。

最後に

山本：最後に感想も含めて、省エネをどういう場面で取り扱うかについて一言ずつお願いします。

壺井：物理で学習する時は、例えばヒートポンプのエネルギーの考え方など科学的な話をします。学習を行動につなげるためには、授業以外の相談や、普段からの意識改革に取り組む必要があると感じていま

す。私は「便利で快適な生活＝幸せ」でないことを伝えていけば、変容が起こり、省エネにつながると考えています。ありがとうございました。

河野：省エネは視点です。授業でも、さまざまな生活場面でも、その視点を持って行動や生活をしていくことが大事だと思います。全ての場面で意識させるべきことだと思っています。学習をした結果が、どこで反映されるかは分かりません。子どもたちが将来、大人になり意思決定者になった時に、サステナブルに残っていてほしいと思います。そのためにも、場面を限定せずに、省エネの重要性や考え方を視点として持っていくべきではないかと思っています。

山本：平野先生、今日は省エネの留意点を聞きたいというお話もありました。それを踏まえてお願いできますか。

平野：これに尽きます。無理なく、無駄なく、日々の生活を大切に丁寧に担任が過ごしていくことで、示していきたいと思っています。

石窪：エネルギーは有限ですが、工夫は無限です。それぞれが自身の生活を価値判断する中で、マイルールに加える視点の1つとして、環境に配慮したり人に優しくしたりするのと同様に、省エネを考えていくことが大切だと思います。今日はありがとうございました。

まとめ

山本：基調講演でも取組発表でも触れられていましたが、どうしても省エネあり

き、省エネをすればいいという動きになりがちです。それが省エネをする時の一番危険な落とし穴ではないかと思っています。定性・定量の話や、「データに基づいて理解する」という言葉も出ていました。子どもたちが科学的な根拠によってきちんと理解した上で、省エネをしなければ、その省エネは意味のないものになるのではないかと、皆さんがおっしゃっていたと思います。

そういう点を十分に注意しながら、今後の省エネ活動も、子どもにとって実りのある活動になるように、先生方には無限の工夫をしていただけたらと思います。

消化不良になられたパネリストもいらっしゃるかもしれませんが、これにて終了させていただきます。どうもありがとうございました。

(終了)

※基調講演・取組発表資料ページ（P34～54）省略

エネルギー・環境問題の視点を取り入れた授業実践事例の紹介

○小学校での実践

「くらしくらべ 私たちの町や人々のくらしの変化を調べよう」

京都教育大学附属桃山小学校 平岡 信之 56

○中学校での実践

「自分たちの未来は自分たちで決める」

姫路市立大津中学校 江沼 友香..... 62

<エネルギー環境教育研究会かこがわクラブ>

○高等学校での実践

「兵庫県立舞子高等学校環境防災科学校設定科目『自然環境と防災 I 』における
クリアランス電灯設置についての授業実践」

兵庫県立舞子高等学校 壺井 宏泰.....65

※記載の所属は 2025 年 2 月現在

エネルギー環境教育の視点(目標)

私たちの先人が求めてきた「豊かなで便利なくらし」は、エネルギーの活用によって労働や家事にかかる労力を軽減し、収入を増やしたり、自由な時間(余暇)を増やしたりすることであることに気づき、改善されてきた「くらし」は多くのエネルギーに支えられていることを理解させたい。

また、そうして得られた自由な時間を楽しむことも多くのエネルギーに支えられていることも理解させたい。

くらしくらべを行うことでエネルギー利用の移り変わりを知るとともに、私たちの求める「豊かなくらし」とエネルギー利用の在り方を「持続可能と再生」という今日的キーワードに対応することから探る出発点に立たせたい。

エネルギー環境教育のキーワード

くらしとエネルギー、エネルギーの存在・有用、エネルギーの移り変わり、電気・ガス・水道

単元の指導計画(11時間)

1. 自分たちの住む町のうつりかわりについて、考えるめあてを持つ。(1時間)
 2. 道具とくらしのうつりかわりについて調べる。
・今の道具とむかしの道具を調べる。
・くらしくらべをしてエネルギーのうつりかわりを調べる。【本時】(2/2時間)
 3. 変わってきた町の様子について調べる。
・地図を見てくらべる。・交通について調べる。
・土地利用について調べる。・人口について調べる。
・公共施設について調べる。(時間)
 4. これからのくらしを考える。(1時間)
・これからのくらしとエネルギーの利用について考える
 5. 町のうつりかわりをまとめる。
・年表にまとめる。(2時間)
- *洗濯板・七輪等の体験学習や、郷土資料館・博物館等の見学を実施することが望ましい。

板書計画 くらしくらべ

めあて：使われているエネルギーのうつりかわりを調べよう

1. 使われているエネルギーをくらべよう

2. 家事や仕事にかかる時間をくらべよう

3. 体や心のつかれ方をくらべよう

資料を見て表を完成させよう

自分のくらしで使っている物もつけ加えてみよう (赤字)

表を見て考えよう

今のくらしを支えているエネルギーを確認しよう

	すいじ	せんたく	れいだんぼう	おふろ	あそび
むかし	かまどとまき まきをもやした火 ()分	たらいとせんたくいた 人の力 ()分	うちわや火ばち 人の力や炭 ()分	ふろがまとまき まきをもやした火 ()分	お手玉や竹馬 手づくりの道具 ()分
今	すいはんき 電子レンジ (※赤字) 電気 ()分	せんたくき かんそうき (※赤字) 電気 ()分	ストーブやエアコン 電気やガス、灯油 ()分	ふろわかしき ガスや電気 ()分	コンピューターゲーム 電気 ()分
気づき	むかしは目をはなせな いし熱い。今は米を洗 うくらいで楽だ。	むかしは冷たくてつかれ る。今はスイッチを入れた ら終わる。	うちわはしんどい。 火ばちはそこだけしか あたたかくない。	むかしはしょうどよい あつさにするのがむず かしそう。	ゲームの方があきない し、面白い。

	本時の流れ	指導のポイント
導入	<p>1. 前時の学習を振り返る(5分)</p> <p>① むかしの人の考え出した知恵は今も生きていることを思い出す。</p> <p>② 昔の道具は、多くの時間と労力を必要としていたことを確認する。</p>	<p>① 今のくらしは先人の努力と工夫によって生み出されたことを確認し、むかしのくらしをすべて否定的にとらえないように指導する。</p> <p>② 昔の道具は、準備、作業、片づけが大変だったことを確認する。(体験学習に取り組むとそれが理解できる。また、かかった時間を記録しておくとうい。)</p>
展開	<p>2. くらしくらべを行い、エネルギーの移り変わりを調べる。(15分)</p> <p>① くらしくらべの表を作る。</p> <p>② なくなった道具、増えた道具、姿を変えた道具に分類する。</p> <p>③ 利用しているエネルギーを調べ、エネルギーの移り変わりに気付く。</p> <p>④ エネルギーを変えることでくらしがどれくらい変わったのかを理解する。</p>	<p>*資料:かがやけ!みんなのエネルギー10p~11p</p> <p>*授業展開例のワークシート1を使用する。</p> <p>① 自分の使っている道具も記入させる。</p> <p>② なくなったり、増えたり、姿を変えたりした理由を考えさせる。</p> <p>③ 電気・ガスの利用が多くなったことに着目させる。</p> <p>④ 生み出した余暇の過ごし方にも触れ、そこでも電気・ガスの利用が多いことを押さえる。</p>
	<p>⑤ くらしくらべで気付いたことを交流する。(20分)</p> <p>(ア)グループで話し合い、グループ用のボードなどに記入する。</p> <p>(イ) 記入したボードを見て回って交流し、意見交換をする。</p> <p>(ウ) 学級で全体交流する。</p>	<p>① 3人程度のグループで話し合う。司会と記録と発表(質疑応答)で役割分担をするとよい。</p> <p>② 話し合ったことを記入したボードを見て回り、意見交換させたい。</p> <p>③ 指導者が特徴的な気づきや意見を紹介して深めたい。</p> <p>本時の評価:くらしくらべを通してエネルギーのうつりかわりに気づき、わたしたちの便利な生活が主として電気とガスの活用によって支えられていることを理解する。(知識・技能)</p>
まとめ	<p>⑥ 今日の学習を振り返る。(5分)</p> <p>(ア) 私たちの先人がめざしてきた「豊かで便利なくらし」は、新しく導入された電気やガスなどのエネルギーによって支えられていることを理解する。</p> <p>(イ) 次時の予告</p>	<p>① 振り返りの視点を与えて記述させたい。分かったことと分からなかったこと、新たに生じた疑問という視点で記述させると次次の授業の出発点を設定しやすくなる。</p> <p>② これからのくらしをエネルギーの利用と関連付けて考えることを伝える。</p>

◆関連教材

【環境学習絵本「e 絵本(いい絵本)」e ねこ(えねこ)といっしょにくらべよう!昔と今】

ライフスタイルを見直す視点やエネルギーを有効に利用する視点を楽しく学べます。

制作代表:京都教育大学教授 榊原典子

*原子力安全システム研究所のHPからダウンロードできます。 <https://www.inss.co.jp/research/other.html>



実践を終えて

1.はじめに

10月の中旬から3年生の社会科を担当する事になり、「市の様子とくらしのうつりかわり」の単元から私の担当となった。そこで、教材として、経済産業省資源エネルギー庁発行の副教材「かがやけ!みんなのエネルギー」および自身が制作に関わった「明日からできるエネルギー教育授業展開例[小学校編]」を使用して検証することにした。

2.学習の場面で見えた特徴的な姿

(1)単元の導入では、「私が10歳の時の祖父との会話」から「くらしをささえるもの」へのアプローチを試みた。

私は昭和34年生まれ、祖父は明治38年生まれ(私が15歳の時、他界)。何かのニュースでタイムマシンの話題が出た時の会話を導入教材として使用してみた。(過去にも実践事例有り)

①「ねえ、おじいちゃん。今この家にある物を一つタイムマシンでおじいちゃんの子どもの頃に持っていくとしたら何が欲しい？」

「当ててみて？」

私は、お金や電化製品、自動車など多くの物を考えたがすべて否定された。見た事のないお金や、コンセントがない家で電化製品は使えず、相手がいない電話、ガソリンスタンドがないくらしでの自動車など、会話をした昭和44年当時の最先端の物は、すべて無用の長物であった。

降参した私に告げた祖父の答えはなんと「自転車」だった。「村長の家には、自転車が2台あってうらやましかった。」と祖父は当時を懐かしんだ。

②このお話を教材として使用する場合、注意しなくてはならないことがいくつかある。

③昭和44年(私が10歳)と大正4年(祖父が10歳)のくらしをくらべる事の困難さがある。子どもにとってはどちらも昔なので「私の立場」に立つことへの工夫や手立てが必要になった。

ア)手立て1

まず、今のくらしの中で持っていくものを考えて私に伝える。その回答に対して私から昭和44年に我が家にあったかどうか回答した。その時に存在していないものは対象から外した。子どもたちの家庭で最も便利なもの(電子レンジやエアコン等)は、消えていった。

イ)手立て2

本校は、秋の社会見学で琵琶湖博物館を見学しており、そこでの学びを生かした。道具や電化製品、雑誌や映画の変遷などくらしの移り変わりの展示が参考になった。特に「富江家住宅の再現」コーナーは、昭和44年の私のくらしとよく似ておりとても役立った。

また、私が向日市の中小路家住宅を見学した際の画像(かまどや家の作り、井戸等)も使用した。

(2)「授業展開例小学校編」と添付のワークシートを使用した。

指導案で紹介した本時で、活用してみた。

概ね、有効に活用できたが、結果として技術の進歩による変化以外にも和式から洋式へのくらしぶりの変容に着目する児童も多くみられた。それを肯定的に捉えた上で比較の視点を与えてもう一度比較することで、エネルギーに着目する事が出来た。

3.成果

(1)くらしを支える物 先人が目指した豊かな生活手に入れたかった物についての理解が深まった

(2)「かがやけ!みんなのエネルギー」「授業展開例小学校編」「専用ワークシート」の有効性を確認できた。

(3)見学や体験などの現場や実物が理解を深めるうえで役立つ事を再認識できた。

4.課題

(1)エネルギー環境教育を広めるためには、作成された教材を使用して検証していくことが必要である。実践こそ研究である。実践事例を多く積み上げ、交流していきたい。

(2)生活したことのない立場に立つには、工夫と手立てが必要である。子どもたちの学びを支援する具体的な手立てについてこれからも模索し続けたい。

(3)年度途中での担当であったため、洗濯板や七輪を使った体験学習に取り組みなかった。カリキュラムの中に位置付けたい。



4 くらしくらべ



むかしと今のくらしをくらべてみよう。どんなことに気づいたかな？

むかしの生活のようす

今から70年ほど前の、くらしのようすを見てみよう。そのころ、ふつうの家庭では、今のように電気製品があまりなく、家事は今に比べて手間のかかる仕事だった。ごはんはまきを燃やしかまどでたいていた。衣類は手で一まいずつ、あらっていたんだ。



写真提供：昭和のくらし博物館

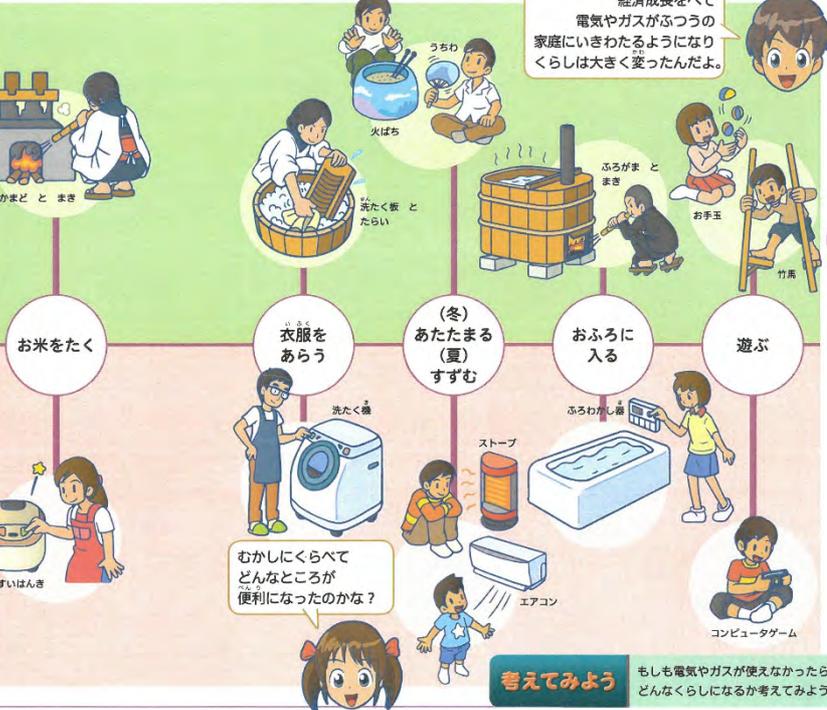
昭和20年代の食卓と台所のようす

今の生活のようす

家の中には、電気やガスなどのエネルギーを使って動く道具がたくさんあるね。スイッチひとつで、ごはんをたいたり、衣類をあらったり、家事の手間を省いてくれている。また、暑いとき、寒いときもエアコンなどで、すごしやすい環境をつくることができるようになったんだ。



現代のキッチンのようす



4 くらしくらべ

このページは、上記の「くらしくらべ」の図表を複製したものである。内容は「むかしの生活のようす」「今の生活のようす」の比較と、エネルギーの歴史に関する図表を含む。

学習のねらい

- ▶昔（昭和初期～戦後）のくらしと現代を比べ、エネルギーの使い方の違いに気づく。
- ▶昔のくらしと比べ、今のくらしが便利で快適であることに気づく。
- ▶また、そのために多くのエネルギーが使われていることを考える。

指導上のポイント

- ▶今、私たちのくらしの中で当たり前のように使っているものやサービスも祖父母、あるいは父母の子供時代には無かったものも多い。
- ▶電気やガスなどのエネルギーを使えなかったころの家事は重労働だった。
- ▶電気やガスなどのエネルギーが私たちのくらしを便利で快適にしている。

関連する単元

- 3年 社会科 市の様子の移り変わり
- 4年 社会科 人々の健康や生活環境を支える事業
- 6年 理科 電気の利用

関連ページ

調べてみよう！身近なエネルギー（16～17ページ）

■電気

日本で初めて電灯（アーク灯）が灯されたのは1882年、東京・銀座である。その後、電灯は東京を中心に普及した。次いでエレベーターや電車など、電気は動力用として利用された。東京市内（当時）に電灯がほぼ普及したのは1912年のことである。日本全国に電気が普及したのは戦後である。戦後の1950年ころまで、一般家庭に普及していた電気器具は照明とラジオ、扇風機、アイロンくらいであった。電気製品が普及し始めたのは高度経済成長期に入ってからである。

■ガスの歴史

1872年、横浜で日本初のガス事業がはじまり、ガス灯が点灯される。当初、ガスは明かりとして利用されたが、ガス灯は電灯の登場により、姿を消していった。その代わりに、ガスは熱源として利用されるようになった。1904年に日本初のガス器具であるガスかまどが発売されたが、当時はガスの供給地域が狭く、ガス機器が広く普及するようになったのは戦後になってからである。

■約70年前の社会とくらし

調理はコンロではなく、かまどで炭や薪を燃やしていた。水道も無かったので井戸から汲み取った水を貯めておく大きな水櫃や手桶などを使用していた。冷蔵庫の代わりに氷で冷やしていた。

◎炊事

昔：かまどで料理をしていた。まきや炭で火をおこし、料理中は火を吹いて調節していた。

今：スイッチひとつで火が付き、火力の調節も簡単にできるコンロとなった。

◎冷蔵庫

昔：昭和初期の冷蔵庫は中に氷を入れ、食品を冷やした。

今：さまざまな機能がついた冷凍冷蔵庫が主流となっている。

◎洗濯

昔：たらいの中で洗濯物を洗濯板でこすり洗いし、水気も手でしぼる重労働だった。

今：洗たく・すすぎ・脱水・乾燥まで全部自動でできるようになった。

◎冷暖房

昔：夏は風通しのよい場所で涼んだり、うちわなどで暑気を払った。冬は火ばちで炭を燃やして暖を取った。

今：扇風機やエアコン、ファンヒーター、床暖房などさまざまな冷暖房機器がある。

◎風呂焚き

昔：お風呂のある家庭は少なく、銭湯に通っていた。家にある風呂も、薪でお湯を沸かしていた。

今：ガスや電気給湯器でお湯を沸かし、スイッチひとつでお湯が溜まる。

◎遊び

昔：山や川で遊んだり、手作りのおもちゃで遊んだ。

今：公園で遊んだり、家の中でゲームをしたりする。児童たちにとって、テレビ、洗濯機、冷蔵庫などの電気製品がない生活は現在のくらしから想像しづらいが、児童用7～8ページの1950年代の三種の神器（白黒テレビ、洗濯機・冷蔵庫）1960年代の新三種の神器（3C＝カラーテレビ、クーラー、自動車）の登場した時期を確認させたい。また、地域のお年寄りや家族などへの聞き取りなどによる昔の生活との比較により実感させたい。

家庭におけるエネルギー利用の変化



世帯当たり電力消費量の推移



「参考資料：向日市の古民家『中小路家のかまど』」



「参考資料：ロイロノートの記述（児童の振り返り）」

今日の平岡先生の話の聞くと明治から昭和の時代は、コンセントがなかったりテレビ局が無かったりしてそもそもそれが無いねんという答えが続いて今ではありえない様な時代だったんだな—と思いました。戦争があったりバブル崩壊があったりして今の便利な物ができているのが今の状況だけど昔(明治時代)はそもそもなかったものが多い中で自転車が答えだったんだなと思いました。今度は自分が便利なものを作りたいです。

11月11日 社会振り返り
確かに自動車とか、テレビとか電気のできているものは、充電や、インターネットとかができないしその時代にはテレビや自動車がなかったりします。だから、「たしかに」と思いました。どんどん住みやすい時代になっていっているなあと思いました。まだ明治とか大正にはまだテレビや自動車がなかったですね。だからこれからも住みやすい時代に進化していつてののかなと思いました。

プレゼントの希望は、自転車でした。

ふりえり

ぼくは、平岡先生のおじいちゃんの時代には、自転車が高級だったことが知らなかった。なので、びっくりしました。今は、ほとんどの人が、自転車を持っています。僕の家は、三人家族で三台あります。お母さんの自転車は、電動だから、その時代の人々がタイムマシンで来たら、びっくりすると思います。

私は、答えが自転車だと知って、なるほどと思いました。だって、自転車は、電気やガソリンがいらなからです。

11/11 社会 ふりかえり

わたしが今回の授業で分かったことは、昔はライトはあったがコンセントがなく、テレビなどを持って行っても、つながらないしテレビを持って行ってもテレビ局がないところなどです。今と違って不便だけど、遠くまで頑張って歩いて行った時、会いたかった人に会えたら幸せに感じるだろうな、と思いました。

僕は、自転車を持っていくということにびっくりしました。なぜなら、今なら買えるモノが買えないということがあるのでびっくりしました。確かに僕も明治三十八年に生まれていたら同じようなことをする気がしました。なので、今にとっては普通なが、昔は、手に入れにくいということが初めてわかりました。



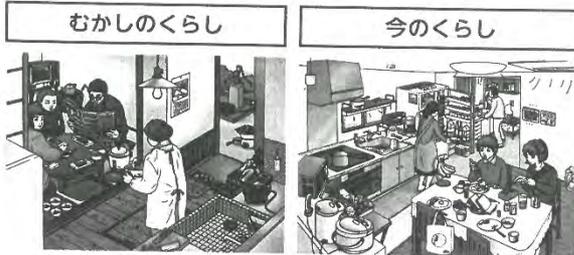
回答例

3年 社会科

ワークシート
社-①

くらしくらべ

3年 () 組 名前



(イラスト) 環境学習館本e絵本(しい絵本) [eネコ (えねこ) というよにくらべよう! 昔と今]

◎ふたつのイラストを見てよく考えましょう。

1. 新しくふえたものをさがしましょう。

電子レンジ、ドライヤー、エアコン など

2. 目的は同じけどすがたを変えたものを(れい)にならって書きましょう。

(れい) 白熱灯 → 蛍光灯 井戸 → 水道
ガスコンロ、七輪 → IHコンロ やかん → 電気ポット

3. わたしたちのべんりなくらしをさせているものは何でしょうか。またもっとも多く使われているエネルギーは何でしょうか。

電気 と ガス と 水道 もっとも多く使われているエネルギーは 電気

4. ふたつのイラストをくらべてみて気付いたことや考えたことを書きましょう。

使用するエネルギーが変わることで、家事にかかる時間と労力が軽減することや、新たな製品が増えて多様化していることに気付かせたい。また、それらの製品の多くが電気エネルギーを使用していることをおさえておきたい。

ワークシート
社-①

くらしくらべ

3年 () 組 名前



(イラスト) 環境学習館本e絵本(しい絵本) [eネコ (えねこ) というよにくらべよう! 昔と今]

◎ふたつのイラストを見てよく考えましょう。

1. 新しくふえたものをさがしましょう。

電子レンジ、IH、電気ポット、ドライヤー、エアコン、掃除機、洗濯機

2. 目的は同じけどすがたを変えたものを(れい)にならって書きましょう。

(れい) 白熱灯 → 蛍光灯 井戸 → 水道
コンロ → IH その → 電気ポット

3. わたしたちのべんりなくらしをさせているものは何でしょうか。またもっとも多く使われているエネルギーは何でしょうか。

電気 と ガス と 水道 もっとも多く使われているエネルギーは 電気

4. ふたつのイラストをくらべてみて気付いたことや考えたことを書きましょう。

昔は今のくらしから比べると、便利で楽だった。今では、電気が使われていることに気付きました。

3年 社会科

ワークシート
社-①

くらしくらべ

3年 () 組 名前



(イラスト) 環境学習館本e絵本(しい絵本) [eネコ (えねこ) というよにくらべよう! 昔と今]

◎ふたつのイラストを見てよく考えましょう。

1. 新しくふえたものをさがしましょう。

エアコン、レンジ、パナソニック、ドライヤー、掃除機、IHコンロ、電気ポット、ガスコンロ、七輪、洗濯機、掃除機、ドライヤー、電気ポット、IHコンロ、電気ポット、ガスコンロ、七輪、洗濯機、掃除機、ドライヤー

2. 目的は同じけどすがたを変えたものを(れい)にならって書きましょう。

(れい) 白熱灯 → 蛍光灯 ぎんずしん → 水
白黒テレビ → いろいろテレビ エコ → ペットボトル

3. わたしたちのべんりなくらしをさせているものは何でしょうか。またもっとも多く使われているエネルギーは何でしょうか。

電気 と ガス と 石油 もっとも多く使われているエネルギーは 電気

ふたつのイラストをくらべてみて気付いたことや考えたことを書きましょう。

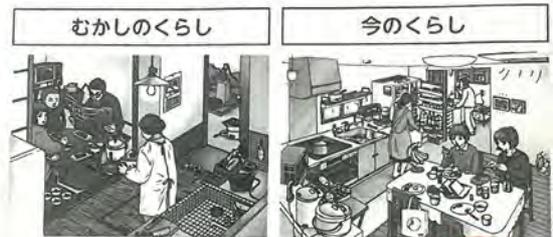
むかしと今のくらしが、ええと、今のくらしを、かえりて、かえりて。

3年 社会科

ワークシート
社-①

くらしくらべ

3年 () 組 名前



(イラスト) 環境学習館本e絵本(しい絵本) [eネコ (えねこ) というよにくらべよう! 昔と今]

◎ふたつのイラストを見てよく考えましょう。

1. 新しくふえたものをさがしましょう。

電子レンジ、掃除機、エアコン、電気ポット、ドライヤー、掃除機、洗濯機、掃除機、ドライヤー、掃除機、洗濯機、掃除機、ドライヤー

2. 目的は同じけどすがたを変えたものを(れい)にならって書きましょう。

(れい) 白熱灯 → 蛍光灯 ぎんずしん → クーラー
おふく → いろいろ 石田をの → 掃除機

3. わたしたちのべんりなくらしをさせているものは何でしょうか。またもっとも多く使われているエネルギーは何でしょうか。

ガス と 石油 と 電気 もっとも多く使われているエネルギーは 電気

4. ふたつのイラストをくらべてみて気付いたことや考えたことを書きましょう。

がチャボンプがなくなっていること、今は、電気が使われていることに気付きました。

1. 本時の学習のねらい(目標)

- ・原子力発電の課題である高レベル放射性廃棄物の性質や現状を理解し、その処分が必要なことを知る。
- ・高レベル放射性廃棄物の処分問題を自らの課題として考える。

2. 学習過程

学 習 過 程	主な発問と予想される発言	指導上の留意点・資料
1. これまでの学習を振り返り、日本のエネルギーの現状を確認する。 2. 高レベル放射性廃棄物について考える。	○日本はエネルギーをめぐるどのような課題を抱えているのだろう。 ・自給率が低い ・石油や石炭などの資源に限界があり不安定 ・火力発電により地球温暖化が進んでいる ・原子力発電の危険性	○資料を使って、以下の点について整理する。 ・資源の希少性、自給率の低さ ・エネルギーと地球温暖化の関係 ・原子力発電所の位置づけと現状
高レベル放射性廃棄物って何？		
○高レベル放射性廃棄物の発生理由を考え、自分たちの生活とのかかわりを知る。 ○高レベル放射性廃棄物はどのようなものかについて知る。 ○高レベル放射性廃棄物はどこにどれだけあるのかを知る。 ○安全に配慮した処分が必要なこと、長時間にわたる取り組みであることを知る。 3. 高レベル放射性廃棄物の処分について考える。		○高レベル放射性廃棄物の性質、現状について説明する。 ○高レベル放射性廃棄物は既に存在し、安全に処分しなければならないものであることを理解させる。 ○原子力発電の是非ではなく、現存している高レベル放射性廃棄物をどう処理するのかを考えさせる。

学 習 過 程	主な発問と予想される発言	指導上の留意点・資料
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">高レベル放射性廃棄物をどのように処分したらよいだろうか。</div>		
<p>○5つの処分方法を知る。 ○それぞれの処分方法のメリット、デメリットを班で検討し、根拠を持って発表する。 ○全体でそれぞれのメリット、デメリットを確認し、最良の方法を検討する。</p> <p>4. 処分地を決定するための課題を考える。</p>		<p>○5つの処分方法を紹介する。 ○ワークシートを活用する。 ○6つの視点(安全性、コスト、環境負荷、技術、雇用創出、監視・回収)を班ごとに決めてメリットデメリットを考えさせる。</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">もし処理地が姫路市になるとしたら、あなたはどのように考えますか。</div>		
	<ul style="list-style-type: none"> ・本当に安全なのか、生活に支障がないのか不安 ・絶対に反対する ・どこかが受け入れないといけないので受け入れる ・仕方がない 	<p>○世界の国々が地層処分を選択し、日本も地層処分を進めていることを伝える。 ○個人で考えさせ、その後班で意見交換させる。 ○意見交換を通して高レベル放射性廃棄物の処理は日本全体の課題であることに気づかせる。 ○他人事ではなく、自分にかかわる問題であることを認識させる。</p>

3. 生徒の主な意見

- とても怖いから、姫路から離れて安全に暮らしたい。もし建設するなら絶対に影響が出ないようにしてほしい。でも、エネルギーが使えなくなるのは生活が不便だし、どこに処分しても誰かが困るから、姫路市が社会に貢献できるならいいと思う。
- 生活環境に影響が出ないなら、現在も将来も安全性を確保できるのではないか。
- 姫路市に作るのは仕方がないけど、不安・心配・・・。
- 建設するなら最大限の信頼が必要。
- 建設するなら私たちに安全面など安心できる説明してほしい。
- 問題ないとわかっているけど、もし何か起こると、と考えると安心して暮らせない。
- 怖いので、姫路市から離れるかも。

- 何の害がなくても農作物が買われなくなるかもしれないし、姫路市出身というだけで差別されるかも・・・。
- 本当に被害が出ないのか信用できない。
- もし安全だったとしても不安。

4. 実践してみても

○成果

- ・これまでエネルギー問題を特に意識してこなかった生徒を対象とした授業実践。エネルギー問題を考えるにあたって「今」のことだけでなく、「将来」のことも考えないといけないことを生徒が実感できた。
- ・社会科の公民的分野の単元「国際社会」で価値判断の教材として活用することが可能であるとわかった。
- ・持続可能な社会づくりの難しさを実感できた。

○課題

- ・今回の流れなら次のように2時間でやるべきであった。
 - ┆ 1時間・・・高レベル放射性廃棄物について
 - ┆ 1時間・・・処分地についての価値判断
- ・社会科の公民的分野の単元「国際社会」で価値判断の教材として活用するならば、教科をこえて予備知識の蓄積が必要。そのために教科をこえて教師同士の共有も必要である。
- ・教師の主観を入れない伝え方に工夫がいる。

○今後の展望

- ・他人事としてではなく、自分事として捉えさせる工夫をした授業づくりを進めたい。
- ・エネルギー環境教育の中での社会科の役割について研究していきたい。

5. 使用した教材

- NUMO 基本教材 中学生向け教材
- NUMO ホームページ
- (一財)日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集(2016)」
- 資源エネルギー庁ホームページ

兵庫県立舞子高等学校環境防災科学学校設定科目「自然環境と防災Ⅰ」におけるクリアランス電灯設置についての授業実践

兵庫県立舞子高等学校 壺井 宏泰

1. 学習のねらい(目標)

「自然環境と防災Ⅰ」の目標は、人間の活動が自然環境にどのような影響を及ぼしているか、また現在大きな課題となっている地球環境問題の要因は何かを正しく理解するために、化学、生物学、放射線等の基礎知識を学び、ディベートなど様々な方法で、科学的な物の見方、表現方法を身につけることである。その具体的な題材としてクリアランス電灯設置を扱い、放射線について正しく理解することを目指した。

放射線は、ヒロシマ、ナガサキで高線量を浴びた被爆者の様子や福島第一原子力発電所事故で多くの住民が避難を余儀なくされた事実などから、とても恐ろしいものであると感じている人が多い。また、人間の五感で感じる事が難しいことも拍車をかけているように思われる。そのためか、放射線と聞いただけでその量を考えずに拒否反応を示す人が多い。放射線は正しく怖がる必要があり、怖がらなくてもいい程度の低い線量の放射線を必要以上に怖がると、差別や風評被害を生む。一方、怖がる必要のある高い線量の放射線は適切な防護をする必要があり怖がらないのは大変危険である。クリアランス電灯の設置が放射線を正しく理解するためにとっても有効であった。

2. 指導計画・展開

(1) 放射線について(3h)

- ・霧箱による放射線の観察
- ・遮蔽実験(距離、遮蔽物を変えて測定)
- ・生物に与える影響
- ・広島、長崎、チェルノブイリ、JCO 事故等の正しい把握
- ・放射線が身近に活用されている具体例

(2) クリアランスについて(2h)

- ・クリアランスとは
- ・「はかるくん」を用いて学校内の自然放射線を測定
- ・1年間の積算被ばく量を計算により比較

3. 実践してみよう

(1) 「はかるくん」を用いて学校内の自然放射線を測定

	放射線量	
①花崗岩製の石碑	0.1 μ Sv/h	ウラン、トリウム、カリウムの同位体から
②プールの水面上	0.02 μ Sv/h	地面からの放射線を遮へい
③流紋岩製の石碑	0.1 μ Sv/h	ウラン、トリウム、カリウムの同位体から
④グラウンド(自然放射線)	0.05 μ Sv/h	バックグラウンド

(2) 1年間の被ばく量の比較

- A 0.0000000008mSv (グラウンドに設置したクリアランス電灯から) ※参考資料①
- B 0.00000006mSv (中庭にある流紋岩の石碑から) 参考資料②
- C 0.8 mSv (日本人ひとりあたりの平均摂取量の魚から)
- D 2.1mSv (日本人の自然放射線による1年間の被ばく量)

以上の比較からクリアランス電灯から出る放射線量は無視できる量だと確認できた

(3) 授業前後の変容

アンケートにより放射線に関する授業の実施前と実施後の生徒の考えを比較した

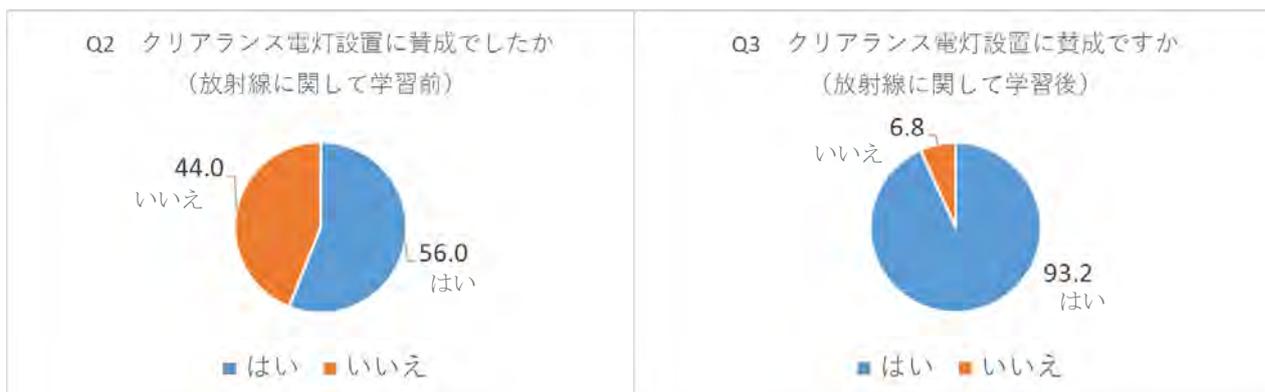


図 1. 放射線学習前

図 2. 放射線学習後

学習後に反対と記入した5名も、クリアランス制度の普及には賛成していて、クリアランス電灯を設置することにより自分事として放射線について考えることが、福島県からの避難者に対する差別や偏見をなくすことに役立つと回答している。

4. 生徒の反応(感想)

- ・クリアランス電灯は、学習前は漠然と危険だと考えていたが、自然放射線の測定と学習を通して安全だとわかった
- ・クリアランス電灯を設置すると放射線を浴びてしまうという恐怖があったが、普段浴びている放射線よりかなり少ないことを学び、安全だとわかった。放射線についてもっと知らなければならぬと感じた
- ・放射線は医療にも使われていて、正しく使用すれば安全だと知っていましたが、やはり放射線と聞くと、不安な気持ちのほうが大きかったです。しかし、授業を通じて普段から自然放射線を浴びていて、自然放射線の2.1mSv/年ぐらいなら安全だとわかった。

5. 影響度

クリアランス製品設置の是非を判断する際、意思決定に与える影響度について調査した

- 1位 114点 放射線量と人体に与える影響度に関する理解
- 2位 101点 クリアランス制度についての理解
- 3位 96点 放射線が人体に影響を与えるメカニズムに関する理解
- 4位 83点 日本のエネルギー政策についての理解(原子力発電所の是非を含む)
- 5位 77点 放射線量率と積算放射線量に関する理解

- 6位 74点 線源からの距離と放射線量との関係に関する理解
- 7位 71点 放射線の単位に関する理解
- 8位 69点 自然放射線に関する理解

6.まとめ

原発や高レベル放射性廃棄物の処分について議論するとき放射線に関する知識がとても大切であるが、自分事として放射線を考えて、科学的に理解するためにはクリアランス製品の設置はとても有効であると感じた。放射線を自分で測定することが大切であり、文献や映像を通して学習するよりも格段に理解が深まった。他の教員の理解を得るためにも実際に測定した値を用いて科学的に説明すると説得力があった。

いきなり高レベル放射性廃棄物の議論をするよりも、まずクリアランスレベルから議論を始めた方が拒否反応も少なく有益な議論ができると考えられる。

参考資料① クリアランス電灯の設置による年間積算被ばく線量の計算モデル

(放射線測定器の表面からセンサー部分までの距離を 0.02m とする)

クリアランスレベルの放射線量率は 0.01mSv/年以下なので、最大の 0.01mSv/年とする

年間 180 日登校、半径 10m の場所に毎日 1h 滞在したとする

年間被ばく線量は $0.01 \times (0.02/10)^2 \times (1/24) \times (180/365) = 0.000000008 \text{mSv}$

参考資料② 中庭の流紋岩から受ける年間積算被ばく線量の計算モデル

- ・放射線測定器による測定により $0.05 \mu\text{Sv/h} = 0.5 \text{mSv/年}$ (クリアランスの 50 倍以上)
($1 \text{mSv/年} = 1000/24 \times 365 \mu\text{Sv/h} = 0.1 \mu\text{Sv/h}$)

- ・年間 180 日登校、1 日 6h 教室に滞在、教室までの距離 20m とする。

年間被ばく線量は $0.5 \times (0.02/20)^2 \times (6/24) \times (180/365) = 0.00000006 \text{mSv}$



参考資料③ 正門にある花崗岩の校訓



参考資料④ 「クリアランス制度」

原子力発電所の運転や廃止措置にともない発生する放射性廃棄物のうち、放射能レベルがきわめて低く、人の健康に対する影響を無視できるレベルで、一般の産業廃棄物として再利用または処分ができる制度。

・経済産業省 資源エネルギー庁 Web サイト「エネこれ」

「リサイクルで活用する原子力発電の“ゴミ”～「クリアランス制度」の今

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyo/clearance_2023.html



エネルギー環境教育関西ワークショップのご案内

エネルギー環境教育関西ワークショップ（以下、「関西WS」）は、エネルギー環境教育に関する実践研究の推進および普及促進を目的に、関西地域の教職員を中心とした教育関係者が自主的に参加・活動する研究会です。

2000年から、当時京都教育大学教育学部の助教授であった山下宏文氏を代表として、京都市を拠点に活動を始めました。その後関西地域全体に活動を広げるため、2008年に拠点を大阪市に移し、活動を続けています。

関西WSでは常時参加を受け付けております。エネルギー環境教育に関心をお持ちの教育関係者の方は、是非ご参加ください（申込方法については後述の「関西WS入会申込み方法」をご覧ください）。

<関西WSの構成>

- 代表：京都教育大学 名誉教授 山下宏文 氏
- 会員：関西地域を中心とした小学校・中学校・高等学校等の教職員、その他教育関係者、研究関係者、企業関係者等
- 事務局：株式会社原子力安全システム研究所（INS S）
社会システム研究所 社会意識・エネルギー問題研究プロジェクト

<活動内容>

■全体会

毎月ほぼ1回（通常は土曜日の午後）の頻度で、会員全員が参加する全体会を大阪市内で開催しています。全体会では会員が日頃の活動状況を報告するとともに、関係情報の提供などを行っています。また有識者による講演なども適宜実施しています。

なお、2020年度からはオンライン（Zoom）で同時開催を行っています。

■会員への支援

関西WSに参加することによって、会員から指導案作成のヒントや実践方法のノウハウなどを得ることができます。また「メーリングリスト」を利用して、会員である企業関係者や事務局から関連情報の提供を行ったり、出前講師の派遣および実験機材貸し出し等の支援を行っています。

<貸出機材の例：簡易放射線測定器(10台)、放射線遮へい実験セット(3セット)>

■エネルギー環境教育シンポジウム

特定のテーマを題材に、会員がパネラーなどの役割で主体的に参加するエネルギー環境教育シンポジウムを開催しています。このシンポジウムは会員外にも公開しています。

■施設見学会

随時、エネルギー関連施設などの見学会を実施しています。

■研究成果の公表

研究成果は積極的に公開し、教育界に還元しています。

- ・学会発表：実践研究の成果を日本エネルギー環境教育学会全国大会などの場で会員が発表しています。
- ・ブックレットの刊行：年1回開催されるシンポジウムの内容をブックレットとしてとりまとめ、教育イベント等の機会に関係者に配布しています。
- ・研究成果の出版：優れた実践結果をとりまとめ、書籍として出版しています。（例：未来をつくる エネルギー環境教育の実践／2023, 国土社）



■外部研究会・関係機関等との連携

- ・随時、関西地域以外の研究会などと協力して研究交流会やセミナーを開催し、教材検討や情報交換を行っています。
- ・エネルギー環境教育に関係する機関等と連携し、エネルギー環境教育の普及に努めています。

<研究代表>

関西 WS の代表は、京都教育大学名誉教授の山下宏文氏が務めています。

山下名誉教授は1982年に東京学芸大学大学院教育学研究科を修了され、東京都の公立小学校で教鞭をとられたのち、1996年に京都教育大学教育学部助教授に、2002年から2023年3月まで同教授を務められました。また、2011年度から2014年度まで、同附属高等学校校長も務めておられます。

我が国の草分けとして小学校教師時代からエネルギー環境教育に取り組んでおられ、その成果を多数の著作として発信されています。また、日本エネルギー環境教育学会の設立にも尽力され、2005年から2010年まで同学会副会長の要職に就かれ、2011年から同学会顧問を務めておられます。

著書

- 『森林文化教育の創造と実践』〔共著〕「日本教育新聞社」
- 『学校の中での環境教育』
- 『エネルギー環境教育の理論と実践』
- 『エネルギー環境教育の学習用教材』
- 『持続可能な社会のためのエネルギー環境教育』
- 『教科学習におけるエネルギー環境教育の授業づくり〔小学校編〕』
- 『教科学習におけるエネルギー環境教育の授業づくり〔中学校編〕』 以上〔共編著〕
- 『持続可能な社会をめざすエネルギー環境教育の実践』
- 『持続可能な社会に必要な資質・能力を育むエネルギー環境教育』
- 『未来をつくるエネルギー環境教育の実践』 以上〔編著〕 以上「国土社」
- 『エネルギー環境教育Q & Aワーク』〔編著〕「明治図書」 など多数

<関西WS入会申込み方法>

・次の事項を記載の上、メールまたは FAX にて事務局にお申込みください。（巻末の「入会申込書」もお使いください）

- 氏名、所属学校名、専任教科、自宅住所、連絡用電話番号、連絡に使用するメールアドレス

<事務局>

I N S S 社会システム研究所 社会意識研究グループ

担当：西野 ●メール：knishino@inss.co.jp ●FAX：0770-37-2008

・交通費等の支給

必要に応じ、研究活動参加に伴う交通費をお支払いいたします。

（申込みをいただいた後に、振込口座をご登録いただくこととなります。）

・メール会員

全体会への参加が困難な方には、メール会員としての参加を受付けています。全体会における会員の活動報告や有識者による講演の資料などを、メーリングリストにて随時配信しています。

また、メール会員も Zoom によるオンラインにて全体会等にご参加いただけます。開催案内はメーリングリストにて随時配信しています。

<関西 WS WEB サイト>

<https://kansai-ws22.1web.jp/>



エネルギー環境教育関西ワークショップ 入会申込書

お名前	
ご所属 学校名	
専任教科	
ご自宅住所 (メール会員の 場合は不要)	〒
連絡用 電話番号 (メール会員の 場合は不要)	
連絡に使用するメ ールアドレス (メーリングリスト に登録します)	
会員種別	正会員 ・ メール会員 (どちらかに○)

<p><お申し込み先> (株)原子力安全システム研究所 (INSS) 社会システム研究所 社会意識研究グループ 担当：西野 Mail : knishino@inss.co.jp TEL : 050-7105-0086 (直通) FAX : 0770-37-2008</p>

「エネルギー環境教育ブックレット」既刊

- 1 エネルギー環境教育の本質（2010年）
- 2 エネルギー環境教育の実践（2011年）
（以上 中部・北陸・近畿地区エネルギー教育推進会議 刊）
- 3 学校全体で取り組むエネルギー環境教育（2012年）
（以上 中部・北陸・近畿地区エネルギー教育研究会議 刊）
- 4 エネルギー環境教育の実践2（2013年）
- 5 エネルギー環境教育の再生（2014年）
- 6 エネルギー環境教育の課題（2015年）
- 7 エネルギー環境教育が育てる資質・能力（2016年）
（以上 エネルギー環境教育関西ワークショップ 刊）
- 8 学校におけるエネルギー環境教育の進め方（2017年）
- 9 新学習指導要領におけるエネルギー環境教育の進め方（2018年）
- 10 社会に開かれた教育課程としてのエネルギー環境教育
～エネルギー関連機関との連携のあり方をさぐる～（2019年）
（以上 近畿・北陸エネルギー教育地域会議 および
エネルギー環境教育関西ワークショップ 刊）
- 11 新教育課程におけるエネルギー環境教育の実践場面（2020年）
- 12 エネルギーの安定供給の視点を授業でどのように扱うか（2021年）
（以上 近畿エネルギー教育地域会議 および
エネルギー環境教育関西ワークショップ 刊）
- 13 GIGAスクールに対応したエネルギー環境教育のあり方（2022年）
- 14 地球温暖化問題とエネルギー問題の視点を授業でどのように扱うか（2023年）
- 15 「多様なエネルギー源とその特徴」の視点を授業でどのように扱うか（2024年）
（以上 エネルギー環境教育関西ワークショップ 刊）

エネルギー環境教育ブックレット 16

「省エネルギーに向けた取組」の視点を授業でどのように扱うか

編集・発行	エネルギー環境教育関西ワークショップ
	代表 山下宏文
発行日	2025年2月26日
印刷	若越印刷株式会社