

明日からできる **ワークシート付き**
エネルギー教育
授業展開例 [中学校編]

学習指導要領準拠

明日からできる **ワークシート付き**
エネルギー教育
授業展開例 [中学校編]

発行：経済産業省 資源エネルギー庁
制作：株式会社博報堂 エネルギー教育推進事業事務局

目次

発刊に当たって 1
 エネルギー教育を進めるに当たって留意すべき4つの視点 2

教科	学年	単元	題材	4つの視点				ページ
				①	②	③	④	
社会科	社会科におけるエネルギー教育の概要							4-5
	地理的分野 (1学年)	南アメリカ州	南アメリカの農地開発と環境		○	△		6-7
	地理的分野 (2学年)	日本の地域的特色と地域区分	資源・エネルギーから見た日本の特色	○		○		8-9
	歴史的分野 (2学年)	日清・日露戦争と近代産業	産業革命の進展	○				10-11
	歴史的分野 (3学年)	戦後日本の発展と国際社会	高度経済成長と石油危機			○	○	12-13
	公民的分野 (3学年)	持続可能な社会に向けて	現在の日本の電力事情	○	○	○		14-15
	公民的分野 (3学年)	持続可能な社会に向けて	日本の発電エネルギーミックス	○	○	○		16-17
理科	理科におけるエネルギー教育の概要							18-19
	1学年	身の回りの物質 ~状態変化~ 物質の融点と沸点	石油の分留 (分別蒸留)	○		○		20-21
	2学年	電流とその利用 ~電流~ 電気とそのエネルギー	抵抗器 (電熱線) での発熱量と電力			△		22-23
	2学年	電流とその利用 ~電流~ 電気とそのエネルギー	電気機器 (電化製品) が消費する電力量				○	24-25
	2学年	電流とその利用 ~発電機~ のしくみ	直流・交流と送電			○		26-27
	3学年	化学変化とイオン ~化学変化と電池~ 身の回りの電池	燃料電池のしくみとその利用	○	△	△		28-29
	3学年	科学技術と人間 ~エネルギー~ エネルギー資源	再生可能エネルギーの利用と電力の 安定供給	○	△	△		30-31
3学年	科学技術と人間 ~さまざまな物質とその利用~ プラスチック	プラスチックの区別と再利用			△		32-33	
技術分野	技術分野におけるエネルギー教育の概要							34-35
	2学年相当	エネルギー変換の技術	保守点検の大切さに気付こう	○				36-37
	2学年相当	エネルギー変換の技術	エネルギーを効果的に使って災害時の 問題を解決しよう	○			○	38-39
	2学年相当	エネルギー変換の技術	自然災害時に備えた電力を確保しよう	○		○	○	40-41
	3学年相当	情報の技術	AI 機械学習による省エネコンテンツを 提案しよう!				○	42-43
家庭分野	家庭分野におけるエネルギー教育の概要							44-45
	1・2学年 相当	食生活の自立	安全・衛生を踏まえて環境に配慮した 調理を工夫しよう				○	46-47
	1・2学年 相当	食生活の自立	持続可能な食生活について考えよう		○		○	48-49
	1・2学年 相当	衣生活の自立	お気に入りの衣服の寿命をのばそう ~衣服の一生とエネルギー~		○		○	50-51
	2・3学年 相当	消費生活と環境	消費者の権利と責任 ~石油製品から考える消費者の責任ある 行動とは~		○		○	52-53
	2・3学年 相当	消費生活と環境	環境に配慮したライフスタイルをめざそう		○		○	54-55

◎エネルギー教育を進めるに当たって留意すべき4つの視点：①エネルギーの安定供給の確保 ②地球温暖化問題とエネルギー問題 ③多様なエネルギー源とその特徴 ④省エネルギーに向けた取り組み
 ※詳しくは本書のP2~3をご参照ください。また、副教材「わたしたちのくらしとエネルギー」教師用「解説編」に解説が掲載されています。
 ※単元は、文部科学省「学習指導要領（平成29年告示）」を基に作成しています。

発刊に当たって

授業展開例改訂委員会
 座長 藤本 登
 (長崎大学教育学部教授)

東日本大震災から10年が経ちました。この10年間で私たちの暮らしはどのように変化したのでしょうか。2013年に閣議決定された電力システム改革は、多くの電力会社を生み、私たちは電力会社（電源）を自由に選べるようになりました。

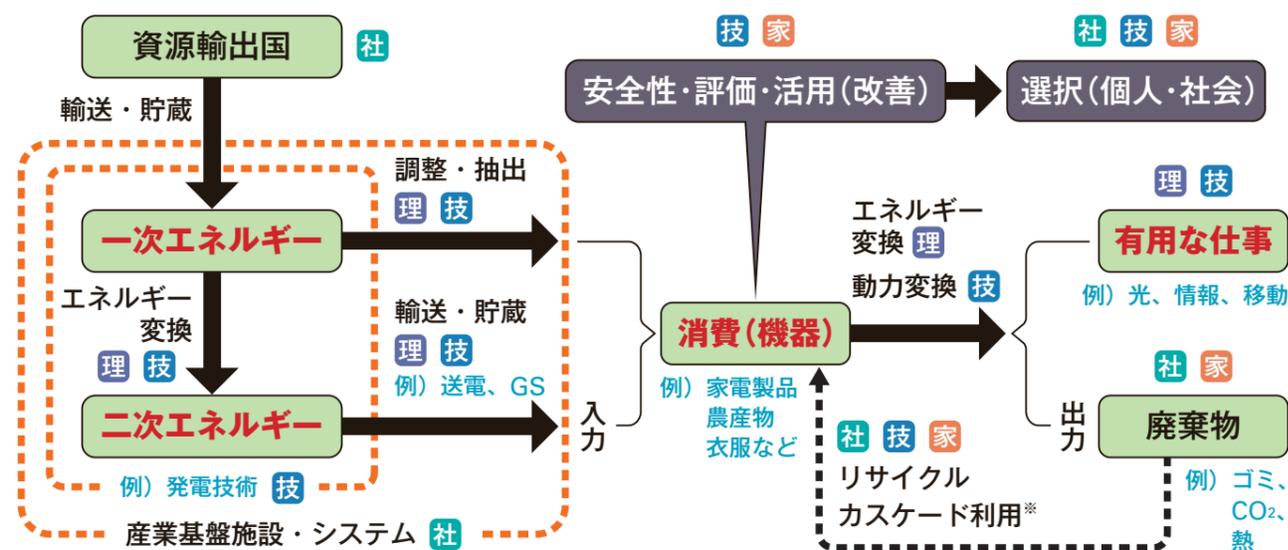
また2015年9月には、最近よく見かけるSDGsが国連サミットで採択され、2030年までの国際的な行動計画が示されました。そして同年12月のCOP21では、パリ協定として2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための新たな国際的な枠組みが確立され、これに先駆けて我が国も2030年の電源構成や省エネ目標を示しました。このような流れの中で、身近なところでは、2020年7月にプラスチック製買物袋の有料化が始まり、2021年1月には電力の安定供給について危機的な状況が発生し、広く節電が求められました。

このような状況に加え、新型コロナウイルス感染症の流行によるライフスタイルの変更は、高度情報化社会の到来を一段と速めています。しかしながら、私たちは相変わらず大量生産・大量消費型の社会生活を営んでいます。鉱物・エネルギー資源の少ない我が国が、予測困難な社会と言われる未来をどのように切り拓いていけば良いのでしょうか。

ところで新しい学習指導要領では、小学校の外国

語教育の教科化や高校に「公共」「情報」等が編成されるなど大胆な変更が行われ、各教科等で育む資質・能力の明確化と目標・内容を構造的明示が求められました。これらの事と新たに示された生きる力の三本柱を合わせて考えると、グローバルな問題でありながら私たちの生活に密着し、今後、社会を生き・形成していくうえでの能力を養うための題材として「エネルギー」に着目することは、有用であると考えます。教科横断的な内容ですが、それぞれの教科で構造的に学習を深めることができますし、教科で求められている資質能力の育成を図るうえでも、うってつけの題材です。さらに2020年度に前倒しされたGIGAスクール構想による新しい学びの構築は、この様な題材を扱い易くしました。同じ題材をテーマに複数の学校が協働的な学びを行うことも可能になりました。しかしながら、多くの先生方は、この題材に関する知識は豊富ではありません。またこの題材に関する情報の更新性が高い点も、授業を行ううえでの障壁です。

今回は、以上のような社会や学校の状況を踏まえ、2017年度の初版本を改訂しました。初版本に引き続き、日頃の授業をエネルギーの視点から工夫することで、生徒の学びが深まる学習内容になっています。是非、ご活用下さい。



※カスケード利用：資源やエネルギーのリサイクルや利用を行う場合、通常その過程で品質の劣化が起るため、無理に元の製品から同じ製品にリサイクルせず、品質劣化に応じて段階的にリサイクルや利用を進めていくことで効率的な資源の利用を図る。

発刊にあたって

1

エネルギー教育を進めるに当たって留意すべき

4つの視点

1 エネルギーの安定供給の確保 (エネルギー資源小国)

日本のエネルギー自給率は **11.2%**
(出所)総合エネルギー統計(2020年度)

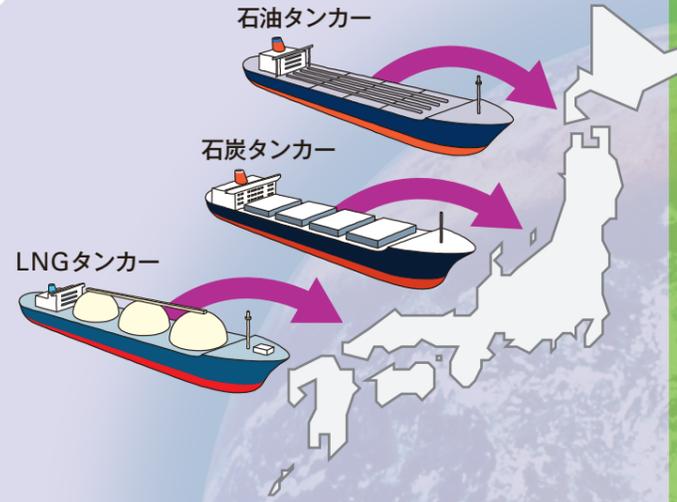
高まる石油の**中東依存**

エネルギー資源の**輸入と貿易**

経済成長と**エネルギー消費**

国際情勢と**石油価格**

各エネルギー資源の**可採年数**



2 地球温暖化とエネルギー問題 (化石燃料の大量消費と二酸化炭素の排出)

温暖化の**地球規模**での**影響**

私たちの**暮らし**と**エネルギー消費**

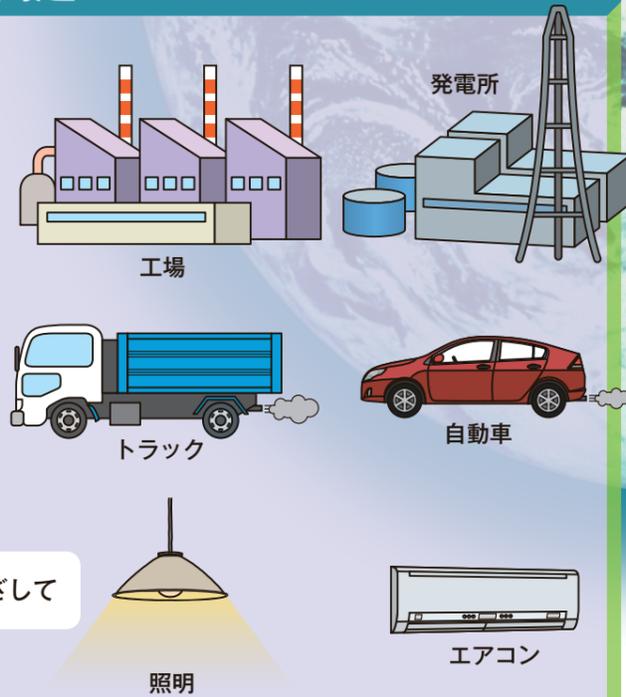
温室効果ガスの**排出量削減**目標

パリ協定の発効

国際社会における**日本の役割**

2050年**カーボンニュートラル**の実現をめざして

環境保全と**低炭素社会**の構築



3 多様なエネルギー源とその特徴 (エネルギー源のメリット・デメリット)、3E+S、エネルギーミックス

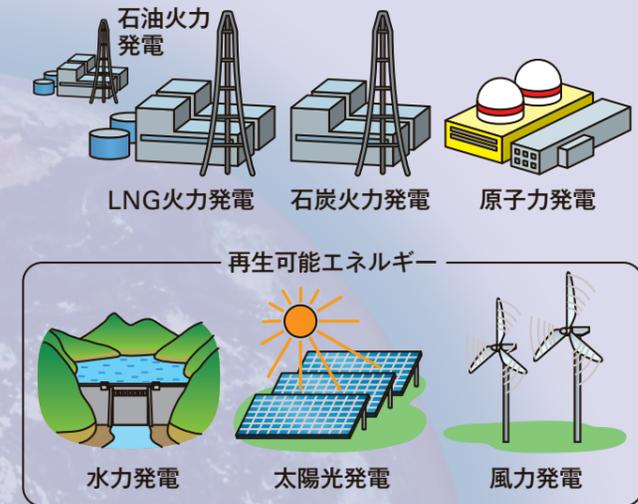
3E+Sの実現

よりよい**エネルギーミックス**

各エネルギー源の**メリット・デメリット**

エネルギーの**有効利用**の**研究・開発**

再生可能エネルギーの活用



4 省エネルギーに向けた取り組み (省エネの更なる推進)

私たちの**省エネ**の取組

社会で取り組む**3R**

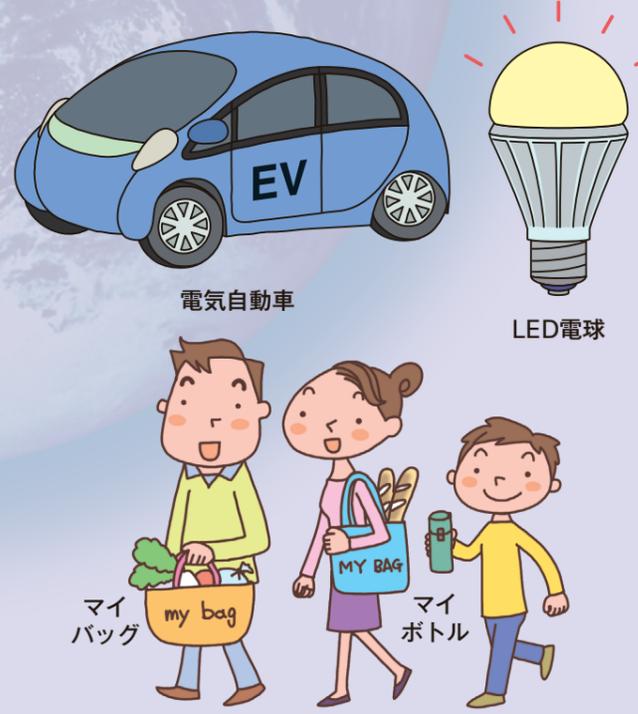
エネルギー消費効率の向上

省エネ技術の開発・普及

日本の省エネ技術で**国際貢献**

持続可能な社会の構築

世界とともにめざす**SDGs**の達成



※エネルギー教育を進めるに当たって留意すべき4つの視点については副教材『わたしたちの暮らしとエネルギー』教師用〔解説編〕のiv～viiページに解説が掲載されています。

エネルギー教育を進めるに当たって留意すべき4つの視点

エネルギー教育を進めるに当たって留意すべき4つの視点

社会科におけるエネルギー教育の概要



LNG タンカー



風力発電



授業風景

教科のねらいとエネルギー教育の関連性

社会科は、常に「なぜ」「どうして」という課題をもたせることを大切に、自ら探求していこうとする積極的な学習姿勢をもたせるようにしたい。

私たちの生活をより豊かにすることや国際社会を見つめたときの視点、持続可能な社会の形成をどう進めるか、といったことに着目できるように資料提示などを工夫して学習を進めよう。

社会科におけるエネルギー教育のポイント

社会科におけるエネルギー教育のポイントは、

- 自然と環境の理解
- 社会・生活と交流
- 資源・エネルギーの活用
- 持続的な発展

と考えられる。
「島国日本」というキーワードを基に日本の地域的特色と世界を比べることで、持続可能な社会を構築する資質や能力を子供たちに身に付けさせることができる。特に、私たちと国際社会のエネルギーの課題を考えさせることで、エネルギー教育の目標を達成できる。

社会科におけるエネルギー教育の位置づけ

日本は、そもそもエネルギー資源の乏しい島国である。経済発展を遂げる中で、原子力政策の重要性を強く説き、国策として進めてきた。高度経済成長期には、夢のエネルギーとして、期待された。しかし、東日本大震災以後、国の原子力政策が大きく進路変更せざるを得ない状況になっている。

現在、日本国内の原子力発電所は安全性を確かめながら、徐々に再稼働している。

これから先、未来の日本をにう子供たちが持続可能な社会を築いていくために、

●**地理的分野**：自給率11.2%（2020年度）の日本と国際社会の関係性、再生可能エネルギーやエネルギーミックス（効率的な利用法）などについて

●**歴史的分野**：日本のエネルギー利用の変遷や産業革命、石油危機など日本とエネルギーに係る国際社会との歴史的な関係性について

●**公民的分野**：地球環境、資源・エネルギー、貧困などSDGsの目標達成のために経済的・技術的な協力などの大切さについて

自分の考えをまとめさせることで、公共的な事柄に自ら参画していく資質や能力を身に付けることがエネルギー教育の目標を達成する上でも重要と考える。

他の内容での扱いについて

社会科におけるエネルギー教育は、工夫次第では様々な場面で行うことが可能である。ぜひ検討してほしい。

表1 各分野のエネルギー教育が関係する諸場面

地理的分野
<ul style="list-style-type: none"> ○工業地帯を学習する場面での、タンカー、石油備蓄基地、コンビナート、石油化学工業といった石油の輸入から製品化までの一連の流れと我が国のエネルギー自給率の低さと石油を輸入に頼っている実態に注目させる指導場面 ○持続可能な社会を築いていくためには地域における環境保全や地理的条件を踏まえた再生可能エネルギー導入の具体化等の取組を進めていく場面
歴史的分野
<ul style="list-style-type: none"> ○日本の産業革命後の労働問題から、石炭を採掘する少女の気持ちを考えさせる指導場面 ○石油危機の我が国への影響から国民生活や国際社会における石油の役割を考えさせる場面
公民的分野
<ul style="list-style-type: none"> ○「効率と公正」、「対立と合意」のところで、環境問題や原子力発電所の立地・再稼働や高レベル放射性廃棄物の地層処分問題について、ディベートを行うなどの指導場面 ○温暖化をはじめとした環境問題の解決を図ることで持続可能な社会を築いていこうとする場面

写真（左から）LNGタンカー「GRAND MEREYA」(提供：株式会社商船三井)、風力発電(東伊豆風力発電所、提供：東京電力リニューアブルパワー株式会社)

3年間の単元の流れと本時の位置づけと解説

表2 分野ごとに求められている指導内容と各分野の学習における最適なエネルギーに係る学習場面の設定例

分野	地理的分野	歴史的分野	公民的分野
指導内容	世界的視野から日本の資源・エネルギーの消費の現状を理解させるとともに、国内の産業の動向や、環境・エネルギーなどSDGsの目標達成に関する課題を取り上げ、日本の資源・エネルギーと産業に関する特色をまとめさせ、理解させると同時に、そこで生活する人々の姿、さまざまな工夫や取り組みなどが見えるように工夫する。	産業革命や高度経済成長、石油危機、冷戦終結など歴史的事象を取り上げながら、日本の経済や科学技術が急速に発展して国民の生活が向上してきたことで、国際社会において日本の役割が大きくなってきたことを理解させると同時に、史料の読み取りにおいて、さまざまな見方(多面的・多角的な視点)をもたせるように工夫する。	石油価格の高騰といった経済的な見方やエネルギー資源をめぐる「対立と合意」「効率と公正」など、エネルギーの問題を取り上げる。また、地球環境、資源・エネルギー、貧困などSDGsの目標達成のために、経済的、技術的な協力が大切であることを理解させると同時に、現在の私たちの生活との関わりが見えるように工夫する。
学習場面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 持続可能な社会づくり 2. 世界のエネルギー資源の分布 3. 資源が豊富な西アジア・中央アジア 4. 世界のエネルギー利用と消費 5. 南アメリカの農地開発と環境 <ul style="list-style-type: none"> ○地球温暖化 ○バイオ燃料 6. 資源・エネルギーから見た日本の特色 <ul style="list-style-type: none"> ○資源輸入 ○エネルギー自給率 7. 各発電の長所と短所 8. 大量生産・大量消費をめぐる問題 <ul style="list-style-type: none"> ○日本と世界の環境問題 <p>など</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 火の利用 2. 江戸時代のエネルギーとリサイクル社会 3. 産業革命の進展 P.10～11 4. 石油と太平洋戦争 5. 高度経済成長と石油危機 <ul style="list-style-type: none"> ○エネルギー利用の変遷 6. 湾岸戦争とエネルギー事情 <p>など</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. エネルギー事情と環境問題 <ul style="list-style-type: none"> ○世界経済活動の拡大と資源の枯渇 ○京都議定書からパリ協定へ ○日本のエネルギー消費の状況 2. エネルギー自給率と貿易 3. 家庭のエネルギー消費 4. 現在の日本の電力事情 P.14～15 5. 日本の発電エネルギーミックス P.16～17 6. 循環型社会 <ul style="list-style-type: none"> ○持続可能な未来と私たち ○SDGsと私たち <p>など</p>

※赤字は、次ページからの各分野の学習指導案と関連している学習場面

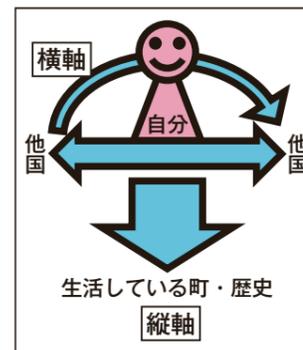
単元計画を立てるときの留意点

社会科は、学校ごとにその立地（属する市区町村）、や郷土の歴史・風土など実態を踏まえた教育課程が作成されており、さらに学年によって学習場面が設定できる。理科や技術家庭科といった他教科と内容に応じて連携して授業を組むことができれば、より充実したエネルギー教育が展開できる。

表2は、各分野で学べるエネルギー教育の内容を子供たちの発達段階と各学年の学習場面別に設定したものである。

自分の立ち位置を図1の 図1 自分の立ち位置

ように、自分を中心とした縦軸（歴史的つながり・生活している地域、都道府県や市区町村など）と横軸（自分の住んでいる国や他国とのつながり、地球的マクロな視点）を意識させ、自分自身が今後この町で、この国で、諸外国とともに



どのようにしてエネルギーを得ながら、持続可能な社会を構築していくべきか考え、見つめることが大切である。

分野ごとにエネルギー教育に求められている指導内容を基礎として、表2を参考に、発達段階に応じた学習場面ごとの課題を設定してみよう。生徒の視点で「なぜ、どうして」をたくさん生み出すように発問を工夫し、自ら調べてみたくなるように課題を設定し、追究させよう。

また国連は、2030年までに「SDGs（持続可能な開発目標：17の目標&169ターゲット）」達成を掲げており、社会科では、主として、環境・資源・エネルギー分野において、社会や人、環境などに配慮して、持続可能な社会の構築に向けて責任のある行動が取れる主権者の育成をめざす必要がある。また、日本は2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、脱炭素社会の実現をめざす「カーボンニュートラルにする」との政策目標を表明しており、子どもたち一人一人が地球の未来を自分のこととして考え、自ら行動を起こすきっかけとなるような授業作りをめざすことが大切である。

南アメリカの農地開発と環境

本時の目標

南アメリカの農地開発の特色について理解を深め、新エネルギー「バイオ燃料」が、“環境に優しい”一方で、“熱帯雨林を破壊する可能性がある”という二面性をもつことに気づき、開発と環境の両立について自分の考えを表現することができる。

本時の評価規準

知識・技能	さまざまな資料から、「バイオ燃料」の生産量の増加やその背景、生産に伴う問題を理解している。
思考・判断・表現	ブラジルがこれからもサトウキビを使って、「バイオ燃料」を作り続けるべきか、自分の考えを表現している。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	①資料A・Bを見て、ブラジル国内を走る自動車の主な燃料を予想し、なぜ「バイオ燃料」の生産が増加しているのかを考える(8分)。 ●学習課題 南アメリカにおけるバイオ燃料の生産は、地域の環境や人々の生活にどのような影響を与えているのだろうか。	①ブラジル国内を走る自動車やガソリンスタンドの写真を示し、興味・関心を抱かせる。日本国内の自動車の主な燃料と比較させる。また、この段階で、バイオ燃料の語句を説明する。
展開	②資料C～Eを見て、新エネルギーである「バイオ燃料」の生産増加の背景を考える(15分)。	②現在、日本はエネルギー源を主に石油に依存しているが、エネルギー消費量も増加し、石油価格も大きく変動している中で、バイオ燃料の環境性等に注目していることに気付かせる(生産や流通の過程で二酸化炭素の排出があっても、計算上は大気中の二酸化炭素は増加しないことや、カーボンニュートラルの考え方にも触れる)。
	③資料Fを読み取り、農地開発に伴う道路建設などにより、森林が減少したことを理解する(7分)。	③「宇宙から捉えたアマゾン川」の写真を示したり、アマゾン横断道路の位置や土地利用のようすを地図帳で探させたりして、日本の国土の長さと比較させる。道路が建設され周辺も開発されることで、森林が減少していくようすを捉えさせる。その中で開発→人口増加→電力需要増加に伴うアマゾン川支流でのダム開発が進むことにも触れる。
まとめ	④資料A～Hを見て、ブラジルは、これからもサトウキビを使って「バイオ燃料」を作り続けるべきか、考える(12分)。	④開発と環境の両立について、自分の考えを論述させる。
	⑤本時のまとめをする(8分)。 ●まとめ 「バイオ燃料」の原料となる、サトウキビの生産拡大が新たな熱帯雨林の伐採につながっている。環境に配慮した取り組み自体が、その土地のもともとの環境を崩してしまうこともあり、開発と保全のバランス(持続可能な開発)が求められる。	⑤地球に生きる一人間として、「持続可能な開発」のあり方について問い、今後の学習に意欲をもたせる。「バイオ燃料」が環境に優しいエネルギーとして注目される一方、サトウキビの生産が拡大し熱帯雨林の伐採が進行し、より環境破壊が深刻化している。

※本学習指導案の活動内容3において、コーヒーや大豆などの生産量の変化を取り扱うことで、農業の特色についても理解を深めることができる。

※本学習指導案は1年生におけるものであるが、2年生においては「資源・エネルギーから日本の特色」などの単元で、より学びを深めることができる。

※また、本学習指導案のように、「開発と環境」に焦点を当てることで、エネルギーに関わる他の学習内容でも実践可能です。

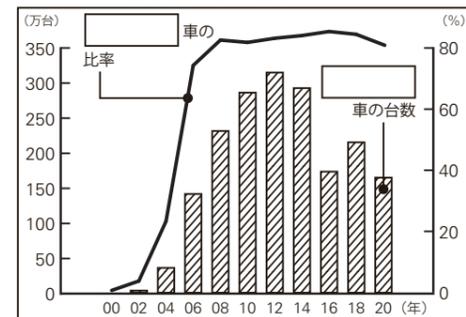
【(例) ○○の経済発展と環境問題】

(出所) 資料A: ANFAVEA「Brazilian Automotive Industry Yearbook」を基に作成
 資料B: IEA統計
 資料C: IEA「World Energy Outlook 2021」、UN「World Population Prospects 2019」を基に作成
 資料D: IEA「World Energy Outlook 2021」
 資料E: 朝日新聞2006.11.9を基に作成
 資料F: FAO「Global Forest Resources Assessment 2020」
 資料H: ブラジル国家食糧供給公社(CONAB)統計 ※2019/20年度の予測値

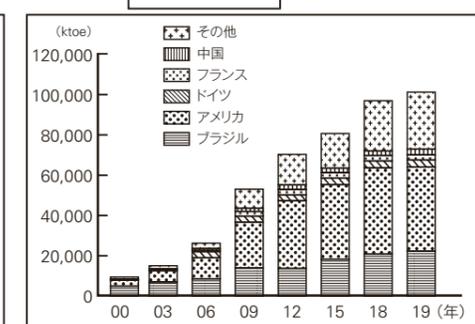
学習課題 南アメリカで行われている農地の開発は、どのような特色かを調べ課題を見つけよう

1年 組 番 名

◎資料A ブラジルの車の台数と比率の推移



◎資料B 国の別生産量の推移

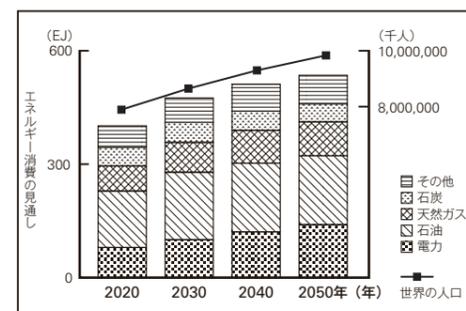


とは?

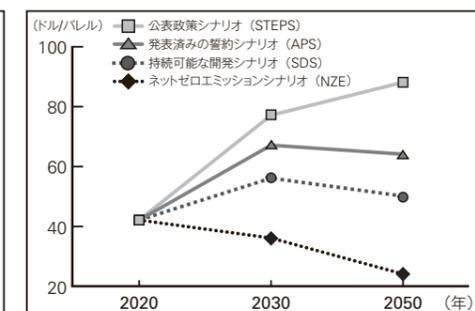
空欄のボックス

生産が増えている背景は?

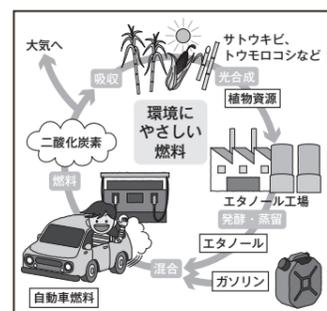
◎資料C 世界の人口とエネルギー消費の見通し



◎資料D 石油価格の将来予想

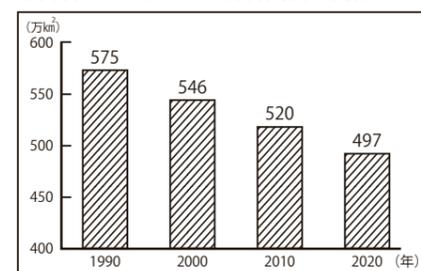


◎資料E バイオ燃料



空欄のボックス

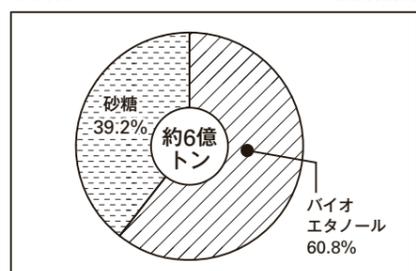
◎資料F ブラジルの森林面積の変化



◎資料G 世界遺産「中央アマゾン保全地域群」

世界最大の熱帯雨林アマゾンは、「地球の肺」と呼ばれ、二酸化炭素の吸収量と酸素の放出量、多様な動植物により形成された独特の生態系、また絶滅危惧種が多数存在するなどの理由から2000年にユネスコ世界自然遺産へと登録された。

◎資料H ブラジルのサトウキビの用途別割合



●ブラジルは、これからもサトウキビを使って、バイオ燃料を作り続けるべきか?

空欄のボックス

まとめ

空欄のボックス

資源・エネルギーから見た日本の特色

本時の目標

“島国”日本がエネルギー大量消費国であり、有限なエネルギー資源に依存しているという課題に気付くとともに、将来的なエネルギー問題について関心を持ち、今後、日本が必要とするエネルギーをいかに確保するかについて、自分の考えを表現することができる。

本時の評価規準

知識・技能	さまざまな資料から、“島国”日本が有限なエネルギー資源に依存し、私たちの生活に欠かせないものであることを理解し、安定供給の取り組みが重要であることを理解している。
思考・判断・表現	“島国”日本のエネルギー消費の課題について、今後、日本が必要とするエネルギーをいかに確保するかについて表現している。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	①「夜の地球」(Google Earth等を参照)を見て、明かりの分布や地域性に着目し、その理由を予想する(5分)。 ●学習課題 “島国”日本に必要な資源・エネルギーは、どのように確保されているのだろうか。	①明かりの分布傾向(世界・日本)や種類に気付かせ、エネルギーに対する興味・感心を抱かせる。また、生徒の住む地域の明かりの分布傾向も紹介できるとよい。
展開	②資料Aを見て、一次エネルギーの国内供給の変化の特徴を考える(7分)。 ③資料Bを見て、部門別最終エネルギー消費量の変化の特徴を考える(7分)。 ④資料C～Eから、日本のエネルギー消費の課題を考える(7分)。 ⑤資料Fから、それぞれの発電所がどこに分布しているのか、その理由を考える(9分)。 ⑥今後、日本が必要とするエネルギーをどのように確保すればよいかを考える(10分)。	②小学校の既習事項を活用し、高度経済成長や石油危機を経て、国内の一次エネルギー供給の構成が大きく変わり、エネルギーの多様化が進んでいることに気付かせる。 ③学習活動2を踏まえ、石油危機を経験した日本が、製造業をはじめとする産業部門で省エネルギー対策を進めたことに気付かせる。また、各部門において1970年に比べ、電力需要が高まっていることや、省エネルギーの取り組みの必要性に気付かせる。 ④日本が国際的に見て、エネルギー大量消費国であること、有限なエネルギー資源に依存し、輸入に頼っていることに気付かせる。 ⑤分布や地域などの視点に着目して、共通点や差異から傾向性を見いださせる。その際、前時までの学習(日本の地形、人口分布)なども生かす。各発電所の特徴は、教科書や資料集の内容を確認させる。 ⑥エネルギー消費の課題やそれぞれの発電方式の特徴を踏まえながら、自分の考えを書かせる。
まとめ	⑦本時のまとめをする(5分)。 ●まとめ “島国”日本は、エネルギー大量消費国であり、有限なエネルギー資源の輸入に依存している。また、それらの資源を生かし、日本の地理的特徴を踏まえた発電が行われている。産業や生活に欠かせないものであるため、エネルギーの安定供給への取り組みが重要である。	⑦公民的分野の「エネルギーミックス」につなげるための布石とする。

※本時は、石油や石炭などの化石燃料に焦点を当てているが、本学習指導案の活動内容3において、他の鉱産資源の世界的分布を取り上げることで、資源の分布が偏っていることに気付かせることができる。

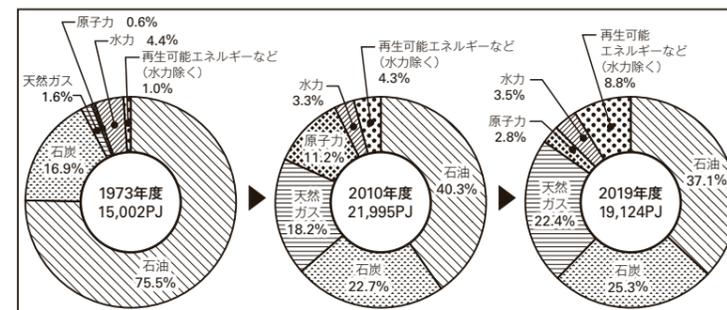
(出所) 資料A: 資源エネルギー庁「令和2年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2021)」 ※パーセントは小数点以下を四捨五入しているため、合計しても100にならない場合がある。
資料B: 資源エネルギー庁「令和2年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2021)」
資料C: BP統計2021
資料D: 資源エネルギー庁「日本のエネルギー 2020年度版」
資料E: 資源エネルギー庁「令和2年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2021)」を基に作成
資料F: 水力、火力発電所…各電力会社HP(2019年7月末現在)等、原子力発電所…資源エネルギー庁資料(2019年8月1日時点)等を基に作成

学習課題

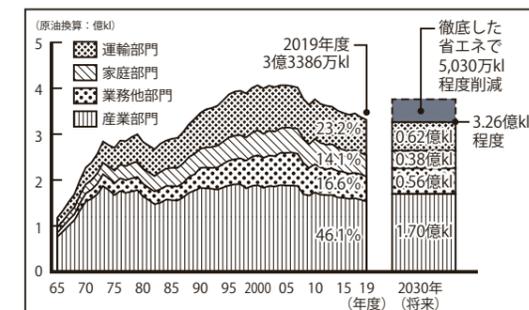
“島国”日本に必要な資源・エネルギーは、どのように確保されているのだろうか

2 年 組 番 名 前

◎資料A 一次エネルギーの国内供給の変化



◎資料B 部門別最終エネルギー消費量の変化



◆資料Aから変化の特徴を考えよう。

Blank box for student response to Question A.

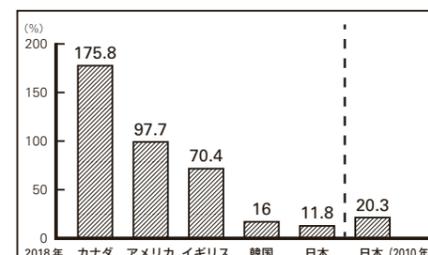
◆資料Bから変化の特徴を考えよう。

Blank box for student response to Question B.

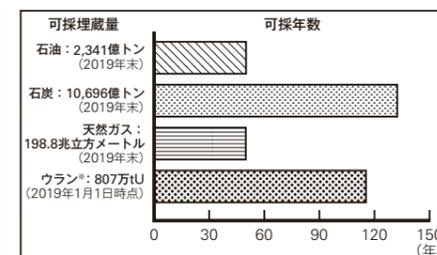
◎資料C 日本と各国のエネルギー消費量

国名	一次エネルギー消費量(EJ)
中国	145.46
アメリカ	87.79
インド	31.98
ロシア	28.31
日本	17.03
カナダ	13.63

◎資料D 日本と世界の主な国のエネルギー自給率



◎資料E 世界のエネルギー資源と可採埋蔵量と可採年数



◆資料C～Eをもとに、日本のエネルギー消費の課題を考えよう。

Blank box for student response to Question C-E.

◎資料F 日本の主な発電所の分布



◆それぞれの発電所がどこに分布しているのか、まとめてみよう。

火力発電
原子力発電
水力発電

◆今後、日本が必要とするエネルギーをどのように確保すればよいか考えよう。

Blank box for student response to Question F.

産業革命の進展

本時の目標 日本における産業革命の進展を、資料をもとに多面的・多角的に考察し、石炭によって日本の社会がどのように変化したのか考え、表現することができる。

知識・技能	資料をもとに理解し、資料から、石炭が産業革命に与えた影響を読み取り、日本の産業革命のあらましを理解している。
思考・判断・表現	資料から、国内外の情勢を踏まえて、八幡製鉄所が北九州に建設された理由を分析し、表現している。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料/指導上の留意点
導入	①「八幡製鉄所」の写真から、本時の学習内容に興味をもつとともに、資料Aの製糸業の生産のグラフから、手工業生産と機械生産の推移についての特色を読み取る。(6分) ● 学習課題 石炭によって、日本の社会はどのように変わったのだろうか。	①「八幡製鉄所」の写真から、燃料としての石炭の役割に気づかせる。また、明治時代に軽工業から産業革命が進展していったことに気付かせる。 ※写真資料は、次時以降の公害問題につなげることも可能 ※【①重工業②軽工業】 ※製糸業の生産量【①機械生産②手工業生産】
展開	②資料Bをもとに、石炭の生産量の推移を読み取る。(6分) ③石炭の生産量が増加した時期の国際情勢を、教科書等の年表を活用して調べる。(5分) ④資料C～Eを活用し、八幡製鉄所が北九州に建設された理由を考える。(18分) ⑤石炭の生産や産業の発達が、日本の社会全体にも影響していることに気付く。(7分)	②石炭の生産が急増していることに気付かせるとともに、資料Aのグラフと比較させることで、機械生産の増加に比例して石炭の生産量が増加していることに気付かせる。 ③日本の国内外の情勢をまとめさせ、日清戦争の賠償金で八幡製鉄所が建設されたことを確認させる。 ④立地条件として、海外からの鉄鉱石の輸入に適していたことや、炭鉱が九州に多くあったこと、近代化を進めていく上で、石炭や製鉄が重要であったことに気付かせる。 ⑤石炭の重要性が高まった結果、鉄道網が広がるなど、日本の近代化にも影響を与えたことに理解させる。 ※「鉄道網の広がり」や、教科書等の資料も活用できる。
まとめ	⑥本時のまとめをする。(8分) ● まとめ ・石炭によって、日本の工業化が急速に進んだ。 ・石炭が、あらゆる分野で活用され、日本の近代化を支えた。	⑥本時の学習を通し、石炭が日本の社会に与えた影響をまとめさせ、石炭が日本の近代化に与えた影響を理解させる。 ※授業の中で出された意見(公害問題、労働問題等)に触れることで、次時以降の学習につなげることも可能

- ◆**関連単元名**
- ・社会科地理 「九州地方」
 - ・理科3学年 「科学技術と人間(自然環境の保全と科学技術の使用)」
 - ・技術分野 「エネルギー変換に関する技術」
- ◆**参考情報&データ入手先**
- ・資源エネルギー庁 日本のエネルギー

資源エネルギー庁



(出所)
● 資料A: 三和良一「近現代日本経済史要覧」を基に作成
資料B: 三和良一「概説日本経済史 近現代」を基に作成
資料D: 「筑豊石炭鉱業要覧」筑豊石炭鉱業組合、明治43年3月などを基に作成
資料E: 「八幡製鉄所八十年史」

学習課題 によって、日本の社会はどのように変わったのだろうか

2年 組 番 名 前

八幡製鉄所

①の発展

②の発展

燃料は

◎資料A 製糸業 ~手工業生産と機械生産~

① ②

◆資料Aを見て気付いたことを書こう。

◆写真から読み取れること

◎資料B

◆資料B(の生産量の推移)を見て気付いたことをまとめよう。

◎資料C 日本の国内外情勢

年代	できごと
1894	<input type="text"/>
1895	下関条約、三国干涉
1901	<input type="text"/> 操業開始
1902	日英同盟
1904	日露戦争
1905	ポーツマス条約

◎資料D 筑豊炭田と八幡製鉄所の場所

◎資料E 産出地別鉄鉱石量(原料)

◆八幡製鉄所は、なぜ北九州に建設されたのか。
資料C～Eをもとに考えてみよう。

1880年代後半の日本は、 によって、産業革命が進展した時代だった。

まとめ

高度経済成長と石油危機

本時の目標 日本の経済成長について、エネルギーの視点で資料等を多面的・多角的に分析し、日本の社会の変化を、エネルギー源や発電量の推移をとおして考え、表現することができる。

知識・技能	日本の社会の変化を、エネルギー源の変化や発電量の推移と関連付けて読み取ろうとしている。
思考・判断・表現	資料をもとに、日本の高度経済成長や石油危機についての特色を読み取り、自分の考えを表現している。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	①「東海道新幹線」の写真を基に、本時の学習内容に興味をもつ。(6分) ●学習課題 戦後、日本の経済は、どのようにして急激な発展をとげたのだろうか。	①写真資料から、高度経済成長期の日本のようすを大観させる。 ※「東京オリンピック」等の写真も活用可能 ※「産業革命の進展」で活用した「鉄道網の広がり」の地図を活用することで、蒸気機関車と対比させることも可能
展開	②教科書の年表等を活用し、1960年以降の日本のようすを調べる。(7分) ③資料A・B等から国民生活の変化を読み取り、自分の考えをまとめ、高度経済成長について理解する。(7分) ④1960年以降、国民生活を支えたエネルギーがどのように変化していったのか、資料A～D等をもとに意見をまとめ、石油危機が起こったことに気付く。(10分) ⑤石油危機の結果、国民生活やエネルギーにどのような変化があったのかを、資料A～F等をもとに調べ、考えをまとめる。(12分)	②導入で活用した写真等を活用することで、戦後日本の復興に気づかせる。 ③導入で活用した写真や②で作成した年表を活用しながら、資料をもとに国民生活の変化をまとめさせ、日本の高度経済成長について理解させる。 ※写真資料等を準備することで、三種の神器・新三種の神器等に触れることも可能 ④石炭から石油へとエネルギーが変化したことや、国民生活の変化にともない発電量が増えたことに気付かせるとともに、石油危機によるグラフの変化にも気付かせる。 ※「1973年以降に、一時、国内総生産が落ち込んだことや発電量が減少したこと」等の意見を、⑤につなげることも可能 ※「発電量は上昇し続けるが、石油の割合は変化せず、原子力やLNG等の割合が増えた」等の意見を、⑤につなげることも可能 ⑤ここまでの授業の中で活用した資料等を活用し、考えをまとめる。 ※関連の資料等を準備することで、より多面的・多角的な授業展開にすることも可能
まとめ	⑥経済の発展とともに、日本の社会がどのように変化したのか、本時の学習を振り返り、考えをまとめる。(8分) ●まとめ ・石油によって、高度経済成長が支えられてきたが、石油危機の影響で経済成長が終わり、国民生活やエネルギーが変化した。 ・高度経済成長を迎えたことで、必要となる電気が増加したので、発電量が増加した。	⑥石油危機以降、エネルギーの安定供給の確保や省エネに向けた取り組みが始まっていったことを、本時で活用した資料等を活用しながら触れることで、次時以降の学習につなげる。

- ◆関連単元名
- ・社会科歴史 「日本の産業革命」
 - ・社会科地理 「九州地方」
 - ・理科3 学年 「科学技術と人間（自然環境の保全と科学技術の使用）」
 - ・技術分野 「エネルギー変換に関する技術」
- ◆参考情報&データ入手先
- ・石油危機後、日本ではエネルギー供給安定策が打ち出され、石油の「民間備蓄」に加え、「国家備蓄」が開始された。※資源エネルギー庁

資源エネルギー庁



(出所)
資料A：内閣府「国民経済計算」を基に作成／資料B：内閣府「消費動向調査」を基に作成 ※1977年以前は各年2月末、1978年以降は各年3月末の数値
資料C：三和良一「近現代日本経済史要覧」東京大学出版を基に作成／資料D：資源エネルギー庁「電源開発の概要」、「電力供給計画の概要」を基に作成
資料E：日本エネルギー経済研究所石油情報センター資料、財務省「日本貿易統計」を基に作成

学習課題 戦後、日本の経済は、どのようにして急激な発展をとげたのだろうか

3年 組 番 名

1. 東海道新幹線が開通したころの日本のようすを調べよう。



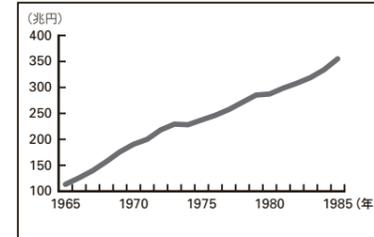
写真：毎日新聞社/アフロ

年代	できごと
1960	【 】計画
1964	【 】開業
	【 】開催
1970	【 】開催

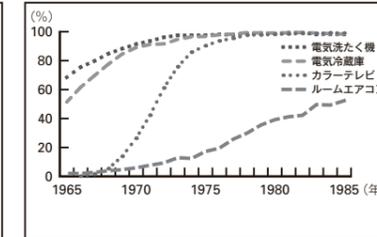
◎その他で調べたこと

2. 1960年以降、国民の生活はどのように変化したのだろうか。1の年表も参考に考えよう。

◎資料A 国内総生産(実質GDP)



◎資料B 電気製品の広がり



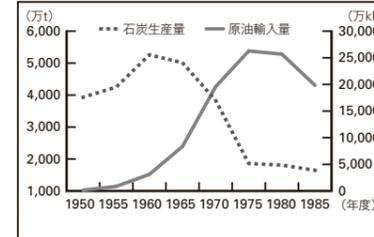
◎変化したこと

※国内総生産…国内で一年間に新たに生み出された商品の総額(兆円)

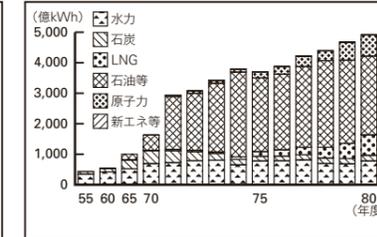
【 】…1955年から1973年までの間、年平均10%程度の経済成長を続けた。

3. 1960年以降、国民生活を支えたエネルギーはどのように変化したのだろうか。資料A～Dをもとに考えよう。

◎資料C 石炭生産量と原油輸入量の推移



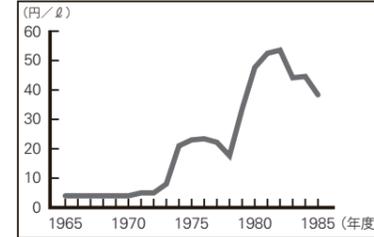
◎資料D 発電電力量の推移



◎変化したこと

4. 中東戦争の影響で起こった石油危機の結果、国民生活やエネルギーはどのように変化したのだろうか。資料A～Fをもとに調べ、考えをまとめよう。

◎資料E 原油輸入価格の推移



◎資料F トイレtpペーパーが無くなったお店



写真：読売新聞/アフロ

まとめ

現在の日本の電力事情

本時の目標 持続可能な社会とはどのような考えかを、環境・エネルギー、安全の課題を通して、理解することができる。

本時の評価規準	主体的な態度	持続可能な社会について、現在の日本社会の課題である環境・エネルギーや安全について関心を持ち、課題の解決に向けて自ら意欲的に探究し、課題の解決しようとする社会参画の態度を身に付けようとしている。
	思考・判断・表現	持続可能な社会について、環境・エネルギーや安全に関する資料を基に、課題を明らかにし、これからどのような取り組みをしていけばよいか考え、表現している。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	①資料Aを見て、電気料金がどのように変化したのかを読み取り、なぜ電気料金が大幅に上昇したのかを考える。(5分) ● 学習課題 環境・エネルギーでは、持続可能な社会に向けてどのような取り組みが必要なのだろうか。	①ワークシート資料「電気料金の変化」のグラフから、2010年から2019年にかけて、電気料金が大幅に上昇したことを読み取り、東日本大震災との関連や、原油価格の変動との関連に気付かせる。
展開	②電気料金が上昇することで、家計や国内の産業にどのような影響があるか予想する。(10分) ○ 家庭向けの電気料金 ・月1万円の電気料金の場合、2200円の値上がり ○ 産業向けの電気料金 ・電気代が25%上昇した分を、企業が負担したり、商品の価格に上乗せされ、消費者が負担したりする。 ③資料Bを見て、東日本大震災以降、なぜ電気料金が上昇したのかを、エネルギー資源の変化から考える。(13分) ○ 石炭・石油・天然ガス(化石燃料) ・2010年…65.4%/2020年…76.3% ○ 原子力 ・2010年…25.1%/2020年…3.9% ○ 再生可能エネルギー ・2010年…2.1%/2020年…12.0% ④持続可能な社会の実現に向けて、環境・エネルギーでは、どのような取り組みをしていけばよいか、1・2年生の地理的分野、歴史的分野で学習したことを踏まえて、自分の考えを述べる。(17分)	②2010年から2019年までの9年間で電気料金が家庭向けの電気料金で約22%上昇することで、電気代がどれくらい上昇するか計算をして求める。また、産業向けの電気料金の上昇が、私たちの暮らしにどのような影響をあたえるかを予想させる。 ③ワークシート資料「発電用エネルギー資源の変化」のグラフから、発電用エネルギー資源の原子力が2010年度の25.1%から、2020年度は、3.9%に激減したこと、同じ時期に電気料金が大幅に上昇したことに気付かせる。また、電気料金の上昇に、化石燃料の輸入コスト上昇とともに、「再生可能エネルギー発電促進賦課金」が含まれていることを理解させる。 ④本時で安易に結論を求めるものではなく、エネルギー環境問題には、3E+Sの視点(安定供給・経済効率性・自然環境への適合・安全性)や、将来世代の費用負担などさまざまな視点で考えなければならないことに気付かせる。
まとめ	⑤持続可能な社会の実現に向けて、大切なことは何だろうか。(5分) ● まとめ 環境・エネルギーでは、安定供給・経済効率性・自然環境への適合・安全性、将来世代の費用負担などさまざまな視点を踏まえて、将来の世代のことも考えなければならない。	⑤現在ある問題を解決するためには、持続可能な社会を実現するという将来の世代の視点をもって取り組むことが大切であることを理解させる。また、現代社会の問題を解決するにあたって、次時の「社会の見方・考え方」との関連をもたせる。

◆**参考情報&データ入手先**
◎資源エネルギー庁
・「わたしたちの暮らしとエネルギー」
・「日本のエネルギー 2020」

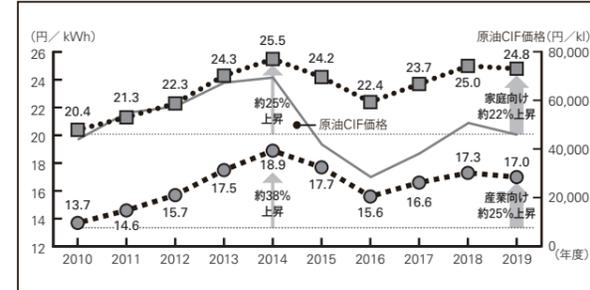
(出所)
資料A: 資源エネルギー庁「令和2年度エネルギーに関する年次報告(エネルギー白書2021)」, 「日本のエネルギー 2020年度版」 ※原油CIF価格: 輸入額に輸送料、保険料等を加えた貿易取引の価格
資料B: 資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

学習課題 環境・エネルギーでは、持続可能な社会に向けてどのような取り組みが必要なのだろうか

3年 組 番 名前

1. 2010年から2019年にかけて、電気料金はどのように変化したのだろうか。

◎資料A 電気料金平均単価の推移



○2010年から2019年まで

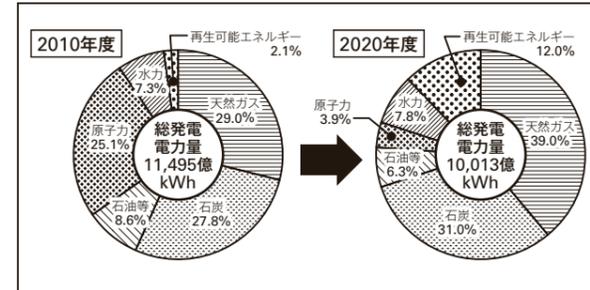
2. 電気料金の上昇が、私たちの暮らしに、どのような影響をあたえているのだろうか。

- 家庭向けの電気料金が、月10,000円だと、2010年から2019年の9年間で約2,200円電気料金が上昇したことになる。
- 産業向けの電気料金が上昇することで、私たちの暮らしにどのような影響があるだろうか。

3. 東日本大震災以降、電気料金が上昇したのはなぜだろうか。

2010年度と2020年度の発電用エネルギー資源の変化から考えてみよう。

◎資料B 発電用エネルギー資源の変化



- ◆**石炭・石油・天然ガス(化石燃料)**
2010年 () % → 2020年 () %
- ◆**原子力**
2010年 () % → 2020年 () %
- ◆**再生可能エネルギー(水力含まず)**
2010年 () % → 2020年 () %

○発電用エネルギー資源が変化することで、電気料金が上昇したのは、なぜだろうか。

4. 3E+Sの視点とSDGsの視点で、発電用エネルギー資源を、どのようにしていくべきだろうか。これまで学習したことをふまえて、自分の考えを書き出してみよう。

3E+Sの視点	環境の視点…
	経済性の視点…
	安定供給の視点…
	安全性の視点…
SDGsの視点	自分たちにできること…

日本の発電エネルギーミックス

本時の目標 持続可能な社会を実現するためには、エネルギーバランスをどのような考えで配分したらいいのか、さまざまな視点で考察することができる。

本時の評価規準	主体的な態度	持続可能な社会を実現するために、現在の日本の環境・エネルギーに関する課題の解決に向けて自ら意欲的に探究し、課題の解決しようとする社会参画の態度を身に付けようとしている。
	思考・判断・表現	持続可能な社会を実現する、エネルギーバランスのあり方について、安全性・環境・経済性・安定供給・将来世代などのさまざまな視点で考察し、表現している。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	①SDGsの目標の1つ「すべての人が、安く安定した持続可能な近代的エネルギーを利用できるようにしよう」について、日本が、実現できているのか考える。(5分) ●学習課題 持続可能な社会を実現するために、日本のエネルギーバランスは、どのようにしていけばよいのだろうか。	①前時の2010年から2018年にかけて、電気料金が値上がりしていることや、風水害、地震などの自然災害による大規模停電、エネルギー自給率の低さなど、必ずしも安定的な電力供給が、これからも約束されているわけではないことに気付かせる。
展開	②日本の電力の75%以上のエネルギーを発電している火力発電には、どのような課題があるのだろうか。 ③日本の電力構成は、再生可能エネルギー、水力発電、原子力発電の、どのエネルギーを中心に構成していけばよいだろうか。次の資料B～Dから読み取れることをもとに、その理由を考えてみよう。 ◎資料B：再生可能エネルギーの電源別発電電力量の推移 ◎資料C：発電方法別の二酸化炭素排出量 ◎資料D：発電方法別の発電コスト ④グループでそれぞれの選んだ中心となるエネルギーと、その選んだ理由を発表し、それぞれの発電方法の課題について考えてみよう。	②地球の温暖化の主な原因とされる、二酸化炭素を排出することで、世界的には「脱炭素社会」をめざす取組がなされている。また、日本はエネルギー自給率が低く、石油・石炭・天然ガスを、ほぼ海外からの輸入に依存している。 【それぞれのエネルギーの課題の例】 ・再生可能エネルギーの供給量は、全体の約5%しかない。太陽光や風を安定的にエネルギーに変換することが困難であることから、すべてのエネルギーを再生可能エネルギーのみで供給することは困難である。 ・水力発電は、巨大なダムを建設する必要があり、これら各地に巨大なダムを多数建設することは困難である。 ・原子力発電は、福島第一原子力発電事故の影響で、安全面の見直しや対策により、発電を停止している発電所がある。 【選んだ理由の例】(※ワークシートの解答例) ・再生可能エネルギーは、資料Cより環境に優しいエネルギーであり、資料Bより発電電力量が増えている。 ・水力発電は、資料Cより環境に優しいエネルギーであり、資料Dより燃料費がほとんど必要がない。 ・原子力発電は、資料Dより、他の発電方法と比較して費用が少ない。また、資料Cより、二酸化炭素の排出量が比較的少ない発電方法である。
まとめ	⑤持続可能な社会を実現する視点で、火力発電、再生可能エネルギー、原子力発電をどのように組み合わせればよいのか、考えてみよう。(5分) ●まとめ 資源の少ない島国日本において、持続可能な社会を実現するためのエネルギーバランスは、自然環境への負担、電気の高コスト・安定供給・安全性、世代間の費用負担などさまざまな視点を踏まえて、それぞれのエネルギーの長所を組み合わせ、[「エネルギーミックス」]の考えがある。	⑤3つのエネルギー源を、1つ選ぶという考え方だけではなく、それぞれのエネルギーの長所をどのように組み合わせればよいかを、自然環境への負担、電気の高コスト・安定供給性・安全性、世代間の費用負担などさまざまな視点で自分なりに考えさせる。また、現在ある問題を解決するためには、持続可能な社会を実現するという将来の世代の視点をもって取り組むことが大切であることを理解させる。

◆参考情報&データ入手先

- ◎資源エネルギー庁
・「わたしたちの暮らしとエネルギー」
・「日本のエネルギー 2020」

(出所)
資料A：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成
資料B：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」
資料C：日本原子力文化財団「原子力・エネルギー図面集」
資料D：資源エネルギー庁「発電コスト検証について」を基に作成

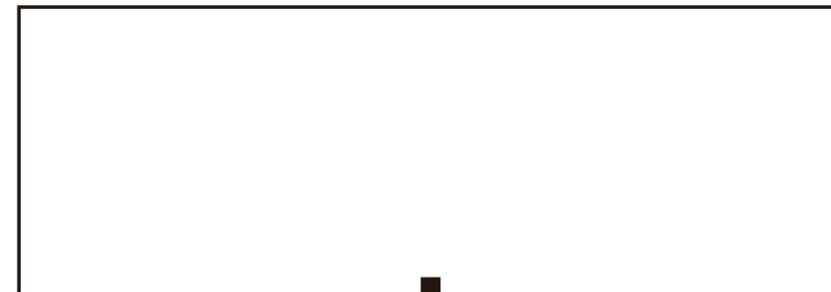
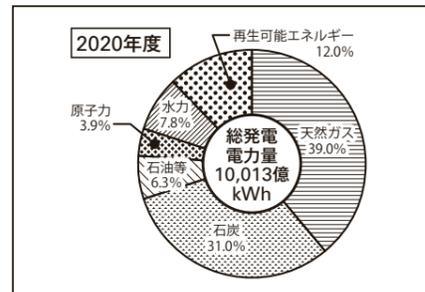
学習課題

持続可能な社会を実現するために、日本のエネルギーバランスは、どのようにしていけばよいだろうか

3年 組 番 名前

1. 次の「発電用エネルギー資源の割合」のグラフから、日本の電力の75%以上のエネルギーを発電している火力発電には、どのような課題があるのだろうか。

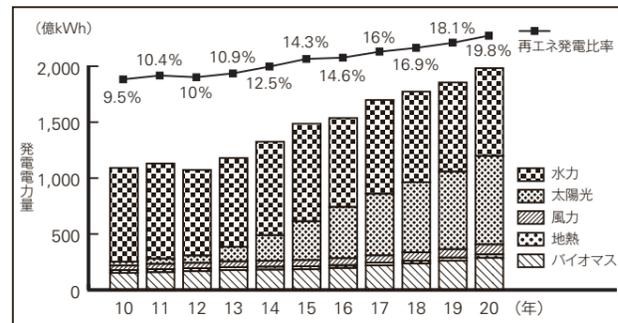
◎資料A 発電用エネルギー資源の変化



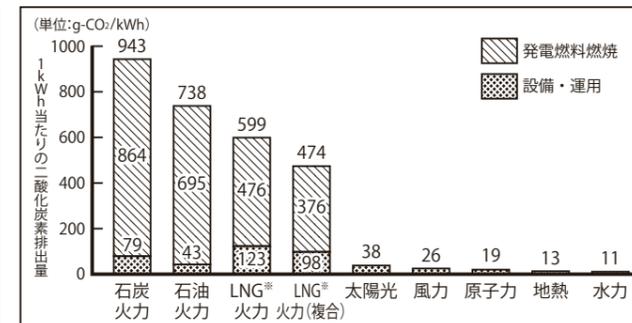
あなたが考える、火力発電に代わるエネルギーは…

2. あなたが考える、火力発電に代わるエネルギーを選んだ理由を、次の資料B～Dをもとに説明してみよう。

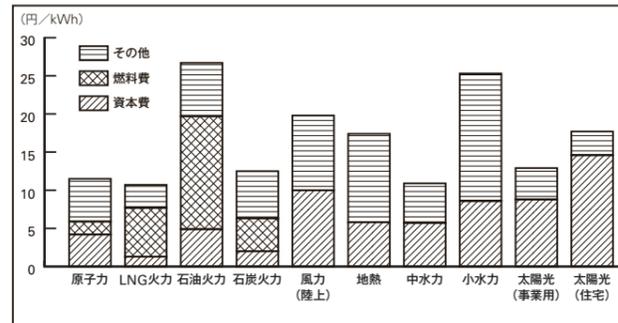
◎資料B 再生可能エネルギーの電源別発電電力量の推移



◎資料C 発電方法別の二酸化炭素排出量



◎資料D 発電方法別の発電コスト



「」を選んだ理由は、

3. 持続可能な社会を実現する視点で、火力発電、再生可能エネルギー、原子力発電をどのように組み合わせればよいのか、考えてみよう。



理科におけるエネルギー教育の概要

めざす生徒の姿



科学的根拠を学ぶ

いろいろな事象を関連させて科学的に考える

科学的根拠に基づき発表(判断・行動)する

教科のねらいとエネルギー教育の関連性

理科におけるエネルギー教育の位置づけ

エネルギー問題や環境問題は、科学技術と深くかかわっており、現状の理解とその解決に向けては、科学的な知識と思考力そして主体的に取り組む態度を養うことが重要である。そこで、理科の学習を通してめざす生徒の姿は、「持続可能な社会の構築を目指して、科学的根拠(科学理論・法則や科学的データなど)に基づいて判断をおこない、主体的かつ適切に行動することができる生徒」と設定することができる。

理科で扱う内容は、エネルギー、粒子、生命、地球の4つの領域で整理されており、そのうちエネルギー領域では、エネルギーの捉え方、エネルギーの変換と保存、エネルギー資源の有効利用の3つの柱で内容が構成され、力学的現象、光と音の波動現象、電気、磁気について系統的に学ぶ。

また、粒子領域でも粒子のもつエネルギーとして、状態変化や化学変化などに関連付けて、主に化学エネルギーとその変換について学ぶ。

このほか生命・地球の領域では、生命の連続性や、地球環境をはじめとする内容で、物質やエネルギーの移り変わりを基礎にして、自然界のつりあいや環境保全などについて学ぶ。

このように理科では、主題の一つとしてエネルギーが位置づけられ、理科の見方・考え方をはたらかせて観察・実験をおこない、エネルギーの基本的な概念やエネルギーの有限性・保存性などエネルギーに関する科学的知識を学ぶ。そして、資源・エネルギーに関連する現状の課題や、省エネルギーなどについて、グローバルな視点とローカルな視点の両方で分析・考察したり、身近な生活を振り返ったりする展開も行われる。

このような展開の中、未来を築く科学や技術について考え、科学の有用性を感じることができるであろう。

理科におけるエネルギー教育の指導のポイント

理科では、エネルギーとはそもそもどのようなものであるかについて、基本的な知識や概念の獲得がなされる指導が重要であり、この点は、他の教科からも期待されている内容である。理科の見方・考え方をはたらかせて、観察・実験を通してエネルギーと仕事の関係、エネルギーの保存の法則、種々のエネルギーの特徴とそれらの変換などを学び、エネルギー教育の4つの視点も踏まえて、身の回りの現象や社会的現象を科学的に考察する力を養うことが必要である。

国連の持続可能な開発目標(SDGs)の中のSDG7(エネルギー)では、2030年までにエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合と世界全体のエネルギー効率の改善率を倍増させることなどが目標として挙げられている。このようなグローバルな社会の動きの中で、日本の現状と課題、そして身近な生活を振り返って、未来への展望を科学的な根拠に基づいて考察・提案する活動を取り入れるなどの展開の工夫も必要となる。

理科の見方・考え方

【見方】

「エネルギー」：主として量的・関係的な視点で捉えること

「粒子」：主として質的・実体的な視点で捉えること

「生命」：主として多様性と共通性の視点で捉えること

「地球」：主として時間的・空間的な視点で捉えること

【考え方】

比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること

3年間の単元の流れと本時の位置づけと解説

エネルギー領域、粒子領域の各学年の単元と主な内容(キーワード、概念など)を表に示す。

1~2学年向け授業展開例は理科の基本的概念や法則を学ぶ授業例であり、その概念と身近な生活との関連を考える展開としている。

3学年向け授業展開例は、中学校理科の最終段階として、新しい技術や科学技術と身近な生活や社会の関係をより深く考える展

開となっている。これらを参考にして授業にエネルギー教育の4つの視点を取り入れることで、身近な生活を見つめ直し、科学的な根拠をもとにした判断や行動につなげるさまざまな授業展開が可能になるものとする。例えば、「科学技術と人間(ア)エネルギーと物質」で、各地域の特性や生徒の興味・関心を活かして内容を充実させることも手立ての一つと考えられる。

学年	エネルギー領域の単元	主な内容	粒子領域の単元	主な内容
1学年	(1) 身近な物理現象 (ア) 光と音 ・光の反射・屈折 ・凸レンズの働き ・音の性質 (イ) 力の働き ・力の働き	・光の反射や屈折 ・レンズでつくる像 ・音の3要素 ・力のはたらき (運動のようすが変わること) ・力の表し方 ・2力のつりあい ・重さと質量	(2) 身の回りの物質 (ア) 物質のすがた ・身の回りの物質とその性質 ・気体の発生と性質 (イ) 水溶液 ・水溶液 (ウ) 状態変化 ・状態変化と熱 ・物質の融点と沸点 P.20~21	・物質の性質 (密度、溶解、導電性など)と分類 ・有機物と無機物 ・気体の種類と性質 ・水溶液、溶解度、質量パーセント濃度、再結晶 ・状態変化と粒子モデル ・熱、融点、沸点、蒸留
2学年	(3) 電流とその利用 (ア) 電流 ・回路と電流・電圧 ・電流・電圧と抵抗 ・電気とそのエネルギー P.22~23、P.24~25 ・静電気と電流 (イ) 電流と磁界 ・電流がつくる磁界 ・磁界中の電流が受ける力 ・電磁誘導と発電 P.26~27	・回路、電流、電圧、抵抗 (オームの法則、直列・並列回路) ・電流の働き(熱、光など) ・電力、電力量、電気エネルギー ・静電気と電流 ・陰極線、電流と電子、X線、放射線の存在と利用 ・電流と磁界、電流が受ける力 ・モーターの原理 ・電磁誘導、発電、直流と交流	(4) 化学変化と原子・分子 (ア) 物質の成り立ち ・物質の分解・原子・分子 (イ) 化学変化 ・化学変化 ・化学変化における酸化と還元 ・化学変化と熱 (ウ) 化学変化と物質の質量 ・化学変化と質量の保存 ・質量変化の規則性	・化学変化と原子・分子 ・元素記号、化学式 ・化学反応式 ・酸化と還元(鉄の精錬) ・化学変化と熱の出入り (燃焼による熱の利用) ・質量保存の法則
3学年	(5) 運動とエネルギー (ア) 力のつり合いと合成・分解 ・水中の物体に働く力 ・力の合成・分解 (イ) 運動の規則性 ・運動の速さと向き ・力と運動 (ウ) 力学的エネルギー ・仕事とエネルギー ・力学的エネルギーの保存 (7) 科学技術と人間 (ア) エネルギーと物質 ・エネルギーとエネルギー資源 P.30~31 ・様々な物質とその利用 P.32~33 ・科学技術の発展	・圧力、水圧、浮力 ・力の合成、分解、つり合い ・運動の表し方、等速直線運動 ・力と運動 (慣性の法則、作用反作用)、速さが変化する運動、落下運動 ・仕事と仕事率、仕事の原理 ・エネルギーと仕事の関係 ・運動エネルギーと位置エネルギー ・力学的エネルギーの保存則 ・力学的エネルギーが保存しない場合	(6) 化学変化とイオン (ア) 水溶液とイオン ・原子の成り立ちとイオン ・酸 ・アルカリ ・中和と塩 (イ) 化学変化と電池 ・金属イオン ・化学変化と電池 P.28~29	・電気分解 ・化学変化とイオンモデル ・酸とアルカリ、中和と塩 ・原子とイオン ・pH ・金属とイオンへのなりやすさ ・電池のしくみ ・エネルギーの変換 ・電池の種類とその利用

※赤字は、次ページからの各分野の学習指導案と関連している学習場面

単元計画を立てるときの留意点

学習指導要領では、3年間を通じて計画的に「科学的に探究するために必要な資質・能力」を育成するために、各学年で主に重視する学習過程の例が、次のように示されている。

- 1 学年：自然の事物・現象に進んで関わり、その中から問題を見いだす。
- 2 学年：解決方法を立案し、その結果を分析して解釈する。
- 3 学年：探究の過程を振り返る。

これらの学習過程も参考に、生徒の主体的な取り組みや探究的活動になるような工夫が必要である。

また、将来どのような科学技術が発展したらよいかなどを自由な発想で議論させることも重要である。現在実現していなくても、理論的には可能で将来実現するかもしれない科学技術を想像(創造)することを通して、未来の科学者が生まれることを期待したい。

理科は観察・実験をおこなう授業展開が多い。授業展開例でも、電気機器や薬品を使うが、その際、機器の操作の確認や安全への配慮を的確におこなう必要がある。保護めがねの着用や廃液処理なども含めて安全への配慮を十分おこなうことが大切である。

理科 1 学年 身の回りの物質 ～状態変化～ 物質の融点と沸点

石油の分留（分別蒸留）

本時の目標 限りある資源である石油を余すことなく使うために、蒸留により細かく分けて利用している。そうすることでむだを無くし、持続可能な社会を形成しようとする態度を養う。

本時の評価規準	知識・技能	石油の性質や変化に着目しながら、状態変化と熱についての基本的な概念や原理・法則などの知識を理解している。
	主体的に学習に取り組む態度	状態変化に関する事物・現象に進んでかかわり、見通しをもったりふり返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	<p>①石油について確認をおこなう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・可採年数が約50年。 ・地下から掘り出される。化石燃料。 ・有機物。燃やすと二酸化炭素が出る。 ・混合物。 ・プラスチックやガソリンが作られる。 <p>「石油は掘り出したそのままを利用することは出来ないで、分けて利用しています。石油を何種類ぐらいの物質に分けて利用しているでしょう」</p>	<p>①</p> <ul style="list-style-type: none"> →混合物・有限であることは押さえる。プラスチックの原料になるので石油の枯渇は生活への影響が大きい。 →石油サンプルの提示（重油・軽油・灯油・ジェット燃料油・ガソリン・ナフサ・LPガス）
展開	<p>②石油を分けた物質の紹介と用途。</p> <p>「どのような方法で分けているでしょう。また、分けるためにはどのようなデータが必要ですか」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蒸留 ・沸点の違い 	<p>②</p> <ul style="list-style-type: none"> →蒸留の温度と分けられる物質のワークシート →蒸留の映像（旭製作所「オールターショウ式蒸留装置」） https://youtu.be/9NhcVAwaOYY (3'45) （蒸留塔の内部映像は「製油所をゆく」には無いので、必要であれば）
まとめ	<p>③細分化し用途を分けることで、余すことなく使い尽くせることを考える。</p> <p>「なぜ、細かく分けて利用する必要があるのでしょうか」</p> <p>④学習の振り返り</p> <p>映像で製油所について知る。 その後感想を書く。（持続可能な社会を作るために）</p>	<p>③</p> <ul style="list-style-type: none"> →科学的な知識により資源の有効利用がなされていることに気付かせる。 <p>④</p> <ul style="list-style-type: none"> →映像「製油所をゆく ～石油製品のできるまで～」（全21'14）提供：石油連盟 A. オープニング 原油の精製工程（0'00～3'20） B. 蒸留・分留（3'20～9'40） <p>※C～Fは時間があれば</p> <ul style="list-style-type: none"> C. 石油の分解（9'40～13'00） D. 改質（13'00～16'00） E. 減圧蒸留（16'00～18'00） F. 省エネ対策（18'00～21'30）

- ◆関連単元名
 - ・小学校第4学年 「金属、水、空気と温度」
- ◆参考情報&データ入手先
 - ・石油連盟「今日の石油産業2020」
 - ・資源エネルギー庁「2021～2025年度石油製品需要見通し」（なお、2021年度以降の見通しについては電力用C重油を除いたもの。）
 - ・石油連盟「製油所をゆく ～石油製品ができるまで～」

石油連盟



学習課題 石油はどのように利用されているのだろうか

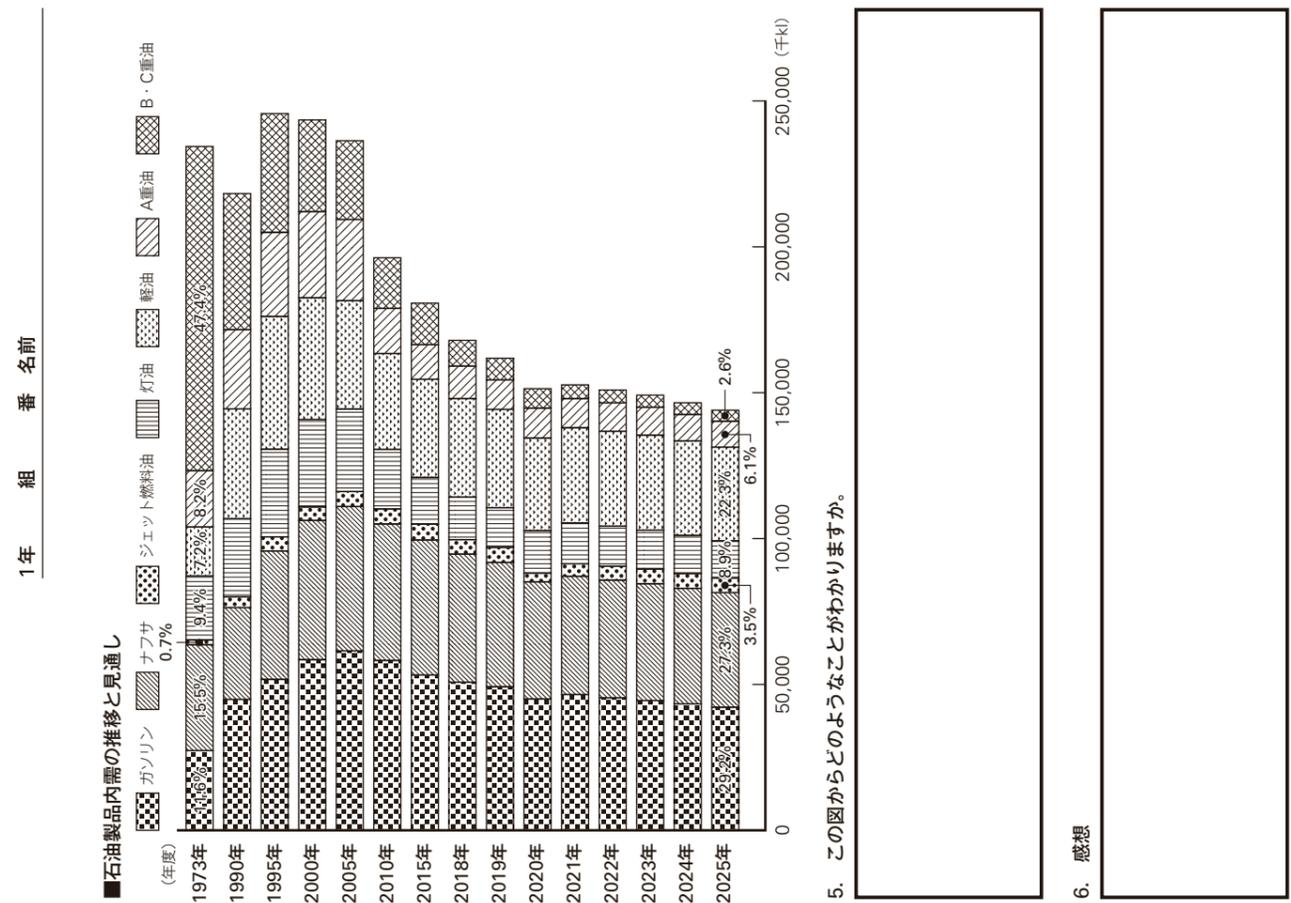
1. 石油ってどのような物質でしょう。

2. 液体を分ける方法を（ ）という。（ ）違いを利用して分ける方法。

3. 石油を分けて取り出すことができる物質（製品）

種類（主に取り出せる位置）	沸点	用途
① ()	30°C以下	ガス燃料（コンロ）など
② ()	30～220°C	車の燃料
③ ()	30～180°C	プラスチックの原料
④ ()	150～280°C	飛行機の燃料
⑤ ()	150～250°C	ストーブの燃料
⑥ ()	240～350	ディーゼル燃料（トラックなど）
⑦ ()	350°C以上	船・ボイラーの燃料・火力発電の燃料

4. なぜ、細かく分けて利用しているのでしょうか？



電気機器（電化製品）が消費する電力量

本時の目標 身近な電気機器の電力を調べ、日々の生活で消費する電力量に関連して課題を見だし、電気エネルギーの利用と省エネルギーについて理解する。

本時の評価規準	思考・判断・表現	身近な電気機器の利用に関して問題を見だし、電力や電力量などを使って解釈し、表現することができる。
	主体的に学習に取り組む態度	電力と電力量に関する事象・現象に進んで関わり、機器の利用について見通しをもったり振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	<p>①電力と電力量（消費電力）についての復習（解説）</p> <ul style="list-style-type: none"> 電力の定義：電力(W)=電圧(V)×電流(A) これは1秒あたりに消費している電気エネルギーであり、電化製品などでは消費電力ともいう。よってある時間に消費した電気エネルギーは、電力と時間の積で求める。これを電力量という。 電力量の定義：電力量(J)=電力(W)×時間(s) 上記の単位で計算すると電力量の単位は、J（ジュール）となる。 電気機器などで消費電力量を考える場合、Jの単位では数値がかなり大きくなるため、時間を（h（時間））の単位で計算して（Wh（ワット時））という単位で示すこともある。 1Wh=3600J=3.6kJ / 1000Wh=1kWh（キロワット時） 家庭用電力は、1kWh単位で電力会社から毎月の電気料金が請求される。 	<ul style="list-style-type: none"> 前回までの授業で、電流による発熱量が電力と時間に比例することをまとめている。ここでは、発熱量だけでなく消費電力量として整理していく。 電気エネルギーは発熱以外にも利用されており、その場合も電力(W)で、そのはたらきが示されている。 電力は1秒当たりの量なので、電力量（電気エネルギー）は [電力] × [利用した時間] となる。 <p>※製品に「定格電力」が示されている場合があるが、これは「指定された条件下で機器類が安全に達成できる最大出力」を意味しており、通常使用の消費電力と等しいわけではない。</p>
展開	<p>②身のまわりの電気機器（電化製品）と電力量</p> <p>身近な電気機器の消費電力を例示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 消費電力が多い製品にはどのような特徴があるだろうか。 →熱を利用している電気機器の消費電力が大きい。 このほか、電力を多く使う電化製品はないだろうか。 (例) 冷蔵庫、電気ストーブ、給湯システム、温水洗浄機能付き便座など 照明器具では、電球、蛍光灯、LEDでの違いは無いだろうか。 調べた電気機器または消費電力の例を参考に生活を振り返り、1か月の電力量を求めよう。 (班のメンバーが一つの家族であるとして議論させてもよい) <p>③国内での電気エネルギーの利用 ～省エネの推進～</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内の電力需要に関連した資料から、わかることをまとめよう。 電気エネルギーを有効に使うためには、どのようなことをすればよいだろうか。 	<p>※家庭の電化製品の電力（ワット）を調べてきているとする。</p> <p>電気機器の消費電力の例（いずれも100V用）</p> <ul style="list-style-type: none"> ヘアドライヤー：1200W テレビ（液晶55インチ）：220W スチームアイロン：1400W エアコン（8～10畳用）：冷房515W / 暖房690W 洗濯機（容量10kg）：385W（洗濯時） <p>・電気機器の消費する電力量を考えるには、諸費電力だけでなく、使用時間も考慮する必要がある。</p> <p>・新しい電気機器の発明もあり、電気エネルギーの利用で、便利で快適な生活を送れるようになっている。 一方、限りある電気エネルギーを有効に使うことが重要となる点に気付かせる。</p>
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 電気機器の消費電力および、実際の利用で消費する電力量を考え、安全性や省エネの工夫をした利用をすることが大切である。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気機器がつねに必ずしも最大電力で動いていないことや、節電機能がついているものがあつたりするため、製品によっては年間消費電力量（目安）が示されている。いずれにしても、利用条件や方法により、電力量が変わることに気付かせる。

- ◆関連単元名
- ・中学3年理科「科学と人間生活」
 - ・技術分野「エネルギー変換と技術」

- ◆参考情報&データ入手先
- 「エネルギー白書2021」
電気機器の消費電力は、各機器の使用説明書（仕様）などをインターネットで検索して調べることができる。

(出所)
資料A：資源エネルギー庁「令和2年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2021）」
資料B：資源エネルギー庁「令和2年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2021）」
※カラーテレビのうち、ブラウン管テレビは2012年度調査で終了。
資料C：資源エネルギー庁「令和2年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2021）」
※エアコンは冷暖房期間中の電力消費量。冷暖房兼用・壁掛け型・冷房能力2.8kWクラス・省エネルギー型の代表機種種の単純平均値。電気冷蔵庫は年間消費電力量。定格内容積400リットルとする場合。テレビは年間電力消費量。ワイド32型のカタログ値の単純平均値。

学習課題 家庭ではどれくらいの電力を消費しているのだろうか

2年 組 番 名 前

【調査結果】それぞれ調べてきた電気機器の消費電力を書こう。

	<p>■電気機器の消費電力の例（いずれも100V用）</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ヘアドライヤー：1200W ◎テレビ(液晶55インチ)：220W ◎スチームアイロン：1400W ◎エアコン（8～10畳用）：冷房：515W / 暖房：690W ◎洗濯機(容量10kg)：385W(洗濯時)
--	---

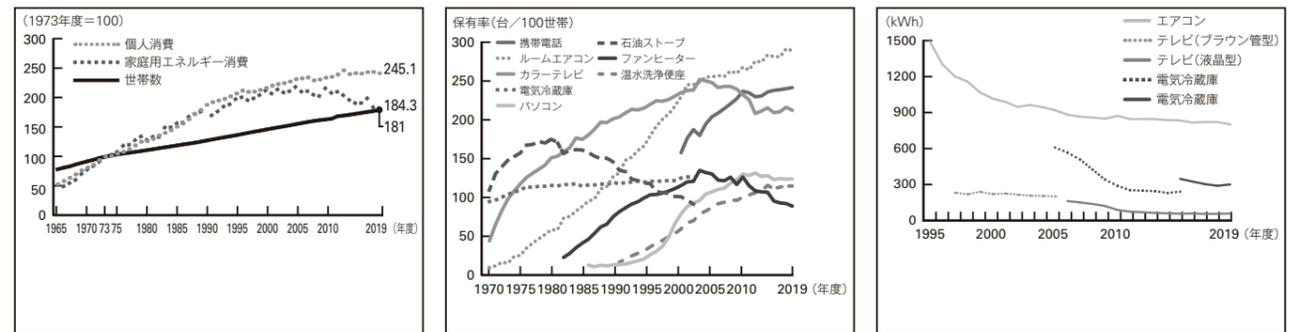
【課題 1】自分たちの生活を振り返り、それぞれの機器を利用する時間を想定して、1か月に消費する電力量を求めよう。

機器	電力	時間	電力量	機器	電力	時間	電力量

合計

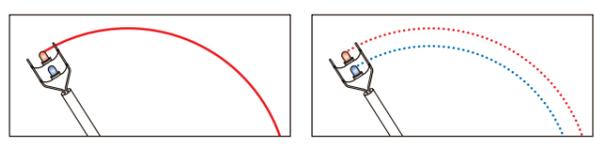
【課題 2】下の資料は国内での電気エネルギーの利用状況についてしめしたものです。これらの資料から、どのようなことがわかりますか。また、私たちは、電気エネルギーの利用に関して、どのようなことに気をつける必要があり、どのような工夫ができるか班で話し合みましょう。

◎資料A 家庭部門のエネルギー消費と経済活動 ◎資料B 家庭用エネルギー消費機器の保有状況 ◎資料C 主要家電製品のエネルギー効率の変化



直流・交流と送電

本時の目標	電気の種類の違いを理解し、発電所から送られてくる電気の工夫を考えることができる。 ※本展開例は展開1、2を分けて2時間かけてもよい。
本時の評価規準	知識・技能 直流と交流の違いおよび高圧送電のしくみについて理解しているとともに、オシロスコープの見方に関する基本的な技能を身に付けている。
	思考・判断・表現 オシロスコープや発光ダイオードの事象から、直流と交流の違いを見出すとともに、高電圧で送電されている理由を考え、説明することができる。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	○乾電池（直流電源）とコンセント（交流電源）に着目させる。 T：これまでの電気の学習では、乾電池や電源装置を使ってきました。家庭で電気製品を使うとき、乾電池でないものはどうしますか。 S：コンセントにつなぎます。 T：そうですね。乾電池や電源装置の時には、+極と-極に気を付けて使いますが、コンセントはどうですか？ S：+極や-極は気にしません。 T：コンセントはどうして、+極や-極を気にしなくてよいのでしょうか。どのように電流が流れているのか調べてみましょう。 ○本時のめあてを確認する。	・教師と生徒がやり取りをしながら、これまでに授業で使用した電池や電源装置と家庭用コンセントとの違いに気付かせ、興味をもたせる。
	電気の種類の違いを理解し、発電所から送られてくる電気の工夫を考えることができる。	
展開1	○電池の電流とコンセントの電流はどのようにちがうだろうか。 ●実験 1：オシロスコープで電圧のようすを調べてみよう。 [方法] ・乾電池または直流電源装置をオシロスコープにつなぎ、波形をみる。 ・オシロスコープの縦軸と横軸が何を示しているか確認する。 ・コンセントまたは交流電源装置をオシロスコープにつなぐ。 ○用語を確認する。 直流：+極と-極が決まっており、電流の向きは変化しない。 交流：+極と-極が絶えず入れ替わり、電流の向きは絶えず変化する。 周波数：1秒間の電流（電圧）の変化の回数 Hz：周波数の単位（音の振動数と同じ単位） ●実験 2：発光ダイオードの向きを逆に並列につないだものに、乾電池や交流電源をつないで、すばやく左右に動かして点灯のしかたを確認する。 [方法] ・屋内配線ケーブルに2個の発光ダイオードを互いに逆向きになるように取り付け、図のような装置をつくる。 ・乾電池（3V）をつなぎ、装置を左右にすばやく動かし、発光ダイオードのようすを観察する。 ・交流電源（3V）をつなぎ、同様に観察する。	[実験器具] オシロスコープ、乾電池、電源装置、導線  ・縦軸が電圧（+、-）を表し、横軸が時間を表すことをおさえる。 ・まず、直流の波形の特徴をおさえる。次に、交流の波形と比較させ、違いに気付かせる。 ・直流、交流、周波数、Hzなどの用語を確認する。 ・東日本では50Hz、西日本では60Hzであること。 [実験器具] 発光ダイオード、乾電池、電源装置、導線  ・発光ダイオードの点灯のしかたから、直流は片方の発光ダイオードが点灯し、交流は交互に点滅していることに気付かせる。
展開2	○電気が発電所から家庭に送られてくるには、どのような工夫があるのだろうか。 課題 1：「家庭で使う電気の電圧は100Vだが、高い鉄塔に張り渡された送電線の電圧はどれくらいで送られてくるのだろうか？」 ・100Vではなく、高電圧で送電されていることを確認する 課題 2：「どうして課題1で考えた電圧で送電されるのだろうか。これまでに学習したことをもとに考えてみよう。」 ・班で意見を交流する。 ・高電圧で送電される利点を確認する。	・鉄塔（送電線）の写真を見せる。 ・送電線の電圧は、15万4000V～50万Vの高電圧で送電されることを知らせる。 ・既習事項をもとに、「電力=電圧×電流」を用いて、電圧が高いほうが、電流が少なくなり、送電線の電力の損失が減ることに気付かせる。 ・高電圧の送電により、送電線での電力の損失を発電量の約5%に抑えていることを知らせる。 
まとめ	本時で学習したことを振り返り、まとめる。	・わかったこと、もっと知りたいことを考えさせる。

◆関連単元名
・理科3年「エネルギーと物質」
・技術分野「エネルギー変換に関する技術」

◆参考情報&データ入手先
・電気事業連合会「電力事情について（送電のしくみ）」



学習課題 直流と交流のちがいと送電はどうなっているのだろうか（2）

2年 組 番号前

2. 電気が発電所から家庭に送られてくるには、どのような工夫があるのだろうか。

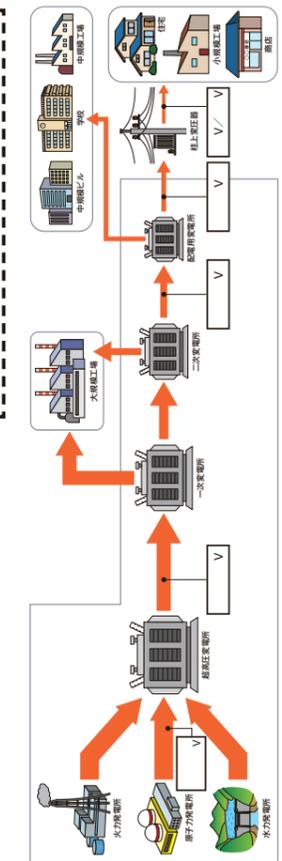
●課題1
家庭で使う電気の電圧は100Vだが、高い鉄塔に張り渡された送電線は、どれくらいの電圧で送られてくるのだろうか？

○自分の考え



●課題2
これまでに学習したこと
・送電線の抵抗により電流が流れると発熱して送電線での電力を損失する。
・流れる電流が大きいと、発熱量（損失）も多くなる。
◎電力=電圧×電流

どうして [課題1] で考えた電圧で送電されるのだろうか。これまでに学習したことをもとに考えてみよう。



○自分の考え

学習課題 直流と交流のちがいと送電はどうなっているのだろうか（1）

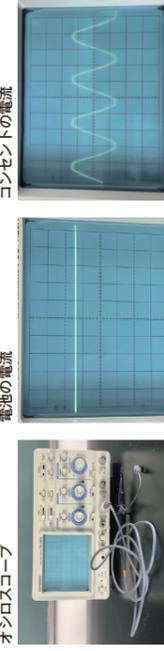
2年 組 番号前

1. 電池の電流とコンセントの電流はどのように違うだろうか。

●実験1
オシロスコープを使って調べてみよう。

●結果

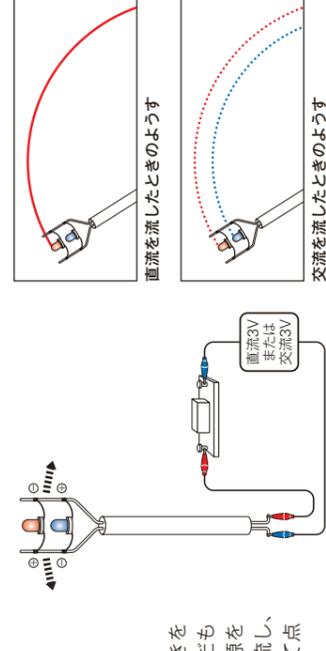
電池の電流：
コンセントの電流：



電池の電流のように、流れる向きが一定で変化しない電流を（ ）という。
一方、コンセントの電流のように、流れる電流の向きや強さが定期的に変化する電流を（ ）という。1秒間の周期的変化の回数を（ ）といい、単位には（ ）が使われる。

●実験2
発光ダイオードを使って調べてみよう。

発光ダイオードの向きを逆にして並列につないだものに、乾電池や交流電源をつないで直流や交流を流し、すばやく左右に動かして点灯のしかたを比べる。



○結果からいえること

燃料電池のしくみとその利用

本時の目標

燃料電池のしくみを確かめる実験を通して、燃料電池は安定な電流をとり出せること、使用後には水ができることを理解する。また、燃料電池の利用について調べ、燃料電池の環境に対する負荷について考えることができる。

本時の評価規準

知識・技能	電池には用途に応じてさまざまな形や電圧のものがあることを理解している。また、燃料電池のしくみを確かめる実験を適切な操作でかつ安全におこなう技能を身に付けている。
主体的に学習に取り組む態度	燃料電池のしくみを調べる実験に進んで関わり、環境に対する負荷が少ないなど燃料電池の特性と関連させて科学的に探究しようとしている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	<p>①身の回りには電池は、一次電池と二次電池に分類されることを知る。 「次に提示した電池について、使うと電圧が低下してもともにもどらないものと、充電すると低下した電圧が回復してくり返し使うことができるものに分類しよう」 ・使うと電圧が低下し、もともにもどらない電池を一次電池という。 ・外部から逆向きの電流を流す（充電する）と低下した電圧が回復し、くり返し使うことができる電池を二次電池という。</p> <p>②電池を安全に使う方法について考える。 ・液もれや破損の恐れがあるため、一次電池を充電してはならない。 ・電池を分解しない。 ・電池の+極と-極を直接つながない。 ・電池には有害な物質を使用している場合もあるため、使い終わったら適切な方法で回収する。</p>	<p>① →マンガン乾電池、アルカリ乾電池、リチウム電池、鉛蓄電池、リチウムイオン電池を提示する。 →分類する際に、右図のようなスリーアローマークに注目させる。スリーアローマークが記載されている電池は二次電池である。 →資料1 Web 一般社団法人 電池工業会「電池の歴史」</p>  <p>② →資料1 Web 一般社団法人 電池工業会「小型充電式電池のリサイクル」</p>
展開	<p>③有害な物質を発生することがなく、環境に負荷が少ない電池について知る。 ●実験：燃料電池のしくみ 水酸化ナトリウム水溶液に電流を流して、水素と酸素に分解する。しばらく電気分解をした後、電源を外して電極に電子オルゴールや光電池用モーターをつなぐと、水素と酸素が結びつく（酸化）ときに出るエネルギーで、電子オルゴールを鳴らすことができる。 ・燃料電池は、水の電気分解とは逆の化学変化を利用している。水素と酸素が化学変化を起こすときに発生する電気エネルギーを直接とり出すもので、使用後には水ができる。</p>	<p>③試薬と実験器具 5%水酸化ナトリウム水溶液、電源装置、簡易電気分解装置、チタン電極、リード線、電子オルゴール</p>  <p>→白衣や保護めがねの着用を徹底する。 (P.〇〇「実験についての安全上の注意」を参照し、実験をおこなうこと)</p>
まとめ	<p>④燃料電池の利用について調べる。 ・燃料電池自動車（Fuel cell Vehicle、FCV）に搭載されている燃料電池に使用する酸素は空気中の物を、水素は高圧にして水素タンクに積み込んだものを利用している。 ・家庭用燃料電池コージェネレーションシステム（エネファーム）は、都市ガスやLPガスから取り出した水素と空気中の酸素を化学反応させて、電気をつくり出す。このとき発生する熱で湯を沸かし、給湯などに利用する。エネルギーを有効活用するので、省エネにも大きく貢献している。 「環境に負荷が少ないのはどうしてだろうか」 ・燃料電池の利用によって生成されるのは水であり、有害な物質を排出しないから。</p>	<p>④ →資料2 Web NHK for School 「燃料電池自動車」 →資料3 Web 一般社団法人 日本ガス協会 「エネファーム（家庭用燃料電池）の特長」 「エネファーム（家庭用燃料電池）の仕組み」</p>

◆関連単元名
理科3 学年
「科学技術と人間
（エネルギーとエネルギー資源）」

◆参考情報&データ入手先
・一般社団法人 電池工業会
・NHK for School
・一般社団法人 日本ガス協会



一般社団法人
電池工業会



NHK for School



一般社団法人
日本ガス協会

学習課題 燃料電池のしくみと利用はどのようなのだろうか

3 年 組 番 名 前

1. 私たちの身の回りの機器に使用されている電池の電圧や、充電できるかどうかについて確認しよう。

身の回りの機器	使用されている電池	電 圧	充電できるかどうか
リモコン、置き時計	マンガン乾電池	1.5V	
ラジコンカー	アルカリ乾電池	1.5V	
腕時計、ペースメーカー	リチウム電池	3V	
車のバッテリー	鉛蓄電池	2V	
携帯電話	リチウムイオン電池	3.6V	

■使うと電圧が低下し、もともにもどらない電池を（ ）という。
■外部から逆向きの電流を流すと低下した電圧が回復し、くり返し使うことができる電池を（ ）という。

●実 験 燃料電池

- 【目 的】** 燃料電池のしくみを確かめよう。
- 【方 法】** ①5%水酸化ナトリウム水溶液に電流を流して、水素と酸素に分解する。
②しばらく電気分解をした後、電源を外して電極に電子オルゴールや光電池用モーターをつなぐ。
(実験上の注意)・白衣や保護眼鏡を着用する。
・水酸化ナトリウム水溶液が手についたときはすぐに多量の水で洗う。
- 【結 果】** 陰極に発生した水素と陽極に発生した酸素の体積比 = () : ()
○電子オルゴールは鳴ったか。()
○光電池用モーターは回ったか。()
- 【考 察】** 1. 方法①では、水の電気分解によって水素と酸素が発生した。
このとき起こった反応を化学反応式で表せ。
[]
2. 方法②では、水素と酸素が結びつくときに出るエネルギーで電子オルゴールを鳴らすことができた。水素と酸素が結びつく反応を化学反応式で表せ。
[]

●燃料電池の利用

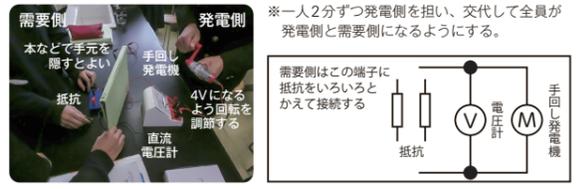
1. 燃料電池自動車または家庭用燃料電池コージェネレーションシステム（エネファーム）のしくみや利用について調べたことをまとめよう。

2. 燃料電池は環境に負荷が少ない電池である。それはなぜだろうか。

再生可能エネルギーの利用と電力の安定供給

本時の目標
電力の安定供給のためには、電力需要の季節や時間による変動に対応した発電が重要であり、時間的変動が激しい太陽光などの再生可能エネルギーだけで対応が難しいことを知り、これから必要となる技術や発電方法のエネルギーミックスについての考えを深める。
※本展開例は展開1、2を分けて2時間かけてもよい。

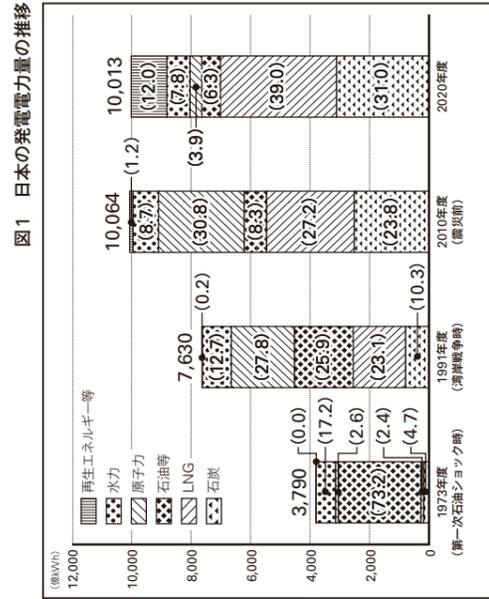
本時の目標	電力の需要と供給の関係や、エネルギー資源の利用について、いろいろなデータを元に解釈し、表現することができる。
本時の評価規準	電力の需要と供給に関する事物・現象に進んで関わり、安定供給に向けて必要となる科学技術について、それぞれの特性と関連させて科学的に探究しようとしている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料/指導上の留意点
導入	本授業は、火力、水力、原子力、太陽光発電などの発電方法とその特性を学習した後に実施するものとして計画している。 ①電力の需要と供給 「資料を読んで、日本の電源構成の推移と電力の需要と供給について考えよう」 ※どのような課題があるだろうか。	①資料を利用して、 ・日本の電源構成の推移から再生エネルギーの利用が増加していることを説明する。 ・電力供給の質として、電圧と周波数の安定性が重要であり、電力を大量に貯めることができないので需要にあわせた供給が必要となることを説明する。
展開1	②●実験：需要と供給のバランス 「需要と供給のバランスを体験しよう」 手回し発電機回す発電役と、抵抗を接続する需要役に分かれる。需要役は、抵抗に接続したりつなぎ方を変えたりして回路に流れる電流を変化させるが、発電側は、常に4Vになるように手回し発電機を回す努力をする。  ※一人2分ずつ発電側を担い、交代して全員が発電側と需要側になるようにする。	②実験について ○使用する機器：手回し発電機、抵抗器（20Ω程度のもの2個）、直流電圧計、コード ○指導上の留意点 実験では、発電する人、抵抗をつなぐ人と役割をつくり、全員がその役割を担うようにする。また、抵抗がつながったときの手応えなどをしっかり、感じさせる。
展開1まとめ	③実験のまとめ 「気付きをまとめよう。」 ・一定の電圧を保つのは大変だった。 ・抵抗がつながると手応えが重くなって大変だった。 ※時間の余裕があれば、電力バランスゲームをおこなう。	③【解説】電流が流れると手応えが重くなる＝消費電力量に対応するとエネルギーを、発電側で仕事として加えている。  ※「電力バランスゲーム」資源エネルギー庁 https://www.enecho.meti.go.jp/about/kids/game/
展開2	④安定供給のために必要な技術 「近年、太陽光発電所が多くつくられているが、再生可能エネルギー自然エネルギーの割合を増やして安定供給するにはどのような技術が必要となるだろうか」	④火力など大規模発電所から大規模消費地への供給では、スケールが大きいため、個々の細かな変動はある程度緩和されるが、天気や時間により大きく変動する自然エネルギーの割合が大きくなると、そのままでは安定供給に悪い影響を与える。
まとめ	⑤班での話し合いとクラス発表 「開発されている技術、今後開発が期待される技術を各自で調べて、各班で話し合おう」 ●予想される技術：蓄電技術／燃料電池／スマートメーター／ZEH／揚水発電／コジェネレーション／超電導の送電網など	⑥安定供給のために必要なことを、班の中で話し合わせ、発表させるとよいが、時間が無い場合は、調べ学習を宿題とする。その際、省エネの必要性についても考えさせる。 ※現在完成していないが科学的には可能ではないかという希望的な技術もふくめて自由な発想で意見を述べさせる。

◆関連単元名
・社会科地理「日本の地域的特色と地域区分」
・社会科歴史「戦後日本の発展と国際社会」
・社会科公民「持続可能な社会に向けて」
・技術分野「エネルギー変換の技術」
・家庭分野「消費生活・環境」

◆参考情報&データ入手先
◎電気事業連合会「電力事情について」
◎資源エネルギー庁
・スペシャルコンテンツ「2018年、電力分野のデジタル化はどこまで進んでいる？」など
・エネルギー白書
(出所)
図1：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成 ※（ ）内はパーセント。
図3：電気事業連合会「FEPC INFOBASE」を基に作成 ※10電力計、1975年のみ9電力計。
図4：資源エネルギー庁「令和2年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2021）」
図5：資源エネルギー庁（総合エネルギー統計）
図6：資源エネルギー庁 エネルギー白書2015（平成26年度年次報告）

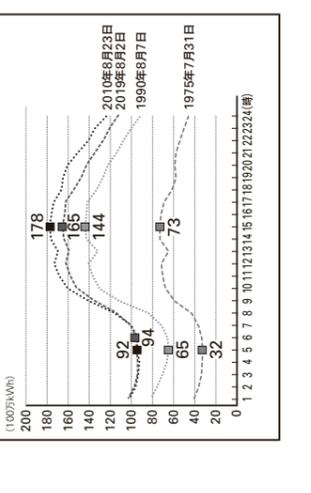
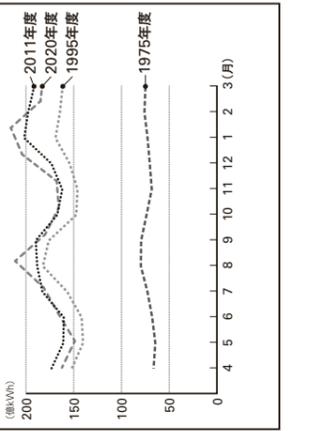
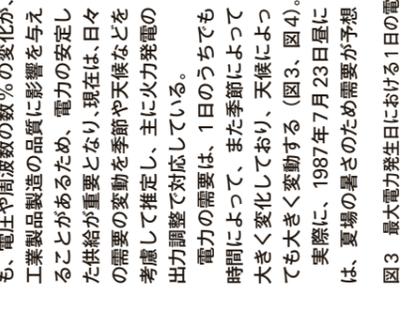
学習課題 再生可能エネルギーの利用と安定供給について考えよう



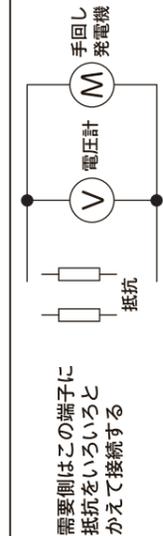
日本の総発電電力量は、10,013億kWh(2020年度) 総合エネルギー統計)であり、電力消費は最終エネルギー消費の約27%となっている。
この電力をまかなうため、火力発電、水力発電、原子力発電や太陽光発電などのさまざまなエネルギー資源を利用している(図1)。しかし、発電した電力を大規模に蓄えることは今の技術ではできないので、需要にあわせて発電することになる(図2)。このバランスが崩れ、供給不足になると、電圧や周波数が変動したり、大規模な停電が起こったりすることもある。また、停電にならずとも、電圧や周波数の数の変化が、工業製品製造の品質に影響を与えることがあるため、電力の安定した供給が重要となり、現在は、日々の需要の変動や季節や天候などを考慮して推定し、主に火力発電の出力調整で対応している。
電力の需要は、1日のうちでも大きく変化しており、天候によっても大きく変動する(図3、図4)。実際に、1987年7月23日昼には、夏場の暑さのため需要が予想

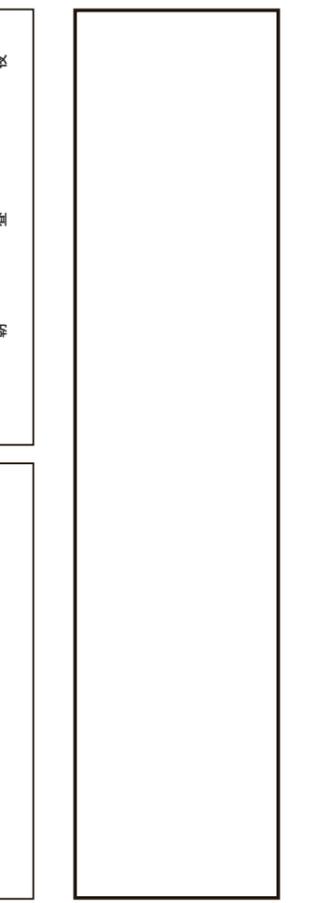
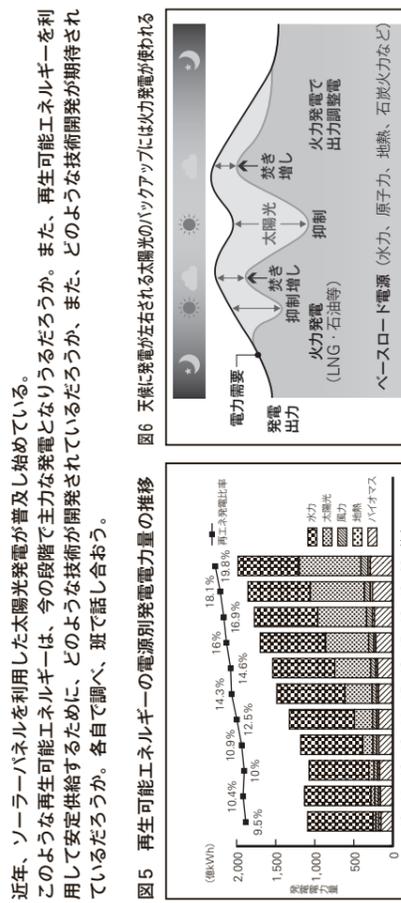
図2 電力発電量と消費量のバランス
需要(消費電量)と供給(発電量)のバランスを示す図。需要側は家庭、工場、商業などがあり、供給側は発電所がある。電力の供給については、太陽光導入量が多い九州エリアで、2018年10月、太陽光発電の出力変動に対して火力発電などによる調整が困難になり始めたため、国内で初めて太陽光発電の出力抑制が実施された。また、2020年は強い寒波で大雪となり、暖房による電力需要の増加の一方、太陽光発電が停止し、火力発電の燃料で

るを超えて増加し、関東地区280万户の大規模停電がおこった。
電力の供給については、太陽光導入量が多い九州エリアで、2018年10月、太陽光発電の出力変動に対して火力発電などによる調整が困難になり始めたため、国内で初めて太陽光発電の出力抑制が実施された。また、2020年は強い寒波で大雪となり、暖房による電力需要の増加の一方、太陽光発電が停止し、火力発電の燃料で



3 年 組 番 名前

【実験】需要と供給のバランス
需要側は常に4Vになるように手回し発電機を回す努力をする。
【目的】手回し発電機で需要にあわせた発電を体験しよう。
【方法】下図の回路を組み、班の中で発電側と、需要側に分かれ、発電機は常に4Vになるように手回し発電機を回し、需要側は、発電機からの端子に、抵抗を1本、2本(直列、並列)などにつなぎ替える。

【気付きと感想】



プラスチックの区別と再利用

本時の目標

プラスチックは石油からできており、有限な資源の一つである。その資源を長期に渡り利用するためには再利用が必要である。プラスチックの種類や性質を知り、科学的な知識によって分別ができることから、持続可能な社会を形成しようとする態度を養う。

本時の評価規準

知識・技能	プラスチックの種類と用途について理解しているとともに、密度の違いを利用した実験でプラスチックを分別できる技能を身に付けている。
思考・判断・表現	プラスチックを再利用するための分別の方法を考え、実験結果に基づいて科学的に探究し、プラスチックの種類を判断することができる。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	<p>①身の回りのプラスチックに目を向ける。 「身の回りにあるものでプラスチックからできている製品にはどんなものがありますか?」 ・身の回りにどのようなプラスチックがあるか確認する。 「プラスチックは何種類ぐらいあるか知ってる?」 ・プラスチック製品を観察させる。 ・身の回りのプラスチックにはどのような種類があるのか考える。 「PP って書いてあるね。これは何を意味しているのかな?」 ・用途に応じてたくさんの種類があることに気づき、密度（燃え方）の違いがあることを知る。</p>	<p>① →現代の生活にはプラスチックが欠かせないことに気付かせる。 →ペットボトルのボトル (PET) ラベル (PS など) キャップ (PP など) を提示 →PET・PP・PE・PS・PVC の紹介 それぞれのプラスチックが使われている製品を提示する。 →密度や燃え方の違い（時間があれば演示で燃やす）</p>
展開	<p>②何から作られているか知り、リサイクルの必要性について考える。 「ところでプラスチックは何からできているか知ってる?」 ・プラスチックが何からできているか確認する。 「石油はあとどれくらい使用可能なのかな?」 ・日本の石油輸入依存度、石油の可採年数を確認する。 ・プラスチックは有限な資源である石油からできていることを確認し、むだなく使うこと（再利用）が必要なことに気付かせる。 ③リサイクルするために必要なことを考え、プラスチックを分ける。 「いろいろなプラスチックが混ざったままでリサイクルできるかな?」 ・資源として再利用（マテリアルリサイクル）するには、集められたプラスチックの種類ごとに分別する必要がある。 ・これまでに理科で学習した知識を使って分別する方法を考える。 ●実験：密度の違いから浮き沈みでプラスチックを分ける。 (PET・PS・PP・PE を分ける) ○液体Ⅰ：水だけで分別。 ○液体Ⅱ：水に浮いたものをエタノールと水の混合物で分別。 ○液体Ⅲ：水に沈んだものをさらに塩化ナトリウム水溶液で分別。 ④科学的知識によって企業などでリサイクルが行われていることを知る。 ・プラスチック製品にはプラの表示があり、家庭での分別が可能であることを知る。 ・プラスチックリサイクルの実際（リサイクルされる割合とリサイクルの方法）について知る。</p>	<p>② →ナフサ（未精製ガソリン） →資料1～3「わたしたちのくらしとエネルギー」 P.12「日本と世界の主な国のエネルギー自給率」（資料1） P.15「エネルギー資源の可採埋蔵量と可採年数」（資料2） P.15「石油の輸入先」（資料3） ③ →既習事項を想起させる。プラスチックの性質について、どのような違いを利用すれば分別できるのか考えさせる。 →実験器具 「プラスチックの性質実験材料」など ○液体Ⅰ：水(密度1.00g/cm³) ○液体Ⅱ：エタノールと水を1:1で混ぜたもの(密度0.91g/cm³) ○液体Ⅲ：塩化ナトリウムの飽和水溶液(密度1.19g/cm³) →ペットボトルのリサイクル方法 ④ →資料4 プラスチック循環利用協会 「プラスチックとプラスチックリサイクル」 「プラスチックのはてな」</p>
まとめ	<p>⑤プラスチックの排出における問題とその対策について知る。 ・海洋中に流出したマイクロプラスチックが生態系に影響を及ぼしている。 ・使い捨てプラスチックの排出量を減らすために、レジ袋を有料化する政策が施行された。 ・微生物の力で分解できる、石油を原料としない生分解性プラスチックの開発が進められている。</p>	

◆関連単元名
・理科3 学年
「科学技術と人間（エネルギーとエネルギー資源）」

◆参考情報&データ入手先
・プラスチック循環利用協会
プラスチック循環利用協会



学習課題 プラスチックの区別と再利用について考えよう

3年 組 番 名前

1. 身の回りにどのようなプラスチック製品がありますか？

2. プラスチックの種類と密度について

種類	記号	密度

3. 資料1・2・3からどのようなことがわかりますか？

4. プラスチック (PET・PP・PS・PE) を区別しよう。

液体Ⅰ…密度： g/cm³…

液体Ⅱ…密度： g/cm³…

液体Ⅲ…密度： g/cm³…

◆液体に浮いたら○、沈んだら×を記入する。

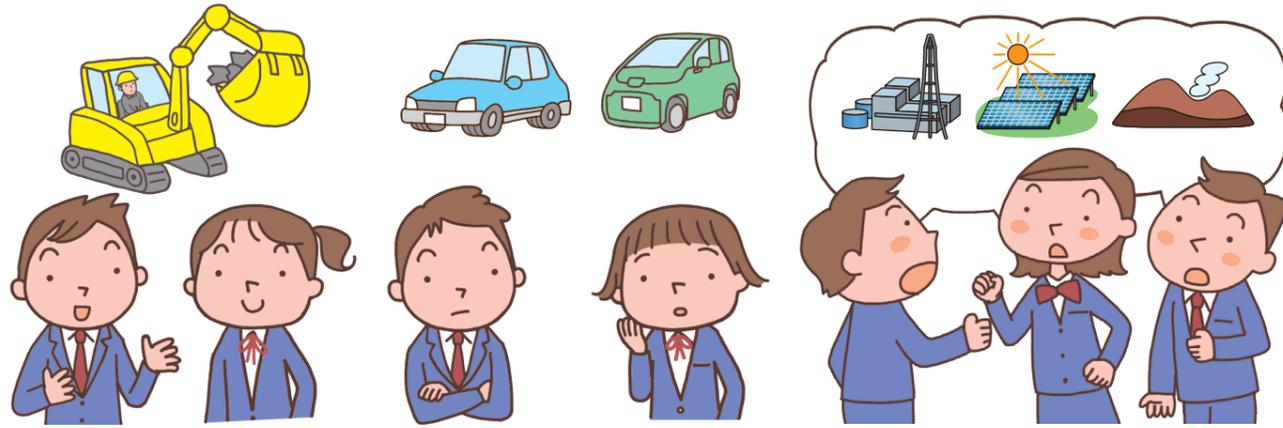
物質	液体Ⅰ	液体Ⅱ	液体Ⅲ	密度	物質名
A					
B					
C					
D					

5. プラスチックがリサイクルされる割合とリサイクルの方法についてまとめよう。

6. プラスチックの排出における問題とその対策についてまとめよう。

技術分野におけるエネルギー教育の概要

めざす生徒の姿



教科のねらいとエネルギー教育の関連性

技術分野におけるエネルギー教育の位置づけ

照明、暖房器具、エンジン、発電所などに利用されているエネルギー変換の技術は、その進歩により生活の質の向上や産業の変革等、社会の発展を促してきた。現代の生活や経済、産業活動は、システム化した技術が生み出し、供給する大量のエネルギーによって支えている。

その一方で、化石燃料をエネルギー変換する技術の利用が、二酸化炭素の濃度上昇による地球温暖化や、資源の枯渇等の問題を引き起こした。このことから、エネルギー教育の必要性は技術の進歩により生まれたものと言える。

技術の進歩は人間の選択により促されている。例えば、環境問題を解決する技術の1つである電気自動車は、自動車が開発された19世紀当初から存在していた。しかし当時の人々は高出力、長距離走行が可能なエンジンの技術を選択したため、今の状況に至っている。社会と技術の在り方は表裏一体であり、今後のエネルギー利用の

状況は、人々の技術の選択による促されると言っても過言ではない。

エネルギー教育の目標を達成し、持続可能な社会を構築する資質・能力を子どもたちに身につけさせるためには、技術分野の学習を充実させることが大変重要と言えるのである。

技術分野におけるエネルギー教育の指導のポイント

技術分野の学習では「エネルギー変換の技術」の内容を学ぶ際に、エネルギーを変換する技術のしくみや社会や環境への影響を理解し、それらに係る技能を身につけ、その技術を利用して問題を解決する力や、よりよい生活や持続可能な社会の構築に向けて適切かつ誠実にエネルギー変換の技術を工夫し創造しようとする実践的な態度を身につけることをめざす。そのため、この内容の学習に取り組むことで自然にめざす姿の達成がねらえる。

その中でも、特にエネルギー教育の4つの視点と深い関わりを持つ学習場面は次の3つである。

表1 エネルギー教育の学習場面

エネルギー変換に関わる基礎的な技術のしくみおよび保守点検の必要性について理解し、技術に込められた問題解決の工夫について考える学習場面	例えば、照明機器やその配線など、身近な電気機器等の保守点検をおこなうことで、部品の劣化や摩耗、汚れ等によって性能が低下したり機能不全に陥ったりする危険性を捉えさせ、保守点検の必要性と責任について気付かせる活動等が考えられる。P.36～37
エネルギー変換の技術を利用する製品を設計する学習活動	例えば、災害時に必要な照明や発電装置について、使用電力や効率、安定動作、製作時に消費するエネルギーなどを考えて、回路や機構を設計させる学習活動等が考えられる。P.38～39
持続可能な社会の構築のためにエネルギー変換の技術を評価し、未来に向けた新たな改良、応用などを考える学習活動	例えば、発電の技術のしくみについて、安定生産や効率や環境性能等を客観的に評価、整理させた上で、技術の改良や応用等を提案させる学習活動等が考えられる。P.40～41

技術分野の学習内容に応じた本時の位置づけと解説

表2 技術分野の学習における発達の段階に応じた最適なエネルギー変換の技術の課題の設定例

学年	①しくみと保守点検の理解等	②技術の設計	③技術の評価と改良や応用等の提案
1学年	安全に、正しく組み立て調整をおこなう。	電気、熱、運動の特性等の原理法則と、エネルギー変換や伝達等に関わる基礎的な技術のしくみ及び保守点検の必要性の理解。	回路図や設計図通りに製作し、設計者の安全や効率のための工夫を読み取る。
2学年	適切に操作し、点検や安全管理ができる。		決められた課題に対して自ら条件を設定し、エネルギー変換の技術を利用した製品を設計する。
3学年	実生活でエネルギー変換の技術の保守・管理をおこなう。		生活や社会の問題を発見し、その問題をエネルギー変換の技術を用いて解決するよう設計・計画する。

※尾崎誠、他：技術的課題解決力と技術的課題の難易度とを適合させる段階案の作成、日本産業技術教育学会誌、第58巻、第1号、P.11-20(2016)を参考に作成

題材計画を立てるときの留意点

「エネルギー変換の技術」を学習する学年は、他教科との関連を考え、理科で電気の内容を扱う2学年やエネルギーの内容を扱う3学年にエネルギー変換に関する技術を学習することが望ましいが、指導する学年は明示されていない。そのため、学校の実態により、指導時期が異なることも考えられる。

その時には表2を参考に、生徒の発達の段階にあった題材や学習課題の設定をめざしてほしい。例えば、技術の評価と改良や応用等の提案をする学習場面を設定する場合、1学年であれば技術の選択程度を求めればよいが、2学年では管理・運用程度、3学年では改良や応用の提案まで考えさせることが望ましいということである。

また技術分野の学習は、ものづくりなどによる体験的で問題解決的な学習過程が基本となる。題材を

計画するにあたっては、負荷のしくみや保守点検に関わる安全の学習が座学中心の習得に偏らないよう工夫してほしい。

例えば、既存の製品を分解することで、効率や環境に配慮した部品の形状の工夫や、電子部品の機構の工夫について理解したり、製作を振り返りことで、エネルギー効率を良くした上で安全に機器を動作させるための技術的な工夫を確認させたりする、といった学習も考えられる。

そして、技術の学習場面で大事なものは、学習の対象があくまで技術(Technology)である。エネルギー問題を解決するための提案が、科学原理の追求や施策によるものに偏らないよう、常に技術の見方・考え方を働かせた授業を心がけてほしい。

他の内容での扱いについて

その他の技術の内容でも、次のような場面でエネルギー教育をおこなうことができる。ぜひ検討してほしい。

材料と加工の技術	生産に使用されるエネルギーや廃棄、それらを減らすための形状や材料、部品の点数の工夫、加工の手順などに注目させた指導の場面。
生物育成の技術	育成に使用されるエネルギーの削減や炭素固定化のための生物育成等を絡めた、エネルギーや資源の循環に注目させた指導の場面。
情報の技術	計測・制御のプログラミングによるシステム開発において、エネルギーを効率的に使用するようなプログラムや、システムの設計、さらに、コンピュータやネットワークそのものが消費する電力やエネルギーに着目して指導する場面。P.42～43

保守点検の大切さに気付こう

本時の目標 機器の性能を維持し、エネルギー変換の技術を有効に利用するために大事なことについて理解する。※本時は2時間かけてもよい。

本時の評価規準 **知識・技能** 機器の性能を維持し、エネルギー変換を有効利用するためには、保守点検が必要であることについて理解している。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点										
導入	①送電線の保守点検作業の写真を見て、保守点検に関心を持ち、「保守点検は何のためにするのですか?あなたの言葉で説明してください。」を書き込む。 ②保守点検の定義を確認する。	※前時まで、送電などエネルギーの伝達に関わる基礎的な技術のしくみについて学習している。 ①個人・家庭でおこなう保守点検ではなく、社会で行われている点検・整備・交換等の写真を利用する。										
	③学習課題を確認する。 ●学習課題 保守点検は何のために必要なのか説明しなさい。 ④課題の解決のため、4つのグループに分かれ、それぞれが次のテーマについて学習する。〈ワークシート〉	④学級の生徒を4つのグループに分け、それぞれのテーマについて、学習をおこなう。学習方法には、先生がつくった資料をもとに情報を整理する、調べ学習を行わせる、ジグソー学習をおこなう、などの方法がある。										
展開	<table border="1"> <thead> <tr> <th>テーマ</th> <th>確認させたい知識や概念</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>グループA「たこ足配線」</td> <td>定格値・許容電流について、電気の需要と供給のバランスについて</td> </tr> <tr> <td>グループB「コードの踏みつけ」</td> <td>コードの損傷・劣化が事故を招くことについて、送電線の手入れや交換の必要性への転移</td> </tr> <tr> <td>グループC「北海道のブラックアウト」</td> <td>地域レベルでの需要と供給のバランスの大事さやその維持などについて</td> </tr> <tr> <td>グループD「九州電力送配電の保守点検の取り組み」</td> <td>安定供給のための送電線の保守点検と、ドローンなどを使った、最新の保守点検について</td> </tr> </tbody> </table>	テーマ	確認させたい知識や概念	グループA「たこ足配線」	定格値・許容電流について、電気の需要と供給のバランスについて	グループB「コードの踏みつけ」	コードの損傷・劣化が事故を招くことについて、送電線の手入れや交換の必要性への転移	グループC「北海道のブラックアウト」	地域レベルでの需要と供給のバランスの大事さやその維持などについて	グループD「九州電力送配電の保守点検の取り組み」	安定供給のための送電線の保守点検と、ドローンなどを使った、最新の保守点検について	⑤AからDの整理した内容は、ICTや少人数グループなどの活動を通して共有させる。また、そのあとの考える活動はグループでさせてもよい。
	テーマ	確認させたい知識や概念										
グループA「たこ足配線」	定格値・許容電流について、電気の需要と供給のバランスについて											
グループB「コードの踏みつけ」	コードの損傷・劣化が事故を招くことについて、送電線の手入れや交換の必要性への転移											
グループC「北海道のブラックアウト」	地域レベルでの需要と供給のバランスの大事さやその維持などについて											
グループD「九州電力送配電の保守点検の取り組み」	安定供給のための送電線の保守点検と、ドローンなどを使った、最新の保守点検について											
まとめ	⑥再度、「保守点検は何のためにするのですか?あなたの言葉で説明してください。」を書き込む。 ⑦お互いの考えを共有する。〈ワークシート〉	⑦社会を支えているインフラの技術も、身近な製品に使われている技術も、保守・点検を定期的におこなうことで、安全に利用できることを確認する。										

◎グループC 資料
経済産業省資源エネルギー庁
「スペシャルコンテンツ『日本初の「ブラックアウト」、その時一体何が起きたのか』」



◎グループD 資料
九州電力送配電
「私たちの事業概要と目指す姿」



●授業後の生徒の姿(例)

[評価Bの生徒]



保守点検は、安定して、安全に、エネルギー変換の技術を使うために大事なんだね。
【評価】 保守点検が、安定して安全にエネルギー変換の技術を運用するために行われていることを説明している。

[評価Aの生徒]



保守点検は、安定、安全のためだけでなく、長期間、効率よくエネルギー変換の技術を使うために大事なんだね。
【評価】 Bの回答に加え、長期間の運用やエネルギー効率を上げるために保守点検が行われていることを説明している。

学習課題 保守点検の大切さに気付こう

年 組 番 名前

1. 保守点検は何のためにするのでしょうか? 今思うことを書いてください。

ヒント: 次のキーワードを参考にしよう。 ◎安全 ◎安定 ◎効率 ◎事故 など

2. 保守と点検について確認しましょう。

保守とは

点検とは

【課題】「保守点検は何のために必要なのか説明しなさい」

- (1) あなたが割り当てられたグループの内容について、人に説明できるよう、まとめましょう。
- (2) 他のグループの説明も下にまとめましょう。

※○○は、■だから、▲である、というふうに統一する。

グループA 「たこ足配線」		グループC 「北海道のブラックアウト」	
グループB 「コードの踏みつけ」		グループD 「九州電力の保守点検の取り組み」	

3. 保守点検は何のために必要なのでしょうか。安全、安定、効率、事故などのキーワードに注目して(2)の左右を比べ、同じところ、似ているところを探しながら、説明を書いてみましょう。

(例) 供給と需要のバランスが取れていないため事故が起きている

4. 保守点検は何のためにするのでしょうか? あなたの言葉で教えてください。

ヒント: 次のキーワードを参考にしよう。 ◎安全 ◎安定 ◎効率 ◎事故 など

エネルギーを効果的に使って災害時の問題を解決しよう

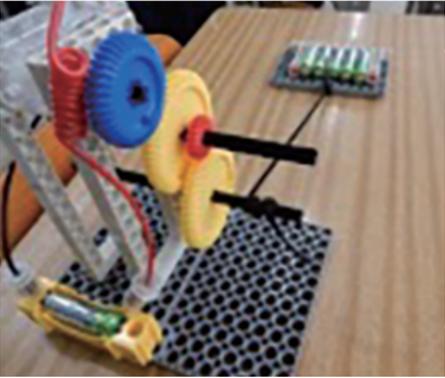
本時の目標 消費電力の削減や作業の効率化を実現する工夫を考えることができる。
※本時は2時間かけてもよい。

本時の評価規準

思考・判断・表現	エネルギー変換の技術の見方・考え方を働かせて、消費電力の削減や作業の効率化を実現する工夫を考えている。
----------	---

【題材における学習の流れ】

1. 問題の発見と課題の設定
2. 解決策の検討（マシンの構想）と最適化（**本時**）
3. 製作図
4. マシンの試作と試行
5. 活動の振り返りと改善、修正する点の明確化



	具体的な学習活動・内容	使用する教材／指導上の留意点
導入	①見本のマシンの動きを観察して、改善点を見つける。 ②本時の活動の見通しをもつ。	①見本のマシンを提示して、「障害物を擬似的に運搬する」という活動内容を知らせるとともに、マシンの改善点に気づかせる。
展開	③制約条件を確認する。 (1) 使用できる電源は単三電池1本とする。 (2) 障害物（単三電池20本）を30cm離れた場所へなるべく早く移動させる。 ④技術の見方・考え方を働かせて、課題を解決できるマシンを構想する。 ⑤構想に基づいて、ギア比やマシンの構造を決める。 ⑥マシンを組み立て、試行する。	④「障害物の運搬」というテーマを与えることで、単に電力を減らすことだけでなく、作業時間の短縮や部品数を減らして同じ仕事量をこなす、など幅広く考えさせる。 ⑤使用する乾電池の本数に適したギア比を試作等で検討させ、コンセプトだけでなく根拠に基づいた技術のしぐみを考えさせる。
まとめ	⑦各グループのコンセプトと技術のしぐみを発表する。 ⑧本時の学習を振り返る。	⑦課題を解決するだけでなく、技術のしぐみを工夫することで、消費電力の削減や作業の効率化など、持続可能な社会の構築につながっていくことに気付かせる。

●授業後の生徒の姿（例）

[評価Bの生徒]



障害物を運搬するには、ギアの組み合わせを工夫して、トルクを上げることで少ない電力でも多くの障害物を運べるような工夫をすることが大切である。

【評価】 省エネルギー化に向けて、ギア比など技術のしぐみを工夫する方法を考えている。

[評価Aの生徒]



障害物を運搬するためには、トルクを上げるだけでなく、消費電力の削減や動作の安定性、部品点数の減少など、さまざまなことに折り合いをつけながら開発することが大切である。

【評価】 エネルギー変換の技術の見方・考え方を働かせて技術のしぐみを最適化しながら省エネルギー化や作業の効率化を実現できる工夫を考えている。

学習課題 エネルギーを効果的に使って災害時の問題を解決しよう

◎「豪雨災害」をエネルギー変換の技術の視点からみて…

問題	
課題	

【目的】

- 災害救助
- インフラ整備（復旧）

【条件設定】

- ・30cm離れた場所にある障害物20本を、短時間で運び出す。3分間経ったら、終了。
- ・使用できる電力は、単3電池1本だけ。
- ・使用できるパーツは、渡されたもののみ。
- ・障害物の積み込み、積み降ろしの時だけパーツに触れることとする。

【マシンの構想（見本の修正）】

○見本のマシンのどこを変えますか？
※書き込んでみよう。



【どのように変えたいのか、説明してみよう】

とらふふうに変えたいです。なぜなら（効果に当たる部分）

【気にしたことにチェックしてみよう】

- 安全性
- 高速化
- 効率化
- 電力の安定確保
- 安定性
- 環境負荷
- 省エネルギー化
- 製造コスト など

【補足】

- ・作業時は一般市民がおらず、作業員だけ現場にいる。
- ・マシンの費用はパーツ価格表を参考に、すべて合計する。
- ・安定性は、救助・復旧作業を安定して続けられることであり、電力の安定供給と切り離して考える。

年 組 番 名前

マシンの製作図

このマシンのセールスポイントについて、チェック項目をキーワードにして書いてみよう。

◎実際にはどんな仕事ができただか記録しよう。

1 回の積載量

【最速タイム】

秒

分

◎ここまでの学習を振り返ろう

問題解決でよくできた点

さらに改善や修正が必要な点

●あなたは、エネルギー変換の技術を利用して問題解決をするときに大切なことは、なんだと考えましたか？

自然災害時に備えた電力を確保しよう

本時の目標 災害時の電力供給に必要なエネルギー変換の技術について、安定供給や環境性能などを客観的に評価、整理し、それらの応用などを提案する。

本時の評価規準

思考・判断・表現	発電や蓄電及び送電の技術のしくみについて、災害時の電力供給や環境性能などを踏まえて、技術の改良や応用等を提案する。
----------	---

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	「これまでの学習や製作を振り返って、エネルギー変換の技術で大切だと思うキーワードを書いてみよう」を書き込む。 ①過去の災害による大規模停電の様子を見て、電源確保の重要性について考える。 ②自分の暮らす地域の特徴（地形や気候など）をふまえ、想定される災害を考える。	※前時までに、発電や送電、保守点検などの基礎的な技術のしくみについて学習している。 ①停電時のスーパーの食品棚、病院、充電器に集まる人々などの写真を利用する。 ②地域のハザードマップや過去の気象データ等を示す。
展開	●学習課題 「自然災害に備えるエネルギー変換の技術を考えよう」 ③災害時に電力を確保する技術の一つを選び、しくみや特徴(利点と課題)について調べてまとめる。 ④少人数のグループで学習したことを発表し合う。 ・しくみや特徴(利点と課題)について、相手に伝わるように工夫して発表する。 ⑤発表し合った技術を組み合わせることで、それぞれの課題を補う手立てを、グループで話し合う。	③3E+Sのうち、災害時における安定供給に注目させ、インターネット等で必要な情報を調べさせる。 ・例：太陽光+蓄電、電気自動車、LPガス・ガス発電機、水素ステーション、送電線の保守点検など ④発表の形式は、プレゼンテーションソフトや、A4用紙(KP法)、動画などを実態に応じて選択する。 ⑤平常時の発電や送電の技術を想起させ、最適解を導くように促す。 ・グループで話し合ったことを全体に共有する
まとめ	⑥自然災害に備えた電力を確保するために、技術はどのようなべきか、自分の考えをワークシートに記入する。 (ワークシート)	⑥安全性、環境適合性経済効率性の視点を踏まえた、選択・管理・運用や改良応用などを考えさせる。

●授業後の生徒の姿(例)
[評価Bの生徒]



太陽光パネルを増やせばいいと思います。万が一発電所が停止しても、自分の家で電気が作れるからです。

【評価】 災害時の電力確保(安定供給)の視点を取り入れて説明している。

[評価Aの生徒]



太陽光パネルと蓄電システムを組み合わせたいと考えます。平常時でも電気自動車などに活用できるのでむだがなく、再生可能エネルギーの割合を増やすことにもつながるからです。

【評価】 Bの回答に加え、経済・環境など複数の視点を取り入れて説明している。

学習課題 自然災害時に備えた電力を確保しよう

◎あなたのこれまでの学習や製作を振り返って、エネルギー変換の技術で大切だと思うキーワードを書いてみよう。

1. あなたが住む町で想定される災害は? 可能性が高いと思うものに○をつけよう。
暴風() 豪雨() 豪雪() 洪水()
高潮() 地震() 津波() 噴火()

2. 災害時に電力を確保する技術の一つを選び、しくみや特徴(利点と課題)を調べてまとめよう。
調べた技術:()
どのような技術か、簡単にまとめると...

3. 調べた技術の「利点」と「課題」は何だろうか?

利点	課題

年 組 番 名前

4. 他の生徒の調べた技術を聞いて、メモを取ろう。

技術	特徴

5. みんなの調べた技術を組み合わせたら、それぞれの課題を補えないかな? 技術によるあなたの町の電力確保の手立てを考えてみよう。

★それぞれの手立てを発表しあおう。

6. どのような時も、私たちが安全に、安定したエネルギーを使っていくためには、技術はどのようなべきだと思えますか? その理由も教えてください。

私は
と考えます。
なぜなら

AI機械学習による省エネコンテンツを提案しよう!

本時の目標

現状の自動ドアプログラムの問題に気づき、AI機械学習を用いることで課題を設定し、解決にあたって省エネや安全性を向上させるプログラムを作ることができる。
※本展開例は2時間かけてもよい。

本時の評価規準

知識・技能	自分で考えた自動ドアの動作を、プログラムやアクティビティ図を用いて、表現することができる。
思考・判断・表現	省エネや安全性、使いやすさなど複数の視点から、プログラムを変更したり、改善したりしている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	<p>※前時までに、ブロックプログラムや機械学習について学習している。</p> <p>①自動ドアの動作や簡易的なプログラムを見せ、気付いた問題を列挙する。 ②現状の自動ドアプログラムにおける改善点を記入する。</p>	<p>【AI#1】人工知能とは?【簡単・わかりやすく解説】 https://youtu.be/ZmvTLV_DmdA</p> <p>①ワークシートに気付いた問題を書き出す。 ②指摘した改善点を個人の課題として設定させる。(改善点=課題設定)</p> 
展開	<p>③機械学習を用いて解決できそうな課題を設定する。 ・アクティビティ図で自分の考えを表現する。 ・言葉やキーワードで流れを表現する。</p> <p>④模型等を用いて自分なりの解決方法を考える。 ・どの視点から改善するか決める。 ・プロトタイプを試作する。 ・パソコンの画面を見せ合いながら最適な解決方法を話し合う。</p> <p>⑤最新の自動ドアコンテンツを参観する。 ・最新自動ドアを見て、自分たちの考えたものと同じところや違うところを観察する。</p>	<p>③機械学習を用いて解決できそうな課題を設定する。 ・2人1組や3人組でチームを作り、課題の共有化を図り、協働で解決に取り掛からせる。</p> <p>④自動ドアの模型や下記のサイトを用いて試行錯誤する場面をつくる。 「Google Teachable Machine」 https://teachablemachine.withgoogle.com/train ・働かせたい「技術の見方・考え方」 (経済・環境・社会・安全性等の視点から改善を促す)</p> <p>⑤(例) ナブテスコなどの自動ドア動画を留意しておく。 「ナブテスコHP」 https://nabco.nabtesco.com/products/natrus/</p>  
<p>主発問：課題解決にあたって、どのような見方・考え方をすることで改善が図れましたか?</p>		
まとめ	<p>⑥「省エネを進めるために、機械学習の技術をうまく使うアイデアを考えてみよう」を記入する。 ⑦お互いの考えを共有する。(ワークシート)</p>	<p>⑦新しい技術との向き合い方について、省エネの観点からまとめしていく。</p>

●授業後の生徒の姿(例)

【評価Bの生徒】



エネルギーのむだを減らすためには、新しい技術を用いて、安全性や環境のことを考えていきたい。
【評価】 エネルギーのむだを減らすための方法として、単数もしくは複数の視点から、抽象的に表現している。

【評価Aの生徒】



機械学習の技術を用いれば、必要な時にドアを開けるので省エネになり、入店者データを増やせば安全性を更に向上させることにつながる。
【評価】 複数の視点からの改善策が具体的で、今後どのようなことをしていけば更に良くなるなどの展望が示されている。

学習課題

AI 機械学習による省エネコンテンツを提案しよう!

年 組 番 名前

1. 下記の例はある試作段階のコンテンツです。何か問題がありますか?



写真: アフロ

```

graph TD
    Start(( )) --> A[画像認識でコンビニに人が来たか]
    A --> B{ }
    B -- はい --> C[3秒でドアを開ける]
    B -- いいえ --> A
    C --> D[3秒間開いたまま]
    D --> E{人が通ったか}
    E -- はい --> F[3秒でドアを閉じる]
    E -- いいえ --> A
    F --> End(( ))
    
```

気付いた問題を書き出しましょう。

2. 機械学習を用いて、どんな課題が解決できそうですか?

課題設定

アクティビティ図もしくは言葉で表現	改善点や工夫
解決方法	

3. 社会における省エネを進めるために、機械学習の技術をうまく使うアイデアを考えてみよう。

わたしはこれから

家庭分野におけるエネルギー教育の概要



教科のねらいとエネルギー教育の関連性

家庭分野におけるエネルギー教育の位置づけ

電気やガスは、石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料から作られている。化石燃料は動植物の遺骸が何千万年から何億年かけて変化したものである。エネルギー資源に乏しい日本はどんな状況にあるのだろうか。

食料自給率は**37%**、エネルギー自給率は**11.2%**であり、ほとんど輸入にたよっている。たとえ食料があったとしても、調理をするための電気やガスがなければ、衛生的かつ安全に、効率よく、栄養を摂取することはできない。地球上の資源には限りがある。日本だけが豊富に利用できるわけではない。家庭分野においても、持続可能な社会の構築をめざして、エネルギー教育に取り組むことが重要である。

家庭分野におけるエネルギー教育の指導のポイント

食品を安全・衛生的に保管する冷蔵庫、衣服の材料になる化学繊維、室内環境を健康・快適に整える冷暖房器具など、私たちの健康・快適・安全な暮らしに、エネルギーは欠かせない。その一方で、多くのエネルギー資源を投じて生産されたものが、むだに廃棄されている現状がある。エネルギー教育は、食品ロスや大量生産・大量廃棄などの社会問題と深く関連している。

- そこで、「生活の営みに係る見方・考え方」の
- 「健康・快適・安全」の視点を働かせて、生命や健康を守り、維持すること
 - 「持続可能な社会の構築」の視点を働かせて、環境に配慮した生活を実践すること

からエネルギーを効果的に活用することや、「購入した食品や衣服を使いこなすことは、エネルギー資源や環境に配慮した行動になる」ことに気付かせたい。エネルギー教育を進めることで、生活を俯瞰的に捉える、消費者として自覚を高める等の学習効果が期待される。



家庭分野の学習内容に応じた本時の位置づけと解説

段階	授業展開例	エネルギー教育のポイント	学習指導要領との対応
1・2学年相当	〈食生活〉 安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理を工夫しよう P.46～47	食品の安全・衛生と日常食の調理を関連付け、調理が環境に与える影響を知り、家庭や調理実習で実践可能な、安全・衛生を踏まえた環境に配慮した調理の工夫を考えさせたい。	B (3) 日常食の調理 ア (イ) 食品の安全と衛生に留意した管理 イ 調理の工夫
	〈食生活〉 持続可能な食生活について考えよう P.48～49	地域や社会の観点に立ち、生産から廃棄にわたる食生活の課題に気づき、持続可能な食生活に向けてエネルギー資源を有効に活用する工夫を考えさせたい。	B (1) 食事の役割 ア (ア) 食事が果たす役割
	〈衣生活〉 お気に入りの衣服の寿命をのばそう ～衣服の一生とエネルギー～ P.50～51	衣服の一生では、生産から廃棄までにたくさんのエネルギーが使われている。衣服を大切に扱い、適切な手入れや3Rを進めて、衣服の寿命をのばすことで、持続可能な社会の構築につながることを理解させたい。	B (4) 衣服の選択と手入れ ア (イ) 衣服の計画的な活用、衣服の材料や状態に応じた日常着の手入れ
2・3学年相当	〈消費生活・環境〉 消費者の権利と責任 ～石油製品から考える消費者の責任ある行動とは～ P.52～53	「教える」授業になりがちな、消費者の権利と責任の授業。身のまわりに石油製品が数多くあること、原料となる資源には限りがあることを知り、中学生の自分にもできる消費者の責任ある行動を考えさせたい。	C (2) 消費者の権利と責任 ア 消費者の基本的な権利と責任 イ 自立した消費者としての消費行動の工夫
	〈消費生活・環境〉 環境に配慮したライフスタイルをめざそう P.54～55	エネルギーの現状と課題を知り、家庭でできる省エネ術の共通項を探す活動を通して省エネの意図を理解し、持続可能な社会を実現するために、学んだことを実生活で応用して実践しようとする意欲をもたせたい。	C (2) 消費者の権利と責任 ア 消費生活が環境や社会に及ぼす影響 イ 自立した消費者としての消費行動の工夫

エネルギー教育を取り入れて授業の充実を図る

これまでの授業に、エネルギー教育の視点を加えることで、さらに授業を充実させることが可能になる。

調理で最も重要なことは、安全や衛生の管理である。一方、環境への配慮も求められる。調理におけるエネルギーの役割を考えることで、安全・衛生と環境の両面から調理を工夫することが期待される (P.46～47)。

入手した資源を使いこなすことは、環境を守る行為につながる。衣服を資源として捉えることにより、繊維の性質、TPO、手入れ、衣生活環境の学習全体を通じて、衣服を大切に扱う姿勢を育み、生活を俯瞰的にみる目を養うことが期待される (P.50～51)。

消費者の権利と責任の指導に困難さを感じる教師は多い。エネルギーの視点で消費者の責任を考えることで、自分事として環境問題を捉え、消費者としての自覚を高めることが期待される (P.52～53)。

題材計画を立てるときの留意点

省エネルギーを授業で取り上げる際に大切なことは、「何のために、省エネルギーに取り組むのか」、子どもたちに明確な目的意識をもたせることである。

例えば、省エネの達人の節電対策の工夫を提示し、それによって電気代がいくら安くなったかを取り上げる授業がある。「節電すると電気代が安くなり、家計が助かる」と、節電に対する意欲を喚起することはできる。しかし、この場合の節電の目的は「限られた収入を有効活用するため」になる。

省エネの目的は、個々の家庭の家計のためだけではなく、地球上の限りある資源を有効活用することにもある。日本が抱えるエネルギーの課題を意識させることが必要である。子どもたちが地球市民の一人として、よりよい行動ができるように学習を進めたい。

安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理を工夫しよう

本時の目標 安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理の必要性を知り、そのために家庭でできる工夫と調理実習でできる工夫を考える。

本時の評価規準

思考・判断・表現	安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理の必要性を知り、そのために家庭でできる工夫と調理実習でできる工夫を考えている。
主体的に学習に取り組む態度	安全・衛生を踏まえて、環境に配慮した調理の必要性を知り、そのために家庭でできる工夫と調理実習でできる工夫を実践しようとしている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	<p>①安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理に興味・関心をもつ。「前回の調理実習を、安全・衛生と環境に対する配慮の視点で振り返ってみよう」</p> <ul style="list-style-type: none"> 油汚れは古新聞でふき取ってから洗ったね。 水を出しっぱなしにして洗っていたな。 手はしっかり洗ってから調理をしたよ。 <p>②安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理の必要性を理解する。「食中毒の発生件数や家庭ごみ、台所ごみ、生活排水の汚れのグラフからどんなことがわかるかな」</p> <ul style="list-style-type: none"> 食中毒ってこんなに発生するんだ。 家庭から出るごみや排水は食事にかかわるものがすごく多いね。 <p>●学習課題 「安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理を工夫しよう」</p>	<p>①共通の学びの土台に乗せるため、調理実習の振り返りから考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 振り返りがしやすいように、調理実習のときの写真を提示する。 <p>②ワークシートで確認させる。 [SDG6：水・衛生] [SDG12：つくる責任 つかう責任]</p>
展開	<p>③買い物・調理・食事・片付けの段階で、安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理の工夫を、なぜその工夫をするよいかの理由を含めて考える。「買い物・調理・食事・片付けの段階で、衛生や安全を確保した上で、食品、エネルギー（電気・ガス）や水、食品以外のごみに対する工夫を、根拠を含めて考えよう」</p> <p>④エキスパートで考えた工夫を全体で発表する。</p> <p>⑤班で次回の調理実習でできる工夫を確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> 消費期限を確認し、できるだけ新鮮な食品を買ってこよう。 手洗いは石けんを使って、指の間まで洗いぬいで洗おう。 鍋底の水分はしっかり拭いてから火にかけよう。 必要な分量を計量し、余分に持ってこないようにしましょう。 水を出しっぱなしにしないようにしましょう。 生ゴミの水をよく切ろう。 	<p>③ジグソー学習のエキスパート学習を取り入れる。班内で（安全・衛生）（食品）（電気・ガス・水道）（食品以外のごみ）を考える役割を分担し、集まった仲間とワークシートにある縦列の工夫を考えさせる。ワークシートに記入させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ワークシートの①～④の各段階で考えさせる。 食中毒にならないように、消費者として買い方に注意を払い、生鮮食品等は冷蔵庫等で適切に保存する、衛生的に調理をおこなうなど「食品の安全と衛生の管理」に留意した上で環境に配慮できる工夫を考えさせる。 <p>安全：疾病などの生命にかかわる危険がないこと 衛生：身の回りを清潔にして健康を保ち、病気にかからないようにすること</p> <p>④根拠を含めて発表させる。出てこなかった工夫は教師が知らせる。</p> <p>⑤ワークシートに記入させる。</p>
まとめ	<p>⑥安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理の工夫について、次回の調理実習や家庭で実践したいことを個人で記入する。数名に発表させ、実践に対する意欲を高める声掛けをする。</p>	<p>⑥本時の学習の振り返りをおこない、今後の実践に向けての意欲を高める。</p>

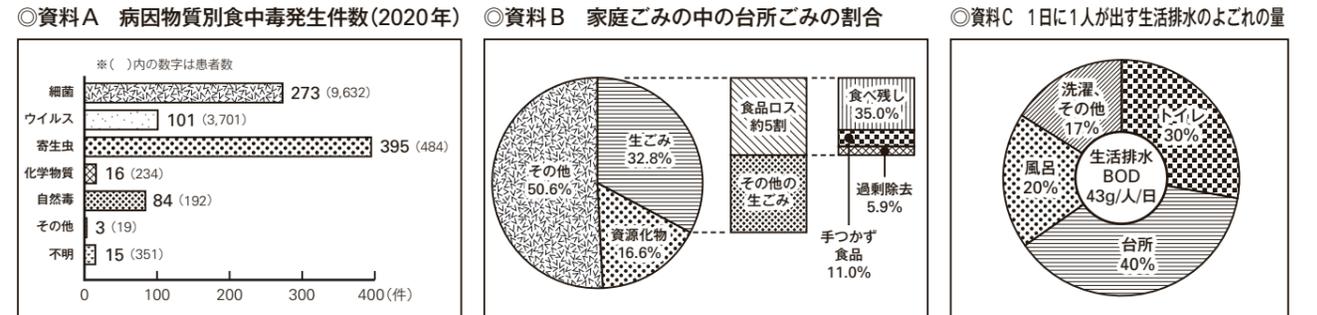
◆関連する内容
・家庭分野「C 消費生活・環境」

(出所)
資料A：厚生労働省「食中毒統計資料」
資料B：横浜市「2019年度の食品ロス発生量」
資料C：環境省「生活排水読本」 ※BODはよごれの度合いを表す単位

学習課題 安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理を工夫しよう

年 組 番 名 前

1. 食中毒の発生件数、家庭ごみ、台所ごみ、生活排水の汚れのグラフからどんなことがわかるだろうか。



わかったこと

2. 安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理の工夫を考えよう。その工夫をするよき理由を（ ）で書き加えよう。

	安全・衛生的に調理するために必要なこと	環境に配慮した調理の工夫		
		食品	電気・ガス・水	食品以外のごみ
①買い物	(記入例) ・生鮮食品は新鮮なものを購入する。(安全)			
②調理				
③食事				
④片付け				



3. 2の表をみて、次回の調理実習で実践したいことを○で囲もう。

持続可能な食生活について考えよう

本時の目標

- 資料を活用して、エネルギーの観点から日常の食生活に関する課題を理解する。
- 持続可能な食生活に向けて、エネルギー資源を有効に活用する工夫を考える。

本時の評価規準

知識・技能	資料を活用して、エネルギーの観点から日常の食生活に関する課題を理解している。
思考・判断・表現	持続可能な食生活に向けて、エネルギー資源を有効に活用する工夫を考えている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	①暮らしの中にあるエネルギーに目を向ける。 「私たちは暮らしの中で、どのようなエネルギーを使って生活しているだろうか？」 ・電気、ガス、石油など ●学習課題 「持続可能な食生活について考えよう」	①多様なエネルギーを使って生活していることに気付かせる。
展開	②日常の食生活に関連するエネルギーに気付く。 「私たちの食生活には、どのようなエネルギーがかかっているだろうか？ 図中の□に書き入れよう」 ・食材にかかるエネルギー（栽培、輸送、販売、容器包装） ・調理にかかるエネルギー（加熱） ・廃棄にかかるエネルギー（ごみの収集、焼却） ③エネルギーの観点から日常の食生活に関する課題を理解する。 「資料を活用して、エネルギーの観点から食生活に関する課題を吹き出しに書き込もう」 ④持続可能な食生活に向けて、エネルギー資源を有効に活用する工夫について、なぜこの工夫をするか、理由を含めて考える。 「持続可能な食生活に向けて、エネルギー資源を有効に活用するにはどうすればよいだろうか」 (考えるヒントとして)「食品ロスやフードマイレージなどの課題とエネルギー資源を有効活用することはどのように関連しているだろうか」 ・旬の食品や地産地消の食品を購入し、生産や運搬にかかるエネルギーを減らす。 ・食品ロスを減らすことは、食材の生産や流通、調理、廃棄にかかるエネルギー資源を有効に活用することにつながる。食品ロスを減らすために、必要な分だけ購入し、購入した食材は使いきる。 ・容器の製造や廃棄にもエネルギー資源が使われている。過剰包装は断り、容器包装でリサイクルできるものは資源として活用する。	②ワークシートを配布し、記入させる。小集団になり、意見をさせる。 ③小集団で資料を読み解きながら、ワークシートに記入させる。 ・右ページの資料を提示し、根拠をもとに課題を発表させる。 ④小集団で工夫を考え、全体で発表する。なぜその工夫をするか、根拠をもとに課題の解決策を考えさせる。 [SDG7: エネルギー] [SDG12: つくる責任 つかう責任]
まとめ	⑤自分の生活を振り返り、エネルギー資源を有効に活用するために実践できる工夫を考え、ペアで共有する。 「自分の生活を振り返ろう。毎日の暮らしの中でエネルギーを有効活用するために、自分が実践したいことをペアに伝えよう。それぞれの考えに対して、アドバイスをしあおう」	⑤ペアで話し合わせることで、本時の学習内容の振り返りと、実践に対する意欲を高める。

- ◆関連する内容
 - ・家庭分野「C 消費生活・環境」
- ◆参考情報&データ入手先
 - ・「わたしたちの暮らしとエネルギー」

(出所)
資料A: 1990年 社団法人資源協会「家庭生活のライフサイクルエネルギー」※投入エネルギー量はエネルギー原単位(kcal/円)から試算されたものの。その他は園芸設備費、種苗費、肥料費、農業費、所在良否、水利費、賃賃料、建物・土地設備費、農機具費等の間接エネルギー投入量。
資料B: 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」を基に作成
資料C: 全国地球温暖化防止活動推進センター「家庭からの二酸化炭素排出量(2019年度)」を基に作成
資料D: 環境省「容器包装廃棄物の使用・排出実態調査の概要(令和2年度)」(容積比率)を基に作成
資料E: 農林水産省「平成26年度食品ロス統計調査報告(世帯調査)」より作成
※食品ロス量: 家庭における食事において、使用・提供された食品の食べ残し及び廃棄されたもの(食べ残し、直接廃棄、過剰除去)
資料F: 消費者庁作成

学習課題 持続可能な食生活について考えよう

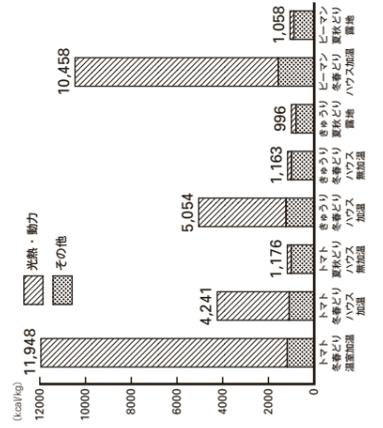
1. 食生活のどの場面にどのようなエネルギーが使われているか、に書き込もう。

2. 資料を活用して、エネルギーの観点から日常の食生活に関する課題を、上記イラストの吹き出しに書き込もう。

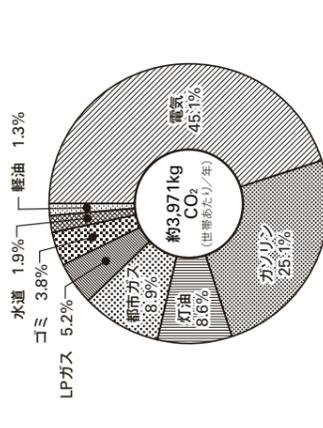
3. 持続可能な食生活に向けて、エネルギー資源を有効に活用するにはどうすればよいだろうか。なぜそうするとよいか理由を含めて考え、理由に下線を引こう。
(例) ○○を有効活用するために○○する。/○○をして、○○を減らす。

年 組 番 名 前

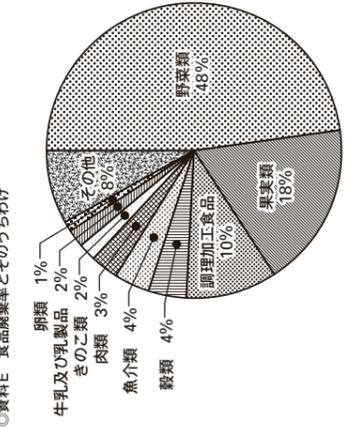
◎資料A 作物を1kgを生産するのに必要なエネルギー



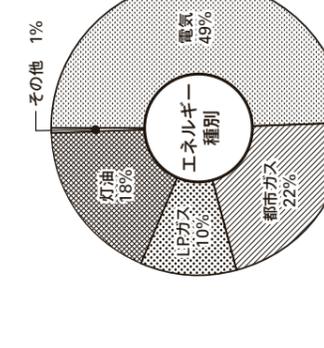
◎資料C 家庭からの二酸化炭素排出量のうちわけ(2019年度)



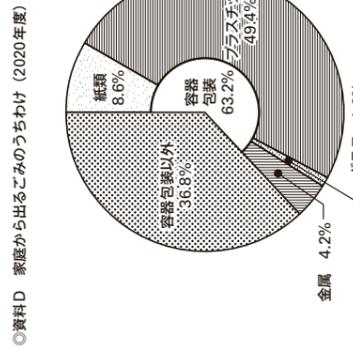
◎資料E 食品廃棄率とそのうちわけ



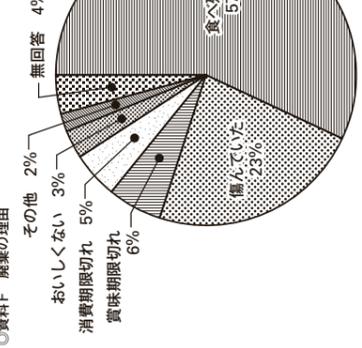
◎資料B 家庭で使われているエネルギーの種類



◎資料D 家庭から出るごみのうちわけ(2020年度)



◎資料F 廃棄の理由



お気に入りの衣服の寿命をのばそう ～衣服の一生とエネルギー～

本時の目標

- ・衣服の一生に使われるエネルギーがわかり、衣服の計画的な選択や活用の必要性について理解する。
- ・持続可能な衣生活の実現に向けて、衣服の選択や活用について、工夫し創造し、実践しようとする。

本時の評価規準

知識・技能	衣服の一生に使われるエネルギーがわかり、衣服の計画的な選択や活用の必要性について理解している。
主体的に学習に取り組む態度	持続可能な衣生活の実現に向けて、衣服の選択や活用について、工夫し創造し、実践しようとしている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	<p>①衣服に関わるエネルギーに気付く。 「衣服の一生では、どんな場面でエネルギーが使われているだろう」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石油からできている衣服もあるのか。 ・色々な場面で輸送にエネルギーが使われている。 ・多くの場面で電気を使っている。 ・捨てるのにもエネルギーが必要だ。 <p>②衣服の廃棄について考える。 「『衣服を捨てる』行動についてどう思うだろう？」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・衝動買いはよくない。 ・流行遅れになったら捨てるしかない。 <p>「捨てている衣服も、大切なお金を使って手に入れたものだから、大事にしたいね。エネルギーの視点から、衣服の一生について考えてみよう」</p> <p>●学習課題 「お気に入りの衣服の寿命をのばそう」</p>	<p>①-1 輸送や廃棄にもエネルギーが使われているし、製造や販売、洗濯などでも電気が使われていることに気付かせる（個人→一斉）。</p> <p>①-2 国内衣服の約98%は輸入品である（自給率は食料自給率以上に低い）ことを押さえる。</p> <p>②-1 年間の衣類廃棄量は100万トン、33億着であることをおさえる。</p> <p>②-2 自分の生活でも同じようなことがないか考えさせる。（一斉）</p>
展開	<p>③衣服の寿命を延ばすための工夫を考える。 「衣服の寿命をのばすために、私たちができることはなんだろう」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・購入したい衣服を気に入っているか、大事にしたい衣服か、よく考えてから買う。 ・大切に着続けられるように手入れをする。 ・服の布地を傷めないように洗濯の仕方を工夫する。 ・サイズが合わなくなってきた服は人に譲る。 ・衣料品店の古衣料の回収を利用する。 	<p>③-1 石油の可採年数が約50年であることを伝えて考えさせる（個人→小集団→一斉）。</p> <p>③-2 着られなくなった服も、化学原料としてのリサイクルができることを伝える。 しかし、リサイクルにもエネルギーがかかる。所有している服を大事に使うことも、エネルギー資源を守ることにつながることを伝える。</p> <p>③-3 大手アパレルメーカーによる古衣料回収サービスの例を提示するとよい。</p>
まとめ	<p>④自分でできることを考える 「今日から自分ができることはどんなことだろう」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・服を買うときに、大事にしたい服かを考える。 ・捨てられる服を少なくするために、サイズが合わなくなった服を親戚の子にあげる。 	<p>④-1 理由も書かせる（個人）</p> <p>④-2 SDGsの17のゴールのうち、関連するものを紹介するのもよい。 [SDG9：産業と技術革新の基盤をつくろう] [SDG12：つくる責任つかう責任] など</p>

◆関連する内容

- ・家庭分野「C 消費生活・環境」
- ・社会科「限りあるエネルギー資源」

◆参考情報&データ入手先

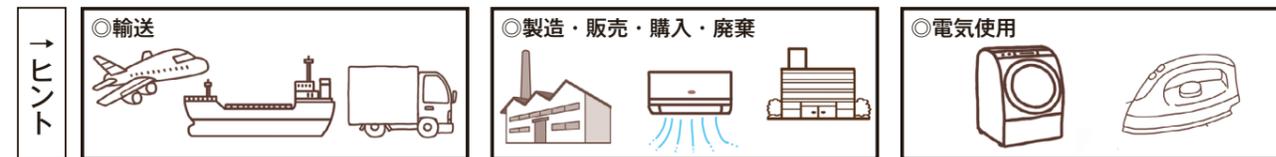
- ・「わたしたちのくらしとエネルギー」

学習課題

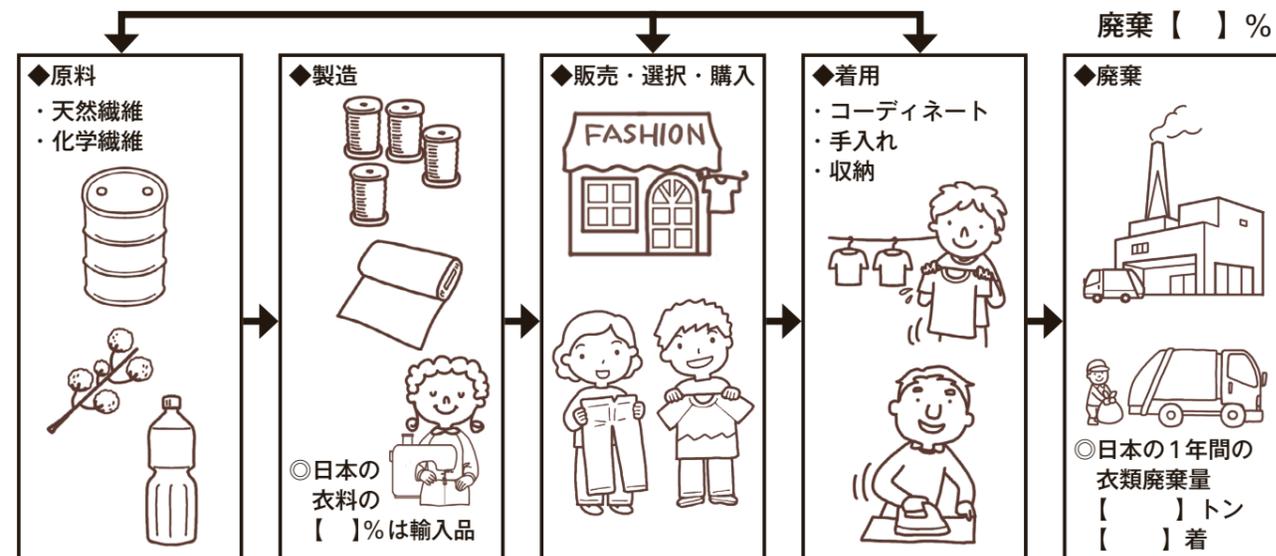
お気に入りの衣服の寿命をのばそう ～衣服の一生とエネルギー～

年 組 番 名 前

1. 衣服の一生の中では、どこでどんなエネルギーが使われているだろう。エネルギーが使われているところに◎を書き込もう。



リサイクル【 】% リユース【 】% *その他5%（リペアなど） 廃棄【 】%



一目惚れして衝動買いした服、あまり着ないうちに流行遅れになっちゃったから、捨てたんだ。

燃えるゴミ

★この行動をどう思いますか？

2. 衣服の一生の中でできることは何だろう。話し合ってみよう。

★持続可能な社会のために、自分の衣生活でエネルギーを大切に利用するために、今日から自分ができることはどんなことだろう。なぜそう考えたのか理由も書こう。

消費者の権利と責任 ～石油製品から考える消費者の責任ある行動とは～

本時の目標

- ・自立した消費者としての責任ある消費行動や生活のしかたについて、考察したことを論理的に表現する。
- ・持続可能な社会の構築に向けて、限りある資源を有効に利用するための消費行動や生活の仕方について、工夫し創造し、実践しようとする。

本時の評価規準

思考・判断・表現	自立した消費者としての責任ある消費行動や生活の仕方について、考察したことを論理的に表現している。
主体的に学習に取り組む態度	持続可能な社会の構築に向けて、限りある資源を有効に利用するための消費行動や生活の仕方について、工夫し創造し、実践しようとしている。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	①消費者の責任について知る。 「次の例は、消費者の5つの責任のうち、どの責任と関係があるか考えて線で結ぼう」 ・Aの「リサイクル品を購入した」は環境への配慮責任かな。 ・Bの「商品の安全性を厳しくチェックした」は、批判的な意識をもつ責任だと思おう。 ・Cの「フェアトレード商品について調べた」は、社会的関心への責任だな。 「私たち消費者が創る未来について、権利と責任から考えよう」	前時までにC(1) 金銭の管理と購入の学習を終わらせ、消費者としての意識が高まっているタイミングで本時の学習に入る。 ①時間をかけすぎないようにする。 (個人→一斉)
展開	②石油製品がたくさんあることに気付く。 「表の中に生活の中にある石油製品を書き出そう」 ◎シャープペンシル ◎定規 ◎のりの容器 ◎ペットボトル ◎化学繊維の服 ◎洗剤容器 ◎レジ袋 ◎電化製品のプラスチック部分 など ・こんなに多くものが石油からできているんだな。 ③石油の可採年数を知る。 「原料の石油の可採年数はどれくらいだろう」 ・100年くらいかな。 ・あと50年しかないのか。 ・50年後はどうなるんだろう。 ④石油製品について、消費者の責任ある行動を考える。 「自分の消費生活で、石油製品に対して、どのような工夫をすれば、消費者として責任ある行動となるのか考えてみよう」 ・買うとき→必要なものを買う。 捨てる時のことを考えて買う。 ・使うとき→商品を大切に扱う。 適切に手入れやメンテナンスをする。 ・捨てるとき→自治体のルールに従って適切に廃棄する。 別の用途に再利用する。リサイクルに出す。	②できるだけたくさん考えさせる。分からない場合はヒントを与える。(個人→一斉) ③-1 原料としての石油に注目させ、石油の可採年数が約50年であることを伝える。(一斉) ③-2 直接エネルギーと間接エネルギーについて触れる。(一斉) ④-1 買うとき、使うとき、捨てる時の場面に分けて考えさせる。(個人→小集団→一斉) ④-2 理由を書かせるとよい。 ④-3 消費者の責任のうち「社会的関心への責任」「環境への配慮責任」について触れる。 ④-4 SDGsの17のゴールのうち、関連するものを紹介するのもよい。 [SDG12: つくる責任つかう責任] など ④-5 自分ができそうな工夫に印をつけさせるのもよい。
まとめ	⑤消費者の権利との関わりについて考える 「上記の消費者としての責任ある行動は、次世代の子どもたちの消費者の権利のうち、どれと関わりがあるだろうか」 ・生活の基本的なニーズが満たされる権利 ・私たちが行動を起こせば、次世代の子どもたちもエネルギーや石油製品を使うことができる。	⑤-1 今の自分の生活のしかたによって、次世代の子どもたちの消費者の権利を保障することにつながることに気付かせる。

- ◆関連する内容
 - ・家庭分野「B 衣食住の生活」
 - ・社会科「エネルギー資源の供給と利用形態」
- ◆参考情報&データ入手先
 - ・「わたしたちのくらしとエネルギー」

学習課題

消費者の権利と責任 ～石油製品から考える消費者の責任ある行動とは～

年 組 番 名 前

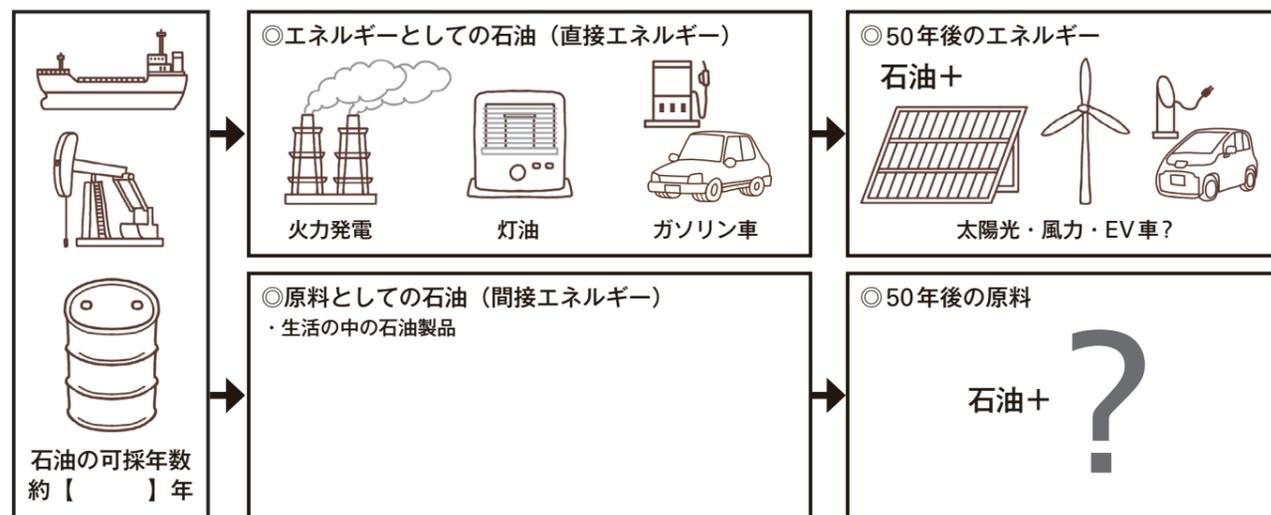
1. 次の行動例は、消費者の5つの責任のうち、どの責任と関係があるか考えて、線で結ぼう。

- A. リサイクル資源が使用された製品を積極的に購入した ●
- B. 購入した商品の品質や安全性などを厳しくチェックした ●
- C. フェアトレード商品について調べた ●

- ◎消費者の5つの責任
- 批判的意識をもつ責任
 - 社会的関心への責任
 - 主張し行動する責任
 - 環境への配慮責任
 - 連帯する責任

2. 下の図を見て考えよう。

①「原料としての石油」の欄に、生活の中の石油製品を考えて書き出してみよう。



②自分の消費生活（買う場面、使う場面、捨てる場面）で、石油製品に対して、どのような工夫をすれば、消費者として責任ある行動となるのか、考えてみよう。

買う	
使う	
捨てる	

3. 2の②「消費者としての責任ある行動」は、次世代の子どもたちの消費者の権利のうち、どの権利と関係があるか考えて○で囲み、そう考えた理由を書こう。

◆消費者の8つの権利

- ・安全が確保される権利
- ・健全な環境が確保される権利
- ・知らされる権利
- ・意見が反映される権利
- ・選択する権利
- ・被害が救済される権利
- ・生活の基本的なニーズが満たされる権利
- ・消費者教育を受ける権利

理由



環境に配慮したライフスタイルをめざそう

- 本時の目標**
- ・「省エネ」を意識した家庭での家電製品の取り扱いに関心を持ち、よりよい生活のしかたを考える。
 - ・省エネの必要性とその方法を理解する。

本時の評価規準

知識・技能	省エネの必要性と上手な電気の使い方を理解している。
思考・判断・表現	省エネを意識した家庭での家電製品の取り扱いに関心を持ち、よりよい生活のしかたを考え工夫している。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
導入	<p>①電気使用量が増えている現状に気づき、理由を考える。 「一世帯当たりの電気使用量をみてみよう。50年の間にどう変化しているだろうか。このように変化した理由を考えよう」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・50年前と比べて使用量が2倍に増えている。ライフスタイルが変化したからではないか。 ・電気製品の種類が増えたり大型化したりして、使用量が増えたのではないか。 <p>●学習課題 「環境に配慮したライフスタイルをめざそう」</p>	<p>①1世帯当たりの1か月の平均電気使用量の推移を示したグラフからその変化の理由を考えさせる。</p>
展開	<p>②家の生活の中で、できそうな「省エネ」方法を見つける。 「次の家の中で、どのような「省エネ」ができるか考えよう」 (家の中に次のような場面を設定する)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エアコン ・温水洗浄便座 ・テレビ ・蛍光灯 ・炊飯器 ・冷蔵庫 <p>③どれくらい「省エネ」になるのか、資料を使って調べる。 「どのくらい省エネになるのか資料から見つけて書き込もう」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エアコンのフィルターを2週間に一度掃除すると、年間約860円の節約になる。 ・LEDの照明に変えると、年間約2430円の節約になる。 ・電気ポットを使っていないときにプラグを抜いておくと、年間約2900円の節約になる。 <p>④「省エネ」が地球環境を守ることにつながることを発見する。 「省エネ効果は節約だけだろうか」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エアコンやテレビを掃除することは、環境にも健康にもよい。 ・エネルギー資源をむだに使わず、有効に活用することができる。 ・エネルギーを安定供給することができる。 ・地球温暖化を防止できる。 ・SDGsの取り組みに関連している。 	<p>②まず、どのような方法が考えられるか小グループで話し合い、ワークシートに記入させる。待機電力をなくす、むだな電力を使わない、製品に負担をかけない、電気を効果的に活用する、などの視点で見させる。</p> <p>③お金の換算すると経済的なことだけに注視してしまうが、次の省エネ効果について考えを拡げるために、ここでは理解しやすいお金で計算させる。</p> <p>④ [SDG7：エネルギー] [SDG11：住み続けられるまち] ・地球上の資源を共有して利用していることに気付くように、視点を広げさせる。</p>
まとめ	<p>⑤これからの生活に生かせることを考える。 「これからの生活に生かせるようなことはどんなことだろう」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ちょっとしたことで省エネになる。電気や家電製品の使い方を見直して、工夫したい。 ・他にどんな方法があるのか調べてみたい。 ・炊飯器の扱いは家の人にも教えたい。 ・健康を害するような省エネをするのではなく使い方を上手に工夫したい。 	<p>⑤学んだことを振り返り、今後の生活に生かせることをまとめる。熱心になり過ぎて過度な省エネに走り過ぎないことにもふれる。</p>

- ◆関連する内容
 - ・家庭分野「C 消費生活・環境」
- ◆参考情報&データ入手先
 - ・「わたしたちの暮らしとエネルギー」
 - ・資源エネルギー庁 家庭向け省エネ関連情報

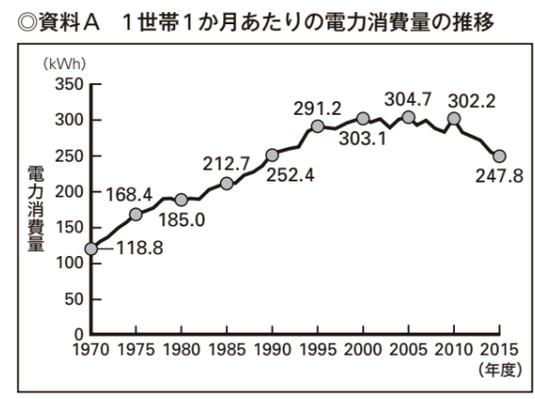


(出所)
資料A：電気事業連合会調べ
※数値は9電力会社平均値

学習課題 環境に配慮したライフスタイルをめざそう

年 組 番 名 前

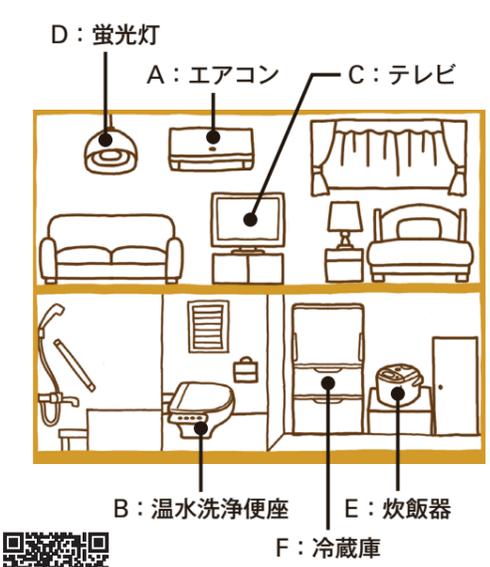
1. 資料Aを見て、1世帯当たりの電気使用量は50年間にどのように変化しているだろうか。変化した理由を考えよう。



2. 下のイラストを見て考えよう。

①A～Fではどんな省エネ方法ができそうか、考えて書こう。

②その方法により、年間どれくらい省エネできるだろう。資料を見て確認しよう。



(資料)
経済産業省 資源エネルギー庁
家庭向け省エネ関連情報「無理のない省エネ節約」

	①できそうな省エネ方法	省エネ量 (円)
A		
B		
C		
D		
E		
F		
その他		

3. 省エネの効果は節約だけだろうか。考えてみよう。



4. これからの生活の中で実践していきたいことはどんなことだろう。

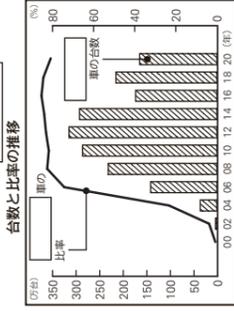


学習課題

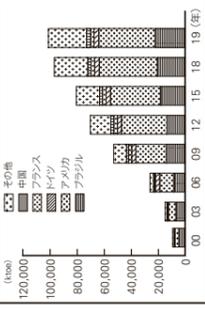
南アメリカで行われている農地の開発は、どのような特色を調べ課題を見つげよう

1年組 番号前

資料A プラジルのバイオ燃料の台数と比率の推移



資料B バイオ燃料の国別生産量の推移



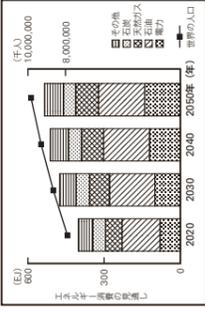
バイオ燃料とは?

バイオマスを石油の代替エネルギーとして利用したアルコール燃料やガス、石油の代替エネルギーとして着目されている。

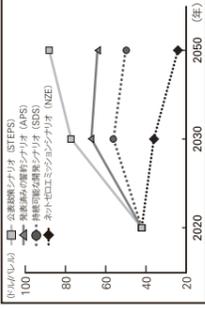
※ブラジル: サトウキビから生産、※アメリカ: トウモロコシから生産。

生産が増えている背景は?

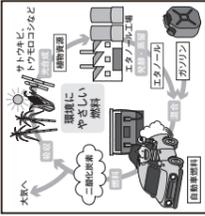
資料C 世界の人口とエネルギー消費の見直し



資料D 石油価格の推移予想

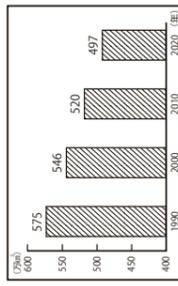


資料E バイオ燃料



世界の人口の増加とともに、今後、エネルギー消費が増加し、石油価格の上昇(変動)も予想される。そこで、環境に優しい「バイオ燃料」を、石油の代替エネルギーとして生産するようになってきた。

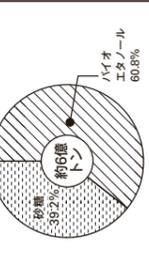
資料F プラジルの森林面積の変化



資料G 世界遺産「中央アマゾン保全地域」

世界最大の熱帯雨林アマゾンは、「地球の肺」と呼ばれ、二酸化炭素の吸収量と酸素の放出量、多様な動物植物により形成された独特の生態系、また絶滅危惧種が多数存在するなどの理由から2000年にユネスコ世界自然遺産へと登録された。

資料H プラジルのサトウキビの用途別割合



資料I これからもサトウキビを使って、バイオ燃料を作り続けるべきか?

(記入例) 世界の経済発展のためには、エネルギーは必要不可欠である。今後、主なエネルギー源である石油の価格が上昇(変動)したり、なくなったりすることが予想されるから、環境にも優しい代替エネルギーとしてバイオ燃料を作り続けるべき。(反対の考え) バイオ燃料の生産に伴って、世界自然遺産である森林の面積が減少してきている。また、農作物の作物の栽培面積が減少すれば、農産物の生産が減り、食料の価格が上がるから、食料の確保の観点から、地球環境の保全や現地の人々の生活を第一に考え、バイオ燃料の生産を控えるべき(他のエネルギーに頼るべき)。

まとめ

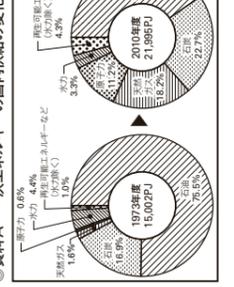
「バイオ燃料」の原料となる、サトウキビの生産拡大が新たな熱帯雨林の伐採につながっている。環境に配慮した取り組み自体が、その土地のものと環境を崩壊してしまいうこともあり、開発と保全のバランス(持続可能な開発)が求められる。

学習課題

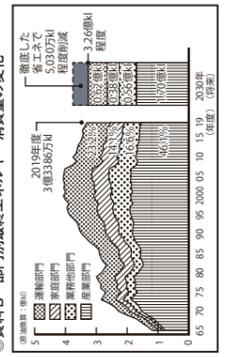
「島国」日本に必要な資源・エネルギーは、どのように確保されているのだろうか

2年組 番号前

資料A 一次エネルギーの国内供給の変化



資料B 部門別最終エネルギー消費量の変化



資料Aから変化の特徴を考えよう。

(記入例) 石油が多様化が見られるが、1970年代に比べ、エネルギーの供給量が大きく増え、エネルギーの需要が高まっている。

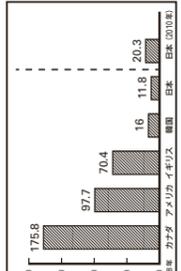
資料Bから変化の特徴を考えよう。

省エネルギー化が進んだことにより、全体のエネルギー消費量が減少している。産業部門では、エネルギー消費量はほとんど増えていないが、民生部門や運輸部門では1970年代に比べ大きく増加している。

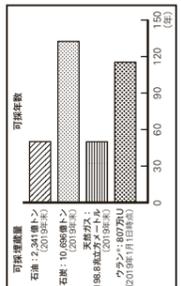
資料C 日本と各国のエネルギー消費

Table with 2 columns: Country and Energy Consumption (10,000 tons of oil equivalent). Rows include China, USA, India, Russia, Japan, and Korea.

資料D 日本と世界の主要国のエネルギー自給率



資料E 世界のエネルギー資源と可採量と可採年数

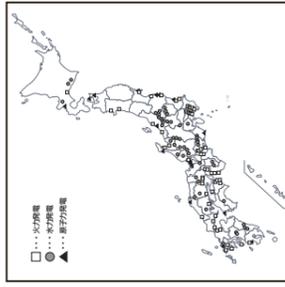


資料C~Eをもとに、日本のエネルギー消費の課題を考えよう。

(記入例)

日本が国際的に見て、エネルギー大量消費国であり、さまざまな場面で欠かせないものであること。有限なエネルギー資源に依存し、輸入に頼っていること。

資料F 日本の主な発電所の分布



それぞれの発電所がどこに分布しているのか、まとめてみよう。

- 火力発電: 臨海地域(海外からの資源の輸入に便利、電力需要が高い地域)。
原子力発電: 人口密集地から離れた沿岸部(海外からの資源の輸入に便利、大量の冷却水の確保)。
水力発電: ダムをつくりやすい河川上流の山間部(大量の水の確保)。

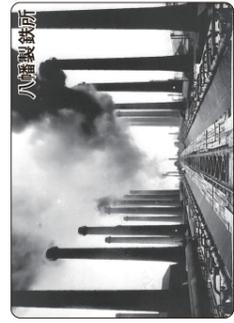
今後、日本が必要とするエネルギーをどのように確保すればよいか考えよう。

(記入例) 日本は、エネルギー大量消費国であり、有限なエネルギー資源の輸入に依存している。また、それらの資源を生かし、日本の地理的特徴を活かした発電が行われている。産業や生活に欠かせないものであるため、エネルギーの安定供給への取り組みが重要である。

学習課題

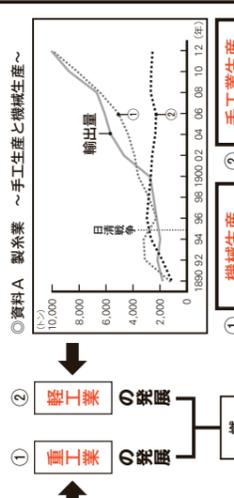
戦後、日本の経済は、どのようにして急激な発展をとげたのだろうか

2年組 番号前



写真から読み取れること

煙突が多い。煙がたくさん出ているため公害が起ころう。鉄を作る工場ができた。



資料Aを見て気付いたことを書こう。石炭の生産量が急増している。輸出量を大きく上回っている。製鉄業の発展と、石炭生産。

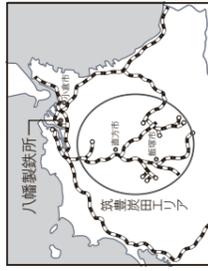
資料B(石炭)の生産量の推移を見て気付いたことをまとめよう。

石炭の生産量が急増している。製鉄業が発展した。生産量が輸出量を大きく上回っている。

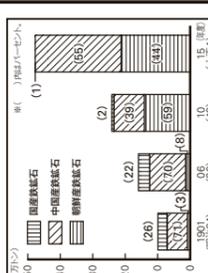
資料C 日本の国内外情勢

Table with 2 columns: Year and Event. Rows include 1894 (Russo-Japanese War), 1895 (Meiji-Russia Peace Treaty), 1901 (Yamaguchi Iron Works operation start), 1902 (Anglo-Japanese Alliance), 1904 (Russo-Japanese War), 1905 (Portsmouth Treaty).

資料D 京葉炭田と八幡製鉄所の場所



資料E 産出地別鉄鉱石(原料)



八幡製鉄所は、なぜ九州に建設されたのか。資料C~Eをもとに考えてみよう。

炭鉱が近い。鉄鉱石の輸入に適している。作った鉄(鉄鋼)の輸送に適している。

1880年代後半の日本は、石炭によって、産業革命が進んだ時代だった。

まとめ

石炭の利用によって、江戸時代比へ日本の工業化が急速に進んだ。石炭は、あらゆる分野で活用され日本の近代化を支えた。

3年組 番号前

1. 東海道新幹線が開通したころの日本のようすを調べよう。

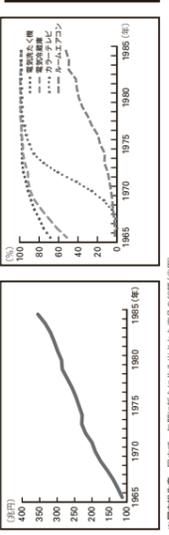
Table showing the development of the Tokaido Shinkansen from 1960 to 1970, including construction, opening, and expansion.

その他で調べたこと

(記入例) 首都高速道路が開通した。インフラストラクチャーが発展した。公害が発生した。

1960年以降、国民の生活はどのように変化したのだろうか。1の年表も参考に考えよう。

資料A 国内総生産(実質 GDP)



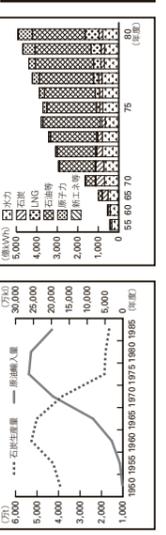
資料B 電気製品の広がり



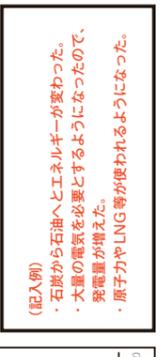
1955年から1973年までの間、年平均10%程度の経済成長を続けた。

1960年以降、国民生活を支えたエネルギーはどのように変化したのだろうか。資料A~Dをもとに考えよう。

資料C 石炭生産と原油輸入量の推移



資料D 発電量の推移



資料E 原油輸入価格の推移



資料F トイレレットペーパーが黒くなった理由

石油危機によって、原油価格が高騰した。トイレレットペーパーが店頭から消えた。発電量が減少した。国内総生産が一時的に減少した。石油危機後も発電量は増えたが、石油以外のエネルギーも利用するようになった。

まとめ

(記入例) 石油危機によって、原油価格が高騰した。トイレレットペーパーが店頭から消えた。発電量が減少した。国内総生産が一時的に減少した。石油危機後も発電量は増えたが、石油以外のエネルギーも利用するようになった。

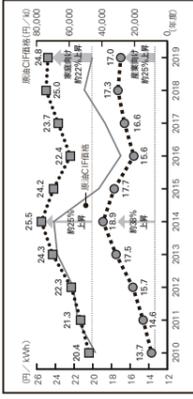
学習課題

環境・エネルギーでは、持続可能な社会に向けてどのような取り組みが必要なのだろうか

3年 組 番 名前

- 1. 2010年から2019年にかけて、電気料金はどのように変化したのだろうか。

資料A 電気料金年平均単価の推移



(記入例)

- ・家庭向け電気料金が、約22%、産業向け電気料金が、約25%上がっている。

- 2. 電気料金の上昇が、私たちのくらしに、どのような影響をあたえているのだろうか。

- 家庭向けの電気料金が、月10,000円だと、2010年から2019年の9年間で約2,200円電気料金が上昇したことになる。

- 産業向けの電気料金が上昇することで、私たちのくらしにどのような影響があるのだろうか。

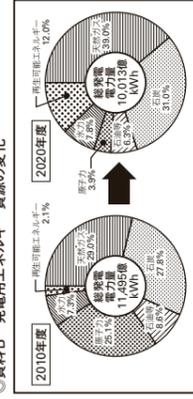
学習課題

環境・エネルギーでは、持続可能な社会に向けてどのような取り組みが必要なのだろうか

3年 組 番 名前

- 1. 東日本大震災以降、電気料金が上昇したのはなぜだろうか。

資料B 発電用エネルギー資源の変化



(記入例)

- ◆石炭・石油・天然ガス（化石燃料）2010年（ 65.4 ）%→2020年（ 76.3 ）%

- 発電用エネルギー資源が変化したこと、電気料金が上昇したのは、なぜだろうか。

学習課題

環境・エネルギーでは、持続可能な社会に向けてどのような取り組みが必要なのだろうか

3年 組 番 名前

- 2. 電気料金の上昇が、私たちのくらしに、どのような影響をあたえているのだろうか。

- 家庭向けの電気料金が、月10,000円だと、2010年から2019年の9年間で約2,200円電気料金が上昇したことになる。

- 産業向けの電気料金が上昇することで、私たちのくらしにどのような影響があるのだろうか。

学習課題

環境・エネルギーでは、持続可能な社会に向けてどのような取り組みが必要なのだろうか

3年 組 番 名前

- 3. 持続可能な社会を実現する視点で、火力発電、再生可能エネルギー、原子力発電をどのように組み合わせればよいか、考えてみよう。

- 環境の視点…(例) 再生可能エネルギーをもっと増やすべきだ。

- 経済性の視点…(例) 安全性に配慮して原子力エネルギーを適切に活用するべきだ。

- 安定供給の視点…(例) どのエネルギーもバランスよく増やすべきだ。

- 安全性の視点…(例) 震災などの大きな自然災害に強い設備にするべきだ。

- SDGsの視点 自分たちができること…(例) 現世代で資源を枯渇させず、将来の世代に費用負担をさせない。

学習課題

環境・エネルギーでは、持続可能な社会に向けてどのような取り組みが必要なのだろうか

3年 組 番 名前

- 1. 石油ってどのような物質でしょう。

- 用途に合わせてわけることで、余すことなく使うため。

- 使い道を多くすることで、すべて使い切れるようになるため。プラスチック、灯油、ガソリンの原料。

- 大昔の生物の遺骸などが変化したもの⇒化石燃料

- 可採年数が約50年

- 2. 液体を分ける方法を（ 蒸留 ）という。（ 沸点 ）違いを利用して分ける方法。

- 3. 石油を分けて取り出すことができる物質（製品）

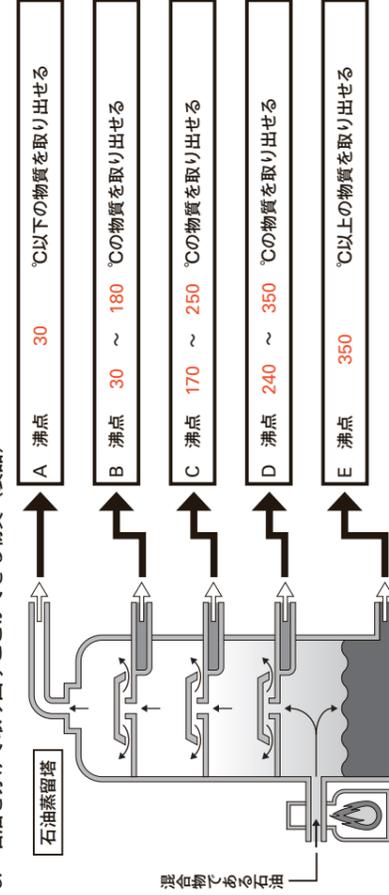


Table with 3 columns: Product Type, Boiling Point, and Usage. Lists products like liquefied petroleum gas, gasoline, naphtha, jet fuel, kerosene, and heavy oil with their respective boiling points and uses.

- 4. なぜ、細かく分けて利用しているのでしょうか？

- 用途に合わせてわけることで、余すことなく使うため。

- 使い道を多くすることで、すべて使い切れるようになるため。

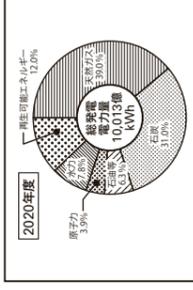
学習課題

持続可能な社会を実現するために、日本のエネルギーバランスは、どのようにしていけばよいだろうか

3年 組 番 名前

- 1. 次の「発電用エネルギー資源の割合」のグラフから、日本の電力の75%以上のエネルギーを発電している火力発電には、どのような課題があるのだろうか。

資料A 発電用エネルギー資源の変化



(記入例)

- ・地球温暖化の主な原因となる二酸化炭素を排出する量が多い。

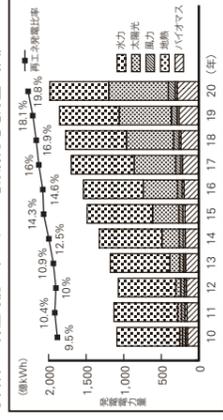
- ・石油、石炭、天然ガスを、海外からの輸入に依存している。

- ・脱炭素社会をめざす世界の取り組みに逆行している。

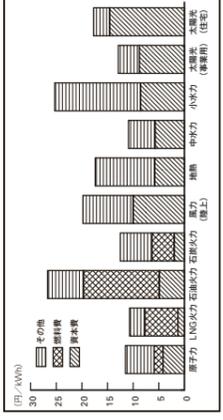
あなたが考える、火力発電に代わるエネルギーは…

- 2. あなたが考える、火力発電に代わるエネルギーを選んだ理由を、次の資料B～Dをもとに説明してみよう。

資料B 再生可能エネルギーの電源別発電電力量の推移



資料D 発電方法別の発電コスト



「 」を選んだ理由は、

指導案の例を参照

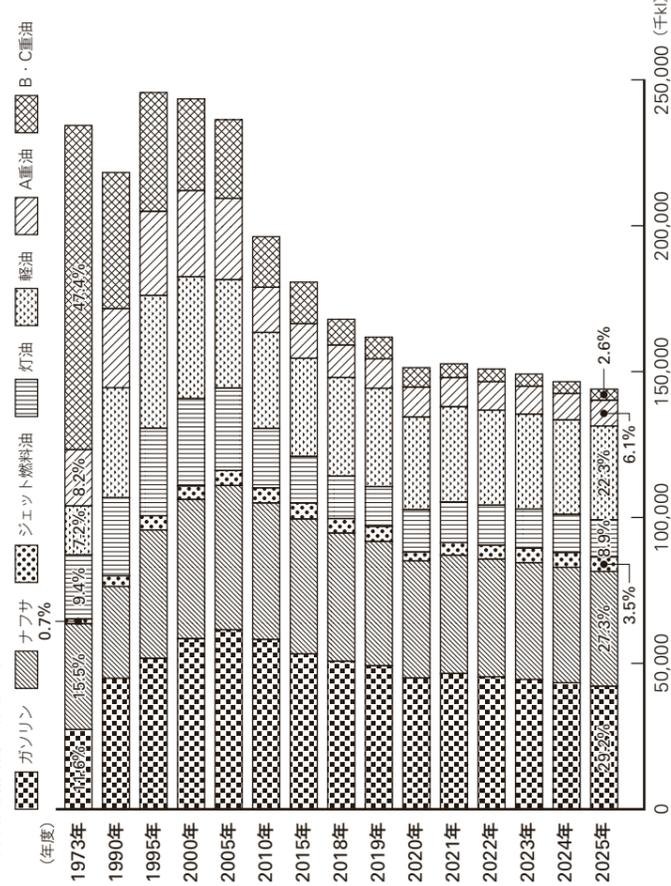
- 3. 持続可能な社会を実現する視点で、火力発電、再生可能エネルギー、原子力発電をどのように組み合わせればよいか、考えてみよう。

(記入例)

1つの発電方法だけに頼るのではなく、それぞれの発電方法の長所を取り入れて、組み合わせる必要がある。

1年 組 番 名前

石油製品内需の推移と見直し



- 5. この図からどのようなことがわかりますか。

(記入例)

- ・全体の石油使用量は減っている。原因は省エネの成果。

- ・火力発電に使用されている重油の量が減っている。LNGで火力発電を行っている。

6. 感想

(記入例)

- ・石油は掘り出してそのままは使っていないのではないことがわかった。

- ・授業で学習した、蒸留を使い石油を分けることで、あまりなく使えることがわかった。

学習課題

抵抗での発熱量は何によって決まるのだろうか

2年 組 番 名前

- 実験 抵抗器（電熱線）の発熱量は何によって決まるのだろうか。
- 【目的】抵抗器の発熱量と電圧、電流の関係を調べ、発熱量を決める要素を分析する。
- 【準備物】抵抗器（2Ω）、電源装置、電圧計、電流計、導線、温度計、スイッチ、スタンド、発泡ポリスチレンカップ、ストップウォッチ

【方法】

- 発泡ポリスチレンのカップに、水100cm³を入れる。
 - スタンドを利用して図のように2Ωの抵抗器とデジタル温度計をカップの中に入れて、回路を組む。
 - 電流を流していないときの水温を測る。
 - 電圧を2.0Vにして電流を流し、1分ごとに水温を記録し5分間測定する。
- ※その際、水をよくかき混ぜ、全体が均一になるようにして温度を測定する。また、温度計のセンサー部分が抵抗器に接触しない（近づきすぎない）ようにする。
- 水を新しいものに代えて、それぞれ電圧を3.5V、5.0Vにして、(4)の測定をおこなう。



●結果

条件	各時間の水温					
	はじめの水温	1分	2分	3分	4分	5分
電圧：2.0V 電流（1.0A） 電力（2.0W）	15.8℃	16.1℃	16.4℃	16.7℃	17.0℃	17.2℃
電圧：3.5V 電流（1.75A） 電力（6.1W）	15.4℃	16.2℃	17.1℃	18.0℃	18.9℃	19.8℃
電圧：5.0V 電流（2.50A） 電力（12.5W）	15.1℃	16.8℃	18.5℃	20.2℃	21.9℃	23.6℃
	はじめからの上昇温度	1.7℃	3.4℃	5.1℃	6.8℃	8.5℃

●考察



●結論 分析1と2から、わかったことをまとめよう。

（記入例）
 ・分析1より、電力が一定の場合、上昇温度（発熱量）は加熱時間に比例する。
 ・分析2より、加熱時間が同じ場合、上昇温度（発熱量）は電力に比例する。よって、発熱量は（電力）×（時間）で求めることができる。

学習課題

家庭ではどれくらいの電力を消費しているのだろうか

2年 組 番 名前

【調査結果】それぞれ調べてきた電気機器の消費電力を書こう。

各自調査を記録する

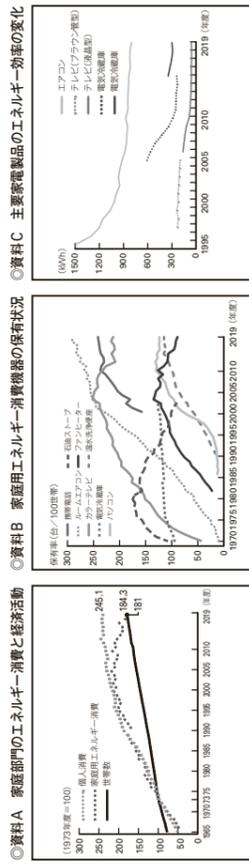
機器	電力	時間	電力量	機器	電力	時間	電力量
ドライヤー	1200W	5h	6kWh	洗濯機	385W	15h	5.8kWh
テレビ	220W	100h	22kWh				
アイロン	1400W	4h	5.6kWh				
エアコン	690W	300h	207kWh				

合計 246.4kWh

電気機器の消費電力の例
 （いずれも100V用）
 ◎ヘアドライヤー：1200W
 ◎テレビ（液晶55インチ）：220W
 ◎スチームアイロン：1400W
 ◎エアコン（8～10畳用）：
 冷房：515W / 暖房：690W
 ◎洗濯機（容量10kg）：385W（洗濯時）

【課題1】自分たちの生活を振り返り、それぞれの機器を利用する時間を想定して、1か月に消費する電力量を求めよう。

【課題2】下の資料は国内での電気エネルギーの利用状況についてしめたものです。これらの資料から、どのようなことがわかりますか。また、私たちは、電気エネルギーの利用に関して、どのようなことに気をつける必要がありますか、どのような工夫ができるか話し合います。



（記入例）
 ・家庭部門のエネルギー消費について、ここ10年は下降傾向がみられる。
 ・ルームエアコンは各世帯に3台程度、テレビも2台以上保有するようになった。パソコンは一人1台に近づいているのではないかと考えられる。このように、電気機器は広く普及してきたが、各製品の消費電力は2010年ころにかなり少なくなっている。
 ・省エネの観点から、必要な時以外で電力を消費しないように節電に努める。そのためには、なるべく家族でまとまって1部屋でテレビを見たりすることで電気機器の利用台数を減らしたり、むだな時間はコンセントを抜いて、待機電力も減らしたりする。
 ・温水洗浄便座などは、夏場はスイッチを切ったり、冬場はふたを必ずするようにしたりするとよいと思う。

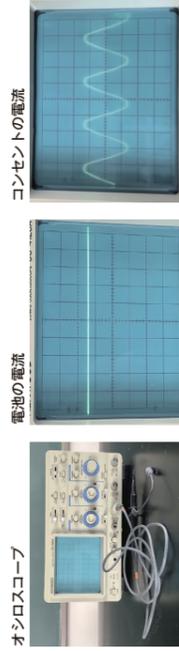
学習課題

直流と交流のちがいと送電はどうなっているのだろうか（1）

2年 組 番 名前

- 電池の電流とコンセントの電流はどのように違うだろうか。

●実験1
オシロスコープを使って調べてみよう。

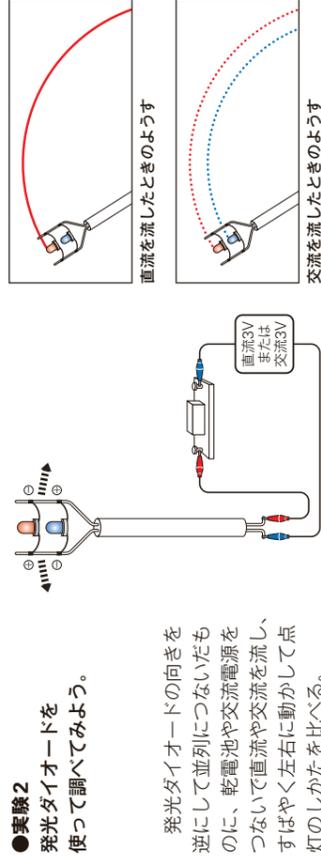


●結果

電池の電流：+極と-極が決まっており、電流の向きは変わらない。
 コンセントの電流：+極と-極が絶えず入れ替わり、電流の向きが変化する。

電池の電流のように、流れる向きが一定で変化しない電流を（直流）という。
 一方、コンセントの電流のように、流れる電流の向きや強さが定期的に変化する電流を（交流）という。1秒間の周期的変化の回数を（周波数）といい、単位には（ヘルツ(Hz)）が使われる。

●実験2
発光ダイオードを使って調べてみよう。



発光ダイオードの向きを逆にして並列につないだものには、乾電池や交流電源をつないで直流や交流を流し、すばやく左右に動かして点灯のしかたを比べる。

●結果からいえること

（記入例）
 ・直流のLEDは一方のみ点灯 → 電流の向きが一定
 ・交流のLEDは交互に点滅 → 電流の向きが入れ替わる

学習課題

直流と交流のちがいと送電はどうなっているのだろうか（2）

2年 組 番 名前

- 電気が発電所から家庭に送られてくるには、どのような工夫があるのだろうか。

●課題1
家庭で使うで電気の電圧は100Vだが、高い鉄塔に張り渡された送電線は、どれくらいの電圧で送られてくるのだろうか？



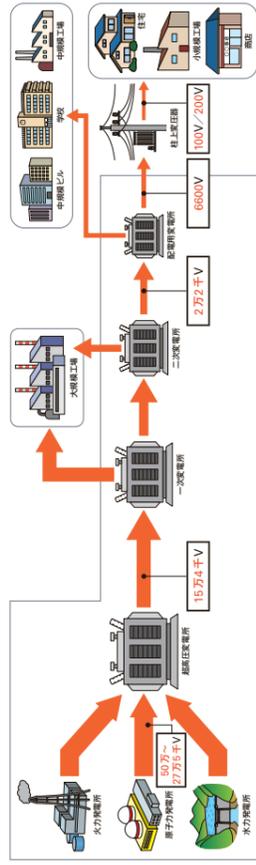
○自分の考え

（記入例）
 ・送電線は、15万4000V～50万Vの高電圧で送られてくる。
 ・家庭用には、変圧器で電圧を下げている。

●課題2

どうして【課題1】で考えた電圧で送電されるのだろうか。これまでに学習したことをもとに考えてみよう。

■これまでに学習したこと
 ・送電線の抵抗により電流が流れると発熱して送電線での電力を損失する。
 ・流れる電流が大きいと、発熱量（損失）も多くなる。
 ◎電力＝電圧×電流



○自分の考え

（記入例）
 ・流れる電流が少ないほうが送電線での電力の損失が少ない。
 ・同じ電力を送るためには、電圧を高くすれば、電流が少なくなり、損失が減る。
 （例）100W = 100V × 1A → 損失少ない
 100W = 1V × 100A → 損失多い
 ・高電圧で送電するほうが、送電線での電力の損失が少ない。
 ・高電圧の送電により、損失を発電量の約5%に抑えている。

学習課題 燃料電池のしくみと利用はどうなっているのだろうか

3年 組 番 名前

- 私たちの身の回りの機器に使用されている電池の電圧や、充電できるかどうかについて確認しよう。

身の回りの機器	使用されている電池	電圧	充電できるかどうか
リモコン、置き時計	マンガン乾電池	1.5V	充電できない
ラジコンカー	アルカリ乾電池	1.5V	充電できない
調理機、ヘアスーマー	リチウム電池	3V	充電できない
車のバッテリー	鉛蓄電池	2V	充電できる
携帯電話	リチウムイオン電池	3.6V	充電できる

- 使うと電圧が低下し、もともたない電池を（一次電池）という。
- 外部から逆向きの電流を流すと低下した電圧が回復し、くり返し使用することができる電池を（二次電池）という。

●実験 燃料電池

【目的】燃料電池のしくみを確かめよう。

【方法】①5%水酸化ナトリウム水溶液に電流を流して、水素と酸素に分解する。
②しばらく電気分解をした後、電源を外して電極に電子オルゴールや光電池用モーターをつなぐ。

（実験上の注意）・白衣や保護眼鏡を着用する。
・水酸化ナトリウム水溶液が手についたときはすぐに多量の水で洗う。

【結果】陰極に発生した水素と陽極に発生した酸素の体積比 = (2) : (1)

- 電子オルゴールは鳴ったか。(鳴った。)
- 光電池用モーターは回ったか。(回った。)

【考察】1. 方法①では、水の電気分解によって水素と酸素が発生した。このとき起こった反応を化学反応式で表せ。



2. 方法②では、水素と酸素が結びつくときに電子オルゴールを鳴らすことができた。水素と酸素が結びつく反応を化学反応式で表せ。



●燃料電池の利用

- 燃料電池自動車または家庭用燃料電池コージェネレーションシステム（エネファーム）のしくみや利用について調べたことをまとめよう。

（記入例）燃料電池自動車に搭載されている燃料電池に使用する酸素は空気中の物を、水素は高圧にして水素タンクに積み込んで利用している。エネファームは、都市ガスやLPガスから取り出した水素と空気中の酸素が化学変化を起こすときに発生する電気エネルギーをとり出す装置である。このとき発生する熱で湯を沸かし、給湯などに利用する。

- 燃料電池は環境に負荷が少ない電池である。それはなぜだろうか。

（記入例）

燃料電池の利用によって生成されるのは水であり、有害な物質を排出しないから。

学習課題 プラスチックの区別と再利用について考えよう

3年 組 番 名前

- 身の回りにどのようなプラスチック製品がありますか？

種類	記号	密度
ポリエチレンテフタラート	PET	1.38 ~ 1.41g/cm ³
ポリエチレン	PE	0.92 ~ 0.97g/cm ³
ポリスチレン	PS	1.06g/cm ³
ポリプロピレン	PP	0.90 ~ 0.91g/cm ³
ポリ塩化ビニル	PVC	1.2 ~ 1.41g/cm ³

- 資料1・2・3からどのようなことがわかりますか？

（記入例）・エネルギー資源は有限で残りが少ない。
・日本はエネルギー資源を輸入に頼っている。石油の輸入先は主に中東。

プラスチック	液体 I …密度:	液体 II …密度:	液体 III …密度:	物質名
(PET・PP・PS・PE) を区別しよう。	1.00	0.91 ~ 0.92	1.19 ~ 1.20	水
				塩化ナトリウムの飽和水溶液

◆液体に浮いたら○、沈んだら×を記入する。

物質	液体 I	液体 II	液体 III	密度	物質名
A	○	○	○	0.91g/cm ³ 以下	ポリプロピレン
B	○	○	×	0.92 ~ 1.00cm ³ の間	ポリエチレン
C	×	○	×	1.00 ~ 1.19cm ³ の間	ポリスチレン
D	×	×	×	1.20cm ³ 以上	ポリエチレンテフタラート

- プラスチックがリサイクルされる割合とリサイクルの方法についてまとめよう。

（記入例）プラスチックは、作られた製品のおよそ5分の4がリサイクルされている。リサイクルの方法として、とかして資源として再利用するマテリアルリサイクル、燃やすなどしてエネルギーとして使うサーマルリサイクル、化学変化を利用して分解し原料として利用するケミカルリサイクルなどがある。

- プラスチックの排出における問題とその対策についてまとめよう。

（記入例）海洋中に流出したマイクロプラスチックが生態系に影響を及ぼしている。2020年にレジ袋を有料化する政策が施行された。微生物の力で分解できる、石油を原料としない生分解性プラスチックの開発が進められている。

学習課題

再生可能エネルギーの利用と安定供給について考えよう

3年 組 番 名前

日本の総発電量は、10,013億 kWh(2020年度 総合エネルギー統計)であり、電力消費は最終エネルギー消費の約27%となっている。

この電力をまかなうため、火力発電、水力発電、原子力発電や太陽光発電などのさまざまなエネルギー資源を利用している(図1)。しかし、発電した電力を大規模に蓄えることは今の技術ではできないので、需要に合わせて発電することになる(図2)。このバランスが崩れ、供給不足になると、電圧や周波数が変動したり、大規模な停電が起こったりすることがある。また、停電にならずとも、電圧や周波数の数の変化が、工業製品製造の品質に影響を与えることがあるため、電力の安定した供給が重要となり、現在は、日々の需要の変動や季節や天候などを考慮して推定し、主に火力発電の出力調整で対応している。

電力の需要は、1日のうちでも大きく変化しており、天候によっても大きく変動する(図3、図4)。実際に、1987年7月23日昼には、夏場の暑さのため需要が予想

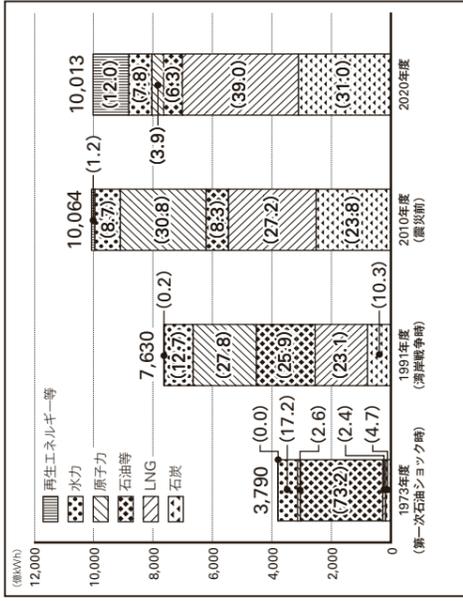
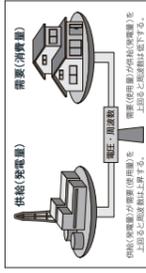


図1 日本の発電能力の推移

を超えて増加し、関東地区280万户の大規模停電がおこった。

電力の供給については、太陽光導入量が多い九州エリアで、2018年10月、太陽光発電の出力変動に対して火力発電などによる調整が困難になり始めたため、国内で初めて太陽光発電の出力抑制が実施された。また、2020年は強い寒波で大雪となり、暖房による電力需要の増加の一方、太陽光発電が停止し、火力発電の燃料で

図2 電力発電と消費量のバランス



あるLNGが底をつく恐れが生じたため、西日本の電力会社間での電力の融通や、消費者への節電の要請が行われた。

図4 1年間の電気の使われ方の推移

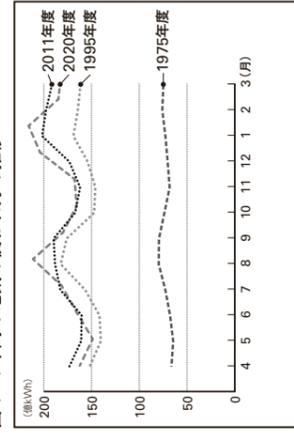
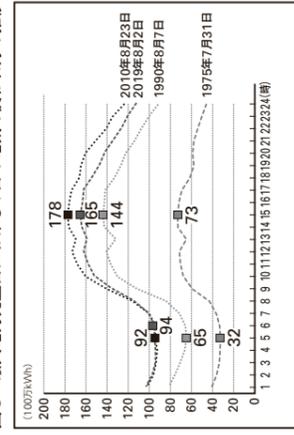


図3 最大電力発生日における1日の電気の使われ方の推移



学習課題

プラスチックの区別と再利用について考えよう

3年 組 番 名前

- 身の回りにどのようなプラスチック製品がありますか？

種類	記号	密度
ポリエチレンテフタラート	PET	1.38 ~ 1.41g/cm ³
ポリエチレン	PE	0.92 ~ 0.97g/cm ³
ポリスチレン	PS	1.06g/cm ³
ポリプロピレン	PP	0.90 ~ 0.91g/cm ³
ポリ塩化ビニル	PVC	1.2 ~ 1.41g/cm ³

- 資料1・2・3からどのようなことがわかりますか？

（記入例）・エネルギー資源は有限で残りが少ない。
・日本はエネルギー資源を輸入に頼っている。石油の輸入先は主に中東。

プラスチック	液体 I …密度:	液体 II …密度:	液体 III …密度:	物質名
(PET・PP・PS・PE) を区別しよう。	1.00	0.91 ~ 0.92	1.19 ~ 1.20	水
				塩化ナトリウムの飽和水溶液

◆液体に浮いたら○、沈んだら×を記入する。

物質	液体 I	液体 II	液体 III	密度	物質名
A	○	○	○	0.91g/cm ³ 以下	ポリプロピレン
B	○	○	×	0.92 ~ 1.00cm ³ の間	ポリエチレン
C	×	○	×	1.00 ~ 1.19cm ³ の間	ポリスチレン
D	×	×	×	1.20cm ³ 以上	ポリエチレンテフタラート

- プラスチックがリサイクルされる割合とリサイクルの方法についてまとめよう。

（記入例）プラスチックは、作られた製品のおよそ5分の4がリサイクルされている。リサイクルの方法として、とかして資源として再利用するマテリアルリサイクル、燃やすなどしてエネルギーとして使うサーマルリサイクル、化学変化を利用して分解し原料として利用するケミカルリサイクルなどがある。

- プラスチックの排出における問題とその対策についてまとめよう。

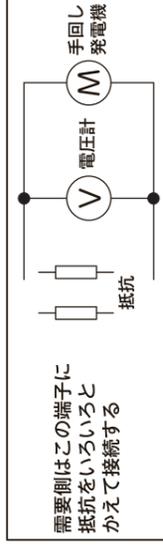
（記入例）海洋中に流出したマイクロプラスチックが生態系に影響を及ぼしている。2020年にレジ袋を有料化する政策が施行された。微生物の力で分解できる、石油を原料としない生分解性プラスチックの開発が進められている。

3年 組 番 名前

【実験】需要と供給のバランス

【目的】手回し発電機で需要に合わせて発電を体験しよう。

【方法】下図の回路を組み、班の中で発電側と、需要側に分かれ、発電側は常に4Vになるように手回し発電機を回し、需要側は、発電機からの端子に、抵抗を1本、2本（直列、並列）などにつなぎ替える。



【気づきと感想】

（記入例）抵抗をつなぎ替えると、手応えが重くなったり、軽くなったりした。一定の回転を保つのが大変だった。小さい抵抗をつなぎ電流が大きいととき手応えが重くなった。 など

近年、ソーラーパネルを利用した太陽光発電が普及し始めている。このような再生可能エネルギーは、今の段階で主力な発電となりうるだろうか、また、再生可能エネルギーを利用して安定供給するために、どのような技術が開発されているだろうか、また、どのような技術開発が期待されているだろうか、各自で調べ、班で話し合おう。

図5 再生可能エネルギーの電源別発電電力量の推移

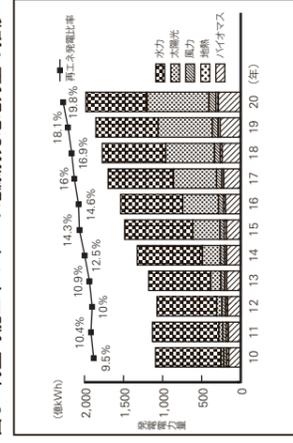
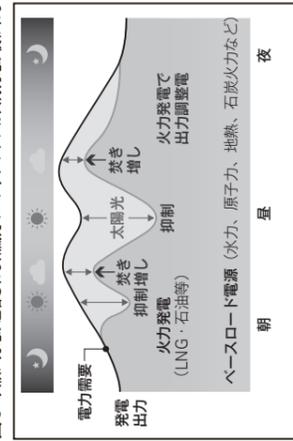


図6 天候に発電が左右される太陽光のバックアップには火力発電が使われる



（記入例）再生可能エネルギーの量は、天候などに大きく左右されないように、ある程度度でとどめる必要がある。不安定な発電を一度ためて利用する、蓄電技術の発展と普及が必要。需要を細かく分析する技術を開発して需要と供給をコントロールする。

学習課題 保守点検の大切さに気付こう

年 組 番 名前

1. 保守点検は何のためにするのでしょうか？ 今思うことを書いてください。

ヒント：次のキーワードを参考にしよう。 ◎安全 ◎安定 ◎効率 ◎事故 など

2. 保守と点検について確認しましょう。

保守とは **正しく動作するように手を加えること**
 点検とは **正しく動作するかどうか確かめること**

【課題】「保守点検は何のために必要なのか説明しなさい」

(1) あなたが割り当てられたグループの内容について、人に説明できるよう、まとめましょう。
 (2) 他のグループの説明も下にまとめましょう。

※○○は、■だから、▲である、というふうに統一する。

グループA 「たご足配線」	A. たご足配線をする時、たくさんの電気器具の接続により、合計の使用電流が延長コードの許容電流を超え、事故を起こす可能性がある。これは、電気使用の需要のニーズと供給のバランスが崩れているといえる。ただし、接続する電気器具の数ではなく、コードを流れる許容電流を超えないことが大事であることに留意。	グループC 「北海道のブラックアウト」	C. 北海道で起きたブラックアウトは、大地震により停止した発電所が出たため、需要過多になり、地域全体の電気の需要と供給のバランスが崩れて、大規模停電が起きた。電圧は多く貯められないため、保つ分だけ作られて供給される「同時同量」を実現する必要がある。
グループB 「コードの踏みつけ」	B. コードに傷がつくと、導線の許容電流が下がり、その部分に熱が発生して発煙(ショート)がおき、切れてしまう。	グループD 「九州電力の保守点検の取り組み」	D. 九州電力では、電線が木などで傷つくなどして短絡をおこしたりせず、安定して安全に電気を供給するため、さまざまな工夫を行っている。災害に耐えうるよう、古くなった機器は最新の機器に変えるとともに、ドローンなどを使い、迅速に対応するなどしている。

3. 保守点検は何のために必要なのでしょう。安全、安定、効率、事故などのキーワードに注目して(2)の左右を比べ、同じところ、似ているところを探しながら、説明を書いてみましょう。

(例) 供給と需要のバランスが取れていないため事故が起きている
 電力会社の人は、施設や部品の点検をおこなない、正しく動いていない箇所には注油や部品交換をおこなない、短絡や漏電、感電など事故がおきないように保守をし、供給と需要のバランスを考えたながら、電気をむだなく供給することが必要である。

4. 保守点検は何のためにするのでしょうか？ あなたの言葉で教えてください。

ヒント：次のキーワードを参考にしよう。 ◎安全 ◎安定 ◎効率 ◎事故 など
 (記入例) 保守点検は、安定して、安全に、エネルギー変換の技術を使うために大事なんだね。

学習課題 エネルギーを効果的に使って災害時の問題を解決しよう

◎「雷雨災害」をエネルギー変換の技術の視点からみて…

問題	・雷雨によって流水が山から流れ込んで道路をふさいでしまい、車での行き来ができなくなるため、多くの人が困ってしまおう。
課題	・流水を効果的に運び出せるマシンを開発し、速やかに道路を復旧させる。

【目的】

- 災害救助
- インフラ整備(復旧)

【条件設定】

- ・30cm離れた場所にある障害物20本を、短時間ですべて運び出す。3分間経ったら、終了。
- ・使用できる電力は、単3電池1本だけ。
- ・使用できるパーツは、渡されたもののみ。
- ・障害物の積み込み、積み降ろしの時だけパーツに触れることとする。

※巻き取ったひも等を元に戻したり、自走式マシンを方向転換させたりする場合、手で動かしていいこととする。

【補足】
 ・作業時は一般市民がおらず、作業員だけ現場にいる。
 ・マシンの費用はパーツ価格表を参考に、すべて合計する。
 ・安定性は、救助・復旧作業を安定して続けられることであり、電力の安定供給と切り離して考える。

【マシンの構想(見本の修正)】

- 見本のマシンのどこを変えますか？
※書き込んでみよう。



マシン本体のギア比を変えた方がいい。

倒木を積み込むコンテナ部分

【どのように変えたいのか、説明してみよう】

- ・トルクを9倍にして、ひもを巻き取る。
- ・コンテナの壁を高くして、障害物を一度に10本動かせるようにする。

とどうふうに変えたいですか？
 なぜなら(効果に当たる部分)

- ・ひもを巻き取る速度は遅くても、一度にたくさんの障害物を運び、少ない回数で安定しながら作業を終えたいからです。

【気にしたことにチェックしてみよう】
安全性 高速化 効率化 電力の安定確保 安定性 環境負荷 省エネルギー化 製造コスト など

マシンの製作図

このマシンのセールスポイントについて、チェック項目をキーワードにして書いてみよう。

- ・少ない回数で多くの障害物を運び、安定した動きで省エネ化を実現させる。
- ・動きは遅いため、スムーズに動けば作業自体は安全にできる。

◎実際にはどんな仕事ができただか記録しよう。

1回の積載量

【最速タイム】

分 秒

◎ここまでの学習を振り返ろう

問題解決でよくできた点

- ・障害物をゆっくり、確実に運び出すことができた。

さらに改善や修正が必要な点

- ・斜面や悪路では、コンテナがうまく運べないので、車輪などが必要。

●あなたは、エネルギー変換の技術を利用して問題解決をするときに大切なことは、なんだと考えましたか？

- ・ただ課題を解決するだけでなく、確実に作業できるか、効率的に作業できるか、エネルギーを無駄遣いしていないかなど、様々なことを総合的に考えて解決策を決めることが大切。

年 組 番 名前

学習課題 自然災害時に備えた電力を確保しよう

◎あなたのこれまでの学習や製作を振り返って、エネルギー変換の技術で大切だと思ふキーワードを書いてみよう。

同時同量、エネルギーミックス、保守点検、3E+S

- あなたが住む町で想定される災害は？可能性が高いと思ふものに○をつけよう。
 暴風() 豪雨() 豪雪() 洪水()
 高潮() 地震() 津波() 噴火()

- 災害時に電力を確保する技術の一つ選び、しくみや特徴(利点と課題)を調べてまとめよう。

調べた技術：(振動発電)
 どのような技術か、簡単にまとめると...
 (例)メガソーラー、宇宙太陽光利用システム、水素発電、振動発電、排熱発電、潮流発電、洋上風力発電、小規模水力発電、地中送電、マグネシウム空気電池、空気亜鉛電池、非常時給電システム、家庭用太陽光発電、蓄電池 など

利点	課題
床面や道路に設置すると、人の歩行や自動車の走行による振動から発電することができる。	発電量は小さいが、非難誘導灯のLEDや無線送信などは可能。

3. 調べた技術の「利点」と「課題」は何だろう？

- 他の生徒の調べた技術を聞いて、メモを取ろう。

技術	特徴
・メガソーラー ・蓄電システム	・広い土地が必要(競技場2つ分)、CO ₂ を排出しない。 ・使いにくい土地の有効活用。 ・電気自動車に使える、ピークシフトが可能(電力消費が集中するのを防ぐ)。

- みんなの調べた技術を組み合わせたら、それぞれの課題を補えないかな？技術によるあなたの町の電力確保の手立てを考えてみよう。

振動発電による電力も蓄電できるようになれば雨の日でも蓄電することができる。
 ★それぞれの手立てを発表しあおう。

- どのような時も、私たちが安全に、安定したエネルギーを使っていきたいためには、技術はどのようなようにあるべきだとあなたは考えますか？その理由も教えてください。

私は
 太陽パネルのような自家発電と蓄電システムを組み合わせた
 と考えます。
 なぜなら
 平常時でも電気自動車などに活用できるので無駄がなく、再生可能エネルギーの割合を増やすことにもつながるからです。

学習課題 AI 機械学習による省エネコンテンツを提案しよう！

1. 下記の例はある試作段階のコンテンツです。何か問題がありますか？

機械学習における画像認識を工夫する

多面的な視点(経済・環境・社会)からプロシミュレーションを実施する

決まった期間だけ開閉する自動ドアの問題を解決する方法を課題として設定させ、2つのプログラムの改善による解決方法を試みさせる。

気付いた問題を書き出ししよう。
 お客様、店員さん、安全性、使いやすさ、省エネ、環境面、経済面などの視点を示すことで問題に気付くやすくなる。気付くから、改善案につなげることで課題設定が可能になる。
 (例) 通りすがりの人にも自動ドアが反応してエアコンが効かなくない。

プログラム(ソフト)やシステム(ハード)の変更による解決方法を考えてみよう
 (例) 正面を向いて自動ドアに向かって来る人だけに反応するようにすればいい。

- 機械学習を用いて、どんな課題が解決できそうですか？

課題設定(記入例) 機械学習を用いることで、通りすがりの人には自動ドアが反応せず、お店に入ろうとしている時にだけドアが開くようにする。(安全面であれば、車いすや小さい子には開閉時間を変えるなど)

解決方法	改善点や工夫
「Google Teachable Machine」 https://teachablemachine.withgoogle.com/train ※指導のポイント サイトにアクセスして試行錯誤する場面をくり返しよう。 「Scratch」 https://scratch3.github.io/ ※指導のポイント 基本となるプログラムを教師側から与えて、それを改善させるやり方も手立てとして考えられる。	※指導のポイント 機械学習を用いることで、使いやすさが向上するだけでなく、経済面や環境面などと関連付けさせることで複数の視点で考えさせることができ。

- 社会における省エネを進めるために、機械学習の技術をうまく使うアイデアを考えてみよう。

わたしはこれから
 (記入例) 機械学習を活用することで、単純にセンサーなどで反応するプログラムだったものが、より高度な判断ができるので、エネルギーのむだ遣いを減らし、省エネルギーにつながる環境にもやさしく、使いやすさの向上にもつながると思います。

学習課題 安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理を工夫しよう

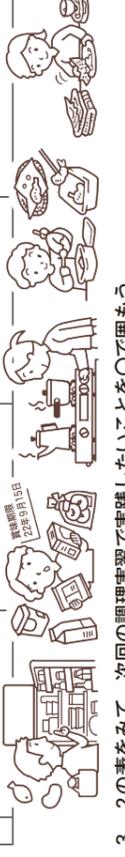
年 組 番 名前

- 食中毒の発生件数、家庭ごみ、台所ごみ、生活排水の汚れのグラフからどんなことがわかるだろうか。
 ◎資料A 病院内物質中毒発生件数(2020年) ◎資料B 家庭ごみの中の台所ごみの割合 ◎資料C 1日に1人1人1日あたり排出するもの量

わかったこと
 ・食中毒ってこんなに発生するんだ。
 ・家庭から出るゴミや排水は食事にかかわるものがすごく多いね。

- 安全・衛生を踏まえて環境に配慮した調理の工夫を考えよう。その工夫をするよ理由を()で書き加えよう。

調理をするために必要なこと	食品	環境に配慮した調理の工夫	食品以外のごみ
(記入例) ・生鮮食品は新鮮なものを購入する。(安全) ・消費期限や賞味期限を確認。冷凍や冷蔵が必要なものは最後に買い、帰宅後に冷蔵庫の中身を7から9割取削。新しいものはめいしてから保存。 ・冷凍庫の中身を7から9割取削。新しいものはめいしてから保存。庫内温度は「中」や「弱」にする(負荷をかけない、資源の有効活用) ・「むたを省く」 ・油揚げや肉の食品を選択(加工エネルギーを少なくする)	・冷凍庫の中を整理して買い取りリスト作成。必要なものを必要な量だけ購入(食材の種類や量を把握)。 ・消費期限や賞味期限を確認。 ・消費期限や賞味期限を確認。 ・「むたを省く」 ・油揚げや肉の食品を選択(加工エネルギーを少なくする)	・冷蔵庫の中身を7から9割取削。新しいものはめいしてから保存。庫内温度は「中」や「弱」にする(負荷をかけない、資源の有効活用) ・「むたを省く」 ・油揚げや肉の食品を選択(加工エネルギーを少なくする)	・買い物物の使用、使い回せる商品を購入。(環境負荷の削減) ・使わない食品は人に譲る、リサイクル系使用(資源の有効活用) ・密封包装を断る。(環境負荷の削減)
・買ったおかずは早めに保存。(安全) ・手をよく洗う。(衛生)	・食べる分だけ調理。不要部分を減らす。調理技術を向上させる。別に1回は冷凍庫にあるもので調理する。 ・残り物での調理をする。 ・(食品の有効活用)	・水の氷溜は拭き取ってからコンロに乗せる。(資源の有効活用) ・火加減を調節してむたなエネルギーを使わないようにする。(資源の有効活用)	・水を出しっぱなしにしない。布などで汚れをふき取る。洗剤の使用を少なくする。(資源の有効活用) ・清潔としてリサイクルできるものは分別して処理をする。(資源の有効活用)
・手洗いをよく徹底。(衛生)	・生ごみは持ちよく切る。 (資源の有効活用)		
④ 仕上げ			



- 2の表をみて、2回の調理実習で実践したいことをOで囲もう。

学習課題 持続可能な食生活について考えよう

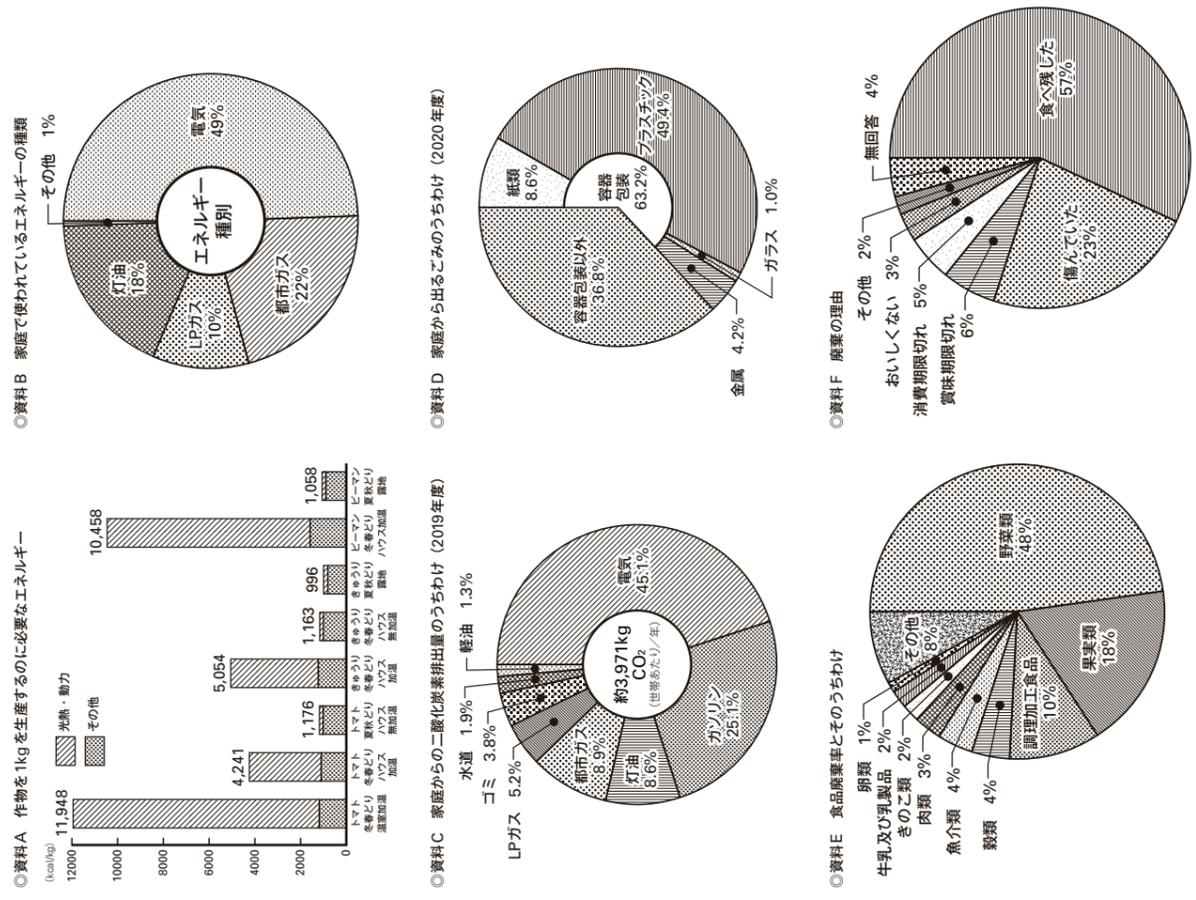
1. 食生活のどの場面にどのようなエネルギーが使われているか、に書き込もう。

2. 資料を活用して、エネルギーの観点から日常の食生活に関する課題を、上記イラストの吹き出しに書き込もう。

3. 持続可能な食生活に向けて、エネルギー資源を有効に活用するにはどうすればよいか。なぜそうするとよいか理由を含めて考え、理由に下線を引こう。
(例) ○○を有効活用するために○○する。／○○をして、○○を減らす。

(記入例)

- ・旬の食品や地産品を購入して、生産や運搬にかかるエネルギーを減らす。
- ・食品ロスを減らすために、必要な分だけ購入し、購入した食材は使いきる。
- ・資源を有効に活用するために、過剰包装は断り、容器包装でリサイクルできるものは資源として活用する。



学習課題 お気に入りの衣服の寿命をのばそう ~衣服の一生とエネルギー~

1. 衣服の一生の中では、どこでどんなエネルギーが使われているだろう。エネルギーが使われているところを①~⑥を書き込もう。

リサイクル [16] % リユース [13] % 廃棄 [66] %

★この行動をどう思いますか？

(記入例)

- ・衝動買いは失敗が多い。
- ・流行運れになったら捨てるしかない。
- ・買ったままあまり着ないのではなく、たくさん着る方がいい。

2. 衣服の一生の中でできることは何だろう。話し合ってみよう。

★持続可能な社会のために、自分の衣生活でエネルギーを大切に利用するために、今日から自分ができることはどんなことだろう。なぜそう考えたのか理由も書こう。

(記入例)

衣服にも多くのエネルギー資源がかかっている。捨てる服を少しでも減らすために、サイズが合わなくなった服は、親戚の子どもに譲る。親戚の子どもが喜んで着られるように、服を大切に扱い、手入れを失敗しないようにする。

学習課題 消費者の権利と責任 ~石油製品から考える消費者の責任ある行動とは~

1. 次の行動例は、消費者の5つの責任のうち、どの責任と関係があるか考えて、線で結ぼう。

A. リサイクル資源が使用された製品を積極的に購入した
B. 購入した商品の品質や安全性などを厳しくチェックした
C. フェアトレード商品について調べた

◎消費者の5つの責任

- 批判的意識をもつ責任
- 社会的関心への責任
- 主張し行動する責任
- 環境への配慮責任
- 連帯する責任

2. 下の図を見て考えよう。

① 「原料としての石油」の欄に、生活の中の石油製品を考えて書き出してみよう。

② 自分の消費生活 (買う場面、使う場面、捨てる場面) で、石油製品に対して、どのような工夫をすれば、消費者として責任ある行動となるのか、考えてみよう。

買う	・資源を有効に利用するために、よく考えて必要なものを買う ・ごみの量を減らすために、詰め替え品を買う ・捨てるごみを考えて買う
使う	・商品の寿命が長くなるように、商品を大切に取扱う ・商品の寿命が長くなるように、適切に入手入れやメンテナンスを行う ・自治体のルールに従って、適切に廃棄する ・別の用途に再利用する ・リサイクルに出す
捨てる	

3. 2の②「消費者としての責任ある行動」は、次世代の子どもたちの消費者の権利のうち、どの権利と関係があるか考えて○で囲み、そう考えた理由を書こう。

◆消費者の8つの権利

- 安全が確保される権利
- 健全な環境が確保される権利
- 知らされる権利
- 意見が反映される権利
- 選択する権利
- 被害が救済される権利
- 生活の基本的なニーズが消費者教育を受ける権利
- 満たされる権利

理由

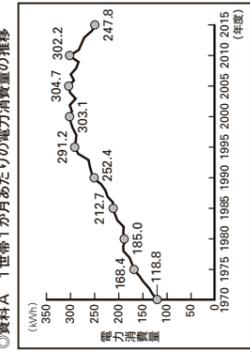
私たちが行動することで、次世代の子どもたちもエネルギーや石油製品を使うことができると思った。

1. 資料Aを見て、1世帯当たりの電気使用量は50年間にどのように変化しているだろうか。変化した理由を考えよう。

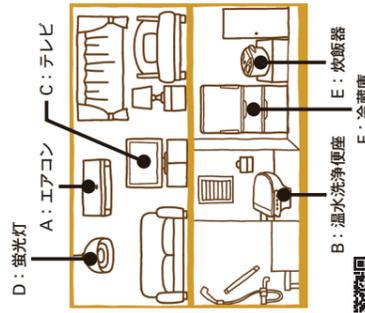
(記入例)
 ・50年前と比べて使用量が2倍に増えている。ライフスタイルが変化したから。
 ・電気使用量が増えたのは、電気製品の種類が増えたり、大型化されたりしたから。

2. 下のイラストを見て考えよう。

①A～Fではどんな省エネ方法ができそうか、考えて書こう。
 ②その方法により、年間どれくらい省エネできるだろう。資料を見て確認しよう。



省エネ方法	省エネ量 (円)
①できそうな省エネ方法	
A: エアコンのフィルターを掃除する。 ・設定温度を高く(低く)する ・暖房は20℃に設定する。	約860円 約1430円
B: トイレの便座の温度を低めに設定する。 ・トイレの便座のふたを固める。	約710円 約940円
C: テレビのほこりを取って温度を落とす。 ・見ないときはテレビを消す。	約730円 約450円
D: 電球をLEDに変える。 (数字は白熱電球からの変更) ・こまめに電気を消す。 (数字は白熱電球の量)	約2430円 約530円
E: 冷蔵庫の保温をやめる。 ・使っていないときはプラグを抜く。 ・冷蔵庫を扉から開く。 ・設定温度を高めから中にする。	約840円 約1220円 約1670円 約1180円
F: 電気カーペットを強から中にする。 ・電気洗濯機はまとめて洗いにする。 ・洗濯物を自然乾燥してから乾燥機にかける。	約5020円 約16990円 約10650円
その他	



(資料) 環境省 省エネアドバイザー 省エネアドバイザー 省エネアドバイザー

3. 省エネの効果は節約だけだろうか。考えてみよう。

(記入例)
 ・エアコンやテレビを掃除することは、環境にも、健康にもよい。
 ・エネルギー資源をむだに使わず、有効に活用することができる。
 ・エネルギーを安定供給することができる。
 ・地球温暖化を防止できる。
 ・SDGs: 7「エネルギーをみんなにそしてクリーンに」や11「住み続けられるまちづくりを」につながる。

4. これからの生活の中で実践していきたいことはどんなことだろう。

(記入例)
 ・ちょっとしたことでも省エネになる。電気や家電製品の使い方を直して、工夫したい。
 ・他にどんな方法があるのか調べてみたい。
 ・健康を害するようないくつかの省エネをするのではなく、使い方を上手に工夫したい。

エネルギー・環境関連キーワード

(50音・アルファベット順)

◆安定供給

● 社会を持続させるために必要な量のエネルギーを経済的に見合う価格で供給することをいう。日本では輸入相手国の多様化や国内外での自主資源開発、主要資源国との関係強化などに取り組んでいる。

◆エネルギー自給率

生活や経済活動に必要な一次エネルギー（石油、天然ガス、石炭、原子力、太陽光、風力など）のうち、国内で産出・確保できる比率をいう。日本はエネルギー資源にとばしいため、エネルギー自給率が低い国のひとつである。

◆温室効果ガス

温室効果ガスには宇宙に逃げる熱（赤外線）を吸収し、地球を適度な温度に保つはたらきがある。しかし、温室効果ガスが増えすぎると宇宙に逃げる熱をより多く吸収するため、地球の温度が上がる。主な温室効果ガスは二酸化炭素、メタン、一酸化二窒素、フロンなどである。

◆可採埋蔵量

現在の技術で経済的に採掘が可能であると確認されている資源量を「確認可採埋蔵量」といい、これを年間の生産量で割った値を「可採年数」とよんでいる。可採年数は、確認されている埋蔵量を現

在のペースで生産した場合に採掘できる期間を表している。今後、埋蔵量・生産量が変動すれば可採年数は変化する。

◆化石燃料

石炭、石油、天然ガスなど、古代地質時代の動植物の死骸が化石化し、燃料となったものをいう。

◆カーボンニュートラル

「二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする」ことをいう。温室効果ガスの排出量から、吸収量や除去量を差し引いた合計がゼロになれば実質ゼロと同じになるという意味である。二酸化炭素の吸収量を増やすには植林を進めることにより、光合成に使われる大気中の二酸化炭素吸収量を増やすことが考えられる。また、二酸化炭素を回収して貯留する技術（CCS）で大気中から除去する方法なども研究されている。

◆国際連合 (United Nations)

1945年、第二次世界大戦を防げなかった国際連盟の反省を踏まえ51か国の加盟国で設立された。主な活動目的は、国際の平和および安全の維持（安全保障）、経済、社会、文化などに関する国際協力の実現などである。日本は1956年に加盟。現在の加盟国数は193か国（2020年11月現在）。



国際連合 広報センター

◆再生可能エネルギー

資源に限りのある化石燃料に対して、太陽光、太陽熱、風力、中小水力、バイオマス、地熱など、常に自然界に存在し、エネルギー源として繰り返し利用できるエネルギーのことをいう。

◆省エネルギー (省エネ)

限りあるエネルギー資源の枯渇を防ぐため、エネルギーを効率よく使うことをいう。省エネルギーにはエネルギーの消費量を減らすための工夫や改善をする方法や、エネルギー機器の補修や交換によって効率を向上する方法などがある。

◆脱炭素化社会

二酸化炭素の排出が実質ゼロとなる社会をいう。地球温暖化に大きな影響を与えていると考えられている二酸化炭素の排出を徹底的に削減することが求められている。

◆地球温暖化

人間の活動により温室効果ガスが大気中に大量に放出され、地球全体の平均気温が急激に上がり始めている現象のことをいう。イギリスで始まった産業革命（18世紀半ば）以降、化石燃料の消費の増加に伴って二酸化炭素排出量も増加したのが要因と考えられている。世界の平均気温は1880年から2021年までの間に0.85℃上昇した。このまま地球温暖化が進むと、今世紀末には地球の平均気温が最大で約4.8℃上昇すると予測されている。

◆地産地消

地元で生産されたものをその地域で消費することを基本とした活動。消費者にとっては新鮮でより安価な農作物を得ることができる。生産者にとっては流通経費の節減により収益性の向上が期待できる。また、フード・マイルの減少による二酸化炭素排出の削減など環境負荷の低減効果が考えられる。

◆持続可能な社会 (Sustainable society)

地球環境や自然環境が適切に保全され、将来の世代が必要とするものを損なうことなく、現在の世代の要求を満たすような開発が行われている社会をいう。日本では「健全で恵み豊かな環境が地球規模から身近な地域までにわたって保全されるとともに、それらを通じて国民一人一人が幸せを実感できる生活を享受でき、将来世代にも継承することができる社会」と定義されている（平成18年第3次環境基本計画）。

◆バイオマス

バイオマスとは生物資源のことで、エネルギー源として再利用できる動植物から生まれた有機性の資源である。特に植物由来のバイオマスはその生育過程で大気中の二酸化炭素を吸収しながら成長するため、これらを燃焼させたとしても追加的な二酸化炭素は排出されないことから「カーボンニュートラル」なエネルギーとされている。

◆パリ協定

2015年「国連気候変動枠組条約締約国会議(COP21)」で採択された京都議定書に代わる2020年以降の温室効果ガス排出削減のための新たな国際的枠組み。2016年11月に発効。先進国、途上国が共に排出削減に取り組む画期的な枠組みである。世界の平均気

温上昇を産業革命以前に比べて2℃より十分低く保ち、1.5℃に抑える努力をすることを長期目標に掲げている。締約国数は189か国・地域（2021年1月現在）。

◆備蓄

第一次石油ショック後、国際エネルギー機関 (IEA) が発足し、各加盟国に90日分の石油備蓄が義務づけられた。日本では、石油国家備蓄（および産油国共同備蓄）を90日分程度、民間備蓄を70日分相当、LPガス国家備蓄を49日分、民間備蓄を55日分備えることになっている。

◆フード・マイル

食料の生産地から食卓までの距離に着目し、なるべく近くでとれた食料を食べた方が輸送に伴う環境負荷が低減されるという考え方。重さ (t) × 距離 (km) = フード・マイル (t・km) で計算できる。日本は食料自給率が低いため、フード・マイルが高い。

◆SDGs

(Sustainable Development Goals: 持続可能な開発目標)
 2015年「国連持続可能な開発サミット」で採択された「我々の世界を変革する: 持続可能な開発のための2030アジェンダ」が掲げる目標をいう。2030年までに達成すべき17の目標と169のターゲット（達成基準）からなる。



国連開発計画 (UNDP) 駐日代表事務所



外務省HP

◆Society 5.0 (ソサエティ 5.0)

日本政府が策定した「第5期科学技術基本計画」の中で、日本がめざすべき未来社会の姿として提唱されているコンセプトである。エネルギー分野では、気象情報、発電所の稼働状況、EVの充放電、各家庭での使用状況といった様々な情報を含むビッグデータをAIで解析することにより、多様なエネルギーによって安定的にエネルギーを供給することやエネルギーの地産地消、地域間で融通すること、各家庭での省エネを図ることができるようにするとともに、温室効果ガス排出の削減など、環境負荷の軽減を図ることが可能となる。



内閣府 Society5.0

◆3R (スリーアール)

環境と経済が両立した循環型社会を形成していくための3つの取り組みの頭文字をとったもの。

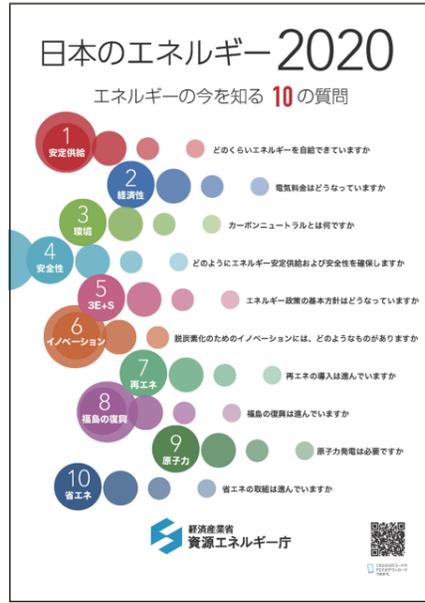
①Reduce (リデュース: 廃棄物の発生抑制)、②Reuse (リユース: 再使用)、③Recycle (リサイクル: 再資源化) の順番で取り組むのがよいとされる。さらにRefuse (リフューズ: いらぬものは買わないもらわない)、Repair (リペア: 修繕、修理) を加えた5Rなどという場合もある。

◆エネルギー教育教材や資料のご案内

経済産業省資源エネルギー庁では、エネルギー教育の実践に役立つさまざまな支援事業の一環として、生徒向け、教師向けの教材を作成しています。本教材と合わせてご活用ください。また、日本のエネルギー最新事情がわかる広報パンフレットもご活用ください。



◎中学生向け副教材
『わたしたちの暮らしとエネルギー』



◎広報パンフレット
『日本のエネルギー2020』



お問い合わせ先

経済産業省 資源エネルギー庁 長官官房 総務課 調査広報室
TEL : 03-3501-5964 / E-mail : enechohp@meti.go.jp

◆主なエネルギー環境関連機関

中央官庁	経済産業省資源エネルギー庁	03 (3501) 1511	https://www.enecho.meti.go.jp/
	資源エネルギー庁では、エネルギーの最新情報をお知らせするために「メールマガジン」を発行しています。登録は資源エネルギー庁のホームページからどうぞ。また、エネルギー関係の最新データを掲載したパンフレットを無料で配布しています。		
	文部科学省	03 (5253) 4111	https://www.mext.go.jp/
	環境省	03 (3581) 3351	https://www.env.go.jp/
エネルギー資源関連	石油連盟	03 (5218) 2305	https://www.paj.gr.jp/
	(一財) 日本エネルギー経済研究所石油情報センター	03 (3534) 7411	https://oil-info.ieej.or.jp/
	(独) 石油天然ガス・金属鉱物資源機構	03 (6758) 8000	https://www.jogmec.go.jp/
	(一財) 石油エネルギー技術センター	03 (5402) 8500	https://www.pecj.or.jp/
	石油鉱業連盟	03 (3214) 1701	https://www.sekkoren.jp/
	(一財) 石炭フロンティア機構 (令和3年4月に石炭エネルギーセンターから名称変更)	03 (6402) 6100	http://www.jcoal.or.jp/
	(一社) 日本ガス協会	03 (3502) 0112	https://www.gas.or.jp/
	日本LPガス協会	03 (3503) 5741	https://www.j-lpgas.gr.jp/
	日本LPガス団体協議会	03 (5157) 9700	http://www.nichidankyo.gr.jp/
電力関連	電気事業連合会	03 (5221) 1440	https://www.fepc.or.jp/
	(一財) 電力中央研究所	03 (3201) 6601	https://criepi.denken.or.jp/
原子力関連	(一財) 日本原子力文化財団	03 (6891) 1572	https://www.jaero.or.jp/
	原子力規制委員会	03 (3581) 3352	https://www.nsr.go.jp/
	原子力発電環境整備機構 (NUMO)	03 (6371) 4000	https://www.numo.or.jp/
新エネルギー関連	(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)	044 (520) 5100	https://www.nedo.go.jp/
	(一財) 新エネルギー財団	03 (6810) 0360	https://www.nef.or.jp/
省エネルギー関連	(一財) 省エネルギーセンター	03 (5439) 9710	https://www.eccj.or.jp/
地球温暖化関連	COOL CHOICE	03 (3581) 3351	https://ondankataisaku.env.go.jp/coolchoice/
	全国地球温暖化防止活動推進センター	03 (6273) 7785	https://www.jccca.org/
リサイクル関連	(一社) 産業環境管理協会 資源・リサイクル促進センター	03 (5209) 7704	http://www.cjc.or.jp/

明日からできるエネルギー教育
改訂委員会 中学校ワーキンググループ

【座長】

藤本 登 長崎大学教育学部 教授

【委員】

社会科

◎山下 信久 中種子町立中種子中学校 校長
岩元 光博 瀬戸内町立諸鈍中学校 教頭
宮ヶ谷 雄二 鹿児島大学教育学部附属中学校 教諭
山下 勘郎 鹿児島県立埋蔵文化財センター 文化財主事

理科

◎山下 雅文 広島大学附属福山中・高等学校 教諭
大方 祐輔 広島大学附属福山中・高等学校 教諭
栗栖 裕司 北広島町立芸北中学校 教諭
佐伯 貴昭 三次市立塩町中学校 教頭

技術分野

◎渡邊 茂一 相模原市立教育委員会
教育局学校教育センター 指導主事
高倉 健太郎 中間市立中間東中学校 教諭
滝本 稯治 茨城大学教育学部附属中学校 教諭
三浦 寿史 熊本大学教育学部附属中学校 教諭

家庭分野

◎小清水 貴子 静岡大学大学院教育学領域 准教授
佐貫 浩子 藤枝市立青島中学校 教諭
鈴木 裕乃 焼津市立豊田中学校 教諭
増田 裕子 掛川市立西中学校 教諭

※所属、役職は令和4年2月末現在 ◎は教科代表 (順不同・敬称略)

令和4年2月発行

発行：経済産業省 資源エネルギー庁

<https://www.enecho.meti.go.jp/>

制作：株式会社博報堂 エネルギー教育推進事業事務局

〒104-0061

東京都中央区銀座7-17-2 アーク銀座ビルディング4F

(株式会社ヴァリアス・ディメンションズ内)

TEL : 03-6228-4646

※本副教材に掲載されたイラスト、写真等は著作権法により保護されているため、授業以外の目的での利用・転載・無断複製は固くお断りいたします。
国際連合SDGs HP : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations or its officials or Member States.