

中学生のためのエネルギー副読本

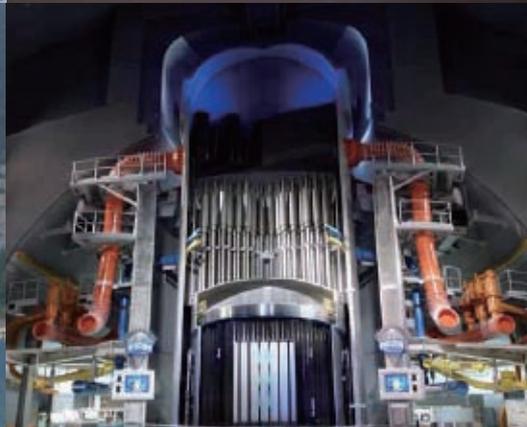
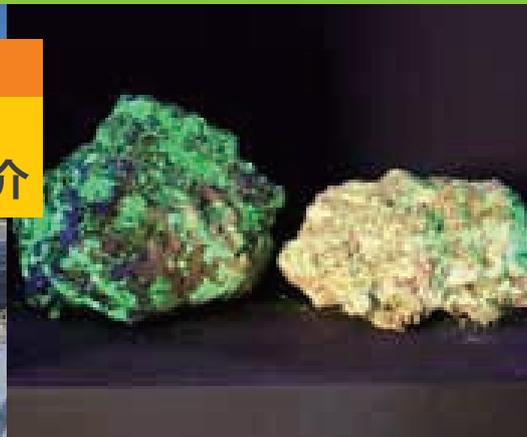
チャレンジ!原子カワールド

新学習
指導要領
対応

ワークシート

教師用

指導カリキュラム付き
関連する副読本のご紹介



目次

担当の先生方へ

ワークシート構成

ワークシート 1	生活の変化をエネルギーから見てみよう	3
ワークシート 2	エネルギーについて、チェック!	4
ワークシート 3	日本のエネルギー事情と課題	5
ワークシート 4	世界のエネルギー事情と課題	6
ワークシート 5	原子力の利用とごみ(放射性廃棄物)	7
ワークシート 6	2030年のエネルギー消費量を予想しよう	8
ワークシート 7	いろいろな発電方法をチェック!	9
ワークシート 8	原子力発電のしくみ①	10
ワークシート 9	原子力発電のしくみ②	11
ワークシート 10	放射線の基礎知識	12
ワークシート 11	身近で利用されている放射線を知ろう	13
ワークシート 12	新技術を知ろう	14
ワークシート 13	エネルギーの変換方法	15
ワークシート 14	未来のエネルギーの研究	16
ワークシート 15	原子力の安全対策	17
ワークシート 16	ディベート「原子力発電の役割」	18

指導カリキュラム展開例

学年は任意	社会科(歴史的分野)	戦後の高度経済成長と科学技術の発達	20
学年は任意	社会科(地理的分野)	資源・エネルギーと産業	21 ~ 22
3年	社会科(公民的分野)	資源・エネルギー、環境問題	23 ~ 25
3年	理科	エネルギー資源	26 ~ 27
1年	技術・家庭科(技術分野)	生活や産業の中で利用されている技術	
学年は任意	技術・家庭科(技術分野)	エネルギー変換に関する技術	
学年は任意	技術・家庭科(技術分野)	エネルギー変換に関する技術の適切な活用	28 ~ 29
学年は任意	総合的な学習の時間	エネルギー資源と環境	30 ~ 32

担当の先生方へ

このワークシートは、中学生を対象としており、新学習指導要領を考慮し、社会科、理科、技術・家庭科(技術分野)、総合的な学習の時間の各教科等の使用単元に合わせて合計16シートで構成しています。各シートには、先生用として赤字で記入例が付いています。さらに、使用単元の参考としての指導カリキュラムも付けておりますので、ご参考にしていただければ幸いです。

ワークシートの使い方

- 各ワークシートの利用の目安として、「使用単元例」では、学年、教科、単元を表記しています。
- ワークシートのねらいを表示しています。
- 解答・記入例(・印)、解説(*印)は赤字で表示しています。
- 発展学習につながるような内容になっています。
- 参考のために指導カリキュラム展開例が付いています。
- ワークシートは、ご利用される先生が適切と思われる学年、教科、単元で自由に組み合わせてご活用ください。

「使用単元例」では、想定される学年、教科、単元を表記しています。

「このワークシートのねらい」では、授業で活用する上でのねらいを表示しています。

●副読本「チャレンジ! 原子カワールド」ワークシート 1 **社会**

(使用単元例) 学年は任意、社会科(歴史的分野) / 戦後の高度経済成長と科学技術の発達

生活の変化をエネルギーから見てみよう

エネルギーの使用量の増加とグラフを相関させながら、便利で快適な生活を支えているのは、エネルギーであり、その消費量の増加を伴っていることを認識し、生活様式が変化していることを実感として捉える。

図1 ● 主な電気製品の普及率

図2 ● 一次エネルギー供給に占める電力の割合

1. 図1と図2のグラフからわかることをまとめてみましょう。

・一次エネルギー供給のうち電力のために消費される割合(電力比率)が1970年度は26%だったが、2007年度では44%へ増えている。その理由は安全で使いやすい電気製品の普及、さらには、個々の生活環境(部屋ごとのエアコン、2台以上のテレビやパソコン等)が増えたと考えられる。

2. 現在の私たちの生活や社会は、電気の利用により支えられています。下記の「現在の生活」で使っているものが、「電気のなかった時代の生活」では何を使っていたかを考えてみましょう。

現在の生活	電気のなかった時代の生活
電灯、電気スタンド	行燈、ろうそく
冷蔵庫	冷水(井戸水等)、氷
電話、ファックス、Eメール	手紙、飛脚
掃除機	ほうき
電車	馬、かご、人力車

3. 一次エネルギー(自然から直接得られるエネルギー)をどのように二次エネルギー(利用しやすく加工したもの)に変えているか調べてみましょう。

一次エネルギー	二次エネルギー
・石炭 → ()	・コークス、練炭等
・石油 → ()	・ガソリン、灯油、軽油、重油等
・天然ガス、石炭、石油、ウラン、水力、太陽光など → ()	・電気
・天然ガス、LPGガス(ガス田) → ()	・都市ガス、プロパンガス等

Yes.Noクイズ

● カラーテレビは、1950年代から普及しはじめた。
 正解はNo。1970年以降に普及しはじめた。

● 家庭で使う燃料は一次エネルギーである。
 正解はNo。電気、灯油、ガス、ガソリン等家庭で使用する燃料は二次エネルギーである。

クイズの答えは、副読本「チャレンジ! 原子カワールド」3~4ページから探してみよう!

副読本「チャレンジ! 原子カワールド」(生徒用)の関連するページを表示しています。

副読本「チャレンジ! 原子カワールド」(生徒用)で正解が確認できます。

「Yes、Noクイズ」では、発展学習につながる内容を紹介しています。

ワークシート構成

ワークシートと指導カリキュラム展開例の関連表

教科	ワークシートタイトル	学年	単元等	副読本 「チャレンジ! 原子力ワールド」 目次	ワーク シート 目次	指導カリキュ ラム展開例 目次
社会科 (歴史的分野)	生活の変化をエネルギーから見てみよう	学年は 任意	「戦後の高度経済成長と科学技術 の発達」	3～5 ページ	3 ページ	20 ページ
社会科 (地理的分野)	エネルギーについて、チェック！		「資源・エネルギーと産業」	3、5、7～8ページ 10 ページ 12～14 ページ 19～20 ページ 33～34 ページ	4 ページ	21 ページ
	日本のエネルギー事情と課題		「資源・エネルギーと産業」	5 ページ 7～8 ページ	5 ページ	22 ページ (総合的な学習 の時間では 30 ページ)
社会科 (公民的分野)	世界のエネルギー事情と課題	3年	「資源・エネルギー、環境問題」	6～8 ページ 33～34 ページ 39～40 ページ	6 ページ	23 ページ
	原子力の利用とごみ (放射性廃棄物)	3年	「資源・エネルギー、環境問題」	7～8 ページ 10 ページ 33～36 ページ 40 ページ	7 ページ	24 ページ (総合的な学習 の時間では 32 ページ)
	2030年のエネルギー消費量を予想しよう	3年	「資源・エネルギー、環境問題」	6～8 ページ	8 ページ	24 ページ
理科	いろいろな発電方法をチェック！	3年	「エネルギー資源」	3、5 ページ 9～12 ページ	9 ページ	26 ページ
	原子力発電のしくみ①	3年	「エネルギー資源」	9～10 ページ 27～38 ページ	10 ページ	26 ページ (総合的な学習 の時間では 31 ページ)
	原子力発電のしくみ②	3年	「エネルギー資源」	19～20 ページ 27～28 ページ	11 ページ	27 ページ (総合的な学習 の時間では 31 ページ)
	放射線の基礎知識	3年	「エネルギー資源」	21～23 ページ	12 ページ	27 ページ
	身近で利用されている放射線を知ろう	3年	「エネルギー資源」	25～26 ページ	13 ページ	27 ページ
技術・ 家庭科 (技術分野)	新技術を知ろう	1年	「生活や産業の中で利用されてい る技術」	3～4 ページ 39～40 ページ	14 ページ	28 ページ
	エネルギーの変換方法	学年は 任意	「エネルギー変換に関する技術」	9～12 ページ	15 ページ	29 ページ (総合的な学習 の時間では 31 ページ)
	未来のエネルギーの研究	学年は 任意	「エネルギー変換に関する技術の 適切な活用」	39～40 ページ	16 ページ	29 ページ
総合的な 学習の 時間	原子力の安全対策	学年は 任意	「エネルギー資源と環境」を想定	29 ページ	17 ページ	32 ページ
	ディベート「原子力発電の役割」	学年は 任意	「エネルギー資源と環境」を想定	41～42 ページ	18 ページ	32 ページ

(使用単元例) 学年は任意・社会科(歴史的分野)
 / 「戦後の高度経済成長と科学技術の発達」



生活の変化をエネルギーから見てみよう

【このワークシートのねらい】 家庭での電気製品の普及率と電力の使用量の変化とのグラフを相関させながら、便利で快適な生活を支えているのは、エネルギーであり、その使用量が増えていることを理解し、生活様式が変化していることを実感として捉える。

年 組 番・名前

図1 ● 主な電気製品の普及率

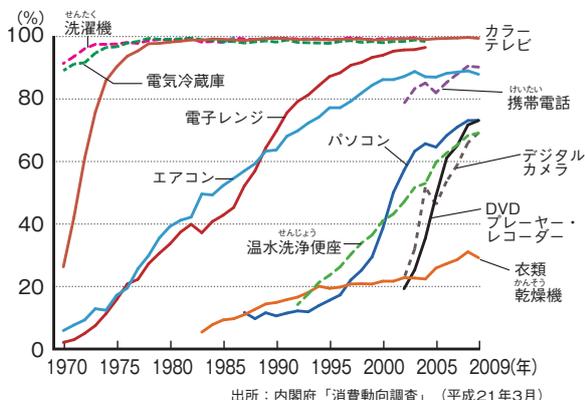
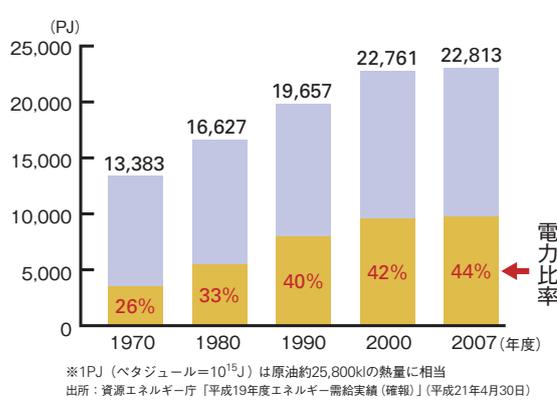


図2 ● 一次エネルギー供給に占める電力の割合



<副読本3～5ページ参照>

1. 図1と図2のグラフからわかることをまとめてみましょう。

・一次エネルギー供給のうち電力のために消費される割合(電力比率)が1970年度は26%だったが、2007年度では44%へ増えている。その理由は安全で使いやすい電気製品の普及、さらには、個々の生活環境(部屋ごとのエアコン、一家に2台以上のテレビやパソコン等)が豊かになったことが挙げられる。

2. 現在の私たちの生活や社会は、電気の利用により支えられています。下記の「現在の生活」で使っているものが、「電気のなかった時代の生活」では何を使っていたかを考えてみましょう。

現在の生活	電気のなかった時代の生活
電灯、電気スタンド	行燈、ろうそく
冷蔵庫	冷水(井戸水等)、氷
電話、ファックス、Eメール	手紙、飛脚
掃除機	ほうき
電車	馬、かご、人力車

3. 一次エネルギー(自然から直接得られるエネルギー)をどのように二次エネルギー(利用しやすく加工したもの)に変えているか調べてみましょう。

- | | |
|------------------------------|------------------|
| 一次エネルギー | 二次エネルギー |
| ・石炭 → (| コークス、練炭等) |
| ・石油 → (| ガソリン、灯油、軽油、重油等) |
| ・天然ガス、石炭、石油、ウラン、水力、太陽光など → (| 電気) |
| ・天然ガス、LPガス(ガス田) → (| 都市ガス、プロパンガス等) |

Yes, No クイズ

- Q** カラーテレビは、1950年代から普及しはじめた。
 正解はNo。1970年以降に普及しはじめた。
- Q** 家庭で使う燃料は一次エネルギーである。
 正解はNo。電気、灯油、ガス、ガソリン等家庭で使用する燃料は二次エネルギーである。

クイズの答えは、副読本「チャレンジ！原子カワールド」3～4ページから探してみよう!

〔使用単元例〕 学年は任意・社会科（地理的分野）
 ／「資源・エネルギーと産業」



エネルギーについて、チェック！

〔このワークシートのねらい〕 エネルギー資源や電気使用量、発電方法等について、3択クイズや Yes・No クイズに解答し、興味と関心を持つ。

年 組 番・名前 _____

1. 次のエネルギークイズで、正しいと思う答えの番号を○で囲みましょう。

<副読本 3、5、7～8、13～14 ページ参照>

Q1. 現在の日本の1世帯あたりの電気の使用量は、1950年頃と比べると約何倍？

- ①約5倍 ②約10倍 ③約30倍

②<副読本3ページ参照>

Q5. 現在の日本のエネルギー自給率は？

- ①約4% ②約24% ③約40%

①<副読本8ページ参照>

Q2. 現在の日本で一番多く使われている一次エネルギーは？

- ①石炭 ②石油 ③原子力

②<副読本5ページ参照>

Q6. 次のうち発電時に一番多く二酸化炭素を排出する発電方法は？

- ①火力発電 ②原子力発電 ③水力発電

①<副読本8ページ参照>

Q3. 石油の可採年数は、あと何年？

- ①約60年 ②約40年 ③約100年

②<副読本7ページ参照>

Q7. 現在の日本で発電量が一番多い発電方法は？

- ①火力発電 ②風力発電 ③原子力発電

①<副読本13ページ参照>

Q4. 2007年のウラン埋蔵量が一番多い国は？

- ①オーストラリア ②カナダ
③カザフスタン

①<副読本7ページ参照>

Q8. 2030年に日本で一番多い発電量となる見通しがある発電方法は？

- ①石油火力発電 ②天然ガス火力発電
③原子力発電

③<副読本14ページ参照>

2. 次のエネルギークイズに Yes・No で答えましょう。

Q1. 日本の家庭に急速に電気製品が増えたのは、1950年代からです。
 No (1970年代から急速に増え始めた)

<副読本3ページ参照>

→ Yes ・ No

Q2. 原子力発電は、ウランを火で燃やした熱を利用して発電しています。
 No (核分裂で発生した核エネルギーを熱エネルギーに変換して利用)

<副読本10、19～20ページ参照>

→ Yes ・ No

Q3. 風力発電は、せまいスペースで大量の電気を発電できます。
 No (大量の発電には広大な設置面積が必要)

<副読本10、12ページ参照>

→ Yes ・ No

Q4. 原子力発電は燃料をリサイクルして使用することができます。
 Yes (リサイクルする一連の流れを「核燃料サイクル」という)

<副読本33～34ページ参照>

→ Yes ・ No

●設問1、2のクイズを解いて考えたことを書いてみましょう。

記入例略



日本のエネルギー事情と課題

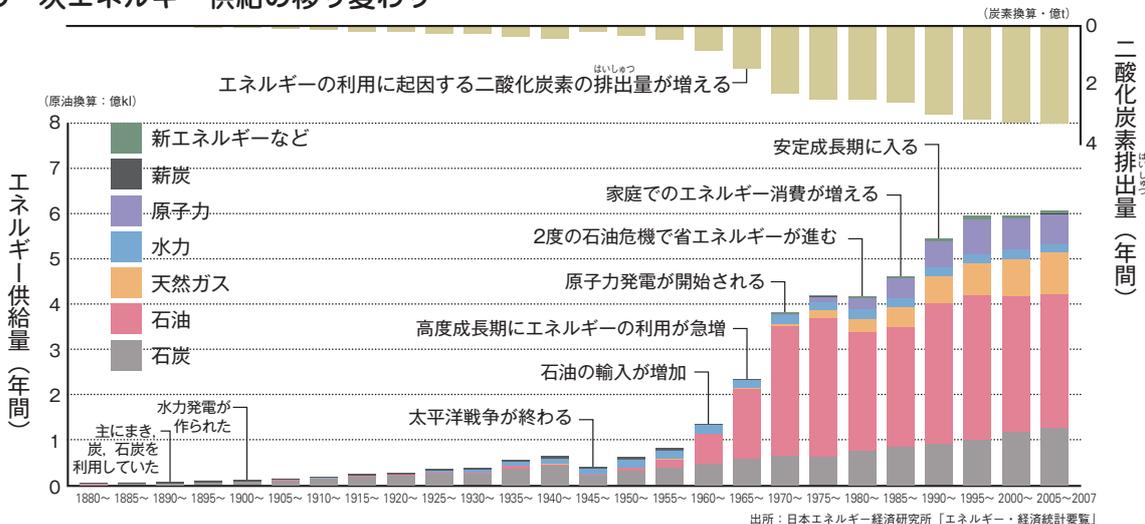
〔使用単元例〕 学年は任意・社会科（地理的分野）／
「資源・エネルギーと産業」（その他関連教科として
総合的な学習の時間でも利用可）

【このワークシートのねらい】

日本のエネルギーの現状や課題等を整理し、資源・エネルギー問題の対策・解決策をどのようにすればよいか考える。

年 組 番・名前

●日本の一次エネルギー供給の移り変わり



1. 日本のエネルギー利用について、上のグラフから次の項目の特徴を読み取って書きましょう。

<副読本5、7～8ページ参照>

・供給量や資源から見ると

- ・1960年頃から急に増加し始め、2007年では1960年頃の約5倍になっている。
- ・特に石油の占める割合が多く、最近では石炭や天然ガス、原子力が増えてきている。

・二酸化炭素の排出量から見ると

- ・1960年以降、石油供給量が石油危機まで大きく伸び、それに伴って二酸化炭素の排出量も増加した。2度目の石油危機以降、石油の割合は少なくなり、石油以外の二酸化炭素排出量の少ない天然ガスや原子力発電（副読本8ページ参照）の利用の割合が増加し、それ以降は二酸化炭素排出量の微増が続いている。

2. 上のグラフや設問から日本の抱えるエネルギーに関する課題を調べて、書きましょう。

- ・エネルギー利用が増え、エネルギー供給量が年々増え続けていること（最近では、微増）。
- ・依然として石油への依存度が高く他の石炭・天然ガスを含む化石燃料が80%以上を占めていること。
- ・注目されている各新エネルギーの供給量は大きくは伸びていないこと等。

<副読本8ページ参照>

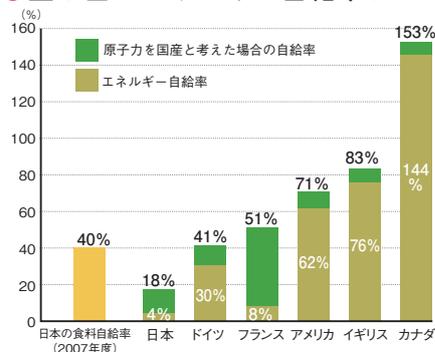
3. 日本のエネルギー自給率の特徴と問題点を調べてみましょう。

- ・日本では石炭や石油だけでなく、天然ガスや原子力の燃料となるウランについてもほぼ全量が海外から輸入されていることから、エネルギー自給率は水力等の4%にしかすぎない（※下記参照）。エネルギー源の中で、ウランは一度輸入すると長期間使うことができ、また再利用できることから、原子力を国産に近いエネルギー（準国産エネルギー）と考えることができる。

【参考】エネルギー自給率4%（原子力を含めると18%）の内訳（IEA「Energy Balances of OECD Countries 2009」より2007年データ）

- ①水力29%、②廃棄物利用等34%、③地熱・太陽光等17%、④天然ガス16%、⑤原油4%、⑥石炭0%

●主な国のエネルギー自給率(2007年)



副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！

* 発展学習として、二酸化炭素を排出しない発電方法を調べ、自分たちでできる取り組みを考えさせ、問題への意識を深めさせる。

- ・日本はエネルギー問題解決に、どう取り組んでいるのだろうか？
- ・エネルギー問題解決のために、自分たちにできることは？

副読本
「チャレンジ！原子カ
ワールド」8、45ページ
から探してみよう！



【使用単元例】3年・社会科（公的分野）
 ／「資源・エネルギー、環境問題」

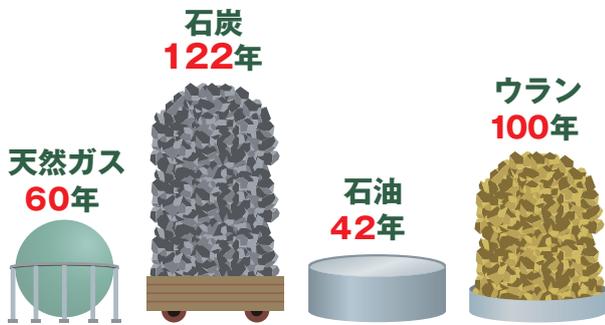


世界のエネルギー事情と課題

【このワークシートのねらい】日本のエネルギー事情と関連させて、世界のエネルギー事情を考える。世界で有するエネルギー資源をどう使っていけばよいか、またエネルギー問題への対策や取り組みについて理解する。

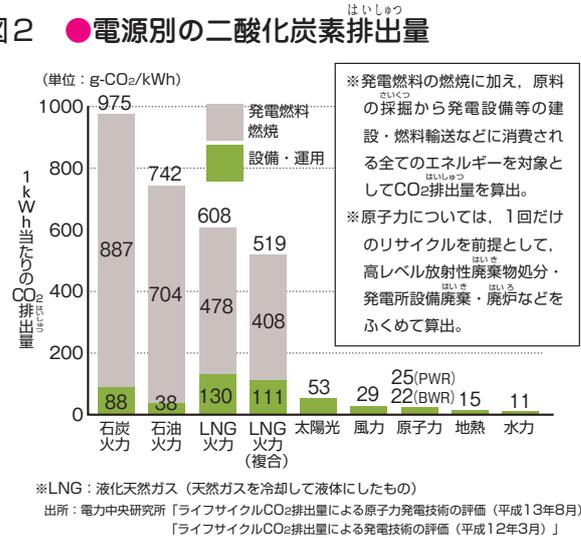
年 組 番・名前

図1 ●エネルギー資源の可採年数



※2008年末のデータ（ウランは2006年末のデータ）
 出所：天然ガス、石炭、石油は「BP統計 2009年」、
 ウランはOECD/NEA&IAEA「Uranium2007」

図2 ●電源別の二酸化炭素排出量



<副読本7ページ参照>

1. エネルギー資源は、図1のように有限であり、世界のいろいろな地域に分布しています。例えば、石油の埋蔵量は、サウジアラビアやイラン、イラクなどの中東地域の5か国だけで世界の埋蔵量の50%以上を占めています。日本がエネルギー資源を安定的に輸入するにはどのようにしたらよいか、話し合ってみましょう。

・石油の埋蔵量は、中東に偏在しており、そこから日本の石油は9割近くを輸入している。世界的に石油の需要は増えている。一方で、中東は政情不安定なところもあることから、石油に頼りすぎず、比較的、世界中に広く分布しているウラン等の資源や太陽光発電、風力発電等の自然エネルギーを有効に活用することが重要である。

<副読本6～8ページ参照>

2. 今後、世界的に化石燃料（石油や石炭など）のエネルギー消費量が増加すると予測されています。図1と図2のグラフから考えられる世界的なエネルギーの問題点を2つ書きましょう。

- ・化石燃料を利用した発電では、地球温暖化の主な原因と言われている多くの二酸化炭素が排出される。
- ・化石燃料には限りがある。
- ・石油は燃料としてだけでなく、多くの化学製品の原料でもあるが、可採年数が約40年となっている。

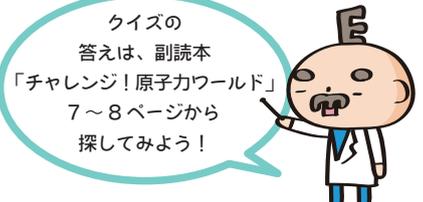
<副読本8, 33～34, 39～40ページ参照>

3. 設問2の問題を解決するためにどのような取り組みが行われているか調べて、まとめてみましょう（発電方法や技術の開発など）。

- ・化石燃料だけに頼らない発電方法（原子力、水力、風力、太陽光、地熱）の開発・導入
- ・資源の有効活用（使い終わったウラン燃料の再利用や高速増殖炉の導入等）
- ・省エネルギーや二酸化炭素回収・貯留システム（CCS）等、二酸化炭素の排出や大気中の濃度を抑える技術の研究・開発

Yes.No クイズ

- Q** 日本の石油輸入先のほとんどは中東地域である。
 正解は Yes。石油の中東依存度は86.9%（2008年）。
 原子力や自然エネルギーによる発電は、発電時に二酸化炭素を発生しない。
- Q**
 正解は Yes。





原子力の利用とごみ(放射性廃棄物)

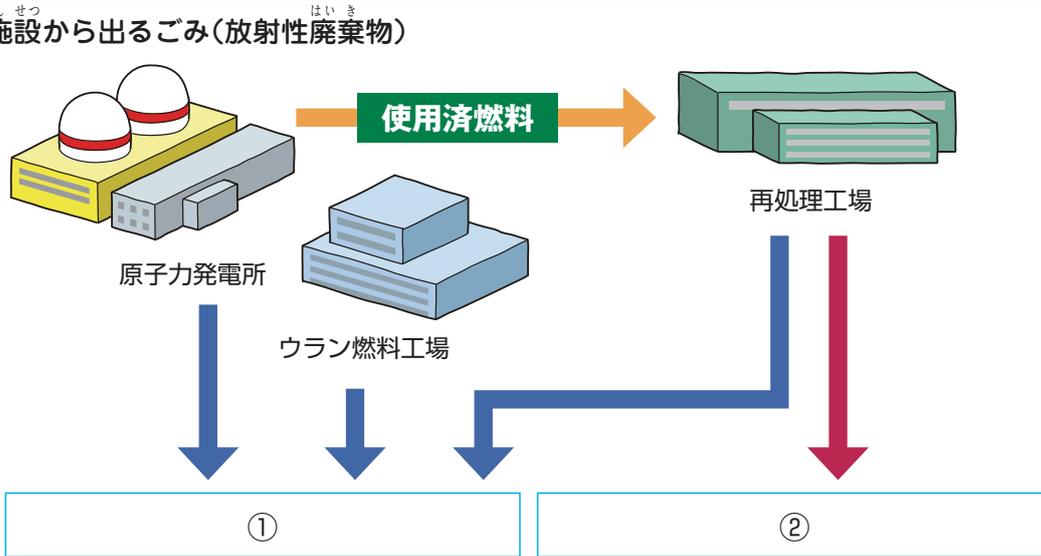
〔使用単元例〕3年・社会科(公民的分野) / 「資源・エネルギー、環境問題」(その他関連教科として総合的な学習の時間でも利用可)

〔このワークシートのねらい〕

原子力施設から出るごみ(放射性廃棄物)の存在に気づき、放射性廃棄物の処理や処分に関心を持つ。

年 組 番・名前

●原子力施設から出るごみ(放射性廃棄物)



<副読本7～8、10、33～34、40ページ参照>

1. 日本では、なぜ原子力発電を利用しているのか、他の発電方法と比べてまとめましょう。

- *いろいろな発電方法との比較で、原子力発電の利点と課題について考えさせる。
- ・ウラン産出国が偏在していないので安定供給が望めること。
- ・少ない燃料で大きなエネルギーを出せることから、ウラン燃料は輸送や貯蔵が容易であること。
- ・発電時に二酸化炭素を発生しないこと。
- ・一度装荷すると3～4年間燃料として利用し続けられること。
- ・一度使った燃料は再利用できること。
- ・核分裂しにくいウラン238に中性子を吸収させ、核分裂しやすいプルトニウム239に効率よく変換することで、発電しながら使用した燃料より多くの燃料を生み出すことができる高速増殖炉の研究開発も進められていること。

<副読本35～36ページ参照>

2. 原子力施設では利用すると、上の図のようにごみ(放射性廃棄物)が出ます。①、②の名称と、その処分方法を調べて書きましょう。

	名 称	処分方法
①	低レベル放射性廃棄物	金属、プラスチック等をセメントやモルタルで固め、ドラム缶に密閉したのち埋設(青森県六ヶ所村に埋設施設があり、1992年より受入れを行っている)。
②	高レベル放射性廃棄物	使用済燃料の再処理の過程で発生する廃液。ガラス固化体にして冷却のため30～50年地上で保管後、地下300メートル以深の安定した地層中に処分する計画(処分地を選定中)。

<副読本36ページ参照>

3. 高レベル放射性廃棄物が、現在、抱える課題は何か考えてみましょう。また、その課題について、どのようにしたらよいかみんなで話し合ってみましょう。

- ・放射性物質を取り扱うため、安全対策をしっかり行う必要がある。
 - ・高レベル放射性廃棄物の処分場については、現在、原子力発電環境整備機構(NUMO)が法律に基づいて公募等を行っているが、まだ決まっていない。
 - ・地層処分についての必要性や安全性等に関する理解の促進が重要
- 【参考：2010年2月時点】
- ・諸外国ではフィンランド、スウェーデンが処分場を選定

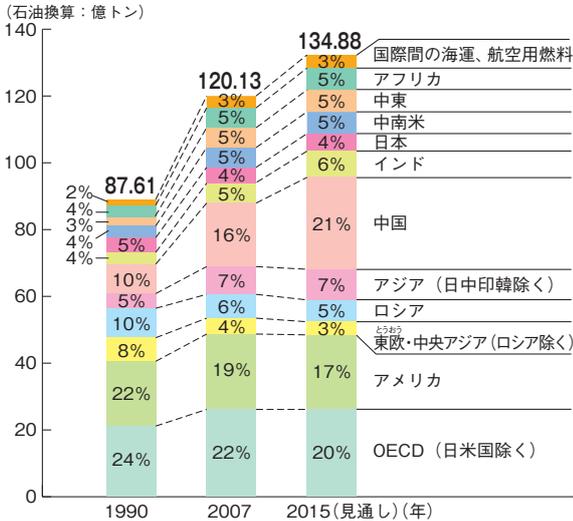
(使用単元例) 3年・社会科(公民的分野)
 / 「資源・エネルギー、環境問題」



2030年のエネルギー消費量を予想しよう

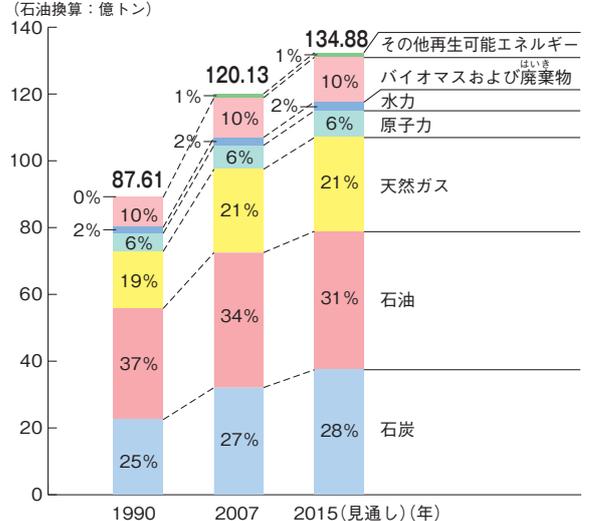
【このワークシートのねらい】2030年という自分たちが大人になった時代のエネルギー消費量を予測することを通して、資源・エネルギー問題を自分自身に関わる問題として考える。

図1 ●世界のエネルギー消費推移と見通し(地域別)



※パーセントの合計は四捨五入の関係で100にならない場合がある。
 出所: OECD/IEA「WORLD ENERGY OUTLOOK2009」

図2 ●世界のエネルギー消費推移と見通し(資源別)



※パーセントの合計は四捨五入の関係で100にならない場合がある。
 出所: OECD/IEA「WORLD ENERGY OUTLOOK2009」

1. 図1と図2のエネルギー消費推移と見通しのグラフ(地域別)(資源別)をみて、2030年の消費量が2015年と比べてどうなるかを予想してみましょう。

【 *現在の見込みでは増となっているが、ここでは増・減のどちらと考えてもよい。その理由を考えさせることを大切にしたい。あえてここで見込み結果を出さず興味を持たせ自分で調べるようにもっていききたい。】

2. 設問1で予想した理由を考えて書きましょう。

【 *現在の見込みでは増となっており、割合の内訳としては石油が減り、再生可能エネルギー、石炭が若干増える見込みとなっているが、設問1と同様、増・減どちらと考えてもよい。その理由を考えさせることを大切にしたい。あえてここで見込み結果を出さず興味を持たせ自分で調べるようにもっていききたい。】

3. 世界は今、エネルギーに関するどのような問題を抱えているのかまとめましょう。 <副読本7~8ページ参照>

【 ・アジア地域を中心にエネルギー需要が年々増加しており、今後も増え続けると思われること。
 ・二酸化炭素の排出による地球温暖化等の環境問題が心配されていること。
 ・エネルギー資源には限りがあること(値段高騰や各国間での奪い合いに発展することも考えられる)。】

4. これらの問題を解決するために世界で取り組んでいることを調べてみましょう。

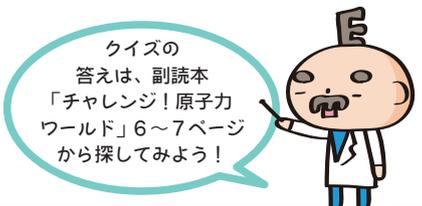
【 ・地球温暖化の原因となる二酸化炭素等を出さない再生可能エネルギーや原子力発電等の導入
 ・資源に限りがない風力や太陽光等の再生可能エネルギーの活用
 ・資源の再利用が可能な原子力発電の推進等】

5. 設問4と関連させて、これらの問題を解決するために自分たちにできることも考えてみましょう。

【 *生徒自身が省資源、省エネルギーに努めるとともに、3R (Reduce (リデュース)、Reuse (リユース)、Recycle (リサイクル) の3つの英語の頭文字) を考え、身近なことから取り組んでいく必要性を理解させる。
 Reduce とは……ゴミの量をおさえる。
 Reuse とは……一度使った製品や部品等を再利用する。
 Recycle とは……出たゴミを資源として再び使う。】

Yes, No クイズ

- Q 2030年までのエネルギー消費量の伸び率が大きい地域はアフリカである。
 正解はNo。中国やインド等のアジア地域。
- Q ウランの可採年数は、あと100年ある。
 正解はYes。



〔使用単元例〕 3年・理科 / 「エネルギー資源」



いろいろな発電方法をチェック！

〔このワークシートのねらい〕 電気の使用量の推移やいろいろな発電方法における各種エネルギー資源の特徴を理解し、エネルギー資源や利用への理解と関心を持つ。

年 組 番・名前

図1 ● 1世帯当たりの電気の使用量

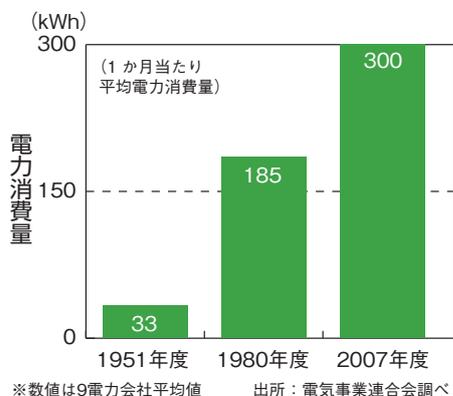
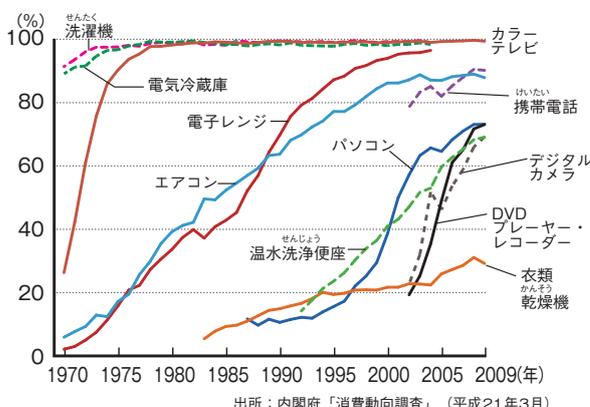


図2 ● 主な電気製品の普及率



<副読本 3、5 ページ参照>

1. 図1と図2を見て、なぜ電気が多く利用されているのか考えてみましょう。

(・電気は遠く離れたところからも送電線で供給できる、他のエネルギーへの変換がしやすい、扱いやすい、安全性が高い、比較的成本が安い等。)

2. 2007年度の1世帯当たりの電気の使用量は1951年度に比べると約何倍になっていますか？

(約9倍)

3. 次の各発電方法について調べ、例を参考にして簡潔にまとめましょう。

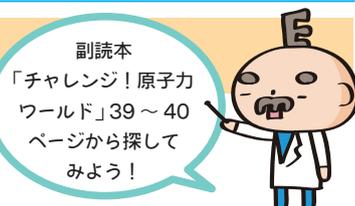
<副読本 9～12 ページ参照>

発電方法	エネルギー資源	長所	短所
例：火力発電	石油・石炭・天然ガス	・電力需要に応じすばやく発電量の調節ができる。	・発電時に二酸化炭素を発生する。 ・燃料に限りがある。
原子力発電	ウラン	・少ない燃料で、大きなエネルギーを出せる。 ・燃料の輸送や保管が容易。 ・発電時に二酸化炭素を発生しない。 ・燃料をリサイクルすることができる。 ・ウランは世界中に広く分布しているため、安定供給が望める。	・放射性物質を安全に取り扱う必要がある。 ・放射性廃棄物が発生する。
水力発電	水	・自然エネルギーを利用するので、資源が枯渇する心配がない。 ・発電時に二酸化炭素を発生しない。 ・必要な時にすぐ発電ができる。	・ダム水量によっては、発電できないこともある。 ・新規建設の場所を確保しづらい。
風力発電	風	・自然エネルギーを利用するので、資源が枯渇する心配がない。 ・発電時に二酸化炭素を発生しない。	・風の向き、風速、季節等で発電量が変動。 ・大量に発電するには、広大な設置面積が必要。 ・電力需要に応じた出力調整が難しい。
太陽光発電	太陽の光	・自然エネルギーを利用するので、資源が枯渇する心配がない。 ・発電時に二酸化炭素を発生しない。	・天候や日照条件等により発電量が変動。 ・夜間は発電できない。 ・大量に発電するには、広大な設置面積が必要。
地熱発電	マグマの熱	・昼夜を通して発電できる。 ・天候に左右されない。 ・発電時に二酸化炭素を発生しない。 ・火山の多い日本には豊富な熱資源がある。	・高温の地熱を得られる場所が国立公園等に多く、場所の確保が難しい。 ・蒸気中に配管等をさびさせやすい物質が多く含まれるため、さびの発生防止や湯あかを掃除する等の対策が必要。

副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！

*発展学習として、将来に役立つ技術開発を調べて、エネルギーの利用のあり方について理解を深めさせる。

- ・二酸化炭素などの温室効果ガスの排出を減らすための未来の技術開発や研究はどのようなものがあるのだろう。



【使用単元例】3年・理科 / 「エネルギー資源」
(その他の関連教科として総合的な学習の時間でも利用可)



原子力発電のしくみ②

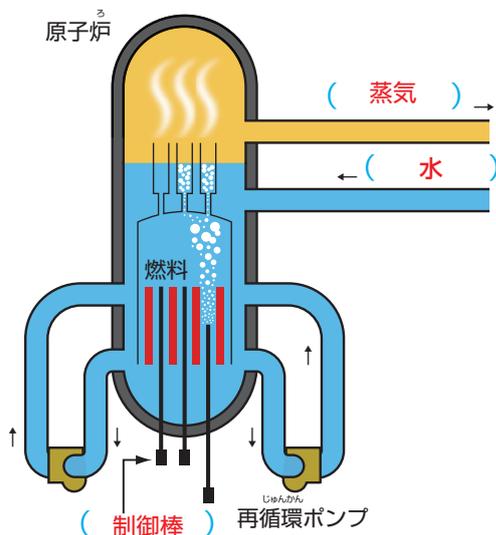
【このワークシートのねらい】

原子力発電のしくみに関心を持ち、2種類の軽水炉型原子炉の基本的な違いや、原子爆弾と原子力発電のしくみの違いを調べ理解する。

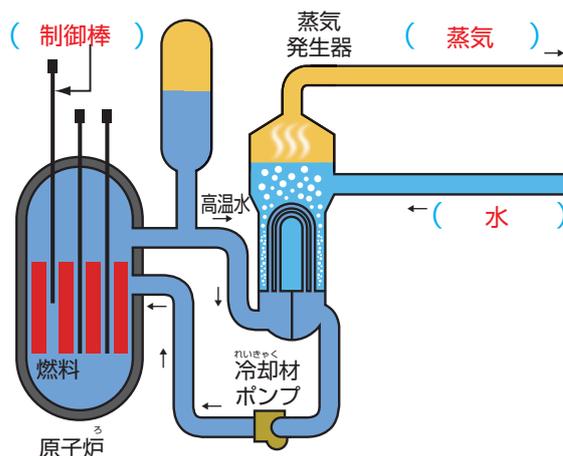
年 組 番・名前

●日本で使用されている2種類の軽水炉型原子炉

沸騰水型 (BWR) 原子炉の中の水を沸騰させ、蒸気を発生させます。



加圧水型 (PWR) 原子炉の中で作られた高温・高圧の熱水を原子炉の外にある蒸気発生器に送り、熱水と別系統の水を用いて蒸気を発生させます。



<副読本 27 ~ 28 ページ参照>

1. 上の図の空欄をうめてみましょう。

2. 日本では「軽水炉」とよばれるタイプの原子炉が使われています。軽水炉型原子炉の特徴を書きましょう。

- ・「軽水炉」という原子炉の特徴は、普通の水（軽水）を使っていることである。この水は、ウラン燃料が核分裂するために必要な中性子の「減速材」として、また原子炉内で発生した熱を取り出す「冷却材」としての役割を持っている。
- *「軽水」とは、普通の水のこと。それに対して「重水」とは通常の水よりも比重の大きい水のこと、水素の同位体である重水素や三重水素などを含む。

<副読本 19、27 ~ 28 ページ参照>

3. 原子力発電では、どのようにしてエネルギーを生み出しているのか調べてまとめてみましょう。

- ・ウランを燃料に使用し、原子核エネルギーを熱エネルギーに変換（核分裂する時に発生する熱を利用）して、水を沸騰させた蒸気でタービンを回し発電機を動かしている。

<副読本 19 ~ 20 ページ参照>

4. 原子爆弾も原子力発電も、ともに核分裂によるエネルギーを利用しますが、そのしくみは異なります。原子爆弾と原子力発電のしくみの違いを調べて書きましょう。

- ・原子力発電で使用する燃料は核分裂しやすいウラン235の割合が3~5%であるのに対して、原子爆弾ではウラン235の割合をほぼ100%に濃縮して使う。そのため原子力発電では核分裂の連鎖反応をゆっくり起こしエネルギーを取り出すが、原子爆弾では、短い時間で一気に膨大なエネルギーを放出させる。そこに大きな違いがある。
- *原子力発電は制御できることや原子爆弾のような爆発は起こらないことも認識させたい。

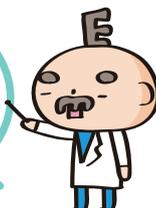
Yes.No
クイズ

Q

ウラン燃料ペレット（高さ1cm・直径1cm）1個で、一般家庭の3か月分の電気を生み出せる。

正解はNo。高さ1cm、直径1cmのペレット1個で一般家庭の8~9か月分の電気を生み出すことができる。

クイズの答えは、副読本「チャレンジ! 原子カワールド」27ページから探してみよう!



〔使用単元例〕 3年・理科 / 「エネルギー資源」



放射線の基礎知識

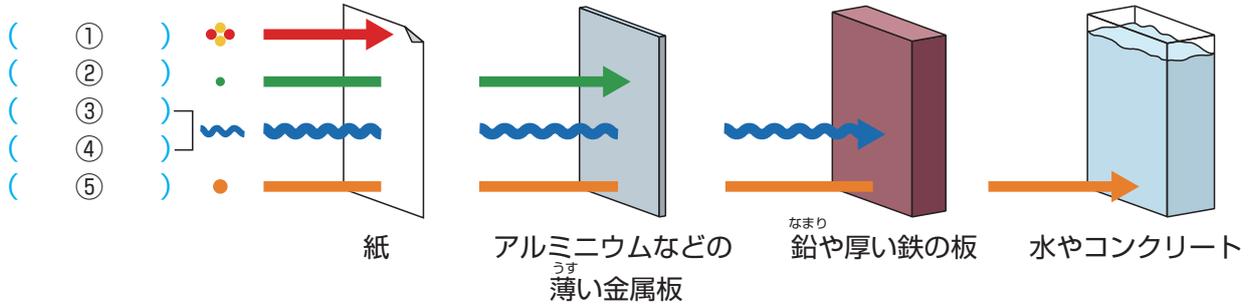
〔このワークシートのねらい〕

放射線と放射能の違いや、その種類や性質について調べる。「はかるくん」を利用し、身の回りにも放射線があることを理解する。

年 組 番・名前

●放射線の種類と性質

放射線にはアルファ線、ベータ線、ガンマ線、エックス線、中性子線などの種類があります。



放射線の透過力はそれぞれ異なり、適切な材料を使用すればさえぎること（**ばし**）が可能である。原子力発電所等でもそれを考慮した構造になっている。

1. 上の図の①～⑤の放射線の名称を書きましょう。

<副読本 23 ページ参照>

- ① (アルファ (α) 線) ② (ベータ (β) 線)
- ③ (ガンマ (γ) 線) ④ (エックス (X) 線)
- ⑤ (中性子線)

※③、④は順不同

2. 「放射線」と「放射能」の違いを調べて、まとめてみましょう。

<副読本 21 ページ参照>

・物質が「放射線」を出す能力を「放射能」といい、放射線を出す物質を「放射性物質」という。
*電灯を例にたとえて、図を書いてまとめさせると覚えやすい。

3. 放射線について調べて、下の表の空欄に数値を書きましょう。

<副読本 22 ページ参照>

ブラジル・ガラパリでの自然からの放射線 (年間)	10	胸の X 線集団検診 (1 回)	0.05
全身 CT スキャン (1 回)	6.9	原子力発電所 (軽水炉) 周辺の線量目標値 (年間)	0.05
日本の 1 人当たりの自然からの放射線 (年間・全国平均)	1.48	東京～ニューヨーク航空機旅行 (往復)	0.2

(単位: ミリシーベルト mSv)

副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう!

- *発展学習として、Gy (グレイ)、Sv (シーベルト)、Bq (ベクレル) の単位について、正しい科学知識を持たせたい。
- ・放射線の単位について調べてみよう。
 - ・簡易放射線測定器「はかるくん」を活用して放射線を計測してみよう。

副読本
「チャレンジ! 原子カ
ワールド」21～24 ページ
から探してみよう!



〔使用単元例〕 3年・理科 / 「エネルギー資源」



身近で利用されている放射線を知ろう

〔このワークシートのねらい〕

放射線の性質（能力）や利用例をまとめることで整理し、放射線への正しい理解を深める。

年 組 番・名前



<副読本 25 ~ 26 ページ参照>

1. 上の写真は放射線の利用例です。放射線を利用することで、どのような効果があるのでしょうか。

① 放射線によるがん治療 (・手術をせずにがん細胞を破壊、縮小させるので体の機能が失われない。)

② ジャガイモへの放射線照射 (・ジャガイモの芽止めにより長期保存が可能となる。)

2. 放射線の主な性質（能力）を、3つ書きましょう。

① (物を通り抜ける能力 (透過性)) ② (電子をはじく作用) ③ (物の性質を変える作用)

*設問1で放射線の2つの特性を確認したうえで、調査・整理にとりかからせたい。

3. 放射線の利用場面を調べ、分野ごとに整理してみましょう。

分 野	利 用 場 面
医学分野	・がんの精密検査、がん治療、病気の診断、器具の滅菌等
工業分野	・タイヤ加工、物の厚さの計測、ビニール・プラスチック加工、着色、非破壊検査等
農業分野	・ジャガイモの発芽防止、害虫駆除、品種改良等
自然・人文科学分野	・年代測定、化学分析、新しい元素、産地の特定、美術品の研究等
日常生活での利用	・X線検査、煙感知器、グロー管等

Yes.No クイズ

- Q** 原子力発電所では、放射線から出る熱を使って発電している。
 正解は No。原子力発電は、ウラン 235 等の原子核が核分裂する時に発生するエネルギーを利用している。
- Q** 原子力発電所では、放射性物質を閉じ込める「五重のかべ」を設けている。
 正解は Yes。



〔使用単元例〕1年・技術・家庭科（技術分野）／「生活や産業の中で利用されている技術」



新技術を知ろう

〔このワークシートのねらい〕

技術分野の導入として、技術と生活との結びつきや日本の技術力について考え、社会や環境に役立つ技術、技術開発等への関心を持つ。

年 組 番・名前

昔		今	
くらしの中の利用	利用する資源・エネルギー	くらしの中の利用	利用する資源・エネルギー
熱としての利用 	まき、炭	熱としての利用 	電気、ガス、灯油
動力としての利用 	人の力、動物の力	動力としての利用 	ガソリン、電気

<副読本 3～4ページ参照>

1. 技術の進歩とともに利用する資源やエネルギーも年代を追って変化してきました。どのように変化してきたか、私たちの毎日のくらしの中から考えて、上記の表をキーワードから選んで書きましょう（同じキーワードを2度使ってもよい）。

〈キーワード〉

人の力 電気 ガス まき ガソリン 動物の力 蒸気 炭 灯油

2. 年代とともに変化してきたエネルギーですが、エネルギーの種類について調べ、正しい内容のものを下の解答群から選んでみましょう。

一次エネルギーとは、（ C ） → 具体的に言うと、（ D、F、G、I ）
 二次エネルギーとは、（ A ） → 具体的に言うと、（ E、J ）

〈解答群〉

A 一次エネルギーを利用しやすいように変えたエネルギー B 二酸化炭素を排出しないエネルギー
 C 自然から直接得られることができるエネルギー D 天然ガス、石炭、石油 E 電気、ガス
 F 水力、風力、太陽光 G 地熱 H 鉄、銅、アルミニウム I ウラン（原子力） J ガソリン、灯油

<副読本 39～40ページを参照>

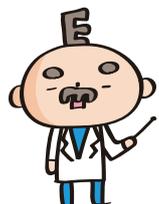
3. 将来、社会や環境との関わりから、より社会に役立つエネルギーに関する新しい技術にどんなものがあるのか考えてみましょう。また、なぜそのような技術が必要なのかその理由についても考えてみましょう。

新技術の研究・開発 （ ・革新的太陽光発電や二酸化炭素回収・貯留システム（CCS）、燃料電池自動車、高速増殖炉、地熱発電、ハイブリットカー、LED電球、省エネ家電、電気自動車等。 ）
 新技術の研究・開発が必要な理由 （ ・二酸化炭素等の温室効果ガスの排出量等を減らすため。
 ・利用できる化石燃料に限りがあるため、効率のよいものや非化石エネルギーを利用していく必要がある。 ）

副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！

*発展学習として、新技術開発の動機の一つである二酸化炭素排出の要因を振り返るとともに、エネルギー資源の有効利用、低炭素社会を目指した技術への関心を深めさせる。

- Q1 地球温暖化の主な原因である二酸化炭素の排出量は、原子力発電と火力発電ではどちらが多いだろうか？
 正解は火力発電。
 Q2 発電しながら燃料が増殖する新しい原子力を利用した技術を何と言うのだろうか？
 正解は高速増殖炉。



副読本
「チャレンジ！原子カ
ワールド」8、40ページ
から探してみよう！



エネルギーの変換方法

〔使用単元例〕学年は任意・技術・家庭科（技術分野）
 ／「エネルギー変換に関する技術」（その他関連教科として総合的な学習の時間でも利用可）

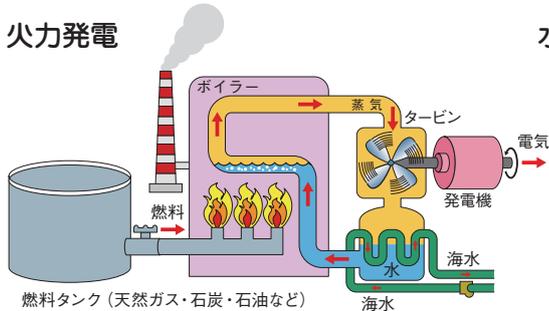
【このワークシートのねらい】

いろいろな発電方法のエネルギー変換の流れを踏まえ、それぞれの長所、短所（課題）について理解を深める。

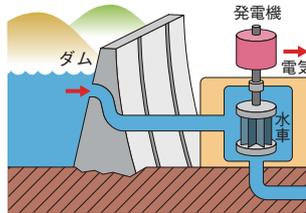
年 組 番・名前

●さまざまな発電方法

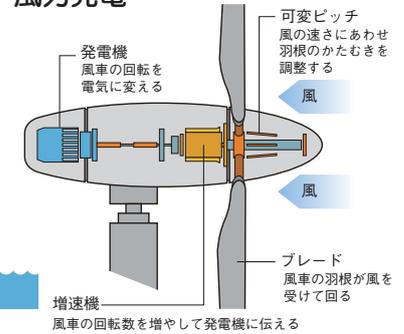
火力発電



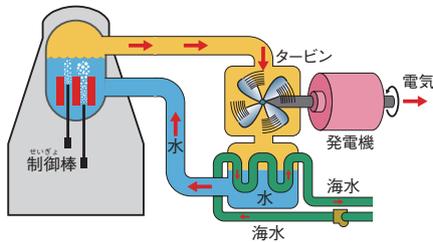
水力発電



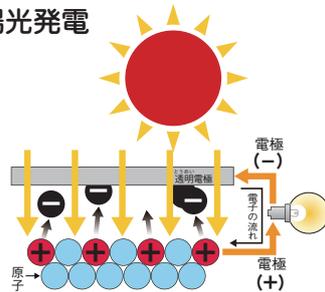
風力発電



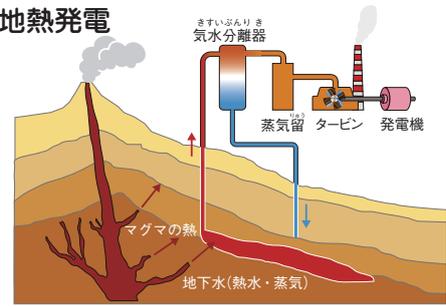
原子力発電



太陽光発電



地熱発電



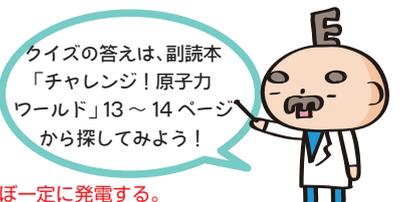
●上の図の発電方法の燃料・資源、エネルギー変換の流れ、発電するときの特徴（環境や社会、経済などの視点で）をあらわす表を完成させましょう。

<副読本9～12ページ参照>

発電方法	燃料・資源	エネルギー変換の流れ	発電するときの特徴（○か×で答える）
火力	石油 (石炭) (天然ガス)	化学エネルギー → (熱エネルギー) → (運動エネルギー) → 電気エネルギー	・二酸化炭素を発生しない → (×) ・大量の燃料が必要である → (○) ・電力の需要変化に対応できる → (○)
原子力	(ウラン)	(原子核エネルギー) → 熱エネルギー → (運動エネルギー) → (電気エネルギー)	・二酸化炭素を発生しない → (○) ・大量の燃料が必要である → (×) ・燃料をリサイクルできる → (○)
水力	(水)	(運動エネルギー) → 電気エネルギー	・二酸化炭素を発生しない → (○) ・電力の需要変化に対応できる → (○)
太陽光	(太陽の光)	(光エネルギー) → (電気エネルギー)	・二酸化炭素を発生しない → (○) ・電力の需要変化に対応できる → (×)
風力	風の力	(運動エネルギー) → (電気エネルギー)	・二酸化炭素を発生しない → (○) ・電力の需要変化に対応できる → (×)
地熱	(マグマ)の熱	(熱エネルギー) → (運動エネルギー) → (電気エネルギー)	・二酸化炭素を発生しない → (○) ・電力の需要変化に対応できる → (×)

Yes, No クイズ

- Q** 今後、日本では資源のなくなる太陽光発電が主流になる。
 正解は No。太陽光発電はエネルギー密度が低く、大量の発電のためには広い設置面積が必要となる。
- Q** 電気がたくさん使われる時間帯にすばやく対応できる発電方法は、原子力発電である。
 正解は No。原子力発電は頻繁な運転・停止や出力の調整が困難なため、ほぼ一定に発電する。





未来のエネルギーの研究

〔使用単元例〕学年は任意・技術・家庭科（技術分野）
 ／「エネルギー変換に関する技術の適切な活用」

〔このワークシートのねらい〕環境の負荷の軽減を目的とした先端技術や持続可能な社会の構築に向けてのエネルギー変換に関する技術の役割や特徴を理解する。

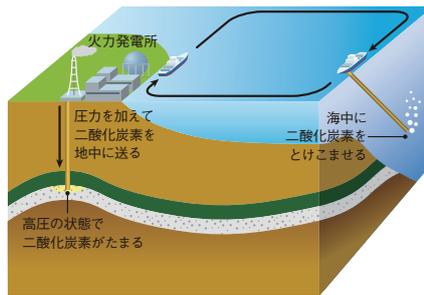
年 組 番・名前

●未来に向けて進められているさまざまな研究

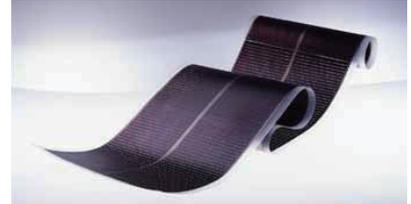
高速増殖炉



二酸化炭素回収・貯留システム



革新的太陽光発電



燃料電池自動車



＜副読本 39～40 ページ参照＞

1. 日本では、将来のエネルギー革新技術のひとつとして、高速増殖炉の研究を進めています。どのような研究か調べ、そのしくみをまとめてみましょう。

- ・高速増殖炉とは、発電しながら使った燃料より多くの燃料を作ることができる、つまり燃料が増殖する原子炉である。
- *最低限、上記のしくみの大枠は生徒に理解させたい。
- さらにしくみを理解するならば、「高速の中性子が、燃料として入れられた核分裂しにくいウラン 238 に吸収され、核分裂しやすいプルトニウム 239 に生まれ変わり、新たな燃料となる」まで掘り下げてよい。

2. 以下の環境や社会、経済面などに配慮した革新的な技術開発を調べ、そのしくみや特徴で正しい内容のものを下の解答群から選んでみましょう。

高効率石炭火力発電	二酸化炭素回収・貯留システム	革新的太陽光発電	燃料電池自動車
C	F	D・E	A

〈解答群〉

- A 水素と大気中の酸素を化学反応させて、電気をつくり動力として生かす。
- B 主に太陽電池システムで働き二酸化炭素を排出しない自動車である。
- C 石炭をガスの状態にして効率良く発電するシステムで二酸化炭素の排出量を削減する。
- D 超ミクロ構造で有機材料を活用した効率の高い太陽電池システムで、低価格である。
- E 薄膜シリコンなどの自由に曲げてどこでも使えるような素材を用いた太陽電池技術である。
- F 発電時に発生した二酸化炭素を回収し、圧力を加えて、高圧の状態地中に貯留する技術である。
- G 二酸化炭素を回収・貯留するシステムで、集めた二酸化炭素は炭酸ガス化して再利用する。

Yes.No
クイズ

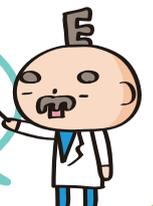
Q 水と酸素を化学反応させた電池で走る車はハイブリッドカーという。

正解は No。水と酸素で発電し走る車は「燃料電池自動車」である。「ハイブリッドカー」とは一般にガソリンエンジンと電気モーターの2つの動力を持つ車をいう。

Q 核融合を利用した原子力発電所はすでに稼働している。

正解は No。現在、日本、EU、中国、インド、韓国、ロシア、アメリカが共同で国際熱核融合実験炉 (ITER = イーター) 計画に取り組んでいる段階である。

クイズの答えは、副読本「チャレンジ！原子カワールド」39～40 ページから探してみよう！





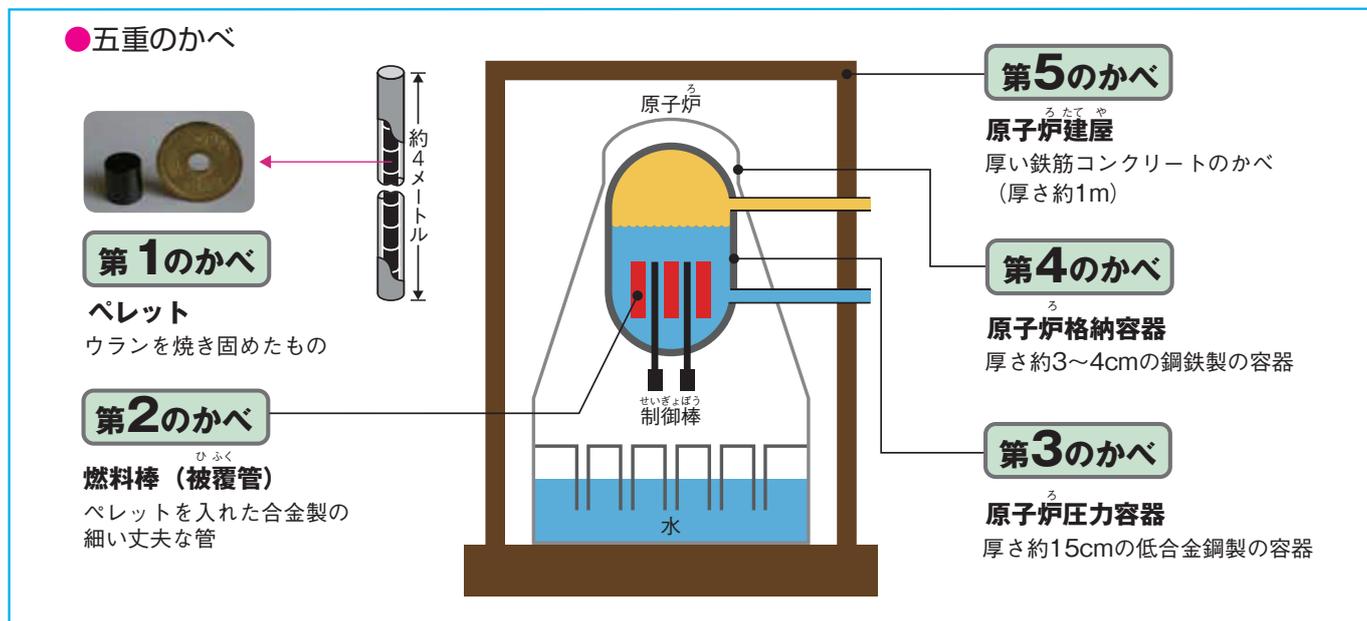
原子力の安全対策

〔使用単元例〕学年は任意・総合的な学習の時間／
「エネルギー資源と環境」を想定。

【このワークシートのねらい】

原子力発電所の安全対策について調べ、外部に影響を及ぼさない五重のかべ、地震対策等を正しく理解する。

年 組 番・名前



<副読本 29 ページ参照>

1. 原子力発電所では、周囲の安全を確保するためのひとつの対策として、「五重のかべ」という安全設計がなされています。これについて（ ）に入る言葉を書きましょう。

原子力発電所では、ウランの（核分裂）によって生じる（放射性物質）が外に漏れ出さないように、五重にわたってかべを設けています。第1のかべはウランを焼き固めた（ペレット）です。第2、第3、第4のかべはそれぞれ（燃料棒（被覆管））、（原子炉圧力容器）、（原子炉格納容器）、第5のかべが原子炉建屋です。

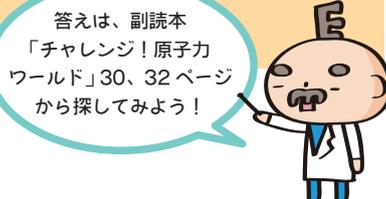
2. 原子力発電所では、もし異常が発生しても、外部に影響を及ぼさない対策がとられています。（ ）に入る言葉を書きましょう（同じ言葉を2度以上使ってもよい）。

原子力発電所は、（放射性物質）を施設内に閉じ込める構造とした上で、（多重防護）の考え方がとられています。まず、異常やトラブルが（発生）しないようにするための余裕のある安全設計や、誤操作を防止するシステムです。次に、もし異常が起きた場合でも、早期に（検出）する装置が設けられて、拡大を防ぐために（原子炉）の運転を自動的に止めます。万一、事故が発生した場合にも（原子炉）を冷やして（放射性物質）を閉じ込めるとい、何重もの対策が取られています。また、原子炉は運転員が交代で（24）時間監視する体制になっています。

副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！

*発展学習として、原子力発電所の安全に対する取り組みについて理解を深めさせる。

- ・原子力発電所の地震対策を調べてみよう。
- ・オフサイトセンターとは何か調べてみよう。





ディベート「原子力発電の役割」

〔使用単元例〕学年は任意・総合的な学習の時間／「エネルギー資源と環境」を想定した学習の総括として。

〔このワークシートのねらい〕

エネルギーや原子力発電について学習してきたことをディベートを通してより深く考える。

年 組 番・名前

<副読本 41～42 ページを参照>

- 副読本 41～42 ページを参考にディベートを通して原子力発電の役割を考えてみましょう。

- ・ 論題例：「日本は今後、原子力発電を増やすべきか、減らすべきか」
「日本は今後、原子力発電を他の電力に切り替えるべきか否か」

ディベートテーマ ()

肯定側の主張

- * テーマについて調べ、主張内容や主張方法（資料の提示の仕方等）を考えさせる。
- * 相手の意見や主張の不備等反論を考えさせる。

肯定意見の論点例

- ・ 原子力発電は、発電時に二酸化炭素を排出しないので、地球温暖化対策に有効である。
- ・ ウラン資源は、石油と比べて、比較的政情が安定している地域に分布しているため、エネルギーの安定供給に適している。
- ・ 原子力発電は、少ない燃料で大きなエネルギーが出せるため、燃料の輸送や貯蔵が容易である。
- ・ ウラン燃料は、一度装荷すると長期間使うことができ再利用できるので、原子力発電を準国産エネルギーと考えられる。

- * 副読本以外にも、各学級の参考図書やインターネットの情報も活用するとよい。

否定側の主張

- * テーマについて調べ、主張内容や主張方法（資料の提示の仕方等）を考えさせる。
- * 相手の意見や主張の不備等反論を考えさせる。

否定意見の論点例

- ・ 原子力発電は、発電すると放射性廃棄物が発生するので、安全に処理するコストがかかる。
- ・ 高レベル放射性廃棄物を処分する場所がまだ見つからない。
- ・ 原子力発電は、万が一事故が起きると、放射性物質が拡散し、健康被害につながるおそれがある。
- ・ ウランやプルトニウムの核物質は、輸送時にテロの対象になったり、それらの利用は核兵器開発につながるおそれがある。

- * 副読本以外にも、各学級の参考図書やインターネットの情報も活用するとよい。

評決／感想

- * 主張発表の前に審判を決めておく。

- * 審判は質問があれば質問し、答えを聞いた上で判定する。
判断基準：両者の主張を聞き、メモを取りながら、どちらの主張の方がより説得力のあることを述べていたかを判断する。そして、その具体的な論拠を明らかにしながら、判定を下す。



指導カリキュラム展開例

指導カリキュラム

【対象学年】 学年は任意

【対象教科】 社会科（歴史的分野）

【単 元】 戦後の高度経済成長と科学技術の発達（現代の日本と世界）

【ワークシートの単元の配時・タイトル】 1時間（全4時間）

第2時：【ワークシート1】生活の変化をエネルギーから見てみよう

ワークシート 利用における 学習のねらい

☆高度経済成長期以降の電気製品の普及と日本のエネルギー（電気）の使用量から、生活の変化とエネルギー使用量の増加を理解する。

☆日本の経済成長と私たちの暮らしを支えてきたエネルギー（電気）の重要性に気づく。

【展開例】

㊦＝副読本「チャレンジ！原子カワールド」（生使用）

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 戦後の日本経済の高度成長について <ul style="list-style-type: none"> ・日本の高度経済成長を把握する。 ・科学技術の急速な発展の具体例を話し合う。 ・石油危機等の影響をまとめる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・戦後、日本経済が高度成長を遂げて、国民の生活が豊かになったことを理解させる。
2	<ul style="list-style-type: none"> ● 生活の変化をエネルギーから見てみよう <ul style="list-style-type: none"> ・電気製品の普及に伴い一次エネルギー供給に占める電力の割合が増えていることについて、気づくことを記入し、まとめる。 ・私たちの今の生活や社会は、電気の利用により支えられていることを理解し、「電気のなかった時代の生活」を考え、その道具を記入する。 ・一次エネルギーをどのように二次エネルギーに変換しているか調べて記入する。 ・Yes,No クイズで予想する。 Q「カラーテレビは、1950年代から普及しはじめた」 Q「家庭で使う燃料は一次エネルギーである」 	【ワークシート1】 設問1 設問2 設問3 Yes,No クイズ	<ul style="list-style-type: none"> 【㊦3～5ページ】 <ul style="list-style-type: none"> ・生活の中で電気エネルギーがいかに多く利用されているか関心をを持たせる。 ・昔に比べて、現代は電気の使用量が格段に増えていることを認識させる。 【㊦3ページ】 <ul style="list-style-type: none"> ・昔と現在の生活や道具を比較させ、現在の自分たちの便利な暮らしを振り返って、電気の重要性を理解させる。 【㊦4ページ】 <ul style="list-style-type: none"> ・一次エネルギーから二次エネルギーへの変換のしくみについて理解させる。 【㊦3～4ページ】
3	<ul style="list-style-type: none"> ● 激動する世界と日本を取り巻く国際関係 <ul style="list-style-type: none"> ・日中国交正常化や冷戦の終結経緯を考察する。 ・国際協調の平和外交、発展途上国支援をまとめる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・国際社会における日本の立場を近年の動きと関連させて、理解させる。
4	<ul style="list-style-type: none"> ● 将来の世界における日本の役割 <ul style="list-style-type: none"> ・国際社会における日本の協力体制や役割を調べる。 ・調べたことを発表し、今後、日本はどうすべきであるか話し合う。 		<ul style="list-style-type: none"> ・国際社会の中の日本の役割が大きくなってきたことを気づかせる。

指導カリキュラム

【対象学年】 学年は任意

【対象教科】 社会科（地理的分野）

【単 元】 資源・エネルギーと産業（世界と比べた日本の地域的特色）

【ワークシートの単元の配時・タイトル】 3時間（全 15 時間）

第 11 時：【ワークシート2】 エネルギーについて、チェック！

第 12～13 時：【ワークシート3】 日本のエネルギー事情と課題

※ワークシート3については、その他関連教科として総合的な学習の時間でも利用可。

ワークシート 利用における 学習のねらい

☆クイズを通して日本のエネルギー資源、エネルギー消費の実情に関心を持つ。

☆世界的視野から見た日本のエネルギー資源の分布の偏りやエネルギー消費の実情について理解し、自分たちの将来のエネルギー利用を考える。

☆エネルギーの自給という観点から、原子力発電の将来の役割を理解する。

【展開例】

㊦=副読本「チャレンジ！原子力ワールド」（生徒用）

時限	学習活動	関連する ワークシート	指導における留意点
1 5 6	<p>● 日本の自然環境</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界的視野から日本の地形や海洋に囲まれた日本の国土の特色をまとめる。 【自分たちの住む地域の特色について調べ学習してもよい】 自然災害等を取り上げ、自然環境の特色を確認する。 		<ul style="list-style-type: none"> 世界的な視野から見た日本の地形や海洋に囲まれた日本、自然環境を大観させる。
7 8 9	<p>● 日本の人口</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本の人口、人口分布、過疎問題等を調べる。 調べたことを発表する。 		<ul style="list-style-type: none"> 世界的な視野から、日本の人口、人口分布、過疎等を理解させる。
10	<p>● 日本の鉱物資源分布と消費</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界の鉱物資源の分布と消費について調べ、日本の鉱物資源の分布と消費を比較する。 調べたことを発表する。 		<ul style="list-style-type: none"> 世界の鉱物資源と日本の鉱物資源について比較し、日本の実態を理解させる。
11	<p>● エネルギーについて、チェック！</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本のエネルギー資源や消費の状況、各種電源の特徴等について3択クイズで解答する。 エネルギーに関する Yes, No クイズで予想する。 予想したことを理由とともに発表する。 	<p>【ワークシート2】 設問1</p> <p>設問2</p>	<p>【㊦3、5、7～8、13～14ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> エネルギー資源の現状について気づかせる。 さまざまな発電方法の種類や特徴について理解させる。 <p>【㊦3、10、12、19～20、33～34ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 自然エネルギーの効率性、原子力発電の燃料は、リサイクルできることを理解させる。

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
12 5 13	<p>● 日本のエネルギー事情と課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本の一次エネルギー供給量と使用されるエネルギー資源から見たエネルギー利用について調べて、記入する。 二酸化炭素の排出量から見たエネルギー利用について調べて記入する。 日本の抱えるエネルギーに関する課題を調べて、記入する。 日本のエネルギー自給率の特徴と問題点を調べて、記入する。 <p>・副読本で以下の課題を調べて、まとめる。 課題「日本はエネルギー問題解決に、どう取り組んでいるのだろうか？」 課題「エネルギー問題解決のために、自分たちでできることは？」</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本の抱えるエネルギー事情を解決させる方策を話し合う。 	<p>【ワークシート3】 設問1</p> <p>設問2</p> <p>設問3</p> <p>副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！</p>	<p>【㉔5、7～8ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本のエネルギー利用について、資源や供給量の面から理解させる。 エネルギー利用における二酸化炭素の排出量との関連を理解させる。 <p>【㉔5、7～8ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 化石燃料への依存の割合が依然として高いことに気づかせる。 <p>【㉔8ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本のエネルギー資源は、ほとんど輸入に頼っていることに気づかせる。 原子力は、準国産エネルギーであることを理解させる。 <p>【㉔8、45ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 発展学習として、発電時に二酸化炭素を排出しない発電方法を調べさせる。 自分たちでできる取り組みを考えさせ、自分の問題として意識を深めさせる。
14 5 15	<p>● 地域間の結びつき</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界的視野から日本と世界の交通や通信網の発達、物流の特色を調べる。 		<ul style="list-style-type: none"> 日本と世界の交通や通信網の発達、物流等の現状を理解させる。

指導カリキュラム

【対象学年】 3年生

【対象教科】 社会科（公民的分野）

【単 元】 資源・エネルギー、環境問題（私たちと国際社会の諸課題）

【ワークシートの単元の配時・タイトル】 3時間（全8時間）

第2時：【ワークシート4】世界のエネルギー事情と課題

第3時：【ワークシート5】原子力の利用とごみ（放射性廃棄物）

第6時：【ワークシート6】2030年のエネルギー消費量を予想しよう

※ワークシート5については、その他関連教科として総合的な学習の時間でも利用可。

ワークシート 利用における 学習のねらい

☆世界の資源・エネルギー消費の事情に関心を持ち、資源・エネルギーや環境、食料などの問題は、地球規模での取り組みが必要であることを理解する。

☆2030年という生徒たちが大人になっている時の世界の資源・エネルギー事情について話し合い、自分たちの将来のエネルギー利用を考える。

☆将来のエネルギー利用における原子力発電の役割を理解するとともに、放射性廃棄物の処分の現状を理解する。

【展開例】

㊦=副読本「チャレンジ!原子力ワールド」(生徒用)

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
1	<p>● 国際社会の諸課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 国際的な諸問題として地球環境やエネルギーを考察する。 国際的な諸課題として国際平和、安全と防衛を考察する。 		<ul style="list-style-type: none"> 国際社会に対する理解を深め、日本の役割について考えさせ、諸課題の解決のための探究心を育てる。
2	<p>● 世界のエネルギー事情と課題</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本がエネルギー資源を安定的に輸入するためにどのようにしたらよいか話し合せて記入する。 世界のエネルギー消費量の増加に伴い、考えられる世界的なエネルギー問題についてまとめて記入する。 設問2の世界的なエネルギー問題を解決するための取り組みについて、調べて記入する（特に発電方法や技術開発の観点からまとめる）。 Yes, No クイズで、予想する。 Q「日本の石油輸入先のほとんどは中東地域である」 Q「原子力や自然エネルギーによる発電は、発電時に二酸化炭素を発生しない」 	<p>【ワークシート4】 設問1</p> <p>設問2</p> <p>設問3</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㊦7ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 石油やウランを例に、エネルギー資源の分布を理解させる。 エネルギー資源の安定確保のために、ウラン等の世界中に広く分布している資源の活用について理解させる。 <p>【㊦6～8ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 世界が抱えるエネルギー問題の現状に関心を持たせる。 <p>【㊦8、33～34、39～40ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 日本や世界がエネルギー問題を解決するために取り組んでいる技術開発等について理解させる。 <p>【㊦7～8ページ】</p>

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
3	<p>● 原子力の利用とごみ（放射性廃棄物）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本が、なぜ原子力発電の利用を進めるのか、他の発電方法との比較等の観点からまとめて、記入する。 ・原子力施設から出るごみ（放射性廃棄物）の種類と処分方法を調べて、記入する。 ・高レベル放射性廃棄物処分の課題は何か調べて、話し合う。 	<p>【ワークシート 5】</p> <p>設問 1</p> <p>設問 2</p> <p>設問 3</p>	<p>【㊦ 7 ~ 8、10、33 ~ 34、40 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー資源の安定確保に原子力発電が重要な役割を担っていることに気づかせる。 <p>【㊦ 35 ~ 36 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力施設から出る放射性廃棄物の種類と処分方法について理解させる。 <p>【㊦ 36 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高レベル放射性廃棄物処分の現状に関心を持たせる。
4 5	<p>● 世界の人口や食料事情</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人口の増加、世界の飢餓や貧困問題、南北問題の事情等を調べてまとめる。 ・まとめたことを発表する。 ・発表された課題について、自分たちは何かできるかグループで話し合う。 		<ul style="list-style-type: none"> ・世界の人口増加や食料問題、南北問題を理解させる。
6	<p>(将来の「人口と食料」問題の発展的学習として、将来のエネルギー消費量の増加等を考える)</p> <p>● 2030年のエネルギー消費量を予想しよう</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー消費量の見通しを調べて、地域および資源別に、2030年の消費量が2015年と比べてどのようになっているか予想し、記入する。 ・設問1で予想した理由を、地域別、資源別に考え、記入する。 ・世界で今、どのような資源・エネルギー問題を抱えているか、調べて記入する。 ・問題解決のための世界の取り組みを調べて記入する。 ・設問4と関連させて問題解決のために自分たちにできることを考えて、記入する。 ・Yes, No クイズで予測する。 Q「2030年までのエネルギー消費量の伸び率が大きい地域はアフリカである」 Q「ウランの可採年数は、あと100年ある」 ・将来の自分たちの生活とエネルギー消費、利用について話し合う。 	<p>【ワークシート 6】</p> <p>設問 1</p> <p>設問 2</p> <p>設問 3</p> <p>設問 4</p> <p>設問 5</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㊦ 6 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後も世界のエネルギー消費量の増加が予想されることを理解させる。 ・地域別、資源別の消費量をグラフから読み取り、実情を踏まえさせる。 <p>【㊦ 6 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地域別、資源別の消費量の変化について、その理由を調べさせることによって世界のエネルギー消費量の見通しを予測させる。 <p>【㊦ 7 ~ 8 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安定してエネルギー源を確保できることが、今後の資源・エネルギー問題の重要な課題であることに気づかせる。 <p>【㊦ 8 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発電時に、二酸化炭素を排出しない原子力発電等の非化石エネルギーの利用が、地球温暖化問題解決の一つとして重要な役割を担うことに気づかせる。 <p>【㊦ 6 ~ 7 ページ】</p>

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
7 5 8	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界の子どもたちの問題 ・世界の国から1か国を選んで、それらの国の子どもたちを取り巻く生活環境を調べる。 ・自分たちの生活と比較して、どのような環境の違いや課題があるのかをまとめる。 ・まとめたことを発表する。 ・発表後に、世界の国々の子どもたちの生活環境について、課題があれば、それらに対して自分たちでは何ができるか考えをまとめる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・国ごとの子どもたちの生活環境の違いに関心を持たせ、世界の子どもたちの現状を理解させる。 ・自分たちと世界の子どもたちの生活環境を比較させ、世界の子どもたちが抱える課題解決のために積極的に取り組む姿勢を養う。

指導カリキュラム

【対象学年】 3年生

【対象教科】 理科

【単 元】 エネルギー資源（科学技術と人間）

【ワークシートの単元の配時・タイトル】 5時間（全5時間）

第1時：【ワークシート7】 いろいろな発電方法をチェック！

第2時：【ワークシート8】 原子力発電のしくみ①

第3時：【ワークシート9】 原子力発電のしくみ②

第4時：【ワークシート10】 放射線の基礎知識

第5時：【ワークシート11】 身近で利用されている放射線を知ろう

※ワークシート8、9については、その他関連教科として総合的な学習の時間でも利用可。

ワークシート 利用における 学習のねらい

☆さまざまな発電方法の特徴を生かしながら電気を作っていることに気づく。

☆原子力発電の役割とエネルギー資源の有効な利用を考える。

☆科学技術利用のひとつとして放射線の存在と利用について関心を持つ。

【展開例】

㊦=副読本「チャレンジ！原子力ワールド」（生徒用）

時限	学習活動	関連する ワークシート	指導における留意点
1	<p>● いろいろな発電方法をチェック！</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ グラフを読み取り、なぜ電気が多く利用されているのか考えて、記入する。 ・ 現在と昔の1世帯当たりの電気の使用量を比べて、記入する。 ・ 各発電方法の長所や短所を記入する。 ・ 副読本で以下の課題を調べて、まとめる。 課題「二酸化炭素などの温室効果ガスの排出を減らすための未来の技術開発や研究はどのようなものがあるのだろうか」 	<p>【ワークシート7】 設問1</p> <p>設問2</p> <p>設問3</p> <p>副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！</p>	<p>【㊦3、5ページ】 ・ 電気エネルギーがいかに多く利用されているか関心を持たせる。</p> <p>【㊦3、5ページ】 ・ 具体的な数値で電気の使用量の変化を理解させる。</p> <p>【㊦9～12ページ】 ・ 自然エネルギーを含めた各電源の利点や課題の現状を理解させる。</p> <p>【㊦39～40ページ】 ・ 発展学習として、将来に向けた技術開発を調べ、エネルギー利用のあり方について理解させる。</p>
2	<p>● 原子力発電のしくみ①</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 火力発電と原子力発電のしくみを調べ、図の空欄に記入する。 ・ 火力発電と原子力発電に関するエネルギーの移り変わりについて該当する用語を記入する。 ・ 原子力発電と火力発電の違いを確認して記入する。 ・ 原子力発電について、クラスで話し合っまとめる。 ・ Yes, No クイズで予想する。 Q「原子力発電は発電時に二酸化炭素を出さない」 Q「現在、日本で一番発電量の多い発電方法は原子力発電である」 	<p>【ワークシート8】 設問1</p> <p>設問2</p> <p>設問3</p> <p>設問4</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㊦9～10ページ】 ・ 火力発電と原子力発電のしくみをイラストを見て具体的に理解させる。</p> <p>【㊦9～10ページ】 ・ エネルギーの移り変わりについて興味を持たせる。</p> <p>【㊦9～10ページ】 ・ 火力発電と原子力発電を比較して、それぞれの発電の特徴を理解させる。</p> <p>【㊦27～38ページ】 ・ 原子力発電の長所や短所、課題について理解させる。</p> <p>【㊦10、13ページ】 （参考情報） ・ 【教育支援サイト「あともん」の映像コンテンツ『電気をつくる』】 (http://www.atomin.go.jp/)</p>

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
3	<p>● 原子力発電のしくみ②</p> <ul style="list-style-type: none"> 原子力発電のしくみを調べて、図の空欄に記入する。 「軽水炉」について特徴をまとめて、記入する。 原子力発電では、どのようにしてエネルギーを生み出しているのか調べて、記入する。 原子力発電と原子爆弾の違いについて調べて、記入する。 Yes, No クイズで予想する。 Q「ウラン燃料ペレット（高さ1cm・直径1cm）1個で、一般家庭の3か月分の電気を生み出せる」 	<p>【ワークシート9】 設問1</p> <p>設問2</p> <p>設問3</p> <p>設問4</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㉔ 27～28ページ】 ・沸騰水型と加圧水型の2つのタイプの炉の違いを具体的に認識させる。</p> <p>【㉔ 27～28ページ】 ・軽水炉型原子炉の主な特徴について理解を深める。</p> <p>【㉔ 19、27～28ページ】 ・原子力発電におけるエネルギー発生 のしくみを理解させる。</p> <p>【㉔ 19～20ページ】 ・原子力発電と原子爆弾を例に、ウランの核分裂のしくみを理解させる。</p> <p>【㉔ 27ページ】 (参考情報) ・【教育支援サイト「あとみん」の映像コンテンツ「電気を つくる」】 (http://www.atomin.go.jp/)</p>
4	<p>● 放射線の基礎知識</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線の種類と性質を調べて、名称を記入する。 放射線と放射能の違いについて調べて、記入する。 身の回りにある放射線について調べて、記入する。 (使用単位については、副読本を参考にする) 副読本で以下の課題を調べて、まとめる。 課題「放射線の単位について調べてみよう」 課題「簡易放射線測定器「はかるくん」を活用して放射線を計測してみよう」 	<p>【ワークシート10】 設問1</p> <p>設問2</p> <p>設問3</p> <p>副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！</p>	<p>【㉔ 23ページ】 ・放射線の種類、性質についての基礎知識に関心を持たせる。</p> <p>【㉔ 21ページ】 ・放射線と放射能の違いについて理解させる。</p> <p>【㉔ 22ページ】 ・自然界にある放射線の存在について気づかせる。</p> <p>【㉔ 21～24ページ】 ・発展学習としてGy（グレイ）、Sv（シーベルト）、Bq（ベクレル）の単位について調べ、正しい科学知識を持たせる。 ・簡易放射線測定器「はかるくん」を活用して、放射線の存在を体感させる。</p> <p>(参考情報) ・【貸出先：文部科学省研究開発局原子力課立地地域対策室】 (HP: はかるくん Web http://hakarukun.go.jp/) ・【教育支援サイト「あとみん」の映像コンテンツ「身近にある自然放射線を測ってみよう」】 (http://www.atomin.go.jp/)</p>
5	<p>● 身近で利用されている放射線を知ろう</p> <ul style="list-style-type: none"> 写真の放射線の利用例について、その効果をまとめて、記入する。 放射線の主な3つの性質を記入する。 放射線がいろいろな分野で利用されていることを調べて、記入する。 Yes, No クイズで予想する。 Q「原子力発電所では、放射線から出る熱を使って発電している」 Q「原子力発電所では、放射性物質を閉じ込める「五重のかべ」を設けている」 	<p>【ワークシート11】 設問1</p> <p>設問2</p> <p>設問3</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㉔ 25～26ページ】 ・農業や工業、医療分野等で放射線が利用されていることを気づかせる。</p> <p>【㉔ 25～26ページ】 ・放射線の性質を正しく理解させる。</p> <p>【㉔ 25～26ページ】 ・放射線の利用が、自分たちの生活に役立っていることをまとめさせることによって、放射線の正しい理解を深めさせる。</p> <p>【㉔ 10、19、29ページ】 (参考情報) ・【教育支援サイト「あとみん」の映像コンテンツ「暮らしの中の放射線」】 (http://www.atomin.go.jp/)</p>

指導カリキュラム

【対象学年】 1年生 【ワークシート 12】 新技術を知ろう

学年は任意 【ワークシート 13】 エネルギーの変換方法

学年は任意 【ワークシート 14】 未来のエネルギーの研究

【対象教科】 技術・家庭科（技術分野）

【単 元】 生活や産業の中で利用されている技術

【ワークシート 12】 新技術を知ろう

エネルギー変換に関する技術

【ワークシート 13】 エネルギーの変換方法

エネルギー変換に関する技術の適切な活用

【ワークシート 14】 未来のエネルギーの研究

【ワークシートの単元の配時・タイトル】 4時間（全 18 時間）

第 1 時：【ワークシート 12】 新技術を知ろう

第 2 時：【ワークシート 13】 エネルギーの変換方法

第 17～18 時：【ワークシート 14】 未来のエネルギーの研究

※ワークシート 13 については、その他関連教科として総合的な学習の時間でも利用可。

ワークシート 利用における 学習のねらい

☆生活の中における技術の進歩が果たしている役割について関心を持つ。

☆技術の発展を支えるエネルギー源のひとつである原子力発電や火力発電などの電源の重要な役割について気づく。

☆環境や社会、経済面に配慮した技術の発展の大切さを理解する。

【展開例】

㊦=副読本「チャレンジ！原子力ワールド」（生徒用）

時限	学習活動	関連する ワークシート	指導における留意点
1	<p>● 新技術を知ろう</p> <ul style="list-style-type: none"> 表を見て、昔と今のエネルギーに関する技術の進歩と利用の変化について考え、キーワードから選んで記入する。 一次エネルギーと二次エネルギーとは何か調べて適切な解答を選んで記入する。 将来、社会や環境との関わりから、より社会に役立つ新しい技術の研究開発について調べて、記入する。 新技術開発の必要性について考え、その理由を記入する。 副読本で以下の質問について調べて、まとめる。 Q「地球温暖化の主な原因である二酸化炭素の排出量は、原子力発電と火力発電ではどちらが多いだろうか？」 Q「発電しながら燃料が増殖する新しい原子力を利用した技術を何と言うのだろうか？」 	<p>【ワークシート 12】 設問 1</p> <p>設問 2</p> <p>設問 3</p> <p>副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！</p>	<p>【㊦ 3 ページ】 ・技術の進歩とともに、エネルギー利用が変遷してきたことに関心を持たせる。</p> <p>【㊦ 4 ページ】 ・一次エネルギー、二次エネルギーの違いを理解させる。 ・今の生活は二次エネルギーを利用して成り立っていることに気づかせる。</p> <p>【㊦ 39～40 ページ】 ・二酸化炭素排出量を抑制した環境に負荷を与えない技術開発等を社会や環境との関わりから理解させる。</p> <p>【㊦ 8 ページ】 ・発展学習として、新技術開発の動機の一つである二酸化炭素排出の要因を認識させる。</p> <p>【㊦ 40 ページ】 ・発展学習として、エネルギー資源の有効利用の観点から高速増殖炉の存在を理解させる。</p>

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
2	<p>● エネルギーの変換方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ さまざまな発電方法におけるエネルギー変換のしくみや特徴を記入する。 ・ Yes, No クイズで、予想する。 <p>Q「今後、日本では資源のなくなるらない太陽光発電が主流になる」</p> <p>Q「電気がたくさん使われる時間帯にすばやく対応できる発電方法は、原子力発電である」</p>	<p>【ワークシート 13】 設問</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㊦ 9～12 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各発電のエネルギー変換の特徴を環境や社会、経済等の視点で理解させる。 ・ 二酸化炭素を排出しない発電方法に気づかせる。 <p>【㊦ 13～14 ページ】</p>
3 5 8	<p>● エネルギー変換技術を利用した製作品</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ モーターや電気回路を用いた製品の用途や使いやすさを考える。 ・ 機能と構造を考える。 ・ 使用されている材料や部品の特徴をまとめる。 ・ 電気を安全に使う方法を調べる。 ・ 機器の保守点検の仕方を調べる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー変換に関する技術を使った製品、それらの設計や製作について基礎的な構造を理解させる。
9 5 16	<p>● 製作品の実習</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ モーターや電気回路等の製作実習を行う。 ・ 製作の行程表を作成する。 ・ 組立製作を行う。 ・ 製作品の仕上げを行う。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 製作品の実習を通して、具体的な構造やしくみを理解させる。
17 5 18	<p>● 未来のエネルギーの研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 将来の革新的な技術開発のひとつである高速増殖炉のしくみや特徴について調べて、記入する。 ・ 革新的な技術開発について、そのしくみや内容を調べ、正しい答えを解答群から選んで、記入する。 ・ Yes, No クイズで、予想する。 <p>Q「水と酸素を化学反応させた電池で走る車はハイブリッドカーという」</p> <p>Q「核融合を利用した原子力発電所はすでに稼働している」</p>	<p>【ワークシート 14】 設問 1</p> <p>設問 2</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㊦ 40 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術革新の例として高速増殖炉を取り上げ、その内容について理解させる。 <p>【㊦ 39 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境や社会、経済面等に配慮した技術開発の実例を理解させる。 <p>【㊦ 39～40 ページ】</p>

指導カリキュラム

【対象学年】 学年は任意

【対象教科】 総合的な学習の時間

【単 元】 「エネルギー資源と環境」を想定

【ワークシートの単元の配時・タイトル】 10 時間（全 13 時間）

第 1～2 時：【ワークシート 3】 日本のエネルギー事情と課題

第 3 時：【ワークシート 13】 エネルギーの変換方法

第 4 時：【ワークシート 8】 原子力発電のしくみ①

第 5 時：【ワークシート 9】 原子力発電のしくみ②

第 6 時：【ワークシート 5】 原子力の利用とごみ（放射性廃棄物）

第 7 時：【ワークシート 15】 原子力の安全対策

第11～13時：【ワークシート 16】 ディベート「原子力発電の役割」

※ワークシート 3、5 については、その他関連教科として社会科でも利用可。

※ワークシート 8、9 については、その他関連教科として理科でも利用可。

※ワークシート 13 については、その他関連教科として技術・家庭科（技術分野）でも利用可。

ワークシート 利用における 学習のねらい

☆日本のエネルギー事情と生活を支える電気について関心を持つ。

☆電源のひとつである原子力発電のしくみ、課題など現状を理解する。

☆ディベートを通して、原子力発電に関する役割について理解を深める。

【展開例】

㊦=副読本「チャレンジ!原子力ワールド」(生徒用)

時限	学習活動	関連する ワークシート	指導における留意点
1 5 2	● 日本のエネルギー事情と課題		
	<ul style="list-style-type: none"> 日本の一次エネルギー供給量と使用されるエネルギー資源から見たエネルギー利用について調べて、記入する。 二酸化炭素の排出量から見たエネルギー利用について調べて記入する。 	【ワークシート 3】 設問 1	【㊦ 5、7～8 ページ】 <ul style="list-style-type: none"> 日本のエネルギー利用について、資源面や供給量の面から理解させる。 エネルギー利用における二酸化炭素の排出量との関連を理解させる。
	<ul style="list-style-type: none"> 日本の抱えるエネルギーに関する課題を調べて、記入する。 	設問 2	【㊦ 5、7～8 ページ】 <ul style="list-style-type: none"> 化石燃料への依存の割合が依然として高いことに気づかせる。
	<ul style="list-style-type: none"> 日本のエネルギー自給率の特徴と問題点を調べて、記入する。 	設問 3	【㊦ 8 ページ】 <ul style="list-style-type: none"> 日本のエネルギー資源は、ほとんど輸入に頼っていることに気づかせる。 原子力は準国産エネルギーであることを理解させる。
	<ul style="list-style-type: none"> 副読本で以下の課題を調べて、まとめる。 課題「日本はエネルギー問題解決に、どう取り組んでいるのだろうか？」 課題「エネルギー問題解決のために、自分たちができることは？」 	副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう!	【㊦ 8、45 ページ】 <ul style="list-style-type: none"> 発展学習として、二酸化炭素を排出しない発電方法を調べさせ、具体的な方法を理解させる。 自分たちでできる取り組みを考えさせ、自分の問題として意識を深めさせる。

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
3	<p>● エネルギーの変換方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・さまざまな発電方法によるエネルギー変換のしくみや特徴を記入する。 ・ Yes, No クイズで、予想する。 Q「今後、日本では資源のなくなるらない太陽光発電が主流になる」 Q「電気がたくさん使われる時間帯に対応しやすい発電は、原子力発電である」 	<p>【ワークシート 13】 設問</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㉑ 9～12 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各発電のエネルギー変換の特徴を環境や社会、経済等の視点で理解させる。 ・二酸化炭素を排出しない発電方法に気づかせる。 <p>【㉑ 13～14 ページ】</p>
4	<p>● 原子力発電のしくみ①</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火力発電と原子力発電のしくみを調べ、図の空欄に記入する。 ・火力発電と原子力発電に関するエネルギーの移り変わりに該当する用語を調べて記入する。 ・原子力発電と火力発電の違いを確認して記入する。 ・原子力発電について、クラスで話し合ってみよう。 ・ Yes, No クイズで予想する。 Q「原子力発電は発電時に二酸化炭素を出さない」 Q「現在、日本で一番発電量の多い発電方法は原子力発電である」 	<p>【ワークシート 8】 設問 1</p> <p>設問 2</p> <p>設問 3</p> <p>設問 4</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㉑ 9～10 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火力発電と原子力発電のしくみをイラストを見て具体的に理解させる。 <p>【㉑ 9～10 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギーの移り変わりの存在について興味を持たせる。 <p>【㉑ 9～10 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・火力発電と原子力発電と比較して、それぞれの発電の特徴を理解させる。 <p>【㉑ 27～38 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電の長所や短所、課題について理解させる。 <p>【㉑ 10、13 ページ】</p> <p>(参考情報)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・【教育支援サイト「あとみん」の映像コンテンツ『電気をつくる』】 (http://www.atomin.go.jp/)
5	<p>● 原子力発電のしくみ②</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電のしくみを調べて、図の空欄に記入する。 ・「軽水炉」について特徴をまとめて、記入する。 ・原子力発電では、どのようにしてエネルギーを生み出しているのか調べて、記入する。 ・原子力発電と原子爆弾の違いについて調べて、記入する。 ・ Yes, No クイズで予想する。 Q「ウラン燃料ペレット（高さ 1cm・直径 1cm）1 個で、一般家庭の 3 か月分の電気を生み出せる」 	<p>【ワークシート 9】 設問 1</p> <p>設問 2</p> <p>設問 3</p> <p>設問 4</p> <p>Yes, No クイズ</p>	<p>【㉑ 27～28 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・沸騰水型と加圧水型の 2 つのタイプの炉の違いを具体的に認識させる。 <p>【㉑ 27～28 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽水炉型原子炉の主な特徴について理解を深める。 <p>【㉑ 19、27～28 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電でエネルギー発生をしくみを理解させる。 <p>【㉑ 19～20 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力発電と原子爆弾を例に、ウランの核分裂のしくみを理解させる。 <p>【㉑ 27 ページ】</p> <p>(参考情報)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・【教育支援サイト「あとみん」の映像コンテンツ『電気をつくる』】 (http://www.atomin.go.jp/)

時限	学習活動	関連するワークシート	指導における留意点
6	<p>● 原子力の利用とごみ（放射性廃棄物）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本が、なぜ原子力発電の利用を進めるのか、他の発電方法との比較等の観点からまとめて、記入する。 ・ 原子力施設から出るごみ（放射性廃棄物）の種類と処分方法を調べて、記入する。 ・ 高レベル放射性廃棄物処分の課題は何か調べて、話し合う。 	<p>【ワークシート 5】</p> <p>設問 1</p> <p>設問 2</p> <p>設問 3</p>	<p>【㉑ 7 ~ 8、10、33 ~ 34、40 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー資源の安定確保に原子力発電が重要な役割を担っていることに気づかせる。 <p>【㉑ 35 ~ 36 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力施設から出る放射性廃棄物の種類と処分方法について理解させる。 <p>【㉑ 36 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高レベル放射性廃棄物処分について関心を持たせる。
7	<p>● 原子力の安全対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電所の安全対策のひとつとして「五重のかべ」のしくみについて調べ、適当な用語を記入する。 ・ 原子力発電所の安全確保の考え方について適当な用語を記入する。 ・ 副読本で以下の課題について調べて、まとめる。 課題「原子力発電所の地震対策を調べてみよう」 課題「オフサイトセンターとは何か調べてみよう」 	<p>【ワークシート 15】</p> <p>設問 1</p> <p>設問 2</p> <p>副読本で、探してみよう、自分で調べてみよう！</p>	<p>【㉑ 29 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射性物質を外へ漏らさない原子力発電の具体的な安全対策について理解させる。 <p>【㉑ 29 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電所の安全対策について理解させる。 <p>【㉑ 30、32 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 発展学習として、原子力発電所の安全に対する取り組みについて理解を深めさせる。
8	<ul style="list-style-type: none"> ・ ディベートのルールを学習し、ディベートのテーマ設定及びグループ分けを行う。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ ディベートのルールを理解させる。
9 ~ 10	<ul style="list-style-type: none"> ・ これまで学習してきたことをもとに、各グループでディベートの論点をまとめる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ グループ活動を通して、論点をまとめる能力を育成させる。
11 ~ 13	<p>● ディベート「原子力発電の役割」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力発電の役割についてディベートを行う。 ・ グループごとにディベートを実施。 ・ 自分で各グループの論点を聞き取る。 ・ 自分でまとめた肯定論、否定論のそれぞれの論点についてクラスで話し合う。 	<p>【ワークシート 16】</p> <p>設問</p>	<p>【㉑ 41 ~ 42 ページ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ディベートを通して、原子力発電の役割について関心を深めさせる。

中学生のためのエネルギー副読本

「チャレンジ！原子カワールド」副教材作成検討委員会

〈委員長〉

山下 宏文 京都教育大学教育学部教授

〈委員〉

飯本 武志 東京大学環境安全本部准教授

石川 直彦 全国小学校理科研究協議会／東京都練馬区立富士見台小学校教諭

板橋 靖 独立行政法人日本原子力研究開発機構広報部次長

大野 豊 全国小学校理科研究協議会／福井県美浜町菅浜小学校教諭

清原 洋一 文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官（理科）

桐生 征臣 全日本中学校技術・家庭科研究会／東京都豊島区立千登世橋中学校主幹教諭

佐藤 英俊 電気事業連合会広報部部长

澤井 陽介 文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官（社会）

田村 学 文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官（総合的な学習の時間）

寺田 充伯 全国中学校社会科教育研究会／青森県平内町立小湊中学校教諭

中村 茂 全国中学校理科教育研究会／東京都千代田区立九段中等教育学校教諭

山名 元 京都大学原子炉実験所教授

渡邊 美智子 全国小学校社会科教育協議会／茨城県土浦市立山ノ荘小学校教諭

（五十音順・敬称略）

平成22年11月発行

発行：文部科学省 <http://www.mext.go.jp/>

経済産業省資源エネルギー庁 <http://www.enecho.meti.go.jp/>

制作：（財）日本原子力文化振興財団・科学文化部

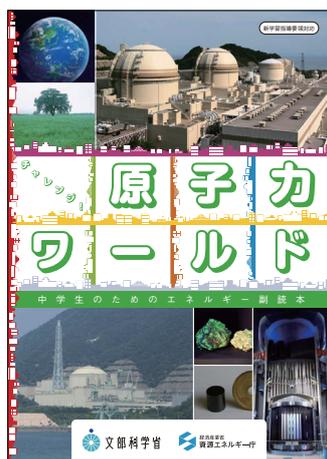
〒108-0023 東京都港区芝浦2-3-31

TEL 03-6891-1573 FAX 03-6891-1575

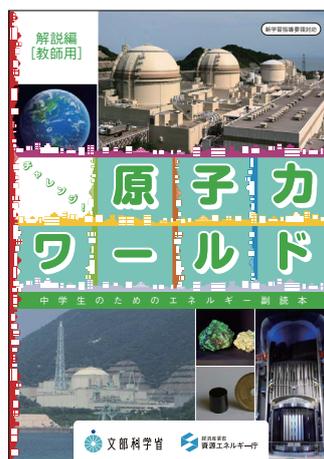
<http://www.jaero.or.jp/>

エネルギー副読本「チャレンジ! 原子カワールド」について

この「チャレンジ! 原子カワールド」は、皆様が学校などにおいて原子力やエネルギーに関する学習に取り組まれる際、より充実した内容となりますよう制作したものであり、原子力やエネルギーの理解促進のための活動の一助としていただければ幸いです。なお、下記ホームページよりダウンロード可能ですので、ご自由にご活用下さい。



生徒用



教師用

文部科学省

原子力・エネルギー教育支援情報提供サイト

「あとみん」

<http://www.atomin.go.jp/supplement/>

経済産業省 資源エネルギー庁

「なるほど! 原子力 AtoZ」

<http://www.enecho.meti.go.jp/genshi-az/pamphlet/>