

図説・経済教育資料

私たちの 生活を支える エネルギー

～原子力と新エネルギーへの取り組み～

教師
指導編

中学校
高等学校用

目次

エネルギーが私たちと地球にもたらすものは何か 1	活用の手引き 8
中学校 指導の機会(学習指導要領との関連で)... 2	QUESTION 1 9
指導のねらい 2	QUESTION 2 11
授業の展開(1時限)..... 3	QUESTION 3 12
高等学校 指導の機会(学習指導要領との関連で)... 5	解答と解説 13
指導のねらい 6	関連機関等 URL リンク集
授業の展開(1時限)..... 6	

図説・経済教育資料は2部構成となっており、それぞれコピーしてご利用いただけます。

1.教師指導編(全16ページ) 2.本編(全24ページ)

資料の利用方法

- 1.教師指導編は授業の指導要領としてご利用ください。
- 2.本編は授業や生徒の補習・調べ学習等にご利用ください。

エネルギーが私たちと地球にもたらすものは何か

人類とエネルギーの出会い、はるか50万年ほど前にさかのぼる。人類は「火」の発見で、文明の発祥点に立った。エネルギーはその後、牛馬などの力を利用したり、風力や水力をさまざまな形で応用するようになり、そして16世紀に産業革命を迎え、石炭、さらに近年は石油を得て、人類の文明の強固な礎を築いた。

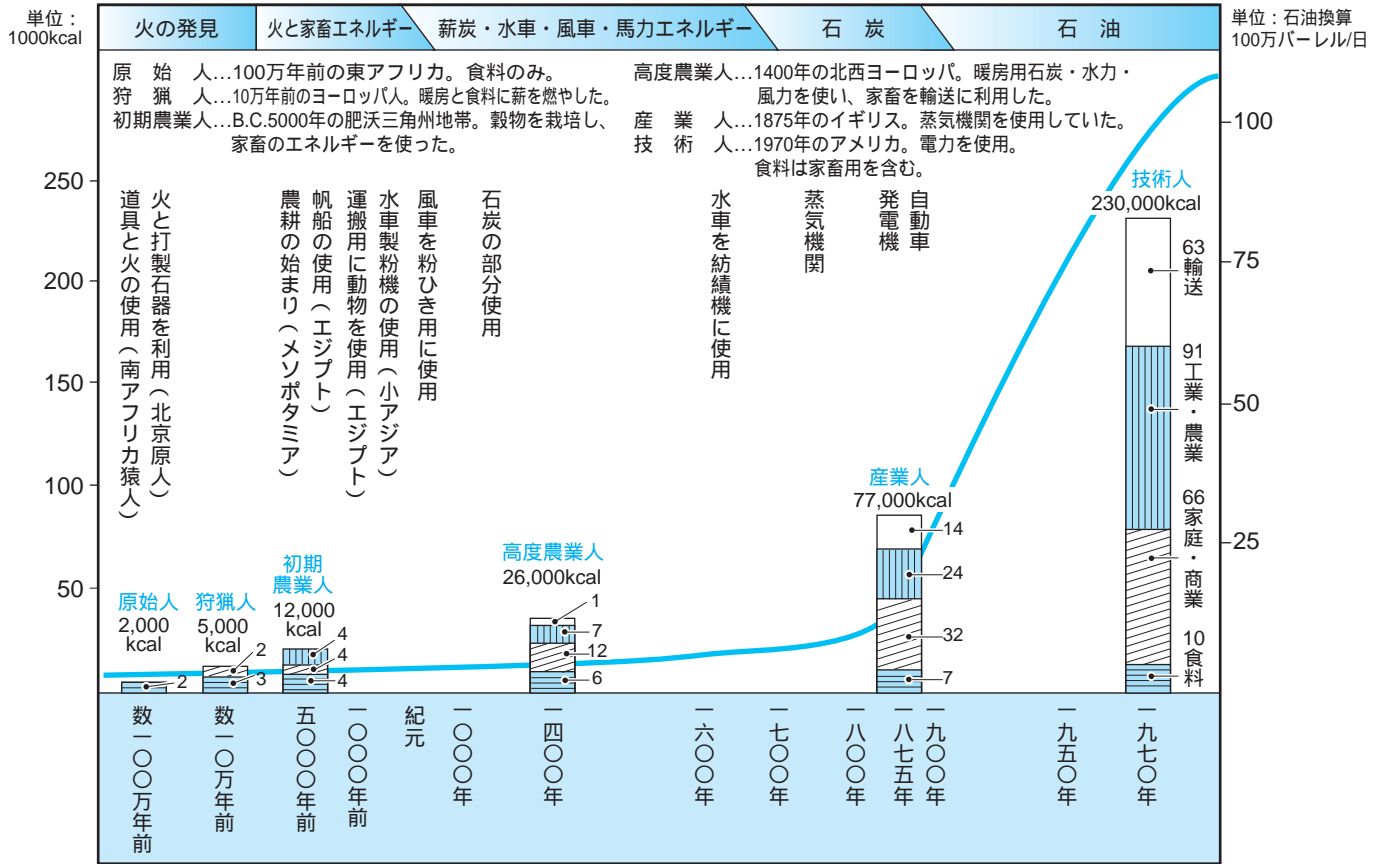
しかしそのエネルギーが、いま全地球に、全人類に、重大な問題を投げかけている。それは、これまで使用してきた化石燃料の採掘可能年数が明確になったことであり、またエネルギーの使用による地球環境の悪化が問題になっているからである。私たちは地球温暖化を抑止するクリーンなエネルギーを開発もしくは発見して使

いはじめた。また、エネルギーを無駄にしない生活を心がけるようになってきている。

こうして、エネルギーでスタートした人類の文明は、いまエネルギーの新しいコンセプトを見つけようとしている。地球環境に国境はないという考えを生み出したのは、ある意味でエネルギー問題であり、「持続可能な社会」を問いかけているのもエネルギー問題によるところが大きい。

エネルギーとは何か。今後、原子力の利用や新エネルギーの位置づけはどうなるのか。エネルギーと地球、人類の関係に触れながら、エネルギーに対する認識を深めさせることが大切である。

人類とエネルギーのかかわり



棒グラフ……1人当たりエネルギー消費量 単位:1000キロカロリー。
 曲線グラフ……エネルギー消費量 単位:石油換算100万バレル/日。
 バレルとは原油の生産・販売の計量単位。1バレルは42ガロン(159リットル)。かつて原油が樽(バレル)で輸送されていたことに由来する。

(出典) NIRA「エネルギーを考える」

この副教材は、単にわが国におけるエネルギー事情を伝えることだけが目的ではなく、現代のエネルギーをとりまく諸課題や具体的なエネルギー政策によって、どのような解決の方向性を見出しているのか、また、わが国のエネルギー動向の将来性はいかなるものであるかを探り、理解を深め、展開の方向を考えるきっかけとすることを大きな目的としている。したがって、そうした観点から具体的な関連分野を列挙すると以下ようになる。

社会科

本編の項目	「学習指導要領」の内容		
	地理的分野	歴史的分野	公民的分野
1. エネルギーとは	—————	(5) 近現代の日本と世界の「ク 高度経済成長以降の我が国の動きを世界の動きと関連させてとらえさせ、経済や科学技術の急速な発展とそれに伴う国民の生活の向上や国際社会において我が国の役割が大きくなってきたことについて気付かせる」	(1) 現代社会と私たちの生活の「ア 現代日本の歩みと私たちの生活」
2. 私たちが抱えるエネルギーの課題	(3) 世界と比べて見た日本の「ア 様々な面からとらえた日本」「(ア) 自然環境から見た日本の地域的特色」 (3) 世界と比べて見た日本の「イ 様々な特色を関連付けて見た日本」		(1) 現代社会と私たちの生活の「ア 現代日本の歩みと私たちの生活」 (2) 国民生活と経済の「ア 私たちの生活と経済」
3. わが国のエネルギー政策	(3) 世界と比べて見た日本の「イ 様々な特色を関連付けて見た日本」		(1) 現代社会と私たちの生活の「ア 現代日本の歩みと私たちの生活」 (2) 国民生活と経済の「ア 私たちの生活と経済」
4. 現在と近未来のエネルギーを支える原子力	(3) 世界と比べて見た日本の「ア 様々な面からとらえた日本」「(ウ) 資源や産業から見た日本の地域的特色」		(1) 現代社会と私たちの生活の「ア 現代日本の歩みと私たちの生活」 (3) 現代の民主政治とこれからの社会の「ウ 世界平和と人類の福祉の増大」
5. 期待される新エネルギー	(3) 世界と比べて見た日本の「ア 様々な面からとらえた日本」「(ウ) 資源や産業から見た日本の地域的特色」		(3) 現代の民主政治とこれからの社会の「ウ 世界平和と人類の福祉の増大」

指導のねらい

日常生活でのエネルギー消費を実感させながら、身近なエネルギー供給源にも関心を持たせる。また世界のエネルギーをめぐる問題点を認識させることによって、遠近のバランスを持った視点を身につけさせることをねらいとする。

授業の展開（1時限）

	学習内容	指導内容	指導上の留意点
導 入	エネルギーとは	<p>【発問】「キャンプなど、電気のない生活をしたことがありますか？」</p> <p>電気がない、ガスがない、ということが実体験できる時代ではないが、停電やガスの事故などでエネルギーの恩恵が受けられない場合を想定してみる。家庭で、学校で、会社で、工場で、病院で、街で、電気はどれほど私たちの生活に欠かせないものであるかを理解させる。</p>	<p>生徒たちの両親（祖父母）の子ども時代、電気やガス、ガソリンはどうだったのか、話を聞いてこさせる。現在と大きな差があることだろう。また、両親（祖父母）の出身地を聞いておくと、都会と地方の違いもみえてきて興味深いはずである。</p>
	私たちが抱えるエネルギーの課題	<p>エネルギーは無限ではない。主なエネルギー源の採掘可能年数は、石油が約44年、天然ガスが約60年、石炭は約200年あるが、原子力用のウランでさえ約60年である。その一方で、あと50年ほどで、世界人口は現在の1.5倍の90億人に達し、現在の倍のエネルギーが必要になるという。限りある資源をどのように用いて「持続可能な社会」をつくるかについて話しあう。</p>	<p>エネルギーが有限であることをしっかり認識させるとともに、化石燃料によって地球全体の問題になっている「地球温暖化」「酸性雨」などについての正しい知識が必要である。同時に、新しいエネルギーの研究と開発にも触れておきたい。</p>
展 開	わが国のエネルギー政策	<p>わが国のエネルギー供給は、1970年代の石油危機以前には約8割が石油だった。偏ったエネルギー供給の危険性を身をもって知り、石油への依存度を減少させてきた。現在のわが国のエネルギー源は石油のほか、天然ガス、原子力、石炭、さらに太陽光発電などの新エネルギーにまで広がりを見せている。</p>	<p>石油危機によって、わが国はエネルギーの偏りの危険性を教えられると同時に、輸入先の政情もエネルギー供給の安定性に関連することを学んだ。1970年代に起こった2度の石油危機についても理解させる。</p>
		<p>エネルギー政策の基本方針は、「安定供給の確保」「環境への適合」「市場原理の活用」の3つがあげられており、次の4つの具体策で取り組みが行われていることを理解する。</p> <p>省エネルギーの推進 石油安定供給の確保 多様なエネルギーの開発・導入 市場原理の活用</p>	

	学習内容	指導内容	指導上の留意点
展 開	現在と近未来のエネルギーを支える原子力	<p>【発問】「一番原価の安いエネルギー源はなんでしょう?」</p> <p>1kWh当たりの原価は、石油火力10.2円、LNG(液化天然ガス)火力6.4円に対して、原子力は5.9円と試算されている。原子力発電は、現在わが国の電力量の約3分の1を供給している。また、原子力発電は発電過程において二酸化炭素(CO₂)を発生しないエネルギー源として世界各国で尊重されている。原料となるウランは、政情の安定した国々に分布し、価格も安定していることなどから供給安定性にも優れている。</p>	<p>家庭で消費されるエネルギーのうちの4割以上が電気だ。今後、電気の消費量はさらに増大が予想されている。原子力発電の理解を深めるためにも、使用済燃料のリサイクル(プルサーマル)について、正しい知識を与えることが大切である。</p>
	期待される新エネルギー	<p>【発問】「水力・火力・原子力発電以外の新しい発電装置やエネルギー供給装置を知っていますか?」</p> <p>太陽光発電、風力発電、燃料電池など、新エネルギーは将来のエネルギー源の主役として期待されている。出力の安定性やコスト面でまだ問題があるものの、CO₂の排出が少ないこと、国産エネルギーであることから安定供給が見込めること、地球環境への負荷が少ないことなど、優れたエネルギーとして、日本だけでなく世界各国で積極的に研究・導入されている。</p>	<p>新エネルギーの多くは、実用化へ向けてスタートを切ったばかりである。今後の研究と技術開発に期待がかかるが、さらにユニークな発想も実現されるだろう。生徒たちに新しいエネルギーについての発想を聞いてみる。</p>
ま と め	持続可能な社会のためにエネルギーの新しいあり方を考える	<p>これまでのエネルギーは使うものであり、使った後は捨ててしまうものだった。しかし、これからのエネルギーは、自分の家の屋根で、あるいは庭の風車で作るものであったりもする。リサイクルの可能性も十分にある。製品一つでも、どれだけエネルギーが費やされて生まれてきたものかが問われることになる。また、それが物の重大な付加価値にもなる。</p> <p>エネルギーというものの考え方や暮らしの中での位置が、これから大きく変化していくであろうことに気づかせる。そして、各自に将来のエネルギーとの付き合い方を考えさせる。</p>	<p>エネルギー消費量の増大は、人口と経済成長に比例する。将来の人口の増加は確実である。現状のままエネルギー供給を増やすことは不可能である。いよいよ、全人類が集まって知恵を絞り、協力体制を作る必要が出てきたということである。エネルギーはどこへ行くのか、私たちの生活はどんな姿になるのか、みんな考えてみる。</p>

この副教材は、21世紀を担う高校生が、「私たちの生活を支えるエネルギー～原子力と新エネルギーへの取り組み～」というテーマを掘り下げることによって、問題点とその解決の方向性を見出しながら、科学的な思考能力や多角的な視野と判断力、あるいは未来を切り開きビジョンを創出する力を育成するものである。日本の独自性に目を向けながらも、世界の中の日本を視野に入れた知識と感受性を育てていくことを目的としている。以上の観点から具体的な関連分野を列挙すると以下ようになる。

地理歴史

本編の項目	「学習指導要領」の内容	
	地理A	地理B
1. エネルギーとは	(2) 地域性を踏まえてとらえる現代世界の課題の「イ 地球的課題の地理的考察」「(ア) 諸地域から見た地球的課題」	(1) 現代世界の系統地理的考察の「イ 資源、産業」
2. 私たちが抱えるエネルギーの課題	(1) 現代世界の特色と地理的技能の「イ 結び付く現代世界」 (2) 地域性を踏まえてとらえる現代世界の課題の「イ 地球的課題の地理的考察」「(イ) 近隣諸国や日本が取り組む地球的課題と国際協力」	(1) 現代世界の系統地理的考察の「イ 資源、産業」 (3) 現代世界の諸課題の地理的考察の「ウ 国家間の結び付きの現状と課題」「オ 環境、エネルギー問題の地域性」
3. わが国のエネルギー政策	(1) 現代世界の特色と地理的技能の「ウ 多様性を増す人間行動と現代世界」 (2) 地域性を踏まえてとらえる現代世界の課題の「イ 地球的課題の地理的考察」「(ア) 諸地域から見た地球的課題」	(1) 現代世界の系統地理的考察の「イ 資源、産業」 (3) 現代世界の諸課題の地理的考察の「オ 環境、エネルギー問題の地域性」
4. 現在と近未来のエネルギーを支える原子力	(2) 地域性を踏まえてとらえる現代世界の課題の「イ 地球的課題の地理的考察」「(ア) 諸地域から見た地球的課題」	(3) 現代世界の諸課題の地理的考察の「オ 環境、エネルギー問題の地域性」
5. 期待される新エネルギー	(2) 地域性を踏まえてとらえる現代世界の課題の「イ 地球的課題の地理的考察」「(ア) 諸地域から見た地球的課題」	(3) 現代世界の諸課題の地理的考察の「オ 環境、エネルギー問題の地域性」

公民

本編の項目	「学習指導要領」の内容	
	現代社会	政治・経済
1. エネルギーとは	(2) 現代の社会と人間としての在り方生き方の「イ 現代の経済社会と経済活動の在り方」「エ 国際社会の動向と日本の果たすべき役割」	(2) 現代の経済の「ア 経済社会の変容と現代経済の仕組み」
2. 私たちが抱えるエネルギーの課題		(2) 現代の経済の「イ 国民経済と国際経済」 (3) 現代社会の諸課題の「イ 国際社会の政治や経済の諸課題」
3. わが国のエネルギー政策		(2) 現代の経済の「ア 経済社会の変容と現代経済の仕組み」「イ 国民経済と国際経済」 (3) 現代社会の諸課題の「ア 現代日本の政治や経済の諸課題」
4. 現在と近未来のエネルギーを支える原子力		(2) 現代の経済の「ア 経済社会の変容と現代経済の仕組み」 (3) 現代社会の諸課題の「ア 現代日本の政治や経済の諸課題」
5. 期待される新エネルギー		(2) 現代の経済の「ア 経済社会の変容と現代経済の仕組み」 (3) 現代社会の諸課題の「ア 現代日本の政治や経済の諸課題」

家庭

本編の項目	「学習指導要領」の内容	
	家庭総合	
1. エネルギーとは	(5) 消費生活と資源・環境の「エ 消費行動と資源・環境」	
2. 私たちが抱えるエネルギーの課題		
3. わが国のエネルギー政策		
4. 現在と近未来のエネルギーを支える原子力		
5. 期待される新エネルギー		

指導のねらい

人類の豊かさの基盤であったエネルギーが、地球環境を揺るがそうとしている。日本は、世界は、何をどうしようとしているのか。生徒一人ひとりができることを伝え、エネルギーの明日に参加する道を示したい。

授業の展開（1時限）

	学習内容	学習活動	指導上の留意点
導 入	エネルギーとは	<p>【発問】「2003年8月のアメリカ・ニューヨーク市を含む広大な地帯が停電しましたが、皆さんはどう思いましたか？」</p> <p>家庭や職場ではどうしていただろう？ 学校や工場、あるいは病院、そして街ではどのようにすごしていたのだろうか、想像し、話しあう。私たちの生活に、電気は欠かせないものであることが理解できる。</p>	<p>生徒の両親(祖父母)の子ども時代のエネルギーはどうだったのか。レポートを提出させる。まきや炭、石炭、練炭など、懐かしい燃料が出てくるかもしれない。電気やガスはどうだったのかも聞いてこさせる。両親(祖父母)の出身地を聞いておくと、都会と地方の違いもみえてきて興味深いはずである。</p>
展 開	私たちが抱えるエネルギーの課題	<p>エネルギー消費量は、経済成長と人口増加に比例する。約50年後、世界人口は現在の1.5倍の90億人に達し、エネルギー消費量は2倍になるといふ。エネルギー資源は無限ではない。およその採掘可能年数は、石油が約40年、天然ガスが約60年、原子力用のウランでさえ約60年である。エネルギーの将来について話し合う必要がある。</p>	<p>化石燃料が有限であることをしっかり認識させると同時に、地球全体の環境問題である「地球温暖化」「酸性雨」などについて学ばせよう。また、太陽光発電や風力発電など、新エネルギーの研究と開発にも触れておきたい。</p>
	わが国のエネルギー政策	<p>【発問】「わが国の石油備蓄量は何日分か知っていますか？」</p> <p>2003年3月現在、わが国の石油備蓄量は169日分である。わが国のエネルギー供給は、1970年代の石油危機以前には約8割が石油だった。偏ったエネルギー供給の危険性を身をもって知り、石油への依存度を減少させると同時に、国と民間で石油の備蓄を行っている。現在のわが国のエネルギー源は石油のほか、天然ガス、原子力、石炭、さらに太陽光発電などの新エネルギーにまで広がりを見せている。</p> <p>わが国のエネルギー政策は「安定供給の確保」「環境への適合」「市場原理の活用」の3つを基本方針とし、次の4つの具体策で取り組みが行われていることを理解する。</p> <p>省エネルギーの推進 石油安定供給の確保 多様なエネルギーの開発・導入 市場原理の活用</p>	<p>石油危機によって、わが国はエネルギーの偏りの危険性を学ぶと同時に、輸入先の政情もエネルギー供給の安定性に関連することを学んだ。1970年代に起こった2度の石油危機についても考えさせる。</p>

授業の展開（1時限）

	学習内容	指導内容	指導上の留意点
展 開	現在と近未来のエネルギーを支える原子力	<p>【発問】「原子力発電と核分裂について知っていますか？」</p> <p>ウランが中性子を吸収して核分裂が起こる。そのときのエネルギー（石油の約200万倍）で水を沸騰させ、蒸気力でタービンを回す。原子力発電は、発電過程において二酸化炭素（CO₂）を発生しないエネルギー源として世界中で使われている。原料となるウランは、燃料の供給と価格の安定性に優れ、輸入先の政情が安定している国々が多く、安心して利用できるエネルギー源である。1 kWh当たりの原価も安く、石油火力10.2円に対して、原子力は5.9円と試算されている。現在、わが国の電力量の約3分の1を供給している。</p>	わが国の家庭で消費されるエネルギーのうちの4割以上が電気だ。今後、電気の消費量はさらに増大が予想されている。原子力発電の理解を深めるためにも、使用済燃料のリサイクル（プルサーマル）について、正しい知識を与えることが大切である。
	期待される新エネルギー	<p>新エネルギーは、太陽光発電、風力発電などの「自然エネルギー」をはじめ、「リサイクル型エネルギー」「クリーンエネルギー自動車」、さらに「天然ガスコージェネレーション」「燃料電池」なども含まれ、将来のエネルギー源の主演として期待されている。地球環境への負荷が少ないことなどから、優れたエネルギーとして、日本だけでなく世界各国で積極的に導入、または検討されている。</p>	わが国の太陽光発電量は約45万kWで、世界一の導入量を誇っている。今後の研究と技術開発に期待がかかるが、生徒たちに新しいエネルギーの発想を聞いてみる。
ま と め	持続可能な社会のためにエネルギーの新しいあり方を考える	<p>使えば使うだけ地球がやせ細っていくようなエネルギーが、これからは人類を幸せにすることができるだろうか。逆にいえば、地球を搾取して幸せを感じることはもうできないに違いない。持続可能な社会、ということは、クリーンな原子力、無限にある太陽光、くり返し使える風や波のようなエネルギー源を確立することである。</p> <p>エネルギーがもたらすものを、新しい感性で見きわめることも必要である。自分と地球にとって幸せなエネルギーとは何か。新鮮で公正な判断が、エネルギーの新しいコンセプトを見つけだすはずである。</p>	明日のことを考えると、エネルギーの供給量を増大させるだけでは問題は解決しない。人類が集まって知恵を絞り、協力体制を作ろうとしはじめている。ひょっとすると、エネルギーは人類の縁結びの仲介役になるかもしれない。災い転じて福と成すかもしれないのだ。その可能性について、生徒とともに考えてみる。

本編の各内容を、こんなふうに活用してください。

考えてみようSTEP1・2(本編P.19-20) 調べてみよう(本編P.21)
まとめてみよう(本編P.22)

基本的な 考え方

標題にあげた本編の各項目は、生徒たちが自らの行動や調査、考察を通じて、わが国や世界のエネルギー・環境問題に対する理解を深めることを目的としている。ページが進むにしたがって、注意力や常日頃からの興味や問題意識、想像力が必要な設問となっている。

考えてみよう STEP 1

生徒自身や家庭の日々の暮らしを省みることで、あるいは省エネルギー生活を実践することによって、エネルギーや環境問題が身近な存在であることを認識させるのがねらいである。

考えてみよう STEP 2

掲載しているグラフから、各国のエネルギー事情を読み取ることをねらいとしている。また、考え方のヒントから各国のエネルギー状況や課題について知ることができる。わが国に関しては「本編」の以下の頁を再読することにより、その原因や今後推進すべきことから、政策、技術開発などの関連事項も調べることができる。

参考例

アメリカのライフスタイルは、エネルギーの大量消費によって支えられている。車が日常の交通手段として使用されており、運輸部門でのエネルギー消費が多い。国内で豊富に産出する石炭を利用しながら、石油、天然ガスについては輸入にも頼っている。

フランスはエネルギーの多角化を進め、原子力発電量は8割近くを占める。また、電気を輸出しており、EUの電力供給の安定化に大きな役割を果たしている。

ヨーロッパでは、天然ガスのパイプライン網や送電線の整備が国境を越えて早くから進められているので、電気やガスを安定して確保することができる。

エネルギー自給率 (P.3)

火力発電の天然ガスへの転換 (P.2コラム)

省エネルギーの推進が必要 (P.5、6)

原子力発電の拡大 (P.7、8)

電源のベストミックス (P.17)

石油危機 (P.18)

調べてみよう

掲載した表により、温暖化対策に向けての主な国際会議やわが国の施策については導き出せるが、そこでどのような話し合いがなされたか、また施策がどのような内容であるかについては、図書館での資料調べや常日頃よりの環境問題への注意・関心などが必要となる。

京都メカニズム (例)

排出量取引 (ET=Emissions Trading) 京都議定書で課せられた各国の温室効果ガス削減目標達成のため、先進国間で排出枠の一部を取り引き(売買)することができる制度。

共同実施 (JI=Joint Implementation) 先進国間が共同で温暖化対策事業を実施し、そこから生じた削減分を投資国と受け入れ国とで分配することができるしくみ。

先進国と途上国によるクリーン開発メカニズム (CDM=Clean Development Mechanism) 先進国が発展途上国で温暖化対策事業を実施し、削減分を先進国が譲り受けることを認める制度(事業は発展途上国の持続可能な発展を援助する目的であることが前提)。

京都メカニズムの活用は国内措置に対して補完的な手段とすることが原則とされている。

世界的な話し合い

例1) 京都議定書については発効条件が整わない(アメリカが批准を拒否している)。

例2) 先進国と途上国との意見の相違。

例3) 2001年にモロッコのマラケシュで開かれた第7回締約国会議で、京都議定書を実施するために必要な具体的ルールについて合意された。

例4) 2003年12月にイタリア・ミラノで開催される第9回締約国会議(COP9)について。

例5) COP9に先駆け、2003年6月にドイツのボンで開催された気候変動枠組み条約第18回補助機関会合(SB18)の内容。

日本での取り組み

例1) 1999年に施行された「地球温暖化対策推進法」の内容。

例2) 2002年に新しい「地球温暖化対策推進大綱」を決定。1990年に比べ6%削減という京都議定書での日本の削減目標を履行するための対策の全体像を示すものとして、100種類を超える対策・施策のパッケージを取りまとめた。

まとめてみよう

エネルギーの重要性が理解できても、新エネルギーの導入が現実にとどのように進められているのかは分かりにくい。

ここでは以下に用意した2つの設問を調べ、まとめることをねらいとしている。

身近な導入例

宅配便の運輸車両などに天然ガス自動車が使われている。

住まいの近くに地熱発電所などがある。

住宅に太陽光発電装置がつけられている。

ゴミ処理場の熱を利用したプールなどを利用したことがある。

導入・拡大の問題点

(1) 新エネルギー導入の最大の課題はコストが高いこと。国は普及促進のため各種の助成制度(補助事業、融資・債務保証、税制)を進めている。

(2) 太陽光発電は高コストなため、高効率化・低コスト化技術の開発が必要。また風力発電は風況等により導入地域がある程度限定される。

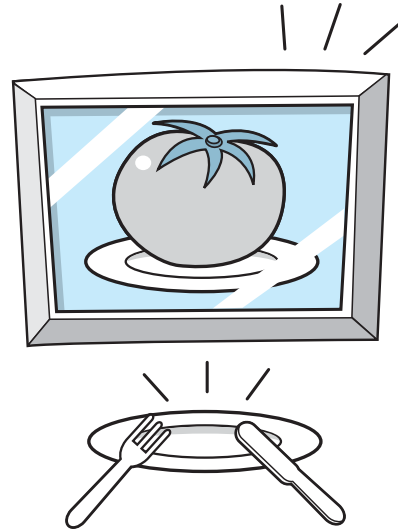
(3) 太陽光発電や風力発電は天候等の自然条件に左右されるため出力が不安定。

QUESTION 1

Q1

食卓のトマト、これが生産地から運ばれるときに使われるエネルギーはなに？

- a. バイオマスエネルギー
- b. 間接エネルギー
- c. 一次エネルギー



()

Q2

日本のエネルギーの自給率はだいたい何パーセント？
(核燃料も輸入しているものとして.....)

- a. 35%
- b. 20%
- c. 4%

()

Q3

日本はエネルギー総供給の約5割が石油だが、中東地域から輸入しているのはそのうちの約何パーセント？

- a. 99%
- b. 85%
- c. 68%

()

Q4

家庭で消費するエネルギー源のうち、もっとも割合の大きなものはなに？ (ガスには都市ガス・LPG両方を含む)

- a. 電気
- b. ガス
- c. 水道

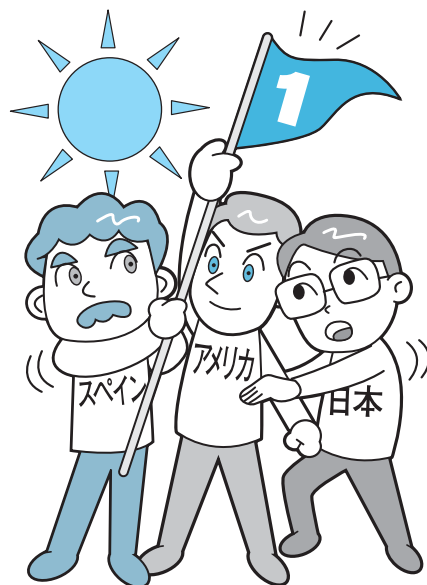
()

Q5

太陽光発電の導入がもっとも進んでいる国はどこだろう？

- a. 日本
- b. アメリカ
- c. スペイン

()



Q6

燃焼したときCO₂の排出がもっとも少ないのはどれだろう？

- a. 石炭
- b. 石油
- c. 天然ガス

()

Q7

1kWh発電するためのコストが一番安いのは何発電？
(発電所の建設や原料の採掘・輸送などのコストも含む)

- a. 水力発電
- b. 石油火力発電
- c. 原子力発電

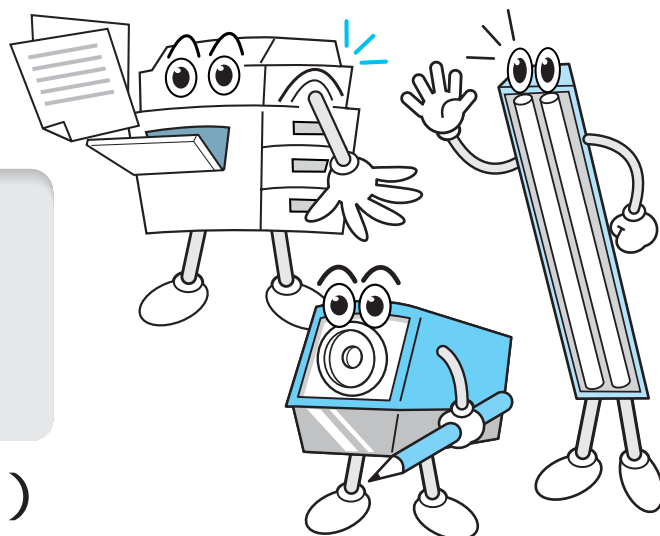
()

Q8

「トッピング方式」に含まれない機器はどれ？

- a. 複写機
- b. 電動鉛筆削り
- c. 蛍光灯器具

()



QUESTION 2

Q1

二次エネルギーの中で電気は最も重要な位置を占めるが、その特徴として使用する場で（ ）が発生しないことがあげられる。

Q2

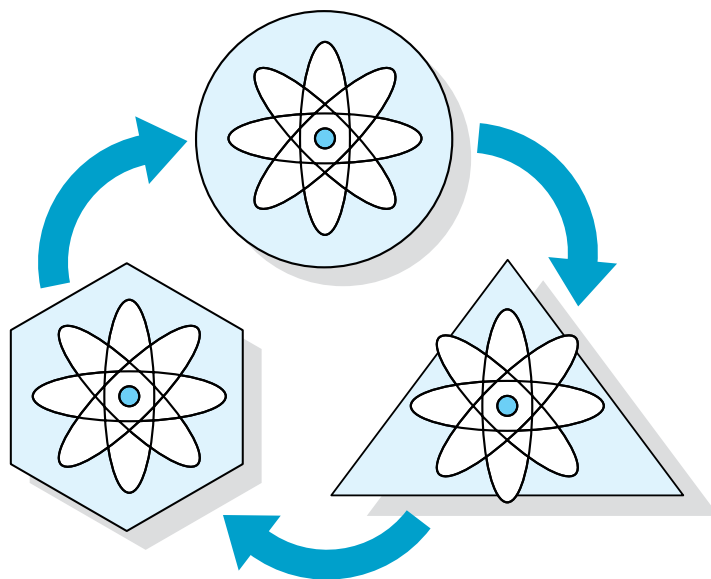
（ ）の可採年数はおよそ40年で、天然ガス、石炭、ウランと比べても短いと試算されている。

Q3

通常の省エネ性マークは^{だいたい}橙色だが、省エネ基準達成率100%以上の製品には（ ）色のマークを表示することができる。

Q4

使用済燃料からまだ燃料として利用できる物質を回収して原子力発電所で再利用することを（ ）という。



QUESTION 3

Q1

石油の供給を安定化し、万一に備えて政府が行っている具体的な施策をあげ、その内容や進み具合などを200字程度にまとめなさい。



Q2

温室効果の仕組みを200字程度以内で説明し、温室効果ガスを2種類以上あげなさい。

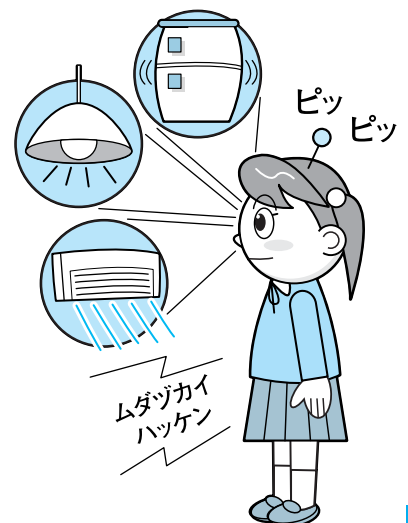
Q3

停電したことを想定し、次の場所から1つを選び、どのような事態が想起できるか、200字程度にまとめなさい。

学校 デパート 病院 地下鉄駅 空港 テレビ放送局

Q4

持続可能な社会を実現するために、私たちが個人としてすぐにでも行動できることを1つあげ、その内容を200字程度にまとめなさい。



解答と解説

QUESTION 1~3(P. 9~12)はコピーしてご利用ください。

QUESTION 1

Q1 b. 間接エネルギー

暮らしや産業を営むために使用するのが「直接エネルギー」、物流や廃棄などに使用するのが「間接エネルギー」である。「バイオマスエネルギー」は動植物が生成・排出する有機物から得られ、一次エネルギーとは天然資源として存在するエネルギーをいう。

トマトがハウス栽培されたと仮定した場合、その暖房に要したのは「直接エネルギー」で、トマトの輸送にかかわったのは「間接エネルギー」、食べ残したトマトのゴミを生物化学変換(メタン発酵)させメタンを取り出した場合は、そのエネルギーを「バイオマスエネルギー」という。(本編P. 2、P. 11参照)

Q2 c. 4%

カナダ、イギリスなどは需要を上回るエネルギーを生産しており、輸出国となっている。また、フランスなどは原子力への依存度が高い。

なお、一度輸入すると数年間使えるウランを国産エネルギーととらえる考え方もある。その場合の日本の自給率は20%。(本編P. 3、P. 20参照)

Q3 b. 85%

石油危機以降、日本では中東地域など特定の国・地域に頼りすぎないように、石油の輸入先の多様化を図ってきた。一時は中東への依存率は低下したが(80年代後半 70%以下)、輸出国であった東アジア地域(特に中国)が国内消費の増加により、輸入国に転じたことなどから90年以降再び中東への依存が増加している。(本編P. 1 コラム参照)

Q4 a. 電気

家庭におけるエネルギー源で消費割合がもっとも大きいのは電気で4割以上を占めている。50年代には電気冷蔵庫、電気洗濯機、電気掃除機(または白黒テレビ)が「三種の神器」として憧れの的になり、家庭の電化が一気に進んだ。60年代には「3C(カラーテレビ、クーラー、自動車)」がもてはやされ、電気エネルギーとともに石油の需要も高まった。石油危機を経て、産業分野での省エネが進んだ結果、産業分野のエネルギー消費は横ばいだが、家庭での省エネは進んでいない。(本編P. 7参照)

Q5 a. 日本

全世界で98.2万kWの発電量だが、日本はそのうちの46%(45.2万kW)を占め、世界一の導入である。以下、ドイツ(19.5万kW)、アメリカ(16.8万kW)の順。

発電コストが高い(1kWh当たり46~66円)、天候に左右されるなどの課題があるが、一般の住宅にも導入しやすいなどのメリットもある。(本編P. 10参照)

右表は、主に1999年度に導入された事業における設備費の平均値等を用いて一定の前提をおいて試算したもの(運転年数は、太陽光発電20年、風力発電17年として試算)。
火力発電単価は石油火力、石炭火力、天然ガス火力の発電コストの平均値。

原子力発電、太陽光発電、風力発電の比較

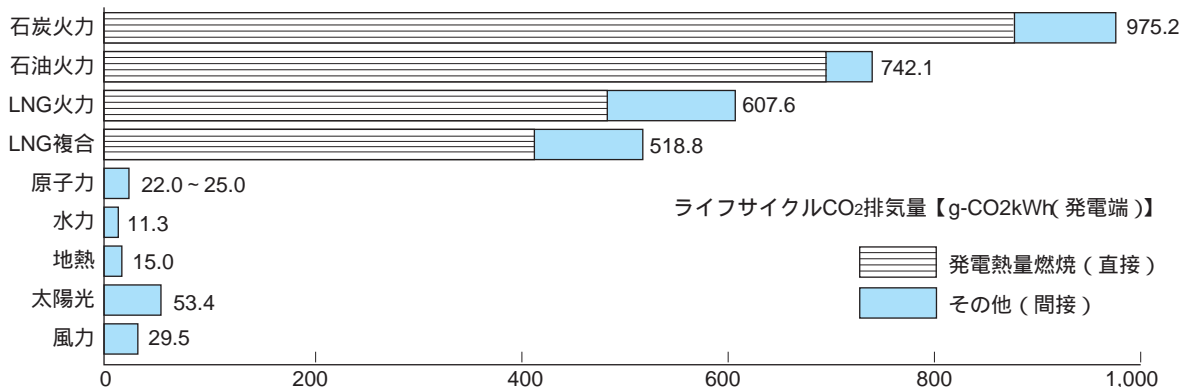
	原子力発電	太陽光発電		風力発電
		業務用	住宅用	
1基当たりの設備容量	100万kW	300kW	3.5kW	1,000kW
利用率	80%	12%	12%	20%
1基当たりの年間発電量	70億kWh	32万kW	0.37万kW	175万kWh
1基当たりの年間設備投資額	3,600億円	3億円	300万円	2.5億円
100万kW原子力発電所1基の年間発電量を生み出すのに必要な基数	1基	21,875基	190万基	4,000基
(参考) 必要な投資額	3,600億円	7兆円	6兆円	1兆円
必要な敷地面積 (・太陽光発電は10㎡/kW ・風力発電は0.062km ² /基)		約67km ² (東京ドーム約1,500個分と ほぼ同じ)		約248km ² (東京ドーム約5,550個 分とほぼ同じ)
発電コスト(%)	5.9円/kWh	平均値(住宅用)は66円/kWh (トップ値(住宅用)は46円/kWh)		大規模: 9~14円/kWh
(参考)下の競合エネルギーのコストとの比較		約2~3倍		約1.2~2倍
前提とした競合エネルギーコスト		家庭用電灯単価: 23.3円/kWh		火力発電単価: 7.3円/kWh

(出典)総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会資料(平成13年6月)などより作成

Q6 c. 天然ガス

天然ガスはCO₂のみならずNO_x、SO_xの排出も少ない。CO₂は京都議定書で削減対象となった温室効果ガスのうちのひとつ。NO_x、SO_xは酸性雨を引き起こすほか、ぜん息の原因の一つでもある。(本編P.2 コラム、4、9、18、21参照)

各種電源ライフサイクル二酸化炭素(CO₂)排出量(メタン含む)



原料の採掘から建設・輸送・精製・運用(実際の発電)・保守などのために消費されるすべてのエネルギーを対象としてCO₂排出量を算定。

(例) 石炭 採掘・選炭 輸送 発電 灰捨

原子力はガス拡散、ワンスルーを前提として算定(遠心分離、サイクルの場合は9.3g-CO₂kWh)

(出典) 財 電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価(平成12年3月)」

Q7 c. 原子力発電

一定の前提のもとで各電源の発電コストを試算した場合、原子力発電が5.9円/1kWhとなる。また、燃料費の割合が3割程度で、石油火力発電の6割と比べると低いことから、燃料価格の値上がりなどの際でも発電コストへの影響は少ないといえる。(本編P.7参照)

Q8 b. 電動鉛筆削り

現在トップランナー方式の対象機器は、1. 電気冷蔵庫、2. 電気冷凍庫、3. エアコンディショナー、4. 蛍光灯器具、5. テレビジョン受信機、6. ビデオテープレコーダー、7. 電子計算機、8. 磁気ディスク装置、9. 複写機、10. 乗用自動車、11. 貨物自動車、12. ストープ、13. ガス調理機器、14. ガス温水機器、15. 石油温水機器、16. 電気便座、17. 自動販売機、18. 変圧器の18種類。「わが国において大量に使用され、かつ、その使用に際して相当量のエネルギーを消費する機械器具で、その機械器具に係るエネルギー消費効率の向上を図ることが特に必要なものであること」がその選定基準。(本編P.16参照)

QUESTION 2

Q1 CO₂

Q2 石油

Q3 緑

Q4 プルサーマル

QUESTION 3

Q1 石油備蓄および新エネルギーの研究・導入などを記述。

Q2 二酸化炭素(CO₂)、メタン(CH₄)など ➡ 本編P.4参照

(例) 地球に届く太陽エネルギーの約7割は、大気と地表に吸収されて熱に変わる。地球はこの熱を赤外線として宇宙に放射しているが、その一部は大気中の二酸化炭素(CO₂)などの温室効果ガスや水蒸気などに吸収され、地表を適度な温度に保っている。温室効果ガスが増加すると、赤外線の吸収率も増え、地球の温度を上昇させることになる。

Q3 表面的でない停電の見方、事態の細部への目配り、人々に対する思いなどが描かれているかどうか評価する。

Q4 省エネの行動(電気の節約、エコドライブ、環境負荷の少ない商品の選択など)についてを記述。

関連機関等URLリンク集

分野	名称・ホームページアドレス
中央官庁	経済産業省資源エネルギー庁 http://www.enecho.meti.go.jp/
	文部科学省 http://www.mext.go.jp/
	環境省 http://www.env.go.jp/
エネルギー全般	(財)日本エネルギー経済研究所 http://eneken.ieej.or.jp/
	(財)日本エネルギー経済研究所計量分析部 http://eneken.ieej.or.jp/edmc/
石油	石油連盟 http://www.paj.gr.jp/
	(財)日本エネルギー経済研究所石油情報センター http://oil-info.ieej.or.jp/
石炭	(財)石炭エネルギーセンター http://www.jcoal.or.jp/
	(財)石炭利用総合センター http://www.ccu.or.jp/
ガス	(社)日本ガス協会 http://www.gas.or.jp/
	日本LPガス協会 http://www.j-lpgas.jp/
	日本LPガス団体協議会 http://www.nichidankyo.gr.jp/
エネルギー環境教育	エネルギー環境教育情報センター http://www.icee.gr.jp/

分野	名称・ホームページアドレス
電力	電気事業連合会 http://www.fepc.or.jp/
	(財)電力中央研究所 http://www.criepi.denken.or.jp/
原子力	(財)原子力発電技術機構 http://www.nupec.or.jp/
	原子力図書館げんしろう http://mext-atm.jst.go.jp/
	(財)原子力環境整備促進・資金管理センター http://www.rwmc.or.jp/
省エネルギー 新エネルギー	原子力発電環境整備機構 http://www.numo.or.jp/
	(財)省エネルギーセンター http://www.eccj.or.jp/
環境	新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO) http://www.nedo.go.jp/
	(財)新エネルギー財団 http://www.nef.or.jp/
環境	(財)クリーン・ジャパン・センター http://www.cjc.or.jp/
	EICネット (提供:国立環境研究所 / 運用:(財)環境情報普及センター) http://www.eic.or.jp/
	(財)日本環境協会 http://www.jeas.or.jp/

財団法人 日本経済教育センターホームページ <http://www.keikyo-center.or.jp/>
当資料のすべてのページを掲載しています。図表、データなどプリントアウトしてご利用ください。

編集・発行 財団法人 日本経済教育センター

<http://www.keikyo-center.or.jp/>

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2丁目6番4号(第11森ビル) 電話(03)3503-3757(代) FAX(03)3595-2670

編集専門委員(50音順)

池下 誠	東京都練馬区立上石神井中学校教諭	佐藤 俊一	東京都文京区立第九中学校教諭	成田 秀和	東京都台東区立上野小学校長
井野 靖久	内閣府大臣官房企画調整課企画官	篠田 健一郎	東京都立蒲田高等学校教諭	原田 昭	(社)全国工業高等学校長協会理事
榎本 康司	東京都立科学技術高等学校教諭	白石 求生	全国中学校社会科教育研究会会長	村橋 勝子	(社)日本経済団体連合会社会本部情報メディアグループ長
金澤 利明	東京都教育庁指導部高等学校教育指導課指導主事	杉崎 安孝	内閣府大臣官房参事官	横山 正	全国公民科・社会科教育研究会会長
金納 善明	成蹊小学校教諭	外池 武嗣	全国地理教育研究会会長		
桑原 利夫	全国小学校社会科研究協議会会長	仲 信之	東京都立富士高等学校教諭		

図説・経済教育資料 私たちの生活を支えるエネルギー ~ 原子力と新エネルギーへの取り組み ~ / 教師指導編 平成15年10月発行