


エネルギー・環境に関する

指 導 資 料



エネルギー資源に恵まれていない我が国においては、エネルギーの供給をどのように確保し続けるかが課題であるとの指摘や、地域や地球全体の環境と安全を考慮したエネルギー開発の必要性についての指摘があるなど、エネルギー・環境に関することが大きな課題の一つとなっております。このような課題の解決に向け、我が国の将来を担う子どもたちが「持続可能な社会の構築」という視点から、エネルギー・環境について自ら考え、判断し、表現していく態度や能力を身に付けていくことが大切です。

札幌市においては、平成20年に「環境首都・札幌」を宣言するとともに、平成21年度から札幌らしい特色ある学校教育のテーマの一つに「未来の札幌を見つめる【環境】」を位置付け、子どもがまちや人の関わりを深め、生涯にわたり環境について考え、行動することにつながるよう、取組を進めてきております。

そのような中、平成23年3月11日、東北地方太平洋沖地震によって、福島第一原子力発電所で事故が起こり、放射性物質が大気中や海中に放出されました。この発電所の周辺では、放射線を受ける量が一定の水準を超える恐れがある地域の方々が避難することになり、東日本の一部の地域では、農作物や水産物の出荷が制限されるなど、多くの被害を受けております。また、この事故を契機とし、国において、我が国の今後のエネルギーシステムの構築等の見直しが図られているところであります。

この指導資料は、このような札幌市や我が国の現状を踏まえ、エネルギーや環境について原発事故等も含めた事実に基づいて系統的な指導を行うことができるよう示すものであります。各学校において、この指導資料を活用し、エネルギー・環境に関する指導に積極的に取り組んでいただくことを期待しております。

表紙イラスト 平成23年度札幌市環境白書概要版「さっぽろの環境に私たちができること」より

平成24年5月
札幌市教育委員会

子どもに身に付けさせたい力 1

各学年・各教科で取り扱う内容例 1

実践例

小学校

社会における実践
第3・4学年 健康な暮らしとまちづくり 2

理科における実践
第6学年 生き物と環境 4

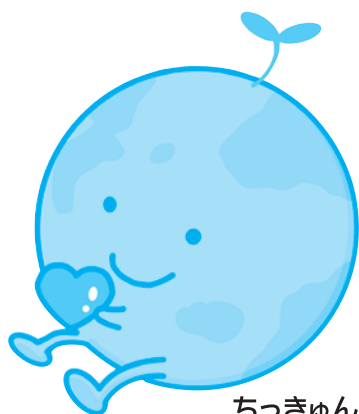
中学校

社会における実践
地理的分野 日本の資源とエネルギー 6

理科における実践
第3学年 エネルギー資源とその利用 8

技術・家庭における実践
技術分野 エネルギー変換に関する技術 10

エネルギー・環境 関係機関ホームページ 裏表紙



ちつきゅん

札幌らしい特色ある学校教育
未来の札幌を見つめる【環境】
キャラクター

子どもに身に付けさせたい力

エネルギー・環境について、事実に基づいて正しく理解するとともに、持続可能な社会の構築という視点から、自ら考え、判断し、表現する力。

各学年・各教科で取り扱う内容例 (主な単元・題材等)

		社 会	理 科	家 庭
小 学 校	中 学 年	健康な暮らしとまちづくり (第3・4学年) 地域の人々の生活にとって必要な飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理の学習において、電気を選択し、電気の安定供給や原子力発電について扱う。		
	高 学 年	環境を守る人々 (第5学年) 我が国の国土の環境を守り公害を防止する学習において、原子力発電所の事故を取り上げ、国土の環境が人々の生活や産業と密接な関連をもっていることを扱う。	生き物と環境 (第6学年) 生物は、水及び空気を通してかかわって生きていることの学習において、酸性雨や地球温暖化等とともに放射能汚染を扱う。	寒い季節を快適に (第5・6学年) 札幌市では冬に電気使用料が増えることから、寒い季節を快適に過ごすための住まい方や衣服の着方をエネルギーと関係付けて扱う。
中 学 校	第 一 学 年			技術・家庭 技術分野 エネルギー変換に関する技術 化学エネルギーや電気エネルギー、熱エネルギー等の様々なエネルギーを違う種類のエネルギーに変換する仕組みと保守点検について学習する。 その際、エネルギーの変換効率や発電コストだけではなく環境への負荷についても扱う。
	第 二 学 年	地理的分野 日本の資源とエネルギー 我が国は資源を輸入に依存していることや、我が国の発電所の立地条件及び環境保全と経済発展が両立するエネルギー利用について扱う。	電流と磁界 電流や磁界についての学習を通して、日常生活を支える電流について理解するとともに、発電の仕組みについても扱う。	家庭分野 身近な消費生活と環境 自分や家族の消費生活が環境に与える影響について考え、水や電気、ガスの節約などを工夫した調理実習を行うなどの実践ができるよう、衣食住や家族の生活と関連付けて扱う。
	第 三 学 年	公民的分野 資源・エネルギー問題 エネルギー資源が不足し一層の省エネが求められていることや、地球温暖化や原発事故も踏まえ、再生可能エネルギーへの期待が一層高まっていることについて扱う。	エネルギー資源とその利用 運動とエネルギーの学習を踏まえ、それぞれの発電の仕組みや特徴について、科学的な視点から考察し、環境への負荷がより小さいエネルギー資源の開発と利用が課題であることについて扱う。放射線の性質と利用についても触れる。	



社会における実践

第3・4学年 健康なくらしとまちづくり

【学習指導要領上の位置付け】

(3) 地域の人々の生活にとって必要な飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理について、次のことを見学、調査したり資料を活用したりして調べ、これらの対策や事業は地域の人々の健康な生活や良好な生活環境の維持と向上に役立っていることを考えるようにする。

- ア 飲料水、電気、ガスの確保や廃棄物の処理と自分たちの生活や産業とのかかわり。
- イ これらの対策や事業は計画的、協力的に進められていること。

【単元構成】（7時間）

中単元2 電気はどこから

（飲料水、電気、ガスの中から一つを選択する）

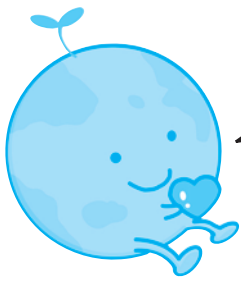
- 生活の中でどのように電気が使われているのかを調べる。
- 学校や家庭の電気使用量を調べ、使用量が増えてきた理由を暮らしとのかかわりで考え、伝え合う。
- 北海道の電気の使用量と発電所の発電量から、電気が送られてくる様子を調べ、まとめる。
- 施設を見学したり、地図や資料などを用いたりして、電気が送られる経路や発電所の仕組みについて調べ、まとめる。
- どうして、電力会社の人は様々な方法を組み合わせて電気をつくっているのだろうか？【本時】
- 資料等を用いて、様々な発電方法により電気の確保は計画的、協力的に営まれていることについて考え表現する。
- 資料等を用いて、資源保護の観点から節電の大切さを考え、自分の生活での取組を視野に入れながら伝え合う。

【育てたい資質や能力】

電気を安定供給する仕組みやそれに携わる人々の工夫を考え、資源・エネルギー問題や環境・安全に対する関心を高め、節電等に協力しようとする態度を養う。

【指導のポイント】

- 普段の生活の中から電気等の使い方や使用量などを取り上げ、具体的に調べる。
- 発電の仕方には、いろいろな方法があることを知るようにする。
- 電力会社の人の話から、電力会社はそれぞれの発電のバランスを考えて発電していることが分かるようにする。
- 福島の原子力発電の事故等から、それぞれの発電に関して、原料の確保や環境への影響、安全性等について考えるようにする。
- 安全で安定した電力の確保には、事故の発生時の対応等も含め様々な問題があることが分かるようにする。



本時の目標 (5/7)

電気の安定供給を目指して発電が計画的に進められている事実と、様々な問題を併せもつ事実から、自分が協力できることを考え、適切に表現することができる。

主な学習活動

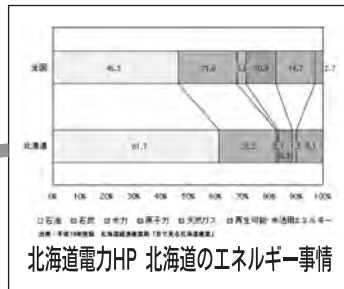
教師の関わり・留意点

【前時まで】

施設を見学したり、地図や資料などを用いたりして、電気が送られる経路や発電所の仕組みについて調べ、まとめている。

発電のしくみには、水力、火力、原子力などがあります。特ちょうを生かしながら、バランスよく電気をつくっています。

電力会社の人の話



どうして、電力会社の人は様々な方法を組み合わせて電気をつくっているのだろうか？

メリット	種類	デメリット
低コスト、単純な仕組み	水力発電	周辺環境破壊、立地条件
出力調整が容易、狭い土地でも	火力発電	温暖化への懸念、燃料を海外に依存
大量の電力を生み出せる	原子力発電	放射性廃棄物の処理問題

安定供給

それぞれのメリットやデメリットを考えて、電気を安定して使えるよう、バランスを考えて計画的につくっているんだね。

東日本大震災

福島原子力発電所の事故による影響等

安全と環境により配慮

再生可能なエネルギー

- ・太陽光発電
- ・風力発電
- ・地熱発電など

これからは、安定した供給とともに安全と環境について考えた発電が大切だね。

自分たちにできることはあるかな

- ・設定温度を下げる
- ・待機電力をゼロにする
- ・使わない電化製品等の電源を切る

□北海道電力ホームページ内「北海道内の発電種類の割合」の資料を提示し、様々な方法で発電している様子を捉えるようにする。

□教科書等を活用しながら、バランスを考えて発電している理由について考えるようにする。

□「水力・火力・原子力」などの発電方法に関するメリットとデメリットについて整理してまとめる。

□福島の原子力発電所の事故等から、安全なエネルギーについて考えることができるようにする。

□持続可能な社会の実現のために再生可能エネルギーに着目し、札幌市が学校に太陽光パネルを設置していることなどについて説明する。

□自分が取り組める節電について考えることができるようにする。



理科における実践

第6学年 生き物と環境

【学習指導要領上の位置付け】

B 生命・地球

(3) 生物と環境

動物や植物の生活を観察したり、資料を活用したりして調べ、生物と環境との関わりについての考えをもつことができるようにする。

ア 生物は、水及び空気を通して周囲の環境とかかわって生きていること。

イ 生物の間には、食う食われるという関係があること。

(内容の取扱い)

(3) 内容の「B生命・地球」の(3)のアについては、水が循環していることにも触れるものとする。

【単元構成】(10時間)

1 生き物と空気、食べ物、水 (7時間)

◇生き物と空気、食べ物、水との関わりについて、これまでの学習を振り返りながら話し合う。

- 植物は酸素を出している。
- 人の食べ物はすべて植物にいきつく。
- 水は地球上をめぐるている。

2 地球環境に生きる (3時間)

人の暮らしは、地球の環境にどのような影響を与えているのだろうか。

酸性雨

地球温暖化

放射能汚染

工場の排出ガス

森林伐採
工場等の排出ガス

原子力発電所の事故

• 水や空気を汚してしまうと、人間を含む多くの生物が影響を受けるね

地球の環境を守るためには、人間はどのように暮らすとよいのだろうか。【本時】

植樹・排気浄化

省エネ・省資源

自然エネルギーの活用

電気や車を全く使わない
生活はできないね

自分の暮らしをほんの少し
変えることはできるかな

• TVをこまめに消そう

• レジ袋を断ろう

自分たち一人一人が、できることを考えて暮らしていくことが大切だね。

【育てたい資質や能力】

人の暮らしが地球の環境に与えている影響に気付き、持続可能な社会の構築に向け、空気や食べ物、水などができるだけ汚染しないように自らの生活の見直しについて考える能力を養う。

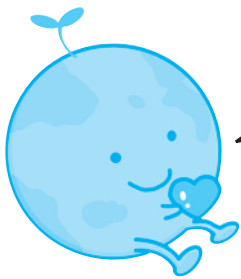
【指導のポイント】

■人の暮らしが地球の環境に与えている影響の例として、酸性雨や地球温暖化などとともに、原子力発電所の事故等に起因する放射能汚染についても取り上げる。

■札幌市でも市内4カ所(市役所本庁舎、清田区、南区、手稲区各区役所)において空間放射線量率の測定を行っていることに触れる。

■文部科学省の副読本「放射線について考えてみよう」のP7・8を使い、放射線の医療等における有用性について触れる。また、P11・12及びP15・16の記述から、被ばく線量によっては、発がんリスクが高まることや、基準を超える放射線量を示す水や食物を取ることに危険性について取り上げる。

■放射線そのものについては中学校の学習内容である。放射線そのものではなく、放射線による人や他の生き物と空気、食べ物、水等との関わりを中心に学習を構成する。



本時の目標 (10/10)

環境を意識した暮らしの在り方を考えることを通して、ライフスタイルを変革することにより環境を守ることができることに気付き、自らの生活の見直しについて考える。

主な学習活動

教師の関わり・留意点

【前時まで】

人の暮らしにより、酸性雨や地球温暖化、放射能汚染など、地球の環境が大きな影響を受けていることについて学んでいる。

○人の暮らしは地球の環境に様々な影響を与えているね。

酸性雨



SOx, NOx

- 工場からの煙
- 自動車の排気ガス

地球温暖化



二酸化炭素

- 工場からの煙
- 森林伐採

放射能汚染



放射性物質

- 原子力発電所の事故

地球の環境を守るためには、人間はどのように暮らすとよいのだろう。

植樹

工場の排気浄化

未来に向け
科学・技術
を活用すれば…

省エネ・省資源

4R運動

生活を見直し
行動していけば…

自然エネルギーの活用

環境のために
国や世界全体で
考えていけば…

自分たちには何ができるだろう

電気や車を全く使わない
生活はできないね

見ていないTVの
スイッチを切ろう

厚着をして暖房の
設定温度を下げよう

自分の暮らしをほんの少し
変えることはできるかな

リサイクル率の高い
トイレットペーパーを使おう

レジ袋や必要の
ない包装を断ろう

自分たち一人一人が、できることを考えて暮らしていくことが大切だね。

どうやって直すのかわからないものを、こわしつづけるのはもうやめてください。
セヴァン・カリス＝スズキ

□前時までの学習を基に、酸性雨や地球温暖化、放射能汚染などの原因を想起させる。

□写真：酸性雨

本郷新 北の母子像
1978年制作 1980年設置

□写真：地球温暖化

降雨不足により干上がる沼（サヘル地域）
全国地球温暖化防止活動推進センターウェブサイトより
(<http://www.jcca.org/>)

□写真：放射能汚染

2011年3月21日撮影
福島第一原子力発電所3号機
(提供：東京電力

<http://www.tepco.co.jp>)

□子どもの発言を板書に位置付ける中で、子ども自身が行動できることに焦点化する。

□一人一人の行動が地球規模の環境を守ることにつながることを捉え、自分自身の生活を見直し、行動へつなげるようにしていく。

□1992年にリオデジャネイロで開催された環境サミットでのセヴァン・カリス＝スズキ（当時12歳）のスピーチを紹介し、地球環境を保護することの大切さについて考えるようにする。

(http://www.city.sapporo.jp/city/mayor/citizen/h200701_2.html)

地理的分野 日本の資源とエネルギー

【学習指導要領上の位置付け】

(2) 日本の様々な地域

イ 世界と比べた日本の地域的特色

世界的視野や日本全体の視野から見た日本の地域的特色を取り上げ、我が国の国土の特色を様々な面から大観させる。

(ウ) 資源・エネルギーと産業

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、環境やエネルギー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大観させる。

【単元構成】(11時間)

- | | |
|------------------------------|-------|
| 1 変動する大地と安定した大地 | (1時間) |
| 2 変化に富む日本列島の地形 | (1時間) |
| 3 四季のあるモンスーンの気候 | (1時間) |
| 4 自然のもたらす災害を克服する | (1時間) |
| 5 増加し、かたよる世界の人口 | (1時間) |
| 6 日本の人口分布と課題 | (1時間) |
| 7 資源・エネルギーのかたよる分布【本時】 | (2時間) |
| 8 経済の中心は第三次産業 | (1時間) |
| 9 結びつきを強める世界と日本 | (1時間) |
| 10 小さくなる日本、近くなる東京 | (1時間) |

【他の単元、分野との関連】

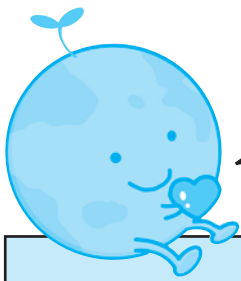
- ◇ [地理] 西アジアの経済と暮らし
 - ・豊富な石油資源と経済発展
- ◇ [地理] 原子力発電と環境問題(ヨーロッパ)
 - ・チェルノブイリ発電所事故
 - ・化石燃料の使用による地球温暖化、酸性雨
 - ・再生可能エネルギー、バイオ燃料
 - ・放射性廃棄物の最終処分の問題
- ◇ [歴史] 残された国際的課題
 - ・地球温暖化
- ◇ [公民] 資源・エネルギー問題
 - ・限りある資源
 - ・エネルギー問題の解決に向けて

【育てたい資質や能力】

各国の発電種類別割合の比較などを通して、我が国は資源を輸入に依存していることを理解するとともに、環境保全と経済発展が両立するエネルギー利用の在り方について考察する能力を養う。

【指導のポイント】

- 前時では、分布図やグラフ等の読み取りから、世界にはエネルギー資源や鉱産資源が不均衡に分布する中で、我が国はそれらの資源のほとんどに恵まれていないため、我が国で消費するそれらの資源の大部分を海外からの輸入に依存していることや、化石燃料の枯渇等を背景として原子力発電を行ってきたことを理解させるようにする。
- 本時では、原子力発電所の立地や分布の特徴について調べるとともに、福島第一原子力発電所の事故や二酸化炭素の排出に伴う地球温暖化の問題などを取り上げ、今後の発電方法や電力の使用の在り方について、理由や根拠を明確にして自分の意見を述べる活動を通して、経済活動を維持しつつも環境保全に最大限配慮していくことが重要であることを理解できるようにする。



本時の目標 (8/11)

原子力発電所が海岸部に立地していることにより、津波等によって原子力発電所が大きな被害を受けたことを理解するとともに、今後の発電の在り方について議論できる。

主な学習活動

教師の関わり・留意点

【前時まで】

前時まで、我が国はエネルギー資源に乏しく多くを輸入に頼っていること、化石燃料の枯渇等を背景として原子力発電を行ってきたこと、火力・水力発電所の立地等について学習している。

我が国の原子力発電の特徴について調べよう。

- 原子力発電所の分布について調べよう。
 - ・ 人家が少ない
 - ・ 冷却水が得やすい海岸部
- 「冷却水が得やすい海岸部」とはどういうことだろうか。
 - ・ 原子力発電の仕組みについて調べ、冷却用として海水を利用するため、海岸部に建設されてきたことを知る。



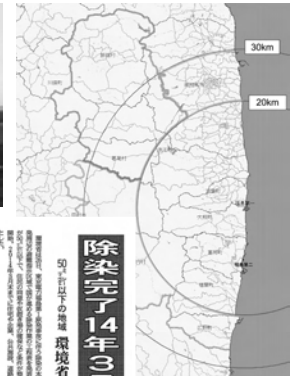
- 原子力発電の仕組みについて触れ、冷却水が必要であることに気付かせる。
- 福島第一原子力発電所の事故原因や影響等については、今後の情報にも注目していく必要があることに着目させる。

東日本大震災による原子力発電への影響はどんなことだろう。

- 福島第一原子力発電所の事故とその影響について調べよう。
 - ・ 地震(津波など)によって、冷却装置を動かすための電源が喪失し、マルチダウンした。
 - ・ 警戒区域の範囲は半径20kmに及び10万人以上の人々が避難している。
 - ・ 出荷を制限されている農産物もある。
 - ・ 除染をすれば放射線量をある程度減らすことができるが、大変な費用と時間がかかる。
- 震災によって、我が国の原子力発電をめぐる状況は怎么样了か。
 - ・ 点検等のため、全ての原子力発電所が停止した。
 - ・ 当初の計画通りには、再稼働ができない状況が生まれた。
 - ・ これまで、発電量の約3割を占めてきた原子力発電所の全てが停止し、電力消費量の多い時期にどう対応するかが課題となった。



写真提供 東京電力



2012. 1. 27
北海道新聞
朝刊

今後の発電方法や電力の使用について、資料を基に「議論」しよう。

〈議論の視点〉

- ・ 産業活動や現在の生活を続けていくためには、一定の電力は必要だが、原発事故の被害から、原発の再稼働に反対の意見も多い。
- ・ 火力発電所を増設すると電力不足は解消できるが、化石燃料の確保と二酸化炭素の排出(地球温暖化)の問題が残る。
- ・ クリーンエネルギーは環境にやさしいが、現状では効率が低い。

- 「除染」など、復興に向けての取組について触れるようにする。
- ここでは、原子力発電所の立地等の特徴を踏まえた議論となるよう促し、公的分野における考察(政治や経済等の視点)につなげられるようにする。

第3学年 運動とエネルギー 5章 エネルギー資源とその利用

【学習指導要領上の位置付け】

ア エネルギー

(イ) エネルギー資源

人間は、水力、火力、原子力などからエネルギーを得ていることを知るとともに、エネルギーの有効な利用が大切であることを認識すること。

(内容の取扱い)

アの(イ)については、放射線の性質と利用にも触れること。

【章の構成】(5時間)

1 生活を支えるのはどのようなエネルギーか (3時間)

エネルギー資源には何があり、どのように利用しているのだろうか。

- ・エネルギー資源の主なものは有限であり、電気エネルギーに変換して利用していることを理解する。
- ・火力、原子力、水力、太陽光、風力による発電には、それぞれどのような長所や短所があるのかを話し合う。
- ・原子力発電では、ウランなどの核燃料からエネルギーを取り出しており、核燃料は放射線を出していることを理解する。

「放射線とは、どのようなものか」【本時】

- ・簡易霧箱を使った実験や、放射線測定器を使った実験を行い、放射線の性質について理解する。
- ・放射線は自然界にも存在し、透過性などをもち、医療などで利用されていることを理解する。
- ・多量の放射線を受けると人体にも大きな影響が出ることから、十分に注意して扱う必要があることを理解する。
- ・原発事故の影響について知り、これからのことを考える。

主なエネルギー資源には化石燃料や原子力、水力などがあり、電気エネルギーに変換されて使われることが多い。

2 世代を超えてエネルギー資源を利用するためには (2時間)

新しいエネルギー資源や資源の有効利用には、どのようなものがあるか。

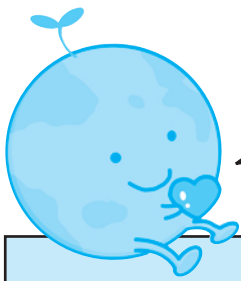
- ・太陽光、風力、地熱、バイオマスなどのエネルギー資源の利用や、燃料電池など新たなエネルギーの現状や課題について理解する。

【育てたい資質や能力】

エネルギー資源について、科学的な視点から、その長所や短所の両面を捉え、持続可能な社会の構築という視点で、これからのエネルギー資源の活用について自ら考え、判断する態度を養う。

【指導のポイント】

- 持続可能な社会の構築という視点から、おもなエネルギー資源の多くが有限であることについて考えさせる。
- 化石燃料には、その大量使用が環境に負荷を与えたり、地球温暖化を促進すると考えられていることから、省エネルギーの必要性や、今後、環境への負荷が小さいエネルギー資源の開発と利用が課題であることを認識させる。
- 放射線の性質については、その存在も含め、観察・実験を通してより体験的に捉えることができるようにする。
- 福島第一原子力発電所の事故によって、大量の放射性物質が大気中や海中に放出され、環境にも大きな影響を与えたことについて、理解できるようにする。
- 太陽光、風力、地熱、バイオマスなどの再生可能エネルギーについて、利点と欠点を捉え、今後の利用について考えさせる。



本時の目標（2/5・3/5 2時間扱い）

放射線の性質について観察・実験を通して理解し、放射線の利用の実態や放射線が人体に与える影響について知る。

主な学習活動

教師の関わり・留意点

（※詳細については教育課程編成の手引P56、57を参照のこと。）

～2時間扱い～

- 放射線について知っていることを交流する。

放射線とは、どのようなものか。

- 霧箱を使った実験から、放射線の存在を実感する。

放射線には α 線、 β 線、 γ 線、X線などがある。

自然放射線も存在している。

放射線・放射能の単位がある。
→ 副 P 9、10

- 放射線測定器を使った実験から、放射線の性質を理解する。

身近な物体からも放射線が出ている。

放射線源から離れていくと放射線量は減る。

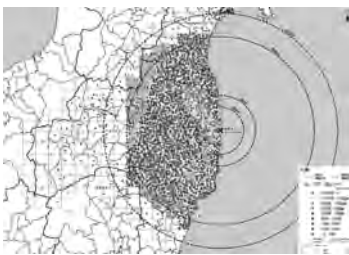
透過性があるが、遮へいできる。
→ 副 P 9

- 放射線利用の実態について知る。→ 副 P 17、18
（X線断層撮影やジャガイモへの照射による発芽の防止等）

- 福島第一原発の事故によって、大量の放射性物質が大気中に放出され、環境に大きな影響があったことを理解する。

●「セシウム137の土壤濃度マップ」

●「積算線量推定マップ(1年間)」



- 放射線による人体への影響について知る。→ 副 P 15、16

放射能の影響がなくなるまでには長い時間かかる→ 副 P 10

- 放射線とどのようにつきあっていくかを話し合う。

放射線は放射性物質から出ており、透過性があるが、遮へいできる。その性質をもとに医療などで利用されているが、多量の放射線を受けると人体にも影響が出ることから、取り扱うには細心の注意が必要である。

※ 副 は文部科学省発行の副読本「知ることから始めよう 放射線のいろいろ」

□ 原発事故による影響を考えると、放射線に関する知識が必要であることを認識させる。

□ 放射線について、体験的に捉えられるようにする。

□ 単位では、ベクレルとシーベルト、mと μ について説明する。

□ 遮へい物として鉛、ステンレス、アクリルなどを用いる。

□ 身近な放射性物質の例
→ 副解説編 P 14を示す。

□ 副 P 14の「放射線から身を守るには」を示す。

□ 資料は文部科学省HPから。

- セシウム137は、ウランの核分裂で生じる核分裂生成物で、半減期が約30年。

- 核分裂により生じる物質の中にはプルトニウム239のように半減期が約24000年と長いものもある。

- 積算量推定マップは、一時期の積算値をもとに原子力安全委員会が推計したもの。

- 半減期について正しく理解させる。

→ 副 P 10

□ 環境への影響が長い間続くことから、現地の除染などを含め、今、何が必要か考えさせる。

技術分野 エネルギー変換に関する技術

【学習指導要領上の位置付け】

B エネルギー変換に関する技術

(1) エネルギー変換機器の仕組みと保守点検について、次の事項を指導する。

- ア エネルギーの変換方法や力の伝達の仕組みを知ること。
- イ 機器の基本的な仕組みを知り、保守点検と事故防止ができること。
- ウ エネルギー変換に関する技術の適切な評価・活用について考えること。

(配慮事項)

自然界のエネルギー資源を利用した発電システムを取り上げる場合には、エネルギーの変換効率や設備の稼働率を含めた発電コスト、輸送時のエネルギー損失及び環境への負荷についても学習させるよう配慮する。

【単元構成】(3時間)

1 エネルギーとエネルギー変換 (1時間)

身の回りの機器は、どんなエネルギーを利用しているのか調べよう。

- ・エネルギーには様々な種類がある。
- ・エネルギー変換でエネルギーの種類を変えることができる。
- ・変換方法や伝達方法などの技術の発達について理解する。

2 エネルギー資源の種類 (1時間)

エネルギー資源の種類を調べて分類しよう。

- ・一次エネルギーと二次エネルギーに分類できる。
- ・石油に代わるエネルギー資源という観点から区分する。

3 エネルギー変換と効率【本時】 (1時間)

様々な発電システムを比較しながら社会や環境に果たしている役割と影響について考えよう。

◆比較する観点

- ・エネルギーの変換効率
- ・設備の稼働率を含めた発電コスト
- ・輸送時のエネルギー損失
- ・環境への負荷
- ・安全性 等

エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響を理解し、持続可能な社会をつくるために一人一人がしっかり考え、実践していくことが大切である。

【育てたい資質や能力】

エネルギー変換に関する技術が社会や環境に果たしている役割と影響について理解させ、エネルギー変換に関する技術を適切に評価し活用する能力と態度を育成する。

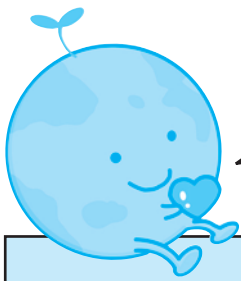
【指導のポイント】

■小学校及び中学校の理科等におけるエネルギーに関する学習を踏まえ、関連する原理や法則が具体的にどのような機器やシステムに生かされているかを取り上げ、科学的な根拠に基づいた指導となるよう配慮する。

■エネルギー変換の技術が多くの産業を支えるとともに、社会生活や家庭生活を変化させてきたこと、また、これらの技術が与える自然環境への影響についても取り上げる。

■発電システムを比較する際には、技術には光と影の両面があることに目を向けさせる。

■水力、地熱、太陽光等を利用した再生可能エネルギーを取り上げるとともに、今後の発電のあるべき姿について一人一人が技術を評価し、様々な条件下で最適解を考えることが重要であることを意識させる。



本時の目標 (3/3)

自然界のエネルギー資源を利用した様々な発電システムを知るとともに、エネルギー変換に関する技術の適切な評価・活用について考える。

主な学習活動

教師の関わり・留意点

【前時まで】

- ・エネルギーには様々な種類があることや、エネルギーの変換方法について学んだ。
- ・石油に代わるエネルギー資源として、環境保全にもつながる再生可能エネルギー等があることについて学んだ。

- 様々な発電システムのエネルギーの変換方法について調べる
 - ・ 水力、火力(石油、LNG、石炭)、原子力、太陽光、風力等の発電システムについて燃料やエネルギー変換の仕組みを調べる。

様々な発電システムを比較しながら社会や環境に果たしている役割と影響について考えよう。

- 各発電システムを比較してみる
 - 各発電システムをエネルギーの変換効率と発電コストを例として比較してみる。
 - ① 東日本大震災が起きる前の資料から
 - ・ 教科書P97のグラフや表を参考にして比較する。
 - ・ ワークシートの表に自分の判断を記入して点数化する。
 - ② 東日本大震災が起きた後の資料から
 - ・ 国の「エネルギー・環境会議」において、再生可能エネルギーの試算や原子力の事故リスク対応費用等を踏まえて検証し直している発電コストの資料等を参考にし、もう一度発電システムの発電コストを比較する。
 - ・ ワークシートの表に自分の判断を記入して点数化する。

【ワークシートの表の例】

発電システム	水力	LNG	火力	ガス・ピ	原子力	風力	太陽光
変換効率							
発電コスト							
点数合計							

最高点を10点として自分の判断を点数化し、合計点を計算

- 発電コストの算出方法一つをとっても、様々な考え方や計算の仕方があることについてまとめる。
 - ・ 点数の変化から考えたことを発表しあう。
- 持続可能な社会の構築という観点から、比較項目に「環境への負荷」を加えて各発電システムを比較してみる。
 - ・ 化石燃料とCO₂の排出、原子力と放射能漏れ事故や放射性廃棄物の処理など、技術の光と影の部分を取り上げながら比較する。
 - ・ ワークシートの表に自分の判断を記入して点数化する。

【ワークシートの表の例】

発電システム	水力	LNG	火力	ガス・ピ	原子力	風力	太陽光
変換効率							
発電コスト							
環境への負荷							
点数合計							

持続可能な社会の構築という観点から、各項目の満点をそれぞれが設定し、自分の判断を点数化して合計点を計算

- 具体的な資料を基に、北海道や日本のエネルギー事情について知り、発電システムが社会や環境に果たしている役割や影響について考え、持続可能な社会をつくっていくためには、自分たち一人一人がどのような実践をしていけばよいか話し合い、自分の考えをまとめる。

- 各発電システムについて、使用燃料やエネルギー変換の仕組み等の大まかな特徴を理解させる。
- 資料に基づいた比較ができるよう、発電効率や発電コスト、設備利用率等に絞って検討させる。
- ワークシート等を準備し、比較検討しやすいよう工夫する。
- 裏表紙の「エネルギー・環境会議」のホームページを参照。
- 各項目を点数化するなどして主体的に比較検討させる。
- 東日本大震災を受け発電コストの計算方法等に新たな視点が出たことに気付かせる。
- 持続可能な社会を構築する観点から、「環境への負荷」についても検討させる。
- 各項目の満点をどのように設定するかを考えさせ、その理由について交流させる。
- 理科や社会で学習した内容とリンクさせるようにする。
- 主体的かつ適切に技術を評価し、今後の自分の実践につながるよう促す。
- 家庭分野の「身近な消費生活と環境」との関連性について取り上げ、学習を深める。
- それぞれの考えをワークシートに記入させる。

エネルギー・環境 関係機関ホームページ

●文部科学省 放射線モニタリング情報

<http://radioactivity.mext.go.jp/ja/>

文部科学省HP内にある放射線モニタリング情報のページです。都道府県別環境放射能水準調査結果などのデータが日々更新されています。また、土壌濃度マップや積算線量推定マップ（右図）なども掲載されています。



積算線量推定マップ

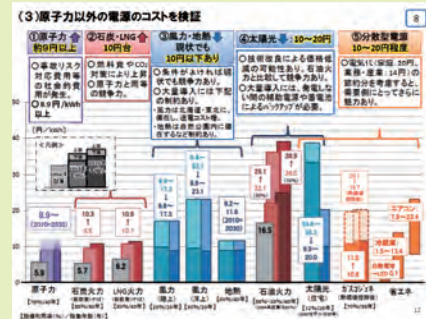
●国家戦略室「エネルギー・環境会議」

<http://www.npu.go.jp/policy/policy09/archive01.html>

2012年夏の「革新的エネルギー・環境戦略」の策定に向け、我が国のエネルギー・環境について様々な面から検討を行っています。2012年春には「革新的エネルギー・環境戦略」に関する戦略の選択肢の提示が行なわれる予定です。

○第5回会議（平成23年12月21日）の配布資料

- ・資料1 基本方針（案）〔概要〕
- ・資料2 基本方針（案）〔本文〕
- ・資料3 コスト等検証委員会報告書



基本方針（案）〔概要〕より

●経済産業省 資源エネルギー庁 エネルギー白書2011

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/index.htm>

経済産業省資源エネルギー庁によるエネルギーの需給に関して講じた施策の概況に関する年次報告です。我が国や世界のエネルギーを巡る課題と対応やエネルギー動向などについて記述されています。



エネルギー白書2011より

●東京電力 写真・動画集

<http://www.tepco.co.jp>

東京電力のHP上に福島第一原子力発電所の事故に関わる写真・動画のライブラリーがあります。事故当初の写真等を入手可能です。



福島第一原子力発電所 1～4号機
(2011年3月15日撮影：提供 東京電力)

エネルギー・環境に関する指導資料

平成24年（2012年）5月発行
札幌市教育委員会指導室（中央区北2条西2丁目STV北2条ビル 011-211-3861）

