

5 発電と環境保全の取り組み

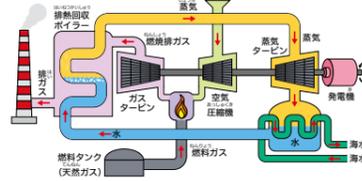
ストーリー2 わたしたちのくらしと電気

5 発電と環境保全の取り組み

電気はわたしたちのくらしに欠かすことのできないエネルギーだけど、環境に影響をあたえてしまう場合もある。発電所では環境を守るためにどのような取り組みをしているのか見てみよう。

火力発電所と環境

○二酸化炭素の排出量をへらす取り組み
火力発電所では効率の高い発電方式を採用して、燃料をむだなく使ったり、二酸化炭素の排出量をへらす取り組みをしている。



▲コンバインドサイクル発電
天然ガスを燃やし、その高温のガスのおいででガスタービンを回し発電する。ガスタービンを回した排気ガスは、まだじゅうぶんな熱を持っているため、この熱を使って水を沸騰させ、その蒸気でタービンを回してもう一度発電をする。



▲排煙脱硫装置 ▲排煙脱硝装置 ▲灰じん装置
いおう酸化硫黄を取りのぞく装置 ちっそ酸化物を取りのぞく装置 小さなほこりを取りのぞく装置

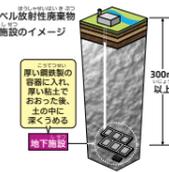
○大気汚染をふせぐ取り組み
石炭や石油を燃やすと人の体に有害な物質をふくんだけりが出てくる。火力発電所では、いろいろな装置でそれらを取り除く取り組みがされている。

石炭灰のリサイクル

石炭は燃やした後に大量の灰が残ってしまう。この石炭の灰はセメントの原料などに有効利用されている。

原子力発電と環境

使い終わった燃料から、再利用できるものを取り出した後に、放射能レベルの高い「放射性廃棄物」が出てくる。この放射能レベルの高い廃棄物をガラスに固め、厚さ20cmの金属製容器に入れ、まわりを厚さ70cmの粘土でおおった後、人間や環境に影響をあたえないように、地下300mより深い安定した地層に処分することをめざして取り組んでいる。



水力発電と環境

水力発電は二酸化炭素を出さない地球にやさしい発電方法だけど、大きなダムをつくるためには山の木を切ったり、集落を別の場所に移動させたり、人々の生活や自然環境に影響をあたえる問題もある。

今、日本ではダムをつくらないで川の流をそのまま利用する小さな水力発電の開発が進められている。



すでにあるダムの取水水を活用した有田川第二小水力発電所。(和歌山県有田郡)

太陽光発電と環境

太陽光パネルの中には鉛やセレン、カドミウムなどの有害物質が使われているものがある。使用済み太陽パネルを処分する場合は部品の種類別に適切な処理やリサイクルが必要だ。今、国ではそのためのルール作りを進めている。



家畜でこわれた太陽光パネルの置き場。(福岡県 http://koukaihoru.env.go.jp/photo_channel)

環境に影響をあたえるのは発電中だけではない点に注目してね!

風力発電と環境

風力発電は運転時に羽根の回る機械音や風切り音が発生するため、住宅地の近くには設置しないなどの対策が取られている。風力発電の風車に鳥が衝突することをバードストライクという。風力発電に適した地点は渡り鳥のルートや希少な鳥類の生息地と重なることがあるため防止策が研究されている。



鳥が遠くからでも風車に気がつくよう、プレードやタワーの下部に目立つ色をペイントした風車。

地熱発電と環境

地熱発電に適した地点は国立・国定公園など自然が豊かな地域が多く、発電所の建設には環境との調和が大切である。発電時も大気汚染や排水、騒音・振動などを出さない対策が取られている。



兵庫県三州町にある三州町地熱発電所。定型的に噴霧や火山灰のガス、地元の観光資源である温泉への環境調査をおこなっている。(大分県北津部、八丁原発電所)

使い終わった燃料や発電設備を処分するときも環境を守らなきゃ。

どの発電方法も環境に影響をあたえないよう工夫することが大事なんだ。

■コンバインドサイクル発電 (Combined Cycle 発電)

ガスタービンと蒸気タービンを組み合わせた発電方式。圧縮した空気の中で燃料を燃やしてガスを発生させ、1500℃という高温でガスタービンを回して発電をおこなう。ガスタービンを回し終えた排気ガスは、十分な余熱を持っているためこの余熱で水を沸騰させ蒸気タービンによる発電をおこなう。2種類のタービンを組み合わせることで、熱エネルギーを効果的に利用することができる。

構造は一般的な火力発電に比べ複雑だが、同じ燃料でも小型の発電機をいくつも組み合わせると多くの電力を得ることができる。

また、発電機の起動・停止操作が容易で、電力需要に即応できる。現在はLNG火力発電の6割以上がコンバインドサイクルになっている。

■太陽光パネルの廃棄

2012年に再生可能エネルギー固定価格買取制度がスタートして以降、太陽光発電の導入が拡大した。太陽光パネルの製品寿命は約25～30年なので、2030年代半ばころから耐用年数を経過した使用済み太陽光パネルが大量に廃棄されることが想定される。

太陽光発電事業は参入障壁が低いために従来の発電事業者だけでなく、さまざまな事業者が取り組みやすく、なおかつ、事業の途中で事業主体が変更されることが比較的多くある。また、太陽光パネルの種類によって異なる有害物質が含まれている。このような特性を持つことから、将来の太陽光発電設備の大量廃棄をめぐっては懸念が持たれている。

現在こうした懸念に対し、適正処理に関する情報提供をおこなうためのガイドラインや、適正なリサイクル・処理を促す取り組みが進められている。

■石炭灰のリサイクル

日本の石炭灰発生量は全体で1,280万トンである(2017年度、電気事業：923万トン、一般産業：356万トン*)。石炭灰の利用は、1950年代前半にセメント混和材として実用化されてから、セメント原料、セメント混合材、道路材、埋込材、盛土材など多岐にわたり利用されているが、セメント分野での利用、特にセメント原料(粘土代替)としての利用が大半を占めている。

※一般財団法人 石炭エネルギーセンター 「石炭灰全国実態調査報告書(平成29年度実績)」

■放射性廃棄物の処理

原子力発電所やウラン燃料工場、再処理工場などの関連施設から、放射性物質を含んだ廃棄物が発生する。これを放射性廃棄物という。

放射性固体廃棄物は「低レベル放射性廃棄物」と「高レベル放射性廃棄物」に大別され、性質上、放射能濃度などに応じて、処分される。

○低レベル放射性廃棄物

原子力発電所から出る廃棄物のうち、放射能レベルの低いものを「低レベル放射性廃棄物」という。例えば、原子力発電所の運転、点検に伴い発生するもので、作業服、軍手、靴下、検査時に交換した機器(フィルターなど)がある。これらは発電所内で焼却や圧縮をして体積を減らし、セメントやアスファルトで固めたものをドラム缶に密閉して保管した上、青森県六ヶ所村にある「日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センター」に運び、埋設処分されている。

○高レベル放射性廃棄物

原子力発電により発生した使用済燃料は、資源として利用できるウランとプルトニウムを回収(再処理)すると放射能レベルが高い廃液が残る。日本ではこれをガラスと溶かし合わせて安定的な状態に固形化(ガラス固化体)することになっている。これを「高レベル放射性廃棄物」という。

高レベル放射性廃棄物には半減期*の長い放射性物質や、短時間に強い放射線が発生する放射性物質が含まれているので、取り扱いには注意が必要である。ガラス固化体はステンレス容器に入れて30～50年間地上で冷却した後、厚い金属製の容器に入れて地下300m以上深い地層に埋めて処分(=地層処分)することになっている。これまでの原子力発電利用の結果として、1万8千トンの使用済燃料が各発電所などで保管されており(2019年6月現在)、ガラス固化体になると約2万5千本相当(再処理した分を含む)になる。

こうした高レベル放射性廃棄物は、将来の世代に負担を先送りすることなく処分場所を決めていく必要があり、最終処分問題について一人一人が考え、問題の解決に向けた理解を深めていくことが重要である。

※半減期…最初にあったの放射能の量が半分になるまでの時間

学習のねらい

- 発電と環境保全への取り組みを理解する。
- 発電に伴い発生する廃棄物について知り、適切な処分について考える。

指導上のポイント

- 石炭火力発電は燃焼後の石炭灰が出る。
- 原子力発電は運転後に使用済み核燃料が出る。
- 使用済み核燃料は放射性物質を含んでいるため適切な処分が必要である。

関連する単元

- 4年 社会科 人々の健康や生活環境を支える事業
- 4年 理科 電流の働き
- 5年 社会科 我が国の国土の自然環境と国民生活との関連
- 5年 理科 電流がつくる磁力、流れる水の働きと土地の変化
- 6年 理科 電気の利用、生物と環境、土地のつくりと変化

関連ページ

- 発電のしくみを見てみよう (22～26ページ)
- 災害とエネルギー (28～29ページ)