

## エネルギーと新しい東北を考える

採用プログラム：「特定非営利活動法人岩手子ども環境研究所」

平成 25 年度青森県知事賞：青森県立八戸北高等学校 ESD クラブ

### 【プログラムの概要】

東北地方における再生可能エネルギー施設等を見学し、再生可能エネルギーが地域の地形や自然環境等と関わりあっていることを理解するとともに、太陽光発電装置や植物から採油して蠟をつくるなど、エネルギー生産の原理や省エネルギーの重要性について学習する。

また、こうした体験をつうじて、自分たちが考える再生可能エネルギーを活用した新しい東北地方の将来像や自分たちの地域の将来像について意見交換し、それらの実現のために今、自分たちにできることを考え、実践にむけて取り組むことを学ぶプログラム。なお、本プログラムは、「特定非営利活動法人 子ども環境研究所」で実施されたプログラムに ESD の視点を取り入れ汎用化したものです。

### 【プログラムの所要時間】（1時間=50分）

本プログラムは、「導入」「展開」「まとめ」で構成され、「導入」における施設見学や、「展開」における体験学習等の内容により、所要時間に幅が生じるが、実施例として概ね12時間程度を想定している。

### 【主なESDの視点】

持続可能な社会づくりの構成概念						ESDの視点に立った学習指導で重視する能力・態度						
Ⅰ 多 様 性	Ⅱ 相 互 性	Ⅲ 有 限 性	Ⅳ 公 平 性	Ⅴ 連 携 性	Ⅵ 責 任 性	① 批 判 的 に 考 え る 力	② 未 来 像 を 予 測 し て 計 画 を 立 て る 力	③ 多 面 的 ・ 総 合 的 に 考 え る 力	④ コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン を 行 う 力	⑤ 他 者 と 協 力 す る 態 度	⑥ つ な が り を 尊 重 す る 態 度	⑦ 進 ん で 参 加 す る 態 度
○		○	○	○	○	○	○	○				○

### 【ESDの目標】

#### （1）構成概念

- ・地域の自然環境の特性に応じて再生可能エネルギーを選択。（Ⅰ多様性）
- ・化石燃料の浪費により、エネルギー資源の枯渇や二酸化炭素の排出による地球温暖化などの深刻な問題が発生。（Ⅲ有限性）

- ・エネルギー資源を有効に利用すれば、地球温暖化や大気汚染など将来世代が受ける悪影響が減少。（Ⅳ公平性）

#### （2）能力・態度

- ・現在の生活を見直し、持続可能な将来像を想像する能力を養う。（①批判、②未来）
- ・様々なエネルギーから成り立っている現代の社会を理解し、ものごとを多面的総合的に考える能力を養う。（③多面的総合的）
- ・自分たちで考え、共有した意見や取組を全員で実践することで、率先して参加する態度を養う。（⑦参加）

## 【学習指導要領による関連教科】

### 社会

#### 地理的分野 （2）日本の様々な地域 イ 世界と比べた日本の地域的特色

##### （ア）自然環境

世界的視野から日本の地形や気候の特色、海洋に囲まれた日本の国土の特色を理解させるとともに、国内の地形や気候の特色、自然災害と防災への努力を取り上げ、日本の自然環境に関する特色を大観させる。

##### （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。

#### 地理的分野 （2）日本の様々な地域 ウ 日本の諸地域

日本を幾つかの地域に区分し、それぞれの地域について、以下の（ア）から（キ）で示した考察の仕方を基にして、地域的特色をとらえさせる。

##### （エ）環境問題や環境保全を中核とした考察

地域の環境問題や環境保全の取組を中核として、それを産業や地域開発の動向、人々の生活などと関連付け、持続可能な社会の構築のためには地域における環境保全の取組が大切であることなどについて考える。

### 理科

#### 第1分野

##### （1）身近な物理現象

身近な事物・現象についての観察、実験を通して、光や音の規則性、力の性質について理解させるとともに、これらの事物・現象を日常生活や社会と関連付けて科学的にみる見方や考え方を養う。

##### （3）電流とその利用

電流回路についての観察、実験を通して、電流と電圧との関係及び電流の働きについて理解させるとともに、日常生活や社会と関連付けて電流と磁界についての初歩的な見方や考え方を養う。

##### （4）化学変化と原子・分子

化学変化についての観察、実験を通して、化合、分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに、これらの事物・現象を原子や分子のモデルと関連付けてみる見方や考え方を養う。

##### （7）科学技術と人間

エネルギー資源の利用や科学技術の発展と人間生活とのかかわりについて認識を深め、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し判断する態度を養う。

#### 第2部分野

(7) 自然と人間

自然環境を調べ、自然界における生物相互の関係や自然界のつり合いについて理解させるとともに、自然と人間のかかわり方について認識を深め、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察し判断する態度を養う。

技術  
家庭

技術分野

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
- (2) エネルギー変換に関する技術を利用した製作品の設計・製作について、次の事項を指導する。
  - ア 製作品に必要な機能と構造を選択し、設計ができること。
  - イ 製作品の組立て・調整や電気回路の配線・点検ができること

家庭分野

D 身近な消費生活と環境

- (2) 家庭生活と環境について、次の事項を指導する。
  - ア 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、環境に配慮した消費生活について工夫し、実践できること。

【教科・単元の関係】

	導入	展開	まとめ
社会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身近な地域の再生可能エネルギーの利用状況</li> <li>・東北地方の環境の特徴と再生可能エネルギーの利用状況・可能性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再生可能エネルギーの種類と特徴</li> <li>・日本の環境の特徴と再生可能エネルギーの利用状況・可能性</li> </ul>	
理科	<ul style="list-style-type: none"> <li>・様々な発電方法と発電の原理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光発電装置の製作と利用の実験</li> <li>・電磁誘導と発電の実験</li> </ul>	
技術 家庭		<ul style="list-style-type: none"> <li>・植物を栽培しバイオマスエネルギーを作る</li> <li>・省エネルギーの計画と実践</li> </ul>	
総合			<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギーをテーマにした東北の都市計画を作成</li> <li>・自分たちが実践できる再生可能エネルギーの利用計画を作成</li> </ul>

【プログラムの流れ】（1時間＝50分）

学習のねらい・取組例	教材等
<p><b>【導入】</b></p> <p>東北地方における再生可能エネルギーの利用状況等を調べる。（1～2時間）</p> <p>[取組例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギー施設等を見学し、立地条件や自然環境との関わりについて理解する。（社会）</li> <li>再生可能エネルギー施設等を見学し、発電の原理を理解する。（理科）</li> </ul>	<p>□参考資料等</p>
<p><b>【展開】</b></p> <p>再生可能エネルギーを実際に体験する。（6時間）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①採油用の植物からバイオマス燃料の製造と利用を体験する。</li> <li>②手回し発電機などで誘導電流による発電を体験する。</li> <li>③太陽光発電装置などで発電の原理を学習する。</li> </ol> <p>[取組例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アブラナ、ゴマ、ヒマワリなどから油を絞りと、灯明やろうそくをつくる。（技術家庭）</li> <li>手回し発電機製作キットを用いて発電機を作り、誘導電流を理解する。（理科）</li> <li>電球とLEDを用いて、エネルギーの転換効率の違いを理解させる。（技術家庭）</li> <li>家庭や学校でできる省エネルギーの方法について事例紹介等を通じて学習する。（技術家庭）</li> </ul>	
<p><b>【まとめ】</b></p> <p>再生可能エネルギーなどの新しいエネルギーを活用した、自分たちが考える新しい東北地方の将来像や自分たちの地域における未来像、都市計画のようなものと考えてとりまとめる。（2時間）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>①再生可能エネルギーを活用した新しい東北地方の未来像や自分たちの地域の未来像などを考えてとりまとめる。</li> <li>②とりまとめた将来像のために、今、自分たちが取り組めることや取り組むべきこと等について考えて意見を共有するとともに、それらの実践を図る。</li> </ol> <p>[取組例]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地域毎の地形や環境の違いなどにより特徴のある再生可能エネルギーを活用する新しい東北の将来像について考えるとともに、自分たちの地域の将来像についても考える。</li> <li>こうした将来像に向けて、現在、自分たちができること、取り組むべきことについて議論し、それらの実践に向けた課題などについて検討した上で、実践を図る。</li> </ul>	<p>再生可能エネルギーなどを活用した新しい東北地方や、みなさんの地域の将来像について、ユニークなアイデアを盛り込んでとりまとめてみましょう。また、その実施に向けた様々な課題について話し合ってみましょう。</p>

## 【実施者マニュアル例】

内容	進め方・留意点
<p><b>【導入】</b>（計2時間）</p> <p>①再生可能エネルギー施設を見学する（2時間）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・風力発電施設や太陽光発電施設等、再生可能エネルギー施設を見学し、発電のメカニズムや自然環境との関わりなどを理解する。</li> </ul>
<p><b>【展開】</b>（計8時間）</p> <p>①再生可能エネルギーを体験する（2時間）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・太陽光パネルで発電する装置を作って発電の原理を理解させ、太陽光発電の長所と短所を考える。</li> </ul>
<p>②手回し発電機を製作する（2時間）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機を製作し、電磁誘導による発電機の原理を理解する。</li> </ul>
<p>③省エネルギーについて考える（2時間）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・手回し発電機の電球を、白熱電球からLEDランプに変えるなど、エネルギー消費量の違いを体験させ、省エネルギーに関する事例などを学習する。</li> </ul>
<p>④植物からエネルギーを作る（2時間）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アブラナ、ゴマ、ヒマワリなどから採油し、ろうそくを作る。</li> <li>・植物のほか、廃油などを利用してろうそくを作ることで資源の利活用について併せて学習する。</li> </ul>
<p><b>【まとめ】</b>（2時間）</p> <p>新しい東北の将来像を描こう</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分たちの地域における再生可能エネルギーなどを主点に、再生可能エネルギーを活用した新しい東北地方の将来像について、考えてとりまとめるとともに、自分たちの地域における将来像についても考えをとりまとめる。</li> <li>・とりまとめた将来像に向けて、今、自分たちが取り組むべきことや取り組めることなどについて、話し合い、課題を整理して実践に向けて取り組む。</li> </ul>

※個々の「内容」についてはI～VI、個々の「進め方・留意点」については①～⑦のそれぞれ何を主眼とするか意識して実施する。

【平成 25 年度 青森県知事賞：青森県立八戸北高等学校 ESD クラブの取組】

内容	進め方・留意点																				
<p><b>【導入】</b> 仮説を立て、事前学習を発表し合う</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生可能エネルギーだけで青森県の電力をまかなうことができるかというテーマを設定。</li> <li>再生可能エネルギーによる発電について、それぞれ担当を決めて調べ学習を行う。</li> <li>再生可能エネルギーのメリット・デメリット、現在の発電量等について調べる。</li> <li>調べた内容について発表し合い、質疑応答を交えながら理解を深める。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>																				
<p><b>【展開】</b> 校外学習、施設見学</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>訪問前に質問を準備する。</li> <li>発電所や研究センターを訪問して施設見学や質問を行う。</li> <li>学校に設置してある太陽光発電の発電状況を調べる。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>																				
<p><b>【まとめ】</b> ①仮説の検証</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事前学習で調べたこと、校外学習、施設見学でわかったこと等をまとめ、具体的にシミュレートしながら計算し、仮説の検証を行う。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <table border="1" data-bbox="708 1429 1050 1648"> <caption>稼働率を考えた発電量の推定</caption> <thead> <tr> <th></th> <th>推定出力 万kW</th> <th>稼働率</th> <th>年間発電量 KWh</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水力発電</td> <td>11.5</td> <td>40%</td> <td>4.0億</td> </tr> <tr> <td>太陽光発電</td> <td>75.5</td> <td>1.2%</td> <td>7.9億</td> </tr> <tr> <td>風力発電</td> <td>60</td> <td>2.3%</td> <td>12.1億</td> </tr> <tr> <td>バイオマス 発電</td> <td>2万kW</td> <td>6.0%</td> <td>1.1億</td> </tr> </tbody> </table> <div data-bbox="1088 1435 1422 1653"> <p>再生可能エネルギーだけで青森県の電力はまかなえるか 再生可能エネルギーで発電できる電力量 <b>約25億kWh</b> 青森県の年間消費電力量は、 <b>約112億kWh</b></p> <p>再生可能エネルギーだけでは青森県の電力をまかなうことはできない！！</p>  </div> </div>		推定出力 万kW	稼働率	年間発電量 KWh	水力発電	11.5	40%	4.0億	太陽光発電	75.5	1.2%	7.9億	風力発電	60	2.3%	12.1億	バイオマス 発電	2万kW	6.0%	1.1億
	推定出力 万kW	稼働率	年間発電量 KWh																		
水力発電	11.5	40%	4.0億																		
太陽光発電	75.5	1.2%	7.9億																		
風力発電	60	2.3%	12.1億																		
バイオマス 発電	2万kW	6.0%	1.1億																		
<p>②まとめ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>これからの青森県のエネルギーはどうしていけばよいのかを話し合いながら意見を共有する。</li> </ul>																				