

小学校高学年

水素エネルギー社会とは？

背景

- ・ 持続可能なエネルギー社会構築の切り札として「水素」が期待されており、燃料電池自動車が販売されたり、街中に「水素ステーション」が普及し始めている。

ねらい

- ・ 化石燃料の使用と地球温暖化、化石燃料の枯渇とエネルギーの安定供給を学び、再生可能エネルギーの重要性和電気エネルギーを「貯める」ことの必要性を気づかせる。
- ・ 水素とは何か、水素によって電気が貯められることを理解し、水素が普及するとどんな新しい社会が待っているのかを、将来を担う子どもたちに学ばせる。

概要

- ・ 再生可能エネルギーを知り、その普及に電気エネルギーを貯める技術が重要であることを学ぶ。
- ・ 水素によって電気エネルギーを蓄えられることを実験により理解する。
- ・ 水素は水だけでなく石油や廃棄物など様々なものから作り出せることを学ぶ。
- ・ 水素の利用によって実現することができる未来の社会について学習する。

学習指導要領との関連

学年	教科	学習内容
	総合的な学習の時間	
小学4年生	理科	金属、水、空気と温度 電気の働き
小学6年生	理科	電気の利用

単元・授業の流れと活動目標

時期

年中

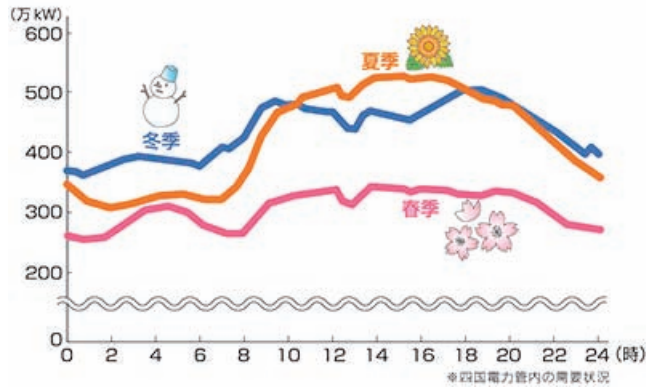
所要時間

1時限(45分)×5時限

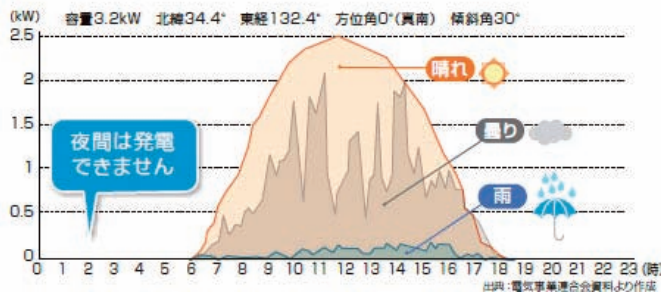
	活動・学習内容	指導・留意点 (教材・必要物)
導入 (45分)	<ul style="list-style-type: none"> 化石燃料の使用と地球温暖化、化石燃料の枯渇とエネルギーの安定供給、再生可能エネルギーの重要性について学習する。 再生可能エネルギーとは何か、再生可能エネルギーにはどのようなものがあるか学ぶ。  <p>※経済産業省 資源エネルギー庁ホームページ「なっとく！再生可能エネルギー」キッズページ～エネルギーを知ろう！～より引用 http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saie/renewable/kids/index.html</p> <ul style="list-style-type: none"> 松山の地理環境ではどの再生可能エネルギーが有利かグループで話し合い、その理由を発表する。 見学コースの紹介 地域のグリーンパワーを探す(えひめの地域特性を活かしたユニークな取り組み) <p>まつやま次世代エネルギーパーク とうおん次世代エネルギーパーク えひめ次世代エネルギーパーク</p>	<p>参照資料</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆四国電力(株) 四国の先生のための「よんでん エネルギー学習支援サイト」 ◆四国電力(株) 子ども向け環境小冊子「北極で最後の一回になったシロクマからキミへ」 ◆経済産業省 資源エネルギー庁ホームページ「なっとく！再生可能エネルギー」キッズページ～エネルギーを知ろう！～ <p>※上記サイトの【関連コーナー】にも楽しんで学べるビデオやアクティブラーニング教材がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆地域のグリーンパワーを探す

・季節や時間帯によって、必要とされる電気は変化していることを理解し、再生可能エネルギーの弱点について学習する。

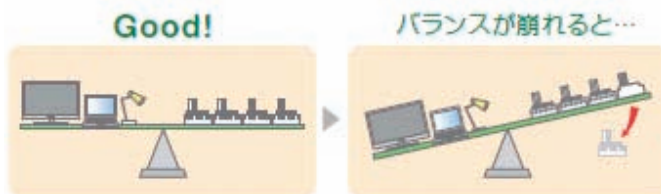
一日の電気の使われ方(四国)



太陽光発電の出力変動(春)



需要と供給のバランス



※「四国電力(株) 暮らしのサポート>暮らしとエネルギー>わたしたちとエネルギー>エネルギーの安定供給のために」より引用
http://www.yonden.co.jp/life/energy_saving/kurashi_energy/index.html

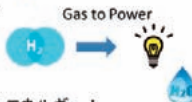
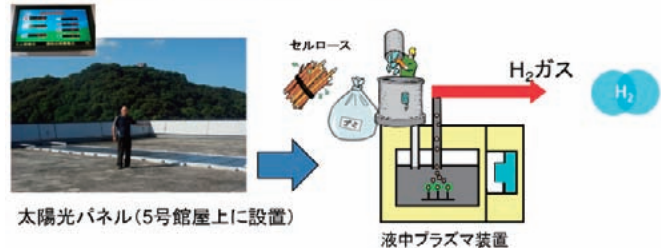
・電気エネルギーを「貯める」ことの重要性に気づかせる。その上で、電気を貯めるにはどうしたら良いか、児童に考え発表させる。

参照資料

◆四国電力(株)

暮らしのサポート
 >暮らしとエネルギー
 >わたしたちとエネルギー
 >エネルギーの安定供給のために

展開1
 (45分)

<p>展開2 (45分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水素によって、エネルギーを蓄えられることを理解する。 <p style="text-align: center;">再生可能エネルギーの課題と水素社会への期待</p> <p style="text-align: center;">再生可能エネルギーの課題は「蓄電」</p> <p>再生可能エネルギーの問題点は電力供給が不安定であることです。そのため、電気をためる「蓄電」技術が重要となります。すぐに思いつくのはバッテリーですが、大容量になると高価だし持ち運びも大変。そこで注目されているのが「水素」です。</p> <p>STEP1 エネルギーを水素の形で蓄える </p> <p>STEP2 必要な時にエネルギーを取り出す </p> <p style="text-align: center;">$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O + \text{電気}$</p> <p>燃料電池で、いつでもエネルギーを取り出せる！ 副生成物は水だけ。CO2を出さない。究極のクリーンエネルギー！ 軽量なので運搬が可能！ハイラインで送ることもできる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 簡単な実験により、水素を身近なものから作り出せること、水素を使ってエネルギーを取り出せることを学ぶ。 配布資料により、水素は既に工場でものづくりやロケット燃料などで使われていること、家庭や自動車にも使われ始めていることを教える。 水素は水だけでなく、石油や廃棄物など様々なものから作り出せることを教える。 <p style="text-align: center;">ゴミを使って水素を作る</p> <p>「液中プラズマ」技術 廃液やゴミなどの廃棄物エネルギーを分解し、水素に変換する研究が進められています。(愛媛大学工学部の新技術)</p>  <p>太陽光パネル(5号館屋上に設置) セルロース H₂ガス</p> <p style="text-align: center;">液中プラズマ装置</p>	<p>参照資料</p> <p>◆NEDO 水素エネルギー白書</p> <p>(燃料電池自動車キット)</p>  <p>◆Iwatani ガスエネルギーキッズ 水素のチカラ</p>
<p>展開3 (45分)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 水素の利用によって実現することができる未来の社会について、グループ学習を行い、アイデアを出し合う。グループ同士の投票によってアイデア賞を決定する。 <p>※水素のポータブル性、資源リサイクルに役立つこと、エネルギーの地産地消、災害時のライフライン確保、地域活性化などの観点を引き出すとよい。</p>	<p>参照資料</p> <p>◆経済産業省 東芝における再エネルギー由来水素の利活用の取り組み</p> <p>(グループ学習用の模造紙、油性ペン、付箋紙)</p>

<p>まとめ (45分)</p>	<p>・国が施策として進めている水素社会を実現するためのロードマップについて解説し、燃料電池車、水素ステーション、グリーン水素（再生可能エネルギーから製造した水素）、エネルギー自給率の向上について学ぶ。</p>	<p>参照資料 ◆NEDO 水素エネルギー白書</p>
----------------------	---	---------------------------------

フライブルク市での取組み

ドイツでは、再生可能エネルギーの普及に力を入れており、電気の4分の1を再生可能エネルギーが賄っている。再生可能エネルギーの弱点である、発電量の調整ができないことの解決策として、水素に注目しており、水素エネルギーの利用も始まっている。

フライブルク市にも、太陽光発電で水素を作って燃料電池自動車（FCV）に供給する水素ステーションがあり、水素燃料で走っている市営バスもある。

水素エネルギー社会

© 2015 Toshiba Corporation

今後の展開【国内広域】

● H2One™システムの広域展開による地域強靱化

- 再エネ由来水素の地産地消による水素利活用拡大 → エネルギーセキュリティ向上
- 通常時は再エネ電力を安定化してピークカット等で使用
- 災害時に災害対応重要施設の機能維持や避難者のライフライン確保

推奨先

情報通信設備、庁舎、病院、学校、鉄道駅、港湾、空港、大規模救出拠点となる公園、避難経路のコビニとの連携設置等

通常時
再エネの地産地消

災害時
被災地区に輸送
緊急車両に開放
組合せて高出力化

TOSHIBA
Leading innovation >>>

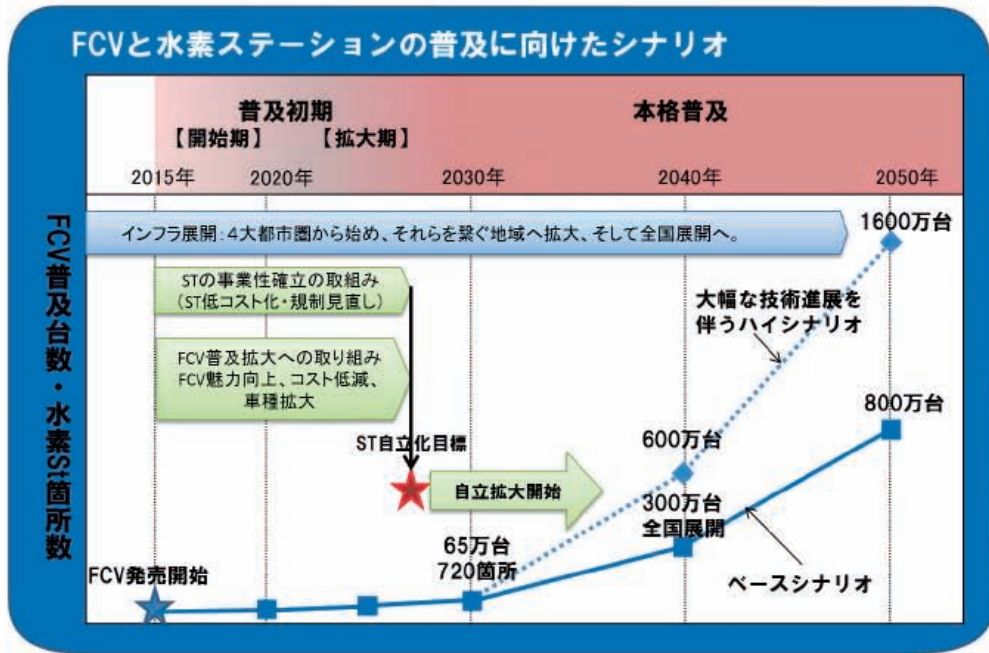
22

※「経済産業省 東芝における再エネ由来水素の利活用の取り組み」より引用

http://www.meti.go.jp/committee/kenkyuukai/energy/suiso_nenryodenchi/pdf/005_s01_00.pdf

水素社会がやってくる

燃料電池実用化推進協議会 (FCCJ)



FCV (燃料電池自動車) は、Fuel (燃料) Cell (電池) Vehicle (自動車) の頭文字



徐々に整備が進む水素ステーション



参照資料

- ◆経済産業省 資源エネルギー庁ホームページ
「なっとく！再生可能エネルギー」再生可能エネルギーを知る、学ぶ
 - ・「キッズページ ～エネルギーを知ろう！～」
小中学生向けに再生可能エネルギーについて紹介している。
 - ・「再生可能エネルギーの種類と特徴」
総論で、再生可能エネルギーの意義や課題について解説。

- ◆四国電力(株)ホームページ
 - ・四国の先生のための「よんでん エネルギー学習支援サイト」
キッズミュージアムでは、エネルギーに関して楽しく学べる。

- ◆地域のグリーンパワーを探す
「グリーンパワープロジェクト」のホームページにて、地域の次世代エネルギーパークを紹介している。

- ◆NEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）
水素エネルギー白書
水素そのものの特徴から、エネルギーとして利用することの意義、水素社会実現に向けた政策動向などを集約。

- ◆NEDO「水素利用技術研究開発事業」によって運営している
「水素エネルギーナビ」ホームページ
 - ・5分で分かる水素エネルギー

- ◆環境省DVD
「気候変動への挑戦～動き出した世界と日本～」(2016年制作)
 - ・セクション3 気候変動に挑む
～温室効果ガスの大幅削減を目指して～
水素エネルギーについて、一部紹介。

- ◆Iwatani ガスエネキッズ 水素のチカラ
水素ガスについて、分かりやすく解説。

教材の貸し出し



燃料電池自動車 FCJJ-20（1台）

水の電気分解と燃料電池の両反応が1台でできる燃料電池自動車組み立てキット。

精製水を電気分解し、生成した水素と酸素から燃料電池により発動して自動車が走行する。

水の電気分解と燃料電池が可逆反応であることが理解できる。

松山市環境モデル都市推進課で貸し出し可。

お問合せ先

松山市役所 環境モデル都市推進課

〒790-8571 愛媛県松山市二番町4丁目7-2

電話：089-948-6434

E-mail：kankyou-m@city.matsuyama.ehime.jp