

# 高等学校における総合学習（環境学習） ガイドブック

## [テーマ]

（共通テーマ）「環境学習のはじめに」

1. 燃料電池 「燃料電池を自分で作って理解しよう。」
2. 省エネルギー 「加速させよう！ 省エネルギーの取り組み」
3. 太陽光発電 「太陽光発電で地球を救う」
4. 廃棄物処理と不法投棄 「モッタイナイ」の心で廃棄物を見直そう。
5. バイオマスの活用 「牛糞で自動車が走るってホント？」
6. 水質と測定 「君は分析者！」
7. 水環境 「命をはぐくむ水！」
8. 自然保護の大切さ 「身近な自然環境を知る。」

平成18年10月12日

NPO 法人環境カウンセラー千葉県協議会

[テーマ1:燃料電池]

「燃料電池を自分で作って理解しよう。」

[テーマのねらい]

地球温暖化の主因である二酸化炭素の主たる排出源である化石燃料の使用を大幅に削減できる革新技術として開発が進められている燃料電池について学ぶ。

電池および燃料電池の作動を自分達で確認することにより、燃料電池を身近なものとして体感する。その上で、燃料電池の原理、燃料電池の実用化が期待されている理由を説明し、私達の生活と電池反応との関係やエネルギーについての理解をはかる。

[授業内容]

1. 電池の種類
2. 化学電池の原理
3. 燃料電池のしくみ
  - (1) 燃料電池の原理
  - (2) 燃料電池の構造
4. 現在開発中の代表的な燃料電池
5. 燃料電池の特長と期待される用途
  - (1) オンサイト発電(電気を使う場所での発電)
  - (2) 燃料電池自動車

[タイムテーブル]

時刻	所要時間	内 容	教 材
13:25	5分	挨拶および講師自己紹介 授業のアウトライン・タイムスケジュールの説明	
13:30	10分	「環境学習のはじめに」(共通テーマ)	OHPシート 配布テキスト
13:40	30分	講義(1) ①電池および燃料電池の原理 ②燃料電池の種類、構造	OHPシート 配布テキスト 各種電池見本 電池原理モデル 燃料電池模型
14:10	10分	実験(1) 「手作り電池」	実験記録用紙 電池実験用容器 電極材料、電解質
14:20	10分	休憩	
14:30	15分	実験(2) 「タッパー燃料電池」 実験(3) 「備長炭燃料電池」	タッパー燃料電池 備長炭燃料電池
14:45	15分	講義(2) ①燃料電池の特長と用途 ②地球温暖化対策としての意義 授業のまとめ	OHPシート 配布テキスト
15:00	15分	レポート作成	
15:15		レポート提出・終了	

「加速させよう！ 省エネルギーの取り組み」

[テーマのねらい]

地球温暖化の主因である大気中の二酸化炭素の濃度の増加は、化石燃料の使用(燃焼)によるものであり、温暖化対策の第一は、省エネルギーを進め、化石燃料の使用を出来るだけ削減することである。そこで、エネルギー消費の大きい電力消費を取り上げ、照明と暖房を実例として実験と実習を通じて省エネルギーの効果を理解する。

[授業内容]

1. 化石燃料（石油）時代と地球温暖化
2. これからの対応策
3. 省エネルギーをどのようにして実現するか。
  - (1) 家庭で出来る身近な温暖化対策に取り組んでみよう。
  - (2) 各種照明に新しい技術を積極的に利用しよう。
  - (3) 暖房のエネルギー効率を比較してみよう。

[タイムテーブル]

時刻	所要時間	内 容	教 材
13:25	5分	挨拶および講師自己紹介	
13:30	25分	「講義と対話」 1) 「環境学習のはじめに」(共通テーマ) 2) 「化石燃料時代と地球」 ・二酸化炭素発生と燃焼 ・電気エネルギーと二酸化炭素発生量 ・誰でも出来る電力の省エネルギー	配布テキスト パンフレット「青い地球の物語」
13:55	5分	「実験A 待機電力」 ○ビデオデッキを使っての実験	ワットメーター、 エコタップ
14:00	15分	「実験B 照明機器による消費電力の差」 ○各自自分でスイッチをいれ実感してもらう。	
14:15	10分	休憩	
14:25	15分	「講義と対話」 ・ダイオードはどんなところに使われているか？ ・最近の電気機器はどこが変わったか？ (冷蔵庫の大進歩、省エネルギーが大型化に追いつかないテレビ) ・暖房機器、エアコンが一番効率高いって本当？ ○ヒートポンプの仕組みにチャレンジして見よう。	(二・三人の生徒に 実態や感想を聞いてみる。)
14:40	15分	「演習」 ・効率の高い電気器具のメリットを計算して見よう。 ・ワットメーターの使用法と測定数値を再確認する。	感想文の実例2題 について、できたら男女各1名に黒板を使って計算させる。
14:55	20分	「レポートおよび感想の作成」	
15:15		レポート提出、終了	

## 「太陽光発電で地球を救う」

### [テーマのねらい]

我々人間を含む生物が住んでいる地球環境は太陽がなければ存在しない。この身近な太陽に感謝するとともに、人間が引き起こした最大の環境問題である地球温暖化から地球を救うため、太陽光発電の必要性和すばらしさを体験し理解する。なを、雨天等の場合には自転車発電機を用いて発電のエネルギーを体感する。

### [授業内容]

1. 地球の悩み — 3つ挙げれば —
2. なぜ地球温暖化は起こるのか
3. 二酸化炭素はなぜ増える — 化石燃料を大量に使うから —
4. 人間も二酸化炭素を出している — 実験 —
5. なぜ、最大の環境問題か
6. 地球温暖化防止のために我々に何ができるか — 対策は3つ —
7. 対策は先ず先進国から — 京都議定書 —
8. 太陽光って何だろう — 地球上の全ての生物のエネルギー源・感謝しよう —
9. 太陽光発電の仕組みと効果 — 太陽光はすばらしい —
10. さあ、体験してみよう

### [タイムテーブル]

時間	持ち時間	説明内容	教材
13:25	5分	あいさつおよび講師自己紹介	
13:30	10分	(共通テーマ)「環境学習のはじめに」	配布テキスト
13:40	15分	生徒にアンケート 質問「電気から思い出すものは何ですか?」 生徒から2～3事例の発表 電気に対する共通認識の確立	レポート用紙
13:55	30分 うち (10分)	講話「太陽光発電で地球を救う」  講話途中で、 人間の二酸化炭素排気実験	パワーポイント 配布テキスト 水酸化カルシウム溶液 ストロー
14:25	10分	休憩	
14:35	30分	体験学習 晴天時:太陽光発電によるミニカー走行体験  雨天時:自転車発電機による発電体感	ソーラーパネル キャパシタ ミニカー 電圧計 自転車発電機・ランプ
15:05	10分	レポート記入	レポート用紙
15:15		レポート提出、終了	

[テーマ4:廃棄物と不法投棄]

「もったいない」の心で廃棄物を見直そう。

[テーマのねらい]

廃棄物処理は、ダイオキシン類等の排出による健康被害、不法投棄、処理・処分施設用地確保等多くの問題を含んでいる。また、資源の輸入大国である日本は、現在、国をあげて推進している3R（リデュース、リユース、リサイクル）が、資源を有効に活用することからも重要である。

本授業は、廃棄物の法律を含めた現状の問題点、船橋市を例にしたごみの出し方を説明することにより、生徒たちが自分で考え、実践できるように企画している。

[授業内容]

1. 「ごみ」って何だろう。
2. ごみ処理の問題点および現状の対策
3. いま、ごみ減量化のために出来ること。（船橋市の3R）
4. 産業廃棄物の不法投棄

[タイムテーブル]

時刻	内容
13:25~13:35	挨拶および講師自己紹介 (1) (共通テーマ)「環境学習のはじめに」(配布テキスト) (2) 本テーマの目的 (3) 「ごみ」って何だろう。  ごみを適切に処理するには「継ぎはぎだらけの法律」といわれている廃棄物関連の法律の仕組みをある程度理解する必要があるので、廃棄物に関する法律等の簡単な仕組み、問題点等をわかりやすく解説する。
13:35~14:15	(4) 廃棄物問題の現状および問題点  ごみ問題は、焼却施設からのダイオキシン類等有害物質の排出による健康被害、不法投棄、処理・処分施設用地確保、ごみ処理費用の地方財政問題等多くの問題を含んでいる。 資源輸入 → 生産～廃棄 → 処理・処分の間の問題点を解説する。
14:15~14:25	休憩
14:25~14:55	(5) いま、ごみ減量化のために出来ること。  資源の輸入大国である日本においては、現在、国をあげて推進している <b>3R（リデュース、リユース、リサイクル）</b> が、資源を有効に活用することからも重要である。 本時限では、船橋市のごみの出し方を例にして、日常多く出るごみを教材に、ごみの適切な出し方を全員で考える。
14:55~16:15	(6) レポート作成および質疑応答

「牛糞で自動車が走るってホント？」

[テーマのねらい]

牛糞などバイオマスを醗酵させるとメタンガスが得られる。今回の授業では、ポリエチレン製の小型メタン発酵試験装置を展示し、ガス臭気を嗅ぐことでメタンガスの発生を体感する。

また、牛の餌である乾燥牧草を水に浸し加温することで水素ガスが発生する小型試験装置を見せ、水素ガス燃料電池を動力とするおもちゃの自動車を実際に走らせることによって、バイオマスの利用の可能性を理解してもらおう。さらに、バイオマスの利用が総合的にカーボンニュートラルであることを説明する。

[授業内容]

1. 「バイオマス」って何だろう
2. バイオマスは日本中にあふれている
3. 千葉県におけるバイオマス資源の実態
4. バイオマスからできるもの
5. 牛糞で自動車が走るってホント？
6. 山田バイオマスプラント
7. 自然界にはエネルギー創生に有用な菌類が沢山います
8. ストップ！ 地球温暖化

[タイムテーブル]

時刻	所要時間	シナリオ	使用器具	備考
13:25	10分	挨拶および講師自己紹介 (共通テーマ) 「環境学習のはじめに」	配布テキスト	
13:35	15分	講義概要説明	メタン発酵ボトル	生徒にメタン発酵ガスを嗅がせる。 全員のやる気と興味を持たせ、土俵に上げる。
13:50	30分	水素発生装置の説明	水素発生装置 模型自動車 小形電動扇風器	水素燃料自動車と扇風器を全員に操作させる。
14:20	10分	休憩		
14:30	30分	1. 「バイオマスとは何か。」 と山田バイオマスの説明 2. 地球温暖化対策としての「カーボンニュートラル」の意義を説明	パッド「バイオマスを探せ」 バイオボールペン	地球温暖化防止活動は一人一人の意識改革によることを説明し、「全員が主役である！！」ことを強調する。
15:00	15分	レポート作成		
15:15		レポート提出・終了		

「君は分析者！」

[テーマのねらい]

私達の飲料水となる河川・湖沼の水質悪化が問題なっています。私達の健康に大きく影響する水質は、どのような指標（数値）を使って表し、どのようにして測定するかを学び、環境化学を体験することにより幅広く地球環境を理解する。

透視度、pH、CODをいろいろな方法で測定し、分析データの意味するところを理解することに挑戦してもらおう。

[授業内容]

1. 私たちの周りの水質を調べて、そのよごれ具合や原因を考えましょう。
2. 透視度の説明と測定
3. PHの説明と測定
4. CODの説明と測定

[タイムテーブル]

時刻	所要時間	シナリオ	使用器具	備考
13:25	10分	挨拶および講師自己紹介 (共通テーマ)「環境学習のはじめに」	配布テキスト	
13:35	15分	班分け(透視度、pH、COD) 実験について説明		3班に分け、リーダー・書記を決める。
13:50	30分	実験実施 測定・記録	実験器具 各種溶液 記録用紙	分析技術を習得し、理解を深める。
14:20	10分	休憩		
14:30	30分	各班の報告 質疑 分析こぼれ話		
15:00	15分	レポート作成		
15:15		レポート提出・終了		

[テーマ7:水環境]

水環境「命をはぐくむ水！」

[テーマのねらい]

私たちの体の3分の2が水であるだけでなく命を保つためにも水は欠かせません。

この大切な水について、①身近な水と生き物、②水循環と水の汚れ、に大別し、体験学習を通じて理解が深まるようにする。

[授業内容]

題して「水ってなあに！」

1. プールは生き物の宝庫
2. いのちの水
3. 水の流れ→どこからどこへ・そしてめぐる水
  - 3-1 雨が降ったら、どこに水が流れる？ 上から下？
  - 3-2 身の回りの水はどう循環するか
4. 水環境を守る
  - 4-1 良好な水環境とは
  - 4-2 河川から見た汚れ
  - 4-3 健全な水循環とは
  - 4-4 水質を蘇らせる

[タイムテーブル]

時刻	所要時間	シナリオ	備 考
13:25	10分	1：[講師の自己紹介] 2：(共通テーマ)「環境学習のはじめに」	配布テキスト
13:35	5分	3：[プールは生き物の宝庫]	
	15分	4：[いのちの水] ・地球規模の循環	
13:55	5分	5：[水の流れ]	
		① 雨が降ったら、どこに水が流れる？ ② 身の回りの水はどう循環するか	
14:00	40分	6：[水環境を守る] ① 良好な水環境とは ・バランスの取れた環境 ・川や海の汚れと指標生物 ② 健全な水循環とは ・排水基準の遵守と監視 ・社会的責任（CSR） ・水質環境基準の達成 ③ 水を蘇らせる	現状の「量と質」についての課題を提供 地球温暖化問題に触れる。  再生の方法をコメントする。
14:40	20分	顕微鏡観察 (河川水と汚水の微生物の観察)	各自で観察する。
15:00	15分	レポート作成	
15:15		レポート提出・終了	



「身近な自然環境を知る。」

[テーマのねらい]

ネイチャーゲームを通し、自然界のバランス、食物相互の関係を学ぶ。植物、草食動物、肉食動物といった自然界の生き物たちの関係バランスがピラミッドのようなバランスがあることを体験する。

さらに、自然界に有害物質が拡散することで、生態系のバランスが崩れ「生物濃縮」の現象についても学ぶ。

また、フィールド”川・海・山・学校“がどのような環境になっているか調べ、グループごとに発表する。

[授業内容]

1. ネイチャーゲームの概要
  - ネイチャーゲームとは
  - シェアリングネイチャーの理念
2. アクティビティ
  - 「フクロウとカラス」
  - 「生き物のピラミッド」
3. 自然のしくみ
  - 太陽エネルギーを食べる
  - エネルギーの循環と生物ピラミッド
  - 多様な生きものが健全なピラミッドをつくる
  - 生物の5つ分類
4. 身近な自然環境を調べてみよう。
  - フィールドを調べよう

[タイムテーブル]

時刻	所要時間	シナリオ	使用器具	備考
13:25	5分	講師自己紹介		
13:30	15分	(共通テーマ)「環境学習のはじめに」 講義1 ネイチャーゲームの概要	配布テキスト	
13:40	30分	実技1 「フクロウとカラス」 「生き物のピラミッド」	ロープ 紙・マジック	
14:10	10分	休憩		
14:20	40分	講義2 自然のしくみ		
15:00	15分	レポート作成		
15:15		レポート提出・終了		

高等学校における総合学習（環境学習）  
ガイドブック

平成18年10月

NPO 法人 環境カウンセラー千葉県協議会

〒262-0019 千葉市花見川区朝日ヶ丘 5-24-7

Tel & Fax : 043-276-7300

E-mail : ec\_chiba\_office@yahoo.co.jp

本ガイドブックは、高等学校における総合学習（環境学習）のために、千葉県NPO パワーアップ補助金の交付を受けて、NPO 法人環境カウンセラー千葉県協議会が企画・編集したものです。

本授業に関する照会は、上記当協議会へお寄せください。