

環境にやさしい車

時 期 いつでも

時 間 1～3時間

場 所 教室

- 車社会がもたらす恩恵と、環境に与える影響について考える。
- 車に関する環境にやさしい取組について調べる。

ねらい

- ・車により生活が豊かになる反面、環境に多くの負荷を与えていることに気付かせる。
- ・環境にやさしい車（低公害車）について理解させ、身近なものであることを感じさせる。
- ・車に関して、環境を守るための政府や企業の取組について気付かせる。

教科に見る活用場面

- ・中学校 社会（公民的分野） 「私たちと国際社会の諸課題」
理科（第3学年） 「電流とその利用」「化学変化とイオン」「科学技術と人間」
技術・家庭（技術分野） 「エネルギー変換に関する技術」
- ・高等学校 公民（政治・経済） 「現代社会の諸課題」
工業（環境工学基礎） 「生活環境の保全」「環境対策技術の基礎」
（原動機） 「エネルギー変換と環境」「自動車」
（電気機器） 「直流機器」



資源・エネルギー

活動の内容

- (1) 車が環境に与える影響について調べる。

『ワークシート「車が環境に与える影響」』

- ・エンジンや燃料、排気ガスの種類について調べ、排気ガスなどが環境にどのような影響を与えるかも調べる。

準備するもの

- ・文献（図書館）
- ・インターネット

- (2) 車によりどれだけ便利な生活を送れているのかを考える。

『ワークシート「便利な車社会」』

- ・場面ごとに活躍する車とそれによって受ける恩恵について考える。
- ・環境にやさしい車（低公害車）について調べる。

- (3) 政府や企業による環境を守るための取組を調べる。

『ワークシート「環境にやさしい取組」』

- (4) 車と環境についてまとめる。

活用ガイド

○指導上の工夫・留意点

- ・排気ガス以外にも感覚公害（騒音など）や、製造、廃棄の際に出る産業廃棄物など、車が及ぼす環境負荷についてを認識させる。
- ・車が環境に負荷を与えても、現代の日常生活に車は不可欠であることを認識させる。
- ・インターネットや文献を利用し、環境にやさしい車について調べさせる。生徒用資料「県内の高校生によって製作された環境にやさしい車」(p.170) などを用いて、環境への負担を減らすには今使われている石油を節約する方法とクリーンな代替エネルギーを使う方法があることを認識させる。そして、これらの技術は既に身近な存在であることに気付かせる。
- ・各企業（自動車メーカー）では、排気ガスに含まれる有害物質の減少や燃費の向上、部品のリサイクル、燃費等を表示する「見える化」など、環境を配慮したさまざまな取組がされていることに気付かせる。また、行政においては消費者が低公害車を購入しやすいように、法律が改正されていることに気付かせる。
- ・家庭で保有する自家用車の種類や台数については、プライバシーに関わることもあるため、あまり触れない方がいい。
- ・化石燃料（石油）を必要としない電気自動車やソーラーカーでも、その製造過程や、不要となった際の処分に多くのエネルギーを必要とする。したがって、便利な生活をするためには、必ず環境にダメージを与えていることを改めて確認し、地球環境を守るために無駄な消費を省き、資源を有効に使える知識と行動力を持った消費者になるべきであることに気付かせるよう指導する。
- ・関連プログラムとして、「二酸化窒素の濃度を測定しよう」(p.94) がある。

○参考資料

- ・車に搭載されているエンジン（使用燃料）の種類には、ガソリンエンジン（ガソリン）、ディーゼルエンジン（軽油）、ガスエンジン（LPG、CNG）などがある。

ガソリンエンジンは主に乗用車に使用され、ディーゼルエンジンは、乗用車の他、バスやトラックなど大型の車両に使われる。また、ガスエンジンは、タクシー、バス、ごみ収集車などに多く使われている。

LPG（液化石油ガス） Liquefied Petroleum Gas

CNG（圧縮天然ガス） Compressed Natural Gas

- ・ガソリンや軽油をエンジン内で燃焼させると、以下のような排気ガスが発生し環境への負荷が考えられている。

物 質 名	人体・環境への影響（例）
窒素酸化物（NO _x ：ノックス）	光化学オキシダントを生成，酸性雨の原因
硫黄酸化物（SO _x ：ソックス）	酸性雨の原因
炭化水素（HC）	光化学オキシダントを生成
一酸化炭素（CO）	一酸化炭素中毒
二酸化炭素（CO ₂ ）	地球温暖化
粒子状物質	黒煙（発ガン性物質を含む大気汚染）



- ・自動車メーカーでは環境を守るため、環境にやさしい車（低公害車）の開発・製造を行っている。電気自動車、燃料電池自動車、ハイブリッド自動車、クリーンディーゼル自動車の他、水素自動車、プラグインハイブリッド自動車(家庭用電源で充電可能)、低燃費かつ低排出ガス認定自動車などもある。

電気自動車

バッテリーに蓄えた電気でモーターを回転させて走行する。部品数も少なく構造が簡単である。バッテリーの性能向上が課題となっており、鉛電池→ニッケル水素電池→リチウムイオン電池と高性能なバッテリーの開発・実用化に至っている。図1は、仕組みの一例である。

燃料電池自動車

水素と空気中の酸素を反応させて電気エネルギーを発生させ、モーターを回して走行する自動車である。水の電気分解と逆の反応を利用して発電する。図2は、仕組みの一例である。

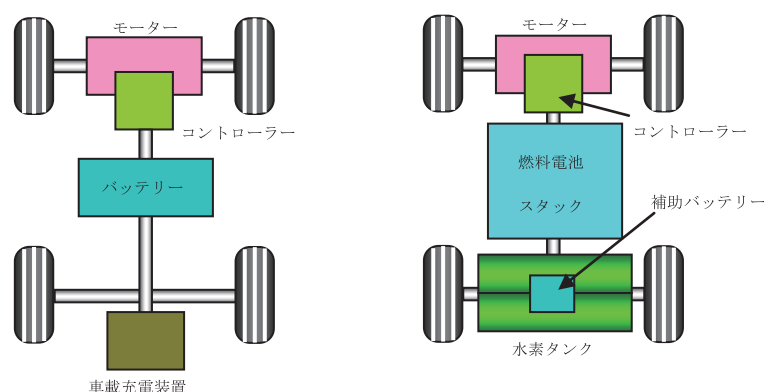


図1 電気自動車の仕組みの一例 図2 燃料電池自動車の仕組みの一例

ハイブリッド自動車

エンジンとモーターの両方で駆動する。停車時のエンジン停止や、モーターを発電機としてバッテリーに充電し走行に利用するなど大幅に燃費を向上させている。動作機構には、シリーズ方式、パラレル方式、シリーズ・パラレル方式がある（図3）。シリーズ方式では、エンジンは発電機のみを駆動させる。モーターで車輪を駆動させ、減速時には充電する。パラレル方式では、エンジンとモーターの両方で車輪を駆動させる。モーターは、加速時に駆動補助、減速時には充電のため発電機となる。シリーズ・パラレル方式は、シリーズ方式とパラレル方式を組み合わせ、エンジンとモーターの長所を引き出す。

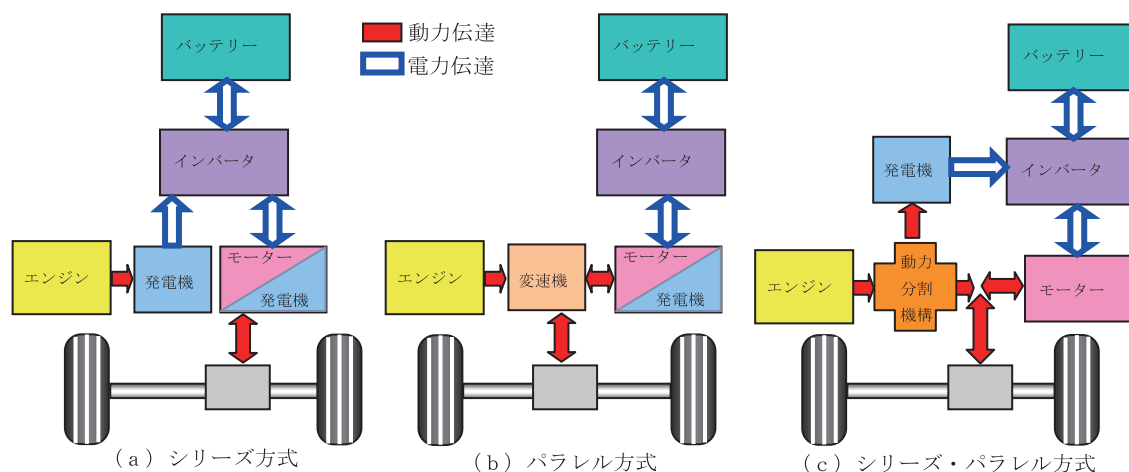


図3 ハイブリッド自動車の動作機構



クリーンディーゼル自動車

平成22年排出ガス規制（ポスト新長期規制）に適合した粒子状物質や窒素酸化物の排出量が少ない自動車である。走行時のCO₂排出量が少ないことやガソリン車に比べて燃費がいいメリットもある。

水素自動車

水素をエネルギー源として駆動する自動車である。燃料電池車のように水素と酸素の化学反応で電気エネルギーを得るのではなく、直接水素をエンジンで燃焼させる仕組みである。

プラグインハイブリッド自動車

家庭用電源などで車両バッテリーを充電し、電気自動車としての走行割合を増加させることができる自動車である。

- ・普通車（排気量2000cc）の燃費は、約10kmである。ハイブリッド自動車（排気量約1800cc）の燃費は、約30kmである。プラグインハイブリッド自動車（排気量約1800cc）の場合、PHV燃費では約61kmである。電気自動車では、200V、15Aの1回（約8時間）の普通充電で約200kmの走行が可能な自動車がある。
- ・自動車リサイクル法（使用済み自動車の再資源化等に関する法律）は、自動車を廃棄して、リサイクルする際の費用をユーザに負担させるというものである。また、自動車税制のグリーン化は、環境への影響が少ない自動車は自動車税を軽減し、環境への影響が大きい自動車は自動車税を重くするというものである。
- ・電気自動車、燃料電池自動車、水素自動車は、各メーカーが開発を進めている。これらの車の普及のためには、コスト面や燃料供給インフラの整備などの問題解決が必要となる。

プログラムの作成において参考とした文献やWebサイト
○環境省 「低公害車ガイドブック2012」 環境省（2012）



車が環境に与える影響

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏 名	
-----	-----------	-------	-----	--

○車のエンジンには様々な種類があり、それぞれ使用する燃料も違う。表にあるエンジンに使用する燃料を調べよう。また、主にどのような車種（用途）に使われているか調べよう。

エンジンの種類	燃 料	車 種 (用 途)
ガソリンエンジン		
ディーゼルエンジン		
ガスエンジン		

○ガソリンや軽油をエンジン内で燃焼させると、以下のような排気ガスが発生する。それぞれの排気ガスが環境（人体）に与える影響について調べよう。

発生する排気ガスの種類	環境（人体）への影響
窒素酸化物（NO _x ：ノックス）	
硫黄酸化物（SO _x ：ソックス）	
炭化水素（HC）	
一酸化炭素（CO）	
二酸化炭素（CO ₂ ）	
粒子状物質	

○発生する排気ガス以外にも環境に悪い影響を与えるものがあるか考えよう。

環境に悪い影響を与えるもの	具体的な理由

○以上のことから、車が環境に与えている影響についてどう思うか書こう。

--



便利な車社会

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏 名	
-----	-----------	-------	-----	--

○私たちの日常生活は、車があるおかげで、どれだけ便利なのか考えよう。

場 面	便利なこと
通学・通勤	
旅行	
買い物	
郵便・宅配	
建設現場	
災害時	

○自動車メーカーでは環境を守るため、環境にやさしい車（低公害車）の開発・製造を行っている。
以下の低公害車について調べよう。

低公害車の種類	しくみや特長，環境に与える影響
電気自動車	
ハイブリッド自動車	
燃料電池自動車	
クリーンディーゼル自動車	



○以上のことから、社会に車が無かったら、私たちの日常生活はどうなると思うか、また、車社会ではどのような車が良いか自分が思うことを書こう。

環境にやさしい取組

実施日	年 月 日 ()	年 組 番	氏 名	
-----	-----------	-------	-----	--

○環境にやさしい取組として、自動車メーカーが工夫していることを調べよう。

工夫していること	具体的な説明
部品のリサイクル	新車を設計する時からリサイクルしやすいように考えて設計する。
環境にやさしいエンジンの開発	ガソリンや軽油を燃焼させない動力源の開発を進めている。
燃費等を表示する「見える化」の取組	
燃費向上	

○自動車メーカーだけでなく、行政も環境を守るための制度を作っている。以下の制度はどのようなものか調べよう。

制度名	内容
自動車リサイクル法	
自動車税制のグリーン化 (グリーン税制)	

○自動車交通における大気汚染や騒音および省エネルギーに関する対策を調べよう。

対 策	具体的な内容
発生源対策	
道路構造	
沿道対策	
交通流対策	

○以上のことから、自動車メーカーや行政の取組について考えたことを書こう。



県内の高校生によって製作された環境にやさしい車

1 電気自動車

電気自動車はバッテリーに蓄えた電気でモーターを回転させて走る自動車である。走行の際、排気ガスを全く出さず、走行時の騒音もガソリン車やディーゼル車に比べ非常に少ないのが特徴である。しかし、搭載されたバッテリー性能の限界から走行できる距離が短いことや、充電時間がかかるなどの問題がある。充電設備の整備が進められている。



2 燃料電池車

水素と空気中の酸素を反応させて電気エネルギーを発生させ、モーターを回して走行する自動車である。水の電気分解と逆の反応を利用して発電するもので、走行の際に排出されるのは水だけである。燃料電池は、発電効率が高く、無毒、無害で環境にやさしい。水素ガスや液体水素を充填できる水素ステーションが各地に設置されつつある。



3 ソーラーカー

電気自動車の走行用電源として太陽電池を利用したものがソーラーカーである。太陽光はクリーンで枯渇のないエネルギーであるため、環境にやさしい乗り物といえる。光さえあれば電気自動車のように充電することなく、半永久的に走ることができるが、自然エネルギーを利用しているために、天候や日射量などの自然条件に左右されてしまうという弱点がある。そこで、太陽電池とともにバッテリーを搭載し、太陽電池が余剰な電力を発電した時にはバッテリーを充電し、発電量が不足した時にはバッテリーから電力を取り出して走行させる。しかし、太陽電池の発電効率は非常に低いため、わずかな電力で走ることができるように、車体も工夫されている。小型のソーラーカー1台を走らせる電力は、デスクトップパソコン1台分くらいである。



資源エネルギー



4 超低燃費車

燃費（燃料消費率：1Lのガソリンでどれだけの距離を走ることができるか）だけを追求した車である。エンジン性能、空気抵抗、車両重量など、あらゆる面から改良を加える。国内でも多くの大会が催され、最高記録ではガソリン1Lで3000km以上も走っている。この記録は、宇都宮から那覇までを往復したのと同じくらいの距離になる。



県内高校生が参加している主な大会

電気自動車関係

大会名	開催時期	開催場所
ワールド・エコノ・ムーブ 鉛蓄電池部門	5 月 GW	大潟ソーラースポーツライン (秋田県南秋田郡大潟村)
高等学校エコカーレース総合大会	6 月頃	ユタカ自動車学校 (愛知県豊橋市中野町)
電気自動車エコラン競技大会 in SUGO	9 月頃	スポーツランド SUGO (宮城県柴田郡村田町菅生)
NATS EV 競技会	11 月頃	NATS サーキット (千葉県成田市桜田)
北関東高校生電気自動車大会	12 月頃	GKN ドライブライン (栃木県栃木市大宮町)

※開催時期・場所は平成 25 年現在

燃料電池車関係

大会名	開催時期	開催場所
ワールド・エコノ・ムーブ 燃料電池部門	5 月 GW	大潟ソーラースポーツライン (秋田県南秋田郡大潟村)
とちぎ FCV・フェスタ	12 月頃	マロニエプラザ (栃木県宇都宮市元今泉)

※開催時期・場所は平成 25 年現在

ソーラーカー関係

大会名	開催時期	開催場所
ワールドグリーンチャレンジ ソーラーカーラリー、ソーラーバイシクルレース	7 月頃	大潟ソーラースポーツライン (秋田県南秋田郡大潟村)
FIA ALTERNATIVE ENERGIES CUP ソーラーカーレース鈴鹿	8 月頃	鈴鹿サーキット (三重県鈴鹿市稲生町)

※開催時期・場所は平成 25 年現在

超低燃費車関係

大会名	開催時期	開催場所
Honda エコマイレージチャレンジ もてぎ大会	6 月頃	ツインリンクもてぎ (栃木県芳賀郡茂木町)
Honda エコマイレージチャレンジ 全国大会 (本田宗一郎杯)	10 月頃	ツインリンクもてぎ (栃木県芳賀郡茂木町)

※開催時期・場所は平成 25 年現在



資源・エネルギー