

「生活を工夫し創造する能力の育成」(3年次)

新しいエネルギー変換の技術 ～ エネルギー変換からみるハイブリッド自動車の授業 ～ (技術分野)

「これからの生活を展望できる学習内容の工夫」(家庭分野)

山主 公彦 河野美由紀

1. 研究主題設定の理由

21世紀は、新しい知識・情報・技術が政治・経済・文化をはじめ社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す、いわゆる「知識基盤」の時代であると言われている。このような知識基盤社会化やグローバル化は、アイデアなど知識そのものや人材をめぐる国際競争を加速させる一方で、異なる文化や文明との共存や国際協力の必要性を増大させている。そして、このような社会の中でこれからの生活を見通し、よりよい生活を創造するとともに、社会の変化に主体的に対応する知識と技術を習得させていくことが必要とされている。それは、体験から、知識と技術などを獲得し、基本的な概念などの理解を深め、実際に活用する能力と態度を育成すること。実践的・体験的な学習活動をより一層重視する必要性があり、知識と技術などを活用して、自ら課題を見だし解決を図る問題解決的な学習がより一層求められている。

技術・家庭科の研究主題として、習得した知識と技術を積極的に活用し、生活を工夫したり創造したりする能力を育成するには、生活する上で直面する様々な問題の解決に当たり、今まで学んだ知識と技術を応用した解決方法を探究したり、組み合わせ活用したりすること、それらを基に自分なりの新しい方法を創造することが重要であると考え。そして、将来にわたって変化し続ける社会に主体的に対応していくためには、生活を営む上で生じる課題に対して、自分なりに根拠を持った判断をして課題を解決することができる能力をもつことが必要である。自立を図り、進んで生活を工夫することや創造することは、技術・家庭科にとって最終的な目標であると考え。このことから生活を工夫し創造する能力の育成について研究を進めていきたいと考え主題設定を行った。

技術分野では、現代社会を支える技術について関心を持ち、その活用の仕方などに対して判断・評価し、主体的に活用しようとする態度に着目する。本研究ではハイブリッド自動車を取り上げ、日本が誇る自動車産業の技術力の高さを知り、可能性や利点を理解させる。生徒達が新しい技術に夢を持ち、進んで理解し活用できる態度を育成すると同時に新しい教材の授業提案を行うこととする。

家庭分野では、今回の学習指導要領の具体的改善事項において、衣食住に関する実践的・体験的な学習活動、問題解決的な学習を通して、中学生としての自己の生活の自立を図り、子育てや心の安らぎなどの家庭の機能を理解するとともに、これからの生活を展望し、課題を持って主体的によりよい生活を工夫できる能力と態度の育成を重視している。中学生が、身近な生活の課題を主体的に見だし、解決を目指す活動を通して学習を深めていくためには、生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技術を習得でき、興味・関心をもつ題材の設定が必要と考える。将来の生活を営む能力や実践的な態度を育む学習内容の工夫を研究し進めていきたいと考え、本テーマを設定した。

【技術分野】

2. 研究の目的

わたしたちは、様々なエネルギー変換を利用した、発電・送電システムや交通システムなど、社会経済基盤や社会的生産基盤を整備し、便利な社会を構築してきた。しかし、現代では、消費者として快適な生活を享受するばかりで、これらの生活を支えていえるエネルギー変換に関する技術に対する関心が薄れている。そこで、エネルギー変換を利用した製作品の設計を通して、エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識と技能を実践的・体験的に習得させ、エネルギー変換に関する技術と社会や環境との関わりについての理解を深めさせるとともに、これらの技術を適切に評価させ、持続可能な社会を目指すために社会生活や家庭生活を工夫・創造していこうとする態度を育成することが求められる。本研究として、これまで技術分野の題材として取り上げられることの少なかったハイブリッド自動車を取り上げる。エネルギー変換や次世代の技術の代表として取り上げられるハイブリッド自動車であるが、ハイブリッド自動車に用いられている技術について学び、環境負荷の軽減を目的とする社会や環境に果たしている役割と影響について理解させ、技術を適切に評価し活用する能力と態度を育成する。未来の社会生活や家庭生活を支える生徒たちへ、エネルギー変換に関する基礎的・基本的な知識と技術を習得し、ハイブリッド自動車の技術を適切に評価する能力を育成することを研究の内容とする。

また、本校の技術分野における昨年度までの研究の経緯は以下の通りである。

- 平成 13 年度 「起業家精神育成の視点を取り入れた授業」(技術分野)
- 平成 14 年度 「知識と技能の総合化をめざした授業」(技術分野)
- 平成 15 年度 「知識と技能を密接にかかわらせていく学習内容の工夫と実践」(技術分野)
- 平成 16 年度 「学習を生活に活用する学習内容の工夫と実践」(技術分野)
- 平成 17.18 年度 「生徒一人一人が達成感を感じられる学習内容の工夫と実践」(技術分野)
- 平成 19 年度 「生徒が達成感を感じられる授業の工夫」(技術分野)
- 平成 20.21.22 年度 「かかわりを生かして力をのばす授業」(技術分野)
- 平成 23 年度 「計測・制御の技術を評価する「問い」を求めて」(技術分野)
- 平成 24 年度 「新しいエネルギー変換の技術」 有機ELを活用した教材提案 (技術分野)

3. 全体研究とかかわり

本校の研究テーマとして「自ら問う力を育む授業の創造」が設定された。今後の研究として技術・家庭科においても「自ら問う力」を教師の問いかけや生徒自身の「問い」を生み出す力を考え、教科の特徴が表れる授業の構築を行うべきである。技術・家庭科においては「自ら問う力」とは既習事項や経験などにより、制約条件の中において最適解を求めて、工夫し創造する能力であると考ええる。「問い」を考え、授業の中にしくむことも考える。

全体研究の中で、具体的な研究の視点として以下の4点があげられている。

- A) 生徒につけさせたい力とそれらを育むために生徒にもたせたい問い(問うべき問い)
- B) 生徒に問いをもたせる教材のあり方(教材研究)
- C) 生徒に問いをもたせるための教師の役割
- D) 生徒の問いをどう見取るか(表現活動・評価)

これらの視点の中で、本研究として、「B) 問いを生む教材のあり方(教材研究)」について、研究の方向性の重点としていく。教科の特色である「教材を通して体験し、知識と技術を獲得し、実生活に活用できる」ことを生かしながら研究の方向性と教材のあり方について全体研究と則して研究を進める。同時に教師の「問い」がどのような場面で効果的に使用されることで、学習に対して効果をあげていくのかの調査も進める。

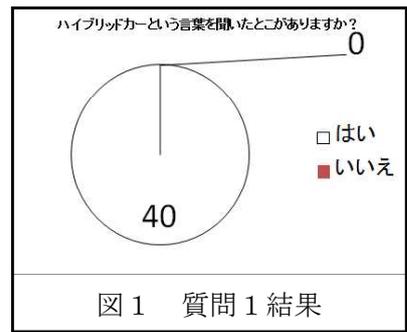
<「問い」を考える>

生徒によい「問い」を持たせるためには、前提として「問い」を生むような教材が必要である。教師から発せられる問いは、生徒が自らの経験や知識をより複合的に分析・選択し、どのような方法や糸口において進むかを自分の問いとして置き換え、時にはフィードバックしながら解決へと導かれるものであると捉える。本来の発問は答えを言わせるものではなく、教師の発問「問い」が刺激となって生徒の探求がはじまる発問こそが真の問いであると考え。それはいかなるときにどのような形でなされるべきか、研究の始まりとし教師が行う発問、「問い」の分類を下記のように行っ

た。「学び」を問いつづけて 佐伯 胖 より引用)

- 発問 1. 観点を考えるため
- 発問 2. 例を考え出させる
- 発問 3. 例を考えさせる
- 発問 4. 例を与えて考えさせる
- 発問 5. 単純化して考えさせる
- 発問 6. 矛盾を指摘する
- 発問 7. 「ほんとうにそうか？」と問う
- 発問 8. 少しずつ条件を変えて極限値まで変化させる発問

以上の 8 つの「問い」を授業内に意図的に配置し、その効果的を調べる。指導案には教師の発問を上の方の分類に分け記載する。基本的には、「考えるヒントを与える」類のものであり、答えを示唆したり、答えのヒントを示すものではない。生徒は、当初はこのようにして「導かれて」思考するであろうが、しだいに自ら問いを発して、自ら答えを探していくという自発的な探求活動がはじまると考える。



4. 研究の内容

- (1) ハイブリッド自動車についてのアンケート
- (2) エネルギー変換から見るハイブリッド自動車の授業
- (3) ハイブリッド自動車についての事後アンケート

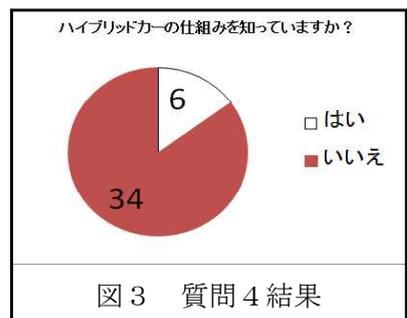
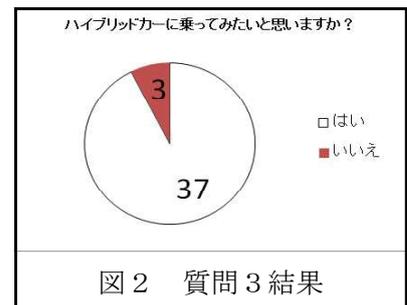
(1) ハイブリッド自動車についてのアンケート

ハイブリッド自動車をどのくらい理解しているのか、また興味があるのかアンケートを実施した。実施した生徒はエネルギー変換の授業を行う予定の中学 2 年生男子 20 名、女子 20 名、合計 40 名に実施した。

実施項目は以下の通りである。

- ・質問 1 ハイブリッド自動車という言葉聞いたことがありますか？
- ・質問 2 どのようなハイブリッド自動車を知っていますか。

プリウス 17 名
 アクア 1 名
 インサイト 1 名
 レクサス 1 名



- ・質問 3 ハイブリッド自動車に乗ってみたいと思いますか。
- ・質問 4 ハイブリッド自動車の仕組みを知っていますか。
- ・質問 5 ハイブリッド自動車の仕組みがわかる人は説明して下さい。

・基本的に燃費が良く停車中にエンジンが止まるなど環境に優しい。
 ・電気で動き排出ガスを出さない環境に優しい車
 ・電気とガソリンの半分ずつで動いていると思う
 ・ガソリンではなく電気で動いていると思う
 ・今までの車はガソリンだけでエンジンを動かして走っていたがハイブリッド自動車はガソリンだけではなく、電気を使ってモータを動かすこともできて、その二つの動力をそれぞれの道によって使い分けて排出ガスを減らして走ることができるとてもエコな車のこと
 ・水や電気が燃料になり二酸化炭素を出すことがないのでかんきょうにやさしいとされている車
 ・コンデンサー的な物がある車
 ・ガソリンと電気を使い走っているため主が電気なら、電気がきれたらガソリンで走ることができる
 ・ガソリンと電気で走る車で、ガソリンで走る時に回転で電気を発電してその電気で走る。
 ・環境に優しく走った時にエンジンの音が小さく乗り心地の良いもの。
 ・内部の部品がコンパクトになっていて、だから重さがない分何キロも走ることができるのではないだろうか。
 ・エンジンなどが工夫されている。

実施した事前アンケートの結果より、ハイブリッド自動車という言葉は聞いたことがある生徒は全員であり、ほとんどの生徒が乗ってみたいと興味があることもわかった。しかしながら、その仕組みを説明できる人やわかっている人は少なく、まったくグラフは逆転することがわかった。これは、TV の CM や広告、そして様々な場所で見たり聞いたりするハイブリッド自動車であるが、仕組みや技術を知らないままである生徒が多くいる現状であることが理解できる。日本を代表する最先端技術のハイブリッド自動車の仕組みについて、生徒たちが理解できるような学習教材を考えていく必要性がこのアンケートからあることがわかった。

(2) 新しいエネルギー変換を評価する。ハイブリッド自動車を活用した授業計画

「地球温暖化」の原因が CO₂ などの「温室効果ガス」であることも生徒達は知っている。20 世紀に入り、人類は自動車を発明し生活の様々な面で利用するようになった。しかしながら、自動車が生活に欠かせないものになる一方で、エンジンを動かすのに必要なガソリンを燃やす際に多量の CO₂ や排気ガスが生まれ、それが地球環境に深刻な影響を与えることがわかっている。現在日本では、物を運んだり運搬したりという、運輸部門が全体の CO₂ 排出量の 2 割を占めており、またその中の 9 割が自動車から排出されるものである。低炭素社会の構築に向けて温室効果ガス排出量を削減するためには、自動車に関する対策は必要不可欠である。この問題に加えて、燃料となる石油は採掘可能な年数が後数十年となり、エネルギー変換効率の高効率化も問題となっている。自動車が地球環境に悪いとは言っても 21 世紀を生きる私達にとって自動車はもはや生活に欠かすことのできない必需品である。こうした事情ゆえに、ガソリンエネルギーを効率よく使い、なおかつ CO₂ や排気ガスを抑えることのできるハイブリッド自動車に注目が集まっている。ハイブリッド自動車の場合は自動車の発進時などのガソリンを効率良く使えないときには電気で動くモータを使い、効率良く走行できる速度になったときにガソリンで動くエンジンに切り替えるために、燃費の向上と CO₂ や排気ガスの削減を同時に行うことができる。そこには多くの技術者の知恵や努力があり、日本はハイブリッド自動車の先駆国でもある。ハイブリッド自動車のメリットやデメリットを生徒達は理解し、正しく評価できるような授業を計画した。

- i. 次世代自動車とは何か
- ii. **ハイブリッド自動車**を評価しよう。
- iii. 様々な場所で活用されるハイブリッド

以上の 3 点を授業の重点として準備を行った。本授業は「ii. **ハイブリッド自動車**を評価しよう。」を行う。

i) 次世代自動車とは何か

次世代自動車の扉を開いたのは、トヨタのハイブリッド自動車「プリウス」であろう。ハイブリッドとは、英語で「異なるものをかけ合わせる」という意味となる。つまり、ハイブリッド自動車は、電気の力を使ってガソリンの使用量を抑えるという発想から生まれた車である。一方純粹に電気だけで走行する車が、電気自動車である。外部から充電した電気をバッテリーにため、それを使ってモータを動かして走る。家にいる間に、コンセントにコードをつなぐだけで動力源を賄える。エンジンを搭載していない、まったくガソリンを使用しないため CO₂ を一切排出しないことから（ゼロエミッション ZEV=Zero Emission Vehicle）とも呼ばれる。環境の観点からも優れている。このようなハイブリッド自動車と電気自動車の間位置するのがプラグインハイブリッド車となる。電気とガソリンを併用するという点ではハイブリッド自動車と変わらないが、大きな違いは搭載されたバッテリーに外部から充電し、可能な限り電気を主体として走行すること。つまりハイブリッド自動車よりもモータで走れる距離が伸びている。言い換えると、より燃費を抑えられる。その他にも上記以外の自動車にはない部品を搭載している、燃料電池自動車がある。燃料電池により、酸素と水素の化学反応で電気と水をつくり出し、そのうちの電気を動力源として用いる。排出されるのは水であるので、電気自動車と同様、環境面において優れている。取り上げた以外にも違う動力源と考えられる自動車（天然ガス CNG 自動車、LPG 自動車、メタノール自動車、ディーゼル・エンジン・コモンレール）も存在するが、次世代自動車の定義としてハイブリッド自動車（プラグ

インハイブリッド自動車を含む), 電気自動車, 燃料電池自動車と3つと分類し, ガソリンエンジンで動く自動車, 合わせて4種類の自動車の仕組みが理解できる授業を考える。

表1 次世代自動車の分類

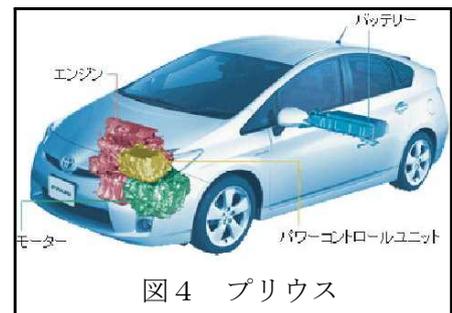
	従来の自動車 	ハイブリッド自動車 	電気自動車 	燃料電池自動車 
動力	・ガソリン燃料によるエンジンで動く。	・複数の動力源を組み合わせる。 ・ガソリンによるエンジンとモーターで動く。	・蓄電池に充電をしてモーターで動く。	・水素と酸素の化学反応で電気を発生、モーターで動く。
長所	・いろいろな自動車があり好きなものを買える。 ・ガソリンスタンドが、どこにでもある。	・排出ガスが少ない。 ・エネルギー効率よい ・燃費が良い ・充電が不要 ・騒音・振動が少ない ・ガソリンスタンドが、ほとんどどこにでもある。	・走ったときに何も出ない。 ・排出ガスが少ない。 ・エネルギー効率よい ・騒音・振動が少ない	・走ったときに水しか出ない。 ・排出ガスが少ない。 ・エネルギー効率高い ・充電が不要 ・騒音が少ない
短所	・排出ガスが多い。 ・エネルギー効率悪い	・価格が高い。 ・排出ガスがある。	・価格が高い。 ・充電が必要 ・長い距離を走れない。	・燃料を供給する水素ステーションなどのインフラの不足 ・長い距離を走れない。
課題	・発生する二酸化炭素を減らす必要がある。	・発生する二酸化炭素を減らす必要がある。	・充電するのに時間がかかる。 ・充電できる場所を日本全国に整備する必要がある。 ・価格を下げる必要がある。	・水素を供給する水素ステーションを日本全国に整備する必要がある ・水素を入れるタンクの安全性を高める必要がある ・価格を下げる必要がある

次世代自動車について説明を行うときには、コストやインフラ、燃費等の様々な条件を総合的に取り上げる必要があるが、エネルギー変換の技術という観点から動力の特徴のみについて取り上げることとする。

ii) ハイブリッド自動車を評価しよう。

授業ではハイブリッド自動車の説明として市場に一番普及しているプリウスの技術について取り上げることとした。

プリウスのエンジンはガソリンで動き、モーターは電気で動く。そのため、ハイブリッド自動車には、エンジンのほか、モーターを動かすための電力をつくる発電機、つくられた電気をたくわえておくバッテリー、それに、つくられた電気を上手に使うように調整するパワーコントロールユニットなど、ふつうのクルマにはない機械を搭載している。プリウスのハイブリッドシステ



ムの長所・短所は以下の通りとなる。

<長所>

- 1.ガソリンスタンドでの燃料補給のみで電気自動車（EV）の長所を享受。
ハイブリッド自動車のために新たなインフラを整備する必要がない。
- 2.ガソリンエンジンの効率が悪い低回転域では、低回転トルクに優れる電気モータを使用して効率的に進進・加速できる。
- 3.極低速時などモータの動力のみで駆動できるときやバッテリーの充電が十分であればエンジンを停止できるアイドリングストップ。
- 4.減速時にエンジンを停止し、運動エネルギーをモータによって発電して回収して充電する回生ブレーキを搭載。その結果、ブレーキパッドの磨耗等が少ない。電力は回生ブレーキやエンジンから発電されたものを利用する。
- 5.プリウスは、「シリーズ・パラレルハイブリッド」という方式を採用しており、速度域や加速・減速などの条件変化によって「エンジンのみ」「モータのみ」「エンジン・モータ併用」の駆動の切り替えを頻繁に行い燃費効率を上げている。
- 6.電気モータのみで走行する電気自動車（EV）に対し、ガソリンエンジンを搭載するハイブリッド自動車は、エンジン動力や回生ブレーキから発生する電力で電池の充電が可能であり、電力を外部から給電する必要がない。このため電気自動車（EV）の航続距離が短いという欠点を持たない。

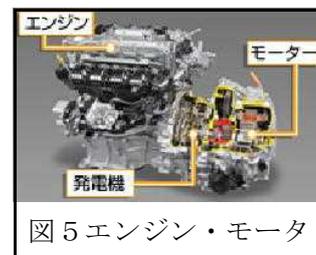


図5 エンジン・モータ



図6 バッテリー

<短所>

- 1.ハイブリッド自動車の燃費性能には計測環境の違いがでる。制御上、短時間でストップ&ゴーが連続する市街地走行で長所を発揮するが、長い上り坂では不利となり、また下り坂では十分エネルギーを吸収できない。長い上り坂ではモータアシストでバッテリーを使い切るとモータやバッテリーの重量が負荷となる。
- 2.有害物質の排出量は軽減されるが、バッテリーやインバーターなどを含むハイブリッドシステムの部品の製造と廃棄に伴う有害物質の排出量は、ハイブリッドシステムを搭載しない車両よりも多い。
- 3.高性能な燃費を支える主要部品であるインバータや駆動用のHVバッテリーなどは熱や電圧、充放電サイクル等によって劣化する。そのため車両やエンジン本体の寿命よりも短い。
- 4.低速域ではエンジンが停止しモータ走行となるため、通常ガソリン車よりも走行音が極端に小さい。そのため歩行者に気付いてもらえない場面がある。
- 5.ハイブリッド車では概してエンジン騒音が低いために速度感が通常ガソリン車と異なる。また速度とエンジン回転数や騒音との関連が乏しいため、アクセルによる速度調整や速度維持に慣れが必要との意見がある。



	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
走行状況	スタート	信号待ち	スタート	加速	減速	加速	下り坂
	加速						ブレーキ
モータ使用	モ	モ	モ	モ	モ	モ	モ
エンジン使用	エ			エ		エ	
充電		充			充		充

上の図のようにハイブリッド自動車の長所や短所を理解した上で、走行状況に応じてどのように自動車制御されているか考えて評価する。

iii) 様々な場所で活用されるハイブリッド

ハイブリッドとは、二つ以上の異質のものを組み合わせることによって一つの目的を成すことというが、自動車以外にも様々な場所でハイブリッドという機能や製品が存在する。ハイブリッドという技術が身近な技術であることを知り、そしてこれから活用できるよう

表2 様々なハイブリッド

名 前	機 能	
ハイブリッド電車 (キハ E200 形気動車)	ディーゼルエンジンとリチウムイオン蓄電池（屋根上に設置）を組み合わせ、発車時は蓄電池充電電力を使用し、加速時はディーゼルエンジンが動作して発電機を駆動し、蓄電池電力と合わせて電動機を回転させる。減速時は電動機を発電機として利用し、運動エネルギーを電気に変換して蓄電池に充電する	
ハイブリッド HDD	ハイブリッド HDD は、ハードディスクドライブ（以下 HDD）にフラッシュメモリをキャッシュメモリとして搭載した記憶装置である。フラッシュメモリは、ハードディスクに比較して、シーク動作や回転待ち時間などの待ち時間が無いので高速アクセスが可能。	
ハイブリッドロケット	宇宙開発の工学において、推進燃料に固体燃料と気体または液体の酸化剤を使用するロケットをハイブリッドロケットと呼ぶ。	
ハイブリッドカメラ	DVD とハードディスクドライブ（マイクロドライブ）を搭載したビデオカメラ。特徴はビデオカメラだけで HDD から DVD に保存できる便利さにある。	

《参考・引用文献》

「中学校学習指導要領解説—技術・家庭科編—」 文部科学省（平成 20 年 9 月）
「教科目標 評価の観点及びその趣旨等」 国立教育政策研究所（平成 22 年 7 月）
安東 茂樹「中学校 新学習指導要領の展開」 明治図書（2008/11）
国立教育政策研究所 「評価規準の作成 評価方法等の工夫改善のための参考資料」（平成 23 年 7 月）
河野 義顕「技術科の授業を創る —学力への挑戦—」 学文社（1999/05）
大谷 良光「子供の生活概念の再構成を促すカリキュラム開発論—技術教育研究—」 学文社（2009/03）
佐伯 胖「「学び」を問いつづけて—授業改革の原点—」 小学館（2003/07）
デロイト トーマツ コンサルティング株式会社 自動車セクター（著） 図解 次世代自動車ビジネス早わかり 中経出版（2010/9）
トヨタホームページ <http://www.toyota.co.jp/>
御堀直嗣「ハイブリッドカーのしくみがよくわかる本」 技術評論社（2009/12）
碓義朗「ハイブリッドカーの時代」 光人社（2009/6）

4. (2) — (iv) 指導と評価の計画

<実習2>蓄電した電気車で車を走らせよう。
 ・蓄電したコンデンサ（充電電池）を利用して模型の車を走らせる。
 ・実際の自動車では大きなニッケル水素電池を使用していることも知らせる。

<実習3>エンジンの燃費について考えよう。
 ・スタート時、低速時が一番ガソリンを消費する。
 ・ハイブリッド自動車の「押しがけ」。

- ・ブレーキを発電に変える働き。
- ・蓄電した電気はモータを動かし車を走らせることができる。
- ・実際にモータで模型の自動車を走らせると、スムーズに早く走る様子がわかる。
- ・なぜスタート時や、低速時にガソリン燃焼が多くなるのか。

自ら問う力

自ら問う力

○ハイブリッド自動車のモータの役割

ハイブリッド自動車の仕組みを知る。

15

- ハイブリッド自動車の仕組み
 - ・エンジン、モータ、蓄電池をどのように制御して走行するのか。
- 走る場所や用途によって動力を変える。

- エンジンだけの走行
- モータだけの走行
- エンジンとモータの走行
- 走る場所や用途によって使い分けられている。
 - ・スタート時→モータ→急発進やトルクの利点
 - ・加速時→モータとエンジン→両方の力を合わせる
 - ・ブレーキ→モータによって発電
 - ・停止→エンジンはストップ

PPT



	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
走行状況	スタート	加速	信号待ち	スタート	加速	減速	下り坂 ブレーキ
モータ使用	モ	モ	モ	モ	モ	モ	モ
エンジン使用		エ		エ		エ	
充電			充		充		充

走る場所によって、エンジン・モータの使い分けを行う。

ハイブリッド自動車の評価しよう。

15

- ハイブリッド自動車の長所，短所

- 長所
 - ・燃費が良い等
- 短所
 - ・価格が高い
 - ・重い

学習プリント
 発問
 PPT

自ら問う力

		<p>○ハイブリッド自動車の長所・短所を評価しワークシートに記入する。</p> <p>○グループにおいて、お互いに情報交換し、資料プリントと既存知識をもとに評価プリントを完成させる。</p> <p>・本時で考え、発見したこと学習したことを発表する。</p> <p>○友人の発表から新しいアイデアを考える。</p>	<p>○ワークシートに記入。</p> <p>○ワークシートには既存のこれまでの技術と比較してどのようなプラス・マイナスの影響があるのか。</p> <p>○技術の光と影についても考えるきっかけとする。</p>	
ま と め	5	<p>○ハイブリッド技術は自動車だけではなく、様々な場面で使用されていることを伝える</p> <p>・次回の授業について知る。</p> <p>○教具の片付けを行う。</p>	<p>・次回の授業について知らせる。</p>	<p>PPT</p>

発問3

評価する生徒プリント例 「LED」を評価

1. 「LED」が世の中に与えている影響を「技術のものさし」で考えてみよう。

マイナスの影響 ←				→ プラスの影響		
---	--	-		+	++	+++
使用範囲が せまい 視力の低下	重い。 1が所だけと 広範囲はで い。(4ピン)	97%のドラフ 12-9-10うら 物が強くなる	社会	美術館などに 利用できる。 LED電灯に 使える。	やけどしない 食料品店に 向いている。	信号。時刻表が いい。 わねにくいから けがとしない。
作るのに CO ₂ が出る	リサイクルが 大変なモノ ない	目に良くない 視力の低下	環境	プラスチック がいい	水銀が ない 紫外線が ない	素材が安全 省エネ(だ)
白熱電球の 売上げが低下	コストが 高くなる 損が大きい	値段が高い	経済	これにくい →買わなくOK	電気代が安い	長寿命

評価する生徒プリント例 「ハイブリッド自動車」を評価

ここにワークシート