

技術・家庭科指導案

日 時 平成28年6月21日(火)

展開学級 3年I組

授業者 平野 泰博

展開場所 金工室

1 題材名 「適切なエネルギーの利用」(内容B「エネルギー変換に関する技術」)

2 題材について

人間は長い歴史の中で、さまざまなエネルギー資源から熱や光、動力などを得て、活用してきた。今や私たちの生活は、エネルギー無しでは成り立たないと言える。特に、電気エネルギーは他のエネルギーに変換しやすく、さまざまところで多く利用されている。電気エネルギーを生み出す方法はたくさんあるが、日本で最も多い発電方法はLNG(液化天然ガス)、石炭、石油を利用した火力発電である。経済産業省エネルギー庁が発表する「エネルギー白書2015」を見ると、一般電気事業者による発電量の割合は、2013年時点でLNG43.2%、石炭30.3%、石油等14.9%、合わせて88.4%が火力発電であった。その他、水力発電は7.8%、新エネルギー等は2.2%、原子力発電は1.0%であった。火力発電のエネルギー資源は石油、天然ガス、石炭であるが、これらエネルギー資源の採掘可能年数は残りわずかだと言われている。今年度から採用の技術・家庭科(技術分野)の教科書(開隆堂)を見ると、それぞれの採掘可能年数は石油54年、天然ガス64年、石炭112年と書かれている。つまり今後、現状のままこれらのエネルギー資源を使い続ければ、現在の中学生在が平均寿命を迎える頃には火力発電のエネルギー資源のうち2つがなくなり、火力発電が同様には続けられなくなる。また、日本は火力発電で使用されるエネルギー資源を輸入に頼っており、今後安定して発電し続ける保証はない。さらに、二酸化炭素による地球温暖化の問題もあり、この発電方法に発電量約9割を頼っている状況は改善すべきである。一方で、原子力発電は非常に大きな量の電気を安定して供給できるが、2011年の東日本大震災以降、その安全性について見直すことが求められ、原子力発電の利用については予測がつかないのが現状である。

このような中、風力発電や太陽光発電などの新エネルギーによる発電システムが注目を集めている。現在は全体の発電量に占める割合は2.2%であるが、近年少しずつその割合を増やしている。発電量やコスト、環境アセスメントに時間がかかるなど、さまざまな課題があるが、その課題を解決し、普及が進めば化石燃料に頼らずに電気エネルギーを得ることができる。

そこで、本題材ではそれぞれの発電方法の効果と課題を見出し、さまざまな視点からエネルギーについて評価していく。化石燃料の枯渇や、新エネルギーの普及に対する障壁など、多角的な視点で捉え、技術を適切に評価する態度を育みたい。また、発電に対する知識や、現状を打開しなければならないことを知っていても、それを身近で喫緊の課題であることを自覚している生徒は少ない。自分たちが住む街で何かできることはないか考え、身近な課題として捉えさせるとともに、既習内容をもとに技術を活用する力を育みたい。そのことにより、現代的な課題に対する「技術的な課題解決力」を身につけることができると考え、本題材を設定した。

また、打瀬中学校は市内公立中学校の中でも電力使用量が群を抜いて多い。平成27年度の年間電力使用量は市内の平均が約13万kWhに対し、打瀬中学校は30万kWhを超えている。さらに、打瀬中学区の住居はすべてマンションであり、全棟エレベーター完備、夜間もロビーや通路は照明が常に点灯している。生徒との普段の会話の中でも、エアコンの使用が当たり前で、1年中エアコンを使用している家庭も少なくない。今回の授業で、エネルギーを作り出すことだけでなく、エネルギーをなるべく使わないようにするにはどうすれば良いか、省エネルギーの必要性について考え、省エネルギーを実践する態度を養いたい。

3 生徒の実態（3年I組 38名 回答数 37名）

本校の生徒は授業中の発言を積極的にする生徒は多くないが、作業や感想の記入、ワークシートへの記入に対してきちんと取り組む生徒が多い。

発電方法に対する知識や、発電所等を実際に見たことがあるかどうかを問うアンケートを実施したところ、以下のような回答を得た。

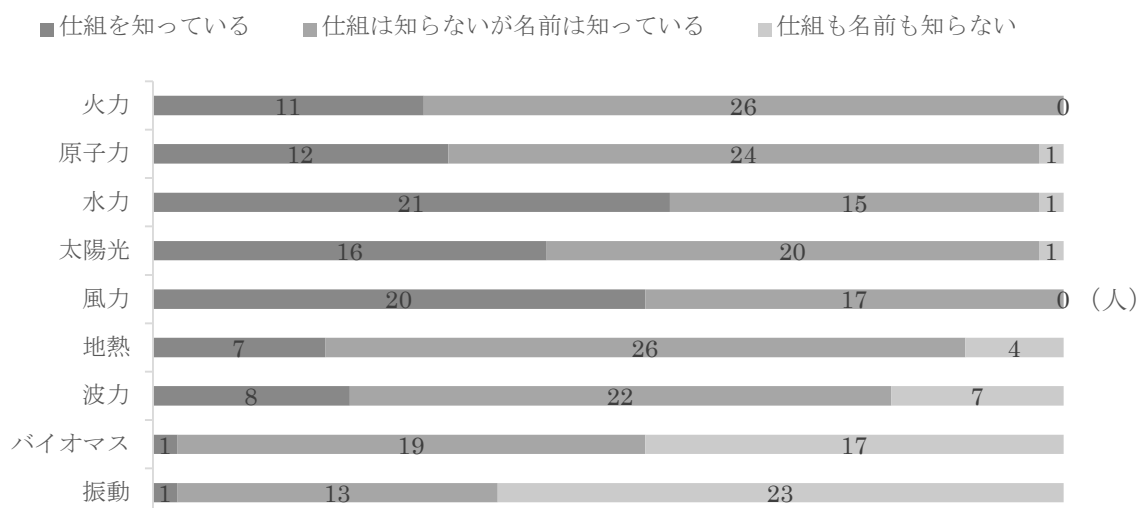


図1 発電方法に関する知識

発電方法について知っているか（聞いたことがあるか）についての回答は、バイオマス発電と振動発電は多くの生徒が知らないと答えた。地熱発電と波力発電についても知らないと答える生徒が数名いた。これらの発電方法は新エネルギーとして今後実用化されていく発電方法の一部であると考えられるので、仕組みや実用化していく上でのメリット・デメリットなどを学習していくことは重要であると思われる。

仕組みを知っているかについての回答は、水力発電と風力発電は多くの生徒が仕組みを知っていると答えた。発電機の軸を回転させると発電できることは理科などで既習のため、直接軸を回転させる水力と風力は理解している生徒が多い。また、火力と原子力についても、蒸気を発生させてからの仕組みは水力や風力と同じなので、約1/3の生徒は仕組みを知っていた。

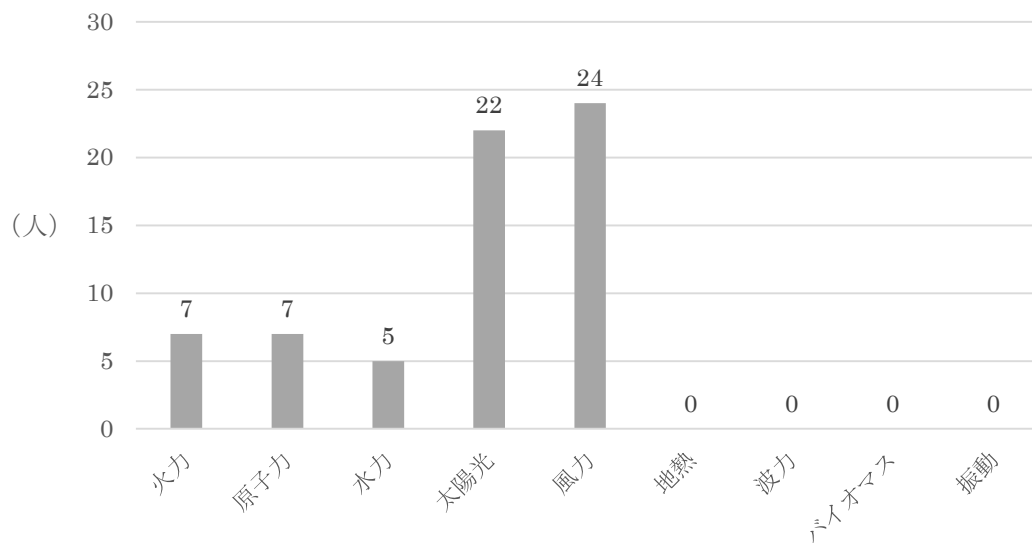


図2 発電所などを実際に見たことがあるか

発電所などを実際に見たことがあるかについての回答は、太陽光発電と風力発電は多くの生徒が実際に見たことがあると答えた。太陽光発電は家やビルの屋上に設置されていたり、風力発電は近くにある稲毛海浜公園に設置されていたり、千葉県内では銚子の方へ行くと風車が見られたりと、この2つの発電は身近にかなり存在するので、実際に見たことがある生徒が多いと考えられる。火力、原子力、水力発電については、旅行先などで見に行ったことがある生徒が多いようだった。

以上のことから、発電方法についての知識がある生徒が多いことが読み取れるが、特に新エネルギーを用いた発電についての認識が薄いことが考えられる。様々な発電方法について知り、その有用性や課題について検討していくことは、今後持続可能な社会を形成していくことが求められる時代に生きる人として必要なことであると考えられる。

4 題材の目標

(1) 様々な発電方法について知り、社会的、環境的及び経済的側面から、比較検討しようとしている。

(Ⅰ生活や技術への関心・意欲・態度、Ⅳ生活や技術についての知識理解)

(2) 持続可能な社会を目指すために、発電や省エネルギーについて適切なエネルギーの利用の仕方を見出している。

(Ⅱ生活を工夫し創造する能力)

5 題材の指導計画（3時間扱い）

時間	学習内容	評価規準・【評価方法】	関	工	技	知
1	わたしたちの生活とエネルギー変換	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー変換に関する技術の授業内容に関心をもてる。【観察】 エネルギー変換について知る。【テスト】 	○			○
2	電気エネルギーの利用	<ul style="list-style-type: none"> 電源の種類と特徴を知る。【テスト】 電気エネルギーの変換の仕組みを理解し、適切な利用法を選択できる。【ワークシート】 		○		○
3	動力の利用	<ul style="list-style-type: none"> 生活で用いられている機械から、動力を伝えるしくみを理解する。【テスト】 運動を変化させる仕組みを理解する。【テスト】 		○		○
4	発電の種類と特徴	<ul style="list-style-type: none"> 様々な発電方法が社会や環境に与える影響について、プラス面とマイナス面から多面的に評価する。【ワークシート】 	○			○
5	打瀬地区の使用電力を打瀬地区で発電しよう（本時）	<ul style="list-style-type: none"> 発電方法について積極的に意見をだす。【机間指導】 打瀬地区で打瀬中が消費する電力をまかなう発電方法について考える。【観察・ワークシート】 	○	○		
6	私たちにできることを考えよう	<ul style="list-style-type: none"> 身近にできる省エネルギーについて考える。 打瀬地区近辺で実際に取り入れられている省エネルギー技術について考える。【ワークシート】 		○		
7～15	ラジオの製作	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー変換を利用した作品の構想をまとめる。【ワークシート】 はんだづけの方法を知る。【テスト】 設計に基づき、安全を踏まえた製作品の組立て、調整ができる。【作品】 	○		○	○
16	機器の安全な利用と保守点検	<ul style="list-style-type: none"> 電気機器の手入れや点検について知り、事故防止の具体的な方法を身につける。【ワークシート】 	○			○
17	エネルギー変換に関する技術とわたしたち	<ul style="list-style-type: none"> 持続可能な社会を目指すために、これまで学んだエネルギー変換に関する技術を評価し、活用しようとする態度を育む。【ワークシート・観察】 	○	○		○

6 本時の指導

- (1) 学習内容 打瀬地区の使用電力を打瀬地区で発電しよう
- (2) 本時の目標 打瀬地区が消費する電力を打瀬地区でまかなう発電方法を考える。
- (3) 本時の評価規準

関心・意欲・態度	工夫し創造する能力	生活の技能	知識・理解
発電方法について積極的に意見を出している。	打瀬地区が消費する電力を打瀬地区でまかなう発電方法について考えている。	/	/

(4) 本時の展開

時程	主な学習内容と活動	指導や支援の手立て (◇評価)
導入 (5分)	<ul style="list-style-type: none"> ○前時の学習内容を復習する。 ・発電方法の特徴について確認する。 ○打瀬地区の1ヶ月の使用電力量を知る。 ○本時の学習内容を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 60%;"> 打瀬地区の使用電力を打瀬地区で発電しよう！ </div>	打瀬地区の1ヶ月の使用電力量は 2,000,000kWh で計算する。
展開① (15分)	<ul style="list-style-type: none"> ○打瀬地区が消費する電力を打瀬地区でまかなう発電方法を考え、模造紙の地図にカードを貼る。 ・発電方法を取り入れる理由を付箋紙に書く。 (予想される考え) ・海岸線に風力発電 ・各マンションの屋上に太陽光発電 ・海に波力発電 ・海浜幕張駅～幕張メッセに振動発電 ・海浜公園に火力発電所を設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・地図、カード、付箋紙、マスキングテープを配布する。 ・机間指導し、内容を把握する。 ・班ごとに進み具合を確認し、必要に応じて支援する。 ◇発電方法について積極的に意見を出しているか。(机間指導)
展開② (20分)	<ul style="list-style-type: none"> ○各班の模造紙を掲示し、考えを共有する。 ・取り入れた発電方法とその理由を発表する。 ○他の班の意見を聞き、その発電計画の良い点と課題をワークシートに記入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各班の考えで共通の部分や特徴的な部分を取り上げ、意見を共有できるようにまとめる。 ・ワークシートへの記入を促す。
まとめ (10分)	<ul style="list-style-type: none"> ○本時の学習について学習カードに記入する。 ○次時の学習について知る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本時を振り返り、発電方法を取り入れていくことについての課題を確認する。 ・自分たちにできることは何かあるか、次回学習することを伝える。

