

1. 対象学年：小学校5・6年生（1時間）
2. ねらい：日本の石油会社は、優れた技術を活用して二酸化炭素削減に取り組んでいることに気づかせ、地球温暖化問題についての関心を深めさせる。

主な発問・指示	指導上の留意点
<p>テキストを出させて、名前を書かせる。</p> <p>1. 石油はたいせつなエネルギー資源</p> <p>日本で使われている一次エネルギーの割合を表したグラフがあります。表題、出典、年度を言いなさい。</p> <p>問題 1 日本でいちばん多く使われている一次エネルギー ※は何ですか。下のグラフを見て答えましょう。</p> <p>※一次エネルギーとは、石油、石炭、天然ガス、原子力、水力、太陽熱など自然界にあるエネルギー源のことです。これに対して電気やガソリン、都市ガスなど一次エネルギーを加工して得られるエネルギーを二次エネルギーといいます。</p> <p>石油はとても便利なエネルギーでいろいろなことに使われています。でも、大きな問題があります。それは、使うときだけでなく、地中から取り出すときから多くの二酸化炭素を出すことです。</p> <p>2. 石油が運ばれる道すじ</p> <p>石油は、次のような道すじで、私たちのところに届きます（ガソリンや灯油の場合）。</p> <p>3. 石油を掘り出すときに二酸化炭素を減らす</p> <p>問題 2 下の写真は、石油を掘り出している油田の写真です。昔は（1）のような様子でしたが、2001年以後は（2）のようになりました。どこが変わりましたか。</p> <p>石油を掘り出すとき、いっしょに出てくる気体があります。今まではこれを燃やしていました。2001年からは圧力をかけて、地下の深いところの石油を掘り出したあとに注入しています。</p> <p>問題 3 また、石油といっしょに出てくるガスを埋めもどす方法ではなく、別の方法で利用している日本の石油会社もあります。どのような方法でしょうか。下の解説を見て考えてみましょう。</p>	<p>指導上の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ グラフを読み取る上での基礎的なことを最初におさえておく。 ・ 書いているところを指で押さえて、確認をする。 ・ できていたら○を付けさせる。誰でもできる簡単な問題からスタートしている。 ・ 石油は透明なモノと思い込んでいる子が多い。そこで、取り出したとき「原油」は写真のように黒い色をしていることを話す。 <p>[参考]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 石油随伴ガスにはサワーガスとスイートガスの2種類があり、酸性ガスを多く含むものをサワーガスという。コスモ石油の子会社アブダビ石油はアラブ首長国連邦で操業する3つの油田でゼロフレアプロジェクトを実施し、大気汚染防止と二酸化炭素排出削減に貢献した。 ・ 再圧入装置で1平方メートル当たり420キログラムの圧力を加えて地中に押し込んでいる。圧力という言葉は小学生にはわかりにくいので、触れる場合は重さの単位で示す。 ・ 下の図をもとに答えさせる。石油を掘り出すときに出てくるガス（随伴ガス）を活用して、発電をしている例（ベトナム）を話す。

<p>4. 製油所での二酸化炭素を減らす</p> <p>タンカーから降ろされた石油は製油所に運ばれ、加工され、製品になります。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ コージェネレーションは小学生にとって難しい用語である。テキストの文章は図などで理解させるようにする。 ・ 二酸化炭素排出原単位とは、決まった量の石油製品を作るときに出る二酸化炭素の排出量であることをおさえる。 ・ グラフをもとに、二酸化炭素排出原単位と二酸化炭素の排出量の移り変わりをおさえ、理由を解説する。 ・ サルファーフリー石油について、テキストをもとに説明をする。 <p>「内航タンカー」「燃料油」の意味を話す。2つのグラフの見方を確認したあと、「問題7」をさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ わかったことをどんどん書かせていく。 ・ 詳しく調べたい子に参考になるサイトのアドレスを教える。 ・ 最後のページに感想を書かせる。
<p>問題 4 下の図は、製油所で石油製品や石油化学製品を作る流れをあらわしています。図にある「コージェネレーション」によって何と何が取り出されますか。</p>	
<p>5. 製油所から出る二酸化炭素の量</p> <p>問題 5 製油所から出る二酸化炭素の量について、下のグラフを見て、下の□にことばを入れましょう。</p>	
<p>二酸化炭素排出原単位は減っているが、二酸化炭素排出量は減っていない。</p>	
<p>6. 二酸化炭素を減らすのに役立つ石油製品</p> <p>日本の製油所では、世界に先駆けて、サルファーフリーガソリンやサルファーフリー軽油などを作っていることを話す。</p>	
<p>問題 6 サルファーフリー石油を作ると、大量の硫黄という物質が出ます。これも大気を汚す原因になります。この硫黄はどうしているでしょう。</p>	
<p>7. 国内輸送のときに二酸化炭素を減らす</p> <p>問題 7 下の図とグラフは、ガソリンなどの国内の配送の変化を示しています。下の図とグラフを見ながら、下の文章の（ ）内のことばから正しい方を○で囲みましょう。</p>	
<p>8. 石油をたいせつに使う</p> <p>さらに、日本の石油会社では二酸化炭素を減らすために高い技術を活用して、家庭用の高効率給湯器、燃料電池によるコージェネレーションなどをつくりました。これによって、二酸化炭素を削減することができます。</p>	
<p>9. バイオ燃料</p> <p>バイオ燃料が注目されています。</p>	
<p>問題 8 バイオ燃料が注目されています。バイオ燃料とは、トウモロコシやサトウキビなどの植物から作ったエタノール（エチルアルコール）を燃料にするものです。バイオ燃料のよいところとよくないところを書いてみましょう。</p>	

3. 指導にあたって

石油は経済性、利便性、備蓄の容易性などの利点があり、いろいろなところで幅広く使われている資源である。

しかし、燃やしたときに大量の二酸化炭素を排出し、地球温暖化の大きな原因となっている。

石油は、エネルギーとして使用したときだけでなく、採掘するときから多くの二酸化炭素を排出している。石油会社は、そういった二酸化炭素を削減するために、いろいろな段階で努力を重ねている。また、石油会社は燃料電池など性能のよい機器を開発することによっても、二酸化炭素の削減に大きく寄与している。これはあまり知られていないことである。

そこで、授業では石油が採掘されてから、手元に届くまでの各段階で石油会社がどういった努力をしているかを学ばせたい。

内容的に難しい面があり、答えがすぐにでないところは、選択肢で答えるようにしている。

クイズに答えるような感覚で学習させていくことによって、石油会社の二酸化炭素削減に向けた努力がわかってくるだろう。

日本企業の地球環境対応技術は世界一と言われる。日本の企業が、地球温暖化問題に取り組んでいることを誇りに思わせるとともに、自分のできるところで二酸化炭素削減のために努力のできる子どもたちをこの授業を通して育てていきたい。

4. 授業後の子どもたちの感想

石油のことを勉強した。「日本で使われているエネルギーの割合」は「石油」が多かった。「石油」はいろいろなことに使われていることがわかった。「石油の運ばれかた」もいろいろあった。昔は土から出る「原油」と「ガス」があってガスは燃やしていた。でも今は「再圧入装置」にいてまた土にもどっていくのがわかった。環境にいいと思った。コージェネレーションは環境にいいのがわかった。タンクローリー、タンカーなども大きくなり二酸化炭素の量も少なくなるのがわかった。

今日は、二酸化炭素を減らす努力の勉強をした。昔と比べたら努力をして二酸化炭素は減ってきている。5ページにあるように再圧入装置を使って昔より環境によくなった。二酸化炭素は減らすのがとても難しいとわかった。どの会社も二酸化炭素を減らすための努力を必死でやっているのだとわかった。今日は二酸化炭素はちょっと減らすだけでも努力がいるのだとわかった。

石油の勉強をした。昔は二酸化炭素を減らすことをしなくていっぱい出ていた。今は石油会社や石油を運ぶところも二酸化炭素を減らすための努力をしている。

でも努力しても減らすことは難しい。

二酸化炭素を減らすためには「再圧入装置」「コージェネレーション」を使っている。これからは世界も二酸化炭素を減らす努力をしてほしい。地球の環境を守るためにこれから10年、100年も努力してほしい。