

# 二酸化炭素削減に取り組む 石油会社

担当 戸井和彦

## ごあいさつ

地球温暖化などの環境問題は学校教育のなかでも最も重要なテーマのひとつです。

この問題に立ち向かう日本の企業は大変な努力を積み重ねてきました。その結果、高度な技術革新による世界トップクラスの省エネを達成してきました。そうした最先端の技術とその価値、そして私たちがさらに努力しなければならないことなどを子ども達に伝えるために、このテキストは開発されました。

ひとつの企業の努力だけではなく、いくつかの企業と企業が協力して省エネに取り組む動きも始まっているようです。ひとつの分野だけを考えていても解決しにくいのが環境問題だからです。

国連サミットでは2015年に「SDGs」という国際目標が採択されました。SDGsとは持続可能な開発目標のことで「Sustainable Development Goals」の頭文字です。「持続可能な世界」を実現するための17のゴールと、その下位目標の169のターゲットが設定されています。2030年までに「地球上の誰一人として取り残さない」ことを条件に、これを達成することをことを宣言しました。日本でも取り組みが始まっています。もともと自然と共生しながら歴史をつむいできた日本こそ、世界の先頭にたつてSDGsを牽引していく役割を担うべきでしょう。そのためには、環境にやさしい技術を考えることはもちろん、経済的に考えてどうなのか、より多くの人々が安心して暮らすためには何が必要なのかといった、多くの角度から問題を検討する必要があります。

子ども達が生きていく21世紀は、Society 5.0とも言われる大きな変化が訪れる時代です。

環境問題をはじめ、様々な分野で、AI（人工知能）、VR（仮想現実）、ドローン、などの技術が革命的な進化を遂げようとしています。その中で、多くの国ではSTEAMとよばれる教育が始まっています。STEAMとは、Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（ものづくり）、Art（芸術）、Mathematics（数学）の5つの単語の頭文字を組み合わせた造語です。いわゆる「文系と理系」の垣根をなくし、すべての子ども達がSTEAMを学ぶのです。科学的・論理的・創造的に考え、新しい問題を解決していく力が求められています。

勤勉さ、集団規律、倫理観、おもてなしの心といった伝統的に培ってきた日本的な良さを生かしながら、最先端の環境技術についても考察していく、そんな授業を全国の教室で展開していただければと思います。このテキストが、その一助となることを願っています。

玉川大学教職大学院教授  
谷 和樹

### 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」はいろん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していた。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。

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"> <li>・ 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。</li> <li>・ 書いているところを指で押さえて、確認をする。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul> <p>[参考]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>

<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> <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大きく減っていない。</p> <p>6. 省エネルギーで石油を作る石油</p> <p>〈問題6〉 下の図は、「熱交換器」のしくみを表した図です。図を見て、「熱交換器」のしくみを説明している文章の□に当てはまることばを書きましょう。</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〉 下の文章は、石油会社のCSRレポートの内容です。文章を読んで、説明文の（ ）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 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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 石油の国内輸送について、陸上輸送（タンクローリーなど）海上輸送（内航タンカー）があることを説明。</li> <li>・ わかったことをどんどん書かせていく。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 最後のページに感想を書かせる。</li> </ul>
---	--