

主な発問・指示	指導上の留意点
<p>〈問題 8〉 自動車の鉄やスチール缶のリサイクル率はどれくらいでしょうか？ 次の中から選びましょう。</p>	<p>鉄は金属の中で圧倒的にリサイクル率が高いことを説明。</p>
<p>〈問題 9〉 鉄が高いリサイクル率を達成できるのはなぜでしょう。 下の文章にあてはまる言葉を入れましょう。</p>	<p>また、アルミやプラステック、スチール、など身近な製品に使われている他の材質と比べて、鉄は磁石にくっつく特性があるため、異なる材質のものが混ざっていても分別が容易であることも高いリサイクル率を達成できる要因である。</p>
<p>〈問題 10〉 「使うとき」は鉄の方がCO<sub>2</sub>排出量が多いですが、ライフサイクル全体で見るとどうでしょうか。上の図を見て、気づいたことを書いてみましょう。</p>	<p>鉄は、使うときだけでなく、作るときや使い終わったときも含めた製品のライフサイクル全体で評価すると、他の素材よりもCO<sub>2</sub>排出量が少ない。</p>

#### 4. 指導にあたって

環境問題に関する日本企業の技術は、世界の最先端を独走している。鉄鋼業においても、日本の優れた技術は世界で群を抜いている。

長谷川慶太郎氏によれば、「日本は地球的な標準からみて3分の1のエネルギー消費量しか使っていない。3分の1のエネルギーしか使わないで、今日の高度な生産性と生活水準を維持しているのだ。鉄鋼業などはたくさんの二酸化炭素を出しているのではないかというイメージがある。

しかし、日本の鉄鋼業は他国のそれと比べて世界一エネルギーを使わないで仕事をしている。その上、できた製品は、極めて優秀である。軽くて丈夫で加工もしやすい。軽いということは、自動車の車体に日本の鋼材を使えば燃費が安くなる。結果として二酸化炭素の削減に貢献する。

#### 5. 授業後の子どもたちの主な感想

- ・今日は、高張力鋼板のことがたくさんわかった。二酸化炭素やなんやら、いろいろなことがわかってよかったです。先生も、クイズみたいのを用意しました。私は社会が大きらいだったけど、とても、おもしろかったです。また、この続き、5からやりたいです。社会、好きになったかも……。
- ・日本は、とても二酸化炭素のむだ使いをしているのかなと思っていました。けど、今日の授業で、日本は他の国と比べて、とてもすごいと思いました。初めてわかりました。なんだか、外国にじまんしたい感じです。これからも、－6%の減量にがんばってほしいです。そして、平和なくらしができるようになったらいいな—と思いました。

世界最先端を走る！！

## 日本の鉄鋼業の二酸化炭素削減技術

担当 谷 和樹

### 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

- 1.対象学年：小学校5・6年（1～2時間）
- 2.ねらい：日本の鉄鋼業の優れた二酸化炭素削減技術を知らせ、環境問題に対する関心を持たせる。
- 3.進め方：テキストの通りに進める。テキストの発問を読み、子どもたちに答えさせていく形である。テキストを一枚ずつコピーして配布していく形で進めても良い。

主な発問・指示	指導上の留意点
<p>1.鉄ができるまで</p> <div data-bbox="150 426 784 589" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>私たちの生活は鉄なしでは成り立ちません。それでは、その鉄はどうやって作られるのでしょうか。鉄は、製鉄所で以下のような流れで作られます。</p> </div> <p>2.鉄を作るのに必要なエネルギー</p> <div data-bbox="150 658 784 909" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈問題1〉 鉄を作るときにはたくさんのエネルギーを使いますから、なるべくエネルギーを節約することがたいせつです。下のグラフは、日本の製鉄所で、鉄を1トン作るのに必要なエネルギーを100とした場合、ほかの国ではどれだけ必要かをあらわしたものです。グラフを見て、わかったことを下の□に書きましょう。</p> </div> <p>3.鉄を作るときに出る二酸化炭素を減らす</p> <div data-bbox="150 1020 784 1182" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>鉄を作るときには、たくさんのエネルギーを使います。このエネルギーを、できるだけむだにせず、有効に使うことで、社会全体として、発電に必要な二酸化炭素の削減につながります。</p> </div> <div data-bbox="150 1193 784 1406" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>〈問題2〉 日本の製鉄所では、コークス 乾式 消火設備（CDQ）や高炉 炉頂圧 発電装置（TRT）の設置率は100%です。では、ほかの国の製鉄所でも設置されているのでしょうか。下のグラフを見て、わかったこと、思ったことを書いてみましょう。</p> </div> <p>4.日本の技術で作る優れた鉄 (1) 高張力鋼板で二酸化炭素の出る量を減らす</p> <div data-bbox="150 1541 784 1763" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>鉄は、使い道に合わせてさまざまな性質や形のものが作られています。そのひとつに、普通の鉄よりも優れた性質をいくつか持っている「高張力鋼板」があります。高張力鋼板を使ってできたものは、使うときに二酸化炭素を減らすことができます。日本は高張力鋼板を作る技術では世界のトップです。</p> </div>	<p>指導上の留意点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• テキストの2ページを読ませ、鋼が生産される工程の概略をつかませる。</li> <li>• 意見はテキストに書きこませるようにする。列指名で発表させ、手を挙げさせて分布をとる。</li> <li>• ごく簡単に言うと、CDQは熱した「コークス」のエネルギーを無駄にしないための設備。TRTは「高炉」で発生した圧力エネルギーを無駄にしないための設備である。どちらもエネルギーを有効に使うことで電力として回収する。</li> </ul>

<p>〈問題3〉 高張力鋼板にはどんな優れた性質があると思いますか。予想して書いてみましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;予想される子どもたちの反応&gt; ふつうの鉄よりじょうぶ。われにくい。簡単につくれる。硬い。軽い。サビにくい。地震にも強い。上に何かがたくさんのも大丈夫。他</li> <li>• どの意見も認め、褒める。</li> <li>• 高張力鋼板の実物等が手に入れば、提示して実際に触らせたい。</li> </ul>
<p>〈問題4〉 高張力鋼板を使った自動車は普通の鉄を使った自動車よりも二酸化炭素の出る量を減らせます。それはなぜですか。下の文章にあてはまる言葉を入れましょう。</p>	
<p>自動車の様々な部品には高張力鋼板が使われています。どのような部品に使われているか、インターネットで調べてみましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自動車の事例で高張力鋼板が二酸化炭素排出削減にどのように役立っているかを伝える。</li> <li>• テキストの参考資料やグラフを見せ、解説する。</li> </ul>
<p>自動車に使われている高張力鋼板 で検索してみましょう。</p>	
<p>〈問題5〉 下の図は、高張力鋼板を使っていなかった昔（1970年代）の自動車の重さ（重量）と燃費（一定の量の燃料で走れるきより）を100として、高張力鋼板をある程度使っている現代の自動車、もっと使われると思われる将来の自動車の重さと燃費、および、燃費がよくなることによる省エネルギー量（年間の燃料の節約量）をあらわしたものです。下の文章の□にあてはまる数字を書きましょう。</p> <p>(2) 高強度ワイヤで作るじょうぶなケーブル</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• グラフから、高張力鋼板がCO<sub>2</sub>の排出が少ない素材であることを読み取らせる。</li> </ul>
<p>〈問題6〉 同じ強さの自動車部材を作るとき、高張力鋼板を使うと、普通の鉄よりも少ない重量で作ることが出来ます。CO<sub>2</sub>を約何%減らすことができるでしょうか。次の文章にあてはまる数字を書きましょう。</p>	
<p>〈問題7〉 最近では、鉄よりも軽いアルミニウムや炭素繊維プラスチックが目立っています。これらの素材で自動車を作ると、燃費が良い自動車を作ることにはできるのですが、その素材を作るときに出るCO<sub>2</sub>排出量は、普通の鉄や高張力鋼板と比べてどうでしょうか。グラフを見てわかることを書きましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• グラフから、高張力鋼板がCO<sub>2</sub>の排出が少ない素材であることを読み取らせる。</li> </ul>