

3

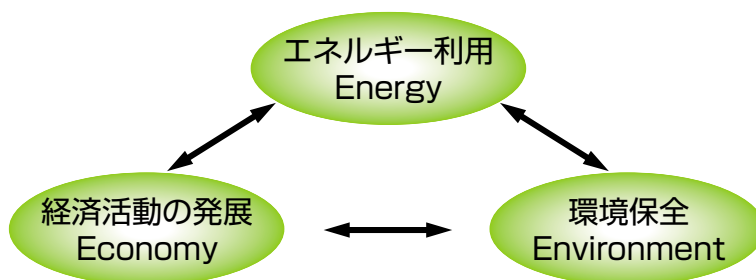
エネルギー利用と地球温暖化を考えるプログラム

中部電力株式会社 江草 岳

プログラム名	地球温暖化を進めるな！
参加対象	小学校高学年～大人
実施時間	小学校高学年 15時間程度 中学生 7時間程度 ※学校の授業で行う場合の目安です。
実施場所	室内
ねらい	エネルギー利用と地球温暖化の関係を考え、「私たちの意識・行動」と「科学技術の進化」についての理解を深める。
内容	1 夜の地球を見る。 2 世界各国でのエネルギー利用を比較する。 3 日本におけるエネルギーの使われ方を調べる。 4 地球温暖化の仕組みや影響について調べる。 5 地球温暖化を防ぐための生活面・技術面を整理し、発表する。

1 3つのE

経済活動の発展 (Economy)、エネルギー利用 (Energy)、環境保全 (Environment) の3つのEはどれも私たちの暮らしに欠かせないEですが、「トリレンマのE」と言われ、組み合わせが難しい関係としてたびたび議論をよんでいます。特に、石油、石炭、天然ガスといった化石燃料を主としたエネルギー利用の恩恵を受けている現在においては、それらの使用バランスや是非について、生活スタイルや考え方によりさまざまな議論がなされ、一遍通りの答えを見出すことは容易ではありません。



上の図の関係のとおり、エネルギー利用が増し経済活動が発展すると、一方で環境保全に負担がかかります。エネルギー利用を減らせば、環境保全は進むかもしれませんが、経済活動の発展は停滞又は後退してしまいます。欲の強い私たち人間に今さら産業革命以前の生活に戻れというのは酷な話です。また、人口が増え、経済活動の発展が進めば進むほど、エネルギー利用が増える一方で、環境保全の問題が大きくなります。

現在主流となっている、化石燃料を燃焼してエネルギーを利用する方法は、二酸化炭素を大量に放出し地球温暖化の原因になっているとの考えが一般的です。皮肉にも、

産業革命により石炭の燃焼利用により格段に便利な生活手段を得た私たちは、その後の石油や天然ガスの利用とともに、便利や豊かさとの引き換えに地球規模の環境問題「地球温暖化」に直面してしまいました。

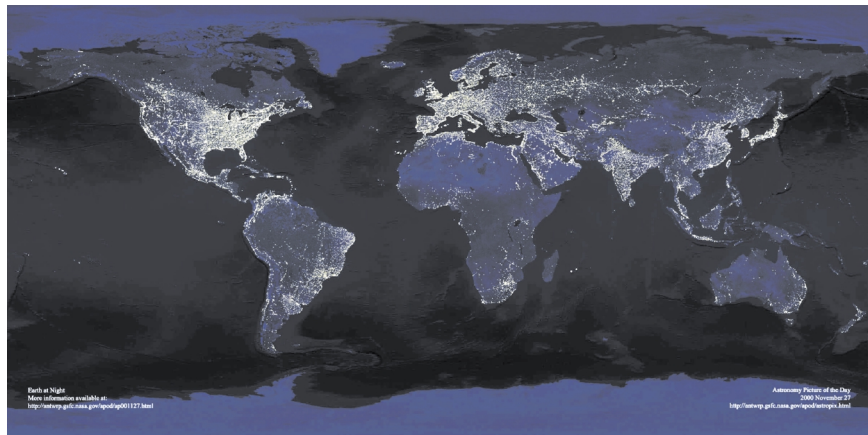
2 世界の中の日本

そのような中、「BP統計2005」（発行：BP）によれば、日本は、アメリカ合衆国、中国、ロシアに次ぎ、世界4位のエネルギー消費国となっています。しかし、そこに住む私たちが普段の生活でそんなにもエネルギーを利用していることを認識することはあまりないのではないのでしょうか。

ここで、どのくらい日本は世界の地域や国と比べエネルギーを利用しているのか、数値の順位ではなく教材としての「見える化」を図ってみます。

(1) 夜の地球

地球軌道上のDMSP衛星（アメリカ合衆国）によって撮影された数百枚の画像をつないで作られる「夜の地球」を見ると、夜に明かりを使う地域や国の様子が手に取るよ



うにわかります。ヨーロッパやアメリカ合衆国東部、日本は際立って明るいのがわかります。一方、アフリカ、南米、アジアなどは明るくないのがわかります。

世界地図を学ぶ小学校高学年以上の人であれば、この写真を見るだけでも、一部の国や地域が多くのエネルギーを利用していることが簡単に「見える化」できます。

(2) 地球家族

「地球家族」（著者：マテリアルワールドプロジェクト代表ピーター・メンチェル）では、世界30カ国の平均的な家族の暮らしを家財道具で垣間見ることができます。電気製品の多い国、大型乗用車が一家に何台もある国、自然を受け入れ生活している国、戦争や内戦が止まない国など。ページをめくっていると、世界の中で比較した私たち日本の生活が、エネルギーを多量に利用する生活をしていることに改めて気づかされます。

(3) 世界がもし100人の村だったら

「世界がもし100人の村だったら」（編者：池田香代子）という絵本をひも解くと、100人というイメージしやすい数字の中に、さまざまな世界的な格差社会のゆがみが見えてきます。絵と簡単な言葉とイメージしやすい数字なので、子どもから大人まで一緒になって考える機会をつくってくれる教材です。特に、世界の中でのエネルギー資源の利用分配には考えさせられるものがあります。

これらのように、一見すると難しく考えがちなエネルギーについて「見える化」をすることにより、地球温暖化という環境問題をエネルギーの利用から考えるきっかけとなるはずです。

3 エネルギー利用と地球温暖化を考えるプログラム

進 行	ねらい (確認事項)
<p>(1) 夜の地球 (地球全体) の写真を見ます。</p>  <p>夜の地球はホームページで見ることができます。 National Geophysical Data Center (NGDC) http://www.ngdc.noaa.gov/dmsp/download.html</p>	<p>① 日本の位置を確認します。 ② 明るい地域や国を質問します。 ③ 暗い地域や国を質問します。 ④ 明るいのはなぜかを考えます。 ⑤ エネルギーの使われ方が世界どこでも同じでないことを確認します。</p>
<p>(2) 「地球家族」の中の写真を見ます。</p>	<p>① 家電製品、車、家畜、毛布など、国ごとの家財道具の違いを確認します。 ② 家財道具の違いにより、国によって生活スタイルが違うことを確認します。</p>
<p>(3) 日本のエネルギー自給率を考えます。 参照：電気事業連合会のホームページ http://www.fepc.or.jp/edu/index.html 「原子力・エネルギー図面集」</p>	<p>2003年において、日本の輸入比率は95.7% (原子力を輸入とした場合) /83.6% (原子力を準国産とした場合) です。 ※原子力燃料のウランは海外からの輸入に頼っていますが、原子炉では4～5年かけてゆっくりと利用されます。また、使用済み燃料を再処理し再利用することも可能です。よってウランを準国産エネルギーとして見なした場合、輸入比率は83.6%と見なされます。</p>
<p>(4) 日本でのエネルギーの使われ方を調べます。 参照：電気事業連合会ホームページ http://www.fepc.or.jp/edu/index.html 「原子力・エネルギー図面集」 ：資源エネルギー庁ホームページ http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2006EnergyHTML/index.html 「総合エネルギー統計(エネルギー白書2004年)」</p>	<p>① エネルギー (電気、ガス、石油など) がどこで使われているか探して場所別 (都市、学校、家庭、交通など) にまとめます。(ワークシートに記入) ②(a) 「国内」 (産業47、運輸24、民生29% ; 2002年) での、(b) 「家庭」 (冷房2、暖房25、厨房7、給湯28、動力・照明他37% ; 2004年) でのエネルギーの使われ方を示します。 ③ 日本で使われるエネルギーの種類を示します。(2004年1次エネルギー比率 ; 石油47、天然ガス13、石炭23、原子力13、水力4%)</p>

<p>(5) 化石燃料について調べます。</p> <p>参考：へきなんたんトピア(愛知県碧南市港南町2丁目8番2)には、実物の石炭をさわる展示があります。</p> <p>参照：電気事業連合会のホームページ http://www.fepec.or.jp/edu/index.html 「原子力・エネルギー図面集」</p>	<p>① 石炭・石油・ガスについて可能なら実物または写真で確認します。</p> <p>② できた時代、素材を、ホームページや書籍で確認します。</p> <p>③ 現在の確認埋蔵量(可採年数)を予想し、示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・石油41年 ・天然ガス67年 ・石炭164年 (2004年末) <p>(出典：BP統計2005)</p>
<p>(6) エネルギーの利用にあたって化石燃料を燃焼することにより起こる環境問題を考えます。</p>	<p>○大気汚染 (NO_x、SO_x、煤塵など)</p> <p>○地球温暖化</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>ここでは、誰もが被害者であり、かつ加害者である「地球温暖化」を取り上げます。</p>
<p>(7) 地球温暖化について、仕組み・影響について考えます。</p>	<p>※HPや書籍でも調べられますが、専門家や詳しい人に話を聞くことも手段のひとつです。行政、市民団体、企業などによるサポートが充実しています。</p> <p>○仕組み</p> <p>二酸化炭素には熱を逃がしにくい性質があり、地球に降り注ぐ太陽の熱が宇宙に放出される際、大気中の二酸化炭素濃度が高くなると熱が逃げにくくなり地球の温度が上がる。</p> <p>○影 響</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海面上昇 ・気候の変動 ・作物の不作 ・伝染病の蔓延など
<p>(8) 生活面や生活スタイルにおいてどうすれば地球温暖化の進行を遅らせることができるか考えます。</p>	<p>自分たちで身近にできるエコライフから、行政や司法、企業のかかりまで、幅広く考えることが可能です。</p> <p>※フンガリ・マータイ氏のキーワード「MOTTAINAI」は有名になりました。</p> <p>※省エネや3R(リユース、リサイクル、リデュース)は</p>

	<p>キーワードによく使われます。 ※可能なレベルであれば、行政や司法、企業がどうかかわるかを考えます。または海外の事例と比較します。</p>
<p>(9) 技術面においてどのような手法が地球温暖化防止にとって有効か、実現の可能性も含め調べます。</p> <p>※燃料電池車は、愛知県所有の「すいそくん」の活用が可能な場合があります。 参照：愛知県環境部のホームページ http://www.pref.aichi.jp/kankyoo/ 「燃料電池車「すいそくん」」</p>	<p>エネルギーの利用分野別に、環境負荷の少ないエネルギー利用方法又は生産方法を調べます。</p> <p>○移動手段では・・・ →公共交通機関の利用 →二酸化炭素低排出車の利用（ハイブリッドカー、電気自動車、燃料電池車など）</p> <p>○電気を作るときには・・・ →化石燃料利用時の効率アップ →生産時の二酸化炭素発生が無い、もしくは循環型の発電（水力発電、原子力発電、地熱発電、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電、ごみ発電、燃料電池発電など）</p>
<p>(10) 自分たちが学習したことをまとめ、発表し合います。</p>	<p>グループ（班）ごとに調べたことをまとめ、ポスターセッションなどの手法で発表します。</p>

1 3つのEの関係をひも解くカギ

3つのE（トリレンマ）の関係をひも解くカギは、エネルギー利用に関し私たち一人ひとりの意識・行動を今一度見直すことであることに間違いありません。ワンガリ・マータイ氏のキーワード「MOTTAINAI」は分かりやすく世界中のだれもが実践でき、先進国の人々だけでなくこれから大量にエネルギー消費を必要とする発展途上国の人々にとっても大切なことです。

しかし、もう一つのカギも忘れてはなりません。そのカギは化石燃料の燃焼を前提としたエネルギー利用を考えているとなかなか見えてきません。それは科学技術の進化です。愛知万博で示されたように自然エネルギーやバイオマスエネルギーなどの再生可能なエネルギーの有効利用、そして燃料電池など次世代型大型発電や省エネルギー機器の開発・普及などが大切なカギなのです。

【コラム】

燃料電池は、水素と空気中の酸素を反応させて電気エネルギーを得る発電方法で、電気エネルギーの生産時に燃焼を伴わないため二酸化炭素を発生せず、かつ副産物としては水しか出しません。よって大気汚染にも地球温暖化にもやさしい発電方法です。使用する水素は天然ガスや石油などの化石燃料から抽出する方法もありますが、ペットボトルや木くず、または残飯や糞尿などの有機物を発酵させて得る方法も研究されています。

「私たちの意識・行動」と「科学技術の進化」の両輪をもって、二酸化炭素の削減量をマイナス6%だけではなく、マイナス数十%をも可能にすることができる日が来ると信じてほしいものです。

子どもたちと環境問題を考えることは決して悲観的なことではなく、ワクワクすることなんだということ、私たち環境学習を推進する立場のものは忘れてはいけません。

ワークシート（小学生向け）

場 所	エネルギーが使われるものと エネルギーの種類（電気、ガス、石油など）
都 市 工 場 スーパーなど	（記入例）信号機（電気）、エレベーター（電気）、工場の機械（電気）、レジ袋（石油）、化学繊維の服（石油）など
学 校	（記入例）照明（電気）、暖房（電気・ガス）など
家	（記入例）照明（電気）、冷蔵庫（電気）、洗濯機（電気）、石油ストーブ（石油）、ガス給湯器（ガス）、IHクッキングヒーター（電気）など
交 通	（記入例）自動車（石油）、電車（電気）、飛行機（石油）、船（石油）など

参考文献

- ・ マテリアルワールドプロジェクト代表ピーター・メンチェル著「地球家族」TOTO 出版、1994年
- ・ 池田香代子編「世界がもし100人の村だったら」マガジンハウス、2001年
- ・ 「BP統計2005」BP

参考ホームページ

- ・ National Geophysical Data Center (NGDC)
<http://www.ngdc.noaa.gov/dmsp/download.html>
- ・ 電気事業連合会 <http://www.fepec.or.jp/>
- ・ 資源エネルギー庁 <http://www.enecho.meti.go.jp/>