

特集

エネルギー教育

教育現場からの声

—小・中学校におけるエネルギー教育の現状—

Voices from Educational Fields

—The Present Education on Energy at Elementary Schools and Junior High Schools—

秦 健 吾*

Kengo Hata

1. はじめに

近年、「環境教育」が盛んになってきた。しかしながら、取り扱われる内容は、小学校では、地域のゴミ問題や公害、地球規模の環境問題等が多く、エネルギーに関する題材はあまり取り扱われていない。一方、ヨーロッパ諸国では、「環境教育」の中でエネルギーを扱い、科学教育、技術教育、地理教育等様々な視点からエネルギーに関わる教育がなされている。

ここでは、教員や子どもの意識等の調査結果や教科書の記述内容を通して、小・中学校で「エネルギー」や「資源」がどのように取り扱われているかをみるとともに、これからの「エネルギー・資源教育」のあるべき姿について考えてみたい。

2. 教員の意識について

国立教育研究所¹⁾は、環境教育について研究を行い、1998年3月に「環境教育のカリキュラム開発に関する研究報告書Ⅱ」としてまとめ、小・中学校の教員の「環境問題及び環境教育」に関する意識調査を行っている。

図-1は、この報告書に示された中学校における環境教育の指導内容を表したものである。小学校も中学校と大きな違いはなく、小学校では、中学校に比べて「⑤地球規模の環境問題」と「⑧資源、エネルギー」がやや低くなり、「⑬ゴミの分別やリサイクル活動」が逆に若干高くなっている。

このように、小・中学校で行われている環境教育は、自然の保護や環境保全、ゴミの分別やリサイクル活動のような身近なものに重点が置かれている。特に、小学校低学年では、自然体験や飼育栽培活動に重点が置かれ、自然のすばらしさを教えることが環境教育の基

本であるとの認識がみられる。

図-2は、環境教育実践について、教員がどのように考えているかを示したものである。これからもわかるように、教員は「⑥環境教育は現在はもちろん大切であるが、将来とも息長く実践すべきである」と考えており、また、「③環境教育は現在最も重要な実践課題である」とも考えている。つまり、「環境教育は、現在最も重要であり、一時的なブームとして終わるのではなく、今後も継続して実践していくべきだ」ととらえられている。

学校においてどのように環境教育を進めていくかについては、図-3で示したように「①各教科における環境教育に関連する単元や教材の充実」を求めている教員が多く、「③教材の開発、資料・情報の普及」を挙



図-1 学校における環境教育の指導内容（中学校）

*大阪府教育センター 教科教育部
カリキュラム研究指導主事

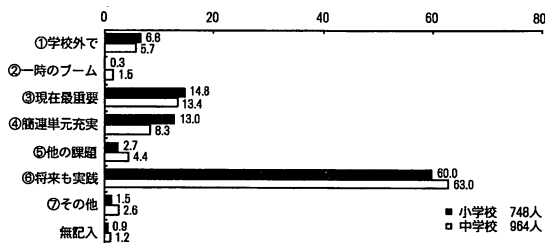


図-2 環境教育実践に対する考え

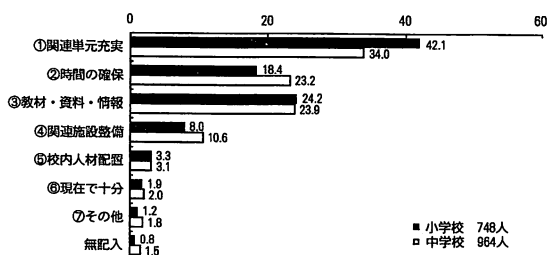


図-3 学校における環境教育推進方策

げているものがこれに続く。これは、教員自身、環境教育の必要性を強く感じながらも、一方で、何を題材としてどのように指導するか考えたとき、現在の教科書や資料の内容が十分ではないと考えていることを示している。

では、教科等の現状はどうか、教科書の記述内容を見てみたい。

3. 教科書にみる関連項目

小学校や中学校では、「理科」、「社会科」、「家庭科」、「技術・家庭科」を中心として「エネルギー」が扱われている。しかしながら、その記述は、社会的な「エネルギー問題」を扱うものとしては十分ではない。

小学校「理科」では、「エネルギーとは何か」という概念をぼんやりと理解させる程度の扱いである。太陽光線が物体に当たると物体の温度が上昇すること、さらに、物体の色によって上昇温度が異なることから太陽熱温水器を紹介し、エネルギーやエネルギー変換の基礎的な学習を行っている。また、電磁石の働きによってモーターができること、また、発電機がモーターと同じ構造であることを知り、電気エネルギーと運動エネルギーが互いに変換できることを体験する。さらに、光電池を用いることにより、光エネルギーが電気エネルギーに変換できることを知る。

小学校「社会科」では、『くらしのうつりかわり』の中で、昔の生活と今の生活とを比較し、「電気器具」によって生活が急速に豊かになってきたことを教えている。また、「産業」について扱う中で、「発電の多くが、輸入した石油や石炭によって行われている」ことを教えている。しかし、これらの記述は断片的であり、資源やエネルギーの価値について認識を深めさせるには至っていない。「家庭科」では、生活に関わって、電気やガスの消費についての記述があり、電気は石油を燃やしてつくっていることだけでなく、「むだ使いをしないよう」という記述がみられ、「理科」や「社

会科」に比べると、エネルギーの価値概念が教えられる。

中学校「理科」では、「物質の概念」と「エネルギーの概念」とを学習することが柱となっている。「エネルギー」については、「光や音の伝わり方」の学習を通して、エネルギーの移動に触れ、熱と温度の学習を通して、「熱エネルギー」や「内部エネルギー」としての基礎を学習する。また、電気の学習を通して、電流・電圧・抵抗の基本的な関係を見出すだけでなく、電流による発熱やモーターの学習を通して、「電気エネルギーの熱や運動エネルギーへの変換」について学習する。

「運動とエネルギー」については、「力学的エネルギーの基本的な法則と仕事」について学習する。これらのように、「理科」では「エネルギー」という概念の獲得が主なねらいであり、エネルギー問題を全面に出すことがなく終わっている。

中学校「社会科」においては、エネルギーとしてまとまった単元はないが、環境や資源と生活とのかかわりについて考えさせ、環境保全や新しいエネルギー開発の必要性や有効活用について学習する。

中学校「技術・家庭科」では、「家庭生活」領域で、よりよい暮らしをめざして、地域の環境問題を取り上げ、また、限りある資源を大切にすることを考えさせる。また、「電気」領域では、家庭生活とのかかわりの中で、電気の有効利用や電力消費と発電所の問題から、環境保全の面から電気の有効利用について考えるようになっている。また、選択である「機械」領域では、内燃機関を中心に学習し、エネルギー変換についての学習を行う。このように、小学校と同様に「技術・家庭科」では、「理科」や「社会科」に比べ、エネルギーの価値概念を形成するような学習を行える記述となっている。

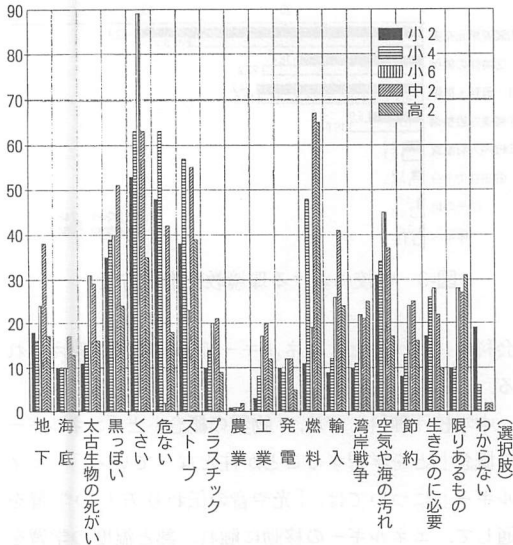


図-4 石油のイメージ

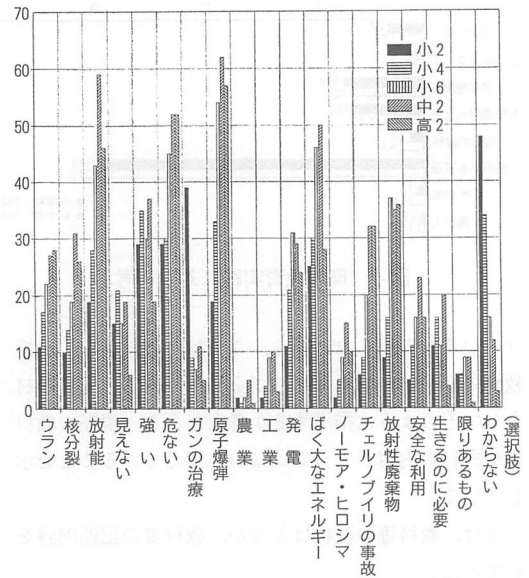


図-5 原子力のイメージ

4. 子どもの意識について

子どもたちは、資源やエネルギーについてどのような意識をしているのであろうか。“資源・エネルギー・環境教育に関する総合的研究プロジェクト”²⁾では、エネルギーに関連する「水」「風」「火」「太陽」「石油」「ガス」「電気」「原子力」の8つの項目について、小・中・高校生がどのようなイメージ持っているか調査した。図-4は、報告書に示された「石油」に関するイメージである。その結果をみると、「黒っぽい」「臭い」「危ない」といった感覚的なものや、「ストップ」「燃料」といった灯油やガソリンなどごく身近なところの用途としてのイメージが強く、プラスチックなどの工業原料や発電といった生産活動、消費活動とはあまり結びついていない。

「原子力」についても、図-5に示したように「放射能」「強い」「危ない」「原子爆弾」「莫大なエネルギー」といった感覚的なイメージが強いが、「発電」というイメージはうすく、「石油」と同じような傾向がみられる。また、「原子力」の利用としての「ガンの治療」というイメージは、小学校低学年が最も強く、年齢が上がるにつれてイメージがかえって貧困になっていく傾向がみられる。これは、「原子力」が子どもにとって身近なものではなく、教科書にも特に記載されていないからであろう。

5. これからのエネルギー教育について

小学校・中学校段階でのエネルギー教育は、電気やガス等さまざまなエネルギーが生活と密接にかかわりあい、環境問題にも深く関わっていることを子どもたちに認識させることが大切である。そのためには、「電気があって当然」と考える子どもたちに、「電気やガスが供給されない生活」を体験させるような教育活動も大切であろうし、半ばタブー視されてきた原子力発電にも中立の立場から、他の太陽光発電や地熱発電と同等に触れ、考えさせることも必要であろう。そのうえで、その正の価値、負の価値を子どもたち自身で考えさせる必要がある。

これまで示してきたように、現在使われている教科書は、エネルギーや資源についての価値概念を形成するには記述内容や構成が不十分である。しかし、小学校においては、教科書の内容を互に関連付け、内容も発展させてエネルギーの科学的な概念や価値概念を互いに有機的に結びつける取り組みが始まっている。

例えば、石上³⁾は、「エネルギー源、エネルギーを受け止めるもの、エネルギーの働き、見えないエネルギーの存在の見方、エネルギーの変換、エネルギーの流れなどのエネルギー的な見方で自分を含んだ自然界を統一的に考察したり、自分自身の日常生活におけるエネルギーの活用の仕方を改めたりして、環境保全に努力できる児童を育成する」ことをめざして、カリキュ

ラム開発を行っている。

国語科学習『太陽のめぐみ』から始める
エネルギー教育

(1) 国語科の学習『太陽のめぐみ』に『植物のつくりとはたらき』『からだのつくりとはたらき』の学習を重ね、植物、動物(人間を含む)それぞれのエネルギーの流れとそのつながり(食物連鎖)を深める。

(2) 生態系における循環には、①水の循環(『流れる水のはたらき』『水のすがたとゆくえ』『くらしをささえる水』)、②炭素の循環(『呼吸』『ものの燃え方と空気』『水溶液の性質』『酸性雨』) ③窒素の循環と関連づける。

(3) 間接的恵みの火力発電と関連づけながら、電流の働きの学習をする。

中学校でも、さまざまな努力がされているが、小学校ほどのものはできあがっていない。これは、小学校は基本的に一人の担任が全教科を教えるのに対して、中学校は教科担任制であり、教科間の連携がとりにくく、また、十分な時間的な保証がなされていなかったことが原因であると考えられる。

1998年12月14日に、小・中学校の次期学習指導要領が告示され、「総合的な学習の時間」が設けられることとなった。小学校では、第3学年以上で年間105～110時間、中学校では、各学年70～130時間がこれにあてられる。この時間では、例えば環境、国際理解等の横断的・総合的な課題や地域や学校の特色に応じた課題等が取りあげられ学習活動を行うことが示されている。また、その学習の手法として、体験的な学習や問題解決的な学習がなされることとなる。

これは、これまでの学習指導要領にはなかった内容であり、これを活用することによって、十分な時間の保証がなされた中で、エネルギーも含んだ環境問題についての学習がすすめられると期待される。

また、エネルギー教育を推進するには、企業等からの支援も有効である。例えば、大阪府教育委員会と財団法人大阪工業会は、科学教育振興を目的に協力し、企業の施設や人材等を学校教育に生かそうと取り組んでいる。学校がこの事業を活用し、企業の施設や人材を積極的に活用することを期待している。

また、大阪府教育センターでは、理科や技術・家庭科で実験素材として必要なものについて、学校にアンケート調査したが、その中には、石油や石炭、鉄鉱石

などの工業原料も多く含まれていた。これらのもののうち、企業から提供していただけるものを選定し、順次、素材を希望する学校に配布しているが、実際に生産活動で利用されているサンプルに触れたりすることによって、子どもたちが資源やエネルギーに興味を持つようになると考えている。また、企業の保有するビデオ等にも活用できるものが多数存在する。企業の中には、独自に学校教育で生かせる資料を作成するところも多くある。例えば、関西電力㈱では、学校教育で活用されることを目的としてビデオ、「中学生と資源・エネルギー・環境」やCD-ROM「ぼくらの地球とエネルギー」を作成し、希望する中学校に配布している。また、住友金属工業株式会社では、「わんぱくゲンちゃん 製鉄所は大さわぎ」という子供向けの冊子を作成している。これらのように、企業等学校外からの支援を通じて、教科書では得られない生きた教材の提供や教室ではできない体験を子どもにさせることができるであろう。

エネルギー教育を行う上で、学校では資料やサンプル等が不足している。また、資源やエネルギーに大いにかかわっている生産施設の見学やビデオ等の映像を見ることによって生き生きとした教育が可能となる。各界からのさまざまな支援を受けて学校におけるエネルギー教育を充実させていきたい。

参考文献

- 1) 環境教育のカリキュラム開発に関する研究報告書、1998年3月国立教育研究所。
- 2) 佐島群巳(代表); 初等・中等教育における資源・エネルギー・環境教育の教材開発の総合研究一次報告書(平成7年4月)、資源・エネルギー・環境教育に関する総合的研究プロジェクト
- 3) 石上裕子; 国語科学習「太陽のめぐみ」から始めるエネルギー教育、理科の教育、11月号(1995)740～742