

修 士 論 文

小学校におけるエネルギー環境教育に関する研究

岩手大学大学院教育学研究科
学校教育専攻（教育学）

高城 大

2010年3月

序章

・研究の背景	2
・研究の目的	3
・先行研究	4

第1章：世界のエネルギー・環境問題の実情と人づくり

第1節：エネルギー・環境をめぐる近年の動向	
（1）エネルギー問題	8
（2）環境問題	11
第2節：エネルギー環境教育の高まり	
（1）世界的なエネルギー環境教育の高まりと ESD	17
（2）日本におけるエネルギー環境教育の高まり	21

第2章：学校教育におけるエネルギー環境教育

第1節：エネルギー環境教育を学校教育で行うことの意義と対応	
（1）エネルギー環境教育を学校教育で行うことの意義	28
（2）エネルギー環境教育の観点	30
（3）新学習指導要領の位置づけ	38
第2節：日本の学校教育での取り扱いの現状	
（1）平成20年度エネルギー環境教育実態調査	40
（2）エネルギー環境教育の現状に関するまとめと課題	53

第3章：諸外国のエネルギー環境教育の取り扱い

第1節：アメリカのエネルギー環境教育	
（1）アメリカのエネルギー事情	56
（2）アメリカのエネルギー環境教育の位置づけと NSES	58
（3）NEED 開発のエネルギー環境教育プログラム	60
第2節：ドイツでの取り扱い	
（1）ドイツのエネルギー事情	64
（2）ドイツにおけるエネルギー環境教育の位置づけ	66
（3）NRW 州の連邦内での位置づけ	68
（4）50/50 プロジェクト	72
第3節：本章のまとめ	74

第4章：今後求められる小学校におけるエネルギー環境教育のあり方

第1節：小学校におけるエネルギー環境教育の対応	
-------------------------	--

(1) 日本におけるエネルギー環境教育の課題	76
(2) アメリカ・ドイツでのエネルギー環境教育の位置づけ	79
第2節：日本の小学校におけるエネルギー環境教育のあり方	
(1) 日本の小学校におけるエネルギー環境教育のあり方への提言	81
(2) 日本の小学校におけるエネルギー環境教育のあり方	84
終章：研究のまとめと今後の課題	87
引用・参考文献	91

序 章

研究の背景

18世紀に産業革命が起こって以来、私たちの生活は劇的な変化を遂げ、非常に豊かなものとなった。その中でも、とりわけ私たちの生活の中で中心的な役割を果たしているものが、石油、石炭をはじめとする化石燃料である。この化石燃料については、世界で使われるエネルギー総量のおよそ5割が先進国を中心とした、世界人口のおよそ2割程度が使用するというアンバランスな状態になっている。さらに、今後は中国やインドなどのアジア諸国を中心とした発展途上国のエネルギー需要の増加や、不安定な中東情勢などの影響により、有限資源の獲得をめぐる国際間競争が激化していくことが予想される。このような世界情勢の中で、私たちが住む日本では、石油などの資源の中東依存度がおよそ90%と極めて脆弱な構造をしており、新しい技術の開発とともに、今後も継続してエネルギーを安定供給していくことが重要な課題となっている。

一方で、産業革命以降の社会では、化石燃料大量消費により、二酸化炭素濃度が上昇し、温室効果による地球温暖化が起り、現在では、世界各地で異常気象や海面上昇、砂漠化など、生態系にも重大な変化をもたらしている。

このような中で、現在では「持続可能な開発」という概念に基づいて、様々な政策が行われるようになった。この概念は、1987年の国連総会に提出された「環境と開発に関する世界委員会（ブルトランド委員会）」の報告書「Our Common Future（我ら共有の未来）」の中で基本概念とされたものである。そして、2002年のヨハネスブルク・サミットの中で、「持続可能な開発のための教育の10年（ESD）」を国連に勧告し、「国連持続可能な開発のための教育の10年（DESD）」が採択された。これ以後、「持続可能な開発」のためには、教育が重要な役割を果たすという理念の下で、教育においても様々な、エネルギー環境教育が実施されていくが、他先進国のエネルギー環境教育と日本国のそれを比較した場合、内容、量ともに不十分であり、より一層の充実を図っていくことが望まれており、先進国諸国のエネルギー環境教育と日本国の場合を比較し、現状と課題を明らかにした上で、そのあり方について研究することは非常に意義深いことだと考える。

研究の目的

エネルギー・環境問題のこのような危機的状況もあいまって、エネルギー・環境に関

する分野は、今後その重要性を増していくことは疑うことのない事実である。特に我々日本では、科学技術立国である一方、省資源国家であるため、この問題解決の重要性は諸外国と比べても非常に高いといえる。

特に、これからの社会を担っていく青少年については、様々な経験を通して、より実践的な能力を育成していくことが望まれており、

「次の時代を担う青少年層がエネルギー、環境に関する問題や課題を自分自身の問題や課題として考え、将来において適切な意思決定と行動を行うための素地を養うと共に、そのような青少年を育成する教員の養成、さらにはエネルギーや環境に関する新たな技術開発を担うような次世代の教育も含めて、これらを目的としたエネルギー、環境に関する教育を、学校教育を中核としながら生涯学習の中に位置づけ、社会全体として研究・実践・支援していく」（日本エネルギー環境教育学会設立趣旨）

ことが求められている。

さらに、学校教育が、子どもたちが様々なことを経験し、知識を獲得し、今後の人生の中で行動の基準となっていく価値観を形成する時期でもあることを考えると、学校教育の中でエネルギー環境教育を充実して取り組んでいくことが重要となってくる。

また、エネルギー環境教育を学校教育の題材として取り扱うことは非常に効果的であるといえる。それは、単に子どもたちにエネルギー概念や環境倫理などの獲得を行うだけではなく、次世代を担う「主権者としての市民」を育てていくことができるからだ。さらに、これからの教育が「持続可能な発展」に向かうものでなければならないこと、そして、これからの学力はいわゆる PISA 型の学力（キー・コンピテンシー）すなわち、「単なる知識や技能だけではなく、技能や態度を含む様々な心理的・社会的なリソースを活用して、特定の文脈の中で複雑な課題に対応することができる力」であることを踏まえると、エネルギー環境教育を学校教育の中で行うことの意義は非常に大きいといえるだろう。

しかしながら、これまでの日本のエネルギー環境教育に関する学校教育での取り扱いについてしてみると、環境教育はそれなり行われているものの、エネルギーに関する取り扱いは不十分である。これは、エネルギーを取り扱う場合、「原子力の問題」に必ず関わってしまうことや、「日本の環境教育の変遷」に由来するという背景的な問題、「時間

的な制約」、「系統性の問題」、「教師による専門性の不足」といった教育現場の現実的な問題などが原因として考えられる。

だが、実際のエネルギー・環境問題は、様々な要因が複雑に連鎖して起こっている。それに対して、環境教育だけに特化した教育では、エネルギー・環境問題の全貌すら把握することができない。さらには、エネルギー・環境問題への関心は高いものの、それに対して、自らが何かしらの行動をとっているのが少ないという現実を引き起こしているのではないかと考える。

そこで、本研究では、エネルギー環境教育の必要性を明らかにした上で、これまでの日本の学校教育での現状を分析する。その上で、エネルギー環境教育に積極的に取り組んでいる諸外国での取り扱いについて小学校を中心として整理し、これからの日本のエネルギー環境教育の学校教育の小学校での取り扱いのあり方について論じていきたい。

先行研究

この「エネルギー環境教育」という言葉については、同じ意味で使用される言葉が複数存在している。

例えば、「**エネルギー環境教育**」という言葉を用いた先行研究としては、

- ・高木浩一「エネルギー環境教育のための教材開発と実践」, 応用物理, 77 巻-4 号 , 2008, P426-430.
- ・山下宏文「フランスとドイツにおけるエネルギー環境教育の取り組み」, 電気協会報, 2008.4, P11-15.
- ・山下宏文「総合的学習とエネルギー環境教育の課題—理念としての総合的学習—」, 広領域教育, No.50, 2002, P40-47.
- ・科学技術と経済の会監修, エネルギー環境教育研究会編『持続可能な社会のためのエネルギー環境教育～欧米の先進事例に学ぶ～』, 国土社, 2008
- ・佐島群巳, 高山博之, 山下宏文編, 『エネルギー環境教育の理論と実践』, 国土社, 2005 などがある。

また、「**エネルギー・環境教育**」という言葉を用いた先行研究としては、

- ・電気新聞編『エネルギー・環境教育の時代』, 日本電気協会新聞部, 2004
- ・伊佐公男, 中田隆二, 橋場 隆, 塚本令子, 高山知晶, 田中秀史, 後藤麻紀子, 岡倉加代子, 高

橋真樹子, 葛生 伸「大学と地域が連携したエネルギー・環境教育の研究」, 応用物理教育, vol. 27-No. 1, 2003, P41-42

- ・早瀬百合子, 山本英嗣, 奥村英之, 石原慶一「エネルギー・環境教育の波及効果の検討」, エネルギー環境教育研究, vol. 2-No. 1, 2007, P61-68
 - ・高田敏尚「高等学校「公民科」におけるエネルギー・環境教育の一実践」 エネルギー環境教育研究, vol. 2-No. 1, 2007, P93-96
- などがある。

さらに、「エネルギー教育」という言葉を用いた先行研究では、

- ・藤本太郎『エネルギー教育最前線ー世界の教科書からー』, 悠々社, 1994
- ・高木浩一「地域ぐるみで取り組む子供達のエネルギー教育」, 電気学会誌, Vol. 127-No. 8, 2007, P537-540.
- ・山下宏文「欧米諸国のエネルギー教育ーフランス、イギリスを中心にー」, エネルギー・レビュー, Vol.20-No.11, 2000, P19-23.
- ・伊佐公男「エネルギー教育」, 理科教育研究会『未来を展望する理科教育』東洋館出版社, 2006, P216-230.

などがある。

さらに、「資源・エネルギー教育」という言葉を用いた

- ・川嶋宗継, 市川智史, 今村光章編, 『環境教育への招待』, 山下宏文著, 「環境教育としての資源・エネルギー教育」, ミネルヴァ書房, 2002, P184-190

や、「エネルギー科学教育」という言葉を用いた

- ・八田章光「人力発電機を用いたエネルギー科学教育の実践ー理工学教育から学校教育へのアプローチー」, エネルギー環境教育研究, vol.1-No1, 2007

などがあるが、本論文で使用する「エネルギー環境教育」という言葉は、「エネルギー・環境教育」、「エネルギー教育」、「資源エネルギー教育」、「エネルギー環境教育」などと、いずれも同義のものであり(2009年エネルギー環境教育学会シンポジウム山下宏文 資料より)、「持続可能な社会の構築を目指し、エネルギー・環境問題の解決に向けて適切に判断し行動できる人間を育成する(エネルギー教育ガイドライン)」ことを目指した教育であるとし、具体的には、「エネルギー環境教育」は「エネルギー+環境」教育といった単なる環境教育の拡大解釈ではなく、「エネルギー」を軸教材とする環境教育である。したがって、

本論文では、その見解に依拠し、特に断りのない場合「エネルギー環境教育」という用語に統一することにする。

第1章

「世界のエネルギー・環境問題の実情と人づくり」

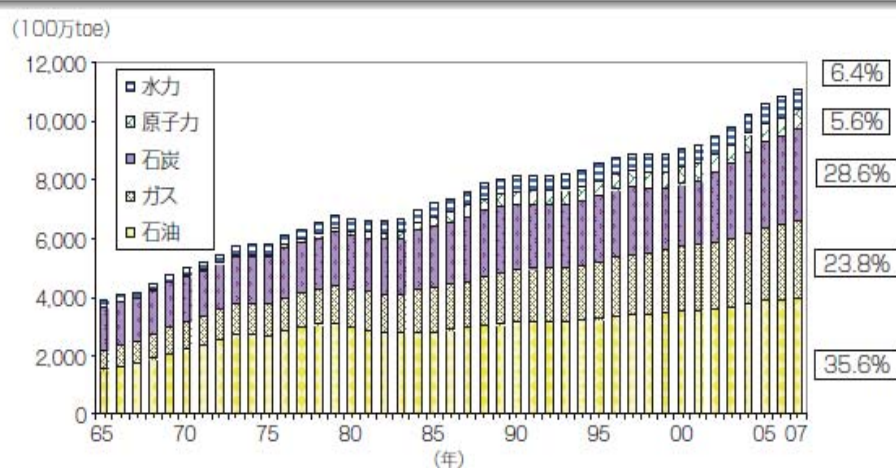
第1節：エネルギー・環境をめぐる近年の動向

(1) エネルギー問題

18世紀の産業革命により、私たちの生活は非常に豊かなものになった。身のまわりにはたくさんのものが溢れ、安価で手軽に手に入る。このような私たちの文明を支えているものは間違いなくエネルギーであるといえる。図1-1からも明らかであるように、現在でも世界のエネルギーの消費量（一次エネルギー）は年々増加している。そして、私たちの文明を支えているエネルギーの中心は石油である。石油及び石炭などの化石燃料は、地球が長い年月をかけて蓄えたものであり有限なものであり、原油生産量で除した可採年数は41.6年、石炭に関してもあと150年程しかもたないといわれている¹。

近年では、この石油の代替エネルギーとして台頭してきたのが原子力と天然ガスである。この結果、かつて石油と並ぶ主力エネルギーであった石炭のこの間のエネルギー消費（一次エネルギー）全体におけるシェアは、1965年の38.7%から2007年には28.6%へ大きく低下している。

図1-1：世界のエネルギー消費量の推移（エネルギー源別、一次エネルギー）



出展：経済産業省編 エネルギー白書（2009），P132

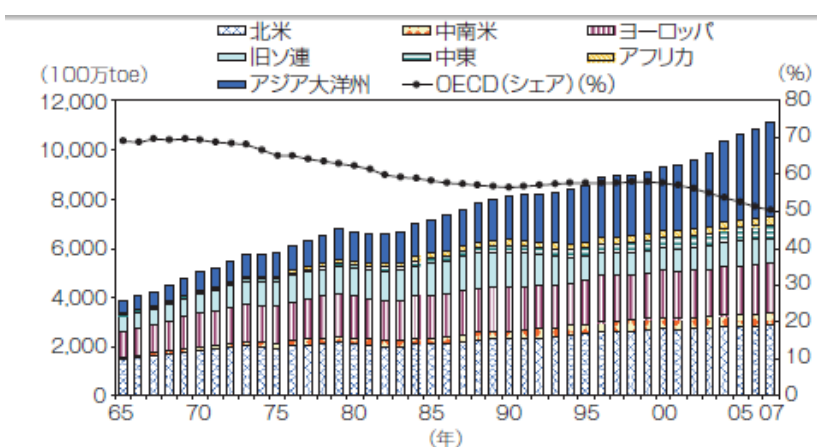
また、世界でのエネルギー消費量は増加にあるものの、そのエネルギーの消費の増加率には地域差がある。図1-2に表されているように、進地域（OECD諸国）は、伸

¹ 天野治，日本エネルギー環境教育学会第4回全国大会論文集，パネル討論会資料，2009

び率が低く、開発途上地域（非 OECD 諸国）では高くなっている。これは、先進地域では、経済成長率、人口増加率とも開発途上国と比較して低くとどまっていること、産業構造が変化したこと、エネルギー消費機器の効率改善等による省エネルギーが進んだことなどが影響していると考えられる。

一方、開発途上地域では、エネルギー消費が顕著に増加してきた。とくに経済成長が激しいアジア大洋州地域は、世界のエネルギー消費量の増加につながっている²。

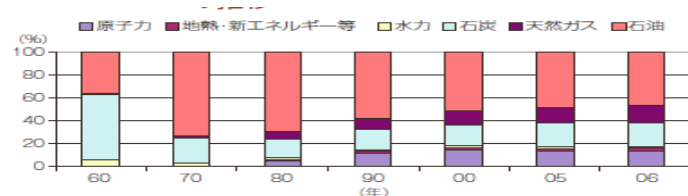
図 1-2：世界のエネルギー消費量の推移（地域別エネルギー）



出展：経済産業省編 エネルギー白書（2009），P132

このような状態にあるにもかかわらず、我が国日本では、エネルギーの国内自給率が 2004 年では 4 %（原子力を除く）と他の先進国と比較しても極めて脆弱な構造をしている³。

図 1-3：日本の総エネルギー供給構成及び自給率の推移



エネルギー自給率(%)	57	14	6	5	4	4	4
(原子力含む)(%)	(57)	(14)	(12)	(16)	(19)	(18)	(19)

出典：経済産業省 エネルギー白書（2009）P104

² 経済産業省編，「エネルギー白書」，2009，P132

³ 同上書，P133

一方で、1970年に経験した二度のオイルショックとそれまでの多くの公害対策により、日本の省エネルギー・環境保全技術は世界でもトップクラスの技術力と利用実績を誇っている⁴。したがって、我が国では国際的なエネルギー獲得競争の中で、これまで同様に安定してエネルギーを供給すると共に、省エネルギーや代替エネルギーとなる技術を開発していくことが急務の課題となっている。

⁴ 経済産業省編、「エネルギー白書」、2007、P144

(2) 環境問題

我々はしばしば「環境」というが、具体的には大気（気候・気象）、水（海川、飲料水）、大地、土壌、微生物、動物、植物（森林、野菜）であり、より厳密には、その環境を規定している諸条件（環境要因）を問題としている。つまり、地球環境問題とは、様々な問題が複雑に絡み合ったものを総称して呼ぶ名称であり、一口に明確に定義できるものではない。しかし、一般的には、人間の活動の結果が地球規模の影響を及ぼすような諸現象を指すとされており、地球温暖化やオゾン層の破壊、酸性雨、海洋汚染など様々な現象を包括する概念である。これらの問題は、いずれも人類の生存を脅かす深刻な問題であり、世界のあらゆる主体が連携して取り組みを強化していかなければならない⁵。

そもそも、私たちと私たちを取り巻く地球の環境は、空気、水、土、動植物などが微妙な系をなしているものである。この微妙な系の中で私たちは生き、日々の暮らしを営んでいる。このような私たち人間と環境との関係は、大きく二つに分けることができる。

一つ目としては、環境が私たち人間の活動に材料を提供してくれるというものである⁶。例えば、燃料を燃やしてそのエネルギーを得ようとする場合、空気を必要とするが、空気は地球の産物である。また、米国で売られている薬のおよそ 25%は植物の成分をほとんどそのまま使ったものであるなど、私たちが活動する際に地球から様々な資源を取り出しているといえる。また、私たちが地球から得ているものは、モノだけではなく、自然公園などの美しい環境によって生じる精神的な充足感や安定感も地球から私たちに与えてくれるものとして忘れてはならない。

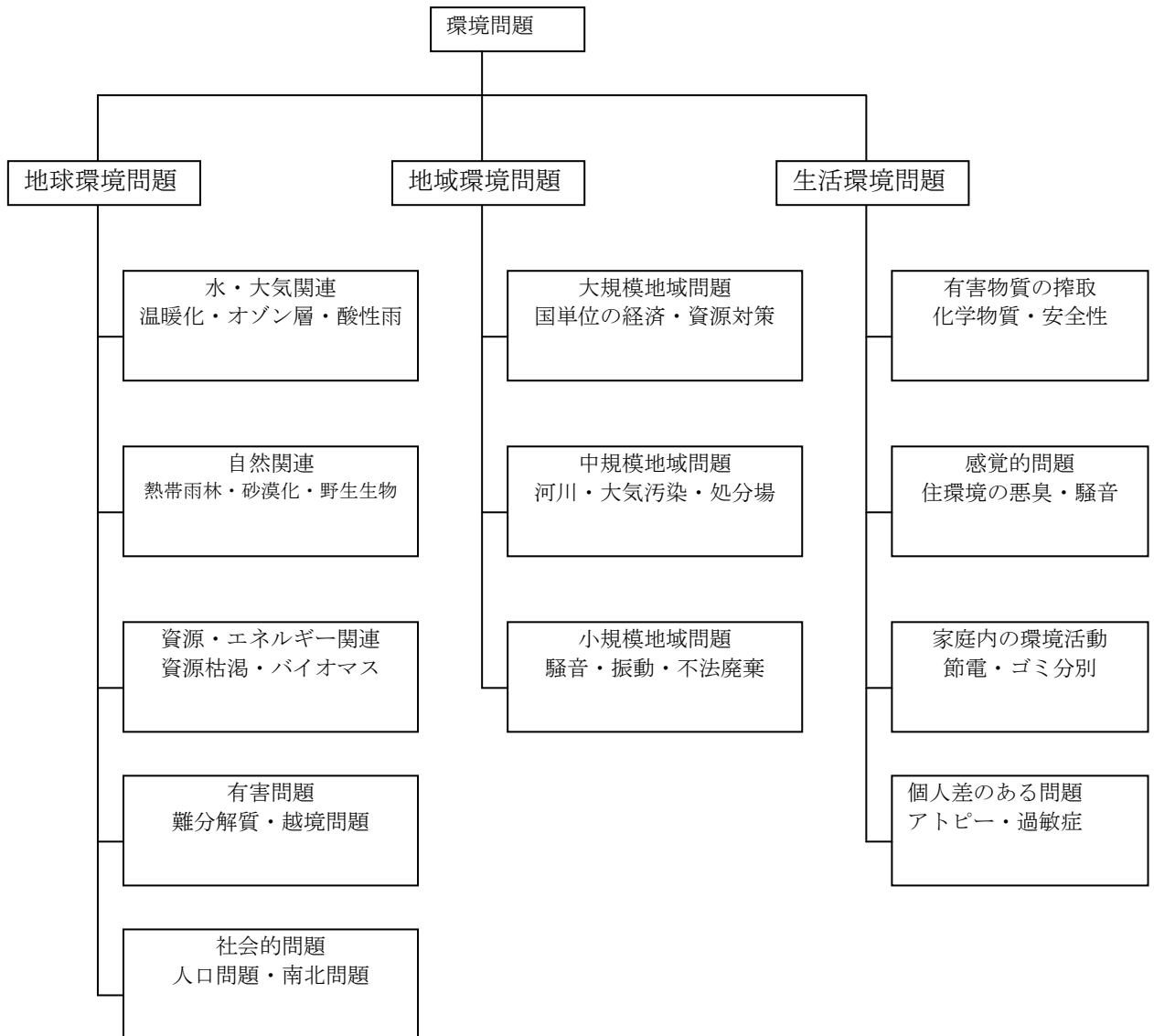
二つ目は、環境は私たちの活動からでる不要物や汚染物質を受け入れ、同化する役割を果たしている⁷。仮に、環境が汚染物質を薄めたり、分解したりする働きを持っていなかったら、私たちは今日のように高度な経済活動を営むことはできない。地球のこれらの機能が正常に機能しなくなることが環境問題である。

⁵ 地球環境研究会編、「第四訂地球環境キーワード辞典」，中央法規出版株式会社，2007，P14

⁶ 同上書，P12

⁷ 同上書，P12

図 1-4 : 環境問題の全体像



出典：横浜国立大学教育人間科学部環境教育研究会編，「環境教育-基礎と実践-」，

共立出版株式会社, 2007, P15

環境問題は、先にも述べたが極めて多様なものが複雑に絡み合ったものである。そのため、全体像を捉えるために、図 1-3 のように、「地球規模の問題」、「地域規模の問題」、「生活環境問題」として 3 つに分けて捉え、さらにそれぞれの中で細かく整理していくと考えやすい。

地球環境問題

地球環境規模の環境問題の全体像を捉えるには、さらに以下のように水・大気関連、自然関連、エネルギー・資源関連、そして社会問題に分けて整理すると効率的である⁸。

a. 水・大気関連

多くの人々が地球規模の代表的な環境問題として掲げる地球温暖化、オゾン層の破壊、酸性雨などの問題をはじめとして、海洋汚染や水不足問題などが水・大気関連の地球環境問題に含まれる。水不足は日本ではあまり実感されないが、今後の世界的食糧事情を考える上で、非常に深刻な問題であり注目に値する。

b. 自然関連

熱帯林破壊や砂漠化、そして生物種の減少などが代表的な問題として取り上げられている。また、生態系の中で栄養素循環に大きな役割を果たす鳥類や両生類などの危機などがある。

c. 資源・エネルギー関連

第1章第1節で述べてきたように、世界的なエネルギー需要の高まりに反して、資源・エネルギーの限界が見え始めている。この問題は、今後の日本が抱える重要な課題のひとつとなっている。

d. 有害物質

難分解性の有害化学物質の地球全体への拡散問題が第一に挙げられる。また、国境を越え有害廃棄物が開発途上国に持ち込まれる問題などもある。

e. 社会的問題

世界的な人口爆発、経済的な格差に起因する南北問題など、特に貧困が環境を悪化させる原因であるという認識の下で、これらの社会的問題が地球規模の環境問題の一側面として考えられている。

地域環境問題

⁸ 横浜国立大学教育人間科学部環境教育研究会編、「環境教育-基礎と実践-」，共立出版株式会社，2007，P15

地域レベルの環境問題は、地球環境問題が注目されるようになるまでの環境問題の大部分を占めており、従来から「公害」と称されてきた問題を多く含む。特に、典型 7 公害として水質汚濁、大気汚染、悪臭、騒音、振動、地盤沈下の 7 種の環境問題が中心的に扱われてきたが、最近では地球環境問題対策としての地域レベルでの取り組みや、廃棄物の不法投棄など、典型 7 公害以外の問題の重要性が増してきている。これらの地域レベルの問題を国レベルの問題、河川流域や都道府県、市などの単位の中規模地域レベルの問題、そして町村単位などの小規模地域の問題に分けて考えていく。

a. 大規模地域のレベル（国単位など）

国レベルでの環境問題を考える場合、国内の経済安定と環境保護をどのようにバランスさせるのか、また国として地球規模の環境問題解決のためにどのように貢献すべきなのかが重要な課題となる。この国次元の環境対応策は地球次元の対応策と同一の方向性として捉えることのできる問題と、層ではない問題に分けることができる。例えば、CO₂ の排出削減ならば国の目標を達成することが地球規模での目標に結びつく。しかし、資源問題を捉えるならば、国際的には配分バランスを考えることが重要であるが、国内のレベルでは将来に向けての安定供給源の確保が最重要課題となる。人口問題についても、地球規模では人口爆発が、国内問題では少子化による人口減が問題視される。

b. 中規模地域のレベル

河川流域や湖沼周辺ではその水質汚濁といった問題、幹線道路沿線では自動車排気ガスや自動車騒音などの問題がある。自然豊かな地域では人間活動が自然に悪影響を起こす問題、例えばウミガメが産卵する砂浜では住宅の照明によってウミガメの方向性に影響を起こすような光害問題や、自然の植生が観光客らの侵入によってダメージをうけるという問題もある。近くの工場跡地での土壌や地下水の汚染、産業廃棄物処分場や原子力発電関連施設の設置問題、また自治体でのごみ収集・処分に関するシステムの問題などが含まれる。地球環境規模、または国家レベルでは肯定的に捉えられることが多い風力発電施設設置についても、地域単位では景観や安全性を理由に反対される対象となることもある。

c. 小規模地域でのレベル

町村単位などの小規模の環境問題としては、まずは町内会の住民単位、学校とそれを取り巻く地域の単位での課題があげられる。例えば、ごみ収集体制や不衛生な問題への対処などがあげられる。また、工場や工事現場などに起因する騒音や悪臭、不法産業廃棄物の廃棄、ハトやカラスなどの排泄物やごみ収集妨害などもある。その他、都市部での緑の消失や山間部での山林の荒廃の問題なども対象となる。この規模の問題は、個々人のモラルの低下が直接的な原因になる問題が多いことが特徴である。

生活環境問題

生活環境問題は、個人及び家族を単位とした住環境などの身近な問題が主体となっている。主に、有害物質を摂取することによって人に被害を生じる問題、聴覚や嗅覚などの感覚を通じて生じる問題、家庭内の環境関連活動に関する課題がある。その他、アレルギーの問題などの個人差の大きな課題も含まれる。

a. 有害物質の取り入れ

食物の摂取や化粧品・洗剤類の皮膚への接触、または、汚染された空気を吸い込むことによって有害化学物質を体内に取り入れることによって被害を生じる問題がある。食関連では農薬、章句品添加物、BSE牛肉、鳥インフルエンザ鶏肉など、化粧品関連では各種防腐剤や保存料、界面活性剤など、また空気関連では揮発性有機化合物(VOCs)などが議論の対象となってきた。

しかし、これらの情報には風評的な要素が大きく影響する傾向もあり、マスコミなどでよく取り上げられるものでも実害はあまりないというものもある。

b. 感覚的な問題

生活環境での不衛生が原因の悪臭、乗り物や近隣の住宅や商店が原因の住環境での騒音や振動なども大きな生活環境問題にあげられる。この次元の環境問題の特徴は、近隣との人間関係がその感覚に大きく影響すると言う点である。良好な人間関係が成立している相手方から発せられて得に何も感じない程度の音楽の音量でも、敵対関係にある相手方から発せられた場合には耐え切れない不快な騒音に感じられる場合もある。実際の問題対応の場面では、このような人間関係が大きく影響する場合もあると

いうことも念頭においておく必要がある。

c. 家庭内の環境活動に関する課題

地球規模・地域規模の環境問題対応策の一環としての家庭内での環境活動に関する問題も生活環境問題に含まれる。例えば、省資源・省エネルギー策の実践のための家庭内での節電や容器などのリサイクル、生ゴミを堆肥化处理などに関する課題は生活環境問題に含まれる。

d. 個人差の大きな問題

生活環境問題は個人個人が直接的に関わる問題であるため、個人差が大きく関与する。特に、アレルギー、化学物質過敏症、アトピー性皮膚炎、光線過敏症など特定の人々に対して生じる問題は他の問題とは別に扱うことが望ましい。一つには、多くの人々にそれらの問題を共通認識してもらうこと、そして問題解決のための協力体制を社会として整備することが求められる。例えば、ある特定食品に対するアレルギーの問題などは、学校給食のあり方や代替食品の流通の確保なども考慮する必要がある。

このように、地球規模の環境問題は多様であるが、それぞれの事象が単独でおこっているのではなく、個別の問題が複雑に絡み合っている点を理解することこそ重要である。例えば、人口増加で一人当たりの耕作面積が減少し、天然資源を搾取することになって自然破壊が進行するといった具合である。CO₂ 排出に関する規定についても、開発途上国の開発の権利を保障する必要性も考慮する必要がある。

第2節：エネルギー環境教育の高まり

(1) 世界的なエネルギー環境教育の高まりと ESD

このように、エネルギー・環境に関する問題が露呈したことにあわせて、教育の中でもそれに対応する動きが現れている。

環境教育の始祖とされているのは、パトリック・ゲティス（1854-1932）とされている⁹。このパトリック・ゲティスの行った教育について、御代川¹⁰・関¹¹らは次のように分析している。

パトリック・ゲティス（Patrick Geddes, 1854-1932）は、教育と学習を、都市計画や自然の保存・保全活動に連動させて捉え、知識の蓄積だけを目標とするのではない学習活動を展開した。エディンバラ城近くにあるアウトロック・タワーはユニークな形で人目を引くが、これこそが都市地域調査という手法を用いるゲティスの環境教育の基礎であった。

スコットランドに生まれたゲティスはエディンバラを地理的、歴史的に研究し、植物形態についても調査した。さらに、都市を子どもや若者たちの育ちの場、人間が快く生きられる場と捉え、アメニティ保全団体の活動に参加し、都市の環境の捉え方を教える夏期集会を開催した。彼は、自然、科学秘術、歴史、芸術からなる都市の文化資源を管理する団体として、ナショナル・トラスト¹²のような環境保全団体に期待を寄せ、環境保全団体による資源利用が、都市の文化資源を管理する次の世代を作り出すものと構想した¹³。

また、環境教育という用語が始めて使われたのは、1948年の国際自然保護連合（IUCN）とされている¹⁴。そして、戦後1966年にイギリスの教育・科学省の諮問機関が提出したブラウデン報告書において、学校と環境における環境の活用が述べられ

⁹ 横浜国立大学教育人間科学部環境教育研究会編、「環境教育-基礎と実践-」，共立出版株式会社，2007，P5

¹⁰ 御代川貴久夫：神奈川県出身。現在、一橋大学大学院社会学研究科教授。

¹¹ 関啓子：千葉県出身。現在、一橋大学大学院社会学研究科教授。

¹² 『1895年に創設されたナショナル・トラストは、民間の非営利団体で、その目的は自然と歴史的建造物を保存・管理し、公開することである。』

御代川貴久夫，関啓子著，「環境教育を学ぶ人のために」，世界思想社，2009，P56

¹³ 御代川貴久夫，関啓子著，「環境教育を学ぶ人のために」，世界思想社，2009，P54

¹⁴ 横浜国立大学教育人間科学部環境教育研究会編，「環境教育-基礎と実践-」，共立出版株式会社，2007，P5

た。1970年にはアメリカ合衆国環境教育法が制定され、本格的な環境教育の取り組みが定められた。さらに、1972年にストックホルムで国連人間環境会議¹⁵が開催され、1975年にはユネスコと国連環境計画（UNEP）が始めた国際環境教育プログラムでベオグラード憲章が採択され、ここにはじめて環境教育の目的と目標の国際基準が設定された。このベオグラード憲章では、目標として、

認識（Awareness）：個人及び社会集団が、全環境とそれにかかわる問題に対する関心と感受性を身につけること

知識（Knowledge）：個人及び社会集団が、全環境とそれにかかわる問題、及び人間の環境に対する厳しい責任や使命についての基本的な理解を身につけること

態度（Attitude）：個人及び社会集団が、社会的価値や環境に対する強い感受性、環境の保護と改善に積極的に参加する意欲などを身につけること

技能（Skills）：個人及び社会集団が、環境問題を解決するための技能を身につけること

評価（Evaluation ability）：個人及び社会集団が、環境状況の測定や教育のプログラムを生態学的、政治的、経済的、社会的、美的その他の教育的見地に立って評価できること

参加（Participation）：個人及び社会集団が、環境問題を解決するための行動を確実にするために、環境問題に関する責任と事態の緊急性についての認識を深めること

の6項目を提示し¹⁶、環境問題の目的を明確に位置づけた。その一方では、先進国と開発途上国による開発の平等性による対立点が露呈した。この対立点について濫澤

¹⁵ 『国連人間環境会議は、国連として環境問題全般について取り組んだ初めての会議であった。この会議では、環境問題に取り組む際の原則を明らかにした人間宣言を採択したが、その中で環境問題を人類に対する脅威として捉え、国際的に取り組むことを明らかにしている。』
地球環境研究会編、「第四訂地球環境キーワード辞典」、中央法規出版株式会社、2006、P24

¹⁶ UNESCO HP, 「The Belgrade Charter A Global Framework for Environmental Education」, ad.php/47f146a292d047189d9b3ea7651a2b98The+Belgrade+Charter.pdf

17は、

『開発が環境汚染や自然破壊を引き起こすと指摘し、開発の抑止を強調する先進諸国に対して、未開発や貧困が最大の間環境問題であるとして、開発の促進を訴える開発途上諸国とで対立し、間環境問題においても南北問題に根ざす対立点があることが明らかになった。』¹⁸

と述べている。

しかし、「持続可能な開発」というキーワードの誕生によって、これらの状態から前進していくことができた。この用語は、1987年の国連総会に提出された「環境と開発に関する世界委員会（ブルトランド委員会）」の報告書「Our Common Future（我ら共有の未来）」の中での基本概念として使用されたものである。

この概念成立による意義について、澁澤は次のように述べている。

『この用語によって、未来の世代の欲求と現代の世代の欲求、環境破壊と経済発展は対立するものではなく共存する道があり、環境保全を考慮しながら「節度ある開発」を行うことにしたのである。このキーワードの下ならば先進国と開発途上国は同じ土俵の上に立つことが出来るし、目標を共有化することが出来る。それは、世界が再び一同に会して会議を開催する道が拓かれたことを意味する。』¹⁹

澁澤がこのように評価しているように、この概念の成立によって、エネルギー・環境問題解決のための方向性が決定付けられ、現在までもこの概念に基づいて、様々な政策が行われている。そして、この「持続可能な開発」²⁰を進めるためには教育が重要であるという認識が、1992年にブラジルのリオ・デ・ジャネイロで開かれたリオ・サミットで採択された「アジェンダ21」²¹では既に共通理解となっていた。この教

¹⁷ 澁澤文隆:1947年生まれ。現在、信州大学教育学部教授。

¹⁸ 澁澤文隆著、「今、始めないと！エネルギー・環境教育」，東京書籍，2008，P93

¹⁹ 同上書，P94

²⁰ 『将来の世代のニーズを満たす能力を損なうことがないような形で、現在の世代のニーズも満足させること』
地球環境教育研究会編，「第四訂地球環境キーワード辞典」，中央法規出版株式会社，2006，P24

²¹ 持続可能な開発を実現するための具体的行動計画である「アジェンダ21」が採択された。アジェンダ21は①社会的要素、②開発のための資源の保全と管理、③主要な社会構成員、④実施手段という4部構成になっている。アジェ

育の重要性についての動きを後押ししたのが、2002年のヨハネスブルク・サミットである。このヨハネスブルク・サミットが「持続可能な社会のための教育の10年」(ESD)を国連で採択するよう勧告し、2002年12月の国連総会で、2005～2014の10年間を「国連持続可能な開発のための教育の10年」(DESD)とすることを提案し、満場一致で採択され、人づくりの重要性はさらに高まっていった。

ンダ 21 において、社会の中の様々な主体に期待される役割について記述していることが大きな特徴となっている。
同上書、P26

(2) 日本におけるエネルギー環境教育の高まり

日本における環境教育は、1960年代に始まる環境保護教育と公害教育に原点がある²²。自然保護教育は、1955年に神奈川県三浦半島の開発によって自然が失われていくことを憂えた人々が、「三浦半島自然保護の会」を結成し、自然観察という方法によって、自然との関係のあり方を普及させようとした。これは、1960年代後半には、高度経済成長に伴う自然破壊に対して、自然保護を前提とする市民運動によって全国に広がっていくことになるが、自然保護教育は学校教育に取り込まれることはなかった。その一方で、ほぼ同時期に、重化学工業と地域開発により、公害が起り、人間の生存権が危ぶまれる事態が引き起こされた。この噴出した公害に抵抗する教育と学習が展開された。これが公害教育である。さらに、この動きは、1971年の学習指導要領の中にも反映された。

[第5学年]

目標 (5)

産業の発展、国土の開発とともに、日本の社会にはみんなの協力や計画的な方法で解決しなければならない問題も生じていることを考えさせ、政治のはたらきや国民全体の福祉に対する関心を深めさせる。

ア 産業などによる各種の公害から国民の健康や生活環境を守ることがきわめてたいせつであることを具体的事例によって理解するとともに、地域開発と自然や文化財の保護に関連した問題なども取り上げ、これらの問題の計画的な解決が重要であることを考えること。²³

この1971年の学習指導要領の目標からもわかるように、公害教育では、「産業（企業）」によってもたらされた、環境破壊から国民の健康や生活環境を守っていこうというものであり、個人レベルでの環境破壊については考えられていないことがいえるだろう。

このような日本の公害教育が環境教育へと大きく変化していくのは、1985年に東京で開催された世界環境教育会議（日本学術会議）である。この、世界環境教育会議に

²² 御代川貴久夫、関啓子著、「環境教育を学ぶ人のために」、世界思想社、2009、P1

²³ 文部科学省 HP、「昭和43年度小学校学習指導要領社会[第5学年]目標(5)」、<http://www.nicer.go.jp/guideline/old/s43e/chap2-2.htm>

ついて、御代川・関らは、

「それぞれ独自に展開されてきた公害教育と自然保護教育を環境教育として統合する試みであった。」²⁴

と述べている。このようにして、日本の公害学習は受動的な「生活を守る」という立場から、より主体的な「より良い環境をつくる」という環境教育へと変化を遂げていく。そして、この後、1990年には日本環境教育学会が発足した。日本環境教育学会では、環境教育の目標と課題を次のように述べている。

「環境に関わる知識と技能を修得し、また環境を持続可能なものにするための活動に参加し、さらに個々人が価値観を確かなものにし、新しいライフスタイルを創造することが環境教育の目標です。」²⁵

また、文部省（当時）では、1989年に改訂された学習指導要領の1991年（平成3年）完全実施に向けて、学校教育での環境教育の意義と役割、学習指導要領改訂における環境教育の内容を解説するとともに、具体的な実践事例等を掲載し、環境教育の推進を図ることを目的に、「環境教育指導資料」を作成している。

さらに、1996年には、日本エネルギー環境教育学会が設立された。日本エネルギー環境教育学会では、

「持続可能な社会の構築に向け、日常生活や産業活動の基盤となるエネルギーの開発・利用・供給と環境保全の在り方について、総合的な観点から考え、実践的な取り組みを着実に推進していくためには、国、地方自治体、産業界等がそれぞれの役割を果たすと共に、国民一人ひとりのエネルギー問題に対する関心の喚起と理解の促進が不可欠である。特に、世代を超えた継続的な取り組みの重要性を考えた場合、次の時代を担う青少年層がエネルギー、環境に関する問題や課題を自分自身の問題や課題として考え、将来において適切な意思決定と行動を行うための素地を養うと共に、その

²⁴ 御代川貴久夫、関啓子著、「環境教育を学ぶ人のために」、世界思想社、2009、P6

²⁵ 日本環境教育学会 HP、「環境教育の目標と課題」
<http://www.soc.nii.ac.jp/jsoc/e/oldfiles/frame-annai.htm>

ような青少年を育成する教員の養成、さらにはエネルギーや環境に関する新たな技術開発を担うような次世代の教育も含めて、これらを目的としたエネルギー、環境に関する教育を、学校教育を中核としながら生涯学習の中に位置づけ、社会全体として研究・実践・支援していく」²⁶

ことを目的としている。さらに、1997年の京都議定書の採択や2002年ヨハネスブルク・サミットにおけるESDの登場による影響もあり、日本の学校教育の中で、エネルギーの位置づけが高まっていく。2006年には、中央教育審議会・初等中等教育分科会教育課程部会「審議経過報告」（2006.2.13）において、

「環境教育については、社会科や理科、生活科、家庭科、技術・家庭科、総合的な学習の時間等の学校の教育活動全体を通じて取り組まれているところであるが、特に持続可能な社会の構築が強く求められている状況も踏まえ、エネルギー・環境問題という観点も含め、さらなる充実が必要である。」²⁷

ということからもわかるように、これまでの環境教育の中で、エネルギーという内容の重要性が増していることが明らかである。さらに、2008年に改訂された学習指導要領の中でもエネルギーの位置づけが各教科や環境教育の位置づけの中で明確に行われた。これについて中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善について」（2008.1.17）では、

「エネルギー・環境問題は、人類の将来の生存と繁栄にとってはもちろんのこと、資源の乏しい我が国にとって重要な課題である。21世紀に生きる子どもたちに環境や自然と人間とのかかわり、環境問題と社会経済システムの在り方や生活様式とのかかわりなどについて理解を深めさせ、環境の保全やよりよい環境の創造のために主体的に行動する実践的な態度や資質、能力を育成することが求められている。また、エネルギー・環境問題は、その原因においても、また、その解決のためにも科学技術と深

²⁶ 日本エネルギー環境教育学会 HP, 「設立趣旨」
<http://www.jaeee.jp/intent>

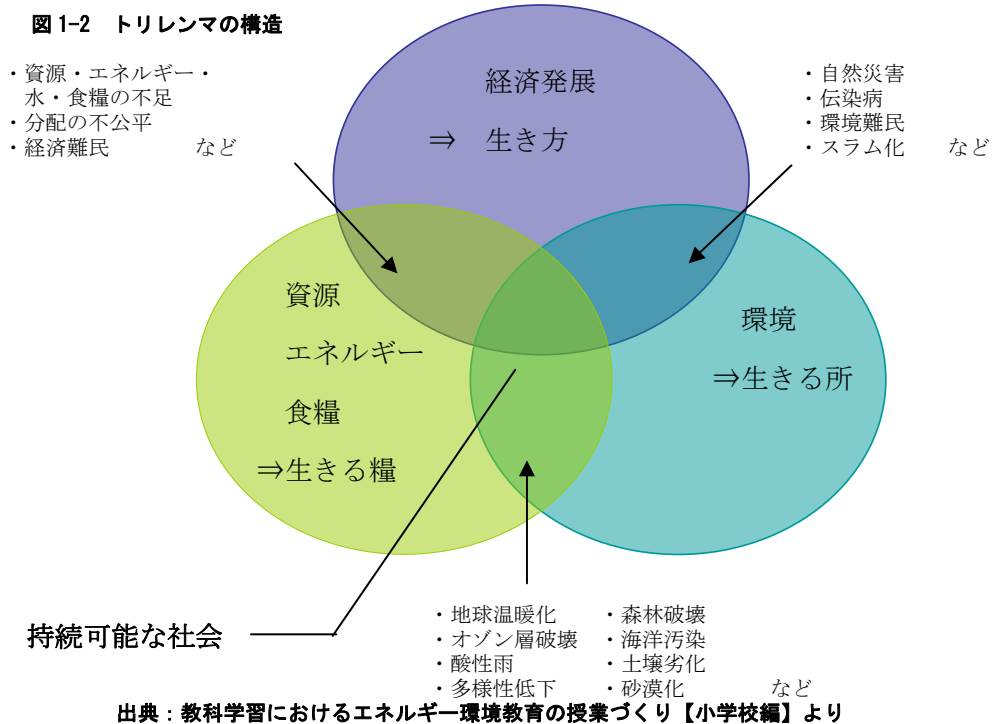
²⁷ 文部科学省 HP, 中央教育審議会初等中等教育審議会教育課程部会, 「審議経過報告」, 2006
http://202.232.86.81/b_menu/shingi/chyukyo/chukyo0/toushin/062140

く関わっており、その意味で、科学的なものの見方や考え方を持たなければならないことを学ぶことは重要である。」²⁸

とされている。

これまでに述べてきたように、「持続可能な社会の構築」が重要になり、現代社会では環境制約下でエネルギー・環境問題を考えるという必要性が高まってきていることがわかる。

また、このエネルギー・環境問題を考えるということは、これまでの無限と思われた地球の包容力のもとに発展してきた大量生産・大量消費・大量廃棄を基軸としてきた現代社会のあり方の見直しを行おうという意図の表れであるとも捉えることができよう。このような現代社会が直面している問題を、橋場²⁹は図 1-2 のように3つのトリレンマとして表している。



橋場はこのトリレンマを、人類生存への危機という視点で捉えた場合、それぞれの

²⁸ 文部科学省 HP, 中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善について」, 2008
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/news/20080117.pdf

²⁹ 橋場隆：原子力安全システム研究所上席研究員。エネルギー環境教育研究委員。

要因を「生き方」、「生きる糧」、及び「生きる所」の問題としている³⁰。

「生きる糧」を永久に確保することは人類の生命維持の最も根本とするところである。しかし、自然の生産能力をはるかに上回る規模の人類が生存する現代社会では、人工的に生産しなければ、食糧、飲料は枯渇してしまう。そこで、化学肥料や機械化により、付加的なエネルギーを投入することで社会が成り立っている。その一方で、人々は生命に危害が及ばない安全な「生きられる所」を探し求めてきた。しかし、「生きる糧」は生きる場所で生産され、「生きる所」に直接影響を及ぼす。このような関係性の中で、「生きる所」を維持するということは、我々が本当に守りたいもの・守るべきものを大切にし、その中で生命を脅かすリスクを最小限にする選択であるといえるだろう。

地球の包容力の限界が明らかになってきた今日の中では、我々の「生き方」、そして社会のあり方は、このトリレンマの行方を大きく左右する。「生き方」と「生きる糧」の交差は、経済格差を乗り越え公平な社会を築いていくための力が問われている。「生き方」と「生きる所」の交差は、我々が「生きていく所」を守るために、どれだけコストを投資するかが問われている。

この我々が直面しているトリレンマを克服し、秩序ある社会を構築していくためには、このトリレンマの状況・構造の適切な理解に努め、持続可能な発展のために、主体的に参加し、行動する資質や能力を持つ市民を育成していくことが重要である。

そして「持続可能な社会の構築」のためには、一人ひとりが、エネルギーや環境との関わりについての理解と認識を深め、エネルギーや環境に配慮した生活と責任ある行動をとるとともに、このような問題を引き起こしている社会的背景や構造を知り、その後、社会システムをエネルギーや環境に配慮したものへと変更していく努力が重要である。

だが、この「持続可能な社会の構築」簡単にできるものではなく、今後も幾世代にもわたり、長期的かつ継続的に取り組んでいかなければならない。また、エネルギー・環境問題は、様々な要因が複雑に絡まって起こっている問題であり、さらに日々その状況は変わっていくため、その対応は柔軟なものが求められる。

そのようなことから、エネルギー環境教育は、生涯学習としての観点で捉え、幼

³⁰ 佐島群巳，高山博之，山下宏文編，『教科学習におけるエネルギー環境教育の授業づくり[小学校編]』，橋場隆著，「エネルギー環境問題と関連学習施設」，国土社，2009，P36-37

児から高齢者まであらゆる機会で、継続的に、それぞれの発達段階に応じて取り組んでいく必要がある。そこで、これらの問題を生涯学習として捉え、身近な問題として取り扱っていく場合には、特に学校教育での役割が大きいと言えるだろう。それは、学校教育の中での様々な活動と経験を通じ、積み重ねていくことで、子どもたちは、課題を多面的・多角的に捉え考え、実践していく能力の基礎育んでいくためである。

本研究では、このことを踏まえた上で、小学校低学年における経験や体験が、子どもたちが理論を学んでいく上で、重要となってくる³¹ことに注目し、小学校におけるエネルギー環境教育のあり方について検討していきたい。

³¹ 社団法人科学技術と経済の会監修，エネルギー環境教育研究会編，「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育～欧米の先進事例に学ぶ～」，熊野善介著，「欧米のエネルギー環境教育の取り組み」，国土社，2008，P65-66

第2章

学校におけるエネルギー環境教育

本章では、第1章でのエネルギー環境教育の高まりの背景を受けて、日本のエネルギー環境教育がどのように展開されているのかについて明らかにしていく。第1節では学校教育でエネルギー環境教育を行うことの意義と、その際の観点について検討していく。第2節では、平成20年度にエネルギー環境教育情報センターによって実施されたエネルギー環境教育実態調査の結果をもとに、日本の小学校におけるエネルギー環境教育の現状と課題について明らかにしていく。

第1節：学校教育でエネルギー環境教育を行うことの意義と対応

(1) エネルギー環境教育を学校教育で行うことの意義

エネルギー・環境問題に対応しながら、「持続可能な社会の構築」を行っていくためには、国、地方公共団体、事業者がそれぞれの役割を果たしていくとともに、私たち一人ひとりがエネルギー・環境に対する知識を深め、エネルギー・環境に配慮した生活を継続して取り組んでいくことが重要になってくる。

またこの「持続可能な社会の構築」は、我々が地球上で生活していく上で半永久的に取り組んでいかなければならない問題であり、日々様々な要因によって変化していくため、生涯にわたって臨機応変な行動を実践していかなければならないことを考えると、エネルギー・環境問題解決のために主体的に行動できる市民の育成が重要になってくる。

そこで、これらの問題を身近な問題として捉え、取り扱っていく場合には、特に学校教育での役割が大きいと言えるだろう。それは、様々な活動と経験を通じ、積み重ねていくことで、それらは、課題を多面的・多角的に捉え考え、実践していく能力の基礎になっていくためである。

この学校教育での役割の重要性については2006年に日本で発表された、エネルギー環境教育ガイドラインの中でも次のように述べられている。

『とりわけ人間形成の中核と位置づけられる学校教育の段階は、自ら学び、自ら考え、判断して行動できる「生きる力」を身に付ける時期にあたり、その後の考え方、

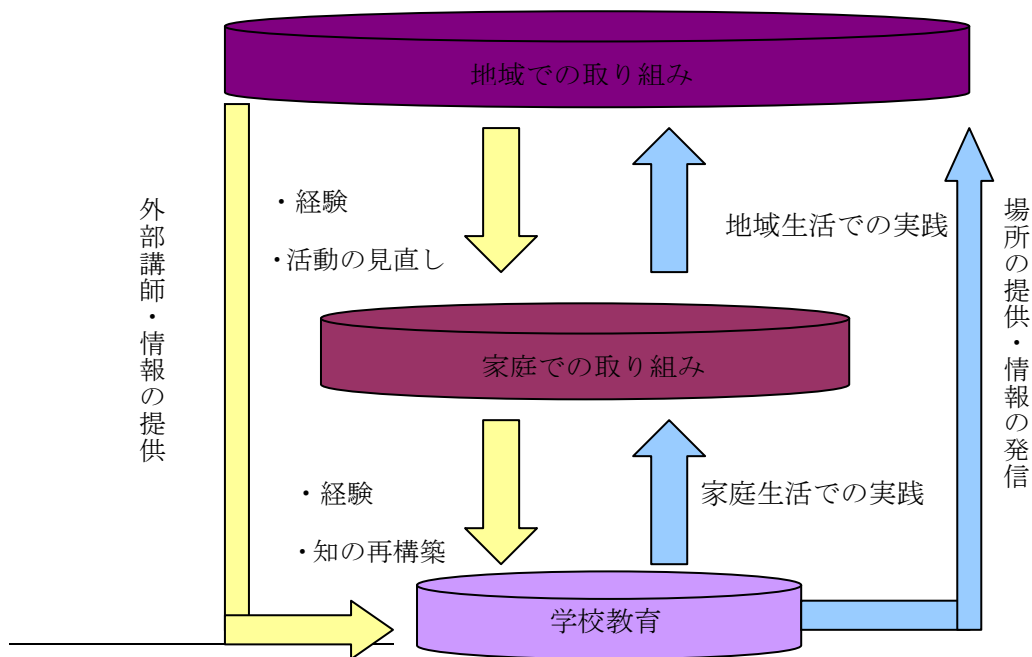
行動に大きく影響することから、エネルギー・環境について学ぶ重要な時期である』

32

だが、このように学校教育の役割が大きいといっても、効果的にエネルギー環境教育を学んでいくためには、学校、家庭、地域がそれぞれの役割を認識しながら、相互に連携して取り組んでいくことが重要となってくる。例えば、エネルギー・環境に配慮した行動の基本は、「ものを大切にする」、「節約する」、「自然を生かした暮らし」や「効率的なエネルギー利用」など、これまで日常的な生活が中心となる。そこで、家庭では、学校で学んできた知識や技能を、体得する場としての役割を果たすことで、子どもたちが主体的に実践・行動する力を育てていくことができる。また、子どもを媒介として家族で取り組むことで、子どもたちは様々な経験を積み、主体的な活動と、環境に調和したライフスタイルを作り上げることが出来る。

地域と学校との連携も、エネルギー環境教育の充実のためには不可欠のものとなっている。それは、各地域において自治体や企業などが、それぞれの立場から地域の特色を生かした取り組みを行っているためである。このような地域の活動の中には、学校や家庭では得られない情報や経験をつくことができ、子どもたちにとって貴重な経験となりうる。

図2-1：学校、家庭、地域で期待される教育の役割



32 財団法人社会経済性生産性本部 エネルギー環境教育情報センター, 「エネルギー教育ガイドライン」, 2006, P13

このように考えると、学校での取り組みは、子どもを媒介として、その成果を家庭や地域へと広げることができ、学校教育が地域でのエネルギー環境教育の核としての役割も期待できる。そして、このように学校での取り組みが、家庭や地域に広がっていく事は、生涯学習の観点からも有意義なことであり、さらには、学校の実践から「持続可能な社会の構築」を行っていくことの可能性も持っているといえるだろう。

(2) エネルギー環境教育の観点

エネルギー環境教育を行っていく観点として山下³³らは、「認識形成」、「学び方形成」、「人間形成」の総合的形成を目指して行うことが大切だとしている。

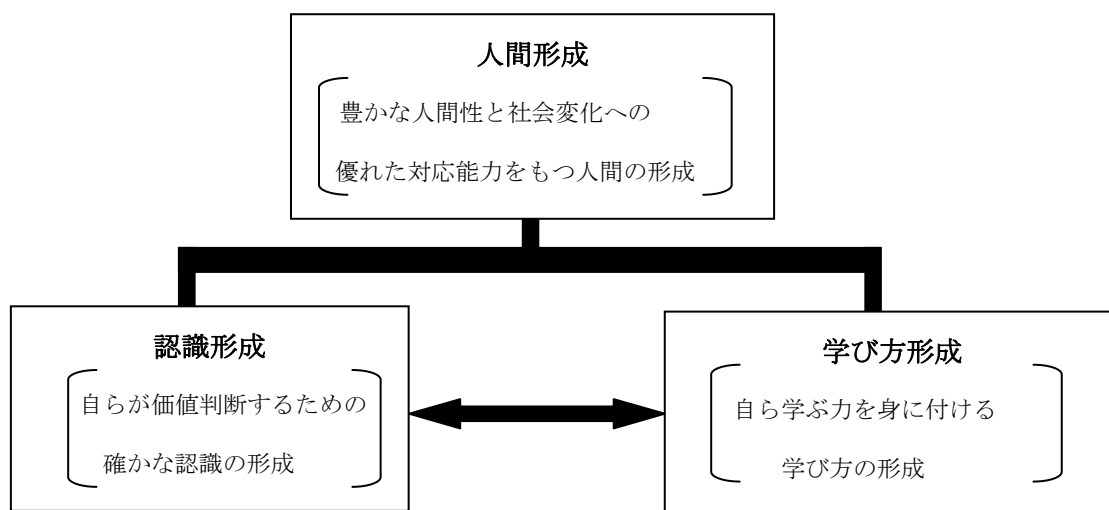
この3つの観点について佐島³⁴は次のように説明している。

「認識形成」は、自らが価値判断するための適切で、多面的かつ確かな認識を形成することである。これは、様々な要因が複雑に絡まっておきているエネルギー環境問題を考える時に欠かすことはできない観点だといえる。

「学び方形成」とは、直接学習対象に出会い、向かい合い、追求する方法を明確にすることである。これは、日々変化していく現代社会を、柔軟に切り拓いていくために欠かすことのできない観点だといえる。

「人間形成」は、21世紀という激動の世紀を生きていく資質・能力を子どもたちに形成、育成することである。21世紀に生きる人間とは、確かな現実認識（エネルギー環境）に基づいた視点から自ら価値判断したり、選択と意志決定による共同作業、共同作業、共同思考（collaboration）したりしていかなければならない。そして、共生社会をつくる人間形成がエネルギー環境教育に求められるところである。³⁵

鈴木³⁶らはこれらの関係を次のように説明している。



出典：教科学習におけるエネルギー環境教育の授業づくり【小学校編】より

³³ 山下宏文：千葉県出身。現在、京都教育大学教授。エネルギー環境教育学会副会長。中部・北陸・近畿エネルギー教育推進会議代表（2009年現在）。

³⁴ 佐島群巳：岩手県出身。現在、帝京短期大学教授、東京学芸大学名誉教授（2009年現在）。

³⁵ 佐島群巳，高山博之，山下宏文編，「エネルギー環境教育の理論と実践」，国土社，2005，P65

³⁶ 鈴木真：現在、練馬区立石神井小学校教諭。エネルギー環境教育研究委員（2005年現在）。

i) 人間形成

エネルギー環境教育のねらいを達成するためには、単に、知識や技能を身に付けるだけではなく、「資源・エネルギー・環境」のより良い活用のため、豊かな人間性や社会の変化に主体的に対応できる力（知的市民性）を形成することが重要である。人間形成は、認識形成、学び方形成と相まって形成されるものであるが、特に次のことが重視される。

- ① 社会観、自然観の基礎となる感性を育てる。そのために、自然や社会、人との出会い、ふれあいの場を設定する
- ② 確かな認識に基づく子どもの自らの価値判断を促す。そのために、子どもが、価値・行動を選択する場面を学習の中に設定する。
- ③ 自ら学ぶ力を育て、自分と他者の考えの異同を認められるようにする。そのために、積極的な自己表現の場の設定、他者との出会い、過去に学ぶことを重視する。

以上、人間形成の要点は以下のようにまとめることができる。

- ① 社会観、自然観の基礎となる観点を育てる。
自然や社会、人との 出会いふれあいの場の設定
- ② 確かな認識に基づく子どもの自らの価値判断を促す
選択場面の設定 行動・参加型への発展
- ③ 自ら学ぶ力を育て、自分と他者の考えの異同を認められるようにする
積極的な自己表現の場の設定 他者との出会い・過去に学ぶ

ii) 学び方形成

エネルギー環境教育のねらいを達成するためには、体験や活動の中で、情報活用力、表現力、論理的思考などを養い、自ら学ぶ力を形成することは欠かせない。そのために次の4つのことが重要である。

① 子どもの発達に応じた学習方法を体得させる

子どもの発達に応じた学習方法は、概ね以下のように考える。幼稚園・小学校低学年における学習は、体験学習を中心とする。小学校中学年以降は、体験学習に加えて、探求型、行動型学習を取り入れ、学年が上がるにつれて、徐々に問題解決・参加型学習に重点が移っていくようにする。

② 一連の探究活動を基盤にする

ここでいう探究活動とは、「問題をつかむ、予想する」「調べる、話し合う」「表現する、発信する」という一連の活動を意味する。課題意識に基づいて、主体的に調べることが重要である。学習成果は、学級内にとどまらず、校内発表や家庭・地域への発信を目指す。

③ 課題をつかむ過程を重視する

特に、「課題をつかむ過程」を重視することが、一連の探究活動を保証する。十分な時間をかけること、見通しをもたせること、体験活動を取り入れることを重視する。追求する課題は、当初は教師が追求に適した課題を提示し、その中から選ばれる。次第に学校段階が上がるにつれて、自ら課題を発見し追及できるようにする。

④ 多様な学習方法を体験させる

調べ方、まとめ方、表現の仕方等いろいろな場で繰り返し体験させる。

以上、学び方形成の要点は以下のようにまとめることができる。

① 子どもの発達に応じた学習方法を体得させる	
<u>幼稚園・小学校低学年</u>	<u>小学校中学年以降</u>
体験型学習	探求型・行動型学習 ⇒ 問題解決・参加型学習へ
② 一連の探究活動を基盤にする	
問題をつかむ・予想する ⇒	調べる・話し合う ⇒ 表現する・発信する
◆十分な時間をかける	◆課題別グループで ◆提案・発信・参加行動
◆体験活動を取り入れる	◆TT等の協力体制で ◆校内から家庭・地域へ
◆見通しをもたせる	◆中間発表による高め合いを ◆多様な方法で
◆基礎的知識・技能の習得	◆人との出会い・関わりを ◆成果を評価する
③ 課題をつかむ過程を重視する	
<u>教師が提示した課題の中から選択</u>	⇒ <u>自ら課題を発見</u>
◆子どもの興味・関心を高める活動	◆目指すあり方
◆追求に適した課題を多く提示する	
④ 多様な学習方法を体験させる	
調べ方、まとめ方、表現の仕方等いろいろな場で繰り返し体験させる	

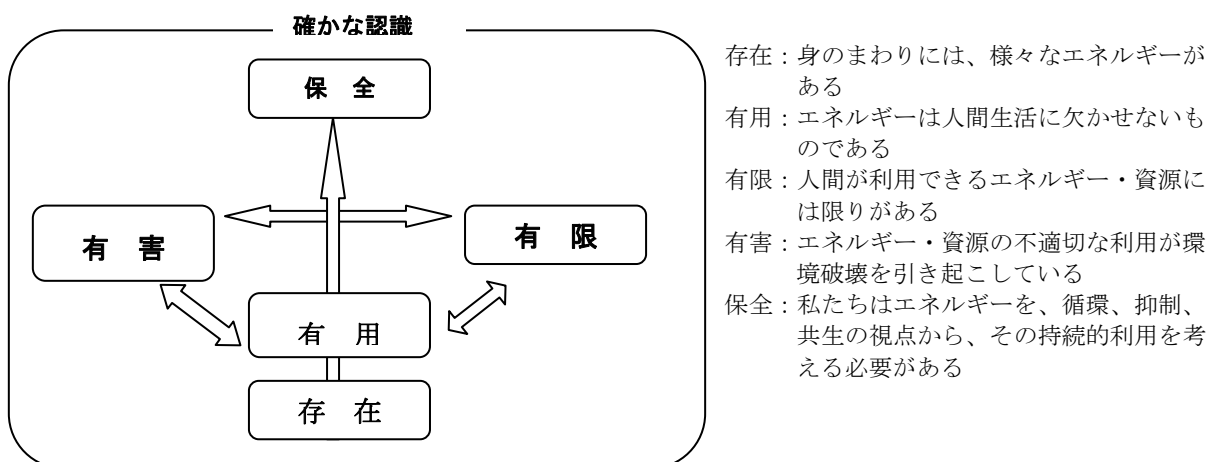
iii) 確かな認識形成

エネルギー環境教育のねらいを達成するためには、適切かつ正確で多面的な認識形成を図ることが重要である。そのための視点として、「存在」「有用」「有限」「有害」「保全」の五つの視点を指摘している。

- ① 「存在」とは「エネルギー・資源の存在や性質に関する」認識である。その基本概念は「身のまわりには、様々なエネルギーがある」である
- ② 「有用」とは「エネルギー・資源の生活における有用性に関する認識」である。その基本概念は「エネルギー・資源は人間生活に欠かせないものである」である
- ③ 「有限」とは「エネルギー・資源の有限性に関する」認識である。その基本概念は「人間が利用できるエネルギー・資源には限りがある」である
- ④ 「有害」とは「エネルギー・資源の利用に伴う有害性に関する」認識である。その基本概念は「エネルギー・資源の不適切な利用が環境破壊を引き起こしている」である
- ⑤ 「保全」とは「エネルギー資源の保全に関する」認識である。単なる「保護」ではないことに留意しなければならない。その基本概念は「私たちはエネルギー・資源を、循環、抑制、共生の視点から、その持続的利用を考える必要がある」である³⁷

また、この五つの観点の関係性について図 2-3 のように表すことができる。

図 2-3 : 認識形成の五つの視点



出典：教科学習におけるエネルギー環境教育の授業づくり【小学校編】をもとに加筆

³⁷ 佐島群巳，高山博之，山下宏文編『教科学習におけるエネルギー環境教育の授業づくり[小学校編]』，鈴木真著，「エネルギー環境教育の授業づくり」，国土社，2009，P16

さらに、鈴木らは次のように説明している。

エネルギー・環境に関わる事象を見るとき、「有用」「有限」「有害」の三つの視点から多面的に見ることが大切である。すなわち「エネルギーの利用により、便利で快適な生活ができるが、エネルギー資源には限りがあり、またエネルギーの利用に伴い環境破壊が生じることがある」といった多面的な見方をすることが大切である。この三つの視点は、エネルギー環境教育のみならず環境問題全般を考える時に大切な視点であり、確かな認識形成に基づく価値判断をする際には不可欠のものとなる。

また、この五つの視点は、ある程度の学習の順序性を表している。それは、学習者のエネルギーに関する認識を、身のまわりにある「存在」として気づくことから。自らの生活や「社会」のために「保全」していくべきものへと高めるということである。「保全」へと高める過程で、「有用」「有限」「有害」の三つの視点を踏まえた学習が行われるのである。³⁸

iv) 実践・行動化

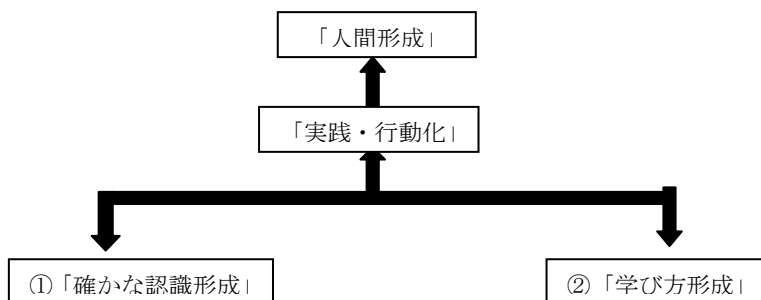
これまで、山下、佐島、鈴木らの述べている、エネルギー環境教育を行っていくときの観点として、「人間形成」、「学び方形成」、「確かな認識形成」の観点を中心について明らかにしてきたが、ここでもう1つ筆者は、「実践・行動化」という観点が必要であると考えている。それは、これまでの論山下、佐島、鈴木らの考えるエネルギー環境教育の観点についてまとめると、①「学び方」を理解し、科学的な知識、生活経験からの知識による②「確かな認識」を形成していくことで、③「人間形成」につながるということである。つまり、この関係は以下のようにも表すことができる。

①「学び方形成」 + ②「確かな認識形成」 = ③「人間形成」

しかし、筆者は、「実践・行動化」という観点を踏まえた次のような関係性の方が適切なのではないかと考える。

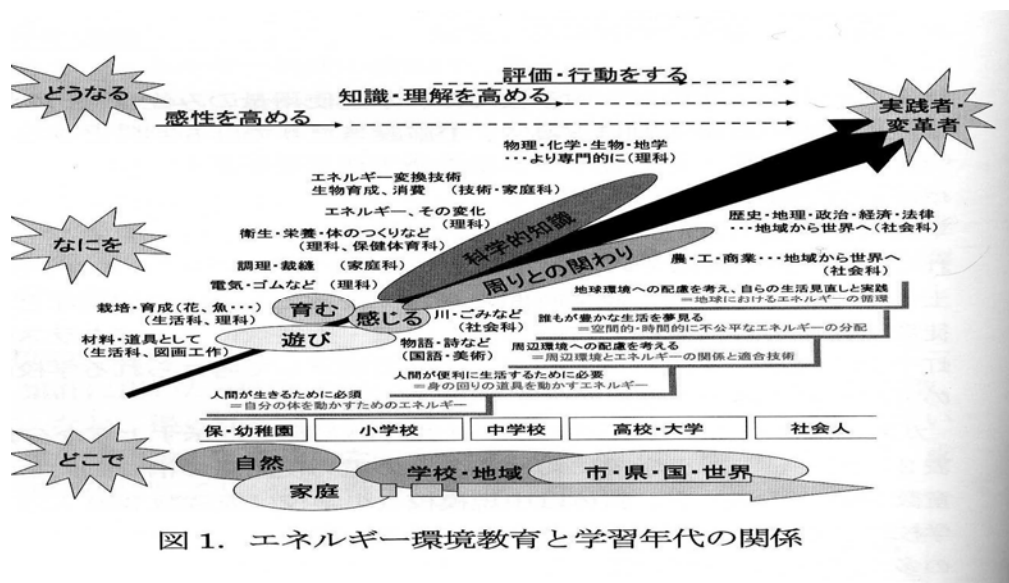
³⁸ 佐島群巳，高山博之，山下宏文編『教科学習におけるエネルギー環境教育の授業づくり[小学校編]』，鈴木真著，「エネルギー環境教育の授業づくり」，国土社，2009，P17

図 2-4



①「学び方形成」は学び方の「スキル」であり、②「確かな認識」は「理解すること」であり、これらの目標と「人間形成」は同じ段階のものではなく、さらに1段階上の目標である。このことを踏まえると、「スキル」と「知識」の獲得により、「人間形成」が行われるというよりも、「スキル」と「知識」を獲得し、それをもとに自らが判断し、「実践・行動化」を試みるというステップを繰り返していく中で、真なる「人間形成」が行われる方が適切なのではないかと考える。さらに、この「実践・行動化」という観点を含めることで、子どもたちが主体的に実践・行動「知識は高いが実践できない」というような問題を克服していくことができるのではないかと考える。この「実践・行動化」は藤本³⁹が示したエネルギー環境教育と学習年代の関係（図 2-5）に示された考え方を参考にしたものである。

図 2-5



出展：日本エネルギー環境教育学会第4回全国大会論文集「小学校におけるエネルギー環境教育とその評価」より

³⁹ 藤本登：現在、長崎大学准教授。エネルギー環境教育学会理事

今回の藤本の図は、エネルギー・環境問題の目的である、エネルギー・環境問題を解決していくための市民を形成していくために、子どもの発達段階・教育段階に応じた、目標とその内容が示されたものである。

特に、エネルギー環境教育は、各学校段階で連携し、体系化された教育を行っていくことも重要な観点となってくる。

(3) 新学習指導要領の位置づけ

この「人間形成」「学び方形成」「確かな認識形成」の3つの観点は、エネルギー環境教育の中で常に重要となってくる観点であり、これらは、平成20年度版学習指導要領の中で文部科学省が説明している「生きる力」のあり方と一致しているといえるだろう。その理由は、中教審答申(2008.1.17)の中で指摘されている内容からも読み取ることができる。例えば、

(4) 思考力・判断力・判断力の育成

「生命やエネルギー、民主主義や法の支配といった各教科の基本的な概念などの理解は、これらの概念等に関するこの知識を体系化することを可能とし、知識・技能を活用する活動にとって重要な意味をもつものであり、教育内容として重視すべきものとして適切に位置づけていくことが必要である」

また、教育内容に関わって、

(7) 社会の変化への対応の観点から教科等を横断して改善すべき事項

[環境教育]

「エネルギー・環境問題は、人類の将来の生存と繁栄にとってはもちろんのこと、資源の乏しい我が国にとって重要な課題である。21世紀に生きる子どもたちに環境や自然と人間とのかかわり、環境問題と社会経済システムの在り方や生活様式とのかかわりなどについて理解を深めさせ、環境の保全やよりよい環境の創造のために主体的に行動する実践的な態度や資質、能力を育成することが求められている。また、エネルギー・環境問題は、その原因においても、また、その解決のためにも科学技術と深く関わっており、その意味で、科学的なものの見方や考え方を持たなければならないことを学ぶことは重要である。」

としている。これらの指摘は、これからの教育が「持続可能な社会の構築」に向かうものでなければならないこと、そして、これからの学力はいわゆるPISA型の学力(キ

一・コンピテンシー) 40のもとに考えられなければならないという共通理解のもとにあるということを踏まえる必要がある。

以上のような、日本の学校教育におけるエネルギー環境教育の意義を踏まえ、次節では、平成 20 年度にエネルギー環境教育情報センターが実施した、「エネルギー環境教育実態調査」をもとに、日本の小学校教育におけるエネルギー環境教育の実態を明らかにし、その課題について検討していきたい。

40 「コンピテンシー（能力）」とは、単なる知識や技能だけではなく、技能や態度を含む様々な心理的・社会的なリソースを活用して、特定の文脈の中で複雑な要求（課題）に対応することができる力。
出典：文部科学省 HP，中央教育審議会 初等中等教育課程部会教育課程企画特別部会，『(第 15 回) 配布資料[資料 2] 『OECD におけるキー・コンピテンシー』より

第2節：学校教育でのエネルギー環境教育の実態

(1) 平成20年度エネルギー環境教育実態調査

エネルギー環境教育情報センターでは、平成16年と平成20年に全国の小学校、中学校を対象として、エネルギー環境教育の現状について、カリキュラムにおける位置づけ、実践内容や方法、エネルギー環境教育に対する認識等の観点から把握するため、学校対象アンケート調査を実施している。前回のアンケート調査の実施方法は以下の通りである。

41

[本アンケート調査の実施方法]

〔対象〕	全国の小学校、中学校
〔サンプリング方法〕	総サンプル数を2,400とし、小学校1,600、中学校800に配分。 各都道府県の学校数の割合に応じてサンプル数を割り振り、無作為抽出により実施。
〔調査方法〕	学校長宛てに郵送し、記入後、郵送により回収
〔調査時期〕	平成20年10月1日～12月31日
〔回収結果〕	回収数 326 回収率 13.6%

<参考：前回（平成16年）調査の概要>

〔対象〕	全国の小学校、中学校、高等学校
〔サンプリング方法〕	総サンプルを3,000とし、小学校1,500、中学校750、高等学校750に配分。各都道府県の学校数の割合に応じて、サンプル数を割り振り、無作為抽出により実施。
〔調査方法〕	学校長宛てに郵送し、記入後、郵送により回収 平成16年11月1日～11月25日
〔回収結果〕	回収数 642 回収率 21.4% (内訳：小学校 269、中学校 168、高等学校 205)

41 財団法人社会経済生産性本部エネルギー環境教育情報センター、「平成20年度エネルギー環境教育実態調査」

ここでは、このエネルギー環境教育実態調査委員会が行ったアンケート調査の結果を踏まえながら、日本の学校教育で行われている実態について明らかにしていきたい。

これまで第1章では、エネルギー・環境問題の動向を踏まえ、現代社会でのエネルギー環境教育の高まりを歴史的に明らかにしてきたが、実際に教育を行う教師たちの意識についてこのアンケート調査の結果に基づいてその実態に迫っていく。

i) 教科教育での取り扱い

図 2-6 :

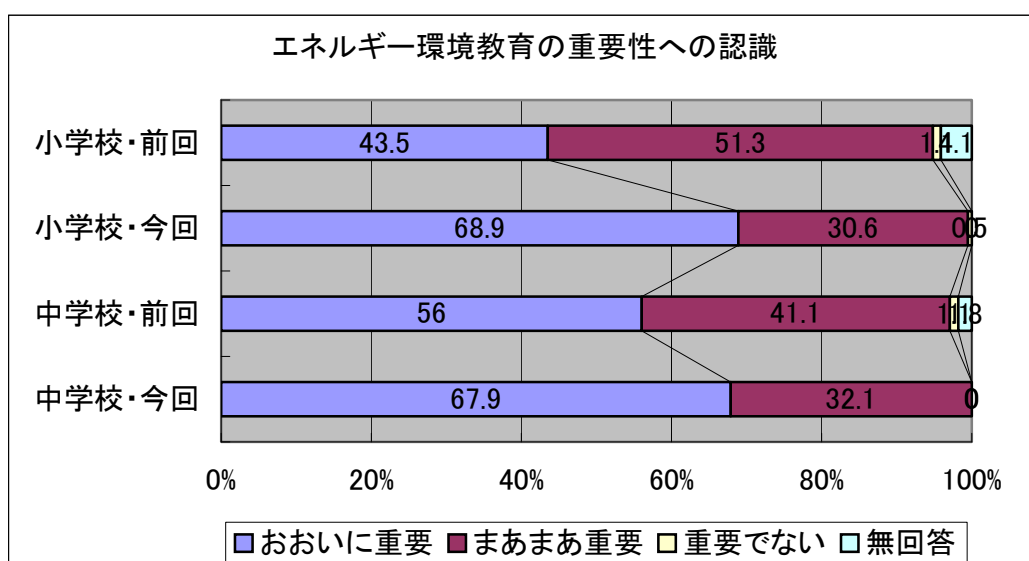
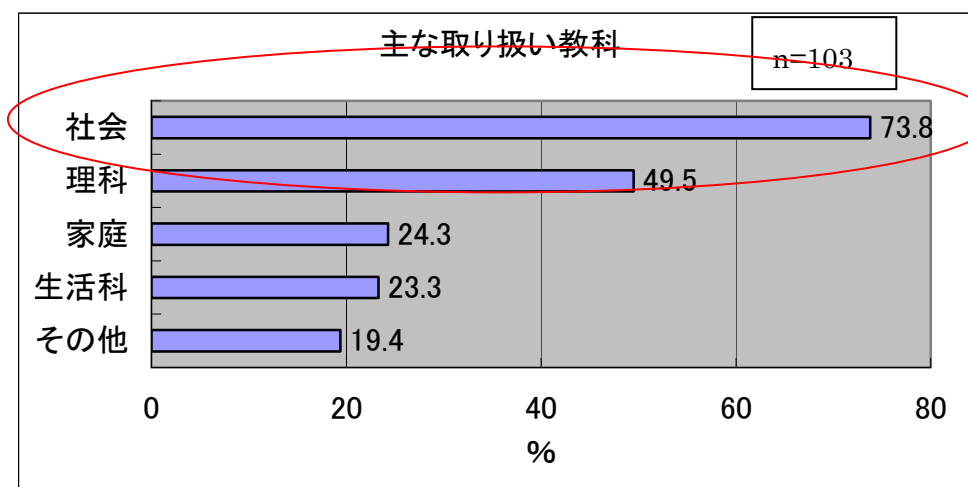


図 2-6 からわかるように、前回と今回ともに、大いに重要とまあまあ重要を合わせると、小学校・中学校を問わず、ほぼ 100%に近い教員がその重要性を認識しているということがわかる。さらに、今回においては、「非常に重要」と考える学校の割合が小学校・中学校いずれの場合でも増加しており、学校教育の中でのエネルギー環境教育の高まりが見て取れるであろう。

また、この学校教育でどのように扱われているのかについて考えた場合、教科教育や総合的な学習の時間を中心として取り扱う場合と、学校行事や特別活動として取り合うという 2 種類の方法が考えられる。

まず、小学校での教科教育での取り扱いについて、図 2-7 のような結果が得られている。

図 2-7 :



※この質問は、複数回答可のものである。

図 2-7 からわかるように、小学校の教科教育でのエネルギー環境教育の取り扱いの中心は、社会科と理科である。そこで、この結果で注目すべきところが、家庭科や、生活科での取り扱いの割合である。

小学校の家庭科では、教科としての目標を

衣食住などに関する実践的・体験的な活動を通して、日常生活に必要な基礎的・基本的な知識及び技能を身に付けるとともに、家庭生活を大切にする心情をはぐくみ、家族の一員として生活をよりよくしようとする実践的な態度を育てる。⁴²

としており、教科における学習方法の特質を述べているとともに、家庭生活との結びつきを重要視していると考えられる。そこで、家庭科でのエネルギー環境教育を行う際には、私たちの周りで売られているものが、生産、流通、消費、廃棄という過程の中で大量のエネルギーや資源を消費していることなどに気づき、自らのライフスタイルを見直すことなどをねらいとして、位置づけることができるのではないだろうか。

また、生活科の教科として目標は、

具体的な活動や体験を通して、自分と身近な人々、社会及び自然とのかかわりに関心を持ち、自分自身や自分の生活について考えさせるとともに、その過程において生

⁴² 文部科学省 HP, 「小学校学習指導要領 第 8 節家庭」

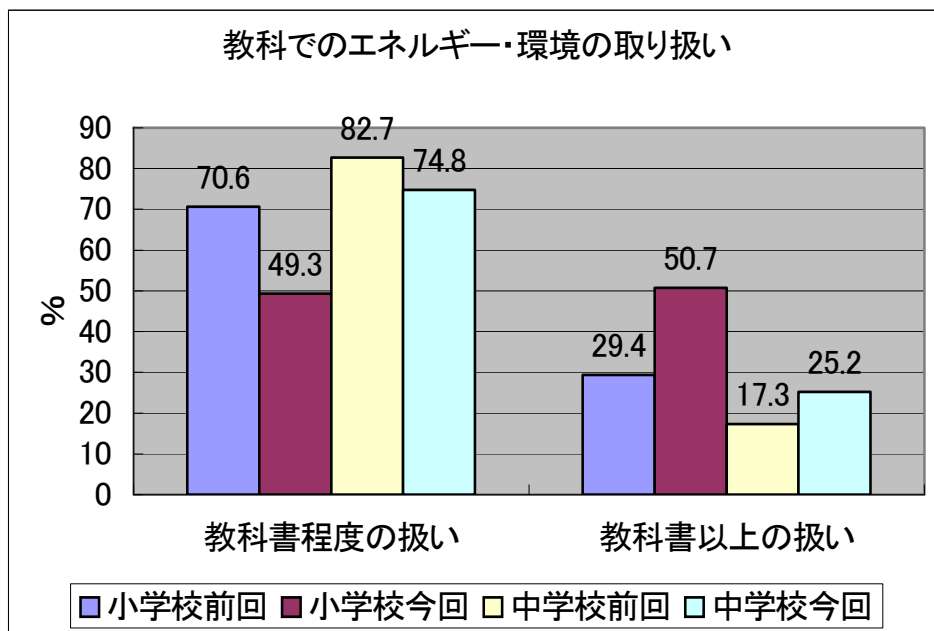
生活上必要な習慣や技能を身に付けさせ、自立への基礎を養う。⁴³

である。生活科という教科は、低学年という発達段階も踏まえ、自然とのふれあいや、身近な体験を通して、エネルギーが関わる自然現象や身の回りの道具への興味関心・感性を育み、中学年以降の探求型・行動型学習へつなぐ導入段階に位置づけることができ、エネルギー環境教育の導入としての役割としても重要であるといえるだろう。

このようなことを踏まえると、家庭科、生活科での取り扱いが不十分であることは、問題であるように感じられる。子どもたちの中で、「存在」の位置づけが弱くなってしまい、エネルギーの概念を学習しても実感を伴った理解にはならないのではないかと考える。

また、これらの教科の中での取り扱いについては、図 2-8 からわかるように、エネルギー・環境に関する内容の取扱いは、教科書記述程度で行われている学校の割合と、教科書の内容を充実させて行っている内容のものがほぼ半数である。

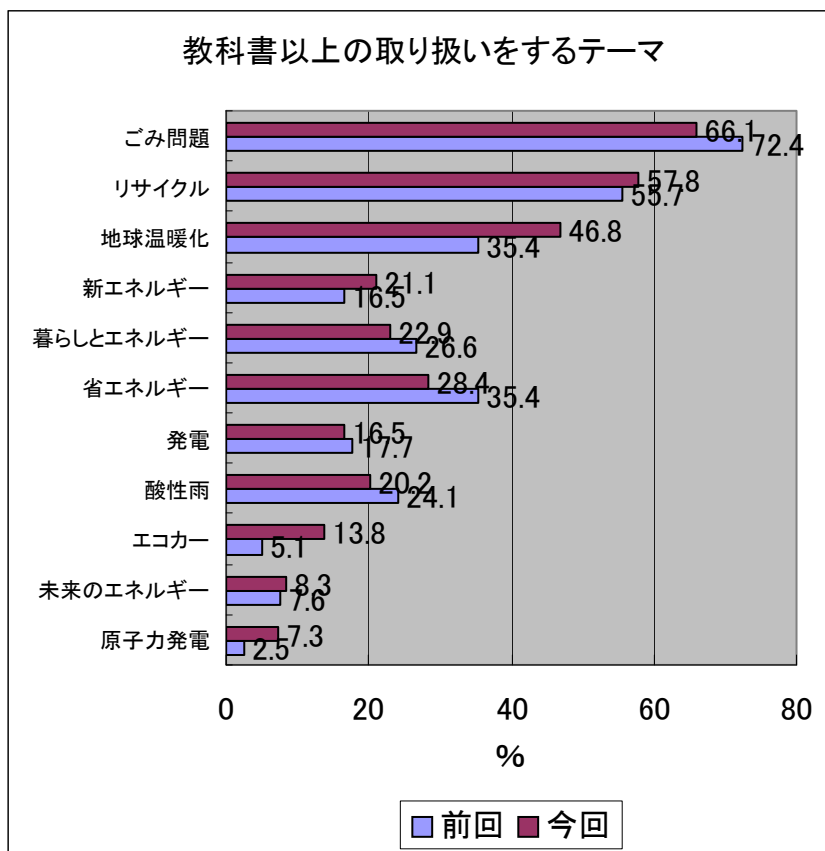
図 2-8 :



また、教科書の内容を充実させて取り扱っている内容について、図 2-9 に表す。

⁴³ 文部科学省 HP, 「小学校学習指導要領 第 5 節生活」

図 2-9 :



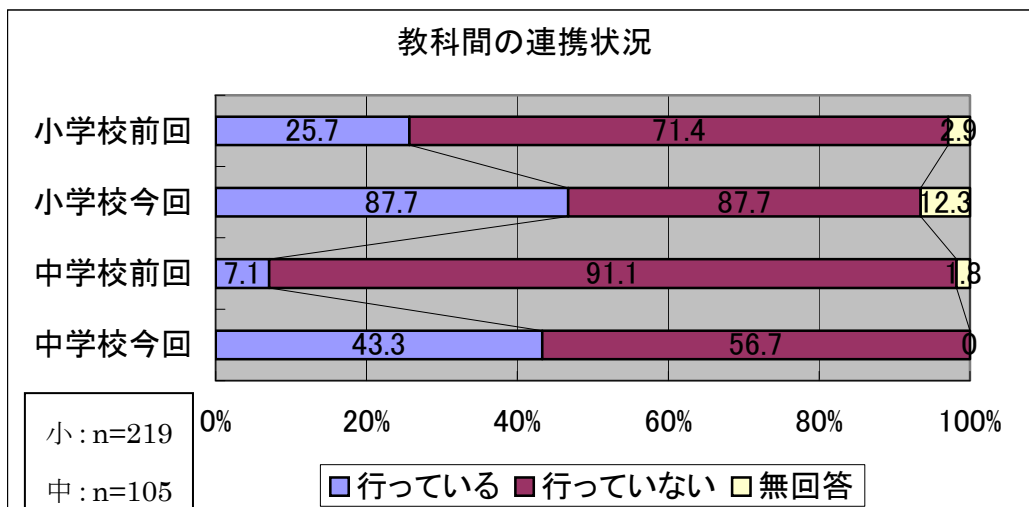
□ ※この質問は、複数回答可のものである。

図 2-9 からわかるように、小学校教育では社会科で取り扱うことができる「ごみ問題」の割合が非常に多い。また、増加率で見ると、「エコカー」や「原子力発電」、「新エネルギー」などの増加率が高い。これは、「地球温暖化」を題材として取り上げた場合に、二酸化炭素削減という観点からこれらの内容を取り扱うことが多くなっているためではないかと考えられる。

また、エネルギー・環境の分野は学際的なテーマであることを考えると、特定の教科の中で取り扱うことよりも、他教科と連携し、クロス・カリキュラムとして取り扱う方が効果的である。そこで、教科間の連携について図 2-10 を見てみると、小学校・中学校ともに、前回の調査よりも教科間の連携を強く意識して取り組まれていることがわかる。

特に、小学校の連携の意識の高まりは、小学校教育が学級担任制を取っていることもあり、大幅に増加している。

図 2-10 :



この教科間の連携について、具体的な内容を表したものが図 2-9 である。この結果で印象的なのが、小学校段階でのエネルギー環境教育における教科間連携を図る際に、圧倒的に多い回答を示したのが、「社会科と総合的な学習」、「理科と総合的な学習」の連携である。つまり、小学校での教科の連携は総合的な学習を中心として連携が図られているということがいえるだろう。

しかし、その一方で、小学校でのエネルギー環境教育の中心となっている「社会科」と「理科」における連携の割合は、極端に低くなっている。これはつまり、小学校教育で行われているエネルギー環境教育が、教育課程の中でしっかりと位置づけられておらず、目的がはっきりしないままに行われているということができる。

図 2-11 :

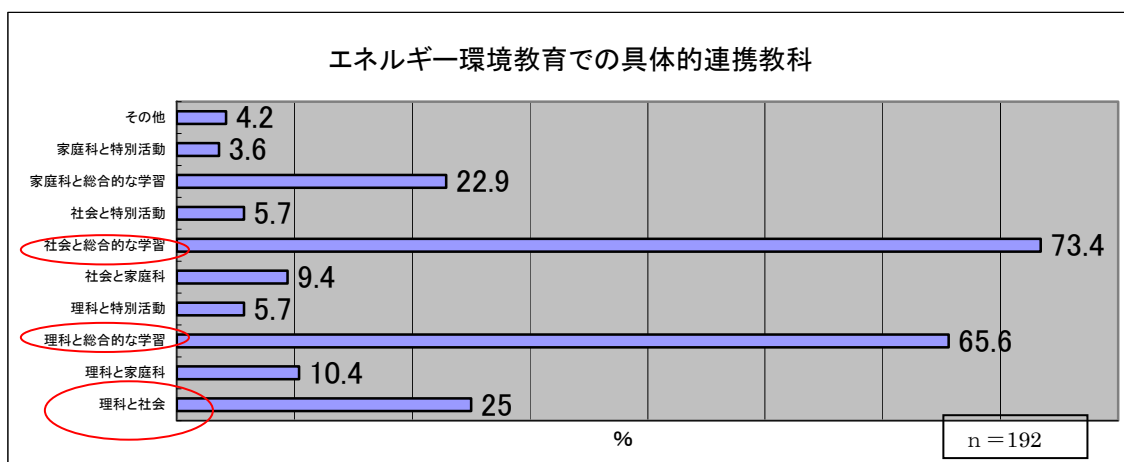
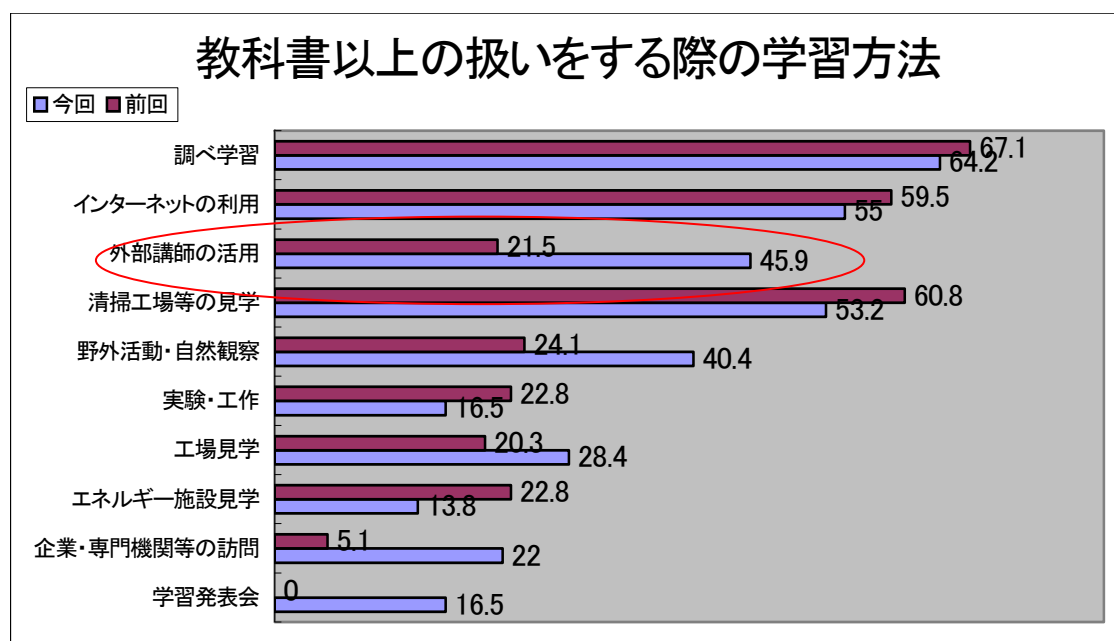


図 2-12 は学習方法についての結果である。学習方法については、前回の調査と同様に、「調べ学習」や、「インターネットの利用」、「清掃工場等の見学」が依然として圧倒的に高い割合を占めているが、今回の調査で「外部講師の活用」や「野外活動・自然観察」、「工場見学」などの割合が大きく増加していることがわかる。つまり、図 2-11 からは、エネルギー環境教育において、前回と同様に探求型の学習方法がとられている一方で、体験活動や、地域との連携の強化が図られていると考えられる。

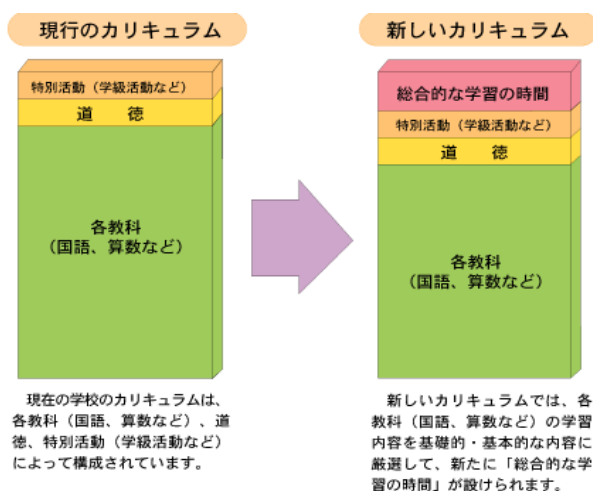
図 2-12 :



ii) 総合的な学習の時間における取り扱い

平成 10 年度の学習指導要領改訂に伴い、平成 14 年度から「総合的な学習の時間」が新設された。この総合的な学習の時間は、「生きる力」を育むことを目指し、各学校が創意工夫を生かし、これまでの教科の枠を超えた学習を展開することを目的して設置されたものである。図 2-13 は、総合的な学習の設置についての新しいカリキュラムの位置づけを行ったものである。

図 2-13 :



また、この総合的な学習の時間では、

- (1) 地域や学校、子どもたちの実態に応じ、学校が創意工夫を生かして特色ある教育活動が行える時間
- (2) 国際理解、情報、環境、福祉・健康など従来の教科をまたがるような課題に関する学習を行える時間⁴⁴

とされており、「環境」が 1 つの大きなテーマとして位置づけられている。さらに、中央教育審議会・初等中等分科会教育課程部会「審議経過報告」（2006.2.13）のなかでも述べられているように、「環境教育」行う際には、エネルギー・環境問題という観点も踏まえ、さらなる充実が必要であるとされている⁴⁵。

⁴⁴ 文部科学省 HP、「総合的な学習の時間の新設」

⁴⁵ 「環境教育については、社会科や理科、生活科、家庭科、技術・家庭科、総合的な学習の時間等の学校の教育活動

そこで、ここでは、この総合的な学習の時間の中で、エネルギー環境教育がどのように行われているのかについて明らかにしていきたい。

図 2-14 :

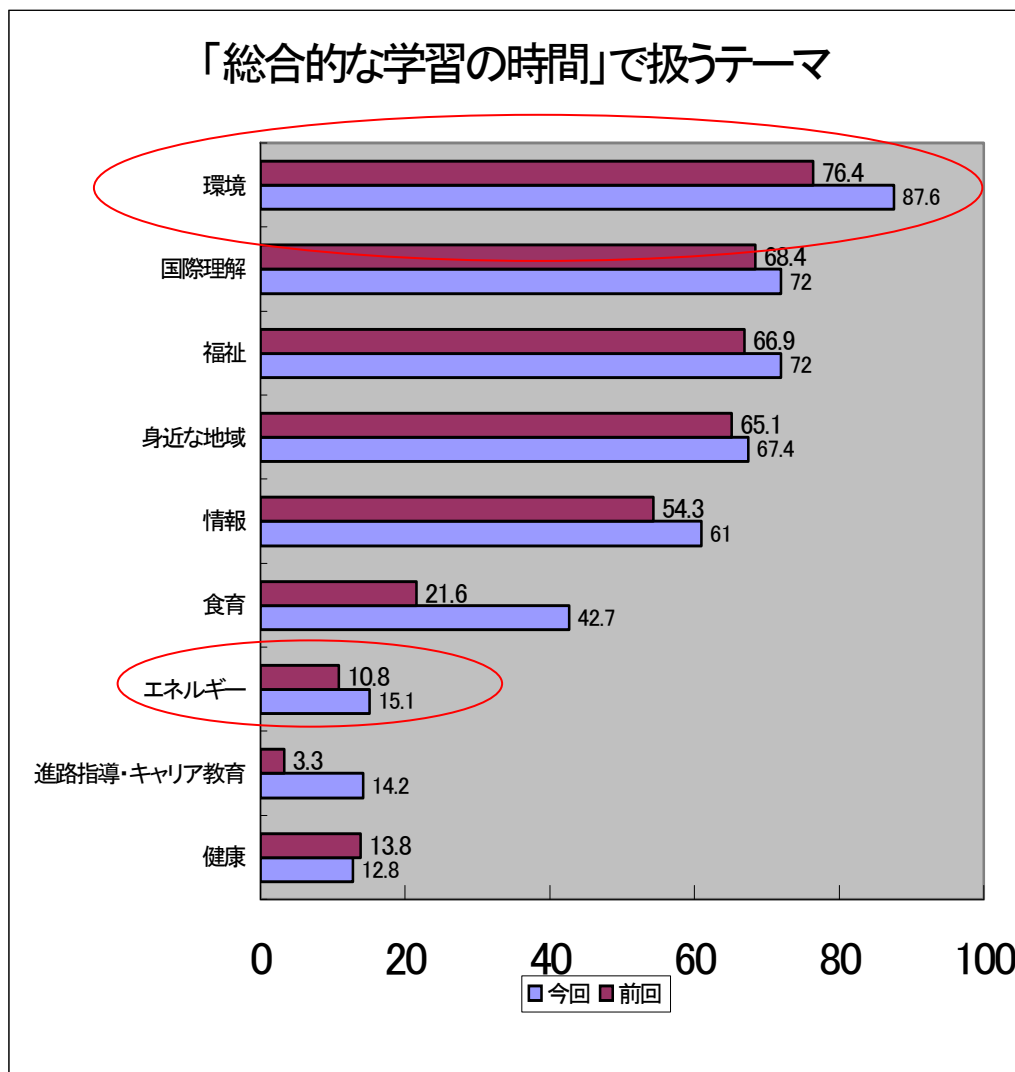


図 2-14 は、ここ 3 年間の総合的な学習において、取り扱ったテーマの回答である。からもわかるように、総合的な学習の時間の中で、環境教育が一番高い割合を示している。しかしながら、それに反して、エネルギーに関する取り扱いは、15.1%と非常に低い割合になっていることがわかる。これは、学校教育で行われている環境教育の内容が、環境の「保全」や「有害」に分類される領域に特化して取り組まれており、エネルギーやその認識について位置づけを環境教育のなかで取り扱うことが少ないと

全体を通じて取り組まれているところであるが、特に持続可能な社会の構築が強く求められている状況も踏まえ、エネルギー・環境問題という観点も含め、さらなる充実が必要である。」

いえる。それを表したのが図 2-15 である。

図 2-15 :

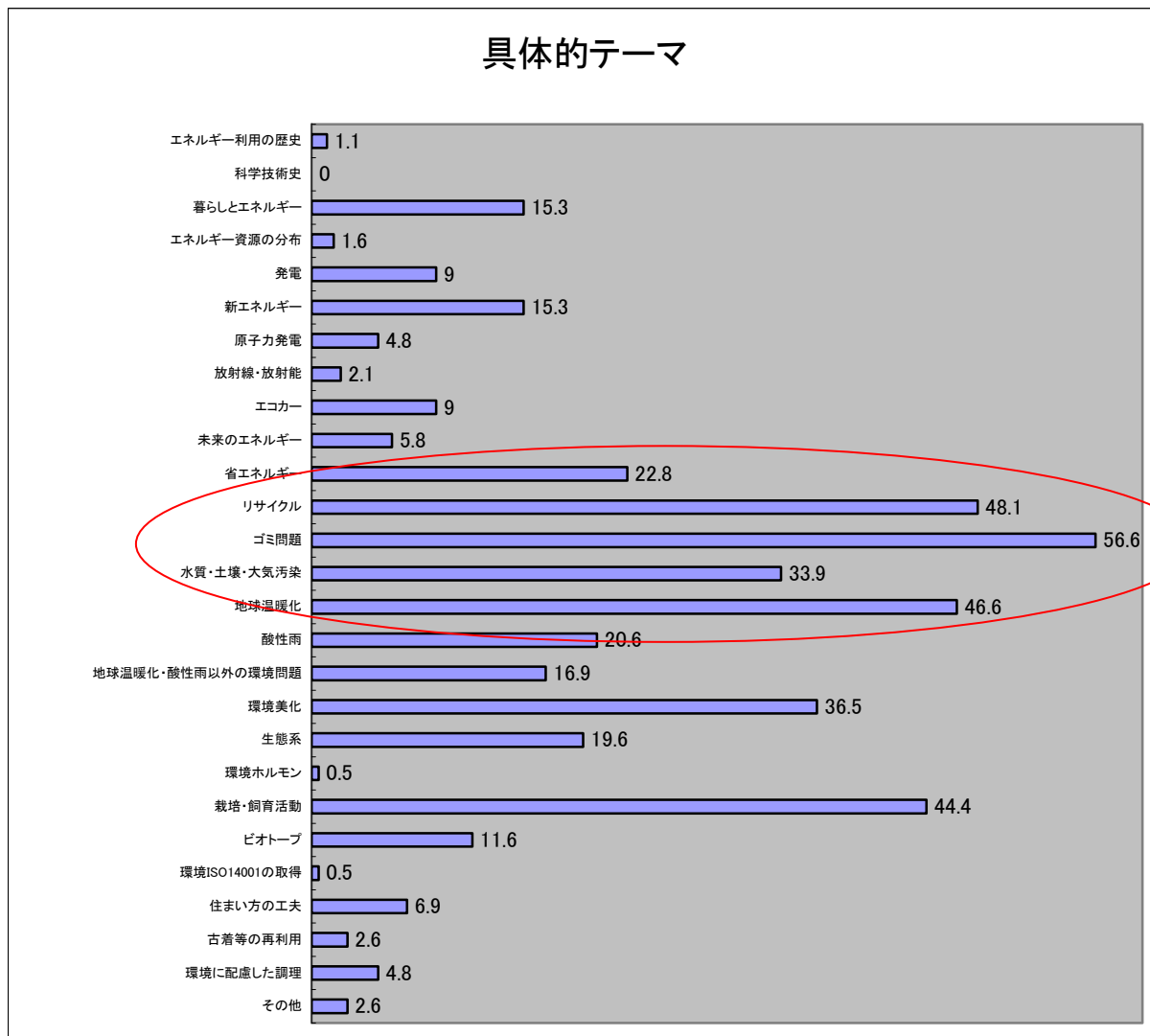
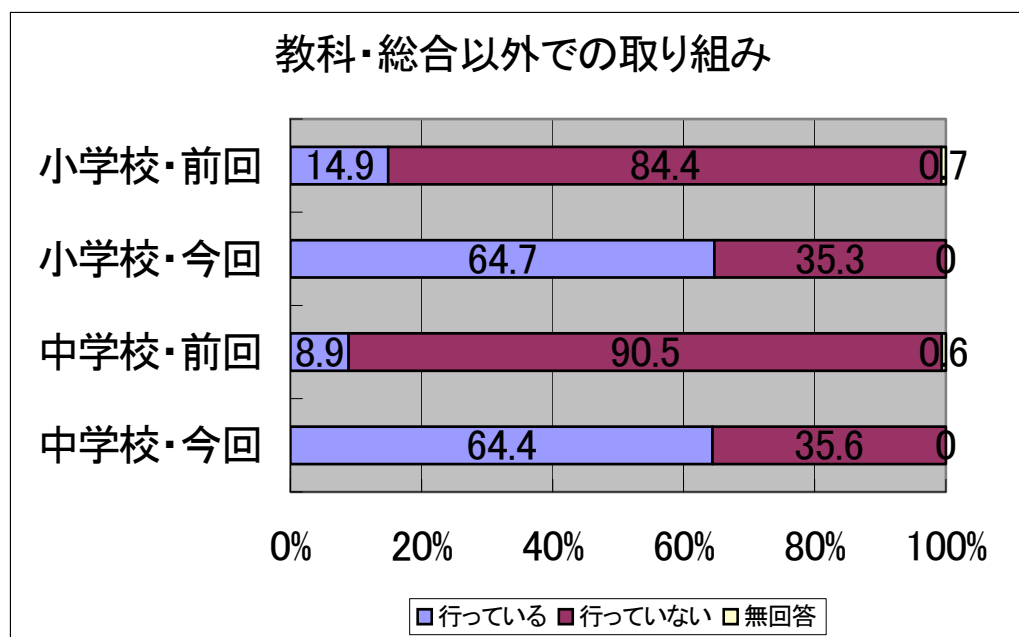


図 2-15 から明らかなように、総合的な学習の時間の中で取り扱われる主なテーマは、「ゴミ問題」、「リサイクル」、「地球温暖化」、「栽培・飼育活動」などがほとんどであり、「暮らしとエネルギー」や、「発電」を取り扱っているという回答は依然として低い。

iii) 教科・総合的な学習の時間以外での取り組み

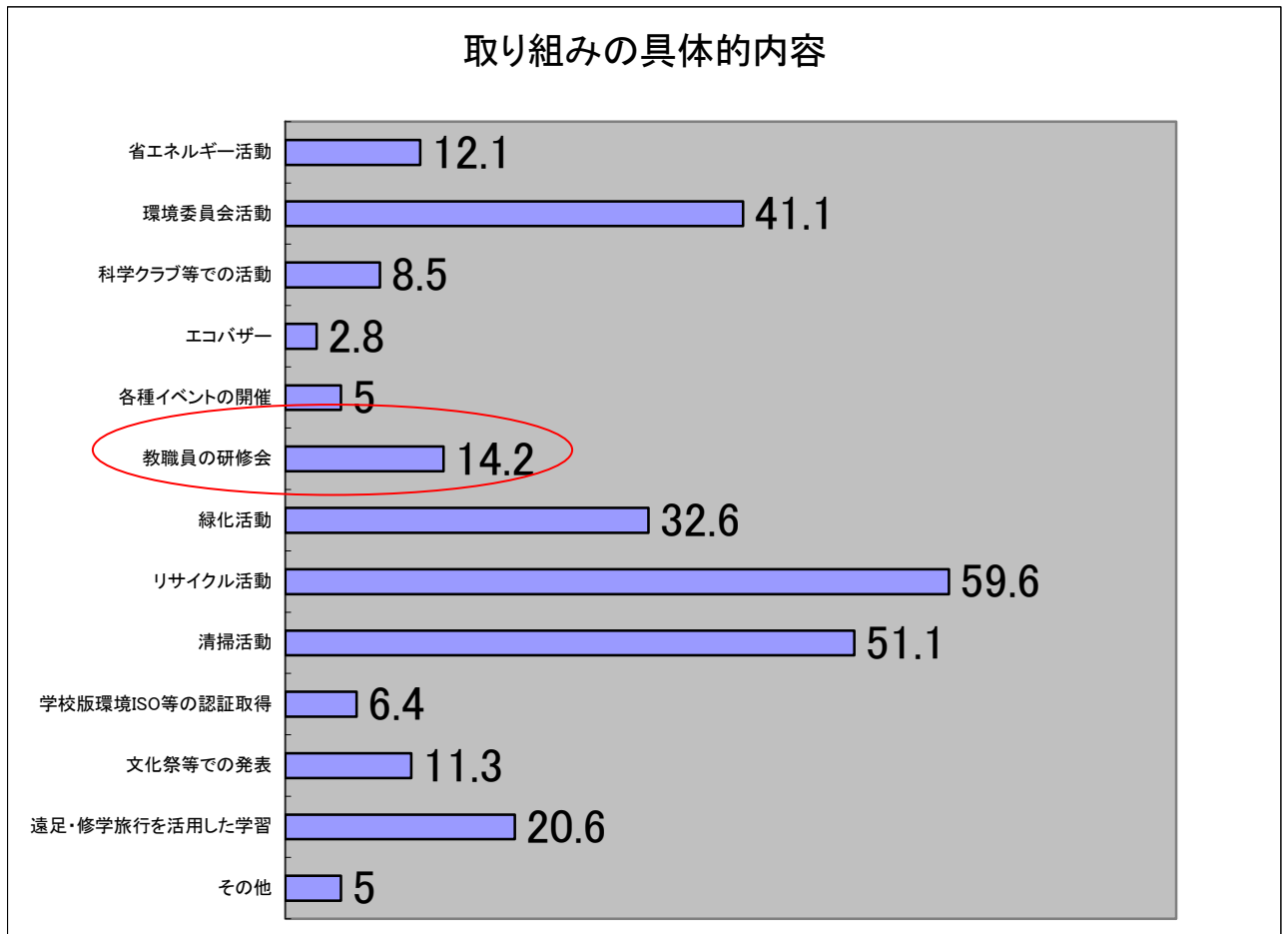
教科・総合的な学習の時間以外でのエネルギー環境教育の取り組みについての結果を表したものが図 2-16 である。前回の調査時に比べ、取り組みを行っていると答えた割合が大幅に増えている。

図 2-16 :



また、この時の具体的な取り組み内容について表したものが図 2-17 である。上位の項目を見てみると、「リサイクル活動」、「清掃活動」、「環境委員会活動」、「緑化活動」などが多い。その一方で、エネルギーに関する内容は、「省エネルギー活動」が上げられているがその割合は少ない。さらに、このエネルギー環境教育に関する「教員の研修会」についても割合は低い。これは、教員に対する支援の不十分さの現われとも言えるだろう。

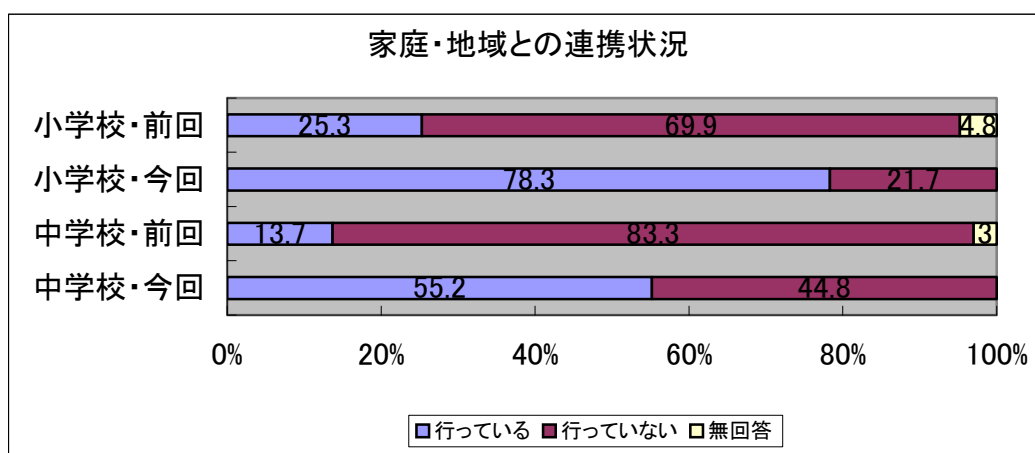
図 2-17 :



iv) 地域や家庭と連携したエネルギー環境教育

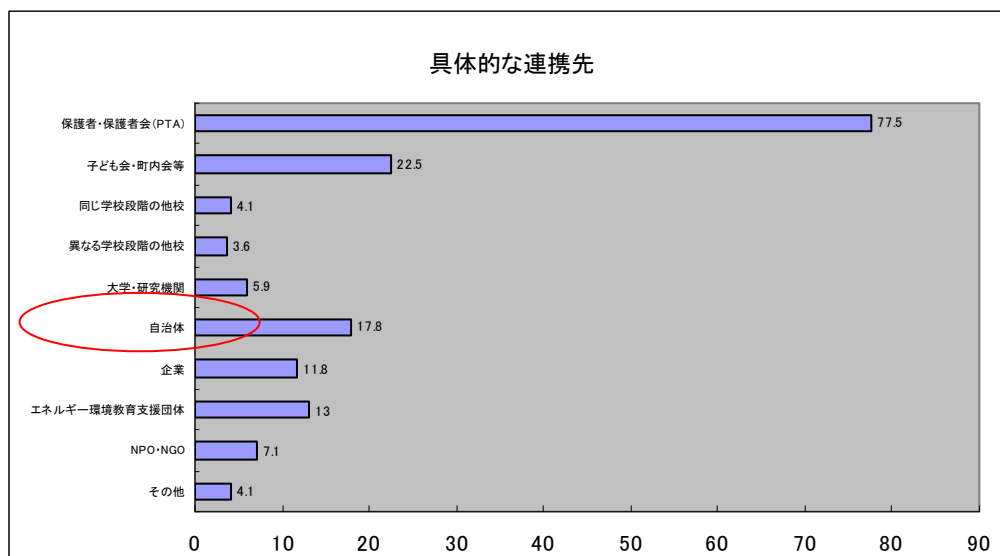
平成8年7月の中央教育審議会答申「21世紀を展望した我が国の教育のあり方について」の中で地域・家庭・学校との連携の重要性が示された。図2-18が表しているように、今回の調査の中においても地域・家庭と連携してエネルギー環境教育が行われている。

図2-18：



また、この具体的な連携先を表したものが図2-20である。最も多い連携先は「保護者・保護者会（PTA）」の77.3%であり、家庭との連携が強いことがわかる。一方、最も少ない連携先は「異なる学校段階の他校」の3.8%であり、地域を通じた一貫した取り組みが行われていない現状にあるといえるだろう。

図2-20：



(2) エネルギー環境教育の現状に関するまとめと課題

今回実施したエネルギー環境教育実態調査の結果は次のようにまとめることができる。

前回の調査よりも前進した点として、小学校教育におけるエネルギー環境教育の重要性の高まりを伺うことができる点である。これは、社会的な要請が学校教育に反映されたことがあげられる。それは、単純に重要性の認識が高まったというだけではなく、それに基づく様々な取り組みが表している。例えば、地球温暖化という視点から各教科間の連携や、新エネルギーや省エネルギー等が取り扱われるようになってきたこと、その学習方法として、調べ学習やインターネットの活用による学習、外部講師による学習などが高まっていることから、学校教育の中でのエネルギー環境教育の充実が図られていることが伺える。

その一方で、課題として次の三点をあげることができる。

第一は、エネルギー概念の取り扱いの弱さである。これは、各教科の中での活動の充実が図られているものの、その中心は、地球温暖化やリサイクル活動、ゴミ問題等の「保全」や「有害」などの観点が中心となっており、「エネルギー」に関する概念は不十分である。さらに、総合的な学習の時間における取り扱いでは、環境教育は非常に高い割合を示しているのに対し、エネルギーについては前回よりも下がってさえいる現状にある。

第二は、教育課程の中にエネルギー環境教育が体系的に位置づけられていないという点である。これは、各教科間・総合的な学習での連携が図られているものの、その一方で、その取り扱いの教科に偏りがあることがあげられる。さらに、小学校と中学校の連携したエネルギー環境教育活動の取り組みはほとんど見られないと言ってよい状態である。これは、いくら小学校教育において充実したエネルギー環境教育を行っても、一貫した教育体系の中で取り組むことができず、エネルギー環境教育の真の目的を達成するための大きな障害となっているといえる。

第三は、教師に対する支援である。エネルギー環境教育の重要性は高まってきているものの、教師に対する研修会などの支援は不十分である。つまり、現段階の学校教育において、エネルギー環境教育は各教員の能力に任されているが、エネルギーは幅広い領域であり、教員自身がエネルギーに関して十分な知識を持っておらず、十分な学習活動を展開できていないといえるだろう。

このような課題点から、日本の小学校におけるエネルギー環境教育では、子供たちの中に科学的な知識に伴った行動・実践力の定着が弱いのではないかと考えた。そこで、次章からは、エネルギー環境教育について先進国である欧米諸国の取り扱いについて明らかにしていきたい。

第3章

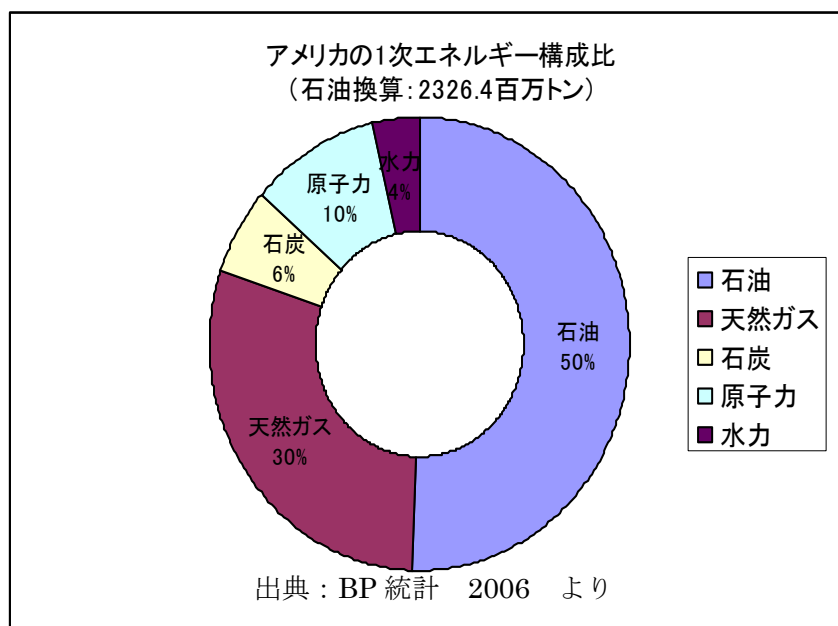
諸外国のエネルギー環境教育の取り扱い

本章では、2章で明らかにした日本のエネルギー環境教育の課題を踏まえ、この課題を克服するためにアメリカとドイツでのエネルギー環境教育の取り扱いについて明らかにしていく。アメリカは最大のエネルギー消費国である一方で、環境教育の中でエネルギー問題を扱わずに、科学教育の課題として位置づけており、全てのアメリカ人に主権者として技術的リテラシーを行使できるような技術的素養を育むことを目的とし、小学校教育の中でエネルギーを明確に位置づけて取り扱っている点で特徴的である。また、ドイツでのエネルギー環境教育では、エネルギー環境教育をESDの観点に位置づけ、理数系教科だけでなく、社会科学系教科や人文社会系教科の中でも扱われるようになってきている。さらに、ドイツの50/50プロジェクトなども、子どもたちが自分たちの活動を実感をともなって理解するのに有効な取り組みも行っている。

第1節：アメリカのエネルギー教育

(1) アメリカのエネルギー事情

図 3-1



はじめに、アメリカのエネルギーの現状について述べる。アメリカのエネルギーの消費量は世界最大であるが、その大部分は化石燃料に大きく依存しているが、石油の自国内消費量のおよそ6割を輸入に頼っている。

アメリカのブッシュ政権は、1999年から2000年にかけての石油・天然ガスの高

騰や、同年からのカリフォルニア電力危機⁴⁶を経て、2001年5月に「国家エネルギー政策（National Energy Policy）」を発表した。この中で、ブッシュ大統領は、省エネのための技術革新による需要削減、エネルギーの多様化、供給制約のない原子力発電の拡大を明言している。

このような動きの中でアメリカのエネルギー省（DOE: department of Energy）は、2002年2月原子力を新しく建設することを目的とした「原子力2010」⁴⁷プログラムを策定した。このエネルギー政策の転換によって、日本企業も参加した原子力発電所建設の受注なども行われた。また、2005年には、原子力発電所建設再開とともに、エネルギー効率の改善、再生可能エネルギーの推進や次世代型原子炉の開発などに対する支援など、18の項目から成る「2005年エネルギー政策法」⁴⁸が成立している。

⁴⁶ カリフォルニア州の電力危機は、電力需給が逼迫し、卸電力価格が高騰した結果、大幅な逆ざやにより、私営電力会社の経営破たんへと向かった。

富田鉄爾著、「米国カリフォルニア州電力危機調査報告講演会」、IEEJ、2006

⁴⁷ このプログラムにより、1996年以降、途絶えていた新規原子力発電所の運転から方針を転換し、2010年までに原子力発電所について、新規原子力発電所の建設を行うことになった。

経済産業省編、「エネルギー白書 2007年版」、山浦印刷株式会社、2007

⁴⁸ 社団法人科学技術と経済の会監修、エネルギー環境教育研究会編、「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育」、国土社、2008、P65-66

(2) アメリカのエネルギー環境教育の位置づけと NSES

アメリカのエネルギー環境教育が、どのように行われているかを理解するためには、まず、1996年に出版された「National Science Education Standards (全米科学教育スタンダード 以降 NSES)」でどのように扱われているかを知る必要がある。

この NSES は、アメリカの教育史の中でもひとつのポイントであるといえる。それは、アメリカの合衆国法において、教育については、州の教育法に基づいて行われることが明記されているためである。ところが、2002年成立した NCLB (No Child Left Behind Act of 2001) 法により、連邦レベルで作成された、教育スタンダードを行うようになってきたのである。そして、この NSES の中で、小学校において「エネルギー」が発達段階的に学習されている。

NSES では、エネルギーに関する内容として以下のように記載されている。

「子どもたちは、エネルギーのような複雑な概念を理解できない。それにもかかわらず、子どもたちはエネルギーについて直感的な考えを持っている。例えば、何かをするときにエネルギーが必要なことや、人間は食物からエネルギーを得ていることなどである。教師は子どもに専門的な定義の暗記を要求することなく、直感的な理解を構築させることができるのである。」
(NSES.P117)

「5 学年から 8 学年 (日本の小学校 5 年から中学校 2 年に対応) におけるエネルギーの理解は、幼稚園年長から 4 学年における、光、熱、電気、時期、物体の運動に関する経験や体験に基づいているといえる。5 学年から 8 学年において、生徒はこれらの現象間の関係をみるようになり始める。そして、エネルギーは物質の重要な特性であるという考え方や、ほとんどの変化はエネルギーの移動を伴うという考えが理解されるようになる。生徒は、力に関する見方と同じような見方をエネルギーに関して持つようになる。さらにそれは、生命体と関連付けられており、運動とも関連付けられるようになる。さらに、生徒はエネルギーを燃料とみなし、あるいは、蓄えられることができ、消費することができる何かであると見なすようになるであろう。この段階でのねらいは、生徒が多く種類のエネルギーの移動について経験することによって、エネルギーに関する理解を改善することである。」
(NSES.P143)

このように、アメリカの NSES の中には、学校教育の早い段階からエネルギーという概念について、単なる暗記としての知識として子どもたちに理解させるのではなく、実感の伴った理解ができるよう、子どもたちの発達段階を熟慮した活動的な学習が取り組まれているのである。

(3) NEED 開発のエネルギー環境教育プログラム

また、アメリカのエネルギー環境教育を先導してきた NEED が開発してきたプログラムについて説明したい。

NEED (National Energy Education Development) はカーター大統領によって、1980年に設立された非営利の教育協会であり、連邦レベルでの唯一の教育機関である。

この NEED の役割は、エネルギーの生産と消費に関する学習とエネルギー資源の学習に関するプログラムを提供することである。そのプログラムは、エネルギーがどのように利用され、それが環境や経済、社会にどのような影響を与えるかについて学習されるようになっている。さらに、エネルギー問題に関する批判的思考 (critical thinking) や課題解決のための学習プログラムも提供している。また、アメリカでは代替エネルギーについて、明確な次世代のエネルギーが見つかっていないという共通理解があり、次世代の大人がエネルギー政策についてしっかりと意思決定ができるように、学校教育の中でエネルギー教育を行っていく必要があるという考え方により教育プログラムが開発されているという背景を持つ。

アメリカでは、小学校 (第 5 学年) までは、1 人の教師がすべての教科を教えることが多く、教師は科学を教える専門家ではない。そのため、NEED では、教材開発のほかに、学期の期間内に 1 日ワークショップをアメリカの各地で開催したり、夏休みに約 1 週間の「エネルギー教育会議」を数回実施しており、教師のためのエネルギー教育を集中的に行っている。NEED では、この学年の教師がエネルギー教育を理解し、活発な教育活動を展開することにより、社会への大きな影響が得られることを期待している。

次に、NEED プロジェクトのカリキュラムの具体的概要について説明したい。NEED のプログラムは、幼稚園から第 12 学年 (5~17 歳) までを対象としたもので、具体的な操作や実験、ゲームや表現活動を中心としたものである。この活動のねらいは、「児童・生徒のエネルギーに関する一般的な知識を高めることはもちろんのこと、科学、数学、言語、音楽、美術、そして社会科の技能を発展させる」ことまで視野に入れられている。そして、このプログラムは、教師自身の手によって

この NEED プロジェクトのカリキュラムの概要について、山下は次のような表にまとめている。また、このカリキュラムは山下らが 2000-2001 年に実際に参観した学習をもとにまとめたものである。

表1 NEEDプロジェクトのカリキュラム概要

活動 (テーマや教材を含む)	学年 (K=幼稚園)	重点 (学習内容)	時数(時間) 単一単位時間
ステップ1 準備 — 学習の組織化、グループ構成			
背景となる情報			
初等教育ブック	K-4	エネルギー、エネルギー資源、電気の紹介	
中等情報ブック	4-8	エネルギー、エネルギー資源、電気、消費の紹介	
中等情報ブック	7-12	エネルギー、エネルギー資源、電気、消費の紹介	
U.S.エネルギー地理	4-12	エネルギー資源の情報マップ	
ステップ2 エネルギーの科学			
エネルギー学習キット	3-6	熱、光、動き、音、増加、技術	6-8
電気学習キット	4-7	静電気、電池、磁石、電磁石、回路	6-8
エネルギーの科学(小)	4-8	エネルギーの形式とエネルギー変換	3-6
(中)	7-12	エネルギーの形式とエネルギー変換	3-6
熱力学	7-12	熱力学を探求するための実験	6
ステップ3 エネルギー資源			
ゲーム&アイスブレイク	K-12	エネルギー資源の紹介	1.5-2.5
お話等	K-4	お話や具体的な活動	
エネルギー資源のエキスポ	3-12	エネルギー資源の展示・紹介	6-7単
エネルギーの調和	4-6	エネルギー資源の長所と短所—作図や作表	3-5
エネルギーを明瞭に	5-12	エネルギー資源に関するプレゼンテーション	2.5-3.5
ロック演奏	3-12	エネルギーのロック・ソングの作詞や演奏	2-4
ディベート・ゲーム	5-12	エネルギー資源の長所と短所	2
エネルギーの謎	7-12	批判的思考を働かせてエネルギー資源に対する調査の糸口をつかむ	2.5
ミッション・ポッシブル	7-12	発電に使われるエネルギー資源を評価する	
ステップ4 電気			
電気学習キット	4-7	静電気、電池、磁石、電磁石、回路の実験	6-8
電気コネクション	5-12	電気をつくるエネルギー資源	30分
現在のエネルギー事情	7-12	電気ニュースをレポートする	2.5-3.5

電気パズル	4-12	パズル、クロスワードなど	45分
ミッション・ポッシブル	7-12	仮想国における発電を増やす方法	3-5
ステップ5 効率と保全			
今日のエネルギー	K-4	選択とトレードオフの紹介	1-2
エネルギー保全契約	4-12	省エネのための家族契約	1.5-2.5
仲間づくり	K-3	学校や過程でのエネルギー管理	5単
モニタリング	4-6	学校におけるエネルギー管理	5単
学習/保全	7-12	学校におけるエネルギー管理	5単
固形廃棄物やエネルギーの博物館	4-12	廃物博物館作り	4-6
エネルギー保全週間	K-12	エネルギー保全活動	1.5-2.5
ステップ6 総合			
エネルギー調査	4-6	実際のエネルギー調査	
エネルギーの数値的挑戦	5-12	エネルギー傾向の数値的問題	1.5-2.0
昨日のエネルギー	4-12	過去のエネルギー	1-4
世界のエネルギー	5-12	外国ではどのようにエネルギーを利用しているのかの調査	1.5-2.5
海洋のエネルギー	7-12	海底のエネルギー資源	1-4
プロジェクト&活動	K-1 2	外部や地域への普及活動	
ゲーム&アイスブレイク	K-12	エネルギーに関する楽しいゲーム	1.5
エネルギー危機	4-12	テレビのゲームショウのエネルギー版	
NEEDエネルギー劇	4-12	エネルギーをテーマとする寸劇や小喜劇	2-4
エネルギー・カーニバル	K-12	エネルギーに関する知識を深めるカーニバル・ゲーム	
NEED歌集	K-12	エネルギーに関する歌	
ステップ7 評価&認定			
エネルギー単元試験	4-12	NEED単元で学んだエネルギー情報に関する選択や簡単な筆記試験	
エネルギー普通学位	5-12	基本的なエネルギー評価問題	
青少年判定ガイド	K-12	エネルギー・アチーブメントに対する青少年判定プログラムへの参加ガイド	

出典：佐島群已，高山博之，山下宏文編，「エネルギー環境教育の理論と実践」，国土社，2005，P49

表1からも分かるように、NEEDのプログラムは7つのステップに分かれており、教師自身によって単元構成が量られるような形式をとっている。

ステップ1は、教師が、NEEDの提供する活動（教材）リストをもとに、学校や不学級の実態に応じたエネルギー学習の単元構成を図ることから始まる。具体的には、学年や時数などを考慮しながら、ステップ2からステップ6までの中から活動を選択し単元を構成することになる。

このNEEDプログラムの特徴を山下は以下の5点にまとめている。

- ①：エネルギーの領域（ステップ）として、「エネルギーの科学」、「エネルギー資源」、「電気」、「エネルギーの効率・保全」の4領域と「総合・発展」が設定されていること。
- ②：すべてのプログラムを学習するのではなく、領域ごとに活動を選択することで、柔軟な単元構成を図っていること。
- ③：幼稚園から12学年まで、継続的・発展的に学習が行えるようになっていること。
- ④：内容の系統性よりも方法の具体性を重視し、興味や関心の喚起を大切にしていること。
- ⑤：多様な活動や教材を提供し、いろいろな要求に応えられるようにしていること。⁴⁹

以上のように、アメリカでのエネルギー環境教育は、発達段階に応じた内容や活動を系統的・継続的に取り組んでいる様子がわかる。また、アメリカの次世代の社会を担っていく主体者育てていくために、エネルギー概念の知識の暗記だけではなく実感を伴った理解をもたせ、さらには、様々な領域とクロスさせることにより、批判的思考を持たせるようなことをねらいとして取り組まれている。これは、エネルギーというマルチ・ディシプナリーな特徴を活かした教育であり、日本のエネルギー環境教育としても大いに参考にすべき点であるといえる。

⁴⁹ 佐島群巳,高山博之,山下宏文編,『エネルギー環境教育の理論と実践』,山下宏文著「アメリカにおけるエネルギー環境教育」,国土社,2005,P48

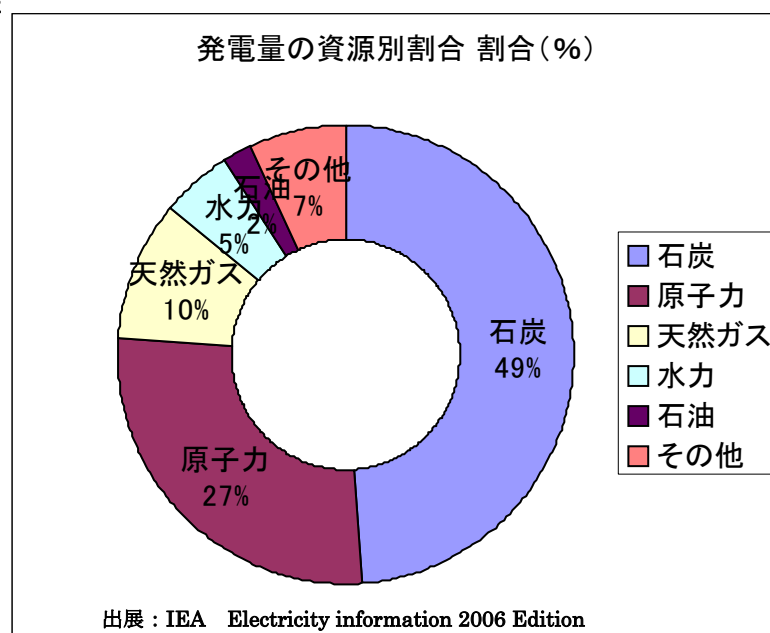
第2節 ドイツのエネルギー環境教育

(1) ドイツのエネルギー事情

ドイツは、アメリカ、中国、ロシア、日本、インドに次ぐ世界第6位のエネルギー消費大国である。石炭産出国であるが、その他のエネルギー資源には恵まれず6割程度を輸入に頼っている。

ドイツは、「脱原発」や、「環境先進国」としてのイメージが強い。しかし、2002年に施行された改正原子力法により、ドイツ国内における新規の原子力発電所建設・操業の許可が禁止されたものの、既存の原子炉については、ドイツ国内の総発電規制値を達成した後に操業の許可が停止されると定められており、原子力発電は現在でもドイツの主要なエネルギーになっている。

図3-2



その一方で、ドイツは再生可能エネルギーについて積極的に導入している。2004年には、再生可能エネルギー法を全面改訂し、2020年までに20%以上にすることを目標としている。実際、長らく日本が世界一の座を保ってきた太陽光発電導入量についても、2005年に追い越すなどの成果が現れている。

しかしながら、図3-2からもわかるように、ドイツのエネルギー供給の大部分が、日本と同様に化石燃料と原子力に依存していることがわかるであろう。だが、今後の

ドイツでの成果については、橋場⁵⁰・川人ら⁵¹が

『ドイツの政策の基本は、省エネと再生可能エネルギーの導入促進であるが、これまでの削減には東ドイツの非効率的な生産設備の更新、褐炭使用量の低下など、東西ドイツの統一という特殊な要因が影響したものと考えられるが、これらの余地がなくなる今後の、ドイツの目指す社会建設への試みの正念場』⁵²

と分析しているように、ドイツのこれからの取り組みを行っていくのかは、供給エネルギーの構成が類似している日本でも、非常に参考になるといえる。

⁵⁰ 橋場隆：原子力安全システム研究所（上席研究員）。

⁵¹ 川人和美：鳴門市立林崎小学校教諭。

⁵² 社団法人科学技術と経済の会監修、エネルギー環境教育研究会編、『持続可能な社会のためのエネルギー環境教育研究』国土社、2008、P99

(2) ドイツにおけるエネルギー環境教育の位置づけ

現在のドイツでは、環境教育の重要な内容として、「エネルギー」を位置づけて扱っている。しかし、ドイツでは環境教育が行われるようになった当初から、環境教育の内容として「エネルギー」を重視していたわけではない。1980年代の半ば頃までは、むしろ自然保護的な内容や廃棄物に関する内容が中心で、「エネルギー」への着目は弱かった。ドイツは、今でこそ「環境先進国」としてのイメージが強いが、依然環境教育の中で、「エネルギー」という概念が取り扱われることがなかったといえるのである。

ドイツは、こうした環境教育の方向を1980年代の後半に転換していく。その大きな契機になったのが、「地球温暖化の問題に対応できる教育の必要性」、そして「持続可能性のための教育」の必要への自覚である。地球温暖化の問題に対応でき、社会を持続的・発展的に維持していくためには、エネルギーの問題は必須かつ中心的な問題になってくる。ドイツの環境教育は、それ以降、「エネルギー」を重要な問題として明確に位置づけ、「省エネ」に向けた実践行動のとれる子どもの育成を目指して行われるようになっていく。

また、環境教育は自然科学の教科のみで扱えることは難しいことから、ドイツにおいても、社会科学や人文科学の教科でも実施されるようになってきている。

例えば、この例として橋場は、ESDの概念が色濃く反映された、州教育大臣常設会議（以下KMK⁵³）によるKMK教育スタンダード（生物、化学、物理）を紹介している。

「KMK 教育スタンダードは、各教科で以下のような「生徒に与えるテーマ」の例を提示している。

- ・ 「生物」では「参加を求む！（牧歌的な村の観光開発と持続可能な開発）」
- ・ 「化学」では、「畑からタンクへ（環境団体と業界研究所によるバイオディー

⁵³ドイツの教育は、州の専属立法である。しかし、教育行政は連邦全体で最大限協調を図る必要があることから、全連邦的な教育計画に関わる、連邦と各州の合意形成の場として連邦教育研究省（BMBF）大臣を委員長とし、連邦関係省庁及び各州の教育担当者などの代表者によって構成される「教育計画・研究振興のための連邦・州委員会」が設置され、さらに実質的な教育行政の連絡調整の場としてのKMKが設置されている。
社団法人科学技術と経済の会監修、エネルギー環境教育研究会編、「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育」、国土社、2008、P107

ゼルに関する環境影響評価の比較)」

- ・ 「物理」では、「ゆでジャガイモに必要なエネルギー (潜熱とエネルギー効率)」

KMK 教育スタンダードの、自然科学の教科全体の意義について次のように述べている。

「自然科学教育は、技術の進歩や自然科学分野の研究についての社会的なコミュニケーションや意見形成への個々人の積極的な参与を可能にする。」⁵⁴

このように、ドイツでは専門知識のみではなく、科学と社会の関わりを認識・評価し、参加できる能力を求めているところに自然科学に対する教育の姿勢が表れているといえるだろう。

また、ESD についての取り組みは、「教育計画・研究振興のための連邦・州委員会 (BLK)」によって推進されている。BLK は 1998 年 8 月から 2004 年 7 月までの 5 年間に ESD 推進の学校教育プロジェクト (BLK-21) を全国的に実施した。

さらに、連邦議会でも 2000 年 5 月に ESD の推進決議を行ない、

- ・ 連邦が権限を持つあらゆる教育を持続可能な開発の理念の下で行ない、ドイツにおけるアジェンダ 21 の一つの要素として位置づける
- ・ 州や自治体、その他の社会団体とともに持続的な取り組みを行う体制を作る

ことを求めている。⁵⁵

⁵⁴ 社団法人科学技術と経済の会監修, エネルギー環境教育研究会編, 「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育」, 橋場隆・川人和美著, 「ドイツのエネルギー環境教育」, 国土社, 2008, P103

⁵⁵ 同上書, P104

(3) NRW 州の連邦内での位置づけ

ドイツの教育は、州の専属的立法事項である。そこで、今回はノルトライン・ヴェストファーレン（以下 NRW）州を例にして紹介する。

NRW州はドイツ西部に位置し、州都はデュッセルドルフである（位置を図 3-3 に示す）。ルール工業地帯を擁しており、ドイツの州の中で最大の人口を有している。また、一次エネルギーの消費量はドイツの全消費量の 26.1%（2003 年）、発電量も 29.7%（2004 年）と、エネルギーの生産、消費ともにドイツ国内でも大きな割合を占めている⁵⁶。しかし、原子力発電所は立地していない。

図 3-3



出展：ドイツの実情

www.nordrhein-westfalen.de より

ドイツの基礎学校（初等教育）で、エネルギー環境教育を扱う教科は「事実教授」である。事実教授は、社会科、理科、交通教育、性教育などを統合した教科である。NRW 州の学習指導要領では、この教科の目的を、

「児童たちが身の回りの現実世界を理解し、切り拓き、その一員として参加するための手引きと手助けをすることにある。また、事実教授で取り扱う様々な分野への児童の関心を促すことによって、今後の学習の基礎を形成する」⁵⁷

と、規定している。学習目標は、「自然と生命」、「技術と職業世界」、「地域と環境」、「人間と文化」、「時間と文化」の 5 つのカテゴリに分類され、その中で、「技術と職業世界」、「地域と環境」においてエネルギーや環境のことを学ぶことを求めている。図 3-4 にこの 2 つのカテゴリの学習目標を示す。

図 3-4：基礎学校学習指導要領「事実教授」学習目標

⁵⁶ 社団法人科学技術と経済の会監修，エネルギー環境教育研究会編，「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育」，橋場隆・川人和美著，「ドイツのエネルギー環境教育」，国土社，2008，P104

⁵⁷ 橋場隆著，「ドイツのエネルギー環境養育の状況」，INSS JOURNAL13,2006,P46

	重点課題	学習内容	
		第 1/2 学年	第 3/4 学年
技術と職業世界	<ul style="list-style-type: none"> ・建物と乗り物 ・エネルギーの形と力 	<ul style="list-style-type: none"> ・簡単な模型を作り、基本的な技術を体験する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー資源とエネルギーの形態及び省エネの仕方を学ぶ ・力の働きと変化を調べる
地域と環境	<ul style="list-style-type: none"> ・家庭と学校の環境保護 ・社会的責任としての環境保護 	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみを減らし、分別する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源（水、エネルギー、土壌、大気）の意義とその利用方法を知る ・資源を節約できる方法を試し、考察する

出展：橋場隆,「ドイツのエネルギー環境教育の状況」, INSS JOURNAL13, 2006 より

というように、エネルギー環境教育に関する目標が設定されており、この授業を通じて、子どもたちはエネルギー概念の基礎を獲得し、それをもとに自らの生き方を考えることができるような構成になっている。

次に、実際の教科書による記述について紹介する。この教科書は、Diesterweg 社のもので、ドイツ国内で広く使用されているものである。

図 3-5 : 事実教授の教科書におけるエネルギー関連の内容

秋の風 (2年生)	熱 (3年生)	水 (3年生)
<p><目標></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 空気やかぜの使われ方を認識する。 ・ 多様な空気／風の利用法から人類が風に頼ってきたことを知る。 <p><学習課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 絵 (かざぐるま、たなびく煙、ヨット、グライダー、風車ミル、風力発電機等) をみて説明する。 ・ 空気や風はどこでどのように使われているか。 	<p><目標></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽をエネルギー源として認識する。 ・ 燃料という概念を認識する。 ・ エネルギーの効率的利用の意識を持つ。 <p><学習課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 石炭、石油や天然ガスがどこからくるか調べる。 ・ 身近な道具の燃料を調べ、さら熱を発生させるその他の方法について調べる。 ・ 絵 (暖房中の子どもの部屋) を見てエネルギーの無駄遣い、省エネ方法について話し合う。 	<p><目標></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水車の基本的な働きを知る。 ・ 水を動力源として仕事をしたり電気がつくられたりすることを知る。 <p>(注) 上水道の仕組みについても学ぶ。</p> <p><学習課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 水車をつくり (工作) 働き方を説明する。 ・ 絵 (水車ミルと水力発電所) を見て粉引き水車と水力発電を比較する。
電気 (4年生)		
<p><目標></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気エネルギーの初歩的概念を得る (電気ではなく電気エネルギーの概念で教える)。 ・ 電気は種々の発電所でつくられたことを知る。 ・ 電気は他の形態のエネルギーに変換されて利用されることを知る。 ・ 省エネの意義 (コスト、環境影響) を認識する。 ・ 節電方法を知る。 <p><学習課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 教科書の記述 (様々な発電方法) から環境に優しい発電方法を理由を付して述べる。 ・ 身の回りでどのように電気が使われているか調べる。 ・ 一次電池、二次電池について学ぶ。 ・ 電気を通す物質と通さない物質を調べる。 ・ いろいろな家電機器を1時間使用時の電気料金を計算する。 ・ 省エネ電球と白熱球の消費電力量を比較する。 		

出展 : Diesterweg 出版「Bausteine Sachunterricht-2/3/4 Druck A2005」

社団法人科学技術と経済の会監修, エネルギー環境教育研究会編, 「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育」, 橋場隆・川人和美著, 「ドイツのエネルギー環境教育」, 国土社, 2008, P107

図 3-5 が実際に「事実教授」教科書の中で取り扱われる内容である。2年生で風を題材にエネルギーの存在に気づかせ、3年生で太陽が動植物のエネルギー源であること、木を燃焼させること熱源になること、化石燃料が多く熱源として使われていること、そして暖房としての利用から省エネルギーの必要性について気づかせる展開となっている。次に、飲料水としての水の利用からエネルギー源としての利用についても学び、4年生で電気エネルギーの初歩的な概念と省エネの意義を学ぶ構成となっている。

事実教授は、統合教科であるため、観察、実験、工作、調べ学習などの様々な学習

方法が取り込まれており、ペア作業、グループ作業を織り込んだ豪華的な学習内容となっている。

(4) 50/50 プロジェクト

ドイツを代表する学校プロジェクトの1つに「50/50 プロジェクト」⁵⁸と呼ばれる省エネプロジェクトがある。橋場・川人らは、自身が行った訪問調査で、この 50/50 プロジェクトについて以下のように説明している。

デュッセルドルフ市郊外にあるフルダ・パンコク総合制学校では、1999年に市当局から提案を受け、学校が目指しているものに合致したため取り組みが開始された。照明の消し忘れの防止、水漏れ箇所の早期発見・修理などEA-NRW⁵⁹が提供するハンドブックなどに示された日常的な対策を生徒全員で徹底し、1999年は285ユーロ(約3万6千円)、2000年は365(約4万6千円)ユーロ、2001年は725(約9万1千円)ユーロの還元金があった。還元金は生徒と相談して、太陽光発電装置や太陽光集熱器などの教材購入に当てられた。また、同時期に自由参加のクラブ活動も始められ、省エネや環境保全に関連する6つのテーマで活動している。また、ゴミ削減の週、障害者の生活体験、校庭改修の日などのプロジェクト学習にも取り組んでおり、ゴミの削減の週活動は、数学、社会科、物理、生物、技術および労働学と関連づけて実施されている。

職業科に学んでいる生徒たちであるため、「生活に役立つ」、「工作に興味があった」、「実用的で発展性を感じた」などの理由で技術を選択し、その中で環境やエネルギーを学んでいる。生徒がいつも持ち歩いているノートには、エネルギーの消費量を計算する数式や太陽熱発電や原子力発電などの発電施設の仕組みが正確に書かれていたのが印象的であった。⁶⁰

このように、ドイツの学校では自治体と学校が協力して、エネルギーや資源の節約に対する取り組みを行っている。50/50 プロジェクトは、子どもたちの取り組みの成

⁵⁸ 学校全体で省エネ活動に取り組み、基準年に対して節約した差額の半分を学校施設の維持管理主体である市町村が学校に還元する活動である。

社団法人科学技術と経済の会監修、エネルギー環境教育研究会編、「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育」、橋場隆・川人和美著、「ドイツのエネルギー環境教育」,国土社, 2008, P112

⁵⁹ エネルギーエージェンシーNRW (Energieagentur NRW)

⁶⁰ 社団法人科学技術と経済の会監修、エネルギー環境教育研究会編、「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育」、橋場隆・川人和美著、「ドイツのエネルギー環境教育」,国土社, 2008,P113

果を、学校に還元するという方法をとっているので、自分たちの取り組みの効果が非常にわかりやすいものになっており、この経験は、学校を離れた家庭においても実践していくきっかけになると考えられる。

また、ドイツでは、生徒、親、先生、市民からボトムアップで意見が上がり、この意見が学校カリキュラムに反映される。歴史的背景もあり、中央からの押し付けを無批判に受け入れることへの警戒心が強くなっている。エネルギーに関する学習は、原子力発電も含めて全てのエネルギー源の長所と短所をきちんと取り扱われるが、教え方は教師に任されている。

このようなドイツでのエネルギー環境教育の取り組みについて日本でも参考になる点がある。それは以下の2点である。

- ・ 事実教授の教科書に代表するように、小学校教育の段階で、エネルギーの初歩的概念を学び、さまざまな実験や活動を通じて実感を伴った理解をもたせている
- ・ 50/50 プロジェクトに代表されるように、生活とエネルギーを結びつけ、エネルギーの効率的な利用と省エネの意義など、日常生活の中で主体的に実践していきける力を育てようとしている

さらに、基礎学校から進学し、前期中等教育の中では、理数系教科・社会科系教科それぞれの中で、エネルギーの問題を例外を設けずに、公平に科学的な側面と社会的な側面の両面から丁寧に扱っており、普段の授業の中でしっかりと位置づけられていることは、日本のエネルギー環境教育の在り方を考えていく中で大いに参考になる点である。

第3節：本章のまとめ

本章で、アメリカ・ドイツでのエネルギー環境教育の取り扱いについて見てきた。そこで、アメリカ・ドイツの取り扱いを参考に日本のエネルギー環境教育で学ぶべき点は以下の通りである。

アメリカ：

- ①：教師自身が取り扱いの内容を、選択し単元を構成することで、子どもたちの実態にあった柔軟な取り組みが可能である。
- ②：小学校段階においてもエネルギー概念をしっかりと教育課程の中に位置づけ、民主主義国家の主権者として、しっかりとした科学的概念のもとに、主権を行使できる教養を身に付けさせることを目指している。

ドイツ：

- ①：小学校段階においてエネルギーの初歩的概念を学び、さまざまな活動や実験を通じて実感を伴った理解を目指している。
- ②：50/50 プロジェクトなどを通じ、生活とエネルギーを結びつけ、エネルギーの効率的な利用と省エネの意義など、日常生活の中で主体的に実践していける力を育てようとしている

ことを踏まえ、次章では、日本のエネルギー環境教育をより充実させ、エネルギー環境教育の目的である、

「次の時代を担う青少年層がエネルギー、環境に関する問題や課題を自分自身の問題や課題として考え、将来において適切な意思決定と行動を行うための素地を養うと共に、そのような次世代の教育も含めて、これらを目的としたエネルギー、環境に関する教育を、学校教育を中核としながら生涯学習の中に位置づけ、社会全体として研究・実践・支援していく」⁶¹

ことを達成するような教育について、小学校教育を対象として検討していきたい。

⁶¹ 日本エネルギー環境教育学会 HP, 「設立趣旨」

第4章

「今後求められる小学校におけるエネルギー環境教育のあり方」

第1節：小学校におけるエネルギー環境教育の対応

本章では、今後求められる日本のエネルギー環境教育のあり方について検討していく。まず、第1節では、第2章での日本のエネルギー環境教育の課題、第3章でのアメリカ・ドイツでのエネルギー環境教育の取り扱いについて、もう一度要約する。第2節では、第1節で明らかにした日本の小学校におけるエネルギー環境教育の課題と欧米での取り扱いを参考にし、i) エネルギー概念をしっかりと位置づける、ii) 学校教育の中で体系的にエネルギー環境教育を取り扱うこと、iii) 教師への支援体制の3点について検討していく。

(1) 日本におけるエネルギー環境教育の課題

これからの日本の学校教育におけるエネルギー環境教育のあり方について論じるために、ここでもう一度、日本におけるエネルギー環境教育の現状と課題と、欧米諸国のエネルギー環境教育についてまとめておきたい。

平成20年に行われた、日本のエネルギー環境教育実態調査では、前回（平成16年）に行われた時よりも、学校教育の中でエネルギー環境教育に関する重要性への認識が高まっており⁶²、小学校においては、学級担任制によって教科指導が行われるため、教科間や総合的な学習の時間との連携が強くなっていること⁶³や、教科や総合的な学習の時間以外においても、エネルギー環境教育を展開する⁶⁴などの成果が現れていた。

しかしながら、日本におけるエネルギー環境教育についてアンケートの結果から次のような課題を見つけることができた。

① 小学校におけるエネルギーの位置づけが弱い

実態調査における回答で、学校教育の中で「エネルギー環境教育」を行っているとしながらも、その活動や取り組みの内容は、ほとんどが「自然保護」を中心とするものであり、「エネルギー」に関する取り扱いが非常に弱いということがわかった。特に、総合的な学習の時間で取り扱われるテーマにおいては、「環境教育」と答えの割合が9割近い結果が得られているものの、一方で、「エネルギー教育」という答えの割合は、およそ1割であり、前回の調査時よりもその割合は低下しているという実態にある⁶⁵。

62 第2章 第2節：図2-6 参照

63 第2章 第2節：図2-10、図2-11 参照

64 第2章 第2節：図2-16 参照

65 第2章 第2節：図2-15 参照

つまり、現在の日本の小学校におけるエネルギー環境教育は、その重要性を認識されながらも、実際に行われている教育は、「自然保護」や「リサイクル」などを中心とする環境教育であり、「エネルギー」という概念が小学校の中でしっかりと位置づけられていないということがいえる。

②教育課程における体系的な位置づけ

日本の小学校におけるエネルギー環境教育は、教育課程の中に体系的に位置づけられていない。それは、教科間の連携や、教科と総合的な学習の連携についての結果からも明らかである。日本における義務教育では「環境」という教科は存在しないため、エネルギー環境教育を行うためには、

- a. 教科・総合的な学習の時間で取り上げる
- b. 教科・総合的な学習の時間以外（特別活動）で取り扱う

のいずれかの取り扱いになる。この時、エネルギー環境教育が行われる中心は、社会科と理科である。これは、エネルギー・環境問題を社会問題や、科学的な問題と捉えていると考えるのであれば、もっともであるといえる。しかしながら、生活科や家庭科といった、そのほかの教科でも取り扱うという回答は非常に少ない。さらに、具体的な教科間の連携について見てみると、「社会と総合的な学習の時間」、「理科と総合的な学習の時間」の連携は高いものの、「社会と理科」の連携はそれらの半分以下の回答になっている⁶⁶。このことから、日本のエネルギー環境教育についての取り扱いには、偏りがあることや、エネルギーと環境の関係が明確に位置づけられていないこと、体系的に取り組まれていないということがいえるだろう。そして、これはつまり、各教科でどれだけ「エネルギー」や「環境」についての知識を、総合的に結びつけるようなカリキュラムが存在しないということである。そして、それは結果としてエネルギー・環境問題解決のために主体的に取り組んでいく能力が育成できないということになるだろう。

③教員への支援体制の不足

エネルギー環境教育は学際的なテーマであることを考えると、教員一人で全ての内容に対応しようとするのは現実的に不可能である。そこで、考えられるのが学校教育での外部講師の積極的な活用と、教員への研修会等の実施である。今回の調査では、外部講師等を活用している⁶⁷という回答が増えていたものの、教師等への研修会の実施⁶⁸と

⁶⁶ 第2章 第2節：図2-11 参照

⁶⁷ 第2章 第2節：図2-12 参照

いう回答については依然として低いままである。

(2) アメリカ・ドイツでのエネルギー環境教育での位置づけ

i) アメリカでの位置づけ

アメリカでのエネルギー環境教育は、環境教育の中で取り込まれるわけではなく、科学教育の中で取り込まれている。これは、アメリカにおいて、「エネルギー」の扱いを科学教育・技術教育の中で取り組んできたためである。

そこで、アメリカのエネルギー環境教育についての位置づけを知るために、アメリカの科学教育スタンダード (NSES) と NEED 開発エネルギー環境教育プログラムについてまとめた。

まず、NSESでは、小学校段階におけるエネルギー環境教育の重要性について、明確に位置づけ、特に低学年での経験や体験が、後にエネルギー概念を学んだ時の実感を伴った理解に重要であるなど、明確に位置づけている⁶⁹。

また、NEED開発のエネルギー環境教育プログラムでは、NSESのエネルギー概念をもとに全てのプログラムや学習教材が作られている。さらに、このプログラムの中では、7つのステップが用意され、学年や時数などを考慮しながら活動を選択し、教師自身の手によって単元が構成されるという、地域や子どもたちの実態に応じて柔軟に対応できるようにになっている⁷⁰。

ii) ドイツでの取り扱い

ドイツでは、伝統的にエネルギーと環境を結びつけて扱っていることが多く、エネルギーに関する課題は環境教育の一環として、従来から自然科学の教科教育の中で扱われてきたという歴史がある⁷¹。

ドイツの基礎学校 (小学校) において、エネルギー環境教育を取り扱うのは「事実教授」という教科であり、学習目標にエネルギー概念が明確に位置づけられている⁷²。また、教科書の中でも、2年生で風を題材にエネルギーの存在に気づかせ、3年生で太陽が動植物のエネルギー源であること、木を燃焼させること熱源になること、化石燃料が多くの熱源として使われていること、そして暖房としての利用から省エネルギーの必

69 第3章 第1節 (2) アメリカのエネルギー環境教育の位置づけと NSES 参照

70 第3章 第1節 (3) NEED 開発の環境教育プログラム参照

71 第3章 第2節 (2) ドイツにおけるエネルギー環境教育の位置づけ参照

72 第3章 第2節 (3) NRW 州内の位置づけ参照

要性について気づかせる展開となっている。次に、飲料水としての水の利用からエネルギー源としての利用についても学び、4年生で電気エネルギーの初歩的な概念と省エネの意義を学ぶ構成となっている⁷³。

さらに興味深いのが、50/50プロジェクト⁷⁴である。これは学校全体で省エネに取り組み、基準年に対して節約した差額の半分を、学校施設の維持管理の主体である市町村が学校に還元する活動であり、このようなユニークな取り組みによって、子どもたちは自分たちの取り組みの成果を具体的に理解することができ、学校で学んだエネルギー・環境に関する知識を生活の中で活用し、実践していくきっかけになると思われる。

iii) アメリカ・ドイツの中から日本のエネルギー環境教育に生かせること

以上のように、日本の小学校教育でのエネルギー環境教育の課題を克服するために、以下の3点が有効であると考えた。

- ① アメリカやドイツのようにしっかりとエネルギー概念を教育課程の中に位置づける
- ② 学校教育の中で、体系にエネルギー環境教育を展開する。

アメリカの NEED が開発した、エネルギー環境教育プロジェクトのカリキュラムのように、ある程度具体的な活動を示し、教師が選択しながら単元を構成できるような支援を行う。

- ③ ドイツの 50/50 プログラムのように、子どもたちが自分たちの取り組みの成果がはっきりと実感できるように、自治体と連携した取り組みを充実させる

そこで、次節では、これらを踏まえ、これからの日本の小学校のエネルギー環境教育のあり方について考えていきたい。

⁷³ 第3章 第2節 (3) NRW 州の連邦内の位置づけ

⁷⁴ 第3章 第2節 (4) 50/50 プロジェクト参照

第2節：日本の小学校教育におけるエネルギー環境教育のあり方

(1) 日本の小学校教育におけるエネルギー環境教育のあり方への提言

i) エネルギー概念を教育課程の中にしっかりと位置づけること

今回のエネルギー環境教育実態調査で明らかになったように、日本の小学校でのエネルギー環境教育の認識が高まっている。しかし、その一方で、エネルギーに関する取り扱いはほとんど行われていない。この原因としては、日本の学校教育で行われている環境教育の目的が明確に位置づけられておらず、「形式的な取り扱い」になっているためであると考えた。これでは、いくらエネルギー環境教育への認識が高まっても、その実質的な成果は不十分なものにしかならないだろう。

この問題を克服するための方法として、アメリカとドイツの位置づけを参考にすることができると考える。

提言①： 科学的・技術的リテラシー育成を目指すためにエネルギー教育を位置づける

日本は、欧米諸国に比べて、明確なエネルギー戦略に基づき、エネルギーの重要性を国民全体に理解させるという取り組みが非常に弱い。

一方、アメリカでは、エネルギー問題は、環境問題の中で取り扱われるわけではなく、科学教育・技術教育の問題として取り扱われている。さらに、「すべてのアメリカ人のための科学 (Science For All Americans)」に科学技術教育のビジョンが示されているように、

「将来の民主主義国家の主権者として、技術リテラシーを与え、関連ある決定に関して、主権を行使できる技術的素養を身に付けさせること」⁷⁵

としており、NSESにおいても、小学校から「エネルギー」という用語を使用し、次第に理解を深めていこうとしている⁷⁶ことなどからも、「エネルギー」の取り扱いが重要視されていることがわかる。

提言②： 持続可能な社会の構築のためのエネルギー教育として位置づける

⁷⁵ F.ジェームズ・ラザフォード著,「日本語版—すべてのアメリカ人のための科学」,2005
http://www.project2061.org/publications/sfaa/SFAA_Japanese.pdf

⁷⁶ 第3章 第1節 (2) アメリカのエネルギー環境教育の位置づけと NSES 参照

次世代を担う子どもたちには、地球規模の「環境」、「国際」に関わる課題意識を育むべく、ドイツのように「持続可能な社会の構築」という原則に沿ったESD (Education for Sustainable Development) 教育をすべきであり、エネルギー教育に関してもその一環として位置づけることができる⁷⁷。

ドイツでは、従来からエネルギーに関する課題は環境教育の一環として、自然科学教科を中心に教科教育の中で扱われる傾向にあった。特に KMK 教育スタンダードの中では、ESD の概念が色濃く反映されている。KMK 教育スタンダードは、自然科学の教科全体の意義として、

「自然科学教育は、技術の進歩や自然科学分野の研究についての社会的なコミュニケーションや意見形成への個々人の積極的な参与を可能にする」

としており、専門知識だけでなく科学と社会との関わりを認識・評価し、参加できる能力を求めている。さらに、近年の環境教育では、社会科学や人文科学の教科でも実施されている。

ii) 学校教育の中で体系的にエネルギー環境教育を取り扱うこと

日本の小学校教育におけるエネルギー環境教育は、学校教育全体を見通して体系化されたカリキュラムが存在しない。そのため、教科間で連携した学習活動を展開しても、それぞれの知識が総合的に結びつくことがなく、断片的なものになってしまう恐れがある。さらに、地域の異学校種の連携についてはほとんど行われていないといえる。そこで、教育委員会を中心として、地域のエネルギー環境教育のカリキュラムを作成し、教育活動を体系的に位置づけ、各学校での基準を設け、それに向かって各学校でそれぞれの学習活動の目的を明確にしてやる必要がある。

提言③：教育委員会と連携した専門機関などと積極的に連携し、地域のエネルギー環境教育のカリキュラムを作ることで、異学校校種間での連携を高めることができる。

アメリカのNEEDが開発したエネルギー環境教育プロジェクトのカリキュラムでは、7つのステップの中で、教師が子どもの実態や時数などによって活動を選択し、単元を

⁷⁷ 第3章 第2節 (2) ドイツにおけるエネルギー環境教育の位置づけ参照

構成している⁷⁸。

日本の学校教育のように、エネルギー環境教育が体系的に位置づけられていない場合、充実した活動ができないということも考えられるので、アメリカのように教育委員会やNPOなどと積極的に連携し、地域のエネルギー環境教育カリキュラムを作成することで、小学校・中学校をはじめ、異学校校種においても体系的なエネルギー環境教育を展開することができる。

iii) 学校や教師への支援体制

日本の小学校教育では、原則として学級担任制で行われており、エネルギー環境教育についても同様に、学級担任によって教育が展開される。それは、つまり、どのような内容を、どのように扱うのかということは、教師の裁量にゆだねられているわけである。しかし、エネルギー・環境に関する内容は、学際的な内容であるため、一人で全ての内容に対応するのは不可能である。そこで、現在では外部講師が学校教育の中で活用される事例が増えてきている⁷⁹が、それだけでは不十分だといえる。

提言④：教員のための研修会の機会の充実と、子どもたちが自分たちの活動の成果を実感できるようなユニークな取り組みを推進する

平成20年度のエネルギー環境教育実態調査からも明らかなように、日本のエネルギー環境教育に関する教員の研修会等の支援は不十分な状態にある⁸⁰。教員の質の向上や、情報の共有のためにも、もっと教員の研修会の充実を図る必要がある。

また、ドイツにおいては、学校施設の維持管理の主体である市町村が、学校で省エネに取り組み、基準年に対して節約した差額の半分を学校に還元するというユニークな取り組みを行っている。そのため、子どもたちは自らの取り組みの成果を実感を持って理解することができる。日本の学校教育の中でもこのようなユニークな取り組みを行い、子どもたちが実感をともなった理解ができるような教育活動を推進していく必要があるといえる。

⁷⁸ 第3章 第1節(3) NEED 開発のエネルギー環境教育プログラム参照

⁷⁹ 第2章 第2節：図2-12参照

⁸⁰ 第2章 第2節：図2-17参照

(2) 日本の小学校教育におけるエネルギー環境教育のあり方

本章では、これまで日本のエネルギー環境教育の現状について、平成20年度エネルギー環境教育実態調査の結果をもとに、日本のエネルギー環境教育についての3つの課題について明らかにしてきた。そして、それらの課題を克服していくために、アメリカ・ドイツの小学校におけるエネルギー環境教育の取り扱いを参考にし、4つの提言を行った。そこでここでは、これまで明らかにしてきたことを踏まえ、これから求められる日本のエネルギー環境教育のあり方について論じていきたい。

現段階においての日本の小学校におけるエネルギー環境教育の現状を考えると、第一に、学校教育での教育課程におけるエネルギー環境教育の「目的」を明確にすることである。日本の学校教育では、環境教育の目的として、

「人間と環境の関わりについて正しい認識に立ち、自らの責任ある行動をもって、持続可能な社会づくりに主体的に参画できる人材を育成することを目指します。」

81

と、一見はドイツと同様にESDの観点から環境教育の「目的」を位置づけているように見える。さらに、今日では、中央教育審議会初等中東教育分科会教育課程部会「審議経過報告」(2006.2.13)の中で、環境教育について、エネルギーという観点も含めること⁸²が示され、日本の環境教育はESDと共に考えていこうとする方向性が示されている。つまり、エネルギー・環境問題を克服し、「持続可能な社会の構築」のためには、「環境」という概念だけではなく、「エネルギー」という概念も含める必要があることが示されたといえる。

このような背景から、学校教育においては、エネルギー環境教育の重要性の認識については高まっているものの、その取り組みについて詳しく見てみると、環境教育が中心であり、特に小学校での取り組みにおいては「エネルギー」という内容が、ほとんど取り扱われていないという現状にある⁸³。つまり、日本の小学校におけるエネルギー環境教育の現状では、本来の方向性であるはずのESDとしての「目的」が明確に位

81 環境省編、「環境保全の意欲の増進及び環境教育の推進に関する基本的な方針」,2004
http://www.env.go.jp/policy/suishin_ho/basic.pdf

82 「環境教育については、社会科や理科、生活科、家庭科、技術・家庭科、総合的な学習の時間等の学校の教育活動全体を通じて取り組まれているところであるが、特に持続可能な社会の構築が強く求められている状況を踏まえ、エネルギー・環境教育という観点も含め、さらなる充実が必要である。」

83 第2章 第2節：図2-14

置けられていないということが出来るだろう。さらに、教育現場での実際の目的がESDとしてのものではなく、アメリカの「全てのアメリカ人のための教育」のような理念に基づいて行われているわけでもない。ESDや「全てのアメリカ人のための教育」が求めるものは、単に学問的な知識や能力の習得ではなく価値観である。価値観は、個人が最終的に行動をとることを要求するものである⁸⁴ことを踏まえると、日本の小学校におけるエネルギー環境教育で学んだ知識が、実生活で活用できるものにはならず、澁澤⁸⁵が著書の中で述べているように、

「エネルギー・環境問題に対する意識が乏しく、他人任せの意識が伺える。」⁸⁶

この原因になっているのではないかと考える。このようなことから、日本の小学校教育におけるエネルギー環境教育が、各学校の教育課程の中で、その「目的」を明確に位置づけることで、子どもたちの中にエネルギー・環境問題を主体的に解決していこうとする能力を育てることにつながるのではないかと考える。

また、各小学校が教育過程の中でエネルギー環境教育の「目的」を明確に設定すれば、その「目的」達成のために具体的な活動を体系的に位置づけていくことができる。さらに、「目的」達成のためには、「教員の質の向上」も不可欠となり、このような機運の高まりによって、教員の研修会の充実も図っていくことにつながるのではないかと考える。

これまで、各小学校がエネルギー環境教育の「目的」を教育課程の中に明確に位置づけることの重要性について述べてきたが、それは小学校におけるエネルギー環境教育の「目的」を各学校が明確に位置づければ、全ての問題を解決できるというわけではないということを最後に述べておきたい。

例えば、いくら小学校で充実したエネルギー環境教育活動を展開しても中学校で全くエネルギー環境教育が行われなければ、エネルギー・環境についての知識を獲得したとしてもそれが実践に結びつかず、エネルギー・環境問題を「他人事」のように捉えてしまうことから明らかである。藤本が図で示したように、幼稚園から大学まで

⁸⁴ 山崎順,安元昭寛著「エネルギー環境教育に関する欧米調査」,エネルギー環境教育研究,2007, Vol1, No1P23-31 より重引き。

⁸⁵ 澁澤文隆：1947年生まれ。東京教育大学理学部地理学専攻卒。現在信州大学教育学部教授。

⁸⁶ 澁澤文隆著,「今、始めないと！エネルギー・環境教育」,東京書籍,2008,

を見据えた長期的な教育ビジョンを持って継続的に取り組んでいくことがじゅうようなのである。

エネルギー・環境問題は、学際的な問題であることから、学校教育としては、それらの問題解決のためには小学校における取り組みの中でも、様々な方法が考えられるだろう。しかし、大切なことは、エネルギー環境教育が、エネルギー・環境問題に対して、解決のために主体的に実践していくことができる市民を育てていくための教育を展開していくということである。そのエネルギー環境教育の真の「目的」を達成することを意識したエネルギー環境教育を展開していくことが、今後の小学校教育におけるエネルギー環境教育に求められているのである。

終章

研究のまとめと今後の課題

産業革命を契機に、我々人類は木炭から石炭へ、石炭から石油へとエネルギー資源を変え、私たちの生活は非常に豊かなものになった。しかし、現在では、これまでのような大量生産→大量消費→大量廃棄という経済中心の社会発展を行ってきたこともあり、私たちの生活の中心的なエネルギー源となった化石燃料をはじめとする、様々な資源に限界が見え始め、その代替エネルギーについても見出せない状況にある。

その一方で、化石燃料を中心とするエネルギーの大量消費によって、二酸化炭素を中心とする温室効果ガスが発生し、現在では地球規模で生態系に影響を与えるまでになっている。つまり、我々のこれまでの経済中心の社会発展が限界を向かえ、今こそ社会のあり方を見直し、環境制約下の中でも発展していけるような「持続可能な社会」を構築していく必要がある。

また、このエネルギーと環境に関する問題は、人類が地球上で生活を営む限り半永久的に取り組んでいかなければならない重要な問題である。さらに、この問題は様々な要因が複雑に絡まって発生しており、日々その状態も変化しているという性質もっている。そのため、この問題の解決のためには、明確な答えが存在しているわけではないが、一人ひとりが身近な問題・課題として捉え、解決のために主体的に判断し実践していくことが必要になる。

このように考えた場合、学校教育でエネルギー環境教育を行うことは重要になってくる。それは、学校教育が次世代を担う市民を育てる役割を担っており、さらに学校教育は、子どもたちが様々な体験を行ない、たくさんの知識を獲得するなど、その人物の今後の生き方に大きく影響するためだ。さらに、小学校教育では、学校教育での基礎として存在し、小学校低学年での豊かな体験が、その後の学校教育の中で獲得する知識に実感をとまなわせるといわれ、その重要性は高いといえる。

日本の小学校教育においては、このような社会的な背景が影響し、年々、小学校教育におけるエネルギー環境教育の重要性の認識が高まってきている現状にある。しかしながら、日本の小学校におけるエネルギー環境教育の実態を詳しく見てみると、

- ① ほとんどが自然保護を中心とする環境教育のみのアプローチが行われており、エネルギーまで取り扱うことができていない
- ② 教育課程の中に体系的に位置づけられていない
- ③ 教師への支援体制が不十分である

という 3 つの課題が今回の研究を通じて明らかになった。しかし、環境問題はエネ

ルギー問題と関わって引き起こされている問題である。すなわち、エネルギー概念を失った環境教育では、エネルギー・環境問題の真の姿すら捉えることができないといえる。また、②教育課程の中に体系的に位置づけられていないという問題については、現在行われている日本のエネルギー環境教育の目的が教育課程の中に明確に位置づけられていないというように言い換えることもできるだろう。さらに、③の教師への支援体制については、日本の小学校教育が学級担任制であり、担任が原則として全ての教科を指導するが、エネルギー環境教育については、学際的な問題であるために、一人で全てに対応しようとするのは物理的に不可能である。そのため、現在では、外部講師を活用する例が増えてきているが、それだけでは不十分である。

そこで、これらの明らかになった、日本の小学校におけるエネルギー環境教育の課題を克服していくために、アメリカとドイツでのエネルギー環境教育の取り扱いについてまとめることにした。そして、ここでの取り組みから日本のエネルギー環境教育において参考になる3点を明らかにした。

- ④ アメリカやドイツのようにしっかりとエネルギー概念を教育課程の中に位置づける
- ⑤ 学校教育の中で、体系にエネルギー環境教育を展開する。

アメリカの **NEED** が開発した、エネルギー環境教育プロジェクトのカリキュラムのように、ある程度具体的な活動を示し、教師が選択しながら単元を構成できるような支援を行う。

- ⑥ ドイツの **50/50** プログラムのように、子どもたちが自分たちの取り組みの成果がはっきりと実感できるように、自治体と連携した取り組みを充実させる

そして、これらを踏まえて、日本の小学校におけるエネルギー環境教育の課題を克服するために以下の4つの提言を試みた。

提言①：科学的・技術的リテラシー育成を目指すためにエネルギー教育を位置づける

提言②：持続可能な社会の構築のためのエネルギー教育として位置づける

提言③：教育委員会と連携した専門機関などを活用し、エネルギー環境教育において活動の事例をいくつかのステップに分けて、数種類の活動目標から各学校の中で選択し、学校教育全体の中で体系的に位置づけていく

提言④：教員のための研修会の機会の充実と、子どもたちが自分たちの活動の成果を実感できるようなユニークな取り組みを推進する

今後の課題としては、以下のようなことがあげられる。

- ① これらの課題を克服していくためにカリキュラムを構築し、実際に子どもたちがどのように成長するのかを明らかにすることがあげられる。そのために、今後はカリキュラム設計についてしっかりと研究を深めていく必要がある。
- ② 海外における実践例を深める。今回の参考とした国は、アメリカとドイツのものであったが、今後は自分で実際に訪問して調査することも踏まえて、さらに研究を進めていく必要がある。
- ③ 情報の共有化や外部講師の活用等に関わる、地域のエネルギー環境教育ネットワーク形成の手法についての知識を深めていきたい。
- ④ 日本のエネルギー環境教育で使用されている教材の分類についての調査をおこなうこと。

今後、以上のような研究及び調査を進めることで、日本のエネルギー環境教育が、より一層発展し、エネルギー・環境問題について、身近な問題として捉え主体的に実践していけるような市民の育成のために研究を深めていきたいと考える。

引用・参考文献

- ・ 芥田知至著,「エネルギーを読む」,日経文庫,2009
- ・ 伊佐公男,中田隆二,橋場 隆,塚本令子,高山知晶,田中秀史,後藤麻紀子,岡倉加代子,高橋真樹子,葛生 伸著,「大学と地域が連携したエネルギー・環境教育の研究」,応用物理教育, vol. 27-No. 1, 2003, P41-42
- ・ 理科教育研究会編,『未来を展望する理科教育』,伊佐公男著,「エネルギー教育」,東洋館出版社,2006, P216-230.
- ・ 今谷順重著,「—新しい問題解決学習のストラテジー—横断的・総合的な学習とクロスカリキュラム」,黎明書房,1997
- ・ 井上示恩,「学校におけるエネルギー環境教育の推進について～持続可能な社会の構築に向けて～」,エネルギー環境教育研究,2007, Vol12, No. 1, P1-8
- ・ エネルギー環境教育情報センター編,「エネルギー環境教育ガイドライン」,2004
- ・ エネルギー環境教育情報センター,「平成 20 年エネルギー環境教育実態調査結果報告」,2009
- ・ 遠州尋美 渡辺正英著,「地球温暖化対策の最前線」,法律文化社,2007
- ・ 川嶋宗継,市川智史,今村光章編『環境教育への招待』,山下宏文著,「環境教育としての資源・エネルギー教育」,ミネルヴァ書房,2002, P184-190
- ・ 佐島群巳 高山博之 山下宏文編,「エネルギー環境教育の理論と実践」,国土社,2005
- ・ 佐島群巳 高山博之 山下宏文編,「教科学習におけるエネルギー環境教育の授業づくり[小学校編]」,国土社,2009
- ・ 柴田義松著,「教育課程 カリキュラム入門」,株式会社有斐閣,2000
- ・ 柴田義松監修,阿原成光 梅原利夫 小佐野正樹 中妻雅彦編,「子どもと教師でつくる教育課程試案」,株式会社日本標準,2007
- ・ 澁澤文隆著,「今、始めないと!エネルギー・環境教育」,東京書籍,2008
- ・ 社団法人科学技術と経済の会監修,エネルギー環境教育研究会編,「持続可能な社会のためのエネルギー環境教育～欧米の先進事例に学ぶ～」,国土社,2008
- ・ 社団法人日本環境フォーラム編,「日本型環境教育の知恵」,小学館,2008
- ・ 社団法人日本環境フォーラム編,「日本型環境教育の提案」,小学館,2000
- ・ 鈴木真,石原淳著,「エネルギー環境教育のカリキュラム開発」,エネルギー環境教育研究,2007, Vol11, No. 1, P32-39

- ・ 高木浩一著,「地域ぐるみで取り組む子どもたちのエネルギー教育」,電気学会誌,2007.8月号,P537-540
- ・ 高田敏尚著,「高等学校「公民科」におけるエネルギー・環境教育の一実践」,エネルギー環境教育研究, vol. 2--No. 1, 2007, P93-96
- ・ 武田邦彦著,「偽善エコロジー」,幻冬舎新書,2008
- ・ 地球研究会編,「第四訂地球環境キーワード辞典」,2006
- ・ 中央教育審議会・初等中等教育分科会 教育課程部会,「審議経過報告」,2006.2.13
- ・ 中央教育審議会答申,「幼稚園、小学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領改訂について」,2008.1.17
- ・ 電気新聞編,『エネルギー・環境教育の時代』,日本電気協会新聞部,2004
- ・ ニュースなるほど塾著,「エネルギーこれからどうなる?!」,KAWADE 夢文庫,2009
- ・ 野上智行 栗岡誠司編著,「野上智行プロデュース 総合的学習への提言-教科をクロスする授業-6 「STS 教育」理論と方法」,明治図書,1997
- ・ 早淵百合子,山本英嗣,奥村英之,石原慶一著,「エネルギー・環境教育の波及効果の検討」,エネルギー環境教育研究, vol. 2--No. 1, 2007, P61-68
- ・ 御代川貴久夫 関啓子著,「環境教育を学ぶひとのために」,世界思想社,2009
- ・ 山崎順,安元昭寛著,「エネルギー環境教育に関する欧米調査」,エネルギー環境教育研究,2007,Vol11, No. 1, P23-31
- ・ 山下宏文著,「エネルギー環境教育の理念と新教育課程-新教育課程に位置づけられたエネルギー環境教育の実践を目指して-」,エネルギー環境教育学会第4回全国大会論文集,2009,P60-61
- ・ 山下宏文著,「エネルギー教育実践校の研究動向と課題」,エネルギー環境教育研究,2007,Vol11, No. 1, P18-20
- ・ 山下宏文,日本エネルギー環境教育学会,第4回全国大会パネル討論会資料,2009.8
- ・ 山下宏文著,「欧米諸国のエネルギー教育ーフランス、イギリスを中心にー」,エネルギー・レビュー, Vol.20-No.11, 2000, P19-23.
- ・ 横浜国立大学教育人間科学部環境教育研究会編,「環境教育-基礎と実践-」,共立出版株式会社,2007
- ・ 寄本勝美著,「リサイクル社会への道」,岩波新書,2003
- ・ Societäts-Verlag, Frankfurt am Main及びドイツ連邦共和国外務省との共同制作によ

る, ドイツ実情研究会, 「ドイツの実情」, Werbedruck GmbH Horst
Schreckhase, Spangenberg, Printed in Germany, 2008

• UNESCO

「The Belgrade Charter A Global Framework for Environmental Education」

http://portal.unesco.org/education/en/file_download.php/47f146a292d047189d9b

[3ea7651a2b98The+Belgrade+Charter.pdf](http://portal.unesco.org/education/en/file_download.php/47f146a292d047189d9b3ea7651a2b98The+Belgrade+Charter.pdf)