

— 総 説 —

大学においてエネルギー環境問題を扱う講義に関する 実態調査 ～大学の講義からみえてくる中高等学校の エネルギー環境教育に求められる視点～

A survey of lectures given at universities about
energy and environmental issues
～Seeking a viewpoint regarding energy and environmental education
in junior and senior high schools～

太田 尚 (Hisashi Ota)*

要約 中高等学校におけるエネルギー環境教育において参考となる事項を見出すべく大学でエネルギー環境問題を扱う講義について調査した。大学の主に教養課程においてエネルギー環境問題を扱う講義は、教員の問題意識や大学や学部からの要請により開設されており、科学的な内容については正しい知識をもたせること、政治経済的な内容については幅広くバランスよく問題を捉えさせることを重視し、理工学部出身の教員が文系学生および理系学生に教えるという形式で実施されていた。中高等学校のエネルギー環境教育においても重視すべきことは基本的には大学と同じだが、留意すべき点としては、政治経済的概念よりも科学的概念の習得により軸足を置くこと、生徒に意見形成を促すというよりも幅広く問題を捉える視野を養うということを重視すべきということであった。エネルギー環境問題を理解するうえで基本となる内容は、科学的概念については、人は自然界のエネルギーを変換して利用しており、その変換の際にエネルギーロスが生じるということ、また、政治経済的概念については、エネルギーの安定供給、経済発展、環境は全てを両立するのが難しいトリレンマの関係にあることを理解することなどであった。

キーワード エネルギー環境問題 エネルギー環境教育 中学校教育 高等学校教育 大学教育

Abstract A survey of course lectures in universities was conducted to search for important issues concerning energy and environmental education in junior and senior high schools. The lectures were part of the liberal arts curriculum and were given by science teachers mainly as a result of the teachers' and the universities' concern about the need to provide both science and literature students with (1) true scientific knowledge and (2) well-balanced knowledge about political and economic issues. In the teachers' opinions, the purpose and content of energy and environmental education are basically similar in high schools and universities. But they also suggested that high school teachers should give more importance to the study of scientific subjects than to political and economic ones, and cultivate a broader outlook instead of encouraging the formation of personal opinions. From a scientific viewpoint, people should understand that the basic content in understanding energy and environmental issues is that when people convert natural energy into a usable energy form, energy loss always occurs. On the other hand, from a political and economic viewpoint, people should understand that energy security, economics and environmental problems cannot be addressed at the same time, and therefore this creates what can be called a trilemma.

Keywords energy and environmental issues, energy and environmental education, high school, university

* 元(株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所 現在 関西電力(株)

1. はじめに

2006年、社会経済生産性本部エネルギー環境教育情報センターは「エネルギー教育ガイドライン」を定め、その目標を「持続可能な社会の構築をめざして、エネルギーやエネルギー環境問題にかかわる諸活動を通じてエネルギーやエネルギー環境問題に関する知識を深めるとともに課題意識を醸成し、その解決に向けて適切に判断し行動できる資質や能力を養う」とした。そのうえで、学習すべき内容として、①エネルギー概念の認識（自然科学的な側面からの認識／社会科学側面からの認識）、②エネルギーと人間のあゆみ、③エネルギー問題の認識（暮らし・産業とエネルギー／資源の有限性と地球環境問題／日本を取巻くエネルギー事情）、④エネルギー問題への対応（地球社会とエネルギー／持続可能な社会とエネルギー／地域社会とエネルギー）、⑤エネルギー問題の解決に向けての行動、の5つのコンセプトと示した。そして、それらを小中高等学校の社会科、理科、家庭科（中学校は技術家庭科）ならびに総合的な学習の時間を用いて系統的に学ぶべきとしている。

一方、小中高等学校教育は基礎的な知識及び技能の習得に重きが置かれ、教科毎に教育内容が規定されている。また、中高等学校になると教科毎に異なる教員が担当することになる。このため、前述した5つのコンセプトは各教科に分散して教えられることになり、系統的に学ぶという点においては制約がある。そのため、総合的な学習の時間を活用したエネルギー環境教育の実践が訴えられている。しかし、教科の基礎が身につけていないとイベント的な活動でおわるおそれがあり、特にエネルギー環境問題は地球という大きな視野の中での指導となるため、多くの学校で取り上げにくいことが指摘されている（電気新聞編, 2004; 中岡, 2006）。

このような状況から、エネルギー教育の位置付けを学習指導要領においてより強化するとともに体系的なカリキュラムの開発の必要性が訴えられてきた（エネルギー環境教育研究会, 2008）。

2012年度には中学校、2013年度には高等学校において新学習指導要領が本格実施され、理科では4つの主要な柱の一つにエネルギーが位置づけられ系統的なエネルギー教育が目指されるようになった（文部科学省, 2008a; 2009a）。また、家庭科では、環境に配慮した消費生活の工夫と実践が小中学校を通してのテーマとなっている（文部科学省, 2008c）。社会科や技術

科等においてもエネルギー環境問題に関連する内容は一定程度扱われている（文部科学省, 2008b; 2008c; 2009b; 2009c; 2009d）。このように同一教科内、同一校種内ではエネルギー環境問題が系統的に学ばれるようになってきているが、教科や校種を超えて系統的に学ぶという点では依然、不明確な部分が多い。そのため、エネルギー環境教育に取り組む教育関係者は独自にカリキュラムおよびテキストを考案し、それらを用いて実践しているのが現状である（佐島他, 2004; 橋場他, 2005; 岩田, 2005; 佐島他, 2010）。

2. 調査の目的

大学教育においては総合的な学修経験と創造的な思考力の習得に重きが置かれ、学修内容については法令で規定されていない（文部科学省中央教育審議会大学分科会大学教育部会, 2012）。すなわち、大学の教員は自らの問題意識に沿って自由に講義内容を決めることができる。したがって、各教員は限られた時間の中で、重要性が高いと考える内容を中心に独自にカリキュラムを組み立て、系統だったエネルギー環境教育を実施しているものと考えられる。

このような大学におけるエネルギー環境問題を扱う講義は、中高等学校においてエネルギー環境問題を学ぶ際にも学習内容の選択やカリキュラムの組み立てにおいて参考になるものと考えられる。したがって、これらの講義の目的および内容等について調査することとした。

3. 調査の方法

3.1 調査の概要

調査は3つのプロセスから成る（表1）。最初にエネルギー環境問題を扱う複数の講義を選択し、次に講義を行っている教員からヒアリング調査を実施し、そして、最後に講義資料の調査を行った。

表1 調査の概要

調査プロセス	調査内容
講義の選択	・シラバスよりエネルギー環境問題に係る講義を選択
ヒアリング調査	・大学の講義に関する事項 ・中高等学校におけるエネルギー環境教育に関する事項
講義資料の調査	・講義スライド、教科書から講義内容を分類し、講義の傾向を把握

3.2 講義の選択

一般に大学は講義の達成目標や講義内容のアウトラインをまとめたシラバスをインターネットにより公表している。そこで、これらのシラバスから、①エネルギーと環境の両方を扱うもの、②自然科学と社会科学の両方を扱うもの、③1, 2年生を対象としたものもしくは一般教養科目であるもの、の3条件を満たすものをエネルギー環境問題を扱う講義として選定した。①②については「エネルギー教育ガイドライン」の5つのコンセプトとそれらを学ぶべきとして指定された教科内容を踏まえて、③は中高等学校で扱う内容との関連性が高いと考えられるため設定した。

このように選定した講義のなかから、実際にヒアリング調査対象となる講義を選定するにあたっては、①1大学1講義とすること、②私立大学と国公立大学の両方を含めること、③学生数の多い首都圏・関西圏の大学を中心に地方の大学も選択すること、の3条件を満たすものとした。

結果、11講義を選択した(表2)。1大学1講義のためすべて異なる大学における講義となる。多くの大学において環境問題を扱う講義はかなり見受けられた。しかし、その中でエネルギー問題も扱い、かつ自然科学と社会科学の両方を含むものとなるとかなり少なくなる。今回、調査した範囲においては1大学につき1講義前後であった。なお、1大学で複数の講義が見つかった場合は講義選択の3条件に最も合致すると考えられるものを選んだ。また、今回は調査対象数が限られることから結果的に公立大学における講義は選択しなかった。

表2 選択した講義の大学所在地・私立/国立

No.	講義	大学所在地	私立/国立
1	A	関西圏	うち国立1 他は私立
2	B		
3	C		
4	D		
5	E		
6	F	関東圏	うち国立1 他は私立
7	G		
8	H		
9	I	北陸・東北圏	うち国立1 他は私立
10	J		
11	K		

3.3 ヒアリング調査

このように選択した講義について、それを担当している教員を訪問し、一定の様式に基づきヒアリング調査を行った。ヒアリング項目は大学の講義に関する事項と中高等学校におけるエネルギー環境教育に関する事項の2つから成る。

ヒアリングを行った教員は13名である。講義数と教員数が一致しないのは1講義を複数の教員で行っている場合があるためである。なお、ヒアリングを行った期間は2012年7月から2013年3月である。

3.4 講義資料の調査

ヒアリング調査を実施した講義のうち、講義用スライド全編の内容を把握することが出来た講義もしくは教科書が指定されている講義について、その講義が扱う内容を分類し、その傾向を分析することとした。結果、ヒアリングを実施した11講義のうち8講義について、それらの内容を分析した。

分析にあたっては佐島他の「エネルギー環境教育の体系化に関する研究」(2006)の研究成果を踏まえ橋場が「エネルギー環境教育の体系化と原子力発電所と地域の共生への活用について」(2010)において提示した発達段階に応じて学ぶことが望まれるエネルギー概念の分類に従った。

この分類は「エネルギー教育ガイドライン」が提示した5つのコンセプトを「存在」「有用」「有限」「有害」「保全」の5つの視点に置き直し、各視点を扱う教科や校種を踏まえ、捕捉視点、校種ごとに学ぶことが望まれる「個別概念」とその「内容」を示したものである。小中高等学校での学習内容を踏まえたうえで、エネルギー環境問題に関して学ぶことが望まれる内容を網羅的、体系的に示すことで、エネルギー環境教育の実践者がバランスのとれた授業計画の作成やふりかえりの際に用いることを意識して作成されたものである。なお、今回は研究目的から中学校と高等学校において学ぶことが望まれるとされる箇所を用いた。

この分類と各講義の内容との比較を行い、どのような内容が大学の講義において多く扱われているかを把握することとした。

4. 調査結果

4.1 ヒアリング調査結果

4.1.1 大学の講義に関する事項

はじめにヒアリング調査の対象となった講義の概要について聞いた。各講義の受講生数は多いものから順に500人程度が1件、300名程度が4件、200名程度が2件、100名程度が1件、100名以下が3件であった。受講生の文系、理系の構成については、主に理系学生が受講生のものが4件、主に文系学生が受講生のものが4件、文系・理系学生両方が受講生のものが3件であった。他方、講義を行っている教員13名は全て理工学部すなわち理系出身者であった。講義の継続年数は短いもので4年、長いもので10年超であった。

そして、講義を行うことになったきっかけ、重視していること等を複数回答可の選択方式で聞いた。なお、集計にあたっては1つの講義を複数の教員が担当している場合でも1講義1人として行った。

「講義を行なうことになったきっかけは何ですか」への回答で最も多かったのは「ご自身の問題意識から」が73%であった。次に「大学からの要請を受けて」が45%であった(図1)。教員自身の専門分野と関連性がありエネルギー環境問題について普段から関心を持っているという理由が最も多く、次は専門課程に入る前の概論としての講義、学部横断的な講義もしくは文系学部における理系の教養講義として大学や学部から要請を受けたという理由からであった。

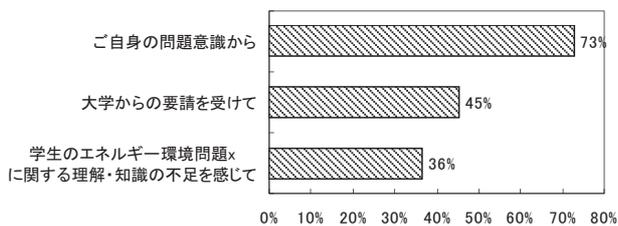


図1 「講義を行なうことになったきっかけは何ですか」

「講義において特に重視されているものは何ですか」への回答で最も多かったのは「正しい知識をもたせること」が45%、次に「幅広くバランスよく問題を捉えさせること」が36%、「自分自身の意見を形成させること」が27%となった(図2)。

また、「エネルギー環境問題を考える上で、特に関

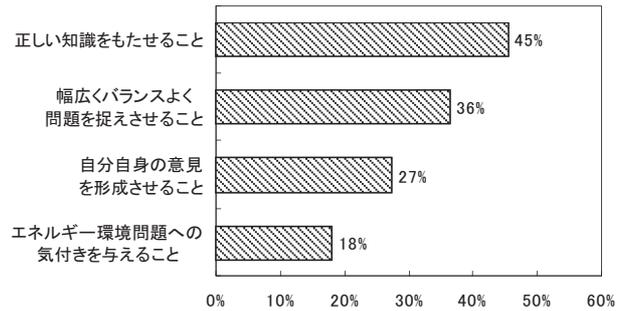


図2 「講義において特に重視されているものは何ですか」

連性が強いのはどのような理解ですか」への回答で最も多かったのは「エネルギー環境問題に関する科学的な理解」が73%、次に「エネルギー環境問題に関する政治経済的な理解」が64%であった(図3)。

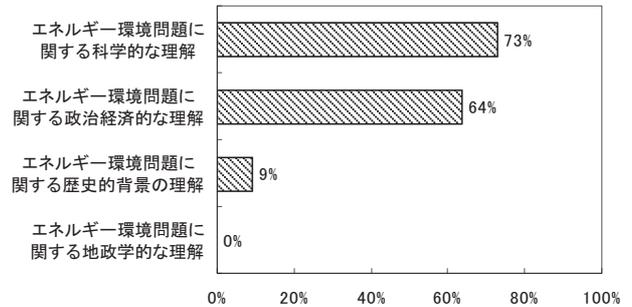


図3 「エネルギー環境問題を考える上で、特に関連性が強いのはどのような理解ですか」

これらの背景についてうかがうと、福島第一原子力発電所での事故以降、科学的に正しいということを言わないようにしているというコメントもあった。しかし、学生は科学的知識が不足しているためエネルギー環境問題に関してメディアが報道する内容を正しく評価できていないというコメントの方が多かった。また、新聞の社説などを読み比べ様々な意見があることを知ることが大切とのコメントもあった。こうしたコメントも踏まえると、エネルギー環境問題に関する科学的な理解については正しい知識に基づくことを求める一方で、政治経済的な理解については幅広くバランスよく問題を捉えさせることを重視しているといえる。「自分自身の意見を形成させること」については講義の中で各自の意見形成を行ってほしいという意見もあったが、意見形成は専門課程に入ってからで構わないという意見の方が多かった。ただし、学生に意見形成を求める場合でも、教員が何らかの意見を提示するのではなく、各学生に委ねるという点は全講義に共

通していた。しかし、内容の選択や重み付け等で講義のなかにもどうしても教員自身の意見が反映されてしまうとのコメントもあった。

また、エネルギー環境問題を理解するうえで重要と考える事項について自由回答形式で聞いた。これらを科学的な理解に軸足をおくものと政治経済的な理解に軸足をおくものとに分類し、まとめると次のようになる。

○科学的な理解

- ・人は自然界のエネルギーをそのまま利用できないため、それらを変換して利用しており、そのエネルギーフローを理解すること
- ・エネルギー変換をしてもエネルギーの総量は保存されるが、人が利用できないエネルギーロスが生じるということを理解すること
- ・エネルギーの調達や利用方法に関心がいきがちだが利用後に生じる環境影響等の問題についても同様に注意を払い理解すること
- ・化石燃料もバイオマスも同じ炭素循環の一形態として理解すること
- ・新エネルギーや資源リサイクルについて定性的な理解だけでなく、定量的にも理解すること

○政治経済的な理解

- ・エネルギーの安定供給、経済発展、環境は全てを両立するのが難しいトリレンマの関係にあることを理解すること
- ・エネルギーが有限かつ偏在している以上、国、企業、個人など様々なレベルでエネルギーの分配や環境保護のための負担の問題が生じること、その問題を解決するには社会的枠組みが必要であること
- ・日本人は間接消費も含め大量のエネルギーを日々消費しているということを認識すること、また資源小国の日本が如何にそれを調達しているかという現実も理解すること
- ・現代社会のエネルギーの大宗を占める化石燃料は利便性が高いが、有限性や有害性の点で課題がある。そのため原子核エネルギーの利用が開始されたが、それも同様の課題があるため、自然エネルギーやバイオマスが見直されているという大きな流れを理解すること
- ・原油価格には政治経済情勢に関する様々な情報が織り込まれているため、その内容について理解すること

- ・エネルギー環境問題には科学や政治経済的側面だけでなく人権、格差、戦争など様々な問題が絡んでくるため、より多面的に問題を把握すること

4.1.2 中等高等学校におけるエネルギー環境教育に関する事項

大学での講義に関する事項について聞いたあと、中等高等学校におけるエネルギー環境教育に関する事項について聞いた。中高生がエネルギー環境問題を理解するうえで重視すべきものや関連性が強い理解について、大学の講義と同様に複数回答可の選択方式で回答してもらった。結果は大学の講義と似た傾向がみられた。

「中高生がエネルギー環境問題を考える上で特に重視すべきものは何ですか」への回答で最も多かったのは「正しい知識をもつこと」と「幅広くバランスよく問題を捉えること」でともに55%、次に「エネルギー環境問題に気付くこと」が45%、「自分自身の意見を形成すること」は0%であった(図4)。

また、「中高生がエネルギー環境問題を考える上で、

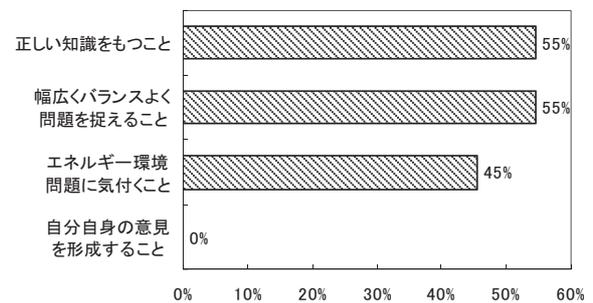


図4 「中高生がエネルギー環境問題を考える上で特に重視すべきものは何ですか」

特に関連性が強いのはどのような理解ですか」への回答で最も多かったのは「エネルギー環境問題に関する科学的な理解」が73%、次に「エネルギー環境問題に関する政治経済的な理解」が36%であった(図5)。

大学の講義について聞いた調査結果と似た傾向の結果となったが一部異なる箇所もあった。「エネルギー環境問題を考える上で特に重視すべきものは何ですか」については「エネルギー環境問題に気付くこと」が大学の講義では18%であったが中高生に対しては45%へと増加する一方、「自分自身の意見を形成すること」は大学の講義では27%であったが中高生に対しては0%と減少し、順位も逆転した。また、「エネルギー環境問題を考える上で、特に関連性が強いのは

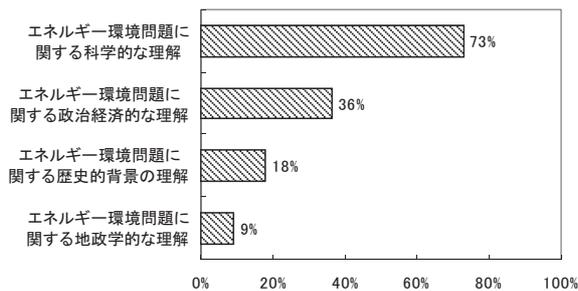


図5 「中高生がその問題を考える上で、特に関連性が強いのはどのような理解ですか」

どのような理解ですか」については「エネルギー環境問題に関する科学的な理解」については大学の講義、中高生ともに73%であったのに対して、「エネルギー環境問題に関する政治経済的な理解」は大学の講義では64%であったが中高生に対しては36%に減少した。

中高生の段階では、「自分自身の意見を形成すること」よりも「エネルギー環境問題に気付くこと」がより重視されていた。エネルギー環境問題は簡単に解決できない問題であるということ認識し、あまり一つの考え方に固まらず多様な考え方を受け入れる柔軟性を養うことが大切との指摘があった。

また「エネルギー環境問題に関する科学的な理解」が「エネルギー環境問題に関する政治経済的な理解」よりもより関連性が強いという結果になった。科学的な理解に基づき政治経済的な意思決定がなされるということ、文系学生の場合、中高等学校での理科が最後の正規の理科教育となることなどから中高等学校における理科をしっかりとして学習しておいてほしいという意見が多かった。

4.2 講義内容の調査結果

4.2.1 講義内容の分類結果

橋場(2010)が提示した発達段階に応じて学ぶことが望まれるエネルギー概念の分類と調査対象となった8講義の内容との比較を行った(表3)。なお、分類にあたり「個別概念」の「内容」についてはあくまで一例と位置付け、各講義における扱いが「内容」の通りではない場合でも該当する「内容」を扱っていれば扱っているものとして分類している。

そのうえで、8講義のうち6講義以上の講義で扱われていた内容を「多くの講義で扱われていた個別概念」とし、それ以外を「多くの講義で扱われていない

個別概念」とした(表4)。

教員が講義内容を決定するにあたっては、自身の専門分野を深く扱ってしまうことや学部への他の講義とのバランスから本来は扱ってもいい内容を取って扱わないことがあるとのコメントがあった。また、今回、ヒアリングを行った教員が全員理工学部出身者であることからエネルギー環境問題の捉え方が類似する傾向があることも考えられた。しかし、複数の講義をみることでバイアスは弱められる。また、各講義の担当者は大学や学部内でその講義に相応しい教員が選ばれるため、その結果、エネルギー環境問題を扱う講義の担当者は理工学部出身者となったとも考えられる。エネルギーについて自然科学的観点から講義をするのは、専門以外の者にとっては少しハードルが高いのではないかとのコメントもあった。したがって、多くの講義で扱われている個別概念は、係る教員が共通して理解することが望ましいと考えている事項であり、エネルギー環境問題を学習するうえで少なくとも基礎となる事項であるとは考えられる。

以下、視点毎にその結果についてみていくこととする。

4.2.2 視点「存在」について

視点「存在」の捕捉視点「自然科学的エネルギー概念」に関連する個別概念の該当数を多いものからあげると「エネルギー源とエネルギー密度」「自然エネルギーの種類と特徴」「原子力エネルギーの源」(7件)、「エネルギー概念(中学・高校)」「地球のエネルギー平衡」(6件)、「エネルギーの形態と特徴」(5件)、「エネルギー源としての太陽」(2件)となった。

もう一つの捕捉視点「社会の中でのエネルギー」では「エネルギー効率(中学・高校)」(7件)、「エネルギーの利用と文化」「仕事量とエネルギー量」(2件)、「社会の成り立ちとエネルギー」「人類社会におけるエネルギーの意義」(1件)、「エネルギー回収期間とカーボンニュートラル」(0件)となった。

「自然科学的エネルギー概念」に関連する個別概念は多くの講義で扱われていたが、「社会の中でのエネルギー」に関連する個別概念は「エネルギー効率(中学・高校)」を除き、多くの講義で扱われていたとはいえない。

具体的には、エネルギー保存則・エントロピー増大則等のエネルギー法則、自然エネルギー・バイオマス・化石燃料・原子核エネルギーなどのエネルギー毎

表3 各講義で扱われている内容の分類

視点	捕捉視点	校種	個別概念	内容	A 講義	B 講義	C 講義	F 講義	G 講義	H 講義	I 講義	J 講義	該当数			
存在	自然科学的エネルギー概念	中学校	エネルギー概念	エネルギーとは仕事をする能力である エネルギー保存の法則 エントロピー増大の法則	○	○	○	○			○	○	6			
			地球のエネルギー平衡	地球に入射される太陽エネルギーと再放射されるエネルギーは等しい	○	○		○	○		○	○		6		
			エネルギーの形態と特徴	様々な形態のエネルギーは、動的なエネルギーと潜在的な状態のエネルギーとに分けられる		○	○	○	○			○			5	
			エネルギー源とエネルギー密度	エネルギー源にはエネルギーが凝縮されたものと希薄なものがある。化石燃料や原子核エネルギーは密度が高いが自然エネルギーは一般的に低い	○	○	○	○			○	○	○		7	
			自然エネルギーの種類と特徴	再生可能な自然エネルギーには太陽起源の、水力、風力、太陽熱、太陽光、バイオマスがある。その他に地熱と潮汐がある。エネルギー密度は化石燃料にくらべ非常に希薄	○	○	○	○	○					○		7
			原子力エネルギーの源	原子力発電はウランの原子核エネルギーを利用。エネルギー密度は化石燃料よりさらに高い	○	○	○	○	○				○	○		7
			エネルギー概念	エネルギー変換装置内でのエネルギーの挙動はエネルギーの法則に従うが、変換・移動に伴い使えなくなるエネルギーが存在する	○	○	○	○					○	○		6
	エネルギー源としての太陽	地球システムは太陽エネルギーによって駆動されている				○					○			2		
	社会の中でのエネルギー	中学校	エネルギー効率	エネルギーには有効に利用できるものと利用できないものがあり、同じことをしても、人、環境、利用方法等で使用されるエネルギー量が異なる	○	○	○	○			○	○	○		7	
			エネルギーの利用と文化	同じ仕事（求める機能）でも異なる形態のエネルギーを使って実現することができ、人々は文化・風土にあった変換装置（道具）・嗜好・ライフスタイルで使い分けている									○	○		2
仕事量とエネルギー量			大出力・多量の電力を要する電化製品にはコンセントの電気が使われ、小出力・少量の電気製品は電池でも使える				○						○		2	
エネルギー回収期間とカーボンニュートラル			そのエネルギー利用が有効なものであるには投入エネルギー以上のエネルギーが利用でき、二酸化炭素の排出増を招かないものである必要がある												0	
高等学校		エネルギー効率	エネルギーの利用には必ず損失が伴い、入力に対する有効な出力の割合を効率とよび、エネルギーの効率的利用にはこの割合の高いものを使用することが必要である	○	○	○	○			○	○	○		7		
社会の成り立ちとエネルギー		その社会が利用できるエネルギーが社会の文化や歴史、生活様式に影響する										○		1		
人類社会におけるエネルギーの意義		人々が心豊かで意義深く尊厳を持って生きることができ、社会を維持していくには、ある程度のエネルギーの消費は欠かせない			○									1		
有用	生命活動の根源であるエネルギー	中学校	食物連鎖	生物は食物連鎖を通して太陽起源のエネルギーを確保しており、上位の生物を支えるためその必要量を大きく上回る下位の生物を必要とする				○			○			2		
			温室効果ガスの効能	適量の温室効果ガスの存在が地表を生物の生存に適した温度に維持している	○	○		○	○			○	○		6	
			炭素循環	太陽エネルギーは炭素を媒介として、光合成を通して有機物に蓄えられ、食物連鎖を通して消費される。その後炭素は再び自然界に戻るサイクルを形成している				○			○	○			3	
	高等学校	生物多様性	豊かな生態系の存在は人類にとって欠かせない存在であり多様性の確保に努めなければならない				○			○				2		

表3 各講義で扱われている内容の分類 (続き)

視点	捕捉視点	校種	個別概念	内容	A 講義	B 講義	C 講義	F 講義	G 講義	H 講義	I 講義	J 講義	該当数		
	社会生活を支えるエネルギー	中学校	自然エネルギーの意義	水力、風力、太陽光、バイオマスなどの自然エネルギーは人類が初めて利用したエネルギー資源であった。時代を経て今後の社会を担うエネルギーとして再び利用していく必要がある	○	○	○	○	○	○		○	7		
			原子力発電の意義	原子力発電は二酸化炭素の排出を伴わない準国産エネルギー源として日本及び多くの先進国の電力需要を支えている	○	○	○	○		○		○		6	
			近代社会の成立とエネルギーの役割	産業革命はエネルギーの使用を増大させ、人口の増加や社会の発展をもたらした	○	○	○	○	○	○			○		7
		高等学校	エネルギーの利用と生活水準	エネルギーの利用は工業生産から農林漁業、生活及びサービスなどあらゆる部門に広がり、医療、健康も含めた生活水準の向上をもたらした	○	○	○				○			○	5
			社会システムにおけるエネルギーの役割	あらゆるものには、生産・流通・消費・廃棄にいたるまで、エネルギーが投入されている		○	○	○			○				4
			技術革新と社会変革	エネルギーを効率的に利用する省エネ社会を実現するには、省エネ機器の開発とともに、社会の仕組みをエネルギー効率を意識したものに変えることも必要であり、様々な分野で取組が始まっている	○	○	○	○			○			○	6
			エネルギーとQOL	その社会が利用できるエネルギーの質と量が人々の生活の質に影響する			○			○	○			○	4
			途上国の開発の権利	先進国並みの豊かで快適、安全な社会生活を営むにはある程度のエネルギー消費が必要となり、開発途上国にも同様の恩恵を享受する権利がある								○			1
			技術立国への道	エネルギー環境問題への対策として環境産業を育て経済を活性化することも可能であり、日本の技術は世界を先導している	○	○	○	○	○	○				○	7
			環境立国への道	地球温暖化防止に向けた対策で世界をリードすることによって各国からの尊敬を得ることができる											0
			リスクとベネフィット	すべての技術や制度には便益とともにリスクが伴い、社会がそれを採用するにあたっては両者の軽重を評価している	○			○							○
有限	再生可能なエネルギー	中学校	自然エネルギー利用の留意点	水力、風力、太陽光、バイオマスなどの自然エネルギーの利用によるエネルギー供給には制約があり、その不適切な利用は、資源の枯渇を促進することがある	○	○	○	○		○		○	6		
			再生不可能なエネルギー資源	資源リサイクルの必要性	エネルギーを効率的に利用する装置の制作にも資源を必要とし、希少金属原料の枯渇、偏在、価格高騰が顕在化しつつある			○	○				○	3	
	中学校	エネルギー価格の高騰と代替燃料の開発	安価な化石燃料の枯渇はエネルギー価格の高騰を招くが、同時にそれまで経済的に不利であった代替燃料の開発を促進する	○	○	○	○			○		○	6		
		ウラン燃料も有限	プルトニウムの再利用をしなければウランもそう遠くない将来に枯渇する。プルトニウム利用技術が確立すれば資源の枯渇時期を大幅に延長できる可能性がある	○									○	2	
		低炭素社会に向けた取組	ハイブリッド自動車の開発やトップランナー制度など、エネルギーのさらなる効率的利用に向けた仕組みの導入とともに、スローライフなど生活様式の見直しに向けた取組も始められている	○		○	○	○	○			○		6	
有限性と社会	中学校	リサイクルとエネルギー	リサイクルにはエネルギーを必要とし廃棄物も生じるため、リサイクルの要否、適切なリサイクル割合は資源によって異なる	○			○				○		3		

表3 各講義で扱われている内容の分類 (続き)

視点	捕捉視点	校種	個別概念	内容	A 講義	B 講義	C 講義	F 講義	G 講義	H 講義	I 講義	J 講義	該当数
			ノーブルユース	質のいいエネルギー資源はそれが本当に求められる部門での用途に限定し、様々なベストミックスを考えながら戦略的に使用していく必要がある			○		○			○	3
			バイオマス燃料利用の留意点	食料と競合するバイオマス燃料の生産は食料不足、価格の高騰を招き、新たな貧富の拡大を招くおそれがあり、慎重に進める必要がある	○			○	○				3
			エネルギー資源の確保と国際紛争	エネルギー供給は国民生活の基盤であり、エネルギー資源の確保をめぐる度々も国際紛争が発生している。枯渇が視野に入り始めますます獲得競争が激化する恐れがある	○		○						2
			エネルギー消費量の国際格差	エネルギーの消費は国の開発状況によって大きく偏っており、先進国と開発途上国の一人当たりのエネルギー消費量には大きな格差がある	○					○		○	3
			地球の有限性	温室効果ガスの排出等、人類による環境影響は地球の吸収能力を大幅に超えている。温室効果ガスの増加による気温上昇を止めるには、二酸化炭素排出量を全世界で現状の半分よりさらに少なくする必要がある						○			1
			3 R への参画と実践	3 R 社会の実現に向けた様々な取り組みが始められており、自ら積極的に関わっていくことが求められている	○					○	○	○	4
			格差是正に向けた国際協調	国家間の貧富の格差は緊張を高め、温室効果ガス削減に対する国際協力の阻害要因となるため、是正に向けた努力が欠かせない									0
		高等学校	低炭素社会	低炭素社会の実現に向けた取り組みが今後本格的に必要となる	○			○	○	○		○	5
			理解と合意形成	社会の変革には必ず恩恵と痛みが伴い国民的理解と合意形成に向けた努力が必要である									0
			変化のインセンティブ	人々や企業の経済状況、性は様々であり、社会のグリーン化には意識の変化だけでなく、補助金や課徴金などによる誘導策が必要なこともある	○			○	○	○		○	5
			既に許容限度を超過	温室効果ガスの排出は既に地球の許容限度を大幅に超えており、削減に向けて国際的視点での取り組み、制度作りが欠かせない						○			1
			地球温暖化への危機意識とスピード感のある対策	問題点が顕在化しつつあるものに対する対策はスピード感をもって行う必要がある。地球温暖化に対して正確な危機感を持つ必要がある						○			1
			限られた対策の資源をバランスよく配分	我々が保有している対策への資源も有限であり、バランスのとれた対策が不可欠である。									0
有害	エネルギー利用がもたらす影響	中学校	温暖化と温室効果ガス	大気中の温室効果ガスの増加は地球放射を妨害するため気温が高めにシフトすることによってエネルギー平衡が維持されている	○	○		○	○	○	○	○	7
			自然エネルギーの課題	バイオマス燃料生産に伴う熱帯雨林の伐採、環境破壊は地球温暖化を逆に促進する恐れがあり、実効性のある方法で慎重に進める必要があるように、自然エネルギーの利用にも課題がある	○	○	○	○	○	○		○	7
			原子力発電の課題	原子力発電には放射線事故に対する不安や放射性廃棄物の処理などの課題がある	○	○		○	○	○	○	○	7
			化石燃料の問題点	産業革命以後の化石エネルギー資源の大量消費は、結果的に地球温暖化や酸性雨などによる地球規模の環境破壊をもたらした	○	○	○	○	○	○	○	○	8
			温室効果の影響	温室効果ガスの増加による気温上昇は一定限度を超えると不可逆的に進むと考えられており、限度内と定める必要がある		○		○	○	○		○	5

表3 各講義で扱われている内容の分類 (続き)

視点	捕捉視点	校種	個別概念	内容	A 講義	B 講義	C 講義	F 講義	G 講義	H 講義	I 講義	J 講義	該当数	
			低炭素社会への認識の共有	温室効果ガスのドラスチックな削減に向けて国際的合意が形成され、その目標達成に向けた取組が始められようとしている					○	○		○	3	
		高等学校	客観的な評価	リスクとベネフィットは例えばLCAなどの手法で定量的に評価し判断する必要がある	○	○	○	○	○					5
	有害性と社会	中学校	エネルギーの平和利用	通常兵器、核兵器を問わず、エネルギーは兵器としても用いられてきた歴史があり、平和利用への取り組み、監視を欠かしてはならない					○				1	
エネルギーの利用とリスク			エネルギー利用だけでなく全ての活動には必ず功罪の両面がある。しかしリソース(人・物・金)に限界があるためバランスよくリソースを分配し総合的にリスクを最小化する取組が必要である	○			○					○	3	
地球温暖化防止に対する日本の国際貢献			今後温室効果ガスを世界全体で大幅に削減する無必要があり、日本にリーダーシップが求められている	○	○			○	○				○	5
技術の革新と社会の変革		地球温暖化は人類が経験したことのない課題であり、前例にとらわれず技術開発や社会の仕組みの変革を進める必要がある、積極的に関わっていく必要がある	○	○			○	○	○			○	6	
高等学校		バランスと具体性	過度な対策、バランスを欠いた対策、実現に向けた具体的裏づけがない対策は社会的損失を増大させるだけの結果に終わるおそれがある	○						○				2
		無作為の問題	問題点の変革ができず無作為に陥るとますます社会的損失を増大させる恐れがある											0
保全	中学校	適切なエネルギー開発	エネルギーの確保は食料・水同様、生存の基本であり、適正な規模で開発しなければならない	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8	
		歴史認識	低廉豊富なエネルギーと無限の地球環境を前提とした社会から、有限の地球において限られた資源で生きる社会構築への転換点にいることを明確に認識しなければならない							○				1
		国際貢献の意識	石油などの資源・エネルギーを外国に依存する日本は、世界平和や相互理解に貢献しなければならない			○								1
		国際的視野での興味関心と正確な知識	エネルギーやエネルギー利用に伴う環境の問題に対して絶えず関心をもち、国際的な視野で正確な知識を身につける	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8
		生活スタイル見直しと社会への働きかけ	自分や家族の生活スタイルを見直し、エネルギーの無駄ない利用を心がけるとともに、社会に働きかけていかなければならない	○					○	○	○	○	○	5
		社会制度整備への協力と行動	行政や企業も含めて社会全体が循環型社会形成に向けた社会制度の確立に向けて協力し、行動することが大切である							○				
	高等学校	技術と社会の改革	エネルギー資源を持続的に利用するためには、消費の抑制、システムの効率化、代替エネルギーの開発を図る必要がある	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	8
		社会への参画	エネルギー利用を考えるにあたって、私たちは現代の社会システムや生活スタイルを見直し、循環型社会形成に向けて主体的に参画し行動する必要がある	○					○	○	○	○	○	5
		合理的な仕組み	企業・地域・国家等において、公正なエネルギー資源の配分や環境に負荷を与えないシステム作りが必要である		○	○					○			3
		国際的に主導	国際的な仕組みづくりは国益にも影響を及ぼすので、日本は積極的に主導・貢献する必要がある			○								1
		未来世代の権利	判断、行動する場合、未来世代にも現世代と同等の生活水準を維持する権利があることを忘れてはならない									○		1
		人権の尊重	人々は自らの有意義な人生のためにエネルギーを使用する権利があると同時に他の人々の権利を妨げてはならない			○		○						2

表4 各個別概念の該当数による分類

視点	捕捉視点	多くの講義で扱われていた個別概念	多くの講義で扱われていない個別概念
存在	自然科学的エネルギー概念	「エネルギー源とエネルギー密度」「自然エネルギーの種類と特徴」「原子力エネルギーの源」(7件) 「エネルギー概念(中学・高校)」「地球のエネルギー平衡」(6件)	「エネルギーの形態と特徴」(5件) 「エネルギー源としての太陽」(2件)
	社会の中でのエネルギー	「エネルギー効率(中学・高校)」(7件)	「エネルギーの利用と文化」「仕事量とエネルギー量」(2件) 「社会の成り立ちとエネルギー」「人類社会におけるエネルギーの意義」(1件) 「エネルギー回収期間とカーボンニュートラル」(0件)
有用	生命活動の根源であるエネルギー	「温室効果ガスの効能」(6件)	「炭素循環」(3件) 「食物連鎖」「生物多様性」(2件)
	社会生活を支えるエネルギー	「自然エネルギーの意義」「近代社会の成立とエネルギーの役割」「技術立国への道」(7件) 「原子力発電の意義」「技術革新と社会変革」(6件)	「エネルギーの利用と生活水準」(5件) 「社会システムにおけるエネルギーの役割」「エネルギーとQOL」(4件) 「リスクとベネフィット」(3件) 「途上国の開発の権利」(1件) 「環境立国への道」(0件)
有限	再生可能なエネルギー	「自然エネルギー利用の留意点」(6件)	
	再生不可能なエネルギー資源	「エネルギー価格の高騰と代替燃料の開発」「低炭素社会に向けた取組」(6件)	「資源リサイクルの必要性」(3件) 「ウラン燃料も有限」(2件)
	有限性と社会		「低炭素社会」「変化のインセンティブ」(5件) 「3Rへの参画と実践」(4件) 「リサイクルとエネルギー」「ノーブルユース」「バイオマス燃料利用の留意点」「エネルギー消費量の国際格差」(3件) 「エネルギー資源の確保と国際紛争」(2件) 「地球の有限性」「既に許容限度を超過」「地球温暖化への危機意識とスピード感のある対策」(1件) 「格差是正に向けた国際協調」「理解と合意形成」「限られた対策の資源をバランスよく配分」(0件)
有害	エネルギー利用がもたらす影響	「化石燃料の問題点」(8件) 「温暖化と温室効果ガス」「自然エネルギーの課題」「原子力発電の課題」(7件)	「温室効果の影響」「客観的な評価」(5件) 「低炭素社会への認識の共有」(3件)
	有害性と社会	「技術の革新と社会の変革」(6件)	「地球温暖化防止に対する日本の国際貢献」(5件) 「エネルギーの利用とリスク」(3件) 「バランスと具体性」(2件)「エネルギーの平和利用」(1件) 「無作為の問題」(0件)
保全		「適切なエネルギー開発」「国際的視野での興味関心と正確な知識」「技術と社会の改革」(8件)	「生活スタイル見直しと社会への働きかけ」「社会への参画」(5件) 「合理的な仕組み」(3件) 「人権の尊重」(2件) 「歴史認識」「国際貢献の意識」「社会制度整備への協力と行動」「国際的に主導」「未来世代の権利」(1件)

の起源、エネルギー密度や再生可能か否か等の特徴、各種エネルギー間の変換の際のエネルギー損失、地球のエネルギー平衡と温室効果は多くの講義で扱われていた。しかし、地球におけるエネルギー源としての太陽エネルギーの意義、文化的な生活のためのエネルギー利用の必要性、各国におけるエネルギー利用形態の違い、仕事量（パワー）の意義などについては一部の講義で扱われているに留まった。

4.2.3 視点「有用」について

視点「有用」の捕捉視点「生命活動の根源であるエネルギー」に関連する各個別概念の該当数を多いものからあげると「温室効果ガスの効用」（6件）、「炭素循環」（3件）、「食物連鎖」「生物多様性」（2件）となった。

もう一つの捕捉視点「社会生活を支えるエネルギー」では「自然エネルギーの意義」「近代社会の成立とエネルギーの役割」「技術立国への道」（7件）、「原子力発電の意義」「技術革新と社会改革」（6件）、「エネルギーの利用と生活水準」（5件）、「社会システムにおけるエネルギーの役割」「エネルギーとQOL（クオリティオブライフ）」（4件）、「リスクとベネフィット」（3件）、「途上国の開発の権利」（1件）、「環境立国への道」（0件）となった。

「生命活動の根源であるエネルギー」に関連する個別概念は「温室効果ガスの効用」を除き多くの講義で扱われていたとはいえない。他方、「社会生活を支えるエネルギー」に関連する個別概念は「自然エネルギーの意義」「近代社会の成立とエネルギーの役割」「技術立国への道」「原子力発電の意義」「技術革新と社会改革」などが多くの講義で扱われていた。

具体的には、温室効果ガスによる正の効果は負の効果と併せて多くの講義で扱われていた。しかし、炭素循環や食物連鎖など生命とエネルギーとの関係などについては一部の講義で扱われているに留まった。

また、社会とエネルギーとの関係については、人は自然エネルギーやバイオマスを永らく利用してきたが産業革命以降、化石燃料や原子核エネルギーを効率的に動力エネルギーや電気エネルギーに変換できるようになったこと、これらのエネルギーを利用する機器も普及しエネルギー利用量が飛躍的に増大したこと、化石燃料・原子核エネルギーは有限性や有害性の点で課題があるため近年、自然エネルギーやバイオマスが再び注目されていること、は多くの講義で扱われてい

た。しかし、製造・廃棄における間接的なエネルギー利用状況、エネルギー利用に伴うリスクの発生と管理の必要性、先進国と途上国のエネルギー利用格差と是正の必要性などについては一部の講義で扱われているに留まった。

4.2.4 視点「有限」について

視点「有限」の捕捉視点「再生可能なエネルギー」に関連する個別概念は「自然エネルギー利用の留意点」だけであるが、その該当数は6件であった。

捕捉視点「再生不可能なエネルギー資源」の各個別概念の該当数を多いものからあげると「エネルギー価格の高騰と代替燃料の開発」「低炭素社会に向けた取組」（6件）、「資源リサイクルの必要性」（3件）、「ウラン燃料も有限」（2件）となった。

捕捉視点「有限性と社会」では「低炭素社会」「変化のインセンティブ」（5件）、「3Rへの参画と実践」（4件）、「リサイクルとエネルギー」「ノーブルユース」「バイオマス燃料利用の留意点」「エネルギー消費量の国際格差」（3件）、「エネルギー資源の確保と国際紛争」（2件）、「地球の有限性」「既に許容限度を超過」「地球温暖化への危機意識とスピード感のある対策」（1件）、「格差是正に向けた国際協調」「理解と合意形成」「限られた対策の資源をバランスよく配分」（0件）となった。

「再生可能なエネルギー」に関連する「自然エネルギー利用の留意点」および「再生不可能なエネルギー資源」に関連する個別概念のうちの「エネルギー価格の高騰と代替燃料の開発」「低炭素社会に向けた取組」は多くの講義で扱われていた。しかし、「有限性と社会」に関連する個別概念については多くの講義で扱われていたとはいえない。

具体的には、再生可能エネルギーについても設備の設置場所が限られることや稼働率やエネルギー効率の低さ等の制約があること、再生不可能なエネルギー資源については石油価格の高騰からシェールガス等の非在来型資源の開発が進んでいること、需要面では各種エネルギー利用機器のエネルギー効率の改善やトッパン方式などの社会的な取り組みにより省エネや低炭素社会の実現が目指されていること、は多くの講義で扱われていた。しかし、レアアースやレアメタルのリサイクルの必要性、ウラン燃料の有効利用のための高速増殖炉の取り組み、多目的燃料である石油のノーブルユースの必要性、バイオマスのエネルギー利用

に伴う食料不足の問題、エネルギーを巡る過去の戦争と自由貿易体制の意義などについては一部の講義で扱われているに留まった。

4.2.5 視点「有害」について

視点「有害」の捕捉視点「エネルギー利用がもたらす影響」に関連する個別概念の該当数を多いものからあげると「化石燃料の問題点」(8件)、「温暖化と温室効果ガス」「自然エネルギーの課題」「原子力発電の課題」(7件)、「温室効果の影響」「客観的な評価」(5件)、「低炭素社会への認識の共有」(3件)となった。

もう一つの捕捉視点「有害性と社会」では「技術の革新と社会の変革」(6件)、「地球温暖化防止に対する日本の国際貢献」(5件)、「エネルギーの利用とリスク」(3件)、「バランスと具体性」(2件)、「エネルギーの平和利用」(1件)、「無作為の問題」(0件)となった。

「エネルギー利用がもたらす影響」に関連する各個別概念では「化石燃料の問題点」「温暖化と温室効果ガス」「自然エネルギーの課題」「原子力発電の課題」は多くの講義で扱われていた。しかし、「有限性と社会」に関連する個別概念については「技術の革新と社会の変革」を除いて総じて扱いは多くはなかった。

具体的には、化石燃料の燃焼により温室効果ガスが排出され、それが温暖化をもたらすというメカニズム、温室効果ガスの排出量削減や回収のための取り組み、原子力発電に関連して放射線の身体影響や核廃棄物処分問題の現状、再生可能エネルギーについても不適切な開発は逆に環境破壊を招くおそれがあること、は多くの講義で扱われていた。しかし、温室効果ガスの影響実態、ライフサイクルアセスメントの手法や用途別評価、日本の削減目標と実現のための対策、コストや供給安定性との兼ね合い、エネルギーの平和利用のための国際的枠組みの必要性などについては一部の講義で扱われているに留まった。

4.2.6 視点「保全」について

視点「保全」については捕捉視点がない。そのため「保全」に含まれるすべての個別概念を該当数の多いものからあげると「適切なエネルギー開発」「国際的視野での興味関心と正確な知識」「技術と社会の改革」(8件)、「生活スタイル見直しと社会への働きかけ」「社会への参画」(5件)、「合理的な仕組み」(3件)、「

人権の尊重」(2件)、「歴史認識」「国際貢献の意識」「社会制度整備への協力と行動」「国際的に主導」「未来世代の権利」(1件)となった。

「保全」に関連する個別概念のうち「適切なエネルギー開発」「国際的視野での興味関心と正確な知識」「技術と社会の改革」については多くの講義で扱われていた。しかし、それらを除いて総じて扱いは多くはなかった。

具体的には、適切な規模でのエネルギー開発、国際的視野での興味関心や正確な知識の必要性、そのための技術的社会的取り組みについては多くの講義で扱われていた。しかし、生活スタイルの見直し、社会参画、安定調達や環境保全のための国際的な枠組みの必要性については一部の講義で扱われているに留まった。

5. まとめ

今回の調査結果をまとめると次の通りとなる。

- ・大学の主に教養課程におけるエネルギー環境問題を扱う講義は、教員の問題意識や大学や学部からの要請から開設されており、科学的な概念については正しい知識をもたせること、政治経済的な概念については幅広くバランスよく問題を捉えさせることを重視し、理工学部出身の教員が文系および理系の両方の学生に教えるという形式で実施されていた。
- ・中高生がエネルギー環境教育を考える際に重視すべきことは基本的には大学の講義と同じだが、留意すべき点は、政治経済的概念よりも科学的概念の習得により軸足を置くこと、児童生徒に意見形成を促すというよりも幅広く問題を捉える視野を養うということをより重視すべきということであった。
- ・エネルギー環境問題を理解するうえで重視すべき事項は、科学的概念については、人は自然界のエネルギーを変換して利用しており、その変換の際には利用できないエネルギーロスが生じること、また、政治経済的概念については、安定供給、経済発展、環境がトリレンマの関係にあることやエネルギーを巡りプレイヤー間に分配や負担の問題が生じるということなどを理解することであった。
- ・そのために基礎となる内容を「存在」「有用」「有

限」「有害」「保全」の5つの視点でまとめると次の通りとなる。なお、これらを前述した重視すべき事項の観点から、自然界に「存在」するエネルギーは変換により「有用」なものになるが、自然界に「存在」するエネルギーは「有限」で、「有害」な環境影響を与えるため「保全」が必要になる、という結びつきを理解することが重要といえる。

「存在」

- ・エネルギー保存則・エントロピー増大則等のエネルギー法則
- ・自然エネルギー・バイオマス・化石燃料・原子核エネルギーなどのエネルギー毎の起源、エネルギー密度や再生可能か否か等の特徴
- ・各種エネルギー間の変換の際のエネルギー損失
- ・地球のエネルギー平衡と温室効果

「有用」

- ・太陽エネルギーは地球を温暖にして人の生存に適した環境を作り出していること
- ・産業革命以降、人は化石燃料や原子核エネルギーを効率的に動力エネルギーや電気エネルギーに変換できるようになったこと
- ・これらのエネルギーを利用する機器も普及しエネルギー利用量が飛躍的に増大したこと
- ・化石燃料や原子核エネルギーには有限性や有害性の点で課題があるため近年、産業革命以前の主たるエネルギー源である自然エネルギーやバイオマスが再び注目されていること

「有限」

- ・再生可能エネルギーは設備の設置場所が限られることや稼働率やエネルギー効率の低さ等の制約があること
- ・再生不可能なエネルギー源は、石油価格の高騰からシェールガス等の非在来型資源の開発が進んでいること
- ・各種エネルギー利用機器のエネルギー効率の改善やトップランナー方式などの社会的な取り組みにより省エネや低炭素社会の実現が目指されていること

「有害」

- ・化石燃料の燃焼により温室効果ガスが排出され、それが温暖化をもたらすというメカニズム
- ・温室効果ガスの排出量削減や回収のための取り組み

がなされていること

- ・原子力発電に関連して放射線の身体影響や核廃棄物処分問題の現状
- ・再生可能エネルギーについても不適切な開発は逆に環境破壊を招くおそれがあること

「保全」

- ・適切な規模でのエネルギー開発の必要性
- ・国際的視野での興味関心や正確な知識をもつことの必要性
- ・保全のための技術的社会的取り組み

エネルギー環境問題について学ぶべき内容は幅広く、本来はそれらを全て学ぶことが望ましい。しかし、大学の講義である程度まとまった時間が取れるとはいえ、すべてをカバーすることは難しい。その中で、教員がエネルギー環境問題を理解するうえで重要性が高いと評価し、かつ学生に学んで欲しい内容を検討した結果、このような講義内容になったものと考えられる。扱われていた内容には中高等学校の理科、社会科等で学んだことも多く含まれており、大学生にとっては一度学んだことを俯瞰し総合的に理解する機会をもてたという点で貴重な場であったと考えられる。

また、中高生にとっては各教科で学んでいるこれらの内容をエネルギー環境問題の視点からとらえることで、教科を越えて学習内容を結びつけ、エネルギー環境問題への気付きを得るとともに学習内容の定着に資するものと考えられる。

6. 今後の課題

今回、エネルギー環境問題を扱う大学での講義の調査から中高等学校におけるエネルギー環境教育に求められていること、また、重視すべき事項や基礎となる内容などがみえてきた。

しかし、こうした事柄を如何に中高等学校の教科学習のなかに位置づけるかという課題は残されたままである。今回の調査からみえてきたエネルギー環境問題を理解するうえで基礎となる内容は主に教科学習の中で教えられている。これらを相互に結びつけることによってエネルギー環境問題への理解が促されることになるが、限られた時間の中で、また、校種や学年に応じて如何にそれを実践するかについては検討が必要といえる。

謝辞

調査にご協力を頂き、貴重なご意見を頂きました
11 大学 13 名の教員に謝意を表します。

佐島群巳・山下宏文・石原淳・鈴木真・伊原浩明
2006 エネルギー環境教育の体系化に関する研究
帝京短期大学（生活科）紀要 No.14 97-114
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 2006 エネルギー教育ガイドライン

引用文献

- 電気新聞編 2004 エネルギー環境教育の時代 電気
新聞協会新聞部エネルギー環境教育研究会 2008
持続可能な社会のためのエネルギー環境教育 国
土社
- 橋場隆・大磯眞一・佐島群巳・山下宏文・石原淳・鈴
木真・伊原浩明 2005 エネルギー環境教育のあ
り方に関する研究 Journal of the Institute of
Nuclear Safety System Vol.12
- 橋場隆 2010 エネルギー環境教育の体系化と原子力
発電所と地域の共生への活用について（福井大学
学位論文 博士（工学）） 福井大学学術機関リポ
ジトリ <http://repo.flib.u-fukui.ac.jp/dspace/>
- 岩田一彦 2005 社会科教材の論点・争点と授業づく
り／エネルギー問題をめぐる論点・争点と授業づ
くり 明治図書
- 文部科学省 2008a 中学校学習指導要領解説理科編
文部科学省 2008b 中学校学習指導要領解説社会編
文部科学省 2008c 中学校学習指導要領解説技術・
家庭編
- 文部科学省 2009a 高等学校学習指導要領解説理科
編
文部科学省 2009b 高等学校学習指導要領解説地理
歴史編
文部科学省 2009c 高等学校学習指導要領解説公民
編
文部科学省 2009d 高等学校学習指導要領解説家庭
編
- 文部科学省中央教育審議会大学分科会大学教育部会
2012 予測困難な時代において生涯学び続け、主
体的に考える力を育成する大学へ（審議まとめ）
- 中岡章 2006 コンセントの向こう側 電気新聞協会
新聞部
- 佐島群巳・高山博之・山下宏文 2004 エネルギー環
境教育の学習用教材（中学校・高等学校編） 国
土社
- 佐島群巳・高山博之・山下宏文 2010 教科学習にお
けるエネルギー環境教育の授業づくり（中学校
編） 国土社