

社会科における「環境・資源」教育（I）

——「資源・エネルギー」学習の場合——

森 本 直 人*

Naoto MORIMOTO

Education of 'Environment and Resources'
in Social Studies (I)

——on the case of 'Resources and Energy' Studies——

I. はじめに

今日の我が国において、また世界的にも、環境や資源及びエネルギー問題に関する話題が、新聞紙上などマスコミの場で扱われない日は一日としてないような状況である。とくに、我が国は一次エネルギー供給量の大部分を石油に、しかもそのほとんどすべてを輸入に依存しているという極めて特殊なエネルギー構造を持ち、それ故に、エネルギー問題についての国民的関心も高い。また世界有数の先進工業国の1つであるといっても、エネルギー資源としての石油・石炭・天然ガスなどの他、鉄鉱石、アルミニウム、銅、ニッケルなど主要な工業原料資源もそれらの海外依存度の高さは他の先進工業諸国をはるかに越えている。

1973年の「石油危機」を契機として、我が国のこの資源・エネルギー経済の脆弱さが明確に意識化され、政府や経済界においては、加工貿易立国である我が国がその経済において持続的成長をはかり、国民の生活向上を確保し、総合安全保障を確立するための不可欠の課題として資源・エネルギー問題の解決が重要な政策的・社会的課題として意識され始めたといえよう。

また、現在の資源・エネルギー問題は、単に我が国にとってのみならず、現代の国際社会の重大なる課題として顕在化してきている。その背景には、①世界の急激な経済成長、工業化、人口増加によって資源消費が急増・膨大化し、資源需給が逼迫化し、資源の供給・確保への深刻な懸念が生じてきたこと、②資源の涸渇、すなわち有限性が認識され始め、未来学の立場から「宇宙船地球号」の観念が登場し、人間環境を重視した資源利用が強

調され始めたこと、③資源ナショナリズムが台頭し、従来の先進工業国ないしは国際資本による資源の支配から、資源の国有化・国産化を通して資源の保有国による恒久主権の確立・行使へと変化したこと、④発展途上にある資源保有国が資源の活用による経済的自立への路を進み始め、資源問題を通じた「南北問題」解決への志向性を持ったこと、などが考えられよう。

今後も、世界的にみて、発展途上国での資源需要の増大、先進工業諸国間での資源獲得競争の激化などが予想され、我が国はますます厳しい国際的資源情勢の中へと引き込まれていく可能性が強くなっている。

以上のように、日本や世界の現代社会の重大な問題として資源・エネルギー問題が顕在化してくるなかで、学校教育においてもこの問題についての学習が重要視され、1976年12月には教育課程審議会は社会科の改善の基本方針で「人間尊重の立場を基本とし、環境や資源の重要性についての正しい認識を育てること、国際理解を深めることなどについても、それぞれの学校教育の特質を配慮して改善を行う」と答申している。この趣旨を受けて、1977年以降の社会科学学習指導要領改訂の柱の1つとして「資源・エネルギー」学習が社会科教育の重要な内容として位置づけられたのである。

この学習のねらいは、資源・エネルギー問題が「人類共通の課題であり、そのことを単に知的に理解するだけでなく、その保全や効果的活用のために積極的に行動できる人間を育成する⁽¹⁾」ことである。いわば資源・エネルギー問題に関する認識の形成過程を通して、その解決を志向し、積極的に関与する市民としての資質の育成が目指されているものといえよう。このねらいの下に、新学習指導要領では小学校社会科から高等学校社会科に至る12ヶ年のカリキュラムの中で、「資源・エネルギー」に

* 島根大学教育学部社会科教育研究室

まつわる多くの学習内容が設定されている。そこで本小論では以下の分析視点から、学習指導要領、指導書に記された「資源・エネルギー」学習を考察していきたい。

①学習内容の構造はどのようなものか、またその構造は系統的に認識を進展させるという一貫性の視点から見て問題はないか。

②学習内容或いは認識内容の論理が、現代社会の重要な課題としての資源・エネルギー問題に適切なものであるか。

③資源・エネルギー問題の解決を志向し、積極的に関与しうる資質育成の上で問題とすべきことはないか。

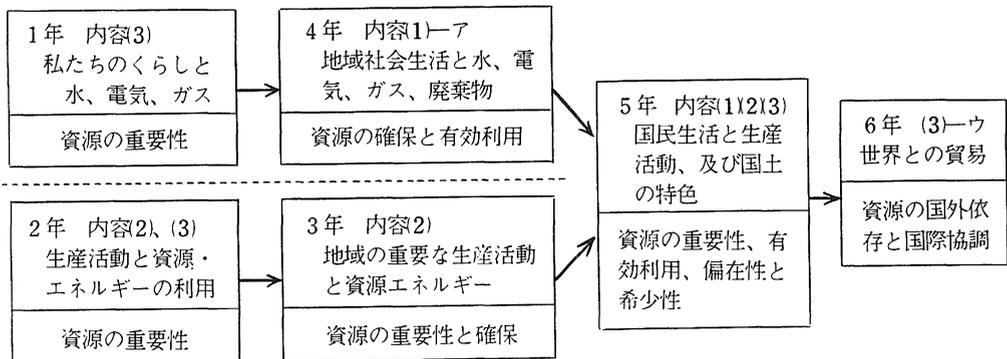
以上の分析視点に基づき、本小論では、まず学習指導要領・指導書における「資源・エネルギー」学習の構造を明らかにし、次に比較事例としてアメリカ合衆国における資源・エネルギー学習の方向性の一端を解明し、我が国の「資源・エネルギー」学習の特質や問題点を再考する。最後に、今日の世界や日本のエネルギー情勢やエネルギー問題への新しい学問的研究の成果をふまえ、今後の「資源・エネルギー」学習の方向性を考察していきたい。

Ⅱ. 学習指導要領における「資源・エネルギー」学習

1. 「資源・エネルギー」学習の概要

学習指導要領における「資源・エネルギー」学習の構造については、筆者は既に別の機会に言及している⁽²⁾ので、ここでは、簡略にまとめていきたい。

〈消費活動〉



〈生産活動〉

小学校の場合：小学校の社会科では資源・エネルギーにかかわる主な内容としては、第1学年内容(3)、第3学年内容(2)、第4学年内容(1)ーア、第5学年内容(1)(2)(3)、第6学年内容(3)ーウなどがあげられる。しかし、小学校社会科の場合、真正面から資源・エネルギー問題に取り組むというよりは、むしろ事例学習の中で、それぞれの単元の主題との関連において資源・エネルギーの重要性やそれらの確保と有効利用についての理解や関心を進展させているといえよう。

小学校における「資源・エネルギー」学習の構造は図1に示すように、消費活動（生活）における資源・エネルギーの重要性、確保と有効利用、及び生産活動（産業）における資源・エネルギーの重要性、確保と有効利用という2つの認識の軸が、それぞれ並行的に身近な事例から同心円拡大的に進展され、第5学年で日本全体を場として統合される。そして第6学年で世界的な場へと発展されている。

図1に示される内容の構造を、指導書及び教科書などを手がかりに、その論理に変えて要約すれば、次のような論理構造があると推察されよう。

- 1年：「私たちの生活に水・電気・ガスなどの資源・エネルギーは大切なものであり、欠くことができない。」
- 2年：「物を生産する活動に資源・エネルギーは大切であり、欠くことができない。」
- 3年：「地域社会の生産活動を支える資源・エネルギーは重要であり、その確保のために地域は他地域と深く結び付いている。」

図1 小学校における資源・エネルギー学習の構造と系統

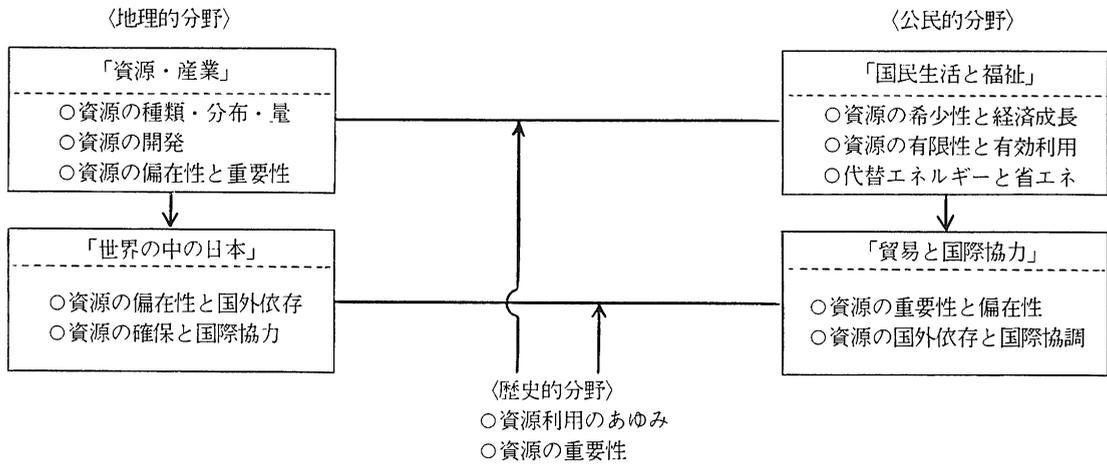


図2 中学校における「資源・エネルギー」学習の構造と系統

4年：「地域社会の生活を支える資源・エネルギーは重要であり、その確保、有効利用のため地域の人々は組織的計画的に協力し合っている。」

5年：「我が国の産業と国民生活の発展のために資源・エネルギーは欠かせないが、我が国は資源に乏しく、その大部分は海外に依存している。」

6年：「資源・エネルギーの確保・安定供給のためには外国と協調し、国内でも有効利用に努めるべきだ。」

中学校の場合：中学校社会科は地理的分野、歴史的分野、公民的分野の三分野制をとっているが、「資源・エネルギー」学習に関しては地理的分野が中核的位置を占めており、公民的分野が補完する形をとっている。中学校での「資源・エネルギー」学習の構造は図2に示している。

地理的分野においては、内容(1)ーウ「世界の諸地域」における「資源と産業」、及び内容(2)ーエ「日本の諸地域」における「資源の開発と産業」とが、資源・エネルギーにかかわる内容を重点的に含んでいる。しかし、ここでは資源・エネルギーにかかわる内容を体系的、発展的に扱うのではなく、各地域での主要資源の分布や開発状況、我が国との関連などに関する様々な事実的知識を羅列する傾向が強い。また内容(3)ーア「世界との結び付き」において、貿易面からみた資源・エネルギーの確保と国際協調の重要性が打ち出されている。

公民的分野においては、内容(2)ーウ「国民生活と福祉」、及び内容(2)ーエ「貿易と国際協力」とにおいて「資源・エネルギー」学習が展開される。前者は経済学的視

座から資源の有限性と有効利用が、後者は国際政治や世界経済の視座から資源の海外依存の現状をふまえて国際協調の重要性が学習される。

中学校における「資源・エネルギー」学習の認識内容(論理)を地理的分野の内容(3)ーア、(3)ーイ及び公民的分野の(2)ーウ、(2)ーエについて、指導書、教科書、教科書などから要約し、次に示しておく⁽⁶⁾。

2年地理的分野「世界との結び付き」：「日本は加工貿易国であるので、経済発展のためには国際協調の立場から貿易をする必要がある。」

2年地理的分野「国土の利用と保全」：「国民生活を向上させるためには、国際協力、新しい資源・エネルギーの開発を伴う安定した資源・エネルギーの供給と国土・自然環境の保全と合理的開発に基づく調和のとれた経済の発展が必要である。」

3年公民的分野「国民生活と福祉」：「国民生活・福祉の向上のためには自然環境の保全と国際協力や援助、新しい資源・エネルギーの開発、省エネルギー型産業への転換に伴う資源・エネルギーの安定供給・確保を基盤とした経済成長が必要である。」

3年公民的分野「貿易と国際協力」：「加工貿易国である日本は安定的経済成長のためには、世界的視野に立った国際協力にもとづく貿易と、それらに伴う南諸国からの資源確保、さらに自国の新しい資源・エネルギー開発や省エネルギー型産業への転換によって資源の安定供給・確保に努める必要がある。」

高等学校の場合：高校における「資源・エネルギー学習」は「現代社会」「地理」「政治・経済」の3科目に設

定されている。この中でも必修科目の「現代社会」が中心的な存在となるであろう。

「現代社会」における「資源・エネルギー」学習は「現代社会の基本的な問題」の1項目として設定され、その目的は現代社会においてこの問題が極めて重要な課題であることに気付かせ、これにどのように対処したらよいかを考える力を育てることにある。そして、①様々な資源・エネルギーの有限性、②資源・エネルギーの需給をめぐる国際問題、③資源・エネルギーの開発利用をめぐる環境問題や科学技術への期待、の4点が内容の柱として設定されている。ここでは資源・エネルギーと人間との関係を重視し、小学校・中学校の資源・エネルギーに関する学習の総括として、資源・エネルギー問題についての総合的な認識を育成しようとしている。

「地理」では「現代社会」での学習を発展させる形で、①エネルギー資源の開発と需給、②鉱産資源の開発と需給、③林産資源の分布と利用、を柱として設定されている。ここでは資源・エネルギーと地域との関係を解明し、資源・エネルギーを通して世界の各地域の地域性や共通性を認識させることに重点が置かれており、究極的な目的は地理学的な見方・考え方の育成が目的とされていると言えよう。

「政治・経済」も「地理」と同様に、「現代社会」での学習の発展として、①資源・エネルギーと南北問題、②資源・エネルギーと産業構造、③資源・エネルギーの利用と科学技術、④資源ナショナリズム、の4点を柱としている。資源・エネルギー問題は政治的・経済的問題の1つとして位置付けられ、政治学や経済学の理論・体系にそった分析を通して、究極的には政治学的・経済学的な見方・考え方の育成が目的とされている。

2. 分析と考察

学習指導要領に示される「資源・エネルギー」学習分析視点として筆者は先に①構造と一貫性の視点、②認識内容の論理(認識する視座)、③認識を通じた資質育成、の3点をあげている。

まず「資源・エネルギー」学習の構造が不鮮明であることが指摘されうるであろう。資源・エネルギー問題を認識する概念的な枠組みと、児童・生徒の資源・エネルギーに関する認識の発達及び認識能力の発達の筋道が解明されることによって、各学年段階で何をどこまで学習させるかという、「資源・エネルギー」学習カリキュラムのフレームワークが明らかにされるわけである。しかし残念ながら、指導要領には概念的枠組みに相当する語

句はわずかししか読みとれず、そのフレームワークを明確⁽⁴⁾に示すにはかなりの困難が生じるのである。その結果、小・中・高一貫の視点から学習内容を分析すると、かなりの重複が見受けられる。たとえば、高校「政治・経済」における内容の柱②の認識内容は次のように要約できよう。

「これまでの日本経済は高度経済成長の路線をとり、物質的豊かさを得ながらも資源・エネルギーなどいろいろな問題が起ってきた。資源・エネルギー問題を解決し国民生活の福祉の向上を図るためには、省資源・省エネルギーなど将来への展望⁽⁵⁾に立った産業構造の在り方を変えなければならない」

この内容と、前述の中学校公民的分野の認識内容と基本的にどこが異なっていると言えるのであろうか。もし異なりがあるとすれば、それは認識の質ではなく知識量の深化に過ぎない。ここでは一例のみしか示さないが、中・高で同じ資料を用い同じ視点から同じレベルの認識へしか到達させえないケースを良く見かける⁽⁶⁾。「資源・エネルギー」学習の構造を明示していないという指導要領の問題点は、小・中・高の一貫した学習を阻害するという結果を明らかに招いているのである。

次に認識の視座が、加工貿易立国という我が国の立場を強く反映し、世界的或いは地球的、全人類的な視座が脆弱であることが指摘されうる。確かに高校「現代社会」では地球的・全人類視座からのアプローチも見受けられるが、小学校や中学校レベルにおいても何らかの形で、このような視座から資源・エネルギー問題をとらえるような配慮が必要であろう。

最後に、社会認識を通じた市民的資質形成の視点から「資源・エネルギー」学習が、真に資源・エネルギー問題に対処する能力や態度を育成しているかを考察したい。

現代社会の資源・エネルギー問題の解決を志向するためには、単なる知的理解にとどまらず、その解決に向けて積極的に関与する能力を持った人間を育成していく必要がある。それは時として、資源やエネルギーの政策への合意を生み出す力であり、或いはより人間的な解決を求めて批判する力であり、資源・エネルギーの将来をどう進んでいくかという様々な論争・諸選択の中にあって自己や自己を含む集団の意思決定に参加する能力でもあろう。このような能力は認識と技能と態度(意志⁽⁷⁾或いは価値)との統合によって形成されるものである。ところが学習指導要領は「どのように対処すればよいかを考える力」(=思考力)に収斂させて、この能力を期待しようとしている⁽⁸⁾。その結果、どのように考えさせ行動を引

き出していかかという観点ではなく、思考の内容「何を考えさせるか」の重視によって、ますます認知的領域へと学習を傾斜させていっているのである。

このように、能力の育成に問題がある反面、認識内容の中に「……すべき」という規範的知識が多く存在するのも問題点の1つと言えよう。このような規範的知識は価値を内包しており、価値解明や探究、発見の結果としてではなく所与のものとして提示されるならば、短絡的かつ性急な「態度主義」「道徳主義」へと陥ることに他ならないからである。資源・エネルギー問題が価値論争を含むという性格上、価値を伴う学習の様式・方法についてのなお一層の究明が課題となってくるであろう。

III. 合衆国における「資源・エネルギー」学習

アメリカ合衆国は、先進工業諸国の中でも比較的豊かな資源に恵まれてはいるが、自由世界の総エネルギー消費量の約25%を1国で消費する世界最大の資源消費国である。石油に限定すれば、一次エネルギー供給の約40%を占め、しかもその約半分は輸入に依存している。このようなエネルギー事情からも明らかなように、合衆国も資源・エネルギー問題には極めて敏感であり、カーター政権、レーガン政権下においても国家のエネルギー計画(NEPP)は重要な政策の一つとして位置付けられている。このような情勢の中で、教育の果す役割への期待も強く、合衆国エネルギー庁の後援で数多くのエネルギー教育プロジェクトが設立され、いろいろな教育プログラムが開発されている。社会科教育においてもエネルギー教育への関心は高く、合衆国の社会科教育に関する代表的な教育誌 *Social Education* と *The Social Studies* がともに1980年4月にエネルギー教育に関する特集を組んでいる。ここでは、これらに掲載された論文を中心に、合衆国における「資源・エネルギー」学習の方向性の一端を概観していきたい。

1. PEEC におけるエネルギー学習の構造⁽⁹⁾

PEEC (Project for an Energy-Enriched Curriculum) は全米科学教師協会 (NSTA) によって結成されたエネルギー学習のためのカリキュラム開発プロジェクトである。その代表者はフォウラー (John M. Fowler) であり、第1学年から第12学年までを対象として現存するカリキュラムへの「投げ込み」教材としてエネルギー学習を深化するための24の特設単元を作成している。

このプロジェクトの内容構成は、エネルギーにまつわる以下の10個の問題を中心に学際的な性格をもって編成

されている。

- A 短期的なエネルギー問題
 - 1 石油及び天然ガスの不足
 - 2 エネルギー価格の増大
 - 3 エネルギーに関連した環境問題
 - 4 エネルギーに関連した社会問題
 - 5 原子力論争
 - 6 資本の不足
- B 長期的なエネルギー問題
 - 1 化石燃料の代替
 - 2 世界的なエネルギー不安
 - 3 エネルギー生産及び分配の集中化の増大
 - 4 長期的な環境の諸影響

これらの諸問題に基づいてエネルギー学習が展開されるわけであるが、これらの諸問題に関してどのような視座からのアプローチが為されるかを解明してみよう。

A-1, A-2については、合衆国の原油の国外依存度が50%近くであり、このことが国家の安全保障、貿易のバランスの上で重大な影響をもっていること、またエネルギー不足が価格の上昇を引き起こし、恐ろしいインフレに特徴づけられる経済の混乱を招いていること、更には同様の事情から合衆国のみならず地球的にも内政や外交政策の混乱を引き起こしている、という視座からの問題設定が為されている。

A-3については、エネルギーの生産と消費は大量の廃棄物を生み出すが、我々の環境の自浄能力は限界に達しており、我々は日常的にエネルギーの生産や消費に伴う廃棄物の処理と環境保全とのジレンマに直面し、何らかの意思決定を行わねばならない、という視座が設定されている。またA-4は、エネルギー生産の社会的諸効果を意識した視座であり、エネルギー生産構造の変化に伴う工業地域の変貌などから起因する社会的諸影響を考慮させていこうとするものである。

A-5は、原子力論争が政治的論争として大きな課題となっている今日、時まさに我々の未来について意思決定を行う必要があることを指摘するものである。A-6は、従来はあまり視座として設定されることが少なかったが、資本もまた有限の資源であり、エネルギー生産は最も資本集約的な産業であり、我々の要求に応じる生産を維持するには資本が直ちに投入されねばならないこと、その資本がどのように集められ、どのように投下されるかを考察させるという視座である。

次に長期的展望の問題であるが、B-1は化石燃料が近い将来涸渇すること、21世紀のうちに他の大きなエネルギー資源を発見しなければならないこと、代替エネル

ギーとして太陽エネルギー、核分裂や核融合のエネルギーなどが考えられるが、いずれも高価格でありすべてを用いえず、生徒たちの時代にはそのいずれかが主流となるであろうこと、という視座から設定されている。B-2は、エネルギー消費の地球的配分が不平等に行われている重大さに着目させる視座である。すべての国が合衆国の一人当たりのエネルギー消費量と同レベルの消費を追求することが可能か、不可能ならば何が問題かを考察させるものである。B-3は、太陽エネルギー利用が重要視されるなかで、太陽エネルギー利用システムが利用される地点に分散的に設立される傾向があることに着目させ、このような状況で、従来のような高度に集中化されたエネルギー生産・分配システムのもつ意味を考察させようとする視座である。B-4は、エネルギー消費がその指数的な増加を続ければ地球のエネルギーバランスが覆される危険性があること、従って長期的展望に立って環境を考慮したエネルギー利用を行う必要がある、という視座である。

次に、これらの問題（主題）が、学校段階別にどのように配列され、具体化されているかを、フォウラーの説明を手がかりに解明していきたい。

小学校下学年レベル：「エネルギーとは何か」を食糧（穀物）栽培とエネルギー（日光）との結び付きから考察し、エネルギーそれ自体の本質についての観念を発展させる。また「エネルギーを用いて何ができるか」を風・日光・化石燃料・流水・電気などのエネルギーから考える。そしてこの理解を基に、コミュニティで働く人びとの仕事とエネルギーの関係へと発展させ、コミュニティの生活を成り立たせるため多くの種類のエネルギーが必要であることを理解させる。

小学校上学年レベル：人々の生活に財とサービスと呼ばれる要求の充足が欠かせないことを基盤とし、コミュニティへ財が運び込まれる輸送について考える。輸送手段にはどのようなものがあり、どのような人が働いているか、このような仕事はいかにエネルギーの絶え間ない供給に依存しているか、を考えさせることにより輸送におけるエネルギーの重要性を理解させる。また、自動車のエンジンを通してガソリンからエネルギーを引き出すことが可能なことや、排気管の役割から環境の保全と汚染の観点が導入される。

中学校レベル：世界の諸地域と文化のコースで、比較学習の形で、エネルギーに関する主題も取り扱われる。たとえば、メキシコ湾とペルシャ湾とを取り上げ、その類似点や相異点を人口・産業・経済成長・エネルギー資源の需要と分配、そして環境問題の視点から探究する。

更に、石油や天然ガスの採掘と分配には多額の資本が必要であり、このことが世界の相互依存を強めていることを学習させる。また、アフリカの場合にはガーナと、それと同程度の広さの合衆国のある地域との比較を通し、エネルギーがすべての文化形態において基本的な要求であることを理解させたり、我々のような集中的で巨大なエネルギー生産・分配システムではない小さなエネルギー・プラントの技術がガーナの村人たちにどのような利益を与えるか、これらの装置で人々の生活はどのように改善されるか、を学ぶ。

合衆国史のコースでは、産業革命をエネルギー学習として位置付け、蒸気機関は機械とエネルギー利用の関係をより密接に結び付けたが、それはまた化石燃料の普及を例証し、現在のエネルギー不足の前ぶれであったことを学習させる。また産業革命はエネルギー資源に基づく都市の成長にいかん影響を及ぼしたかを示すことにより、日常生活におけるテクノロジーの影響をより深く理解させる。

高等学校レベル：政治や公民のコースでは、法が制定されていく過程を学習するが、その事例として「自動車の時速55マイル制限」論争を扱い、エネルギーや環境および経済の統合された視点から法律制定の過程を学習する。ここでは生徒たちは様々な立場での役割演技を通して、この全国速度規制法のメリットについての意見を分析し、様々な統計・図表を構成・解釈しながら、速度制限が生命やエネルギーを保全し、環境への損害を少なくするか否かを考察する。また政府の行政的権力を扱う学習においては、カーター大統領の一連のエネルギー政策を事例とすることにより、合衆国の政策が確立される過程を学習する。この学習においては、エネルギー危機という複雑な状況の背後にある諸事実を理解することにより、生徒たちは、財政的、政治的、量的、質的というような要素からバランスのとれた見解を持つことが期待され、大統領が行ったように生徒たちも苦悩しエネルギー問題に自ら取り組むことによって大統領府のもつ権力の強大さと限界に敏感になることが期待されている。

世界地理・経済学・社会的論争問題のコースでは、世界の貿易と権力の地球的バランスにおけるエネルギーの役割が学習される。世界市場のシミュレーションを通じてエネルギー価格が決定される過程を究明し、価格と供給の観点から自由市場と統制市場を比較する。ここでは次のような発問が準備されている。なぜ特定の国がより多くのエネルギーを用いているのか。エネルギー産出国と消費国の相互依存を説明する要因は何か。地球の市場によって創出される相互依存の原因とその意味は何か。

エネルギー価格の増大は世界の工業諸国にどのような影響を及ぼしているか。エネルギー価格の急騰は開発途上国にどのような影響を及ぼしているか。

また、これらのコースには様々な文化における食糧生産システムと、それに用いられる技術を比較する機会が提供される。近代農業と原始的農業におけるエネルギー消費を比較し、エネルギー集約型の現在の食糧生産システムに対し、化石燃料に依存しない農業システムの持つ経済学的かつエネルギー的な意味を考察する学習が設定される。

以上が PEEC によるエネルギー学習の概略である。その特徴は、エネルギー教育の観点からカリキュラムの抜本的な改革を推進するというのではなく、あくまでも現状のカリキュラム構造の中で、エネルギー問題にまつわる内容を強化する特設単元の開発を図っている点にある。その典型的なパターンが高等学校レベルにおける事例学習 (case study) の手法である。立法プロセスの学習の場合、単に抽象的な説明でなく、具体的なレベルでの理解を通して抽象的な理解に高める素材としてエネルギー問題が扱われている。したがって、そこではエネルギーに関する認識の形成は直接の目的ではないという限界も指摘されうるのである。だが、従来よく見受けられた直接の目的達成のみを考慮して事例を設定するという形ではなく、事例のもつ間接的な教育効果を副次的な体系 (PEEC の場合は 10 個の問題から成る エネルギー教育の構造) に明確に位置づけ、系統的に展開することで、その効果を意図的により強化しようとする点で極めて意義深い試みと評価できよう。このような手法をとることにより、比較的容易にエネルギー学習の機会がより多く提供され、エネルギー教育の効果を高めていく可能性を PEEC は示唆しているのである。

またエネルギー認識の視座の面からみれば、環境との関連、エネルギー消費の不均衡、現在のエネルギー生産・消費システムの見直し、に関わる視座が設定されていることが特色である。10 個の問題は単に時間的な次元での視座の広がりから 2 つのグループにまとめられているが、先進工業国と開発途上国、生産国と消費国、エネルギー集約型 (エネルギー浪費) 文明とエネルギー非集約型文明などの比較が常に設定され、認識の軸が空間的にそして時として価値的にさえも拡大されていることは、見落すことのできない重要な点である。

また小学校下学年レベルにおいては、実際に穀物栽培と日光との関係を実験的に確かめる過程を通して、エネルギーの本質を追究させるなど、自然科学 (理科) 的なアプローチと結合する手法も、具体的な理解を支える有

効な手段であろう。

2. Steinbrink によるエネルギー学習の概念的構造⁽¹⁰⁾

ヒューストン大学のステインブリック (John, E. Steinbrink) は「初等・中等教育の一般的な目的はすべての児童・生徒が開かれた心性 (open mind) ——変革に取り組みうるような——を啓発する機会を持てるように保証することにある」ことを前提として、エネルギー教育の課題を「エネルギーについての諸現実、諸代案、諸帰結及び諸選択に関わる変革を児童・生徒が認識し、理解する」ことを促進することにあると考えている。

彼はエネルギー教育を、従来行われてきた自然科学的或いは技術的な側面に限定するのではなく、エネルギー問題がすぐれて政策論争の問題であることから社会科教育の中に取り込む必要性を主張している。そして社会科におけるエネルギー教育の性格や目的を、関連教科の内容との密接な関わりの上での学際的アプローチとして、児童・生徒がエネルギーについての政策論争問題を明確にとらえそれらの社会的な意味を理解することにあるとしている。

ステインブリックのエネルギー教育の仮説的カリキュラムは「大概念」、「主題」、「政策的概念」の 3 層から構成されている。

「大概念」(macroconcepts) とは、エネルギー教育の基本的視座となり、学習内容 (認識内容) の方向性を規定するものと推察される。物理学・地球科学に基づく一般的なエネルギー法則として以下の 3 つが設定されている。

- エネルギー (熱力学) の第一法則：これは「保存の法則」とも呼ばれる。物質やエネルギーは創造されることも破壊されることもなく、単に 1 つの形態から他の形態に変化するのみである。
- エネルギー (熱力学) の第二法則：これは「エントロピー増大法則」とも呼ばれる。エネルギーが 1 つの形態から他の形態へと変換される場合にその一部が熱として空間の中へ永久に失われる。すべての非生物学的エネルギー転換は非能率的である。
- 宇宙船地球号：地球は閉じられたシステムである。宇宙船地球号上の生活は数百万年を通じて発展せられてきた化学的再循環の微妙な均衡に依存し、太陽からのエネルギー補給を受けている。我々が所有し利用しているすべてのものは究極的には地球の天然資源から生み出されたものである。

以上の3つの「大概念」を受けて「主題」が設定される。「主題」は、エネルギー政策的論争問題を評価するための現実的な規準を確立する間学問的・実地的な指針、という性格を与えられている。その「主題」として次の3つが記されている。

- 相互依存と相互作用：諸国家、諸地域そして経済的な諸部門は相互に依存し合っている。相互依存は専門化、可動性そして協同に基づいている。相互依存の対極にあるものは自給自足に基づく相当に低い水準の生活か、或いは武力による資源の略奪としての戦争のいずれかである。
- 限りある資源と酒濁：非再生性。消費量と比較される埋蔵量。ウラン・石油・天然ガス、石炭などの有限な燃料。これらの燃料は地球の歴史を通じてただ一度のみ生み出されるものであり、その埋蔵量において、それらがいかに大きなものであろうと、総量には限りがある。
- 純エネルギー収益と価格（経済的、環境的）：より多くのエネルギーを捜し出し生産するためにエネルギーと資本が要求される。各々の石油のたるが大地から取り出されるにつれ、次のたるは発見しにくくなり、より高価になる。

以上が「主題」であるが、このようなエネルギーについての見方・考え方を基準として現実のエネルギー問題を考察していくわけである。この現実的な問題の中で最も典型的で現在の論争されているものが「政策的概念」として、次の16個が示されている。

石油価格の統制解除（規制解除）、連邦政府によるガソリン割り当て規則、配給、略奪、石油カルテル（OPEC）、消費者のカルテル（交渉力）、資源保護の保証（輸入割り当て）、核増殖炉（原子力）、エネルギーのハード・パスとソフト・パス、貿易赤字（オイルダラー）、代替燃料の開発（政府の助成金）、原油価格高騰による石油会社の意外利潤への課税、石油ヤミ市場、ガソリンの買いだめ（注ぎ足し満タン）、大量輸送交通機関と自動車共同利用、強制的な資源保護

以上が「政策的概念」であるが、教師は子どもたちがこれらの主要な政策的論争問題を明確につかみ、その社会的意味を理解しうるように客観的な分析を行う援助を為すことを要請されている。では実際の教授活動はどのように行われるであろうか。ステインブリンクが示している例を次に示す。

「OPEC への依存」

目標：OPEC カルテルについて学習する機会を与えられ、生徒たちは合衆国がいかに輸入原油に依存し

ているかを理解し、しっかりしたエネルギー計画と代替エネルギー資源の必要性を理解することができる。

手順(1) OPEC について教師が説明する。

- 石油輸出国機構（OPEC）は13ヶ国から成り、世界の石油産出の大半を占め、総輸出原油の90%を占めている。
- (2) OPEC 諸国の地理的位置について生徒にまとめさせる。
- (3) 小集団で OPEC の指導者たちのロール・プレイングをさせる。各々の集団に次の質問の一つを与える。
 - あなたは合衆国に彼らが要求するだけの石油を今売り渡すか、それとも価格がより高くなる将来に備えて価値ある資源を保全するための輸出割り当て制度をとるか。
 - あなたは高価格が消費国において困難な問題や景気後退を引き起こすかも知れないということを知りながら、原油の価格を上げるだろうか。
 - あなたは消費国との交渉の武器としてパレスチナ問題を用いるか。
- (4) 次の点について討議する。
 - 「カルテル」の意味。
 - 石油がより高価になったら食糧・衣服・電気などいろいろな物の価格がどうなるか。
 - 合衆国のような石油に依存した工業国が、なぜ長期的展望に立ってしっかりしたエネルギー計画を持ったり、石油・天然ガス・ウランの代替物を捜し求めたりしなければならないか。

ステインブリンクのエネルギー教育に関する論文は、仮説的フレームワークを中心としたもので具体的な授業レベルにまでは説明がなされていない。上に示した授業例の他にもう1つ「我々のエネルギーの未来——ハード・パスかソフト・パスか——」という事例が記載されている程度で、仮説的フレームワークを実際の授業に移す手がかりを示しているのみである。したがって仮説的フレームワークが、小・中・高校レベルのエネルギー学習の発展の面でどのように位置付けられるかという点については不明である。そこで、以下では、彼の仮説的フレームワークの特徴と、彼が授業例などで示しているエネルギー学習の方法論について考察したい。

この仮説的フレームワークの最大の特徴は、その「大概念」によって提示されている自然科学的な視座であろう。勿論、社会科では学習の場において、これらの「大概念」を直接に学習対象として扱うというのではなく、

「政策的概念」「主題」を通して究極的に到達させたいエネルギーに関わる基本的視座として設定されたものと推察される。エネルギー問題は確かに現代社会の重大な社会的課題ではあるが、社会科学の立場のみでは当然解決できない問題である。また「エネルギー危機」が単なる自然法則上の危機でなく「政治的危機」「経済的危機」であるが故にまた自然科学の立場のみでも十分に解決はできないという性格も有している。その意味で自然科学と社会科学の共同の基盤において学際的な視座からのアプローチが不可欠である。学校教育におけるエネルギー教育もまた、その意味で学際的なアプローチが不可欠な要件となるのであるが、教科の枠を越えた総合学習のアプローチが難しい現状においてはこのフレームワークに示されるように、社会科では自然科学的視座を射程に入れたエネルギー問題の社会科学的研究が必要となるであろう。人間がいかに行動しようとも、我々の意思を越えた自然法則が歴然と存在し、人間も生物の仲間の一つとしてこの自然法則の中に組み込まれた一部分に過ぎない。したがってこの自然法則を無視した、いかなる社会科学の解決も成立しえないことを「大概念」は示しているのである。

ステインブリンクは、エネルギー教育の重要な学習方法として、価値説明、シミュレーションとロール・プレイングをあげている。エネルギーに関わる様々な立場や見方・考え方が存在しているが、その中で未来を志向し、より合理的な解決策を求めた合意の追求が不可欠であり、その手だてとして、価値説明、シミュレーションやロール・プレイングが着目されている。様々な立場や見方・考え方に対する自己の態度を分析することによって、その背後にある価値観を説明すること。様々な状況下における人々の行動をシミュレーションしたり、彼らの役割をロール・プレイングによって代理経験したりすることによって、立場の異なる人々を共感的に理解すること。これらの学習様式は、より広い視座に立った合理的な解決策を追求する上で確かに有効な手段となりうるであろう。しかし、先述の授業例におけるロール・プレイングの例の場合、提示されている発問を基に産油国の人々の立場や価値を理解させるためには、教師が生徒たちの先入観や固定観念を打ちくずし、産油国の立場を好意的にとらえ共感的に理解させるための強力な指導と援助を行う必要が想定される。もし、これらが無い場合、合衆国の立場のみを反映した産油国への反感や否定的態度を生み易い。価値説明、ロール・プレイングやシミュレーションは、そのような意味からいわば「両刃の剣」に化する可能性を内包している。いかに他人の立場に自

己を移入させうるか、その具体的な指導の手だてが講じられ、初めて教育的効果が期待されうるであろう。

3 Banaszak によるエネルギー学習の構造⁽¹⁾

パシフィック大学経済教育開発センターのバナザック (Ronald A. Banaszak) は、経済学習の一環としてエネルギー学習を位置付け、エネルギー学習の中核となる経済学の概念として、希少性、需要と供給、経済成長、機会費用、の4つの概念を抽出している。

彼によれば、「経済学は基本的に意思決定の学問であり、入手可能な資源から最大の財とサービスを生産する方法を決定することを含む」ものである。すなわち、要求されるすべての財とサービスを生産するには、入手可能な資源が決して十分には存在しないが故に、人々はそのような財やサービスをどの程度生産しどのように分配すべきかを常に決定していかなければならないのである。希少性という面から見れば、エネルギーもまた現在の人々の意思決定の最大の関心事の1つであり、エネルギー学習は経済学習と多くのレベルで結び付いているのである。

バナザックの目的とするところは、エネルギー危機の学習を通して、上述の経済学の概念を教授し、生徒たちのエネルギー問題への理解を発展させるとともに我々の生活の一部としての経済学的諸原理を発見させ、その原理に基づく生徒たちの行動がいかに関与するかにエネルギー危機に影響を及ぼすことができるかを明確に理解させることにある。

エネルギー学習の中において上述の4つの経済学の概念はどのような意味を与えられているのであろうか。

希少性： どのような資源であろうとも、それに基づくすべての要求を充足するに十分な量は決して存在しない。このことは今日のエネルギーにおいても真実である。エネルギーの不足がある限り、意思決定が要求される。たとえば、世界に残っている石油資源を用いて、我々がどのように進むかということは現実的に我々の目前にある重大な選択なのである。

需要と供給： 需要と供給のメカニズムがエネルギー価格に影響を及ぼす。価格が意思決定に及ぼす影響も明白なものである。今日の様々なエネルギーの価格の上昇は、直接に各々のエネルギー資源の入手可能性と開発技術を反映したものである。

経済成長： エネルギーの利用は、我々の国の工業化と我々が現在経験している生活水準を可能としてきた。我々の経済システムは、我々が現在入手しうるエネルギー資源なくして存在しないであろう。エネルギーは我々

の経済の全体的な成長の可能性を生み出してきたのである。

機会費用：近年、我々は経済成長の副産物に非常に敏感になっている。大気汚染、水質汚染、都市の過密化、自然美の破壊などの諸問題はすべて経済成長の副産物である。1つの国として、我々はこれらの不利益な副産物を許容しうる範囲を決定しなければならない。

次に、これらの4つの概念がどのように学習されるか彼の示す授業例をみていこう。

「保全の経済学」（高校：経済学コース）

活動(1) 各生徒が車の所有者2名ずつを対象として次の調査を行う。

- 質問事項「もしガソリン価格が1ガロン当たり次のように上がったら、車をどのように使いますか。①今と同じように使う。②少しひかえる。③まれにしか使わないか或いは全く使わない。10セント、20セント、50セント、1ドル。」

(2) 結果を持ちより集計した後、次の諸点について討議する。

- ガソリンの価格と利用の関係はどうか。
- ガソリンの価格が下がったらどうなるか。
- ガソリン使用量を大幅に減らすにはどれ位の価格上昇が必要か。
- ガソリン価格の上昇に対して人々はどのように対処しているか。

(3) エネルギー使用量を減らすための政府の次のような一連の仮説的な規制策について、①大いに賛成 ②賛成 ③どちらでもない ④反対 ⑤大いに反対、のいずれかの評価を、個人々が考える。

- 運転免許の取得年齢を21才に引き上げる。
- 大気汚染の少ない天然ガスや石油でなく、硫黄分の高い石炭を用いることができるよう大気汚染の規準を緩める。
- 日曜日の自動車の私的な使用を禁止する。
- ガソリンの配給制度を実施する。
- 街路灯を25%削減する。
- 家庭における不必要な電気製品（カラーテレビ、ステレオ、電気ハブラシ、電動缶切など）の使用を禁止する。
- すべての工場への石油や天然ガスの供給を20%削減する。（一部略——筆者注）

(4) 個人々の評価を次の観点から討議する。

- どの提案に賛成または反対か。それは何故か。
- 各々の提案はどれ位実際のか。

- 各々の提案はどれ位強制できるか。
- 提案の経済的効果はどれ位か。
- これらの提案の各々の機会費用は何か。
- 各々の提案はどんな人々に損害を与えるか。どんな人々に損害を与えないか。
- あなたが賛成した提案に反映されている価値はどのようなものか。
- エネルギーを保全するために、あなたが進んで受け入れる自己犠牲はどんなことか。
- どのエネルギーの使用が必要で、どれが贅沢か。
- 私たちのエネルギー要求を満たすために、より多くの汚染を受け入れるべきか。
- 不足している資源を割り当てるため価格システムや政府の規制を用いるのは良いことか。

以上がバナザックの提唱するエネルギー学習の概要である。彼のエネルギー学習への立場は、我が国の中学校公民的分野の経済単元でエネルギー学習を設定している考えと同じ基盤である。しかし、我が国のエネルギー学習が経済成長の概念までしか含んでいないのに対し、機会費用の概念を取り入れることにより、よりエネルギー問題に対する価値的な取り組みが強化されていると言えよう。この点は授業事例の活動3・4に良くあらわれている。単に経済学概念の教授に終始するのではなく、それらを手段として意思決定の基盤となるような指針を与え、エネルギー問題へ取り組む生徒たちの立場を決定させる機会を提供している。

IV. 「資源・エネルギー」学習の課題と展望 ——結びに代えて——

合衆国社会科におけるエネルギー学習の幾つかの具体例を見てきたが、これらのエネルギー学習は、我が国の「資源・エネルギー」学習の改善・発展に何を示唆するのであろうか。

エネルギー学習カリキュラムのフレームワークに関しては、合衆国の場合にはその構造を明示している場合が多い。そしてその構造の軸となる問題や概念の規定が明確に為されている。換言すれば、資源・エネルギー問題にどのような視座からアプローチし、どのような認識、能力を形成していくか——その指針となるような記述が明確かつ具体的になされていると言えよう。PEECの場合はカリキュラムの軸となる10個の問題について、バナザックの場合には4個の経済学概念について、児童・生徒に到達させたい認識内容や視座が明確に示され

ていた。特にステインブリックの仮説的フレームワークに至っては、視座とともに具体的な学習素材としての政策的論争問題が配列されている。教師はこれらの明確化された構造の中に各々の教授活動を位置付け、系統的・発展的に学習を展開することが可能となるのである。

しかし、上述の3つの事例に限定すれば、スコープにあたる部分（どのような認識の枠組みで学習が構想されるか）については明確ではあるが、シークエンスにあたる部分（学年段階を経てどのように系統的に配列・展開されるか）についての構想や論理が脆弱である。このことから示唆されるように、「資源・エネルギー」学習の概念的枠組みに関しては、資源・エネルギー問題に関する研究の進展からみて比較的容易に設定されうるし、その吟味についても論理的に可能である。要は、児童・生徒の資源・エネルギー認識の発達研究と資源・エネルギー認識能力の発達研究を促進し、シークエンス部分の論理的構想を確立することが、不可欠の課題である。

内容的視座、すなわちエネルギー問題をどのような方向性で、どのような時間的・空間的広がりの中で考察させていくか、という観点からは日・米において明確な違いがある。我が国の「資源・エネルギー」学習は、自国の経済成長を前提とし現状認識に重きを置き、また内容的にも資源・エネルギー問題の社会的な側面に限定しようとする傾向が強い。それに対し PEEC やステインブリックの場合には地球的・全人類的な視座から、未来学的な展望に立ち、自然科学の側面をも含み込んだ学際的なアプローチをしようとする方向性が強い。また現代のエネルギー文明のあり方の省察にまで学習を深化させようとするのも両者に共通の特徴である。またバナザックの場合もアプローチは異なるが「機会費用」の観点から現代のエネルギー文明のあり方の省察を学習の射程に組み込んでいる。これらの視座は児童・生徒をして必然的に彼らの生活様式の基盤となっている諸価値の省察へと進ませる。このように資源・エネルギー問題を自己の「生き方」との関連において考察するように組織することは、価値解明、価値選択、エネルギー政策についての社会的意思決定への参加など、資質形成に大きく貢献するものといえよう。その際に、合衆国のエネルギー学習の事例が示唆するように、学習を発見的・探究的に組織することが重要である。PEEC の事例学習、ステインブリックの示唆する価値解明とシミュレーションやロール・プレイング、バナザックの示唆する意思決定プロセスの解明とそこへの参加、これらの学習は児童・生徒が主体的にエネルギー問題の状況を解明し、エネルギーに関わる理解と価値、そして問題解決・意思決定の技能を獲得する援助として授業が構成されているのである。この点において、「資源・エネルギー」問題を単に知的に

理解するのではなく、その解決を志向し積極的に自己関与していく資質を育成するという極めて実践的な資源・エネルギー教育追求の手がかりがあるといえよう。

また、近年の「エントロピー理論」の隆盛は、資源・エネルギー問題と環境問題との統一的視座を提供し、単に資源・エネルギー問題のみならず環境問題との関連の中で「生産とは何か」「文明とは何か」について発想の転換を不可避のものとしている。この発想の転換は、物質的生産の最大化をめざして進んできた我々の文明のあり方の方向転換を意味し、新たな環境規範や社会規範の確立を要求している。その意味においても、今後「資源・エネルギー」学習の視座は環境問題と深く結合し、学際的色彩を強め、価値の創造を追求する学習と変化していくことが必要であろう。

〔 注 〕

- (1) 『中学校指導書社会編』昭和53年、p.2.
- (2) 拙稿、「社会科における資源・エネルギー学習の構造と課題」、『社会科研究』9号、島根大学教育学部社会科教育研究室、昭和59年、pp.1~8.
- (3) 指導書、教科書の他に次の文献を参照した。
 - ・篠原昭雄編 『中学校社会科指導細案 地理的分野』、明治図書、昭和56年。
 - ・星村平和編 『中学校社会科指導細案 公民的分野』、明治図書、昭和56年。
- (4) 図1・図2において用いた概念は「資源の確保」「資源の有効利用」のみが、指導書の用語である。
- (5) 『高等学校学習指導要領 解説社会編』、昭和54年、p.184.参照。
- (6) たとえば、次の文献を比較されたい。
 - ・中野目直明、黒澤英典『「現代社会」の理論と実践』酒井書店、昭和58年、pp.45-59.
 - ・星村平和編『中学校社会科指導細案 公民的分野』（前掲）pp.103-106、及びpp.116-130.
- (7) 拙稿、「社会科と政治的資質 育成」、『広島大学大学院教育学研究科博士課程論文集』第6巻、1980年、pp.104-109を参照されたい。
- (8) 『高等学校学習指導要領解説社会編』、p.24.
- (9) この節は、John M. Fowler, 'Energy and Social-Studies', *The Social Studies*, vol. 71 No. 2, 1980, pp.56-60.を参照してまとめている。
- (10) この節は、John E. Steinbrink, 'Policy Concepts : Energizing Your Curricula', *Social Education*, vol. 44 No.4, 1980, pp.261-265.を参照してまとめている。
- (11) この節は、Ronald A. Banaszak, 'Energy and Economics', *Social Education*, vol. 44 No. 4, pp.282-286.を参照してまとめている。
- (12) 槌田教「エントロピーと定常開放系」、現代技術史研究会編『エネルギー問題』、社会評論社、1984年、pp.93-125.を参照されたい。