

# 脱炭素社会を目指した生活科におけるエネルギー環境教育 に関する基礎的研究

## — 幼児期における環境教育との連携に基づく 「エネルギー概念」を通じて —

萩原 浩 司

**要旨：**近年、地球温暖化への対応として脱炭素社会に向けた国内外の動きが活発化している。学校教育においても持続可能な社会の創り手の育成が求められており、このような現状から、生活科においても脱炭素社会を目指したエネルギー環境教育が必要とされている。本研究においては、そのための基礎的研究として、脱炭素社会を目指した生活科におけるエネルギー環境教育で学ぶエネルギー概念を明らかにする。従来の生活科におけるエネルギー環境教育において学ぶエネルギー概念は、自然科学的なものを中心であった。しかし、脱炭素社会に向けた政策を実施する上での課題は、社会的なものである。つまり、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー環境教育には、社会科学的なエネルギー概念が必要なのである。本研究においては、社会科学的なエネルギー概念の内容を明らかにし、幼児期の環境教育と連携することで社会科学的なエネルギー概念を具体的に示していく。

**キーワード：**脱炭素社会    生活科    エネルギー環境教育    幼児期の環境教育    エネルギー概念

### 1. はじめに

2020年10月に菅義偉総理大臣（当時）が、所信表明演説において「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」を表明した。2021年5月には、地球温暖化対策推進法が改正され、2050年カーボンニュートラル宣言が基本理念として位置づけられた。また、2020年の時点では123カ国と1地域が2050年カーボンニュートラルに賛同を示している<sup>(1)</sup>。

このように、二酸化炭素の排出量増加によって地球温暖化が進んでいるという現状認識<sup>(2)</sup>から、地球温暖化という環境問題に対応する動きが近年国内外で急速に進んでいる。環境問題への取り組みは、学校教育においても進められており、『小学校学習指導要領（平成29年告示）』の前文において、「生命を尊び、自然を大切にし、環境の保全に寄与する態度を養うこと<sup>(3)</sup>」が教育目標として挙げられている。また前文では、目標の達成を目指しつつ「持続可能な社会の創り手」となるこ

とが求められている。

地球温暖化という環境問題への対応は年々重要性を増しており、持続可能な社会の創り手を育成するという観点から、小学校において早い段階から環境教育を実施していく必要がある。

小学校低学年を対象とする生活科は、環境教育そのものだとも指摘されており<sup>(4)</sup>、早い段階から環境教育を実施する場合、生活科が適している。生活科は9つの内容によって構成されているが、その中には（5）「季節の変化と生活」、（6）「自然や物を使った遊び」、（7）「動植物の飼育・栽培」といった内容があり、環境教育を実践する基盤がすでにできている。

しかし、地球温暖化という環境問題に取り組むためには、環境について学ぶだけでは不十分である。現在進められているカーボンニュートラルなどといった地球温暖化対策は、エネルギーと深く関わっている。従って、生活科の環境教育にエネルギーの視点を組み込むことが求められる。持続可能な社会を創るために求められる生活科におけ

る環境教育とは、「エネルギーの問題を正面に据えた環境教育<sup>(5)</sup>」としてのエネルギー環境教育である。

生活科において持続可能な社会を目指したエネルギー環境教育の先行研究の多くは、最初に述べたような脱炭素社会への動向を踏まえていない。現在、持続可能な社会を目指す上で脱炭素は非常に重要な取り組みとして位置付けられている。従って、持続可能な社会の創り手を育成するという観点から、脱炭素社会を目指した生活科における新たなエネルギー環境教育のカリキュラムが現在求められている。

脱炭素社会に向けた議論は、主にエネルギーを中心に成されており、カリキュラムを構想する場合、エネルギー概念そのものの捉え方が重要になる。小学校低学年の子どもたちにとって、エネルギーという概念は身近なものではない。脱炭素社会を目指した生活科における新たなエネルギー環境教育のカリキュラムを構想する場合、まず低学年の子どもたちにとって相応しいエネルギー概念を明確化する必要がある。

生活科は、幼児期の教育との連携や接続を意識したスタートカリキュラムとしても位置付けられている<sup>(6)</sup>。『幼稚園教育要領〈平成29年告示〉』にも、小学校と同じく「生命を尊び、自然を大切に、環境の保全に寄与する態度を養うこと<sup>(7)</sup>」という記述があり、幼児期の教育においても環境教育は重視されている。生活科は幼児期の教育と連携するスタートカリキュラムとして位置付けられているため、この幼児期の環境教育を基盤とすることで、低学年の子どもたちにとって身近ではないエネルギー概念を具体化して示すことができる。

本研究の目的は、脱炭素社会を目指した生活科における新たなエネルギー環境教育のカリキュラムを構想するための基礎的研究として、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念を明らかにし、そのエネルギー概念を、幼児期の環境教育を基盤とすることで、具体的に示すことである。

本研究の方法は以下の通りである。第1に、生活科におけるエネルギー環境教育の先行研究で取り上げられているエネルギー概念の現状を明らかにし、脱炭素社会を目指す上での課題を明確にす

る。第2に、明確になった課題に基づいて、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念を明らかにする。第3に、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念を、幼児期の環境教育を基盤とすることで、スタートカリキュラムとして位置付けられている生活科において具体的に示す。

## 2. 生活科におけるエネルギー環境教育

生活科におけるエネルギー環境教育の先行研究として、佐島群巳氏らの研究を取り上げる。佐島氏は1993年に「資源・エネルギー・環境教育」研究プロジェクトを組織し、実践的・理論的研究を進めてきた。佐島氏らの研究は、幼稚園から高等学校までのエネルギー環境教育のカリキュラムを開発しており<sup>(8)</sup>、非常に幅広い視野で研究を進めている。また、このカリキュラムの基盤となるエネルギー概念<sup>(9)</sup>も示している。

生活科におけるエネルギー環境教育で取り上げられているエネルギー概念の現状を分析する場合、単発の授業実践から分析するのではなく、幼稚園から高等学校までを含むカリキュラムの基盤となっているエネルギー概念を分析することによって、脱炭素社会を目指した生活科における新たなエネルギー環境教育のカリキュラムを構想するための基盤となるエネルギー概念を明らかにすることができる。従って、本研究においては佐島氏らが開発したカリキュラムのエネルギー概念を分析することを通して、生活科におけるエネルギー概念の現状を明らかにしていく。

佐島氏は、生活科に相当する小学校低学年が学ぶことが望まれるエネルギー概念を次頁の表1のように示している。

エネルギー概念を分析する場合、表1の中でエネルギー概念そのものを規定している「存在」の部分に着目する必要がある。表1において「存在」の視点の補足視点において「自然科学的エネルギー概念」が示されている。この「自然科学的エネルギー概念」を学ぶために、学習項目として「エネルギーの源・エネルギーを蓄積するもの」としての「エネルギー源の存在」と、「エネルギーの

表1 発達段階に応じて学ぶことが望まれるエネルギー概念（小学校低学年）

視点		存在		有用		有限			有害		保全
基本概念		身のまわりには、様々なエネルギーがある		エネルギーは人間生活に欠かせないものである		人間が利用できるエネルギー資源には限りがある			エネルギーの不適切な利用が環境破壊を引き起こしている		私たちはエネルギーを、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
補足視点		自然科学的エネルギー概念	社会の中でのエネルギー	生命活動の根源であるエネルギー	社会生活を支えるエネルギー	再生可能なエネルギー	再生不可能なエネルギー資源	有限性と社会	エネルギー利用がもたらす影響	有害性と社会	
学習項目	エネルギーの源・エネルギーを蓄積するもの	エネルギー源の存在		太陽の変化と四季	人工物におけるエネルギー源	太陽と自然エネルギー	エネルギーの有限性		人工的なエネルギー源の使用後		エネルギー利用に求められる後始末
	エネルギーの変換・移動	自然界におけるエネルギーの流れ			人工物の利用におけるエネルギーの流れ	自然エネルギーの性質					
	エネルギーの恩恵・効果				エネルギー利用の恩恵				エネルギー利用による弊害		適度なエネルギーの利用

出典：前掲『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]』40-41 頁。

変換・移動」としての「自然界におけるエネルギーの流れ」が設定されている。

表1のエネルギー概念は以下の4つの単元で学ぶものとして示されている<sup>(10)</sup>。

1つ目は、学校生活に関する単元である「学校たんけんをしよう」の中に「たいようとおそぼう」という3時間扱いの学習が組み込まれている。この学習では、日なたや日かげを見つけたり、影踏みや追いかけっこなどをしたりして暖かさや冷たさを体験することで、「日なたと日かげを比べながら、暖かさの違いや生き物などの関係に気付くこと」を目指している。

2つ目は、季節の変化に関する単元である「雨がふってもたのしいよ」の中に「すいしゃであそぼう」という3時間扱いの学習が組み込まれている。この学習では、牛乳パックやたんぼぼの茎で水車を作ったり笹舟を作ったりして水の量などを観察することで、「身近な材料で水車をつくり、楽しく遊ぶこと」を目指している。

3つ目も季節の変化に関する単元である「冬がきたよ」の中に「かぜとおそぼう」という3時間扱いの学習が組み込まれている。この学習では、

凧や風車など風と遊ぶおもちゃを作ったりして冬の風を体感することで、「身近な材料を使って、風を利用したおもちゃをつくり、楽しく遊ぶこと」を目指している。

4つ目は、自然や物を使った遊びに関する単元である「みんなでつくろうフェスティバル」の中に「おもちゃをつくろう」という4時間扱いの学習が組み込まれている。この学習では、動力源となるゴムや電池を使ったおもちゃを作ったりして動力源は何か考えたり、なぜ明るくなるのか考えたりすることで、「身近な材料を使って、おもちゃをつくり、楽しく遊ぶこと」を目指している。

これら4つの単元を通じて、低学年において以下のような認識形成を目指している<sup>(11)</sup>。

- ・水の力や風の力などで動くおもちゃを使って遊びながら、自然のエネルギーについて絵や図・言葉で表現することができる。
- ・「日なたさがし」や「日かげさがし」をする活動を通して、太陽の暖かさや明るさなど五感を通して、学ぶことができる。
- ・風と遊ぶことを通して、目に見えない風の存在

に気付き、それを利用して遊んだり、生活に役立てたりすることができる。

- ・電池を使っておもちゃをつくることにより、目に見えないエネルギーを感じるができる。
- ・動力源の一つであるゴムを利用したおもちゃを作ることができる。

佐島氏らの研究において、小学校低学年が学ぶことが望まれるエネルギー概念とは、表1で示されている「自然科学的エネルギー概念」である。単元の内容と、目指される認識形成から具体化すると、「エネルギーの源・エネルギーを蓄積するもの」としての「エネルギー源の存在」とは、太陽、風、水、電池、輪ゴムといったものであることがわかる。また、「エネルギーの変換・移動」としての「自然界におけるエネルギーの流れ」とは、太陽によって暖まったり、風が吹いたり、水が流れたり、電池や輪ゴムによって物が光ったり動いたりすることであることがわかる。

佐島氏らが開発したカリキュラムのエネルギーそのものの概念を分析することを通して明らかになった生活科におけるエネルギー概念の現状とは、上記のような「自然科学的エネルギー概念」であるということができる。

この生活科におけるエネルギー概念は、2009年に公刊された『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]』において示されている。2009年以降、佐島氏らの研究グループは書籍を公刊していない。佐島氏の研究グループに所属していた山下宏文氏は、エネルギー環境教育関西ワークショップにおいて佐島氏らが開発したカリキュラムに基づいて研究を継続させている<sup>(12)</sup>。2019年に公刊された『持続可能な社会に必要な資質・能力を育むエネルギー環境教育』においては、佐島氏らが開発したカリキュラム自体は掲載されていないが、カリキュラムで示されている「存在」「有用」「有限」「有害」「保全」の5つの視点からなされた実践が紹介されており<sup>(13)</sup>、前書（『持続可能な社会をめざすエネルギー環境教育の実践』）と同様の視点からエネルギー環境教育について論じられている。

つまり、佐島氏、山下氏らの研究において示さ

れた生活科におけるエネルギー概念には、冒頭で述べた近年注目されている脱炭素社会といった観点は含まれていない。もちろん、山下氏は「地球温暖化問題は、エネルギー問題であるという見方が必要である。何故なら日本の温室効果ガスの約9割がエネルギー利用によって排出される二酸化炭素だからである。つまり、温室効果ガスの排出を削減するためには、エネルギー利用のあり方そのものが問われていることになるのである。地球温暖化問題は、エネルギー環境教育が対応すべき社会的課題である<sup>(14)</sup>」と述べており、地球温暖化と温室効果ガスの削減には着目している。しかし、それが生活科におけるエネルギー概念には反映されていない。

山下氏も述べているように地球温暖化問題は社会的課題であり、脱炭素も社会的な政策として進められている。つまり、現状における「自然科学的エネルギー概念」という生活科におけるエネルギー概念は、脱炭素社会を目指す上で不十分であることがわかる。脱炭素社会を目指した生活科における新たなエネルギー環境教育のカリキュラムを構想する上で必要となるエネルギー概念は、自然科学的な側面だけでなく、社会科学的な側面も組み込む必要がある。

### 3. 脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念

社会科学的な考え方とは、大塚久雄によれば「社会科学のばあいには、対象が自然ではなく、意識をもち行動する、そうした生きた人間諸個人なので、その因果関係を確実に追いかけていくには、自然科学にはみられない独自の手法、つまり動機の意味理解という手続きをどうしてもふまねばならない<sup>(15)</sup>」としている。つまり、生活科におけるエネルギー概念に社会科学的な側面を含めるということは、従来のエネルギー概念に、個人によってエネルギーの捉え方が変わり、個人がどのようにエネルギーを捉えたのか意味を理解するという観点を付け加えるということである。

脱炭素社会を目指す上で「個人によってエネルギーの捉え方が変わる」という観点は重要である。

なぜならば、脱炭素社会の実現には、ICT/通信、エネルギーと電力、内燃機関による移動/ロジスティック、居住用、商業用、工業用および公共機関の建物群などのインフラ部門を化石燃料依存から脱却させねばならない<sup>(16)</sup>。これらの政策は、国際社会、国、県、市町村、企業、住民などによって形成される脱炭素に向けた社会的な合意によって推進される。この合意形成を図る上で重要なのが、多様な意見があることを知るということである<sup>(17)</sup>。一方的な意見の押し付けでは合意形成を図ることはできない。つまり、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念には、「個人によってエネルギーの捉え方が変わる」、「個人がどのようにエネルギーを捉えたのか意味を理解する」という社会科学的な考え方が必要なのである。

エネルギー概念そのものを考える場合、まず「個人によってエネルギーの捉え方が変わる」という点に注目する。個人によってエネルギーの捉え方が変わる視点として、生活における「文化」「環境」「規範」の3つを挙げることができる。

生活における「文化」については、次のように指摘することができる。火を例に挙げると、「火は、暖かさや明かりを発生し、人の生活を便利で安全なものにしてくれる反面、母材を燃やしつくして成長、拡大する危険な存在という矛盾した二面性をもっている。この恩恵と厄災との間の緊張が独特の精神性を火に与えた。このような火の二面性が発展し、新と旧、浄と穢れけが、神と人、異界と現生など、二つの異なった項の間を火が媒介するものとしてとらえられた<sup>(18)</sup>」とされているように、生活における文化によってエネルギーに対する感じ方は変化する。従って、個人によってエネルギーの捉え方が変わる視点として、生活における「文化」の違いを挙げることができる。

生活における「環境」については、次のように指摘することができる。『日本書紀』において天智天皇が即位された668年に越後の国から燃土（燃える土、ピチューメン）と燃水（燃える水、石油）が近江大津宮に献上されたと記されており、12世紀頃になると石油は臭生水、臭水（くそうず）、天然ガスは陰火、風草生水（かぜくそうず）、ガス井戸は火井（かせい）と呼ばれるようになって

た<sup>(19)</sup>。このように日本において、石油や天然ガスは古くから知られており、実際に日常生活に利用していた人々もいた<sup>(20)</sup>が、当時は石油や天然ガスを大規模に使って生活する環境ではなかったために、エネルギーとしての価値を捉えることができなかった。このように、生活における環境によってエネルギーに対する価値付けの仕方は変化するのである。従って、個人によってエネルギーの捉え方が変わる視点として、生活における「環境」の違いを挙げることができる。

生活における「規範」については、次のように指摘することができる。「規範」は特に脱炭素社会を目指す上で直接的に関わる要因である。2021年の気候変動サミットにおいて、米国のバイデン大統領は、2030年までに二酸化炭素排出量を2005年比で50～52%削減すると述べた。そのための政策として、電力部門を2035年まで脱炭素化するために、数百万枚の太陽光パネルと数千基の洋上風力を含む数万基の風力発電の設置や、自動車産業においては2030年までに50万基の充電ステーションの整備、米国製・米国調達クリーンな自動車の需要を高めるため、政府機関のSUV約65万台を米国製の電動タイプに取り換え、2030年までに米国で製造されるバス全てをゼロミッションにするなどの政策を掲げている<sup>(21)</sup>。このように、脱炭素を進めるための社会的な規範が決められれば、石油があっても使えないという状況が起こる可能性があり、生活における規範によってエネルギーに対する選択の仕方は変化するのである。従って、個人によってエネルギーの捉え方が変わる視点として、生活における「規範」の違いを挙げることができる。

つまり、生活科における社会科学的エネルギー概念とは、次のようなものになる。

エネルギーとは、生活における「文化」「環境」「規範」といった視点から、個人によって感じ方や、価値付けの仕方、選択の仕方が変化するものである。

まとめると、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念とは、次のようなものになる。

脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念とは、自然科学的エネルギー概念と、社会科学のエネルギー概念とが結合した概念である。

#### 4. 生活科におけるエネルギー環境教育と幼児期の環境教育との連携

低学年の子どもの見方、考え方、特に1年生の初期の段階における傾向について、次のような指摘がある<sup>(22)</sup>。

〔見方〕

- ①断片的な見方である。
- ②主観的な見方である。
- ③未分化的な見方である。
- ④自分から比べて見ようとししない。
- ⑤感覚的に見る。
- ⑥表面的にとらえ、すすんでわけを考えようとししない。
- ⑦指示すれば具体的な観点で比べようとする。
- ⑧似たところより、ちがったところの発見の方が容易である。

〔考え方〕

- ①自己中心的に考えようとする。
- ②感覚的・感情的に考える。
- ③非論理的な考え方に偏りやすい。
- ④社会的な考え方が幼稚である。

個人によって感じ方や、価値付けの仕方や、選択の仕方が変化する社会科学のエネルギー概念は抽象的であり、上記のような見方、考え方の傾向を持つ小学校低学年の子どもたちにとって捉えることは難しい。従って、社会科学のエネルギー概念を具体的に示す必要がある。そのためには、生活科におけるエネルギー環境教育と、活動内容が類似している幼児期における環境教育を基盤とした連携によって具体化を行う。まず幼児期における環境教育の現状を整理する。

##### (1) 幼児期における環境教育

『幼稚園教育要領解説』では、環境という概念

は主に「環境を通して行う教育」「環境の構成」「身近な環境との関わりに関する領域『環境』」(以下、「領域環境」という3つの段階で示されている。

「環境を通して行う教育」とは、「遊具や用具、素材だけを配置して、後は幼児の動くままに任せるといったものとは本質的に異なるものである。もとより、環境に含まれている教育的価値を教師が取り出して直接幼児に押し付けたり、詰め込んだりするものでもない。環境の中に教育的価値を含ませながら、幼児が自ら興味や関心をもって環境に取り組み、試行錯誤を経て、環境へのふさわしい関わり方を身に付けていくことを意図した教育<sup>(23)</sup>」である。つまり、「環境を通して行う教育」における環境概念は、保育の方法に関する段階を示している。

「環境の構成」とは、『幼稚園教育要領解説』の「第1章 総説」においては、「場や空間、物や人、身の回りに起こる事象、時間などを関連付けて、幼児が具体的なねらいを身に付けるために必要な経験を得られるような状況をどのように作り出していくかを考えること<sup>(24)</sup>」であるとされている。また、「第2章 ねらい及び内容」においては、「環境の構成において重要なことは、その環境を具体的なねらいや内容にふさわしいものとなるようにすることである」とされており、環境の構成の意味として「(1) 状況をつくる」、「(2) 幼児の活動に沿って環境を構成する」という2点が挙げられている<sup>(25)</sup>。つまり、「環境の構成」における環境概念は、保育の場に関する段階を示している。

「領域環境」とは、周囲の様々な環境に好奇心や探究心をもって関わり、それらを生活に取り入れていこうとする力を養うために、(1)～(3)のねらいと、(1)～(12)の内容をまとめて示したものである<sup>(26)</sup>。「領域環境」は、ねらいや内容といった編成を見ると、幼児期の環境教育そのものと思われがちである。「領域環境」が幼児期の環境教育を検討する際の一つの窓口であることは確かだが、この領域を小学校から高等学校までの教科や領域のように捉え、「領域環境」=環境教育の場であると考えるのは不適切であるという指摘もある<sup>(27)</sup>。井上美智子氏は、領域と保育内容といった概念の歴史的変遷を踏まえて、「『領域」

は、保育実践に影響力を持ちながらも、時代ごとの保育観や子ども観を反映しながら、その意味も『保育内容群』→『ねらい群』→『発達の側面から分類されたねらい及び内容群』と捉え直されていった。(中略)一方の『保育内容』は一貫して幼児に『経験させたい活動』あるいは『指導する事項』だった<sup>(28)</sup>と述べている。つまり、「領域環境」における環境概念は、小学校における教科のような学習とは異なる、幼児の発達に沿ってねらいに応じた内容を経験させたり指導したりする保育の学びに関する段階を示している。

「領域環境」においては、「幼児の周囲には、園内や園外に様々なものがある。人は暮らしを営み、また、動植物が生きていて、遊具などの日々の遊びや生活に必要な物が身近に置かれている。幼児はこれらの環境に好奇心や探究心をもって主体的に関わり、自分の遊びや生活に取り入れていくことを通して発達していく。このため、教師は、幼児がこれらの環境に関わり、豊かな体験ができるよう、意図的、計画的に環境を構成することが大切である<sup>(29)</sup>」とされており、内容(4)「自然などの身近な事象に関心をもち、取り入れて遊ぶ」において、「風の動きを肌で感じ、自分で作った紙飛行機や凧などを少しでも高く、遠くに飛ばそうと高い所を見付け、飛ばしたり、風の向きを考えたりして遊んでいる<sup>(30)</sup>」という幼児に経験させたい内容が示されており、これは生活科におけるエネルギー環境教育でも類似した活動を見ることができ<sup>(31)</sup>。従って、生活科におけるエネルギー環境教育と幼児期の環境教育との連携を考えた場合、「領域環境」における保育を基盤とした連携が適しているということがいえる。

次に、この「領域環境」に関わる先行実践を検討する。「領域環境」に関わる先行実践は多数なされており<sup>(32)</sup>、そのすべてを検討することはできない。そこで本項においては、0歳～5歳まで継続して環境教育に取り組んでいる先行実践を取り上げる。0歳～5歳まで継続して取り組まれていることで、発達に伴って幼児の環境の捉え方がどのように変化していくのか具体的に把握することができる。幼児期の環境教育における具体的な環境の捉え方を基盤とすることで、生活科における

社会科学的エネルギー概念を具体的に示すことができる。

登美丘西こども園では、育ってほしい子ども像を、「身近に自然を感じ、自然が大好き、大切にしたいと思える子ども」として、2010年から環境教育をテーマとした実践研究に取り組んできた<sup>(33)</sup>。0歳～5歳までの6年間、継続して環境教育に取り組んでいる。主な取り組みを挙げると、0歳児では、雨の日の散歩を通じて濡れた葉っぱや雨音から水を感じることで自然の存在に気付く体験を行っている。1歳児では、アゲハチョウの幼虫から成虫になるまでの飼育を通じて、青虫が葉っぱを食べる様子や、さなぎになる様子、羽化して飛び立つ様子から、生き物の不思議さに気付く体験を行っている。2歳児では、コンポスターで堆肥を作り、園のおやつで出されるミカンやリンゴの皮が入った堆肥にはたっぷり栄養があるから大きなメロンができることに気付く体験を行っている。3歳児では、園庭での影絵遊びや、水たまり遊び、栽培しているトマトに水が必要といった会話から、太陽と雨が人間にも植物にも大切なものであると気付く体験を行っている。4歳児では、ダンゴムシの死骸をアリが食べる様子から、生き物はみんな何かを食べているし、食べられることもあることに気づき、そこから教師が絵本の読み聞かせを行ったり、友だちと話し合ったりする中で、食物連鎖や植物が二酸化炭素を吸っていることに気付く体験を行っている。5歳児では、海水を煮立てて塩を作る活動を通して、水を温めると湯気が出ること、水が無くなっていくことなどに気付く体験を行っている。

この実践は、太陽や雨の力に気付いたり、熱の不思議さについて気付いたりする体験が含まれている。これは生活科におけるエネルギー環境教育における自然科学的エネルギー概念とほとんど同一のものである。このように、登美丘西こども園の実践では、脱炭素社会に向けた生活科のエネルギー概念における自然科学的エネルギー概念としてのエネルギーの捉え方が具体的な子どもの姿として示されている。社会科学的エネルギー概念も、このような幼児期の環境教育を基盤とすることで具体的に示すことができる。

## (2) 幼児期の環境教育との連携による社会科学的エネルギー概念の具体化

生活科は、『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 生活編』の「改訂の趣旨」でも述べられているように、幼児期の教育との連携や接続を意識したスタートカリキュラムとしても位置付けられている。生活科におけるエネルギー環境教育に関わる先行研究においても、幼稚園との連携を意識したものがある。

佐島氏らの研究においても、幼稚園において認識させたいエネルギーの基本概念が示されている<sup>(34)</sup>。この基本概念は、発達段階に即したものとして幼稚園と小学校低学年で共通のものが示されている。つまり、幼稚園と小学校低学年が発達段階的に近似しているために共通の概念が示されているのであって、両者を連携させる観点は提示されていない。

寺本潔氏は、生活科と幼児教育の共通点として「遊び」を挙げ、両者の接続の観点として以下の3点を示している<sup>(35)</sup>。

1つ目に基本的な生活習慣や生活上のきまり、心と体の健康や安全などの生活にかかわるもの。

2つ目に多様な体験から生まれる豊かな表現力と感性、生命尊重を大切にした豊かな心情、探究心や好奇心など、知や徳にかかわるもの。

3つ目に、自分の言葉で表現したり人の話をよく聞いたりするなどの言葉への関心、認め合う人間関係の確立などコミュニケーションにかかわること。

寺本氏が挙げた3つの接続の観点を、幼児期の環境教育と脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念とを連携させるという視点から見てみる。2つ目の観点は、生命尊重、探究心や好奇心などによって幼児教育と生活科を接続する観点であり、これは幼児期の環境教育と、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念としての自然科学的エネルギー概念とを、知や徳といった視点から連携させる観点と捉え直すことができ

る。2つ目の観点は、登美丘西こども園の実践において見てみると、3歳の幼児の以下のような姿にあたる。

このクラスの子どもたちは太陽や雨にも興味があるため、園庭で影遊びをしたり、靴箱の上に飾っているサンキャッチャーに太陽の光があたってキラキラする様子を見たり、カラーセロファンに光があたって、赤や青の色が廊下や部屋の窓にあたることを楽しんでいました。また雨上がりには、水たまりをジャンプしたり水を使ってままごとをしたりと天候による環境の変化を楽しむ姿もみられます<sup>(36)</sup>。

これは、表1にある自然科学的エネルギー概念のエネルギー源の存在への気づきの基盤となるような子どもたちの姿である。つまり、自然科学的エネルギー概念は、幼児期の環境教育における子どもの姿を基盤として、すでに具体的に示すことができている状態にある。

寺本氏が挙げた3つ目の観点は、人の話をよく聞く、認め合う人間関係の確立などによって幼児教育と生活科を接続する観点であり、これは幼児期の環境教育と、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念としての社会科学的エネルギー概念とを、コミュニケーションといった視点から連携させる観点と捉え直すことができる。この観点によって、「個人によってエネルギーの捉え方が変わる」、「個人がどのようにエネルギーを捉えたのか意味を理解する」といった、社会科学的エネルギー概念を具体化することができる。

この3つ目の観点は、登美丘西こども園の実践において部分的には示されている。例えば、5歳児の塩づくりの活動における2人の幼児の会話である<sup>(37)</sup>。温めて水かさが減った状態を見て、「なんで少なくなったん？」とある子が聞き、それに対して、「だって水が湯気になっていってるから少なくなるねん」と相手の子は答え、それを聞いた子は「そうなん、すごいな」と納得していた。子どもたちは、コミュニケーションをとって合意形成を図ることができていた。

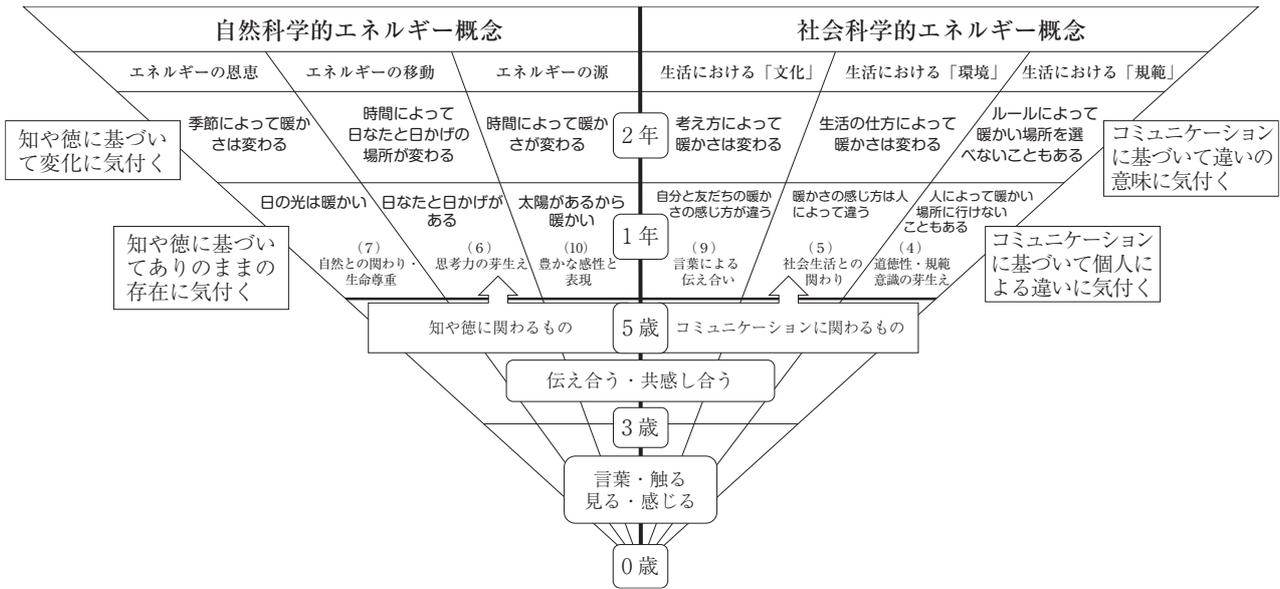


図1 脱炭素社会を目指した生活科におけるエネルギー概念 (太陽の力を例として)

(筆者作成)

このような登美丘西こども園の実践において見られた、人の話をよく聞き、認め合うといった子どもたちの姿を基盤として、社会科学的エネルギー概念を具体化していく。

社会科学的エネルギーを具体化するために、自然科学的エネルギーを具体化している佐島氏らの研究を参考にする。この研究における単位では前述したように、太陽によって暖まったり、風が吹いたり、水が流れたり、電池や輪ゴムによって物が光ったり動いたりすることから、自然科学的なエネルギーを捉えていた。これを社会科学的に捉えるということは、太陽によって暖まったり、風が吹いたり、水が流れたり、電池や輪ゴムによって物が光ったり動いたりすることについて、個人の生活における「文化」によって感じ方が変わるということ、個人の生活における「環境」によって価値付けの仕方が変わるということ、個人の生活における「規範」によって選択の仕方が変わるということに気付くということである。

これを子どもの姿として具体化すると、「すごく暖かいよ」、「そうかな、少し暖かくなったと思うよ」、「まだ冷たいな」など、個人の生活における「文化」によって太陽の暖かさの感じ方が違うということである。同様に、風が吹く力や水が流れる力も個人によって感じ方が違ったり、電池や輪ゴムが物を光らせたり動かしたりする力も個人

によって感じ方が違ってくるということである。

また、「今日は半そでだから、暖かくなつてうれしいな」、「まだクーラーつけられないんだから暑くなって欲しくないよ」、「帽子家から持ってこなきゃ、めんどくさいな」など、個人の生活における「環境」によって太陽の暖かさに対する価値付けの仕方が違うということである。同様に、風が吹く力や水が流れる力に対する価値付けの仕方も個人によって違ったり、電池や輪ゴムが物を光らせたり動かしたりする力に対する価値付けの仕方も個人によって違ってくるということである。

さらに、「裏庭の方が太陽の光があたるよ、行ってみようよ」、「だめだよ、裏庭は今2年生が使っているよ」、「じゃあ運動場で一番光が強い場所を探そう」など、個人の生活における「規範」によって太陽の暖かさを感じるための選択の仕方が違うということである。同様に、風が吹く力や水が流れる力を感じるための選択の仕方が違ったり、電池や輪ゴムが物を光らせたり動かしたりする力を感じるための選択の仕方が違ってくるということである。

このように具体化された社会科学的エネルギー概念を加えた、脱炭素社会を目指した生活科におけるエネルギー概念を図示すると図1のようになる。

図1ではまず、社会科学的エネルギー概念と対

応するように、自然科学的エネルギーを3つに分割し「エネルギー源」「エネルギーの移動」「エネルギーの恩恵」という視点を設定した。これは表1にある「存在」の視点における学習項目を参考にした。

0歳から3歳、5歳までの幼児期におけるエネルギー概念の捉えは、登美丘西こども園での環境教育で子どもたちが見せていた姿から設定した。0歳から3歳までの幼児はエネルギーを、「感じる」「見る」「触る」「言葉」などによって捉え、3歳から5歳の幼児はエネルギーを、「伝え合う」「共感し合う」ことなどによって捉えていく。

幼児期の教育から小学校の生活科へ移行する時期に、幼児期の教育と、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念とを、連携させる視点を設定した。幼児期の教育と自然科学的エネルギー概念を接続する視点として「知や徳に関わるもの」、幼児期の教育と社会科学的エネルギー概念を接続する視点として「コミュニケーションに関わるもの」を設定した。この視点に基づいて、『幼稚園教育要領』に掲げられている「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」の中から、自然科学的エネルギー概念と接続する姿として(10)(6)(7)、社会科学的エネルギー概念と接続する姿として(9)(5)(4)を示し、幼児期の教育と自然科学エネルギー概念と社会科学的エネルギー概念のどの部分とが連携しているのかを示した。

また、「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」に対応するように、小学校第1・2学年において捉えさせたい自然科学的エネルギー概念と、社会科学的エネルギー概念を、太陽の力に気付く活動を例として、具体的に示した(字体を変えて示した部分)。

第1学年では、自然科学的エネルギー概念において、エネルギーのありのままの存在に気付くことを、エネルギーを捉える枠組みとして設定した。社会科学的エネルギー概念においては、個人による違いに気付くことを、エネルギーを捉える枠組みとして設定した。また、第2学年では、自然科学的エネルギー概念において、エネルギーの変化に気付くことを、エネルギーを捉える枠組みとして設定した。社会科学的エネルギー概念において

は、個人による違いの意味理解に気付くことを、エネルギーを捉える枠組みとして設定した。社会科学的エネルギー概念を、このように第1学年において「個人による違いに気付くこと」によってエネルギーを捉えさせ、第2学年において「個人による違いの意味理解に気付くこと」によってエネルギーを捉えさせることで、「個人によってエネルギーの捉え方が変わる」、「個人がどのようにエネルギーを捉えたのか意味を理解する」という社会科学的なエネルギーの捉えが可能となるのである。

脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念は以上のようなものとして具体的に示すことができる。

## 5. おわりに

本研究は、脱炭素社会を目指した生活科における新たなエネルギー環境教育のカリキュラムを構想するための基礎的研究として、脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念を具体的に示すことを目的として行った。脱炭素社会を目指すために様々な政策が求められているが、それらは社会的な合意がなければ実施することができない。温暖化対策としての脱炭素社会の実現に向けた課題とは、政治的・経済的な課題であり、社会的な課題であるということが出来る。社会的な課題である以上、社会を構成する個人や集団によって課題に対する考え方が違って当然だという前提に立たなければ、個人や集団間において衝突が起こってしまう。

従来の生活科におけるエネルギー環境教育では、エネルギーを自然科学的な側面から捉えるものが多かった。脱炭素社会を目指す上で、社会科学的な側面に注目してエネルギー概念を提示できたことが本研究の意義であるということが出来る。

今後は、本研究によって明らかになった脱炭素社会を目指す生活科におけるエネルギー概念に基づいて、脱炭素社会を目指した生活科における新たなエネルギー環境教育のカリキュラムを構想していきたい。

【註】

- (1) エネルギー総合工学研究所編『図解でわかるカーボンニュートラル』技術評論社, 2021年, 25頁を参照.
- (2) 堅達京子・NHK取材班『脱炭素革命への挑戦』山と溪谷社, 2021年, 88頁を参照.
- (3) 文部科学省『小学校学習指導要領(平成29年告示)』2017年, 15頁.
- (4) 有田和正『生活科授業づくりの基礎』明治図書, 1997年, 70頁を参照.
- (5) 山下宏文編, エネルギー環境教育関西ワークショップ『持続可能な社会をめざすエネルギー環境教育の実践』国土社, 2009年, 10頁.
- (6) 文部科学省『小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 生活編』東洋館出版社, 2018年, 6頁を参照.
- (7) 文部科学省『幼稚園教育要領(平成29年告示)』フレーベル館, 2017年, 3頁.
- (8) 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年, 78-79頁.
- (9) 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年, 40-41頁.
- (10) 以下引用は, 同, 52-53頁を参照.
- (11) 以下引用は, 同, 51頁.
- (12) 2009年に公刊された『持続可能な社会をめざすエネルギー環境教育の実践』17頁において, 佐島氏らが開発したカリキュラムが掲載されている.
- (13) 山下宏文編, エネルギー環境教育関西ワークショップ『持続可能な社会に必要な資質・能力を育むエネルギー環境教育』国土社, 2019年, 9頁を参照.
- (14) 同, 11頁. 佐島氏らが2009年に公刊した『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]』40-41頁のエネルギー概念図の中学校の「存在」の視点の中の補足視点である「社会の中でのエネルギー」においてはカーボンニュートラルが示されている. また, 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[中学校編]』国土社, 2010年160-163頁においてもカーボンニュートラルが授業案の中に位置付けられている. しかし, 対象が中学校であるということと, 授業案にカーボンニュートラルについての解説が若干あるのみで, 生活科におけるエネルギー概念には反映されていない.
- (15) 大塚久雄『社会科学の方法』岩波新書, 1966年, 61頁.
- (16) J.リフキン(幾島幸子訳)『グローバル・グリーン・ニューディール』NHK出版, 2020年, 62頁を参照.
- (17) 前掲『持続可能な社会に必要な資質・能力を育むエネルギー環境教育』18-19頁において, 小学校社会科におけるエネルギー環境教育では, 「多様な価値観, 意見があることを知る」ことの重要性が指摘されている. ここでは, 原子力発電の是非を例として述べられており, 脱炭素社会に関する指摘ではない.
- (18) 西野順也『火の科学』築地書館, 2017年, 44頁.
- (19) 鈴木勝王『ノアの方舟はなぜ沈まなかったのか -石油文明の夜明け前-』エネルギーフォーラム, 2009年, 165頁を参照.
- (20) 1645年に現在の新潟県三条市近くの庄右衛門という百姓が井戸から噴出した天然ガスを竹筒に通して屋内に引き入れ, 昼は炊事に, 夜は灯りとして利用していたという.(同.)
- (21) 堅達・NHK取材班, 前掲書, 34-35頁を参照.
- (22) 社会科の初志をつらぬく会編『低学年児の社会理解を深める』黎明書房, 1989年, 95-97頁を参照.
- (23) 文部科学省『幼稚園教育要領解説』フレーベル館, 2018年, 30頁.
- (24) 同, 102頁.
- (25) 同, 248-251頁を参照.
- (26) 同, 193-206頁を参照.

- (27) 井上美智子『幼児期からの環境教育』昭和堂, 2012年, 70頁を参照.
- (28) 同, 72-73頁.
- (29) 前掲『幼稚園教育要領解説』193頁.
- (30) 同, 198頁.
- (31) 前掲『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]』64-65頁を参照.
- (32) 「領域環境」に直接関わるような先行実践としては, ビオトープを中心とした実践として, 大澤力『幼児の環境教育論』文化書房博文社, 2011年がある. 他にもESD (Education for Sustainable Development) の観点から, 「植える, 育てる, 食べる, また土に戻すことを経験しながら自然の循環性を感じる」といった実践もある. (萩原元昭編『世界のESDと乳幼児期からの参画』北大路書房, 2020年, 19-20頁を参照.)
- (33) 以下引用は, 井上美智子・登美丘西こども園『持続可能な社会をめざす0歳からの保育』北大路書房, 2020年, 63-99頁を参照.
- (34) 前掲『エネルギー環境教育の理論と実践』78-79頁を参照.
- (35) 以下引用は, 寺本潔編『小学校指導法 生活』玉川大学出版部, 2020年, 36頁を参照.
- (36) 井上・登美丘西こども園, 前掲書, 85頁.
- (37) 以下引用は, 同, 95頁を参照.

Basic research on energy and environmental education in  
Living Environment Studies working towards a decarbonized society:  
Examining concepts of energy from the perspective of collaboration with  
environmental education in early childhood

HAGIWARA Koji

**Abstract:** In the recent years, several movements aimed at establishing a decarbonized society in response to global warming have materialized within Japan and at a global level. In this context, there is a need within school education to foster individuals who can support the creation of sustainable societies. To facilitate sustainable societies, it is necessary to impart education on energy and the environment, incorporating within the subject of Living Environmental Studies some lessons on establishing a decarbonized society. The present study serves as basic research on the conduction of such lessons, seeking to clarify the concepts of energy that students learn in energy and environmental education within Living Environment Studies with the purpose of working toward a decarbonized society. Conventionally, as a part of energy and environmental education incorporated in Living Environment Studies, students have been taught concepts on energy primarily from a natural science perspective. However, the challenges in implementing policies for decarbonization are social in nature. In other words, energy and environmental education within Living Environment Studies in this context requires imparting energy as a concept in social science. This research provides an in-depth clarification of concepts of energy within the context of the social sciences, specifically demonstrating the ways in which social science concepts pertaining to energy can work in collaboration with environmental education in early childhood.

**Keywords:** Decarbonized societies, Living Environment Studies, energy and environmental education, early-childhood environmental education, concepts of energy