

京都地域を中心としたエネルギー環境教育に係る取り組み —事例開発と企業支援のあり方—

Activities of Energy and Environmental Education surrounding Kyoto Area
;Development of Teaching Models and the Role of Corporate Support

橋場 隆 (Takashi Hashiba)* 堤端 一徳 (Kazunori Tsutsumibata)*

要約 エネルギー環境教育の支援に関する研究は、当プロジェクトで重点的に取り組んできた研究テーマである。2000年から活動している関西地区の研究会では、実践的側面から具体的な学習事例を積み上げ、教師やそれを支援する者が実際の教育場面で遭遇するであろう様々な課題を抽出し、その対応策や改善策を提案することを目標としてきた。京都地域を拠点に活動を行ってきた8年間で、エネルギー環境教育における実践事例の開発と提供、企業等の支援のあり方、研究成果の教育界への発信、地域の核となる人材の養成の点で成果が得られた。特に、企業支援のあり方については、相互に知り合う姿勢を持つこと、授業の主体は教師であることを忘れないこと等の留意点を整理することができた。

キーワード エネルギー環境教育、実践事例の開発と提供、企業支援のあり方、研究成果の発信、核となる人材の養成

Abstract The research on the support of the energy and environmental education is a topic of research on which it has emphatically worked by this project. It has acted in the society of the Kansai since 2000. And it has been aiming piling up practical and concrete study cases, extracting various problems that teachers and supporters will encounter on an actual educational scene, and proposing the counter measure and the improvement plan. For eight years when it had acted based on the Kyoto area, in the energy and environmental education, the result was achieved in the point of following : development and offer of teaching models, the role of corporate support, providing of study results to educational field, training of the people who become nuclei in the area. Especially, on the role of corporate support we have organized following notes : the possession of posture in which it got acquainted mutually, and keeping mind the subject of the class is a teacher.

Keywords energy and environmental education, development and offer of teaching models, the role of corporate support, sending of study results, training of the people who become nuclei

1. はじめに

エネルギー環境教育の支援に関する研究は、原子力安全システム研究所（以下「INSS」という）発足以来、我々が一貫して重点的に取り組んできた研究テーマの一つである。現在は教育関係者等と共に、関東、関西及び研究所所在県である福井地区の合計3箇所に研究会を組織して研究を進めている。

関東地区の研究会は研究所設立の翌年である1993年に活動を開始した。この研究会は、エネルギー環境教育を理論的側面から追求しその教育理念に基づいてカリキュラムや学習方法を提案することを目標とする研究会に位置づけられる。これに対し2000年から京都地域を拠点に活動を行ってきた関西地区の

研究会は、関東地区の研究会の成果を踏まえて実践的側面から具体的な学習事例を積み上げ、教師やそれを支援する者が実際の教育場面で遭遇するであろう様々な課題を抽出し、その対応策や改善策を提案することを目標とする研究会に位置づけられる。また1999年に活動を開始した福井地区の研究会は、理科好きを育てる観点から活動している研究会であるが、理科のエネルギー領域に限れば関西地区の研究会との共通点が多い。

関西地区の研究会は2008年度から活動拠点を大阪地域に移転しているが、本稿では、京都地域を拠点に活動した8年間の研究活動を振り返り、その活動を通して得られた成果、その中でも特に企業支援のあり方に関する成果に報告する。

* (株)原子力安全システム研究所 社会システム研究所

2. 研究の目的

言うまでもなく、現行の学校教育にエネルギー環境教育という教科が存在するわけではなく、また、そのための特別な時間が用意されているわけでもない。エネルギー環境教育を行うか否かは学校または教師の意思・判断による。一方で現在の学校には、食育、徳育、情報リテラシー教育など、現代の様々な課題に対応する教育の実施が求められている。

このような状況の中で教師があえて不慣れなエネルギー環境教育を教室に持ち込むには、そもそも学校教育として取り上げるに値する十分な意義があるのは当然として、さらに、導入初期の抵抗感を低減する分かりやすい事例が用意されていて進め方や取り組みの要点が理解できること、そしてそれをサポートしてくれる組織や指導者が身近にいることが重要であろう。本研究ではこのような教員の状況を踏まえて、次の4つを研究目的とした。

- ①教育の様々な場面において、教員が容易に取り組めるエネルギー環境教育の実践事例を提供する。
- ②実践を通して、企業等のエネルギー環境教育への支援のあり方を探る。
- ③学会発表、セミナーでの報告などの機会を通して研究成果を教育界に広く発信し、エネルギー環境教育の普及を促進する。
- ④上記活動を通して、核となって地域のエネルギー環境教育を指導・発展させられる教員を養成する。

3. 研究の方法

3.1 研究体制

民間の一研究機関である INSS が学校教育に関する研究を直接行うことは不可能である。このため、学校教育関係者及び INSS の研究員が参加する共同の研究会を組織し、その研究会に参加する教員メンバーによる実践または教員メンバーが学校で推進する教育プログラムの推進を支援するという方法で研究を行った。研究会の代表には京都教育大学の山下宏文教授に就任を依頼した。

研究会における学校教育関係者と INSS の役割分担及び研究会の運営方法は次のとおりである。

①学校教育関係者

- ・エネルギー環境教育の課題を取り扱える機会が多い理科、社会科及び技術・家庭科を専攻する教員が参加する。
 - ・各教員メンバーは専攻する教科を中心に、実践用のカリキュラムまたはプログラムを作成する。
 - ・作成したカリキュラムまたはプログラムに基づき実践授業を実施し、結果を評価する。
 - ・評価結果及び反省事項を踏まえてカリキュラムまたはプログラムを改善し、実践事例としてとりまとめる。
- ② INSS
- ・エネルギーやエネルギー利用に伴う課題等に関する正確な情報や知見を提供する。
 - ・教員メンバーが実施するカリキュラムまたはプログラムの作成、実践、評価及びとりまとめへの協力・支援（講師派遣及び機材の貸し出し・提供など）を提供する。
 - ・支援を提供する外部機関としての役割、あり方を、教員メンバーの実践する実践研究への協力・支援を通して探る。

3.2 研究の進め方

教科や「総合的な学習の時間」に実施する個別のテーマを対象とするか、または学校全体での取り組みを対象とするかは、それぞれの立場、専門性及び考え方を尊重し、教員メンバーの自主性にまかせた。また、外部から支援を受ける場合の関係機関の選定についても、教育効果を最優先し教員メンバーの判断にまかせた。ただし、全体的な研究の方向性は、全員が参加する全体会を原則1回/月の頻度で開催し、確認・調整した。

支援を提供する外部機関としての役割、あり方については、先行事例の調査や教員メンバーとの情報交換・論議だけでなく、いくつかの取組を直接、協力・支援する方法もとった。

4. 研究の全体状況

4.1 活動の推移

研究活動は2年間を区切りとして行ってきた。このため8年間における活動は表1のとおり4つの段階に分けられる。

前半の4年間は、メンバーがエネルギー環境教育

表1 8年間における研究活動の推移

年度	研究活動
2000-01	それぞれの参加メンバーが、エネルギー環境教育を習得するため授業実践を試行。
2002-03	教科教育を中心に、様々な場面について、企業との連携も取り入れた学習モデル（机上プラン）を作成。
2004-05	学習モデル（机上プラン）をベースに実践研究を実施。
2006-07	実践事例を積み上げ、新設された日本エネルギー環境教育学会を中心に成果を発表。また、京都府木津川市立山城中学校の事例を出版（2007.8）。

に対する理解を深め実力を蓄えた期間、後半の4年間は、その力を生かして具体的な成果をとりまとめ、同時に教育界等への情報発信に取り組み始めた時期とみなすことができよう。

4.2 学校全体での取組事例—京都府木津川市立山城中学校の実践—

2007年8月に成果を出版した木津川市立山城中学校の実践は、学校全体における教育プログラムを確立した事例である。山城中学校では実践研究を通して、中学校3年間を見通してエネルギー環境教育を進めるための学校独自のカリキュラムを開発した。このカリキュラムは各教科と「総合的な学習の時間」を連携させて進められる次の8テーマからなる。

〈1年生の実践〉

- ①昔と今のエネルギー利用
- ②資源・エネルギーとライフスタイル

〈2年生の実践〉

- ③食生活と省エネルギー
- ④江戸の華はエコロジー
- ⑤エネルギー問題と原子力

〈3年生の実践〉

- ⑥消費生活とエネルギー
- ⑦広がれつながれ省エネの輪
- ⑧エコなタウンやましろ

各テーマは、エネルギー問題やエネルギー利用に伴う環境問題を様々な観点から学ばすと同時に、グローバルな視点で考えさせ、「責任ある選択と実践を行う資質を養う」ことを目標に構成されている。この取り組みは電気新聞が創刊100周年を記念して創設した「エネルギー教育賞」の第一回目において、

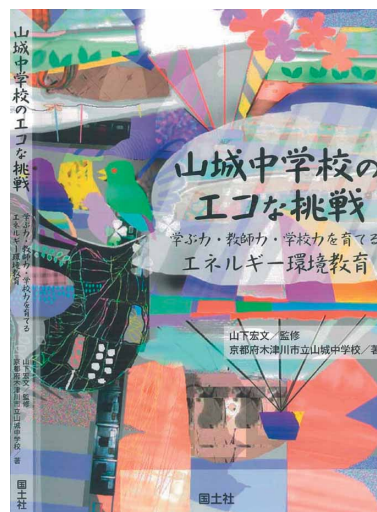


図1 山城中学校の実践事例の出版書籍

中・高校の部の最優秀校を受賞している。

この成果はこの受賞を契機に、研究会代表の山下教授の監修を受けて「山城中学校のエコな挑戦—学ぶ力・教師力・学校力を育てるエネルギー環境教育—」のタイトルで国土社から出版した。内容の詳細についてはこの書籍に詳しいため省略する。

4.3 個別テーマごとの取組事例

個別テーマごとの取り組み事例についても、良好事例を出版すべく現在準備を進めている。とりあげる予定の事例の一部を表2に示す。それぞれの事例は現行教科の単元または「総合的な学習の時間」を活用したり組み合わせたりして進めたものである。一般の教師が事例に記載された要点を踏まえて授業を計画したり事例そのものを真似たりすることによって、一定水準のエネルギー環境教育が容易に実践できるものとなるように、現在、編集を進めているところである。なお、中学校理科の事例は、福井地区の取組みからとっている。

4.4 研究成果の発信

研究成果の発信は前述の出版だけでなく、学会発表や関係機関が行う各種セミナー等へメンバーが講師として参加する等の方法で行った。学会を通じた発信は2007年に新設された日本エネルギー環境教育学会を中心に行っている。2007年の第一回大会において4件、翌年の第二回大会においても4件のメン

表2 書籍に取り上げる予定の個別テーマ例

学年 教科	テーマと概要
小2 生活科	「人の顔が見えるエネルギー環境教育をめざして」：学校正門前にある鉄塔をきっかけにして、人とエネルギーの関わり、身の回りの様々なエネルギーへの気づきに発展させた事例。
小4 社会科	「小学校中学年におけるエネルギー環境教育『電気の旅』の実践を通じて」：産業の見学先として電気を取り上げ、電気が家庭に届くまでの仕組みや節約の重要性を学ばせた事例。
小6 理科・「総合的な学習の時間」	「ふ～ん、電気ってすごいんだ」：理科での電気の学びを、生活を支えるエネルギーとしての電気への疑問に発展させ、エネルギー問題の学習に結びつけた事例。
中学校 理科	「体験で学ぶエネルギー量とエネルギー効率」：様々なエネルギー形態の1000Jの体験と湯沸し時の熱効率の測定から、エネルギー効率などの量的概念の導入を図った事例。
中学校 地理	「比べて考える、これからの日本のエネルギー」：様々なエネルギー政策をとる国が混在する欧州のエネルギー事情との比較を通して日本のエネルギー問題を考えさせた事例。
中学校 歴史	「生徒が実感をもって課題追究する歴史的分野のエネルギー環境教育」：高度成長期の社会を当時の切手やCMから振り返り、現在及び将来のエネルギー問題を考察させた事例。
高校 理科総合A	「高校生が小学生に伝えるエネルギー教育」：理科総合Aでエネルギーを学び、その中で学んだ理科実験を小学生に伝える過程を通してエネルギーや環境問題を振り返らせた事例。
高校 公民	「高校『公民科』の教科の構造をふまえたエネルギー・環境教育の取組」：将来社会にふさわしいエネルギーを生徒に調査・追及させ、その後に専門家による情報提供を行い、より広い視点で再考察させた事例。

バーによる研究事例の発表を行った。これらの発表を行った教員メンバーは、いずれも地域において核となってエネルギー環境教育を推進する人材に成長している。

5. 企業等のエネルギー環境教育への支援のあり方に関する研究

INSSが直接的に協力・支援できる授業の数は限られているので、いくつかの取り組みに的を絞って検討を進めた。また、これと並行して先行事例の調査及び研究会メンバーとの論議を進めた。

5.1 INSSが協力・支援した取組事例

以下にINSSが支援のあり方を探る観点から協力・支援した代表的取組事例を紹介する。

5.1.1 小学校6年生「理科」において「電磁石のはたらき」をエネルギー環境教育へつなぐ事例

(1) ねらい

授業は、理科の学習で芽生えた疑問・興味をきっかけに追及を始め、スムーズにエネルギー環境に展開させることをねらいとしている。教師が不自然に仕掛けたり無理にやらせたりするのではなく児童の疑問・興味を生かして、自分たちで能動的に追求しているとの感覚を大切にしながら指導を続け、結果的にエネルギーやエネルギー利用に伴う課題の存在、それを学んでいくことの重要性に自ら気づかせることをねらった。

企業等の支援のあり方の観点からは、授業目標の達成に向けて、教師と支援者が計画段階から実際の授業まで緊密に連携することによって得られるであろう様々な効果を確認することをねらいとした。

なお、この事例は表2の小6理科・総合のベースとなった取組である。

(2) 内容

a. 学習の流れ

一連の授業は、理科「電磁石のはたらき」の単元を発展させ、電気を通してエネルギーの大切さを学ぶように構成されている。②と④がINSSが出張授業で支援したところである。

①理科「電磁石のはたらき」等の学習で、コイルの中で磁石を回転させることで電気が発生することを学ぶ。

②電気への興味をひろげるため、小単元「電気を作ろう」でいろいろな発電方法を学ぶ（INSS直接支援）。

- ③小単元「生活の中の電気」で生活と電気の関わりについて関心を持たせ、自分の生活の中で利用されている電気を探し、使われ方を調べるとともに、電気の便利さを再認識する。
- ④便利な生活を支える電気が届けられる仕組みについて、「電気を作るために」として、日本のエネルギー事情を学び、自分たちにできることを考える（INSS 直接支援）。
- ⑤エネルギーやエネルギー利用に伴う課題についてまとめの授業を行う。

b. 協力・支援の状況

授業計画の段階から調整を行った。INSS が提供できる内容は全体構成にも大きく影響することから、率直に意見交換を行い、INSS の役割分担を決めた。

INSS の出張授業による直接支援の箇所は、理科教育「電磁石のはたらき」の後半で芽生えた児童の興味を電気に向けさせるところ（「電気を作ろう」）と、電気に向かった関心をさらに広く外の世界に向けさせていくところ（「電気を作るために」）である。いずれもシームレスな授業展開を目指す教師の目標そのものに関わる部分であるため、授業案を早めに提出し時間をかけて調整した。

「電気を作ろう」はいろいろな発電方法を、実験を通して学ぶ体験授業である。教師と共同で、果物電池、電子着火、温度差発電など、身近なものを使って簡単に発電できることを体験させ、児童の電気への関心を高めさせた。教師による児童への問いかけ、再確認が効果的に行われ、要点を的確に押さえて進めることができた。この体験授業を受けて、担当教師が「生活の中の電気」の授業で児童に、自分の生活の中での電気の使われ方を追求させた。そうして、電気の便利さ、自分たちの生活の多くの部分が電気で支えられていることを再認識させた上で、電気が



図2 出張授業「電気を作ろう」の一場面

どのように家庭に届けられているのかを問いかけた。そして、ここで生じた児童の疑問が、「電気を作るために」の出張授業につながる。

「電気を作るために」はコンセントから発電所まで電気が届けられる道のりをさかのぼって電気が届けられる仕組みやその仕事に対する人々の関わりを学び、さらに簡単に日本のエネルギー事情に触れ、子ども達にエネルギーや環境保全のためにできることを考えさせる授業である。当初は直ちにこの内容に入る予定であったが、支援者が「生活の中の電気」の授業を見学し、そこでの児童の気付き（電気エネルギーは目的の機能に変換されるだけでなく目的外の熱にも変換され無駄に消費されている）を受けて、導入段階をこの気付きを振り返りことから始めるように修正した。前回の疑問を押さえた上で次に進むことができ、よりいっそうスムーズに授業を展開することができた。

(3) 得られた知見

この取組を通して次の知見が得られた。

a. 事前調整の重要性

早い段階から教師と支援者が緊密に打ち合わせを行うことによって、教師が授業によって伝えようとする意図、教師が期待する支援の範囲や規模、及び児童の様子や学校の特徴などに関する支援側の理解が深まった。逆に教師も支援側の応えられる範囲と能力を正確に把握でき、お互いがそれぞれの状況を正確に認識したうえで授業に臨むことができた。

b. 相互理解がもたらす相乗効果

教師が支援側の力量・支援範囲を正確に把握して授業に取り組むことは、授業全体をコントロールする教師の安心感、自信につながり、充実した授業を展開するベースを提供する。また、双方が対応できる範囲を正確に掌握し、かつ授業の進展を把握することによって、児童の反応に応じて授業内容をより効果的なものにするように臨機応変に対応できる。

c. 出張授業においても教える主体は教師

出張講師が進める授業において、教師が児童の視点で出張講師の説明に足りない点を質問したり児童に再確認したりすることによって、児童の理解を補足する場面が多くあった。出張授業といえども教える主体は児童の実態や特性を把握した教師にあることを再確認した。また、これらの行為は支援者にとっても児童の反応を確実に把握できるため、安心感につながる。

5.1.2 中学校3年生「理科」において定量的内容の導入を試みた事例

(1) ねらい

授業は、エネルギー量の体験や実験を通して、エネルギーの効率的利用の大切さに気付かせることをねらいとしている。1000Jのエネルギー量を様々なエネルギー形態で体験、実感させる。その後、熱効率を測る実験から、利用できるエネルギー量は全体の一部にとどまり使い方によっても変化することを知り、効率的な利用の大切さを学ぶ。

企業等の支援のあり方の観点からは、教師と支援者がその連絡・調整のほとんどを電子メールで行っても、的確な支援が可能かどうか確認することをねらいとした。教師と支援者が計画段階から実際の授業まで緊密に連携することは前例と同様である。

なお、この事例は表2の中学校理科のベースとなった取組である。

(2) 内容

a. 学習の流れ

理科の単元「エネルギー」を発展的に扱ってエネルギー量を体験させ、単元「科学技術と人間」においてエネルギー効率の実験を行い、効率向上に対する産業界の努力を学んで締めくくる構成である。②がINSSが出張授業で支援したところである。

- ①「エネルギー」の発展として、1000Jのエネルギー量を、形態を変えて体験する。
- ②「科学技術と人間」において、ガスで湯を沸かすときの熱効率を測定し、多くのエネルギーが無駄に失われることと実験ごとに異なることを確認した後に、発電事業におけるエネルギー効率改善の努力について学ぶ（INSS直接支援）。

b. 協力・支援の状況

授業に備えた教師の予備実験で出てきた問題点、科学的知見の下調べなども含めて、授業計画の段階から電子メールで交互に連絡を行い、内容を詰めていった。要点（学校の特徴、育てたい子ども像、出張授業前後の学習内容、企業への要望・役割分担、企業の持つ教育資源など）は教師がワークシートを使って押さえ、相互理解と抜け落ち防止に活用した。

1000Jを体験する授業は、位置、熱、電気及び運動の4つの形態のエネルギー量を体験する授業である。この授業は教師のみで進められたが、その様子等は電子メールで次の授業への予備情報として支援者に伝えられた。

エネルギー効率の授業は班ごとにガスコンロの熱効率を測定し比較するものである。その後、エネルギー変換そのものが仕事である実際の発電所のエネルギー変換効率や、効率向上への地道な努力について支援者が解説を行った。内容については事前に電子メールで調整ができており、生徒の興味関心に沿った内容で展開できた。

(3) 得られた知見

この取組を通して次の知見が得られた。

a. ワークシート等を活用して要点を押さえることによって充実した支援は可能

支援内容の調整は電子メールによるやりとりで十分行えることが確認できた。ただし、齟齬をきたさないようワークシート等を使って双方が要点を明確に確認しあうことが重要である。

b. 支援側の専門性に立脚した確かな提案力

的確な支援があれば教師は確実に授業の質を向上させることができる。しかし、教師が新たな分野への取組を試みるため、学校外の教育資源に関する情報、専門外の分野に関する科学的な知見を的確に入手することは手間のかかる作業である。教師の要望に全て応える必要はないが、支援者個人としてではなく、支援者が所属する企業及びネットワークを総合的に活用した支援・提案は、学校・教師側が企業に最も期待する支援の一つであろう。

5.1.3 高等学校2年生「公民科」において将来エネルギーを考察させた事例

(1) ねらい

授業は、公民科における「現代社会の諸課題」の学習構造を生かして、将来エネルギーの選択を題材に主体的に考察し判断することの意義と責任を学ぶことをねらいとしている。将来社会にふさわしいエネルギー源について、調べ学習及びグループ討論後に一旦意思決定を行わせる。次に専門家の講義を受けそれを踏まえてグループで再討論を行い、再度意思決定をする。この過程で社会的合意形成に向けた様々な課題を擬似的に体験させる。

企業等の支援のあり方の観点からは、講義において生徒に幅広くバランスのとれた情報提供を行うのは当然として、それでも生徒の心の底に残るであろう疑問や誤解を確実に吸い上げ、かつ的確にフォローアップすることの実践にねらいを絞った。

なお、この事例は表2の高校公民のベースとなっ

た取組である。

(2) 内容

a. 学習の流れ

公民科としてのねらいを踏まえて授業は、課題設定（動機付け）→様々な観点からの追求（知識・理解）→知識の再構成（関心・意識の向上）→いかに生きるかを主体的に考える（態度・価値形成）の流れで進行する。実際の流れは次の通りである。③がINSSが出張授業で支援したところである。

- ①生徒はいくつかのグループに分かれる。各グループにはエネルギーに関連する7つの共通課題（エネルギー事情、太陽光発電、原子力発電など）が与えられ、グループ内の各生徒は調査を分担する課題を選択する（動機付け）。
- ②調査結果をグループ内で発表し、討論を経て将来社会にふさわしいエネルギー源を各自が選択する（知識・理解）。
- ③外部専門家の全般的な講義を受け、再びグループ内で討論し論議を深める（関心・意識の向上）。
- ④これまでの論議を踏まえて、個人としての最終的選択を行う（態度・価値形成）。

b. 協力・支援の状況

教師の意図を受けて、エネルギーやエネルギー利用に伴う影響に関する主要事項全般を対象とした講義を行った。範囲が広いため全体的に内容は浅くなるが、日ごろから馴染みの少ない原子力発電については高校2年生であり十分理解力もあると判断されることから、他の分野より若干詳しく説明した。

講義後に生徒の疑問や誤解を確実に吸い上げるため、全員に感想や質問の提出を依頼した。特に質問については必ず何かを記入するように依頼した。その結果、生徒全員から何らかの質問が寄せられた。これを受けて、感想部分も含めて全ての記入事項に対して回答を作成して教師に返し、次のグループでの再討論に間に合わせた。担当教師は取組終了後、「生徒が真剣にエネルギーのことを考えるようになったのは、講義内容よりも生徒の質問に対してタイムリーかつ真摯に回答が返ってきたことが大きい」との評価を示しており、支援者による適切なフォローアップの重要性が確認された。

(3) 得られた知見

この取組を通して次の知見が得られた。

a. 疑問や誤解を確実に吸い上げる努力

講義中にはほとんど質問・疑問がなかったにもかかわらず、あえて書かせると全員から出てきた。し

かし、説明不十分によるものもかなり含まれており、生徒の理解状況の確認だけでなく支援者の講義方法の自己評価のためにも、疑問や誤解を吸い上げる手段を加えておくことが効果的である。

b. 質問へのタイムリーかつ真摯な対応

上述の教師の評価にあるように、児童生徒の質問にはどんな内容のものであれ丁寧に答えることが重要であり、逆に疎かに扱うと弊害を招くおそれがある。また、タイミングも重要であり、必ず回答期限を確認して行う必要がある。

c. バランスのとれた情報提供・講義の実施

この事例において専門家による講義はINSSによるものだけであった。INSSの講義はバランスのとれたものと自負しているが、それでも第三者的立場で見れば原子力推進側とみなされるINSSの講義だけでは、全体として中立性を欠くのではないかとの指摘が残る懸念がある。個々の内容だけでなく、状況に応じて全体構成についても客観性・中立性の観点から配慮することも時には求められる。

5.2 先行事例の調査

企業等のエネルギー環境教育への支援のあり方に関連する最近の研究を対象に先行事例を調査した。以下に代表的な事例として取り上げた3つの研究成果の要点を示す。

5.2.1 「エネルギー環境教育のカリキュラム開発」に関する研究から

鈴木・石原は、日本エネルギー環境教育学会の学会誌「エネルギー環境教育研究」(2007年, No.1 Vol1)において、学校と諸機関が連携する上での問題点を指摘し、あわせて改善策の方向も提言している。主に企業側から学校を眺めた場合の指摘であるが、企業のあり方の検討にも参考になる指摘である。

問題点としては次の項目があげられている。

- ・学校側の連携窓口が不明である。
- ・各学校での要請内容がほぼ共通するため、結果的に企業への要請が特定の時期に集中し偏る。
- ・子供に何を伝えたいのか明確に示されないことがあり、支援側として内容が教師の要望に答えられているのか不安がある。
- ・学習のねらいに関係なく自校で実施できない実験や体験的な学習を希望されることが多い。

これらの改善策として次の方向ニューを用意すること。

- ・企業側と学校側で十分な調整を行うこと。
- ・出張授業だけでなく、事前・事後の学習、資料の準備まで含めた連携を考えること。

5.2.2 「理科教育ワークショップ研究会」の研究から

福井大学の伊佐を研究代表とする理科教育ワークショップ研究会の2007年度研究報告書「理科好きな福井の子供たちを育てる試み」(2008年)において、教師側の立場からみた企業との連携授業を成功へ導く5つのポイントが端的にまとめられている。

- ・協力的な企業を探す。
- ・打ち合わせを十分に(授業のねらいは何か、生徒は何を知りたいか、どの場面で何を話して欲しいか、押さえない用語は何か)。
- ・丸投げせずに企業人にやってもらいたい内容は授業者がデザインする。
- ・話が得意でない技術者には部分を区切って参加してもらう。
- ・驚きや感動のある内容をピンポイントに(「福井ってすごい」と子供に言わせたい)。

5.2.3 「企業・NPOにおける教育支援の取り組み」に関する研究から

森・吉村(2008年)は、社団法人「科学技術と経済の会」のエネルギー環境教育研究会が2006年秋に会員企業に対して行った企業の教育支援に関するアンケート(143社中105社が回答)の結果を受け、企業が出張授業で困っていることとして次の5項目をあげている。

- ・児童生徒の授業を受ける姿勢・態度の指導ができていない。
- ・学校と企業の橋渡しをするコーディネーターが不足している。
- ・講師(社員)の育成・スキルアップ・マンパワーが不足している。
- ・出張授業の要請時期が集中し対応できない場合がある。
- ・実施効果の評価が不明確で企業にとってのメリットが不明である。

これらは、支援に対する日本企業の本音を表した

ものである。

5.3 研究会メンバー等との論議

研究会メンバーとの論議は、メンバー全員が参加する全体会やメンバーによる授業公開の機会を活用して行った。

5.3.1 学校・教師の状況に対する理解

論議を通して、学校・教師の状況に対する支援側の理解の必要性に関して多くの意見が述べられた。

(1) 学校側の取組体制の理解

エネルギー環境教育の実施は学習指導要領に定められていないため、学校・教師側の取組体制は様々である。したがって、学校での位置づけ、教師の立場を理解して支援を行う必要がある、無配慮に進めると、教師の立場を損なったり学校から反発を招いたりするおそれがある。

取組状況は大きく次の段階に整理できる。取組を行っている学校でも多くが①の段階であり、日本ではせいぜい③の段階までであろうとのことである。

- ①熱意のある教師が単独または少人数で取り組む。
- ②熱意のある教師が学年を巻き込む。
- ③管理職が引っ張ることによって学校全体が取り組む。
- ④学校だけでなく地域も巻き込んで取り組む。

(2) 学校側の取組水準に応じた支援の提案

学校側の体制と関連するが、それに応じて取組内容・水準も変化し、結果的に要求水準も変化する。学校の取組水準に応じて、どこまでの取り組みを学校・教師が希望しているか、また対応可能かを見極めて提案しないと、支援が実情に合わない、たとえ一時的に受け入れられたとしても継続しないなどの不具合が生じる。

これについても次の段階が考えられる。

- ①教科教育の発展として試行する。
- ②総合的な学習の時間の1テーマとして取り組む。
- ③教科と総合的な学習の時間で内容を配分し学年として一貫して取り組む。
- ④学校として一貫したテーマのもとに各学年が発達段階に応じたサブテーマで取り組む。

(3) 学校が受け入れやすい企業姿勢

一般論として、欧州の企業の支援に比べると日本の企業は、支援の見返りとして何らかの直接的なメ

リット（企業の政策や商品への理解など）を期待する傾向があるのではないかと指摘があった。また学校には独善的な価値観を一方的に押し付けられることへの懸念も根強くある。社会的課題に対して貢献する企業としての社会的評価をより重視すべきであり、そのような姿勢が感じ取れる対応があれば学校としても抵抗感なく受け入れられるとのことである。

5.3.2 学校全体での推進に向けた支援

エネルギー環境教育の定着を図るには、最終的には学校全体での取組を目標に支援すべきであり、その観点から企業が配慮すべき事項についても多くの論議があった。主要な指摘を以下に示す。

(1) 教育としてのエネルギー環境教育の魅力を的確に伝えること

学校には、学習指導要領で定められた事項以外の様々な課題・問題に対する教育・指導の要望が寄せられている。このような状況下で学校がエネルギー環境教育を選択するには、それを実施することによって学校全体に様々な波及効果があり、負担を負わずだけの付加的教育ではなく、学校全体の教育の質向上をもたらす可能性のある魅力的な教育をあることを適切に提示していくこと、ならびにそれを可能とする適切な事例、教材等が求められるとの指摘があった。

(2) 地域特性を踏まえた支援

学校全体で推進するには保護者及び地域の理解が不可欠であり、地域の実情も的確に把握する必要がある。保護者が取組に賛同しない限り活動は進まず、そこをおろそかにすると児童生徒と保護者間または学校と保護者間に微妙な摩擦を引き起こす可能性がある。中学校で取り組む場合、校下の小学校においても実施されていると垂直連携が可能となり、推進しやすくなる等の指摘があった。

(3) 一貫してぶれない継続的支援

エネルギー環境教育を定着させるには、学校全体の土壌づくりだけで2~3年は要し、軌道に乗るまで長期的視点で取り組める環境がないと定着しない。一方で目に見える成果がないと教師にも児童生徒にもなかだるみが生じる。このため、導入初期は節電・分別リサイクルなど成果が一目で分かる取組、活動的な取組を多く取り入れ、そこから徐々にカリキュラム全体を態度形成等を目指したものに整えて

いくなど、学校側の取組も進展とともに変容する。支援側も腰を据えて学校側の成長を見守り、長期的視点で付き合って欲しいとの指摘があった。

(4) 未来を語るエネルギー環境教育への支援

エネルギー問題、地球環境問題の深刻さを児童生徒が身近なものとして捉えるのは困難である。一方でその解決に向けた取組も複雑かつ多岐にわたり、教師個人の知識で全体像を把握することは困難であり、取り扱いを誤ると省エネの必要性だけに課題を矮小化したり出口の見えない夢のない教育に陥ったりする懸念がある。この分野に精通する企業としての専門性を生かし、教師が明確な展望を持って将来社会を児童生徒に考えさせられる教育への支援こそが、求められる支援ではないかと指摘があった。

5.4 企業等のエネルギー環境教育への支援のあり方に関する検討結果

前述の3つの検討から得られた知見を、全体的な支援のあり方と、最も頻繁に行われる支援形態である出張授業の2つの観点からとりまとめた。

(1) 全体的な支援のあり方

a. 相互に知り合う姿勢を持つこと。

教育を取り巻く現状、学校の状況を理解すると同時に、教育資源としてみた場合の自らの能力、可能性及び限界を率直に示す。

b. 授業主体は教師であり、授業の主役は児童生徒であることを忘れないこと。

企業は支援者であり、目標の達成に向けて授業するのはどんな場合も教師であり、対象は様々な発達段階にある児童生徒である。

c. 持続可能な社会の建設に貢献する企業としての姿勢が感じられること。

企業理念だけでなく、会社の代表として最前線で支援に携わる関係者自身から同様の姿勢を感じ取れること。

d. 中立性・客観性を絶えず意識すること。

学校は児童生徒の背後にいる保護者だけでなくマスコミ等からも批判を受けやすい立場にある。客観的事実・情報を伝え、判断はあくまで相手にゆだねる姿勢を持つ。

e. 学校のニーズ・要望に応えられる効果的な教材の準備・開発、体制の整備に努めること。

積極的に支援する立場をとるのであれば、学校が求めるものをあらかじめ考慮し準備しておくのが望

ましい。学校が求める観点は突き詰めると学校にないもの、学校では実現できないものであり、次のキーワードで代表できる。

- ①専門性・本物
- ②感動・インパクト
- ③実物・実体験・実感
- ④新規・最先端

f. 長期的視点で継続的に支援すること

学校教育の連続性、学校側の計画に配慮して支援を用意する。支援が提供できなくなる場合は関係の学校等に速やかに連絡する。

(2) 出張授業における留意点

a. 準備段階

結果の良し悪しは準備で決まる。次の項目に留意して綿密に行うこと。必要に応じ、要点をワークシート等で確認しあって進めることが望ましい。

- ・地域状況の理解。
- ・学校の目標、児童生徒の状況の確認。
- ・授業のねらい・意図の把握。
- ・支援をする時間前後の授業内容の確認。
- ・教師と支援者の分担の調整・確認。
- ・疑問の要点をまとめたり質問を引き出したりするのに活用する資料・機材の準備。

b. 実施段階

多くを任せられる出張授業の講師といえども教師の目標達成に協力する支援者であり、教室は支援者が存在をアピールする場ではないことをわきまえ、次の項目に留意して与えられた任務を遂行する必要がある。

- ・当日までに学んだ事項、それを受けて当日に伝える事項の再確認。
- ・与えられた時間の厳守。
- ・教師と適切な連携し児童生徒と一体感のある授業につとめる。
- ・座席表の用意、個別の児童生徒の特徴等を確認しておくことは円滑な進行に役立つ。
- ・社会人の代表としての意識と信念（個人の信念を求められたときに語らないことは会社の論理だけの人と見なされる）

c. 実施後の段階

児童生徒への影響、教師の最終的評価は、実施後のフォローが適切化どうかで決まることを念頭に、次の項目に留意して丁寧に対応する必要がある。

- ・児童生徒の疑問・質問にはもれなく丁寧に答える

- ・回答が確実に児童生徒のもとに届けられるよう事前に期限を確認しタイムリーに返す。
- ・教師から良かった点、悪かった点等の指摘を受け、次回に生かす。

6. 結論

4つの目標に対する関西地区の研究会の実践結果の結論を以下に示す。

- ①学校全体の取組事例として、木津川市立山城中学校の取組を出版することができた。個別の取組事例についても、理科・社会科等の教科を対象に小学校から高等学校までの内容を網羅した事例集を出版する計画である。
- ②研究会メンバーへのINSSの支援の実践、先行事例の調査及び研究会メンバーとの論議によって、企業等のエネルギー環境教育への支援のあり方をとりまとめることができた。
- ③上述の出版、学会発表及びセミナー等での報告を通して成果を教育界に広く発信し、エネルギー環境教育の普及促進に寄与できた。
- ④研究会の活動に参加した教員メンバーは、地域だけでなく学会活動等においても活躍しており、人材育成の目的も達成できた。

7. おわりに

8年間の活動を通して主要メンバーはエネルギー環境教育の地域リーダーに育ち、京都地域のエネルギー環境教育の発展に大きく貢献できた。今後はさらに活動を京都地域だけに留まらず関西全体に広げていくのが、この研究会の課題でもあり目標でもある。

この目標の達成に向けて、平成20年4月に研究会の拠点を大阪地域に移転し、新メンバーを迎えて新生研究会として再出発したところである。おりしもゆとり教育を見直し基礎基本重視に向けて大きく舵をきった新学習指導要領がこの3月に公示された。これに伴いエネルギー環境教育のような教科横断的課題を扱う「総合的な学習の時間」が削減されることになり、今後は教科教育での取組がますます重要なものとなる。新生研究会においても新学習指導要領に対応した実践をいち早く積み重ね、教育界に提案していく必要があると考えている。

引用文献

- エネルギー環境教育関西ワークショップ研究プロジェクト 2006 関連機関との連携を踏まえた資源・エネルギー学習の実践モデル集の作成
- 平岡信之 2006 小学校4年生における「エネルギー環境教育」日本エネルギー環境教育学会第1回全国大会論文集 134-135
- 平岡信之 2007 小学校「4年生」におけるエネルギー環境教育：1年間を通じた取り組みと教材としてのヒートパイプの可能性 日本エネルギー環境教育学会第2回全国大会論文集 160-161
- 小鍛治優・橋場隆 2007 体験で学ぶエネルギー量とエネルギー効率、産業界の効率改善の努力 日本エネルギー環境教育学会第2回全国大会論文集 61-62
- 京都府木津川市立山城中学校 2007 山城中学校のエコな挑戦—学ぶ力・教師力・学校力を育てるエネルギー環境教育— 国土社
- 森建二・吉村真人 2008 企業・NPOにおける教育支援の取り組み 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、Pp.44-56
- 尾野和広・奈良学・橋場隆 2007 京都府木津川市立山城中学校のエネルギー教育Ⅰ・Ⅱ 日本エネルギー環境教育学会第2回全国大会論文集 57-60
- 理科教育ワークショップ研究会 2008 理科好きな福井の子どもを育てる試み 理科教育ワークショップ研究会報告書「理科好きな福井の子どもたちを育てる試み—科学リテラシーの育成をめざして—」 Pp.145-147
- 鈴木真・石原淳 2007 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 No.1 Vol.1 32-39
- 立花禎唯 2006 「校くたんけん」から始まるエネルギー教育—小学校2年生「生活科」— 日本エネルギー環境教育学会第1回全国大会論文集 133
- 立花禎唯 2007 人の顔が見えるエネルギー環境教育をめざして—小学校低学年での試み— 日本エネルギー環境教育学会第2回全国大会論文集 159
- 高田敏尚 2007 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 No.1 Vol2 93-96
- 吉岡学・橋場隆 2007 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 No.1 Vol.1 101-107