

エ ネ ル ギ ー 環 境 教 育 研 究

Journal of Energy and Environmental Education
Vol.6 No.2 (第11号) ・ 2012年6月25日発行

目 次

【巻頭言】

エネルギー環境教育の役割と展望

山梨大学 島崎洋一 1

【研究論文】

デジタルツールとして iPod を活用したエネルギー環境学習

ー高レベル放射性廃棄物処分地選定を題材にー

萱野貴広、熊野善介、大矢恭久、奥野健二、池谷 渉 3

【実践報告】

太陽電池に関する学習への手回し発電機用電力計の応用

出口幹雄、八田章光 11

教育課程に位置づけられたエネルギー環境教育の創造

ー3.11以降、指導計画に何を付け加えるのかー

三木直輝、佐野祐二、伊藤拓真、平田文夫、金崎高子、杉山憲一郎 19

エネルギー環境教育における技術科の意義と授業実践

ー発電技術の多面的評価を題材としてー

佐藤和敏、北守 進 27

震災復興と協調したエネルギー教育支援

高木浩一、佐々木明宏、八田章光、高橋 徹、佐藤清忠 35

バイオディーゼル燃料 (BDF) に関する環境活動の実践

ー山梨大学における廃食用油のリサイクル活動ー

竹内 智、依田英介 41

エネルギー概念で呼吸のしくみをとらえる学習プランの提案

ー中学校「動物の生活と種類」における授業実践ー

森 健一郎 49

気体充填型燃料電池教材の開発と実践 (I)

ー早稲田大学と新宿区立中学校全校で取り組んだ授業ー

小林輝明 57

気体充填型燃料電池教材の開発と実践 (II)

ー簡易型燃料電池教材の開発ー

小林輝明 65

レゴブロックを使用したエネルギー教育実践

ー問題解決型学習で進めるエネルギーの授業ー

佐藤克行 73

【資 料】

いわき市における震災・津波・原発事故後のエネルギー環境教育活動

石川哲夫、東 之弘 79

東日本大震災からの復興報告

ー太平洋に面した福島県いわき市四倉中学校の震災復旧ー

木村秀子、石川哲夫、東 之弘 83

【特別報告】

日本エネルギー環境教育学会特別シンポジウム ー震災復興とエネルギー環境教育ー

日本エネルギー環境教育学会特別シンポジウム報告 －「震災復興とエネルギー環境教育」 in いわき－	東 之弘 89
基調講演 1 東日本大震災と日本の教育の将来	清原洋一 91
基調講演 2 教師のための放射線教育 ー学校の担う役割への期待ー	神田玲子 95
実践報告 1 学校現場の放射線教育 ー中学校での旅行的行事と連携させたエネルギー環境教育の実践ー	森山正樹 99
実践報告 2 「原子力発電」をエネルギー環境教育でどう扱うか ーいわき市立小名浜第一小学校の実践からー	阿部智彦 105
パネルシンポジウム 震災復興とエネルギー環境教育	萱野貴広 109
ワークショップ 私たちにできることは何か？ ーエネルギー環境教育から可能性を考えるー	藤本 登 116

デジタルツールとして iPod を活用したエネルギー環境学習
ー高レベル放射性廃棄物処分地選定を題材にー

A Lesson of Energy and Environment used the Digital Tool, iPod:
The Theme of High Level Radioactive Waste Geological Disposal Site Selection

萱野貴広、熊野善介（静岡大学教育学部）

大矢恭久、奥野健二（静岡大学理学部）

池谷 渉（静岡大学教育学部附属静岡中学校）

KAYANO Takahiro, KUMANO Yoshisuke (Faculty of Education, Shizuoka University)

OHYA Yasuhisa, OKUNO Kenji (Faculty of Science, Shizuoka University)

IKEGAYA Wataru (Shizuoka Junior High School Attached to Shizuoka University)

要約： 科学への関心を高め、実社会、実生活との関連を意識させることを目的に、高レベル放射性廃棄物処分地選定を題材に授業を実践した。教師が関連資料等を用いた実践や専門家による講義といった授業ではなく、生徒一人ひとりがデジタルツールにインストールした“処分地選定ゲーム”に取り組み、さまざまな情報を収集しながら放射性廃棄物について得た知識を基に、自らの判断で処分地を選定するという方法をとった。そして、他の結論やそれぞれの判断基準の相違を認識し、合意形成のプロセスを体験させるための話し合い活動も取り入れた。

未だ社会的に十分認知されていないこの問題は生徒の認知的側面を刺激し、生徒の関心が高い iPod Touch を用いたこと、ゲームとして取り組んだことの相乗的な効果により、全員が客観的に処分地を選定するに至った。その選定に際しては、彼らの多くが過去の授業で獲得した科学的知識を根拠としていた。また、決して身近とは言えない問題に対しても、自分たちには関係ないと拒否す

ることなく受け入れ、積極的に考え結論を出そうとする姿勢が伺えた。

太陽電池に関する学習への手回し発電機用電力計の応用
Learning of Solar Cells Using a Power Meter for Hand Generator

出口幹雄（新居浜高専）、八田章光（高知工科大学）
DEGUCHI Mikio (Niihama National College of Technology),
HATTA Akimitsu (Kochi University of Technology)

要約： 太陽光発電についての理解を深めるためには、太陽光発電システムのキーパーツである太陽電池そのものについての理解が必要である。個々の太陽電池の性質を表す最も重要なものは、その電流-電圧特性である。筆者らが開発した手回し発電機用簡易電力計を用いると、この太陽電池の電流-電圧特性や最大電力を容易に測定することができる。さらに、太陽電池の負荷として手回し発電機を接続すれば、電流-電圧特性曲線をグラフの4象限にわたって描くことができ、太陽電池のデバイスとしての性質、発電の原理等を理解するために有用である。これらの測定を生徒実験・学生実験のテーマとして導入すれば、太陽光発電に関する教育に有効に資することができるものと考えられる。

教育課程に位置づけられたエネルギー環境教育の創造
-3.11以降、指導計画に何を付け加えるのか-

Development of Energy and Environmental Education in Accordance with MEXT Curriculum:
Teaching Plan Requirements after March 11

三木直輝（手稲山口小学校）、佐野祐二（円山小学校）
伊藤拓真（美香保小学校）、平田文夫（光塩学園女子短期大学）
金崎高子（北海道経済産業局）、杉山憲一郎（北海道大学大学院）
MIKI Naoki(Teine-Yamaguchi elementary school),SANO Yuji(Maruyama elementary school)
ITO Takuma(Mikaho elementary school),HIRATA Fumio(Koen gakuen women's junior college)
KANAZAKI Takako(Hokkaido Bureau of Economy,Trade and Industry),
SUGIYAMA Kenichiro(Hokkaido University)

要約： 筆者らは、「教育課程に位置づけられたエネルギー環境教育・パッケージプログラム」を提案し、実践を重ねてきた。そこに3.11の震災と原発事故が起こり、プログラムの見直しを余儀なくされた。そこで、学習内容をもとにして、①環境保全行動の基礎となる単元、②各発電方法のよさと課題を学ぶ単元、③放射線・原子力の基礎的な知識について学ぶ単元、④リスキリテラシーの育成をめざす単元、⑤人間の知恵の素晴らしさを学ぶ単元、という整理を行った。また、⑥エネルギー資源の確保について学ぶ単元、⑦情報リテラシーの育成をめざす単元を追加した。次に、プログラムの可否を検討するために子どもの意欲、資質や能力の変容をとらえる質問紙の開発を行い、エネルギーや環境の問題に対する興味・関心の変化、価値意識の変化を明らかにしていくことがわかった。一方、資質や能力の変容を明らかにするには至らず、質問項目の見直しが必要である。

エネルギー環境教育における技術科の意義と授業実践
—発電技術の多面的評価を題材として—

Significance and Practice of Technology Education in Energy and Environmental Education:
Multifaceted Evaluation of Generation Technology

佐藤和敏 (北海道亀田郡七飯町立七飯中学校)

北守 進 (北海道教育大学教育学部函館校)

SATO Kazutoshi (Nanae Junior High School)

KITAMORI Susumu (Hokkaido University of Education HAKODATE)

要約: 技術科におけるエネルギー環境教育の実践や研究はこれまで多方面から報告されているが、他教科などに比べて、相対的に少ないように思われる。しかしながら技術科は、ものづくりや産業に関わる教科であり、特に電気エネルギーの生産や供給を学習させる上で大きな役割を果たすと考えられる。本授業実践の開始時には、生徒は再生可能エネルギーだけを過大評価し、発電技術に対する評価の観点、地球環境や自然保護に限定されているかに受け止められた。しかしながら終了時には、安定供給の重要性などを実験やワークシートから学習し、生産者的な見方も主体的に身に付けていた。発電技術に対する多面的な評価能力を育成することができ、エネルギー環境教育における技術科の意義を実践的に示すことができた。

震災復興と協調したエネルギー教育支援

Harmonizing Support for Energy Education with Recovery from the 3.11 Earthquake

高木浩一 (岩手大学)、佐々木明宏 (環境パートナーシップいわ)、八田章光 (高知工科大学)

高橋 徹 (大分工業高等専門学校)、佐藤清忠 (一関工業高等専門学校)

TAKAKI Koichi (Iwate University), SASAKI Akihiro (Iwate Environmental Studies Center)

HATTA Akimitsu (Kochi University of Technology), TAKAHASHI Toru (Oita National College of Technology)

SATO Kiyotada (Ichinoseki National College of Technology)

要約: 福島、宮城、岩手を中心に大きな被害をもたらした東日本大震災 (2011. 3. 11) の特徴は、1) 広域被害でサプライチェーンが崩れ日本の産業へ深刻な影響を与えた、2) 原子力発電所の停止などによる電気の供給不足が顕著になった、3) 津波被害が深刻で高台移転や災害に強い街づくりやエネルギー供給の構築が急務などである。このような状況のもと、岩手大学では、これまでエネルギー教育の拠点大学および先行拠点大学として活動することで築いたネットワークを活用して、1) 津波被災地区の児童・生徒への学用品・教材の支援、2) 被災地区と連携した科学・理科教室のアレンジ、3) 災害にも強く、持続可能な社会の構築のための施策の提案、4) 復興基本計画と整合のとれたポスト 3. 11 型カリキュラム開発、などの活動を行っている。学用品や教材の支援は、必要とする物資や数量、それを必要とする人や場所が日々変化する。このため、地元で活動する NPO との連携や細かな情報の共有が重要となる。被災地での子供向けイベントは、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) や国立天文台、(財)日本宇宙少年団 (YAC) など、多くの団体と協調して実施した。これらのイベントを被災地とうまく結び付けるにも、現地で日頃活動している団体のコーディネイト

が大切となる。再生エネルギーの活用やエネルギーの地産地消などのマイクログリッドをスピーディーに構築するには、既存の規制の弾力的運用が望ましい。岩手県では特区の申請を行った。特に、東北地域は地熱資源に恵まれている。これらに関しては、今後は、県内のエネルギー教育へ反映させるべく、準備を進めている。

バイオディーゼル燃料 (BDF) に関する環境活動の実践
－ 山梨大学における廃食用油のリサイクル活動 －

Environmental Activities Using Biodiesel Fuel (BDF):
Recycling Activities Using Waste Vegetable Oils in at the University of Yamanashi

竹内 智、依田英介 (山梨大学工学部循環システム工学科)

TAKEUCHI Satoshi, YODA Eisuke (University of Yamanashi, Ecosocial system engineering)

要約: バイオディーゼル燃料 (BDF) は廃食用油から簡単に精製できる軽油代替燃料である。山梨大学では学内の廃食用油を回収して BDF を精製するリサイクルシステムを構築し、環境教育の一環として実践活動を行っている。BDF 活動が環境教育としてどう位置づけられるかについて検討し、環境問題を考えるうえで適切な教材の一つになることを示した。また、BDF 活動として参加している工学部「学大将プロジェクト」(文科省理数学生応援プロジェクト) の活動内容についても紹介する。

エネルギー概念で呼吸のしくみをとらえる学習プランの提案
－ 中学校「動物の生活と種類」における授業実践 －

A Lesson Plan Proposal for Teaching the Respiration Mechanism Using Energy Concepts:
Implementing Lessons on "Animal Life and Animal Types" in Junior High School Science Classes

森 健一郎 (釧路市立春採中学校)

MORI Ken-ichiroh (Harutori Lower Secondary School, Kushiro)

要約: 学習指導要領およびそれに基づいて編集されている教科書において、中学校2年生の「動物の生活と種類」単元で学習する「呼吸」は、「生命活動のエネルギーを得るための手段」として、「エネルギー」との関連をふまえて示されている。しかし、「エネルギー」の概念は生徒にとって理解が難しいということと、「エネルギー」の定義について学習するのが中学校3年生であるという現状から、「呼吸」に関して、「エネルギー」との関連が意識されないまま学習を終えてしまう生徒が多いのではないかと考えた。また、イメージマップテストによる調査結果からも、確かにそのような傾向が見られた。そこで、「呼吸」と「エネルギー」との関連を意識させるような学習プランを開発し、中学校2年生を対象に実践した。実践後、イメージマップテストによって授業の効果を検証したところ、有意な結果が見いだされた。このことから、開発した学習プランは、「呼吸」が「生命活動のエネルギーを得るための手段」であることを理解させるために有益な方法のひとつであることが確かめられた。

気体充填型燃料電池教材の開発と実践（Ⅰ）
—早稲田大学と新宿区立中学校全校で取り組んだ授業—

Development and Implementation of Using Gas Filling Type Fuel Cells as the Teaching Materials (1):
The Shinjuku Public Junior High School-Waseda University Collaboration Program

小林輝明（足立区立竹の塚中学校）
KOBAYASHI Teruaki (Takenozuka Lower Secondary School, Adachi)

要約： 水素と酸素を注入して電気が得られる燃料電池を製作する授業実践を、中学校2年生を対象に行い、事後に生徒の感情表現や意識の変化を調べた。教材はキット化し、部品ごとに仕分けて箱詰めしたものを学校から学校へ送付し何度も使用した。教育センターが実験材料を準備、大学教員が講義を分担、中学校が場所を準備するという、「もの」「ひと」「場所」の役割を明確にすることで、東京都新宿区内のすべての区立中学校で、共通の内容を大学と連携して実践することができた。生徒は授業後に多くの感情表現を示し、燃料電池の製作によって、科学や環境に対する学びの意欲を喚起することが確認された。

気体充填型燃料電池教材の開発と実践（Ⅱ）
—簡易型燃料電池教材の開発—

Development and Implementation of Using Gas Filling Type Fuel Cells as the Teaching Materials (2):
The Development of Simplified Fuel Cells as the Teaching Materials

小林輝明（足立区立竹の塚中学校）
KOBAYASHI Teruaki (Takenozuka Lower Secondary School, Adachi)

要約： 気体充填型の燃料電池教材は、生徒に驚きや科学の不思議さを与え、科学への関心を高めることができる。しかしその課題は、電極の材料と必要な触媒の費用がかかるうえ、装置の作成が必要なことであり、この点の改善や新たな開発は今までなされていなかった。そこで、従来必要としていた材料や薬品の量を大幅に削減し、かつ装置の製作は簡単で、少量の材料を組み合わせただけで本体をつくることのできる簡易型の燃料電池を開発した。この教材を用いた実践では、多くの生徒が実験がおもしろい、わかりやすいと答えており、この教材が有効であることがわかった。さらにイオンの存在を理解させる教材としても有用であることが示唆された。

レゴブロックを使用したエネルギー教育実践
—問題解決型学習で進めるエネルギーの授業—

The Energy Educational Practice using LEGO Bricks:
Lesson on Energy through Problem Solving Learning

佐藤克行（駒沢学園女子中学・高等学校）
SATO Katsuyuki (Komazawa-Gakuen Girl's Junior & Senior High School)

要約: 生徒が苦手とする物理のエネルギー分野について、レゴ(R)ブロックを用いた授業を行った。目的は、ものづくりを通してエネルギーを実感させ、問題解決の手法を学ぶことにある。対象は中学3年生で、エネルギーの変換の授業を事前に行い、まとめとして今回の授業を行った。はじめに光電池を用いて、発電量をモニタリングしながら発電を行わせた。自由に工夫してもよいこととし発電効率の高い発電方法を検討させ、光電池の特性を自ら発見させた。次に、光エネルギーを運動エネルギーに変換させ、その効率について考えさせた。実験では、短時間で何度も、予測をたて実験をし、修正するという問題解決のサイクルを、何度も繰り返せるように進めた。

いわき市における震災・津波・原発事故後のエネルギー環境教育活動

Energy and Environmental Education Activities in Iwaki City
after the Earthquake, Tsunami, and Nuclear Power Plant Accident

石川哲夫、東 之弘 (いわき明星大学)

ISHIKAWA Tetuo, HIGASHI Yukihiro (Iwaki Meisei University)

要約: 平成23年3月11日に発生した東日本大震災によりいわき市は地震による建物損壊・地盤沈下、海岸沿いは津波により数多くの人命が失われた。さらに、原子力発電所事故後、環境に対する不安や風評被害が起り様々な人間活動に大きな影響をもたらした。現在、徐々に回復し平常を取り戻しつつある。特に、いわき市の教育活動については他市町村よりいち早く立ち直り復旧・復興が進んでいる。エネルギー環境教育においては、地震発生後3ヶ月過ぎた初夏のころからカリキュラムの見直しが行なわれ、発電所等の見学学習ができなくなった分、放射線教育等の充実を図るなど、フレキシブルな対応がなされた。平成23年11月に開催された当学会主催「特別シンポジウム」において、震災後のエネルギー環境教育の実践発表や今後のエネルギー環境教育のあり方等について現状報告、提案をすることができた。また、被災地では子どもに対して正しい放射線教育の必要性が高まってきた。しかし、これまで放射線に関する教育を受けてこなかった教師は、子どもに対する放射線指導に戸惑いを感じている。大学から学校への教育支援について、いわゆる大学が考える地域貢献、学校が求める質の高い連携のあり方について明らかになってきた。

東日本大震災からの復興報告

—太平洋に面した福島県いわき市四倉中学校の震災復旧—

Recovering from the Great East Japan Earthquake:
The Restoration of Yotsukura Junior High School in Iwaki City

木村秀子 (いわき市立四倉中学校), 石川哲夫、東 之弘 (いわき明星大学)

KIMURA Hideko (YOTSUKURA Junior High School),
ISHIKAWA Tetuo, HIGASHI Yukihiro (Iwaki Meisei University)

要約： 福島県の太平洋側に位置するいわき市立四倉中学校は、東日本大震災で地震と津波の被害を受けた。学校は震災でライフラインを絶たれ、近隣の小中学校に学年別に別れての学校生活が始まった。この状況下で、教職員と地域が一丸になって早期復旧を目指してさまざまな取り組みを実践してきた。施設などのハード面の復旧だけでなく、学習環境におけるソフト面まで、3月11日以前の環境に戻すにはいろいろな困難が生じたが、1ヶ月後の入学式には大半の生徒が戻り、学校生活を開始した。この経緯を震災時の学校復旧資料として記録にまとめておくことにした。

以上