

エ ネ ル ギ ー 環 境 教 育 研 究

Journal of Energy and Environmental Education
Vol.6 No.1 (第10号) ・ 2011年12月20日発行

目 次

【巻頭言】

日本エネルギー環境教育学会のさらなる充実と発展に向けて —JAEED 会長としての提言—
静岡大学創造科学大学院、大学院教育学研究科教授 熊野善介 1

【特 集】 これからの教科、学校、職場等におけるエネルギー環境教育の工夫改善 —東日本大震災・福島原発事故を踏まえて—

- 身近に感じさせるエネルギー啓発活動 —体験を通して理解し、興味関心を広げ深める—
富ヶ原健介 3
- 人や環境にやさしさを広げよう —自分たちにできる省エネ活動—
萬亀弘吉 5
- 原子力・エネルギー環境教育プログラムの実践から考察した地域への情報発信の意義
山岡武邦 9
- 体験型エネルギー環境教育の試行 —小中学校への出前授業を通じて—
桑田茂樹、西井靖博 13
- 関西光科学研究所におけるエネルギー環境教育の試み —パワーズ・オブ・テンの奨め—
星屋泰二、西村昭彦 17
- 科学的な思考力と表現力を育成するエネルギー・環境教育
—エネルギー概念の形成と放射線教育の今後についての提案—
青木久美子 21
- すべての子どもが必要なことを学んでいくエネルギー教育をめざして
—エネルギー賞受賞校としての3.11以降の挑戦—
三木直輝、北山達大、伊東拓真、佐野祐二 25
- つながる思いプロジェクト —第1回福島県西郷村での実践—
川村康文 29
- エネルギー消費の削減に向けて —サモアとの比較—
壺井宏泰 33
- 自治体における参加型環境教育としての「地域監査」の実践
—長崎県佐世保市における「地域環境ワークショップ」を事例に—
山口龍虎、豊澤健太、長岡諭志、中村 修 37
- 廃油のリサイクルについて地域と連携して取り組んだ活動
倉西泰平 41
- ### 【研究論文】
- 様々なエネルギー形態に会う新単元「風やゴムのはたらき」に関する研究
—小学校3年生理科における取り組み—
川人和美、橋場 隆 45
- エネルギー関連事項に対する教員の認識
平賀伸夫、岩田 梓 53
- 呼吸によって排出される二酸化炭素の体積を実感できる簡易実験
児玉伊智郎、池田幸夫 63

【実践報告】

環境教育教材としてのダイナミックな三段サボニウス型風力発電実験機

—液晶テレビもみられる自作サボニウス風車風力発電機を用いて—

川村康文、田山朋子、斉藤隆薫 69

環境問題をテーマとしたものづくり教育の実践

小野寺 力 75

「なんでも電池テスター（なでて君）」の理科授業への応用

加藤 進、紀平征希、稲垣直史 83

植物による「ヒートアイランド現象の抑止効果」の学習

—水耕栽培によるサツマイモの屋上緑化効果から学ぶ植物の役割—

山崎 功、葛生 伸 89

【総説・展望】

真の燃料電池教材が意味するもの

小林輝明 97

1960年頃の生活に学ぶ

澁澤文隆 103

【資料】

エネルギー環境に関する児童のエネルギー概念

石原 淳 109

身近に感じさせるエネルギー啓発活動

— 体験を通して理解し、興味関心を広げ深める —

富ヶ原健介（鹿児島県立加治木工業高校）

はじめに： 見様見まねで紙飛行機を作って飛ばしたことは誰もが経験をしたことである。それなりに飛ぶと少しうれしくなり、もっと遠くに、高く、長い時間飛ばしたいと思うようになる。いろいろな折り方を試してみる。そこには、重心、揚力、仰角、上半角、失速などの言葉はない。よく紙飛行機を試行錯誤の中で作った経験がある子どもには、やがてこれらの言葉は単なる文字ではなく、生きた言葉となり新たな実践や理論を生み出す力になると考え、知識としてのエネルギー環境教育に興味深くするために、電気エネルギーを作る、使う、蓄える教材製作を行い、体験をすることで理解し、その興味関心を広げ深めようとする実践を行った。

人や環境にやさしさを広げよう

—自分たちができる省エネ活動—

萬亀弘吉（三豊市立下高瀬小学校）

はじめに： 人類は、豊かで便利な生活を追い求めて、現在の生活様式を作りあげてきた。多くの人々は、その豊かな便利さを当たり前と感じ、享受している。だがそうしたライフスタイルは、貴重なエネルギーを大量に消費し、結果として環境に大きな負荷をかけ、地球温暖化など地球規模でのさまざまな問題を引き起こす原因となっている（エネルギー環境教育情報センター2006）。

そこで、これまでの「使い捨て」の物質文明の生活スタイルを転換して、有限で貴重な地球の資源を上手

に使う「循環型社会」を構築する必要性が高まっている。

本校でも、赴任した6年前には、大量生産、大量消費、大量廃棄といった生活様式の中で、すぐに自動車を利用したり、鉛筆等の文房具を早めに廃棄したりすることが生活の中で多くみられていた。こうした生活様式を見直し、「人や環境にやさしいライフスタイル」を構築していく素地を養うことが未来の持続可能なライフスタイルにつながっていくと考え、省エネルギー学習を核としたエネルギー環境教育を進めてきた。

こうした状況の中、東日本大震災・福島原発事故が発生し、多くの被害とともに電力不足、放射能問題が叫ばれている。今こそ、エネルギー・環境教育を通して、資源問題やエネルギー問題、環境問題の理解と認識を深め、「自分たちにできること」を一人一人が考え、実践し、持続可能な社会の構築に寄与する人材の育成が求められている。

原子力・エネルギー環境教育プログラムの実践から考察した地域への情報発信の意義

山岡武邦（愛媛県立弓削高等学校）

はじめに： 2011年3月11日、巨大地震、大津波、原発事故といった原発震災が起こった。チェルノブイリ原発事故と同じレベル7（＝深刻な事故）となった福島第一原発事故をきっかけに原発を巡る国民的議論が巻き起こっている。この広域複合災害を受け、厚生労働省は急遽、食物、飲料の安全基準として暫定規定値を設けたが、規定値を超える放射線が検出されたことなどから風評被害が起きた。一般市民が、新聞、テレビ、インターネットなどの多くの情報源からの確に情報を収集し、適切な判断が行えるようにするためにも、事前に正しい理解や正しい備えができる原子力・エネルギー環境教育は意義深い。そうした教育の在り方を検討する目的で、原子力等に関連するイメージ調査を実施する場合がある。例えば、地域の生活環境が及ぼす影響を調査するために福井県と徳島県の中学生・高校生を対象としたイメージ調査（小林ほか2001）や、愛媛県内におけるエネルギー関連施設がある地域とそうでない地域の中学生のエネルギーに対する知識と関心についての基礎調査（福山2008）が実施されている。これらの調査は、中学生や高校生を対象としたものであり、一般市民を対象としたものではない。一方で、一般市民を対象とした一般的な世論調査は、教育実践と関連させた調査ではない。そこで、本研究では、高等学校段階で継続的な原子力・エネルギー環境教育プログラムを実践し、その中で高校生が学校内外に向けて情報発信を行うようにした。その際に、発表会を聴いた生徒、保護者、地域住民を対象にして意識調査を実施した。結果として、教育実践と関連させながら、調査対象の幅を広げることができた。原発震災を受け、生徒、保護者、地域住民の意識の変容等を分析し、地域へ情報発信することの意義を吟味することを研究目的とした

体験型エネルギー環境教育の試行 —小中学校への出前授業を通じて—

桑田茂樹、西井靖博（新居浜工業高等専門学校 生物応用化学科）

はじめに： 東日本大震災後、今後の日本の「地球環境を配慮したエネルギー問題」を考えていく機運が高まっているが、本校では、以前より環境・エネルギー教育の必要性を重視し、「環境と人間」、「環境化学」、「電気化学」などを授業科目として導入したり、発電所、水処理施設、リサイクル施設等の見学を実施したりしている。また、平成18年度からは、環境・エネルギー教育に主眼をおいた新たな体験型教育に取り組み、積極的な展開を図っている。この新しい教育とは、従来の知識注入型教育から脱却して、高専の特徴である

「体験（ものづくり）教育」に主眼をおいて、コミュニケーション能力、問題解決能力、プレゼンテーション能力、デザイン能力などの向上・育成を目指すカリキュラムの導入であり、その過程において環境・エネルギー教育を取り入れるものである。実際には、学生が講師役を務める「学生主役型出前授業」であり、“地球温暖化実験（ペットボトルを用いた装置で地球温暖化を確かめよう！－南極の氷を観察してみよう－）”や“環境エネルギー実験！（環境にやさしい方法で電気をつくってみよう）”や“キッチン発電－捨てる前にエネルギー！－（家庭にある道具や材料で電池を組み立ててみよう）”などをテーマとして取り上げ、それらの実験装置を開発し、新居浜市教育委員会や地元企業と連携した出前授業を実践することで、本校学生の教育の向上を目指すものである。一方、出前授業の受講生である小・中学生にとっては、地球環境やエネルギーに興味・関心を抱かせ、今後の地球環境問題を考えたり、個々の取り組みの契機となるものである。

これからの学校におけるエネルギー環境教育を考える上で、このような教育は益々重要となるものと考えている。

関西光科学研究所におけるエネルギー環境教育の試み －パワーズ・オブ・テンの奨め－

星屋泰二、西村昭彦（日本原子力研究開発機構）

はじめに： 日本原子力研究所関西研究所（当時）は、原子力・放射線利用の分野において、レーザー科学の適用可能性が明らかになったことを受けて、光量子科学を新たな研究の基軸とすることとなった。先進的レーザーの光源開発とその利用研究を推進することにより、光科学研究の中核的拠点となることを目指して、平成7年10月に設立された。その後、大型放射光施設 SPring-8 (Super Photon ring-8) (当時、日本原子力研究所と理化学研究所による建設中の共同プロジェクト)にある専用放射光ビームライン(播磨地区)をあわせ、平成11年には、関西文化学術研究都市(けいはんな学研都市)の東端に位置する木津地区の木津川市(当時の木津町)に開所した。平成17年10月には、日本原子力研究所及び核燃料サイクル開発機構の組織統合に伴い、独立行政法人日本原子力研究開発機構(以下、原子力機構)関西光科学研究所として現在に至っている。

エネルギー環境教育の視点では、平成15・16年度にかけて文部科学省の科学技術振興調整費により、双方向コミュニケーションの推進とサイエンスメディアーター(科学技術の媒介者)制度の提言(高橋2005)を踏まえ、S-Cubeと称するサイエンスセミナーを、随時開催した他、宿泊型活動であるサイエンスキャンプを独自開催するなど、環境教育について先駆けて実施してきた経緯を有している。

また、きつづ光科学館ふおとん(以下光科学館と称する)は、日本原子力研究開発機構関西光科学研究所に附置された科学館として、平成13年7月に開館して以来、関西光科学研究所と一体となった活動を展開しており、年間約4万人、これまでの10年間に43万人強の来館者を迎えている。光科学をテーマとする国内外で唯一の体験学習型科学館として、展示、映像、実験・工作の3つの方法を駆使して、光の不思議に迫り、科学する心を育むことを目的としている。光科学館の映像ホールでは、光科学等に関連した映像上映を一日4回実施している。この他、「レーザーラボ」と称する実験教室を毎日2回実施している。レーザーラボでは、He-NeレーザーやYAGレーザーを用いた光科学に関する応用実験を行っている。この他、光科学館における夏休み・春休み企画展における実験・工作教室や、スーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業やサイエンス・パートナーシップ・プロジェクト(SPP)事業として指定された高等学校や中学校等と連携し、授業の一環としての派遣型実験教室等、多種、多様な実験教室を展開している。本稿では、関西光科学研究所におけるエネルギー環境教育の実例を主に紹介する。

科学的な思考力と表現力を育成するエネルギー・環境教育
－ エネルギー概念の形成と放射線教育の今後についての提案 －

青木久美子（東京都府中市立府中第二中学校）

はじめに： 平成 24 年度から中学校で完全実施になる学習指導要領では、理科において小学校から高等学校までエネルギー・環境教育は、系統性を持って単元が構成されている。放射線については、中学校の理科では約 30 年ぶりに学習内容として取り上げられる。今回は、中学校でのエネルギー・環境教育における指導者や生徒の実態について、実施された調査をもとに現状の分析から課題を明らかにし、エネルギー概念の形成と放射線教育の今後を見据えた授業の指針について提案する。

「すべての子どもが必要なことを学んでいくエネルギー教育」をめざして
－ エネルギー賞受賞校としての 3.11 以降の挑戦 －

三木直輝（札幌手稲山口小学校）、北山達大、伊藤拓真（美香保小学校）、佐野祐二（円山小学校）

はじめに： 厳しい冬を常に意識して生活する北海道の人々。北に生きる子どもたちにとって、エネルギー教育は欠かせないものである。すべての子どもが等しくエネルギー教育を受け、正しい知識や考え方を身に付けていくためには、教育課程に位置付いたエネルギー教育が必要と考え、実践研究が始まった。

そのため札幌・美香保小学校では、北海道大学エネルギー教育研究会の作成した「教育課程に位置付けられたエネルギー環境教育～パッケージプログラムの開発～」1)を引用し、実践を進めてきた。平成 20 年度から実践を開始し、昨年度までに教育課程へのエネルギー教育の位置付けを終えたところである。

ところが、教育課程に位置付いた実践としてスタートを切ろうとする矢先に、3月11日の東日本大震災と福島原発事故に遭遇した。私たちは平成 23 年度の教育実践を始めるに当たって、震災や事故の教訓、社会の情勢等を鑑みて「エネルギー環境教育指導計画」の見直しに着手した。

ここでは、指導計画を見直すことで、何を強調し、何を付け加え実践を進めているのか、美香保小学校を中心とした北海道の実践者の考えを報告する。

つながる思いプロジェクト
－第 1 回 福島県西郷村での実践－

川村康文（東京理科大学）

はじめに： 2011 年 3 月 11 日に起こった東日本大震災以降、放射線の恐怖と原子力発電の功罪についての議論が世界中を駆けめぐった。一方には、原子力発電の全廃を強く訴える人々があり、また一方には、原子力発電の必要性を唱える人々がいて、私たち人類は、原子力発電をどのようにとらえればよいのか、従前にも増して、個人の判断が求められるようになった。しかしこのような問題は、現実には、なかなか個人で判断できるものではない。一歩ずつ確かな学びを進めていかざるを得ない。そこで著者は、東日本大震災復興支援プロジェクトとして、子どもへは理科やエネルギー環境学習の実験教室を、おとなへは放射線に関する

講座などを展開しようと考え、「つながる思いプロジェクト」を立ち上げた。このプロジェクトを通して、著者自身もみなさんと一緒に学びながら前進したいと考える。

著者および著者の研究室では、ストップ・ザ・温暖化の立場から、自然エネルギーの必要性を訴え続けてきた。主として、色素増感太陽電池を用いたエネルギー環境教育教材とサボニウス風車風力発電実験機の研究を行ってきた。あわせて、地球温暖化デモンストレーション実験機の教材化、身近な材料でできる燃料電池の教材化、省エネルギーやエコハウスの教材化を行ってきた。

また、これらの教材をベースに実用に耐えるものを市民に届ける必要があると考え研究開発を行ってきた。例えば一般に、電磁誘導を利用した教材として、塩ビパイプ棒などにコイルを巻き、パイプの中をネオジム磁石などを往復させてLEDを点灯させるものが教科書に広く扱われているが、それらは理科の学習内容やエネルギー環境教育の学習内容を理解するための教材であって、実用化をめざしたものではない(三浦ら 2011)。著者は、実用が可能なものを作るべきであると考えて、シャカシャカ振るフルライトを製作した。

このようなおり、福島県西郷村から、実用可能な実験教材である自転車発電の実験を含め、小学生に対してはエネルギー教育の理科実験教室「ふれあい体験塾」を、また村民に対しては講演会「第2回西郷村風評被害対策事業実行委員会講演会—放射線の人体への影響と身を守る方法について—」の依頼を受けることとなった。

エネルギー消費の削減に向けて —サモアとの比較—

壺井宏泰 (兵庫県立北須磨高等学校)

はじめに： 東日本大震災・福島原発事故以降、原子力発電に対する不安と不信から再生可能エネルギーへの転換の機運が高まってきている。また、電力不足が懸念され、各方面に節電が求められている。

『原子力・エネルギー凶面集 2011年版』1-10 主要国一人当たり電力使用量(電気事業連合会)によると、日本の一人当たり電力使用量は8,072kwh/人・年(2008年のデータ)と世界第4位になっている。このように日本が電力を大量に消費している現状を国民全員が把握し、電力使用量削減にむけて日々の生活を根本から再検討する必要がある。

私はJICA兵庫の協力で2011年7月26日から8月2日までの1週間サモアに滞在しエネルギー・環境問題に関するアンケート調査、学校訪問、発電所見学、ホームステイ等をさせていただいた。その経験からサモアと比較することにより日本のエネルギー(主に電気エネルギー)使用量削減の可能性について検討する。

自治体における参加型環境教育としての「地域監査」の実践 —長崎県佐世保市における「地域環境ワークショップ」を事例に—

山口龍虎(長崎大学大学院生産科学研究科)、豊澤健太(特定非営利活動法人地域循環研究所)
長岡諭志(長崎大学大学院生産科学研究科)、中村修(長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科)

はじめに： 本稿では、環境監査の手法を応用した地域住民の参加を促す環境教育としての「地域監査」の実践を長崎県佐世保市の事例を中心に紹介する。

「地域監査」は、環境監査の方法を小中学校の児童や生徒向けに簡略化した教育プログラムで、特定非営利

活動法人地域循環研究所、長崎大学環境科学部中村修研究室が中心になり平成14年度から実践してきた。基本的な内容は、小中学校の児童・生徒が地域の役所や民間事業所に出向き、そこで各事業所の省エネ・省資源を中心とする環境保全活動をチェックするというものである。

この「地域監査」は、平成14年度に福岡県大木町立大溝小学校5年生による町役場での実施からはじまり、その後も長崎県、愛媛県等で小学校高学年を対象に実施している。特に、長崎県内での平成15年度の田平町立北小学校、平成18年度の佐世保市立小佐々小学校における活動では、その対象を行政の庁舎だけでなく地域の民間事業所にも広げ、地域の住民が相互に参加する環境教育プログラムとして一定の形が完成した。現在、長崎県佐世保市では、行政がこの取り組みを小・中学校に提供する事業としてさらに発展させ、市の重点的な環境政策のひとつとして「地域環境ワークショップ」の名称で取り組み始めている。ここでは、その内容と今後の展開をまとめる。

廃油のリサイクルについて地域と連携して取り組んだ活動

倉西泰平（奈良県香芝市立香芝北中学校）

はじめに： 本校は2000年4月に開校した香芝市で最も新しい公立中学校である。校舎の屋根には396枚の太陽光パネルが設置され、発電量等がコンピュータシステムで管理されている。また、屋内は天然木の無垢材がふんだんに使われ、一部の特別教室には省エネタイプのエアコンが導入されるなど環境に配慮されたエコスクールとして近隣に知られている。

また、災害時の避難場所でもあり、運動場には非常用の四つの簡易トイレが埋められ、体育館には乾パンや飲料水、毛布等が備蓄されている。また、非常時にはプールの水をろ過し、飲料水にする装置も備え付けられている。

新興住宅地の中にある本校の生徒及び保護者は、住宅地の造成にともなって引っ越してきた者が大部分を占める。そんな本校の保護者や生徒の特徴は、地域や学校への帰属意識が薄いことである。

そんな本校に環境NPO法人の代表であり、本校の評議員でもある方から「天ぷら油を回収し、燃料としてリサイクルする活動を一緒にしませんか」というお誘いをいただいた。これが本校で天ぷら油回収活動を始めたきっかけである。

未様々なエネルギー形態に出会う新単元「風やゴムのはたらき」に関する研究

— 小学校3年生理科における取り組み —

A Study of the New Science Unit “The Function of Wind and Rubber that Students Meet Various Forms of Energy”:
Teaching the Third Grade Science Curriculum

川人和美（北島小学校）、橋場 隆（INSS）

KAWAHITO Kazumi (Kitajima elementary school), HASHIBA Takashi (INSS)

要約： 小学校3年生における「風やゴムのはたらき」は、科学的な意味合いでの初めてのエネルギーとの出会いというべき役割を持つ。様々な形態のエネルギーがその特徴を生かして様々なところで利用され、生活と密接に関わっていることを感じ取らせ、今後のエネルギー学習に対する興味や意欲を深めるプランを立て実践した。取り組みを通して、将来にわたってエネルギー利用について主体的に考え、正しく行動するための方向付けに科学的な理解が欠かせないことを示唆したい。

風車の歴史や発電への利用に触れる出前授業を通し、子どもたちに電気をつくる人への感謝の気持ちや電

気を大事に使いたいという気持ちの芽生えが見られた。条件を決めて実験を行って正確な結果を出すことにより、風やゴムの働きについて正しく理解し、実験の基礎の力を身につけるきっかけができた。

エネルギー関連事項に対する教員の認識 Teacher Recognition of Energy-Related Matters

平賀伸夫、岩田 梓 (三重大学教育学部)
HIRAGA Nobuo, IWATA Azusa (Faculty of Education, Mie University)

要約： 学校教育において、エネルギー教育の内容が拡充した。理科においては、発電に関わる内容が増加した。この増加に教員は対応できるのだろうか。本研究では、発電を中心としたエネルギー関連事項に対する教員の認識を調査し、以下に示す実態を明らかにした。(1)エネルギーに関する知識や理解度が不足している教員が多い。(2)エネルギーを各自の生活を中心に考える教員が多い。地球規模の視点で考えられる教員は少ない。(3)エネルギー教育を行う上で、我々にとってのプラス面 (生活の潤い、科学の進歩等) よりも、マイナス面 (環境破壊、資源の枯渇等) を重視する傾向がある。(4)上記(1)~(3)の実態は、理科を専門とする教員にも、専門としない教員にもみられる。

現状では、教員はエネルギー関連の学習内容の拡充に対応しきれていない。対策としては、教員研修の充実、教師用指導書の充実、自主的な情報収集の呼びかけ等が必要である。

呼吸によって排出される二酸化炭素の体積を実感できる簡易実験

A Simplified Experiment for Aiding Students' Comprehension of the Volume of Carbon Dioxide Produced by Breathing

児玉伊智郎 (山口県立山口高等学校)、池田幸夫 (山口大学教育学部)
KODAMA Ichiro (Yamaguchi Prefectural Yamaguchi High School),
IKEDA Yukio (Yamaguchi University, Faculty of Education)

要約： 呼吸によって排出される二酸化炭素の体積を、生徒が実感できる実験の開発に取り組んだ。センサーやガス検知管は使用せず、筒状のポリエチレンチューブなど、安価で身近な物を使用するよう工夫した。この方法では、細長い筒状のポリエチレンチューブに捕集した呼気中の二酸化炭素を水酸化ナトリウム水溶液に吸収させ、その時の体積の減少量で二酸化炭素の体積を測定する。高等学校理科の授業でこの生徒実験を行ったところ、多くの生徒が呼吸に対する理解を深め、さらに、地球温暖化などの環境問題について取り組む必要性を実感したことが分かった。

環境教育教材としてのダイナミックな三段サボニウス型風力発電実験機 —液晶テレビもみられる自作サボニウス風車風力発電機を用いて—

The Dynamic Triple Savonius-type Wind Experimental Generator for Energy and Environmental Education:
Using the Hand-Made Generator that Can Run a Television

川村康文、田山朋子、斉藤隆薫 (東京理科大学)
KAWAMURA Yasufumi, TAYAMA Tomoko, SAITO Takashige (Tokyo University of Science)

要約： これまで著者らは、学習者が自作できるサボニウス型風車風力発電機で、テレビが見られるものの試作を試み、携帯型液晶テレビを見ることに成功した(川村ら 2010)。しかし、点灯に成功したテレビは2Wタイプの携帯型であるため、授業において多くの児童・生徒に同時にみせ、風力発電の成功の感動を共有するには十分でなかった。そこで、風力発電の成功の感動を、より多くの児童・生徒が同時に体験できるように、より大きなテレビを、点灯することができる大型のサボニウス型風車風力発電機の製作にかかった。バッテリーの搭載をせずに、風が吹いたときにのみ発電するサボニウス型風車風力実験機を目指し、新しく開発したサボニウス型風車風力発電機では、DC12V消費電力10W 8インチサイズの液晶テレビを点けることが可能となり、多くの児童・生徒と風力発電の成功の感動を共有できるようになった。

環境問題をテーマとしたものづくり教育の実践

A Practical Study of Manufacturing Education Using an Environmental Problem

小野寺 力 (青森県立十和田工業高等学校)

ONODERA Chikara (Towada Technical Senior High School, Aomori)

要約： 省エネルギーと環境問題を意識した、課題研究のテーマを設定し、問題解決能力を育成する教育実践を試みた。はじめに、珪藻土とアルミ板を用いて製作した冷却パネルとその取り付け枠の改善に取り組んだ。生徒と指導する教員がアイデアを練り、試作を行った後に冷却パネルとその取り付け枠の製作と施工を業者に委託した。その結果、冷却パネルと実験物置壁面の間隔を調整できるようになった。また、冷却パネルの取り外しと設置が容易になった。加えて、冷却パネル同士の隙間が無くなった。自然換気を行った場合の実験物置内部の気温と強制換気を行った場合の実験物置内部の気温を比較した結果、強制換気を行った場合に実験物置内部の気温が低いことがわかり、冷却パネルによる気温上昇の抑止効果が確認できた。課題研究を終えた生徒の感想から、この課題研究への取り組みは生徒にとって、ものづくりを協力して進める良い体験になったと思われる。

「なんでも電池テスター (なでて君)」の理科授業への応用

Development and Application of Nadete-kun to Science Classes

加藤 進 (三重大学伊賀研究拠点)、紀平征希 (三重大学伊賀研究拠点)、稲垣直史 (三重大学伊賀研究拠点)、
KATO Susumu (Iga-integrated center, Mie University), KIHIRA Masaki(Iga-integrated center, Mie University) ,
and INAGAKI Masashi (Iga-integrated center, Mie-University)

要約： LED、抵抗、トランジスターおよびコイルを使った、低い起電力を昇圧してLEDを点灯させる装置「なんでも電池テスター (なでて君)」を製作したところ、情報が目から入るのでボルタ電池等の負荷として最適であることがわかった。さらに、エネルギー授業 (特に発電関係) において、発電を確認する機材としてなでて君は有用であり、太陽電池と組み合わせると蛍光灯下でもLEDが点灯した。また、なでて君とソーラーモーターと組み合わせると息で風力発電を確認できることがわかった。さらに、電気伝導度とボルタ電池を組み合わせると「電気を運ぶ粒」=イオンの存在を暗示できる安価な教材としての利用が考えられる。

植物による「ヒートアイランド現象の抑止効果」の学習
—水耕栽培によるサツマイモの屋上緑化効果から学ぶ植物の役割—

Learning the Effects of Plants in Reducing the Heat Island Effect :
The Role of Rooftop Greening through Hydroponic Cultivation of Sweet Potatoes

山崎 功 (神戸市立本庄中学校)、葛生 伸 (福井大学)

YAMAZAKI Isao (Kobe Honjo Junior High School), KUZUU Nobu (University of Fukui)

要約： 総合的な学習の時間や教科の学習で取り組む環境学習で容易に活用できる、植物を材料にした教育実践を行った。近年、ヒートアイランド対策などのために、学校や企業、個人の住宅において、屋上緑化や壁面緑化に取り組む機会が多い。学校教育の中で植物栽培に対する専門的な知識や特別な測定器具がなくても、実際に緑化に取り組むことができる教材の開発をおこなった。生徒たちは、本研究の栽培装置を使用して植物栽培に取り組み、気温や植物からの蒸散量などを測定する環境調査に取り組み、植物による温度低減などの環境改善効果について学習した。学習効果の調査を実施したところ、これらの栽培を通して環境調査をおこなった学習群は、学習に取り組んでいない学習群と比較して、環境への興味関心が有意に高いことがわかった。これらの結果から、本研究による報告「総合的な学習の時間を活用したエネルギー環境教育」を実践することにより、植物が地球環境の中で果たしている役割に気付くことを目指した生徒主体の活動が期待できる。さらに、本実践は、教科横断的な学習実践の手がかりになり、植物を利用した、エネルギー環境教育の手法確立につながる。

真の燃料電池教材が意味するもの

The Realities of Using 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： 燃料電池は外部から燃料を充填することによって、化学エネルギーを直接電気エネルギーに変換する発電装置である。しかし、簡易に実験できるという理由で、電解液に浸した電極に外部から充電をしてから、放電させ、これを燃料電池だとして教材に扱っている例が見られる。これでは大きな電気エネルギーを用いてそれより小さな電気エネルギーを得ることになってしまう。また燃料電池は電池という名前はついているものの、発電装置であるが、電気をためることのできる蓄電池であるというような誤概念を児童生徒や教員に与えてしまうおそれがある。燃料電池を実験で扱う際には、外部から燃料を充填することで電流を得られるタイプの教材を使用することが必要である。

1960年頃の生活に学ぶ

Learning the Japanese Life Style and Conservations of Energy in 1960s

澁澤文隆 (信州大学教育学部)

SHIBUSAWA Fumitaka (Shinshu University, Faculty of Education)

要約： 耐久消費財に囲まれ豊かな物質文明の下で生まれ育っている児童生徒を対象に、省エネの具体的な活動を検討する際の視点や方法、方向性などについて学ぶ場として、1960年頃の生活を取り上げる授業を提案する。1960年頃は、高度経済成長期の端緒であり、大衆消費社会に突入する直前の時期である。このため、人々の生活は今日と比べると質素であり、耐久消費財もあまり普及しておらず、人力に頼った家事労働が広く見られたり、エネルギーの地産地消が行われていたりしていた。また、今から約50年前の生活であり、現在65歳前後の方々は当時中・高校生であったことから、いわば児童生徒の祖父母に当たる方々から、体験談を聞くことができる。さらに、その世代は団塊の世代であることから、身近に該当する人が多数いる。したがって、当時の生活を再現することが比較的容易に実現できる。これらの点から、1960年頃の生活を通して省エネやライフスタイル見直しの視点、方法などについて学ぶ場（授業）を設定することを期待、要請する。

エネルギー環境に関する児童のエネルギー概念 Child's Concepts of Energy Concerning Energy and Environment

石原 淳（東京都板橋区立中台小学校）
ISHIHARA Atsushi (Nakadai Elementary School)

要約： エネルギー環境に関する児童のエネルギー概念を、「存在」、「有用」、「有限」、「有害」、「保全」という五つの視点から小学校3～6年の児童を対象に調査、分析した。エネルギーの「存在」に関する概念形成の難しさが浮き彫りになったが、「有用」や「保全」に関しては、正確な概念を身につけている児童が多いことも分かった。「有限」に関しては、エネルギー資源は有限であることを知り危機感をもっている割合も高いが、エネルギー資源の具体的な可採年数などについての認識は曖昧なことが分かった。「有害」に関しては、エネルギー資源の使用が環境破壊や地球温暖化につながることは定着している一方、電気の有害性の認識は不正確だということが分かった。このような現状を踏まえた上で、児童のエネルギー概念の形成にあたっては、最も多くの児童が適切な概念を有している「有用」の視点から学習を進めていくことの必要性が明らかになった。また、総論的な設問は正答率が高く各論的な設問は正答率が低いことから、「エネルギー資源」や「電気」などに焦点を当て、より具体性をもった学習を展開していくべきだと考えられた。

以上