

エ ネ ル ギ ー 環 境 教 育 研 究

Journal of Energy and Environmental Education

Vol.4 No.2 (第7号) ・ 2010年6月11日発行

目 次

【巻頭言】 地道に続けよう

ー福井県での取り組みを振り返ってー

福井大学教育学部 伊佐公男 1
(現 仁愛大学人間生活学部)

【研究論文】 電気に関する実験教材の開発とそれをを用いた解説法の一考察 その2

ー省エネ活動を支援するための消費電力量計測装置ー

吉光 司 3

サイエンスショーの要素を取り入れた理科授業

ー電流分野の実験教材の開発と活用

月僧秀弥 葛生 伸 11

【実践報告】 地球温暖化と太陽電池の出前授業

逸見次郎 19

手回し発電機用電力計の開発

出口幹雄 八田章光 27

家庭での自然エネルギー利用の実践と学校や地域への環境教育への応用展開

ー太陽光発電・風力発電・ライブ気象台の研究を生かした環境保全活動からー

丸山晴男 33

小学校理科第3学年「風とゴムの働き」単元の効果

ーエネルギーそのものの見方を導入した学習を通してー

舘 英樹 41

きつづ光科学館ふおとんにおけるエネルギー環境教育の展開

ー地域の行政、教育機関及び学校と連携した活動ー

星屋泰二 西村昭彦 佐々木和也 西川雅弘 49

光害を題材としたエネルギー環境教育の試み

越智信彰 57

高等学校での地域ネットワークを活用したエネルギー教育

ー地域力を活用した環境負荷低減の実践ー

山中成夫 67

地産地消とエネルギー環境教育

吉岡 学 75 エネルギー教育への期待

電気に関する実験教材の開発とそれを用いた解説法の一考察 その2

－ 省エネ活動を支援するための消費電力量計測装置 －

Development of Experimental Teaching Materials about Electricity and a Demonstrative Teaching Process, Part 2

－ Using a Watt-Hour Logger to Support Energy-Saving Activities －

吉光 司 ((財) 電力中央研究所)

YOSHIMITSU Tsukasa (Central Research Institute of Electric Power Industry)

要約： (財)エネルギー環境教育情報センターのエネルギーコミュニケーターとして、多くの学校で、出前授業を実施してきた。授業の中で、電気の使い方や省エネルギーについて話をするとき、実際に家庭用電気製品(以降、家電機器と呼ぶ)がどのようなときに多くの電力を消費するのか、子供たちが理解していないのではないかと疑問を持った。そこで、目には見えない電気の消費状況を目で見て確認できる消費電力量計測装置(以降、TY-W Logger: T.Y Watt-Hour Logger と呼ぶ)を開発した。

開発したTY-W Loggerは、コンセントと家電機器の間に接続するだけで、家電機器が様々な状況において電気をどのように使っているかを時系列に計測してデータを保持することができる。また、TY-W Loggerをパソコンに接続することにより、計測した結果をグラフにして表示できる。このTY-W Loggerを用いて様々な家電機器の電力消費状況を計測し、その結果を基に家電機器をどのように利用したら省エネルギーにつながるか、小中学生から教員、そして一般の方々に講演をしてきた。講演を通して受講者は、実際どのように家電機器を利用すれば省エネにつながり、経済的にも節約できるかを実感してくれて省エネ意識の向上に寄与できたと感じている。

サイエンスショーの要素を取り入れた理科授業

－電流分野の実験教材の開発と活用－

Science Instruction Using a Science Shows in Junior High School Science Class

－ Development and Application of the Experimental Materials in the Field of Electric Currents －

月僧秀弥 (坂井市立春江中学校)、葛生 伸 (福井大学大学院工学研究科)

GISSO Hideya (Harue Junior High School),

KUZUU Nobu (Department of Applied Physics, University of Fukui)

要約： 中学校の理科において、電流分野はエネルギー教育の基礎になるが、苦手に感じる生徒が多い。このため、電流分野の学習を積極的・能動的に学習に取り組めるように、エンターテインメント性を持ったインパクトある内容のものが多くサイエンスショーなどで行われている実験の導入を試みた。個々の実験を分析し、理科の授業に生かすための教材の検討を行い、授業を行った。検討結果、授業の実施、評価、今後の課題について報告する。

地球温暖化と太陽電池の出前授業

A Visiting Lecture on Solar Cells and the Global Warming

逸見次郎 (崇城大学)

ITSUMI Jiro (Sojo University)

要約： 化石資源の大量消費により享受してきた便利さ、速さ、豊かさの代償に、地球温暖化の影響が全世界に拡大すると共に資源の枯渇を招いている。この状況を少しでも抑制する一番手に太陽電池があり、小学校教科（4年理科）に1994年から登場している。そこでは人工衛星や住宅に使う電気が作られると説明している。これを地球温暖化と太陽電池を学習する絶好の機会ととらえ、これからの暮らしを支える電気が、環境に優しい発電で作られることを伝える学習プログラムを開発した。ここでは、学習プログラムを使って行ってきた出前授業の有効性（環境意識の変化、自分にできる、太陽光発電普及化など）を検証し、アンケートによる授業への疑問や質問、太陽電池の認知度などを取り入れて改良中の学習プログラムのプロセスについて述べたものである。

手回し発電機用電力計の開発

Development of an Electric Power Meter for a Hand-turned Dynamo

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： 理科教育用教材として広く普及している手回し発電機の、発電電力を簡単に測定することができる直流電力計を開発した。これを用いることにより、単に「電気をつくることができる」ということにとどまらず、それが「どれだけのワット数（あるいはエネルギー）」になるか、という定量的な把握をすることが簡単にできるようになる。手回し発電機を用いた実験に限らず、電気に関する種々の実験に応用が可能であり、教材としての活用が期待される。手回し発電機によって人の腕の力で出すことのできる電力の最大値がおおよそ10Wであることから、これまで100Wを1人力と呼ぶことを提唱してきたことに加えて、10Wを1腕力(わんりき)と呼び、直感的に電力およびエネルギーを把握するための尺度として用いることを提案する。

家庭での自然エネルギー利用の実践と学校や地域への環境教育への応用展開 — 太陽光発電・風力発電・ライブ気象台の研究を生かした環境保全活動から —

Implementation of Natural Energy Use at Home and Its Application to Environmental Education in Local Schools and Areas

— Environmental Conservation Activities that Make the Best Use of Research on Photovoltaic Generation, Wind Power Generation and Live Meteorological Observatories —

丸山晴男（恵那エネルギー環境研究所、岐阜県恵那市立武並小学校）
MARUYAMA Haruo (Ena Energy Environmental Laboratory, TAKENAMI Elementary School)

要約： 変化の激しい現代社会の大きな課題の一つが環境問題である。その中でも、環境教育と地球温暖化防止・環境保全は緊急かつ重要な課題と受け止める。そこで、これらを推進するために、恵那エネルギー環境研究所を設立し、日常的な研究を学校現場の環境教育や地域への省エネ、地球温暖化防止、環境保全活動に生かしたいと考えた。同時に、環境保全を推進する人材を育てることが重要である。そのためには環境教育を推進することが急務である。そこで、自然エネルギーの研究を生かして、学校現場での環境教育の推進と、地域に広げることを念頭に、環境教育研修、環境教育プログラムやプレゼンテーションの作成および授業実践・出前講座の実践をした。

さらに、地域に省エネや地球温暖化防止を広めるために、研究の測定結果や調査結果等を環境保全活動に応用展開する事例研究をした。これは、研究結果や体験をもとにした、実践的な環境保全活動を示すことに

なった。さらに、テレビ放送や「えな環境フェア」などに参加・出展活動したことについても報告した。今後のネットワーク環境での研究活動の広がりや、より生活と密着した実務的な省エネルギー・地球温暖化防止などの環境保全活動の推進と方向性についても検討した。

小学校理科第3学年「風とゴムの働き」単元の効果
－エネルギーそのものの見方を導入した学習を通して－
Effectiveness of the 3rd Grade Unit “Wind and Rubber Operations” in Elementary School Science
－Through the Learning which Adopts the Concept of Energy Concept Itself－

舘 英樹 (別海町立上西春別小学校)
栢野彰秀(北海道教育大学大学院教育学研究科高度教職実践専攻)
TACHI Hideshige(Kami Nishi-Syunbetsu Elementary School, Betsukai)
KAYANO Akihide(Graduate School of Education, Hokkaido University of Education)

要約：平成20年版『小学校学習指導要領(理科)』では、「エネルギー」などの科学の基本的な概念が系統的に学習されるように学習内容が配列された。

エネルギーの見方を学習する最初の単元で、「エネルギー」そのものの見方を教えれば、児童は、次の単元の学習でもエネルギーの見方の枠組みで学習内容を捉えることができるのではないかと考えた。そこで、第3学年における「風とゴムの働き」単元でエネルギーそのものの見方を教える単元構成を考え、授業実践を行い、その実践結果に分析・検討を加え、実践された授業の評価を試みた。

その結果、第3学年の段階でエネルギーそのものの見方を導入する学習活動は可能であることが明らかになった。

きつづ光科学館ふおとんにおけるエネルギー環境教育の展開
－地域の行政、教育機関及び学校と連携した活動－
Development of Energy and Environmental Education
in the Kids' Science Museum of Photons
- Activities Associated with Regional Administrative Offices, Educational Institutions, and Schools -

星屋泰二、西村昭彦 (日本原子力研究開発機構)
佐々木和也、西川雅弘 (きつづ光科学館ふおとん)
HOSHIYA Taiji, NISHIMURA Akihiko (Japan Atomic Energy Agency)
SASAKI Kazuya, NISHIKAWA Masahiro (Kids' Science Museum of Photons)

要約：きつづ光科学館ふおとんは、日本原子力研究開発機構関西光科学研究所に附置され、展示、映像及び実験・工作の三つの方法から光の不思議に迫り、科学する心を育む国内外で唯一の光科学をテーマとする体験学習型科学館として運営されている。とりわけ、地域の行政、教育機関及び学校と連携して行う連携講座、サイエンス・フェスティバル、教員研修等で実施する実験・工作教室等、多種多様な活動を展開している。理解度や探究心、効果の視点から、最近実施した連携講座、実験屋台村、サイエンスウォーカーなどエネルギー環境教育活動の概要について概説する。

害を題材としたエネルギー環境教育の試み
An Example of Energy and Environmental Education through Light Pollution

越智信彰（米子工業高等専門学校）
OCHI Nobuaki (Yonago National College of Technology)

要約： 現代の街にあふれている過剰な人工光は、電気エネルギーの浪費に伴う CO2 排出をはじめ、さまざまな環境問題や社会問題を引き起こしている。本研究では、この「光害」を題材とし、エネルギー環境教育を展開するための教材開発と、小中高の学校現場および一般向け講座における実践を目指している。この報告では、これまでに作成した教材を用いた高校生向けの試行授業の概要と、アンケート結果について述べる。学生の身近な地域での光害の現状を示す動画・写真を撮影し、エネルギー問題・環境問題の概説と合わせ、教材化した。授業では、適宜アンケートや学生間の意見交換を取り入れ、教育効果の向上を図った。アンケート結果からは、学生が光害問題に大いに関心をもったこと、エネルギー問題・環境問題を身近で深刻なものと感じるようになったこと、省エネ・環境保全の意識を向上させることができたこと、などが確かめられた。また、学生有志による課外活動として行った「夜の街の明るさ調査」では、学生たちに実際に光害の現状を測定・体感させることにより、自らエネルギー問題・環境問題について深く考える力を養うことができた。

科高等学校での地域ネットワークを活用したエネルギー教育
—地域力を活用した環境負荷低減の実践—

Energy Education in High School through Collaboration with the Local Network
—A Practical Application to Lower the Burden on the Environment in Collaboration with the Local Community—

山中成夫（京都府立須知高等学校）
YAMANAKA Shigeo (Kyoto Prefectural Shuchi High School)

要約： 本校、京都府立須知高等学校の近傍で 2004 年 2 月に高病原性鳥インフルエンザの国内 3 例目が発生した。この時、1996 年より本校食品科学科の公園管理担当教員で取り組む安全な土と水に係わるプロジェクトの科学のおよび社会的意義が再認識され、2005 年から 3 年間エネルギー教育実践校に、2008 年からエネルギー教育シニア校として、循環型農業の実践による環境負荷低減を目指すエネルギー教育に取り組んできた。これまでの経験から、継続的な取組には①どうすれば毎年入れ替わる生徒らに、円滑に取組を引き継ぎ翌年に繋げるか。②高等学校農業課程では、時として地域が抱える課題解決を地方自治体や住民から求められる。とりわけ生徒が、地域住民と協働し継続的に取り組む際、関係者の力を有効的に活用できるかが課題となる。この解決策として 2006 年、生徒の実践をサポートする「公園管理研究会」を立ち上げた。これは、公園管理に関わりを持つ地元在住の教員、専攻生 OB やその保護者等で、年齢や職種を越えた技能集団である。2007 年、本研究会の活動に、学校間連携、関係機関との連携、企業等との連携、大学との連携、地域との連携と情報発信を加えた「京丹波イーハトーヴ学舎」を組織した。これにより、複数のプロジェクトを連携させた継続的な取組みができるようになった。本稿では、生徒を中心にして多くの人と物とが緊密な関連のなかで取り組む 4 種類のプロジェクトを紹介する。さらに、地域力を活用した 2 年間の活動分析と今後の課題についても報告する。

地産地消とエネルギー環境教育

Locally Produced and Consumed Foods, and Energy and Environmental Education

吉岡 学（長岡京市立長岡第四小学校）

YOSHIOKA Manabu (Nagaoka Number Four Elementary School, Nagaokakyo)

要約： ここで報告する実践はおそらく多くの学校において取り組むことができ、同じような報告が可能な内容である。学校栽培園における収穫を様々な視点から数値化し、経年比較して、児童や保護者、地域に対してエネルギー問題を啓発する一つ的手段として活用しているだけである。

長岡京市立長岡第四小学校の『長四プラン』では、総合的な学習の時間を軸に、エネルギー環境教育を位置づけ、低学年から高学年まで、系統的に学習を行っている。また、委員会活動やボランティア活動でも、エネルギー環境教育に視点を当てた取組を行っており、環境委員会を中心にした啓発活動や地産地消とエネルギー問題を結びつけた栽培活動も『長四プラン』の中に位置付けている。ここでは、いろいろな取組の中でも、地産地消とエネルギー問題を結びつけた学校栽培園での活動にスポットを当て報告する。

本校の学校栽培園は約 170 m²ある。そこで栽培・収穫した作物は学校給食や学年で有効活用し、児童の栽培活動への関心と地産地消の意義を学校全体へ広げている。平成 20・21 年度における学校敷地内の栽培園にて収穫し、学校給食として児童教職員に食された収穫野菜の総重量は 685kg である。この数値を単なる重量として捉えるのではなく、エネルギー問題、エネルギー環境教育の視点で数値化した。収穫野菜の金銭価値、本来の産地からの輸送距離、フードマイレージ、輸送に係る燃料(軽油)、二酸化炭素排出量などに換算し、地産地消がもたらす価値をエネルギー問題の視点で追究した。

この 2 年間で節約できたフードマイレージは約 85.4t・km である。二酸化炭素排出量に換算すると約 14.2kg となる。仮想ではあるが輸送にかかる燃料として 1629.5ℓ の軽油を節約した算段となる。この数値は一学校が取り組む内容としては決して少なくない。さらにこの内容を児童・保護者、地域への啓発材料として活用できれば、コミュニティとしての存在意義が高まりつつある学校としての役割の一端を担うことができると考える。

以上