

エ ネ ル ギ ー 環 境 教 育 研 究

Journal of Energy and Environmental Education
Vol.10 No.1 (第18号) ・ 2016年1月15日発行

目 次

【巻頭言】

エネルギー環境教育の必要性
ー地球温暖化を防ごうー

武蔵学園 学園長 有馬朗人 1

【研究論文】

小学生のためのLEDを用いた教材「光の足し算器」の開発と評価
ーテキストマイニングによるアンケート分析を通じてー

山岡武邦、白濱弘幸、松本伸示 3

【実践報告】

エネルギーを体系的に捉えるための化学エネルギーから自然エネルギー導入教育
ー実生活の中のエネルギーを見据えてー

丸山晴男、中條祐一 11

3Dプリンターで作製した車体を用いた色素増感太陽電池搭載型模型自動車の
実験教材の開発および実践

岡 茉由理、川村康文、倉田亮輔、金原克範、松本 悠 19

エネルギーセミナーを活用したキャリア教育プログラムの実践
ーエネルギー資源と電源のベストミックスを題材にー

萱野貴広、袴田利幸 29

【総 説】

エネルギー安全保障における地政学リスクの変容と相互依存関係の深化

橋爪吉博 37

【資 料】

日本において消費されるエネルギー資源についての一考察

寺内 衛、寺内かえで 45

【特 集】 ～エネルギー環境教育特別シンポジウム～

これからのエネルギー環境教育

～「エネルギー基本計画」を踏まえた今後のエネルギー環境教育のあり方を討論する～

ESD（持続可能な開発のための教育）とエネルギー環境教育
ーこれからのエネルギー環境教育のためにー

朝岡幸彦 57

Public Engagement with Nuclear Energy

Andrew H Sherry 59

Communicating Health Risks from Nuclear Accidents

Geraldine Anne Thomas 63

日本のエネルギー ーいま、そしてこれからー

奥家敏和 67

建築分野におけるエネルギー環境教育

学校施設を活用して自然エネルギーを活用した生活を体験的に学ぶ放射線リスク

小学生のためのLEDを用いた教材「光の足し算器」の開発と評価
 —テキストマイニングによるアンケート分析を通じて—

Development and Evaluation of teaching materials Using LED
 for Elementary School Students:
 Analysis of Questionnaires using Text mining

山岡武邦 (愛媛県立北宇和高等学校、兵庫教育大学大学院連合学校教育学研究科)
 白濱弘幸 (愛媛大学)、松本伸示 (兵庫教育大学)

YAMAOKA Takekuni (Kitauwa Upper Secondary School, Ehime; The Joint Graduate School in Science
 of School Education, Hyogo University of Teacher Education), SHIRAHAMA Hiroyuki (Ehime University),
 MATSUMOTO Shinji (Hyogo University of Teacher Education)

要約: 高効率・長寿命のLEDは、省エネ光源として低炭素社会の実現に向けて普及が目覚ましい。今後、教育現場において、省エネ光源であるLEDをより効果的に扱うためにも、LED教材を用いた実践と評価を行うことで、小学3年生と6年生といったような学年間の違いについて検討することは大変意義深いと考えられる。本研究は、小学生を対象としたLED教材「光の足し算器」の開発、実践、及びその評価を行うことを目的とした。教材開発にあたっては、安価であること、可能な限り少ない部品を使用すること、ハンダを使用しないこと、などの条件のもとで、容易に工作できるような工夫を行った。開発したLED教材は、青少年のための科学の祭典で主に小学生を対象として実践を試みた。評価は、保護者の許可が得られた小学生63名(低学年27名、高学年36名)を対象に、自由記述式のアンケート調査を実施し、テキストマイニングを利用した分析を行うことにした。その結果、低学年は現象を説明するまでには至らなかったが、高学年は光の三原色やLEDに関する説明が記述できるようになっていたことが明らかとなった。本研究で提案する教材は、特に高学年において、科学的理解が促進される効果的な教材であると考えられる。

エネルギーを体系的に捉えるための化学エネルギーから自然エネルギー導入教育
 —実生活の中のエネルギーを見据えて—

Fundamental Chemical Energy Education as Introductory Study on Renewable Energies for Systematic Understanding
 of Energy : Teaching with reference to the activities in practical life

丸山晴男 (足利工業大学 総合研究センター)、中條祐一 (足利工業大学 自然エネルギー・環境学系)
 MARUYAMA, Haruo (Ashikaga Institute of Technology, Collaborative Research
 Center)NAKAJO, Yuichi(Ashikaga Institute of Technology, Division of Renewable Energy and Environment)

要約: 実生活の中のエネルギーを扱うには技術、工学の視点に立つことが不可欠であり、それはエネルギー環境教育を扱う上でも同様であると考えられる。また、その効果を最大限にまで引き上げるには、講義中心の授業ではなく、実験により目の前で演示する必要がある。本研究では、エネルギーを体系的にとらえ、化学エネルギーを中核として自然エネルギー活用までのプログラムを作成し、授業や講座などで実践したのでその成果を報告する。化学エネルギーや物理的エネルギーは、日常生活で様々な場面で利用されている、化学エネルギーを理解するため、その中で、化学変化とエネルギー変換による化学エネルギーの代表とも言える

化学電池の実験を中核にした。さらに、実験では、コース別スクランブル方式とよぶ生徒が複数の実験を主体的に選択する実験システムを開発した。その結果、生徒の興味関心だけでなく、開発しようとする意欲や科学的思考、実用化までの道筋をつかませることができた。工学的な研究成果が教育現場で活用されることで、生徒など被受講者がより実用的な学習に取り組み、エネルギー環境に関心を持ち、エネルギー環境問題に積極的に取り組む動機となるよう、人材育成の効果についても研究を進めた。

3D プリンターで作製した車体を用いた 色素増感太陽電池搭載型模型自動車の実験教材の開発および実践

Developments and Practice of the Experiment Teaching Materials of the Model Car
Made with 3D Printer Installed Dye-Sensitized Solar Cells

岡菜由理 (東京理科大学大学院)、川村康文 (東京理科大学)、倉田亮輔 (長野県屋代高等学校)
金原克範 (東京理科大学大学院)、松本悠 (東京大学)

OKA Mayuri (Tokyo University of Science Master's course)

KAWAMURA Yasufumi (Tokyo University of Science), KURATA Ryosuke (Yashiro High School)

KANAHARA Katsunori (Tokyo University of Science Doctor's course), MATSUMOTO Yu (Tokyo University)

要約: 色素増感太陽電池は、生徒が手作り可能な太陽電池であり、学習者にとって体験的な、エネルギー環境教育教材である。著者らは、色素増感太陽電池搭載型模型自動車の教材開発を行ってきたが、東日本大震災以降、これまで活用してきた電気伝導性ガラスや、模型自動車の部品の型番変更や廃番等により、学校現場での授業実践が困難となった。本研究では、使用する電気伝導性ガラスのメーカー変更や、3D プリンターの活用により、学校現場で材料を揃えやすい色素増感太陽電池搭載型模型自動車の改良を行った。その結果、高等学校での授業実践において、実際に高校生が授業内で色素増感太陽電池搭載型模型自動車の作製および走行実験に成功し、学習者に好評であったので、これを報告する。

エネルギーセミナーを活用したキャリア教育プログラムの実践 ーエネルギー資源と電源のベストミックスを題材にー

Implementation of Career Education Utilizing an Energy Seminar:
The Best Mix of Energy Resources

萱野貴広 (静岡大学教育学部)、袴田利幸 (静岡市立清水庵原中学校)

KAYANO Takahiro (Shizuoka University), HAKAMADA Toshiyuki (Shimizuihara Junior High School)

要約: 電気事業者のCSR活動の一環として展開するエネルギーセミナーを、中学校3年理科の単元「科学技術と人間」の導入と位置付けて、電源のベストミックスについて考えさせた。授業では、生徒のキャリア発達を促すと共に自身の将来を意識させることによって、社会問題を自分にも関わりある問題として捉えさまざまな情報に対する取捨・序列化の判断に主体性を持たせることを狙い、キャリア教育の要素を組み込んだ実践プログラムを展開した。

生徒は、授業や配付資料から得た多くの情報を基にこれからの電源のベストミックスを選択し、自分の選択結果が持つ課題までも考えた。その結果、“地球温暖化”は中学生にとっても非常にポピュラーな問題であること、“日本のエネルギー自給率の低さ”“化石燃料の枯渇”といった悲観的な情報は、生徒の判断に与える影響が大きいことがわかった。また、生徒のキャリア発達を促すことを目的に、講師所属企業の

仕事の内容や社会貢献についての紹介、さらに講師自身の職業選択のきっかけや仕事に対する思いについての話題も入れたところ、期待する現れが生徒の記述文にいくつか見られたものの、彼らの多くが科学や科学技術系職業を将来の選択肢の1つとするには至らなかった。これらを含めて得られた知見について報告する。

エネルギー安全保障における地政学リスクの変容と相互依存関係の深化

The Transition of Geopolitical Risks and Deepening Interdependence in Energy Security

橋爪吉博（石油連盟）

HASHIZUME Yoshihiro (Petroleum Association of Japan)

要約： 第一次石油危機は先進石油消費国に大きな衝撃を与えたが、その後40年間で、中東地域の主な政治的対立軸は、「アラブ対イスラエル」から「スンナ派對シーア派」となり、中東の地政学リスクは大きく変容したと言える¹⁾。そのため、ホルムズ海峡の通航など依然として地政学リスクは大きいですが、内容としては、産油国と消費国の全面的な対立ではなく、むしろ局地的紛争ないしテロが懸念される状況になったと見られる。また、経済的にもグローバル化の中、産消双方の相互依存関係は大きく深化するとともに²⁾、サウジアラビアやアラブ首長国連邦はホルムズ海峡を迂回するパイプラインを運用するなど産油国も安定供給体制を整備し、大規模な石油途絶・削減リスクは大幅に軽減されたと考えられる。

さらに、石油消費国側でも、石油が常温常圧で液体であり、長期貯蔵が可能である特性を活用した石油備蓄等の危機管理体制も整備され、国際協調による対応措置は湾岸危機をはじめとする緊急時にも有効に機能した。

こうした状況の変化については、教える側の認識が広がって行くことを期待したい。

日本において消費されるエネルギー資源についての一考察

Energy Resource Consumption in Japan

寺内 衛（甲南大学）、寺内かえで（奈良女子大学）

TERAUCHI Mamoru (Konan University), TERAUCHI Kaede (Nara Women's University)

要約： 現在の日本は、エネルギー資源の9割以上を海外からの輸入に依存している。そして、電力によって実現される豊かで便利な日常生活を支えるために、国内に供給されるエネルギー資源総量の2割以上を、“発電”というエネルギー資源形態転換時の“損失”として費やしている。この状況は、2011年の東日本大震災及びそれに伴って発生した福島第一原子力発電所の事故以降も本質的には変わっておらず、損失割合はむしろ増加した。2013年度における人口1人当たりのエネルギー資源供給量は、1880年比で36倍超になる。1990年度と比較すると、2013年度はエネルギー資源消費量はほとんど変わらない一方、エネルギー資源供給量が6%以上増大したが、これは、エネルギー変換効率の低い、旧式の火力発電所の再稼働に伴う転換損失量の増大と呼応する。また、2013年度の産業部門でのエネルギー消費量は1990年度比で8%以上減少したが、民生部門並びに運輸部門におけるエネルギー消費量がそれぞれ15%以上並びに6%以上増加した。このことは、民生部門においては情報通信機器の普及に伴う電力使用量の増大、運輸部門では旅客用自家用車によるエネルギー消費量の増大にそれぞれ対応しており、後者は、乗用車の保有台数が2013年度は1990年度比で1.71倍となっていることから裏付けられる。

以上