

# エ ネ ル ギ ー 環 境 教 育 研 究

Journal of Energy and Environmental Education  
Vol.8 No.1 (第14号) ・ 2013年12月24日発行

## 目 次

### 【巻頭言】

2050年までのエネルギーパスを考える

ー過去を知るおとなたちは、未来を担うこどもたちに、何を伝えていくのか？

公益財団法人 日本科学技術振興財団

専務理事 事務局長 吉田 浄 1

### 【研究論文】

発光ダイオードを用いた簡易比色計の製作と評価

加藤 進、紀平征希、山本好男、久松 眞 5

中学校理科「科学技術と人間」で使用するマイクロ水力発電教材の開発と評価

ー発電原理に共通するタービンの役割を理解することを目指してー

小池 守、植田多恵子、斉藤恵太郎、高津戸秀 11

### 【実践報告】

地学教材のエネルギー環境教育的視点からの検討

ー特に地学の学習と地熱の学習との統合の試みー

松田義章、五島政一 21

接続を考慮したエネルギー教育のための理科の授業実践

ー小学校「電気による発熱」と中学校「電気とそのエネルギー」を事例としてー

別木政彦、釜田美紗子、園山裕之、伊藤英俊、塚田真也、秋重幸邦 31

### 【総説・展望】

機動力連関モデルに基づく低炭素社会構築にむけたライフスタイルの選択・転換

ー川崎市における節電行動・代替エネルギー選択に関する主体間の機能連関分析に基づいてー

佐藤真久、深堀孝博、豊田 咲、荻原 朗、中原秀樹、井村秀文 39

### 【資 料】

高校生を対象とした効率の概念に関する意識調査

長尾伸洋 47

環境学習施設の展示手法の比較及び考察

ー小型カメラによる見学者の視線解析を用いてー

小林溪太、佐伯凌汰、塩田真吾、和田翔太、小野田弘士、永田勝也 53

環境とエネルギー政策について

ー静岡市環境大学（静岡市主催）講義実施報告書をもとにー

森田浩司 57

### 【特 集】エネルギー環境教育特別シンポジウム

～福島の実況や最新のエネルギー事情放射線教育とともに考える～

日本のエネルギー事情

ー2013年3月10日学会シンポジウムよりー

八田章光 63

エネルギー教育賞 受賞校に学ぶ

ーエネルギー・環境教育の継続的な取り組みを通してー

澁澤文隆 73

南相馬市の小学校における放射線教育の現状	金谷 哲	75
放射線リスクコミュニケーションの基盤となる学校教育	神田玲子	78
中学校理科におけるこれからの放射線教育のあり方	高島勇次	82
放射線理解教育カリキュラム開発の試み －非常時における「外部の教育資源」の活用を通して－	羽川昌廣	85
一人ひとりが、エネルギーや環境問題について考える	林 誠一	88

### 発光ダイオードを用いた簡易比色計の製作と評価

#### Development and Evaluation of Simple Colorimeter using Light Emitting Diode

加藤 進、紀平征希、山本好男、久松 眞（三重大学伊賀研究拠点）  
KATO Susumu, KIHIRA Masaki, YAMAMOTO Yoshio, HISAMATU Makoto  
(Iga community based Research Center, Mie University)

**要約：** 過去の発光ダイオード（LED）を使った簡易比色計をレビューし、センサーにはCdSよりも環境にやさしい太陽電池、光源にはLED、測定機にはデジタルテスターを利用した2000円未満でできる簡易比色計を完成した。この簡易比色計を高校生の夏季理科体験講座のテーマとして採用し、分析実習を行ったところ、検量線作成や河川水等のリン濃度の測定がスムーズに実施でき、本器の有効性を確認した。分光光度計との比較試験によって、光源に赤色LEDを利用すると、リン濃度が0.2mg/L未満の範囲でやや濃度を過大評価されることが確認された。これらの弱点の解消には光源として近赤外LEDの採用が推奨される。

### 中学校理科「科学技術と人間」で使用するマイクロ水力発電教材の開発と評価 －発電原理に共通するタービンの役割を理解することを目指して－

Development and Evaluation of New Micro Hydropower Teaching  
Materials for Use in the Lower Secondary School Science Class  
"Science, Technology and Human Beings":  
Understanding the Role of the Turbine in Three Major Types of Electric Generations

小池 守（帝京科学大学）、植田多恵子（上越市立富岡小学校）  
斉藤恵太郎（佐久市立野沢中学校）、高津戸秀（上越教育大学）  
KOIKE Mamoru (Teikyo University of Science), UETA Taeko (Tomioka Elementary School)  
SAITO Keitaro (Nozawa Lower Secondary School), TAKATSUTO Suguru (Joetsu University of Education)

**要約：** 本研究では、主要な3つの発電方式（水力、火力、原子力）の発電原理に共通するタービンの役割を理解するため、マイクロ水力発電教材の開発を行い、その有効性を検証した。公立中学校3年生を対象に理科の単元「科

学技術と人間」において、マイクロ水力発電教材を用いた授業を行い、以下の3点を明らかとした。

- (1) 本教材を用いた授業後に、生徒のエネルギー問題解決への期待度は有意に上昇した。
- (2) 本教材は、タービンの役割を生徒が実感を持って理解する上で重要であった。
- (3) 約9割の生徒は、学習理解のために本教材は有効であると考えていた。

以上のことから、本研究で開発したマイクロ水力発電教材は、これまで図を用いて言葉で説明されてきたタービンの役割を生徒が実験により観察でき、実感を伴った理解をする上で重要な教材であることが示唆された。

---

### 地学教材のエネルギー環境教育的視点からの検討 —特に地学の学習と地熱の学習との統合の試み—

An Examination of Earth Science Materials from  
the Standpoint of Energy and Environment Education:  
Integrating the Teaching of Earth Science and Geothermal Energy

松田義章（北海道札幌あすかぜ高等学校）、五島政一（国立教育政策研究所）  
MATSUDA Yoshiaki (Hokkaido Sapporo Asukaze Senior High School)  
GOTO Masakazu (National Institute For Educational Policy Research)

**要約：** 従来、地学教材は、特に記載的・分類の観点を重視して取り扱うことが多かった。一方、地熱については独立して自然エネルギーの一部として別個に取り扱われており、これらを有機的に、相互に関連付けて取り扱われることがなかった。そこで、これらの現状を改善するために、具体的な例として、火山噴出物の観察をエネルギーとの関わりや結びつきという観点から、新たにとらえ直し、さらに観察して得た知見をもとに環境との関わりについても検討させるというエネルギー環境教育的視点を基にその学習指導の見直しを行った。このことによって、地学の学習と地熱の学習の双方について、生徒の興味・関心を高めることができ、さらに人間活動との積極的な関連についても考えさせるという発展的な生きた教材として活用することができた。

---

### 接続を考慮したエネルギー教育のための理科の授業実践 —小学校「電気による発熱」と中学校「電気とそのエネルギー」を事例として—

Practices in Science Class for Energy Education Considering Connection:  
A Case of “Heat Generation by Electricity” in Elementary Schools and  
“Electricity and its Energy” in Lower Secondary Schools

別木政彦（島根大学大学院）、釜田美紗子（島根大学教育学部附属小学校）、  
園山裕之（島根大学教育学部附属中学校）、伊藤英俊（島根大学教育学部附属小学校）、  
塚田真也（島根大学）、秋重幸邦（島根大学）  
BEKKI Masahiko (Graduate School of Education, Shimane University),  
KAMATA Misako (Elementary School Attached to Faculty of Education, Shimane University),  
SONOYAMA Hiroyuki (Lower Secondary School Attached to Faculty of Education, Shimane University),  
ITO Hidetoshi (Elementary School Attached to Faculty of Education, Shimane University),  
TSUKADA Shinya (Shimane University), AKISHIGE Yukikuni (Shimane University)

**要約：** 「持続可能な開発のための教育」の一端を担うエネルギー教育では、基礎的知識から地球規模の問題までを系統的に捉えることが求められる。この要求に対して、学校教育では学習内容を系統的に位置づけ、内容間の接続に配慮しながら授業を構成することが重要となる。本実践は、小学校理科「電気による発熱」と中学校理科「電気とそのエネルギー」を事例として、接続を考慮した授業を構築し実践したものである。実践の結果、小学校の学習については、電熱線の太さと電流の大きさを関連付けて電熱線の発熱現象を説明できるようになった。一方、中学校の学習については、電熱線の形状と電力、その他の物理量との関係性を明確にすることが、生徒の該当単元に対する理解を促進する1つの方法であることが明らかになった。

---

**機動力関連モデルに基づく低炭素社会構築にむけたライフスタイルの選択・転換  
—川崎市における節電行動・代替エネルギー選択に関する主体間の機能関連分析に基づいて—**

Lifestyle Choice and Transformation towards Low-Carbon Societies  
in case of Energy Saving / Alternative Energy Choosing Activities in Kawasaki City

佐藤真久 (東京都市大学)、深堀孝博、豊田 咲 (川崎市)  
荻原 朗 (地球環境戦略研究機関)、中原秀樹 (東京都市大学)、井村秀文 (横浜市立大学)  
SATO Masahisa (TCU), FUKAHORI Takahiro, TOYODA Saki (Kawasaki City)  
OGIHARA Akira (IGES)、NAKAHARA Hideki (TCU)、IMURA Hidefumi (YCU)

**要約：** 本研究は、国内において環境配慮活動の充実と市民活動支援、環境技術の蓄積、多様な環境政策オプションの実施・展開を主導的に進めてきている川崎市を研究フィールドとし、低炭素社会構築にむけたライフスタイルの選択・転換に関連する有機的関連事例の研究を通して主体間の機能関連を考察するものである。本研究は、(1) 既往研究の整理、(2) 理論的枠組の研究と分析枠組の構築、(3) 調査デザイン、(4) インタビュー調査の実施、(5) 関連事例の機能分析、(6) データ解釈と考察の掘り下げ、といった作業プロセスを通して実施された。とりわけ、節電行動・代替エネルギーの選択行動に関する有機的関連事例として「うちエコ診断・夏の節電大作戦」と「市民共同おひさまプロジェクト」を選択し、関係主体間の機能関連分析を実施した。分析枠組は、機動力関連モデル(雀・ディドハム, 2010)を基礎に、主体間の相互関連が整理できる分析枠組を構築した。結果、両事例において、地域連携・協働プラットフォームの存在がみられ、各主体が影響力の行使を考える上でも協調的手段が重要であるという認識があることが分かった。さらに、ライフスタイルの選択・転換というイノベーションの伝播において、地域の連携・協働プラットフォームと中間支援組織のチェンジ・エージェント機能が重要であることが事例より明らかになった。

---

**高校生を対象とした効率の概念に関する意識調査**

An Investigation of High School Students' Awareness of the Concept of Efficiency

長尾伸洋 (兵庫県立洲本実業高校)  
NAGAO Nobuhiro (Hyogo Prefectural Sumoto Industrial High School)

**要約：** 高校における省エネルギー教育推進のために、高校1年生を対象とした効率の概念に関する意識調査を実施した結果、効率という言葉を知っていても、その定義が理解できていないこと、さらに効率の概念の知識・理解度の高いグループは、地球環境問題や将来のエネルギー問題にかか

わる関心度や省エネルギー意識も高く、ライフスタイルのあり方に関する関心度が高いが、低いグループではそれらにかかわる関心も意識も希薄であることが明らかになった。したがって、学校教育において、一層の効率の概念学習の充実が求められる。一方、高いグループにおいても、効率性を優先しかつ時間を節約させるためにエネルギーを消費している実態が浮き彫りになり、省エネルギー行動の難しさが明確になった。

---

### 環境学習施設の展示手法の比較及び考察 —小型カメラによる見学者の視線解析を用いて—

Research for showing method on environmental educational facility:  
Using eyes analysis of the visitor by small camera

小林溪太、佐伯凌汰（早稲田大学）、塩田真吾（静岡大学）  
和田翔太（NPO 早稲田環境教育推進機構）、小野田弘士、永田勝也（早稲田大学）  
KOBAYASHI Keita (Waseda University), SAEKI Ryota (Waseda University)  
SHIOTA Shingo (Shizuoka University), WADA Syota (NPO Waseda Environmental Education Promotion)  
ONODA Hiroshi (Waseda University), NAGATA Katsuya (Waseda University)

**要約：** 現在、環境学習施設が環境教育の場として機能することが求められている。企業や行政、NPO などの団体により全国各地に環境学習施設が存在しているが、こうした環境学習施設の展示手法を実証的に分析した研究は少ない。学習者は環境学習施設の展示をきちんと見ており、運営側は子どもたちにとって効果的な展示手法をとっているのかを検討する必要がある。そこで本研究では、北九州市環境ミュージアムと東京ガス環境エネルギー館の2つの環境学習施設における展示手法について、学習者の視線の解析により分析を行い、効果的な展示手法の考察を行った。環境学習施設の展示手法を、見学の順番が決まっている「順路型」と自由に好きなところから見学できる「自由閲覧型」の2種類に分けて分析したところ、順路型展示ではパネルや実物展示を多く展示したい施設に効果的であり、自由閲覧型展示についてはゲームや体験を多く展示したい施設に効果的であるという知見が得られた。

---

### 環境とエネルギー政策について —静岡市環境大学（静岡市主催）講義実施報告書をもとに—

Global Environment and Energy Policy:  
A report on the lecture at the open seminar in Shizuoka City

森田浩司（電気事業連合会）  
MORITA Kouji (The Federation of Electric Power Companies)

**要約：** 平成25年9月28日に静岡市主催による静岡市環境大学にて、「環境とエネルギー政策について」というテーマで講演を行った。内容は、地球温暖化防止のための国際的な取り組みと日本の取り組みの状況についての概要、そして発電部門からのCO<sub>2</sub>排出量の推移と電力会社の取り組み状況と今後の展望として主な技術開発事例について紹介した。また、これらの内容をもとに、「エネルギーの安定供給」と「地球温暖化防止・環境保全」そして「経済性」の3者が互いにトレード

オフの関係にあり、俗に言うトリレンマの構造となっている現状について認識頂いた。

---

以上