

令和元年6月23日現在

機関番号：24201

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K00678

研究課題名(和文) エネルギーリテラシー教育プログラムが学習者の環境配慮行動に与える影響の検証

研究課題名(英文) Examination of the influence that energy literacy education program gives to environmentally conscious behavior of students

研究代表者

和田 有朗 (WADA, Nariaki)

滋賀県立大学・環境科学部・准教授

研究者番号：00441410

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：大学生のエネルギーに対する意識の仮説モデルを検証し、講義の実施によって【原子力・再生可能エネルギーの理解】が【エネルギーに対する関心】へ影響を与えることが示された。さらに、エネルギー教育プログラムとして、講義、グループワーク、エコ診断の3つを実施した。これらの実施後の意識の変化から教育効果を把握し、講義を受講して三か月後において環境配慮行動の変容について調査した。そして、分析結果にもとづき教育効果を考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これからの時代は、再生可能エネルギーを含めたエネルギーの選択に直面しており、個々人がエネルギーについて理解し、知識を持って考えることが重要である。小・中・高等学校でエネルギー教育の環境整備が進められてきている背景からも大学でのエネルギー教育について検討が必要である。本研究は、大学生のエネルギーに対する意識の現状を明らかにし、その意識が講義によりどのように変化するかを明らかにした。また、エネルギー教育受講者が環境配慮行動に取り組むための教育プログラムの方向性を示したことが本研究の意義である。

研究成果の概要(英文)：By examining the hypothesis model of energy consciousness of university students, it was shown that "understanding of nuclear energy and renewable energy" affects "interest in energy" by the lecture.

Furthermore, We implemented an energy education program including lecture, group work and eco-diagnosis. We grasped the educational effect from the change of consciousness after these implementation, and investigated the change of environmental consideration behavior three months after taking the lecture. Then, based on the analysis results, we considered the educational effects.

研究分野：環境政策、環境計画

キーワード：エネルギー教育 電力自由化 省エネルギー 意識調査 共分散構造分析 エネルギー教育プログラム 教育効果

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、日本のエネルギー・環境問題は早急に対策が必要なものとして注目されている。また、経済産業省が2015年7月に発表した『長期エネルギー需給見通し』では、2016年4月以降の電力小売全面自由化の実施や2017年4月以降の都市ガス小売自由化の実施が決定され、事業者だけではなく一般消費者も、電気やガスなどのエネルギー全般について正しく理解することが求められている。

日本におけるエネルギー教育について、経済産業省は2015年2月に『これからのエネルギー教育のあり方』を発表し、エネルギー教育を学校現場で進める方向性を示している。日本のエネルギー施策の基本概念である3E(安定供給、経済効率性、環境への適合)+S(安全性)は、エネルギー教育の現場でも重要視されている。しかし、現在の大学生はこのようなエネルギー教育を行う環境整備の途中段階で小・中・高等学校を卒業しており、なおかつ大学においても十分にエネルギー教育を受ける機会が少ないという現状にある。

これからの時代は、再生可能エネルギーを含めたエネルギーの選択に直面しており、個人がエネルギーについて理解し、知識を持って考えることが重要である。小・中・高等学校でエネルギー教育の環境整備が進められてきている背景からも大学でのエネルギー教育について検討が必要である。

2. 研究の目的

大学生のエネルギーに対する意識の現状を明らかにし、その意識が講義によりどのように変化するのかを明らかにする。また、効果的なエネルギー教育を目指して、エネルギー教育プログラムとして講義、グループワーク、見学の3つを実施する。また、次年度には講義、グループワーク、エコ診断の3つを実施する。これらエネルギー教育プログラム実施後の意識の変化から教育効果を把握する。さらに、講義を受講して三か月後において環境配慮行動の変容について把握することを目的とする。

3. 研究の方法

(1)1年目は、エネルギー教育の講義を実施し、講義前後で質問紙調査を行う。その結果をもとに、共分散構造分析や多母集団同時分析を用いて大学生のエネルギーに対する意識についての仮説モデルを検証し、講義前後で大学生のエネルギーに対する意識に変化があるのかを明らかにする。

(2)2年目は、1年目の研究成果および文献調査から得られた先行研究を参考に3つのエネルギー教育プログラムを作成する。講義では、知識・認識を得ること、グループワークでは、認識・理解の深化を、見学では、講義で学んだ知識を実際に目で見て実感することを目的とする。大学生を対象にこれらのエネルギー教育を行い、講義およびグループワーク実施後にはアンケート調査(多肢選択法と自由記述法)を、電力会社の施設見学の実施後にはアンケート調査(自由記述)を行う。調査結果から、3つのエネルギー教育プログラムを実施した教育効果について考察する。

(3)3年目は、2年目の研究成果および文献調査から得られた先行研究を参考に、エネルギー教育プログラムを改善する。エネルギー教育プログラムは、講義、グループワーク、エコ診断の3つから構成されており、講義では知識・認識を得ること、グループワークでは認識・理解の深化を、エコ診断では自身の家庭でのエネルギー消費を目で見て実感することを目的とする。大学生を対象にこれらのエネルギー教育を行い、それぞれの実施直後に意識の変化を問うアンケート調査(多肢選択法と自由記述法)を行う。調査結果から、3つのエネルギー教育プログラムを実施した教育効果について考察する。さらに、講義実施から約三か月後に行動の変化を問うアンケート調査を行い、環境配慮行動の変容について考察する。

(4)調査対象

エネルギー教育の実施とその後でのアンケート調査が可能であった滋賀県立大学および甲南女子大学の学生を対象とする。

(5)エネルギー教育

1年目は、対象とする2大学で同じ内容のエネルギー教育を実施するため、それぞれの大学へ同じ外部講師を招いて講義(1時限、90分間)を実施した。外部講師の選定にあたっては、対象とする大学と同じ近畿地方において、電気やガスを供給する大手2社に、エネルギー教育の講義依頼を行った。1回目の講義では電力会社、2回目の講義ではガス会社によるエネルギー教育を実施した。1回目の講義は、日本のエネルギー消費の実態やエネルギー問題について説明し、国による政策の概要説明も交えながら、エネルギー問題へ関心を持つことの重要性の説明および電力に関わるキーワードについて解説が行われた。2回目の講義は、地球温暖化の背景からエネルギー問題について触れ、国による政策の概要説明を交えながら、エネルギー対策や地球温暖化対策について説明し、エネルギーを未来へ残すためどのように暮らしていくべきかについて解説が行われた。2回目の講義ではガスに関わるキーワードについての解説も行わ

れた。なお、どちらもパワーポイントを使用し、レジュメに沿って講義を進める形式であったが、1回目の講義は図表を使用した解説が多く、2回目の講義は図表を使用した解説に加えてビデオ資料や写真を交えた解説があった。

2年目は、エネルギー教育プログラムとして、講義、グループワーク、見学の3つを実施した。講義内容については、近畿地方において電気を供給する電力会社とともに教育内容について協議し、共同作業によって作成した内容でエネルギー教育を実施した。講義を行う講師は電力会社の社員とした。対象とする2大学では同じ内容のエネルギー教育プログラムを実施した。講義は、1時限、90分間を実施し、講義内容は、電気エネルギーの必要性や発電の仕組みについての説明も交えながら、日本のエネルギー自給率から世界のエネルギー情勢について解説が行われた。さらに、地球環境問題からエネルギー問題について触れ、省エネ・自然エネルギーの活用について説明し、エネルギーミックスについて解説が行われた。なお、講義はパワーポイントを用いレジュメに沿って進める形式であり、図表を使用した解説に加えてビデオ資料や写真を交えた解説も行われた。グループワークは、1時限、90分間を実施し、ワークシートに沿ってグループで話し合い、その結果を最後に全体で発表する形式とした。見学は、電力会社へ行き、約30分間施設見学を行った。

3年目は、対象とする2大学で同じ内容のエネルギー教育プログラム（講義、グループワーク、エコ診断）を実施するため、それぞれの大学へ同じ外部講師を招いて講義（1時限、90分間）を実施した。外部講師の選定にあたっては、対象とする大学と同じ近畿地方において、電気を供給する電力会社に、エネルギー教育の講義依頼を行った。電力会社とともに教育内容について協議し、エネルギー教育を実施した。講義内容は、2年目と同様の内容で行われた。グループワークは、1時限、90分間で、ワークシートに沿ってグループで話し合い、その結果を最後に全体で発表する形式とした。エコ診断は、1時限、90分間で、スマートフォンを用いてWeb上で手軽に操作できる「大分版Web家庭のエコ診断」を使用した。電気代やガス代等1ヶ月の使用金額を入力する必要があるため、事前に回答用紙を配布し、メモをしてくるように促した。学生はスマートフォンで回答できるように、URLとQRコードを記載し、操作の仕方を説明したエコ診断説明用紙を配布した。

4. 研究成果

(1) 共分散構造分析によるモデル検証

日本のエネルギー施策の基本概念である3E+S（安全性、安定供給、経済効率性、環境適合）は、エネルギー教育の現場でも重要視されている。その他エネルギー問題と日常生活とのつながりを意識しているかについての【実生活との関連】、近い将来エネルギー供給会社を自力で選択する必要があり供給プランについて自分に直接関係のあることとして捉えているかどうかの【供給先の選択意図】、【エネルギーに対する関心】に3E+Sについての理解の合計7つの要因を想定した仮説モデルを構築した。

3E+Sの理解の間に想定していた共分散は、有意なパスが確認できなかったため消去したが、その他の潜在変数間のいくつかの有意でないパスは、その後の比較のために残した。モデルの適合度はCFI=0.864、RMSEA=0.082となり、ある程度の適合度を示したため妥当な結果と判断した。

多母集団同時分析の結果、1回目の講義では、講義を受けたことで、原子力エネルギーや再生可能エネルギーについて理解し、それらが安定して供給されること、安全に取り扱われることの重要性、また経済的な負担の少なさの意識が【エネルギーに対する関心】へ影響を与えることが示された。2回目の講義では、講義により【原子力・再生可能エネルギーの理解】の意識が【エネルギーに対する関心】へ影響を与えることが示された。

大学生のエネルギーに関する知識は、エネルギー教育によってその理解を深めさせることができ、普段馴染みのない事柄について特に大幅に認知度が上昇する。一方で、その定着性についてはあまり効果が期待できず、一定の期間が空くと忘れてしまう傾向にある。期間が空いても忘れにくいような教育の方法を探ることが必要である。

また大学生のエネルギーに対する意識は、エネルギー教育実施前には【経済性の理解】による意識が高い傾向にあるが、教育の実施によって【再生可能エネルギー・原子力エネルギーの理解】や【環境適合性・安全性確保の理解】、【実生活との関連】による意識が高まる。また、人並みにエネルギーに関する知識を持っていると感じる意識や、エネルギー供給の料金プランについて友人と話してみようという意識を高める効果も期待でき、近い将来エネルギー供給会社を自力で選択する機会に直面する可能性のある大学生にとって、エネルギー教育は必要不可欠であるとも言える。意識の定着性についても、知識の定着よりも一定の効果が期待され、継続的に教育を受けることが望ましいものの、一度のエネルギー教育によってもある程度高い意識を保持することが期待できる。

(2) エネルギー教育プログラムの実践

講義を受けることで、『エネルギーの実生活との密接な関わり』や『エネルギーの種類とそれぞれのメリット・デメリットについて』の意識が向上することを確認できた。

グループワークを実施することで、『エネルギー・環境問題解決のための意見を持つこと』や『社会の一員としての自覚をするようになること』および『エネルギーについて自分の意見を

発信し、参加・行動していこうと思うようになる』など、より主体的な意識の変化が見られた。さらに、グループワークのメリットとして『講義だけでは理解が不十分であった事柄もグループで話すことで理解が進むこと』や、『自分自身だけでは思いつかないような考え方や新しいアイデアを聞くことで講義の内容をより深めることができること』が確認できた。

また、電力会社の施設見学をすることにより、『電気エネルギーの仕組みをより身近に理解でき』『我々の生活に密接に関わっていることを認識できた』という意見が得られた。

講義、グループワーク、見学の3つのエネルギー教育プログラムを実施したが、それぞれの教育実施後に得られる教育効果は異なることが明らかになった。ゆえにこれらを組み合わせることで知識の教育にとどまらない多面的な教育ができる可能性が示唆された。

(3)エネルギー教育プログラムの改善・検証

講義では『エネルギーの種類とそれぞれのメリット・デメリット』や『エネルギーの実生活との密接な関わり』の意識が向上することを確認できた。グループワークでは『エネルギー・環境問題解決のための意見を持つこと』や『日常生活で無駄なエネルギーの使用がないか見直す』など、より主体的な意識の変化が見られた。エコ診断では『エネルギーの実生活との密接な関わり』や『自分にできる省エネルギー行動を実践する』などの意識が向上することを確認できた。

エネルギー教育プログラムとして、講義、グループワーク、エコ診断の3つを実施したが、いずれにおいても実施直後にエネルギーに対する意識の向上が認められた。教育実施直後に得られる教育効果はそれぞれで若干異なることが明らかとなった。ゆえに実際の行動に結びつけるには、これらの組み合わせ方の工夫や他者との議論によって知識を行動に転換させる契機とすること、実生活の数値的な評価を通じて認識を深めることの重要性が示唆された。

さらに、講義実施から約三か月後に行動の変化を問うアンケート調査を行ったところ、「講義後実行し始めた」こととして『冷蔵庫の開け閉めの回数を少なくする』が最も多く、次いで『照明やテレビなど不要な時にはこまめに消す』『冷房の設定温度を28度以上にする』となった。講義後の環境配慮実行状況については、講義に関係ある行動に加えて、講義では直接的に言及しなかった行動においても行動数が増加する傾向が見られ、ある一定期間を経ても講義が環境配慮行動に与える影響はあったと考えられた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1件)

和田有朗, 吉田大樹, 中野加都子: エネルギー教育が大学生の意識におよぼす影響に関する研究 - 講義による意識変化に関する一考察, 環境情報科学 学術研究論文集 31, 査読有, pp.7-12, 2017年
DOI: https://doi.org/10.11492/ceispapers.ceis31.0_7

〔学会発表〕(計 1件)

和田有朗, 吉田大樹, 中野加都子: エネルギー教育が大学生の意識におよぼす影響に関する研究 - 講義による意識変化に関する一考察, 第31回環境情報科学 学術研究論文発表会, 2017年

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名: 中野 加都子

ローマ字氏名: Kaduko NAKANO

所属研究機関名: 甲南女子大学

部局名: 人間科学部 生活環境学科

職名: 教授

研究者番号(8桁): 10330507

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。