

実践型環境教育による省エネルギー行動の誘発  
ナッジを用いた福島県の小学校における実践的検証

**Inducing Energy-Saving Behavior through Practical Environmental Education  
Practical Verification in Elementary Schools in Fukushima Prefecture Using Nudges**

正会員 ○糸井川 高穂 (宇都宮大学) 学生会員 仁 科 憧 子 (宇都宮大学)  
非会員 高橋 香澄 (積水ハウス) 非会員 植竹 香織 (PolicyNudgeDesign)

Takaho ITOIGAWA\*1 Shoko NISHINA\*1 Kasumi TAKAHASHI\*2 Kaori UETAKE\*3

\*1 Utsunomiya University \*2 Sekisui House ,Ltd. \*3 Policy Nudge Design

In this study, we examined the effects of practical environmental education, in which users themselves create nudges aimed at inducing energy-saving behavior, and reached the following conclusions.1) The users were already highly motivated to take environmentally conscious actions before the practical environmental education, and no clear effect of the practical environmental education was observed.2) The average time without lighting was about 15% shorter in the classrooms with nudges.3) Heating temperature was set about 0.8~1.0°C lower in the classrooms with nudges.

## 1. はじめに

現在取り組まれている小学生に向けた環境教育は以下のように大別できる<sup>1)~3)</sup>。

- 知識：座学で環境問題などの知識的な刺激を受ける。
- 体感：環境配慮技術を取り入れたエコスクールで、心理的に刺激を受ける。
- 体験：自然の中での身体的に刺激を受ける。

上記は、いずれも比較的受動的であり、能動的な取り組みを取り入れようと試行錯誤が繰り返されている。本研究で対象とする環境教育は、上記に大別した環境教育とは一線を画しており、ゲーミフィケーションを取り入れた環境教育<sup>4)</sup>に近い能動的な要素が主となる実践的な環境教育である。本研究では、実践型環境教育の省エネルギー行動を誘発する効果を検証することを目的とする。

## 2. 研究計画

### 2.1 効果の検証

#### (1) 対象とする省エネルギー行動

教室内で小学校のユーザである教員か生徒が消費エネルギー量を変化させられる対象として、照明の ON/OFF と空調の ON/OFF および設定室温がある。本研究では、教室を使わないときの消灯およびエアコンの設定室温を省エネルギー行動の対象とする。なお、エアコンの ON/OFF については、温熱生理的な負担が学習効果を下げる可能性がある<sup>5)</sup> ことから制限しない。

#### (2) 効果の検証方法

省エネルギー行動のうち、照明の消灯はインターバル照度センサを搭載した測定キットにより効果を検証した。



図1 照度測定キットの側面



図2 照度測定キットの設置位置 (右上のオレンジ枠)

測定キットには、人感センサ付きライトと照度センサを搭載し (図1)、出入り口付近に設置した (図2)。これにより、照度センサへの入力には以下の3段階に分けられる。

- 高照度：人感センサ付きライト ON、天井灯 ON
- 中照度：人感センサ付きライト OFF、天井灯 ON
- 低照度：人感センサ付きライト OFF、天井灯 OFF

このうち、高照度については、教室に教員あるいは生徒が在室している状態で天井灯を使用していると判断

できる。また低照度については、教室は不在で天井灯も消灯していると推測でき、理想的な状態と言える。本研究で削減を図るのが、在室者はいないが天井灯が点灯している中照度の時間である。

省エネルギー行動のうちエアコンの設定室温は、エアコンの吸い込み口付近の室温検出用センサの近くに温湿度ロガーを設置して測定した。一般に、エアコンの吸い込み温度と設定室温の間には2℃の差があるとして計算されており、本研究でもそれに基づき室温を推定する。

## 2.2 効果検証のスケジュール

実践型環境教育の効果は、以下にて把握する。

- 1) 実践型環境教育を実施する前の通常状態での照明およびエアコンの使用状況を2週間程度測定する。
- 2) 実践型環境教育を実施し、作成したナッジを照明およびエアコンのスイッチ近傍に設置する。
- 3) 実践型環境教育で作成したナッジが設置された状態で、照明およびエアコンの使用状況を2週間程度把握する

本研究では、2021年11月中旬から2021年12月下旬にかけて、通常状態での実測、実践型環境教育の実施、ナッジを掲示した状態での実測を続けて実施した。

## 2.3 実践型環境教育

本研究で取り入れた実践型環境教育は、これまでの環境意識の高揚を目指してきた環境教育とは異なり、省エネルギー行動そのものを対象としている。具体的には、教員や生徒が、エネルギーを消費する行為を発生させなくなくなるようなナッジをデザインし、消費エネルギー量を削減しようとするものである。

実践型環境教育は以下の手順(図3, 4)で実施した。

- 1) 実践型環境教育実施前の環境配慮行動への動機づけの程度をアンケート<sup>6)</sup>により測定する。
- 2) 簡単なクイズでアイスブレイクとする。
- 3) ナッジを作成するための資料(折り紙など)を配布する。
- 4) ナッジの紹介と作るものの説明する。
- 5) ナッジを作成し、追加工(シールメーカ)する。
- 6) 照明およびエアコンのスイッチ付近に、ナッジを張り付ける。

## 2.4 実測場所

本研究では、福島県内の小学校3校(A校、B校、C校)を対象とした。A校とC校は実践型環境教育を実施したクラスと実施しなかったクラスを設定し、B校については同じ学校内でナッジの有無の比較はしていない。対象の学年は4年生、5年生、6年生を各1校ずつとした。環境教育等、本研究の成果に影響を及ぼす可能性のある教科の進捗や内容については各校独自であるため、分析においては各校を独立して示す。

## 3. 結果

### 3.1 アンケート結果

図5に、アンケート結果のうち、環境配慮行動への動機づけの程度を示す。

学校により多少の差はあるものの実践型環境教育の実施の前後で、環境配慮行動への動機づけの程度に大きな差はなかった。ただし、いずれのアンケート項目も比較的得点が高いことから、実践型環境教育の実施前の時点



図3 ナッジの作成の様子



図4 ナッジを貼り付けた様子

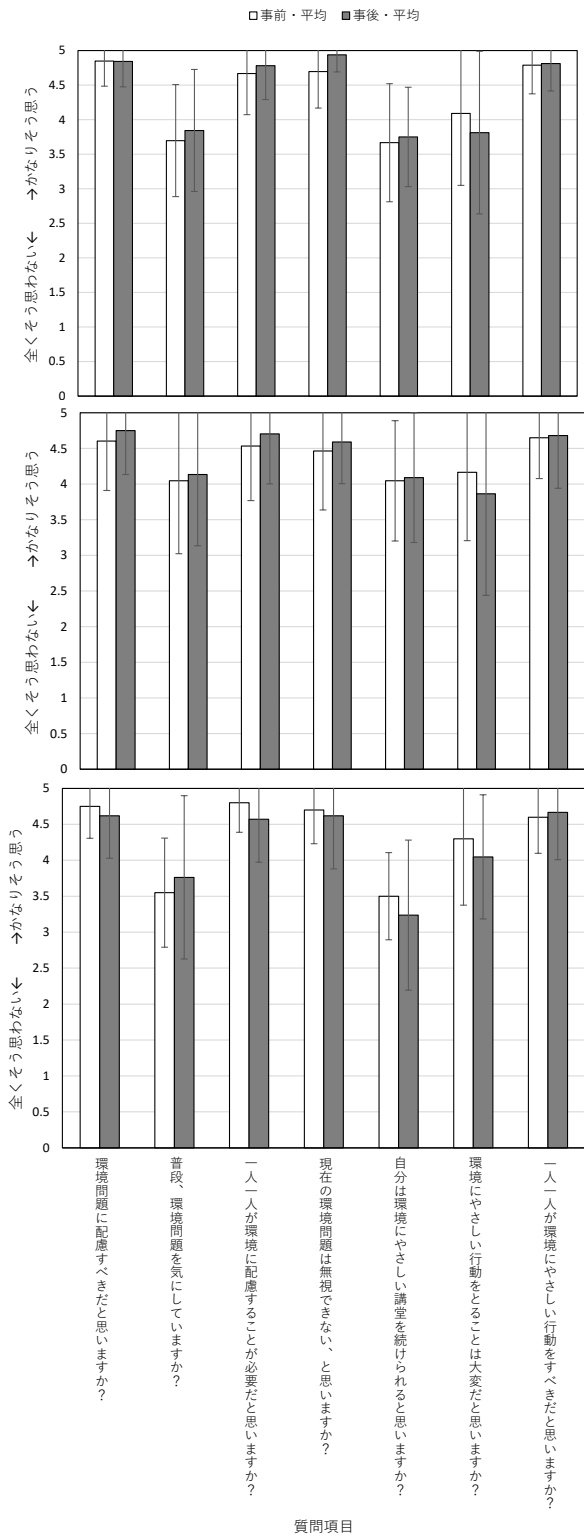


図5 環境配慮行動の動機づけの程度

ですすでに環境配慮行動は動機づけられていたとすることができ。

図6に、アンケート結果のうち、一週間で環境配慮行動を実践する日数を示す。実践型環境教育を実施したあの方が、平均的な実施に数が増える傾向がみられた。その傾向がみられなかった学校では、すでに週6日以上環境配慮行動を実践しており、実践型環境教育の実施の有

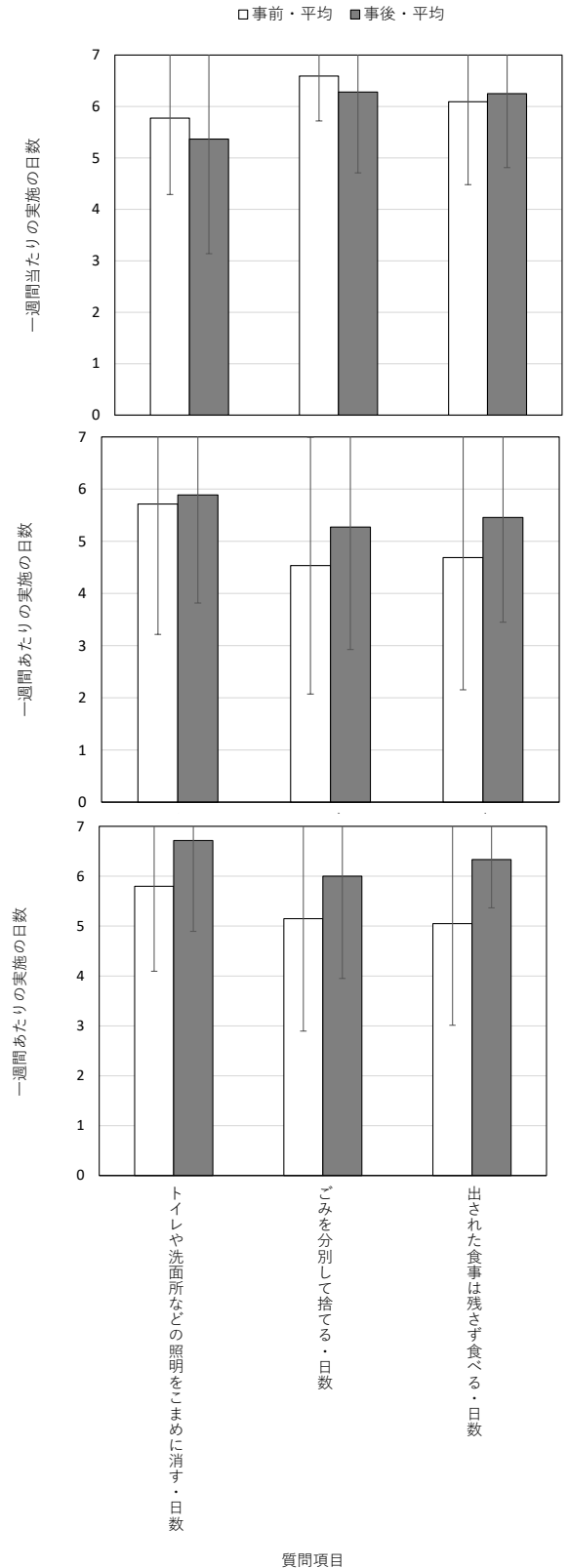


図6 環境配慮行動の実施日数

無に関わらず既に環境配慮行動が標準的に動機づけられていると考える。

### 3.2 照明の不在時点灯時間

図7に照度センサの出力を示す。本研究では150Lx程度のピークを不在時点灯時間として扱う。図8に実践型環境教育の実施前と比較した実施後の不在時点灯時間の

長さを示す。全体として、ナッジの無い教室と比較してナッジのある教室の方が、実践型環境教育を実施した後により15%程度大きく不在時点灯時間が削減された。

### 3.3 エアコンの設定室温

図9に、実践型環境教育の実施前後での暖房の設定室温の違いを示す。有意な差は認められなかったものの、ナッジを設置した教室において、0.8~1.0℃程度低く室温が設定される可能性があることが分かった。

## 4. まとめ

本研究では、省エネルギー行動の誘発を目指したナッジをユーザ自身で作成するという実践型環境教育の効果を検証し、以下の結論を得た。

- 1) 環境配慮行動の動機づけにおいては、実践型環境教育の実施前の時点ですでに高く動機づけられており、実践型環境教育の明確な効果は認められなかった。
- 2) 照明の不在時点灯時間は、ナッジの貼られた教室の方が平均して15%程度短くなった。
- 3) 暖房の設定室温は、ナッジを設置した教室において0.8~1.0℃程度低く設定された。

## 謝辞

本研究は、福島県内の小学校3校および福島県庁の協力により実施した。ここに記して深謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) 石川 忠晴, 細井 俊一: 小学校環境教育の実施方法と効果測定に関する研究, 環境システム研究, 22巻, p. 323-332, 1994
- 2) 田中 駿也, 中島 裕輔: 環境配慮技術を活用した環境教育の実態及び省エネルギー効果に関する調査研究, 空気調和・衛生工学会大会 学術講演論文集, p. 245-248, 2019
- 3) 安田 亜佐子, 山本 信次: 中学校における環境教育に関する一考察, 日本林学会大会発表データベース, 114巻, p. 104, 2003
- 4) 糸井川 高穂, 増淵 弘子: 環境配慮行動の動機付けへのゲーミフィケーションの有効性の検討, 人間と生活環境, 27巻, 2号, p. 59-65, 2020
- 5) Citation: Cedeño Laurent JG, Williams A, Oulhote Y, Zanobetti A, Allen JG, Spengler JD: Reduced cognitive function during a heat wave among residents of non-air-conditioned buildings: An observational study of young adults in the summer of 2016. , 2018, PLoS Med 15(7): e1002605.
- 6) 藤井聡: 社会的ジレンマの処方箋—都市・交通・環境問題のための心理学、2003

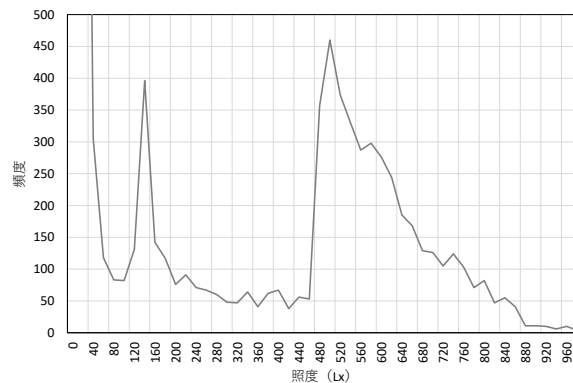


図7 照度センサの出力と不在時点灯時間

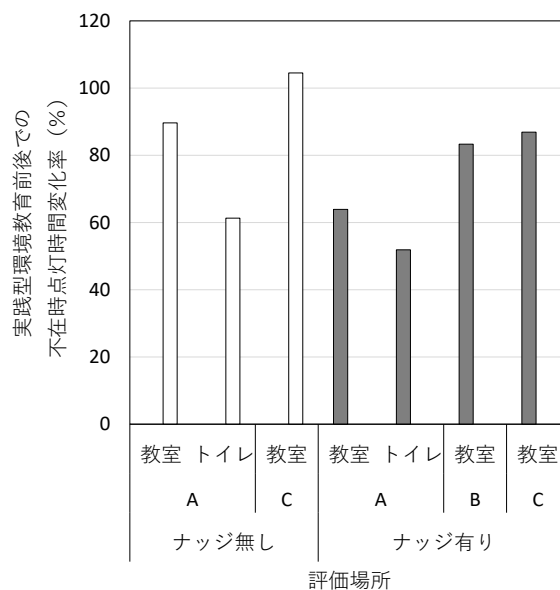


図8 実践型環境教育の実施前後での不在時点灯時間の変化

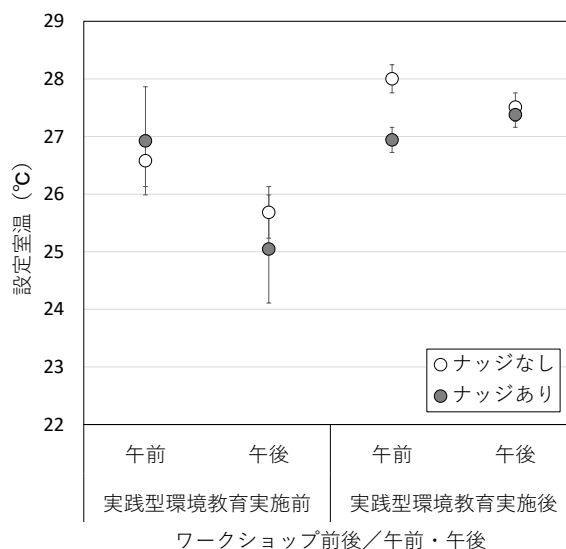


図9 実践型環境教育の実施前後での暖房の設定室温