

# エコスクールにおける設備利用学習に関する研究 —太陽光発電の発電モニターの事例

環境デザイン学科 山川研究室 遠藤晃冬

## 1. 研究の背景と目的

環境問題の解決に向けて循環型社会・低炭素社会の実現が必要であるが、そのためには若い年代の環境に対する意識を変えること、すなわち環境教育が重要である。

環境教育を促進する事業として1997年に開始されたエコスクールパイロットモデル事業がある。エコスクールパイロットモデル事業とは、環境教育の教材として活用できる学校施設の整備を目的とし、認定を受けた学校が環境配慮設備の施設整備費についての単価加算措置及び補助事業の優先採択などの支援を受けられる事業である。

この事業では、施設・運営・教育の3面に留意して学校を作らなければならないとされており、設置される環境に配慮した設備を環境・エネルギー学習に活用することが目的の1つとなっている。

既往研究では、エコスクールにおける施設面の調査は多数存在する<sup>1)</sup>が、教育の活用に関して書かれているものは少ない。そのうち細田らの研究<sup>2)</sup>では、認定校の導入設備や設備利用学習の概要、授業を通じた児童・生徒（以下、生徒）の変化などを調査している。また范瑯ら<sup>3)</sup>も、設備利用学習の影響調査を行っている。しかし、いずれも全般的な調査のため具体性に欠けているところがある。

そこで本研究では、エコスクールパイロットモデル事業で最も多く導入されている太陽光発電型に着目し、太陽光発電型の認定校を対象に設備利用学習の実態把握と効果分析を行う。また、生徒の節電行動の要因構造を明らかにし、発電量表示モニター等を使った設備利用学習の効果について分析を行う。なお節電行動に注目するのは、太陽光発電を使った設備利用学習から学ぶ知識から一番行動に移りやすいと考えたためである。

## 2. 研究方法

### 2.1 設備利用学習の実態把握調査

エコスクールパイロットモデル事業で認定を受け太陽光発電型の事業タイプ（複数導入している場合も含む）を導入している小・中学校200校を導入年度に基づく系統抽出法を用いて抽出し、郵送法による質問紙調査を行った。質問内容は導入設備、平成23年度の設備利用学習実施の有無と学習概要、環境・エネルギー学習の学習概要、設備利用学習を通じた生徒の変化などについてであり回答者は学校側の判断に任せた。調査期間は2012年12月27日～2013年1月15日で、回収数は82通、回収率は41%であった。

### 2.2 設備利用学習の影響調査

太陽光発電型の発電量表示モニターを用いた学習の生徒の節電行動に与える影響を調べるため、2.1と同じ条件である、京都市内のある小学校の6年生を対象として、集合法による質問紙調査を行った。質問内容は、使わない各部屋の照明を消しているか、太陽光発電や節電に関する知識、授業評価などについてである。調査期間は2012年12月13日～20日で、回収数は52、回収率100%であった。

## 3. 結果および考察

### 3.1 設備利用学習の実態把握調査の結果と考察

平成23年度における太陽光発電に関する設備利用学習の実施の有無を表1に、設備利用学習による生徒の変化と促す節電行動の関係を表2に、設備利用学習に関する授業の実施状況との関係を表3にそれぞれまとめた。

表1 H23年度の太陽光発電に関する設備利用学習の実態

	はい	平成23年度までに一度も 行っていない	以前は行っていたが23年 度は行っていない
回答数	19	37	10
回答率	28.8%	56.1%	15.2%

表2 設備利用学習を通しての生徒の変化と促す節電行動

	変化あり(n=11)		変化なし(n=8)	
使わない部屋の 照明を消す	11	100.0%	8	100.0%
使わない家電の コンセントを抜く	8	72.7%	0	0.0%
「ながら」行動 の中止	4	36.4%	0	0.0%
冷暖房の 温度調節	8	72.7%	4	50.0%
その他	3	27.3%	0	0.0%

表3 設備利用学習と他の学習との前後関係

	変化あり(n=11)		変化なし(n=8)	
教師などの説明、または児童・生徒の調べ学習後に設備利用学習	4	36.4%	7	87.5%
設備利用学習後に教師などの説明、または児童・生徒の調べ学習	2	18.2%	0	0.0%
設備利用学習のみ行う	0	0.0%	0	0.0%
設備利用学習の際に一緒に教師などが説明を行う	2	18.2%	1	12.5%
設備利用学習前後に教師などの説明、または児童・生徒の調べ学習	3	27.3%	0	0.0%
その他	0	0.0%	0	0.0%

\*...p<0.05 \*\*...p<0.01 \*\*\*...p<0.001

表1より平成23年度に太陽光発電に関する設備利用学習を行っていた学校は全体の28.8%であり、2007年の細田らの研究<sup>2)</sup>の時に比べ43.9%減少していることが分かった。認定から年数が経ち、教員の入れ替わりの際に設備利用学習についての情報が引き継がれなかった可能性がある。

次に「設備利用学習を通して生徒に変化があった」と答えた学校の特徴的な点を検討したところ、生徒に促し

ている節電行動の種類が多いことが分かった(表2)。変化の有無により促している行動数の平均に有意な差が認められた( $t=3.433, df=17, p<0.01$ )。様々な節電行動を教えることが学習理解や興味の促進に効果的だと考えられる。ただし促している節電行動数は環境教育への熱心さなどを反映している可能性もある点に留意する必要がある。また表3より「設備利用学習を通して生徒に変化がなかった」と答えた学校の87.5%で「設備利用学習の前にのみ教師の説明や、生徒の調べ学習が行われている」ことが分かった。事前学習のみか否かと生徒の変化の有無との関係について $\chi^2$ 検定を行ったところ危険率5%未満で有意な関係が見られた( $\chi^2=4.968, df=1, p<0.05$ )。設備利用学習の際は、事前の学習以外にも学習の機会を設けることが効果的であることが示唆された。

### 3.2 設備利用学習の影響調査の結果と考察

生徒の節電行動の影響要因について、三坂<sup>4)</sup>の環境学習における心理プロセスモデルを踏まえて仮説モデルを構築、分析した。分析は2変数間のクロス集計、および2つの順序変数間の関係性の指標であるSomersのdを用いて行った。有意な変数のみを掲載している。以下、分析方法は同様である。

表4 各部屋の使わない照明を消す行動への影響

部屋名	変数名	d値	近似有意確率	判定
自分の部屋	温暖化防止の行動したい(動機)	0.301	0.018	*
	消すことが面倒(費用便益性)	-0.442	0.000	***
	消そうと思っている(行動意図)	0.356	0.030	*
リビング	温暖化防止の行動したい(動機)	0.366	0.020	*
	消すことが面倒(費用便益性)	-0.320	0.009	**
	消さないで親に怒られる(社会規範)	-0.253	0.041	*
	消そうと思っている(行動意図)	0.313	0.002	**
台所	消そうと思っている(行動意図)	0.264	0.048	*

\* $p<0.05$  \*\* $p<0.01$  \*\*\* $p<0.001$

表4に、使わない部屋の照明を消す行動への各変数の影響を示す。行動意図以外に、自分の部屋とリビングでは、動機と費用便益性が、またリビングのみ親の規範的影響が、それぞれ有意な結果になった。費用便益性のdの絶対値が大きく節電行動を面倒くさいと感じさせない取り組みが効果的だと考えられる。規範的影響の違いは、リビングでは家族と接する時間が多いので家庭でのしつけの影響を受けやすいためと考えられる。しかし自分の部屋では影響は見られず、節電の促進のためには行動意図や動機を高める必要がある。

表5 使わない照明を消そうという行動意図への影響

変数名	d値	近似有意確率	判定
電気を消すことで電力消費が減る	0.308	0.029	*
節電を行うことで温暖化防止	0.271	0.026	*
消すことが面倒(費用便益性)	-0.387	0.000	***
消すことが温暖化防止につながる	0.300	0.014	*

\* $p<0.05$  \*\* $p<0.01$  \*\*\* $p<0.001$

次に表5に、行動意図に対する各変数の影響を示す。費用便益性以外に、3つの節電行動の有効性に対する知識が有意であった。一方で、太陽光発電に関する設備利用学習に関係の深い、太陽光発電に関する有効性の知識は有意ではなかった。

表6 学習から得られる知識への影響

従属変数名	独立変数名	d値	近似有意確率	判定
使わない部屋の電気を消すことが温暖化防止につながる	電気を消すことで電力消費が減る	0.361	0.007	**
	太陽光発電の発電量増加が温暖化防止	0.355	0.002	**
	節電を行うことで温暖化防止	0.435	0.001	**
	友達も使わない照明を消している	0.286	0.029	*
	使わない照明を消さないと親に怒られる	0.232	0.035	*
	授業が楽しかった	0.315	0.047	*

\* $p<0.05$  \*\* $p<0.01$  \*\*\* $p<0.001$

そこでさらに節電行動の有効性の知識に関する項目の1つである「使わない部屋の照明を消すことが地球温暖化防止につながる」という知識(節電行動への有効性)への各変数の影響を表6に示した。この変数と「節電を行うことが地球温暖化防止につながる」・「太陽光発電の発電量が増えることは地球温暖化防止につながる」という設備利用学習との関係が深い知識との間で有意な関係が認められることから、設備利用学習を通して節電行動を促進するには、節電行動の有効性の知識と結びつけることが重要だと考えられる。なお授業の楽しさが有意であり、授業を楽しませる工夫を取り入れることも効果的だと考えられた。また親・友達の規範的影響が有意な結果となった。親・友達の行動の理由を温暖化防止への有効性に帰属させている可能性が考えられる。

## 4. 結論

本研究で得られた結果を以下にまとめる。

- 1) 平成23年度に太陽光発電に関する設備利用学習を行っていたのは全体の28.8%であり、既往の2007年の調査に比べ大幅に減少していた。
- 2) 学校で多様な節電行動を促すこと、設備利用学習の学習前以外にも教師の説明や生徒の調べ学習を入れることは生徒の学習理解や興味の促進につながる可能性がある。
- 3) 設備利用学習を通して節電行動を促進するには節電行動の有効性に関する知識と結びつけ、授業が楽しめる工夫を取り入れることが重要だと考えられた。
- 4) 生徒の節電行動の要因としては、行動意図・動機に加えて費用便益性が強い影響を及ぼしていること、親に怒られるとの意識は親に見られない場面では影響が認められないこと、などの結果が得られた。

## 参考文献

- 1) 池澤 知子, 須永 修通: 「アンケート調査によるエコスクール認定校の実態把握」日本建築学会環境系論文集 Vol. 74, No. 641, 2009-07
- 2) 細田 智久, 渡邊 昭彦, 神谷 健志, 大羽 祐子: 「5207~5209 全国のエコスクールの環境設備導入と児童・生徒の学習効果の分析(その1~3)」学術講演梗概集 E-1, 413-418, 2007-07
- 3) 范瑋: 「小学校の環境教育が児童の環境意識に与える影響」筑波大学, 2008-03
- 4) 三坂和弘: 「環境教育における心理プロセスモデルの検討」環境教育 13(1), 3-14, 2003-09
- 5) 環境省: 「環境を考慮した学校施設(エコスクール)の整備推進」, [http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shiestu/ecoschoo1/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shiestu/ecoschoo1/index.htm) (2013-02-03 アクセス)