

大学における省エネ教育 プログラムの効果検証

赤石記子¹⁾， 三神彩子^{1, 2)}， 矢田麻衣³⁾，
長久保貴志⁴⁾， 小池温子¹⁾， 長尾慶子⁵⁾

1) 東京家政大学， 2) 東京ガス株式会社， 3) 住環境計画研究所，
4) 独立行政法人住宅金融支援機構， 5) 東京家政大学大学院

本研究は、環境省「平成29年度 低炭素型の行動変容を促す情報発信(ナッジ)による家庭等の自発的対策推進事業」の省エネ教育プログラム開発の予備調査として、東京ガス(株)と東京家政大学の共同研究として実施したものである。

研究目的

我々の研究から、調理体験(エコクッキング)を伴う省エネ教育を行うことで調理時のエネルギー・水使用量、及びごみ廃棄量の削減効果ならびに、意識及び行動変容効果が得られることを明らかにしている。

行動科学の知見を盛り込み開発した
5回分の省エネ教育プログラムを実施

- ★実際の各家庭での電気、ガス、水道使用量の変化（定量評価）
- ★意識及び行動の変化（定性評価）

CO₂削減につながるのかどうかを検討

方法

1) 調査対象者

T大学3年生の、省エネ教育対象者67名(介入群)と非対象者57名(非介入群)を設定した。

2) 調査期間及び場所

調査期間：2017年度授業実施期間の4月～5月とした。

調査場所：大学内の講義室及び調理実験室を使用した。

3) 調査手順及び内容

- 介入群の省エネ教育は、5週間の連続した50分授業を5回実施し、毎回電気・ガス・水道のメーターの読み取りと省エネ行動(16項目)の実践状況を記録させた。

- 非介入群は介入群と同時期に電気・ガス・水道のメーターの読み取りのみを行った。

1回目～事前学習～

「電気、ガス、水道のメーターは家のどこにあるのかな？」

【学習のねらい】

- ・家の中で様々なエネルギーを使用していることに気付く。
- ・電気、ガス、水道の使用量は各住戸のメーターで計測されていることを知る。
- ・電気、ガス、水道メーターの数値を読み取り、記録する。

ステップ0 家の電気・ガス・水道のメーターを読もう

1 メーターの読み取り方法

電気やガス、水道のメーターを見ることがありますか？下の図は代表的な電気、ガス、水道のメーターです。

戸建住宅

メーターの設置場所
※電気計測装置が取り外しできない場合は、より正確な計測を行う必要があります。

電気
1 3 3 4 4
電圧メーターは、電圧を100Vと表示しています。電圧が100V未満の場合は、電圧が低下している可能性があります。

ガス
0421
ガスメーターは、ガスの消費量を表示しています。ガス消費量は、メーターの数字の増え具合で確認できます。

水道
0000
水道メーターは、水道の消費量を表示しています。水道消費量は、メーターの数字の増え具合で確認できます。

【スマートメーターの読み取り時の注意】
スマートメーターの表示は、電圧や電流の値を表示しています。電圧や電流の値は、電圧が100V未満の場合は、電圧が低下している可能性があります。電圧が100V未満の場合は、電圧が低下している可能性があります。

集合住宅

電気メーターの数字を読み取り、消費量を記録してください。

ガスメーターの数字を読み取り、消費量を記録してください。

水道メーターの数字を読み取り、消費量を記録してください。

【メーターの読み取り時の注意】
メーターの数字を読み取り、消費量を記録してください。メーターの数字は、消費量を示しています。消費量は、メーターの数字の増え具合で確認できます。

エネルギーデータ報告シート

— 年 — 月 — 日 — 午前

ステップAの建物名記入

自宅のエネルギー消費量の状況を見て、減少している（もしくは増加している）理由を考えましょう。

1. 自宅の形態・専任人数（※専任人数はファミリー世代の方）
 - 建物形態 戸建 マンション・アパート 賃貸・シェアハウス、下宿
 - 専任人数 専業主婦 既婚 単身 学生 高齢者
2. 自宅で利用しているエネルギー（※住宅用エネルギーでチェックしてください）
 - 電気 電化製品・空調機 冷蔵庫・冷凍庫
 - ガス ガスコンロ ガス給湯機 ガス乾燥機
 - 水道 洗面 洗濯機 お風呂
3. 自宅の設備・機器の利用エネルギー（※住宅用エネルギーでチェックしてください）
 - 空調機 エアコン 電気ヒートポンプ その他
 - 給湯設備 ガス給湯機 電気給湯機 電気温水炉 電気暖房 その他
4. メーター計測区画 電圧 電流 電力 電力

計測日時	電 気	ガ ス	水 道
2023.10.01	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.02	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.03	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.04	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.05	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.06	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.07	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.08	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.09	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³
2023.10.10	消費量: 10 kWh	消費量: 10 m³	消費量: 10 m³

※10月、自宅のエネルギー消費量を計測して、気づいたことを記入しましょう。

※本報告書は、エネルギー消費量の削減を目的として、ご自身の消費状況を把握するためのツールです。ご自身の消費状況を把握し、削減するためのヒントを得ることができます。

2回目～ベース学習～



「地球環境問題と省エネルギーの関係とは？」

使用しているエネルギーの種類と使用量や使用用途について理解する。
 エネルギーが家の中でどこから来るのか理解し、エネルギー資源の限界を知る。
 地球温暖化問題について理解し、自分たちの生活の中でできることをまとめることができる。

ステップ1 地球環境と省エネルギーの関係とは？

1 わたしたちが使っているエネルギー

電気やガスなどのエネルギーの量を減らして、便利になってくれたお礼のしるし。どのようなところで、どのようなエネルギー（電気・ガス・石油・水）が使われているのかを探してみよう。

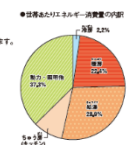



2 エネルギーの使用用途

毎日の暮らしに欠かせない電気やガスは、主に石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料を原料につくられています。そして化石燃料を使えば使うほど、地球温暖化は進行していきます。石炭を燃やしてエネルギーを使うほど、地球温暖化の原因が増えていくのです。

Q どこでたくさんエネルギーを使っているか、グラフから読み取り、理由を考えよう

- 1番目: _____
- 2番目: _____
- 3番目: _____




※ 地球全体のエネルギー消費の内訳
 家庭用 21%
 商業用 20%
 工業用 59%
出典: 地球温暖化対策推進委員会「地球温暖化対策の推進に関する報告書」(2016年12月) 21頁

3 一次エネルギーと二次エネルギー

天然ガスや石油、石炭などの化石燃料、水力、太陽光などの自然エネルギー、原子力などが一次エネルギーと呼ばれます。電気や都市ガス、ガソリンなどは二次エネルギーといいますが、一次エネルギーからつくられたものです。


● 親戚のわたしの身元にあるエネルギー（暖房用ガスの例）



4 エネルギーの可採年数

石油や石炭、天然ガスなどの化石燃料は大量の輸送や貯蔵が難しく、長い年月をかけてつくられたものです。このように長い年月をかけてつくられた化石燃料は、人間の力で二度とつくることはできません。

● 地球全体のエネルギー資源の可採年数 (2015年推定)



Q 石油はあと何年残りますか？
 そのときあなたは何歳ですか？

● 地球全体のエネルギー資源の可採年数 (2015年推定)

石油 43年
 石炭 115年
 天然ガス 52年
出典: 地球温暖化対策推進委員会「地球温暖化対策の推進に関する報告書」(2016年12月) 21頁

5 エネルギーが無いと困ること

エネルギーが使えなくなったらどうなるのでしょうか。

● 考えたことを書いてみましょう。



省エネ博士からの挑戦状

省エネ行動が実施できているか、家の人と話し合って、当てはまる番号を記入しましょう。(1:実施済み 2:半実施 3:該当なし)。

分類	省エネ行動	1年間の節約金額(円)	ステップ1の投資前の状況	ステップ1の投資を受けて	ステップ2の投資を受けて	ステップ3の投資を受けて	ステップ4の投資を受けて
機器の設定	1 台所の給湯温度設定を一番低く！(32℃～37℃がめやす)	2,500					
	2 お風呂の設定温度を下げる！(40℃がめやす)	1,000					
	3 シャワーの設定温度を下げる！(40℃がめやす)	1,400					
	4 洗濯機をエコ・節水モードにする！(洗い時間とすすぎ回数を減らす)	1,900					
	5 使わないときは電源プラグを抜く！(炊飯器、パソコン、充電式掃除機など)	2,700					
	6 冷蔵庫の設定を中や弱にする！	1,500					
	7 テレビの設定を省エネモードに！(明るさを調整する)	3,600					
	8 夏は室温28℃、冬は20℃がめやす！	6,500					
毎日の行動	9 使っていない場所の照明を消す！	1,600					
	10 テレビを見ていないときは消す！	1,400					
	11 トイレの大小レバーを使い分ける！	2,900					
	12 トイレのふたをする！(暖房便座・温水洗浄便座など)	1,200					
	13 シャワーを使う時間を5分以内に！	12,600					
	14 お風呂のふたはこまめに閉める！	2,000					
	15 お湯は必要な量だけ湯かす！	1,100					
	16 鍋にふたをする！	2,800					

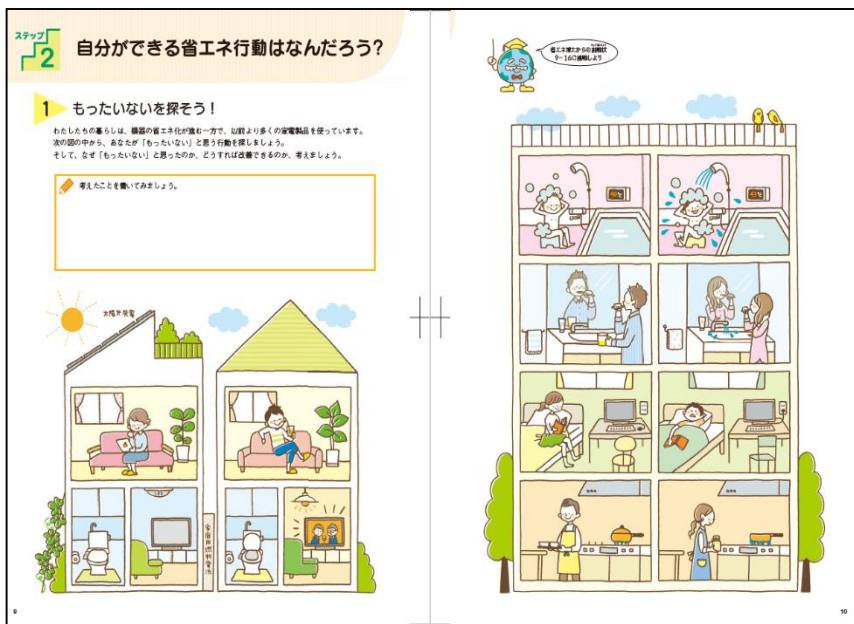
省エネ博士からの挑戦状

分類	省エネ行動
機器の設定	台所の給湯温度設定を一番低く！（32℃～37℃がめやす）
	お風呂の設定温度を下げる！（40℃がめやす）
	シャワーの設定温度を下げる！（40℃がめやす）
	洗濯機をエコ／節水モードにする！（洗い時間とすすぎ回数を減らす）
	使わないときは電源プラグを抜く！（炊飯器、パソコン、充電式掃除機など）
	冷蔵庫の設定を中や弱にする！
	テレビの設定を省エネモードに！（明るさを調整する）
	夏は室温28℃、冬は20℃がめやす！
毎日の行動	使っていない場所の照明を消す！
	テレビを見ていないときは消す！
	トイレの大小レバーを使い分ける！
	トイレのふたをする！（暖房便座・温水洗浄便座など）
	シャワーを使う時間を5分以内に！
	お風呂のふたはこまめに閉める！
	お湯は必要な量だけ沸かす！
	鍋にふたをする！

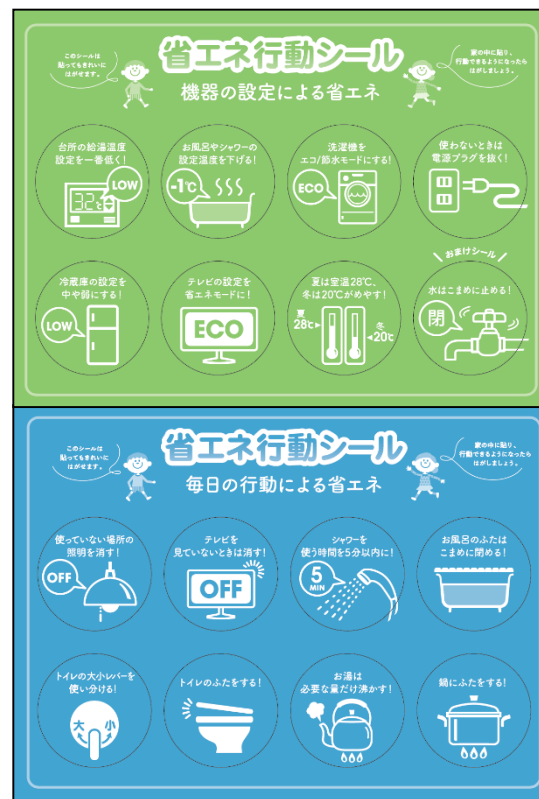
3回目～ナッジ学習～

「自分ができる省エネ行動ってなんだろう？」

- ・家の中でもつたないエネルギーの使い方をしていないかどうか気付く。
- ・どのような使い方が省エネルギーにつながるのかを仕組みと合わせて理解する。
- ・省エネ行動を家庭や学校で実践する。



ナッジシール



4回目～体験学習～

「持続可能な社会のために自分たちができることは何だろうか？」

- ・ 食生活とエネルギーの関係や食生活の中でも省エネに取り組めることに気付く。
- ・ 「買い物」「調理」「片付け」における環境に配慮した行動を理解する。
- ・ 「フライパンでエコカレー」の調理を通して、省エネ行動を実践し、その効果を確認する。変容につなげる。

4 エコクッキングに挑戦しよう!

▼フライパンでエコカレー▼

1人分の栄養価：エネルギー 242kcal (ご飯を除く)
たんぱく質：7.4g 脂質：14.0g 塩分：1.0g

■材料 (4人分)

たまねぎ	1/2個	水	600ml
じゃがいも	1個	カレールー	70g
にんじん	1/2本	かくし味	適量
にんにく	1片	ご飯	適量
サラダ油	大さじ1		
豚肉(ま切れ)	120g		

■つくり方

1

たまねぎは茶色い皮の部分と根元を薄く切り取り、くし切りにする。じゃがいもは薄く皮をむき、芽をとり、1cm幅のいちょう切りにする。

2

にんじんは皮ごと5mm幅のいちょう切りにする。にんにくは皮をむき、みじん切りにする。

3

フライパンにサラダ油、たまねぎ、じゃがいも、にんじん、豚肉を入れ、肉の色が変わるまで中火で炒める。

4

2に水を入れ、ふたをして中火から弱火で野菜がやわらかくなるまで煮る(煮込め約5分)。

5

火を止めてカレールーを割り入れて煮かし、かくし味を加え、とろき混ぜながら弱火でとろみがつくまで煮る(約3分)。

6

ご飯を器に盛り、5のカレーをかける。

● たまねぎは根元ギリギリの部分まで使う。
● じゃがいもは皮を薄くむく。
● にんじんは皮ごと使う。

● フライパンを使う(熱が当たる表面積が増える)。
● 適切な火力を使う。
● 煮るときはふたをする。

■エコクッキングができていたかチェックしてみましょう

チェック	省エネ行動
<input checked="" type="checkbox"/>	手順や工程がむだのないように考えながらつくる
<input type="checkbox"/>	冷蔵庫の開閉回数を少なくする
<input type="checkbox"/>	食材を洗う順番(きれいなもの→泥つきのもの)に気をつける
<input type="checkbox"/>	食材をむだなく使う
<input type="checkbox"/>	火の通りを考え、食材の切り方や大きさを工夫する
<input type="checkbox"/>	鍋底の大きな鍋(フライパン)を使う
<input type="checkbox"/>	鍋にふたをする
<input type="checkbox"/>	排水口や三角コーナーにごみをためず、ごみが溜れないようにする
<input type="checkbox"/>	適切な火力(炎がはみ出さない火加減など)で使う
<input type="checkbox"/>	皿や鍋の汚れは古布やスクレーパーなどで拭き取ってから洗う
<input type="checkbox"/>	洗いおけやボウルなどでため洗い後、流水ですすぐ
<input type="checkbox"/>	油污れの食器は重ねない(お盆を活用して運ぶなど)
<input type="checkbox"/>	ごみはきちんと分別して捨てる

その他気づいた点があったらメモしましょう
(例)通常調理とエコクッキングでは生ごみの量が違う

生ごみの量は何gでしたか： _____ g

【豆知識】生ごみを上手に捨てるよう

生ごみは、排水口のごみ受けや三角コーナーにためておく。水をふくんで量が減ってしまいます。また、水を汚すだけでなく、ごみを燃やすときにエネルギーがたかくなる必要になります。ごみはすぐに水気をしっかり切って、捨てましょう。生ごみは料理の仕方や捨て方次第で、減らすことができます。

【ちらしのごみ入れをつくらう】

● 4つに折ります(裏は2重にするときょうじ)

● 両面とも三角の線状に開きます

● 片側を裏にし、両面とも中心に向かって折線を開きます

● 両面とも上部を折ります

● 口を開き、両辺をしっかりと折ればできあがりです

5回目～まとめ学習～

「持続可能な社会に向けて発信できることは？」

- ・ 4 時間の授業を振り返り、家庭のガス・電気・水の使用量の变化からその要因を分析する。
- ・ これからの住まいの在り方や省エネ技術について理解を深める。
- ・ 作成した新聞をを発表し、他者との情報を共有化し、できていない項目に関し行動プランの見直しを行う。

ステップ 4 持続可能な社会に向けて発信しよう

1 エネルギー使用量の比較

電気、ガス、水道の使用量を計算し、今まで計測した電気、ガス、水道の使用量の変化を確認しましょう。

- ① 前日同一項目の使用量を計算し、「削減目標」に記入する。
※「削減目標」は前日同一項目の使用量から、「削減目標」に記入する。
- ② 削減した量をその月の計画期間の総量で割り、1日あたりの削減率を計算する。
(例: 9月8日〜9月16日の場合は、15日〜8日 = 7日なので、7で割る。)
- ③ ②で計算した削減率が目標にどれだけ近づいた(達成率)かを確認する。削減率を計算する。

項目	① 今までの使用量	② 削減目標	削減率
電気	kWh	kWh	kWh/日
削減1日目	kWh	kWh	kWh/日
削減2日目	kWh	kWh	kWh/日
削減3日目	kWh	kWh	kWh/日
ガス	m ³	m ³	m ³ /日
削減1日目	m ³	m ³	m ³ /日
削減2日目	m ³	m ³	m ³ /日
削減3日目	m ³	m ³	m ³ /日
水	m ³	m ³	m ³ /日
削減1日目	m ³	m ³	m ³ /日
削減2日目	m ³	m ³	m ³ /日
削減3日目	m ³	m ³	m ³ /日

足らぬ
エネルギー使用量が、CO₂削減が少なくなります。削減率のAは、自分のCO₂削減量が目標のA%に達したかを示します。
・ 電気のCO₂削減量 (kg) = 電気使用量 (kWh) × 0.65 (kg CO₂/kWh)
・ ガスのCO₂削減量 (kg) = ガス使用量 (m³) × 2.21 (kg CO₂/m³)
・ 水のCO₂削減量 (kg) = 水使用量 (m³) × 0.06 (kg CO₂/m³)

2 省エネ博士からの挑戦状

実践した省エネ行動の節約金額を加算し、1年間の節約金額を計算しましょう。

分類	省エネ行動	1年間の節約金額	合計の節約金額 (前日1年間の節約金額を加算)
1	毎日の節電実施(省エネモード(1:32°C~37°C))	2,500円	
2	室温の節電実施(省エネモード(1:20°C))	1,000円	
3	シャワーの節電実施(省エネモード(1:40°C))	1,500円	
4	洗濯機をエコ/標準モードにする(洗・脱水とすすぎを省略する)	1,500円	
5	使わないときは電源プラグを抜く(冷蔵庫、パソコン、充電器など)	2,700円	
6	洗濯機の設定を中間にする	1,500円	
7	テレビの設定を省エネモード(1:待機を解除する)	3,000円	
8	夏は室温26°Cまたは20°Cがおすすめです	6,000円	
9	使っていない場所の電気を消す	1,500円	
10	テレビを置かないときは電源を切る	1,500円	
11	トイレの大小レバーを洗い掛ける	2,000円	
12	トイレのふたを必ず閉めておく(トイレ、洗面所、キッチンなど)	1,200円	
13	シャワーを5分以内にする	12,000円	
14	節電の目安は1日10kWh以内	2,000円	
15	お風呂は水が溜まるまで待つ	1,100円	
16	風呂のふたを必ず閉める	2,000円	

あなたの家では、省エネ行動を行うことで、1年間に _____ 円 節約できます。

- 合計金額が 35,000 円以上のあなたは **節約マスター**
- 合計金額が 25,000 円以上のあなたは **節約リーダー**
- 合計金額が 25,000 円未満のあなたは **節約ビギナー**

発行 日付 129. 5. 18

地球の今、温暖化のこわ怖い! 近年、温暖化がすすんで、地球温暖化、環境にも様々な影響を及ぼしています。気温も上昇し、夏は暑く、冬は寒くなる傾向があります。また、自然災害の増加、海面上昇による浸水被害など、私たちの生活に大きな影響を及ぼしています。省エネでCO₂削減を頑張りたいですね!

省エネでCO₂削減を頑張りたいですね!

家庭から出るCO₂はなんと日本全体が排出するCO₂の五分の一に達しています。日々のちょっとした行動が、CO₂削減に大きく貢献します。例えば、シャワーを短くするだけでも、CO₂削減に大きく貢献します。省エネでCO₂削減を頑張りたいですね!

省エネでCO₂削減を頑張りたいですね!

冷房の設定を中や弱にするだけでも、CO₂削減に大きく貢献します。また、照明を消すだけでも、CO₂削減に大きく貢献します。省エネでCO₂削減を頑張りたいですね!

省エネでCO₂削減を頑張りたいですね!

地球温暖化について、調べてみることにしました。今回学んだことを、ぜひみんなに伝えたいと思います。省エネでCO₂削減を頑張りたいですね!

省エネでCO₂削減を頑張りたいですね!

結果

※以下、結果については非公開