

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530267

研究課題名(和文) 家計における様々な省エネルギー促進政策の経済学的検討：震災影響を考慮した実証分析

研究課題名(英文) An Empirical Analysis of Energy Conservation Behaviors in Households

研究代表者

有村 俊秀 (Arimura, Toshihide)

早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号：70327865

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：家計からの二酸化炭素削減のために省エネ行動促進の実証研究を行った。その結果、実施率に大きなばらつきがあり、実節約金額とは相関が低いことを示した。また、米国とは異なり、日本では省エネ行動の節電額の過大評価が示された。さらに、構造推計を用いて、省エネ行動における社会的規範意識の役割(ピアエフェクト)の大きさを明らかにした。エコポイントの省エネ家電製品普及効果についても検証しリバウンド効果も確認した。

震災後の調査により「エアコンの28度設定」等の省エネ行動実施率が高くなく、削減ポテンシャルが大きいことが示された。成果は国際学会で報告すると共に、米国大学でワークショップを共催した。

研究成果の概要(英文)：We examined energy conservation behaviors in Japanese households to promote the mitigation of greenhouse gas emissions. First, using a household survey conducted in a suburb of Tokyo, we examined whether individuals properly perceive the benefits of energy-saving actions. We found that, on average, Japanese individuals overestimate the benefits. Further, we found that the higher perceived benefit of energy saving actions does not necessarily lead to the real actions. We also examined the effectiveness of environmental subsidy, known as eco-point. We found that emission reduction due to the eco-point program was not as great as previously reported by the government agencies. Further, we confirmed the rebound effect from the purchase of energy efficient appliances by the program. Finally, we examined the diffusion of energy saving actions in Japanese households after the Great East Japan Earthquake. The survey indicates that there is a large emission reduction potential form household.

研究分野：環境経済学

キーワード：省エネルギー 地球温暖化 社会的規範 構造推定 ピアエフェクト 情報提供 行動経済学

1. 研究開始当初の背景

地球温暖化対策のため、家計部門での二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)排出削減が求められている。しかし、家計のエネルギー需要の価格弾力性は低く、実際に政治的に導入可能な低率の炭素税などの効果は限定的と考えられていた。そこで、省エネルギー(省エネ)の促進には、エコポイントなどの環境補助金により、省エネ家電を普及させる方法が実施された。しかし、エコポイントはもともと省エネ家電を購入する予定の消費者にも提供される可能性がある。この場合、実質的に省エネ家電の促進は行われておらず、補助金だけ受給するというフリーライダー問題が起きている可能性がある。環境省・経済産業省や会計検査院は、エコポイントのCO<sub>2</sub>削減効果を発表していたが、このフリーライダーの問題は認識されていなかった。

さらに、省エネ家電製品の普及は、消費者の行動を変える可能性も指摘されていた。省エネ製品を購入した消費者は、その省エネ性能に安心して、以前よりも電気製品の利用を多く行うようになり、当初期待された省エネ効果が生み出されない可能性がある。例えば、エアコンの性能があがることにより、以前よりも利用時間を増やすような場合である。これは、リバウンド効果と言われている。日本でもリバウンド効果の可能性が指摘されてきたが、エコポイントについてはリバウンドの存在や大きさは明らかになっていなかった。

また、情報提供を通じた省エネ行動促進も行われていた。上述のように炭素税の導入は容易ではなく、導入されても税率が低く、家庭部門での大きな削減効果は期待しにくい。そのため、CoolBizのようなキャンペーン的なものがしばしば行われ、エアコンの28度設定などが推奨された。これらに加え、省エネ行動の効果や便益を伝え、省エネ行動を促進する情報提供施策も行われていた。

この際、米国を中心に、省エネルギー促進策における社会的規範の役割にも関心が集められていた。例えば、友人・知人の行動の影響を通じて、ある個人が省エネ行動を行うようになるのであれば、情報提供促進策の効果は、スピルオーバー効果を持つことになる。つまり、政策効果が非常に大きい可能性があるのである。

しかし、これらの省エネ促進策の効果や問題点は実証的に検証されていない。そのため、効率的な省エネ行動の促進策は必ずしも明らかになっておらず、実証的な研究が、特に日本で必要になっていた。

2. 研究の目的

家計部門での二酸化炭素排出削減が求められており、同部門で実施されている個別の省エネ促進策についてその効果を実証的に

明らかにするのが本研究の目的である。

そのため、まず、家庭に対する環境補助金として、エコポイントの効果を検証する。特に、二つの視点に注目して分析をする。第1に、フリーライダーの影響を除去して、環境補助金としてのエコポイントの効果について検証することが目的である。第2に、エコポイントによって普及された省エネ家電が、リバウンド効果を生み出したかどうかを検証する。リバウンド効果が確認できれば、その大きさについても検証する。

次に、家計におけるエアコン28度設定等の省エネ行動促進策について考える。その際、二つの点に注目する。第1に、家計に対する省エネ行動の正確な節電額などの情報提供の効果について検証する。そのために、まず、家計が省エネ行動の節電額を把握しているかを検証する。第2に、省エネ行動の促進において社会的規範がどの程度重要なのかを検証する。とくに、ピアエフェクトに注目して、友人が省エネ行動を行うことが、各自の省エネ行動の実施に影響を与えるかどうかを検証する。

また、東日本大震災を受け、家計の電気・省エネ・環境に対する考え方は大きく変化している可能性がある。節電意識が高まり、震災後は、省エネ行動が促進された可能性がある。そこで、震災後の家計における省エネ行動の調査を行う。

3. 研究の方法

(1) 震災前の省エネ行動分析

家計における省エネ行動を、どのように促進すべきであるかという点については実証研究が十分に蓄積されていない。そこで、震災前に行った家計の省エネ行動に関するアンケートを元に、以下の分析を行なった。

第1に、省エネに関する情報提供と省エネ行動の関係を分析した。具体的には、個別の省エネ行動として、エアコンの28度設定(夏

家電製品	省エネ項目
エアコン	夏の温度設定28
	冬の温度設定20
	不必要につけっぱなしにしない
	フィルターの掃除
ヒーター	冬の温度設定20
	不必要につけっぱなしにしない
電気カーペット	温度調節
テレビ	見ないときは消す
冷蔵庫	温度調節や整理整頓
	壁から間隔をあけて設置
電気ポット	使わないときはプラグを抜く
給湯器	洗い物をする時は設定温度を低くする
	家族で間隔をあけずにお風呂に入る
	シャワーを流しっぱなしにしない

表1 家計における省エネ行動

季)及び20度設定(冬季)、不要な時は冷暖房を消す、テレビのスイッチをこまめに切る、お風呂は立て続けに入るなど14項目について分析を行った(表1)。

これらを対象に、まず、省エネ行動のもたらす節電金額を把握しているかどうかをアンケートで調査し、それを定量的に分析した。そして、個別の省エネ行動の実施程度と認識された節約金額の関係についても分析した。

## (2)社会的規範の役割(ピアエフェクト)分析

省エネ行動における社会的規範意識の重要性を検証した。特に、知人の多くが省エネ行動を行っている家計ほど、省エネ行動を取りやすいか(ピア・グループ効果)どうかを分析した。その際、単純な回帰分析では内生性の問題が生じて、正確な分析が行えない。そのため、Krauth (2006, Journal of Econometrics)が提唱しているピア・グループの効果を推定する構造推定の手法を用いて分析を行った。この手法では、各個人の行動が他者の行動に影響を受ける可能性があるモデルを構築する。そして、そのナッシュ均衡を理論モデルで表現し、パラメータを推定するという構造推定の方法を用いた分析を行った。

## (3)環境補助金(エコポイント)の効果分析

エコポイント制度の効果について研究した。エコポイント制度が導入されなかった場合の省エネ家電の普及状況をシミュレーションし、エコポイントによる省エネ家電の普及量を分析した。

また、エコポイントのリバウンド効果についての分析は、家計調査のデータを用いて分析を行った。この際、エコポイントを利用するかどうかは内生的な意思決定であるため、操作変数法の手法を用いて分析を行った。

## (4)震災後の省エネ行動効果の分析

震災後の家計における省エネ行動の実態を検証するため、インターネット調査を行い、分析を行った。

## 4. 研究成果

### (1)省エネ行動の節電評価額分析

震災前調査のデータ分析をすると、省エネ行動によって実施率に大きなばらつきがあることが示された。さらに、省エネ行動の実施率と実節約金額(温室効果ガス削減)とは相関が低いということが示された。このことは、家計が省エネ行動による便益を正しく認識できていない可能性を示している。さらに詳細な分析を試みたところ、米国での先行研究とは異なり、家計は省エネ行動実施によってもたらされる節約金額を過大評価してい

るということも明らかとなった(図1)。

以上の結果から、家計に対して省エネ行動実施がもたらす正しい節約金額を提示するということが、家計の省エネ行動を阻害することにつながる可能性もある。そのため、省エネ行動促進を通じた温室効果ガス削減のためには、単純な節約金額の情報提供だけではなく、別の施策を導入することが求められる。現在、導入が進められているスマートメーターについてもその効果に含意を持つことになった。

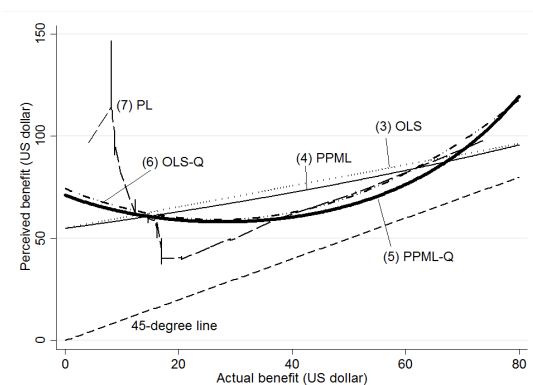


図1 認識節電額と実際の額の乖離 (Iwata, Katayama&Arimura, 2015)

### (2)社会的規範の役割(ピアエフェクト)分析

人々の省エネ行動は、社会的規範についても影響を受ける可能性がある。そこで、エアコンの温度設定に注目し、「夏季における28度設定」と「冬季における20度設定」において、社会的規範の役割について分析した。特に本研究では、友人・知人の省エネ行動が、各自の省エネ行動に影響を与えるかどうか(ピアエフェクト)を実証的に明らかにした。

その結果、単純な回帰分析ではピア・エフェクト(社会的規範意識の役割)が過大評価されることが確認された。

構造モデルを用いた分析の結果、夏季の28度設定については、社会的規範の役割(ピアエフェクト)を確認できなかった。一方、冬季の20度設定については、弱い効果がある可能性が示唆された。

### (3)環境補助金(エコポイント)の効果分析

エコポイント導入時におけるフリーライド問題を考慮した結果、省庁が発表したCO<sub>2</sub>削減効果は、過大評価されている可能性があることが示された。

さらに、エコポイントで省エネ家電を購入した家計の行動を分析したところ、省エネ行動を止めるリバウンド効果が示唆された。また、リバウンドの効果の推定も行った。

#### (4) 震災後の省エネ行動効果の分析

震災後、家計は電力会社の節電要請等を受けたため、以前より省エネ行動を実施するようになった可能性がある。そこで、省エネ行動の現状および促進策を模索するために、家計調査を実施した。調査はインターネット調査とし、日本全国から 6500 世帯の回答を得ることができた。6500 世帯のうち、大半が都市部の世帯といった偏りを避けるために、都道府県の人口規模に応じて調査数を割り当てを行った。調査の結果、例えば「夏季のエアコンの温度を 28 度に設定する」という省エネ行動は約 47%の家計が、「テレビは見ない時には消す」という省エネ行動は約 61%の家計が実施していることが明らかになった。こうした結果から、震災後でも、全ての家計が省エネ行動や節電行動をとっているわけではないことが示された。つまり、家計における省エネ行動を促進することで温室効果ガスを削減できるポテンシャルは十分にあることが示された。

#### 5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 4 件)

Iwata, K., Katayama, H. and Arimura, T. H., (2015) "Do households under- or over-estimate benefits from energy saving behaviors?: Evidence from the Japanese household survey," *Energy for Sustainable Development*, 査読有, Vol.25, pp.27-33.

有村俊秀 (2015) 「国内排出量取引の国際リンク及び関連経済分析の動向と展望」環境経済・政策研究、査読有、第 8 巻、pp.50-60.

有村俊秀、杉野誠 (2015) 「温室効果ガス削減の方法-経済的手段の役割-」環境情報科学、査読無、第 44 巻、pp.36-41.

井口 衡、呉 暁 芸、有村俊秀 (2014) 「ISO14001 認証取得のインセンティブとその有効性-大企業と中小企業の比較分析-」環境科学会誌、査読有、第 27 巻、pp.45-351.

[学会発表](計 7 件)

Arimura, T. H. (2014) "Economic Impacts and Emissions Reduction Effects of JCM: Analysis using a Disaggregated Input-Output Table" The 4<sup>th</sup> IAEE Asian Conference, 北京 (中国)

Arimura, T. H., Sakudo, M. (2014) "Do Social Norms Matter to Energy Saving Behavior? Endogenous Social and Correlated Effects" 5<sup>th</sup> World Congress of Environmental and Resource Economics, イスタンブール (トルコ)

Arimura, T. H., Sakudo, M. (2014) "Do

Social Norms Matter to Energy Saving Behavior? Endogenous Social and Correlated Effects" East Asian Association of Environmental and Resource Economics, 釜山 (韓国)

Arimura, T. H. (2013) "Labor Market Distortions and Welfare-decreasing International Emissions Trading" KEEI International Workshop of Top-down Models on Climate Changes, ソウル (韓国)

Iwata, K. (2013) "Do households misperceive benefits from energy saving behavior? : Evidence from the Japanese household survey" IAEE European Conference 2013, デュッセルドルフ (ドイツ)

Arimura, T. H. (2013) "Do Social Norms Matter to Energy Saving Behavior? Endogenous Social and Correlated Effects" AERE 3<sup>rd</sup> Annual Summer Conference, バンフ (カナダ)

岩田和之 (2012) 「Do households misperceive benefits from energy saving behavior? : Evidence from the Japanese household survey」環境経営学会、広島修道大学

岩田和之 (2012) 「家計は省エネ金額を正しく認識しているか?」環境経済・政策学会、東北大学

[図書](計 3 件)

Arimura, T. H. and Iwata, K.(2015) *An Evaluation of Japanese Environmental Regulations: Quantitative Approaches from Environmental Economics* pp.1-187 Springer 査読有

Morita, M and Arimura, T. H. (2016) "A Policy evaluation of the eco-point program: The program's impact on CO<sub>2</sub> reductions and the replacement of home appliances" A Chapter in *Environmental Subsidies to Consumers: How did they work in the Japanese market?*, Edited by Shigeru Matsumoto, Routledge: Taylor and Francis Group, 20

有村俊秀 (編著者) 岩田和之 (2015) 「温暖化対策の新しい排出削減メカニズム: 二国間クレジット制度を中心とした経済分析と展望」日本評論社、180

岩田和之 (2015) 「家計への環境政策: 行動心理を考慮した新政策」、『環境政策の新展開』第 6 章、高崎経済大学地域政策研究センター(編) 勁草書房、101-123

#### 6 . 研究組織

##### (1) 研究代表者

有村 俊秀 (ARIMURA, Toshihide)  
早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号：70327865

(2)研究分担者

片山 東 (KATAYAMA, Hajime )  
早稲田大学・商学学院・准教授  
研究者番号：00595746

岩田 和之 (IWATA, Kazuyuki )  
高崎経済大学・地域政策部・准教授  
研究者番号：90590042