

松 山 大 学 論 集
第 34 卷 第 6 号 抜 刷
2 0 2 3 年 2 月 発 行

将来世代との接触が省エネ行動に及ぼす影響

溝 渕 健 一

将来世代との接触が省エネ行動に及ぼす影響

溝 渕 健 一*

概 要

本研究では、将来世代との接触やその関係が、自身の省エネ行動に与える影響について、家庭部門への Web アンケート調査データに基づいて検証を行った。これまでの省エネ行動促進研究が、外発的動機に注目していたのに対して、本研究では内発的動機に注目し、自身の省エネ行動の結果が、将来世代に与える影響を認識しているかどうか（知覚効果）によって内発的動機がもたらされ、それが実際に省エネ行動に結びつくかどうかを検証した。実証研究の結果、将来世代である子ども達と接することや、接する子ども達との関係の深さ、接する子どもが多様であるほど、知覚効果が大きくなり、省エネ行動につながる事が明らかになった。

キーワード：省エネ行動；内発的動機；知覚効果；家庭部門

1. は じ め に

国連の持続可能な開発サミットにおける成果文書として発表された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」によると、『私たちは、持続可能な消費と生産、天然資源の持続的な管理、気候変動への対応などを通じて、地球を衰退から守り、現代世代と将来世代のニーズをサポートする』と記されている

*松山大学経済学部 教授

E-mail: kmizobuc@g.matsuyama-u.ac.jp

(United Nations, 2015)。これは、持続可能な社会の実現を目指す宣言であり、その実現のためには、現代世代の人々が、自分自身の暮らしだけでなく、将来世代が暮らす環境も考えたうえで行動することが重要となる。そのような将来世代を考慮した行動のうちの1つに、省エネルギー（以下、省エネ）行動がある。

省エネ行動は、地球温暖化やエネルギー不足の問題に対して、将来世代が現代世代と同等以上の暮らしを享受するために必要な行動である。私たちの暮らしや経済活動において、大量のエネルギーが消費された結果、地球温暖化ガス排出量の増加が地球規模の問題となった。このような課題に対して、各国が協力して排出削減に取り組んでいる。2021年4月、日本政府は、2050年にカーボンニュートラル（排出量を実質ゼロ）を実現するため、2030年までの温室効果ガス排出量の削減目標値を、これまでの26%から46%に上方修正した（2013年度比）。地球温暖化ガスインベントリオフィスによると、2019年度の日本の温室効果ガス排出量は約12億1,200万トンCO₂で、2013年度と比べて約14%減少している。しかしながら、2030年までに残りの32%削減を実現するには、各部門がこれまで以上の削減対策に取り組んでいく必要がある。

環境省は2021年7月、この目標に向けた地球温暖化対策計画案において、各部門の削減目標値を発表した。その中で最も高い削減目標が定められた部門が、家庭部門の66%削減（2013年度比）である（産業部門と業務部門は、それぞれ37%と50%）。計画案では、「国民一人一人の行動変容」が重要であることが述べられているが、目標自体は非常に高く、達成に向けた削減政策の具体化はこれからという状況である。ここで、家庭部門の主な削減対策は省エネ行動の促進であるが、他部門と比べると規制や罰則による対策が取りづらいのが現状である。そのため、以前の削減目標値（2013年度比26%）に対する計画案においても、基本的にはナッジによる省エネ行動促進や、補助金などによる省エネ投資（省エネ機器や省エネ住宅などの購入・買い替え）促進という、外発的動機付けによる方法が採られている。しかしながら、このような対策だ

けでは、高い省エネ効果を得ることが難しく、今後は新しい削減目標に向けた追加的な削減対策が求められてくる。

本研究では、持続可能な社会の実現に向けた行動の1つである省エネ行動に注目し、これまであまり注目されてこなかった、省エネ行動の内発的動機のメカニズムについて実証的な検証を行う。特に現代世代が、自身の省エネ行動が、その行動の受益者である将来世代に与える影響の認識（知覚効果）に着目する。そして、日本の家庭部門を対象に、約 11,300 世帯のアンケート調査データに基づいて仮説の検証を行う。本論文の構成は以下である。第2節では、家庭の省エネ行動について、外発的動機と内発的動機の両面から先行研究を外観し、本研究で検証する省エネ行動の内発的動機のメカニズムについて示す。第3節では、実証研究に用いるデータと実証モデルについて説明し、第4節では、推定結果から内発的動機のメカニズムが成立しているかを検証する。第5節は結論と今後の課題である。

2. 外発的動機と内発的動機

人々の行動を生み出す動機には大きく分けて2つある。1つは外発的動機であり、報酬や罰則、フィードバックといった外的な要因によって行動を引き起こす。もう1つは、自身の道徳心や公共心などに基づいた社会的行動により、他者が喜ぶ姿を見ることで自身の満足感が高まるのを感じたり（Warm Glow：暖かい灯火）、行動自体に興味や面白さ、目的を見出して引き起こされる内発的動機である（Deci and Ryan, 1985；Andreoni, 1989）。

温室効果ガス排出抑制をもたらす省エネ行動の場合、人々は、社会全体にとっての便益よりも、自身のエネルギー使用にかかる費用の方を優先して考える傾向があることが指摘されている（Spence et al., 2014）。そのため、省エネ行動を促進するには、支出の節約や、成果に応じた報酬などが得られる金銭的なインセンティブによる外発的動機付けが有効であると考えられている（Winnett et al., 1978；McLelland and Cook, 1980；Brandon and Lewis, 1999；Abrahamse

et al., 2005; Mizobuchi and Takeuchi, 2013; Ito et al., 2018)。一方で、金銭的なインセンティブ以外にも、フィードバックや社会規範、要請、目標設定などといった、非金銭的なインセンティブによる外発的動機付けの方法についても検証が行われている (Becker, 1978; Midden et al., 1983; Abrahamse et al., 2005; Darby, 2006; Abrahamse et al., 2007; Petersen et al., 2007; Allcott, 2011; Jessoe and Rapson, 2014)。このように、外発的動機付けによる省エネ行動促進には確かな効果が認められているが、その効果は短期的で持続しにくいことが古くから指摘されている (McClelland and Cook, 1980; Slavin et al., 1981)。実際に前述の研究では、長期的な効果を検証したものは限られているが、Ito et al. (2018) は、電力需給が逼迫する時間帯におけるダイナミックプライシングの効果を検証した結果、節電行動の持続性を確認している。しかしながら、省エネ政策として金銭的インセンティブを長期間与え続ける対策の導入は、日本において現時点では行われていない¹⁾。また、Allcott (2011) は、他の世帯と電気使用量を比較することで、心理的に節電行動を促す方法 (比較フィードバック) により、長期的な節電効果を示している。しかし、このような方法を長期間続けることは、人々に心理的な負担をかけ続けることになるため、必ずしも望ましい対策ではないことが指摘されている (DellaVigna et al., 2012; Allcott and Kessler, 2019)。そのため、外発的動機付けは、行動変容のきっかけの1つとしては有効かもしれないが、長期的に省エネ行動を継続させる上では別の工夫が求められる。

外発的動機に対して、内発的動機付けによる行動には、その行動自体に「面白さ」や「やりがい」を見出すため、長期的に継続しやすい傾向にある (Moller et al., 2006; Webb et al., 2013)。環境保全行動についても、内発的動機との関連を検証した研究も行われており、Fransson and Garling (1999) では、態度や

1) 近年、日本でも炭素に価格をつけて二酸化炭素 (CO₂) を排出した企業や家庭にお金を負担させることで CO₂ 削減を目指す方法であるカーボンプライシング導入の議論が活発になってきている (環境省, 2017)。

知識、価値の認識などの内発的要因と、環境保全行動との関係を検証した研究のレビューを行っている。また、Guagnano et al. (1995) では、態度の要因 (attitudinal factors) と外発的環境によって環境保全行動がもたらされるという仮説を自然実験において示している。そのため、環境保全行動の促進には、外発的動機と内発的動機の両方を考慮した検証がいくつか行われている (Clark et al., 2003; Kotchen and Moore, 2007)。しかしながら、内発的動機と省エネ行動との関連を示した研究は限られている。森 他 (2016) では、日本の北海道旭川市において1年間の実験により、外発的動機と内発的動機が省エネ行動に与える影響を検証した結果、内発的動機が長期的に省エネ行動促進に有意な影響を与えていることを示した。

ここで、内発的動機による省エネ政策を考える際、内発的動機が外部からコントロール不可能なものであれば、政策として提言することは難しい。前述のように Warm Glow や行動自体に興味や面白さを見出す内発的動機は、外部から直接コントロールするのは困難なように思われる。しかしながら、もしこの内発的動機が何らかの原因によって発生するのであれば、家庭部門の省エネ政策の可能性を広げることが可能となる。

組織における人間行動とその背後にある心理を対象にした研究を行う組織行動論では、人の行動は、その人の周りの環境 (状況) によっても動機付けされ则认为られている。そのような環境要因の1つとして Grant (2007) では、受益者との接触によって生じる「知覚効果」が、行動の内発的動機に影響を与える考え方を示している。知覚効果とは、自身の行動が、相手に与える影響を認識することであり、Grant (2007) は、組織の従業員が自身の仕事の受益者 (顧客) と直接接することで、自身の仕事が受益者に影響を与えることを認識 (= 知覚効果) し、それが仕事の内発的動機をもたらしと考えた。この考えを検証するため、Grant et al. (2007) では、在学生の奨学金のために、大学の同窓生からの寄付を集めるコールセンター (大学の資金調達団体) で働く従業員 39 人を対象に、実験を行った。実験の対象となったコールセンターで働く従

業員 39 人は、普段は彼らが集めた寄付金を受け取る奨学生と接する機会は一切ない。Grant 達は、この従業員 39 人を、受益者（この場合、奨学金を受け取る学生）と 10 分間接して直接話をする 17 人（介入群）と、普段通り接しない 22 人（対照群）に分け、介入前後で仕事のパフォーマンスを 2 つの指標で比較した。1 つは寄付をお願いする電話の通話時間、もう 1 つはその人が集めた寄付金の総額である。その結果、介入群の人たちは、対照群の人たちに比べて、平均で通話時間は 2.42 倍、集めた寄付金の総額が 2.71 倍となった。また、介入群の人たちに実験後に行ったインタビューでは、多くの人が自身の仕事が受益者に影響を与えているという実感が、行動のモチベーションにつながった（＝知覚効果）と回答していた。

図 1 は、前述の Grant (2007) のアイデアをフローチャートで示したものである。これによると、受益者との接触には、接触の頻度や期間、接触する受益者との関係の深さ、年齢や性別、性格など受益者の幅といった種類があり、それらが、知覚効果に影響を与えることで、仕事のモチベーションが発生するという構造である。つまり、受益者との接触という環境を整えることにより、知覚効果を通して、内発的動機が刺激される可能性があることを示している。



図 1. 仕事への影響の構造 (Grant, 2007 の Figure 1 より著者作成)

このような環境要因から、省エネ行動の内発的動機付けにアプローチした研究はこれまで見当たらない。図 2 は、Grant (2007) の考え方を、省エネ行動に応用した考えを表したものである。省エネ行動は、温室効果ガス排出をもたら

すエネルギーの使用量を減らす行動で、現在の地球環境を将来に渡って維持・改善していくことを目的としている。これより、省エネ行動による受益者は、将来の地球環境で暮らす将来世代であるため、現在の省エネ行動の主体が、日常的に将来世代と接触する環境にあることで、自身の省エネ行動が、将来世代に与える影響を認識し（＝知覚効果）、それが省エネ行動の内発的動機をもたらすと考ええる。本研究では、将来世代については小学生以下の子どもを想定し、日常的に接する子どもがいる場合は、その子どもとの関係性にも注目した。

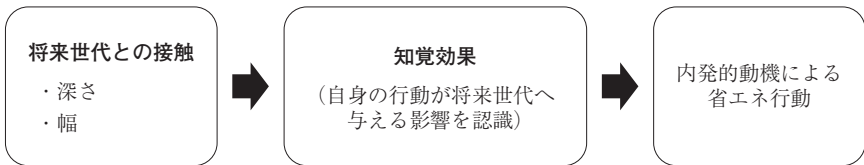


図2. 知覚効果による省エネ行動促進

3. 実 証 分 析

3-1. データ

本研究では、2021年7月29日-8月5日の8日間、日本の家庭部門を対象に行ったWebアンケート調査データ²⁾をもとに、省エネ行動の受益者である将来世代との接触やその関係性が、知覚効果を通して、省エネ行動をもたらすかどうかの検証を行う。本研究における省エネ行動の対象は、家庭の電力消費量とした。これは、家庭の消費支出に占めるエネルギー支出のうち、電力が最も大きな比率を占めているからである。EDMC（2020）によると、2018年の家庭の総支出に占める電気使用料の割合は3.7%であり、都市ガスやLPG、灯油がそれぞれ1.0%、0.6%、0.4%となっている。また、家庭内での家電製品の種類も豊富であることから、省エネ行動を節電行動と捉えることは妥当である

2) NTT コムオンライン（<https://www.nttcoms.com/>）に依頼して実施。

と考えられる。

将来世代との接触やその関係性のデータを確保するため、アンケート調査は20歳以上の世帯を対象とした。将来世代を自身の子供や孫も含めて、日常的に接する子供たちと捉え、将来世代との接触が日常的にある世帯には、さらにその将来世代との関係性についても質問した。標本サイズは11,130世帯である。表1は本研究で用いるデータの基本統計量を表している。電気使用量は、2021年7月分の明細を手元に用意してもらった状態で回答してもらった。また、家庭の電気使用量に影響を与える可能性のある世帯属性や住宅属性、家電の保有や使用状況なども回答してもらった。また、同じ7月の電気使用量でも、明細の受け取り時期が異なると気温の影響を受け、電気使用量が変わる可能性があるため、明細の受け取り時期を7月の上旬、中旬、下旬という3段階で回答してもらった。将来世代との関係性については、複数の質問の回答から統合指標を作成した。また、自身の省エネ行動が将来世代に与える影響の認識（知覚効果）についても、統合指標を作成して用いた。

次に、知覚効果と日常的に接する子供との関係性の統合指標について、その妥当性について検証を行った（詳細は文末の表A参照）。指標の妥当性を判断するためにクロンバック α を用いた。その結果、「知覚効果」と「子供との関係の深さ」、「接触する子供の多様性」においてクロンバック α の値が0.7以上あったため、一貫性のある指標であると判断した。

また、表1で「日常的に接する子供がいる」と回答した世帯のうち、子どもや孫などの親族である場合が約31.2%なのに対して、親族以外の子供との接触世帯は約8.6%であった。親族以外との接触世帯が少ないため、本研究では、接触する将来世代である子供については、親族と親族以外で区別せずに分析を行った。分析では、日常的に将来世代と接していることや、接する将来世代との「関係の深さ」や「多様性」が「知覚効果」をもたらし、それが省エネ行動に結びついているかどうかの検証を行う。

表 1. 基本統計量

変数		平均	標準偏差	最小値	最大値	観測数
電気使用量 (2021 年 7 月)	31 段階 ^{*1}	7.45	5.78	1	31	11,130
自身の行動が ^a 次世代に与える影響 (知覚効果)	統合指標	11.44	4.68	0	20	11,130
日常的に接する子供の有無 (親族)	ダミー変数	0.31	0.46	0	1	11,130
日常的に接する子供の有無 (親族以外)	ダミー変数	0.09	0.28	0	1	11,130
子供との関係の深さ (深さ)	統合指標	2.36	3.77	0	12	11,130
接する子供の多様性 (幅)	統合指標	2.53	3.84	0	12	11,130
年齢	歳	52.06	15.01	20	92	11,130
家族人数	人	2.51	1.17	1	8	11,130
所得	12 段階 ^{*2}	3.51	2.86	1	12	11,130
持ち家	ダミー変数	0.73	0.45	0	1	11,130
家の広さ	11 段階 ^{*3}	4.23	2.20	1	11	11,130
在宅ワークの人数	人	1.25	0.53	1	6	11,130
太陽光パネル	ダミー変数	0.08	0.27	0	1	11,130
オール電化	ダミー変数	0.14	0.35	0	1	11,130
エアコンの保有台数 (0 : 未保有)	台	2.44	1.63	0	9	11,130
テレビの保有台数 (0 : 未保有)	台	1.90	1.18	0	9	11,130
冷蔵庫の保有台数 (0 : 未保有)	台	1.15	0.49	0	9	11,130
食洗機の保有	ダミー変数	0.27	0.47	0	1	11,130
7 月の明細受け取り時期	1 : 上旬, 2 : 中旬, 3 : 下旬	1.95	0.78	1	3	11,130
エアコンの使用頻度	5 段階 ^{*4}	2.66	1.23	0	4	11,130
食洗機の使用頻度	7 段階 ^{*5}	0.84	1.67	0	6	11,130

*1 50 kWh 以下を“1”として、50 kWh 間隔で変数を作成。1,500 kWh 以上を“31”とした。

*2 1 : 収入なし, 2 : 200 万円未満, 3 : 201-300 万, 4 : 301-400 万, 5 : 401-500 万, 6 : 501-600 万, 7 : 601-700 万, 8 : 701-800 万, 9 : 801-900 万, 10 : 901-1,000 万, 11 : 1,001-1,500 万, 12 : 1,500 万円以上

*3 25 m² 未満を“1”として、25 m² 間隔で変数を作成。250 m² 以上を“11”とした。

*4 0 : 全く利用なし, 1 : 1 日 1, 2 時間, 2 : 1 日 3, 4 時間, 日中など暑い時間帯はつけることが多いが, 涼しい時間帯は消す, 5 : ほぼ 1 日中利用

*5 0 : 全く利用なし, 1 : ほとんど使わない, 2 : 週に数回, 3 : 2, 3 日に 1 回, 4 : 1 日 1 回, 5 : 1 日 2 回, 6 : 1 日 3 回以上

3-2. 推定方法

本研究では、自身が行う省エネ行動が将来世代に影響を与えるという認識(知覚効果)を持つことで、内発的動機による省エネ行動が行われるかどうかを検証する。その際、知覚効果が省エネ行動の受益者である将来世代との接触によってもたらされるという Grant (2007) の考え方に基づいて図2の仮説の検証を行う。検証に用いる推定モデルは以下である。

$$\ln(ELEC_i) = \alpha + \beta(perceived\ effect)_i + \gamma X_i + \varepsilon_i, \quad (1)$$

ここで、 $ELEC$ は世帯の電力消費量を表しており、 $perceived\ effect$ は知覚効果、 X は世帯属性や住宅属性、家電の保有状況など電気使用量に影響を与えると考えられる要因の説明変数ベクトルである。 ε は誤差項である。このモデル(1)をOLSで推定することには問題がある。それは知覚効果と省エネ行動との間の観測できない交絡因子の存在である。例えば、個人の環境意識はその人の省エネ行動に影響を与えると同時に、知覚効果にも影響すると考えられる。そのため、環境意識のような交絡因子を無視して推定した場合、推定パラメータがバイアスを持つ可能性がある。モデル(1)では、説明変数である知覚効果が内生変数になってしまう可能性が高いため、本研究では、操作変数を使用した2段階最小二乗法(2SLS)で推定を行う。

ここで、操作変数の条件は、内生変数である $perceived\ effect$ (知覚効果) と相関があり、かつ誤差項と相関がないことである。本研究では、この条件を満たす操作変数として「将来世代との接触」、「将来世代との関係の深さ」、「接触する将来世代の幅」の3つを候補とした。図2で示したように、いずれも直接的に知覚効果をもたらすと考えられており、それぞれを知覚効果に回帰させた時の推定パラメータはいずれもプラスで統計的に有意であった(「将来世代との接触」： $t = 30.94$, $p < 0.01$, 「関係の深さ」： $t = 41.88$, $p < 0.01$, 「幅」： $t = 39.26$, $p < 0.01$)。図2で表したように、接触と関係性の影響を検証するため、分析においては、「将来世代との接触」と、接触する将来世代との「関係の深

さ」と「幅」の2つのケースで推定を行った。

4. 推 定 結 果

表2は推定結果を表したものである。表のモデル1からモデル4までが2SLSの結果であり、3つの操作変数に対して、知覚効果に回帰させた第1段階と、電力使用量に回帰させた第2段階の推定結果をそれぞれ示している。モデル1は子供との接触を操作変数とした結果、モデル2からモデル4までは接触する子供との関係を操作変数として推定した結果である。また、モデル5には比較のために電気使用量を被説明変数としたOLSの結果も示した。まず、Hausman検定により、知覚効果が内生変数であるかどうかを確かめたところ、モデル1から4のどのモデルにおいても、知覚効果が外生変数であるという帰無仮説は1%有意水準で棄却された。そのため、操作変数を用いた2SLSが望ましい推定方法であると言える。次に操作変数が内生変数と十分に相関が強いかなを確認するWeak identification検定を行ったところ、帰無仮説は棄却（Cragg-Donald Wald統計量が532.97, 634.73, 541.16, 407.77, Kleibergen-Paap Wald統計量が589.05, 776.18, 629.30, 456.61といずれも10を大きく上回った）されたため、操作変数は内生変数と十分に相関があると考えられる。モデル1の接触世帯との関係を推定したモデルでは、操作変数が2つ用いられているため、Over identification検定を行ったところ、HansenのJ統計量が0.715 ($p=0.398$)であったため、帰無仮説は棄却されず2つの操作変数は妥当であると判断できる。また、誤差項の不均一分散の検定を行ったところ、こちらも、全てのケースで均一分散の帰無仮説が棄却されたため、Whiteの分散共分散行列を用いて対処した。

最初に、電力消費量に影響するコントロール変数の結果から見てみる。表2より、電力消費量には世帯属性や住宅属性、気候要因などが有意に影響を与えていることが確認できる。家族人数、家の広さが大きいほど、また、在宅ワークの家族がいる世帯ほど電気使用量も有意に大きくなっている。家族人数が多

表 2. 推定結果

被説明変数 = 電力消費量	モデル 1		モデル 2	
	2SLS (接触)		2SLS (深さ, 幅)	
	1st.	2nd.	1st.	2nd.
知覚効果	知覚効果	電気使用量	知覚効果	電気使用量
知覚効果	—	-0.087 * [0.051]	—	-0.065 * [0.034]
子供との接触	2.240 *** [0.092]		—	—
子供との関係の深さ (深さ)	—	—	0.371 *** [0.024]	—
接触する子供の多様性 (幅)	—	—	0.051 ** [0.024]	—
年齢	0.037 *** [0.003]	-0.039 *** [0.005]	0.037 *** [0.003]	-0.040 *** [0.004]
家族人数	0.198 *** [0.046]	0.954 *** [0.061]	0.056 [0.045]	0.943 *** [0.057]
所得	0.061 *** [0.015]	0.016 [0.019]	0.046 *** [0.014]	0.014 [0.018]
持ち家	0.098 [0.119]	0.028 [0.133]	0.119 [0.115]	0.027 [0.133]
家の広さ	0.085 *** [0.025]	0.528 *** [0.035]	0.080 *** [0.024]	0.526 *** [0.035]
在宅ワーク者の人数	0.643 *** [0.080]	0.277 *** [0.108]	0.606 *** [0.076]	0.263 ** [0.106]
太陽光パネル	0.509 *** [0.168]	-2.136 *** [0.232]	0.374 ** [0.161]	-2.151 *** [0.230]
オール電化	0.122 [0.131]	2.398 *** [0.173]	0.037 [0.126]	2.393 *** [0.172]
エアコンの数	0.063 * [0.037]	0.142 *** [0.045]	0.081 ** [0.035]	0.141 *** [0.045]
テレビの数	-0.200 *** [0.046]	0.380 *** [0.061]	-0.162 *** [0.044]	0.386 *** [0.060]
冷蔵庫の数	-0.063 [0.092]	0.578 *** [0.130]	-0.061 [0.090]	0.581 *** [0.130]
食洗機	0.048 [0.143]	-0.349 * [0.196]	-0.010 [0.137]	-0.353 * [0.196]
エアコンの使用頻度	0.120 *** [0.040]	0.499 *** [0.043]	0.082 ** [0.039]	0.495 *** [0.043]
食洗機の使用頻度	0.097 ** [0.040]	0.324 *** [0.057]	0.077 ** [0.039]	0.322 *** [0.057]
明細の受け取り時期	-0.001 [0.055]	0.143 ** [0.062]	0.015 [0.053]	0.143 ** [0.062]
定数項	6.626 *** [0.279]	1.696 *** [0.455]	6.869 *** [0.272]	1.570 *** [0.399]
標本サイズ		11,130		11,130
決定係数		0.712		0.712
Root MSE		5.06		5.06

モデル 3		モデル 4		モデル 5
2SLS (深さ)		2SLS (幅)		OLS
1st.	2nd.	1st.	2nd.	
知覚効果	電気使用量	知覚効果	電気使用量	電気使用量
—	-0.216 * [0.117]	—	-0.279 ** [0.137]	-0.017 [0.011]
—	—	—	—	—
0.122 *** [0.005]	—	—	—	—
—	—	0.105 *** [0.0105]	—	—
0.017 *** [0.001]	-0.038 *** [0.005]	0.017 *** [0.001]	-0.037 *** [0.005]	-0.042 *** [0.004]
0.013 [0.020]	0.941 *** [0.057]	0.028 [0.020]	0.950 *** [0.058]	0.916 *** [0.054]
0.005 [0.006]	0.012 [0.018]	0.006 [0.007]	0.013 [0.018]	0.009 [0.018]
0.105 ** [0.052]	0.042 [0.134]	0.098 * [0.052]	0.047 [0.134]	0.025 [0.133]
0.020 * [0.011]	0.525 *** [0.035]	0.019 * [0.011]	0.527 *** [0.035]	0.522 *** [0.035]
0.271 *** [0.035]	0.282 *** [0.108]	0.272 *** [0.035]	0.300 *** [0.109]	0.231 ** [0.105]
0.168 ** [0.072]	-2.140 *** [0.230]	0.155 * [0.072]	-2.124 *** [0.231]	-2.185 *** [0.229]
0.044 [0.056]	2.400 *** [0.173]	0.061 [0.057]	2.407 *** [0.173]	2.382 *** [0.172]
0.030 * [0.016]	0.142 *** [0.045]	0.029 * [0.016]	0.144 *** [0.045]	0.138 *** [0.045]
-0.070 *** [0.020]	0.382 *** [0.060]	-0.074 *** [0.020]	0.376 *** [0.061]	0.400 *** [0.059]
0.001 [0.041]	0.585 *** [0.130]	-0.001 [0.040]	0.584 *** [0.130]	0.587 *** [0.130]
-0.032 [0.066]	-0.360 * [0.197]	-0.031 [0.065]	-0.358 * [0.197]	-0.361 * [0.196]
0.020 [0.017]	0.494 *** [0.043]	0.024 [0.017]	0.497 *** [0.043]	0.487 *** [0.043]
0.034 [0.018]*	0.324 *** [0.057]	0.037 ** [0.018]	0.327 *** [0.057]	0.317 *** [0.057]
0.009 [0.024]	0.144 ** [0.062]	0.009 [0.024]	0.145 ** [0.062]	0.143 ** [0.062]
3.060 *** [0.121]	1.789 *** [0.475]	3.048 *** [0.122]	1.961 *** [0.512]	1.285 *** [0.346]
	11, 130		11, 130	11, 130
	0.712		0.712	0.237
	5.06		5.06	5.05

いと、それだけ家電製品の需要が多くなること、また家が広いとそれだけ冷暖房や照明などに電力が必要になると考えられる。また、コロナなどの影響で在宅ワークになると、家での滞在時間が増えるため、それが電力消費量の増加につながったと予想される。太陽光パネルやオール電化、家電製品の保有状況も電力消費量に影響している。太陽光パネル設置世帯では、日中に発電が行われるため、電力消費量が少なくなっている。また、オール電化世帯では、給湯や調理などに電力を使うため、その分電力消費量が多くなっている。電力を消費する家電製品の数が多いほど電力需要が増えるため、エアコンやテレビ、冷蔵庫の保有台数の推定係数は、正で統計的に有意である。また、エアコンや食洗機の使用頻度の推定パラメータが正で統計的に有意であることから、家電の使用頻度が高い世帯は、電力消費量も大きくなっていることがわかる。本研究では、2021年7月の電力消費量データを用いているため、7月の後半になるほど外気温が上がることで、冷房需要が高まると予想される。表2より、明細の受取時期の推定パラメータが正で有意であることから、明細の受け取り時期が7月の中旬、下旬と遅くなるほど、外気温の影響により電力消費量が増加していることが確認できる。このように、電力使用量に影響を与えられたい要因をできる限りコントロールした。

第2節で論じたように、省エネ行動の動機は大きく分けると、外発的動機と内発的動機の2つである。後者の内発的動機をもたらし要因として、本研究では自身の省エネ行動が、その行動の受益者である将来世代に与える影響を認識しているかどうかを表す「知覚効果」に注目した。表2において、「将来世代との接触」を操作変数としたモデル1において、第1段階の接触のパラメータが正で統計的に有意であることから、省エネ行動の主体が将来世代である子どもたちと日常的に接する環境にいる場合、知覚効果が発生しやすくなると言える。また、第2段階の知覚効果のパラメータが負で統計的に有意であることから、第1段階における日常的な将来世代との接触による知覚効果の上昇が、電気使用量の減少という省エネ行動につながっていることを示している。この結

果は、Grant (2007) が組織の従業員の仕事に対する内発的動機を対象にして示した結果が、家庭部門の省エネ行動にも当てはまることを表している。つまり、省エネ行動の受益者である将来世代（子ども達）と日常的に接する環境を作り出すことで、知覚効果を通して、省エネ行動の内発的動機がもたらされ、それが実際の行動にも現れる可能性を示唆している。

モデル 2 の結果は、日常的に接する将来世代との関係を操作変数として推定した結果である。第 1 段階の推定において、接する子どもとの関係の「深さ」や「幅」のパラメータが正で統計的に有意であること、また、第 2 段階の推定における知覚効果のパラメータが負で統計的に有意であることから、日常的に接する子どもとの関係も、省エネ行動の内発的動機に影響を与えていることが分かる。つまり、将来世代と単に接するだけでなく、その子どもとプライベートな話や相談をするような親密な関係になることや、年齢や性別、価値観や考え方などが異なる子どもたちとより多く接するほど、知覚効果を通して、省エネ行動の内発的動機と実際の行動がもたらされる可能性を示している。これらの結果は、本研究の仮説を裏付けるものである。

5. 終 わ り に

持続可能な社会の実現のためには、現代世代だけでなく、将来世代のニーズも考慮した行動が求められる。そのような行動の 1 つに省エネ行動がある。省エネ行動の促進には、これまで補助金やナッジなど外発的動機に焦点を当てた方法が採られていた。本研究では、これまであまり注目されてこなかった省エネ行動の内発的動機をもたらす要因に焦点を当てた。その際、Grant (2007) で示された組織内における仕事の内発的動機のメカニズムを省エネ行動に応用し、自身の行動がその行動の受益者に影響を与えているという認識(知覚効果)が、実際の省エネ行動につながるかどうかを、日本の約 11,300 世帯を対象とした Web アンケート調査データに基づいて検証を行った。

分析では、将来世代を小学生以下の「子ども」とし、知覚効果を内生変数、

将来世代との「接触」,「関係の深さ」,「多様性」を操作変数とした2段階最小二乗法で推定した。推定の結果, 知覚効果が統計的に有意に省エネ行動をもたらすという結果が得られた。つまり, 自身の行動が将来世代に与える影響を認識する傾向が強いほど, 内発的動機に基づいた省エネ行動が促進されることが明らかになった。

省エネ行動の内発的動機をもたらす要因は, 自身の興味や知識, 態度, 価値の認識などから生じるため, 外部からコントロールが難しいと考えられていた。そのため, 省エネ行動の促進対策を考えた際, 内発的動機に注目した研究はこれまでほとんど行われてこなかった。しかしながら, 省エネ行動の目的の1つが現代世代だけでなく, 将来世代の暮らしの維持や改善でもあることから, 日常における将来世代との接触や, その関係次第では, 内発的動機に基づいた省エネ行動を促せる可能性もあると考えられる。本研究の結果は, 将来世代である子供たちと日常的に接する環境や, その将来世代との関係が深いほど, また, 多様な将来世代との接触があるほど, 知覚効果を介した省エネ行動の内発的動機がもたらされる可能性を示している。

日本政府が発表した2030年までに家庭部門の温室効果ガス排出量66%削減(2013年度比)を達成するには, これまで以上の削減努力や対策が求められる。省エネ家電の普及や省エネ行動促進に向けて, 従来の外発的動機に焦点を当てた経済的インセンティブや, ナッジのような心理的な方法を用いた対策ももちろん重要であるが, 財政面や心理的な負担などの課題もある。そのため, 今後は外発的な動機に基づいた政策だけでなく, 内発的な動機をもたらす環境づくりの検討も重要となってくる。省エネ行動が将来世代である子ども達のニーズも考えた行動であることから, 省エネ行動の主体である現代世代が, 日常的に子ども達と接触する環境づくりが, 省エネ行動の促進にとって有効であると考えられる。

最後に本研究に残された課題について述べる。1つ目はアンダーマイニング効果についてである。内発的動機による行動が, 外発的動機付けによる介入に

よって阻害されるというアンダーマイニング効果が指摘されている (Moller et al., 2006)。森 他 (2016) の研究では、省エネ行動に関して、金銭的なインセンティブが省エネ行動の楽しさという内発的動機を阻害するという、アンダーマイニング効果は確認されなかったという研究も報告されている。しかしながら、もしアンダーマイニング効果が知覚効果による内発的動機に影響するのであれば、外発的な動機と組み合わせた省エネ行動促進策については再検討の余地がある。2つ目は、将来世代の範囲である。本研究における、日常的に接する将来世代のデータの多くが、自身の子供や孫などの親族であった。国立社会保障・人口問題研究所 (2021) によると、2015 年時点における障害未婚率は男性で 23.4%、女性で 14.1%と 1990 年の男性 5.6%と女性 4.3%を大幅に上昇しており、今後もこの上昇は続くと考えられる。また厚生労働省が発表している 2019 年の合計特殊出生率も 1.36 と依然として低い水準である。そのため、今後は日常的に自身の子供や孫と接触がない世帯に対しても、日常的な子ども達との接触機会の有無から、知覚効果の検証を行っていく必要がある。3つ目は知覚効果を生み出す要因の検証である。本研究では、日常的に接する将来世代との関係のうち、深さ、多様性 (幅) のみを対象としたが、図 1 で示したように、Grant (2007) では、上記以外に、接触の頻度や期間、距離 (近さ) も関係している可能性も示している。知覚効果を介した省エネ行動の内発的動機の促進対策を考える上でも、多様な接触の種類の検証は重要である。これらは今後の研究課題である。

表A. 統合指標とその妥当性

指 標	項 目	0	1	2	3	4
自身の行動が次世代に与える影響 (全サンプル) (Cronbach's $\alpha=0.927$)	1 次世代の幸福度（幸せの程度）を向上させることに関心がある	0.091	0.088	0.38	0.307	0.134
	2 次世代の生活にプラスをもたらすことが目標の1つである	0.101	0.101	0.421	0.269	0.108
	3 次世代の人々の生活に変化を与えることは、私にとって重要だといえる	0.104	0.11	0.444	0.247	0.096
	4 省エネ行動を実施するか否かによって、次世代の人々に、大きな影響を与えようと思う	0.068	0.065	0.379	0.336	0.151
	5 私は省エネ行動をすることで、次世代の人々の生活をより良くする可能性があると思う	0.071	0.065	0.392	0.339	0.133
子供との関係の深さ (Cronbach's $\alpha=0.964$)	1 日常的に接する子ども達と親しい間柄になることが多い	0.690	0.031	0.113	0.092	0.074
	2 日常的に接する子ども達とプライベートな相談や意見交換をする機会が多い	0.712	0.049	0.114	0.079	0.045
	3 日常的に接する子ども達と愛着や一体感のような情緒的なつながりを持つ機会が多い	0.688	0.030	0.112	0.099	0.072
接触する子供の多様性 (Cronbach's $\alpha=0.921$)	1 日常的に接する子ども達は、それぞれいろいろな考え方や性格をしている	0.664	0.005	0.066	0.123	0.141
	2 日常的に様々な子ども達と（自宅、ご近所、同じ学校、保育園など）接する	0.731	0.051	0.085	0.078	0.055
	3 日常的に接する子ども達は、年齢や性格に偏りがなく、さまざまである	0.702	0.032	0.111	0.094	0.061

4, 3, 2, 1, 0はそれぞれ“当てはまる”, “やや当てはまる”, “どちらとも言えない”, “あまり当てはまらない”, “当てはまらない”を表している。

謝辞：

本研究は、2020年度「松山大学特別研究助成」から補助を受けて実施したものである。

参 考 文 献

- ・ Abrahamse W., Steg L., Vlek C., and Rotherngatter T. (2005) “A review of intervention studies aimed at household energy conservation,” *Journal of Environmental Psychology*, 25, 273-291.
- ・ Abrahamse W., Steg L., Vlek C., and Rotherngatter T. (2007) “The effect of tailored information, goal setting and tailored feedback on household energy use, energy-related behaviors and behavioral antecedents,” *Journal of Environmental Psychology*, 27, 265-276.
- ・ Allcott H. (2011) “Social norms and energy conservation,” *Journal of Public Economics*, 95, 1082-1095.
- ・ Allcott, Hunt, and Judd B. Kessler. (2019) “The Welfare Effects of Nudges : A Case Study of Energy Use Social Comparisons,” *American Economic Journal : Applied Economics*, 11(1), 236-76.
- ・ Andreoni J. (1989) “Giving with Impure Altruism : Applications to Charity and Ricardian Equivalence,” *Journal of Political Economy*, 97(6), 1447-1458.
- ・ Beker L. (1978) “Joint effect of feedback and goal setting on performance : A field study of residential energy conservation,” *Journal of Applied Psychology*, 63, 428-433.
- ・ Brandon G., and Lewis A. (1999) “Reducing household energy consumption : A qualitative and quantitative field study,” *Journal of Environmental Psychology*, 19, 75-85.
- ・ Clark C.F., Kotchen M.J., and Moore M.R. (2003) “International and external influences on pro-environmental behavior : Participation in a green electricity program,” *Journal of Environmental Psychology*, 23, 237-246.
- ・ Darby S. (2006) “The Effectiveness of Feedback on Energy Consumption. A Review for DEFRA of the Literature on Metering. Billing and Direct Displays,” *Environmental Change Institute. University of Oxford Press*.
- ・ Deci E.L., and Ryan R.M. (1985) *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*, New York : Plenum Press.
- ・ EDMC (2020) 『エネルギー・経済統計要覧』一般財団法人 省エネルギーセンター.
- ・ Fransson M., and Garling T. (1999) “Environmental concern : Conceptual definitions, measurement methods, and research findings,” *Journal of Environmental Psychology*, 19, 369-382.
- ・ Grant A.M. (2007) “Relational job design and the motivation to make a prosocial difference,” *Academy of Management Review*, 32(2), 393-417.

- ・ Grant A. M., Campbell E. M., Chen G., Cottone K., Lapedis D., and Lee Karen. (2007) “Impact and the art of motivation maintenance: The effects of contact with beneficiaries on persistence behavior,” *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 103, 53-67.
- ・ Guagnano G. A., Stern P. C., and Dietz T. (1995) “Influences on attitude-behavior relationships: A natural experiment with curbside recycling,” *Environment and Behavior*, 27(5), 699-718.
- ・ Jessoe K., and Rapson D. (2014) “Knowledge is (Less) Power: Experimental Evidence from Residential Energy Use,” *American Economic Review*, 104(4), 1417-1438.
- ・ DellaVigna S., List J. A., and Malmendier U. (2012) “Testing for Altruism and Social Pressure in Charitable Giving,” *Quarterly Journal of Economics*, 127(1), 1-56.
- ・ Ito, Koichiro, Takanori Ida, and Makoto Tanaka. (2018) “Moral Suasion and Economic Incentives: Field Experimental Evidence from Energy Demand,” *American Economic Journal: Economic Policy*, 10(1), 240-67.
- ・ 環境省 (2017) カーボンプライシングのあり方に関する検討会, <https://www.env.go.jp/earth/ondanka/cp/arikata/index.html>, (2021年3月12日)
- ・ 国立社会保障・人口問題研究所 (2021) 人口統計資料集, <http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Popular/Popular2021.asp?chap=6>, (2021年8月10日)
- ・ Kotchen M. J., and Moore M. R. (2007) “Private provision of environmental public goods: Household participation in green-electricity programs,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 53, 1-16.
- ・ McConnell L., and Cook S. W. (1980) “Promoting energy conservation in master-metered apartment through group financial incentive,” *Journal of Applied Social Psychology*, 10(1), 20-31.
- ・ Midden C. J. H., Meter J. E., Weenig M. H., and Zieverink H. J. A. (1983) “Using feedback, reinforcement and information to reduce energy consumption in households: A field experiment,” *Journal of Economic Psychology*, 3(1), 65-86.
- ・ Mizobuchi K., and Takeuchi K. (2013) “The influences of financial and non-financial factors on energy-saving behavior: a field experiment in Japan,” *Energy Policy*, 63, 775-787.
- ・ Moller A. C., Ryan R. M., and Deci E. L. (2006) “Self-determination theory and public policy: Improving the quality of consumer decisions without using coercion,” *Journal of Public Policy & Marketing*, 25, 104-116.
- ・ 森康浩・小林翼・安保芳久・大沼進 (2016) 「家庭での省エネルギー行動に対する内発的動機付の長期的な効果: 実際のエネルギー使用量と自己申告による省エネ行動を用いた検討」『社会心理学研究』第31巻第3号, 160-171頁.
- ・ Petersen J. E., Shunturov V., Janda K., Platt G., and Weinberger K. (2007) “Dormitory residents reduce electricity consumption when exposed to real-time visual feedback and incentives,” *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 8, 16-33.

- ・ Slavin R. E., Wodarski J. S., and Blackburn B. L. (1981) “A group contingency for electricity conservation in master-metered apartments,” *Journal of Applied Behavior Analysis*, 14, 357-363.
- ・ Spence A., Leygue C., Bedwell B., and O'Malley C. (2014) “Engaging with energy reduction : Does a climate change frame have the potential for achieving broader sustainable behaviour ?” *Journal of Environmental Psychology*, 38, 17-28.
- ・ United Nations (2015) *Transforming our world : the 2030 Agenda for Sustainable Development*. https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E, (2021 年 7 月 28 日)
- ・ Webb D., Soutar G. N., Mazzarol T., and Saldaris P. (2013) “Self-determination theory and consumer behavioral change : Evidence from a household energy-saving behaviour study,” *Journal of Environmental Psychology*, 35, 59-66.
- ・ Winett R. A., Kagel J. H., Battalio R. C., and Winkler R. C. (1978) “Effect of monetary rebates, feedback, and information on residential electricity conservation,” *Journal of Applied Psychology*, 63, 73-80.